

安徽大昌矿业集团有限公司
吴集铁矿（南段）采选项目（一期工程）
矿山地质环境保护与土地复垦方案

申报单位：安徽大昌矿业集团有限公司
二〇一八年九月



安徽大昌矿业集团有限公司 吴集铁矿（南段）采选项目（一期工程） 矿山地质环境保护与土地复垦方案

申报单位：安徽大昌矿业集团有限公司

法人代表：籍海昌

总工程师：李宏伟

编制单位：河北邯邢矿冶设计院有限公司

院 长：贾炳国

总工程师：赵如胜

总设计师：皮振华

编写人员：皮振华 刘相利 李 芳 邵鹏 张永江

制图人员：齐明月 张彦强

目录

前 言.....	1
一、 任务的由来	1
二、 编制目的	1
三、 编制依据	2
四、方案适用年限	3
五、编制工作概况	4
第一章 矿山基本情况.....	6
一、矿山简介	6
二、矿区范围及拐点坐标	6
三、 矿山开发利用方案概述	9
（一）、采矿设计	9
（二）、选矿设计	17
（三）、尾矿库及输送系统	20
（四）、充填系统	29
（五）、排水系统	31
（六）、矿山固体废弃物及废水处置	32
四、矿山开采历史及现状	35
（一）、矿山开采历史	35
（二）、矿山开采规模及范围	37
（三）、吴集铁矿周边矿山情况	38
第二章 矿区基础信息.....	41
一、矿区自然地理	41
（一）、气象	41
（二）、 水文	44
（三）、地形地貌	49
二、矿区地质环境背景	53
（一）、地层岩性	53
（二）、地质构造	56
（三）、水文地质	58
（四）、工程地质	62

（五）、矿体地质特征	64
三、矿区社会经济概况	66
四、矿区土地利用现状	69
五、 矿山及周边其他人类重大工程活动	75
六、矿山及周边矿山地质环境治理与土地复垦案例分析	78
（一）、矿山地质环境治理与方案编制	78
（二）、周边矿山地质环境治理与土地复垦	81
第三章 矿山地质环境影响和土地损毁评估	85
一、矿山地质环境与土地资源调查概述	85
二、矿山地质环境影响评估	87
（一）、评估范围和评估级别	87
（二）、矿山地质灾害现状分析与预测	91
（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 ..	107
（五）、矿区水土环境污染现状分析与预测	109
三、矿山土地损毁预测与评估	114
（一）、土地损毁环节与时序	114
（二）、已损毁各类土地现状	118
（三）、拟损毁土地预测与评估	127
四、矿山地质环境治理分区与土地复垦范围	130
（一）、矿山地质环境保护与恢复治理分区	130
（二）、土地复垦区与复垦责任范围	132
（三）、土地类型与权属	136
第四章 矿山地质环境治理与土地复垦可行性分析	141
一、矿山地质环境治理可行性分析	141
二、矿区土地复垦可行性分析	144
（一）、复垦区土地利用现状	145
（二）、 土地复垦适宜性评价	145
（三）、水土资源平衡分析	151
（四）、土地复垦质量要求	154
第五章 矿山地质环境治理与土地复垦工程	158

一、矿山地质环境保护与土地复垦预防	158
（一）、目标任务	158
（二）、主要技术措施	159
（三）、主要工程量	162
二、矿山地质灾害治理	162
（一）、目标任务	162
（二）、工程设计	163
（三）、技术措施	164
（四）、主要工程量	165
三、矿区土地复垦	165
（一）、目标任务	165
（二）、工程设计	166
（三）、技术措施	187
（四）、主要工程量	188
四、含水层破坏修复	189
（一）、目标任务	189
（二）、工程设计	189
（三）、技术措施	191
（四）、主要工程量	192
五、水土环境污染修复	192
（一）、目标任务	192
（二）、工程设计	194
（三）、技术措施	195
（四）、主要工程量	196
六、矿山地质环境监测	196
七、矿区土地复垦监测和管护	200
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
二、阶段实施计划	205
三、近期年度工作安排	207
第七章 经费估算与进度安排	211

一、经费估算依据	211
（一）、编制依据	211
（二）、费用计算标准	211
二、矿山地质环境治理工程经费估算	215
（一）、工程总量与投资估算	215
（二）、单项工程量与投资估算	216
三、土地复垦工程量与经费估算	218
（一）总工程量与投资估算	218
（二）单项工程量与投资估算	219
（三）、其他费	225
（四）、监测费	226
（五）、静态总投资	226
四、总费用汇总与年度安排	227
（一）、总费用构成与汇总	227
（二）、近期年度经费安排	229
第八章 保障措施与效益分析	232
一、组织保障	232
二、技术保障	233
三、资金保障	234
四、监管保障	236
五、效益分析	239
六、公众参与	241
第九章 结论与建议	250
一、结论	250
二、建议	252

前 言

一、 任务的由来

根据《矿山地质环境保护规定》（国土资源部第 44 号），国土资源部办公厅下发了《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，为了使矿山企业地质环境保护与防治工作能够遵循科学、合理、有效的原则，保障矿业经济健康有序的发展，同时也为矿山申报企业提供必要的技术资料，编制该项目《矿山地质环境保护与土地复垦方案》，作为指导矿山企业实施矿山地质环境保护与土地复垦的依据。

安徽省大昌矿业集团有限公司吴集铁矿（南段）是一个生产矿山，矿山建设工程将在一定时段需压占、占用损毁部分土地，为使矿山建设和运行直至闭矿全过程中保护矿区土地资源，减少矿产资源勘查开采活动造成的矿山地质环境破坏，保护人民生命和财产安全，促进矿产资源的合理开发利用和社会经济、资源环境的协调发展。根据《中华人民共和国矿产资源法》、《地质灾害防治条例》、《矿山地质环境保护规定》、《土地复垦条例》等相关法律法规的要求，受安徽大昌矿业集团有限公司委托，由河北邯邢矿冶设计院有限公司负责编制《安徽大昌矿业集团有限公司吴集铁矿（南段）采选项目（一期工程）矿山地质环境保护与土地复垦方案》。

二、 编制目的

为贯彻国务院关于矿产资源开发等项目造成环境破坏和土地损毁后“谁损毁、谁治理、谁恢复、谁复垦”的原则，对吴集铁矿（南段）生产建设过程中，因占用、压占、挖损等造成损毁的土地和环境资源，采取相应的保护治理措施而使其恢复并达到可供利用的状态。

矿山地质环境保护治理与土地复垦应遵循“以人为本”的原则，根据矿山所处的区位条件和矿山开发对环境的影响的范围、影响的程度，确定矿山开发与环境保护的目标、任务，使矿山建设对生态环境的影响和破坏降到最低程度，确保人居环境的安全。

本次工作具体任务如下：

1、结合以往地质勘探资料进行矿山地质环境现状调查，对现有矿山地质环境条件作出评估，包括：水文地质条件，工程地质条件，环境地质条件等；

2、矿山地质环境保护治理与土地复垦编制方案首先把环境保护、土地保护纳入到矿

山生产建设的每一个环节当中，有效遏制矿区地表环境破坏和水土流失，并对损毁土地进行复垦，保障矿区及周边地区水土资源得到持续利用。

3、调查矿山主要产生的地质环境问题及形成条件，分布规律和影响因素，并对发育程度进行分析评估；

4、根据矿山的实际情况，制定出切实可行的保护和防治措施，把预防工作贯穿到矿区建设、生产当中，将矿区对环境和土地破坏减少到最低限度。

5、对矿山生产当中产生的地灾，环境污染，生态环境破坏提出可供实施的防治措施和建议，达到防灾、减灾和环境保护的目的；

6、明确好土地复垦的责任范围，通过对矿区破坏土地现状分析及根据矿区开采设计对预计破坏土地情况的预测，结合周边生态环境及当地土地利用情况的分析，确定土地复垦的方向。

7、制定切实可行的工程措施，根据矿区的实际情况，制定出具体的土地保护、生态保护、场地防护和生态恢复措施，有效防治水土流失和大气污染。

三、 编制依据

（一）、法律法规

1. 《中华人民共和国土地管理法》2004年8月28日修订；
2. 《中华人民共和国环境保护法》2014年4月24日修订；
3. 《中华人民共和国水土保持法》2011年3月1日实施；
4. 《中华人民共和国水土保持法实施条例》2011年1月8日修正；

（二）、部委规章

1. 《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；
2. 《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》，国土资源部2016年12月；
3. 《土地复垦条例》，国务院第592号令，2011年3月5日；
4. 《国土资源部关于贯彻实施〈土地复垦条例〉的通知》国土资发【2011】50号文；
5. 《关于进一步加强土地整理复垦开发工作的通知》国土资发【2008】176号；
6. 《矿山地质环境保护规定》（国土资源部令64号重新公布）（2015年）；
7. 《地质灾害防治条例》（国务院第394号），（2004年）。

（三）、规程规范

1. 《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》，DZ/T 0223-2011；
2. 《地质灾害危险性评估规范》，DZ/T 0286-2015；
3. 《土地整治权属调整规范》，TD/T 1046-2016；
4. 《土地整治工程建设标准编写规程》，TD/T 1045-2016；
5. 《土地复垦方案编制规程第 1 部分：通则》TD/T 1031.1-2011；
6. 《土地复垦方案编制规程第 4 部分：金属矿》，TD/T 1031.4-2011；
8. 《土地复垦质量控制标准》，TD/T 1036-2013；
9. 《人工草地建设技术规范》，NY/T 1342-2007；
10. 《食品安全国家标准 食品中污染物限量》，GB 2762-2017；
11. 《土地开发整理项目预算定额标准》，2012 年；
12. 《生态环境状况评价技术规范（试行）》 HJ/T 192-2015
13. 《地下水监测规范》SL/T 183-2005 ；
14. 《矿山地质环境监测技术规程》DZ/T0287-2015；
15. 《矿山土地复垦基础信息调查规程》(DT/T 1049-2016) 。

（四）、相关基础资料

- 1.《安徽大昌矿产品经贸有限公司吴集铁矿(南段)采矿开发利用报告》2004 年 10 月，邯邢冶金矿山管理局设计研究院；
- 2.《安徽省霍邱县吴集铁矿（南段）资源量核实报告》2012 年 10 月；
- 3.《安徽大昌矿业集团有限公司大昌尾矿库初步设计》2009 年 06 月，河北邯邢矿冶设计院有限公司；
- 4.《安徽大昌矿业集团有限公司阳光尾矿库初步设计》2009 年 06 月，河北邯邢矿冶设计院有限公司。

四、方案适用年限

（一）、矿山生产服务年限

根据河北邯邢冶金矿山管理局设计研究院编制的《安徽大昌矿产品经贸有限公司吴集铁矿(南段)采矿初步设计》2004 年 11 月（同年 12 月，经安徽省冶金矿山公司会同有关部门和专家在安徽省六安市审查通过），设计总服务年限为**年，其中稳产**年。即从****

年**月—****年**月采矿结束。

（二）、地质环境保护与土地复垦方案适用年限

一） 采矿证有效期

自****年**月**日至****年**月**日。根据《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）编制指南规定“生产矿山的方案适用年限原则上根据采矿证的有效期限确定”的原则，该项目《方案》服务年限与采矿证有效期限对应，即****年**月**日，合计**年。

二）《方案》适用年限

按“谁损毁”，“谁复垦”的原则，确定复垦义务人的义务服务期为**年，其中沉稳期*年，复垦期*年，管护期*年。即本《方案》适用年限为**年，即基准期从****年**月至****年**月**日。考虑到矿山服务年限较长，因此《方案》每 5 年对其进行一次修订。

若在本方案适用年限内所涉及的矿业权发生变更，则地质环境治理与土地复垦义务与责任随之转移到下一个矿业权单位。

矿山企业扩大开采规模、变更矿区范围或者变更用地位置、改变开采方式的，需要重新编制矿山地质环境保护与土地复垦方案。

五、编制工作概况

编制矿山地质环境保护与土地复垦方案，要坚持“预防为主，防治结合”、“在保护中开发，在开发中保护”、“科学规划、因地制宜、综合治理、经济可行、合理利用”的原则。进行矿山开采区、影响区调查、结合开发利用方案和矿山开发设计，进行相关规划的编制工作。

河北邯邢矿冶设计院有限公司接受安徽大昌矿业集团有限公司委托后，组建了项目组，该项目组多次到现场，踏勘、采样、测试，包括地表水、地下水、土壤、矿石、尾矿、废石以及各类植物采样工作。对项目区的土地利用现状进行了调查，收集了有关现状基础资料，结合项目区的地形地貌和生态环境现状，建项项目规模、压占、占用损毁土地情况，确定了矿山地质环境保护和土地复垦责任范围 and 方向；地质灾害防治及复垦目标及其工艺，制定了《方案》复垦计划。同时在矿方的协助下，调研走访了政府相关职能部门以及土地权属人。开展了项目区的问卷调查的公众参与工作，了解现状和发展，征求了对项目开发的意见和建议，切实反映到项目地质环境保护和复垦方案中。

该项目严格按照《土地复垦方案编制规程第1 部分：通则》（TD/T1031-2011）、《土地复垦方案编制规程第4 部分：金属矿》（TD/T1034-2011）、《矿山地质环境保护与治理恢复方案编制规范》（DZ/T223—2011）、《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）及其附件、《矿山地质环境保护和土地复垦方案编制指南》等要求，反复对照文件精神，在资料收集及现场踏勘基础上，进行矿山地质环境现状调查。根据调查结果，确定评估范围、评估级别，进行矿山地质环境影响现状、预测、灾害危险性评估以及治理工程等措施和方案。

现场踏勘中，调查项目包括场地总体布局、已建设采、选工业场地、尾矿库、原材料堆场（库房）、生产生活辅助设施等主要场地工程布置、分布，查看可能地灾点；调查已建矿区土地利用现状、项目区已建工程土地分类、植被分布、地表水资源利用情况；调查原有探孔、地下水位分布。在现场采集废石、尾矿、土壤样品、测量植被覆盖等野外工作。

地质环境保护与土地复垦调查工作量一览表

序号	内 容	单位	环境治理 工作量	土地复垦 工作量	备注
1	钻孔收集	个	85		实地孔位及孔位资料
2	收集相关资料	份	15	26	
3	踏勘现场	km ²	24.5	32.45	共进行了 3 次踏勘
4	调查线路	km/条	29.8/6		共进行了 2 次踏勘
5	调查民井	眼	6	6	
6	与有关村民开座谈会	次	2	3	
7	发调查问卷	份		30	回收 30 份
8	拍摄现场照片/使用照片	张	120/8	157/52	
9	与建设单位、施工单位交流	次	3	4	

同时，在调查建设工程土地利用现状基础上，预测土地损毁破坏依据，建设和生产时序、提出复垦工程及恢复生态的方案，估算地质环境保护和土地复垦投资。本项目完成的工作量详见“地质环境保护与土地复垦调查工作量一览表”。

《方案》编制完成后，设计院组织有关专家进行了报告内审工作，之后，《方案》主编根据内审专家审查意见再进一步修改完善。

承诺：河北邯邢矿冶设计院有限公司承诺《方案》中涉及的基础数据、结论均真实有效，无伪造、编造、篡改等虚假内容。

第一章 矿山基本情况

一、矿山简介

项目名称：安徽大昌矿业集团有限公司吴集铁矿（南段）采选项目（一期工程）
企业名称：安徽大昌矿业集团有限公司
矿山名称：安徽省霍邱县吴集铁矿（南段）
隶属关系：隶属安徽大昌矿业集团有限公司。
开采矿种：**
开采方式：地下开采
建设性质：已建项目（生产矿山）
生产规模：生产铁矿石***万 t/a
项目投资：（一期）工程建设总投资**.*亿元（已建设完毕，并投入生产）
建设地点：安徽省*****（*****）
矿山设计开采年限：（一期）**a（从****年**月—****年**月采矿结束）。

二、矿区范围及拐点坐标

（一）、矿区范围及坐标

根据国土资源部****年**月**日颁发的证号为 C*****的采矿许可证，吴集铁矿（南段）矿区范围面积为**.*km²，南北全长约**** m，东西宽约****m，开采深度由标高**.*m 到标高-***.*m，矿区范围由 4 个拐点坐标界定，拐点坐标见表 1-1。

矿区范围（4 个拐点坐标）见图 1-7（总平面图）及附图“07 矿区平面综合布置图”。

表 1-1 矿区范围拐点坐标

国家 2000 坐标					
坐标编号	X	Y	坐标编号	X	Y
1	*****.***	*****.**	3	*****.***	*****.**
2	*****.***	*****.**	4	*****.***	*****.**

（二）、吴集铁矿（南段）周边矿山分布情况

安徽大昌矿业集团有限公司开采的吴集铁矿（南段）周边区域主要为地下开采矿山（铁矿），吴集铁矿周边矿山分布图见图 1-1。

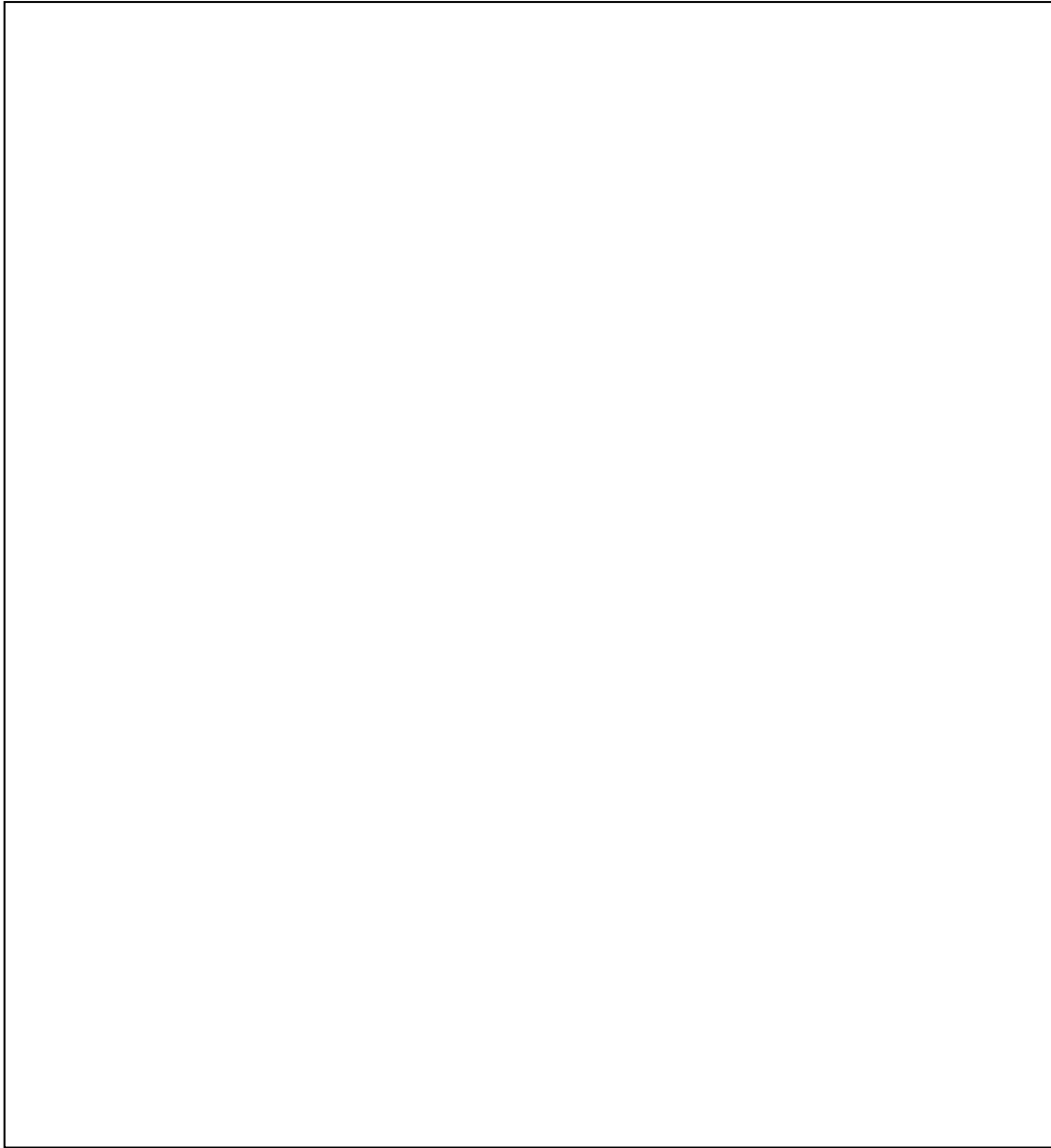


图 1-1 吴集铁矿周边矿山分布图

矿山及周边地下铁矿开采活动活跃，共有 4 家地下开采铁矿矿山，分别为安徽省霍邱县吴集铁矿（南段）、霍邱县大昌矿产品经贸有限公司环山铁矿、安徽开发矿业有限公司李楼铁矿、安徽霍邱诺普（现名称：安徽开发矿业有限公司，下同）矿业有限公司吴集铁矿北段。周边探矿权有 4 家，分别为安徽省霍邱县万庄铁矿床详查、安徽省霍邱县重新集铁矿区深部铁矿详查、安徽省霍邱县吴家面坊铁矿详查、安徽省霍邱县长山冲铁矿普查。吴集铁矿周边采矿权分布情况一览表见表 1-2 。探矿权分布情况一览表见表 1-3 。

安徽大昌矿业集团有限公司吴集铁矿（南段）与安徽开发矿业集团诺普铁矿相邻，两个矿山分别开采吴集铁矿的南段和北段，主要表现为矿山开采塌陷预测范围的相互影响，存在一定相互影响。吴集铁矿与诺普铁矿（现名称：安徽开发矿业有限公司）进行了协商，

表 1-2 吴集铁矿（南段）周边采矿权一览表

单位：km²

--

表 1-3 吴集铁矿（南段）周边采矿权一览表

单位：km²

--

相邻地表由两矿统一规划，双方不在移动范围内建设重要建构筑物，井下留存了足够的安全距离，不会存在开采的相互影响以保证地表安全。见附件 12 “安徽大昌矿业集团有限公司与安徽开发矿业有限公司地表边界协议”。部分铁矿现状见图 1-2。

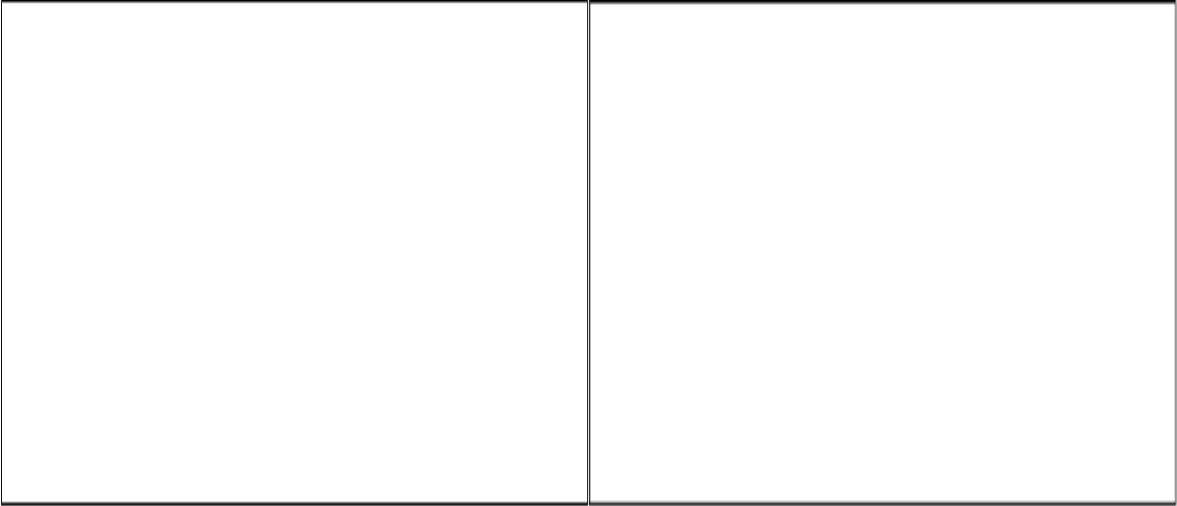


图 1-2 周油坊铁矿现状

三、 矿山开发利用方案概述

（一）、采矿设计

一）矿山开采规模

吴集铁矿（南段）一期采选设计年产铁矿石***万 t，以*号勘探线为界，南采区生产规模**万 t/a，北采区生产规模***万 t/a。

根据矿体赋存条件和矿山的实际情况，确定矿山一期的生产能力为***万 t/a。

规划深部一期开采生产能力为 350 万 t/a；深部二期开采生产能力为**万 t/a，即：

北区-***m，南区-***m 以下的矿体范围为深部一期，二期开拓范围。

二） 开采范围

吴集铁矿“一期采选***万吨”开采范围为矿区范围内*号勘探线以北-***m 以上和*线以南-***m 以上的矿体。

开采范围分为两个阶段，第一阶段开采**~*号勘探线-***m~***m 之间和*~**号勘探线-***m~***m 之间的矿体，第二阶段开采**~*号勘探线-***m~***m 之间和*~**号勘探线-***m~***m 之间的矿体。

三）资源储量

根据 2008 年 12 月提交的《安徽省霍邱县吴集铁矿(南段)资源储量核实报告》中估

算出矿山累计查明的（核实）资源量****. **万 t，累计消耗资源量***. **万 t（***b），截止 2007 年 12 月 31 日，保有资源/储量****. **万 t(见表 1-4)，全矿平均品位**. **%。其中控制的经济基础储量(***b)****. **万 t，品位**. *%，推断的内蕴经济资源量(***) ****. **万 t，品位**. **%。采矿权范围外资源量(***) ****. **万 t，品位**. **%，赋存于-***m 以下。

2007 年 12 月 31 日至 2009 年 8 月 31 日，吴集铁矿消耗资源量***. **万 t，截止 2009 年 8 月 31 日保有资源量为****. **万 t。

截止 2018 年 5 月-***以上矿体尚余****万吨，-***以下矿体尚余****. *万吨，合计剩余储量****. *万吨矿量。

表 1-4 吴集铁矿（南段）资源量一览表

--

四）开采中段

南区： -***m 为回风水平，-***m、-***m、-***m、-***m 为生产水平，其中-***m 为主运输水平，-***m 水平为装矿水平，-***m 为粉矿回收水平。南区开拓到-***m 水平。南区首采中段为-***m。

北区： -***m 以上矿体的开采水平分别为-***m 回风水平、-***m、-***m、-***m 生产水平，其中-***m 作为主要运输水平，-***m 为装矿水平，-***m 为粉矿回收水平。北区开拓到-***m 水平。北区首采中段为-***m。

各中段实测平面（测图时间为 2018. 02 月）见图 1-3 吴集铁矿-***、-***中段图；图 1-4 吴集铁矿-***、-***中段图；图 1-5 吴集铁矿-***、-***中段图。

五）采矿方法

矿山采用浅孔留矿嗣后充填采矿法。在垂直矿体走向上，即沿穿脉方向矿房与矿柱尺寸相同，间隔采矿，即先采矿房，采后形成的空区用尾砂胶结充填。充填体养护 6 个月，达到强度 2MPa 后，再采矿柱。为了减少采矿与充填相互干扰，可采完一条穿脉的矿房或矿柱后统一充填，但时间不得超过 2 个月。吴集铁矿（南段）采矿方法见图 1-6。



图 1-3 吴集铁矿-160、190 中段实测图

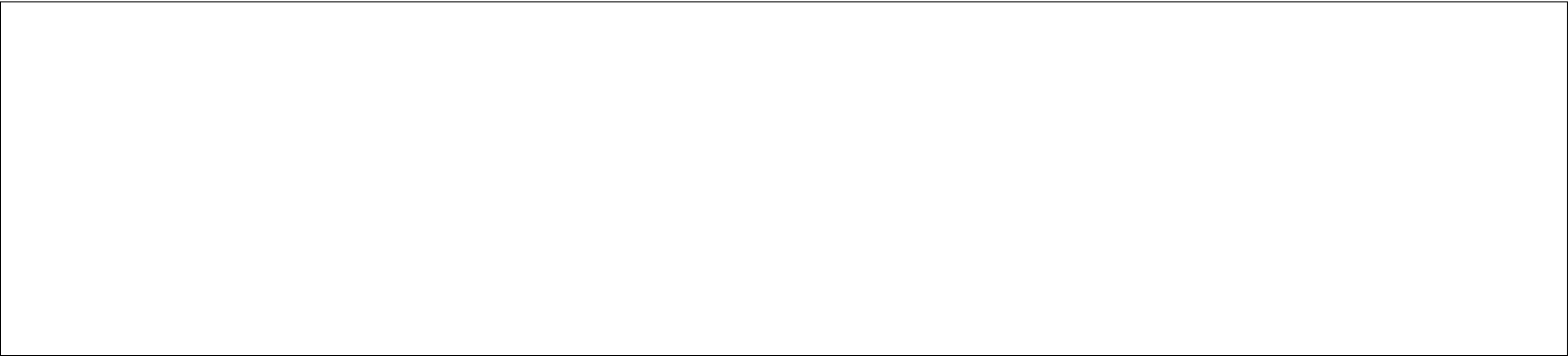


图 1-4 吴集铁矿-220、250 中段实测图

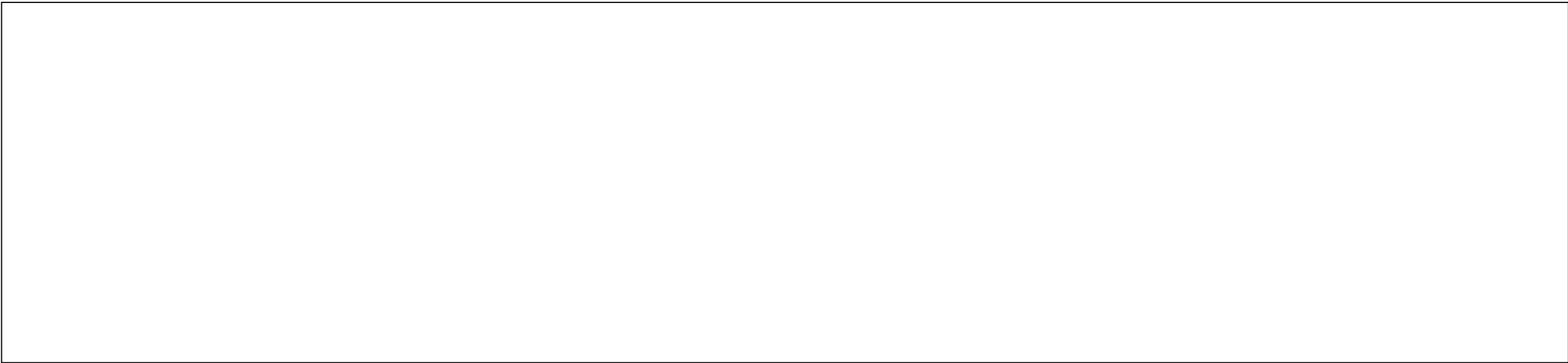


图 1-5 吴集铁矿-280、310 中段实测图



图 1- 6 吴集铁矿（南段）采矿方法

六）总体布局

采矿工业场地分为南采区和北采区。

1、南采区采矿工程

南采区位于全矿区的东南侧，主要布置建构筑物有 4-1#主井、4#副井、4-2 主井，1#风井、2#风井及生产生活辅助设施。4#井现状照片见图 3-20。

2、北采区采矿工程

北采区位于全矿区西北侧，主要布置 5#主井、5#副井、3-2 主井、3#副井，3-1 主井及生产生活辅助设施。5#主副井现状照片见图 3-20。

吴集铁矿总平面布置见图 1-7、北采区放大见图 1-7 续 1、南采区放大见图 1-7 续 2。

3、辅助设施

生产辅助设施

南采区：主要设施有 2#变电站（现状照片见 3-25）、机修厂（现状照片见 3-24）、3#充填站（现状照片见 3-25）、三选矿厂（现状照片见 3-21）、尾矿分级处理场地（现状照片见 3-5）、2#充填站等。

北采区： 1#变电站、1#充填站、2#充填站、5#充填站、铸造厂、物流公司（现状照片见 3-24）、尾矿砂制砖厂（现状照片见图 3-23）、仓库区（现状照片见图 3-23）。

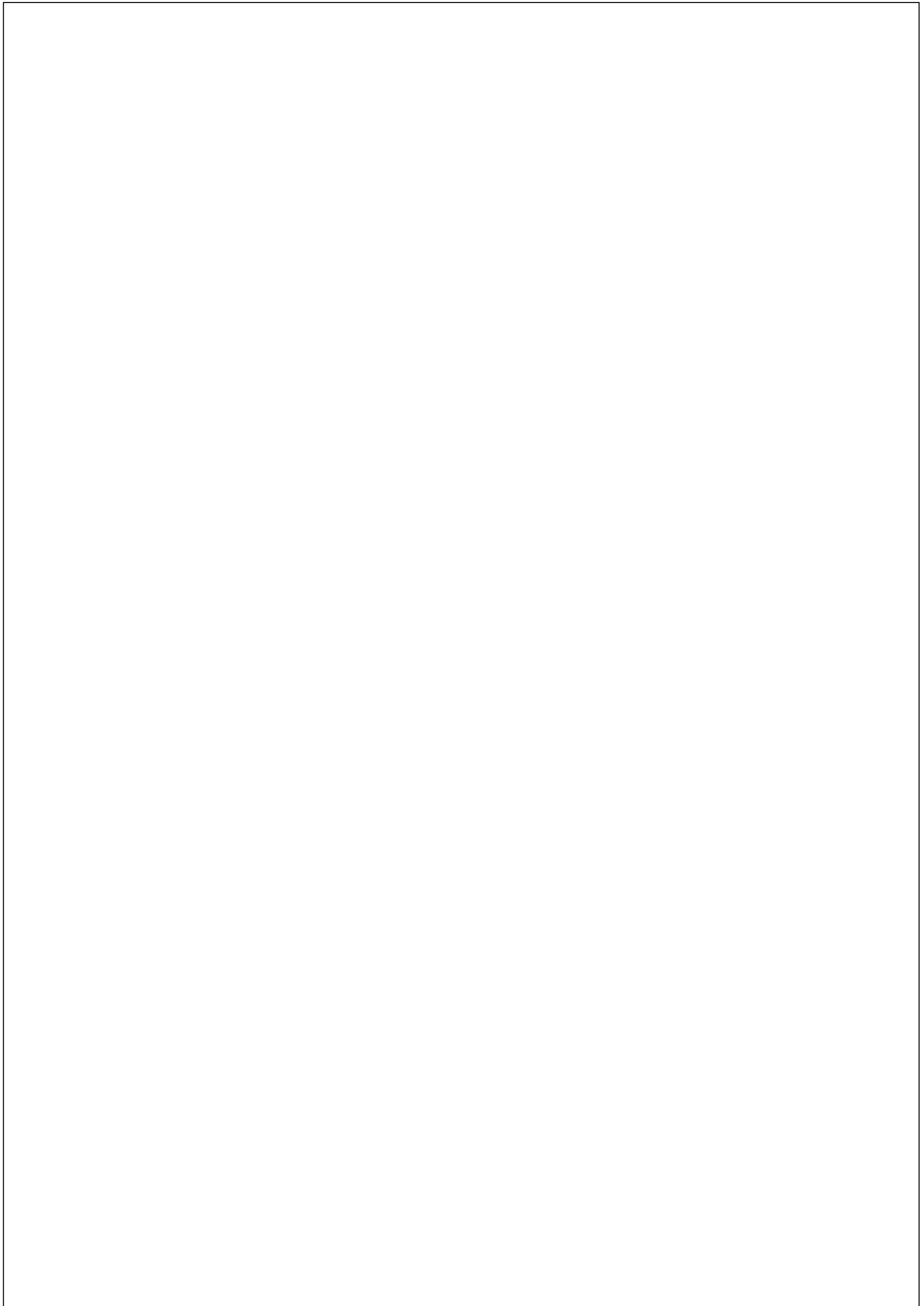


图 1-7 吴集铁矿总平面布置图

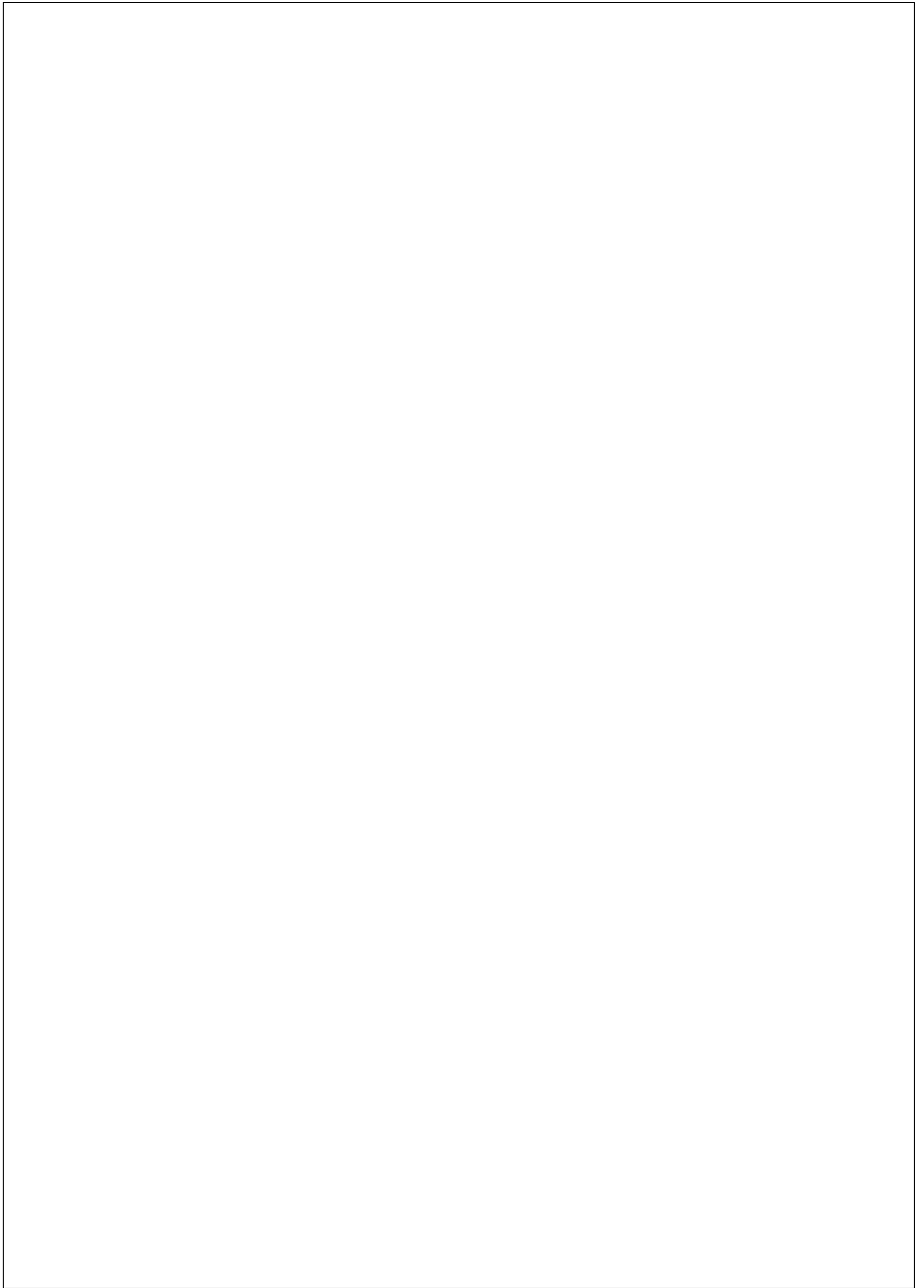


图 1-7（续 1） 吴集铁矿北采区平面布置放大图

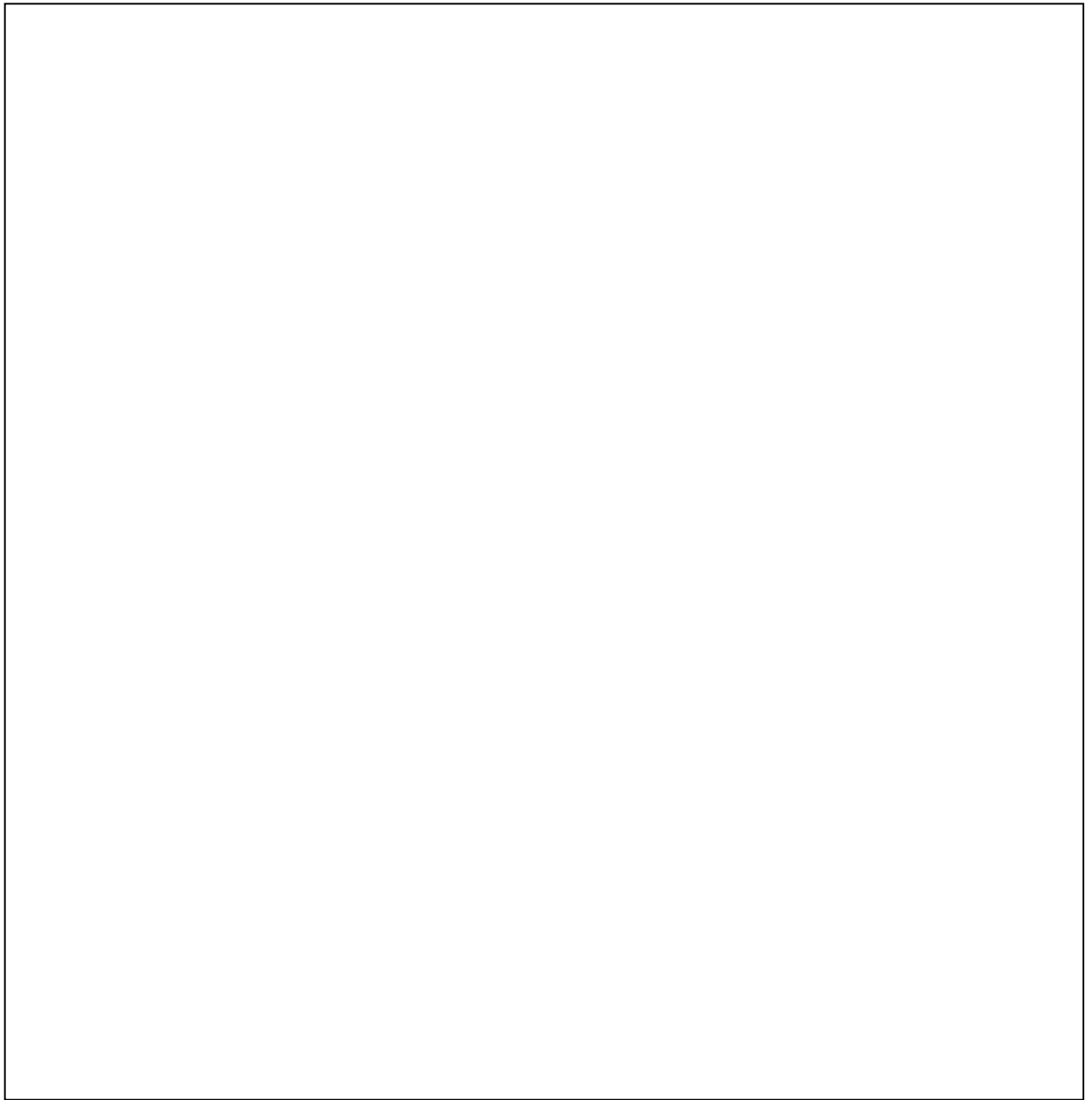


图 1-7（续 2） 吴集铁矿南采区平面放大图

吴集铁矿已建成 35kV 变电所两座，第一座变电所电源引自六安市 110kV 高塘变电所，第二变电所电源引自 220kV 马店（廖城）变电所。两路输电线路共长 14.0km，其中来自高塘变电所输电线路长约 4.0km，来自马店变电所输电线路长约 10.0km。见图 1-8。

生活辅助设施

南采区：013 乡道路北 L 型 2 层办公职工宿舍楼、013 乡道南侧 3 栋职工宿舍楼、5 层 3 栋职工宿舍楼（位于机修厂西侧）、浴室等。办公生活区现状照片见图 3-22。

北采区：调度办公生活区，主要设施有 3 层办公楼 1 栋、3 层职工宿舍楼 2 栋、2

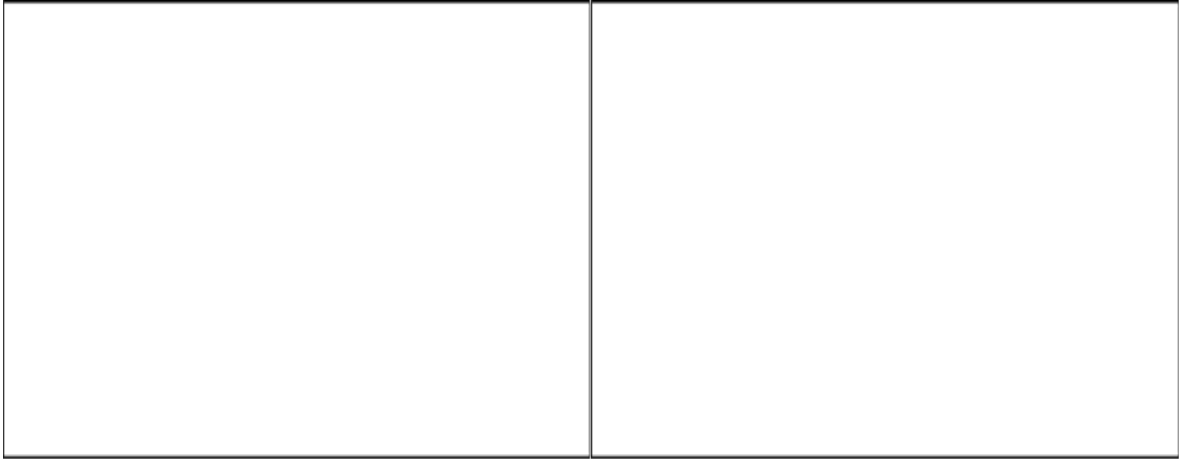


图 1-8 引自高塘 110kV 线路 引自马店 220kV 线路

层食堂 1 栋、变配电室。办公生活区现状照片见图 3-22。

（二）、选矿设计

铁矿共建设成三个选矿厂，即二选矿厂（现已停产，设计选矿能力**万 t/a）、三选矿厂设计选矿能力**万 t/a，四选矿厂设计选矿能力**万 t/a，合计***万 t/a。

一）矿石的矿物组成

矿石物质组分比较简单，主要金属组分为磁铁矿（氧化带中则为假象半假象赤铁矿），赤铁矿、磁黄铁矿、黄铜矿、黄铁矿虽有但含量极微。脉石矿物主要为石英和闪石类，此外有少量黑云母、白云母、石榴子石、碳酸盐、磷灰石等。

除主要成分铁外，伴生组分甚微，经光谱定量全分析未发现其它有利用价值元素，有害组分含量也很低，但矿石中局部硅酸铁含量较高，是影响矿石质量的主要因素之一。

铁： 主要含于磁铁矿及其次生氧化现象、半假象赤铁矿及褐铁矿中，少量含于硅酸盐类（铁闪石、角闪石、黑云母、石榴石、蛇纹石）矿物中，硫化物（黄铁矿、磁黄铁矿等）中甚微。铁在矿石中的含量最低 20.00%，最高 50.70%，矿石中铁的含量 20～29.99 的占 34%，30～44.99%占 45%，大于 45%的仅占 1%。铁的含量沿走向、倾向呈无规律波状起伏，品位变化系数为 28%，属均匀类型。伴生有害组分含量较低均未超出工业允许范围。铁矿石成分分析报告见图 1-9。

S：最高 0.3%，最低 0.008%，平均 0.066%。

P：最高 0.51%，最低 0.014%，平均 0.031%。

Cu：0.025%，Pb：0.065%，

Zn：0.011%，F：0.239%。

Sn：0.0021%。

硫主要含于黄铁矿、黄铜矿及磁黄铁矿中，分布及不均匀。磷主要含于磷灰石中，而磷灰石含量低，并呈不均匀分布。

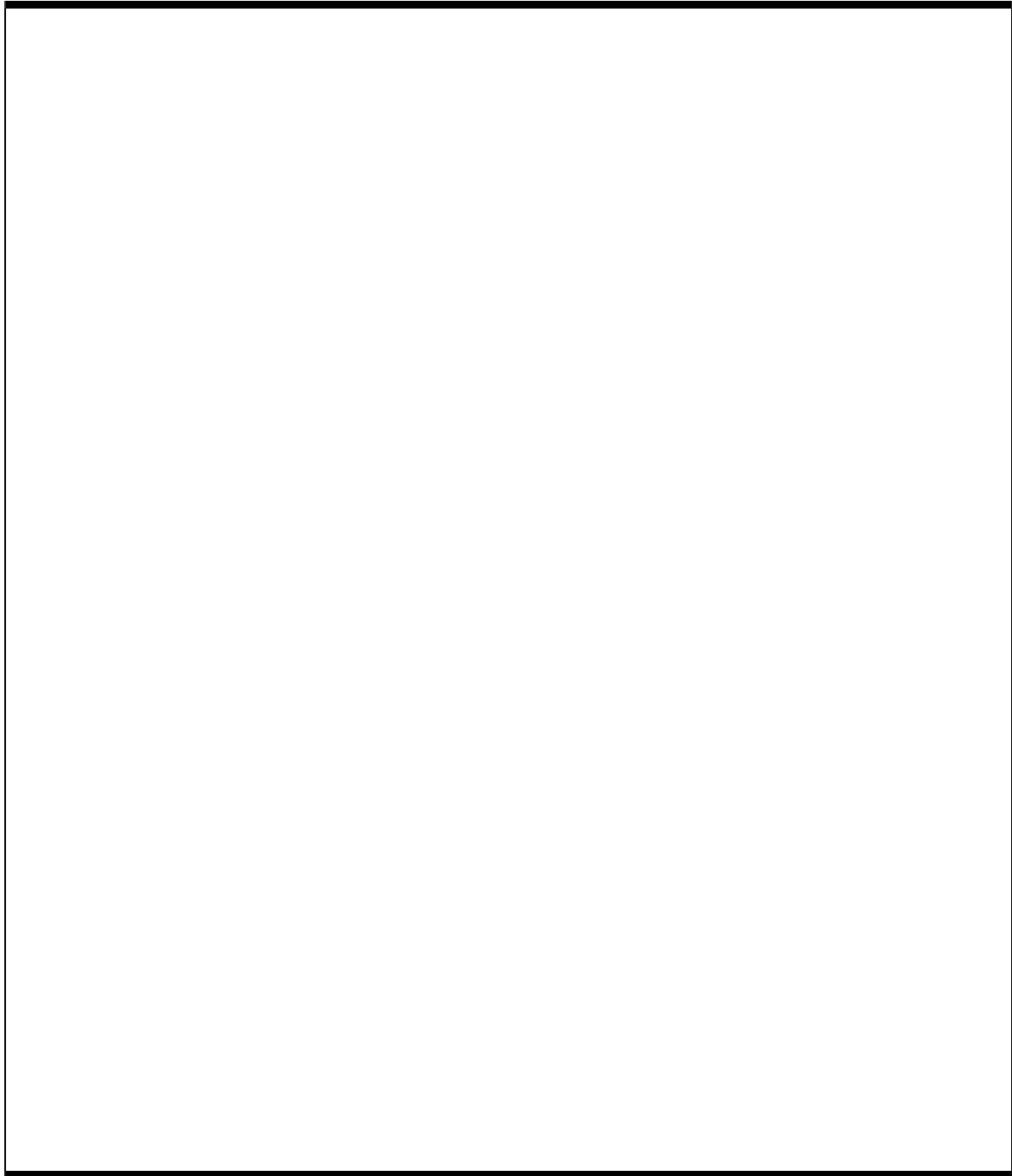


图 1-9 吴集铁矿铁矿石成分分析报告

硅酸铁： 赋存于含铁硅酸盐矿物中，其中以铁闪石含量最高，含量范围 0~16.90%，平均 2.55%。

造渣组成： 主要为二氧化硅，其次有氧化镁、氧化钙、三氧化二铝，其平均含量： SiO_2 为 44.66%， Al_2O_3 为 2.95%， CaO 为 2.25%， MgO 为 3.35%。

根据 $MgO + CaO / Al_2O_3 + SiO_2 = 0.12$ 确定本矿床铁矿石为酸性矿石。

原矿化学组成、光谱半定量全分析、物相分析表（表内矿）分别见表 1-5、表 1-6、表 1-7（资料来源于地质报告）。

表 1-5 原矿化学组成表

化合 试样	TFe	Ste	FeO	P	MnO	Na ₂ O	K ₂ O	S	V ₂ O ₅	SiO ₂	Al ₂ O ₃	CaO	MgO
表内矿	30.45	26.55	6.31	0.028	0.12	0.40	0.68	0.10	0.03	46.24	5.53	1.83	3.37
表外矿	24.05	20.45	5.07	0.034	0.13	0.68	0.96	0.10	0.02	48.94	5.63	4.44	3.83

表 1-6 光谱半定量全分析

项目	Ba	Ti	Sn	Mn	Ga	Cr	Ni	V	Ag
表内矿	0.05	0.07	<0.001	0.15	0.002	0.001	0.002	<0.001	<0.001
表外矿	0.05	0.12	<0.001	0.15	0.002	0.002	0.006	<0.004	<0.015
项目	Zn	Co	Ge	Yb	Mo	Pb	Be	Fe	Cu
表内矿	0.02	<0.001	<0.001	<0.001	0.006	0.002	<0.001	>10	0.015
表外矿	0.015	<0.001	<0.001	<0.001	0.004	0.002	<0.001	>10	0.015

表 1-7 物相分析表（表内矿）

磁性铁 占有率(%)	非磁性铁占有率(%)					合计
	菱铁矿	黄铁矿	赤铁矿	可溶硅酸铁	难溶硅酸铁	
77.74	1.34	0.28	2.19	3.97	14.48	100.00

二）矿石的结构

磁铁矿多呈他形至半自形晶粒状，颗粒多具体拉长、延伸分布的趋势，颗粒间彼此断续状连接，组成近似带状排列，少量成自形等轴颗粒，磁铁矿和脉石矿物构成等粒状变晶结构，颗粒一般在 0.04~0.3mm，部分小于 0.04mm，属细粒不均匀嵌布矿石。磁铁矿颗粒大部分比较鲜洁，未见次生变化，少数颗粒见有少量赤铁矿沿其边缘或解理，裂隙交代，但交代作用微弱。

三）选矿工艺

吴集铁矿选矿厂总规模***万 t/a，共建设选矿厂三座，即：二选厂（处理能力**万 t/a，现已停产）、三选厂（处理能力**万 t/a）、第四选厂（处理能力**万 t/a）。

工艺流程为破碎三段一闭路，在中碎、细碎后分别采用磁滑轮丢弃废石（干选），以提高入选原矿品位，降低生产成本，破碎产品的最终粒度为—12mm。干选精矿经两段阶段磨矿（磨矿细度为—200 目占 78%）阶段选别。经粗磨、一、二段磁选丢尾矿，精矿产品再磨经二级磁选获得合格的铁精粉，尾矿经过中场强磁选回收尾矿中的铁。

（1）选矿主要技术指标

吴集铁矿（南段）选矿厂主要技术指标见表 1-8。

表 1-8 选矿厂主要技术指标

产品名称	品位（%）	产率（%）	回收率（%）	矿量（万 t/a）
原矿	25.77	100	100	150.0
干选尾矿	4.85	16	3.06	24.0
干选精矿	29.31	84	96.94	126.0
铁精矿	65.5	29.67	76.50	44.50
尾矿	9.56	54.33	20.44	81.50
总选比	3.37			

（2）尾矿砂综合利用

吴集铁矿（南段）有两个砖场，一个是免烧砖厂，年产 20 万 m³ 混凝土砌块，年消耗尾矿 12 万 t/a；另一个是加气砖厂，年产 100 万 m³ 1.2 亿块蒸压砖，年消耗尾矿 73 万 t/a，合计可综合利用尾矿砂 85 万 t/a。从表 1-7 中可以看出吴集铁矿（南段）全年产尾矿砂量 81.5 万吨，所以年尾矿砂产生量与消耗量基本平衡，需要贮存到尾矿库的尾矿砂可以忽略不计。

选矿厂每年产出的湿选细粒尾矿、粗尾砂、废石基本全部被利用了。进入尾矿库的尾矿也是暂时存放，也可以作为生产和充填不均衡时利用。

吴集铁矿（南段）的尾矿砂以井下充填为主，现阶段井下充填的尾矿砂来源于尾矿库原有贮存的尾矿砂。

（3）尾矿砂成分分析

吴集铁矿（铁矿原有名称：安徽省霍邱县吴集铁矿）尾矿砂于 2007 年 07 月 20 日由〈国家地质实验测试中心〉提出检测报告，见图 1-10、1-10（续）。尾矿砂全部检测报告见附件 6。

（三）、尾矿库及输送系统

吴集铁矿（南段）已建设大昌尾矿库和阳光尾矿库。

（1）大昌尾矿库

大昌尾矿库设计总库容为***. *×**⁴m³；初期坝坝顶标高 45.0m，为四等平地库，压占土地面积 37.9317hm²。大昌尾矿库现状图片见图 3-16。

根据吴集铁矿提供 2018.07.13 实测现在坝体最低标高 45.32m；坝体最高标高 45.80m（见图 1-11 大昌尾矿库坝体实测标高）实测最终总库容为***. *万 m³；剩余库容为**.**

万 m³，折***.*万吨。吴集铁矿有两个砖厂，每年利用尾矿砂**万 t/a，已达到了产消尾矿砂平衡。参见表 1-8 及 P21 尾矿砂综合利用论述。

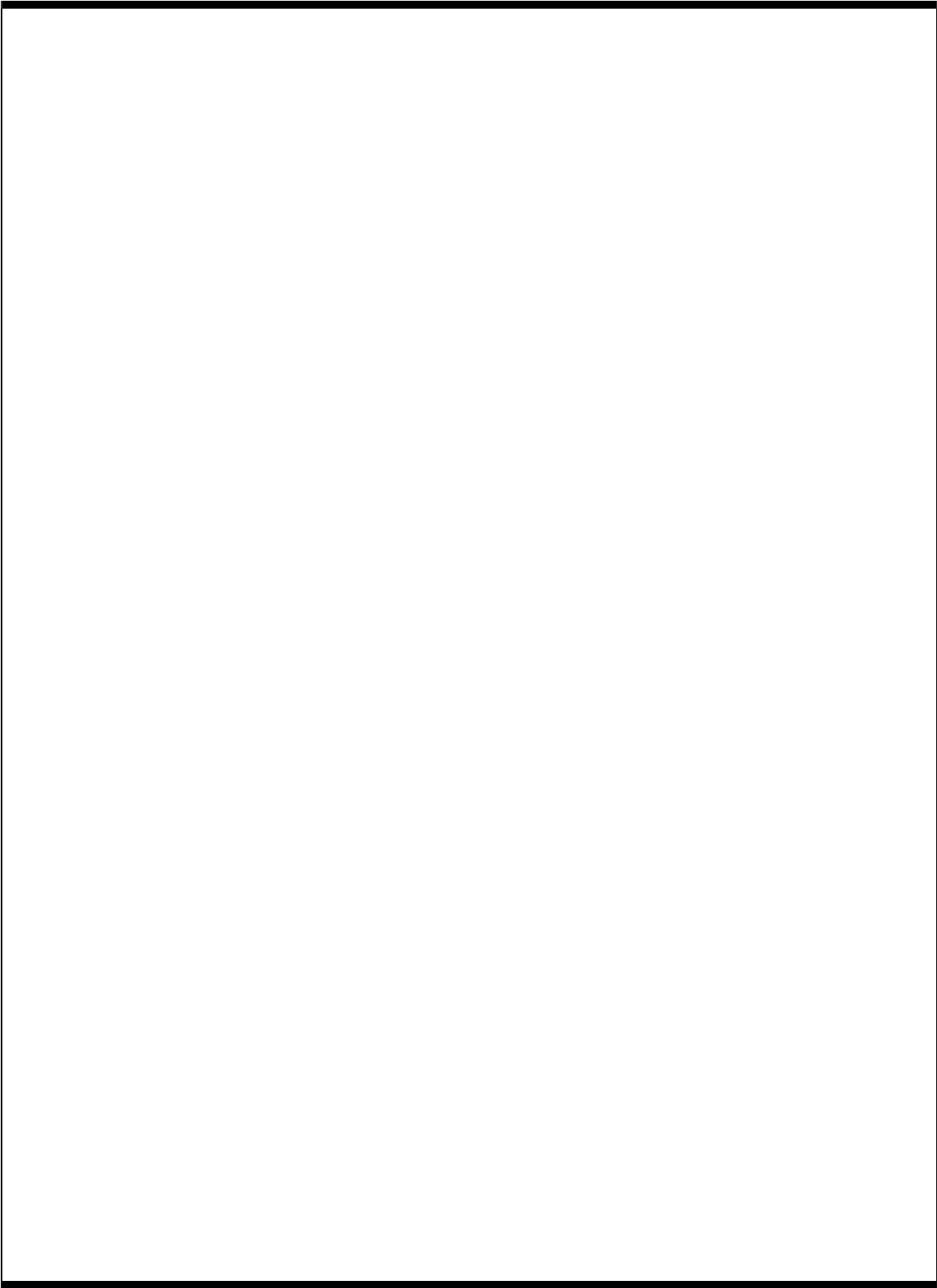


图 1-10 吴集铁矿尾矿砂检测报告

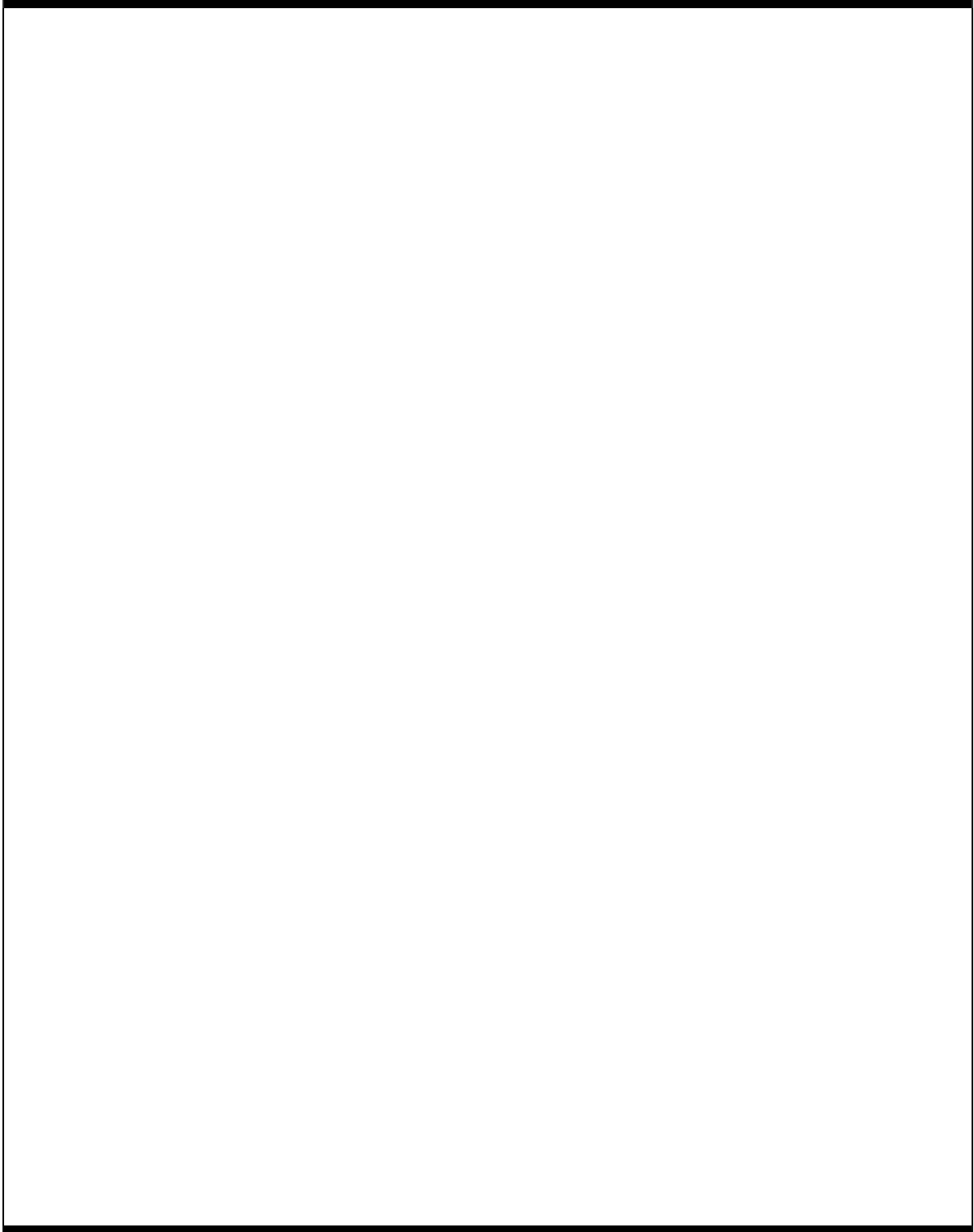


图 1-10（续） 吴集铁矿尾矿砂检测报告

1) 尾矿库库址

选址所在区域属长山剥蚀构造丘陵区，小面积的水塘较多，该区域西南、东部地势较高形成的主山沟大致呈西南～南走向。东南丘陵最高处标高为 50m，西南丘陵最高处标高为 42m，南部最低处标高为 30m。东部丘陵大致形成三条沟，南侧沟长为 570m，顶部宽度

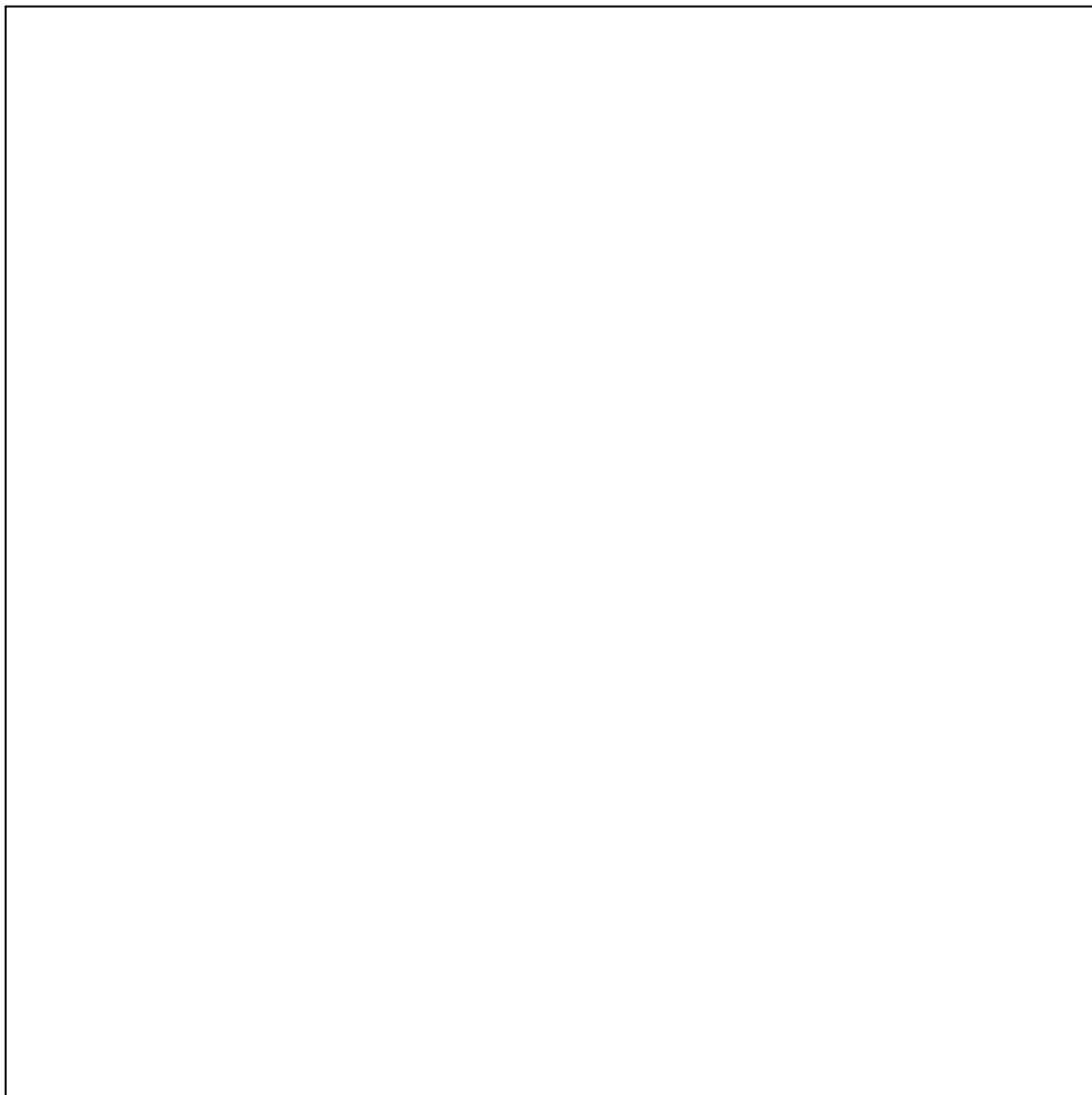


图 1-11 大昌尾矿库坝体实测标高图

大于 100m；中间沟上游形成水塘，北侧沟宽度较大，长度较短。

尾矿库区及其附近无重点文物保护点和风景名胜区。大昌尾矿库平面布置见图 1-12。

2) 地下水

勘察中所见地下水主要为上部土层中赋存的上层滞水，黏土层含水甚微。其地下水位动态变化主要受大气降水等因素控制，地下水年变幅 2.0~3.0m。勘察期间钻孔水位埋藏 0.8~1.87m。经测试粉质粘土的垂直渗透系数为 $8.25 \times 10^{-5} \text{cm/s}$ ，粘性土的垂直渗透系数为 $1.11 \times 10^{-6} \text{cm/s}$ 。

3) 坝基

坝基已做工程地质勘察工作，通过钻探岩芯观察和室内土工试验资料表明，勘察场地内存在有三层地基土，①耕植土结构松散，成份复杂，软硬不均；②粉质粘土部分

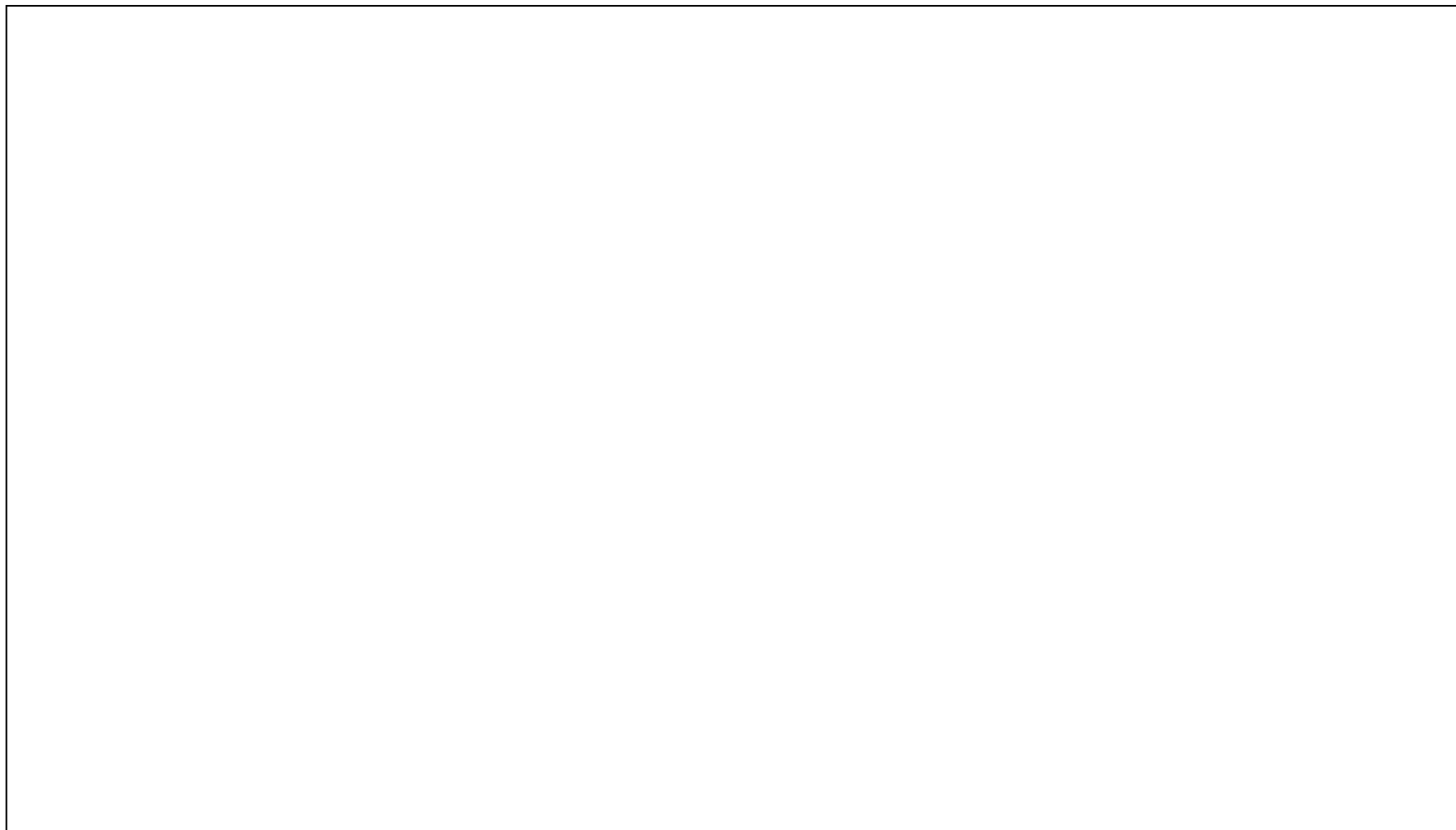


图 1-12 大昌尾矿库平面

钻孔分布，厚度变化较大，土质均匀性较差；③粘土层同一层的物理力学指标比较相近，层位较稳定，其下无软弱夹层，该层均匀性较好。

4) 初级坝

初期坝坝顶标高为 45.0m。坝体分为两种结构两部分：LABC 段为透水堆石坝；CDE 段和 GHIJKL 段为均质粘土坝。在透水堆石坝下游坡脚沿坝脚横向设置用于收集渗水及雨水的排水沟，排水沟连接库内排水管下游的排水明渠。

