

中国石油天然气股份有限公司长庆油田分公司
甘肃鄂尔多斯盆地南梁油田午 58 区石油开采
矿山地质环境保护与土地复垦方案

中国石油天然气股份有限公司长庆油田分公司

2018 年 8 月



中国石油天然气股份有限公司长庆油田分公司
甘肃鄂尔多斯盆地南梁油田午 58 区石油开采
矿山地质环境保护与土地复垦方案

申报单位：中国石油天然气股份有限公司长庆油田分公司

法人代表：付锁堂

总工程师：郑明科

编制单位：甘肃有色工程勘察设计研究院

法人：陈建国

总工程师：李生永

项目负责人：王涛

编写人员：甘贤龙 王征宇 王静波 李建强

制图人员：侯甜甜 吴瑾



矿山地质环境保护与土地复垦方案信息表

矿 山 企 业	企业名称	中国石油天然气股份有限公司长庆油田分公司		
	负责人	付锁堂	联系电话	18710877899
	单位地址	陕西省西安市未央区未央路 151 号长庆综合办公楼		
	矿山名称	甘肃鄂尔多斯盆地南梁油田午 58 区石油开采		
	采矿许可证	☒ 新申请 ☐ 持有 ☐ 变更 以上情况请选择一种并打“√”		
编 制 单 位	单位名称	甘肃有色工程勘察设计研究院		
	法人代表	陈建国	联系电话	13809316996
	主 要 编 制 人 员	姓 名	职 责	签 字
		王涛	项目负责	王涛
		甘贤龙	技术负责	甘贤龙
		王征宇	技术负责	王征宇
		王静波	报告编制	王静波
		李建强	报告编制	李建强
		侯甜甜	图件编绘	侯甜甜
		吴瑾	图件编绘	吴瑾
审 查 申 请	我单位已按要求编制矿山地质环境保护与土地复垦方案，保证方案中所引数据的真实性，同意按国家相关保密规定对文本进行相应处理后进行公示，承诺按批准后的方案做好矿山地质环境保护与土地复垦工作。 请予以审查。			
	联系人：剡楷东 联系电话：18093493866  申请单位（矿山企业）盖章			

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.....	6
五、编制工作概况.....	7
第一章 矿山基本情况.....	14
一、矿山简介.....	14
二、矿区范围及拐点坐标.....	21
三、矿山开发利用方案概述.....	22
四、矿山开历史及现状.....	34
第二章 矿区基本信息.....	36
一、矿区自然地理.....	36
二、矿区地质环境背景.....	42
四、矿区土地利用现状.....	60
五、矿山及周边其他人类重大工程活动.....	61
六、矿山及周边矿山地质环境治理与土地复垦案例分析.....	65
第三章 矿山地质环境影响和土地复垦评估.....	68
一、矿山地质环境与土地资源调查概述.....	68
二、矿山地质环境影响评估.....	69
三、矿山土地损毁预测与评估.....	113
四、矿山地质环境治理分区与土地复垦范围.....	127
第四章 矿山地质环境治理和土地复垦可行性分析.....	134
一、矿山地质环境治理可行性分析.....	134
二、矿区土地复垦可行性分析.....	136

第五章 矿山地质环境治理和土地复垦工程.....	145
一、矿山地质环境保护与土地复垦预防.....	145
二、矿山地质灾害治理.....	155
三、矿区土地复垦.....	158
四、含水层破坏修复.....	178
五、水土环境污染修复.....	179
六、矿区地质环境与土地复垦监测.....	182
七、矿区土地复垦监测与管护.....	190
第六章 矿山地质环境治理和土地复垦工作部署.....	194
一、总体工作部署.....	194
二、阶段实施计划.....	194
三、近期年度工作安排.....	195
第七章 经费估算与进度安排.....	199
一、经费估算依据.....	199
二、矿山地质环境治理工程经费估算.....	199
三、土地复垦工程经费估算.....	212
四、总费用汇总与年度安排.....	224
第八章 保障措施与效益分析.....	227
一、保障措施.....	227
二、技术措施.....	227
三、资金保障.....	228
四、监管保障.....	229
五、效益分析.....	230
六、公众参与.....	230
第九章 结论与建议.....	235
一、结论.....	235
二、建议.....	236

一、附图

- (一) 矿山地质环境问题现状图 (1:25000)
- (二) 矿区土地利用现状图 (1:25000)
- (三) 矿山地质环境问题预测图 (1:25000)
- (四) 矿区土地损毁预测图 (1:25000)
- (五) 矿区土地复垦规划图 (1:25000)
- (六) 矿山地质环境治理工程部署图 (1:25000)

二、附表

矿山地质环境现状调查表

三、其他附件

- (一) 委托函
- (二) 矿山地质环境保护与土地复垦承诺书
- (三) 材料真实性承诺书
- (四) 地下水、土壤检测报告
- (五) 地表水检测报告
- (六) 内审意见
- (七) 公众参与调查表
- (八) 编制单位资质证书

前 言

一、任务的由来

石油是我国的战略储备资源，随着我国经济的快速发展，对石油的需求越来越大，而在石油资源不断枯竭的现实下，石油资源的开发和利用越来越受到人们的重视。中国石油天然气股份有限公司长庆油田分公司甘肃鄂尔多斯盆地南梁油田午 58 区石油矿（以下简称“南梁油田午 58 区”）位于鄂尔多斯盆地东部，行政区隶属甘肃省华池县，共涉及 3 个乡镇，申请矿区面积**.*km²。开发南梁油田午 58 区石油资源，符合我国西部大开发和一带一路的战略部署和陇东能源重化工基地建设规划。

随着建设步伐的加快，我国土地资源日益紧张，南梁油田午 58 区石油开采在生产建设活动中对区域地质环境造成了一定的影响，损毁、压占了一定的土地资源，在一定程度上加剧了人地矛盾。为了贯彻落实《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）、《矿山地质环境保护规定》（中华人民共和国国土资源部令第 44 号）、国务院七部委《关于加强生产建设项目土地复垦管理工作的通知》（国土资发[2006]225 号）、《关于组织土地复垦方案编报和审查有关问题的通知》（国土资发[2007]81 号）和《国土资源部关于石油天然气（含煤气层）项目土地复垦方案编报审查有关问题的函》（国土资函[2008]393 号）的有关规定和要求，严格执行国务院颁布的《土地复垦条例》，全面做好矿山地质环境保护与恢复治理工作，及时复垦利用被损毁的土地，充分挖掘废弃土地潜力，促进土地集约节约利用，保护和改善矿山勘探、开采井场地质环境和生态环境，实现社会经济与环境的可持续发展，中国石油天然气股份有限公司长庆油田分公司委托甘肃有色工程勘察设计研究院编制《中国石油天然气股份有限公司长庆油田分公司甘肃鄂尔多斯盆地南梁油田午 58 区石油开采矿山地质环境保护与土地复垦方案》。

二、编制目的

开展中国石油天然气股份有限公司长庆油田分公司甘肃鄂尔多斯盆地南梁油田午 58 区石油开采矿山地质环境保护与土地复垦方案编制工作的目的是：通过矿山地质环境与土地损毁情况的调查与研究，查明矿山地质环境问题和土地损

毁面积、形式、程度，在矿山地质环境评估和土地损毁评估的基础上，提出矿山地质环境保护与土地复垦方案，并建立矿山地质环境监测网，按照“谁开发，谁保护，谁破坏，谁治理”和“谁损毁、谁复垦”的原则，明确矿山企业矿山地质环境保护与土地复垦义务、责任，明确矿山地质环境保护与土地复垦目标任务、措施计划等，为地方政府矿山地质环境保护与土地复垦的实施管理、监督检查以及矿山地质环境保护与土地复垦费用征收等提供依据，达到保护矿山地质环境、恢复生态环境及保护生物多样性，使被损毁的和拟被损毁的土地达到综合效益最佳的状态，努力实现社会经济和生态环境的可持续发展，为矿山业主申请办理采矿许可证提供依据。

三、编制依据

（一）法律法规

- 1、《中华人民共和国土地管理法》（2004 年修订）；
- 2、《中华人民共和国矿产资源法》（2009 年修正）；
- 3、《中华人民共和国环境保护法》（2015 年 1 月 1 日）；
- 4、《中华人民共和国土地管理法实施条例》（2014 年修订）；
- 5、《土地复垦条例》（2011 年）；
- 6、《土地复垦条例实施办法》（2012 年）；
- 7、《基本农田保护条例》（2011 年修订）；
- 8、《中华人民共和国环境影响评价法》（2016 年修订）；
- 9、《中华人民共和国农业法》（2013 年）；
- 10、《中华人民共和国水土保持法》（2011 年）；
- 11、《中华人民共和国水污染防治法》（2017 年 6 月 27 日第二次修正）；
- 12、《中华人民共和国石油天然气管道保护法》（2010 年）；
- 13、《地质灾害防治条例》（国务院令第 394 号，2004 年 3 月 1 日）；
- 14、《矿山地质环境保护规定》（中华人民共和国国土资源部令 2015 年第 62 号）。

（二）政策性文件

- 1、《国土资源部、工业和信息化部、财政部、环境保护部、国家能源局关于加强矿山地质环境恢复和综合治理的指导意见》国土资发〔2016〕63 号；

2、《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）；

3、《国土资源部、财政部、环境保护部、国家质检总局、银监会、证监会关于加快建设绿色矿山的实施意见》国土资规〔2017〕4 号；

4、《财政部、国土资源部、环境保护部关于取消矿山地质环境治理恢复保证金建立矿山地质环境治理恢复基金的指导意见》财建[2017]638 号；

5、《矿产资源权益金制度改革方案》（国发〔2017〕29 号）；

6、《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）；

7、《中华人民共和国矿产资源法实施细则》（国发〔1994〕152 号）；

8、《国务院关于促进集约节约用地的通知》（国土资发〔2008〕3 号）；

9、《关于加强生产建设项目土地复垦管理工作的通知》（国土资发〔2006〕225 号）；

10、国土资源部关于发布《石油天然气工程项目用地控制指标》的通知（国土资规〔2016〕14 号）；

11、《国土资源部办公厅关于印发土地整治工程营业税改征增值税计价依据调整过渡实施方案的通知》国土资厅发〔2017〕19 号；

12、《关于印发〈全国土壤污染状况评价技术规定〉的通知》（环发〔2008〕39 号）；

13、《国务院关于全面整顿和规划矿山资源开发秩序的通知》（国发〔2005〕28 号）；

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

15、《国土资源部关于石油天然气（含煤层气）项目土地复垦方案编报审查有关问题的函》（国土资函[2008]393 号）；

16、《甘肃省地质环境保护条例》（2002 年 12 月）；

17、《甘肃省“十三五”环境保护规划》（2016 年 9 月）；

18、《甘肃省水土保持条例》（2012 年 8 月）；

19、《甘肃省“十三五”能源发展规划》（2017 年 9 月）；

20、《甘肃省国民经济和社会发展第十三个五年规划纲要》（2016 年 3 月）；

- 21、《庆阳市国民经济和社会发展的第十三个五年规划纲要》（2016年7月）；
- 22、《甘肃省庆阳市土地利用总体规划（2006-2020年）》（2012年）；
- 23、《庆阳市华池县土地利用总体规划（2006-2020年）》（2012年）；
- 24、《甘肃省地表水功能区划（2012-2030年）》（2012年）。

（三）技术规范、标准、规程

- 1、《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》（2016年12月）；
- 2、《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T0223-2011）；
- 3、《土地复垦质量控制标准》（TD/T 1036-2013）；
- 4、《生产项目土地复垦验收规程》（TD/T 1044-2014）；
- 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5部分：石油天然气（含煤层气）项目》（TD/T 1031.5-2011）；
- 7、《土地利用现状分类》（GB/T 21010-2017）；
- 8、《土地开发整理项目预算定额标准》（财综[2011]128号）；
- 9、《石油天然气工程项目用地控制指标》（国土资规[2016]14号）；
- 10、《土地开发整理规划编制规程》（TD/T 1007-2003）；
- 11、《土壤环境质量标准 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 15618-2018）；
- 12、《矿山土地复垦基础信息调查规程》（TD/T 1049-2016）；
- 13、《国土资源部关于加强地质灾害危险性评估工作的通知》（国土资发[2004]69号）；
- 14、《地质灾害危险性评估规范》（DZ/T0286-2015）；
- 15、《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）；
- 16、《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）；
- 17、《地下水环境监测技术规范》（HJ/T164-2004）；
- 18、《岩土工程勘察规范》（GB50021-2001）〈2009版〉；
- 19、《矿山地质环境监测技术规程》（DZ/T0287-2015）；
- 20、《水土保持综合治理技术规范》（GB/T 16453-2008）；
- 21、《地质图用色标准及用色原则》（DZ/T0179-1997）；
- 22、《水土保持监测技术规程》，（SL277-2002）；

- 23、《土壤环境监测技术规范》(HJ/T166-2004);
- 24、《区域地质图图例》(GB/T958-2015);
- 25、《矿区水文地质工程地质勘探规范》(GB/T 12719-1991);
- 26、《中国土壤分类与代码》(GB/T 17296-2009);
- 27、《建筑边坡工程技术规范》(GB 50330-2013);
- 28、《滑坡防治工程勘查规范》(GB/T 32864-2016);
- 29、《滑坡防治工程设计与施工技术规范》(DZ/T 0219-2006);
- 30、《崩塌、滑坡、泥石流监测规范》(DZ/T 0221-2006);
- 31、《地下水监测工程技术规范》(GB/T 51040-2014);
- 32、《土地开发整理项目规划设计规范》(TD/T 1012-2000);
- 33、《生态环境状况评价技术规范(试行)》(HJ/T 192-2015);
- 34、《造林作业设计规程》(LY/T 1607-2003);
- 35、《耕地质量验收技术规范》(NY/T 1120-2006);
- 36、《耕地地力调查与质量评价技术规程》(NY/T 1634-2008);
- 37、《人工草地建设技术规程》(NY/T 1342-2007);
- 38、《耕地后备资源调查与评价技术规程》(TD/T 1007-2003);
- 39、《第二次全国土地调查技术规程》(TD/T 1014-2007);
- 40、《生产项目土地复垦验收规程》(TD/T 1044-2014);
- 41、《地质灾害危险性评估规程》(DB62/T 1792-2009)(甘肃省地方标准)。

(四) 主要技术资料

- 1、《甘肃鄂尔多斯盆地南梁油田午 58 区石油开采项目开发利用方案》(中国石油天然气股份有限公司长庆油田分公司, 2017 年 5 月);
- 2、《南梁油田午 58 区开发规划方案(地面工程部分)》(西安长庆科技工程有限责任公司(长庆勘察设计研究院), 2017 年 6 月);
- 3、《长庆油田分公司第十采油厂 48 万吨产能建设工程环境影响报告书》(中国地质调查局西安地质调查中心, 2015 年 8 月);
- 4、《第十采油厂 48 万吨产建工程环评监测报告》(庆阳市环境监测站, 2015 年 6 月);
- 5、《庆阳市土地利用总体规划(2006-2020 年)调整完善方案》(甘肃省人民政府, 2017 年 12 月);

6、《甘肃省庆阳市 1:50 万环境地质综合调查报告》(甘肃省地质环境监测院, 2007 年 8 月);

7、《甘肃省华池县地质灾害调查与区划报告》(甘肃省地质环境监测院, 2007 年 8 月);

8、《庆阳市华池县地质灾害详细调查报告》(甘肃省地质环境监测院, 2015 年 12 月);

9、《鄂尔多斯盆地甘肃能源基地地下水勘查》(甘肃省地质环境监测院, 2013 年 8 月);

10、长庆油田分公司第十采油厂相关部门提供的其他相关资料。

四、方案适用年限

(一) 矿山生产服务年限

根据《甘肃鄂尔多斯盆地南梁油田午 58 区石油开采项目开发利用方案》，南梁油田午 58 区开采三叠系延长组长 6 油层组，动用含油面积 $^{**}.^{**}km^2$ ，地质储量 $^{****}.^{**}\times 10^4t$ ，新建采油井 80 口，单井产能 $^{*}.^{*}t/d$ ，产能 $^{**}.^{*}\times 10^4t/a$ 。本次申请的甘肃鄂尔多斯盆地南梁油田午 58 区开采项目是新立采矿权项目，项目申请人为中国石油天然气股份有限公司，申请登记面积 $^{**}.^{**}km^2$ 。申请区域涉及的探矿权是“甘肃陕西鄂尔多斯盆地东华池油气勘查”和“陕甘鄂尔多斯盆地上畛子油气勘查”项目，许可证号分别是 ***** 和 ***** 。

依据探明储量按照全部动用的原则进行产能建设部署，甘肃鄂尔多斯盆地南梁油田午 58 区设计年生产能力为 $^{**}.^{*}$ 万吨，申请开采年限为 20 年，即 2018-2037 年为矿山生产服务年限，共计 20 年。

(二) 方案服务年限

根据本项目矿山勘探现状及矿山生产服务年限，考虑矿山地质环境保护治理工程与土地复垦工程施工期(1 年)与监测管护期(5 年)，最终确定本方案服务年限为 26 年，即 2018-2043 年。依据矿山开采规划、设计，将本方案服务年限分为近期和中远期，近期为 2018-2022 年，中远期为 2023-2043 年。基准期以自然资源主管部门将审查结果向社会发布公告之日起算。

(三) 方案适用年限

本方案服务年限为 26 年，考虑矿山石油滚动开发、滚动生产等不确定因素，

本方案适用年限为近期 5 年，即 2018-2023 年，之后对本方案根据需要再次修编。同时，实际生产建设过程中井场、场站及道路的布设等如有所调整，矿山根据实际情况对本方案设计内容进行相应的调整，并报有关主管部门备案。在油田生产过程中，当气田扩大开采规模、变更开采范围或改变开采方式，应按照矿山改、扩建可行性研究报告或矿山改、扩建方案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

（一）编制单位基本概况

甘肃有色工程勘察设计研究院拥有岩土工程勘察、工程测量、地质灾害危险性评估、环境工程设计、环境污染防治工程等 9 个甲级资质和土地规划、液体矿产勘查、地理信息系统工程、测绘航空摄影、摄影测量与遥感等 8 个乙级资质，2009 年通过质量管理体系和职业健康安全管理体系认证。现有职工 180 多人，多年来一直从事油气项目矿山地质环境保护与恢复治理方案、土地复垦方案、矿山地质环境保护与土地复垦方案编制工作。近年来，完成了《甘肃省“矿山复绿”行动实施方案》编制，全国第二次土地调查临夏州 8 县（市）的土地调查，全面参与祁连山生态区地质环境问题调查及山水林田湖项目，陆续承担了多个油气项目的土地复垦方案、矿山地质环境保护与治理恢复方案、矿山地质环境保护与土地复垦方案编制任务，涉及地域广阔，环境条件复杂，各类技术问题繁多。

（二）投入技术力量

甘肃有色工程勘察设计研究院接受中国石油天然气股份有限公司长庆油田分公司的委托后，抽调技术人员 7 名，成立项目组，其中野外调查、方案编制人员 3 名，制图人员 1 名，资料收集人员 1 名，测量人员 2 名。在项目编制过程中，由高级工程师担任项目负责人，全面负责并指导项目组成员，随时掌握项目进度及编制质量，负责项目财务审批等事务，采用分工合作方式开展。其余人员各司其责，负责野外调查、收集资料、测量、图件编制等工作。

（三）工作进度

2018 年 4 月 1 日-4 月 5 日，分析矿区开发利用方案，收集有关资料，制定工作计划，分解工作内容，成立项目组；4 月 5 日-4 月 30 日，项目组进入矿区开展矿山地质环境和土地损毁情况现场调查，调查地质环境条件、矿山地质环境

现状、土地损毁现状，填写矿山地质环境现状调查表，测量、统计土地损毁面积、类型、程度。期间进一步收集矿区石油开采资料、土地利用现状、二调成果、环评报告等。2018年5月1日-7月1日，进行资料整理，编写方案，绘制图件，并根据需要进行了部分井场、站场与道路、管线的野外补充调查。2018年7月上旬，中国石油天然气股份有限公司长庆油田分公司对方案进行了内部审查，7月中旬，甘肃有色工程勘察设计研究院按内部审查意见对方案进行了修改完善。

（四）工作流程

在充分收集和利用已有资料的基础上，通过现场勘查项目区地质环境条件、社会环境条件、土地利用现状、地质灾害发育现状与特征，实地测量石油勘探、开发损毁土地面积，确定土地损毁地类、损毁方式、损毁程度。通过综合分析，对南梁油田午58区油田开发进行地质环境影响评价、地质环境保护与恢复治理分区、土地复垦适宜性评价，并制定相应的地质环境保护与恢复治理和土地复垦措施、建议。

结合油田开采建设项目主要的矿山地质环境特征及存在的问题，并严格按照《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》（2016年12月）、《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T0223-2011）和《土地复垦方案编制规程》（TD/T1031.1-2011）规定的程序进行必要的地面调查。经综合分析研究，进行矿山地质环境保护与土地复垦方案的编制。本次方案编制的工作程序见框图0-1。

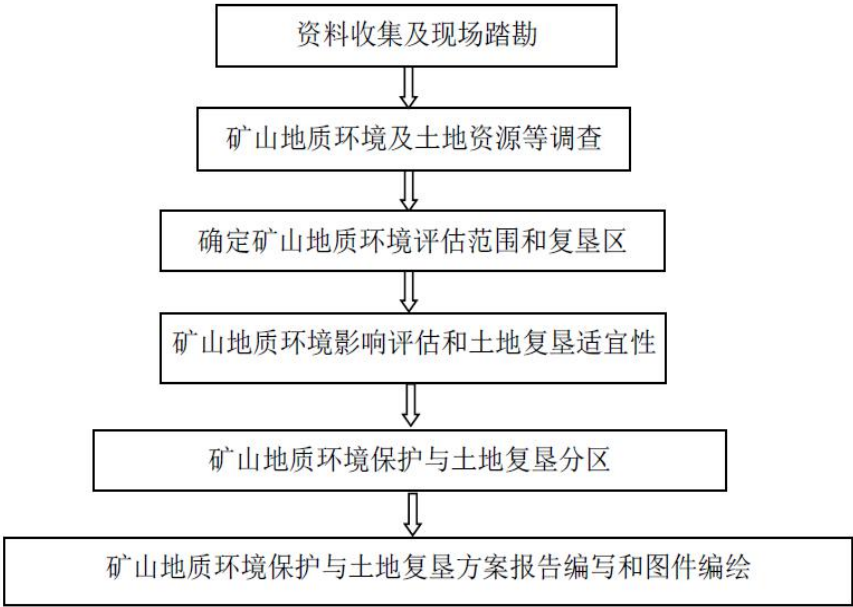


图 0-1 技术路线图

（五）工作方法

根据国务院令第 394 号《地质灾害防治条例》、《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T0223-2011）、《土地复垦方案编制规程》（TD/T1031.1-2011）以及《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》（2016 年 12 月）、《土地复垦方案编制规程 第 1 部分：通则》、《土地复垦方案编制规程 第 5 部分：石油天然气（含煤层气）项目》中确定的矿山地质环境保护与土地复垦工作的基本要求，在工作中首先明确工作思路，熟悉工作程序，确定工作重点，制定项目实施计划。在资料收集及现场踏勘的基础上，进行矿山地质环境与土地资源现状调查、土地利用现状调查、损毁土地面积测量、损毁土地地类统计。根据调查结果，确定评估范围和复垦区面积，划分评估等级，确定损毁土地损毁方式、损毁程度，进行矿山地质环境影响现状评估、预测评估和土地复垦适宜性评价。在此基础上，进行矿山地质环境保护与恢复治理分区和复垦单元划分，制定恢复治理和土地复垦工作措施和工作部署，提出防治工程和地质环境监测方案，并进行经费估算和效益分析。

根据建设工程的特点，本次评估工作主要采用收集资料、现场调查及室内综合分析评估的工作方法。

1、资料收集与分析

在现场调查前，收集了《甘肃鄂尔多斯盆地南梁油田午 58 区石油开采项目开发利用方案》、《南梁油田午 58 区开发规划方案（地面工程部分）》等资料，掌握了南梁油田午 58 区内地质环境条件和工程建设等概况；收集了《长庆油田分公司第十采油厂 48 万吨产能建设工程环境影响报告书》、《第十采油厂 48 万吨产能建设工程环评监测报告》等资料，了解南梁油田午 58 区及周边区域地质环境情况及占用土地资源等情况。收集地形地质图、土地利用现状图、地貌类型图等图件作为方案编制工作的底图及野外工作用图。分析已有资料情况，确定需要补充的资料内容。初步确定现场调查方法、调查线路和主要调查内容。

2、野外调查

野外调查工作采用路线调查方法，利用手持 GPS 定位、测距仪测量结合相机拍摄，对评估区内地质环境条件、地质灾害和不良地质问题以及复垦区内各单位土地损毁面积、类型、方式和程度进行了调查与评估，针对不同土地类型采集土样。对重点地段的地质环境问题点和主要地质现象点进行实测描述，调查分析

其发生时间、基本特征、危害程度，并填写调查表格、录制视频等。

在野外地质环境调查过程中，积极访问当地政府工作人员、油田职工、林场职工、当地村民，调查主要地质环境问题的发育及分布状况，已复垦土地复垦措施、复垦效果以及当地的经济活动等，及时调整室内确定的野外调查线路，进一步优化野外调查工作方法，以便为方案编制提供可靠依据。

3、室内资料整理及综合分析

对收集到的资料，将结合实地调查的情况，进行整理分析。对于不同资料出现的差异，及时同甲方进行沟通，明确目前实际情况，保证引用资料的准确性。通过资料整理分析，整体把握评估区的矿山地质环境问题、复垦区的土地损毁情况，对未来矿山持续开采带来的影响有明确认识。在对评估区进行现状评估和预测评估的基础上，根据矿山地质环境类型及危害程度，对其进行恢复治理分区，并进行相应的矿山地质环境保护与恢复治理部署的规划，提出防治措施和建议。在对复垦区内已损毁土地现状调查的基础上，根据矿山开采计划确定拟损毁土地情况，通过土地复垦适宜性评价，划分土地复垦单元，并制定相应的土地复垦措施。在综合分析研究现有资料和现场调查的基础上，完成了《中国石油天然气股份有限公司长庆油田分公司甘肃鄂尔多斯盆地南梁油田午58区石油开采矿山地质环境保护与土地复垦方案》报告，编制了南梁油田午58区矿山地质环境问题现状图（1:25000）、矿区土地利用现状图（1:25000）、矿山地质环境问题预测图（1:25000）、矿区土地损毁预测图（1:25000）、矿山地质环境治理工程部署图（1:25000）、矿区土地复垦规划图（1:25000）等图件，以图件形式反映评估区地质环境问题的分布、影响程度和恢复治理工程部署。

（六）质量控制措施

1、计划管理保证措施

本方案编制工作质量管理实行统一规程、统一计划、统一组织、统一验收、分布实施和责任到人的分级目标管理。各项目管理组负责任务总体安排、总体进度控制和总体协调管理工作，保证质量体系的正常运作，做好各单位、小组之间的协调、沟通和配合工作。

本项目设项目负责1名，技术负责2名，并设立小组组长，直接对项目负责，不定期召开项目协调会议，编写项目进度报告向技术负责、项目负责及时汇报。重大问题集体讨论决定，建立严格的质量保证体系和奖惩制度，确保工程项目高

质量按计划完成。

2、技术管理保证措施

严格制定项目实施方案、技术路线、技术方法，保证所使用的各种规范、规程、标准和图式一致。

本项目主要参加编写方案的技术技术人员具有多年相关工作经验，担任过多个矿山地质环境保护与土地复垦方案的编制负责人，技术能力强，具有丰富的工作经验。

其他参加人员都进行了必要的岗位培训，培训合格后参加项目编制。

3、人员培训措施

自国土资源部发布《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）后，甘肃有色工程勘察设计研究院积极组织相关技术人员参加了“矿山地质环境保护与土地复垦方案编制培训”，培训合格后，相关技术人员在内部开展更进一步的技术交流、培训，通过内部培训测试后方可参与方案编制。

（七）完成工作量

根据项目计划，项目组按期完成了各项任务，完成的主要工作量如表 0-1。

表 0-1 完成的主要工作量表

类型	项目	单 位	数 量	备 注
资料收集	收集资料	份	9	开发利用方案、环评报告、气象水文、区域环境地质、地质灾害等
	油井资料	份	21	甲方提供已建和拟建的采油井、注水井、水源井
	勘测定界资料	份	6	甲方提供
	土地利用现状	份	1	图件和数据
	统计年鉴	份	2	庆阳市和华池县统计年鉴
	图件	张	15	管线、井场、道路布置图
野外调查	调查面积	km ²	76.13	评估区范围
	调查路线	km	83.65	包括穿插路线
	井场及其他设施	处	26	
	植被调查	处	15	
	地质灾害点	处	5	不稳定斜坡、滑坡、黄土湿陷

类型	项目	单 位	数 量	备 注
	土壤样	组	7	
	地下水样	组	7	
	地表水样	组	5	
	公众参与	份	8	
	照片	张	261	现场工作人员
	视频	段	9	数码
室内研究	报告	份	1	方案编写
	附图	张	6	
	附件	份	8	

（八）编制单位承诺

甘肃有色工程勘察设计研究院已按要求编制矿山地质环境保护与土地复垦方案，承诺方案中所引数据的真实性及产生结论的科学性。相关结论及资料依据说明如下：

1、矿山评估级别确定

依据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T0223-2011），并结合矿山地质环境现状调查。

2、矿山地质环境影响程度分级

依据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T0223-2011）、《地质灾害危险性评估规范》（DZ/T0286-2015），并结合矿山地质环境现状调查和预测评估、矿区土地资源损毁现状调查和预测评估及矿区土壤、水样采样分析结果。

3、土地利用现状数据

由华池县国土资源局提供的土地利用现状图提取而来。

4、矿权范围

由中国石油天然气股份有限公司长庆油田分公司提供坐标转换而来。

5、油气储量及开发数据

来自中国石油天然气股份有限公司长庆油田分公司提供的开发利用方案。

6、矿区社会经济数据

来自 2015-2017 年统计资料。

7、材料价格信息

来自甘肃建设工程造价网、庆阳市物价局，并结合实地调研。

8、人工单价

根据《土地开发整理项目预算编制规定》（财综[2011]128号）中相关规定，并结合《甘肃省人民政府关于调整全省最低工资标准的通知》（甘政发〔2017〕46号）计算所得。

第一章 矿山基本情况

一、矿山简介

（一）地理位置

华池县隶属于甘肃省庆阳市，位于甘肃省东部、庆阳市东北部，东北与陕西省志丹县、吴起县、定边县接壤，西南与本市环县、庆城、合水为邻。南梁油田午 58 区位于华池县东部，距离县城约 50km，开采范围为东经***° **' **" ~ ***° **' **"，北纬**° **' **" ~ **° **' **"。区内有县道 X018 自西北向东南方向斜穿整个矿区，二将川两岸、小河沟至寨子湾、豹子川流域内乡级公路网络较为发达，交通条件较好。矿区地理位置见图 1-1。

**

图 1-1 矿区交通位置图

（二）矿山概况

1、基本概况

项目名称：甘肃鄂尔多斯盆地南梁油田午 58 区石油开采

建设性质：新立

建设单位：中国石油天然气股份有限责任公司长庆油田分公司

建设位置：甘肃省庆阳市华池县

矿 种：石油

生产规模：年产油量 $^{**.* \times 10^4 \text{t}}$

开采方式：地下开采

投资规模：143607.74 万

2、矿山资源储量

南梁油田勘探始于上世纪七十年代初期，发现井为 1974 年完钻的剖 16 井，该井钻遇延安组延 9、延 10 油层，压裂改造后试油均获工业油流。随着地质认识的不断深化，该地区针对长 6 油层的勘探取得重大突破。2004-2007 年以长 6₃ 油层为主要目标，进一步加快了勘探评价一体化进程。午 58 是 2008 年底完钻的一口预探井，随后完钻的午 49，午 60，午 229 等 7 口探评井，长 6₃ 油层均获工业油流，试油单井平均日产油 $^{**.** \text{t}}$ ，油藏规模进一步落实，显示了该区较好的建产潜力。

此次申请登记范围面积 $^{**.** \text{km}^2}$ ，开采区探明储量含油面积 $^{**.** \text{km}^2}$ ，石油地质储量 $^{****.** \times 10^4 \text{t}}$ ，技术可采储量 $^{***.** \times 10^4 \text{t}}$ （表 1-1）。

表 1-1 截至 2016 年 12 月申请区块内储量及产量情况

年度	层位	含油面积 (平方千米)	探明储量			来源(相对应的 国土资储备字、 储量登记书文 号)
			地质储量 (万吨)	技术可采 (万吨)	经济可采 (万吨)	
2016	长 6	$^{**.**}$	$^{****.**}$	$^{***.**}$	$^{***.**}$	
产能（万吨/年）		$^{**.*}$				

3、探、采方式

南梁油田午 58 区长 6₃ 油藏现状采用一套层系、一套井网进行试采，为了实现油井高产、稳产，提高最终采收率，油田通过注水来补充能量进行试采。南梁油田午 58 长 6 油藏定向井开发单井产量低，开发效益差，采用水平井开发可大幅提高单井产量，因此该区长 6 油藏采用水平井采油直井注水的五点井网形式。五点井网水平段长度设计为 600-700m，井距为 500-550m，排距为 150m。

4、矿山服务年限

根据开发利用方案，南梁油田午 58 区拟申请采矿许可证年限为 20 年（2018 年-2037 年）。

5、矿山投资

根据开发利用方案，南梁午 58 井区建设主要包括开发钻井建设投资和地面建设投资。依据南梁油田午 58 井区开采规模，总共部署开发井 170 口，开发钻井投资额为 121111.74 万元；遵循统一规划的设计原则，万吨产建地面投资 1216 万元，地面建设投资 22496 万元。两项投资合计 143607.74 万元。

（三）矿山已建工程

1、井场与钻井

（1）建设概况

截止 2016 年底，为加大勘探力度，南梁油田午 58 区已建成井场 26 座。根据现场调查，已建井场类型主要为单井井场和丛式井场两种，其中单井井场 15 座，丛式井场 11 座，详见表 1-2。26 座井场内共建成采油井 50 口，注水井 19 口，水源井 4 口，各井具体信息见表 1-3。

表 1-2 南梁油田午 58 区钻井统计表

名称	已钻井（口）				已建井场（座）				
	采油井	注水井	水源井	合计	单井	3 井丛	4 井丛	5 井丛	合计
南梁油田午 58 区	50	19	4	73	15	1	5	1	26
					6 井丛	7 井丛	8 井丛	9 井丛	
					1	1	1	1	

表 1-3 南梁油田午 58 区已建井一览表

序号	井场号	井号	井别	完钻日期	投产日期
1	梁 69-10	梁 68-8	采油井	2008/4/2	
2		梁 68-9	采油井	2008/3/18	2008/5/11
3		梁 69-10	采油井	2007/11/18	2007/12/2
4		午 23	采油井	2003/11/19	2004/3/20
5	梁 69-13	梁 69-12	采油井	2012/9/12	2012/11/30
6		梁 70-12	采油井	2012/9/19	2012/11/30
7		梁 70-13	采油井	2012/10/2	2012/11/30
8		梁 69-13	采油井	2012/9/26	2012/11/30
9	梁 71-15	梁 68-13	采油井	2012/8/7	2012/10/28
10		梁 68-15	采油井	2012/8/26	2012/10/28
11		梁 71-15	采油井	2012/7/29	2012/12/28
12	林 6-8	林 6-10	注水井	2013/6/11	2013/12/13
13		林 6-11	注水井	2013/6/22	2013/12/13
14		林 6-8	注水井	2013/7/9	2014/6/2

序号	井场号	井号	井别	完钻日期	投产日期
15		林 6-9	注水井	2013/6/30	2013/10/7
16	林平 25-4	林平 34-1	采油井	2013/9/14	
17		林 4-10	注水井	2014/4/12	2014/12/23
18		林 4-111	注水井	2014/4/21	2014/12/23
19		林平 24-1	采油井	2014/8/18	2014/12/24
20		林平 24-3	采油井	2014/7/24	2014/12/25
21		林平 25-31	采油井	2014/6/8	2014/12/1
22		林平 25-4	采油井	2014/5/11	2014/12/24
23		林平 25-41	采油井	2014/7/2	2014/12/24
24	林平 25-6	林平 25-5	采油井	2014/5/27	2014/8/4
25		林平 25-51	采油井	2014/4/28	2014/8/23
26		林平 25-6	采油井	2014/3/21	2014/8/4
27		LZS4	水源井		2015/10/6
28	林平 32-2	林 5-8	注水井	2013/5/29	2014/8/20
29		林 5-9	注水井	2013/5/16	2013/12/13
30		林平 31-1	采油井	2014/5/24	2014/7/18
31		林平 31-2	采油井	2014/4/25	2014/8/13
32		林平 32-1	采油井	2014/3/25	2014/7/18
33		林平 32-2	采油井	2013/7/20	2013/10/5
34		LZS1	水源井		
35	林平 35-1	林 4-11	注水井	2013/6/23	2014/6/19
36		林 4-13	注水井	2013/7/19	2014/10/31
37		林 5-10	注水井	2013/6/19	2013/12/17
38		林 5-11	注水井	2013/6/12	2015/7/28
39		林平 33-1	采油井	2013/7/9	2013/11/4
40		林平 33-2	采油井	2013/8/8	2013/11/5
41		林平 34-2	采油井	2013/8/14	2013/11/18
42		林平 35-1	采油井	2013/7/17	2013/11/18
43		LZS3	水源井		2013/12/13
44	林平 36-1	林 5-12	注水井	2013/5/23	2013/8/6
45		林平 35-2	采油井	2013/8/9	2013/11/26
46		林平 36-1	采油井	2013/9/3	2013/11/26
47		林平 36-2	采油井	2014/7/11	2014/10/21
48		午 252	采油井	2013/6/5	2013/12/1
49		LZS2	水源井		2014/3/5
50	林平 43-2	林 7-10	注水井	2013/8/10	2014/6/13
51		林 7-8	注水井	2013/8/19	2014/6/14
52		林平 42-2	采油井	2014/7/1	2014/9/27
53		林平 43-2	采油井	2014/7/24	2014/10/18
54	午 119	午 119	采油井	2012/11/16	2013/6/11
55	午 213	午 213	采油井	2012/9/8	2013/3/6
56	午 229	午 229	采油井	2012/10/25	2013/4/5
57	午 247	午 247	采油井	2013/4/29	2013/12/10
58	午 248	午 248	采油井	2013/4/28	2013/12/10
59	午 251	午 251	采油井	2014/7/12	2014/10/4
60	午 27	午 27	采油井	2004/4/18	2004/6/28
61	午 47	午 47	采油井	2010/7/17	2010/11/29

序号	井场号	井号	井别	完钻日期	投产日期
62	午 48	午 48	采油井	2012/3/31	2012/8/15
63	午 49	林 7-12	注水井	2013/7/23	2014/6/1
64		林 6-12	注水井	2013/7/1	2014/4/10
65		林 6-13	注水井	2013/6/20	2014/4/10
66		林 6-14	注水井	2013/6/10	2014/6/1
67		午 49	采油井	2010/9/22	2013/3/6
68	午 50	午 50	采油井	2010/5/10	2010/11/9
69	午 58	午 58	采油井	2009/3/19	2009/5/23
70	午 59	午 59	采油井	2012/4/19	2012/10/15
71	午 60	午 60	采油井	2010/11/19	2012/2/14
72	午侧 22	午侧 22	采油井	2008/4/29	2008/6/26
73	庄 46	庄 46	采油井	2005/7/6	2005/10/28

(2) 工程占地

根据野外调查，矿区已建 26 座井场占地面积共计 18.3815hm²（照片 1-1、招聘啊 1-2），不同井场占地面积如表 1-4 所示。



照片 1-1 已复垦的林平 25-6 井场



照片 1-2 已复垦的林平 25-6 井场

表 1-4 南梁油田午 58 井区井场工程占地统计表

井场			面积 (hm ²)		
工程	类型	数量 (座)	永久占地面积	临时占地面积	合计
已建工程	单井井场	15	3.7125	5.5500	9.2625
	3 井式丛式井场	1	0.3465	0.3700	0.7165
	4 井式丛式井场	5	1.9800	1.8500	3.8300
	5 井式丛式井场	1	0.4455	0.3700	0.8155
	6 井式丛式井场	1	0.4950	0.3700	0.8650
	7 井式丛式井场	1	0.5445	0.3700	0.9145
	8 井式丛式井场	1	0.5940	0.3700	0.9640
	9 井式丛式井场	1	0.6435	0.3700	1.0135
	合计	26	8.7615	9.6200	18.3815

2、站场

截止目前，南梁油田午 58 区已建拉油点一座（午 58 生活区），位于此次申请矿权范围之内，临时占地 0.24hm²，永久占地规格为 40m×80m，永久占地 0.32

hm²。根据现场调查，目前生活区临时用地已全部治理并归还土地所有权人（照片 1-3）。



照片 1-3 已复垦为林地的午 58 井场保障区

3、管线

(1) 建设概况

截止 2016 年底，南梁油田午 58 区共敷设集油管线 8.80km（为井场至拉油点集油管线），共敷设输水管线 6.70km（表 1-5），管线合计总长 15.50km。集油管线和输水管线技术指标分别见表 1-6、表 1-7。

表 1-5 南梁油田午 58 区已敷设管道现状一览表

序号	工程内容	管线长度（km）	管线规格
1	集油管线	8.80	Φ76×4.0
2	输水管线	6.70	
合计		15.50	

表 1-6 南梁油田午 58 区已敷设集油管线技术指标表

序号	基 本 情 况					
	管道名称	起点 (井场)	终点	管道规格(外 径+壁厚)	长度 (km)	投运时间
1	林平 25-5 井组管道	林平 25-5	午 58 拉油点	Φ76×4.0	2.0	2014 年 9 月
2	林平 25-4 井组管道	林平 25-4	午 58 拉油点	Φ76×4.0	1.8	2014 年 11 月
3	林平 36-1 井组管道	林平 36-1	午 58 拉油点	Φ76×4.0	1.8	2013 年 11 月
4	林平 35-1 井组管道	林平 35-1	午 58 拉油点	Φ76×4.0	1.7	2013 年 11 月
5	林平 35-2 井组管道	林平 35-2	午 58 拉油点	Φ76×4.0	1.5	2013 年 11 月
合计					8.8	

表 1-7 南梁油田午 58 区已敷设输水管线占地技术指标表

序号	基本情况						
	管道名称	管道类型	输送介质	管道规格		管道长度(km)	投用时间
			采出水/ 清水	材质	内径 ×壁厚		
1	林平 35-1 注水撬-林 6-9 阀组	注水干线	清水	钢管线	Φ 140×16	1.70	2013/12/13
2	林平 35-1 注水撬-林 5-9 阀组	注水干线	清水	钢管线	Φ 76×9	1.00	2013/12/13
3	林平 35-1 注水撬-林 5-12 阀组	注水干线	清水	钢管线	Φ 89×10	1.00	2013/10/31
4	林平 35-1 注水撬-林 4-10 阀组	注水干线	清水	钢管线	Φ 89×10	2.00	2014/12/23
5	林 6-9 阀组-林 7-10 阀组	注水干线	清水	钢管线	Φ 76×9	1.00	2014/6/13
合计						6.70	

(2) 工程占地

根据调查，矿区已建敷设集油管线和输水管线总长 15.5km，管线作业带宽度 10m，占地总面积 15.5hm²（照片 1-4）。



照片 1-4 午 58 井场输油管线（已填埋）

4、道路

南梁油田午 58 区已建井场道路长度 10.58km，路宽 4.5m，路面采天然砂砾石和碎石路面（表 1-8），占地面积 4.761hm²，属于永久用地（照片 1-5）。

表 1-8 南梁油田午 58 区道路已建工程一览表

分类	项目	单位	长度（km）	宽度（m）	占地面积（hm ² ）
道路工程	井场道路	km	10.58	4.5	4.761



照片 1-5 井场道路占地

5、地面建设工程占地汇总

综上所述，南梁油田午 58 区已建地面工程占地面积为 39.2025hm²，其中永久占地面积 25.3600hm²；拟建工程临时占地面积 13.8425hm²，各地面建设工程占地汇总结果如表 1-9 所示。

表 1-9 南梁油田午 58 区地面工程占地总汇表

项目	已建工程		合计 (hm ²)
	临时占地 (hm ²)	永久占地 (hm ²)	
井场	9.6200	8.7615	18.3815
站场	0.2400	0.3200	0.56
道路	0	4.7610	4.761
管线	15.500	0	15.5
合计	25.3600	13.8425	39.2025

二、矿区范围及拐点坐标

南梁油田午 58 区位于甘肃省华池县山庄-林镇-南梁境内。申请区域涉及的探矿权是“甘肃陕西鄂尔多斯盆地东华池油气勘查”和“陕甘鄂尔多斯盆地上畛子油气勘查”项目，许可证号分别是*****和*****。申请采矿权范围坐标如表 1-10 所示，矿权范围如图 1-2 所示。

表 1-10 采矿权范围拐点坐标统计表

拐点 编号	地理坐标		直角坐标（2000 国家大地坐标系）	
	E	N	X	Y
1	***° **' **"	**° **' **"	*****	*****
2	***° **' **"	**° **' **"	*****	*****
3	***° **' **"	**° **' **"	*****	*****
4	***° **' **"	**° **' **"	*****	*****

**

图 1-2 南梁油田午 58 区矿权范围简图

三、矿山开发利用方案概述

（一）油藏特征

通过探井、评价井油藏埋深统计，南梁午 58 区长 6_3 油藏埋深 1930m，长 6_3 油层平均厚度 32.3m，叠合发育长 6_3^1 、长 6_3^2 油层，其中长 6_3^1 油层厚度 10.3m，长 6_3^2 油层厚度 22m，长 6_3^1 与长 6_3^2 夹层 2-6m，油层、夹层发育稳定。

高压物性分析结果表明，长 6_3 油层原始地层压力为 15.0MPa，压力系数为

0.73，油层温度为 68.7℃，地温梯度 3.35℃/100m，饱和压力为 10.71MPa 均属未饱和油藏。长 6 油藏为岩性油藏，原始驱动类型为弹性溶解气驱。

（二）总体部署

依据南梁油田午 58 区现有资源状况，按照石油探明储量全部动用的原则，甘肃鄂尔多斯盆地南梁油田午 58 区部署动用含油面积**.**km²，地质储量****.**×10⁴t，钻井 170 口，其中采油井 80 口，注水井 85 口，水源井 5 口，单井产能*. *t/d，建产能**.*×10⁴t（表 1-11）。油田开发方案参数如表 1-12 所示。

表 1-11 南梁油田午 58 区产能建设部署表

区块	层位	动用			钻井部署						产能建设	
		面积 (km ²)	储量 (10 ⁴ t)	可采 储量 (10 ⁴ t)	总井数 (口)	采油井 (口)	水源井 (口)	注水井 (口)	井深 (m)	进尺 (10 ³ m)	单井 日产油 (t/d)	产能 (10 ⁴ t)
南梁 油田 午 58 区	长 6	**.**	****.**	****.**	170	80	5	85	1930	79.65	*.*	**.*

表 1-12 南梁油田午 58 区开发方案参数表

项目	内容
开发层系	长 6 ₃
开发方式	同步注水
注采井网	直井注水水平井采油五点井网
开发井总数(口)	170
动用储量(万吨)及面积(平方千米)	****.**万吨，**.*平方千米
设计生产规模(万吨)	**.*万吨
设计高峰稳产年限(年)及年产量(万吨)	1 年；**.*
设计开采速度(%)	*.**
设计开采年限(年)	20
累计产量(万吨)	****.*
原油采收率(%)	**.*
截止日期	2037 年 12 月 31 日

根据《甘肃鄂尔多斯盆地南梁油田午 58 区石油开采项目开发利用方案》、《南梁油田午 58 区开发规划方案（地面工程部分）》，南梁午 58 井区新建工程主要包括井场建设、站场建设、钻井建设、管道建设、道路建设，拟建工程平面布置图如图 1-4 所示。

**

图 1-4 南梁油田午 58 区石油开采地面工程总体布局示意图

1、井场建设：新建井场 32 座，其中单井井场 8 座，4 井式从式井场 2 座，5 井式从式井场 2 座，6 井式从式井场 3 座，7 井式从式井场 10 座，8 井式从式井场 7 座。

根据《石油天然气工程项目建设用地指标》（2009 年 4 月）要求，结合南梁油田午 58 区实际建井情况，钻井深度在 3000m 以内的单井井场征地面积为

2475m²，规格为 55m×45m，同一井场每增加一口井，用地面积在单井井场用地面积基础上增加 20%。为方便施工，每座井场设 0.37hm²的临时用地，使用结束后需立即采取措施进行恢复治理。按此计算，南梁油田午 58 区新建不同类型井场工程占地技术指标如表 1-13 所示。

表 1-13 南梁油田午 58 区新建井场工程占地技术指标表

井场类型	征地面积 (m ² /座)	数量 (座)	永久占地 面积 (hm ²)	临时占地面 积 (hm ²)	合计(hm ²)	建设时间 (年)
单井井场	2475	8	1.9800	2.9600	4.9400	2018- 2019
4 井式从式井场	3960	2	0.7920	0.7400	1.5320	
5 井式从式井场	4455	2	0.8910	0.7400	1.6310	
6 井式从式井场	4950	3	1.4850	1.1100	2.5950	
7 井式从式井场	5445	10	5.4450	3.7000	9.1450	
8 井式从式井场	5940	7	4.1580	2.5900	6.7480	
合计		32	14.7510	11.8400	26.5910	

2、站场建设

根据开发利用方案，南梁油田午 58 区规划 2018-2019 年新建山八接转注水站一座，新建增压点 3 座。新建山八转注水站占地面积为 1.8564hm²，其中临时用地面积 0.3700hm²，永久用地面积 1.4864hm²；新建 3 座增压点占地面积合计 2.5976hm²，其中临时用地面积 1.1100hm²，永久用地面积 1.4876hm²（表 1-14）。

表 1-14 南梁油田午 58 区拟建场站工程占地技术指标表

场站	数量 (座)	永久占地 面积 (hm ²)	临时占地 面积 (hm ²)	合计 (hm ²)	建设时间 (年)
山八接转注水站	1	1.4864	0.3700	1.8564	2018- 2019
增压点	3	1.4876	1.1100	2.5976	
小计	4	2.9740	1.4800	4.4540	

3、钻井建设：新建钻井 170 口，其中采油井 80 口，注水井 85 口，水源井 5 口，如表 1-15 所示。

表 1-15 南梁油田午 58 区新建钻井统计表

区块	层位	钻井数（口）				产能建设	
		总井数	采油井	注水井	水源井	单井日产油 (t)	产能 (10 ⁴ t/a)
南梁午 58 区	长 6	170	80	85	5	*. *	**. *

4、管道建设：

根据开发利用方案，南梁油田午 58 区规划 2018-2019 年新建管线 180.5km，

其中输油管线 15km，集油管线 14km，出油管线 58km，输气管线 15km，注水干线 53km，注水支线 25.5km，施工作业带宽度为 10m，全部为临时用地，详见表 1-16。

表 1-16 南梁油田午 58 区规划敷设管线一览表

序号	工程内容	规格	单位	数量
1	输油管线	L245N- $\Phi 114 \times 4.5$	km	15
2	集油管线	L245N- $\Phi 89 \times 4.0$	km	6
3	出油管线	L245N- $\Phi 60 \times 4.0$	km	58
4	输气管线	L245N- $\Phi 89 \times 4.0$	km	15
5	注水干线	非金属管线 DN125, PN250	km	3.0
		非金属管线 DN100, PN250	km	8.0
		非金属管线 DN80, PN250	km	12.0
		非金属管线 DN65, PN250	km	30.0
6	注水支线	非金属管线 DN40, PN250	km	25.5
合计				180.5

经统计，南梁油田午 58 区新敷设管线长度 180.50km，临时占地面积 180.5000 hm^2 （表 1-17）。

表 1-17 南梁油田午 58 区拟建管线工程占地技术指标表

管线	建设时间（年）	敷设管线长度（km）	作业带宽度（m）	临时占地面积（ hm^2 ）
拟建	2018	180.50	10	180.5000

5、道路建设

(1) 进站道路

项目拟建主干线道路 4 条，共计 19.8km，具体如下：

①山八接注水站进站道路：起点接油田沥青道路，终于拟建站，道路全长 5.3km，干线标准建设。

②增压点道路：拟建增压点道路 3 条，共计 14.5km。

(2) 井场道路和施工便道

根据开发利用方案，南梁油田午 58 区规划 2018-2019 年新建井场道路 11.08km，设计路基宽 4.5m，路面宽 3.5m，两侧路肩宽各 0.5m，路面结构采用素土。

为方便施工，修建井场道路时需要修建临时施工便道，路宽 4m，总长 5.2km。

(3) 工程占地

经统计，南梁油田午 58 区新建道路用地面积 19.9360 hm^2 ，各类道路用地面积如表 1-18 所示。

表 1-18 南梁油田午 58 区拟建道路工程占地技术指标表

类型	长度 (km)	宽度 (km)	占地面积 (hm ²)		
			永久用地	临时用地	合计
进井路	10.58	4.5	4.7610	0	4.7610
进站路	19.8	4.5	12.8700	0	12.8700
进井路	11.08	4.5	4.9860	0	4.9860
施工便道	5.2	4	0	2.0800	2.0800
小计	36.08		17.8560	2.0800	19.9360

拟建南梁油田午 58 区地面工程设施均在 2018-2019 年建设完成，后期不再新建井场及站场等措施。

(三) 钻井工艺

1、钻井

钻井是确定地下油气构造以及进行采油生产的手段，一般包括钻前准备、钻井、固井和完井四个阶段。

(1) 钻前准备：包括定井位、修道路、平井场、供水、供电、钻井设备安装等。

(2) 钻井过程：包括钻井、洗井、固井、完井和测井五部分。

2、井身结构

采用二开结构，具体见表 1-19，井身结构见图 1-5。

表 1-19 采油井井身结构

序号	井 段	钻头直径 (mm)	套管外径 (mm)	套管下深 (m)	水泥返高 (m)	套管内水泥塞
一开	进入下部稳定岩层≥30m	311.2	244.5	300	返到地面	大于 10m
二开	直井段 造斜段 斜井段	215.9	139.7	距井底 3~5m	返到地面	人工井底距油层底界 20-25m，管内水泥塞 10-12m

**

图 1-5 井身结构图

(1) 直井、定向井工艺设计

①井身剖面：井身剖面选择“直一增”或“直一增一稳”剖面。

②井身结构：采用二开井身结构，直径分别为：

$\Phi 311.2\text{mm} \times \Phi 244.5\text{mm} + \Phi 215.9\text{mm} \times \Phi 139.7\text{mm}$ (钻头 $\times$ 套管)。

③水泥返高

生产套管常规密度水泥返至洛河底界以上 50m，低密度水泥返出地面（固井检测水泥面高度返至表套以内 150m 以上即为达标），表层套管固井水泥返出地面 50cm。

(2) 水平井

①井身剖面

井身剖面以“直一增一稳一增一水平段”的双增剖面为主，若受地面条件、井网部署等因素限制，靶前距较短，可采用“直一增一水平段”的单增剖面。

②井身结构

采用二开井身结构, 直径为：

$\Phi 311.2\text{mm} \times \Phi 244.5\text{mm} + \Phi 215.9\text{mm} \times \Phi 139.7\text{mm}$ (钻头 $\times$ 套管)。

③水泥返高

一开（表层）采用一次上返全井段固井，水泥返出地面；二开油层套管常规密度水泥返至洛河底界以上 50m、低密度水泥返出地面，表层套管固井水泥返出地面 50cm。

④固井措施不当对含水层的影响

如果固井质量不合格，水泥环未封隔井段各含水层，石油开采是油水混合物会随着压力进入主要含水层—白垩系洛河组和第四系潜水，对上述两类地下水水质造成污染，使其含有石油类、溶解性总固体增加，水质恶化。

（四）注、供水工程设计

南梁油田午 58 区开采范围包含长 6 层位，共部署注水井 85 口，单井配注量 $25\text{m}^3/\text{d}$ ，新增配注量 $2125\text{m}^3/\text{d}$ 。结合集输方案，与山八接转站合建注水站 1 座，设计规模 $2500\text{m}^3/\text{d}$ ，采用清水注水流程，设计压力 25MPa。

1、注水工程

(1) 注水方式

南梁油田午 58 区因天然能量不足，在地面条件允许的前提下采用超前注水开采工艺，超前注水时间为 72d。

(2) 注水量

根据单井产量和含水量，计算南梁油田午 58 区投产后，单井日注水量约为 $25\text{m}^3/\text{d}$ 。

(3) 注水水源及注水井结构

南梁油田午 58 区开采层位为三叠系延长组长 6 油层，开采深度为 1930m，回注水层位为开采油层，注水水源除了采用处理后的油田产出水外，还引入清水作为补充水源。注水井井身结构参数见表 1-20，

表 1-20 注水井井身结构

序号	井 段	钻头直径 (mm)	套管外径(mm)	套管下深 (m)	水泥返高 (m)	套管内水泥塞
一 开	进入下部稳定 岩层 $\geq 30\text{m}$	311.2 (12 ^{1/4})	244.5 (9 ^{5/8})	300	返到地面	大于 10m
		241.9 (9 ^{1/2})	193.7 (7 ^{5/8})			
二 开	直井段 造斜段 斜井段	215.9 (8 ^{1/2})	114.3 (4 ^{1/2}) 或 139.7 (5 ^{1/2})	距井底 3~5m	返到地面	人工井底距油层 底界 20~25m，管 内水泥塞 10~ 12m
		165.1 (4 ^{1/2})	114.3 (4 ^{1/2})			

注水井井身结构如图 1-6 所示。

**

图 1-6 注水井井身结构图

(4) 注水工艺

注水井回注介质为经处理后的清水或处理后的油田采出水，回注层位为开采油层，注水工艺流程如图 1-7、图 1-8。

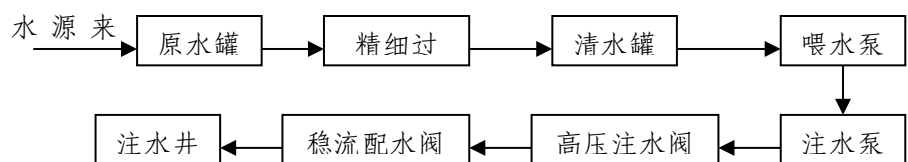


图 1-7 清水注水工艺流程示意图

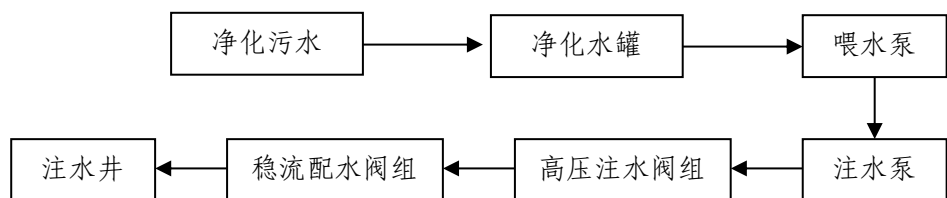


图 1-8 污水注水工艺流程示意图

(5) 注水水质标准

油田采出水处理后的水质标准需满足《碎屑岩油藏注水水质推荐指标及分析》(SY/T5329-2012) 标准。

2、供水工程

目前，南梁油田午 58 区已有水源井 4 口，水源井开采白垩系洛河含水岩组地下水，取水深度为 600m。水源井井身结构参数见表 1-21，水源井井身结构如图 1-9 所示。

表 1-21 水源井井身结构

序号	井 段	钻头直径 (mm)	套管外径 (mm)	套管下深 (m)	水泥返高 (m)
一开	钻穿黄土层	444.5	406.4	进入稳定岩层 10 m	水泥返到地面
二开	直井段	347.6	273.1	井底	套管止水位置 以上返到地面
三开	直井段	241.3	/	/	下筛管

**

图 1-9 水源井井身结构图

供水水源除了保障注水所需水量外，外需向新建保障点生产生活供水。设计注水量为 2125m³/d；新建 25 人保障点用水主要为生活、生产用水，设计总用水

量 200 m³/d，生活用水主要为职工饮用、洗涤用水和绿化用水，生产用水主要为锅炉用水、加药用水和冲洗设备用水等。

（五）共伴生资源综合利用

南梁油田午 58 区共伴生矿种主要为溶解气，主要成分是甲烷及少量的乙烷、丙烷、丁烷等气体。具有易燃、易爆等特征。已探明溶解气储量 $^{**.*}\times 10^8\text{m}^3$ ，采取一定的措施，合理回收和利用油气资源，减少环境污染，使其发挥重大的经济效益就显得十分重要。为充分回收利用伴生气资源，集输流程采用全过程的密闭集输工艺，并采取定压阀回收套管气、增压点油气分输、接转站采用缓冲罐密闭输油、油气分输工艺、油气水三相分离工艺等措施确保流程密闭。

伴生气综合利用思路：首先将各联合站、接转站伴生气回收至联合站原油稳定和轻烃回收系统，经过处理后生产的干气首先满足联合站、接转站内的燃料用气，如经测试还有富余，可以考虑给附近其它油区大站输气，以最大限度的合理利用伴生气资源（表 1-22）。

表 1-26 共伴生资源综合利用情况

项目	内容
共伴生矿种	溶解气
特征	易燃、易爆
资源储量	$^{**.*}\times 10^8\text{m}^3$
利用措施	油气水三相分离处理后作为燃料用气
共伴生资源综合利用率	100%

（六）废弃物的排放及处置

1、固体废弃物

（1）开发期

井区在开发期间固体废弃物主要有钻井岩屑、钻井废弃泥浆及施工队生活垃圾。

①钻井岩屑

钻井过程中，岩石经钻头和泥浆的研磨而破碎成岩屑混进泥浆中。钻井岩屑的产生量可按下式计算：

$$W = \frac{1}{4} \times \pi \times D^2 \times h \quad 1-1$$

式中：W——废弃钻井岩屑排放量（m³）；

D——井的直径 (m)，取 0.3112m；

h——井深 (m)。

南梁油田午 58 区钻井井深按 1930m 计算，利用上述公式计算出每口井钻井期内产生的岩屑量为 156.16m^3 ，油田拟建钻井 170 口，全部完钻后产生岩屑 25766.40m^3 。

钻井过程中采用无害化水基泥浆，其主要成份为水、各种聚合物及无机盐类，上部井段采用不分散聚合物体系，下部井段采用分散聚合物磺化体系，泥浆中不含铬等有毒物质，岩屑储存在井场泥浆池内，钻井完毕应尽快采取固化或清理措施处理废弃泥浆。

②钻井废弃泥浆

钻井泥浆的排放量随井的深度而增加，其排放量计算采用经验公式：

$$V = \frac{1}{8} \pi D^2 h + 18 \left(\frac{h - 1000}{500} \right) + 116 \quad 1-2$$

式中：V——排到地面上的泥浆量 (m^3)；

D——井眼的平均半径 (m)，取 0.1556；

h——井深 (m)。

根据公式 1-2 计算出矿区单井排放的废弃泥浆量约为 167.82m^3 ，新建 170 口钻井共产生油井废弃泥浆量为 27690.42m^3 。

根据钻井废弃泥浆不落地达标处理技术，将上述废弃泥浆采用做到资源化、减量化及无害化处理后，排入防渗处理过的泥浆池自然干化处理后，进行防渗掩埋。在实际钻井过程中，泥浆的重复利用率可达到 40%，大大减少了废弃泥浆量，剩余废弃泥浆置于防渗的泥浆池内自然干化，干化后进行填埋，再在泥浆池上方覆 1m 左右的土层，并恢复自然原貌。由于废弃钻井泥浆是一种含粘土、加重材料、各种化学处理剂、污水及岩屑等的多相稳定胶态悬浮体，能够形成滤饼，滤饼的阻尼作用起到了保护作用，有效的阻滞了液体的渗移，所以钻井废弃泥浆在泥浆池中的堆存不会对其下层土壤及地下水造成影响。

③施工队生活垃圾

井场开发建设阶段，将有一部分人驻留在钻井、生产及建筑营地，常住井场人员为 12 人，平均每口井的钻井周期为 (11-25) 天，平均单井每天产生生活垃圾 2.73kg ，则本油田开发期间产生的生活垃圾约为 5.4t ，生活垃圾堆放于指定

地点，并应有防风防雨措施，然后由专用车辆集中拉运至环保部门指定的地点进行处理。

(2)生产运行期

运营期产生的固体废弃物主要为油泥（砂）和落地原油。

①油泥（砂）

油泥（砂）是被原油及其他有机物污染了的泥、砂、水的混合物，属危险废物。根据类比调查，开采的油泥（砂）产生量为 1.5-2.2t/万 t 采出液，以最大采出液 8.8 万 t 计算，油泥（砂）产生量为 19.36t/a。本项目产生的油泥暂存在泥浆池内，然后集中拉运至具有危废处理资质的单位进行处理。

②落地原油

南梁油田午 58 区开发建设过程落地油最大产生量约 0.19t/a，全部回收后运至联合站处理，由含油污泥处理站采用化学热洗工艺处理。

2、废水

(1)开发期

①钻井废水

钻井废水由冲洗钻台、钻具、地面、设备用水及下钻时的泥浆流失物、泥浆循环系统的渗透物组成。根据类比调查，废水中主要污染物为 SS、COD、石油类等。。

根据《第一次全国污染源普查方案》环境统计结果，每百米进尺排放生产废水 16.05m³。本油田 170 口钻井总进尺约 79.65×10⁴m，则钻井废水产生量为 127758m³，钻井废水排入防渗处理过的泥浆池自然干化处理后，进行防渗掩埋。

②生活污水

单井钻井场一般人员为 12 人，单井生活污水产生量为 26m³，则整个油田钻井期间产生生活污水 4290m³，将其集中收集沉降处理，自然蒸发。

(2)运营期

本工程运营期废水主要包括井下作业废水、油藏采出水。

①井下作业废水

作业废水是完井后和生产期修井作业时洗井的返排水，随着作业过程间歇、分散产生，其含有一定量的盐类和石油类、酸、碱等污染物。作业废水产生量与洗井强度、时间、频次有关。据统计，每口井完钻后洗井一次，生产期每 2 年洗

井一次，每次产生作业废水约为 30m^3 。80 口采油井平均产生作业废水 $4800\text{m}^3/\text{a}$ 。井下作业废水采用循环罐收集至朶斯联合站污水处理站，与含油污水一同处理达标后回注。

②油藏采出水

本油田采出水主要来源于油藏本身的底水、边水，随着开采年限的增加呈逐渐上升状态。根据开发方案，原油产量达到最高峰时，年产油 $18.5 \times 10^4\text{t}$ ，含水 10.0%，产出水达 $1.85 \times 10^4\text{t}/\text{a}$ 。目前油田采出水经联合站油水分离后，经处理达到注水水质标准后作为周边油田回注水，全部通过注水井重新回注地层，以保持地层压力。

（七）油气集输工程

南梁油田午 58 区部署产能 $2.5 \times 10^4\text{t}$ ，开发层系为长 6，按部署区块地理位置，集输系统建站情况如下：

建设山八接转注水站 1 座（合建 25 人保障点 1 座），设计规模 $800\text{m}^3/\text{d}$ ，含水油输至吴堡联合站进行处理，配套建设增压点 3 座，油气集输工程具体内容与规格参数如表 1-23。

表 1-23 油气集输工程主要工程量表

序号	工程内容	规格	单位	数量
1	山八接转注水站	$800\text{m}^3/\text{d}$	座	1
2	增压点	数字化橇装增压集成装置 SIU-240/40-H	座	1
3	增压点	数字化橇装增压集成装置 SIU-120/40-H	座	2
4	抽油机	7 型	口	80
5	井场		座	32
6	输油管线	L245N- $\Phi 114 \times 4.5$	km	15
7	集油管线	L245N- $\Phi 89 \times 4.0$	km	6
		L245N- $\Phi 76 \times 4.0$	km	8
8	出油管线	L245N- $\Phi 60 \times 4.0$	km	58
9	输气管线	L245N- $\Phi 89 \times 4.0$	km	15

