平远县华企稀土实业有限公司

广东省平远县仁居稀土矿

矿山地质环境保护与土地复垦方案

平远县华企稀土实业有限公司

2018年11月

平远县华企稀土实业有限公司

广东省平远县仁居稀土矿

矿山地质环境保护与土地复垦方案

申报单位：平远县华企稀土实业有限公司

法人代表：周　勇

总工程师：张清伟

编制单位：北京通拓工程科技有限公司

法人或院长：胡鹏兴

总工程师：任明纪

项目负责人：吴全雷

编写人员：任明纪　吴全雷　刘　亮　胡利娟

制图人员：胡利娟

矿山地质环境保护与土地复垦方案信息表

<table>
<tr><td rowspan="7">矿山企业</td><td>企业名称</td><td colspan="3">平远县华企稀土实业有限公司</td></tr>
<tr><td>法人代表</td><td>周勇</td><td>联系电话</td><td>0753-8823832</td></tr>
<tr><td>单位地址</td><td colspan="3">平远县大柘镇兴平路生态工业园二期</td></tr>
<tr><td>矿山名称</td><td colspan="3">广东省平远县仁居稀土矿</td></tr>
<tr><td rowspan="2">采矿许可证</td><td colspan="3">□新申请 □持有 ☑变更</td></tr>
<tr><td colspan="3">以上情况请选择一种并打“√”</td></tr>
<tr><td rowspan="8">编制单位</td><td>单位名称</td><td colspan="3">北京通拓工程科技有限公司</td></tr>
<tr><td>法人代表</td><td>胡鹏兴</td><td>联系电话</td><td>010-68319520</td></tr>
<tr><td rowspan="6">主要编制人员</td><td>姓名</td><td>职责</td><td>联系电话</td></tr>
<tr><td>任明纪</td><td>审核</td><td>13701288137</td></tr>
<tr><td>吴全雷</td><td>项目负责</td><td>13611186365</td></tr>
<tr><td>刘　亮</td><td>编写</td><td>13401017983</td></tr>
<tr><td>胡利娟</td><td>编写</td><td>18684993550</td></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>审查申请</td><td colspan="4">我单位已按要求编制矿山地质环境保护与土地复垦方案，保证方案中所引数据的真实性，同意按国家相关保密规定对文本进行相应处理后进行公示，承诺按批准后的方案做好矿山地质环境保护与土地复垦工作。
请予以审查。

平远县华企稀土实业有限公司

联系人：谢汉想　联系电话：13826639102</td></tr>
</table>

目录

前言 1
一、任务的由来 1
二、编制目的 3
三、编制依据 3
（一）法律、法规与政策依据 3
（二）技术标准 4
（三）主要技术报告 6
（四）其他材料 7
四、方案适用年限 7
五、编制工作概况 8
（一）工作程序 8
（二）工作方法 9
（三）工作成果和质量控制 11
第一章 矿山基本情况 13
一、矿山简介 13
二、矿区范围及拐点坐标 14
三、矿山开发利用方案概述 17
（一）设计利用储量 17
（二）矿山规模及服务年限 21
（三）开采方式和生产工艺 21
（四）产品方案 26
（五）开拓运输方案 26
（六）地面工程布局 27
（七）开采顺序 29
（八）废弃物处理 31
（九）采矿污染控制措施 32
四、矿山开采历史及现状 37
（一）矿山开采历史 37
（二）矿山开采现状 40
（三）相邻矿山分布与开采情况 41
（四）上期方案执行情况 41
第二章 矿区基础信息 45
一、矿区自然地理 45
（一）气象 45
（二）水文 45

（三）地形地貌.....47
（四）土壤.....48
（五）植被.....48
二、矿区地质环境背景.....49
（一）地层岩性.....51
（二）地质构造.....53
（三）水文地质.....55
（四）工程地质.....61
（五）矿体地质特征.....62
三、矿区社会经济概况.....69
四、矿区土地利用现状.....70
（一）矿区土地利用类型.....70
（二）主要地类质量状况.....72
五、矿山及周边其他人类重大工程活动.....73
六、矿山及周边矿山地质环境治理与土地复垦案例分析.....76
第三章矿山地质环境影响和土地损毁评估.....81
一、矿山地质环境与土地资源调查概述.....81
（一）矿山地质环境现状调查.....81
（二）土地资源现状调查.....82
二、矿山地质环境影响评估.....83
（一）评估范围和评估级别.....83
（二）矿山地质灾害现状分析与预测.....89
（三）矿区含水层破坏现状分析与预测.....100
（四）矿区地形地貌景观（地质遗迹、人文景观）破坏现状分析与预测.....126
（五）矿区水土环境污染现状分析与预测.....128
三、矿山土地损毁预测与评估.....149
（一）土地损毁环节与时序.....149
（二）已损毁各类土地现状.....151
（三）拟损毁土地预测与评估.....157
四、矿山地质环境治理分区与土地复垦范围.....159
（一）矿山地质环境保护与恢复治理分区.....159
（二）土地复垦区与复垦责任范围.....162
（三）土地类型与权属.....166
第四章矿山地质环境治理与土地复垦可行性分析.....169
一、矿山地质环境治理可行性分析.....169
（一）技术可行性分析.....169
（二）经济可行性分析.....170

（三）生态环境协调性分析.....170
二、矿区土地复垦可行性分析.....170
（一）复垦区土地利用现状.....170
（二）土地复垦适宜性评价.....171
（三）水土资源平衡分析.....176
（四）土地复垦质量要求.....176
第五章 矿山地质环境治理与土地复垦工程.....179
一、矿山地质环境保护与土地复垦预防.....179
（一）目标任务.....179
（二）主要技术措施.....179
（三）主要工程量.....183
二、矿山地质灾害治理.....183
（一）目标任务.....183
（二）技术措施.....184
（三）主要工程量.....186
三、矿区土地复垦.....186
（一）目标任务.....186
（二）技术措施.....187
（三）主要工程量.....191
四、含水层破坏修复.....195
（一）目标任务.....195
（二）技术措施.....195
（三）主要工程量.....195
五、水土环境污染修复.....195
（一）目标任务.....195
（二）技术措施.....196
（三）主要工程量.....196
六、矿山地质环境监测.....197
（一）目标任务.....197
（二）技术措施.....197
（三）主要工程量.....200
七、矿区土地复垦监测和管护.....200
（一）目标任务.....200
（二）措施和内容.....201
（三）主要工程量.....202
第六章矿山地质环境治理与土地复垦工作部署.....205
一、总体工作部署.....205

（一）矿山地质环境保护与土地复垦工作目标.....205
（二）矿山地质环境保护与土地复垦任务.....206
（三）总体工作部署.....206
二、阶段实施计划.....206
（一）近期（2019.01~2023.12）.....207
（二）中期（2024.01~2028.12）.....207
（三）远期（2029.12~2035.12）.....208
三、近期年度工作安排.....215
第七章 经费估算与进度安排.....221
一、经费估算依据.....221
（一）估算依据.....221
（二）费用构成.....221
二、矿山地质环境治理工程经费估算.....226
（一）总工程量与投资估算.....226
（二）单项工程量与投资估算.....233
三、土地复垦工程经费估算.....233
（一）总工程量与投资估算.....233
（二）单项工程量与投资估算.....238
四、总费用汇总与年度安排.....240
（一）总费用构成与汇总.....240
（二）近期年度经费安排.....241
第八章 保障措施与效益分析.....249
一、组织保障.....249
二、技术保障.....249
三、资金保障.....250
（一）资金来源.....250
（二）资金使用与管理.....251
（三）资金审计.....252
四、监管保障.....252
五、效益分析.....252
（一）经济效益.....253
（二）生态效益.....253
（三）社会效益.....254
六、公众参与.....254
（一）公众参与环节.....254
（二）公众参与形式.....255
（三）反馈意见及处理结果.....256

第九章 结论与建议 259
一、结论 259
（一）地质环境评估 259
（二）土地损毁现状与预测 260
（三）复垦方向的确定与治理分区 261
（四）地质环境保护及土地复垦工程 261
（五）投资预算 262
二、建议 262

附件：

1、地质环境现状调查表；

2、委托书；

3、划定矿区范围批复；

4、采矿许可证；

5、开发利用方案评审意见；

6、水土保持方案备案函；

7、平远仁居环评批复；

8、地下水专题研究获奖证书；

9、土壤检验报告；

10、公众参与意见调查表；

11、仁居稀土矿采矿证内基本农田处置方案

12、平远县环境监测站监测报告

13、关于平远县华企稀土实业有限公司仁居稀土矿扩大矿区范围变更登记申请核查意见的函。

附图：

1、矿山地质环境问题现状图；

2、矿区土地利用现状图；

3、矿山地质环境问题预测图；

4、矿区土地损毁预测图；

5、矿区土地复垦规划图；

6、矿山地质环境治理工程部署图。

前言

一、任务的由来

广晟有色金属股份有限公司（简称广晟有色）是2001年11月经广东省广晟资产有限公司批准成立的国有全资企业，总资产23亿元，拥有16家全资、控股子公司。广晟有色主营稀土和钨业，开采稀贵金属，是集有色金属采选、冶炼、科研、贸易、仓储为一体的大型国有控股、跨省地区经营的上市公司。广晟有色是中国稀土行业协会副会长单位，广东省稀土产业集团的成员单位，持有广东省全部四本南方离子型稀土矿采矿证。

平远县华企稀土实业有限公司（简称华企公司）成立于2001年，以开采和销售稀土氧化物为主。2007年1月，广晟有色收购了华企公司90%股权，成为华企公司的控股股东。华企公司现持有平远县仁居稀土矿和黄畲稀土矿两个相邻矿山的采矿证。仁居稀土矿和黄畲稀土矿自1984年开始采用传统落后的池浸、堆浸开采工艺进行开采，加上长期民采、盗采、多矿点开采，不仅造成矿产资源严重浪费，还对环境、生态和土地资源造成了很大的破坏。

为了统一部署，统一管理，合理开发和保护稀土资源，2008年3月25日，广东省人民政府同意广东省国土资源厅《关于印发广东省稀土矿资源开发整合实施方案的通知》（粤国土资矿管发[2008]76号文），拟对仁居稀土矿区进行整合。提出的整合方案是：“以仁居稀土矿和黄畲稀土矿所在矿区作为整合主体，只设置一个采矿证，继续由原采矿权人平远县华企稀土实业有限公司持有，但应重新核定矿区资源储量，重新划定开采范围。”

根据通知精神，华企公司着手进行矿区整合工作：2011年5月4日，取得国土资源部划定的矿区范围批复；2011年6月，华企公司委托广东省冶金建筑设计研究院编制完成了《广东省平远县仁居稀土矿矿产资源开发利用方案》，并通过了专家评审，在此基础上先后完成了土地复垦方案和矿山地质环境保护与恢复治理方案等相关采矿权申报材料的编制工作。但该《开发利用方案》所设计利用的资源基础为广东省核工业地质局二九三大队2008年12月完成编写的《广东省平远县仁居稀土矿资源储量核实报告》估算的资源储量，该资源储量

估算范围南面超出《国土资源部划定矿区范围批复》划定的矿区范围。2013 年 5 月，华企公司委托广东省地质局第八地质大队重新编制《资源储量核实报告》，对涉及调整矿区范围的资源储量进行了分割核定，该《资源储量核实报告》于 2013 年 8 月 28 日通过了中矿联咨询中心组织的评审。但该《资源储量核实报告》只进行了稀土氧化物总量估算，未进行离子相稀土氧化物总量估算，不能满足矿业权价款评估的需要。根据国土资源部 2015 年 2 月 13 日《关于重新核实广东省平远县仁居稀土矿离子相储量的复函》的要求，需按程序重新核实资源储量。受华企公司委托，广东省地质局第八地质大队对矿区内六个矿段进行了地质测量及补充采样等工作，重新核实该矿区的资源储量，并于 2015 年 3 月编制完成了《广东省平远县仁居矿区稀土矿资源储量核实报告》，2015 年 6 月 16 日通过了中矿联咨询中心组织的评审。按照国土资源部《关于重新核实广东省平远县仁居稀土矿离子相储量的复函》相关程序的要求，2015 年 6 月，华企公司重新委托广东省冶金建筑设计研究院编制完成了《广东省平远县仁居矿区稀土矿矿产资源开发利用方案（修改）》（下称《修改方案》），并于 2015 年 7 月 13 日通过了中矿联咨询中心组织的评审。

由于划定矿区范围内分布有基本农田，根据国土资源部《关于全面实行永久基本农田特殊保护的通知》（国土资规[2018]年 1 号），平远县华企稀土实业有限公司 2018 年 3 月 16 日编制《广东省平远华企稀土实业有限公司仁居稀土矿采矿证内基本农田处置方案》，基本农田处置后整合扩大矿区范围为划定矿区范围扣除其中的基本农田范围。由于《修改方案》中部分生产便道和集液设施（包括部分集液巷道和山脚集液池、雨污分流池）位于基本农田内，2018 年 5 月矿山企业对《修改方案》进行了设计变更，将位于基本农田范围内的部分生产便道和集液设施（包括部分集液巷道和山脚集液池、雨污分流池）移除，并在基本农田范围外、矿区范围内合理设置生产便道和集液设施（包括部分集液巷道和山脚集液池、雨污分流池）。

至此，现行的《开发利用方案》相对于 2011 年 6 月编制的《开发利用方案》，矿区范围、资源储量、生产设施布局等均发生了变化，并且原来编制的矿山地质环境保护与恢复治理方案已经过超了适用期。

根据《土地复垦条例》和《矿山地质环境保护规定》的要求，以及

《国土资源部办公厅关于做好矿山地质环境保护与土地复垦方案编报有关工作的通知》（国土资规〔2016〕21 号）等文件精神，需编制矿山地质环境保护与土地复垦方案。北京通拓工程科技有限公司受华企公司的委托承担《平远县华企稀土实业有限公司广东省平远县仁居稀土矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》的编制任务。

二、编制目的

根据矿山地质环境保护的法律法规及政策要求，建立矿山地质环境保护与恢复治理管理机制，规范矿业活动，促进矿山地质环境保护与矿业活动的协调发展。通过调查和分析预测，明确矿山地质环境问题类型、分布、影响对象和影响程度等，通过采取预防、治理和监测措施，最大限度的避免地质灾害对矿山生产的影响。减轻因矿山开采引发地质灾害造成的危害，减轻矿山开采对含水层的影响，对矿山及周边水土环境的污染，以及对地形地貌景观的影响，最大限度的保护和修复地质环境。

通过调查和预测分析，明确矿山建设和生产过程中，土地损毁类型、面积和损毁程度，根据土地复垦相关法律法规要求，按照“预防为主、防治结合”、“谁损毁，谁复垦”的原则，明确生产建设单位土地复垦的目标、任务、措施和实施步骤等，为土地复垦工作实施以及监督检查、验收提供依据，确保土地复垦落到实处。以期达到合理用地、保护耕地、防止水土流失、恢复生态环境及保护生物多样性的目的。

三、编制依据

（一）法律、法规与政策依据

1、《中华人民共和国矿产资源法》（中华人民共和国主席令第 74 号，1996 年 8 月 29 日）；

2、《中华人民共和国环境保护法》（2014 年 4 月 24 日中华人民共和国主席令第 9 号）；

3、《中华人民共和国环境影响评价法》（2002 年 10 月 28 日中华人民共和国主席令第 77 号）；

4、《中华人民共和国土地管理法》（中华人民共和国主席令第 28 号，2004 年 8 月 28 日）；

5、《中华人民共和国土地管理法实施条例》（1998 年 12 月 27 日国务院令第 256 号）；

6、《中华人民共和国农业法》（2002 年 12 月 28 日中华人民共和国主席令第 81 号）；

7、《中华人民共和国水土保持法》（2010 年 12 月 25 日中华人民共和国主席令第 39 号）；

8、《中华人民共和国水土保持法实施条例》（2011 年 1 月 8 日国务院令第 588 号；

9、《地质灾害防治条例》（国务院令第 394 号，2003 年 11 月 24 日）；

10、《土地复垦条例》（2011 年 3 月 5 日国务院令第 592 号）；

11、《土地复垦条例实施办法》（2012 年 12 月 11 日中华人民共和国国土资源部令第 56 号）；

12、《矿山地质环境保护规定》（国土资源部令第 44 号，2009 年 5 月 1 日）；

13、《国土资源部关于加强地质灾害危险性评估工作的通知》（国土资发[2004]69 号，2004 年 3 月 25 日）；

14、国土资源部办公厅关于做好矿山地质环境保护与土地复垦方案编报有关工作的通知（国土资规〔2016〕21 号）；

15、《关于印发广东省稀土矿资源开发整合实施方案的通知》（粤国土资矿管发[2008]76 号文）；

16、《关于印发平远县仁居稀土开采综合治理工作方案的通知》（平府办发[2008]97 号）。

（二）技术标准

1、《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》(DZ/T223-2011)；

2、《土地复垦方案编制规程第 1 部分：通则》（TD/T1031.1-2011）；

3、《土地复垦方案编制规程第 4 部分：金属矿》（TD/T1031.4-2011）；

4、《土地复垦质量控制标准》（TD/T1036-2013）；

5、《地质灾害危险性评估规范》（DZ/T0286-2015）；

6、《矿山地质环境监测技术规程》（DZ/T0287-2015）；

7、《滑坡防治工程勘查规范》(DZ/T0218-2006)；

8、《滑坡防治工程设计与施工技术规范》(DZ/T0219-2006)；

9、《泥石流灾害防治工程勘查规范》(DZ/T0220-2006)；

10、《崩塌、滑坡、泥石流监测规范》(DZ/T0221-2006)；

11、《地下水监测规范》(SL/T183-2005)；

12、《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）；

13、《土地开发整理项目规划设计规范》(TD/T1012-2000)；

14、《土地利用现状分类》（GB/T21010-2007）；

15、《矿区水文地质工程地质勘探规范》(GB12719-1991)；

16、《岩土工程勘察规范》(GB50021-2001)（2009 年版）；

17、《建筑边坡工程技术规范》(GB50330-2002)；

18、《区域地质图图例》(GB958-1989)；

19、《综合工程地质图图例及色标》(GB/T12328-1990)；

20、《综合水文地质图图例及色标》(GB/T14538-1993)；

21、《1:50000 地质图地理底图编绘规范》(DZ/T0157-1995)；

22、《地质图用色标准及用色原则》（1:50000）（DZ/T0179-1997)；

23、《开发建设项目水土保持技术规范》（GB50433-2008）。

24、《水土保持综合治理技术规范》（GB/T16453.1～16453.6-2008）；

25、《土地利用现状分类》（GB/T21010-2007）；

26、《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 15618-2018）

27、《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB18699-2001）；

28、《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅲ类标准；

29、《耕地质量验收技术规范》（NY/T1120-2006）；

30、《耕地地力调查与质量评价技术规程》（NY/T1634-2008）；

31、《造林作业设计规程》（LY/T1607-2003）；

32、《造林技术规程》（GB/T15776-2006）；

33、《人工草地建设技术规范》（NY/Y1342-2007）；

34、《土壤环境监测技术标准》（HJ/T166-2004）；

35、《土地开发整理项目预算定额标准》（财政部、国土资源部，2012）。

（三）主要技术报告

1、《广东省平远县仁居稀土矿资源储量核实报告》，广东省核工业地质局二九三大队，2008 年 12 月；

2、《广东省平远县仁居稀土矿矿产资源开发利用方案》，广东省冶金建筑设计研究院，2011 年 6 月；

3、《广晟有色金属股份有限公司平远县华企稀土实业有限公司环境影响后评价报告》，北京矿冶研究总院，2011 年 6 月；

4、《平远县华企稀土实业有限公司广东省平远县仁居稀土矿矿山地质环境保护与治理恢复方案》，中国地质矿业总公司，2011 年 9 月；

5、《广东省平远县仁居稀土矿土地复垦方案报告书》，中国地质大学（北京），2011 年 10 月；

6、《广东省平远县仁居稀土矿水土保持方案报告书》，广东省公路勘察规划设计院股份有限公司，2011 年 12 月；

7、《广东省平远县稀土矿工程物探勘察报告》，广东省工程勘察院，2012 年 1 月；

8、《广东省平远县仁居水文地质勘察报告》，广东省工程勘察院，2012 年 2 月；

9、《广东省平远县仁居稀土矿年产 1000 吨混合稀土（氧化物）项目可行性研究报告》，广东省冶金建筑设计研究院，2012 年 10 月；

10、《广东省平远县仁居矿区稀土矿资源储量核实报告》，广东省地质局第八地质大队，2013 年 6 月；

11、《广东省平远县仁居稀土矿年产 1000 吨 REO 项目环境影响报告书》，中材地质工程勘查研究院有限公司，2014 年 10 月；

12、《广东省平远县仁居稀土矿工程地下水影响分析专题报告》，中水珠江规划勘测设计有限公司，2014 年 10 月；

13、《广东省平远县仁居矿区稀土矿资源储量核实报告》，广东省地质局第八地质大队，2015 年 3 月；

14、《广东省平远县仁居稀土矿矿产资源开发利用方案（修改）》，广东省冶

金建筑设计研究院，2015 年 7 月；

15、《广东省平远县华企稀土实业有限公司仁居稀土矿采矿证内基本农田处置方案》，平远县华企稀土实业有限公司，2018 年 3 月；

16、《广东省平远县仁居稀土矿矿产资源开发利用方案（修改）》设计变更，广东省冶金建筑设计研究院，2018 年 4 月。

（四）其他材料

1、黄畲稀土矿采矿许可证（有效期：2017 年 10 月 8 日至 2019 年 10 月 8 日）；

2、仁居稀土矿采矿许可证（有效期：2017 年 10 月 23 日至 2019 年 10 月 23 日）；

3、国土资源部划定矿区范围批复（国土资矿划字［2011］16 号）；

4、国土资源部划定矿区范围批复《关于平远县华企稀土实业有限公司仁居稀土矿划定矿区范围预留期延续的批复》（国土资矿划字［2014］014 号）；

5、国土资源部划定矿区范围批复《关于同意延续平远县华企稀土实业有限公司仁居稀土矿划定矿区范围预留期的函》（国土资矿划字［2015］021 号）；

6、国土资源部划定矿区范围批复《关于同意延续平远县华企稀土实业有限公司仁居稀土矿划定矿区范围预留期的函》（国土资矿划字［2016］025 号）；

7、国土资源部划定矿区范围批复《关于同意延续平远县华企稀土实业有限公司仁居稀土矿划定矿区范围预留期的函》（国土资矿划字［2017］020 号）；

8、自然资源部划定矿区范围批复《关于平远县华企稀土实业有限公司仁居稀土矿划定矿区范围预留期的函》（自然资矿划字［2018］010 号）；

9、《梅州市平远县土地利用总体规划》（2010-2020 年）；

10、《广东省梅州市平远县国民经济和社会发展“十三五”规划》；

11、《平远年鉴》（2016～2018 年度）。

四、方案适用年限

本矿山为改扩建矿山，方案服务年限根据开发利用方案确定。根据广东省冶金建筑设计研究院 2015 年 7 月编制的《广东省平远县仁居稀土矿矿产资源开发利用方案（修改）》，采场基建施工期（包括基建准备期及施工期等）1.0 年，生产期约 13 年（包括注液到出液稳定期、正常出矿期、加注顶水期），闭坑整

治期为1.0年。本方案服务年限由基建期1年加上生产期13年和闭坑整治及管护期6年，确定为20年。矿山2019年开始基建，方案服务年限从2019年01月至2038年12月。

其中近期从2019年01月到2023年12月，中远期从2024年01月到2038年12月。如果矿山企业扩大开采规模、变更矿区范围或开采方式的，应当重新编制。

五、编制工作概况

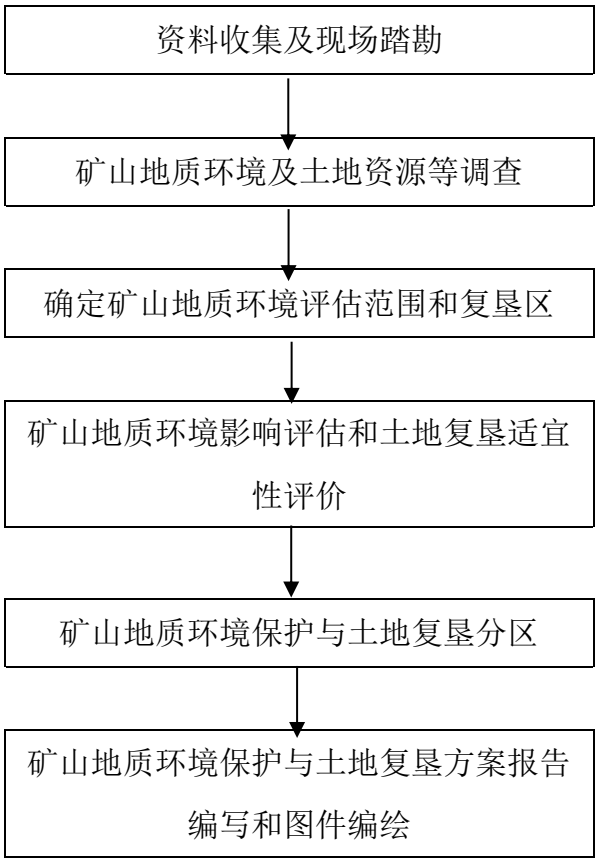


图 0-1 工作程序框图

（一）工作程序

我单位接收委托后，抽调相关专业技术人员组成“方案”编制工作小组着手该方案的编制工作。该案的编制按照《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》中推荐的工作程序进行，如图0-1所示。

整个编制工作可划分为以下几个阶段，每个阶段主要工作内容如下：

第一阶段为资料收集和现场踏勘阶段，该阶段主要工作为资料收集分析、

现场踏勘及工作大纲编制阶段。

第二阶段为现场调查阶段，该阶段为野外调查阶段和资料整理阶段，主要工作为在资料收集及现场踏勘的基础上对矿区地质环境条件、社会经济情况、地质环境问题和土地利用现状以及矿山开采情况进行实地调查。

第三阶段为方案编写阶段。该阶段主要工作为根据现状调查和相关资料，确定评估范围，划分评估级别，进行矿山地质环境影响现状评估、预测评估；根据土地利用现状及其预测分析，选择评价方法和评价因子对损毁土地进行适宜性评价。在地质环境评估和土地适宜性评价的基础上，进行矿山地质环境保护与治理恢复分区和土地复垦分区，制定地质环境保护与恢复治理工作措施、土地复垦技术措施、监测措施、管护措施，针对各项措施制定详细方案，制定工程部署和工作安排，并进行经费估算和效益分析。

第四阶段从为公众调查和内部审查阶段。通过座谈、发调查表和走访等形式征求业主、相关管理部门和土地权属人的意见，通过内部审查发现报告中的问题，然后进行集中修改完善。

第五阶段为报告提交审查阶段。主要包括报告的排版、打印、装订和提交审查等。

（二）工作方法

根据工程特点，本次方案编制工作主要采用资料收集分析、现场调查、室内综合分析评价以及公众调查和协调论证等工作方法。

1、资料收集与分析

收集矿山储量核实报告及开发利用方案等资料，掌握评估区内地质环境条件、工程建设概况和矿区社会经济条件；收集矿山水土保持方案，环境影响评价报告等资料和原来编制的矿山地质环境保护与恢复治理方案以及土地方案，了解项目区地质环境背景、土地利用状况和已经开展的地质环境保护与土地复垦工作；收集地形地质图、土地利用现状图等图件作为评估工作的底图及野外工作用图；分析已有资料情况，确定需要补充的资料内容，初步确定现场调查方法、调查线路和主要调查内容。

2、野外调查

地质环境调查主要调查地质环境条件、地质环境问题的发育及分布情况等，采取线路穿越法和地质环境追索相结合的方法，依据1:10000的地形地质图为底图，调查项目区地质环境背景和主要地质环境问题，对地质环境问题点和主要地质现象点进行观测描述，调查其发生的时间、基本特征和危害程度，并对地质问题点和地质现象点进行数码照相和GPS定位。对地质环境治理情况及治理效果进行调查。

土地利用现状调查主要调查项目区各地类的分布情况，土壤植被、配套设施和生产能力，矿区已经损毁土地的面积、类型、程度，已经采取的复垦措施、复垦投资和治理效果。

3、公众调查和协调论证

方案编制之前，采用座谈会、问卷调查、走访的形式，广泛的与矿区所在地和附近村民沟通土地复垦政策，调查公众对土地复垦利用方向的建议，以及对复垦标准与措施的意见。

编制过程中，对初步拟定方案广泛征询矿方、涉及村委及村民、国土等相关部门的意见，从技术、经济、生态环境协调性、费用保障、复垦目标以及公众接受程度等方面进行了调查论证。

对收集到的各种资料和实际调查结果的进行分析整理，结合公众意见和建议确定复垦方向，明确土地复垦目标，选定土地复垦标准、措施，初步拟定方案。

4、室内资料整理及综合分析

在资料收集和现场调查的基础上，编制矿山地质环境问题现状图、矿区土地利用现状图。根据地质环境背景和土地利用现状以及开发利用方案等资料，进行矿山地质环境影响预测和土地损毁预测，编制矿山地质环境问题预测图和矿区土地损毁预测图，以图件形式反映矿山地质环境问题分布、危害和土地资源损毁的分布、损毁程度等。可行性分析后，进行矿山地质环境保护与恢复治理和土地复垦的工程设计和部署，编制矿区土地复垦规划图、矿山地质环境治理工程部署图，以图件的形式反映地质环境治理和土地复垦工程部署情况，并在此基础上编制《平远县华企稀土实业有限公司仁居稀土矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》。

（三）工作成果和质量控制

本次《方案》编制工作主要工程量如下表所示。

表 0-1 工作量一览表

项目		单位	工作量
资料收集	文档	套	16
	图件	张	87
矿山地质环境与土地资源现状调查	调查面积	Km^2	12.50
	调查线路	Km	25
	地形地貌点	处	13
	河流/小溪	条	3
	地质灾害点	处	35
	地下水	处	15
	土地利用现状调查点	处	30
	土地已损毁单元调查点	处	10
	治理单元调查点	处	7
	土地损毁现状调查点	处	17
	照片	张	128
	调查问卷发放/收回	份	50/48
提交成果	文字报告	份	1
	图件	张	6

为了确保《方案》的编制质量，项目负责人对方案编制工作进行全程质量监控，对野外矿山地质环境调查工作、土地资源调查工作、室内综合研究和报告编制等工作及时进行质量检查，并组织单位有关专家对矿山地质环境条件、评估范围和级别、土地复垦方向等关键问题进行了重点把关。报告编制完成后，我单位组织有关专家进行了报告内审工作。

《方案》是在资料收集、现场调查的基础上编制完成，《方案》中的数据及结论均以调查、各类技术资料和技术规范为依据，具有一定的真实性和科学性。矿山单位对提供的原始资料及相关证明材料的真实性负责，编制单位对报告中给定的结论负责。

第一章 矿山基本情况

一、矿山简介

平远县华企稀土实业有限公司仁居稀土矿拟由原仁居稀土矿和黄畲稀土矿两矿权合并而成。矿区位于平远县城 355°，直距 27km，隶属仁居镇管辖。国道 206 线通过矿区西南侧，省级公路和县乡公路联结成网，交通较为方便，矿区交通位置如图 1-1 所示。现仁居稀土矿和黄畲稀土矿，分别包含 4 个采区和 3 个采区，矿区面积分别为 0.7065km^2 和 0.7031km^2，共 1.4096km^2；生产能力分别为 14 万 t/a 和 22 万 t/a，合计生产能力 36 万 t/a。

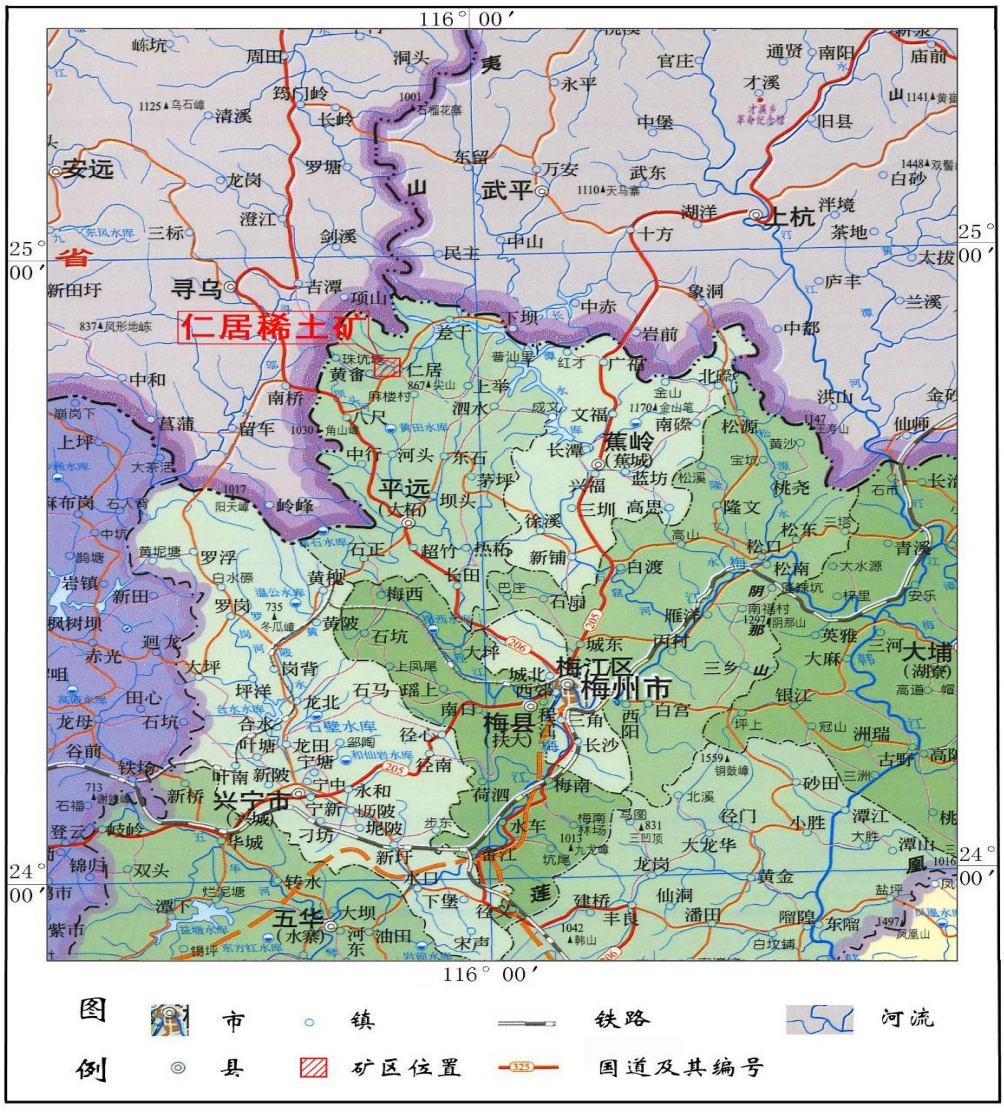


图 1-1 矿山交通位置图

整合后的矿区东西长 6.5km，南北宽 4.5km，呈“V”字型，面积为 10.0864km^2；地理座标：东经 115°48′48″～115°52′57″，北纬 24°46′40″～24°49′54″，生产规模 80 万 t/a。采矿权人仍为平远县华企稀土实业有限公司，矿山名称为平远县华企稀土实业有限公司仁居稀土矿。

二、矿区范围及拐点坐标

根据国土资源部划定矿区范围批复（国土资矿划字［2011］16 号）整合后矿区范围，由 14 个拐点圈定，面积为 10.0864km^2，开采标高 541.24m 至 245m，矿区拐点坐标见表 1-1。整合后矿区范围包含了原黄畲稀土矿和仁居稀土矿矿区范围，叠合情况见图 1-2。

表 1-1 划定矿区范围拐点坐标表

序号	西安 80 坐标		国家 2000 坐标	
	x（m）	y（m）	x（m）	y（m）
1	*******	*******	*******	*******
2	*******	*******	*******	*******
3	*******	*******	*******	*******
4	*******	*******	*******	*******
5	*******	*******	*******	*******
6	*******	*******	*******	*******
7	*******	*******	*******	*******
8	*******	*******	*******	*******
9	*******	*******	*******	*******
10	*******	*******	*******	*******
11	*******	*******	*******	*******
12	*******	*******	*******	*******
13	*******	*******	*******	*******
14	*******	*******	*******	*******
面积	10.086 平方公里		10.086 平方公里	

由于划定矿区范围内包含了部分基本农田，为了避让和保护基本农田，矿山企业 2018 年 3 月 16 日编制了《广东省平远县华企稀土实业有限公司仁居稀土采矿证范围内基本农田处置方案》（下称《处置方案》），针对批复矿区内的基本农田范围进行切割分离，申请退出与基本农田保护区出现重叠的矿区范围。基本农田处置后，整合矿区范围为划定矿区范围扣除划定矿区范围内基本农田范围，面积 8.7814km^2，开采深度为+541.24m 至+245m 标高。基本农田范围拐点坐标见附件，面积 1.3050km^2。

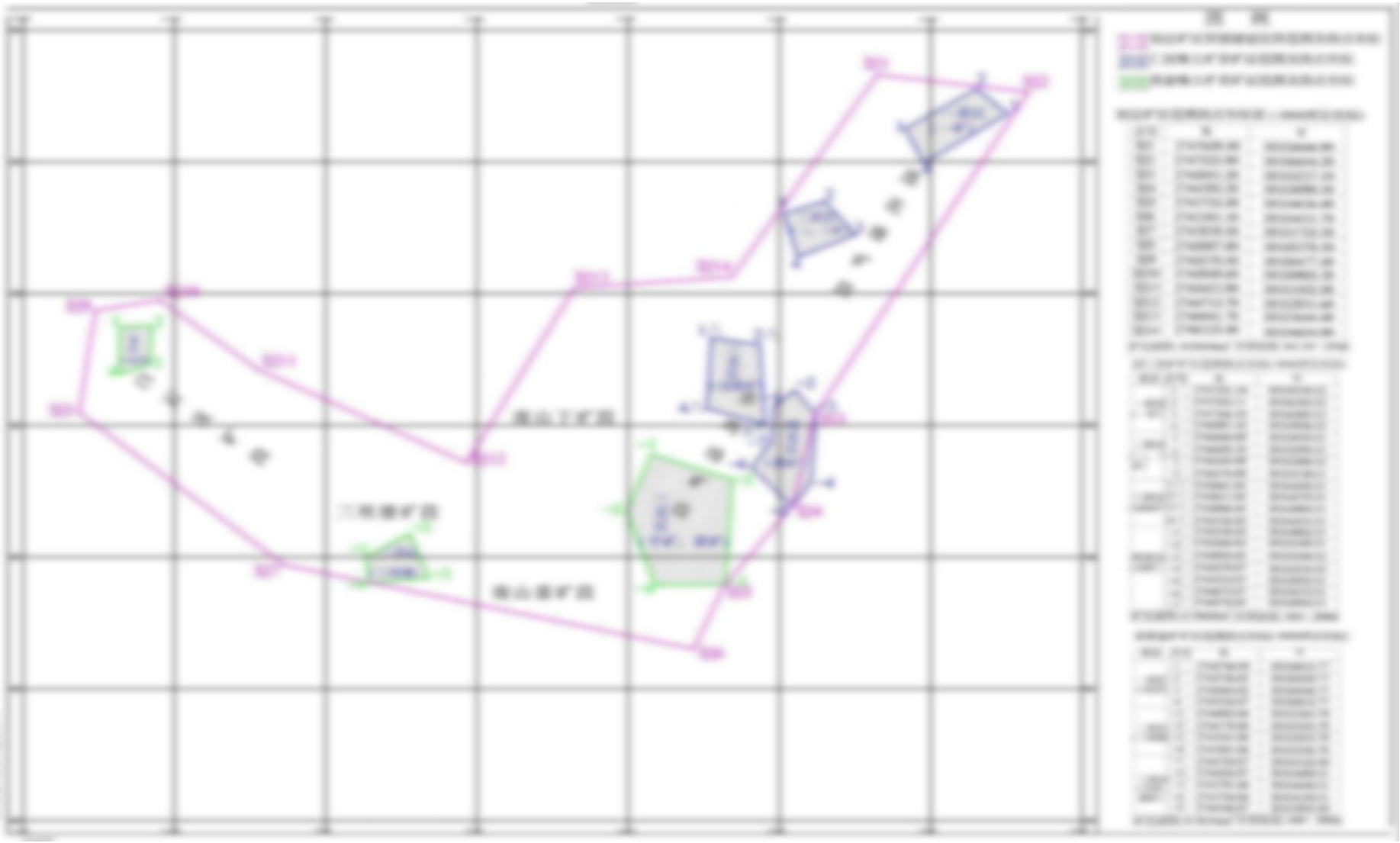


图 1-2 黄畲、仁居采矿证范围及批复矿区范围叠合图

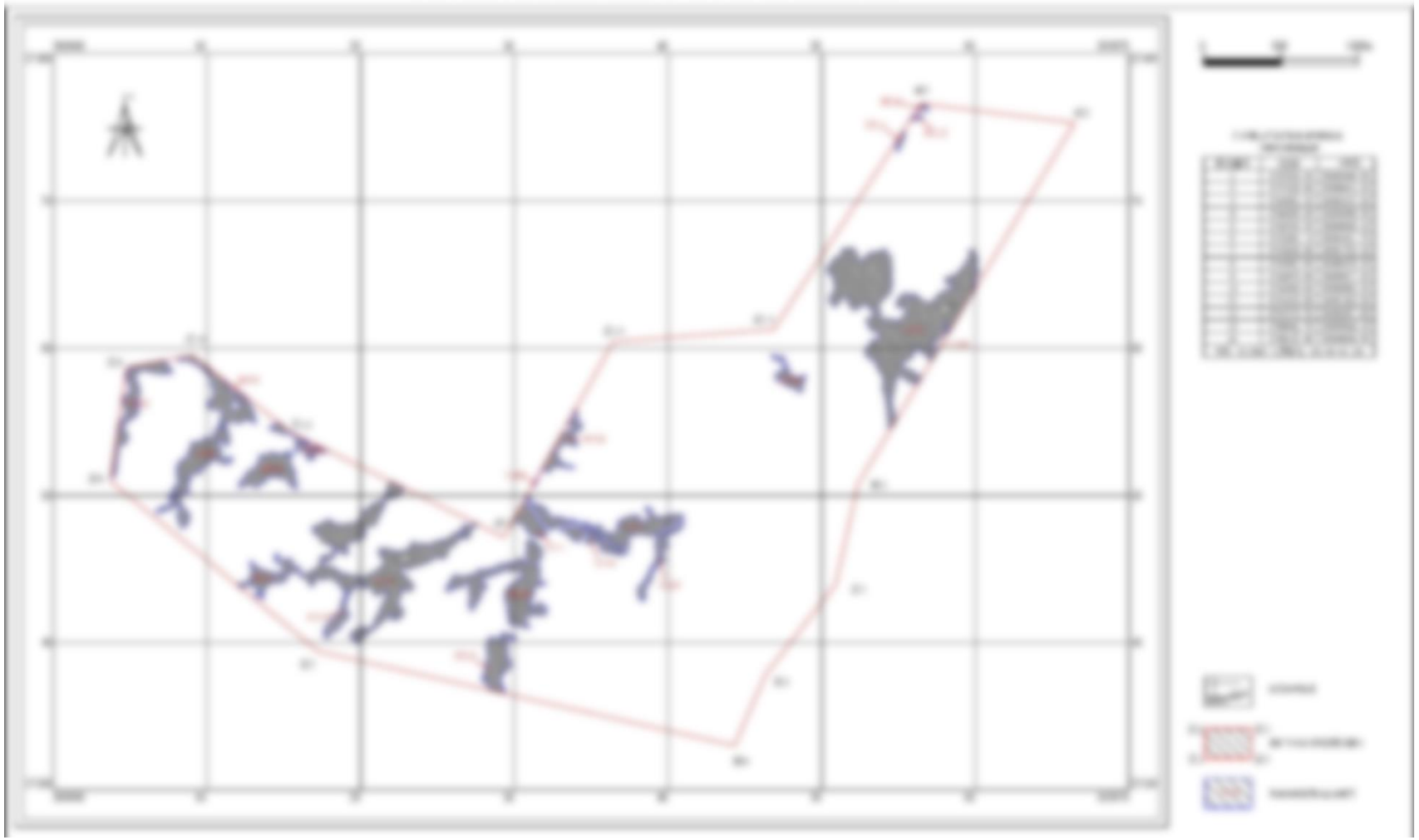


图 1-3 基本农田处置后整合扩大矿区范围示意图

三、矿山开发利用方案概述

（一）设计利用储量

1、保有资源储量

矿山设计开采对象为划定矿区范围内离子吸附型稀土矿，包括工业矿资源储量和低品位矿资源储量。根据广东省地质局第八地质大队 2015 年 3 月编制的《广东省平远县仁居矿区稀土矿资源储量核实报告》，整合矿区范围内包含赤鸡坳矿段、莲花塘矿段、南山下矿段、南山寨矿段、三坝塘矿段、白石岌矿段 6 个矿段，截止 2015 年 1 月 31 日保有的资源储量：

工业矿资源储量（122b+333）类：矿石量****万 t，离子相平均品位****%，离子相稀土氧化物总量为****t。其中：控制的经济基础储量（122b）矿石量*****万 t，离子相平均品位****%，离子相稀土氧化物总量为****t；推断的内蕴经济资源量（333）矿石量 789.8 万 t，离子相平均品位****%，离子相稀土氧化物总量为****t。

低品位矿资源储量均为（333）类：矿石量***万 t，离子相平均品位***%，离子相稀土氧化物总量为****t。

各矿段工业矿和低品位矿储量见表 1-2 和表 1-3。

表 1-2 划定矿区范围内工业矿保有资源储量表

矿段名称	资源量类型	矿石量（万 t）	全相稀土氧化物总量（t）	全相平均品位（%）	离子相稀土氧化物总量	
					百分比（%）	总量(t)
赤鸡坳	333	*****	*****	*****	*****	*****
	小计	*****	*****	*****	*****	*****
莲花塘	333	*****	*****	*****	*****	*****
	小计	*****	*****	*****	*****	*****
南山下	333	*****	*****	*****	*****	*****
	小计	*****	*****	*****	*****	*****
南山寨	122b	*****	*****	*****	*****	*****
	333	*****	*****	*****	*****	*****
	小计	*****	*****	*****	*****	*****
三坝塘	122b	*****	*****	*****	*****	*****
	333	*****	*****	*****	*****	*****
	小计	*****	*****	*****	*****	*****

续表 1-2 划定矿区范围内工业矿保有资源储量表

矿段名称	资源量类型	矿石量（万 t）	全相稀土氧化物总量（t）	全相平均品位（%）	离子相稀土氧化物总量	
					百分比（%）	总量(t)
白石岌	*****	*****	*****	*****	*****	*****
	*****	*****	*****	*****	*****	*****
	*****	*****	*****	*****	*****	*****
矿区合计	*****	*****	*****	*****	*****	*****
	*****	*****	*****	*****	*****	*****
	*****	*****	*****	*****	*****	*****

表 1-3 划定矿区范围内低品位矿保有资源储量表

矿段名称	资源量类型	矿石量(万 t)	全相稀土氧化物总量(t)	平均品位 REO(%)	离子相稀土氧化物总量	
					百分比(%)	总量(t)
赤鸡坳	（333）低品位矿	*****	*****	*****	*****	*****
莲花塘	（333）低品位矿	*****	*****	*****	*****	*****
南山下	（333）低品位矿	*****	*****	*****	*****	*****
南山寨	（333）低品位矿	*****	*****	*****	*****	*****
三坝塘	（333）低品位矿	*****	*****	*****	*****	*****
白石岌	（333）低品位矿	*****	*****	*****	*****	*****
矿区合计	（333）低品位矿	*****	*****	*****	*****	*****

2、设计利用资源量

根据地质勘探程度及本矿生产实际情况，控制的经济基础储量（122b）类可信度系数按 1.0 计算，由于矿体具连续、形态简单、裸露地表、品位较稳定等特征，推断的内蕴经济资源量（333）类可信度系数按 0.7 计算，各矿段设计利用资源量见表 1-4 和表 1-5。

3、矿山开采储量

由各矿段开采现状不同，结合矿区地形、矿体形态及特性、整合后划定的矿区范围等因素，视实际开采确定设计损失。根据开发利用方案，矿区内各矿段损失量和开采储量如表 1-4 和表 1-5 所示。

表 1-4 工业矿确定开采储量计算汇总表

工业矿																										
备案的资源储量								可信度系数		设计利用资源量						损失量						确定开采储量					
矿段名称	资源量类型	矿石量（万吨）	全相 REO 总量（吨）	全相平均品位（%）	离子相 REO 总量			122b	333	矿石量（万吨）	全相 REO 总量（吨）	全相平均品位（%）	离子相 REO 总量			矿石量（万吨）	全相 REO 总量（吨）	全相平均品位（%）	离子相 REO 总量			矿石量（万吨）	全相 REO 总量（吨）	全相平均品位（%）	离子相 REO 总量		
					百分比（%）	离子相 REO 总量	离子相品位（%）						百分比（%）	离子相 REO 总量	离子相品位（%）				百分比（%）	离子相 REO 总量	离子相品位（%）				百分比（%）	离子相 REO 总量	离子相品位（%）
赤鸡坳	333	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***
	小计	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***
莲花塘	333	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***
	小计	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***
南山下	333	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***
	小计	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***
南山寨	122b	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***
	333	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***
	小计	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***
三坝塘	122b	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***
	333	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***
	小计	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***
白石炭	122b	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***
	333	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***
	小计	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***
矿区合计	122b	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***
	333	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***
	总计	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***

表 1-5 低品位矿确定开采储量计算汇总表

低品位矿																										
备案的资源储量								可信度系数		设计利用资源量						损失量						确定开采储量					
矿段名称	资源量类型	矿石量（万吨）	全相 REO 总量（吨）	全相平均品位（%）	离子相稀土氧化物总量			122b	333	矿石量（万吨）	全相 REO 总量（吨）	全相平均品位（%）	离子相 REO 总量			矿石量（万吨）	全相 REO 总量（吨）	全相平均品位（%）	离子相 REO 总量			矿石量（万吨）	全相 REO 总量（吨）	全相平均品位（%）	离子相 REO 总量		
					百分比（%）	离子相 REO 总量	离子相品位（%）						百分比（%）	REO 总量（吨）	离子相品位（%）				百分比（%）	REO 总量（吨）	离子相品位（%）				百分比（%）	REO 总量（吨）	离子相品位（%）
赤鸡坳	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***
莲花塘	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***
南山下	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***
南山寨	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***
三坝塘	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***
白石岌	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***
矿区合计	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***

（二）矿山规模及服务年限

广东省国土资源厅文件《关于印发广东省稀土资源开发整合实施方案的通知》（粤国土资矿管发［2008］76 号）中，拟定整合后仁居稀土矿生产规模为 80 万 t/a；《国土资源部划定矿区范围批复》（国土资矿划字［2011］16 号）中批复矿山规模为 80 万 t/a。因此，开发利用方案设计矿山生产规模为年产 80 万 t 稀土原矿。由于各矿段离子相稀土品位不一样，各矿段混合稀土氧化物（按 REO 含量为 92%计）产量不同，经计算在年产 80 万 t 稀土原矿的情况下，混合稀土氧化物年产量在 515.94t～907.15t 之间，平均为 734.66t。

根据开发利用方案，各矿段开采矿石量（包括工业矿和低品位矿）和可采年限如表 1-6 所示。

表 1-6 各矿段开采矿石量和可服务年限

矿段名称	确定开采的矿石量（离子相）		低品位矿矿石量（离子相）		合计开采矿石量（离子相）		服务年限（年）
	矿石量(万吨)	品位(%)	矿石量(万吨)	品位(%)	矿石量(万吨)	品位(%)	
赤鸡坳	***	***	***	***	***	***	***
莲花塘	***	***	***	***	***	***	***
南山下	***	***	***	***	***	***	***
南山寨	***	***	***	***	***	***	***
三坝塘	***	***	***	***	***	***	***
白石芰	***	***	***	***	***	***	***
合计	***	***	***	***	***	***	***

根据设计，采场基建施工期（包括基建准备期及施工期等）1.0 年，矿山生产期约 13 年（包括注液到出液稳定期、正常出矿期、加注顶水期），闭坑整治期为 1.0 年，矿山总的服务年限为 15 年左右，从 2019 年至 2033 年。

（三）开采方式和生产工艺

1、开采方式

矿区内稀土矿为花岗岩风化壳离子吸附型稀土矿床，矿体随地形呈似层状连续分布，根据水文地质条件、地形地貌、现有开采经验、现有技术水平和政策要求等条件，开发利用方案设计选用露天开采方式（不开挖方式）原地浅井浸矿法开采，各矿段的(REO)浸出率（采出率）均为 95%，各矿段集液率见表 1-7 所示，采矿方法技术参数见图 1-4。

表 1-7 各矿段集液率γ计算表

矿段名称	注液量（m^2/d）	流失量（m^3/d）	集液率（%）
赤鸡坳	908.92	65.28	92.82
莲花塘	908.92	65.28	92.82
南山下	908.92	91.78	89.90
南山寨	908.92	81.16	91.07
三坝塘	908.92	69.93	92.31
白石茂	908.92	90.58	90.03
平均			91.54

需要说明的是，经过实验性开采和对各矿段地形地质及水文地质结构、断层等进行详查勘查，矿山开采工艺逐步改善，特别是随着先加注清水后布置集液设施，集液巷道和防渗沟联合布设，以及浸取液浓度和注液速度控制经验积累，后期针对单个矿段采矿设计集液率会明显提高。目前，试验性开采矿段的集液率也存在一个逐渐提高的过程，目前试验性开采集液率在93%以上。另外，用注水回收率可以校核或修正设计的矿液回收率，如某矿段集液率无法达到《离子型稀土矿原地浸出开采技术规范》90%的要求，则暂停该矿段的开采，待工艺改进后在确保集液率≥90%时再进行开采。

2、生产工程设施

生产工程设施包括注液工程、收液工程、高位水池和注收液管网等。

注液工程：本矿采用注液孔注液，孔径为100mm，网度一般为2m×2m，为梅花形分布，深度一般保证穿过表土层后约0.5-1m（即进入矿体层0.5-1m）。

收液工程：矿山设计采用集液平巷和集液横巷的收液方式为主、导流孔为辅的收液方案，同时视矿体厚度情况，布设集液分巷。集液平巷垂直地形走向方向掘进，到达基岩岩面后，则沿着基岩岩面掘进集液横巷，同时掘进集液沟，每隔30m掘进一条集液平巷贯通集液横巷，横巷内的集液沟在基岩内掘进。集液巷道断面一般为梯形，规格为（上宽1.1m+下宽1.3m）×高1.9m，坡度为5‰～1%。

高位水池：原则上每个采区修建高位浸矿液池及高位清水池一个。分别铺设输液主管道、注液接口设施，与注液孔相连。

注收液管网：注液管网是指从高位池至拟采矿块各注液孔的注液管网系统，一般采有PVC管，其管型及数量应由拟采矿块单体设计规定。每个矿块的

浸矿液和顶水使用同一套管网系统；收液管网是指从各集液巷道口至集液池及从集液池至水冶车间集液池之间的母液输送管网系统。应采用耐压供水管，其管型及数量由拟采矿块单体设计确定，一般主管为φ110mmPVC 耐压供水管。

3、生产工艺流程

由山下湿法冶炼工业场地原液池将硫酸铵浸取原液高压输送到山顶原液池，后由主输液管自流进入采场分枝管道，由分枝管道自流进入设置在注液孔上方的注液管，注液管上安装塑料水龙头，控制注液顺序及流量。原液进入注液孔内，自流进入稀土矿体，经过交换解吸反应后（交换解吸速度较快，矿体中稀土阳离子遇到溶浸液中更活跃的 NH_4^+阳离子时立即就被交换），浸出液(流线)沿基岩底板向山下流动进入集液横巷（集液沟）和集液平巷内，后经过集液运输沟流至山下的集液池内。

1）注液工艺参数和要求

（1）一般采用硫酸铵作为溶浸液，溶浸液质量浓度为 20g/L（2%）。

（2）液固比：按浸矿剂液体体积与未松动原矿体积之比计算，设计各矿段液固比按矿体(原土)饱和含水量 30%(即 0.30)左右均取值为 $0.30m^3/m^3$。

（3）“三先”注液技术

先上后下：采场从山顶山脊至山坡山脚划分为不同的浸出区，山顶山脊为第一浸出区，山腰为第二浸出区，山脚为第三浸出区。注液时先注一区，再注二区，最后注三区，每区间隔时间应视矿层渗透系数、注液网度、矿层厚度等条件间隔 5～7 天，这样一方面可确保矿层厚的地方注液较多，以保证其固液比，另一方面可以从上往下依次挤出矿层中原含有的地下水，提高浸出液的浓度。

先浓后淡：注液前期先注入浓的溶浸液，后注入淡的溶浸液，最后阶段加注顶水。溶浸液自然从上往下流，先期先注液山顶山脊，浓度大的液体溶浸矿体面积大（或溶浸矿体多），保证液体充分交换解吸，中后期注液山腰山脚，矿体面积及矿体量减少，为了保证采场的饱和度，同时保证其液固比，减少药剂耗量，降低采矿成本，可采用较低浓度的溶浸液。

先液后水：溶浸液浸完以后，应及时加注顶水，挤出与溶浸液发生交换解吸反应后遗留在采场的浸出液，保证回收充分，前期顶水为回收稀土后的尾

液，后期一般为清水，洗涤浸后采场，及时恢复地下水体水质。

2）集液工艺参数及要求

矿体形态随地形起伏变化，按风化程度分坡残积层、全风化层和半风化层，区内含矿风化壳厚 2.40～13.00m，矿床平均厚度 5.57m，鉴于矿区山脚地带土层及风化层厚度一般 4m 以上，难以布置明沟集液，设计采用集液平巷和集液横巷集液方式，其具体布置为以有效控制浸矿范围，减少浸矿液渗透进入无矿区为原则。

注液一段时间后，采场集液沟开始渗出清水，此后水量将逐步增加，并且渗出水量将逐渐接近注入量。再经过一段时间（时间长短鉴于开采的矿体厚度决定，开采厚度越厚，时间越长，一般约 10～15 天左右），采场矿层所含原地下水已逐步被浸出液挤出、巷道内的集液沟将逐渐渗出浸出液，稀土浓度将很快提高，一般 2～5 天即可达到工业利用浓度（0.03g/L 左右），此时即可从集液池回收母液。

4、湿法冶炼工艺

浸出的 REO 矿液由矿段的集液池通过水泵抽排至湿法冶炼处理车间的集液池后，直接流向除杂池，采用碳酸氢铵作为除杂剂，将浸出液中的 Al^{3+}、Fe^{3+} 等非稀土离子杂质生成沉淀。后进入沉淀池，沉淀池内用碳酸氢铵作沉淀剂，经搅拌沉淀后，得出的底浆（沉淀率 97%），底浆经过洗涤过滤及压滤机的初步脱水后，形成矿山初成品碳酸稀土（组成：REO、杂质、水），后打包运至冶炼加工厂进行冶炼工艺，产出成品混合稀土氧化物（组成：REO、杂质），由于后续冶炼流程工序主要为脱水及除杂工艺，产出的混合稀土氧化物重度一般由碳酸稀土的品质决定，两者基本维持平衡。

沉淀后的上清液则返回原液池，并再采用硫酸氨重新配液，循环使用，这样，工业用水、余液进入闭路循环。一方面回收了硫酸铵，另一方面生产用水得到了循环，避免了此污水排放和处理。

采矿及水冶工艺流程如图 1-5 所示。

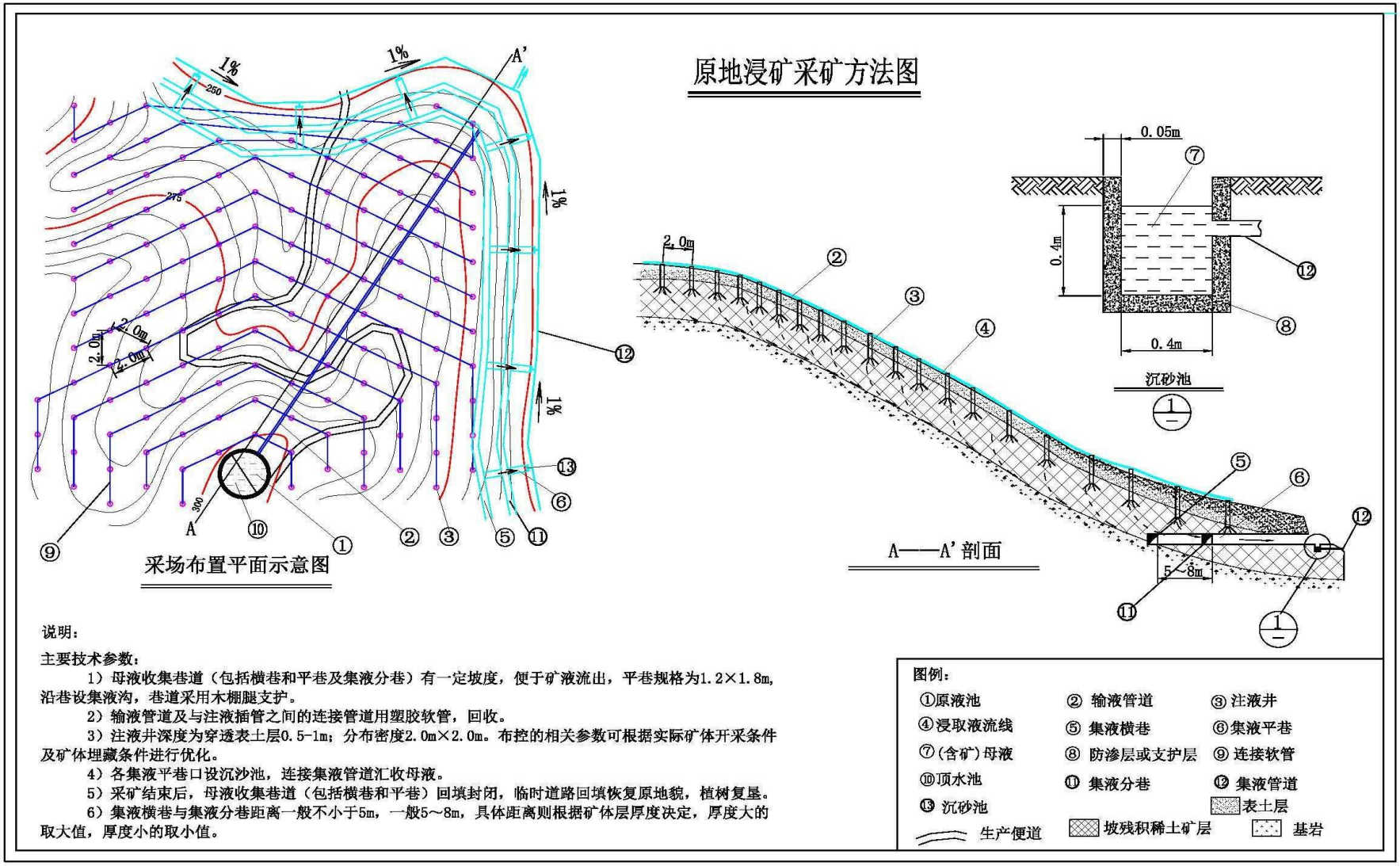


图 1-4 原地浅井浸出方法图

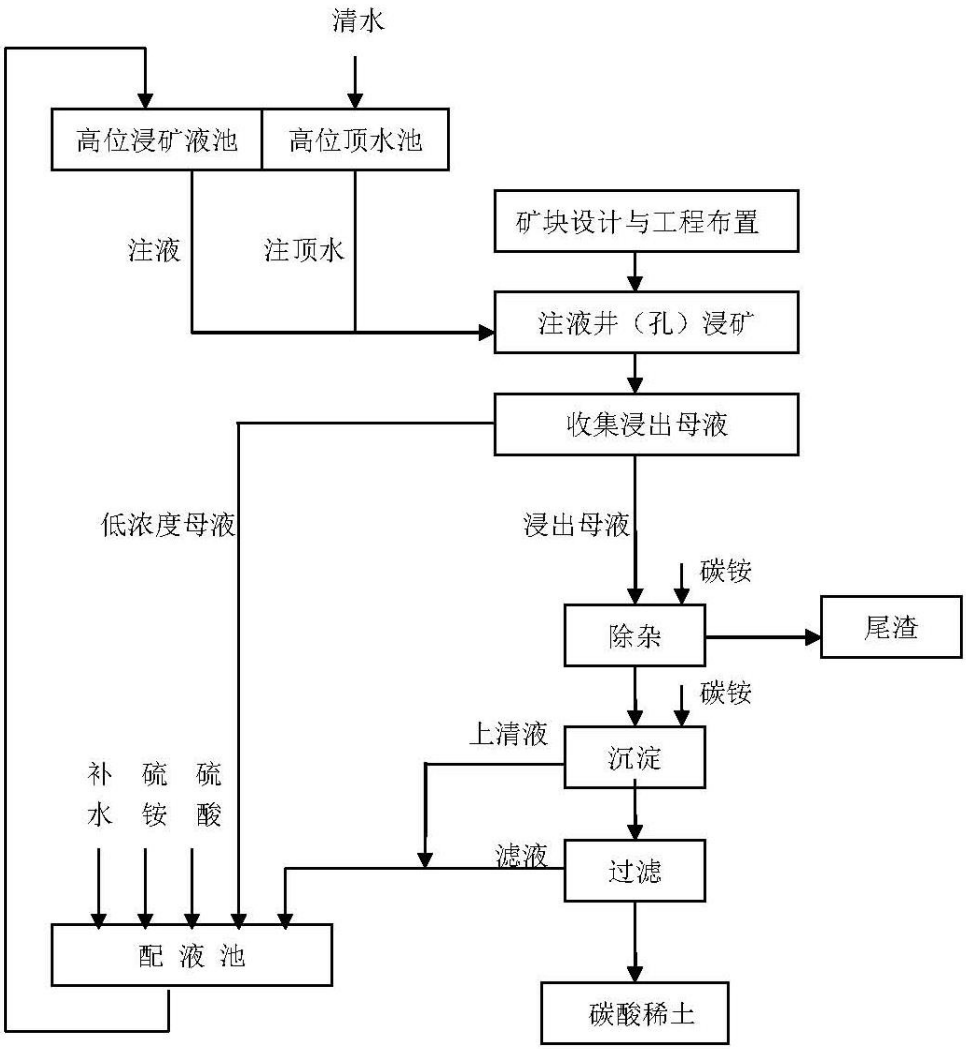


图 1-5 原地浸矿及水冶工艺流程图

（四）产品方案

项目（矿山）产品为碳酸稀土（REO 含量约 32%，即烧成率），年产量 1483t～2608t，平均 2112t。折算成稀土含量为 92%的混合稀土氧化物产量为 515.94t/a～907.15t/a，平均 734.66t/a。

（五）开拓运输方案

根据矿体的埋藏特点、开采方式及采用的开采工艺特征，本矿设计采用公路开拓——沟槽及管道运输方案。

1、修建各场地间联络道路和沿山脊或山坡生产便道，方便车辆、人员通行。

2、修建山顶原液池，铺设输液管道，安装注液接口设施。

3、采场挖掘注液孔，直径一般为 100mm，网度一般为 2m×2m，为梅花形

分布，深度一般保证穿过表土层后约 0.5～1m。布控的相关参数可根据实际矿体开采条件及矿体埋藏条件进行优化。

4、掘进集液平巷和集液横巷（包括集液沟），垂直基岩方向掘进集液平巷，到达基岩岩面后，则沿着基岩岩面掘进集液横巷，同时掘进集液沟，每隔 30m 掘进一条集液平巷，与集液横巷贯通。横巷内的集液沟在基岩内掘进，沟底及沟壁需砂浆抹面，集液平巷的集液沟沟底及沟壁亦需砂浆抹面，避免浸出液外渗导致损失。由于掘进巷道均在松散的风化岩土中进行，掘进期间必须进行支护，一般采用木支护。

5、运输沟需一定水力坡度，坡度方向一般为顺着集液池方向递减，保证浸出液能够自流至集液池，水力坡度一般不小于 1%。

（六）地面工程布局

该矿矿区范围较大，各矿体独立赋存，且各矿体间相距较远，开发利用方案各矿段设计独立的生产系统，包括注液、集液和母液加工设施。由于现场原矿区范围内以往采用露天台阶式开采矿体产生的采空区范围面积较大，原地浸矿采矿掘进集液巷道（沟）和工业场地建设产生的少量的废土，堆存于原来的采空区，用于损毁土地的复垦，不用专门设置排土场。设计地面设施主要由采场（包括注液和集液设施）、母液处理车间和办公生活区等组成。

1、采场

根据储量分布情况矿区划分为赤鸡坳、莲花塘、南山下、南山寨、三坝塘、白石岌等 6 个矿段；在各矿段根据地形地貌、已采现状划分采场；各采场根据水冶车间处理能力和准备工程施工的便利性划分工程矿块。

各采场的主要固定生产实施包括浸矿剂（顶水）高位池等，高位池设置在采场高处，兼顾多个工程矿块使用。

各工程矿块的生产设施包括注液孔（井）、集液平巷、集液横巷和集液池等。集液平巷和集液横巷为隐蔽工程；集液池利用地形地貌，并远离溪流、地下水源修建。

2、湿法冶炼车间

根据设计每个矿段修建一个湿法冶炼车间，除三坝塘矿段内湿法冶炼车间已经建成外，在矿山服务年限内，还要建设 5 个湿法冶炼车间（按生产要求先

后建成）；根据 80 万 t/a 稀土矿石原矿的生产规模，同一生产周期应有 4 个以上湿法冶炼车间同时运行，每个车间的处理能力为 20 万 t/a 稀土矿石原矿。

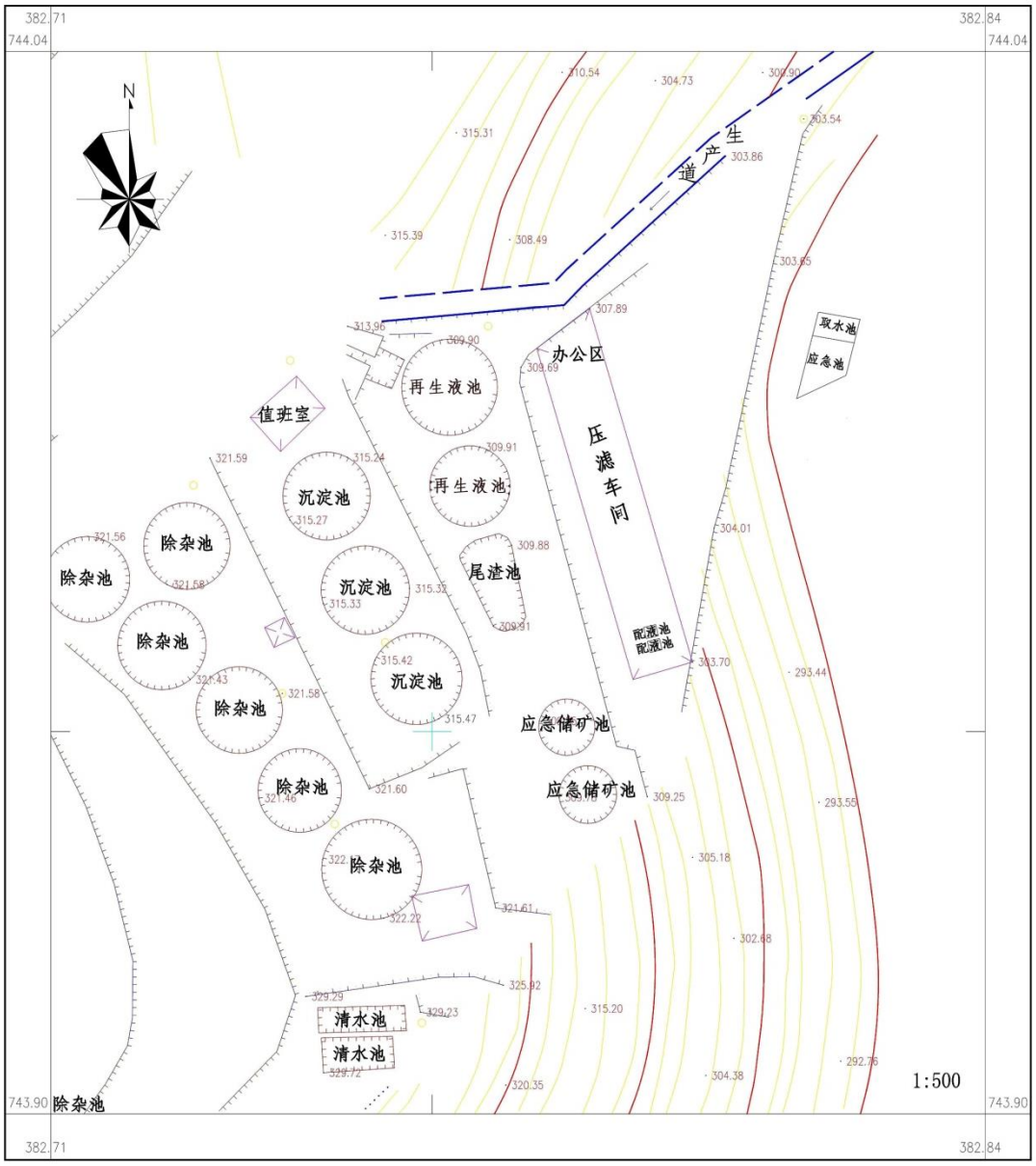


图 1-6 三坝塘矿段湿法冶炼车间平面布置图

湿法冶炼车间的固定生产实施包括集液池、除杂池、沉淀池、碳氨溶解池、废液处理池、雨污分流池、原液池、加工车间、仓库、渣场以及应急发电机房等。各类水池采用圆形钢筋混凝土结构，每类水池根据实际生产情况确定单个水池容积，同类水池应设置多个，以便生产过程交替使用。仓库用于存放原料和稀土初产品等。

新建湿法冶炼车间应远离村庄、民居，充分利用山体高差建设，避免破坏

农田、道路和山林植被。

三坝塘湿法冶炼车间平面布置见图 1-6。

3、办公生活区

该矿为改扩建矿山，办公生活区已经形成，设置在黄畲村内，办公及生活设施租用当地农民已建住宅改建而成，办公生活区设有矿部办公室、会议室、化验室、卫生所、简易机修以及生活实施等。办公生活区建有简易的矿山公路连接各水冶车间和采场，交通方便。

矿区总平面布置图见图 1-7，各矿段平面布置图见图 1-8~图 1-12。

（七）开采顺序

矿区范围内包含多个矿段矿体，根据地下水流向情况，开采顺序则需由上游矿段至下游矿段依次开采；根据年产规模，各矿段划分采场进行依次开采，采场规模根据水冶车间日处理能力（20 万 t 稀土矿石原矿）和具体的地形地貌确定，单个采场注液面积平均为 23077m^2（矿体平均厚度为 5.57m），同一采场内，采场从山顶山脊至山坡山脚划分为不同的浸出区，山顶山脊为第一浸出区，山腰为第二浸出区，山脚为第三浸出区。注液时先注一区，再注二区，最后注三区。根据生产规划要求，该矿需 4 个矿段同时生产，每个矿段各 20 万 t。根据该矿各矿段的分布情况，矿段开采顺序：三坝塘矿段-白石岌矿段-南山寨矿段-南山下矿段→赤鸡坳矿段-莲花塘矿段。

莲花塘北段有II类水体功能的仁居河穿过，且分布有生态林，放在最后，根据地质环境影响监测结果判断是否开采。

其中近期开采范围包括三坝塘矿段②采场，白石岌矿段东南部，南山寨矿段除西南部之外的大部分，南山下矿段东段和西段的北部。中后期开采范围为除近期开采之外的其他设计开采区域，具体范围见各矿段平面布置图（图 1-8~图 1-12）。

矿山各矿段的生产计划如表 1-8 和表 1-9 所示。

表 1-8 矿山各矿段生产进度计划表（矿石量：万 t）

生产矿段	开采矿石量	年限	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	合计
			基建期	生产期													恢复治理期	
基建期		1																
三坝塘矿段	***	13		*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*		*
白石岌矿段	***			*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*		*
南山寨矿段	***			*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*		*
南山下矿段	***			*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*		*
赤鸡坳矿段	***			*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*		*
莲花塘矿段	***			*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*		*
恢复治理		1		*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*		*
合计	***	15	0	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*		*

表 1-9 矿山各矿段生产进度计划表（混合稀土氧化物：t）

生产矿段	合计开采矿石量		混合稀土氧化物	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	合计
	矿石量	品位	（含 REO92%）	生产期													恢复治理期	
基建期			0															
三坝塘矿段	***	***	***	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
白石岌矿段	***	***	***	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
南山寨矿段	***	***	***	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
南山下矿段	***	***	***	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
赤鸡坳矿段	***	***	***	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
莲花塘矿段	***	***	***	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
恢复治理	***	***	***	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
合计	***	***	***	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*

（八）废弃物处理

1、废水

1）生产废水

矿区生产废水包括母液处理车间沉淀池上清液、压滤机压滤液和浸矿渗漏液等。

矿山在正常情况下，在母液处理环节中所产生的沉淀池上清液和压滤机压滤液等废水经收集后能够全部回用，不外排。

在浸矿过程中，有浸矿液的渗漏，其渗漏量及氨氮浓度与以下因素有关：①浸矿液的浓度：浸矿液的浓度越高，渗漏氨氮浓度越高；②赋矿岩体的矿物组成：赋矿岩体中粘土矿物含量越高，渗漏量越小；③矿体的厚度：矿体的厚度越厚，渗漏量越小；④矿体的埋藏深度：矿体埋藏越深，表层土壤吸附量越大，渗漏量越小；⑤岩土体的渗透性：岩土体渗透性越差，渗漏量越小。⑥矿区的地形地貌：矿区的地形地貌越陡，渗漏速率越大，氨氮被吸附和转化的时间越短，渗漏液中氨氮浓度越高；⑦品位：矿石品位越低，渗漏液中氨氮浓度也越高。开采过程中采用“三先”注液技术等生产技术措施，减少渗漏量和污染物浓度。

2）生活废水

矿山生产人员较少，少量生活污水经化粪池处理，食堂污水经隔油池处理后与生活污水一起再经一体化生活污水处理设备处理，用于绿化用水。

2、固体废弃物

矿山固体废物主要为矿山工程建设过程中产生的废石土，包括矿山集液巷道废石土以及工业场地建设过程中废土石，矿山母液净化过程产生的除杂渣，生活废弃物等。

1）基建产生的废土石较少，可作为工业场地土地复垦土源，堆存在原有露天采场内，不需设专门的排土场，减少废石土堆放给环境造成的危害。

2）生活产生的垃圾，设置专门垃圾堆场，定期清理运至当地环卫部门指定场所，集中处理。

3）在母液净化处理过程产生的除杂渣，每产出一吨混合稀土氧化物（92%）可产出约 30kg 杂渣，每年约有 22t。根据对现有稀土矿山产生的除杂

渣毒性浸出试验，除杂渣浸出液分析指标均小于《危险废物鉴别标准浸出毒性鉴别》（GB5085.3-2007）中的各项指标，并符合《污水综合排放标准》（GB8978-1996）一级限值要求，因此，除杂渣属于第Ⅰ类一般工业固体废物。

除杂渣含有少量不溶水稀土化合物，可综合利用，计划全部销售给稀土资源专业公司。

（九）采矿污染控制措施

1、原地浸矿采场污染控制措施

矿山前期通过编制《广东省平远县仁居水文地质勘察报告》、《广东省平远县稀土矿工程物探勘察报告》和《广东省平远县仁居稀土矿工程地下水影响分析专题报告》等资料对矿区工程地质、水文地质进行全面的勘查和分析研究，重点分析各含水层的分布、渗透性、地下水的径流排泄情况，矿体底板完整性等，并通过模拟分析和试验开采总结经验，为采矿工程布置，特别是集液巷道的布设提供详细资料。

后期开采过程中，根据原地浸矿采场、输送管线等可能产生污染的工程单元的分布情况，按照“源头控制、分区防治、污染监控、应急响应”相结合的原则，从污染物的产生、入渗、扩散、应急响应等方面制定污染控制措施。

（1）补给区控制措施

对产生的废污水进行综合利用，尽可能从源头上减少废污水的产生。将浸矿液硫酸铵的浓度控制在2%以下，同时优化巷道布置，保证浸出液的回收率，其次适当采取水封措施减少浸矿液在斜坡型采场区无规则的扩散，从源头上控制注入原地浸矿采场的硫酸铵溶液的量和渗漏进入地下水环境的浸出母液的量。

1）巷道与截渗沟联合措施

根据水文地质单元类型的分析以及现场揭示土层渗漏点、水质监测结果的验证，原地浸矿的浸出母液一部分在地下水中通过渗透性中等偏强的强风化裂隙含水层集中渗流，另一部分在渗透性中等偏弱的全风化裂隙含水层中渗透扩散。因此，一方面要优化巷道布置截取在强风化裂隙含水层中渗流的地下水，另一方面还要对采场表层渗液联合采取截渗措施。

优化巷道的关键在于巷道的布置高程与长度。含矿山体内的平巷和叉巷采用潜水接收垂向水流补给的模型，如果平巷长度不够，就无法接收在强风化层中渗流的地下水，且叉巷收集垂向水流补给的面积也会更小。为了有效收集强风化层中的浸矿母液，应加长巷道长度，平巷应穿透强风化岩到达其底板，叉巷之间局部可相通。从施工与工程投资考虑，平巷与叉巷的密度也不可能很高，由于叉巷之间接收垂向水流的面积可能有重复，叉巷收集垂向水流补给的面积与整个采场的面积比可能远未达到矿块试验计算的 $A_{收集}/A_{总}$ =12696/13483=0.94，仍有比例不低的浸矿母液从全风化层、残坡积土层渗出。

原地浸矿采矿场的上方（山头或山坡上部）与采场的下方（坡脚），一般都具有较大高差（20～50m），此高差造成了浸析电解质溶液与浸出母液具有较大的地下径流水力坡度。在水力坡度驱使下，原地浸矿浸出的母液主要沿着矿层往采场下方渗透，部分在采场坡脚或山腰中下部的部位从残坡积土、全风化层中渗出，因此在坡脚合适的部位顺等高线方向布置截渗沟系统，将有效减少因渗透扩散导致浸矿母液的在采场边界上的损失。截渗沟在矿层下方大致沿等高线布置。

截渗沟可以部分代替原塑料集液管道，截渗沟布置在巷道口下方，将所有巷道口连接起来，截渗沟的汇水最后汇集至山下的集液池内，尽量减少从矿层表面渗漏出来的浸矿液，实现对生产矿块区下部的源头封闭。

截渗沟的深度，建议至少有 2m，截渗沟的底部和与外围土层直接接触的一侧采用水泥砂浆抹面防渗。巷道底板抹上水泥砂浆、修成“U”字型，保留人工假底措施。截渗沟应有顶盖，防止雨水或污物进入。

2）提前灌清水措施

该措施即即采场在高位注液池与注液孔系统布置好以后先按实际工况的注液量注入清水。该工艺的优点：①在坡脚寻找渗水点，在渗水点的略下方布置巷道与截渗沟，较准确合理地确定巷道与截渗沟的高程。②先饱和土壤，减少浸矿母液被干土吸收，减少硫酸铵的用量。③有助于抬高地下水位，减少母液下渗量。④可以用注水回收率校核或修正设计的矿液回收率。

3）生产措施

①基建时保证注液孔的深度至矿层一下 0.5 米，将硫酸铵直接注入至矿

层，确保注液液体流向矿层；②加强注液期间的巡查，发现渗透性较慢，液面较高的区域适度降低注液速度，甚至是停止注液，一般保证注液孔液面在表层土 2m 一下，减少硫酸铵溶液流向表土层，以防止对表土附着的植物造成影响。③在采场区对截渗沟、集液巷道以及输液管道应定期巡视检修，检查浸矿区异常渗液点，避免浸出母液和硫酸铵溶液的跑、冒、滴、漏，将废水渗漏的环境风险事故降到最低程度。④浸矿结束后，继续加注顶水（清水），采用清水洗淋已开采完矿山，挤出与溶浸液发生交换解吸反应后遗留在采场的浸出液，回收清洗液作下一矿段开采使用，同时对清洗液进行检测，当回收液水质达到《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）Ⅲ类水标准限值后停止注水。

（2）监控措施

为监控原地浸矿采场渗漏对地下水的影响，需建立地下水长期动态观测网，以保证排泄进入地表水系的地下水质是符合标准的。

在截渗沟下游平行截渗沟的方向设 1~2 排监测井，第 1 排井与截渗沟的距离 5m~10m，井间距为 50m~100m，井排距根据矿层边界与水文地质小单元排泄边界之间的距离而定，可设 10m~50m，井深至弱~微风化基岩。

定期对监测井内水质进行监测，监测因子为 pH、氯化物、硫酸盐、氨氮、高锰酸盐指数、硝酸盐、汞、镉、铅、砷。监测频次：常规状态，即浸矿液回收循环利用且水质不超标情况下，建议每个季度监测一次。特殊状态：如新增加一个顶水池开采一个新矿块时或水质出现超标时，需加密频次，目的是发现新的高浓度注液对地下水最短的影响时间以及最近的渗漏影响点，因此注液后每 10 天监测一次，2 个月后每一个月监测一次，半年后恢复至每个季度监测一次，当水质出现超标时，也是每 10 天监测一次，直到水质恢复正常，再按常规状态监测。当监测井水质指标超过《地下水质量标准》（GB/T 14848-93）中的Ⅲ类水标准时，监测井改为抽水井，用潜水泵将井水抽回至截渗沟或集液池，最后回收至母液处理车间，直至其水质满足Ⅲ类水标准时，停止抽水。当截渗沟下游 1~2 排的监测井只是个别井出现水质超标时，可找出矿层区主要的渗漏点，进行大井开挖形成集水设施，井深宜揭露大部强风化层，集中进行水力截取。

（3）排泄边界区控制措施

单元内受污染的地下水最后都要经过排泄边界进入下游地表水系，根据矿体所在区域的地形和地下水径流特征，在水文地质单元的排泄边界和侧向流出边界建立统一的集水设置，如在山脚环绕设置截渗（水）沟、两侧冲沟内设置截渗坝，统一收集至集液池，再用水泵抽回至顶水池，实现开采矿块所属单元内的地下水和地表水循环利用。不让其排入下游地表水系，封闭在单元内供原地浸矿开采循环利用，既减少了污染源，也减少了抽取下游地表水，保证下游稀释污染物的水量。

上述截渗（水）沟和截渗坝的具体要求如下：

1）截渗（水）沟

与排泄边界地表水系平行布置，截渗（水）沟的底部和与区外地下水环境直接接触的一侧采用水泥砂浆防渗，沟深宜揭穿残坡积土或冲积粘性土层，但沟底宜高于外围地表水水面。截渗（水）沟中每隔一定距离开挖一座集液池，再用水泵抽水回顶水池。平时巡视截渗沟，若确定浸矿液的异常渗出点或发现泉眼出露，可开挖成大井或集液池，集中进行水力截取。

2）截渗坝

当矿段存在侧向流出边界的沟谷时，地下水进入该类沟谷再集中向地势较低的地表水系排泄，在沟谷下游可设置截渗坝，与其他边界的截渗（水）沟组成统一的集水设施。截渗坝由高压旋喷桩或灌浆帷幕组成，灌浆帷幕可做成防渗导水帷幕，在侧向流出边界把地下水的分散排泄改变为集中排泄，并将地下水集中导入集液池中，再用水泵抽水回顶水池。同时地面部分坝高 1~2m，将沟谷内的水流导入截渗（水）沟内，避免矿段冲沟的沟水直接流入下游水系。

2、母液处理车间污染控制措施

（1）各工艺池池体均采取双层防渗措施，底层为现浇砼，其工程质量应符合《给水排水构筑物施工及验收规范》（GBJ141-90），面层为防渗橡胶布，两防渗层间设置渗漏监测层或设置监控系统进行监控，并定期检查防渗膜的完好性，防止浸出液和配置的硫酸铵溶液渗漏进入地下水环境。

（2）始终保持 1 个除杂池和 1 个沉淀池放空状态，作为应急事故池；同时在处理车间山脚低凹处设 1 个事故池（容积约 400m^3），将事故工况下浸出母液及时收集。

（3）收液池、除杂池等各池体保持液面与池体上沿之间有 50cm 的高差，防止池中浸出母液溢出池体。

（4）母液处理车间四周建截排水沟，防止雨水进入车间和池体内部。

（5）下游监控措施

为监控母液处理车间池底渗漏对地下水的影响，根据母液处理车间地下水流向，在母液处理车间地下水径流下游呈正三角形设置 3 眼地下水监控井，井间距为 20 米，并对监控井中的水质进行定期监测，以掌握母液处理车间下游地下水水质变化情况，监测因子为 pH、氯化物、硫酸盐、氨氮、高锰酸盐指数、硝酸盐、汞、镉、铅、砷，监测频次为每月监测一次。当地下水监控井水质指标超过《地下水质量标准》（GB/T 14848-93）中的Ⅲ类水标准时，立即停止生产，检修各工艺池体防渗结构，查找渗漏源，同时将监测超标的监测井改为抽水井，将抽出的污染的地下水返回母液处理车间回用于生产、不外排。

3、事故应急响应措施

（1）母液处理车间除杂池和沉淀池采用多池交替使用方案，始终保持 1 个除杂池和 1 个沉淀池放空状态，作为应急池。在除杂池和沉淀池沉淀渣清除时，及时检查防渗膜的完好性，发现渗漏，及时处理。

（2）在母液处理车间山脚低凹处设 1 个事故池（容积约 400m^3），将事故排放的母液及时收集进事故池。

（3）母液输送管线、集液管线每隔一定距离，设置止回阀，在母液管线沿线每隔一定距离，在低洼处设置事故池（容积约 400m^3），及时将事故池母液抽至母液处理车间利用。

（4）在暴雨天气下，应采取以下措施：①雨天停止浸矿；②收液池四周高出地面 0.3 米以上，防止雨水汇入其中；③注液孔在注液前做封闭处理，回填土和覆盖植被，防止雨水进入。

四、矿山开采历史及现状

（一）矿山开采历史

该矿区自 1984 年开始进行稀土矿开采，先后经历三个阶段。

第一阶段：民采阶段（1984～2000 年），矿区有 22 本稀土矿采矿证，采用池浸工艺，矿点分布多，开采规模小，受稀土价格市场波动影响，开采规模在 50～800tREO/a 不等。

第二阶段：民营华企公司阶段（2001～2006 年），民营华企公司对矿区进行整合，将 22 本采矿证整合为仁居稀土矿和黄畲稀土矿 2 个采矿证。采用堆浸工艺，矿点分布较池浸少，规模较池浸大，开采规模在 200～500tREO/a 不等。

表 1-10 平远县仁居县稀土矿山历史生产工艺和规模

年代		采矿证数量（个）	采矿工艺	稀土实际产量（稀土氧化物 t/a）	备注
第一阶段：民采	1984～1988	22	池浸	800	开采初期，证多规模小
	1989～1992	22	池浸	50	稀土价格低，开采低迷
	1993～2000	22	池浸	400	稀土价格复苏，开采逐步复苏
第二阶段：民营华企公司	2001～2003	2	堆浸	500	华企公司成立，矿区整合开采
	2004～2006	2	堆浸	200	延续采矿证，稀土价格低
第三阶段：广晟有色华企公司	2007～2008	2	堆浸	300	广晟有色收购华企公司 90%股权，沿用堆浸工艺
	2009 年-	2	原地浸矿	73～300	2009 年改为原地浸矿工艺

第三阶段：广晟有色华企公司阶段（2007 年至今，以下简称广晟华企），2007 年广晟有色金属股份有限公司收购了华企公司 90%股权，成为华企公司的控股股东。2007～2008 年沿用堆浸工艺，实际产量约 300tREO/a。2009 年开始采用原地浸矿工艺，开采规模在 73～300tREO/a 之间。

历年生产工艺和规模见表 1-10。

仁居稀土矿采矿许可证最初于 2001 年 6 月取得，面积 0.7065km^2，开采标高：365m～260m，露天开采，生产规模 226t/a（稀土氧化物）。分四个采区：一采区（一矿）位于矿区最北部，莲花塘矿段 65～97 线之间；二采区（二、三矿）位于矿区北部，莲花塘矿段 25～41 线之间；三采区（远航矿）位于矿区中

部偏北，赤鸡坳矿段 0～38 线之间；四采区（四矿）位于矿区中部偏东，赤鸡坳矿段 26～62 线之间。

经过多次延续，目前采矿许可证由国土资源部核发，证号：**********，面积 0.7065km^2，拐点坐标见表 1-11，开采标高：365m～260m，生产规模为 14 万 m^3/a，有效期为 2017 年 10 月 23 日至 2019 年 10 月 23 日。

表 1-11 仁居稀土矿采矿证拐点坐标

采区	拐点号	1954 北京坐标		1980 西安坐标	
		X 坐标	Y 坐标	X 坐标	Y 坐标
一采区(一矿)	1	*****	*****	*****	*****
	2	*****	*****	*****	*****
	3	*****	*****	*****	*****
	4	*****	*****	*****	*****
二采区(二、三矿)	1′	*****	*****	*****	*****
	2′	*****	*****	*****	*****
	3′	*****	*****	*****	*****
	4′	*****	*****	*****	*****
三采区（远航矿）	1^	*****	*****	*****	*****
	2^	*****	*****	*****	*****
	3^	*****	*****	*****	*****
	4^	*****	*****	*****	*****
四采区（四矿）	-1	*****	*****	*****	*****
	-2	*****	*****	*****	*****
	-3	*****	*****	*****	*****
	-4	*****	*****	*****	*****
	-5	*****	*****	*****	*****
	-6	*****	*****	*****	*****
	-7	*****	*****	*****	*****
总面积 0.7065km^2，开采标高：365m－260m					

黄畲稀土矿采矿许可证于 2006 年 4 月 24 日取得，矿山面积 0.7031km^2，开采标高：400m～300m，露天开采，生产规模（矿石量）22.00 万 t/a。分三个采区：一采区（凤乔）位于矿区最西部，258 号线以西；二采区（三坝塘）位于矿区中部偏西，三坝塘矿段 162～186 线之间；三采区（平矿、黄矿）位于矿区中部偏南，赤鸡坳矿段 46～86 线之间。

经过多次延续，目前黄畲稀土矿采矿许可证号为**********，面积 0.7031km^2，矿区范围拐点坐标见表 1-12，开采标高 440m～300m，生产规模为

22.00 万吨/a（矿石量），有效期限自 2017 年 10 月 8 日至 2019 年 10 月 8 日。

表 1-12 黄畲稀土矿采矿证拐点坐标

采区	拐点号	1954 北京坐标		1980 西安坐标	
		X 坐标	Y 坐标	X 坐标	Y 坐标
一采区(凤乔)	1	****	****	****	****
	2	****	****	****	****
	3	****	****	****	****
	4	****	****	****	****
二采区(三坝塘)	1′	****	****	****	****
	2′	****	****	****	****
	3′	****	****	****	****
	4′	****	****	****	****
三采区(平矿黄矿)	-1	****	****	****	****
	-2	****	****	****	****
	-3	****	****	****	****
	-4	****	****	****	****
	-5	****	****	****	****
总面积 0.7031km^2，开采标高：440m－300m					