坝体高度为 15m，坝体内坡坡比为 1: 1.8，外坡坡比为 1: 2。坝顶面采用干砌块石护坡，厚 0.4m。初期坝上游坡设置反滤层，反滤材料选用土工布。

该坝坝轴线中心最低处地面标高 31.0m，考虑清基深度 1m，坝体最大高度为 15m，坝体内坡坡比为 1: 1.8，外坡坡比为 1: 2。坝顶面采用干砌块石护坡，厚 0.4m。初级坝（透水堆石坝）见图 1-13。

5) 粘土坝

坝顶标高为 45.0m，坝顶宽度为 5.0m。坝体内坡坡比为 1: 2，外坡坡比为 1: 2.5。坝体外坡及坝顶均采用植草护坡。

筑坝材料为粘土，在库区取土时应将表层的腐殖层及粉质粘土层清除掉。腐殖土集中堆放，可用于农业耕作或做闭库覆土使用。粘土坝断面见图 1-13。

6) 坝体稳定

由于坝脚为重要的大断面库区排洪沟，在 37m 标高设宽度 2m 的马道平台，马道平台以下为排水棱体，其内外坡比均为 1: 2。

7) 尾矿库标准及参数

尾矿库终期安全超高不小于 0.5m，最小干滩长度 50m。

防洪标准初期按洪水频率为 3.33~2%（30~50 年一遇洪水重现期）设防，中、后期按洪水频率为 1~0.5%（100~200 年一遇洪水重现期）验算。

尾矿库堆积坝抗滑稳定最小安全系数在正常运行条件下（正常库水位） $K \geq 1.15$ ；洪水运行（最高洪水位） $K \geq 1.05$ ；特殊运行 $K \geq 1.0$ 。

大昌尾矿库所处场地抗震设防烈度为 6 度，设计基本地震加速度为 0.05g。

8) 尾矿输送

输送高差为 15m，选择二台 80ZS-53(D) 型渣浆泵泵输送尾矿浆，一台工作，一台备用。尾矿管采用二根无缝钢管 D180x12，一用一备，矿浆管单管长度大约为 2200m。尾矿输送管道厂区内采用钢支架露天架空敷设。

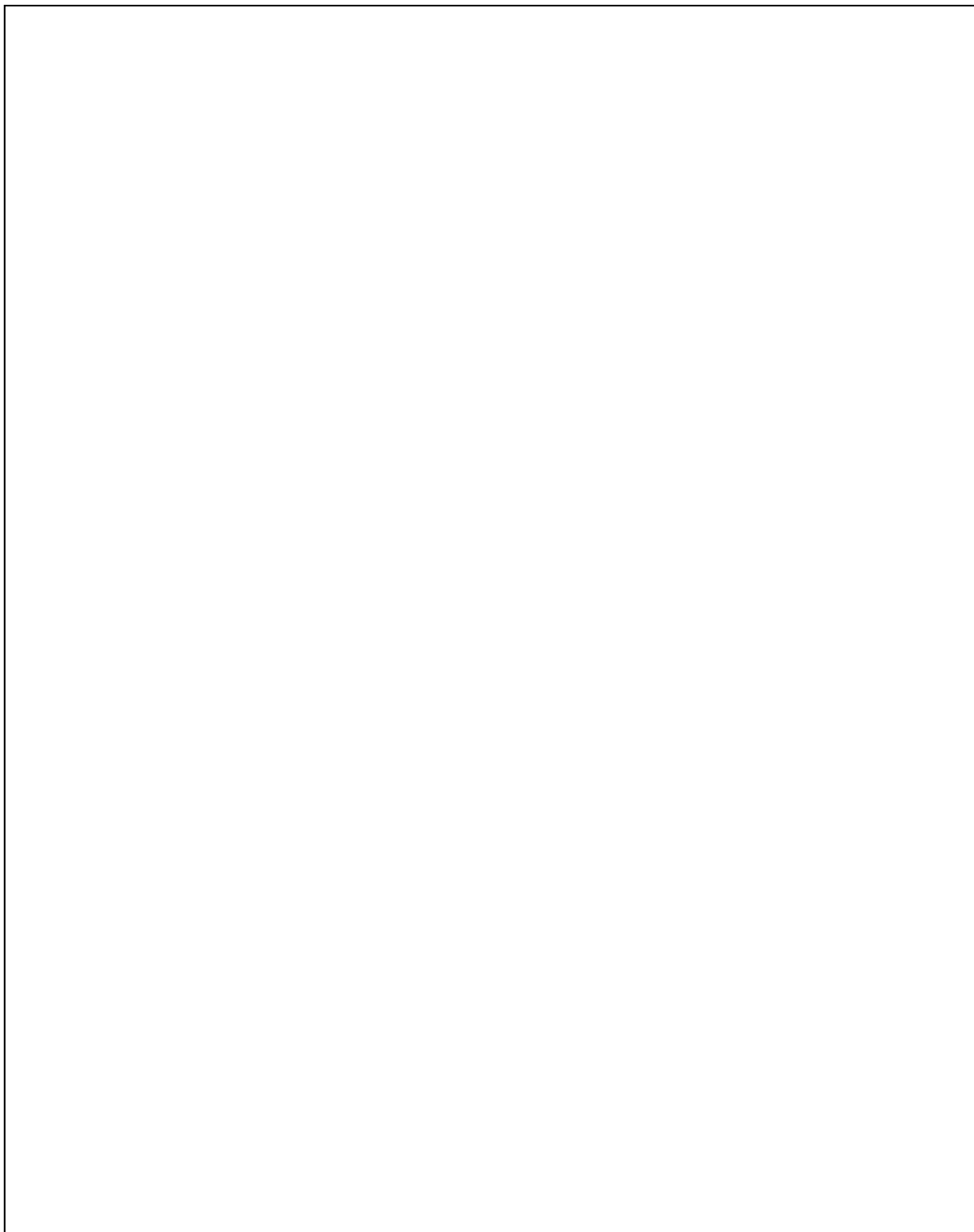


图 1-13 大昌尾矿库坝体断面图

9) 尾矿废水回收

废水外排的污染物是固体悬浮物含量 SS 为主，为尽量减少尾矿水的外流，在尾矿库初期坝下游排水系统设有封闭式集水池，用于收集库内排出的尾矿水和坝下渗漏的尾矿水，

并作为选厂的补充水源。澄清水全部返回选厂再利用，不外排。

尾矿废水监测报告见图 3-13。

10) 尾矿库防洪

防洪标准初期按洪水频率为 3.33~2%（30~50 年一遇洪水重现期）设计，中、后期按洪水频率为 1~0.5%（100~200 年一遇洪水重现期）设计。

按规范要求取安全干滩长度 50m，总安全超高 1.0m，按地形条件取调洪干滩长度 50m，调洪超高 0.5m，以坝顶标高 45.0m 计算，最高洪水位标高 44.0m，正常生产水位 43.5m，满足排洪要求。大昌尾矿库纵剖面图见图 1-14。

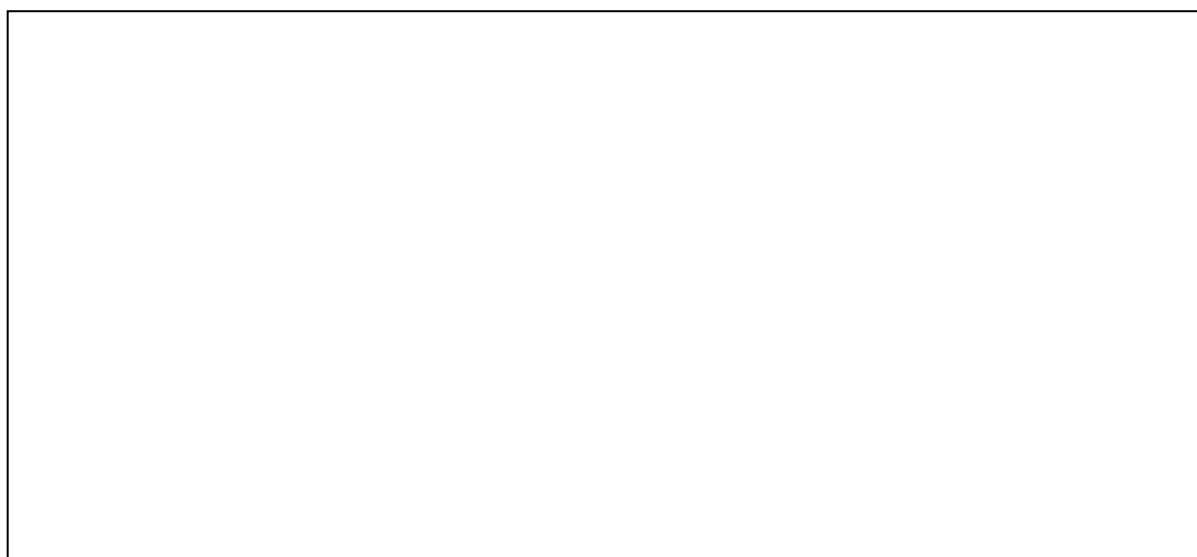


图 1-14 大昌尾矿库纵剖面图

（2）阳光尾矿库

阳光尾矿库总库容为 $***. * \times 10^4 \text{ m}^3$ ，初期坝坝顶标高 48.0m，为四等平地库，压占土地面积 37.6539hm²。

根据吴集铁矿提供 2018.07.13 实测坝体最低标高 47.82m；坝体最高标高 48.05m（见图 1-15 阳光尾矿库坝体实测标高）实测最终总库容为 $***. * \text{ 万 m}^3$ ；剩余库容为 $**.* \text{ 万 m}^3$ ，折 $**.* \text{ 万吨}$ 。尾矿砂平衡见大昌尾矿库论述。

1) 阳光尾矿库库址

阳光尾矿库位于南采区三选厂北 2000m 处，库址位于吴集铁矿界内，该区属长山剥蚀构造丘陵区，附近最大海拔高度为 56.5m。

阳光尾矿库征地范围内有三块丘陵和三选厂尾矿库坝体及两条山沟，东南处丘陵面积

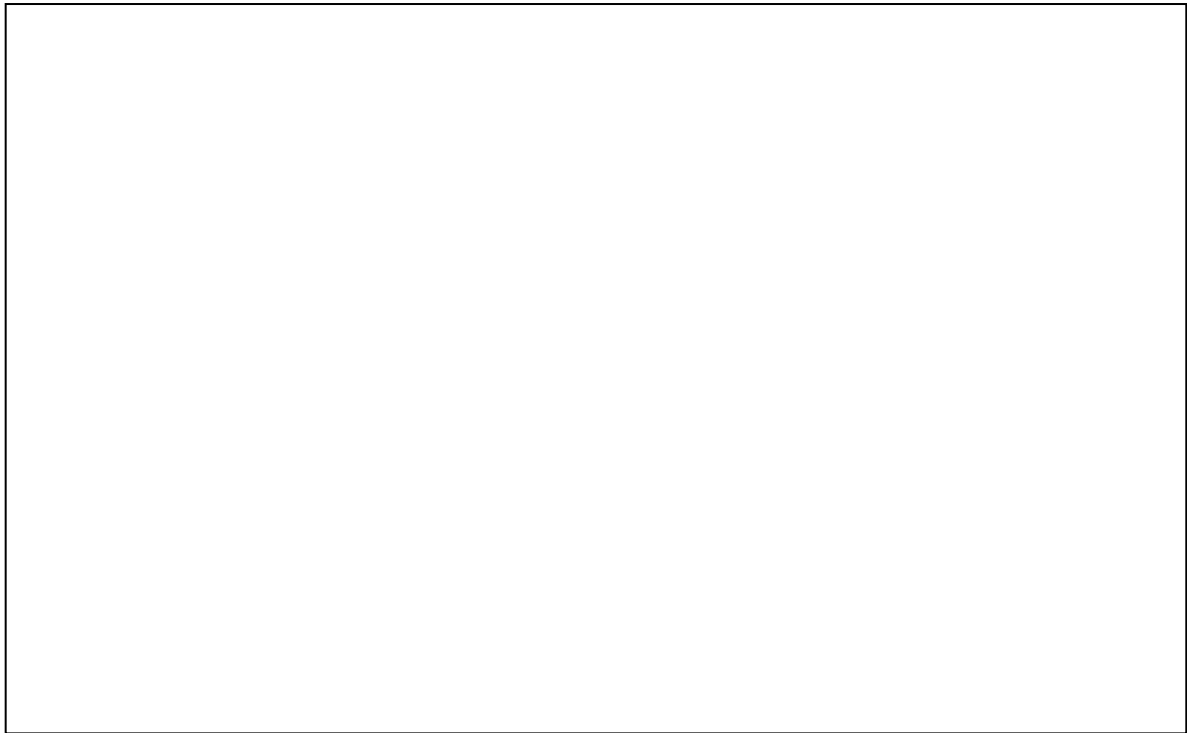


图 1-15 阳光尾矿库坝体实测标高

较小。西北处丘陵最大标高为 46m；东北处丘陵最大标高为 45.2m；东南处丘陵最大标高为 43.5m。三处丘陵及尾矿库坝体构成一条主山沟和一条副山沟。

主山沟由西北处、东北处丘陵与南侧丘陵、尾矿库坝体构成，大致呈 135° L 型，其走向由上游大致西～东向转为下游西南～东北向。主山沟沟底标高为 41～35m，副山沟沟底标高为 41～38m。阳光尾矿库平面布置见图 1-17。

阳光尾矿库尾矿平均粒径：0.091mm，0.074mm 以下占 50%（大昌尾矿库与其基本相同）。阳光尾矿库尾矿粒度见表 1-9。

表 1-9 阳光尾矿库尾矿粒度

粒径 (mm)	+0.20	0.15	0.088	0.060
含量 (%)	10.53	23.59	17.22	23.29
累计含量 (%)	10.53	34.12	51.34	74.63
粒径 (mm)	0.0365	0.025	0.015	-0.01
含量 (%)	4.81	2.27	7.87	10.42
累计含量 (%)	79.44	81.71	89.58	100

阳光尾矿库位于大昌尾矿库的东南侧，直线距离 1280m。阳光尾矿库地下水、坝体结构（初级坝、粘土坝）、坝体的稳定、筑坝要求及参数、尾矿排放、尾矿输送及尾矿水回收与大昌尾矿库基本相同，这里不再赘述，详见大昌尾矿库有关论述。

2) 阳光尾矿库防洪

阳光尾矿库防洪设计与大昌尾矿库相似，详见大昌尾矿库有关论述。阳光尾矿库纵平面图见图 1-16。

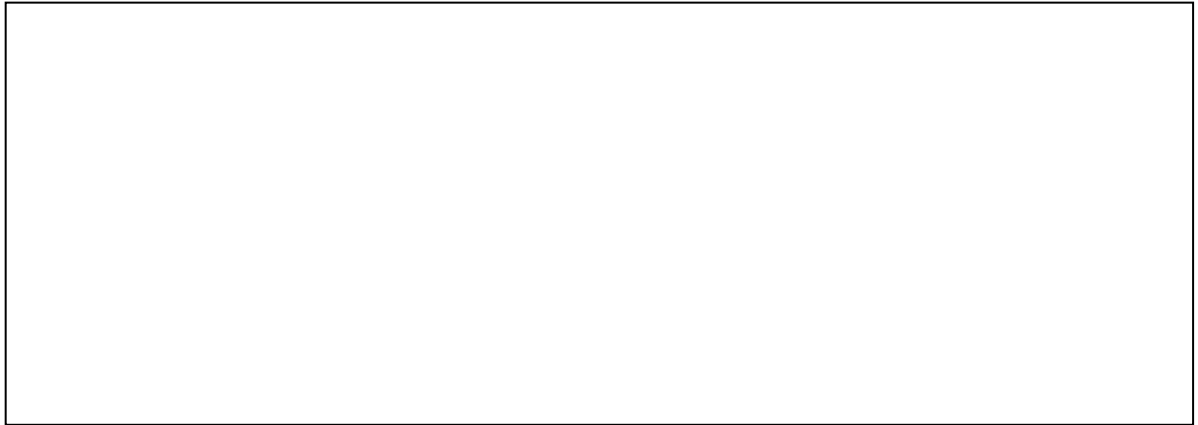


图 1-16 阳光尾矿库纵剖面图

（四）、充填系统

一） 充填能力

吴集铁矿共建成了 4 座充填站，分别为 1#、2#、3#和 5#充填站，合计充填能力 195.5 万 m^3/a 。1#充填站布置在原 1#措施风井附近，充填能力 50 万 m^3/a 。2#充填站于布置在原 8#措施副井附近，充填能力 50 万 m^3/a 。3#充填站布置在南区采选矿厂东部，充填能力 45.5 万 m^3/a 。5#充填站布置在 1#风井附近，充填能力 50 万 m^3/a 。

吴集铁矿一期开采设计 150 万吨/a，铁矿充填能力 195.5 万 m^3/a ，可见实际充填能力大于需要的充填能力。

二） 胶结充填

地下采空区用尾砂水泥胶结充填。养护 6 个月，达到强度要求后，方可开采矿柱。为了减少采矿与充填相互干扰，可采完一条穿脉的矿房或矿柱后充填，但时间不得超过 2 个月。

充填系统简述如下：

将选厂尾砂浆管送至砂仓存储、沉淀、溢流、压气造浆；水泥存储及给料、混合搅拌制浆、工艺过程控制等设施。制备好的砂浆充填料经钻孔及井下管网自流输送辅以压气助吹至采场充填。按充填系统组成可分为全尾砂输送、造浆放砂、水泥存储给料、砂浆制备、自流输送及管网优化，系统工艺控制等环节。

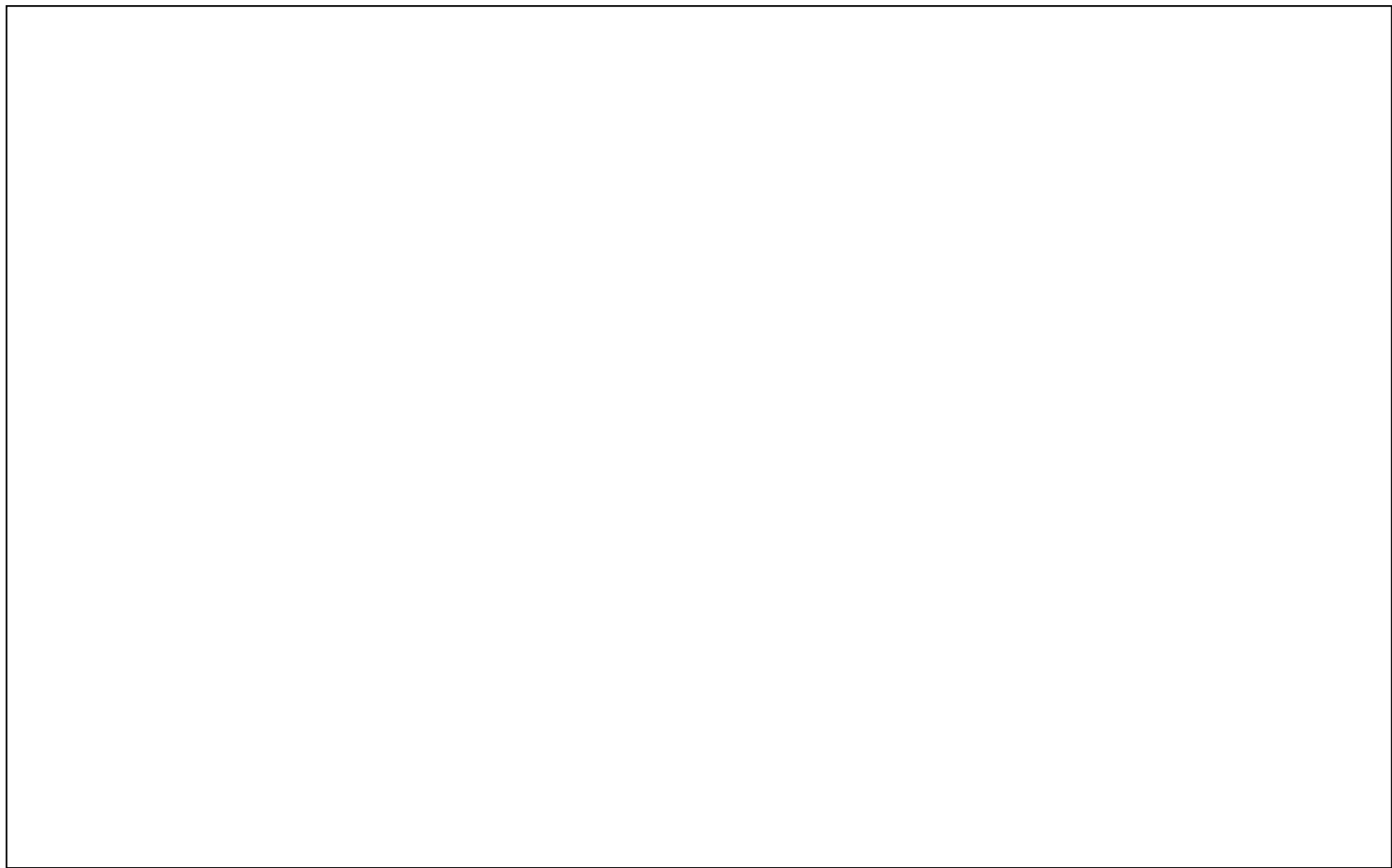


图 1-17 阳光尾库平面布置

1) 全尾砂浆制备

由选厂尾砂浆及尾砂库内的尾砂一起进入充填站砂仓，在砂仓内进行自然沉降、溢流脱水，溢流水通过溢流管流入回水池及选厂污水净化站。待砂仓矿尾砂沉降浓度达到 68% 左右后，通过压气造浆装置对池内全尾砂进行活化造浆。

由选厂或尾砂库输送来的浓度为 15%~40% 的全尾砂浆或干尾砂，通过多处卸料点向砂仓供砂。待砂仓内全尾砂浆沉降后且水位超过溢流口，则打开砂仓侧壁上相应位置上的溢流阀，排除砂仓中尾砂面上部的积水，积水流入回水池供拌浆与清洗之用，多余的水返回选厂贮水池内备用。

为了检测和控制全尾砂浆的供料量，在放砂管的垂直段安装有密度计，电磁流量计与电动夹管阀，搅料机上端还安装有超声液位计，分别检测尾砂浓度，流量和液位，并进行流量和浓度控制。

2) 水泥贮放

全尾砂胶结充填料常用 42.5 级普通硅酸盐水泥，水泥经散装水泥罐车运至充填站，用压风由仓顶卸入水泥筒仓内，水泥筒仓有效容积 350m³，可储有水泥 455t。水泥仓顶部设有袋式除尘器，雷达料位计等。

3) 充填料制备

全尾砂浆及水泥分别经放砂管及称重式螺旋给料机定量进入搅拌机进行搅拌制浆。在浆体出口下部也设置一段检测管，检测管上安装电磁流量计及核密度计进行流量及浓度检测。

4) 充填孔设置

为了保证砂浆正常输送至采场，充填倍线控制在 3.0 以内，当垂直输砂管下端位于 -100m 水平，巷内水平管长控制在 300m 以内，可直接对采场进行充填；水平管长超过 300m，则需在超过部分加设压气助推喷嘴，喷嘴间距约 50m。

（五）、排水系统

一） 地下排水系统

根据 2008 年 12 月安徽省地质矿产局 313 地质队提交的《吴集铁矿（南段）矿区水文地质条件现状评价及涌水量测算》的说明，南、北区正常涌水量各 2000m³/d，最大涌量各为 5000m³/d。

一期采选工程在南区-250m 水平和北区-310m 水平的副井附近各建一套排水系统。每

套系统的水泵房内安装 3 台 D155-67×6 型离心泵，敷设 2 条 $\Phi 159 \times 9$ 无缝钢管排水管。水泵的单台流量 $155\text{m}^3/\text{h}$ ，配用电机功率 280kw，每套系统配内外环水仓，内外环水仓的容量分别为 970m^3 、 1470m^3 。

井下涌水用作生产和充填回水。且矿山一期采选工程在井下设置了临时水仓并配置了水泵。具体如下：

6 线以南开采区域内，在-115m 水平设置临时泵站，泵站内设置 2 台 WQ-2.2 型水泵；在-130m 水平设置临时泵站，泵站内设置 2 台 D85-45×6 型水泵。以上两座临时泵站担负 1#充填站充填范围内的生产和充填回水排水。

6 线以北开采区域内，在-160m 水平设置临时泵站，泵站内设置 1 台 DW-25 型水泵；在-190m 水平设置临时泵站，泵站内设置 2 台 DF-280-43×2 型水泵；在-220m 水平设置临时泵站，泵站内设置 1 台 DW-25 型水泵。

二）地表防水

矿区地表水系发育，但规模较小。上更新统亚粘土分布广泛，厚度稳定，透水性极微弱，为一相对隔水层，另外中下更新统泥灰岩层上部粘土层分布稳定，厚度 3.92~29.47m，为一较好隔水层，由此判断地表水通过第四系进入矿体的可能性较小。

区域内淮河历史最高洪水位为 28.5m，吴集铁矿所有井筒井口标高均在+45m 以上，均远远高于历史最高洪水位，因此不会造成淹井事故。

每年雨季前一季度，应由主管矿长组织一次防水检查，并编制防水计划，对其进行的防水工程必须在雨季前竣工。

（六）、矿山固体废弃物及废水处置

一）固体废弃物处置

1. 岩石（废石）

井下采矿产生 15.75 万 t/a 岩石全部用于井下充填，当有销售需求时将小部分岩石由南采区主井提升至地表（矿、岩均由 4#主井提升，提升矿石时不提岩石，提升岩石时不提矿石，矿、岩石在地表分开处理，矿石由皮带输送至选矿厂，岩石则进入岩石破碎筛分系统，岩石破碎筛分后存于石料堆场，对外销售），经破碎后临时堆存于地表料石场（见 1-7 续 2 南区平面图、图 3-3 南采区料石加工及堆场现状图）。

位于南采区 4#主井东侧的料石加工厂及料石堆场，形状不规则，占地 6661m^2 ，最大堆存约 1.6万 m^3 。

作为建筑石料销售，由用户自备车辆运输，因当地缺少建筑原料，不论是块石还是料石销售情况良好，时常供不应求，所以不会出现长期堆放现象。

2. 尾矿砂

吴集铁矿选矿能力***万 t/a, 生产铁精粉**.**万 t/a, 产生湿选细粒尾矿**.**万 t, 湿选粗粒尾砂**.**万 t。合计年产湿选粗粒尾砂**.**万 t/a。

吴集铁矿现有两个砖场，一个免烧砖厂，年产 20 万 m³ 混凝土砌块，年消耗尾矿 12 万 t/a；另一个加气砖厂，年产 100 万 m³ 及 1.2 亿块蒸压砖，年消耗尾矿 73 万 t/a。

吴集铁矿现有充填能力 195.5 万吨/a, 可见吴集铁矿充填能力和制砖能力年消耗尾矿砂大于产生尾矿砂能力，所以尾矿不用外排，达到尾矿产出与需求平衡。

二) 废水的处置及除尘

1、地下采矿水

地下采矿涌水由排水系统排到地表沉淀池，澄清后进入高位水池作为矿区生产水水源。地下采矿涌水质见表 1-10（来源于地质报告）及图 3-11 地下水水质检测报告与附件 7 检测报告全文。

井下采掘除尘：坑内凿岩采用湿式作业，装卸矿石和爆破后进行喷雾洒水和机械通风降尘。

表 1-10 地下采矿涌水水质分析

项目	pH	悬浮物 (mg/l)	总氮 (mg/l)	总磷 (mg/l)	石油类 (mg/l)	氟化物 (mg/l)	其他重金属按 实测结果表述
进水	7~9	120	15	0.5	-	-	
出水	6.5-8.5	60	12	0.45	-	-	
去除率 (%)	/	50	20	10	20	0	
标准	6~9	70	15	0.5	5.0	10	

注：矿井排水执行《铁矿采选工业污染物排放标准》(GB28661-2012)中的“新建”标准

2、选矿及尾矿废水

选矿厂所有生产废水全部进入浓缩池，溢流进入生产系统水池。尾矿库回水进入选矿生产系统，回水率达到 85%。选矿及尾矿水检测报告见图 1-18。

3、生活污水

南北区生活污水排水系统将食堂、浴室、车间办公室等生活辅助设施的生活污水经化粪池后排入 ZS-20 型一体化中水处理设备进行处理，出水符合生活杂用水水质标准，全部用于道路洒水及厂区绿化。污水处理总量为 12 m³/h。

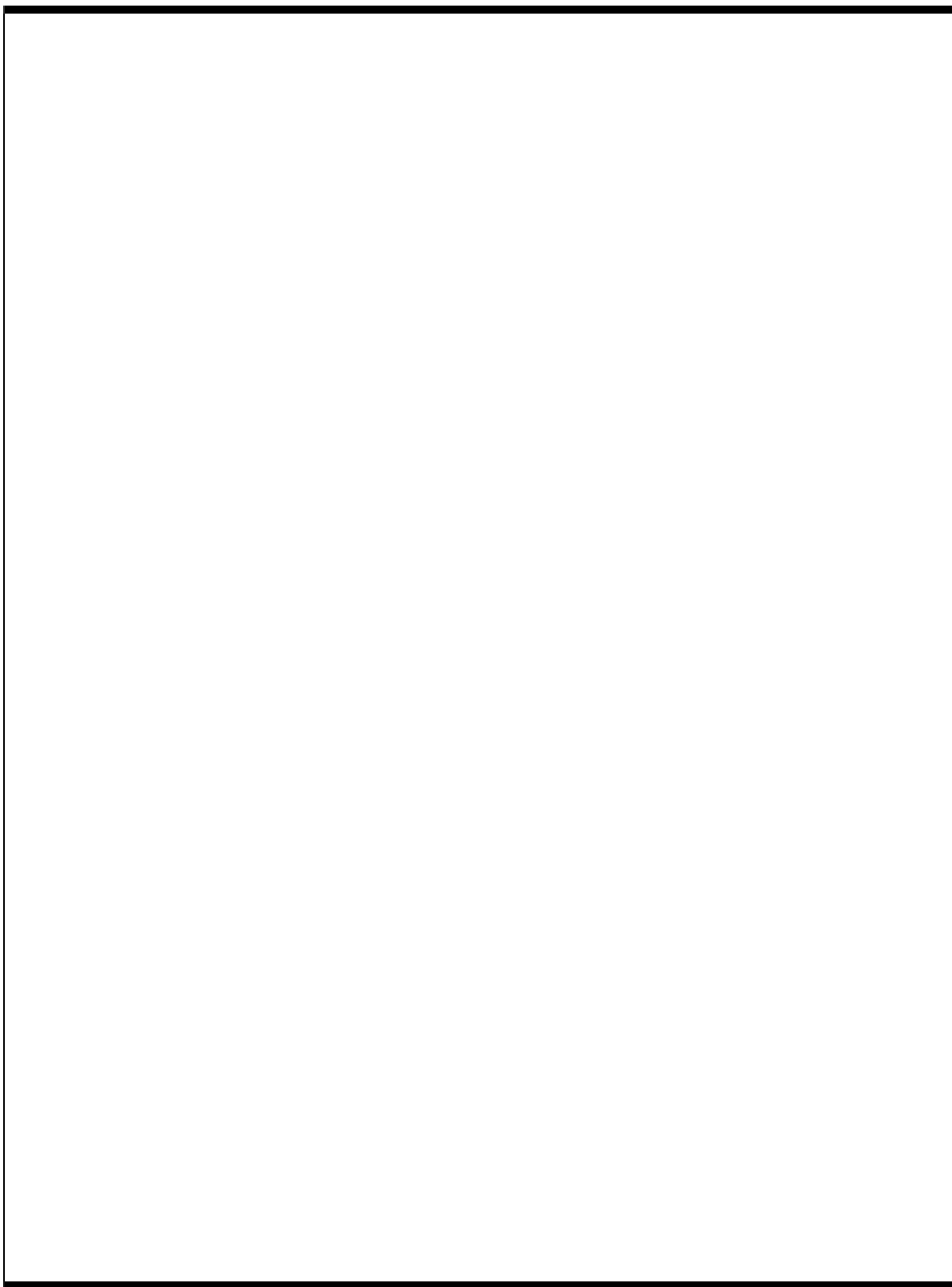


图 1-18 选矿及尾矿水检测报告

生活污水处理平面布置见图 1-7 续一，续二及附图 07。生活污水检测指标见表 1-11、图 3-14 水质检测报告、附件 7 地表水检测报告。

表 1-11 生活污水检测指标

项目	pH	COD (mg/l)	BOD ₅ (mg/l)	氨氮 (mg/l)	SS (mg/l)	动植物油 (mg/l)
进水	7~9	250	140	30	200	2
出水	6.5-8.5	50	14	15	20	1
去除率(%)	/	80	90	50	90	50
标准	6~9	100	20	15	40	10

注：来源于地质报告。

四、矿山开采历史及现状

（一）、矿山开采历史

安徽大昌矿业集团有限公司吴集铁矿（南段）是一个生产矿山【铁矿原有名称：安徽省霍邱县吴集铁矿（南段）】，矿区面积为 10.8776km²，2001 年安徽省霍邱县大昌矿产品经贸有限公司（初期矿山名称）取得了吴集铁矿南段 26.4 平方公里的探矿权，于 2004 年取得了采矿许可证（2009 年 4 月 1 日换发采矿证）后正式开始工程建设一期采、选矿及配套生产辅助设施工程，经过 5~7 年的矿山基建工作，一期采选工程于 2009 年通过了安全设施竣工验收。

2002 年矿山为了探矿施工了 11 条探矿措施井，分别是 1#措施主井、1#措施副井、2#措施主井、2#措施副井、3#措施主井、3#措施副井、7#措施井、8#措施主井、8#措施副井、9#措施井、1#措施风井。矿体的赋存条件探明以后，又把这 11 条探矿措施井划分给了承包单位，承包单位利用探矿措施井进行了开拓和回采，由于没有考虑与后期矿山整体工程有效的结合，使探矿措施井处在塌陷预测范围界线内。

为了安全起见，关闭了全部措施井，其中封闭了 7 条措施井（分别是 1#措施主井、1#措施副井、2#措施主井、2#措施副井、7#措施井、8#措施主井、9#措施井），利用了 4 条措施井（其中 1#措施风井敷设 1 号充填站管道、8#措施副井敷设 2 号充填站管道、3#措施副井敷设 5 号充填站管道并改为 1#风井。3#措施副井改为 2#风井）。措施井利用情况见表 1-12、措施井封闭及利用情况见图 1-7 综合平面图及附图 07 总平面布置图。

在北北区建设了二选矿厂、四选矿厂，在南采区建设了三选矿厂，以及大昌和阳光两座尾矿库。

2009 年 4 月 1 日安徽省霍邱县大昌矿产品经贸有限公司名称变更为安徽大昌矿业集团有限公司。

于 2009 年 9 月 17 日开始新建设 8 条竖井。即：南区 4#副井、4#-1 主井、4#-2 主井，均布置在矿体下盘 15#勘探线附近，地表塌陷预测范围界线以外。利用 4#井开拓-160m、

表 1-12 优化后的措施井利用情况

原井名称	备注			
	现井名称	负担任务	关闭情况	
3#措施主井	1#风井	第二安全出口，兼具充填井		原 3#措施主井，面积纳入 5#充填站工业场地
1#措施风井	1#充填管井	充填能力 50 万 m ³ /a	拆除提升系统，作为充填管路敷设井。	面积纳入 1#充填站工业场地
8#措施副井	2#充填管井	充填能力 50 万 m ³ /a	拆除提升系统，作为充填管路敷设井。	面积纳入 2#充填站工业场地
3#措施副井	2#风井敷设 5#充填管路	充填能力 50 万 m ³ /a		原 3#措施副井，面积纳入 5#充填站工业场地
1#措施副井			废弃封堵	现为 1#变电站场地
1#措施主井			废弃封堵	
2#措施主井			废弃封堵	
2#措施副井			废弃封堵	
7#措施井			废弃封堵	
8#措施主井			废弃封堵	
9#措施井			废弃封堵	位于铸造厂院内

-190m、-220m（只开马头门）、-250m 各水平中段。

北区为 3#副井、3-1#主井、3-2#主井、5#副井、5#主井。其中 3#副井、3-1#主井、3-2#主井均布置在矿体上盘，5#副井、5#主井、1#风井和 2#风井均布置在矿体下盘，地表塌陷预测范围界线以外。利用 5#井开拓了-250m、-280m、-310m 各水平中段。5#井与 4#井只有-250m 相连通，回采水平在-160m、-250m，3#主井回收-220m 以上矿体。

矿区新竖井开拓现状见表 1-13。一期采选工程开拓投影见图 1-20。

-160m、-190m 中段实测现状见图 1-3。

-220m、-250m 中段实测现状见图 1-4。

-280m、-310m 中段实测现状见图 1-5（资料由大昌公司吴集铁矿提供）。

表 1-13 矿区竖井开拓现状一览表

序号	名称	直径 (m)	井口标高 (m)	井底标高 (m)	体积 (m ³)	连通水平	主要作用
1	4#副井	5	+50.216	-323	7324.0	-160m、-190m、-220m、-250m	人员出入、设备提升，安全出口，5 线以南进风
2	4-1#主井	4	+50.523	-298	4377.0	-267m（装矿）、-298m（粉矿回收）	5 线以南矿石提升
3	4-2#主井	4	+52.48	-298	4402.0	-130m、-160m-190m、-220m、-250m	回风
4	5#主井	4	+55.291	-362	5241.0	-327m（装矿）	5 线以北-220m~-310m 之间矿石提升

5	5#副井	3	+56.38	-387	3133.0	-250m、-280m、 -310m	人员出入、设备提升， 安全出口，5线以北进风
6	3-1#主井	4	+48.50	-345	4942.0	-298m（破碎）、 -315m（装矿）、 -345m（粉矿回收）	回风
7	3-2#主井	4	+47.00	-280	4107.0	-238m（破碎）、 -255m（装矿）、 -280m（粉矿回收）	-130m~-220m 水平之间的矿石提升
8	3#副井	4.5	+47.00	-310	5675.0	-130m、-160m、 -190m、-220m	5线以北-220m矿以上人员出入、设备提升，安全出口
9	1#风井	2.5	+54.7	-220	1348.0	-130m、-160m、 -220m	原3#措施主井、为回风、安全出口
10	2#风井	2.5	+54.7	-220	1348.0	-130m、-160m、 -220m	原3#措施副井、为回风
11	8#措施主井	4	+47.00	-345	4923.0		敷设2#充填管路
12	1#措施风井	2.5	+47.00	-220	1310.0		敷设1#充填管路
				合计	48130.0		

（二）、矿山开采规模及范围

一）开采规模

吴集铁矿（南段）一期采选工程现状为北区-***m、南区-***m 以上矿体开采。-***以下矿体未进行开采，规模为***万 t/a，以0号勘探线为界分为南、北两个采区，0号勘探线以南为南采区，0号勘探线以北为北采区。南采区生产规模***万 t/a，北采区生产规模**万 t/a，2013年经批准进行生产系统优化，调整以5号勘探线为界，南采区生产规模**万 t/a，北采区生产规模***万 t/a，合计为***万 t/a。

二）开采范围

（1）开采范围

开采范围分为两个阶段，第一阶段开采16~0号勘探线-220m~-250m之间和0~25号勘探线-130m~-250m之间的矿体，第二阶段开采16~0号勘探线-130m~-220m之间和0~25号勘探线-130m~-250m之间的矿体。

（2）开采水平

南区：-130m、-160m、-190m、-220m、-250m水平，其中-130m为回风水平，-250m为主运输水平，-298m水平为装矿水平，-348m为粉矿回收水平。南区开拓到-250m水平。

北区：-130m、-160m、-190m、-220m水平，其中-130m回风水平、-220m为主要运输

水平，-258m 为装矿水平，-288m 为粉矿回收水平。北区开拓到-310m 水平。

各中段实测平面（测图时间为 2018.02 月）见图 1-3（-160、-190 中段图）；图 1-4（-220、-250 中段图）；图 1-5（-280、-310 中段图）。

吴集铁矿（南段）一期工程开拓投影见图 1-20。

（3）剩余矿量

截止 2018 年 5 月-***以上矿体剩余矿量****万吨，-***以下矿体剩余矿量****.*万吨，合计剩余储量****.*万吨矿量。

（三）、吴集铁矿周边矿山情况

一）李楼铁矿简况

李楼铁矿位于安徽省霍邱县冯井镇内【位于安徽大昌矿业集团有限公司吴集铁矿（南段）矿区北边界西北侧 1.5km 处】。地理坐标：东经***° **' **" ~ ***° **' **"，北纬**° **' **" ~ **° **' **"。

矿区西距 105 国道约 4km，沿国道向北 24km 至阜阳，距阜阳火车站 24km，距霍丘县城 36km。

李楼铁矿气象、水文、土壤与吴集铁矿（南段）相同。地质情况与吴集铁矿（南段）基本相同，所以不多赘述。

李楼铁矿矿石总储量*.亿 t，矿区总面积 =7.25K m²，由 20 个坐标拐点构成。矿山采选工程投资约 15.6 亿人民币。

李楼铁矿采选设计规模各为***万 t/a，选矿厂分两期建设（位置位于矿区的东侧），一期规模为**万 t/a，二期规模为***万 t/a。尾矿库（位置位于选厂南侧）库容约*.亿 t，有效库容不小于*..**亿 m³，总库容不小于*..**亿 m³。废石场设在 1#、2#、3#副井的东侧，距 1#副井直线距离 0.8km，可堆存废石 2400 万 m³。

采矿部分共建设两个主井（1#、2#主井）、三个副井（1#、2#、3#副井）、两个风井（1#、2#风井）等设施。其中 1#主井坐标 X=*****, Y=*****, 1#副井坐标 X=*****, Y=*****等（其它坐标不详细描述）。

另建设有供配电设施、检修设施、办公生活设施等设施。

二）范桥铁矿简况

范桥铁矿位于安徽省霍邱县范桥乡境内，矿区面积约*. **km²，矿床中心地理坐标(54)为东经***° **' **"，北纬**° **' **"。



图 1-20 吴集铁矿（南段）一期工程开拓投影

范桥铁矿位于安徽大昌矿业集团有限公司吴集铁矿（南段）矿区北边界的东北侧，直线距约10km。

范桥铁矿地质储量为****. **万 t，平均品位 TFe**. **%。

确定采选规模***万t / a。年产铁精矿（TFe66%）***. **t。矿山一次建成，基建期为3年零6个月，第4年末投产，第6年达产，服务25年，稳产18年。

采用空场采矿嗣后充填采矿法。

开采范围：3号勘探线至24号勘探线、-245m~-380m之间的全部矿体，-200m~-245m之间矿体暂留护顶矿柱，开采后期予以回收。首采地段选择-290m中段以上盘区，水平方向为8号勘探线以东，即1~8号穿脉中的盘区矿体。

范桥铁矿共布置五条竖井：主井、副井、北风井、东风井、西风井。

项目估算总投资为189066.03万元，包括采矿、选矿、充填站、精矿输送、矿山机械、电气、机修、总图工程、给排水、通风设施，办公生活设施等全部投资。

三）诺普铁矿简况

诺普铁矿是安徽吴集铁矿的一个矿体，位置紧邻安徽大昌矿业集团有限公司吴集铁矿（南段）矿区北边界北侧。诺普铁矿位于安徽省霍丘县境内西北部，距霍丘县城36km，距阜阳火车站24km，水陆交通方便。

地理坐标：东经***° **' **"；北纬**° **' **"

诺普铁矿气象、水文、土壤与吴集铁矿（南段）相同。地质情况与吴集铁矿（南段）基本相同。

已完成主要设施有：主副井工业厂区、北风井工业厂区、南风井工业厂区、措施井工业厂区、选矿厂工业厂区、尾矿库、3.5万kv变电站、炸药库、矿部、机修等矿山生产生活辅助系统。

矿山已征用土地约310亩，其中主副井及选矿厂工业场地102亩、尾矿库150亩、措施井工业厂区15亩、南风井工业厂区11亩、炸药库3亩、矿部及矿山生产生活辅助系统17亩。

第二章 矿区基础信息

一、矿区自然地理

吴集铁矿(南段)位于安徽省霍邱县经济开发区吴集村，距霍邱县城西 26km。地理坐标：东经***° **' **" ~***° **' **" ；北纬**° **' **" ~ **° **' **" 。

矿区交通方便，有 105 国道和 G35 济广高速从矿区西侧（3Km）通过，由 105 国道向南 50 公里与宁西铁路相接，可达六安、合肥、南京、武汉，向北可达阜阳。水路有淮河（北约 34km）顺河而下经正阳关，可达淮南、蚌埠等地，详见交通位置图 2-1。

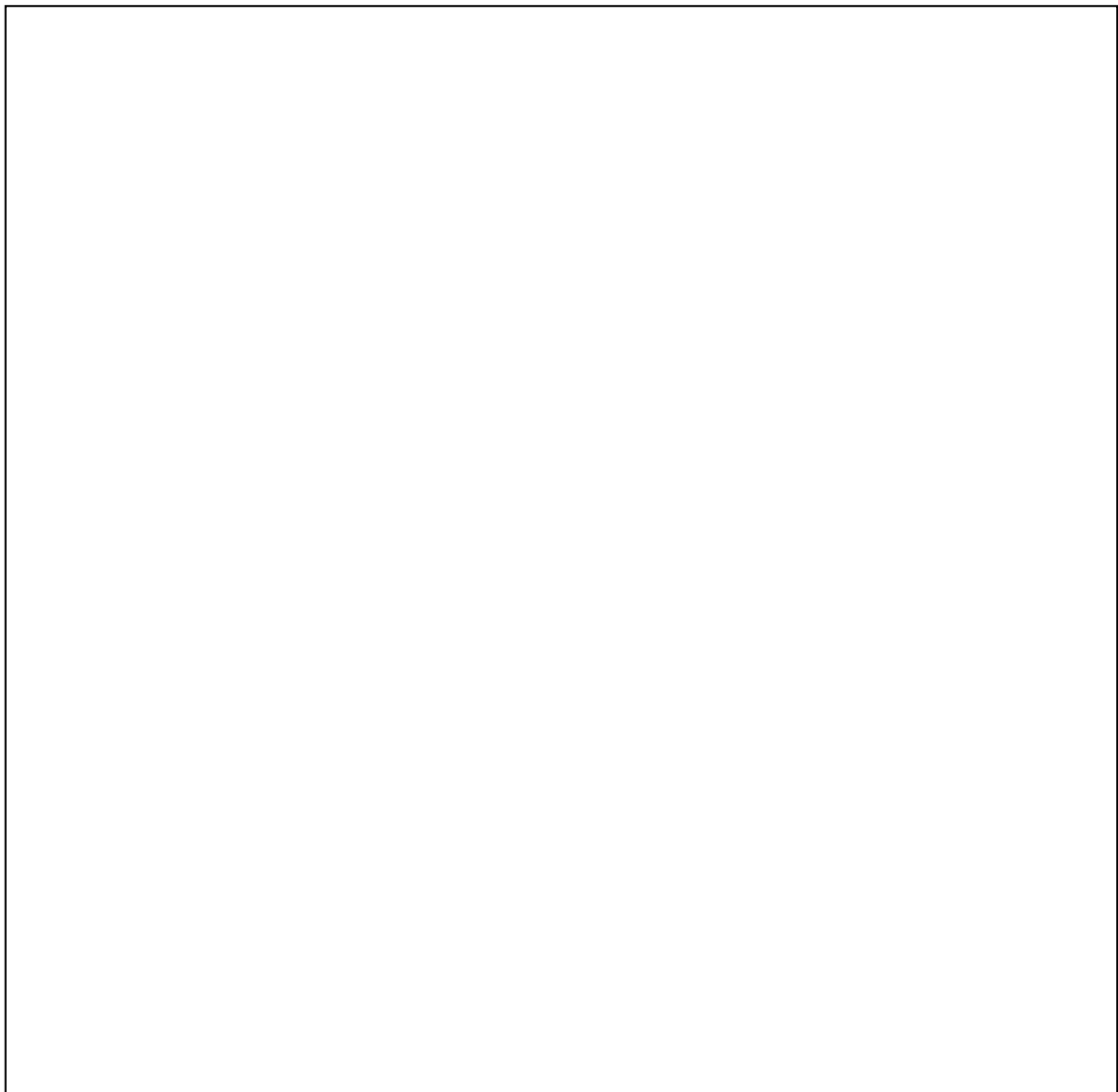


图 2-1 交通位置图

（一）、气象

一）气温

项目区属北亚热带季风性湿润气候，气候温和，季风明显，四季分明，梅雨显著，降雨集中，光照充足，无霜期长，光、热、水配合良好。年平均气温为 15.5℃，最高年份 16.6℃（1961 年），最低年份 14.5℃（1956 年），相差 2.1℃。一年中 7 月份最热，月平均气温 28.2℃；1 月份气温最冷，月平均气温 2.1℃。区内历年平均日照时数在 2000~2230 小时，年日照百分率在 46.0~52.8%之间，夏秋季高，东春季少。全年平均太阳辐射总量在 109.7~124.5 千卡/m²，属全省中等偏上。但光能利用率只占总辐射的 0.56~0.66%，因而粮食增产潜力大。区内日平均气温≥10℃初日在 3 月 29 日至 4 月 4 日，终日在 11 月 8 日至 14 日，间隔天数为 221~230 天，大于 10℃的活动积温达 4941℃；历年日平均气温≥20℃的平均终日在 9 月 17 日至 9 月 23 日；≥10℃的初日至≥20℃的终日平均间隔天数为 160~180 天，该时段积温为 4150℃~4250℃。

全年无霜期达 220 天，初霜出现在 11 月 2 日至 11 月 11 日，终霜出现在 3 月 27 日至 1 月 3 日。年平均土温为 18.4℃，全年平均各月土温均高于气温，使得土壤冻期不长，且冻结不深，多在 3~6cm，最大冻结深度为 12cm。

二) 降雨

项目区年平均降雨量为 1130mm，由于地处中低纬度，天气形势多变，冷暖气团活动频繁。降雨的年内、年际变化较大，分配不均，造成项目区易旱易涝。受季风气候影响，降雨季节变化很大，雨量以夏季最多，约占全年降雨量的 40%，春天次之，占 30%，秋季占 20%，冬季最少，占 10%左右。梅雨季节是降雨量集中时段，一般出现在 6 月下旬至 7 月上旬，持续 20 天左右，平均降雨量在 200mm 以上；年内最小平均降雨量出现在 12 月，约 30mm 左右，连续最大四个月降雨量发生在 5-8 月，平均降雨量在 600mm 左右，占全年的 53%。从近 50 年气象资料显示，最大年降雨量出现在 1954 年，为 1807.1mm，最小年降雨量出现在 1978 年，为 609.7mm，年际间相差达 3 倍。

三) 蒸发

多年平均蒸发量为 1059mm。蒸发量的年内变化与气温、降水等因素基本一致，连续最大的四个月发生在 5-8 月（月蒸发量都在 130mm 以上），多年平均为 554mm，占全年蒸发量的 52.2%。年内最大月出现在 7 月，约为 144mm，占全年的 13.6%；最小月发生在 1 月，约为 31.2mm，占全年的 2.9%。最大年蒸发量（1981 年）为 1483.6mm，最小年蒸发量（1962 年）为 796.4 mm，年际相差达 1.9 倍。

多年（1980~2017 年）气象要素变化见图 2-2（数据由霍邱县气象局提供）。

矿区气象特征值一览表见表 2-1。



表 2-1 矿区气象特征值一览表

项目	内容		单位	数值
气温	平均	全年	° C	15.3
	极值	最高	° C	41.2
		最低	° C	-16.6
降水	平均	多年	mm	989.8
	极值	最大	mm	1740.0
		最小	mm	472.4
	10 年一遇最大 24 小时	多年	mm	163.2
	20 年一遇最大 24 小时	多年	mm	187.0
蒸发量	多年平均水面		mm	1012.1
积温	≥ 10℃		° C	4975
风速	多年平均		m/s	3.1
风向	主导风向			夏季 ESE, 秋冬 ENE
冻土深度	最大		cm	11
无霜期	年		d	180~234

四）地震

据史料记载，六安地区较近期发生的地震为 1954 年一次有感地震，震中在六安，震级为 5.25 级，1974 年发生一次 2.7 级有感地震，震中位于霍邱范桥附近。本区地震峰值加速度（g）分区值为 0.05，地震基本烈度为 VI 度，见表 2-2。

表 2-2 地震动峰值加速度与地震基本烈度对照表

地震动峰值加速度（g）	<0.05	0.05	0.1
地震基本烈度值	<VI	VI	VII

据《中国地震动峰值加速度区划图（2001）》

（二）、水文

一）水文概况

矿区内池塘星罗棋布，水网纵横交错。地表水位与流量的变化与降水有着密切关系，夏季雨量充沛，水位高，流量大，冬季降雨稀少，水位低。

区域内沟塘密布，坳谷冲沟发育，多呈北东—南西方向展布。谷地标高 17~36 m，雨后有暂时性流水，自西向东或自南向北迳流，最终汇入距矿床 9.7km 的城西湖。见图 2-4 区域地表水系图。

矿床范围内地下含水层主要有：第四系松散岩石含水岩组（Q4）；中下更新统泥灰岩岩溶、孔隙含水岩组（Q1+2）；青白口系刘老碑组碳酸盐岩裂隙含水岩组（Qn1）；古风化带裂隙含水岩组（Ar4W2）；顶板裂隙含水岩组（Ar4W27-5）；含矿带裂隙含水岩组（Ar4W24-2）；底板裂隙含水岩组（Ar4W21）。

基岩各含水组之间无隔水层存在，通过裂隙可以发生水力联系，但裂隙大多已被充填，其水力联系程度较差。

吴集铁矿（南段）一期地下采矿工程中没有涌水出现，全部为干巷道。

据矿山部门提供-280m 标高以上，生产中十几个井实际总排水量为 388m³/d，比一期设计估算量小得多。矿山在实际生产过程中，矿坑涌水量主要来自第四系渗透水，以净储量水为主。

二）河流水系

（1）地表水

霍邱县境内的地表水体属淮河水系，常年平均水资源量超过13.5亿立方米，全县平均有效蓄水量4.29亿立方米。

矿区地表水系发育，地表池塘、沟、渠密布，坳谷、冲沟发育，雨后有水径流，最后汇入淮河。矿区周边与本项目相关的较大水系（体）有：淮河、龙潭水库、沔西干渠、沿岗河及城西湖等。详见项目区河流水系图2-4。

1) 矿区水系

淮河：矿区北距淮河 20km，矿区北侧河段流量 $9400\text{m}^3/\text{s}$ ，王截流设计洪水位为 28.0m，历年实测最大流量 $8320\text{m}^3/\text{s}$ （润河集），实测最高洪水位 28.51m（南照集）。

沿岗河：位于矿区北部 7km 处，一般水位 18.5m，正常水深 1.5m 左右，最大河宽 100m，底宽 30m，河道平均比降为 0.20‰，最大流量 $830\text{m}^3/\text{s}$ ，年平均径流量约 $12\text{m}^3/\text{s}$ ，最枯流量 $0.4\text{m}^3/\text{s}$ 。

城东湖、城西湖：距矿区东偏南 9.7km 处。多年平均水位标高分别为 22.5m 和 20m，最高蓄洪水位分别为 26.5m 和 24.5m。

龙潭水库：位于矿区南侧 18km 处，库容 67500 万 m^3 。

2) 评估区水系

沔西干渠：是唯一位于评估区的水系，距矿区西侧最近距离 0.65km，自南向北流过。是区内农业灌溉水源之一，工程始建于 1958 年，1963 年干渠全线通水。枯水期在秋冬季（见图 2-3），水量较小，丰水期在夏季，水量较大，水位一般位于堤岸下 0.8~1.2 米。见图 2-3 沔西干渠。



图 2-3 沔西干渠

（2）地下水

霍邱县地下水较丰富，流向由南向北。南部岗区地下水埋藏较深，含水层厚度一般在 30m 左右，西部山丘区地下水埋藏深，含水层厚度小，一般在 10m~15m，而北部沿淮湖洼圩区的地下水埋藏较浅，含水层厚度较大，一般在 50m 左右。

根据地下水赋存条件、本地下水可分为松散岩类孔隙水、碎屑岩类裂隙、孔隙水、碳酸盐类裂隙岩溶水和变质岩类裂隙水四个基本类型。

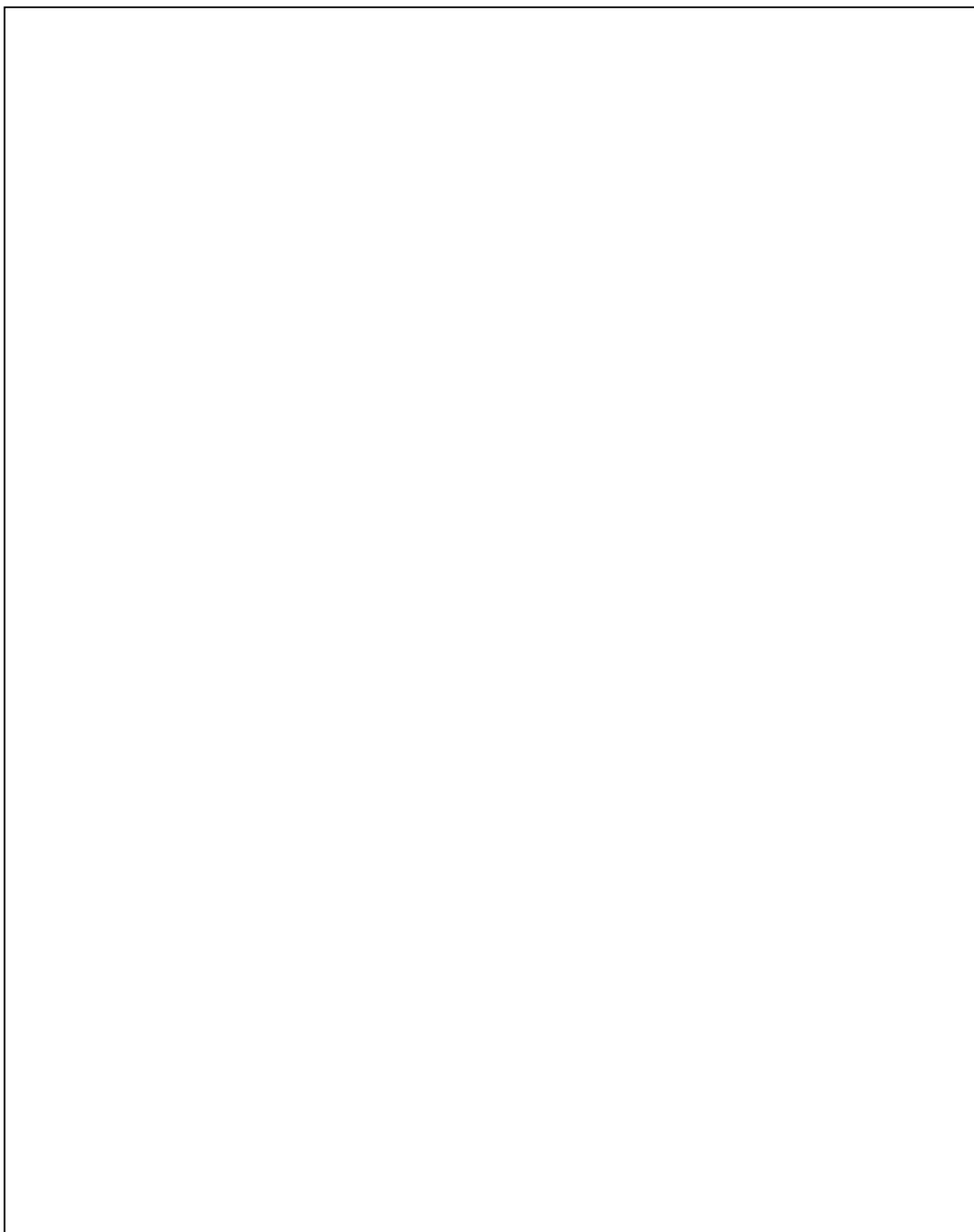


图 2-4 项目区河流水系图

1) 松散岩类孔隙水

广泛分布于铁矿区，厚度 80~260 m。根据埋藏条件及水力特征划分为浅层含水岩组和深层含水岩组。吴集铁矿（南段）水文地质剖面见图 2-5。水文地质图见图 2-12。

浅层孔隙含水岩组：系指全新统含水层。分布于一级阶地及河漫滩地区。含水层厚度 4~24.36m，水量中等~丰富，单井涌水量 348.19~1061.71 t/d。直接受大气降水的补给，与淮河水存在互补关系。

深层孔隙含水岩组：广泛分布于沿淮堆积平原区，地表无出露。二级阶地被上更新统所覆盖，东北部厚度达 121.17 m。西~西南四十里长山丘陵区逐渐变薄以至尖灭，富水性亦随之变弱。含水层岩性北部以亚砂土、粗中砂及砂砾石层为主，南部主要为半胶结泥灰岩。其上覆盖 20~70 m 厚的亚粘土，将其与浅层孔隙含水岩组隔开，从而形成了具双层地质结构的地下水。

2) 碎屑岩类裂隙、孔隙水

由红层裂隙含水岩组及碎屑岩裂隙、孔隙含水岩组组成。两个含水岩组水量小于 100 t/d。

3) 碳酸盐岩类裂隙岩溶水

根据有无碎屑岩类夹层进一步划分为碳酸盐岩裂隙岩溶含水岩组和碎屑岩碳酸盐岩裂隙岩溶含水岩组，单井涌水量 345.43~441.68 t/d，富水性中等。

4) 变质岩类裂隙水

广布于霍邱铁矿区中部，均为第四系所覆盖，裂隙不发育或被充填愈合。一般富水性贫乏，上部风化层富水性稍好。分布于重新集地段白云石大理岩岩溶发育，涌水量达 1229.82t/d，水量丰富。

地表水和地下水环境质量较好，适宜饮用和农田灌溉，区内未发现与地球化学背景和污染有关的地方病。在夏季降水集中时，流水侵蚀是造成本区水土流失的主要动力，但在矿区工程建设影响范围内，流失现状比较轻微，据水土保持方案资料，年水土流失总量约在 0.024 万吨。

5) 评估区井泉情况

泉：评估区没有地表泉水涌出现象。

民井：

矿区周围共调查了 7 个村庄；吴集村、孙老庄村、南圩庄村、堰南村、油坊村、四里棚村、陆塘村。吴集村饮用水现在已经采用自来水，原有水井已经废弃。

其他村庄调查了 6 个民井，该图 2-6 显示为民井枯水期情况，丰水期经调查村民水位距井口 3~4 米。见图 2-6 民井现状。

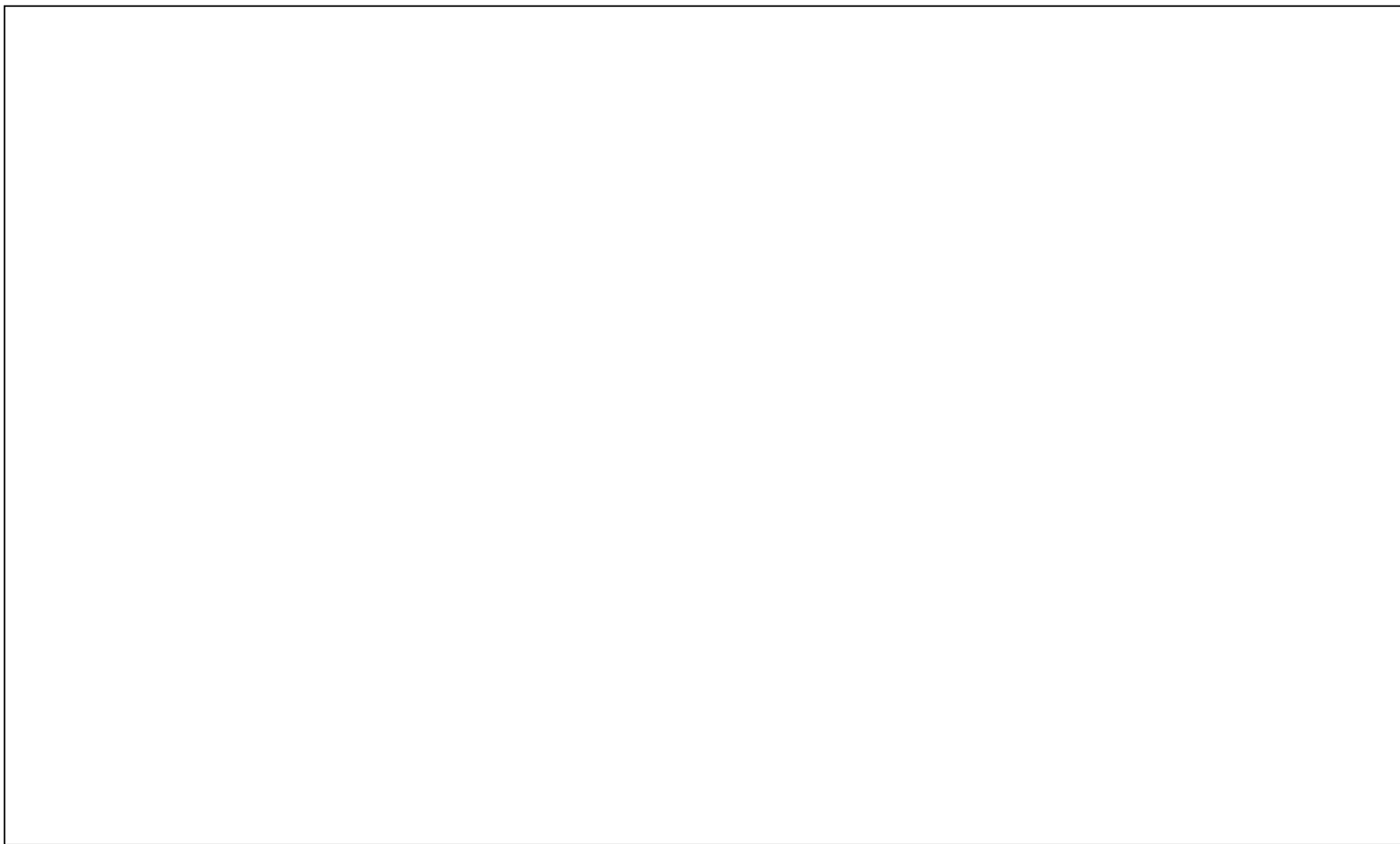


图 2-5 吴集铁矿（南段）综合水文地质剖面



图 2-6 民井现状

（三）、地形地貌

一）地形

矿区属江淮丘陵向沿淮堆积平原过度地区，地势局部落差较大，区域地形南高北低，西高东低，矿区的地形特征为总体略起伏。地势从西南向东北缓倾，坡面平缓，标高在 38-62m，坳谷和冲沟发育，冲沟与坡顶相对高差 1-10m，形成岗坳相间的地形形态。

矿区评估范围内最高点标高为 61.3m，位于吴集中学区域，次高点标高为 57.3m，位于郑围村西北侧。最低点标高为 36.8m，位于大昌尾矿库北侧，次低点标高为 37.6m，位于阳光尾矿库东北侧，最高点与最低点标高高差值=24.5m。见图 1-7 吴集铁矿总平面布置图中红色圆圈标示。

矿区属于长山剥蚀构造丘陵区，矿区评估范围内波状丘陵平原，占评估范围 90%以上。见图 1-7 吴集铁矿总平面布置图。

吴集铁矿区域地形见图 2-7 吴集铁矿地形地貌地质图。

二）地貌

矿区位于淮河中上游南岸，区域上属江淮波状平原，属淮河Ⅱ级阶地区，阶面平坦，地貌类型主要有波状平原、低丘和中丘。

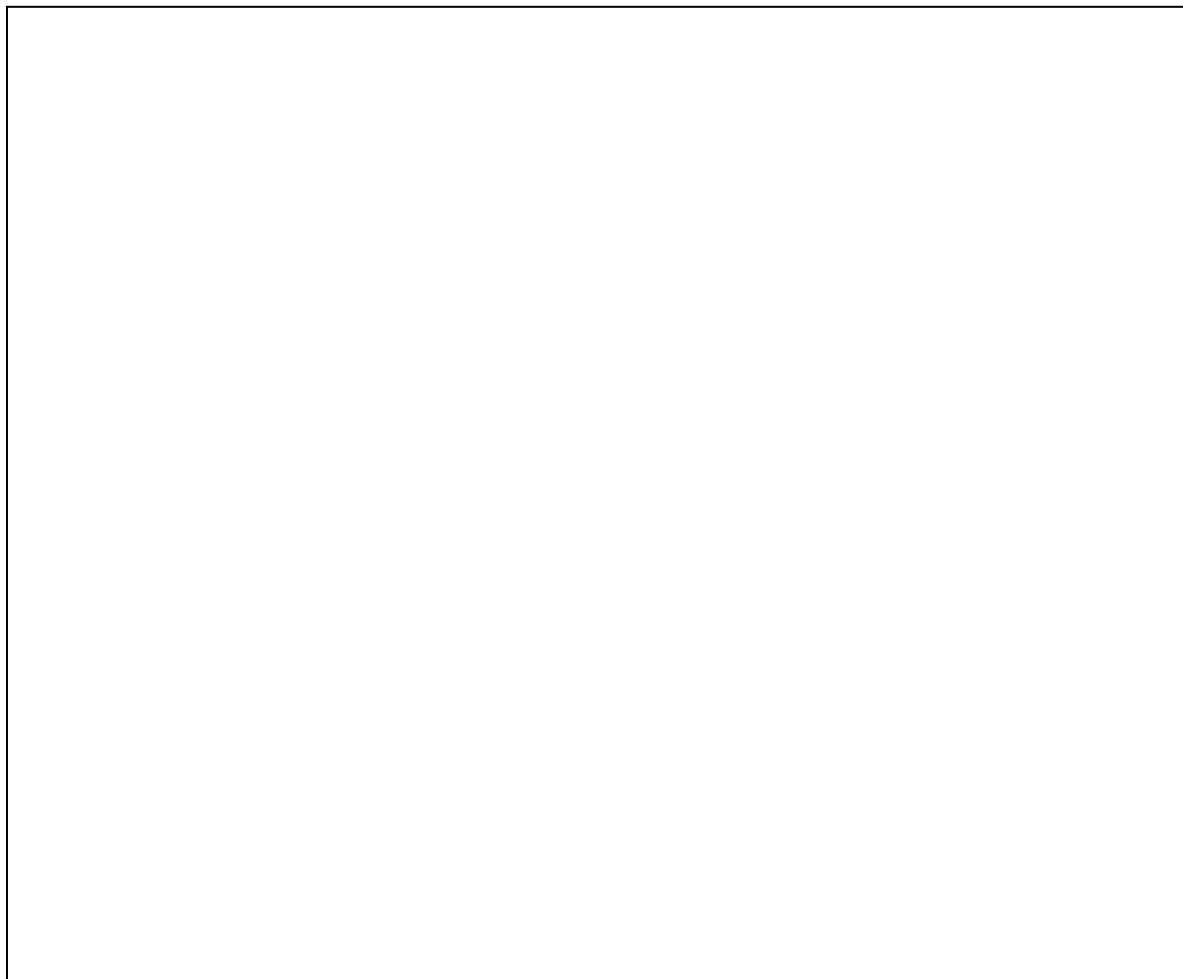


图 2-7 吴集铁矿地形地貌地质图

根据地貌形态和成因可分为构造剥蚀地貌、河流侵蚀堆积地貌和河流堆积地貌三种类型。

构造剥蚀类型分布于矿区西南部四十里长山丘陵区，丘陵多不连续，呈西北~东南向条带分布，基岩裸露区外斜坡上分布有上更新统残坡积物与二级阶地呈缓坡相接，其上侵蚀冲沟发育。河流侵蚀堆积类型占全区面积的 65%左右，按形态可分为二级阶地、一级阶地及河漫滩。河流堆积类型主要分布于城西湖农场一带，为淮河冲积平原，地形平坦。见图 2-8 吴集铁矿（南段）地形地貌影像图。

三） 植被

植物以农田作物占主导地位，林木树种以人工栽培为主，自然野生植被多见灌木及茅草类植物。矿区处于江淮分水岭附近及其以北植被区，植被类型属华北区系，但又具有南北气候过渡带特点。植被类型为安徽中部北亚热带落叶与常绿阔叶混交林，由于这