四、矿山开采历史及现状

截止 2016 年底，南梁油田午 58 区处于勘探阶段，共完钻探测井 41 口，建水平井 22 口，注水井 19 口，试采量 $0.5 \times 10^4\text{t}/\text{a}$ ，因还未申请矿区，没有正式滚动开发。

（一）勘探历史

南梁油田午 58 区于 1970 年 7 月开始钻探，先后发现侏罗延安组延 8、延 9、延 10 油藏，1988 年开始滚动开发，当年在开发准备井梁 11 发现三叠系延长组长 4+5 油藏，1995 年全面投入注水开发。1997 年在该区以长 3、长 4+5 为目的层部署探井，当年上报控制含有面积 $^{**}.^{*}\text{km}^2$ ，地质储量 $^{***}.^{*}\times 10^4\text{t}$ 。1999 年午 6、午 8、午 9 井的钻探均遇长 3 油层，使长 3 含油范围向东北扩大，并发现了新的含油层长 2，新增长 3 控制含有面积 $^{**}.^{*}\text{km}^2$ ，地质储量 $^{***}\times 10^4\text{t}$ ，新增长 2 控制含油面积 $^{**}.^{*}\text{km}^2$ ，地质储量 $^{***}\times 10^4\text{t}$ 。2000 年在该区以储量升级和扩大含油面积为目的，完成钻井 6 口，均钻遇长 3 油层并获工业流油，上报长 3 探明含油面积 $^{**}.^{*}\text{km}^2$ ，地质储量 $^{****}\times 10^4\text{t}$ ，探明长 2 含油面积 $^{**}\text{km}^2$ ，地质储量 $^{***}\times 10^4\text{t}$ ，延 7、延 8 探明含油面积 $^{*}.^{*}\text{km}^2$ ，合计探明含油面积 $^{**}.^{*}\text{km}^2$ ，地质储量 $^{****}\times 10^4\text{t}$ 。

通过二十多年的勘探、试采，南梁油田午 58 区油藏特征、含油范围、层系已基本清楚，初步具备滚动开发条件。

（二）勘探与试采现状

截止 2016 年底，南梁油田午 58 区处于勘探与试采阶段，试采含油面积 $^{*}.^{**}\text{km}^2$ ，地质储量 $^{***}\times 10^4\text{t}$ ，完钻开发井 41 口，建水平采油井 22 口，注水井 19 口，试采量 $^{*}.^{*}\times 10^4\text{t}$ 。投产油井 22 口，目前平均单井日产油 5.3t，含水 38.2%；投注水井 19 口，平均单井日注水 30.1m^3 ；年产油 $^{*}.^{*}\times 10^4\text{t}$ ，累计生产原油 $^{*}.^{**}\times 10^4\text{t}$ ，累计注水 $^{**}.^{*}\times 10^4\text{m}^3$ ，采油速度 0.65%，可采储量采出程度 2.18%（表 1-24）。

表 1-24 南梁油田午 58 区开发简况表

项目	内容
产能分布层系	长 6 ₃
目前试采量(万吨)	3.5
地层压力 (MPa)	22.14
综合含水 (%)	38.2
可采储量累计采出程度 (%)	2.18
开发井总数(口)	41
采油井总数(口)	22
注水井总数(口)	19
截止日期	2016 年 12 月 31 日

第二章 矿区基本信息

一、矿区自然地理

(一) 气象

南梁油田 58 区位于庆阳市华池县东部，深居内陆，远离海洋，属典型的北温带大陆性季风气候，总的气候特点是：光照充足，温凉干燥，降雨不均，冬长夏短，霜期较长，自然灾害频繁。

据华池站气象资料统计，区内多年平均气温 8.6℃，最冷月（1 月）平均气温 -13℃，最热月（7 月）平均气温 28.9℃，极端高温 37.5℃（发生在 1973 年 8 月 4 日），极端低温 -23.2℃（发生在 1975 年 12 月 12 日），最大冻土深度 1.50m，无霜期 142-185 天。

区内多年平均降水量 493.5mm，年最大降水量 1019.3mm（1964 年），年最小降水量 227.5mm（1959 年），降水年际变化较大，且呈明显的减少趋势。降水在年内分配不均，春冬少而夏秋多，并多集中于 7-9 月份，占全年降水量的 71.8%（图 2-1），且在此期间大雨、暴雨发生频繁。区内日最大降水量 143.5mm（1977 年 7 月 5 日），蒸发量高达 1565.0mm，为降水量的 3.2 倍。

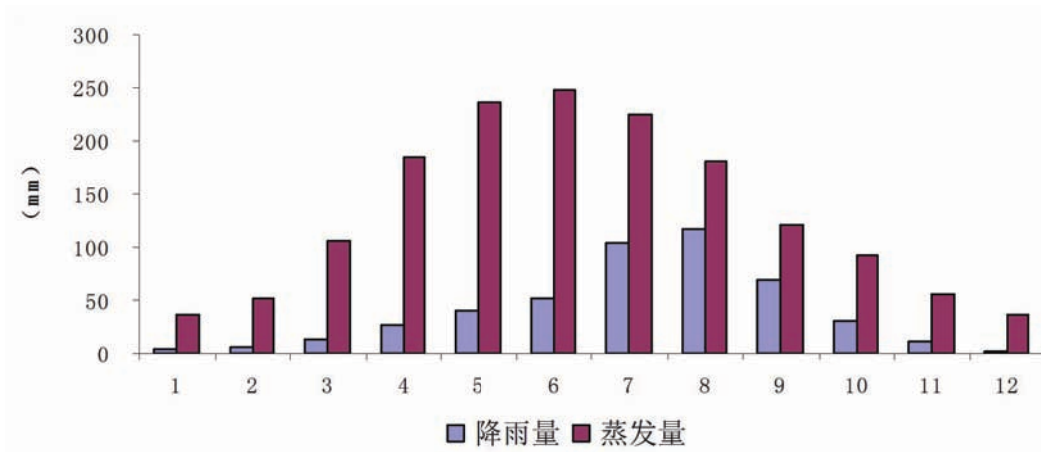


图 2-1 华池站月平均降水量图

受大陆性季风气候和地形、地貌影响，华池县境内降水在空间分布上呈现出自东南向西北递减趋势（图 2-2）。东南部悦乐-山庄-南梁一带，年降水量 525-534mm 以上；中部上里塬-五蛟-庙巷一带，年降水量为 465-525mm；西北部怀安-元城-乔川一带，年降水量 427-470mm；乔川以西年降水量减少至 425mm 以下。

**

图 2-2 华池县多年平均降水量等值线图

矿区位于甘肃子午岭以东，植被较为茂密，处于森林草原和半干旱草原的过渡区，气候温和湿润，其北小半部属陇中北部温带半干旱气候，南大半部属陇中南部温带半湿润气候，年平均气温为 7.14-8.15℃，极端最低温度为- 27.17℃，极端最高气温为 36.17℃，年降水量 500-620mm，年平均相对湿度 63-68%。

（二）水文

南梁油田 58 区属于黄河流域洛河水系，区内长流地表水为葫芦河支流二将川，自申请矿区西北向东南径流（图 2-3）。

二将川属洛河水系葫芦河一级支流，发源于华池县紫坊乡墩儿湾，自北西向南东径流，于东华池村出境，境内河长 46km。河谷比降 6.7‰，流域面积 1147km²，多年平均流量 0.786m³/s，多年平均径流量为 0.248×10⁸ m³，最大洪峰流量 113m³/s（1977 年），多年平均输沙量 33×10⁴t，侵蚀模数 296t/km²。

**

图 2-3 矿区水系图

（三）地形地貌

南梁油田午 58 区地处于陇东黄土高原丘陵沟壑区，地势自西北向东南倾斜，最高点西北部山门沟梁，海拔 1521m，最低点为东南部二将川河道，海拔 1110.0m，高差 311m，地形起伏，沟壑纵横。根据地貌成因、形态等划分，矿区地貌类型主要为黄土丘陵地貌（Ⅰ）和侵蚀堆积河沟谷地貌（Ⅱ）两类（图 2-4）。

1、黄土丘陵地貌（Ⅰ）

主要分布在矿区中部二将川两岸山区（照片 2-1、照片 2-2），该类型地貌总的地形特点是：梁峁发育、沟壑密布、地形破碎、沟谷深切，沟梁峁相间（图 2-5）。梁峁上部大面积覆盖风积黄土，下伏白垩系环河组基岩，海拔一般在 1210-1521m，相对高差 200-300m，地形起伏较大，沟谷较发育，多呈“V”字型。小流域上游一般为“涧地”和“掌地”，植被覆盖率高，中下游冲沟较发育，但规模均较小。

图 2-4 矿区地形地貌图



照片 2-1 三道庄黄土丘陵地貌



照片 2-2 黄渠村黄土丘陵地貌

**

图 2-5 矿区地形地貌剖面图

2、侵蚀堆积河、沟谷地貌（II）

分布于矿区中部的二将川及其支沟中（照片 2-3、照片 2-4）。二将川河床较平坦开阔，地势较平坦，海拔一般在 1110-1400m 之间，相对高差 250-290m，发育 I、II 级阶地，I 级阶地高出河床 1-2m，阶面地形平坦，宽度 50-120m；II 级阶地高出河床 3-4m，阶面地形平坦，宽度 60-80m，多为基座阶地，基座由白垩系地层构成。二将川河床宽度 10-15m，河道中冲洪积碎石土一般厚 1-3m，河道平均纵坡降为 7.8‰。区内沟谷主要有小河沟、塔泥沟、牛娃沟等沟谷，沟谷宽 10-120m，较大沟谷沟床比降较小，一般 10-20‰，两岸阶地发育，中间沟道切割较为强烈，两岸坡度约 30-50°，发育少量冲沟，植被较好。



照片 2-2 庞家洼侵蚀堆积河谷地貌



照片 2-4 胡家沟沟谷地貌

（四）植被

南梁油田午 58 区地处华池县东部，位于甘肃省子午岭省级自然保护区实验区，属于森林草原区，具有乔、灌木及草原植物共生的特点，植被主要是荒坡牧草，子午岭次生林，散生有小片灌木林。

草本植被主要有禾本科的白羊草、大针茅，豆科的胡枝子，小叶锦鸡儿，菊科的艾蒿、麻蒿，藜科的伏地肤；乔木散生有杏、杨、柳、榆、椿，灌木散生有狼牙刺、沙棘、杭子梢。人工栽培的乔木树种主要有刺槐、侧柏、油松、杨树、

柳树等；灌木树种有沙棘、紫穗槐、狼牙刺等；果树和经济树种主要有苹果、杏、梨、葡萄、枣树等。人工牧草主要以紫花苜蓿为主，天然牧草以冰草、白羊草、马牙草、艾蒿、穿叶眼子菜等天然草群落为主。区内经过多年的水土保持、退耕还林等综合治理，现已形成以刺槐、侧柏、油松、山杏、沙棘等为主的人工植物群落，植被覆盖率 28.1%。农地有塬耕地、坡耕地、川耕地，主要农作物有小麦、玉米、糜子、谷子、荞麦、土豆等（照片 2-5）。



照片 2-5 矿区二将川两岸牛二沟村、杨河畔村天然植被和川耕地农作物

（五）土壤

南梁油田午 58 区土壤类型主要有黑垆土、黄绵土和灰褐土三类。

1、黑垆土：多形成在阴坡，为钙质土的一类，主要分布在山脚及谷地上，土层深厚肥沃，腐殖质层深达 80-100cm，有机含量 1.0-1.5%，含氮量 0.03-0.1%，含磷量 0.15-0.17%，含钾量 1.6-2%，结构良好，疏松透水，生物活动强烈，是优质耕作土壤（照片 2-6）。

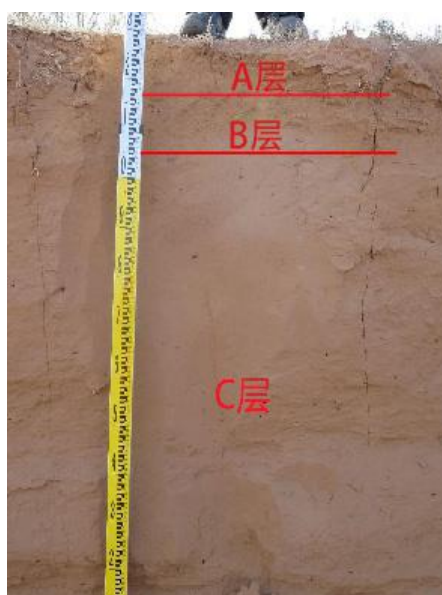


图 2-6 矿区黑垆土土壤剖面

2、黄绵土：是在黑垆土各发育层侵蚀殆尽后，在裸露出来的马兰黄土母质或离石黄土母质上发育形成的一种侵蚀性土壤（照片 2-6），是耕种熟化和侵蚀共同作用的产物，主要分布在黄土梁峁、丘陵以及沟谷坡地上，大多数农耕地属此土壤，常和黑垆土交错存在。该类土颗粒较细，土质疏松，易于渗水，有机含量低，一般小于 0.7%，氮含量 0.04-0.15%，含钾量 1.5-2.5%，其抗蚀性随降水强度而不同，尤其在大、暴雨情况下，水土流失严重。

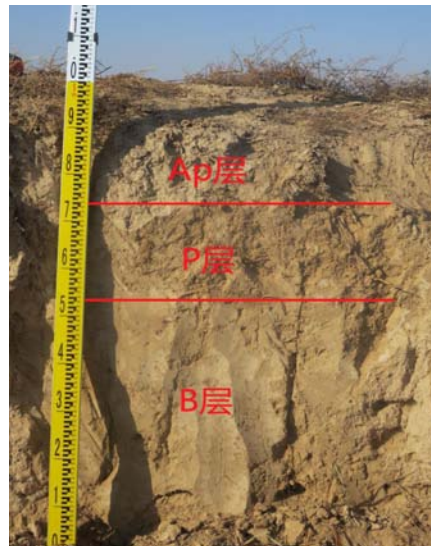


图 2-7 矿区黄绵土壤剖面

3、灰褐土：在森林植被覆盖下形成，主要分布在林区、残林区和被破坏的林区中。土质疏松，表层腐殖质含量高而集中，有机质含量高，是发展农林的优质土壤（图 2-8）。



图 2-8 矿区黄绵土壤剖面

二、矿区地质环境背景

（一）地层岩性

1、区域地层概况

南梁油田午 58 区位于陇东盆地东部，在构造上属华北地台西部鄂尔多斯地块西南部天环向斜东翼，天环向斜为一走向南北、东缓西陡的中生代不对称向斜盆地，盆地地层岩性、岩相较为复杂。区内除缺失志留系、泥盆系和石炭系外，其余从奥陶系系到第四系均有分布。奥陶系为勘查区内主要的碳酸盐岩地层，在鄂尔多斯地块内埋藏于约 3000-3800m 之下，二迭系、三迭系和侏罗系为陆相碎屑岩，在鄂尔多斯地块内下伏于白垩系之下，是鄂尔多斯盆地主要的石油、天然气和煤炭储层。白垩系为陆相碎屑岩，鄂尔多斯地块内伏于新生界之下连续分布，是构成鄂尔多斯盆地的主体。

2、矿区地质

南梁油田午 58 区自上而下钻遇的地层有第四系、新近系、白垩系、侏罗系安定组、直罗组、延安组、富县组以及三叠系延长组等，地表地层以第四系和白垩系为主，新近系地层零星出露（图 2-6），主要含油层系为侏罗系延安组及三叠系延长组（图 2-7）。自老到新各地层特征如下：

（1）三叠系(T)

地表未出露，下伏与侏罗系地层，可分为延长、纸坊、和尚沟和刘家沟四个岩组。

①延长组：厚度约 1200m，自上而下共划分为五段，第一段岩性为深灰色泥岩，煤层，灰绿粉-细砂岩为主；第二段岩性为灰绿色中细砂岩夹粉砂质泥岩、碳质泥岩、煤线；第三段岩性上部以粉-细砂岩、泥岩为主，中部细砂岩，下为碳质页岩、油页岩发育；第四段岩性为深灰、灰黑色泥岩、碳质泥岩及粉-细砂岩，中下部发育页岩、油页岩；第五段岩性为长石砂岩（具“麻斑”构造）夹紫红色汤面岩。

②纸坊组：厚 500m，岩性为上部灰绿、棕色泥质岩夹砂岩，下部为灰绿色砂岩、砂砾岩。

③和尚沟组：厚 120m，紫红色泥岩为主夹同色砂岩及含砾砂岩。

④刘家沟组：厚 120m，灰紫砂岩夹同色泥质岩、砂砾岩。

**

图 2-6 矿区地质图

(2) 侏罗系(J)

地表未出露，下伏于白垩系地层，与白垩系地层为假整合接触，分为安定、直罗、延安、富县四个岩组。

- ① 定组:岩性以紫红色为主、灰绿色次之的各种粒级的砂岩、泥岩夹钙质
- ② 粉砂岩为主，厚度为 140-250m。
- ②直罗组：下部为灰白色厚层状粗砂岩、灰绿色和浅灰色砂岩、粘土岩和砂

**

图 2-7 矿区地层柱状图

质粘土岩；中部为紫红色、灰绿色及杂色粘土岩和砂质粘土岩互层；上部为浅灰色砂岩、暗紫色粘土岩，厚度 300m 以上。

③延安组：岩性为灰白、灰绿、灰黑、灰紫色各种粒级砂岩、砂泥岩、泥岩及页岩，加多层可采煤，局部含油，厚度变化较大，在 34-967m 之间。

④富县组：厚度为 100m，岩性为厚层块状砂砾岩夹紫红色泥岩成相变关系。

(3) 白垩系(K)

矿区白垩系与下伏侏罗系安定组或其它地层不整合接触或假整合接触，分为宜君、洛河、环河三个岩组，相互之间为整合接触。

①宜君组 (k_1y)：区内无出露，伏于白垩系盆地底部，主要为山前凹陷洪积相沉积的杂色砾岩，主体岩性为紫红、棕红色硅质、钙质胶结砾岩、砂砾岩夹粗砂岩及少量泥岩，在盆地南边缘呈楔状体向盆地内部厚度渐薄，乃至尖灭，岩性由砾岩相变为砾状砂岩，厚度为 210m。

②洛河组 (k_1l)：区内无出露，伏于环河组之下。根据区域勘查资料结合本次深井钻探资料，岩性为浅棕红、灰白、灰色中砾岩、砾岩夹砂岩、粗砂岩夹泥岩、砂质泥岩等，厚度总在勘查区约 145m。

③环河组 (k_1h)：全盆地中均有分布，二将川及支沟两岸均有出露（照片 2-6），岩性下部为紫褐、紫红、灰紫、青灰色中、细砂岩、含泥砾砂岩、粉砂岩、泥岩及少量灰、灰绿色粉砂岩、泥岩、砂质泥岩；上部为蓝灰、灰绿、黄绿、棕红色砂质泥岩与泥质砂岩、粉细砂岩、细砂岩呈韵律互层，夹中粗砂岩。上下部都不同程度夹薄层石膏或团块状石膏。发育水平层理、波痕等沉积构造。从盆地边缘向盆地中心，厚度总体上逐渐增大，变化范围在 200-800m 间，厚度约 250m。



照片 2-6 石窑院村和范台村出露的白垩系环河组地层

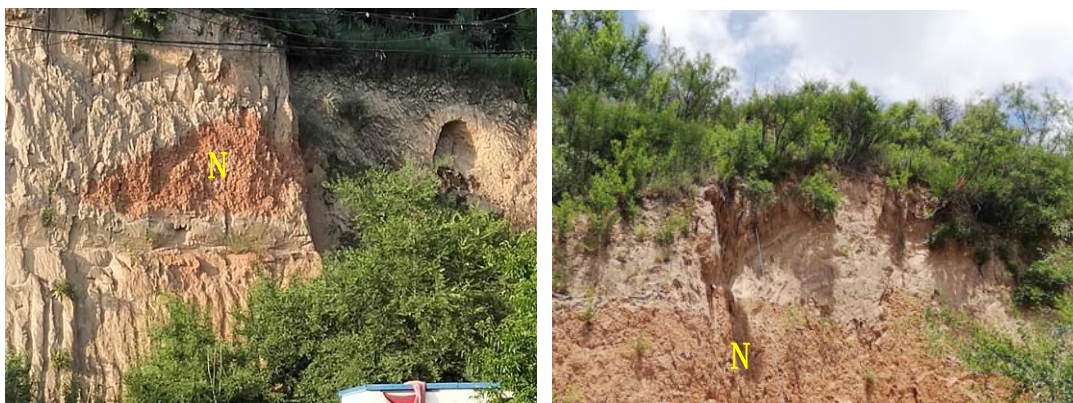
(3) 新近系 (N)

零星分布于矿区区，厚度普遍小于 20m，岩性以为桔红色、砖红色中粒石英

砂岩、泥岩为主（照片 2-7）。

（4）第四系（Q）

南梁油田午 58 区第四系主要为风成黄土与河流冲洪积物，根据岩性特征及时代可分为：



照片 2-7 林镇村零星出露的新近系砂岩、泥岩

① 更新统风积黄土层 (Q_{1-3}^{eol})

包括下更新统午城组、中更新统离石组及上更新统马兰组（照片 2-8）。



照片 2-8 后沟庄分布的马兰黄土及下伏离石黄土

A. 午城黄土 (Q_1^{eol})：岩性为桔红、桔黄、褐色亚粘土。特点是致密坚硬，具水平层理，厚度 10-150m，与下伏地层为不整合接触，多伏于离石黄土之下，仅在塬侧的坡角处零星出露。

B. 离石黄土 (Q_2^{eol})：岩性为灰黄色、淡红色粉土与粉质粘土，间夹有多层古土壤。特点是垂向节理、具大孔隙、裂隙发育，厚度 10-120m。多伏于马兰黄土之下，仅在塬侧有出露。

C. 马兰黄土 (Q_3^{eol})：岩性为黄灰色、土黄色粉土，广泛覆盖于境内黄土梁峁区（照片 2-9），厚度 5-50m。特点是结构疏松，垂向节理发育，发育有大孔隙与

裂隙，底部有一层古土壤与离石黄土分界。



照片 2-9 低山丘陵区大范围披覆的马兰黄土

② 全新统冲洪积层 (Q_4^{al+pl})

主要分布于二将川及其较大沟支沟中(照片 2-10)，结构特点是上部为粉土，下部为角砾、碎石，总厚度一般小于 3m。



照片 2-10 二将川及支沟中发育的冲洪积物

(二) 地质构造

南梁油田午 58 区位于鄂尔多斯地块天环向斜东翼，鄂尔多斯盆地是中生代时期形成的大型内陆拗陷盆地。盆地建造过程主要发生在中生代的晚三迭世-早白垩世，并经历了多旋回陆内拗陷及其相关的盆地西缘多期次逆冲推覆、前渊沉降、盆地东部的抬升翘倾和沉积范围由东向西的不断退缩。燕山晚期以来进入盆地改造阶段，经历了盆地整体抬升剥蚀和新生代周缘断陷的动力学演化过程。

矿区位于陇东盆地东部，构造上属天环向斜东翼。天环向斜位于盆地西部呈南北向带状展布，在古生代表现为西倾斜坡，晚三迭世开始拗陷，侏罗纪-早白垩世拗陷继续发展，并向东偏移。晚白垩世-新生代受西部的挤压使下白垩统形成现今西翼陡、东翼缓、轴部相对平坦、北部未封闭、地层保存较全的不对称向斜构造。向斜西翼一般距轴部 10-20km，地层东倾，倾角 $3-10^{\circ}$ ，东翼地层西倾，

倾角多小于 1° ，轴部地层相对平缓。

由于伊陕盾地经受加里东期运动影响，矿区一直处于下沉相对稳定状态，区内断裂构造作用微弱，规模较小，多为一些北东—近东西向的逆断层和逆冲断层，属压性或压扭性（图 2-7）。南梁油田午 58 区三叠系延长组长 6 期构造比较简单，总体为一西倾平缓单斜，倾角不足 1 度。在单斜背景上由于差异压实作用，局部形成了起伏较小轴向近东西或北东向的多排鼻状隆起。这些鼻状隆起与三角洲砂体匹配，对油气富集具有一定控制作用，长 6 油藏三角洲砂体侧向尖灭与岩性致密遮挡形成岩性圈闭。

**

图 2-7 矿区地质构造略图

（三）水文地质

1、区域水文地质条件

陇东盆地是鄂尔多斯盆地中一个完整的地下水系统。依据含水介质的特征，可划分为 2 个水文地质单元（图 2-8），其一是白垩系盆地地下水分布区，在鄂尔多斯盆地中属马莲河与泾河地下水系统区；其二是六盘山东麓地地下水分布

区，在区域上属盆地周边的岩溶地下水系统和碎屑岩地下水系统。

1.千阳-华亭岩溶水流系统 2.平凉-彭阳岩溶水流系统 3.太阳山岩溶水流系统 4.洛河-延河水流系统
5.泾河-马莲河水流系统 6.六盘山-马石头山碎屑岩水流系统 7.基岩山区裂隙水含水系统

图 2-8 陇东盆地地下水系统划分图

矿区位于白垩系盆地地下水分布区东部，盆地东临子午岭，西屏六盘山，北靠白于山，南抵渭河北山，面积为 $3.5 \times 10^4 \text{km}^2$ ，是由巨厚层白垩系下统保安群陆相碎屑岩组成的内陆沉积盆地。陇东盆地保安群岩性岩相复杂，厚度变化大，垂向上自下而上形成两个大的沉积旋回，由宜君组、洛河组和环河组组成早期沉积旋回，罗汉洞组和泾川组形成第二个沉积旋回，每一次沉积旋回自下而上，岩性由粗变细。横向上由东向西，厚度由东部边缘的 300—400m，向西逐渐变厚，至天环向斜核部厚达 1000m 以上，岩性由粗变细，东部以风成沉积或河流沉积的中、细砂岩为主，中部以河湖相交替沉积的砂岩泥岩互层为主，至西部以湖相沉积的泥岩、粉砂岩为主。陇东盆地白垩系地层无论在横向上或垂向上岩性岩相变化均很大：在横向上近距离沉积相变很快、不稳定；在垂向上砂岩、粉砂岩和泥

岩频繁交替、重复迭置的多层层状结构（图 2-9）。

**

1. 黄土含水层 2. 白垩系含水层 3. 岩溶含水层 4. 隔水层 5. 碳酸盐岩 6. 砂岩
7. 泥岩 8. 砾岩 9. 黄土 10. 潜水位 11. 地下水流线 12. 地下水分水岭
①区域水流系统 ②中间水流系统 ③区域水流系统

图 2-9 陇东白垩系盆地水文地质剖面图

2、矿区水文地质

南梁油田午 58 区属陇中北部冷温半干旱气候带典型黄土梁峁沟壑丘陵区，构造上属勘查区位于鄂尔多斯地块天环向斜东翼，在平缓的基底之上覆盖薄厚不等的第四系松散堆积物。矿区独特的地形地貌、地质结构以及水文气象等条件，对地下水的赋存、分布、补径排条件及水质、水量的变化规律都起了严格的控制作用。因而在不同的地貌部位，控制地下水的主导因素不同，水文地质特征也不尽相同。

根据地下水赋存条件，矿区地下水类型主要有以下几类：

(1) 潜水

①黄土梁峁潜水：分布于黄土梁峁区，其形成与分布严格受地貌条件控制，由于沟谷深切至基岩，加之地势陡峭，故无统一潜水面，只在沟谷分割的各个大小不等的汇水面积内，具有局部潜水体分布，多以泉的形式排泄或渗水排出（图 2-10），泉水流量小，水质良好。

该类潜水主要赋存于第四系离石黄土孔隙裂隙之中，下伏午城黄土为相对隔水层，水位埋深在 5-15m 不等，富水性不均匀，丰水期泉流量一般小于 0.05L/s，枯水期无水，水质一般较好，矿化度在 0.5-0.8g/L 之间。黄土潜水在沟脑掌（杖）型地或梁峁坡体地段滑坡发育地段地下水相对富集，丰水期泉流量一般 0.05-0.1L/s。

**

图 2-10 矿区黄土梁峁区潜水补径排条件剖面图

黄土潜水多为季节性地下水，富水性年内变化明显，枯水期大多干枯。地下水受水大气降水影响大，地下水的富集规律与大气降水基本一致，一般在 7-9 月丰水期地下水富集，在沟谷坡脚呈泉水溢出，在 12-3 月份，地下水基本干枯。

②河沟谷潜水：位于矿区二将川及其支沟沟谷当中，含水介质以砂砾卵石、碎石为主，地下水类型为孔隙潜水。由于二将川和各支沟沟谷中第四系冲洪积砂砾层厚度薄，底部没有隔水层，因而区内第四系河沟谷潜水富水性极弱。

③白垩系碎屑岩潜水

矿区内下白垩系环河组孔隙裂隙潜水普遍分布，并以水系各自构成潜水面，下白垩系基岩裂隙潜水分布于环河组砂岩、泥质砂岩表层风化裂隙之中，地下水动态变化大，水位埋深随地形差异大，含水层厚度较薄，一般不足 5m，且随着深度的增加富水性变差，总体上富水性较弱，单井涌水量小于 $3-10\text{m}^3/\text{d}$ 。

大气降水和黄土潜水垂向补给是白垩系潜水的主要补给源。潜水从补给区到排泄区距离短，一般数百米，最长仅几公里，每一个水系各自呈一独立补给、径流、排泄系统，径流方向基本与地形坡向一致；含水层大多被冲沟切穿，地下水呈泉溢出排泄地表（图 2-11）。

**

图 2-11 矿区白垩系碎屑岩潜水赋存条件剖面图

白垩系潜水主要由黄土潜水汇集白垩系环河组风化裂隙形成,因此水量受季节、年际变化与大气降水变化密切相关,总的规律是:丰水季节、丰水年,水量较丰富,枯水季节、枯水年水量贫乏,溶解性总固体一般小于 1.0g/L,总硬度变幅一般小于 90mg/L。

(2) 白垩系碎屑岩承压水

① 环河组地下水

环河组地下水在矿区均有分布,子午岭地表分水岭对环河组地下水径流的控制意义明显,以子午岭地下水分水岭为界,环河组地下水明显的分为两个径流系统(图 2-12)。

**

图 2-12 陇东盆地环河组地下水流场图

矿区环河组含水岩层裂隙不发育,泥岩、砂岩、泥质砂岩、砂质泥岩在空间上上下下交替,频繁叠置,岩相复杂多变,空间差异大。地层中含水介质较多,单层厚度薄,总厚度较小,隔水岩层分布不稳定,总厚度较大,这决定了岩层中有

多个含水层，各含水层的富水性普遍较弱，单井涌水量一般小于 $500\text{m}^3/\text{d}$ ，含水层单位涌水量一般小于 $25\text{m}^3/\text{d}\cdot\text{m}$ ，平均 $13.5\text{m}^3/\text{d}\cdot\text{m}$ ，渗透系数在 $0.07\text{--}0.31\text{m/d}$ 之间，平均 0.16m/d 。矿区所在子午岭东侧为葫芦河流域，由于河流切割较深，溢出汇流是环河组地下水的主要排泄方式，该区域环河组地下水的径流显示出向葫芦河汇聚的特征，地下水自东向西径流。

②宜君洛河组地下水

该组地下水矿区内均有分布，由于埋深较大，子午岭地表水分水岭对洛河组地下水没有影响。总的径流方向由矿区所在子午岭补给区向盆地中部的马莲河、泾河汇聚（图 2-13）。矿区内宜君洛河组地下水自东北流向西南，地下水水头低于环河组地下水水位。

**

图 2-13 陇东盆地宜君洛河组地下水流场图

宜君洛河组含水层全区是陇东白垩系盆地内分布最广的含水层，含水层岩性主要为沙漠相砂岩，结构疏松，孔隙发育，是地下水赋存与富集的良好层位。

含水层厚度多在 200-400m 间，单井涌水量多大于 3000m³/d，单位涌水量多在 100-120 m³/d·m 之间，渗透系数 0.6-1.50 m/d，溶解性总固体多小于 2g/L，水化学类型以 SO₄-Na·Mg 型水为主。

（四）工程地质

根据甘肃省工程地质区划，矿区属陇东陇西黄土高原工程地质区陇中黄土塬梁崌稳定工程地质亚区，区内岩土体类型及特征如下：

1、岩体工程地质类型及特征

（1）软弱-较坚硬层状泥岩夹砂岩岩组（K_{1h}）

呈树枝状分布于矿区内较大沟谷的沟底及沟坡底部，岩性为兰灰色、紫红色泥岩、板岩夹砂岩，泥岩表层风化强烈，风化层厚度 0.5-5.0m，节理、裂隙发育，干抗压强度 12.0-18.0MPa，内摩擦角 70°，泊松比 0.16-0.30，允许承载力 300-400KPa；砂岩致密坚硬，内摩擦角 75-80°，泊松比 0.25-0.30，软化系数 0.4-0.6，允许承载力 800-1200KPa。

（2）软弱层状泥岩岩组（N₂）

零星出露在修路建房切坡地带，岩性为砖红色泥岩，层状结构，平均天然容重 20.15kN/m³，变形模量 1600-4800MPa，单轴抗压强度 11MPa，软化系数 0.42-0.60，内聚力 0.24-0.41，内摩擦角 19.7-34°。

2、土体类型及其工程地质特征

根据土体成因类型及结构，将矿区土体分为以下几类：

（1）砂砾石单层土体（Q₄^{ap1}）

主要分布于二将川河谷中及规模较大的支沟沟床中，堆积较薄，成份复杂，以砂砾石为主，分选性差，次棱角状，泥砂充填，结构松散，允许承载力 400-500kPa。

（2）黄土状土、泥质砂砾石双层土体（Q₄^{ap1}）

该类土体仅分布于二将川河河谷 I 级阶地上，具有二元结构，上部黄土状土，稍密。主要物理力学性质：天然含水率 2.15-5.86%，天然容重 17.0-18.25KN/m³，干容重 16.66-19.60KN/m³，比重 2.67g/cm³，孔隙比 70.7-80.4%，液限 21.0-22.3%，内摩擦角 27°-30°，湿陷性系数 0.013-0.024，属弱湿陷性黄土，地基承载力特征值 fak=80-120KPa。下部砂砾卵石层，成份以变质砂岩为主，分

选性差，次棱角状。主要物理力学性质：天然含水量 1.62-2.10%，天然容重 21.27-21.95KN/m³，孔隙比 20%，内摩擦角 50-55°，地基承载力特征值 $f_{ak}=300-400\text{KPa}$ 。

(3) 黄土 (Q₃^{eo1})

广泛分布于调查区内的黄土梁、峁、塬上，厚度 5-30m，呈浅黄色、灰黄色黄土，质地均匀，疏松具大孔隙，垂直节理发育。主要物理力学性质：天然含水率 1.4-5.6%，天然容重 14.58-16.06KN/m³，干容重 13.80-14.20KN/m³，比重：2.7g/cm³，孔隙比 90.1-95.3%，液限 23.0-23.4%，内摩擦角 34-36.5°，湿陷性系数 0.079-0.107，湿陷深度 10-20m，属强湿陷性黄土，地基承载力特征值 $f_{ak}=50-100\text{KPa}$ 。

(五) 矿体地质特征

1、地层及含油气层系特征

南梁油田午 58 区自上而下钻遇的地层有第四系、新近系、白垩系、侏罗系安定组、直罗组、延安组、富县组以及三叠系延长组等，主要含油层系为侏罗系延安组及三叠系延长组。三叠系延长组地层自下而上发育有十个标志层 (K0~K9)。据华区域标志层，结合沉积旋回、岩性组合，将延长组自上而下划分为 9 个油层组 (长 1、长 2、长 3、长 4+5、长 6、长 7、长 8、长 9 和长 10)，其中长 6 油层组进一步划分为三个小层，分别为长 6₃、长 6₂和长 6₁。长 7 段大面积展布的优质烃源岩是该区三角洲油藏形成的物质基础，长 6 段三角洲砂体发育是油气富集的主要场所，相带变化是形成圈闭的重要条件，三者共同构成了该区长 6 地层的基本成藏地质条件。

2、沉积特征

南梁油田午 58 区长 6₃期为半深湖—深湖区的水下沉积。依据相标志，深水重力流亚相可识别出重力流水道、水道间漫溢和无水道前缘席状砂沉积微相，其中深水重力流水道沉积是本区骨架沉积体，为主要的储集层。重力流水道：长 6 期深湖区的水下浊积辫状分支水道主要由细砂岩、粉砂岩所组成，夹薄层泥岩，成分成熟度和结构成熟均较低。底部冲刷面清晰，常见较多的泥砾和泥质撕裂屑。各种层理均很发育，主要为块状层理、递变层理及重荷模构造、平行层理、中小型交错层理。水道间漫溢：岩性组合由黑色泥岩组成，发育水平层理和波状层理，

自然电位偏正，声速曲线呈尖峰状高值。无水道前缘席状砂：岩性为粉砂岩和粉砂质泥岩互层，夹黑色泥岩，具水平层理及波状层理。在测井曲线上以呈低幅分散的齿形自然伽玛曲线为特征，齿中线为水平到上倾平行。

长 6 砂体以北东-南西向为主，在白豹南汇合叠加，形成巨厚复合砂体，叠加处砂体厚度大于 30m，分布面积广。长 6₃主砂体带厚度 10-45m，砂体宽度 10-15km，长约 65km。在重力流水道砂体汇合的部位，砂体叠加厚度大，有利于油气聚集。

3、储层特征

长 6 储层岩性以岩屑长石砂岩为主，长石含量为 27.8%，石英含量为 27.2%，岩屑含量为 31.4%，填隙物含量 13.6%，以水云母含量为最高，平均为 5.9%，绿泥石含量为 2.5%。岩石颗粒磨圆度以次棱角状为主，分选好-中，接触关系以线状为主。胶结类型以孔隙-薄膜型、加大-孔隙型和薄膜型为主。

长 6 储层孔隙类型以粒间孔为主，占总孔隙的 60%以上，长石溶孔、岩屑溶孔、杂基溶孔次之，粒间溶孔、晶间孔和微裂缝少见，长 6 面孔率 2.8%。根据压汞资料统计分析，具有排驱压力较高、孔喉分选较好、中值半径较小的特点，属小孔细-微细喉型孔隙组合结构。从储层岩芯分析结果表明，午 58 长 6₃平均孔隙度 10.5%，渗透率 0.15mD，属超低渗储层。长 6 储层为弱-无盐敏、弱-无酸敏、弱-无速敏、弱-中等碱敏、无-中等水敏；长 6₃地层原油密度为 0.72 g/cm³，地层原油粘度 0.97mPa·s，饱和压力为 10.7MPa，地层温度为 68.7℃，溶解气油比为 115.0m³/t；长 6₃地面原油密度为 0.854 g/cm³，地面原油粘度 6.4mPa·s，凝固点 21℃，初馏点 71℃；长 6 原油伴生气 CH₄ 含量 70.3%，C₂H₆ 含量 13.7%，总含烃 98.1%，含空气 1.7%，含氮气 1.5%，相对密度为 0.8。长 6 地层水分析为 CaCl₂，水型总矿化度 69.9g/l。

长 6₃油层润湿性表现为中性~弱亲油；相渗曲线表现为随着含水饱和度的升高，油相渗透率的下降幅度很快，交叉点后水相渗透率的上升速度越来越快，油相渗透率下降的速度减缓。水驱油试验表明长 6 油藏无水期驱油效率 28.48%；含水 95%时驱油效率 40.78%，注入倍数 0.76PV；含水 98%时驱油效率 43.76%、注入倍数 1.41PV；最终期驱油效率 45.75%、注入倍数 7.02PV。

4、油藏特征

通过探井、评价井油藏埋深统计，午 58 区长 6₃油藏埋深 1930m。长 6₃油层

平均厚度 32.3m，叠合发育长 6_3^1 、长 6_3^2 油层，其中长 6_3^1 油层厚度 10.3m，长 6_3^2 油层厚度 22m，长 6_3^1 与长 6_3^2 夹层 2-6m，油层、夹层发育稳定（图 2-14、图 2-15）。

图 2-14 午 58 区长 63 油层等厚图

高压物性分析结果表明，长 6_3 油层原始地层压力为 15.0MPa，压力系数为 0.73，油层温度为 68.7℃，地温梯度 3.35℃/100m，饱和压力为 10.71MPa 均属未饱和油藏。长 6 油藏为岩性油藏，原始驱动类型为弹性溶解气驱。

三、矿区社会经济概况

南梁油田 58 区行政管辖为庆阳市华池县。

华池县辖 4 镇 11 乡，总土地面积 3776 平方公里，总人口 13.80 万人，有汉族、汉族、蒙古族、回族、藏族等 13 个民族。

根据 2017 年华池县国民经济统计资料，2017 年全县实现生产总值 72.45 亿元，比上年增长 7.4%，其中第一产业增加值 5.44 亿元，增长 5.4%，第二产业增加值 54.47 亿元，增长 7.5%，第三产业增加值 12.54 亿元，增长 7.7%，三次产业结构比为 7.5:75.2:17.3，人均生产总值 56775 元。2017 年全县农林牧渔业

**

图 2-15 南梁油田午 58 区午 60-午 27 井油藏剖面图

总产值 9.05 亿元，实现农业增加值 5.45 亿元，增长 5.4%。全年农作物播种面积 86.39 万亩，下降 0.4%。全年粮食总产量 13.66 万吨，下降 4.6%。全年工业增加值 50.1 亿元，增长 7.1%。其中地方工业增加值 9293.8 万元，增长 7.5%（其中规模以上增加值 2252 万元，增长 8.0%；规模以下增加值 7041.8 万元，增长 7.3%）。地方规模以上工业增加值中重工业 1904 万元，增长 9.9%。全年全县社会消费品零售总额 12.16 亿元，增长 9.4%。全年旅游接待人数 163.51 万人次，增长 47.2%；实现旅游收入 6.17 亿元，增长 58.2%。全年全县城镇居民人均可支配收入 25485.5 元，增长 8.1%，农村居民人均可支配收入 7223.3 元，增长 7.8%。

根据《华池县统计年鉴》（2015 年、2016 年、2017 年），矿区内林镇乡辖 5 个行政村，总人口 4000 人，其中农业人口 3977 人，人均耕地 6.3 亩，主要以农业为主，种植作物主要为沿二将川两岸的玉米、荞麦、胡麻、豆类为主。2015 年、2016 年和 2017 年该镇农业总产值分别为 1443.2 万元、1559.6 万元、1664.4 万元，财政收入分别为 45.52 万元、49.94 万元、53.3 万元，人均纯收入为 7754.2 元、8011.6 元、8422.1 元。南梁镇辖 3 个行政村 18 组，总人口共 1279 户 5566 人，其中农业人口 5496 人，人均耕地 8 亩，主要以农业为主，农业生产以地膜玉米种植、白瓜籽和舍饲养殖为主。2015 年、2016 年和 2017 年该镇农业总产值分别为 1218.8 万元、1328.64 万元、1410.11 万元，财政收入分别为 64.52 万元、69.94 万元、73.3 万元，人均纯收入为 5661.1 元、5889.3 元、6244.6 元。近年来红色旅游发展迅速。山庄乡镇辖 4 个行政村，总人口 4516 人，其中农业人口 4450 人，人均耕地 7.3 亩，主要以农业为主，农业生产以地膜玉米种植、白瓜籽、黄豆和养殖为主。2015 年、2016 年和 2017 年该镇农业总产值分别为 1009.5 万元、1033.69 万元、1051.31 万元，财政收入分别为 41.13 万元、45.29 万元、48.9 万元，人均纯收入为 3886.6 元、4012.1 元、4261.5 元。

四、矿区土地利用现状

（一）土地利用类型

根据拟申请南梁午 58 区设置采矿权范围，矿区面积为 7613hm²，矿区内土地利用类型为耕地、草地、林地、交通运输用地，水域及水利设施用地、其他土地和城镇村及工矿用地七个一级地类，十三个二级地类。

矿区土地利用现状及面积详见表 2-1、图 2-16。

表 2-1 矿区土地利用现状表

一级地类		二级地类		面积（hm ² ）	占地面积比例（%）	
01	耕地	012	水浇地	87.4044	1.15	45.85
		013	旱地	3402.9976	44.70	
03	林地	031	有林地	3199.4874	42.03	45.59
		032	灌木林地	0.5956	0.01	
		033	其他林地	270.9684	3.56	
04	草地	042	人工牧草地	17.6401	0.23	6.63
		043	其他草地	487.3611	6.40	
10	交通运输用地	102	公寓用地	15.3600	0.20	0.20
11	水域及水利设施用地	116	内陆滩涂	23.2659	0.31	0.31
12	其他土地	122	设施农用地	7.5477	0.10	0.10
20	城镇及工矿用地	203	村庄	94.3460	1.24	1.32
		204	采矿用地	5.3244	0.07	
		205	风景名胜及特殊用地	0.7014	0.01	
合 计				7613.00	100%	100

(二) 土地权属调查

本矿区位于庆阳市华池县境内，区内土地权属类型均为集体所有制和国有土地，集体所有土地所有权单位华池县林镇乡东华池村、范台村、黄渠村、四合村委会和南梁镇荔园堡村委会，国有土地权属单位为华池县豹子川林场、华池县林镇林场、华池县南梁林场、长庆油田及华池县交通局，详见表 2-2。

五、矿山及周边其他人类重大工程活动

1、主要交通干线

南梁油田午 58 区主要交通干线为县道 X018(华池县柔远镇至合水县太白镇)，矿区类分布长度约 15.9km，为三级道路。

2、周边矿权设置情况

南梁油田午 58 区北侧紧邻南梁油田，南侧、东侧、西侧邻区无矿权设置，属长庆油田勘探区，南梁油田午 58 区目前正在申请采矿权设置。

南梁油田午 58 区与矿区周边分布的南梁油田、樊家川油田、西峰油田、元城油田、花池油田、马岭油田、镇北油田、城壕油田、演武油田等均属于长庆油田分公司开发项目。由于油田的开发主要是在批复的矿区范围内进行，一般情况不会对周边其他油田的开采造成影响。周边矿区设置如图 2-17。

**

图 2-16 矿区土地利用现状图

表 2-2 矿区土地利用权属表

属性	权属单位			地类													合计
				01 耕地		03 林地	04 草地		10 交通运输用地			11 水域及水利设施用地	12 其他用地	20 城镇村及工矿用地			
				012	013	031	032	033	042	043	102	116	122	203	204	205	
集体土地	县	乡	村	水浇地	旱地	有林地	灌木林地	其他林地	人工牧草地	其他草地	公路用地	内陆滩涂	设施农用地	村庄	采矿用地	风景名胜及特殊用地	
	华池县	林镇乡	东华池村委会	0.000	152.3846	342.2040	0.6174	0.0001	0.0001	1.1892	0.000	0.000	3.0345	11.3512	0.000	0.000	514.7529
		林镇乡	范台村委会	61.5002	2652.2337	477.1800	0.000	115.9471	0.000	35.5424	0.000	24.1171	0.000	29.9044	0.000	0.1483	3396.6532
		林镇乡	黄渠村委会	29.0220	544.6955	143.3457	0.000	0.000	17.3702	1.7909	0.000	0.000	4.7646	51.0593	0.000	0.3204	792.3686
		南梁镇	荔园堡村委会	0.000	28.4733	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	28.4733
		林镇乡	四合村委会	0.000	128.8689	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.0247	5.2928	0.000	0.2584	134.448
国有土地	华池县豹子川林场			0.000	0.000	466.8245	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	466.8245	
	华池县林镇林场			0.000	17.0394	1872.4893	0.000	160.8281	0.9152	464.7561	0.000	0.000	0.000	0.190	0.000	0.000	2516.2181
	华池县南梁林场			0.000	3.8042	14.5003	0.000	4.1067	0.000	1.9131	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	24.3243	
	长庆油田			0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	5.5192	0.000	1.5474
	华池县交通局			0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	15.9220	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	15.9220
合计				90.6022	3527.4996	3316.5438	0.6174	280.882	18.2855	505.1917	15.9220	24.1171	7.8238	97.7977	5.5192	0.7271	7891.5291

**

图 2-17 南梁油田午 58 区周边矿权设置分布图

距离最近的为南梁油田，该油田位于拟申请矿权南梁油田午 58 区的西北侧，1998 年长庆油田分公司在南梁成立作业区时，日产量仅为 150t，2014 年达到 500t/d，2018 年日产量已经达到 1520t。南梁油田开采层位为三叠系长 3 油层，开成深度 1520–1880m，而南梁午 58 区长 6 油藏埋深 1930m。可见，南梁油田开采层位于南梁油田午 58 区的上部，距离 50–410m，也采取固井措施。该南梁油田采取注水开采，无压裂工艺，因此，临近的南梁油田开发对拟申请矿权的南梁油田午 58 区石油储量、含水层水量、水质等影响较小。

3、水利设施

华池县第三水源地位于华池县林镇乡黄渠村梁沟门组，集水区域包括二将川、荔园堡川，含南梁、山庄、林镇三个乡镇，取水口距华池县城 44km。

该水源地作为县城集中供水备用水源地，工程包括在梁沟门新建水库一座（照片 2-11），设计库容 95 万 m^3 ，修建泵站提水工程和输水管线。



照片 2-11 位于二将川阶地上的华池县第三水源地

4、供电设施

矿区由华池供电局所辖林镇乡供电所的 3 条 10KV 线路供电。地方高压线路与原建进场距离在 500m 以内，主要路线径均在 185mm^2 以上，分支线路径均在 70mm^2 以上，均可满足 500–800KW 的负荷容量。

5、村庄、人口

矿区分布在四个自然村，人口 1510 人，其中东华池村（176 人）、范台村（463 人）、黄渠村（790 人）、四合台村（82 人）。

6、其他：矿内无其他重要文物遗迹等。

矿区及周边主要人类重大工程活动如图 2-18 所示。

**

图 2-18 矿区及周边重大人类工程分布图

六、矿山及周边矿山地质环境治理与土地复垦案例分析

子午岭又名横岭、桥山，横跨陕甘两省，因与本初子午线方向一致，故称子午岭，在庆阳市境内横跨正宁、宁县、合水、华池 4 县的 24 个乡镇，面积 4900 多平方公里。多年来，长庆油田累计在甘肃子午岭自然保护区华池县境内开采油水井 115 口，合水县境内开采 10 口，宁县境内开采 3 口。

（一）复垦案例

南梁油田午 58 区于 1970 年 7 月开始钻探，1988 年开始滚动开发，1995 年全面投入注水开发。1997 年在该区以长 3、长 4+5 为目的层部署探井，1999 年午 6、午 8、午 9 井的钻探均遇长 3 油层，并发现了新的含油层长 2。2000 年完成钻井 6 口。截止 2016 年底，南梁油田午 58 区处。

自 2017 年 3 月份开始，长庆油田按照庆阳市要求，有计划地关停油水井，撤出人员设备，平整场地，恢复植被。

（二）案例分析

1、技术措施

以复垦工程位于拟申请矿权的南梁油田 58 区，进场、站场、道路、管线等拟建工程与已建工程所处地形地貌、地层岩性、不良地质现象等条件一致。因此，本方案可以参考矿区内由采矿引起的矿山地质环境保护与土地复垦措施。

南梁油田午 58 区对所占不同地类统一复垦为林地，具体技术方法与严格按照《土地复垦质量质量控制标准》（TD/T 1036-2013），居具体如下：

（1）井场、站场土地复垦案例

拟申请矿权的南梁油田午 58 区共已建成 26 个井场、1 个生活保障站（站场），建成采油井 50 口，注水井 19 口，水源井 4 口。根据现场调查，该 26 座井场已经全部进行了土地复垦，主要包括对井场内工作室、井场周围的围墙、栏杆进行了拆除，井场内油污回收池进行了回填，地表杂物进行了清理，然后进行了浅挖松翻，随后进行培肥措施，最后统一复垦为林地，全部种植油松（照片 2-12），株间距 2m×2m。对井场内的所有 71 口油井、注水井、水源井进行了封堵（照片 2-13）。



照片 2-12 已经复垦为林地的林平 25-6 井场和庄 46 井场



照片 2-13 午 59 井场已经封堵的采油井

(2)道路、管线复垦案例

南梁油田 8 区对道路两侧进行了回填、平整，复垦为与周边现状一致。黄土丘陵区管线复垦是首先进行土地平整机培肥措施，复垦为耕地，坡地地区管线复垦时先进行造林整林工程，然后种植油松，复垦为林地。

2、经济与效益分析

(1)投入与方法

根据调查与了解，长庆油田分公司在南梁油田午 58 区共投入 331.2 万元用于上述复垦工程，包括井场、站场各类采油设备、围墙、栏杆等设施的拆除、搬离等清基工程以及松土、培肥、种树等土地复垦工程。

(2)效益分析

矿区及周围植被覆盖率高，景色优美，生态宜人。复垦为以油松为主的林地，与周围环境、其他树种比较协调，具有明显的生态效益。复垦区距离南梁革命老区较近，与周围绿色其他绿色植被协调成片的显示，为沿线旅游带来一定收入，具有一定的社会效益。

(3)方法与成本分析

矿区上述土地复垦中清基工程共投入资金 174.16 万元，占总投入的 52.58%，通过清基工程，为土地平整、翻松、培肥、植树提供了前提。其他工程共投入资金 157.04 万元，占总投入的 47.42%。已复垦土地面积 25.36hm²，亩均投资 8706.6 元。根据比较，低于长庆油田分公司在庆阳市环县以及在陕西吴旗县等地方的亩均投入，可见，南梁油田午 58 区已完成的土地复垦投入产出比合理。

(4)工程方法分析

根据调查，现状各井场、站场及道路、管线沿线的油松成活率高且各类效益明显，说明上述复垦方法与措施合理的当。

第三章 矿山地质环境影响和土地复垦评估

一、矿山地质环境与土地资源调查概述

1、资料收集与分析

2018年4月1日-4月5日，项目组分析矿区开发利用方案，收集有关资料，制定工作计划，分解工作内容。资料收集人员收集《甘肃鄂尔多斯盆地南梁油田午58区石油开采项目开发利用方案》、《南梁油田午58区开发规划方案（地面工程部分）》、《长庆油田分公司第十采油厂48万吨产能建设工程环境影响报告书》、《第十采油厂48万吨产建工程环评监测报告》以及地形地质图、土地利用现状图、地貌类型图等图件。分析已有资料情况，确定需要补充的资料内容。初步确定现场调查方法、调查线路和主要调查内容。

2、野外调查

矿区地貌类型为梁峁沟壑黄土丘陵及河沟谷地貌，为全面了解矿区矿山地质环境与土地资源情况，本项目分为地质灾害现状调查、含水层影响调查、水土影响调查、损毁土地调查、植被土壤调查等方面。

4月6日-4月30日，项目组进入矿区开展矿山地质环境和土地损毁情况现场调查，调查地质环境条件、矿山地质环境现状、土地损毁现状，填写矿山地质环境现状调查表，测量、统计土地损毁面积、类型、程度。在野外地质灾害调查过程中，积极访问当地政府工作人员以及村民，调查主要地质环境问题的发育及分布状况，调整室内初步设计的野外调查线路，进一步优化野外调查工作方法。

对地质灾害调查包括清查矿区范围内地质灾害点，主要对灾害类型、发育特征、灾情险情、稳定性、易发性等进行调查评估。通过地质灾害调查确定各类地质灾害灾害的分布位置、形成机制、影响因素、危害方式及危害程度。含水层影响调查通过设置地下水监测点，对含水层结构、水量、水质进行分析，以评估油田勘探、试采对地下水的影响，为油田生产建设运营期对含水层的影响预测提供依据。水土环境污染调查分别在油田已有井区及拟建工程区域采集水样、土样，测重金属污染物及其他污染物。地形地貌景观影响调查通过收集遥感影像图、地形地貌分区图等，对地形地貌景观影响进行调查。损毁土地调查主要收集南梁油田午58区已有工程布置、矿区范围内土地利用现状图以及矿区遥感影像图，通过现场调查，对已有井场、管线、道路建设项目的损毁范围、损毁程度、损毁时

间进行调查并确定周边地类。以确保复垦工程措施的可行，以及复垦方向符合当地政策要求。植被土壤调查根据土地利用现状图，确定矿区范围内各地类组成，对不同地貌单元不同地类的植被进行调查，并对损毁项目所涉及土地类型土壤进行现场取样，为复垦质量标准的确定提供依据。

为保证调查范围包括主要地质灾害点以及调查的准确性，野外调查采取线路穿越法和地质环境追索相结合的方法进行，采用 1:10000 地形图为底图，同时参考土地利用现状图、地貌类型图、植被覆盖度图等图件，调查的原则是“逢村必问、遇沟必看，村民调查，现场观测”，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，并对主要地质环境问题点进行数码照相和 GPS 定位。

3. 报告编写、图件编制

2018 年 5 月 1 日-7 月 1 日，进行资料整理，编写方案，绘制图件，完成《中国石油天然气股份有限公司长庆油田分公司甘肃鄂尔多斯盆地南梁油田午 58 区石油开采矿山地质环境保护与土地复垦方案》初稿。2018 年 7 月上旬，中国石油天然气股份有限公司长庆油田分公司对方案进行了内部审查，7 月中下旬，甘肃有色工程勘察设计院根据内部审查意见对方案进行了修改完善。

二、矿山地质环境影响评估

（一）评估范围和评估级别

依据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T0223-2011）来确定地质环境影响评估范围和级别。

1、评估范围

依据《编制规范》的有关要求，评估区范围应根据矿山地质环境调查结果分析确定。矿山地质环境调查范围应包括采矿登记范围和采矿活动可能影响范围。

确定评估范围时，根据矿区及周边水文地质、工程地质及环境地质特点，结合地质灾害影响范围、含水层影响范围、地形地貌景观影响范围、土地资源影响范围确定。南梁油田 58 区拟申请采矿权面积****hm²，采矿活动影响范围均在拟申请采矿权范围内，故评估区范围即为拟申请采矿权范围，评估区面积为****hm²（图 3-1），评估区坐标如表 3-1。

**

图 3-1 评估区范围图

表 3-1 评估区拐点坐标

拐点 编号	地理坐标		直角坐标（2000 国家大地坐标系）	
	E	N	X	Y
1	***° **' **"	**° **' **"	*****	*****
2	***° **' **"	**° **' **"	*****	*****
3	***° **' **"	**° **' **"	*****	*****
4	***° **' **"	**° **' **"	*****	*****

2、评估级别

1) 评估区重要程度

根据现场调查及资料收集，矿区分布在四个行政村，人口 1510 人，区内有县道 X018 道路，位于甘肃子午岭省级自然保护区实验区，距离南梁红色旅游景区约 7km，有华池县第三水源地，油田设施占用土地利用类型有耕地、林地等。根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T0223-2011）中附录 B 表 B.1 评估区重要程度分级表（表 3-2）确定该评估区重要程度为**重要区**。

表3-2 评估区重要程度分级表

重 要 区	较 重 要 区	一 般 区
分布有 500 人以上的居民集中居住区	分布有 200～500 人的居民集中居住区	居民居住分散，居民集中居住区人口在 200 人以下
分布有高速公路、一级公路、铁路，中型以上水利、电力工程或其他重要建筑设施	分布有二级公路，小型水利、电力工程或其他较重要建筑设施	无重要交通要道或建筑设施
矿区紧邻国家级自然保护区（含地质公园、风景名胜区分等）或重要旅游景区（点）	紧邻省级、县级自然保护区或较重要旅游景区（点）	远离各级自然保护区及旅游景区（点）
有重要水源地	有较重要水源地	无较重要水源地
破坏耕地、园地	破坏林地、草地	破坏其他类型土地
注：评估区重要程度分级确定采取上一级别优先的原则，只要有一条符合者即为该级别。		

2) 矿山生产建设规模

根据开发利用方案，南梁油田 58 区设计产能为 $2.5 \times 10^4 \text{t/a}$ ，根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》附录 D 中表 D.1 矿山生产建设规模分类一览表（表 3-3），该矿山属于**中型矿山**。

表3-3 矿山生产建设规模分类一览表

矿种类别	计量单位	年生产量			备注
		大型	中型	小型	
石油	万吨	≥ 50	50～10	<10	原油

3) 地质环境复杂程度分类

①南梁油田 58 区主要含水层分为潜水系统和承压水系统，潜水系统包括黄土潜水子系统、河沟谷潜水子系统和白垩系碎屑岩潜水系统，承压水系统主要为白垩系承压水系统，包括环河组地下水系统、宜君洛河组地下水。侏罗系承压水

系统和三叠系承压水系统富水性差。

矿区油气位于主要含水层白垩系承压水含水层以下，油井进水边界条件复杂，充水水源多，以白垩系承压水为主的充水含水层富水性强，补给条件好，与区域强含水层、地下水集中径流带联系密切，白垩系宜君洛河组含水层厚度多在 200-400m 间，单井涌水量多大于 3000m³/d，地下采矿和疏干排水容易造成区域含水层破坏。矿区水文地质条件复杂。

②矿区出露岩体类型为软弱-较坚硬层状泥岩夹砂岩岩组 (K₁h) 及层状软弱泥岩岩组 (N)，岩体工程地质性质中等-一般；土体类型主要为有砂砾石单层土体以及黄土状土、泥质砂砾石双层土体和黄土，工程地质性质较差。综上，评估区工程地质条件复杂。

③南梁油田午 58 区位于矿区位于陇东盆地东部，构造上属天环向斜东翼。由于伊陕盾地经受加里东期运动影响，矿区一直处于下沉相对稳定状态，区内断裂构造作用微弱，规模较小，多为一些北东-近东西向的逆断层和逆冲断层，属压性或压扭性，断裂未切割矿层（体）和围岩覆岩，断裂带对采矿活动影响小，矿层（体）和矿体围岩岩层产状变化小。评估区地质构造简单。

④现状条件下矿山地质环境问题的类型主要包括黄土湿陷、不稳定斜坡、滑坡地质灾害、含水层破坏、水土环境污染、土地损毁及地形地貌景观破坏，其中区内地质灾害危害程度较轻，其它矿山地质环境问题危害较大，现状地质环境问题中等。

⑤评估区位于陇东黄土高原地带，地貌类型为黄土覆盖的黄土丘陵和侵蚀堆积河谷地貌两类，区内丘陵起伏、沟壑纵横，矿区海拔 1210-1521m，相对高差 200-300m，地形起伏中等，区内微地貌形态复杂，地形坡度一般 20-35°，地面倾向与岩层倾向多为斜交。评估区地貌条件属中等。

根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》中附录 C 表 C.1 地下开采矿山地质环境条件复杂程度分级表（表 3-4）综合确定，该矿山的矿山地质环境复杂程度属**复杂**。

4) 评估级别

综上所述，评估区重要程度为重要区，建设规模属中型矿山，矿山地质环境复杂程度为复杂，根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》中附录 A 表 A.1 矿山地质环境影响评估分级表（表 3-5）确定，本矿山地质环境影响评估

分级为一级。

表 3-4 地下开采矿山地质环境条件复杂程度分级表

复杂	中等	简单
主要矿层（体）位于地下水位以下，矿坑进水边界条件复杂，充水水源多，充水含水层和构造破碎带、岩溶裂隙发育带等富水性强，补给条件好，与区域强含水层、地下水集中径流带或地表水联系密切，老窿（窑）水威胁大，矿坑正常涌水量大于 $10000\text{m}^3/\text{d}$ ，地下采矿和疏干排水容易造成区域含水层破坏。	主要矿层（体）位于地下水位附近或以下，矿坑进水边界条件中等，充水水源多，充水含水层和构造破碎带、岩溶裂隙发育带等富水性中等，补给条件较好，与区域强含水层、地下水集中径流带或地表水有一定联系，老窿（窑）水威胁中等，矿坑正常涌水量大于 $3000\text{--}10000\text{m}^3/\text{d}$ ，地下采矿和疏干排水较容易造成矿区周围主要充水含水层破坏。	主要矿层（体）位于地下水位以上，矿坑进水边界条件简单，充水含水层富水性差，补给条件差，与区域强含水层、地下水集中径流带或地表水联系不密切，矿坑正常涌水量小于 $3000\text{m}^3/\text{d}$ ，地下采矿和疏干排水导致矿区周围主要充水含水层破坏可能性小。
矿体围岩岩体结构以碎裂结构、散体结构为主，软弱岩层或松散岩层发育，蚀变带、岩溶裂隙带发育，岩石风化强烈，地表残坡积层、基岩风化破碎带厚度大于 10m ，矿层（体）顶底板和矿床围岩稳固性差，矿山工程场地地基稳定性差。	矿体围岩岩体以薄-厚层状结构为主，蚀变带、岩溶裂隙带发育中等，局部有软弱岩层，岩石风化中等，地表残坡积层、基岩风化破碎带厚度大于 $5\text{--}10\text{m}$ ，矿层（体）顶底板和矿床围岩稳固性中等，矿山工程场地地基稳定性中等。	矿体围岩岩体以巨厚层状-块状整体结构为主，蚀变作用弱，岩溶裂隙带不发育，岩石风化弱，地表残坡积层、基岩风化破碎带厚度小于 5m ，矿层（体）顶底板和矿床围岩稳固性好，矿山工程场地地基稳定性好。
地质构造复杂，矿层（体）和矿体围岩岩层产状变化大，断裂构造发育或有活动断裂，导水断裂带切割矿层（体）围岩、覆岩和主要含水层（带），导水性强，对井下采矿安全影响巨大。	地质构造较复杂，矿层（体）和矿体围岩岩层产状变化较大，断裂构造发育或并切割矿层（体）围岩、覆岩和主要含水层（带），导水断裂带的导水性较差，对井下采矿安全影响较大。	地质构造简单，矿层（体）和矿体围岩岩层产状变化小，断裂构造不发育，断裂未切割矿层（体）和围岩覆岩，断裂带对采矿活动影响小。
现状条件下原生地质灾害发育，或矿山地质环境问题的类型多，危害大。	现状条件下矿山地质环境问题的类型较多，危害较大。	现状条件下矿山地质环境问题的类型少，危害小。
采空区面积空间大，多次重复开采及残采，采空区未得到有效处理，采动影响强烈。	采空区面积和空间较大，重复开采较少，采空区部分得到有效处理，采动影响较强烈。	采空区面积空间小，无重复开采较少，采空区得到有效处理，采动影响较轻。
地貌单元类型多，微地貌形态复杂，地形起伏大，不利于自然排水，地形坡度一般大于 35° ，相对高差大，地面倾向与岩层倾向基本一致。	地貌单元类型较多，微地貌形态较复杂，地形起伏变化中等，不利于自然排水，地形坡度一般为 $20^\circ\sim 35^\circ$ ，相对高差较大，地面倾向与岩层倾向多为斜交。	地貌单元类型单一，微地貌形态简单，地形起伏变化平缓，不利于自然排水，地形坡度一般小于 20° ，相对高差小，地面倾向与岩层倾向多为反交。
注：采取就上原则。只要有一条满足某一级别，应定为该级别。		

表 3-5 矿山地质环境影响评估分级表

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

(二) 矿山地质灾害现状分析与预测

1、地质灾害危险性评估依据与方法

1) 评估依据

评估区地质灾害危险性评估主要依据甘肃省地方标准—《甘肃省地质灾害危险性评估规程》(DB62/T 1792-2009) (以下简称《评估规程》) 以及《地质灾害危险性评估规范》(DZ/T 0286-2015)。

2) 灾害类型

评估区地表大面积覆盖有第四系上更新统风积马兰黄土, 松散, 具大孔隙, 垂直节理裂隙发育, 以自重湿陷性黄土为主, 湿陷等级为III-IV级, 雨水浸湿会发生地基下沉、坍塌、变形等。根据《评估规程》, 区内质灾害主要有不稳定斜坡、滑坡和黄土湿陷三类。