为了合理开发利用和保护稀土资源，2008 年 3 月 25 日，广东省国土资源厅下发《关于印发广东省稀土矿资源开发整合实施方案的通知》（粤国土资矿管发[2008]76 号文），经广东省人民政府同意，拟对仁居稀土矿区进行整合，整合的目的是解决仁居稀土矿资源储量与开采规模不协调的问题。提出的整合方案是：“以仁居稀土矿和黄畲稀土矿所在矿区作为整合主体，只设置一个采矿证，继续由原采矿权人平远县华企稀土实业有限公司持有，但应重新核定矿区资源储量，重新划定开采范围”。整合后的矿山名称为：平远县华企稀土实业有限公司仁居稀土矿。

华企公司于 2011 年 5 月 4 日获得国土资源部划定矿区范围批复（国土资矿划字〔2011〕16 号），划定矿区内包含原有两个采矿许可证，划定矿区面积：10.0864km^2，开采深度：541.24m～245m 标高，规划生产能力：80 万 t/a，矿区范围预留期限三年。华企公司于 2014 年 3 月申请预留期延续，国土资源部以“关于平远县华企稀土实业有限公司仁居稀土矿划定矿区范围预留期延续的批复(国土资矿划字〔2014〕014 号)”批准延续，期限延长至 2015 年 5 月 4 日；2015 年 5 月华企公司再次申请预留期延续，国土资源部以“关于同意延续平远

县华企稀土实业有限公司仁居稀土矿划定矿区范围预留期的函(国土资矿划字〔2015〕021 号)”批准延续，期限延续至 2016 年 5 月 4 日。2016 年 5 月华企公司再次申请预留期延续，国土资源部以“关于同意延续平远县华企稀土实业有限公司仁居稀土矿划定矿区范围预留期的函(国土资矿划字〔2016〕025 号)”批准延续，期限延续至 2017 年 5 月 4 日。2017 年 4 月华企公司再次申请预留期延续，国土资源部以“关于同意延续平远县华企稀土实业有限公司仁居稀土矿划定矿区范围预留期的函(国土资矿划字〔2017〕020 号)”批准延续，期限延续至 2018 年 5 月 4 日。2018 年 4 月华企公司再次申请预留期延续，自然资源部以《关于平远县华企稀土实业有限公司仁居稀土矿划定矿区范围预留期的函》（自然资矿划字［2018］010 号）批准延续，预留期至采矿登记申请批准并领取采矿许可证之日。

（二）矿山开采现状

1、矿区东部

分为赤鸡坳和莲花塘两个矿段，矿体出露面积 2.905km^2。

1）赤鸡坳矿段

赤鸡坳矿段为已开采矿段，设置有原仁居稀土矿采矿证的三采区（远航矿）、四采区（四矿）和黄畲稀土矿的三采区（平矿、黄矿），目前整合矿区范围内已采面积 1.095km^2，占矿段面积的 47.82%，已采采区范围内矿体基本采空。

2）莲花塘矿段

莲花塘矿段为已开采矿段，设置有原仁居稀土矿采矿证的一采区（一矿）、二采区（二、三矿），目前整合矿区范围内已采面积 0.198km^2，占矿段面积的 32.2%，已采采区范围内矿体基本采空。

2、矿区西部

分为南山下、南山寨、三坝塘和白石岌等四个矿段。矿体出露面积 1.6924km^2。除三坝塘矿段中部已开采（开采面积 0.2433km^2），矿体基本采空外，其余矿段还未开采。

估算截至 2015 年 1 月 31 日止，矿区范围内的资源储量见表 1-13 所示。

表 1-13 矿区范围内资源储量汇总表

属　性	资源储量	资源储量	平均品	离子相	离子相稀土	平均品

	类别	矿石量（万 t）	稀土量（t）	位（%）	百分比（%）	氧化物总量（t）	位（%）
累计查明	122b	***	***	***	***	***	***
	333	***	***	***	***	***	***
	122b+333	***	***	***	***	***	***
	低品位矿	***	***	***	***	***	***
采耗量	122b	***	***	***	***	***	***
	333	***	***	***	***	***	***
	122b+333	***	***	***	***	***	***
	低品位矿	***	***	***	***	***	***
保有资源储量	122b	***	***	***	***	***	***
	333	***	***	***	***	***	***
	122b+333	***	***	***	***	***	***
	低品位矿	***	***	***	***	***	***

目前，矿区范围内仅有三坝塘矿段采用原地浅井浸矿法进行实验性开采，生产规模 20 万 t/a，三坝塘矿保有稀土矿资源储量（332+333）：矿石量***万 t，稀土氧化物（REO）***t，平均品位***%。

矿区现状如图 1-13 所示。

（三）相邻矿山分布与开采情况

整合后矿区周边没有其他矿山分布。

（四）上期方案执行情况

上期方案为 2011 年 9 月和 2011 年 10 月编制的《平远县华企稀土实业有限公司广东省平远县仁居稀土矿矿山地质环境保护与治理恢复方案》与《广东省平远县仁居稀土矿土地复垦方案报告书》，由于矿权合并工作没有顺利实施，矿山开采计划没有按照设计进行。矿山一直处于实验性开采阶段，处于停产、半停产状态。矿山地质环境保护与恢复治理和土地复垦工作，主要以历史遗留采场的治理工作为主。现对照前期方案设计工程，列表分析如下。

表 1-14 上期矿山地质环境保护与土地复垦方案工程执行情况一览表

序号	设计工程措施			实施情况
	工程名称		工程内容	
1	滑坡防治工程		对位于三坝塘矿段的滑坡进行治理，在滑坡周边设置截排水沟，对位于坡下的滑坡堆积体进行清除。排水沟总长 140m，挖土方 28m^3，M7.5 砂浆 2m^3，滑坡堆积体清除方量约 1000m^3。	未实施，矿山断续实验性开采阶段，采场边坡未稳定
2、	地形地貌景观破坏治理和土地复垦工程	原露天—池浸、堆浸法采区地形地貌景观破坏治理与土地复垦工程	设计治理面积 107.7hm^3，主要工程包括开级削坡，降低平台高度，减缓平台边坡坡度，修筑并完善堆积区及其外围排水系统在尾矿堆积体的前缘冲沟及临河地带修筑挡土墙，场地平整和植树种草恢复植被等。工程量：台阶边坡修筑长度 30923m，挖填方量 477400m^3，修建截排水沟长度 49028m，修建挡土墙长度 790m，地面平整工程量 13 万 m3,植树 119668 棵，种植香根草面积 30.93hm^2。	除仁居四矿部分区域，土地复垦进度较慢，其余部分已经采取治理复垦措施，但实际施工过程中，工程量和植被种类跟设计稍有不同。
		三坝塘、南山寨矿段原地浅井浸出矿法土地复垦工程	主要工程措施包括采矿结束后，拆除湿法冶炼工业场地的所有设施，回填各种工艺流程池，累计回填土方量 8400m^3。对注液孔进行回填，对平硐口进行封堵。注液孔回填总数约为 19 万个，回填土方量 2138m^3；平硐口封堵总数 110 个，封堵总方量为 110m^3，对破坏有林地的湿法炼工业场地进行植被恢复，预计恢复总面积 0.7425hm^2，植树 825 棵，挖穴总土方量 82.5m^3；对采场浸出区损毁的植被进行恢复，预计需植树 4300 棵，挖穴总土方量 430m^3。	未实施，由于没有按照矿山设计计划进行开采，除实验性开采区域，土地资源为造成大规模破坏。
3、	含水层的保护与治理		在三坝塘及南山寨矿段的采场区及湿法冶炼工业场地修筑地表水的排水系统。使大气降水汇集的地表径流不汇入浸矿母液集液沟，尽可能减少地表径流中浸矿母液中相关离子的含量；另在湿法冶炼工业场地修筑环状的排水沟，避免地表水流对冶炼设施中各类处理池的影响。其中南山寨共修筑排水沟长 3456m；三坝塘共修筑排水沟长 2146m，需开挖土方量 1645m^3，浆砌块石 843m^3。两矿段采场结束后，向采矿含水层中灌注配制的碱性石灰乳稀溶液，中和残留浸取液的酸性，使流出液体的 pH 值大于 6.0，共需处理采场 3 个。	三坝塘实验性开采区域按照设计修筑了截排水系统，南山寨由于未进行开采，不需要采取相应措施。三坝塘未开采结束，也不需要采取灌注石灰乳的措施，另外根据论证，采取石灰乳灌注修复地下水的措施，缺乏可行性。

历史遗留采场从上期方案编制之前就已经开始治理，各采区治理工程量，投资情况和治理效果，见第二章第六节矿山及周边矿山地质环境治理与土地复垦案例分析。

第二章 矿区基础信息

一、矿区自然地理

（一）气象

平远县属亚热带季风性气候，日照、雨量充足，年温差大，夏日长，冬日短，气候温和，光照充足，热量丰富，雨量充沛，偶有奇旱和严寒，四季宜耕宜牧，据平远县气象站近三十年气象统计资料，矿区 1 月平均气温 11℃，7 月平均气温 28.5℃，年平均温度 20.6℃。3～9 月为雨季，年平均降雨量 1630.4mm，年平均蒸发量 1592.7mm，降雨量大于蒸发量。本区受季风影响，春夏多吹南、南东风；秋冬多吹北、北西风，平均风速 1.5～1.8m/s，最大 11m/s。

（二）水文

平远县境内的主要河流有 3 条，即北部的差干河、中部的柚树河和南部的石正河，均属韩江水系。地表水系图见图 2-1。

本项目矿区附近主要地表水体为仁居河、碗窑坑（溪）、水寨下（溪），均为差干河支流。

仁居河（即差干河上游）发源于牛牯栋，平远县境内全长约 50km。位于矿区北部，自西往东流经莲花塘矿段，在矿区内长约 1150m。流入矿区处流量 0.2845m^3/s～86.301m^3/s，平均为 0.8739m^3/s。

碗窑坑（溪）发源于黄畲境内的企人石，全长约 13km，自南西向北东流经赤鸡坳矿段，在莲花塘处汇入仁居河，流经矿区内长约 5360m，流入矿区处流量为 0.3175～74.084m^3/s，平均 0.9029m^3/s，流出矿区处流量 0.4908～158.925m^3/s。

水寨下（溪）为三坝塘矿段东侧一季节性溪流。

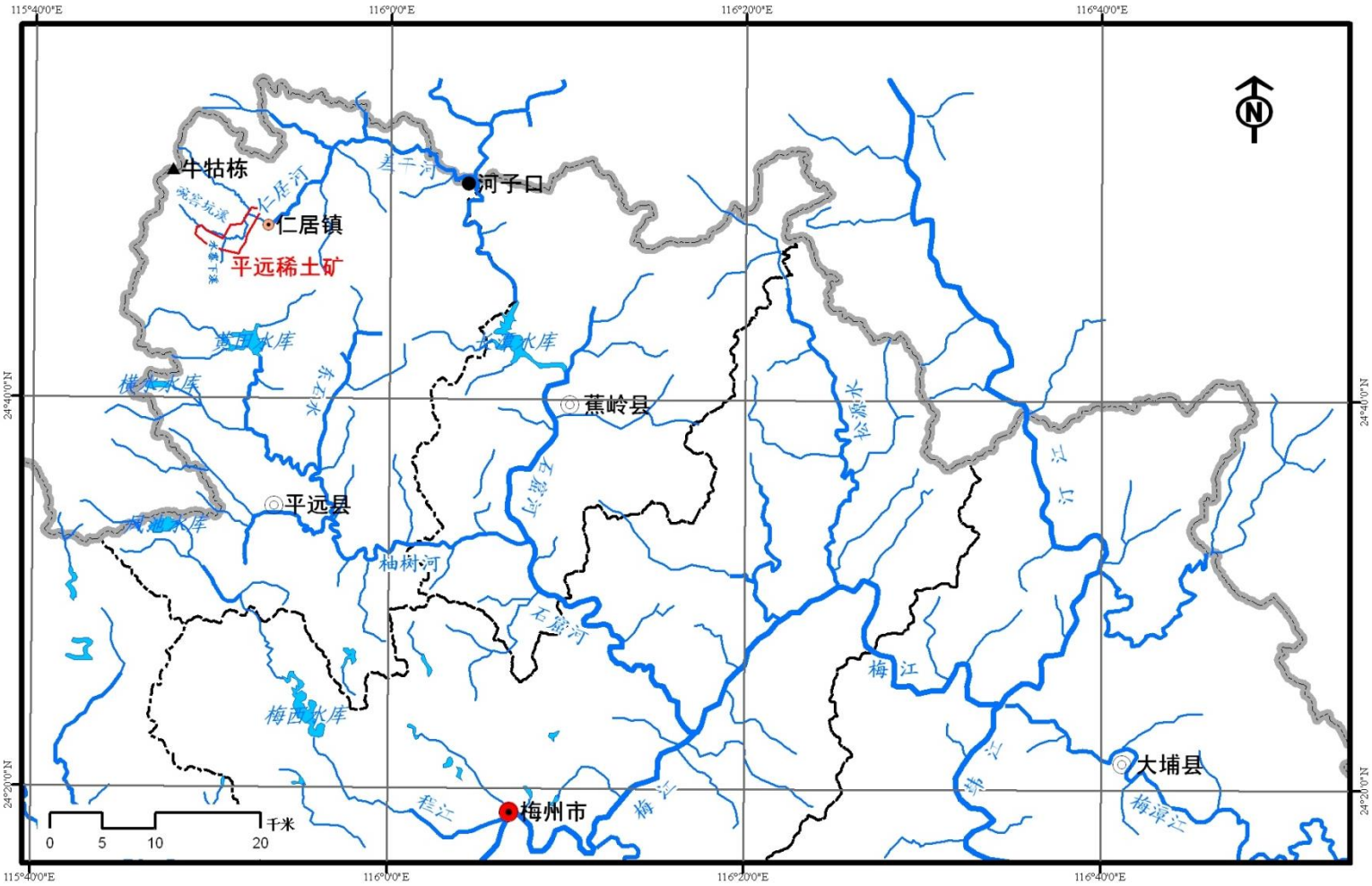

115°40'0"E
116°0'0"E
116°20'0"E
116°40'0"E
24°40'0"N
24°20'0"N
N
牛牯栋
仁居河
河子口
仁居镇
平远稀土矿
黄畲水库
横陂水库
蕉岭县
平远县
柚树河
梅西水库
梅州市
梅江
大埔县
梅潭江
0
5
10
20
千米

图 2-1 地表水系图

（三）地形地貌

矿区位于平远县北部粤赣闽接壤区，处于仁居差干断陷盆地西南端。属构造侵蚀剥蚀低山丘陵地区，风化剥蚀强烈，沟谷发育，地形总体呈南高北低，地形高差较大，海拔 245m～541.09m，最低标高 245m，相对高差一般小于 200m，盆地周围属低中山地区，地形陡峻。矿区侵蚀基准面 245m。

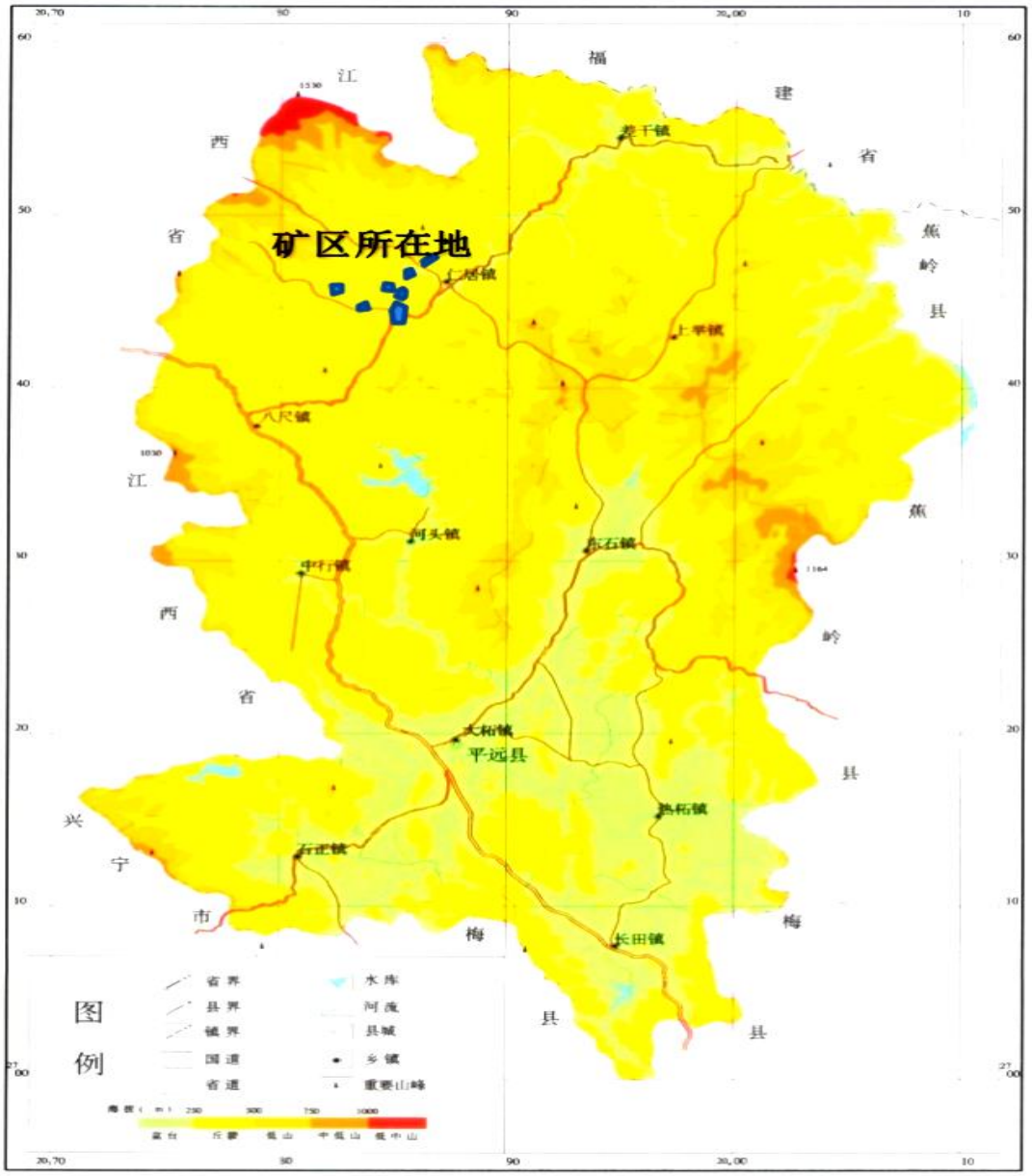


图 2-2 平远县及项目区地形图



照片 2-1 矿区地形地貌

（四）土壤

平远县处于低山丘陵地貌区，全县土壤类型和分布既受地带性生物气候条件的影响，又受地形、地貌、母质、水文地质条件以及人类耕作的影响，发育有三个土类，三个亚类，六个土属，十五个土种。通过查阅《平远县土壤志》（第二次土壤普查办公室编制），矿区内土壤发育类型主要为红壤和黄壤。

红壤占自然土壤面积 97.8%，是面积最大的地带性土壤，广泛连片分布海拔 800 米以下的低山丘陵地区，由花岗岩或砂页岩类风化发育而成，基表土层的颜色呈灰棕色，全剖面呈酸性，PH 值 5～5.5。土层深厚，适宜种植果树等经济林。

黄壤零星分布在海拔较高低山区，占自然土壤面积 1.6%。由于山高，气候冷凉，湿度较大，富铝化作用弱，土壤中铁氧化物水化程度高，土体呈黄色。土壤中有机质分解较慢，积累较多。土壤偏酸性，pH 值 5.1～5.9，表土较疏松，结构良好，多呈团粒或小团块状。

（五）植被

平远地处亚热带南缘，属中亚热带阔叶林区。因人为的破坏，天然阔叶林面积逐步减少，被人工造的马尾松林、杉林构成的针叶林所代替。由于局部地形，气候的差异，植被分布特点略有差异。现代植被可分为常绿阔叶林、针叶林、针阔叶林混交林、竹林稀树灌木草坡、经济林和果园、农业植被等 7 个类

型。

项目区域主要植物群落平均生产力大小依次为：混交林群落（照片 2-2）、杉树林群落（照片 2-3）、农作物群落、灌木林群落等。



照片 2-2 项目区针阔混交林群落



照片 2-3 项目区杉树群落

二、矿区地质环境背景

矿区位于仁居—蕉岭大坝纬向构造带与北东向华夏系构造的交接复合部位。仁差断陷盆地西南部，仁差断陷盆面积 250km^2。

盆地内由上白垩统(K_2)—下第三系(E)的一套火山碎屑岩、紫红色砂砾岩等组成。盆地西侧以鹧鸪窿断裂(F_1)为界，与燕山期黑云母花岗岩接触；南侧以鹞子嶂断裂(F_{14})为界，与燕山期黑云母花岗岩、寒武系、泥盆系上统—石炭系下统、侏罗系中统接触；东侧以猪麻坝断裂（F_{12}）为界，白垩系上统不整合于燕山黑云母花岗岩和侏罗系中统之上。往北东，盆地随着鹧鸪窿断裂延伸至福建省武平中山圩以北，呈北东向展布，长约 40km。上述三条控制盆地边缘的断裂，构成了仁差断陷盆地的骨架，开拓了后期沉积的空间和岩浆侵入与喷发的通道。区域地质图见图 2-3。

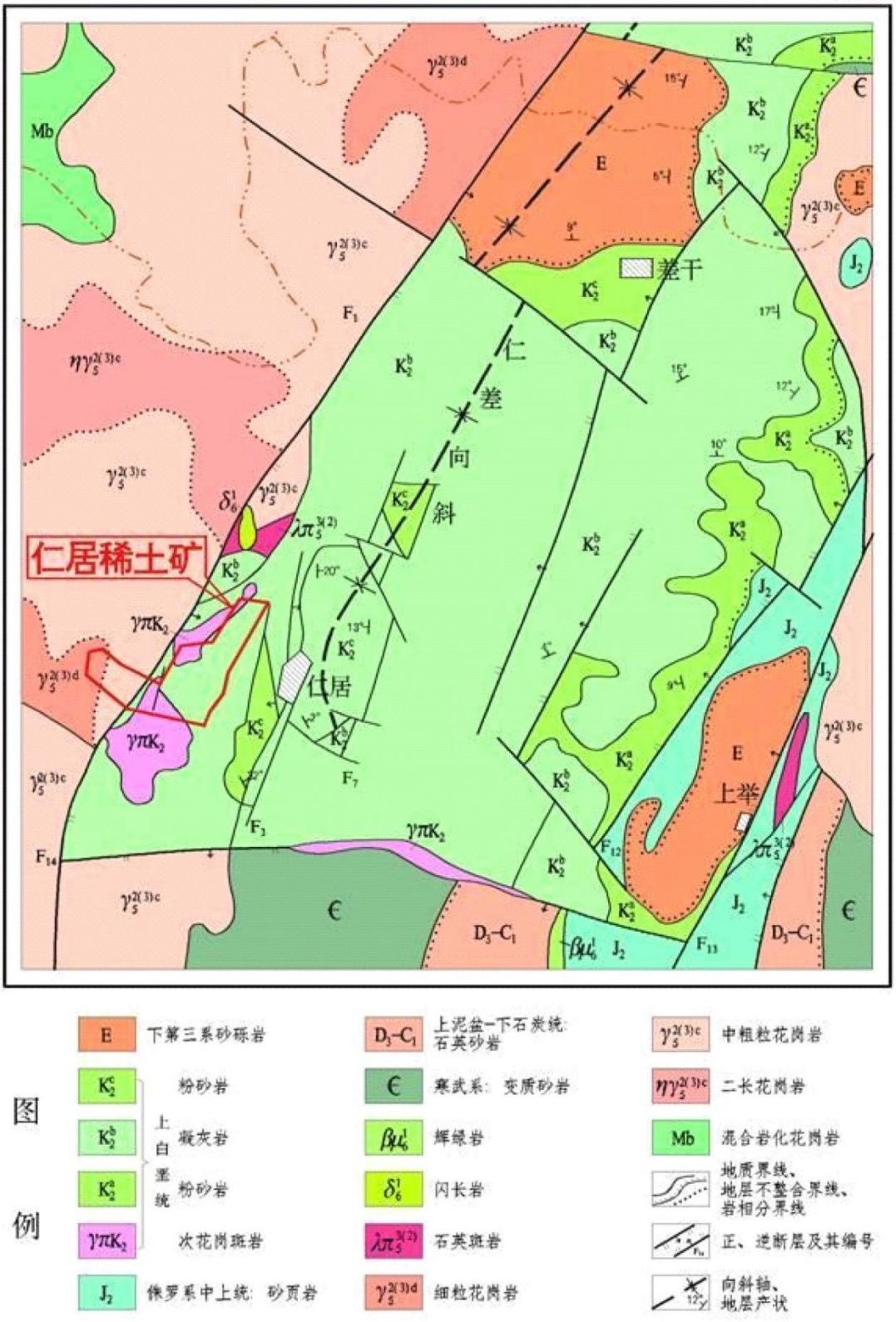


图 2-3 仁居稀土矿区域地质示意图

（一）地层岩性

矿区内地层主要为白垩系上统（K_2）及第四系地层，其中白垩系上统可分

为中组及上组，中组又可分为三个岩性段。

寒武系（∈）：灰绿色变质砂岩、千枚状粉砂岩、千枚岩、绢云母片岩。厚度不详，零散分布于盆地外东南缘。

泥盆系上统～石炭系下统（D_3～C_1）：石英砂岩、粉砂岩夹灰黑色粉砂质页岩，底部为石英质砂砾岩。厚度不详，零散分布于盆地外东南缘。

侏罗系中统（J_2）：灰白色中厚层状中细粒石英砂岩，夹灰紫色，紫红色泥质粉砂岩、页岩。厚度大于 300m，分布于盆地东南边缘。

白垩系上统(K_2)：分三个岩性组。

（1）、白垩系上统下组(K_2^a)：紫红色、砖红色粉砂岩、粉砂质泥质泥岩夹少量细砂岩，底部为砂岩，底砾岩。不整合在下伏地层和燕山期黑云母花岗岩之上，主要分布在盆地东侧。厚 250～300m。

（2）、白垩上统中组(K_2^b)：据岩性及火山喷发旋回，分为三个岩性段。

下段(K_2^{b-1})：以紫红色流纹质火山角砾岩为主，夹凝灰质杂砂岩、杂砂质砾岩，及少量浅绿色凝灰岩。岩石呈中、厚层状，可见层理。主要分布在仁差向斜东翼，倾角比较平缓；少数分布在盆地南端及向斜西翼，倾角较陡，厚约 500m。

中段(K_2^{b-2})：紫红色流纹质晶屑凝灰岩—弱熔结凝灰岩。岩石含大量晶屑及少量酸性熔岩角砾，近底部角砾增多，可达 5～20%，并逐渐过渡为火山角砾熔结凝灰岩。岩石呈块状，无层理。大面积分布于仁差盆地内，组成仁差向斜的两翼。厚约 900m。

上段(K_2^{b-3})：以紫红色、浅绿色及二者间杂的的流纹质火山角砾凝灰岩、火山角砾岩及凝灰岩为主，夹有紫红色凝灰质粉砂岩、粉砂质泥岩及浅绿色沉凝灰岩，局部见有集块岩及熔岩。岩石层理较发育，产状亦较为平缓。分布在仁居及差干一带，组成向斜轴部的一部分。厚 400～450m。

（3）白垩系上统上组(K_2^c)：主要为紫红色灰白色粉砂岩、粉砂质泥岩，夹少量灰白色细砂质，中下部夹有一层厚约 1m 的安山质凝灰岩，底部为浅紫红色凝灰质砂砾岩。分布于仁差向斜近轴部一带。厚大于 200m。

次花岗斑岩($\gamma\pi K_2$)：含稀土次花岗斑岩分布在鹧鸪窿断裂与鹞子嶂断裂交

叉部位的盆地内侧，呈不规则状产于上白垩统中部的流纹质凝灰岩类中，为仁居矿区的主要成矿母岩。面积约 3km^2，其展布方向与平面形态和盆地相似。

第三系下统(E)：以紫红色、砖红色粉砂岩、粉砂质泥岩为主，夹砂砾岩、砾岩，底部为砾岩。粉砂岩、泥岩中普遍含少量砾石。分布在差干北部和上举西侧。岩层产状平缓，倾角一般在 10°以内。与下伏地层呈不整合接触。厚大于 650m。

第四系冲坡积层(Q^{aId})：主要分布在河谷两侧的冲积阶地及少数水田分布区的残坡积物。多为粘土、砂质粘土，少数河流阶地上，尚有砂、砾石层。厚度多在 5m 以内，最大厚度为 7m 多。

（二）地质构造

褶皱构造：盆地内的上白垩统至下第三系地层不整合覆盖于由侏罗系等地层和黑云母花岗岩组成基底的燕山期构造层之上，构成仁差向斜。仁差向斜为一复向斜。在东翼的上盘和猪麻坝断裂西侧各有一个小向斜；近轴部的仁居附近有三个呈雁行状排列的小向斜；差干北西侧，还有另一小向斜等一系列次级向斜。各小向斜轴向多为 NNE，与主向斜轴有一小的交角。主向斜轴为北东向，与主构造线方向一致。东翼较缓，倾角一般为 10～15°，西翼稍陡，倾角一般为 15～30°，为一比较开阔，两翼不对称的向斜。

断裂构造分为三组，NE～NNE 组、EW 组和 NW～NWW 组。

（1）、NE～NNE 组

鹧鸪窿断裂(F_1)：区域性断裂，走向 NE，倾向 SE，倾角 55～75°。延伸大于 25km。沿断裂出现宽数米至百余米的硅化构造角砾岩带，显示大型压性构造的特征，后期转化为张性，具正断层性质。与其性质相似的断裂还有 F_2、F_4、F_6、F_7 和 F_9。这些断裂走向较 F_1 略偏北，多为 NNE 向，倾角较大，一般为 70～80°。均为向盆地内倾斜的正断层。以上断裂均分布在仁差向斜西翼。

猪麻坝断裂(F_{12})：为控制仁差盆地的主要断裂之一，走向 NE，倾向 NW，倾角 70～80°，延长大于 10km。断裂带内有石英斑岩充填。与其性质相似的断裂还有 F_3、F_5、F_{11} 及 F_{13} 等，这些断裂均为向盆地内倾斜的正断层，多分布在仁差向斜的东翼。

（2）、EW 组

鹞子嶂断裂(F_{14})：走向近 EW，倾向 SW，倾角 45～60°，为逆断层，延伸大于 13km，为控制仁差盆地南界的主断裂。其形成时间较早，常被北东向断层切割。沿断裂带有次花岗斑岩充填。位于麻楼北侧的次花岗斑岩风化壳，稀土含量较高，局部构成工业矿体。

黄畲断裂带（F_{15}）：分布在盆地外，位于矿区西部黄畲一带，与 F_1 断裂近垂直接触。走向 NW，倾向 SW，倾角 60°左右，延伸出图幅，长大于 4km，宽 0.8～3.2m。由石英脉和硅化碎裂花岗岩组成。

（3）、NW～NWW 组

盆地内除上述断裂外，尚有两组晚期断裂，NW 组及 NWW 组。这两组断裂多为正断层，规模较小，延伸多在 5km 以外，NW 组发育较晚，常切割 NE 组断裂。NWW 组发育较晚，切割所有其他断层。

矿区构造简单，对矿体的影响不大。

矿区内地形地质图和各矿段地质剖面图见图 2-4 和图 2-5~图 2-10 所示。

（三）水文地质

矿区含水层可分为孔隙含水层和基岩裂隙含水层两种类型，松散岩类孔隙水根据不同成因分为洪冲积孔隙水含水层、残坡积孔隙水含水层。基岩含水层分为花岗岩风化裂隙水含水层和火山碎屑岩（凝灰岩）风化裂隙水含水层两大类。矿区地下水含水层概化为以下几类：①-1 洪冲积含水层，①-2 残坡积含水层，②全风化裂隙水含水层，③强风化裂隙水含水层，④弱~微风化裂隙水含水层。

1、含水层厚度及水位特征

1）松散岩类孔隙含水层：分布在水文地质小单元侧向流出边界或排泄边界的冲沟及小河谷。在花岗岩地区，①-1 洪冲积层厚度一般 2~3.4m，局部可见基岩出露，在碗窑坑溪河流阶地①-1 层厚度较大，局部接近 10m。①-2 残坡积层厚度不均，一般 2.1m~13m，平均约 6m，位于山顶及山腰的残积层厚度一般不大于 5m，位于山脚包括坡积层时厚度一般超过 5m，达到 7.6~13m。在凝灰岩地区，①-1 洪冲积层厚度一般 0~2m，多见基岩出露。①-2 残坡积层厚度很小，一般 0.4m~0.9m，平均不足 1m，位于山脚包括松散坡积层厚度达 3m。

2）花岗岩风化裂隙含水层：②全风化裂隙含水层厚度较大，平均厚度 13m，尤其是位于山腰及山顶处，厚度一般超过 15m，甚至超过 25m，而在山脚处的厚度仅 3.3m~8m。③强风化裂隙含水层厚薄不均，平均厚度 7.1m，一般小于 10m，但在残丘地形③层平均厚度仅 4.1m，在丘陵斜坡地形③层平均厚度达 11.2m。③层顶板埋深平均约 19.7m，但在不同区域其埋深差别很大，在山腰及山顶平均埋深 25.9m，在山脚埋深 10m~12m，靠近侧向流出边界或排泄边界，埋深 2m~3.4m，局部地表可见③层出露。④弱~微风化裂隙含水层揭露平均厚度大于 14.5m，顶板平均埋深 26.8m，在山体不同部位的埋深趋势与③层基本一致。地下水水位在冲沟及小河谷部位一般位于①-1 洪冲积层内，埋深 0.55m~3.1m，在山顶、山腰及斜坡部位一般见于②全风化裂隙含水层内，地下水位埋深 7.5m~32m，局部揭露于③强风化裂隙含水层内，埋深 23.3m~37.5m。

3）凝灰岩风化裂隙含水层：②全风化裂隙含水层厚度较小，平均约 3.8m，一般为 2.3m~7.3m。③强风化裂隙含水层厚薄不均，局部厚度为 0，局部超过 10m，平均厚度 4.7m，顶板埋深 1.2m~10.3m，平均仅 5.3m，多见强风

化岩出露。④弱~微风化裂隙含水层平均厚度超过 36m，顶板平均埋深 9.6m。地下水位在冲沟及小河谷部位一般位于①-1 洪冲积层内，埋深与花岗岩类地区一致。在山腰及斜坡部位地下水位一般见于④弱风化裂隙含水层，埋深 8.4m~17.7m，局部见于③强风化裂隙含水层，埋深 7.9m~13m。

矿区水文地质平面图和典型剖面如图 2-11 和图 2-12~图 2-14 所示。

2、含水层渗透性

1）松散岩类孔隙水：①-1 洪冲积层的渗透系数不分基岩岩性，冲积砂卵砾石渗透系数较大，注水试验统计平均值为 3.9×10^{-3}cm/s，属中等偏强透水，冲积层上部的粘性土层，渗透系数较小，抽水试验统计平均值为 2.2×10^{-4}cm/s，属中等偏弱透水。在花岗岩类地区，分布在山顶及山腰的①-2 残坡积土层（粉质黏土或砂质黏土）渗透系数一般为（1.45~9.64）$\times10^{-4}$cm/s，局部较密实，渗透系数低至 6×10^{-5}cm/s，属于中等偏弱透水性；山脚的坡积松散堆积体或由于长期原地浸矿的注液孔在渗透压力作用下形成渗漏管道，渗透系数较大达到 1.85×10^{-3}cm/s，属于中等偏强透水性。总体上①-2 渗透系数的平均值为 6.23×10^{-4}cm/s，抽水试验显示其渗透系数平均值为 6.05×10^{-4}cm/s。在凝灰岩类地区，由于①-2 残坡积土层厚度小，常常缺失。

2）花岗岩风化裂隙水：②全风化裂隙含水层渗透系数一般为（1.42~9.08）$\times10^{-4}$cm/s，局部较低为（2.2~8.84）$\times10^{-5}$cm/s，整体上平均值为 2.4×10^{-4}cm/s，属中等偏弱透水。③强风化裂隙含水层注水试验显示渗透系数一般为（1.53×10^{-4}~4.21×10^{-3}）cm/s，平均值为 8.46×10^{-4}cm/s，抽水试验显示其渗透系数为（4.77~9.86）$\times10^{-4}$cm/s，总体上属于中等偏强透水。④弱~微风化裂隙含水层渗透系数一般为（1.10~7.24）$\times10^{-5}$cm/s，平均值为 6.5×10^{-5}cm/s，属于弱透水，属矿段的相对隔水层，浸矿液基本不会渗透到该层。

3）凝灰岩风化裂隙水：分布在浅表层的①-2 残坡积土层与②全风化裂隙含水层可概化为同一层，渗透系数一般为（2.6×10^{-5}~4.5×10^{-4}）cm/s，平均值为 1.35×10^{-4}cm/s，属中等偏弱透水。③强风化裂隙含水层注水试验显示渗透系数一般为（1.5×10^{-5}~2.74×10^{-4}）cm/s，局部存在渗漏管道，渗透系数高达 6.8×10^{-3}cm/s，抽水试验显示渗透系数一般为（5.59×10^{-5}~ 2.89×10^{-4}）cm/s，考虑到局部该层存在渗漏通道，建议渗透系数取大值，故建议值为 $2.9\times10^{-}$

^{4}cm/s，属中等透水。④弱~微风化裂隙含水层注水试验显示渗透系数一般为（2.7×10^{-6}~6.7×10^{-5}）cm/s，平均值为 2.28×10^{-5}cm/s，压水试验显示透水率 q 一般为 0.2Lu~2.5Lu，平均值为 1.7Lu，综合考虑④层渗透系数建议值为 1.7×10^{-5}cm/s。

纵上所述，在花岗岩地区山丘及斜坡的水文地质结构中，松散岩类孔隙含水层①-2 残坡积层的渗透系数比②全风化裂隙含水层大 2~3 倍，下伏的③强风化裂隙含水层渗透系数最大，是②层的 4~5 倍，④弱~微风化裂隙含水层渗透系数最小，比③层的 1/10 还小，属水文地质结构中的相对隔水层，浸矿液基本不会渗透到该层，而③层是地下水的主要渗透层。在凝灰岩地区③强风化裂隙含水层的渗透系数在各含水层中虽是相对最大，但仅是②层的 2 倍，④层的渗透系数同样最小，比③层 1/10 还小。综合比较，两类基岩水文地质结构相似的是③层的渗透性都是相对最高的，不同的是凝灰岩水文地质结构各含水层的渗透系数整体上比花岗岩小。

3、含水层富水特征

1）松散岩类孔隙水：①-1 第四系冲积层，出露于冲沟沟谷及河流两岸阶地，在冲沟处厚度小，一般小于 3.4m，在河流阶地（如碗窑坑溪）厚度大，最大接近 10m。泉、井流量小于 0.5 L/s，水质为 HCO_3・SO_4—Ca・Na，HCO_3—Na・Ca 型，矿化度<0.50g/L，其中①-1 冲积粘性土单井水量<0.3m^3/d，富水性极弱，①-1 冲积含泥砂卵砾石，与地表溪流有水力联系，富水性弱~中等。在花岗岩类地区，①-2 残坡积层，位于山顶及斜坡各部位，土层一般呈干燥状，花岗岩类地区局部见水，单井水量约 0.2m^3/d~0.42m^3/d，富水性极弱。在凝灰岩类地区，由于①-2 残坡积土层厚度小，常常缺失，建议与下伏的②全风化裂隙含水层概化为一层。

2）花岗岩风化裂隙水：②全风化裂隙含水层，地下水位见于该层中下部，上部多呈干燥状，下部单井水量<0.7m^3/d，富水性极弱。③强风化裂隙含水层，单井水量 0.528~4.737m^3/d，泉水流量 0.08～0.68L/s，水质为 HCO_3—Na・Ca 型，矿化度<0.05 g/L，富水性弱。④弱~微风化裂隙含水层，单井水量一般小于 0.3m^3/d，泉水流量 0.103~0.156 L/s，水质为 HCO_3—Na・Ca 型、HCO_3・SO_4—Na 型，矿化度<0.05g/L，富水性极弱。

3）凝灰岩风化裂隙水：①-2 厚度很小与②全风化裂隙含水层呈统一含水体，这两层厚度薄，基本呈干燥状，富水性极弱。③强风化裂隙含水层，局部地下水位见于该层的中下部，埋深 7.9m~13m，单井水量 1.68~8.88m^3/d，泉流量 0.221～0.794 L/s，水质为 HCO_3·SO_4—Ca·Mg 型，矿化度<0.05 g/L，富水性弱。④弱~微风化裂隙含水层，地下水位多见于该层，揭露埋深 8.4m~17.7m，单井水量 1.67~2.59m^3/d，泉流量 0.039～0.325 L/s，水质为 HCO_3—Ca·Mg 型，矿化度<0.05 g/L，富水性极弱。

4、断裂构造的水文地质特征

矿区范围内经过的主要断裂有 NE 向的鹧鸪窿断裂（F1）、NWW 向的黄畲断裂（F15），两条断裂在盆形附近垂直接触。

鹧鸪窿断裂（F1）：区域性断裂，走向 NE，倾向 SE，倾角 50°~75°，位于矿区中部，从水寨下往北东延伸至盆形、切过南山下，延伸至合溪口、社南再穿出矿区，在矿区延伸距离超过 7km，沿断裂主要是宽数米至百余米的硅化构造角砾岩带，具正断层性质。断裂带中的泉水流量 0.080～1.142L/s，富水性弱、导水性弱。

黄畲断裂带（F15）：分布在原黄畲矿区，大体上沿着碗窑坑溪河谷延伸，在盆形附近与鹧鸪窿断裂（F1）近垂直接触。走向 NW300°，倾向 SW，倾角 60°左右，在矿区内延伸长度大于 4 km，宽 0.8~3.2m，由石英脉和硅化碎裂花岗岩组成。断裂带内少见泉眼，仅在黄泥丘附近见 T 2 浅水井，流量小于 0.1L/s，富水性弱、导水性弱。

5、地下水的补给、径流、排泄条件

1）松散岩类孔隙水：松散岩类孔隙水主要以大气降水垂直补给为主，位于丘间谷地的松散岩类孔隙水部分由丘陵斜坡上的松散岩类孔隙水和基岩裂隙水补给，兼有地表间歇溪流补给，最后以下降泉、蒸发、地下潜流补给地表水等形式进行排泄。仁居河河谷阶地的孔隙水含水层在汛期能得到河水短时间的反补给，常年多以隐渗或散流形式向河排泄。

2）花岗岩风化裂隙水：地下水主要依靠大气降水入渗补给，泉流量与降水量具有同步变化的特点。受地形的影响，地下水顺坡向运移，水力梯度随地形陡缓而相应变化，且径流途径短，循环交替强烈。在沟谷、洼地和坡麓地带，

地下水以散流或泉的形式就近向河溪排泄。

3）火山碎屑岩风化裂隙水：大气降水是其主要补给来源，地表河流也对其有一定的补给。地下水的径流途径一般较长，径流较滞缓，钻孔自流量滞后降雨变化一个月。地下水多在深切含水层的沟谷中以泉或散流方式向河谷排泄，局部以顶托方式向浅部含水层排泄。

6、水文地质单元分区

矿区属花岗岩类及火山碎屑岩类块状岩体的构造侵蚀剥蚀低山丘陵地区，风化剥蚀强烈，冲沟发育，地下水分水岭与地形分水岭基本一致，冲沟内多见地下水出露，由此可以判断矿区内由冲沟隔开的不同山丘之间地下水相互影响小，补给—排泄边界条件清楚，即每一座山丘都各自构成一个水文地质小单元。第二，在丘陵斜坡，由地形分水岭、排泄基面（河流）及侧向切割的冲沟之间包围的地段也可构成一个水文地质小单元。第三，孤峰地形，单独一座山体四周被深切割冲沟分割，边界条件清楚，可构成水文地质小单元。

矿区各山丘岩土体分层结构相似，都呈四层结构，而且在剖面上均呈现出渗透性上部偏弱、中间偏强、下部最弱的水文地质结构类型。水文地质条件的显著差异体现在排泄边界的差异。根据各水文地质小单元排泄边界类型的不同，即水文地质结构中各岩土层在排泄边界分布厚度、出露形态的差异，可将矿区水文地质小单元划分为 3 种类型。

1）类型Ⅰ：排泄区被较深厚的残坡积土及全风化土覆盖，强风化层深埋于全风化层下方，局部厚度薄甚至缺失，较完整的弱风化层深埋。地下水排泄主要通过全风化土层或残坡积土层渗出，泉点较分散且水量较小，属于弱排泄型。分布在黄畲矿区碗窑坑溪河两岸的山丘，岩性以花岗岩为主，以及仁居二、三矿附近从合溪口到半溪村一带，岩性以含稀土次花岗岩斑岩为主。

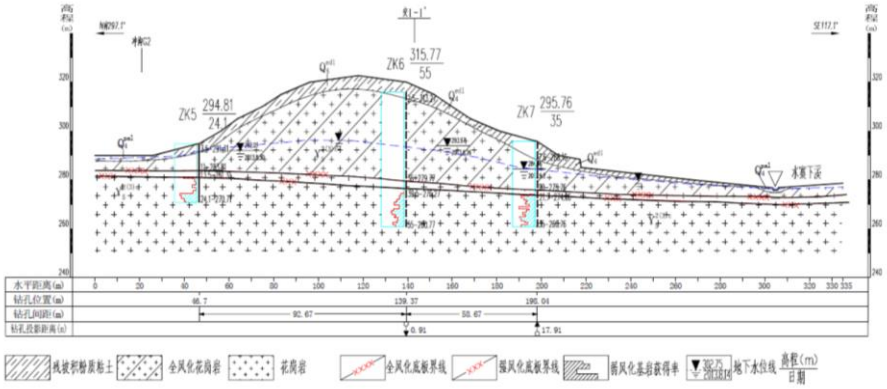


图 2-15 弱排泄型水文地质单元结构示意图

2）类型Ⅱ：排泄区覆盖土层与全风化层厚度较小，强风化层顶埋深较浅，在排泄区局部沟谷或溪流岸边，强风化层顶板埋深接近地表高程，强风化层厚度大小不一，地下水排泄主要通过局部出露的强风化层，泉点较集中且水量较大，属中等排泄型。分布在鹧鸪窿断裂（F1）西侧的三坝塘矿段，岩性以正长岩为主，以及南山下及赤鸡子坳矿段，两矿段被 F1 断层分割，岩性分别为花岗岩、凝灰岩；以及原莲花塘一矿附近，岩性为凝灰岩与含稀土次花岗斑岩。

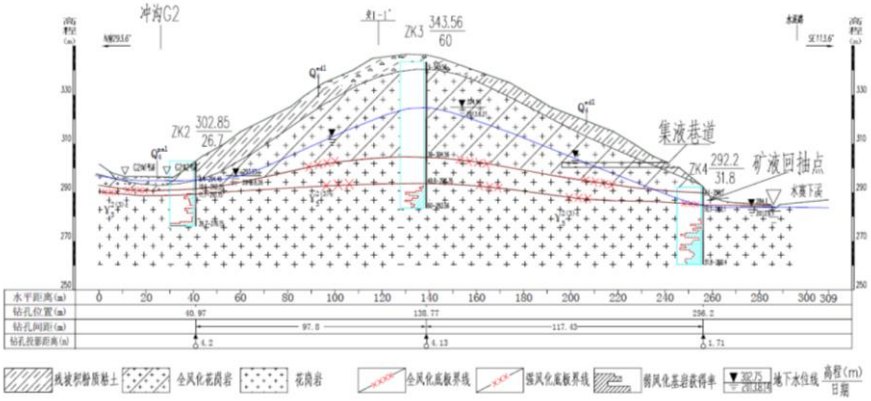


图 2-16 中等排泄型水文地质单元结构示意图（三坝塘为例）

类型Ⅲ：山坡上覆盖土层及全风化层厚度较小，强风化岩多出露，山坡较陡峻，水文地质小单元的四周河溪沟谷边界或山脚常见弱风化岩出露，受弱风化岩顶托，地下水排泄基面一般较高，地下水排泄通过大范围出露的强风化层，属于强排泄型。由于排泄强而补给弱，泉点较分散且水量较小。分布在南山寨以及矿区东部与矿区有少量交集的山丘，主要岩性为凝灰岩，弱风化岩在山脚较大面积出露。

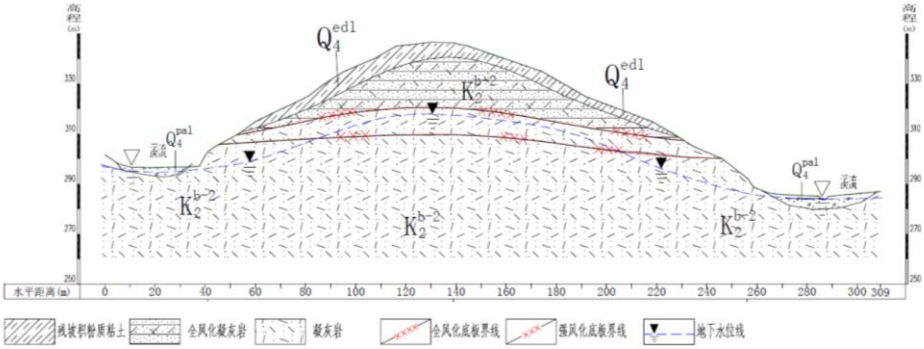


图 2-17 强排泄型水文地质单元结构示意图

（四）工程地质

1、工程地质岩组

1）第四系坡冲积层

分布于山间谷地及河流两岸，形状不规则，主要为土黄色、浅灰色含砂砾粘土层，粘土胶结，可塑，厚 0.50～7.8m。

2）基岩风化岩组

稀土矿体赋存于基岩风化壳中，风化壳分残积土层、全风化土层和半风化岩土层。砂质粘土，由粘性土和石英组成，半风化岩土层呈半岩半土状，可塑～硬塑。风化壳厚 0.5～45.22m。无侧限抗压强度 8.4～26KPa，内摩擦角 27°～50°40′，安息角干时 37°～42°，水下 27°～34°。

3）基岩组

为矿体底部围岩，由火山碎屑岩、次花岗斑岩和花岗岩组成。岩石坚硬，未风化，内摩擦角 71°33′～78°41′，抗压强度 19.7～108.2MPa，平均 29.9～52.7MPa，抗剪强度 7.5～14.3MPa。

2、矿层顶底板工程地质条件

稀土矿层主要位于花岗岩、次花岗岩风化壳中，矿层顶板为残积粘土碎石层，稍密，隔水性好，分布普遍，但厚度薄，有利于浅井施工。矿体底板为弱风化花岗岩，岩石较坚硬，工程地质性质较好。

矿区为低山丘陵区，矿体赋存在风化壳中，位于当地侵蚀基准面以上，山坡缓，地形坡度多在 20°以下。经多年的开采表明，风化壳稳定，以往施工的开采面断面基本无坍塌现象，道路和采场等自然边坡，边坡高度小于 10m 时，其边坡角可达 65°，超过 70°时则有崩落、垮塌现象。

综上所述，矿区工程地质条件属简单类型。

（五）矿体地质特征

1、矿体特征

矿区属风化壳离子吸附型稀土矿床，产于花岗岩、次花岗斑岩和凝灰岩形成的风化壳中，含稀土总量达到工业指标便是矿体。矿体的形态主要受风化壳所控制，呈似层状，产状随地形起伏变化。剖面上依据长石的风化程度，高岭土类粘土矿物的数量，分为坡残积层、全风化和半风化层，各层界线呈渐变过渡关系，反映原岩风化由浅至深，由强转弱的渐变过渡性质。区内含矿风化壳厚 2.40～13.00m，平均 6.79m，矿体面积 4.60km^2，平均厚度 5.57m，标高范围 249～541.2m。共分六个矿段，即赤鸡坳、莲花塘、南山下(NX)、南山寨(NZ)、三坝塘(SB)和白石岌(BJ)。各矿段的基本情况分述见表 2-1。

表 2-1　矿区各矿段特征一览表

矿段名称	赋矿层位	剖面线位置	长（m）	宽（m）	厚（m）	标高（m）	产状	形态	开采状况
赤鸡坳	次花岗斑岩风化壳	10~144	2800	2060	6.57	249~420	NS	似层状	已开采
莲花塘	凝灰岩风化壳	1~97	2615	550	8.07	249~420	NE	似层状	已开采
南山下	花岗岩风化壳	18~42 西部	800	700	5.32	261.2~426.5	EW	似层状	未开采
南山寨	凝灰岩风化壳	120~156	760	660	4.74	323.3~541.2	NW	似层状	未开采
三坝塘	花岗岩风化壳	156~186	840	780	4.13	287.4~462.6	NE	似层状	已开采
白石岌	花岗岩风化壳	216~252	840	800	4.56	314.2~446.5	NW	似层状	未开采

1）赤鸡坳矿段

赤鸡坳矿段位于矿区中部偏东，分布于 10 至 114 线之间，走向南北，似层状，长 2800m，东西最宽 2060m，面积 2.29km^2，厚度一般为 6～8m，最大为 20.73m，平均为 6.57m。划定范围内面积 1.649km^2，占矿段面积的 72%；划定范围外面积 0.641km^2，占矿段面积的 28%。

赤鸡坳矿段为正在开采矿段，设置有原仁居稀土矿采矿证的三采区（远航矿）、四采区（四矿）和黄畲稀土矿的三采区（平矿、黄矿）。采矿证所占面积

0.958km^2，为矿段面积的 41.83%。矿段内民采混乱，目前划定范围内已采面积 1.095km^2，占矿段面积的 47.82%。划定范围外已采面积 0.116km^2，占矿段面积的 5.07%。

现保有矿体主要分布在矿段的中部、西部和南部，划定范围内面积 0.554km^2，占矿段面积的 24.19%；划定范围外已采面积 0.525km^2，占矿段面积的 22.93%。底板标高为 249～420m。保有矿体平均品位 0.168%。剖面上矿体形态随地形起伏变化，按风化程度分坡残积层、全风化层和半风化层，各分层厚度、特征如下：

坡残积层：厚 0～8.00m，平均 0.69m，断续分布。主要由粘土和石英砂组成，与下层呈渐变关系。

全风化层：厚 0.60～18m，平均 4.62m，断续分布，主要由粘土矿物 40～50%、石英 20～30%、长石 25～30%，和少量的黑云母、赤铁矿等组成。基本保持原岩的形态和颜色。但手捏便可成碎块。

半风化层：厚 0.22～10m，平均 1.26m，与全风化层为过渡关系，主要由粘土矿物 30～40%、石英 25～30%、长石 30～35%和少量的黑云母、赤铁矿等组成。长石多呈厚板状，大部份表面已风化成高岭土。岩石保留原岩的斑状结构、块状构造特征。但手捏便可成碎块，用水浸泡能够散开，向下粘土矿物减少，逐渐过渡至原岩。

2）莲花塘矿段

莲花塘矿段位于矿区东北部，分布于 1～97 线之间，走向北东，在平面上是“豆荚状”，长 2615m，最宽 550m，出露面积 0.615km^2。矿体厚度一般 7～9m，最大为 20.28m，平均为 8.07m，厚度变化系数 52.46%。划定范围内面积 0.573km^2，占矿段面积的 93.17%；划定范围外面积 0.042km^2，占矿段面积的 6.83%。

莲花塘矿段为正在开采矿段，设置有原仁居稀土矿采矿证的一采区（一矿）、二采区（二、三矿），采矿证所占面积 0.285km^2，为矿段面积的 46.34%。矿段内民采混乱，目前划定范围内已采面积 0.198km^2，占矿段面积的 32.2%；划定范围外无开采。矿段内民采混乱。

现保有矿体主要分布在矿段的中、南部，划定范围内已采面积 0.375km^2，

占矿段面积的 60.98%，范围外已采面积 0.042km^2，占矿段面积的 6.83%。保有矿体平均品位 0.153%。底板标高为 249～420m。在剖面上的形态与赤鸡坳矿段相同。

坡残积层：厚 0～4.3m，平均 0.88m，主要由粘土和石英砂组成，与下层呈渐变关系。

全风化层：厚 1～15m，平均 5.54m。主要由粘土矿物 42～51%、石英 20～30%、长石 25～30%，和少量的黑云母、赤铁矿等组成。基本保持原岩的形态和颜色。

半风化层：厚 1～5.9m，平均 1.65m，与全风化层为过渡关系，主要由粘土矿物 30～40%、石英 25～30%、长石 30～35%和少量的黑云母、赤铁矿等组成。向下粘土矿物减少，逐渐过渡至原岩。

3）南山下矿段

南山下矿段位于矿区中部偏北，未开采，分布于 18 至 42 号线之间，由 55 个钻孔控制，平面上呈似长方形，东西向展布，长 800m，宽 700m，面积 0.4433km^2。控制标高 261.2～426.5m，厚度 1.50～9.30m，平均 5.32m。厚度变化系数为 71.8～74.8%。稀土氧化物含量(REO)0.1～0.25%，平均 0.158%，品位变化系数 36.7～58.2%。鹧鸪窿断裂穿过矿段中部，面积约 0.0721km^2，占矿段面积的 16.3%。剖面形态及分层特征与赤鸡坳矿段相同。

坡残积层：厚 1.0～1.7m，平均 1.29m，主要由粘土和石英砂组成，与下层呈渐变关系。

全风化层：厚 1.5～5.5m，平均 2.91，连续分布，主要由粘土矿物 40～51%、石英 20～30%、长石 25～30%，和少量的黑云母、赤铁矿等组成。基本保持原岩的形态和颜色。

半风化层：厚 1.00～3.00m，平均 1.47m。与全风化层为过渡关系，主要由粘土矿物 32～40%、石英 20～35%、长石 31～33%和少量的黑云母、赤铁矿等组成。向下粘土矿物减少，逐渐过渡至原岩。

4）南山寨矿

南山寨矿段位于矿区中部偏南，未开采，分布于 120～156 号线之间，是由 67 个钻孔控制，平面上呈似椭圆形，北西向展布，长 760m，宽 660m，面积 0.3811km^2。控制标高 323.3～541.2m，厚度 2.5～10.1m，平均为 4.74m。厚度

变化系数为 47.3～113.1%。稀土氧化物含量(REO)0.1～0.28%，平均 0.176%，品位变化系数 43.2～59.1%。矿段在剖面上形态与赤鸡坳矿段相同。部分矿体处在矿区范围之外。各分层厚度如下：

坡残积层：厚 1.00～1.50m，平均 1.22m。主要由粘土和石英砂组成，与下层呈渐变关系。

全风化层：厚 1.2～7.5m，平均 2.68m。主要由粘土矿物 42～55%、石英 20～30%、长石 25～30%，和少量的黑云母、赤铁矿等组成。基本保持原岩的形态和颜色。

半风化层：厚 1～1.5m，平均 1.14m。与全风化层为过渡关系，主要由粘土矿物 32～40%、石英 20～35%、长石 31～33%和少量的黑云母、赤铁矿等组成。向下逐渐过渡至原岩。

5）三坝塘矿段

三坝塘矿段位于矿区中部偏西，分布于 156 至 186 号线之间，由 58 个钻孔控制，平面上呈似椭圆形，北东向展布，长 780m，宽 840m，面积 0.4692km^2。控制标高 287.4～462.6m，厚度 2.7～9.2m，平均 4.13m。厚度变化系数为 34.9～121.7%。稀土氧化物含量(R_2O_3)0.1～0.22%，平均 0.163%，品位变化系数 35.0～38.7%%。矿段中部为黄畲稀土矿采矿证的二采区（三坝塘），开采面积 0.2433km^2，占矿段面积的 51.9%，部分矿体处在矿区范围之外。各分层特征与赤鸡坳矿段相同。

坡残积层：厚 1.00～1.50m，平均 1.26m。主要由粘土和石英砂组成。

全风化层：厚 1.30～5.50m，平均 2.26m。主要由粘土矿物 42～51%、石英 20～30%、长石 25～30%，和少量的黑云母、赤铁矿等组成。基本保持原岩的形态和颜色，但易碎。

半风化层：厚 1.0～2.50m，平均 1.13m。与全风化层为过渡关系，主要由粘土矿物 32～40%、石英 20～35%、长石 31～33%和少量的黑云母、金属矿物等组成。向下逐渐过渡至原岩。

6）白石岌矿段

白石岌矿段位于矿区西部，分布于 216 至 252 号线之间，由 109 个钻孔控制，平面上呈似椭圆形，北西向展布，长 840m，宽 800m，面积 0.3988km^2。

控制标高 314.2～446.5m，厚度 2.50～9.20m，平均为 4.56m。厚度变化系数为 45.2～101.8%。稀土氧化物含量(REO)0.1～0.27%，平均 0.187%，品位变化系数 46.5～49.7%。矿段北东角民采面积 0.0068km^2，占矿段面积的 1.7%。部分矿体处在矿区范围之外。各分层特征与赤鸡坳矿段相同。

坡残积层：厚 1.00～2.50m，平均 1.36m。主要由粘土和石英砂组成，与下层呈渐变关系。

全风化层：厚 1.20～5.50m，平均 2.40m。主要由粘土矿物 42～51%、石英 20～30%、长石 25～30%，和少量的黑云母、赤铁矿等组成。基本保持原岩的形态和颜色，但易碎。

半风化层：厚 1.0～2.50m，平均 1.26m。主要由粘土矿物 30～40%、石英 22～31%、长石 29～30%和少量的黑云母、金属矿物等组成，向下逐渐过渡至原岩。

各矿段分布范围见图 2-18，典型钻孔柱状图见图 2-19～图 2-22。

2、矿石质量

1）矿石矿物组成

矿物成份主要为粘土，钾长石，石英及少量黑云母，微量矿物有锐钛矿、锆石、磁铁矿、赤铁矿等。各矿物含量(见表 2-2)。

表 2-2 风化壳矿石矿物含量表

造岩矿物		副矿物		微量矿物				次生矿物	
矿物名称	含量（%）	矿物名称	含量（%）	矿物名称	含量（%）	矿物名称	含量（%）	矿物名称	含量（%）
石英 长石 云母	19.41 31.21 2.53	磁铁矿 锐钛矿 锆石 赤铁矿	0.15 0.16 0.09 1.51	锡石 金红石 白钛石 辉钼矿 黄铁矿	几颗 几颗 几颗 微量 微量	方铅矿 独居石 石榴石 电气石 钦锰矿	几颗 少量 几颗 几颗 微量	高岭土（主） 水云母 蒙脱石 三水铝石	44.94

2）矿石结构构造

原岩经风化后，在野外原地观察，具原岩特征，保持原岩斑状结构(原岩之长石斑晶为高岭土类粘土矿物代之)。半风化层原地可保留块状构造，全风化层则为疏松的土状和粉状构造。

3）矿石化学成分

稀土元素在矿石中呈三种状态出现：即离子吸附相；矿物相；类质同象或固体分散相。绝大部份稀土元素呈离子吸附相存在于粘土矿物中，约占 90%，而以独立矿物和类质同象形式存在的稀土元素仅占很少一部份。

矿区属单一稀土矿床，除主要稀土元素外，无综合利用价值。由浅入深（至基岩）SiO_2 总体在减少，Fe_2O_3 增加。CaO、Na_2O、K_2O 等碱性土，碱金属流失较多，AI_2O_3 得到富集，稀土元素逐渐减少。

4）矿石类型及品级

矿石工业类型属风化壳矿石。六个矿段的稀土平均品位为 0.183%，离子相稀土矿平均品位为 0. 105%。

5）围岩及夹石

矿体顶部围岩为第四系残坡积层，底板围岩为未风化的基岩。夹石为未达工业品位的风化层。本矿区矿体内无夹石。

残坡积层：主要为粉质黏土、砂质粘土或碎石土等，主要分布在山顶及斜坡一带，一般厚 1~5m。

基岩包括中粗粒花岗岩、细粒花岗岩、凝灰岩、次花岗斑岩，基岩的节理裂隙发育情况如下：

1）中粗粒花岗岩：根据统计，该剖面的节理主要发育有 2 组：①285°/NE∠65°，一般呈闭合~微张，平直粗糙，局部见铁锰质薄膜渲染，延伸大于 3m，间距 8~12 条/m。②10°~20°/NW∠30°~40°，微张，平直粗糙，充填泥夹岩屑，延伸<3m，间距约 5 条/m。节理走向玫瑰花图见图 2-23。

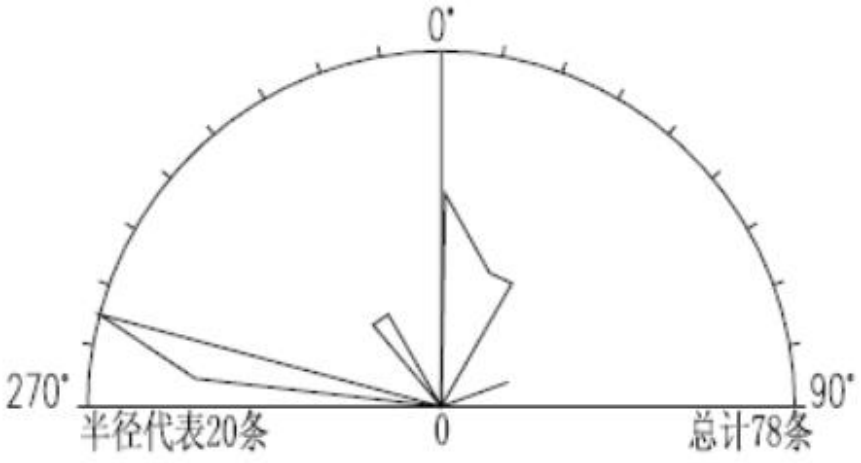


图 2-23 中粗粒花岗岩节理裂隙走向玫瑰花图

2）细粒花岗岩：根据统计，该剖面的节理主要发育有 3 组：①275°~285°/NE∠50°~65°，一般呈闭合~微张，平直粗糙，局部见铁锰质薄膜渲染，延伸大于 3m，间距 8~10 条/m。②320°~340°/NE∠60°~70°，微张~张开，平直粗糙，充填泥夹岩屑，延伸<3m，间距约 3~5 条/m。③50°~75°/NW∠30°~35°微张，平直粗糙，充填泥夹岩屑，延伸<3m，间距约 2~3 条/m。节理走向玫瑰花图见图 2-24。

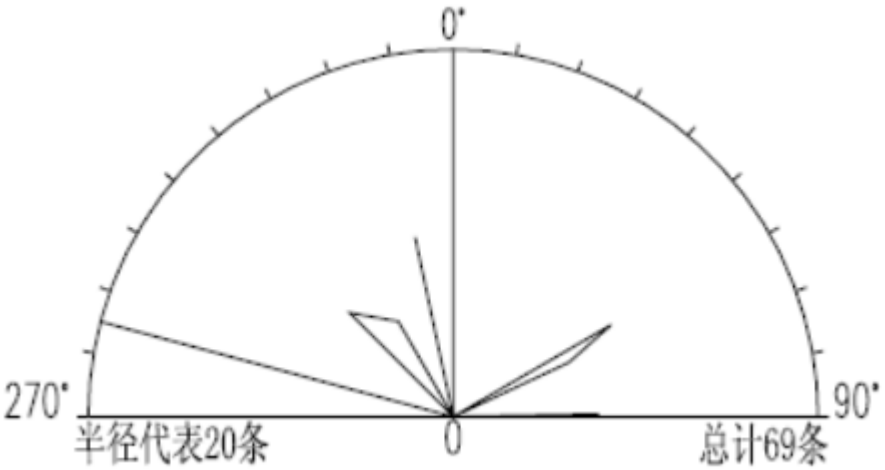


图 2-24 细粒花岗岩节理裂隙走向玫瑰花图

3）凝灰岩：根据统计，该剖面的节理主要发育 2 组：①285°~300°/NE28∠60°~75°，平直较光滑，微张，渲染褐黑色铁锰质，延伸<3m，发育 3~5 条/m。②10°~20°/NW∠70°~80°，微张，粗糙起伏，充填岩屑夹泥，延伸 1~3m，间距 3~4 条/m。节理走向玫瑰花图见图 2-25。

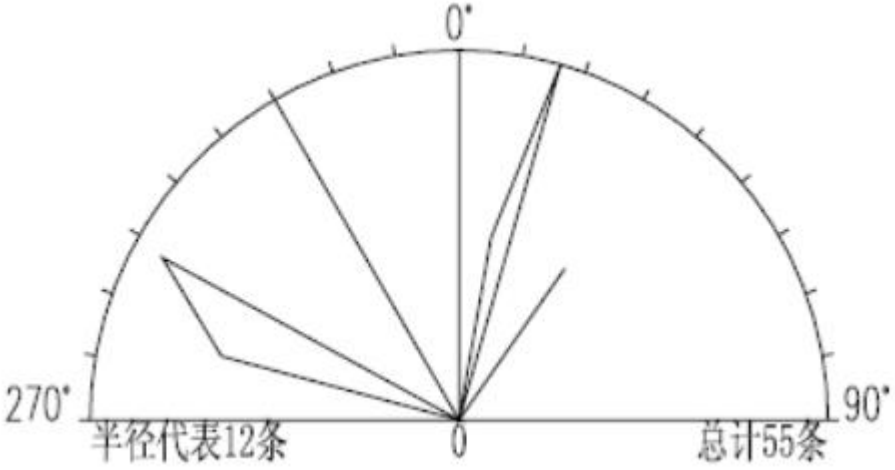


图 2-25 凝灰岩节理裂隙走向玫瑰花图

4）次花岗斑岩：根据统计，该剖面的节理主要发育有 3 组：①SE/N∠70°~80°，起伏粗糙，微张，充填岩屑夹泥，延伸 3m~5m，间距 5~8 条/m。②EW/N∠65°~70°，平直较光滑，闭合，渲染褐黑色铁锰质，延伸 3m~5m，间距 3~5 条/m。③SN/E∠25°~30°,微张~张开，起伏粗糙，充填岩屑夹泥，延伸 5m~8m，间距约 3~5 条/m。节理走向玫瑰花图见图 2-26。

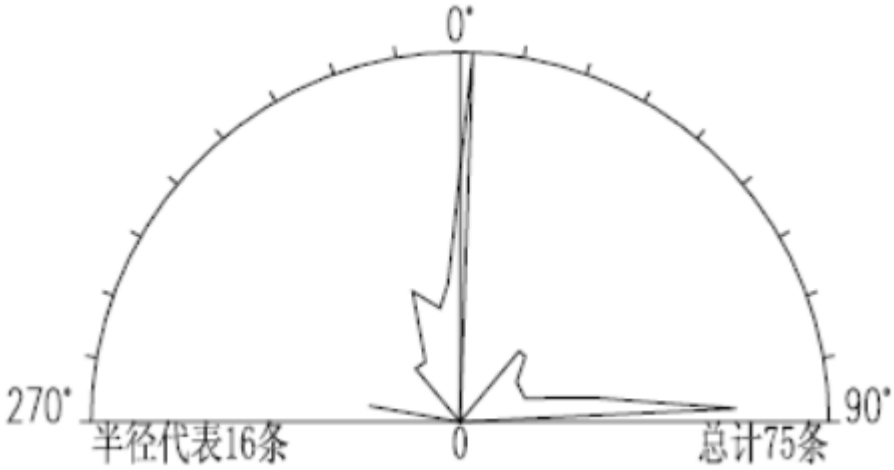


图 2-26 次花岗斑岩节理裂隙走向玫瑰花图

三、矿区社会经济概况

平远县位于广东省东北部，粤、赣、闽三省交界处。地理坐标位于北纬 24°23′～24°56′，东经 115°43′～116°07′，总面积 1381 平方公里，全县设 12 个镇：即差干、仁居、八尺、河头、中行、上举、泗水、东石、大柘、石正、长田、热柘镇，总人口 26.26 万人，其中，农村居民 18.04 万人，非农居民 8.58 万人。目前工业已形成以建材、电力、轻化、矿冶、机械、稀土、食品、木材加工为主的工业体系，主要产品有 300 多种。农业已建成以生产优质米、脐橙、金柚、椪柑、李果、茶叶、西瓜、烤烟、花生、甜玉米、反季节蔬菜、生猪、甲鱼等农副产品商品生产基地。2016 年全县实现生产总值 76.23 亿元，比增 8.6%；全县税收收入 7.38 亿元，其中，国税收入 3.82 亿元，地税收入 3.55 亿元，比增 12.5%。

仁居镇位于平远县北部，东邻差干、上举两镇，西接八尺镇，南连东石、河头两镇，北毗江西省寻乌县吉潭镇、项山乡，距离县城 36km。全镇界域面积 188.5km^2，辖 15 个行政村 1 个社区居委会、192 个村民小组，共有 6051 户，

总人口 22886 人。仁居境内自然资源丰富，山上有丰富的木材和毛竹资源，森林蓄积量为 40.7 万 m^3；地表有丰富的水力资源；地下还有丰富的稀土、石材、钾长石等矿产资源。近三年仁居镇社会经济统计资料详见表 2-3。

表 2-3 仁居镇近三年社会经济统计数据

年度	人口（人）	农业人口（人）	人均耕地（亩）	粮食产量（万 t）	财政收入（万元）	人均纯收入（元）
2014	22635	20548	0.83	2.35	680.73	21938
2015	22726	20639	0.82	2.35	703.21	22345
2016	22886	20755	0.81	2.38	720.76	22768

四、矿区土地利用现状

（一）矿区土地利用类型

仁居稀土矿划定矿区范围由 14 个拐点坐标圈定，面积为 10.0864km^2，其中基本农田面积为 1.305km^2，扣除后面积为 8.7814km^2。

矿区范围内涉及 15 种土地类型（二级地类），其中有林地面积最大，为 681.36hm^2，占项目区总面积的 77.59%，其次为采矿用地，占矿区土地面积的 5.46%，其他地类面积相对较小。矿区土地利用结构见表 2-4。

表 2-4 矿区土地利用类型统计表

一级类		二级类		面积（hm^2）	占总面积比例
编码	名称	编码	名称		
01	耕地	011	水田	14.19	1.62%
		012	水浇地	10.58	1.20%
		013	旱地	2.14	0.24%
		小计		26.91	3.06%
02	园地	021	果园	10.80	1.23%
		022	其它园地	1.41	0.16%
		小计		12.21	1.39%
03	林地	031	有林地	681.36	77.59%
		033	其它林地	22.81	2.60%
		小计		704.17	80.19%
04	草地	043	其它草地	8.16	0.93%
10	交通运输用地	102	公路用地	0.26	0.03%
11	水域及水利设施用地	111	河流水面	18.63	2.12%
		114	坑塘水面	1.73	0.20%
		小计		20.36	2.32%
12	其他土地	122	设施农用地	0.98	0.11%
		127	裸地	31.46	3.58%
		小计		32.44	3.69%
20	城镇村及工矿用地	203	村庄	25.66	2.92%
		204	采矿用地	47.98	5.46%
		小计		73.64	8.39%
合计				878.14	100.00%



照片 2-4 矿区典型地类

（二）主要地类质量状况

1、林地

矿区林地主要分布在山坡上，山坡坡度 20°左右，一般为次生林和人工林，郁闭度较高，在 60%以上。林地的土壤类型主要为花岗岩黄壤，成土母质为花岗岩风化物，土层深厚，在 1.5m 以上。该类土壤潜在肥力高，表土层养分平均含量：有机质 8.78%，全氮 0.352%，全磷 0.069%，全钾 3.15%，碱解氮 155.1PPM，速效磷 16.2PPM，速效钾 127.7PPM。表土较疏松，结构良好，多呈团粒或小团块状。主要植被群落为马尾松-漆树群落和杉树-马尾松-木荷-漆树群落。主要植被乔木为马尾松和杉树，林下分散有种类和数量都很少的灌木和草本植物，多为漆树、毛竹和山乌桕，草本植物种类有白背叶、野牡丹、五指毛桃、梅叶冬青、五节芒、鸡矢藤、悬钩子等。

2、耕地

按照《处置方案》处置后，矿区范围内没有基本农田。其他耕地面积也较少，主要为水田、水浇地，还有少部分旱地。

水田主要分布于山体自然冲沟与河流沿岸，质量较好。矿区内耕地土壤类

型主要为红壤，PH 值 5～5.5，土层深厚，在 1.5m 以上，耕作层厚度 50cm 以上。耕作层土壤有机质含量 10.02%，全氮 0.428%，全磷 0.073%，全钾 3.75%，碱解氮 195.2PPM，速效磷 18.21PPM，速效钾 136.5PPM，土壤肥力较好。农作物以水稻为主，亩均产量 600~700kg。水浇地位于河流两侧阶地上，土壤厚度大约 1m-1.5m 之间，有机质含量较高，灌溉水源保证率能达到 90%以上，主要种植蔬菜、烤烟等经济作物。旱地多位于山坡上，土壤厚度一般小于 1m，耕作层相对较薄，肥力较差，以种植玉米、花生为主，玉米产量为 300~400kg。



照片 2-5　矿区典型土壤剖面

五、矿山及周边其他人类重大工程活动

矿山自 1984 到 2009 年采用露天台阶式开采，矿层剥离后采用池浸和堆浸方式回收其中的离子相稀土，尾矿就近堆放露天境界内，形成了面积为 196.86hm^{2}的露天采场和尾矿砂堆积区，对地形和生态景观破坏严重。露天采场边坡高度 3～15m，边坡坡度 30～60°，尾矿砂堆积厚度可达 3～20m，结构松散，水土流失严重。自 2007 年以来矿山企业逐步对各矿段露天采场和尾矿砂堆区进行了治理，累计治理面积达 167.38hm^2。

矿区内其他人类活动，主要为农业生产活动，评估区范围内分布有 5 个行政村，27 个自然村，734 户，人口 2539 人，耕地面积 2525 亩，主要农作物为水稻、玉米、蔬菜和各种水果。矿区大部分村组以及下游仁居镇居民的生活用水来自当地的自来水厂，另有少部分村组的生活用水靠分散供水，主要通过泉、浅井取水，取水点多位于冲蚀切割较深的山间沟谷地带或是山麓浅基岩区，取水点分布如表 2-6 所示。

矿区内主要道路为省道 S33，从矿区中部东西向穿过矿区，为矿区内主要道路。

现状条件下，破坏地质环境的人类工程活动强烈。

矿区及周边重大工程活动分布如图 2-27 所示。

表 2-5 评价范围内村庄统计表

镇(名)	行政村	自然村	户数	人口	耕地面积（亩）	与矿区及矿段关系
仁居镇	仁居村（1个自然村）	仁居村	9	32	42	矿区范围外，莲花塘（北矿段）东侧
	社南村（8个自然村）	林峰寺	22	88	80	矿区范围内，莲花塘南侧
		赵段	18	54	76	
		神树下	22	78	71	矿区范围内，莲花塘西侧
		凹背窝	24	88	82	
		半溪	27	124	107	矿区范围外，莲花塘矿段西侧
		合溪口	21	81	91	
		河背	28	97	114	
		社南	29	122	131	
	黄畲村（15个自然村）	新屋	35	134	113	矿区范围内，三坝塘、南山寨矿段北侧，赤鸡坳矿段西侧
		盆形	29	118	101	
		中坪	31	121	102	
		黄畲村	180	502	568	
		社背	10	32	28	
		山子下	12	38	46	
		黄泥角	13	40	62	
		大坎上	11	36	48	
		仙人掌坑	21	73	62	矿区范围内，南山下矿段西侧
		网形	27	95	81	矿区范围外，三坝塘和白石岌矿段北侧、南山下矿段西侧
		乌石头	17	68	57	
		里田心	23	87	73	
		佛岭头	47	177	150	
		大坪里	9	31	23	
		南山下	29	109	92	
	凤仪村（1个自然村）	黄泥丘	5	16	12	矿区范围外，白石岌矿段北侧
	飞龙村（2个自然村）	曹屋	10	32	24	矿区范围内，白石岌矿段（南矿段）西侧
		燕子	25	76	89	
1 个	5 个	27 个	734	2539	2525	

表 2-6 评估区饮用水源分布调查统计表

序号	保护目标	供水水源	供水方式	供水量（m^3/d）	影响原因	用水人口
1	塔上村	泉水出露设浅井、集水池	铺水管自流引入居民家中	70	供水泉位于白石岌矿段西边的侧向流出边界	15 户 50 人
2	网形村			30	供水泉位于白石岌矿段北侧的排泄边界	10 户 30 人
3	乌石头沟			25	供水泉位于白石岌矿段东边的侧向流出边界	8 户 25 人
4	仙人掌坑	泉水出露处设集水池	铺水管自流引入居民家中	20	供水泉位于南山下矿段西边的侧向流出边界	5 户 20 人
5	盆形	泉水出露处设集水池	铺水管自流引入居民家中	25	供水泉位于南山寨矿段北侧的排泄边界	8 户 25 人
6	赤鸡子坳			10	供水泉位于南山寨矿段东边的排泄边界	3 户 10 人
7	赵段	沟谷内浅井	水泵提水	10	仁居二三矿老采区，堆浸池浸工艺已影响地下水	3 户 10 人
8	曹屋	山麓挖井	水泵提水	10		3 户 10 人
9	林风寺	泉水出露处设集水池	铺水管自流引入居民家中	15		5 户 15 人

六、矿山及周边矿山地质环境治理与土地复垦案例分析

2007 年以来，广晟有色收购平远县华企稀土实业有限公司后制定了历史遗留矿山生态环境复绿治理计划，自主安排仁居、黄畲稀土矿水土综合治理、植被复绿工程，特别是在平远县人民政府下发《关于印发平远县仁居稀土开采综合治理工作方案的通知》（平府办发[2008]97 号）以来，公司对矿区内地质环境保护与土地复垦工作尤重视。先对广晟有色收购华企公司以来采用堆浸工艺造成破坏的采场（11.883 公顷）和尾渣场（12.117 公顷）区域全部进行了治理和复垦。又对民采阶段和民营华企公司阶段的历史采场和尾渣场进行了生态恢复。先后投资了 4000 多万元，共计综合整治和复垦土地面积 167.38 公顷，对当地的水土流失防治和生态环境恢复，起到显著作用。

矿区综合治理和生态恢复工程措施主要分为三个阶段进行：

①工程措施阶段：母液处理车间拆除上面附属的建筑物、构筑物和硬结地

面后，用尾渣充填，露天采场和尾矿堆积区域采用开级削坡，对台阶边坡进行平整，露天采场周边和台阶内部修筑截排洪沟，尾矿堆积区下游沟口修建挡土坝等工程措施。

②植被恢复阶段：树种、草种试种，矿山生态恢复工作开采较早，经历时间较长，先后在不同区域选择不同的植被种类进行试验，并和高校科研机构进行合作研究。根据研究和试验，树种选用马尾松、桂花、梧桐、毛竹等，或混交，或单独种植。选用耐酸草种—香根草，该草种为分蘖植物，抗逆能力强，为当地物种，不容易引起外来物种入侵。

③植被管护阶段：治理过的区域进行松土、浇水、施肥、补栽等管护工作，提高复垦植被成活率。

历史遗留采场综合治理工程及投资一览表见表 2-7。

表 2-7 采区生态恢复工程一览表

采区名称	原矿权面积（hm^2）	历史采区面积（hm^2）	治理工程				
			母液处理车间	采场面积（hm^2）	资金（万元）	治理时间	工程量
黄畲一采区	6.8	6.58	0.5	6.08	338	2010 年	综合治理 6.58 公顷，修筑 2 条挡土坝，沿采区山脊开挖 2 条排水沟，植被复绿，6.58 公顷以香根草、毛竹为主。
黄畲二采区	9.9	27.35	0.5	26.85	792.35	2011 年	修筑 3 条挡土坝并在坝体种植香根草和速生林，矿区道路（约 1500 米）平整修复；修整台阶 50%并在坡面种植香根草、坡底种植马尾松；植被复绿 27.35 公顷。
黄畲三采区	53.6	79.52	0.47	79.05	1875	2007 年	修筑 7 条挡土坝并在坝体种植香根草和速生林；修筑 4 条水泥排水沟，综合治理 79.05 公顷、植被复绿，以香根草、松树等为主。
仁居一采区	17	10.2	0.5	10.15	223.12	2011 年	修筑 5 条挡土坝（12940m^3）；干砌石坝基（1350m^3）；采空区修整成台阶，复绿植被 10.20 公顷，主要以香根草、桂花、梧桐、毛竹为主。
仁居二采区	11.4	13.51	0.5	13.01	315	2009 年	修筑 4 条挡土坝、5 条排洪沟、综合治理 13.51 公顷，采空区植被复绿，以香根草、脐橙树、松树等为主。
仁居三采区	20.2	23.33	0.5	22.83	400	2009 年	修筑 12 条挡土坝、2 条溢洪道；对存在的采空区、裸露山皮进行植被复绿，综合治理 23.33 公顷，以香根草、毛竹和松树为主；小河沿河两岸 1 公里范围内种植毛竹。
仁居四采区	22.1	37.11	0.52	19.19	390	2013-	结合四采区的实际情况，建设 15 条挡土坝和 12 条排水沟，对采场区域进行削坡工程，边坡采用了铺草皮+植乔/灌木相结合形式以及植香根草进行综合治理。
合计	141	197.6	3.49	149.96	4333.47		

上述治理区域中，黄畲二采区和仁居三采区先期综合整治区域植被覆盖度和生态多样性，已经基本达到了破坏前的水平，治理效果较好。根据以往的经验香根草作为先锋物种对土壤的起到很好改良作用，种植香根草之后，当地草灌植被逐渐演化生长，形成稳定的生态群落。树种以马尾松和毛竹成活率和生态效果最好。

各矿段现状条件下的地质环境治理与土地复垦情况如图 2-28 所示。

第三章矿山地质环境影响和土地损毁评估

一、矿山地质环境与土地资源调查概述

矿山地质环境与土地资源调查是在资料收集分析和现场勘查的基础上进行的。

（一）矿山地质环境现状调查

在现场调查前，收集矿山资源储量核实报告及开发利用方案等资料，掌握评估区内地质环境条件、工程建设概况和矿区社会经济条件；收集矿山水土保持方案，环境影响评价报告等资料和原来编制的矿山地质环境保护与恢复治理方案等材料，了解项目区地质环境背景和已经开展的地质环境保护与恢复治理工作；收集地形地质图作为评估工作的底图及野外工作用图；分析已有资料情况，确定需要补充的资料内容，初步确定现场调查方法、调查线路和主要调查内容。

根据收集到的矿山地质环境背景资料和现场勘查，评估区内主要的地质环境问题包括：

①露天台阶式开采阶段人工开挖形成的露天境界边坡和尾渣堆积形成的人工边坡可能失稳引发的地质灾害。原地浸矿法开采可能会引起局部山坡采场发生滑坡；

②露天台阶式开采境界内含水层结构的破坏和周边含水层水质的恶化；以及原地浸矿可能引起地下水水质恶化。

③露天台阶式开采境界内人工开挖、尾矿堆积和生产生活设施建设造成的地形地貌景观和土地资源的破坏等。

④废水和废弃物的排放，以及浸矿液渗漏对对水土环境的影响等。

针对上述地质环境问题，项目组在矿山技术人员的陪同下，从仁居一矿出发，对已经形成的 7 个采场，从南到北，从东到西逐个进行调查。野外调查采取线路穿越法和地质环境追索相结合的方法，依据 1:10000 的地形地质图为底图，对地质环境问题点和主要地质现象点进行观测描述，调查其发生的时间、基本特征和危害程度，并对地质问题点和地质现象点进行数码照相和 GPS 定

位，对地质环境治理情况及治理效果进行调查。

调查范围面积 12.50km^2，调查路线长度达 25km，重点查明了区内地质灾害、含水层、地形地貌景观、水土环境污染情况以及地质环境治理情况及治理效果。并对区内的地形地貌、地层岩性、地质构造、水文地质条件、工程地质条件、边坡特征、矿山及周边其他人类工程活动情况等进行了调查。具体情况如下。

①地质灾害调查内容包括地质灾害发生时间、基本特征、稳定性和危害程度、诱发因素等，并进行数码照相，测绘成图；并结合已有的资质灾害资料，对地质灾害影响进行评估。

②含水层主要调查含水层的分布、含水层结构破坏范围、露天采场涌水量、露天采场及周边钻孔、水井及泉点水位，以及地下水水质等。

③地形地貌景观主要调查露采境界、尾矿库和工业场地的分布、面积以及挖损、堆存情况，与原始地形地貌景观比对，分析地形地貌景观破坏情况；

④水土环境影响主要收集地表水体和土壤环境现状监测数据，现场调查水土污染对居民生产生活与周边生态的影响。

⑤矿山地质环境恢复治理情况调查包括不同恢复治理单元恢复治理措施分布情况、运行效果、生态景观恢复情况等。

（二）土地资源现状调查

土地资源现状调查前收集了矿区土地利用现状图和平远县土地利用总体规划以及地方政策文件。通过统计分析和相关数据了解项目区土地利用结构和规划利用方向，然后在完成上述工作的基础上对项目区土地资源进行调查。主要包括三个方面的内容：项目区土地利用现状；已损毁土地现状和已复垦情况；拟损毁区域土地利用现状。

项目区土地利用现状调查，主要调查各地类的分布情况，土地质量和利用状态等。耕地的配套设施、土壤厚度和肥力情况，种植的农作物种类、产量等。林地主要调查林地类型、土壤状况、植被群落类型、植被种类、密度等情况，为土地复垦标准的制定提供数据资料。土地利用现状调查点个数 30 个，调查面积约 48.40hm^2。

已损毁土地利用现状调查，主要调查土地损毁范围、损毁类型、损毁程

度、损毁地类、已经采取的治理措施、治理效果等。为土地损毁预测提供类比数据，总结以前复垦经验，有利于以后复垦措施的改进。土地已损毁单元调查个数 10 个，治理单元调查点 7 个，调查面积约 30.62hm^2。

拟损毁土地调查，主要调查拟损毁区域土地利用类型、分布，耕地主要调查土壤情况、农作物类型、产量，林地主要调查植被类型、密度、郁闭度和土壤情况等数据，为损毁后土地复垦提供参考资料。土地拟损毁单元调查点个数 15 个。

同时通过座谈和发调查问卷等形式，收集了矿区内相关职能部门及相关权利人关于矿山开采而损毁的土地在复垦方向与措施、复垦标准等方面的意见，力求《方案》符合当地自然经济、生态环境与社会实际，满足公众需求。

3、完成的工作量

调查工作量见表 3-1。

表 3-1 矿山地质环境现状与土地资源现状调查

项目		单位	工作量
调查面积		Km^2	12.50
调查线路		Km	25
调查点	地形地貌点	处	13
	河流/小溪	条	3
	井、泉	处	15
	地质灾害点	处	35
	土地利用现状调查点	处	30
	土地已损毁单元调查点	处	10
	治理单元调查点点	处	7
	土地已损毁单元调查点	处	17
调查问卷发放/收回		份	50/48
照片		张	140

二、矿山地质环境影响评估

（一）评估范围和评估级别

1、评估范围

矿山为整合矿山，其开采历史较长，矿权范围内分布有已开采矿区 7 个，2009 年之前矿山均采取“露天台阶式”开采，池浸、堆浸法出矿，整合后的矿山设计采用原地浅井浸出采矿方法，拟开采 6 个矿段。

本次评估范围的确定主要根据矿山地质环境现状调查的结果（现状地质环

境问题的类型及分布范围）结合未来开采可能引发的矿山地质环境问题及其影响范围综合确定。

现状矿山地质环境问题主要为地形地貌景观和土地资源的破坏，其次为含水层破坏和水土环境污染等，影响和破坏范围集中在露天采场境界和工业场地，大部分位于整合后的矿区范围内，只有原三坝塘矿区的南部、黄矿南部和四矿矿区的东部部分区域已超出了矿权范围；矿山未来采用原地浅井浸出采矿方法，主要矿山地质环境问题为开采引起的地下水水质恶化和开采可能引起滑坡地质灾害，引发的滑坡主要为采场的浅层滑坡，主要分布在采场范围内，含水层水质恶化，其影响范围包括受浸矿影响的地下水迳流和排泄区域，自地下水高地向谷地运移，排泄于溪沟河流之中。

本次评估范围的以划定矿区范围和采矿活动影响范围叠加确定，圈定评估面积 12.1876km^2（见图 3-1）。

评估区拐点坐标如表 3-2 所示。

表 3-2 评估区范围拐点坐标表

点号	西安 1980		国家 2000	
	X（m）	Y（m）	X（m）	Y（m）
1	*****	*****	*****	*****
2	*****	*****	*****	*****
3	*****	*****	*****	*****
4	*****	*****	*****	*****
5	*****	*****	*****	*****
6	*****	*****	*****	*****
7	*****	*****	*****	*****
8	*****	*****	*****	*****
9	*****	*****	*****	*****
10	*****	*****	*****	*****
11	*****	*****	*****	*****
12	*****	*****	*****	*****
13	*****	*****	*****	*****
14	*****	*****	*****	*****
15	*****	*****	*****	*****
16	*****	*****	*****	*****
17	*****	*****	*****	*****
18	*****	*****	*****	*****

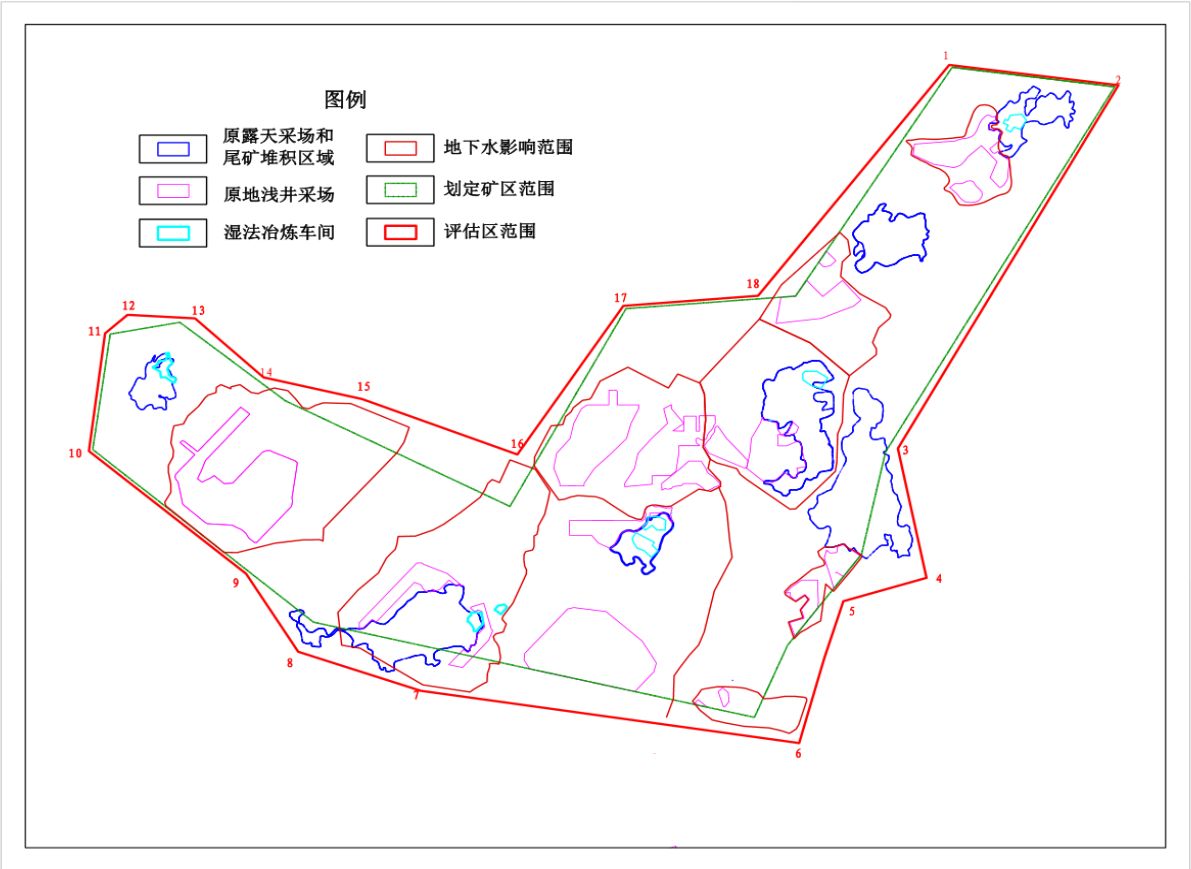


图 3-1 评估区范围示意图

2、评估级别

根据《矿山地质环境保护与治理恢复方案编制规范》（DZ/T223-2011）（以下简称“编制规范”）矿山地质环境影响评估级别要根据评估区重要程度、矿山生产建设规模和矿山地质环境条件的复杂程度三要素综合确定。