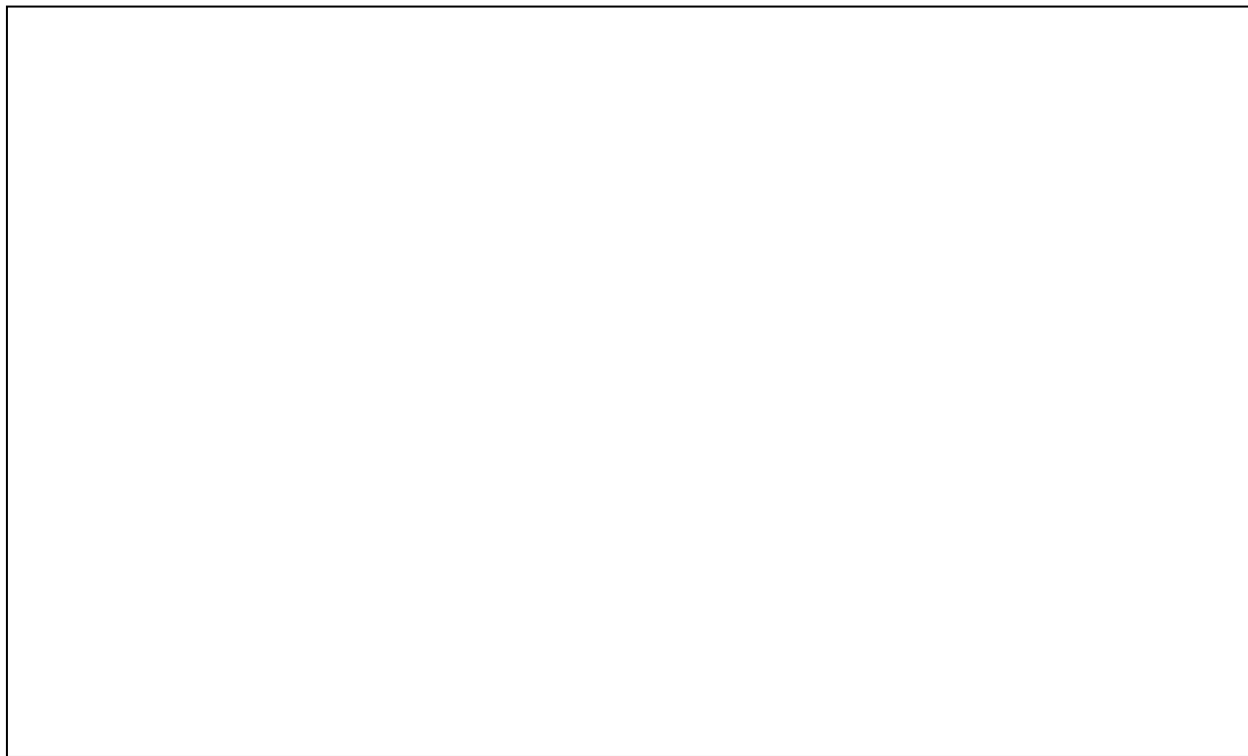


图 2-8 吴集铁矿（南段）地形地貌影像图

一带地势平坦，人类活动的长期干扰，使得该区域原生植被很少，以次生林为主。主要乔木有栎枫、枫杨、河柳、刺槐、泡桐、意杨及马尾松等树种。杨树、马尾松、麻栎，

刺槐呈片状分布于项目区内的低丘地带，以及梨、苹果、桃、李、柿等紫穗槐、白腊条等果木经济树种。林下次生藤本散生于乔、灌木间，除竹叶椒、野蔷薇呈小片状分布外，其余呈单株状分布。项目区现状林草覆盖率为 17.9%。

区域内林地主要分布在东侧的长山和南侧的西峰寺山，矿区植被类型以人工栽培为主，多为马尾松林、杨树等。田间、村庄周边及道路两侧主要分布有杨树、槐树等。

滨河湖地带尚有芦苇、荻柴等，草本以禾本科、菊科为主，呈片状分布，草类以自然生长的茅草、狗牙根草为主。项目区主要适宜植物有广玉兰、香樟、雪松、杨树、法桐、圆柏、龙柏、侧柏、女贞、合欢等，灌木有大叶黄杨、小蜡、紫叶小檗，草种有狗牙根、三叶草等。见图 2-9 项目区植被。

四）土壤

一）耕地土壤

项目区耕地土壤类型主要有褐土、水稻土两大类，又以水稻土面积最大，分布最广。水稻土是在还原淋溶氧化淀积和水耕熟化作用下形成，其起源土壤和成土母质类别较多。

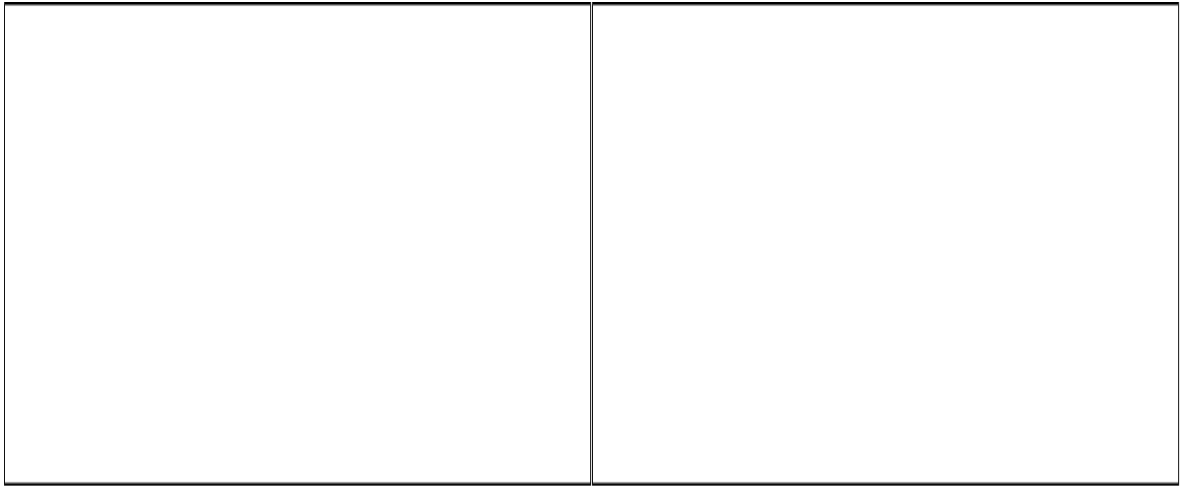


图 2-9 项目区植被

因此化学组成、养分状况因地域各有差异。

项目区耕地土层一般在 50~150cm，其中耕作层厚度约为 50cm；土壤耕作层容重为 1.3g/cm³ 左右，pH 值 6.0 至 7.0 之间，有机质含量 4.1~5.7%，全磷含量 0.02~0.23%，全氮含量一般在 0.19~0.31%，全钾含量在 1.21~1.41%之间；土壤熟化程度较好，土壤肥力中等。

A 层（表土层）：一般厚度 20~35cm，有些地方更厚些，暗褐色或暗棕色，多为粒状到细核状结构。

Bt 层（心土层）：一般厚度 50~80cm，颜色棕色或褐色，土壤较密实，结构体外间或有胶膜淀积，底土一般不受地下水影响。

C 层（母质层）：一般厚度 25~60cm，厚度变幅较大，颜色棕色或褐色，土壤质地粘重，有的区域有块状结构。

耕地土壤剖面见图 2-10。林地土壤剖面见图 2-11。

二）林地土壤

项目区内林地土壤以山地黄棕壤为主，主要分布在山坡，土层厚度较薄厚不均，土壤结构分层较为明显，粘土，含少量砂砾，约占 5%。

林地土壤有机质含量平均为 2.11%，全氮 0.09%，全磷 0.19%，速效磷 89.0 ppm，速效钾 150 ppm，PH 值为微酸性中性。

A 层（表土层）：一般厚度 15~25cm，表土为黄褐色，粘土，质地松散。

Bt 层（心土层）：一般厚度 30~60cm，黄褐色，粘土或有少量砂砾，土壤较密实，底土一般不受地下水影响。

C 层（母质层）：一般厚度 50~80cm，厚度变幅较大，颜色红棕色或棕色，土壤质地粘重。在往下为基岩。

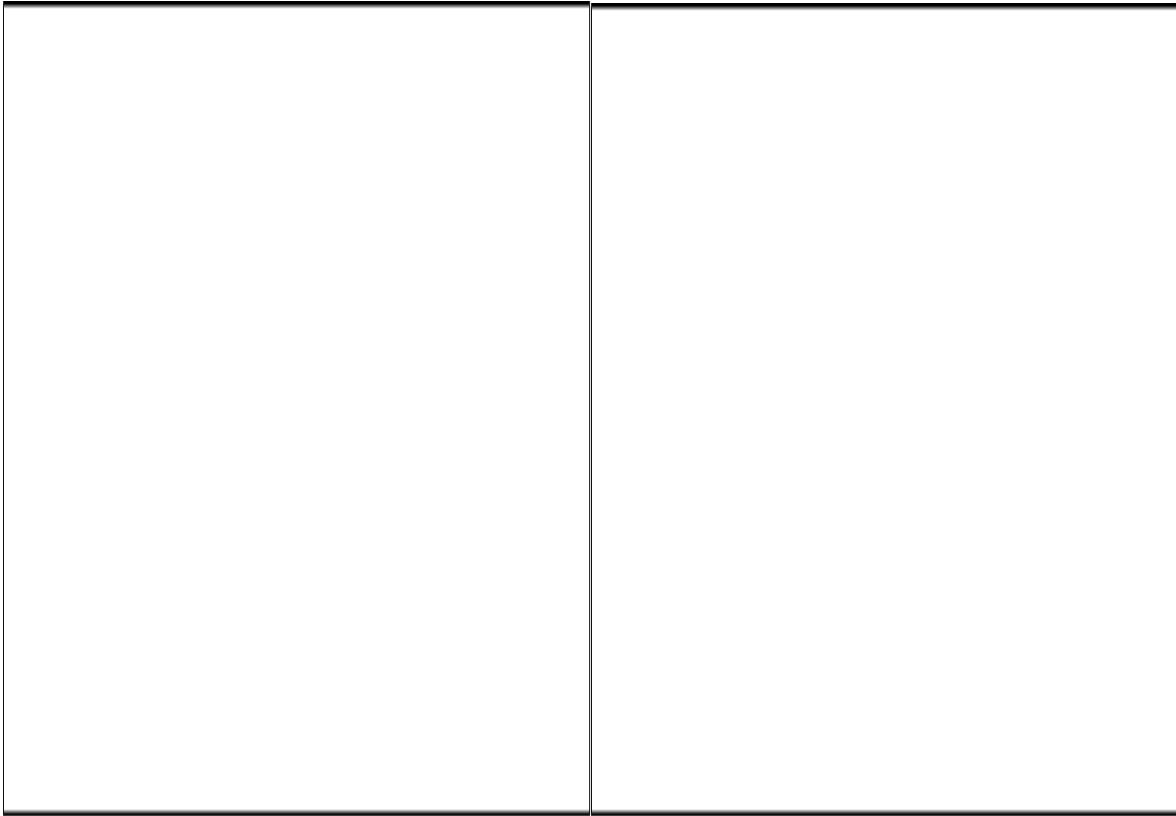


图 2-10 耕地土壤剖面

图 2-11 林地土壤剖面

二、矿区地质环境背景

（一）、地层岩性

区内岩浆岩不甚发育。霍邱群变质岩系中，见有花岗岩、混合花岗岩混合花岗伟晶岩、辉绿岩、煌斑岩等，多呈脉产出，规模不大。在吴集、重新集、草楼等地可能有混合花岗

岩体存在。在西部四十里长山—西大山一带出露有花岗斑岩、花岗细晶斑岩、石英脉，闪长玢岩、煌斑岩等，属燕山期产物。地质岩性、厚度等描述见图 2-12 吴集铁矿综合地质柱状图。

区域变质作用是与早前寒武纪地壳发展紧密相关的一种地质作用。在漫长的地质历史中，绝大多数的前寒武纪岩石都发生了区域变质作用，霍邱群含铁岩系也不例外，根据野外观察和室内综合分析，本区变质作用可分为低角闪岩相变质作用、低绿片岩相退化变质作用。

方案编制区均为第四系（Q）覆盖，下伏地层主要由侏罗系上统毛坦组（J_{3m}）、新元古界青白口系刘老碑组（Qn1）、新元古界青白口系曹店组（Qnc）、新太古界霍邱群周集组（Ar_{4z}）、新太古界霍邱群吴集组（Ar_{4w}）沉积变质岩组成。区域内地层由老到新描述如下：

一）新太古界霍邱群吴集组（Ar_{4w}）

层厚大于 1000m，隐伏于矿区中部和西南角，根据岩性特征可分上、下两段：

（1）吴集组下段（Ar_{4w1}）

主要岩性为混合岩、混合岩化黑云斜长片麻岩、混合岩化黑云斜长变粒岩间夹斜长角闪岩，并有混合花岗岩穿插，揭露厚度 210m。

（2）吴集组上段（Ar_{4w2}）

主要岩性为角闪黑云斜长变粒岩、石榴黑云斜长片麻岩、斜长角闪岩、斜长二云片岩、黑云条痕混合岩，夹石英磁铁矿石厚度 70-590m。本段是矿体的主要赋存层位，自下而上可分 7 个岩层。

1）下层混合岩、片麻岩层（Ar_{4w2-1}）

主要岩性为条带状混合岩和黑云斜长片麻岩，厚度大于 456m。

2）次下层含铁片岩层（Ar_{4w2-2}）

主要岩性为黑云片岩、黑云石英片岩、含 3-5 层磁铁矿，厚度 28-180m。

3）中下层斜长片麻岩层（Ar_{4w2-3}）主要岩性为黑云斜长片麻岩，具不同程度混合岩化，厚 18-89m。

4）中层含铁片岩层（Ar_{4w2-4}）

岩性为石榴黑云片岩、角闪石英片岩、黑云石英片岩，含 3—6 层磁铁矿层，厚 50-250m。

5）中上层斜长片麻岩、混合岩层（Ar_{4w2-5}）

主要岩性为各类斜长片麻岩、混合岩，有煌斑岩脉穿插，厚 37-111m。

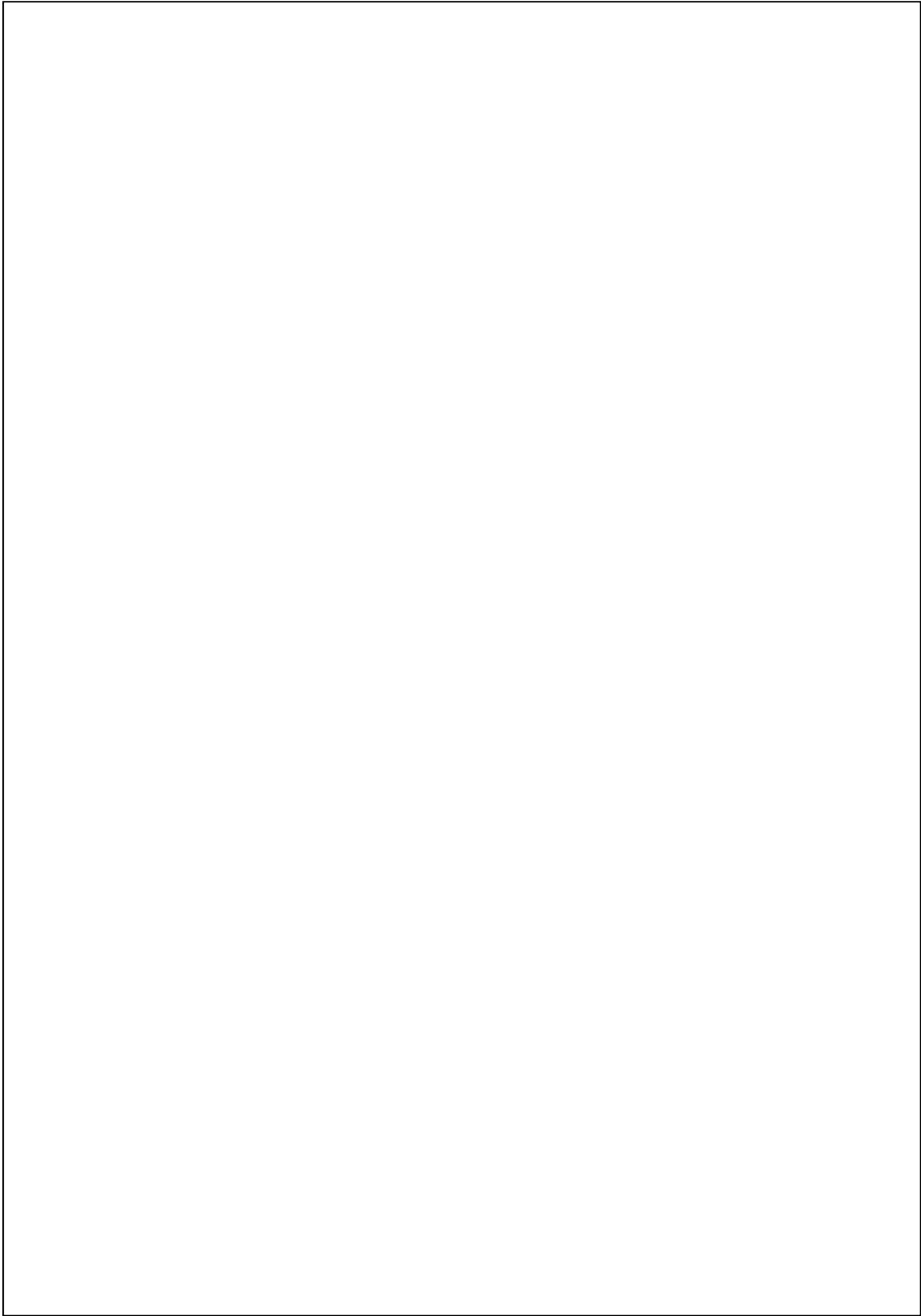


图 2-12 吴集铁矿综合地质剖面柱状图

6) 次上层含铁片岩、片麻岩层 (Ar4w2-6)

岩性为含石榴石黑云斜长片麻岩、磁铁片岩、片麻岩及斜长角闪岩，夹 1—2 层磁铁矿层，厚 5.34-16.43m。

7) 上层斜长片麻岩、混合岩层 (Ar4w2-7)

主要岩性为各类斜长片麻岩，厚 18-116m。

二) 新太古界霍邱群周集组 (Ar4z)

层厚小于 1000m，隐伏于矿区中部偏南，根据岩性特征区内为周集组下段 (Ar4z1)：主要岩性为云母质条带状混合岩、兰晶石、石榴石黑云斜长片麻岩；层厚 80~420m。

三) 青白口系曹店组 (Qnc)

隐伏于矿区西南角，主要岩性为砂砾岩、泥岩、含赤铁矿层，层厚 9m。

四) 新元古界青白口系刘老碑组 (Qn1)

隐伏于矿区西南角，主要岩性为褐色、粉红色泥质粉砂岩、钙质页岩、泥灰岩及白云质灰岩与下伏变质岩不整合接触；层厚 778m。

五) 侏罗系上统毛坦组 (J3m)

隐伏于矿区东北部，根据岩性特征区内为毛坦组下段 (J_{3m}^1)，主要岩性为长石、石英细砂岩、粉砂岩夹页岩，层厚大于 288m。

六) 第四系 (Q)

区内厚度 32—157m，覆盖全区，下部为中下更新统 (Q_{1+2}) 灰绿、灰白色粘土、中粗砂层（厚 1.12-11.68m）和钙质胶结层（在地质勘探报告中称为泥灰岩层），钙质胶结层为碳酸钙岩富集胶结，厚度 6.16-60.32m，该层有砾，局部地段相变为钙土，由于次生淋滤作用，溶孔发育；上部为上更统威咀组 (Q_{3q}) 粘土、粉质粘土，结构紧密，含铁锰结核。吴集铁矿（南段）区域地层划分见表 2-3。

(二)、地质构造

区内构造以北西向和北北东至北东向构造带组成本区构造格局。南北向及东西向构造带次之，构造形态以褶皱和断裂为主。

一) 褶皱

区域基底褶皱自西向东有花园倒转背斜、周集倒转向斜、代店倒转背斜组成线型同斜褶皱。轴部走向依次为 25°、35°、20°，东西宽分别为 2km、3km、2km。产状西倾，

表 2-3 吴集铁矿区域地层划分简表

界	系	统		地层名称		代号	厚度(m)	主要岩性	分布特征
新生界	第四系	上更新统		威咀组		Q _{3q}	14-90	亚粘土、含铁锰及钙质结核	广泛分布矿区内，层厚南薄北厚
		中-下更新统				Q ₁₊₂	4-140	粘土、亚粘土及钙质结核。泥灰岩	
中生界	侏罗系	上统		黑石渡组		J _{3hs}	>168	凝灰质砂砾岩、凝灰岩	分布在矿区东侧，少部分组成矿床盖层岩石
				毛坦厂组	上段	J _{3m} ²	>83	玄武安山岩、凝灰角砾岩	
					下段	J _{3m} ¹	>288	长石石英细砂岩、粉砂岩夹页岩	
新元古界	震旦系	下统	徐淮群	凤台组		Zf	259	冰砾岩及纹泥岩	分布于矿区西侧西山、长山一带
				九顶山组	上段	Zjd ²	>41	假粒状硅质岩及硅质白云岩	
					下段	Zjd ¹	>100	粗晶白云岩	
				倪园组		Zn	31-36	含燧石结核、燧石条带白云岩	
				四顶山组		Zsd	65	含粘土质白云岩	
				九里桥组		Zj	101	泥质粉砂灰岩夹页岩及粉砂岩	
				四十里长山组		Zs	44-81	长石石英砂岩	
	青白口系		八公山群	刘老碑组		Qn1	778	泥灰岩夹石英砂岩及页岩	分布于矿区西侧
				曹店组		Qnc	9	砂砾岩、泥岩、赤铁矿层	
新太古界			霍邱群	周集组	上段	Ar _{4z} ²	>410	白云石大理岩、石英磁铁矿—镜铁矿	组成矿体围岩，顶底板岩石
					下段	Ar _{4z} ¹	80-420	云母质条带状混合岩、含十字石、兰晶石、石榴石黑云斜长片麻岩	
				吴集组	上段	Ar _{4w} ²	>500	角闪黑云斜长片麻岩、变粒岩、闪石石英磁铁矿	
					下段	Ar _{4w} ¹	400-880	云母质条带痕混合岩夹斜长角闪岩	

倾角在 50°—80°。两侧倒转背斜轴部岩性均为花园组眼球状混合岩。周集倒转向斜轴部岩性为周集组大理岩。基底褶皱构造没有影响到下元古界凤阳群及上元古界青白口系。

矿区褶皱构造呈总体西倾的单斜构造。矿床赋存构造部位在周集倒转向斜东翼的吴集组上段斜长片麻岩中。矿床内次一级褶皱比较发育，表现为单斜构造的波状弯曲，局部强烈地段呈 s 形褶皱形态。

二） 凹陷

合肥凹陷形成于燕山期早期，由侏罗系中、上统构成，地层倾向北，倾角 20°，为一套湖相碎屑沉积，矿区位于该凹陷的西缘。见图 2-13 区域岩性地质图。

三） 断裂

矿区断裂按形成的时间和特征可分早、晚两期。

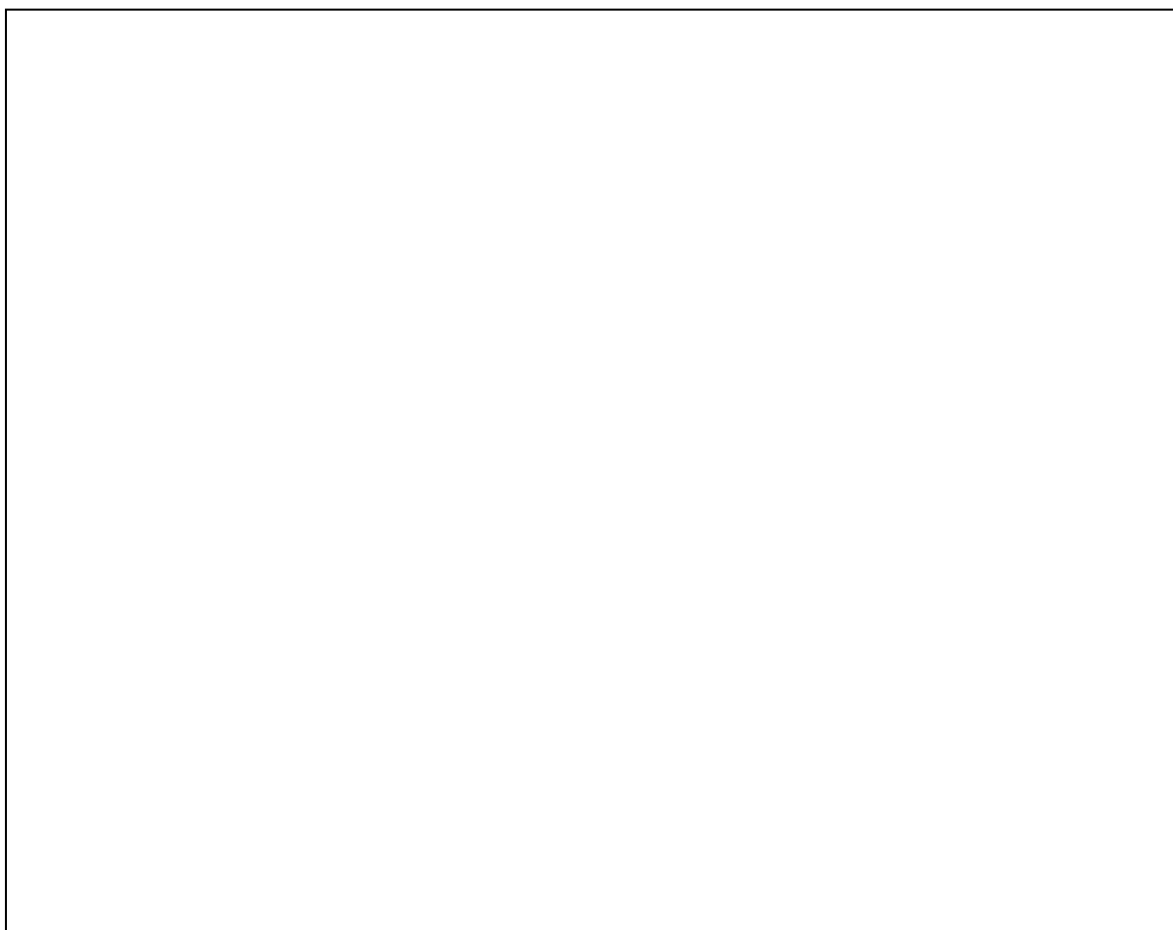
1、早期断裂 F18：发生在基底褶皱同期，相当阜平运动时期，主要发育在矿床中段

4-12 线，走向南西，倾向北西，倾角 20° 左右，多被混合花岗岩充填，愈合较好，岩心完整，钻进无漏水现象，但破坏了矿体的连续性。

2、晚期断裂 F1：分布矿床南端 25-29 线，走向北东，倾向南东，倾角 50° ，长约 1500m，错落 70m，为张扭性正断层，断层两侧见碎裂岩和糜棱岩，具有破碎带性质，并切割上元古界。见图 2-13 区域岩性地质构造图。

四）节理、裂隙

矿床内北西和北西西向，北东和北东东向两组节理和裂隙比较发育，分布广泛，矿床中部密集，北东向裂隙常表现为破碎带或辉绿岩贯入。



2-13 区域岩性地质构造图

（三）、水文地质

一）地下水类型及特征

按含水介质，区内地下水类型可分为松散岩类孔隙水和基岩裂隙水两种类型。吴集铁矿（南段）水文地质见图 2-14，水文地质柱状图见图 2-12 “综合地质剖面柱状图”。

（1）松散岩类孔隙水

矿区内松散岩类孔隙水由第四系上更新统和中下更新统松散层组成，层底埋深 32—157m。综合分析富水性，自上而下可划分为一个含水层（组）和两个隔水层（组）。

1) 第一隔水层（组）

地层主要为第四系上更新统（Q3q）和中下更新统上部（Q1+2）上部，岩性以亚粘土、含铁锰及钙质结核为主。层底埋深 35.53~91.78m，平均厚度 55.68m。水位标高 40.00~44.56m，单井涌水量小于 10m³/d，溶解性总固体 0.57g/L，属 HCO₃.Cl-Na.Ca 型水。其表面土层渗透系数 $1.11 \times 10^{-7} \sim 1.53 \times 10^{-9}$ cm/s。为一相对隔水层。

2) 第二隔水层（组）

地层为第四系中下更新统（Q1+2）下部，岩性以灰绿——灰黄色粘土、含砾粘土为主，厚度 2.61-53.63m，分布不稳定，具有隔水作用。

（2）基岩裂隙水

根据含水层组岩性划分为四类，如下：

1) 侏罗系毛坦厂组（J3m）火山岩孔隙裂隙含水层（组）

隐伏于矿床东部，为一套陆相碎屑岩及火山岩。主要由毛坦厂组（J3m）玄武安山岩、凝灰角砾岩及长石石英细—粉砂岩组成，揭露厚度大于 400m。岩石较破碎，与下伏地层呈角度不整合或断层接触。火山岩中气孔构造发育，造成钻进时轻微漏水；单井涌水量 10~100m³/d，溶解性总固体小于 1g/L，属 HCO₃.Cl-Ca.Mg 型水。

2) 青白口系刘老碑组（Qn1）砂岩裂隙含水层（组）

隐伏于矿床西南部、东南部。主要岩性为泥灰岩、泥质粉砂岩、白云质灰岩及钙质页岩，揭露厚度 1.46~87.85m。上部岩石受风化作用松软破碎，裂隙发育，泥灰岩裂隙发育，下部岩石较完整，富水性较差。

3) 新太古界霍邱群（Ar4）变质岩裂隙含水层（组）

① 新太古界霍邱群周集组（Ar4z）变质岩裂隙含水层（组）

上段为白云石大理岩，节理裂隙较发育，钻进过程中漏浆严重，漏失量 1~7m³/h。岩石局部见压碎蚀变带，岩石呈糜棱岩化。揭露厚度大于 410m，水位标高 25.40~28.46m，岩石局部见压碎蚀变带，岩石呈糜棱岩化。揭露厚度大于 410m，水位标高 25.40~28.46m，单井涌水量 1229.82 m³/d，溶解性总固体 0.35g/l，地下水类型属 HCO₃-Ca.Mg 型水；下段岩性以混合岩、混合岩化片麻岩为主，揭露厚度大于 270m，含弱含水层。

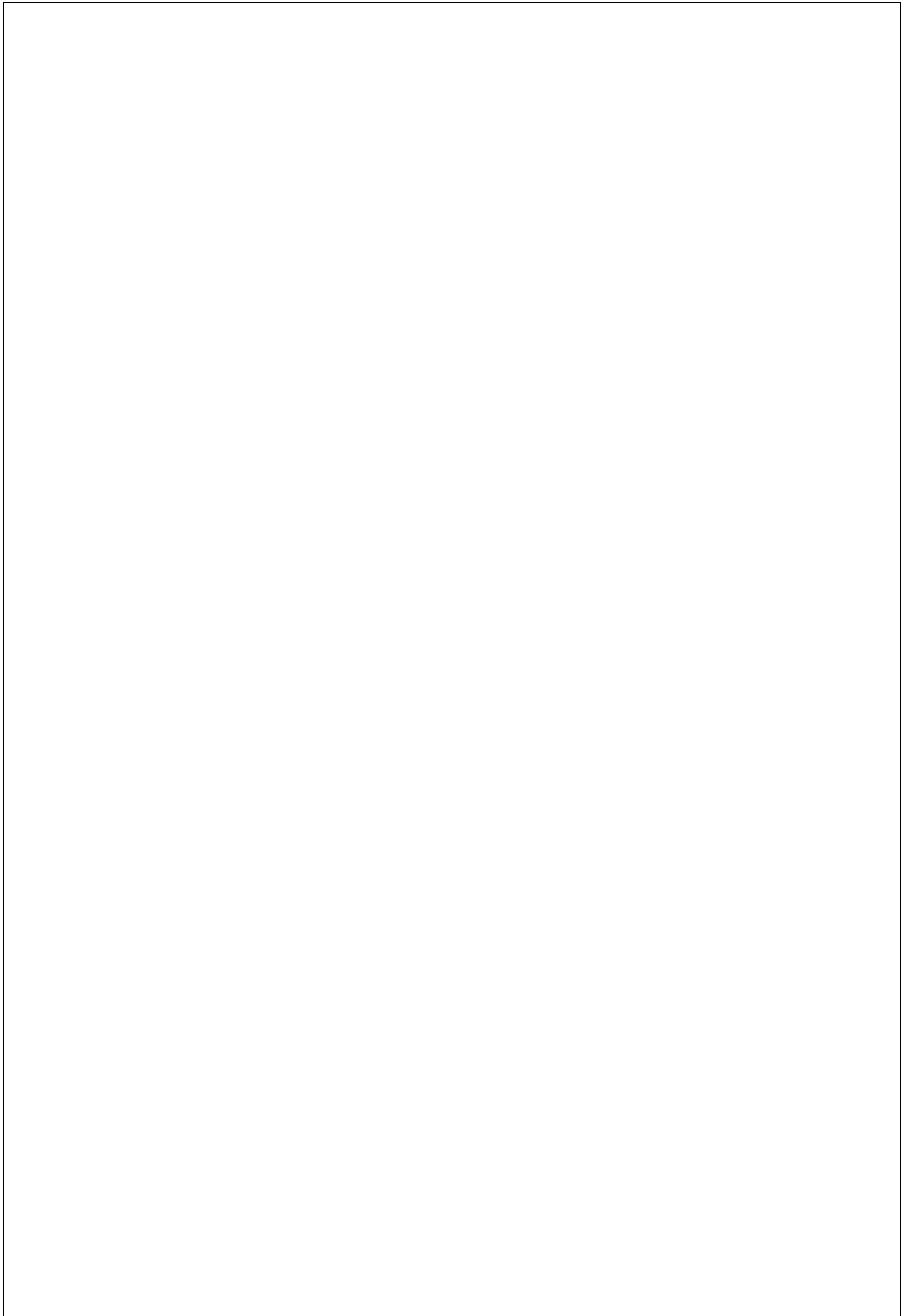


图 2-14 吴集铁矿（南段）水文地质图

② 新太古界霍邱群吴集组（Ar4w）变质岩裂隙含水层（组）

含水层（组）主要由片麻岩、混合花岗岩组成。片麻岩总厚度 120~530m，岩心较完整，裂隙不发育，密度 2~3 条/ m，裂面常被碳酸盐物质充填，充填物溶蚀后导致漏水，漏失量 0.5~0.8m³/h。据 ZK33 提桶简易抽水资料：水位标高 41.76m，单井涌水量 936m³/d，溶解性总固体 0.17 g/l，属 HCO₃⁻-Na .Ca 型水，含矿带为 SO₄⁻-Na .Ca.Mg 型水。为含矿带裂隙含水岩组和深部开采平台底板裂隙含水岩组。

混合花岗岩厚度大于 200m。岩心完整，裂隙不发育，一般密度小于 1 条/m，钻进中未发现漏浆，其富水性差。为矿山一期开采平台底板裂隙含水岩组和-310 深部开采平台顶板裂隙含水岩组。

4) 风化带裂隙含水层（组）

呈似层状不整合于第四系之下，由新太古界吴集组片麻岩、片岩、混合岩、混合花岗岩及铁矿体组成。厚度 17.12~89.46m 不等，古地形隆起处与断层附近明显增厚，平均厚度 41.48m。上段 6.11~49.07m 为强风化带，岩心松散破碎，多呈土状，矿物蚀变剧烈，富水性较差。下段 3.93~50.20m 属弱风化带，岩心呈块状、短柱状，力学强度增高，暗色矿物沿裂面具不同程度的蚀变。风化裂隙发育，沿裂面见地下水活动迹象。据抽水试验资料：水位标高 40.47m，单井涌水量小于 10 m³/d，溶解性总固体 0.28 g/l，为 HCO₃-Ca. Mg. Na 型水。为一期矿山开采平台顶板含水层（组）。

二）地下水补、迳、排条件

矿区各含水岩组地下水，水位变化均与大气降水关系明显，大气降水是直接或间接地下水的主要来源。

（1）松散岩类孔隙水

松散岩类孔隙水，接受大气降水补给，地下迳流滞缓，自南西流向北东，排泄以地面蒸发、人工开采、矿坑排水为主。

（2）基岩裂隙水

基岩裂隙水靠基岩裸露区接受大气降水补给，后以侧向迳流方式补给隐伏区基岩地下水，在山区以泉水方式排泄于地表，隐伏区排泄于侧向迳流和矿坑排水，地下迳流方向总体于地表水迳流方向一致，为南西流向北东。

三）构造裂隙水

矿床经多期构造变动，早期断裂 F18 发育于矿区中部 0—12 线之间，断层多被充填愈合，富水性较差。晚期断裂 F1 发育于矿区南部 25—29 线之间，为正断层，倾角 50~60

度,断距约 70m,长约 1500m,并切割上元古界,断层两盘岩层裂隙发育,破碎带厚度 8—17m,胶结疏松,见有明显的水蚀现象,推测为富水性较强的充水断裂,是矿区充水断裂。该断裂的存在沟通了矿床南部基岩各含水层(组)的水力联系。

四) 各含水岩组的水力联系

1、浅层松散层地下水资源与深层松散层地下水资源中间存在第一隔水层(组),该层(组)主要岩性为第四系上更新统亚粘土,根据抽水试验显示,对深层地下水进行抽水和观测,发现浅层地下水水位下降幅度极小,说明浅层地下水与深层地下水资源之间水力联系差。

2、第一含水层(组)和风化带含水层(组)之间除局部地段存在第二隔水层(组),其余地段无隔水层存在,两者的水质类型相似,其间存在着水力联系。

3、风化带含水层(组)和新太古界霍邱群吴集组(Ar_4w)变质岩裂隙含水层(组)之间无隔水层存在,通过裂隙可以发生水力联系,含矿带及夹层内常见一组与片理倾向相反,倾角很陡的裂隙,裂隙面明显具有水蚀现象,该组裂隙是沟通上、下矿带水力联系的通道。

五) 矿床地下水化学特征

矿床不同含水层地下水化学成份相似,垂向分带不明显,中下更新统、基岩风化带、和含矿带各岩组地下水水质较好,均为重碳酸型,溶解性总固体均小于 1g/L,PH 值在 7.9~8.17 之间,偏弱碱性。稍有区别的是,阳离子组合从上到下分别为钙镁、钙镁钠、

表 2-4 地下水水质分析对比表

位置	层位	埋深 (m)	水化学类型	解性总固体 g/L	PH	水温 (°C)
ZK513	Q_{1+2}	60.46—103.10	HCO_3-Ca, Mg	0.32	8.05	19.5
ZK134	风化带	97.15—146.00	HCO_3-Ca, Mg, Na	0.30	7.90	18
ZK33	Ar_4W^2	115.15—203.88	HCO_3-Na, Ca	0.17	8.17	

依据 337 队 1985 年详细普查地质报告。

和钠钙型,即钠离子由浅至深逐步升高,氟含量也由浅而深逐步增高,而溶解性总固体则由浅至深为 0.33g/L,至 0.28g/L 和 0.17g/L,表现为逐步降低的特点,间接表明,地下水可能具有一定的交替条件和顶托补给的能力。见表 2-4。

(四)、工程地质

根据岩土体的岩性、结构、物理力学性质等因素,岩土体可分岩体和土体两大类。

一) 土体工程地质特征

区内土体主要由第四系上更新统(Q_3q)、中-下更新统组成(Q_{1+2}),厚度 32~157m。

(1) 上更新统粘土工程地质层(Q_3q)

岩性为呈黄褐色和棕黄色的粘土、粉质粘土，结构较紧密，含少量铁锰结核，稍湿，呈可塑—硬塑状态，根据土工试验取得的岩土参数，内聚力为 55.1kPa，内摩擦角为 13.9 度，地基承载力特征值为 220KPa，自由膨胀率为 28~55%，具有弱膨胀潜势。

（2）中、下更新统（Q1+2）上部粘土工程地质层

粘土致密结构，粘塑性强，呈硬塑状态，干后坚硬，水平分布稳定，厚度 3.92~29.47m，根据岩土性状比较，工程地质特征与上更新统粘土相近。

（3）中下更新统（Q1+2）细中砂、亚砂土层

结构疏松—松散，水下易流动坍塌，厚度为 1.12~11.68m，水平分布不稳定。

（4）中下更新统（Q1+2）钙质胶结层工程地质特征

钙质胶结层灰白色，为碳酸钙盐和泥质胶结为主，夹钙质粘土及砾石，埋藏深度 65~100m，厚度 6~34m，水平分布不稳定，局部缺失或相变为钙土，大部分直接覆于风化基岩或氧化矿体之上，钙质胶结层溶孔发育，力学强度低，溶洞呈蜂窝状，直径在 1~15 厘米不等，含水丰富，在 4 与 17 线钻进该层时，钻具自动陷落，落距达 0.22~2.04m。推测本层下部常有较大的溶洞发育，鉴于厚度变化大，岩溶发育不匀。

（5）中下更新下部（Q1+2）粘土及粘土砾石层

粘土呈灰绿~灰黄色，有时相变为含砾粘土及砾石，粘土结构致密，粘塑性强，但相变区粒级复杂，结构疏松，本层厚度 2.61~52m，分布不稳定，呈透镜状，在古地形隆起处变薄或缺失。

二）岩体工程地质特征

岩体隐伏于松散层之下，主要为新太古界霍邱群变质岩。

（1）基岩风化带及矿体氧化带半坚硬似层状变质岩工程地质层

呈似层状埋藏于第四系之下，由太古界吴集组片麻岩、片岩、混合岩、混合花岗岩及铁矿体组成，厚度 17.12~89.46m 不等。上部 6.11~49.07m 为强风带，岩石多呈土状，矿物蚀变剧烈，岩心松散破碎，力学强度低，手捏即成粉状，氧化矿石也很破碎，力学强度极低。下部 3.93~50.20m 属弱风化带，风化裂隙发育，岩心呈块状和短柱状，力学强度有所增高，向下逐渐过渡为新鲜基岩，单轴抗压强度一般为 32.6~55.47MPa。

（2）矿带及顶底板坚硬片麻状变质岩工程地质层

矿带顶板岩性为黑云斜长片麻岩，黑云变粒岩，厚度 65~580m，抗压强度高，工程地质条件较好。

根据矿山提供的资料：含磁铁角闪斜长片麻岩抗压强度为 117~178MPa，坚固系数

11.7~17.8，硬度 8 级；磁铁矿体抗压强度为 159~287 MPa，坚固系数 15.9~28.7，硬度 7—8 级；夹石抗压强度为 80.3~133.7 MPa，坚固系数 7.4~13.7，硬度 6—8 级，类
比可见，本矿体及基岩顶底板岩石硬度较大，抗压程度好，稳定性强。

（五）、矿体地质特征

一）矿床成因及矿石特征

吴集铁矿（南段）矿床为沉积变质矿床，沉积环境属浅海或滨海相，含矿岩系主要是碎屑沉积物。矿石矿物主要为磁铁矿，品位一般在 20-40%范围之内，脉石矿物以石英为主，其次为不等量硅酸盐类矿物，在化学成分上以富含硅而低钙、镁、铝为特征。

二）矿体形态及产状

矿体呈似层状产出，局部呈透镜状。沿走向、倾向矿体时见膨胀、收缩、分叉、复合现象，并有尖灭再现等特征。见图 2-15 吴集铁矿（南段）矿体分布基岩地质图。

三）矿带划分及矿体规模

整个矿床可分为上、中、下三个矿带，以中、下两个矿带为主，中矿带编号为 I 矿带，下矿带编号为 II 矿带，上矿带不编号。中、下矿带矿体总共有 6 个，其中 I、II 矿带各有 3 个矿体。以 I 2、I 3 为主矿体。矿体分布范围：南自 29 线北至 12 线，南北长约 4000m，东西宽 150—600m，平均约 300m，面积约 1.4km²，矿体埋深上限自 47—402m，相当标高 0 ~ -370m，沿倾向延深 60—950m，一般在 450m 左右。矿体划分见图 2-15 吴集铁矿（南段）矿体分布基岩地质图。矿体规模统计见表 2-5。

矿体中段特征剖面图：-160、-190 中段平面图见图 1-3，-220、-250 中段平面图见图 1-4，-280、310 中段平面图见图 1-5。

表 2-5 矿体规模统计表

--

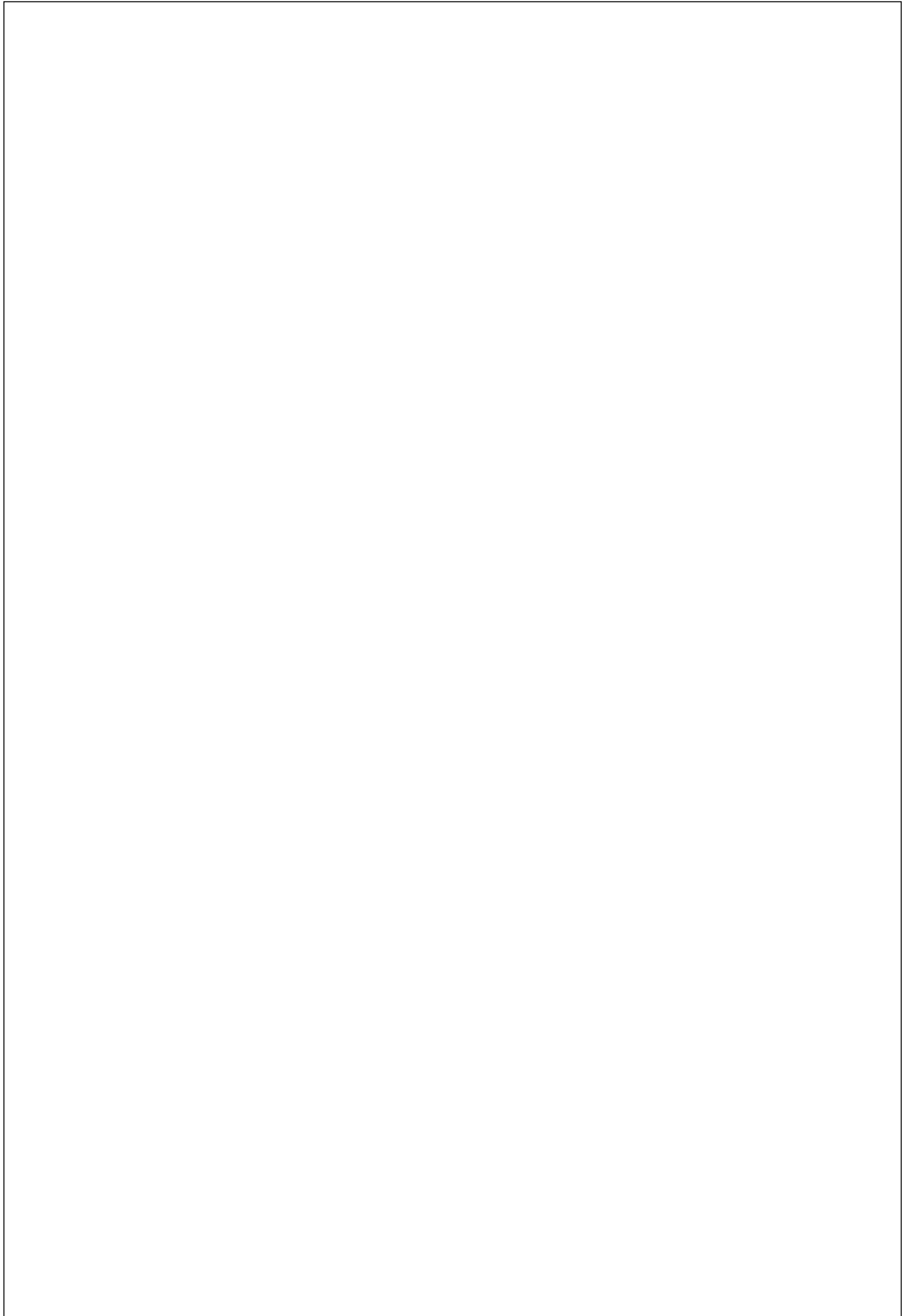


图 2-15 吴集铁矿（南段）矿体分布基岩地质图

四） 围岩特征

矿体顶底板岩性主要为黑云斜长片麻岩，合磁铁矿角闪斜长片麻岩及合磁铁矿石榴石英片岩或磁铁矿石铁闪片岩，少部分矿体直接顶底板为斜长角闪岩或含铁片岩。矿体与围岩多呈整合接触，产状基本一致。岩体稳定性见表 2-6。

表 2-6 岩石稳定性一览表

岩层倾角(°)	单轴饱和抗压强度(MPa)	岩体名称	结构面特征
0-60	146	斜长角闪岩	岩体具中等变形结构面，多呈层状结构，其片理、面理、节理发育，并夹有软弱层及层间错动，面理结合力较好，抗压强度（完整岩体地段）较大，稳定性较好。
	149	黑云教闪斜长片麻岩	
	133	角闪片岩	
	165	混合花岗岩	
	168	角闪斜长片麻岩	
	154	石英磁铁矿石	

吴集铁矿矿体埋藏于侵蚀基准面及地下水位之下，矿床上部钙质胶结层溶孔充水为主，通过矿体顶板裂隙直接进水，水文地质及工程地质条件为中等。

三、矿区社会经济概况

（一）、行政区划及人口

霍邱县位于安徽省西部，西与河南接壤、北与阜阳隔淮相望、东与寿县毗邻、南与金寨相连。霍邱县总面积 3487.16 km²，耕地 328.23 万亩，该县现辖 21 个镇、11 个乡，2017 年末户籍人口 163.42 万人（来源于 2017 年国民经济和社会发展公报新闻发布会）。

矿区位于安徽省六安市霍邱县经济开发区高塘镇吴集村，根据《六安市统计年鉴》，高塘镇总面积 114km²，其中耕地面积 4532hm²。辖 14 个行政村，113 个村民组，该镇总人口 5.11 万人，其中农业人口 4.82 万人。

（二）、社会经济概况

一）霍邱县社会经济概况

2015 年霍邱县经济状况

2015 年霍邱县实现生产总值（GDP）223.5 亿元，财政收入 16.47 亿元，实现农林牧渔业总产值 89.98 亿元，增长 4.3%。粮食播种面积 233037 公顷，油料播种面积 10436 公顷，棉花播种面积 1325 公顷。实现粮食总产 159.6 万吨，同比增长 3.8%。

2015 年全县常住居民人均可支配收入 11781 元，比上年增长 8.8%。其中：城镇常住居民人均可支配收入 20055 元，比上年增长 7.4%，农村常住居民人均可支配收入为 8613 元，比上年增长 9.0%。见表 2-7 2015 年霍邱县规模以上工业企业主要产品产量表。（摘自霍邱县国民经济和社会发展公报）。

2017 年霍邱县经济状况

2017 年全县实现生产总值 234.1 亿元，比上年增长 6.4%。分产业看，第一产业增加值 49.3 亿元，比上年增长 4.2%；第二产业增加值 98.7 亿元，比上年增长 6.6%；第三产业增加值 86.1 亿元，比上年增长 7.4%。常住居民人均 GDP19641 元，比上年增长 5.8%。

2017 年末户籍人口 163.42 万人，同比增长 0.18%；常住人口 119.2 万人，增长 0.51%。全年人口出生率为 12.11‰，比上年下降 2.2 个千分点；人口自然增长率为 6.01‰，下降 2.11 个千分点。

2017 年新增城镇就业 2329 人；下岗失业人员再就业 214 人次；就业困难人员再就业 172 人。完成就业技能培训 3947 人，帮扶贫困劳动者就业 2848 人。

2017 年实现农林牧渔业总产值 99.96 亿元，增长 4.5%；实现粮食总产 142.25 万吨，同比下降 2.33%；经济作物产量 34.86 万吨，同比增长 7.55%，棉花产量 1249 吨，下降 14.16%。详见表 2-8—2017 年霍邱县规模以上工业企业主要产品产量表。

项目区内主要农作物种类以水稻为主，小麦、玉米、油菜、棉花、大豆、花生、红芋（甘薯）熟麻等作物次之，植物覆盖率为 50%左右。

表 2-7 2015 年霍邱县规模以上工业企业主要产品产量表

序号	产品名称	单位	本期	同期	增减 ± %
1	铁矿石原矿	吨	19367673	27604526	-29.8
2	大米	吨	1186521	1357691	-12.6
3	精制食用植物油	吨	11676	51152	-77.2
4	饮料酒	千升	3551	3725	-4.7
5	软饮料（饮用水）	吨	162564	169181	-3.9
6	纱	吨	12900	12058	7.0
7	服装	万件	15	50	-69.6
8	鞋	万双	560	491	13.9
9	家具	件	312946	279134	12.1
10	盐酸（氯化氢，含量 31%）	吨	31065	80439	-61.4
11	水泥	吨	673435	893893	-24.7
12	商品混凝土	立方米	1466208	1473224	-0.5
13	内燃叉车	台	1204	1716	-29.8

14	小型拖拉机	台	532	436	22.0
15	变压器	千伏安	1141820	1427830	-20.0
16	灯具及照明装置	套（台、个	719187	932394	-22.9

表 2-8 2017 年霍邱县规模以上工业企业主要产品产量表

序号	产品名称	单位	本期	同期	增减 ± %
1	铁矿石原矿	万吨	2712	2127	27.5
2	大米	万吨	112	102	9.8
3	精制食用植物油	吨	1122	1342	-16.39
4	鲜、冷藏肉	吨	6857	7929	-13.52
5	熟肉制品	吨	837.79	320.57	161.34
6	饮料酒	千升	2408	3729	-35.43
7	饮料	吨	171516	155196	10.52
8	纱	吨	4609	4395	4.87
9	服装	万件	19.24	16.96	13.44
10	鞋	万双	454.5	584.6	-22.25
11	家具	件	344621	344622	平
12	盐酸（氯化氢，含量 31 %）	吨	28650	11478	149.61
13	塑料制品	吨	698	657	6.24
14	水泥	吨	609041	591781	2.92
15	商品混凝土	万立方米	107	75	42.7
16	水泥混凝土电杆	根	23154	21064	9.92
17	砖	万块	358.4	351.8	1.88
18	耐火材料制品	吨	1151	1075	7.07
19	铸铁件	吨	11881	8023.	48.08
20	钢结构	吨	9117	8170	11.59
21	矿山专用设备	吨	4411.62	11243.7	-60.76
22	变压器	千伏安	1146320	1040293	10.19
23	灯具及照明装置	套（台、个）	396	389	1.7
24	光电子器件	万只（片、套	71.3	64.5	10.54

注：来源于霍邱县“2017 年国民经济和社会发展公报新闻发布会”

二）高塘镇（乡）社会经济概况

根据《六安市统计年鉴》2014 年高塘镇实现国内生产总值 8.53 亿元，比 13 年增长

20.3%；实现农业总产值 6.60 亿元，同比增长 23.67%。农民人均纯收入 8564 元，比上年增长 9.2%。2014 年至 2017 年高塘镇主要社会经济指标一览表见表 2-9。

表 2-9 高塘镇主要社会经济指标情况一览表

--

四、矿区土地利用现状

（一）、矿区土地利用现状

一）矿区土地利用现状

根据安徽省霍邱县国土资源局提供的项目区土地利用现状图，图幅号：(I50 G *****)、I50 G *****)、I50 G *****)，按照《土地利用现状分类》(GB/T 21010-2007) 标准，完成了本项目矿区的土地利用现状图，见图 2-16 项目区土地利用现状图。

矿区范围面积为 1087.76hm²，其中：耕地 668.9544hm²；林地 4.2076hm²；城镇村及工矿用地 278.3338hm²；交通运输用地 23.1291hm²；水域及水利设施用地 110.0991hm²；其它用地 3.0360hm²。矿区范围土地利用现状分类见表 2-10。

耕地：矿区范围内耕地面积 668.9544hm²，以水田为主，占耕地面积的 98.55%。旱地次之，以种植玉米为主，其次为油料等经济作物。

城镇村及工矿用地：面积 278.3338 hm²，以村庄用地为主，占城镇村及工矿用地面积的 52.49%；以吴集村占地为主，吴集村及街道位于铁矿南北采区的中间位置。其次是采矿用地，占城镇村及工矿用地面积的 41.95%，位置位于 2 选厂、3 选厂、4 选厂区域。

林地：林地面积 4.2076 hm²，其它林地与有林地占地基本相当，以其它林地占地稍强，林地位置以吴集尾矿库西侧为主。矿区林地为人工栽培，以杨树、柳树为主。

水域及水利设施用地：面积 110.0991 hm²，以坑塘水面为主，占水域及水利设施用地的 62.51%，其次是河流水面及沟渠占地，面积 34.779 hm²，占水域及水利设施用地 31.58%。河流水面占地已沔西干渠为主，位于矿区的西南侧，其次为严岗河，位置位于北采区的西侧，由南北向穿过北采区。沟渠位于矿区的全境。

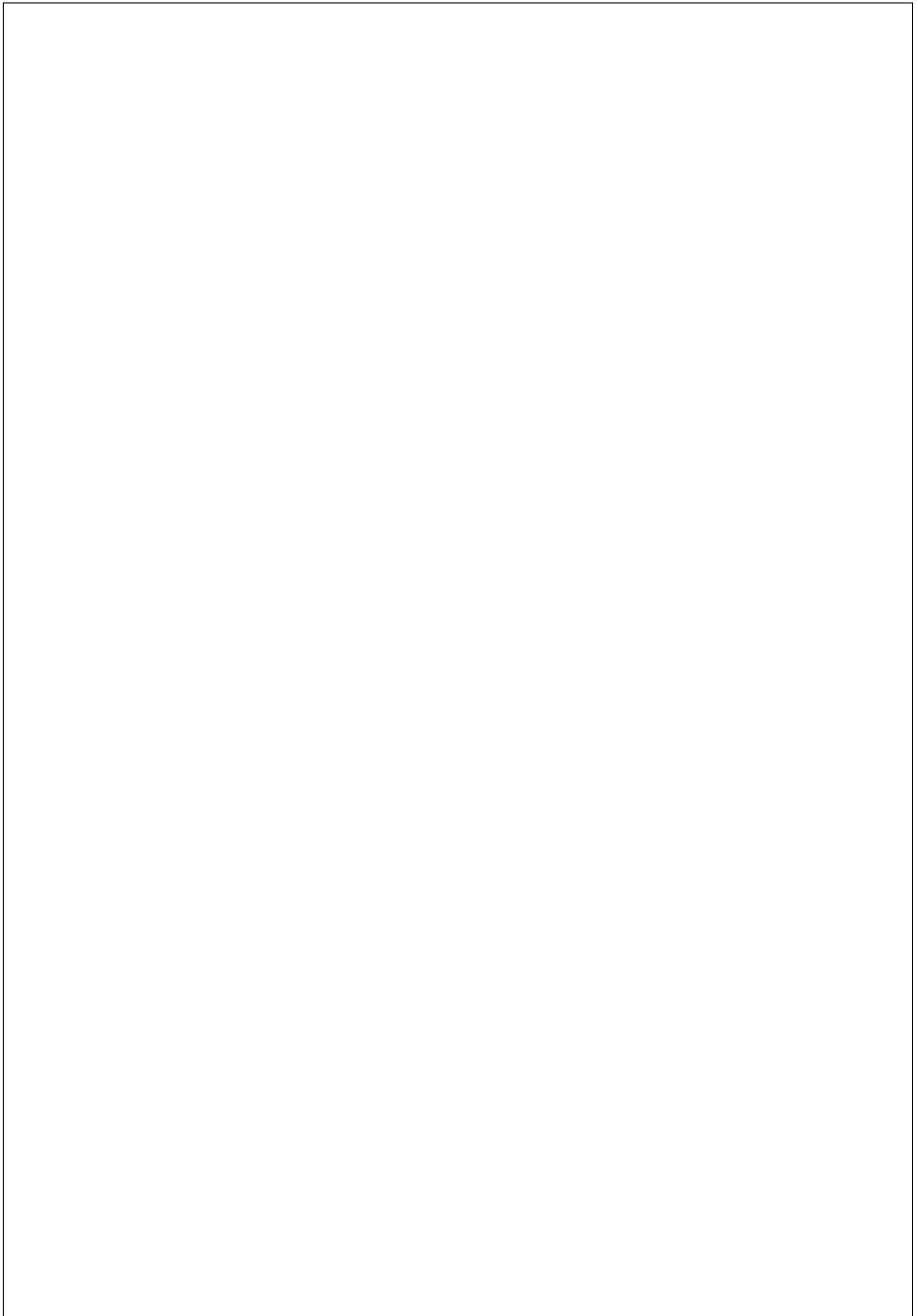


图 2-16 吴集铁矿（南段）评估区土地利用现状图

交通运输用地：面积 23.1291 hm²，以农村道路为主，占交通运输用地的 75.7%，主要为 X308 道路占地及矿区范围内的乡村道路。X308 道路南北向穿过矿区。

其它用地：面积 3.036hm²，主要为田坎用地，占其它用地面积的 73.92%。其次是设施农用地，占其它用地面积的 26.08%。田坎及设施农用地位置遍布矿区范围内。

表2-10 矿区范围土地利用现状分类面积表

二) 评估区土地利用现状

评估区面积为 1189.8545 hm^2 （见图 2-16 中粉色线封闭范围）超出矿区范围面积 102.0945 hm^2 。其中：耕地 733.2843 hm^2 ，占比 61.63%；林地 4.2076 hm^2 ，占比 0.35%；城镇村及工矿用地 308.6803 hm^2 ，占比 25.94%；交通运输用地 23.7080 hm^2 ，占比 1.99%；水域及水利设施用地 115.6660 hm^2 ，占比 9.72%；其它用地 4.3083 hm^2 ，占比 0.36%。评估区土地利用现状分类面积一览见表 2-11。

耕地：评估区内耕地面积 733.2843 hm^2 ，以水田面积 723.5949 hm^2 为主，占耕地面积的 98.68%；旱地面积 8.5617 hm^2 次之，占比为 1.17%，水浇地面积 1.1277 hm^2 ，占比为 0.15%。耕地内以种植水稻为主，其次为小麦、玉米，油菜等经济作物。耕地种植情况见图 2-17。

城镇村及工矿用地：评估区内城镇村及工矿用地面积 308.6803 hm^2 ，以采矿用地面积 147.1212 hm^2 为主，占城镇村及工矿用地面积的 47.66%，位置位于 2 选厂、3 选厂、4 选厂区域。其次为村庄用地面积 146.0888 hm^2 ，占比为 47.33%；以吴集村为主，吴集村及街道位于铁矿南北采区的中间位置，其次为油坊和陆田村；建制镇用地面积为 10.5436 hm^2 ，占比为 3.41%；风景名胜及特殊用地面积为 4.9267 hm^2 ，占比为 1.60%。

林地：评估区内林地面积 4.2076 hm^2 ，其它林地与有林地占地基本相当，以其它林地占地稍强，林地位置以吴集尾矿库西侧为主。矿区林地为人工栽培，以杨树、柳树为主。见图 2-18 林地与农田情况照片、2-9 图项目区植被。

水域及水利设施用地：评估区内水域及水利设施用地面积 115.6660 hm^2 ，以坑塘水面面积 73.9957 hm^2 为主，占水域及水利设施用地的 63.97%，其次是河流水面面积 21.4959 hm^2 ，占比为 18.58 %；沟渠用地面积 13.6785 hm^2 ，占比为 11.82%；水工建筑用地面积为 6.4959 hm^2 ， 5.63 %。河流水面占地以沔西干渠为主，位于矿区的西侧。坑塘水面遍布于区域内，地表大多为不规则坑塘、溪流。

交通运输用地：评估区内交通运输用地面积 23.7080 hm^2 ，以农村道路面积 18.0876 hm^2 为主，占交通运输用地面积的 76.29%；公路用地面积 5.6204 hm^2 ， 占比为 23.71 %。主要为 X308 县道占地及矿区范围内的 013 乡村道路。X308 道路南北向穿过矿区。

其它用地：评估区内其他用地面积 4.3083 hm^2 ，主要为田坎用地面积 3.5165 hm^2 为主，占其它用地面积的 81.62%；其次是设施农用地面积 0.7918 hm^2 ，占比为 18.38 %。田坎遍布于耕地范围内。

表2-11 评估区土地利用现状分类面积一览表

Patient Information	
First Name	
Last Name	
Address	
City	
State	
Zip	
Phone	
Date of Birth	
Sex	
Race	
Religion	
Marital Status	
Occupation	
Education	
Insurance	
Referral	
Notes	

--	--

图 2-17 耕地种植情况



图 2-17 （续） 耕地种植情况



图 2-18 林地与农田现状

（二）矿区基本农田保护区

矿区面积 1087.76hm²，评估区面积 1189.8545 hm²。

矿区基本农田保护区面积**.* h²，主要分布在矿区东南部。复垦责任范围“基本农田保护面积”为*.* h²，见图 2-22 基本农田保护区分布情况（2018.12.29 由霍邱县国土资源局提供）。

五、 矿山及周边其他人类重大工程活动

（一）、基础设施建设

矿区及周边主要交通道路有 G35 济广高速公路、G105 国道、X308 县道及农村道路。X308 县道及农村道路修建于 50 年代，G105 国道修建于 60 年代，G35 济广高速公路是 2000 年以后修建的。矿区及周边主要水利设施为灌溉沟渠等农田水利工程，本区无大型河流，重要干渠有沔西干渠，是区域内主要农业灌溉水源之一，始建于 1958 年，1963 年干渠全线通水。矿区北侧为沿岗河，建设涵、闸等水利设施目的多为农村灌溉。见图 2-19~图 2-21。



图 2-19 项目区道路



乡村道路



图 2-20 排灌设施



2-21 人工河道

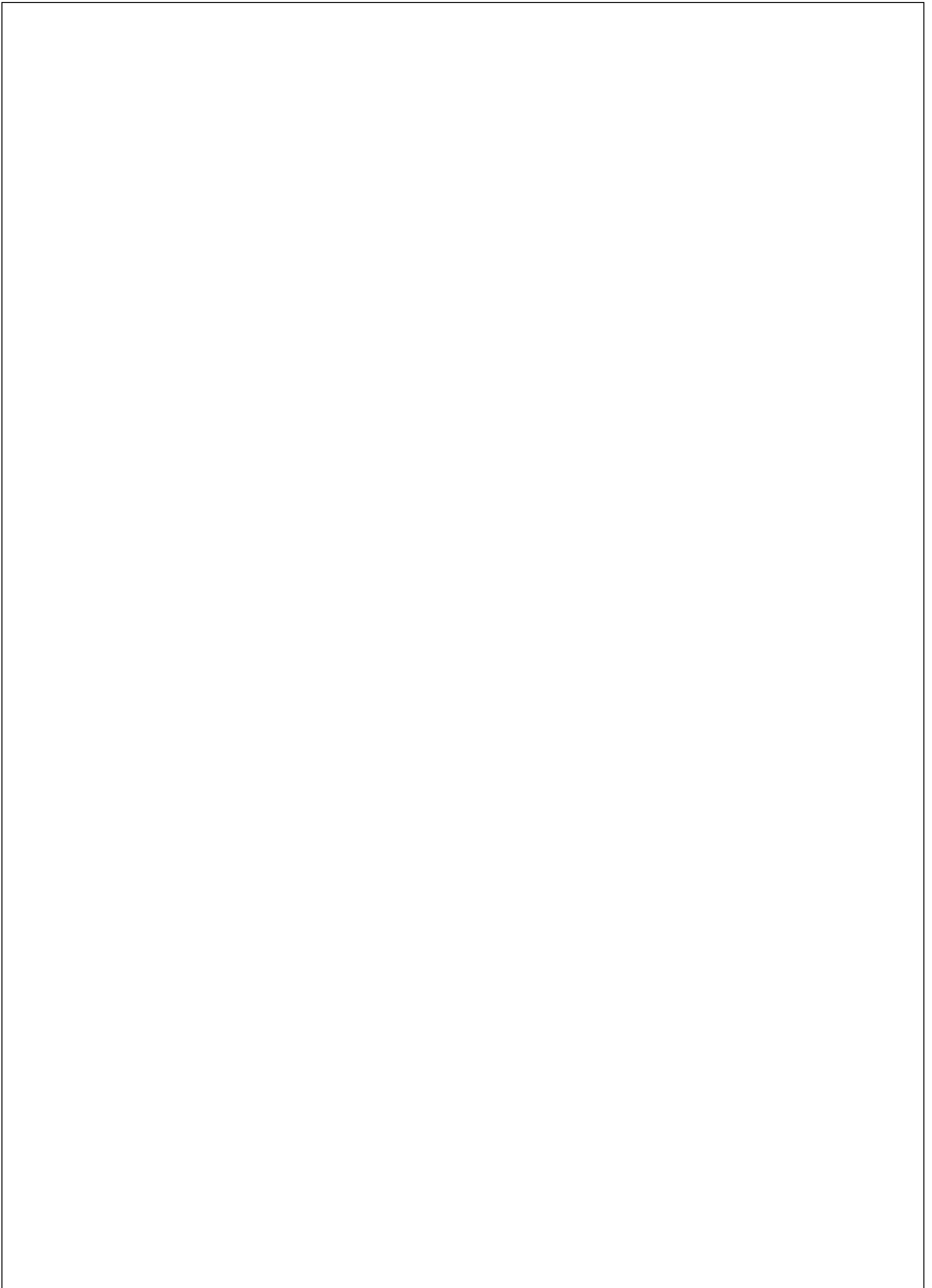


图 2-22 矿区基本农田分布情况

（二）、项目评估区居住区分布及人员情况

吴集铁矿（南段）矿区周边村庄分布主要有，吴集村、裕民村、陆田村、粉坊村、渠东村、长山村、环山村、二道堰村。人口以渠东村、吴集村、裕民村最多，渠东村为农业人口为 3238 人。村庄街道繁华程度以吴集村为最。耕地面积以渠东村、裕民村最多，渠东村农业土地 6008 亩，吴集村土地最少，仅 2504 亩，大部分被征用。

吴集村：位于霍邱经济开发区境内，是霍邱大昌公司矿井、选厂所在地，吴集村位于大昌公司南北采区的中间区域。全村拥有 11 个村民组，土地 2504 亩，被征用土地 1800 亩左右，辖 1 个街道村，农业人口 3100 人。吴集村及矿区村庄现状见图 2-23。



图 2-23 吴集村现状

陆田村：位于霍邱县高塘镇北部，陆田村位于吴集铁矿东北部，境内有朱高路穿过，全村有 6 个村民组，共 819 户，3098 人，耕地 4750 亩，是以农业为主的产粮大村。

裕民村：位于霍邱县高塘镇南部，与渠东村和粉坊村交界，裕民村位于吴集铁矿东南部，境内有裕新路和吴五路穿过，靠近经济开发区。全村有 9 个村民组，共 895 户，3231 人，耕地 5580 亩，以农业为主的产粮大村。



图 2-23（续） 矿区周边村庄

渠东村：位于霍邱县高塘镇南部，与裕民村和粉坊村交界，渠东村位于吴集铁矿南部，境内有枣高路和连矿路穿过，靠近溜山水库，，全村有 18 个村民组，共 781 户，3238 人，土地面积 6008 亩，其中可耕地 4127 亩，是以农业为主的产粮大村。

粉坊村：位于霍邱县高塘镇中南部，与付井村和裕民村交界，粉坊村位于吴集铁矿东部，境内有吴五路穿过，全村有 18 个村民组，共 615 户，2863 人，耕地 4720 亩，是以农业为主的村庄。

二道堰村：现有人口 1600 余人，现有耕地约 2000 多亩，位于吴集铁矿矿区边界北部。

环山村：是高速发展中的霍邱经济开发区的核心区，位于霍邱县西部、105 国道两侧，“商景”高速公路和“阜六”铁路穿村而过，环山村位于吴集铁矿矿区边界的西南部。全村共有 16 个村民组，789 户，2750 余口人。

六、矿山及周边矿山地质环境治理与土地复垦案例分析

（一）、矿山地质环境治理与方案编制

一）吴集铁矿矿山地质环境治理与土地复垦

2007 年~2017 年吴集铁矿（南段）矿山地质环境治理投资 43542 万元，主要工作进行了采空区稳定性监测、地质环境影响区变形监测、地质环境影响区变形监测、采空区充填、工业广场及道路硬化绿化等工作，详见表 2-12。

表 2-12 吴集铁矿（南段）地质环境治理一览表

序号	年度	项目名称	投资/万元	备注
1	2007	吴集铁矿南段尾矿砂成分检测	15	
2	2009	采空区稳定性监测预测预报	150	
3	2011	吴集铁矿南段采选项目环境影响检测	20	
4	2013	地质环境影响区变形监测技术	200	
5	2016	尾矿库环境影响检测	30	
6	2017	采空区稳定性监测预测预报	100	
7	2011-2017	采空区充填治理	42649	充填量 472.71 万 m ³
8	2007-2016	尾矿库、工业广场、厂区道路、庭院	378	加固、硬化、绿化
	合计		43542	

（1）铁矿环境治理

吴集铁矿从 2007 年以来对矿区环境治理一直没有懈怠，包括对尾矿库边坡的加固、绿化及修筑混凝土排水沟（见图 2-24），对厂区道路进行了硬化，道路两侧种植了乔木并安装了照明设施，对办公生活区场地进行了硬化与绿化（见图 2-25），对工业广场场地进

行了硬化，对竖井矿台、精矿堆场砌筑了挡土墙（见图 2-26、2-27）。有效的减少了扬尘及溃坝现象。



图 2-24 尾矿库坝体与边沟现状



图 2-25 道路与行政区硬化绿化现状



图 2-26 精矿场地硬化加固现状



图 2-27 工业广场、矿台硬化加固现状

（2）铁矿土地复垦

矿山建设前已进行了表土剥离，剥离的表土堆存于 5.8km 以外，作为矿区“表土堆存场地”，“表土堆存场地”位于吴集铁矿东北方向高塘镇新河村正南方向（见插图 5-5 续“吴集铁矿矿区及表土堆存场地相对位置图”及附图 9“道路与管线图”），新河村位于“表土堆存场地”的北侧，距离约 500m，有乡村道路通往“表土堆存场地”，乡村道路与矿区西侧的 105 国道及矿区内的 308 县道相连接，表土运输就利用了该道路。

表土堆存场地面积为 32.7832hm²，经现场实测平均堆土厚度为 4.2m（表土堆存场地标高与周边场地标高大体相当，复垦为旱地后不会出现 4.2m 的深坑，见图 5-2（续二）“复垦旱地单元（6）表土堆存场地规划图”），可用土方量在 137.69 万 m³。见图 4-2 表土堆存场现状图。

