油气田钻采废弃物集中处理项目

水土保持方案报告书

建设单位：庆阳市昊鑫恒益环境工程有限公司

编制单位：甘肃堃澜生态环境工程有限公司

编制时间：二〇二四年六月

统一社会信用代码

91621002MA73JJY8XD

营业执照

（副 本）

扫描二维码登录"国家企业信用信息公示系统"了解更多登记、备案、许可、监管信息

名　　称	甘肃堃澜生态环境工程有限公司
类　　型	有限责任公司(自然人独资)
法定代表人	张娜
经营范围	许可项目：建设工程勘察；测绘服务。（依法须经批准的项目，经相关部门批准后方可开展经营活动，具体经营项目以相关部门批准文件或许可证件为准）*** 一般项目：工程技术服务（规划管理、勘察、设计、监理除外）；水土流失防治服务；水利相关咨询服务；环保咨询服务；地质勘查技术服务；水文服务；水资源管理。（除依法须经批准的项目外，凭营业执照依法自主开展经营活动）***
注册资本	伍拾万元整
成立日期	2021年09月26日
营业期限	2021年09月26日 至 2041年09月25日
住　　所	甘肃省庆阳市西峰区庆州东路由佳苑小区中七排5号

登记机关

2021 年 09 月 26 日

国家企业信用信息公示系统网址：http://www.gsxt.gov.cn

市场主体应当于每年1月1日至6月30日通过国家企业信用信息公示系统报送公示年度报告

国家市场监督管理总局监制

油气田钻采废弃物集中处理项目水土保持方案报告书责任页

编制单位：甘肃堃澜生态环境工程有限公司

批　　准：张　娜（总经理）　张娜

核　　定：安维忠（高级工程师）　安维忠

审　　查：安维忠（高级工程师）

校　　核：刘平乐（工程师）　刘平乐

项目负责：李　彬（工程师）　李彬

参 加 编 写 人 员

参加人	职　称	编写内容	签　字
李　彬	工程师	综合说明、项目区概况、水土流失预测、主体工程水土保持分析与评价、防治责任范围、水土保持措施、投资估算、水土保持管理	李彬
张建华	助工	主体工程水土保持分析与评价、防治责任范围、	张建华
郭　艳	助工	制　　图	郭艳

宁县水土保持管理局

宁水保函〔2024〕19号

关于责令限期报批油气田钻采废弃物集中处理项目水土保持方案的通知

庆阳市昊鑫横益环境工程有限公司（统一社会信用代码：91621026MA7MT2GPXY）：

油气田钻采废弃物集中处理项目2022年10月开工建设，开工建设前未依法编报水土保持方案，被水利部列为2023年卫星遥感监管限期整改项目，2023年8月23日给你公司下发了《宁县水土保持管理局限期编报水土保持方案通知书》（宁水保方案通字〔2023〕13号），要求于2023年10月23日向我局提交该项目水土保持方案，期间我局执法人员多次电话督促整改，至今仍未整改，该行为违反了《中华人民共和国水土保持法》第二十五条、《甘肃省水土保持条例》第二十四条、《中办国办印发<关于加强新时代水土保持工作的意见>的通知》（中办发〔2022〕68号）第七条等法律法规规定，**现要求你单位2024年6月23日前必须补报该项目水土保持方案、水土保持监测、水土保持监理等相关资料。**

以上整改工作必须在规定时限内完成，逾期未完成整改工

作，我局将从以下四个方面对你公司进行行政处罚：

1、依据《水利部办公厅关于印发生产建设项目水土保持问题分类和责任追究标准的通知》（办水保函〔2020〕564号）第21条、第22条规定在政府网站对你公司进行通报批评；

2、依据《最高人民检察院 水利部关于印发<关于建立健全水行政执法与检察公益诉讼协作机制的意见>的通知》对你公司提起公益诉讼；

3、依据《水利建设市场主体信用信息管理办法》（水建〔2019〕306号）、《水利部办公厅关于实施生产建设项目水土保持信用监管“两单”制度的通知》（办水保〔2020〕157号）将对你公司进行信用惩戒，列入水土保持“重点关注名单”，并通过全国水利建设市场监管服务平台等向社会公开。