1）评估区重要程度

评估区范围分布有 5 个行政村 27 个自然村，居民大多沿坡脚及河流两岸分布，居住比较分散，每个居民点人数一般小于 200 人，但在黄畲村居民居住相对比较集中，其人口数大于 500 人。

评估区道路有省道 S33 及县道和乡村公路，其中省道 S33 为二级公路；评估区内无重要水利、电力工程等重要建筑设施；远离各级自然保护区及旅游景区（点）；无集中供水水源地；采矿活动破坏土地类型主要为有林地、独立工矿用地、少量园地、耕地等。按照规范评估区重要程度分级表，确定评估区重要程度为重要区。

根据《编制规范》附录 B（表 3-3），评估区重要程度分级表，可知评估区为重要区。

表 3-3 评估区重要程度分级表

重要区	较重要区	一般区
分布有 500 人以上的居民集中居住区	分布有 200～500 人的居民集中居住区	居民居住分散，居民集中居住区人口在 200 人以下
分布有高速公路、一级公路、铁路、中型以上水利、电力工程或其他重要建筑设施	**分布有二级公路、小型水利、电力工程或其他较重要建筑设施**	无重要交通要道或建筑设施
矿区紧邻国家级自然保护区(含地质公园、风景名胜区等)或重要旅游景区(点)	紧邻省级、县级自然保护区或较重要旅游景区(点)	**远离各级自然保护区及旅游景区(点)**
有重要水源地	有较重要水源地	**无较重要水源地**
破坏耕地、园地	**破坏林地、草地**	破坏其它类型土地

注：评估区重要程度分级确定采取上一级别优先的原则，只要有一条符合者即为该级别。

2）矿山生产建设规模

矿山设计生产能力为年产稀土原矿 80 万吨，根据《编制规范》附录 D 矿山生产建设规模分类一览表，该矿山属中型生产建设矿山。

表 3-4 矿山生产建设规模分类一览表

矿种类别	计量单位	年生产量			备注
		大型	**中型**	小型	
稀土、稀有金属	万吨	≥100	**100-30**	<30	矿石

3）矿山地质环境条件复杂程度

矿山原采用露天台阶式开采，现设计采用原地浅井浸矿法开采，其地质环境复杂程度依据《编制规范》中露天开采矿山地质环境条件复杂程度分级表（表 3-5）进行判断。

（1）矿体绝大部分位于当地侵蚀基准面和地下水位以上，自然排水顺畅；矿区无大的含水层，矿体和顶底板层不含水或含水微弱；位于侵蚀基准面之上，河流等地表水体对矿床影响较小；矿山涌水量小，矿山开采对周边含水层影响较小；地质结构较简单，构造断裂对矿床充水影响甚微。根据多年的开采情况，确认矿区水文地质工程条件简单。

（2）矿体赋存风化壳中，矿体底板稳定，岩石结构完整。风化壳厚度一般在 5～10m，局部大于 10m，比较稳定，已开采边坡高度小于 10m 时，其边坡角可达 65°，以往施工的浅井基本无坍塌现象。边坡高度较大，或边坡角超过 70°时则会有崩落、垮塌现象。

（3）矿体的形态主要受风化壳所控制，呈似层状，产状随地形起伏变化。矿区范围内构造简单，断裂构造割矿层和围岩，但不对矿体连续性性产生影响，并且断裂构造含水性和导水性较差，不会对采场充水产生影响。

（4）现状条件，矿山地质环境问题的类型多（土地资源破坏、地形地貌景观破坏、含水层破坏等），危害较大。

（5）遗留采场面积大，但深度较小，露采边坡较稳定，但堆积的尾矿砂，结构松散，坡度较大区域较易产生小规模滑塌等地质灾害。

（6）矿区为低山丘陵地貌单元，地形起伏变化较大，自然排水条件较好，地形坡度一般在 20～25°，相对高差较大。

根据以上分析，评估区水文地质条件简单，工程地质条件中等，地质构造简单，环境地质条件中等，开采情况中等，地形地貌中等，所以矿山地质环境条件中等。

表 3-5 露天开采矿山地质环境条件复杂程度分级表

复杂	中等	简单
采场矿层（体）位于地下水位以下，采场汇水面积大，采场进水边界条件复杂，与区域含水层或地表水联系密切，地下水补给、径流条件好，采场正常涌水量大于10000m^3/d；采矿活动和疏干排水容易导致区域主要含水层破坏	采场矿层（体）局部位于地下水位以下，采场汇水面积较大，与区域含水层或地表水联系较密切，采场正常涌水量3000～10000m^3/d；采矿和疏干排水比较容易导致矿区周围主要含水层影响或破坏	**采场矿层（体）位于地下水位以上**，采场汇水面积小，**与区域含水层、或地表水联系不密切，采场正常涌水量小于 3000m^3/d；采矿和疏干排水不易导致矿区周围主要含水层的影响或破坏**
矿床围岩岩体结构以碎裂结构、散体结构为主，软弱结构面、不良工程地质层发育，存在饱水软弱岩层或松散软弱岩层，含水砂层多，分布广，残坡积层、基岩风化破碎带厚度大于 10m、稳固性差，采场岩石边坡风化破碎或土层松软，边坡外倾软弱结构面或危岩发育，易导致边坡失稳	矿床围岩岩体结构以薄到厚层状结构为主，软弱结构面、不良工程地质层发育中等，存在饱水软弱岩层和含水砂层，残坡积层、**基岩风化破碎带厚度 5～10m、稳固性较差，采场边坡岩石风化较破碎**，边坡存在外倾软弱结构面或危岩，局部可能产生边坡失稳	矿床围岩岩体结构以巨厚层状-块状整体结构为主，软弱结构面、不良工程地质层不发育，残坡积层、基岩风化破碎带厚度小于 5m、稳固性较好，采场边坡岩石较完整到完整，土层薄，边坡基本不存在外倾软弱结构面或危岩，边坡较稳定
地质构造复杂。矿床围岩岩层产状变化大，断裂构造发育或有全新世活动断裂，导水断裂切割矿层（体）围岩、覆岩和主要含水层（带）或沟通地表水体，导水性强，对采场充水影响大	地质构造较复杂。矿床围岩岩层产状变化较大，断裂构造较发育，切割矿层（体）围岩、覆岩和含水层（带），导水性差，对采场充水影响较大	**地质构造较简单。**矿床围岩岩层产状变化小，**断裂构造较不发育，断裂未切割矿层（体）围岩、覆岩，对采场充水影响小**
现状条件下原生地质灾害发育，或矿山地质环境问题的类型多、危害大	**现状条件下，矿山地质环境问题的类型较多、危害较大**	现状条件下，矿山地质环境问题的类型少、危害小
采场面积及采坑深度大，边坡不稳定易产生地质灾害	**采场面积及采坑深度较大，边坡较不稳定，较易产生地质灾害**	采场面积及采坑深度小，边坡较稳定，不易产生地质灾害
地貌单元类型多，微地貌形态复杂，地形起伏变化大，不利于自然排水，地形坡度一般大于 35°，相对高差大，高坡方向岩层倾向与采坑斜坡多为同向	**地貌单元类型较多，微地貌形态较复杂，地形起伏变化中等，自然排水条件一般，地形坡度一般 20°～35°，相对高差较大，**高坡方向岩层倾向与采坑斜坡多为斜交	地貌单元类型单一，微地貌形态简单，地形较平缓，有利于自然排水，地形坡度一般小于 20°，相对高差较小，高坡方向岩层倾向与采坑斜坡多为反向坡

注：采取就上原则，只要有一条满足某一级别，应定为该级别。

4）评估级别

根据以上分析，评估区地质环境条件复杂程度属于“中等”类型，矿山生产建设规模为“中型”，评估区重要程度分级为“重要区”，对照《编制规范》附录 A，确定本次矿山地质环境影响评估级别为“一级”。

表 3-6 矿山地质环境影响评估精度分级表

评估区重要程度	矿山生产建设规模	地质环境条件复杂程度		
		复杂	**中等**	简单
重要区	大型	一级	一级	一级
	中型	一级	**一级**	一级
	小型	一级	一级	二级
较重要区	大型	一级	一级	一级
	中型	一级	二级	二级
	小型	一级	二级	三级
一般区	大型	一级	二级	二级
	中型	一级	二级	三级
	小型	二级	三级	三级

（二）矿山地质灾害现状分析与预测

1、现状评估

自然状态下，评估区内地质灾害不发育，现状调查过程中未发现大规模的崩塌、滑坡、泥石流等地质灾害，仅原露天采场边坡和尾矿堆积边坡发生有小规模的滑塌。虽然评估区内矿山开采历史较长，尾矿顺坡堆积，为泥石流提供了丰富的物源，但矿山为预防泥石流的发生，在冲沟内设置多道拦砂坝，有效的防止了泥石流的发生，控制了水土流失，矿山开采没有引发泥石流。

1）自然山坡崩塌、滑坡、泥石流地质灾害危险性现状评估

评估区位于低山丘陵区，地形高差较大，切割深度一般小于 200m，山体斜坡坡度一般在 20～25°之间。构成山体的岩性主要为火山碎屑岩、次花岗斑岩和花岗岩。浅表风化层发育，全、强风化层厚度一般在 5～10m 之间，局部超过 10m，评估区山体植被发育。自然状态下山体稳定，调查过程中未发现滑坡、崩塌地质灾害。

尽管评估区内冲沟较发育，但沟谷两侧山坡坡度较平缓，一般在 20～25°之间，冲沟两侧崩塌、滑坡地质灾害不发育，沿沟松散堆积物储量小，植被覆盖率高，一般在 60%以上。雨季长，一般很少发生短时间内集中降水情况。不具备发生泥石流的物源、水源和地形条件，调查过程中也未发现有发生过泥石

流等迹象，可以认为评估区内自然条件下泥石流灾害不发育。

综上，评估区内自然条件下、崩塌、滑坡、泥石流等地质灾害不发育，危害程度小，危险性小。

2）历史遗留采场地质灾害危险性现状评估

历史遗留采场包括原采用池浸和堆浸开采的露天采场及浸矿尾渣堆积区域。浸矿尾渣一般就地堆存在露天采场内，典型历史遗留采场剖面如图 3-2 所示。可能发生地质灾害的区域主要集中在露天采场边坡和尾矿堆积形成的人工边坡。

矿山 2009 年以前露采的 7 座矿山，其露天采场范围大，形成的切坡数量众多，但大部分已经进行了治理，采用开级削坡、修建截排水沟和恢复植被等措施，治理后台阶高度一般小于 5m，台阶边坡小于 35°，稳定性较好，未发现有崩塌滑坡现象。未治理的边坡切坡高度一般在 4～8m，个别达 15m，形成的边坡坡度一般在 40～50°之间，个别达 60～70°，组成边坡的岩性主要为风化和半风化基岩，边坡多呈稳定～较稳定状态。个别区域在重力流水的侵蚀下发生小规模的崩塌和滑坡，其方量仅数方～数十方，未造成直接经济损失，其危害程度小，危险性小。

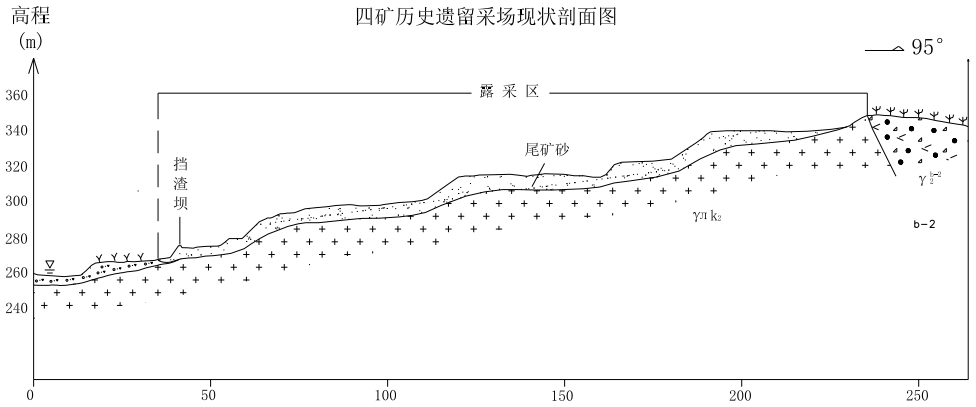


图 3-2 典型历史遗留采场剖面图



照片 3-1 已治理的露天采场边坡与未治理的露天采场边坡

以前开采采用了堆浸、池浸法工艺，形成了众多的尾矿堆积体，多堆积在原露天境界内。大部分区域已经采取了治理措施，治理后台阶高度一般小于5m，台阶边坡小于 35°，稳定性较好，未发现有崩塌滑坡现象。未治理的区域多呈不规则台阶状状，平台宽窄不一，堆积高度一般在 6～10m，局部达 15m，堆积台阶边坡坡度一般在 35～45°之间，尾矿堆积体多呈松散～稍密状态，其稳定性相对较差，在地表径流作用，地表多形成冲沟，堆积体的前缘存在小规模的滑塌现象，方量在数方～数十方，未造成直接经济损失，危害程度小，危险性小。



照片 3-2 已治理的尾矿尾渣堆边坡与未治理的尾渣堆边坡

尾矿堆积体一般分布在山顶和山坡区域，上游汇水面积小；山坡坡度较小，一般小于 25°；堆积体面积较大，但厚度小，一般小于 10m，露天采场内冲沟并未堆积大量松散堆积体。 该区域雨季长，但短时间强降雨较少，下游植被覆盖率高，河道宽阔，上部采场水土流失严重，但发生泥石流的可能性较小。治理之前在强降雨作用下，水土流失可能会淤积下游河道。治理以后地表径流得到有效控制，松散堆积体逐渐被植被覆盖和固定，并且下游都修建有拦

渣坝，发生泥石流的可能性大大降低。

综上，未治理露天采场和尾矿堆积边坡发生有小规模的崩塌滑坡，并且在降水等外力作用下，发生小型崩塌滑坡的可能性较大，但危害程度小，其危险性小。露天采场及周边沟谷发生泥石流的可能较小，危害性小。现状条件下，历史遗留采场地质灾害影响程度较轻。



照片 3-3 母液处理车间边坡

3）工业场地边坡地质灾害危险性现状评估

目前工业场地主要为三坝塘原地浅井开采工业场地，包括注液顶水池、收集液系统和湿法冶炼车间等。注液水池和收集液系统场地，分别位于山顶高处和山脚地势平坦处，并且面积较小，一般不存在人工切坡，周边也没有潜在地质灾害的威胁。湿法冶炼车间位于原黄畲二采区露天采场西侧，顺地势从上而下修建，其边坡高度一般在 3～5m，边坡坡度 50～60°，构成坡体的岩性多为半风化基岩，稳定性较好。并且现状条件下大部边坡采用了浆砌块石护坡或喷浆护坡等防护措施，目前稳定性较好，未发现滑坡、崩塌地质灾害。

4）原地浅井浸矿法采场地质灾害危险性现状评估

现状调查过程中，在三坝塘 SBD11 矿段原地浅井实验性开采区域发现滑坡地质灾害 1 处。该滑坡位于浸出区的中部，山坡坡度在 25～30°之间，坡向 90°，植被发育，组成坡体的岩性主要为风化花岗岩，其中全风化层厚 2.0～2.5m，强风化层厚 3.5～5.5m，全、强风化层以下为中风化花岗岩。滑坡位于坡体的中下部，顶部标高 335m，底部标高 310m，滑坡体长约 56m，最大宽约 24m，滑坡体主要为全风化层，厚 2.0～2.5m，控滑结构面为全、强风化层界面。该滑坡发生在 2013 年 5 月，方量约 1000m^3，规模为小型，多条顺坡向水管与竖插的水管明显错位。滑坡损坏了范围内的注液设施，影响正常生产，危

害程度较严重。

造成滑坡的原因为：采场采用原地浅井浸矿法采矿，浸矿液对土地长期浸泡使坡体浅表风化层处于饱水状态，含水量的增加致使岩土体抗剪强度降低，抗滑能力下降，岩土体重和渗透压力增大，致使坡体岩土体下滑力增加，形成滑坡地质灾害。

综上所述，评估区内现状地质灾害弱发育，地质灾害类型主要为采矿引起小型滑坡、崩塌，其规模小，地质灾害未造成人员伤亡，主要影响矿山正产开采，危害程度中等，其危险性中等，其影响程度较较严重。



照片 3-4 三坝塘滑坡

现状条件下地质灾害发育情况如图 3-3 所示。

2、预测评估

根据《开发利用方案》，未来矿山开采在 6 个矿段内分 16 个采场进行，设置 6 个湿法冶炼工业场地。

1）矿山开采引发地质灾害危险性预测

（1）近期

稀土矿体赋存于基岩风化壳中，风化壳分残积土层、全风化层和半风化岩层。残积土层为砂质粘土，由粘性土和石英组成，半风化层呈半岩半土状，可塑～硬塑。风化壳厚 0.5～45.22m。无侧限抗压强度 8.4～26KPa，内摩擦角 27°～50°40′，安息角干时 37°～42°，水下 27°～34°。矿体底部围岩由火山碎屑岩、次花岗斑岩和花岗岩组成，岩石坚硬，未风化，内摩擦角 71°33′～78°41′，抗压强度 19.7～108.2MPa，平均 29.9~52.7MPa，抗剪强度

7.5～14.3MPa。

采用原地浸矿技术开采的稀土矿山，由于在开采时需对浸矿山体进行注液，改变了山体原有的岩土重力分布应力状况，打破了山体原有的重力平衡状态。如果矿山在生产过程中，人为加大注液量，增大注液强度，就会导致山体含水量长时间处于饱和状态，山体抗剪能力下降，致使采场下部面临空面失稳，牵引上部采场表面坡积层和全风化层岩土向下滑动，从而引发山体滑坡地质灾害。尤其在雨季，雨水的渗入使正在开采的采场短时间内达到超饱和状态，更容易诱发范围更广、规模更大的山体滑坡灾害。

一般原地浸矿采场可视为均匀黏质渗流土坡，其稳定状态取决于土体颗粒的受力状态，只要坡面上的颗粒能保持稳定，整个土坡便能趋于稳定。而土粒主要受到重力、滑面抗滑力和沿渗流逸出方向渗透力的作用，其沿表面滑动的稳定性安全系数：

$$F_s = \frac{R}{T} = \frac{c + (W\cos\beta - U\sin(\beta - \theta))tan\varphi}{Wsin\beta + Ucos(\beta - \theta)}$$

其中 R-抗滑力，T—滑动力，c—内聚力，φ-摩擦角，W-土体颗粒自重，β-坡面角，θ-颗粒逸出方向与水平面夹角，U-浸矿液产生的渗透力。

特别地，当渗流方向为顺坡流出时，即 θ=β：

$$F_s = \frac{c + W\cos\beta\, tan\varphi}{Wsin\beta + U}$$

矿区山体边坡一般<25°在自然条件下稳定性较好，在岩土体力学性质（c 和 φ）不变的情况下，影响边坡稳定性的主要因素为坡面角 β 和浸矿液产生的渗透力 U 有关，注液后地下水位明显升高，渗透力增加，其中 U 的变化主要取决于注液速度以及降水的渗流速度等。根据设计矿区范围内大部分区域在正常注液情况下，边坡稳定性较好，但部分区域特别是坡度较大及微地形呈圈椅状的区段，或者持续降雨及注液速度控制不当时，较易发生滑坡。控滑结构面主要为全风化层和强风化界面，局部可能为强风化层和弱风化界面，滑坡类型均为浅表性滑坡。

三坝塘矿段，坡残积层：厚 1.00～1.50m，平均 1.26m，全风化层：厚 1.30～5.50m，平均 2.26m，半风化层：厚 1.0～2.50m，平均 1.13m；白石岌矿段，坡残积层：厚 1.00～2.50m，平均 1.36m，全风化层：厚 1.20～5.50m，平

均 2.40m，半风化层：厚 1.0～2.50m，平均 1.26m；南山寨矿段，坡残积层：厚 1.00～1.50m，平均 1.22m。全风化层：厚 1.2～7.5m，平均 2.68m。半风化层：厚 1～1.5m，平均 1.14m 南山下矿段，坡残积层：厚 1.0～1.7m，平均 1.29m，全风化层：厚 1.5～5.5m，平均 2.91，半风化层：厚 1.00～3.00m，平均 1.47m。可见滑坡体厚度一般小于 5m，其规模一般较小。

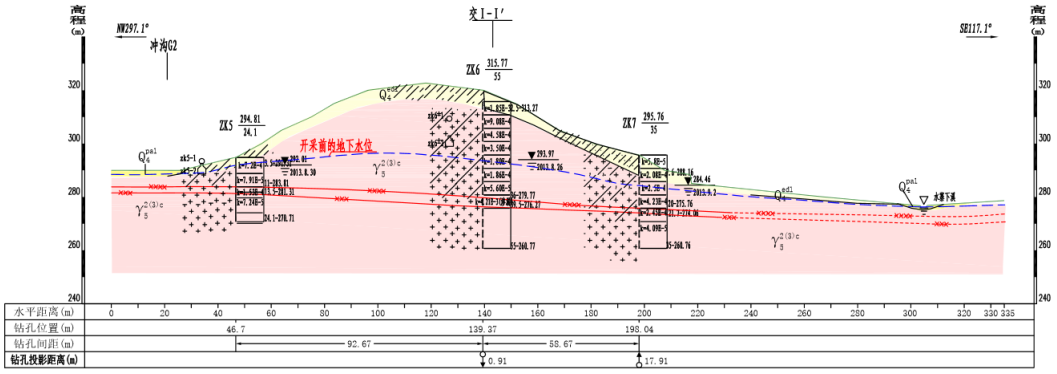


图 3-4 开采前三坝塘矿段地下水位线

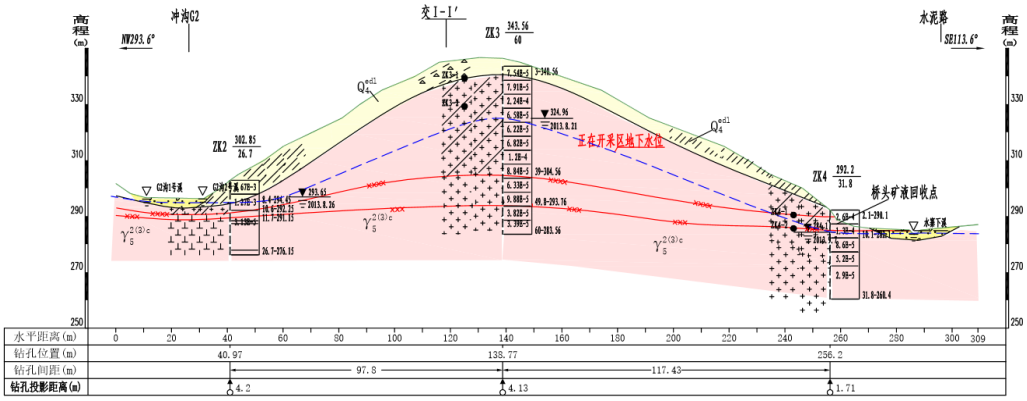


图 3-5 开采过程中三坝塘矿段地下水位线

若其威胁对象主要为采场注液及收液、集液系统和下游居民点、公路、农田等。近期开采范围包括整个三坝塘矿段，面积 8.50hm^2；白石岌矿段东南部区域，面积 16.66hm^2；南山寨矿段东部区域，面积 21.13hm^2；南山下西部矿体和东部矿体西北部分布区域，面积为 16.93hm^2。涉及 4 个矿段，5 个采场，4 个四个湿法冶炼工业场地。具体开采范围矿块和范围见图 1-8～图 1-11。近期开采引起的地质灾害分布在近期开采范围内，可能引发的地质灾害威胁对象见表 3-7。受威胁人数均小于 100 人，威胁资产小于 100 万元，其危险性中等，其影响

程度较严重。

表 3-7 近期采矿引发滑坡地质灾害威胁对象一览表

矿段名称	采场编号	矿块编号	威胁对象	备注
三坝塘矿段	①	SB17、SB18 矿块及 SBD11 低品位矿段	采矿注液及收液、集液系统	
	②	SB13、SB14 及 SBD9、SBD10 低品位矿块	采矿注液及收液、集液系统及部分矿山道路	
白石岌矿段	①	BJ21～BJ24 矿块及 BJD12、BDJ13 低品位矿块	采矿注液及收液、集液系统及部分矿山道路	
南山寨矿段	①	NZ8～NZ12 矿块及 NZD6～N2D8 低品位矿块	采矿注液及收液、集液系统及部分矿山道路	
南山下矿段	①	NX1、NX2-1、NX2-2、NX3-1、NX3-2、NX4-1、NX4-2、NX5-1、NX6-1 矿块及 NXD1～NXD5、⑧-B1 低品位矿块	采矿注液及收液、集液系统、部分矿山道路及西侧 10 户 27 人	

另外，离子相稀土平均品位只有 0.105%，原地浸矿采用交换吸附的方式置换出其中的稀土离子，不会产生地下采空，因此不会产生地面塌陷、地裂缝等地质灾害。

（2）中远期

中远期开采白石岌矿段、南山下矿段、南山寨矿段剩下的区域及赤鸡坳矿段、莲花塘矿段，面积约 75.80hm^2。采场分布区均位于山体斜坡，矿层平均厚度在 3.97～6.57m，矿体埋深一般在 2～5m。采场浅部一般分布有：0.69～1.36m 厚的残积层、厚 2.26～5.54m 的全风化层、厚 1.13～1.15m 的半风化层。采场区山体斜坡坡度多在 20～25°之间，局部超过 30°，自然状态下边坡稳定性较好。由于开采均采用原地浅井浸矿工艺，在注液后期的顶水阶段及注液期间遭遇强降水及持续降水时，浸出采场区地下水位上升，静水压力增大和地下径流使下滑力增加，饱和状态下岩土体抗剪强度降低、抗滑力下降，致使坡体处于不稳定状态，较易引发滑坡等地质灾害，特别是在地形较陡及微地形呈圈椅状的区段。其威胁对象主要有采矿注液及收液、集液系统以及下游居民点、公路和农田等等，中远期地质灾害集中在开采区域内，可能引发的地质灾害威胁对象见表 3-8 所示。受威胁人数小于 100 人，可能造成的经济损失较大，其危险性较大，其影响程度较严重。

表 3-8 中远期采矿引发滑坡地质灾害威胁对象一览表

矿段名称	采场编号	矿块编号	威胁对象	备注
白石岌矿段	①	BJ19～BJ20 矿段及 BJD13 低品位矿段	采矿注液及收液、集液系统及西北侧 5 户 18 人	
南山寨矿段	①	NZ8～NZ12 矿块及 NZD6～N2D8 低品位矿块	采矿注液及收液、集液系统及西北侧 1 户 3 人	
南山下矿段	①	NX4-2、NX5-2、NX6-2 矿段及 NXD4 低品位矿段	采矿注液及收液、集液系统及南侧 3 户 10 人	
赤鸡坳矿段	①	1-B2、4-B1、7-B1、12-B1、13-B1	采矿注液及收液、集液系统、周边道路、采场内部和南侧 6 户 20 人	
	②	22-B3、25-B2	采矿注液及收液、集液系统及周边道路	
	③	3-B1	采矿注液及收液、集液系统	
	④	16-B1、10-B5	采矿注液及收液、集液系统及北侧及西北侧 8 户 24 人，北侧县道。	
	⑤	18-B1、21-B1	采矿注液及收液、集液系统及中间 6 户 19 人，中间和西侧县道。	
莲花塘矿段	①	28-B1	采矿注液及收液、集液系统及东南侧 3 户 10 人。	
	②	28-B1	采矿注液及收液、集液系统	
	③	28-B1	采矿注液及收液、集液系统及西南侧 4 户 13 人	
	④	29-B1	采矿注液及收液、集液系统及东南侧 3 户 10 人	
	⑤	31-B1	采矿注液及收液、集液系统及东北侧 1 户 4 人	
	⑥	31-B2	采矿注液及收液、集液系统及部分矿山道路	

另外，离子相稀土平均品位只有 0.105%，原地浸矿采用交换吸附的方式置换出其中的稀土离子，不会产生地下采空，因此不会产生地面塌陷、地裂缝等地质灾害。

2）工业场地建设引发地质灾害预测

根据开发利用方案，采场地面设施主要包括高位水池（原液池、顶水池）、

集液设施（包括集液池、雨污分流池和泵站）、湿法冶炼工业场地（设施包括集液池、沉淀池、废液处理池、原液池、泵站、加工车间等）、矿山道路和办公生活区等。

（1）近期

近期开采三坝塘、白石岌、南山寨和南山下四个矿段，建设有 5 个高位水池、6 个集液系统、4 个湿法冶炼车间及其配套矿山道路等。

根据设计，高位水池和集液系统占地面积较小，并且建造在地势平坦处，建设过程一般不会形成人工边坡，不会引发地质灾害。平地道路经简单的平整后铺碎石碾压密实即可，碾压后的路面基本与两侧地面平齐，无挖、填方边坡。上山施工道路主要连接山顶原液池，利用勾机依山就势进行简单的挖、填，路面开挖成型后铺碎石，山体坡度较缓，无高陡挖、填边坡，发生地质灾害的可能性较小，危害程度小，危险性小。近期新建湿法冶炼工业场地包括白石岌、南山寨和南山下三处，均利用原来的露天采场顺地势建造，上部边坡厚度较大风化层和尾矿堆积的边坡，在地表径流等外力作用下容易发生小规模滑塌，危害采矿设施和工作人员的安全，危害程度中等，危险性中等，影响程度为较严重。

（2）中远期

中远期开采白石岌、南山寨、南山下、赤鸡坳和莲花塘五个矿段，建设有 11 个高位水池、11 个集液系统、2 个湿法冶炼车间及其配套矿山道路等。

高位水池和集液系统占地面积较小，并且建造在地势平坦处，建设过程不会形成人工边坡，一般不会引发地质灾害。平地道路经简单的平整后铺碎石碾压密实即可，碾压后的路面基本与两侧地面平齐，无挖、填方边坡。上山施工道路主要连接山顶原液池，利用勾机依山就势进行简单的挖、填，路面开挖成型后铺碎石，山体坡度较缓，无高陡挖、填边坡，发生地质灾害的可能性较小，危害程度小，危险性小。中远期新建湿法冶炼工业场地包括赤鸡坳和莲花塘两处，均利用原来的露天采场顺地势建造，上部边坡厚度较大的风化层和尾矿堆积的边坡，在地表径流等外力作用下容易发生小规模滑塌，危害采矿设施和人员安全，危害程度中等，危险性中等，影响程度为较严重。

3）矿山开采加剧滑坡地质灾害危险性预测

评估区内现存在滑坡 1 处，位于三坝塘矿段原地浅井浸矿法的采场内，另外原露天台阶式开采采场边坡和尾矿堆积区的边坡存在小规模滑塌现象。未来矿山开采对原露天采场和尾矿堆积体所在区不会造成影响，不会加剧露天边坡和尾矿堆积体边坡的滑塌。而三坝塘矿段的采矿活动仍将持续，原地浅井浸出采矿将会加剧已有滑坡产生滑动，但该滑坡体已接近坡顶，浅表的全风化层已滑塌，预测矿山开采加剧该滑坡再次产生滑动的可能性较小，危害程度小，其危险性小。

4）矿山可能遭受地质灾害危险性预测

（1）采场可能遭受地质灾害危险性预测

矿山采用原地浅井浸出采矿，将硫酸铵溶液注入矿层之中，使采场所在区的浅部风化层长期处于饱水状态，特别在浸出后期的顶水阶段及遭遇强降水或持续降水时，易引发所在区的风化层发生滑坡，采矿场遭受滑坡地质灾害的可能性较大，但规模一般较小，威胁采矿设施、工作人员等，危害程度中等，危险性中等。

（2）工业场地可能遭受地质灾害预测

评估区范围内地质灾害弱发育，工业场地一般不会遭受自然发育的地质灾害的威胁。处于开采引发滑坡影响范围内的高位水池、集液设施和部分矿山道路，可能会受到滑坡的影响，影响矿山的正常生产，危害程度中等，危险性中等。

未来湿法冶炼工业场地均在原来的露天采场内顺地势建造，上部边坡厚度较大的风化层和尾矿堆积的边坡，在地表径流等外力作用下容易发生小规模滑塌，湿法冶炼车间受到上述地质灾害影响的可能性较大，危害程度中等，危险性中等。湿法冶炼车间所在位置距采矿场一般大于 20m，遭受采矿场浸出矿过程中引发滑坡地质灾害的可能性小。

综上，后期矿山开采可能引发的地质灾害主要为采场注液引起的浅层滑坡，发生的可能性较大，但一般规模小，主要危害采场设施、下游零星居民点和农田等，危害程度中等，危险性中等。可能遭受的地质灾害主要为工业场地边坡可能发生小规模崩塌、滑坡影响生产设施、工作人员的安全，危害程度中等，危险性中等。后期矿山地质灾害影响程度为较严重。

后期矿山开采可能引发和遭受的地质灾害如图 3-6 所示。

（三）矿区含水层破坏现状分析与预测

矿山含水层破坏和影响方面，矿山企业先后编制的《平远县华企稀土实业有限公司广东省平远县仁居稀土矿矿山地质环境保护与治理恢复方案》和《广东省平远县仁居稀土矿年产 1000 吨 REO 项目环境影响报告书》中含水层（地下水）影响评价相关章节，均进行了现状分析和预测评估。正在开采的三坝塘矿段，对地下水进行实时监测。但由于相关资料中地下水影响分析结果以及地下水监测结果存在差异，2014 年 10 月矿山企业委托中水珠江规划勘测设计有限公司进行了广东省平远县仁居稀土矿下水环境影响专题研究工作（该项目获得了 2017 年度广东省优秀工程勘察二等奖）。由于矿山企业并未进行大规模开采，本方案采用《广东省平远县仁居稀土矿工程地下水影响分析专题》中相关数据和结论，并结合现场调查结果，对矿山含水层破坏现状进行分析，对矿山开采造成的影响和破坏进行预测。

1、现状评估

1）含水层结构的破坏

评估区内 2009 年以前开采的矿区，均采用露天台阶式开采，池浸或堆浸工艺。根据矿体的分布特征，露天台阶式开采挖损区一般位于山顶或山腰斜坡部位，破坏含水层主要以①残坡积含水层、②全风化裂隙含水层为主，部分区域会破坏到③强风化裂隙含水层，挖损厚度一般在 6～12m，局部超过 20m。根据水文地质资料，花岗岩分布区域，地下水位一般见于②全风化裂隙含水层中下部，地下水位埋深 7.5m～32m，局部揭露于③强风化裂隙含水层内，埋深 23.3m～37.5m；凝灰岩分布区地下水位一般见于④弱风化裂隙含水层，埋深 8.4m～17.7m，局部见于③强风化裂隙含水层，埋深 7.9m～13m。挖损区域大部分位于地下水位以上，少部分区域位于地下水位以下，主要破坏上部透水不含水的那部分，没有引起大面积的地下涌水和地下水位大幅度下降，其破坏范围主要分布于露采区内，与露天境界一致，破坏总面积为 193.43hm^2。对含水层的结构影响较严重。

三坝塘矿段，采用原地浅井浸矿开采工艺生产区域，注液孔只占采场面积的 0.19%，不存在大面积挖损现象，其对含水层的结构影响小。不存在大面积

涌水和水位下降现象。

2）含水层水质恶化

（1）环境影响评价报告监测结果

环境影响评价报告编制过程中，布置了 18 个地下水环境监测点，其中的监测点#1、#2、#3、#4、#5、#12、#13、#14 等 8 个监测点由平远县环境监测站进行了长期监测，其他 10 个监测点监测值反映的是矿区地下水环境的背景值，这 10 个监测点有些是前期水文地质钻孔、有些是井、有些是泉，监测指标均未见超标。

平远县环境监测站选取的 8 个地下水监测点的分布见图 3-7，从 2011 年 10 月至 2012 年 12 月地下水监测数据汇总见表 3-9。主要监测项目包括：pH 值、氨氮、硫酸盐（以 SO_4^{2-}计）、硝酸盐（以 N 计）、氟化物、氯化物、六价铬、高锰酸盐指数、总硬度等 9 项。

评价标准限值采用《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中的Ⅲ类标准。

表 3-9　地下水前期监测数据汇总表

		监测地点	黄泥丘	黄畲村	赤鸡坳	半溪村	仁居镇	三坝塘监测井 1	三坝塘监测井 2	莲花塘
		编号	#1	#2	#3	#4	#5	#12	#13	#14
监测项目	标准限值（Ⅲ类）	分类采样日期	A	A	A	A	B	C	C	B
pH	6.5~8.5	2011.10.17	6.66	6.76	6.71	6.81	6.79	6.76	6.91	——
		2012.3.12	6.83	6.71	6.36	6.6	6.36	6.62	6.79	6.88
		2012.6.14	6.95	6.79	6.32	6.56	6.87	6.51	6.77	6.96
		2012.8.20	6.47	6.14	——	6	6.17	5.92	6.52	5.84
		2012.12.3	6.67	6.54	——	6.1	6.57	6.92	6.58	6.84
氨氮	0.2	2011.10.17	0.06	0.103	0.081	0.167	0.167	0.103	1.038	——
		2012.3.12	0.025L	0.025L	0.025L	0.039	0.025L	0.025L	1.322	0.025L
		2012.6.14	0.025L	0.025L	0.025L	0.039	0.025L	0.025L	1.26	0.025L
		2012.8.20	0.025L	0.025L	——	0.025L	0.025L	0.025	1.279	0.157
		2012.12.3	0.025L	0.025L	——	0.025L	0.025L	0.025	1.079	0.157
硫酸盐（以 SO_4^{2-} 计）	250	2011.10.17	23	19	21	22	26	196	240	——
		2012.3.12	36	60	12	10	16	230	224	28
		2012.6.14	30	56	10	9	14	226	216	27
		2012.8.20	8L	8L	——	8L	8L	440	532	8L
		2012.12.3	8L	8L	——	8L	8L	447	539	8L
硝酸盐（以 N 计）	20	2011.10.17	1	0.51	0.86	0.74	1.11	0.93	14.7	——
		2012.3.12	0.05	0.04	0.03	0.02L	0.35	0.05	0.24	0.25
		2012.6.14	0.03	0.03	0.04	0.02L	0.33	0.06	0.24	0.24
		2012.8.20	0.04	0.02L	——	0.02L	0.05	0.12	0.18	0.09

		监测地点	黄泥丘	黄畲村	赤鸡坳	半溪村	仁居镇	三坝塘监测井 1	三坝塘监测井 2	莲花塘
		编号	#1	#2	#3	#4	#5	#12	#13	#14
监测项目	标准限值（Ⅲ类）	分类采样日期	A	A	A	A	B	C	C	B
		2012.12.3	0.04	0.02L	——	0.02L	0.04	0.12	0.18	0.09
氟化物（以 F-计）	1	2011.10.17	0.138	0.145	0.073	0.123	0.149	0.156	0.242	——
		2012.3.12	0.06	0.04	0.08	0.08	0.05	0.08	0.06	0.06
		2012.6.14	0.05	0.06	0.06	0.07	0.06	0.06	0.05	0.05
		2012.8.20	0.07	0.07	——	0.08	0.08	0.07	0.06	0.11
		2012.12.3	0.07	0.07	——	0.08	0.04	0.07	0.06	0.11
氯化物	250	2011.10.17	10L	10L	10L	10L	10L	10L	10L	10L
		2012.3.12	10L	10L	10L	10L	10L	10L	10L	10L
		2012.6.14	10L	10L	10L	10L	10L	10L	10L	10L
		2012.8.20	10L	10L	10L	10L	10L	10L	10L	10L
		2012.12.3	10L	10L	10L	10L	10L	10L	10L	10L
六价铬	0.05	2011.10.17	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	——
		2012.3.12	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L
		2012.6.14	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L
		2012.8.20	0.004L	0.004L	——	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L
		2012.12.3	0.004L	0.004L	——	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L
高锰酸盐指数	3	2011.10.17	2.05	1.95	1.98	2.75	2.05	2.09	2.48	——
		2012.3.12	2.7	2.4	2.8	2.1	2.2	2	2.3	2.4
		2012.6.14	2.6	2.5	2.7	2.3	2.3	2.5	2.1	2.2
		2012.8.20	2.4	2.6	——	2.5	2.4	2.3	2.2	2.7

		监测地点	黄泥丘	黄畲村	赤鸡坳	半溪村	仁居镇	三坝塘监测井 1	三坝塘监测井 2	莲花塘
		编号	#1	#2	#3	#4	#5	#12	#13	#14
监测项目	标准限值（Ⅲ类）	分类采样日期	A	A	A	A	B	C	C	B
		2012.12.3	2.3	2.1	——	2.6	2	2.3	2.2	2.7
总硬度	450	2011.10.17	50	38	5L	35	53	152	298	——
		2012.3.12	——	——	——	——	——	——	——	——
		2012.6.14	——	——	——	——	——	——	——	——
		2012.8.20	——	——	——	——	——	——	——	——
		2012.12.3	——	——	——	——	——	——	——	——

注：1）L表示监测结果低于方法检出限，报所用方法检出限，并加标志L。2）A：未开采区；B：老采区；C：正在开采区。

（2）地下水影响分析专题报告监测结果

①监测点布置原则：宏观上按照矿区上游、矿区内各个矿段、矿区下游分别布置，微观上布置在水文地质小单元的排泄边界或侧向流出边界上。矿区上游，反映矿区地下水水质背景值。

②监测点分布：本次监测针对整个矿区选取了浅井、泉水点及钻孔共 20 个监测点取水样 20 份进行检测，监测点分布见图 3-7。监测点编号以 T 开头，分别为 T1~T22。这些监测点根据在矿区中的位置可分为三类：

未开采区：反映矿区地下水环境背景值或本底值。监测点包括矿区上游的 T1，白石岌矿段的 T3、T4、T5、T6，南山下矿段的 T7、T8、T9，南山寨矿段的 T16、T17、T18。

老采区：反映老矿区残留的地下水影响值。包括莲花塘矿段的 T19、T20、T21，矿区下游的 T22。T20 因为采样点位于泉水渗出后形成的潭水区，因死水无流动导致污染物汇集，监测值反映了地表污染源浓度，而非地下水受影响的现状值，所以监测值异常偏高，该监测点数据不参与分析。T21 采样点位于赵段冲沟的浅井，反映了仁居二三矿老矿区残留的地下水影响值，仁居二三矿堆浸开采一直到 2011 年才结束，停采距今时间短。T22 监测点是矿区下游、仁居镇以北仁居河边的水井。

正在开采区：反映原地浸矿开采区的地下水影响值。监测点包括三坝塘矿段试验采区的 T10、T11、T12、T15，上游私采区 T2。T10、T11、T12 为泉眼，T15 为水文地质钻孔。

部分监测点与《环境影响评价报告书》编制过程中监测点如：T18 与#3、T22 与#5、T11 与#13 属同一监测点。

③监测项目选取：

在 2011 年~2012 年当地平远县环境监测站选取环评报告中的 8 个地下水监测点进行了水质监测，监测项目主要保留有：pH 值、氨氮、硫酸盐、硝酸盐（以 N 计）、氟化物、氯化物、六价铬、高锰酸盐指数共 8 项。

地下水专题在分析已有成果的基础上，对主要的监测项目进行筛选，最后的监测项目与平远县环境监测站的监测项目基本一致，主要有：pH 值、氨氮、硫酸盐、硝酸盐（以 N 计）、氟化物、氯化物、六价铬、高锰酸盐指数、总硬

度共计 9 项。

基本反映目前矿区地下水水质污染的主要问题。监测数据汇总见表 3-10。

（3）监测数据分析

①评价方法

评价标准限值采用《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中的Ⅲ类标准。地下水质量采用单因子标准指数法进行评价。

对于评价标准为定值的水质因子，其标准指数计算公式：

$$S_i = \frac{C_i}{C_{oi}}$$

式中：S_i—第 i 项评价因子的单因子标准指数，无量纲；

C_i—第 i 项评价因子的实测浓度值，mg/L；

C_{oi}—第 i 项评价因子的环境质量标准值，mg/L。

对于评价标准为区间值的水质因子（如 pH 值），其标准指数计算公式：

$$S_{pH,j} = \frac{7.0 - pH_j}{7.0 - pH_{sd}} \qquad (pH_j \le 7.0)$$

$$S_{pH,j} = \frac{pH_j - 7.0}{pH_{su} - 7.0} \qquad (pH_j > 7.0)$$

式中：$S_{pH,j}$—第 j 点的 pH 值标准指数，无量纲；

pH_{sd}—水质标准中 pH 值的下限；

pH_{su}—水质标准中 pH 值的上限；

pH_j—第 j 点的 pH 值实测值。

水质因子的标准指数小于等于 1，则水质符合地下水的标准要求；水质因子的标准指数大于 1，则表明该水质因子超过了规定的水质标准限值，标准指数越大，表明该水质因子超标越严重。地下水现状监测标准指数评价结果见表 3-11。

表 3-10　地下水监测数据汇总表单位：mg/L（pH 为无量纲）

监测点编号	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11	T12	T13*	T14*	T15	T16	T17	T18	T19	T20*	T21	T22	
分区	A	C	A							C						A			B				
矿段	矿区上游	私采区	白石岌矿段				南山下矿段			三坝塘矿段						南山寨矿段			莲花塘矿段			矿区下游	标准值
位置	蒲杓丘	黄泥丘	塔上	黄畚西	网形	乌石头沟	仙人掌	仙人掌坑	山子下	三坝塘Q1	三坝塘Q3	三坝塘Q4	ZK1 孔内水	ZK3 孔内水	ZK8 孔内水	南山寨西	大塘肚	南山寨东	凹背窝	莲花塘	赵段	绿水井	（III类）
pH	5.8	5.3	6.5	6.3	6.4	6.3	6.1	6.0	5.6	5.2	5.7	5.6	6.86	6.73	6.89	7.2	6.1	6.3	5.8	3.8	5.2	6.1	6.5~8.5
氨氮	<0.02	18.2	0.07	0.06	0.08	0.07	0.07	0.07	0.05	17.4	1.03	1.11	<0.02	0.3	15	0.06	0.04	0.03	0.04	296	0.09	0.05	0.2
硫酸盐以 SO_4^{-2} 计）	2.5	969	7.7	16.1	9.59	13.6	8.42	7.48	7.74	1160	1000	730	2.62	24.3	309	7.49	10	7.6	7.48	1360	10.6	8.84	250
硝酸盐（以 N 计）	3.66	11.6	0.16	1.95	2.98	0.76	0.24	0.16	0.2	22.5	13.2	8.45	0.56	6.41	9.64	0.16	0.73	0.17	0.28	58	7.88	0.23	20
氟化物（以 F-计）	0.088	0.07	0.07	0.06	0.07	0.07	0.14	0.07	0.11	0.29	0.15	0.07	0.268	0.198	0.193	0.12	0.09	0.08	0.07	1.71	0.07	0.23	1
氯化物 Cl 计）	5.05	5.42	1.13	1.21	6.18	1.03	1.02	0.99	1.02	92.9	52.5	45.4	1.71	5.29	16.8	0.99	1.03	1.38	1.08	1.62	1.12	1.8	250
六价铬	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	0.05
高锰酸盐指数	0.8	1.4	0.8	0.7	0.7	0.5	1	<0.4	0.6	0.9	0.7	0.4	1.6	6.4	2.8	1.4	0.4	2	<0.4	3.6	<0.4	0.6	3
总硬度	34	462	23.4	58.5	74.3	43.6	22.8	18.4	19	1150	911	971	48	50	82	26	28.6	15.6	16	294	30	26.4	450

注：1）采样日期 2013.9.22；2）A：未开采区；B：老采区；C：正在开采区。3）带*的编号（如 T13）表示数据异常，剔除不分析。

表 3-11　地下水监测评价指数汇总表（标准指数为无量纲）

监测点编号	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11	T12	T13*	T14*	T15	T16	T17	T18	T19	T20*	T21	T22	
分区	A	C	A							C						A			B				
矿段	矿区上游	私采区	白石岌矿段				南山下矿段			三坝塘矿段						南山寨矿段			莲花塘矿段			矿区下游	标准值
位置	蒲杓丘	黄泥丘	塔上	黄畚西	网形	乌石头沟	仙人掌	仙人掌坑	山子下	三坝塘 Q1	三坝塘 Q3	三坝塘 Q4	ZK1 孔内水	ZK3 孔内水	ZK8 孔内水	南山寨西	大塘肚	南山寨东	凹背窝	莲花塘	赵段	绿水井	（Ⅲ类）
pH	2.40	3.40	1.00	1.40	1.20	1.40	1.80	2.00	2.80	3.60	2.60	2.80	0.28	0.54	0.22	0.13	1.80	1.40	2.40	6.40	3.60	1.80	≤1
氨氮	<0.10	91.00	0.35	0.30	0.40	0.35	0.35	0.35	0.25	87.00	5.15	5.55	<0.10	1.50	75.00	0.30	0.20	0.15	0.20	1480	0.45	0.25	≤1
硫酸盐以 SO_4^{-2} 计）	0.01	3.88	0.03	0.06	0.04	0.05	0.03	0.03	0.03	4.64	4.00	2.92	0.01	0.10	1.24	0.03	0.04	0.03	0.03	5.44	0.04	0.04	≤1
硝酸盐（以 N 计）	0.18	0.58	0.01	0.10	0.15	0.04	0.01	0.01	0.01	1.13	0.66	0.42	0.03	0.32	0.48	0.01	0.04	0.01	0.01	2.90	0.39	0.01	≤1
氟化物（以 F- 计）	0.09	0.07	0.07	0.06	0.07	0.07	0.14	0.07	0.11	0.29	0.15	0.07	0.27	0.20	0.19	0.12	0.09	0.08	0.07	1.71	0.07	0.23	≤1
氯化物 Cl 计）	0.02	0.02	0.00	0.00	0.02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.37	0.21	0.18	0.01	0.02	0.07	0.00	0.00	0.01	0.00	0.01	0.00	0.01	≤1
六价铬	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	<0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	≤1
高锰酸盐指数	0.27	0.47	0.27	0.23	0.23	0.17	0.33	<0.13	0.20	0.30	0.23	0.13	0.53	2.13	0.93	0.47	0.13	0.67	0.13	1.20	0.13	0.20	≤1
总硬度	0.08	1.03	0.05	0.13	0.17	0.10	0.05	0.04	0.04	2.56	2.02	2.16	0.11	0.11	0.18	0.06	0.06	0.03	0.04	0.65	0.07	0.06	≤1

注：1）采样日期 2013.9.22；2）A：未开采区；B：老采区；C：正在开采区。3）带*的编号（如 T13）表示数据异常，剔除不分析。

②评价结果

综合分析表 3-10 与表 3-11 监测数据，矿区拟扩建矿段的地下水 pH 值普遍超过Ⅲ类标准，说明矿区地下水水质总体偏酸性。未开采区与老采区的地下水除了 pH 值其他指标均未见超标。正在开采区的地下水氨氮、硫酸盐等指标普遍超标，氨氮超标倍数 4~90 倍、硫酸盐超标倍数 1.9~3.6 倍，总硬度、硝酸盐等指标局部有超标，总硬度局部超标倍数 0.03~1.56 倍、硝酸盐局部超标倍数 0.13 倍，其他指标未见超标。

下面分述各超标因子的情况。

——pH 值：

未开采区：表 3-10：pH=6.0~6.47<6.5 超标，属Ⅳ类地下水。表 3-11：除了 T3、T16 的标准指数分别为 1.0、0.13 达标，其他监测点超标 0.2~1.8 倍，属Ⅳ类地下水。从时间纵向上比较，T18 即前期监测点#3，在 2012 年 6 月的 pH=6.32，到 2013 年 9 月 pH=6.3，变化小。

老采区：表 3-10：pH=5.84~6.17 超标，属Ⅳ类地下水。表 3-11：超标倍数 0.8~5.4 倍，以Ⅳ类地下水为主。当老采区停采距今时间短，则 pH 值更低，如仁居二、三矿 T21 的 pH=5.2<5.5，属于Ⅴ类地下水。

正在开采区：表 3-11：超标倍数 1.6~2.6 倍，属于Ⅳ~Ⅴ类地下水。开采区内 3 个钻孔内所采水样由于停钻时间短（1 天）某些数据有些失真，故其 pH 不参与分析。

纵上所述，当前矿区范围内的地下水环境背景值总体上偏酸性，多属Ⅲ~Ⅳ类地下水，由于以前大范围矿山开采采用堆浸、池浸工艺，多用草酸浸泡，导致土壤板结，随着降雨入渗，淋滤液渗入含水层缓慢降低了矿区地下水的 pH 值；老采区 pH 值比未开采区略低，说明老开采区受堆浸池浸工艺的影响使地下水 pH 值下降、酸性加强，停采距今时间长，pH 值恢复接近未开采区，停采距今时间短（如仁居二三矿停采距今仅两年），pH 值较低与正在开采区相当；正在开采区的地下水属Ⅳ~Ⅴ类地下水，说明原地浸矿开采渗漏的浸矿母液进入含水层导致开采单元内地下水 pH 值明显降低。

为了进一步说明堆浸池浸老工艺对地下水 pH 值的影响，在与 T21 同样位

于仁居二三矿排泄边界的林风寺、曹屋分别采取了 2 份井水水样，进行了 pH 值、氨氮、硫酸盐 3 项指标的检测，检测结果见图 3-8 的 7 号、8 号样。林风寺 pH=5.07，属Ⅴ类地下水，曹屋 pH=5.52，属Ⅳ类但接近Ⅴ类地下水，其他氨氮、硫酸盐等指标均不超标。说明：堆浸池浸工艺对地下水的氨氮、硫酸盐影响小，但对 pH 值影响明显，仁居二三矿老采区地下水的 pH 值已明显超标，由于停采后恢复时间短。

梅州市疾病预防控制中心

（梅州市卫生检验中心）

检 验 报 告

收样日期：2013 年 08 月 29 日

受理编号：13GC127　　检验日期：2013 年 08 月 29 日

样品名称：⑦曹屋；⑧林风寺；⑨仁居四矿；⑩远航矿；

送检单位：中水珠江规划勘测设计有限公司　　检验类别：委托检验

送检单位地址：广州市天寿路 105 号天寿大厦 1201 房　　样品数量：4 份

样品批号：----　　商标：----

样品性状：液体　　包装情况：散装

偏离标准方法的例外情况：无　　检测环境条件：26.3℃　70.5%RH

实验室名称：梅州市疾病预防控制中心　　实验室地址：梅州市华南大道 138 号

一、检验方法及说明：

依照 GB/T5750.4.5. -2006 执行

二、检验项目和检验结果：

检验项目	⑦	⑧	⑨	⑩
pH	5.52	5.07	6.54	6.37
氨氮（mg/L）	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
硫酸盐（mg/L）	1.79	5.83	3.04	9.55

（以下空白）

图 3-8 补充水样检测报告

目前地下水以Ⅳ类为主，不宜饮用，建议从自来水供水管网引水为当地村民提供生活用水。

——氨氮：

表 3-10：未开采区、老采区：均不超标（<0.2mg/L）。正在开采区：监测值为（1.038~1.322）mg/L，超标，属Ⅴ类地下水。

表 3-11：未开采区、老采区：均不超标（<0.2mg/L）。正在开采区：超标倍数 4~90 倍，以Ⅴ类地下水为主。

正在开采区的监测值表明：原地浸矿开采渗漏的浸矿母液下渗进入含水层以后明显提高了开采区水文地质单元内地下水的氨氮浓度并导致超标，如果未

采取有效处理措施，将影响下游地表水的氨氮浓度；其次，未开采区与下游老采区监测值不超标，表明原地浸矿开采对地下水的影响范围主要集中在开采区的水文地质单元内，对下游其他水文地质单元的地下水影响小。

从时间纵向上来比较， T12 的地下水氨氮浓度已经达 1.11mg/L，该开采区从 2012 年才开始进行原地浸矿开采，仅 1 年多时间其排泄边界的地下水已经超过Ⅴ类标准，说明渗漏的浸矿母液在地下水中的运移速度较快； T11（即 #13）在 2011 年 10 月氨氮浓度为 1.038mg/L，至 2013 年 9 月氨氮浓度为 1.03mg/L，期间浓度变化范围（1.038~1.322）mg/L，说明在原地浸矿开采浸矿液循环利用的过程中，在开采水文地质单元排泄边界上的地下水氨氮浓度始终保持在一个较稳定的超标状态，这是因为制稀土过程不断加入碳铵，之后压滤液又进入配液池循环利用，因此氨氮浓度下降不明显。

——硫酸盐（以 SO_4^{2-}计）：

表 3-10：未开采区、老采区：一般为<8mg/L~60mg/L，基本上符合Ⅰ类标准（<50mg/L）。正在开采区：监测值>196mg/L，在 2012 年 8 月~12 月监测值为（440~539）mg/L，达到Ⅴ类标准（>350mg/L）。

表 3-11：未开采区、老采区：一般为（7.5~16）mg/L，最低为矿区上游 T1 的 2.5mg/L，符合Ⅰ类标准（<50mg/L）。正在开采区：监测值超标倍数 1.9~3.6 倍，达到Ⅴ类标准。

由于原地浸矿工艺配液池中的硫酸铵溶液是开始阶段一次性连续注入，之后只注入回收矿液和清水，浸矿母液中硫酸铵的浓度在达到峰值以后将逐渐下降，因而地下水中硫酸盐（以 SO_4^{2-}计）浓度在达到峰值以后也将逐渐下降。但原地浸矿开采使开采区水文地质单元内的地下水硫酸盐浓度超标，如果未采取有效处理措施，将可能影响周边地表水系的硫酸盐浓度。其次，未开采区与下游老采区监测值不超标，表明原地浸矿开采对地下水的影响范围主要集中在开采区的水文地质单元内，对下游其他水文地质单元的地下水影响小。

——总硬度：

表 3-10：未开采区、老采区：一般小于 50mg/L；正在开采区：一般为（152~298）mg/L，均不超标。

表 3-11：未开采区、老采区：一般为（16~74）mg/L，不超标；正在开采区：超标倍数 0.03~1.56 倍，局部达到Ⅴ类标准。

说明原地浸矿工艺渗漏的浸矿母液进入含水层后可明显提高地下水的总硬度浓度并导致局部超标；其次，未开采区与下游老采区监测值不超标，表明原地浸矿开采对地下水的影响范围主要集中在开采区的水文地质单元内，对下游其他水文地质单元的地下水影响小。

——硝酸盐（以 N 计）：

表 3-10：未开采区、老采区：一般为（0.51~1.11）mg/L，不超标；正在开采区：为 14.7mg/L，明显偏离背景值，但不超标（<20mg/L）。

表 3-11：未开采区、老采区：标准指数一般为 0.01~0.39；正在开采区：标准指数为 0.42~1.13，局部超标 0.13 倍。

总体来说原地浸矿使采场水文地质单元内的地下水硝酸盐浓度增加，排泄边界上的地下水硝酸盐浓度局部超标；其次，未开采区与下游老采区监测值不超标，表明原地浸矿开采对下游其他水文地质单元的地下水影响小。

——氟化物（以 F^- 计）、氯化物：

在未开采区、老采区和正在开采区均未超标，但在正在开采区的监测值比环境背景值略有升高。因此，原地浸矿开采对开采区地下水水文地质单元内的氟化物、氯化物浓度略有影响，但未导致超标，对地表水系影响小。

——六价铬、高锰酸盐指数：

在未开采区、老采区和正在开采区的监测值基本无差别，均不超标。因此，原地浸矿开采对开采区地下水水文地质单元内的六价铬、高锰酸盐指数基本无影响。

（4）补充监测结果

1 年以后，对矿区的未开采区、正在开采区、老采区各选取 1 个监测点进行补充水质监测，根据《地下水质量标准》（GB/T14848-93）要求进行全分析，监测项目有 39 项。监测点分别是未开采区的 T7（南山下矿段）、正在开采区的 T12（三坝塘矿段）、老采区的 T21（莲花塘矿段），位置见图 3-7。监测结果见表 3-12-1，表中“标准限值”采用《地下水质量标准》（GB/T14848-

93）中的Ⅲ类标准。

表 3-12-1　地下水补充监测数据汇总表

序号	监测项目	T7	T12	T21	标准限值
	采样日期	2014.9.3	2014.9.3	2014.9.3	
1	色（度）	<5	<5	<5	15
2	嗅和味	无	无	无	无
3	浑浊度（度）	<1	2	<1	3
4	肉眼可见物	无	无	无	无
5	pH	6.0	6.6	6.1	6.5~8.5
6	总硬度（以 $CaCO_3$ 计）	18.1	1210	21.5	450
7	溶解性总固体	78.0	2450	70.0	1000
8	硫酸盐（以 SO_4^{2-} 计）	30.6	1080	14.5	250
9	氯化物（以 Cl^- 计）	1.34	81.5	1.92	250
10	铁	0.01115	0.28770	<0.00147	0.3
11	锰	0.01626	0.74760	0.00427	0.1
12	铜	<0.00007	0.00111	<0.00007	1
13	锌	0.00375	0.06036	0.00178	1
14	钼	<0.00106	<0.00106	<0.00106	0.1
15	钴	<0.00005	0.00229	<0.00005	0.05
16	挥发性酚类（以苯酚计）	<0.002	<0.002	<0.002	0.002
17	阴离子合成洗涤剂	<0.050	<0.050	<0.050	0.3
18	高锰酸盐指数	<0.4	1.5	<0.4	3
19	硝酸盐（以 N 计）	1.13	16.0	0.36	20
20	亚硝酸盐（以 N 计）	<0.003	0.018	<0.003	0.02
21	氨氮	<0.02	1.32	<0.02	0.2
22	氟化物（以 F^- 计）	0.15	0.10	0.04	1
23	碘化物	<0.05	0.05	<0.05	0.2
24	氰化物	<0.001	<0.001	<0.001	0.05
25	汞	<0.00004	<0.00004	<0.00004	0.001
26	砷	<0.00004	0.00023	<0.00004	0.05
27	硒	<0.00012	0.00949	<0.00012	0.01
28	镉	<0.00006	0.00095	<0.00006	0.01
29	铬（六价）	<0.004	<0.004	<0.004	0.05
30	铅	0.00014	0.00107	0.00007	0.05
31	铍	0.00021	0.00021	0.00022	0.0002
32	钡	0.01777	0.04856	0.00379	1
33	镍	0.00009	0.00643	<0.00006	0.05
34	滴滴涕	<0.00011	<0.00011	<0.00011	1
35	六六六	<0.00031	<0.00031	<0.00031	5
36	总大肠菌群（个/L）	>20050	>20050	>20050	3
37	细菌总数（CFU/mL）	36	4.8×10^2	1.3×10^2	100
38	总 α 放射性（Bq/L）	0.01	0.0012	0.0111	0.1
39	总 β 放射性（Bq/L）	0.1042	0.4146	0.1006	1

从表中看出，矿区未开采区、老采区的 pH 值超标，说明矿区的水质总体呈酸性，这与前期监测、本次监测结果基本一致。其他主要有总大肠菌群、细菌总数超标，这可能与取水泉、井的出露水受到生活污水污染有关；重金属离子基本不超标，仅铍超标 0.05 倍，这反映了矿区铍的本底值较高。

正在开采区除了氨氮、硫酸盐、锰等超标外，还有总硬度、溶解性总固体超标，总硬度超标与本次监测结果一致，溶解性总固体即总矿化度，中等矿化度的水常以硫酸根离子为主要成分，说明由于硫酸盐的超标导致了溶解性总固体超标。重金属离子铍超标，但监测值与未开采区、老采区的监测值基本一致，说明矿区铍的本底值较高。另外，总大肠菌群、细菌总数超标，原因与未开采区、老采区相同，可能与取水泉、井的出露水受到生活污水污染有关，并非由原地浸矿开采造成。

根据平远县环境保护监测站 2018 年 3 月 30 日出具监测报告（见附件 12），老采场周边地下水水质情况如表 3-12-2 所示。

表 3-12-2 平远县环境保护监测站近期地下水监测数据

监测点 监测项目	2#黄畲村	1#黄泥丘	5#仁居镇	4#半溪村	14#莲花塘	检出限
pH 值	5.21	6.64	6.20	6.20	7.10	—
氨氮	0.032	0.025L	0.025L	0.180	0.020	0.025
氟化物	0.07	0.06	0.09	0.08	0.02	0.02
硫酸盐	12	8L	8L	8L	8L	8
备注	1、L 标识监测结果低于方法检出限，报检出限制，并加标志 L 2、以上数据只对该次监测有效					

从表中看出，老采区周边部分地下水的 pH 值超出地下水Ⅲ类标准，并与背景值相差不大，说明矿区的水质总体呈酸性，这与前期监测数据基本一致。氨氮和硫酸盐浓度相对前期监测数据略有下降，说明氨氮、硫酸盐等主要污染物随着大气降水、地下水径流、土壤吸附、植物吸收和分解等因素浓度有所降低。氟化物浓度变化不大。

3）对居民饮用水源影响分析

矿区大部分村组以及下游仁居镇居民的生活用水来自当地的自来水厂，另有少部分村组的生活用水靠分散供水，主要通过泉、浅井取水，居民饮用水取水点多位于冲蚀切割较深的山间沟谷地带或是山麓浅基岩区。取水点分布见图

2-10。其中 7#~9#取水点，由于分布在仁居二、三矿老采取区的周边边界，目前该老采区虽已停产，但监测结果表明地下水质 pH 值已经严重超标，不适宜饮用。影响赵段、曹屋和林峰寺 35 人生活用水需求。

表 3-13 矿区居民饮用水源受影响概况表

序号	保护目标	供水水源	供水方式	供水量（m^3/d）	影响原因	可能影响人口
7	赵段	沟谷内浅井	水泵提水	10	仁居二三矿老采区，堆浸池浸工艺已影响地下水	3 户 10 人
8	曹屋	山麓挖井	水泵提水	10		3 户 10 人
9	林风寺	泉水出露处设集水池	铺水管自流引入居民家中	15		5 户 15 人

根据以上分析可以看出，矿区地下水水质总体偏酸性，并且铍的本底值较高，轻度超标。池浸堆浸老采区 pH 值超标，并且比未开采区略低，氨氮、硫酸盐等指标均不超标。其影响范围根据所在区段的水文地质条件圈定，将遗留露天采场、尾矿堆积体及其下游地下水的径流、排泄区划入其影响范围，各矿段的影响面积见表 3-14，由此引起地下水水质恶化区域总面积为 3.4596km^2。影响到部分居民生活用水，影响严重。

表 3-14 池浸、堆浸法矿山开采影响面积表

开采矿区名称	风乔	三坝塘	黄矿	远航矿	四矿	一矿	二三矿
影响面积（km^2）	0.3405	0.6036	1.0251	0.3469	0.4496	0.3291	0.3648

正在开采区的地下水氨氮、硫酸盐等指标普遍超标，氨氮超标倍数 4~90 倍、硫酸盐超标倍数 1.9~3.6 倍，总硬度、硝酸盐等指标局部有超标，总硬度局部超标倍数 0.03~1.56 倍、硝酸盐局部超标倍数 0.13 倍，对地下水影响严重。原地浸矿采场其影响范围包括浸矿采场区该区段地下水的径流、排泄区，影响面积 0.24km^2。

综上，现状条件下矿山开采，对含水层结构造成了破坏，引起了地下水水质严重恶化，对含水层影响严重。

地下水影响现状如图 3-9 所示。

2、预测评估

1）对含水层结构破坏预测

以后矿山均采用原地浅井浸矿法开采，其主要工程包括注液孔、集液平

巷、集液横巷、浸出液运输沟、湿法冶炼工业场地等，均不存在大规模开挖现象，并且主要集中在地下水之上，基本不破坏所在区段的含水层结构。也不存大量涌水引起的地下水水位大幅度下降，对地下含水层结构影响较小。

2）对含水层水质影响分析

本项目采用原地浸矿工艺，渗入岩土层内的浸矿液如果未被有效回收，渗漏部分将下渗进入水文地质单元内的地下水系统，形成地下水的污染源，受污染的地下水通过排泄边界的泉水或散流、潜流形式进入地表沟水、溪水，从而对下游的地表水系也造成影响。

该工艺的产污环节在于往山体土层（矿层）内注入的浸矿液包含的硫酸铵，本身就是污染源，交换解吸反应浸出液无法100%被集液巷道回收，部分浸出液通过下渗进入了地下水，形成了硫酸盐和氨氮的污染源。由于每个开采矿段浸出液的使用量不同，因此渗漏的浸出母液的总量（即污染源产生量）也不同，浸出母液中氨氮和硫酸盐浓度根据实测确定，污染物总量由浸出母液总量×渗漏率×污染物浓度算出。

为了分析后期开采过程中污染物在含水层中的时空分布规律，《地下水影响分析专题报告》，根据水文地质结构中各岩土层在排泄边界分布厚度、出露形态的差异，将矿区水文地质单元划分为3种类型（类型Ⅰ弱排泄型、类型Ⅱ中等排泄型、类型Ⅲ强排泄型）。选取典型的采场建立地下水流数值模型，来模拟地下水中污染物扩散特征。具体步骤如下：

（1）以水文地质条件为基础，综合集成研究区的各种信息，包括边界性质、内部结构、渗透性质、水力特征和补径排条件等，建立水文地质概念模型，对地下水系统的进行科学概化。

（2）根据地下水动力学理论，构建符合研究区原地浸矿情况下的地下水渗流数学模型，包括合理的偏微分方程及其定解条件。通过各统测水位点的计算值与实测值进行比较，校正构建的地下水渗流数值模型。经校正后，即可认为构建的模型能够客观反映研究区的水文地质条件。

（3）水流模型经识别后，将溶质初始条件、边界条件、弥散系数等赋予模型，以此得到溶质运移数值模型。

（4）运行模型，模拟开采过程中 100 天、500 天、1000 天、1500 天、2000 天、3650 天原地浸矿采场中污染物分布情况，并和实测数据进行比照。根据模拟结果分析原地浸矿开采域地下水的影响。相同类型的地下水文地质单元进行类比分析。

原地浸采对地下水影响的程度主要取决于渗漏母液量、母液浓度、地下水的补、径、排特征，以及各个岩土层的渗透系数、弥散度等水文地质特性，此外，各矿块浸采时间不同，也会产生一定的相互影响。为了研究分析方便，假设具有相同的水文地质特征的一类采场，原地浸矿开采对地下水影响基本相同。划分为浸矿开始阶段、浸矿液回收循环利用至结束阶段、服务期满后 5 年三个阶段，对不同水文地质特征的采场进行分析。通过模拟，各类型水文地质特征采场，各阶段污染物分布特征如下：

①类型Ⅰ弱排泄型采场

开始注液时浸矿液氨氮初始浓度为 412mg/L，硫酸盐初始浓度为 3640mg/L。浸矿开始阶段，①层污染物主要分布在开采矿块范围，扩散速度较慢，排泄边界水质尚未超标，污染物浓度与浸矿液初始浓度相当，少量散流出地表。由于散流少，浸矿液主要以下渗为主，②层污染物也主要分布在开采矿块范围内，分布范围比①层小，污染物浓度占浸矿液初始浓度的 50%~80%，以下渗为主，少量散流出地表。③层污染物主要分布在开采矿块范围内，分布范围比②层略小，污染物浓度占浸矿液初始浓度的 10%~25%，由于扩散速度慢，排泄边界局部有超标。④层污染物分布范围小，仅在排泄边界的地下水零星超标。

浸矿液回收循环利用至浸矿结束，①层污染物分布范围扩大，但整体浓度下降，占初始浓度的 20%~60%。排泄边界水质多已超标，局部浓度占初始浓度的 50%以上。②层污染物分布范围大幅扩大，污染物浓度占浸矿液初始浓度的 20%~60%。可通过散流排出地表，边界浓度占浸矿液初始浓度的 10%，局部达 50%。③层污染物往排泄边界不断扩散，但比②层小，污染物浓度占初始浓度的 10%~70%，排泄边界地下水大多已超标。④层污染物分布范围扩大，但污染物浓度占浸矿液初始浓度的 5%以下，影响较小。

服务期满后 5 年，①层污染物主要分布在四周边界区，整体浓度占浸矿液初始浓度的 5%~20%。②层污染物分布范围往边界区扩大，污染物浓度占浸矿液初始浓度的 5%~20%，局部仍高达 50%。③层污染物分布范围也往排泄区大幅扩大，污染物浓度占浸矿液初始浓度的 1%~20%，排泄边界地下水大多仍然超标。④层地下水基本恢复正常，零星可见超标。

②类型Ⅱ中等排泄型采场

开始注液时浸矿液氨氮初始浓度为 412mg/L，硫酸盐初始浓度为 3640mg/L。浸矿开始阶段，①层污染物浓度与注入浸矿液浓度相当，且容易散流出地表；②层污染物浓度大部可达到浸矿液初始浓度的 50%以上，开采矿块距离河谷近的区域，容易散流出地表，排泄进入河谷。③层污染物浓度大部可达浸矿液初始浓度的 2%~40%，超标倍数大，地下水通过③层可集中排泄并直接流出沟谷，流量大，对地表水影响强度也较高。④层的污染影响小。

浸矿液回收循环利用至结束阶段，①层污染物浓度迅速下降，污染物往下渗或少量散流出地表。②层污染物浓度及分布范围在各含水中最大，地下水污染物浓度仍占初始浓度的 5%~40%。③层径流上游区，水质基本恢复正常，径流中下游及排泄区污染物浓度仍占初始浓度的 1%~15%。④层地下水大部已恢复正常。

服务期满后 5 年，①层地下水大部恢复正常，局部有超标。②层地下水局部超标，大部污染物浓度仍有超标，占初始浓度的 1%以下。③层绝大部分区域地下水已恢复正常，仅排泄边界零星超标。④层地下水基本恢复正常。

总体上，类型Ⅰ的单元地下水污染物不管是散流还是径流，速度都比类型Ⅱ的单元慢很多，从模拟分析来看，污染物的影响持续时间，类型Ⅰ的单元比类型Ⅱ的单元至少长 3 年，一般 5 年以上。对下游地表水的影响强度低，但缓慢而持续时间长。

③类型Ⅲ强排泄型采场

开始注液时浸矿液氨氮初始浓度为 412mg/L，硫酸盐初始浓度为 3640mg/L。由于类型Ⅲ的矿段基岩岩性属于火山碎屑岩，含水层的分布特征导致浸矿液在矿层停留时间较短，在浸矿开始阶段，由于矿层厚度薄，矿层②厚

度很薄，平均厚度仅 2.7m，③层厚度为 4.1m，超过矿层，浸矿液不仅可以在表土层较快速地以潜流、散流扩散，而且容易较快速下渗至③层，导致浸矿液在矿层停留时间相对较短。进入③层以后，由于③层受基岩顶托大面积出露，导致浸矿液可以在③层短程渗流后较快速排泄出地表。因此，本阶段在矿段范围内②、③层地下水污染物浓度都很高，与浸矿液浓度基本相当，对下游地表水水质影响强度高，由于快速排泄出地表，高浓度污染持续时间较短。

在浸矿结束后 1 年，②层污染物浓度已经迅速下降至初始浓度的 1%~15%，虽然影响范围及浓度是各层中最大，但影响范围大幅缩小，面积仅比③层大 15%。③层由于快速径流，污染物主要分布在最后开采的矿块地下水下游区，浓度为初始浓度的 1%~5%。④层污染物浓度超标主要还是由于接受上层地下水的少量下渗造成，污染范围小，浓度仅占初始浓度的 0.7%。

在服务期满后 5 年，②层大部分已经恢复正常，在矿段下游排泄边界污染物浓度超标，浓度占初始浓度的 0.9%~0.2%，超标 18 倍以下。③层大部分已经恢复正常，仅在矿段下游排泄边界污染物浓度超标，浓度占初始浓度的 1.2%~0.2%，超标 25 倍以下。④层由于仍然有接受上层污染地下水的下渗，因而在排泄边界区地下水有轻度超标，超标 15 倍以下。

其中类型Ⅰ弱排泄型采场和类型Ⅱ中等排泄型采场全风化层氨氮污染羽范围变化趋势如图 3-10 和图 3-11 所示。

根据模拟分析结果，尽管各种水文地质类型的采场，污染物扩散规律不同，但采场及地下水径流排泄区域，几乎都会有一段时间到氨氮、硫酸盐浓度超标，且大大超过了地下水质量Ⅲ标准，引起地下水水质严重恶化。

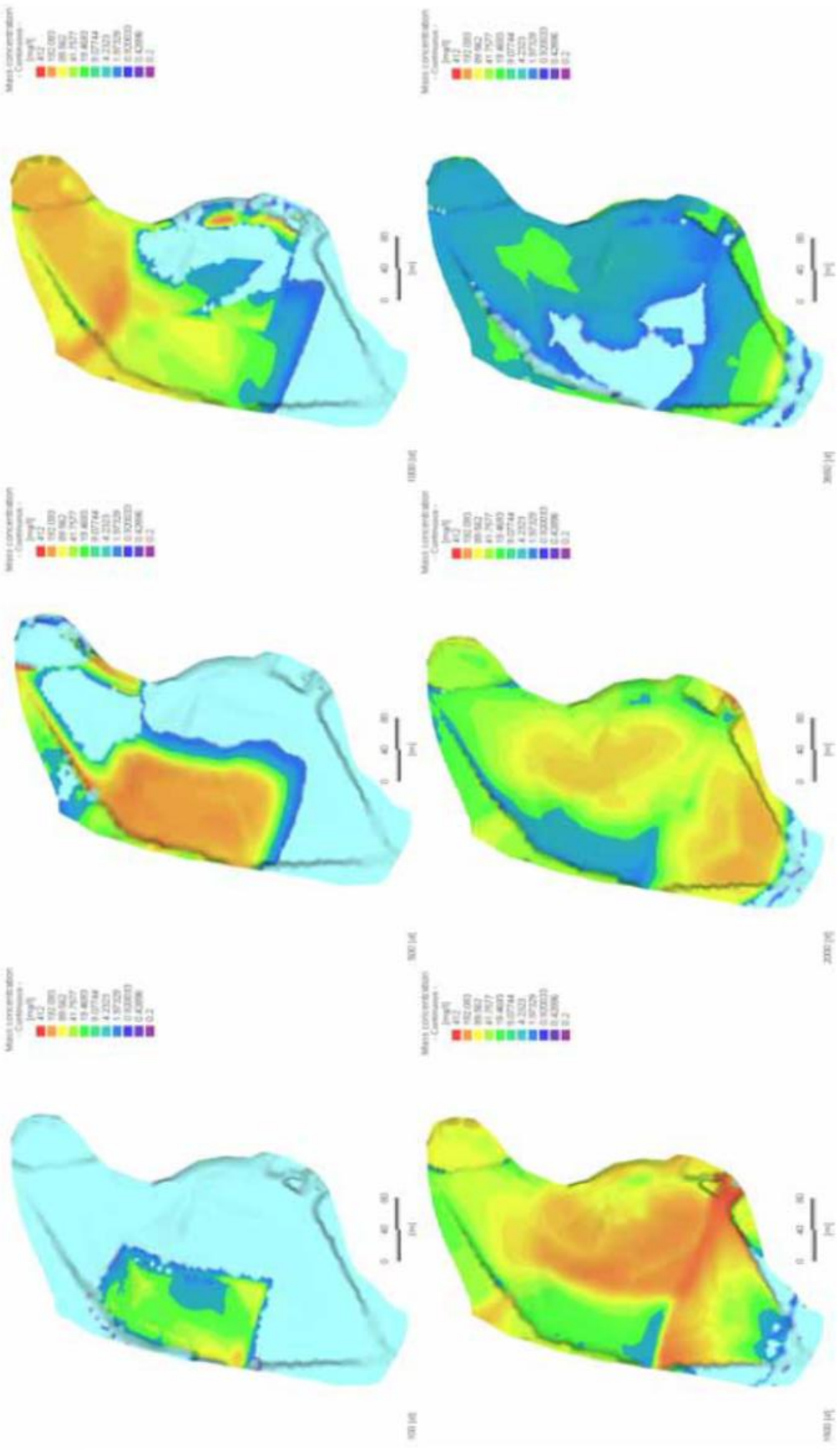


图 3-10 弱排泄型采场全风化层氨氮污染羽变化趋势图

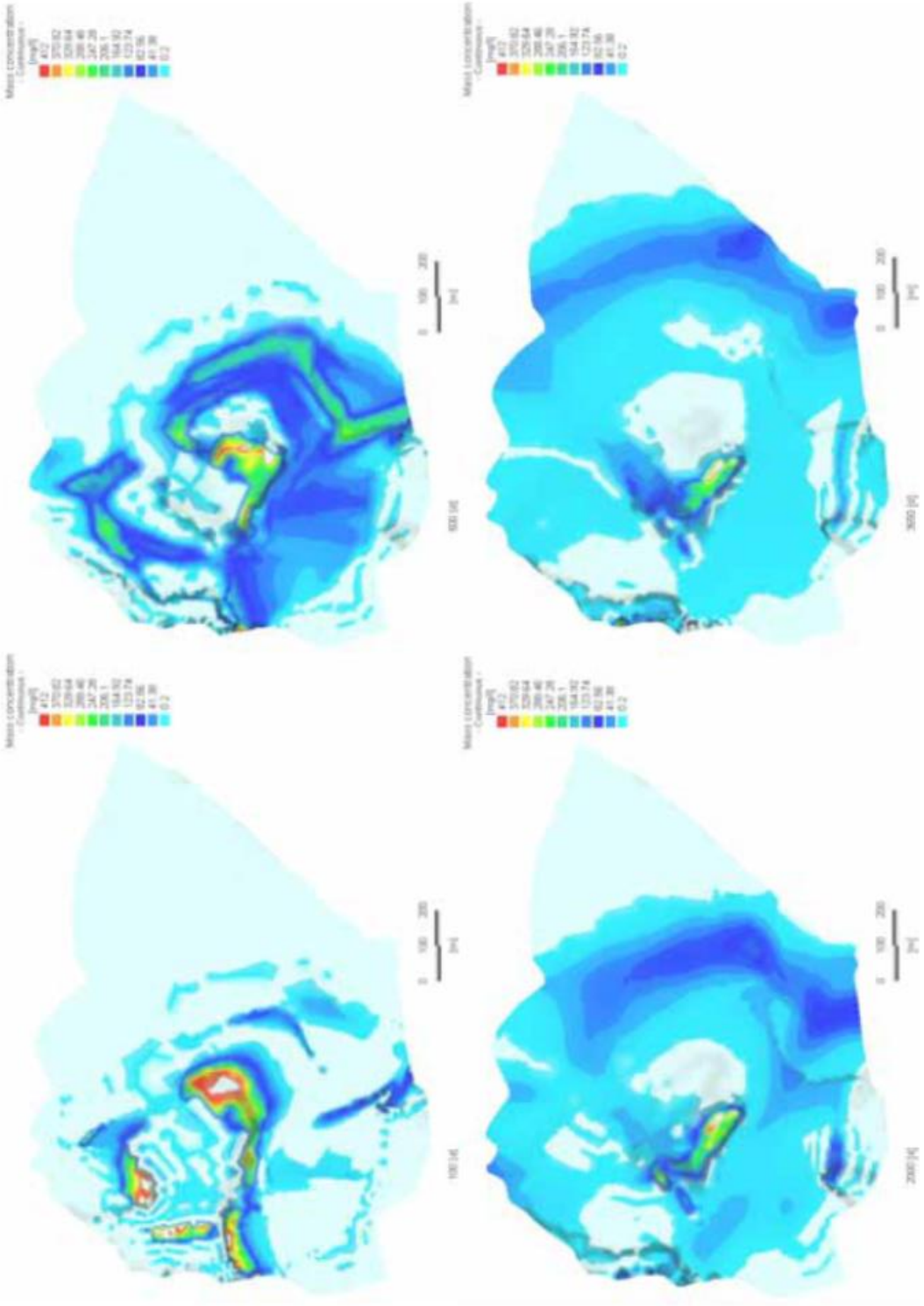


图 3-11 中等排泄型采场全风化层氨氮污染羽范围趋势图

另外，母液处理车间各工艺池池体均采取双层防渗措施，始终保持 1 个除杂池和 1 个沉淀池放空状态，作为应急事故池；同时在处理车间山脚低凹处设 1 个事故池（容积约 400m^3），收液池、除杂池等各池体保持液面与池体上沿之间有 50cm 的高差，防止池中浸出母液溢出池体，母液处理车间四周建截排水沟，防止雨水进入车间和池体内部。并且下游采取监测措施。

行矿山采矿前期基建完成后，首先采用清水进行试压水，在试压水过程中，对管道、注液井等进行全面检查，对发现跑冒滴漏的情况进行维护或更换，确保不发生跑冒滴漏情况；在生产过程中，生产管理上安排 24 小时三班倒制度，加强对管道巡查，全面杜绝跑冒滴漏情况发生。并且母液输送管线、集液管线每隔一定距离，设置止回阀，在母液管线沿线每隔一定距离，在低洼处设置事故池（容积约 400m^3），及时将事故池母液抽至母液处理车间利用。

由于生产过程中由于母液溢流和管道滴漏、渗漏引起地下水污染的可能性较小，但影响范围小，持续时间段，对地下水水质影响较小。

3）对深层地下水影响分析

为了查清矿体及下部基岩裂隙发育程度、风化层厚度和底板的完整性、是否存在断层构造，建设单位委托广东省工程勘察院进行了矿区的工程物探勘察，并提交了《广东省平远县仁居稀土矿工程物探勘察报告》，本次物探工程按照网格状布线，测线间间距为 900～200m，物探工程覆盖各矿段及周边地区，物探线总长度为 42080m，物探解译面积 3.74km^2，物探工程布置如图 3-12 所示，其中白石岌矿段物探勘察成果如图 3-13 所示，反演地质剖面如图 3-14 所示。

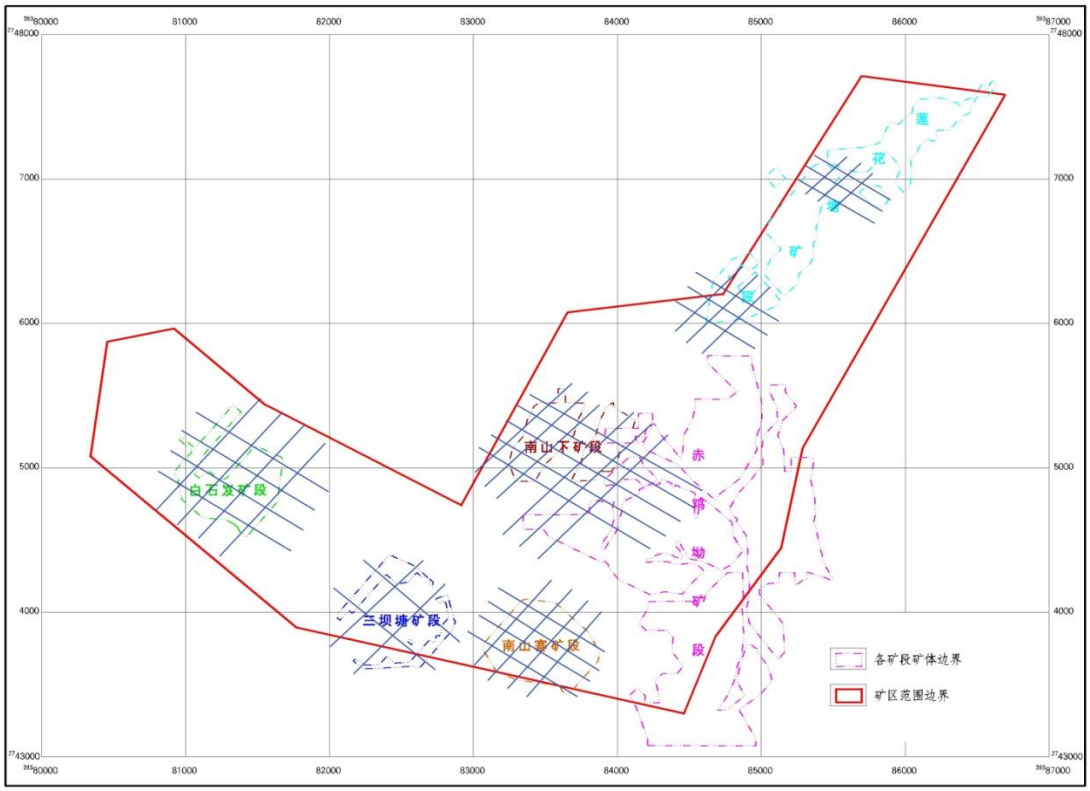


图 3-12 平远县仁居稀土矿物探线布置图

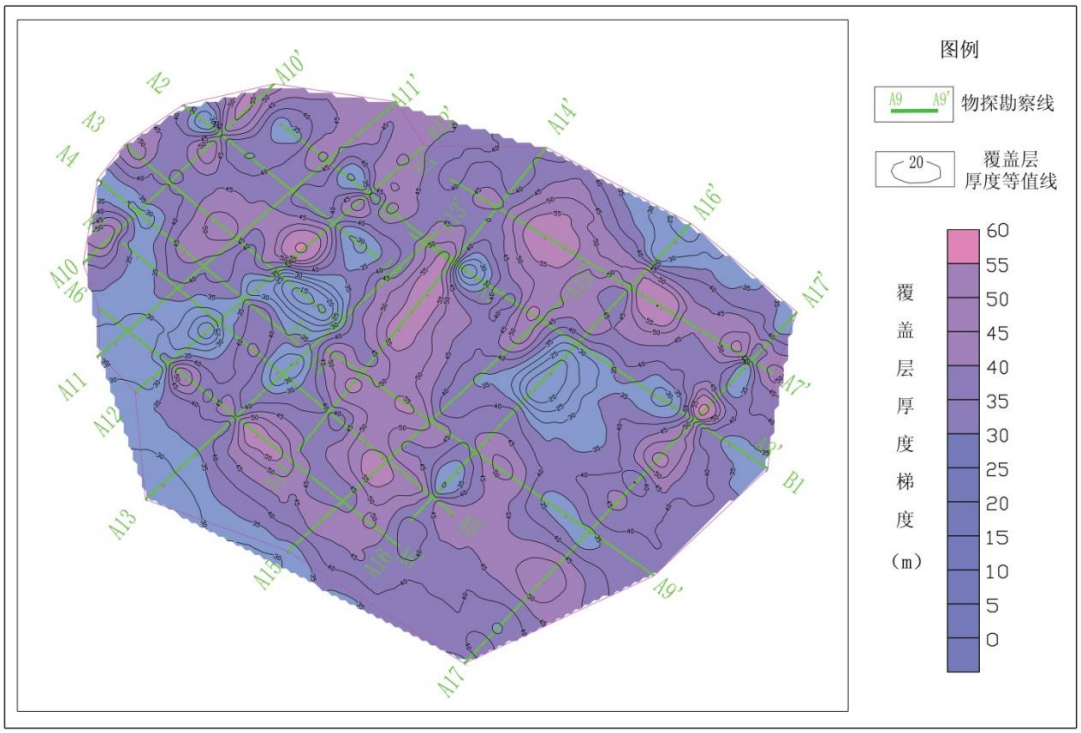


图 3-13 白石岌矿段物探勘察成果图

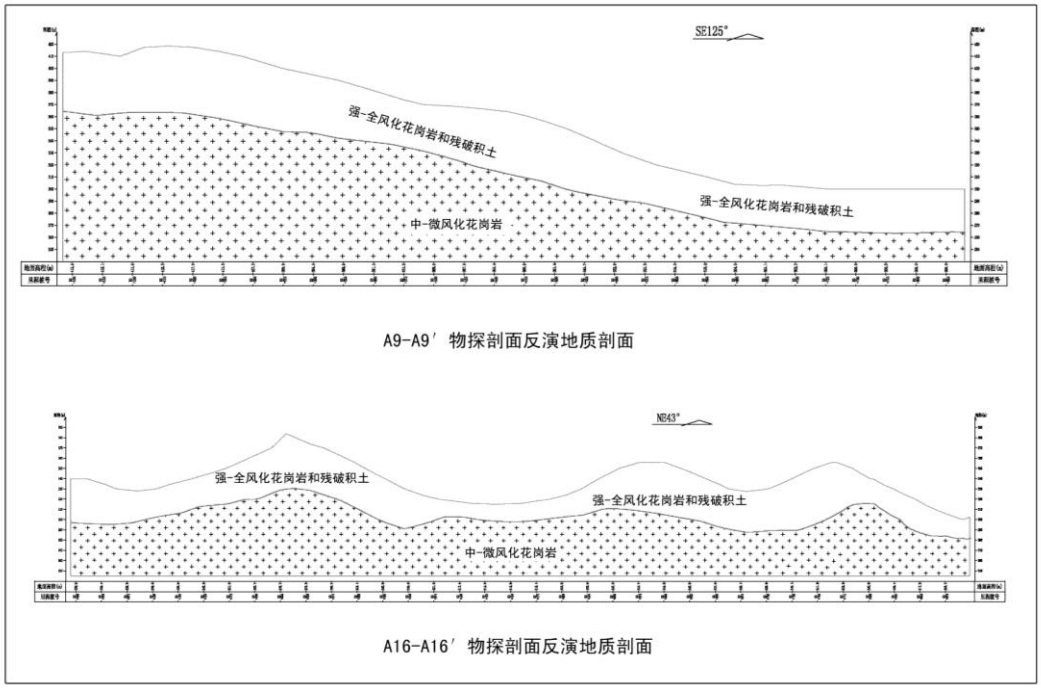


图 3-14 物探勘察线反演地质剖面

根据物探勘察成果可见：

（1）各矿段裂隙主要为风化裂隙，裂隙发育程度由上到下逐渐变差，第四系残坡积层和风化层总厚度一般在 20-50m；

（2）各矿段断层构造不发育，本次勘察未发现大型断裂，仅发育有几条规模较小的断裂，其导水富水性较差；断层与开采范围位置关系如图 3-15 所示。

（3）各矿段底板为微、未风化基岩，底板完整，隔水性能好。

由于采矿方法采用原地浅井法开采，为了减少浸出液渗漏，注液孔和集液系统一般选择避开断层区域，很少有污染的地下水进入断层区域，并且断层其导水富水性较差，所以矿山开采一般不会对深层地下水造成影响。