堆存工艺：由自卸汽车运输，平均运距 8.0km，汽车自卸，前装机配合整平，堆存边坡 1:1.5，经现场实测平均堆存高度为 4.2m。

表土、石料运输路线：从插图 5-5 续“吴集铁矿矿区与表土堆存场地相对位置(P181)”、附图 07“总平面图”、附图 08“道路及管线图”、附图 9—高塘镇“*** * *****土地利用现状图”看出，表土石料运输由各单元场地——矿区道路——社会道路——乡村道路——表土堆存场地。因为有矿区道路，社会道路可利用，表土运输时不用新修道路。

为了防止水土流失，已由矿方在表土堆存地周边种植了乔（灌）木。表土堆存场地由于十几年来一直闲置，当地村民对其进行了整平，并种植了部分农作物，长势较好，但没有经过相关部门验收。见图 4-2 表土堆存场地现状图。

从附图 9—高塘镇“*** * *****土地利用现状图”看出该区域比较平坦，表土堆存场地及西侧“土地利用现状均为（204—采矿用地）”。

二）吴集铁矿矿山《方案》编制情况

吴集铁矿（南段）编制《矿山地质环境保护与治理》与《土地复垦方案》情况如下：

1) 2009 年 6 月由“江南土地复垦整理有限公司”编制《大昌矿业吴集铁矿尾矿库（二选厂大昌尾矿库和阳光尾矿库）土地复垦方案》；

2) 2010 年 10 月由“安徽水文地质工程地质公司”编制《霍邱县吴集铁矿（南段）矿山地质环境保护与恢复治理方案》；

3) 2015 年 10 月由“安徽水文地质工程地质公司”编制《大昌矿业吴集铁矿（南段）深部开拓及技改工程矿山地质环境保护与恢复治理方案》；

4) 2016 年 5 月由“河北邯邢矿冶设计院有限公司”编制《大昌矿业吴集铁矿（南段）深部开拓及技改工程土地复垦方案》。

（二）、周边矿山地质环境治理与土地复垦

一） 周油坊铁矿概况

周油坊铁矿全称为“安徽金日盛矿业有限责任公司周油坊铁矿”。该铁矿位于霍邱县冯井镇、范桥乡、高塘镇境内，矿区地理坐标为东经***° **' **" ~***° **' **" ；北纬**° **' **" ~**° **' **" 。

该铁矿为地下开采生产矿山，矿区面积 3.8896km²，总征地面积为 122.12hm²。矿石总储量为*****. **万吨，采矿规模为***万 t/a，矿山设计开采年限=26.0a；剩余开采年限=20.67a。项目总投资为 136932 万元，其中：建设投资 128747 万元。

二） 周油坊铁矿复垦方案编制概况

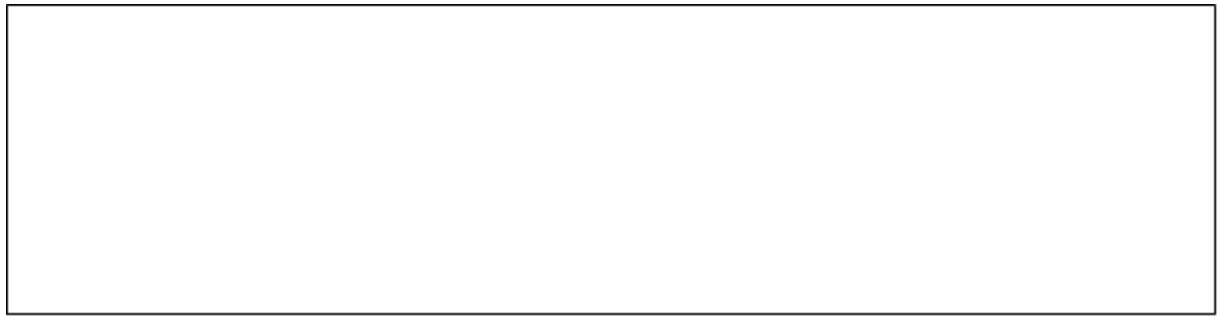
土地复垦方案静态总投资为 997.96 万元，动态总投资为 3215.26 万元。复垦责任范围面积为 321.20hm²，划分为三个复垦单元，即：尾矿堆积滩、尾矿库堆积坝坡面和表土堆存场。土地复垦率 100%。土地复垦方案服务年限=24.67a。

（1） 周油坊土地损毁情况

周油坊铁矿矿区面积为 388.96hm²，周油坊铁矿采选工程已损毁土地总面积 84.93hm²，其中工业场地属于占用损毁，尾矿库和表土堆存场属于压占损毁，复垦区土地损毁程度全部为重度损毁。复垦区损毁土地地类、面积以及损毁程度详见表 2-13。

表 2-13 周油坊复垦区损毁土地地类、程度、面积及损毁类型

--



（2）周油坊铁矿复垦设计

周油坊铁矿复垦责任范围面积为 321.20hm²，划分为三个复垦单元，即：尾矿堆积滩、尾矿库堆积坝坡面和表土堆存场。

复垦单元工程设计

尾矿堆积滩复垦为水浇地，复垦面积为 41.72hm²。

尾矿库堆积坝坡面复垦为草地，复垦面积为 26.79hm²。

表土堆存场复垦为旱地，复垦面积为 9.57hm²。

复垦工程设计主要包括表土覆盖、场地平整、灌溉渠道设计、排水沟设计、生产路设计、泵站设计及涵洞设计。

①表土覆盖

对尾矿库堆积滩进行覆土，平均覆土厚度 60cm，覆土量为 25.03 万 m³，覆土土源利用表土堆存场堆放的表土。

②灌溉渠道设计

1、水源

选择从沿岗河引水灌溉。项目区位于沿岗河南岸，项目区西侧有沿岗河支流通过，年来水量约为 800 万 m³。设计在尾矿堆积滩西南角的沿岗河岸边修建一座泵站，引水灌溉尾矿堆积滩复垦后的土地。

2、斗渠设计：斗渠按续灌设计，斗渠为矩形。

3、排水沟设计：排水沟采用土质梯形断面。斗沟沟底净宽 0.6m，净深 0.8m，边坡比为 1:1。农沟沟底净宽 0.4m，净深 0.5m，边坡比为 1:1。

三）周油坊铁矿与吴集铁矿比较

周油坊铁矿位于霍邱县冯井镇、范桥乡、高塘镇境内，矿区地理坐标为东经***° **' **" ~***° **' **"；北纬**° **' **" ~**° **' **"。

吴集铁矿(南段)位于霍邱县经济开发区吴集村(原高塘镇境内,后改名霍邱县经济开发区)。地理坐标:东经 $***^{\circ} **' **'' \sim ***^{\circ} **' **''$;北纬 $**^{\circ} **' **'' \sim **^{\circ} **' **''$ 。

周油坊铁矿位于“吴集铁矿(南段)”西北方向,距“安徽大昌矿业集团有限公司吴集铁矿(南段)”直线距约10km。

吴集铁矿(南段)土地复垦折合单位面积静态复垦投资为 $*.***$ 万元/亩;单位面积动态投资为 $*.***$ 万元/亩。周油坊铁矿土地复垦折合单位面积静态复垦投资为 $****.***$ 元/亩;单位面积动态投资为 $****.***$ 元/亩。

周油坊与吴集两个铁矿单位面积投资区别在于:

1、周油坊铁矿只对尾矿库进行了复垦设计,采选工业广场、办公生活场地、生产辅助设施场地均列入二期工程,没有列入总投资(摘周油坊铁矿复垦设计:周油坊铁矿主井、副井、措施井、风井、选矿厂、矿区道路等工业场地到矿山关闭时才最终形成废弃地。因矿山本期开采-530 m以上矿体;-530 m水平以下安排在以后开采,地面建构筑物在本期服务期满后将继续使用,所以对工业场地不进行复垦)。

2、周油坊铁矿土地复垦设计与2015年4月,吴集铁矿(南段)《方案》设计与2019年,定额标准的差异。

吴集铁矿(南段)与周油坊铁矿同位于高塘镇境内,同为地下开采生产矿山,地质条件基本相同,矿山地形地貌基本相同,当地的经济情况相同,当地的种植习惯及农作物种植相同,当地的水系相同。

四) 类比矿山治理与复垦案例

金厂峪矿

1) 金厂峪概况

金厂峪金矿采矿证有效期自2013年5月18日至2018年5月18日,开采矿种:金矿、铁矿。保有铁矿资源量:矿石量 $***$,平均品位 $TFe***$ 。开采方式为地下开采,开采标高:314m~-600m,现铁矿开拓至205m中段,铁矿需新开拓183m、143m、103m、063m四个中段,矿山实际拟采用充填法开采。批复矿区面积:3.965km²。

2) 尾矿库复垦

尾矿库复垦工程1990年由河北金厂峪矿业有限责任公司出资,金厂峪村组织对尾矿库进行复垦。尾矿库通过砌石护坡护(坡墙水泥砂浆砌石结构,墙厚0.8米)、平整后直接覆盖表土(库面覆盖黄土厚度1米),尾矿库进行治理后恢复为耕地,虽未经过当地国

土部门验收，但已按照耕地交付地方使用，由当地村民耕种。根据相关检测报告，尾矿库复垦后农作物无毒性检出。已复垦尾矿库面积为 6.77hm²。

3) 排土场复垦

2016 年起矿山对三道沟排土场顶部进行了治理，顶部覆土 0.5m，混合种植沙地柏与紫穗槐，种植间距 1m。平台每隔 10~20m 预留一条防火通道，确保消防安全。2017 年起开始在平台外延修建排水渠，防止雨水延排土场四周山坡冲刷排土场，排水渠高约 2m，厚 0.5m，内宽 1m，深 1.5m，浆砌块石结构。该区域复垦工程亩均投资为 4.00 万元，复垦后植被生长茂密，覆盖率达到 90%以上。根据调查，植被成活率 达到 85%以上，复垦效果良好。

4) 塌陷区治理

金厂峪矿在前期对部分塌陷区域进行了治理。采取地下采空区充填。地下的治理工程主要是对地下采空区进行充填，分别在 023 中段、063 中段及 183 中段开掘充填井 3 条计 120 米、开掘充填巷道 480 米、充填废石 75000m³。

5) 金厂峪矿与吴集矿对比

金厂峪矿与吴集矿均为地下矿山，均为生产矿山，均为充填法开采。地表均有采、选工业场地，生产生活辅助设施实施，尾矿库等。

吴集铁矿(南段)土地复垦折合单位面积静态复垦投资为*.***万元/亩；单位面积动态投资为*.***万元/亩。

金厂峪矿只对尾矿库和排土场进行了复垦总投资统计，采选工业广场、办公生活场地、生产辅助设施场地均列入后期采选工程“矿山环境治理与土地复垦方案设计”，没有列入总投资（地面建构筑物在本期服务期满后将继续使用，所以对工业场地不进行复垦）。所以两个矿山不好类比单位面积静态复垦投资与单位面积动态投资。

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

本次矿山地质环境与土地资源调查工作根据《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》（国土资规[2016]21号附件），按照图1的程序进行。在资料收集及现场踏勘的基础上，进行了矿山地质环境及土地资源调查工作。

（一）、调查范围

矿山地质环境及土地资源调查范围包括矿区范围、矿业活动影响范围、可能影响矿业活动的不良地质因素存在的范围，以及土地资源破坏的范围。本次矿山地质环境及土地资源调查范围，根据“吴集铁矿（南段）开发利用方案设计”，前期资料收集及现场踏勘结果，确定矿山地质环境及土地资源调查范围为矿区范围及其开采影响范围。包括吴集铁矿（南段）采矿工业场地、选矿工业场地、尾矿贮存场地、生产辅助设施场地、行政，生活场地、石料堆场（含其影响范围）、地表塌陷预测范围等，总调查面积约为12.0km²。

（二）、调查内容

在收集矿产资源开发利用方案、矿山设计、开采资料、自然地理、矿山地质、水文地质、工程地质、环境地质、人类工程活动、不良地质现象、土地利用现状图和项目区土壤、农业、经济概况等资料的基础上，对矿山开采现状、地质灾害、地形地貌、土地利用现状、自然及人文景观等进行调查。调查内容主要包括可能发生崩塌、滑坡、塌陷和泥石流等地质灾害，地面附着物及工程设施，采场办公区、行政办公区、及其它占地情况。崩塌、滑坡、塌陷灾害对土地破坏情况。地形地貌、土壤、水文、水资源、生物多样性和地表动植物组成，矿区内农业、林业、道路等土地利用情况等。

（三）、调查方法

调查工作的开展采用手持GPS、罗盘、红外线激光测距仪等，对调查对象进行定点调查、记录和上图等方法，在已有资料分析的基础上，采用1:5000地形图为工作底图，根据矿山设计规划、开采现状图和土地利用现状图等对矿区进行矿山地质环境及土地资源调查。调查采取线路穿越法和地质环境追索相结合的方法进行，对地质环境问题点和主要地质现象点进行观测描述，调查其发生时间，基本特征，危害程度，然后进行详细记录，并对主要地质环境问题点和地质现象点进行拍照，并利用GPS结合地形地物定位。针对不同土地

利用类型区，挖掘了土壤剖面，采集土壤样品并进行分析；采集了影像、图片资料，并做文字记录。

（四）、具体工作量

河北邯邢矿冶设计院有限公司接到任务后，组织方案编制的专业人员，成立了矿山地质环境保护与土地复垦方案编制项目组（方案编制组设计人员各有侧重，有以收集“矿山地质环境保护”资料为主，有以收集“土地复垦”资料为主，即有分工也有合作），开展了矿山地质环境与土地资源调查工作。

矿山地质环境调查组首先收集了评估区及其周边地区的地质、水文地质、环境地质、矿山开采设计、矿山储量核实报告等资料，并在研究了相关资料之后，以调查矿区地质环境背景条件和矿山开采对地质环境所造成的影响为目的，项对安徽大昌矿业集团有限公司吴集铁矿（南段）矿区范围及其影响范围进行了野外踏勘，重点调查了本矿山已存在的矿山地质环境问题的类型及其分布情况，完成的主要实物工作量见表 3-1。

表 3-1 矿山地质环境调查完成工作量一览表

内 容		单 位	工 作 量
资料收集		份	15
钻孔收集		个	85
矿山地质 环境调查	调查面积	km ²	24.5
	调查线路	km/条	29.8/6
	调查点	个	20
	民井	个	4
	水样	组	2
	拍摄照片/使用照片	张	120/8

矿山土地资源调查项目组对安徽大昌矿业集团有限公司吴集铁矿（南段）矿区范围内的土地利用现状及土地压占、占用损毁情况进行了野外踏勘，重点调查了土地损毁情况及土地复垦适宜情况，进行了资料收集、现场拍照、对矿区土地复垦迫切程度及为什么进行土地复垦和复垦什么土地类别，与广大村民进行了广泛接触。对于土地复垦广大村民非常赞成和欢迎，积极参与填写调查表，在此基础上依据《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》，编制完成本方案。完成的土地复垦调查工作量详见表 3-2。

表 3-2 土地复垦调查工作量一览表

序号	内 容	单位	工 作 量	备注
1	收集相关资料	份	26	
2	踏勘现场	km ²	32.45	共进行了 3 次踏勘
3	开座谈会	次	3	与有关村民
4	发调查问卷	份	31	收回 31 份
5	拍摄现场照片	张	157	利用照片 52 张
6	与建设单位、施工单位交流	次	4	

二、矿山地质环境影响评估

（一）、评估范围和评估级别

一） 评估范围

依据国土资源部 DZ/223-2011《矿山地质环境保护与治理恢复方案编制规范》的有关要求，评估区范围根据矿山地质环境调查结果分析确定。该矿采用充填采矿法，采空区充填后，地表变形的可能性小。从安全的角度出发，综合分析确定评估范围，依据矿区范围构筑物超出矿区范围的向外扩50m确定为该项目评估区边界，为此确定《方案》的评估范围面积为11.898545 km²。本《方案》各范围面积如下：

（1） 矿区登记范围面积

矿区登记（矿区范围）面积为 10.8776km²。

（2）《方案》评估区面积

本《方案》评估区 1189.8545 hm²【超出矿区范围 102.0945hm²（超出部分主要为部物流公司、北部大昌尾矿库、东部阳光尾矿库及尾矿分级场地）】，见图 3-1 评估区范围图，实粗粉色封闭线为评估区。

评估区拐点坐标见表 3-3。

二） 评估级别

（1） 矿山类型及项目重要性

1) 吴集铁矿（南段）是生产矿山，根据《方案编制规范-DZ/T 0223-2011》附录 D 矿山生产建设规模分类一览表，矿山生产建设规模为大型。

2) 根据表 3-4 建设项目重要性分类表，确定项目类型为重要建设项目。

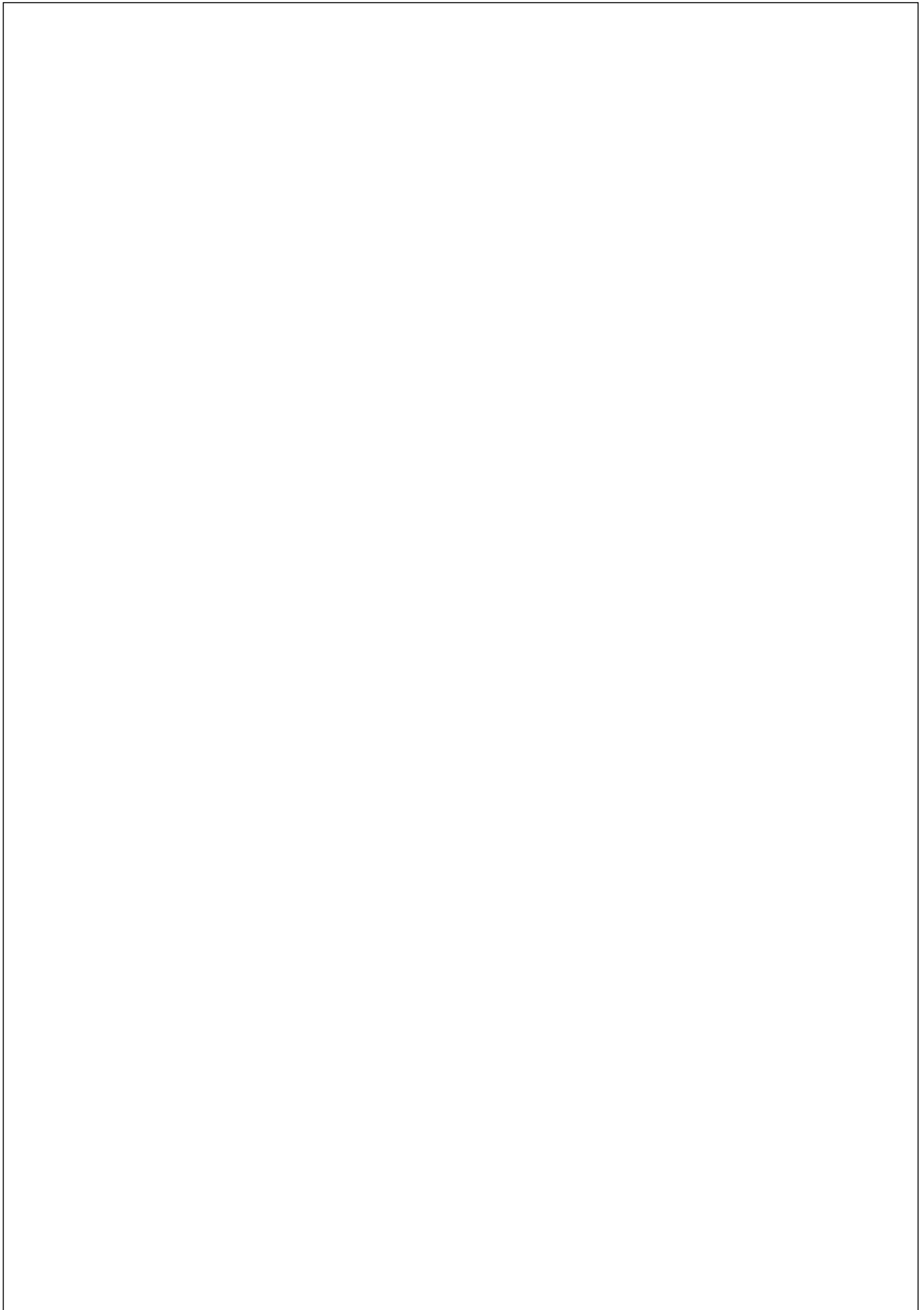


图 3-1 评估区范围图

表 3-3 环境保护评估范围拐点坐标表

点号	X	Y	点号	X	Y
J1	*****.***	*****.***	G11	*****.***	*****.***
G1	*****.***	*****.***	G12	*****.***	*****.***
G2	*****.***	*****.***	G13	*****.***	*****.***
G3	*****.***	*****.***	G14	*****.***	*****.***
G4	*****.***	*****.***	J3	*****.***	*****.***
G5	*****.***	*****.***	J4	*****.***	*****.***
G6	*****.***	*****.***	G15	*****.***	*****.***
J2	*****.***	*****.***	G16	*****.***	*****.***
G7	*****.***	*****.***	G17	*****.***	*****.***
G8	*****.***	*****.***	G18	*****.***	*****.***
G9	*****.***	*****.***	J1	*****.***	*****.***
G10	*****.***	*****.***		*****.***	*****.***

(2) 矿山地质环境条件复杂程度

1) 矿区地表水与地下水联系不密切，矿坑充水主要来源为第一含水层（组）、风化带裂隙含水层（组）、新太古界霍邱群（Ar₄）变质岩裂隙含水层（组）和断裂破碎带水。南、北区正常涌水量各为 2000m³/d，最大涌水量为 5000m³/d。

2) 地质构造较复杂，主要以北西西和北北东至北东向构造带组成，南北向及东西向构造带次之。

3) 矿区围岩岩体具中等变形结构面，多呈层状结构，其片理、面理、节理发育，并夹有软弱层及层间错动，面理结合力较好，抗压强度（完整岩体地段）较大，稳定性较好。

4) 由于浅层地下水与深层地下水之间存在第一隔水层（组）和第二隔水层（组）两个隔水层组，矿区现状条件下深层地下水与浅层地下水之间水力联系较差。

5) 矿区现状条件下存在含水层、地形地貌景观及土地资源的破坏等矿山地质环境问题，类型较多，影响严重。

6) 矿区范围内地貌属波状平原，地貌类型简单，地形略起伏，有利于自然排水。根据表 3-5 地质环境条件复杂程度分类表确定矿山地质环境条件复杂程度为中等。

论述如下：

1. 区域地质背景：无全新世活动断裂，地震基本烈度Ⅵ度，地震动峰值加速度小于 0.05g，确定为简单；

2. 地形地貌：地形简单，相对高差 24.5m，地面坡度小于 8° ，地貌类型单一，确定为简单；

3. 地质岩性和岩土工程地质性质：岩土体结构简单，工程地质良好，确定为简单；

4. 地质构造：有断裂分布，确定为中等；

5. 水文地质条件：有二含水层，水位年际变化 5m~10m，确定为中等；

6. 地质灾害及不良地质现象：发育弱或不发育，确定为简单；

7. 人类活动对地质环境的影响：人类活动较强烈，对地质环境的影响、破坏较严重，确定为中等。

根据以上分类，对照表 3-6“地质灾害危险性评估分级表”确定该项目重要性为重要，地质环境条件复杂程度为中等一级。

表 3-4 建设项目重要性分类表

项目类型	项目类别
重要建设项目	城市和村镇规划区、放射性设施、军事和防空设施、核电、二级（含）以上公路、铁路、机场、大型水利工程、电力工程、港口码头、矿山、集中供水水源地、工业建筑（跨度>30m）、民用建筑（高度>50m）、垃圾处理场、水处理厂、油（气）管道和储油（气）库、学校、医院、剧院、体育场馆等。
较重要建设项目	新建村镇、三级（含）以下公路、中型水利工程、电力工程、港口码头、矿山、集中供水水源地、工业建筑（跨度 24m~30m）、民用建筑（高度 24~50m）、垃圾处理场、水处理厂。
一般重要建设项目	小型水利工程、电力工程、港口码头、矿山、集中供水水源地、工业建筑（跨度≤24m）、垃圾处理场、水处理厂。

表 3-5 地质环境条件复杂程度分类表

条件	类别		
	复杂	中等	简单
区域地质背景	区域地质构造条件复杂，建设场地有全新世活动断裂，地震基本烈度大于Ⅷ度，地震动峰值加速度大于 0.2g。	区域地质构造条件较复杂，建设场地附近有全新世活动断裂，地震基本烈度Ⅶ至Ⅷ度，地震动峰值加速度 0.1~0.2g。	区域地质构造条件简单，建设场地附近无全新世活动断裂，地震基本烈度小于或等于Ⅵ度，地震动峰值加速度小于 0.1g。
地形地貌	地形复杂，相对高差大于 200m，地面坡度以大于 25° 为主，地貌类型多样。	地形较简单，相对高差 50~200m，地面坡度 8° ~ 25° 为主，地貌类型较单一。	地形简单，相对高差小于 50m，地面坡度小于 8° ，地貌类型单一。
地质岩性和岩土工程地质性质	岩性岩相复杂多样，岩土体结构复杂，工程地质性质差。	岩性岩相变化较大，岩土体结构较复杂，工程地质性质较差。	岩性岩相变化小，岩土体结构较简单，工程地质性质良好。
地质构造	地质构造复杂，褶皱断裂发育，岩体破碎。	地质构造较复杂，有褶皱、断裂分布，岩体较破碎。	地质构造较简单，无褶皱、断裂、裂隙发育。
水文地质条件	具多层含水层，水位年际变化大于 20m，水文地质	有二至三层含水层，水位年际变化 5m~20m，水文地	单层含水层，水位年际变化小于 5m，水文地质条件

	条件不良。	质条件较差。	良好。
地质灾害及不良地质现象	发育强烈，危害较大。	发育中等，危害中等。	发育弱或不发育，危害小。
人类活动对地质环境的影响	人类活动强烈，对地质环境的影响、破坏严重。	人类活动较强烈，对地质环境的影响、破坏较严重。	人类活动一般，对地质环境的影响、破坏小。
注：每类条件中，地质环境条件复杂程度按“就高不就低”的原则，有一条符合条件者即为该类复杂类型。			

表 3-6 地质灾害危险性评估分级表

建设项目重要性	地质环境条件复杂程度		
	复杂	中等	简单
重要	一级	一级	二级
较重要	一级	二级	三级
一般	二级	三级	三级

（二）、矿山地质灾害现状分析与预测

一）地质灾害现状分析

吴集铁矿（南段）为地下开采矿山，土地利用现状主要是耕地，城镇村及工矿用地等。矿山易产生地质灾害的主要有以下几方面。

1. 矿山早期开采施工了 11 条探矿措施井（已封闭或改用途），一期采选工程另开拓了 8 条竖井，南区为 4#井（4#副井、4#-1 主井、4#-2 主井），北区为 5#井（5#主井、5#副井）、3#井（3#副井、3#主井），这些小井均在矿区地表塌陷预测范围之内，存在塌陷的可能，废弃探矿措施井现状见图 3-2。

2. 石料加工及临时石料堆场（吴集铁矿没有临时废石场地，井下开采的废石不出地表，直接用于井下充填，偶尔需要外售时，少量的提出地表，加工后外售）位于南采区 4#主井东侧，形状不规则，占地 6661m²，最大可堆存量约 1.6 万 m³。堆场围墙东侧是农村土地，西侧是 3#充填站，雨季堆场边坡存在滑坡的可能。石料堆场现状见图 3-3。

3. 吴集铁矿现有两座尾矿库（大昌、阳光尾矿库），两座尾矿库均为 4 等平地库，大昌尾矿库位于矿区边界西北侧，压占土地 37.9317hm²。阳光尾矿库位于 3#选矿厂的北侧，压占土地 37.6538hm²，两座尾矿库西北东三侧均为农田。尾矿分级处理场地紧邻南采区机修厂的东北侧，压占土地 28.1954 hm²，处理场地西侧和东侧均为农田。尾矿库坝体存在滑坡、溃坝的可能。尾矿库坝体现状见图 3-4，尾矿处理场地现状见图 3-5。

4. 地表塌陷预测范围位于吴集铁矿矿区中部偏北位置，呈东西方向，吴集村南北方向



图 3-2 废弃矿井现状



图 3-3 石料加工及堆场现状



图 3-4 尾矿库坝体现状



图 3-5 尾矿分级处理场地现状

穿过地表塌陷预测范围。吴集铁矿为井下矿山，采用竖井开拓嗣后充填采矿法，采空区存在一定的地表塌陷的可能，影响吴集村庄的人员及财产的安全。

5. 地下开采可能引起地面变形、塌陷，对吴集铁矿采选工业广场、生产生活设施、农田及村庄存在一定的影响。

经过本次矿山地质环境野外调查与访问，评估区范围内房屋、道路、围墙及工业场地内建筑均不存在开裂及变形现象，开采历史上矿山建筑物亦未发生过滑坡、崩塌、地面塌陷等地质灾害。

二）地质灾害预测评估

根据矿山地质现状调查与地灾现状分析评估，按照《地灾评估规范DZ/T0286-2015》对矿山开发引起的地质灾害进行以下预测与评估。

根据矿山地质现状调查与评价，矿区范围内可能发生的地质灾害类型为：1. 地表塌陷和变形地质灾害，2. 采空区塌陷地质灾害，3. 尾矿库坝体滑坡、溃坝产生的地质灾害。

（1）地表塌陷范围地质灾害预测及评估

地表塌陷预测范围位于项目区中部，面积 142.1407hm^2 （含工业广场重叠面积 31.9535 ），东南西北展布，吴集村（部分）沿 X308 县道位于塌陷预测范围内，见图 3-6。

1) 塌陷（沉降）危险性预测

1、地表沉降发育程度分析

地面变形塌陷地质灾害主要影响吴集村村民及建构筑物的安全，为此《开发利用方案》在设计当中进行了预防，采取了预留永久保安矿柱（吴集村预留保安矿柱 2820.77 万 t），矿体距离地表垂直高度超过 100m ；并且采用充填采矿法，随采随充填，开采尽量使用浅孔，放小炮。通过以上措施可以防止地下采矿引起的地表变形和塌陷。但地表可能产生变形，出现地面塌陷、地裂缝等地质灾害的可能一直存在。

地面塌陷、地裂缝地质灾害还影响铁矿部分采选工业广场及生产生活设施：《开发利用方案》将受影响设施预留保安矿柱，其中二选矿厂预留保安矿柱 1034.86 万 t，四选矿厂预留保安矿柱 79.05 万 t，办公楼预留保安矿柱 68.11 万 t。

节选 2017.04 至 08 月吴集铁矿（南段）地表沉降数据实际观测 171 个数据（见表 3-7），平面位移累计最大值不大于 25mm ，高程累计最大值不大于 21mm ，且是在较大的平面观测范围内，时间统计数据为 5 个月。吴集铁矿从建矿至 2018 年 6 月项目区“塌陷预测范围”没有发生塌陷及地裂缝现象。全部详细沉降观测数据见附件 9。

表 3-7 吴集铁矿沉降观测及位移 （单位：m）

序号	点号	4 月实测高程 z	8 月实测高程 z	累计位移 Δx	累计位移 Δy	累计沉降 Δz
1	GpswJ1	41.513	41.513	0.013	0.014	0.009
2	GpswJ10	45.974	45.956	0.015	0.012	0.001
3	GpswJ20	56.556	56.563	0.011	0.017	0.018
4	GpswJ40	52.559	52.534	0.012	-0.017	-0.004
5	GpswJ50	53.038	53.016	0.009	0.015	-0.009
6	GpswJ60	42.112	42.080	0.008	0.020	-0.009
7	GpswJ70	51.929	51.932	0.009	0.025	0.019
8	GpswJ80	52.841	52.827	0.009	0.014	0.004
9	GpswJ100	54.552	54.555	0.021	0.017	0.009
10	GpswJ110	48.218	48.225	0.016	0.022	0.019
11	GpswJ130	44.154	44.162	0.015	0.007	0.018
12	GpswJ140	53.855	53.852	0.019	0.009	0.008
13	GpswJ150	54.682	54.690	0.004	0.007	0.021
14	GpswJ160	51.520	51.506	0.011	0.016	0.007
15	GpswJ171	54.857	54.858	0.012	0.014	0.013

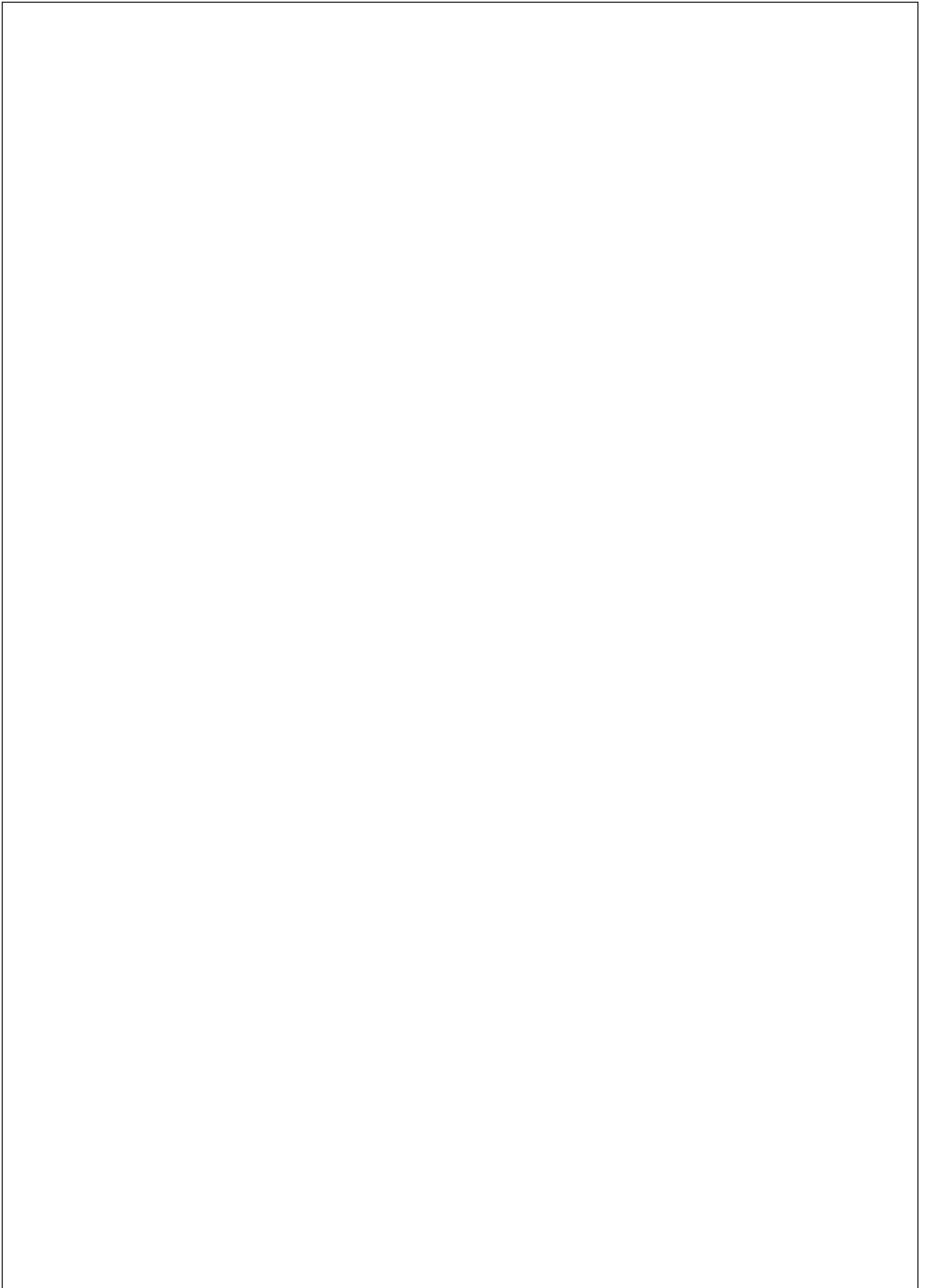


图 3-6 矿山地质环境预测评估分区图

根据以上分析及对照表3-8，确定吴集铁矿地表沉降发育程度为弱。

表 3-8 地表沉降发育程度分级表

因素	发育程度		
	强	中等	弱
近 5 年平均沉降速率/（mm/a）	≥ 30	$>10 \sim <30$	≤ 10
累计沉降量/mm	≥ 800	$>300 \sim <800$	≤ 300
注：上述两项因素满足一项即可，并按由强至弱顺序确定。			

2、地面沉降发生的诱发因素分析

地面沉降发生的诱发因素主要是自然因素和人为因素，自然因素为地下水位变化、地震。人为因素为采矿、抽排水、开挖扰动、振动。见表 3-9。

表 3-9 地质灾害诱发因素分类表

分类	滑坡	崩塌	泥石流	岩溶塌陷	采空塌陷	地裂缝	地面沉降
自然因素	地震、降水、融雪、融冰、地下水位上升、河流侵蚀、新构造运动	地震、降水、融雪、融冰、温差变化、河流侵蚀、树木根劈	降水、融雪、融冰、堰塞湖溢流、地震、	地下水位变化、地震、降水	地下水位变化、地震	地震、新构造运动	新构造运动
人为因素	开挖扰动、爆破、采矿、加载、抽排水	开挖扰动、爆破、机械振动、抽排水、加载	水库溢流或垮坝、弃渣加载、植被破坏	抽排水、开挖扰动、采矿、机械振动、加载	采矿、抽排水、开挖扰动、振动、加载	抽排水	抽排水、油气开采

3、地面沉降的危害程度分析

吴集铁矿地面沉降的危害主要是险情，存在地表沉降或产生地裂缝现象，也可能受地震灾害的影响，可能造成一定的经济损失大于500万元，根据地质灾害危害程度分级表确定原则，地面沉降的地质灾害危害程度：确定为大。见表3-10。

表 3-10 地质灾害危害程度分级表

危害程度	灾情		险情	
	死亡人数/人	直接经济损失/万元	受威胁人数/人	可能直接经济损失/万元
大	≥ 10	≥ 500	≥ 100	≥ 500
中等	$>3 \sim <10$	$>100 \sim <500$	$>10 \sim <100$	$>100 \sim <500$
小	≤ 3	≤ 100	≤ 10	≤ 100
注 1：灾情：指已发生的地质灾害，采用“人员伤亡情况”“直接经济损失”指标评价。				
2：险情：指可能发生的地质灾害，采用“受威胁人数”“可能直接经济损失”指标评价。				
3：危害程度采用“灾情”或“险情”指标评价。				

注：地质灾害危害程度分为危害大、危害中等和危害小三级。

2) 地面沉降危险性评估

根据以上分析，结合吴集铁矿采矿活动位于地面沉降影响范围内，对照地面沉降危险性预测评估分级（见表3-11），引发或加剧地面沉降的可能性为中等，发育程度为弱，确定危险等级为中等。

表 3-11 地面沉降危险性预测评估分级表

工程建设引发或加剧地面沉降发生的可能性	危害程度	发育程度	危险性等级
工程建设位于地面影响范围内，工程活动引发或加剧地面沉降的可能性大	大	强	大
		中等	大
		弱	中等
工程建设位于地面沉降影响范围内，工程活动引发或加剧地面沉降的可能性中等	中等	强	大
		中等	中等
		弱	中等
工程建设位于地面沉降影响范围内，工程活动引发或加剧地面沉降的可能性小	小	强	中等
		中等	中等
		弱	小

（2）采空区塌陷地质灾害预测及评估

1）采空区塌陷危险性预测

1、采空区发育程度分析

吴集铁矿采空区塌陷主要影响位于塌陷区的吴集村及铁矿部分采选建构筑物及人员的安全，虽然《开发利用方案》在设计当中进行了设防（预留了保安矿柱，详见上节“地表塌陷范围地质灾害预测及评估论述”），但不能排除不发生地质灾害的可能。

根据《方案》编制组成员现场踏勘、访问周边村民及铁矿人员，截止2018年06月铁矿地表塌陷范围没有发生地表变形、地裂缝、地表建构筑物开裂现象。根据吴集铁矿地表沉降实际观测数据（见表3-7及附件9），沉降量 $>21\text{mm}$ ，水平位移 $>25\text{mm}$ ，对照表3-12采空塌陷发育程度分级表，确定吴集铁矿采空塌陷发育程度为中等。

表 3-12 采空塌陷发育程度分级表

发育程度	参考指标							发育特征
	地表移动变形值				开采深度比	采空区及其影响带占建设场地面积%	治理工程面积占建设场地面积%	
	下沉量 (mm/a)	倾斜 (mm/m)	水平变形 (mm/m)	地形曲率 (mm/m ²)				
强	>60	>6	>4	>0.3	<80	>10	>10	地表存在塌陷和裂缝，地表建构筑物变形开裂明显。
中等	20~60	3~6	2~4	0.2~0.3	80~120	3~10	3~10	地表存在变形及地裂缝，地表建构筑物有开裂现象。
弱	<20	<3	<2	<0.2	>120	<3	<3	地表无变形及地裂缝，地表建构筑物有开裂现象。

2、采空区发生的诱发因素分析

吴集铁矿采空区塌陷的诱发因素主要是自然因素和人为因素，自然因素为地下水位变化、地震。人为因素为采矿、抽排水、开挖扰动、振动。见表 3-9。

3、采空区的危害程度分析

吴集铁矿采空区塌陷的危害主要是险情，存在地表塌陷或产生地裂缝现象，可能造成一定的经济损失大于500万元，根据地质灾害危害程度分级表确定原则，所以确定采空区地质灾害危害程度：确定为大。见表3-10。

2) 采空区危险性评估

根据以上分析，结合吴集铁矿采矿活动位于地面沉降影响范围内，对照采空塌陷危险性预测评估分级（见表3-13），引发或加剧采空区的可能性为中等，发育程度为弱，确定危险程度等级为中等。

表 3-13 采空塌陷危险性预测评估分级

工程建设引发或加剧采空塌陷发生的可能性	危害程度	发育程度	危险性等级
工程建设位于采空区及采空塌陷影响范围内，引发或加剧采空塌陷的可能性大	大	强	大
		中等	大
		弱	大
工程建设位于采空区内，引发或加剧采空塌陷的可能性中等	中等	强	大
		中等	中等
		弱	中等
工程建设位临近采空区及其影响范围，引发或加剧采空塌陷的可能性小	小	强	中等
		中等	中等
		弱	小

（3）尾矿坝体地质灾害预测及评估

1、尾矿坝体地质灾害预测

吴集铁矿现有大昌和阳光尾矿库，选矿厂年产尾矿砂81.5万 m^3 ，吴集铁矿将尾矿砂进行了综合利用，建设了两座尾砂制砖厂，年消耗尾矿砂85万 m^3 ，所以排往尾矿库的尾砂很少，详见第一章--- 三、开发方案概述--- 三）选矿工艺---（2）尾矿砂综合利用相关论述。

吴集铁矿两座尾矿库坝体均进行了加固，见图3-4、3-29尾矿库坝体现状照片、图3-16尾矿库现状照片、图5-1尾矿坝体加固照片。

2、尾矿坝体地质灾害评估

从以上分析，可以看出进入尾矿库的尾砂很少，从图中看出尾矿库干滩面积很大，结合坝体进行了加固，所以论证尾矿坝体产生溃坝的可能性小。

综上所述，对照《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范DZ/ T 0223--2011》附

录 E，项目区矿山地质环境影响程度分级表对照属于“严重”。

（4）近期影响预测评估（前 5 年 2019.01-2023.12）

吴集铁矿（南段）为地下开采生产矿山，《方案》适用年限为 22 年，即从 2019 年 01 月至 2040 年 04 月。

根据对矿山地质灾害、含水层、地形地貌、土地资源等矿山环境问题的预测结果，参考本矿山的开采方式、开采时间、顺序及本方案的适用年限，对吴集铁矿（南段）进行矿山地质环境影响分析，并划分为前 5 年（近期 2019.01-2023.12）影响预测，中远期（2024.01-2040.04）影响预测。

依据矿区存在的矿山地质环境问题和对矿山地质环境的影响程度，将评估区近期预测评估划分为三个区（见图 3-6 矿山地质环境近期预测评估分区图、及附图三），即：地面变形（塌陷预测范围）地质灾害矿山地质环境影响严重区（I）、工业场地矿山地质环境影响较严重区（II）、矿山地质环境影响较轻区（III），现分述如下：

1) 地面变形（塌陷范围）地质灾害矿山地质环境影响严重区（I）

地表塌陷预测界线范围面积 142.1407m^2 （含已损毁重叠土地面积 31.9535hm^2 ），位于评估区中部偏北，该范围内不新建各种工业场地，预测评估区可能发生地面变形塌陷地质灾害，地面变形对地面村庄和道路等建构筑物影响较严重；地面变形对地表水体的影响较轻；地面变形对道路的影响较轻。

根据国内多年地下充填采矿的经验，地下采矿活动导致地面塌陷和地表变形可能性小。鉴于地下矿开采中地质、岩性、含水层等诸多因素的复杂性，开采中具有不确定性和变化，必须密切注意井下影响因素的变化，会在一定程度上引发或加剧地质灾害点发育发展，因此，必须加强监测和人工巡检确保采动区地表稳定，减小变形、塌陷风险。

对照《规范》附录E，矿山开采对地质灾害影响程度为“严重”。

2) 工业场地矿山地质环境影响严重区（II）

项目压占、占用损毁土地面积 194.1506hm^2 （不含表土堆场场地面积 32.7832hm^2 ），其中大昌、阳光尾矿库及尾矿分级处理场地压占损毁土地 103.7810hm^2 ，采选工业场地（南区、北区）及生产生活辅助设施场地占用损毁土地 90.3696hm^2 。矿山地下开采对地质环境的影响主要在地表塌陷、地面变形地质灾害影响、对地形地貌景观影响和对土地资源的影响。

项目区内损毁的土地资源的类型为耕地、城镇村及工矿用地，林地、水域及水利设施用地。损毁土地资源影响严重。

评估区范围内无地质遗迹和人文景观等，矿山活动改变了土地资源的原有使用功能及其地形地貌，增加裸露面积，形成人工堆砌的高地，并可能引起局部的水土流失，矿山开采对地形地貌景观的影响较严重。

对照《矿山地质环境保护与恢复治理规范DZ/T 0223--2011》附录E，矿山开采对地质灾害影响程度为“较严重”。

3) 矿山地质环境影响较轻区（III）

该区域位于方案编制区内，预测地面变形（塌陷范围）范围和工业场地外围，总面积为 885.5167hm²，受到矿山地质环境问题影响较轻。

对照《矿山地质环境保护与恢复治理规范 DZ/T 0223--2011》附录 E，矿山开采对地质灾害影响程度为“较轻”。

（5）中远期影响预测评估（2024.01-2040.04）

《方案》适用年限为 22 年，即从 2019 年 01 月至 2040 年 04 月。

根据对矿山地质灾害、含水层、地形地貌、土地资源等矿山环境问题的预测结果，对吴集铁矿（南段）进行矿山地质环境影响分析，将评估区近期预测评估划分为三个区（见图 3-6 矿山地质环境近期预测评估分区图、附图三）。即：地面变形（塌陷预测范围）地质灾害矿山地质环境影响严重区（I）、工业场地矿山地质环境影响较严重区（II）、矿山地质环境影响较轻区（III）。

1) 地面变形地质灾害矿山地质环境影响严重区（I）

该区域位于矿区中部偏北，地表塌陷预测界线范围面积 142.1407hm²（含工业广场重叠面积 31.9535hm²），预测评估区可能发生地面变形、塌陷地质灾害。地面变形、塌陷对位于塌陷预测范围内吴集村和道路等建构筑物影响严重。

对照《矿山地质环境保护与恢复治理规范DZ/T 0223--2011》附录E，矿山开采对地质灾害影响为“严重”。

2) 工业场地矿山地质环境影响较严重区（II）

主要有采选南北区工业场地、尾矿库、充填站、生产生活辅助设施场地等，本区内损毁的土地资源的类型为耕地、林地、城镇村及工矿用地，水域及水利设施用地等，损毁土地资源影响严重。

该区范围内无地质遗迹和人文景观。矿山开采对地形地貌景观的影响较严重。

对照《矿山地质环境保护与恢复治理规范DZ/T 0223--2011》附录E，矿山开采对地

质灾害影响为“较严重”。

矿山地质环境影响较轻区（III）

该区位于方案编制区内、预测地面变形范围和工业场地外围，总面积为 885.5167hm²，受到矿山地质环境问题影响较轻。

对照《矿山地质环境保护与恢复治理规范 DZ/T 0223--2011》附录 E，矿山开采对地质灾害影响为“较轻”。

（三）、矿区含水层破坏现状分析与预测

一） 矿区含水层破坏现状分析

（1）含水层结构

吴集铁矿（南段）为地下开采，采用嗣后充填法开采，一期采矿工程开采中段，北区：有-130m、-160m、-190m、-220m、-250m、-280m、-310m 中段水平，南区：有-130m、-160m、-190m、-220m、-250m 中段水平。

根据铁矿开采中段及开采时序展开含水层破坏预测与评估，各中段实测现状见图 1-3 中段 -160、-190 图；图 1-4 中段-220、-250 图；图 1-5 中段-280、-310 图。

该区域区主要含水层为第一含水层（组）、新太古界霍邱群（Ar₄）变质岩裂隙含水层（组）和风化带裂隙含水层（组），矿山现状主要开采-310（-250）m 以上矿体，矿山开采造成开采层位及其以上新太古界霍邱群（Ar₄）变质岩裂隙含水层（组）和风化带裂隙含水层（组）两个含水层（组）结构破坏，矿山开采对主要含水层结构影响（破坏）较严重。

（2）地下水位

1) 地下水位现状

第一隔水层（组），岩性以亚粘土、含铁锰及钙质结核为主，矿坑充水主要来源为第一含水层（组）、风化带裂隙含水层（组）和断裂破碎带水，由于第四系上更新统（Q_{3q}）亚粘土具有隔水作用，浅层地下水与分析区内其余各含水层（组）之间水力联系较差。

经对分析该范围内民井调查，矿山开采期间未发现第一隔水层（组）地下水位明显下降的现象，且吴集村居民生活用水现状为自来水，各别规模小的村庄有利用地下水的情况，但较少。同时根据 2013 年、2014 年、2015 年、2016 年四年利用 ZK134、ZK134-1、ZK73 三个钻孔对第一隔水层（组）进行监测（见图 3-7，图 3-8，图 3-9，图 3-10），监测结果显示 ZK134 钻孔在 2013 年地下水水位变幅最大，最大变幅 0.15m；ZK134-1 钻孔



图 3-7 2013 年地下水水位变化图



图 3-8 2014 年地下水水位变化图



图 3-9 2015 年地下水水位变化图

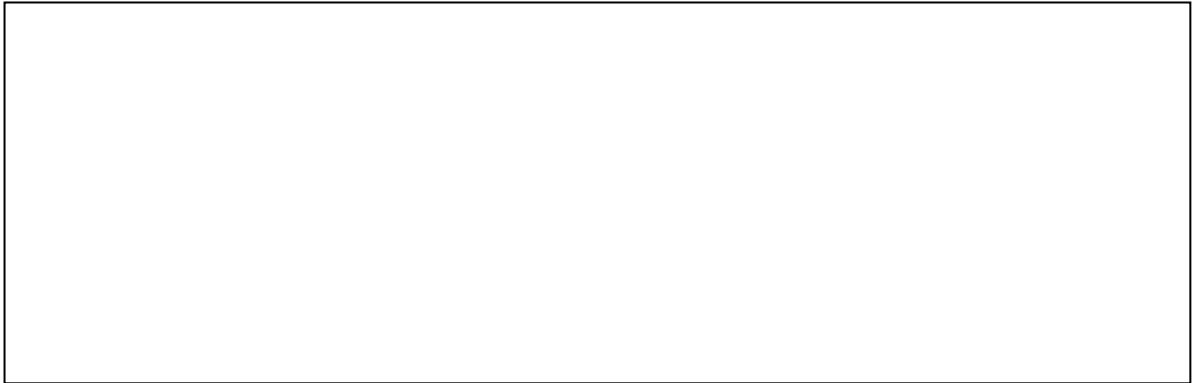


图 3-10 2016 年地下水水位变化图

在 2014 年地下水水位变幅最大，最大变幅 0.40m；ZK73 钻孔在 2013 年地下水水位变幅最大，最大变幅 0.22m。

由此，可以得出在矿山开采过程中，该分析区范围内第一隔水层（组）地下水位变化不大。

2) 含水层（降落漏斗）范围

矿床主要含水层为第一含水层（组）、新太古界霍邱群（Ar₄）变质岩裂隙含水层（组）和风化带裂隙含水层（组），其中第一含水层（组）分布广厚度大，底部局部有第二隔水层（组）存在，该层地下水补给来源贫乏，地下迳流滞缓，长期开采状况下涌水量会日趋减少。

本方案地下水位降落漏斗范围由安徽大昌矿业集团有限公司提供（见图 3-6 矿山地质环境近期预测评估分区图地表塌陷预测范围内粉色线，及附图 03），最大降深 S=54.05m，矿井疏干所形成的降落漏斗影响半径 R=275.71m。

现状矿山矿坑排水对第一隔水层（组）影响较轻

对第一含水层（组）、新太古界霍邱群（Ar₄）变质岩裂隙含水层（组）和风化带裂隙含水层（组）地下水位影响较严重。

（3）地下水水质

按照矿山设计要求，矿坑涌水经沉淀处理后供生产循环使用；选矿废水进入尾矿库，尾矿库内澄清水经泵房进入沉淀池再接入选矿循环系统。

2016 年 11 月 24 日由<合肥工大天神环境监测有限公司>，提交的“吴集铁矿（南段）地下水”检测报告，见图 3-11 吴集铁矿地下水检测报告（检测报告全文见附件 7，该报告含地表水；土壤检测及点位布置和检测单位印签）。采样点见图 3-11 “吴集铁矿地下

水检测报告”中表 4.2。

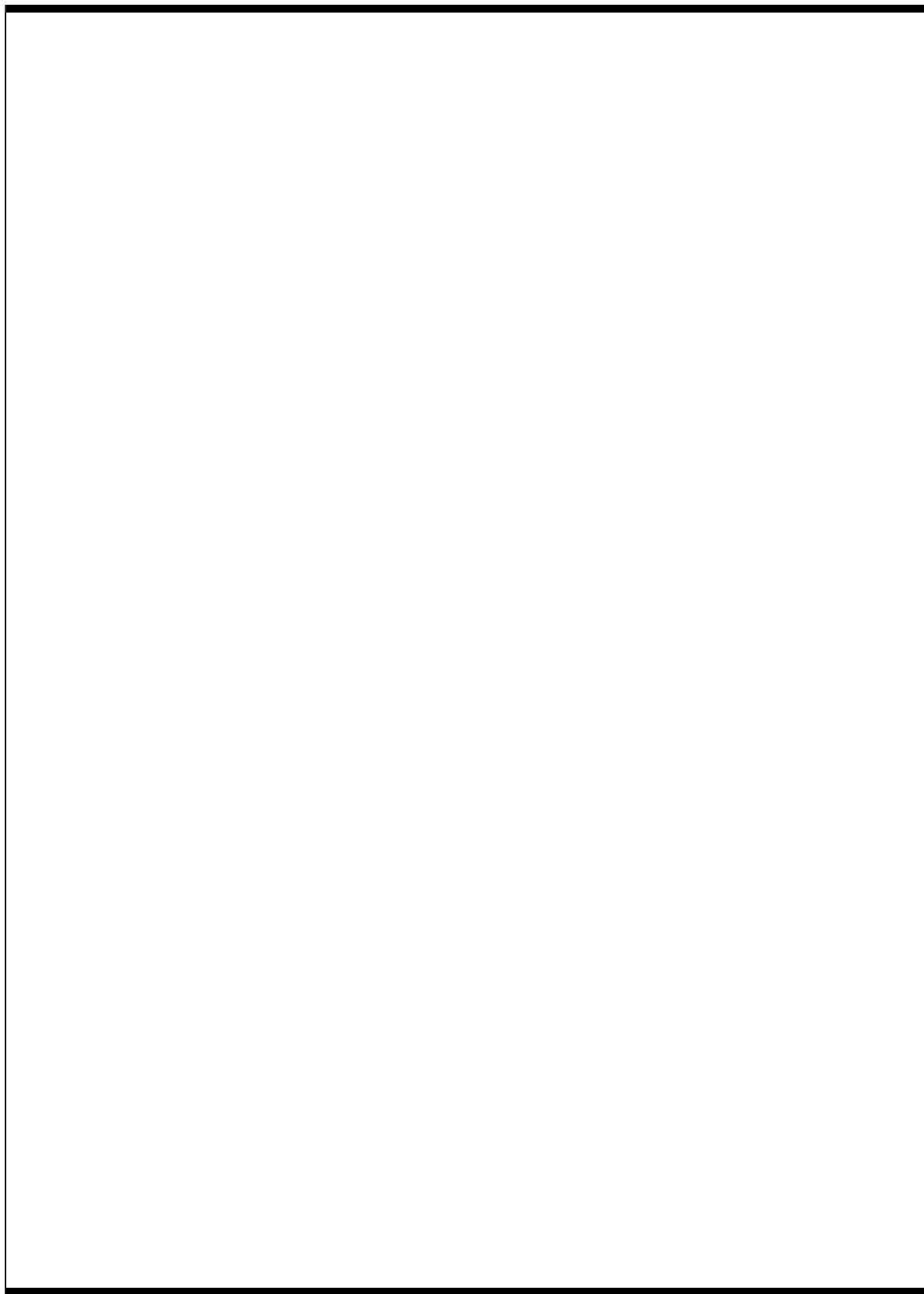


图 3-11 吴集铁矿地下水检测报告

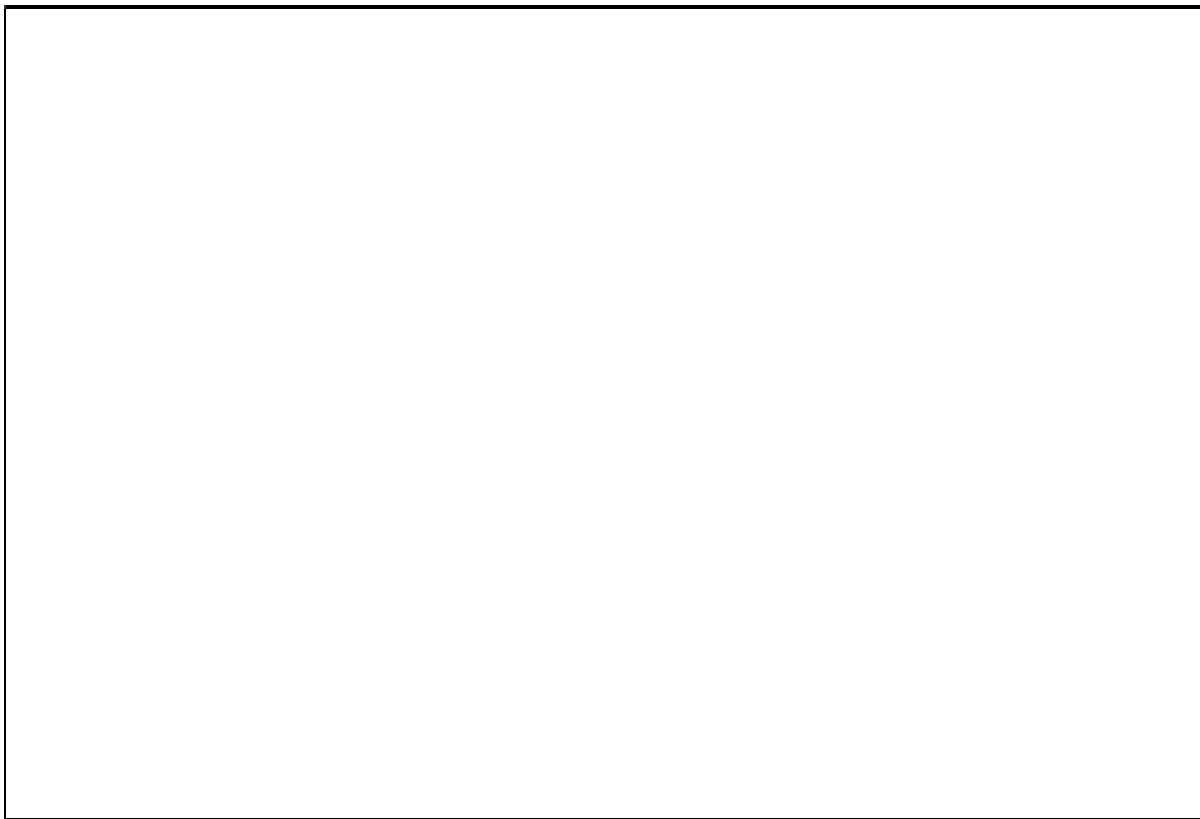


图 3-11（续）吴集铁矿地下水检测报告

从该检测报告得知，重金属元素除铁、镁超标外其他均小于指标要求。从检测报告分析，该矿山开采对水质影响较轻。

防治措施：1. 精矿堆放场地硬化处理，避免精矿渗出水渗入地下，精矿堆放场地四周做防渗水泥边沟，边沟连接水泥防渗水池，将防渗水池中水泵入选矿厂二次利用，不允许随意乱排。

2. 尾矿库边坡加固处理，尾矿库四周做防渗水泥边沟，在尾矿库初级坝下游做防渗水池，边沟与防渗水池连接，将防渗水池中水泵入选矿厂二次利用，不允许随意乱排。

3. 严格控制泵入尾矿库的尾砂，不能跑冒滴漏。

（4）自来水水源

自来水水源来自城西湖，是霍邱县城的生活用水水源地。城西湖位于矿区的东侧，距矿区 9.7km。该自来水由霍邱县经济技术开发区投资，自来水供应经济技术开发区的企业及村庄，吴集铁矿、吴集村位于经济技术开发区内（吴集铁矿区域位于高塘镇，现为经济技术开发区管辖，开发区位于高塘镇）。

二） 矿区含水层破坏程度预测

（1）近期含水层破坏程度预测（前 5 年 2019.01 至 2023.12）

矿业活动对含水层的影响或破坏主要表现在含水层结构、地下水水位和地下水水质三个方面，简述如下。

1) 含水层结构的影响

根据矿区开采层位、水文地质条件和矿坑涌水量，矿井开采形成的采掘空间、巷道、裂隙等导水构造，变成了地下水汇集、排泄的中心，水文地质结构发生变化，含水结构从以前的地质空间逐渐演化为以人工活动区为主，采动扰动后的地层构造形成的统一体。

矿区的开采可能造成地面的沉降对矿区含水层结构影响较大，使其发生冒落裂隙破坏、下沉变形较大；结合周边已开采矿区含水层影响程度分析，矿山主要开采岩性为新太古界霍邱群（Ar₄）变质岩，矿山开采主要造成开采层位及以上第一含水层（组）、第二隔水层（组）和风化带裂隙含水层（组）含水层结构变形，变形幅度较小，含水层基本连续；造成开采层位及以上新太古界霍邱群（Ar₄）变质岩裂隙含水层（组）结构破坏。

参见图 3-12 井上井下对照图。

故综上所述矿山开采对开采层以上含水层结构影响（破坏）程度较严重。

2) 地下水水位影响

1、 第一含水层（组）地下水位预测

矿床主要含水层为第一含水层（组）和风化带裂隙含水层（组），第一含水层（组）和风化带含水层（组）之间除局部地段存在第二隔水层（组），其余地段无隔水层存在，两者的水质类型相似，其间存在着水力联系；风化带含水层（组）和新太古界霍邱群吴集组（Ar_{4w}）变质岩裂隙含水层（组）之间无隔水层存在，通过裂隙可以发生水力联系。

随着吴集铁矿（南段）采矿活动的投入，范围不断扩大，矿坑涌水量也在不断增加，矿坑疏干排水对第一含水层（组）存在一定影响，第一含水层（组）水位变化率在初期存在一定的影响，之后趋于一个水平上下变化。

2、 降落漏斗范围

矿床主要含水层为第一含水层（组）和风化带裂隙含水层（组），第一含水层（组）分布广厚度大，底部局部地段无隔水层存在，随着吴集铁矿（南段）采矿活动的投入，范围不断扩大，矿坑涌水量也在不断增加。

吴集铁矿（南段）-310 以上开采，假定矿区全部矿井进行疏干排水，根据抽水试验中影响半径公式估算降落漏斗影响范围。

$$R=10S\sqrt{K}$$

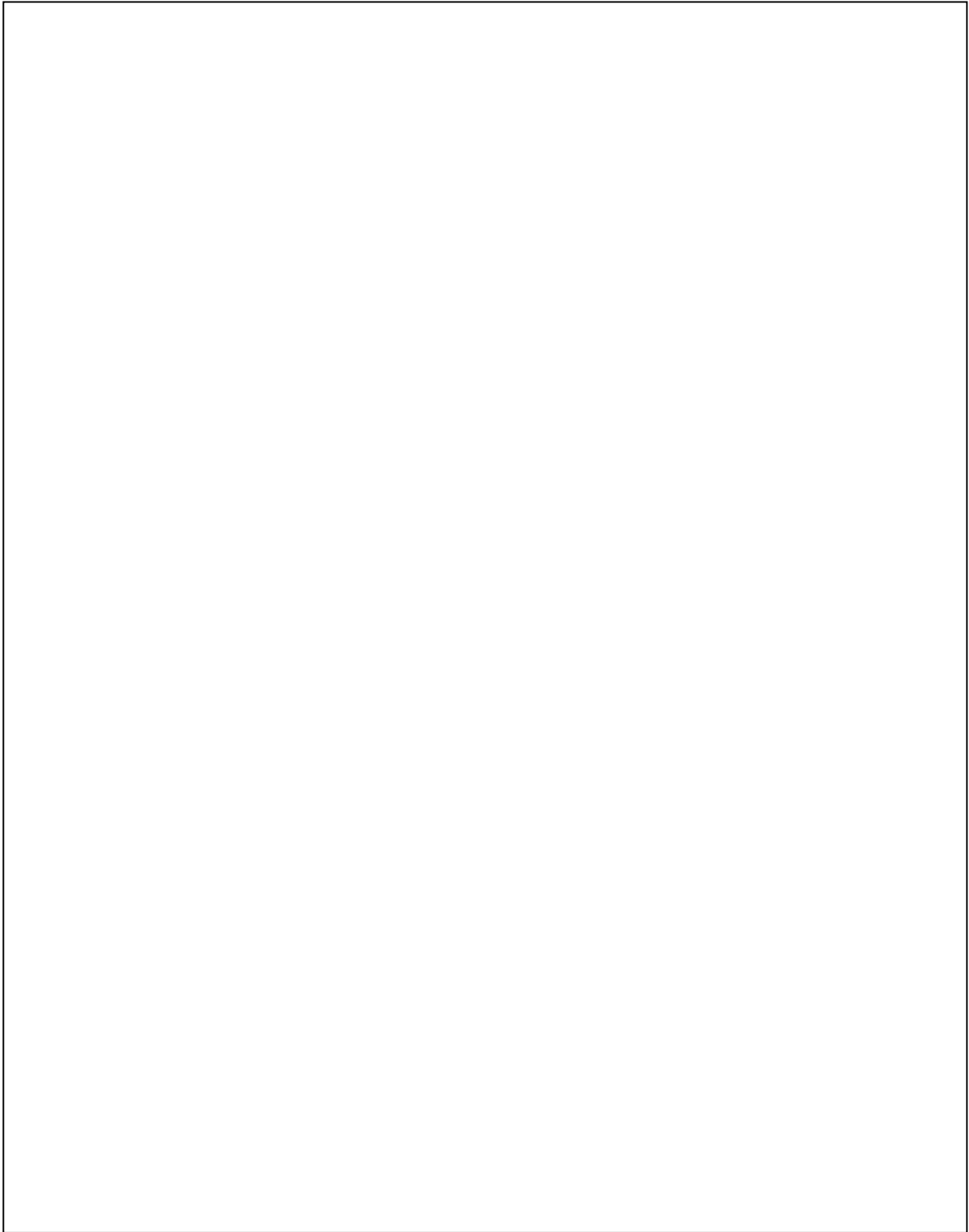


图 3-12 井上井下对照图

式中：R--矿井疏干所形成的降落漏斗影响半径；
S—水位降深，本次采用吴集铁矿（南段）详查阶段所有钻孔终孔水平平均值至第一

含水层（组）顶板距离，本次取值为 74.36m；

K--引用吴集铁矿详查阶段 ZK513 钻孔抽水试验平均渗透系数 0.2606 米/日；

由上述计算得出，矿井疏干所形成的降落漏斗影响半径 R：379.60m，确定降落漏斗范围。 矿山开采对地下水水位影响较严重。

3) 地下水水质影响

矿区井下废水由排水系统排到地表沉淀池澄清。澄清水进入高位水池可作为矿区生产水水源。排放水符合“污水综合排放标准”（GB8978-1996）二级排放标准，矿区排水对水质影响较轻。地下水水质检测报告见图 3-11。

综上所述，矿山开采对地下水含水层的影响预测较严重。

（2）中远期含水层破坏程度预测（2024.01 至 2040.04）

矿山开采对含水层的影响主要表现在含水层结构、地下水位、水质的影响，矿山开采对开采层以上含水层结构影响（破坏）程度较严重，对地下水水位影响较严重；矿区排水对水质影响较轻；综合预测该区矿山开采对地下水含水层的影响较严重。

现状矿山矿坑排水对第一隔水层（组）影响较轻，对第一含水层（组）、新太古界霍邱群（Ar₄）变质岩裂隙含水层（组）和风化带裂隙含水层（组）地下水位影响较严重，矿山开采对水质影响较轻。

综合预测该区矿山开采对地下水含水层的影响较严重。

（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

一） 地形地貌景观（地质遗迹、人文景观）破坏现状分析

吴集铁矿（南段）矿区属江淮丘陵向沿淮堆积平原过度地区，矿区地势从西南向东北缓倾，坡面平缓，标高在 40-62m，坳谷和冲沟发育，冲沟与坡顶相对高差 1-10m，形成岗坳相间的地形形态。

地貌类型主要有波状平原、低丘和中丘（见图 2-7 区域地形地貌地质图），广泛分布于评估区，标高一般为 30~65m，微地貌形态坳沟发育。

吴集铁矿（南段）是生产矿山，已建成的建构筑物有采矿工业场地、选矿工业场地、尾矿库、充填站、生产辅助设施场地、办公生活场地等。在矿山建设过程中，势必进行工业场地局部整平，进行挖高填低的工作，必将对原有地形地貌进行了破坏，使该区域地貌形态发生变化。

二）地形地貌景观影响预测评估

吴集铁矿（南段）地貌类型主要为波状平原、低丘和中丘，地势西高，东低，矿区地面标高一般为 35~55m，地貌类型简单。

（1）矿区建设对地形地貌景观影响破坏预测评估

1) 评估区范围内现状无各类自然保护区、自然风景区、地质遗迹、人文景观、主要交通干线、重大水利设施等。

2) 矿山开采对地形地貌景观的影响和破坏

吴集铁矿（南段）建设活动必然对原有地形、地表植被等产生直接的破坏。采选废弃尾矿、建筑石料、各类渣、土堆存于地表，将使矿区的原有景观遭到破坏或逐渐破坏。

道路建设中，路基施工中的填挖、取土、弃土等一系列施工活动，形成裸露边坡，道路建成后，会对原有景观进行分隔，造成景观生态系统在空间上的不连续性，对原有的景观产生影响。

尾矿库等一些人为劣质景观，占地面积大，破坏程度大，造成与周围景观的不协调。

3) 矿山开采对生态环境破坏

矿山建设和采矿过程中对地表耕地、林地、草地、水域等产生了破坏，特别是尾矿库、采矿工业场地、选矿工业场地、道路、临时原材料堆场压占、占用土地面积较大。

尾矿库是压占土地面积较大的工程，对耕地、林地、水域、草地、破坏较大，造成局部生物量减少、土壤扰动和水土流失、局部地形地貌生态功能改变。

吴集铁矿项目建设压占、占用损毁土地，对局部土地利用结构造成较大影响，使原有的生态格局被破坏，打破了原有生态平衡。

对照《矿山地质环境保护与恢复治理规范》附录 E，矿山开采对地质地貌景观及生态环境的影响程度为“严重”。

（2）近期开采范围内地形地貌景观影响破坏预测评估（2019.01-2023.12）

吴集铁矿（南段）是生产矿山，吴集铁矿近期采选业场地及生产生活辅助设施均已建设完成。对原有地表形态、植被等产生直接的破坏。道路建设中，路基施工中、尾矿库基础坝基础开挖、永久建筑地基开挖等施工中，开挖、取土、弃土等一系列施工活动，形成裸露边坡。道路建成后，会对原有景观进行分隔，造成景观生态系统在空间上的不连续性，对原有的景观产生负面影响；尾矿库等一些人为劣质景观，占地面积大，造成与周围景观的不协调。