3) 评估方法

地质灾害危险性现状评估与预测评估主要根据地质灾害发生的可能性和危害程度进行评估 (表 3-6)。

表 3-6 地质灾害危险性分级表

类型	地质灾害危害程度		
	大	中等	小
可能性大	危险性大	危险性大	危险性中等
可能性较大	危险性大	危险性中等	危险性小
可能性小	危险性中等	危险性小	危险性小

(1) 可能性

地质灾害发生可能性应根据相应灾种的影响因素进行综合判定, 当能判断致灾地质体的稳定性时 (如滑坡、不稳定斜坡), 地质灾害发生可能性应根据致灾

地质体在不利工况下的稳定性按表 3-7 判断；对不能用稳定性判断地质灾害发生可能性的灾种（如黄土湿陷等），其发生可能性应根据地质灾害形成条件的充分程度按表 3-8 判断。

表 3-7 地质灾害发生可能性按致灾地质体稳定性判定

致灾地质体在不利工况下的稳定性	地质灾害发生可能性
不稳定	可能性大
欠稳定	可能性较大
基本稳定	可能性小
稳定	不可能

表 3-8 地质灾害发生可能性按形成条件的充分程度判定

地质灾害形成条件的充分程度	地质灾害发生可能性
充分	可能性大
较充分	可能性较大
不充分	可能性小
不具备	不可能

①对滑坡和不稳定斜坡，其稳定性分别按表 3-9、表 3-10 进行判定。

表3-9 滑坡稳定性野外判别依据

滑坡要素	不稳定	较稳定	稳定
滑坡前缘	滑坡前缘临空，坡度较陡且常处于地表水流的冲刷之下，有发展趋势并有季节性泉水出露，岩土潮湿、饱水	前缘临空，有间断季节性地表水流流经，岩土体较湿，斜坡坡度在15~45°之间	前缘斜坡较缓，临空高差小，无地表水流流经和继续变形的迹象，岩土体干燥
滑体	滑体平均坡度>40°，坡面上有多条新发展的滑坡裂缝，其上建筑物、植被有新的变形迹象	滑体平均坡度在15~40°间，坡面上局部有小的裂缝，其上建筑物、植被无新的变形迹象	滑体平均坡度<15°，坡面上无裂缝发展，其上建筑物、植被未有新的变形迹象
滑坡后缘	后缘壁上可见擦痕或有明显位移迹象，后缘有裂缝发育	后缘有断续的小裂缝发育，后缘壁上有不明显变形迹象。	后缘壁上无擦痕和明显位移迹象，原有的裂缝已被充填

表3-10 不稳定斜坡稳定性野外判别依据

斜坡要素	稳定性差	稳定性较差	稳定性好
坡脚	临空，坡度较陡且常处于地表径流的冲刷之下，有发展趋势，并有季节性泉水出露，岩土潮湿、饱水	临空，有间断季节性地表径流流经，岩土体较湿，斜坡坡度在15~45°之间	斜坡较缓，临空高差小，无地表径流流经和继续变形的迹象，岩土体干燥
坡体	平均坡度>40°，坡面上有多条新发展的裂缝，其上建筑物、植被有新的变形迹象，裂隙发育或存在易滑软弱结构面	平均坡度在15-40°间，坡面上局部有小的裂缝，其上建筑物、植被无新的变形迹象，裂隙较发育或存在软弱结构面	平均坡度<15°，坡面上无裂缝发展，其上建筑物、植被没有新的变形迹象，裂隙不发育，不存在软弱结构面
坡肩	可见裂缝或明显位移迹象，有积水或存在积水地	有小裂缝，无明显变形迹象，存在积水地形	无位移迹象，无积水，也不存在积水地形

②对黄土湿陷，形成条件的充分程度采用表 3-11 判定。

表 3-11 黄土湿陷地质灾害形成条件的充分程度判定表

地质灾害形成条件的充分程度	湿陷等级
充分	很严重（Ⅳ级）
较充分	严重-中等（Ⅱ-Ⅲ级）
不充分	轻微（Ⅰ级）
不具备	非湿陷性黄土

(2) 危害程度

《地质灾害危险性评估规范》（DZ/T 0286-2015），地质灾害的危害程度分为危害大、危害中等、危害小三级，具体分级标准见表 3-12。

表 3-12 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~<10	>100~<500	>10~<100	>100~<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。
 注 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。
 注 3:危害程度采用“灾情”或“险情”指标评价。

2、地质灾害危险性现状评估

1) 矿山活动引发地质灾害现状评估

南梁油田午 58 区地处于黄土丘陵和河沟谷地带，已有勘探、试采井场 26 座，站场 1 座。油田开采三叠系长 6 油藏，埋深 1930m，现状条件下已有勘探、试采活动未引发地面塌陷灾害。根据已有资料和本次野外调查结果，现状井场、站场及道路周边没有发生崩塌、滑坡、泥石流地质灾害。井场、站场在建设过程中采取了平整、降低坡脚、削坡等相应的措施，该类边坡均根据项目建设规范设计、施工，稳定性好。

(1) 站场地质灾害危险性评估

据现场调查，已建站场 1 座，位于小河沟下游右岸阶地上。地形较为开阔，地势平坦（照片 3-1），建设过程中，场地平整未进行大规模挖填平整，场地平整及工程建设未引发崩塌、滑坡等地质灾害，无地质灾害隐患，发生地质灾害的

可能性小、规模小、危险性小。



照片 3-1 小河沟已建站场（午 58 区生活区）

(2) 井场地质灾害危险性评估

矿区已有井场 26 座，主要位于黄土丘陵地貌的梁、峁顶部或河沟谷平坦宽阔地带。其中午 60（照片 3-2）、午 119、午 58（照片 3-3）、午侧 22 等 4 处井场位于沟谷平坦宽阔地带，目前已关停，复垦为林地。上述 4 处井场所处地势平坦，地貌类型属侵蚀堆积河沟谷地貌，井场修建过程中无大规模挖方、填方工程，主要以场地平整工作为主，根据现场调查情况，井场未见不良地质灾害现象。

其余井场均位于黄土丘陵梁、峁顶部，目前建成后井场未发生地质灾害。已建井场在场地平整过程中，进行了削坡清方等措施，形成了部分人工土质边坡，根据现场调查，高度均小于 5m（照片 3-4），坡比采用 1:0.5-1:1，符合《建筑边坡工程技术规范》相关要求，稳定性较好，该类边坡引发大规模滑坡、崩塌灾害的可能性小，规模小，危险性小。



照片 3-2 牛娃沟午 60 井场



照片 3-3 小河沟午 58 井场



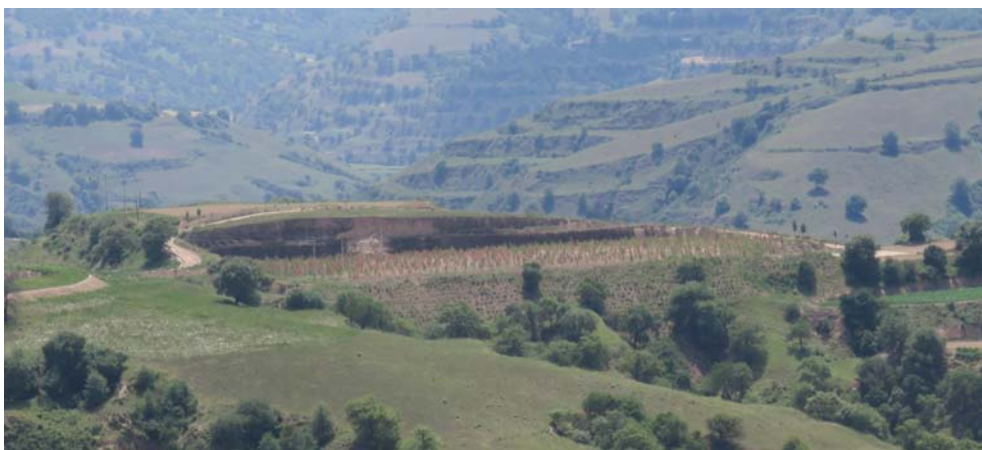
照片 3-4 范台村林平 43-2 井场

(3) 道路地质灾害危险性评估

根据油田开发利用方案，矿区已有井场道路长度 10.58km，路宽 4.5m，路面采天然砂砾石和碎石路面。矿区从沟壑区已有道路修建盘山路或拓宽已有道路，建设过程中采取了相应的削坡等措施，产生了人工土质斜坡。根据调查，修路形成的人工土质边坡高度小于 5m（照片 3-5、照片 3-6），坡比采用 1:1，符合《建筑边坡工程技术规范》相关要求，调查过程中未发现该类矿山活动引发的滑坡、崩塌灾害，现状危险性小。



照片 3-5 高庄村林平 25-4 井场道路



照片 3-6 五神庙湾村林平 36-1 井场道路

(4) 管线设施地质灾害危险性评估

根据油田开发利用方案，截止 2016 年底，南梁油田午 58 区共敷设集油管线 8.80km，为井场至拉油点集油管线；共敷设输水管线 6.70km；管线合计总长 15.50km。输油管线分别是林平 25-5、林平 25-4、林平 36-1、林平 35-1、林平 35-2 井场至午 58 拉油点的输油管道；输水管线主要为林平 35-1 井场至林 6-8、林平 32-2、林平 36-1、林平 25-4 井场的注水干线。

根据油田资料和实地调查，管线基本沿已有道路敷设（照片 3-7），主要穿越黄土丘陵梁峁沟壑地貌，管线设施均为临时占地，铺设管线后对土地进行覆土绿化等措施。根据现场调查，该类工程引发地质灾害的可能性小，危险性小。



照片 3-7 陈家庄输油管线

2) 矿区内采矿工程设施外地质灾害现状评估

(1) 不稳定斜坡

根据调查，评估区采矿工程设施外发育 3 处不稳定斜坡地质灾害，编号分别为 X1、X2、X3，主要位于道路两侧，各斜坡发育特征分别如下：

① X1 不稳定斜坡：

X1 不稳定斜坡位于华池县林镇乡石窑院村，葫芦河左岸，坡脚中心坐标：北纬 $36^{\circ} 19' 13.2''$ ，东经 $108^{\circ} 22' 25.2''$ 。该斜坡高 28m，坡宽 200m，坡长 65m，坡向 322° ，坡度 $75-85^{\circ}$ ，属于人工开挖形成的岩质斜坡，坡面形态为直线型（照片 3-8）。



照片 3-8 X1 不稳定斜坡

该斜坡坡脚高程 1301m，坡顶高程 1329m，微地貌为陡坡。斜坡上部为第四系上更新统马兰黄土，厚 1-3m，松散，有垂直裂隙发育。下部为白垩系环河组

砂岩、泥岩互层，产状 $265^{\circ} \angle 1^{\circ}$ ；砂岩呈紫褐、紫红色，每层厚度 3-5m，发育水平层理，表层风化中等；泥岩呈青灰色，每层厚度 0.5-1.5m，发育水平层理、波痕等沉积构造，表层风化中等。坡顶较为平缓，斜坡结构为顺向斜坡。根据调查，X1 斜坡坡体为当时修建 X018 县道时开挖形成的路堑边坡，上覆 1-3m 厚的第四系上更新统马兰黄土，下部为白垩系环河组砂岩、泥岩互层，现状条件下该斜坡变形特征不明显，坡体表面未见冲沟，未发现拉张裂缝和剪切裂缝，但因坡度较陡，砂岩、泥岩风化中等，偶有掉块现象。可能失稳因素主要为地震、降雨、开挖坡脚等。现状条件下主要威胁坡脚 X018 道路及过往行人与车辆。

② X2 不稳定斜坡：

X2 不稳定斜坡位于华池县林镇乡白家湾村，葫芦河左岸，坡脚中心坐标：北纬 $36^{\circ} 18' 10.7''$ ，东经 $108^{\circ} 23' 42.8''$ 。该斜坡高 20m，坡宽 468m，坡长 22m，坡向 262° ，坡度 $65-85^{\circ}$ 。该不稳定斜坡东南段属于人工开挖形成的岩质斜坡，坡度 $75-85^{\circ}$ ，坡面形态为直线型（照片 3-9）；西北段为自然岩质边坡，是受新构造抬升运动的影响，葫芦河下切形成，坡度 $65-75^{\circ}$ ，坡面形态为直线型。坡脚高程 1240m，坡顶高程 1260m，微地貌为陡坡。斜坡上部为第四系上更新统马兰黄土，厚 3-5m，松散，有垂直裂隙发育，下部为白垩系环河组砂岩、泥岩互层，产状 $265^{\circ} \angle 1^{\circ}$ ；砂岩呈紫褐、紫红色，每层厚度 1.8-4.5m，发育水平层理，表层风化中等；泥岩呈青灰色，每层厚度 0.7-1.5m，发育水平层理、波痕等沉积构造，表层风化中等。坡顶较为平缓，斜坡结构为顺向斜坡。



照片 3-9 X2 不稳定斜坡

根据调查，X2 斜坡东南段坡体为当时修建 X018 县道时开挖形成的路堑边坡，

西北段为自然岩质边坡上覆 1-3m 厚的第四系上更新统马兰黄土，下部为白垩系环河组砂岩、泥岩互层，现状条件下该斜坡变形特征不明显，坡体表面未见冲沟，未发现拉张裂缝和剪切裂缝，但因坡度较陡，砂岩、泥岩风化中等，偶有掉块现象。可能失稳因素主要为地震、降雨、开挖坡脚等。现状条件下主要威胁坡脚 X018 道路及过往行人与车辆。

③ X3 不稳定斜坡：

X3 不稳定斜坡位于华池县林镇乡郭家庄村，小河沟右岸，坡脚中心坐标：北纬 $36^{\circ} 19' 08.4''$ ，东经 $108^{\circ} 24' 35.2''$ 。斜坡高 15.7m，坡宽 60m，坡长 17.5m，坡向 40° ，坡度 65° ，属于人工开挖形成的斜坡，坡面形态为直线型(照片 3-10)。坡脚高程 1288m，坡顶高程 1303.7m，微地貌为陡坡。斜坡中上部岩性为第四系上更新统马兰黄土，厚 12.7m，松散，有垂直裂隙发育；坡脚以上 5m 出露白垩系砂岩、泥岩，呈互层状，产状 $270^{\circ} \angle 1^{\circ}$ ；砂岩呈紫褐、紫红色，每层厚度 1.5-3.0m，发育水平层理，表层风化中等；泥岩呈青灰色，每层厚度 0.5-1.0m，发育水平层理、波痕等沉积构造，表层风化中等，坡顶较为平缓。



照片 3-10 X3 不稳定斜坡

根据调查，X3 斜坡东南段坡体为当时修建林镇乡至寨子湾乡村道时开挖形成的路堑边坡，上部土质较厚，下部为基岩，现状条件下该斜坡变形特征不明显，坡体表面未见冲沟，未发现拉张裂缝和剪切裂缝，但因坡度较陡，砂岩、泥岩风化中等，偶有掉块现象。可能失稳因素主要为地震、降雨、开挖坡脚等。现状条件下主要威胁坡脚乡村道路及过往行人与车辆。

根据 3 处不稳定斜坡现状所处的地质环境条件、临空特征及变形迹象，并与以往同类灾害发生条件进行类比。3 处不稳定斜坡坡脚临空，不受地表径流的直接冲刷侵蚀影响，偶见掉块现象，未发现其他变形迹象，坡面岩土体干燥；X1

坡体坡度 75-85°，X2 坡体坡度 65-85°，X3 坡体坡度 65°，坡面形态均呈直线型，坡体表面均未见冲沟，未发现拉张裂缝和剪切裂缝；坡肩未发现拉张裂缝和剪切裂缝，未发现明显位移迹象，无积水，也不存在积水地。综合分析认为，评估区现状发育的 3 处不稳定斜坡稳定性均为较差。

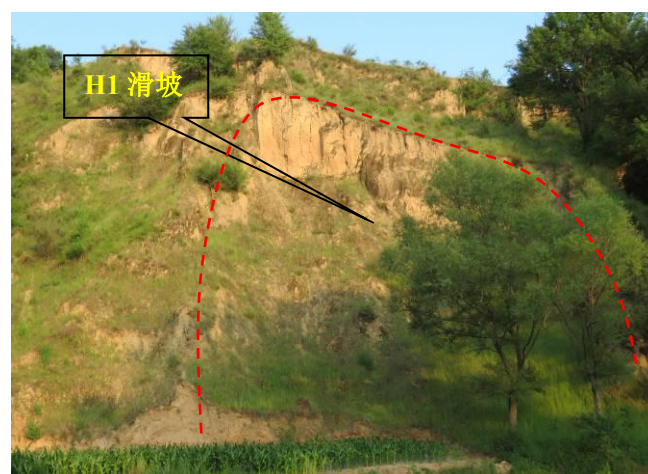
评估区发育的 3 处不稳定斜坡，其破坏方式主要以小型崩塌、滑坡为主，现状情况下，X1、X2 不稳定斜坡坡脚为 X018 县道，X3 不稳定斜坡坡脚为林镇乡至寨子湾乡村公路，坡体一旦失稳，主要对坡脚公路、过往车辆与行人造成直接破坏。X1、X2 可能威胁的人数约为 6-8 人，造成的直接经济损失为 80 万元左右，X2 威胁人数约为 2-3 人，造成的直接经济损失为 10 万元左右。依据表 3-12，评估区发育的 3 处不稳定斜坡地质灾害危害程度均为小。

依据上述 X1-X3 不稳定斜坡稳定性评价结果，3 处不稳定斜坡稳定性均为较差，在暴雨、地震及人类工程活动等不利工况下，稳定性均为欠稳定，地质灾害发生的可能性均为较大；依据地质灾害危害程度分析，3 处不稳定斜坡地质灾害危害程度均为小。对照表 3-6，X1、X2、X3 不稳定斜坡地质灾害危险性均为小。

(2) 滑坡

评估区发育 1 处滑坡地质灾害，编号为 H1，位于二将川支沟沟岸。

H1 滑坡位于华池县林镇乡范台村麻地沟沟口左岸。坡脚坐标：北纬 36° 17' 21.0"，东经 108° 24' 46.1"，坡脚高程 1245m，坡顶高程 1270m。按物质组成划分为黄土滑坡，按滑体厚度划分为浅层滑坡，按规模划分为小型滑坡，按运动方式划分为牵引式滑坡。



照片 3-11 H1 滑坡

H1 滑坡为黄土滑坡，滑床地层岩性为第四系上更新统风积马兰黄土，原始

斜坡结构类型为土质斜坡，坡型为平直状，控滑结构面为层内错动带，滑坡相对沟谷位置为左岸，微地貌为陡坡。

根据现场调查，H1 滑坡长 30m，宽 53m，平均厚度 1.2m，最大厚度约 2.2m，位于下部堆积物处，向上堆积物厚度逐渐变薄纸质后缘出露。滑坡总体积 0.26 万 m^3 ，规模等级为小型，主滑方向为 321° 。H1 滑坡后壁高 5m，后缘具有明显的圈椅状地貌，而且较陡，坡度达 70° ，坡脚堆积物，坡度较缓，约 $20-30^\circ$ ，有杂草生长。

根据调查，H1 滑坡现今变形迹象不明显，后缘未出现拉张裂缝，两侧壁未见明显剪切裂缝。根据调查与访问，该滑坡发生后主要对坡脚农田产生压埋，经济损失约 0.5 万元，没有造成人员伤亡，灾情等级为小。现状条件下该滑坡该滑坡主要坡脚农田及过往行人和牲畜。

H1 滑坡前缘斜坡较缓，临空高差小，无地表水流流经和继续变形的迹象，土体干燥，平均坡度 30° ，坡面上无裂缝发展，后缘壁上无擦痕和明显位移迹象，现状稳定。在暴雨、地震及人类工程活动等不利工况下，因 H1 滑坡坡高和坡度均较小，处于基本稳定状态。对照表 3-7，H1 滑坡在不利工况下发生灾害的可能性小。H1 滑坡规模为小型，一旦失稳发生灾害，可能造成的直接经济损失约 5 万元，受威胁人数小于 10 人，危害程度小。根据灾害发生的可能性和危害程度，对照表 3-6，H1 滑坡现状危险性小。

(3) 黄土湿陷地质灾害危险性评估

评估区湿陷性黄土广泛分布，根据区域工程地质资料，评估区广泛分布的马兰黄土为湿陷性土体。该类土体厚度 5-30m，岩性以粉土为主，其粉粒成份占 55% 左右，土质均匀，结构疏松，孔隙较为发育，稍湿，稍密-中密。易溶盐含量较高，粒状架空接触式结构。压缩系数在 0.05-0.25MPa-1 之间，属低-中等压缩性。湿陷系数 0.051-0.085，自重湿陷系数 0.017-0.024，湿陷性强烈，湿陷等级为严重~很严重（III-IV 级）自重湿陷性。

根据现场调查，现已复垦为林地的井场、站场及道路场地及周边分布的黄土结构较为疏松，具有大量的孔隙，垂直节理也比较发育，其孔隙比平均值为 0.957，易溶盐含量较高。土体结构类型为粒状架空接触式结构，具有湿陷性。在水的溶释作用下易于软化、崩解产生湿陷，出现不同程度地地面下沉、塌陷等现象，分布零星，多以单个出现，其规模均较小。落水洞一般可见深度 1-2m，洞口直径

一般 0.5-2.0m，多引发小型的崩塌灾害和水土流失等现象。根据工程地质类比分析，在降水等不利工况下，现已复垦为林地的井场、站场、道路发生黄土湿陷的可能性较大，但现状仅威胁部分油松林木，道路黄土湿陷基本无威胁对象。现状条件下，黄土湿陷的危害程度小，危险性小。

综上所述，现状地质灾害对评估区矿山地质环境的影响程度较轻。

3、地质灾害危险性预测评估

1) 油田开发建设可能遭受地质灾害的危险性预测

(1) 近期（2018 年～2022 年）

根据区内地质灾害类型及分布和近期拟建工程分布相对位置，近期油田开发建设工程类型主要为井场、站场、管线及道路。根据本次调查，评估区发育地质灾害有 3 处不稳定斜坡、1 处滑坡和黄土湿陷，拟建工程建设和运行期可能遭受上述地质灾害的威胁。

①可能遭受不稳定斜坡地质灾害的危险性预测评估

根据油田滚动开发利用方案，拟建输油管线以开挖后回填的方式经过现状发育的 3 处不稳定斜坡坡脚，斜坡一旦失稳，主要以压埋方式破坏管线上方的道路，对回填后的管线威胁较小。因此，拟建工程遭受 X1、X2、X3 不稳定斜坡地质灾害的可能性小，危害程度小，危险性小。

②可能遭受滑坡地质灾害的危险性预测评估

评估区现状发育的 H1 滑坡位于林镇乡范台村麻地沟沟口左岸，根据油田滚动开发利用方案，该滑坡距离输油管线 550m。H1 滑坡一旦失稳，不会对拟建管线造成危害，遭受该滑坡地质灾害的可能性小，危害程度小，危险性小。

③可能遭受黄土湿陷地质灾害的危险性预测评估

近期拟建工程场地区湿陷性黄土广泛分布，依据湿陷性黄土地基的湿陷等级表（表 3-5）《湿陷性黄土地区建筑规范》（GB 50025-2004）和各场地湿陷性土物理力学指数汇总表中的各相关指标进行计算，求得自重湿陷量 Δs ，划分出了场地湿陷性黄土的危险等级（表 3-13）。评估区内黄土的湿陷等级自重湿陷系数是 $\delta_{zs}=0.017-0.024$ ，最大自重湿陷量 $\Delta_{zs}=50.6520\text{cm}$ ，判定湿陷性土主要为自重 III-IV 级湿陷性黄土，黄土湿陷地质灾害的形成条件充分程度为较充分-充分，发生灾害的可能性较大-大。但在拟建工程设计和建设中对湿陷性黄土采取工程措施进行治理，就会降低或者避免黄土湿陷灾害的发生，从而降低或

者避免湿陷性黄土对油田拟建工程的危害，因此判断工程建设遭受湿陷性黄土的危险性为中等，影响程度为较严重。

表 3-13 湿陷性黄土湿陷程度等级

类型 总湿陷量	非自重湿陷性场地	自重湿陷性场地	
	$\Delta z_s \leq 7$	$7 < \Delta z_s \leq 35$	$\Delta z_s > 35$
$5 < \Delta z_s \leq 30$	I	II	
$30 < \Delta z_s \leq 60$	II	II 或 III	III
$\Delta z_s > 60$		III	IV

(2)中远期（2023 年～2043 年）

评估区建（构）筑物在中远期周边地质环境无大的变化，遭受已有 3 处不稳定斜坡和 H1 滑坡地质灾害的可能性小，因斜坡与滑坡规模小，且中远期管道一直填埋于斜坡坡脚地带，一旦遭受灾害威胁，可能造成的危害程度小，预测中远期产能建设遭受评估区 3 处不稳定斜坡和 H1 滑坡的危险性小，影响程度较轻。区内黄土湿陷等级为 III-IV 级，但为防止雨水入渗，在井场、站场、管线及道路建设过程中进行了夯实、回填，场区及道路沿线湿陷性减弱，发生黄土湿陷地质灾害的可能性减小。在不利工况下一旦发生黄土湿陷，其范围较小，成点状或线状分布，仅会引起地面不均匀沉降或少量裂缝，不会对井场、站场、整个道路或整条管线产生大规模破坏，可能造成的损失小-中等。同时在雨季可关注相关天气预报，防止雨水汇集与入渗，做好应急预案。由此可见，中远期油田建设遭受区内黄土湿陷地质灾害的危险性小，影响程度较轻。

2) 油田开发建设引发或加剧的地质灾害危险性的预测

(1)近期（2018 年～2022 年）

据开发利用方案整体部署，南梁油田午 58 区近期拟建井总数为 170 口，其中采油井 80 口、注水井 85 口、水源井 5 口，拟建井场 32 座，规划新建巴山接转注水站一座，增压点 3 座，新建管线 180.5km，新建道路 19.8km。

①加剧不稳定斜坡地质灾害危险性的预测

根据开发利用方案，拟建工程仅有输油管线从现状发育的 3 处不稳定斜坡坡脚经过，距离坡脚 1-5m，开挖规模较小、深度浅（约 1-2m），对原始地形条件改变较小，对现状发育的 3 处不稳定斜坡坡脚产生较小的破坏；且开挖后及时回填，不会明显加大坡脚临空高度，预测拟建工程加剧不稳定斜坡地质灾害的可能

性较大，但危害程度小，危险性小。

②加剧滑坡地质灾害危险性的预测

根据开发利用方案，拟建管线距离 H1 滑坡坡脚较远，工程建设加剧 H1 滑坡的可能性小，危害程度小，危险性小。

③加剧黄土湿陷地质灾害危险性的预测

根据开发利用方案，拟建工程建设用水量较小，仅在井场、站场建设时需少量蓄水，且严格按照施工要求采取防渗措施。加剧黄土湿陷地质灾害的条件不充分，加剧黄土湿陷地质灾害的可能性小，危害程度小，危险性小。

④引发地质灾害危险性的预测

新建站场、井场主要部署在梁峁顶部等地形，场地平缓且建筑基础开挖深度小，建设过程中可能破坏现有植被和地层结构，因拟建场地范围小，开挖、回填高度一般小于 5m，且严格按照《建筑边坡工程技术规范》施工，引发滑坡、崩塌等地质灾害的可能性小。因拟建场地范围小，开挖回填高度低，一旦在不利工况条件下引发地质灾害，威胁人数小于 10 人，可能造成的直接经济损失介于 100-500 万元，危害程度中等。根据站场、井场工程建设引发地质灾害的可能性大小与危害程度，预测近期油田站场、井场工程建设引发地质灾害的危险性小。

区内主要为黄土梁峁沟壑地形，在修路过程中，需对部分山体进行开挖、削坡，易形成不稳定斜坡，修路改变原地貌，破坏其稳定性，造成了坡体结构变形失稳，引发地质灾害的可能性大。同时大量的松散土体堆积于坡体或直接进入沟底堵塞沟道，为滑坡、崩塌的发生创造了条件，但危害程度小，因此道路建设引发地质灾害的危险性中等。

根据管线工程的建设特点，其特点为线状工程，开挖规模较小，对原始地形条件改变较小，开挖后及时回填的施工特点能够有效避免引发滑坡、崩塌、泥石流等灾害的发生，预测近期管线工程引发地质灾害的可能性小，危害程度小，危险性小。

⑤近期建设项目场地适宜性评价

依据开发利用方案，井场、站场均建设在矿区黄土梁峁顶部或河沟谷两岸，遭受崩塌、滑坡地质灾害的威胁小。根据调查结果，井场、站场建设区仅发育黄土湿陷地质灾害，危险性小；场地建设基本为对原地貌的平整，没有大规模开挖与回填工程，平整场地形成的边坡高度低，且按规范要求坡率放坡，引发和加剧

崩塌、滑坡地质灾害的危险性小。因此，南梁油田午 58 区拟建井场、站场场地是适宜的。但道路建设开挖、回填会形成路堑边坡或路堤边坡，一旦失稳，可能引发滑坡、崩塌等地质灾害，但边坡高度一般较低，采取相应措施可消除地质灾害隐患。可见拟建道路工程建设用地的适宜性为基本适宜。

(2)中远期（2023 年～2043 年）

南梁油田午 58 区中远期将不再新建地面工程，将采取恢复治理措施恢复原有地形地貌。预测中远期工程建设引发或加剧地质灾害危险性小，影响程度较轻。

小结：预测近期遭受 X1、X2、X3 不稳定斜坡地质灾害的可能性小，危害程度小，危险性小；遭受 H1 滑坡地质灾害的可能性小，危害程度小，危险性小；遭受湿陷性黄土的危险性为中等，影响程度为较严重。加剧 X1、X2、X3 不稳定斜坡地质灾害的可能性较大，但危害程度小，危险性小；加剧 H1 滑坡的可能性小，危害程度小，危险性小；加剧黄土湿陷地质灾害的可能性小，危害程度小，危险性小。站场、井场工程建设引发地质灾害的危险性小；道路建设引发地质灾害的危险性中等；管线工程引发地质灾害的可能性小，危害程度小，危险性小。

预测中远期遭受 3 处不稳定斜坡、H1 滑坡、黄土湿陷地质灾害的危险性小，影响程度较轻。加剧、引发地质灾害的危险性小，影响程度较轻。

（三）矿山含水层破坏现状与预测

1、矿山含水层破坏现状评估

(1)含水层结构破坏现状评估

依据南梁油田午 58 区勘探现状，目前钻井 73 口，钻井过程中，钻井揭穿了第四系黄土孔隙裂隙潜水、白垩系裂隙孔隙潜水及白垩系碎屑岩孔隙裂隙承压水含水层结构。

水源井开采白垩系洛河含水岩组地下水，取水深度为 600m，采用二开井身结构，水源层以上端油套与钻孔间注入水泥浆充填固井返回地面，安全封闭了上部白垩系环河组含水层及上部潜土层。采油井和注水井深度基本相同，采用二开井身结构，采取了一开（表层）采用一次上返全井段固井，水泥返出地面，二开油层套管常规密度水泥返至洛河底界以上 50m、低密度水泥返出地面，安全封闭了油层上部各含水层。

由此可见，由于矿区已建钻井分布较分散，钻井直径小且钻进时间较短，钻

井采用了水泥浆固井方案，采取套管完井，套管外水泥上返至地面，有效隔离各含水层，因此已有钻井工程（采油井、注水井、水源井）对含水层结构影响程度较轻。

(2) 地下水水量影响现状评估

依据调查，矿区现状有水源井 4 口，开采白垩系洛河组地下水，含水层为中粗粒砂岩，全区分布，富水性较强。位于林平 25-6 井场的 LZS4 水源井白垩系洛河组地下水埋深 299.3m，位于林平 32-2 井场的 LZS1 水源井白垩系洛河组地下水埋深 262.5m，位于林平 35-1 井场的 LZS3 水源井白垩系洛河组地下水埋深 308.6m，位于林平 36-1 井场的 LZS2 水源井白垩系洛河组地下水埋深 271.1m。

根据甘肃省地质环境监测院编制的《华池严重缺水地区找水勘查报告》参数计算，华池县白垩系洛河组地下水弹性储存量为 $2.25 \times 10^8 \text{m}^3$ 。矿区现状累计开采白垩系洛河组地下水 $40.5 \times 10^4 \text{m}^3$ ，累计开采量仅占全县深层白垩系洛河组承压水弹性储存量的 0.18%，不会对白垩系洛河组地下水水量、水位产生大的影响。同时，由于洛河组含水层埋深较深，对利用水位埋深在 100m 以浅的第四系潜水和白垩系碎屑岩潜水的农业用水及居民生产生活用水影响较小。可见，现状油田勘探与试采对评估区地下水水量影响较轻。

(3) 地下水水质影响现状评估

1) 废水影响

① 钻井废水

钻井废水是油田开发初期在有（水）井钻井过程中起降钻具带出的部分地层水、冲洗钻井设备、检修等产生的废水，废水主要污染物为 SS、COD、石油类等。根据调查，一般每口井产生钻井废水约 30m^3 ，钻井废水排入井场防渗泥浆池中用于配制泥浆，循环使用，钻井结束后防渗泥浆池残存水蒸发消耗，不外排。因此，钻井废水对地下水影响较轻。

② 试油废水

试油废水中石油类浓度高，且含有一定的压裂液和支撑剂等物质。根据调查与类比，矿区每口采油井试油排放石油废水约 $20\text{--}40 \text{m}^3$ ，目前庆阳市环保局对试油废水要求进罐，送联合站污水处理系统处理，达标后回注地下，该废水统一收集，进行预处理后再进入污水处理设施进行处理，处理达标后回注地下，不外排。在此情况下，试油废水不会对地下水水质产生影响。

③生活污水

根据工程分析，工程高峰期日生产生活污水最大排放量约 $3.0\text{m}^3/\text{d}$ 。由于井区施工较为分散，生活污水难以集中收集处理，油田钻井队设置了小型环保厕所，生活污水用于附近植被灌溉，不外排。生活污水总体产生量较少，综合利用后，对地下水水质影响较轻。

2) 回注水影响

根据井区油藏勘探资料，三叠系长 8 油层平均埋深 1930m，注水回注开发油层，注水井深 1980m 以，地层中夹有多层较厚的砂岩与泥岩等弱透水层或不透水层。

注水井均以水泥与钢质管道全封闭，上有封套完全隔绝了回注污水在注入过程中与非注水层及地下水的联系，阻止了回注水对非回注水层的污染，仅井体底部的钢质封闭管壁设置了射孔段可作为压力污水排出的钢管之外的通道。井底构筑了水泥塞，阻止了注水向下部地层的渗入。井口高出地面，还设置控制加压装置，防止了对近地表的地下潜水与地表水的污染。因此回注地层的污水，在正常情况下不会跨越抗压强度较高的钢管与水泥阻挡层而涌入非注水层，不会污染白垩系承压水与第四系黄土潜水。

同时，处理后废水必须达到《油田注水设计规范》中《碎屑岩油藏注水水质推荐指标及分析方法》，与深层承压水水质无明显差异，不会对深层承压水水质产生不良影响。

3) 落地油对地下水影响

由于试油、井下作业往往会有一部分原油散落井场成为落地油。据调查，每口油井产生的落地油为 $0.1\text{--}0.5\text{t/a}$ ，根据类比调查落地油回收率 99% 左右，则每口油井试油期间排放落地油 $0.001\text{--}0.5\text{t/a}$ ，落地油随地表径流污染附近水体，对区内黄土潜水、河沟谷潜水水质影响较大。

4) 泥浆对地下水影响

根据开发实际情况，南梁油田午 58 区钻井泥浆重复利用率 75%。在钻具、钻孔及具有防渗层的泥浆池中进行。完钻后，废弃泥浆对地下水的影响主要是溶解于水中的泥浆污染物通过包气带下渗，在包气带较薄、渗透性较好的地区，渗入地下或直接进入潜水含水层，泥浆对潜水影响有限，呈点状分布在泥浆池周围，下渗污染影响范围一般在 2m 以内。在包气带较厚，渗透性差的地区，包气带具

有较好的隔污性能，泥浆污染物将通过土层过滤吸附等，对潜水基本没有影响。按照钻井过程的环保要求，井场均设置防渗泥浆池，可有效减轻对地下水的影响，钻井泥浆对地下水水质影响小。

5) 管道施工对地下水影响

施工期间机械设备污染物（柴油或类似物）散落到地面，如遇降雨，有可能经渗透造成地下水污染。在采取加强管理、规范操作措施后，可控制对地下水的污染，不会影响水质。

(4) 地下水水质现状评价

1) 检测水样

根据现状调查及区域资料，此次共采集 7 组地下水水样（附件四），对区内不同层位地下水水质进行评价，其中浅层地下水水样 2 组，白垩系环河组地下水水样 3 组，洛河组地下水水样 2 组，各水样具体位置及取样层位见表 3-14。

表 3-14 矿区地下水取样点一览表

编号	位置	水位 (m)	井深 (m)	坐标(2000 国家大地坐标)		取样 层位
				X	Y	
1#	华池县林镇乡兔儿砭村	12	15	4026650	19265076	潜水含水层
2#	华池县林镇乡林镇村	10	12	4024515	19263702	
3#	华池县林镇乡柏树庄	205	250	4025393	19268949	环河组含水层
4#	华池县林镇乡五神庙湾	252	270	4023165	19269429	
5#	华池县林镇乡龙庄台	265	280	4020454	19267221	
6#	华池县林镇乡牛王沟	149	980	4018121	19265069	洛河组含水层
7#	华池县林镇乡东华池村	214	950	4016955	19269747	

2) 评价因子

以《地下水水质标准》(DZ/T0290-2015) 为依据，结合本项目可能造成地下水污染的特征因子，选取监测因子包括地下水监测项目 pH 值、总硬度、氟化物、氯化物、挥发酚、氨氮、溶解性总固体、硝酸盐氮、亚硝酸盐氮、石油类、硫化物共 11 项，分析方法按《环境监测技术规范》要求进行。

3) 评价方法

根据《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017) 要求，地下水质量单指标评价按照指标值所在的限值范围确定地下水质量类别，指标限值相同时，从优不从劣，地下水质量综合评价，按照单项指标结果最差的类别确定，并指出最差类别的指标。

4) 评价结果

根据上述评价方法,对采集的 7 组水样进行地下水水质评价,结果如表 3-15。

从表中可以看出,7 组水样中有 1 组为Ⅲ类,4 组为Ⅳ类,2 组为Ⅴ类,分别占总数的 14.29%、57.14%和 28.57%。从不同类型水质分析可以看出,2 组浅层地下水水质均为Ⅳ类,1#、2#水样中总硬度和氟化物单性指标达到Ⅳ类,其他均小于等于Ⅲ类限值;3 组白垩系环河组水样中Ⅲ类、Ⅳ类、Ⅴ类水质各占 1 组,3#水样中氟化物单项指标为Ⅳ类,4#水样中总硬度和氟化物单性指标为Ⅳ类,5#水样中总硬度为Ⅴ类,氟化物为Ⅳ类,3 组水样中其他单项指标均小于等于Ⅲ类限值。2 组洛河组水样分别为Ⅳ类、Ⅴ类,其中 6#水样中总硬度和氟化物为Ⅴ类,7#水样中总硬度和氟化物单性指标为Ⅳ类,其他单项指标均小于等于Ⅲ类限值。

从 7 组水样评价结果可以看出,单项指标超过地下水Ⅲ类限值的主要指标为总硬度和氟化物,总硬度有 6 组水样超过Ⅲ类限值,氟化物全部超过Ⅲ类限值。矿区石油开发的代表性指标——石油类在 7 组水样中均为Ⅰ类。可见现状石油勘探与试采对浅层地下水、深层白垩系环河组承压水和洛河组承压水水质影响严重。

5) 原因分析

①浅层地下水水质为Ⅳ类,主要超标项为总硬度和氟化物。根据调查分析,其主要原因为农村、油田矿区生活污水、生活垃圾与农业灌溉、化肥农药的大量使用。2 组水样采集点地下水位埋深 10-12m,生活垃圾堆放、生活污水随意排放、二将川农业灌溉频繁,并使用化肥农药。这些有害物质发生分解、氧化、把土壤中的钙镁物质置换出来,随着雨水、灌溉水、废水渗入地下,从而引起浅层地下水总硬度升高。

②下部白垩系承压水水位埋深大于 200m,白垩系地层中夹有厚度不等的泥岩、砂质泥岩作为隔水层,地表或浅层污染源难以对该套含水层造成影响。但长期开采,引起水位下降或水位上下波动,加大地下水对含水介质的溶滤作用和盐效应,致使总硬度、氟化物含量偏高。

(4) 对当地居民生活用水的影响

评估区居民生活水源主要为自来水、浅层地下水(自备井开采)及窖水,部分牲畜饮水取用泉水。

表 3-15 矿区地下水质量评价表

编号	PH		总硬度		溶解性总固体		氯化物		挥发酚类		硝酸盐		亚硝酸盐		氨氮(NH ₄)		氟化物		硫化物		石油类		综合评价
	监测值	单项指标	监测值	单项指标	监测值	单项指标	监测值	单项指标	监测值	单项指标	监测值	单项指标	监测值	单项指标	监测值	单项指标	监测值	单项指标	监测值	单项指标	监测值	单项指标	
1#	7.39	I类	552	IV类	790.0	III类	46.6	I类	0.0003	I类	2.25	II类	0.003	I类	0.066	II类	1.13	IV类	0.01	II类	0.01	I类	IV类
2#	7.42	I类	462	IV类	545.3	III类	49.4	I类	0.0003	I类	2.85	II类	0.007	I类	0.043	II类	1.26	IV类	0.009	II类	0.01	I类	IV类
3#	7.29	I类	432	III类	579.2	III类	51.3	II类	0.0003	I类	1.89	I类	0.003	I类	0.066	II类	1.39	IV类	0.013	III类	0.01	I类	IV类
4#	7.53	I类	586	IV类	527.0	III类	43.8	I类	0.0003	I类	2.42	II类	0.003	I类	0.068	II类	1.57	IV类	0.011	III类	0.01	I类	IV类
5#	7.60	I类	726	V类	540.1	III类	60.2	II类	0.0003	I类	1.35	I类	0.003	I类	0.073	II类	1.36	IV类	0.007	II类	0.01	I类	V类
6#	7.36	I类	664	V类	702.9	III类	54.2	II类	0.0003	I类	2.05	II类	0.006	I类	0.107	III类	1.21	IV类	0.012	III类	0.01	I类	V类
7#	7.24	I类	648	IV类	584.9	III类	42.7	I类	0.0003	I类	2.12	II类	0.004	I类	0.062	II类	1.46	IV类	0.008	II类	0.01	I类	IV类

矿区水源井全部开采白垩系洛河组承压水，白垩系深部地下水含水层上有白垩系泥岩隔水层或新近系隔水层与浅层地下水相隔，无水力联系。另一方面，在正常条件下，油田油井、注水井均采取完善的固井措施，井场、站场采取防渗、防污水外排措施，对评估区潜水水质影响较轻，因此，现状油田取水对居民生活用水影响较轻。

综上所述，现状条件下油田勘探试采对含水层结构影响较轻，水源井取水对地下水量影响较轻，对区内农业及居民生产生活用水影响较轻；矿区潜水地下水和深层承压水中总硬度大部分超过Ⅲ类标准，氟化物指标全部超过Ⅲ类水限值，对区内地下水水质影响严重。因此现状条件下油田开发对含水层影响程度严重。

2、矿山含水层破坏预测评估

(1) 近期含水层预测评估（2018-2022 年）

1) 含水层结构预测评估

钻井工程影响：依据油田滚动开发方案，2018-2019 年拟新建井 170 口，其中采油井 80 口、注水井 85 口、水源井 5 口，由于井场分布较分散，钻井直径小且钻进时间较短，钻井采用水泥浆固井方案，采取套管完井，套管外水泥上返至地面，有效隔离各含水层，因此预测矿山建设对含水层结构破坏程度较轻。

2) 地下水水量预测评估

① 施工期

施工期配置钻井泥浆及施工人员生活用水，估算新鲜水用量 $2500\text{m}^3/\text{d}$ 。油田已有 4 口水源井，新建 5 口水源井，水源井有较大开采潜力，可满足新建采油井、注水井施工用水需求。钻井施工需要的新鲜水利用水源井水源，罐车运送或管道输送。因施工用水量小，对区域地下水资源影响小。

在钻井的同时，钻井液在井内循环。根据钻井工艺特点，钻遇表层黄土时，钻井液中添加膨润土等成分，钻遇基层地层时，钻井液中添加无毒有机大分子聚合物，从而使钻井液粘稠细腻，当其吸附于井壁表面时，可堵塞砂岩含水层表面孔隙，阻止地下水向钻井的渗透，而且钻井基岩 30m 后，将起钻，下表层套管并用水泥固井，采取以上措施后，能进入钻井的地下水量少，对区域地下水资源影响小。

③ 运行期

区内已有水源井全部开采白垩系洛河组地下水，拟建注水井 85 口，注水规

模为 $2500\text{m}^3/\text{d}$ ，即 $91.25 \times 10^4\text{m}^3/\text{a}$ 。白垩系洛河组承压水含水层为中粗粒砂岩，厚度大于 200m ，单井涌水量一般大于 $3000\text{m}^3/\text{d}$ ，水量可满足本工程注水量要求。

运行初期，油田开发取水水源全部开采白垩系洛河组承压水，日开采量达 2500m^3 ，年开采量达到 $91.25 \times 10^4\text{m}^3$ ，水源井集中开采会改变水源井附近地下水流场与水位、水质，使其影响范围内地下水向水源井汇聚，并使油田及其周围地下水流场发生变化。

根据《华池严重缺水找水勘查报告》（南梁勘查区）中白垩系洛河组承压水抽水试验，利用承压水完整井渗透系数 K 影响半径 R 通过公式（3-1，3-2）反复迭代计算：

$$K = \frac{Q}{2\pi Ms_w} \ln \frac{R}{r_w} \quad (3-1)$$

$$R = 10s_w \sqrt{K} \quad (3-2)$$

式中：

K —渗透系数 (m/d)；

R —影响半径 (m)；

Q —抽水量 (m^3/d)；

s_w —抽水孔水位降深 (m)；

M —含水层厚度 (m)。

当抽水量 16.68 L/s 即 $1441\text{m}^3/\text{d}$ 时，形成降落漏斗的影响半径为 53.37m ，水位降深 6.04m ，渗透系数为 $0.7808\text{m}/\text{d}$ 。按此计算，该矿区日开采白垩系洛河组承压水量为 $2500\text{m}^3/\text{d}$ 时，形成的降落漏斗影响半径为 92.59m ，降深为 10.50m 后水位保持稳定不再下降。

可见，运行初期油田生产对矿区白垩系洛河组地下水水量影响严重。随着开发中后期原油含水率的逐年上升，对地下水的开采量将会逐渐减少，因而对地下水资源量的影响也趋于平缓。

因此，南梁油田午 58 区投入生产运行后，所需的生产及生活用水对开采层地下水水量影响严重。

3) 地下水水质预测评估

① 施工期

施工期对地下水的污染影响主要产生在钻井环节，钻井废水是在油（水）井

钻进过程中起降钻具带出的部分地层水、冲洗钻井设备、检修等排放的废水，废水中主要污染物为 SS、COD、石油类等。根据对周边油田钻井废水资料的收集，一般单井产生钻井废水约 30m³，钻井废水排入井场防渗泥浆池中用于配制泥浆，循环使用，钻井结束后与废弃泥浆一起采取破胶、固化等无害化处置。钻井废水对地下水的影响主要产生于钻井过程和泥浆池两个环节。

A、钻井过程

a、衰减模型

在钻井过程中，钻井废水以钻井为中心向四周扩散，但范围有限，以指数形式衰减。

浓度衰减预测模式：

$$C = C_0 e^{-at} \quad 3-3$$

式中：C—含水层某污染物浓度，mg/L；

C₀—废水源浓度，mg/L；

a—废水中污染物衰减系数，1/h；

t—预测时间，h。

污染距离预测：

按照污染事件预测污染范围，计算公式为：

$$L = ut \quad 3-4$$

$$u = \frac{KI}{n} \quad 3-5$$

式中：L—污染物预测距离，m；

u—地下水实际渗流速度，m/d；

t—渗流污染时间，d；

K—渗透系数，m/d；

I—水力坡度；

n—含水层孔隙度。

b、参数取值

根据以往监测结果，钻井废水中石油类浓度为 0.66-20.74mg/L，按不利情况考虑，取 C₀=20.74mg/L。

根据《吉林省前扶油田开发区环境地质勘察报告》中土柱淋渗试验结果：亚

粘土、亚砂土、黄土状亚砂土对石油类的去除率可达 94%以上。评估区包气带性质与前扶油田相似，岩性亦主要为亚砂土（粉土）、黄土状亚砂土（黄土状粉土）、亚粘土（粉质粘土）。本次评估预测中参考该勘查报告中含油废水和衰减试验的计算参数，含油废水中石油类在矿区二将川及沟谷中河沟谷浅层地下水中的衰减系数取 $a=0.0031$ （1/h），在黄土丘陵区黄土含水层中的衰减系数取 $a=0.0035$ （1/h）。

根据蒋亚萍等的《石油类污染含水砂柱中 BTEX 的自然衰减与厌氧生物降解特征》研究成果，石油类在含水砂柱中浓度衰减的速率系数为 0.00066（1/h），本次评估取石油类在白垩系环河组砂岩、泥岩含水层中的衰减系数 $a=0.00058$ （1/h），在白垩系洛河组砂岩含水层中的衰减系数 $a=0.00066$ （1/h）。

黄土丘陵区黄土含水层渗透系数参考延安北区渗透系数取 0.025m/d，黄土塬区含水层渗透系数取 2.58m/d，环河组承压水含水层渗透系数取其平均值 0.263m/d，白垩系洛河组承压水含水层渗透系数取 0.11m/d，考虑最不利情况，评估区含水层参数取值见表 3-16。

c、预测结果

根据主要污染源分析，选择石油类作为预测因子。地下水环境质量标准无石油类指标，考虑地下水利用性质，本次评价参考《地表水环境质量标准》，按地表水环境质量 III 类标准取 0.05mg/L 作为地下水超标限值来评价地下水污染影响。

表 3-16 矿区不同含水层参数取值表

含水层类型	渗透系数 K (m/d)	水力梯度 I	孔隙度 n	渗流速度 u (m/d)
河沟谷潜水含水层	11.66	0.021	0.71	0.345
黄土丘陵潜水含水层	0.025	0.033	0.54	0.002
白垩系环河组承压水	0.263	0.0087	0.21	0.011
白垩系洛河组承压水	0.375	0.0008	0.44	0.001

根据调查和上述资料，对钻井废水对潜水和承压水的影响进行预测，预测结果见表 3-17。

计算结果表明，钻井废水对地下水产生一定程度的污染，主要污染物石油类随时间推移逐步衰减。在河沟谷潜水含水层中可持续 82 天，其浓度衰减到 0.049mg/L，满足标准限值要求；在黄土潜水含水层中可持续 72 天，其浓度衰减

到 0.049mg/L, 满足标准限值要求; 在白垩系环河组承压含水层中可持续 435 天, 浓度才可衰减到 0.049mg/L, 满足 0.05mg/L 标准限值的要求。在白垩系洛河组承压含水层中可持续 390 天, 浓度才可衰减到 0.049mg/L, 满足 0.05mg/L 标准限值的要求。

按照不同含水层污染时间及地下水流速度计算污染距离, 河沟谷潜水层污染距离为 m, 黄土丘陵区黄土潜水含水层污染距离约 0.144m, 白垩系环河组承压水污染距离 4.785m, 洛河组承压水污染距离 0.382m。

本次预测评估是按照最不利情况, 但是一般在钻井初期, 也就是第四系地层钻井时, 泥浆是由清水加膨润土等物质配比而成, 含石油类污染物较少, 等钻遇油层后, 受地层中石油类影响, 泥浆中的石油类含量才增加, 而此时表层第四系松散层已经下表层套管固井完毕, 所以石油类物质一般不会以穿透污染的形式污染潜水含水层。

因此, 总的来说, 钻井废水会对钻井周围地下水产生污染, 但其范围和时间都是有限, 对地下水水质影响较轻。

B、泥浆池对地下水水质影响预测评估

钻井泥浆属于危险固废, 正常情况下, 对井场泥浆池采取防渗措施, 池底及四周土壤压实平整后, 在其上部铺设防渗膜, 使其渗透系数小于 10-13cm/s, 并对泥浆池采取围堰、预留一定容积等防流失措施, 钻井泥浆不渗漏, 对地下水影响较轻。

综上所述, 在钻井过程中, 对泥浆池采取防渗、防流失措施, 采用环保型水基钻井液, 随时通过添加堵漏剂等堵漏、防塌, 以泥浆护壁, 将井壁维护好以防止黄土地层坍塌和钻遇白垩系含水层时泥浆漏失。采取以上措施后, 钻井过程对地下水影响较轻。

②运行期

油田运行期对地下水的污染途径主要包括渗透污染及穿透污染。渗透污染是地面工程跑、冒、滴、漏的落地油等首先污染土壤, 再通过降雨淋溶经包气带渗透至浅水层而污染浅层地下水。穿透污染则是运行过程中如果采油井、注水井固井质量差或井管发生破裂时, 油田采出原油、废水泄漏至井管外, 直接进入深层各含水层, 并在含水层中扩散迁移, 污染地下水。

表 3-17 钻井废水对地下水影响预测结果

预测时段 (d)	衰减浓度预测结果 (mg/L)				影响范围预测结果 (m)			
	河沟谷 潜水	黄土丘陵 区潜水	白垩系环河 组承压水	白垩系洛河 组承压水	河沟谷 潜水	黄土丘陵 潜水	白垩系环河 组承压水	白垩系洛河 组承压水
1	19.253	19.069	20.453	20.414	0.345	0.002	0.011	0.001
10	9.856	8.954	18.045	17.702	3.450	0.020	0.110	0.010
20	4.684	3.865	15.700	15.109	6.900	0.040	0.220	0.020
30	2.226	1.669	13.660	12.895	10.350	0.060	0.330	0.030
40	1.058	0.720	11.885	11.006	13.800	0.080	0.440	0.040
50	0.503	0.311	10.340	9.394	17.250	0.100	0.550	0.050
60	0.239	0.134	8.997	8.018	20.700	0.120	0.660	0.060
70	0.114	0.058	7.828	6.843	24.150	0.140	0.770	0.070
72	0.098	0.049	7.613	6.630	24.840	0.144	0.792	0.072
80	0.054		6.810	5.841	27.600		0.880	0.080
81	0.050		6.716	5.749	27.945		0.891	0.081
83	0.046		6.624	5.659	28.290		0.902	0.082
90			5.925	4.985			0.990	0.090
180			1.693	1.198			1.980	0.180
200			1.282	0.873			2.200	0.200
300			0.319	0.179			3.300	0.300
340			0.183	0.095			3.740	0.340
370			0.120	0.059			4.070	0.370
380			0.105	0.050			4.180	0.380
390			0.102	0.049			4.202	0.382
420			0.060				4.620	
435			0.049				4.785	

A、落地油：属于渗透污染，一般呈点状分布，石油类污染物主要积聚在土壤表层，且可以挥发，散落在井场的落地油粘度大，水分和轻质易挥发组份在短时间内挥发掉。据土壤原油蒸发试验，主要挥发组份在 8h 内就蒸发掉，蒸发量占原油含量的 22.70-28.10%。落地油在粘性土中渗透能力极弱，并且与水的溶解性又很低，一般难以渗入到 2m 以下。

评估区黄土丘陵包气带岩性为黄土，渗透性较差，对石油类等污染物吸附性能强，水位埋深常大于50m，因此，落地油对黄土区潜水水质影响小。白垩系承压水与潜水含水层之间有稳定分布的隔水层存在，其水质基本不受落地油污染影响。可见，运营期井场落地油对矿区浅层潜水、深层承压水水质影响较轻。

B、采油井穿透污染预测评估：根据采油井的成井工艺，一开凿穿第四系松散层和基岩顶部风化裂隙带，进入下部稳定岩层后下表层套管，套管下深 $\geq 100\text{m}$ 并用水泥固井，水泥外返至地面。二开钻至含油地层以下，从地表下井管直至井底，再用水泥固井，其中油井水泥返高至地面，使井管与地下水隔绝，避免受到高矿化度地下水腐蚀；因此，在钻井完成后，通过在井筒中下入套管，并在套管与井壁的环形空间内注入水泥固井实现了含油层与地下水含水层之间的分隔。正常运行条件下，发生穿透污染的途径被切断，不会造成对地下水的污染影响。可见，运营期采油井建设对矿区地下水水质影响较轻。

C、注水开采和采出水回注对地下水影响

本次开发层位为三叠系油层，长6油藏埋深1930m。

井下作业废水、采出水经采出水处理设施处理后回注，回注层位为油田开采的油层，回注目的为保持地层压力，驱油开采。

从地层结构上看，注水地层与水源井开采地层（洛河组）之间相隔约500m，地层中夹有多层较厚的砂岩、泥岩等弱透水层或不透水层，因此，开采含水层与注水层天然状态下无水力联系。

从井身结构上看，注水井与采油井结构相同，均采用两开钻井工艺，通过套外水泥将套管与地层之间进行封闭，上有封套完全隔绝采出水回注过程中与非注水层和地下含水层的联系，阻止回注水对非注水层和地下含水层的污染。井底构筑水泥塞，阻止注水向下部地层的渗入。仅井身下端的钢质封闭管壁设置了射孔段作为回注水排出钢管之外的通道。地面部分井口高出地面，设置控制加压装置，防止了对近地表浅层潜水的污染。因此，回注油层的采出水，在正常情况下

不会跨越抗压强度较高的钢管与水泥阻挡层而涌入非注水层，也不会污染开采油层以上含水层地下水。可见，运营期注水开采和采出水回注对矿区地下水水质影响较轻。

截止目前，南梁油田午58区已建成井73口。通过对油田内地下水水质进行监测，区内潜水及深层承压水的总硬度、氯化物、溶解性总固体等指标超标，属于自然现象，潜水中氨氮、高锰酸盐指数有超标现象，主要是受村民养殖、旱厕防渗不良等影响，与石油开发相关的特征污染物石油类浓度均未超标，说明正常情况下，注水井的固井质量可靠，采出水回注未对上层含水层水质产生影响。

D、生活污水：运行期生活污水设一体化污水处理设施，处理后的生活污水用于绿化或洒水，对地下水水质影响较轻。

(2) 中远期含水层影响预测（2023-2043年）

1) 含水层结构影响预测

根据开发方案，南梁油田午58区钻井将于2018-2019年建设完成，后期矿区不再新建钻井，预测南梁油田午58区生产建设对矿区含水层结构影响较轻。

2) 地下水水量影响预测

生活用水：生产期间油田工作人员生活用水约137.5m³/d，用水量小，对矿区地下水水量影响较轻。

注水井：中远期南梁油田午58区注水来源为油层采出水及白垩系洛河组承压水，日最大开采量2125m³/d，对深层白垩系洛河组承压水水量影响较轻。

3) 地下水水质影响预测

中远期本项目产生的洗井废水、生活污水将收集至污水罐中，进行处理。对含水层水质影响较轻。中远期仍使用地下清水和经过处理后的达标采出水作为注水水源，对地下含水层水质影响较轻。

综上所述，预测近期和中远期矿区钻井工程对含水层结构影响较轻，建设期对矿区地下水水量影响较轻，但运行期对白垩系洛河组含水层地下水水量影响严重；近期和中远期对含水层水质影响较轻。因此，根据《规范》附录E矿山地质环境影响程度分级表，预测油田开发对含水层影响程度严重。

(四) 矿山地形地貌景观破坏现状分析和预测

1、地形地貌景观的破坏现状

1) 井场工程

2005-2014 年，南梁油田午 58 区共建成 26 座井场，2015-2016 年没有新建井场，区内各井场具有占地分散、单个井场占地面积较小等特点，各井场地表形态基本相似。2017 年根据庆阳市要求，26 座井场全部由长庆油田分公司采油十厂进行了土地复垦，复垦土地类型为林地。

当时井场建设过程中，对位于梁峁区顶部和河沟谷两岸阶地上、地形相对平坦的井场进行了平整（照片 3-12），没有大规模挖方与填方，对原生地形地貌景观没有造成较大破坏，且现状土地已经复垦为林地，影响较严重。对位于黄土丘陵斜坡地带的井场进行了较大规模的开挖与回填，对地表有挖损和破坏现象（照片 3-13），对原生植被有破坏，对区域地形地貌景观造成影响，对原生地形地貌景观影响严重。



照片 3-12 五道神庙村顶部井场



照片 3-13 午 51 井场开挖场地平整

2) 站场工程

根据调查，南梁油田午 58 区共有 1 座站场（矿区保障点），位于矿区中部小河沟下游右岸阶地上，面积 0.32hm²（表 3-18）。站场原始地形较为开阔，地势平坦，建设过程中主要进行了场地开挖与平整，靠沟侧回填高度 0.65m，现状已复垦为林地（照片 3-14），对原生地形地貌景观影响严重。

表 3-18 已建站场调查表

类型	面积(hm ²)	最大开挖深度(m)	最大回填厚度(m)	地貌景观影响程度
矿区保障点	0.32	1.5	0.65	严重



照片 3-14 七里店村矿区保障点站场现状

3) 道路工程

本工程已建进场道路压占土地资源，破坏原有植被，土方开挖破坏地形地貌（照片 3-15、照片 3-16），目前已修建道路长度 10.58km，路宽 4.5m，路面采用天然砂砾石和碎石路面，对原有景观的连通性造成了一定程度的破坏影响，对原生地形地貌景观影响程度严重。



照片 3-15 黄渠村井场道路



照片 3-16 陈家庄井场道路

4) 管线工程

本项目集输管线及输水管线均采用地面敷设，在管线施工过程中，开挖管沟区将底土翻出，使土体结构及原有地形地貌完全改变，破坏土地形式为挖损。已敷设集输管线 8.80km，为井场至拉油点集输管线，已敷设输水管线 6.70km。

根据现场调查，矿区已建管线宽度较窄，建设范围小，采十厂对集输管线及输水管线安装施工结束后进行了覆土回填与绿化，对矿区原生地形地貌景观的影响程度严重。

南梁油田午 58 区范围内无文物设施、人文景观、风景旅游区，远离城市，对城市和交通干线周围地形地貌景观影响较轻。

2、地形地貌景观的破坏预测

1) 近期地形地貌景观预测（2018-2022年）

根据开发利用方案，南梁油田午 58 区规划拟建井场 32 座，站场 4 座，钻井

管道 180.5km，道路 19.8km，规划 2018-2019 年底建设完成。

规划建设的 32 座井场总占地面积 26.591hm²，4 座站场总占地面积 4.454hm²。井场与站场建设过程中通过开挖、回填、平整场地，会对原生地形地貌造成较大改变，破坏地表植被，矿区位于甘肃子午岭省级自然保护区，预测对原生地形地貌景观影响和破坏程度严重。

拟建管线总占地面积 180.5hm²，开挖、回填破坏原生地形地貌，破坏地表植被，预测对原生地形地貌景观影响和破坏程度严重。

拟建道路需要占压破坏原有植被，施工过程中的开挖、回填等工程对地形地貌景观影响大，预测对原生地形地貌景观影响和破坏程度严重。

南梁油田午 58 区范围内无文物设施、人文景观、风景旅游区，远离城市，对城市和交通干线周围地形地貌景观影响较轻。

综上所述，南梁油田午 58 区位于甘肃子午岭省级自然保护区实验区，近期油田开发建设过程中，对场地进行开挖、回填和占用，会局部改变原生地形地貌，经过预测分析，油田开发建设对地形地貌景观局部影响严重。

2) 中远期地形地貌景观预测（2023-2043 年）

南梁油田午 58 区中远期不再新建工程，该阶段已有井场、道路、管线仍保持破坏地形地貌景观状态，预测中远期对地形地貌景观破坏严重。

综上所述，南梁油田午 58 区勘探、试采过程中，井场、站场、道路、管线建设中进行了开挖、回填、平整，改变了矿区原有地形地貌，对原生地形地貌景观影响和破坏程度严重。经过预测分析，近期和中远期矿山建设对原生地形地貌景观的影响严重。

（五）矿区水土污染现状分析与预测

1、水土环境污染现状分析

1) 地表水污染现状

(1) 评价因子

此次现状分析在矿区共采集 5 组地表水样进行检测分析，以《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）为依据，选取 PH、溶解氧、高锰酸盐指数、COD、BOD5、氨氮、总磷、总氮、铜、锌、氟化物、硒、砷、汞、镉、六价铬、铅、氰化物、挥发酚、石油类、阴离子洗涤剂、硫化物、粪大肠菌群 23 项作为评价因子。

(2) 评价方法

①地表水污染程度采用综合污染指数法进行评价，该方法是国内应用范围最广、较为成熟的一种评价方法。国内各级环保部门在进行河流水质评价时一般都采用综合污染指数法。具体评价方法按公式 3-1、3-2 分别计算单项污染指数和平均污染指数，

$$P_i = \frac{C_i}{C_0} \quad 3-1$$

$$\bar{P} = \frac{\sum P_i}{n} \quad 3-2$$

式中： P_i ——单项污染指数；
 $\bar{P}$ ——平均污染指数；
 C_i ——第 i 个参评项目的实测值；
 C_0 ——第 i 个参评项目的标准值，取《地表水水质标准》（GB3838-2002）中Ⅲ类水标准值；
 n ——参评项目个数。

依据单项污染指数将单项污染程度划分为五级，各分级界限值见表 3-19。

表 3-19 地表水单项污染指数级别分类表

级别	无污染	轻污染	中等污染	重污染	严重污染
P_i	≤ 0.4	0.4~1.0	1.0~2.0	2.0~5.0	> 5.0

依据平均污染指数，将监测点水体综合污染程度划分为六级，平均污染指数分级（综合污染程度分级）界限值见表 3-20。

表 3-20 地表水平均污染指数级别分类表

综合污染程度分级	清洁	尚清洁	轻污染	中污染	重污染	严重污染
$\bar{P}$	≤ 0.2	0.2~0.4	0.4~0.7	0.7~1.0	1.0~2.0	> 2.0

②对于评价标准为区间的 pH 值，污染指数按公式 3-6、3-7 计算：

$$I_{pH} = \frac{7.0 - pH}{7.0 - pH_{sd}} \quad pH \leq 7 \quad 3-6$$

$$I_{pH} = \frac{pH - 7.0}{pH_{su} - 7.0} \quad pH > 7 \quad 3-7$$

式中： I_{pH} --pH 值的污染指数；

pH --pH 值监测值；

pH_{sd} --标准中 pH 值的上限值；

pH_{su} --标准中 pH 值的下限值。

③对于溶解氧，因三组水样中溶解氧监测值大于Ⅲ类水标准值，因此采用公式 3-8 计算其单项污染指数：

$$P_i = \frac{|DO_{\text{饱}} - DO_i|}{DO_{\text{饱}} - DO_{\text{标}}} \quad 3-8$$

式中： $CO_{\text{饱}}$ --监测温度下的饱和溶解氧，取 8.41；

CO_i --地表水实测值；

$CO_{\text{标}}$ --地表水溶解氧Ⅲ类水质标准。

④根据地表水检测报告，23 项检测因子中部分检出结果低于检出限（在检出限后面加“L”表示）。根据《地表水和污水监测技术规范》（HJ/T91-2002），当低于方法检出限时，报所使用方法的检出限值，并加标志位“L”，统计污染总量时以零计；根据《水环境监测规范》（SL219-98），当测定结果低于分析方法的最低检出浓度时，用“DL”表示，并按 1/2 最低检出浓度值参加统计处理。综合考虑，此次对检出结果低于检出限的评价因子，在按上述方法评价时，按 1/2 检出值计算。