4）对居民用水影响分析

评估区范围内分散取水点中 1~6 处的取水点，目前水质基本达标，但在未来扩建项目投产以后，这些取水点均位于采场区水文地质单元内地下水径流方向的下游排泄边界或侧向流出边界，地下水可能受原地浸矿渗漏的浸矿液影响，地下水中氨氮或硫酸盐等含量可能超过《地下水质量标准》（GB/T14848-93）III类标准限值，这些分散取水点将失去供水意义，会影响到 5 个村 49 户 160 人。其他分布在开采水文地质单元外、与开采矿体之间无水力联系的饮用水源不会受原地浸矿影响。

表 3-15 矿区居民饮用水源受影响概况表

序号	保护目标	供水水源	供水方式	供水量（m^3/d）	影响原因	可能影响人口
1	塔上村	泉水出露设浅井、集水池	铺水管自流引入居民家中	70	供水泉位于白石岌矿段西边的侧向流出边界，未来浸矿开采时可能受渗漏的浸出母液的影响。	15 户 50 人
2	网形村			30	供水泉位于白石岌矿段北侧的排泄边界，未来浸矿开采时可能受渗漏的浸出母液的影响。	10 户 30 人
3	乌石头沟			25	供水泉位于白石岌矿段东边的侧向流出边界，未来浸矿开采时可能受渗漏的浸出母液的影响	8 户 25 人
4	仙人掌坑	泉水出露处设集水池	铺水管自流引入居民家中	20	供水泉位于南山下矿段西边的侧向流出边界，未来浸矿开采时可能受渗漏的浸出母液的影响。	5 户 20 人
5	盆形	泉水出露处设集水池	铺水管自流引入居民家中	25	供水泉位于南山寨矿段北侧的排泄边界，未来浸矿开采时可能受渗漏的浸出母液的影响。	8 户 25 人
6	赤鸡子坳			10	供水泉位于南山寨矿段东边的排泄边界，未来浸矿开采时可能受渗漏的浸出母液的影响。	3 户 10 人

综上，矿山开采过程中，由于浸矿液的渗漏，采场及地下水径流排泄区域含水层将受到严重污染，分布其中的水源将受到影响，影响部分居民生产生活用水，由于地下水排泄，对地表水体造成污染，对周边生态也会产生影响。后续矿山开采对地下水水质影响严重。

5）分阶段预测

（1）近期含水层影响预测评估

近期开采的区域为三坝塘矿段和白石岌矿段、南山寨矿段、南山下矿段的部分区域，面积 63.22hm^2，均位于山脊和山体斜坡上。采用原地浅井浸矿法开采，不存在大规模开挖现象，对含水层结构影响较小。但浸矿液和浸矿母液渗漏进入地下水系统，会使地下水中氨氮、硫酸盐和锰等含量大幅度超标，使地下水的水质发生恶化，影响周边部分居民生产生活用水，并且可能都周边生态产生影响。

影响区域包括采场区域，以及地下水的径流、排泄区，面积约463.39hm^2。其中三坝塘矿段影响区域面积108.21hm^2，白石岌矿段影响区域面积115.14hm^2，南山寨矿段影响区域面积163.78hm^2，南山下矿段影响区域面积76.26hm^2。此范围内2#~5#饮用水源受到影响，会影响到网形、乌石头、仙人掌坑和盆形等居民点31户，100人的生活用水，对含水层的影响严重。

（2）中远期含水层影响预测评估

中远期开采的白云岌矿段、南山寨矿段、南山下矿段剩下的区域和莲花塘矿段、赤鸡坳矿段，面积75.80hm^2。采用原地浅井浸矿法开采，不存在大规模开挖现象，对含水层结构影响较小。但浸矿液和浸矿母液渗漏进入地下水系统，会使地下水中的氨氮、硫酸盐和锰等含量大幅度超标，使地下水的水质发生恶化，使影响周边居民生产生活用水，并且可能都周边生态产生影响。

影响区域包括采场区域，以及地下水的径流、排泄区，面积约518.56hm^2。其中白石岌矿段影响区域面积115.14hm^2，南山寨矿段影响区域面积163.78hm^2，南山下矿段影响区域面积76.26hm^2，赤鸡坳矿段影响区域面积104.56hm^2，莲花塘矿段影响区域面积58.84hm^2。此范围内1#~6#和9#引用水源受到影响，会影响到塔上村、网形村、乌石头沟、仙人掌坑、盆形、赤鸡子坳、林峰寺等居民点54户，175人的生活用水，对含水层的影响严重。

地下水影响预测如图3-16所示。

（四）矿区地形地貌景观（地质遗迹、人文景观）破坏现状分析与预测

1、现状评估

1）露天台阶式开采对地形地貌景观影响分析

2009年之前，矿山采用露天台阶式开采，池浸和堆浸工艺，剥离山体表部的风化层方量大，形成的采场面积大。同时池浸、堆浸的尾矿砂堆积形成多级平台及陡坎。露天采场边坡高度一般在4～8m之间，局部超过15m，边坡坡度多在50～60°之间。尾砂堆积区呈不规则的梯级台阶地，台阶高度一般在6～10m，局部达15m以上，台阶边坡坡度多在35～45°之间。矿岩的开挖和尾矿的堆积较大的改变了原来的地形地貌特征和生态景观类型，对地形地貌景观影响和破坏程度严重。原采用露天台阶式开采的7座矿山，破坏总面积为196.86km^2。

2007 年以来矿山逐年开展遗留矿区的综合治理和生态复绿工程，矿山破坏的地形地貌和生态景观不断的得到恢复，截止目前除仁居四采场部分区域，其他露天采场和尾矿堆积区域均得到不同程度的恢复，但是 2012 年之后治理的区域，植被覆盖度较低，还远未达到破坏前生态景观效果。

总体上看，露天台阶式开采形成露天采场和尾矿堆积区域地形地貌景观破坏和影响严重。

2）原地浅井开采对地形地貌景观影响分析

现采用原地浅井浸矿法开采的三坝塘矿段，采场内不存在大规模开挖及尾矿等堆积现象，基本未改变原生的地形地貌，仅局部存在小规模崩塌，对地形地貌景观影响较严重。高位水池和集液设施地面工程规模较小，对地形地貌景观影响破坏程度较小；湿法冶炼车间面积较大，与周边景观不协调，对地形地貌景观影响和破坏程度较严重。

总体上看，原地浅井浸矿开采区域，矿山基建和生产对地形地貌景观破坏程度为较严重。

综上，现状情况下，矿山开采对地形地貌景观影响严重。

2、预测评估

未来开采采用原地浅井浸矿法开采，基本不存在大规模山体开挖及尾矿堆积现象，少量基建弃渣堆存于原遗留采场或用于复垦，不存在排土场。但注液系统的建设，对地表生态产生一定破坏，注液过程生产过程中造成的滑坡对地形地貌景观造成不同程度的破坏，并且污染严重的地下水散流排泄区域，土壤植被和生态环境可能会造成一定程度的破坏。总体上讲，原地浸矿采场内对地形地貌景观影响破坏程度较严重。

高位水池和集液设施地面工程规模较小，对地形地貌景观影响破坏程度较小；未来新建 5 座湿法冶炼车间，面积较大，与周边景观不协调，对地形地貌景观影响和破坏程度较严重。

综上，将来矿山基建和开采过程中，对地形地貌景观破坏程度为较严重。

（五）矿区水土环境污染现状分析与预测

1、矿区水土环境污染现状分析

1）地表水环境污染现状分析

（1）地表水环境前期监测结果

矿区下游的仁居河在 2009 年~2012 年进行了常规地表水的长期监测，评价标准采用《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中Ⅲ类标准，监测结果显示该时段内河水锰的浓度一直呈超标状态；氨氮浓度在 2011 年 7 月之前不超标（<1mg/L），但之后明显升高至 2.98mg/L，至 2012 年 11 月一直呈超标状态；溶解氧在 2009 年 1 月~3 月有短期超标；其他监测指标均未出现过超标。监测指标未包括硫酸盐浓度。

编制环境评价报告时，编制单位在碗窑坑溪与仁居河布置了 8 条地表水监测断面。在 2011 年 7 月 7 日~9 日连续监测 3 天，评价标准采用《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中Ⅲ类标准。监测结果未发现有项目超标，其中氨氮浓度在 8 个监测断面基本相同，分布范围为（0.403~0.499）mg/L。监测项目未包括锰。

另外，在当前开采区三坝塘矿段 G2 冲沟与 G3 冲沟布置了 2 条监测断面，由平远县环境监测站进行了长期监测，监测结果认为除氨氮外其他指标均符合地表水Ⅲ类标准，其他指标未包括硫酸盐、锰、铁、硝酸盐等。氨氮浓度：G2 冲沟沟水的变化范围为（1.316~12.8）mg/L，G3 冲沟沟水的变化范围为（1.334~17.8）mg/L，超过Ⅴ类标准（2mg/L）。

（2）地下水影响专题研究中地表水监测结果

监测断面布置原则：宏观上按矿区河流（碗窑坑溪、水寨下溪）的上、中、下游布置，微观上结合各个矿段的上、下游点，同时宜尽量避开农田施肥的沟水、养猪场的污水等。

专题研究工作将地表水监测点分为 2 部分，一部分 W1~W10 针对三坝塘矿段当前开采区，另一部分 W11~W16 分布在矿区从碗窑坑溪至仁居河，具体位置见图 3-7。根据监测点与开采矿段的上、下游关系，将其位置分为 3 个区：

未开采区或上游区：反映地表水背景值或矿区地表水本底值，包括 W1、W8、W15。W8、W15 反映矿区上游地表水背景值，W1 反映三坝塘矿段地表

水本底值。

老采区或下游区：反映各个矿段下游地表水受影响值，包括 W11、W12、W13、W14、W16。W11 反映黄畲一采区上游的地表水质情况，W12 反映经过了白石岌后下游的地表水质情况，W13 反映经过了三坝塘矿段后下游的地表水质情况，W14 反映了南山下及赤鸡坳矿段后下游地表水质情况，W16 反映经过了莲花塘矿段以后下游的地表水质情况。

正在开采区：反映污染区的地表水质量，包括 W4、W5、W6、W7、W9、W10。监测点 W8、W9、W10 依次反映了水寨下溪在三坝塘矿段上、中、下游的水质情况。

为了监测结果的连贯性，本次监测项目选取与前期监测项目一致，同时为了让地表水反映的问题与地下水有可比性及相互参照，地表水的监测项目也基本与地下水一致。评价标准采用《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的Ⅲ类标准。

水质监测结果汇总见表 3-16。

表 3-16 地表水水质现状监测数据汇总表单位：mg/L（pH 为无量纲）

监测点编号	W1	W2*	W3*	W4	W5	W6	W7	W8	W9	W10	W11	W12	W13	W14	W15	W16	标准值
分区	A			C				A	C		B				A	B	
位置 / 监测项目	G5-1 上游	G5-2 下游	三坝塘 G3 下游	三坝塘北 G4-1	三坝塘 G3-3 号溪上游	三坝塘 G2-1 号溪	三坝塘 G2-2 号溪	三坝塘 G1-1 水寨下	三坝塘 G1-2 小桥下游	三坝塘 G1 新屋下	沙岌上（1-1’）	黄畲小学（2-2’）	盆形（3-3’）	远航矿北（4-4’）	社南（5-5’）	仁居北（6-6’）	（Ⅲ类）
pH	7.3	6.5	7.1	4.39	4.4	3.6	3.99	6.9	7	6.8	7	7	7	6.9	6.8	7	6~9
氨氮	0.35	0.06	0.23	5	20.3	20	20	0.06	7.13	16.2	1.23	0.34	0.75	5.33	0.11	2.05	1
硫酸盐（以 SO_4^{2-}计）	26.4	7.49	19.7	462	850	1150	1235	8.62	65.5	199	21.1	16.2	20	37.3	9.78	21	250
硝酸盐（以 N 计）	1.82	0.15	0.17	5.86	14.8	15.6	22.7	1.05	3.86	9.45	1.65	2.24	2.41	7.76	0.6	4.7	10
氟化物（以 F^-计）	0.16	0.07	0.13	0.791	0.24	0.29	0.709	0.22	0.22	0.12	0.12	0.16	0.17	0.2	0.1	0.24	1
氯化物（以 Cl^-计）	1.09	0.97	2.26	11.8	34.7	59	38.2	2.33	6.34	13	3.29	3.44	3.61	4.68	1.97	3.18	250
六价铬	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	0.05
铁	<0.03	0.05	0.11	0.11	0.04	0.2	<0.05	0.18	0.03	<0.03	0.07	0.06	0.08	<0.03	0.11	0.11	0.3
锰	0.02	<0.01	0.04	3.47	4.29	5.24	4.52	0.02	0.31	2	0.07	0.06	0.17	1.62	<0.01	0.71	0.1
总磷	0.035	0.07	0.02	——	0.044	0.044	——	0.027	0.023	0.011	0.062	0.051	0.018	0.016	0.026	0.028	0.2
高锰酸盐指数	0.9	1.2	1.1	1.6	1.3	2	1.6	1.9	2	1.9	1.4	1.6	2	1.4	1.5	3	6

注：1）采样日期 2013.9.22。2）A：未开采区或矿区上游；B：老采区或矿区下游；C：正在开采区。3）带*数据为山脚渗水，并非溪水，剔除不分析。

表 3-17 地表水水质现状单因子评价指数汇总表（标准指数为无量纲）

监测点编号	W1	W2*	W3*	W4	W5	W6	W7	W8	W9	W10	W11	W12	W13	W14	W15	W16	标准值
分区	A			C				A	C		B				A	B	
位置 / 监测项目	G5-1 上游	G5-2 下游	三坝塘 G3 下游	三坝塘北 G4-1	三坝塘 G3-3 号溪上游	三坝塘 G2-1 号溪	三坝塘 G2-2 号溪	三坝塘 G1-1 水寨下	三坝塘 G1-2 小桥下游	三坝塘 G1 新屋下	沙岌上（1-1’）	黄畲小学（2-2’）	盆形（3-3’）	远航矿北（4-4’）	社南（5-5’）	仁居北（6-6’）	（Ⅲ类）
pH	0.15	0.5	0.05	2.61	2.6	3.4	3.01	0.1	0	0.2	0	0	0	0.1	0.2	0	≤1
氨氮	0.35	0.06	0.23	5	20.3	20	20	0.06	7.13	16.2	1.23	0.34	0.75	5.33	0.11	2.05	≤1
硫酸盐（以 SO_4^{2-}计）	0.11	0.03	0.08	1.85	3.4	4.6	4.94	0.03	0.26	0.8	0.08	0.06	0.08	0.15	0.04	0.08	≤1
硝酸盐（以 N 计）	0.18	0.02	0.02	0.59	1.48	1.56	2.27	0.11	0.39	0.95	0.17	0.22	0.24	0.78	0.06	0.47	≤1
氟化物（以 F^-计）	0.16	0.07	0.13	0.79	0.24	0.29	0.71	0.22	0.22	0.12	0.12	0.16	0.17	0.2	0.1	0.24	≤1
氯化物（以 Cl^-计）	0	0	0.01	0.05	0.14	0.24	0.15	0.01	0.03	0.05	0.01	0.01	0.01	0.02	0.01	0.01	≤1
六价铬	<0.08	<0.08	<0.08	<0.08	<0.08	<0.08	<0.08	<0.08	<0.08	<0.08	<0.08	<0.08	<0.08	<0.08	<0.08	<0.08	≤1
铁	<0.10	0.17	0.37	0.37	0.13	0.67	<0.17	0.6	0.1	<0.10	0.23	0.2	0.27	<0.10	0.37	0.37	≤1
锰	0.2	<0.10	0.4	34.7	42.9	52.4	45.2	0.2	3.1	20	0.7	0.6	1.7	16.2	<0.10	7.1	≤1
总磷	0.18	0.35	0.1	——	0.22	0.22	——	0.14	0.12	0.06	0.31	0.26	0.09	0.08	0.13	0.14	≤1
高锰酸盐指数	0.15	0.2	0.18	0.27	0.22	0.33	0.27	0.32	0.33	0.32	0.23	0.27	0.33	0.23	0.25	0.5	≤1

注：1）采样日期 2013.9.22。2）A：未开采区或矿区上游；B：老采区或矿区下游；C：正在开采区。3）带*数据为山脚渗水，并非溪水，剔除不分析。

（3）监测数据分析

①评价方法

评价标准采用《地表水环境质量标准》（GB3838-2002），标准浓度限值一般采用Ⅲ类标准，硫酸盐（以 SO_4^{2-}计）、氯化物（以 Cl^-计）、硝酸盐（以 N 计）、铁、锰等指标采用“集中式生活饮用水地表水源地补充项目标准限值”。地表水质量采用单因子标准指数法进行评价。

对于评价标准为定值的水质因子，其标准指数计算公式：

$$S_i = \frac{C_i}{C_{oi}}$$

式中：S_i—第 i 项评价因子的单因子标准指数，无量纲；

C_i—第 i 项评价因子的实测浓度值，mg/L；

C_{oi}—第 i 项评价因子的环境质量标准值，mg/L。

对于评价标准为区间值的水质因子（如 pH 值），其标准指数计算公式：

$$S_{pH,j} = \frac{7.0 - pH_j}{7.0 - pH_{sd}} \qquad (pH_j \le 7.0)$$

$$S_{pH,j} = \frac{pH_j - 7.0}{pH_{su} - 7.0} \qquad (pH_j > 7.0)$$

式中：$S_{pH,j}$—第 j 点的 pH 值标准指数，无量纲；

pH_{sd}—水质标准中 pH 值的下限；

pH_{su}—水质标准中 pH 值的上限；

pH_j—第 j 点的 pH 值实测值。

水质因子的标准指数小于等于 1，则水质符合地表水的标准要求；水质因子的标准指数大于 1，则表明该水质因子超过了规定的水质标准限值，标准指数越大，表明该水质因子超标越严重。本次地表水现状监测标准指数评价结果见表 3-16。

②评价结果

综合分析表 3-16 的监测数据，矿区上游或未开采区的地表水各项指标均未见超标。老采区或矿区下游的地表水局部指标如氨氮、锰有超标，氨氮局部超标倍数为 0.23~4.33 倍，锰局部超标倍数为 0.7~15.2 倍，其他指标未见超标。正

在开采区的地表水氨氮、锰等普遍超标，氨氮超标倍数 4~19.3 倍，锰超标倍数 2.1~51.4 倍；pH 值、硫酸盐、硝酸盐等局部超标，但正在开采区内的沟水上述三指标普遍超标，其中 pH 值超标倍数 1.6~2.4 倍，硫酸盐超标倍数 0.85~3.94 倍，硝酸盐超标倍数 0.48~1.27 倍，正在开采区其他指标未见超标。

下面分述各超标因子的情况。

——pH 值：

未开采区、老采区：均不超标。正在开采区：沟水超标倍数 1.6~2.4 倍，下游水寨下溪溪水不超标，说明原地浸矿开采对矿段内沟水有明显污染，当水文地质单元四周的沟水径流量小时，水质将超标，形成酸性水，当溪水、河水径流量较大时，污染物被稀释，下游河溪水 pH 值未见超标。

——氨氮：

上游区或未开采区：标准指数为 0.06~0.35，符合Ⅰ~Ⅱ类水质标准。老采区或下游区：标准指数为 0.34~5.33，局部超标，超标倍数为 0.23~4.33 倍。超标位置沿着碗窑坑溪从上游至下游依次是 W11、W14、W16，中间河段虽未超标，但标准指数 0.34~0.75，明显比 A 区背景值增大。

W11 位于整合矿区上游，因为上游黄泥丘地区存在稀土私采区，导致该段河水浓度超标。往下游经过白石岌矿段以后碗窑坑溪河水接受了两岸地表水、地下水的补给，W12 浓度降低至 0.34mg/L，再往下游经过正在开采的三坝塘矿段以后，W13 浓度上升至 0.75mg/L，虽未超标，但比上游浓度增加超过 1 倍，说明三坝塘矿段原地浸矿开采明显提高下游溪水、河水的氨氮浓度。目前三坝塘矿段的开采处在循环利用浸矿液的阶段，碗窑坑溪河水氨氮浓度仍达到 0.75mg/L，说明开采初始阶段从高位注入高浓度硫酸铵溶液时，由于三坝塘矿段开采单元具备地下水快速渗透运移的水文地质结构类型，下游碗窑坑溪河水氨氮浓度可能超标。

往下游经过黄畲三采区、仁居四矿、远航矿（仁居三采区）以后 W14 氨氮浓度为 5.33mg/L，再往下游经过仁居二、三矿与仁居一矿以后，W16 的氨氮浓度下降至 2.05mg/L，仍超过了Ⅴ类标准。由于 W13 下游尚未进行原地浸矿开采，河水氨氮浓度却增加，原因 1：几处大的老采区对地表水的氨氮浓度仍有影响，因为堆浸区的土层经过降雨淋滤水土流失现象比较严重，尤其是仁居四

矿与远航矿（仁居三采区）在碗窑坑溪两岸有大量的开挖土坡与堆积土体，流失的土壤直接进入该段河道，导致 W14 氨氮浓度不断增加以致超标。原因 2：表 3-10 地下水监测点 T20 反映了老开采区通过地下水出露形成的地表水污染源强度，其氨氮浓度高达 296mg/L，说明沿河两岸老采区（局部可能存在采用原地浸矿新工艺的盗采区）受污染的地下水和地表水加重了仁居河水氨氮的污染程度。

正在开采区：不论是开采区内的沟水还是开采区下游的溪水，氨氮浓度均超标，超标倍数 4~19.3 倍，均超过Ⅴ类标准。

W8、W9、W10 依次反映出水寨下溪流经正在开采的三坝塘矿段上、中、下游溪水的氨氮浓度标准指数分别为 0.06、7.13、16.2，说明三坝塘矿段原地浸矿开采稀土明显提高了水寨下溪河水的氨氮浓度，并造成超标。在新屋下村溪水氨氮浓度达到 16.2mg/L，超过Ⅴ类标准，不适宜人体直接接触。

综上所述，原地浸矿开采如果未采取有效处理措施，将明显提高矿段周边的沟水氨氮浓度，导致矿段内沟水超标较严重，影响了下游溪水、河水的质量，使下游河段河水氨氮浓度超标。超标原因一是原地浸矿开采渗漏的浸矿液通过地下水排泄污染地表水，二是与下游老矿区受污染的开挖堆浸土体流失进入河水以及老矿区受污染的地下水和地表水进入河水有关。

——锰：

上游区或未开采区：标准指数为<0.1~0.40，均未超标。

老采区或下游区：标准指数为 0.60~16.2，局部超标，超标倍数 0.7~15.2 倍。超标位置沿着碗窑坑溪从上游至下游依次是 W13、W14、W16，上游河段虽未超标，但标准指数 0.60~0.70，明显比 A 区背景值增大。

矿区上游河水锰的背景值是很低的（≦0.02mg/L），经过私采区以后，W11 显示碗窑坑溪河水锰的浓度上升至 0.07mg/L，往下游经过白石岌矿段以后锰的浓度略微下降，再往下游经过三坝塘矿段以后河水锰的浓度上升至 0.17mg/L，超过标准限值 0.1mg/L。说明原地浸矿开采浸矿液的淋滤冲洗导致矿区地层本身含量较丰富的锰元素被母液带出来，进入下游地表水系，从而使下游河水锰的浓度超标。

W13 下游的 W14、W16 锰浓度标准指数分别为 16.2、7.1，均超过 W13 的

1.7，而 W13 下游都是经过老采区，尚未进行原地浸矿开采，河水锰的浓度增加的原因与氨氮浓度增加的原因一致。

正在开采区：沟水锰浓度普遍超标，超标倍数为 33.7~51.4 倍，下游溪水超标倍数为 2.1~19 倍。

W8、W9、W10 依次反映出水寨下溪在流经正在开采的三坝塘矿段上、中、下游溪水的锰浓度标准指数为 0.2、3.1、20.0，表明三坝塘矿段原地浸矿开采稀土明显提高了排泄边界水寨下溪河水锰的浓度，并导致超标。

综上所述，前期研究报告虽表明矿区地质结构中锰元素含量较高，但正是原地浸矿开采渗漏的浸矿液进入地下水后将地质体内的锰带入地表水体中，才导致开采矿段内沟水超标，开采区下游河水锰的浓度超标，同时老矿区的水土流失和局部地下水也会加重河水锰的污染程度。

——硫酸盐（以 SO_4^{2-}计）：

上游区或未开采区：标准指数为 0.03~0.11，未超标。

老采区或下游区：标准指数为 0.06~0.15，未超标。

正在开采区：沟水超标倍数为 0.85~3.94 倍，下游溪水不超标。

W8、W9、W10 依次反映出水寨下溪在流经三坝塘矿段上、中、下游溪水的硫酸盐浓度标准指数为 0.03、0.26、0.80，虽均未超标，但表明正在开采的三坝塘矿段原地浸矿开采稀土明显提高了排泄边界水寨下溪河水的硫酸盐浓度。当前开采处在循环使用回收矿液的阶段，在初始阶段持续注入 2%高浓度硫酸铵溶液时，由于三坝塘矿段开采单元具备地下水快速渗透运移的水文地质结构区型，因此初始阶段如果未采取有效处理措施，下游水寨下溪溪水的硫酸盐浓度可能超标。

综上所述，原地浸矿开采明显提高了矿段周边沟水的硫酸盐浓度，导致矿段内的沟水超标较严重，影响了下游水寨下溪溪水的质量，下游碗窑坑溪、仁居河由于来水量大，经稀释后河水硫酸盐浓度比背景值有提高但未超标。

——硝酸盐（以 N 计）：

上游区或未开采区：标准指数为 0.02~0.18，未超标。

老采区或下游区：标准指数为 0.17~0.78，未超标。

正在开采区：沟水超标倍数为 0.48~1.27 倍，下游溪水不超标。

W8、W9、W10 依次反映出水寨下溪在流经三坝塘矿段上、中、下游溪水的硝酸盐浓度标准指数为 0.11、0.39、0.95，均未超标，但表明三坝塘矿段原地浸矿开采稀土明显提高了水寨下溪河水的硝酸盐浓度，在初始注入高浓度浸取液阶段，该段河水硝酸盐浓度可能超标。由于 W13 下游尚未进行原地浸矿开采，河水硝酸盐的浓度却增加，这与氨氮浓度增加的原因一致。

综上所述，原地浸矿开采将明显提高矿段内冲沟沟水的硝酸盐浓度，并导致超标，同时影响了下游水寨下溪河水的质量，下游碗窑坑溪、仁居河由于来水量大，经稀释后硝酸盐浓度比背景值有提高但未超标。另外，老矿区仍会加重河水硝酸盐的污染程度。

——氟化物（以 F^-计）：

未开采区、老采区：标准指数为 0.07~0.24，均未超标。正在开采区：沟水标准指数为 0.24~0.79，下游溪水为 0.12~0.22，均未超标，但比未开采区背景值有增大。

——氯化物：

未开采区、老采区；标准指数为 0~0.02，均未超标。正在开采区：沟水标准指数为 0.05~0.24，下游溪水为 0.03~0.05，均未超标，但比 A 区背景值有增大。

——六价铬：整个矿区的监测值均是低于方法检出限值 0.004mg/L，因而原地浸矿开采对地表水的该项指标无影响。

——高锰酸盐指数：整个矿区的监测值差别不大，标准指数为 0.15~0.50，均未超标，因而原地浸矿开采对地表水的该项指标基本无影响。

——铁：未开采区、老采区：标准指数为<0.1~0.6，均未超标。正在开采区：沟水标准指数为 0.13~0.67，下游溪水为 0.1，均未超标，因而原地浸矿开采对地表水的该项指标基本无影响。

——总磷：未开采区、老采区：标准指数为 0.08~0.35，均未超标。正在开采区：沟水标准指数为 0.22，下游溪水为 0.06~0.12，均未超标，因而原地浸矿开采对地表水的该项指标基本无影响。

综上，有以上监测数据和分析可知，现状情况下，老采区或下游区水体中氨氮局部超标倍数为 0.23~4.33 倍，锰局部超标倍数为 0.7~15.2 倍，其他区域氨

氮和锰指标也比背景值大，主要是老采区污染的土壤发生水土流失进入地表水体或者可能还存在局部污染地下水向地表水排泄造成的，部分区域超过了Ⅴ类标准，污染严重；正在开采区的地表水氨氮超标倍数 4~19.3 倍，锰超标倍数 2.1~51.4 倍，大部分区域超过了Ⅴ类标准；pH 值、硫酸盐、硝酸盐等局部超标，但正在开采区内的地下水直接排泄区域沟水上述三指标普遍超标，pH 值超标倍数 1.6~2.4 倍，硫酸盐超标倍数 0.85~3.94 倍，硝酸盐超标倍数 0.48~1.27 倍，主要原因是地浸矿开采渗漏的浸矿液造成地下水污染并排泄到地表造成地表水污染，污染程度严重。所以矿山开采现状条件下对地表水环境污染严重。

2）土壤环境质量现状监测与评价

为评估矿山土壤环境质量和土壤肥力情况，编制单位委托委托核工业二九〇研究所于 2018 年 9 月 29 日，对矿山及周边土壤进行采样、分析。

（1）监测方案

本次调查土壤监测按照《土壤环境监测技术规范》（HJ/T166-2004），根据项目特点，分块布点，土壤区块包括原有堆浸和池浸区块、原地浸矿试验性开采区块、拟开采的矿段区块。将每块作为一个监测单元，在每个监测单元内随机布点（柱状样点）。

①监测点位

共布设 5 个采样区域，白石岌、三坝塘、莲花塘、仁居三采区及采场外区域，采场外和白石岌矿段按地类分别随机布置 3 个和 2 个采样点，其他区域分别在历史遗留采场、采场下游林地和耕地分别随机布置采样点。具体见表 3-18。

表 3-18 土壤现状监测点位布设表

样品编号	点位名称	土壤类型	样品类型	布设原则
1#	三坝塘原地浸矿采场下游	林地	柱状样	三坝塘采矿影响区域土壤环境质量状况
2#	三坝塘历史遗留采场	复垦区	柱状样	
3#	三坝塘原地浸矿采场下游	农田	柱状样	
4#	采场外	林地	柱状样	矿区及周边土壤环境背景值
5#	采场外	农田	柱状样	
6#	采场外	农田	柱状样	
7#	白石岌矿段	林地	柱状样	拟开采区域背景值
8#	白石岌矿段	农田	柱状样	
9#	仁居三矿历史遗留采场	复垦区	柱状样	仁居三矿采矿影响区域土壤环境质量状况
10#	仁居三矿历史遗留采场下游	林地	柱状样	
14#	仁居三矿历史遗留采场下游	农田	柱状样	
11#	莲花塘历史遗留采场	农田	柱状样	莲花塘采矿影响区域土壤环境质量状况
12#	莲花塘历史遗留采场下游	林地	柱状样	
13#	莲花塘历史遗留采场下游	复垦区	柱状样	

由表 3-18 可知，本次土壤监测分块随机布点，考虑土壤三种区块类型，兼顾合并前复垦区块治理现状、合并后各矿段及其下游可能受影响的土壤，每个矿段布设 2～3 个柱状样点，可以反映出评价区土壤现状，具有较好的代表性。

每个采样区域采柱状样，取样深度为 100cm：表层样为 0～20cm，中层样为 20～60cm，深层样为 60～100cm。

②监测项目

pH 值、镉、汞、砷、铜、铅、铬、锌、镍、有机质含量、总氮、氨氮、硫酸盐，以及全钾、全磷、全氮、速效钾、速效氮、有效磷。

③监测时间及频次

2018 年 9 月 29 日，取样 1 次。

（2）监测结果

监测结果见表 3-19。

表 3-19 土壤环境监测及现状评价结果单位：mg/kg(pH 无量纲除外)

监测点	取样深度	pH	Pb	Cd	Cr	Cu	Zn	Ni	As	Hg	氨氮	硫酸盐	有机质	全钾	全磷	全氮	速效钾	速效氮	有效磷
		—	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	g/kg	%	%	%	mg/kg	mg/kg	mg/kg
5#矿区外水田（背景值）（基本农田）	0-20cm	4.29	39	0.1	34	16.2	103.00	22.00	5.60	0.09	8.80	92.40	33.60	2.16	0.03	0.05	26.90	7.10	52.30
	Si		0.49	0.33	0.14	0.32	0.52	0.37	0.19	0.19	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	20-60cm	4.97	34	0.07	24	12.2	78.00	16.00	3.00	0.13	8.20	95.10	37.40	2.22	0.03	0.04	27.20	6.40	9.50
	Si		0.43	0.23	0.10	0.24	0.39	0.27	0.10	0.26	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	60-100cm	4.95	33	0.13	26	12.5	70.00	16.00	3.50	0.06	7.40	90.30	35.20	2.51	0.04	0.07	24.30	7.30	4.40
	Si		0.41	0.43	0.10	0.25	0.35	0.27	0.12	0.12	—	—	—	—	—	—	—	—	—
6#矿区外水田（背景值）（基本农田）	0-20cm	5.14	44	0.07	38	21.1	127.00	32.00	8.00	0.07	8.10	28.60	38.20	2.51	0.01	0.04	24.90	8.90	2.60
	Si		0.55	0.23	0.15	0.42	0.64	0.53	0.27	0.14	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	20-60cm	5.25	32	0.23	42	20.3	117.00	36.00	19.50	0.15	7.50	26.70	37.40	2.33	0.02	0.04	24.70	8.10	3.10
	Si		0.40	0.77	0.17	0.41	0.59	0.60	0.65	0.30	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	60-100cm	5.28	42	0.17	68	31.1	114.00	45.00	10.90	0.06	7.20	27.20	36.90	1.92	0.01	0.03	23.50	7.20	3.80
	Si		0.53	0.57	0.27	0.62	0.57	0.75	0.36	0.12	—	—	—	—	—	—	—	—	—
4#矿区外林地（背景值）	0-20cm	4.29	40	0.16	50	18.6	81.00	26.00	7.20	0.21	7.90	36.60	32.30	1.73	0.02	0.04	24.50	7.70	1.90
	Si		0.57	0.53	0.33	0.37	0.41	0.43	0.18	0.16	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	20-60cm	4.19	41	0.23	73	27.2	103.00	36.00	12.30	0.14	8.30	34.40	37.30	1.98	0.02	0.05	23.10	7.90	1.40
	Si		0.59	0.77	0.49	0.54	0.52	0.60	0.31	0.11	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	60-100cm	4.10	36	0.13	83	26.7	89.00	37.00	12.70	0.13	7.20	33.50	37.50	1.66	0.01	0.05	27.70	6.20	1.70
	Si		0.51	0.43	0.55	0.53	0.45	0.62	0.32	0.10	—	—	—	—	—	—	—	—	—
7#白石	0-20cm	5.34	38	0.23	68	30.2	108.00	41.00	4.90	0.24	9.20	30.10	10.20	6.22	0.01	0.06	23.80	6.30	2.80

监测点	取样深度	pH	Pb	Cd	Cr	Cu	Zn	Ni	As	Hg	氨氮	硫酸盐	有机质	全钾	全磷	全氮	速效钾	速效氮	有效磷
		—	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	g/kg	%	%	%	mg/kg	mg/kg	mg/kg
炭矿段林地（未开采）	*Si*		0.54	0.77	0.45	0.60	0.54	0.68	0.12	0.18	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	20-60cm	5.52	43	0.17	63	28.4	89.00	40.00	7.60	0.29	9.10	33.70	8.90	6.19	0.01	0.03	23.30	7.80	2.10
	Si		0.61	0.57	0.42	0.57	0.45	0.67	0.19	0.22	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	60-100cm	6.04	53	0.07	16	7.9	35.00	16.00	5.30	0.08	8.30	33.90	9.10	6.20	0.01	0.02	23.10	7.10	1.60
	Si		0.76	0.23	0.11	0.16	0.18	0.27	0.13	0.06	—	—	—	—	—	—	—	—	—
8#白石炭矿段下游旱地（未开采）（基本农田）	0-20cm	4.74	53	0.08	49	19.8	77.00	24.00	4.20	**0.53**	8.50	89.20	17.70	2.16	0.03	0.04	27.10	7.70	34.20
	Si		0.66	0.27	0.20	0.40	0.39	0.40	0.14	0.41	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	20-60cm	5.05	68	0.15	56	22	86.00	27.00	6.80	**0.72**	8.10	88.50	18.40	2.54	0.02	0.02	27.80	8.90	6.70
	Si		0.85	0.50	0.22	0.44	0.43	0.45	0.23	0.55	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	60-100cm	5.27	70	0.1	60	22.6	99.00	29.00	8.50	**0.61**	7.90	89.30	18.10	2.31	0.01	0.03	26.50	8.40	6.10
	Si		0.88	0.33	0.24	0.45	0.50	0.48	0.28	0.47	—	—	—	—	—	—	—	—	—
9#仁居三矿历史遗留场地	0-20cm	4.29	116	0.21	3	1.1	110.00	5.00	7.30	0.07	6.80	31.40	30.60	1.89	0.02	0.03	24.20	8.30	2.50
	Si		**1.66**	0.70	0.02	0.02	0.55	0.08	0.18	0.06	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	20-60cm	4.60	75	0.23	2	0.5	103.00	2.00	6.70	0.07	6.30	33.60	33.70	1.70	0.02	0.06	23.30	8.00	2.20
	Si		**1.07**	0.77	0.01	0.01	0.52	0.03	0.17	0.06	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	60-100cm	4.83	72	0.22	2	0.5	64.00	2.00	5.00	0.04	6.70	35.20	33.20	1.92	0.01	0.04	24.60	7.50	2.90
	Si		**1.03**	0.73	0.01	0.01	0.32	0.03	0.13	0.03	—	—	—	—	—	—	—	—	—
14#仁居三矿历史遗留采场	0-20cm	4.23	60	0.36	17	8.3	95.00	45.00	9.80	1.29	7.60	109.00	43.50	2.48	0.04	0.04	32.50	8.50	42.60
	Si		0.75	**1.20**	0.07	0.17	0.48	0.75	0.33	2.58	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	20-60cm	4.31	60	0.31	17	8.4	102.00	44.00	11.20	0.29	8.10	103.00	42.40	2.13	0.03	0.03	29.10	8.80	10.50
	Si		0.75	**1.03**	0.07	0.17	0.51	0.73	0.37	0.58	—	—	—	—	—	—	—	—	—

监测点	取样深度	pH	Pb	Cd	Cr	Cu	Zn	Ni	As	Hg	氨氮	硫酸盐	有机质	全钾	全磷	全氮	速效钾	速效氮	有效磷
		—	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	g/kg	%	%	%	mg/kg	mg/kg	mg/kg
下游耕地	60-100cm	4.55	44	0.31	19	7.5	104.00	11.00	7.60	0.10	7.30	112.00	40.80	2.68	0.02	0.05	27.40	8.10	7.30
	Si		0.55	**1.03**	0.08	0.15	0.52	0.18	0.25	0.20	—	—	—	—	—	—	—	—	—
10#仁居三矿历史遗留场地下游林地	0-20cm	4.34	30	0.13	33	5.3	90.00	16.00	13.10	0.12	7.20	29.30	8.90	5.33	0.01	0.05	23.10	8.90	3.80
	Si		0.43	0.43	0.22	0.11	0.45	0.27	0.33	0.09	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	20-60cm	4.37	26	0.24	29	4	72.00	13.00	10.90	0.12	7.90	27.40	8.30	5.27	0.01	0.04	23.50	9.60	3.10
	Si		0.37	0.80	0.19	0.08	0.36	0.22	0.27	0.09	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	60-100cm	4.34	31	0.15	31	5.3	83.00	15.00	11.60	0.18	6.30	26.20	8.40	5.18	0.01	0.04	22.70	9.20	2.50
	Si		0.44	0.50	0.21	0.11	0.42	0.25	0.29	0.14	—	—	—	—	—	—	—	—	—
13#莲花塘历史遗留采场	0-20cm	4.70	66	0.24	3	0.5	80.00	2.00	2.70	0.04	8.40	28.90	8.30	4.68	0.02	0.03	23.10	10.80	2.70
	Si		0.94	0.80	0.02	0.01	0.40	0.03	0.07	0.03	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	20-60cm	4.65	67	0.26	2	0.5	84.00	2.00	2.60	0.06	7.30	26.10	9.20	4.79	0.01	0.05	23.20	10.20	2.80
	Si		0.76	0.87	0.02	0.01	0.95	0.02	0.03	0.00	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	60-100cm	4.69	124	0.2	13	8.7	93.00	7.00	7.60	0.03	7.50	26.40	8.50	4.55	0.01	0.04	22.60	11.40	2.50
	Si		**1.77**	0.67	0.09	0.17	0.47	0.12	0.19	0.02	—	—	—	—	—	—	—	—	—
11#莲花塘历史遗留采场下游耕地	0-20cm	4.41	84	0.16	7	4.9	65.00	4.00	10.10	0.23	8.50	99.60	26.70	2.28	0.03	0.03	27.30	9.50	39.60
	Si		**1.05**	0.53	0.03	0.10	0.33	0.07	0.34	0.46	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	20-60cm	4.35	56	0.22	9	2.5	75.00	10.00	7.70	0.13	8.40	105.00	28.40	2.17	0.04	0.05	26.20	9.20	9.20
	Si		0.70	0.73	0.04	0.05	0.38	0.17	0.26	0.26	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	60-100cm	4.06	60	0.32	12	5.4	82.00	10.00	10.70	0.19	8.50	102.00	26.20	2.66	0.03	0.04	23.60	8.50	13.60
	Si		0.75	**1.07**	0.05	0.11	0.41	0.17	0.36	0.38	—	—	—	—	—	—	—	—	—

监测点	取样深度	pH	Pb	Cd	Cr	Cu	Zn	Ni	As	Hg	氨氮	硫酸盐	有机质	全钾	全磷	全氮	速效钾	速效氮	有效磷
		—	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	g/kg	%	%	%	mg/kg	mg/kg	mg/kg
12#莲花塘历史遗留采场下游林地	0-20cm	4.76	105	0.16	6	2.8	80.00	14.00	5.60	0.07	7.90	33.20	10.30	3.22	0.02	0.05	25.90	8.00	2.80
	Si		1.50	0.53	0.04	0.06	0.40	0.23	0.14	0.05	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	20-60cm	4.61	221	0.22	6	5.6	95.00	9.00	6.60	0.07	7.70	29.50	9.20	3.17	0.01	0.04	24.10	6.30	1.60
	Si		3.16	0.73	0.04	0.11	0.48	0.15	0.17	0.05	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	60-100cm	4.94	68	0.35	2	0.5	90.00	5.00	3.70	0.23	7.10	28.30	9.50	2.93	0.01	0.05	24.80	6.10	1.40
	Si		0.97	1.17	0.01	0.01	0.45	0.08	0.09	0.18	—	—	—	—	—	—	—	—	—
2#三坝塘历史遗留采场	0-20cm	4.06	37	0.22	37	17.4	166.00	23.00	4.70	0.18	8.50	29.10	10.90	5.32	0.01	0.03	23.20	11.10	1.90
	Si		0.53	0.73	0.25	0.35	0.83	0.38	0.12	0.14	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	20-60cm	3.95	38	0.18	29	15.2	158.00	23.00	4.90	0.03	9.10	27.60	10.10	5.17	0.02	0.03	21.40	9.40	2.40
	Si		0.54	0.60	0.19	0.30	0.79	0.38	0.12	0.02	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	60-100cm	3.64	33	0.26	39	17.1	163.00	25.00	4.50	0.03	8.80	27.10	8.80	5.22	0.01	0.04	20.80	10.60	2.10
	Si		0.47	0.87	0.26	0.34	0.82	0.42	0.11	0.03	—	—	—	—	—	—	—	—	—
3#三坝塘原地浸矿采场下游水田	0-20cm	4.60	68	0.19	26	16.5	101.00	13.00	8.30	0.55	10.40	98.40	45.50	1.82	0.04	0.04	24.40	7.30	30.10
	Si		0.85	0.63	0.10	0.33	0.51	0.22	0.28	1.10	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	20-60cm	4.96	58	0.2	31	9.3	80.00	12.00	8.20	0.07	9.20	103.00	43.80	1.46	0.03	0.05	21.70	6.20	15.50
	Si		0.73	0.67	0.12	0.19	0.40	0.20	0.27	0.14	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	60-100cm	5.25	62	0.19	21	8.1	76.00	11.00	10.50	0.05	9.90	97.30	4.90	1.66	0.02	0.04	25.20	8.10	7.30
	Si		0.78	0.63	0.08	0.16	0.38	0.18	0.35	0.11	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1#三坝塘原地浸矿采场下游	0-20cm	4.14	67	0.2	30	10.6	86.00	16.00	8.10	0.20	7.60	24.50	16.70	2.15	0.02	0.04	22.60	8.60	2.10
	Si		0.96	0.67	0.20	0.21	0.43	0.27	0.20	0.15	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	20-60cm	4.05	69	0.07	17	9	79.00	13.00	6.90	0.13	8.40	22.10	15.20	2.04	0.01	0.05	27.10	7.20	2.90
	Si		0.99	0.23	0.11	0.18	0.40	0.22	0.17	0.10	—	—	—	—	—	—	—	—	—

监测点	取样深度	pH	Pb	Cd	Cr	Cu	Zn	Ni	As	Hg	氨氮	硫酸盐	有机质	全钾	全磷	全氮	速效钾	速效氮	有效磷
		—	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	g/kg	%	%	%	mg/kg	mg/kg	mg/kg
林地	60-100cm	4.08	76	0.07	18	9.8	85.00	15.00	7.90	0.10	8.10	24.70	15.40	3.22	0.01	0.05	22.10	8.20	2.30
	Si		1.09	0.23	0.12	0.20	0.43	0.25	0.20	0.08	—	—	—	—	—	—	—	—	—
土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准筛选值			80.00	0.30	250.00	50.00	200.00	60.00	30.00	0.50	—	—	—	—	—	—	—	—	—
			70.00	0.30	150.00	50.00	200.00	60.00	40.00	1.30	—	—	—	—	—	—	—	—	—

（3）现状评价标准及方法

①评价标准

《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 15618-2018）。该标准适用于耕地土壤污染风险的筛查和分类，园地和牧草地参照执行。

②评价方法

采用单因子标准指数法

$$S_i = \frac{C_i}{C_{oi}}$$

式中：S_i 为第 i 项评价因子的单因子标准指数；

C_i 为第 i 项评价因子的实测浓度值，mg/L；

C_{oi} 为第 i 项评价因子的风险筛选值，mg/L。

$S_i \leqslant 1$，对农产品质量安全、农作物生产和土壤生态环境的风险低，一般情况下可以忽略。$S_i > 1$ 可能存在使用农产品不符合质量安全编著风险，应采取农艺调控、替代种植等安全利用措施，降低农产品超标风险。应再以该评价因子实测值浓度和标准中管制值进行比对，若大于风险管制值，使用农产品不符合质量安全标准等农用地土壤污染风险高，且难以通过安全措施降低使用农产品不符合质量安全等农用地土壤污染风险，对此类农用地，原则上映采取禁止种植食用农产品退耕还林等严格管控措施。

为土地适应性评价的需要，历史遗留场地采用标准中，水田之外的其他其他农用地质量土壤污染风险筛选值。

林地没用相应的标准筛选值，为了便于分析采矿对土壤质量的影响，林地也采用水田之外的其他农用地质量土壤污染风险筛选值处理后进行比对，但其本身 S_i 没有意义。

（4）评价结果分析

评价结果见表 3-18，矿区周边及未开采区域各评价指标监测含量均低于《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 15618-2018）中风险监测筛选值。部分历史遗留采场内铅的含量超过了风险监测筛选值，部分

历史遗留采场下游耕地铅和镉轻微超标，现分析如下。

仁居三矿历史遗留采场和莲花塘历史遗留采场铅含量较高，部分或全部层位的铅含量超过了风险监测筛选值，其中莲花塘历史遗留采场取样中土壤铅含量最大为风险值的 1.77 倍。而三坝塘历史遗留采场铅含量和背景值比较没有明显变化，可能是由于仁居三矿和莲花塘区域成土母岩为有含稀土次花岗斑岩，同时该岩石为成矿母岩，本身铅含量较高，风化的矿层，随着采矿剥离浸矿变成尾矿，堆存在采场内，成为目前土壤的主要部分。莲花塘历史遗留采场下游耕地铅含量轻微超标，取样表层土壤铅含量为筛选值的 1.05 倍，可能是由于莲花塘历史遗留采场水土流失造成的。

仁居三矿历史遗留采场和莲花塘历史遗留采场下游耕地样点中镉含量轻微超标，其中仁居三矿历史遗留采场下游耕地样点各层土壤均超标，最大为风险筛选值的 1.2 倍。可能主要由于过去开采过程中燃油机械，大量长时间使用造成的。其中仁居三矿历史遗留采场下游耕地样点中镉含量超标也应该跟该样点距离公路较近有关。

原地浸矿开采的三坝塘矿段下游耕地各污染风险监测指标相对背景值未见明显变化，采场下部林地铅含量略有增加。

综上，现状条件下，矿区内土壤环境受采矿影响较严重。

2、矿山开采水土环境污染预测

1）矿山开采对地表水环境影响预测

（1）矿山开采对地表水体水量影响

根据开发利用方案，扩建后项目日取水量为 428.39m^3/d，其中 403.39m^3/d 的新水取自矿区周边的碗窑坑和仁居河。

根据碗窑坑和仁居河的流量观测结果，最枯季节其来水量分别为 0.3175m^3/s 和 0.6248m^3/s，即 27432m^3/d 和 53983m^3/d，多年平均流量分别为 0.9029m^3/s 和 1.7768m^3/s，即 78010m^3/d 和 153515m^3/d。矿山生产期间日取水量占碗窑坑和仁居河最枯月份来水量的 1.47%和 0.75%，占碗窑坑和仁居河多年平均流量的 0.52%和 0.26%，可见，扩建后项目取水量占碗窑坑和仁居河日平均径流量的比例很小，项目取水对碗窑坑和仁居河水量的影响较小。

由于碗窑坑和仁居河无工业企业分布，仅部分区段有少量农田，当地降水

比较丰富，农业灌溉用水量小，扩建项目取水量占碗窑坑和仁居河的径流量较小。因此，扩建项目取水对周边地表水用户不会有明显的不利影响，也不会对河道的生态产生明显影响。

（2）矿山开采对地表水水质影响分析

由工程分析可知，矿区的地表水污染源包括：工业废水、生活污水和采矿渗漏液等。

①工业废水和生活污水对地表水水质影响

原地浸矿采场浸出母液经巷道系统回收，通过除杂沉淀压滤后，在调节池中通过调节硫酸和硫酸铵调节浓度后，将其输送到高位水池作为浸矿液重复利用，不外排；生活污水排入旱厕，用作农肥和绿化用水，不外排。正常情况母液处理车间废水和生活用水全部利用，无废水外排，不会对地表水环境造成影响。

②浸矿渗漏对地表水影响分析

根据监测和预测分析，开采过程中浸取液和含矿母液渗漏影响，采场、地下水径流和排泄区域地下水水质会发生严重恶化，被污染的地下水最终通过排泄边界排泄入临近的地表水体，从而对地表水环境造成一定影响。

地表水体污染物浓度按照《环境影响评价技术导则地面水环境》(HJ/T2.3-93)推荐的完全混合模型的公式计算：

$$C=\frac{C_hQ_h+C_pQ_p}{Q_h+Q_p}$$

式中：C——河流水中某污染物浓度，mg/L；

Q_p——废水排放量，m^3/d，通过模型计算得到的模拟区排泄入河流的地下水的水量。

C_p——污染源排放浓度，mg/L，根据水文地质概念模型，原地浸矿过程中，排泄出地下水中污染物最大浓度。

Q_h——河流平均流量，m^3/d，取河流多年平均流量观测值；

C_h——河流中污染物浓度，取现状监测浓度，mg/L。

以三坝塘矿段正在开采采场对地表水环境影响分析为例。山寨下溪为三坝塘矿段采场的排泄基面。地下水排泄到西侧冲沟 G2、东侧冲沟 G1、北侧冲沟 G3 后汇集至山寨下溪。

水寨下溪溪水流速 v_h≈0.3m/s，多年平均流量约 Q_h=0.3m^3/s=25920m^3/d，根据以往河水监测值河流中污染物浓度 C_h=0.48mg/L。由东北部的山寨下溪附近的水质模拟结果显示，T=1520d 时氨氮浓度最大为 Cp=101.24mg/L，并由模型计算得到废水排泄量 Q_p=243.45m^3/d。代入公式计算得到山寨下溪的氨氮浓度 C=1.42mg/L，超过《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）表 1 中的 III 类标准 1mg/L 的限值。可见，三坝塘矿段原地浸矿开采过程中如果未采取有效治理措施，受影响的地下水排泄进入山寨下溪，将使下游溪水水质超标。

碗窑坑溪是白石岌矿段Ⅰ2 单元模拟区的排泄基面。根据以往河水监测值河流中污染物浓度 C_h=0.48mg/L，碗窑坑溪多年平均流量观测值为 Q_h=78010m^3/d，由模型计算时间 T=2280d 时氨氮浓度最大为 Cp=56.5mg/L，并由模型计算得到废水排泄量 Q_p=352.35m^3/d。将参数值代入公式计算得到碗窑坑溪的氨氮浓度 C=1.23mg/L，超过《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）表 1 中的 III 类标准 1mg/L 的限值。由此可见，白石岌矿段将来进行原地浸矿开采时如果未采取有效治理措施，开采单元内受影响的地下水排泄进入碗窑坑溪后，将使下游河水水质超标。

三坝塘矿段模拟区面积约 0.1k㎡，白石岌矿段模拟区面积约 1.18km^2，后者是前者的 10 倍，但根据模型计算的边界浸矿液排放量两者相差不大，三坝塘模拟区：Q_p=243m^3/d，白石岌模拟区：Q_p=352m^3/d，后者仅比前者大 45%。可见，类型Ⅱ采场的地下水在排泄边界的排泄强度大于类型Ⅰ。因此，污染物溶质的对下游地表水的影响强度也是类型Ⅱ大于类型Ⅰ。

根据水文地质资料，三坝塘和南山寨矿段地下水排泄进入山寨下和碗窑坑，其余矿段地下水全部进入碗窑坑，根据水文地质概念模型预测结果以及类比分析，各矿段开采过程中向各地表水体排放污染物溶度的最大值和排放量如表 3-20 所示。

表 3-20　参数取值表

序号	名称和排泄方向		流量或排放量	氨氮浓	硫酸盐浓度
1	碗窑坑		78010	0.48	8.3
2	仁居河		153515	0.47	8.4
3	山寨下		31200	0.48	8
4	赤鸡坳	碗窑坑	258	101.24	894.45
5	莲花塘	碗窑坑	217	56.5	499.17
6	南山下	碗窑坑	211	101.24	894.45
7	南山寨	山寨下	280	101.24	894.45
		碗窑坑	195	101.24	894.45
8	三坝塘	山寨下	243.45	101.24	894.45
		碗窑坑	164	101.24	894.45
9	白石岌	碗窑坑	352	56.5	499.17

在集液率 87%，不考虑污染物分解和土壤吸附，受影响的地下水排泄进入山寨下、碗窑坑、仁居河等地表水体的情况，根据开采先后顺利，考虑叠加效果，正常地下水排泄条件下，各水体污染物最大浓度如表 3-21 所示。

表 3-21 浸出母液无组织排放对地表水体的影响结果

河流名称	预测污染物浓度		地表水III类水质标准	
	氨氮浓度(mg/l)	硫酸盐浓度(mg/l)	氨氮浓度(mg/l)	硫酸盐浓度(mg/l)
仁居河	1.30	15.76	1	250
碗窑坑	1.44	16.89		
山寨下	2.45	25.54		

由表 3-21 可见，各地表水体氨氮的浓度均超过《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的 III 类限值，并且相对于开采前变化较大。另外原地浸矿开采浸矿液的淋滤冲洗导致矿区地层本身含量较丰富的锰元素被母液带出来，进入下游地表水系，从而会使下游河水锰的浓度大大增加。所以原地浸矿开采对地表水体水质影响严重。

2）矿山开采对土壤环境影响预测

原地浸矿采场区域土地利用类型主要为山林地，注液孔施工采用洛阳铲打孔，管道敷设在地表，无须开挖；原地浸矿采场施工无机械碾压，仅施工人员走动；因此物理作用上一般不会破坏原地浸矿采场土壤结构，不会对原地浸矿采场的土壤比重、孔隙度等造成明显的影响，因此一般不会造成土壤明显板结。根据现状监测结果，在现有工艺条件下，矿山开采对下游农田产生污染的可能性较小。矿山开采对土壤环境影响的主要因素为浸矿液进入土壤中，可能引起土壤酸化和土壤板结。

（1）采矿引起土壤酸化影响分析

本矿山开采注液时均通过注液管向下注液，注液管位于矿层内，注液层位于表层土壤 1 米下的风化层，对地表土壤不进行注液。浸矿液一般不会大规模的进入土壤层，影响表层土壤。但部分渗漏的浸矿液散流出地表或者受污染的地下水向地表排泄都会对地表土壤造成影响。根据监测结果，原地浸矿区地下水排泄边界，地下水 pH 超标，可能会引起局部土壤的酸化。浸矿结束后，继续加注顶水（清水），挤出与浸取液发生交换解吸反应后遗留在采场的浸出液，当回收液水质达到《地下水质量标准》（GB/T14848-93）Ⅲ类水标准限值后停止注水，使土壤酸性基本恢复至自然状态。

（2）采矿引起土壤板结影响分析

氨氮和硫酸根进入土壤均会引起土壤板结：氨氮中的氮过量进入土壤后，将相应增加土壤中碳素的消耗，所消耗的碳素来源于土壤有机质，有机质含量低，影响微生物活性，从而影响土壤团粒结构的形成，导致土壤板结。硫酸根过量进入土壤后，将导致土壤中的钙与硫酸根反应生产硫酸钙沉淀，进而堵塞土壤的孔隙，导致土壤板结。

本矿山开采注液时均通过注液管向下注液，注液管位于矿层内，对地表土壤不进行注液。土壤中氨氮和硫酸根增加的部位一般位于表层土壤 1 米下的风化层，不是表层土壤。并且表层土壤中的水量很小，受毛细作用影响小，风化层水中的氨氮或硫酸根离子不会因为毛细作用在表层土壤成倍聚集。因此，矿山开采一般不会引起表层土壤氨氮和硫酸根离子含量剧烈变化。

但部分渗漏的浸矿液散流出地表或者受污染的地下水向地表排泄都会都地表土壤造成影响。根据监测结果，原地浸矿区地下水排泄边界，氨氮和硫酸盐严重超标，可能会引起局部土壤板结。

因此评价认为，原地浸矿采场的注液活动，可能会引起局部表层土壤酸化和板结板结，对土壤影响较严重。

三、矿山土地损毁预测与评估

（一）土地损毁环节与时序

仁居矿区前期工艺采用池浸和堆浸工艺生产，形成大量的遗留采场和尾矿堆积区域，根据采矿历史沿革，集中分布在在黄畲一采区、黄畲二采区、黄畲

三采区、仁居一采区、仁居二采区、仁居三采区、仁居四采区等 7 个区域。2009 年后上述采区由于采矿工艺落后，已按照平远县政府的相关要求关闭，仅剩下黄畲二采区所在的三坝塘矿段采用原地浸矿工艺进行实验性采矿作业。后期采用原地浅井生产工艺进行开采。

池浸工艺流程首先将矿体的表土剥离后开挖矿石，然后将矿石运送至浸矿池，注入硫酸铵进行浸取，浸取过程中，浸取剂对池中含离子相稀土矿石进行“浸洗”，溶液中铵根离子与稀土离子在浸洗过程中进行离子交换，“离子相”稀土从含矿载体矿物中被交换出来，成为硫酸稀土。最后将获得的含稀土母液送入母液处理车间。其造成的土地损毁环节主要表现在：（1）采矿初期的山体表土的剥离，造成的大量植被被砍伐，裸露出基岩，彻底改变了植被的生长条件，加速了地表的水土流失，使得土地资源严重损毁；（2）池浸后产生的尾矿，压占了地表林地，尾砂含有大量酸性物质，不适宜植被的生长，造成了尾矿压占地常年荒芜。

堆浸工艺流程主要包括矿石准备、堆浸场建造、筑堆、渗滤浸出、洗堆与卸堆和稀土回收等工序。堆浸工艺比池浸工艺优点主要表现在机械代替人工，总回收率提高，损失率下降，矿产资源综合利用率提高。但是对于土地损毁程度基本与池浸工艺一致，对土地损毁的环节基本一致。

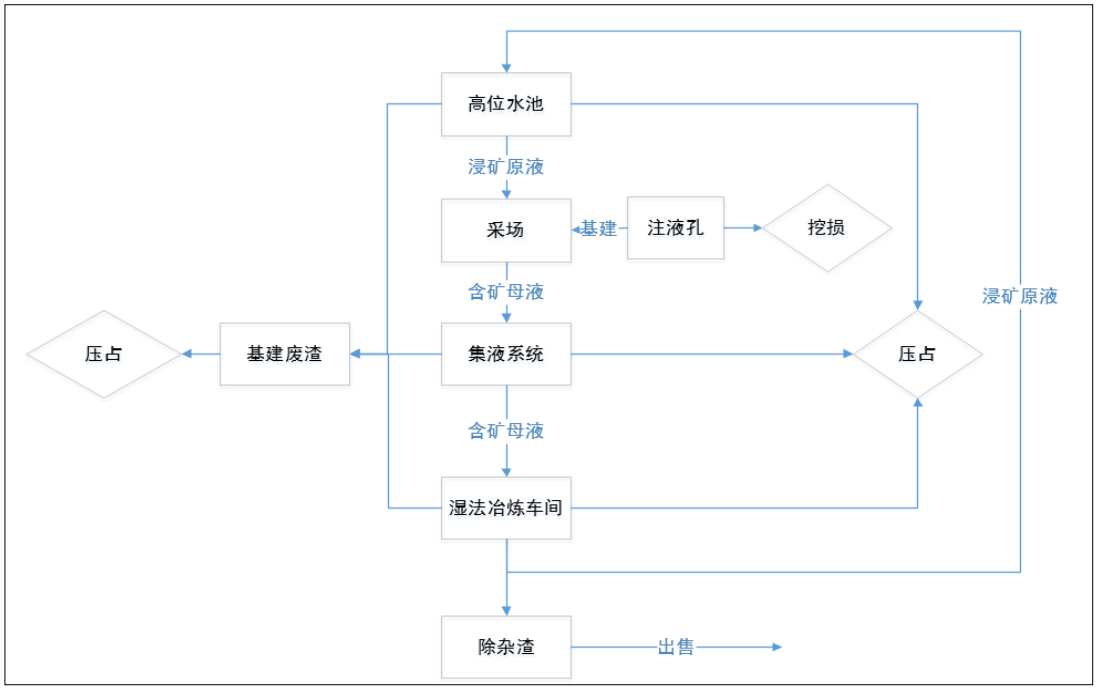


图 3-17 土地损毁环节示意图

后期原地浅井生产工艺流程包括由山下湿法冶炼工业场地原液池将硫酸铵浸取液高压输送到山顶原液池，后由主输液管自流进入采场分枝管道，由分枝管道自流进入设置在注液孔上方的注液管，注液管上安装塑料水龙头，控制注液顺序及流量。原液进入注液孔内，自流进入稀土矿体，经过交换解吸反应后，浸出液沿基岩底板向山下流动进入集液横巷和集液平巷内，后经过集液运输沟流至山下的集液池内，然后泵至湿法冶炼车间经过除杂、沉淀、压滤等得到碳酸稀土。

其建设和生产过程中对土地损毁环节包括 1、包括高位水池、集液系统和湿法冶炼车间等工业场地的建设对土地的压占，2、采场中钻取注液孔过程中，对土地挖损损毁；3、修建工业场地、集液巷道过程中，产生的废弃岩土对土地的压占。

（二）已损毁各类土地现状

1、历史遗留采场损毁土地现状

1）损毁土地统计

矿区原来分为 7 个采场采用露天台阶式开采，池浸和堆浸采矿工艺，浸取后尾矿堆积在露天境界内，覆盖了大部分原采场境界。露天采场境界边坡和尾矿堆积体边坡分别为强风化层和松散堆积物，复垦过程中采用相同的复垦措施，并且大部分已经采取复垦和整治措施，土地损毁面积统计过程中，没有严格区分露天采场和尾矿堆积区域，统称历史遗留场地。原来的工业场地，多为临时场地，根据历史资料，均分布在露天采场境界内，随着露天境界内土地复垦和综合治理，已经不复存在了，本方案没有对原来的工业场地进行统计。

根据矿山生产图纸资料和现场调查，历史遗留采场面积为 196.86hm^2。根据现有的土地利用现状图和土地损毁范围叠加后进行统计分析，各历史遗留采场损毁土地面积如表 3-22 所示。

土地损毁方式为挖损，表层土壤和植被全部破坏，土地损毁程度严重。

表 3-22 历史遗留场地损毁土地统计表

损毁土地区域	损毁地类面积（hm^2）							
	水田	水浇地	有林地	其他草地	裸地	村庄	采矿用地	合计
仁居一采区			1.67	0.49	8.04			10.20
仁居二采区		10.98	2.52					13.50
仁居三采区			21.00		2.30			23.30
仁居四采区		0.69	5.00	1.89		0.03	29.48	37.09
黄畲一采区			1.00		4.91	0.67		6.58
黄畲二采区			4.84				21.82	26.66
黄畲三采区	0.04	5.64	71.45	0.73		1.51	0.16	79.53
小计	0.04	17.31	107.48	3.11	15.25	2.21	51.46	196.86

2）土地复垦状况

公司收购稀土矿后，连续多年自主安排原仁居矿、原黄畲矿开展水土综合治理、植被复绿工程。根据矿山治理资料和现状踏勘，历史遗留采场多年来共完成复绿面积约 167.38hm^2。各采场复垦情况分述如下：

（1）原黄畲矿一采区

历史遗留场地面积 6.58hm^2，已全部复垦。工程措施包括：下游沟口处修筑挡土坝，采场外侧开挖排水沟防洪截流，对边坡台阶进行整理，包括削坡和平整等，台阶平台内侧修建截水沟，台阶边坡修建排水沟；台阶平台上种植马尾松，坡面种植香根草等进行植被恢复。



照片 3-4 原黄畲矿一采区现状

（2）原黄畲矿二采区

历史遗留场地面积 26.66hm^2，已经全部复垦。复垦措施包括修建挡土坝的修筑和外围截洪沟，对采场内台阶进行修整，包括削坡、整平和修建截排水设

施，在已经修整的台阶坡面上种植了生命力强的香根草和速生林。并对矿区道路进行平整、修复等。



照片 3-5 原黄畲矿二采区现状

（3）原黄畲矿三采区

历史遗留场地面积约 79.53hm^2，目前已全部治理。治理措施包括下游修筑挡土坝，外围修建截洪沟，边坡台阶整理，修建截排水设施，种植香根草、桉树速生林、马尾松等进行复绿。



照片 3-6 原黄畲矿三采区

（4）原仁居矿一采区

历史遗留场地面积约 10.20hm^2，已全部治理。共修筑了 5 条挡土坝，修筑了完善的截流排水系统。采区内对的坡面和台阶进行了修整，修建了截排水设施，种植马尾松、桂花、梧桐、香根草、毛竹，采用灌乔草想结合的方式进行

复绿。



照片 3-7 原仁居矿一采区

（5）原仁居矿二采区

该采区开采历史悠久，在华企公司采矿前，已有私人在采矿证界内外开采，植被破坏严重。公司成立后，逐渐对该采区进行边生产边治理。损毁采场面积 13.50hm^2，截止 2009 年底，已完成了整个采区的植被复绿工作。包括修筑挡土坝，截排水沟，边坡整理和种植马尾松、香根草、毛竹，进行植被复绿等。



照片 3-8 原仁居矿二采区

（6）原仁居矿三采区

历史遗留场地面积约 23.20hm^2，已全部治理。治理工程分为两个阶段：第一阶段工作在 2009 年 1 月 20 日前完成水土保持工程；第二阶段工作在 2009 年 5 月 30 日前完成植被复绿工程。整个采区内修筑了 11 条挡土坝、3 条溢洪道；

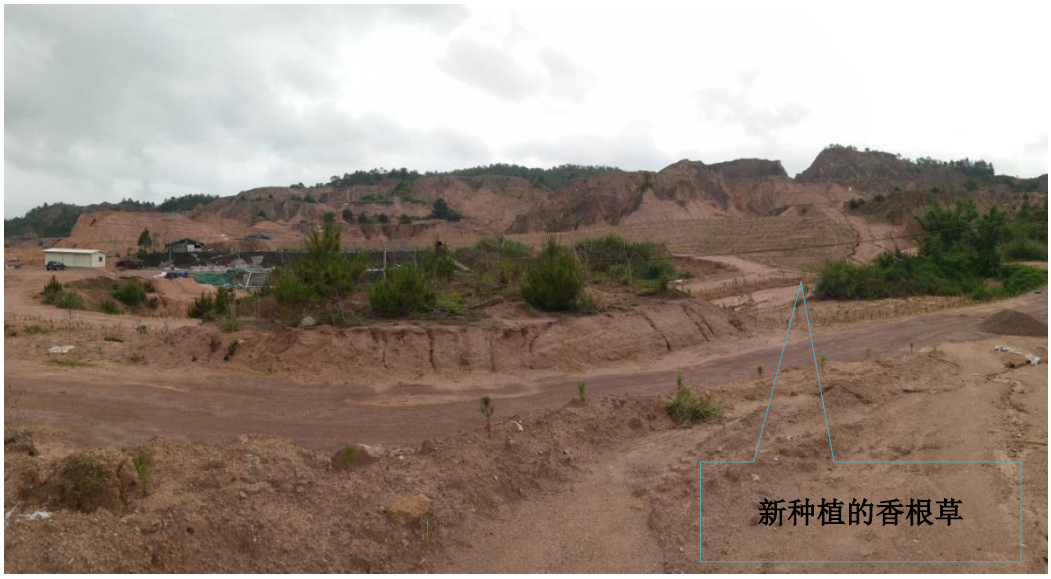
对存在的采空区的边坡进行了整理、修建了截排水设施，进行了植树种草等植被复绿工程，主要种植有速生桉、香根草、毛竹等植物。



照片 3-9 原仁居矿三采区

（7）原仁居矿四采区

原仁居矿四采区开采较晚，停产后历史遗留场地面积约 37.09hm^2，目前已经治理面积 7.61hm^2 左右。前期为了有效地防止水土流失，公司在采区出口处修筑了两条高 10m、宽 6m 的挡土坝，外围修建了截洪沟，坡面整理后，在边坡上种种植香根草及毛竹等。



照片 3-10 原仁居矿四采区

已复垦区内修建的挡土坝、排水沟等设施和坡面整理措施，基本满足复垦区水土保持、地质环境保护与恢复治理所需，基本消除了水土流失和地质灾害隐患，并使区内环境和生态向良性方向转变。复垦区内香根草生长状况较为良

好，复垦 2 年内的香根草单株分蘖数就可达 20 以上，高度在 1.2m 左右，基本满足固土复绿的要求。种植的桂花、梧桐生长状况不甚理想，经过多年的种植抚育，成活状况尚可，马尾松和毛竹生长状况较好，成活率较高。

由于历史遗留场地内的岩土在采矿过程中受到硫酸铵长时间浸泡，土壤酸性较高，同时场地内因开采工艺遭翻动，土层松动，表面长期受到冲刷，淋洗作用强烈，土壤中的全氮、有效磷、和速效钾含量均较低，所以植被生境条件恶劣，应加强对已复垦植物的管护工作，对枯死和缺肥、缺水的部分应及时进行补种、施肥、浇水，特别是氮磷钾等营养元素的的施用，能促进香根草等植物生长，更快地起到固土护坡的作用，加快历史遗留场地内的生态恢复。

2、三坝塘矿段土地损毁现状

三坝塘矿段部分区域开采已经进行了实验性开采，损毁土地单元主要包括采场、注液设施、集液设施、湿法冶炼车间和临时道路等，总面积 2.84hm^2。

采场采用原地浅井浸矿法开采，开采面积为 2.02hm^2。

注液设施主要为高位原液池，占地面积约为 0.01hm^2。

集液设施包括集液平巷和集液横巷、集液池和泵站等。其中集液平巷和集液横巷为地下隐蔽工程，不造成明显地表土地损毁。集液池及配套泵站等其他地面设施占地面积约 0.02hm^2。

湿法冶炼车间的固定生产实施包括集液池、除杂池、沉淀池、碳氨溶解池、废液处理池、雨污分流池、原液池、加工车间、仓库、渣场以及应急发电机房等。占地面积为 0.78hm^2。

采区内布置临时通行道路 108.3m，宽 0.5m，损毁土地面积 0.01hm^2。

各损毁单位占用土地类型如表 3-23 所示。

表 3-23 三坝塘矿段损毁土地现状统计表

损毁单元	占地类型（hm^2）		合计
	有林地	采矿用地	
采场	2.00	0.02	2.02
湿法冶炼车间	0.78		0.78
集液设施		0.02	0.02
注液设施		0.01	0.01
临时道路	0.01		0.01
合计	2.79	0.05	2.84

其中采场区域内土地损毁主要因为挖掘注液孔，损毁方式为挖损，损毁面积占采取面积的比例较小，损毁程度为轻度。

工业场地内各种工艺池的修筑，造成地表土壤和植被全部破坏，土地损毁程度严重。



照片 3-11 三坝塘采区生产设施

（三）拟损毁土地预测与评估

后期建设和生产过程中，土地损毁环节包括工业场地建设的挖损、开采过程中注液孔挖损造成土地的挖损，以及注液系统、集液系统及水冶车间基建过程中开挖弃土对土地的压占等。各采场、冶炼车间基建过程中产生的开挖土方，就近堆放在各矿段原露采境界内或冶炼车间周边，不再另外压占损毁土地。生产结束后用来充填工艺池和集液巷道等。

依据《开发利用方案》中各规划矿段开采设计平面布置图，叠加土地利用现状图，分析各采场和工业场地建设损毁土地面积和地类。拟损毁土地统计如表 3-24 所示。

表 3-24 工业场地和采场拟损毁土地面积统计表

矿段	区域名称	损毁地类面积（hm^2）							
		水田	水浇地	有林地	其他草地	裸地	村庄	采矿用地	总计
白石岌	采场	0.60		27.84			0.15	1.21	29.80
	水冶车间			0.67		0.33			1.00
	注液设施			0.03					0.03
	集液设施			0.08					0.08
	弃土堆			0.33					0.33
	临时道路			0.08					0.08
	小计	0.60		29.03		0.33	0.15	1.21	31.32
赤鸡坳	采场	0.14	1.32	26.34		0.59	2.57	0.15	31.11
	水冶车间			1.20					1.20
	注液设施			0.19					0.19
	集液设施			0.20		0.08			0.28
	弃土堆			0.34					0.34
	临时道路			0.08					0.08
	小计	0.14	1.32	28.35		0.67	2.57	0.15	33.20
莲花塘	采场	0.70	0.23	15.82	1.51	1.46	0.53		20.25
	水冶车间					1.00			1.00
	注液设施			0.13	0.03	0.03			0.19
	集液设施			0.12	0.04				0.16
	弃土堆			0.28					0.28
	临时道路			0.05					0.05
	小计	0.70	0.23	16.40	1.58	2.49	0.53		21.93
南山下	采场	0.12		28.20					28.32
	水冶车间			0.90					0.90
	注液设施			0.03					0.03
	集液设施			0.08					0.08
	弃土堆			0.32					0.32
	临时道路			0.08					0.08
	小计	0.12		29.61					29.73
南山寨	采场			28.81					28.81
	水冶车间			1.24					1.24
	注液设施			0.03					0.03
	集液设施			0.04					0.04
	弃土堆			0.33					0.33
	临时道路			0.08					0.08
	小计			30.53					30.53
三坝塘	采场			5.87				0.10	5.97
	弃土堆			0.19					0.19
	临时道路			0.02					0.02
	小计			6.08				0.10	6.18
总计		1.56	1.55	140.00	1.58	3.49	3.25	1.46	152.89

工业场地建设损毁土地的方式为挖损，工艺池的修建和场地填挖，造成表层土壤和植被完全破坏，损毁程度为重度。采场内注液孔开挖面积占采场面积的比例较小，对地表土壤和植被破坏较轻，损毁程度为轻度，损毁方式为挖损。基建弃土堆多为强风化层，并且含所有部分表土，可以保持部分生产工程，其压占损毁土地程度为中度。

四、矿山地质环境治理分区与土地复垦范围

（一）矿山地质环境保护与恢复治理分区

1、分区原则及方法

根据矿山地质环境影响现状评估及预测评估的结果，针对已存在和未来矿山建设及开采过程中引发、加剧的矿山地质环境问题的类型、分布特征、危害程度，在充分考虑矿山地质环境问题对人居环境、工农业生产、区域经济发展影响的前提下，进行矿山地质环境保护与治理恢复分区。

按照区内相似、区间相异的原则，依据矿山地质环境保护与治理恢复的划分标准（表 3-25），将矿山地质环境保护与治理恢复区域划分为重点防治区、次重点防治区、一般防治区。

表 3-25 矿山地质环境保护与治理恢复分区表

分区级别	矿山地质环境影响程度	
	现状评估	预测评估
重点	严重	严重
次重点	较严重	较严重
一般	较轻	较轻

注：现状评估与预测评估结果不一致的采取就上原则进行分区

2、矿山地质环境保护与治理恢复分区评述

根据上述分区原则及方法，将评估区划分为历史遗留采场以边坡治理、景观恢复为主的重点防治区（Ⅰ-1 区）、原地浅井浸矿法采区以滑坡防治、含水层保护为主的重点防治区（Ⅰ-2 区）、采场周边以水土环境污染防治为主的次重点防治区（Ⅱ区）及以生态保护为主的一般防治区（Ⅲ区）。

1）历史遗留采场以边坡治理、植被恢复为主的重点防治区（Ⅰ-1 区）

该区包括原来采用池浸或堆浸法工艺开采的 7 个露天采场以及内部的尾矿堆积区和湿法冶炼车间，总面积 196.86hm^2。

现状条件下，未治理露天采场边坡和尾矿堆积边坡发生有小规模的崩塌滑

坡，未造成经济损失和人员伤亡；后期在流水和重力作用下发生小规模的崩塌滑坡的可能性较大，危害程度小，危险性小，地质灾害影响程度较轻。现状条件下，湿法冶炼车间边坡稳定性较好，并且采取了防护措施，未发现滑坡、崩塌地质灾害。后期新建湿法冶炼车间，上部风化层厚度较大的边坡和尾矿堆积的边坡，在地表径流等外力作用下容易发生小规模滑塌，危害采矿设施和人员安全，危害程度中等，危险性中等，影响程度为较严重。

岩土体开挖破坏了浅部含水层的结构，没有引起大量地下涌水和地下水位大幅度下降，但面积较大；矿区地下水 pH 普遍超标，受采矿影响该区域部分区域地下水 pH 值比未开采区域略低，对地下水水质影响较严重，总体来看对含水层影响破坏程度严重。

露天采场矿岩开挖和尾矿堆积破坏了原始的地形特征和生态景观，使地表呈不规则的梯级台阶特征，岩土体裸露，水土流失严重；对地形地貌景观影响严重；各矿段湿法冶炼车间修建在历史遗留采场内，基建弃土堆放在历史遗留采场内，改变局部地形地貌和生态景观，对地形和景观生态影响较严重。

采矿土壤多为浸矿尾砂，根据现状监测结果，部分区域铅含量轻度超标。受浸矿的影响，部分采场 pH 比周边小，土壤酸性较大，采矿对土壤环境影响较严重。

防治措施：在历史遗留采场下游沟口修建拦渣坝，上游及两侧修建截排水沟，对高陡边度进行开级削坡，防治崩塌滑坡和水土流失；土地平整后进行土地复垦恢复生态景观，增施生石灰改良水土环境。对湿法冶炼车间周边风化及松散层边坡修建浆砌石护坡和喷浆处理，上游及两侧修建截排水沟；工业场地使用完毕后，拆除构筑物，回填工艺池，植树种草恢复植被。

2）原地浅井浸矿法采区以滑坡防治、含水层污染为主的重点防治区（Ⅱ-2区）

该区包括现在及将来采用原地浅井浸矿法生产的所有采场，以及受开采影响的地下水径流影响区域，总面积 620.02hm^2。

现状条件下的地质环境问题包括三坝塘矿段由于注液引起一浅层滑坡，危害采矿设施、下游农田和生态植被等，危险性中等，影响程度较严重。浸矿母液渗漏引起的地下水中氨氮、硫酸盐和锰普遍超标，总硬度、硝酸盐等指标局

部有超标，对含水层影响严重。局部存在小规模崩塌，对地形地貌景观影响较严重。浸矿液和受污染地下水散流和排泄引起下游地表水体氨氮和锰普遍超标、pH 值、硫酸盐、硝酸盐等局部超标，对水土环境影响严重。

后期矿山建设和生产过程中，开采注液引发的采场浅层滑坡可能性较大，主要影响生产设施、下游零星居民、农田和生态植被等，危害程度中等，危险性中等，影响程度较严重。根据模拟和对比分析，浸矿母液渗漏引起的地下水中氨氮、硫酸盐和锰普遍超标，水质严重恶化，影响周边部分居民的生产生活用水，对含水层影响严重。注液系统的建设，对地表生态产生一定破坏，注液过程生产过程中造成的滑坡对地形地貌景观造成不同程度的破坏，并且污染严重的地下水散流排泄区域，土壤植被和生态环境可能会造成一定程度的破坏，原地浸矿采场内对地形地貌景观影响破坏程度较严重。浸矿母液和受污染的地下水向周边地表水体散流排泄，会引起地表水体中氨氮和锰普遍超标，对地表水体造成污染，对水土环境影响严重。

防治措施：对已有三坝塘采场上部及两侧修建截排水沟，对滑坡体进行清理。对采场地表变形及地质灾害监测，出现隐患时采取暂缓注液、加固、清除及搬迁避让等措施。开采前查明水文地质情况，优化生产工艺和集液设施布局，采场周边修筑截洪沟、截渗沟和截渗坝，对受开采影响的地下水和地表水收集和循环利用。在集液巷道下方及地表水体上游修建监测井，对含水层水质和地表水体水质进行监测，发现水质超标对地下水进行抽排，对生活用水受到影响的居民，采取集中供水措施。闭坑后，对采场加注顶水对地下水水质进行修复；对近些巷道硐口进行封堵，对各类设施进行拆除，回填工艺池，植树种草恢复生态景观。

3）采场周边以水土环境污染防治为主的次重点防治区（Ⅱ区）

该区域主要为历史遗留采场周边水土环境影响的区域，面积为104.12hm^2。

该区域主要地质环境问题为采场下游水体受历史遗留采场内水土流失的影响，氨氮和锰局部超标，对地表水环境影响较严重。由于历史遗留采场内，部分区域尾矿渣铅含量轻度超标，水土流失只是下游部分耕地土壤铅含量轻度超标。由于历史遗留采场采矿过程中长时间大量机械集中作业引起周边耕地土壤

中镉轻微超标，对土壤环境影响较严重。

防治措施：在上游历史遗留采场闭坑，并采取治理措施的情况下，水土流失得到控制，水土环境进一步污染基本得到控制。因为地表水土不用作生活用水水源，同时不影响农业用水需求，不需要采取专门治理措施，在大气降水，地表径流等作用下地表水水质会逐渐得到改善。针对周边土壤铅和镉轻度超标，在对土壤环境和农作物品质进行监测的基础上，在农田耕作期间可以采用增施生石灰，调整土壤 pH 值，调整种植作物种类和对铅、镉有一定富集作用的植物间作等措施对受污染的土壤环境进行修复。

3）以生态保护为主的一般防治区（III区）

位于评估区内除Ⅰ、Ⅱ区以外的区域，面积 278.00hm^2。采矿活动对该区基本不造成影响，矿山开采对该区地质环境影响较轻。

防治措施：该区域不需要采取专门的防治措施，但要在开采过程中，应加强生态保护工作，严禁出现乱挖乱采现象。

（二）土地复垦区与复垦责任范围

根据上文的分析，仁居稀土矿已损毁土地包括历史遗留场地、新规划的三坝塘矿段现有工业场地、已采采场等，面积为 199.70hm^2；拟损毁土地包括新规划矿段拟建采场、拟建工业场地、基建弃土压占等，面积为 152.89hm^2。项目损毁土地合计 352.59hm^2。

由于拟损毁土地与历史遗留场地有部分重叠，重叠区面积为 5.93hm^2，属于重复损毁部分，扣除相应面积后，复垦区面积为 346.66hm^2。复垦区损毁土地见表 3-26。

表 3-26 复垦区损毁土地统计表

损毁现状	复垦区		损毁土地面积（hm^2）								损毁类型	损毁程度
			水田	水浇地	有林地	其他草地	裸地	村庄	采矿用地	小计		
已损毁	历史遗留场地	仁居一采区			1.67	0.49	8.04			10.20	挖损	重
		仁居二采区		10.98	2.52					13.50	挖损	重
		仁居三采区			21.00		2.30			23.30	挖损	重
		仁居四采区		0.69	5.00	1.89		0.03	29.48	37.09	挖损	重
		黄畲一采区			1.00		4.91	0.67		6.58	挖损	重
		黄畲二采区			4.84				21.82	26.66	挖损	重
		黄畲三采区		5.64	71.49	0.73		1.51	0.16	79.53	挖损	重
		小计		17.31	107.52	3.11	15.25	2.21	51.46	196.86		
	生产设施场地	三坝塘矿段			0.78				0.03	0.81	挖损	重
	原地浸矿采场	三坝塘矿段			2.01				0.02	2.03	挖损	轻
	合计			17.31	110.31	3.11	15.25	2.21	51.51	199.70		

续表 3-26 复垦区损毁土地统计表

损毁现状	复垦区		损毁土地面积（hm^2）								损毁类型	损毁程度
			水田	水浇地	有林地	其他草地	裸地	村庄	采矿用地	小计		
拟损毁	原地浸矿采场	三坝塘矿段			5.87				0.10	5.97	挖损	轻
		白石岌矿段	0.60		27.84			0.15	1.21	29.80	挖损	轻
		南山寨矿段			28.81					28.81	挖损	轻
		南山下矿段	0.12		28.20					28.32	挖损	轻
		赤鸡坳矿段	0.14	1.32	26.34		0.59	2.57	0.15	31.11	挖损	轻
		莲花塘矿段	0.70	0.23	15.82	1.51	1.46	0.53		20.25	挖损	轻
		小计	1.56	1.55	132.88	1.51	2.05	3.25	1.46	144.26		
	生产设施场地	白石岌矿段			0.78		0.33			1.11	挖损	重
		南山寨矿段			1.31					1.31	挖损	重
		南山下矿段			1.01					1.01	挖损	重
		赤鸡坳矿段			1.59		0.08			1.67	挖损	重
		莲花塘矿段			0.25	0.07	1.03			1.35	挖损	重
		小计			4.94	0.07	1.44			6.45		
	基建弃土堆	三坝塘矿段			0.19					0.19	压占	轻
		白石岌矿段			0.33					0.33	压占	轻
		南山寨矿段			0.33					0.33	压占	轻
		南山下矿段			0.32					0.32	压占	轻
		赤鸡坳矿段			0.34					0.34	压占	轻
		莲花塘矿段			0.28					0.28	压占	轻
		小计			1.79					1.79		

续表 3-26 复垦区损毁土地统计表

损毁现状	复垦区		损毁土地面积（hm^2）								损毁类型	损毁程度
			水田	水浇地	有林地	其他草地	裸地	村庄	采矿用地	小计		
	临时道路	三坝塘矿段			0.02					0.02	挖损	轻
		白石岌矿段			0.08					0.08	挖损	轻
		南山寨矿段			0.08					0.08	挖损	轻
		南山下矿段			0.08					0.08	挖损	轻
		赤鸡坳矿段			0.08					0.08	挖损	轻
		莲花塘矿段			0.05					0.05	挖损	轻
		小计			0.39					0.39		
	合计		1.56	1.55	140.00	1.58	3.49	3.25	1.46	152.89		
总计			1.56	18.86	250.31	4.69	18.74	5.46	52.97	352.59		
重叠区	原地浸矿采场	赤鸡坳		0.08	0.74		0.10			0.92		
		莲花塘					0.02			0.02		
		三坝塘			0.01				0.02	0.03		
		小计		0.08	0.75		0.12		0.02	0.97		
	生产设施场地	白石岌			0.03		0.23	0.60		0.86		
		赤鸡坳			1.00					1.00		
		莲花塘					1.00			1.00		
		南山下		0.86						0.86		
		南山寨		1.24						1.24		
		小计		2.10	1.03		1.23	0.60		4.96		
	合计			2.18	1.78		1.35	0.60	0.02	5.93		
扣除重叠区后总计			1.56	16.68	248.53	4.69	17.39	4.86	52.95	346.66		

复垦区内历史遗留场地内的已复垦区域还未进行验收，仍需加强后期的监测管护，因此仍将该部分土地列入本方案复垦责任范围，区内也不存在留续使用的永久性建设用地，故本方案复垦责任区范围与复垦区范围一致。

（三）土地类型与权属

1、复垦区土地利用类型

根据统计数据土地复垦区内土地利用类型有水田、水浇地、有林地、其它草地、裸地、村庄、采矿用地等。对比国土主管部门提供的基本农田范围，复垦区内无基本农田。复垦区中有林地面积最大，占复垦区面积的 71.69%，其次为采矿用地，占复垦区面积的 15.27%，其他地类占复垦区面积的比例均较小。复垦责任区一致和复垦区，其面积和土地利用类型见表 3-27 所示。

表 3-27 复垦区土地利用现状

一级类		二级类		面积（hm^2）	占总面积比例（%）
编码	名称	编码	名称		
01	耕地	011	水田	1.56	0.45%
		013	水浇地	16.68	4.81%
		小计		18.24	5.26%
03	林地	031	有林地	248.53	71.69%
04	草地	043	其它草地	4.69	1.35%
12	其他土地	127	裸地	17.39	5.02%
20	城镇村及工矿用地	203	村庄	4.86	1.40%
		204	采矿用地	52.95	15.27%
		小计		57.81	16.68%
合计				346.66	100.00%

2）土地权属状况

复垦区内土地全部通过租赁方式获得使用权，涉及单位组织有飞龙村、凤仪村、黄畲村、上远村、社南村、仁居镇政府等，权属情况详见表 3-28。

表 3-28 复垦区土地权属表

权属		地类面积（hm^2）							
		水田	水浇地	有林地	其他草地	裸地	村庄	采矿用地	合计
平远县仁居镇	飞龙村		0.02	16.18	1.92				18.12
	凤仪村			0.38		5.04	0.63		6.05
	笙竹村			0.76					0.76
	黄畲村	0.88	6.77	191.07			3.77	1.21	203.69
	上远村			3.70	0.74				4.44
	社南村	0.68	9.89	36.45	2.03	9.62	0.47		59.13
	仁居镇政府					2.73		51.74	54.47
合计		1.56	16.68	248.53	4.69	17.39	4.86	52.95	346.66

第四章矿山地质环境治理与土地复垦可行性分析

一、矿山地质环境治理可行性分析

（一）技术可行性分析

原露天采场和尾矿堆积边坡小规模滑塌和水土流失等问题，可以通过修建拦挡和截排水沟、开级削坡、植树造林等措施进行治理。矿山已有多年的治理经验，治理效果显著。原地浅井采矿采场浅层滑坡可以通过修建截排水沟和改进生产工艺，降低发生滑塌的概率，通过监测，及时发现地表移动特征，发现问题及时采取暂停注液、加固和搬迁避让等措施，减少由此造成的损失和人员伤亡，技术成熟，难度不大。

原露天采场含水层的破坏主要表现为含水层上部透水层结构破坏和地下水中 pH 值比未采区略低。在后期生态植被重建和降水渗流过程中，地下水结构和水质不断改善，不需要采取治理措施。原地浅井浸矿法开采对采场含水层影响主要为水质恶化，该生产工艺不可避免对地下水造成污染，污染程度受污染物渗漏量的制约，在后期开采过程中，在查清水文地质资料的基础上，通过改善生产工艺可以减轻地下水污染程度。通过监测和拦截措施，可以控制含水层污染范围，开采完毕后加注顶水，可以较大程度上改善地下水水质，通过开采实验、专项研究和其他矿山生产经验，基本可行。

原露天采场和尾矿堆积区通过开级削坡，土地平整和植树种草等，生态景观逐渐改善，历史遗留采场大部分区域已经采取治理措施，效果较好。未来开采过程中，采场地形地貌不会发生较大改变，主要是注液设施建设、浅层滑坡与浸矿液、污染地下水散流和排泄造成土壤污染，会对生态植被造成影响，但一般影响不大。当地水热条件较好，可以通过补种和自然恢复，恢复生态植被。母液处理车间等生产设施，使用完毕后，通过拆除构建筑物和硬结地面后，植树种草，可以很大程度上改善生态景观等，治理难度不大，技术可行。

现状条件下，历史遗留采场土壤轻度酸化，可以通过增施碱性肥料和生石灰，以及生态恢复措施，逐渐改善。采场下游地表水体氨氮、锰局部超标，与水土流失和部分区域可能存在盗采有关，可以通过水土流失措施减少和加强管

理等措施，可以逐渐改善下游水体水质。后期生产过程中，对水土环境的影响主要受浸矿母液渗漏影响的地下水径流排泄的制约，可以从改善生产工艺，减少浸矿母液的渗漏，修建防渗坝和防渗沟，对收集的污染的地下水进行循环利用，把地下水污染范围控制在采场水文地质小单元范围内。

（二）经济可行性分析

据《开发利用方案》，矿山税后年利润 1946 万元，累计税后利润 25298 万元，矿山地质环境保护与综合治理工程共需投入资金 2062 万元，相当于生产年税后利润的 8.15%，所占比重较小，对企业总体利润的影响较小。而矿山地质环境保护与综合治理恢复方案总体技术要求不高，只需投入一定的人力、物力、财力就可对地质环境进行治理恢复，因此本方案经济上可行。

（三）生态环境协调性分析

矿山地质环境治理后，矿区地质灾害隐患和水土流失得到控制，水土环境污染情况得到改善，矿山开采过程中造成的生态景观破坏逐渐恢复。矿区地形地貌景观破话程度不甚严重，恢复治理过程基本上以恢复原来的生态景观类型为主。

矿区生态景观恢复选用本地物种香根草、马尾松、毛竹做先锋物种等，不会引起外来物种的入侵。当地光热条件充足，随着生态演替，整治区域大量本地物种出现，植被群落稳定性加强，与区域植被类型基本一致，生态环境协调性较好。