4、依据《中华人民共和国水土保持法》第五十三条规定将对你公司处五万元以上五十万元以下的罚款。

联系电话：路　奎　　13884139373

宁县水土保持管理局

2024年4月23日

现 场 照 片

生产生活区已建成的排水渠	生产生活区已建成的植草护坡
生产生活区已栽植的绿化树木	无人机拍摄施工现场
1#填埋场	调节池

2#填埋场现状	2#填埋场现状
生产生活区污水处理车间	2#填埋场现状
1#填埋场现状	生产区航拍照片

目　　录

1 综合说明.....1

1.1 项目简况.....1

1.2 编制依据.....6

1.3 设计水平年.....8

1.4 水土流失防治责任范围.....8

1.5 水土流失防治指标.....9

1.6 项目水土保持评价结论.....9

1.7 水土流失预测结果.....12

1.8 水土保持措施布设成果.....12

1.9 水土保持监测方案.....14

1.10 水土保持投资及效益分析成果.....14

1.11 结论.....15

2 项目概况.....18

2.1 项目组成及总平面布置.....18

2.2 施工组织.....23

2.3 工程占地.....24

2.4 土石方平衡.....24

2.5 拆迁（移民）安置与专项设施改（迁）建.....26

2.6 施工进度.....26

2.7 自然概况.....26

3 项目水土保持评价.....30

3.1 主体工程选址水土保持制约因素评价.....30

3.2 建设方案与布局水土保持分析评价.....31

3.3 主体工程设计中水土保持措施界定.....34

4 水土流失分析与预测 38
4.1 水土流失现状 38
4.2 水土流失影响因素分析 38
4.3 土壤流失量预测 40
4.4 水土流失危害分析 46
4.5 指导性意见 46
5 水土保持措施 49
5.1 防治分区划分 49
5.2 措施总体布局 50
5.3 分区措施布设 52
5.4 施工要求 59
6 水土保持监测 66
6.1 范围和时段 66
6.2 内容和方法 66
6.3 点位布设 70
6.4 实施条件和成果 71
7 水土保持投资估算及效益分析 77
7.1 投资估算 77
7.2 效益分析 87
8 水土保持管理 92
8.1 组织管理 92
8.2 水土保持监测 93
8.3 水土保持监理 95
8.4 水土保持施工 96
8.5 水土保持设施验收 97

附表：

1、水土保持投资工程单价汇总表

2、水土保持投资主要材料预算价格汇总表

3、水土保持投资施工机械台时费计算表

4、单价分析表 4-7

附件：

1、关于编制该项目水保方案的《委托书》

2、宁县发展和改革局《甘肃省投资项目备案证》（备案号庆阳市宁县发改局投资股备〔2022〕718号）

3、庆阳市生态环境局关于《油气田钻采废弃物集中处理项目环境影响报告书》的批复（庆环规划发〔2022〕58号）

4、油气田钻采废弃物集中处理项目水土保持方案报告书技术评审意见

5、油气田钻采废弃物集中处理项目水土保持方案报告书技术评审会议专家名单

6、生产建设项目水土保持方案报告书专家复核意见表

7、油气田钻采废弃物集中处理项目水土保持方案报告书修改说明

附　图：

1、项目地理位置图

2、项目区水系图

3、项目区土壤侵蚀强度分布图

4、项目总体布置图

5、分区防治措施总体布局图（含监测点位）

6、截排水沟横断面图

7、进场道路路基标准横断面图

8、油松栽植典型设计图

9、种草典型设计图

10、临时蓄排措施典型设计图

1 综合说明

1.1 项目简况

1.1.1 项目建设基本情况

1、项目建设的必要性

①是保障庆阳地区油气开采正常运行的需要

庆阳市是甘肃省石油天然气化工基地、长庆油田主产区。随着油田油（气）田勘探开发规模不断发展，带来的环境问题日益突出。大规模的石油及天然气开采产生了大量的钻采废弃物。《庆阳市“十四五”生态环境保护规划》（2021-2025）中要求“着力解决油气田开发固体废物污染问题，全面落实《陆上石油天然气开采水基钻井废弃物处理处置及资源化利用技术规范》要求，督促各油田单位从2022年1月起全面实施油田钻井泥浆不落地工艺措施，2021年先行启动油田钻井泥浆不落地试点和钻井泥浆固体废物集中处置设施建设工作”。同时加强“油田采出水、措施返排液处理及油田钻井泥浆不落地集中处置项目。开展油田废弃泥浆、含油岩屑及其他固体废物减量化、资源化、无害化处置，加强压裂返排液回收利用，推动油田水基泥浆制砖、集中填埋等项目建设”。在庆阳油田的开采过程中产生的废弃水基钻井泥浆、岩屑等，若不进行处理直接外排会占用大量土地，且会对周边生态环境造成污染。