(3) 评价结果

根据以上地表水污染评价方法，分别进行单项污染指标评价和综合污染指标评价，具体结果见表 3-21。

从表 3-20 可以看出，矿区内 5 组地表水样平均污染指数均小于 0.4，其中 1 组小于 0.2，属于清洁，其他均为尚清洁。

从单项污染指数上看，5 组水样中 CO_2 、氟化物和铅单项污染指数介于 0.55-0.85，均为轻污染级别；有 4 组水样 BOD_5 单项污染指数介于 0.4-1.0 之间，属于轻污染级别（3#为污染物级别）。1#水样有 6 项检测因子为轻污染，分别为 CO_2 、 BOD_5 、氨氮、总氮、氟化物和铅，其他均为无污染。2#水样有 8 项检测因子为轻污染，分别为溶解氧、 CO_2 、 BOD_5 、氨氮、总氮、氟化物、六价铬和铅，

其他均为无污染。3#水样有 3 项检测因子为轻污染，分别为 COD、氟化物和铅，其他均为无污染。4#水样有 6 项检测因子为轻污染，分别为 COD、BOD₅、氨氮、总氮、氟化物和铅，其他均为无污染。5#水样有 5 项检测因子为轻污染，分别为溶解氧、COD、BOD₅、氟化物和铅，其他均为无污染。

5 组水样中部分 COD、氨氮、总氮轻污染，与矿区农业污染、农村生活污水（洗涤用品）有关，并导致水体富营养化。氟化物出现轻污染主要与地表水长期冲刷、溶蚀河沟床及两岸出露基岩有关，基本属于自然因素。5 组水样中石油类检测值均小于检出限，单项污染指数均小于 0.4，属于无污染级别，且 5 组水样平均污染指数均小于 0.3，污染程度为清洁-尚清洁。可见现状区内石油开发建设对地表水影响程度较轻。

2) 地下水污染现状

此次共采集 7 组地下水水样（附件四），其中浅层地下水水样 2 组，白垩系环河组地下水水样 3 组，洛河组地下水水样 2 组，各水样具体位置及取样层位见前表 3-14。

(1) 评价方法

采用综合指数法进行地下水污染评价，即先采用单项指标污染指数进行单因子污染指数计算，再根据该项因子污染指数和各单项组分评分值平均值、最大值计算多项指标污染指数，最后根据该指数进行评价。

① 单项指标污染指数法

该方法具体是先求出单项指标污染指数，再求得多项指标污染指数。采用下面公式进行计算：

$$I = \frac{C}{C_0} \quad 3-9$$

式中：I——某项污染物的污染指数；

C——某项污染物的实测含量；

C₀——某项污染物的背景值或标准监测方法的方法检出限。

此次评价以《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中的Ⅲ类水作为检出限值进行评价，高锰酸钾指数采用标准中的耗氧量Ⅲ类水作为检出限值评价，石油类采用《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中Ⅲ类水限值 0.05 作为检出限值评价。

表 3-21 矿区地表水现状污染评价表																											
编号	位置	项目	PH	溶解氧	高锰酸盐指数	COD	BOD ₅	氨氮	总磷	总氮	铜	锌	氟化物	硒	砷	汞	镉	六价铬	铅	氰化物	挥发酚	石油类	阴离子洗涤剂	硫化物	粪大肠菌群（个/L）	平均污染指数	污染程度
1#	林镇乡十八铜湾	实测值	7.19	7.16	1.21	16	2.64	0.405	0.06	0.672	0.0005	0.025	0.67	0.0002	0.0009	0.00002	0.0015	0.014	0.025	0.002	0.00015	0.005	0.025	0.009	80	0.254	尚清洁
		标准值	6~9	5	6	20	4	1	0.2	1	1	1	1	0.01	0.05	0.0001	0.005	0.05	0.05	0.2	0.005	0.05	0.2	0.2	10000		
		单项污染指数	0.095	0.367	0.202	0.800	0.660	0.405	0.300	0.672	0.001	0.025	0.670	0.020	0.018	0.200	0.300	0.280	0.500	0.010	0.030	0.100	0.125	0.045	0.008		
		单项污染级别	无污染	无污染	无污染	轻污染	轻污染	轻污染	无污染	轻污染	无污染	无污染	轻污染	无污染	无污染	无污染	无污染	无污染	轻污染	无污染	无污染	无污染	无污染	无污染	无污染	无污染	
2#	林镇乡白家湾	实测值	7.22	6.94	0.95	12	1.66	0.764	0.080	0.905	0.0005	0.025	0.52	0.0002	0.00076	0.00002	0.0015	0.026	0.025	0.002	0.00015	0.005	0.025	0.010	2	0.270	尚清洁
		标准值	6~9	5	6	20	4	1	0.2	1	1	1	1	0.01	0.05	0.0001	0.005	0.05	0.05	0.2	0.005	0.05	0.2	0.2	10000		
		单项污染指数	0.11	0.431	0.158	0.600	0.415	0.764	0.400	0.905	0.0005	0.025	0.520	0.020	0.015	0.200	0.300	0.520	0.500	0.010	0.030	0.100	0.125	0.050	0.000		
		单项污染级别	无污染	轻污染	无污染	轻污染	轻污染	轻污染	无污染	轻污染	无污染	无污染	轻污染	无污染	无污染	无污染	无污染	轻污染	轻污染	无污染	无污染	无污染	无污染	无污染	无污染	无污染	
3#	林镇乡二连渠	实测值	7.18	7.19	1.64	11	1.45	0.194	0.01	0.28	0.0005	0.025	0.74	0.0002	0.00052	0.00002	0.0015	0.009	0.025	0.002	0.00015	0.005	0.025	0.008	330	0.194	清洁
		标准值	6~9	5	6	20	4	1	0.2	1	1	1	1	0.01	0.05	0.0001	0.005	0.05	0.05	0.2	0.005	0.05	0.2	0.2	10000		
		单项污染指数	0.09	0.358	0.273	0.550	0.363	0.194	0.050	0.280	0.0005	0.025	0.740	0.020	0.010	0.200	0.300	0.180	0.500	0.010	0.030	0.100	0.125	0.040	0.033		
		单项污染级别	无污染	无污染	无污染	轻污染	无污染	无污染	无污染	无污染	无污染	无污染	轻污染	无污染	无污染	无污染	无污染	无污染	轻污染	无污染	无污染	无污染	无污染	无污染	无污染	无污染	
4#	林镇乡玉子庄	实测值	7.24	7.11	1.61	17	2.04	0.425	0.07	0.632	0.0005	0.025	0.68	0.0002	0.00074	0.00002	0.0015	0.015	0.025	0.002	0.00015	0.005	0.025	0.003	220	0.255	尚清洁
		标准值	6~9	5	6	20	4	1	0.2	1	1	1	1	0.01	0.05	0.0001	0.005	0.05	0.05	0.2	0.005	0.05	0.2	0.2	10000		
		单项污染指数	0.12	0.381	0.268	0.850	0.510	0.425	0.350	0.632	0.0005	0.025	0.680	0.020	0.015	0.200	0.300	0.300	0.500	0.010	0.030	0.100	0.125	0.013	0.022		
		单项污染级别	无污染	无污染	无污染	轻污染	轻污染	轻污染	无污染	轻污染	无污染	无污染	轻污染	无污染	无污染	无污染	无污染	无污染	轻污染	无污染	无污染	无污染	无污染	无污染	无污染	无污染	
5#	林镇乡七里店	实测值	7.20	6.83	1.24	14	1.97	0.097	0.04	0.185	0.0005	0.025	0.59	0.0002	0.00064	0.00002	0.0015	0.011	0.025	0.002	0.00015	0.005	0.025	0.006	340	0.202	尚清洁
		标准值	6~9	5	6	20	4	1	0.2	1	1	1	1	0.01	0.05	0.0001	0.005	0.05	0.05	0.2	0.005	0.05	0.2	0.2	10000		
		单项污染指数	0.1	0.463	0.207	0.700	0.493	0.097	0.200	0.185	0.0005	0.025	0.590	0.020	0.013	0.200	0.300	0.220	0.500	0.010	0.030	0.100	0.125	0.028	0.034		
		单项污染级别	无污染	轻污染	无污染	轻污染	轻污染	无污染	无污染	无污染	无污染	无污染	轻污染	无污染	无污染	无污染	无污染	无污染	轻污染	无污染	无污染	无污染	无污染	无污染	无污染	无污染	

对于评价标准为区间的 pH 值，污染指数按公式 3-10、3-11 计算：

$$I_{\text{pH}} = \frac{7.0 - \text{pH}}{7.0 - \text{pH}_{\text{sd}}} \quad \text{pH} \leq 7 \quad 3-10$$

$$I_{\text{pH}} = \frac{\text{pH} - 7.0}{\text{pH}_{\text{su}} - 7.0} \quad \text{pH} > 7 \quad 3-11$$

式中： I_{pH} ——pH 值的污染指数；

pH ——pH 值监测值；

pH_{sd} ——标准中 pH 值的上限值；

pH_{su} ——标准中 pH 值的下限值。

②多项指标污染指数法

求得某项污染物的单项污染指数之后，通过以下公式计算出多项指标

（综合）污染指数：

$$PI = \sqrt{\frac{\bar{I}^2 + I_{\text{max}}^2}{2}} \quad 3-12$$

$$\bar{I} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n I_i \quad 3-13$$

式中： $\bar{I}$ ——各单项组分评分值 I_i 的平均值；

I_{max} ——单项组分评分值 I_i 的最大值；

PI ——多项指标污染指数；

n ——项数。

根据 PI 值计算结果，按表 3-22 规定划分地下水污染级别。

表 3-22 地下水污染级别分类表

级别	未污染	轻微污染	中等污染	严重污染
PI	$PI \leq 1$	$1 < PI \leq 2.5$	$2.5 < PI \leq 5$	$PI > 5$

(2)评价因子

此次评价在矿区共取水样 7 组（附件四），选取 pH、总硬度、溶解性总固体、高锰酸钾指数、氨氮、氯化物、硝酸盐、亚硝酸盐、氟化物、挥发酚、硫化物、石油类共 12 项作为评价因子。

(3)评价结果

根据上述评价方法，7 组浅层地下水污染评价结果如表 3-23 所示。从计算结果可以看出，7 组水样中有 5 组为轻微污染，占总数的 71.43%，有 2 组为未污

染，占总数的 28.57%。从不同层位地下水分析，2 组浅层潜水污染级别均为未污染，3 组白垩系环河组和 2 组洛河组地下水污染级别均为轻微污染。从单因子分析，主要超标物为氟化物（7 组水样全部超标）、总硬度（6 组超标）、溶解性总固体（3 组超标），污染指数最大为 2#水样中的总硬度，超标 1.61 倍，与石油开发建设有关的石油类污染因子均未超标。由此可见，南梁油田午 58 区现状石油开发对区内浅层地下水水质影响较轻，主要超标物与矿区特殊地层结构、含水层介质有关。

表 3-23 地下水污染评价统计表

序号	编号	$\bar{I}$	$I_{\max}$	PI	污染级别	层位
1	1#	0.39	1.23	0.910	未污染	潜水
2	2#	0.41	1.26	0.937	未污染	
3	3#	0.40	1.39	1.022	轻微污染	白垩系 环河组
4	4#	0.45	1.57	1.154	轻微污染	
5	5#	0.49	1.61	1.193	轻微污染	
6	6#	0.48	1.48	1.097	轻微污染	白垩系 洛河组
7	7#	0.43	1.46	1.077	轻微污染	

3) 土壤污染现状

全区采取土壤样 3 组，检测因子为 pH、有机质、铬、铅、锌和石油类共 6 项（表 3-24）。

表 3-24 土壤现状检测表

点 位	深度 (cm)	类别	浓度 (mg/kg)					
			pH	有机质	铬	铅	锌	石油类
1#	0~20	检测值	8.08	0.54	13.2	11.8	23.0	0.50
		超标倍数	/	/	0	0	0	0
2#	0~20	检测值	8.14	0.61	11.6	10.3	18.7	0.44
		超标倍数	/	/	0	0	0	0
3#	0~20	检测值	8.20	0.64	8.94	12.5	20.5	0.32
		超标倍数	/	/	0	0	0	0
无机物污染 (pH 值>7.5)			/	/	250 (旱地、菜地)	50 (菜地)	300	
有机物污染农业用地标准值 (土壤有机质含量≤20g/kg)								500

由表3-24可以看出：

(1) 土壤呈碱性，主要由于该区属干旱、半干旱气候，年降雨量小，土壤盐基饱和度较高。

(2) 土壤中铬、铅、锌均符合《土壤环境质量标准》（GB15618-2008）中当

pH值>7.5的无机物环境质量二级标准限值。

(3) 3组土样均有石油类检出,最高值0.50mg/kg,小于《土壤环境质量标准》(GB15618-2008)中当农业用地土壤有机质含量 $\leq 20\text{g/kg}$ 的有机物环境质量中石油烃总量二级标准限值。

通过对南梁油田午58区已有井场2017年以前生产环节的了解,油田开发导致了不同程度的环境污染,其污染源主要为落地原油污染、石油钻探中钻井岩屑及泥浆的污染、开采过程中油井附近石油原油抛散、采集原油的储油罐抛散、输油管线泄漏等点线污染源造成水土环境污染。本次调查显示,虽然所有井场和站场均已复垦,但曾经已建井场高含油的泥浆地、泥沙或油泥沙,在井场复垦中未完全清除干净,成为长期污染源,向环境中释放有毒有害污染物,对水土环境造成污染。根据现场调查并类比长庆油田其他类似油田情况,矿区已有井场污染面积在以油井为中心的40~60m半径范围之内,平均单井场污染面积约 1.24hm^2 ,现状油田开发对土壤环境污染严重。

综上分析,现状油田开发对评估区地表水、地下水水质影响较轻,对土壤环境影响严重。

2、水土环境污染预测

(1) 近期水土环境影响预测(2018-2022年)

① 施工期水土环境影响

A、钻井废水

钻井废水主要污染物包括SS、COD、石油类、盐类以及有机硫化物和有机磷化物等,一般每口井产生钻井废水 30m^3 。钻井废水全部排入井场防渗泥浆池中用于配制泥浆,钻井结束后泥浆池内上清液拉至新开钻井井场进行综合利用或运送至联合站采出水处理系统进行处理,不外排。预测钻井废水对水土环境污染较轻。

B、试油废水

施工期每口采油井产生的试油废水约为 $20\text{--}40\text{m}^3$,施工期将试油废水进罐统一收集后送往接转站采出水处理系统进行处理,达到采出水回注技术推荐指标要求后,回注地下,不外排。试油废水对水土环境污染较轻。

C、施工生活污水

施工生活污水工程高峰期时日产生生活污水量约为 5.5m^3 。由于井区施工分散,生活污水难以收集,施工场地设置旱厕,生活污水用于附近植被灌溉,不外排。

总体来看，生活污水生产量少，综合利用后，施工生活污水对水土环境污染较轻。

D、废弃钻井泥浆

废弃钻井泥浆含有大量的石油类物质，预测矿区单井实际产生废弃泥浆约47.70m³。为了保护水土不受污染，泥浆池进行防渗处理，并提高泥浆的重复利用率，钻井完成后，剩余废弃泥浆收集后用于其它井场钻井，防止废弃泥浆对土壤、地表水和地下水产生污染。因此，废弃钻井泥浆对水土环境污染较轻。

E、钻井岩屑

钻井岩屑与废泥浆采用固化无害化措施委托当地政府指定的具有相关资质的单位拉走处理，对水土环境污染较轻。

F、落地油

南梁油田午58区通过在井场地面铺设防渗布的措施全部回收落地油，回收后的落地油最终入罐储存，将对环境的影响降低到最低限度，落地油对水土环境污染较轻。

G、生活垃圾

施工场地产生的生活垃圾统一收集后，定期送环卫部门指定地点处置，对水土环境污染较轻。

②运营期水土环境影响

A、作业废水和油田采出水

在正常生产情况下，作业废水和采出水均经采出处理系统达标后回注油层，不排入地表水体，不会对地表水环境产生影响。为了防止事故状态下外泄原油和事故废水污染地表水体和土壤，在联合站罐区周围设置防火堤，事故状况下将原油和事故废水收集在防火堤内，原油经气液隔膜泵回收入罐，含油事故水分批送采出水处理系统处理。因此，运营期作业废水和油田采出水对水土环境污染较轻。

B、生活污水

项目在井区部设有生活污水处理装置，灌溉季节生活污水排入生活污水处理装置处理达标后用于站场绿化灌溉，非灌溉季节利用罐车将生活污水运至接转站采出水处理系统进行处理达标后回注。站场旱厕内粪便定期清掏作为农肥利用，少量生活污水经沉淀处理后用于绿化，不外排。因此，运营期生活污水对水土环境污染较轻。

C、落地油

井区开发过程中的少量落地油主要集中在井场内及其周边，井场采取了落地油回收处置等措施。丰水期或暴雨期降雨径流可能将极少量落地油带往地表水体，由于丰水期或暴雨期流量大、流速快，进入水体的少量落地油，短时间内完全混合，浓度迅速降低，对河流水质影响小。

在正常情况下，石油类的垂直下渗和水平扩散作用仅局限于石油污染物集中堆放地，土壤垂直污染范围一般不会超过 2m，因此也不会下渗污染地下水。井场周围石油类浓度水平及垂直分异特征不明显，经过及时发现、处理，石油类对土壤影响较轻。综上所述，落地油对水土环境污染较轻。

D、油泥

矿区将清灌油泥收集后采用密闭罐车运至井场用于注水井调剖，其它含油污泥，如原油带到地面的固体颗粒、采出水处理系统产生的污泥收集后送至位于站内的采出水处理区的污泥浓缩池进一步脱水，将含水率 50%左右的浓缩污泥由密闭罐车运送至最近有资质单位进行处置。油泥采取有效的处置措施，对周围环境影响小，对水土环境污染较轻。

E、生活垃圾

生产现场的生活垃圾有集中堆放点，定期用车送至环卫部门指定地点放置，因此生活垃圾对水土环境污染较轻。

综上，预测近期油田开发建设对矿区水土环境污染较轻。

(2) 中远期水土环境影响预测（2023-2043 年）

南梁油田午58区中远期将不再新建地面工程，运行期采取有效处理措施，作业废水和油田采出水、生活污水、落地油、油泥、生活垃圾均将得到有效处理与管控。

综上所述，预测中远期油田开发对水土环境污染较轻。

三、矿山土地损毁预测与评估

（一）土地损毁的环节和形式

1、土地损毁环节分析

通过对南梁油田午 58 区项目构成以及开采、施工工艺特点，逐一分析各环节产生土地损毁的可能性、损毁方式，如图 3-1 所示，各损毁环节的工艺流程与方式分析如表 3-25 所示。

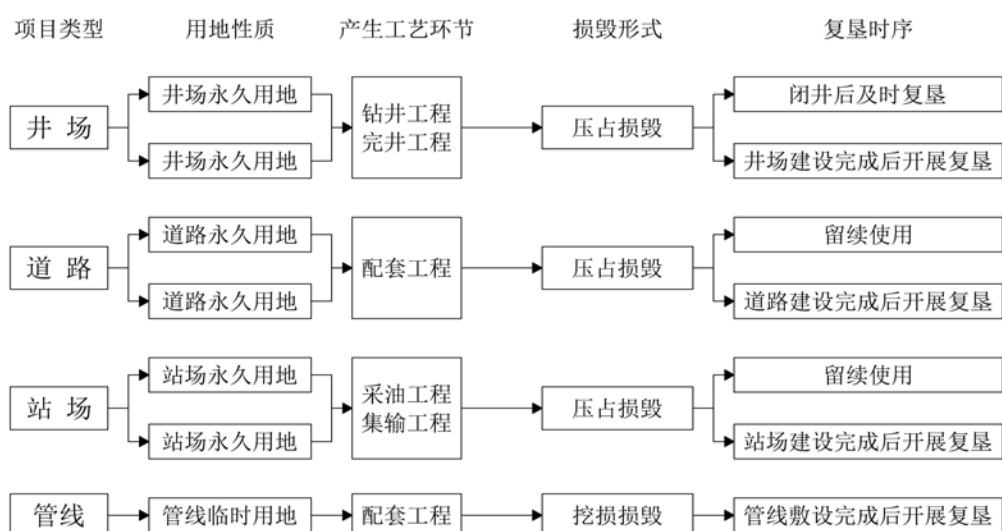


图 3-1 土地损毁环节与形式图

表 3-25 各建设项目损毁土地分析

项目构成	损毁流程	损毁方式分析
站场	修筑进场道路、站场施工前先进行土地清理平整，利用原始地形的自然优势，进行移挖作填，平整以机械为主，修建过程主要为平整场地固化地面，修筑生产设施	作为留续使用的永久性建设用地，压占损毁土地
井场	首先对施工区进行整平，再对采油平台进行场地整平压实，便于大型打井机器进入。在施工区一侧开挖泥浆池，进行防渗处理，用于存放打井泥浆，并对井泥进行无害化处理。打井及设备安装由专业施工队伍进行	钻井工程中产生的油污可能污染土地；井场临时损毁土地主要为压占损毁
道路工程	干线道路路基 6.5m，修筑前进行土地平整，铺设天然沙砾	服务期末将留续使用，损毁形式为压占土地
管线工程	管道采用分段施工开挖，管道一般地段均采用大开挖敷设方式，以机械施工，施工时自上而下分段分层进行开挖。施工时将表层土及下部土方分别堆置，先回填开挖生土，再回覆表土	施工过程中造成土地挖损损毁，挖损土方临时堆放造成土地压占损毁

2、各环节损毁形式

(1) 建设及运行过程中土地损毁及形式

1) 井场、站场建设对土地的损毁

A、钻井井场硬化对地面的损毁

钻井工程前期需进行钻井底座的硬化工程，将会改变土壤结构，地表植被也

将损毁，压占土地。B、施工期地面平整施工对地面土层和植被的损毁

施工前期土地平整会造成地面裸露，使出露的土层失去原有的保水能力，土地生产力下降，同时地表植被也被损毁。

C、工作区设施堆放及人工活动对土地的压占

施工完毕后的井场，工作区设施堆放及人工活动对土地的压占损毁。

D、生活区临时用地对土地的压占

在井场建设过程中，集装箱式野营房搭建生活区，会对土地形成一定的压占。土地压占面积较小。

E、钻井井座等设施硬化对地面的损毁

钻井工程前期需进行钻井底座的硬化工程，底座大小一般 $8 \times 8\text{m}$ ，将会改变土壤结构，地表植被也被损毁，压占土地。井场内抽油机进行水泥硬化：水泥硬化长度为 9.90m ，宽度为 2.80m ，深度为 0.30m 。

2) 道路建设对土地的损毁

矿区道路工程包括进站道路、井场道路。其中进站道路为干线道路，基宽 6.50m ，路宽 4.50m ，天然砂砾路面。道路施工过程中，土壤结构被损毁，造成压占损毁。道路征地预留施工设施堆放的临时用地宽度为 3.5m 。道路剖面设计见图 3-2。

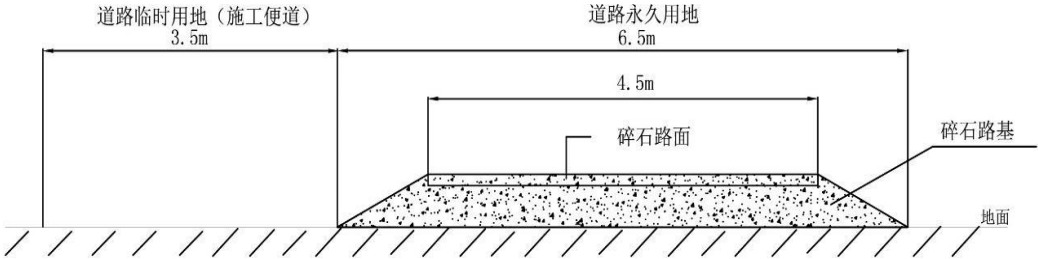


图 3-2 干线道路施工剖面图

3) 管线建设对土地的损毁

管线施工中开挖管沟、临时堆土都会对地表产生剧烈扰动，造成土壤的透水透气性能下降以及养分的流失，同时对地表植被也形成了损毁。管线敷设中采用分层开挖回填土方方式，使受扰动土地恢复到原地貌，尽量降低对所开挖区域的影响。管线施工作业带示意图如图 3-3 所示。

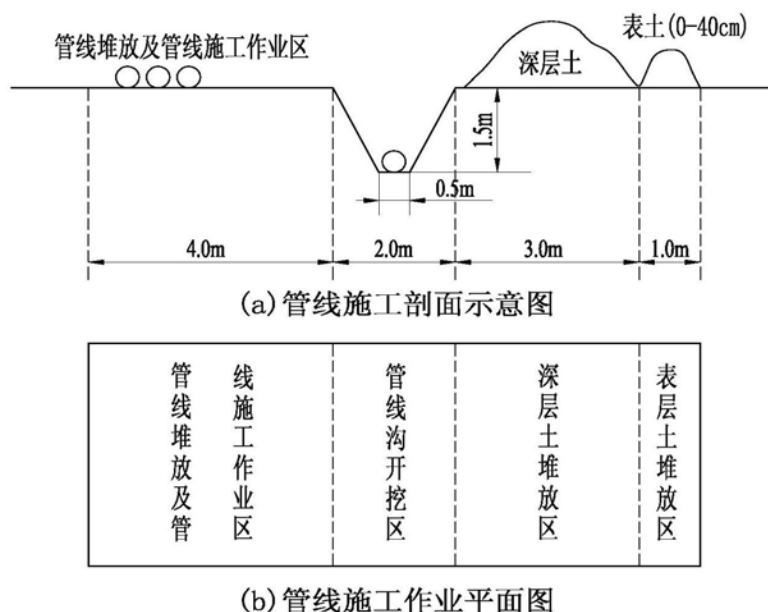


图 3-3 管线施工作业场区布置图

(2) 闭井时地面构筑物 and 设施处理对土地的损毁及形式

1) 井场：拟建井场地面以上的设施主要有围墙、管线、计量仪器等，这些设备在闭井时全部拆除运走，不会对土地造成损毁。闭井后进行最后封孔，对地面基本没有损毁。

2) 站场：主要对土地造成压占损毁，在随着南梁油田午 58 区的后续开采勘探，将会作为后续开发的基础设施而继续使用，本项目周期结束后仍将留续使用，本方案不进行复垦。

3) 管线：根据项目实际情况，管线在闭井后不予回收。主要为避免对地面造成二次扰动损毁，并将二次复垦，费用远远超过管件本身的价值。另外，管线中没有有害物质残留，不会对土地造成污染。

(3) 土地损毁时序

根据开发利用方案，南梁油田午 58 区在 2018-2019 年全面建成规划拟建项目，后续无规划工程。

根据上述矿山建设现状及规划方案，本项目井场损毁时间持续到油田服务期结束。道路用地随井场的修建而修建，井场生产结束后因站场及配套设施后续开发的需求将留续使用，站场及进站道路在本方案生产期结束后留续使用。井场进场道路在使用结束后及时开展复垦工作。管道用地在管道铺设完毕后及时开展复垦。南梁油田午 58 区油田土地损毁时序见表 3-26。

表 3-26 南梁油田午 58 区土地损毁时序表

项目	时序（年）			损毁形式
	2018-2019	2020-2037	2038-2042	
站场				压占
井场				压占
管线				挖损
道路				压占
输电线路				压占

3、预防控制措施

(1)井场预防控制措施

南梁油田午 58 区采用单井和丛式井布井方式，大大减少了永久占地和临时占地的数量，节约大量的道路建设、井场建设投资、节省地面空间，保护环境，相应减少了对土壤和生态环境的损毁。

在钻井过程中尽可能不建排污池，做到废弃物不落地，将其拉运到固定堆放物或者处理站，减少井场用地面积。井场施工结束时，及时恢复井丛区域及施工营地的植被；开展施工期环境监测，并将环境监测要求纳入施工组织设计中；加强施工期管理，有效管理和防范施工车辆、施工人员活动范围，减少施工对生态环境的影响。黄土丘陵区井场用地在完钻或闭井后，做好相应复垦工作，尽快恢复地表植被。

在运营的过程中项目采用密闭集输工艺，容易泄漏的关键危险部位采用先进设备和材料，防止泄露事故的发生。井场建成后内部布置排污池，对落地原油进行回收处理，及时检查处理机械设备，减轻对环境的影响，生产井在检修过程中也容易造成地表油污，需要将油污收集起来，统一处理，不慎污染的地表需要将污染的土壤剥离，并重新回填无污染的表土。

(2)管线预防控制措施

管道敷设的设计必须满足《油气集输设计规范》（GB 50350-2015）的要求，管道尽可能采用沟埋敷设，采用弹性敷设、现场冷弯、热煨弯管三种方式来满足管道变向安装要求，在满足最小埋深要求的前提下，管道纵向曲线尽可能减少设置弯管。

①管道采用全埋敷设，沟上组装焊接，管沟可机械开挖或人工开挖。

②优化设计，合理选择线路走向，减少管网长度，少占用土地，注意生态平衡。

③分层开挖土方，分层堆放于开挖管线一侧，分层、及时回填，恢复地表土壤。

④严格控制管沟开挖宽度以及工作业带宽度，避免土地资源浪费。

(3) 道路预防控制措施

①控制道路整平宽度以及工作业带宽度，避免土地资源浪费。

②合理选择线路走向，减少道路长度，节约土地注意生态平衡。

③严格控制道路施工范围，道路修筑过程以填方为主，填方过程中对卸载土料及时碾压，减少土方裸露时间，以免造成堆置土的流失及加速周围土壤的沙化。

(4) 场站临时用地预防控制措施

①优化设计，减少临时用地面积。

②及时采取复垦措施，减轻对地表和植被的损毁。

(5) 污染物预防控制措施

针对土地复垦的污染物防控措施，主要包括地钻井期、生产期产生的废水、落地油及固体废弃物采取相应的预防控制措施。

① 钻井期

A、钻井过程产生的钻井废水尽可能地循环利用，完钻后剩余少量废水，贮存在井场泥浆池中，沉淀澄清后拉运至联合处理站，经污水处理系统处理后，配制钻井泥浆，不外排。

B、合理布置井场，挖好井场四周的界沟，选择合适的搬迁路线，合理布置钻井设备，减少井场占地面积。在易下渗的土壤（沙土）上钻井时，采取防渗和井场铺设木板和水泥地面的措施减少对井场范围土壤环境的污染。井队配备废油回收罐，将井场所有设备被更换的润滑油，清洗零部件排放的油料，以及所有能收集的油类，全部存放在回收罐内，集中处理，不允许随便丢弃，提高落地原油的回收率。提高钻井液的循环使用率，提高污水回用率，加强井控装置的管理，减少钻井事故的发生，加强井场环境管理及巡回检查，尽量减少油品和污水的跑、冒、滴、漏现象的发生。

② 生产期

A、南梁油田午 58 区采出原油在井场内不进行油气水分离，直接由油气集输管线输往联合站进行进一步的分离处理，处理达到《碎屑岩油藏注水水质推荐指标及分析方法》（SY/T5329-2012）中注水水质推荐指标后，通过注水管道回灌地

层以保持油层压力。所以各油井在采油过程中不产生生产废水。

B、油气集输过程在管道周围一定距离范围内设置管道安全区，禁止不利于管道安全的行为；一旦发生陆上油品泄漏事故，应立即采取应急措施，控制油品扩散，进行回收处理，减轻污染。

南梁油田午 58 区水处理工艺采用集中收集、集中转输工艺模式，生产污水全部进入联合处理站处理，处理达标后回注。

C、井下作业产生的废液、废水严格按照中国石油天然气总公司的要求，带罐作业，最大限度减少污染。

(6) 施工过程中预防控制措施

由于本项目线性施工以及井丛建设时井口周边扰动面积较大，施工过程中极易沿施工扰动区向周边扩散形成土壤结构改变、植被退化等土地退化事件，因此施工过程中应采取相关措施控制施工扰动面积，减少土地损毁程度，施工结束后尽快实施治理措施，以减少施工区的水土流失时间。施工期间应严格控制施工扰动范围，在工程地质允许的情况下尽量减少开挖管沟的宽度，减少土方量；施工车辆应严格在划定的施工道路上行驶。优化施工布局尽量减少施工临时用地，加强工程管理，优化施工组织方案，尽量减少施工扰动面的裸露时间，尤其对于管道开挖和安装，尽量避免大长度同时开挖，分段施工分段安装，以减少开挖土料堆置时间。优化施工工艺，总结和推广可减少水土流失的施工方法，尽量减少施工期间水土流失量。施工结束后应提高防护标准尽快治理。

(二) 已损毁各类土地现状

1、已损毁土地

南梁油田午 58 区已损毁土地主要由井场、站场、管线及道路建设引起，已损毁土地范围依据已建工程勘测定界报告确定，将其范围与第二次全国土地调查数据进行叠加计算，得到已损毁土地各地类面积。具体如下：

(1) 井场

本项目已建井场 26 座，井场类型有单井井场和丛式井场两种，其中单井井场 15 座，丛式井场 11 座。井场地面造成主要损毁形式为压占损毁，压占时间较长，对土壤理化性质影响较大，损毁程度为重度。根据第二采油厂勘测定界成果资料，已建井场损毁土地类型按二级地类划分为旱地、有林地、其他草地及采矿

用地（表 3-27），损毁土地面积合计 18.3815hm²，其中临时用地面积 9.62hm²，永久用地面积 8.7615hm²。

表 3-27 已建井场损毁地类面积汇总表

用地项目	地 类		永久用地 (hm ²)	临时用地 (hm ²)	小计 (hm ²)	合计 (hm ²)
井场	一级地类	二级地类				
	01 耕地	013 旱地	2.7896	3.5004	6.2900	6.2900
	03 林地	031 有林地	3.8447	3.2983	7.1430	7.1430
	04 草地	043 其他草地	1.8770	2.8213	4.6983	4.6983
	20 城镇村及工矿用地	204 采矿用地	0.2674	0.0000	0.2674	0.2674
总 计			8.7615	9.6200	18.3815	18.3815

（2）站场

截止目前，南梁油田午 58 区已建场站 1 座，为午 58 井场保障点，根据勘测定界资料成果，已建站场用地面积合计 0.56hm²，其中永久用地 0.32hm²，临时用地 0.24hm²（表 3-28），站场临时用地对土地损毁形式为压占损毁，对土壤理化性质影响较大，损毁程度为重度，站场临时用地损毁土地类型以二级地类划分为旱地、其他草地。

表 3-28 已建站场损毁地类面积汇总表

用地项目	地 类		永久用地 (hm ²)	临时用地 (hm ²)	合计 (hm ²)
站场	一级地类	二级地类			
	01 耕地	013 旱地	0.3200	0.0547	0.3747
	04 草地	043 其他草地	0.0000	0.1853	0.1853
总 计			0.3200	0.2400	0.5600

（3）管线

本项目已建管线分为注水管线、集油管线，作业施工带宽度为 10m。管道铺设改变土壤结构，对土地造成挖损损毁，最大开挖深度 1.5m，损毁程度为中度。根据勘测定界资料统计成果，已建管线临时用地损毁土地类型按二级地类划分为旱地、有林地、其他林地、人工牧草地、其他草地、及内陆滩涂用地（表 3-29），损毁土地面积合计 15.50hm²。

（4）道路

本项目已建道路为井场道路。本项目已建井场道路总长为 10.85km，永久用地宽度 4.5m。道路对土地产生压实改变理化性质，损毁程度为重度。根据勘测定界资料统计成果，已建道路损毁土地类型按二级地类划分为旱地、有林地、其

他林地、其他草地及内陆滩涂（表 3-30），损毁土地面积合计 4.7610hm²，为永久用地面积。

表 3-29 已建管线损毁地类面积汇总表

用地项目	地 类		临时用地 (hm ²)	合计 (hm ²)
管线	一级地类	二级地类		
	01 耕地	013 旱地	2.3353	2.3353
	03 林地	031 有林地	0.7868	5.4190
		033 其他林地	4.6322	
	04 草地	042 人工牧草地	3.3516	7.3474
		043 其他草地	3.9958	
	11 水域及水利设施用地	116 内陆滩涂	0.3983	0.3983
总 计			15.5000	15.5000

表 3-30 已建道路损毁地类面积汇总表

用地项目	地 类		永久用地 (hm ²)	合计 (hm ²)
道路	一级地类	二级地类		
	01 耕地	013 旱地	0.8388	0.8388
	03 林地	031 有林地	0.5727	2.1798
		033 其他林地	1.6062	
	04 草地	043 其他草地	1.4958	1.4958
	11 水域及水利设施用地	116 内陆滩涂	0.2475	0.2475
总 计			4.7610	4.7610

2、已复垦情况

本项目已复垦土地主要包括已建井场临时用地（9.62hm²）、已建管线临时用地（15.5hm²）、已建站场临时用地（0.24hm²）。原有土地利用类型为旱地、有林地、其他林地、人工牧草地、其他草地及内陆滩涂（表 3-31）。已复垦土地面积 25.36hm²。

表 3-31 已损坏临时用地地类统计表

用地项目	地 类		临时用地 (hm ²)	合计 (hm ²)
已建工程	一级地类	二级地类		
	01 耕地	013 旱地	5.8904	5.8904
	03 林地	031 有林地	1.0812	8.7173
		033 其他林地	7.6361	
	04 草地	042 人工牧草地	3.3516	10.3540
		043 其他草地	7.0024	
	11 水域及水利设施用地	116 内陆滩涂	0.3983	0.3983
总 计			25.3600	25.3600

主要采取工程措施如下：

1) 土壤翻耕措施

针对复垦地类为耕地的区域采取土壤翻耕，翻耕深度为 40cm，采取主要工具为拖拉机和三铧犁进行翻耕。

2) 土地平整

对井场临时用地中有林地、其他草地、内陆滩涂等区域，以及管线铺设完成后主要采取复垦措施为土地平整，主要采取推土机进行削高填低处理。

3) 植被种植

经现场调查井场临时用地、站场临时用地已复垦林地区域主要种植松树以及柠条，草地主要为沙打旺、冷蒿以及骆驼蓬等植被。林地种植密度为行距 2m，株距 2m。灌木林地种行距 1.5m，株距 1m，草地种植区成活率约为 85%。

(三) 拟损毁土地预测与评估

1、井场

根据开发利用方案，南梁采用午 58 区规划至 2019 年底新建钻井 170 口，新建井场 32 座，其中单井井场 8 座，其中单井井场 8 座，4 井式丛式井场 2 座，5 井式丛式井场 2 座，6 井式丛式井场 3 座，7 井式丛式井场 10 座，8 井式丛式井场 7 座。后续无规划工程建设。

根据《石油天然气工程项目建设用地指标》(2009 年 4 月) 要求，结合南梁油田午 58 区实际建井情况，钻井深度在 3000m 以内的单井井场征地面积为 2475m²，规格为 55m×45m，同一井场每增加一口井，用地面积在单井井场用地面积基础上增加 20%。为方便施工，每座井场设 0.37hm² 的临时用地。

规划拟建井场损毁地类详见表 3-32、表 3-33。

表 3-32 规划拟建井场一览表

井场				面积 (hm ²)		
工程	类型	井场征地面积 (m ² /座)	数量 (座)	永久占地面积	临时占地面积	合计
新建井场	单井井场	2475	8	1.9800	2.9600	4.9400
	4 井式丛式井场	3960	2	0.7920	0.7400	1.5320
	5 井式丛式井场	4455	2	0.8910	0.7400	1.6310
	6 井式丛式井场	4950	3	1.4850	1.1100	2.5950
	7 井式丛式井场	5445	10	5.4450	3.7000	9.1450
	8 井式丛式井场	5940	7	4.1580	2.5900	6.7480
	小计			14.7510	11.8400	26.5910

表 3-33 规划拟建井场损毁土地类型面积一览表

用地项目	地 类		永久用地 (hm ²)	临时用地 (hm ²)	小计 (hm ²)	合计 (hm ²)
	一级地类	二级地类				
井场	01 耕地	013 旱地	5.8476	6.2137	12.0604	12.0604
	03 林地	031 有林地	1.2470	0.8964	2.1434	6.7693
		033 其他林地	3.2470	1.3789	4.6259	
	04 草地	043 其他草地	4.4103	3.3510	7.7613	7.7613
总 计			14.7510	11.8400	26.5910	26.5910

2、道路

(1) 进站道路

本项目拟建主干线道路 4 条，共计 19.8km，具体方案如下：

山八接转注水站进站道路：起点接油田沥青道路，终于拟建站，道路全长 5.3km，干线标准。增压站点道路，本次拟建增压点道路 3 条，共计 14.5km。

路基/路面设计：路基宽 6.5m，路面宽为 4.5m，两侧路肩各 1.0m。路拱横坡：路面 3%，路肩 4%，路面结构采用 16cm 天然砂砾石。

(2) 井场道路和施工便道

根据开发利用方案，南梁油田午 58 区规划 2018-2019 年新建井场道路合计 11.08km，路基宽 4.5m，路面宽为 3.5m，两侧路肩各 0.5m。路面结构采用素土。

为便于施工，南梁油田午 58 区修建临时施工便道，宽 4m，总长度为 5.2km。

拟建道路工程损毁地类面积详见表 3-34、表 3-35。

表 3-34 南梁油田午 58 区道路工程占地技术指标表

道路			长度 (km)	路基宽度 (m)	占地面积(hm ²)		
					永久用地	临时用地	合计
新建工程	2018-2019年	进站路	19.8	6.5	12.8700	0.0000	12.8700
		进井路	11.08	4.0	4.9860	0.0000	4.9860
		施工便道	5.2	4.0	0.0000	2.0800	2.0800
合计					17.8560	2.0800	19.9360

表 3-35 规划拟建道路损毁土地类型面积一览表

用地项目	地 类		永久用地 (hm ²)	临时用地 (hm ²)	小计 (hm ²)	合计 (hm ²)
	一级地类	二级地类				
道路	01 耕地	013 旱地	6.5341	0.4985	7.0326	7.0326
	03 林地	031 有林地	0.4544	0.0000	0.4544	1.4912
		033 其他林地	1.0368	0.0000	1.0368	
	04 草地	043 其他草地	8.4461	0.7466	9.1927	9.1927
	11 水域及水利设施用地	116 内陆滩涂	1.3846	0.8349	2.2195	2.2195
总 计			17.8560	2.0800	19.9360	19.9360

3、管线

根据开发利用方案，南梁油田午 58 区规划 2018-2019 年新建管线 180.5km，其中输油管线 15km，集油管线 14km，出油管线 58km，输气管线 15km，注水干线 53km，注水支线 25.5km，施工作业带宽度为 10m，全部为临时用地，详见表 3-36。

表 3-36 拟建管线损毁地类面积汇总表

序号	工程内容	规格	单位	数量
1	输油管线	1.245N- Φ 114 $\times$ 4.5	km	15
2	集油管线	1.245N- Φ 89 $\times$ 4.0	km	6
		1.245N- Φ 76 $\times$ 4.0	km	8
3	出油管线	1.245N- Φ 60 $\times$ 4.0	km	58
4	输气管线	1.245N- Φ 89 $\times$ 4.0	km	15
5	注水干线	非金属管线，DN125，PN250	km	3
		非金属管线，DN100，PN250	km	8
		非金属管线，DN80，PN250	km	12
		非金属管线，DN65，PN250	km	30
6	注水支线	非金属管线，DN40，PN250	km	25.5
合计				180.5

南梁油田午 58 区拟建管线采用地下埋设方式，其埋设深度为 1.50m，管材选用 20#无缝钢管。管线施工方式采取中间挖土、左侧堆放管线，并作为管线施工作业区，右侧堆放土壤，并将表层土和深层土分开堆放，便于分层回填土壤，不扰乱土壤结构。

拟建管线临时用地损毁地类详见表 3-3, 7。

表 3-37 拟建管线损毁地类面积汇总表

用地项目	地 类		临时用地 (hm^2)	合计 (hm^2)
	一级地类	二级地类		
管线	01 耕地	013 旱地	42.7966	42.7966
	03 林地	031 有林地	20.3344	35.5645
		033 其他林地	15.2301	
	04 草地	042 人工牧草地	8.4625	97.6078
		043 其他草地	89.1453	
	11 水域及水利设施用地	116 内陆滩涂	4.5311	4.5311
总 计			180.5000	180.5000

4、站场临时用地

根据开发利用方案，南梁油田午 58 区规划 2018-2019 年新建山八接转注水

站 1 座，新建增压点 3 座（表 3-38）。总占地面积 4.4540hm²，其中永久占地面积 2.9740hm²，临时占地面积 1.4800hm²，拟建站场临时用地损毁地类详见表 3-39。

表 3-38 南梁油田午 58 区拟建站场工程占地技术指标表

站场			数量 (座)	面积(hm ²)		
				永久占 地面积	临时占 地面积	合计
新建工程	2018 - 2019 年	山八接转注水站	1	1.4864	0.3700	1.8564
		增压点	3	1.4876	1.1100	2.5976
		小计	4	2.9740	1.4800	4.4540

表 3-39 规划拟建站场临时用地损毁土地类型面积一览表

用地 项目	地 类		永久用地 (hm ²)	临时用地 (hm ²)	小计 (hm ²)	合计 (hm ²)
	一级地类	二级地类				
站场	01 耕地	013 旱地	0.5318	0.3676	0.8994	3.5546
	04 草地	042 人工牧草地	0.8526	0.0578	0.9104	
		043 其他草地	1.5896	1.0546	2.6442	
总 计			2.9740	1.4800	4.4540	4.4540

6、土地损毁评估

本项目拟损毁土地包括拟建井场用地、管线用地、道路用地及站场用地。损毁方式为压占。本项目土地损毁具有点多面广，单一站场损毁土地较小，井场用地长期压占土地，导致土壤理化性质产生改变。损毁评估结果为重度损毁。井场临时用地主要为临时生活点、建设设备等对土地造成的压占，压占时间相对较短，损毁后采取翻耕等手段即可达到恢复，损毁评估结果为中度。本项目管线为地面铺设，管道对地面压占面积较小，施工期对地表植被影响时间短损毁程度较轻，施工结束后通过清理、回填措施即可恢复为原有地类，故损毁评估结果为轻度。道路临时用地为施工便道，施工期对土地造成压实，减少土壤孔隙度，对土壤理化性质影响较大，损毁评估结果为重度。各项目损毁程度分析见表 3-40、图 3-4。

表 3-40 南梁油田午 58 区拟损毁土地评估一览表

类 别	临时用地	永久用地	损毁形式	评估结果
站场临时用地	施工期临时生活点		压占	中度损毁
井 场		井场工作区	压占	重度损毁
	临时生活点等		压占	中度损毁
道 路	施工便道		压占	重度损毁
		道路路基	压占	重度损毁
管 线	施工作业带范围		挖损	轻度损毁

**

图 3-4 矿区土地损毁预测图

四、矿山地质环境治理分区与土地复垦范围

（一）矿山地质环境保护与恢复治理分区

1、分区原则与方法

1) 分区原则

根据矿山地质环境影响现状分析、矿山地质环境影响评估结果，综合考虑矿山开发设计方案和矿山地质环境问题，对南梁油田午 58 区矿山地质环境治理进行分区，分区原则如下：

(1) 矿山地质环境保护与恢复治理分区应包括整个矿山地质环境影响评估范围；

(2) 矿山地质环境保护与恢复治理方案分区因素包括矿山地质灾害、采矿活动对含水层的影响、采矿活动对地形地貌景观的破坏、采矿活动对水土环境污染影响等，依据上述因素的危害或影响程度进行分区；

(3) 按“就大不就小、就高不就低”、“区内相似，区际相异”原则综合确定矿山地质环境治理分区；

(4) 阐述防治区的面积，区内存在或可能引发的矿山地质环境问题的类型、特征及其危害，以及矿山地质环境问题的防治措施等。

2) 分区方法

在对地质灾害、含水层、地形地貌景观、水土环境污染影响和破坏现状与预测评估的基础上，根据防治难易程度，对矿山地质环境保护与恢复治理进行分区。选取地质灾害、含水层、地形地貌景观、水土环境污染现状与预测评估结果作为分区指标，利用叠加法进行分区，分区标准见表 3-41。

表 3-41 矿山地质环境治理分区表

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

2、分区评述

根据上述确定的分区原则和量化指标，遵循以人为本的原则，综合矿山地质环境影响现状评估和与预测评估结果，对生态环境、资源和重要建设工程及设施

的破坏与影响程度、地质灾害危险性大小、危害对象和矿山地质环境问题的防治难度，并依据国土资源部《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T0223-2011）中附录 F（矿山地质环境保护与恢复治理分区）中的指标，将评估区范围内的区域分为三类，分别为重点防治区、次重点防治区、一般防治区，具体见表 3-42。

1) 重点防治区

共划分四个重点防治区，分别为站场重点防治区（ I_1 ）、井场重点防治区（ I_2 ）、管线重点防治区（ I_3 ）、道路重点防治区（ I_4 ），重点防治区面积合计 245.3235 hm^2 ，占整个评估区面积的 3.22%。

(1) 站场重点防治区（ I_1 ）

该区分布面积为 4.7740 hm^2 ，占整个评估区面积的 0.0%，占用地类主要为耕地及草地，矿山地质环境问题主要为对地形地貌景观的破坏。预测拟建站场引发地质灾害的危险性为中等。矿山开采期间，该区内将继续保持占用破坏土地资源的状态，可以加强地质环境监测。

(2) 井场重点防治区（ I_2 ）

该区为已建及拟建井场，分布面积为 35.3525 hm^2 ，占整个评估区面积的 0.46%，占用地类主要为耕地、林地及草地，矿山地质环境问题主要为对地形地貌的破坏，其影响程度为严重。预测拟建井场引发地质灾害的危险性中等，矿山开采期间，该区内将继续保持占用破坏土地资源的状态，可以加强地质环境监测。闭井后，可采取清基、植被恢复等治理措施。

(3) 管线重点防治区（ I_3 ）

该区为已建及拟建管线占地范围，分布面积为 180.5000 hm^2 ，占整个评估区面积的 2.37%，占用地类主要为耕地、林地、草地及其他土地，矿山地质环境问题主要为对地形地貌的破坏，其影响程度为严重。主要采取监测、植被恢复措施。

(4) 道路重点防治区（ I_4 ）

该区为已建及拟建道路，分布面积为 24.6970 hm^2 ，占整个评估区面积的 0.32%，占用地类主要为耕地、林地及草地，矿山地质环境问题主要为对地形地貌的破坏，其影响程度为严重。可采取监测、清基、植被恢复等措施。

2) 黄土湿陷次重点防治区（II）

该区分布于已建及拟建矿山工程场地周边受黄土湿陷影响区域，分布面积为

表 3-42 南梁油田午 58 区矿山地质环境治理分区及防治措施表

矿山地质环境保护与恢复治理分区				主要地质环境问题	防治措施
分区级别	编号	分区名称	面积 (hm ²)		
重点防治区	I ₁	站场重点防治区	4.7740	已建及拟建站场破坏地形地貌景观影响程度为严重,拟建站场引发地质灾害危险性中等。	监测、示警及临时工程
	I ₂	井场重点防治区	35.3525	已建及拟建井场破坏地形地貌景观影响程度严重,对水土环境影响程度严重,拟建井场引发地质灾害危险性中等。	1. 监测; 2. 闭矿后清基; 3. 植被恢复。
	I ₃	管线重点防治区	180.5000	已建及拟建管线破坏地形地貌景观影响程度严重	1. 监测; 2. 覆土、场地平整; 3. 植被恢复。
	I ₄	道路重点防治区	24.6970	已建及拟建道路破坏地形地貌景观影响程度严重,拟建道路引发地质灾害危险性中等。	1. 监测、示警及临时工程; 2. 不再留续使用道路清基、植被恢复
次重点防治区	II	黄土湿陷次重点防治区	64.3500	矿山已建、拟建工程场地周边黄土湿陷影响程度较严重区	
一般防治区	III	一般防治区	7303.3265	其它区,矿山地质环境影响程度较轻	
合 计			7613.0000		

64.35hm²，占整个评估区面积的0.85%。区内主要矿山地质环境问题为黄土湿陷地质灾害，其影响程度较严重。该区主要采取监测措施。

3) 其它区一般防治区(III)

该区分布面积7303.3265hm²，占整个评估区面积的95.93%。区内主要矿山地质环境问题为湿陷性黄土，其对矿山建设及生产影响程度较轻，该区无已建及拟建矿山工程布置，区内矿山活动对含水层、地形地貌景观、土地资源影响程度均为较轻。该区主要采取监测措施。

(二) 土地复垦区与复垦责任范围

由分析可知，复垦区分为永久性建设用地和损毁土地两部分。

永久性建设用地分为留续使用永久性建设用地（站场永久用地面积3.2940hm²，进站道路永久用地面积12.8700hm²）与不留续使用永久性建设用地（井场永久用地23.5125hm²，井场道路永久用地9.7470hm²），留续使用永久性建设用地面积16.1640hm²，不留续使用永久性建设用地面积33.2595hm²。

站场永久用地面积3.2940hm²，其中0.3200hm²为已损毁，拟损毁2.9740hm²。

进站道路永久用地面积12.8700hm²，其中0hm²为已损毁，拟损毁12.8700hm²。

井场道路永久用地面积9.7470hm²，其中4.7610hm²为已损毁，拟损毁4.9860hm²。

井场永久用地23.5125hm²，其中8.7615hm²为已损毁，拟损毁14.7510hm²。

损毁土地包括拟建井场临时用地11.8400hm²、拟建道路临时用地2.0800hm²、拟建管线临时用地180.5000hm²、拟建站场临时用地1.4800hm²，损毁土地面积合计195.9000hm²。

故本项目复垦区面积为永久性建设用地49.4235 hm²（其中留续永久性建设用地16.1640hm²、不再留续使用的永久性建设用地33.2595hm²）、损毁土地（面积195.9000hm²）两部分。复垦区面积为245.3235hm²。

本项目复垦责任范围为损毁土地（面积195.9000hm²）和不再留续使用的永久性建设用地（面积33.2595hm²），复垦责任范围总面积为229.1595hm²。

(三) 土地类型与权属

复垦区及复垦责任区具体占地类型如表3-43至表3-47所示。

表3-43 复垦区土地利用地类汇总表

一级地类		二级地类		面积 (hm ²)	占总面积比例 (%)	
01	耕地	013	旱地	65.2232	26.59%	26.59%
03	林地	031	有林地	23.6872	9.66%	19.13%
		033	其他林地	23.2327	9.47%	
04	草地	042	人工牧草地	9.3729	3.82%	49.32%
		043	其他草地	111.6102	45.50%	
11	水域及水利设施用地	116	内陆滩涂	6.9981	2.85%	2.85%
20	城镇村及工矿用地	204	采矿用地	5.1992	2.12%	2.12%
合 计				245.3235	100.00%	100.00%

表 3-44 复垦责任区土地利用地类汇总表

一级地类		二级地类		面积 (hm ²)	占总面积比例 (%)	
01	耕地	013	旱地	58.9797	25.74%	25.74%
03	林地	031	有林地	23.4759	10.24%	20.13%
		033	其他林地	22.6670	9.89%	
04	草地	042	人工牧草地	8.5203	3.72%	48.86%
		043	其他草地	103.4472	45.14%	
11	水域及水利设施用地	116	内陆滩涂	6.8702	3.00%	3.00%
20	城镇村及工矿用地	204	采矿用地	5.1992	2.27%	2.27%
合 计				229.1595	100.00%	100.00%

表 3-45 复垦区各类土地面积汇总表

复垦区	项目	备注	面积 (hm ²)	复垦情况	损毁类型	损毁程度
留续使用永久性建设用地	站场道路永久用地		12.8700	不纳入复垦责任范围	压占	重度损毁
	站场永久用地		3.2940	不纳入复垦责任范围	压占	重度损毁
小 计			16.1640			
不留续使用永久性建设用地	井场永久用地	已损毁	8.7615	待复垦	压占	重度损毁
		拟损毁	14.7510	待复垦	压占	重度损毁
	井场道路永久用地	已损毁	4.7610	待复垦	压占	重度损毁
		拟损毁	4.9860	待复垦	压占	重度损毁
损毁土地	井场临时用地	拟损毁	11.8400	待复垦	压占	轻度损毁
	道路临时用地	拟损毁	2.0800	待复垦	挖损	轻度损毁
	管线临时用地	拟损毁	180.5000	待复垦	压占	轻度损毁
	站场临时用地	拟损毁	1.1800	待复垦	压占	轻度损毁
小计			229.1595			
合计			245.3235			
复垦责任范围面积 229.1595hm ² ，复垦面积 229.1595hm ² ，复垦率 100%						

表 3-46 复垦区土地权属表

属性	权属单位			地 类							合计
				01 耕地	03 林地		04 草地		11 水域及水利 设施用地	20 城镇村 及工矿用地	
				013	031	033	042	043	116	204	
	县	乡	村	旱地	有林地	其他林地	人工牧草地	其他草地	内陆滩涂	采矿用地	
集体 土地	华 池 县	林镇乡	东华池村委会	11.3412	4.0024	0.0000	0.0000	0.4550	0.0000	0.0000	15.7986
		林镇乡	范台村委会	11.2458	2.5580	17.7638	0.0000	19.1452	6.9981	0.0000	57.7109
		林镇乡	黄渠村委会	20.3333	8.2500	0.0000	8.9151	0.0000	0.0000	0.0000	37.4984
		南梁乡	荔园堡村委会	5.1679	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	5.1679
		林镇乡	四合台村委会	6.6625	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	6.6625
国有 土地	华池县豹子川林场			0.0000	6.6638	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	6.6638
	华池县林镇林场			10.2147	2.2130	5.4689	0.4578	92.0100	0.0000	0.0000	110.3634
	华池县南梁林场			0.2578	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.2578
	长庆油田			0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	5.1992	5.1992
	国有土地			0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
合 计				65.2232	23.6872	23.2327	9.3729	111.6102	6.9981	5.1992	245.3235

表 3-47 复垦责任区土地权属表

属性	权属单位			地 类							合计
				01 耕地	03 林地		04 草地		11 水域及水利 设施用地	20 城镇村 及工矿用地	
				013	031	033	042	043	116	204	
	县	乡	村	旱地	有林地	其他林地	人工牧草地	其他草地	内陆滩涂	采矿用地	
集体 土地	华 池 县	林镇乡	东华池村委会	5.8832	3.8041	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	9.6873
		林镇乡	范台村委会	11.2458	2.5580	17.7638	0.0000	15.6847	6.8702	0.0000	54.1225
		林镇乡	黄渠村委会	19.5478	8.2500	0.0000	8.1185	0.0000	0.0000	0.0000	35.9163
		南梁乡	荔园堡村委会	5.1679	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	5.1679
		林镇乡	四合台村委会	6.6625	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	6.6625
国有 土地	华池县豹子川林场			0.0000	6.6638	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	6.6638
	华池县林镇林场			10.2147	2.2000	4.9032	0.4018	87.7625	0.0000	0.0000	105.4822
	华池县南梁林场			0.2578	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.2578
	长庆油田			0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	5.1992	5.1992
	国有土地			0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
合 计				58.9797	23.4759	22.6670	8.5203	103.4472	6.8702	5.1992	229.1595

第四章 矿山地质环境治理和土地复垦可行性分析

一、矿山地质环境治理可行性分析

（一）技术可行性分析

1、地质灾害防治技术可行性分析

评估区地质灾害类型主要为不稳定斜坡、滑坡和黄土湿陷。

(1)对不稳定斜坡和滑坡地质灾害，坡脚开挖埋设管线时，严格按照设计深度、宽度和坡率施工，施工时采取人工观测方法，监测坡体稳定性，防治方法简单有效，技术可行。

(2)黄土湿陷一般防治方法为强夯法，采用圆形夯锤对湿陷性黄土地基进行强夯处理，简单易行，技术上可行。

2、含水层防治技术可行性分析

含水层防治主要是强调含水层的自我修复能力，在发生突发情况时南梁油田午 58 区可考虑采取抽出-处理技术、生物修复技术和化学氧化技术。

(1)抽出-处理技术是将含有溶解无机和有机化合物的地下水抽取到地表去除其中污染物的方法，可以利用传统的污水处理方法，污水经过处理后，再注入地下，技术上简单可行。

(2)生物修复是利用特定生物（植物、微生物和原生动动物）吸收、转化、消除或降解环境污染物，从而修复被污染环境或消除环境中的污染物，实现环境净化、生态效应恢复的生物措施。矿区主要采取天然生物修复，在不添加营养物的条件下，土著微生物利用周围环境中的营养物质和电子受体，对地下水中的污染物进行降解。该技术在修复被石油产品污染的场地中正得到广泛应用。

(3)化学氧化是利用氧化剂本身氧化能力或所产生的自由基的氧化能力氧化土壤中的污染物，使得污染物转变为无害的或毒性更小的物质，从而达到修复的目的。矿区常用的化学氧化用剂有过硫酸盐、高锰酸钾和臭氧等。该方法可以在短时间内获得污染物浓度的大量降低（60-90%以上）。

3、水土污染防治技术可行性分析

本项目对于已建井场造成的水土环境污染主要采取原位生物修复技术与植物修复技术相结合，采用菌剂为 LFS-1，以石油污染物为唯一碳源，代谢过程中

产生生化酶、生化表面活性剂、生化乙醇、生化聚糖等多种有利于降解石油烃的生化物质。对于已建及拟建井场采取异位淋洗技术，典型的有机溶剂三乙胺等都在市场有售。

4、监测技术可行性分析

地质灾害监测以人工巡查、监测为主，含水层监测为水质、水位、水量监测，地形地貌景观采取遥感监测，水土环境污染通过水质、土壤监测。上述监测方法等均为常规性监测，矿山地质环境监测技术可行。

（二）经济可行性分析

1、地质灾害防治经济可行性分析

针对湿陷性黄土，采取夯实地基（强夯法）等预防措施，成本低，经济可行。对不稳定斜坡、滑坡，主要采取避让或按照设计在坡脚避免大规模开挖的方式，预防工程建设引发斜坡失稳，简单可行，成本低。

2、含水层防治经济可行性分析

针对含水层破坏，主要以预防、监测为主。油田建设及运行期间，预防措施在原有技术措施基础上进行改进即可完成，与含水层受到破坏之后进行修复相比具有巨大的经济优越性。

3、水土污染防治经济可行性分析

针对拟建井场、站场的水土环境污染，采取原位生物修复技术与植物修复技术相结合，原位生物修复技术不需要将污染物转移，具有省时、高效、经济的优点；植物修复技术可井场、站场恢复植被，成本低，已在矿区广泛应用。

4、监测措施经济可行性分析

不稳定斜坡、滑坡和黄土湿陷监测以人工巡查、监测为主，成本较低；含水层监测为水质、水位、水量监测，水质监测为现场监测，水位监测采取的是自动监测，水质检测与水位自动监测设备技术成熟，价格相对较低，经济可行；地形地貌景观监测、水土环境污染监测等均为常规性监测，经济可行。

（三）生态环境协调性分析

本次矿山地质环境恢复均采用本土物种，不存在外来物种入侵问题。井场服务期后将采取闭井措施，恢复原有地形地貌，并采取植被恢复措施恢复成原地类。通过地质灾害防治、含水层修复、水土污染环境修复可将南梁油田午 58 区的矿

山地质环境保护目标、任务、措施和计划等落到实处，有效防止地质灾害的发生，降低地质灾害危害程度，保护含水层和水土环境，使被破坏的含水层及水土环境、植被得到恢复，利用生态环境的可持续发展，达到甘肃子午岭省级自然保护区实验区的保护要求，达到恢复生态环境保护生物多样性、协调性的目的。

二、矿区土地复垦可行性分析

（一）复垦区土地利用现状

1、土地利用类型

复垦区主要地类为有旱地、有林地、其他林地、人工牧草地、其他草地、内陆滩涂及采矿用地，各地类面积详见表4-1、表4-2。通过土地损毁预测图与华池县土地利用总体规划图叠加分析，根据与矿方相关部门求证，本项目开发地面工程项目没有涉及基本农田用地，不存在征用或租用基本农田现象。

表 4-1 复垦区土地利用地类汇总表

一级地类		二级地类		面积 (hm ²)	占总面积比例 (%)	
01	耕地	013	旱地	65.2232	26.59	26.59
03	林地	031	有林地	23.6872	9.66	19.13
		033	其他林地	23.2327	9.47	
04	草地	042	人工牧草地	9.3729	3.82	49.32
		043	其他草地	111.6102	45.50	
11	水域及水利设施用地	116	内陆滩涂	6.9981	2.85	2.85
20	城镇村及工矿用地	204	采矿用地	5.1992	2.12	2.12
合 计				245.3235	100.00	100.00

表 4-2 复垦责任范围土地利用地类汇总表

一级地类		二级地类		面积 (hm ²)	占总面积比例 (%)	
01	耕地	013	旱地	58.9757	25.74	25.74
03	林地	031	有林地	23.4759	10.24	20.13
		033	其他林地	22.6670	9.89	
04	草地	042	人工牧草地	8.5203	3.72	48.86
		043	其他草地	103.4472	45.14	
11	水域及水利设施用地	116	内陆滩涂	6.8702	3.00	3.00
20	城镇村及工矿用地	204	采矿用地	5.1992	2.27	2.27
合 计				229.1595	100.00	100.00

根据《甘肃省农用地分等技术规定》，华池县国家标准耕作制度二级分区为陇东黄土旱塬区，耕作制度冬小麦、春玉米，一年一熟，由于本区耕地有效土层

厚度一般30-60cm，表层土壤有机质含量1-2%，土壤pH值8.5-9，剖面构型一般以壤/粘/粘为主，一般无灌溉条件和水源，大雨积水一般约2天，土地质量相对较差。据初步估算，项目区川地约为3等地，塬地一般为4等地，坡地一般为6等地。

2、土地权属状况

复垦区土地权属华池县林镇乡东华池村、范台村、黄渠村、四合台村、南梁镇荔园堡村集体所有，复垦区集体所有土地面积122.8383hm²，复垦区权属国有土地面积122.4852hm²，权属单位分别为华池县豹子川林场、华池县林镇林场、华池县南梁林场、长庆油田，复垦区、复垦责任范围权属统计表详见表3-46、表3-47。

（二）土地复垦适宜性评价

结合项目区自然环境、土地利用现状及土地损毁预测结果，按照土地复垦要求，对不同损毁方式的土地进行适宜性分析。基于分析结果，找到项目区土地利用的限制因子，提出土地复垦技术路线和方法。

1、评价原则

（1）可垦性与最佳效益原则

即被损毁土地是否适宜复垦为某种用途的土地，首先考虑其经济和技术上的可行性，复垦的经济、社会和环境综合效益是否最佳。

（2）因地制宜的原则

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、区位和损毁状况等因地制宜确定其适宜性，不强求一致。

（3）综合分析主导因素相结合，以主导因素为主的原则

影响待复垦土地利用方向的因素包括自然条件、土壤性质、原来利用类型、损毁状况、社会需求、种植习惯和业主意愿等多方面，确定主导性因素时，兼顾自然属性和社会属性，以自然属性为主。

（4）服从地区的总体规划，并与其他规划相协调的原则

根据被评价土地的自然条件和损毁状况，并依据区域性土地利用的总体规划，统筹考虑当地社会经济和油气开发项目建设发展。

（5）动态性和可持续发展的原则

复垦土地损毁是一个动态过程，复垦土地的适宜性随损毁程度和过程而变，

具有动态性，适宜性评价时考虑复垦区工农业发展的前景、科技进步以及生产和生活水平所带来的社会需求方面的变化，确定复垦土地的开发利用方向。评价着眼于可持续发展，保证所选土地利用方向具有持续生产能力，防止掠夺式利用资源或造成二次污染等。

(6) 简约的原则

针对石油天然气项目点多、线长、面广和不确定性的特点，遵循“与原（或周边）土地利用现状保持一致，节约有效利用资源”的原则，适当简化土地复垦适宜性评价过程、内容等。

2、评价依据

此次矿区土地复垦适宜性评价是在详细调查南梁油田午 58 区土地损毁状况和土地损毁前后的自然条件基础上，参考土地损毁程度、已经复垦效果，依据国家和地方的规划和行业标准，采取切实可行的方法，改善被损毁土地的生态环境，确定损毁土地复垦利用方向。其主要依据包括：

- (1) 《生态环境状况评价技术规范（试行）》（HJ/T192-2006）；
- (2) 《第二次全国土地调查技术规程》（TD/T1014-2007）；
- (3) 《生产项目土地复垦验收规程》（TD/T1044-2014）。