二、矿区土地复垦可行性分析

（一）复垦区土地利用现状

根据统计数据，复垦区内损毁土地类型有水田、水浇地、有林地、其它草地、裸地、村庄、采矿用地等，其中有林地面积最大，占复垦区面积的 71.69%，其次为采矿用地和裸地，其他地类占复垦区面积的比例均较小。复垦责任区一致和复垦区，其面积和土地利用类型见表 3-27 所示。

各矿段规划采场主要分布在山坡上，林草发育，郁闭度较高，土层深厚，表层土壤肥力高，主要植被群落为马尾松-漆树群落和杉树-马尾松-木荷-漆树群落，植被种类复杂，生态稳定性好。历史遗留采场内的原始林地因为采矿已经被破坏，现状条件下的林地主要为复垦后的人造林，前期复垦区域郁闭度能够

达到 30%~40%，后期复垦区域郁闭度度较低。主要树种为马尾松、桂花、毛竹等，或单一树种或混交种植，其中马尾松成活率较高，混交林生产能力更高一些。

复垦区耕地面积占比为 5.26%，历史遗留采场内耕地农作物种植条件已经破坏，且大多已复垦为有林地。原地浅井采场采场内的耕地，零星分布，土层厚度较小，其中耕作层的厚度一般小于 0.5m，肥力较差，主要种植玉米、花生等旱作物，亩产 300~400kg。

矿区内裸地面积较大，大部分为历史上采矿损毁土地，分布在历史遗留采场内，目前基本上都已进行了治理和复绿。矿区内的草地为其他草地，坡度大，地表岩石含量较多的区域，植被覆盖度较低。

（二）土地复垦适宜性评价

1、适宜性评价的原则

土地适宜性评价遵循以下原则：（1）符合土地利用总体规划，并与其他规划相协调；（2）因地制宜，优先用于农业原则；（3）自然因素和社会经济因素相结合；（4）主导性限制因素与综合平衡原则；（5）综合效益最佳原则；（6）动态和土地可持续利用原则；（7）经济可行与技术合理性原则。

2、适宜性评价的依据

1）《中华人民共和国土地管理法》；

2）《土地复垦条例》；

3）《土地复垦质量控制标准》（TD/T1036-2013）；

4）《仁居镇土地利用总体规划（2010—2020 年）》；

5）《耕地地力调查与质量评价技术规程》（NY/T1634-2008）；

6）《耕地后备资源调查与评价技术规程》（TD/T1007-2003）。

3、评价单元的划分

土地适宜性评价范围为复垦责任范围扣除已经复垦的区域。包括未复垦的历史遗留场地 29.48hm^2、原地浸矿采场 146.68hm^2、生产设施场地 7.26hm^2、基建弃土堆 1.79hm^2 以及临时道路 0.39hm^2。

依据仁居稀土矿后续开采采用原地浸矿法，不破坏地表植被，无工业固体废渣排放，工业用水、余液进入闭路循环，因此仁居稀土矿后续采区对土地资

源影响较小，故本次将不列入适宜评价单元。后续采区内的注液孔和生产临时道路，由于占地为点、线的特点，涉及面积较小，考虑到与周边土地利用类型尽可能一致的原则，故本方案也不列入适宜性评价。

依据复垦责任区土地损毁单元的用地类型特征，将评估区划分以下评价单元：历史遗留场地、生产设施场地（包括注液设施、集液设施场地和湿法冶炼车间）和基建弃土堆等 3 个评价单元。

表 4-1　评价单元类型

序号	损毁单元	损毁类型	损毁程度	评 价 单 元	复垦面积（hm^2）
1	历史遗留场地	挖损	重度	历史遗留场地	29.48
2	生产设施场地	挖损	重度	生产设施场地	7.26
3	基建弃土堆	压占	轻度	基建弃土堆	1.79

4、初步复垦方向的确定

根据项目区土地利用总体规划，并与生态环境保护规划相结合，从项目区实际现状出发，通过对项目区自然条件、政策因素、公众意愿的分析，确定评价单元初步复垦方向。

1）自然因素分析

仁居稀土矿区地形地貌属构造侵蚀剥蚀低山丘陵地区，风化剥蚀强烈，冲沟发育，地形高差较大。区内属亚热带气候，温湿多雨，历年平均降雨量为1630.4mm，雨量充沛，项目区植被覆盖度较低的区域水土流失较严重。项目区熟化土壤受开采影响后，大多已遭到破坏，并且土壤层酸性，农作物生长影响较大，但风化层较厚，树木和草本收到影响较小。依据以上矿区自然因素分析，初步确定复垦区的复垦方向为有林地或草地。

2）政策规划要求分析

依据《平远县仁居镇土地利用总体规划》（2010-2020 年）（以下简称《总体规划》），仁居镇土地利用总体规划的目的是：在严格保护耕地特别是基本农田、节约集约用地、保护生态环境和保持土地的可持续利用前提下，优化土地利用结构和布局。其中，特别指出仁居镇矿产资源丰富，由于多年无序开采，矿产资源的开采引起了较为严重的水土流失问题，规划期间，在保护生态环境的前提下，主要通过恢复植被的方式对镇域内已废弃或开采年限在规划期限内

的采矿用地进行生态复绿。依据《总体规划》（2010-2020 年），初步确定复垦区的复垦方向为有林地或草地。

3）公众意见分析

方案编制过程中，遵循公众广泛参与的原则，特向广大公众征求意见。编制人员在平远县实地考察期间，组织召开了“平远县仁居稀土矿土地复垦座谈会”，并邀请到了平远县国土局、林业局、农业局、环保局、仁居镇政府等领导以及各单位代表参加会议，征集相关管理部门对矿山土地复垦意见及建议，讨论目前以及未来仁居稀土矿的土地复垦方向和复垦措施，参会人员对矿山以往矿山的复绿工程措施表示肯定，认为应该从环保的角度考虑复垦为林地或草地。通过发调查表的方式对土地权属人进行调查，大部分从耕作成本和可能存在污染等角度考虑，认为不适合复垦为耕地，以复垦为林草地为为宜。

综上，初步确定土地的复垦方向为林地或草地。

5、评价方法的选择

矿区开采对土地造成的破坏一般比较严重，若不加以人工复垦措施，很难适宜生物的生长，因此矿区土地复垦适宜性限制因素对复垦措施的选择具有较大影响。而极限条件法是将土地质量最低评定标准作为质量等级的依据，评价单元的最终质量取决于条件最差的因子的质量，能够通过适宜性评价比较清晰地获得各评价单元对应地类的限制因素，以便能采取有针对性的复垦措施，因此，采用极限条件法评价仁居稀土矿损毁土地的适宜性较能满足要求。

极限条件法的公式为：

$$Y_i=\min（Y_{ij}）$$

式中，Y_i 为第 i 个评价单元的最终分值；Y_{ij} 为第 i 个评价单元第 j 个参评因子的分值。

采用二级评价体系，分为两个序列，土地适宜类和土地质量等。土地适宜类一般分为适宜类、暂不适宜类和不适宜类，类别下再分若干土地质量等。土地质量等一般分为一等地、二等地和三等地，暂不适宜类和不适宜类一般不续分。

6、评价指标的选择及其等级标准的确定

1）评价指标的选择

考虑仁居稀土矿位于构造侵蚀剥蚀低山丘陵地区、冲沟发育，地形高差较大、多年平均降雨量为1630.4mm等自然环境状况，同时矿山开采造成的土地破坏类型主要为压占和挖损，造成地表土壤的破坏同时会对土壤造成污染。综合以上因素确定各评价单元的适宜性评价指标，具体为：地形坡度（°）、地表组成物质、土壤有机质（g/kg）、土壤pH。

表4-2 限制性因素适宜性评价等级

限制因素	分级指标	宜林评价	宜草评价
地形坡度（°）	<5	1	1
	5~25	1	1
	25~45	2或3	1
	>45	3	2或3
地表组成物质	壤土、砂壤土	1	1
	岩土混合物	2或3	2
	砂土、砾质	3	2
	砾质	4	3
土壤有机质（g/kg）	>10	1	1
	10~6	1	1
	<6	2或3	2
土壤pH	6~8	1	1
	5~6	1	1
	<5	2	2

2）评价指标等级标准的确定

结合仁居稀土矿复垦工程实施区的实际情况，参考《耕地后备资源调查与评价技术规程》（TD/T1007-2003）和《土地复垦质量控制标准》（TD/T1036-2013）等，确定本矿区复垦土地的限制性因素适宜性评价等级。

3）评价单元土地质量状况

经现场调查及相关资料，仁居稀土矿的土地适宜性评价单元的土地质量状况见表4-3。

表 4-3 评价单元的土地质量状况

评价单元	地形坡度（°）	地表组成物质	土壤有机质（g/kg）	土壤 pH
历史遗留场地	20~30	岩石风化物	<6	<5
生产设施场地	<5	水泥硬化	<6	5~6
基建弃土堆	5~25	土壤、岩石风化物	6-10	5~6

4）评价单元等级评定结果

在仁居稀土矿土地质量调查的基础上，将评价单元的土地质量分别与复垦土地限制因素适宜性评价等级标准对比，以限制最大，适宜性等级最低的土地质量参评项目决定该单元的土地适宜等级，其评价结果见表 4-4。

表 4-4 土地复垦适宜性评价结果

评价单元	宜林等级	限制性因素	宜草等级	限制性因素
历史遗留场地	2 或 3	地形坡度、地表物质组成、土壤有机质、土壤 pH	2	地表物质组成、土壤有机质、土壤 pH
生产设施场地	2 或 3	地表物质组成、土壤有机质	2	地表物质组成、土壤有机质
基建弃土堆	2	地表物质组成、土壤有机质	2	地表物质组成、土壤有机质

7、最终复垦方向确定和复垦单元划分

适宜性评价中评价单位的复垦方向为林地，是符合《平远县仁居镇土地利用总体规划》（2010-2020）等规划要求。针对平远县各职能单位以及土地权利人所提出复垦建议，本次复垦方案基本予以采纳。综合土地复垦适宜性评价结果、自然社会状况、政策规划要求、公众意见、安全生产等多方面因素，最终确定仁居稀土矿的土地复垦方向。根据损毁土地特点，共划分历史遗留场地、生产设施场地、基建弃土堆、原地浸矿采场、临时道路五个复垦单元，详见表 4-5。

表 4-5 仁居稀土矿土地复垦最终方向

序号	评价单元	复垦面积（hm^2）	复垦方向		复垦单元
1	历史遗留场地	29.48	有林地	29.48	历史遗留场地
2	生产设施场地	7.26	有林地	7.26	生产设施场地
3	基建弃土堆	1.79	有林地	1.79	基建弃土堆
4	原地浸矿采场	146.29	水田	1.56	原地浸矿采场
			水浇地	1.55	
			有林地	134.89	
			其他草地	1.51	
			裸地	2.05	
			村庄	3.25	
			采矿用地	1.48	
5	临时道路	0.39	有林地	0.39	临时道路

（三）水土资源平衡分析

本项目损毁土地主要复垦为有林地。当地植被生长条件优越，降水丰沛，正常生长条件下不需要浇灌。在管护期其确实需要浇灌的，可从周边的河流溪沟中取水，能够满足其用水需求。

项目区地表风化层较厚，损毁土地也可以满足栽植林木所需土层厚度，无需引入土方。栽种林木将采用土壤熟化改良措施，以满足养分需求。堆弃在各场地内的基建弃土，用于后期采场、水冶车间等场地工艺池的回填。基建弃土总量 53751m^3，工艺池总容积为 28400m^3，剩余土方 25351m^3，所以土方满足回填用土需求。

（四）土地复垦质量要求

依据《土地复垦质量控制标准》（TD/T1036-2013），结合矿区生态环境实际状况、复垦土地的最终复垦方向、制定各类土地的复垦标准，并保证配套工程设施应达到的标准。根据《土地复垦质量控制标准》土地复垦类型区划分，项目区属于东南沿海山地丘陵地区，区内水土资源丰富，自然条件良好，方案依据东南沿海山地丘陵区土地复垦质量控制标准制定各地类复垦质量要求。

1、原地浸矿采场部分损毁土地复垦为耕地，原地浸矿法采矿对耕地配套设施不造成损毁，仅对土壤环境造成一定影响，根据上述情况制定耕地复垦质量要求如下：

（1）浸矿结束后，洗孔中和土壤酸性，最终土壤 pH 值在 5.5-8.0，保证有效土层厚度大于 50cm，土壤有机质含量应≥10%；

（2）土壤改良措施结束后，对注液孔洞进行充填，对集液巷道进行封堵，恢复地表地形参数；

（3）对配套设施进行维护，如因特殊情况出现配套设施损毁，应及时修复，维修标准不低于原标准；

（4）对耕地恢复情况进行监测管护，三年后生产力水平达到周边地区同等土地利用类型水平。即水稻亩产应达到 600kg 以上，玉米亩产应达到 300kg 以上。

2、历史遗留场地、生产设施场地、基建弃土堆、临时道路以及原地浸矿采场部分区域复垦为有林地，本方案制定林地复垦质量要求如下：

（1）对复垦区域土地地表进行清理平整，自然沉实后土层厚度≥50cm，土壤中砾石含量小于 25%；

（2）原地浸矿采场浸矿结束后，对注液孔洞进行充填，对集液巷道进行封堵，恢复地表地形参数；

（3）对土壤环境进行改良，土壤有机质含量应≥8%，土壤 pH 值应在 5.0~8.0；

（4）土壤污染物含量满足土壤环境质量标准第三级标准；

（5）截排水设施完善，不发生由于地表径流引起的滑塌和大规模水土流失；

（6）复垦栽植密度以达到当地造林的标准为准，管护期后成活率应在 90%以上，植被郁闭度应在 35%以上。

3、原地浸矿采场部分区域复垦为草地，本方案制定草地复垦质量要求如下：

（1）浸矿结束后，洗孔中和土壤酸性，最终土壤 pH 值在 5.0-8.0；

（2）管护期后保证成活率在 70%以上，植被覆盖度达 50%以上，无 100m^2 以上单块裸露土地；

（3）管护期后，使草地具有生态稳定性和自我维持能力，产量达到周边地区同等土地利用类型水平。

第五章 矿山地质环境治理与土地复垦工程

一、矿山地质环境保护与土地复垦预防

（一）目标任务

1、通过调整生产工艺、修建拦挡、和截排水设施和采取搬迁避让等措施，减少地质灾害的发生和由其引起的人员伤亡和财产损失。

2、通过合理调节浸矿母液浓度，改善生产工艺，减少浸取液和浸出母液的渗漏等，设置拦截和监测措施，循环利用采场内受污染的地表水和地下水，控制地下水水质影响程度和影响范围，减少矿山开采对周边水土环境的影响。

3、通过合理安排生产生活设施布局，减少地质灾害和水土流失等，减少地形地貌生态景观和土地资源的影响和破坏。

（二）主要技术措施

1、地质灾害预防措施

矿山未来开采过程中可能引发的主要地质灾害为湿法冶炼车间边坡可能发生的小型崩塌滑坡和采场注液引起的浅层滑坡，可采取以下措施减少滑坡灾害的发生，以及由此引起的灾害损失。

1）人工干预，主动护坡：湿法冶炼车间边坡风化层采用喷浆措施，松散堆积体采用浆砌石护坡，已保持边坡稳定。原地浅井采场，根据地形地貌、矿土性质、注液井及收液巷道的布置，以及地表变形监测结果，在坡度较陡或事故易发地段提早施工防滑桩、或锚杆条网，将潜在滑坡体固定。

2）开挖排洪系统，减少地表径流的冲刷：为了保护未来采场山体，减少大气降水汇集的地表径流对采场山坡的冲刷和浸润，对矿体分布于山腰和山脚的，在矿体采场上部 10m 处设置截水沟，截留场外汇水，引向采场外部原始行洪山谷，可以有效防止暴雨天气的滑坡。雨前 1～2d 减少或停止采场注液，疏通与加固排水、排洪系统等。在梅雨季节，应减少采场注液量或采用间歇式注液方法，以防止表层滑落。

3）工艺控制：严格控制注液范围、注液强度、注液时间，尽量避免开采矿体长期处于饱和状态；同一矿段（区段）分期注液开采，前期注液上部矿体，

中期注液中部矿体，后期注液下部矿体，尽量避免整个矿段矿体同时处于饱和状态；在山势陡峭处减小注液强度，有可能滑坡处则不注液。

4）加强采场巡视：制订严格的巡查制度，及时处理好管道脱落；开裂与漏水等故障。一个采场面积上万平方米，从山脚到山顶数百个注液井，保证每天，特别是夜晚巡视到每一个注液井，防止因管道事故所引起的采场滑坡。

5）加强监测系统的观察，及时掌握采场内地下水位上升情况。采场内外设置观测井等监测系统，主要是为了观察稀土浸出情况及液位高低而设置的。一般注液一个星期左右，采场内观察井即可出液，尔后液面将不断升高，并稳定在某一高度上。技术人员根据观察判断其液位是否正常，如发现液位超常，应立即通知注液人员减少注液或是停止注液。

6）采场注液一段时间后，一旦发生开裂现象。此时应密切关注裂缝发育情况，每班对裂缝作好观察记录，并加以对比分析。在裂缝不断扩大，地下水位也不断升高部位，也应采取断然措施，停止注液 1～2d 后再加注溶液。尔后在整个过程中都要采用间歇式注液方法以防止采场滑坡。

7）对可能发生滑坡地质灾害影响区的居民采取，搬迁避让和异地安置等措施。

2、含水层保护措施

将来矿山采用原地浅井浸矿法采矿，对含水层的影响主要为浸矿液的渗漏引起地下水水质的恶化。可采取以下保护措施：

1）不明矿块及地质条件复杂、节理裂隙极其发育的矿块不轻易开采。对于矿体水文地质情况不明的矿块或工程措施过程中发现异常现象的矿块，暂不开采，待补充探测清楚后重新设计施工。

2）提前灌清水措施。在高位注液池与注液孔系统布置好以后先按实际工况的注液量注入清水。该工艺的优点：①在坡脚寻找渗水点，在渗水点的略下方布置巷道与截渗沟，较准确合理地确定巷道与截渗沟的高程。②先饱和土壤，减少浸矿母液被干土吸收，减少硫酸铵的用量。③有助于抬高地下水位，减少母液下渗量。④可以用注水回收率校核或修正设计的矿液回收率。

3）巷道与截渗沟联合布设。根据水文地质单元类型的分析以及现场揭示土层渗漏点、水质监测结果的验证，原地浸矿的浸出母液一部分在地下水中通过

渗透性中等偏强的强风化裂隙含水层集中渗流，另一部分在渗透性中等偏弱的全风化裂隙含水层中渗透扩散。因此，一方面要优化巷道布置截取在强风化裂隙含水层中渗流的地下水，另一方面还要对采场表层渗液联合采取截渗措施。在坡脚合适的部位顺等高线方向布置截渗沟系统，将有效减少因渗透扩散导致浸矿母液的在采场边界上的损失。截渗沟的汇水最后汇集至山下的集液池内，尽量减少从矿层表面渗漏，出来的浸矿液，实现对生产矿块区下部的源头封闭。

4）及时监测浸取母液，梯度注液。准确测定矿块稀土资源量及矿土量，计算采区用铵量；根据离子型稀土矿硫酸铵浸取流出液稀土浓度及铵离子的变化曲线以及浸取过程下部矿土再吸附稀土的特征，在采矿作业过程中，每隔 8 小时取样化验集流液稀土及铵离子浓度，绘制每个采区监测离子的浓度变化曲线，在稀土浓度高峰之后，采用梯度注液，即降低硫酸铵的浓度，稀土离子浓度与铵离子浓度交叉时，改用顶水注液，以充分利用矿体中积存的硫酸铵溶液，减少矿体中高浓度硫酸铵溶液的存在长时间。

5）采取生产措施，减轻地下水污染程度。①在采场区对截渗沟、集液巷道以及输液管道应定期巡视检修，检查浸矿区异常渗液点，避免浸出母液和硫酸铵溶液的跑、冒、滴、漏，将废水渗漏的环境风险事故降到最低程度。②浸矿结束后，继续加注顶水（清水），挤出与溶浸液发生交换解吸反应后遗留在采场的浸出液，当回收液水质达到《地下水质量标准》（GB/T14848-93）Ⅲ类水标准限值后停止注水。

6）长期动态监测，采取二级防护措施。在截渗沟下游平行截渗沟的方向设 1～2 排监测井，第 1 排井与截渗沟的距离 5m～10m，井间距为 50m～100m，井排距根据矿层边界与水文地质小单元排泄边界之间的距离而定，可设 10m～50m，井深至弱～微风化基岩。定期对监测井内水质进行监测。当监测井水质指标超过《地下水质量标准》（GB/T 14848-93）中的Ⅲ类水标准时，监测井改为抽水井，用潜水泵将井水抽回至截渗沟或集液池，最后回收至母液处理车间，直至其水质满足Ⅲ类水标准时，停止抽水。

3、地貌景观与土地资源损毁预防措施

1）湿法冶炼车间等工业场地建设要合理布局，注意集约节约用地，重复利

用已损毁土地，少占耕地，并做好厂区及周边绿化，减少生态景观破坏。

2）合理处理巷道及工业场地建设和生产过程中产生的废渣，减少废弃土石堆放对土地资源和生态景观的破坏。

3）加强采场边坡保护与历史遗留采场水土流失的防治，减少地质灾害与水土流失造成的景观与土地资源破坏。

4、水土环境污染预防措施

1）注液孔在注液前做封闭处理，回填土和覆盖植被，防治雨水进入，雨天停止浸矿，并在工艺池下游统一设置事故池，防治雨天浸矿液和浸矿母液溢流。在采场区的集液、收液系统的上部距其约 10～20m 处修筑排水沟，收液池四周高出地面 0.5m 以上，使大气降水汇集的地表径流不汇入浸矿母液集液沟，尽可能减少地表径流中浸矿母液中相关离子的含量。另在湿法冶炼工业场地修筑环状的排水沟，避免地表水流对冶炼设施中各类处理池的影响，避免池中液体的溢出。

2）制订严格的巡查制度，对采场区对截渗沟、集液巷道以及输液管道应定期巡视检修，检查浸矿区异常渗液点，避免浸出母液和硫酸铵溶液的跑、冒、滴、漏，将废水渗漏的环境风险事故降到最低程度。

3）为监控原地浸矿采场渗漏对地下水的影响，建立地下水长期动态观测网，以保证排泄进入地表水系的地下水质是符合标准的。在截渗沟下游平行截渗沟的方向设 1～2 排监测井，第 1 排井与截渗沟的距离 5m～10m，井间距为 50m～100m，井排距根据矿层边界与水文地质小单元排泄边界之间的距离而定，可设 10m～50m，井深至弱～微风化基岩。定期对监测井内水质进行监测，当监测井水质指标超过《地下水质量标准》（GB/T 14848-93）中的Ⅲ类水标准时，监测井改为抽水井，用潜水泵将井水抽回至截渗沟或集液池，最后回收至母液处理车间，直至其水质满足Ⅲ类水标准时，停止抽水。

4）根据矿体所在区域的地形和地下水径流特征，在水文地质单元的排泄边界和侧向流出边界建立统一的集水设置，如在山脚环绕设置截渗（水）沟、两侧冲沟内设置截渗坝，统一收集至集液池，再用水泵抽回至顶水池，实现开采矿块所属单元内的地下水和地表水循环利用。

（三）主要工程量

大部分防治措施在主体工程中和开采过程中均已采用，纳入本方案的预防和保护措施包括：

防护工程：湿法冶炼工业场地周围边坡 5400㎡，其中喷浆面积 4200㎡，浆砌石护坡面积 1200㎡，根据经验采用 M7.5 砂浆砌筑块石，浆砌石厚度 30cm，工程量为 360㎥。其中近期喷浆面积为 2800㎡，浆砌石工程量为 240㎥；中远期喷浆面积为 1400㎡，浆砌石工程量为 120㎥。

截排水设施：工业场地周边布置排水沟断面为碟型，采用砂浆抹面，砂浆厚 3mm。根据计算排水沟 2640m，挖方 194㎥、水泥砂浆抹面 1584㎡；其中近期布置截水沟 1760m，挖方 129.3㎥，水泥砂浆抹面 1056㎡；中远期布置截水沟 880m，挖方 64.7㎥，水泥砂浆抹面 528㎡。

采场周边根据主体设计提出的截（排）水沟设计，结合矿区平面布置及地形特征，本方案排水沟主要断面选用矩形断面，宽 0.2～0.4m，深 0.2～0.5m，浆砌块石衬砌厚 0.1～0.3m。共开挖排水沟长度 11557m，挖方工程 4854m^3，浆砌块石工程量 1732m^3。其中近期挖排水沟长度 5193m，挖方工程 2182m^3，浆砌块石工程量 778m^3，中远期挖排水沟长度 6364m，挖方工程 2672m^3，浆砌块石工程量 955m^3。

地下水监测井和监测点：采场下游山脚下每隔 100m 建一个深 3m、直径 2m 的监测井，共设监测井 50，工程量为 471m^3，其中近期设置监测井 30 个，工程量为 282.6m^3，中远期设置监测井 20 个，工程量为 188.4m^3；在距采区 300m 至 500m 或矿区边缘设立深 2m、直径 1m 的监测点，设置监测点 28 个，工程量为 43.96m^3，其中近期设置监测点 7 个，工程量 10.99m^3，中远期设置监测点 21 个，工程量为 32.97m^3。

二、矿山地质灾害治理

（一）目标任务

消除地质灾害威胁，确保矿山生产和周边居民生命财产安全。对矿山建设和生产过程中，可能遭受、引发和加剧崩塌、滑坡、泥石流等地质灾害，通过合理的治理措施，以期减轻以至消除地质灾害威胁的目的。

主要任务包括对原来露天台阶式开采的采场边坡和尾矿堆积体边坡未治理

区域进行治理，减少发生崩塌、滑坡可能性。对三坝塘矿段已经发生的滑坡进行治理；对湿法冶炼车间边坡进行加固，减少崩塌滑坡的可能性；对将来原地浅井浸矿开采可能引起的滑坡进行治理。

（二）技术措施

1、原露天采场和尾矿堆积体边坡的治理

露天采场和尾矿堆积区域大部分区域已经采取了治理措施，治理后的边坡稳定性较好，只需要监测维护，不需要采取其他治理措施。只有仁居四矿剩余面积 29.46hm^{2}的区域未进行治理，地表形态多呈不规则的台阶状，局部台阶过高，边坡较陡，水土流失严重，局部存在失稳现象，需要进行边坡治理。拟采取治理措施包括：

根据采空区地形条件，在采场下游出口处设置挡渣坝，控制整个采空区水土流失，尽量降低水土流失或可能发生的泥石流对周边环境的危害。挡渣坝设计标准参照《水利水电工程水土保持技术规范》（SL204）确定，挡渣坝要求下游无公共设施、工业企业、居民点，不会对重要的基础设施、人民群众生命财产安全及河道行洪安全产生重大影响。挡渣坝筑坝材料就地取材，采用矿区废弃的尾矿；根据防洪标准参照《国家防洪标准》（GB50201-94）规定，设计按 20 年一遇洪水设计。根据汇水面积和降水量等参数设计坝体断面，后坝坡比为 1：2，前坝坡比为 1：1～1：1.5，坝顶宽度 3～5m。

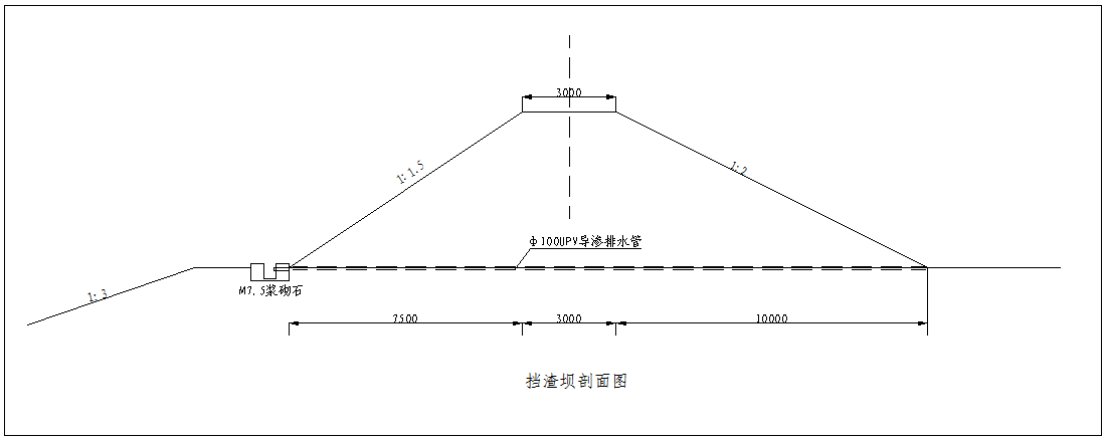


图 5-1 挡渣坝典型断面图

根据现场调查，未治理采空区现状遗留的最大挖方边坡高度约 16.7m，一般在 6～15m 之间，坡率在 1.5：1～1：2 之间。采空区填方边坡较少，主要因尾矿堆弃而成，高度在 10m 以内，坡率在 1：1.5 左右。为提高边坡稳定性，对

高陡边坡进行开级削坡，每级台阶高度设置在 4～6m 之间，台阶边坡坡度控制在 35℃以下。

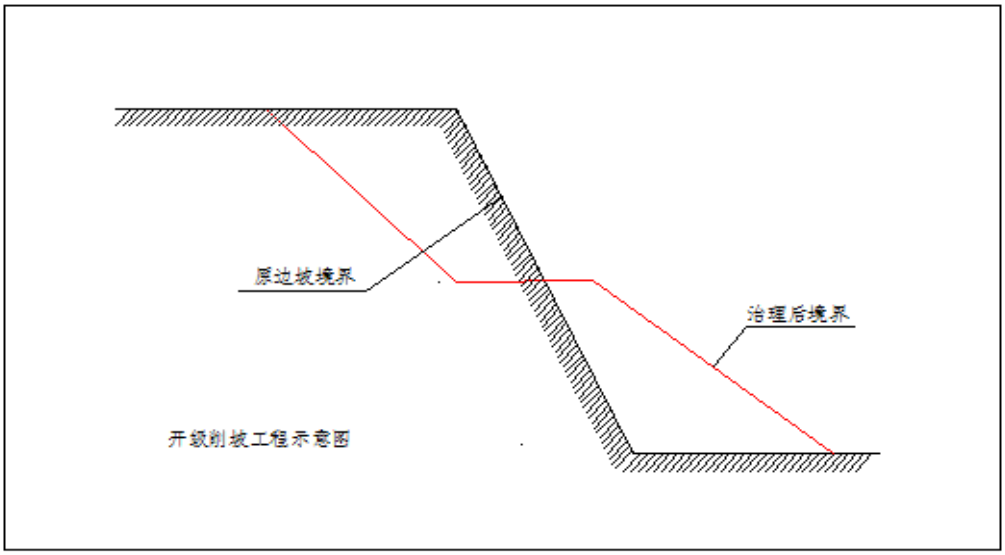


图 5-2 开级削坡工程示意图

修筑并完善外围及内部截排水系统。截排水工程设计防洪标准按 10 年一遇设计，15 年一遇校核，截排水沟断面采用明渠均匀流公式试算求得。露采区边界外侧修筑排水沟，规格为底宽 0.5m，顶宽 1.0m，深度 0.5m，浆砌块石厚度 0.2m，采用 M7.5 砂浆砌筑；台阶平台内侧修建截水沟，规格为底净宽 0.3m，顶净宽 0.5m，深度 0.30m，采用 C20 混凝土预制板铺砌；坡体设纵向排水沟，规格为矩形断面，净宽 0.6m，高 0.4m，采用 C20 混凝土预制板铺砌。

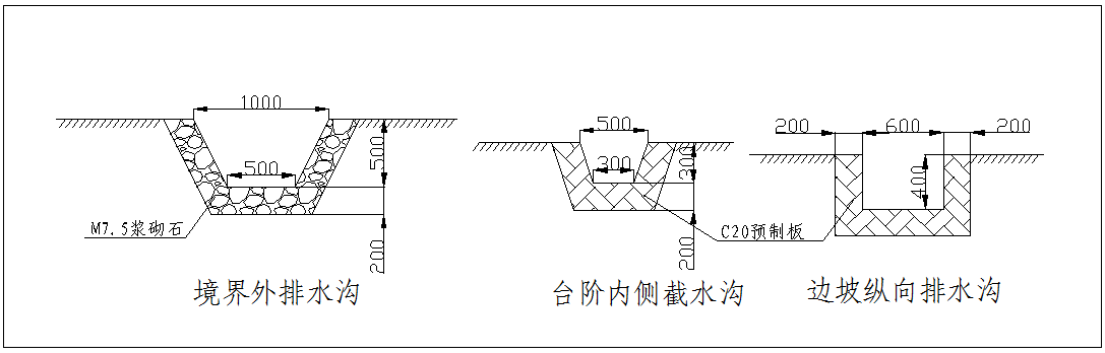


图 5-3 截排水沟断面图

2、三坝塘滑坡防治工程

对现在位于三坝塘矿段的采矿引起滑坡进行治理，具体工程措施包括在滑坡周边距离 5m 处设置截排水沟，避免地表径流对坡体的冲刷和浸润。排水沟底宽 0.4m，顶宽 0.6m，深度 0.4m．采用人工挖掘，C20 混凝土预制板铺砌。

对位于坡下的滑坡堆积体进行清除，清除的土方堆放到空闭场地，留作植被恢复时使用。

（三）主要工程量

四矿未治理区域面积 29.46hm^2，修筑拦渣坝 550m，开挖土方量 6150m^3，土方填筑工程量 35250m^3。台阶长度 9912m，开级削坡工程量约为 170000m^3。修建采场外排水沟 2080m，台阶内侧排水沟 9912m，台阶纵向排水沟 480m，开挖土方量 3636m^3，浆砌块石 817m^3，C20 混凝土预制板铺砌 735m^3。

三坝塘滑坡治理工程设计排水沟预计长度 140m，挖土方 84m^3，C20 混凝土预制板铺砌 50.4m^3，滑坡堆积体清除方量约 1000m^3。

上述工程量全部在近期内完场。

三、矿区土地复垦

（一）目标任务

根据确定的复垦方向，通过切实可行的工程技术措施和生物化学措施对损毁的土地进行复垦，使土地恢复到可利用状态。使矿区生态环境得到改善，减少水土流失，促进矿区可持续发展。

本项目复垦责任区面积为 346.66hm^2，已复垦面积 167.38 hm^2，拟复垦面积 179.28hm^2，根据土地利用现状和上面确定的复垦方向，拟复垦土地地类前后对照表如表 5-1 所示，土地复垦率为 100%。

表 5-1 复垦前后土地利用结构对照表

一级类		二级类		面积（hm^2）		变幅
编码	名称	编码	名称	复垦前	复垦后	
01	耕地	011	水田	1.56	1.56	0.00%
		013	水浇地	16.68	16.68	0.00%
03	林地	031	有林地	248.53	279.55	12.48%
04	草地	043	其它草地	4.69	4.62	-1.49%
12	其他土地	127	裸地	17.39	15.95	-8.28%
20	城镇村及工矿用地	203	村庄	4.86	4.86	0.00%
		204	采矿用地	52.95	23.44	-55.73%
合计				346.66	346.66	0.00%

（二）技术措施

1、历史遗留场地复垦工程措施

根据《关于印发平远县仁居稀土开采综合治理工作方案的通知》（平府办发[2008]97号），矿山按照“一矿一策”、“分阶段实施”、“以点带面”、“标本兼治”的指导思路，自2009年起华企公司逐步开展仁居矿区内历史采场的整治工作，已复垦治理面积为167.38hm^2。目前仅原仁居矿四采区有29.48hm^{2}的历史遗留场地未进行治理。

历史遗留场地过去采用过池浸工艺，后又用作堆浸场地，致使地表形态多呈不规则的台阶状，局部台阶过高，边坡较陡，坡面土层松动，水土流失情况严重，局部存在失稳现象，本方案在修筑拦渣坝、截排水设施和开级削坡等措施的基础上，采取对土壤进行化学修复及恢复植被等技术措施，对土地进行复垦。

1）化学修复措施

历史遗留场地土层多为浸矿尾砂，土壤酸性程度较高，pH值在4.2～6.1左右，致使地表植被生长困难。地表经多年的自然中和或稀释作用，酸性降低，但深部土壤仍保持有较强的酸性。

为了重构适宜植被生长的土壤，方案设计实施化学修复。据矿山多年的治理经验，采用撒播生石灰的工艺，可显著中和土壤中的酸性。根据经验，生石灰撒播量4900kg/hm^{2}时效果最佳。

历史遗留场土壤极贫瘠，方案设计施加复合肥，对土壤肥力进行改良，设计每公顷施加量为450kg。施加复合肥的工作在施加生石灰之后，生石灰与复合肥施加之间应有一定的间隔时间，施加复合肥在种植工程前一天实施。

2）生物措施

（1）植物种类选择

本方案中土地复垦植被选择按照以下原则进行：

①耐旱、耐贫瘠，易繁殖，根系发达，抗逆性强；

②具有良好的景观效果，能与周围的植被和景观协调；

③具有一定的经济价值，可以创造一定的收益。

④对土壤污染可以起到一定修复效果。

表 5-2 选中植物的生物特性

植物名称	科属	生物学特性
 马尾松	松科 松属	松科，松属乔木，高可达 45 米，胸径 1.5 米。分布广，是中国南部主要材用树种，经济价值高。马尾松属阳性树种，不耐庇荫，喜光、喜温。根系发达，主根明显，有根菌。对土壤要求不严格，喜微酸性土壤，但怕水涝，不耐盐碱，在石砾土、沙质土、粘土、山脊和阳坡的冲刷薄地上，陡峭的石山岩缝里都能生长。
 阴香树	樟科 樟属	樟科、樟属乔木，高可达 14 米，胸径达 30 厘米。分布于中国广东、广西、云南及福建等省份。印度，经缅甸和越南，至印度尼西亚和菲律宾也有。阴香树姿优美整齐，枝叶终年常绿，是广东省推广栽植的优良绿化树种，也是多树种混交伴生的理想树种。阴香树喜阳光，喜暖热湿润气候及肥沃湿润土壤。常生于肥沃、疏松、湿润而不积水的地方。适应范围广，中亚热带以南地区均能生长良好。
 香根草	禾本科香根草属	禾本科多年生粗壮草本。须根含挥发性浓郁的香气。秆丛生，高 1-2.5 米，直径约 5 毫米，中空。原产于印度等国，现主要分布于东南亚、印度和非洲等（亚）热带地区，具有适应能力强，生长繁殖快，根系发达，耐旱耐瘠等特性，被世界上 100 多个国家和地区列为理想的保持水土植物。六十年代香根草开始进入中国，在广东、福建等地种植，被广泛用于治理水土流失。
 东南景天	景天科景天属	多年生草本。茎斜上，单生或上部有分枝，高 10-20 厘米。生于海拔 1400 米以下山坡林下阴湿石上，产广西、广东、台湾、福建等省，是近年在铅锌矿区发现的一种锌、镉、铅超积累植物，能将镉、锌、铅等较多地吸收到植株的地上部，有效减轻土壤重金属污染。同时，它适应性强，耐瘠薄、干旱及强光等恶劣生境，观赏性强，是实施植物修复与生态绿化的优良植物。

植物名称	科属	生物学特性
 少花龙葵	茄科	又名乌点规，纤弱草本，茎无毛或近于无毛，高约 1 米，生于山野、荒地、埔园、路旁、屋旁、林边荒地、密林阴湿处及溪边阴湿地。产中国云南南部、江西、湖南、广西、广东、台湾等地。根系十分发达，须根特多，耐旱性强。对光照条件要求不严，阴湿环境条件下生长仍较好。对土壤适应性广，微酸性或微碱性均宜。 经过试验研究其对土壤中 Cd 富集系数达到 5.84，是土壤镉污染修复的优良植物品种。

矿山历史遗留采场治理过程中，进行了植被品种的筛选试验。过去复垦选择栽种马尾松、阴香树、酒酿花、杨梅、桂花、夹竹桃、白玉兰和毛竹等，其中马尾松、阴香树和毛竹等植被生长较好，成活率高。草本植物中香根草的根系发达，且向地下纵深发展，具有很强的抗逆性，非常适合用于当地土地复垦，目前在仁居稀土矿复垦工程中已经大范围应用在矿区复垦和边坡固定上。经过试验东南景天和少花龙葵，对土壤中铅和镉重金属富集作用明显，通过刈割后集中处理，可以逐渐改善土壤污染状况。通过实地调查发现，在废弃时间较长的遗留场地内（未治理区），有一些耐旱耐贫瘠的先锋植物已经率先在场地内生长存活，并形成稳定的单种植物斑块。主要有马尾松斑块、小飞蓬斑块、三叶鬼针草斑块等，但面积较小，零星散布。

根据当地自然条件和以往的复垦经验，方案中植被类型乔木选择马尾松、阴香树，草本植物选择香根草，东南景天和少花龙葵能。上述植物的生物特性详见表 5-2。

马尾松要求苗木胸径 3.0cm、树高 100cm、土球 40cm 以上的健壮苗株；阴香树要求苗木胸径 5.0cm、树高 150cm、土球 40cm 以上的的健壮苗株；香根草植株要求生长 3 月以上、株高 40cm 以上。

（2）种植工程

乔木行间混交，均采用穴栽方式，种植密度为 3m×3m，种植坑穴的规格为 50cm×50cm×50cm；香根草采用穴栽，密度为 0.5m×0.5m，坑穴规格为 10cm×10cm×15cm。撒播草籽，每公顷 50kg，东南景天和少花龙葵 1:1 混播。

2、工业场地复垦工程措施

工业场地使用完毕后，保留已有的护坡工程和截排水系统。主要复垦工程措施包括建筑物拆除清理工程、回填工程、种植工程等。

1）清理工程

工业场地复垦需拆除地表建筑物和构筑物，包括生产车间及仓库等。工业场地内的地表均进行了硬化处理，需进行硬化地面的拆除清理。主要为砖石、混凝土碎块和部分金属、木材废料，委托检测机构进行检测，经检查无害，则作一般固废处理，能回收利用的回收利用，不能回收利用的，运往当地政府指定的建筑垃圾堆放场所。检测存有有毒有害物质的，破碎后，采用相应的化学溶液和清水浸取、洗涤，达到无毒无害标准后，按一般固体废弃物处理。

2）充填工程

对顶水池、集液池、除杂池、沉淀池等工艺池进行充填，每个池子规格大致 300~450m^3，使用基建弃土进行充填。

3）种植工程

工业场地复垦方向为有林地，采用林草混交模式，乔木种植马尾松和阴香树，草本种植香根草。乔木株行距为 3×3m，要求苗木胸径 3.0cm、树高 100cm、土球 40cm 以上的健壮苗株。香根草种植密度为 0.5m×0.5m，植株要求生长 3 月以上、株高 40cm 以上。

3、原地浸矿采场复垦工程措施

原地浸矿采场基本不破坏地表植被，也无工业固体废渣排放。注液孔占地面积比例较小，并且注液孔植被在注液前已经进行了回填，土壤和生态植被破坏较小，土地复垦方向为恢复原来的土地类型，基本上不需要采取其他的复垦措施，生态植被可以自然恢复。本方案主要设计对集液巷道进行封堵。

集液巷道及孔口均进行了防渗的硬底化处理，采区结束采矿后，采用清水灌注洗淋已开采完矿山，回收清洗渗出液作下一矿段开采使用，同时对清洗液进行检测，达标后不再进行对已开采完矿山进行清洗。

依据开发利用方案设计，集液巷道断面一般为梯形，规格为（上宽 1.1m+下宽 1.3m）×高 1.9m，坡度为 5‰~1%。方案设计在采区经清水洗淋，渗出液经检测达标后，对集液巷道进行封堵。采用浆砌砖对硐口封堵，设计为 24 墙组

砌方式，并在底部留有 10cm×10cm 规格的出渗孔洞。

4、弃土堆复垦工程措施

根据开发利用方案，矿山基建开挖 71 个处理池，排放土方 2.84 万 m^3，开挖集液巷道 11120m，排放土方 2.54 万 m^3，设计堆放至工业场地周边历史遗留采场内，方案设计对该部分土方采取临时管护措施，待工业场地复垦后对弃土堆进行复垦。

1）土方管护工程

处理池开挖土方 2.84 万 m^3，集液巷道排放土方 2.54 万 m^3，总土方量 5.38 万 m^3，堆高按 3m 计算，总占地面积为 1.79hm^2，因为周边拦挡和截排水设施完善，方案设计采取撒播狗牙根草籽的方式临时管护。

2）土方平整工程

待处理池回填取土完毕后，将弃土堆剩余土方推平，以达到适宜栽种林木的条件。

3）种植工程

弃土堆拟复垦为有林地，采用林草混交模式，乔木种植马尾松和阴香树，草本种植香根草。乔木株行距为 3×3m，香根草种植密度为 0.5m×0.5m。

5、临时道路复垦工程措施

针对临时施工道路，浸矿结束后，栽植马尾松，每隔 2.5m 在道路中央栽植一株马尾松。

（三）主要工程量

1、历史遗留场地复垦工程量

1）化学修复

根据设施，历史遗留采场植被恢复之前，需要通过施加生石灰中和土壤酸性，每公顷施加生石灰量为 4900kg，历史遗留场地未复垦区面积为 29.48hm^2，故整个历史遗留采场内施加生石灰量为 144452kg。为改善土壤肥力，每公顷施加复合肥 450kg，历史遗留场地未复垦区施加复合肥总量为 13266kg。

2）种植工程

植被恢复采用乔草结合，马尾松和阴香树行间混交，乔木栽植密度为 3m×3m，共种植马尾松 16300 株，阴香树 16300 株。香根草种植密度为 0.5m×

0.5m，共栽植香根草 1146600 株。撒播草籽面积 29.48hm^2。

历史遗留采场内未复垦区的复垦工程量详见表 5-3。

表 5-3 历史遗留场地复垦工程量表

序号	工程类别	单位	工程量
一	土壤重构工程		
（一）	生物化学工程		
1	土壤培肥		
1）	施加复合肥	hm^2	29.48
2	土壤改良		
1）	施加生石灰	hm^2	29.48
二	植被重建工程		
（一）	林草恢复工程		
1	种草		
1）	栽植香根草	100 株	11466
2）	撒播草籽	hm^2	29.48
2	种树		
1）	栽植乔木（马尾松）	100 株	163
2）	栽植乔木（阴香树）	100 株	163

2、工业场地复垦工程量

1）清理工程

清理工程主要针对生产车间、仓库等建筑物构筑物拆除以及工业场地内硬化地面的拆除清理。6 个矿段工业场地总面积为 60000m^2，车间、仓库等建筑物面积 40300m^2，硬化地面 60000m^2。建筑物拆除单位工程量为每平米方量约 0.25m^3，硬化地面拆除单位工程量为每平米约 0.10m^3。共拆除清理建筑垃圾 16075m^3，全部运送至指定地点存放。

2）充填工程

根据设计方案复垦需要对收集池、除杂池、沉淀池工艺池进行充填，每个池子规格大致 450~300m^3，总容积为 28400m^3。全部使用基建时保存的土方进行充填。

3）种植工程

工业场地复垦乔木栽植马尾松、阴香树，种植密度为 3m×3m，共种植马尾松和阴香树各 4033 株。

香根草种植密度为 0.5m×0.5m，共栽植香根草 282334 株。

工业场地复垦工程量见表 5-4。

表 5-4 工业场地复垦工程量表

序号	工程类别	单位	工程量	备注
一	土壤重构工程			
（一）	清理工程			
1	砌体拆除	100m^3	160.75	
（二）	充填工程			
1	土方回填	100m^3	284.00	工艺池充填
二	植被重建工程			
（一）	林草恢复工程			
1	种草			
1）	栽植香根草	100 株	2823.34	
2	种树			
1）	栽植乔木（马尾松）	100 株	40.33	
2）	栽植乔木（阴香树）	100 株	40.33	

3、原地浸矿采区复垦工程量

对原地浸矿采区内的集液巷道硐口进行封堵，采用浆砌砖封堵，24 墙组砌形式。巷道的规格为：顶宽 1.1m，底宽 1.3m，高 1.9m，每个洞口浆砌砖方量为 2.28m^3，共 110 个，总砌筑方量为 60m^3。

原地浸矿采区复垦工程量统计情况见表 5-5。

表 5-5 原地浸矿采区复垦工程量

序号	工程类别	单位	工程量	备注
一	土壤重构工程			
（一）	充填工程			
1	其他			
1）	收液巷道封堵	100m^3	0.60	收液巷道充填

4、弃土堆复垦工程量

1）土方管护

根据设计基建弃土占地面积为 1.79hm^2，方案设计采取撒播狗牙根草籽的方式临时管护，按每公顷 11kg 的标准撒播狗牙根草籽。

2）种植工程

弃土堆压占土地面积 1.79hm^2，复垦为有林地，采用林草混交模式，乔木栽植马尾松、阴香树，种植密度为 3m×3m，草本种植香根草，种植密度为 0.5m×0.5m。

共种植马尾松和阴香树各 1988 株，共栽植香根草 67624 株。

表 5-6 弃土堆复垦工程量表

序号	工程类别	单位	工程量	备注
一	土壤重构工程			
（一）	土壤剥覆工程			
1	土方处置			
1）	撒播草籽（狗牙根）	hm^2	1.79	
二	植被重建工程			
（一）	林草恢复工程			
1）	栽植香根草	100 株	676.24	
2	种树			
1）	栽植乔木（马尾松）	100 株	19.88	
2）	栽植乔木（阴香树）	100 株	19.88	

5、临时道路复垦工程量

采区内临时施工道路总长 7827m，宽 0.5m，每隔 2.5m 在道路中央栽植一株马尾松，共栽植马尾松 3130 株。

表 5-7 临时道路复垦工程量表

序号	工程类别	单位	工程量	备注
一	植被重建工程			
（一）	林草恢复工程			
1	种树			
1）	栽植乔木（马尾松）	100 株	31.30	

四、含水层破坏修复

（一）目标任务

通过化学措施，改善由于浸矿液渗漏引起的地下水水质恶化。采取集中供水的方式解决受地下水影响区域内居民生活用水问题。

（二）技术措施

原露天采场开采过程主要是上部透水结构遭到破坏，地下水水质轻度恶化。通过土壤改良和植被恢复等措施，含水层得到不同程度的修复和改善，不需要采取专门的修复措施。

原地浅井采场在采取保护措施的基础上，采矿完毕后，及时加注顶水，挤出与浸取液发生交换解吸反应后遗留在采场的浸出液，洗涤浸后采场，可以有效的恢复地下水体水质。前期顶水为回收稀土后的尾液，后期一般为清水，检测流出液体的 pH 值大于 6 即可。

为了保证项目周边村民正常生产生活用水，建设单位制定了供水方案，对受影响居民共 64 户、195 人集中供水，供水水源为仁居镇的麻楼水库，麻楼水库位于仁居镇东南约 5 公里处，水库功能为饮用、灌溉为主，水库库容 80 万 m^3。麻楼水库现有一座水厂，设计供水规模为 800m^3/d，实际供水量为 500m^3/d，处理工艺为：原水→粗滤池→消毒→慢滤池→蓄水池→用户，水厂处理能力尚有富裕，可满足本项目供水需求。

本项目供水取自现有水厂，需新建水厂至佛岭、网形、仙坑、盆形和赤鸡坳村等村庄的输水管线和泵站，处理后的水通过管道输送到居民家中。

（三）主要工程量

近期，三坝塘矿段 2 个采场，加注顶水，洗涤采场，面积 9.21hm^2；中远期白石岌、南山寨、南山下、莲花塘和赤鸡坳 5 个矿段 14 个采场，加注顶水，洗涤采场，面积 169.82hm^2。集中供水规模为 100m^3/d，供水管线总长度约为 15 公里。

五、水土环境污染修复

（一）目标任务

通过化学或生物措施，使受到污染的地表水环境和土壤环境得到改善，提高水土环境的生态功能，提高其生产能力。

（二）技术措施

现状条件下地表水局部氨氮和锰超标，主要为历史遗留采场水土流失造成的，在采取地质环境保护与恢复治理措施、土地复垦措施后，水土流失得到改善，地表水体水质也会逐渐改善。后期开采过程中，通过持续监测和对地表水体周边地下水拦截抽排等措施，可以有效的避免地表水体水质的恶化，保证水体正常生态功能，随着矿区生态恢复，地表水质将逐渐改善，并且地表该地表水体不作为生活用水来源，不需要采取专门的修复措施。

根据监测和预测分析，矿山开采造成的土壤污染区域主要分布在历史遗留采场及其周边部分区域。其中历史遗留采场区域铅轻度超标，周边农田铅和镉轻度超标。历史遗留采场已经不再开采，后期复垦为林地不需要采取治理措施，但考虑到其水土流失会对下游农田造成硬性，复垦过程中考虑增施一定量的生石灰，提高土壤的 pH 值，对铅有一定钝化效果，并且植被选取过程中，选择对铅有一定富集效果的植被类型，对土壤环境进行改良。

历史遗留采场下游的基本农田部分区域，铅和镉轻度超标，其中铅跟上游历史遗留采场水土流失有关，镉跟历史遗留采场开采过程中大量使用燃油机械有关，现状情况下，远采场已经开采完毕，在上游采取水土流失措施的情况下，可以减轻甚至避免对下游农田的影响。对已经污染的土壤在对土壤环境和农作物品质进行监测的基础上，可以采用增施生石灰，调整种植作物种类和对铅、镉有一定富集作用的植物间作等措施对受污染的土壤环境进行修复。

原后期生产过程中，正常开采条件下，受到污染的地下水排泄影响的土壤，开采完毕加注清水后，土壤环境逐渐改善。并且受降水和地表植被作用，不需要采取专门治理措施。

根据以往治理经验，每公顷增施 4900kg 生石灰，可以使土壤的 pH 值增加到 6 以上，可以有效改善土壤环境。对铅、镉就用富集作用并且适合矿区种植植物品种有东南景天、少花龙葵等。

（三）主要工程量

纳入本方案工程量主要是增施生石灰，需要治理区域为 29.48hm^2，每公顷需要增施生石灰 4900kg，共需要增施生石灰 144354kg，计入土地复垦土壤修复工程量。

六、矿山地质环境监测

（一）目标任务

目标：通过对矿山地质环境的监测，及时掌握矿山地质环境问题的发展、演化趋势，为矿山安全生产、矿山地质环境的保护与治理恢复提供基础资料，为矿山地质环境保护主管部门实施矿山地质环境监督管理提供科学依据。

任务：根据矿山地质环境现状及预测评估的结果，对矿山开采可能引发滑坡等地质灾害区域、可能引起含水层水质恶化区域和引起地形地貌景观破话区域，布设监测点，选择合适的监测方法，进行持续监测。

（二）技术措施

1、地质灾害监测

1）监测对象

主要包括原露天采场及尾矿堆积体边坡（含已治理的）、采用原地浅井浸矿法开采的采场边坡和湿法冶炼车间边坡。

2）监测内容

对边坡上监测点坐标位置进行监测，根据不同时段监测点位置变化，计算地表变形特征。对出现裂缝等明显的地面变形、地下水位的骤然升降、水体颜色突然变浑等异常现象的监测，对可能引发地质灾害的气象变化、人类工程切坡活动、采矿注液活动等相关因素进行观察和记录。

3）监测方法

根据可能发生滑坡地质灾害的规模及危险性的大小，选择不同的监测方法，对规模大、威胁到居民生命财产安全的及交通要道地质灾害隐患，采取布置监测点，进行地表变形测点和地表巡视相结合的方法。对规模较小，危害性较小的地质灾害隐患区域，主要采用人工巡视，对地表变形特征点进行简单测量的办法进行。根据矿山地表特征，地表变形测量选用 GPS—RTK 进行测量，对变形特征点测量选用钢尺进行测量。并对降雨和注液量，地下水位等相关因素进行记录。

4）监测点的布设

（1）监测点布设的依据

监测点主要布设在露天采场边坡和尾矿堆积体边坡、采用原地浅井浸出矿

法开采的采场边坡以及湿法冶炼车间人工边坡地段，露天采场、尾矿堆积体和湿法冶炼车间边坡，主要采取人工巡视的方法进行监测，布点数量相对较少；原地浅井浸矿法采场边坡由于可能发生的滑坡地质灾害威胁到矿山安全生产、居民及交通运输，采用地表变形监测和人工巡视相结合的方法进行监测，监测点沿勘探线进行布置，在坡下有居民点、公路及地形坡度相对较陡的地段加密布设。

（2）监测点数量

初步在评估区内布置监测点 76 个，其中露天采场边坡和尾矿堆积体边坡监测点 24 个，原地浅井浸出矿法采场边坡 46 个，湿法冶炼车间布置 6 个。生产建设过程中，根据需要增加监测点数量。

（3）监测频次

一般情况下一个月监测 1 次，在雨季汛期加密监测，在采场后期的顶水阶段及出现异常时加密监测。

2、含水层监测

1）监测对象

采用原地浅井浸矿法的采场及其下游径流和排泄区段的含水层，主要为浅层基岩裂隙含水层，部分区域分布有冲积孔隙含水层。

2）监测内容

根据含水层破坏的评估结论，主要监测评估区含水层水质的变化，同时对地下水水位进行监测，为地质灾害监测提供数据。

3）监测方法

水位监测采用自记水位仪、电测水位仪或地下水多参数自动监测仪进行水位监测。水位监测结果以 m 为单位，记至小数点后两位。

水质分析采用人工取水样，对《水环境监测规范》规定了地下水水质监测项目进行监测分析。测试项目主要为 pH 值、氨氮、硫酸盐、硝酸盐、亚硝酸盐、砷、汞、铬、铅、铁、锰、总硬度、溶解氧、生化需氧量等。

4）监测点的布设

监测点的布设主要依据评估区地下水的补、迳、排特征，按照采矿活动影响范围进行布设，主要布设在采场内、集液设施下游和截渗沟、截渗坝下游区

域，要求全面掌握评估区内地下水水质变化，地下水污染防治措施实际效果，监测点选择生产监测井和民井等。

评估区内含水层监测点暂布置 84 个，根据需要可以增减监测点布置数量。

5）监测频次

矿段开采期间，对影响区的水位和水质每月检测 1 次，当出现采矿工程受损、浸矿原液、浸出母液等溢出事件时，加密其可能影响区内的水质监测次数。

3、水土污染监测

1）地表水环境监测

（1）监测目的

为了分析矿山开采过程中，受污染地下水排泄对周边水体水质的影响情况，监测周边水体水质变化规律，保证居民生产生活用水安全和生态环境安全。

（2）监测内容和方法:

根据《地表水环境质量标准（GB3838-2002）》地表水监测项目，结合本矿山的特点选取 pH 值、氨氮、COD、BOD_5、砷、六价铬、氟化物、氯化物、硝酸盐、硫酸盐、硫化物、石油类、铜、锌、镉、砷、铅、汞等共 18 项监测指标，特别是 pH 值、氨氮、硫酸盐、锰四个指标，选取不同水体断面上的水样进行化验和对比分析。

（3）监测点布置

在碗窑坑（溪）黄畲一矿上游 100m 布置一个对照断面，在碗窑坑（溪）黄畲一矿下游 500m、水寨下黄畲二矿下游 100m、碗窑坑（溪）与水寨下入口下游 500m、碗窑坑（溪）仁居二矿下游 300m 分别布置一个控制断面，在仁居河合溪口下游 500m 布置一个消减断面，共设 6 个监测点。

（4）监测频次

每个监测点每两个月监测一次。

2）土壤环境监测

（1）监测目的

为了分析矿山开采过程中，周边土壤污染情况，特别是土壤酸性、氨氮、

硫酸盐、锰、镉富集情况。

（2）监测内容和方法:

根据《土壤环境监测技术标准》（HJ/T166-2004），结合项目特点，分块布点，土壤区块按开采矿段划分，每块作为一个监测单元，在每个监测单元内再随机布点。每个采样区域采柱状样，取样深度为100cm：表层样为0～20cm，中层样为20～60cm，深层样为60～100cm。

通过实验室化验，分析pH值、镉、汞、砷、铜、铅、铬、锌、镍、阳离子交换量、总氮、氨氮、硫酸盐，以及全钾、全磷、全氮、速效钾、速效氮、有效磷含量指标。

（3）监测工作部署

矿区范围内6个矿段，每个矿段随机布置两个监测点，共布置22个监测点。

（4）监测频率

每个监测点每两个月监测一次。

（三）主要工程量

监测年限为各矿段生产服务年限加上后期管护阶段，根据上述监测工程安排，经计算各类监测工程工程量如表5-8所示。监测点布置见图5-4。

表5-8 地质环境监测工程工程量统计表

监测项目	单位	工程量		
		近期	中远期	合计
变形测量	点·次	1440	5904	7344
巡回监测	点·次	2880	10224	13104
水位	点·次	5280	10560	15840
水质	点·次	5280	10560	15840
地表水监测	点·次	180	432	612
土壤环境监测	点·次	660	1320	1980

七、矿区土地复垦监测和管护

（一）目标任务

1、监测目标

复垦监测包括土地损毁监测以及复垦效果监测。土地损毁监测用以及时掌握复垦责任区土地损毁原因、面积、形式及程度，以便实现及时发现问题及时采取措施，最大限度的预防及减少土地损毁的目标。复垦效果监测则通过对各

类复垦工作完成的数量和质量的监测，以实现为管护措施提供依据的目标。

2、管护目标

管护措施是土地复垦成败的重要保障，必须进行必要管护措施，以达到预期的复垦效果。

（二）措施和内容

1、监测措施

根据仁居稀土矿开采对土地造成损毁的特点，方案设计对原地浸矿采区、工业场地进行土地损毁监测，对复垦后的历史遗留场地、原地浸矿采区以及工业场地进行复垦效果监测。

1）监测内容

土地损毁主要监测土地损毁范围、程度。土地复垦效果监测，监测内容为植被生长状况及土壤质量变化等。植被生长状况采取整体观测，每期定性记录植被长势，测量郁闭度数据，并与已有记录数据对比，及时掌握植被的生长状况。土壤质量变化则通过土壤取样分析，确定土壤质量变化。

2）监测方法及监测频率

采区土地损毁监测采用卫片比对、人工巡视和定量测量相结合的方法，复垦区植被生长状况采取整体观测；土壤采取分层采样，样品的采样标准和测试标准应符合国家或行业有关标准。根据矿区损毁土地类型和复垦土地的分布特点，设计在每个采区及复垦区域设置 5 个随机取样点，检测土壤 pH 值、有机质含量、全氮、全磷、速效磷、速效钾等数据。土地损毁监测期为采区的整个生产阶段，复垦效果监测期限同管护期，为 6 年。监测频率为半年一次。

2、管护措施

根据矿山多年的综合治理经验，综合考虑项目损毁土地情况并结合项目区自然条件，方案设置复垦管护期为 6 年。

1）管护内容

管护内容主要包括保苗浇水、补种以及病虫害防治等。

（1）保苗浇水

方案设计栽植马尾松、阴香树、香根草等，栽植季节选在春季。在第一年保苗期内，春季平均每两周浇灌一次。后期视土壤水分条件，进行浇灌。

（2）植株补种

对未成活的苗木，应及时补栽。针对马尾松、阴香树，栽植当年应注意苗木扶正，适当培土。对生长状况不好的区域，进行施肥、除草等。

（3）病虫害防治：对于出现的各类病虫害要及时进行防治。对于病株要及时砍伐防治扩散，对于虫害要及时地施用药品等控制病虫害的发生发展。

土地复垦项目工程完成后，矿山应确定管护主体，建立严格的管护责任，落实到具体管理人员，明确管护内容，并实行轮流巡查制度，掌握管护动态，发现问题及时处理。

（三）主要工程量

1、监测措施工程量

采区植被损毁及复垦区植被生长状况每半年施测一次，土壤质量变化在各监测区域随机选择 5 个土壤样点，每半年监测一次。监测工程量详见表 5-9。

表 5-9 监测措施工程量表

监测项目	监测区域	监测期限		监测内容	
		生产期限	管护期限	植被状况（次）	土壤取样分析（份）
损毁监测	三坝塘矿段	2		4	20
	白石岌矿段	9		18	90
	南山寨矿段	7		14	70
	南山下矿段	8		16	80
	赤鸡坳矿段	7		14	70
	莲花塘矿段	7		14	70
复垦效果监测	仁居一采区		6	12	60
	仁居二采区		6	12	60
	仁居三采区		6	12	60
	仁居四采区		6	12	60
	黄畲一采区		6	12	60
	黄畲二采区		6	12	60
	黄畲三采区		6	12	60
	三坝塘矿段		6	12	60
	白石岌矿段		6	12	60
	南山寨矿段		6	12	60
	南山下矿段		6	12	60
	赤鸡坳矿段		6	12	60
	莲花塘矿段		6	12	60
合计				236	1180

2、管护措施工程量

方案设计复垦责任范围土地全部纳入管护范围，总面积 346.66hm^2，每阶段复垦植被的管护期设置为 6 年。

表 5-10 管护措施工程量表

序号	复垦区	管护面积（hm^2）
1	历史遗留场地	190.93
2	生产设施场地	7.26
3	原地浸矿采场	146.29
4	基建弃土堆	1.79
5	临时道路	0.39
合计		346.66

第六章矿山地质环境治理与土地复垦工作部署

一、总体工作部署

（一）矿山地质环境保护与土地复垦工作目标

1、总体目标

根据矿山地质环境保护与土地复垦的各项法律、法规，以及相关部门对矿山地质环境保护与土地复垦的相关要求，建立矿山地质环境保护与土地复垦管理机制，规范矿业活动，促进矿山生态环境保护与矿业活动的协调发展。坚持科学发展观，最大限度的避免和减轻因矿山开采引发的地质灾害危险，减轻对含水层破坏及水土环境的污染，减轻对地形地貌景观和土地资源的影响和破坏，最大限度的修复生态环境，恢复土地利用状态，努力创建绿色矿山，使矿业经济科学、和谐持续发展。

2、具体目标

1）消除地质灾害威胁，确保矿山和周边居民生命财产安全。矿山遗留采场边坡和尾矿堆积体边坡在流水等外力作用会发生小型崩塌滑坡，工业场地边坡松散层在外力作用下可能会发生小型崩塌、滑坡，原地浅井采场浅部风化层在饱和状态下较易发生滑坡。这些地质灾害将会威胁采矿设施、下游道路、农田和居民点，方案拟通过合理的保护和治理措施，以期减少、减轻以至消除地质灾害的威胁。

2）减轻矿山开采对地下水的污染，改善地下水水质。原地浅井开采工艺不可避免的对地下水水质造成污染，在矿山开采中采用改善生产工艺和截留地下水等方式，减小地下水质恶化程度和范围，开采完毕后加注清水，改善地下水水质。

3）采取合理的措施保护与修复生态景观特征。通过保护与治理措施，减轻矿山开采对地形地貌景观的破坏，并对已经产生的破坏区域进行修复，以期恢复原始的生态景观特征。

4）通过保护措施避免矿山开采造成的水土环境污染，对已经产生污染的区域采取化学和生物修复措施。

5）通过保护措施，使采矿活动对土地破坏最小，通过土地复垦措施使被破

坏的土地得到合理的恢复和利用，提高土地的利用效率，改善土地的利用结构。

（二）矿山地质环境保护与土地复垦任务

矿山地质环境保护与土地复垦方案的实施旨在综合保护与修复矿山地质环境和对损毁的土地进行复垦，控制或消除矿山存在的地质环境隐患，恢复矿山建设、生产等活动对地质环境和土地资源的破坏。结合本矿实际情况，矿山地质环境保护与土地复垦任务主要包括：

①对历史遗留采场进行综合治理，包括边坡小型崩滑等地质灾害的治理，土壤污染的修复，损毁土地的复垦与生态景观的修复。

②对工业场地，主要是湿法冶炼车间场地周边松散边坡，进行防护，避免地质灾害对采矿设施的影响。采取防护工程和管理措施，免生产废水泄露对水土环境造成污染。闭坑后进行土地复垦，恢复植被。

③改进生产工艺，修建防护措施，避免注液及降水引起原地浅层滑坡等地质灾害；改进生产工艺，设置截渗沟和截渗坝，在采场山脚下设置监测井用于监测与抽排受开采影响的地下水，对地下水影响程度和范围进行控制，减少对周边地表水体的影响，浸矿完毕后注入顶水，对恶化的地下水水质进行改良。并采取生产管理措施避免生产事故造成浸矿液渗漏对水土环境的污染。

④对矿山开采影响区域进行地质灾害监测和预警，减少地质灾害造成的损失。对地下水位、水质进行和地表水土环境监测，避免对地下含水层和地表水土环境造成不必要的污染和破坏。对地形地貌景观和土地资源损毁进行监测，减少对地形地貌景观和土地资源的影响。

（三）总体工作部署

矿山地质环境保护与土地复垦工作根据“以人为本，因地制宜，预防为主，防治结合”的原则开展，做到预防和治理相结合；工程措施与生物防治相结合，治理与发展相结合，总体规划，分步实施。

二、阶段实施计划

根据设定目标与治理原则，针对矿区现状和开采进度安排，对矿山地质环境保护与土地复垦任务进行分阶段分解，制定各阶段实施计划。

本方案服务年限为 20 年（即 2019.01~2038.12），根据矿山开采进度安排，

以及治理阶段划分原则，对矿山地质环境保护与土地复垦工作划分为近期、中期、远期三个阶段部署。

（一）近期（2019.01~2023.12）

该阶段为生产期的前 5 年，开采三坝塘、白石岌、南山下和南山寨 4 个矿段，其中三坝塘矿段开采完毕。

该阶段矿山地质环境保护与土地复垦工作的主要任务是：对历史遗留采场进行综合治理，下游沟口修建拦渣坝、采场周边修建截排水沟，对边坡台阶进行开级削坡，台阶平台内侧及边坡分别修建截排水沟，台阶平整后，进行土地复垦恢复植被。

三坝塘、白石岌、南山下和南山寨 4 个矿段湿法冶炼车间边坡松散层修建浆砌石护坡和喷浆，上游及两侧修建截排水。原地浅井采场上部修建截排水沟，下游区域修建截渗沟和截渗坝，山脚处设置监测井。基建弃土撒播草籽进行防护。

对三坝塘已发生的滑坡进行治理，周边修筑截排水沟，对滑坡体进行清理等。

建立监测系统，开始对地表变形、地质灾害、地下水水位和水质、水土环境污染情况、地形地貌与土地资源损毁的监测。对受注液及暴雨影响引起的滑坡进行加固或清理，对采矿影响生活用水的居民采用集中供水。对前期治理与复垦的区域进行监测与管护。

三坝塘矿段生产完毕后，采场加注顶水对地下水环境进行改良。对集液巷道井口进行封堵，对生产设施进行拆除，对场地进行复垦，恢复植被。

（二）中期（2024.01~2028.12）

该阶段处于生产期 5～10 年，该阶段前期白石岌等前期生产矿段逐步开采完毕。

该阶段矿山地质环境保护与土地复垦工作的主要任务是：加强对地表变形，地质灾害，地下水水位和水质，水土环境污染、生态景观与土地损毁的监测。对前期治理与复垦的区域进行监测与管护。对受注液及暴雨影响引起的滑坡进行加固或清理，对采矿影响生活用水的居民采用集中供水。

各矿段生产完毕后，采场加注顶水对地下水环境进行改良。对集液巷道井

口进行封堵，对生产设施进行拆除，对场地进行复垦，恢复植被。

总结前期矿山地质环境保护与土地复垦经验，根据前期监测数据，布置下一阶段详细地质环境治理与土地复垦工作。

（三）远期（2029.01~2038.12）

该阶段为赤鸡坳和莲花塘矿段最后生产 3 年和恢复治理与管护期。

该阶段矿山地质环境保护与土地复垦工作的主要任务是：加强对地表变形，地质灾害，地下水水位和水质，水土环境污染、生态景观与土地损毁的监测。对前期治理与复垦的区域进行监测与管护。对受注液及暴雨影响引起的滑坡进行加固或清理，对采矿影响生活用水的居民采用集中供水。

各矿段生产完毕后，采场加注顶水对地下水环境进行改良。对集液巷道井口进行封堵，对生产设施进行拆除，对场地进行复垦，恢复植被。对基建弃土区域进行复垦，恢复植被。

表 6-1 地质环境恢复治理工程分阶段部署表

阶段	主要治理区域	面积(hm^2)	任务	工程措施及工程量					
				工程名称	治理单元	治理措施		单位	工程量
近期（2019.01~2023.12）	历史遗留采场，三坝塘矿段、白石岌矿段、南山下矿段、南山寨矿段采场、工业场地域及地下水径流、排泄区域。	422.74	对地质灾害、地下水和水土环境进行监测，对历史遗留采场边坡治理和通过化学措施对其土壤进行修复；对三坝塘已有滑坡地质灾害进行治理；对各矿段工业场地和原地浅井采场采取保护措施，三坝塘开采完毕后，加注顶水对含水层进行修复，对损毁土地进行复垦	地质环境保护与土地复垦预防	工业场地	护坡	浆砌石护坡	m^3	240
							喷浆	m^2	2800
						截排水设施	挖方	m^3	129.3
							水泥砂浆抹面	m^2	1056
					原地浅井采场	截排水设施	挖方	m^3	2182
							浆砌块石	m^3	778
						监测及地下水抽排井	大口井	m^3	282.6
						地下水监测点	大口井	m^3	6.28
				地质灾害治理工程	历史遗留采场	拦渣坝	土方开挖	m^3	6150
							土方填筑	m^3	35250
						开级削坡	土方填挖	m^3	170000
						截排水设施	挖方	m^3	3636
							浆砌块石	m^3	817
							浆砌砼	m^3	735
					原地浅井采场	截排水设施	挖方	m^3	84
							浆砌砼	m^3	50.4
						滑坡体剥离	土方剥离	m^3	1000

阶段	主要治理区域	面积(hm^2)	任务	工程措施及工程量					
				工程名称	治理单元	治理措施		单位	工程量
				含水层修复	原地浅井采场	水质改良	加注顶水	hm^2	9.21
				水土环境修复	历史遗留采场	土壤酸性改良	复垦区增施生石灰	hm^2	29.48
				监测工程	地质灾害监测		监测点设置	点	48
							变形测量	点·次	1440
							巡回监测	点·次	2880
					地下水监测		水位	点·次	4320
							水质	点·次	4320
					水环境监测			点·次	180
					土壤环境监测			点·次	360
中期（2024.01~2028.12）	白石岌采场、南山下采场、南山寨采场、莲花塘采场、赤鸡坳采场、工业场地域，及地下水径流排泄区域	536.99	对地质灾害、地下水和水土环境进行监测，对各莲花塘矿段、赤鸡坳矿段工业场地和原地浅井采场采取保护措施，白石岌矿段、南山下矿段、南山寨矿段开采完毕后，加注顶水对含水层进行修复，对损毁土地进行复垦	地质环境保护与土地复垦预防	工业场地	护坡	浆砌石护坡	m^3	120
							喷浆	m^2	1400
						截排水设施	挖方	m^3	64.7
							水泥砂浆抹面	m^2	528
					原地浅井采场	截排水设施	挖方	m^3	2672
							浆砌块石	m^3	955
						监测及地下水抽排井	大口井	m^3	188.4
						地下水监测点	大口井	m^3	18.84

阶段	主要治理区域	面积(hm^2)	任务	工程措施及工程量					
				工程名称	治理单元	治理措施		单位	工程量
				含水层修复	原地浅井采场	水质改良	加注顶水	hm^2	123.44
				监测工程	地质灾害监测		监测点设置	点	28
							变形测量	点·次	4752
							巡回监测	点·次	7920
					地下水监测		水位	点·次	5184
							水质	点·次	5184
					水环境监测			点·次	288
					土壤环境监测			点·次	432
远期（2029.01~2038.12）	莲花塘采场、赤鸡坳采场、工业场地域，及地下水径流排泄区域	85.64	对地质灾害、地下水和水土环境进行监测，莲花塘矿段、赤鸡坳矿段矿段开采完毕后，加注顶水对含水层进行修复，对损毁土地进行复垦	含水层修复	原地浅井采场	水质改良	加注顶水	hm^2	46.38
				监测工程	地质灾害监测		监测点设置	点	0
							变形测量	点·次	1152
							巡回监测	点·次	2304
					地下水监测		水位	点·次	3456
							水质	点·次	3456
					水环境监测			点·次	144
					土壤环境监测			点·次	288

表 6-2 土地复垦工程分阶段部署表

阶段	复垦区域	复垦目标（hm^2）								主要工程措施	单位	工程量
		水田	水浇地	有林地	其它草地	裸地	村庄	采矿用地	合计			
第一阶段（第一年-第五年）	历史遗留场地			29.48					29.48	施加复合肥	hm^2	29.48
										施加生石灰	hm^2	29.48
										栽植香根草	100 株	11466.00
										栽植乔木（马尾松）	100 株	163.00
										栽植乔木（阴香树）	100 株	163.00
	三坝塘生产设施场地			0.81					0.81	砌体拆除	$100m^3$	21.70
										土方回填	$100m^3$	47.33
										栽植香根草	100 株	178.26
										栽植乔木（马尾松）	100 株	2.55
										栽植乔木（阴香树）	100 株	2.55
	三坝塘原地浸矿采场			7.88				0.12	8.00	收液巷道封堵	$100m^3$	0.04
	基建弃土堆			1.79					1.79	撒播草籽（狗牙根）	hm^2	1.79
	临时道路			0.03					0.03	栽植乔木（马尾松）	100 株	1.71
	监测									植被状况（次）	次	130
										土壤取样分析（份）	份	650
	管护									复垦土地管护	hm^2	199.77

续表 6-2 土地复垦工程分阶段部署表

阶段	复垦区域	复垦目标（hm^2）								主要工程措施	单位	工程量
		水田	水浇地	有林地	其它草地	裸地	村庄	采矿用地	合计			
第二阶段（第六年-第十年）	白石岌、南山寨、南山下矿段生产设施场地			3.43					3.43	砌体拆除	$100m^3$	69.12
										土方回填	$100m^3$	142.00
										栽植香根草	100 株	1685.42
										栽植乔木（马尾松）	100 株	24.08
										栽植乔木（阴香树）	100 株	24.08
	白石岌、南山寨、南山下矿段原地浸矿采场	0.72		84.85			0.15	1.21	86.93	收液巷道封堵	$100m^3$	0.36
	临时道路			0.24					0.24	栽植乔木（马尾松）	100 株	18.60
	监测									植被状况（次）	次	70.00
										土壤取样分析（份）	份	350.00
	管护									复垦土地管护	hm^2	90.60

续表 6-2 土地复垦工程分阶段部署表

阶段	复垦区域	复垦目标（hm^2）								主要工程措施	单位	工程量
		水田	水浇地	有林地	其它草地	裸地	村庄	采矿用地	合计			
第三阶段（第十一年-第二十年）	赤鸡坳、莲花塘矿段生产设施区			3.02					3.02	砌体拆除	$100m^3$	69.93
										土方回填	$100m^3$	94.67
										栽植香根草	100 株	959.66
										栽植乔木（马尾松）	100 株	13.71
										栽植乔木（阴香树）	100 株	13.71
	赤鸡坳、莲花塘矿段原地浸矿采场	0.84	1.55	42.16	1.51	2.05	3.10	0.15	51.36	收液巷道封堵	$100m^3$	0.20
	基建弃土堆			1.79					1.79	栽植香根草	100 株	676.24
										栽植乔木（马尾松）	100 株	19.88
										栽植乔木（阴香树）	100 株	19.88
	临时道路			0.12					0.12	栽植乔木（马尾松）	100 株	10.99
	监测									植被状况（次）	次	36
										土壤取样分析（份）	份	180
	管护									复垦土地管护	hm^2	56.29

三、近期年度工作安排

依据相关规范，结合地质环境保护与土地复垦工作的目标任务，本治方案根据矿山基建和生产进度对近期工作进行详细安排部署。

（一）2019 年 01 月～2019 年 12 月

对历史遗留采场进行综合治理，下游沟口修建拦渣坝、采场周边修建截排水沟，对边坡台阶进行开级削坡，台阶平台内侧及边坡分别修建截排水沟，台阶平整后，进行土地复垦恢复植被。

对三坝塘已发生的滑坡进行治理，周边修筑截排水沟，对滑坡体进行清理等。

建立监测系统，开始对地表变形、地质灾害、地下水水位和水质、水土环境污染情况、地形地貌与土地资源损毁的监测。对受注液及暴雨影响引起的滑坡进行加固或清理，对采矿影响生活用水的居民进行集中供水。

（二）2020 年 01 月～2020 年 12 月

新建湿法冶炼车间边坡松散层修建浆砌石护坡和喷浆处理，上游及两侧修建截排水沟。对基建弃土撒播草籽进行防护。

加强对地表变形，地质灾害，地下水水位和水质，水土环境污染、生态景观与土地损毁的监测。对前期治理与复垦的区域进行监测与管护。对受注液及暴雨影响引起的滑坡进行加固或清理，对采矿影响生活用水的居民进行集中供水。

（三）2021 年 01 月～2021 年 12 月

加强对地表变形，地质灾害，地下水水位和水质，水土环境污染、生态景观与土地损毁的监测。对前期治理与复垦的区域进行监测与管护。对受注液及暴雨影响引起的滑坡进行加固或清理，对采矿影响生活用水的居民进行集中供水。

三坝塘矿段生产完毕后，采场加注顶水对地下水环境进行改良。对集液巷道井口进行封堵，对生产设施进行拆除，对场地进行复垦，恢复植被。对基建弃土区域进行复垦，恢复植被。

（四）2022 年 01 月～2022 年 12 月

加强对地表变形，地质灾害，地下水水位和水质，水土环境污染、生态景

观与土地损毁的监测。对前期治理与复垦的区域进行监测与管护。对受注液及暴雨影响引起的滑坡进行加固或清理，对采矿影响生活用水的居民进行集中供水。

（五）2023 年 01 月～2023 年 12 月

加强对地表变形，地质灾害，地下水水位和水质，水土环境污染、生态景观与土地损毁的监测。对前期治理与复垦的区域进行监测与管护。对受注液及暴雨影响引起的滑坡进行加固或清理，对采矿影响生活用水的居民进行集中供水。

表 6-3 近期地质环境恢复治理工程工作部署情况表

工程名称	治理单元	治理措施		单位	工程量						备注
					第一年	第二年	第三年	第四年	第五年	近期	
地质环境保护与土地复垦预防	工业场地	护坡	浆砌石护坡	m^3	240					240	M7.5 砂浆
			喷浆	m^2	2800					2800	
		截排水设施	挖方	m^3	129.3					129.3	
			水泥砂浆抹面	m^2	1056					1056	水泥砂浆 3mm
	原地浅井采场	截排水设施	挖方	m^3	2182					2182	
			浆砌块石	m^3	778					778	M7.5 砂浆
		监测及地下水抽排井	大口井	m^3	282.6					282.6	直径 2m
		地下水监测点	大口井	m^3	6.28					6.28	直径 1m
地质灾害治理工程	历史遗留采场	拦渣坝	土方开挖	m^3	6150					6150	
			土方填筑	m^3	35250					35250	
		开级削坡	土方填挖	m^3	170000					170000	
		截排水设施	挖方	m^3	3636					3636	
			浆砌块石	m^3	817					817	

工程名称	治理单元	治理措施		单位	工程量						备注
					第一年	第二年	第三年	第四年	第五年	近期	
			浆砌砼	m^3	735					735	C20 混凝土预制板
	原地浅井采场	截排水设施	挖方	m^3	84					84	
			浆砌砼	m^3	50.4					50.4	C20 混凝土预制板
		滑坡体剥离	土方剥离	m^3	1000					1000	
含水层修复	原地浅井采场	水质改良	灌注石灰乳稀释液	hm^2			9.21			9.21	灌注面积
水土环境修复	历史遗留采场	土壤酸性改良	复垦区增施生石灰	hm^2	29.48					29.48	增施生石灰面积
监测工程	地质灾害监测		监测点设置	点	48					48	
			变形测量	点·次	1440	1440	1440	1440	1440	1440	
			巡回监测	点·次	2880	2880	2880	2880	2880	2880	
	地下水监测		水位	点·次	4320	4320	4320	4320	4320	4320	
			水质	点·次	4320	4320	4320	4320	4320	4320	
	水环境监测			点·次	180	180	180	180	180	180	
	土壤环境监测			点·次	360	360	360	360	360	360	

表 6-4 近期土地复垦工程工作部署情况表

复垦区域	工程措施	单位	第一年	第二年	第三年	第四年	第五年
历史遗留场地	施加复合肥	hm^2	29.48				
	施加生石灰	hm^2	29.48				
	栽植香根草	100 株	11466				
	栽植乔木（马尾松）	100 株	163				
	栽植乔木（阴香树）	100 株	163				
三坝塘生产设施区	砌体拆除	$100m^3$			21.70		
	土方回填	$100m^3$			47.33		
	栽植香根草	100 株			178.26		
	栽植乔木（马尾松）	100 株			2.55		
	栽植乔木（阴香树）	100 株			2.55		
三坝塘原地浸矿采场	收液巷道封堵	$100m^3$			0.04		
基建弃土堆	撒播草籽（狗牙根）	hm^2	1.79				
临时道路	栽植乔木（马尾松）	100 株			1.79		
监测	植被状况（次）	次	22	22	22	8	8
	土壤取样分析（份）	份	110	110	110	40	40
管护	复垦土地管护	hm^2	190.93	190.93	199.77	8.84	8.84

第七章 经费估算与进度安排

一、经费估算依据

（一）估算依据

1、《国务院关于印发矿产资源权益金制度改革方案的通知》（国发[2017]29号）；

2、《财政部国土资源部关于印发土地开发整理项目预算定额标准的通知》（财综[2011]128 号）；

3、《国土资源部办公厅关于印发土地整治工程营业税改征增值税计价依据调整过渡实施方案的通知》（国土资厅发[2017]19 号）；

4、《财政部 税务总局关于调整增值税税率的通知》（财税[2018]32 号）；

5、《土地开发整理项目预算定额标准》（2012）；

6、《水土保持工程概算定额》（2003）；

7、《工程招标代理服务收费标准》（计价格[2002]1980 号）；

8、矿山地质环境保护与恢复治理工程和土地复垦工程工程量；

9、当地人员工资标准和材料市场价格。

本方案经费估算采用的价格水平年为 2018 年，如因工程开工时间变化，物价变动，应根据开工年份的物价和政策重新调整。

（二）费用构成

费用由工程施工费、其他费用、监测和管护费用、基本预备费等几个部分构成。

1、工程施工费

工程施工费由直接费、间接费、利润和税金组成。

1）直接费

包括直接工程费和措施费。

（1）直接工程费

直接工程费由人工费、材料费、施工机械使用费组成。其中：

人工费＝工程量×定额人工费单价；

材料费＝工程量×定额材料费单价；

施工机械使用费＝工程量×定额施工机械使用费单价；

人工费定额：梅州市 2018 年甲类工基本工资标准 1600 元/月，乙类工基本工资标准约为 1300 元/月。通过计算取费标准甲类工 133.81 元/工日，乙类工 104.46 元/工日。费用构成见表 7-1~7-2。

表 7-1 甲类工预算工日单价计算表

地区类别	六类及以下地区	定额人工等级	甲类工
序号	项目	计算式	单价(元)
1	基本工资	基本工资标准(元/月)×地区工资系数×12 月÷(年应工作天数-年非工作天数)	80.00
2	辅助工资	以下四项之和	8.32
(1)	地区津贴	津贴标准(元/月)×12 月÷(年应工作天数-年非工作天数)(100%)	0.00
(2)	施工津贴	津贴标准(元/月)×365 天×辅助工资系数÷(年应工作天数-年非工作天数)(100%)	5.06
(3)	夜餐津贴	(中班＋夜班)÷2×辅助工资系数(100%)	0.80
(4)	节日加班津贴	[基本工资(元/工日)]×(3-1)×法定假天数÷年应工作天数×辅助工资系数(100%)	2.46
3	工资附加费	以下七项之和	45.49
(1)	职工福利基金	[基本工资(元/工日)＋辅助工资(元/工日)×费率(14%)	12.37
(2)	工会经费	[基本工资(元/工日)＋辅助工资(元/工日)×费率(2%)	1.77
(3)	养老保险费	[基本工资(元/工日)＋辅助工资(元/工日)×费率(20%)	17.66
(4)	医疗保险费	[基本工资(元/工日)＋辅助工资(元/工日)×费率(4%)	3.53
(5)	工伤、生育保险费	[基本工资(元/工日)＋辅助工资(元/工日)×费率(1.5%)	1.33
(6)	职工失业保险基金	[基本工资(元/工日)＋辅助工资(元/工日)×费率(2%)	1.77
(7)	住房公积金	[基本工资(元/工日)＋辅助工资(元/工日)×费率(8%)	7.07
4	人工工日预算单价	基本工资＋辅助工资＋工资附加费	133.81

材料费定额：依据预算定额标准计取。

施工机械使用费定额：依据《土地开发整理项目施工机械台班费预算定额》标准计取。

表 7-2 乙类工预算工日单价计算表

地区类别	六类及以下地区	定额人工等级	乙类工
序号	项目	计算式	单价(元)
1	基本工资	基本工资标准(元/月)×地区工资系数×12 月÷(年应工作天数-年非工作天数)	65.00
2	辅助工资	以下四项之和	3.95
(1)	地区津贴	津贴标准(元/月)×12 月÷(年应工作天数-年非工作天数)(100%)	0.00
(2)	施工津贴	津贴标准(元/月)×365 天×辅助工资系数÷(年应工作天数-年非工作天数)(100%)	2.89
(3)	夜餐津贴	(中班＋夜班)÷2×辅助工资系数(100%)	0.20
(4)	节日加班津贴	[基本工资(元/工日)]×(3-1)×法定假天数÷年应工作天数×辅助工资系数(100%)	0.86
3	工资附加费	以下七项之和	35.51
(1)	职工福利基金	[基本工资(元/工日)＋辅助工资(元/工日)×费率(14%)	9.65
(2)	工会经费	[基本工资(元/工日)＋辅助工资(元/工日)×费率(2%)	1.38
(3)	养老保险费	[基本工资(元/工日)＋辅助工资(元/工日)×费率(20%)	13.79
(4)	医疗保险费	[基本工资(元/工日)＋辅助工资(元/工日)×费率(4%)	2.76
(5)	工伤、生育保险费	[基本工资(元/工日)＋辅助工资(元/工日)×费率(1.5%)	1.03
(6)	职工失业保险基金	[基本工资(元/工日)＋辅助工资(元/工日)×费率(2%)	1.38
(7)	住房公积金	[基本工资(元/工日)＋辅助工资(元/工日)×费率(8%)	5.52
4	人工工日预算单价	基本工资＋辅助工资＋工资附加费	104.46

（2）措施费

包括临时设施费、施工辅助费以及安全施工措施费，均以直接工程费为基数。本方案措施费综合费率取 5%。

2）间接费

根据《土地开发整理项目预算定额标准》编制规定，不同工程间接费标准见下表：

表 7-3 间接费费率表

序号	工程类别	计算基础	间接费费率（%）
1	土方工程	直接费	5
2	石方工程	直接费	6
3	砌体工程	直接费	5
4	混凝土工程	直接费	6
5	农用井工程	直接费	5
6	其他工程	直接费	5

3）利润

指施工企业完成所承包工程获得的盈利，按直接费和间接费之和的 3%计算。

4）税金

指国家税法规定的应计入工程造价内的增值税销项税额。根据《国土资源部办公厅关于印发土地整治工程营业税改征增值税计价依据调整过渡实施方案的通知》（国土资厅发[2017]19 号），税金按建筑业适用的增值税率 11%计算。根据《财政部 税务总局关于调整增值税税率的通知》（财税[2018]32 号），将增值税率 11%调整为 10%。本项目税金按直接费、间接费、利润和材料价差之和的 10%计算。

2、其他费用

其他费用由前期工作费、工程监理费、竣工验收费、业主管理费等组成。

1）前期工作费

指土地开发整理项目在施工前所发生的各项支出，包括土地清查费、项目土地清查费、项目勘测费、方案编制费、项目招标代理费等。

根据预算定额标准规定，土地清查费按工程施工费 0.5%计取；项目勘测费按工程施工费 1.5%计取；项目设计与预算编制费以工程施工费为计费基础，采用分档定额计费方式计算；项目招标代理费以工程施工费为计费基础，采用差额定率累进法计算。

2）工程监理费

根据预算定额标准规定，本项目工程监理费按工程施工费作为计费基数，采用分档定额计费方式计算，区间按内插法确定。

3）竣工验收费

主要包括工程复核费、工程验收费、决算编制与审计费、土地重估与登记费、标识设定费。根据预算定额标准规定，本项目以上费用均以工程施工费作为计费基数，采用差额定率累进法计算。

4）业主管理费

主要包括项目管理人员工资、补助工资、其他工资、职工福利费、公务费、业务招待费等，以项目工程施工费、前期工作费、工程监理费和竣工验收费之和作为计费基数，采用差额定率累进法计算。

3、监测费和管护费

1）监测费

（1）地质环境监测费用

地质环境监测包括地质灾害监测、地下水监测、水环境监测和土壤环境监测等，单价参照测量及监测相关收费标准。。

（2）土地复垦监测费用

方案设计土地损毁监测及复垦效果监测，监测内容均为植被生长状况及土壤质量变化两个指标。单价参照测量及卫片价格及人工工资等确定。

2）管护费

管护内容主要为浇水及人工管理等。根据相关城市公园绿地管护定额及标准，林地管护物耗费与人工费比值约为 0.81。根据估算人工工日及物耗测算管护费用综合单价，管护费综合单价计算过程见表 7-4。

表 7-4 管护费单价表

有林地管护费用单价表（元/公顷·年）						
序号	名称		单位	工程量	单价（元）	小计
1	人工	乙类工	工日	20	104.46	2089.14
2	物耗		%	0.81		1692.20
3	其他费用		%	10		208.91
4	合计					3990.26

4、预备费

预备费指考虑矿山地质环境治理与土地复垦期间期间可能发生的风险因

素，从而导致费用增加，预备费主要包括基本预备费、风险金。

1）基本预备费

指为解决在工程施工过程中，因自然灾害、设计变更等所增加的费用。按工程施工费与其他费用的10%计取。

2）价差预备费

指为解决在工程施工过程中，因物价（人工工资、材料和设备价格）上涨、国家宏观调控以及地方经济发展等因素而增加的费用。根据目前我国经济发展境况，价差预备费费率可按7%计取。假设复垦工程的复垦年限为n年，且每年的静态投资费为a_1、a_2、a_3、……a_n，则第n年的价差预备费为w_n。