对照《矿山地质环境保护与恢复治理规范》附录 E，矿山开采对地质地貌景观及生态环境的影响程度为“严重”。

（五）、矿区水土环境污染现状分析与预测

一）矿区水环境污染现状分析与预测

吴集铁矿（南段）是一个生产矿山，于 2004 年取得了采矿许可证后正式开始一期采选工程建设，目前矿山已建设期已完毕。

矿山的采矿活动和建设必然对矿区的地表、地下水产生不同程度的污染，下面分别论述。

（1）矿山开采对地下水环境污染现状分析

根据吴集铁矿地下水赋存条件、地下水可分为松散岩类孔隙水、碎屑岩类裂隙、孔隙水、碳酸盐类裂隙岩溶水和变质岩类裂隙水四个基本类型。

1) 浅层孔隙水：含水层厚度 4~24.36m，层底埋深 32—157m。水量中等~丰富，单井涌水量 348.19~1061.71 t/d。

2) 碎屑岩类裂隙、孔隙水，两个含水岩组水量小于 100 t/d。

3) 碳酸盐岩类裂隙岩溶水，单井涌水量 345.43~441.68 t/d，富水性中等。

4) 变质岩类裂隙水，一般富水性贫乏，上部风化层富水性稍好。

从地下水取样水质分析来看，矿床不同含水层地下水化学成份相似，垂向分带不明显，中下更新统、基岩风化带、和含矿带各岩组地下水水质较好，均为重碳酸型，溶解性总固体均小于 1g/L，PH 值在 7.9~8.17 之间，偏弱碱性。稍有区别的是，阳离子组合从上到下分别为钙镁、钙镁钠、和钠钙型，即钠离子由浅至深逐步升高，氟含量也由浅而深逐步增高，而溶解性总固体则由浅至深为 0.33g/L，至 0.28g/L 和 0.17g/L，表现为逐步降低的特点（见表 3-14、图 3-11 地下水水质检测报告）。

取样分析结果表明，水样重金属、农用残留未检出，为重碳酸型，溶解性总固体均

表 3-14 水质分析表

位置	层位	埋深 (m)	水化学类型	解性总固体 g/L	PH	水温 (°C)
ZK513	Q ₁₊₂	60.46—103.10	HCO ₃ -Ca. Mg	0.32	8.05	19.5
ZK134	风化带	97.15—146.00	HCO ₃ -Ca. Mg. Na	0.30	7.90	18
ZK33	Ar ₁ W ²	115.15—203.88	HCO ₃ -Na. Ca	0.17	8.17	

注：水质分析表摘自“地质报告”

小于 1g/L，PH 值在 7.9~8.17 之间，偏弱碱性。综上所述矿山建设对周边地区的地下水

污染轻微。根据中华人民共和国《地下水水质标准》（DZ/T 0290--2015）表1（见表3-15地下水水质常规标准及限值）标准。

表3-15 地下水水质常规标准及限值

指标	单位	I 类	II 类	III类	IV类	V 类
PH		6.5≤pH≤8.5			5.5≤pH≤6.5 或 8.5≤pH≤9.0	pH<5.5 或 pH>9.0
总硬度（以CaCO ₃ 计）	（mg/L）	≤150	≤300	≤450	≤650	>650
溶解性总固体	（mg/L）	≤300	≤500	≤1000	≤2000	>2000
氯化物	（mg/L）	≤50	≤150	≤250	≤350	>350
硫酸盐	（mg/L）	≤50	≤150	≤250	≤350	>350
硝酸盐	（mg/L）	≤2.0	≤5.0	≤20.0	≤30.0	>30.0
氟化物	（mg/L）	≤1.0	≤1.0	≤1.0	≤2.0	>2.0
六价铬	（mg/L）	≤0.005	≤0.01	≤0.05	≤0.10	>0.10
亚硝酸盐	（mg/L）	≤0.01	≤0.10	≤1.00	≤4.80	>4.80
砷	（mg/L）	≤0.001	≤0.001	≤0.01	≤0.05	>0.05
汞	（mg/L）	≤0.0001	≤0.0001	≤0.001	≤0.002	>0.002
硒	（mg/L）	≤0.01	≤0.01	≤0.01	≤0.10	>0.10
铝	（mg/L）	≤0.01	≤0.05	≤0.20	≤0.50	>0.50
锰	（mg/L）	≤0.05	≤0.05	≤0.10	≤1.50	>1.50
铜	（mg/L）	≤0.01	≤0.05	≤1.00	≤1.50	>1.50
锌	（mg/L）	≤0.05	≤0.50	≤1.00	≤5.00	>5.00
钼	（mg/L）	≤0.001	≤0.01	≤0.07	≤0.15	>0.15
银	（mg/L）	≤0.001	≤0.01	≤0.05	≤0.10	>0.10
镉	（mg/L）	≤0.0001	≤0.001	≤0.005	≤0.01	>0.01
钡	（mg/L）	≤0.01	≤0.10	≤0.70	≤4.00	>4.00
铅	（mg/L）	≤0.005	≤0.005	≤0.01	≤0.10	>0.10

注：该表为中华人民共和国《地下水水质标准》（DZ/T 0290--2015）。

（2）矿山开采对地表水污染现状分析

矿山排出的废水主要为生产废水和生活污水。

1) 尾矿废水污染现状分析

根据“河北邯邢矿冶设计院2009年9月”编制的《吴集铁矿大昌、阳光尾矿库初设》设计，尾矿库采用坝体防渗，并在尾矿库下游设置集水池，经尾矿库沉淀后澄清后可以继续使用，为尽量减少尾矿水的外流，在尾矿库初期坝下游排水系统上设有封闭式集水池，用于收集库内排出的尾矿水和坝下渗漏的尾矿水，并作为选厂的一个水源。确定尾矿库澄清清水全部返回选厂再利用，不外排。故本尾矿库水在正常工况下不会对尾矿库下游地下水

产生影响。

2015年6月吴集铁矿对尾矿库水采样送检，水质分析表明，水样重金属、农用残留未检出，PH值在7.7，总酸度为9.58mg/L，总碱度为208.23 mg/L，为偏酸型，偏碱性水。根据中华人民共和国《地下水水质标准》（DZ/T 0290--2015）表1（见表3-15地下水水质常规标准及限值）标准，吴集铁矿尾矿库水水质达到Ⅳ类水标准，适用于农业水和部分工业用水标准。见尾矿库水质分析图3-13。尾矿库用水不外排，回流到选矿厂用于选矿补充水。

采场工业场地、机修、汽修车间废水经隔油处理后用于破碎站降尘、运输道路洒水，绿化用水，不外排。根据生活区生活污水水质分析见图3-14工业场地水质分析见表3-9，比照中华人民共和国《地下水水质标准》表1（DZ/T 0290--2015），见表3-15地下水水质常规标准及限值标准，工业场地水水质达到Ⅳ类水标准。适用于农业水和部分工业用水标准。

2) 生活污水污染现状分析

生活区生活污水主要是粪便污水、卫生洗涤水以及食堂含油废水等，污水中主要污染物为COD、NH₄-N、SS、BOD₅等，可生化性强。吴集铁矿矿区建设一座处理规模3.0m³/h的接触氧化污水综合处理设备（见吴集铁矿综合平面布置图），分别经隔油池处理，试化验室化验废水经中和处理，再和预处理后的生活污水一起经一体化污水处理装置处理，达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）中一级标准后用于道路洒水、绿化用水及农田浇灌等，生活区生活污水水质分析见图3-14。根据国家《地下水水质标准》（DZ/T 0290--2015）表1（表3-15）标准，吴集铁矿生活污水水质达到Ⅳ类水标准，适用于农业水和部分工业用水标准。

二） 矿区土环境污染现状分析与预测

（1） 矿区土地污染现状分析

吴集铁矿是生产矿山，基建期已经完毕。根据吴集铁矿土地利用现状，对开采区评估范围内土地受影响或破坏的土地类型、面积及影响程度进行预测。本项目受影响的土地类型主要为耕地、城镇村及工矿用地、有少量的林地、交通运输用地、水域及水利设施用地等。

矿山在运行期产生大量工业废弃物，如尾矿堆置，可能对土壤产生一定污染现象。为此吴集铁矿对矿区周边土壤抽样送检，2016年11月24日“合肥工大天神环境监测有限公司”对土壤送检土样进行了检测，检测报告见图3-15及附件7。该报告检测的重金属指标

如下：砷-- 8.32， 汞--0.043， 镍--26.8， 铜--57.1， 锌--66.5， 镉--0.069， 铬83.4。
见图3-15 “吴集铁矿土壤监测报告”。

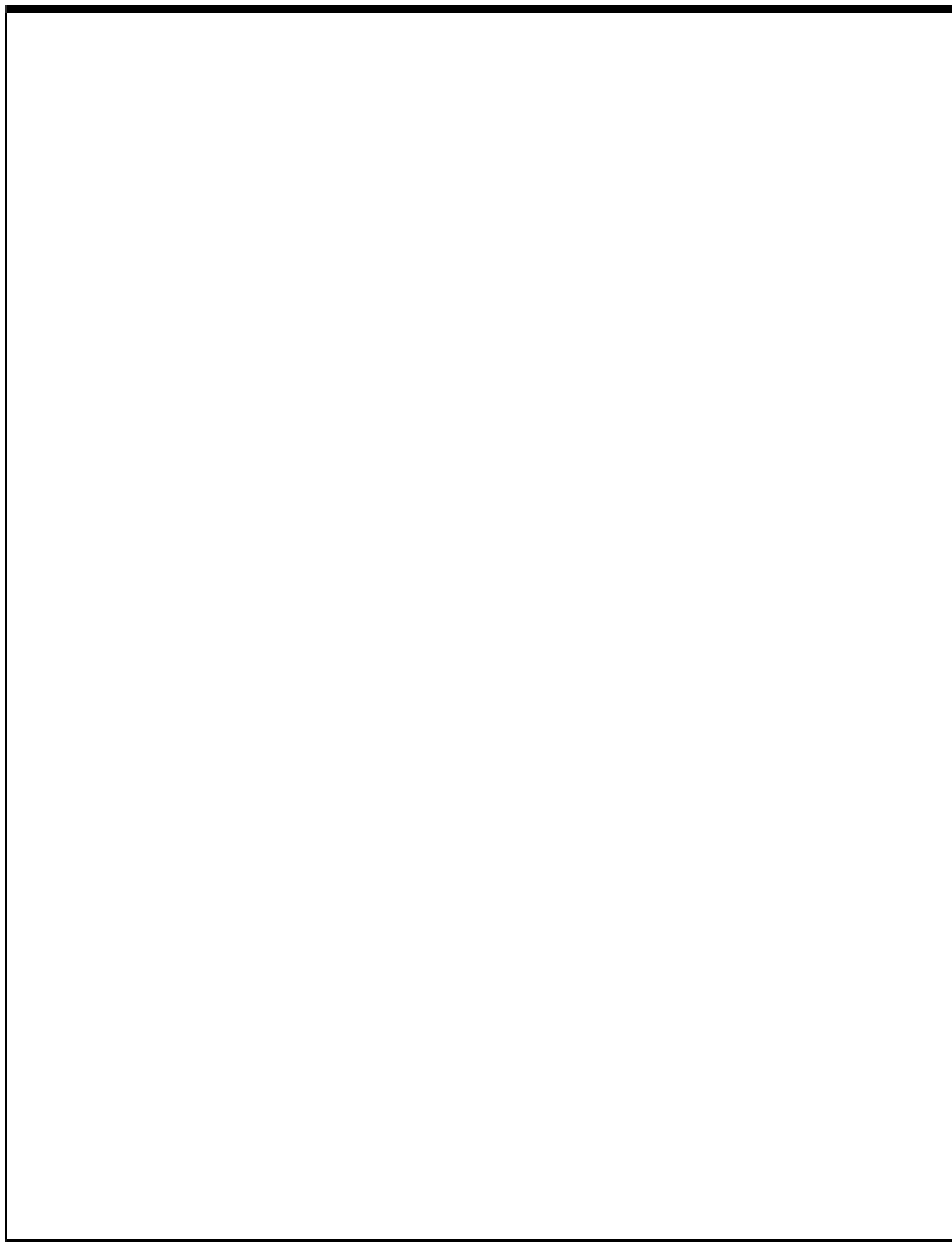


图 3-13 尾矿库水质分析

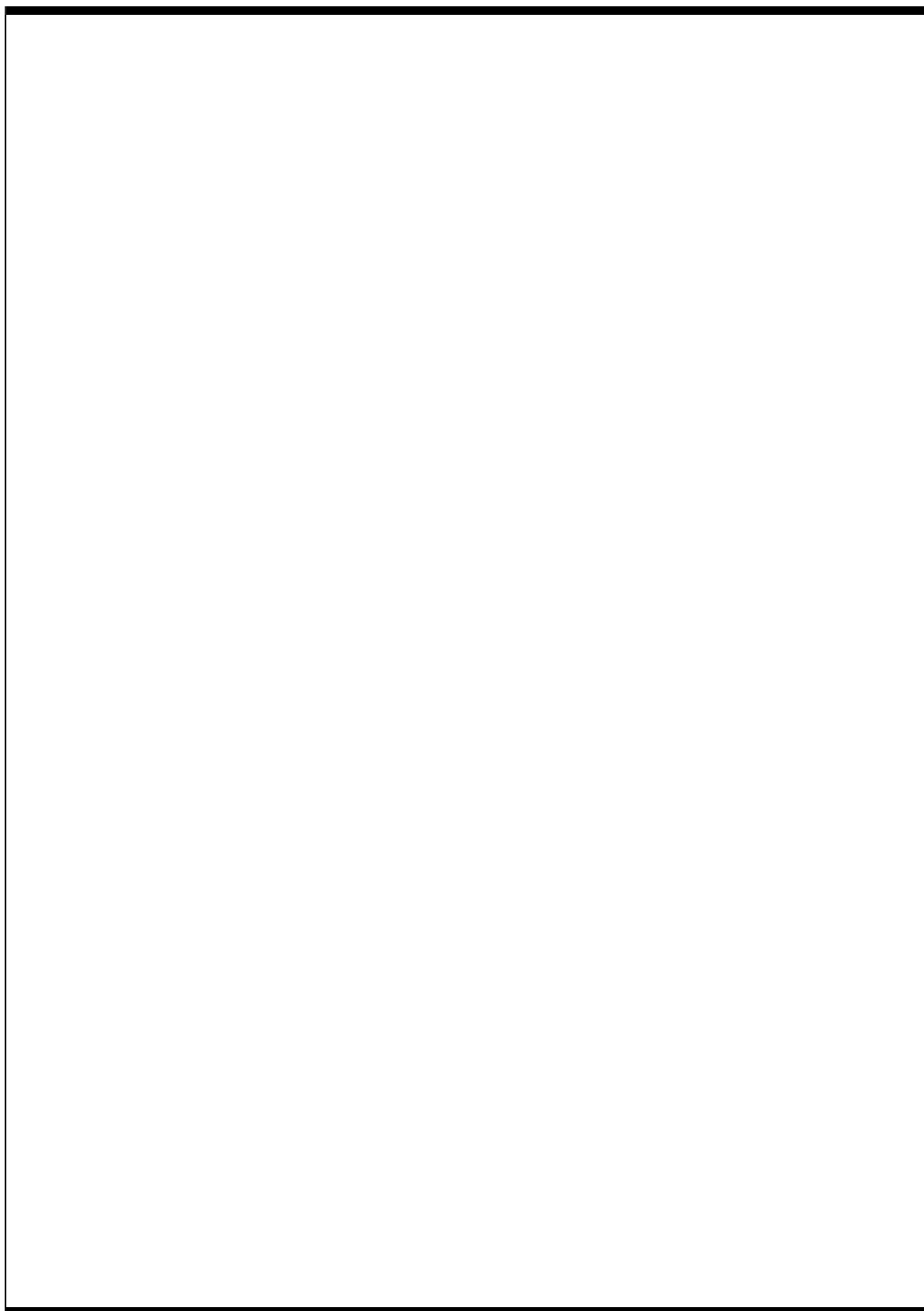


图 3-14 地表工业水及生活污水水质分析报告

吴集铁矿在建设期、生产期对矿区的土地资源均造成了一定程度的破坏和影响。

（2）近期矿区水土环境污染预测评估（前 5 年 2019.01-2023.12）

从2016年11月24日“合肥工大天神环境监测有限公司”检测报告看，吴集铁矿周边土壤受到了污染。见图3-15及附件7。

三、矿山土地损毁预测与评估

（一）、土地损毁环节与时序

一） 土地损毁环节

矿产资源开发活动，不同的开发利用方案对土地造成破坏范围和影响程度不同，各个矿山对土地的破坏根据各矿山所采用的采矿、选矿方法进行具体的分析。吴集铁矿采用浅孔留矿嗣后充填采矿法，选矿工艺为磁选。

矿山在采矿活动及矿山生产过程中，对土地造成的损毁可分为直接损毁和间接损毁两种。直接损毁主要发生在基建期，其表现形式为对土地直接压占和占用，对地面大规模碾压，使地表形态和功能发生根本改变。如工业广场、尾矿库等，由于本项目属于已建设并正在生产的矿山，基建期已过，所以该直接损毁范围可以通过现场勘测对其进行确定。间接损毁主要发生在生产期，其表现形式主要为地表因井下开采发生移动变形，形成采空塌陷区（地表塌陷预测范围）。采空塌陷对土地的损毁是随着采矿工作面的推进而逐渐发生的，因而在时间上是一个动态的过程，在空间上也有一定的影响范围。当开采活动停止后，上覆岩石和地表的移动、变形、沉陷和损毁亦将在一定时间逐渐终止于一定范围之内。所以吴集铁矿矿区生产建设对土地的损毁方式主要为压占、占用损毁及地表塌陷风险。

本项目是地下开采，采空区若开始塌陷时其周围会出现裂缝、断层和陷落，使采矿场周围地形地貌发生一定变化。矿石采出后，原岩应力平衡遭到破坏，使围岩周围发生变形、位移、开裂和塌陷，甚至产生大面积移动。随着采空区不断扩大，岩石移动范围也相应扩大，当岩石移动范围扩大到地表时，地表将产生变形和移动，形成下沉盆地或塌陷坑。

根据吴集铁矿采选工艺可知，本工程对土地造成破坏的环节为，采、选工业场地对地表造成的占用损毁，生产辅助设施及生活办公场地对地表造成的占用损毁，尾矿库及尾矿分级处理场地造成的压占损毁，以及地下采空区可能引起的地表塌陷损毁。

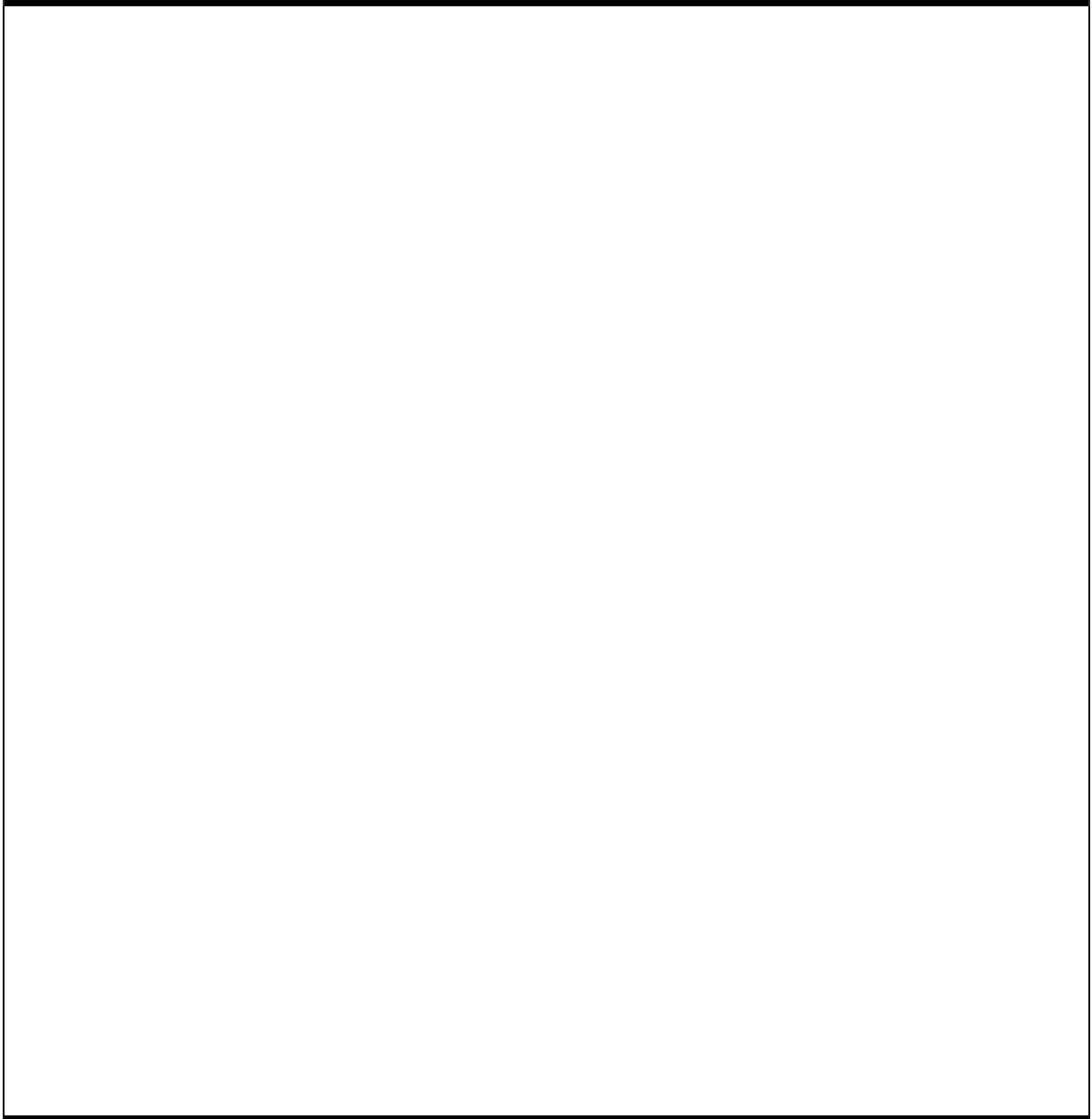


图3-15 吴集铁矿土壤监测报告

三） 损毁土地程度分级分析

目前土地损毁程度评价方法有综合指数法、模糊综合评判法、极限条件法，本项目土地损毁程度评价采用极限条件法分析，也就是根据不同损毁类型的不同特点，选取不同的主要评价因子，根据预测损毁情况对评价因子进行综合分析，最终得出结果。采用极限条件法的好处在于评价结果较为准确合理。例如，某一评价单元内如果长期积水，即使它土壤很肥沃，地表变形很小，那么我们也认为它属于重度损毁。

（1）评价指标选择

1) 原则

本方案在土地损毁评价指标选择时坚持以下原则：

1、代表性。反映土地损毁程度的指标较多，结合项目区实际情况，选择最具有代表性的关键性指标。

2、独立性。避免指标相互重叠和重复评价。

3、可获得性。选择的指标必须通过科学的预测方法能够获得。

2) 评价指标

本项目的已损毁土地主要主要有压占、占用损毁。占用损毁主要发生在工业场地（主要包括主副井、选矿厂、探矿措施井、风井、办公生活区、充填站、矿区道路及其他生产辅助设施）；压占损毁主要是尾矿库和表土堆存场的压占损毁。本设计将损毁土地依据功能划分为三个单元。

压占和占用损毁等级标准：在未来生产过程中，尾矿库和表土堆存场将对土地造成压占；项目生产运输将对土地造成占用，占用时间较长，本项目综合考虑选择了压占或占用面积、边坡坡度、有毒元素污染、砾石含量、地表稳定性 5 项指标对压占和占用损毁土地进行评价。

（2）评价等级确定

根据《中华人民共和国土地管理法》和《土地复垦条例》，把土地损毁程度预测等级数确定为 3 级标准，分别定为：I 级（轻度损毁）、II 级（中度损毁）和 III 级（重度损毁）。

压占和占用损毁程度分级见表 3-16。

表 3-16 压占和占用损毁程度分级标准

损毁等级	压占或占用面积 (hm ²)	边坡坡度 (°)	有毒元素污染 (m)	砾石含量 (%)	地表稳定性
轻度	≤1.0	≤25°	≤X+2s	≤10	稳定
中度	1.0~5.0	25°~35°	[X+2s,X+4s]	10~30	较稳定
重度	> 5.0	>35°	>X+4s	> 30	不稳定

注：任何一项指标达到相应标准即认为土地损毁达到该损毁等级。

（3）土地损毁程度分析

项目区内总损毁土地面积为 226.9338hm²（见表 3-18），全部为已损毁，包括尾矿库及尾矿分级处理场地的压占损毁面积 103.7810hm²、表土堆存场的压占损毁面积 32.7832hm² 和工业场地的占用损毁面积 90.3696hm²（其中含永久性建设用地面积 14.4644hm²）。主要根据相应评价因子对土地的损毁程度进行评价，共分为三个已损毁单元。评价方法采用极限条件法，即评价指标中只要有一项达到了相应标准即认为土地损毁达到该损

毁等级。经过评价，项目土地损毁程度均为重度（见表 3-17）。

表 3-17 项目压占和占用损毁程度分级统计表

损毁单元	压占或占用面积 (hm ²)	边坡坡度 (°)	有毒元素污染 (s)	砾石含量 (%)	地表稳定性	损毁等级
工业场地	90.3696	≤5°	≤X+2s	≤10	稳定	重度
表土堆存场	32.7832	≤25°	≤X+2s	≤10	稳定	重度
尾矿库（含尾矿分级处理场地）	103.7810	≤5°	[X+2s, X+4s]	≤10	稳定	重度

三） 损毁方式

矿山地表工业场地等工程对土地的损毁主要是压占、占用损毁等活动，将改变土地原有的地形地貌和原有的土地利用类型。按工程对土地的损毁特点可分为永久性建设用地、临时性用地、压占、占用损毁用地及地下采空区可能引起的地表塌陷风险用地。建设工程对土地损毁方式、程度、面积与性质见表3-17续。

表3-17续 建设工程对土地损毁方式、程度、面积与性质

序号	项 目	损毁方式	损毁程度	面积hm ²	备注
1	采矿工业场地	占用	重度	5.4355	北区、南区工业场地，含2#措施井场地面积
2	选矿工业场地	占用	重度	41.2734	二、三、四选矿厂、水池
3	生活办公区	占用	重度	5.2600	其中调度办公区2.5725，南区办公生活区2.6875
4	尾矿库	压占	重度	75.5856	大昌尾矿库、阳光尾矿库
5	尾矿分级处理场地	压占	重度	28.1954	临时性压占
6	仓库、原材料场地	压占	重度	3.9846	
7	机修厂	占用	重度	1.7918	含职工宿舍楼，2#变电站面积
8	物流公司	占用	重度	1.4506	
9	变电站	占用	重度	1.5964	1#变电站
10	5#充填站	占用	重度	1.0623	5#充填站
11	新制砖厂	占用	重度	21.6505	
12	铸造厂	占用	重度	3.5994	
13	采区道路	占用	重度	3.2652	
14	表土堆场	压占	重度	32.7832	表土存放场地（临时性压占）
小计				226.9338	损毁土地面积
15	地表塌陷范围	预测塌陷损毁	轻度	110.1872	不含已损毁压占重叠部分 31.9535
合计				337.1210	

四) 项目土地损毁时序

吴集铁矿（南段）是一个生产矿山，矿区面积为 10.8776km^2 ，2001 年取得了吴集铁矿南段 26.4 平方公里的探矿权，于 2004 年取得了采矿许可证（2009 年 4 月 1 日换发采矿证）后正式开始矿山开采和工程建设，一期采矿工程于 2009 年通过了安全设施竣工验收。

2002 年矿山为了探矿施工了 11 条探矿措施井，分别是 1#措施主井、1#措施副井、2#措施主井、2#措施副、3#措施主井、3#措施副井、7#措施井、8#措施主井、8#措施副井、9#措施井、1#措施风井。优化后措施井利用情况见表 1-12。

2003 年建设二选矿厂（现停产）。

2005 年建设并投产了北区四选矿厂、南区三选矿厂。

2009 年 9 月 17 日建设 8 条竖井，两条风井（合计 10 条竖井）。矿区竖井开拓现状详见表 1-13。

2010 年建设并投产了大昌尾矿库和阳光尾矿库。

已建成 4 座充填站，其中：1#充填站，充填能力**万 m^3/a ，2#充填站，充填能力**万 m^3/a ，3#充填站（南充填站），充填能力**.*万 m^3/a ，5#充填站，充填能力**万 m^3/a 。合计充填能力***.*万 m^3/a 。

综上所述吴集铁矿压占、占用损毁土地面积合计为 226.9338hm^2 。以及地表塌陷范围面积 110.1872hm^2 。

（二）、已损毁各类土地现状

吴集铁矿压占、占用损毁土地面积 226.9338hm^2 （土地分类见表3-19），主要包括采矿工业广场（南采区、北采区）、选矿工业广场（二#、三#、四#选矿厂）、尾矿堆存场地（大昌、阳光尾矿库）、尾矿分级处理场地、充填站场地（1#充填站面积含在3-1主井面积当中，2#充填站面积含在铸造厂面积当中、3#充填站面积含在三选厂面积当中）、变配电场地（1#、2#变电站）、机修厂场地（含职工宿舍楼面积）、仓储及材料场地、厂区道路、辅助设施（包含铸造厂、新砖厂、物流公司）、行政及生活辅助设施占用损毁场地（调度办公生活区、南采区办公生活区）、表土堆存场地等。

石料加工及临时石料堆场（吴集铁矿没有临时废石场地，井下开采的废石不出地表，直接用于井下充填，偶尔需要外售时，少量的提出地表，加工后外售）位于南采区4#主井东侧，形状不规则，占地 6661m^2 ，最大可堆存量约 1.6万m^3 。堆场围墙东侧是农村土地，西

侧是3#充填站，雨季堆场边坡存在滑坡的可能。石料加工及临时石料堆场面积包含在三选矿厂面积中。石料堆场现状见图3-3。 详见第一章第三节（六）固体废弃物及废水处理。

损毁面积见表3-18。即：

- 1、采选工业广场、生产辅助设施占用损毁土地面积75.9052hm²；
- 2、永久性建设用地面积14.4644 hm²（永久建筑占地11.1992+厂区道路占地3.2652）；
- 3、尾矿库及尾矿分级处理场地压占损毁土地面积103.7810 hm²（土地分类见表3-20）；
- 4、表土堆存场地32.7832 hm²。

合计（1+2+3+4）：226.9338hm² = 75.9052 +14.4644 + 103.7810+32.7832。

合计（1+2）：90.3696hm²（工业广场等）= 75.9052 +14.4644。 土地分类见表3-21。

合计（1+2+3）：194.1506hm²（评估区损毁土地面积）= 75.9052 +14.4644 + 103.7810。

项目损毁“土地利用现状见图3-17”和“附图2矿区土地利用现状图”。已损毁土地分类见表3-19及表3-19（续）土堆存场地土地分类表。尾矿库、分级处理场地损毁土地分类分类见表3-20，工业广场、辅助设施损毁土地分类分类见表3-21。

表3-18 评估区损毁土地面积一览表

序号	项目名称	用地范围	小计 hm ²	合计 hm ²	备注
1	采选 工业 广场	三选厂（4#主副井、沉淀池、3#充填站）	16.2314	44.0136	
		4-2#主井场地	2.7402		
		四选厂（含5#主副井、1#措施风井）	15.8451		
		二选厂（含老砖厂、7#措施井、8#措施副井）	9.1969		1#措施风井下放1#充填管道
2	生产 辅助 设施	5#充填站（含3#措施主副井）	1.0623	31.8916	3#措施主井已封闭，3#措施
		仓库区（含3#副井、3-2主井）	3.9846		3#副井、3-2主井已废弃
		1#充填站（含3-1主井）	1.5949		3-1主井已废弃
		新砖厂（含简易充填站）	21.6504		简易充填站已废弃
		铸造厂（含2#充填站、9#8#措施主井）	3.5994		9#措施井已封闭，8#措施
3	尾矿 设施	大昌尾矿库	37.9317	103.7810	
		阳光尾矿库	37.6539		
		尾矿分级处理场地	28.1954		
4	永久 性建 设用 地	物流公司	1.4506	14.4644	
		调度办公生活区	2.5725		
		1#变电站	1.5963		
		2#措施主副井	1.1004		已废弃
		机修厂（含3栋职工宿舍楼）	1.4871		

		2#变电站	0.3048		013乡道南北两侧区域
		南采区生活办公区	2.6875		
		厂区道路	3.2652		
5	表土存放场地		32.7832	32.7832	
累计			226.9338		

注：地表塌陷监测范围面积为 110.1872hm²，本次开采不造成损毁，仅做后期监测工作，本次将其纳入复垦责任范围，并不计入损毁面积中。

(1) 尾矿库、尾矿分级场地损毁土地现状

压占损毁土地面积 103.7810 hm²。其中大昌尾矿库压占损毁土地 37.9317 hm²，阳光尾矿库压占损毁 37.6539 hm²，尾矿分级处理场地压占损毁 28.1954 hm²构成。

大昌尾矿库现状照片见图 3-16，阳光尾矿库现状照片见图 3-18，尾矿分级处理场地现状照片见图 3-19。

表 3-19 评估区损毁土地分类面积一览表

Date	Time	Location	Weather	Remarks

注： 1. 地表塌陷范围，本次开采不造成损毁，仅做后期监测工作，并不计入损毁面积中。
2. 表土堆存场地损毁土地分类见表 3-19（续）。
3. 194.1506 面积含永久性建设用地面积 14.4644hm²。
4. 226.9338 已损毁土地面积= 194.1506 + 32.7832 表土堆存场地面积

表 3-19（续） 表土堆存场地损毁土地分类面积一览表

--

注：表土堆存场地一、二类土地类别由霍邱县国土资源局提供，表明表土堆存场地现在的土地类别是表 3-19（续）中类别，吴集铁矿的剥离土暂存在表土堆存场地，表土堆存场地复垦用土由暂存在“表土堆存场地”的表土完成。

表 3-20 尾矿库、分级处理场地损毁土地分类一览表

--

注：1.该面积包含在 194.1506 中；
2.大昌尾矿库和阳光尾矿库经 2018.07.13 实测实际库容与设计库容无变化。

表 3-21 工业广场、辅助设施损毁土地分类汇总

--

注：不含永久性建设用地面积 14.4644hm²。



图 3-16 大昌尾矿库现状照片



图 3-18 阳光尾矿库现状照片



图 3-19 尾矿分级处理场地现状照片

（2）采矿工业场地、辅助设施场地损毁土地现状

合计损毁土地面积 90.3696hm^2 （土地分类见表 3-21），由南北采区采矿工业广场占用土地 5.4355hm^2 ；二、三、四选矿厂占用土地 41.2734hm^2 ；调度、南采区办公生活区占用土地 5.26hm^2 ；仓库、原材料场地压占土地 3.9846hm^2 ；机修厂（含职工宿舍楼） 1.7918hm^2 ；物流公司占用土地 1.4506hm^2 ；变电站占用土地 1.5964hm^2 ；1#充填站占用土地 1.0623hm^2 ；新制砖厂占用土地 21.6505hm^2 ；铸造厂占用土地 3.5994hm^2 ；矿区道路 3.2652hm^2 等构成。参考表 3-21。

采矿工业场地现状照片见图 3-20，选矿工业场地现状照片见图 3-21，办公生活场地现状照片见图 3-22，仓库原材料场、新制砖厂场地现状照片见图 3-23，物流公司及机修厂场地现状照片见图 3-24，3#充填站及 2#变电站现状照片见图 3-25，矿区道路现状照片见图 3-26。

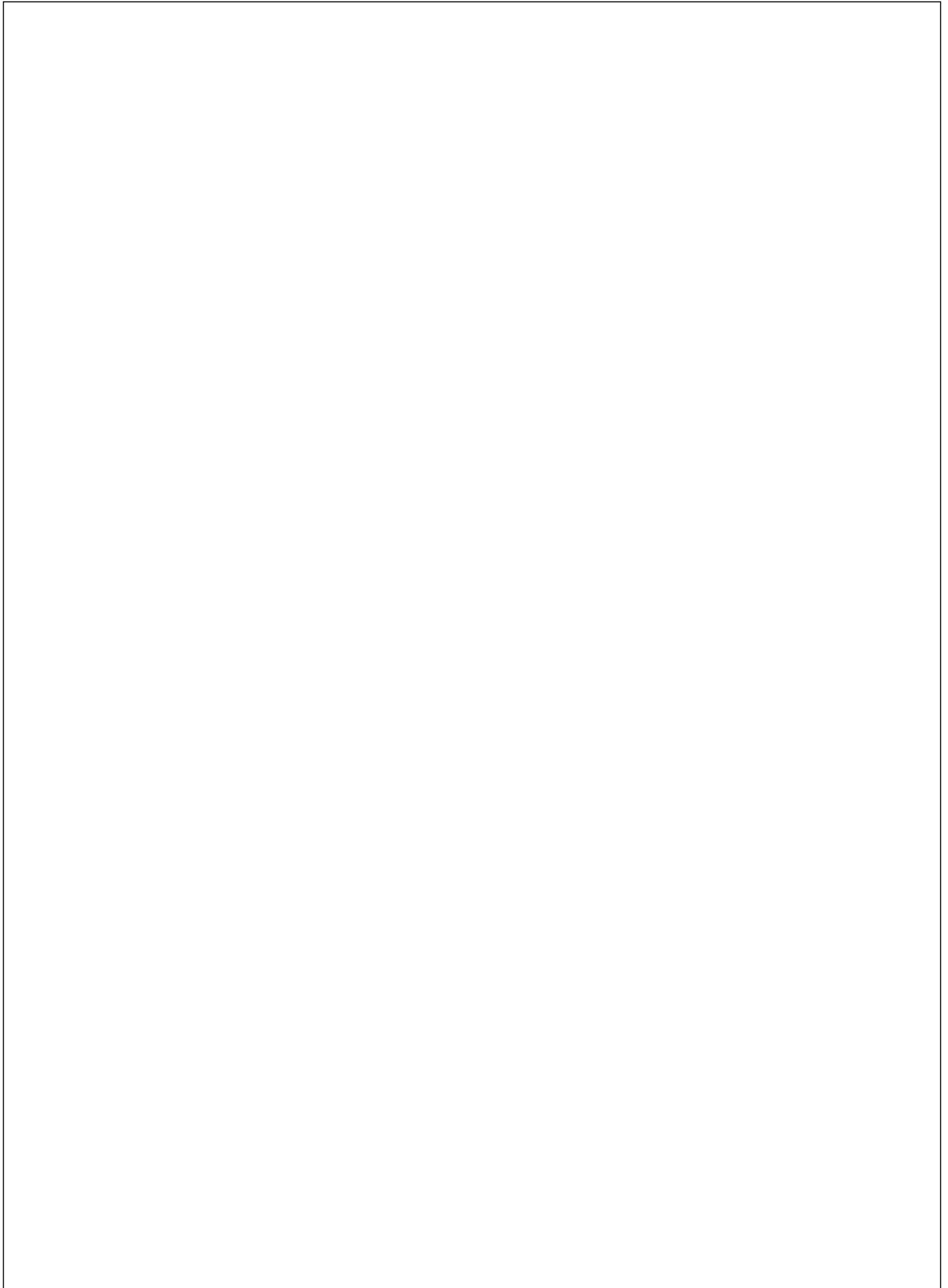


图 3-17 项目已损毁土地现状



图 3-20 5#主副井场地现状



图 3-20（续） 4#主井现状



图 3-21 二选厂现状



图 3-21（续） 三选厂现状



图 3-22 调度办公楼现状



图 3-22(续一) 职工宿舍楼现状



图 3-22(续二) 南区办公生活楼



3-22(续三) 路南职工宿舍楼



图 3-23 仓库现状



图 3-23(续) 新砖厂现状



图 3-24 物流公司现状



图 3-24(续) 机修厂现状



图 3-25 3#充填站现状



3-25(续) 2#变电站现状



图 3-26 矿区道路现状



3-26(续) 矿区道路现状

（三）、拟损毁土地预测与评估

一）拟损毁土地范围（塌陷预测范围）

地表塌陷预测范围位于矿区范围的中部，呈西北、东南展布，长约 3000m，宽约 630m，为长条形状。见附图 Q1512—05-03。拟损毁（塌陷范围）土地拐点坐标见表 3-23。

该项目拟损毁土地为地表塌陷预测范围内用地，面积为 110.1872hm²，拟损毁土地现状照片见图 3-27。

拟损毁土地利用现状土地分类以耕地为主，面积为 50.3866 hm²，占比为 45.73%，次之为城镇村及工矿用地面积 42.7304 hm²，占比 38.78%，水域及水利设施用地 13.0278 hm²，占比 11.82%，交通运输用地面积为 2.7910 hm²，占比 2.53%，林地用地面积为 0.9236hm²，占比 0.84%，其他用地面积为 0.3279 hm²，占比 0.30%。拟损毁土地现状分类见表 3-22（不

含已损毁土地重叠面积 31.9535 hm²)。



图 3-27 拟损毁范围土地现状照片

表 3-22 拟损毁土地利用现状分类表

--

表 3-23 拟损毁土地拐点坐标

点号	X	Y	点号	X	Y
Cd1	*****.***	*****.***	Cd14	*****.***	*****.***
Cd2	*****.***	*****.***	Cd15	*****.***	*****.***
Cd3	*****.***	*****.***	Cd16	*****.***	*****.***
Cd4	*****.***	*****.***	Cd17	*****.***	*****.***
Cd5	*****.***	*****.***	Cd18	*****.***	*****.***
Cd6	*****.***	*****.***	Cd19	*****.***	*****.***
Cd7	*****.***	*****.***	Cd20	*****.***	*****.***
Cd8	*****.***	*****.***	Cd21	*****.***	*****.***
Cd9	*****.***	*****.***	Cd22	*****.***	*****.***
Cd10	*****.***	*****.***	Cd23	*****.***	*****.***
Cd11	*****.***	*****.***	Cd24	*****.***	*****.***
Cd12	*****.***	*****.***	Cd25	*****.***	*****.***
Cd13	*****.***	*****.***	Cd1	*****.***	*****.***

二）拟损毁土地预测与评估

拟损毁土地为塌陷预测范围，地下采矿中可能引发地质灾害，主要为采空区塌陷和伴生地裂缝。根据矿体赋存空间部位和特征进行分区，预测评估如下：

（a）发育特点

地下采矿随着采空区的不断扩大，采空区上覆的岩体失稳的可能性增大，地表变形概率将增大，在地表塌陷边界部位还会引发伴生地裂缝灾害。

（b）顶板稳定性评价

根据采空区稳定性评价的有关公式，对采空区的顶板稳定性评价如下：

$$H_0 = \tan \Phi * \tan^2 (45^\circ - \Phi / 2)$$

式中：l 为采空区宽度；

Φ 为岩层的内摩擦角。

当 $H < H_0$ 时，采空区顶板不稳定； $H_0 < H < 1.5H_0$ 时，采空区顶板稳定性差； $H > 1.5H_0$ 时，采空区顶板稳定。

（c）预测结果

1、开采影响范围圈定

参照吴集铁矿各矿体特征，并且参照开发利用方案做出矿体塌陷的可能性预测。根据矿体产状、矿岩物理机械性质以及选择的开采方式和采矿工艺，类比同类矿山的实际经验，并充分考虑矿区的地质条件，确定上下盘围岩的岩石移动角 70° ，第四系移动角为 45° 。

在上述基础上，利用下述公式可以计算出矿山开采后的影响边界。

$$r = H / \tan \beta$$

式中：H—开采深度（m）；

$\tan \beta$ —主要影响正切角。

经计算影响范围由开采影响范围来确定，面积约142.1407hm²（含已损毁土地重叠面积31.9535 hm²）。

②预测结果

根据开发利用方案论述，矿山采用浅孔留矿嗣后充填采矿法，采空区随采随充。该充填方法，密实结顶，经国内矿山多年生产实践证明能够有效控制地压，防止地表沉降的有效措施。综合以上分析矿山引发或加剧采空塌陷及伴生地裂缝地质灾害危险性为“严重”。

三）方案前5年土地拟损毁（2019.01-2023.12）

吴集铁矿采选项目基建工程（含办公及生活与生产辅助设施）已经全部建设完毕，各建设项目已建设完成并投入生产，一期采选工程截止目前没有需要建设和未建设的工程，所以方案前5年没有压占、占用土地情况。

四）中远期的土地拟损毁（2024.01-2040.04）

吴集铁矿采选工程基建工程已经建设完毕，各建设项目已建设完成并投入生产，采选工程没有需要建设和未建设的工程，所以方案中远期没有拟压占、占用土地情况。

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

一）、分区原则与方法

（1）分区原则

1) “以人为本”的原则：矿山地质环境治理需把人民生命安全放在首位，将受地质灾害威胁的城镇、村庄、重要交通干线等人类活动聚集、密集地作为防治重点，最大限度地减少矿山地质环境问题造成的损失。

2) “预防为主，避让与治理相结合”的原则：矿山地质环境保护与恢复治理分区要本着“预防为主，避让结合”的原则，根据矿山地质环境问题产生的原因、规模与分布情况，依据矿产资源开发的进度，对不同的影响区域分别采取相应的措施。

3) “区内相似，区际相异”的原则：以“区内相似，区际相异”的原则，在采用定性、

半定量、定量分析法进行地质环境等级划分的基础上进行地质环境保护恢复治理分区；根据评估区内矿山地质环境问题的分布特征及矿山地质环境影响程度的评估结果划分不同级别的防治区。同级防治区内的矿山地质环境问题的严重程度应相似。同时可根据同级区内矿山地质环境问题类型的差异，进一步细分。

4) “统筹规划，突出重点，分步实施，全面推进”的原则:结合吴集铁矿（南段）矿山地质环境问题的特点，统一规划，分阶段实施，因地制宜，选择重点地区和重点工程，以点带面，全面开展矿区矿山地质环境防治工作。

5) 同一区块存在两种或两种以上地质环境隐患时，其地质环境等级按“就重不就轻”原则；两种地质环境隐患均小时，按危险性中等处理；其适宜性分区以建设的工程或对象为依据。在进行矿山地质环境保护与恢复治理分区时，应突出防治的重点区域和重点矿山地质环境问题，重点区域优先治理。

（2）分区方法

1) 根据矿山地质环境现状评估及预测评估结果，分析矿山存在的地质环境问题类型及影响程度。

2) 根据方案编制规范，本矿山地质环境保护与恢复治理分区为重点防治区、次重点防治区、一般防治区，矿山地质环境保护与恢复治理预测评估程度分区，见表 3-24 所示。

表 3-24 矿山地质环境保护与恢复治理程度分区表

现状评估	预测评估		
	严重	较严重	较轻
严重	重点区	重点区	重点区
较严重	重点区	次重点区	次重点区
较轻	重点区	次重点区	一般区

二）分区评述

根据矿山地质环境影响现状评估和预测评估结果，依照表 3-24 标准，将编制区划分为工业场地矿山地质环境远期重点防治区 A1、地面变形、塌陷地质灾害矿山地质环境中期重点防治区 A2、含水层影响矿山地质环境近期次重点防治区 B、矿山地质环境远期一般防治区 C。矿区评估范围面积为 1189.8545hm²。矿山地质环境治理分区见图 3-28。

（1）工业广场地灾矿山地质环境远期重点防治区 A1

该区面积为 194.1506hm²，分布于矿区中部、偏北部工业广场，主要为项目采选工业广场。工业广场包括采矿工业场地、选矿工业场地、尾矿库贮存场地、充填站、变配电设

施及其他生产生活辅助设施场地等建筑占用、压占损毁土地。

采选工业广场、尾矿库贮存场地、生活辅助设施等地表建设损毁土地资源严重，综合评估该区为远期重点防治区。

（2）塌陷范围地灾矿山地质环境中期重点防治区 A2

为地表塌陷重点监测范围，面积 142.1407hm^2 （含重叠面积 31.9535hm^2 。 $142.1407=110.1872+31.9535$ ）。位于矿区的中部，呈东南西北展布，综合评估该区为中期重点防治区。

（3）含水层影响矿山地质环境近期次重点防治区 B

该区面积为 77.3999hm^2 ，位于评估范围塌陷预测范围内，工业场地以外范围，主要矿山地质环境问题为含水层的影响。

矿山对含水层的影响主要表现在含水层结构、地下水位、水质的影响，从井下开采揭露的现象分析，该矿山开采对含水层结构影响（破坏）较严重，矿坑排水对第四系上更新统松散岩类孔隙水影响较小。综合评估该区为“次重点”防治区。

（4）矿山地质环境远期一般防治区 C

主要是塌陷范围影响以外、工业广场、辅助设施等以外的评估区范围内区域，面积为 885.5164hm^2 ，该区受地质环境影响相对较小。

（二）、土地复垦区与复垦责任范围

方案涉及各类土地面积一览表 3-25。复垦区及复垦责任范围插图见图 3-29、图 3-5、图 3-16、图 3-18~图 3-26。

一）复垦区（复垦范围）

本项目复垦区总面积为 337.1210hm^2 ，其中评估区损毁土地面积 194.1506hm^2 （含永久性建设用地面积 14.4644 ），表土堆存场地损毁土地面积 32.7832hm^2 ，拟损毁土地（塌陷范围）面积 110.1872hm^2 。（ $337.1210=194.1506+32.7832+110.1872$ ）。

（1）已损毁土地面积

- 1、采选工业广场、生产生活辅助设施占用损毁土地面积 75.9052hm^2 ；
- 2、永久性建设用地面积 14.4644hm^2 （永久建筑 111.1992 +厂区道路 3.2652 ）；
- 3、尾矿库及尾矿分级处理场地压占损毁土地面积 103.7810hm^2 ；

$194.1506=75.9052+14.4644+103.7810$ （项目区损毁土地面积 226.9338 见 4）。

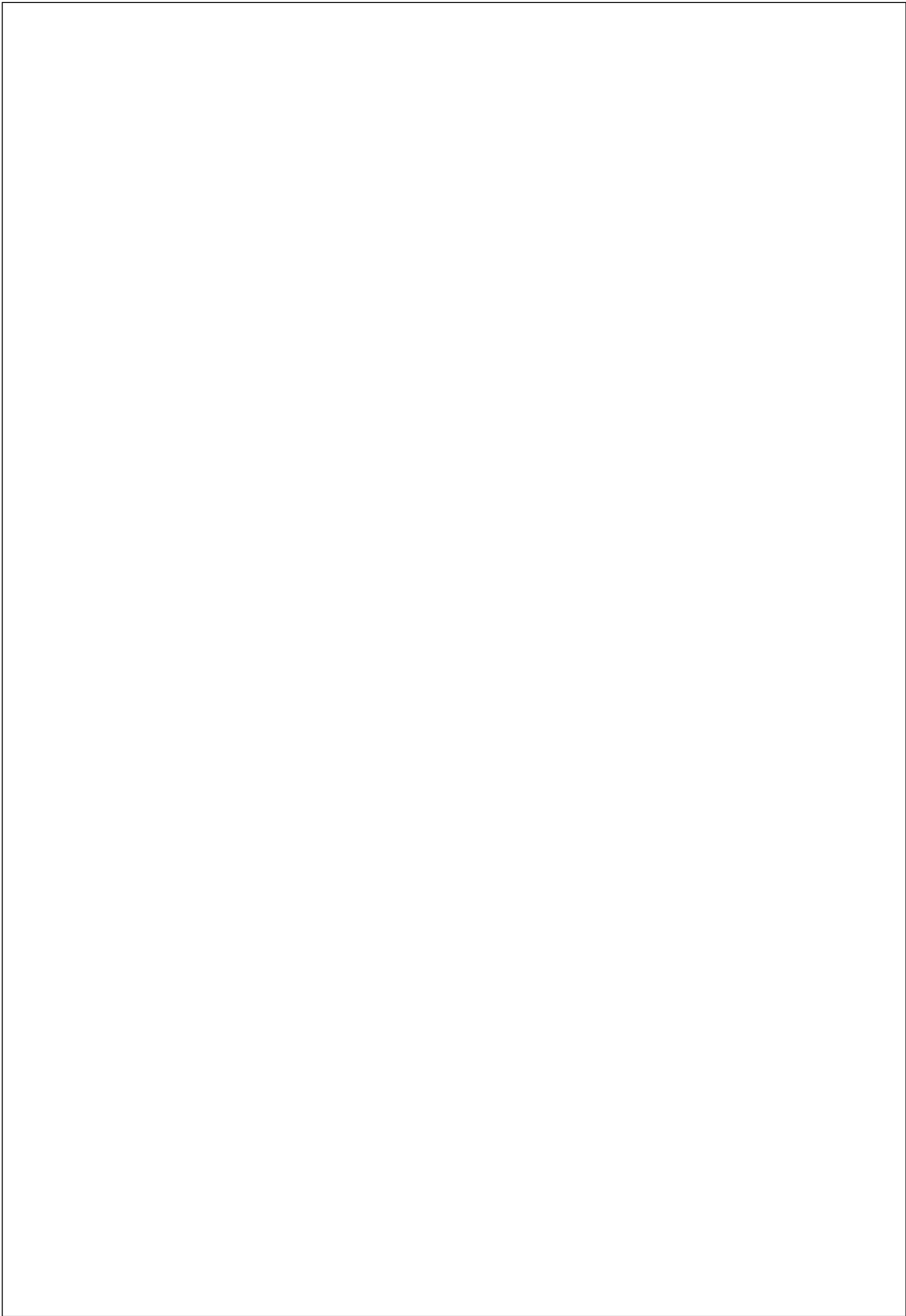


图 3-28 矿山地质环境治理分区图

4、表土堆场压占损毁面积 32.7832 hm^2 。

项目区合计损毁土地面积： $226.9338 = 194.1506 + 32.7832$ （详见表3-18“评估区损毁土地一览表”）。

337.1210 复垦区总面积 = $226.9338 + 110.1872$ （拟损毁土地）。

评估区土地利用现状分类见表3-19及3-19（续），表土堆存场地分类见表3-19续（面积 32.7832 ）、尾矿库及尾矿分级场地分类见表3-20（面积 103.7810 ）、工业广场及辅助设施分类见表3-21（面积 $90.3696=75.9052 + 14.4644$ ）。

（2）拟损毁土地面积

拟损毁土地面积为地表塌陷预测范围 110.1872 hm^2 。拟损毁土地利用现状见表3-22。

二） 复垦责任范围

（1）复垦责任范围面积

1、复垦区面积为 337.1210 hm^2

2、永久性建设用地面积 14.4644 hm^2 （永久保存）。

复垦责任范围面积为 322.6566 hm^2 （ $322.6566 \text{ hm}^2 = 337.1210 - 14.4644$ ）。

（2）复垦单元面积

1. 复垦责任范围面积为 322.6566 hm^2 。

2. 拟损毁土地面积为地表塌陷预测范围 110.1872 hm^2 （没有损毁，只参与复垦责任范围面积计算）。

3. 复垦单元面积为 212.4694 hm^2 （ $212.4694 = 322.6566 - 110.1872$ ）。

复垦单元土地利用现状分类见表 3-26。土地利用现状见图 2-16。

表3-25 方案涉及各类土地面积一览表

序号	项目名称				用地范围	面积/hm ²			
						小计	合计		
1	复垦区面积	复垦责任范围	复垦单元土地面积	尾矿库	大昌尾矿库	37.9317	103.7810	212.4694	322.6566
2					阳光尾矿库	37.6539			
3					尾矿分级处理场地	28.1954			
4			工业广场及	4-2主井场地	2.7402	75.9052			
5				3-2主井、3#副井、仓库场地	3.9846				
6				3-1主井、1#充填站场地	1.5949				
7				新砖厂、简易充填站	21.6504				
8				三选矿厂、3#充填站场地	16.2314				
9				3#措施井、5#充填站	1.0623				
10				四选矿厂	15.8451				

11			辅 助	二选矿厂、老砖厂	9.1969				
12				铸造厂	3.5994				
13				表土堆存场地					32.7832
14			拟损毁土地（塌陷范围，不含重叠面积）			110.1872	110.1872		
15		永久性建设用地	物流公司			1.4506	14.4644		
16			调度办公生活区			2.5725			
17			1#变电站			1.5963			
18			2#措施主副井场地			1.1004			
19			机修厂、职工宿舍楼			1.4871			
20			2#变电站			0.3048			
21			南采区办公生活区			2.6875			
22			矿区道路			3.2652			
23	复垦区面积：合计				337.1210	337.1210			

注：评估区损毁土地面积：194.1506 =103.7810 +75.9052 +14.4644

项目区损毁土地面积：226.9338 =194.1506 + 32.7832 表土堆存场地



大昌尾矿库现状



四选厂现状



4选厂精矿场地



新砖厂



图3-29厂区道路现状

尾矿坝体边坡现状

三）土地类型

复垦责任范围面积 322.6566hm²（337.1210 复垦区-14.4644 永久性建设用地）。

复垦单元面积 212.4694hm²（322.6566 复垦责任范围-110.1872 拟损毁面积）。

从表 3-25 知复垦单元土地利用现状以城镇村及工矿用地为主，面积 134.1787hm²，占该用地范围比例为 63.15%；次之为耕地面积 67.5007hm²，占比为 31.77%；水域及水利设施用地面积 6.6651hm²，占比为 3.14%；其他用地面积 2.1669hm²，占比为 1.02%；林地面积 1.0928hm²，占比为 0.51%；交通运输用地面积 0.8652hm²，占比为 0.41%。

（三）、土地类型与权属

表 3-26 复垦单元损毁土地类型统计

--

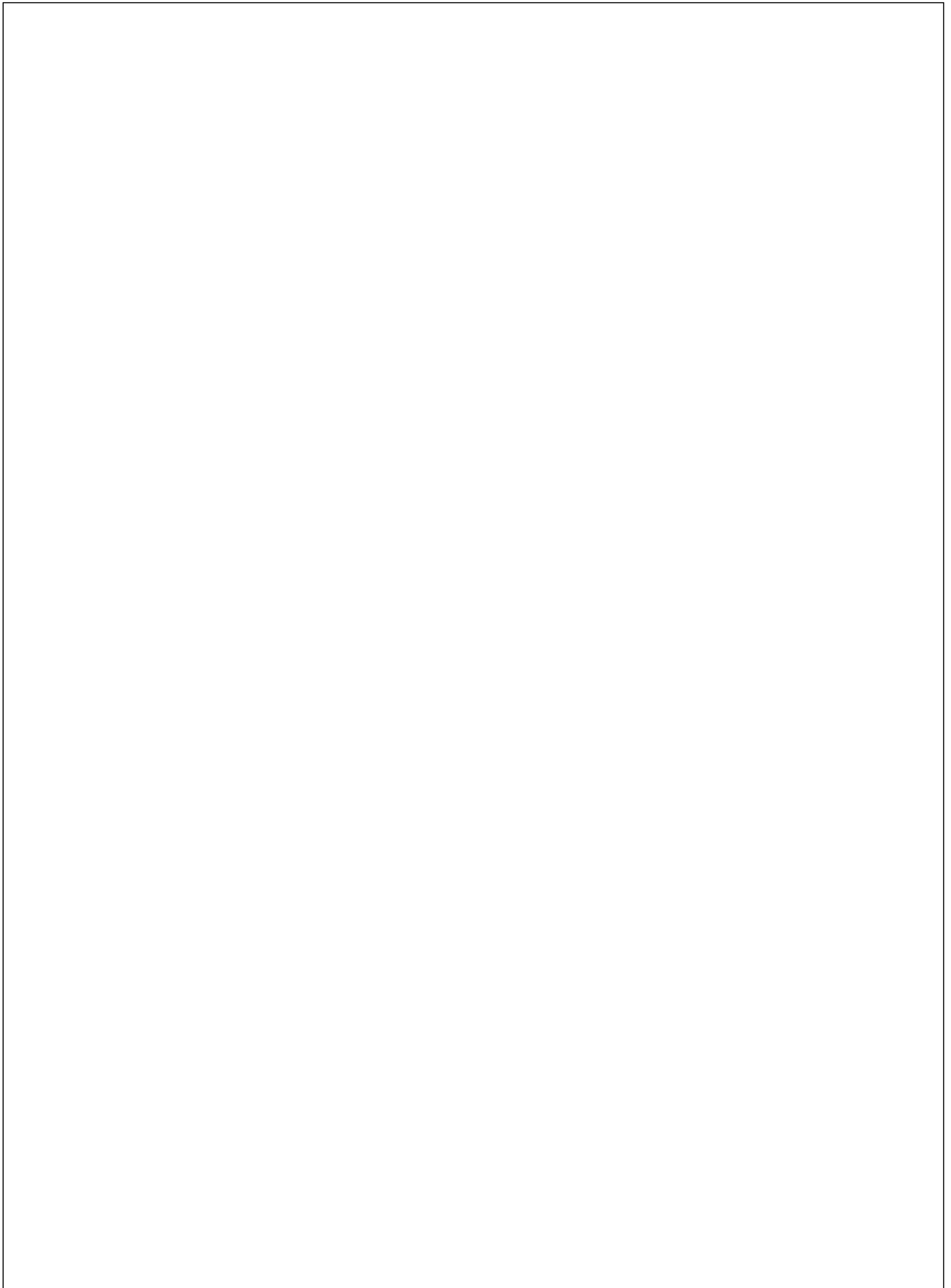


图3-30 复垦责任范围各复垦单元现状位置

一）土地权属状况

（1）复垦责任范围（复垦单元）土地权属

项目复垦责任范围面积为 322.6566 hm^2 ，土地的所有权为集体所有土地，项目区内土地已经承包到户，由各农户经营，各农户与村委会签定了承包责任书。各农户承包经营的土地座落、四至、面积、期限以及相关权利与义务在承包协议书中均有记载。项目建设用地前，已按照涉及的户数进行了测量、登记，并根据征地补偿标准进行了补偿。项目区用地的土地权属关系清晰、界线分明，无争议。

复垦单元面积为 212.4694 hm^2 ，（ $212.4694 = 322.6566$ 责任范围 -110.1872 拟损毁面积 -14.4644 永久性建设用地）。

从表 3-27 知，该项目利用吴集村土地最多，面积为 77.9792 hm^2 ，是该总面积的 36.70%；陆田村次之，占地面积为 56.8632 hm^2 ，占比 26.76%；利用高塘村面积为 32.770 hm^2 ，占比 15.43%；利用粉坊村面积为 18.8354 hm^2 ，占比 8.86%；利用长山村面积为 14.3337 hm^2 ，占比 6.76%；利用二道堰村面积为 11.6747 hm^2 ，占比 5.49%；利用老龙头村面积最少为 0.0062 hm^2 ，占比%。复垦责任范围土地权属如表 3-27。

（2）评估区、矿区范围土地权属

评估区范围面积为 1189.8545 hm^2 ，从表 3-28 知，利用渠东村土地最多，面积为 371.0232 hm^2 ；吴集村次之，面积为 330.0107 hm^2 ；利用陆田村面积为 203.1986 hm^2 ；利用长山村面积为 86.2291 hm^2 ；利用粉坊村面积为 83.0413 hm^2 ；利用二道堰村面积为 59.5121 hm^2 ；利用环山村面积为 28.6608 hm^2 ；利用裕民村面积最少为 28.1787 hm^2 。

评估区范围土地权属如表 3-28。

矿区范围面积为 1087.7600 hm^2 ，矿区范围土地权属如表 3-29。

二）占补平衡分析

从表 3-26 知该项目损毁耕地面积为 67.5007 hm^2 ，占比 31.77%；主要损毁土地为城镇村及工矿用地，面积为 134.1787 hm^2 ，占比 31.77%；损毁水域及水利设施用地面积为 6.6651 hm^2 ，占比 31.77%；损毁其他用地面积 2.1669 hm^2 ，占比 1.02%；损毁林地面积 1.0928 hm^2 ，占比 0.51%；损毁交通运输用地 0.8652 hm^2 ，占比 0.41%。

而该项目复垦为旱地单元（7 个独立子单元）面积为 138.3389 hm^2 【见第五章第三节（二）工程设计】，而该项目损毁耕地面积为 67.5007 hm^2 ，复垦耕地面积大于损毁耕地面积 70.8382 hm^2 （ $138.3389 - 67.5007 = 70.8382$ ），达到了占补平衡要求。

表 3-27 复垦责任范围（复垦单元）土地权属

单位：公顷

--

表 3--28 评估区权属及土地利用现状分类汇总表

--

表 3-29 矿区范围土地权属表

--

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

目前，吴集铁矿（南段）矿区存在的主要矿山地质环境问题为采空区塌陷、含水层结构破坏、地形地貌景观破坏，需要针对这些矿山地质环境问题采取预防措施和恢复治理工作。下面从技术、经济和生态环境协调性三个方面进行可行性分析：

（一）、技术可行性分析

一） 地表塌陷防治技术

（1） 预留保安矿柱

地面变形塌陷地质灾害主要影响吴集村村民及建构筑物的安全，为此《开发利用方案》在设计当中进行了预防，采取了预留永久保安矿柱（吴集村预留矿柱 2820.77 万 t），矿体距离地表垂直高度超过 100m；井下采用充填采矿法，随采随充填，开采尽量使用浅孔，放小炮。通过以上措施可以防止地下采矿引起的地表变形和塌陷。

地面塌陷、地裂缝地质灾害影响铁矿部分采选工业广场及生产生活设施：《开发利用方案》将受影响设施预留保安矿柱，其中二选矿厂预留保安矿柱 1034.86 万 t，四选矿厂预留保安矿柱 79.05 万 t，办公及生活区预留保安矿柱 68.11 万 t。

矿山开采采用浅孔留矿嗣后充填采矿法，尤其是开采时顶板留有大量矿柱支撑采空区，保安矿柱不回采，防止地下采矿引起的地表变形和塌陷。

（2） 塌陷区监测

塌陷预测范围位于矿区中北部，设计加大该区域监测力度，布设监测网，网格间距=100m，南北向布设 32 条，合计布设 96 个监测点位，采用 S3 级水准仪结合钢尺丈量方法，监测该区域地表沉降与位移。监测时间为没半月一次，合计年监测 6132 次。

（3） 岩石、尾矿砂充填

根据地质灾害预测，该矿山开采活动主要诱发地质灾害是采动影响区地表塌陷、沉降和地裂缝，该项目主要治理技术是采用地下充填采矿法。

根据矿体赋存、产状、开采规模、矿山所在地理位置、地形地貌、地表建构筑物、由其地表村庄及人员构成等条件判断，论证采用的采矿方法。

本项目地处淮河平原，地表为农田、有少量村庄，所以地表不允许塌陷，在这样敏感度高的区域开采矿物，生态环境保护必须提到足够高的地位。为此采用什么样的采矿方法，

必须经过充分论证，不可避免地需要付出比较大的经济代价。

为保护项目区地表不发生塌陷、并保护上地表建构筑物，经过充分论证该项目井下采矿确定采用潜孔留矿充填采矿方法。根据国内大量矿山实践经验表明，充填采矿方法防止地表塌陷效果良好。

吴集铁矿（南段），充填材料采用选矿厂产生的全尾砂、坑内掘进废石作为主要充填材料。以较高比例添加胶结材料水泥、速凝材料进行采空区矿房的尾砂胶结充填、矿柱的全尾砂充填。

第一步回采矿房结束后，采场进行胶结充填，一步采场按胶结材料含量为8%，其中，采场下部充填体灰砂比要高于上部充填体灰砂比，二步回采矿柱结束后，二步采场按胶结材料含量为4%进行全尾砂充填。为提高矿柱的充填体强度，一般情况下废石不出坑，坑内运输至采空区，进行一步回采的采空区充填。开拓和采准的废石用铲运机运输回填至采空区，和充填料浆一起充填。

根据充填料配比、浓度及充填材料消耗计算，依据采矿方法对充填工艺的要求，充填系统应具备制备两种料浆的能力，即全尾砂胶结充填料浆和全尾砂充填料浆。胶结充填料浆灰砂比按8%，充填体强度可以满足采矿的要求。实际生产过程中可调整料浆浓度在75%左右。一步采充填采用灰砂比为8%，二步采充填采用全尾砂，二步采的矿房底部采用灰砂比为4%充填料充填。胶结充填料所占比例69%；全尾砂充填料所占比例31%。

目前国内大型金属矿多采用充填法采矿，实现较高技术经济指标，同时，大大减少地表的废弃物堆置占地。将从源头上实现保护环境与开发的重要平衡，最小损坏项目区地质环境、土地资源、矿物资源、达到生态资源的最大化利用。

充填前应探查清楚采空区情况，是否有积水，保障充填巷道通风安全，保障人员作业的安全。充填进行时应应对充填进行严密监测，包括对充填效果进行检测，要保证充填体严密接顶，强度达到设计要求，确保地表村庄和工业场地建构筑物的安全。

因此本次采空塌陷地质灾害的预防和治理措施从技术上是可行的，能够有效地治理采空塌陷地质灾害隐患。相关论述见第一章、第三节（矿山开发利用方案概述）、（三）中“充填系统”相关论述。

二）含水层破坏防治技术

根据矿山开采情况，矿山对含水层的破坏主要表现在含水层结构破坏、水位下降、水量减少和水质破坏上。巷道揭露和采矿活动对含水层结构的破坏，虽然经过矿山注浆和加固，但这种结构破坏是不可逆的，修复难度大，目前国内该方面的技术不是很成熟、效

果不很理想。而矿山活动对含水层水质的破坏，可以通过定期地下水水质检测，找出污染源，在开采过程中尽量减少可能造成污染的工序，并通过地表对矿坑水的处理达标排放，既能够提高地下水的利用率也可以减少对地下、地表水的污染途径，技术上是可行的。

三） 地形地貌景观破坏防治技术

矿山开采对地貌景观破坏主要体现在地表建筑物改变了原有的地形地貌，采空区塌陷对地形地貌景观的破坏，针对这些问题主要采用工业场区绿化、采空区及时进行充填、塌陷区定时定点监测措施和闭坑后矿井封堵工作与及时复垦。目前矿山绿化工作较好、监测措施完善。矿山闭坑后，对现有的生产矿井进行封堵，能够有效对地形地貌景观的恢复有着很好的治理效果，技术可行。

综上所述进行矿山地质环境治理与恢复在技术上是可行的。

（二）、经济可行性分析

1、资金保障来源

矿山地质环境保护与恢复治理，坚持预防为主、防治结合，谁开发谁保护、谁破坏谁治理的原则。安徽大昌矿业集团有限公司承担该矿山地质环境保护与土地复垦工程的所有费用，该费用按国家和地方政府有关规定，采矿权人按时将治理费用预存指定的治理基金账户，因此，资金是有保证的。该项资金实行专款专用，保障项目保质保量的顺利实施和如期完成。

2、资金监管

按照《方案》确定的资金数额，在治理基金账户中足额预存土地复垦费用；预存的环境保护费用遵循环境保护义务人所有，国有资源主管部门监管，专户储存的原则。建设单位凭环境保护费用支取通知书，从环境保护与土地复垦费用专门账户中支取环境保护治理费用，专项用于环境治理与土地复垦工程。

建设单位缴纳的环境治理费专项用于环境保护与土地复垦项目，任何单位和个人不得截留、挤占、挪用。对工程管护质量差，造成环境治理成果遭受损毁，要追究有关单位的责任，并对直接负责人也要予以追究。

通过对吴集铁矿（南段）地质环境保护与治理恢复方案实施后，基本恢复或保持了矿山及周边的水土环境，一定程度上维持了当地生态环境。

环境治理恢复方案实施后，吴集村及周边村民居住的环境有望得到改善，预测的地面变形区和工矿区附近基本上可进行原有生产活动，并可以从事矿业有关的劳务工作，生态

环境维持了原有的状态，避免了矿、农关系紧张局面的出现，社会效益显著。

综上所述进行矿山地质环境治理在经济上是可行的。

（三）、生态环境协调性分析

1) 生态环境是人类赖以生存，维系健康发展的重要源泉，以破坏生态环境为代价的矿山开采，是对人类生存环境的破坏。矿山地质环境治理工作是在考虑生态环境安全的前提下开展的利国利民的一项国家大计，有助于保护和恢复生态环境的健康发展。

2) 与地方经济相结合，矿山地质环境治理工作的开展解决了发展地方经济和保护生态环境之间的矛盾，使更多的工矿企业可以在履行自身义务的前提下，更好的发展自身潜力，为地方经济贡献力量。

3) 对采空区及时充填，可以减少或避免地面塌陷、地裂缝及地表变形等地质灾害的发生。采空区塌陷及地裂缝，破坏了土地资源，尤其是损坏了耕地，改变了地形地貌。实施土地复垦工程后，恢复和重建了矿区生态环境，具有极重要的生态学意义。

4) 有利于消除环境污染，减少居民疾病。从以往的矿区来看，采矿后未治理的塌陷地，长期荒芜，杂草丛生，特别是夏季，苍蝇、蚊子、老鼠等大量繁殖，传播多种人类疾病。实施恢复治理后，原来的恶劣环境得以改善，消除疾病传播途径，有利于居民的健康。

5) 美化地貌景观改善矿区生态环境，恢复与治理工作使矿区的生态结构更趋合理，设计与治理工程都增加了美的元素，美化了矿区地貌景观，促进整个自然生态系统的融洽与协调。可以更好地调节气候，减少水土流失，改善生态环境。

6) 矿山开采生产过程中，使生态环境及土地不同程度地遭到损毁和破坏，可以通过人工种草、植树、恢复为农田和植被，如恢复为旱田、水浇地、植树等手段，恢复土地植被。如道路两侧，建构筑物周围空余地带植树都能增加矿区内的林地面积。

7) 随着矿区人工生态系统的建立，将使原来的天然生态系统变成人工干扰和自然恢复的复合生态系统，使部分野生小动物及鸟类逐渐的往回迁移。矿区内外围的一些小型动物、鸟类的种群密度会逐渐的上升，这个过程需要漫长的一段时间。

8) 该矿区进行矿山地质环境治理恢复后，人工生态系统和自然恢复生态系统逐渐替代了原来的自然生态系统，原来非常稳定的系统结构将处于相对稳定和逐渐平衡的状态。

二、矿区土地复垦可行性分析

（一）、复垦区土地利用现状

根据霍邱县国土资源局提供的1:10000标准分幅土地利用现状图：*** G *****(**)、*** G *****(***)、*** G *****(***)，参照《土地利用现状分类》得到复垦区的土地利用现状情况。复垦区总面积337.1210hm²，土地利用现状主要为耕地、林地、城镇村及工矿用地，交通运输用地、水域及水利设施用地、其他用地。

则复垦责任范围面积322.6566hm²（扣除永久性建设用地面积14.4644保留予以利用）。拟复垦范围面积110.1872没有损毁（只进入计算复垦责任范围面积不进行土地复垦），得到复垦单元面积212.4694 hm²。 $337.1210 - 14.4644 = 322.6566 - 110.1872 = 212.4694$ 。