3、项目适宜性评价的特殊性

由于该项目矿区范围较大，用地点多、面广、线长，单宗用地面积较少，对土地损毁程度较小。因此，其适宜性评价与其他生产建设项目的土地复垦适宜性评价存在差异性，具有特殊性，表现为。

(1) 评价单元多，零星分布，不成片。由于油气项目用地点多，线长，特别对于线状的输油气管道，很难依据评价单元的划分原则进行单元的划分。

(2) 评价标准难以确定。由于油气项目的跨度较大，面广，很难确定一套或几套适合全部项目区的评价标准。

(3) 评价指标难以选择。项目区范围较大，不同地区限制其土地利用的因素有所不同，很难选择恰当的主导因素。

4、评价范围

本方案复垦适宜性评价范围为复垦责任范围，即项目临时用地损毁土地和不再留续使用的井场永久用地及场站永久用地构成区域，面积合计为 229.1595hm²（表 4-3）。

表 4-3 评价范围面积表

评价对象	损毁方式	面积 (hm ²)
井场永久用地	压占	23.5125
井场临时用地	压占	11.8400
道路永久用地	压占	9.7470
道路临时用地	压占	2.0800
管线临时用地	挖损	180.5000
站场临时用地	压占	1.4800
合计		229.1595

土地损毁形式主要为挖损和压占。土地损毁前的土地利用类型为旱地、有林地、其他林地、人工牧草地、其他草地、内陆滩涂和采矿用地。

5、评价方法

根据《土地复垦方案编制规程第 5 部分：石油天然气（含煤层气）项目》（TD/T1031.5-2011）中对石油天然气项目土地复垦适宜性评价的相关说明，石油天然气项目土地复垦方案中的土地复垦适宜性评价在评价过程、内容及要求等方面可以适当简化。同时，石油天然气项目用地具有点多、面广、线长，单宗用地面积较少的特点。因此，本项目复垦适宜性评价采用综合定性分析方法，首先通过国家土地政策与地方规划、公众参与、当地社会经济条件、限制性因素等因子分析初步确定土地复垦方向，综合分析复垦为原地类的可行性，因地制宜地确定其最终复垦方向。

6、土地复垦适宜性分析

(1) 确定初步复垦方向

① 优先复垦原地类原则

根据项目区损毁土地利用类型可知，本项目损毁土地类型为旱地、有林地、其他林地、人工牧草地、其他草地、内陆滩涂及采矿用地。根据不同用地的特点，本方案将各用地类型进行复垦设计，优先复垦为原地类，保证景观生态系统的完整性。

② 国家政策及区域规划

根据《中华人民共和国土地管理法》（2004 年），《土地复垦条例》（2011 年）的文件精神，结合《庆阳市华池县土地利用总体规划（2006-2020 年）》中土地利用方向及当地的实际情况。

③区域自然条件因素分析

项目区属陇中北部温带半干旱气候，年降水量 500-620mm，土壤类型主要有黑垆土、黄绵土和灰褐土，适宜复垦为旱地、天然牧草地、人工牧草地及有林地。

④综合效益最佳

因待复垦土地利用方向不同，在充分考虑国家和企业承受能力的基础上，应综合考虑经济、社会、环境三方面的因素，以最小的复垦投入从复垦土地中获取最佳的经济效益、生态效益和社会效益。

按照规划要求，复垦区切实做好占地恢复耕地，进行土壤改良与培肥措施，加大林草建设力度，因地制宜地恢复与重塑植被。方案设计复垦措施应以注重恢复农业生产和林业植被为主，以达到经济社会效益与生态环境效益综合最佳。

⑤公众意愿分析

项目区拟损毁土地复垦方向的选择首先保证符合庆阳市华池县的土地利用总体规划，同时根据实地调研、征求当地国土部门、村民及项目单位的意见。

综合以上国家政策和区域地方规划、自然环境条件、社会经济条件和土地权利人的意愿分析，初步确定复垦区损毁土地复垦方向以复垦为原土地利用类型为主，与周边土地利用类型或景观保持一致。

(2)评价单元限制因素分析

①井场用地限制因素分析

根据土地损毁分析结果可知，本项目井场用地损毁前的土地利用类型为旱地、有林地、其他林地、人工牧草地、其他草地、内陆滩涂及采矿用地，其复垦工程实施时应考虑以下基本特点：

A、井场占用土地时间存在一定的差异，其中，井场永久用地区域占用时间较长，井场临时用地区域占用时间较短。由于项目区生态环境脆弱，气候干旱少雨，可能加速地表植被退化过程。因此，对于井场临时用地复垦，应按照“边损毁、边复垦”的原则，在井场临时用地使用完成后第二年即应实施复垦措施。

B、本项目为石油开采项目，在油田开发建设过程中可能会存在含油废水、废泥浆等污染物质。经调查，本项目在井场建设过程中，严格要求将产生的废弃污染物通过罐车运至指定的污染物处理中心进行集中处理，不外排，故本方案设计中不需设计单独的污染物治理措施。因此，在本项目井场建设过程中已经充分做好预防控制措施，将有害物质集中回收处理，本方案不需设计单独的污染物治

理措施。

②场站用地限制因素分析

场站用地与井场用地具有一定的相似性，可与井场复垦设计相同，以恢复原土地利用类型为主。

③管线用地限制因素分析

管线用地呈线状损毁，损毁土地单位面积小、时间较短。管线用地在采取正确的“分层开挖、分层回填”等预防控制措施后，应采取适当的平整复垦措施将管线用地复垦为原土地利用类型，保持与周边土地利用类型和景观一致性。

④道路用地限制因素分析

本油田布设的道路属于永久性建设用地，油田生产期内为油田生产使用，油田生产期结束后，可以继续为周边其他油气田勘探开发利用，也符合当地规划。因此，本方案设计服务年限结束后，若道路路面出现缺损，应对其进行修葺，并仍作为当地周边其他油气田勘探开发使用。

(3) 适宜性分析结果及最终复垦方向确定

综合国家政策和区域地方规划、区域自然环境与社会经济条件和土地权利人意愿分析，初步确定复垦区各评价单元的复垦方向以原土地利用类型为主，并与周边土地利用类型或景观类型保持一致。同时结合各适宜性评价单元复垦为原地类的可行性分析结果，最终确定各评价单元的最终复垦方向。各评价单元的最终复垦方向情况详见表 4-4。

表 4-4 土地复垦方向表

用地项目	复垦单元	已损毁 (hm ²)	拟损毁 (hm ²)	合计 (hm ²)	复垦方向
井场	井场永久用地-旱地	1.4608	5.8467	7.3073	旱地
	井场永久用地-有林地	0.1823	1.2470	1.4293	有林地
	井场永久用地-其他林地	0.7337	3.2470	3.9807	其他林地
	井场永久用地-其他草地	1.1857	4.4103	5.5960	其他草地
	井场永久用地-采矿用地	5.1992	0.00	5.1992	采矿用地
	井场临时用地-旱地	0.0000	6.2137	6.2137	旱地
	井场临时用地-有林地	0.0000	0.8964	0.8964	有林地
	井场临时用地-其他林地	0.0000	1.3789	1.3789	其他林地
	井场临时用地-其他草地	0.0000	3.3510	3.3510	其他草地
道路	道路永久用地-旱地	0.8388	0.9572	1.7960	旱地

用地项目	复垦单元	已损毁 (hm ²)	拟损毁 (hm ²)	合计 (hm ²)	复垦方向
	道路永久用地-有林地	0.5727	0.2431	0.8158	有林地
	道路永久用地-其他林地	1.6062	0.4711	2.0773	其他林地
	道路永久用地-其他草地	1.4958	2.0579	3.5537	其他草地
	道路永久用地-内陆滩涂	0.2475	1.2567	1.5042	内陆滩涂
	道路临时用地-旱地	0.0000	0.4985	0.4985	旱地
	道路临时用地-有林地	0.0000	0.0000	0.0000	有林地
	道路临时用地-其他林地	0.0000	0.0000	0.0000	其他林地
	道路临时用地-其他草地	0.0000	0.7466	0.7466	其他草地
	道路临时用地-内陆滩涂	0.0000	0.8349	0.8349	内陆滩涂
管线	管线临时用地-旱地	0.0000	42.7966	42.7966	旱地
	管线临时用地-有林地	0.0000	20.3344	20.3344	草地-有林地
	管线临时用地-其他林地	0.0000	15.2301	15.2301	草地-其他林地
	管线临时用地-人工牧草地	0.0000	8.4625	8.4625	人工牧草地
	管线临时用地-其他草地	0.0000	89.1453	89.1453	其他草地
	管线临时用地-内陆滩涂	0.0000	4.5311	4.5311	内陆滩涂
站场	站场临时用地-旱地	0.0000	0.3676	0.3676	旱地
	站场临时用地-人工牧草地	0.0000	0.0578	0.0578	人工牧草地
	站场临时用地-其他草地	0.0000	1.0546	1.0546	其他草地
合 计		13.5225	215.6370	229.1595	

(三) 水土资源平衡分析

本次项目复垦工程地处西北干旱区，土层厚度较大，一般采取快速培肥来恢复土壤理化性质。表土剥覆对土壤的扰动反而对生态影响较大，故本次复垦工程无表土剥离与客土工程，管道铺设期间挖出的土壤施工结束后及时回填。

(四) 土地复垦质量要求

1、土地复垦质量要求制定依据

(1) 国家及行业的技术标准

① 《土地复垦条例》（2011 年）；

② 《土地复垦质量控制标准》（TD/T 1036-2016）；

③ 《甘肃省土地开发整理工程建设标准》（2006 年）中关于耕地、草地、林地、园地的相关技术标准，结合当地实际情况，并参考复垦区周边土地的土壤质量与生产力水平，最终确定土地复垦质量要求。

(2)项目区自然、社会经济条件

由于油田项目点多、面广、线长，土地复垦工作应依据项目区自然特点，遵循“因地制宜”的原则，复垦利用方向尽量与周边环境保持一致，采取合适的预防控制和工程措施，使损毁的土地恢复到原生产水平和利用方向，制定的复垦标准应等于或高于周边相同利用方向的生产水平。

(3)土地复垦适宜性分析的结果

根据国家及行业标准、项目区自然和社会经济条件，结合土地复垦适宜性分析结果，针对井场、道路、管线、场站等用地类型复垦制定适宜的复垦标准，选择适宜的复垦措施，使损毁的土地恢复到原生产水平和利用方向，制定的复垦标准应等于或高于周边相同利用方向的生产水平。

(4)项目所在地相关权利人的调查意见

南梁油田午 58 区位于甘肃子午岭省级自然保护区实验区内，自然生态环境脆弱。针对土地复垦工作中复垦标准的制定，需积极调查了解保护区要求。项目组在中国石油天然气股份有限公司长庆油田分公司工作人员的陪同下与甘肃子午岭省级自然保护区管理局、华池县国土局等部门进行意见交流及对当地群众进行走访咨询。调查意见认为该土地复垦项目应该结合保护区自然地理环境特征，其复垦标准的制定应以可行性为主。

2、井场临时用地复垦质量要求

根据本方案土地复垦适宜性评价结果，井场临时用地最终复垦方向为裸地。

综上所述，根据国家及行业标准、项目区自然和社会经济条件以及土地复垦适宜性分析结果，将项目区复垦土地分为井场用地、站场用地、管线用地及道路用地四个复垦对象，每个对象分别制定具体复垦措施和复垦标准。

2、耕地复垦质量要求

井场永久用地-旱地、井场临时用地-旱地、管线临时用地-旱地、道路永久用地-旱地、道路临时用地-旱地、站场临时用地-旱地等 6 个复垦单元复垦质量要求：

(1)田面坡度 $\leq 15^{\circ}$ ；

(2)有效土层厚度 $\geq 40\text{cm}$ 、土壤容重 $\leq 1.45\text{g}/\text{cm}^3$ 、土壤质地壤质砂土至粘壤土、砾石含量 $\leq 20\%$ ；

(3)pH 值 8.35 左右、有机质 $\geq 9.20\text{g}/\text{kg}$ 、电导率 ≤ 3 ；

(4)排涝标准暴雨重现期为 5 年,暴雨历时以及排除时间为 1~3 天暴雨从作物受淹起 3~5 天排至田面无水。

3、林地复垦质量要求

(1)井场永久用地-有林地、井场临时用地-有林地、管线临时用地-有林地、道路永久用地-有林地、道路临时用地-有林地 5 个复垦单元复垦质量要求:

①有效土层厚度 $\geq 30\text{cm}$ 、土壤容重 $\leq 1.55\text{g/cm}^3$ 、土壤质地砂土至壤质粘土、砾石含量 $\leq 50\%$;

②pH 值 8.44 左右、有机质 $\geq 4.87\text{g/kg}$ 、郁闭度 ≥ 0.20 。

(2)井场永久用地-其他林地、井场临时用地-其他林地、管线临时用地-其他林地、道路永久用地-其他林地、道路临时用地-其他林地 5 个复垦单元复垦质量要求:

①有效土层厚度 $\geq 20\text{cm}$ 、土壤容重 $\leq 1.55\text{g/cm}^3$ 、土壤质地砂土至壤质粘土、砾石含量 ≤ 50 ;

②pH 值 8.51、有机质 $\geq 3.81\text{g/kg}$ 、郁闭度 ≥ 0.20 。

4、草地复垦质量要求

(1)管线临时用地-人工牧草地、站场临时用地-人工牧草地 2 个复垦单元复垦质量要求:

①有效土层厚度 $\geq 20\text{cm}$ 、土壤容重 $\leq 1.45\text{g/cm}^3$ 、土壤质地砂土至砂质粘土、砾石含量 $\leq 30\%$;

②pH 值 8.59 左右、有机质 $\geq 3.45\text{g/kg}$ 、覆盖度 ≥ 20 。

(2)井场永久用地-其他草地、井场临时用地-其他草地、管线临时用地-其他草地、道路永久用地-其他草地、道路临时用地-其他草地、站场临时用地-其他草地 6 个复垦单元复垦质量要求:

①有效土层厚度 $\geq 10\text{cm}$ 、土壤容重 $\leq 1.5\text{g/cm}^3$ 、土壤质地砂土至砂质粘土、砾石含量 ≤ 50 ;

②pH 值 8.59 左右、有机质 $\geq 3.45\text{g/kg}$ 左右、覆盖度 ≥ 10 。

第五章 矿山地质环境治理和土地复垦工程

根据《地质灾害防治条例》、《矿山地质环境防治规定》、《土地复垦条例》、《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》等文件的相关要求，结合本矿山地质环境影响现状评估和预测评估结果、矿山土地损毁预测与评估结果、方案适用年限，开展矿山地质环境治理与土地复垦工程，原则如下：

- 1、遵循“以人为本”的原则，确保人民生命财产安全，提高人居环境质量。
- 2、坚持“预防为主，防治结合”、“在保护中开发、在开发中保护”的原则，将源头控制和恢复治理的思想贯彻到矿山地质环境治理与土地复垦工程的每个环节中。
- 3、坚持“因地制宜，讲求实效”的原则，矿山地质环境治理与土地复垦工程要与矿山的建设、生产相结合，根据矿山地质环境影响及土地损毁评估的结果，制定科学合理的工程技术措施。
- 4、坚持“谁开发谁保护，谁破坏谁治理，谁投资谁受益”、“技术可行，经济合理”的原则，矿山地质环境治理与土地复垦工程应按照国家制定的技术规范进行，方案要切实可行，同时注重环境恢复治理的经济效益，保持生态环境的协调统一。
- 5、坚持“总体部署，分期治理”的原则，根据矿山地质环境治理与土地复垦工程设计，提出矿山地质环境治理与土地复垦总体目标任务，做出矿山服务期限内的总体工作部署和实施计划，分年限分步部署落实。

一、矿山地质环境保护与土地复垦预防

（一）目标任务

按照“统一规划、源头控制、防复结合”的原则，根据项目特点、生产方式与工艺，针对本油田不同的生产环节和土地损毁形式，分别在井场、站场、道路、管线用地采取预防控制措施，为从源头上保护矿山地质环境与土地资源，减少和控制矿山地质环境问题，为矿山地质环境恢复治理和土地复垦创造良好条件。

根据矿山地质环境影响及土地损毁评估结果，针对矿山地质环境治理分区及土地复垦责任范围，现就本矿山地质环境保护与土地复垦预防提出如下任务：

- 1、采取矿山地质灾害预防措施减少或避免矿山地质灾害的发生，消除地质

灾害隐患，避免造成不必要的经济损失和人员伤亡。

2、及时采取含水层预防保护措施，消除油田开采过程中各种不利因素，减少对地下水资源的影响。

3、采取地形地貌景观保护措施，避免或减少石油开采过程中对矿区地形地貌景观的破坏。

4、采取水土环境污染预防措施，防止水土环境的污染。

5、采取土地复垦预防控制措施，减缓对土地资源的影响。

（二）主要技术措施

1、矿山地质灾害预防措施

地质灾害的防治应本着“预防为主，避让与防治相结合”的原则，通过预防与治理，把灾害的损失减少到最低水平，保证拟建工程的安全。根据“矿山地质灾害现状评估及预测评估”的结果，在工程建设施工过程中，必须加强地质环境保护，尽量减轻人类工程对地质环境的不利影响，避免和减少会引发矿山地质灾害的行为，尽可能避免引发或加剧地质灾害。因此，要采取必要的预防措施减少或避免矿山地质灾害的发生。

(1) 建议拟建构建筑基础内的湿陷黄土应用灰土、砂碎石等进行换土垫层、强夯法等工程方法处理，处理后的基础强度须满足建设工程承载力的要求。

①强夯、冲击碾压

拟建场地 I、II 级非自重湿陷性黄土路段，地基采用冲击碾压处理；II 级以上自重湿陷性黄土地段，若无构造物及村庄居民影响，地基均采用强夯处理。

②翻挖填筑

对于拟建场地湿陷性黄土地段，当附近有构造物或距村庄居民点较近不宜采用冲击碾压和强夯处理时，地基采用“换填石灰土+素土翻挖回填夯实”进行处理。

③灰土挤密桩

对于条件受限无法强夯处理的 II 级以上自重湿陷性黄土地基，采用灰土挤密桩处理，当地基土的含水率大于 23%、饱和度大于 65% 时，要进行排水晾晒或采用其它措施处理。

(2) 对拟建场地周边黄土落水洞、陷穴及时进行回填。

(3) 3 处斜坡坡脚开挖埋设管线时，严格按照设计深度、宽度和坡率施工，施工时采取人工观测方法，监测斜坡稳定性，如有掉块立即撤离至安全地带。

(4) 严格按照设计，距离 H1 滑坡坡脚一定距离施工，同时，也可采取人工观测方法，监测滑坡稳定性，如有掉块立即撤离至安全地带。

(5) 施工期间严格控制施工用水量，并防止施工用水的外泄，以免造成黄土湿陷。

(6) 湿陷性黄土地带边坡工程应严格按照湿陷性黄土地区相关边坡规范进行，应分层自上而下开挖，边坡平台宽 2.0m，边坡各级坡率为：第一、二级高 8.0m 均采用 1:0.75，第三级以上均采用 1:1。

(7) 矿区黄土湿陷及次生地质灾害主要由降雨诱发。区内地质灾害巡视周期视季节变化而定，雨季每半月观测一次，暴雨期间，每天观测一次，旱季每月观测一次。

(8) 井场、站场场地平整过程中应严格按照设计进行自上而下分层开挖，施工过程中临时边坡高度不大于 2.0m，坡比为 1:1。

(9) 道路施工过程中路堑边坡及路堤边坡施工应严格按照设计施工，并在施工过程中加强临时边坡的监测预警工作。

2、含水层保护措施

(1) 施工期含水层保护措施

① 井场

A、钻井一开从地表松散层起，直到钻开稳定基岩 30m 以上，必须采用无毒无害的清水聚合物型钻井泥浆，避免泥浆对浅层地下水造成污染。

B、套管下入后注水泥固井时，应按照设计要求使水泥浆在管外环形空间上返到地面。钻井一开水泥从管外返至地面，防止浅层地下水受到钻井泥浆污染；二开油（水）井的水泥返至地面，确保安全封闭深层含水层。

C、井场泥浆池必须有防渗、防漏措施，泥浆池必须铺有防渗布，使泥浆池渗透系数小于 10-13cm/s；泥浆池周围要高过地面 30-50cm，并要求泥浆池液面必须低于地面 10cm 以上。提高钻井泥浆的循环利用率。采用泥浆罐或采预制泥浆罐替代井场泥浆池，可有效预防泥浆池渗漏事故对浅层地下水的影响。

D、钻井过程中产生的废弃泥浆、岩屑在作业过程中应一同存放在井场铺设两层塑料防渗膜的废泥浆池内，待钻井结束后委托有资质单位拉走处理。塑料防

渗膜的隔水性能好，防渗层的施工要求如下：

a、首先应将开挖的泥浆池底部及四周黄土（或粘土）碾压、捶打，使其密实，表面平整，降低天然地层渗透性。

b、薄膜必须铺在适当的垫层上，垫层需平坦，无不均匀沉陷，无锐石、树根等能刺穿薄膜的硬物，铺时勿使薄膜受拉，放松为好。

c、薄膜一般预先粘成大片，然后在现场粘接。

d、薄膜厚度要求在 0.20-0.40mm，为保证防渗效果，建议采用 HDPE 膜。

E、钻井过程中注意观测泥浆池进出口流量及泥浆池液面的变化，如果发现进入泥浆池的泥浆有明显减少迹象应立即采取措施，清理池中泥浆，重新敷设防渗层，确保泥浆池防渗效果；钻井完毕应尽快采取固化或清理措施处理废弃泥浆。

F、钻井废水要排入防渗泥浆池，用于配制泥浆，循环利用，严禁外排。在满足钻井工艺要求的前提下，尽可能提高钻井泥浆废水的循环使用率，减少新水用量。

G、试油时井场铺设防渗布，及时回收落地油，落地油回收率为 100%。试油时产生的含油污水要求进罐，送联合站或其它站场采出水处理设施处理达标后回注油层，严禁外排。

H、严格按照操作规程施工，提高固井质量，并定期检查，做到固井合格率 100%。避免因发生固井质量问题造成含油污水泄漏而引起地下水污染。

固井时，表层套管进入岩石层 30m 以上，表层使用壁厚不小于 8.94mm×J55API 标准的套管，井口打水泥帽，二开井口不晃动，出口导管不外溢泥浆，防止泥浆顺表层套管渗入黄土层；采油井、水源井、注水井水泥返高至地面，保证固井质量。

I、建设清洁文明井场

按标准化井场建设标准建设井场，井场内建设雨水蒸发池、雨水渠、污油池及导排设施，确保井场雨水与污油不出井场。

②站场

A、接转注水站、增压点等站场的储罐区、装置区在建设前应夯实其基础，采取硬化、防渗措施，防止跑冒滴漏的落地油或含油污水下渗污染地下水。

B、拉油点的装车点应采取硬化、防渗措施以及污油收集设施，防止跑冒滴漏的落地油下渗污染地下水。

③管线

A、油田采出水属高矿化度水，其中采出水中 SO_4^{2-} 、 Mg^{2+} 、 Ca^{2+} 、 Cl^- 离子含量高，而这几项成分都是造成采出水积垢及腐蚀的主要影响因素。建议使用新型防腐管材，预防因腐蚀造成井管及输油管线破裂漏油污染地下水。

A、石油输送管线敷设前，应将管沟底部黄土压实、平整。

(2) 运行期含水层保护措施

①井场

A、运行期加强管理与工程监测，一旦发生套管破损，及时采取修复措施，防止采出水或原油泄漏污染地下水。

B、修井、洗井等井下作业要按照“铺设作业、带罐上岗”的作业模式，及时回收落地油和含油污水等。

C、采出水需经处理设施处理达标后回注同层油层，回注率必须达到 100%，且必须回注开发油层，严禁回注其他层位。严禁以渗坑储存等形式处置含油污水。严禁采出水外排。

②站场

A、严禁以渗坑储存等形式处置含油污水。

B、各接转站、增压点等硬化场地，增压点、接转站设事故罐。

C、在设备技术上做改进，采用高质量的输送管线和先进的监控手段，防止原油的泄漏，采出水处理要有一定的调节容量（至少 8 小时），避免机械故障下的事故排放。

D、定期对站场内的设备开展检查，杜绝跑冒滴漏的发生。

③管线

A、建立巡检制度，一旦发现异常，及时更换管道，杜绝管道原油泄漏事件的发生，防止对土壤及浅层地下水的造成污染。

B、为避免山体塌方、雨季山洪冲断和冬季管线冻裂等自然因素造成的管线破裂，设计铺设线路时在顺山坡来水方向横向敷设管线，尽可能沿路边黄土坡脚布设，避开洪水汇集口；管线埋设时应在冻土层以下即深埋 1.4m，同时还采用管线防腐保温措施。

C、为防止偷油破坏管线及修路施工等人为因素误伤输油管线，加强巡线，随时做好抢修和工作联系准备，并做好平时抢修队伍训练和工作演练。

④管理措施

A、在人员素质和管理水平提高上下功夫，严格定期检查各种设备的制度，积极培养工作人员的责任意识，提高工作人员的技术水平。

B、加大环境执法力度，实施建设项目“三同时”制度，杜绝将污废水直接排放地表水及支沟中，以防止受到污染的地表水入渗补给地下水而间接污染地下水水质。

C、一旦发生事故，立即启动应急预案和应急系统，把对地下水的影响降低到最小程度。

⑤风险事故应急措施

无论预防工作如何周密，风险事故总是难以根本杜绝，因此，必须制定地下水风险事故应急响应预案，明确风险事故状态下应采取封闭、截流等措施，提出防止受污染地下水扩散和对受污染的地下水进行治理的具体方案。

A、风险应急预案

对地下水的污染，南梁油田午 58 区应根据《中华人民共和国水污染防治法》编制相应的应急方案，并按照《关于印发〈企业突发环境事件风险评估指南（试行）的通知〉》（环办[2014]34 号），将地下水风险纳入单位环境风险事故评估中，防止对周围地下水环境造成污染。

B、成立事故应急对策指挥中心

成立由多个部门组成的事故应急对策指挥中心，负责在发生事故后进行统一指挥、协调处理好抢险工作。

C、建立事故应急通报网络

网络交叉点包括消防部门、环保部门、卫生部门、水利部门及公安部门等。一旦发生事故，第一时间通知上述部门协作，采取应急防护措施，并第一时间通知上游相关供水工程，做好应急准备。

D、应急措施

污染物质扩散影响地下水水质，而且地下水一旦遭受污染，很难恢复。一旦发生井管的风险泄漏事故，先判定可能漏失层位，然后分析可能产生的地下水位抬升和污染物质扩散范围，再利用可能扩散范围内外的已有井孔对相关层位进行地下水动态监测。如果风险事故对地下水影响较大，影响到地下水供水或其它目的，可以通过变注水井为抽水井，将可能的污染物质抽出处理。另外，还可以通过如

建造帷幕墙等的工程措施，隔断污染途径，辅助抽水处理，减轻甚至避免对地下水造成不利的影响。

一旦发生地下水污染事故，应立即启动应急预案，并采取相应的应急措施，包括：a. 查明并切断污染源；b. 探明地下水污染深度、范围和污染程度；c. 依据探明的地下水污染情况，合理布置封闭、截流措施，并对受污染水体进行抽排工作；d. 将抽取的受污染地下水进行集中收集、处理，并送实验室检测分析；e. 当地下水中污染物浓度满足地下水功能区划的标准后，逐步停止抽水并开展土壤修复工作。

(3) 地下水资源量保护措施

①矿区地下水资源较为缺乏，因此应加强节水措施，优化水资源配置，节约和保护水资源，提高水资源利用效率和效益，制定节水方案，生产废水回注率要求达到 100%，使水资源得到合理利用。

②加强工业用水的计量与控制，对重点用水系统和设备配置计量水表和控制仪器，逐步完善计算机和自动监控系统，建立完善相应的统计报表，建立用水和节水计算机管理系统和数据库。

③积极开展清洁生产审核机制，加强用水管理，不断研究开发新的节水减污清洁生产技术，提高水的利用率，降低耗水指标。

④对油田内地下水位、地下水开采量情况进行长期观测，总结地下水变化规律，密切关注当地地下水资源环境变化状况，以便在有可能产生影响时及时采取关井、限采等保护措施。

3、地形地貌景观保护措施

(1) 井场、站场预防控制措施

①对油田内井场、站场建设的永久性占地合理规划，尽量选取平坦地带、植被稀疏区建立井场；钻井结束后，对井场临时用地采取整治措施。闭井后要拆除井场井架、井台，截去地下 1m 管头，并对井场进行平整，清除地面上残留的污染物如原油等。

②控制站场用地面积，减少占用土地面积；严格控制作业范围，尽量减少填挖工程量，减少临时用地面积。

③钻前施工“挖填平衡”，在施工结束后，要立即对施工现场进行回填和平整，形成新的合适坡度，并尽可能覆土压实，基本程序是回填→平整→覆土→压

实。工程回填物应首先考虑弃土、弃石和弃渣，并力求做到“挖填平衡”，不得产生弃土。

(2) 管线预防控制措施

①优化设计，减少管网长度，从而减少临时用地面积。

②分层开挖土方，分层堆放于开挖管线一侧，及时回填。

③严格控制管沟开挖宽度以及工作业带宽度，避免土地资源浪费。

④管道穿越沥青公路时，采用钢筋混凝土套管进行保护。

⑤管道穿越水渠时，采用顶管穿越，附加套管，套管伸出水渠上口外侧 2.0m，套管顶埋于水渠下 1.5m。

(3) 道路预防控制措施

①优化设计，充分利用评估区内原有道路，控制新建道路长度。

②严格控制作业范围，尽量减少填挖工程量，减少临时用地面积。

③实施路基垫高措施，保护路基。

目前，南梁油田午 58 区申请采矿权范围内未发现具有重大科学文化价值的地质遗迹和人文景观，无需设置地质遗迹、人文景观等保护措施。

4、水土环境污染预防措施

(1) 施工期

①采用新型清洁钻井泥浆，提高泥浆的重复利用率，完井后的废弃泥浆委托有资质单位运走处理。

②加强现场环境管理与监督，岩屑需委托当地有资质的单位处理。

③设置废机油和废润滑油收集桶，定期交专业单位回收处理后再利用；井场油污手套、面纱和麻绳，集中收集，定期送有危险废物处置资质的单位安全处置。

④采取试油进罐的方式，减少落地油的排放量；对于试油过程中产生的落地油及时采取回收措施，确保回收率达到 100%。

⑤鉴于施工人员较多，要求设置生活垃圾箱（桶），分类收集，定期运往生活垃圾填埋场。

(2) 运行期

①落地油

修井作业往往会有部分原油散落在油井周围成为落地油。对落地油必须严格按照清洁生产的原则，在源头上加以控制，使之尽量“不落地”。

A、井控：设置井控装置，严格井控技术规定和井口装置试压要求。

B、井口油回收：井场内修建防渗污油池及导油槽，导油槽要与污油池相连且清洁畅通，保证井口泄漏原油得到收集，并用罐车定期回收。井下作业要按照“铺设作业、带罐上岗”的作业模式，及时回收落地油。

C、加强管理：对井口装置、集油管线等易发生泄漏的部位进行巡回检查，减少或杜绝油井跑、冒、滴、漏，以及原油泄漏事件的发生。

项目从井控措施、建设标准化井场、加强管理等方面对落地油在源头上加以控制，使之尽量“不落地”，控制措施基本可行。

②含油污泥的回收与处置

一方面将含油污泥进行减量化、资源化处理，二是对运行期采出水处理设施、油罐以及在分离器检修时会产生含油污泥，要按照《危险废物贮存污染控制标准》等相关标准进行贮存，临时贮存场所污泥池等必须进行基础防渗，防渗层至少为1m厚粘土层（渗透系数 $\leq 1 \times 10^{-7}$ cm/s）或2mm厚高度聚乙烯，或至少2mm厚的其它人工材料，渗透系数 $\leq 1 \times 10^{-10}$ cm/s，并采取防流失、防雨、防晒措施。含油污泥由有资质单位回收处置。

5、土地复垦预防控制措施

(1)井场预防控制措施

通过对目前矿区钻井情况的了解，本项目四分之三井场采用丛式井布井方式，大大减少了永久占地和临时占地的数量，可节约大量的道路建设、井场建设投资、节省地面空间，保护环境，相应减少了对土壤和生态环境的损毁。

井场施工结束时，及时恢复单井、井丛区域及施工营地的植被；开展施工期环境监测，并将环境监测要求纳入施工组织设计中；加强施工期管理，有效管理和防范施工车辆、施工人员活动范围，减少施工对生态环境的影响。

(2)管线预防控制措施

管道敷设的设计必须满足《油气集输设计规范》（GB50350-2015）的要求，管道尽可能采用沟埋敷设，采用弹性敷设、现场冷弯、热煨弯管三种方式来满足管道变向安装要求，在满足最小埋深要求的前提下，管道纵向曲线尽可能减少设置弯管。

①管道采用全埋敷设，沟上组装焊接。管沟可机械开挖或人工开挖。

②优化设计，合理选择线路走向，减少管网长度，少占用土地。

③分层开挖土方，分层堆放于开挖管线一侧，并及时回填，恢复地表土壤。

④严格控制管沟开挖宽度以及工作业带宽度，避免土地资源浪费。

(3) 道路预防控制措施

①控制道路整平宽度以及工作业带宽度，避免土地资源浪费。

②合理选择线路走向，减少道路长度，节约土地注意生态平衡。

③严格控制道路施工范围，道路修筑过程以填方为主，填方过程中对卸载土料及时碾压，减少土方裸露时间，以免造成堆置土的流失及加速周围土壤的退化。

(4) 场站临时用地预防控制措施

①优化设计，减少临时用地面积。

②及时采取复垦措施，减轻对地表和植被的损毁。

(5) 施工过程中预防控制措施

由于本项目线性施工以及井丛建设时井口周边扰动面积较大，施工过程中极易沿施工扰动区向周边扩散形成植被退化等事件，因此施工过程中应采取相关措施控制施工扰动面积，减少土地损毁程度，施工结束后尽快实施治理措施，以减少施工面的水土流失时间，主要包括一下预防措施：

①施工期间应严格控制施工扰动范围，在工程地质允许的情况下尽量减少开挖管沟的宽度，减少土方量；施工车辆应严格在划定的施工道路上行驶。

②优化施工布局尽量减少施工临时用地，加强工程管理，优化施工组织方案，尽量减少施工扰动面的裸露时间，尤其对于管道开挖和安装，尽量避免大长度同时开挖，分段施工分段安装，以减少开挖土料堆置时间。

③优化施工工艺，总结和推广可减少水土流失的施工方法，尽量减少施工期间水土流失量。施工结束后应提高防护标准尽快治理。

(三) 主要工程量

矿山地质环境治理与土地复垦具体预防工程以人工巡视为主，具体工程量见表 5-1。

表 5-1 矿山地质环境保护与土地复垦预防工程量汇总

类别	工程措施	分项工程	人次/年	单位	时间(年)	工程量
矿山地质灾害预防	人工巡视	雨季(7-9月)	40	人次	26	1040
		旱季(10月-次年6月)	18	人次	26	468
合 计						1508

二、矿山地质灾害治理

（一）目标任务

矿区油田的生产建设活动，会与所处矿山地质环境产生相互作用，导致岩土体变形以及矿区地质、水文地质、土地资源等环境发生严重变化，继而遭受、引发或加剧矿山地质灾害。因此，为防止矿山地质环境恶化，防止矿山地质灾害对地面设施及人员造成伤害，需对矿区内的矿山地质灾害进行治理，消除地质灾害隐患，避免不必要的经济损失和人员伤亡。

南梁油田午 58 区矿山地质灾害治理任务为：根据矿区内的自然地理条件、地质环境条件、地质灾害现状，针对油田建设工程可能遭受、引发、加剧的地质灾害，提出必要的技术措施进行综合治理。

（二）工程设计

根据矿山地质灾害影响现状评估和预测评估结果，新建井场、站场主要部署在梁峁顶部与沟谷两岸等地形，场地平缓且建筑基础开挖深度有限，回填高度低，建设过程中引发滑坡、崩塌等地质灾害的可能性小，危害程度中等，危险性中等。

针对拟建井场、站场引发滑坡、崩塌地质灾害，除在建设过程中进行预防控制措施外，根据区域地质环境背景及工程地质类比分析，区内滑坡、崩塌地质灾害的诱发因素主要为短时强降雨，因此，对拟建井场、站场边坡区进行排水工程设计，在井场、站场后缘边坡坡顶、坡脚设置截排水渠，排水渠接至附近冲沟（表 5-2）。

表 5-2 拟建场地排水渠布置表

拟建场地	类型	规格	排水渠长度（m）
岭八接转站	站场	120m×100m	230
午 89	单井井场	40m×60m	140
午 218	丛式井场	40m×90m	190
午 102	丛式井场	50m×90m	200
林 5-9	丛式井场	50m×90m	180
林 11-2	丛式井场	50m×90m	200

（三）技术措施

设计建设期在井场、站场后缘边坡坡顶2m处及坡脚修筑排水渠，以截流坡面汇水，设计采用C15混凝土预制U型渠，渠顶宽0.55m，深度0.6m，壁厚10cm，基

1、坡体上地表水流量的计算

$$Q_n = 0.278 \cdot r \cdot i \cdot F \quad 5-1$$

r—按区内小时最大雨强(mm/h)设计, 取 $r=66.7\text{mm/h}$;

F—流域面积 (km^2)。

将以上参数代入公式 5-1, 计算出 $Q_n=0.252 \text{ (m}^3/\text{s)}$ 。

根据上述坡体地表水流量的计算结果,利用明渠均匀流基本公式(公式 5-2)进行计算。

$$Q = \omega \cdot V \quad 5-2$$

V —水渠过水断面平均流速 (m/s)。

$$V=C(R \times i)^{1/2} \quad 5-3$$

水力半径按公式 5-4 计算:

$$R = \omega / x \quad 5-4$$

式中：x 为湿周（m）；

谢才系数按公式 5-5 计算：

$$C = (1/n) R^{1/6} \quad 5-5$$

式中：n—渠道糙率，查表得光滑混凝土面为 0.015；

根据排水渠断面形式与尺寸，计算出水渠截面积 $\omega = 0.27\text{m}^2$ ，湿周 x 取 1.46m，则水力半径 $R = 0.18$ 。计算得：C=50.09，V=6.72m/s，Q=1.81m³/s。

计算结果表明排水渠流量大于地表水流量，设计满足要求。

（四）主要工程量

南梁油田午 58 区矿山地质灾害治理工程主要为排水渠工程，根据技术措施，每延米排水渠工程量如表 5-3 所示，矿区拟建井场排水渠工程量见表 5-4，区内地质灾害治理工程总工程量见表 5-5。

表 5-3 每延米排水渠工程量表

基础开挖 (m ³)	土方回填 (m ³)	3:7 灰土垫层 (m ³)	C15 混凝土渠 预制 (m ³)	预制混凝土 渠安装 (m ³)	伸缩缝 (m ²)
0.35	0.16	0.09	0.08	0.08	0.02

表 5-4 拟建场地排水渠工程量一览表

项目	拟建场地	类型	规格	排水渠长度（m）
排水渠	岭八接转站	站场	120m×100m	230
	午 89	单井井场	40m×60m	140
	午 218	丛式井场	40m×90m	190
	午 102	丛式井场	50m×90m	200
	林 5-9	丛式井场	50m×90m	180
	林 11-2	丛式井场	50m×90m	200
合 计				1140

表 5-5 排水渠工程量一览表

序号	项 目	单 位	工程量
1	基础开挖	m ³	399
2	土方回填	m ³	182.4
3	3:7 灰土垫层	m ³	102.6
4	C15 混凝土渠预制	m ³	91.2
5	预制混凝土渠安装	m ³	91.2
6	伸缩缝	m ²	22.8

三、矿区土地复垦

(一) 目标任务

根据矿山已损毁土地现状调查，已建站场、井场、道路和管线所占临时用地在设施建设完成后已复垦为原地类；站场和井场所占永久用地均按照相关要求复垦为林地，株距 2m×2m。最大限度恢复了矿山损毁、占用土地，恢复了地形地貌景观，最大限度的修复生态环境，达到保护和恢复矿区自然生态环境，与周边环境相协调的目标。

矿山土地复垦总体目标任务为 229.1595hm²，均为拟建工程所占临时用地和永久用地，所占用一级地类 5 个，分别为：耕地、林地、草地、水域及水利设施用地、城镇村及工矿用地；二级地类 7 个，分别为：旱地、有林地、其他林地、人工牧草地、其他草地、内陆滩涂、采矿用地。各地类复垦区面积见表 5-6。

在尽量确保复垦方向与土地利用总体规划、周边景观保持一致的情况下，根据土地复垦适宜性评价结果，结合项目区自然环境特征，确定项目区最终的土地复垦方向、复垦面积及土地复垦率。

依据土地复垦适宜性评价结果结合当地实际，本方案复垦责任范围面积为 229.1595hm²，土地复垦率为 100%，复垦前后土地利用结构调整见表 5-6。

表 5-6 复垦前后土地利用结构调整表

一级地类		二级地类		复垦前 (hm ²)	复垦后 (hm ²)	变化 幅度
01	耕地	013	旱地	58.9757	58.9757	0.00%
03	林地	031	有林地	23.4759	23.4759	0.00%
		033	其他林地	22.6670	22.6670	0.00%
04	草地	042	人工牧草地	8.5203	8.5203	0.00%
		043	其他草地	103.4472	103.4472	0.00%
11	水域及水利设施用地	116	内陆滩涂	6.8702	6.8702	0.00%
20	城镇村及工矿用地	204	采矿用地	5.1992	5.1992	0.00%
合 计				229.1595	229.1595	0.00%

(二) 工程设计

1、井场永久用地复垦工程设计

南梁油田午 58 区井场永久用地复垦方向为旱地、有林地、其他林地、其他草地及采矿用地。

(1) 井场永久用地-旱地

井场永久用地复垦旱地单元采取工程措施主要为清基工程、地面清理、土地翻耕、土壤培肥及土地平整。

①清基工程：井场永久用地清基工程主要为对井座、基座硬化水泥部分进行拆除，并清走外运。

②地面清理：主要为对井场内地面石子进行清理，统一清运垃圾。对原址积极开展恢复重建工程。

③土地翻耕：对井场土壤板结部位进行翻耕，翻耕深度为 0.40m，土地翻耕主要是采用机械翻耕，改变土壤通透性，增加土壤的保水、保墒、保肥能力，为作物创造良好的生长环境。

④土壤培肥：井场长期压占土地，使土壤肥力降低，生土可直接通过快速培肥方式达到要求。本方案施用适当的绿肥作为底肥，土壤翻耕后再施以复合肥，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，为以后进一步改良做好基础。

⑤土地平整：平整土地的主要目的是对复垦工程实施区进行推高、填低，使之基本水平或其坡度在允许的范围之内，便于生物措施的实施，满足复垦地植被生长条件的需要。土地平整之前要确定好平整后的标高及坡度等，平整方式主要为机械平整，借助挖掘、推土机械进行削高填低。场地坡度平整后不宜大于 5%。

2) 井场永久用地-有林地

井场永久用地复垦有林地单元采取工程措施主要为清基工程、地面清理、土地翻耕、土壤培肥、土地平整及植被种植。

(1) 清基工程

清基工程主要为对井座、基座硬化水泥部分进行拆除，并清走外运。

(2) 地面清理

主要为对井场内地面石子进行清理，统一清运垃圾。对原址积极开展恢复重建工程。

(3) 土地翻耕

对井场内土壤板结部位进行翻耕，翻耕厚度为 0.40m，土地翻耕主要是采用机械翻耕，改变土壤通透性，增加土壤的保水、保墒、保肥能力，为作物创造良好的生长环境。

(4) 土壤培肥

井场永久用地先施用绿肥作为底肥，再施用复合肥。

(5) 土地平整

对翻耕后的土地进行推高、填低，使之基本水平或其坡度在允许的范围之内。

(6) 植被种植

本方案有林地复垦树种选用柳树，采取植苗造林穴状整地，整地规格为 $0.40\text{m} \times 0.40\text{m} \times 0.40\text{m}$ ，回填土 0.3m ，造林季节分春、秋两季。春季在土壤解冻至苗木出牙前进行；秋季在苗木停止生长到土壤封冻前进行。干旱区应截干栽植（留茎干 $10 \sim 15\text{cm}$ ），以减少苗木耗水。选用 $2 \sim 3$ 年生苗木，采用大坑栽植 $50 \sim 60\text{cm}$ ，深 50cm 。将苗木放置坑中，埋入细土 $1/3$ 时，向上轻轻提一下苗，让苗根舒展开来，再填土踏实，然后浇水，待水渗完后，再覆一层土。本区实地调查中，参考井场周边林地种植密度，建议株行距为 $4\text{m} \times 4\text{m}$ ，每公顷种植苗木量为 625 株。在植被栽植完后林地周边撒播草籽，减少土壤裸露，草种选择沙打旺。

3) 井场永久用地-其他林地

(1) 工程技术措施

该复垦单元主要工程技术措施为清基工程、地面清理、土地翻耕及土地平整。具体可参考“井场永久用地-有林地复垦单元工程设计”中相关设计部分进行。

(2) 生物化学措施

该复垦单元采取的生物化学措施包括栽植乔木和土壤培肥，具体同井场永久用地-有林地。

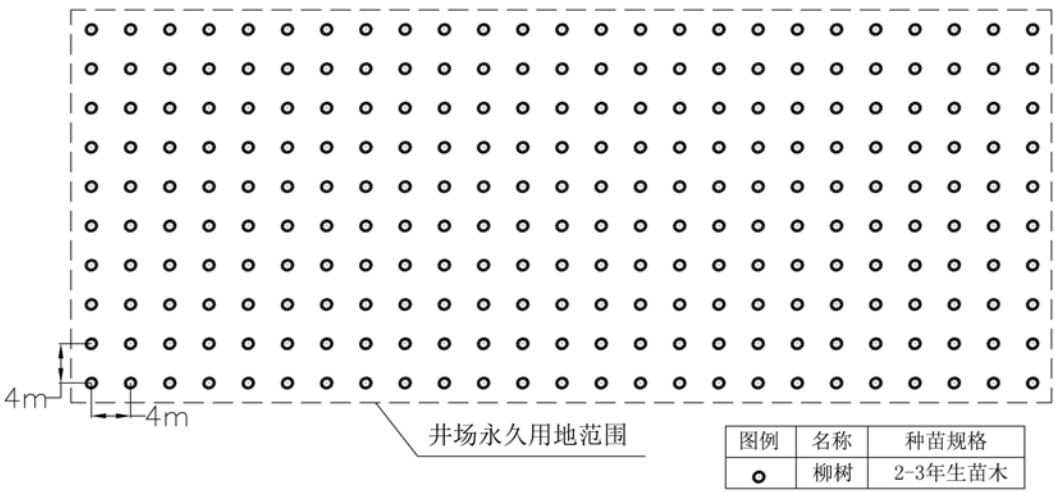


图 5-2 井场永久用地复垦有林地植被工程平面布置图

4) 井场永久用地-其他草地

井场永久用地复垦其他草地单元采取工程措施主要为清基工程、地面清理、土地翻耕、土壤培肥、土地平整及植被种植。

(1)清基工程

井场永久用地清基工程主要为对井座、基座硬化水泥部分进行拆除，并清走外运。

(2)地面清理

主要为对井场内地面石子进行清理，统一清运垃圾。对原址积极开展恢复重建工程。

(3)土地翻耕

对井场内土壤板结部位进行翻耕，翻耕厚度为 0.40m，土地翻耕主要是采用机械翻耕，改变土壤通透性，增加土壤的保水、保墒、保肥能力，为作物创造良好的生长环境。

(4)土壤培肥

井场永久用地先施用绿肥作为底肥，再施用复合肥。

(5)土地平整

对翻耕后的土地进行推高、填低，使之基本水平或其坡度在允许的范围之内。

(6)植被种植

本方案其他草地复垦草种选用沙打旺，播种量 2kg/亩，其质量要求是无发霉变质的当年种籽。播种前用农药拌种或用杀虫剂、保水剂、抗旱剂对种子进行包衣化处理，以预防种子传播病虫害和病虫对种子的危害。

5) 井场永久用地-采矿用地

井场永久用地复垦采矿用地单元采取工程措施主要为清基工程、地面清理及土地平整。

(1)清基工程

井场-永久用地清基工程主要为对井座、基座硬化水泥部分进行拆除，并清走外运。

(2)地面清理

主要为对井场内地面石子进行清理，统一清运垃圾。对原址积极开展恢复重建工程。

(3)土地平整

对清理后的土地进行推高、填低，使之基本水平或其坡度在允许的范围之内。

2、井场临时用地复垦工程设计

南梁油田午 58 区井场临时用地复垦方向为旱地、有林地、其他林地及其他草地。

1) 井场临时用地-旱地

井场临时用地复垦旱地单元采取工程措施主要为清基工程、地面清理、土地翻耕、土壤培肥及土地平整。

(1) 清基工程

井场永久用地清基工程主要为对井座、基座硬化水泥部分进行拆除，并清走外运。

(2) 地面清理

主要为对井场内地面石子进行清理，统一清运垃圾。对原址积极开展恢复重建工程。

(3) 土地翻耕

对井场土壤板结部位进行翻耕，翻耕深度为 0.40m，土地翻耕主要是采用机械翻耕，改变土壤通透性，增加土壤的保水、保墒、保肥能力，为作物创造良好的生长环境。

(4) 土壤培肥

井场长期压占土地，使土壤肥力降低，生土可直接通过快速培肥方式达到要求。本方案施用适当的绿肥作为底肥，土壤翻耕后再施以复合肥，提高土壤有机物含量，改良土壤结构，消除其不良理化性质，为以后进一步改良做好基础。已建井场永久用地先施用绿肥作为底肥，再施用复合肥。

(5) 土地平整

平整土地的主要目的是对复垦工程实施区进行推高、填低，使之基本水平或其坡度在允许的范围之内，便于生物措施的实施，满足复垦地植被生长条件的需要。土地平整之前要确定好平整后的标高及坡度等，平整方式主要为机械平整，借助挖掘、推土机械进行削高填低。场地坡度平整后不宜大于 5%。

2) 井场临时用地-有林地

井场临时用地复垦有林地单元采取工程措施主要为清基工程、地面清理、土地翻耕、土壤培肥、土地平整及植被种植。

(1)清基工程

清基工程主要为对井座、基座硬化水泥部分进行拆除，并清走外运。

(2)地面清理

主要为对井场内地面石子进行清理，统一清运垃圾。对原址积极开展恢复重建工程。

(3)土地翻耕

对井场内土壤板结部位进行翻耕，翻耕厚度为 0.40m，土地翻耕主要是采用机械翻耕，改变土壤通透性，增加土壤的保水、保墒、保肥能力，为作物创造良好的生长环境。

(4)土壤培肥

井场临时用地先施用绿肥作为底肥，再施用复合肥。

(5)土地平整

对翻耕后的土地进行推高、填低，使之基本水平或其坡度在允许的范围之内。

(6)植被种植

本方案有林地复垦树种选用柳树，具体种植方式同井场永久用地复垦有林地相关技术措施。

3) 井场临时用地-其他林地

(1)工程技术措施

该复垦单元主要工程技术措施为清基工程、地面清理、土地翻耕及土地平整。具体可参考“井场永久用地-有林地复垦单元工程设计”中相关设计部分进行。

(2)生物化学措施

该复垦单元采取的生物化学措施包括栽植乔木和土壤培肥，具体同井场永久用地-有林地。

4) 井场永久用地-其他草地

井场永久用地复垦其他草地单元采取工程措施主要为清基工程、地面清理、土地翻耕、土壤培肥、土地平整及植被种植。

(1)清基工程

井场永久用地清基工程主要为对井座、基座硬化水泥部分进行拆除，并清走外运。

(2)地面清理

主要为对井场内地面石子进行清理，统一清运垃圾。对原址积极开展恢复重建工程。

(3) 土地翻耕

对井场内土壤板结部位进行翻耕，翻耕厚度为 0.40m，土地翻耕主要是采用机械翻耕，改变土壤通透性，增加土壤的保水、保墒、保肥能力，为作物创造良好的生长环境。

(4) 土壤培肥

井场永久用地先施用绿肥作为底肥，再施用复合肥。

(5) 土地平整

对翻耕后的土地进行推高、填低，使之基本水平或其坡度在允许的范围之内。

(6) 植被种植

本方案其他草地复垦草种选用沙打旺，播种量 2kg/亩，其质量要求是无发霉变质的当年种籽。播种前用农药拌种或用杀虫剂、保水剂、抗旱剂对种子进行包衣化处理，以预防种子传播病虫害和病虫对种子的危害。

3、道路永久用地复垦工程设计

南梁油田午 58 区油田道路永久用地复垦方向为旱地、有林地、其他林地、其他草地及内陆滩涂。

1) 道路永久用地-旱地

(1) 地面清理

对道路碎石路基及地面石子进行清理，统一清运垃圾。对原址积极开展恢复重建工程。

(2) 土地翻耕

对土壤板结部位进行翻耕，翻耕厚度为 0.40m，土地翻耕主要是采用机械翻耕，改变土壤通透性，增加土壤的保水、保墒、保肥能力，为作物创造良好的生长环境。

(3) 土壤培肥

道路永久用地先施用绿肥作为底肥，再施用复合肥。

(4) 土地平整

对翻耕后的土地进行推高、填低，使之基本水平或其坡度在允许的范围之内。

2) 道路永久用地-有林地

（1）地面清理

对道路碎石路基及地面石子进行清理，统一清运垃圾。对原址积极开展恢复重建工程。

（2）土地翻耕

对土壤板结部位进行翻耕，翻耕厚度为 0.40m，土地翻耕主要是采用机械翻耕，改变土壤通透性，增加土壤的保水、保墒、保肥能力，为作物创造良好的生长环境。

（3）土壤培肥

道路永久用地先施用绿肥作为底肥，再施用复合肥。

（4）土地平整

对翻耕后的土地进行推高、填低，使之基本水平或其坡度在允许的范围之内。

（5）植被种植

道路永久用地-有林地复垦树种选用柳树，株行距为 $4 \times 4\text{m}$ ，种植密度为每公顷种植量为 625 株。具体种植方式同井场永久用地-有林地。

3）道路永久用地-其他林地

（1）地面清理

对道路碎石路基及地面石子进行清理，统一清运垃圾。对原址积极开展恢复重建工程。

（2）土地翻耕

对土壤板结部位进行翻耕，翻耕厚度为 0.40m，土地翻耕主要是采用机械翻耕，改变土壤通透性，增加土壤的保水、保墒、保肥能力，为作物创造良好的生长环境。

（3）土壤培肥

道路永久用地先施用绿肥作为底肥，再施用复合肥。

（4）土地平整

对翻耕后的土地进行推高、填低，使之基本水平或其坡度在允许的范围之内。

（5）植被种植

道路永久用地-其他林地复垦树种选用柳树，株行距为 $4 \times 4\text{m}$ ，种植密度为每公顷种植量为 625 株。具体种植方式同井场永久用地-有林地。

4）道路永久用地-天然牧草地

(1) 地面清理

对道路碎石路基及地面石子进行清理，统一清运垃圾。对原址积极开展恢复重建工程。

(2) 土地翻耕

对土壤板结部位进行翻耕，翻耕厚度为 0.40m，土地翻耕主要是采用机械翻耕，改变土壤通透性，增加土壤的保水、保墒、保肥能力，为作物创造良好的生长环境。

(3) 土壤培肥

道路永久用地先施用绿肥作为底肥，再施用复合肥。

(4) 土地平整

对翻耕后的土地进行推高、填低，使之基本水平或其坡度在允许的范围之内。

(5) 植被种植

道路永久用地-天然牧草地复垦草种选用沙打旺，播种量 2kg/亩，其质量要求是无发霉变质的当年种籽。播种前用农药拌种或用杀虫剂、保水剂、抗旱剂对种子进行包衣化处理，以预防种子传播病虫害和病虫对种子的危害。

5) 道路永久用地-内陆滩涂

(1) 清基工程

道路永久用地清基工程主要为对井座、基座硬化水泥部分进行拆除，并清走外运。

(2) 地面清理

主要为对井场内地面石子进行清理，统一清运垃圾。对原址积极开展恢复重建工程。

(3) 土地翻耕

对井场内土壤板结部位进行翻耕，翻耕厚度为 0.40m，土地翻耕主要是采用机械翻耕，改变土壤通透性，增加土壤的保水、保墒、保肥能力，为作物创造良好的生长环境。

(4) 土地平整

对翻耕后的土地进行推高、填低，使之基本水平或其坡度在允许的范围之内。

4、道路临时用地复垦工程设计

南梁油田午 58 区油田道路临时用地复垦方向为旱地、有林地、其他林地、

其他草地及内陆滩涂。

1) 道路临时用地-旱地

道路临时用地-旱地复垦具体工程设计包括：土地翻耕、土壤培肥及土地平整。具体设计及施工措施同井场临时用地-旱地。

2) 道路临时用地-有林地

道路临时用地-有林地复垦具体工程设计包括：土地翻耕、土壤培肥、土地平整及植被种植。具体设计及施工措施同井场临时用地-有林地。

3) 道路临时用地-其他林地

道路临时用地-其他林地复垦具体工程设计包括：土地翻耕、土壤培肥、土地平整及植被种植。具体设计及施工措施同井场临时用地-其他林地。

4) 道路临时用地-其他草地

道路临时用地-其他草地复垦具体工程设计包括：土地翻耕、土壤培肥、土地平整及植被种植。具体设计及施工措施同井场临时用地-其他草地。

5) 道路临时用地-内陆滩涂

道路临时用地-内陆滩涂复垦具体工程设计包括：清基工程、地面清理、土地翻耕、土地平整。具体设计及施工措施同井场临时用地-内陆滩涂。

5、管线临时用地复垦工程设计

南梁油田午 58 区油田管线临时用地复垦方向为旱地、有林地、其他林地、人工牧草地、其他草地及内陆滩涂。

1) 管线临时用地-旱地

管线临时用地-旱地复垦具体工程设计包括：土地翻耕、土壤培肥及土地平整。具体设计及施工措施同井场临时用地-旱地。

2) 管线临时用地-有林地

管线临时用地-有林地复垦具体工程设计包括土地翻耕、土壤培肥、土地平整、撒播草籽以及植被种植，其中土地翻耕、土壤培肥、土地平整、撒播草籽等具体设计及施工措施同井场临时用地-天然牧草地。植被种植同道路临时用地-有林地中柳树栽植。

3) 管线临时用地-其他林地

管线临时用地-其他林地复垦具体工程设计包括土地翻耕、土壤培肥、土地平整、撒播草籽以及植被种植，其中土地翻耕、土壤培肥、土地平整、撒播草籽

等具体设计及施工措施同井场临时用地-天然牧草地。植被种植同道路临时用地-有林地中柳树栽植。

4) 管线临时用地-人工牧草地

管线临时用地-人工牧草地复垦具体工程设计包括：土地翻耕、土壤培肥、土地平整及植被种植。具体设计及施工措施同井场临时用地-人工牧草地。

5) 管线临时用地-其他草地

管线临时用地-其他草地复垦具体工程设计包括：清基工程、地面清理、土地翻耕、土壤培肥、土地平整及植被种植。具体设计及施工措施同井场临时用地-其他草地。

6) 管线临时用地-内陆滩涂

主要采取土地平整工程措施，平整土地的主要目的是对用地进行推高、填低，使之基本水平或其坡度在允许的范围之内。

6、站场临时用地复垦工程设计

南梁油田午 58 区站场临时用地复垦方向为旱地、人工牧草地及其他草地。

1) 站场临时用地-旱地

站场临时用地-旱地复垦具体工程设计包括：土地翻耕、土壤培肥及土地平整。具体设计及施工措施同井场临时用地-旱地。

2) 站场临时用地-人工牧草地

站场临时用地-人工牧草地复垦具体工程设计包括：土地翻耕、土壤培肥、土地平整及植被种植。具体设计及施工措施同井场临时用地-人工牧草地。

3) 站场临时用地-其他草地

管线临时用地-其他草地复垦具体工程设计包括：清基工程、地面清理、土地翻耕、土壤培肥、土地平整及植被种植。具体设计及施工措施同井场临时用地-其他草地。

（三）技术措施

土地复垦工程设计遵循“多措并举，综合治理”的原则，对生产建设活动和自然灾害损毁的土地，采取整治措施，使其达到可供利用状态，主要采用工程技术措施和生物化学措施。工程技术措施主要为清基工程、清理工程、土地平整、土地翻耕等，生物化学措施主要指林草恢复工程等。

1、工程技术措施

(1)清基工程

清基工程主要实施区为井场永久用地和道路永久用地，在井场使用结束后清理表面硬化设施井座砌体、其他砌体以及地面设施等，在道路使用结束后清理碎石路基和水泥路面等。

(2)清理工程

清理工程主要实施区为井场区域和道路用地，实施区内有碎石覆盖地面影响植被恢复，在采取植被工程前需对地表碎石进行清理。

(3)土地翻耕工程

由于施工中使用推土机等重型机械，使土壤存在不同程度的压实，对井场井座部位及输电设施、管线耕地林地区用地进行翻耕，翻耕厚度根据地类确定，土地翻耕主要是采用拖拉机和三铧犁翻耕，改变表层土土壤通透性，降低土壤的含水量，增加土壤的保水、保墒、保肥能力，为植被生长创造良好的环境。

(4)土地平整工程

对损毁土地进行平整，其目的是通过机械进行平整，使井场用地与四周用地相协调，便于生物措施的实施，满足复垦植被生长条件的需要。土地平整是土地复垦工程建设的重要组成部分，是后期进行生物化学技术措施的基础，是把损毁土地变为可利用地的重要的前期工程。土地平整之前要确定好平整后的标高及坡度等，平整方式主要为机械平整，借助挖掘、推土机械进行削高填低。

2、生物化学措施

生物化学措施应根据施工工艺的不同及其对植被所带来的影响，因地制宜，制定相应的措施，将其对植被的影响降低到最低程度，保护植物群落和维持陆地生态系统的稳定性。

(1)复垦适生植物选择

本着“因地制宜、适地适草（灌）适树”的原则，根据矿区特点和所处地区的气候特点，选择耐寒、耐旱的草灌植物品种作为油区绿化和造林的骨干植物品种，在发挥林草防护和观赏等综合功能的前提下，尽可能结合生产，做到既防污、防噪，又美观。

根据实地调查结果并结合矿区所在区域的土壤条件和气候特点，确定复垦区植物措施选择适宜的树草种，详见表 5-7。

表 5-7 适生树草种生物学特性及栽植技术

树草种	生物学特性及栽植技术
刺槐	喜光树种，适于阳坡生长，浅根性树种，根系多集中在表土层的 5～50 厘米内，呈放射状伸长，交织成网，分蘖能力强，固土能力强，对土壤要求低，适应性强，根系有根瘤菌共生，给吸收利用空气中的氮素，具有很好的改良土壤作用，生长迅速，栽植后五年内树高生长最快，平茬后仍可迅速生长。
柳树	落叶乔木，高达 18，胸径达 80cm。树冠广圆形，单叶互生，叶片披针形，长 5～10cm，宽达 1.5cm，花单性异株，果序长达 2.5cm。花期 4 月，果期 4～5 月。多栽培，枝下垂，为四旁绿化树种。春、秋季截杆造林，可提高成活率，而且发苗整齐，长势好。道路、防护林营造，每年春季松土整修水平沟一次，入冬前整修水平沟树干涂白一次。
油松	为松科针叶常绿乔木，阳性树种，浅根性，喜光、抗瘠薄、抗风，在土层深厚、排水良好的酸性、中性或钙质黄土上，-25℃的气温下均能生长。
雪松	松科常绿乔木栽培作为行道树或庭院观赏树。喜光，幼年稍耐庇荫；浅根性，不抗风；抗烟害能力弱。树姿雄伟，中年常绿，苍翠挺拔，为世界著名的观赏树种和园林绿化树种。栽植时保持根系舒展，踏实。栽植当年要在林地内打农药或撒鼠药严防野兔啃咬树苗，栽植株行距 3.0×3.0m。
国槐	蝶形花科落叶乔木，奇数羽状复叶互生，荚果 7—9 月成熟。树冠开阔，整齐美观。喜光，根系发达，有较强的耐旱力，在酸性、钙质土壤及含盐量 0.3%以下的盐碱土都可以正常生长。栽植后要及时中耕、除草、修枝（每年 5 月）、和防治病虫害，幼林郁闭度可达 0.7。深根性阳性树种，可作为行道树。
小叶黄杨	黄杨科，黄杨属。树种特征：黄杨科常绿灌木或小乔木。是常用的观叶树种。园林中多用作绿篱、基础种植或修剪整形后孤植、丛植在草坪、建筑周围、路边。
沙棘	沙棘俗称醋柳，酸刺，属胡颓子科，落叶灌木或小乔木。枝灰色，有刺，叶线状披针形，春季开花，花小带黄色。雌雄异株，为风媒花。果实呈椭圆形，一般分为红色、橘红色、澄黄色、黄色等。适应性强，抗旱耐涝，抗风固沙，不择土壤，被广泛用于水土保持。
月季	蔷薇科蔷薇属，月常绿或落叶灌木，小枝绿色，散生皮刺，也有几乎无刺的。花有微香，花期 4～10 月，春季开花最多，肉质蔷薇果，成熟后呈红黄色，顶部裂开，“种子”为瘦果，栗褐色。属温带及亚热带阳性树种。适应性强，耐寒耐旱，对土壤要求不严，但以富含有机质、排水良好的微带酸性沙壤土最好。喜光，但过多强光直射又对花蕾发育不利，花瓣易焦枯，喜温暖，一般气温在 22—25℃最为适宜，夏季高温对开花不利。
沙打旺	豆科黄芪属多年生草本植物。是一种绿肥、饲草和水土保持兼用型草种。对土壤要求不严，并具有很强的耐盐碱能力，没有固定的播种期，从早春到初秋均可播种。
冷蒿	菊科多年生草本植物，高 10-70 厘米。广泛分布于草原带和荒漠草原带，沿山地也进入森林草原和荒漠草原，多生长在沙质、沙砾质或砾石质土壤上，是草原小半灌木的主要组成部分。也是其他草原群落的伴生植物，为生态幅度很广的旱生植物。在牧区为牲畜营养价值良好的饲料。
骆驼蓬	蒺藜科多年生草本植物，全株有特殊臭味。根肥厚而长。多分枝，分枝铺地散生，下部平卧，上部斜生，茎枝圆形有棱，光滑无毛。草质较粗糙，适口性差。生于荒漠地带干旱草地、绿洲边缘轻盐渍化沙地、壤质低山坡或河谷沙丘。

(2) 土壤培肥

项目所在区通常是通过快速培肥措施提升有机质含量及土壤肥力,达到复垦后的土壤复垦的质量要求,主要方法有人工施肥法和绿肥法。

①人工施肥法对复垦后的土地使用适量的有机肥或无机肥以提高土壤中有机质的含量,改良土壤结构,消除不良理化性质,并作为复合肥的底肥,为进一步改良打下基础。

②绿肥法是改良土壤中有机质含量和增加氮磷钾等营养元素含量最有效的方法。凡是以绿色植物的绿色部分当作肥料的成为绿肥,绿肥多为豆科植物,其生命力旺盛。具有能够为农作物提供养分、减少养分损失、增加土壤有机质;改善土壤的物理性状,能使土壤中难溶性养分转化,以利于作物的吸收利用;促进土壤微生物的活动;提高土壤保水、保肥和供肥能力等多重作用。根据绿肥各种类的分类原则不同,选择在适宜当地广泛种植历史、适生能力强、能够有效改善土壤环境的植被作为绿肥种植作物。