价差预备费计算如下：

价差预备费（w_n）$=a_n\left((1+7\%)^{n-1}-1\right)$。

3）风险金

本方案拟定工程施工费、其他费用、复垦监测与管护费之和的10%计提风险金。矿方承诺若计提资金不足，保证持续追加，确保矿山地质环境保护与土地复垦工程得以顺利实施。

二、矿山地质环境治理工程经费估算

（一）总工程量与投资估算

1、矿山地质环境治理工程量统计

根据上面矿山地质环境保护与恢复治理工程设施，矿山地质环境治理工程量汇总如表7-5所示。

表 7-5 矿山地质环境治理工程量统计表

工程名称	治理单元	治理措施		单位	工程量	备注
地质环境保护与土地复垦预防	工业场地	护坡	浆砌石护坡	m^3	360	M7.5 砂浆
			喷浆	m^2	4200	
		截排水设施	挖方	m^3	194	
			水泥砂浆抹面	m^2	1584	水泥砂浆 3mm
	原地浅井采场	截排水设施	挖方	m^3	4854	
			浆砌块石	m^3	1733	M7.5 砂浆
		监测及地下水抽排井	大口井	m^3	471	直径 2m
		地下水监测点	大口井	m^3	43.96	直径 1m
地质灾害治理工程	历史遗留采场	拦渣坝	土方开挖	m^3	6150	
			土方填筑	m^3	35250	
		开级削坡	土方填挖	m^3	170000	
		截排水设施	挖方	m^3	3636	
			浆砌块石	m^3	817	
			浆砌砼	m^3	735	C20 混凝土预制板
	原地浅井采场	截排水设施	挖方	m^3	84	
			浆砌砼	m^3	50.4	C20 混凝土预制板
		滑坡体剥离	土方剥离	m^3	1000	
含水层修复	原地浅井采场	水质改良	加注顶水	hm^2	179.03	灌注面积
水土环境修复	历史遗留采场	土壤酸性改良	复垦区增施生石灰	hm^2	29.48	增施生石灰面积
监测工程	地质灾害监测		监测点设置	点	76	
			变形测量	点·次	7344	
			巡回监测	点·次	13104	
	地下水监测		水位	点·次	15120	
			水质	点·次	15120	
	水环境监测			点·次	612	
	土壤环境监测			点·次	1980	

2、矿山地质环境治理工程投资估算

根据经费估算标准和矿山地质环境治理工程量，经估算矿山地质环境治理工程总投资 2369.21 万元，其中工程施工费 738.49 万元、其他费用 105.56 万

元、监测费用 1233.04 万元、基本预备费 84.41 万元、风险金 207.71 万元。各项费用计算详见表 7-6～7-10。

表 7-6 矿山地质环境治理工程总投资

序号	工程或费用名称	费用（万元）	占总投资比例
一	工程施工费	738.49	31.17%
二	其他费用	105.56	4.46%
三	监测费	1233.04	52.04%
四	预备费	292.12	12.33%
（一）	基本预备费	84.41	3.56%
（二）	风险金	207.71	8.77%
五	总投资	2369.21	100.00%

表 7-7 工程施工费估算表

工程名称	治理单元	治理措施		单位	工程量	综合单价（元）	合计（元）
地质环境保护与土地复垦预防	生产设施区	护坡	浆砌石护坡	$100m^3$	3.6	33943.43	122196.35
			喷浆	$100m^2$	42	19631.13	824507.46
		截排水设施	挖方	$100m^3$	1.94	3014.94	5848.98
			水泥砂浆抹面	$100m^2$	15.84	2341.53	37089.84
	原地浅井采场	截排水设施	挖方	$100m^3$	48.54	3014.94	146345.19
			浆砌块石	$100m^3$	17.33	37010.66	641394.74
		监测及地下水抽排井	大口井	$100m^3$	4.71	17250.09	81247.92
		地下水监测点	大口井	$100m^3$	0.4396	17250.09	7583.14
地质灾害治理工程	历史遗留采场	拦渣坝	土方开挖	$100m^3$	61.5	483.79	29753.09
			土方填筑	$100m^3$	352.5	9254.52	3262218.30
		开级削坡	土方填挖	$100m^3$	1700	300.17	510289.00
		截排水设施	挖方	$100m^3$	36.36	3014.94	109623.22
			浆砌块石	$100m^3$	8.17	37010.66	302377.09
			浆砌砼	$100m^3$	7.35	65017.11	477875.76
	原地浅井采场	截排水设施	挖方	$100m^3$	0.84	3014.94	2532.55
			浆砌砼	$100m^3$	0.504	65017.11	32768.62
		滑坡体剥离	土方剥离	$100m^3$	10	3096.98	30969.80
含水层修复	原地浅井采场	水质改良	灌注石灰乳稀释液	hm^2	179.03	3688.46	660344.79
水土环境修复	历史遗留采场	土壤酸性改良	复垦区增施生石灰	hm^2	29.48	3390.93	99964.62
合计							7384930.45

表 7-8 其他费用估算表

序号	费用名称	计算式	金额（万元）	占其他费用比例（%）	备注
1	前期工作费		38.66	36.63%	
(1)	土地清查费	738.49*0.005	3.69	3.50%	工程施工费*费率（0.5%）
(2)	项目勘测费	738.49*0.015	11.08	10.49%	工程施工费*费率（1.5%）
(3)	方案编制费	14+(27-14)/(1000-500)*(738.49-500)	20.20	19.14%	分档定额，区间内插
(4)	项目招标代理费	738.49*0.005	3.69	3.50%	差额定率累进
2	工程监理费	12+(22-12)/(1000-500)*(738.49-500)	16.77	15.89%	分档定额，区间内插
3	竣工验收费		27.77	26.30%	差额定率累进
(1)	工程复核费	3.5+(738.49-500)*0.0065	5.05	4.78%	差额定率累进
(2)	工程验收费	7+(738.49-500)*0.013	10.10	9.57%	差额定率累进
(3)	决算编制与审计费	5+(738.49-500)*0.009	7.15	6.77%	差额定率累进
(4)	土地重估与登记费	3.25+(738.49-500)*0.006	4.68	4.43%	差额定率累进
(5)	标识设定费	0.55+(738.49-500)*0.001	0.79	0.75%	差额定率累进
4	业主管理费	14+(738.49-500)*0.026	22.36	21.19%	差额定率累进
总计			105.56	100.00%	

表 7-9 监测及管护费用

序号	项目	单位	工程量	单价（元）	费用（元）
地质灾害监测	监测点设置	点	76	2245.43	170652.68
	变形测量	点·次	7344	294.56	2163248.64
	巡回监测	点·次	13104	40.00	524160.00
地下水监测	水位	点·次	15120	20.00	302400.00
	水质	点·次	15120	540.00	8164800.00
水环境监测		点·次	612	290.00	177480.00
土壤环境监测		点·次	1980	418.00	827640.00
合计					12330381.32

表 7-10 工程施工费综合单价表 **单位：元**

序号	定额编号	单项名称	单位	直接费						间接费	利润	税金	综合单价
				人工费	材料费	机械使用费	直接工程费	措施费	合计				
1	30016 换	浆砌块石护坡	100m^3	17542.96	9918.33		27461.00	1071.00	28532.00	1427.00	899.00	3086.00	33943.43
2	70547 换	混凝土面喷浆	100m^2	13535.15	297.55	2049.49	15882.00	619.00	16501.00	825.00	520.00	1785.00	19631.13
3	10029	排水沟开挖	100m^3	2439.17			2439.00	95.00	2534.00	127.00	80.00	274.00	3014.94
4	30066 换	砌体砂浆抹面	100m^2	1519.66	374.71		1894.00	74.00	1968.00	98.00	62.00	213.00	2341.53
5	30022 换	浆砌块石排水沟	100m^3	20024.44	9918.33		29943.00	1168.00	31111.00	1556.00	980.00	3365.00	37010.66
6	60109	大口井	100m^3	11933.70		1505.16	13439.00	659.00	14098.00	1128.00	457.00	1568.00	17250.09
7	10304 换	拦渣坝土方开挖	100m^3	21.94		369.47	391.00	15.00	406.00	20.00	13.00	44.00	483.79
8	10337	土坝填筑	100m^3	7487.20			7487.00	292.00	7779.00	389.00	245.00	841.00	9254.52
9	10203 换	开级削坡	100m^3	72.08		170.76	243.00	9.00	252.00	13.00	8.00	27.00	300.17
10	40079 换	渠道混凝土板预制	100m^3	30268.91	19503.51	1835.50	51608.00	2529.00	54137.00	3248.00	1722.00	5911.00	65017.11
11	10045	滑坡体清理	100m^3	2505.56			2506.00	98.00	2604.00	130.00	82.00	282.00	3096.98
12	70059 换	灌注生石灰	100m^2	2758.25	194.57	0.00	2952.82	147.64	3100.46	155.02	97.66	335.31	3688.46
13	90031 换	增施生石灰	hm^2	898.36	1845.00		2743.36	106.99	2850.35	142.52	89.79	308.27	3390.93

（二）单项工程量与投资估算

矿山地质环境保护与恢复治理单项工程包括地质灾害预防工程、地质灾害治理工程、含水层修复工程、水土环境修复工程等，各单项工程的工程量见表7-5

根据经费估算标准和相应工程量，各单项工程投资费用如表7-11所示。其中地质灾害预防工程投资186.62万元、地质灾害治理工程475.84万元、含水层修复工程66.03万元、水土环境修复工程10.0万元、监测工程投资1233.04万元。

表7-11 各单项工程投资估算统计表

序号	单项工程	项目	费用	小计
1	地质环境保护与土地复垦预防	生产设施区	989642.63	1866213.62
		原地浅井采场	876570.99	
2	地质灾害治理工程	历史遗留采场	4692136.45	4758407.43
		原地浅井采场	66270.97	
3	含水层修复	原地浅井采场	660344.79	660344.79
4	水土环境修复	历史遗留采场	99964.62	99964.62
5	监测工程	地质灾害监测	2858061.32	12330381.32
		地下水监测	8467200.00	
		水环境监测	177480.00	
		土壤环境监测	827640.00	
合计			19715311.77	19715311.77

三、土地复垦工程经费估算

（一）总工程量与投资估算

1、总工程量

各复垦单元复垦工程措施工程量，按照土壤重构工程、植被恢复工程和监测管护工程等工程措施进行汇总，矿区土地复垦总工程量见表7-12。

表 7-12 土地复垦工程量汇总表

序号	工程类别	单位	工程量
一	土壤重构工程		
（一）	土壤剥覆工程		
1	土方临时管护	hm^2	1.79
（二）	清理工程		
1	砌体拆除	$100m^3$	160.75
（三）	充填工程		
1	处理池土方回填	$100m^3$	284
2	收液巷道封堵	$100m^3$	0.60
（四）	生物化学工程		
1	土壤培肥		
1）	施加复合肥	hm^2	29.48
2	土壤改良		
1）	施加生石灰	hm^2	29.48
二	植被重建工程		
（一）	林草恢复工程		
1	种草		
1）	栽植香根草	100 株	14965.58
2）	撒播草籽	hm^2	29.48
2	种树		
1）	栽植乔木（马尾松）	100 株	254.51
2）	栽植乔木（阴香树）	100 株	223.21
三	监测及管护工程		
（一）	监测工程		
1	损毁监测		
1）	植被生长状况	次	80
2）	土壤质量变化监测（取样分析）	份	400
2	复垦效果监测		
1）	植被生长状况	次	156
2）	土壤质量变化监测（取样分析）	份	780
（二）	管护工程		
1	复垦后土地管护	hm^2	346.66

2、总投资估算

根据预算标准与工程量，经估算本项目土地复垦工程总投资 3026.44 万元，平均 10.10 万元/hm^2（合 6736 元/亩），动态投资 6104.08 万元。其中工程施工费 1871.39 万元、其他费用 236.94 万元、监测与管护费用 884.24 万元，基

本预备费 210.83 万元，风险金 299.26 万元，价差预备费 2601.43 万元。各项费用计算过程见表 7-13~7-19。

表 7-13 土地复垦投资估算总表

序号	工程或费用名称	费用（万元）	占总投资比例
一	工程施工费	1871.39	53.43%
二	设备费		
三	其他费用	236.94	6.76%
四	监测与管护费	884.24	
（一）	复垦监测费	54.28	1.55%
（二）	管护费	829.96	23.70%
五	预备费		
（一）	基本预备费	210.83	6.02%
（二）	风险金	299.26	8.54%
（三）	价差预备费	2601.43	
六	静态总投资	3502.65	100.00%
七	动态总投资	6104.08	

表 7-14 工程施工费估算表

序号	工程或费用名称	计量单位	工程量	综合单价（元）	合计（元）
一	土壤重构工程				
（一）	土壤剥覆工程				
1	土方临时管护	hm^2	1.79	1935.37	3464.31
（二）	清理工程				
1	砌体拆除	$100m^3$	160.75	24875.80	3998784.85
（三）	充填工程				
1	处理池土方回填	$100m^3$	284	6809.45	1933883.80
2	收液巷道封堵	$100m^3$	0.6	40748.24	24448.94
（四）	生物化学工程				
1	土壤培肥				
1）	施加复合肥	hm^2	29.48	2022.63	59627.13
2	土壤改良				
1）	施加生石灰	hm^2	29.48	4462.77	131562.46
二	植被重建工程				
（一）	林草恢复工程				
1	种草				
1）	栽植香根草	100 株	14965.58	769.98	11523197.29
2）	撒播草籽	hm^2	29.48	2162.84	63760.52
2	种树				
1）	栽植乔木（马尾松）	100 株	254.51	2174.68	553477.81
2）	栽植乔木（阴香树）	100 株	223.21	2174.68	485410.32
合计					18713856.92

表 7-15 其他费用估算表

序号	费用名称	计算式	金额（万元）	占其他费用比例（%）	备注
1	前期工作费		82.50	34.82%	
(1)	土地清查费	1871.39*0.005	9.36	3.95%	工程施工费*费率（0.5%）
(2)	项目勘测费	1871.39*0.015	28.07	11.85%	工程施工费*费率（1.5%）
(3)	方案编制费	27+(51-27)/(3000-1000)*(1871.39-1000)	37.46	15.81%	分档定额，区间内插
(4)	项目招标代理费	5+(1871.39-1000)*0.003	7.61	3.21%	差额定率累进
2	工程监理费	22+(56-22)/(3000-1000)*(1871.39-1000)	36.81	15.54%	分档定额，区间内插
3	竣工验收费		65.28	27.55%	差额定率累进
(1)	工程复核费	6.75+(1871.39-1000)*0.006	11.98	5.06%	差额定率累进
(2)	工程验收费	13.5+(1871.39-1000)*0.012	23.96	10.11%	差额定率累进
(3)	决算编制与审计费	9.5+(1871.39-1000)*0.008	16.47	6.95%	差额定率累进
(4)	土地重估与登记费	6.25+(1871.39-1000)*0.0055	11.04	4.66%	差额定率累进
(5)	标识设定费	1.05+(1871.39-1000)*0.0009	1.83	0.77%	差额定率累进
4	业主管理费	27+(1871.39-1000)*0.024	52.34	22.09%	差额定率累进
总计			236.94	100.00%	

表 7-16 监测及管护费用

序号	项目	单位	单价（元）	工程量	费用（元）
一	损毁监测				
1	植被生长状况监测	元/次	2000	80.00	160000
2	土壤质量变化监测	份	60	400.00	24000
二	复垦效果监测				
1	植被生长状况监测	元/次	2000	156.00	312000
2	土壤质量变化监测	份	60	780.00	46800
小计					542800
三	管护工程				
1	有林地	hm^2	3990.26	346.66	8299575.78
合计					8842375.78

表 7-17 工程施工费单价估算表

序号	定额编号	单项名称	单位	直接费					间接费	利润	税金	综合单价
				人工费	材料费	直接工程费	措施费	合计				
1	90030 换	土方临时管护~换:狗牙根	hm^2	219.37	1346.40	1565.77	61.07	1626.84	81.34	51.25	175.94	1935.37
2	30073	砌体拆除	$100m^3$	20125.29		20125.00	785.00	20910.00	1046.00	659.00	2261.00	24875.80
3	10333	工艺池土方回填	$100m^3$	5509.06		5509.00	215.00	5724.00	286.00	180.00	619.00	6809.45
4	30064 换	集液巷道封堵	$100m^3$	16314.06	16652.53	32967.00	1286.00	34253.00	1713.00	1079.00	3704.00	40748.24
5	90031 换	施加复合肥~换:复合肥	hm^2	898.36	738.00	1636.36	63.82	1700.18	85.01	53.56	183.88	2022.63
6	90031 换	施加生石灰~换:生石灰	hm^2	898.36	2712.15	3610.51	140.81	3751.32	187.57	118.17	405.71	4462.77
7	90003 换	栽植乔木~换:马尾松	100 株	1238.79	520.59	1759.00	69.00	1828.00	91.00	58.00	198.00	2174.68
8	90003 换	栽植乔木~换:阴香树	100 株	1238.79	520.59	1759.00	69.00	1828.00	91.00	58.00	198.00	2174.68
9	90018 换	栽植灌木~换:香根草	100 株	104.88	518.06	623.00	24.00	647.00	32.00	20.00	70.00	769.98

表 7-18 主要材料价格估算表

序号	名称及规格	单位	限定价格	市场价格
1	粗砂	m^3	60.00	60.00
2	标准砖	千块	240.00	240.00
3	水泥 32.5	kg	0.30	0.30
4	香根草	株	0.10	0.10
5	马尾松	株	10.00	10.00
6	阴香树	株	10.00	10.00
7	草籽	kg	120.00	120.00
8	复合肥	kg	1.60	1.60
9	生石灰	kg	0.54	0.54

表 7-19 动态投资估算表

年度	静态投资（元）	价差预备费（元）	动态投资（元）
2019	12736441.23	0.00	12736441.23
2020	67830.92	4748.16	72579.09
2021	1286630.52	186432.76	1473063.28
2022	826083.08	185904.21	1011987.29
2023	826083.08	256743.32	1082826.40
2024	826083.08	332541.17	1158624.25
2025	828950.41	415080.63	1244031.04
2026	828950.41	502162.80	1331113.22
2027	910408.59	653842.87	1564251.45
2028	5125072.12	4297163.93	9422236.06
2029	152156.43	147158.30	299314.73
2030	145072.43	160283.56	305355.99
2031	145072.43	181658.48	326730.91
2032	4731357.13	6670480.19	11401837.32
2033	801152.82	1264647.08	2065799.90
2034	801152.82	1409253.07	2210405.89
2035	801152.82	1563981.49	2365134.30
2036	801152.82	1729540.89	2530693.70
2037	801152.82	1906689.45	2707842.26
2038	1584547.57	4146012.36	5730559.93
合计	35026503.51	26014324.73	61040828.24

（二）单项工程量与投资估算

各项目土地复垦工程包括历史遗留场地、生产设施场地、原地浸矿采区、基建弃土堆以及临时道路等 5 个复垦单元，每个复垦单元复垦工程量及其投资

见表 7-20 所示。其中，历史遗留场地复垦工程投资 972.87 万元、工业场地复垦工程投资 828.20 万元，原地浸矿采区复垦工程投资 2.44 万元，弃土堆复垦工程投资 61.06 万元，临时道路复垦工程投资 6.81 万元。

表 7-20 单项工程投资估算表

历史遗留场地复垦投资估算					
序号	工程类别	单位	工程量	综合单价（元）	合计（元）
一	土壤重构工程				
（一）	生物化学工程				
1	土壤培肥				
1）	施加复合肥	hm^2	29.48	2022.63	59627.13
2	土壤改良				
1）	施加生石灰	hm^2	29.48	4462.77	131562.46
二	植被重建工程				
（一）	林草恢复工程				
1	种草				
1）	栽植香根草	100 株	11466	769.98	8828590.68
2）	撒播草籽	hm^2	29.48	2162.84	63760.52
2	种树				
1）	栽植乔木（马尾松）	100 株	163	2174.68	354472.84
2）	栽植乔木（阴香树）	100 株	163	2174.68	354472.84
合计					9728725.95
生产设施区复垦投资估算					
序号	工程类别	单位	工程量	综合单价（元）	合计（元）
一	土壤重构工程				
（一）	清理工程				
1	砌体拆除	$100m^3$	160.75	24875.80	3998784.85
（二）	充填工程				
1	土方回填	$100m^3$	284	6809.45	1933883.80
二	植被重建工程				
（一）	林草恢复工程				
1	种草				
1）	栽植香根草	100 株	2823.34	769.98	2173915.33
2	种树				

1）	栽植乔木（马尾松）	100 株	40.33	2174.68	87704.84
2）	栽植乔木（阴香树）	100 株	40.33	2174.68	87704.84
合计					8281993.67

原地浸矿采区复垦投资估算

序号	工程类别	单位	工程量	综合单价（元）	合计（元）
一	土壤重构工程				
（一）	充填工程				
1	其他				
1）	收液巷道封堵	100m^3	0.6	40748.24	24448.94
合计					24448.94

弃土堆复垦投资估算

序号	工程类别	单位	工程量	综合单价（元）	合计（元）
一	土壤重构工程				
（一）	土壤剥覆工程				
1	土方处置				
1）	撒播草籽（狗牙根）	hm^2	1.79	1935.37	3464.31
二	植被重建工程				
（一）	林草恢复工程				
1）	栽植香根草	100 株	676.24	769.98	520691.28
2	种树				
1）	栽植乔木（马尾松）	100 株	19.88	2174.68	43232.64
2）	栽植乔木（阴香树）	100 株	19.88	2174.68	43232.64
合计					610620.86

临时道路复垦投资估算

序号	工程类别	单位	工程量	综合单价（元）	合计（元）
一	植被重建工程				
（一）	林草恢复工程				
1	种树				
1）	栽植乔木（马尾松）	100 株	31.3	2174.68	68067.484
合计					68067.484

四、总费用汇总与年度安排

（一）总费用构成与汇总

矿山地质环境保护与土地复垦工程总投资 5871.86 万元，其中矿山地质环

境治理工程投资 2369.21 万元，土地复垦工程投资 3502.65 万元。总费用统计统计见表 7-21。

表 7-21　总费用统计表

序号	工程或费用名称	地质环境治理费用（万元）	土地复垦费用（万元）	合计（万元）
一	工程施工费	738.49	1871.39	2609.88
二	其他费用	105.56	236.94	342.50
三	监测与管护费		884.24	884.24
（一）	复垦监测费		54.28	54.28
（二）	地质环境监测费	1233.04		1233.04
（三）	管护费		829.96	829.96
四	预备费	292.12	510.09	802.20
（一）	基本预备费	84.41	210.83	295.24
（二）	风险金	207.71	299.26	506.97
（三）	价差预备费		2601.43	2601.43
五	总投资	2369.21	3502.65	5871.86

（二）近期年度经费安排

1、地质环境治理工程近期费用估算

1）近期工程量

近期，地质环境治理工程包括地质环境保护工程、历史遗留采场的集中治理和开采结束后三坝塘矿段的集中治理，近期的工程量见表 7-22。

表 7-22 地质环境治理工程近期工程量表

工程名称	治理单元	治理措施		单位	工程量
地质环境保护与土地复垦预防	生产设施区	护坡	浆砌石护坡	m^3	240
			喷浆	m^2	2800
		截排水设施	挖方	m^3	129.3
			水泥砂浆抹面	m^2	1056
	原地浅井采场	截排水设施	挖方	m^3	2182
			浆砌块石	m^3	778
		监测及地下水抽排井	大口井	m^3	282.6
		地下水监测点	大口井	m^3	10.99
地质灾害治理工程	历史遗留采场	拦渣坝	土方开挖	m^3	6150
			土方填筑	m^3	35250
		开级削坡	土方填挖	m^3	170000
		截排水设施	挖方	m^3	3636
			浆砌块石	m^3	817
			浆砌砼	m^3	735
	原地浅井采场	截排水设施	挖方	m^3	84
			浆砌砼	m^3	50.4
		滑坡体剥离	土方剥离	m^3	1000
含水层修复	原地浅井采场	水质改良	加注顶水	hm^2	9.21
水土环境修复	历史遗留采场	土壤酸性改良	复垦区增施生石灰	hm^2	29.48
监测工程	地质灾害监测		监测点设置	点	48
			变形测量	点·次	1440
			巡回监测	点·次	2880
	地下水监测		水位	点·次	5280
			水质	点·次	5280
	水环境监测			点·次	180
	土壤环境监测			点·次	660

2）近期投资估算

根据计算，近期地质环境治理工程总投资为 1262 万元，其中工程施工费 604.04 万元、其他费用 87.38 万元、监测费用 393.20 万元、基本预备费 69.14 万元、风险金 108.46 万元，费用构成见表 7-23。

表 7-23 近期地质环境治理工程费用表

序号	工程或费用名称	费用（万元）	占总投资比例
一	工程施工费	604.04	47.86%
二	其他费用	87.38	6.92%
三	监测费	393.20	31.15%
四	预备费	177.60	14.07%
（一）	基本预备费	69.14	5.48%
（二）	风险金	108.46	8.59%
五	总投资	1262.23	100.00%

3）近期年度费用安排

根据地质环境工作部署和投资估算，近期内各年度的工程量及投资如表 7-24 所示。

表 7-24 方案适用期年度治理费用统计表

年度	工程名称	治理单元	治理措施		单位	工程量	投资（万元）
第一年	地质环境保护与土地复垦预防	生产设施区	护坡	浆砌石护坡	m^3	240	870.81
				喷浆	m^2	2800	
			截排水设施	挖方	m^3	129.3	
				水泥砂浆抹面	m^2	1056	
		原地浅井采场	截排水设施	挖方	m^3	2182	
				浆砌块石	m^3	778	
			监测及地下水抽排井	大口井	m^3	282.6	
			地下水监测点	大口井	m^3	10.99	
	地质灾害治理工程	历史遗留采场	拦渣坝	土方开挖	m^3	6150	
				土方填筑	m^3	35250	
			开级削坡	土方填挖	m^3	170000	
			截排水设施	挖方	m^3	3636	
				浆砌块石	m^3	817	
				浆砌砼	m^3	735	
		原地浅井采场	截排水设施	挖方	m^3	84	
				浆砌砼	m^3	50.4	
			滑坡体剥离	土方剥离	m^3	1000	
	监测工程	地质灾害监测		监测点设置	点	48	
				变形测量	点·次	288	
				巡回监测	点·次	576	
		地下水监测		水位	点·次	1056	
				水质	点·次	1056	
		水环境监测			点·次	36	
		土壤环境监测			点·次	132	

续表 7-24 方案适用期年度治理费用统计表

年度	工程名称	治理单元	治理措施		单位	工程量	投资（万元）
第二年	监测工程	地质灾害监测		变形测量	点·次	288	96.81
				巡回监测	点·次	576	
		地下水监测		水位	点·次	1056	
				水质	点·次	1056	
		水环境监测			点·次	36	
		土壤环境监测			点·次	132	
第三年	含水层修复	原地浅井采场	水质改良	加注顶水	hm^2	9.21	101.00
	监测工程	地质灾害监测		变形测量	点·次	288	
				巡回监测	点·次	576	
		地下水监测		水位	点·次	1056	
				水质	点·次	1056	
		水环境监测			点·次	36	
		土壤环境监测			点·次	132	
第四年	监测工程	地质灾害监测		变形测量	点·次	288	96.81
				巡回监测	点·次	576	
		地下水监测		水位	点·次	1056	
				水质	点·次	1056	
		水环境监测			点·次	36	
		土壤环境监测			点·次	132	
第五年	监测工程	地质灾害监测		变形测量	点·次	288	96.81
				巡回监测	点·次	576	
		地下水监测		水位	点·次	1056	
				水质	点·次	1056	
		水环境监测			点·次	36	
		土壤环境监测			点·次	132	

2、土地复垦第一阶段费用估算

1）土地复垦第一阶段工程量

根据土地复垦工作进度安排，第一阶段工程措施包括基建弃土的管护、历史遗留场地的复垦、三坝塘矿段的复垦等，主要工程量 7-25 所示。

表 7-25 第一阶段复垦工程量统计表

序号	工程类别	单位	工程量
一	土壤重构工程		
（一）	土壤剥覆工程		
1	土方临时管护	hm^2	1.79
（二）	清理工程		
1	砌体拆除	$100m^3$	21.70
（三）	充填工程		
1	处理池土方回填	$100m^3$	47.33
2	收液巷道封堵	$100m^3$	0.04
（四）	生物化学工程		
1	土壤培肥		
1）	施加复合肥	hm^2	29.48
2	土壤改良		
1）	施加生石灰	hm^2	29.48
二	植被重建工程		
（一）	林草恢复工程		
1	种草		
1）	栽植香根草	100 株	11644.26
2）	撒播草籽	hm^2	29.48
2	种树		
1）	栽植乔木（马尾松）	100 株	167.26
2）	栽植乔木（阴香树）	100 株	165.55
三	监测及管护工程		
（一）	监测工程		
1	损毁监测		
1）	植被生长状况	次	34
2）	土壤质量变化监测（取样分析）	份	170
2	复垦效果监测		
1）	植被生长状况	次	96
2）	土壤质量变化监测（取样分析）	份	480
（二）	管护工程		
1	复垦后土地管护	hm^2	199.77

2）第一阶段复垦投资估算

根据经费估算标准和第一阶段工程量计算，第一阶段复垦投资为 1574.31 万元，其中工程施工费 1074.79 万元、其他费用 104.79 万元、监测及管护费用 144.38 万元、基本预备费 117.96 万元、风险金 132.40 万元。费用构成见表 7-26 所示。

表 7-26 第一复垦阶段投资估算表

序号	工程或费用名称	费用（万元）	投资比例(%)
一	工程施工费	1074.79	68.27%
二	其他费用	104.79	6.66%
三	监测与管护费	144.38	9.17%
四	预备费	250.35	15.90%
1	基本预备费	117.96	7.49%
2	风险金	132.40	8.41%
五	静态总投资	1574.31	100.00%

3）年度经费安排

根据复垦工作安排，第一阶段各年度工程措施及投资计划安排情况见表 7-27 所示。

表 7-27 第一复垦阶段工作计划安排表

年度	单项工程	主要工程措施	单位	工程量	投资（万元）
第一年	基建弃土	土方临时管护	hm^2	1.79	1273.64
	历史遗留场地	施加复合肥	hm^2	29.48	
		施加生石灰	hm^2	29.48	
		栽植香根草	100 株	11466	
		栽植乔木（马尾松）	100 株	163	
		栽植乔木（阴香树）	100 株	163	
	监测	植被生长状况	次	22	
		土壤质量变化监测（取样分析）	份	110	
	管护		hm^2	190.93	
第二年	监测	植被生长状况	次	22	6.78
		土壤质量变化监测（取样分析）	份	110	
	管护		hm^2	190.93	
第三年	三坝塘矿段复垦	砌体拆除	$100m^3$	21.70	128.66
		处理池土方回填	$100m^3$	47.33	
		收液巷道封堵	$100m^3$	0.04	
		栽植香根草	100 株	178.26	
		栽植乔木（马尾松）	100 株	4.26	
		栽植乔木（阴香树）	100 株	2.55	
	监测	植被生长状况	次	22	
		土壤质量变化监测（取样分析）	份	110	
	管护		hm^2	199.77	
第四年	监测	植被生长状况	次	8	82.61
		土壤质量变化监测（取样分析）	份	40	
	管护		hm^2	8.84	
第五年	监测	植被生长状况	次	8	82.61
		土壤质量变化监测（取样分析）	份	40	
	管护		hm^2	8.84	
合计					1574.31

第八章 保障措施与效益分析

一、组织保障

为保障工程的实施，平远县华企稀土实业有限公司将设立矿山地质环境保护与土地复垦工作领导小组，全面负责矿山地质环境保护与土地复垦工作，由总经理任组长，副总经理任副组长，由生产部、财务部、地测部、保卫部、环保部等部门主管任成员。

其主要任务为宣传、贯彻、落实地质环境保护与土地复垦相关法律政策。制定地质环境保护与土地复垦规划和实施计划，并组织地质环境治理与复垦工程验收。负责选取地质环境治理与复垦工程施工单位，并全程参与地质环境治理与土地复垦工程实施。负责地质环境治理与土地复垦资金调配。同时，加强规章制度建设和业务学习培训，防止质量事故和安全事故的发生。

组长负责全局统筹工作，副组长负责协调各部门间的分工合作，小组成员根据自己所在部门的职责做好上级领导安排的各项事宜，并加强与其他部门的合作，同时定期向组长及副组长汇报计划制定和项目施工进展情况，每年向公司职工代表大会汇报当年工作进展、工程资金使用情况和第二年项目进度安排与资金预算，并提请公司职工代表大会审议，同时自觉接受地方主管部门的监督管理。

二、技术保障

项目领导小组应定期组织企业技术人员培训，学习国内外矿山环境治理及土地复垦的先进经验、先进技术、先进管理方法。积极开展矿山环境治理及土地复垦工程科普宣传及公众教育活动。在管理中遇到技术问题向相关专家咨询论证，还应积极向当地农业、林业、环保等主管部门请教，确保地质环境治理工程和土地复垦工程技术可行，达到预期治理效果。

根据《平远县华企稀土实业有限公司矿山地质环境保护与土地复垦方案》，及时编制各阶段的实施方案，明确细化各阶段的目标任务，并制定相应工程设计。采用招标方式确定治理项目勘查、设计、施工和监理单位，中标单位必须具有相应资质，技术、设备，并具有一定的业绩，诚信度高，实力强。确定相

关单位后还应对各单位项目人员的素质、能力进行必要的考核。项目施工过程中，严格遵守国家规定的工程建设程序，实施工程监理制、合同管理制、工程质量负责制、施工验收审计制等制度，规范工程管理行为。

治理项目完成后，提请主管部门组织竣工验收，逐项核实工程量、鉴定工程质量和完成效果，对不合格工程及时要求返工，并会同参建单位进行经验总结，改进工作和技术方法。还应做好项目后续维护管理及监测工作，确保项目目标得以实现。

三、资金保障

（一）资金来源

矿山地质环境保护与土地复垦工程实施费用来源于矿山企业，计入生产成本。土地复垦工程静态总投资为 3502.65 万元。复垦资金从 2019 年开始预存土地复垦资金，第一年预存静态总投资的 20%，预存 700.53 万元，剩余金额从投产开始逐年预存，在项目生产服务年限结束前一年即 2031 年全部预存完毕，以确保复垦资金落到实处。期间若相关管理部门提出预存资金的具体金额要求则根据要求进行调整。具体见表 8-1。

表 8-1 土地复垦费用计提安排表

阶段	总投资（万元）	年份	产量（万 t）	单位投资复垦费用预存额（元）	年度复垦费用预存额（万元）	阶段复垦费用预存额（万元）
第一阶段	1574.31	2019			700.53	0.00
		2020	80	2.73	218.44	
		2021	80	2.73	218.44	
		2022	80	2.73	218.44	
		2023	80	2.73	218.44	
第二阶段	851.95	2024	80	3.01	241.04	353.27
		2025	80	3.01	241.04	
		2026	80	3.01	241.04	
		2027	80	3.01	241.04	
		2028	80	3.01	241.04	
第三阶段	1076.40	2029	80	3.01	241.04	0.00
		2030	80	3.01	241.04	
		2031	80	3.01	241.04	
		2032				
		2033				
		2034				
		2035				
		2036				
		2037				
		2038				
合计	3502.65	—		—	3502.65	

（二）资金使用与管理

根据《国务院印发矿产资源权益金制度改革方案的通知》（国发[2017]29号）将矿山环境治理恢复保证金调整为矿山环境治理恢复基金，有矿山企业单设会计科目，按照销售收入的一定比例计提，计入企业成本，由矿山企业统筹用于开展矿山地质环境保护和综合治理，有关部门根据各自职责，加强事中事后监管，建立动态机制，督促企业落实矿山环境治理恢复责任。

平远县华企稀土实业有限公司应根据方案年度计划，从销售收入中提取一定比例，存入在银行设立专用账户，用于矿山地质环境保护与土地复垦工作，专款专用。专项资金由公司财务部门负责管理，项目组需制定详细的资金使用计划，根据工程资金提取计划，向公司财务部门申请拨付工程费用。经财务部门及主管领导审批后方可支付使用。项目组每年年底向公司财务部门申请拨付

下一年度的资金。

（三）资金审计

公司每年委托会计师事务所对专项资金的使用进行审计，审计内容如下：

1、审计专项资金预算是否合理；

2、审计专项资金使用情况月度报表是否真实；

3、审计专项资金年度预算执行情况，以及年度专项资金收支情况；

4、审计阶段专项资金收支及使用情况；

5、确定资金的会计记录正确无误，金额正确，计量无误，明细帐和总帐一致，是否有被贪污或挪用现象。

有关部门负责矿山治理基金提取和使用情况的监督检查。

四、监管保障

本方案实施情况由当地国土资源局进行监督管理。平远仁居稀土矿要强化矿山地质环境保护与土地复垦施工管理，严格按照方案要求进行自查，并主动与国土资源主管部门取得联系，加强与国土资源主管部门合作，自觉接受国土资源主管部门的监督管理。

为保障国土资源主管部门监管管理工作顺利进行，矿山企业应根据该矿山地质环境保护与土地复垦方案，编制分阶段实施计划和年度实施计划，定期向平远县国土资源主管部门报告当年治理情况，接受监督检查。并将治理计划和项目实施情况向社会公开，接受权属人及社会对地质环境治理与土地复垦工作的情况监督。

主管部门须及时对矿山地质环境保护与土地复垦工程的资金落实情况、实施进度、质量及效果等进行监督。若发现矿山企业不履行治理义务，或者地质环境治理工程或土地复垦工程不合格，应责任其整改，并可按照目前我国各项法律法规和政策文件的规定进行处罚，矿山企业应自觉接受国土资源主管部门的处罚，并进行整改。

五、效益分析

仁居稀土矿矿山地质环境保护与土地复垦方案实施后，将使矿区地质环境及损毁的土地资源获得综合性改善，减少地质灾害的发生，控制水土流失，减请对地下水的污染，恢复和重建植被，改善项目区及周边地区的生产和生活环

境，促进区域经济的可持续发展。

（一）经济效益

矿山地质环境保护与治理工程是防灾减灾工程，防灾减灾工程是以防止和减轻正在或可能发生的各种灾害为主要目的工程。其经济效益主要为减灾效益。本项目中，矿山地质环境保护与治理工程可以减少地质灾害对生产设施及周边道路与居民点的威胁，减轻矿山开采对地下水及水土环境的影响和破坏，避免矿山地质灾害造成的经济损和水土环境污染与破坏引起的经济损失，具有明显的经济效益。

土地复垦工程的经济效益主要体现在通过复垦林地的经济效益。本方案复垦新增有林地面积 33.88hm^2，种植马尾松 22321 株，按 20 年成材，每棵树产木材 1.5m^3，单位体积木材价格 2000 元，可产生直接经济效益 6696.30 万元，约合每年产生经济效益 334.82 万元。阴香树果核含脂肪，可榨油供工业用；叶可作芳香植物原料，亦可入药；此树也提供木材。根据估算成材后 22321 株阴香树每年可产生经济效益 368.74 万元。可见土地复垦项目具有良好的经济效益。

（二）生态效益

矿山地质环境保护与治理工程方案实施后，将使矿区内地质灾害得到防治，矿山生态环境得到治理，污水处理达标排放，矿区地下水和地表水土环境污染得到相应的控制。避免了矿山地质灾害引起的生态环境破坏，和水土环境污染引起的生态退化等矿山开采对生态环境的负面影响，生活环境的改善有助于植被的恢复和保持生态的稳定。

土地复垦方案的实施生可以防止水土流失，仁居稀土矿的开采，表层的剥离和生态环境的破坏，加剧了项目区范围的水土流失。土地复垦工程通过植树种草植被恢复，提高植被覆盖度，有效防止项目区生态系统退化及水土流失。土地复垦可以防治周边环境的恶化，促进生态正向演替，保持周边动物群落的稳定性和多样性。生态系统重建，将对局部环境空气和小气候产生正效与长效影响，可以通过净化空气继续保持本区域的良好的大气环境质量。

可见，矿山地质环境保护与土地复垦工程的实施生态效益显著。

（三）社会效益

矿山地质环境与恢复治理方案实施后，潜在的地质灾害得到治理，扰动的地形地貌景观得到恢复。一方面可以减少地质灾害对采矿人员和周边居民的人身安全的威胁。减少地下水和水土环境的恶化对当地居民生产生活用水的需求，避免矿地矛盾，保持社会稳定。另一方面，可改善当地景观，提高土地利用效率，增加农民收入，促进当地经济的发展。

土地复垦工程实施后可以减少矿山开采造成的水土流失，减轻生态环境的破坏，营造良好的生态环境，有利于矿山职工以及附近居民的身心健康。复垦后林地的经营管理需要较多的劳动力，能够为矿山人民提供更多的就业机会，对于提高当地农民收入，维护社会安定起到积极的促进作用。土地复垦可以调节土地利用结构，进而促进当地经济结构的变化，使当地工农业协调发展。

从以上情况可以确定，矿山地质环境保护与土地复垦方案的实施具有积极的社会效益。

六、公众参与

由于矿山开采会给周围的自然环境和社会环境带来影响，直接或间接地影响当地人民群众生活，所以，矿山地质环境保护与土地复垦，特别是土地复垦工作要在充分征求权益人意愿和建议基础上进行，使矿山地质环境治理与土地复垦工作，更加民主化、公众化，避免片面性和主观性。使方案的编制及项目设计、施工和运行更加完善，更加合理，从而有利于最大限度地使经济效益、社会效益和环境效益得到统一。

（一）公众参与环节

1、方案编制前：本方案编制前，编制人员到矿区进行实地考察，发放公众参与调查表全面征求当地群众对本项目的具体意见，并邀请国土资源管理部门及地方农业、林业相关专家共同讨论地质环境保护与土地复垦方案，征求相关意见与建议。

2、方案编制中：方案编制中，对土地利用现状、土地权属及部分地块复垦方向确定等问题，以及水土环境污染防治措施，以及临时安置及供水方案及时与当地群众联系沟通，将所征询意见纳入本方案中。

3、方案编制后：方案编制后，由平远县华企稀土实业有限公司组织，编制

人员征求了项目建设涉及 5 个村民委员会的意见，并开展公众参与座谈，全面征求群众代表意见。

4、方案实施过程中：由远县华企稀土实业有限公司设立信访接待室，接待矿山地质环境保护与土地复垦方案实施过程中对工程有具体意见的广大群众，定期整理意见，并根据具体意见调整或修改实施方案，并报国土资源管理部门审批。

（二）公众参与形式

仁居稀土矿矿山地质环境保护与土地复垦方案公众参与人员包括平远县国土资源局、农业局、林业局和环保局等与项目有关的职能部门代表，及项目区村民代表。公众参与形式主要采用了咨询论证、座谈、问卷调查等形式，通过与项目涉及相关单位及人员调查互动，了解并获得关于该方案的意见和建议。

表 8-2 公众参与调查表

<table>
<tr><td colspan="8">平远县华企稀土实业有限公司仁居稀土矿矿山地质环境保护与土地复垦方案
公众参与调查调查表</td></tr>
<tr><td>姓名</td><td></td><td>性别</td><td></td><td>年龄</td><td></td><td>文化程度</td><td></td></tr>
<tr><td>职业</td><td colspan="3"></td><td>单位名称</td><td colspan="3"></td></tr>
<tr><td>1</td><td colspan="7">您对仁居稀土矿了解吗：
A 很了解；B 一般了解；C 不了解</td></tr>
<tr><td>2</td><td colspan="7">您认为该矿山建设是否有利于地方经济发展：
A 是；B 否；C 不清楚</td></tr>
<tr><td>3</td><td colspan="7">您认为仁居稀土矿的开采会造成哪些地质环境破坏？
A 引起崩塌、滑坡、泥石流等地质灾害；B 对水层造成破坏；C 对地表水和土壤造成污染；D、土地资源和生态环境破坏；E 其他</td></tr>
<tr><td>4</td><td colspan="7">如果矿山开采引起滑坡，采取治理措施和搬迁避让，您更倾向于采取哪种措施？
A、综合治理(您认为可行的治理措施_____)
B 搬迁避让</td></tr>
<tr><td>5</td><td colspan="7">您认为矿山开采损毁的土地，最适宜的复垦方向是什么？
A 林地；B 草地；C 耕地、D、其他</td></tr>
<tr><td>6</td><td colspan="7">您认为矿山损毁土地的复绿选择什么样的树种比较合适？
A 马尾松、B 桂花、C 梧桐、D、阴香树、E 其他</td></tr>
<tr><td>7</td><td colspan="7">您愿意监督或参与矿山地质环境保护与土地复垦吗？
A 愿意；B 不愿意；C 无所谓</td></tr>
<tr><td>8</td><td colspan="7">您对该矿山地质环境保护与土地复垦工作的其他具体的意见和建议</td></tr>
</table>

（三）反馈意见及处理结果

1、群众反馈意见

接受委托后，在矿方技术人员的陪同和协助下，编制人员采取走访项目区土地权利人的方式，积极听取了项目区人员意见。方案编制人员走访了项目建设设计的 5 个村民委员会，随后矿山通过各村委会邀请村民代表召开了公众参与座谈会。走访期间共发放问卷调查表 50 份，收回问卷 48 份。

通过调查及座谈，矿区及周边民众对仁居稀土矿的建设比较关注，普遍认为矿山建设促进了本地区经济的发展，给周边群众提供了一定的工作机会，支持矿山建设。但也明确提出了矿山开采带来的一系列问题，如采场滑坡、土壤酸化、水土流失、地下水污染等，对群众正常的生产生活造成了影响。要求在在工程实施中要充分考虑群众的切身利益，避免对群众对生命和财产造成损失，保证居民生产生活用水安全，通过技术措施恢复矿区遭到损毁的土地。

2、主管部门参与意见

方案编制完成后由平远县华企稀土实业有限公司联系，平远县国土资源局组织，邀请农业局、林业局相关专家，召开该方案咨询论证会。听取汇报后明确提出，方案基本符合矿区实际情况，工程措施及投资安排相对合理，符合平远县土地利用总体规划。要求平远县华企稀土实业有限公司成立工程专职管理机构，明确负责人，落实资金，保质保量完成各项工程内容，保证相关群众的切身利益，保证矿区的可持续发展。平远县国土资源局将对方案落实工作全程监督、检查、指导。



照片 8-1 县级主管部门方案咨询论证



照片 8-2 项目区村民公众座谈



照片 8-3 张贴公示

3、业主单位意见

平远县华企稀土实业有限公司组织相关技术人员对方案进行了审查，对方案设计内容表示认可，并承诺按照设计方案实施地质环境保护与土地复垦工作，落实地址环境治理与土地复垦资金。表示在今后的生产建设过程中，将地质环境保护及土地复垦工作纳入日常的管理工作中，采取行之有效措施，将采矿活动建设对地质环境与土地资源影响降至最低，使经济效益和环境效益协调发展，保障受影响居民的合法利益。

4、意见处理

根据管理部门和当地居民的意见，本方案注重加强采场周边地质灾害和地下水及其周边水土环境污染监测，及时采取地质灾害治理、搬迁避让、采取集中供水等措施，避免矿山地质灾害对周边人民群众生命财产威胁和生产用水安全。

土地权属人认为损毁土地复垦方向以复垦有林地为主，并且符合当地土地规划，本方案土地复垦方向以有林地为主。植被种类选择，土地复垦技术措施，也参考当地民众意见，结合已有的治理经验确定。

根据相关管理部门的意见本方案要求矿山企业成立专门管理机构，负责矿山地质环境与土地复垦方案的实施及相关方联络协调工作；制定地质环境保护与土地实施计划，提供足额资金，保证地质环境保护与土地复垦方案的实施。

第九章 结论与建议

仁居稀土矿区自 1984 年开始开采，先后采用池浸和堆浸工艺，现要变更为原地浅井浸矿生产工艺，并将原来同属于平远县华企稀土实业有限公司的相邻的黄畲稀土矿与仁居稀土矿合并为一个矿权，统一开发，统一管理。

一、结论

（一）地质环境评估

1、评估范围

本次评估范围的以划定矿区范围和采矿活动影响范围影响范围叠加确定，采矿活动影响范围包括原历史遗留采场及其可能的地质灾害影响范围、地下水影响范围，原地浅井采矿可能引起的滑坡影响范围与地下水影响范围等，评估面积 11.99km^2

2、评估级别

评估区范围内有人数大于 500 人的集中居住区，评估区重要程度为重要区，矿山设计生产规模为 80 万 t/a 稀土原矿，属于中型矿山，矿区范围内基岩风化层较厚，原露天采场面积较大，边坡岩石破碎，尾砂堆积层松散交易发生地质灾害，地质环境问题较多，地形地貌形态较复杂，矿山地质环境条件中等。矿山地质环境评估级别定位一级。

3、现状评估

现状条件下地质环境问题包括：

历史遗留采场内未治理区域易发生小型崩塌滑坡，但规模小，危害性小。坝塘原地浅井采场，注液引起一小型浅层滑坡，主要影响生产设施，危害小。

原来矿山采用露天台阶式开采，历史遗留采场内表层岩土的剥离对基岩含水层结构造成破坏，但基本是透水不含水部分层位，含水层水质变化较小，现状条件下对含水层影响和破坏较严重。三坝塘矿区采用原地浅井浸矿法开采，部分浸矿液沿基岩中的风化裂隙渗入地下水系统，造成含水层中氨氮和硫酸盐超标，pH 降低，对地下水水质影响严重。

历史遗留采场内表层岩土的剥离对地形和生态景观造成了较大的破坏，对

地形地貌景观影响严重。

历史遗留采场内土壤多为池浸和堆浸工艺产生的尾矿渣，受酸性浸取液的影响，土壤 pH 较低，酸性加大，对水土环境影响较严重。

4、预测评估

后期矿山建设和生产过程中地质环境问题包括：

未来采矿过程中，原地浅井采场注入的溶液使矿层等浅部的岩土体处于饱水状态，特别是后期的顶水阶段及注液期间遭遇强降水及持续降水时，容易使部分边坡体处于不稳定状态，较易发生浅层滑坡，主要影响生产设施、下游道路和居民点、农田等，危害程度中等，危害性中等。湿法冶炼车间风化层与松散层边坡，较易发生小型崩塌滑坡，影响矿山生产设施和工作人员，危害程度中等，危险性中等。地质灾害影响程度较严重。

未来采用原地浅井浸矿法采矿，尽管收液率能达到 90%以上，但仍有少量的浸出液通过风化裂隙渗入风化带含水层中，引起地下水水质发生恶化。造成含水层中氨氮和硫酸盐超标，pH 降低，对地下水水质影响严重，影响周围部分居民生活用水。

湿法冶炼车间面积较大，地面景观与周边不协调，开采引起的滑坡会对生态景观造成破坏，矿山开采对地形地貌景观影响较严重。

受浸矿母液入渗污染的地下水向周边水体排泄，会引起地表水体恶化，局部地表水体水质超标，对地表水体影响严重。原地浸矿采场的注液活动，可能会引起局部表层土壤酸化和板结板结，对土壤影响较严重。

（二）土地损毁现状与预测

1、土地损毁现状

现状条件下，历史遗留采场损毁土地面积 196.86hm^2，土地损毁方式为挖损，损毁程度为重度。其中 167.38hm^2，已经通过治理和复垦措施，复垦为林地。剩余 29.48hm^2 损毁土地没有复垦，根据土地利用现状图，未治理区域土地利用类型为采矿用地。

三坝塘矿段生产设施损毁土地 0.81hm^2，土地损毁方式为挖损，土地损毁程度为严重。原地浅井采场损毁土地面积为 2.03hm^2，损毁方式为挖损，由于注液孔所占面积比例较小，损毁程度为轻度。

2、土地损毁预测

未来矿山基建和生产过程中，包括湿法冶炼车间等生产设施基建损毁土地面积 6.45hm^2，损毁方式为挖损，损毁程度严重；原地浅井浸矿采场损毁土地面积 144.65hm^2，损毁方式为挖损，由于注液孔所占面积比例较小，损毁程度为轻度。基建弃土堆弃在原来的露天采场内，压占土地面积为 1.79hm^2，损毁程度为中度。

（三）复垦方向的确定与治理分区

1、土地复垦方向确定

原地浅井采场损毁土地，注液孔挖损比例较小，损毁程度小，通过定性分析确定复垦为原来的土地类型。

历史遗留场地、工业场地、基建弃土压占区通过适宜方式确定土地的复垦方向，通过矿区自然地理和社会经济条件，政策性分析、公众参与意见确定初步方向为林地或草地，采用极限条件法对上述单元进行适宜性评价，根据评价结果，结合损毁前土地类型与生产能力因素，选择复垦为林地。

2、地质环境治理分区

根据地质环境现状评价结果与预测评价结果进行治理分区，历史遗留采场以边坡治理、植被恢复为主的重点防治区（Ⅰ-1 区）、原地浅井浸矿法采区以滑坡防治、含水层恢复为主的重点防治区（Ⅰ-1）、采场周边以水土环境污染防治为主的次重点防治区（II区）及以生态保护为主的一般防治区（III区）。

（四）地质环境保护及土地复垦工程

矿山开采影响区域进行地质灾害监测和预警，减少地质灾害造成的损失。对地下水位、水质进行和地表水土环境监测，避免对地下含水层和地表水土环境造成不必要的污染和破坏。对地形地貌景观和土地资源损毁进行监测，减少对地形地貌景观和土地资源的影响。

在历史遗留采场未治理区域，下游沟口修建拦渣坝，上游及两侧修建截排水沟，边坡台阶进行开级削坡，台阶平台内侧及边坡坡面修建截排水沟，增施生石灰对土壤污染的修复，种植马尾松、阴香树和香根草对土地进行复垦，恢复生态景观。

对工业场地，在湿法冶炼车间场地周边松散边坡上游及两侧修建截排水

沟，同时修建浆砌石挡墙和喷浆进行防护，避免地质灾害对采矿设施的影响。加强人工巡视，免生产废水泄露对水土环境造成污染。闭坑后进行对构筑物进行拆除，回填工艺池，种植马尾松、阴香树和香根草对土地进行复垦，恢复生态景观。

改进生产工艺，采场上游修建截排水沟，避免注液及降水引起原地浅井采场滑坡等地质灾害，下游修建截渗沟和截渗坝，在采场山脚下设置监测井用于监测与抽排受开采影响的地下水，对地下水影响程度和范围进行控制，减少对周边地表水体的影响，浸矿完毕后注入顶水，对地下水水质进行改良。对可能发生等滑坡进行加固或清理，对受生活用水受到影响的居民，采用集中供水措施。生产结束后对集液平硐进行封堵。

基建过程的弃土，堆放在原露天采场境内，并撒播草籽进行防护，开采完毕后用该弃土回填生产工艺池，剩余土方整理后，种植马尾松、阴香树和香根草，恢复成林地。

采场周边水土环境污染区域，在上游历史遗留采场采取治理措施的基础上，对土壤环境和农作物品质进行监测，在农田耕作期间可以采用增施生石灰，调整土壤 pH 值，调整种植作物种类和对铅、镉有一定富集作用的植物间作等措施对受污染的土壤环境进行修复。

（五）投资预算

矿山地质环境保护与土地复垦工程总投资 5871.86 万元，其中矿山地质环境治理工程投资 2369.21 万元，土地复垦工程投资 3502.65 万元。

二、建议

（一）坚持”在保护中开发，在开发中保护”的总原则。

（二）对采场边坡及其影响范围做长期监测。避免采场边坡形成滑坡等崩塌等地质灾害对矿山工作人员和当地村民财产造成损害。

（三）加强采场地下水及周边地表水体的水质监测，避免造成大面积的污染。

（四）本方案不代替矿山地质环境治理专项设计和土地复垦方案施工设计，建议矿山企业在进行地质环境治理和土地复垦方案施工时编制专项设计。

（五）具体的工程设计、施工应请相关资质的单位对工程地质进一步勘

查。

（六）在矿山生产规模和矿区范围发生变化是，本方案应相应改变或重新编制。

矿山地质环境现状调查表

矿山基本概况	企业名称	平远县华企稀土实业有限公司				通讯地址	远县大柘镇兴平路生态工业园二期			邮编	514600	法人代表	周勇					
	电　　话	07538823832	传真	07538823832	坐标	经度：115 48 48 ~ 115 52 57 纬度：24 46 40 ~ 24 49 54				矿类	稀土	矿　种	稀有金属					
	企业规模	中型			设计生产能力/10^4t/a	80		设计服务年限	1+13+1									
	经济类型	有限责任公司																
	矿山面积/Km^2	10.0864			实际生产能力/10^4t/a	20		已服务年限	16	开采标高/m	+400-+260							
	建矿时间	2001 年 6 月			生产现状	实验性开采		采空区面积/m^2	1975600									
					采矿方式	地浅井浸矿法		开采层位	浅部风化层									
采矿占用破坏土地	露采场			排土场			固体废弃物堆			地面塌陷			总计	已治理面积/m^2				
	数量/个	面积/m^2		数量/个	面积/m^2		数量/个	面积/m^2		数量/个	面积/m^2		面积/m^2					
	7	1975600		0	0		7	1366600		0	0		0	1680800				
	占用土地情况/m^2			占用土地情况/m^2			占用土地情况/m^2			破坏土地情况/m^2			0	-				
	耕地	基本农田	0	耕地	基本农田	0	耕地	基本农田	0	耕地	基本农田	0	0	0				
		其它耕地	63700		其它耕地	0		其它耕地	63700		其它耕地	0	63700	0				
		小计/m^2	63700		小计/m^2	0		小计/m^2	63700		小计/m^2	0	63700	0				
	林地	1191300		林地	0		林地	1109000		林地	0		1191300	1680800				
	其它土地	720600		其它土地	0		其它土地	548000		其它土地	0		720600	0				
	合计/m^2	1975600		合计/m^2	0		合计/m^2	194600		合计/m^2	0		1975600	1680800				
采矿固体废弃物排放	类　型			年排放量/10^4m^3			年综合利用量/10^4m^3			累计积存量/10^4m^3			主要利用方式					
	除杂渣			22			22			0			出售					
	煤矸石			0			0			0			-					
	合计			0			0			0			-					

含水层破坏情况	影响含水层的类型	区域含水层遭受影响或破坏的面积/ km^2	地下水位 大下降幅度/m	含水层被疏干的面积/m^2	受影响的对象
	基岩风化裂隙水	1.975	0	0	-
地形地貌景观破坏	破坏的地形地貌景观类型	被破坏的面积/m^2	破坏程度		修复的难易程度
	低山丘陵林地农田等	2003400	严重		较容易

采矿引起的崩塌、滑坡、泥石流等情况	种类	发生时间	发生地点	规模	影响范围/m^2	体积/m^3	危害					发生原因	防治情况	治理面积/m^2
							死亡人数/人	受伤人数/人	破坏房屋/间	毁坏土地/m^2	直接经济损失/万元			
	浅层滑坡	2014。06	三坝塘采场	小型	1344	2500	0	0	0	0	0	浸矿	未治理-	-

采矿引起的地面塌陷情况	发生时间	发生地点	规模	塌陷坑/个	影响范围/m^2	最大长度/m	最大深度/m	危害					发生原因	防治情况	治理面积/m^2
								死亡人数/人	受伤人数/人	破坏房屋/间	毁坏土地/m^2	直接经济损失/万元			
	-	-	-	0		0	0	0	0	0	0	0	-	-	-
	-	-	-	0		0	0	0	0	0	0	0	-		

采矿引起的地裂缝情况	发生时间	发生地点	数量/个	最大长度/m	最大宽度/m	最大深度/m	走向	危害					发生原因	防治情况	治理面积/m^2
								死亡人数/人	受伤人数/人	破坏房屋/间	毁坏土地/m^2	直接经济损失/万元			
	-	-	0	0	影响范围/m^2	0	-	0	0	0	0	0	-	-	-
	-	-	0	0		0	-	0	0	0	0	0	-		

矿山企业（盖章）：平远县华企稀土实业有限公司　　填表单位（盖章）：北京通拓工程科技有限公司　　填表人：吴全雷　　填表日期：2017 年 3 月 10 日

矿山地质环境保护与土地复垦方案编制委托书

北京通拓工程科技有限公司：

我公司拟将黄沙稀土矿与仁居稀土矿采矿权进行整合，根据《土地复垦条例》和《矿山地质环境保护规定》的要求，以及《国土资源部办公厅关于做好矿山地质环境保护与土地复垦方案编报有关工作的通知》（国土资规〔2016〕21号）文件精神，需编制矿山地质环境保护与土地复垦方案。为减少矿山建设和生产过程中对矿区地质环境的影响和破坏，保护矿区土地资源，维护矿区居民的生命财产安全，更好地履行地质环境保护和土地复垦义务，特委托贵公司编制《平远县华企稀土实业有限公司广东省平远县仁居稀土矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》。

方案应满足应《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T0223-2011）和《土地复垦方案编制规程》（TD/T1031-2011）等规范要求，能够通过国土资源部组织的专家审查。望接受委托后，抓紧组织人员开展工作，其他事宜由双方签订合同约定。

平远县华企稀土实业有限公司

二〇一七年三月五日

中国矿业联合会

中矿联函〔2015〕24号

关于《广东省平远县仁居矿区稀土矿矿产资源开发利用方案》评审意见的函

国土资源部开发管理司：

中国矿业联合会（以下简称“中国矿联”）应贵司委托对《广东省平远县仁居矿区稀土矿矿产资源开发利用方案（修改方案）》（以下简称“开发利用方案”）进行审查。按照“关于加强对矿产资源开发利用方案审查的通知”（国土资发〔1999〕98号）中国矿联从专家库中甄选稀土矿开发相关的七位专家组成审查专家委员会(见附件 1)。会前将开发利用方案相关材料提前7天交各专家审阅，并于2015年7月12日在北京召开了开发利用方案审查会（会议出席人员名单见附件2)，7位专家全部准时到会。会上项目承担单位“广东省冶金建筑设计研究院”介绍了开发利用方案内容，回答了专家委员会的质询，专家分别发表了个人意见，经专家委员会讨论，形成了审查意见。会后项目承担单位按专家委员会审查意见进行了认真修改，修改后经核实符合专家委员会提出的修改补充要求，随后形成以下最终审查意见。

中国矿联认为专家委员会严格按照相关规程和规定对开发利用方案进行了客观、公正地审查，项目承担完全同意专家委员会的审查意见，并按照专家委员会提出的意见对开发利用方案进行了修改完善，中国矿联汇总专家委员会审查意见及修改后的开发利用方案一并上报贵司进行审定。

附件：1.《广东省平远县仁居矿区稀土矿矿产资源开发利用方案（修改方案）》

2. 平远县华企稀土实业有限公司《广东省平远县仁居矿区稀土矿矿产资源开发利用方案（修改方案）》审查意见

3.《广东省平远县仁居矿区稀土矿矿产资源开发利用方案（修改方案）》审查专家委员会名单

4.《广东省平远县仁居矿区稀土矿矿产资源开发利用方案（修改方案）》审查会议出席人员名单

中国矿业联合会

2015年7月15日

中国矿业联合会办公室　　2015年7月15日印制

附件 2

平远县华企稀土实业有限公司

《广东省平远县仁居矿区稀土矿矿产资源开发利用方案（修改方案）》审查意见

项目名称	广东省平远县仁居矿区稀土矿矿产资源开发利用方案（修改方案）		
组织审查单位	中国矿业联合会	时间	2015 年 7 月 12 日
审查意见			

为了合理开发和保护稀土资源，按照国土资源部 2015 年 2 月 3 日《关于重新核实广东省平远县仁居稀土矿离子相储量的复函》相关程序的要求，广东省冶金建筑设计研究院重新编制《广东省平远县仁居矿区稀土矿矿产资源开发利用方案（修改方案）》。

中国矿业联合会受国土资源部矿产开发管理司委托，按照《关于加强矿产资源开发利用方案审查的通知》（国土资发〔1999〕98 号）要求，于 2015 年 7 月 12 日在北京组织业内有关专家组成评审专家委员会，对平远县华企稀土实业有限公司（以下简称“华企公司”）提交的《广东省平远县仁居矿区稀土矿矿产资源开发利用方案（修改方案）》（以下称“开发利用方案”）进行了审查。专家委员会在认真审阅华企公司提供的开发利用方案有关资料后，听取了项目承担单位“广东省冶金建筑设计研究院”的介绍，经质询、答辩后，通过讨论形成了以下评审意见。

一、编写单位资格

开发利用方案编制单位为广东省冶金建筑设计研究院，具有冶金行业甲级工程设计资质，甲级工程设计资质，证书编号：A144002469，符合开发利用方案编制单位的资格要求。

二、矿区范围及资源储量

1. 矿区范围

华企公司于 2011 年 5 月 4 日取得由国土资源部颁发的划定矿区

范围批复（国土资矿划字〔2011〕16号），2015年5月11日，华企公司获得了国土资源部《关于同意延续平远县华企稀土实业有限公司仁居稀土矿划定矿区范围预留期的函》（国土资矿划字〔2015〕021号），国土资源部同意将划定矿区范围批复（国土资矿划字〔2011〕16号）中的预留期延续至2016年5月4日。资源储量估算范围、开发利用方案范围与划定矿区范围一致，估算的资源储量可以作为开发利用方案的地质依据，符合现行规范要求。

2.资源储量

《广东省平远县仁居矿区稀土矿资源储量核实报告》2015年6月26日经国土资源部批准备案，文号：国土资储备字〔2015〕97号。批准的稀土矿保有资源储量：工业矿矿石量1119.3万t，全相平均品位为0.172%，全相稀土氧化物（REO）为19268t，离子相平均品位0.106%，离子相稀土氧化物（REO）为11806t；低品位矿矿石量283.0万t，全相平均品位为0.130%，全相稀土氧化物（REO）为3671t，离子相平均品位为0.079%，离子相稀土氧化物（REO）为2245t。

本开发利用方案设计的依据是离子相稀土氧化物。

三、矿山建设规模

开发利用方案设计年开采矿石量80万吨，设计开采矿段综合回收率84.34%，矿山服务年限约15年。

四、开采方案

根据矿体的规模、形态、产状、水文地质条件、工程地质条件、环境地质条件，确定矿山开采方式采用“原地浸出工艺”提取稀土母液是可行的。

五、产品方案

开发利用方案建议采用的“原地浸出工艺”，通过“浸取—沉淀—脱水”流程获得稀土产品是可行的。

六、环境保护及矿山安全

开发利用方案论述了开采有关环境保护、土地复垦、水土保持、地质灾害等主要内容。按照现行有关规定，另行审批。

七、结论

专家委员会同意通过本开发利用方案。建议开发单位在仁居稀土矿划定矿区范围内合理布置采区，按照矿产资源综合利用的总体要求和审查意见，经修改补充已达到审查要求，同意通过审查。

主任委员签字：

2015 年 7 月 13 日

附件 3

《广东省平远县仁居稀土矿矿产资源开发利用方案（修改方案）》

审查专家委员会名单

序号	姓名	专业	单位	职称	职务	签名
1	陈毓川	地质	中国地质科学院	院士	主任委员	
2	崔德文	采矿	中国矿业联合会	教授级高工	副主任委员	
3	王彩凤	稀土化学	中国稀土行业协会	高级工程师	委员	
4	张政声	地质	北京中矿联咨询中心	高级工程师	委员	
5	王登红	地质	中国地质科学院	研究员	委员	
6	邱心飞	水工环	中国地质调查局	教授级高工	委员	
7	吴荣庆	矿产经济	中国矿业联合会	研究员	委员	

附件 4

《广东省平远县仁居稀土矿矿产资源开发利用方案（修改方案）》

审查会议出席人员名单

序号	姓名	性别	职务/职称	单位
1	陈毓川	男	院士	中国地质科学院
2	崔德文	男	教授级高工	中国矿业联合会
3	王彩凤	女	高级工程师	中国稀土行业协会
4	张政声	男	高级工程师	中国矿业联合会
5	王登红	男	研究员	中国地质科学院
6	邱心飞	男	教授级高工	中国地质调查局
7	吴荣庆	男	研究员	中国矿业联合会
8	刘玉强	男	教授级高工	中国矿业联合会
9	李洪嫔	女	研究员	北京中矿联咨询中心
10	龚羽飞	男	高级工程师	北京中矿联咨询中心
11	陈宇清	男	高级工程师	北京中矿联咨询中心
12	唐石丁	男	工程师	广晟有色金属股份有限公司
13	李　纯	男	高级工程师	平远县华企稀土实业有限公司
14	谢汉想	男	工程师	平远县华企稀土实业有限公司
15	黄正峰	男	工程师	平远县华企稀土实业有限公司
16	郑国雄	男	高级工程师	广东省冶金建筑设计研究院
17	郑伟强		工程师	广东省冶金建筑设计研究院

北京中矿联咨询中心

关于对平远县华企稀土实业有限公司《广东省平远县仁居矿区稀土矿矿产资源开发利用方案（修改方案）》审查意见的补充说明

国土资源部开发司、广东省国土资源厅：

北京中矿联咨询中心（以下简称“咨询中心”）于2015年7月12日对平远县华企稀土实业有限公司（以下简称“平远华企公司”）提交，广东省冶金建筑设计研究院编写的《广东省平远县仁居矿区稀土矿矿产资源开发利用方案（修改方案）》（以下简称“修改方案”）进行评审，并于2015年7月13日出具了审查意见。

根据广东省冶金建筑设计研究院（以下简称“广东建筑设计院”）2018年4月26日编制的“《广东省平远县仁居矿区稀土矿矿产资源开发利用方案（修改方案）》设计变更相关说明”，为避让和保护基本农田，平远华企公司委托广东建筑设计院对修改方案采掘工程和总平面设施进行重新布置，采掘工程和总平面布置的所有设施均需设置在矿区范围内、基本农田范围外。

经专家核实平远华企公司变更后的矿区范围为批复的矿区范围（10.0864km^2）扣除基本农田范围（1.3050km^2），面积为8.7814km^2，开采深度不变、资源储量不变、开采方式和开采规模不变。

特此说明！

2018年5月4日

附件：

广东省冶金建筑设计研究院编制的“广东省平远县仁居矿区稀土矿矿产资源开发利用方案（修改方案）》设计变更相关说明”

《广东省平远县仁居矿区稀土矿矿产资源开发利用方案（修改方案）》设计变更相关说明

我院2015年7月完成编制的《广东省平远县仁居矿区稀土矿矿产资源开发利用方案（修改方案）》（下称《修改方案》）也已通过了中矿联组织的评审(中矿联函[2015]24 号)和国土资源部备案。该矿划定的矿区范围（《国土资源部划定矿区范围批复》国土资矿划字[2011]16 号）存在部分基本农田，为了响应国家政策，保护基本农田，在合理、合法的原则下，结合划定的矿区范围及基本农田界线，2018年3月16日，平远县华企稀土实业有限公司编制了《广东省平远县华企稀土实业有限公司仁居稀土矿采矿证内基本农田处置方案》（下称《处置方案》），《处置方案》针对批复矿区范围内的基本农田范围进行切割分离，申请退出与基本农田保护区出现重叠的矿区范围。

为避让和保护基本农田，平远县华企稀土实业有限公司委托我院对《修改方案》采掘工程和总平面设施进行重新布置，采掘工程和总平面布置的所有设施均需设置在矿区范围内、基本农田范围外。

本次变更应上报有关国土资源部门同意后实施，涉及到矿区范围和采掘工程及总平面布置内容的均按此变更实施，未涉及变更的按《修改方案》设计内容实施，具体如下：

《修改方案》与设计变更内容对照表

《修改方案》主要内容	设计变更情况	变更依据或说明
矿区范围	变更	平远县华企稀土实业有限公司编制的《广东省平远县华企稀土实业有限公司仁居稀土矿采矿证内基本农田处置方案》，变更后的矿区范围为批复的矿区范围（10.0864km²）扣除基本农田范围（1.3050km²），面积为8.7814km²，开采深度不变。
资源储量	不变	广东省地质局第八地质大队2018年3月22日出具的《关于平远县华企稀土实业有限公司人居稀土矿扩大矿区范围内基本农田区域无资源赋存情况说明》。
主要建设方案及矿床开采	不变	资源储量不变，采用的采矿方法不变，水冶工艺及设施不变，主要建设方案及矿床开采情况也不会不变。
总平面布置	变更	主要是《修改方案》部分山脚集液设施位于基本农田内，需要进行重新选址设置，并设置在基本农田范围外，但集液工艺和设施不变。
劳动定员、基建投资及技术经济	不变	生产规模、采矿方法、水冶工艺及水冶车间位置不变，劳动定员不变，虽然山脚集液设施位置稍有变动，但对于基建投资及生产成本影响很小或基本不影响，因此技术经济不变。
图纸	变更	把位于基本农田范围内的采掘工程和总平面布置的所有设施均设置在基本农田范围外。

广东省冶金建筑设计研究院

2018年4月26日

中华人民共和国水利部

水保函〔2012〕266号

关于广东省平远县仁居稀土矿水土保持方案的批复

平远县华企稀土实业有限公司：

你公司《关于报批广东省平远县华企稀土矿水土保持方案报告书(报批稿)的请示》(华企函〔2012〕013号)收悉。我部水土保持监测中心对《广东省平远县仁居稀土矿水土保持方案报告书》进行了技术审查，提出了审查意见(详见附件)。经研究，我部基本同意该水土保持方案。现批复如下：

一、项目概况

仁居稀土矿位于广东省梅州市平远县境内。矿区面积10.1平方公里，设计利用资源储量939.3万吨，生产年限约15.7年。工程总占地面积400.0公顷，土石方挖填总量108.8万立方米，估算总投资3431.0万元，总工期36个月。

二、项目建设总体要求

(一)基本同意主体工程水土保持评价。

(二)同意水土流失防治执行建设生产类项目一级标准。

(三)基本同意本阶段确定的建设期水土流失防治责任范围为413.9公顷。

(四)基本同意水土流失防治分区和分区防治措施。鉴于项目区涉及广东省水土流失重点治理区,下阶段应进一步优化主体工程设计和施工组织,尽量减少地表扰动和植被损坏。

(五)基本同意建设期水土保持估算总投资为946.9万元,其中水土保持补偿费22.5万元。

(六)基本同意水土保持方案实施进度安排。

(七)基本同意水土保持监测时段、内容和方法。

三、生产建设单位在项目建设中应重点做好以下工作

(一)按照批复的水土保持方案,做好水土保持初步设计、施工图设计等后续设计,加强施工组织和管理工作,切实落实水土保持“三同时”制度。

(二)严格按方案要求落实各项水土保持措施。各类施工活动要严格限定在用地范围内,严禁随意占压、扰动和破坏地表植被。做好表土的剥离和弃渣综合利用。根据方案要求合理安排施工时序和水土保持措施实施进度,做好临时防护措施,严格控制施工期间可能造成的水土流失。

(三)切实做好水土保持监测工作,并按规定向水利部珠江水利委员会及广东省水利厅提交监测实施方案、季度报告及总结报告。

（四）落实并做好水土保持监理工作，确保水土保持工程建设质量和进度。

（五）采购土、石、砂等建筑材料要选择符合规定的料场，明确水土流失防治责任，并向平远县水行政主管部门备案。

（六）每年3月底前向水利部珠江水利委员会及广东省水利厅报告上一年度水土保持方案实施情况，并接受水行政主管部门的监督检查。

（七）本项目的地点、规模如发生重大变化，应及时补充或修改水土保持方案，报我部审批。水土保持方案实施过程中，水土保持措施如需作出重大变更的，也须报我部批准。

四、按照《开发建设项目水土保持设施验收管理办法》的规定，本项目在投产使用前应通过我部组织的水土保持设施验收。

附件：关于报送《广东省平远县仁居稀土矿水土保持方案报告书》技术审查意见的报告（水保监方案〔2012〕140号）

水利部

2012年9月18日

中华人民共和国环境保护部

环审〔2015〕10号

关于广东省平远县仁居稀土矿年产1000吨REO项目环境影响报告书的批复

平远县华企稀土实业有限公司：

我部曾于2013年9月收到你公司《关于报批〈广东省平远县仁居稀土矿年产1000吨REO项目环境影响报告书〉的请示》(平华文字〔2013〕055号)。因补充和完善报告书内容，你公司曾申请暂缓审批，并于2014年10月再次向我部提交《关于申请继续开展广东省平远县仁居稀土矿年产1000吨REO项目环境影响报告书行政审批的请示》(平华文字〔2014〕45号)。经研究，批复如下：

一、仁居稀土矿位于广东省梅州市平远县仁居镇。该项目拟对现有仁居稀土矿和黄畲稀土矿进行扩界整合，矿区面积为

10.0864平方公里，服务年限16年。其中，莲花塘（北矿段）有Ⅱ类水体功能的仁居河穿过，且分布有生态公益林，划定为暂不开采区，面积约1.48平方公里。项目采用原地浸矿工艺，最终产品为碳酸稀土，年产量为2875吨（折合混合氧化物1000吨），总资源回收率86.8%。工程建设内容主要由原地浸矿采场工程、母液处理工程、环保工程和公辅工程等组成。各矿段分别设置为独立的开采区，建设注液孔、集液巷道、高位浸矿液池等原地浸矿采场工程及其他公辅设施；母液处理车间共5个，其中3个新建，2个依托现有工程。

项目符合《国务院关于促进稀土行业持续健康发展的若干意见》《广东省稀土产业发展总体规划（2009－2020年）》等要求。在全面落实报告书提出的各项生态保护及污染防治措施后，环境不利影响能够得到一定的缓解和控制。因此，我部原则同意环境影响报告书中所列建设项目的性质、规模、地点和拟采取的环境保护措施。

二、项目建设和运行管理中应重点做好的工作

（一）按“先试后采”的要求，先期开展2年试验开采。试验开采期间开展环境影响回顾性评价，重点关注项目建设对矿区生态、地下水、地表水、土壤等产生的环境影响，评估开采工艺的合理性

以及环保措施的有效性。我部委托广东省环境保护厅在试验开采结束后，组织对其环境影响回顾性评价进行评估，若评估结论可行，方可进行全矿区的资源开发。

（二）按照“以新带老”要求，对历史遗留采区进行生态恢复，设置挡土坝、排洪沟，进行植被恢复。部分历史遗留废弃地改造后作为该项目母液处理车间，落实母液处理车间的防渗措施和风险防范措施，防止发生污染事故。

（三）进一步优化工艺路线，提高资源利用率，降低能耗、物耗和水耗，从源头减少污染物的产生量。根据矿体地质条件和地下水文调查情况，优化注液孔、收液巷道等的布置。各矿区开采前，均应开展开采前水文地质勘查和浸矿前清水试验工作，对注水回收率低于设计指标（90%）的矿块不得开采。加强监控，采取有效措施，确保原地浸矿采场母液回收率达到设计指标。

（四）落实生态保护和恢复措施。注液孔挖掘产生的岩土装袋堆存，浸矿完毕后就近回填，收液巷道掘进产生的弃土送排土场堆置，及时采取生态恢复措施。做好运营期矿区的监督检查和环境管理工作，杜绝随意乱挖乱砍的行为。原地浸矿采场开采结束，及时开展土地复垦工作，实现边开采边复垦。服务期满后及时开展剩余原地浸矿采场、工业场地的生态恢复工作。

（五）按照“雨污分流、清污分流、分质处理、一水多用”的原则建设给排水系统，进一步优化废水处理方案。母液处理车间沉淀池溢流水和压滤机压滤水重复使用，生活污水经处理后用作农肥或绿化用水。项目正常生产运行情况下废水全部利用，不得外排。

严格落实地下水污染防治措施，母液处理车间、采场内高位浸矿液池、收液巷道底板、集液沟沟底等须采取防渗措施。

（六）对矿区地表水和地下水进行长期跟踪监测。细化监测计划，建立矿区地表水、地下水长期动态监测网，矿区、采场和母液处理车间下游均设置地下水监控孔。严格落实供水方案，在试生产前完成居民供水改造工程，保障居民正常生活用水需求。按照地下水、地表水日常监测计划，对环保措施实施效果进行跟踪监测，一旦发现问题须及时采取措施，防止对生态环境造成不利影响。

（七）严格落实环境风险防范措施，制定突发环境事件应急预案，进一步完善与地方政府应急预案对接及联动具体实施方案。按照三级防控措施要求，设置足够数量、容积的事故池，确保生产事故污水、污染雨水等不排入外环境。母液输送管线每隔一定距离须设置止回阀，在沟谷出口位置设置浆砌石截渗坝，防控下游地表水污染。

（八）严格按照有关规定，对固体废物实施分类处理、处置。生

活垃圾定期运至当地环卫部门指定的场所统一处理。加强对稀土矿山放射性监测，做好废水、固体废物等放射性污染防治工作，对母液处理车间产生的除杂渣进行放射性鉴定，根据鉴定结果按相关规定妥善处置。

（九）在工程施工和运行过程中，应建立畅通的公众参与平台，及时解决公众担忧的环境问题，满足公众合理的环境诉求。定期发布环境信息，并主动接受社会监督。

（十）初步设计阶段应进一步优化细化环境保护设施，在环保篇章中落实生态保护和环境污染防治的各项措施及投资。在施工招标文件、施工合同和工程监理招标文件中明确环保条款和责任，委托有资质的单位开展建设项目环境监理工作，并定期向当地环保部门提交工程环境监理报告，环境监理报告作为项目竣工环境保护验收的依据之一。

三、工程建设必须严格执行配套的环境保护设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用的环境保护“三同时”制度。工程竣工后，建设单位必须向广东省环境保护厅书面提交试运行申请，经检查同意后方可进行试运行。在工程试运行期间，必须按规定程序向我部申请竣工环境保护验收。经验收合格后，方可正式投入运行。

四、环境影响报告书经批准后，项目的性质、规模、地点或者防治污染、防止生态破坏的措施发生重大变动的，应当重新报批该项目的环境影响报告书。自环境影响报告书批复文件批准之日起，如超过5年方决定工程开工建设的，环境影响报告书应当报我部重新审核。

五、我部委托华南环境保护督查中心和广东省环境保护厅，分别组织开展该项目的“三同时”监督检查和监督管理工作。

六、你公司应在收到本批复后20个工作日内，将批准后的环境影响报告书分送我部华南环境保护督查中心、广东省环境保护厅，以及梅州市环境保护局，并按规定接受各级环境保护行政主管部门的日常监督检查。

中华人民共和国环境保护部

环境保护部

2015年1月19日

抄　送：国家发展和改革委员会，广东省环境保护厅，梅州市环境保护局，中材地质工程勘查研究院有限公司，环境保护部华南环境保护督查中心、环境工程评估中心。

环境保护部办公厅　　2015年1月20日印发

获奖证书

中水珠江规划勘测设计有限公司：

你单位广东省平远县仁居稀土矿工程地下水影响分析专题项目被评为二〇一七年度广东省优秀工程勘察 二等奖。

特发此证，以资鼓励。

广东省工程勘察设计行业协会

2017年7月

N0: 290CSHJSB201809011

检 验 报 告

送样单位: 华企稀土矿山及周边农田土壤监测（平远仁居镇）

样品名称: 土壤

分析批号: HJSB1809-011

送样日期: 2018/9/29

报告日期: 2018/10/1

核工业二九〇研究所(盖章)

（广东省韶关市武江区科技工业园广茶路 512029电话：0751-8177341）

N0: 290CSHJSB201809011

核工业二九〇研究所

检 验 报 告

分析批号 HJSB1809-011

送样日期 2018/9/29

报告日期 2018/10/1

送样单位：华企稀土矿山及周边农田土壤监测（平远仁居镇）

序号	统一编号	样品原号		地理坐标	样品名称	样品性质	分析结果 ω(B) /																
							pH	Pb	Cd	Cr	Cu	Zn	Ni	As	Hg	有机质	氨氮	硫酸盐	全钾	全磷	全氮	速效钾	速效氮	有效磷
							—	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	g/kg	mg/kg	mg/kg	%	%	%	mg/kg	mg/kg	mg/kg
1	HJSB1809-011-1	1	0-20cm	N 24°47'49" E 115°50'29"	土壤	固态	4.14	67	0.2	30	10.6	86	16	8.1	0.20	16.7	7.6	24.5	2.15	0.018	0.041	22.6	8.6	2.1
2	HJSB1809-011-2	1	20-60cm		土壤	固态	4.05	69	0.07	17	9	79	13	6.9	0.13	15.2	8.4	22.1	2.04	0.012	0.046	27.1	7.2	2.9
3	HJSB1809-011-3	1	60-100cm		土壤	固态	4.08	76	0.07	18	9.8	85	15	7.9	0.10	15.4	8.1	24.7	3.22	0.008	0.051	22.1	8.2	2.3
4	HJSB1809-011-4	2	0-20cm	N 24°47'43" E 115°50'29"	土壤	固态	4.06	37	0.22	37	17.4	166	23	4.7	0.18	10.9	8.5	29.1	5.32	0.012	0.033	23.2	11.1	1.9
5	HJSB1809-011-5	2	20-60cm		土壤	固态	3.95	38	0.18	29	15.2	158	23	4.9	0.028	10.1	9.1	27.6	5.17	0.017	0.031	21.4	9.4	2.4
6	HJSB1809-011-6	2	60-100cm		土壤	固态	3.64	33	0.26	39	17.1	163	25	4.5	0.033	8.8	8.8	27.1	5.22	0.013	0.037	20.8	10.6	2.1
7	HJSB1809-011-7	3	0-20cm	N 24°47'53" E 115°53'37"	土壤	固态	4.60	68	0.19	26	16.5	101	13	8.3	0.55	45.5	10.4	98.4	1.82	0.038	0.039	24.4	7.3	30.1
8	HJSB1809-011-8	3	20-60cm		土壤	固态	4.96	58	0.2	31	9.3	80	12	8.2	0.072	43.8	9.2	103	1.46	0.028	0.045	21.7	6.2	15.5
9	HJSB1809-011-9	3	60-100cm		土壤	固态	5.25	62	0.19	21	8.1	76	11	10.5	0.054	4.9	9.9	97.3	1.66	0.022	0.042	25.2	8.1	7.3
10	HJSB1809-011-10	4	0-20cm	N 24°48'30" E 115°50'31"	土壤	固态	4.29	40	0.16	50	18.6	81	26	7.2	0.21	32.3	7.9	36.6	1.73	0.015	0.041	24.5	7.7	1.9
11	HJSB1809-011-11	4	20-60cm		土壤	固态	4.19	41	0.23	73	27.2	103	36	12.3	0.14	37.3	8.3	34.4	1.98	0.019	0.046	23.1	7.9	1.4
12	HJSB1809-011-12	4	60-100cm		土壤	固态	4.10	36	0.13	83	26.7	89	37	12.7	0.13	37.5	7.2	33.5	1.66	0.011	0.051	27.7	6.2	1.7
13	HJSB1809-011-13	5	0-20cm	N 24°48'30" E 115°50'30"	土壤	固态	4.29	39	0.1	34	16.2	103	22	5.6	0.093	33.6	8.8	92.4	2.16	0.029	0.053	26.9	7.1	52.3
14	HJSB1809-011-14	5	20-60cm		土壤	固态	4.97	34	0.07	24	12.2	78	16	3.0	0.13	37.4	8.2	95.1	2.22	0.033	0.042	27.2	6.4	9.5
15	HJSB1809-011-15	5	60-100cm		土壤	固态	4.95	33	0.13	26	12.5	70	16	3.5	0.062	35.2	7.4	90.3	2.51	0.037	0.066	24.3	7.3	4.4
16	HJSB1809-011-16	6	0-20cm	N 24°48'26" E 115°50'23"	土壤	固态	5.14	44	0.07ND	38	21.1	127	32	8	0.072	38.2	8.1	28.6	2.51	0.013	0.036	24.9	8.9	2.6
17	HJSB1809-011-17	6	20-60cm		土壤	固态	5.25	32	0.23	42	20.3	117	36	19.5	0.15	37.4	7.5	26.7	2.33	0.018	0.043	24.7	8.1	3.1
18	HJSB1809-011-18	6	60-100cm		土壤	固态	5.28	42	0.17	68	31.1	114	45	10.9	0.059	36.9	7.2	27.2	1.92	0.014	0.032	23.5	7.2	3.8

核工业二九〇研究所

检 验 报 告

分析批号 HJSB1809-011

送样单位：华企稀土矿山及周边农田土壤监测（平远仁居镇）

送样日期 2018/9/29

报告日期 2018/10/1

序号	统一编号	样品原号		地理坐标	样品名称	样品性质	分析结果 ω(B) /																
							pH	Pb	Cd	Cr	Cu	Zn	Ni	As	Hg	有机质	氨氮	硫酸盐	全钾	全磷	全氮	速效钾	速效氮	有效磷
							—	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	g/kg	mg/kg	mg/kg	%	%	%	mg/kg	mg/kg	mg/kg
19	HJSB1809-011-19	7	0-20cm	N 24°48'6" E 115°49'43"	土壤	固态	5.34	38	0.23	68	30.2	108	41	4.9	0.24	10.2	9.2	30.1	6.22	0.012	0.055	23.8	6.3	2.8
20	HJSB1809-011-20	7	20-60cm		土壤	固态	5.52	43	0.17	63	28.4	89	40	7.6	0.29	8.9	9.1	33.7	6.19	0.008	0.032	23.3	7.8	2.1
21	HJSB1809-011-21	7	60-100cm		土壤	固态	6.04	53	0.07ND	16	7.9	35	16	5.3	0.082	9.1	8.3	33.9	6.20	0.009	0.021	23.1	7.1	1.6
22	HJSB1809-011-22	8	0-20cm	N 24°48'4" E 115°49'46"	土壤	固态	4.74	53	0.08	49	19.8	77	24	4.2	0.53	17.7	8.5	89.2	2.16	0.027	0.035	27.1	7.7	34.2
23	HJSB1809-011-23	8	20-60cm		土壤	固态	5.05	68	0.15	56	22	86	27	6.8	0.72	18.4	8.1	88.5	2.54	0.022	0.021	27.8	8.9	6.7
24	HJSB1809-011-24	8	60-100cm		土壤	固态	5.27	70	0.1	60	22.6	99	29	8.5	0.61	18.1	7.9	89.3	2.31	0.014	0.026	26.5	8.4	6.1
25	HJSB1809-011-25	9	0-20cm	N 24°48'19" E 115°51'45"	土壤	固态	4.29	116	0.21	3	1.1	110	5	7.3	0.074	30.6	6.8	31.4	1.89	0.019	0.032	24.2	8.3	2.5
26	HJSB1809-011-26	9	20-60cm		土壤	固态	4.60	75	0.23	2ND	0.5ND	103	2	6.7	0.073	33.7	6.3	33.6	1.70	0.023	0.062	23.3	8.0	2.2
27	HJSB1809-011-27	9	60-100cm		土壤	固态	4.83	72	0.22	2ND	0.5ND	64	2ND	5.0	0.04	33.2	6.7	35.2	1.92	0.011	0.043	24.6	7.5	2.9
28	HJSB1809-011-28	10	0-20cm	N 24°48'29" E 115°51'47"	土壤	固态	4.34	30	0.13	33	5.3	90	16	13.1	0.12	8.9	7.2	29.3	5.33	0.013	0.047	23.1	8.9	3.8
29	HJSB1809-011-29	10	20-60cm		土壤	固态	4.37	26	0.24	29	4	72	13	10.9	0.12	8.3	7.9	27.4	5.27	0.011	0.035	23.5	9.6	3.1
30	HJSB1809-011-30	10	60-100cm		土壤	固态	4.34	31	0.15	31	5.3	83	15	11.6	0.18	8.4	6.3	26.2	5.18	0.013	0.041	22.7	9.2	2.5
31	HJSB1809-011-31	11	0-20cm	N 24°49'30" E 115°52'30"	土壤	固态	4.41	84	0.16	7	4.9	65	4	10.1	0.23	26.7	8.5	99.6	2.28	0.034	0.033	27.3	9.5	39.6
32	HJSB1809-011-32	11	20-60cm		土壤	固态	4.35	56	0.22	9	2.5	75	10	7.7	0.13	28.4	8.4	105	2.17	0.039	0.046	26.2	9.2	9.2
33	HJSB1809-011-33	11	60-100cm		土壤	固态	4.06	60	0.32	12	5.4	82	10	10.7	0.19	26.2	8.5	102	2.66	0.031	0.041	23.6	8.5	13.6

核工业二九〇研究所

检 验 报 告

分析批号 HJSB1809-011

送样日期 2018/9/29

报告日期 2018/10/1

送样单位：华企稀土矿山及周边农田土壤监测（平远仁居镇）

序号	统一编号	样品原号		地理坐标	样品名称	样品性质	分析结果 ω(B) /																
							pH	Pb	Cd	Cr	Cu	Zn	Ni	As	Hg	有机质	氨氮	硫酸盐	全钾	全磷	全氮	速效钾	速效氮	有效磷
							—	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	g/kg	mg/kg	mg/kg	%	%	%	mg/kg	mg/kg	mg/kg
34	HJSB1809-011-34	12	0-20cm	N 24°49'30" E 115°52'29"	土壤	固态	4.76	105	0.16	6	2.8	80	14	5.6	0.071	10.3	7.9	33.2	3.22	0.022	0.049	25.9	8.0	2.8
35	HJSB1809-011-35	12	20-60cm		土壤	固态	4.61	221	0.22	6	5.6	95	9	6.6	0.071	9.2	7.7	29.5	3.17	0.013	0.035	24.1	6.3	1.6
36	HJSB1809-011-36	12	60-100cm		土壤	固态	4.94	68	0.35	2ND	0.5	90	5	3.7	0.23	9.5	7.1	28.3	2.93	0.008	0.051	24.8	6.1	1.4
37	HJSB1809-011-37	13	0-20cm	N 24°49'31" E 115°52'26"	土壤	固态	4.70	66	0.24	3	0.5ND	80	2ND	2.7	0.043	8.3	8.4	28.9	4.68	0.017	0.025	23.1	10.8	2.7
38	HJSB1809-011-38	13	20-60cm		土壤	固态	4.65	67	0.26	2ND	0.5ND	84	2ND	2.6	0.056	9.2	7.3	26.1	4.79	0.011	0.046	23.2	10.2	2.8
39	HJSB1809-011-39	13	60-100cm		土壤	固态	4.69	124	0.2	13	8.7	93	7	7.6	0.031	8.5	7.5	26.4	4.55	0.007	0.043	22.6	11.4	2.5
40	HJSB1809-011-40	14	0-20cm	N 24°49'23" E 115°52'18"	土壤	固态	4.23	60	0.36	17	8.3	95	45	9.8	1.29	43.5	7.6	109	2.48	0.037	0.035	32.5	8.5	42.6
41	HJSB1809-011-41	14	20-60cm		土壤	固态	4.31	60	0.31	17	8.4	102	44	11.2	0.29	42.4	8.1	103	2.13	0.026	0.032	29.1	8.8	10.5
42	HJSB1809-011-42	14	60-100cm		土壤	固态	4.55	44	0.31	19	7.5	104	11	7.6	0.10	40.8	7.3	112	2.68	0.024	0.048	27.4	8.1	7.3
检验方法		HJ 803-2016,GB/T22105.1-2008，NY/T 1121.2-2006，NY/T 1121.6-2006，NY/T 1121.7-2014， NY/T 87-1988， NY/T 88-1988，NY/T 1121.7-2014，NY/T 889-2004																					
备注		pH 无单位。																					