复垦单元土地利用现状土地分类见表3-25，复垦责任范围土地权属见表3-26。

（二）、土地复垦适宜性评价

土地适宜性评价是针对复垦责任范围的破坏土地进行的潜在的适宜性评价，根据破坏土地的自然属性和破坏状况，适当对社会经济因素作为背景条件，来评定未来土地复垦治理后对农、林、牧、副、渔及其他利用方向的适宜性及适宜程度、限制性及限制程度，是一种预测性的土地适宜性分析。

由于土地损毁类型不同，会造成土地的自然属性、经济性状以及生产能力等土地质量特性的差异，所以不同土地利用类型具有特定用途的适宜性。因此，根据地形、气候、水文、土壤质地、土层厚度、地表堆积物等若干因素，并确定相应的指标来衡量复垦后可能达到的程度，以确定其适宜的用途。

本《方案》根据上述土地适宜性评价，结合土地利用现状，和地表建构筑物建设情况确定复垦责任范围土地适宜复垦情况。

一） 评价原则

1、因地制宜的原则

土地利用受周围环境条件的制约，土地利用方式必须与当地周边环境特征相适应。根据被损毁前后土地拥有的基础设施，因地制宜，扬长避短，发挥优势，宜农则农，宜林则林，宜牧则牧，宜渔则渔。在确定待复垦土地的利用方向时，根据评价单元的自然条件和损毁程度等因素因地制宜的确定复垦的适宜性。

2、实用性原则

为使评价结果符合实际，增强评价结果的实用性和可操作性，评价方法尽量采用简单、实用的原则进行。

复垦效果在达到复垦标准的前提下，兼顾土地复垦成本，尽可能减轻企业负担。

3、综合效益最佳原则

在确定土地的复垦方向时，首先考虑其最佳综合效益，选择最佳的利用方向，根据土地状况是否适宜复垦为某种用途的土地，或以最小的资金投入取得最佳的经济、社会和生态效益，同时注意发挥主体效益，即根据土地利用总体规划的要求合理确定土地复垦方向。

4、动态性和持续性发展的原则

项目区土地破坏是一个动态过程，复垦土地的适宜性应随破坏过程而变化，具有动态性。

从土地利用的过程看，土地复垦必须着眼于可持续发展原则，应保证所选用土地の利用方向具有持续生产能力，防止掠夺式利用农业资源二次污染问题。

二）评价依据

土地复垦适宜性评价在详细调查分析项目区自然条件、社会经济状况以及土地利用状况的基础上，依据国家和地方的法律法规及相关规划，综合考虑土地损毁分析结果、公众参与意见以及周边类似项目的复垦经验等，采取切实可行的办法，确定复垦利用方向。土地复垦适宜性评价主要依据包括：

1、相关法规和规划

包括国家与地方有关土地复垦的法律法规，如《中华人民共和国土地管理法》、《地复垦条例》及土地管理的法规和项目所在地区的土地利用总体规划等。

2、相关规程和标准

分省的土地整理工程建设标准、《土地复垦方案编制规程》（TD/T 1031-2011）、《耕地后备资源调查与评价技术规程》（TD/T 1011-2003）等，包括国家与地方的相关规程、标准和《耕地后备资源调查与评价技术规程》（TD/T 1007—2003）等。

3、其他

包括项目区及复垦责任范围内自然社会经济状况、土地损毁分析结果、土地损毁前后的土地利用状况、公众参与意见以及周边同类项目的类比分析等。

三）评价范围和初步复垦方向的确定

（1）适宜性评价范围

根据复垦区面积 337.1210 hm^2 ，扣除永久性建设用地面积 14.4644 hm^2 ，得到复垦责任范围面积 322.6566 hm^2 （ $322.6566 = 337.1210 - 14.4644$ ）。

复垦责任范围面积 322.6566 hm^2 ，减去拟损毁土地面积 110.1872 hm^2 ，得到复垦单元

面积 212.4694 hm²。（212.4694 = 322.6566 - 110.1872）。

复垦单元面积 212.4694 hm²：由大昌尾矿库、阳光尾矿库、尾矿分级处理场地压占损毁土地面积 103.7810 hm²；采矿工业广场（南采区、北采区）、选矿厂工业广场（二、三、四选厂）、充填站（1#、2#、3#、5#充填站）、生产辅助设施（1#、2#变电站、仓库、砖厂、铸造厂）占用损毁土地面积 75.9052hm²、表土堆存场地面积 32.7832 hm²构成。

$$212.4694 = 103.7810 + 75.9052 + 32.7832$$

（2）初步复垦方向的确定

根据《土地复垦方案编制过程 TD/T 1031.1—2011》复垦责任范围内的自然社会经济状况、土地损毁分析结果、土壤检验分析、土地损毁前后的土地利用状况、公众参与意见及周边同类项目的类比进行以下分析与方向确定。

1) 土地复垦相关因素分析

1. 自然和社会因素分析

项目区土地复垦应综合考虑各种因素，因地制宜，合理安排。根据当地的气候条件和项目区土地实际利用状况，结合矿山建构筑物类型确定主要复垦方向。

2. 政策因素分析

土地复垦工作本着因地制宜、合理利用的原则，坚持矿区开发与保护、开采与复垦相结合，实现土地资源的可持续利用，并与社会、经济、环境协调发展。

3. 公众参与意见分析

吴集铁矿（南段）一期采选项目土地复垦编制过程中，广泛征求广大居民的意见，并将公告张贴上墙，发调查问卷，回答村民提出的各种疑问，在编制过程中将村民提出的有益建议融入其中，使土地复垦方案更具民主化、公众化，见附件“公众参与调查表”。

当编制人员走访和座谈当地村民时，普遍感到村民对复垦工作的支持与迫切的心情。大多村民认为当地环境相对较差，应重点考虑恢复原有生态环境，减少污染，可将损毁土地复垦为旱田、草地、工矿用地等适宜当地生态环境的复垦方式。或将办公楼、职工住宅楼、变电设施能保留的尽量保留，为此可以改善当地村民的生活条件和居住环境。

2) 土地复垦初步方向的确定

项目编制人员在详细调查项目区土地资源的基础上，根据项目区的土地利用现状，结合公众参与情况与意见，按照土地已损毁程度和已损毁的土地适合于复垦的类型，参考水土检验报告，结合占补平衡，确定该项目复垦为耕地、城镇村及工矿用地、草地。

将永久性建设用地及矿区道路等作为永久性建设用地予以保留。

1. 评价单元的划分

土地适宜性评价的对象为已损毁土地，在划分土地复垦适宜性评价时以土地损毁类型、损毁程度、损毁时序、限制性因素和人工复垦整治措施作为划分依据。最终将评估区复垦单元范围划分三个复垦单元，其中复垦单元一复垦为一类地耕地单元（二类地为旱地单元），复垦单元二为一类地城镇村及工矿用地单元（二类地为采矿用地单元），复垦单元三复垦为一类地草地单元（二类地为其他草地单元）。

2. 评价指标体系和标准

① 评价指标体系：

在土地用途或土地利用方式中，选择影响土地适宜性最主要的几项因素作为评价项目，称为参评因子。参评因素的选择是土地适宜性评价的核心内容之一，直接关系到土地适宜性评价的科学性及评价精度的高低。影响适宜性的要素众多，且其间的关系复杂，需要在众多的因素中选择出最灵敏、便于度量且内涵丰富的主导性因子作为评价指标。

评价指标体系的设置需要遵循一定原则：

即，差异性原则、综合性原则、主导性原则、定量和定性相结合原则和可操作性原则。

② 评价等级标准：

根据《耕地后备资源调查与评价技术规程》（TD/T 1007-2003），结合项目区实际情况及周边铁矿的土地复垦经验，确定了复垦土地适宜性评价指标为 6 个，即：堆积物毒性、土源保证率、地面坡度、覆土厚度、土壤有机质、排水条件。

3. 适宜性的评定

根据以上分析，对比表 4-1、表 4-2，复垦耕地主要限制因素等级标准，结合水土检验报告，综合考虑本项目区堆积物毒性、土源保证率、地面坡度、土壤有机质等。因尾矿库堆积物有毒物检出，尾矿库复垦为草地为宜，但考虑到占补平衡和尽可能复垦耕地的原则，确定大昌、阳光尾矿库复垦为耕地，但要做隔离层；尾矿分级处理场地复垦为草地。表土堆存场地复垦为耕地，仓库区、砖厂等原料堆场面积较多的区域复垦为耕地。其余工业广场、生产辅助设施场地复垦为城镇村及工矿用地。

表 4-1 复垦耕地主要限制因素等级标准

限制因素及分级指标		耕地评价	林地评价	草地评价
坡度 (°)	< 5	1	1	1
	5~15	2	1	1
	15~25	3	2	2
	> 25	N	3 或 N	2 或 3
覆土厚度	>80	1	1	1

限制因素及分级指标		耕地评价	林地评价	草地评价
(cm)	60~80	2	1	1
	30~60	3	2	1
	< 30	N	2 或 3	2 或 3
土壤有机质 (g/kg)	> 10	1	1	1
	6~10	2 或 3	1 或 2	1
	< 6	3 或 N	2 或 3	2
排水条件	不淹没或偶然淹没, 排水好	1	1	1
	季节性短期淹没, 排水较好	2	1	1
	季节性长期淹没, 排水较差	3	2 或 3	2
	长期淹没, 排水很差	N	N	3 或 N
土壤环境质量 标准 (mg/kg)	铜含量 ≤ 15, 铬含量 ≤ 90, 镍含量 ≤ 40	1	1	1
	15 < 铜含量 ≤ 25, 90 < 铬含量 ≤ 250,	2	1	1
	25 < 铜含量 ≤ 30, 250 < 铬含量 ≤ 400,	3	2	2
	铜含量 > 30, 铬含量 > 400, 镍含量 > 200	N	3	3
土源保证率 (%)	80~100	1	1	1
	60 ~ 80	1 或 2	1	2
	40 ~ 60	3	2 或 3	2 或 3
	<40	N	N	N

表 4-2 尾矿库复垦土地质量状况

指标体系	尾矿堆积滩	尾矿库堆积坝坡面	表土堆存场地
坡度 (°)	< 5°	> 25	5~25°
覆土厚度 (mm)	600	300	原土层 > 4000
土壤有机质/ g/kg	6~10	6~10	6~10
排水条件	排水较好	排水较好	排水较好
土壤环境质量 标准 (mg/kg)	铜含量 ≤ 15, 铬含量 ≤ 90, 镍含量 ≤ 40	铜含量 ≤ 15, 铬含量 ≤ 90, 镍含量 ≤ 40	铜含量 ≤ 15, 铬含量 ≤ 90, 镍含量 ≤ 40
土源保证率/%	100	100	100

4. 最终复垦方向确定

根据以上土地适宜性评价分析, 结合当地土地利用规划、生态环境、国家法律法规、公众参与意见及建议, 综合考虑多方面因素等, 最终确定复垦方向划分为三个复垦单元, 总面积为212.4694hm²。即: 复垦耕地单元, 复垦草地单元, 复垦城镇村及工矿用地单元。最终土地复垦方向及复垦面积见表4-3及附图Q1512—草地, 旱地, 采矿图纸。

复垦耕地单元二类地复垦为旱地单元 (共7个独立子单元), 复垦总面积138.3389 hm² 【其中旱地单元 (1) 为4-2主井场地, 面积2.7402 hm²、旱地单元 (2) 为仓库与场地, 面积3.9846 hm²、旱地单元 (3) 为3-1主井与1#充填站场地, 面积1.5949 hm²、旱地单元 (4) 为新砖厂与简易充填站场地, 面积21.6504 hm²、旱地单元 (5) 为大昌尾矿库, 面

积37.9317、旱地单元（6）表土堆存场地，面积32.7832、旱地单元（7）阳光尾矿库，面积37.6539】。旱地土地利用现状分类见表4-4。

复垦草地单元，二类地复垦为其他草地，为尾矿分级处理场地，面积28.1954 hm^2 ，复垦草地土地利用现状分类见表4-5。

复垦城镇村及工矿用地单元二类地复垦为采矿用地（共5个独立子单元），复垦总面积45.9351 hm^2 【其中采矿单元（1）为三选厂工业广场，面积16.2314 hm^2 、采矿单元（2）为5#充填站场地，面积1.0623 hm^2 、采矿单元（3）为四选厂工业广场，面积15.8451 hm^2 、采矿单元（4）为二选厂及老砖厂场地，面积9.1969 hm^2 、采矿单元（5）为铸造厂场地，面积3.5994 hm^2 】。工矿土地利用现状分类见表4-6。

表4-3 土地复垦方向及复垦面积 单位：公顷

评价单元	复垦单元	复垦方向	复垦面积	单元位置、现状	备注
复垦耕地单元	单元（1）	旱地	2.7402	4-2主井、以场地为主	
	单元（2）	旱地	3.9846	仓库区域、3#主副井，以平房为主	
	单元（3）	旱地	1.5949	3-1主井、以场地为主	
	单元（4）	旱地	21.6504	新砖厂、简易充填站，材料场地	
	单元（5）	旱地	37.9317	大昌尾矿库	平地库
	单元（6）	旱地	32.7832	表土堆存场地	临时用地
	单元（7）	旱地	37.6539	阳光尾矿库	平地库
小计			138.3389		7个子单元
复垦草地单元		其它草地	28.1954	尾矿分级处理场地	临时用地
复垦村庄及工矿单元	单元（1）	采矿用地	16.2313	三选厂、3#充填站、4#主副井场地	
	单元（2）	采矿用地	1.0623	5#充填站场地	
	单元（3）	采矿用地	15.8451	四选厂、5#主副井、车队场地	
	单元（4）	采矿用地	9.1969	二选厂、老砖厂场地	
	单元（5）	采矿用地	3.5994	铸造厂、8#措施井场地	
小计			45.9351		五个子单元
累计			212.4694		

注：贮存于大昌尾矿库和阳光尾矿库的尾砂利用完以后（一部分用于井下充填，一部分用于制砖），将粘土坝体过筛，石方用于井下充填，土方平铺于库面，然后在进行隔离层铺设和覆土。

详见旱地单元（5）大昌尾矿库工程设计，旱地单元（7）阳光尾矿库工程设计。

表 4-4 复垦旱地土地类型分类一览表

--

注：1、坑塘水面面积 3.287 由复垦旱地 5 个子单元构成。
3.287=0.4546 旱地单元（1）“见附图 05-04 土地利用现状表”+0.2552 旱地单元（2）“见附图 05-04”+1.405 大昌尾矿库旱地单元（5）“见图 05-02 续一土地利用现状表”+1.1072 阳光尾矿库旱地单元（7）“见图 05-04 土地利用现状表”+0.065 表土堆存场地“见表 3-19 续”。
2、在一个子单元里“坑塘水面面积”不是一个整体，由多个小面积组成。

表 4-5 复垦草地土地类型分类一览表

--

表 4-6 复垦采矿用地地类一览表

--

（三）、水土资源平衡分析

一） 水资源平衡分析

该项目复垦旱地单元面积为 138.3389hm²，复垦其他草地单元面积为 28.1954hm²。复垦工矿单元面积 45.9351hm²。

该项目复垦没有水田及水浇地。

二） 土资源平衡分析

（1）表土堆存场地

吴集铁矿（南段）在矿山建设前已进行了表土剥离，剥离的表土堆存于 5.8km 以外表土堆存场地（表土堆存场地土地类型分类见表 3-19（续）“表土堆存场地损毁土地分类面积一览表”），表土堆存地已办了征（租）用土地手续。为了防止水土流失，已由矿方在表土堆存地周边种植了乔（灌）木。

表土堆存场面积为 32.7832hm²，经现场实测平均堆土厚度为 4.2m（详见 P81 “铁矿土地复垦”），可用土方量在 137.69 万 m³。见图 4-2 表土堆存场现状图。

表土堆存场地由于长时间不用，当地村民进行了整平，并种植了部分农作物。

表土堆存场地在堆存期间对土地造成压占损毁，表土堆存场地取土完毕后对其进行复垦，复垦为耕地。表土堆存场压占损毁土地面积及土地分类见表 3-19（续）。



图 4-2 表土堆存场现状

（2）土资源平衡

表土堆存场地可利用土量为：137.69万m³。

1) 复垦旱地用土量

1、复垦大昌尾矿库单元覆土量为：37.93万 m^3 【复垦面积37.9317 hm^2 *1.0m（1.0m = 土隔离层0.2m +耕作层覆土厚度0.8m）=37.93万】；

2、复垦表土堆存场地用土量（利用堆存在该地的表土）为：22.95万 m^3 （复垦面积32.7832 hm^2 *覆土厚度0.7m）；

3、复垦另4个旱地单元用土量为：20.98万 m^3 （复垦面积29.9701 hm^2 *覆土厚度0.7m）。

4、复垦阳光尾矿库用土量为：41.42万 m^3 【复垦面积37.6539 hm^2 *1.1m（1.1m =土隔离层0.2m +耕作层覆土厚度0.9m）=41.42万】；

合计覆土量：123.3万 m^3 =37.93+ 22.95 + 20.98 + 41.42

2) 复垦草地用土量

复垦尾矿分级场地用土量：14.1 万 m^3 （复垦面积28.1954 hm^2 *覆土厚度0.5m）。

累计覆土量：137.4万 m^3 = 123.3 + 14.1。

从以上叙述知，表土堆存场地贮存土方量达到了土资源平衡要求，表土堆存场地平整后进行复垦工作。

3) 吴集铁矿表土剥离量

表土质量见图3-15 吴集铁矿土壤监测报告，吴集铁矿表土剥离量见表4-7。

表4-7 吴集铁矿表土剥离一览表

序号	项目	面积/ hm^2	剥离土方厚度/m	剥离土方量/万 m^3	备注
1	大昌尾矿库	37.9317	0.75	28.4488	含排水沟
2	阳光尾矿库	37.6539	0.75	28.2404	含排水沟
3	尾矿分级处理场地	28.1954	0.75	21.1466	含排水沟
4	4-2主井场地	2.7402	0.50	1.3701	
5	仓库区域场地	3.9846	0.60	2.3908	
6	3-1主井场地	1.5949	0.50	0.7945	
7	新砖厂	21.6504	0.60	12.9902	部分区域1.5
8	三选厂	16.2314	0.70	11.3620	部分区域2.8
9	5#充填站	1.0623	0.40	0.4249	
10	四选厂	15.8451	0.70	11.0916	部分区域2.5
11	二选厂	9.1969	0.70	6.4378	部分区域2.5
12	铸造厂	3.5994	0.60	2.1596	部分区域1.5
13	厂区道路	3.2652	0.70	2.2856	

14	厂区道路边沟	2.1378	1.10	2.3516	
15	物流公司	1.4506	0.45	0.6528	
16	调度办公生活区	2.5725	0.65	1.6721	部分区域2.1
17	1#变电站	1.5963	0.45	0.7183	
18	2#措施主副井	1.1004	0.50	0.5502	
19	机修厂	1.4871	0.60	0.8923	
20	2#变电站	0.3048	0.35	0.1067	部分区域0.8
21	南办公生活区	2.6875	0.60	1.6125	部分区域2.1
			合计	137.6994	

（四）、土地复垦质量要求

一） 方案制定依据

本方案在参照国土资源部颁布的《土地复垦质量控制标准》（TD/T1036-2013）和《安徽省土地开发整理工程建设标准（试行）》等相关技术规范的基础上，结合吴集铁矿当地的实际，针对该项目工程土地损毁状况，因地制宜制定不同复垦单元、不同地类的复垦质量要求和标准。

二） 质量控制基本原则

（1） 与国家土地资源保护与利用的相关政策相协调，与安徽省霍邱县城市发展规划和土地利用总体规划相结合，矿山土地复垦率应达到100%；

（2） 企业应按照发展循环经济的要求，对矿山排弃物（废渣、废石）进行无害化处理；

（3） 重建后的地形地貌与生物群落与当地自然环境和景观相协调；

（4） 保护生态环境质量，防止次生地质灾害、水土流失、土壤二次污染等；

（5） 兼顾自然、经济社会条件，综合治理。宜农则农，宜林则林，宜牧则牧，宜建则建；

（6） 经济效益、生态效益和社会效益相统一的原则。

（7） 充分利用已有的主体工程及设计建构筑物、厂区道路、供排水等设施。

三） 复垦质量要求

吴集铁矿复垦要根据各参评单元适宜性评价的结果，开展相应的复垦工程。本次复垦方向有3个复垦单元，即：复垦为耕地（二类地复垦为旱地）、草地（二类地复垦为其他

草地）、城镇村及工矿用地（二类地复垦为采矿用地）单元，复垦质量要求如下：

（1）总体要求

- 1) 矿区应做到边开采边复垦；
- 2) 复垦场地的稳定性和安全性应有可靠保证；
- 3) 排水设施、灌溉设施和防洪标准符合当地及复垦区要求；
- 4) 复垦区的道路交通布置合理；
- 5) 保护生态环境质量，防止次生地质灾害、水土流失、土壤二次污染等。

（2）复垦单元质量要求

1) 复垦旱地质量要求

1、表土堆场复垦旱地质量要求

- ①、表土堆场复垦为旱地，选择种植适宜本地生长的小麦、玉米、油菜等农作物；
- ②、表土堆存场地覆土利用堆存在该场地的表土（表土堆存场地标高与周边标高相当，复垦后不会形成 4.2m 深坑，详见图 5-2（续二）“复垦旱地单元（6）表土堆存场地规划图”），覆土后整平场地，平整后的田面坡度 $\leq 8^\circ$ ，以防止水土流失；
- ③、覆土后进行土壤培肥，土壤有机质含量在 1.5%以上，复垦后的土壤能够适宜农作物的生长，无不良生长反应，并且有持续生长能力，土壤的 pH 值在 6.5~8.5 之间；
- ④、旱地复垦三年后达到周边地区同等土地利用类型水平；
- ⑤、复垦为旱地农产品达到《食品安全国家标准 食品中污染物限量》标准规定中表1、表2、表3、表4中限量指标要求；
- ⑥、为方便复垦后农民下田耕作以及生产资料的运输，复垦旱地以外利用原有道路，复垦旱地以内修建生产路，素土路面厚度不小于 10cm，宽度不小于 3m。

2、尾矿库复垦旱地质量要求

- ①、大昌、阳光尾矿库复垦为旱地，选择种植适宜本地生长的小麦、玉米、油菜等农作物；
- ②、当大昌、阳光尾矿库尾砂充填或制砖利用完毕后，方能进行复垦工作；
- ③、清理场地后，方能做隔离垫层，第一层为土隔离层，厚度 20cm，压实后覆盖第二层粗粒度废石隔离层，厚度 40cm，最后大昌尾矿库覆盖 0.8m 厚熟土，阳光尾矿库覆盖 0.9m 厚熟土；
- ④、复垦旱地土壤中砾石含量 $\leq 5\%$ ；

⑤、覆土后整平场地，平整后的田面坡度 $\leq 8^{\circ} \sim 15^{\circ}$ ，以防止水土流失；

⑥、整平场地后进行土壤培肥，土壤有机质含量在 1.5%以上，复垦后的土壤能够适宜农作物的生长，无不良生长反应，并且有持续生长能力；土壤的 pH 值在 6.5~8.5 之间；

⑦、复垦旱地以外利用原有道路，复垦旱地以内修建生产路，泥结碎石路面，厚度不小于 5cm，宽度不小于 3m；

⑧、旱地复垦三年后达到周边地区同等土地利用类型水平；

⑨、复垦为旱地农产品达到《食品安全国家标准 食品中污染物限量》标准规定中表1、表2、表3、表4中限量指标要求。

3、工业广场、仓库复垦为旱地质量要求

①、复垦为旱地，选择种植适宜本地生长的小麦、玉米、油菜等农作物；

②、拆除原有建构筑物。封堵井口；

③、将场地各种垃圾清理干净，运出场外；

④、覆土厚度为 0.70m，覆土后整平场地，平整后的田面坡度 $\leq 8^{\circ}$ ，防止水土流失；

⑤、覆土后进行土壤培肥，土壤有机质含量在1.5%以上，复垦后的土壤能够适宜农作物的生长，无不良生长反应，并且有持续生长能力，土壤的pH 值在6.5~8.5 之间；

⑥、旱地复垦三年后达到周边地区同等土地利用类型水平；

⑦、复垦为旱地农产品达到《食品安全国家标准 食品中污染物限量》标准规定中表1、表2、表3、表4中限量指标要求；

⑧、复垦旱地以外利用原有道路，复垦旱地以内不修筑生产路。

2) 复垦草地质量要求

①、尾矿处理场地复垦为其他草地，选择种植适宜本地生长的草籽，选择的草籽应具有耐旱、根系发达，多年生等特点；

②、当尾矿处理场地尾砂充填或制砖利用完毕后，方能进行复垦工作；

③、清理场地后，覆盖 0.5m 厚熟土；

④、土壤中砾石含量 $\leq 8\%$ ；

⑤、覆土后整平场地，平整后的坡度 $\leq 15^{\circ}$ ，以防止水土流失；

⑥、复垦其他草地以外利用原有道路，复垦其他草地以内修建生产路，泥结碎石路面，厚度不小于 10cm，宽度不小于 3m。

3) 复垦为采矿用地质量要求

- ①、采矿、选矿工艺广场复垦为采矿用地；
- ②、拆除原有建构筑物；
- ③、封堵井口；
- ④、将原场地内建筑、生产、生活垃圾清理干净，运出场外；
- ⑤、场地承载力大于10t。

四) 复垦质量控制指标

1) 复垦为旱地质量控制指标

1、平整后的田面坡度 $\leq 8^\circ$ ，覆土后进行土壤培肥，土壤有机质含量在1.5%以上，土壤的pH 值在6.5~8.5 之间，复垦三年后达到周边地区同等土地利用类型水平。

2、大昌、阳光尾矿库复垦为旱地。清理场地后，做隔离垫层，第一层为土隔离层，厚度 20cm，压实后覆盖第二层粗粒度废石隔离层，厚度 40cm，最后覆盖 0.8m 厚熟土（阳光尾矿库覆土 0.9m）。土壤中砾石含量 $\leq 5\%$ ，平整后的田面坡度 $\leq 8^\circ \sim 15^\circ$ ，整平场地后进行土壤培肥，土壤有机质含量在 1.5%以上，土壤的 pH 值在 6.5~8.5 之间，复垦三年后达到周边地区同等土地利用类型水平。

3、工业广场、仓库复垦质量控制指标：将场地垃圾清理干净，运出场外，覆土厚度为0.70m，平整后的田面坡度 $\leq 8^\circ$ ，整平场地后进行土壤培肥，土壤有机质含量在1.5%以上，土壤的pH 值在6.5~8.5 之间，复垦三年后达到周边地区同等土地利用类型水平。

4、复垦之后耕地农产品质量达到《食品中铜（硒、锌）限量卫生标准》的规定；

5、复垦之后耕地土壤环境质量 $\leq$ GB15618-2018《农用土壤污染风险管控标准（试行）》表1（农用地土壤污染风险筛选值-基本项目）、表2（农用地土壤污染风险筛选值-其他项目）的要求，及6.1、6.2、6.3条规定。（见标准P2、P3。

2) 复垦为其他草地质量控制指标

清理场地后，熟土覆盖厚度不小于 0.5m，土壤中砾石含量 $\leq 8\%$ 。覆土后整平场地，平整后的坡度 $\leq 15^\circ$ 。该项目播种量取 8kg/亩草籽，草籽选择狗牙根草或紫花苜蓿，在播种前一天用洒水喷灌车浇一次水。

3) 复垦为采矿用地质量控制指标

拆除原有建构筑物，将建筑、生产、生活垃圾清理干净，运出场外。封堵井口，场地满足承载力大于10t。

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

矿山地质环境保护与恢复治理应在矿山地质环境调查的基础上，以采矿原因引发的崩塌、滑坡、地面塌陷及地裂缝等地质灾害为重点，开展矿山地质环境保护与恢复治理工作；建立健全矿山地质环境法律体系和管理体系，最大限度的避免或减轻因矿产开发引发的地质灾害危害，减少对土地资源的破坏，减轻对地形地貌景观的影响和破坏，有效遏制和治理矿山地质环境问题，使评估区生态环境得到明显改善，实现矿产资源开发利用和环境保护的协调发展；创建绿色矿山，促进评估区社会经济和谐、持续发展。

1）、坚持预防为主，防治结合的原则，科学开采矿产资源，最大限度减轻矿产开采对矿山地质环境的影响和破坏；

2）、采取经济合理、技术可行的预防措施，基本消除地质灾害危害，避免因矿山地质灾害造成的人员伤亡及设施损毁；

3）、建立矿山地质环境监测、预警系统。在对矿区内的生态环境进行充分调查的基础上，建立矿区的水文、地质、土壤和动植物等生态环境和人文环境基础状况数据库；

4）、利用遥感等先进技术手段，完善矿山地质环境监测系统，定期对矿山的地形地貌景观破坏情况进行监测；

5）、对采矿造成矿山地质环境问题实施恢复和治理，修复评估区生态环境，促进矿业经济持续、健康、和谐发展；

6）、按照开发利用方案，规范采矿，对采空区及时充填，从而避免采空塌陷及伴生地裂缝地质灾害；

7）、通过地下水动态监测、提前探水、注浆加固等措施，从而减轻矿山生产活动对含水层破坏；

8）、及时开展治理工程，避免和减缓矿山开发对地形地貌景观的影响和破坏。矿山闭坑后矿山地质环境与周边生态环境相协调，达到与区位条件相适应的环境功能；

9）、通过污染处理和井下排水处理从而减轻对水环境污染；

10）、通过合理布局结合工程情况，从而减少对土地资源的破坏；

11）、最大程度地减少矿山地质环境问题的发生，避免和减缓地质灾害造成的损失，

有效遏制矿山生产对地形地貌景观的影响和破坏，保护矿区地质环境，实现矿产资源开发利用与地质环境保护协调发展，实现矿区经济可持续发展。

（二）、主要技术措施

一）矿山地质灾害防治

（1）采空区充填措施

吴集铁矿地下开采采用尾砂胶结充填采矿法，矿山开采形成的采空区需要及时进行充填，考虑废石充填不能接顶以及充填率不能达到97%的问题，矿山采空区用废石充填后采用全尾胶结对废石充填后的采空区进行接顶充填，保证采空区充填率97%以上，充填体强度达到1.0MPa 以上。主要措施如下：

1) 废石充填

矿山掘进产生废石，不出地表，全部用于充填采空区。废石自下阶段提升至上个阶段后，由电机车运输至充填口直接翻入空区或由铲运机挖充。

2) 全尾砂胶结充填

根据采矿工艺确定的分级尾砂胶结充填工艺，采用分级尾砂和水泥的混合充填料，浓度为68%-71%左右，在地表设充填料制备站，充填料在站内搅拌制备后，通过充填管自流输送到各生产中段，而后根据充填要求输送到各中段的充填采场。吴集铁矿现有4座充填站，充填能力***. *万 m^3/a ，现有设备能够满足生产需求，无需新增设备。

选厂尾砂由尾矿泵经地表管路输送至矿区充填搅拌站，经旋流器组分级后进入立式砂仓内储存。充填时，从砂仓放出的尾砂浆在搅拌槽内与水泥混合进行充分搅拌，浓度不大于73%，由渣浆泵送入输送管送至井下。充填时，对放入搅拌筒的尾砂浆与干水泥进行搅拌，全尾砂时只搅动尾砂浆，经过搅拌，即可制备成可以输送的料（砂）浆（搅拌浓度一般要求不大于73%）。料浆通过D114×6mm 热扎无缝钢管，由搅拌站经充填井输送至各中段，再经 $\Phi 100\text{mm}$ 的聚乙烯塑料支管送达各采场。充填料浆经充填管充填到料场中，采取“采一充一”，采完一个分层、充填一个分层的充填顺序。

在每一分层回采完毕后，立即进行采场充填准备工作，充填管由充填井下放到采场。充填时在每个采场的底部第一个分层用灰砂比1：5 的尾砂胶结充填，为下中段回采最上面几个分层（即上中段底柱）创造条件。其余分层先用粗尾砂充填2.5m 高，剩下的0.5m 用灰砂比1：10的胶结尾砂进行胶面充填，以利于回采上一分层时铲运机铲装和行走。每一条进路充填应密实接顶。

采场泄水经采场泄水天井进入中段巷道，再经钻孔下泄到最低中段，进入水仓。充填结束养护后，既可转入回采作业。

3) 采空塌陷及伴生地裂缝预防措施

① 采空塌陷及伴生地裂缝地质灾害具有突发性，汛期是地质灾害的多发期。因此在做好地质灾害监测的基础上，编制地质灾害应急预案是减少地质灾害损失的有效措施；

② 成立由矿山企业法人负总责的专门领导机构，配备专门人员和相应的救灾物资；

③ 组织专业技术人员对矿山职工、居民进行地质灾害监测、识别、避让等预防知识的宣传和培训；

④ 汛期加密监测和巡视，实现24 小时值班制度，一旦发生地质灾害及时组织人员及时抢险。并做好调查，将调查结果以最快速度上报地方政府和地质灾害主管部门；

⑤ 如发生采空塌陷及时封堵、填埋，防治地表水渗入；

⑥ 设立地面沉降、变形监测网，并在地表塌陷预测范围外相应位置设置警示牌，严格禁止无关人员进入，避免造成人员伤亡；

⑦ 建立预警机制，指导并验证充填工作，对出现的异常现象及时分析、整理。做到早发现、早预报、早治理。

二) 含水层的保护措施

1、对地下水水位、水质、矿井排水量进行监测，做好对水资源的合理利用和保护。采矿过程中注意防水，减少矿井水渗漏，同时优化矿坑排水处理系统，确保水质达标回用；

2、采取保护性开采技术，优化开采方案，合理设计开采参数。设计和优化最佳的顶板管理方案，搞好采空区处理减少对含水层结构破坏，延缓水位下降速度；

3、地下开采掘进中，如遇到导水性较强的地下含水层时，可采用注浆等工程措施阻水，堵截含水层中地下水的溢出，减少疏干排水量；

4、对尾矿做好防渗防护措施，防止有害物质通过下渗污染地下水。对地裂缝及时回填，防止地表水体漏失或对地下水遭受污染，并选择合适的材料对地裂缝进行回填。做好井下水文地质观测及矿井涌水量观测，对地下水水质进行定期监测；

5、开采过程中严格按照开发利用方案开采，采用充填法采矿，每个采层采完后及时充填，保证充填体的强度，每个采层充填接顶，避免采矿引起地面塌陷或变形地质灾害，破坏含水层结构；

6、严格控制生产活动范围；减少对地质环境破坏和生态环境破坏；

7、开采过程中，遇到断层做好探水工作，对可能的突水点进行注浆与加固，减轻对

地下水破坏，减少矿坑涌水量。

三）地形地貌人文景观、水土环境预防

（1）水土环境预防

建设期工业场地四周建筑围墙及防护林，防止施工期开挖地裸露地面或松散土遇雨水冲洗流失；临时废石堆场周围设置挡土墙（坝），且设置导流排水沟及时排水，防止废石堆场在雨季出现坍塌现象；场外道路路基、边坡，采用废石填筑路基，道路两侧种植绿化林带和导流排水沟，对边坡则利用废石护坡且间植草皮等固基护坡措施；工程竣工后对建设期所开挖的地面、土石沙存放地的裸露土地及时整治恢复；表土层植树种草，防止水土流失。还应该注意以下措施。

1、严格按照开发利用方案进行井下采矿工作，采取有效措尽量减少对原生地形地貌景观及土地资源的破坏；

2、采矿活动影响和破坏植被、草地的，应及时植树绿化恢复成林地或草地；

3、建设达到设计要求的环保工程、水保设施、地灾防治工程、土地复垦工程，确保设备、设施运行正常；

4、矿内废水处理站处理后的废水达标回用，确保不外排生产生活废水；

5、生产废水分质梯级利用，提高回用率，充分利用涌水做采选生产水源，减少新水的提取，确保尾矿库回水率，降低吨矿水耗；

6、做好选矿车间工艺、工序可能污染部位的分区防渗，防止污废水、污废油料等污染物跑冒滴漏污染水和土壤；

7、做好预防污染事故情况下，污染场地的应急处置预案，迅速阻断污染物在水土环境中的扩散；

8、生活垃圾站、生活废水处理站规范管理。

（2）地面塌陷、地裂缝预防

1) 矿山开采过程中须对潜在的地质灾害如小型塌陷进行及时处理，尽量减少地质灾害对施工人员和施工设备的危害。

2) 矿山地下开采过程中，严格按照开发利用方案采矿，加强顶板管理；废石尽量回填采空区，减少地面塌陷及地裂缝的发生，减轻对地形地貌及土地资源的破坏。

3) 对地下开采引发的地面裂缝及时充填，防止地表水沿地裂缝渗入地下与地下巷道贯通，危险矿山安全。

4) 加强对采空区的监测工作，特别是对未达到稳定状态的采空区，采取监测、示警及临时工程措施，消除安全隐患。

5) 不得在预测地面塌陷范围内新建构筑物或其他工程设施。

6) 地面塌陷、地裂缝预防工程的实施贯穿于整个地下开采过程中。地面塌陷区周边布设观测点，并人工巡查，发现问题及时解决。

(三)、主要工程量

出现地裂缝等及时充填，可利用尾矿砂、选厂干选废石进行充填。运输车随时启动，可在发现地裂缝是及时充填。

表5-1 矿山地质环境、土地复垦预防工程量一览表

编号	项目名称	单位	工程量	备注
矿山地质环境预防工程				
一	地质灾害预防措施			
1	设立警示牌	个	15	在地表塌陷范围外围设立
2	地表塌陷预测范围沉降观测	2次/月	96个点位	进行高程测量和距离丈量
3	人工地表巡查	3次/月	36次/a	
4	尾矿库坝体稳定性监测	1次/半月	39个点位	大昌尾矿库坝体、阳光尾矿库坝体监测
5	含水层监测	1次/月	61	在各中段布设监测点
二	地形地貌景观预防、监测			
1	井筒封闭	m ³	48130.0	封闭井口
2	地形地貌景观监测	2次/年	11个点位	
土地复垦预防工程量				
一	环境预防措施			
1	土壤监测	2次/a	14个点位	尾矿库周边及评估范围
2	地表水质监测	2次/a	5个点位	评估范围

二、矿山地质灾害治理

(一)、目标任务

1、避免和减小矿山开采而引发的矿山地质灾害造成的损失，并对形成的所有矿山地质灾害进行治理；

2、避免矿山开采结束时，产生的废弃矿井造成人员伤亡和财产损失；

3、加强地表塌陷预测范围地表变形监测，实时反映岩石移动，便于采取及时的治理措施，及时实施尾砂胶结充填，从而消除或减轻采空塌陷及伴生地裂缝地质灾害隐患；

4、依据矿山地质环境现状评估和预测评估结果，结合矿山服务年限和开采计划，最

大限度地避免或减轻因矿山工程建设和采矿活动对矿山地质环境的影响和破坏，对存在的地质灾害隐患采取永久性防治措施，使矿山地质环境问题得到有效治理，保证矿区经济社会发展和周围居民生命财产安全。

（二）、工程设计

一）尾矿库治理工程

吴集铁矿（南段）现有两座尾矿库（大昌和阳光尾矿库），地质灾害主要表现为尾矿坝体滑坡、溃坝，导致冲毁农田、地表建构筑物，从而影响到农田中生产的村民及铁矿生产建设人员的人身安全。

与尾矿库地质治理相关的拦、挡墙工程、防渗工程、截排水工程、回水工程、坝体加固工程等已纳入项目主体工程，本项目不重复进行工程设计和工程量计算。尾矿库坝体已做加固处理，见图5-1。

二）采选工业场地及生活区地灾治理工程

吴集铁矿地下矿山开采活动可能发生地面变形、塌陷、地裂缝地质灾害，地面变形对地面村庄和道路等建构筑物影响严重，如选矿设施、地表采矿设施、充填设施、供配电设施、辅助生产设施、办公生活设施等。

该矿山开采采用浅孔留矿嗣后充填采矿法，尤其是开采时顶板留有大量矿柱支撑采空区，保安矿柱暂不回采，这就保证了井下采矿生产的安全。

充填时既要保证充填作业人员的安全，又要保证充填效果。充填前探查清楚采空区情况，是否有积水，保障充填巷道通风安全，保障作业人员的安全。充填进行时对充填进行严密监控，包括对充填效果进行检测，要保证充填体严密接顶，强度达到设计要求，确保地表村庄和工业场地建构筑物的安全。

与采矿相关的预留矿柱和井下嗣后充填已纳入项目主体工程，本项目不重复进行工程设计和工程量计算。

三）原料材料堆场及道路地灾工程

1. 精矿粉堆场

精矿堆场为防止跑漏冒现象发生，冲毁农田污染环境，另外也造成铁精粉的流失，给企业做成不必要的经济损失，将铁精粉堆场做成混凝土场坪，混凝土标号不小于 C30。铁精粉堆场四周修筑挡墙，防止铁精粉流失，同时减少企业的损失和做成二次环境污染。该场坪已纳入项目主体工程，本项目不重复进行工程设计和工程量计算。



图 5-1 尾矿库坝体加固

2. 道路加固工程

根据矿山地质环境预测评估结果，受地面变形地质灾害影响的主要为 X308 县道和乡村道路，X308 县道在评估区范围内总长度为 4539.87m，乡村道路总长度约 6300m。对路基采取随沉降随填的方式予以修复，以确保道路畅通。

X308 县道路面宽 12.0m 基底宽 25.5m，道床 $h=4.5\text{m}$ ，边坡 $i=1:1.5$ ，由西南至东北方向从矿区中部穿过，采用废石随塌随填不断填高路基，保证路基始终保持原始高度，估算废石填方量为 8.51万 m^3 。

（三）、技术措施

1、井下采矿主要地质灾害是采空区的治理，针对吴集铁矿采空塌陷及伴生地裂缝地质灾害治理，主要采用勘查和治理技术措施，查清采空区分布特征，采用尾砂胶结充填，保证充填体的抗压强度，要边采边充。

对原有采空区进行充填，截止2018.3月剩余采空区 23.57万 m^3 ，可以采用原有采空区与新采空区同时充填的方式工作，力争在2019年06月底前将原有采空区充填完毕。

2、根据《开发方案》工程设计要求，严格按照设计规范技术要求，加强施工管理，以确保工程质量项目施工过程中，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。

3、矿山企业应主动与国土资源主管部门联系并接受监督、检查。矿山治理项目完成后，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，并会同各参建单位进行经验总结，改进工作和技术方法。做好项目后续维护管理及监测工作。

4、吴集铁矿现生产的有两个选矿厂，即三选矿厂和四选矿厂，铁精粉堆场做成混凝土场坪，混凝土标号不小于 C30，混凝土场坪=1.48 万平方米。在混凝土场坪外边缘砌 h=0.5m 石砌挡墙，h=0.5m 石砌挡墙 L=2060m，防止铁精矿粉流失，污染农田。在石砌挡墙外砌 0.5m 沟宽石砌排水沟，排水沟 h=0.7m，L=1040m。已纳入采选主体工程，本项目不重复进行工程设计和工程量计算。

（四）、主要工程量

表5-2 矿山地质灾害治理工程量汇总表

编号	项目名称	单位	工程量	备注
一	充填工程			
1	原有采空区充填	万 m ³	23.57	2019年06月底前充填完毕
二	尾矿库治理			
1	挡土墙工程、防渗工程	km		已纳入采选主体
2	截排水工程、回水工程	km		已纳入采选主体
三	道路加固工程			
1	X308县道加固	m	4539.9	合计加固工程土石方工程量为 8.51万 m ³
2	乡村道路加固	m	6300.0	
四	精矿粉场地			
1	混凝土场坪 C30	m ²	1.48万 m ²	已纳入采选主体
2	砌石排水沟h=0.7m、宽0.5m	m	1040.0	已纳入采选主体
五	含水层防治措施			
1	北区300m ³ 沉淀池	个	1	
2	北区800m ³ 高位水池	个	1	
3	南区300m ³ 沉淀池	个	1	
4	南区500m ³ 高位水池	个	1	

三、矿区土地复垦

（一）、目标任务

- 1）、坚持科学发展观，努力创建绿色矿山，使矿山经济、科学、和谐、持续发展；
- 2）、按照“谁破坏、谁复垦”的基本原则，通过采取“源头控制、统一规划、防复结合”等措施，尽量控制或减少对土地资源不必要的破坏，做到土地复垦与生产建设统一规划，把土地复垦指标纳入矿产资源开发总体设计中，实现“按生产时序动态恢复被损毁的土地”；

3)、通过土地复垦实施,将吴集铁矿复垦责任范围面积全部进行复垦,复垦率100%。复垦为耕地138.3389hm²;复垦为草地28.1954hm²;复垦为城镇村及工矿用地45.9351hm²。

保留永久性建设用地14.4644 hm² (其中永久性建筑物用地11.1992 hm², 厂区道路占用土地3.2652 hm²);

4)、根据土地复垦适宜性评价的结果,同时考虑吴集铁矿当地的自然条件,社会条件以及当地群众要求等,确定土地复垦目标;

5)、通过采取适当的工程技术和生物措施,恢复项目生产建设过程中破坏的土地和植被,保护生态环境,促进当地社会经济生态协调可持续发展。

复垦前后土地利用结构变化

复垦前利用耕地面积为68.031hm²,复垦后耕地面积为138.3389hm²,占复垦总面积的65.11%。复垦后增加草地面积28.1954 hm²,占复垦总面积的13.27%。复垦前利用城镇村及工矿用地面积为129.6006hm²,复垦后利用城镇村及工矿用地面积为45.9351,占复垦总面积的21.62%。复垦前后土地利用结构变化情况见表5-3。

从图2-22 (P79) “矿区基本农田分布情况” 看出主要分布在矿区东南侧,塌陷预测范围占用“基本农田”面积为3.3422hm²,该面积没有损毁。其次为阳光尾矿库压站损毁基本农田面积0.6709hm²。从表5-3知该项目损毁耕地面积为68.0310 hm²,项目复垦为旱地面积为138.3389hm²,复垦耕地面积大于损毁耕地面积70.3079hm²。 138.3389 - 68.031 = 70.3079,达到了占补平衡要求。

表5-3 复垦前后土地利用结构对比表 面积 hm²

--

(二)、工程设计

吴集铁矿（南部）土地复垦划分为三个复垦单元，即：复垦耕地（二类地复垦为旱地）单元、复垦草地（二类地复垦为其他草地）单元、复垦城镇村及工矿用地（二类地复垦为采矿用地）单元。

一）复垦旱地单元工程设计

复垦旱地单元设计分为 7 个独立子单元，其中旱地单元（1），场址是 4-2 主井场地；旱地单元（2），场址是仓库区场地；旱地单元（3），场址是 3-1 主井场地（1#充填站）；旱地单元（4），场址是新砖厂及简易充填站场地；旱地单元（5），场址是大昌尾矿库；旱地单元（6），场址是表土堆存场地，旱地单元（7），场址是阳光尾矿库。见图 5-2、图 5-2（续一）、图 5-2(续二)复垦旱地单元规划图、图 5-4 旱地单元（7）“阳光尾矿库”复垦规划图。

复垦旱地单元总面积 138.3389hm^2 （其中单元（1）面积 2.7402hm^2 ，单元（2）面积 3.9846hm^2 ，单元（3）面积 1.5949hm^2 ，单元（4）面积 21.6504hm^2 ，单元（5）面积 37.9317 ，单元（6）面积 32.7832hm^2 ，单元（7）面积 37.6539 ）。土地利用现状分类见表 4-6。

（1）旱地单元（1）--4-2 主井场地工程设计

复垦旱地单元（1）位于三选矿厂西侧，是 4-2 主井场地，面积 2.7402hm^2 ，主要建筑物为 4-2 主井、提升机房 1 处，宿舍办公用房 1 处，其余全部是平地。主要工程设计为，拆除原有建构筑物、土石方运输、平整场地、覆土等。复垦旱地单元规划见图 5-2。

1) 拆除工程

吴集铁矿闭矿后，将 4-2 主井拆除井架封闭井口，拆除平房 511m^2 ，产生 153m^3 土石方，拆除围墙 297m，约产生 168m^3 土石方，拆除混凝土场坪及道路约 404m^3 土石方，合计土石方总量 725.0m^3 （ $153+168+404$ ）。

1) 土石方运输

将 725m^3 土石方用于 X308 县道及乡道加固维修工程，运距 $L=3.0\text{km}$ 。

X308 县、乡道加固维修需要土石方总量合计为 8.51万m^3 （见 P162 道路加固工程叙述）。剩余未加固道路土石方量为 8.4375万m^3 （ $8.51-0.0725$ ）。

从表土堆存场地运输土方 1.9181万m^3 ，（ 27402×0.7 ）用于本单元的覆土，运距 $L=8.0\text{km}$ 。

2) 田块分割

因该区域场地比较平坦，所以确定为一个田块。

4) 场地平整

拆除建构筑物并清理运输万土石方后需对该场地进行平整，平整坡度 $\leq 5^{\circ}$ ，场地平整面积为 2.7402hm^2 。

5) 覆土

场地平整后即可进行覆土工作，覆土厚度为 0.7m ，覆土来源自表土堆存场地熟土，覆土量 1.9181万 m^3 (27402×0.7)。

6) 雨水排放

从插图 5-2 “复垦旱地单元规划图”中看出，复垦旱地单元（1）是 4-2 主井场地，复垦旱地单元（1）西侧、北侧紧邻矿区道路，矿区道路与 X308 县道相接，道路两旁均有排水边沟。场地平整坡度 $\leq 5^{\circ}$ ，复垦后场地标高高于边沟标高，排水方向为西北道路边沟方向，可满足复垦旱地单元（1）雨水排放，不会造成雨水排放不畅。

7) 农作物选择

复垦后的田块可选择适宜当地种植的农作物和经济作物，如小麦、玉米、油菜等。

（2）旱地单元（2）--仓库区场地工程设计

复垦旱地单元(2)位于四选矿厂南侧，是仓库区和 3#主副井工业场地，面积 3.9846hm^2 ，主要建构筑物为仓库、3#主副井、提升机房，宿舍办公用房等，其余全部是平地。主要工程设计拆除建构筑物、土石方运输、田块分割、场地平整及覆土等。复垦旱地单元规划见图 5-2。

1) 拆除工程

3#主副井完成使命后，拆除 3#主副井井架。拆除平房 3406m^2 ，产生 1022m^3 土石方，拆除围墙 662m ，约产生 381m^3 土石方，拆除混凝土场坪约产生 1131m^3 约土石方。合计土石方总量 2534m^3 ($1022+381+1131$)。

2) 土石方运输

将 2534 m^3 土石方用于 X308 县道及乡道加固维修工程，运输距离 $L=3.0\text{km}$ 。

X308 县、乡道加固维修土石方总量合计为 8.51万 m^3 。剩余未加固道路土石方量为 8.1841万 m^3 ($8.1841=8.4375-0.2534$)。

从表土堆存场地运输土方 2.7892万 m^3 (39846×0.7) 用于本单元的覆土，运距 $L=8.0\text{km}$ 。

3) 田块分割

根据该区域场地地形情况，分割为三个田块，其中 B01 田块整平场地标高为 47.6m ，B02 田块整平场地标高为 45.5m ，B03 田块整平场地标高为 42.2m 。

4) 场地平整

拆除建构筑物并清理运输万土石方后需对该场地进行平整，平整坡度 $\leq 8^{\circ}$ 。场地平整面积为 3.9846hm^2 。

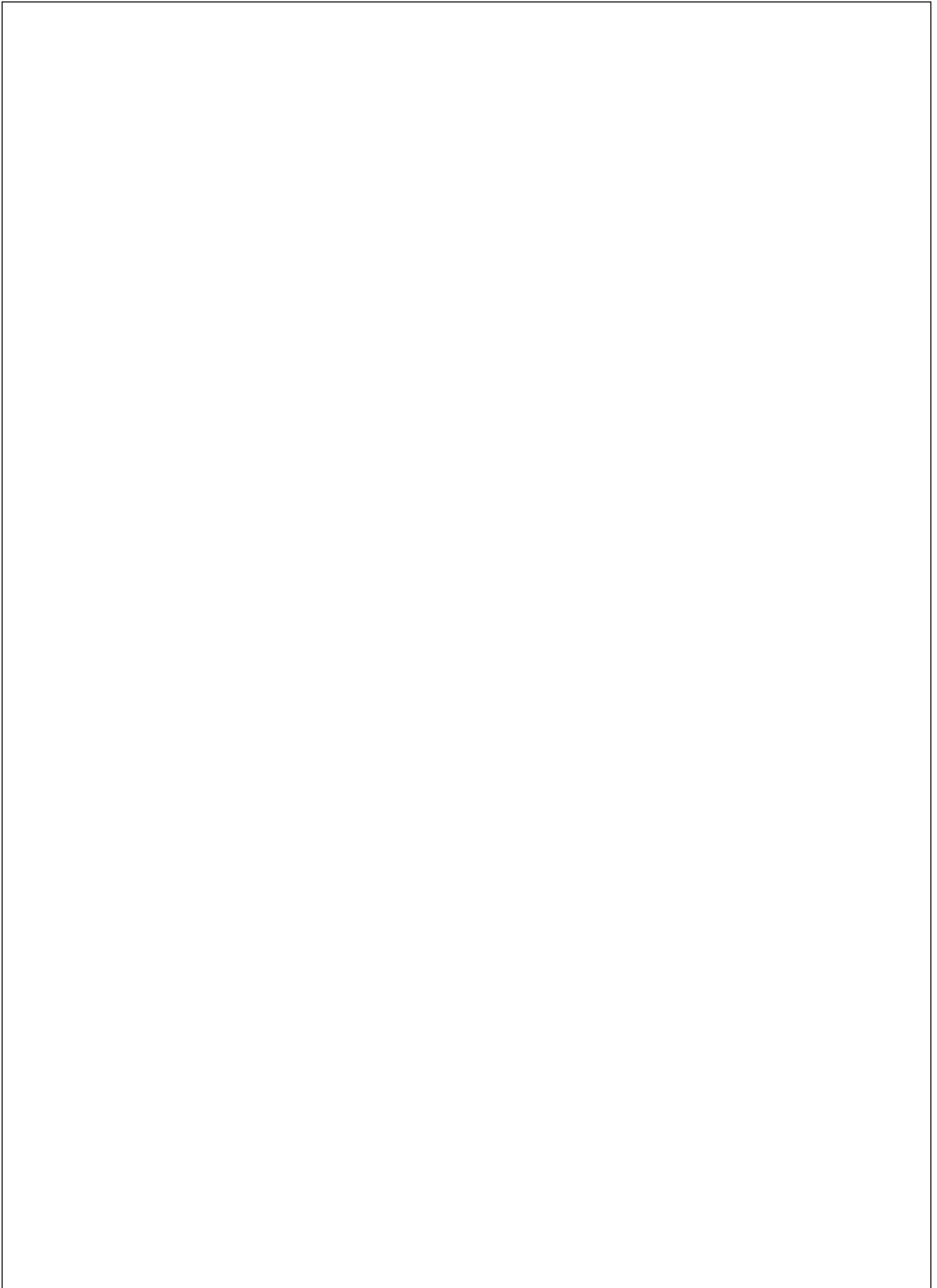


图 5-2 复垦旱地单元规划图

5) 覆土

场地平整后即可进行覆土工作，覆土厚度为 0.7m，覆土来源自表土堆存场地熟土，覆土量 2.7892 万 m³ (39846*0.7)。

6) 雨水排放

从插图 5-2 (P168) “复垦旱地单元规划图”中看出，复垦旱地单元 (2) 是仓库区场地，复垦旱地单元 (2) 西侧紧邻沔西支渠。场地平整坡度 $\leq 8^{\circ}$ ，复垦后场地标高高于沔西支渠标高，排水方向为沔西支渠方向，可满足复垦旱地单元 (2) 雨水排放，不会造成雨水排放不畅。

7) 农作物选择

复垦后的田块可选择适宜当地种植的农作物和经济作物，如小麦、玉米、油菜等。

(3) 旱地单元 (3) --3-1 主井场地工程设计

旱复垦地单元 (3) 位于调度办公生活区西侧，是 3-1 主井场地，面积 1.5949hm²，主要建构筑物为 3-1 主井、提升机房 1 处，宿舍办公用房 2 处，其余全部是平地。主要工程设计拆除建构筑物、土石方运输、场地平整及覆土等。复垦旱地单元规划见图 5-2。

1) 拆除工程

3-1 主井完成使命后拆除 3-1 主副井井架。拆除平房 1551m²，产生 465m³土石方，拆除围墙 117m，约产生 182m³土石方，拆除混凝土场坪约产生 435m³土石方。合计土石方总量 1082m³ (465+182+435)。

2) 土石方运输

将 1082m³土石方用于 X308 县道及乡道加固维修工程，运距 L=3.0km。

X308 县、乡道加固维修土石方总量合计为 8.51 万 m³。剩余未加固道路土石方量为 8.0759 万 m³ (8.0759= 8.1841 -0.1082)。

从表土堆存场地运输土方 1.1164 万 m³ (15949*0.7) 用于本单元覆土，运距 L=8.0km。

3) 田块分割

该区域场地比较平坦，设计为一个田块，田块整平场地标高为 42.5m。

4) 场地平整

拆除建构筑物并清理运输土石方后需对该场地进行平整，平整坡度 $\leq 5^{\circ}$ 。场地平整面积为 1.5949hm²。

5) 覆土

场地平整后即可进行覆土工作，覆土厚度为 0.7m，覆土来源自表土堆存场地熟土，覆土量 1.1164 万 m³。

6) 雨水排放

从插图 5-2 (P168) “复垦旱地单元规划图”中看出，复垦旱地单元(3)是 3-1 主井场地，复垦旱地单元(3)北侧邻矿区道路，矿区道路与 X308 县道相接，道路两旁均有排水边沟。场地平整坡度 $\leq 5^{\circ}$ ，复垦后场地标高高于边沟标高，排水方向为北侧道路边沟方向，可满足复垦旱地单元(3)雨水排放，不会造成雨水排放不畅。

7) 农作物选择

复垦后的田块可选择适宜当地种植的农作物和经济作物，如小麦、玉米、油菜等。

(4) 旱地单元(4) --新砖厂场地工程设计

复垦旱地单元(4)位于四选矿厂西侧，是新砖厂及简易充填站场地，面积 21.6504hm²，以材料场地为主，主要建构筑物为新砖厂厂房、少量宿舍办公用房等。主要工程设计为拆除建构筑物、土石方运输、场地平整及覆土。复垦旱地单元规划见图 5-2。

1) 拆除工程

拆除平房 886m²，产生 266m³土石方，拆除砖厂钢结构厂房（外卖）。拆除围墙 434m，约 250m³土石方，拆除混凝土场坪及道路约产生 5061m³土石方。合计土石方总量 5577m³。（266+250+5061）。

2) 土石方运输

将5577m³土石方用于X308县道及乡道加固维修工程，运输距离L=3.0km。

X308县、乡道加固维修土石方总量合计为8.51万m³。剩余未加固道路土石方量为7.5182万m³（7.5182= 8.0759-0.5577）。

从表土堆存场地运输土方15.1552万m³（216504*0.7）用于本单元覆土，平均运距L=8.0km。

3) 田块分割

根据该区域场地地形情况，分割为两个田块，其中 C01 田块整平场地标高为 56.0m，C02 田块整平场地标高为 51.3m。

4) 场地平整

拆除建构筑物并清理运输土石方后需对该区域场地进行平整，平整坡度 $\leq 8^{\circ}$ 。场地平整面积为 21.6504²。

5) 覆土

场地平整后即可进行覆土工作，覆土厚度为 0.7m，覆土来源自表土堆存场地熟土，覆土量 15.1552 万 m³。

6) 雨水排放

从插图 5-2 (P168) “复垦旱地单元规划图”中看出，复垦旱地单元(4)是新砖厂、简易充填站（已废弃）场地，复垦旱地单元(4)西侧紧邻沔西支渠。场地平整坡度 $\leq 8^{\circ}$ ，复垦后场地标高高于沔西支渠标高，排水方向为沔西支渠方向，可满足复垦旱地单元(4)雨水排放，不会造成雨水排放不畅。

7) 农作物选择

农作物选择同以上单元。

(5) 旱地单元(5)-大昌尾矿库工程设计

复垦旱地单元(5)是大昌尾矿库场地，面积 37.9317hm²。贮存在大昌尾矿库尾砂充填井下或制砖利用完以后，将坝体土方与碎石进行过筛分离，坝体土方平铺于库面，坝体碎石用于加固道路、封闭井口。再做隔离层，隔离层分为两层(粘土层和粗废石层)，然后方能进行覆土工作。复垦旱地单元规划见图 5-2（续一）。

1) 场地平整及覆土

大昌尾矿库为4等平地库，采用粘土坝堆筑而成（见第一章“矿山开发利用方案概述”相关叙述），经计算大昌尾矿库坝体土石方量26.32万m³，其中碎石量4.7376万m³（用于县乡道路加固）；土方量21.8456 m³平铺于库面，然后做隔离层。

2) 铺设隔离层

因大昌尾矿库尾砂各别元素超标（铁、镁），须要做隔离层后方能覆土。首先铺设 0.2m 厚粘土，土源来自表土堆存场地，运土方时需要甄别粘土在“表土堆存场地”堆存的位置。将粘土平铺于库面，然后压实。粘土量为 379317*0.2=7.58 万 m³。

在粘土层上部铺设 0.4m 厚粗粒度废石，废石来自三选矿厂东侧的石料加工厂。平铺废石后，整平场地，上部覆土 0.8m 作为耕作层，土源来自“表土堆存场地”。废石量为 379317*0.4=15.17 万 m³。土方量为 379317*0.8=30.35 万 m³。

3) 土方运输

将4.7376m³碎石用于X308县道及乡道加固维修工程，运输距离L=3.0km。

X308县、乡道加固维修土石方总量合计为8.51万m³。剩余未加固道路土石方量为2.7806

万 m^3 ($2.7806 = 7.5182 - 4.7376$)。

先运输7.58万 m^3 粘土，然后运输粗粒度废石15.17万 m^3 ，最后运输30.35万 m^3 熟土，土方运输距 $L=8.0\text{km}$ 。粗粒度废石运距 $L=3.0\text{ km}$ 。

4) 田块分割与场平

根据该区域场地地形情况，分割为四个田块，田块整平场地标高东南部最高，西部和北部较低，按规划图标高和坡度进行平整场地。

5) 生产路设计

生产路设计，设计标准为满足人工田间作业，同时能满足洒水喷灌车辆及小型农用机械的通行；设计路基宽4.0m，路面宽3.0m，自上而下结构为15cm厚泥结碎石面层，30cm采矿碎石基层或原素土回填夯实。 $L=406\text{m}$ ，生产路在南侧与原有道路相接。生产路断面见图5-3。

6) 覆土

场地平整后即可进行覆土工作，覆土厚度为0.8m，覆土来源自表土堆存场地。

7) 雨水排放

从插图5-2 (P167) “复垦旱地单元规划图”中看出，复垦旱地单元(5)是大昌尾矿库场地，复垦旱地单元(5)西侧紧邻沔西支渠。场地平整坡度 $\leq 8^\circ$ ，复垦后场地标高高于沔西支渠标高，排水方向为沔西支渠方向，可满足复垦旱地单元(5)雨水排放，不会造成雨水排放不畅。

8) 农作物选择

农作物选择同以上单元。

(6) 旱地单元(6)-表土堆存场地工程设计

复垦旱地单元(6)是，面积32.7832 hm^2 ，表土堆存场地土源利用完以后，进行复垦旱地工作。复垦旱地单元规划见图5-2 (续二)。

1) 覆土与场地平整

表土堆存场地预留覆土熟土（利用堆存在该处的表土）厚度0.7m计算，约22.9482万 m^3 土方，然后对场地进行平整。

2) 田块分割

根据该区域场地地形情况，分割为三个田块，田块整平场地标高西南部最高，北部

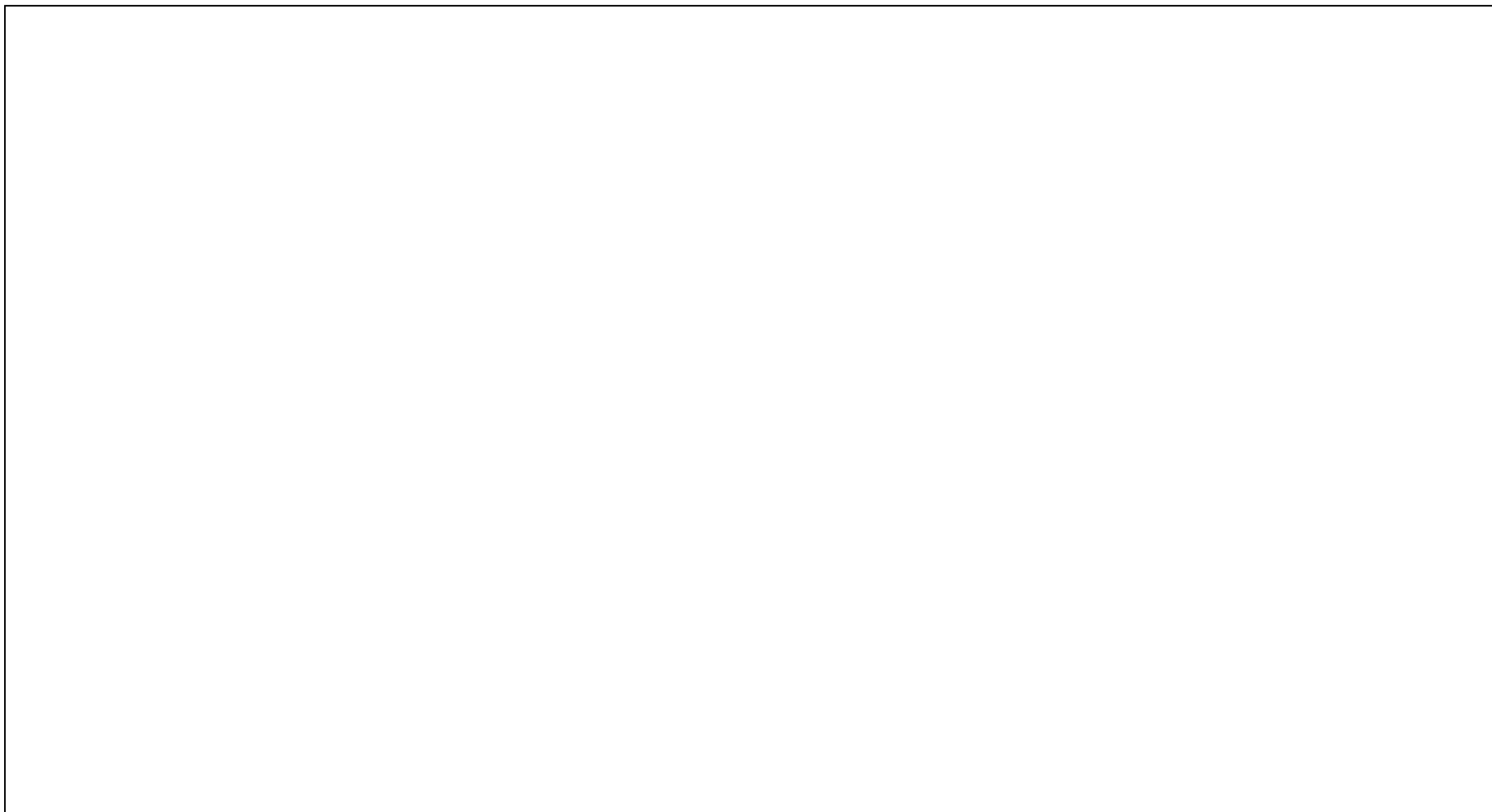


图 5-2（续一）复垦旱地单元（5）规划图

和东部较低，坡度方向东北，按规划图标高和坡度进行平整场地。

3) 雨水排放

从插图 5-5 续(P181)、附图 9--高塘镇“150 G 087033 土地利用现状图”看出，表土堆存场地北侧即为“沿岗河西侧排水边沟”，表土堆存场地紧邻沿岗河西侧排水边沟，表土堆存场地排水方向为“沿岗河西侧排水边沟”，表土堆存场地高于“沿岗河西侧排水边沟”（表土堆存场地标高与周边场地标高基本一致）。坡度控制在 8° 以内，复垦后表土堆存场地雨水排往“沿岗河西侧排水边沟”，不会造成暴雨时排水不畅问题。见图 5-2 续二。

4) 农作物选择

农作物选择同以上单元。

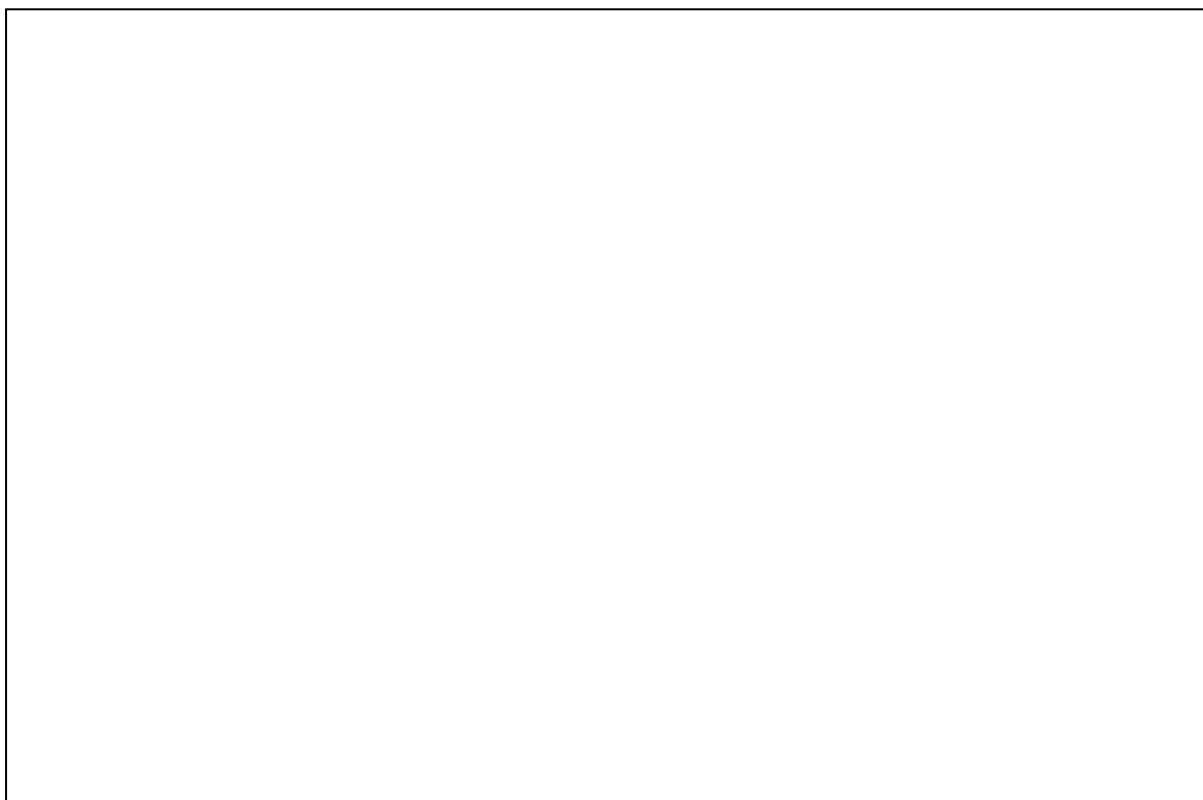


图 5-2（续二）复垦旱地单元（6）表土堆存场地规划图

（7）旱地单元（7）-阳光尾矿库工程设计

复垦旱地单元（7）场址是阳光尾矿库，压占损毁土地面积为 37.6539 hm^2 ，复垦为旱地面积 37.6539 hm^2 。贮存在阳光尾矿库尾砂充填井下或制砖利用完以后，将坝体土方与碎石进行过筛分离，坝体土方平铺于库面；坝体碎石加固道路、封闭井口。再做隔离层，隔离层分为两层（粘土层和粗废石层），然后方能进行覆土工作。复垦旱地单元规划见图 5-4

复垦旱地单元（7）。

1) 场地平整及覆土

阳光尾矿库为4等平地库，采用粘土坝堆筑而成（见第一章“矿山开发利用方案概述”相关叙述），经计算大昌尾矿库坝体土石方量29.68万 m^3 ，其中坝体碎石量5.0456万 m^3 （用于县乡道路加固）；坝体土方量24.6344万 m^3 平铺于库面，上面做隔离层。

2) 铺设隔离层

因尾矿库尾砂各别元素超标（铁、镁），须要做隔离层后方能覆土。首先铺设0.2m厚粘土，土源来自表土堆存场地，运土方时需要甄别粘土在“表土堆存场地”堆存的位置。将粘土平铺于库面，然后压实。粘土量为 $376539 \times 0.2 = 7.53$ 万 m^3 。

在粘土层上部铺设0.4m厚粗粒度废石，废石来自三选矿厂东侧的石料加工厂。平铺废石后，整平场地，上部覆土0.9m作为耕作层，土源来自“表土堆存场地”。废石量为 $376539 \times 0.4 = 15.06$ 万 m^3 。土方量为 $376539 \times 0.9 = 33.89$ 万 m^3 。

3) 土方运输

将坝体碎石5.0456万 m^3 中的2.7806万 m^3 用于X308县道及乡道加固维修工程，运输距离 $L=3.0\text{km}$ 。将坝体剩余碎石2.265万 m^3 （ $2.265=5.0456-2.7806$ ）用于封闭井口，封闭井口总量为4.813万 m^3 ，见表1-13“矿区竖井开拓现状一览表”。