(四) 主要工程量

1、井场用地复垦工程量统计

对井场永久用地和井场临时用地复垦工程量进行统计,主要复垦措施包括:砌体拆除工程、场地清理工程、土地翻耕工程、生物化学工程、土地平整工程和植被种植工程。

(1) 砌体拆除工程

对南梁油田午 58 区井场永久用地的井基座进行砌体拆除,每个井基座的尺寸为:长 9.90m,宽 2.80m,深 0.30m,体积为 8.316m³,南梁油田午 58 区油田拟建井 170 口,油井数和注水井数见表 5-8,对混凝土基座采取风镐破碎拆除,共需拆除砌体 3509m³。

混凝土基座采取风镐破碎拆除,并通过挖掘机装载自卸汽车进行运输。

表 5-8 南梁油田午 58 区井数及拆除砌体方量

项目	单位	数量
油井	口	80
注水井	口	85
水源井	口	5
小 计		170
拆除砌体	m ³	1413.72

(2) 场地清理工程

场地清理工程是用推土机对井场永久用地的碎石进行清理, 包括对井场场地碎石路面的清理和拆除后的油井基座砌体的清理。施工采用 74kw 推土机推运石碴, 推运距离 0-100m。

井场永久用地面积 23. 5125hm², 井场永久用地碎石路面厚 0. 1m, 共需推运碎石 23512. 5m³, 见表 5-9。

表 5-9 井场永久用地推运碎石工程量统计表

项目	单位	数量
面积	m ²	235125
碎石厚度	m	0. 1
推运碎石	m ³	23512. 5

综上, 井场永久用地清运工程量合计为 24926. 22m³, 见表 5-10。

表 5-10 井场永久用地推运碎石工程量统计表

项目	单位	数量
碎石路面清理石碴	m ³	23512. 5
油井基座砌体	m ³	1413. 72
合 计		24926. 22

(3) 土地翻耕工程

对于复垦为旱地、有林地、其他林地、其他草地和人工牧草地的井场, 实施土地翻耕工程提高土壤孔隙度, 有利于恢复地表植被。由于压占时间较长, 使地面出现板结现象, 土壤透气性能下降, 可采取土地翻耕来提高土壤孔隙度, 设计采取 59kw 拖拉机和三铧犁进行土地翻耕。本次土壤翻耕的范围为井场永久用地及临时用地复垦旱地、有林地、其他林地、其他草地和采矿用地单元, 其中井场永久用地-旱地 7. 3073hm², 井场永久用地-有林地 1. 4293hm², 井场永久用地-其他林地 3. 9807hm², 井场永久用地-其他草地 5. 5960hm², 井场永久用地-采矿用地 5. 1992hm², 井场临时用地-旱地 6. 2137hm², 井场临时用地-有林地 0. 8964hm², 井场临时用地-其他林地 1. 3789hm², 井场临时用地-其他草地 3. 3510hm²。翻耕面积合计 35. 3525hm²。

(4) 生物化学工程

通过人工施肥法和绿肥法对复垦为旱地、有林地、其他林地、其他草地的井场进行土壤培肥, 提升有机质含量及土壤肥力。井场的土壤培肥范围为: 井场永

久用地-旱地 7.3073hm²，井场永久用地-有林地 1.4293hm²，井场永久用地-其他林地 3.9807hm²，井场永久用地-其他草地 5.5960hm²，井场临时用地-旱地 6.2137hm²，井场临时用地-有林地 0.8964hm²，井场临时用地-其他林地 1.3789hm²，井场临时用地-其他草地 3.3510hm²。土壤培肥面积合计 30.1533hm²。

(5) 土地平整工程

对需复垦的井场用地全部实施土地平整工程，采取平土机平整。土地平整总面积为 35.3525hm²。

(6) 植被种植工程

① 乔木种植

对复垦为有林地、其他林地的井场永久用地和井场临时用地种植松树，种植间距 4×4m，种植密度为 625 株/hm²。井场有林地、其他林地复垦面积为 7.6853hm²。故柳树种植工程量为 4804 株。

② 草籽撒播

对复垦为有林地、其他林地、其他草地的井场永久用地和井场临时用地撒播草籽，种植面积为 16.6323hm²。

综上，南梁油田 58 区井场复垦工程量见表 5-11。

表 5-11 井场复垦工程量表

工程类别	单位	数 量
土壤重构工程		
清理工程		
混凝土拆除	100m ³	14.13
挖掘机装石碴自卸汽车运输	100m ³	249.26
推土机推运石碴	100m ³	235.13
翻耕工程		
土地翻耕	hm ²	35.3525
平整工程		
平土机平土	100m ²	35.3525
生物化学工程		
土壤培肥	hm ²	30.1533
植被重建工程		
林草恢复工程		
种植乔木	100 株	48.04
播撒草籽	hm ²	16.6323

2、站场临时用地复垦工程量统计

站场临时用地主要复垦措施包括：土地翻耕工程、生物化学工程、土地平整工程和植被种植工程。

(1) 土地翻耕工程

对于复垦为旱地、其他草地及人工牧草地的站场临时用地，实施土地翻耕工程提高土壤孔隙度，有利于恢复地表植被。由于压占时间较长，使地面出现板结现象，土壤透气性能下降，可采取土地翻耕来提高土壤孔隙度，设计采取 59kw 拖拉机和三铧犁进行土地翻耕。站场临时用地土壤翻耕的范围为站场临时用地旱地 0.3676hm²、其他草地 1.0546hm²、人工牧草地 0.0578hm²，翻耕总面积为 1.4800hm²。

(2) 生物化学工程

通过人工施肥法和绿肥法对复垦为旱地、其他草地及人工牧草地的站场临时用地进行土壤培肥，提升有机质含量及土壤肥力。由于人工牧草地的培肥方式有所不同，将其对应的工程量单列。站场临时用地的土壤培肥范围为：旱地 0.3676hm²、其他草地 1.0546hm²、人工牧草地 0.0578hm²。土壤培肥面积 1.4222hm²。土壤培肥（人工牧草地）面积 0.0578hm²。

(3) 土地平整工程

对需复垦的站场临时用地全部实施土地平整工程，采取平土机平整。土地平整总面积为 1.4800hm²。

(4) 植被种植工程

对复垦为其他草地及人工牧草地的站场临时用地撒播草籽，其他草地种植沙打旺，沙打旺种植面积 1.0546hm²，人工牧草地种植冷蒿，面积为 0.0578hm²。

站场临时用地复垦工程量见表 5-12。

表 5-12 站场临时用地复垦工程量表

序号	工程类别	单位	数 量
一	土壤重构工程		
(1)	翻耕工程		
10043	土地翻耕	hm ²	1.4800
(2)	平整工程		
10330	平土机平土	100m ²	148
(3)	生物化学工程		
	土壤培肥	hm ²	1.4222

序号	工程类别	单位	数 量
	土壤培肥（人工牧草地）	hm ²	0.0578
二	植被重建工程		
(1)	林草恢复工程		
90030	播撒草籽	hm ²	1.0546
90030	播撒草籽（人工牧草地）	hm ²	0.0578

3、道路用地复垦工程量统计

道路永久用地和道路临时用地的主要复垦措施包括：场地清理工程、压实工程、土地翻耕工程、生物化学工程、土地平整工程和植被种植工程。

(1) 场地清理工程

场地清理工程是用推土机对道路永久用地的碎石路基进行清理。施工采用 74kw 推土机推运石碴，推运距离 0-100m。

复垦责任范围内道路永久用地面积为 97470m²，道路永久用地碎石路基厚 0.30m，道路永久用地清理石碴 29241m³。

(2) 土地翻耕工程

对于复垦为旱地、有林地、其他林地及其他草地的道路，实施土地翻耕工程提高土壤孔隙度，有利于恢复地表植被。由于压占时间较长，使地面出现板结现象，土壤透气性能下降，可采取土地翻耕来提高土壤孔隙度，设计采取 59kw 拖拉机和三铧犁进行土地翻耕。道路土壤翻耕的范围为：道路永久用地旱地 1.7960hm²、有林地 0.8158hm²、其他林地 2.0773hm²、其他草地 3.5537hm²；道路临时用地旱地 0.4985hm²、其他草地 0.7466hm²。道路翻耕工程总面积为 9.4879hm²。

(3) 生物化学工程

通过人工施肥法和绿肥法对复垦为旱地、有林地、其他林地及其他草地的道路进行土壤培肥，提升有机质含量及土壤肥力。道路的土壤培肥范围为：道路永久用地旱地 1.7960hm²、有林地 0.8158hm²、其他林地 2.0773hm²、其他草地 3.5537hm²；道路临时用地旱地 0.4985hm²、其他草地 0.7466hm²。土壤培肥面积 9.4879hm²。

(4) 土地平整工程

对需复垦的道路用地全部实施土地平整工程，采取平土机平整。土地平整总面积为 11.8270hm²。

(5) 植被种植工程

①乔木种植

对复垦为有林地、其他林地的道路永久用地和道路临时用地种植柳树，种植间距 $4 \times 4\text{m}$ ，种植密度 $625 \text{ 株}/\text{hm}^2$ 。道路林地复垦面积 2.8931hm^2 。故种植柳树工程量为 1809 株。

②草籽撒播

对复垦为有林地、其他林地和其他草地的道路永久用地和道路临时用地撒播草籽，种植沙打旺。种植面积为 7.1934hm^2 ，草籽撒播面积为 7.1934hm^2 。

道路复垦工程量见表 5-13。

表 5-13 道路复垦工程量表

序号	工程类别	单位	数 量
一	土壤重构工程		
(1)	清理工程		
20316	挖掘机装石碴自卸汽车运输	100m^3	292.41
20275	推土机推运石碴	100m^3	292.41
(2)	翻耕工程		
10043	土地翻耕	hm^2	9.4879
(3)	平整工程		
10330	平土机平土	100m^2	1182.70
(4)	生物化学工程		
	土壤培肥	hm^2	9.4879
二	植被重建工程		
(1)	林草恢复工程		
90008	种植乔木	100 株	18.09
90030	播撒草籽	hm^2	7.1934

4、管线用地复垦工程量统计

管线用地均为临时用地，主要复垦措施包括：土地翻耕工程、生物化学工程、土地平整工程和植被种植工程。

(1)土地翻耕工程

对于复垦为旱地、有林地、其他林地、其他草地及人工牧草地的管线临时用地，实施土地翻耕工程提高土壤孔隙度，有利于恢复地表植被。由于压占时间较

长，使地面出现板结现象，土壤透气性能下降，可采取土地翻耕来提高土壤孔隙度，设计采取 59kw 拖拉机和三铧犁进行土地翻耕。管线临时用地土壤翻耕的范围为管线临时用地旱地 42.7966hm²，有林地 20.3344hm²，其他林地 15.2301hm²，其他草地 89.1435hm²，人工牧草地 8.4625hm²。土地翻耕总面积 175.9689hm²。

(2) 生物化学工程

通过人工施肥法和绿肥法对复垦为旱地、有林地、其他林地、其他草地及人工牧草地的管线临时用地进行土壤培肥，提升有机质含量及土壤肥力。由于人工牧草地的培肥方式有所不同，将其对应的工程量单列。管线临时用地的土壤培肥范围为：旱地 42.7966hm²，有林地 20.3344hm²，其他林地 15.2301hm²，其他草地 89.1435hm²，人工牧草地 8.4625hm²。土壤培肥面积 167.5064hm²。土壤培肥（人工牧草地）面积 8.4625hm²。

(3) 土地平整工程

对需复垦的管线用地全部实施土地平整工程，采取平土机平整。土地平整总面积为 180.5000hm²。

(4) 植被种植工程

① 乔木种植

对复垦为有林地、其他林地的管线临时用地种植柳树，种植间距 4m×4m，种植密度为 625 株/hm²。管线有林地、其他林地复垦面积合计为 35.5645hm²。故有林地种植工程量为 22228 株。

② 草籽撒播

对复垦为有林地、其他林地、其他草地、人工牧草地的管线临时用地撒播草籽，但种植的植被不同，其他草地、有林地、其他林地种植沙打旺，人工牧草地种植冷蒿。其中管线临时用地有林地、其他林地、其他草地种植面积合计为 124.7098hm²，人工牧草地种植面积 8.4625hm²。故草籽撒播总面积为 133.1723hm²。

管线临时用地复垦工程量见表 5-14。

表 5-14 管线复垦工程量表

序号	工程类别	单位	数量
一	土壤重构工程		
(1)	翻耕工程		
10043	土地翻耕	hm ²	175.9689
(2)	平整工程		

序号	工程类别	单位	数 量
10330	平土机平土	100m ²	18050
(4)	生物化学工程		
	土壤培肥	hm ²	167.5064
	土壤培肥（人工牧草地）	hm ²	8.4625
二	植被重建工程		
(1)	林草恢复工程		
90008	种植乔木	100 株	222.28
90030	播撒草籽	hm ²	124.7098
90030	播撒草籽（人工牧草地）	hm ²	8.4625

5、土地复垦工程量汇总

综上，南梁油田午 58 区土地复垦工程量汇总详见表 5-15。

表 5-15 土地复垦工程量汇总表

序号	工程类别	单位	数 量
一	土壤重构工程		
(1)	清理工程		
40192	混凝土拆除	100m ³	14.13
20316	挖掘机装石碴自卸汽车运输	100m ³	541.67
20275	推土机推运石碴	100m ³	527.54
(2)	翻耕工程		
10043	土地翻耕	hm ²	222.2893
(3)	平整工程		
10330	平土机平土	100m ²	19416.05
(4)	生物化学工程		
	土壤培肥	hm ²	208.5698
	土壤培肥（人工牧草地）	hm ²	8.5203
二	植被重建工程		
(1)	林草恢复工程		
90008	种植乔木	100 株	288.41
90030	播撒草籽	hm ²	149.5901
90030	播撒草籽（人工牧草地）	hm ²	8.5203

四、含水层破坏修复

井区生产过程中可能对造成含水层破坏和污染的环节主要包括：钻井过程中对含水层的扰动破坏、废弃泥浆及钻井废水入渗对含水层的污染；生产过程中生产废水等的入渗对含水层的污染。

现状和预测评估南梁油田午 58 井区石油开采对地下水含水层结构、水位影

响程度较轻，运行期对白垩系洛河组含水层地下水水量影响严重，但主要是引起部分常规指标偏高，石油类污染物在现状条件下不超标。因此，在本区石油勘探、开发过程中，对含水层的保护以预防为主，钻井过程中污染物不落地、采取双层套管和水泥固井措施将井身与井区内主要含水层充分隔离，生产过程中废水和污染物回收利用，不外排等措施。

综上，本方案不涉及含水层破坏修复工程。

五、水土环境污染修复

（一）目标任务

工程施工过程中将产生施工垃圾、生活污染垃圾和废（污）水，包括泥浆、废弃预料、施工人员的一次性餐具、饮料瓶等废弃物残留于土壤中，这些在土壤中难以生物降解的固体废物，影响土壤耕作和作物生长。另外，钻井过程中将产生大量的钻井泥浆、钻井废水和钻井岩屑，如不注意及时收集而任意排放，则会对井场附近土壤造成污染。污染物通过土壤，在自然降水、灌溉作用下，可能通过包气带渗透至潜水层而污染地下水，造成水环境污染。针对石油开采过程中产生的水土环境污染，采取相应的修复措施，达到污染治理与生态恢复的目的。

（二）工程设计

1、设计原则

(1)耕地保护原则：在进行修复选择时，应尽可能选用对土壤肥力负面影响小的技术。

(2)可行性原则：修复技术的可能性主要体现在两个方面：一是经济方面的可行性，即成本不能太高；二是效用方面的可行性，即修复后能达到预期目的，见效快。

(3)因地制宜原则：土地污染物的去除和钝化是一个复杂的过程，要达到预期目标，又要避免对土壤本身和周边环境的不利影响，对实施过程的准确性要求比较高。在确定修复方案之前，必须对土壤做详细的调查研究，在此基础上制定方案。

2、设计方案

通过对南梁油田午 58 区的实地调查走访和收集的相关资料进行分析，依据

地表水、土壤样品测试结果，参考同类油田水土污染修复实践经验，经技术、经济等方面综合比较，确定修复方案。主要修复措施包括置换法、植物修复、生物化学还原技术。

（三）技术措施

1、置换法

对于新产生的落地油污染主要采取置换法。置换法指将被污染的软土消除，用稳定性好的土体回填并压实或夯实。本项目已建及拟建井场对可能污染的地面敷设了砂砾、碎石，因此可采用及时开挖换填砂砾、碎石，以免污染水土环境。该方法在技术要求上相对简单，将换置下来的污染砂砾、碎石统一处理即可，操作简单。

2、植被修复

植被修复是利用植物对土壤及水体中污染物进行固定、吸收、挥发等作用，以清除土壤环境中的污染物或使其有害性得以降低或消失。植物修复是一种可靠、安全、环境、友好的修复技术，对重金属污染土壤而言，其实质是种植对污染土壤和水体中的一种或多种重金属有特殊吸收富集能力的植物，并将其收获妥善处理后，将吸收富集的重金属移出土壤，达到污染治理与生态恢复的目的。植物修复与其它修复技术相比，具有成本低、对环境影响小，能使地表长期稳定，并且在清除污染的同时，消除污染土壤周围的大气和水体中的污染物，有利于改善生态环境等优点。本项目的植被修复主要配合生物化学还原技术对已有井场由落地原油产生污染的土壤进行。

3、生物化学还原技术

对于落地原油产生污染的土壤，主要采取生物化学还原修复技术。生物化学还原修复技术是通过向土壤或地下水添加碳源、营养物质等缓释物质来促进污染土壤、地下水中的优势土著微生物生长繁殖，促进其对污染物的降解反应；并通过活性铁等添加剂降低土壤中的氧化还原电位，为厌氧微生物创造适合的生存环境。在低还原电位条件下，污染物发生脱卤等反应，毒性降低并通过好氧微生物得到有效降解。修复工艺如图 5-3 所示。

修复工艺说明：

(1) 由于污染土壤地表已有植被生长，可在翻耕时将植物翻入土壤，可起到

调节土壤通气性的作用。

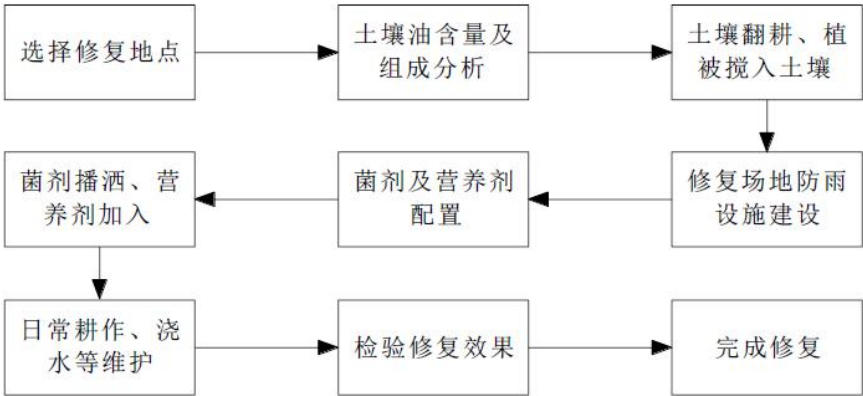


图 5-3 土壤生物化学修复工艺

(2) 在修复场周围建 20cm 高土质护坡，以防雨季大量降水将待修复土壤中的石油污染物和菌剂冲走。在护坡外挖一排水沟，平常状态下将渗出液收集回灌，雨季时护坡内积水太多时可进行适当排水。

(3) 菌剂配制：在大容器内按比例加入水和 LFS-1 菌剂，搅拌均匀。

(4) 菌剂的播洒：在受污染土壤上均匀喷上 LFS-1 溶液，在油量较大区域可适当多喷洒一些。用拖拉机混合土壤，使菌种均匀分布。土壤湿度需保持在 16-22% 之间，需要时给土壤喷洒干净水。

(5) 每隔 5-7 天用农机具进行耕作给土壤充氧，适时补加水分，保持土壤水分。

(6) 营养剂用量：使用农用复合肥，其 N、P、K 含量为 16%、11%和 17%，估计土壤中石油总量，按石油总量的 90%为碳含量计算，按土壤中 C：N=10：1 的比例加入复合肥。

(7) 定期测定油污土壤的含油量、温度、湿度及营养物质含量等。

本项目中，对于南梁油田午 58 区废弃井场的水土污染修复，适用植物修复与生物化学还原技术相结合。

（四）主要工程量

进行水土环境修复所需工程量：

1、置换法

拟建井场可能受污染区域均铺石子，根据现场调查，每个井场每年更换的石子量约 0.50t/a。南梁油田午 58 区地面工程建成后石子每年更换量约 16t/a，挖方量约 14.22m³/a，填方量 14.22m³/a，场地平整面积 55.51m²/a。

2、植被修复

植被修复与土地复垦同步进行，不单独核算工程量。

3、生物化学还原

生物化学还原工程量见表 5-16。

表 5-16 土壤生物化学修复工程量

排水沟 (m ³)	播撒菌剂 (kg)	播撒营养剂 (kg)
548	167	15624

六、矿区地质环境与土地复垦监测

在石油开采过程中，为切实加强矿山地质环境保护，应建立健全矿山地质环境监测机制和地质灾害预警机制，建立专职矿山地质环境监测机构，设专职管理人员和技术人员，负责矿山企业地质环境监测工作，对地质环境监测统一管理，矿山地质环境监测工作要贯穿在矿山建设、生产、闭坑治理期间及后续期间。根据《矿山地质环境监测技术规程》，本项目监测级别属于一级。

（一）目标任务

矿山建设及采矿活动引发或加剧黄土湿陷地质灾害、含水层破坏、地形地貌景观破坏、水土环境污染等矿山地质环境问题。在矿山开采过程中，为切实加强矿山地质环境保护，应建立健全矿山地质环境监测机制和地质灾害预警机制，建立专职矿山地质环境监测机构，设专职管理人员和技术人员，负责矿山企业地质环境监测工作，对地质环境监测统一管理，矿山地质环境监测工作要贯穿在矿山建设、生产、闭坑治理期间及后续期间。矿山地质环境监测主要包括地质灾害监测、含水层监测、地形地貌景观监测、水土环境污染监测四个部分。

（二）监测设计

1、地质灾害监测

井场、道路、站场和管线等位置进行地质灾害巡查。设专人进行地质灾害巡查，及时发现地质灾害隐患，早发现，早预防，早治理。

2、含水层监测

（1）地下水位自动监测法

采用自动高频率采集和数据传输，地下水位自动监测仪由压力传感器、温度传感器、电缆线、数据连接线、数据传输装置组成。具有成本低、效率高，不受

工作环境、气候条件限制。

(2) 地下水采样送检测试法

井下采取水样时需在水平面下大于 3m 处，井口采取时需抽水 10min 以上，水温、水位、水量、pH、电导率、氧化还原电位、溶解氧、浊度、 Ca^{2+} 和 HCO_3^- 要求现场测量，计数保留两位小数。采样器进行前期处理，容器做到定点、定项，现场密封样品，贴上水样标签。

3、地形地貌景观监测

遥感影像监测法具有物多光谱信息和高空间分辨率，感测范围大，信息量大，获取信息快，更新周期短。选择空间分辨率 2.5m 的多光谱遥感数据，在同一地区，不同时相的遥感数据在同一季节获取。优先选用影像层次丰富、图像清晰、色调均匀、反差适中的遥感图像资料。要求少积雪、积水和低植被，云、雪覆盖量低于 10%，且不可遮盖被监测的目标物和其他重要标志物。遥感影像解译采用直判法、对比法、邻比法和综合判断法。遥感解译标志建立后进行外业调查验证，验证率不低于图斑总数的 30%，解译与外业验证之间的误差不超过 5%。

4、水土环境监测

(1) 地表水采样送检测试法

采用单层采水瓶，采集瞬时水样，现场测量水温、水位、水量、pH、电导率、氧化还原电位、溶解氧、浊度、 Ca^{2+} 和 HCO_3^- ，计数保留两位小数。采样器进行前期处理，容器做到定点、定项，现场添加保存剂后密封样品，贴上水样标签。

(2) 包气带潜水采样送检测试法

井下采取水样时需在水平面下大于 3m 处，井口采取时需抽水 10min 以上，水温、水位、水量、pH、电导率、氧化还原电位、溶解氧、浊度、 Ca^{2+} 和 HCO_3^- 要求现场测量，计数保留两位小数。采样器进行前期处理，容器做到定点、定项，现场密封样品，贴上水样标签。

(3) 土壤采样送检测试法

采集平面混合样品时，采样深度 0-20cm，将一个采样单元内各采样分点采集的土样混合均匀，采用四分法，最后留下 1kg 左右。采集剖面样时，剖面的规格一般为长 1.5m、宽 0.8m、深 1.2m，要求达到土壤母质层或潜水水位处，剖面要求向阳，采样要自下而上，分层采取耕作层、沉积层、风化母岩层或母质层样品，严禁混淆。采取重金属样品采用竹片或竹刀去除与金属采样器接触的部分土

壤再取样，样品袋要求为棉布袋，潮湿样品内衬塑料袋。采样的同时，由专人填写样品标签，采样记录；标签一式两份，一份放入袋中，一份系在袋口，标签上标注采样时间、地点、样品编号、监测项目、采样深度和经纬度。

（三）技术措施

1、地质灾害监测

南梁油田午 58 区已有工程区及拟建工程附近主要地质灾害隐患为不稳定斜坡、滑坡和黄土湿陷，部分管线从斜坡、滑坡坡脚地带经过，因此需特别注意对井场、道路、站场和管线等位置进行巡查。设专人进行地质灾害巡查，每月开展 1 次，每次需要 2 人，监测一年需要 140 人次，监测时段为 32 年（含治理恢复期 6 年）。

2、含水层监测

1) 监测对象、要素

（1）地下水环境背景

监测要素：地下水水位、地下水水质；

（2）地下水环境破坏

监测要素：地下水水位、地下水水质；

（3）地下水环境恢复

监测要素：地下水水位、地下水水质。

2) 监测点设置及监测频率

汛期或者监测要素动态出现异常变化时，可提高监测频率或者增加监测点密度。监测要素数值半年以上无变化或变幅特小时，可适当降低监测频率或监测点密度。

地下水监测点位置见表 5-17、附图 5。

（1）地下水环境背景监测

共布设 2 个地下水环境背景监测点，S1（林镇乡梁沟门）、S2（林镇乡玉子庄），优先选择现有机井或自打井，进行地下水水质和水位监测。地下水水位监测采用自动监测，每小时监测 1 次，水位监测仪自动发回数据；地下水水质监测采用人工监测，监测频率为 3 次/年；地下水水量监测采用人工监测，监测频率为 6 次/年。地下水环境背景水质监测要素为全分析。检测项目包括：颜色、气

表 5-17 地下水环境监测点一览表

编号	名称	井深 (m)	坐标		地理位置	监测层位
			X	Y		
S1	地下水监测点	30	4023851	19264152	华池县林镇乡	潜水含水层
S2	地下水监测点	30	4023641	19266972	华池县林镇乡高庄	
S3	地下水监测点	30	4020738	19267307	华池县林镇乡范台村	
S4	地下水监测点	220	4025542	19263755	华池县林镇乡梁沟门	环河组含水层
S5	地下水监测点	220	4027317	19267572	华池县林镇乡玉子庄	
S6	地下水监测点	200	4023043	19269537	华池县林镇乡五神庙湾	
S7	地下水监测点	1050	4025063	19265773	华池县林镇乡大庄湾	洛河组含水层
S8	地下水监测点	900	4020236	19264530	华池县林镇乡塔泥沟	
S9	地下水监测点	1200	4020095	19270177	华池县林镇乡土岸窑	
S10	地下水监测点	1100	4018176	19265522	华池县林镇乡牛娃沟	

味、浑浊度、pH、游离二氧化碳、总矿化度、总碱度、总硬度、暂时硬度、永久硬度、负硬度、可溶性二氧化硅、耗氧量、氯离子、硫酸根、硝酸根、亚硝酸根及重碳酸根、铵、钙、镁、三价铁、二价铁、钾、钠，监测时长为1年。

(2) 地下水环境破坏监测

地下水环境破坏监测点沿着地下水流向和垂直地下水流向布设成监测网，监测点间距约1.5km。共布设地下水环境破坏监测点10个（地下水环境背景监测点留续使用）。地下水位采用自动监测，每小时监测2次；地下水水质监测采用人工监测，每2个月监测1次，监测时长26年。

(3) 地下水环境恢复监测

主要监测地下水水位和水质的恢复情况。共布设地下水环境恢复监测点10个（沿用地下水环境破坏监测点），其中潜水监测点3处（S1、S2、S3），白垩系环河组地下水监测点3处（S4、S5、S6），洛河组地下水监测点4处（S7、S8、S9、S10），具体位置见图5-4。地下水位、水量采用自动监测，监测频率为12次/天；地下水水质在丰水期、枯水期、平水期各监测1次，监测时长6年。

监测过程中一旦发现地下水受到影响，应立即查找原因，采取修复等补救措施，并为受影响居民提供清洁生活饮用水，确保周围居民的生活饮用水不受影响。

3) 监测方法

(1) 地下水位自动监测法

采用自动高频率采集和数据传输，地下水位自动监测仪由压力传感器、温度传感器、电缆线、数据连接线、数据传输装置组成。具有成本低、效率高，不受工作环境、气候条件限制。

(2) 地下水采样送检测试法

井下采取水样时需在水平面下大于3m处，井口采取时需抽水10min以上，水温、水位、水量、pH、电导率、氧化还原电位、溶解氧、浊度、 Ca^{2+} 和 HCO_3^- 要求现场测量，计数保留两位小数。采样器进行前期处理，容器做到定点、定项，现场密封样品，贴上水样标签。

3、地形地貌景观监测

1) 监测对象、要素

(1) 地形地貌景观破坏

监测要素：植被损毁面积。

(2) 地形地貌景观恢复

监测要素：植被损毁面积。

2) 监测方法及频率

遥感影像监测法具有物多光谱信息和高空间分辨率，感测范围大，信息量大，获取信息快，更新周期短。选择空间分辨率 2.5m 的多光谱遥感数据，在同一地区，不同时相的遥感数据在同一季节获取。优先选用影像层次丰富、图像清晰、色调均匀、反差适中的遥感图像资料。要求少积雪、积水和低植被，云、雪覆盖量低于 10%，且不可遮盖被监测的目标物和其他重要标志物。遥感影像解译采用直判法、对比法、邻比法和综合判断法。遥感解译标志建立后进行外业调查验证，验证率不低于图斑总数的 30%，解译与外业验证之间的误差不超过 5%。地形地貌景观破坏监测频率 3 次/年，监测时长 26 年，地形地貌景观恢复监测频率 3 次/年，监测时长 6 年。

4、水土环境监测

1) 监测对象及要素

(1) 地表水、土壤环境背景

监测要素：地表水水质、土壤矿物质全量；

(2) 地表水、土壤环境破坏

监测要素：地表水水质、土壤粒径、土壤绝对含水量、土壤导电率、土壤酸碱度、土壤碱化度、土壤重金属、无机污染物、有机污染物、污染源距离；

(3) 地表水、土壤环境恢复

监测要素：地表水水质、土壤酸碱度、土壤水溶性盐、土壤重金属。

2) 监测点设置及监测频率

(1) 地表水监测

设置地表水环境背景取样点 1 个 (D1)，监测频率为 3 次/年，监测时长 1 年。地表水环境破坏取样点 10 个（含背景值取样点），监测频率为 3 次/年，监测时长 26 年，地表水环境恢复取样点 10 个，监测频率为 3 次/年，监测时长 6 年。监测点位置见表 5-18，如图 5-4 所示。

(2) 土壤监测

① 土壤环境背景监测

**

图 5-4 矿区水土监测点部署图

在井场附近未受开采污染区域布置 5 个监测点，T01（华池县林镇乡梁沟门村）、T02（华池县林镇乡大庄沟村）、T03（华池县林镇乡后庄村）、T04（华池县林镇乡五神庙湾）、T05（华池县林镇乡狼儿沟），监测频率为 3 次/年，监测时长 1 年。

表 5-18 地表水环境监测点一览表

编号	名称	坐标		地理位置
		X	Y	
D1	地表水取样点	4025396	19263394	华池县林镇乡梁沟门
D2	地表水取样点	4022947	19265086	华池县林镇乡黄渠村
D3	地表水取样点	4020615	19265267	华池县林镇乡塔泥沟

编号	名称	坐标		地理位置
		X	Y	
D4	地表水取样点	4020801	19266869	华池县林镇乡范台村
D5	地表水取样点	4018392	19265737	华池县林镇乡牛娃沟
D6	地表水取样点	4017549	19269154	华池县林镇乡刘坪村
D7	地表水取样点	4027318	19267631	华池县林镇乡玉子庄
D8	地表水取样点	4026215	19269019	华池县林镇乡郭庄村
D9	地表水取样点	4023610	19268623	华池县林镇乡高庄村
D10	地表水取样点	4021940	19266654	华池县林镇乡七里店村

②土壤环境破坏监测

共布设土壤环境破坏监测点 15 个，监测频率：土壤重金属含量、有机污染物、土壤粒径、含水量、导电率、酸碱度、碱化度等 3 次/年，监测时长 26 年。

③土壤环境恢复监测

共布设土壤环境恢复监测点 15 个，沿用土壤环境破坏监测点。监测频率为 3 次/年，监测时长 6 年。

土壤监测点位置见表 5-19 和图 5-4。

表 5-19 土壤监测点一览表

ID	名称	坐标		地理位置
		X	Y	
T01	土壤监测点	4027068	19264087	华池县林镇乡梁沟门村
T02	土壤监测点	4025803	19265529	华池县林镇乡大庄沟村
T03	土壤监测点	4026353	19269771	华池县林镇乡后庄村
T04	土壤监测点	4023023	19270404	华池县林镇乡五神庙湾
T05	土壤监测点	4018034	19264523	华池县林镇乡狼儿沟
T06	土壤监测点	4020624	19268089	华池县林镇乡范台村
T07	土壤监测点	4022880	19266967	华池县林镇乡高庄村
T08	土壤监测点	4024695	19266791	华池县林镇乡榆树庄村
T09	土壤监测点	4020864	19264761	华池县林镇乡塔泥沟
T10	土壤监测点	4024058	19265086	华池县林镇乡林镇乡
T11	土壤监测点	4026731	19268438	华池县林镇乡玉子庄
T12	土壤监测点	4026051	19265561	华池县林镇乡大庄湾
T13	土壤监测点	4021244	19269155	华池县林镇乡土岸窑
T14	土壤监测点	4017453	19268581	华池县林镇乡刘坪村
T15	土壤监测点	4018712	19270354	华池县林镇乡刘坪村

（四）主要工程量

根据矿山地质环境监测计划安排，监测工作量如表 5-20。

表 5-20 矿山地质环境监测工程量统计表

治理规划分期	项 目	单位	工程量
近期 (2018-2022 年)	1、地质灾害监测		
	地质灾害巡查	人次	700
	2、含水层监测		
	地下水背景环境监测点设置	点数	2
	水质背景监测	点次	6
	水量背景监测	点次	12
	地下水环境破坏监测点设置	点数	10
	水质破坏监测	点次	120
	水量破坏监测	点次	240
	3、地形地貌景观监测		
	地形地貌景观破坏监测	次	15
	4、水土污染环境监测		
	地表水环境背景水质监测	点次	3
	地表水环境破坏水质监测	点次	120
	土壤环境背景监测	点次	15
	土壤环境破坏监测	点次	240
中远期 (2023-2043 年)	1、地质灾害监测		
	地质灾害巡查	人次	3780
	2、含水层监测		
	地下水环境破坏监测		
	水质监测	点次	1320
	水量监测	点次	2640
	地下水环境恢复监测		
	水质监测	点次	180
	水量监测	点次	360
	3、地形地貌景观监测		
	地形地貌景观破坏监测	次	66
	地形地貌景观恢复监测	次	18
	4、水土污染环境监测		
	地表水环境破坏水质监测	点次	660
	地表水环境恢复水质监测	点次	180
	土壤环境破坏监测	点次	990
	土壤环境恢复监测	点次	270

七、矿区土地复垦监测与管护

(一) 目标任务

1、矿区土地复垦监测

为督促落实土地复垦责任，保障复垦土地能够按时、保质、保量完成，为调整土地复垦方案中复垦目标、标准、措施及计划安排提供重要依据，预防发生重大事故并减少对土地造成损毁，需进行矿区土地复垦监测。

本矿区土地复垦监测的任务为：通过开展土地损毁监测和复垦效果监测工作，对土地损毁状况、土壤质量和植被恢复效果进行动态监测、跟踪评价，及时掌握矿区土地资源损毁和土地复垦效果，保证复垦后土壤质量、植被效果达到土地复垦质量要求，为提出改善土地质量的建议和措施提供依据。

2、矿区土地复垦管护

土地复垦管护工作是复垦工作的最后程序，其实施效果如何最终决定了复垦工程的成败。因此，为提高矿区土地复垦植被存活率，保证土地复垦效果，需进行矿区土地复垦管护。本矿区土地复垦管护的任务为：通过实施管护工程，包括复垦土地植被管护和农田配套设施工程管护等，对复垦后的林地、草地等进行补种，病虫害防治，排灌与施肥，以及对农田排灌设施的管护等，保证植被恢复效果。植被管护时间应根据区域自然条件及植被类型确定，监测管护年限 5 年。

（二）措施和内容

1、矿区土地复垦监测

（1）工程设计

南梁油田午 58 区干旱少雨，地处甘肃子午岭省级自然保护区内，生态环境较为脆弱。因此，该地区的土地复垦工作对保护区的生态环境有着重要意义，同时土地复垦过程中的监测非常重要，主要为损毁土地监测及复垦效果监测，以此来验证、完善土地损毁预测与复垦措施，从而保证复垦目标的实现。

①损毁土地监测

本项目需对挖损、压占等土地损毁的情况进行监测。根据项目实际情况，损毁土地监测方法为人工巡视测量，对损毁土地类型、面积、损毁程度进行定期监测，掌握损毁土地状况，以便安排后续工作。

②复垦效果监测

A、土壤质量监测

需对南梁油田午 58 区拟建工程区域进行土壤质量监测，取得背景值。监测内容包括有效土层厚度、土壤有效水分、土壤容重、酸碱度（pH 值）、有机质含

量、有效磷含量、全氮含量、土壤侵蚀模数等。

B、复垦植被监测

本复垦方案对拟建区域植被及拟复垦为其他草地、人工牧草地区域进行植被监测,采用样方随机调查法,监测拟建区域植被及复垦为草地区域的植物生长势、高度、覆盖度、种植密度、成活率等。

(2) 监测措施

矿区土地复垦监测措施主要包括:土地损毁监测、土壤质量监测和植被监测。具体如下:

① 土地损毁监测

主要为工程建设损毁监测。土地损毁的预测是在项目开发利用方案的基础上进行预测,实际工程建设过程中可能与开发利用方案有出入,从而造成预测结果、复垦措施与实际情况有较大出入。因此,本项目必须做好土地损毁监测:主要针对4个用地种类采取人工巡查的方式进行,包括井场用地、道路用地、管线用地及站场用地;土地损毁监测周期从油田建设期开始一直持续到恢复治理期结束,即2018-2043年,共计26年;监测过程要求记录准确可靠,及时整理、提交并与预测结果对比。

② 土壤质量监测

土壤质量监测是土地复垦效果监测的重要方面,主要针对复垦为耕地、林地、草地的土地,内容是监测复垦地土壤的有效土层厚度、土壤有效水分、土壤容重、酸碱度(pH值)、有机质含量、有效磷含量、全氮含量、土壤侵蚀模数等。南梁油田午58区复垦为旱地、有林地、其他林地、其他草地及人工牧草地,共设置15个土壤质量监测点,监测周期5年。

③ 植被监测

土地复垦中植被的成活及成长情况非常重要,主要针对复垦为林地、草地的土地。土地复垦中的监测首先要保证工程的标准达到预期的标准。对复垦土地的植被进行监测,保证油田开采完毕后,生态系统可以长久、可持续地维持下去,建立监测点,对种植草地的生长势、高度、覆盖度、种植密度、成活率等指标进行监测,对未达标区域进行补种。

2、矿区土地复垦管护

(1) 工程设计

①植被管护

复垦土地植被管护工作对于植物的生长至关重要,植物种植之后仍需要一系列管护措施。

A、保苗浇水

复垦林地,栽植季节应为春季。在第一年保苗期内,春季平均每月浇灌一次。对未成活的苗木,应及时补栽。对生长状况不好的区域,进行施肥。

针对乔木,栽植当年抚育2次以上,不松土,并进行苗木扶正,适当培土。第2、3年每年抚育1次即可。

B、施肥

不同复垦单元可以适当施以不同量的绿肥做底肥,之后根据土壤中的营养物质是否能够满足植物生长需要再施复合肥。当出现明显的缺素症状时,亦应及时追肥。

C、病虫害管理

病虫草害是草地建植与管理的大敌。对于采用多年生草种建植的草地来说,病虫草害控制更是建植初期管理的关键环节。因此苗期须十分重视病虫害控制。可以采用一定的生物及仿生制剂、化学药剂、人工物理方法来防治病虫害。根据不同的草种在不同的生长期,根据病虫害种类的生长发育期选用不同的药物,使用不同的浓度和不同的使用方法。

D、结合当地草地以及林地管护的相关工作,矿区配置管护员一名,配合土地复垦义务人进行复垦工作及复垦草地、林地的管护。管护的主要内容基于日常巡查、做好记录,巡查内容包括围栏的完整性、病虫害防治、火灾防治等。

(2)管护措施

南梁油田午58区开采区需管护的区域主要为复垦后培肥期的旱地、有林地、其他林地、其他草地及人工牧草地。在复垦工程实施后,需要专门人员进行管护,主要对其进行灌溉、施肥等管护措施。该油田开采区的管护期为5年,管护旱地58.9797hm²,有林地面积23.4759hm²,其他林地面积22.6670hm²,其他草地面积103.4472hm²,人工牧草地8.5203hm²,管护总面积217.0901hm²。苗期基本不需要施肥,当出现明显的缺素症状时,进行追肥。同时需做好人工巡查工作,发现病虫草害及时进行控制。对成活率不合格的草地,或个别地段有成块死亡的应及时补播;草籽要求纯度在95%以上,发芽率在90%以上。

第六章 矿山地质环境治理和土地复垦工作部署

一、总体工作部署

整个矿山地质环境保护与治理工作分为两个阶段制定矿山地质环境治理方案实施工作计划，分为近期（2018～2022 年）及中远期（2023～2043 年）。

地质灾害人工巡查、地质灾害监测贯穿整个方案适用期；针对拟建场地修筑排水渠在近期内完成；含水层保护措施、含水层监测分为背景监测、破坏监测、恢复监测，监测内容包括水质、水量、水位，贯穿整个方案适用期；地形地貌景观监测贯穿整个适用期；水土污染监测分为背景监测、破坏监测、恢复监测三个阶段，监测内容包括地表水监测、土壤监测，贯穿整个服务期。按照“近细远粗”原则，针对近期阶段、首年度工作计划作出细化。

土地复垦工作分为两个阶段制定土地复垦方案实施工作计划，具体为 2018-2022 年（近期）、2023-2043 年（中远期）。

对站场、井场、道路、管线临时用地尽快开展复垦工作，主要采取翻耕、平整、培肥、植被恢复等措施。对管线临时用地占用林地的，林地临时恢复成草地，管线使用完毕后恢复成原地形地貌。

对不再留续使用的井场、道路，开采完毕后，进行清基、翻耕、平整、培肥、植被恢复等措施，恢复成原地形地貌，土地复垦为原地类。土地复垦按照“近细远粗”原则，针对近期阶段、首年度工作计划作出细化。

二、阶段实施计划

（一）矿山地质环境治理

1、近期（2018-2022 年）

- 1) 对拟建工程场地可能引发地质灾害采取防治措施；
- 2) 油田建设和运行过程中，针对生产废水、注水、钻井液等问题采取预防保护措施，防止对含水层、水土环境造成破坏；
- 3) 近期内对站场、井场、道路和管线区域临时用地进行土地整治和植被绿化，恢复地形地貌景观和土地资源；
- 4) 初步建立矿山地质环境监测系统，定期对地质灾害、含水层、地形地貌和水土环境进行监测，建立矿山地质环境预警机制，减少矿山地质环境问题的危

害程度。

2、中远期（2023-2043 年）

- （1）进行地质灾害人工巡查，对可能引发、遭受的地质灾害采取防治措施；
- （2）继续对站场、井场、道路、管线区域进行土地整治和植被绿化，将区域内地形地貌景观破坏治理到基本恢复的状态。
- （3）完善矿山地质环境监测系统及矿区内地质灾害群测群防系统，定期对地下水位及水质、地形地貌景观及水土资源等进行监测，对突发性的地质环境问题要及时上报并作出妥善处理。

（二）土地复垦

各阶段土地复垦范围及内容详见表 6-1。

表 6-1 复垦阶段划分

序号	复垦阶段	复垦时段	具体复垦范围
1	第一阶段	2018-2022 年	对损毁的井场、站场、道路及管线临时用地开展复垦，并对复垦土地进行监测与管护
2	第二阶段	2023-2037 年	对已复垦区域开展监测与管护工作
3	第三阶段	2038-2043 年	对井场永久用地以及不再留续使用的道路永久用地开展复垦工作，复垦为草地的管线植树绿化，复垦为原地类，并进行植被管护和监测工程

三、近期年度工作安排

（一）矿山地质环境治理

1、近期 5 年（2018-2022 年）年度实施计划

近 5 年各年度实施计划分述如下：

1) 2018 年度实施计划：

- （1）拟建井场、站场修筑排水渠；
- （2）完成地质灾害监测系统的筹备工作，并取得背景数据；
- （3）完成地表水、地下水监测系统的筹备工作，并取得背景数据；
- （4）完成地形地貌和水土环境污染监测系统的筹备工作，取得背景数据；
- （5）明确巡查小组人员，对矿山地质环境进行人工巡查；

2) 2019 年度实施计划：

- （1）对地质灾害进行人工巡查监测；

- (2) 对地表水进行破坏监测;
- (3) 对地下水进行破坏监测;
- (4) 对地形地貌景观进行破坏监测;
- (5) 对水土环境污染进行破坏监测;
- (6) 人工巡查及水土环境污染防治;

3) 2020 年度实施计划:

- (1) 对地质灾害进行人工巡查监测;
- (2) 对地表水进行破坏监测;
- (3) 对地下水进行破坏监测;
- (4) 对地形地貌景观进行破坏监测;
- (5) 对水土环境污染进行破坏监测;
- (6) 人工巡查及水土环境污染防治;

4) 2021 年度实施计划:

- (1) 对地质灾害进行人工巡查监测;
- (2) 对地表水进行破坏监测;
- (3) 对地下水进行破坏监测;
- (4) 对地形地貌景观进行破坏监测;
- (5) 对水土环境污染进行破坏监测;
- (6) 人工巡查及水土环境污染防治;

5) 2022 年度实施计划:

- (1) 对地质灾害进行人工巡查监测;
- (2) 对地表水进行破坏监测;
- (3) 对地下水进行破坏监测;
- (4) 对地形地貌景观进行破坏监测;
- (5) 对水土环境污染进行破坏监测;
- (6) 人工巡查及水土环境污染防治。

2、中远期实施计划

中远期（2023 年～2043 年）实施计划:

- (1) 对地质灾害进行监测;
- (2) 对含水层、水土环境进行破坏与恢复监测;

- (3) 对地形地貌景观进行破坏及恢复监测;
- (4) 定期清理废弃物, 包括生活废弃物和工业废弃物;
- (5) 定期检查、维护气井、管线等;
- (6) 人工巡查及水土环境污染防治。

3、首年度实施计划

首年度主要是对新建井场、站场修筑排水渠; 完成地质灾害监测系统的筹备工作, 并取得背景数据; 完成地表水、地下水监测系统的筹备工作, 并取得背景数据; 完成地形地貌和水土环境污染监测系统的筹备工作, 取得背景数据; 明确巡查小组人员, 对矿山地质环境进行人工巡查。

(二) 土地复垦

(1) 首阶段土地复垦位置及复垦工作量

2018 年: 对已经完成复垦的已损毁井场-临时用地、站场-临时用地、管线-临时用地、道路-临时用地等进行检查。

2019 年: 复垦拟损毁井场-临时用地 11.8400hm², 站场-临时用地 1.4800hm², 管线-临时用地 180.5000hm², 道路-临时用地 2.0800hm², 复垦面积合计 195.9000hm²。

2020 年: 监测管护已复垦区域 195.9000hm²。

2021 年: 监测管护已复垦区域 195.9000hm²。

2022 年: 监测管护已复垦区域 195.9000hm²。

(2) 首阶段土地复垦目标

本方案首阶段复垦面积为 195.9000hm²(表 6-2), 其中包括旱地 49.8764hm²、有林地 21.2308hm²、其他林地 16.6090hm²、人工牧草地 8.5203hm²、其他草地 94.2975hm²、内陆滩涂 5.3660hm²。

表 6-2 首阶段复垦目标

一级地类		二级地类		面积 (hm ²)
01	耕地	013	旱地	49.8764
03	林地	031	有林地	21.2308
		033	其他林地	16.6090
04	草地	042	人工牧草地	8.5203
		043	其他草地	94.2975
11	水域及水利设施用地	116	内陆滩涂	5.3660
合 计				195.9000

(3) 首阶段主要复垦措施及工程量

2018 年在已建及拟建井场、道路、管线永久及临时用地区域内布设监测点，开始监测土地损毁情况，植物生长情况，土壤质量状况等，取得观测原始值；对已复垦及拟损毁区域继续进行监测，同时对已复垦的井场临时用地、站场临时用地、管线临时用地、道路临时用地进行检查。

2019 年监测土地损毁情况，植物生长情况，土壤质量状况等；对拟损毁的井场临时用地、站场临时用地、管线临时用地、道路临时用地开展复垦工作，主要包括土地翻耕、土地平整、土壤培肥、撒播草籽、种植乔木等工程，具体工程实施技术方式详见第五章土地复垦工程设计及工程量测算。

2020～2022 年对已损毁区域继续进行监测，监测管护已复垦区域面积 195.9000hm²。首阶段复垦工程量详见表 6-3。

表 6-3 首阶段复垦工程量汇总表

序号	工程类别	单位	数 量
一	土壤重构工程		
(2)	翻耕工程		
10043	土地翻耕	hm ²	190.5340
(3)	平整工程		
10330	平土机平土	100m ²	19590
(5)	生物化学工程		
	土壤培肥	hm ²	182.0137
	土壤培肥（人工牧草地）	hm ²	8.5203
二	植被重建工程		
(1)	林草恢复工程		
90008	种植乔木	100 株	236.5
90030	播撒草籽	hm ²	132.1373
90030	播撒草籽（人工牧草地）	hm ²	8.5203

第七章 经费估算与进度安排

一、经费估算依据

1、规范政策依据

- 1) 《土地复垦方案编制规程》第1部分：通则（TD/T1031.1-2011）。
- 2) 《土地开发整理项目规划设计规范》（TD/T1012-2000）。
- 3) 财政部、国土资源部《土地开发整理项目预算编制暂行规定》。
- 4) 财政部、国土资源部《土地开发整理项目预算定额标准》（2012）。
- 5) 财政部、国土资源部《土地开发整理项目施工机械台班费定额》（2012）。
- 6) 中华人民共和国水利部《水土保持工程概（估）算编制规定》（水利部水总[2003]67号）。
- 7) 国家发展计划委员会建设部《工程勘察设计收费标准》（2002年修订本）。
- 8) 《建设工程监理与相关服务收费管理规定》（国家发改委建设部发改价格[2007]670号2007年3月30日）。

2、材料价格依据

本方案投资估算水平年为2018年，并以国家和地方政策文件规定的单价为标准。如与工程开工时间不在同一年份时，或物价有变动，应根据开工年的物价和政策在工程开工年重新调整。

二、矿山地质环境治理工程经费估算

（一）总工程量与投资估算

1、矿山地质环境治理工程量

（1）近期工程量汇总

近期工程量包括修筑排水渠，建立完善矿山地质环境监测系统，地质灾害人工巡查等。工程量汇总见表7-1。

表 7-1 近期矿山地质环境治理工程量汇总表

序号	工程类别	单位	年 度					合计
			2018	2019	2020	2021	2022	
一	地质灾害治理							
（一）	排水渠							
1	基础开挖	100m ³	399	0	0	0	0	399

序号	工程类别	单位	年 度					合计
			2018	2019	2020	2021	2022	
2	土方回填	100m ³	182.4	0	0	0	0	182.4
3	3:7 灰土垫层	100m ³	102.6	0	0	0	0	102.6
4	C15 混凝土渠预制	100m ³	91.2	0	0	0	0	91.2
5	预制混凝土渠安装	100m ³	91.2	0	0	0	0	91.2
6	伸缩缝	100m ²	22.8	0	0	0	0	22.8
二	水土环境污染治理							
(一)	置换法							
1	挖土方	100m ³	0.1422	0.1422	0.1422	0.1422	0.1422	0.711
2	填土方	100m ³	0.1422	0.1422	0.1422	0.1422	0.1422	0.711
3	场地平整	hm ²	0.0056	0.0056	0.0056	0.0056	0.0056	0.028
(二)	生物化学措施							
1	播撒菌剂	kg	167	0	0	0	0	167
2	播撒营养剂	kg	15624	0	0	0	0	15624
三	监测工程							
(一)	地质灾害监测							
1	地质灾害人工巡查	人次	140	140	140	140	140	700
(二)	含水层监测							
1	地下水背景环境监测点设置	点数	2	0	0	0	0	2
2	水质背景监测	点次	6	0	0	0	0	6
3	水量背景监测	点次	12	0	0	0	0	12
4	地下水环境破坏监测点设置	点数	10	0	0	0	0	10
5	水质破坏监测	点次	0	60	60	60	60	240
6	水量破坏监测	点次	0	120	120	120	120	480
(三)	地形地貌景观监测							
1	地形地貌景观破坏监测	次	3	3	3	3	3	15
(四)	水土污染环境监测							
1	地表水环境背景水质监测	点次	3	0	0	0	0	3
2	地表水环境破坏水质监测	点次	0	30	30	30	30	120
3	土壤环境背景监测	点次	15	0	0	0	0	15
4	土壤环境破坏监测	点次	0	60	60	60	60	240

(2) 中远期工程量汇总

中远期工程量见表 7-2。

表 7-2 中远期矿山地质环境治理工程量汇总表

序号	工程类别	单位	合计
一	水土环境污染治理		
(一)	置换法		
1	挖土方	100m ³	2.9862
2	填土方	100m ³	2.9862
3	场地平整	hm ²	0.1176
二	监测工程		
(一)	地质灾害监测		
1	地质灾害巡查	人次	3780
(二)	含水层监测		
(1)	地下水环境破坏监测		
1	水质监测	点次	1320
2	水量监测	点次	2640
(2)	地下水环境恢复监测		
1	水质监测	点次	180
2	水量监测	点次	360
(三)	地形地貌景观监测		
1	地形地貌景观破坏监测	次	66
2	地形地貌景观恢复监测	次	18
(四)	水土污染环境监测		
1	地表水环境破坏水质监测	点次	660
2	地表水环境恢复水质监测	点次	180
3	土壤环境破坏监测	点次	990
4	土壤环境恢复监测	点次	270

(3) 工程量汇总

南梁油田午 58 区近期和中远期地质环境质量总工程量见表 7-3。

表 7-3 地质环境治理工程量汇总表

序号	工程类别	单位	合计
一	地质灾害治理		
(一)	排水渠		
1	基础开挖	100m ³	399
2	土方回填	100m ³	182.4
3	3:7 灰土垫层	100m ³	102.6
4	C15 混凝土渠预制	100m ³	91.2
5	预制混凝土渠安装	100m ³	91.2
6	伸缩缝	100m ²	22.8

序号	工程类别	单位	合计
二	水土环境污染治理		
(一)	置换法		
1	挖土方	100m ³	3.6972
2	填土方	100m ³	3.6972
3	场地平整	hm ²	0.1456
(二)	生物化学措施		
1	播撒菌剂	kg	167
2	播撒营养剂	kg	15624
三	监测工程		
(一)	地质灾害监测		
1	地质灾害人工巡查	人次	4480
(二)	含水层监测		
(1)	地下水背景环境监测		
1	地下水背景环境监测点设置	点数	2
2	水质背景监测	点次	6
3	水量背景监测	点次	12
(2)	地下水环境破坏监测		
1	地下水环境破坏监测点设置	点数	10
2	水质破坏监测	点次	1560
3	水量破坏监测	点次	3120
(3)	地下水环境恢复监测		
1	水质恢复监测	点次	180
2	水量恢复监测	点次	360
(三)	地形地貌景观监测		
1	地形地貌景观破坏监测	次	81
2	地形地貌景观恢复监测	次	18
(四)	水土污染环境监测		
(1)	地表水环境监测		
1	地表水环境背景水质监测	点次	3
2	地表水环境破坏水质监测	点次	780
3	地表水环境恢复水质监测	点次	180
(2)	土壤环境监测		
1	土壤环境背景监测	点次	15
2	土壤环境破坏监测	点次	1560
3	土壤环境恢复监测	点次	360

2、矿山地质环境治理投资估算

本项目费用主要包括前期费用（勘察费、设计费）、施工费、设备费、监测费、工程监理费、竣工验收费、业主管理费、预备费（基本预备费和风险金）等几个部分组成。

(1) 施工费

施工费由直接费、间接费、企业利润和税金组成。

①直接费：指工程施工过程中直接消耗在工程项目上的活劳动和物化劳动，由直接工程费和措施费组成。

A、直接施工费

直接工程费由人工费、材料费、施工机械使用费组成。

a、人工费

根据2018年甘肃省最低工资标准，华池县属四类地区，最低工资标准为1470元，由南梁油田午58区统一安排施工，本次基本工资标准以1470元为最终核定标准。确定矿区甲类工月基本工资标准为1720元，乙类工月基本工资标准为1470元，因此本方案人工单价预算以实际情况为依据，甲类工、乙类工日单价计算见表7-4和表7-5。

表7-4 甲类工日单价计算表

序号	项目	定额人工等级	
		计算式	单价 (元)
1	基本工资	基本工资标准(元/月)×地区工资系数×12月/(年应工作天数-年非工作天数)	89.00
2	辅助工资	以下四项之和	8.51
(1)	地区津贴	津贴标准(元/月)×12月/(年应工作天数-年非工作天数)(100%)	0.00
(2)	施工津贴	津贴标准(元/月)×365天×辅助工资系数/(年应工作天数-年非工作天数)(100%)	5.06
(3)	夜餐津贴	(中班津贴标准+夜班津贴标准)/2×辅助工资系数(100%)	0.80
(4)	节日加班津贴	基本工资(元/日)×(3-1)×11/年应工作天数×辅助工资系数(100%)	2.65
3	工资附加费	以下七项之和	48.67
(1)	职工福利基金	[基本工资(元/日)+辅助工资(元/日)]×费率(14%)	13.23
(2)	工会经费	[基本工资(元/日)+辅助工资(元/日)]×费率(2%)	1.85
(3)	养老保险费	[基本工资(元/日)+辅助工资(元/日)]×费率(20%)	18.90
(4)	医疗保险费	[基本工资(元/日)+辅助工资(元/日)]×费率(4%)	3.78
(5)	工伤、生育保险费	[基本工资(元/日)+辅助工资(元/日)]×费率(1.5%)	1.42
(6)	职工失业保险基金	[基本工资(元/日)+辅助工资(元/日)]×费率(2%)	1.89
(7)	住房公积金	[基本工资(元/日)+辅助工资(元/日)]×费率(8%)	7.56
4	人工工日预算单价	基本工资+辅助工资+工资附加费	143.18

表 7-5 乙类工日单价计算表

序号	项目	定额人工等级	
		计算式	单价 (元)
1	基本工资	基本工资标准(元/月)×地区工资系数×12月/(年应工作天数-年非工作天数)	74.00
2	辅助工资	以下四项之和	4.07
(1)	地区津贴	津贴标准(元/月)×12月/(年应工作天数-年非工作天数)(100%)	0.00
(2)	施工津贴	津贴标准(元/月)×365天×辅助工资系数/(年应工作天数-年非工作天数)(100%)	2.89
(3)	夜餐津贴	(中班津贴标准+夜班津贴标准)/2×辅助工资系数(100%)	0.20
(4)	节日加班津贴	基本工资(元/日)×(3-1)×11/年应工作天数*辅助工资系数(100%)	0.98
3	工资附加费	以下七项之和	40.20
(1)	职工福利基金	[基本工资(元/日)+辅助工资(元/日)]×费率(14%)	10.93
(2)	工会经费	[基本工资(元/日)+辅助工资(元/日)]×费率(2%)	1.56
(3)	养老保险费	[基本工资(元/日)+辅助工资(元/日)]×费率(20%)	15.61
(4)	医疗保险费	[基本工资(元/日)+辅助工资(元/日)]×费率(4%)	3.12
(5)	工伤、生育保险费	[基本工资(元/日)+辅助工资(元/日)]×费率(1.5%)	1.17
(6)	职工失业保险基金	[基本工资(元/日)+辅助工资(元/日)]×费率(2%)	1.56
(7)	住房公积金	[基本工资(元/日)+辅助工资(元/日)]×费率(8%)	6.25
4	人工工日预算单价	基本工资+辅助工资+工资附加费	118.27

b、材料费

材料费依据以下公式计算：

材料费=Σ分项工程费×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，材料估算依据甘肃工程造价2017年第3期定额材料价格及实地调查价格确定。

c、施工机械使用费

施工机械使用费依据以下公式计算：

施工机械使用费=Σ分项工程费×分项工程定额机械费。

B、措施费

主要包括临时措施费、冬雨季施工增加费、夜间施工增加费（只有混凝土工程计取）、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。结合南梁油田午58区生产建设项目土地复垦工程特点，本次措施费按照直接工程费的5%计。

②间接费：由规费和企业管理费组成。结合项目生产建设项目矿山地质环境保护与恢复治理工程施工特点，间接费可按直接费的 5%计。

③企业利润：利润是指施工企业完成所承包工程获得的盈利。本次按照直接费和间接费之和的7%计算。

④税金：税金指按国家规定应计入造价内的营业税、城市维护建设税和教育费附加。费率为10%，取费基数为直接费、间接费和利润之和。

(2) 设备费

油田矿山地质环境保护工作进行中所使用的设备除油田已有设备之外还需购置监测设备，共计59.85万元（表7-6），均为近期购置。

表 7-6 近期拟购置监测设备费

序号	设备名称	单位	数量	单价（元）	小计（元）
1	水位自动监测仪	台	10	20000	200000
2	多参数水质测定仪	台	10	36800	368000
3	GPS	台	10	3000	30000
4	标尺	台	25	20	500
合 计					598500

(3) 前期费用

包括矿山地质环境现状调查费、矿山地质环境保护方案编制费、勘测费、矿山地质环境治理设计费以及项目招标代理费等费用。参照《土地开发整理项目预算定额标准》（2012年），这些费用的计算以分档定额计费方式和差额定率累进法等方法计算，区间按照内插法确定。

(4) 工程监理费

项目承担单位委托具有工程资质的单位，按照国家有关规定进行全过程的监督与管理所发生的费用。以施工费和设备费为基数，采用分档定额计费方式计算，区间按照内插法确定。

(5) 竣工验收费

竣工验收费指矿山地质环境治理工程完工后，因项目竣工验收、决算、成果的管理等发生的各项支出，包括工程复核费、工程验收费、决算编制与审计费、土地重估与登记费、标记设定费等费用。以施工费和设备费为基数，按照相应的差额定率累积法计算。

(6) 业主管理费

管理费指项目承担单位为项目的组织、管理所发生的各项管理性支出。管理费按施工费、前期工作费、工程监理费、竣工验收费之和为基数，采用差额定率累积法计算。

(7) 监测费

监测费包括地质灾害监测、含水层监测、地形地貌景观监测及水土污染监测费，合计为551.08万元，其中近期监测费86.03万元，中远期监测费465.05万元。近期监测费汇总见表7-7，中远期监测费汇总见表7-8。

表7-7 近期矿山地质环境监测费用一览表

序号	工程类别	年 度					合 计
		2018	2019	2020	2021	2022	
三	监测工程						
(一)	地质灾害监测						
1	地质灾害人工巡查	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	10.01
(二)	含水层监测						
1	地下水背景环境监测点设置	0.40	0.00	0.00	0.00	0.00	0.40
2	水质背景监测	0.24	0.00	0.00	0.00	0.00	0.24
3	水量背景监测	0.06	0.00	0.00	0.00	0.00	0.06
4	地下水环境破坏监测点设置	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.00
5	水质破坏监测	0.00	2.40	2.40	2.40	2.40	9.60
6	水量破坏监测	0.00	0.60	0.60	0.60	0.60	2.40
(三)	地形地貌景观监测						
1	地形地貌景观破坏监测	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	36.00
(四)	水土污染环境监测						
1	地表水环境背景水质监测	0.12	0.00	0.00	0.00	0.00	0.12
2	地表水环境破坏水质监测	0.00	1.20	1.20	1.20	1.20	4.80
3	土壤环境背景监测	1.20	0.00	0.00	0.00	0.00	1.20
4	土壤环境破坏监测	0.00	4.80	4.80	4.80	4.80	19.20
合 计		13.22	18.20	18.20	18.20	18.20	86.03

表7-8 中远期矿山地质环境监测总费用

序号	工程类别	单价（万元）	数量	合价（万元）
二	监测工程			
（一）	地质灾害监测			
1	地质灾害巡查	0.0143	3780	54.05
（二）	含水层监测			
（1）	地下水环境破坏监测			
2	水质监测	0.04	1320	52.80
3	水量监测	0.005	2640	13.20
（2）	地下水环境恢复监测			
1	水质监测	0.04	180	7.20
2	水量监测	0.005	360	1.80
（三）	地形地貌景观监测			
1	地形地貌景观破坏监测	2.4	66	158.40
2	地形地貌景观恢复监测	2.4	18	43.20
（四）	水土污染环境监测			
1	地表水环境破坏水质监测	0.04	660	23.76
2	地表水环境恢复水质监测	0.04	180	6.48
3	土壤环境破坏监测	0.08	990	79.2
4	土壤环境恢复监测	0.08	270	21.60
合 计				465.05

(8) 预备费

预备费是指考虑了矿山地质环境治理工程实施期间可能发生的风险因素，从而导致矿山地质环境治理费用增加的费用。本项目预备费包括基本预备费和风险金。

①基本预备费：指为解决在工程施工过程中因自然灾害、设计变更等所增加的费用。本方案按施工费与前期工作费、工程监理费、竣工资收费、业主管理费之和的7.00%计取。

②风险金：鉴于本项目占用土地点多、面广、线长，在开采许可期限内的实际生产和设施维护过程中有不确定性因素。为确保土地复垦能按计划实施，故在复垦投资中增加风险备用金。本次风险金设置费率为2%。

(9) 投资汇总

本项目矿山地质环境治理工程投资总额为1789.10万元（表7-9），其中施工

费为931.71万元、设备费59.85万元、前期工作费60.93万元、工程监理费21.83万元、竣工验收收费36.75万元、业主管理费29.67万元，监测费551.08万元，预备费97.28万元。

表7-9 矿山地质环境治理投资估算总表

序号	工程或费用名称	费用（万元）	比例（%）
一	施工费	931.71	52.08%
二	设备费	59.85	3.35%
三	前期工作费	60.93	3.41%
四	工程监理费	21.83	1.22%
五	竣工验收费	36.75	2.05%
六	业主管理费	29.67	1.66%
七	监测费	551.08	30.80%
八	预备费	97.28	5.44%
（一）	基本预备费	75.66	4.23%
（二）	风险金	21.62	1.21%
九	静态总投资	1789.10	100.00%

近期投资总额为1323.38万元（表7-10），其中施工费为931.18万元、设备费59.85万元、前期工作费60.89万元、工程监理费21.82万元、竣工验收收费36.73万元、业主管理费29.65万元、监测费86.03万元，预备费97.22万元。

中远期投资总额为465.72万元（表7-11），其中施工费为0.53万元、设备费0.00万元、前期工作费0.04万元、工程监理费0.01万元、竣工验收收费0.02万元、业主管理费0.02万元，监测费465.05万元，预备费0.06万元。