批准：

主检：

审核：

说明：本结果仅对本袋样品负责，样品保存期三个月，如有问题，请在样品保存期内查询，过期概不负责。任何检验报告的复印件，本所概不承认其法律效果。

检验检测机构
资质认定证书

证书编号：201719000907

名称：核工业二九〇研究所

地址：广东省韶关市武江区科技工业园广前路

经审查，你机构已具备国家有关法律、行政法规规定的基本条件和能力，现予批准，可以向社会出具具有证明作用的数据和结果，特发此证。

资质认定包括检验检测机构计量认证。

检验检测能力及授权签字人见证书附表。

你机构对外出具检验检测报告或证书的法律责任由核工业二九〇研究所承担。

发证日期：2017 年 11 月 17 日

有效期至：2023 年 11 月 16 日

发证机关：（印章）

许可使用标志

CMA

201719000907

注：需要延续证书有效期的，应当在证书届满有效期3个月前提出申请，不再另行通知。

本证书由国家认证认可监督管理委员会监制，在中华人民共和国境内有效。

复查

公众参与调查表

项目名称	平远县华企稀土实业有限公司仁居稀土矿矿山地质环境保护与土地复垦						
姓名	陈其英	性别	男	年龄	49	文化程度	初中
职业	农			单位名称	平远县仁居村		
1	您对仁居稀土矿整合项目了解吗？ A 很了解；B 一般了解；C 不了解						
2	您认为该矿山建设是否有利于地方经济发展？ A 是；B 否；C 不清楚						
3	矿山开采对您的生产生活是否造成了影响？ A 有影响；B 无影响；						
4	您认为仁居稀土矿的开采会造成哪些地质环境影响？ A 引起崩塌、滑坡、泥石流等地质灾害；B 对水层造成破坏；C 对地表水和土壤造成污染；D 土地资源和生态环境破坏；E 其他						
5	如果矿山开采引起滑坡，采取治理措施和搬迁避让，您更倾向于采取哪种措施？ A 综合治理；B 搬迁避让						
6	您认为矿山开采损毁的土地，最适宜的复垦方向是什么？ A 林地；B 草地；C 耕地；D 其他						
7	您认为矿山损毁土地的复绿选择什么样的树种比较合适？ A 马尾松；B 桂花；C 梧桐；D 阴香树；E 其他：_____						
8	您愿意监督或参与矿山地质环境保护与土地复垦吗？ A 愿意；B 不愿意；C 无所谓						
9	您对该矿山地质环境保护与土地复垦工作的其他具体的意见和建议？ 无						

公众参与调查表

项目名称	平远县华企稀土实业有限公司仁居稀土矿矿山地质环境保护与土地复垦					
姓名	杨平文	性别	男	年龄	47	文化程度	初中
职业	农			单位名称	平远县仁居镇凤仪村	
1	您对仁居稀土矿整合项目了解吗？ A 很了解；B 一般了解；C 不了解					
2	您认为该矿山建设是否有利于地方经济发展？ A 是；B 否；C 不清楚					
3	矿山开采对您的生产生活是否造成了影响？ A 有影响；B 无影响；					
4	您认为仁居稀土矿的开采会造成哪些地质环境影响？ A 引起崩塌、滑坡、泥石流等地质灾害；B 对水层造成破坏；C 对地表水和土壤造成污染；D 土地资源和生态环境破坏；E 其他					
5	如果矿山开采引起滑坡，采取治理措施和搬迁避让，您更倾向于采取哪种措施？ A 综合治理；B 搬迁避让					
6	您认为矿山开采损毁的土地，最适宜的复垦方向是什么？ A 林地；B 草地；C 耕地；D 其他					
7	您认为矿山损毁土地的复绿选择什么样的树种比较合适？ A 马尾松；B 桂花；C 梧桐；D 阴香树；E 其他:___ _____ _____					
8	您愿意监督或参与矿山地质环境保护与土地复垦吗？ A 愿意；B 不愿意；C 无所谓					
9	您对该矿山地质环境保护与土地复垦工作的其他具体的意见和建议？					

公众参与调查表

项目名称	平远县华企稀土实业有限公司仁居稀土矿矿山地质环境保护与土地复垦					
姓名	赖述文	性别	男	年龄	41	文化程度	初中
职业	农			单位名称	平远县仁居镇凤坡村	

1	您对仁居稀土矿整合项目了解吗？ A 很了解；B 一般了解；C 不了解
2	您认为该矿山建设是否有利于地方经济发展？ A 是；B 否；C 不清楚
3	矿山开采对您的生产生活是否造成了影响？ A 有影响；B 无影响；
4	您认为仁居稀土矿的开采会造成哪些地质环境影响？ A 引起崩塌、滑坡、泥石流等地质灾害；B 对水层造成破坏；C 对地表水和土壤造成污染；D 土地资源和生态环境破坏；E 其他
5	如果矿山开采引起滑坡，采取治理措施和搬迁避让，您更倾向于采取哪种措施？ A 综合治理；B 搬迁避让
6	您认为矿山开采损毁的土地，最适宜的复垦方向是什么？ A 林地；B 草地；C 耕地；D 其他
7	您认为矿山损毁土地的复绿选择什么样的树种比较合适？ A 马尾松；B 桂花；C 梧桐；D 阴香树；E 其他：_____
8	您愿意监督或参与矿山地质环境保护与土地复垦吗？ A 愿意；B 不愿意；C 无所谓
9	您对该矿山地质环境保护与土地复垦工作的其他具体的意见和建议？

公众参与调查表

项目名称	平远县华企稀土实业有限公司仁居稀土矿矿山地质环境保护与土地复垦						
姓名	[illegible]	性别	男	年龄	55	文化程度	初中
职业				单位名称		龙村村	
1	您对仁居稀土矿整合项目了解吗？ A 很了解；B 一般了解；C 不了解						
2	您认为该矿山建设是否有利于地方经济发展？ A 是；B 否；C 不清楚						
3	矿山开采对您的生产生活是否造成了影响？ A 有影响；B 无影响；						
4	您认为仁居稀土矿的开采会造成哪些地质环境影响？ A 引起崩塌、滑坡、泥石流等地质灾害；B 对水层造成破坏；C 对地表水和土壤造成污染；D 土地资源和生态环境破坏；E 其他						
5	如果矿山开采引起滑坡，采取治理措施和搬迁避让，您更倾向于采取哪种措施？ A 综合治理；B 搬迁避让						
6	您认为矿山开采损毁的土地，最适宜的复垦方向是什么？ A 林地；B 草地；C 耕地；D 其他						
7	您认为矿山损毁土地的复绿选择什么样的树种比较合适？ A 马尾松；B 桂花；C 梧桐；D 阴香树；E 其他：_____						
8	您愿意监督或参与矿山地质环境保护与土地复垦吗？ A 愿意；B 不愿意；C 无所谓						
9	您对该矿山地质环境保护与土地复垦工作的其他具体的意见和建议？						

公众参与调查表

项目名称	平远县华企稀土实业有限公司仁居稀土矿矿山地质环境保护与土地复垦						
姓名	韩彩联	性别	男	年龄	55	文化程度	初中
职业	农业			单位名称	仁居镇	上元村	
1	您对仁居稀土矿整合项目了解吗？ A 很了解；B 一般了解；C 不了解						
2	您认为该矿山建设是否有利于地方经济发展？ A 是；B 否；C 不清楚						
3	矿山开采对您的生产生活是否造成了影响？ A 有影响；B 无影响；						
4	您认为仁居稀土矿的开采会造成哪些地质环境影响？ A 引起崩塌、滑坡、泥石流等地质灾害；B 对水层造成破坏；C 对地表水和土壤造成污染；D 土地资源和生态环境破坏；E 其他						
5	如果矿山开采引起滑坡，采取治理措施和搬迁避让，您更倾向于采取哪种措施？ A 综合治理；B 搬迁避让						
6	您认为矿山开采损毁的土地，最适宜的复垦方向是什么？ A 林地；B 草地；C 耕地；D 其他						
7	您认为矿山损毁土地的复绿选择什么样的树种比较合适？ A 马尾松；B 桂花；C 梧桐；D 阴香树；E 其他:_____						
8	您愿意监督或参与矿山地质环境保护与土地复垦吗？ A 愿意；B 不愿意；C 无所谓						
9	您对该矿山地质环境保护与土地复垦工作的其他具体的意见和建议？						

公众参与调查表

项目名称	平远县华企稀土实业有限公司仁居稀土矿矿山地质环境保护与土地复垦					
姓名	钟芳彬	性别	男	年龄	53	文化程度	初中
职业	农民			单位名称	上达村		
1	您对仁居稀土矿整合项目了解吗？ A 很了解；B 一般了解；C 不了解					
2	您认为该矿山建设是否有利于地方经济发展？ A 是；B 否；C 不清楚					
3	矿山开采对您的生产生活是否造成了影响？ A 有影响；B 无影响；					
4	您认为仁居稀土矿的开采会造成哪些地质环境影响？ A 引起崩塌、滑坡、泥石流等地质灾害；B 对水层造成破坏；C 对地表水和土壤造成污染；D 土地资源和生态环境破坏；E 其他					
5	如果矿山开采引起滑坡，采取治理措施和搬迁避让，您更倾向于采取哪种措施？ A 综合治理；B 搬迁避让					
6	您认为矿山开采损毁的土地，最适宜的复垦方向是什么？ A 林地；B 草地；C 耕地；D 其他					
7	您认为矿山损毁土地的复绿选择什么样的树种比较合适？ A 马尾松；B 桂花；C 梧桐；D 阴香树；E 其他:_____ _____					
8	您愿意监督或参与矿山地质环境保护与土地复垦吗？ A 愿意；B 不愿意；C 无所谓					
9	您对该矿山地质环境保护与土地复垦工作的其他具体的意见和建议？					

公众参与调查表

项目名称	平远县华企稀土实业有限公司仁居稀土矿矿山地质环境保护与土地复垦			
姓名	刘[illegible]	性别	男	年龄	42	文化程度	初中
职业	农民		单位名称	仁居镇上迳村		
1	您对仁居稀土矿整合项目了解吗？ A 很了解；B 一般了解；C 不了解					
2	您认为该矿山建设是否有利于地方经济发展？ A 是；B 否；C 不清楚					
3	矿山开采对您的生产生活是否造成了影响？ A 有影响；B 无影响；					
4	您认为仁居稀土矿的开采会造成哪些地质环境影响？ A 引起崩塌、滑坡、泥石流等地质灾害；B 对水层造成破坏；C 对地表水和土壤造成污染；D 土地资源和生态环境破坏；E 其他					
5	如果矿山开采引起滑坡，采取治理措施和搬迁避让，您更倾向于采取哪种措施？ A 综合治理；B 搬迁避让					
6	您认为矿山开采损毁的土地，最适宜的复垦方向是什么？ A 林地；B 草地；C 耕地；D 其他					
7	您认为矿山损毁土地的复绿选择什么样的树种比较合适？ A 马尾松；B 桂花；C 梧桐；D 阴香树；E 其他：_____					
8	您愿意监督或参与矿山地质环境保护与土地复垦吗？ A 愿意；B 不愿意；C 无所谓					
9	您对该矿山地质环境保护与土地复垦工作的其他具体的意见和建议？ 建设治理时尽量雇用当地村民做工					

公众参与调查表

项目名称	平远县华企稀土实业有限公司仁居稀土矿矿山地质环境保护与土地复垦					
姓名	邓先云	性别	男	年龄 52	文化程度	初中
职业				单位名称	仁居村	
1	您对仁居稀土矿整合项目了解吗？ A 很了解；B 一般了解；C 不了解					
2	您认为该矿山建设是否有利于地方经济发展？ A 是；B 否；C 不清楚					
3	矿山开采对您的生产生活是否造成了影响？ A 有影响；B 无影响；					
4	您认为仁居稀土矿的开采会造成哪些地质环境影响？ A 引起崩塌、滑坡、泥石流等地质灾害；B 对水层造成破坏；C 对地表水和土壤造成污染；D 土地资源和生态环境破坏；E 其他					
5	如果矿山开采引起滑坡，采取治理措施和搬迁避让，您更倾向于采取哪种措施？ A 综合治理；B 搬迁避让					
6	您认为矿山开采损毁的土地，最适宜的复垦方向是什么？ A 林地；B 草地；C 耕地；D 其他					
7	您认为矿山损毁土地的复绿选择什么样的树种比较合适？ A 马尾松；B 桂花；C 梧桐；D 阴香树；E 其他：_____					
8	您愿意监督或参与矿山地质环境保护与土地复垦吗？ A 愿意；B 不愿意；C 无所谓					
9	您对该矿山地质环境保护与土地复垦工作的其他具体的意见和建议？					

公众参与调查表

项目名称	平远县华企稀土实业有限公司仁居稀土矿矿山地质环境保护与土地复垦					
姓名	高[illegible]	性别	男	年龄	55	文化程度	高中
职业	农			单位名称	平远县仁居镇飞龙村	
1	您对仁居稀土矿整合项目了解吗？ √A 很了解；B 一般了解；C 不了解					
2	您认为该矿山建设是否有利于地方经济发展？ √A 是；B 否；C 不清楚					
3	矿山开采对您的生产生活是否造成了影响？ A 有影响；√B 无影响；					
4	您认为仁居稀土矿的开采会造成哪些地质环境影响？ A 引起崩塌、滑坡、泥石流等地质灾害；B 对水层造成破坏；C 对地表水和土壤造成污染；D 土地资源和生态环境破坏；E 其他都不大影响					
5	如果矿山开采引起滑坡，采取治理措施和搬迁避让，您更倾向于采取哪种措施？ √A 综合治理；B 搬迁避让					
6	您认为矿山开采损毁的土地，最适宜的复垦方向是什么？ √A 林地；√B 草地；C 耕地；D 其他					
7	您认为矿山损毁土地的复绿选择什么样的树种比较合适？ √A 马尾松；B 桂花；C 梧桐；D 阴香树；E 其他：_____					
8	您愿意监督或参与矿山地质环境保护与土地复垦吗？ A 愿意；B 不愿意；√C 无所谓					
9	您对该矿山地质环境保护与土地复垦工作的其他具体的意见和建议？					

公众参与调查表

项目名称	平远县华企稀土实业有限公司仁居稀土矿矿山地质环境保护与土地复垦					
姓名	钟运来	性别	男	年龄	47	文化程度	初中
职业	农民			单位名称	石龙村		
1	您对仁居稀土矿整合项目了解吗？ A 很了解；B 一般了解；C 不了解					
2	您认为该矿山建设是否有利于地方经济发展？ A 是；B 否；C 不清楚					
3	矿山开采对您的生产生活是否造成了影响？ A 有影响；B 无影响；					
4	您认为仁居稀土矿的开采会造成哪些地质环境影响？ A 引起崩塌、滑坡、泥石流等地质灾害；B 对水层造成破坏；C 对地表水和土壤造成污染；D 土地资源和生态环境破坏；E 其他 无					
5	如果矿山开采引起滑坡，采取治理措施和搬迁避让，您更倾向于采取哪种措施？ A 综合治理；B 搬迁避让					
6	您认为矿山开采损毁的土地，最适宜的复垦方向是什么？ A 林地；B 草地；C 耕地；D 其他					
7	您认为矿山损毁土地的复绿选择什么样的树种比较合适？ A 马尾松；B 桂花；C 梧桐；D 阴香树；E 其他：_____					
8	您愿意监督或参与矿山地质环境保护与土地复垦吗？ A 愿意；B 不愿意；C 无所谓					
9	您对该矿山地质环境保护与土地复垦工作的其他具体的意见和建议？					

公众参与调查表

项目名称	平远县华企稀土实业有限公司仁居稀土矿矿山地质环境保护与土地复垦					
姓名	马浪仁	性别	男	年龄	52	文化程度	初中
职业		单位名称		飞龙村		
1	您对仁居稀土矿整合项目了解吗？ A 很了解；B 一般了解；C 不了解					
2	您认为该矿山建设是否有利于地方经济发展？ A 是；B 否；C 不清楚					
3	矿山开采对您的生产生活是否造成了影响？ A 有影响；B 无影响；					
4	您认为仁居稀土矿的开采会造成哪些地质环境影响？ A 引起崩塌、滑坡、泥石流等地质灾害；B 对水层造成破坏；C 对地表水和土壤造成污染；D 土地资源和生态环境破坏；E 其他					
5	如果矿山开采引起滑坡，采取治理措施和搬迁避让，您更倾向于采取哪种措施？ A 综合治理；B 搬迁避让					
6	您认为矿山开采损毁的土地，最适宜的复垦方向是什么？ A 林地；B 草地；C 耕地；D 其他					
7	您认为矿山损毁土地的复绿选择什么样的树种比较合适？ A 马尾松；B 桂花；C 梧桐；D 阴香树；E 其他:_____					
8	您愿意监督或参与矿山地质环境保护与土地复垦吗？ A 愿意；B 不愿意；C 无所谓					
9	您对该矿山地质环境保护与土地复垦工作的其他具体的意见和建议？					

公众参与调查表

项目名称	平远县华企稀土实业有限公司仁居稀土矿矿山地质环境保护与土地复垦						
姓名	钟小海	性别	男	年龄	54	文化程度	初中
职业	农民			单位名称	仁居镇、社南		

1	您对仁居稀土矿整合项目了解吗？ A 很了解；B 一般了解；C 不了解
2	您认为该矿山建设是否有利于地方经济发展？ A 是；B 否；C 不清楚
3	矿山开采对您的生产生活是否造成了影响？ A 有影响；B 无影响；
4	您认为仁居稀土矿的开采会造成哪些地质环境影响？ A 引起崩塌、滑坡、泥石流等地质灾害；B 对水层造成破坏；C 对地表水和土壤造成污染；D 土地资源和生态环境破坏；E 其他
5	如果矿山开采引起滑坡，采取治理措施和搬迁避让，您更倾向于采取哪种措施？ A 综合治理；B 搬迁避让
6	您认为矿山开采损毁的土地，最适宜的复垦方向是什么？ A 林地；B 草地；C 耕地；D 其他
7	您认为矿山损毁土地的复绿选择什么样的树种比较合适？ A 马尾松；B 桂花；C 梧桐；D 阴香树；E 其他:_____ _____
8	您愿意监督或参与矿山地质环境保护与土地复垦吗？ A 愿意；B 不愿意；C 无所谓
9	您对该矿山地质环境保护与土地复垦工作的其他具体的意见和建议？

公众参与调查表

项目名称	平远县华企稀土实业有限公司仁居稀土矿矿山地质环境保护与土地复垦						
姓名	李春东	性别	男	年龄	41	文化程度	初中
职业	农村			单位名称	社寨村		
1	您对仁居稀土矿整合项目了解吗？ A 很了解；B 一般了解；C 不了解						
2	您认为该矿山建设是否有利于地方经济发展？ A 是；B 否；C 不清楚						
3	矿山开采对您的生产生活是否造成了影响？ A 有影响；B 无影响；						
4	您认为仁居稀土矿的开采会造成哪些地质环境影响？ A 引起崩塌、滑坡、泥石流等地质灾害；B 对水层造成破坏；C 对地表水和土壤造成污染；D 土地资源和生态环境破坏；E 其他						
5	如果矿山开采引起滑坡，采取治理措施和搬迁避让，您更倾向于采取哪种措施？ A 综合治理；B 搬迁避让						
6	您认为矿山开采损毁的土地，最适宜的复垦方向是什么？ A 林地；B 草地；C 耕地；D 其他						
7	您认为矿山损毁土地的复绿选择什么样的树种比较合适？ A 马尾松；B 桂花；C 梧桐；D 阴香树；E 其他：_____						
8	您愿意监督或参与矿山地质环境保护与土地复垦吗？ A 愿意；B 不愿意；C 无所谓						
9	您对该矿山地质环境保护与土地复垦工作的其他具体的意见和建议？						

公众参与调查表

项目名称	平远县华企稀土实业有限公司仁居稀土矿矿山地质环境保护与土地复垦						
姓名	韩德胜	性别	男	年龄	47	文化程度	高中
职业		单位名称		平远仁居镇和南村			
1	您对仁居稀土矿整合项目了解吗？ A 很了解；B 一般了解；C 不了解						
2	您认为该矿山建设是否有利于地方经济发展？ A 是；B 否；C 不清楚						
3	矿山开采对您的生产生活是否造成了影响？ A 有影响；B 无影响；						
4	您认为仁居稀土矿的开采会造成哪些地质环境影响？ A 引起崩塌、滑坡、泥石流等地质灾害；B 对水层造成破坏；C 对地表水和土壤造成污染；D 土地资源和生态环境破坏；E 其他						
5	如果矿山开采引起滑坡，采取治理措施和搬迁避让，您更倾向于采取哪种措施？ A 综合治理；B 搬迁避让						
6	您认为矿山开采损毁的土地，最适宜的复垦方向是什么？ A 林地；B 草地；C 耕地；D 其他						
7	您认为矿山损毁土地的复绿选择什么样的树种比较合适？ A 马尾松；B 桂花；C 梧桐；D 阴香树；E 其他：_____						
8	您愿意监督或参与矿山地质环境保护与土地复垦吗？ A 愿意；B 不愿意；C 无所谓						
9	您对该矿山地质环境保护与土地复垦工作的其他具体的意见和建议？						

公众参与调查表

项目名称	平远县华企稀土实业有限公司仁居稀土矿矿山地质环境保护与土地复垦					
姓名	韩德峰	性别	男	年龄	53	文化程度	初中
职业	职工			单位名称	私营	
1	您对仁居稀土矿整合项目了解吗？ A 很了解；B 一般了解；C 不了解					
2	您认为该矿山建设是否有利于地方经济发展？ A 是；B 否；C 不清楚					
3	矿山开采对您的生产生活是否造成了影响？ A 有影响；B 无影响；					
4	您认为仁居稀土矿的开采会造成哪些地质环境影响？ A 引起崩塌、滑坡、泥石流等地质灾害；B 对水层造成破坏；C 对地表水和土壤造成污染；D 土地资源和生态环境破坏；E 其他					
5	如果矿山开采引起滑坡，采取治理措施和搬迁避让，您更倾向于采取哪种措施？ A 综合治理；B 搬迁避让					
6	您认为矿山开采损毁的土地，最适宜的复垦方向是什么？ A 林地；B 草地；C 耕地；D 其他					
7	您认为矿山损毁土地的复绿选择什么样的树种比较合适？ A 马尾松；B 桂花；C 梧桐；D 阴香树；E 其他：_____					
8	您愿意监督或参与矿山地质环境保护与土地复垦吗？ A 愿意；B 不愿意；C 无所谓					
9	您对该矿山地质环境保护与土地复垦工作的其他具体的意见和建议？					

公众参与调查表

项目名称	平远县华企稀土实业有限公司仁居稀土矿矿山地质环境保护与土地复垦					
姓名	赖[illegible]	性别	男	年龄	50	文化程度	初中
职业	农			单位名称	黄金村		

1	您对仁居稀土矿整合项目了解吗？ A 很了解；B 一般了解；C 不了解
2	您认为该矿山建设是否有利于地方经济发展？ A 是；B 否；C 不清楚
3	矿山开采对您的生产生活是否造成了影响？ A 有影响；B 无影响；
4	您认为仁居稀土矿的开采会造成哪些地质环境影响？ A 引起崩塌、滑坡、泥石流等地质灾害；B 对水层造成破坏；C 对地表水和土壤造成污染；D 土地资源和生态环境破坏；E 其他
5	如果矿山开采引起滑坡，采取治理措施和搬迁避让，您更倾向于采取哪种措施？ A 综合治理；B 搬迁避让
6	您认为矿山开采损毁的土地，最适宜的复垦方向是什么？ A 林地；B 草地；C 耕地；D 其他
7	您认为矿山损毁土地的复绿选择什么样的树种比较合适？ A 马尾松；B 桂花；C 梧桐；D 阴香树；E 其他:_____
8	您愿意监督或参与矿山地质环境保护与土地复垦吗？ A 愿意；B 不愿意；C 无所谓
9	您对该矿山地质环境保护与土地复垦工作的其他具体的意见和建议？

公众参与调查表

项目名称	平远县华企稀土实业有限公司仁居稀土矿矿山地质环境保护与土地复垦						
姓名	钟林忠	性别	男	年龄	52	文化程度	初中
职业	农			单位名称	平远县仁居镇黄山村		

1	您对仁居稀土矿整合项目了解吗？ A 很了解；B 一般了解；C 不了解
2	您认为该矿山建设是否有利于地方经济发展？ A 是；B 否；C 不清楚
3	矿山开采对您的生产生活是否造成了影响？ A 有影响；B 无影响；
4	您认为仁居稀土矿的开采会造成哪些地质环境影响？ A 引起崩塌、滑坡、泥石流等地质灾害；B 对水层造成破坏；C 对地表水和土壤造成污染；D 土地资源和生态环境破坏；E 其他
5	如果矿山开采引起滑坡，采取治理措施和搬迁避让，您更倾向于采取哪种措施？ A 综合治理；B 搬迁避让
6	您认为矿山开采损毁的土地，最适宜的复垦方向是什么？ A 林地；B 草地；C 耕地；D 其他
7	您认为矿山损毁土地的复绿选择什么样的树种比较合适？ A 马尾松；B 桂花；C 梧桐；D 阴香树；E 其他:_____
8	您愿意监督或参与矿山地质环境保护与土地复垦吗？ A 愿意；B 不愿意；C 无所谓
9	您对该矿山地质环境保护与土地复垦工作的其他具体的意见和建议？

公众参与调查表

项目名称	平远县华企稀土实业有限公司仁居稀土矿矿山地质环境保护与土地复垦						
姓名	赖德文	性别	男	年龄	53	文化程度	高中
职业	农民		单位名称		仁居镇黄畲村		
1	您对仁居稀土矿整合项目了解吗？ A 很了解；B 一般了解；C 不了解						
2	您认为该矿山建设是否有利于地方经济发展？ A 是；B 否；C 不清楚						
3	矿山开采对您的生产生活是否造成了影响？ A 有影响；B 无影响；						
4	您认为仁居稀土矿的开采会造成哪些地质环境影响？ A 引起崩塌、滑坡、泥石流等地质灾害；B 对水层造成破坏；C 对地表水和土壤造成污染；D 土地资源和生态环境破坏；E 其他						
5	如果矿山开采引起滑坡，采取治理措施和搬迁避让，您更倾向于采取哪种措施？ A 综合治理；B 搬迁避让						
6	您认为矿山开采损毁的土地，最适宜的复垦方向是什么？ A 林地；B 草地；C 耕地；D 其他						
7	您认为矿山损毁土地的复绿选择什么样的树种比较合适？ A 马尾松；B 桂花；C 梧桐；D 阴香树；E 其他：_____						
8	您愿意监督或参与矿山地质环境保护与土地复垦吗？ A 愿意；B 不愿意；C 无所谓						
9	您对该矿山地质环境保护与土地复垦工作的其他具体的意见和建议？						

公众参与调查表

项目名称	平远县华企稀土实业有限公司仁居稀土矿矿山地质环境保护与土地复垦					
姓名	赖国标	性别	男	年龄	57	文化程度	高中
职业	农民			单位名称	黄舍村	
1	您对仁居稀土矿整合项目了解吗？ A 很了解；B 一般了解；C 不了解					
2	您认为该矿山建设是否有利于地方经济发展？ A 是；B 否；C 不清楚					
3	矿山开采对您的生产生活是否造成了影响？ A 有影响；B 无影响；					
4	您认为仁居稀土矿的开采会造成哪些地质环境影响？ A 引起崩塌、滑坡、泥石流等地质灾害；B 对水层造成破坏；C 对地表水和土壤造成污染；D 土地资源和生态环境破坏；E 其他					
5	如果矿山开采引起滑坡，采取治理措施和搬迁避让，您更倾向于采取哪种措施？ A 综合治理；B 搬迁避让					
6	您认为矿山开采损毁的土地，最适宜的复垦方向是什么？ A 林地；B 草地；C 耕地；D 其他					
7	您认为矿山损毁土地的复绿选择什么样的树种比较合适？ A 马尾松；B 桂花；C 梧桐；D 阴香树；E 其他：_____ _____					
8	您愿意监督或参与矿山地质环境保护与土地复垦吗？ A 愿意；B 不愿意；C 无所谓					
9	您对该矿山地质环境保护与土地复垦工作的其他具体的意见和建议？					

公众参与调查表

项目名称	平远县华企稀土实业有限公司仁居稀土矿矿山地质环境保护与土地复垦						
姓名	赖江	性别	男	年龄	58	文化程度	高中
职业	农民			单位名称	黄金村		
1	您对仁居稀土矿整合项目了解吗？ A 很了解；B 一般了解；C 不了解						
2	您认为该矿山建设是否有利于地方经济发展？ A 是；B 否；C 不清楚						
3	矿山开采对您的生产生活是否造成了影响？ A 有影响；B 无影响；						
4	您认为仁居稀土矿的开采会造成哪些地质环境影响？ A 引起崩塌、滑坡、泥石流等地质灾害；B 对水层造成破坏；C 对地表水和土壤造成污染；D 土地资源和生态环境破坏；E 其他						
5	如果矿山开采引起滑坡，采取治理措施和搬迁避让，您更倾向于采取哪种措施？ A 综合治理；B 搬迁避让						
6	您认为矿山开采损毁的土地，最适宜的复垦方向是什么？ A 林地；B 草地；C 耕地；D 其他						
7	您认为矿山损毁土地的复绿选择什么样的树种比较合适？ A 马尾松；B 桂花；C 梧桐；D 阴香树；E 其他:_____						
8	您愿意监督或参与矿山地质环境保护与土地复垦吗？ A 愿意；B 不愿意；C 无所谓						
9	您对该矿山地质环境保护与土地复垦工作的其他具体的意见和建议？						

公众参与调查表

项目名称	平远县华企稀土实业有限公司仁居稀土矿矿山地质环境保护与土地复垦						
姓名	黎[illegible]	性别	男	年龄	53	文化程度	初中
职业		单位名称	黄金村				
1	您对仁居稀土矿整合项目了解吗？ A 很了解；B 一般了解；C 不了解						
2	您认为该矿山建设是否有利于地方经济发展？ A 是；B 否；C 不清楚						
3	矿山开采对您的生产生活是否造成了影响？ A 有影响；B 无影响；						
4	您认为仁居稀土矿的开采会造成哪些地质环境影响？ A 引起崩塌、滑坡、泥石流等地质灾害；B 对水层造成破坏；C 对地表水和土壤造成污染；D 土地资源和生态环境破坏；E 其他						
5	如果矿山开采引起滑坡，采取治理措施和搬迁避让，您更倾向于采取哪种措施？ A 综合治理；B 搬迁避让						
6	您认为矿山开采损毁的土地，最适宜的复垦方向是什么？ A 林地；B 草地；C 耕地；D 其他						
7	您认为矿山损毁土地的复绿选择什么样的树种比较合适？ A 马尾松；B 桂花；C 梧桐；D 阴香树；E 其他:_____						
8	您愿意监督或参与矿山地质环境保护与土地复垦吗？ A 愿意；B 不愿意；C 无所谓						
9	您对该矿山地质环境保护与土地复垦工作的其他具体的意见和建议？						

广东省平远县华企稀土实业有限公司

仁居稀土矿采矿证内基本农田处置方案

采 矿 权 人：平远县华企稀土实业有限公司

报告编制单位：广东省有色地质勘查院

报告编写人：刘 浏

总 工 程师：李明高

审　　核：杨成奎

院　　长：许少平

提 交 日期：2018 年 3 月

目　录

1 方案概况 ····· 1

2 采矿权范围示意图 ····· 3

3 划定矿区范围坐标表 ····· 4

4 基本农田坐标表（辅助坐标）····· 5

处置方案

目前，广东省平远县华企稀土实业有限公司（以下简称“华企稀土”）已基本完成了矿产资源整合的全部工作。在划定的矿区范围发现部分区域与基本农田保护区出现重叠，而《基本农田保护条例》中有禁止在基本农田保护区内擅自采矿的规定。为避让和保护农田，华企公司申请退出与基本农田保护区出现重叠的矿区范围，具体方案如下：

1、整合后的采矿权

华企稀土所整合办理的新采矿权范围拐点坐标为 14 个拐点（表 1），面积为 10.0864km^2，作为本次划定矿区范围的拐点坐标。

表 1　整合新采矿权范围拐点坐标

拐点编号	1980 西安经纬度坐标系		1980 西安直角坐标系	
	经度	纬度	X 坐标	Y 坐标
1	115° 52′ 09″	24° 49′ 47″	2747659.50	39385646.90
2	115° 52′ 43″	24° 49′ 43″	2747528.90	39386644.20
3	115° 51′ 54″	24° 48′ 23″	2745081.20	39385237.10
4	115° 51′ 49″	24° 48′ 01″	2744395.20	39385090.30
5	115° 51′ 33″	24° 47′ 41″	2743785.50	39384636.40
6	115° 51′ 26″	24° 47′ 25″	2743301.10	39384431.70
7	115° 49′ 49″	24° 47′ 45″	2743939.80	39381725.30
8	115° 49′ 01″	24° 48′ 22″	2745097.00	39380370.30
9	115° 49′ 04″	24° 48′ 47″	2745870.80	39380477.50
10	115° 49′ 20″	24° 48′ 50″	2745949.60	39380905.30
11	115° 49′ 43″	24° 48′ 33″	2745423.90	39381552.50
12	115° 50′ 32″	24° 48′ 10″	2744715.70	39382931.60
13	115° 50′ 57″	24° 48′ 54″	2746041.70	39383644.40
14	115° 51′ 34″	24° 48′ 57″	2746125.40	39384684.90

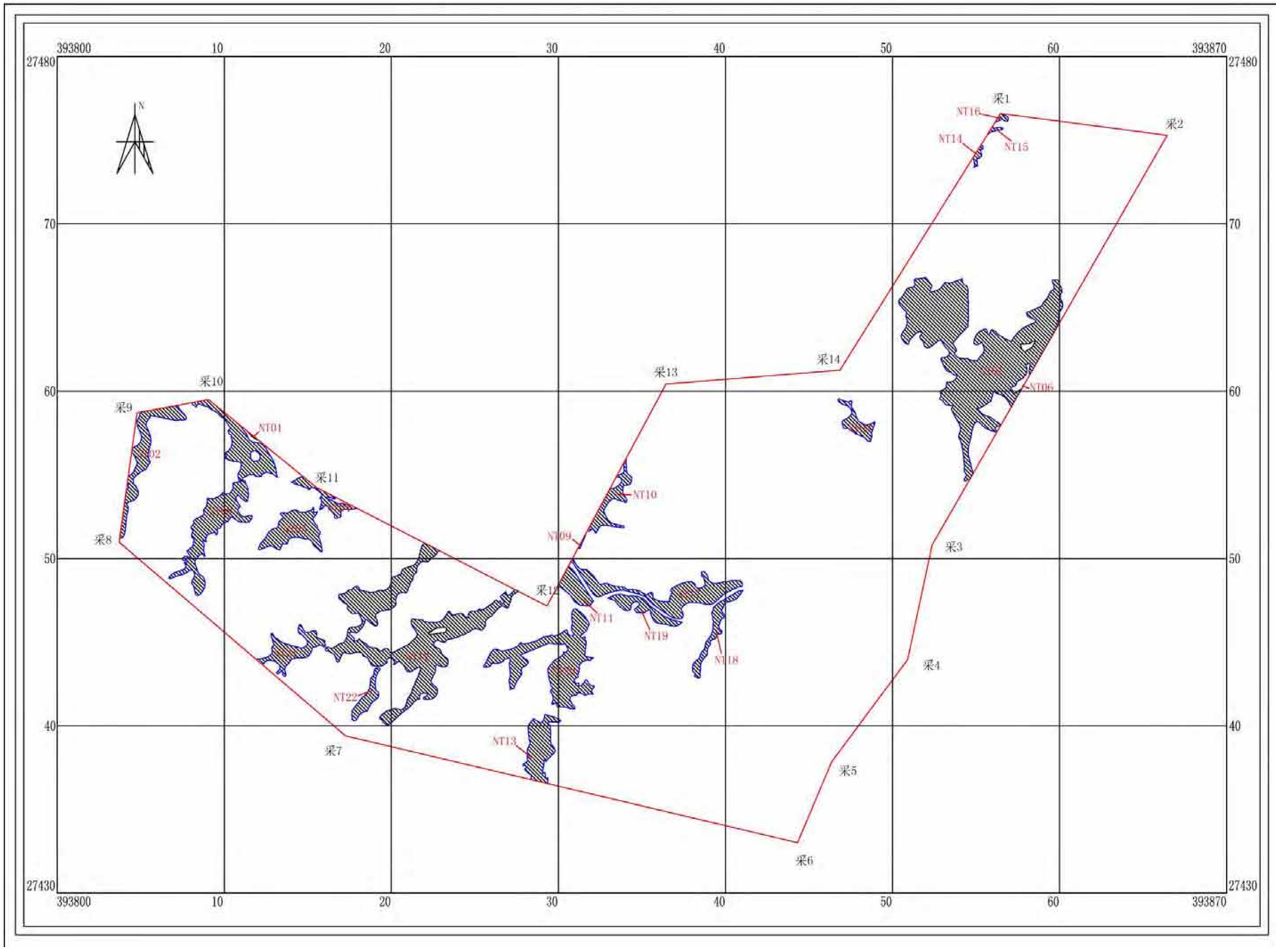
2、整合后采矿权内基本农田

整合矿区范围内基本农田保护区的总面积为 1.3050 km^2，占划定矿区范围面积的 12.94%。共有 22 个小区块，其范围拐点（3722 个点）作为本次划定矿区范围的辅助坐标。

3、基本农田处置方案

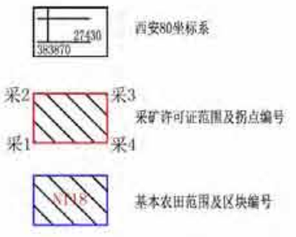
在遵守《基本农田保护条例》以及其它相关法律法规的前提下，综合考虑华企稀土办证的需求，现提出一个针对整合采矿权内基本农田的处置方案。即，华企稀土在办理仁居稀土矿采矿权时，发证仍以 14 个拐点作为采矿权拐点坐标（表 1），另外区内基本农田 3722 个拐点作为辅助坐标以附件形式放入采矿权证中，明确基本农田所占区域不属于 14 个拐点圈闭的采矿证范围内，所发采矿权证不包括基本农田 1.3050 km^2，处置方案后采矿权证面积为 8.7814km^2。经广东省第八地质大队（储量核实报告编制单位）核实，基本农田保护区未参与储量估算，剔除基本农田保护区后，矿区范围内资源储量无变化。

广东省平远县华企稀土实业有限公司仁居稀土矿采矿权范围示意图



仁居稀土矿采矿权范围坐标拐点
(1980西安坐标系)

拐点编号	X坐标	Y坐标
1	2747659.50	39385646.90
2	2747528.90	39386644.20
3	2745081.20	39385237.10
4	2744395.20	39385090.30
5	2743785.50	39384636.40
6	2743301.10	39384431.70
7	2743939.80	39381725.30
8	2745097.00	39380370.30
9	2745870.80	39380477.50
10	2745949.60	39380905.30
11	2745423.90	39381552.50
12	2744715.70	39382931.60
13	2746041.70	39383644.40
14	2746125.40	39384684.90
面积：10.09km², 估算标高：245.00-541.24m		



划定矿区范围坐标表

平远县华企稀土实业有限公司仁居稀土矿

点号	X 坐标	Y 坐标
1	2747659.50	39385646.90
2	2747528.90	39386644.20
3	2745081.20	39385237.10
4	2744395.20	39385090.30
5	2743785.50	39384636.40
6	2743301.10	39384431.70
7	2743939.80	39381725.30
8	2745097.00	39380370.30
9	2745870.80	39380477.50
10	2745949.60	39380905.30
11	2745423.90	39381552.50
12	2744715.70	39382931.60
13	2746041.70	39383644.40
14	2746125.40	39384684.90

标高：从 541.24 米至 245 米

（1980 西安坐标系统）

基本农田坐标表

平远县华企稀土实业有限公司仁居稀土矿

点号	X 坐标	Y 坐标
基本农田 NT01，面积 0.000379km^2。		
1	2745760.496	39381138.110
2	2745705.666	39381205.612
3	2745706.287	39381201.264
4	2745712.720	39381189.683
5	2745722.049	39381174.564
6	2745732.343	39381162.984
7	2745741.028	39381154.620
8	2745754.539	39381142.718
9	2745760.496	39381138.110

基本农田坐标表

平远县华企稀土实业有限公司仁居稀土矿

点号	X 坐标	Y 坐标
基本农田 NT02，面积 0.051457km^2。		
1	2745910.434	39380711.986
2	2745909.710	39380718.258
3	2745910.193	39380723.807
4	2745898.112	39380728.594
5	2745891.021	39380733.417
6	2745885.810	39380737.921
7	2745874.284	39380747.884
8	2745863.221	39380759.231
9	2745856.980	39380763.202
10	2745849.889	39380769.159
11	2745839.960	39380773.414
12	2745835.989	39380773.130
13	2745831.450	39380767.741
14	2745829.181	39380763.486
15	2745827.763	39380756.678
16	2745828.614	39380749.302
17	2745829.181	39380739.658
18	2745828.330	39380729.729
19	2745825.777	39380716.680
20	2745825.777	39380708.170
21	2745827.763	39380699.093
22	2745832.585	39380667.039
23	2745834.571	39380652.288
24	2745835.705	39380647.466
25	2745838.258	39380642.360
26	2745838.826	39380634.984
27	2745841.946	39380627.041
28	2745846.768	39380604.348
29	2745848.754	39380587.895
30	2745851.024	39380573.712
31	2745851.874	39380561.798
32	2745852.547	39380555.871
33	2745842.694	39380555.636
34	2745839.410	39380553.525
35	2745830.026	39380544.376
36	2745821.346	39380538.980
37	2745810.555	39380533.819
38	2745802.345	39380531.474

基本农田坐标表

平远县华企稀土实业有限公司仁居稀土矿

点号	X 坐标	Y 坐标
39	2745795.776	39380531.943
40	2745785.454	39380534.523
41	2745769.033	39380543.672
42	2745746.747	39380551.648
43	2745735.956	39380555.871
44	2745724.696	39380558.451
45	2745707.571	39380561.736
46	2745698.656	39380560.797
47	2745682.470	39380558.217
48	2745665.345	39380553.290
49	2745650.096	39380549.302
50	2745641.182	39380547.660
51	2745633.675	39380545.080
52	2745624.057	39380543.907
53	2745612.328	39380544.376
54	2745601.067	39380546.487
55	2745592.388	39380548.598
56	2745585.350	39380552.117
57	2745579.720	39380555.871
58	2745575.966	39380556.105
59	2745570.571	39380553.760
60	2745551.804	39380540.388
61	2745546.173	39380539.215
62	2745531.629	39380529.831
63	2745529.752	39380524.436
64	2745528.110	39380517.867
65	2745523.418	39380511.299
66	2745520.838	39380504.730
67	2745517.554	39380498.866
68	2745503.478	39380483.148
69	2745496.440	39380473.530
70	2745486.588	39380464.146
71	2745479.081	39380457.578
72	2745474.154	39380454.997
73	2745453.980	39380454.997
74	2745448.115	39380455.701
75	2745442.250	39380458.751
76	2745439.670	39380463.208
77	2745436.151	39380468.604
78	2745430.990	39380471.419

基本农田坐标表

平远县华企稀土实业有限公司仁居稀土矿

点号	X 坐标	Y 坐标
79	2745421.372	39380474.703
80	2745412.927	39380480.098
81	2745405.654	39380483.617
82	2745396.506	39380485.259
83	2745387.122	39380485.494
84	2745380.084	39380484.556
85	2745374.689	39380482.444
86	2745368.120	39380477.987
87	2745359.206	39380471.419
88	2745354.045	39380466.258
89	2745348.415	39380458.751
90	2745343.723	39380447.256
91	2745340.908	39380441.860
92	2745336.451	39380429.193
93	2745332.697	39380420.513
94	2745328.240	39380416.056
95	2745323.548	39380414.648
96	2745319.795	39380415.821
97	2745315.807	39380420.513
98	2745309.708	39380424.032
99	2745304.312	39380425.205
100	2745294.928	39380425.439
101	2745288.360	39380423.797
102	2745272.642	39380420.513
103	2745261.148	39380416.994
104	2745239.800	39380413.944
105	2745203.673	39380410.895
106	2745163.793	39380406.672
107	2745154.175	39380404.795
108	2745144.557	39380401.980
109	2745144.006	39380401.756
110	2745130.716	39380396.350
111	2745126.024	39380392.362
112	2745123.444	39380386.497
113	2745123.156	39380385.373
114	2745121.098	39380377.348
115	2745120.794	39380373.596
116	2745407.570	39380413.325
117	2745408.000	39380413.944
118	2745412.692	39380422.155

基本农田坐标表

平远县华企稀土实业有限公司仁居稀土矿

点号	X 坐标	Y 坐标
119	2745415.273	39380423.093
120	2745420.903	39380423.093
121	2745426.533	39380424.735
122	2745431.459	39380425.439
123	2745441.312	39380425.439
124	2745445.769	39380424.970
125	2745452.740	39380419.583
126	2745491.590	39380424.965
127	2745494.329	39380428.020
128	2745497.379	39380433.415
129	2745498.552	39380438.342
130	2745502.071	39380442.095
131	2745506.528	39380448.194
132	2745511.454	39380452.652
133	2745522.011	39380458.282
134	2745537.963	39380466.023
135	2745554.619	39380473.061
136	2745559.076	39380476.110
137	2745566.583	39380478.222
138	2745578.078	39380478.222
139	2745583.004	39380476.110
140	2745592.153	39380470.950
141	2745602.944	39380466.492
142	2745620.304	39380458.282
143	2745627.576	39380453.355
144	2745633.910	39380448.194
145	2745641.886	39380447.256
146	2745648.992	39380446.771
147	2745653.347	39380447.375
148	2745656.430	39380449.602
149	2745668.864	39380464.381
150	2745673.086	39380472.122
151	2745674.963	39380478.691
152	2745686.692	39380490.655
153	2745692.792	39380497.224
154	2745699.126	39380498.866
155	2745703.817	39380499.804
156	2745714.139	39380504.027
157	2745719.535	39380505.434
158	2745728.918	39380504.261

基本农田坐标表

平远县华企稀土实业有限公司仁居稀土矿

点号	X 坐标	Y 坐标
159	2745741.352	39380501.212
160	2745751.674	39380498.162
161	2745764.576	39380493.001
162	2745787.331	39380480.333
163	2745796.011	39380478.456
164	2745807.271	39380478.456
165	2745818.062	39380475.641
166	2745824.162	39380474.468
167	2745826.977	39380479.864
168	2745832.138	39380483.852
169	2745843.398	39380489.482
170	2745850.436	39380492.532
171	2745868.734	39380497.927
172	2745874.724	39380498.801
173	2745912.780	39380705.404
174	2745910.434	39380711.986

基本农田坐标表

平远县华企稀土实业有限公司仁居稀土矿

点号	X 坐标	Y 坐标
基本农田 NT03，面积 0.017726km^2。		
1	2745938.052	39384719.185
2	2745936.146	39384727.628
3	2745936.690	39384738.249
4	2745940.231	39384746.964
5	2745942.137	39384751.049
6	2745941.865	39384754.045
7	2745938.869	39384756.224
8	2745934.239	39384757.313
9	2745928.248	39384756.496
10	2745915.720	39384752.683
11	2745908.366	39384753.500
12	2745900.196	39384757.313
13	2745891.209	39384763.577
14	2745884.945	39384769.024
15	2745877.277	39384773.172
16	2745868.604	39384776.922
17	2745861.523	39384779.373
18	2745849.812	39384782.507
19	2745842.186	39384784.548
20	2745830.203	39384790.267
21	2745820.671	39384797.620
22	2745810.322	39384810.965
23	2745808.960	39384816.685
24	2745806.782	39384822.948
25	2745800.245	39384834.387
26	2745794.798	39384839.834
27	2745794.798	39384842.830
28	2745796.160	39384845.553
29	2745799.973	39384851.272
30	2745800.518	39384856.992
31	2745802.696	39384861.349
32	2745810.322	39384883.954
33	2745814.135	39384889.128
34	2745817.131	39384892.669
35	2745815.769	39384894.303
36	2745805.965	39384893.214
37	2745791.803	39384889.128
38	2745784.449	39384884.499

基本农田坐标表

平远县华企稀土实业有限公司仁居稀土矿

点号	X 坐标	Y 坐标
39	2745767.019	39384879.596
40	2745752.040	39384874.694
41	2745733.328	39384876.853
42	2745726.860	39384875.236
43	2745703.860	39384869.486
44	2745698.013	39384866.297
45	2745700.061	39384863.304
46	2745700.839	39384862.166
47	2745701.929	39384852.906
48	2745703.563	39384848.549
49	2745708.192	39384844.192
50	2745714.729	39384840.651
51	2745721.265	39384833.842
52	2745726.712	39384825.127
53	2745733.248	39384809.331
54	2745736.516	39384803.340
55	2745738.150	39384794.625
56	2745742.508	39384788.633
57	2745742.780	39384781.552
58	2745745.232	39384778.828
59	2745749.317	39384775.833
60	2745752.857	39384770.658
61	2745758.304	39384760.854
62	2745767.292	39384749.143
63	2745775.734	39384740.156
64	2745777.641	39384734.436
65	2745777.913	39384724.087
66	2745776.824	39384712.104
67	2745779.547	39384709.108
68	2745786.356	39384705.023
69	2745807.871	39384699.031
70	2745816.041	39384698.487
71	2745821.216	39384700.665
72	2745825.029	39384705.568
73	2745830.203	39384715.917
74	2745835.378	39384724.359
75	2745841.642	39384735.253
76	2745847.089	39384742.334
77	2745855.532	39384749.415
78	2745864.791	39384755.134

基本农田坐标表

平远县华企稀土实业有限公司仁居稀土矿

点号	X 坐标	Y 坐标
79	2745871.872	39384756.769
80	2745879.770	39384755.952
81	2745886.034	39384754.317
82	2745890.119	39384751.866
83	2745898.290	39384747.509
84	2745900.741	39384743.968
85	2745907.005	39384739.338
86	2745909.184	39384736.070
87	2745911.090	39384728.717
88	2745917.354	39384715.100
89	2745922.528	39384699.031
90	2745928.248	39384691.678
91	2745932.333	39384684.597
92	2745935.873	39384679.695
93	2745943.499	39384673.703
94	2745947.857	39384673.431
95	2745952.214	39384676.699
96	2745952.759	39384679.422
97	2745950.580	39384684.869
98	2745943.227	39384709.108
99	2745938.052	39384719.185

基本农田坐标表

平远县华企稀土实业有限公司仁居稀土矿

点号	X 坐标	Y 坐标
基本农田 NT04，面积 0.018412km^2。		
1	2745489.629	39381471.580
2	2745423.900	39381552.500
3	2745373.632	39381650.389
4	2745373.047	39381650.866
5	2745371.276	39381652.510
6	2745367.565	39381655.956
7	2745359.606	39381664.294
8	2745359.342	39381664.571
9	2745356.210	39381662.221
10	2745355.035	39381656.740
11	2745357.776	39381648.125
12	2745362.474	39381638.728
13	2745364.824	39381626.198
14	2745365.607	39381618.366
15	2745365.216	39381613.276
16	2745360.908	39381612.493
17	2745357.384	39381613.668
18	2745354.252	39381619.541
19	2745351.511	39381634.029
20	2745345.246	39381649.300
21	2745335.457	39381664.571
22	2745329.614	39381675.515
23	2745329.047	39381683.725
24	2745329.047	39381694.200
25	2745330.180	39381704.109
26	2745329.897	39381711.470
27	2745321.403	39381733.269
28	2745319.988	39381738.931
29	2745320.554	39381744.876
30	2745322.253	39381749.972
31	2745322.447	39381750.063
32	2745298.688	39381796.330
33	2745297.622	39381790.740
34	2745297.056	39381782.247
35	2745293.659	39381760.448
36	2745292.243	39381740.064
37	2745293.942	39381725.342
38	2745291.677	39381709.205

基本农田坐标表

平远县华企稀土实业有限公司仁居稀土矿

点号	X 坐标	Y 坐标
39	2745288.563	39381702.693
40	2745285.166	39381699.862
41	2745276.672	39381697.597
42	2745261.951	39381698.164
43	2745253.457	39381699.296
44	2745248.078	39381693.351
45	2745244.115	39381685.990
46	2745241.001	39381674.382
47	2745240.434	39381664.191
48	2745242.416	39381660.510
49	2745252.325	39381659.661
50	2745259.120	39381660.510
51	2745266.197	39381655.697
52	2745274.407	39381648.337
53	2745282.901	39381642.674
54	2745291.677	39381629.651
55	2745304.417	39381624.556
56	2745311.212	39381618.610
57	2745318.572	39381610.966
58	2745318.856	39381606.436
59	2745316.308	39381603.322
60	2745296.773	39381586.053
61	2745291.677	39381577.276
62	2745291.394	39381570.482
63	2745299.887	39381572.747
64	2745312.910	39381576.710
65	2745325.084	39381580.107
66	2745337.541	39381582.938
67	2745349.573	39381581.523
68	2745356.650	39381577.843
69	2745358.349	39381572.747
70	2745360.614	39381572.180
71	2745368.258	39381579.258
72	2745376.621	39381583.332
73	2745382.364	39381583.332
74	2745387.469	39381582.055
75	2745393.212	39381576.312
76	2745410.724	39381552.646
77	2745420.350	39381540.755
78	2745423.181	39381533.961

基本农田坐标表

平远县华企稀土实业有限公司仁居稀土矿

点号	X 坐标	Y 坐标
79	2745424.880	39381526.600
80	2745424.030	39381522.353
81	2745419.784	39381516.691
82	2745414.688	39381512.444
83	2745411.007	39381506.782
84	2745418.449	39381500.074
85	2745424.125	39381487.412
86	2745428.928	39381473.003
87	2745433.219	39381463.101
88	2745434.604	39381459.904
89	2745439.407	39381446.805
90	2745441.590	39381431.523
91	2745449.450	39381414.495
92	2745457.475	39381400.512
93	2745459.275	39381411.161
94	2745465.307	39381419.847
95	2745473.510	39381432.634
96	2745480.024	39381442.043
97	2745485.814	39381454.106
98	2745488.709	39381465.445
99	2745489.629	39381471.580

基本农田坐标表

平远县华企稀土实业有限公司仁居稀土矿

点号	X 坐标	Y 坐标
基本农田 NT05，面积 0.050496km^2。		
1	2745276.248	39381538.207
2	2745275.964	39381543.870
3	2745276.814	39381551.230
4	2745280.211	39381557.459
5	2745274.266	39381555.760
6	2745266.056	39381551.514
7	2745256.713	39381544.153
8	2745241.992	39381533.111
9	2745235.763	39381529.997
10	2745230.101	39381529.997
11	2745224.439	39381533.961
12	2745213.838	39381540.624
13	2745204.621	39381543.586
14	2745200.658	39381547.550
15	2745200.092	39381552.080
16	2745198.393	39381555.194
17	2745193.863	39381557.459
18	2745186.502	39381556.043
19	2745181.406	39381555.477
20	2745176.310	39381557.742
21	2745168.666	39381564.536
22	2745162.721	39381570.765
23	2745157.625	39381573.313
24	2745147.716	39381575.012
25	2745144.602	39381574.445
26	2745144.036	39381570.765
27	2745144.319	39381567.084
28	2745141.488	39381565.669
29	2745124.785	39381565.952
30	2745101.287	39381575.295
31	2745094.492	39381577.560
32	2745085.150	39381578.126
33	2745076.373	39381581.806
34	2745061.368	39381583.788
35	2745050.044	39381586.053
36	2745043.816	39381586.053
37	2745040.418	39381585.203
38	2745039.286	39381583.222

基本农田坐标表

平远县华企稀土实业有限公司仁居稀土矿

点号	X 坐标	Y 坐标
39	2745039.286	39381578.975
40	2745044.665	39381572.464
41	2745052.875	39381564.536
42	2745060.236	39381555.477
43	2745068.729	39381545.568
44	2745077.789	39381533.111
45	2745085.433	39381531.130
46	2745098.172	39381526.317
47	2745105.250	39381521.504
48	2745114.026	39381508.198
49	2745114.876	39381502.536
50	2745115.442	39381494.326
51	2745114.310	39381485.549
52	2745116.858	39381475.074
53	2745120.558	39381465.454
54	2745123.935	39381456.672
55	2745127.616	39381440.535
56	2745127.899	39381430.343
57	2745126.200	39381421.284
58	2745127.050	39381412.790
59	2745121.954	39381396.370
60	2745115.725	39381387.594
61	2745110.346	39381384.196
62	2745084.866	39381376.269
63	2745086.423	39381369.475
64	2745087.273	39381360.132
65	2745086.990	39381352.205
66	2745083.309	39381346.543
67	2745075.382	39381342.863
68	2745062.926	39381338.333
69	2745049.761	39381332.671
70	2745055.423	39381317.949
71	2745061.935	39381306.625
72	2745067.880	39381295.300
73	2745074.469	39381284.593
74	2745075.524	39381273.784
75	2745071.843	39381262.743
76	2745061.085	39381237.829
77	2745055.706	39381221.975
78	2745051.460	39381211.500

基本农田坐标表

平远县华企稀土实业有限公司仁居稀土矿

点号	X 坐标	Y 坐标
79	2745052.026	39381208.386
80	2745054.574	39381205.555
81	2745060.236	39381205.272
82	2745081.752	39381214.048
83	2745092.227	39381220.560
84	2745105.816	39381231.601
85	2745117.424	39381243.492
86	2745129.369	39381251.026
87	2745151.114	39381262.177
88	2745162.438	39381271.802
89	2745170.365	39381282.560
90	2745176.310	39381291.903
91	2745183.954	39381314.835
92	2745189.050	39381321.063
93	2745192.448	39381323.611
94	2745197.858	39381323.411
95	2745200.092	39381323.328
96	2745209.717	39381324.177
97	2745217.361	39381327.008
98	2745226.138	39381333.237
99	2745227.278	39381334.377
100	2745235.480	39381342.580
101	2745238.258	39381348.136
102	2745240.859	39381353.338
103	2745244.540	39381354.187
104	2745248.105	39381353.950
105	2745248.786	39381353.904
106	2745254.731	39381347.675
107	2745258.978	39381341.447
108	2745265.490	39381336.634
109	2745269.453	39381337.767
110	2745273.134	39381342.863
111	2745274.549	39381349.091
112	2745273.983	39381355.886
113	2745270.302	39381367.210
114	2745268.887	39381376.269
115	2745271.435	39381379.667
116	2745281.910	39381398.352
117	2745287.572	39381409.676
118	2745289.554	39381417.886

基本农田坐标表

平远县华企稀土实业有限公司仁居稀土矿

点号	X 坐标	Y 坐标
119	2745289.837	39381425.813
120	2745288.988	39381432.325
121	2745285.590	39381438.553
122	2745282.014	39381441.708
123	2745280.777	39381442.800
124	2745279.928	39381447.330
125	2745277.380	39381452.426
126	2745275.964	39381457.522
127	2745275.398	39381472.809
128	2745277.663	39381481.303
129	2745278.512	39381489.796
130	2745281.910	39381499.422
131	2745285.590	39381512.161
132	2745288.421	39381520.088
133	2745290.534	39381523.013
134	2745292.102	39381525.184
135	2745299.179	39381529.431
136	2745304.683	39381531.266
137	2745305.974	39381531.696
138	2745305.106	39381532.173
139	2745300.312	39381534.810
140	2745294.650	39381534.810
141	2745285.307	39381533.961
142	2745279.928	39381534.244
143	2745276.248	39381538.207

基本农田坐标表

平远县华企稀土实业有限公司仁居稀土矿

点号	X 坐标	Y 坐标
基本农田 NT06，面积 0.000035km²。		
1	2746038.214	39385787.255
2	2746022.495	39385778.219
3	2746023.871	39385778.302
4	2746031.098	39385778.743
5	2746038.214	39385787.255

基本农田坐标表

平远县华企稀土实业有限公司仁居稀土矿

点号	X 坐标	Y 坐标
基本农田 NT07，面积 0. 389234km^2。		
1	2746600.572	39385222.646
2	2746590.884	39385226.168
3	2746597.050	39385249.067
4	2746608.499	39385282.533
5	2746649.011	39385314.239
6	2746645.488	39385345.063
7	2746664.864	39385401.428
8	2746672.790	39385416.400
9	2746644.607	39385420.804
10	2746634.243	39385431.592
11	2746626.824	39385443.957
12	2746617.756	39385449.727
13	2746600.445	39385452.200
14	2746550.984	39385450.552
15	2746541.916	39385453.849
16	2746491.631	39385453.025
17	2746436.776	39385454.105
18	2746426.381	39385453.918
19	2746426.328	39385454.311
20	2746412.734	39385452.457
21	2746406.652	39385451.628
22	2746404.289	39385451.306
23	2746387.814	39385450.913
24	2746384.605	39385450.684
25	2746375.493	39385439.994
26	2746356.396	39385423.952
27	2746335.771	39385401.036
28	2746311.718	39385381.864
29	2746283.043	39385359.007
30	2746279.397	39385363.648
31	2746253.962	39385379.740
32	2746246.694	39385382.336
33	2746240.465	39385382.336
34	2746230.602	39385373.511
35	2746222.816	39385370.916
36	2746216.068	39385373.511
37	2746200.349	39385391.637
38	2746198.163	39385401.241

基本农田坐标表

平远县华企稀土实业有限公司仁居稀土矿

点号	X 坐标	Y 坐标
39	2746193.969	39385419.662
40	2746193.969	39385449.802
41	2746182.864	39385475.184
42	2746182.864	39385508.498
43	2746200.314	39385519.602
44	2746225.696	39385541.811
45	2746241.560	39385548.157
46	2746257.423	39385548.157
47	2746292.341	39385535.459
48	2746284.773	39385523.130
49	2746278.038	39385509.660
50	2746278.038	39385500.904
51	2746280.058	39385492.822
52	2746285.447	39385486.760
53	2746295.550	39385486.760
54	2746316.429	39385491.474
55	2746344.044	39385506.966
56	2746356.841	39385521.110
57	2746369.638	39385548.051
58	2746369.638	39385558.827
59	2746366.270	39385564.216
60	2746360.882	39385566.236
61	2746345.391	39385567.583
62	2746338.656	39385570.951
63	2746332.596	39385579.132
64	2746343.632	39385580.773
65	2746355.520	39385586.420
66	2746361.761	39385589.689
67	2746366.517	39385591.770
68	2746367.706	39385595.931
69	2746365.922	39385600.092
70	2746362.356	39385604.847
71	2746358.789	39385611.088
72	2746355.223	39385618.221
73	2746349.576	39385622.977
74	2746341.551	39385627.732
75	2746333.824	39385638.134
76	2746331.446	39385644.673
77	2746323.421	39385656.858
78	2746321.661	39385659.792

基本农田坐标表

平远县华企稀土实业有限公司仁居稀土矿

点号	X 坐标	Y 坐标
79	2746310.939	39385677.663
80	2746307.372	39385685.985
81	2746303.211	39385694.307
82	2746298.296	39385714.191
83	2746318.062	39385723.603
84	2746347.856	39385747.980
85	2746376.296	39385780.483
86	2746396.611	39385818.403
87	2746407.445	39385845.489
88	2746412.536	39385860.762
89	2746423.901	39385853.355
90	2746432.138	39385843.157
91	2746437.237	39385831.782
92	2746437.629	39385825.506
93	2746442.336	39385817.661
94	2746448.220	39385808.640
95	2746452.927	39385805.502
96	2746461.164	39385803.540
97	2746470.044	39385802.617
98	2746479.319	39385828.957
99	2746487.026	39385845.173
100	2746497.126	39385866.426
101	2746506.030	39385886.088
102	2746514.191	39385896.105
103	2746531.349	39385903.617
104	2746539.418	39385911.686
105	2746546.328	39385918.104
106	2746552.774	39385924.485
107	2746563.625	39385931.163
108	2746576.702	39385936.728
109	2746591.170	39385943.962
110	2746597.013	39385947.300
111	2746598.508	39385949.480
112	2746603.691	39385957.039
113	2746606.473	39385965.108
114	2746612.316	39385967.055
115	2746635.410	39385966.221
116	2746642.308	39385962.279
117	2746647.096	39385959.543
118	2746653.774	39385957.595

基本农田坐标表

平远县华企稀土实业有限公司仁居稀土矿

点号	X 坐标	Y 坐标
119	2746663.453	39385956.789
120	2746664.863	39385973.361
121	2746664.863	39385983.632
122	2746662.124	39385989.452
123	2746658.700	39385994.588
124	2746651.853	39385997.327
125	2746644.755	39385998.138
126	2746639.870	39385998.696
127	2746631.653	39386000.408
128	2746626.860	39386004.517
129	2746620.355	39386008.625
130	2746605.975	39386013.161
131	2746604.730	39386013.261
132	2746599.889	39386013.648
133	2746593.137	39386014.188
134	2746584.920	39386009.310
135	2746574.392	39386004.688
136	2746564.378	39386004.688
137	2746549.742	39386005.201
138	2746543.065	39386009.310
139	2746536.132	39386014.702
140	2746535.810	39386014.857
141	2746529.713	39386017.783
142	2746516.361	39386018.297
143	2746513.569	39386018.197
144	2746509.171	39386018.040
145	2746503.008	39386017.270
146	2746494.535	39386013.932
147	2746487.088	39386009.053
148	2746480.155	39386003.404
149	2746470.398	39385996.471
150	2746463.978	39385994.160
151	2746456.789	39385993.903
152	2746441.639	39385994.160
153	2746431.111	39385993.903
154	2746417.759	39385992.106
155	2746405.690	39385989.795
156	2746380.783	39385980.551
157	2746369.485	39385975.929
158	2746362.701	39385973.792

基本农田坐标表

平远县华企稀土实业有限公司仁居稀土矿

点号	X 坐标	Y 坐标
159	2746094.398	39385819.554
160	2746095.721	39385819.575
161	2746118.950	39385817.414
162	2746138.398	39385820.115
163	2746153.524	39385823.897
164	2746160.546	39385823.897
165	2746165.948	39385820.115
166	2746165.307	39385813.190
167	2746161.443	39385805.165
168	2746157.579	39385798.924
169	2746154.780	39385795.658
170	2746145.496	39385802.230
171	2746116.378	39385805.003
172	2746095.578	39385796.683
173	2746076.166	39385777.270
174	2746054.169	39385741.460
175	2746052.514	39385742.760
176	2746044.724	39385742.302
177	2746036.475	39385739.094
178	2746031.892	39385732.221
179	2746026.393	39385722.597
180	2746026.393	39385718.473
181	2746021.811	39385708.850
182	2746016.312	39385705.642
183	2746012.646	39385707.017
184	2746008.980	39385714.807
185	2746007.605	39385717.098
186	2745986.984	39385719.848
187	2745985.258	39385723.002
188	2745985.258	39385725.728
189	2745986.993	39385728.950
190	2745989.719	39385732.916
191	2745995.328	39385739.705
192	2745993.994	39385740.203
193	2745992.996	39385740.576
194	2745992.948	39385740.594
195	2746013.136	39385769.500
196	2746019.312	39385776.389
197	2745906.310	39385711.428
198	2745906.587	39385711.248

基本农田坐标表

平远县华企稀土实业有限公司仁居稀土矿

点号	X 坐标	Y 坐标
199	2745917.286	39385705.898
200	2745946.413	39385688.065
201	2745948.221	39385686.618
202	2745956.815	39385679.743
203	2745965.731	39385669.638
204	2745972.567	39385659.830
205	2745979.700	39385646.159
206	2745983.173	39385632.018
207	2745999.897	39385599.731
208	2745984.843	39385601.053
209	2745940.275	39385589.215
210	2745920.080	39385557.878
211	2745895.707	39385516.792
212	2745898.007	39385501.612
213	2745882.432	39385519.030
214	2745864.356	39385536.461
215	2745857.255	39385548.727
216	2745850.056	39385569.545
217	2745848.208	39385575.909
218	2745844.753	39385584.150
219	2745839.702	39385592.656
220	2745827.741	39385607.541
221	2745816.311	39385624.553
222	2745809.134	39385635.983
223	2745801.426	39385646.084
224	2745799.184	39385649.845
225	2745786.911	39385642.789
226	2745791.516	39385636.456
227	2745791.827	39385630.555
228	2745789.653	39385625.586
229	2745781.889	39385617.822
230	2745776.919	39385613.784
231	2745770.708	39385614.716
232	2745765.428	39385619.685
233	2745760.185	39385627.425
234	2745751.897	39385622.661
235	2745757.890	39385612.093
236	2745765.085	39385590.259
237	2745767.318	39385583.560
238	2745772.280	39385571.403

基本农田坐标表

平远县华企稀土实业有限公司仁居稀土矿

点号	X 坐标	Y 坐标
239	2745777.739	39385560.486
240	2745786.423	39385548.328
241	2745796.099	39385536.171
242	2745805.031	39385529.472
243	2745811.978	39385521.036
244	2745817.189	39385513.096
245	2745818.181	39385506.894
246	2745816.940	39385501.931
247	2745812.723	39385496.225
248	2745805.527	39385490.766
249	2745791.633	39385484.315
250	2745776.002	39385479.849
251	2745765.829	39385476.624
252	2745754.912	39385474.887
253	2745735.063	39385470.917
254	2745722.162	39385468.932
255	2745695.491	39385461.546
256	2745689.907	39385460.000
257	2745683.208	39385458.512
258	2745677.253	39385455.534
259	2745664.351	39385454.046
260	2745638.051	39385453.053
261	2745620.932	39385453.301
262	2745611.752	39385455.038
263	2745595.872	39385459.752
264	2745584.955	39385462.481
265	2745575.279	39385464.466
266	2745565.106	39385468.188
267	2745537.318	39385473.398
268	2745522.927	39385478.361
269	2745517.221	39385480.842
270	2745512.680	39385485.143
271	2745467.638	39385459.250
272	2745468.590	39385458.760
273	2745471.072	39385456.775
274	2745472.312	39385452.061
275	2745470.327	39385448.339
276	2745466.854	39385445.114
277	2745464.869	39385440.896
278	2745463.132	39385432.212

基本农田坐标表

平远县华企稀土实业有限公司仁居稀土矿

点号	X 坐标	Y 坐标
279	2745464.373	39385429.730
280	2745469.087	39385429.234
281	2745477.274	39385431.219
282	2745485.214	39385436.926
283	2745493.650	39385442.136
284	2745499.853	39385442.632
285	2745507.792	39385438.911
286	2745522.183	39385428.986
287	2745529.874	39385428.242
288	2745541.784	39385430.475
289	2745551.212	39385431.964
290	2745563.370	39385428.738
291	2745577.264	39385428.986
292	2745592.647	39385426.753
293	2745645.247	39385421.295
294	2745662.366	39385416.581
295	2745673.780	39385415.092
296	2745687.178	39385411.370
297	2745700.328	39385407.400
298	2745713.230	39385401.942
299	2745723.402	39385396.980
300	2745727.868	39385395.491
301	2745736.056	39385396.732
302	2745755.905	39385403.927
303	2745762.356	39385405.416
304	2745770.544	39385406.904
305	2745774.763	39385407.138
306	2745779.476	39385407.400
307	2745791.385	39385404.671
308	2745809.249	39385396.235
309	2745827.609	39385386.063
310	2745858.375	39385368.447
311	2745863.440	39385365.994
312	2745881.946	39385357.034
313	2745889.638	39385353.064
314	2745897.329	39385353.560
315	2745908.990	39385360.507
316	2745911.223	39385360.755
317	2745913.952	39385359.515
318	2745913.952	39385355.049

基本农田坐标表

平远县华企稀土实业有限公司仁居稀土矿

点号	X 坐标	Y 坐标
319	2745913.208	39385348.102
320	2745915.193	39385338.177
321	2745915.689	39385333.463
322	2745916.930	39385325.771
323	2745918.915	39385319.817
324	2745934.546	39385304.682
325	2745942.982	39385301.208
326	2745945.463	39385298.727
327	2745949.433	39385286.570
328	2745951.418	39385284.337
329	2745957.868	39385283.840
330	2745970.522	39385289.051
331	2745978.462	39385290.043
332	2745986.153	39385288.554
333	2745991.015	39385286.303
334	2746000.624	39385287.336
335	2746005.653	39385298.308
336	2746020.632	39385319.945
337	2746055.349	39385325.050
338	2746052.645	39385334.878
339	2746055.742	39385351.910
340	2746065.456	39385374.360
341	2746094.871	39385390.050
342	2746094.871	39385371.248
343	2746104.620	39385358.017
344	2746110.159	39385353.586
345	2746111.584	39385352.446
346	2746114.486	39385341.566
347	2746120.556	39385326.274
348	2746140.801	39385311.221
349	2746169.350	39385299.801
350	2746186.480	39385289.938
351	2746194.786	39385289.938
352	2746199.458	39385295.129
353	2746201.015	39385315.373
354	2746211.916	39385334.580
355	2746223.335	39385340.290
356	2746233.717	39385340.809
357	2746248.252	39385331.465
358	2746258.360	39385319.840

基本农田坐标表

平远县华企稀土实业有限公司仁居稀土矿

点号	X 坐标	Y 坐标
359	2746258.633	39385319.526
360	2746258.809	39385319.526
361	2746259.847	39385318.801
362	2746285.354	39385300.967
363	2746291.600	39385297.404
364	2746305.168	39385289.662
365	2746302.307	39385274.541
366	2746267.368	39385232.351
367	2746260.776	39385219.826
368	2746260.117	39385205.982
369	2746264.732	39385194.116
370	2746273.961	39385189.502
371	2746284.508	39385187.524
372	2746299.670	39385182.909
373	2746304.285	39385177.636
374	2746310.218	39385167.088
375	2746329.335	39385163.133
376	2746343.179	39385176.317
377	2746348.452	39385178.295
378	2746351.089	39385176.317
379	2746355.044	39385163.792
380	2746353.067	39385151.926
381	2746343.179	39385137.423
382	2746304.285	39385101.825
383	2746283.190	39385095.892
384	2746279.894	39385092.596
385	2746281.212	39385086.663
386	2746284.508	39385080.071
387	2746297.033	39385065.568
388	2746320.106	39385052.384
389	2746335.268	39385051.725
390	2746351.748	39385060.954
391	2746366.635	39385071.654
392	2746372.843	39385076.116
393	2746397.894	39385086.663
394	2746417.670	39385088.641
395	2746424.922	39385087.322
396	2746447.994	39385079.412
397	2746462.497	39385083.367
398	2746468.165	39385083.367

基本农田坐标表

平远县华企稀土实业有限公司仁居稀土矿

点号	X 坐标	Y 坐标
399	2746471.726	39385083.367
400	2746478.318	39385080.730
401	2746483.592	39385070.842
402	2746521.827	39385039.859
403	2746531.715	39385037.222
404	2746540.285	39385037.881
405	2746567.972	39385060.954
406	2746610.162	39385086.004
407	2746614.118	39385093.256
408	2746620.051	39385101.825
409	2746622.688	39385126.216
410	2746628.620	39385130.831
411	2746635.213	39385134.786
412	2746641.146	39385135.446
413	2746645.760	39385131.490
414	2746664.864	39385130.172
415	2746671.028	39385137.217
416	2746671.028	39385146.905
417	2746673.671	39385169.803
418	2746678.955	39385197.986
419	2746677.193	39385200.628
420	2746631.397	39385235.856
421	2746619.948	39385232.333
422	2746600.572	39385222.646
1	2746294.853	39385853.355
2	2746300.736	39385855.317
3	2746298.753	39385849.152
4	2746296.375	39385839.047
5	2746294.295	39385832.806
6	2746284.784	39385823.592
7	2746283.596	39385817.351
8	2746282.704	39385803.679
9	2746280.921	39385790.899
10	2746280.326	39385776.336
11	2746280.921	39385763.259
12	2746272.599	39385767.717
13	2746263.682	39385770.689
14	2746254.469	39385772.472
15	2746248.228	39385775.147

基本农田坐标表

平远县华企稀土实业有限公司仁居稀土矿

点号	X 坐标	Y 坐标
16	2746233.070	39385790.305
17	2746234.259	39385792.980
18	2746240.500	39385802.490
19	2746250.903	39385816.459
20	2746259.943	39385833.351
21	2746279.163	39385845.118
22	2746294.853	39385853.355

基本农田坐标表

平远县华企稀土实业有限公司仁居稀土矿

点号	X 坐标	Y 坐标
基本农田 NT08，面积 0.141613km^2。		
1	2745949.600	39380905.300
2	2745796.168	39381094.194
3	2745776.775	39381107.654
4	2745766.160	39381115.616
5	2745759.163	39381121.889
6	2745751.925	39381127.197
7	2745741.551	39381133.711
8	2745731.900	39381138.536
9	2745721.044	39381141.914
10	2745715.495	39381144.326
11	2745707.051	39381149.634
12	2745701.743	39381157.837
13	2745696.435	39381167.970
14	2745692.575	39381189.201
15	2745690.645	39381202.711
16	2745688.474	39381212.603
17	2745684.455	39381223.563
18	2745677.858	39381235.523
19	2745670.379	39381241.554
20	2745658.557	39381248.551
21	2745637.809	39381260.132
22	2745637.447	39381260.374
23	2745616.578	39381274.366
24	2745600.654	39381283.775
25	2745586.420	39381291.737
26	2745578.217	39381295.356
27	2745569.290	39381298.492
28	2745558.675	39381301.870
29	2745549.989	39381305.248
30	2745535.031	39381308.143
31	2745502.461	39381313.933
32	2745485.573	39381318.034
33	2745486.787	39381312.632
34	2745492.529	39381307.904
35	2745496.244	39381302.163
36	2745501.648	39381295.408
37	2745504.012	39381291.355
38	2745512.117	39381267.376

基本农田坐标表

平远县华企稀土实业有限公司仁居稀土矿

点号	X 坐标	Y 坐标
39	2745513.806	39381259.608
40	2745515.157	39381251.840
41	2745513.806	39381246.774
42	2745510.429	39381237.656
43	2745505.700	39381230.563
44	2745500.972	39381226.173
45	2745494.893	39381223.471
46	2745490.840	39381218.067
47	2745489.152	39381208.948
48	2745489.489	39381192.062
49	2745495.906	39381182.605
50	2745499.284	39381176.188
51	2745501.310	39381151.871
52	2745494.555	39381137.349
53	2745489.489	39381127.555
54	2745484.423	39381118.774
55	2745481.384	39381111.006
56	2745475.980	39381107.966
57	2745470.238	39381107.966
58	2745466.186	39381115.396
59	2745463.146	39381123.164
60	2745457.067	39381126.541
61	2745445.584	39381127.892
62	2745435.452	39381133.296
63	2745424.982	39381139.713
64	2745418.228	39381142.077
65	2745408.096	39381141.739
66	2745398.944	39381142.816
67	2745396.613	39381143.090
68	2745383.103	39381144.104
69	2745370.269	39381144.104
70	2745356.422	39381141.064
71	2745342.238	39381138.700
72	2745339.154	39381134.030
73	2745339.913	39381127.450
74	2745343.308	39381124.394
75	2745344.975	39381122.894
76	2745349.784	39381116.566
77	2745357.377	39381104.671
78	2745376.486	39381086.448

基本农田坐标表

平远县华企稀土实业有限公司仁居稀土矿

点号	X 坐标	Y 坐标
79	2745379.524	39381083.917
80	2745378.258	39381081.386
81	2745362.819	39381066.200
82	2745355.732	39381069.237
83	2745341.052	39381076.324
84	2745311.693	39381094.547
85	2745308.149	39381094.041
86	2745292.204	39381078.855
87	2745288.914	39381079.867
88	2745281.827	39381083.917
89	2745274.993	39381085.688
90	2745265.122	39381093.281
91	2745256.264	39381101.634
92	2745251.708	39381106.949
93	2745249.936	39381113.276
94	2745248.671	39381123.147
95	2745249.430	39381128.715
96	2745255.504	39381142.130
97	2745256.264	39381147.951
98	2745254.998	39381155.797
99	2745256.453	39381165.718
100	2745248.348	39381165.718
101	2745239.567	39381165.043
102	2745234.163	39381160.315
103	2745228.004	39381157.443
104	2745219.970	39381148.605
105	2745215.551	39381137.358
106	2745217.962	39381094.776
107	2745221.577	39381085.135
108	2745235.852	39381065.074
109	2745240.242	39381056.293
110	2745245.984	39381044.810
111	2745249.699	39381039.406
112	2745248.010	39381037.380
113	2745240.918	39381036.029
114	2745229.611	39381028.092
115	2745223.586	39381024.075
116	2745211.258	39380998.428
117	2745206.956	39380990.835
118	2745199.363	39380984.254

基本农田坐标表

平远县华企稀土实业有限公司仁居稀土矿

点号	X 坐标	Y 坐标
119	2745191.010	39380979.192
120	2745183.924	39380976.408
121	2745181.393	39380975.902
122	2745179.115	39380973.877
123	2745179.621	39380970.334
124	2745183.164	39380966.284
125	2745182.658	39380963.753
126	2745179.115	39380961.728
127	2745171.522	39380958.944
128	2745163.676	39380958.185
129	2745154.564	39380959.197
130	2745148.490	39380959.197
131	2745145.959	39380957.932
132	2745141.909	39380950.592
133	2745142.415	39380948.820
134	2745146.971	39380947.808
135	2745152.033	39380946.036
136	2745155.830	39380941.986
137	2745156.336	39380938.443
138	2745154.058	39380934.647
139	2745150.261	39380929.838
140	2745149.755	39380920.473
141	2745147.224	39380915.158
142	2745145.199	39380912.374
143	2745144.693	39380908.830
144	2745146.212	39380905.793
145	2745145.452	39380902.756
146	2745142.668	39380899.972
147	2745136.847	39380896.175
148	2745129.001	39380893.391
149	2745122.420	39380891.366
150	2745113.815	39380889.088
151	2745107.740	39380890.101
152	2745101.413	39380892.379
153	2745099.135	39380892.126
154	2745098.376	39380889.595
155	2745098.629	39380884.786
156	2745101.919	39380880.483
157	2745106.222	39380875.421
158	2745105.462	39380871.878

基本农田坐标表

平远县华企稀土实业有限公司仁居稀土矿

点号	X 坐标	Y 坐标
159	2745102.932	39380869.094
160	2745098.882	39380868.587
161	2745094.579	39380870.865
162	2745092.048	39380874.662
163	2745086.227	39380877.952
164	2745080.406	39380879.471
165	2745073.572	39380879.724
166	2745064.966	39380878.711
167	2745059.651	39380876.940
168	2745049.021	39380876.687
169	2745042.947	39380877.193
170	2745034.341	39380879.471
171	2745025.736	39380880.736
172	2745016.371	39380883.773
173	2745013.081	39380884.280
174	2745012.322	39380882.761
175	2745016.118	39380877.952
176	2745022.699	39380872.637
177	2745029.279	39380865.044
178	2745028.014	39380862.513
179	2745016.624	39380848.592
180	2745008.525	39380840.999
181	2744998.907	39380832.900
182	2744987.265	39380825.307
183	2744981.190	39380823.536
184	2744972.332	39380824.295
185	2744961.702	39380826.573
186	2744940.947	39380835.431
187	2744927.027	39380838.722
188	2744911.082	39380845.049
189	2744903.740	39380851.745
190	2744898.095	39380859.955
191	2744894.503	39380869.705
192	2744876.030	39380880.994
193	2744853.965	39380885.099
194	2744828.821	39380883.560
195	2744807.782	39380871.758
196	2744786.744	39380857.390
197	2744779.047	39380846.614
198	2744778.534	39380838.403

基本农田坐标表

平远县华企稀土实业有限公司仁居稀土矿

点号	X 坐标	Y 坐标
199	2744779.560	39380833.785
200	2744787.770	39380826.601
201	2744797.006	39380825.062
202	2744824.203	39380820.444
203	2744841.136	39380813.260
204	2744851.912	39380805.049
205	2744860.123	39380805.049
206	2744869.872	39380809.154
207	2744886.293	39380819.417
208	2744897.069	39380821.983
209	2744904.766	39380823.009
210	2744913.866	39380818.980
211	2744924.243	39380814.930
212	2744929.305	39380810.627
213	2744931.330	39380804.553
214	2744929.558	39380797.719
215	2744927.280	39380790.886
216	2744918.168	39380778.737
217	2744914.878	39380772.156
218	2744910.322	39380765.322
219	2744907.285	39380758.742
220	2744905.766	39380752.667
221	2744899.692	39380734.444
222	2744897.920	39380725.079
223	2744895.389	39380715.715
224	2744891.340	39380707.362
225	2744887.543	39380698.251
226	2744885.012	39380689.898
227	2744879.697	39380677.244
228	2744879.444	39380672.182
229	2744880.962	39380669.144
230	2744884.506	39380668.638
231	2744889.062	39380671.422
232	2744898.173	39380678.509
233	2744904.501	39380686.355
234	2744910.322	39380692.430
235	2744916.144	39380703.566
236	2744915.890	39380708.628
237	2744919.687	39380715.462
238	2744925.761	39380730.648

基本农田坐标表

平远县华企稀土实业有限公司仁居稀土矿

点号	X 坐标	Y 坐标
239	2744930.064	39380744.062
240	2744932.089	39380754.439
241	2744935.632	39380760.514
242	2744940.441	39380764.563
243	2744951.071	39380769.372
244	2744959.424	39380769.119
245	2744963.979	39380767.853
246	2744968.029	39380764.057
247	2744972.332	39380760.767
248	2744975.875	39380760.767
249	2744978.153	39380762.791
250	2744978.659	39380766.588
251	2744978.153	39380774.434
252	2744979.419	39380777.218
253	2744983.215	39380780.255
254	2744986.505	39380779.749
255	2744987.518	39380777.977
256	2744988.277	39380771.144
257	2744986.758	39380757.476
258	2744988.530	39380752.920
259	2744993.086	39380750.390
260	2744999.920	39380750.643
261	2745007.006	39380754.186
262	2745010.803	39380758.995
263	2745012.068	39380764.563
264	2745011.815	39380776.965
265	2745007.260	39380791.645
266	2745008.778	39380794.429
267	2745014.093	39380794.429
268	2745021.180	39380791.392
269	2745029.532	39380785.317
270	2745037.632	39380778.230
271	2745041.681	39380776.965
272	2745045.984	39380778.230
273	2745049.780	39380783.292
274	2745060.917	39380796.454
275	2745064.966	39380803.794
276	2745068.510	39380806.831
277	2745075.090	39380811.640
278	2745081.671	39380813.412

基本农田坐标表

平远县华企稀土实业有限公司仁居稀土矿

点号	X 坐标	Y 坐标
279	2745098.376	39380815.689
280	2745104.197	39380817.461
281	2745108.500	39380819.992
282	2745112.043	39380819.486
283	2745116.599	39380815.942
284	2745126.723	39380805.565
285	2745132.291	39380803.794
286	2745139.884	39380803.794
287	2745155.070	39380808.856
288	2745161.145	39380813.158
289	2745164.688	39380813.412
290	2745170.509	39380811.134
291	2745173.800	39380808.096
292	2745178.862	39380800.756
293	2745181.646	39380800.250
294	2745187.214	39380800.503
295	2745190.757	39380802.275
296	2745197.591	39380809.615
297	2745209.740	39380818.474
298	2745216.574	39380818.220
299	2745222.901	39380815.942
300	2745225.179	39380816.449
301	2745227.963	39380819.739
302	2745239.353	39380835.178
303	2745252.261	39380860.994
304	2745255.551	39380870.106
305	2745258.841	39380873.649
306	2745268.459	39380879.218
307	2745272.509	39380879.218
308	2745276.558	39380876.434
309	2745281.114	39380875.674
310	2745287.695	39380875.927
311	2745291.744	39380877.699
312	2745303.640	39380888.076
313	2745309.462	39380891.620
314	2745313.005	39380892.632
315	2745321.863	39380894.404
316	2745330.975	39380896.682
317	2745335.784	39380898.453
318	2745347.173	39380897.188

基本农田坐标表

平远县华企稀土实业有限公司仁居稀土矿

点号	X 坐标	Y 坐标
319	2745356.032	39380897.694
320	2745359.069	39380899.719
321	2745360.335	39380902.756
322	2745358.563	39380913.892
323	2745357.804	39380926.041
324	2745357.044	39380932.116
325	2745359.069	39380939.709
326	2745364.890	39380953.376
327	2745365.397	39380958.438
328	2745376.027	39380974.130
329	2745384.632	39380985.267
330	2745387.670	39380987.544
331	2745394.503	39380987.798
332	2745390.027	39380995.078
333	2745386.231	39381002.418
334	2745384.965	39381008.746
335	2745386.484	39381019.376
336	2745388.256	39381028.741
337	2745392.811	39381037.093
338	2745400.151	39381041.649
339	2745408.504	39381047.470
340	2745415.337	39381051.773
341	2745421.918	39381052.279
342	2745443.431	39381051.014
343	2745448.240	39381051.520
344	2745452.290	39381055.316
345	2745453.555	39381059.113
346	2745455.074	39381068.477
347	2745456.086	39381078.095
348	2745460.642	39381091.003
349	2745461.384	39381102.874
350	2745466.669	39381093.966
351	2745471.791	39381086.283
352	2745485.875	39381082.442
353	2745503.160	39381081.162
354	2745515.323	39381087.564
355	2745535.809	39381100.368
356	2745544.772	39381098.447
357	2745559.496	39381101.648
358	2745572.300	39381101.648

基本农田坐标表

平远县华企稀土实业有限公司仁居稀土矿

点号	X 坐标	Y 坐标
359	2745574.861	39381093.966
360	2745577.422	39381085.003
361	2745579.982	39381053.634
362	2745587.665	39381029.307
363	2745597.907	39381003.694
364	2745608.626	39381008.299
365	2745613.688	39381010.830
366	2745617.738	39381009.817
367	2745620.522	39381005.515
368	2745624.824	39381003.490
369	2745628.874	39381003.996
370	2745630.393	39381006.527
371	2745641.529	39381022.726
372	2745646.502	39381028.081
373	2745662.030	39381039.936
374	2745667.852	39381042.467
375	2745676.963	39381043.480
376	2745685.822	39381046.011
377	2745692.655	39381047.276
378	2745703.286	39381046.770
379	2745714.169	39381045.504
380	2745723.281	39381039.936
381	2745728.776	39381043.839
382	2745734.935	39381042.218
383	2745738.825	39381038.976
384	2745739.797	39381034.438
385	2745741.742	39381031.197
386	2745747.901	39381028.279
387	2745755.033	39381026.010
388	2745763.294	39381022.222
389	2745776.711	39381036.116
390	2745777.743	39381037.185
391	2745788.850	39381030.486
392	2745797.424	39381023.231
393	2745811.606	39381015.975
394	2745831.064	39381002.454
395	2745836.670	39380995.858
396	2745844.915	39380983.655
397	2745859.250	39380969.078
398	2745864.373	39380963.868

基本农田坐标表

平远县华企稀土实业有限公司仁居稀土矿

点号	X 坐标	Y 坐标
399	2745874.596	39380952.654
400	2745879.873	39380942.761
401	2745886.799	39380928.909
402	2745891.746	39380920.335
403	2745906.812	39380901.887
404	2745907.906	39380900.547
405	2745910.544	39380893.951
406	2745910.544	39380888.015
407	2745911.863	39380877.461
408	2745920.108	39380858.333
409	2745924.725	39380845.801
410	2745924.066	39380843.493
411	2745918.459	39380838.876
412	2745906.299	39380832.096
413	2745918.308	39380813.223
414	2745920.700	39380808.041
415	2745928.023	39380807.875
416	2745931.495	39380807.007
417	2745949.600	39380905.300
1	2745581.690	39381174.500
2	2745581.015	39381183.618
3	2745583.041	39381192.062
4	2745583.041	39381201.518
5	2745585.743	39381208.273
6	2745590.472	39381212.326
7	2745595.779	39381213.274
8	2745599.928	39381214.014
9	2745612.086	39381214.690
10	2745618.503	39381212.663
11	2745629.311	39381205.233
12	2745631.020	39381203.268
13	2745636.066	39381197.465
14	2745644.028	39381184.180
15	2745642.080	39381177.830
16	2745637.528	39381159.623
17	2745625.934	39381157.613
18	2745608.034	39381157.613
19	2745596.888	39381158.626
20	2745586.756	39381165.718
21	2745581.690	39381174.500

基本农田坐标表

平远县华企稀土实业有限公司仁居稀土矿

点号	X 坐标	Y 坐标
基本农田 NT09，面积 0.000617km^2。		
1	2745079.169	39383137.096
2	2745060.499	39383129.390
3	2745060.738	39383125.382
4	2745061.083	39383119.598
5	2745061.285	39383117.372
6	2745157.307	39383168.989
7	2745155.332	39383168.213
8	2745139.329	39383161.693
9	2745135.476	39383161.100
10	2745122.437	39383156.062
11	2745121.311	39383155.520
12	2745090.431	39383140.652
13	2745079.169	39383137.096

基本农田坐标表

平远县华企稀土实业有限公司仁居稀土矿

点号	X 坐标	Y 坐标
基本农田 NT10，面积 0.025824km^2。		
1	2745499.669	39383422.442
2	2745487.842	39383436.973
3	2745480.745	39383438.325
4	2745464.524	39383437.649
5	2745456.076	39383435.284
6	2745448.980	39383431.904
7	2745444.925	39383428.863
8	2745440.870	39383422.105
9	2745439.518	39383415.346
10	2745438.842	39383401.829
11	2745436.476	39383393.043
12	2745433.435	39383388.650
13	2745427.086	39383387.216
14	2745411.972	39383385.735
15	2745398.636	39383385.438
16	2745391.227	39383386.624
17	2745378.781	39383394.922
18	2745359.222	39383404.997
19	2745349.146	39383409.443
20	2745343.515	39383409.739
21	2745338.180	39383407.072
22	2745335.513	39383404.405
23	2745335.810	39383397.885
24	2745337.884	39383394.032
25	2745339.662	39383389.291
26	2745342.033	39383379.808
27	2745349.442	39383353.432
28	2745354.776	39383346.024
29	2745355.962	39383336.244
30	2745355.962	39383326.464
31	2745352.998	39383318.463
32	2745347.367	39383311.943
33	2745336.402	39383300.978
34	2745324.548	39383292.680
35	2745311.509	39383284.086
36	2745299.951	39383276.974
37	2745290.468	39383273.121
38	2745282.044	39383271.051

基本农田坐标表

平远县华企稀土实业有限公司仁居稀土矿

点号	X 坐标	Y 坐标
39	2745263.458	39383278.823
40	2745240.141	39383289.637
41	2745235.072	39383292.678
42	2745226.755	39383299.202
43	2745220.474	39383307.454
44	2745211.646	39383318.489
45	2745206.681	39383333.386
46	2745203.922	39383343.870
47	2745200.060	39383362.629
48	2745193.438	39383390.217
49	2745184.610	39383393.527
50	2745183.507	39383384.148
51	2745192.887	39383314.626
52	2745195.646	39383296.418
53	2745198.404	39383287.590
54	2745197.301	39383278.762
55	2745198.404	39383266.624
56	2745198.576	39383258.548
57	2745193.507	39383250.438
58	2745175.259	39383238.948
59	2745160.728	39383230.500
60	2745151.604	39383223.741
61	2745160.370	39383218.296
62	2745173.409	39383208.220
63	2745176.076	39383204.664
64	2745176.076	39383200.515
65	2745170.446	39383193.402
66	2745161.259	39383183.919
67	2745163.926	39383175.029
68	2745163.710	39383172.431
69	2745417.603	39383308.913
70	2745417.603	39383314.018
71	2745417.010	39383323.204
72	2745417.899	39383329.131
73	2745420.863	39383338.022
74	2745427.382	39383347.209
75	2745436.273	39383358.767
76	2745439.533	39383364.101
77	2745447.238	39383370.621
78	2745455.536	39383376.548