至此县、乡道加固维修工程8.51万 m^3 已全部运输完毕。

封闭井口剩余量2.548万 m^3 （ $2.548=4.813-2.265$ ）。 $L=1.5\text{km}$ 。

运输7.53万 m^3 粘土，然后运输粗粒度废石15.06万 m^3 ，最后运输33.89万 m^3 熟土，土方运输运距 $L=8.0\text{km}$ 。粗粒度废石运距 $L=1.5\text{km}$ 。

4) 田块分割与场平

根据该区域场地地形情况，分割为两个田块，田块整平场地标高西高东低，按规划图标高和坡度进行平整场地。

5) 生产路设计

生产路设计，设计标准为满足人工田间作业，同时能满足洒水喷灌车辆及小型农用机械的通行；设计路基宽4.0m，路面宽3.0m，自上而下结构为15cm厚泥结碎石面层，30cm采矿碎石基层或原素土回填夯实。 $L=406\text{m}$ ，生产路在南侧与原有道路相接。生产路断面见图5-3。

6) 覆土



图 5-3 生产路断面图（单位：mm）

场地平整后即可进行覆土工作，覆土厚度为 0.9m，覆土来源自表土堆存场地。

7) 雨水排放

从插图 5-4 “复垦旱地单元（7）规划图”中看出，尾矿库东侧、北侧即为原有地表河流，场地平整坡度 $\leq 8^{\circ}$ ，复垦后场地标高高于原有地表河流，排水方向为复垦旱地单元（7）东侧、北侧方向，可满足复垦旱地单元（7）雨水排放，不会造成雨水排放不畅。

8) 农作物选择

农作物选择同以上单元。

二) 复垦草地单元工程设计

复垦其他草地单元场址是尾矿分级处理场地，压占损毁土地面积为 28.1954 hm^2 ，复垦面积为 28.1954 hm^2 。复垦其他草地单元规划设计见图 5-4“尾矿分级场地复垦规划图”。当尾矿分级场地的使命完成后，即可进行土地复垦工作。

工程设计主要包括场地平整、土方运输、覆土、草籽种植、后期管理等。

1) 场地平整及覆土

该场地是地下采矿充填的原料处理场地，尾砂经处理后，供给各充填站。分级处理场地遗留的尾砂不进行清理，防止复垦后地表水体的漏失和污染，直接在原有尾砂基础上覆盖熟土0.5m厚的耕作层，用于其他草地的播种。耕作层的土源来源于表土堆存场地熟土。

耕作层需要经场地平整，场地平整最大坡度不大于 5° ，防止水土流失，场地平整后的排水坡向为东北方向。尾矿分级处理场地周边都有砼排水沟，见P80图2-24“坝体与边沟”。

2) 土石方运输

复垦面积为28.1954 hm^2 ，按覆土0.5m作为复垦其他草地的耕作层，则需要覆土总量

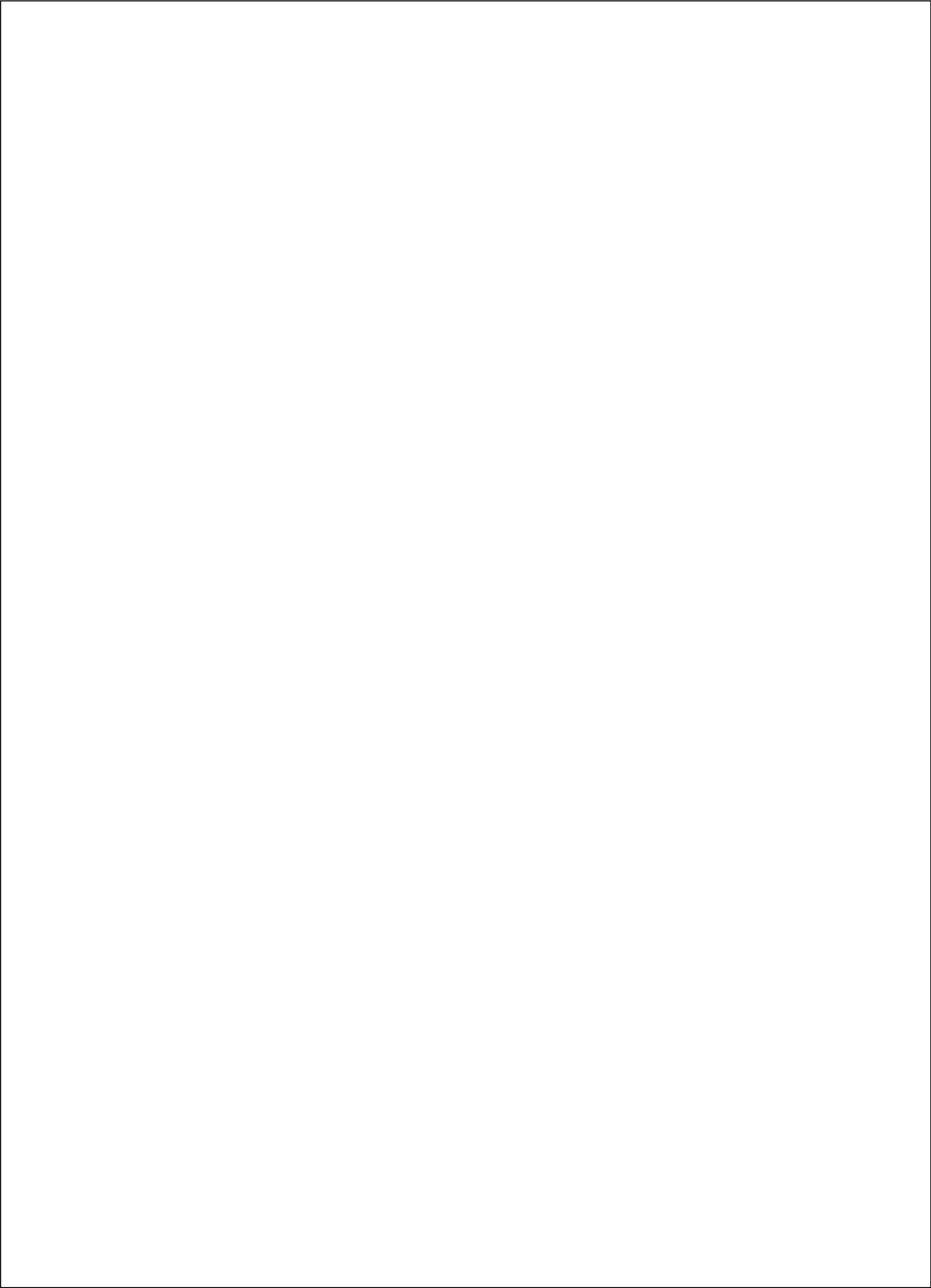


图 5-4 旱地单元（7）“阳光尾矿库”复垦规划图
其他草地单元 “尾矿分级处理场地”复垦规划图

14.0977万 m^3 ，（14.0977=281954*0.5）覆土来源于表土堆存场地，运距为8.0km。

复垦旱地单元用土总量为123.3万 m^3 （含表土堆存场地22.9482万 m^3 ），复垦草地单元用土量为14.1万 m^3 ，累计用土总量为137.4万 m^3 ，贮存在表土堆存场地的土方基本利用完毕【137.69万 m^3 】。

3) 生产路设计

生产路设计同复垦旱地单元（7），L=72m，生产路北侧与草地单元连通在南部与原有道路相接，最后与於老庄村道路相接，於老庄村道路再西侧与X308县道相接。

4) 播种及后期管理

1、植物的筛选

草种选择为适宜本地生长并且有护土作用的草种，适宜当地草的品种较多，如狗牙根草、高羊茅草、红三叶与白三叶草、紫花苜蓿、剪股颖草等。

本项目推荐

①狗牙根草：狗牙根草须根细而坚韧，匍匐茎平铺地面或埋入土中，生于路边、宅旁，耐践踏，侵占能力强。狗牙根繁殖能力强，可自播，但种子不易采收，多采用分根茎法繁殖。性喜温暖湿润气候，耐阴性和耐寒性较差，最适生长温度为20-32℃，在6-9℃时几乎停止生长。

②紫花苜蓿：紫花苜蓿是多年生豆科牧草，其适应性广、产量高、品质好等优点，一般寿命5~10年，在年降雨量250~800mm、无霜期100天以上的地区均可种植。紫花苜蓿枝叶繁茂，对地面覆盖度大，又是多年生深根型，在改良土壤理化性，增加透水性，拦阻径流，防止冲刷，保持坡面减少水土流失的作用十分显著。

2、草籽播种

狗牙根草：播种可在夏天任何时候进行，最好在春天和晚夏。每平方米播种量为10至15g，每亩播种量为6.7~10kg，该项目播种量取8kg/亩。播种前一天浇一次水，次日在表土半湿半干的情况下再播种。为了获得健壮的幼苗，播种时带少量的种肥，播种后，表面覆表土，一般覆土深度1—2cm，以不露出种子为宜。

紫花苜蓿：播种时间可在5月中下旬，地温稳定在5度以上即可播种。播种方法可撒播、条播和穴播。条播行距一般控制在15~30cm。

3、后期管理

在播种前一天用洒水喷灌车浇一次水，水源取自南采区的沉淀池水，在生长期或干旱

期间不定时的洒水，以保持播种的草旺盛生长。草种用量为3383kg。

三）表土运输道路复垦工程设计

1、表土堆存场地道路复垦

吴集铁矿矿山建设前已进行了表土剥离，剥离的表土堆存于 5.8km 以外“表土堆存场地”，“表土堆存场地”位于吴集铁矿东北方向高塘镇新河村正南方向，新河村位于“表土堆存场地”的北侧，距离约 500m，有乡村道路通往“表土堆存场地”，乡村道路与矿区西侧的 105 国道及东侧矿区内的 308 县道相连接， $L=3.8\text{km}$ （见插图 5-5 续“吴集铁矿矿区与表土堆存场地相对位置影像图”）。乡村道路为碎石路面，面宽 3.0m，损毁面积 1.14hm^2 。

乡村道路面积不计入复垦责任范围，但土方运输过程中会对乡村道路造成损毁，为此吴集铁矿承担损毁乡村道路责任，该《方案》列出复垦费用，每 km 乡村道路费用为 36.0 万元/km，合计 136.8 万元（ $136.8=36\times 3.8$ ）。

2、尾矿库运输道路复垦

阳光尾矿库【复垦旱地单元（7）】设计生产路（ $L=72\text{m}$ ），在南侧与位于尾矿分级处理场地西侧的乡村道路相接，乡村道路在老庄村南通过（见附图07总平面图），乡村道路西部与X308县道相接， $L=1.5\text{km}$ ，碎石路面，面宽3.0m，损毁面积 0.45hm^2 。矿区道路与X308县道相接。

乡村道路面积不计入复垦责任范围，但土方运输过程中会对乡村道路造成损毁，为此吴集铁矿承担损毁乡村道路责任，该《方案》列出复垦费用，每 km 乡村道路费用为 36.0 万元/km，合计 54.0 万元（ $54.0=36\times 1.5$ ）。

四）复垦采矿用地单元工程设计

复垦采矿用地单元由 5 个独立子单元组成，其中单元（1），场址是南采区 4#主副井，三选厂工业场地；单元（2），场址是 5#充填站；单元（3），场址是四选厂、5#主副井及车队场地；单元（4），场址是二选厂及老砖厂工业场地，单元（5），场址是铸造厂，2#充填站，8#措施井场地。

复垦采矿用地单元总损毁土地面积 45.9351hm^2 ，其中单元（1）面积 16.2314hm^2 ；单元（2）面积 1.0623hm^2 ；单元（3）面积 15.8451hm^2 ；单元（4）面积 9.1969hm^2 ；单元（5）面积 3.5994hm^2 。

复垦采矿用地土地利用现状复垦规划见图 5-5。复垦采矿用地单元土地分类一览表见表 4-6。各单元坐标见表 5-5。

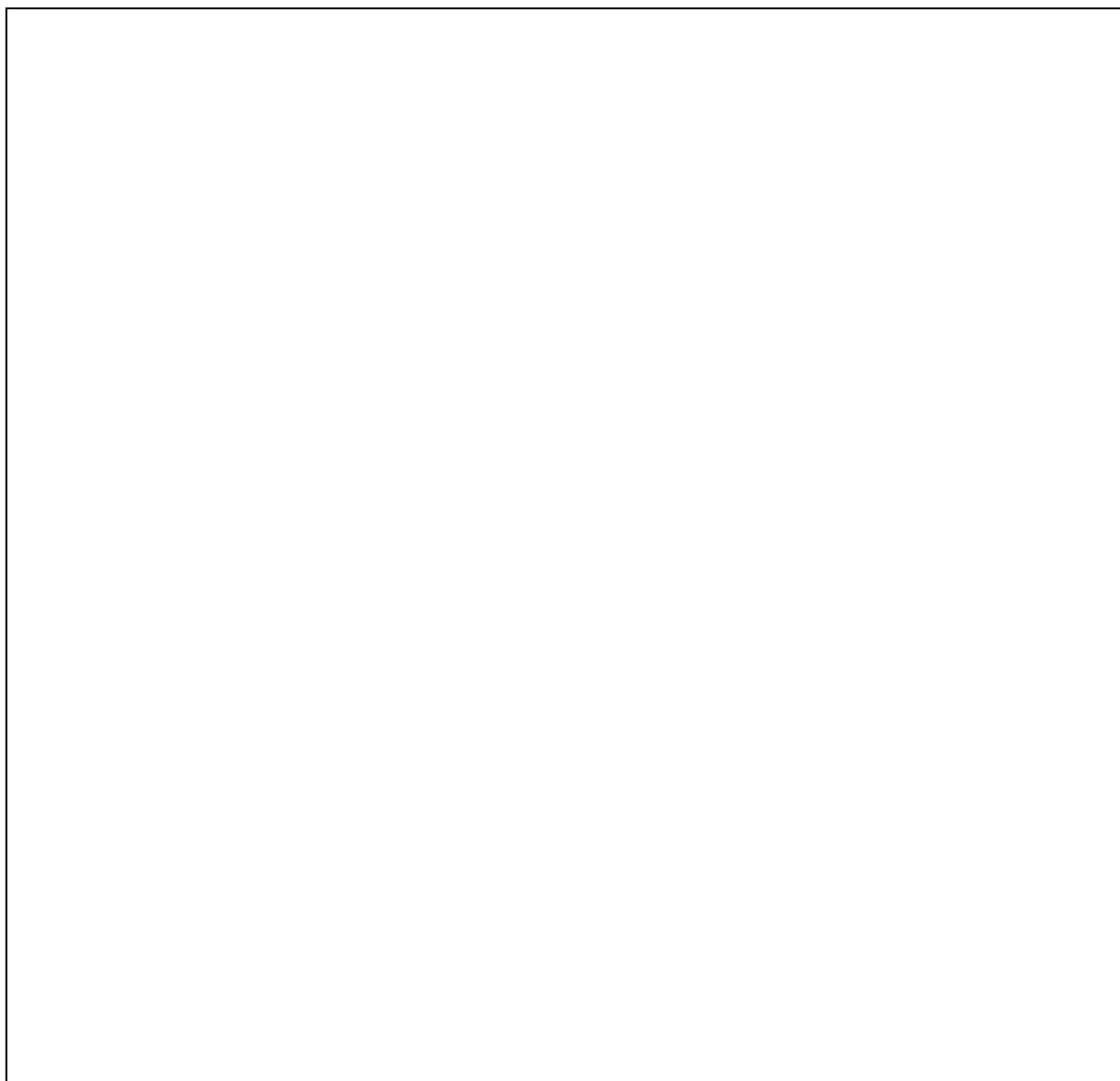


图 5-5 复垦采矿用地单元复垦规划图

（ 1 ）复垦采矿用地单元（1）工程设计

复垦采矿单元(1)为南采区 4#主副井、三选厂工业场地，占用损毁土地面积 16.2314hm²。主要建构筑物为 4#主副井、三选厂、3#充填站、沉淀池等建构筑物。主要工程设计拆除建构筑物、土石方运输、场地清理。

1) 拆除工程

吴集铁矿闭矿后，将 4#主副井井架拆除，拆除围墙 426m，约产生 245m³土石方，拆除建构筑物约产生 13899m³土石方。合计土石方 14144m³。

2) 土石方运输

将土石方 14144m^3 用于封闭井口，运距 $L=1.5\text{km}$ 。

剩余未封闭井口土石方量为 1.3662万 m^3 ($1.3662=2.7806-1.4144$)。

3) 场地清理

将该区域场地清理干净，清理面积为 16.2314hm^2 。

(2) 复垦采矿用地单元(2)工程设计

复垦工矿单元(2)为 5#充填站及 1、2#风井场地，占用损毁土地面积 1.0623hm^2 ，土地分类全部为城镇村及工矿用地。主要工程设计拆除建构筑物、土石方运输。

1) 拆除工程

拆除平房 1148m^2 ，产生 344m^3 土石方。

2) 土石方运输

将土石方 344m^3 用于封闭井口，运距 $L=1.5\text{km}$ 。

剩余未封闭井口土石方量为 1.3318万 m^3 ($1.3318=1.3662-0.0344$)。

(3) 复垦采矿用地单元(3)工程设计

复垦工矿单元(3)为四选厂、5#主副井及车队场地，占用损毁土地面积 15.8451hm^2 。主要建构筑物为 5#主副井、四选厂、车队等建构筑物。

主要工程设计为拆除建构筑物、土石方运输、场地清理。

1) 拆除工程

拆除 5#主副井井架、拆除围墙 1210m ，产生 1210m^3 土石方，拆除建构筑物约产生 7361m^3 土石方，合计土石方 8571m^3 。

2) 土石方运输

将土石方 8571m^3 用于封闭井口，运距 $L=1.5\text{km}$ 。

剩余未封闭井口土石方量为 0.4747万 m^3 ($0.4747=1.3318-0.8571$)。

3) 场地清理

将该区域场地清理干净，清理面积为 15.8451hm^2 。

(4) 复垦采矿用地单元(4)工程设计

复垦工矿单元(4)为二选厂及老砖厂工业场地，占用损毁土地面积 9.1969hm^2 。主要建构筑物为二选厂、老砖厂等建构筑物。

主要工程设计拆除原有建构筑物、土石方运输、场地清理。

1) 拆除工程

拆除围墙 1107m ，约产生 638m^3 土石方，拆除建构筑物约产生 9308m^3 土石方。合计土

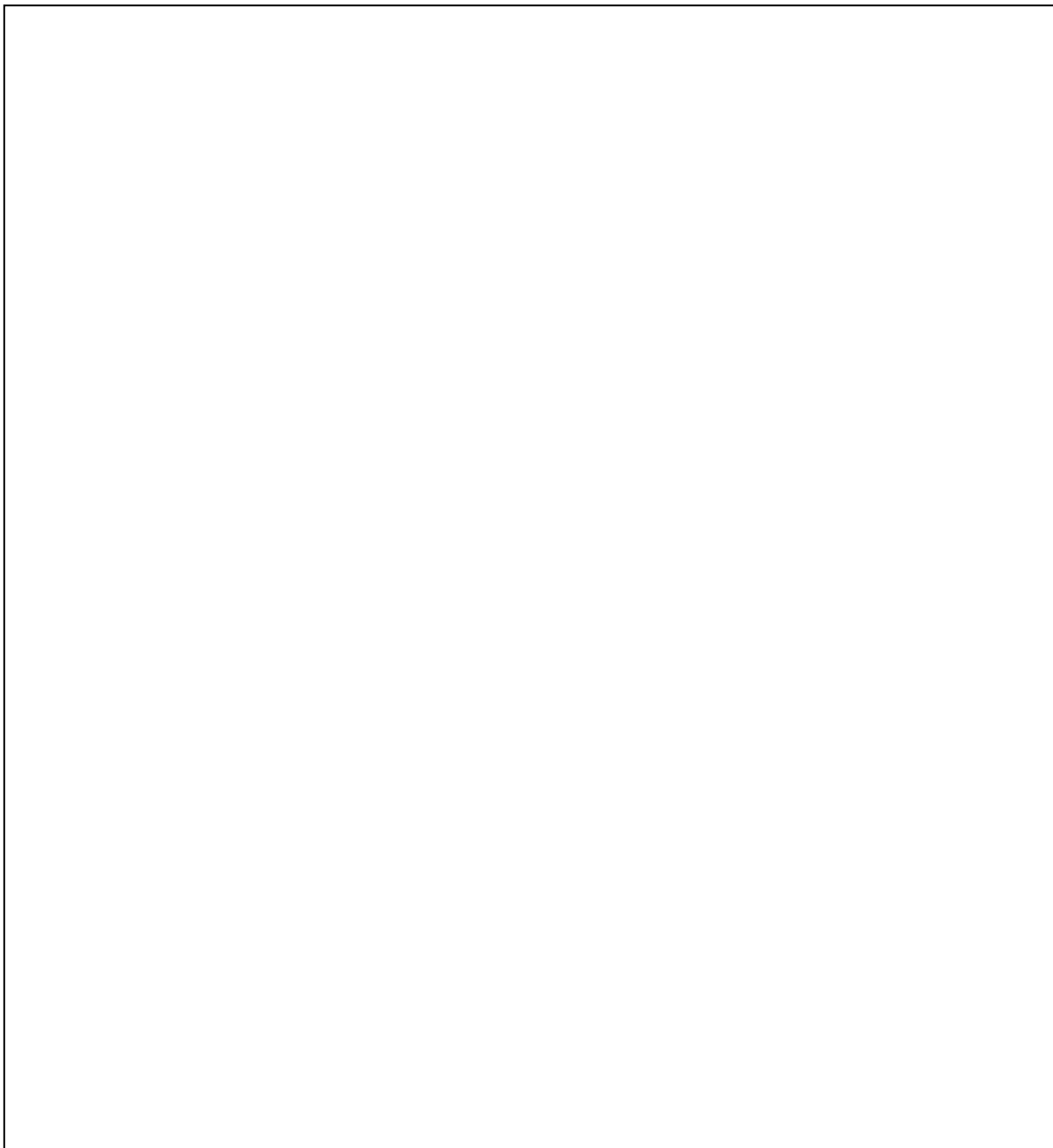


图 5-5（续）吴集铁矿矿区与表土堆存场地相对位置影像图

石方 9946.0m³。

2) 土石方运输

将该单元土石方 9308m³中 4747m³用于封闭井口，运距 L=1.5km。剩余 4561m³土石方用于井下充填。运距 L=1.5km（4747-9308=-4561）。

至此复垦单元土石方已利用完毕。

3) 场地清理

将该区域场地清理干净，清理面积为 9.1969hm²。

（5）复垦采矿单元单元（5）工程设计

复垦工矿单元（5）场址是铸造厂、8#措施井场地，占用损毁土地面积 3.5994hm²，土地分类全部为城镇村及工矿用地。

8#措施副井井架已拆除，井口已封闭。现为 2#充填站场地。

五）永久性建设用地

损毁土地总面积 14.4644 hm²，其中由物流公司 1.4506 hm²；调度办公生活区 2.5725 hm²；1#变电站 1.5963hm²；2#措施主副井 1.1004 hm²；2#变电站 0.3048hm²；机修厂及职工宿舍楼 1.4871 hm²；南采区办公生活区 2.6875 hm²及道路用地 11.1992 hm²构成。可利用建构筑物面积 49162m²，见表 5-4。永久性建设用地予以保留。

表 5-4 永久建筑物汇一览表

项目	楼层	数量	建筑面积/m ²	项目	楼层	数量	建筑面积/m ²
办公楼	3、5	3	8097.50	配电室	1	3	30.0
办公宿舍楼	2	L 型=1	4450.0	化验室	1	1	82.20
职工宿舍楼	2、3、4、5	6	25562.0	厂房	1	2	1485.0
浴室	2	2	450.3	警卫室	1	2	75.0
食堂	1、2	5	1912	办公宿舍仓库	1	40	7018.2
合计：49162.0m ²							

表5-5 各复垦各单元拐点坐标一览表（2000坐标系）

复垦范围		编 号	X 坐标	Y 坐标	复垦范围		编号	X 坐标	Y 坐标
单元	项目				单元	项目			
旱地 单元 (5)	大 昌 尾 矿 库	S1	*****.***	*****.***	工 矿 单 元 (1)	三 选 矿 厂 、 3# 充 填 站 、 4-1 主 井	k1	*****.***	*****.***
		S2					C38		
		S3					K2		
		S4					K3		
		S5					K4		
		S6					K5		
		S7					K6		
		S8					K7		
		S9					C41		
旱地 单元 (7)	阳 光 尾 矿	S10	*****.***	*****.***			C40		
		S11					K8		
		S12					h3		
		S13					K9		

	库	s14	*****.***	*****.***			K10		
		S15					K11\		
		S16					K12		
草地 单元	尾矿 分级 处理 场地	S17	*****.***	*****.***	工 矿 单 元 (2)	5# 充 填 站	K13	*****.***	*****.***
		S18					K14		
		S19					K15		
		S20					C27		
		S21					C28		
		C36					C29		
		S22					C30		
		s23					C31		
旱地 单元 (1)	4-2 主 井 场 地	h1	*****.***	*****.***			C32		
		h2					K25		
		h3					K26		
		h4					K27		
		h5					K28		
		h6					K29		
		h7					K30		
旱地 单元 (2)	仓 库 、 3# 副 井	h8	*****.***	*****.***	工 矿 单 元 (3)	四 选 矿 厂 、 5# 主 副 井	K31	*****.***	*****.***
		h9					K32		
		h10					K33		
		h11					K34		
		h12					K35		
		h13					K36		
		h14					K37		
		h15					K38		
		h16					K39		
		h17					K40		
		h18					K41		
		h19					K42		
		h20					K43		
		h21					h44		
		h22					h43		
		h23					h42		

		h24	*****.***	*****.***			K44		
旱地 单元 (3)	1# 充 填 站 、 3-1 主 井	h25			工 矿 单 元 (4)	二 选 矿 厂 、 老 砖 厂	K45		
		h26					K46		
		h27					K47		
		h28					K48		
		h29	*****.***	*****.***			K49		
		h30					K50		
		h31					K51		
		h32					K52		
							K53		
旱地 单元 (4)	新 砖 厂 、 简 易 充 填 站	h33			工 矿 单 元 (4)	二 选 矿 厂 、 老 砖 厂	K54	*****.***	*****.***
		h34					K55		
		h35					K56		
		h36					K57		
		h37					K58		
		h38	*****.***	*****.***			K59		
		h39					K60		
		h40					K61		
		h41					h62		
		h42					h63		
		h43					h64		
		h44							
工矿 单元 (5)	铸 造 厂	K65			工 矿 单 元 (5) (续)	铸 造 厂	K69		
		K66					K70		
		K67					K71		
		C10	*****.***	*****.***			K72	*****.***	*****.***
		C9					K73		
		C8					K74		
		K68					K75		

表5-5(续) 旱地单元（6）表土堆存场地拐点坐标一览表（2000坐标系）

点号	X	Y	点号	X	Y
t1			t10		
t2			t11		
t3	*****.***	*****.***	t12	*****.***	*****.***
t4			t13		
t5			t14		
t6			t15		

t7	*****	*****	t16	*****	*****
t8			t17		
t9					

（三）、技术措施

一）工程技术措施

土地复垦按作业性质一般可分为工程复垦和生态复垦两个阶段。

工程复垦阶段主要是：在复垦前有计划地将表土层采集、堆存，以供恢复被损毁的土地使用；闭矿后进行土地整理，通过清理、平整、覆土等工程措施，将已损毁的土地复垦为可供农业利用的土地；通过实施农田水利工程，为复垦后的土地提供必要的水利保障。

生态复垦阶段主要是：通过对复垦为耕地的土地进行种植、绿肥，以改良土地结构和肥力，以保护生态环境。

（1）土地平整工程

第一复垦阶段主要为防护阶段，应明确施工范围，严格控制施工活动，防止对该范围以外土地造成不利影响。通过拆除工业场地废弃建筑、清理表层废弃物、封堵矿井、平整场地等措施进行全面的恢复治理，并立即进行全面生态治理，绿化等，保证项目区环境得以逐渐恢复。

根据矿山生产项目对损毁土地类型、面积、损毁程度，并参考当地农业种植习惯和灌溉排水情况，在节约投资、保护环境，尽可能复垦成农用地的前提下，对损毁土地进行土地平整。

田块是进行耕作和管理的基本单元，田块设计的合理与否直接影响到项目新增耕地面积及农田生态防护等功效。设计包括以下要素：地块耕作方向（地块长边方向）、面积和形状、田块设计与地形的关系及地块设计与沟渠的关系等。

（2）覆土工程

覆土是在土地平整后进行，按照复垦单元各田块尺寸及规格进行覆土工作，覆土厚度应均匀，覆土后应进行平整。

根据国内类似矿山的复垦经验，复垦为耕地时覆土有效土层厚度大于50cm（本项目复垦耕地覆土厚度0.7~0.9m，复垦其他草地覆土厚度为0.5m），其中耕作层≥25cm。

客土土源来源于表土堆存场地，保证覆土质量。

（3）农田水利工程

该区域水源充足，地表沟塘、河流、水库众多，设计充分利用原有为矿山生产提供的水源，本项目复垦方向为旱地、其他草地和采矿用地，利用现有三选厂的补充水源——水塘作为该项目的水源，因复垦方向为旱地、其他草地和采矿用地，用水量较少，所以满足水资源平衡。

(4) 田间道路工程

修建田间道路、生产道方便群众在复垦区田间作业及活动，本项目利用部分矿山、社会已修建好的运输道路，作为复垦区田间道路的延续道路。

二) 生物和化学措施

土地复垦生化学措施与土地复垦工程技术措施均为土地复垦工作的重要组成部分。土地复垦工程技术可以直接产生经济效益；而采取土地复垦生物措施则可以间接创造经济效益和环境效益。生物和化学措施是恢复土壤肥力与生物生产能力的活动，它是实现土地复垦的关键环节，是在土地复垦利用类型、土壤、当地气候和水文等的前提下进行的，主要为土壤改良与培肥。本方案中的生物和化学措施主要是采用土壤改良。

(1) 人工施肥

对土壤条件较差的土地，复垦后利用适当的有机、无机肥料以提高土壤中有机物含量，改良土壤结构，消除其不良理化性质，并作为绿肥法的启动方式，为以后进一步改良土壤做好基础。

(2) 覆土法

对过砂、过粘土壤，合理添加调配物，调整耕作层的泥沙比例，达到改良土壤质地，改善耕性，提高肥力的目的。

(四)、主要工程量

土壤重构工程：含封闭井口、场地平整、田埂修筑、建构筑物拆除、土石方清理及运输等。

配套工程：含灌排工程、田间道路工程等。复垦工程量汇总见表 5-6。

表 5-6 土地复垦工程量汇总表

序号	工程名称	单位	工程量
一	土壤重构工程		
(一)	拆除工程		
1	拆除围墙砖墙	100m ³	34.18
2	拆除砖砌建筑物	100m ³	324.74

3	拆除钢筋建筑物	100m ³	347.71
4	拆除混凝土道路及场坪	100m ³	73.52
(二)	建筑物土石方外运		
1	封闭井口土石方运输（运距 1.5km）	100m ³	481.30
2	工业广场土石方井下充填（运距 1.5km）	100m ³	75.25
3	隔离层碎石运输（运距 3km）	100m ³	1517.00
4	隔离层碎石运输（运距 1.5km）	100m ³	1506.00
5	运输粘土、熟土（运距 8km）	100m ³	11442.66
6	筛土方	100m ³	5600.00
(三)	场地平整	100m ³	16653.43
(四)	场地清理	100m ³	4127.34
(五)	排水沟	100m ³	9.13
(六)	县、乡村道路复垦费	1000m	5.30
(七)	生物化学工程		
1	撒播草籽	hm ²	28.19
二	道路工程		
(1)	泥结碎石面层	1000m ²	0.66
(2)	素土路基基层	1000m ²	0.83

四、含水层破坏修复

（一）、目标任务

- 1、保持评估区及其周围生产、生活供水；
- 2、减轻因矿体开采造成破坏，导致地表植被大面积枯萎消失的现象；
- 3、及时充填采空区，减轻、减缓地下开采破坏含水层，以保护含水层；
- 4、进行尾矿库渗漏监测，防止尾矿水渗漏到地下含水层，污染含水层水质；
- 5、完善尾矿库防排水设施，防止尾矿水溢流到库外，污染河流，影响该区下游地表水水源；
- 6、通过地下水位动态、水质监测工作，系统了解矿山开采活动对含水层和地下水环境污染情况，为含水层保护和水环境污染治理提供数据支撑。

（二）、工程设计

一）含水层保护

(1) 含水层结构

矿山开采过程中，对主要可采矿层顶板均要留有足够高度的防水安全岩柱，其留设高度应大于导水裂隙带高度加上保护层厚度。防水岩柱的留设可阻隔下部松散层孔隙水受采动影响下泄充入矿坑，有利于减轻矿坑排水对第一含水层（组）和风化带裂隙含水层（组）的影响。

根据吴集铁矿（南段）矿山地质环境影响预测评估，矿山开采主要造成开采层位及以上第一含水层（组）、风化带裂隙含水层（组）和新太古界霍邱群吴集组（Ar₄w）变质岩裂隙含水层（组）结构破坏、变形的影响。矿井开采形成的采掘空间、巷道、裂隙等导水构造，变成了地下水汇集、排泄的中心。水文地质结构发生变化，由于地下水的疏干，在未来矿井闭矿后，直接造成地下水资源水质的污染的可能性小，但考虑到含水层的利用，保护含水层为第一含水层（组）、风化带裂隙含水层（组）和新太古界霍邱群吴集组（Ar₄w）变质岩裂隙含水层（组）。采取以下保护措施。

(1) 含水层保护措施

受采矿活动影响的水质主要是第一含水层（组）和风化带裂隙含水层（组），根据评估区现状评估和预测评估矿山开采对含水层水质影响较轻，本方案提出对含水层水质保护措施。

1) 北区含水层水质保护措施

北区采矿井下生产用水由位于5#主井南侧的800m³水池提供，满足生产用水压力要求。井下排水由水泵经排水管打入地表300m³沉淀池澄清，经沉淀澄清后的水入800m³水池，然后供给井下生产各用水点用水，井下生产供水管道采用D219×8无缝钢管。

2) 南区含水层水质保护措施

南区采矿井下生产用水由位于南采区4-1主井东侧的500m³水池提供，满足生产用水压力要求。井下排水由水泵经排水管打入地表300m³沉淀池澄清，经沉淀池澄清后的水入500m³水池，然后供给井下生产各用水点用水，井下生产供水管道采用D159×6无缝钢管。

二）含水层破坏监测

为预防和监控矿山生产活动中对含水层的破坏情况，定期进行地下水位动态观测并采取水样进行检测分析，了解矿山影响范围内地下水水位变化和水质变化情况。

根据矿山生产可能对地质环境的影响程度，结合防治目标、措施、监测点布设原则，确定地下水动态监测的对象为矿坑水。矿区地下水监测内容包括地下水动态观测、地下水

水质动态监测部分。含水层监测点布设见图5-6。

（1）监测内容

地下水水量、水位及水质监测。分别监测松散层和钙质胶结层孔隙水、风化带网状裂隙水。水质监测为水质全分析，监测项目有 PH 值、悬浮物、总硬度、游离 CO_2 、侵蚀性 CO_2 、硫酸盐、氯酸盐、钙、镁、铁、铝、氨、硝酸盐等。地下水监测采用民井、各中段出水点。

- 1)、水位监测：主要对矿山地下水水位的动态变化进行监测；
- 2)、水量监测，对地表水的漏失情况、地下水的开采量、矿坑排水量进行监测；
- 3)、水质监测：对地下水中污染组份及其浓度进行检测以及污水处理站和矿井水净化站进出水口水质进行监测。

（2）监测方法

1)、水位监测、水量监测采取水位记录仪、压力计、流速计、水温计、地下水自动检测仪等专业测量仪器进行量测，水质监测采取采样分析测试；

2)、水样采取方法与要求按《水质采样技术指导》（GB12998）和《水质采样样品的保存和管理技术条件》（GB12999）及《污水排放标准》（GB8978-1996）的相关要求执行；

3)、测试项目主要为 pH、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚类、氰化物、砷、汞、铬（六价）、总硬度、铅、氟、镉、铁、锰、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物、大肠菌群、溶解氧、生化需氧量，以及反映本矿区主要水质污染问题的其他项目。

（3）监测点布设

地下水位、水质的监测点布设，原则上利用原有为矿山勘探的孔位进行布设，也可利用地下开采巷道涌水进行布设。

本项目含水层监测布设在每个开采中段，7个开采中段共布设61个监测点，监测频率，每月监测一次。含水层网点布设见图5-6。

（三）、技术措施

技术措施主要为含水层影响监测和保护

对含水层，主要采取预防保护措施。本工程坑内排水7124.54t/d，经地表澄清池处理后作为选矿生产新水补充水。

本工程尾矿充填浓密机排水，回收利用，澄清后用于选矿工艺补水。精矿浓缩水2629m³/d，回收利用，澄清后用于选矿工艺补水。尾矿库水经澄清后，返回选厂用于选矿

用水，按环保要求，本工程基本做到废水“零排放”。

本工程生活污水 $85\text{m}^3/\text{d}$ ，经地埋式污水处理站处理后，用于矿区绿化和道路洒水降尘，做到正常生产条件下生产、生活废水不外排，从而达到保护含水层的作用。

后期通过大面积的植被恢复和复垦，以寻求对含水层的恢复。在生产过程中，对可能揭穿含水层的井巷工程如竖井、运输大巷等和涌水量变大的导水通道采取止水措施。采用注浆等堵水方法，将粘土、水泥、水玻璃、化学材料等制成浆液压入地下预定地点，使之扩散、凝固和硬化，从而起到堵塞水源通道，增大岩石强度或隔水性能的作用。

矿山在地下开采过程当中要及时对采空区进行充填，做到随采随充。现状情况下和未来开采过程中对含水层影响均较轻，因此，目前只对矿区内含水层变化状况进行监测，主要采用水质监测、水位监测和水量监测三种方法。若发现矿山开采对含水层造成破坏及时采取措施进行治理恢复。

（四）、主要工程量

1)、北区含水层水质保护工程量

北区采矿井下生产用水由 800m^3 （位于5#井区域）水池提供，井下排水入地表 300m^3 沉淀池（位于5#井区域），澄清后入 800m^3 水池。生产供水管道采用 $\text{D}219\times 8$ 无缝钢管。

300m^3 沉淀池一个，钢筋混凝土结构，尺寸 $10\times 10\times 3.5\text{m}$ 。

800m^3 水池一个，钢筋混凝土结构，尺寸为直径 $14.8\times 14.8\times 4.0\text{m}$ 。

2)、南区含水层水质保护工程量

南区采矿井下生产用水由 500m^3 （位于4-1#主井东侧）水池提供，井下排水由排水管入地表 300m^3 沉淀池（位于4-1#主井东侧），井下生产供水管道采用 $\text{D}159\times 6$ 无缝钢管。

300m^3 沉淀池一个，钢筋混凝土结构，尺寸 $10\times 10\times 3.5\text{m}$ 。

500m^3 高位水池一个，钢筋混凝土结构，尺寸为直径 $11.7\times 11.7\times 4.0\text{m}$ 。

3)、地下水及地表水监测工程量

含水层监测点61个，监测频率，每月一次。

地上民井水质监测点5个，监测频率，每月一次。

地表水位(点位同民井水质监测点)监测点5个，监测频率，每半年一次。

五、水土环境污染修复

（一）、目标任务



图 5-6 含水层监测网点布设

依据矿山水土环境污染现状评估和预测评估结果，结合矿山服务年限和开采计划，吴集铁矿（南段）水土环境污染修复的目标是：

监测矿区及周边水土环境污染情况，为有效预防水土环境污染提供可靠数据，主要任务是铁矿定期进行水土环境污染调查，建立数据库和信息平台，达到以下要求。

- 1)、项目区及其周边Ⅱ类水体不受矿区废水污染；
- 2)、项目区及其周边地下水环境不受污染；
- 3)、保护矿区土壤不受来自矿区采矿二次污染；
- 4)、矿区不外排生产生活废水；
- 5)、尾矿库防渗；
- 6)、选矿生产工艺污染环节管控等。

（二）、工程设计

根据矿山水土环境污染现状评估和预测评估结果可知，目前矿区地表水、地下水环境没有污染，土壤环境污染较轻。本工程设计对地表水、地下水水质、地表土壤进行以下监测。

一）地下水监测

矿区建立地下水监测预警系统，定期对地下水进行动态监测。

1、监测内容

主要监测各含水层的地下水位、疏干排水量及地下水水质变化。

2、监测方法

水位监测利用民井作为监测井，定期测量稳定静水位，每月检测1次，每半年取水样化验1次。水质监测是通过采取水样，对其化学成份进行监测，重点对矿坑排水的污染组份进行检测。水质监测点监测频率每年2次，即枯水期（4月）、丰水期（8月）各检测1次。水量监测是对矿坑排水量逐日监测，并做好记录。

3、监测技术要求

地下水监测方法和精度要求满足《地下水动态监测规程》（DZ/T0133-1994）。

4、监测点布设

监测网布设在总体和宏观上应能控制不同的水文地质单元，反映所在区域地下水系的环境质量状况和地下水质量空间变化；考虑监测结果的代表性和实际采样的可行性、方便性，从经常使用的民井布设监测点和各中段监测点布设；监测点网不要轻易变动，尽量

保持地下水监测工作的连续性。应指派专人对监测点的设施进行经常性维护，设施一经损坏，须及时修复。

布设地下水位水质（含水层）监测点 61 个，地上民井水质监测点 5 个（含地表水位监测点 5 个）。水质水位监测点布设见图 5-7、土壤监测点布设见 5-8。

二）土壤监测

1、监测内容

主要监测矿区附近表土土壤各种金属、有机物、污染水平及积累、转移或降解途径进行检测活动，以重金属为主。

2、样品采集

采样要根据土壤分布情况，采区“随机”、“等量”和“多点混合”的原则进行样品的采集。

根据土样合成图土质类型，地形地貌、地上设施状况、土壤类型和农田等级等因素划分采样单元，采样点的布设采用“网格法”布设。

3、监测技术要求

土壤污染监测方法和精度要求满足《土壤环境监测技术规范》（HJ/T166-2004）的技术要求。

4、监测点布设

监测网布设在总体和宏观上应能控制不同的采样单元，反映所在区域土壤的环境质量状况和污染迁移变化；考虑监测结果的代表性和实际采样的可行性、方便性。土壤监测在尾矿库坝体外围及矿区周边，布设14个监测点，其中大昌、阳光尾矿库各5个，评估区内4个，每半年监测一次。

水质与土壤监测点布设分别见图5-7、5-8。

（三）、技术措施

吴集铁矿（南段）水土污染修复治理，是依据矿山地质环境影响现状评估和预测评估结果确定的，同时分析矿山地质环境发展变化趋势，结合考虑矿山开采进程由近及远情况进行。吴集铁矿水土污染修复治理主要采取以下措施。

1、严格管理采矿选矿生产工艺用水，按水平衡图实施给排水，确保生产生活废水不外排；

2、设置生产废水处理设施，处理后返高位回水池，生活废水处理设施为生化处理，

用于绿化或道路降尘；

3、建立水土环境污染数据库和信息平台，定期进行水土环境污染调查，监测矿区及周边水土环境污染情况；

4、监测不同含水层破坏状况，监测矿区土地资源的破坏状况，监测土壤、地表水污染状况，并建立档案，及时将收集的资料归档；

5、加强水污染治理及废水综合利用。矿井水、工业场地生活污水及尾矿库废水处理，用作井下消防、选厂补充水、灌浆用水、绿化用水及道路降尘用水等，总体上实现废水的综合利用，实现闭路循环不外排。

（四）、主要工程量

1、地下水位水质监测点 61 个（同含水层监测），监测频率，每月一次。

2、地上民井水质监测点 5 个，监测频率，每月一次。

3、地表水位监测点 5 个，监测频率，每半年一次。

4、土壤监测在矿区周边布设6个监测点，监测频率，每半年一次。

六、矿山地质环境监测

（一）、目标任务

依据矿山地质环境现状评估和预测评估结果，结合矿山服务年限和开采计划，对存在的地质灾害隐患采取永久性防治措施，使矿山地质环境问题得到有效治理，保证矿区经济发展和周围居民生命财产安全。

在矿山地质环境现状调查的基础上，针对主要的矿山地质环境问题布设监测网点，选定监测因子，定期观测其在时间和空间上的动态变化，及时掌握矿山地质环境状况，并预测发展趋势，为制定矿山地质环境保护措施，实施矿山地质环境有效监管提供基础资料 and 依据。

1、确定监测因子，编制监测方案，布设监测网点，定期采集数据，及时掌握矿山地质环境问题在时间和空间上的变化情况。评价矿山地质环境现状，预测发展趋势；

2、建立和完善矿山地质环境监测数据库及监测信息系统，编制和发布矿山地质环境监测年报，实现矿山地质环境监测信息共享；

3、利用遥感等先进技术手段，完善矿山地质环境监测系统，定期对矿山的地形地貌景观破坏情况进行监测；

4、开展工业场地防护工程，防止矿山开采时产生的固体废弃物造成环境污染；

5、矿山开采会增大地下采空区的范围，增大采空区塌陷的风险，所以要加大采空区充填的力度，做到随采随充；

6、对预测发生地面变形区域道路进行加固处理，避免因地面变形地质灾害造成交通受阻，影响交通；

7、建立矿山地质环境监测信息系统，监测地面变形地质灾害，监测不同含水层影响状况，监测矿区土地资源的压占、占用和破坏状况，监测土壤、地表水污染状况。

（二）、监测设计

吴集铁矿（南段）潜在地质灾害除患主要为地表变形、地裂缝、地表塌陷等地质灾害，尾矿库坝体滑坡、溃坝地质灾害。本次地质灾害监测主要是监测矿区内地表变形的发育、发生和发展的过程，做到防灾减灾。

根据工作面的布置，井下回采的同时对地面变形情况、地面建筑物损坏情况进行监测，及时掌握地面变形及建筑物的受损或影响程度，出现异常情况时，以便及时进行加固、维修、避让，确保人民生命财产的安全。

建立矿山地质环境监测网络，开展矿山地质环境监测工作，掌握矿山地质环境动态变化，预测矿山环境发展趋势，为合理开发矿产资源、保护矿山地质环境、开展矿山生态环境恢复治理提供基础资料和依据。

一）监测内容

- 1)、尾矿库坝体稳定监测；
- 2)、地表塌陷预测范围监测；
- 3)、地表水位水质监测；
- 4)、含水层水质监测。

二）尾矿库坝体稳定测

1) 坝体稳定监测点埋设要求

地表监测点采用混凝土预制件（中央埋设 $\Phi 10$ 螺纹钢，露出5mm），上刻十字标记，以便于观测。要求测点埋设深度不小于0.5m，

1、监测点各点埋设5—10天后，进行矿山高程控制点与沉降观测工作基点联测。工作基点与矿井控制网联测后，对监测点进行的两次全面观测，各工作基点和监测点的高程测量组成水准网，按三等水准测量精度的要求建立水准基点；

2、按四等水准测量的要求进行监测，进行一条监测线上所有点的高程测量时中间不能停顿。每次监测时采用闭回路高程测量，并进行记录。

2) 坝体稳定监测点布设

沿尾矿库的坝体布设监测点，整理分析有无形成滑坡溃坝的条件、运动特征、流体特征、尾矿库水位等。同时进行尾矿库内坝体边坡安全高度是否超过设计标准，堆放的安息角是否过陡，以防堆高达到一定高度后发生溃塌事故。

在大昌尾矿库坝体西、北、东三面布设18个监测点（布设间距100m），在阳光尾矿库坝体西、北、东三面布设21个监测点，两个尾矿库布设39个坝体稳定监测点。矿山地质灾害监测工程布置见图5-7。

三）地表塌陷预测范围

1) 地表塌陷预测范围监测布设

根据矿区开采工作平面设计，沿地表塌陷预测范围由西北往东南方向，每100m布置一条观测线，合计布设32条观测线，在观测线的两端布设观测点。地表塌陷预测线宽处中间增设2个观测点，即：观测线最少布设2个观测点，最多布设4个观测点。合计布设96个观测点，每条观测线上观测点布设的数量依据观测线长度而定。矿山地质灾害监测工程观测点布置见图5-7。

2) 监测方式及频率

监测方式：地表塌陷、变形监测观测采用仪器有高精度 GPS、全站仪、1" 级经纬仪、s3 级水准仪、钢尺等。

监测频率：每半月观测一次。

四）地表水位水质监测

1) 监测要求

1、水位、水质监测采取水位记录仪、压力计、流速计、水温计、自动检测仪等专业测量仪器进行量测。水质监测采取采样分析测试；

2、水样采取方法与要求按《水质采样技术指导》（GB12998）和《水质采样样品的保存和管理技术条件》（GB12999）及《污水排放标准》（GB8978-1996）的相关要求执行。

2) 监测点布设及监测频率

监测点布设：利用矿区周边民井作为水位、水质监测点，监测点布设5个。监测点布设见图5-7。

监测频率：每年2次。

五）含水层监测

含水层监测点位布设及监测频率见本章第四节、含水层破坏修复章节。

（三）、技术措施

一）矿山地质灾害监测

进行地表变形监测、相关因素监测、宏观前兆监测。相关因素监测包括地表水动态、地下水动态、气象变化、地震活动以及人类活动情况；

宏观前兆监测包括宏观变形、宏观地声、动物异常的观察、地表水和地下水的宏观异常等。

二）尾矿库坝体稳定监测

形成条件监测：包括大气降雨、地表水文条件的监测等。监测受暴雨、洪流冲蚀条件下的稳定状态等，主要为降雨量和降雨历时。

运动特质监测：包括可能发生滑坡、溃坝时间、历时、过程、类型、流速、沟床纵横坡度变化等。

流体特征监测：固体物质组成、块度、颗粒组成和流体稠度、重度、可溶盐等物理化学特征，研究其结构、构造和物理化学特征的内在联系和流变模式等。

三）塌陷范围地表监测

为监测吴集铁矿（南段）地表变形规律，在地表塌陷预测范围以外建立地表塌陷、变形监测点，通过地表变形监测获得地表下沉量、水平变形、地裂缝、塌陷等参数。

四）地表水质水位监测

通过地表水位动态、水质监测工作，系统了解矿山开采活动对含水层和地下水环境污染情况，为保护环境和污染治理提供数据支撑。

（四）、主要工程量

矿山地质环境监测工程量一览表见表 5-7。

表5-7 矿山地质环境监测工程量一览表

编号	项目名称	单位	工程量	备注
1	大昌尾矿库坝体稳定监测	1次/半月	18个点位	布设在坝顶部
2	阳光尾矿库坝体稳定监测	1次/半月	21个点位	布设在坝顶部
3	地表塌陷预测范围沉降观测	2次/月	96个点位	进行高程测量和距离丈量
4	地表水质、水位监测	2次/a	5个点位	布设在矿区村庄民井
5	含水层监测	1次/月	61个点位	布设在7个中段

七、矿区土地复垦监测和管护

（一）、目标任务

为确保恢复生态效果，使矿山生态系统能够长久、可持续的保持下去，其中最主要的就是进行土地复垦恢复植被、改良土壤。

地下水水质监测，监测应贯穿于矿山生产运营期间、复垦管护期。监测发现问题针对性解决问题，确保复垦生态恢复的成果可靠，并融入当地生态环境。

土地复垦的目的，是恢复或改善因生产建设项目损毁的土地，改善生态环境和合理利用土地资源，因地制宜地将损毁土地复垦为当地适宜的土地。

损毁土地的复垦具体目标，是复垦后的土地稳定且不再释放污染，实现其再生利用，以及矿区内生态系统得到恢复。

矿区土地复垦监测和管护目标和任务应按以下原则进行。

1)、应跟据国家技术标准、规程、规范的要求进行，主要技术指标为《土壤环境监测技术标准》（HJ/T 166-2004）、《地表水和污水监测技术标准》（HJ/T 91-2002）等；

2)、监测方案应分类，根据自然环境和生产建设项目自身特点，分别制定土地复垦监测方案；

3)、监测点、监测内容及监测频率等，应采取科学的方法，合理优化，减少生产建设单位不必要的开支；

4)、复垦区的监测内容不仅包括各项目复垦工程实施范围质量进度等，还包括土地损毁和生态环境恢复等方面的监测；

5)、为了保证复垦后的草地、旱田地达到预期的效果，本方案设计复垦过程及复垦后由专人管护，建设方与管护人员签订管理责任合同，管护人员对复垦责任范围区进行长期人工巡护。

（二）、措施和内容

矿区土地复垦监测和管护措施主要包括土壤监测、水质监测、农田水利及配套设施监测、复垦效果监测等措施。

一）土壤监测

为保障土地复垦落实到位，切实确保土地质量达到土地复垦要求，在复垦过程及管护期对复垦土地地形坡度、有效土层厚度、土壤有效水分、土壤容重、酸碱度（pH）、有机质含量、重金属含量等进行监测。

主要技术指标依据《土地复垦技术标准》。所采集的样品对所研究的对象具有较好的代表性，样品采集采用等量混合法采集。

土壤监测点数总共为 14 个，监测频率为 2 次/a。

土壤监测点布设见图 5-8 土地复垦监测工程布置图。

二）水质监测

水质监测项目包括 pH 值、总硬度、氨氮、硝酸盐氮、亚硝酸盐氮、挥发性酚、氟化物、氯化物、硫酸盐、汞、镉、铅、铜、铬、锌。

在评估区内村庄选 5 眼民井作为监测点，监测点数 5 个。水质、水位监测频率为 2 次/a，枯水期与丰水期各 1 次。监测点布设见图 5-8。

三）农田水利及配套设施监测

为保障土地复垦落实到位，确保达到土地复垦要求，在复垦过程及管护期对水利设施设施和交通设施进行监测。主要监测内容为农田水利设施及生产路是否齐全、内否保证有效利用、能否满足当地居民生产生活需求，生产路是否遭到破坏等。采用监测方法为巡视法，监测频率 1 次/月。

四）复垦效果监测

本矿区复垦后的地类大部分为旱田地、其他草地和工矿用地。因此本方案设计对旱田、其他草地的作物的生长情况、植株高度、种植的密度、成活率以及单位亩产量等进行监测。复垦效果监测点布设为 16 个，调查频率为 1 次/月，监测年限为 4 年。

监测点布设见图 5-8。

五）管护期工程

项目管护期为复垦工程结束后 3 年内，管护内容主要为确保复垦后耕种农作物的生长成活率、对道路破损路段及灌溉水渠不通畅地段进行重新整修，以确保当地居民正常的生产生活需要。

为了保证复垦后的旱田、其他草地达到预期的效果，防止水利设施损毁，本方案设计复垦过程及复垦后由专人管护，建设方与管护人员签订管理责任合同，管护员对复垦区进行长期人工巡护。聘请管护员为 2 人，聘任期为 3 年。

管护人员要做到巡视不留死角，每天巡视 4 次。

（三）、主要工程量

土地复垦监测工程量见表 5-8。

表5-8 土地复垦监测工程量一览表

编号	项目名称	单位	工程量	备注
1	土壤监测点	2次/a	14个点位	布设在评估范围内，监测年限16年
2	地表水质监测	2次/a	5个点位	布设在评估范围内，监测年限16年
3	复垦效果监测	1次/月	16个点位	监测年限4年
4	管护期监测	巡视	4次/天	每班2人，监测年限4年



图 5-7 矿山地灾监测工程布置平面图



图5-8 土地复垦监测工程布置

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

矿山地质环境保护与土地复垦工作要坚持“预防为主，防治结合”、“在保护中开发，在开发中保护”、“依靠科技进步，发展循环经济，建设绿色矿业”、“因地制宜，边开采边治理”的原则。做到治理与发展相结合，总体规划，分步实施。

为适应矿山地质环境保护与土地复垦工作需要，建立矿山地质环境保护管理和土地复垦工作长效机制。矿山地质环境保护和土地复垦工作实行矿山企业总经理负责制度，设立矿山地质环境保护与土地复垦管理工作职能部门，相关部门配备分管人员，各项工作明确责任人，构成矿山地质环境保护与土地复垦管理网络。

根据设定的目标与治理的原则，针对矿区的现状，对矿山环境治理和土地复垦目标进行分阶段分解，设定各阶段的治理目标及相应的资金投入。

根据开发利用方案，同时根据矿山地质环境影响评估结果，按照轻重缓急、分阶段实施的原则，将评估区划分为近期和中远期恢复治理两个规划阶段。很多治理措施贯穿于整个矿山生产过程，阶段划分只是相对的。

根据《方案》适用年限为22年，划分为两个实施阶段：近期和中远期，其中近期为5年，自2019年01月至2023年12月；中远期自2024年01月至2040年04月。根据相关文件规定2034年5月之后重新编制该项目“矿山地质环境进行恢复治理和土地复垦”方案设计。

二、阶段实施计划

（一）、矿山地质环境保护与恢复治理阶段实施计划

一）近期实施计划（2019年01月~2023年12月）

本方案近期为5年，主要针对该段时间内将产生的矿山地质环境问题进行的工程部署。工程情况具体为：

- 1)、对采矿活动区域地质灾害、含水层、地形地貌景观恢复治理监测工程布设与监测；
- 2)、建立完善地面变形监测点，对监测点进行观测，为地质灾害监测预警提供技术依据；
- 3)、建立地下水动态观测点，定期对地下水质进行动态观测，采集水质样品进行分析，

监测水质污染状况；

- 4)、建立地形地貌景观监测点，预防地形地貌景观破坏；
- 5)、建立土壤污染监测点，并定期采样分析，监测土壤污染状况；
- 6)、建立尾矿库坝体稳定监测点的布设，防止滑坡、溃坝事故的发生，实施变形、沉降观测与平面距离丈量监测工作；
- 7)、开展工业场地防护工程。防止矿山开采时产生的固体废弃物造成环境污染；
- 8)、建立矿山地质环境监测信息系统，监测地面变形地质灾害，监测不同含水层影响状况，监测矿区土地资源的破坏状况，监测土壤、地表水污染状况；
- 9)、矿山按照开发利用方案进行采矿，并按方案要求对空区及时进行尾砂胶结充填，做到随采随充，不能形成新的未充填区域；
- 10)、对采空区充填治理，继续绿化工业广场，对已经绿化的工业广场内及道路的树木进行养护；
- 11)、对区内地面变形和地下水动态进行常规监测，加强污水处理站处理矿坑水的监测。

二）中远期规划期阶段实施计划（2024年01月~2040年04月）

对中远规划期内的开采区域进行地质灾害、含水层、地形地貌景观、土地资源进行监测，每三年获取一次卫星遥感影像图，并结合人工调查对地形地貌实行动态监测，完善预警预报体系。

- 1)、此期间主要针对一期矿体的开采，新形成的采空区进行监测和充填；
- 2)、监测尾矿库坝体稳定，防止滑坡、溃坝事故的发生，实施变形、沉降观测与平面距离丈量相结合的监测工作；
- 3)、监测地面变形地质灾害，监测不同含水层影响状况，监测矿区土地资源的压占、占用和破坏状况，地表水污染状况；
- 4)、定期对地下水位进行动态观测，采集水质样品进行分析，监测水质污染状况；
- 5)、进行土壤污染监测，并定期采样分析，监测土壤污染状况；
- 6)、对预测发生地面变形区域道路进行加固处理；
- 7)、建立矿山地质环境监测信息系统，监测地面变形地质灾害。监测土壤、地表水污染状况；
- 8)、一期采选工程在开采后期所废弃的工业场地和尾矿库及其它辅助工业设施应及时进行土地复垦；

9)、复垦前对采选工业广场、辅助设施工业场地、原材料厂等压占、占用土地进行土地整理，使其复垦为耕地或建设用地；

10)、完善矿山地质环境监测工作，建立矿山地质环境监测信息系统，对主要矿山地质环境问题开展预测预报工作。

（二）、矿山土地复垦阶段实施计划

一）近期阶段实施计划（2019 年 01 月~2023 年 12 月）

《方案》适用年限为 22 年。为保证该项目复垦工作的合理性和可操作性，结合相邻矿区其他矿山的复垦实践经验，本项目土地复垦工作分为三个阶段：第一阶段（近期）为 2019 年 01 月~2023 年 12 月；第二阶段为 2024 年 01 月~2028 年 12 月；第三阶段为 2029 年 01 月~2034 年 04 月。

近期第一阶段（2019 年 01 月~2023 年 12 月）实施计划为建立土壤监测点、水质水位监测点、尾矿库坝体稳定监测点、地表沉陷范围监测点的布设，人工巡视人员的建立。

进行水质水位监测、尾矿库坝体稳定监测、地表塌陷预测范围的观测，并做好各种监测点的记录。土壤、水质的采样及时送检，对土壤、水质的检测报告妥善保管，要有专人保管，及时归档。

二） 中远期阶段实施计划（2024 年 01 月~2040 年 04 月）

第二阶段（2024 年 01 月~2028 年 12 月）实施计划为进行土壤监测、水质水位监测、尾矿库坝体稳定监测、地表塌陷预测范围的沉降观测，并做好各种监测点的记录。土壤、水质的采样及时送检，对土壤、水质的检测报告妥善保管，及时归档。部分采矿井口的封闭工作；

第三个阶段（2029 年 12 月~2034 年 04 月）实施计划为进行土壤监测、水质水位监测、尾矿库坝体稳定监测、地表沉陷范围的沉降观测，做好各种监测点的记录。土壤、水质的采样及时送检，对土壤、水质的检测报告妥善保管，及时归档。

实施土地复垦工作，主要任务为封闭采矿井口，按复垦规划设计，有秩序拆除围墙，拆除混凝土场坪及道路、拆除复垦单元的建构筑物，清理场地，清运多余的土石方。

按复垦规划整平土地，表土运输、表土覆盖、实施田间道路设施。

三、近期年度工作安排

（一）、 2019 年 01 月~2019 年 12 月工作安排

(1)、建立土壤监测点、水质水位监测点、尾矿库坝体稳定监测点、地表塌陷预测范围监测点的布设；

(2)、进行水质水位监测、尾矿库坝体稳定监测、地表塌陷预测范围的沉降观测。土壤、水质的采样及时送检，对土壤、水质的检测报告妥善保管，及时归档；

(3)、施工 5#主副井厂区的 300m³沉淀池、800m³清水池；

(4)、建立矿山地质环境监测信息系统，监测地面变形地质灾害，监测不同含水层影响状况，监测矿区土地资源的压占、占用和破坏状况，监测土壤、地表水污染状况；

(5)、对原有采空区进行充填，充填工程量 23.57 万 m³。

矿山地质环境治理与土地复垦近期工作安排及工程量见表 6-1。

(二)、 2020 年 01 月~2020 年 12 月工作安排

(1)、进行水质水位监测、水质的检测报告妥善保管，及时归档；

(2)、进行尾矿库坝体稳定监测、地表塌陷预测范围的沉降观测，检测报告妥善保管，及时归档；

(3)、进行土壤监测污染状况，监测矿区土地资源的破坏状况；

(4)、进行含水层监测，监测采空区的变化，不能产生新的采空区；

(5)、进行地形地貌景观监测。

(6)、井下采矿工程形成采空区时，要及时充填。

(三)、 2021 年 01 月~2021 年 12 月工作安排

(1)、进行水质水位监测、水质的检测报告妥善保管，及时归档；

(2)、进行尾矿库坝体稳定监测、地表塌陷预测范围的沉降观测，检测报告妥善保管，及时归档；

(3)、进行土壤监测污染状况，监测矿区土地资源的破坏状况；

(4)、进行含水层监测，监测采空区的变化，及时充填，不能产生新的采空区；

(5)、进行地形地貌景观监测；

(6)、对预测发生地面变形区域道路进行加固处理。

(四)、 2022 年 01 月~2022 年 12 月工作安排

(1)、进行水质水位监测、水质的检测报告妥善保管，及时归档；

(2)、进行尾矿库坝体稳定监测、地表塌陷预测范围的沉降观测，检测报告妥善保管，

及时归档；

- (3)、进行土壤监测污染状况，监测矿区土地资源的破坏状况；
- (4)、进行含水层监测，监测采空区的变化，及时充填，不能产生新的采空区；
- (5)、进行地形地貌景观监测；
- (6)、对预测发生地面变形区域道路进行加固处理。

(7)、继续对采空区充填治理。继续绿化工业广场，对已经绿化的工业广场内及道路的树木进行养护。

(五)、2023 年 01 月~2024 年 4 月工作安排

- (1)、进行水质水位监测、水质的检测报告妥善保管，及时归档；
- (2)、进行尾矿库坝体稳定监测、地表塌陷预测范围的沉降观测，检测报告妥善保管，及时归档；
- (3)、进行土壤监测污染状况，监测矿区土地资源的破坏状况；
- (4)、进行含水层监测，监测采空区的变化，及时充填，不能产生新的采空区；
- (5)、进行地形地貌景观监测；
- (6)、对预测发生地面变形区域道路进行加固处理。

表 6-1 近期（2019.01~2023.12）环境治理与土地复垦工程量

序号	项目	内容	单位	工程量	备注
一	2019.01~12				
1	尾矿库坝体稳定监测	埋设观测点	个	39	大昌库 18 个，阳光库 21 个
		稳定监测	次/a	24	
2	塌陷范围监测	埋设观测点	个	96	
		稳定监测	次/a	24	
3	含水层监测	水质监测	次/a	12	观测点布设在 7 个开采中段
4	土壤监测	重金属等监测	次/a	2	布设 14 个监测点
5	地形地貌景观监测		次/a	2	布设 11 个监测点
6	充填工程	采空区充填	万 m ³	23.57	原有采空区充填
7	含水层防护工程施工	沉淀池	个	1	300m ³
		清水池	个	1	800m ³
二	2020.01~12				

1	尾矿库坝体稳定监测	稳定监测	次/a	24	
2	塌陷范围监测	稳定监测	次/a	24	
3	含水层监测	水质监测	次/a	12	观测点布设在 7 个开采中段
4	土壤监测	重金属等监测	次/a	2	布设 14 个监测点
5	地形地貌景观监测		次/a	2	布设 11 个监测点
三	2021. 01~12				
1	尾矿库坝体稳定监测	稳定监测	次/a	24	
2	塌陷范围监测	稳定监测	次/a	24	
3	含水层监测	水质监测	次/a	12	观测点布设在 7 个开采中段
4	土壤监测	重金属等监测	次/a	2	布设 14 个监测点
5	地形地貌景观监测		次/a	2	布设 11 个监测点
四	2022. 01. 12~2023. 12				
1	尾矿库坝体稳定监测	稳定监测	次/a	24	
2	塌陷范围监测	稳定监测	次/a	24	
3	含水层监测	水质监测	次/a	12	观测点布设在 7 个开采中段
4	土壤监测	重金属等监测	次/a	2	布设 14 个监测点
5	地形地貌景观监测		次/a	2	布设 11 个监测点
6	变形道路加固				

第七章 经费估算与进度安排

一、经费估算依据

（一）、编制依据

- 1、中华人民共和国财政部、国土资源部，财建[2001]330号《新增建设用地土地有偿使用费收缴使用财务管理暂行办法》；
- 2、中华人民共和国财政部、国土资源部，财综[2011]128号《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》；
- 3、《土地开发整理项目预算定额标准》（财政部经济建设司、国土资源部财务司编）（2012年）
- 4、《土地复垦方案编制规程通则》（TD1031.1-2011）
- 5、2018年第一季度工程所在地造价信息；
- 6、《工程勘察设计收费标准》（国家发改委、建设部 2002 年）；
- 7、《地质调查项目预算标准》（2010 年试用）；
- 8、依据设计提供的工程量表、图纸及方案报告书中的数据。

（二）、费用计算标准

参照《土地开发整理项目预算定额标准》，该项目估算由工程施工费、设备购置费其它费用（包括前期工作费、工程监理费、竣工验收费、业主管理费）、预备费组成，并进行动态投资分析。

一）工程施工费由直接费、间接费、利润和税金组成

（1）直接费

直接费由直接工程费和措施费组成。

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。

人工费=Σ分项工程量×分项工程定额人工费。

分项工程定额人工费是人工单价与定额消耗标准的乘机。相关规定中的甲、乙类工日单价与当地实际情况出入较大，本方案以当地用工市场询价为准，确定项目所在地人

工工资为甲类工取 250 元/工日，乙类工取 200 元/工日。

材料费=Σ 分项工程量×分项工程定额材料费。

定额材料费是定额中各种材料估算价格与定额消耗量的乘积之和。材料费主要材料价格参照 2017 年第四季度工程所在地造价信息价格，本次估算编制材料价格全部以材料到工地实际价格计算。

施工机械使用费=Σ 分项工程量×分项工程定额机械费。

2) 措施费

指为完成工程施工，发生于该工程施工前和施工过程中非工程实体的费用。主要包括：临时设施费、冬雨季施工增加费、夜间施工增加费、施工辅助费、特殊地区施工增加费和安全及文明施工措施费。结合本项目施工特点，措施费按直接工程费的 5%计算。

(2) 间接费

由规费和企业管理费组成，结合本项目特点，间接费按直接工程费的 5%计。

(3) 利润

指施工企业完成所承包工程获得的盈利。本项目利润率取 7%，计算基础为直接费和间接费之和。

(4) 税金

指国家税法规定的应计入工程造价内的营业税、城乡维护建设税和教育费附加。本项目税金费率取 10%，计算基础为直接费、间接费和利润之和。

二)其他费用

其他费用由前期工作费、工程监理费、竣工验收费、业主管理费组成。

(1) 前期工作费

指土地开发整理项目在工程施工前所发生的各项支出。包括土地清查费、项目可行性研究费、项目勘测费、项目设计与预算编制费和项目招标代理费。本项目根据《土地开发整合项目预算定额标准》（2012 年）计取。

1) 土地清查费

按不超过工程施工费的 0.5%计算。公式为：土地清查费=工程施工费×费率

2) 项目可行性研究费

项目可行性研究费以工程施工费与设备购置费之和作为计费基数，采用分档定额

表 7-1 项目可行性研究费计费标准 单位：万元

序号	计费基数	项目可行性研究费
1	≤5000	18
2	8000	26

计费方式计算，各区间内插法确定，见表 7-1。

3) 项目勘测费

按不超过工程施工费的 1.5% 计算（项目地貌类型为丘陵/山区的可乘以 1.1 的调整系数）。计算公式为：项目勘测费=工程施工费×费率

4) 项目设计与预算编制费

以工程施工费与设备购置费之和作为计费基数，采用分档定额计费方式计算（项目地貌类型为丘陵/山区的可乘以 1.1 的调整系数），各区间内插法确定，见表 7-2。

表 7-2 项目设计与预算编制费计费标准 单位：万元

序号	计费基数	项目设计与预算编制费
1	≤5000	76
2	8000	115

5) 项目招标代理费

以工程施工费与设备购置费之和作为计费基数，采用差额定率进法计算。本方案项目招标代理费率为 0.1%。

(2) 工程监理费

以工程施工费与设备购置费之和作为计费基数，采用分档定额计费方式计算，各区间内插法确定，见表 7-3。

表 7-3 工程监理费计费标准 单位：万元

序号	计费基数	项目设计与预算编制费
1	≤5000	87
2	8000	130

(3) 竣工验收费

指复垦工程完工后，因工程竣工验收、决算、成果管理等发生的各项费用。主要包括：工程复核费、工程验收费、工程决算的编制与审计费、复垦后土地的重估与登记费和标识设定费。

1) 工程复核费

以工程施工费与设备购置费之和作为计费基数，采用差额定率累进法计算，本方案取费率为 0.50%。

2) 工程验收费

以工程施工费与设备购置费之和作为计费基数，采用差额定率累进法计算，本方案取费率为 1.0%。

3) 工程决算的编制与审计费

以工程施工费与设备购置费之和作为计费基数，采用差额定率累进法计算，本方案取费率为 0.6%。

4) 整理后重估与登记费

以工程施工费与设备购置费之和作为计费基数，采用差额定率累进法计算，本方案取费率为 0.45%

5) 标识设定费

以工程施工费与设备购置费之和作为计费基数，采用差额定率累进法计算，本方案取费率为 0.07%。

(4) 业主管理费

以工程施工费、设备购置费、前期工作费、工程监理费及竣工资收费之和作为计费基数，采用差额定率累进法计算，本方案取费率为 1.9%。

三) 复垦监测与管护费

本项目设计的土壤监测、地表水质监测、复垦效果监测、管护期监测费用均按参照周边铁矿复垦取费标准计算。

四) 预备费

预备费是指只考虑了土地复垦期间可能发生风险因素，从而导致复垦费用增加的一项费用。预备费主要包括基本预备费和价差预备费。

(1) 基本预备费

指为了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。可结合实际情况，本项目基本预备费按工程施工费与其他费用之和的 6%计取。

(2) 价差预备费

指为了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增加的费用。假设矿井服务年限为 n 年，年度的价格波动水平按国家规定当年的物价指数 r 计算，若每年的静态投资为 $a_1、a_2、a_3、\dots、a_n$ (万元)，则第 i 年的价差预备费 W_i ：

$$W_n = a_n \{ (1+r)^n - 1 \} \quad (\text{公式 7-1})$$

依据霍邱县统计局提供的资料，物价指数取 6.0%。

（3）风险金

风险金是指可预见而目前技术上无法完全避免的土地复垦过程中可能发生风险的备用金。此项费用并不是所有的复垦工程都需要计取，一般在矿山和开采年限较长的非金属矿等复垦工程中发生的概率较大。结合本项目特点，按施工费和其它费用之和的 10% 计取。

二、矿山地质环境治理工程经费估算

（一）、工程总量与投资估算

吴集铁矿（南段）采选项目（一期工程）为生产矿山，该矿山的生产规模为 150 万 t/a，矿山地质环境保护与恢复治理近期目标期限设到 2023 年，中远期目标限设到 2034 年 4 月。

该矿的地质环境保护与恢复治理工程总费用为 7370.50 万元，其中工程施工费用为 2740.72 万元，环境监测费为 3680.24 万元，投资估算汇总见表 7-4