表7-10 近期矿山地质环境治理投资估算总表

序号	工程或费用名称	费用（万元）	比例（%）
一	施工费	931.18	70.36%
二	设备费	59.85	4.52%
三	前期工作费	60.89	4.60%
四	工程监理费	21.82	1.65%
五	竣工验收费	36.73	2.78%
六	业主管理费	29.65	2.24%
七	监测费	86.03	6.50%
八	预备费	97.22	7.35%
（一）	基本预备费	75.62	5.71%
（二）	风险金	21.61	1.63%
九	静态总投资	1323.38	100.00%

表7-11 中远期矿山地质环境治理投资估算总表

序号	工程或费用名称	费用（万元）	比例（%）
一	施工费	0.53	0.11%
二	设备费	0	0.00%
三	前期工作费	0.0356	0.01%
四	工程监理费	0.0127	0.00%
五	竣工验收费	0.0204	0.00%
六	业主管理费	0.02	0.00%
七	监测费	465.054	99.86%
八	预备费	0.055	0.01%
(一)	基本预备费	0.043	0.01%
(二)	风险金	0.012	0.00%
九	静态总投资	465.72	100.00%

各项工程费用详见表7-12～表7-15。

表7-13 矿山地质环境治理工程措施费估算表（近期） 单位：万元

序号	定额编号	分项名称	单位	工程量	综合单价	合价
一		地质灾害治理				
(一)		排水渠				
1	1159	基础开挖	100m ³	399	0.042	16.76
2	1284	土方回填	100m ³	182.4	0.1398	25.50
3	1289	3:7 灰土垫层	100m ³	102.6	1.6337	167.62
4	4249	C15 混凝土渠预制	100m ³	91.2	4.5984	419.37
5	4295	预制混凝土渠安装	100m ³	91.2	1.4075	128.36
6	40211	伸缩缝	100m ²	22.8	1.4875	33.92
二		水土环境污染治理				
(一)		置换法				
1	10002	挖土方	100m ³	0.711	0.0364	0.03
2	10002	填土方	100m ³	0.711	0.1398	0.10
3	10330	场地平整	hm ²	0.028	0.0183	0.001
(二)		生物化学措施				
1		播撒菌剂	kg	167	0.7887	131.71
2		播撒营养剂	kg	15624	0.0005	7.81
合 计						931.18

表7-14 矿山地质环境治理工程措施费估算表（中远期） 单位：万元

序号	定额编号	分项名称	单位	工程量	综合单价	合价
二		水土环境污染治理				
(一)		置换法				
1	10002	挖土方	100m ³	2.9862	0.0364	0.11
2	10002	填土方	100m ³	2.9862	0.1398	0.42
3	10330	场地平整	hm ²	0.1176	0.0183	0.0022
合 计						0.53

表7-12 矿山地质环境治理施工费单价汇总表

序号	分项名称	单位	直接费单价 万元	直接工程费单价 万元	措施费 万元	间接费 万元	利润 万元	税金 万元	综合单价 万元
1	基础开挖	100m ³	0.0337	0.0321	0.0016	0.0017	0.0025	0.0042	0.0420
2	土方回填	100m ³	0.1121	0.1068	0.0053	0.0056	0.0082	0.0139	0.1398
3	3:7 灰土垫层	100m ³	1.3100	1.2476	0.0624	0.0655	0.0963	0.1619	1.6337
4	C15 混凝土渠预制	100m ³	3.6873	3.5117	0.1756	0.1844	0.2710	0.4557	4.5984
5	预制混凝土渠安装	100m ³	1.1286	1.0749	0.0537	0.0564	0.0830	0.1395	1.4075
6	伸缩缝	100m ²	1.1928	1.1360	0.0568	0.0596	0.0877	0.1474	1.4875
7	挖土方	100m ³	0.0292	0.0278	0.0014	0.0015	0.0021	0.0036	0.0364
8	填土方	100m ³	0.1121	0.1068	0.0053	0.0056	0.0082	0.0139	0.1398
9	场地平整	100m ²	0.0146	0.0139	0.0007	0.0007	0.0011	0.0018	0.0183
10	播撒菌剂	kg	0.6324	0.6023	0.0301	0.0316	0.0465	0.0782	0.7887
11	播撒营养剂	kg	0.0004	0.0004	0.0000	0.0000	0.0000	0.0001	0.0005

（二）单项工程量与投资估算

1、地质灾害人工巡查监测工程量与投资估算

地质灾害人工巡查监测工程量与投资估算见表 7-15。

表7-15 地质灾害人工巡查监测工程量及费用估算

工程	近期		中远期	
	工程量(人次)	费用(万元)	工程量(人次)	费用(万元)
地质灾害人工巡查监测	700	10.01	3780	54.05

2、地质灾害治理工程量与投资估算

地质灾害治理工程量及费用估算见表 7-16。

表7-16 地质灾害治理工程量及费用估算

项目	工程	近期		中远期	
		工程量	费用(万元)	工程量	费用(万元)
地质灾害治理工程	排水渠	1140m	791.53	0	0

3、水土环境污染治理工程量与投资估算

水土环境污染治理工程量及费用估算见表 7-17。

表7-17 水土环境污染治理工程量及费用估算

项目	工程	近期		中远期	
		工程量	费用(万元)	工程量	费用(万元)
水土环境污染治理	置换法	0.028hm ²	0.13	0.1176hm ²	0.53
	生物化学修复工程	0.35hm ²	139.52	0	0

4、含水层监测工程量与投资估算

含水层监测工程量及费用估算见表 7-18。

表7-18 含水层监测工程量及费用估算

项目	近期		中远期	
	工程量	费用(万元)	工程量	费用(万元)
含水层监测	10 点 5 年	14.7	10 点 27 年	75

5、地形地貌景观监测工程量与投资估算

表7-19 地形地貌景观监测工程量及费用估算

项目	近期		中远期	
	工程量	费用(万元)	工程量	费用(万元)
地形地貌景观监测	15 次	36.0	84 次	201.60

7、水土环境监测工程量与投资估算

表7-20 水土环境监测工程量及费用估算

项目	近期		中远期	
	工程量	费用（万元）	工程量	费用（万元）
水土环境监测	5 年	25.32	27 年	134.4

三、土地复垦工程经费估算

（一）总工程量与投资估算

1、土地复垦总工程量

根据前述对矿区土地复垦工程的设计与土地复垦工程量的测算，土地复垦总工程量见表 7-21。

表 7-21 土地复垦工程量汇总表

序号	工程类别	单位	数 量
一	土壤重构工程		
(1)	清理工程		
40192	混凝土拆除	100m ³	14.13
20316	挖掘机装石碴自卸汽车运输	100m ³	541.67
20275	推土机推运石碴	100m ³	527.54
(2)	翻耕工程		
10043	土地翻耕	hm ²	222.2893
(3)	平整工程		
10330	平土机平土	100m ²	19416.05
(4)	生物化学工程		
	土壤培肥	hm ²	208.5698
	土壤培肥（人工牧草地）	hm ²	8.5203
二	植被重建工程		
(1)	林草恢复工程		
90008	种植乔木	100 株	288.41
90030	播撒草籽	hm ²	149.5901
90030	播撒草籽（人工牧草地）	hm ²	8.5203

2、土地复垦总投资估算

项目土地复垦费用包括施工费、设备费、前期工作费、工程监理费、竣工验收收费、业主管理费、监测与管护费以及预备费（基本预备费、价差预备费和风险金）等几个部分构成，除设备费、监测与管护费之外，其他各费用计算方法及费

率与矿山地质环境治理工程经费计算方法相同。

(1) 设备费

南梁油田午 58 区复垦工作进行中所使用的设备除气田已有设备之外还需购置监测设备与管护设备，共计 17.37 万元。

①监测设备

监测设备费共计为 2.87 万元。

表 7-22 监测设备费

序号	设备名称	单位	数量	单价（元）	小计
1	GPS	台	8	3500	28000
2	标尺	台	40	18	720
合 计					28720

②管护设备

植被管护设备费为 14.50 万元。

表 7-23 管护设备费

序号	设备名称	单位	数量	单价（元）	小计
1	打药机	台	10	14500	145000
合 计					145000

(2)复垦监测与管护费

①复垦监测费

复垦方案服务期内为监测土地损毁状况与及土地复垦效果所发生的各项费用。复垦监测费要根据监测指标、监测点数量、监测次数以及监测过程中需要的设置具体确定。监测费用单价确定参考南梁油田午 58 区实际情况，详见表 7-24。本次针对井场、道路、管线及井场临时用地复垦单元设立 4 个土地损毁监测点，土地损毁监测时间持续整个复垦服务期，同时设立 99 个土壤质量监测点以及 24 个复垦植被监测点，复垦效果监测持续时间为 5 年，其中土壤质量监测为 500 元/次，复垦植被监测为 200 元/次，本次复垦监测费为 33.55 万元。

表 7-24 复垦监测费一览表

监测项目		监测点数量	监测时间	单价（元）	小计（元）
复垦效果监测	土地损毁监测	4	32	500	64000
	土壤质量监测	99	5	500	247500
	复垦植被监测	24	5	200	24000
合 计					335500

②管护费

管护费是对复垦后的场站、井场、道路及管线用地进行有针对性的巡查、补植、施肥松土、喷药等管护工作所发生的费用。本项目管护期为 5 年，管护范围为复垦责任范围内的林地以及草地，面积 217.0901hm²。管护费按管护面积计费，根据管护期间所需物料以及维护费用核定为 2000 元/hm²，故本次复垦工程管护费为 217.09 万元。

本次复垦监测费为 33.55 万元，复垦工程管护费 217.09 万元，监测管护费合计为 250.64 万元。

(3)静态投资汇总

本项目复垦工程静态投资总额为 1595.01 万元（表 7-25），其中施工费为 1031.28 万元；前期工作费 62.77 万元、工程监理费 22.83 万元、竣工验收费 38.63 万元、业主管理费 31.15 万元；基本预备费为 83.07 万元；亩均静态投资额为 0.46 万元。土地复垦投资估算详见表 7-26～表 7-28。

表 7-25 南梁油田午 58 区土地复垦投资估算总表

序号	工程或费用名称	费用（万元）	比例（%）
一	施工费	1031.28	64.66%
二	设备费	17.37	1.09%
三	其他费用		
（一）	前期工作费	62.77	3.94%
（二）	工程监理费	22.83	1.43%
（三）	竣工验收费	38.63	2.42%
（四）	业主管理费	31.15	1.95%
四	监测管护费	284.19	17.82%
（一）	复垦监测费	33.55	2.10%
（二）	管护费	250.64	15.71%
五	预备费	106.80	6.70%
（一）	基本预备费	83.07	5.21%
（二）	风险金	23.73	1.49%
六	静态总投资	1595.01	100.00%
七	动态总投资	3115.54	

表 7-26 土地复垦综合单价表

序号	工程类别	单位	直接费单价 万元	直接工程费单价 万元	措施费 万元	间接费 万元	利润 万元	税金 万元	综合单价 万元
一	土壤重构工程								
(1)	清理工程								
40192	混凝土拆除	100m ³	3.6978	3.5217	0.1761	0.1761	0.2712	0.4560	4.6010
20316	挖掘机装石碴自卸汽车运输	100m ³	0.4196	0.3996	0.0200	0.0200	0.0308	0.0517	0.5221
20275	推土机推运石碴	100m ³	0.1473	0.1403	0.0070	0.0070	0.0108	0.0182	0.1833
(2)	翻耕工程								
10043	土地翻耕	hm ²	0.2401	0.2287	0.0114	0.0114	0.0176	0.0296	0.2988
(3)	平整工程								
10330	平土机平土	100m ²	0.0146	0.0139	0.0007	0.0007	0.0011	0.0018	0.0182
(4)	压实工程								
10331	原土夯实	hm ²	0.0943	0.0898	0.0045	0.0045	0.0069	0.0116	0.1173
(5)	生物化学工程								
	土壤培肥	hm ²	0.1937	0.1845	0.0092	0.0092	0.0142	0.0239	0.2410
	土壤培肥（人工牧草地）	hm ²	1.3230	1.2600	0.0630	0.0630	0.0970	0.1631	1.6462
二	植被重建工程								
(1)	林草恢复工程								
90008	种植乔木	100 株	0.2033	0.1936	0.0097	0.0097	0.0149	0.0251	0.2529
90030	播撒草籽	hm ²	0.1552	0.1478	0.0074	0.0074	0.0114	0.0191	0.1931
90030	播撒草籽（人工牧草地）	hm ²	0.0805	0.0767	0.0038	0.0038	0.0059	0.0099	0.1002

表 7-27 土地复垦工程措施费估算表

序号	工程类别	单位	工程量	单价 (万元)	合价 (万元)
一	土壤重构工程				
(1)	清理工程				
40192	混凝土拆除	100m ³	14.13	4.601	65.01
20316	挖掘机装石碴自卸汽车运输	100m ³	541.67	0.5221	282.81
20275	推土机推运石碴	100m ³	527.54	0.1833	96.70
(2)	翻耕工程				
10043	土地翻耕	hm ²	222.2893	0.2988	66.42
(3)	平整工程				
10330	平土机平土	100m ²	19416.05	0.0182	353.37
(4)	压实工程				
10331	原土夯实	hm ²	208.5698	0.241	50.27
(5)	生物化学工程		8.5203	1.6462	14.03
	土壤培肥	hm ²			
	土壤培肥(人工牧草地)	hm ²			
二	植被重建工程		288.41	0.2529	72.94
(1)	林草恢复工程		149.5901	0.1931	28.89
90008	种植乔木	100 株	8.5203	0.1002	0.85
90030	播撒草籽	hm ²	14.13	4.601	65.01
90030	播撒草籽(人工牧草地)	hm ²	541.67	0.5221	282.81
合 计					1031.28

表 7-28 施工台班费单价表

定额编号	机械名称	一类费用	二类费用	综合单价
6002	电动空气压缩机 3m ³ /min	28.92	192.62	221.54
1052	风镐	4.24	44.80	49.04
1014	推土机 74kw	207.49	588.85	796.34
4012	自卸汽车 8t	206.97	547.20	754.17
1021	拖拉机 59kw	98.40	591.60	690.00
1049	三铧犁	11.37	0.00	11.37
1031	自行式平地机 118kw	317.21	774.75	1091.96
1004	挖掘机油动 1m ³	336.41	569.07	905.48
1039	蛙式打夯机 2.8kw	6.89	294.99	301.88

表 7-29 土地翻耕(一、二类土)

定额编号:	10043	单位	hm ²	金额单位: 元	
序号	项目名称	单位	数 量	单 价	小 计
1	人工费				1434.19
	甲类工	工日	0.60	143.18	85.91
	乙类工	工日	11.40	118.27	1348.28
2	机械费				841.65
	拖拉机 59kw	台班	1.20	690.00	828.00
	三铧犁	台班	1.20	11.37	13.64
3	其他费用	%	0.50	2275.84	11.38
合计					2287.22

表 7-30 挖掘机挖土（一、二类土）

定额编号:	10203	单位	100m ³	金额单位: 元	
序号	项目名称	单位	数 量	单 价	小 计
1	人工费				72.34
	甲类工	工日	0.00	140.05	0.00
	乙类工	工日	0.60	120.57	72.34
2	机械费				144.88
	挖掘机油动 1m ³	台班	0.16	905.48	144.88
3	其他费用	%	15.00	217.22	32.58
合计					249.80

表 7-31 土地平整（平地机平土）

定额编号:	10330	单位	100m ²	金额单位: 元	
序号	项目名称	单位	数 量	单 价	小 计
1	人工费				23.65
	甲类工	工日	0.00	143.18	0.00
	乙类工	工日	0.20	118.27	23.65
2	机械费				109.20
	自行式平地机 118kw	台班	0.10	1091.96	109.20
3	其他费用	%	5.00	132.85	6.84
合计					139.49

表 7-32 推土机推运石碴

定额编号:	20280	单位	hm ²	金额单位: 元	
序号	项目名称	单位	数 量	单 价	小 计
1	人工费				168.07
	甲类工	工日	0.10	143.18	14.32
	乙类工	工日	1.30	118.27	153.75
2	机械费				1218.40
	推土机 74kw	台班	1.53	796.34	1218.40
3	其他费用	%	1.20	1386.47	16.64
合计					1403.11

表 7-33 2m³挖掘机装石碴自卸汽车运输

定额编号:	20316	单位	100m ³	金额单位: 元	
序号	项目名称	单位	数 量	单 价	小 计
1	人工费				179.90
	甲类工	工日	0.10	143.18	14.32
	乙类工	工日	1.40	118.27	165.58
2	机械费				3816.11
	自卸汽车 8t	台班	5.06	754.17	3816.11
3	其他费用	%	0.00		0.00
合计					3996.01

表 7-34 混凝土拆除

定额编号:	40192	单位	hm ²	金额单位: 元	
序号	项目名称	单位	数 量	单 价	小 计
1	人工费				21406.97
	甲类工	工日	0.00	143.18	0.00
	乙类工	工日	181.00	118.27	21406.97
2	机械费				11506.17
	电动空气压缩机 3m ³ /min	台班	36.00	221.54	7975.29
	风镐	台班	72.00	49.04	3530.88
3	其他费用	%	7.00	32913.15	2303.92
合计					35217.07

表 7-35 栽植乔木

定额编号:	90008	单位	100 株	金额单位: 元	
序号	费用名称	单位	数量	单价	小计
1	人工费	工日			378.47
	甲类工	工日		143.18	0.00
	乙类工	工日	3.2	118.27	378.47
2	材料费				1547.50
	水	m ³	5	3.5	17.50
	树苗	株	102	15	1530.00
3	其他费用	%	0.5		9.63
合计		100 株			1935.60

表 7-36 撒播草籽

定额编号:	90030	单位	hm ²	金额单位: 元	
序号	费用名称	单位	数量	单价	小计
1	人工费				549.04
	甲类工	工日	2.10	143.18	300.67
	乙类工	工日	2.10	118.27	248.37
2	材料费				900.00
	草籽	kg	20.00	45.00	900.00
	其他材料费	%	2.00	1149.04	28.98
合计		hm ²			1478.02

表 7-37 撒播草籽(人工牧草地)

定额编号:	90030	单位	hm ²	金额单位: 元	
序号	费用名称	单位	数量	单价	小计
1	人工费				549.04
	甲类工	工日	2.10	143.18	300.67
	乙类工	工日	2.10	118.27	248.37
2	材料费				900.00
	草籽	kg	4.50	45.00	202.50
	其他材料费	%	2.00	751.54	15.03
合计		hm ²			766.57

(4) 土地复垦动态投资估算

在对静态投资预算的基础上，考虑从项目建设期到开采完毕，由于物价、贷款利率等发生变化所需增加的投资额，编制本项目的动态投资和总投资估算。

涨价预备费计算公式如下：

$$PC = \sum_{t=a}^n I_t [(1+f)^t - 1]$$

式中：PC — 计算涨价预备费；

I_t — 计算第 t 年的工程施工费、设备购置费之和；

f — 计算价格平均上涨率（物价指数）；

n — 计算期年数；

t — 计算期第 t 年（以项目开工年为计算基期）。

本项目估算编制采用的价格标准为 2017 年。根据国家统计局资料，我国 1990-2016 年全国物价上涨率平均约为 4.37%，物价指数主要是在 1991~1995 年比较偏高，而后 20 年间变化幅度较小，考虑在本项目开采许可年限内的物价上涨的不确定因素，本项目 f 取 5.0%。

本方案土地复垦动态投资为 3115.54 万元，价差预备费为 1520.53 万元，复垦工程实施区亩均动态投资为 0.91 万元，具体动态投资详见表 7-38。

表 7-38 土地复垦动态投资表汇总表

阶段	年度	静态投资 (万元)	价差预备费 (万元)	动态投资 (万元)
一	2018	320.00	0.00	320.00
	2019	52.15	2.61	54.76
	2020	34.47	3.53	38.01
	2021	34.47	5.43	39.91
	2022	34.47	7.43	41.90
	小计	475.57	19.00	494.57
二	2023	34.47	9.52	44.00
	2024	34.47	11.72	46.20
	2025	34.47	14.03	48.51
	2026	34.47	16.46	50.93
	2027	34.47	19.01	53.48

阶段	年度	静态投资 (万元)	价差预备费 (万元)	动态投资 (万元)
	2028	34.47	21.68	56.15
	2029	34.47	24.49	58.96
	2030	34.47	27.44	61.91
	2031	34.47	30.53	65.00
	2032	34.47	33.78	68.25
	2033	34.47	37.19	71.67
	2034	34.47	40.78	75.25
	2035	34.47	44.54	79.01
	2036	34.47	48.49	82.96
	2037	34.47	52.64	87.11
	小计	517.08	432.29	949.38
三	2038	430.00	710.92	1140.92
	2039	34.47	61.57	96.04
	2040	34.47	66.37	100.84
	2041	34.47	71.41	105.88
	2042	34.47	76.70	111.18
	2043	34.47	82.26	116.74
	小计	602.36	1069.23	1671.59
合 计		1595.01	1520.53	3115.54

(二) 单项工程量与投资估算

土地复垦工程单项工程量主要分为土壤重构工程、植被重建工程、配套工程以及监测与管护工程四个部分，本项目因复垦工程部分未涉及道路排水等配套工程部分，故主要为土壤重构工程、植被重建工程以及监测与管护工程三个部分，各项工程量及投资如下。

1、土壤重构工程

土壤重构工程由混凝土拆除、挖掘机装石碴自卸汽车运输、推土机推运石碴、土地翻耕、平土机平土、人工平土、1m³挖掘机挖土（一、二类土）等工程项目各分项取值计算过程在第五章第三节主要工程量中以作详细交待本章不做赘述。土壤重构工程量详见表 7-39、表 7-40。

表 7-39 土壤重构工程量及施工费预算表

序号	工程类别	单位	工程量	单价 (万元)	合价 (万元)
一	土壤重构工程				
(1)	清理工程				
40192	混凝土拆除	100m ³	14.13	4.6010	65.01
20316	挖掘机装石碴自卸汽车运输	100m ³	541.67	0.5221	282.81
20275	推土机推运石碴	100m ³	527.54	0.1833	96.70
(2)	翻耕工程				
10043	土地翻耕	hm ²	222.2893	0.2988	66.42
(3)	平整工程				
10330	平土机平土	100m ²	19416.05	0.0182	353.37
(4)	生物化学工程				
	土壤培肥	hm ²	208.5698	0.2410	50.27
	土壤培肥(人工牧草地)	hm ²	8.5203	1.6462	14.03
合 计					928.60

表 7-40 土壤重构工程量预算表

序号	工程或费用名称	费用(万元)	比例(%)
一	施工费	928.60	63.99%
三	其他费用		
(一)	前期工作费	58.38	4.02%
(二)	工程监理费	20.79	1.43%
(三)	竣工验收费	34.74	2.39%
(四)	业主管理费	28.02	1.93%
五	预备费	96.35	8.26%
(一)	基本预备费	74.94	6.42%
(二)	风险金	21.41	1.83%
六	静态总投资	1166.87	100.00%

2、植被重建工程

植被工程单项工程主要包括种植乔木以及撒播草籽两项工程，各项工程量见表 7-41、表 7-42。植被重建工程施工费为 102.68 万元，其他费用 13.45 万元，预备费 10.45 万元，基本预备费 8.13 万元，风险金 2.32 万元，静态总投资 126.58 万元。

表 7-41 植被重建工程量及施工费预算表

序号	工程类别	单位	工程量	单价 (万元)	合价 (万元)
二	植被重建工程				
(1)	林草恢复工程				
90008	种植乔木	100 株	288.41	0.2529	72.94
90030	播撒草籽	hm ²	149.5901	0.1931	28.89
90030	播撒草籽(人工牧草地)	hm ²	8.5203	0.1002	0.85
合 计					102.68

表 7-42 植被重建工程投资估算汇总表

序号	工程或费用名称	费用(万元)	比例(%)
一	施工费	102.68	81.12%
三	其他费用		
(一)	前期工作费	4.39	3.47%
(二)	工程监理费	2.04	1.61%
(三)	竣工验收费	3.89	3.07%
(四)	业主管理费	3.13	2.47%
五	预备费	10.45	8.26%
(一)	基本预备费	8.13	6.42%
(二)	风险金	2.32	1.83%
六	静态总投资	126.58	100.00%

3、监测与管护工程

(1) 土地复垦监测工程

土地复垦监测工程包括土地损毁监测、土壤质量检测、复垦植被监测。复垦监测费要根据监测指标、监测点数量、监测次数以及监测过程中需要的设置具体确定。监测费用单价确定参考南梁油田午 58 区实际情况,详见表 7-43。本次设立 99 个土壤质量监测点以及 24 个复垦植被监测点,复垦效果监测持续时间为 6 年,其中土壤质量监测为 500 元/次,复垦植被监测为 200 元/次,故本次复垦监测费为 33.55 万元。

表 7-43 南梁油田午 58 区复垦监测费一览表

监测项目		监测点数量	监测时间	单价(元)	小计(元)
复垦效果监测	土地损毁监测	4	32	500	64000
	土壤质量监测	99	5	500	247500
	复垦植被监测	24	5	200	24000
合 计					335500

(2) 监测与管护设备购置

油田复垦工作中所使用的设备除已有设备之外还需购置监测设备，监测设备费为 2.87 万元。

① 监测设备

监测设备费共计为 2.87 万元，见表 7-44。

表 7-44 监测设备费

序号	设备名称	单位	数量	单价（元）	小计
1	GPS	台	8	3500	28000
2	标尺	台	40	18	720
合 计					28720

② 管护设备

植被管护设备费为 14.50 万元，见表 7-45。

表 7-45 管护设备费

序号	设备名称	单位	数量	单价（元）	小计
1	打药机	台	10	14500	145000
合 计					145000

(3) 土地复垦管护工程

本项目管护期为 5 年。管护面积合计 217.09hm²，管护费按管护面积计费，根据管护期间所需物料以及维护费用核定为 2000 元/hm²，故本次复垦工程管护费每年为 43.42 万元，见表 7-46。

表 7-46 复垦管护工程量及费用预算表

序 号	复垦单元	面积 (hm ²)	单价 (万元)	合价 (万元)
1	井场永久用地-有林地	7.31	0.20	1.46
2	井场永久用地-其他林地	1.43	0.20	0.29
3	井场永久用地-天然牧草地	3.98	0.20	0.80
4	井场永久用地-人工牧草地	5.60	0.20	1.12
5	井场临时用地-有林地	6.21	0.20	1.24
6	井场临时用地-其他林地	0.90	0.20	0.18
7	井场临时用地-天然牧草地	1.38	0.20	0.28
8	井场临时用地-人工牧草地	3.35	0.20	0.67
9	道路永久用地-有林地	1.80	0.20	0.36
10	道路永久用地-其他林地	0.82	0.20	0.16
11	道路永久用地-天然牧草地	2.08	0.20	0.42
12	道路永久用地-人工牧草地	3.55	0.20	0.71

序 号	复垦单元	面积 (hm ²)	单价 (万元)	合价 (万元)
13	道路临时用地-有林地	0.50	0.20	0.10
14	道路临时用地-其他林地	0.75	0.20	0.15
15	道路临时用地-天然牧草地	42.80	0.20	8.56
16	道路临时用地-人工牧草地	20.33	0.20	4.07
17	管线临时用地-有林地	15.23	0.20	3.05
18	管线临时用地-其他林地	8.46	0.20	1.69
19	管线临时用地-天然牧草地	89.15	0.20	17.83
20	管线临时用地-人工牧草地	0.37	0.20	0.07
21	站场临时用地-有林地	0.06	0.20	0.01
22	站场临时用地-其他林地	1.05	0.20	0.21
合 计		217.09	0.2	43.42

四、总费用汇总与年度安排

(一) 总费用构成与汇总

本方案经费估算总费用为矿山地质环境治理工程和土地复垦工程经费之和。

根据本章第二节以及第三节费用估算，南梁油田午 58 区矿山地质环境保护与土地总费用为 3384.11 万元，其中矿山地质环境治理工程经费为 1789.10 万元，矿山土地复垦工程经费为 1595.01 万元，费用构成与汇总见表 7-47。

表 7-47 南梁油田午 58 区矿山环境恢复治理与土地复垦费用汇总表

序号	工程或费用名称	矿山环境保护费用 (万元)	土地复垦费用 (万元)	合 计 (万元)
一	施工费	931.71	1031.28	1962.99
二	设备费	59.85	17.37	77.22
三	前期工作费	60.93	62.77	123.7
四	工程监理费	21.83	22.83	44.66
五	竣工验收费	36.75	38.63	75.38
六	业主管理费	29.67	31.15	60.82
七	监测管护费	551.08	284.19	835.27
八	预备费	97.28	106.80	204.08
(一)	基本预备费	75.66	83.07	158.73
(二)	风险金	21.62	23.73	45.35
九	静态总投资	1789.10	1595.01	3384.11

(二) 近期年度经费安排

1、近期年度经费安排

近期年度经费安排见表 7-48。

表 7-48 矿山地质环境保护近期年度经费安排汇总表

项目	年度					总价 (万元)
	2018	2019	2020	2021	2022	
矿山地质环境治理	13.22	18.20	18.20	18.20	18.20	86.02
土地复垦	320.00	54.76	38.01	39.91	41.90	494.57
合 计	333.22	72.96	56.21	58.11	60.10	580.59

2、土地复垦年度费用安排

根据《土地复垦条例实施办法》的规定土地复垦义务人应与损毁土地所在地县级国土资源主管部门在双方约定的银行建立土地复垦费用专门账户，按照土地复垦方案确定的资金数额，在土地复垦费用专门账户中足额预存土地复垦费用。

本着提前预存、分阶段足额预存的原则，为保证资金安全可靠，本方案设计对本项目动态资金进行预存，南梁油田午 58 区矿山地质环境保护与土地复垦方案土地复垦动态投资总额 3115.54 万元。根据土地复垦工作计划安排，本方案设计在 2037 年预存完所有资金。按照《土地复垦条例实施办法》相关规定，生产建设周期在三年以上的项目，可以分期预存土地复垦费用，但第一次预存的数额不得少于土地复垦费用总金额的百分之二十。余额按照土地复垦方案确定的土地复垦费用预存计划预存。确定首本复垦方案首年预存静态总投资的 20%，金额为 319.00 万元，首年度投入经费 320 万元，超出了静态总投资的 20%，确定首年度预存金额为 320 万元。详见表 7-49。

表 7-49 土地复垦年度资金年度计提计划

阶段	年度	动态投资 (万元)	预存金额 (万元)
一	2018	320.00	320
	2019	54.76	62
	2020	38.01	62
	2021	39.91	62
	2022	41.90	62
二	2023	44.00	62
	2024	46.20	62
	2025	48.51	62
	2026	50.93	62
	2027	53.48	62
	2028	56.15	62
	2029	58.96	62
	2030	61.91	62
	2031	65.00	62

阶段	年度	动态投资 (万元)	预存金额 (万元)
	2032	68.25	62
	2033	71.67	62
	2034	75.25	62
	2035	79.01	62
	2036	82.96	62
	2037	87.11	1679.54
三	2038	1140.92	
	2039	96.04	
	2040	100.84	
	2041	105.88	
	2042	111.16	
	2043	116.73	
合计		3115.54	3115.54

第八章 保障措施与效益分析

一、保障措施

1、该矿山地质环境保护与土地复垦方案要严格按照国家关于矿山地质环境保护与恢复治理及土地复垦相关规定，由专人负责并组织实施。为了防止该方案的实施流于形式，长庆油田分公司承诺将在南梁油田午 58 区设立矿山地质环境保护与土地复垦办公室，加强对本方案实施的组织管理和行政管理，建立以矿区主要领导为组长的综合治理领导组，成员包括：生产技术负责人、财务负责人、地质技术负责人等，进行合理分工，各负其责。制定严格的管理制度，使领导组工作能正常开展，不能流于形式。领导组要把矿山地质环境保护与土地复垦工作纳入矿区重要议事日程。把矿山地质环境保护与土地复垦工作贯穿到各种生产会议当中去，落实到矿区生产的每个环节，确保治理效果。

2、应积极主动与地方矿产资源主管部门、土地管理主管部门取得联系，共同管理施工队伍，自觉的接受地方国土资源行政主管部门的监督检查，使矿山环境保护与土地复垦方案落到实处，保证该方案的顺利实施并发挥积极作用。

3、长庆油田分公司承诺积极主动与国土资源监督部门配合，对矿山地质环境保护与土地复垦措施的实施情况进行监督和管理，严肃查处矿山建设及生产运营过程中破坏矿山地质环境与土地资源的违法行为。

二、技术措施

长庆油田分公司承诺将针对矿山地质环境保护与土地复垦工作定期培训技术人员、咨询相关专家、开展科学实验、引进先进技术，以及对矿山地质灾害情况与土地损毁情况进行动态监测和评价。具体可采取以下技术保障措施：

1、方案规划阶段，选择有技术优势的编制单位编制生产建设项目的矿山地质环境保护与土地复垦方案，委派技术人员与方案编制单位密切合作，了解矿山地质环境保护与土地复垦方案中的技术要点。

2、在实施中，根据矿山地质环境保护与土地复垦方案内容，与相关实力雄厚的技术单位合作，编制阶段矿山地质环境保护与土地复垦实施计划和年度土地复垦实施计划，及时总结阶段性实践经验，并修订方案。

3、加强与相关技术单位的合作，加强对国内外具有先进技术单位的学习研究，及时吸取经验，完善复垦措施。

4、根据实际生产情况和土地损毁情况，进一步完善矿山地质环境保护与土地复垦方案，拓展报告编制的深度和广度，做到所有矿山地质环境保护与土地复垦工程遵循报告设计。

5、严格按照建设工程招标制度选择和确定施工队伍，要求施工队伍具有相关等级的资质。

6、建设、施工等各项工作严格按照有关规定，按照年度有序进行。

7、选择有技术优势和社会责任感的监理单位，委派技术人员与监理单位密切合作，确保施工质量。

8、定期培训技术人员、咨询相关专家、开展科学实验、引进先进技术，以及对土地损毁情况进行动态监测和评价。

三、资金保障

1、资金来源

长庆油田分公司承诺将矿山地质环境治理和土地复垦费用列入生产成本或者建设项目总投资。为贯彻国土资发[2006]225号规定：“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”，长庆油田分公司将矿山地质环境保护与恢复治理费用及土地复垦费用纳入生产成本。

2、预存方式

长庆油田承诺将与国土资源主管部门、银行签订三方协议，建立矿方与国土资源主管部门共管账户。每年12月，矿方矿山地质环境保护与土地复垦管理机构根据复垦费用提取计划表中确定的提取金额，向公司财务部门申请拨付下一年度的复垦费用。次年1月底以前，将该年度复垦费用存入共管账户。

3、资金管理或使用

(1)施工单位每年年底，根据土地复垦实施规划及年度计划，作出下一年度的复垦资金使用预算。土地复垦管理机构对复垦资金使用预算进行审核，并报国土资源主管部门审查备案。

(2)施工单位按期填报复垦资金使用情况表，对每一笔复垦资金的用途均应有详细明确的记录。复垦资金使用情况按期提交土地复垦管理机构审核备案。

(3) 每年年底，施工单位需提供年度复垦资金预算执行情况报告，土地复垦管理机构审核后，报国土资源主管部门备案。

(4) 每一复垦阶段结束前，土地复垦管理机构提出申请，国土资源主管部门组织对阶段土地复垦实施效果进行验收，并对土地复垦资金使用情况进行审核，同时对复垦账户的资金进行清算。在复垦效果和复垦资金审核通过的基础上，账户剩余资金直接滚动计入下阶段复垦。

(5) 矿山地质环境保护与土地复垦义务人按照矿山地质环境保护与土地复垦方案和阶段土地复垦计划完成全部复垦任务后向国土资源主管部门提出最终验收申请。

4、资金监督与审计

南梁油田午 58 区矿山地质环境保护与土地复垦资金审计，由公司矿山地质环境保护与土地复垦管理机构申请，委托中介机构（如：会计师事务所）审计。审计内容包括资金规模、用途、时间进度等。

(1) 审计年度资金预算是否合理。

(2) 审计资金使用情况月度报表是否真实。

(3) 审计年度资金预算执行情况，以及年度复垦资金收支情况。

(4) 审计阶段资金收支及使用情况。

(5) 确定资金的会计记录正确无误，金额正确，计量无误，明细帐和总帐一致，是否有被贪污或挪用现象。

四、监管保障

长庆油田分公司承诺将严格依据国家法律法规和政策要求，在本方案的总体指导下，制订阶段复垦与治理计划和年度实施计划。并严格按照方案的年度工程实施计划安排，分阶段有步骤的安排治理与复垦项目资金的预算支出，若遇企业生产规划和土地损毁情况等因素发生重大变化时，长庆油田分公司将对本方案进行修订或重新编制。若在本方案服务期限内的矿业权发生变更，则复垦责任与义务将随之转移到下一个矿业权单位。

长庆油田分公司承诺将定期向项目所在地县级以上国土资源主管部门报告当年治理复垦情况，接受县级以上国土资源主管部对工程实施情况的监督检查，接受社会监督。

五、效益分析

1、社会效益

通过矿山地质环境保护与土地复垦，起到防灾减灾的目的，保护区内人民生命及财产安全，方案的实施将恢复土地的功能，消除土地破坏带来的不安定因素，安定民心，增加就业机会，改善农村经济结构，促进农村经济发展，促进社会和谐发展，具有明显的社会效益。

2、环境效益

通过地质环境保护与土地复垦，恢复有林地 23.4759hm²、其他林地 22.6670hm²、其他草地 103.4472hm²、人工牧草地 8.5203hm²，将使区内土地得到良好利用，植被得到恢复、增加，改善区内生态环境质量，美化地形地貌景观。具有长远的环境效益及生态效益，符合政府提倡可持续发展政策，满足子午岭省级保护区生态要求，促进经济发展和生态环境的协调与可持续发展。

3、经济效益

本项目矿山地质环境保护与土地复垦恢复旱地 58.9797hm²。本地区荞麦产量为 150kg/亩，每公斤荞麦价格 2.6 元。故复垦耕地产生经济效益为每年 34.51 万元。

六、公众参与

公众参与可以使公众了解项目建设可能带来的土地资源、生态环境损毁等问题，增加公众对土地复垦工作的认同感。有助于减少复垦规划失误，增加规划的合理性。能够对土地复垦工作的实施，包括复垦后的质量和效益等起到监督作用。

（一）公众参与的环节与内容

公众参与包括了全程参与和全面参与。公众参与的环节包括方案编制前期、方案编制期间、方案实施过程中、竣工验收阶段等。参与对象包括土地权利人、行政主管部门、复垦义务人以及其他社会个人或者团体。参与内容包括土地复垦的方向、复垦标准、复垦工程技术措施与适宜物种等。

1、矿山地质环境保护与土地复垦方案编制前的公众参与

矿山地质环境保护与土地复垦方案编制前的公众参与为方案编制前实行。针对油气田、土地等相关政府部门、土地权利人等。公众参与调查主要采取访谈的方式，通过访谈内容及收集的相关资料初步确定复垦区拟采取的复垦设计方向。具体内容

包括：

查阅油田提供基础资料，访谈当地村民，了解矿区自然条件，重点是地形、地貌、土壤和植被、当地的种植习惯，以及项目所在地经济情况；

查阅当地土地利用现状以及乡镇级土地利用规划，访谈规划、土地等政府部门，确定其对复垦方案待复垦区域规划用途；

参考油田已有的矿山地质环境保护与恢复治理项目以及土地复垦项目的内容分析以及对油田工作人员的走访，确定对矿区矿山地质环境保护与土地复垦工作的安排和复垦用途的确定；

2、方案编制期间的公众参与

方案编制过程中，为使评价工作更具民主化、公众化，遵循公众广泛参与的原则，特向广大公众征求意见，鉴于石油天然气复垦项目点多、面广、线长的特点，此次参与主要有当地群众问卷调查、相关政府部门意见收集。

3、方案实施过程中和复垦工程竣工验收公众参与计划

方案实施中监测效果方面仍需建立相应的参与机制，同时尽可能扩大参与范围，从现有的土地权利人及相关职能部门扩大至整个社会，积极采纳合理意见，积极推广先进的、科学的复垦技术，积极宣传矿山地质环境保护与土地复垦政策及其深远含义，努力起到模范带头作用。

为保证全程全面参与能有效、及时反馈意见，需要制定包括张贴公告、散发传单、走访以及充分利用电视、网络、报纸、电话等多媒体手段，确保参与人充分知晓项目计划、进展和效果。努力扩大宣传范围，让更广泛的群众加入到公众参与中来。在政府相关职能部门方面，除继续走访项目区内国土部门外，还应加大和扩大重点职能部门的参与力度，如林业局、环保局和审计局等。在媒体监督方面，应加强与当地电视台、网站、报社等媒体的沟通，邀请他们积极参与进来，加大对复垦措施落实情况的报道（如落实不到位更应坚决予以曝光），形成全社会共同监督参与的机制。

(1) 复垦实施前

根据本方案确定的复垦时序安排，在每年制订复垦实施方案时进行一次参与式公众调查，主要是对损毁土地面积、损毁程度和临时土地保护措施实施效果进行调查。

(2) 复垦实施中和管护期

复垦实施中每年进行一次参与式公众调查，主要是对复垦进度、复垦措施落实

和资金落实情况、复垦实施效果进行调查。管护期应每季度进行一次公众调查，主要对复垦效果、管护措施和管护资金落实情况进行调查。如遇大雨等特殊情况应增加调查次数。

(3) 复垦监测与竣工验收

复垦监测结果应每年向公众公布一次，对公众提出质疑的地方，应及时重新核实并予以说明，同时严肃查处弄虚作假问题。邀请当地相关政府部门、专家和群众代表进行验收，确保验收工作公平、公正和公开。

(二) 公众参与形式

根据项目特点，设计公众参与形式包括信息发布、信息反馈以及信息交流。

1、信息发布

信息发布为让公众了解项目的一个很好方式，包括广播、电视、电台、报纸、期刊及网络等形式。根据南梁油田午 58 区项目的特点，在方案实施前在矿区所涉及的村委会进行项目复垦规划公告，方案实施过程中和复垦工程竣工验收阶段将计划采取网络、报纸等几个易为广大群众了解的形式对项目进展等进行公示，确保参与人充分知晓项目计划、进展和效果。



图 8-1 项目实施前公示

2、信息反馈

通过访谈、通信、问卷、电话等社会调查方式收集信息。南梁油田午 58 区项目复垦方案编制前及编制期间，编制人员在油田所在区域采取了访谈、问卷等形式广泛的收集了意见，为复垦设计方向的确定奠定了基础。

3、信息交流

信息交流方式包括会议讨论和建立信息中心，如设立热线电话和公众信息、开展社会调查等。南梁油田午 58 区采取的最主要的交流方式为不同规模的座谈会讨论，

针对复垦方向的确定听取了各方面的意见与建议。

（三）公众参与具体方法

本复垦方案编制过程中，为使复垦工作更具民主化、公众化，遵循公众广泛参与的原则，特向广大公众征求意见，鉴于油田复垦项目点多、面广、线长的特点，此次参与主要有长庆油田相关负责人员、当地群众问卷调查、相关政府部门意见收集。

编制人员走访了矿山地质环境保护与土地复垦影响区域的土地权利人代表，听取了他们的意见，得到了他们的大力支持。

本次公众调查采取抽样调查的方式，同时对油田现场工作人员进行现场问卷调查。由于矿区范围内土地权利人，本方案发放调查问卷 8 份，收回调查问卷 8 份，问卷有效率为 100%。调查表见附件。

通过调查，当地群众主要提出了以下几点问题和意见：（1）担心油田生产对当地生活有影响；（2）担心对土壤造成损毁；（3）希望土地能恢复成原地类。

（四）矿山地质环境保护与土地复垦座谈会

针对南梁油田午 58 区矿山地质环境保护与土地复垦，长庆油田分公司组织召开了矿山地质环境保护与土地复垦座谈会，矿方和复垦编制人员分别就油气田开采的损毁土地的情况、复垦方向、复垦措施等向参会的领导、专家、村民代表做了汇报，参会人员针对油田可能造成的损毁情况、土地的复垦方向及复垦措施提出自己的建议和看法。

（五）方案编制完成后公示

1、复垦方案公示内容及形式

复垦方案送审稿完成之后，在报送国土资源部评审之前，由矿业权人将复垦方案在矿区内村委会进行公示，使土地权利人了解本项目复垦设计情况。向公众公告内容包括：开采项目情况简介；开采项目对土地损毁情况简介；复垦方向及复垦措施要点介绍；公众查阅矿山地质环境保护与土地复垦报告书简本的方式和期限，以及公众认为必要时向建设单位或者其委托的报告编制单位索取补充信息的联系方式和期限。

2、公示结果

通过现场公示，主要取得了两个方面的成效。首先，由公众参与调查问卷可知，项目区周围公众对于油田开采较为了解，但对矿山地质环境保护与土地复垦相关工

作的了解较少，通过本次公示，公众对于油田损毁矿山地质环境保护与土地复垦工作有所了解，对于加强对当地群众的矿山地质环境保护与土地复垦宣传工作具有一定得积极意义。其次，通过本次公示，油田及项目编制方未收集到反对意见，由此可见本方案确定的工程措施较为合理。

第九章 结论与建议

一、结论

1、南梁油田午 58 区属新建矿山，位于甘肃省庆阳市华池县甘肃子午岭省级自然保护区实验区内，隶属长庆油田公司第十采油厂，矿区面积为**.*km²，矿山服务年限为 20 年，本方案服务年限为 26 年。拟申请矿区开采三叠系延长组长 6 油层组，动用含油面积**.*km²，地质储量****.* $\times 10^4$ t，新建 32 座井场，采油井 80 口，产能**.* $\times 10^4$ t/a。

2、南梁油田午 58 区属陇中北部温带半干旱气候，地处陇东黄土高原丘陵区，葫芦河支流二将川，自申请矿区西北向东南径流，出露地层有第四系、新近系、白垩系，截至 2017 年底，长庆油田在甘肃子午岭自然保护区的油水井全部封堵，部分封堵的地方已经恢复植被。

3、方案评估区面积即矿区申请面积，为*****hm²，评估区重要程度为重要区，建设规模属中型矿山，矿山地质环境复杂程度为复杂，矿山地质环境影响评估分级为一级。

4、现状条件矿山活动引发地质灾害危险性小，对矿区地质环境影响较轻。矿区内采矿工程设施外发育 3 处不稳定斜坡、1 处滑坡和黄土湿陷地质灾害。现状评估区内地质灾害对矿山地质环境影响程度较轻，预测近期遭受 3 处不稳定斜坡和 H1 滑坡地质灾害的危险性小，遭受黄土湿陷的危险性为中等，影响程度为较严重；加剧 3 处不稳定斜坡地质灾害的危险性小；加剧 H1 滑坡和黄土湿陷的危险性小；站场、井场工程、管线工程建设引发地质灾害的危险性小；道路建设引发地质灾害的危险性中等。预测中远期遭受 3 处不稳定斜坡、H1 滑坡、黄土湿陷地质灾害的危险性小，影响程度较轻；加剧、引发地质灾害的危险性小，影响程度较轻。

现状条件下油田勘探试采对含水层结构影响较轻，水源井取水对地下水量影响较轻，对区内农业及居民生产生活用水影响较轻，对区内地下水水质影响严重；预测近期和中远期油田开发对含水层影响程度严重。

南梁油田午 58 区现状对原生地形地貌景观影响和破坏程度严重，预测近期和中远期矿山建设对原生地形地貌景观的影响严重。

现状油田开发对评估区地表水、地下水水质影响较轻，对土壤环境影响严重，

预测近期和中远期油田开发对水土环境污染较轻。

5、整个矿山地质环境保护与治理工作分为两个阶段制定矿山地质环境治理方案实施工作计划，分为近期（2018-2022 年）及中远期（2023-2043 年）。土地复垦工作分为三个阶段制定土地复垦方案实施工作计划。对站场、井场、道路、管线临时用地尽快开展复垦工作，主要采取翻耕、平整、培肥、植被恢复等措施。对管线临时用地占用林地的，林地临时恢复成草地，管线使用完毕后恢复成原地形地貌。

6、矿山地质环境保护与恢复治理将评估区划分为站场重点防治区（I₁）、井场重点防治区（I₂）、管线重点防治区（I₃）、道路重点防治区（I₄）、黄土湿陷次重点防治区（II）及一般防治区（III）。

7、南梁油田午58区复垦区面积为永久性建设用地49.4235 hm²（其中留续永久性建设用地16.1640hm²、不再留续使用的永久性建设用地33.2595hm²）、损毁土地面积195.9000hm²两部分，复垦区面积为245.3235hm²；复垦责任范围为损毁土地（面积195.9000hm²）和不再留续使用的永久性建设用地（面积33.2595hm²），复垦责任范围总面积为229.1595hm²，均按原地类复垦。

8、矿山地质环境保护与恢复治理方案包括预防控制措施、地质灾害治理、含水层破坏修复、水土环境污染修复及矿山地质环境监测。土地复垦单元主要为井场复垦单元、道路复垦单元、管线复垦单元，采取措施主要为土壤重构工程、植被恢复工程、监测与管护工程。

9、南梁油田午58区矿山地质环境保护与恢复治理共需费用1789.10万元，其中恢复治理费用共计931.71万元，监测费用551.08万元。土地复垦工程静态投资总额为1595.01万元，其中施工费为1031.28万元，基本预备费为83.07万元，亩均静态投资额为0.46万元。

二、建议

1、在工程建设和运营过程中产生的环境问题，采取边开发、边治理的方法对矿山进行保护与综合治理。

2、在开采过程中，严格按照开发利用方案设计的方法开采，开采中尽可能减少废弃物的排放，及时消除地质灾害隐患。

3、要及时进行土地复垦，尽量扩大绿化面积，通过植物蓄水保土，也有利于环境空气的净化。拟建井场、道路等应尽量避免压占耕地。

4、本设计工程量及投资仅为初步估算方案，具体实施时应请有资质的单位按各项相关工程的设计规定进行设计、施工，并验收合格后投入使用。

5、由于本油田为滚动开发，本次设计主要针对近期油田开采活动，考虑到未来情况的多变性、物价涨幅等情况，对于方案中远期设计、投资估算只供参考。

6、本方案不代替矿山地质环境治理工程设计及土地复垦工程设计，在进行工程治理时，将委托相关单位对矿山环境影响区进行专项工程勘查、设计。

7、中国石油天然气股份有限公司长庆油田分公司应按本方案要求，认真组织落实，配合当地行政主管部门，做好方案实施的监理、监测和监督工作，严格执行工程监理制度，对各类措施的实施进度、质量和资金使用权进行监督管理，以保证工程质量。

8、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的因素很多，应依据《规范》要求对本方案进行及时修订或重新编制，并调整矿山地质环境治理与土地复垦的工程措施，以达到最佳防治效果。

9、矿山企业在环境保护与土地复垦工程实施过程中要不断积累资料，为今后矿山地质环境保护与土地复垦提供基础资料。

矿山地质环境现状调查表

矿山基本概况	企业名称	中国石油天然气股份有限公司长庆油田分公司			通讯地址	陕西省西安市未央区未央路 151 号长庆综合办公楼			邮 编	100007	负责人	付锁堂
	电 话	029-86593983	传 真		坐 标	东经 108°22'00"~108°27'00"; 北纬 36°15'00"~36°21'00";			矿 类	能源矿产	矿 种	石油
	企业规模		大型	设计生成能力 (10 ⁴ t/a)	18.5	设计服务年限		20 年				
	经济类型		央企									
	矿山面积/km ²		76.13	实际生成能力		已服务年限			开采深度	1930m		
	建矿时间			生产现状	勘探、试采		采空区面积/m ²					
采矿方式				地下		开采层位		三叠系				
采矿破坏土地	露采场(井场、站场)		排土场		固体废弃物堆		地面塌陷		总 计		已治理面积 m ²	
	数量/个	面积/m ²	数量/个	面积/m ²	数量/个	面积/m ²	数量/个	面积/m ²	面积/m ²			
	0	0	0	0	0	0	0	0	392506	0		
	破坏土地情况/m ²		破坏土地情况/m ²		破坏土地情况/m ²		破坏土地情况/m ²					
	基本农田	0	基本农田	0	基本农田	0	基本农田	0	0	0		
	其他耕地	98388	其他耕地	0	其他耕地	0	其他耕地	0	98388	0		
	小 计	98388	小 计	0	小 计	0	小 计	0	98388	0		
	林 地	147788	林 地	0	林 地	0	林 地	0	147788	0		
	其它土地	146400	其它土地	0	其它土地	0	其它土地	0	146400	0		
	合 计	392506	合 计	0	合 计	0	合 计	0	392506	0		
采矿固体废弃物排放	类 型		年排放量/(10 ⁴ m ³ /a)		年综合利用量/(10 ⁴ m ³ /a)		累计积存量/(10 ⁴ m ³)		主要利用方式			
	废石(土)		0		0		0		—			
	煤矸石		0		0		0		—			
	合 计		0		0		0		—			

矿山企业(盖章):

填表单位(盖章):

填表人: 孙红芳

填表日期: 2018 年 7 月 1 日

矿山地质环境现状调查表

含水层破坏情况	影响含水层的类型			区域含水层遭受影响或破坏的面积/km ²			地下水位最大下降幅度/m		含水层被疏干的面积/m ²			受影响对象					
	上部潜水及下部承压水			0			0		0			无					
地形地貌景观破坏	破坏的地形地貌景观类型			被破坏的面积/m ²			破坏程度					修复的难易程度					
	黄土丘陵和河沟谷			392506			较轻-严重					中等					
采矿引起的崩塌、滑坡、泥石流等情况	种 类	发生时间	发生地点	规 模	影响范围/m ²	体积/m ³	危 害					发生原因	防治情况	治理面积/m ²			
							死亡人数	受伤人数	破坏房屋	破坏土地	直接经济损失						
	无	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/				/	/	/
	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/				/	/	
采矿引起的地面塌陷情况	种 类	发生时间	发生地点	规 模	影响范围/m ²	体积/m ³	危 害					发生原因	防治情况	治理面积/m ²			
							死亡人数	受伤人数	破坏房屋	破坏土地	直接经济损失						
	无	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/				/	/	
	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/				/	/	
采矿引起的地裂缝情况	种 类	发生时间	发生地点	规 模	影响范围/m ²	体积/m ³	危 害					发生原因	防治情况	治理面积/m ²			
							死亡人数	受伤人数	破坏房屋	破坏土地	直接经济损失						
	无	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/				/	/	
	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/				/	/	

矿山企业（盖章）：

填表单位（盖章）：

填表人：王继宁

填表日期：2018年7月1日

南梁油田午58区道路矿山地质环境情况登记表

矿山名称：甘肃鄂尔多斯盆地南梁油田午58区石油开采

取得时间： 年 月 日

采矿许可证编号：

矿权所属企业（签章）：中国石油天然气股份有限公司长庆油田分公司

序号	道路名称	长度 (km)	损毁土地			地质灾害危险性评估				水土环境污染		综合防治 分区	防治措施
			损毁 面积 (hm ²)	损毁 方式	损毁 程度	现状评估		预测评估		现状	预测		
						地质灾 害类型	危险性	引发或 加剧地 质灾害 的类型 及危险 性	可能遭 受地质 灾害的 类型及 危险性				
1	梁69-10井场道路	0.61	0.2745	压占	严重	黄土湿陷	危险性小	危险性小	危险性小	较轻	较轻	重点防治区	监测、综合治理
2	梁69-13井场道路	0.51	0.2295	压占	严重	黄土湿陷	危险性小	危险性小	危险性小	较轻	较轻	重点防治区	监测、综合治理
3	梁71-15井场道路	0.6	0.27	压占	严重	黄土湿陷	危险性小	危险性小	危险性小	较轻	较轻	重点防治区	监测、综合治理
4	林6-8井场道路	0.27	0.1215	压占	严重	黄土湿陷	危险性小	危险性小	危险性小	较轻	较轻	重点防治区	监测、综合治理
5	林平25-4井场道路	0.17	0.0765	压占	严重	黄土湿陷	危险性小	危险性小	危险性小	较轻	较轻	重点防治区	监测、综合治理
6	林平25-6井场道路	0.14	0.063	压占	严重	黄土湿陷	危险性小	危险性小	危险性小	较轻	较轻	重点防治区	监测、综合治理
7	林平32-2井场道路	0.51	0.2295	压占	严重	黄土湿陷	危险性小	危险性小	危险性小	较轻	较轻	重点防治区	监测、综合治理
8	林平35-1井场道路	0.31	0.1395	压占	严重	黄土湿陷	危险性小	危险性小	危险性小	较轻	较轻	重点防治区	监测、综合治理
9	林平36-1井场道路	0.25	0.1125	压占	严重	黄土湿陷	危险性小	危险性小	危险性小	较轻	较轻	重点防治区	监测、综合治理
10	林平43-2井场道路	0.31	0.1395	压占	严重	黄土湿陷	危险性小	危险性小	危险性小	较轻	较轻	重点防治区	监测、综合治理
11	午119井场道路	0.26	0.117	压占	严重	黄土湿陷	危险性小	危险性小	危险性小	较轻	较轻	重点防治区	监测、综合治理
12	午213井场道路	0.32	0.144	压占	严重	黄土湿陷	危险性小	危险性小	危险性小	较轻	较轻	重点防治区	监测、综合治理
13	午229井场道路	0.6	0.27	压占	严重	黄土湿陷	危险性小	危险性小	危险性小	较轻	较轻	重点防治区	监测、综合治理
14	午247井场道路	0.47	0.2115	压占	严重	黄土湿陷	危险性小	危险性小	危险性小	较轻	较轻	重点防治区	监测、综合治理
15	午248井场道路	0.33	0.1485	压占	严重	黄土湿陷	危险性小	危险性小	危险性小	较轻	较轻	重点防治区	监测、综合治理
16	午251井场道路	0.34	0.153	压占	严重	黄土湿陷	危险性小	危险性小	危险性小	较轻	较轻	重点防治区	监测、综合治理

填表时间：2018年6月28日

填制人员（签章）：汪玮玮

数据来源：甲方提供的勘测定界资料成果

校核人（签章）：王静波

填制单位：甘肃有色工程勘察设计院

南梁油田午58区道路矿山地质环境情况登记表

矿山名称：甘肃鄂尔多斯盆地南梁油田午58区石油开采

取得时间： 年 月 日

采矿许可证编号：

矿权所属企业（签章）：中国石油天然气股份有限公司长庆油田分公司

序号	道路名称	长度 (km)	损毁土地			地质灾害危险性评估				水土环境污染		综合防治 分区	防治措施
			损毁 面积 (hm ²)	损毁 方式	损毁 程度	现状评估		预测评估		现状	预测		
						地质灾 害类型	危险性	引发或 加剧地 质灾害 的类型 及危险 性	可能遭 受地质 灾害的 类型及 危险性				
17	午27井场道路	0.18	0.081	压占	严重	黄土湿陷	危险性小	危险性小	危险性小	较轻	较轻	重点防治区	监测、综合治理
18	午47井场道路	0.09	0.0405	压占	严重	黄土湿陷	危险性小	危险性小	危险性小	较轻	较轻	重点防治区	监测、综合治理
19	午48井场道路	0.57	0.2565	压占	严重	黄土湿陷	危险性小	危险性小	危险性小	较轻	较轻	重点防治区	监测、综合治理
20	午49井场道路	0.59	0.2655	压占	严重	黄土湿陷	危险性小	危险性小	危险性小	较轻	较轻	重点防治区	监测、综合治理
21	午50井场道路	0.53	0.2385	压占	严重	黄土湿陷	危险性小	危险性小	危险性小	较轻	较轻	重点防治区	监测、综合治理
22	午58井场道路	0.54	0.243	压占	严重	黄土湿陷	危险性小	危险性小	危险性小	较轻	较轻	重点防治区	监测、综合治理
23	午59井场道路	0.41	0.1845	压占	严重	黄土湿陷	危险性小	危险性小	危险性小	较轻	较轻	重点防治区	监测、综合治理
24	午60井场道路	0.55	0.2475	压占	严重	黄土湿陷	危险性小	危险性小	危险性小	较轻	较轻	重点防治区	监测、综合治理
25	午侧22井场道路	0.54	0.243	压占	严重	黄土湿陷	危险性小	危险性小	危险性小	较轻	较轻	重点防治区	监测、综合治理
26	庄46井场道路	0.58	0.261	压占	严重	黄土湿陷	危险性小	危险性小	危险性小	较轻	较轻	重点防治区	监测、综合治理

填表时间：2018年6月28日

填制人员（签章）：汪玮玮

数据来源：甲方提供的勘测定界资料成果

校核人（签章）：王静波

填制单位：甘肃有色工程勘察设计研究院

南梁油田午58区井场基本信息登记表

矿山名称：甘肃鄂尔多斯盆地南梁油田午58区石油开采

取得时间： 年 月 日

采矿许可证编号：

矿权所属企业（签章）：中国石油天然气股份有限公司长庆油田分公司

序号	井场编号	井场中心点坐标		井场型式	注水井个数	采油井个数	水源井个数	井数合计	永久占地 面积 (hm^2)
		X	Y						
1	梁69-10	4026331	19264301	4井式丛式井场		4		4	0.3960
2	梁69-13	4025912	19263448	4井式丛式井场		4		4	0.3960
3	梁71-15	4026306	19263697	3井式丛式井场		3		3	0.3465
4	林6-8	4021640	19268277	4井式丛式井场	4			4	0.3960
5	林平25-4	4023826	19267803	8井式丛式井场	2	6		8	0.5940
6	林平25-6	4024045	19268656	4井式丛式井场		3	1	4	0.3960
7	林平32-2	4023105	19267599	7井式丛式井场	2	4	1	7	0.5445
8	林平35-1	4033168	19268520	9井式丛式井场	4	4	1	9	0.6435
9	林平36-1	4023295	19269274	6井式丛式井场	1	4	1	6	0.4950
10	林平43-2	4020593	19268133	4井式丛式井场	2	2		4	0.3960
11	午119	4024454	19267158	单井井场		1		1	0.2475
12	午213	4021965	19264926	单井井场		1		1	0.2475
13	午229	4021601	19264859	单井井场		1		1	0.2475
14	午247	4021479	19269810	单井井场		1		1	0.2475
15	午248	4021535	19269809	单井井场		1		1	0.2475
16	午251	4018832	19264806	单井井场		1		1	0.2475
17	午27	4017817	19270175	单井井场		1		1	0.2475
18	午47	4024626	19265139	单井井场		1		1	0.2475
19	午48	4020423	19266654	单井井场		1		1	0.2475
20	午49	4021739	19269278	5井式丛式井场	4	1		5	0.4455

填表时间：2018年6月28日

填制人员（签章）：汪玮玮

数据来源：甲方提供的勘测定界资料成果

校核人（签章）：王静波

填制单位：甘肃有色工程勘察设计院

南梁油田午58区井场基本信息登记表

矿山名称：甘肃鄂尔多斯盆地南梁油田午58区石油开采
采矿许可证编号：

取得时间： 年 月 日

矿权所属企业（签章）：中国石油天然气股份有限公司长庆油田分公司

序号	井场编号	井场中心点坐标		井场型式	注水井个数	采油井个数	水源井个数	井数合计	永久占地 面积 (hm ²)
		X	Y						
21	午50	4017972	19265576	单井井场		1		1	0.2475
22	午58	4022987	19267055	单井井场		1		1	0.2475
23	午59	4022573	19264177	单井井场		1		1	0.2475
24	午60	4019051	19267145	单井井场		1		1	0.2475
25	午侧22	4024945	19267374	单井井场		1		1	0.2475
26	庄46	4024161	19264272	单井井场		1		1	0.2475

填表时间：2018年6月28日

填制人员（签章）：汪玮玮

数据来源：甲方提供的勘测定界资料成果

校核人（签章）：王静波

填制单位：甘肃有色工程勘察设计研究院

南梁油田午58区井场矿山地质环境情况登记表

矿山名称：甘肃鄂尔多斯盆地南梁油田午58区石油开采

取得时间： 年 月 日

采矿许可证编号：

矿权所属企业（签章）：中国石油天然气股份有限公司长庆油田分公司

序号	井场编号	场地中心点坐标		地形地貌	地层岩性	土地损毁			地质灾害危险性评估				含水层影响		水环境污染		综合防治分区	防治措施
		X	Y			损毁方式	损毁程度	损毁面积(hm ²)	现状评估		预测评估		现状	预测	现状	预测		
									地质灾害类型	危险性	引发或加剧地质灾害的类型及危险性	可能遭受地质灾害的类型及危险性						
1	梁69-10	4026331	19264301	黄土丘陵	马兰黄土	压占	严重	0.3960	黄土湿陷	危险性小	危险性小	危险性小	较轻	较轻	严重	严重	重点防治区	监测、水土环境污染预防
2	梁69-13	4025912	19263448	黄土丘陵	马兰黄土	压占	严重	0.3960	黄土湿陷	危险性小	危险性小	危险性小	较轻	较轻	严重	严重	重点防治区	监测、水土环境污染预防
3	梁71-15	4026306	19263697	黄土丘陵	马兰黄土	压占	严重	0.3465	黄土湿陷	危险性小	危险性小	危险性小	较轻	较轻	严重	严重	重点防治区	监测、水土环境污染预防
4	林6-8	4021640	19268277	黄土丘陵	马兰黄土	压占	严重	0.3960	黄土湿陷	危险性小	危险性小	危险性小	较轻	较轻	严重	严重	重点防治区	监测、水土环境污染预防
5	林平25-4	4023826	19267803	黄土丘陵	马兰黄土	压占	严重	0.5940	黄土湿陷	危险性小	危险性小	危险性小	较轻	较轻	严重	严重	重点防治区	监测、水土环境污染预防
6	林平25-6	4024045	19268656	黄土丘陵	马兰黄土	压占	严重	0.3960	黄土湿陷	危险性小	危险性小	危险性小	较轻	较轻	严重	严重	重点防治区	监测、水土环境污染预防
7	林平32-2	4023105	19267599	黄土丘陵	马兰黄土	压占	严重	0.5445	黄土湿陷	危险性小	危险性小	危险性小	较轻	较轻	严重	严重	重点防治区	监测、水土环境污染预防
8	林平35-1	4033168	19268520	黄土丘陵	马兰黄土	压占	严重	0.6435	黄土湿陷	危险性小	危险性小	危险性小	较轻	较轻	严重	严重	重点防治区	监测、水土环境污染预防
9	林平36-1	4023295	19269274	黄土丘陵	马兰黄土	压占	严重	0.4950	黄土湿陷	危险性小	危险性小	危险性小	较轻	较轻	严重	严重	重点防治区	监测、水土环境污染预防
10	林平43-2	4020593	19268133	黄土丘陵	马兰黄土	压占	严重	0.3960	黄土湿陷	危险性小	危险性小	危险性小	较轻	较轻	严重	严重	重点防治区	监测、水土环境污染预防
11	午119	4024454	19267158	河谷阶地	冲洪积物	压占	严重	0.2475	黄土湿陷	危险性小	危险性小	危险性小	较轻	较轻	严重	严重	重点防治区	监测、水土环境污染预防
12	午213	4021965	19264926	黄土丘陵	马兰黄土	压占	严重	0.2475	黄土湿陷	危险性小	危险性小	危险性小	较轻	较轻	严重	严重	重点防治区	监测、水土环境污染预防
13	午229	4021601	19264859	黄土丘陵	马兰黄土	压占	严重	0.2475	黄土湿陷	危险性小	危险性小	危险性小	较轻	较轻	严重	严重	重点防治区	监测、水土环境污染预防
14	午247	4021479	19269810	黄土丘陵	马兰黄土	压占	严重	0.2475	黄土湿陷	危险性小	危险性小	危险性小	较轻	较轻	严重	严重	重点防治区	监测、水土环境污染预防
15	午248	4021535	19269809	黄土丘陵	马兰黄土	压占	严重	0.2475	黄土湿陷	危险性小	危险性小	危险性小	较轻	较轻	严重	严重	重点防治区	监测、水土环境污染预防
16	午251	4018832	19264806	黄土丘陵	马兰黄土	压占	严重	0.2475	黄土湿陷	危险性小	危险性小	危险性小	较轻	较轻	严重	严重	重点防治区	监测、水土环境污染预防
17	午27	4017817	19270175	黄土丘陵	马兰黄土	压占	严重	0.2475	黄土湿陷	危险性小	危险性小	危险性小	较轻	较轻	严重	严重	重点防治区	监测、水土环境污染预防