基本农田坐标表

平远县华企稀土实业有限公司仁居稀土矿

点号	X 坐标	Y 坐标
79	2745464.723	39383378.326
80	2745475.984	39383377.437
81	2745481.615	39383371.806
82	2745485.171	39383363.508
83	2745488.134	39383352.840
84	2745487.450	39383346.460
85	2745497.696	39383351.967
86	2745498.993	39383360.264
87	2745502.034	39383368.374
88	2745506.428	39383376.484
89	2745509.807	39383385.270
90	2745513.862	39383390.339
91	2745520.620	39383392.705
92	2745526.027	39383393.043
93	2745549.682	39383392.029
94	2745567.592	39383391.691
95	2745570.347	39383391.021
96	2745596.465	39383405.061
97	2745594.964	39383405.208
98	2745575.703	39383404.870
99	2745560.158	39383406.222
100	2745528.393	39383407.236
101	2745518.931	39383408.925
102	2745508.793	39383412.980
103	2745502.372	39383417.374
104	2745499.669	39383422.442

基本农田坐标表

平远县华企稀土实业有限公司仁居稀土矿

点号	X 坐标	Y 坐标
基本农田 NT11，面积 0.023351km²。		
1	2744715.875	39383189.454
2	2744715.298	39383182.654
3	2744715.630	39383170.050
4	2744718.284	39383145.171
5	2744721.601	39383127.259
6	2744730.889	39383112.664
7	2744738.186	39383102.049
8	2744747.806	39383092.761
9	2744772.021	39383077.171
10	2744780.314	39383071.532
11	2744790.265	39383061.580
12	2744809.172	39383037.365
13	2744814.148	39383029.736
14	2744819.455	39383026.087
15	2744827.748	39383013.814
16	2744831.397	39383000.546
17	2744833.933	39382995.157
18	2744953.630	39383059.501
19	2744950.213	39383064.285
20	2744935.014	39383081.897
21	2744927.052	39383089.135
22	2744919.573	39383095.408
23	2744912.094	39383099.992
24	2744909.593	39383101.805
25	2744902.444	39383106.988
26	2744883.866	39383119.534
27	2744864.566	39383132.080
28	2744854.191	39383138.111
29	2744839.716	39383148.244
30	2744816.313	39383163.443
31	2744806.663	39383168.751
32	2744795.324	39383174.542
33	2744782.778	39383183.227
34	2744781.004	39383184.588
35	2744769.383	39383192.006
36	2744757.981	39383199.982
37	2744746.926	39383208.432
38	2744745.119	39383210.508

基本农田坐标表

平远县华企稀土实业有限公司仁居稀土矿

点号	X 坐标	Y 坐标
39	2744742.051	39383207.123
40	2744732.889	39383198.834
41	2744724.164	39383193.162
42	2744720.878	39383191.692
43	2744715.875	39383189.454

基本农田坐标表

平远县华企稀土实业有限公司仁居稀土矿

点号	X 坐标	Y 坐标
基本农田 NT12，面积 0.236097km^2。		
1	2744983.539	39382222.604
2	2744981.274	39382217.508
3	2744980.142	39382212.695
4	2744980.991	39382204.202
5	2744983.539	39382197.124
6	2744983.256	39382187.498
7	2744979.575	39382180.138
8	2744960.041	39382159.188
9	2744951.831	39382154.375
10	2744943.338	39382152.393
11	2744933.784	39382151.705
12	2744928.050	39382152.393
13	2744925.572	39382152.393
14	2744922.671	39382152.393
15	2744919.996	39382150.844
16	2744917.292	39382149.279
17	2744911.912	39382144.466
18	2744905.118	39382136.256
19	2744895.492	39382131.160
20	2744885.300	39382128.895
21	2744875.392	39382128.895
22	2744870.695	39382126.224
23	2744865.033	39382122.260
24	2744859.087	39382115.749
25	2744852.010	39382112.918
26	2744840.968	39382110.936
27	2744833.041	39382106.406
28	2744825.681	39382101.027
29	2744814.639	39382099.328
30	2744808.411	39382097.063
31	2744801.050	39382093.100
32	2744792.724	39382086.712
33	2744795.264	39382077.013
34	2744795.466	39382076.240
35	2744795.838	39382064.346
36	2744794.139	39382052.456
37	2744790.176	39382043.679
38	2744784.231	39382037.168

基本农田坐标表

平远县华企稀土实业有限公司仁居稀土矿

点号	X 坐标	Y 坐标
39	2744777.719	39382033.488
40	2744770.358	39382031.789
41	2744756.203	39382025.844
42	2744750.573	39382025.332
43	2744749.974	39382025.277
44	2744749.213	39382025.404
45	2744734.687	39382027.825
46	2744725.910	39382027.825
47	2744718.832	39382024.145
48	2744711.755	39382017.916
49	2744705.810	39382009.140
50	2744698.449	39381998.948
51	2744695.051	39381989.606
52	2744693.070	39381972.902
53	2744688.540	39381960.729
54	2744687.408	39381953.934
55	2744687.974	39381944.308
56	2744684.576	39381933.267
57	2744675.517	39381919.961
58	2744667.024	39381906.655
59	2744665.860	39381906.020
60	2744663.910	39381904.956
61	2744648.338	39381906.372
62	2744640.412	39381908.637
63	2744629.936	39381913.733
64	2744612.667	39381917.413
65	2744605.589	39381917.130
66	2744598.512	39381912.883
67	2744596.813	39381907.787
68	2744596.813	39381903.541
69	2744600.588	39381895.142
70	2744606.627	39381884.950
71	2744613.422	39381877.778
72	2744620.216	39381868.718
73	2744631.918	39381857.772
74	2744634.938	39381851.732
75	2744634.183	39381847.957
76	2744625.879	39381842.295
77	2744613.044	39381838.520
78	2744600.588	39381833.236

基本农田坐标表

平远县华企稀土实业有限公司仁居稀土矿

点号	X 坐标	Y 坐标
79	2744591.151	39381827.573
80	2744577.561	39381816.249
81	2744566.992	39381806.812
82	2744560.266	39381800.083
83	2744556.540	39381796.356
84	2744554.304	39381789.647
85	2744555.049	39381782.194
86	2744558.403	39381770.640
87	2744560.266	39381762.814
88	2744559.894	39381756.106
89	2744556.540	39381751.261
90	2744552.067	39381749.770
91	2744547.222	39381751.633
92	2744539.769	39381758.342
93	2744528.588	39381769.895
94	2744523.743	39381776.231
95	2744508.463	39381776.603
96	2744506.972	39381787.411
97	2744509.208	39381794.492
98	2744518.526	39381809.772
99	2744513.784	39381811.364
100	2744510.467	39381815.013
101	2744505.160	39381823.638
102	2744500.184	39381829.608
103	2744497.862	39381835.247
104	2744493.882	39381843.208
105	2744487.911	39381850.838
106	2744479.950	39381857.140
107	2744471.326	39381867.092
108	2744468.340	39381872.399
109	2744465.355	39381894.292
110	2744465.355	39381905.570
111	2744464.691	39381912.536
112	2744459.384	39381919.170
113	2744452.086	39381923.482
114	2744447.774	39381927.794
115	2744448.769	39381935.756
116	2744449.101	39381942.058
117	2744453.413	39381949.356
118	2744457.394	39381955.326

基本农田坐标表

平远县华企稀土实业有限公司仁居稀土矿

点号	X 坐标	Y 坐标
119	2744459.716	39381961.297
120	2744461.042	39381966.605
121	2744460.711	39381973.571
122	2744459.384	39381979.210
123	2744454.408	39381983.854
124	2744446.779	39381987.502
125	2744438.486	39381992.478
126	2744436.164	39381998.117
127	2744435.169	39382003.756
128	2744485.921	39382101.942
129	2744493.882	39382112.226
130	2744502.174	39382120.518
131	2744511.462	39382128.479
132	2744524.399	39382142.743
133	2744531.697	39382150.372
134	2744537.004	39382153.358
135	2744545.960	39382154.353
136	2744552.926	39382153.689
137	2744559.560	39382150.040
138	2744582.780	39382134.782
139	2744589.414	39382128.479
140	2744601.356	39382122.840
141	2744615.951	39382118.528
142	2744627.229	39382118.528
143	2744632.537	39382121.182
144	2744636.849	39382125.494
145	2744639.171	39382129.806
146	2744638.176	39382136.109
147	2744635.190	39382149.377
148	2744633.864	39382162.645
149	2744633.532	39382181.553
150	2744632.868	39382189.514
151	2744625.571	39382190.177
152	2744623.249	39382192.168
153	2744622.917	39382200.792
154	2744617.610	39382223.017
155	2744617.941	39382232.968
156	2744617.941	39382247.563
157	2744616.946	39382262.490
158	2744617.610	39382270.120

基本农田坐标表

平远县华企稀土实业有限公司仁居稀土矿

点号	X 坐标	Y 坐标
159	2744620.263	39382280.403
160	2744622.254	39382290.354
161	2744625.571	39382296.656
162	2744628.755	39382302.024
163	2744633.864	39382308.266
164	2744640.498	39382313.574
165	2744646.800	39382318.218
166	2744667.698	39382331.486
167	2744676.986	39382337.125
168	2744683.288	39382341.769
169	2744684.947	39382344.423
170	2744684.615	39382347.408
171	2744680.303	39382350.393
172	2744674.332	39382355.369
173	2744667.366	39382358.023
174	2744662.722	39382362.667
175	2744660.732	39382369.301
176	2744661.727	39382376.599
177	2744668.693	39382393.516
178	2744671.678	39382414.082
179	2744671.347	39382420.716
180	2744669.025	39382425.692
181	2744659.405	39382433.653
182	2744652.771	39382439.624
183	2744646.800	39382451.233
184	2744646.137	39382459.194
185	2744661.064	39382459.526
186	2744670.020	39382462.843
187	2744674.996	39382465.497
188	2744680.966	39382471.468
189	2744684.947	39382478.765
190	2744684.284	39382489.380
191	2744683.288	39382500.326
192	2744683.288	39382506.961
193	2744684.947	39382512.600
194	2744689.591	39382517.907
195	2744694.566	39382522.883
196	2744698.879	39382530.844
197	2744692.908	39382527.858
198	2744684.947	39382526.200

基本农田坐标表

平远县华企稀土实业有限公司仁居稀土矿

点号	X 坐标	Y 坐标
199	2744691.581	39382538.142
200	2744694.566	39382541.459
201	2744694.566	39382547.429
202	2744699.542	39382558.708
203	2744707.172	39382570.649
204	2744719.113	39382586.240
205	2744728.069	39382599.508
206	2744734.703	39382608.132
207	2744742.996	39382615.762
208	2744752.802	39382628.136
209	2744737.285	39382638.158
210	2744747.629	39382649.472
211	2744727.263	39382663.373
212	2744735.992	39382674.364
213	2744742.134	39382673.718
214	2744752.478	39382666.929
215	2744762.823	39382658.847
216	2744773.168	39382652.382
217	2744782.866	39382664.343
218	2744801.661	39382685.954
219	2744801.802	39382686.116
220	2744791.520	39382686.907
221	2744781.114	39382693.844
222	2744778.277	39382702.988
223	2744788.367	39382714.970
224	2744814.018	39382740.142
225	2744803.700	39382760.235
226	2744793.439	39382746.051
227	2744788.852	39382736.114
228	2744784.266	39382729.235
229	2744776.622	39382723.120
230	2744768.596	39382718.915
231	2744760.188	39382716.622
232	2744749.104	39382715.476
233	2744747.498	39382714.909
234	2744736.109	39382710.889
235	2744722.350	39382704.392
236	2744712.795	39382701.334
237	2744708.209	39382699.423
238	2744704.387	39382694.837

基本农田坐标表

平远县华企稀土实业有限公司仁居稀土矿

点号	X 坐标	Y 坐标
239	2744702.858	39382690.251
240	2744710.120	39382678.020
241	2744715.853	39382669.994
242	2744715.853	39382661.204
243	2744710.502	39382650.884
244	2744701.712	39382639.801
245	2744689.864	39382629.099
246	2744675.340	39382616.487
247	2744666.932	39382607.696
248	2744655.466	39382599.670
249	2744652.408	39382594.702
250	2744648.969	39382586.293
251	2744643.236	39382578.267
252	2744632.916	39382567.566
253	2744624.126	39382563.744
254	2744622.269	39382563.595
255	2744614.571	39382562.979
256	2744600.430	39382563.744
257	2744590.493	39382559.157
258	2744582.084	39382553.042
259	2744575.969	39382546.163
260	2744571.383	39382539.665
261	2744571.383	39382533.168
262	2744575.587	39382523.995
263	2744579.281	39382512.543
264	2744579.409	39382512.147
265	2744580.173	39382502.210
266	2744578.644	39382494.184
267	2744573.294	39382483.482
268	2744566.803	39382474.071
269	2744565.650	39382472.399
270	2744559.917	39382465.137
271	2744549.215	39382441.823
272	2744543.100	39382432.268
273	2744540.043	39382418.509
274	2744530.106	39382398.253
275	2744528.590	39382393.198
276	2744526.666	39382386.787
277	2744522.462	39382370.352
278	2744516.729	39382342.452

基本农田坐标表

平远县华企稀土实业有限公司仁居稀土矿

点号	X 坐标	Y 坐标
279	2744514.818	39382334.426
280	2744510.231	39382328.311
281	2744504.881	39382325.253
282	2744501.059	39382320.667
283	2744498.001	39382314.552
284	2744499.148	39382308.054
285	2744507.174	39382287.798
286	2744511.760	39382281.301
287	2744510.231	39382274.039
288	2744508.320	39382268.306
289	2744504.116	39382261.809
290	2744498.465	39382255.886
291	2744488.064	39382252.636
292	2744479.656	39382255.311
293	2744472.776	39382260.280
294	2744468.954	39382268.688
295	2744464.750	39382276.332
296	2744463.603	39382281.301
297	2744460.164	39382286.269
298	2744451.755	39382292.384
299	2744448.316	39382296.206
300	2744443.347	39382298.499
301	2744437.996	39382298.117
302	2744431.499	39382301.175
303	2744423.855	39382303.850
304	2744421.944	39382306.143
305	2744420.415	39382310.730
306	2744416.593	39382315.698
307	2744408.185	39382322.960
308	2744403.599	39382331.368
309	2744399.394	39382337.101
310	2744393.662	39382338.630
311	2744384.489	39382339.777
312	2744376.463	39382339.394
313	2744374.161	39382338.915
314	2744367.290	39382337.484
315	2744360.028	39382333.279
316	2744355.824	39382329.457
317	2744353.149	39382326.018
318	2744351.238	39382321.049

基本农田坐标表

平远县华企稀土实业有限公司仁居稀土矿

点号	X 坐标	Y 坐标
319	2744351.238	39382316.845
320	2744353.149	39382311.112
321	2744353.531	39382305.761
322	2744353.149	39382299.646
323	2744355.824	39382294.295
324	2744358.882	39382285.887
325	2744363.086	39382279.390
326	2744367.290	39382275.568
327	2744366.908	39382272.892
328	2744363.086	39382269.452
329	2744356.971	39382266.395
330	2744349.327	39382264.484
331	2744340.918	39382264.866
332	2744322.191	39382262.191
333	2744315.311	39382259.898
334	2744310.725	39382256.840
335	2744306.903	39382253.018
336	2744295.819	39382249.578
337	2744287.793	39382245.756
338	2744279.385	39382241.170
339	2744272.123	39382237.730
340	2744263.333	39382237.730
341	2744254.542	39382240.788
342	2744244.223	39382250.343
343	2744230.846	39382266.777
344	2744223.966	39382273.657
345	2744220.144	39382275.950
346	2744212.500	39382275.568
347	2744203.328	39382275.568
348	2744193.773	39382273.657
349	2744184.600	39382269.835
350	2744173.899	39382262.191
351	2744167.784	39382254.547
352	2744161.382	39382245.661
353	2744160.522	39382239.068
354	2744159.948	39382232.188
355	2744156.509	39382222.156
356	2744155.362	39382212.410
357	2744156.222	39382201.230
358	2744160.235	39382193.204

基本农田坐标表

平远县华企稀土实业有限公司仁居稀土矿

点号	X 坐标	Y 坐标
359	2744163.962	39382191.484
360	2744167.688	39382192.058
361	2744172.848	39382198.937
362	2744177.434	39382209.543
363	2744184.600	39382216.709
364	2744188.900	39382218.429
365	2744191.766	39382216.136
366	2744196.639	39382198.364
367	2744196.517	39382196.899
368	2744196.066	39382191.484
369	2744190.620	39382180.305
370	2744184.887	39382172.566
371	2744179.154	39382169.699
372	2744160.235	39382168.553
373	2744157.082	39382166.833
374	2744157.082	39382163.680
375	2744158.515	39382156.800
376	2744156.795	39382152.787
377	2744151.062	39382146.194
378	2744146.476	39382140.461
379	2744127.271	39382122.976
380	2744112.365	39382108.930
381	2744103.192	39382097.464
382	2744093.160	39382084.278
383	2744074.241	39382061.347
384	2744035.544	39382018.636
385	2744024.078	39382004.017
386	2744015.478	39381993.985
387	2744009.745	39381987.678
388	2744006.879	39381980.799
389	2744006.019	39381973.919
390	2744008.885	39381967.326
391	2744014.332	39381957.007
392	2744020.351	39381951.561
393	2744028.951	39381947.261
394	2744035.544	39381942.388
395	2744038.983	39381935.222
396	2744042.136	39381930.062
397	2744046.150	39381929.776
398	2744053.316	39381932.069

基本农田坐标表

平远县华企稀土实业有限公司仁居稀土矿

点号	X 坐标	Y 坐标
399	2744057.902	39381935.508
400	2744067.648	39381945.541
401	2744076.534	39381957.294
402	2744079.401	39381961.880
403	2744085.707	39381968.760
404	2744089.720	39381976.499
405	2744091.153	39381985.385
406	2744096.313	39381997.424
407	2744100.612	39382013.190
408	2744101.186	39382026.949
409	2744099.179	39382035.835
410	2744099.466	39382041.281
411	2744096.886	39382048.448
412	2744096.313	39382059.340
413	2744097.746	39382065.933
414	2744101.186	39382071.666
415	2744106.059	39382077.399
416	2744115.232	39382083.418
417	2744122.684	39382087.145
418	2744133.004	39382089.151
419	2744157.942	39382096.031
420	2744166.541	39382100.904
421	2744177.434	39382108.070
422	2744186.320	39382114.663
423	2744198.646	39382120.969
424	2744212.405	39382124.982
425	2744218.998	39382125.556
426	2744226.451	39382127.849
427	2744240.210	39382137.308
428	2744247.089	39382140.175
429	2744257.122	39382141.894
430	2744263.715	39382145.334
431	2744270.594	39382147.054
432	2744277.187	39382151.640
433	2744289.513	39382157.087
434	2744293.813	39382161.386
435	2744311.585	39382164.540
436	2744319.898	39382168.553
437	2744331.650	39382173.426
438	2744342.829	39382174.572

基本农田坐标表

平远县华企稀土实业有限公司仁居稀土矿

点号	X 坐标	Y 坐标
439	2744347.989	39382172.279
440	2744348.849	39382169.126
441	2744347.989	39382161.100
442	2744346.842	39382155.654
443	2744342.256	39382146.768
444	2744334.517	39382135.588
445	2744327.924	39382126.702
446	2744323.051	39382118.676
447	2744321.618	39382114.376
448	2744321.904	39382108.070
449	2744323.911	39382100.331
450	2744326.490	39382094.884
451	2744332.510	39382089.151
452	2744337.670	39382085.138
453	2744346.269	39382081.699
454	2744353.435	39382079.405
455	2744372.067	39382064.500
456	2744374.161	39382061.824
457	2744377.227	39382057.907
458	2744379.520	39382052.747
459	2744381.813	39382049.021
460	2744383.247	39382042.141
461	2744380.954	39382036.982
462	2744374.161	39382027.827
463	2744367.768	39382019.210
464	2744364.397	39382011.737
465	2744374.161	39382018.471
466	2744375.576	39382019.447
467	2744384.768	39382016.574
468	2744406.025	39382002.786
469	2744408.897	39381997.616
470	2744407.174	39381987.849
471	2744395.684	39381974.061
472	2744386.492	39381970.614
473	2744378.541	39381976.566
474	2744374.161	39381969.220
475	2744371.494	39381964.746
476	2744369.587	39381962.319
477	2744365.188	39381956.720
478	2744361.462	39381950.701

基本农田坐标表

平远县华企稀土实业有限公司仁居稀土矿

点号	X 坐标	Y 坐标
479	2744359.677	39381945.742
480	2744358.882	39381943.535
481	2744356.875	39381938.948
482	2744356.588	39381912.577
483	2744358.882	39381889.932
484	2744360.028	39381884.199
485	2744363.755	39381880.472
486	2744370.921	39381876.173
487	2744374.161	39381875.632
488	2744374.361	39381875.599
489	2744392.419	39381864.993
490	2744399.872	39381861.840
491	2744405.318	39381857.254
492	2744409.045	39381852.668
493	2744415.064	39381837.762
494	2744418.218	39381831.169
495	2744423.377	39381827.442
496	2744429.970	39381826.296
497	2744435.130	39381825.723
498	2744435.990	39381823.143
499	2744437.136	39381813.970
500	2744439.430	39381806.231
501	2744440.576	39381798.204
502	2744440.003	39381789.318
503	2744438.570	39381784.732
504	2744436.276	39381779.859
505	2744433.983	39381768.393
506	2744432.263	39381762.660
507	2744431.117	39381757.787
508	2744431.117	39381750.908
509	2744430.543	39381744.315
510	2744432.550	39381738.295
511	2744433.850	39381732.168
512	2744434.556	39381728.836
513	2744437.423	39381721.383
514	2744436.850	39381714.790
515	2744433.983	39381710.490
516	2744425.097	39381703.898
517	2744419.651	39381701.031
518	2744412.485	39381698.165

基本农田坐标表

平远县华企稀土实业有限公司仁居稀土矿

点号	X 坐标	Y 坐标
519	2744406.465	39381695.012
520	2744399.299	39381693.292
521	2744391.846	39381690.425
522	2744383.820	39381686.126
523	2744381.058	39381683.180
524	2744379.520	39381681.539
525	2744379.807	39381678.099
526	2744381.240	39381675.233
527	2744402.165	39381666.634
528	2744411.051	39381664.340
529	2744418.218	39381663.194
530	2744425.957	39381657.174
531	2744431.117	39381651.441
532	2744433.697	39381645.422
533	2744437.136	39381638.542
534	2744442.009	39381633.096
535	2744444.016	39381625.930
536	2744446.309	39381620.770
537	2744446.882	39381614.464
538	2744450.609	39381607.871
539	2744453.189	39381605.578
540	2744454.138	39381605.510
541	2744461.215	39381605.004
542	2744466.948	39381607.298
543	2744469.528	39381613.030
544	2744469.241	39381620.770
545	2744466.088	39381630.803
546	2744464.654	39381638.829
547	2744464.847	39381646.158
548	2744464.941	39381649.721
549	2744469.814	39381658.034
550	2744485.866	39381682.112
551	2744489.593	39381690.138
552	2744494.179	39381699.025
553	2744495.899	39381705.331
554	2744495.326	39381714.217
555	2744503.065	39381718.517
556	2744513.671	39381725.683
557	2744523.990	39381731.129
558	2744538.323	39381735.715

基本农田坐标表

平远县华企稀土实业有限公司仁居稀土矿

点号	X 坐标	Y 坐标
559	2744563.261	39381738.295
560	2744573.580	39381740.875
561	2744581.033	39381745.748
562	2744586.193	39381754.348
563	2744588.773	39381764.380
564	2744589.059	39381778.426
565	2744591.926	39381795.338
566	2744595.652	39381807.377
567	2744599.092	39381813.684
568	2744606.545	39381820.276
569	2744612.851	39381824.289
570	2744620.017	39381826.009
571	2744637.789	39381821.136
572	2744645.529	39381817.983
573	2744652.408	39381815.690
574	2744658.141	39381811.964
575	2744666.741	39381807.091
576	2744671.900	39381801.358
577	2744673.047	39381793.905
578	2744671.900	39381785.019
579	2744669.894	39381778.139
580	2744670.467	39381769.540
581	2744672.474	39381763.807
582	2744680.500	39381753.774
583	2744691.679	39381744.315
584	2744697.985	39381738.009
585	2744701.425	39381736.289
586	2744706.871	39381736.002
587	2744711.171	39381738.582
588	2744716.331	39381739.155
589	2744721.204	39381738.295
590	2744725.503	39381735.429
591	2744730.090	39381722.816
592	2744734.676	39381715.364
593	2744740.696	39381707.911
594	2744750.155	39381698.165
595	2744763.914	39381685.266
596	2744781.113	39381685.552
597	2744784.266	39381687.845
598	2744786.273	39381690.998

基本农田坐标表

平远县华企稀土实业有限公司仁居稀土矿

点号	X 坐标	Y 坐标
599	2744787.132	39381699.598
600	2744787.419	39381708.771
601	2744790.572	39381720.236
602	2744794.585	39381727.976
603	2744800.032	39381734.282
604	2744808.344	39381740.875
605	2744812.358	39381748.615
606	2744813.217	39381756.067
607	2744811.498	39381760.367
608	2744812.931	39381763.520
609	2744820.097	39381769.540
610	2744826.690	39381775.559
611	2744830.990	39381781.866
612	2744834.143	39381789.892
613	2744834.143	39381796.771
614	2744830.130	39381802.791
615	2744826.117	39381805.084
616	2744818.950	39381806.517
617	2744814.937	39381809.384
618	2744810.064	39381817.410
619	2744806.625	39381828.876
620	2744802.612	39381844.641
621	2744799.745	39381859.834
622	2744796.878	39381871.013
623	2744797.165	39381877.606
624	2744799.458	39381891.365
625	2744802.038	39381911.430
626	2744807.484	39381922.896
627	2744810.638	39381935.222
628	2744807.771	39381947.261
629	2744808.631	39381957.007
630	2744812.358	39381966.180
631	2744815.511	39381972.773
632	2744821.244	39381979.652
633	2744826.403	39381984.812
634	2744835.003	39381989.972
635	2744843.602	39381993.985
636	2744852.775	39381998.858
637	2744864.814	39382001.151
638	2744876.853	39382000.864

基本农田坐标表

平远县华企稀土实业有限公司仁居稀土矿

点号	X 坐标	Y 坐标
639	2744885.166	39382004.017
640	2744888.606	39382007.744
641	2744891.186	39382014.336
642	2744895.772	39382028.956
643	2744900.358	39382041.568
644	2744904.371	39382050.741
645	2744905.231	39382057.047
646	2744907.238	39382059.340
647	2744912.397	39382059.054
648	2744918.130	39382060.200
649	2744930.743	39382064.500
650	2744934.183	39382067.653
651	2744937.909	39382073.386
652	2744943.069	39382082.272
653	2744946.508	39382094.598
654	2744957.688	39382128.995
655	2744965.199	39382141.514
656	2744965.427	39382141.894
657	2744969.727	39382145.908
658	2744994.665	39382160.813
659	2745003.264	39382164.253
660	2745011.577	39382167.120
661	2745019.890	39382168.266
662	2745025.336	39382168.553
663	2745034.222	39382171.706
664	2745048.555	39382175.146
665	2745058.874	39382178.872
666	2745071.487	39382181.738
667	2745077.220	39382184.892
668	2745084.672	39382191.771
669	2745086.392	39382194.064
670	2745088.112	39382198.937
671	2745090.254	39382202.220
672	2745047.028	39382286.395
673	2745044.973	39382283.189
674	2745036.763	39382276.961
675	2745028.836	39382272.148
676	2745021.758	39382265.636
677	2745017.229	39382261.107
678	2745002.507	39382238.458

基本农田坐标表

平远县华企稀土实业有限公司仁居稀土矿

点号	X 坐标	Y 坐标
679	2744993.448	39382232.513
680	2744988.352	39382228.266
681	2744983.539	39382222.604
1	2744552.461	39382278.768
2	2744555.093	39382302.456
3	2744554.800	39382310.937
4	2744557.725	39382321.173
5	2744563.281	39382326.729
6	2744569.130	39382329.946
7	2744576.149	39382331.993
8	2744580.828	39382330.823
9	2744581.326	39382330.501
10	2744585.156	39382328.023
11	2744587.907	39382319.205
12	2744585.299	39382272.040
13	2744566.251	39382242.788
14	2744559.449	39382233.945
15	2744558.428	39382226.122
16	2744556.728	39382223.741
17	2744552.306	39382222.720
18	2744548.224	39382225.442
19	2744545.150	39382234.609
20	2744545.735	39382241.628
21	2744546.904	39382243.967
22	2744548.659	39382262.976
23	2744550.706	39382271.749
24	2744552.461	39382278.768

基本农田坐标表

平远县华企稀土实业有限公司仁居稀土矿

点号	X 坐标	Y 坐标
基本农田 NT13，面积 0.047332km^2。		
1	2744055.908	39382956.749
2	2744054.545	39382959.901
3	2744054.545	39382962.237
4	2744054.545	39382964.787
5	2744049.334	39382979.444
6	2744042.494	39382990.845
7	2744040.214	39383000.290
8	2744034.676	39383007.130
9	2744031.094	39383013.319
10	2744029.396	39383013.532
11	2744028.488	39383013.645
12	2744028.101	39383013.258
13	2744026.859	39383012.016
14	2744024.598	39383005.849
15	2744023.276	39383002.245
16	2744022.951	39382994.102
17	2744022.951	39382986.182
18	2744022.951	39382977.490
19	2744023.928	39382962.182
20	2744024.104	39382960.952
21	2744024.905	39382955.341
22	2744024.823	39382953.373
23	2744024.579	39382947.524
24	2744023.276	39382940.684
25	2744019.694	39382936.776
26	2744019.451	39382936.752
27	2744016.436	39382936.450
28	2744013.077	39382938.565
29	2744007.642	39382941.987
30	2744000.802	39382948.827
31	2743995.916	39382951.107
32	2743984.516	39382952.084
33	2743979.352	39382952.773
34	2743974.745	39382953.387
35	2743963.019	39382954.038
36	2743940.218	39382953.713
37	2743921.327	39382953.061
38	2743907.647	39382954.364

基本农田坐标表

平远县华企稀土实业有限公司仁居稀土矿

点号	X 坐标	Y 坐标
39	2743898.201	39382954.364
40	2743888.755	39382956.970
41	2743880.748	39382964.144
42	2743873.121	39382970.976
43	2743869.635	39382972.937
44	2743862.698	39382976.839
45	2743854.812	39382978.659
46	2743854.229	39382978.793
47	2743842.178	39382978.467
48	2743838.269	39382977.164
49	2743833.709	39382969.999
50	2743830.280	39382966.719
51	2743826.218	39382962.833
52	2743809.932	39382946.221
53	2743802.114	39382938.730
54	2743795.926	39382933.844
55	2743785.829	39382925.050
56	2743787.783	39382922.770
57	2743789.842	39382921.005
58	2743796.903	39382914.952
59	2743795.926	39382913.650
60	2743780.968	39382913.332
61	2743780.617	39382913.324
62	2743758.468	39382911.370
63	2743741.965	39382908.488
64	2743737.948	39382907.787
65	2743723.942	39382905.832
66	2743716.451	39382904.204
67	2743715.148	39382905.832
68	2743718.079	39382912.021
69	2743718.405	39382917.884
70	2743718.230	39382918.079
71	2743715.474	39382921.141
72	2743710.914	39382922.118
73	2743705.388	39382921.504
74	2743699.188	39382920.815
75	2743690.393	39382922.770
76	2743687.496	39382924.288
77	2743683.553	39382926.353
78	2743683.345	39382926.770

基本农田坐标表

平远县华企稀土实业有限公司仁居稀土矿

点号	X 坐标	Y 坐标
79	2743682.902	39382927.655
80	2743687.136	39382932.541
81	2743687.378	39382934.716
82	2743687.462	39382935.473
83	2743681.599	39382938.078
84	2743680.607	39382937.940
85	2743673.515	39382936.956
86	2743669.873	39382936.450
87	2743668.905	39382936.362
88	2743659.125	39382935.473
89	2743654.370	39382934.769
90	2743678.878	39382830.918
91	2743684.856	39382835.152
92	2743690.994	39382836.584
93	2743694.628	39382837.432
94	2743700.357	39382837.432
95	2743702.445	39382837.432
96	2743706.028	39382835.803
97	2743710.914	39382827.986
98	2743712.168	39382826.250
99	2743715.148	39382822.123
100	2743728.052	39382808.649
101	2743737.297	39382798.997
102	2743741.205	39382798.997
103	2743745.110	39382802.121
104	2743747.720	39382804.209
105	2743750.502	39382806.009
106	2743753.257	39382807.792
107	2743757.817	39382807.140
108	2743757.892	39382806.976
109	2743759.446	39382803.557
110	2743760.097	39382798.020
111	2743758.794	39382791.831
112	2743759.446	39382788.574
113	2743763.354	39382788.248
114	2743771.497	39382790.528
115	2743775.042	39382793.836
116	2743776.383	39382795.088
117	2743785.503	39382812.677
118	2743789.412	39382815.609

基本农田坐标表

平远县华企稀土实业有限公司仁居稀土矿

点号	X 坐标	Y 坐标
119	2743798.206	39382815.934
120	2743806.023	39382813.654
121	2743813.189	39382813.003
122	2743822.309	39382813.980
123	2743823.702	39382814.577
124	2743826.869	39382815.934
125	2743830.778	39382819.517
126	2743832.511	39382819.806
127	2743832.732	39382819.843
128	2743838.269	39382816.260
129	2743846.808	39382814.125
130	2743847.389	39382813.980
131	2743851.868	39382813.370
132	2743854.555	39382813.003
133	2743858.166	39382814.267
134	2743861.069	39382815.283
135	2743867.452	39382818.297
136	2743872.795	39382820.820
137	2743882.241	39382826.357
138	2743887.360	39382828.064
139	2743891.035	39382829.289
140	2743898.201	39382830.266
141	2743904.715	39382829.615
142	2743908.874	39382828.273
143	2743914.813	39382826.357
144	2743919.619	39382825.363
145	2743924.258	39382824.403
146	2743939.567	39382822.774
147	2743950.967	39382820.494
148	2743960.561	39382820.317
149	2743968.556	39382820.169
150	2743974.951	39382819.864
151	2743982.236	39382819.517
152	2743990.379	39382818.540
153	2743998.522	39382820.169
154	2744000.823	39382821.184
155	2744009.596	39382825.054
156	2744020.019	39382832.546
157	2744031.510	39382842.296
158	2744041.517	39382850.786

基本农田坐标表

平远县华企稀土实业有限公司仁居稀土矿

点号	X 坐标	Y 坐标
159	2744032.071	39382865.443
160	2744020.019	39382887.266
161	2744017.739	39382896.387
162	2744019.368	39382899.318
163	2744026.859	39382905.832
164	2744041.191	39382914.301
165	2744046.728	39382915.930
166	2744053.568	39382916.255
167	2744061.060	39382918.861
168	2744067.900	39382919.838
169	2744065.115	39382927.845
170	2744062.688	39382934.821
171	2744059.757	39382947.850
172	2744055.908	39382956.749

基本农田坐标表

平远县华企稀土实业有限公司仁居稀土矿

点号	X 坐标	Y 坐标
基本农田 NT14，面积 0.003142km^2。		
1	2747468.595	39385527.188
2	2747467.430	39385528.519
3	2747468.109	39385537.003
4	2747467.430	39385539.717
5	2747463.358	39385541.075
6	2747451.142	39385541.414
7	2747446.052	39385540.735
8	2747446.052	39385530.895
9	2747445.373	39385528.180
10	2747438.247	39385527.501
11	2747428.406	39385529.198
12	2747416.530	39385532.931
13	2747410.082	39385533.609
14	2747405.332	39385532.252
15	2747402.598	39385530.322
16	2747399.563	39385528.180
17	2747394.134	39385518.678
18	2747388.026	39385506.123
19	2747386.668	39385504.087
20	2747379.203	39385504.766
21	2747365.629	39385507.141
22	2747346.463	39385508.786
23	2747345.106	39385502.678
24	2747341.373	39385493.516
25	2747336.945	39385486.174
26	2747338.083	39385487.093
27	2747341.677	39385489.117
28	2747345.556	39385490.517
29	2747349.614	39385491.255
30	2747353.738	39385491.312
31	2747357.814	39385490.684
32	2747363.956	39385489.353
33	2747370.913	39385489.170
34	2747375.979	39385487.240
35	2747395.280	39385482.656
36	2747396.898	39385482.228
37	2747468.595	39385527.188

基本农田坐标表

平远县华企稀土实业有限公司仁居稀土矿

点号	X 坐标	Y 坐标
基本农田 NT15，面积 0.001474km^2。		
1	2747573.259	39385604.408
2	2747572.465	39385614.729
3	2747573.789	39385620.551
4	2747576.170	39385627.962
5	2747577.229	39385636.960
6	2747576.435	39385651.250
7	2747575.376	39385655.220
8	2747571.671	39385659.719
9	2747568.760	39385660.778
10	2747565.320	39385659.455
11	2747562.144	39385654.956
12	2747560.821	39385650.192
13	2747560.292	39385636.695
14	2747557.910	39385626.374
15	2747557.645	39385620.816
16	2747554.469	39385614.200
17	2747553.146	39385607.054
18	2747552.617	39385599.115
19	2747548.912	39385591.969
20	2747544.942	39385581.913
21	2747540.708	39385577.678
22	2747535.838	39385573.957
23	2747538.801	39385571.212
24	2747580.545	39385597.389
25	2747577.758	39385599.379
26	2747573.259	39385604.408

基本农田坐标表

平远县华企稀土实业有限公司仁居稀土矿

点号	X 坐标	Y 坐标
基本农田 NT16，面积 0.002052km^2。		
1	2747624.866	39385692.536
2	2747619.044	39385691.477
3	2747615.074	39385688.301
4	2747612.957	39385685.126
5	2747613.221	39385679.833
6	2747615.074	39385674.010
7	2747618.779	39385666.865
8	2747622.749	39385661.042
9	2747623.013	39385654.956
10	2747620.896	39385645.958
11	2747618.250	39385639.606
12	2747612.957	39385629.814
13	2747609.252	39385620.551
14	2747606.076	39385614.200
15	2747605.067	39385612.766
16	2747659.500	39385646.900
17	2747657.597	39385661.433
18	2747654.506	39385661.836
19	2747650.537	39385665.012
20	2747646.832	39385675.069
21	2747643.920	39385681.685
22	2747636.246	39385688.831
23	2747631.482	39385692.006
24	2747624.866	39385692.536

基本农田坐标表

平远县华企稀土实业有限公司仁居稀土矿

点号	X 坐标	Y 坐标
基本农田 NT17，面积 0.076088km^2。		
1	2744933.068	39383148.061
2	2744932.772	39383161.396
3	2744934.316	39383168.321
4	2744923.503	39383180.824
5	2744895.455	39383210.900
6	2744888.696	39383215.631
7	2744874.165	39383224.417
8	2744866.055	39383231.176
9	2744856.255	39383237.934
10	2744846.793	39383246.720
11	2744845.442	39383254.493
12	2744847.807	39383264.292
13	2744850.510	39383271.727
14	2744851.524	39383286.258
15	2744851.186	39383293.692
16	2744846.793	39383303.154
17	2744838.007	39383320.726
18	2744834.290	39383337.961
19	2744831.924	39383351.140
20	2744831.924	39383362.629
21	2744831.249	39383376.822
22	2744829.897	39383384.257
23	2744829.221	39383393.043
24	2744822.800	39383398.112
25	2744818.407	39383405.546
26	2744814.690	39383412.643
27	2744814.352	39383419.401
28	2744815.028	39383431.904
29	2744815.028	39383445.422
30	2744812.662	39383456.911
31	2744810.973	39383467.387
32	2744808.607	39383475.497
33	2744808.270	39383481.580
34	2744806.242	39383485.635
35	2744800.497	39383493.069
36	2744793.401	39383504.897
37	2744786.304	39383517.738
38	2744783.263	39383526.524

基本农田坐标表

平远县华企稀土实业有限公司仁居稀土矿

点号	X 坐标	Y 坐标
39	2744784.952	39383531.593
40	2744787.656	39383536.662
41	2744794.414	39383545.110
42	2744796.104	39383548.489
43	2744796.442	39383552.207
44	2744796.442	39383556.262
45	2744792.725	39383562.682
46	2744788.670	39383565.724
47	2744773.463	39383565.386
48	2744764.001	39383566.062
49	2744755.215	39383578.227
50	2744750.822	39383589.716
51	2744745.753	39383608.640
52	2744742.712	39383618.778
53	2744741.360	39383632.633
54	2744740.684	39383655.612
55	2744742.036	39383661.019
56	2744744.401	39383663.385
57	2744759.270	39383665.412
58	2744765.353	39383667.440
59	2744773.801	39383669.805
60	2744782.925	39383673.185
61	2744800.835	39383682.309
62	2744802.863	39383681.971
63	2744802.863	39383674.874
64	2744807.932	39383672.171
65	2744813.338	39383672.509
66	2744817.394	39383675.550
67	2744820.435	39383678.929
68	2744824.828	39383687.040
69	2744830.235	39383694.136
70	2744834.628	39383703.260
71	2744838.683	39383711.032
72	2744843.752	39383721.846
73	2744847.807	39383729.618
74	2744850.172	39383735.701
75	2744852.876	39383744.149
76	2744855.917	39383754.625
77	2744858.621	39383762.397
78	2744859.972	39383767.804

基本农田坐标表

平远县华企稀土实业有限公司仁居稀土矿

点号	X 坐标	Y 坐标
79	2744860.310	39383775.914
80	2744862.000	39383781.659
81	2744860.310	39383786.390
82	2744859.972	39383791.459
83	2744860.986	39383795.852
84	2744860.986	39383797.880
85	2744858.621	39383800.921
86	2744855.917	39383806.328
87	2744851.524	39383812.749
88	2744847.469	39383817.142
89	2744840.373	39383818.493
90	2744833.952	39383820.521
91	2744825.842	39383827.280
92	2744821.787	39383836.066
93	2744821.787	39383844.514
94	2744824.490	39383854.990
95	2744828.207	39383862.424
96	2744837.331	39383875.941
97	2744841.724	39383878.982
98	2744853.552	39383877.631
99	2744880.248	39383872.224
100	2744888.696	39383868.507
101	2744890.547	39383867.358
102	2744893.544	39383856.609
103	2744907.790	39383856.206
104	2744915.543	39383857.976
105	2744916.744	39383857.693
106	2744919.369	39383856.304
107	2744921.728	39383868.997
108	2744920.119	39383875.672
109	2744916.068	39383877.293
110	2744903.903	39383887.093
111	2744896.806	39383891.824
112	2744887.344	39383895.879
113	2744877.882	39383896.892
114	2744869.434	39383898.920
115	2744864.703	39383903.651
116	2744858.283	39383912.437
117	2744850.510	39383924.940
118	2744849.835	39383932.037

基本农田坐标表

平远县华企稀土实业有限公司仁居稀土矿

点号	X 坐标	Y 坐标
119	2744849.835	39383942.513
120	2744852.538	39383956.030
121	2744854.228	39383968.871
122	2744858.283	39383982.388
123	2744859.634	39383991.850
124	2744865.041	39384021.588
125	2744866.731	39384039.498
126	2744867.745	39384053.353
127	2744867.407	39384063.829
128	2744866.055	39384089.173
129	2744859.296	39384095.256
130	2744852.538	39384098.973
131	2744847.469	39384100.663
132	2744840.035	39384099.987
133	2744832.112	39384097.954
134	2744829.934	39384079.238
135	2744817.163	39384048.588
136	2744807.619	39384030.342
137	2744788.216	39383993.247
138	2744774.593	39383977.070
139	2744746.497	39383947.271
140	2744738.885	39383937.236
141	2744730.010	39383927.429
142	2744729.821	39383927.036
143	2744729.425	39383925.651
144	2744727.891	39383920.281
145	2744723.790	39383903.875
146	2744726.443	39383876.612
147	2744731.027	39383858.759
148	2744735.129	39383838.493
149	2744736.335	39383814.608
150	2744737.783	39383792.895
151	2744737.300	39383785.898
152	2744733.440	39383778.178
153	2744731.269	39383769.734
154	2744727.650	39383762.737
155	2744722.583	39383755.982
156	2744715.104	39383746.814
157	2744707.866	39383740.300
158	2744699.905	39383736.681

基本农田坐标表

平远县华企稀土实业有限公司仁居稀土矿

点号	X 坐标	Y 坐标
159	2744693.873	39383736.198
160	2744688.083	39383737.887
161	2744679.397	39383743.195
162	2744673.848	39383744.642
163	2744662.509	39383746.572
164	2744655.995	39383746.814
165	2744650.205	39383744.642
166	2744642.484	39383739.335
167	2744640.554	39383733.062
168	2744640.313	39383726.065
169	2744640.923	39383715.690
170	2744641.774	39383700.364
171	2744644.328	39383688.445
172	2744651.140	39383674.822
173	2744659.654	39383661.200
174	2744667.316	39383650.132
175	2744672.425	39383643.320
176	2744678.384	39383632.252
177	2744691.156	39383614.373
178	2744697.116	39383606.710
179	2744703.075	39383599.899
180	2744715.846	39383580.317
181	2744720.103	39383572.654
182	2744731.172	39383559.883
183	2744737.983	39383554.775
184	2744749.051	39383540.301
185	2744760.970	39383531.787
186	2744772.042	39383519.304
187	2744775.419	39383513.031
188	2744776.384	39383505.311
189	2744786.276	39383482.874
190	2744790.619	39383468.639
191	2744793.032	39383457.782
192	2744798.339	39383439.205
193	2744802.199	39383420.387
194	2744808.231	39383401.327
195	2744810.402	39383390.229
196	2744810.161	39383373.100
197	2744808.714	39383360.795
198	2744805.577	39383342.701

基本农田坐标表

平远县华企稀土实业有限公司仁居稀土矿

点号	X 坐标	Y 坐标
199	2744796.892	39383307.476
200	2744790.619	39383291.312
201	2744784.829	39383274.906
202	2744776.867	39383258.018
203	2744772.283	39383245.472
204	2744770.836	39383238.476
205	2744772.283	39383229.308
206	2744775.419	39383222.311
207	2744781.692	39383214.591
208	2744788.930	39383208.077
209	2744795.203	39383204.699
210	2744807.748	39383194.325
211	2744837.182	39383175.506
212	2744863.239	39383159.583
213	2744878.921	39383149.209
214	2744891.708	39383139.559
215	2744914.145	39383126.048
216	2744929.344	39383115.674
217	2744951.782	39383101.198
218	2744969.876	39383090.100
219	2744975.184	39383085.034
220	2744976.149	39383079.967
221	2744978.309	39383072.767
222	2745004.995	39383087.112
223	2745004.489	39383087.309
224	2744995.598	39383090.272
225	2744984.040	39383095.014
226	2744971.890	39383101.534
227	2744958.851	39383109.239
228	2744949.367	39383116.944
229	2744941.959	39383126.427
230	2744935.735	39383137.985
231	2744933.068	39383148.061

基本农田坐标表

平远县华企稀土实业有限公司仁居稀土矿

点号	X 坐标	Y 坐标
基本农田 NT18，面积 0.022167km^2。		
1	2744549.280	39383971.361
2	2744547.545	39383963.924
3	2744547.545	39383959.710
4	2744548.784	39383953.513
5	2744547.545	39383952.026
6	2744538.621	39383948.308
7	2744521.517	39383939.632
8	2744519.286	39383936.905
9	2744515.816	39383923.272
10	2744510.858	39383914.100
11	2744505.405	39383909.886
12	2744499.456	39383907.903
13	2744492.763	39383909.390
14	2744488.549	39383909.638
15	2744484.582	39383907.655
16	2744471.445	39383899.723
17	2744464.752	39383895.013
18	2744455.828	39383892.782
19	2744446.904	39383891.543
20	2744435.006	39383891.295
21	2744426.082	39383890.551
22	2744419.711	39383886.597
23	2744406.004	39383874.191
24	2744393.114	39383864.276
25	2744378.737	39383855.848
26	2744377.144	39383855.165
27	2744374.161	39383853.887
28	2744371.796	39383852.873
29	2744363.658	39383851.245
30	2744360.642	39383850.642
31	2744358.066	39383850.572
32	2744351.470	39383850.394
33	2744342.135	39383850.819
34	2744340.563	39383850.890
35	2744336.851	39383850.448
36	2744319.741	39383848.411
37	2744311.918	39383847.890
38	2744304.868	39383847.420

基本农田坐标表

平远县华企稀土实业有限公司仁居稀土矿

点号	X 坐标	Y 坐标
39	2744289.747	39383848.659
40	2744287.334	39383846.601
41	2744285.098	39383844.693
42	2744284.370	39383840.185
43	2744284.667	39383837.420
44	2744285.025	39383834.077
45	2744286.077	39383832.394
46	2744290.478	39383825.351
47	2744292.426	39383822.986
48	2744293.532	39383821.643
49	2744294.405	39383817.498
50	2744295.932	39383814.881
51	2744299.640	39383814.226
52	2744306.402	39383817.280
53	2744313.164	39383817.498
54	2744317.745	39383815.753
55	2744323.198	39383805.937
56	2744323.559	39383805.847
57	2744326.689	39383805.065
58	2744329.464	39383803.480
59	2744331.270	39383802.447
60	2744346.321	39383802.447
61	2744359.191	39383803.102
62	2744368.571	39383806.592
63	2744374.161	39383810.648
64	2744379.696	39383814.663
65	2744393.002	39383829.496
66	2744397.146	39383838.658
67	2744408.271	39383844.329
68	2744413.288	39383846.292
69	2744427.904	39383850.437
70	2744439.465	39383856.981
71	2744449.063	39383863.743
72	2744452.116	39383868.542
73	2744453.425	39383873.777
74	2744470.876	39383876.831
75	2744478.511	39383879.449
76	2744489.636	39383880.103
77	2744497.489	39383882.067
78	2744502.288	39383885.120

基本农田坐标表

平远县华企稀土实业有限公司仁居稀土矿

点号	X 坐标	Y 坐标
79	2744514.940	39383894.282
80	2744522.356	39383901.262
81	2744530.645	39383906.716
82	2744536.753	39383911.515
83	2744545.478	39383915.659
84	2744560.966	39383921.549
85	2744572.309	39383924.821
86	2744583.434	39383925.257
87	2744590.851	39383924.821
88	2744608.738	39383926.348
89	2744616.372	39383928.311
90	2744623.135	39383929.184
91	2744634.260	39383923.294
92	2744642.549	39383922.422
93	2744655.855	39383922.422
94	2744664.580	39383919.368
95	2744671.124	39383917.404
96	2744677.784	39383918.863
97	2744683.776	39383922.858
98	2744685.316	39383923.573
99	2744689.884	39383925.694
100	2744696.646	39383927.002
101	2744705.920	39383927.935
102	2744721.257	39383943.322
103	2744739.369	39383965.613
104	2744758.873	39383999.746
105	2744772.805	39384024.127
106	2744784.647	39384047.115
107	2744795.793	39384061.047
108	2744804.152	39384074.979
109	2744805.545	39384083.338
110	2744809.858	39384103.907
111	2744810.002	39384104.596
112	2744794.188	39384095.014
113	2744778.215	39384082.875
114	2744763.200	39384070.736
115	2744754.574	39384059.554
116	2744747.227	39384044.220
117	2744740.838	39384015.149
118	2744737.962	39384005.566

基本农田坐标表

平远县华企稀土实业有限公司仁居稀土矿

点号	X 坐标	Y 坐标
119	2744732.212	39383998.218
120	2744721.990	39383992.148
121	2744708.253	39383986.717
122	2744691.321	39383976.814
123	2744689.142	39383976.145
124	2744688.607	39383976.227
125	2744682.696	39383977.134
126	2744676.307	39383980.967
127	2744669.750	39383988.465
128	2744658.844	39383997.140
129	2744650.664	39383994.414
130	2744643.971	39383985.490
131	2744635.791	39383976.566
132	2744626.867	39383969.873
133	2744610.754	39383965.164
134	2744603.566	39383962.437
135	2744594.890	39383959.710
136	2744588.445	39383959.214
137	2744582.000	39383962.189
138	2744576.051	39383968.386
139	2744568.367	39383977.558
140	2744564.401	39383979.045
141	2744557.460	39383978.549
142	2744552.502	39383976.566
143	2744549.280	39383971.361

基本农田坐标表

平远县华企稀土实业有限公司仁居稀土矿

点号	X 坐标	Y 坐标
基本农田 NT19，面积 0.023550km^2。		
1	2744775.540	39383414.355
2	2744774.816	39383421.834
3	2744776.264	39383431.726
4	2744776.505	39383445.478
5	2744771.197	39383476.842
6	2744769.114	39383483.271
7	2744765.648	39383493.972
8	2744759.134	39383505.794
9	2744752.620	39383515.926
10	2744748.519	39383520.510
11	2744738.144	39383529.920
12	2744717.879	39383545.602
13	2744712.330	39383552.357
14	2744709.238	39383556.350
15	2744707.758	39383558.262
16	2744706.539	39383559.836
17	2744701.473	39383569.486
18	2744676.682	39383601.602
19	2744658.802	39383625.441
20	2744649.437	39383643.320
21	2744643.477	39383656.092
22	2744640.923	39383668.011
23	2744630.706	39383685.891
24	2744624.993	39383716.174
25	2744620.891	39383729.202
26	2744620.168	39383739.817
27	2744614.371	39383734.999
28	2744608.111	39383728.990
29	2744600.850	39383717.722
30	2744596.092	39383704.951
31	2744594.590	39383694.685
32	2744596.342	39383677.407
33	2744599.097	39383665.137
34	2744602.853	39383658.877
35	2744606.108	39383642.101
36	2744609.614	39383619.314
37	2744611.116	39383604.541
38	2744613.133	39383596.931

基本农田坐标表

平远县华企稀土实业有限公司仁居稀土矿

点号	X 坐标	Y 坐标
39	2744615.096	39383588.205
40	2744617.497	39383583.524
41	2744619.459	39383579.698
42	2744628.184	39383571.409
43	2744635.655	39383567.231
44	2744639.912	39383563.725
45	2744652.182	39383560.470
46	2744660.695	39383555.712
47	2744670.461	39383551.706
48	2744684.984	39383551.956
49	2744689.742	39383548.701
50	2744690.520	39383547.437
51	2744691.745	39383545.446
52	2744690.994	39383539.186
53	2744686.987	39383530.923
54	2744684.282	39383526.936
55	2744682.230	39383523.912
56	2744676.971	39383514.897
57	2744675.084	39383507.932
58	2744675.302	39383502.042
59	2744674.211	39383492.444
60	2744675.331	39383485.445
61	2744675.956	39383481.537
62	2744675.956	39383474.339
63	2744677.481	39383469.257
64	2744677.919	39383467.795
65	2744679.393	39383466.044
66	2744681.409	39383463.650
67	2744687.186	39383459.178
68	2744688.172	39383458.415
69	2744694.061	39383455.579
70	2744697.770	39383457.106
71	2744706.399	39383467.927
72	2744711.512	39383474.339
73	2744717.838	39383481.537
74	2744720.793	39383483.085
75	2744722.419	39383483.937
76	2744725.719	39383484.325
77	2744729.836	39383484.809
78	2744735.943	39383482.410

基本农田坐标表

平远县华企稀土实业有限公司仁居稀土矿

点号	X 坐标	Y 坐标
79	2744736.620	39383481.395
80	2744739.433	39383477.174
81	2744739.974	39383474.648
82	2744741.397	39383468.013
83	2744740.960	39383460.378
84	2744739.606	39383456.541
85	2744738.343	39383452.961
86	2744733.544	39383445.545
87	2744727.218	39383439.437
88	2744725.388	39383438.156
89	2744723.049	39383436.519
90	2744720.674	39383434.856
91	2744714.784	39383434.202
92	2744709.549	39383435.074
93	2744701.696	39383433.547
94	2744696.243	39383432.020
95	2744692.316	39383427.003
96	2744688.608	39383417.842
97	2744687.735	39383410.643
98	2744688.608	39383402.136
99	2744690.994	39383397.364
100	2744694.279	39383390.793
101	2744711.730	39383368.325
102	2744717.201	39383362.978
103	2744721.328	39383358.945
104	2744730.906	39383351.934
105	2744740.847	39383344.658
106	2744742.487	39383343.457
107	2744745.509	39383340.220
108	2744748.595	39383336.913
109	2744750.915	39383331.502
110	2744751.213	39383330.806
111	2744753.830	39383320.989
112	2744754.744	39383318.796
113	2744757.102	39383313.137
114	2744762.412	39383295.330
115	2744765.407	39383300.721
116	2744772.162	39383314.956
117	2744778.435	39383329.190
118	2744782.537	39383342.460

基本农田坐标表

平远县华企稀土实业有限公司仁居稀土矿

点号	X 坐标	Y 坐标
119	2744784.708	39383351.869
120	2744785.673	39383369.240
121	2744784.708	39383381.785
122	2744782.295	39383391.918
123	2744777.470	39383404.705
124	2744775.540	39383414.355

基本农田坐标表

平远县华企稀土实业有限公司仁居稀土矿

点号	X 坐标	Y 坐标
基本农田 NT20，面积 0.120404km^2。		
1	2744540.712	39383134.920
2	2744535.695	39383132.520
3	2744528.278	39383132.957
4	2744526.097	39383137.538
5	2744526.533	39383143.864
6	2744529.151	39383152.589
7	2744530.896	39383157.388
8	2744530.460	39383159.569
9	2744528.278	39383160.442
10	2744519.989	39383160.006
11	2744511.918	39383157.824
12	2744509.519	39383157.388
13	2744507.992	39383160.224
14	2744506.895	39383166.342
15	2744501.406	39383166.100
16	2744496.262	39383165.872
17	2744490.941	39383165.444
18	2744480.288	39383164.586
19	2744463.274	39383162.187
20	2744445.502	39383160.388
21	2744426.627	39383158.478
22	2744422.467	39383158.240
23	2744418.992	39383158.042
24	2744417.054	39383158.527
25	2744416.375	39383158.697
26	2744413.975	39383166.331
27	2744410.703	39383181.165
28	2744410.361	39383184.998
29	2744409.613	39383193.380
30	2744405.032	39383209.304
31	2744402.162	39383204.197
32	2744397.379	39383197.205
33	2744391.071	39383190.544
34	2744392.309	39383180.952
35	2744392.816	39383177.020
36	2744391.726	39383165.023
37	2744387.799	39383154.334
38	2744384.904	39383148.834

基本农田坐标表

平远县华企稀土实业有限公司仁居稀土矿

点号	X 坐标	Y 坐标
39	2744383.436	39383146.045
40	2744379.981	39383141.482
41	2744374.161	39383133.795
42	2744371.875	39383130.775
43	2744366.469	39383127.382
44	2744360.397	39383125.450
45	2744351.014	39383125.726
46	2744349.410	39383125.662
47	2744337.214	39383125.174
48	2744330.850	39383124.349
49	2744322.311	39383123.242
50	2744317.896	39383121.862
51	2744312.376	39383117.998
52	2744306.856	39383116.342
53	2744300.233	39383116.066
54	2744295.265	39383117.722
55	2744293.885	39383118.550
56	2744291.125	39383117.722
57	2744285.882	39383109.719
58	2744282.846	39383102.267
59	2744278.430	39383097.575
60	2744274.842	39383095.643
61	2744268.771	39383095.643
62	2744262.147	39383097.851
63	2744255.799	39383101.163
64	2744253.592	39383107.787
65	2744253.040	39383114.962
66	2744256.263	39383121.614
67	2744255.258	39383121.614
68	2744244.702	39383121.614
69	2744240.964	39383121.146
70	2744239.467	39383120.959
71	2744238.682	39383121.520
72	2744237.940	39383122.050
73	2744237.678	39383122.880
74	2744236.631	39383126.194
75	2744237.504	39383131.212
76	2744239.467	39383135.792
77	2744244.567	39383140.552
78	2744246.011	39383141.900

基本农田坐标表

平远县华企稀土实业有限公司仁居稀土矿

点号	X 坐标	Y 坐标
79	2744251.758	39383147.647
80	2744254.955	39383150.844
81	2744274.587	39383164.586
82	2744274.587	39383167.858
83	2744254.955	39383181.165
84	2744247.320	39383185.309
85	2744245.217	39383188.187
86	2744243.175	39383190.981
87	2744241.212	39383195.998
88	2744239.903	39383201.233
89	2744239.031	39383212.576
90	2744236.195	39383214.103
91	2744232.854	39383213.626
92	2744231.614	39383213.449
93	2744225.506	39383208.432
94	2744209.582	39383196.652
95	2744208.707	39383196.652
96	2744206.310	39383196.652
97	2744203.475	39383198.397
98	2744197.308	39383203.817
99	2744196.276	39383204.723
100	2744195.789	39383204.926
101	2744191.041	39383206.905
102	2744188.793	39383206.202
103	2744187.551	39383205.814
104	2744186.797	39383204.119
105	2744186.678	39383203.851
106	2744188.205	39383195.562
107	2744188.220	39383194.978
108	2744188.423	39383186.836
109	2744187.987	39383172.876
110	2744186.479	39383168.350
111	2744186.024	39383166.986
112	2744181.661	39383162.405
113	2744181.662	39383162.402
114	2744198.896	39383118.244
115	2744199.113	39383117.688
116	2744184.279	39383110.052
117	2744182.281	39383104.335
118	2744181.005	39383095.706

基本农田坐标表

平远县华企稀土实业有限公司仁居稀土矿

点号	X 坐标	Y 坐标
119	2744180.352	39383091.293
120	2744178.825	39383084.531
121	2744170.318	39383072.533
122	2744168.535	39383070.877
123	2744167.264	39383069.697
124	2744164.113	39383069.592
125	2744160.720	39383069.479
126	2744158.522	39383069.717
127	2744152.649	39383070.352
128	2744139.343	39383076.678
129	2744138.060	39383077.344
130	2744128.000	39383082.567
131	2744122.328	39383084.967
132	2744120.801	39383089.112
133	2744116.002	39383094.347
134	2744110.706	39383097.935
135	2744109.240	39383098.928
136	2744102.042	39383098.273
137	2744099.860	39383095.874
138	2744098.770	39383090.420
139	2744100.062	39383086.156
140	2744100.951	39383083.222
141	2744101.608	39383079.084
142	2744103.132	39383069.479
143	2744107.713	39383055.082
144	2744108.008	39383053.836
145	2744110.549	39383043.085
146	2744111.640	39383033.487
147	2744111.524	39383031.160
148	2744110.985	39383020.399
149	2744114.912	39383012.110
150	2744114.304	39383005.933
151	2744113.603	39382998.803
152	2744113.821	39382993.132
153	2744115.784	39382990.514
154	2744130.836	39382989.642
155	2744133.549	39382987.248
156	2744134.544	39382986.370
157	2744135.416	39382983.316
158	2744133.247	39382979.238

基本农田坐标表

平远县华企稀土实业有限公司仁居稀土矿

点号	X 坐标	Y 坐标
159	2744129.963	39382973.063
160	2744128.837	39382970.155
161	2744127.345	39382966.301
162	2744127.216	39382964.499
163	2744127.127	39382963.247
164	2744127.656	39382962.586
165	2744128.872	39382961.066
166	2744130.292	39382960.972
167	2744132.144	39382960.848
168	2744134.870	39382961.393
169	2744137.598	39382961.938
170	2744147.196	39382965.865
171	2744160.200	39382969.489
172	2744160.502	39382969.573
173	2744168.573	39382968.483
174	2744181.007	39382964.774
175	2744193.004	39382961.502
176	2744198.458	39382958.666
177	2744202.105	39382953.925
178	2744205.002	39382950.159
179	2744206.876	39382950.811
180	2744210.019	39382951.904
181	2744211.957	39382953.761
182	2744215.254	39382956.921
183	2744218.180	39382961.407
184	2744218.526	39382961.938
185	2744223.107	39382967.828
186	2744224.852	39382968.046
187	2744227.470	39382966.738
188	2744230.742	39382962.375
189	2744231.859	39382961.364
190	2744235.322	39382958.230
191	2744241.212	39382954.086
192	2744252.119	39382953.431
193	2744259.536	39382951.904
194	2744267.606	39382947.978
195	2744275.422	39382946.054
196	2744281.785	39382944.488
197	2744294.219	39382942.088
198	2744322.376	39382937.323

基本农田坐标表

平远县华企稀土实业有限公司仁居稀土矿

点号	X 坐标	Y 坐标
199	2744331.076	39382937.323
200	2744335.128	39382937.479
201	2744337.189	39382937.558
202	2744343.041	39382938.647
203	2744347.300	39382939.439
204	2744351.995	39382943.954
205	2744353.414	39382945.318
206	2744363.054	39382951.902
207	2744365.097	39382954.271
208	2744368.933	39382958.720
209	2744371.230	39382960.853
210	2744372.225	39382961.777
211	2744373.219	39382962.123
212	2744374.161	39382962.451
213	2744376.689	39382963.493
214	2744382.497	39382968.429
215	2744389.150	39382974.085
216	2744403.481	39382996.516
217	2744416.440	39383017.574
218	2744418.435	39383020.815
219	2744427.144	39383028.903
220	2744427.158	39383028.915
221	2744435.258	39383031.408
222	2744437.988	39383030.542
223	2744442.371	39383029.152
224	2744437.821	39383035.452
225	2744437.121	39383040.002
226	2744441.321	39383047.002
227	2744447.621	39383054.002
228	2744455.421	39383058.136
229	2744466.110	39383053.992
230	2744487.923	39383043.303
231	2744489.232	39383038.504
232	2744489.450	39383028.688
233	2744487.487	39383019.744
234	2744487.051	39383010.365
235	2744487.269	39383005.348
236	2744488.578	39382997.713
237	2744489.232	39382981.134
238	2744490.614	39382966.748

基本农田坐标表

平远县华企稀土实业有限公司仁居稀土矿

点号	X 坐标	Y 坐标
239	2744491.850	39382953.868
240	2744492.514	39382943.731
241	2744492.722	39382940.561
242	2744489.303	39382932.170
243	2744461.529	39382863.996
244	2744459.784	39382860.942
245	2744434.269	39382798.607
246	2744423.355	39382771.942
247	2744419.647	39382775.869
248	2744411.140	39382785.685
249	2744402.196	39382796.810
250	2744399.645	39382802.663
251	2744398.488	39382805.317
252	2744396.809	39382807.277
253	2744391.944	39382812.952
254	2744386.927	39382818.405
255	2744384.472	39382818.756
256	2744380.819	39382819.278
257	2744378.608	39382818.725
258	2744376.456	39382818.187
259	2744374.161	39382816.781
260	2744369.694	39382814.043
261	2744363.804	39382809.462
262	2744359.442	39382804.227
263	2744357.720	39382800.001
264	2744357.042	39382798.337
265	2744352.897	39382791.575
266	2744347.880	39382784.594
267	2744345.189	39382782.031
268	2744343.300	39382780.232
269	2744339.591	39382777.614
270	2744319.741	39382778.487
271	2744314.482	39382779.431
272	2744311.234	39382780.014
273	2744307.089	39382779.577
274	2744303.345	39382777.144
275	2744302.726	39382776.742
276	2744302.527	39382776.598
277	2744291.601	39382768.670
278	2744271.221	39382755.358

基本农田坐标表

平远县华企稀土实业有限公司仁居稀土矿

点号	X 坐标	Y 坐标
279	2744264.553	39382751.002
280	2744252.632	39382745.133
281	2744236.195	39382737.041
282	2744221.189	39382731.548
283	2744220.958	39382722.492
284	2744217.169	39382709.770
285	2744232.301	39382710.636
286	2744232.487	39382710.646
287	2744242.303	39382709.992
288	2744255.609	39382706.502
289	2744267.606	39382704.321
290	2744272.842	39382704.539
291	2744283.748	39382709.338
292	2744295.310	39382710.865
293	2744314.506	39382712.392
294	2744326.503	39382709.774
295	2744340.900	39382709.338
296	2744356.824	39382707.374
297	2744374.161	39382706.724
298	2744374.275	39382706.720
299	2744380.601	39382708.901
300	2744386.490	39382710.210
301	2744394.125	39382711.301
302	2744399.796	39382710.865
303	2744405.250	39382708.247
304	2744406.341	39382704.975
305	2744405.468	39382701.921
306	2744402.414	39382695.377
307	2744400.015	39382686.652
308	2744398.052	39382678.144
309	2744394.998	39382674.218
310	2744391.944	39382672.909
311	2744387.799	39382672.036
312	2744382.346	39382665.056
313	2744377.983	39382656.985
314	2744376.020	39382649.787
315	2744374.161	39382641.644
316	2744371.439	39382629.718
317	2744373.402	39382617.939
318	2744374.057	39382610.959

基本农田坐标表

平远县华企稀土实业有限公司仁居稀土矿

点号	X 坐标	Y 坐标
319	2744373.838	39382604.851
320	2744371.003	39382600.488
321	2744364.677	39382595.907
322	2744357.696	39382593.726
323	2744354.424	39382588.709
324	2744353.334	39382582.165
325	2744350.716	39382574.312
326	2744349.189	39382565.150
327	2744351.152	39382554.898
328	2744353.770	39382552.062
329	2744357.696	39382552.280
330	2744370.566	39382561.006
331	2744374.161	39382562.973
332	2744382.128	39382567.332
333	2744414.848	39382584.128
334	2744420.417	39382586.646
335	2744430.772	39382591.326
336	2744438.843	39382596.562
337	2744443.860	39382602.888
338	2744448.441	39382606.378
339	2744454.330	39382609.214
340	2744458.475	39382613.794
341	2744459.129	39382619.030
342	2744457.384	39382628.628
343	2744453.894	39382639.971
344	2744451.276	39382645.424
345	2744447.350	39382656.767
346	2744447.350	39382667.674
347	2744449.313	39382678.144
348	2744450.404	39382686.215
349	2744461.311	39382724.389
350	2744466.982	39382739.222
351	2744475.053	39382755.800
352	2744478.325	39382760.600
353	2744487.487	39382765.180
354	2744493.813	39382769.325
355	2744496.649	39382773.251
356	2744496.867	39382776.960
357	2744495.340	39382779.577
358	2744490.541	39382784.594

基本农田坐标表

平远县华企稀土实业有限公司仁居稀土矿

点号	X 坐标	Y 坐标
359	2744489.014	39382789.393
360	2744488.796	39382796.810
361	2744490.759	39382803.572
362	2744491.632	39382812.080
363	2744494.031	39382821.241
364	2744499.484	39382838.692
365	2744502.756	39382855.052
366	2744505.810	39382865.741
367	2744507.556	39382869.885
368	2744513.663	39382877.738
369	2744514.754	39382883.192
370	2744517.590	39382887.772
371	2744521.298	39382894.753
372	2744523.698	39382900.861
373	2744526.533	39382905.223
374	2744530.460	39382908.714
375	2744531.987	39382923.765
376	2744533.077	39382929.873
377	2744533.514	39382937.289
378	2744534.604	39382943.397
379	2744544.965	39382961.801
380	2744535.444	39382966.334
381	2744537.527	39382981.718
382	2744540.801	39382990.449
383	2744546.258	39383006.273
384	2744567.226	39383036.910
385	2744573.781	39383047.971
386	2744566.670	39383052.683
387	2744559.634	39383053.660
388	2744558.817	39383053.774
389	2744551.837	39383056.609
390	2744544.857	39383061.844
391	2744541.915	39383064.949
392	2744540.930	39383065.989
393	2744538.167	39383071.561
394	2744537.090	39383077.043
395	2744537.090	39383083.588
396	2744539.708	39383086.860
397	2744543.144	39383089.314
398	2744547.888	39383090.786

基本农田坐标表

平远县华企稀土实业有限公司仁居稀土矿

点号	X 坐标	Y 坐标
399	2744553.614	39383091.113
400	2744556.560	39383090.132
401	2744562.962	39383081.695
402	2744565.798	39383080.604
403	2744590.447	39383078.205
404	2744595.246	39383079.295
405	2744600.263	39383081.040
406	2744608.988	39383082.131
407	2744626.221	39383081.913
408	2744643.104	39383079.533
409	2744643.236	39383079.514
410	2744665.049	39383080.168
411	2744678.792	39383082.786
412	2744689.262	39383086.494
413	2744696.024	39383090.857
414	2744698.642	39383097.182
415	2744698.206	39383103.072
416	2744693.189	39383113.543
417	2744685.554	39383122.486
418	2744662.868	39383151.498
419	2744649.202	39383160.366
420	2744642.363	39383164.804
421	2744627.530	39383173.530
422	2744612.697	39383183.128
423	2744607.025	39383183.782
424	2744598.736	39383180.074
425	2744592.628	39383177.893
426	2744573.432	39383170.258
427	2744566.234	39383165.459
428	2744554.236	39383152.807
429	2744549.001	39383143.864
430	2744544.343	39383138.838
431	2744540.712	39383134.920

基本农田坐标表

平远县华企稀土实业有限公司仁居稀土矿

点号	X 坐标	Y 坐标
基本农田 NT21，面积 0.036896km^2。		
1	2744559.741	39381485.244
2	2744557.993	39381492.988
3	2744558.326	39381503.977
4	2744561.323	39381514.634
5	2744565.986	39381525.291
6	2744567.318	39381534.616
7	2744568.983	39381541.277
8	2744566.652	39381546.605
9	2744561.989	39381550.934
10	2744555.995	39381552.933
11	2744549.334	39381553.932
12	2744539.010	39381553.599
13	2744531.684	39381553.932
14	2744526.355	39381557.262
15	2744520.361	39381570.916
16	2744517.030	39381579.908
17	2744514.782	39381590.648
18	2744510.037	39381600.639
19	2744507.039	39381603.387
20	2744503.543	39381603.387
21	2744498.297	39381601.139
22	2744493.052	39381600.140
23	2744489.306	39381601.388
24	2744485.809	39381604.386
25	2744482.062	39381605.135
26	2744478.316	39381604.386
27	2744473.320	39381601.638
28	2744471.822	39381597.642
29	2744472.821	39381593.646
30	2744476.567	39381586.152
31	2744480.314	39381579.408
32	2744482.562	39381574.663
33	2744482.562	39381568.169
34	2744479.065	39381563.173
35	2744475.318	39381555.181
36	2744471.072	39381540.944
37	2744470.573	39381531.452
38	2744464.828	39381525.458

基本农田坐标表

平远县华企稀土实业有限公司仁居稀土矿

点号	X 坐标	Y 坐标
39	2744461.331	39381524.958
40	2744456.086	39381525.458
41	2744450.591	39381523.959
42	2744438.352	39381518.714
43	2744431.858	39381514.718
44	2744422.616	39381507.724
45	2744416.122	39381502.479
46	2744411.876	39381496.484
47	2744409.379	39381491.239
48	2744408.130	39381482.747
49	2744408.130	39381475.753
50	2744406.381	39381465.263
51	2744405.382	39381452.025
52	2744405.882	39381437.788
53	2744405.632	39381429.795
54	2744402.385	39381421.802
55	2744400.387	39381414.309
56	2744398.888	39381406.816
57	2744396.640	39381402.320
58	2744392.144	39381397.824
59	2744387.149	39381394.328
60	2744374.660	39381386.585
61	2744374.161	39381386.070
62	2744359.674	39381371.099
63	2744354.429	39381366.353
64	2744347.685	39381363.855
65	2744338.194	39381361.358
66	2744332.199	39381361.608
67	2744324.956	39381364.105
68	2744319.960	39381366.603
69	2744314.216	39381367.352
70	2744304.225	39381369.350
71	2744299.979	39381367.852
72	2744296.482	39381363.855
73	2744295.982	39381358.111
74	2744298.480	39381353.864
75	2744303.226	39381350.618
76	2744309.470	39381348.619
77	2744325.455	39381349.369
78	2744330.201	39381349.119

基本农田坐标表

平远县华企稀土实业有限公司仁居稀土矿

点号	X 坐标	Y 坐标
79	2744330.451	39381347.121
80	2744328.952	39381343.624
81	2744323.207	39381337.629
82	2744317.463	39381332.384
83	2744312.717	39381325.640
84	2744311.218	39381319.146
85	2744311.718	39381314.151
86	2744313.966	39381312.153
87	2744315.464	39381312.153
88	2744320.210	39381314.401
89	2744328.952	39381325.141
90	2744335.946	39381329.886
91	2744342.690	39381332.884
92	2744350.682	39381334.133
93	2744359.174	39381331.635
94	2744364.404	39381328.923
95	2744365.918	39381328.138
96	2744373.911	39381318.647
97	2744374.161	39381318.230
98	2744378.407	39381311.154
99	2744385.151	39381303.660
100	2744387.399	39381295.918
101	2744389.647	39381279.932
102	2744391.145	39381266.944
103	2744390.896	39381260.200
104	2744389.896	39381255.954
105	2744386.899	39381250.709
106	2744385.653	39381249.359
107	2744380.905	39381244.215
108	2744374.910	39381238.470
109	2744374.891	39381238.457
110	2744374.161	39381237.971
111	2744369.665	39381234.973
112	2744363.582	39381229.081
113	2744400.090	39381186.333
114	2744399.638	39381194.010
115	2744399.388	39381208.248
116	2744400.886	39381216.740
117	2744403.384	39381226.731
118	2744404.383	39381234.723

基本农田坐标表

平远县华企稀土实业有限公司仁居稀土矿

点号	X 坐标	Y 坐标
119	2744406.381	39381246.962
120	2744415.623	39381265.945
121	2744422.117	39381274.937
122	2744429.360	39381283.179
123	2744433.856	39381285.677
124	2744439.601	39381286.426
125	2744466.576	39381284.428
126	2744470.573	39381286.176
127	2744478.316	39381292.670
128	2744483.561	39381295.918
129	2744489.306	39381296.667
130	2744494.801	39381294.169
131	2744498.547	39381292.171
132	2744505.791	39381289.923
133	2744519.528	39381286.926
134	2744527.271	39381282.929
135	2744538.011	39381280.182
136	2744544.505	39381279.432
137	2744548.751	39381280.681
138	2744550.750	39381283.679
139	2744550.999	39381285.927
140	2744549.251	39381289.423
141	2744544.505	39381293.420
142	2744527.021	39381302.661
143	2744524.773	39381306.158
144	2744519.778	39381319.146
145	2744511.286	39381327.139
146	2744506.040	39381333.134
147	2744501.794	39381342.375
148	2744496.050	39381351.617
149	2744492.053	39381361.857
150	2744481.063	39381398.074
151	2744477.067	39381408.814
152	2744475.069	39381422.302
153	2744468.824	39381445.531
154	2744465.827	39381453.024
155	2744466.077	39381467.511
156	2744468.325	39381474.504
157	2744473.820	39381485.244
158	2744478.815	39381490.490

基本农田坐标表

平远县华企稀土实业有限公司仁居稀土矿

点号	X 坐标	Y 坐标
159	2744486.558	39381495.235
160	2744491.304	39381497.234
161	2744501.794	39381497.234
162	2744510.286	39381494.486
163	2744517.280	39381490.240
164	2744524.524	39381484.495
165	2744529.519	39381478.251
166	2744536.762	39381472.007
167	2744543.506	39381465.263
168	2744546.254	39381461.516
169	2744547.502	39381455.272
170	2744549.750	39381450.027
171	2744553.497	39381447.529
172	2744559.492	39381443.033
173	2744563.987	39381442.284
174	2744580.223	39381442.284
175	2744584.968	39381443.283
176	2744591.462	39381446.030
177	2744598.456	39381448.028
178	2744603.451	39381449.028
179	2744604.700	39381451.276
180	2744604.450	39381455.022
181	2744601.953	39381458.519
182	2744594.210	39381464.514
183	2744588.465	39381467.511
184	2744577.975	39381470.508
185	2744570.731	39381474.255
186	2744559.741	39381485.244

基本农田坐标表

平远县华企稀土实业有限公司仁居稀土矿

点号	X 坐标	Y 坐标
基本农田 NT22，面积 0.016639km^2。		
1	2744029.780	39381782.356
2	2744029.780	39381774.302
3	2744033.807	39381767.591
4	2744038.169	39381764.906
5	2744051.928	39381763.564
6	2744073.740	39381763.228
7	2744084.478	39381763.564
8	2744090.519	39381765.577
9	2744097.566	39381770.946
10	2744103.606	39381776.651
11	2744116.358	39381784.034
12	2744121.056	39381789.068
13	2744126.426	39381792.423
14	2744136.493	39381801.484
15	2744149.580	39381810.544
16	2744166.359	39381823.632
17	2744173.406	39381830.679
18	2744177.769	39381837.390
19	2744184.144	39381843.766
20	2744189.849	39381850.814
21	2744196.225	39381856.854
22	2744207.299	39381862.223
23	2744216.024	39381865.579
24	2744224.749	39381869.941
25	2744244.884	39381873.633
26	2744269.716	39381874.639
27	2744278.777	39381875.646
28	2744286.160	39381878.666
29	2744292.871	39381884.371
30	2744298.240	39381890.412
31	2744303.610	39381894.438
32	2744321.731	39381896.787
33	2744329.113	39381896.452
34	2744334.482	39381897.794
35	2744338.509	39381900.143
36	2744342.536	39381905.512
37	2744346.228	39381912.224
38	2744346.899	39381921.956

基本农田坐标表

平远县华企稀土实业有限公司仁居稀土矿

点号	X 坐标	Y 坐标
39	2744345.892	39381929.338
40	2744341.530	39381931.687
41	2744335.154	39381931.687
42	2744330.791	39381929.003
43	2744321.059	39381920.613
44	2744310.657	39381915.580
45	2744299.583	39381911.217
46	2744286.160	39381907.190
47	2744262.334	39381903.834
48	2744238.508	39381903.834
49	2744219.044	39381905.512
50	2744212.333	39381907.861
51	2744208.306	39381912.895
52	2744200.252	39381920.949
53	2744193.876	39381923.969
54	2744184.144	39381924.640
55	2744176.426	39381923.298
56	2744164.346	39381916.586
57	2744158.305	39381910.546
58	2744151.258	39381898.801
59	2744142.198	39381888.398
60	2744129.446	39381876.988
61	2744113.338	39381868.599
62	2744106.962	39381864.908
63	2744093.875	39381858.532
64	2744088.170	39381855.176
65	2744083.807	39381839.740
66	2744078.103	39381826.988
67	2744069.042	39381813.900
68	2744064.008	39381808.531
69	2744053.941	39381801.148
70	2744040.854	39381794.772
71	2744033.471	39381788.732
72	2744029.780	39381782.356

201819112943

平远县环境保护监测站

监 测 报 告

（平）环境监测（综）字（2018）第019号

项目名称：噪声、大气、地表水、地下水

委托单位：平远县华企稀土实业有限公司

监测类别：委 托 性

报告日期：2018年3月30日

平远县环境保护监测站（盖章）

委托单位：平远县华企稀土实业有限公司

单位地址：平远县仁居镇黄畲

联 系 人：谢汉想/黄正峰

联系电话：13826639102/13411271099

监测地址：平远县仁居镇黄畲

报告编写：

复　　核：

审　　核：

签发（站长兼技术负责人）：

签发日期：2018年3月30日

一、 监测目的：

受平远县华企稀土实业有限公司的委托，对其环境保护设施运行情况进行监测，为其提供监测数据。

二、监测内容和监测结果汇总：

1、噪声监测内容和监测结果汇总表；

2、大气监测内容和监测结果汇总表；

3、地表水监测内容和监测结果汇总表；

4、地下水监测内容和监测结果汇总表。

1、噪声监测内容和监测结果汇总表

环境监测条件：晴，风速2.5米/秒　　监测项目：厂界噪声

监测人员：刘文辉、林鹏飞等　　监测日期：2018年3月14日

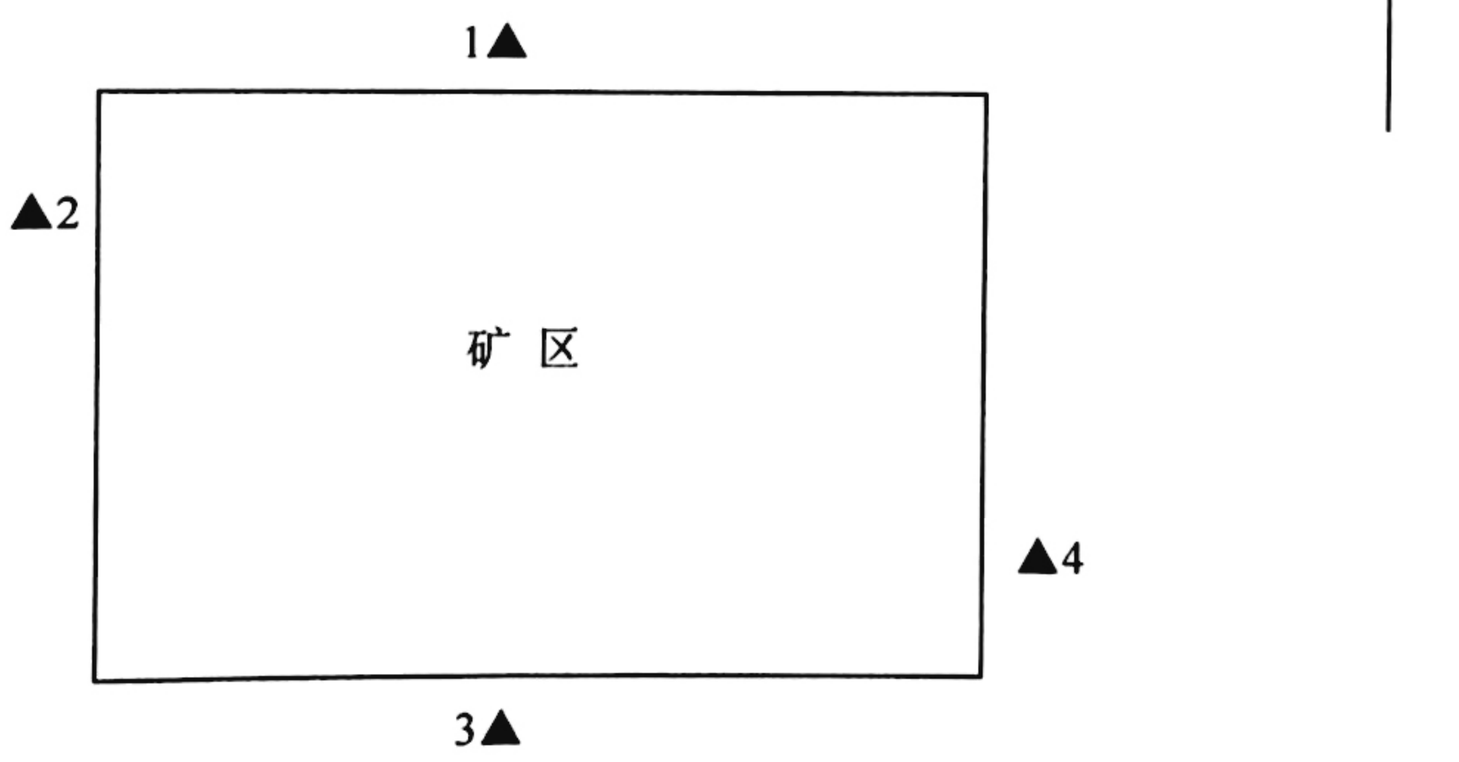
监测方法：GB 12348-2008

监测仪器型号及编号：AWA 6228型，NO：101539

序号	监测点位	等效声级 Leq 值 dB（A）		执行标准 dB（A）	
		昼 间	夜间	昼 间	夜间
1	北面	53.4	40.2	60	50
2	西北面	53.8	40.1		
3	南面	52.8	40.3		
4	东南面	51.2	40.0		
备注	以上数据仅对本次监测有效				

噪声测点示意图：

▲为监测点位



2、大气监测内容和监测结果汇总表

监测项目：见下表　　采样环境：晴

采样人员：刘文辉、林鹏飞、钟琳等

单位：mg/m^3

监测日期	监测地点	华企矿区	黄畲村
	监测项目	日均值	日均值
3月14日	SO_2	0.008	0.008
	NO_2	0.015	0.016
	PM_{10}	0.039	0.038
3月15日	SO_2	0.009	0.008
	NO_2	0.017	0.018
	PM_{10}	0.028	0.029
3月16日	SO_2	0.009	0.007
	NO_2	0.020	0.021
	PM_{10}	0.031	0.030
备注	1、TSP、PM_{10}的监测值为日均浓度，每天连续监测不少于12小时；SO_2、NO_2日均浓度连续采样不少于18小时。 2、符合环境空气质量标准GB3095-2012二级标准； 3、以上监测数据仅对本次监测有效。		

3、地表水监测内容和监测结果汇总表；

样品种类：地表水　　样品状态及特征：无色、无味
采样日期：2018年3月14日　　采样环境：晴
采样人员：刘文辉、林鹏飞、钟琳等

采样地点	黄畲二矿正在生产原地浸矿采场下游			
执行标准	地表水环境质量标准：GB3838-2002			
污染物名称	监测结果（mg/L）	标准限值（mg/L）	监测方法	方法检出限（mg/L）
水温（℃）	21.2	-	GB13195-1991	-
pH值	6.20	6-9	GB/T6920-1986	-
高锰酸盐指数	5.2	6	GB/T11892-1989	0.5
五日生化需氧量	3.9	4	HJ505—2009	0.5
化学需氧量	19	20	GB/T11914-1989	10
氨氮	6.104	1.0	HJ535-2009	0.025
总磷	0.09	—	GB/T11893-1989	0.01
砷	0.0038	0.05	HJ694-2014	0.0003
六价铬	0.009	0.05	GB/T7467-1987	0.004
氟化物	0.149	1.0	HJ488-2009	0.02
硫化物	0.02L	0.1	GB/T16489-1996	0.02
氰化物	0.004L	0.2	GB/T7487-1987	0.004
挥发酚	0.0011	0.005	GB/T7490-1987	0.0003
备　注	1、L表示监测结果低于方法检出限，报检出限值，并加标志L； 2、以上数据只对该次监测有效。			

4、地下水监测内容和监测结果汇总表；

样品种类：地下水　　样品状态及特征：无色、无味

采样日期：2018年3月14日　　采样环境：晴

采样人员：刘文辉、林鹏飞、钟琳等　　单位：mg/L(除pH值外)

监测地点 / 监测项目	黄畲村	黄泥丘	仁居镇	半溪村	莲花塘	检出限
pH值	5.21	6.64	6.20	6.10	7.10	—
氨氮	0.032	0.025L	0.025L	0.180	0.020	0.025
氟化物	0.07	0.06	0.09	0.08	0.02	0.02
硫酸盐	12	8L	8L	8L	8L	8
备　注	1、L表示监测结果低于方法检出限，报检出限值，并加标志L； 2、以上数据只对该次监测有效。					

梅州市国土资源局

梅市国土资函〔2018〕25号

关于平远县华企稀土实业有限公司仁居稀土矿扩大矿区范围变更登记申请核查意见的函

广东省国土资源厅:

根据《国土资源部关于进一步规范矿业权申请资料的通知》（国土资规〔2017〕15号）要求，我局对平远县华企稀土实业有限公司提交的“平远县华企稀土实业有限公司仁居稀土矿”扩大矿区范围变更登记申请有关情况进行了核查，该申请属国土资源部发证权限，现将核实情况函告如下:

一、该采矿权（证号：C1000002010045120065982）由国土资源部发证，矿区面积0.7065平方公里，开采标高由+365米至+260米标高。2011年5月4日，国土资源部以国土资矿划字[2011]16号批复划定扩大后的矿区范围。申请扩大后矿区面积为10.0864平方公里，开采标高541.24米至245米,坐标

如下（1980 西安坐标系统）：

1、2747659.50,39385646.90；2、2747528.90,39386644.20；

3、2745081.20,39385237.10；4、2744395.20,39385090.30；

5、2743785.50,39384636.40；6、2743301.10，39384431.70；

7、2743939.80,39381725.30；8、2745097.00,39380370.30；

9、2745870.80,39380477.50；10、2745949.60,39380905.30；

11、2745423.90,39381552.50；12、2744715.70,39382931.60；

13、2746041.70,39383644.40；14、2746125.40,39384684.90。

申请扩大的矿区范围未超出批复的划定矿区范围。

二、在国土资源部批复划定的 10.0864 平方公里矿区范围内发现有部分区域与基本农田出现重叠（重叠面积 1.3050 平方公里）。为了保护基本农田，采矿权申请人自行退出与基本农保区出现重叠的部分范围，即剔除重叠面积 1.3050 平方公里，申请登记的矿区范围调整为 8.7814 平方公里，其矿区范围不再占用基本农田，且根据已备案的《储量核实报告》，所退出的矿区均为基本农田，无资源赋存。

申请矿区范围不涉及《矿产资源法》第二十条规定不得开采矿产资源的地区，不占用基本农田。

三、该扩大矿区范围变更登记的申请符合矿产资源规划有关要求。

四、该扩大的矿区范围内未受理探矿权、采矿权登记申请，未设置其它探矿权、采矿权，不存在矿业权重叠或者权属争议。

五、该申请人不存在2年内被吊销采矿权许可证的情况。该申请人无违法违规行为。

六、该扩大的矿区范围内涉及国家出资已探明的平远县仁居稀土矿赤鸡坳段矿区和莲花塘段矿区的矿产地，经储量核实工作后列入了本次采矿权价款评估范围，已完成矿业权出让收益（采矿权价款）评估；不涉及探矿权采矿权灭失的矿产地。

该申请人已按采矿权出让合同，缴清了扩大矿区范围前的采矿权价款。

该申请人系广晟有色金属股份有限公司全资子公司，具有国家确定的大型稀土企业集团主体资格，符合开采总量控制、产能平衡要求。

该申请人依法履行了矿产资源法律法规规定的各项义务，按要求公示年度信息且未被列入异常名录或严重违法名单，未发现违法违规开采行为。该申请人按要求编报完成了《矿山地质环境保护与土地复垦方案》，履行了矿山地质环境保护与土地复垦等相关义务。

十、其他需要说明的事项。

（一）该申请人根据经广东省人民政府同意，广东省国土资源厅发文的《关于印发广东省稀土资源开发整合实施方案的通知》（粤国土资矿管发〔2008〕76号），将平远县华企稀土实业有限公司仁居稀土矿（证号:C1000002010045120065982）和平远县华企稀土实业有限公司黄畲稀土矿（证号：

C44000020090951200369 93）两个矿业权进行整合，整合后的采矿权人为平远县华企稀土实业有限公司，矿山名称为平远县华企稀土实业有限公司仁居稀土矿。整合后的矿区面积10.0864平方公里，2011年5月4日，国土资源部以国土资矿划字[2011]16号批复划定扩大后的矿区范围。

（二）2018年3月19日，我局收到该申请人提交的扩大矿区范围核查申请。

根据上述核查情况，我局建议同意该采矿权扩大矿区范围变更登记申请。

梅州市国土资源局

2018年3月22日