表 7-4 矿山地质环境保护与恢复治理投资估算汇总

序号	工程或费用名称	费用/万元	占总投资的比例/%
1	工程施工费	2740.72	37.18
2	监测工程费	3680.24	50.07
3	其他费用	939.55	12.75
4	总计	7370.50	100.00

矿山地质环境恢复治理项目工程包括含水层防治措施、道路维护加固、充填工程、环境监测工程量等，环境保护工程量见表 7-5，环境监测工程量见表 7-6。

吴集铁矿（南段）（一期工程）土地复垦费用见本章《土地复垦费用》有关章节。

表 7-5 矿山地质环境保护与恢复治理工程量

序号	工程项目名称	单位	工程量
1	道路维修加固工程		
1)	X308 县、乡村道填方	100m ³	851
2	道路维修用石方		
1)	X308 县、乡村道填方	100m ³	851
3	含水层防治措施		
1)	北区 300m ³ 沉淀池	个	1
2)	北区 800m ³ 高位水池	个	1
3)	南区 300m ³ 沉淀池	个	1
4)	南区 500m ³ 高位水池	个	1
4	充填工程	元	235700

表 7-6 矿山地质环境监测工程量

序号	工程项目名称	工程内容	单位	工程量
1	地质灾害监测	监测点埋设	个	96
		全面监测	点.次	36864
2	环境监测	监测点埋设	个	11
		全面监测	点.次	352
3	水位水质监测	已建民井	个	5
		水质分析	次	160
4	含水层监测	水文钻孔	个	61
		水质分析	次	6312
5	大昌尾矿库坝体监测	监测点埋设	个	18
		全面监测	点.次	6912
6	阳光尾矿库坝体监测	监测点埋设	个	21
		全面监测	点.次	8064

（二）、单项工程量与投资估算

安徽大昌矿业集团有限公司吴集铁矿（南段）采选项目（一期工程）矿山地质环境监测费用 3680.24 万元，其中近期（2019 年 1 月---2023 年 12 月）矿山地质环境监测费用 1556.90 万元。塌陷区（地表沉降）监测，监测点 96 个，监测频率 24 次/a，监测期为 16 年；民井水质、水位监测，监测点 5 眼，监测频率 2 次/a，监测期为 16 年；含水层测监测，监测点为 61 个，监测频率 12 次/a，监测期为 16 年；大昌尾矿库坝体稳定监测，监测点为 18 个，监测频率 24 次/a，监测 16 年；阳光尾矿库坝体稳定监测，监测点为 21 个，监测频率 24 次/a，监测 16 年。

吴集铁矿（南段）地质环境保护与恢复治理工程近期（2019 年 1 月-2023 年 12 月）

监测工程投资估算表见表 7-7、中远期监测工程投资估算表 7-8，各项工程直接投资费用估算见表 7-9。

表 7-7 近期（2019 年 01 月-2023 年 12 月）监测工程投资估算表

序号	工程项目名称	工程内容	单位	工程量	单价（元）	工程施工费（元）
1	塌陷范围监测	监测点埋设	个	96	12000	1152000
		全面监测	点.次	11520	500	5760000
2	环境监测	监测点埋设	个	11	12000	132000
		全面监测	点.次	110	500	55000
3	水位水质监测	已建民井	个	5	0	0
		水质分析	次	50	1000	50000
4	含水层监测	监测点	个	61	20000	1220000
		水质分析	次	3660	1200	4392000
5	大昌尾矿库坝体监测	监测点埋设	个	18	12000	216000
		全面监测	点.次	2160	500	1080000
6	阳光尾矿库坝体监测	监测点埋设	个	21	12000	252000
		全面监测	点.次	2520	500	1260000
7	合计					15569000

表 7-8 中远期监测工程投资估算表

序号	工程项目名称	工程内容	单位	工程量	单价（元）	工程施工费（元）
1	地质灾害监测	全面监测	点.次	25344	500	12672000
2	环境监测	全面监测	点.次	242	500	121000
3	水位水质监测	水质分析	次	110	1000	110000
4	含水层监测	水质分析	次	2652	1200	3182400
5	大昌尾矿库坝体监测	全面监测	点.次	4752	500	2376000
6	阳光尾矿库坝体监测	全面监测	点.次	5544	500	2772000
7	合计					21233400

表 7-9 矿山地质环境直接工程费投资估算表

序号	工程项目名称	单位	工程量	单价（元）	工程施工费（元）
1	道路维修加固工程				3467929.99
1)	X308 县、乡村道填方	100m ³	851	4075.12	3467929.99
2	道路维修用石方				2429033.66
1)	X308 县、乡村道填方	100m ³	851	2854.33	2429033.66
3	含水层防治措施				243000.00
1)	北区 300m ³ 沉淀池	个	1	35000	35000.00
2)	北区 800m ³ 高位水池	个	1	88000	88000.00
3)	南区 300m ³ 沉淀池	个	1	35000	35000.00
4)	南区 500m ³ 高位水池	个	1	85000	85000.00
4	充填工程	元	235700	90.23	21267211.00
4	合计				27407174.66

三、土地复垦工程量与经费估算

（一）总工程量与投资估算

一）土地复垦总工程量见表 7-10，工程施工费单价估算表见 7-11，土地复垦工程总量投资估算表见 7-12。

表 7-10 土地复垦工程量统计汇总表

序号	工程名称	单位	工程量
一	土壤重构工程		
(一)	拆除工程		
1	拆除围墙砖墙	100m ³	34.18
2	拆除砖砌建筑物	100m ³	324.74
3	拆除钢筋建筑物	100m ³	347.71
4	拆除混凝土道路及场坪	100m ³	73.52
(二)	建筑物土石方外运		
1	封闭井口土石方运输（运距 1.5km）	100m ³	481.30
2	工业广场土石方井下充填（运距 1.5km）	100m ³	75.25
3	隔离层碎石运输（运距 3km）	100m ³	1517.00
4	隔离层碎石运输（运距 1.5km）	100m ³	1506.00
5	运输粘土、熟土（运距 8km）	100m ³	11442.66
6	筛土方	100m ³	5600.00
(三)	场地平整	100m ³	16653.43
(四)	场地清理	100m ³	4127.34
(五)	排水沟	100m ³	9.13
(六)	县、乡村道路复垦费	1000m	5.30
(七)	生物化学工程		
1	撒播草籽	hm ²	28.19
二	道路工程		
(1)	泥结碎石面层	1000m ²	0.66
(2)	素土路基基层	1000m ²	0.83

表 7-12 土地复垦工程总量投资估算表

序号	工程名称	单位	工程量	综合单价/元	金额合计/元
一	土壤重构工程				
(一)	拆除工程				
1	拆除围墙砖墙	100m ³	34.18	18489.35	631966.08
2	拆除砖砌建筑物	100m ³	324.74	18489.35	6004232.45

3	拆除钢筋建筑物	100m ³	347.71	25320.02	8804025.57
4	拆除混凝土道路及场坪	100m ³	73.52	16379.76	1204239.80
(二)	建筑物土石方外运				
1	封闭井口土石方运输（运距 1.5km）	100m ³	481.30	2501.35	1203898.33
2	建筑物土石方井下充填（运距 1.5km）	100m ³	75.25	2501.35	188226.36
3	隔离层碎石运输（运距 3km）	100m ³	1517.00	2830.39	4293699.92
4	隔离层碎石运输（运距 1.5km）	100m ³	1506.00	2501.35	3767028.63
5	运输粘土、熟土（运距 8km）	100m ³	11442.66	3888.54	44495225.51
6	筛土方	100m ³	5600.00	351.18	1966607.77
(三)	场地平整	100m ³	16653.43	201.98	3363616.29
(四)	场地清理	100m ³	4127.34	291.50	1203117.90
(五)	排水沟	100m ³	9.13	1609.63	14695.92
(六)	县、乡村道路复垦费	1000m	5.30	360000.00	1908000.00
(七)	生物化学工程				
1	撒播草籽	hm ²	28.19	627.90	17700.57
二	道路工程				
(1)	泥结碎石面层	1000m ²	0.66	9358.20	6204.48
(2)	素土路基基层	1000m ²	0.83	8072.94	6700.54
合计					79079186.14

（二）单项工程量与投资估算

安徽大昌矿业集团有限公司吴集铁矿（南段）采选项目（一期工程）土地复垦工程施工费为 7907.92 万元，其中复垦草地单元（其他草地）工程施工费为 607.05 万元见表 7-14（工程量见表 7-13），复垦旱地单元工程施工费为 6487.76 万元见表 7-16（工程量见表 7-15），复垦采矿用地单元工程施工费为 813.11 万元见表 7-18（工程量见表 7-17）。

表 7-11 工程施工费单价估算表

序号	工程名称	单位	工程量	直接费单价 (元)	直接工程费 单价 (元)	措施费 (元)	间接费 (元)	利润 (元)	税金 (元)	综合单价 (元)
一	土壤重构工程									
(一)	拆除工程									
1	拆除围墙砖墙	100m ³	34.18	14859.75	14152.15	707.61	707.61	1089.72	1832.28	18489.35
2	拆除砖砌建筑物	100m ³	324.74	14859.75	14152.15	707.61	707.61	1089.72	1832.28	18489.35
3	拆除钢筋建筑物	100m ³	347.71	20349.51	19380.49	969.02	969.02	1492.30	2509.19	25320.02
4	拆除混凝土道路及场坪	100m ³	73.52	13164.29	12537.42	626.87	626.87	965.38	1623.22	16379.76
(二)	工业广场土石方运输									
1	封闭井口土石方运输（运距 1.5km）	100m ³	481.30	2010.31	1914.58	95.73	95.73	147.42	247.88	2501.35
2	建筑物土石方井下充填（运距 1.5km）	100m ³	75.25	2010.31	1914.58	95.73	95.73	147.42	247.88	2501.35
3	隔离层碎石运输（运距 3km）	100m ³	1517.00	2274.76	2166.44	108.32	108.32	166.82	280.49	2830.39
4	隔离层碎石运输（运距 1.5km）	100m ³	1506.00	2010.31	1914.58	95.73	95.73	147.42	247.88	2501.35
5	运输粘土、熟土（运距 8km）	100m ³	11442.66	3125.19	2976.37	148.82	148.82	229.18	385.35	3888.54
6	筛土方	100m ³	5600.00	282.24	268.80	13.44	13.44	20.70	34.80	351.18
(三)	场地平整	100m ³	16653.43	162.33	154.60	7.73	7.73	11.90	20.02	201.98
(四)	场地清理	100m ³	4127.34	234.28	223.12	11.16	11.16	17.18	28.89	291.50
(五)	排水沟	100m ³	9.13	1293.65	1232.05	61.60	61.60	94.87	159.51	1609.63
(六)	县、乡村道路复垦费	1000m	5.30							360000.00
(七)	生物化学工程									
1	播撒草籽	hm ²	28.19	504.64	480.61	24.03	24.03	37.01	62.22	627.90
二	道路工程									
1	泥结碎石面层	1000m ²	0.66	7521.11	7162.96	358.15	358.15	551.55	927.39	9358.20
2	素土路基基层	1000m ²	0.83	6488.16	6179.20	308.96	308.96	475.80	800.02	8072.94

表 7-13 复垦草地单元工程量

序号	工程名称	单位	工程量
复垦草地单元			
1	复垦草地单元		
1)	场地平整	100m ³	2819.54
2)	运输熟土（运距 8km）	100m ³	1409.77
3)	道路工程		
(1)	泥结碎石面层	1000m ²	0.07
(2)	素土路基基层	1000m ²	0.09
4)	播撒草籽	hm ²	28.19

表 7-14 复垦草地单元投资估算表

序号	工程名称	单位	工程量	综合单价/元	金额合计/元
复垦草地单元					6070510.65
1	复垦草地单元				
1)	场地平整	100m ³	2819.54	201.98	569483.32
2)	运输熟土（运距 8km）	100m ³	1409.77	3888.54	5481945.11
3)	道路工程				
(1)	泥结碎石面层	1000m ²	0.07	9358.20	655.07
(2)	素土路基基层	1000m ²	0.09	8072.94	726.56
4)	播撒草籽	hm ²	28.19	627.90	17700.57

表 7-15 复垦旱地单元工程量

序号	工程名称	单位	工程量
复垦旱地单元			
1	复垦旱地单元（1）		
1)	拆除围墙墙砖	100m ³	1.68
2)	拆除砖砌建筑物	100m ³	1.53
3)	拆除混凝土道路及场坪	100m ³	7.25
4)	运输熟土（运距 8km）	100m ³	191.81
5)	场地平整	100m ³	274.02
2	复垦旱地单元（2）		
1)	拆除围墙墙砖	100m ³	3.81
2)	拆除砖砌建筑物	100m ³	10.22
3)	拆除混凝土道路及场坪	100m ³	11.31
4)	运输熟土（运距 8km）	100m ³	278.92

5)	场地平整	100m ³	398.46
3	复垦旱地单元（3）		
1)	拆除围墙墙砖	100m ³	1.82
2)	拆除砖砌建筑物	100m ³	4.65
3)	拆除混凝土道路及场坪	100m ³	4.35
4)	运输熟土（运距 8km）	100m ³	111.64
6)	场地平整	100m ³	159.49
4	复垦旱地单元（4）		
1)	拆除围墙墙砖	100m ³	2.50
2)	拆除砖砌建筑物	100m ³	2.66
3)	拆除钢筋建筑物	100m ³	347.71
4)	拆除混凝土道路及场坪	100m ³	50.61
5)	运输熟土（运距 8km）	100m ³	1515.52
7)	场地平整	100m ³	2165.04
5	复垦旱地单元（5）		
1)	场地平整	100m ³	3793.17
2)	运输熟土（运距 8km）	100m ³	3035.00
3)	运输粘土（运距 8km）	100m ³	758.00
4)	隔离层碎石运输（运距 3km）	100m ³	1517.00
5)	筛土方	100m ³	2632.00
6	复垦旱地单元（6）		
1)	场地平整	100m ³	3278.32
2)	排水沟	100m ³	3.38
3)	县、乡村道路复垦	1000m	3.80
7	复垦旱地单元（7）		
1)	场地平整	100m ³	3765.39
2)	封闭井口土石方运输（运距 1.5km）	100m ³	226.50
3)	运输熟土（运距 8km）	100m ³	3389.00
4)	运输粘土（运距 8km）	100m ³	753.00
5)	隔离层碎石运输（运距 1.5km）	100m ³	1506.00
6)	筛土方	100m ³	2968.00
7)	道路工程		
(1)	泥结碎石面层	1000m ²	0.59
(2)	素土路基基层	1000m ²	0.74
8)	排水沟	100m ³	5.75
9)	县、乡村道路复垦	1000m	1.50

表 7-16 复垦旱地单元工程投资估算表

序号	工程名称	单位	工程量	综合单价元	金额合计/元
复垦旱地单元					64877577.08
1	复垦旱地单元（1）				
1)	拆除围墙墙砖	100m ³	1.68	18489.35	31062.11
2)	拆除砖砌建筑物	100m ³	1.53	18489.35	28288.71
3)	拆除混凝土道路及场坪	100m ³	7.25	16379.76	118753.24
4)	运输熟土（运距 8km）	100m ³	191.81	3888.54	745860.60
5)	场地平整	100m ³	274.02	201.98	55345.84
2	复垦旱地单元（2）				
1)	拆除围墙墙砖	100m ³	3.81	18489.35	70444.43
2)	拆除砖砌建筑物	100m ³	10.22	18489.35	188961.19
3)	拆除混凝土道路及场坪	100m ³	11.31	16379.76	185255.06
4)	运输熟土（运距 8km）	100m ³	278.92	3888.54	1084591.20
6)	场地平整	100m ³	398.46	201.98	80479.91
3	复垦旱地单元（3）				
1)	拆除围墙墙砖	100m ³	1.82	18489.35	33650.62
2)	拆除砖砌建筑物	100m ³	4.65	18489.35	85975.49
3)	拆除混凝土道路及场坪	100m ³	4.35	16379.76	71251.95
4)	运输熟土（运距 8km）	100m ³	111.64	3888.54	434116.45
6)	场地平整	100m ³	159.49	201.98	32213.37
4	复垦旱地单元（4）				0.00
1)	拆除围墙墙砖	100m ³	2.50	18489.35	46223.38
2)	拆除砖砌建筑物	100m ³	2.66	18489.35	49181.68
3)	拆除钢筋建筑物	100m ³	347.71	25320.02	8804025.57
4)	拆除混凝土道路及场坪	100m ³	50.61	16379.76	828979.54
5)	运输熟土（运距 8km）	100m ³	1515.52	3888.54	5893158.07
7)	场地平整	100m ³	2165.04	201.98	437289.12
5	复垦旱地单元（5）				
1)	场地平整	100m ³	3793.17	201.98	766134.57
2)	运输熟土（运距 8km）	100m ³	3035.00	3888.54	11801714.76
3)	运输粘土（运距 8km）	100m ³	758.00	3888.54	2947512.29
4)	隔离层碎石运输（运距 3km）	100m ³	1517.00	2830.39	4293699.92
5)	筛土方	100m ³	2632.00	351.18	924305.65
6	复垦旱地单元（6）				
1)	场地平整	100m ³	3278.32	201.98	662146.51
2)	排水沟	100m ³	3.38	1609.63	5440.55

3)	县、乡村道路复垦费	1000m	3.80	360000.00	1368000.00
7	复垦旱地单元（7）				
1)	场地平整	100m ³	3765.39	201.98	760523.64
2)	封闭井口土石方运输（运距 1.5km）	100m ³	226.50	2501.35	566555.10
3)	运输熟土（运距 8km）	100m ³	3389.00	3888.54	13178257.44
4)	运输粘土（运距 8km）	100m ³	753.00	3888.54	2928069.59
5)	隔离层碎石运输（运距 1.5km）	100m ³	1506.00	2501.35	3767028.63
6)	筛土方	100m ³	2968.00	351.18	1042302.12
7)	道路工程				
(1)	泥结碎石面层	1000m ²	0.59	9358.20	5549.41
(2)	素土路基基层	1000m ²	0.74	8072.94	5973.98
8)	排水沟	100m ³	5.75	1609.63	9255.37
9)	县、乡村道路复垦费	1000m	1.50	360000.00	540000.00

表 7-17 复垦采矿用地单元工程量

	工程名称	单位	工程量
复垦采矿单元			
1	复垦采矿单元（1）		
1)	拆除围墙墙砖	100m ³	2.45
2)	拆除砖砌建筑物	100m ³	138.99
3)	封闭井口土石方运输（运距 1.5km）	100m ³	141.44
4)	清理场地	100m ³	1623.14
2	复垦采矿单元（2）		
1)	拆除围墙墙砖	100m ³	3.44
2)	封闭井口土石方运输（运距 1.5km）	100m ³	3.44
3	复垦采矿单元（3）		
1)	拆除围墙墙砖	100m ³	12.10
2)	拆除砖砌建筑物	100m ³	73.61
3)	封闭井口土石方运输（运距 1.5km）	100m ³	85.71
4)	清理场地	100m ³	1584.51
4	复垦采矿单元（4）		
1)	拆除围墙墙砖	100m ³	6.38
2)	拆除砖砌建筑物	100m ³	93.08
3)	封闭井口土石方运输（运距 1.5km）	100m ³	24.21
4)	清理场地	100m ³	919.69
5)	工业广场土石方井下充填（运距 1.5km）	100m ³	75.25

表 7-18 复垦工矿用地单元投资估算表

序号	工程名称	单位	工程量	综合单价/元	金额合计/元
复垦采矿单元					8131098.41
1	复垦采矿单元（1）				
1)	拆除围墙墙砖	100m ³	2.45	18489.35	45298.91
2)	拆除砖砌建筑物	100m ³	138.99	18489.35	2569835.16
3)	封闭井口土石方运输（运距 1.5km）	100m ³	141.44	2501.35	353790.52
4)	清理场地	100m ³	1623.14	291.50	473144.64
2	复垦采矿单元（2）				
1)	拆除围墙墙砖	100m ³	3.44	18489.35	63603.37
2)	封闭井口土石方运输（运距 1.5km）	100m ³	3.44	2501.35	8604.63
3	复垦采矿单元（3）				
1)	拆除围墙墙砖	100m ³	12.10	18489.35	223721.17
2)	拆除砖砌建筑物	100m ³	73.61	18489.35	1361001.27
3)	封闭井口土石方运输（运距 1.5km）	100m ³	85.71	2501.35	214390.45
4)	清理场地	100m ³	1584.51	291.50	461884.01
4	复垦采矿单元（4）				
1)	拆除围墙墙砖	100m ³	6.38	18489.35	117962.07
2)	拆除砖砌建筑物	100m ³	93.08	18489.35	1720988.97
3)	封闭井口土石方运输（运距 1.5km）	100m ³	24.21	2501.35	60557.61
4)	清理场地	100m ³	919.69	291.50	268089.25
5)	建筑物土石方井下充填（运距 1.5km）	100m ³	75.25	2501.35	188226.36

（三）、其他费

根据工程施工费和设备购置费计算出该工程土地复垦的其他费用，其中前期工作费为 543.41 万元，工程监理费为 424.08 万元，竣工验收费为 236.76 万元，业主管理费为 224.38 万元，合计为 1439.58 万元，详见表 7-20。

表 7-20 土地复垦其他费用估算表

序号	费用名称	费基/万元	费率/%	金额/万元
1	前期工作费			543.41
1)	土地清查费	工程施工费	0.5	39.54
2)	项目可行性研究费	工程施工费+设备购置费	内插法	64.53
3)	项目勘测费	工程施工费	1.5	118.62

4)	项目设计与预算编制费	工程施工费+设备购置费	内插法	302.82
5)	项目招投标代理费	工程施工费+设备购置费	差额定率累进法	17.91
2	工程监理费	工程施工费+设备购置费	内插法	424.08
3	竣工验收费			236.76
1)	工程复核费	工程施工费+设备购置费	差额定率累进法	44.29
2)	工程验收费	工程施工费+设备购置费		88.58
3)	工程决算的编制与审计费	工程施工费+设备购置费		57.01
4)	复垦后土地的重估与登记费	工程施工费+设备购置费		40.38
5)	标识设定费	工程施工费+设备购置费		6.49
4	业主管理费	工程施工费+设备购置费+前期工作费+工程监理费+竣工验收费	差额定率累进法	235.33
合计				1439.58

（四）、监测费

监测费包括土壤监测、地表水质监测、复垦效果监测、管护期监测，通过计算得出监测费为 65.94 万元详见表 7-21。

表 7-21 监测费估算表

序号	监测项目	单位	数量	单价	费用
1	土壤监测	次	448	157.50	70560.00
2	地表水质监测	次	160	556.50	89040.00
3	复垦效果监测	次	256	420.00	107520.00
4	管护期监测	hm ²	103.77	3780.00	392250.60
金额小计（元）：					659370.60

（五）、静态总投资

静态投资费用包括工程施工费、设备购置费、其他费用、监测管护费、基本预备费及风险金，基本预备费按工程施工费和其他费用之和的 6%计取，风险金按照工程施工费和其他费用之和的 8%计取，通过计算得出静态总投资为 10909.04 万元，其中工程施工费为 7907.92

万元，占静态总投资的比例为 72.49%，静态投资估算表详见表 7-23。

表 7-23 土地复垦静态投资估算表

序号	费用名称	金额/万元	占静态投资比例/%
1	工程施工费	7907.92	72.49
2	其他费用	1439.58	13.20
3	监测、管护费	65.94	0.60
4	基本预备费	560.85	5.14
5	风险金	934.75	8.57
合计		10909.04	100.00

四、总费用汇总与年度安排

（一）、总费用构成与汇总

25857.91 万元=7370.50 万元（环境保护与恢复治理投资估算）+18487.41 万元（土地复垦投资估算）。

一）矿山地质环境保护与恢复治理总投资

矿山地质环境保护与恢复治理投资估算总费用为 7370.50 万元，其中矿山地质环境灾害恢复治理费用为 2740.72 万元，地质环境监测费用为 3680.24 万元，详见矿山地质环境保护与恢复治理投资估算汇总表 7-4，矿山地质环境保护与恢复治理工程量统计表 7-5，矿山地质环境监测工程量统计表 7-6。

二）土地复垦动态总投资

（1）动态投资估算

根据公式 7-1 计算出矿山土地复垦的价差预备费为 7578.37 万元，由此得出本项目的土地复垦的动态投资费总计为 18487.41 万元，详见表 7-24。

表 7-24 土地复垦动态投资估算表

年度	静态投资	价差预备费	动态投资	动态投资小计
2019.01~2019.12	631.63	37.90	669.53	3770.21
2020.01~2020.12	631.63	77.07	708.70	

2021.01~2021.12	631.63	119.65	751.29	
2022.01~2022.12	631.63	164.79	796.42	
2023.01~2023.12	631.63	212.63	844.27	
2024.01~2024.12	718.91	299.88	1018.78	5670.73
2025.01~2025.12	718.91	361.06	1079.97	
2026.01~2026.12	718.91	425.92	1144.83	
2027.01~2027.12	718.91	494.67	1213.58	
2028.01~2028.12	718.91	494.67	1213.58	
2029.01~2029.12	752.72	675.17	1427.89	8049.81
2030.01~2030.12	752.72	760.90	1513.63	
2031.01~2031.12	752.72	851.78	1604.51	
2032.01~2032.12	752.72	948.11	1700.84	
2033.01~2033.12	752.72	1050.22	1802.95	
2034.01~2034.04	392.73	603.94	996.66	996.66
合计	10909.04	7578.37	18487.41	18487.41

（2）总投资估算

由静态投资估算与动态投资估算得出安徽大昌矿业集团有限公司铁矿矿山土地复垦方案投资估算总表，详见表 7-25。

表 7-25 土地复垦方案投资估算总表

序号	工程或费用名称	费用/万元	占总投资的比例/%
1	工程施工费	7907.92	42.77
2	其他费用	1439.58	7.79
3	监测管护费	65.94	0.36
4	预备费	9073.97	49.08
1)	基本预备费	560.85	3.03
2)	价差预备费	7578.37	40.99
3)	风险金	934.75	5.06
5	静态总投资	10909.04	59.01
6	动态总投资	18487.41	100.00

(二)、近期年度经费安排

一) 地质环境保护治理近期年度经费安排

(1) 地质环境监测工程投资

地质环境治理近期年（2019 年 01 月-2023 年 12 月）度经费安排见表 7-26。

表 7-26 近期（2019.01-2023.12）矿山地质环境监测工程投资安排表

序号	工程项目名称	工程内容	单位	工程量	单价（元）	工程施工费（元）
1	塌陷范围监测	监测点埋设	个	96	12000	1152000
		全面监测	点.次	11520	500	5760000
2	环境监测	监测点埋设	个	11	12000	132000
		全面监测	点.次	110	500	55000
3	水位水质监测	已建民井	眼	5	0	0
		水质分析	次	50	1000	50000
4	含水层监测	水文钻孔	个	61	20000	1220000
		水质分析	次	3660	1200	4392000
5	大昌尾矿库坝体监测	监测点埋设	个	18	12000	216000
		全面监测	点.次	2160	500	1080000
6	阳光尾矿库坝体监测	监测点埋设	个	21	12000	252000
		全面监测	点.次	2520	500	1260000

(2) 进度安排

该矿山地质环境保护与治理工作于 2019 年 1 月~2023 年 12 月完成近期治理工程及采矿区的充填工程，建立一定数量的监测点、含水层防护治理工程；2024 年~2034 年 4 月完成中远期治理工程，即对 X308 县道和乡村道路进行维修加固工程、对含水层监测、地质灾害监测、地貌景观监测，详见表 7-27。

吴集铁矿（南段）要加强对采空区的充填，应达到有采空区必充填，对后期所废弃的工程设施应及时进行土地复垦。

二）土地复垦近期年度经费安排

吴集铁矿（南段）采选项目（一期工程）从方案实施的第一年开始提取土地复垦资金，按静态投资逐年提取，加大前期及后期提取力度。遵循提前预存、分阶段足额预存原则。吴集铁矿（南段）矿山开采服务年限为 38a，《方案》适用年限为 16a（2034 年 4 月），费用提取截止到 2033 年 4 月。本项目土地复垦静态费用阶段预存经费安排见表 7-28。

表 7-27 矿山地质环境保护与恢复治理进度

地质环境治理项目工程 进度安排		近期						中远期
		2019. 01- 2019. 05	2019. 06- 2019. 12	2020. 01- -2020. 12	2021. 01- -2021. 12	2022. 01- -2022. 12	2023. 01- -2023. 12	2024. 01- -2034. 04
采矿区充填工程								
地灾恢复 治理	道路加固 工程							
含水层防治措施								
监测 工程	地灾监测							
	地貌景观监测							
	含水层监测							

表 7-28 土地复垦静态费用阶段安排表

阶段（年）	总投资	年份	产量/ 万 t	每吨提取 额/元	年度复垦费 用 预存额（万 元）	阶段复垦费 用 预存额(万 元)
2019. 01~2023. 12	2675. 44	2019. 01~2019. 12	150. 00	15. 64	2345. 44	2675. 44
		2020. 01~2020. 12	150. 00	0. 55	82. 50	
		2021. 01~2021. 12	150. 00	0. 55	82. 50	
		2022. 01~2022. 12	150. 00	0. 55	82. 50	
		2023. 01~2023. 12	150. 00	0. 55	82. 50	
2024. 01~2028. 12	5665. 59	2024. 01~2024. 12	150. 00	7. 55	1133. 12	5665. 59
		2025. 01~2025. 12	150. 00	7. 55	1133. 12	
		2026. 01~2026. 12	150. 00	7. 55	1133. 12	
		2027. 01~2027. 12	150. 00	7. 55	1133. 12	
		2028. 01~2028. 12	150. 00	7. 55	1133. 12	
2029. 01~2033. 04	2568. 00	2029. 01~2029. 12	150. 00	3. 68	552. 00	2568. 00
		2030. 01~2030. 12	150. 00	3. 68	552. 00	
		2031. 01~2031. 12	150. 00	3. 68	552. 00	
		2032. 01~2032. 12	150. 00	3. 68	552. 00	
		2033. 01~2033. 04	150. 00	3. 68	360. 00	
2033. 05~2034. 04	0. 00	2033. 05~2034. 04	150. 00	0. 00	0. 00	0. 00
合计	10909. 04					10909. 04

第八章 保障措施与效益分析

一、组织保障

本方案由大昌矿业集团有限公司吴集铁矿组织实施，为确保方案顺利实施，矿方组织专门的领导和工作机构，主要负责监督和组织实施矿山开采过程中建设期、生产运行期及闭矿后的复垦工作，明确分工，责任到人。具体工作内容有以下几项：

一）、吴集铁矿地质环境保护与土地复垦机构的设置

吴集铁矿（南段）地质环境保护与土地复垦管理实行矿长负责制，由一名副矿长直接负责生产安全、地质环境治理和土地复垦工作。公司土地复垦管理机构由生产技术管理部、发展规划部、安全环保部、装备能源部等组成，地质环境保护与土地复垦科设在生产技术管理部。地质环境保护与土地复垦管理体系见图8-1。

二）、公司地质环境保护与土地复垦管理机构主要职责

1）、负责企业内部贯彻国家及地方政府、国土资源部门的有关法律、法规、土地复垦标准、条例和办法等；

2）、制定企业内部的地质环境保护与土地复垦规划，按照地质环境保护与土地复垦实施方案的治理措施、进度安排、技术标准等，组织与本项目地质环境保护与土地复垦工程相关的公开招标活动，与有经验的单位合作，保质保量，完成矿山地质环境保护与土地复垦工程；

3）、建立企业内部地质环境保护与土地复垦管理体系，制定和推行地质环境保护与土地复垦考核制度和办法；

4）、归口管理建设项目地质环境保护与土地复垦工作档案；

5）、监督检查地质环境保护与土地复垦实施情况；

6）、开展地质环境保护与土地复垦宣传，提高职工地质环境保护与土地复垦意识。组织、加强地质环境保护与土地复垦业务、科研、学习交流，组织地质环境保护与土地复垦人员参加技术培训，提高地质环境保护与土地复垦人员业务素质；

7）、吴集铁矿在工程项目建设及运行期间，加强同各级国土资源主管部门的沟通、联系、做好企业地质环境保护与土地复垦工作；

8）、公司项目经理负责组织本工程全部方案的设施监督、检查工作。

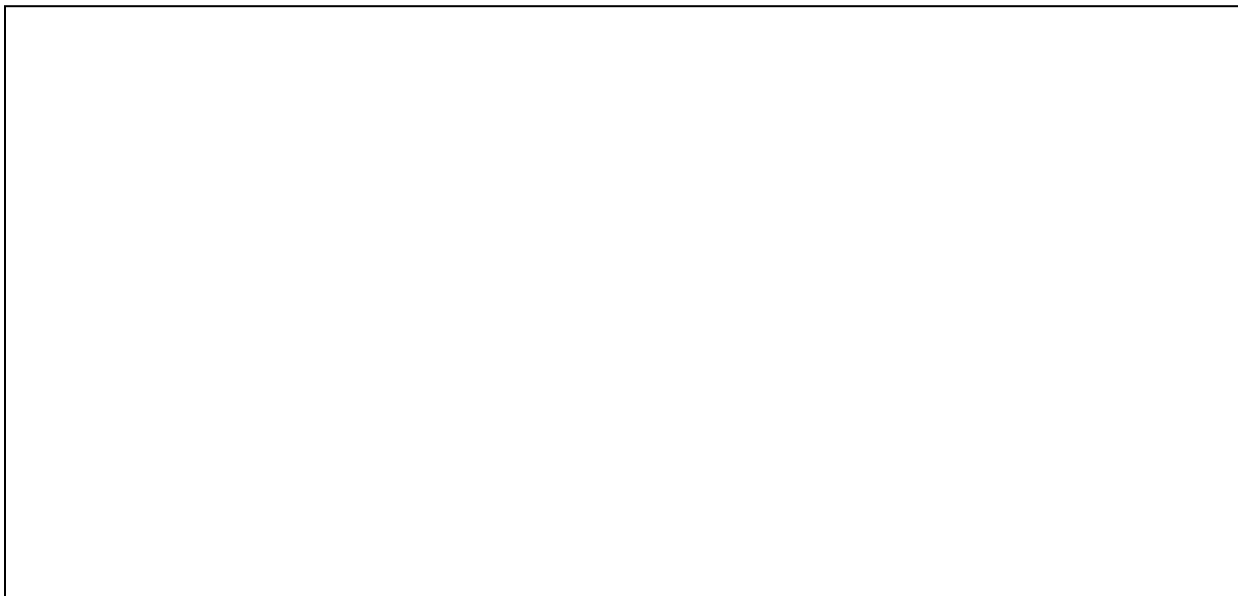


图8-1 吴集铁矿矿山地质环境保护与土地复垦管理体系

二、技术保障

（一）、可复垦性试验

根据土地复垦方向，建议建设单位开展可复垦性试验，为取得最佳的复垦效果及复垦方案的顺利实施提供基础资料。可复垦性试验内容主要包括：复垦为旱地、草地等，最佳的土壤重构改良方法，物种的优选和配置试验等。

（二）、设计与施工

本项目在实施矿山地质环境保护与土地复垦方案时，可从土地资源、农业等部门聘请专业技术人员组成矿山地质环境保护与土地复垦指导小组，具体负责复垦工程的规划指导、监督、检查、组织协调和工程实施，并对其实行目标管理，确保规划设计目标的实现。

此外还需要加强有关专业人员的业务培训工作，对于矿山地质环境保护与土地复垦的工程及生物措施的实施都需要有专业人员亲临现场，同时接受政府主管部门的监督检查。复垦完成后仍需要坚持监护工作，保障矿山地质环境保护与复垦工作的成效。

矿山地质环境保护与土地复垦工程是一项涉及多学科的综合技术工程，技术性强。为达到方案实施的预期效果，根据工程进展情况，建设单位在复垦实施过程中积极与设计单位联系沟通，按照要求实施，达到矿山地质环境保护、土地复垦与生态恢复的目的。

三、资金保障

（一）、矿山地质环境治理资金保障

为了保证矿山地质环境工程的顺利实施，除了在组织上和技术上把好关外，还必须加强对资金的管理。

根据“谁开发谁保护，谁破坏谁治理，谁投资谁受益”的原则，矿山地质环境保护与治理恢复，资金来源为企业自筹。建设单位将治理费从生产费用中列支，防止挤占、挪用或截留，要做到资金及时足额到位，合理使用，确保专款专用，确保经费投资额度、确保资金流向和使用情况的真实性和有效性。

（二）、土地复垦资金保障

依照相关法律、法规要求，土地复垦费用由建设单位承担，建设期间复垦费用从基本建设资金中列支，生产运行期间从生产成本中列支。对于提取的资金汇入由安徽大昌矿业集团有限公司和相关管理部门共同设置的基金账户，专款专用。

本项目复垦工程投入的资金将全部纳入矿山生产成本，按复垦方案资金的需求合理安排。每一笔款项的使用情况都要严格按制度提取，对滥用、挪用资金的追究当事人、相关责任人的责任，确保矿山复垦方案按计划顺利实施。

（1）、复垦资金的来源

国土资发【2006】225 规定“土地复垦费要列入生产成本或建设项目总投资并足额预算”。我国《土地复垦条例》第十五条指出：土地复垦义务人将土地复垦费用列入生产成本或者建设项目总投资，土地复垦费用使用情况接受政府相关主管部门的监督。为了切实落实土地复垦工作，土地复垦义务人按照土地复垦方案提取相应的复垦费用，专项用于损毁土地的复垦。

（2）、复垦资金的提取

本项目为生产矿山，将复垦费用计入企业生产成本预算，存入专用基金账户，每年年初按照当年的复垦计划、按《复垦方案》设计的资金提取复垦资金，在本项目服务期满前1 年预存完毕所有费用，即2033年存完毕所有费用，将吴集铁矿（南段）土地复垦静态投资10909.04 万元计提完毕，具体提取计划参见表7-28静态费用阶段安排表。

本方案按照复垦工作安排所列出的各阶段需要提取的复垦资金数目，吴集铁矿将以此为基础，在满足复垦需要的前提下，在每个阶段开始前对复垦资金进行提取。

为作好各环节的公众参与工作，吴集铁矿承诺将各复垦阶段涉及到的复垦工程措施及内容、复垦工程量和投资安排进行公示，并上报当地国土资源部门，避免弄虚作假现象，让公众清楚复垦资金的去向，发挥公众监督作用。

（3）、复垦资金存储

复垦资金按照年度计提计划逐年提取后，存入由安徽大昌矿业集团有限公司和相关管理部门共同设置的基金账户，专款专用。土地复垦费用账户按照“企业所有，政府监管，专户存储，专款专用”的原则进行管理，并建立土地复垦费用专项实用的财务管理制度。

（4）、复垦资金的使用与管理

土地复垦资金严格按照专款专用、单独核算的原则进行管理，按照规定的支出范围支出，严格财务制度，规范财务手续，注明每一笔款项的使用情况。

由复垦施工单位根据土地复垦方案设计编制当年的复垦计划，复垦工程内容、复垦目标、验收指标、当年资金使用计划表等，向建设单位相关管理部门提出土地复垦专款使用申请。每年年底，大昌矿业有限责任公司按照复垦进度向霍邱县政府有关部门提交年度复垦资金预算执行情况报告，同时报国土资源局备案。

合理调整复垦资金账户，确保复垦资金足额、足量，保证复垦工作有钱可用，顺利开展。

另外，为使广大群众真正了解并参与到复垦工作中，大昌集团公司吴集铁矿对各复垦阶段资金的使用情况进行明细并公示。并在方案实施阶段招募当地群众参加复垦工作，让公众切身了解复垦资金的使用是否真正落实到实处。如有发现资金的使用与实际复垦效果有重大不符的情况，公众可向相关主管部门反映，发挥监督作用，确保复垦资金合理有效利用。

（5）、复垦资金的审计

为了保证复垦资金专款专用，杜绝贪污腐败，土地复垦专项资金实行严格的审计制度。委托有审计资质的单位对土地复垦专项资金进行专项审计。

复垦资金的审计分常规审计和非常规审计，常规审计在每年底，即每一复垦阶段结束时进行，非常规审计即不定期对资金账户进行抽查审计。根据复垦进度安排，在每一复垦期，每一年12月份对当年资金的使用情况进行审计与清算，并向当地国土主管部门上报审计结果。每一复垦期最后一年，提请审计部门对该期内资金进行审计，同时，对下一期复垦阶段内资金的使用计划进行审查，并向当地国土主管部门上报审计结果。审计应注意以下要求：

1、土地复垦是一项专业性较强的工作，首先审核土地复垦工程施工单位是否具备相应的资质。

2、土地复垦工程的概预算是否根据国家有关的定额等要求进行。

3、资金的拨付是否按工程进度分次拨付。

4、资金的会计记录是否正确无误，明细账与总账是否一致。

5、资金的会计记录是否真实，有无挪用现象。

5、资金使用的各项手续是否齐备。

6、为使公众能够参与到审计工作中来，审计部门在审计过程中可邀请相关主管单位和土地权属人进行监督，并将每次审计结果进行公示，公众对审计结果可提出质疑，并要求审计部门做出正面回答，坚决杜绝捏造虚假数据现象。对审计过程中出现的滥用和挪用资金的情况，追究当事人和相关责任人的责任。

（6）、复垦资金的验收

每个复垦阶段前，吴集铁矿在复垦资金到账后，及时主动向霍邱县国土资源局申请进行对其监督，确认复垦资金是否到位，数量是否足够。

当复垦阶段实施后，吴集铁矿向霍邱县国土资源局申请，由国土部门、审计部门、土地权属人单位等以座谈会及调查审计的方式对复垦进行验收，以确保复垦资金全部用于该项目复垦工作。

在项目具体实施过程中，要根据生产实际情况，对资金保障措施及时进行修订，若在具体实施过程中出现实际情况与方案重大不符之处，将重新组织编报土地复垦方案。及时合理调整复垦资金预算，以保证复垦工作的正常进行。

四、监管保障

（一）、地质环境监管

根据国土资源部有关规定，为保护矿山地质环境，减少矿产资源勘查开采活动造成的矿山地质环境破坏，保护人民生命和财产安全，采矿权申请人申请办理采矿许可证时，编制矿山地质环境保护与治理恢复方案，报有批准权的国土资源行政主管部门批准。

采矿权人要严格执行经批准的矿山地质环境保护与治理恢复方案。矿山地质环境保护与

治理恢复工程的设计和施工，要与矿产资源开采活动同步进行。开采矿产资源造成矿山地质环境破坏的，由采矿权人负责治理恢复，治理恢复费用列入生产成本。

采矿权人依照国家有关规定，缴存矿山地质环境治理恢复资金。矿山地质环境治理恢复资金的缴存标准和缴存办法，按照省、自治区、直辖市的规定执行。矿山地质环境治理恢复资金的缴存数额，不得低于矿山地质环境治理恢复所需费用，并遵循企业所有、政府监管、专户储存、专款专用的原则。

采矿权人未履行矿山地质环境治理恢复义务，或者未达到矿山地质环境保护与治理恢复方案要求，经验收不合格的，责令采矿权人限期履行矿山地质环境治理恢复义务。

因矿区范围、开采方式发生变更的，采矿权人按照变更后的标准缴存矿山地质环境治理恢复资金。

当国土资源行政主管部门对采矿权人履行矿山地质环境保护与治理恢复义务的情况进行监督检查时，相关责任人积极配合国土资源行政主管部门的监督检查，并提供必要的资料，如实反映情况。

采矿权人扩大开采规模、变更矿区范围或者开采方式的，重新编制矿山地质环境保护与土地复垦方案，并报原批准机关批准。

（二）、土地复垦监管

一）施工期

（1）、铁矿土地复垦管理机构和职责

吴集铁矿对环境治理与土地复垦项目确立一名分管生产技术副矿长主抓该项工作，成立项目领导小组（内设2~3名专职土地复垦工作人员），项目可研、设计、施工等工作须有专职土地复垦人员参加。

土地复垦管理人员参与项目管理过程中的各土地复垦相关环节，并与施工、质量管理人员密切配合，严格监督项目建设过程中土地复垦的落实情况。

（2）、土地复垦工程设计阶段管理

按照土地复垦方案报告书要求开展工作。监督设计单位是否按照已经批复的土地复垦方案报告书确定的土地复垦内容进行规划和设计，保证土地复垦满足土地复垦方案报告书及土地复垦方案文件批复要求。

（3）、施工期土地复垦管理

项目施工要高度重视本工程对生态环境的影响，项目建设施工用地严格限定在征地与规划临时用地范围内，严禁超范围用地。

项目建设要执行水土保持与土地复垦工程招投标制度。主体工程发包标书中应有土地复垦与水土保持工程的施工要求，并列入招投标合同中，项目合同中必须明确施工单位在施工过程中的水土保持与土地复垦责任。施工单位必须具备相应资质，对施工中造成的土地损毁、以及新增水土流失，负有防护及治理的职责。

施工期土地复垦主要是监督施工单位在项目建设过程中严格遵守国家和地方相关土地复垦法律、法规和标准，对施工中可能造成污染或土地破坏的施工环节重点检查，督促承建单位采取相应的土地复垦措施。

项目实施阶段工程监理，其主要内容是：监督本项目土地复垦工程的施工进度、施工质量及项目的土地复垦投资是否达到设计要求，水土流失防治措施是否落实到位。

二）运营期

（1）、吴集铁矿需要成立一个健全有效的土地复垦管理机构，对企业内部的土地复垦工作进行监督管理，并代表企业接受国土资源行政主管部门的检查与考核；

（2）、在矿长、土地复垦主管副矿长直接领导下，生产技术管理部实施土地复垦管理和土地复垦目标考核工作，生产技术管理部土地复垦科设置2~3名专职土地复垦管理人员，具体落实企业的各项土地复垦工作；

（3）、土地复垦科室负责内部贯彻执行国家及地方政府、国土资源部门的有关法律、法规、土地复垦标准、条例和办法等；制定和推行土地复垦考核制度和办法。制定公司土地复垦目标指标，制定年度土地复垦管理方案，监督落实。推广使用土地复垦新技术、新工艺、新材料；

（4）、确定土地复垦指标与激励体系，土地复垦工作纳入对矿（部）长工作的业绩考评；

（5）、编制并实施土地复垦管理手册和程序文件：法律法规和其它土地复垦要求管理程序、建设项目土地复垦管理程序、土地复垦档案及公众意见反馈管理程序等；

（6）、落实复垦工程费用，按复垦计划专款专用。

（7）、土地复垦工作按照运营期管理措施对土地复垦工作进行全面管理，直到土地复垦工作通过国土资源部门的验收。

（8）工程竣工后，及时报请国土资源行政主管部门组织验收。

五、效益分析

（一）、效益评价原则

1）、科学性和可行性相统一的原则

矿山地质环境保护与土地复垦效益分析要依据其科学内涵，对矿区生态重建效益的数量和质量做出合理的描述，同时，指标体系的选择要注重地区和实际用地范围的可比性。

2）、系统性与层次性相统一的原则

矿山地质环境保护与土地复垦是一个复杂的系统工程，它由不同层次、不同要求组成，既包括以经济效益为首位的生产性生态子系统，又包括以生态效益为首位的防护性生态子系统，还包括以社会效益为首位的生态子系统。这些子系统既相互联系，又相互独立。

3）、全面性和可操作性相统一的原则

经济、社会和环境效益分析是一个系统的评价指标体系，能够反映影响矿区生态全面恢复与重建的整体效益。同时，也要注重实用性和可操作性，要尽量简而精。

4）、动态性和静态性相统一的原则

矿区生态系统在人工支持和诱导下是不断发展变化的，是动态和静态的统一。矿区土地复垦效益评价指标体系也是动态和静态的统一，既要有静态指标，也要有动态指标。

（二）、经济效益

本方案实施后，将复垦旱地 138.3389hm^2 ，复垦其他草地 28.1954hm^2 ，复垦采矿用地 45.9351hm^2 。合计复垦土地总面积 212.4694hm^2 。将促进霍邱县高塘镇当地经济的转型和发展，有利于当地村民的再就业、经济收入和生活水平的提高。

通过本方案实施，增加旱地用地 70.3079hm^2 ，折1055亩（复垦后耕地 138.3389hm^2 -复垦前 68.031hm^2 ），见表5-3。按每亩耕地年纯收益1200元左右计算，每年可给当地增加收入126.6万元收入。

增加草地 28.1954hm^2 ，可带动当地畜牧业发展。

可给地方预留永久性建筑面积49162m²（见表5-4），南区办公生活区可作为当地政府疗养院、培训基地等场所，北区办公生活区可作为培训基地、学校、政府有关部门的办公场所，机修厂可作为当地对外承揽修理任务，职工宿舍楼可作为当地的村民生活区，物流公司可作为当地经贸场所，铸造厂可对外承揽加工任务。

可见，实施土地复垦的潜在经济效益相当可观。

（三）、生态效益

土地是地球表面特定资源，由气候、土壤、水文、地貌、地质、动物、植物、微生物及人类活动和结果等要素所组成，内部存在大量物质、能量、信息交换和流通。是性质随时间不断变化的一个自然和社会经济综合体，土地也是一个巨大的生态系统。

矿山地质环境保护与土地复垦是使被破坏、损毁的土地，逆向恢复为具有正常生态功能、可重新被人类利用的恢复措施，是与生态重建密切结合的大型工程。

土地复垦过程是矿区生态保护和重建的过程，是矿区生态环境治理工程的重要组成部分。本方案实施后的生态效益主要体现在：

1)、防止水土流失

吴集铁矿的大规模开采，将对环境造成一定程度破坏，并加剧项目区范围的水土流失。土地复垦过程是植被恢复的过程，可有效地防止项目区生态系统退化及水土流失。

2)、对生物多样性的影响

矿山地质环境保护与土地复垦项目实施后，使当地生态系统中原有动植物的自然分布得到逐步恢复，使动物栖息环境逐渐恢复到自然状态，在合理管护的基础上最终实现植物生态系统的多样性与稳定性，保持周边动植物群落的稳定性和多样性，逐渐达到动态平衡。

3)、对空气质量和局部小气候的影响

矿山地质环境保护与土地复垦通过生态系统重建工程，将对局部环境空气和小气候产生正效与长效影响。通过恢复耕地、绿化工程不仅可以防止水土流失，还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。

（四）、社会效益

通过本方案的实施，对本地区的经济、社会可持续发展具有重要意义，可逐渐改善居民

的生存环境和生产、生活条件，提高矿区环境抵御灾害的能力。

项目所在地目前主体经济以农业为主，当地具有矿产资源优势，本项目的开发除对当地交纳亿元以上的税金外，对于推动当地单一农业经济转型、发挥地区矿产资源优势转化为地方经济发展优势具有重要作用，为当地提供几千人的就业机会，也将促进当地配套公辅产品、设施以及服务业的快速发展。

该项目在采选工业场地、尾矿库、办公生活区等区域设计了绿化工程，可有效固化场地，减轻泥沙造成的损失和危害，改善当地的生态小环境，增加村民居住的舒适感。

通过复垦全程公众参与活动，将密切政府、企业、村民、社区间的关系，促进社会的和谐稳定，因而具有积极、较大的社会效益。

该项目设施后，治理了矿区环境，发挥了固土、蓄水、逐步改善生态环境等各项功能，形成一个完整的工程防护体系。项目的实施对于实现农村现代化、促进社会稳定，将起到十分积极的作用。

按本矿山地质环境保护与土地复垦方案实施，提高了土地利用效率，同时也改善了矿山和地方政府、矿山和当地人民群众的关系，保障了社会的和谐稳定。

按照“谁破坏、谁复垦、谁治理”的原则，由企业出资进行矿山地质环境保护与土地复垦规划，一方面表现了企业自觉遵守国家法律、法规的自觉性和为实现矿山建设与社会经济、环境保护和谐发展而勇于承担责任的坚强决心和责任感；另一方面体现了我们国家对建设与环境保护的管理已全面规范化、制度化。

本项目在建设期间，也为当地农民提供了广阔的就业机会，增加了农民收入，另一方面复垦后，保障了农民耕地面积没有大面积减少，实现了耕地占补平衡，对促进社会安定、经济发展同样具有积极的现实意义。

土地复垦不仅增加了耕地，对我国工业企业走健康、和谐和可持续发展的道路奠定了基础。

六、公众参与

公众参与环境治理与土地复垦项目，目的使土地复垦与环境保护项目的评价更加民主化、公众化，让与该项目有直接或间接关系的相关单位和广大民众有知情权，同时参与该土地复垦影响评价，并提出自己对该项目所持的态度，发表该项目对周围环境影响的观点。

（一）、公众参与环节和内容

土地复垦与地质环境保护中，公众参与是建设单位通过开展公众参与活动，同项目区公众之间的双向交流，其目的是沟通企业与周边公众对矿山开发的理解和双向支持。

收集当地土地管理部门和项目区周边公众对矿山建设、生产占地、扰动等直接和间接影响因素，公众的意见和建议并取得公众对企业进行矿山地质环境治理和土地复垦的监督，完善落实矿山地质环境保护与土地复垦的方案。

矿山在建设和运行过程中，不可避免地对当地的土地利用现状带来一定程度负面影响，如压占、占用土地、损毁植被，改变原有的地形地貌等。地质环境保护与土地复垦是对当地的土地损失采取措施，恢复至土地重新利用的补救措施，因此本方案的工作是当地政府主管部门、矿山职工、周边居民非常关心的事情。

在进行项目建设前，积极宣传地质环境保护与土地复垦的法律、法规和相关政策，使社会各界形成生态保护的共识。

（二）、项目编制前期公众参与

项目编制前期公众参与要做好宣传和动员工作，仅强调建设方任务和责任，很难取得复垦效果的突破性进展，要认真听取项目区广大农民及相关人员的想法和建议。

为了进一步明确项目区范围内土地利用现状、权属、植被覆盖、当地经济情况、生态环境、地质环境等方面情况，方案编制单位与项目单位一起走访了霍邱县国土资源局、高塘镇土地管理部门、吴集村及周边村庄、单位以及当地村民，向相关人员做了全面了解情况。方案编制人员与当地村民就吴集铁矿生产对当地地质环境问题、土地的损毁破坏的影响以及采取的相关治理措施进行了详细的沟通，听取了当地土地使用权人和相关人员的意见和建议。

（三）、方案编制期间的公众参与

方案编制期间公众参与方式（采用调查方式）采用个人访问、问卷调查、座谈会等方式。首先征询当地国土、环保、水利等部门的意见，听取国土、环保、水利等部门提出的在土地复垦期间该注意的问题，包括土地复垦尽量不要造成新的土地损毁，已损毁的土地要得到切实的复垦等。其次，征询当地环境保护部门的意见，损毁土地复垦后对环境改善要求的最低限度。

《方案》编制单位与吴集铁矿征求了被占土地权人、受影响的村民、主管土地、矿产资

源等乡、村委会及村民对项目开发进一步了解的意见建议，根据征求意见向业主、土地权人、受影响的村民作出本方案设计说明、承诺，根据公众意见和建议，完善了方案编制和投资。进一步修改完善《方案》，同时，就方案实施进一步与当地公众沟通，为顺利开展项目后续工作打下基础。

对直接受影响的各村村民、个体经营人员等以随机的形式进行抽样调查。“公众参与调查表”采用统一格式，首先向被调查对象详细介绍土地复垦项目的基本情况、工程规模、对当地可能带来的有利和不利影响等，之后由被调查人员自愿填写公众参与调查表。公众参与调查表见表8-1所示。公众参与调查分析见表8-2，公众参与调查见附件5。

项目编制单位对矿区进行实地调查，并深入到项目影响区各个村庄，走访了当地居民，并介绍项目建设对土地可能造成的不利影响，开展土地复垦工作对当地环境的改善状况等，通过面对面的沟通和交流，解释公众关心的问题，圆满完成了公众参与调查工作。公众参与情况见图8-2。

（四）、项目实施阶段公众参与

地质环境保护与土地复垦是一项长期动态系统工程，为确保本方案的有效落实，在方案的实施阶段进行公众参与，听取公众的意见，接收公众监督。

项目建设单位在进行土地复垦的施工进行中，可能会出现一些表土剥离与保护问题、灌排设施布设问题等。通过自愿参加的方式组织村民、集体代表等组成环境保护治理与土地复垦代表小组，参与到具体的实施过程中，以更好的监督环境治理与复垦工作按方案执行，维护当地村民及国家利益。

在方案实施过程中，公众调查，主要是对损毁土地情况、环境治理与复垦进度、环境治理与复垦措施落实情况进行调查。对环境治理与复垦进行当中出现的问题及时处理，并将合理的建议引入到后续环境治理与土地复垦当中中去。公众参与并监督的主要内容包括：

- 1）、地质环境保护与土地复垦施工单位是否具有合格承担能力；
- 2）、地质环境施工是否达到设计要求；
- 3）、损毁土地是否按《方案》设计要求复垦；
- 4）、复垦物种的选择、质量是否符合复垦方案设计要求；

- 5)、项目建设过程中保护当地水资源措施是否满足当地水务管理的要求;
- 6)、项目建设过程是否能够有效防治次生地质灾害发生;
- 7)、是否支持土地复垦和地质环境保护方案在矿山实施等。



图 8-2 公众参与情况

表 8-1 吴集铁矿环境治理与土地复垦公众参与调查表

姓 名		性别	男 ☐ 女 ☐	民族		年龄	
家庭住址					电话号码		
文化程度	小学 ☐ 初中 ☐ 高中 ☐ 中专 ☐ 大学 ☐ 硕士以上 ☐						
职 业	农民 ☐ 工人 ☐ 职员 ☐ 干部 ☐ 教师 ☐ 学生 ☐ 科技人员 ☐						
1 目前您认为项目区环境质量如何？ ☐ 环境质量良好 ☐ 环境质量较好 ☐ 环境质量一般 ☐ 环境质量较差 2 矿山开采后，您认为区域存在的主要环境问题： ☐ 大气污染 ☐ 水污染 ☐ 噪声污染 ☐ 生态损毁 ☐ 无环境问题 3 您是否了解该项目土地复垦的相关政策及有关复垦措施： ☐ 了解 ☐ 了解一些 ☐ 不了解 4 矿山开采运营期间，您觉得下列哪些问题对您的生活有影响： ☐ 机械噪声 ☐ 施工扬尘 ☐ 施工废水 ☐ 施工期的安全问题 ☐ 施工车辆造成现有道路拥挤 ☐ 增加工作机会 ☐ 其它 5 土地损毁后，您认为下列哪些方面对您的生活有影响： ☐ 农田耕种 ☐ 林业栽植 ☐ 安全方面 ☐ 居住环境方面 6 对于采矿带来的土地资源减少，您希望采取以下哪种措施予以缓解： ☐ 复垦造地 ☐ 企业赔偿 ☐ 政府补偿 ☐ 其它 7 矿山的建设及开发是否对区域生态环境造成影响： ☐ 有影响，影响较大 ☐ 有影响，影响较小 ☐ 无影响 8 您认为土地占用或损毁后应如何处理？☐ 逐年赔偿损失 ☐ 一次性赔偿损失 ☐ 复垦并补偿 ☐ 补偿并安置生产 9 您认为在复垦资金有保障的情况下，由谁负责进行复垦更好？ ☐ 农民自己 ☐ 土地部门 ☐ 建设单位 10 您对该项目土地复垦持何种态度： ☐ 坚决支持 ☐ 有条件赞成 ☐ 无所谓 ☐ 反对 11 您认为何种复垦方式可行？ (1) 损毁土地由损毁单位租用，复垦达标后返还原土地所有人； ☐ (2) 损毁单位出资，农民复垦，出资单位与土地部门共同验收； ☐ (3) 损毁单位出资，聘请专业复垦公司复垦，出资单位与土地部门共同验收； ☐ (4) 以上三种方式，根据实际情况均可以接受。 ☐ 12 您对该项目土地复垦有何建议和要求：							

表 8-2 吴集铁矿环境治理与土地复垦公众参与调查统计表

性别	男	24	年龄	18~39岁	13
	女	6		40~55岁	17
文化程度	大学	3	职业	干部及科技人员	
	高中	7		工人	
	初中及以下	20		农民	
1	您认为项目区环境质量如何		较好	1	
			一般	18	
			较差	11	
2	矿山开采后，您认为区域存在的主要环境问题：		大气污染	6	
			水污染	5	
			生态损毁	19	
3	您是否了解该项目土地复垦的相关政策及有关复垦措施：		了解	12	
			了解一些	16	
			不了解	2	
4	土地损毁后，您认为下列哪些方面对您的生活有影响：		农田耕种	21	土地减少了
			安全方面	3	
			居住环境方面	6	
5	对于采矿带来的土地资源减少，您希望采取以下哪种措施予以缓解：		复垦造地	23	
			企业赔偿	4	
			其他	3	
6	矿山的建设及开发是否对区域生态环境造成影响：		影响较大	25	
			影响较小	5	
			无影响	-----	
7	您认为土地占用或损毁后应如何处理？		逐年赔偿损失	4	
			一次性补偿	3	
			复垦并补偿	23	
8	您对该项目土地复垦持何种态度：		坚决支持	19	
			有条件赞成	11	
			无所谓	-----	
9	您对该项目土地复垦有何建议和要求		项目结束后复垦	28	
			资金充足后复垦	2	
			不用复垦	-----	

公众参与调查分析

对所收回的调查表进行统计，从调查表所反馈的情况来看，本地区对矿山地质环境保护与土地复垦方面的知识有一定了解，有相当比例的公众对矿山地质环境保护与土地复垦政策比较了解。现对调查表的公众意见反馈情况总结如下：

（1）查对象特征构成

本次问卷调查过程中，被调查人员主要为工人和项目区的农民，调查人员文化程度以初中文化水平为主，高中文化程度占少数。年龄以中青年为主。

（2）查结果

1、您认为项目区环境质量如何：

被调查人员中60%的人表示项目区环境质量一般，还有36%的人认为项目环境质量较差，认为项目环境质量较好的仅为3%。

2、矿山开采后，您认为区域存在的主要环境问题：

被调查人员中63%的人认为存在的主要环境问题生态环境遭到了破坏，认为大气污染占20%，认为水体受到污染占17%。

3、您是否了解该项目土地复垦的相关政策及有关复垦措施：

被调查人员中40%的人表示了解，有53%的人表示了解一些，还有7%的人不了解。

4、土地损毁后，您认为下列哪些方面对您的生活有影响：

被调查人员中70%的人认为他的损毁，造成了耕种土地的减少，间接的影响到了生活。有20%的认为居住环境受到了影响，还有10%的被调查人员认为人身安全受到了影响。

5、对于采矿带来的土地资源减少，您希望采取以下哪种措施予以缓解

被调查人员中78%的人认为土地复垦，再造耕地，仅有13%的人认为应该由企业给与经济赔偿。认为其他的占9%。

6、矿山的建设及开发是否对区域生态环境造成影响：

被调查人员中83%的人认为对区域生态环境造成影响较大，17%的人认为对区域生态环境造成影响较小，认为对区域生态环境无影响的为0%。

7、您认为土地占用或损毁后应如何处理？

被调查人员中77%的人选择了复垦土地并加以赔偿方式，逐年进行赔偿损失的为13%，还

有要求进行一次性赔偿的占10%。

8、您对该项目土地复垦持何种态度：

被调查人员中63%的人持坚决支持的态度，有条件赞成的占37%，没有不赞成的人员。

9、您对该项目土地复垦有何建议和要求

被调查人员中93%的人要求项目进行完毕进行土地复垦工作，可见当地民众对土地复垦要求的迫切。

（五）、项目竣工验收阶段公众参与

地质环境治理与土地复垦竣工验收阶段公众参与方式，由项目实施单位组织、聘请当地国土部门、环境部门、林业部门、农业部门、水利部门、设计部门和当地群众代表组成验收小组。在验收过程当中群众代表与验收小组一同查看现场、了解项目建设土地损毁情况及项目环境治理与复垦措施落实情况，听取项目建设单位关于项目环境治理与土地复垦施工情况，环境治理与复垦标准要求，以及国土部门关于该项目验收监测结果报告，同时提出自己的意见和建议。

公众参与并监督的主要内容包括：设计文件、施工文件、监理文件、监测文件、竣工验收报告文件是否齐全；现场验收时采用抽样调查的办法，抽查覆土厚度、覆土质量、物种成活率、植物的生长情况等是否达到设计要求；项目的建设投入环境治理与土地复垦资金向公众公开等。

（六）、公众参与结论

在公众调查过程中，共发放《安徽大昌矿业集团有限公司吴集铁矿（南段）采选项目（一期工程）地质环境保护与土地复垦方案公众参与调查表》30份，收回30份，回收率达到100%。

在公众调查中，公众对吴集铁矿的开采关注度很高，具有良好的社会基础，群众对参与本项目调查很积极，对本项目报以值很高的期望，希望项目建设的同时，主意保护好当地环境，被调查人员全部赞成该项目环境保护与土地复垦项目的建设。

当地群众普遍认为该方案的实施可以有效的防治地质灾害，恢复矿山损毁的土地，恢复改善当地的生态环境，控制水土流失，从而促进当地经济较快发展。

大多数受调查者认为吴集铁矿地质环境保护与土地复垦方案编制目标明确、技术可行，主要希望矿山重视落实实施和抓好日常管理。

通过矿山地质环境保护与土地复垦工作的公众参与活动，充分提高了公众对对矿山地质环境保护和复垦工作的认知度和必要性。公众参与全程、全面、多种形式对该项目矿山地质环境保护与土地复垦工作，在设计、施工、后期管理等各个环节，都取得了可喜效果，公众提出的一些合理、必要、积极的建议对吴集铁矿矿山地质环境保护与土地复垦方案起到了关键的作用。

通过全面、全程公众参与吴集铁矿环境保护与土地复垦项目，致力于环境保护与土地复垦工作有效开展和设施，确保了地质环境保护与土地复垦按计划严格执行。

第九章 结论与建议

一、结论

吴集铁矿（南段）矿山地质环境保护与土地复垦方案，是按国土资源部《方案编制指南》及相关规范、规程要求编制的。设计单位充分搜集了编制区内的矿山地质、水文地质、工程地质、环境地质、规划设计、土地利用等资料。经过矿区地质环境、土地现状调查和综合研究工作，对矿山地质环境进行了评估，提出了矿山地质环境的保护与恢复治理措施和地质环境监测方案与土地复垦方案。具体结论如下：

1、吴集铁矿（南段）现为生产的大型矿山，依据国土资源部批准的采矿证（证号：C*****），矿区范围由4个拐点圈定，开采标高为**米至-***米，矿种为铁矿，采矿方式为地下开采，采矿规模为***万吨/年，矿区面积约为**.*平方公里，采矿证有效期限为25年，自2009年04月01日至2034年04月27日。发证机构为中华人民共和国国土资源部。

2、吴集铁矿位于安徽省霍邱县县城西26km，隶属霍邱县高塘镇管辖，矿区南北长4000余米，东西宽约150~600米，资源储量*****.*万t，全矿平均地质品位**.*%。根据开发利用方案设计矿山生产能力为***万t/a，矿山服务年限38年（自2005年至2042年），其中稳产33年，该矿为井下开采，采用浅孔留矿嗣后充填采矿法。

3、吴集铁矿2002年取得探矿权，2004年取得采矿权，目前吴集铁矿已建成（为生产矿山），主要建设工程有南区采矿工业场地、北区采矿工业场地、三座选矿厂（二、三、四#选矿厂，其中二选厂现停产）、大昌和阳光尾矿库、二座变电站、四个充填站（1.2.3.5#充填站，充填能力195.5万m³）、南区 and 北区（调度办公区）办公生活区、职工宿舍楼、机修厂、尾矿砂制砖厂2座、铸造厂、物流公司等设施。

4、根据有关规定，该项目《方案》年限与采矿证有效期限对应，即2034年04月27日。本方案的基准日期为2019年01月01日。

5、确定本方案沉稳期为2年，复垦施工期为一年，管护期为三年，《方案》适用年限为22年，即从2019年01月至2040年04月27日。

考虑到矿山服务年限较长，因此《方案》每5年对其进行一次修订。

近期（方案适用）年限为5年（2019年01月-2023年12月）。

矿山企业扩大开采规模、变更矿区范围或者变更用地位置、改变开采方式的，需要重

新编制矿山地质环境保护与土地复垦方案。

6、评估区重要程度分级为“重要”，矿山地质环境条件复杂程度为“中等”，根据《方案编制规范》附录A“矿山环境影响评估精度分级表”，确定吴集铁矿（南段）矿山地质环境影响评估级别为“中等一级”。

7、本方案矿区面积 10.8776km^2 ，评估区面积为 1189.8545hm^2 ，地表塌陷预测范围（拟损毁）面积 110.1872hm^2 （不含工业广场重叠面积 31.9535 ）。

8、依据矿山地质环境保护评估和预测评估的结果，本项目划分为尾矿库、采选工业场地为远期重点防治区A1，影响面积 194.1506hm^2 （含永久性建设用地 14.4644 ）、地表塌陷预测范围为中期重点防治区A2，影响面积 142.1407hm^2 ，含水层影响矿山地质环境为近期次重点防治区B，影响面积 77.3999hm^2 、矿山地质环境远期一般防治区C，影响面积 885.5167hm^2 。 $1189.8545 = 194.1506 + 110.1872 + 885.5167$ 。

工业广场A1区，包括大昌、阳光尾矿库、尾矿分级处理场地、北采区工业场地（包含5#主副井场地、1#充填站、2#、4#选矿厂、砖厂、铸造厂、物流公司等）、南采区工业场地（包含3#选矿厂、3#充填站、2#变电站、4#主副井）、1#变配电场地、南区北区办公生活场地、生产生活辅助设施场地等。

9、本《方案》复垦区面积 337.1210hm^2 ，由工业广场及辅助设施面积 75.9052hm^2 ；尾矿库及尾矿处理场地面积 103.7810hm^2 ；永久性建设用地 14.4644hm^2 ；表土堆存场地面积 32.7832hm^2 ；塌陷范围面积 110.1872hm^2 构成。

$$337.1210 = 75.9052 + 103.7810 + 14.4644 + 32.7832 + 110.1872。$$

10、本《方案》复垦责任范围面积 322.6566hm^2 。 $322.6566 = 337.1210 - 14.4644$ 。

11、本项目压占、占用损毁土地面积 226.9338hm^2 ，其中工业广场及辅助设施 75.9052hm^2 ；含永久性建设用地 14.4644hm^2 ；表土场地 32.7832hm^2 ；尾矿库及尾矿处理场地 103.7810hm^2 。

$$226.9338 = 75.9052 + 14.4644 + 32.7832 + 103.7810。$$

12、本《方案》复垦单元面积为 212.4694hm^2 。

$$212.4694 = 226.9338\text{损毁面积} - 14.4644\text{永久性建设用地}。$$

13、复垦方向为：复垦旱地单元面积 138.3389hm^2 ；复垦其他草地单元面积 28.1954hm^2 ；复垦采矿用地单元面积 45.9351hm^2 。复垦率为100%

$$212.4694 = 138.3389 + 28.1954 + 45.9351$$

14、本项目矿山地质环境保护与土地复垦方案总费用25857.91万元，其中：矿山地质

环境保护与恢复治理总投资为**7370.50**万元，土地复垦动态投资总费用18487.41万元。

矿山地质环境保护与恢复治理工程总费用7370.50万元，其中工程施工费用为2740.72万元，监测费为3680.24万元，其他费用939.55万元。

土地复垦静态投资10909.04万元，其中工程施工费7907.92万元，其它费1439.60万元，监测管护费65.94万元，基本预备费560.85万元，风险金934.75万元。

15、按复垦责任范围面积与土地复垦静（动）态投资之比，折合单位面积静态复垦投资为*.***万元/亩；单位面积动态投资为*.***万元/亩。

16、项目所在地目前主体经济以农业为主，当地具有矿产资源优势，本项目的开发除对当地交纳千万以上的税金外，对于推动当地矿产资源优势转化为地方经济发展优势具有重要作用，并为当地提供近千人就业机会，同时也将促进当地配套公辅产品、设施以及服务业的快速发展。

17、通过本方案实施后，增加耕地用地70.3079hm²，折1055亩，按每亩耕地年纯收益1200元左右计算，每年可给当地增加收入126.6万元收入。

通过本方案实施后，增加草地用地28.1954hm²，可带动当地畜牧业发展。

18、保留永久性建设用地14.4644 hm²，可利用建筑面积49162m²，可作为当地政府疗养院、培训基地、学校、政府有关部门的办公场所。

二、建议

1、矿山建设及开采过程中，按照矿山地质环境保护与土地复垦方案要求，真正做到“在开发中保护”、“在保护中开发”，条件成熟一块，恢复治理一块。最大限度的减少矿产资源开发对地质环境的影响，促进矿业活动健康发展。

2、加大科技投入，优化生产工艺，降低矿山开采对矿区环境的破坏，加强监测预警，开发中出现的新问题重新评估并妥善处理。

3、矿山开采设计和生产过程中，要充分考虑地质灾害预测防治内容，生产过程中，严格执行有关矿山安全生产的规范、规程和规定。时刻将安全放在第一位，确保矿井生产的安全、正常运行。

4、由于本矿山服务年限较长，在未来开采过程中影响矿山生产及地质环境、土地资源的因素很多，当发生矿山扩大生产规模、变更矿区范围或开采方式，应根据《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》（国土资规[2016]21号附件）要求，对本方案进行及时修订或重新编制，并调整治理工程措施以达到最佳防治效果。

5、若在本方案适用年限内所涉及的矿业权发生变更，则地质环境治理与土地复垦义务与责任随之转移到下一个矿业权单位。

6、加强矿山地质环境保护与土地复垦管理，严格规划、规范人类工程活动。加大科技投入，尽可能的降低矿业开采对矿区环境的破坏。把矿山地质环境保护与矿山发展建设协调统一起来，使资源开发、矿山地质环境保护及人类工程活动三者达到动态平衡，促进矿区生态环境和谐发展。

7、矿山地质环境保护与土地复垦方案实施之前，必须委托有资质的单位进行勘查设计。