填表时间：2018年6月28日

填制人员（签章）：汪玮玮

数据来源：甲方提供的勘测定界资料成果

校核人（签章）：王静波

填制单位：甘肃有色工程勘察设计院

南梁油田午58区井场矿山地质环境情况登记表

矿山名称：甘肃鄂尔多斯盆地南梁油田午58区石油开采

取得时间： 年 月 日

采矿许可证编号：

矿权所属企业（签章）：中国石油天然气股份有限公司长庆油田分公司

序号	井场编号	场地中心点坐标		地形地貌	地层岩性	土地损毁			地质灾害危险性评估				含水层影响		水环境污染		综合防治分区	防治措施
		X	Y			损毁方式	损毁程度	损毁面积(hm ²)	现状评估		预测评估		现状	预测	现状	预测		
									地质灾害类型	危险性	引发或加剧地质灾害的类型及危险性	可能遭受地质灾害的类型及危险性						
1	午47	4024626	19265139	黄土丘陵	马兰黄土	压占	严重	0.2475	黄土湿陷	危险性小	危险性小	危险性小	较轻	较轻	严重	严重	重点防治区	监测、水土环境污染预防
2	午48	4020423	19266654	黄土丘陵	马兰黄土	压占	严重	0.2475	黄土湿陷	危险性小	危险性小	危险性小	较轻	较轻	严重	严重	重点防治区	监测、水土环境污染预防
3	午49	4021739	19269278	黄土丘陵	马兰黄土	压占	严重	0.4455	黄土湿陷	危险性小	危险性小	危险性小	较轻	较轻	严重	严重	重点防治区	监测、水土环境污染预防
4	午50	4017972	19265576	黄土丘陵	马兰黄土	压占	严重	0.2475	黄土湿陷	危险性小	危险性小	危险性小	较轻	较轻	严重	严重	重点防治区	监测、水土环境污染预防
5	午58	4022987	19267055	河谷阶地	冲洪积物	压占	严重	0.2475	黄土湿陷	危险性小	危险性小	危险性小	较轻	较轻	严重	严重	重点防治区	监测、水土环境污染预防
6	午59	4022573	19264177	黄土丘陵	马兰黄土	压占	严重	0.2475	黄土湿陷	危险性小	危险性小	危险性小	较轻	较轻	严重	严重	重点防治区	监测、水土环境污染预防
7	午60	4019051	19267145	河谷阶地	冲洪积物	压占	严重	0.2475	黄土湿陷	危险性小	危险性小	危险性小	较轻	较轻	严重	严重	重点防治区	监测、水土环境污染预防
8	午侧22	4024945	19267374	河谷阶地	冲洪积物	压占	严重	0.2475	黄土湿陷	危险性小	危险性小	危险性小	较轻	较轻	严重	严重	重点防治区	监测、水土环境污染预防
9	庄46	4024161	19264272			压占	严重	0.2475	黄土湿陷	危险性小	危险性小	危险性小	较轻	较轻	严重	严重	重点防治区	监测、水土环境污染预防

填表时间：2018年6月28日

填制人员（签章）：汪玮玮

数据来源：甲方提供的勘测定界资料成果

校核人（签章）：王静波

填制单位：甘肃有色工程勘察设计院

南梁油田午58区站场矿山地质环境情况登记表

矿山名称：甘肃鄂尔多斯盆地南梁油田午58区石油开采

取得时间： 年 月 日

采矿许可证编号：

矿权所属企业（签章）：中国石油天然气股份有限公司长庆油田分公司

序号	站场名称	场地中心点坐标		地形地貌	地层岩性	土地损毁			地质灾害危险性评估				含水层影响		水环境污染		综合防治分区	防治措施
		X	Y			损毁方式	损毁程度	损毁面积(hm ²)	现状评估		预测评估		现状	预测	现状	预测		
									地质灾害类型	危险性	引发或加剧地质灾害的类型及危险性	可能遭受地质灾害的类型及危险性						
1	午58拉油点	4022987	19267055	河谷阶地	冲洪积物	压占	重度	0.3200	黄土湿陷	危险性小	危险性小	危险性小	较轻	较轻	严重	严重	重点防治区	监测、水环境污染预防
2																		
3																		
4																		
5																		
6																		
7																		
8																		
9																		
10																		
11																		
12																		
13																		
14																		
15																		
16																		
17																		

填表时间：2018年6月28日

填制人员（签章）：汪玮玮

数据来源：甲方提供的勘测定界资料成果

校核人（签章）：王静波

填制单位：甘肃有色工程勘察设计院

南梁油田午58区道路损毁土地统计表

矿山名称：甘肃鄂尔多斯盆地南梁油田午58区石油开采

取得时间： 年 月 日

采矿许可证编号：

矿权所属企业（签章）：中国石油天然气股份有限公司长庆油田分公司

序号	路段名称	长度 (km)	路基宽度 (m)	永久占 地面积 (hm ²)	地类				
					013	031	033	043	116
					旱地	有林地	其他林地	其他草地	内陆滩涂
1	梁69-10井场道路	0.61	4.5	0.2745	0.1041	0.0000	0.1456	0.0248	0.0000
2	梁69-13井场道路	0.51	4.5	0.2295	0.0094	0.1056	0.0000	0.0000	0.1145
3	梁71-15井场道路	0.60	4.5	0.2700	0.0655	0.0000	0.0000	0.2045	0.0000
4	林6-8井场道路	0.27	4.5	0.1215	0.0078	0.0000	0.1137	0.0000	0.0000
5	林平25-4井场道路	0.17	4.5	0.0765	0.0000	0.0000	0.0000	0.0765	0.0000
6	林平25-6井场道路	0.14	4.5	0.0630	0.0000	0.0000	0.0630	0.0000	0.0000
7	林平32-2井场道路	0.51	4.5	0.2295	0.0495	0.1546	0.0000	0.0254	0.0000
8	林平35-1井场道路	0.31	4.5	0.1395	0.0177	0.0000	0.0894	0.0000	0.0324
9	林平36-1井场道路	0.25	4.5	0.1125	0.0000	0.0980	0.0000	0.0145	0.0000
10	林平43-2井场道路	0.31	4.5	0.1395	0.0000	0.0000	0.0879	0.0147	0.0369
11	午119井场道路	0.26	4.5	0.1170	0.1170	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
12	午213井场道路	0.32	4.5	0.1440	0.0000	0.1360	0.0000	0.0080	0.0000
13	午229井场道路	0.60	4.5	0.2700	0.0000	0.0000	0.1230	0.1470	0.0000
14	午247井场道路	0.47	4.5	0.2115	0.0000	0.0000	0.1487	0.0628	0.0000
15	午248井场道路	0.33	4.5	0.1485	0.0000	0.0000	0.0000	0.1485	0.0000
16	午251井场道路	0.34	4.5	0.1530	0.0523	0.0000	0.0000	0.1007	0.0000
17	午27井场道路	0.18	4.5	0.0810	0.0000	0.0000	0.0810	0.0000	0.0000
18	午47井场道路	0.09	4.5	0.0405	0.0000	0.0000	0.0000	0.0405	0.0000
19	午48井场道路	0.57	4.5	0.2565	0.0319	0.0487	0.0000	0.1759	0.0000
20	午49井场道路	0.59	4.5	0.2655	0.0000	0.0000	0.2018	0.0000	0.0637

填表时间：2018年6月28日

填制人员（签章）：汪玮玮

数据来源：甲方提供的勘测定界资料成果

校核人（签章）：王静波

填制单位：甘肃有色工程勘察设计院

南梁油田午58区道路损毁土地统计表

矿山名称：甘肃鄂尔多斯盆地南梁油田午58区石油开采

取得时间： 年 月 日

采矿许可证编号：

矿权所属企业（签章）：中国石油天然气股份有限公司长庆油田分公司

序号	路段名称	长度 (km)	路基宽度 (m)	永久占 地面积 (hm ²)	地类				
					013	031	033	042	204
					旱地	有林地	其他林地	人工牧草地	采矿用地
21	午50井场道路	0.53	4.5	0.2385	0.0000	0.0298	0.2087	0.0000	0.0000
22	午58井场道路	0.54	4.5	0.2430	0.0000	0.0000	0.0000	0.243	0.0000
23	午59井场道路	0.41	4.5	0.1845	0.0954	0.0000	0.0891	0.0000	0.0000
24	午60井场道路	0.55	4.5	0.2475	0.1928	0.0000	0.0000	0.0547	0.0000
25	午侧22井场道路	0.54	4.5	0.2430	0.0954	0.0000	0.1476	0.0000	0.0000
26	庄46井场道路	0.58	4.5	0.2610	0.0000	0.0000	0.1067	0.1543	0.0000

填表时间：2018年6月28日

填制人员（签章）：汪玮玮

数据来源：甲方提供的勘测定界资料成果

校核人（签章）：王静波

填制单位：甘肃有色工程勘察设计研究院

南梁油田午58区井场损毁土地统计表

矿山名称：甘肃鄂尔多斯盆地南梁油田午58区石油开采
采矿许可证编号：

取得时间： 年 月 日
矿权所属企业（签章）：中国石油天然气股份有限公司长庆油田分

序号	井场编号	永久占地 (hm ²)	地类(hm ²)			
			013	031	204	043
			旱地	有林地	采矿用地	其他草地
1	梁69-10	0.3960	0.0000	0.0000	0.0000	0.3960
2	梁69-13	0.3960	0.2512	0.0000	0.0000	0.1448
3	梁71-15	0.3465	0.0000	0.0000	0.0000	0.3465
4	林6-8	0.3960	0.0594	0.0000	0.0000	0.3366
5	林平25-4	0.5940	0.1247	0.4693	0.0000	0.0000
6	林平25-6	0.3960	0.0436	0.3524	0.0000	0.0000
7	林平32-2	0.5445	0.0000	0.0000	0.0000	0.5445
8	林平35-1	0.6435	0.5598	0.0837	0.0000	0.0000
9	林平36-1	0.4950	0.3911	0.1040	0.0000	0.0000
10	林平43-2	0.3960	0.3960	0.0000	0.0000	0.0000
11	午119	0.2475	0.1114	0.1361	0.0000	0.0000
12	午213	0.2475	0.2475	0.0000	0.0000	0.0000
13	午229	0.2475	0.0000	0.2475	0.0000	0.0000
14	午247	0.2475	0.0000	0.2475	0.0000	0.0000
15	午248	0.2475	0.0000	0.2475	0.0000	0.0000
16	午251	0.2475	0.0272	0.1856	0.0347	0.0000
17	午27	0.2475	0.0000	0.2475	0.0000	0.0000
18	午47	0.2475	0.0198	0.1559	0.0000	0.0718
19	午48	0.2475	0.0124	0.2351	0.0000	0.0000
20	午49	0.4455	0.3029	0.1426	0.0000	0.0000

填表时间：2018年6月28日

填制人员（签章）：汪玮玮

数据来源：甲方提供的勘测定界资料成果

校核人（签章）：王静波

填制单位：甘肃有色工程勘察设计院

南梁油田午58区井场损毁土地统计表

矿山名称：甘肃鄂尔多斯盆地南梁油田午58区石油开采
采矿许可证编号：

取得时间： 年 月 日
矿权所属企业（签章）：中国石油天然气股份有限公司长庆油田分

序号	井场编号	永久占地 (hm ²)	地类(hm ²)			
			013	031	204	043
			旱地	有林地	采矿用地	其他草地
21	午50	0.2475	0.0000	0.2475	0.0000	0.0000
22	午58	0.2475	0.0149	0.0000	0.2327	0.0000
23	午59	0.2475	0.0000	0.2475	0.0000	0.0000
24	午60	0.2475	0.0000	0.2475	0.0000	0.0000
25	午侧22	0.2475	0.2277	0.0000	0.0000	0.0198
26	庄46	0.2475	0.0000	0.2475	0.0000	0.0000

填表时间：2018年6月28日
填制人员（签章）：汪玮玮
数据来源：甲方提供的勘测定界资料成果

校核人（签章）：王静波
填制单位：甘肃有色工程勘察设计研究院

南梁油田午58区站场损毁土地统计表

矿山名称：甘肃鄂尔多斯盆地南梁油田午58区石油开采

取得时间： 年 月 日

采矿许可证编号：

矿权所属企业（签章）：中国石油天然气股份有限公司长庆油田分公司

序号	站场	站场中心点坐标		属性	永久占地面积 (hm ²)	地类				
		X	Y			013 旱地	031 有林地	033 其他林地	041 天然牧草地	204 采矿用地
1	午58拉油点	4022987	19267055	拉油站保障点	0.3200	0.3200	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
合计					0.1069	0.1069	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000

填表时间：2018年6月28日

填制人员（签章）：汪玮玮

数据来源：甲方提供的勘测定界资料成果

校核人（签章）：王静波

填制单位：甘肃有色工程勘察设计研究院

中国石油天然气股份有限公司长庆油田分公司
甘肃鄂尔多斯盆地南梁油田午 58 区矿山地质环境保护与土地复垦方案
编制工作委托函

甘肃有色工程勘察设计研究院：

为贯彻落实《中华人民共和国环境保护法》、《中华人民共和国土地管理法》和甘肃省人民代表大会发布的《甘肃省地质环境保护条例》等国家、地方政府指定的有关法律法规及《矿山地质环境保护规定》、《地质灾害防治条例》及《土地复垦条例》的有关规定，依据《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》，我单位现委托贵院承担“中国石油天然气股份有限公司长庆油田分公司甘肃鄂尔多斯盆地南梁油田午 58 区矿山地质环境保护与土地复垦方案”编制工作。

请贵院收到此函后，尽快与我单位联系，收集相关资料并开展工作。具体工作事宜，以委托合同约定为准。

（联系人：刘楷东 联系电话：18093493866）

中国石油天然气股份有限公司长庆油田分公司

2018 年 1 月 21 日



中国石油天然气股份有限公司长庆油田分公司

甘肃鄂尔多斯盆地南梁油田午 58 区

矿山地质环境保护与土地复垦方案

承 诺 书

自然资源部：

根据《中华人民共和国环境保护法》、《中华人民共和国土地管理法》等国家有关法律法规及《矿山地质环境保护规定》、《地质灾害防治条例》及《土地复垦条例》的有关规定，按照《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》要求，为确保履行矿山地质环境保护与土地复垦义务，切实保护矿山地质环境和合理利用土地，改善生态环境，本单位郑重承诺：

一、依据方案确定的目标和任务，根据生产建设计划制定矿山地质环境保护与土地复垦年度计划，及时保护矿山地质环境、复垦损毁的土地。

二、根据方案年度计划确定的矿山地质环境保护与土地复垦资金，及时足额列支并列入生产成本，做好专户储存，专款专用。

三、方案应根据生产实际情况及时进行修订，如矿山生产性质、规模、地点或所采用的开采、生产工艺等发生重大变化的，重新组织编报矿山地质环境保护与土地复垦方案。

四、加强与政府主管部门的合作，自觉接受地方主管部门的监督管理。

中国石油天然气股份有限公司长庆油田分公司

2018年7月8日



材料真实性承诺书

根据《矿山地质环境保护规定》(国土资源部令[2009]第 44 号令)、《中华人民共和国土地管理法》和《土地复垦条例》等法律法规和规范性文件的规定,我公司委托甘肃有色工程勘察设计研究院承担了《中国石油天然气股份有限公司长庆油田分公司甘肃鄂尔多斯盆地南梁油田午 58 区矿山地质环境保护与土地复垦方案》的编制工作。

我单位承诺:向编制单位和审查单位提供的各项申报材料(滚动开发利用方案、井场资料、矿山环境登记表、勘测定界资料、采矿证等)真实、客观,无伪造、编造、篡改等虚假内容。

中国石油天然气股份有限公司长庆油田分公司

2018 年 3 月 8 日





162812050288

检测报告

甘青检字第【2017】 HJ520 号

委托单位：甘肃有色工程勘察设计研究院

样品类别：地下水、土壤

检测类别：委托检测

承检单位：甘肃水木青华检测科技有限公司（盖章）

报告日期：2017 年 12 月 31 日



甘青检字第【2017】 HJ520号

注 意 事 项

1. 报告封面左上角不加盖“CMA”标志印章无法律效力。
2. 报告无“检验检测专用章”无效。
3. 报告不得部分复制，完整复制报告未重新加盖“检验检测专用章”无效。
4. 报告无编制、审核、批准人签名无效。
5. 报告涂改、缺页无效，骑缝章不完整无效。
6. 对本报告若有异议，应于收到报告之日起十五日内向检测单位提出，逾期不予受理。
7. 对委托检验，检验检测数据，结果仅证明所检验检测项目的符合性情况。

地 址：甘肃省庆阳市西峰区石油东路（长庆陇东家园）

联系电话：0934-8389578

联系部门：业务室

传 真：0934-8389578

邮政编码：745000

检测报告

受甘肃有色工程勘察设计研究院委托，甘肃水木青华检测科技有限公司根据《环境监测技术规范》的有关要求，于2017年12月24日对南梁午58区油田地下水、土壤进行现场采样并完成了实验室检测工作，现将结果报告如下：

1、检测依据

1.1 HJ/T 164-2004 《地下水环境监测技术规范》

1.2 HJ/T 166-2004 《土壤环境监测技术规范》

2、检测内容及方法

2.1 地下水

2.1.1 检测点位布设

根据检测方案要求，共布设7个检测点位，检测点位详情见表2-1。

2.1.2 检测时间和频率

2017.12.24 采样一次。

表 2-1 地下水检测点位一览表

编号	地理位置	水位 (m)	井深 (m)	坐标 (2000 国家大地坐标)		监测层位
				X	Y	
1	华池县林镇乡兔儿砭村	12	15	4026650	19265076	潜水含水层
2	华池县林镇乡林镇村	10	12	4024515	19263702	
3	华池县林镇乡榆树庄	205	250	4025393	19268949	环河组含水层
4	华池县林镇乡五神庙湾	252	270	4023165	19269429	
5	华池县林镇乡龙庄台	265	280	4020454	19267221	
6	华池县林镇乡牛王沟	149	980	4018121	19265069	洛河组含水层
7	华池县林镇乡东华池村	214	950	4016955	19269747	

甘青检字第【2017】 HJ520号

2.1.3 检测项目、方法、执行标准

根据检测方案的要求，本次地下水检测项目、方法、标准详见表 2-2。

执行标准：执行GB/T 14848-1993《地下水质量标准》III类标准。

表2-2 地下水检测项目、方法及标准限值一览表

序号	检测项目	分析方法	方法依据	III类标准限值 (mg/L)
1	pH	玻璃电极法	GB/T 5750.4-2006	6.5~8.5
2	总硬度	EDTA 滴定法	GB/T 5750.4-2006	≤450
3	氟化物	氟试剂分光光度法	GB/T 5750.5-2006	≤1.0
4	氯化物	硝酸银滴定法	GB/T 5750.5-2006	≤250
5	高锰酸盐指数	酸性高锰酸钾滴定法	GB/T 5750.7-2006	≤3.0
6	溶解性总固体	重量法	GB/T 5750.4-2006	≤1000
7	挥发酚	4-氨基安替比林分光光度法	GB/T 5750.4-2006	≤0.002
8	硫化物	亚甲基蓝分光光度法	GB/T 16489-1996	/
9	石油类	红外分光光度法	HJ 637-2012	/
10	氨氮	纳氏试剂分光光度法	GB/T 5750.5-2006	≤0.2
11	硝酸盐	紫外分光光度法	GB/T 5750.5-2006	≤20
12	亚硝酸盐	紫外分光光度法	GB/T 5750.5-2006	≤0.02

2.2 土壤环境

2.2.1 检测点位布设

根据检测方案的要求，共布设 3 个检测点位，均采取柱状样，取样深度为 20cm，每个检测点取 1 个土样进行检测：表层（0~20）cm。检测点位详情见表 2-3。

表 2-3 土壤检测点位布设一览表

编号	检测点位	采样深度	备注
1	华池县林镇乡林镇村	0~20cm	表层土采样点
2	华池县林镇乡龙庄台	0~20cm	表层土采样点
3	华池县林镇乡东华池村	0~20cm	表层土采样点

甘青检字第【2017】HJ520

2.2.2 检测时间及频率

2017.12.24 采样一次。

2.2.3 检测项目、方法及标准限值

根据检测方案要求，本次土壤检测项目、方法及标准限值详见表 2-4。

执行标准：执行 GB 15618-1995《土壤环境质量标准》二级标准限值。

表2-4 土壤检测项目、方法及标准限值一览表

序号	检测项目	分析方法	方法依据	标准限值 (mg/kg)
1	pH	玻璃电极法	NY/T 1377-2007	/
2	有机质	重铬酸钾容量法	NY/T1121.6-2006	/
3	铬	火焰原子吸收分光光度法	GB/T 17137-1997	250
4	铅	石墨炉原子吸收分光光度法	GB/T 17141-1997	350
5	锌	火焰原子吸收分光光度法	GB/T 17138-1997	300
6	石油类	红外分光光度法	/	/

2.3 矿区土壤

2.3.1 检测点位布设

根据检测方案要求，本次检测共布设 4 个检测点位，具体点位详见表 2-5。

表 2-5 矿区土壤检测点位一览表

样品编号	检测点位	样品名称
1	华池县林镇乡林镇村	旱地
2	华池县林镇乡五神庙湾村	天然牧草地
3	华池县林镇乡牛王沟村	灌木林地
4	华池县林镇乡东华池村	有林地

2.3.2 检测时间及频率

2017.12.24 采样一次。

2.3.3 检测项目及分析方法

甘青检字第【2017】HJ520

根据检测方案要求，本次矿区土壤检测项目及分析方法详见表 2-6。

表 2-6 矿区土壤检测项目及分析方法一览表

序号	检测项目	分析方法	方法依据
1	pH	玻璃电极法	NY/T 1377-2007
2	有机质	重铬酸钾容量法	NY/T1121.6-2006
3	全盐量	重量法	HJ/T 51-1999
4	全氮	凯氏法	HJ 717-2014
5	全磷	分光光度法	NY/T 88-1988
6	全钾	原子吸收分光光度法	NY/T 87-1988

3、本次检测所用主要仪器设备

- 3.1 原子吸收分光光度计 AA-6880/QH-001;
- 3.2 紫外可见分光光度计 UV-2300 II/QH-004;
- 3.3 可见分光光度计 V-5100/QH-005;
- 3.4 天平 ESJ182-4/QH-006;
- 3.5 pH计雷磁 PHS-25 型/QH-012;
- 3.6 恒温干燥箱 DHG-9140A/QH-019;
- 3.7 红外分光测油仪JLBG-125/QH-022;
- 3.8 数显恒温水浴锅HH-8/QH-018

4、检测工作中的质量保证与质量控制

为确保本次检测数据的代表性、准确性和可靠性，严格按照《环境监测技术规范》的要求进行检测，采样、分析人员均持证上岗。本次检测所用仪器、量器均为计量部门检定合格和分析人员校正合格的器具。依据质控措施，对检测全过程包括采样、样品的运输和贮存、实验室分析、数据处理等各个环节均进行了严格的质量控制。

甘青检字第【2017】HJ520

本次检测所有原始数据、统计数据，均经分析人员、质控负责人、项目负责人三级审核后使用。

综上所述，本次检测是在受控状态下进行的，数据可靠、有效。

5、检测结果与分析

5.1 地下水

本次检测地下水 7 个点位检测结果见附表 1。

5.2 土壤

本次检测土壤 3 个点位检测结果见附表 2。

5.3 矿区土壤

本次检测矿区土壤 4 个点位检测结果见附表 3。

附表1-1

地下水检测结果一览表

检测点位： 1#华池县林镇乡兔儿砭村			样品编号： SMQHWDX20171224001		
序号	检测项目	单位	检测结果	标准限值	超标倍数
1	pH	/	7.39	6.5~8.5	/
2	高锰酸盐指数	mg/L	0.6	≤3.0	/
3	溶解性总固体	mg/L	871	≤1000	/
4	总硬度	mg/L	552	≤450	0.2
5	氨氮	mg/L	0.066	≤0.2	/
6	硝酸盐	mg/L	2.25	≤20	/
7	亚硝酸盐	mg/L	0.003L	≤0.02	/
8	氟化物	mg/L	1.13	≤1.0	0.1
9	氯化物	mg/L	46.6	≤250	/
10	挥发酚	mg/L	0.0003L	≤0.002	/
11	硫化物	mg/L	0.010	/	/
12	石油类	mg/L	0.01L	/	/
执行标准		本次检测执行 GB/T 14848-1993《地下水质量标准》III类标准			
备 注		检测结果仅对本批次样品负责； 检测结果低于检出限的，在检出限后加“L”表示。			

甘青检字第【2017】HJ520

附表1-2

地下水检测结果一览表

检测点位: 2#华池县林镇乡林镇村			样品编号: SMQHWDX20171224002		
序号	检测项目	单位	检测结果	标准限值	超标倍数
1	pH	/	7.42	6.5~8.5	/
2	高锰酸盐指数	mg/L	0.9	≤3.0	/
3	溶解性总固体	mg/L	1083	≤1000	0.08
4	总硬度	mg/L	462	≤450	0.03
5	氨氮	mg/L	0.043	≤0.2	/
6	硝酸盐	mg/L	2.85	≤20	/
7	亚硝酸盐	mg/L	0.007	≤0.02	/
8	氟化物	mg/L	1.26	≤1.0	0.3
9	氯化物	mg/L	49.4	≤250	/
10	挥发酚	mg/L	0.0003L	≤0.002	/
11	硫化物	mg/L	0.009	/	/
12	石油类	mg/L	0.01L	/	/
执行标准		本次检测执行 GB/T 14848-1993《地下水质量标准》III类标准			
备 注		检测结果仅对本批次样品负责; 检测结果低于检出限的, 在检出限后加“L”表示。			

附表1-3

地下水检测结果一览表

检测点位: 3#华池县林镇乡榆树庄			样品编号: SMQHWDX20171224003		
序号	检测项目	单位	检测结果	标准限值	超标倍数
1	pH	/	7.29	6.5~8.5	/
2	高锰酸盐指数	mg/L	0.6	≤3.0	/
3	溶解性总固体	mg/L	785	≤1000	/
4	总硬度	mg/L	432	≤450	/
5	氨氮	mg/L	0.066	≤0.2	/
6	硝酸盐	mg/L	1.89	≤20	/
7	亚硝酸盐	mg/L	0.003L	≤0.02	/
8	氟化物	mg/L	1.39	≤1.0	0.4
9	氯化物	mg/L	51.3	≤250	/
10	挥发酚	mg/L	0.0003L	≤0.002	/
11	硫化物	mg/L	0.013	/	/
12	石油类	mg/L	0.01L	/	/
执行标准		本次检测执行 GB/T 14848-1993《地下水质量标准》III类标准			
备 注		检测结果仅对本批次样品负责; 检测结果低于检出限的, 在检出限后加“L”表示。			

甘青检字第【2017】HJ520

附表1-4

地下水检测结果一览表

检测点位: 4#华池县林镇乡五神庙湾			样品编号: SMQHWDX20171224004		
序号	检测项目	单位	检测结果	标准限值	超标倍数
1	pH	/	7.53	6.5~8.5	/
2	高锰酸盐指数	mg/L	0.8	≤3.0	/
3	溶解性总固体	mg/L	894	≤1000	/
4	总硬度	mg/L	586	≤450	0.3
5	氨氮	mg/L	0.068	≤0.2	/
6	硝酸盐	mg/L	2.42	≤20	/
7	亚硝酸盐	mg/L	0.003L	≤0.02	/
8	氟化物	mg/L	1.57	≤1.0	0.6
9	氯化物	mg/L	43.8	≤250	/
10	挥发酚	mg/L	0.0003L	≤0.002	/
11	硫化物	mg/L	0.011	/	/
12	石油类	mg/L	0.01L	/	/
执行标准		本次检测执行 GB/T 14848-1993《地下水质量标准》III类标准			
备 注		检测结果仅对本批次样品负责; 检测结果低于检出限的, 在检出限后加“L”表示。			

附表1-5

地下水检测结果一览表

检测点位: 5#华池县林镇乡龙庄台			样品编号: SMQHWDX20171224005		
序号	检测项目	单位	检测结果	标准限值	超标倍数
1	pH	/	7.60	6.5~8.5	/
2	高锰酸盐指数	mg/L	0.8	≤3.0	/
3	溶解性总固体	mg/L	1534	≤1000	0.5
4	总硬度	mg/L	726	≤450	0.6
5	氨氮	mg/L	0.073	≤0.2	/
6	硝酸盐	mg/L	1.35	≤20	/
7	亚硝酸盐	mg/L	0.003L	≤0.02	/
8	氟化物	mg/L	1.36	≤1.0	0.4
9	氯化物	mg/L	60.2	≤250	/
10	挥发酚	mg/L	0.0003L	≤0.002	/
11	硫化物	mg/L	0.007	/	/
12	石油类	mg/L	0.01L	/	/
执行标准		本次检测执行 GB/T 14848-1993《地下水质量标准》III类标准			
备 注		检测结果仅对本批次样品负责; 检测结果低于检出限的, 在检出限后加“L”表示。			

甘青检字第【2017】HJ520

附表1-6

地下水检测结果一览表

检测点位: 6#华池县林镇乡牛王沟			样品编号: SMQHWDX20171224006		
序号	检测项目	单位	检测结果	标准限值	超标倍数
1	pH	/	7.36	6.5~8.5	/
2	高锰酸盐指数	mg/L	0.7	≤3.0	/
3	溶解性总固体	mg/L	1328	≤1000	0.3
4	总硬度	mg/L	664	≤450	0.5
5	氨氮	mg/L	0.107	≤0.2	/
6	硝酸盐	mg/L	2.05	≤20	/
7	亚硝酸盐	mg/L	0.006	≤0.02	/
8	氟化物	mg/L	1.21	≤1.0	0.2
9	氯化物	mg/L	54.2	≤250	/
10	挥发酚	mg/L	0.0003L	≤0.002	/
11	硫化物	mg/L	0.012	/	/
12	石油类	mg/L	0.01L	/	/
执行标准		本次检测执行 GB/T 14848-1993《地下水质量标准》III类标准			
备 注		检测结果仅对本批次样品负责; 检测结果低于检出限的, 在检出限后加“L”表示。			

附表1-7

地下水检测结果一览表

检测点位: 7#华池县林镇乡东华池村			样品编号: SMQHWDX20171224007		
序号	检测项目	单位	检测结果	标准限值	超标倍数
1	pH	/	7.24	6.5~8.5	/
2	高锰酸盐指数	mg/L	0.5	≤3.0	/
3	溶解性总固体	mg/L	962	≤1000	/
4	总硬度	mg/L	648	≤450	0.4
5	氨氮	mg/L	0.062	≤0.2	/
6	硝酸盐	mg/L	2.12	≤20	/
7	亚硝酸盐	mg/L	0.004	≤0.02	/
8	氟化物	mg/L	1.46	≤1.0	0.5
9	氯化物	mg/L	42.7	≤250	/
10	挥发酚	mg/L	0.0003L	≤0.002	/
11	硫化物	mg/L	0.008	/	/
12	石油类	mg/L	0.01L	/	/
执行标准		本次检测执行 GB/T 14848-1993《地下水质量标准》III类标准			
备 注		检测结果仅对本批次样品负责; 检测结果低于检出限的, 在检出限后加“L”表示。			

甘青检字第【2017】HJ520

附表 2

土壤环境质量检测结果

序号	检测 点位	采样 深度	检测项目					
			pH	有机质 (g/kg)	铬 (mg/kg)	铅 (mg/kg)	镉 (mg/kg)	石油类
1	华池县林镇乡林镇村	0~20cm	8.08	0.54	13.2	11.8	23.0	0.50
2	华池县林镇乡龙庄台	0~20cm	8.14	0.61	11.6	10.3	18.7	0.44
3	华池县林镇乡东华池村	0~20cm	8.20	0.64	8.94	12.5	20.5	0.32
标准限值 (pH>7.5)			/	/	250	350	300	/
备 注		检测结果仅对本批次样品负责						

附表 3

矿区土壤环境质量检测结果

单位: g/kg

序号	检测 点位	样品名称	检测项目					
			pH	有机质	全盐量 (%)	全氮	全磷	全钾
1	华池县林镇乡林镇村	旱地	8.33	3.12	0.036	1.64	0.54	20.43
2	华池县林镇乡五神庙湾村	天然牧草地	8.37	4.54	0.036	1.37	0.52	15.03
3	华池县林镇乡牛王沟村	灌木林地	8.27	5.08	0.031	0.96	0.46	14.11
4	华池县林镇乡东华池村	有林地	8.18	5.23	0.045	1.24	0.42	17.68
备 注		检测结果仅对本批次样品负责						

批准人: 张文

审核人: 刘之毅

编制人: 潘其龙

签发日期: 2017.12.31



162812050288

检测报告

甘青检字第【2018】083号

委托单位：甘肃有色工程勘察设计研究院

样品名称：地表水

检测类别：委托检测

承检单位：甘肃水木青华检测科技有限公司（盖章）

报告日期：2018年08月02日



甘青检字第【2018】083号

注 意 事 项

1. 报告封面左上角不加盖“CMA”标志印章无法律效力。
2. 报告无“检验检测专用章”无效。
3. 报告不得部分复制，完整复制报告未重新加盖“检验检测专用章”无效。
4. 报告无编制、审核、批准人签名无效。
5. 报告涂改、缺页无效，骑缝章不完整无效。
6. 对本报告若有异议，应于收到报告之日起十五日内向检测单位提出，逾期不予受理。
7. 对委托检验，检验检测数据，结果仅证明所检验检测样品的符合性情况。

地 址：甘肃省庆阳市西峰区石油东路（长庆陇东家园）

联系电话：0934-8389578

联系部门：业务室

传 真：0934-8389578

邮政编码：745000

地表水样品检测报告

受甘肃有色工程勘察设计院委托，甘肃水木青华检测科技有限公司根据环境监测技术规范的有关要求于2018年07月30对南梁午52地表水质监测点进行了样品采集，并进行了实验室的检测工作，现将结果报告如下：

1、检测依据

- 1.1 HJ/T 91-2002 《地表水和污水监测技术规范》；
- 1.2 HJ 494-2009 《水质采样技术指导》；
- 1.3 HJ 493-2009 《水质样品的保存和管理技术规定》。

2、检测所用主要仪器设备

- 2.1 原子吸收分光光度计 AA-6880/QH-001；
- 2.2 紫外可见分光光度计 UV-2300 II/QH-004；
- 2.3 可见分光光度计 V-5100/QH-005；
- 2.4 天平 ESJ182-4/QH-006；
- 2.5 pH 计雷磁 PHS-25 型/QH-012；
- 2.6 标准 COD 消解器 HCA-102/QH-009；
- 2.7 红外分光测油仪 JLBG-125/QH-022；
- 2.8 原子荧光分光光度计 AFS-2202E/QH003；
- 2.9 恒温培养箱 DND9082/QH-014；
- 2.10 生化培养箱 SHP-250/QH-032；

3、检测项目、方法及标准

本次检测项目方法及标准见表 3-1

甘青检字第【2018】083号

执行标准：GB 3838-2002《地表水环境质量标准》III类标准。

表 3-1 地表水检测项目、方法、标准一览表

序号	检测项目	分析方法	方法依据	检出限 (mg/L)	III标准限值 (mg/L)
1	pH	玻璃电极法	GB 6920-86	/	6-9
2	温度	温度计或颠倒温度计测定法	GB/T 13195-1991	/	/
3	溶解氧	碘量法	GB/T 7489-1987	/	≥5
4	高锰酸盐指数	酸性法	GB 11892-89	0.5	≤6
5	COD _{Cr}	重铬酸盐法	HJ 828-2017	4.0	≤20
6	BOD ₅	稀释与接种法	HJ 505-2009	0.5	≤4
7	氨氮	纳氏试剂分光光度法	HJ 535-2009	0.025	≤1.0
8	总磷	钼酸铵分光光度法	GB 11893-89	0.01	≤0.2
9	总氮	碱性过硫酸钾消解紫外分光光度法	HJ 636-2012	0.05	≤1.0
10	铜	原子吸收法	GB 7475-87	0.001	≤1.0
11	锌	原子吸收法	GB 7475-87	0.05	≤1.0
12	氟化物	氟试剂分光光度法	HJ 488-2009	0.02	≤1.0
13	硒	原子荧光法	HJ 694-2014	0.0004	≤0.01
14	砷	原子荧光法	HJ 694-2014	0.0003	≤0.05
15	汞	原子荧光法	HJ 694-2014	0.00004	≤0.0001
16	镉	原子吸收法	GB 7475-87	0.003	≤0.005
17	六价铬	二苯碳酰二肼分光光度法	GB 7467-87	0.004	≤0.05
18	铅	原子吸收法	GB 7475-87	0.05	≤0.05
19	氰化物	异烟酸-吡啶啉酮比色法	HJ 484-2009	0.004	≤0.2
20	挥发酚	4-氨基安替比林分光光度法	HJ 503-2009	0.0003	≤0.005
21	石油类	红外分光光度法	HJ 637-2012	0.01	≤0.05
22	阴离子表面活性剂	亚甲蓝分光光度法	GB 7494-87	0.05	≤0.2
23	硫化物	亚甲基蓝分光光度法	GB/T 16489-1996	0.005	≤0.2
24	粪大肠菌群 (个/L)	多管发酵法	HJ/T 347-2007	/	10000

4、检测工作中的质量保证与质量控制

4.1 质量保证

为确保本次检测数据的代表性、准确性和可靠性，严格按照《环境监测技术规范》的要求进行检测，采样、检测人员均持证上岗。本次检

甘青检字第【2018】083 号

测所用仪器、量器均为计量部门检定合格和分析人员校正合格的器具。

依据质控措施，对检测全过程包括采样、样品的运输和贮存、实验室分析、数据处理等各个环节均进行了严格的质量控制。

4.1.1检测分析方法采用国家有关部门颁布的标准（或推荐）检测方法。

4.1.2 采样过程中及时填写采样记录和样品标签，做到准确无误，样品交接和处理按技术规范执行，确保样品不混淆，不遗漏。

4.1.3 水质检测分析过程中的质量保证和质量控制：采样过程中应采集不少于 10%的平行样；实验室分析过程一般应加不少于 10%的平行样；对有标准样品或质量控制样品的项目，应在分析的同时做 10%质控样品分析；对无标准样品的项目，可在分析的同时做 10%加标回收实验。

4.1.4 本次检测地表水项目所有原始数据、统计数据，均经分析人员、质控负责人、项目负责人 “三级”审核后使用。

4.2质量控制

为了确保分析数据具有可靠性、准确性，技术人员进行了分析，经质控室评定，分析结果合格，结果见表 4-1。

表 4-1 水质质控样汇总一览表

检测日期	检测项目	质控样标准值	扩展不确定度 (k=2)	质控样测定值	结果判定	分析人
2018.07.31	pH	8.99	0.05	9.02	合格	白昱
2018.07.31	六价铬 mg/L	0.299	0.011	0.299	合格	杨娟娟
2018.07.31	总磷 mg/L	0.535	0.022	0.530	合格	黄考哲

综上所述，本次检测是在受控状态下进行的，数据可靠、有效。

5、检测结果

本次对南梁午 52 地表水质监测点水质样品进行了检测，检测结果见表 5-1、表 5-2、表 5-3、表 5-4、表 5-5。

甘青检字第【2018】083号

表5-1

地表水检测结果表

检测项目	总氮、氨氮、总磷等 24 项				
采样地点	华池县林镇乡十八垌湾	经纬度	E 108° 22' 33.6" , N 36° 19' 17.7"		
委托单位	甘肃有色工程勘察设计研究院	样品状态	液 体		
检测类别	委托检测	采样日期	2018 年 07 月 30 日		
采样方式	现场采样	样品编号	SMQHWDB20180730001		
标准依据	GB 3838-2002 《地表水环境质量标准》 III类标准				
序号	检测项目	单位	检测结果	标准限值	超标倍数
1	pH	/	7.19	6-9	/
2	温度	℃	18	/	/
3	溶解氧	mg/L	7.16	≥5	/
4	高锰酸盐指数	mg/L	1.21	≤6	/
5	CODcr	mg/L	16	≤20	/
6	BOD ₅	mg/L	2.64	≤4	/
7	氨氮	mg/L	0.405	≤1.0	/
8	总磷	mg/L	0.06	≤0.2	/
9	总氮	mg/L	0.672	≤1.0	/
10	铜	mg/L	0.001L	≤1.0	/
11	锌	mg/L	0.05L	≤1.0	/
12	氟化物	mg/L	0.67	≤1.0	/
13	硒	mg/L	0.0004L	≤0.01	/
14	砷	mg/L	0.00091	≤0.05	/
15	汞	mg/L	0.00004L	≤0.0001	/
16	镉	mg/L	0.003L	≤0.005	/
17	六价铬	mg/L	0.014	≤0.05	/
18	铅	mg/L	0.05L	≤0.05	/
19	氰化物	mg/L	0.004L	≤0.2	/
20	挥发酚	mg/L	0.0003L	≤0.005	/
21	石油类	mg/L	0.01L	≤0.05	/
22	阴离子表面活性剂	mg/L	0.05L	≤0.2	/
23	硫化物	mg/L	0.009	≤0.2	/
24	粪大肠菌群	个/L	80	10000	/
执行标准	本次检测执行 GB 3838-2002 《地表水环境质量标准》 III类标准				
备 注	检测结果仅对本批次样品负责。 检测结果低于检出限的, 在检出限后加“L”表示。				

甘青检字第【2018】083号

表5-2

地表水检测结果表

检测项目	总氮、氨氮、总磷等 24 项				
采样地点	华池县林镇乡白家湾		经纬度	E 108° 23' 51.1" , N 36° 18' 23.9"	
委托单位	甘肃有色工程勘察设计研究院		样品状态	液 体	
检测类别	委托检测		采样日期	2018 年 07 月 30 日	
采样方式	现场采样		样品编号	SMQHWDB20180730002	
标准依据	GB 3838-2002《地表水环境质量标准》III类标准				
序号	检测项目	单位	检测结果	标准限值	超标倍数
1	pH	/	7.22	6-9	/
2	温度	℃	19	/	/
3	溶解氧	mg/L	6.94	≥5	/
4	高锰酸盐指数	mg/L	0.95	≤6	/
5	CODcr	mg/L	12	≤20	/
6	BOD ₅	mg/L	1.66	≤4	/
7	氨氮	mg/L	0.764	≤1.0	/
8	总磷	mg/L	0.08	≤0.2	/
9	总氮	mg/L	0.905	≤1.0	/
10	铜	mg/L	0.001L	≤1.0	/
11	锌	mg/L	0.05L	≤1.0	/
12	氟化物	mg/L	0.52	≤1.0	/
13	硒	mg/L	0.0004L	≤0.01	/
14	砷	mg/L	0.00076	≤0.05	/
15	汞	mg/L	0.00004L	≤0.0001	/
16	镉	mg/L	0.003L	≤0.005	/
17	六价铬	mg/L	0.026	≤0.05	/
18	铅	mg/L	0.05L	≤0.05	/
19	氰化物	mg/L	0.004L	≤0.2	/
20	挥发酚	mg/L	0.0003L	≤0.005	/
21	石油类	mg/L	0.01L	≤0.05	/
22	阴离子表面活性剂	mg/L	0.05L	≤0.2	/
23	硫化物	mg/L	0.010	≤0.2	/
24	粪大肠菌群	个/L	<2	10000	/
执行标准	本次检测执行 GB 3838-2002《地表水环境质量标准》III类标准				
备 注	检测结果仅对本批次样品负责。 检测结果低于检出限的，在检出限后加“L”表示。				

甘青检字第【2018】083 号

表5-3

地表水检测结果表

检测项目	总氮、氨氮、总磷等 24 项				
采样地点	华池县林镇乡二连渠		经纬度	E 108° 26' 29.9" , N 36° 15' 19.1"	
委托单位	甘肃有色工程勘察设计院		样品状态	液 体	
检测类别	委托检测		采样日期	2018 年 07 月 30 日	
采样方式	现场采样		样品编号	SMQHWDB20180730003	
标准依据	GB 3838-2002《地表水环境质量标准》III类标准				
序号	检测项目	单位	检测结果	标准限值	超标倍数
1	pH	/	7.18	6-9	/
2	温度	℃	21	/	/
3	溶解氧	mg/L	7.19	≥5	/
4	高锰酸盐指数	mg/L	1.64	≤6	/
5	COD _{Cr}	mg/L	11	≤20	/
6	BOD ₅	mg/L	1.45	≤4	/
7	氨氮	mg/L	0.194	≤1.0	/
8	总磷	mg/L	0.01L	≤0.2	/
9	总氮	mg/L	0.280	≤1.0	/
10	铜	mg/L	0.001L	≤1.0	/
11	锌	mg/L	0.05L	≤1.0	/
12	氟化物	mg/L	0.74	≤1.0	/
13	硒	mg/L	0.0004L	≤0.01	/
14	砷	mg/L	0.00052	≤0.05	/
15	汞	mg/L	0.00004L	≤0.0001	/
16	镉	mg/L	0.003L	≤0.005	/
17	六价铬	mg/L	0.009	≤0.05	/
18	铅	mg/L	0.05L	≤0.05	/
19	氰化物	mg/L	0.004L	≤0.2	/
20	挥发酚	mg/L	0.0003L	≤0.005	/
21	石油类	mg/L	0.01L	≤0.05	/
22	阴离子表面活性剂	mg/L	0.05L	≤0.2	/
23	硫化物	mg/L	0.008	≤0.2	/
24	粪大肠菌群	个/L	330	10000	/
执行标准	本次检测执行 GB 3838-2002《地表水环境质量标准》III类标准				
备 注	检测结果仅对本批次样品负责。 检测结果低于检出限的，在检出限后加“L”表示。				

甘青检字第【2018】083 号

表5-4

地表水检测结果表

表5-4

检测项目	总氮、氨氮、总磷等 24 项				
采样地点	华池县林镇乡玉子庄	经纬度	E 108° 24' 42.3" , N 36° 21' 02.1"		
委托单位	甘肃有色工程勘察设计研究院	样品状态	液 体		
检测类别	委托检测	采样日期	2018 年 07 月 30 日		
采样方式	现场采样	样品编号	SMQHWDB20180730004		
标准依据	GB 3838-2002 《地表水环境质量标准》 III类标准				
序号	检测项目	单位	检测结果	标准限值	超标倍数
1	pH	/	7.24	6-9	/
2	温度	℃	20	/	/
3	溶解氧	mg/L	7.11	≥5	/
4	高锰酸盐指数	mg/L	1.61	≤6	/
5	COD _{cr}	mg/L	17	≤20	/
6	BOD ₅	mg/L	2.04	≤4	/
7	氨氮	mg/L	0.425	≤1.0	/
8	总磷	mg/L	0.07	≤0.2	/
9	总氮	mg/L	0.632	≤1.0	/
10	铜	mg/L	0.001L	≤1.0	/
11	锌	mg/L	0.05L	≤1.0	/
12	氟化物	mg/L	0.68	≤1.0	/
13	硒	mg/L	0.0004L	≤0.01	/
14	砷	mg/L	0.00074	≤0.05	/
15	汞	mg/L	0.00004L	≤0.0001	/
16	镉	mg/L	0.003L	≤0.005	/
17	六价铬	mg/L	0.015	≤0.05	/
18	铅	mg/L	0.05L	≤0.05	/
19	氰化物	mg/L	0.004L	≤0.2	/
20	挥发酚	mg/L	0.0003L	≤0.005	/
21	石油类	mg/L	0.01L	≤0.05	/
22	阴离子表面活性剂	mg/L	0.05L	≤0.2	/
23	硫化物	mg/L	0.005L	≤0.2	/
24	粪大肠菌群	个/L	220	10000	/
执行标准	本次检测执行 GB 3838-2002 《地表水环境质量标准》 III类标准				
备 注	检测结果仅对本批次样品负责。 检测结果低于检出限的，在检出限后加“L”表示。				

甘青检字第【2018】083号

地表水检测结果表

表5-5

地表水检测 results 表					
总氮、氨氮、总磷等 24 项					
检测项目	华池县林镇乡七里店		经纬度	E 108° 24' 20.9" , N 36° 18' 12.5"	
采样地点	甘肃有色工程勘察设计院		样品状态	液 体	
委托单位	委托检测		采样日期	2018 年 07 月 30 日	
检测类别	现场采样		样品编号	SMQHWDB20180730005	
采样方式	GB 3838-2002 《地表水环境质量标准》 III类标准				
标准依据	检测项目	单位	检测结果	标准限值	超标倍数
序号					
1	pH	/	7.20	6-9	/
2	温度	℃	21	/	/
3	溶解氧	mg/L	6.83	≥5	/
4	高锰酸盐指数	mg/L	1.24	≤6	/
5	CODcr	mg/L	14	≤20	/
6	BOD ₅	mg/L	1.97	≤4	/
7	氨氮	mg/L	0.097	≤1.0	/
8	总磷	mg/L	0.04	≤0.2	/
9	总氮	mg/L	0.185	≤1.0	/
10	铜	mg/L	0.001L	≤1.0	/
11	锌	mg/L	0.05L	≤1.0	/
12	氟化物	mg/L	0.59	≤1.0	/
13	硒	mg/L	0.0004L	≤0.01	/
14	砷	mg/L	0.00064	≤0.05	/
15	汞	mg/L	0.00004L	≤0.0001	/
16	镉	mg/L	0.003L	≤0.005	/
17	六价铬	mg/L	0.011	≤0.05	/
18	铅	mg/L	0.05L	≤0.05	/
19	氰化物	mg/L	0.004L	≤0.2	/
20	挥发酚	mg/L	0.0003L	≤0.005	/
21	石油类	mg/L	0.01L	≤0.05	/
22	阴离子表面活性剂	mg/L	0.05L	≤0.2	/
23	硫化物	mg/L	0.006	≤0.2	/
24	粪大肠菌群	个/L	340	10000	/
执行标准	本次检测执行 GB 3838-2002 《地表水环境质量标准》 III类标准				
备 注	检测结果仅对本批次样品负责。 检测结果低于检出限的，在检出限后加“L”表示。				

检测日期: 2018.8.2

检测地点: 华池县林镇乡七里店

检测人员: 王生利

审核人员: 王生利

签发日期: 2018.8.2

批准人:田林那 审核人:刘之勤 编制人:潘大哲 签发日期:2018.8.2

**中国石油天然气股份有限公司长庆油田分公司甘肃鄂尔多斯盆地
南梁油田午 58 区石油开采矿山地质环境保护与土地复垦方案内审意见**

2018 年 7 月 10 日，甘肃有色工程勘察设计研究院质量管理办公室组织院内评审委员会对“南梁油田午 58 区二合一项目组”提交的“中国石油天然气股份有限公司长庆油田分公司甘肃鄂尔多斯盆地南梁油田午 58 区石油开采矿山地质环境保护与土地复垦方案”进行了内部评审，形成如下评审意见：

1、南梁油田午 58 区属新建油田，申请矿区面积 76.13km^2 。行政区划隶属于庆阳市华池县。设计产能为 $18.5 \times 10^4\text{t/a}$ ，申请开采年限为 20 年，本方案适用年限 26 年。方案服务年限确定准确、合理。

2、矿山工程活动均位于矿区范围内，以矿区范围为评估区范围确定方法合理，依据较为充分，矿山地质环境评估级别确定为一级，定级准确合理。

3、评估区面积为 76.13km^2 ，主要地质灾害为 5 处滑坡、不稳定斜坡及黄土湿陷；现状评估采矿活动对地质灾害影响较轻；

预测近期遭受不稳定斜坡地质灾害的可能性小，危害程度小，危险性小；遭受 H1 滑坡地质灾害的可能性小，危害程度小，危险性小；遭受湿陷性黄土的危险性为中等，影响程度为较严重。加剧不稳定斜坡地质灾害的可能性较大，但危害程度小，危险性小；加剧 H1 滑坡的可能性小，危害程度小，危险性小；加剧黄土湿陷地质灾害的可能性小，危害程度小，危险性小。站场、井场工程建设引发地质灾害的危险性小；道路建设引发地质灾害的危险性中等；管线工程引发地质灾害的可能性小，危害程度小，危险性小。预测中远期遭受 3 处不稳定斜坡、H1 滑坡、黄土湿陷地质灾害的危险性小，影响程度较轻。加剧、引发地质灾害的危险性小，影响程度较轻；现状条件下油田勘探试采对含水层结构影响较轻，水源井取水对地下水量影响较轻，对区内农业及居民生产生活用水影响较轻。评估结论准确合理。

4、复垦区分为永久性建设用地和损毁土地两部分。本项目复垦区面积为永久性建设用地 49.4235hm^2 （其中留续永久性建设用地 16.1640hm^2 、不再留续使用的永久性建设用地 33.2595hm^2 ）、损毁土地（面积 195.9000hm^2 ）两部分。复垦区面积为 245.3235hm^2 。复垦责任范围为损毁土地（面积 195.9000hm^2 ）和不再留续使用的永久性建设用地（面积 32.2595hm^2 ），复垦责任范围总面积为 229.1595hm^2 。

复垦区及复垦责任区认定合理、准确，符合《土地复垦方案编制规程》的相关要求。

5、矿山地质环境保护与治理恢复工程包括：地质灾害治理工程和矿山地质环境监测。地质灾害治理工程中主要工程为土针对崩塌的削坡和截排水渠。矿山地质环境监测工程包括地质灾害监测、地下含水层监测、地形地貌景观监测、地表水土污染监测四个部分。土地复垦采取措施主要为土壤重构工程、植被恢复工程、监测与管护工程。矿山地质环境治理及土地复垦工程措施合理，能够达到预定的目的。

5、费用计取依据充分，费用计算合理。

综上，报告内容全面，章节安排符合“编制指南”要求，质量管理办公室评审委员会经评议同意按如下修改意见修改后上报审查。

修改意见：

- 1、开发利用方案概述部分补充资源量介绍；
- 2、补充区域水文地质图；
- 3、补充水文地质剖面图；
- 4、补充井场、站场、道路矿山地质环境情况登记表；
- 5、补充矿山地质环境治理恢复基金内容；
- 6、进一步校核文字；
- 7、完善附件和附图。

甘肃有色工程勘察设计研究院

2018年7月17日



长庆油田分公司甘肃鄂尔多斯盆地南梁油田午 58 区石油开采

矿山地质环境保护与土地复垦项目公众参与调查表

姓名	李二妮	性别	男 ☒ 女 ☐	民族	汉	年龄	57
家庭住址	华池县林镇乡五神庙湾						
工作单位及职业	农民						
居住地距项目方位及距离	2公里						
文化程度	小学 ☒ 初中 ☐ 高中 ☐ 中专 ☐ 大学 ☐ 硕士以上 ☐						
序号	问题	您的答案			备注		
		A	B	C			
1	您认为本项目是否有利于地方经济发展: A 是 B 否 C 不清楚			☒			
2	您认为本区域农业生产的自然环境情况: A 较好 B 一般 C 较差		☒				
3	您是否担心油田的开采影响生态环境? A 担心 B 不担心 C 无所谓	☒					
4	您了解油田复垦吗? A 了解 B 不了解 C 不清楚			☒			
5	您认为土地复垦能否改善当地生态环境? A 能 B 不能 C 不清楚			☒			
6	(了解土地复垦后) 您支持油田土地复垦吗? A 支持 B 不支持 C 无所谓	☒					
7	您认为本项目油田复垦最适宜方向是什么? A 耕地 B 其他土地 C 无所谓			☒			
8	您希望土地复垦后所要达到的目标是什么? A 恢复原生态环境 B 比原生态环境有所改变 C 能够有经济效益			☒			
9	您希望矿方在进行复垦工作时从哪些方面有待改进 A 固沙工程 B 土地平整等工程措施 C 其他		☒				
10	您愿意监督或参与油田复垦吗? A 愿意 B 不愿意 C 无所谓	☒					

您对该项目的具体意见和建议:

长庆油田分公司甘肃鄂尔多斯盆地南梁油田午 58 区石油开采

矿山地质环境保护与土地复垦项目公众参与调查表

姓名	魏 芳	性别	男 ☐ 女 ☒	民族	汉	年龄	40
家庭住址	庆阳市华池县林镇乡林镇村						
工作单位及职业	农民						
居住地距项目方位及距离	1公里						
文化程度	小学 ☐ 初中 ☒ 高中 ☐ 中专 ☐ 大学 ☐ 硕士以上 ☐						
序号	问题	您的答案			备注		
		A	B	C			
1	您认为本项目是否有利于地方经济发展: A 是 B 否 C 不清楚	☒	☐	☐			
2	您认为本区域农业生产的自然环境情况: A 较好 B 一般 C 较差	☐	☒	☐			
3	您是否担心油田的开采影响生态环境? A 担心 B 不担心 C 无所谓	☐	☒	☐			
4	您了解油田复垦吗? A 了解 B 不了解 C 不清楚	☐	☒	☐			
5	您认为土地复垦能否改善当地生态环境? A 能 B 不能 C 不清楚	☐	☐	☒			
6	(了解土地复垦后) 您支持油田土地复垦吗? A 支持 B 不支持 C 无所谓	☒	☐	☐			
7	您认为本项目油田复垦最适宜方向是什么? A 耕地 B 其他土地 C 无所谓	☐	☐	☒			
8	您希望土地复垦后所要达到的目标是什么? A 恢复原生态环境 B 比原生态环境有所改变 C 能够有经济效益	☒	☐	☐			
9	您希望矿方在进行复垦工作时从哪些方面有待改进 A 固沙工程 B 土地平整等工程措施 C 其他	☐	☐	☒			
10	您愿意监督或参与油田复垦吗? A 愿意 B 不愿意 C 无所谓	☒	☐	☐			

您对该项目的具体意见和建议:

长庆油田分公司甘肃鄂尔多斯盆地南梁油田年 58 区石油开采

矿山地质环境保护与土地复垦项目公众参与调查表

姓名	陈建立	性别	男 ☒ 女 ☐	民族	汉	年龄	38
家庭住址	华池县林镇乡杨树坪						
工作单位及职业	农民						
居住地距项目方位及距离	3km.						
文化程度	小学 ☐ 初中 ☐ 高中 ☐ 中专 ☒ 大学 ☐ 硕士以上 ☐						
序号	问题	您的答案			备注		
		A	B	C			
1	您认为本项目是否有利于地方经济发展: A 是 B 否 C 不清楚			☒			
2	您认为本区域农业生产的自然环境情况: A 较好 B 一般 C 较差		☒				
3	您是否担心油田的开采影响生态环境? A 担心 B 不担心 C 无所谓	☒					
4	您了解油田复垦吗? A 了解 B 不了解 C 不清楚		☒				
5	您认为土地复垦能否改善当地生态环境? A 能 B 不能 C 不清楚			☒			
6	(了解土地复垦后) 您支持油田土地复垦吗? A 支持 B 不支持 C 无所谓	☒					
7	您认为本项目油田复垦最适宜方向是什么? A 耕地 B 其他土地 C 无所谓	☒					
8	您希望土地复垦后所要达到的目标是什么? A 恢复原生态环境 B 比原生态环境有所改变 C 能够有经济效益		☒				
9	您希望矿方在进行复垦工作时从哪些方面有待改进 A 固沙工程 B 土地平整等工程措施 C 其他		☒				
10	您愿意监督或参与油田复垦吗? A 愿意 B 不愿意 C 无所谓	☒					

您对该项目的具体意见和建议:

长庆油田分公司甘肃鄂尔多斯盆地南梁油田午 58 区石油开采

矿山地质环境保护与土地复垦项目公众参与调查表

姓名	赵忠忠	性别	男 ☒ 女 ☐	民族	汉	年龄	35
家庭住址	华池县林镇乡牛沟村						
工作单位及职业	农民						
居住地距项目方位及距离	1.5公里						
文化程度	小学 ☐ 初中 ☒ 高中 ☐ 中专 ☐ 大学 ☐ 硕士以上 ☐						
序号	问题	您的答案			备注		
		A	B	C			
1	您认为本项目是否有利于地方经济发展: A 是 B 否 C 不清楚	☒	☐	☐			
2	您认为本区域农业生产的自然环境情况: A 较好 B 一般 C 较差	☐	☒	☐			
3	您是否担心油田的开采影响生态环境? A 担心 B 不担心 C 无所谓	☐	☒	☐			
4	您了解油田复垦吗? A 了解 B 不了解 C 不清楚	☐	☐	☒			
5	您认为土地复垦能否改善当地生态环境? A 能 B 不能 C 不清楚	☐	☐	☒			
6	(了解土地复垦后) 您支持油田土地复垦吗? A 支持 B 不支持 C 无所谓	☒	☐	☐			
7	您认为本项目油田复垦最适宜方向是什么? A 耕地 B 其他土地 C 无所谓	☐	☐	☒			
8	您希望土地复垦后所要达到的目标是什么? A 恢复原生态环境 B 比原生态环境有所改变 C 能够有经济效益	☒	☐	☐			
9	您希望矿方在进行复垦工作时从哪些方面有待改进 A 固沙工程 B 土地平整等工程措施 C 其他	☐	☒	☐			
10	您愿意监督或参与油田复垦吗? A 愿意 B 不愿意 C 无所谓	☐	☐	☒			
您对该项目的具体意见和建议:							

长庆油田分公司甘肃鄂尔多斯盆地南梁油田年 58 区石油开采

矿山地质环境保护与土地复垦项目公众参与调查表

姓名	王建华	性别	男 ☒ 女 ☐	民族	汉	年龄	38
家庭住址	华池县林镇乡榆树庄						
工作单位及职业	农民						
居住地距项目方位及距离	2公里						
文化程度	小学 ☐ 初中 ☒ 高中 ☐ 中专 ☐ 大学 ☐ 硕士以上 ☐						
序号	问题	您的答案			备注		
		A	B	C			
1	您认为本项目是否有利于地方经济发展: A 是 B 否 C 不清楚	☒	☐	☐			
2	您认为本区域农业生产的自然环境情况: A 较好 B 一般 C 较差	☐	☒	☐			
3	您是否担心油田的开采影响生态环境? A 担心 B 不担心 C 无所谓	☒	☐	☐			
4	您了解油田复垦吗? A 了解 B 不了解 C 不清楚	☐	☐	☒			
5	您认为土地复垦能否改善当地生态环境? A 能 B 不能 C 不清楚	☒	☐	☐			
6	(了解土地复垦后) 您支持油田土地复垦吗? A 支持 B 不支持 C 无所谓	☐	☒	☐			
7	您认为本项目油田复垦最适宜方向是什么? A 耕地 B 其他土地 C 无所谓	☒	☐	☐			
8	您希望土地复垦后所要达到的目标是什么? A 恢复原生态环境 B 比原生态环境有所改变 C 能够有经济效益	☒	☐	☐			
9	您希望矿方在进行复垦工作时从哪些方面有待改进 A 固沙工程 B 土地平整等工程措施 C 其他	☐	☒	☐			
10	您愿意监督或参与油田复垦吗? A 愿意 B 不愿意 C 无所谓	☒	☐	☐			
您对该项目的具体意见和建议:							

长庆油田分公司甘肃鄂尔多斯盆地南梁油田午 58 区石油开采

矿山地质环境保护与土地复垦项目公众参与调查表

姓名	贾斌	性别	男 ☒ 女 ☐	民族	汉	年龄	31
家庭住址	华池县林堡乡东平池村						
工作单位及职业	农民						
居住地距项目方位及距离	6km						
文化程度	小学 ☐ 初中 ☐ 高中 ☒ 中专 ☐ 大学 ☐ 硕士以上 ☐						
序号	问题	您的答案			备注		
		A	B	C			
1	您认为本项目是否有利于地方经济发展: A 是 B 否 C 不清楚			☒			
2	您认为本区域农业生产的自然环境情况: A 较好 B 一般 C 较差	☒					
3	您是否担心油田的开采影响生态环境? A 担心 B 不担心 C 无所谓		☒				
4	您了解油田复垦吗? A 了解 B 不了解 C 不清楚		☒				
5	您认为土地复垦能否改善当地生态环境? A 能 B 不能 C 不清楚	☒					
6	(了解土地复垦后) 您支持油田土地复垦吗? A 支持 B 不支持 C 无所谓	☒					
7	您认为本项目油田复垦最适宜方向是什么? A 耕地 B 其他土地 C 无所谓	☒					
8	您希望土地复垦后所要达到的目标是什么? A 恢复原生态环境 B 比原生态环境有所改变 C 能够有经济效益	☒					
9	您希望矿方在进行复垦工作时从哪些方面有待改进 A 固沙工程 B 土地平整等工程措施 C 其他			☒			
10	您愿意监督或参与油田复垦吗? A 愿意 B 不愿意 C 无所谓			☒			
您对该项目的具体意见和建议:							



设计单位

资质等级证书

甘肃省有色工程勘察设计院

经国土资源部核定为地质灾害治理工程甲级设计单位，特发此证书。

程甲级设计单位，特发此证书。

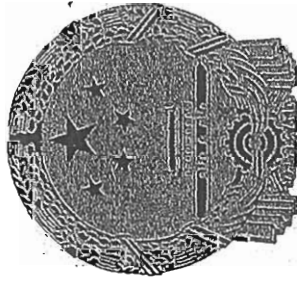
发证机关



中华人民共和国国土资源部

发证日期 2016年 06月 18日
有效期限 2019年 06月 17日

证书编号：国土资地实设资字第（ 20103128003 ）号



单位名称: 甘肃有色工程勘察设计院

单位地址: 兰州市城关区旧大路213号

中华人民共和国

地质灾害防治单位资质证书
(副本)
质监社勘院司时部
甘肃省兰州市城关区旧大路213号
法定代表人: 陈建国
技术负责人: 李生永

资质类别: 危险性评估

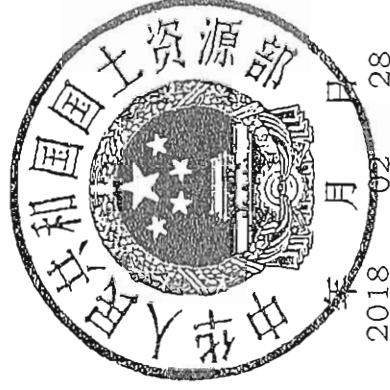
资质等级: 甲级

证书编号: 622018110124

有效期至: 2021 年 02 月 28 日

发证机关:

发证日期:





中华人民共和国
地质灾害防治单位资质证书

(副本)

资质类别: 勘查

资质等级: 甲级

证书编号: 622018120353

有效期至: 2021 年 02 月 28 日

单位名称: 甘肃有色工程勘察设计研究院

单位地址: 兰州市城关区旧大路213号

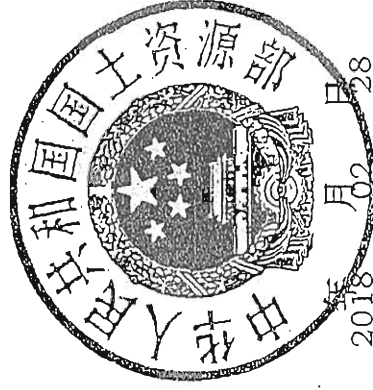
法定代表人: 陈建国

技术负责人: 李生永



发证机关:

发证日期:



土地规划机构等级证书

机构等级：乙级

证书编号: B20120101

单位名称: 甘肃有色工程勘察设计院

法定代表人：陈建国

授权人：_____

工商注册号:

620000100003359 云林县田公村村委会
土地利用总体规划，土地用途管制规划等。

土地利用总体规划、专项规划、详细规划、保护专项规划等。

有效期限：2015年5月11日—2019年5月31日

发证单位: 甘肃省土地学会

五十年

此证书真实性可查询甘肃国土资源网: www.gsdlr.gov.cn