②本工程是环境保护和生态保护的要求

2021年1月18日，庆阳市生态环境局下发《关于做好油田钻井泥浆不落地处理的通知》（庆环规划发〔2022〕1号），决定从2022年1月1日起，在陇东油区全面推行油田钻井泥浆不落地管理措施。2021年4月20日庆阳市生态环境局下发《关于加快推进油田钻井泥浆不落地措施和固废集中处置设施建设的通知》（庆环发〔2021〕29号）。为提高油气开采废弃物资源综合利用水平，促进油气开采服务行业规范有序发展，保护生态环境安全和人民群众身体健康，提供了有力的规范依据。钻采废弃物安全处置政策的原则是减量化、资源化和无害化。国家规定各级政府应通过制定鼓励性经济政策等措施加快建立符合环境保护要求的钻采废弃物收集、贮存、处理处置体系，积极推动钻采废弃物的污染防治工作。因此钻采废弃物无害化处置项目的建设是刻不容缓的。

2、项目名称：油气田钻采废弃物集中处理项目

3、建设单位：庆阳市昊鑫恒益环境工程有限公司

4、项目地理位置

油气田钻采废弃物集中处理项目位于庆阳市宁县南义乡马泉村，项目地东侧、西侧、北侧均临沟壑，南侧为一般耕地。本项目依托乡村硬化道路连接国道211，作为主要交通线路，向北可通往合水县、庆城县、华池县、环县，向南可通往宁县，向西可通往西峰区、镇原县。项目厂址中心地理坐标为东经107°56′53.81006″，北纬35°39′2.16368″。

5、建设性质与类型：本项目建设性质为新建，建设类型为建设生产类项目。

6、项目组成：本项目由1#填埋场、2#填埋场、生产生活区等及相关附属工程组成。

7、建设规模：建设一般工业固废填埋场一处，设计年处理泥浆岩屑规模为30万m^3/a，污水处理能力为20万m^3/a；填埋区设计库容为166.51万m^3（其中1#填埋场库容17.06万m^3、2#填埋场库容149.45万m^3），服务年限8年。1#填埋场位于现钻采废弃物集中处理厂区东侧，紧邻厂区，设计库容约17.06万m^3。2#填埋场利用现有厂区北侧及西侧沟谷进行设计，最大程度利用山体地形，于低处设置拦渣坝合围形成填埋场，设计库容约149.45万m^3。

主要建设内容包括30万m^3/年处理泥浆岩屑设备设施，20万m^3/年污水处理设备设施，以及污水储存池、固废暂存场、办公生活设施及其他生产设施。

8、占地面积：该项目规划总用地面积10.06hm^2，其中生产生活区面积0.73hm^2，1#填埋区面积1.23hm^2，2#填埋区面积7.00hm^2，道路工程区面积1.10hm^2，占地类型生产生活区、1#填埋区道路工程区占地类型为工矿用地，道路工程区占地类型部分为其它草地，2#填埋区占地类型为其它草地及林地。

9、拆迁安置：本项目选址位于西北黄土高原沟壑区，占地类型为工矿用地、其它草地及林地，建设区无建筑物等设施，因此项目建设中不涉及拆迁（移民）安置与专项设施改迁建问题。

10、工程建设投资：项目总投资18000万元。其中：土建投资10800万元。资金来源：企业自筹解决。

11、建设工期：工程分为两期建设，一期工程主要建设生产生活区及1#填埋场及进场道路，一期工程于2022年10月10日开工建设，于2023年10月10竣工并进入试运行期，工期13个月；二期工程主要建设2#填埋场，预计于2024年10月10日开工建设，预计于2025年4月10日竣工，工期7个月。

12、土石方量：本项目建设总挖方9.73万m^3（其中：表土剥离0.29万m^3），填方3.49万m^3（其中：表土剥离0.29万m^3），利用方6.24万m^3，临时堆放在填埋区下游，

采用临时苫盖防护措施，用于填埋区运行期及封场期覆盖用土，土石方平衡，不产生余（弃）方。项目地理位置见图 1-1。

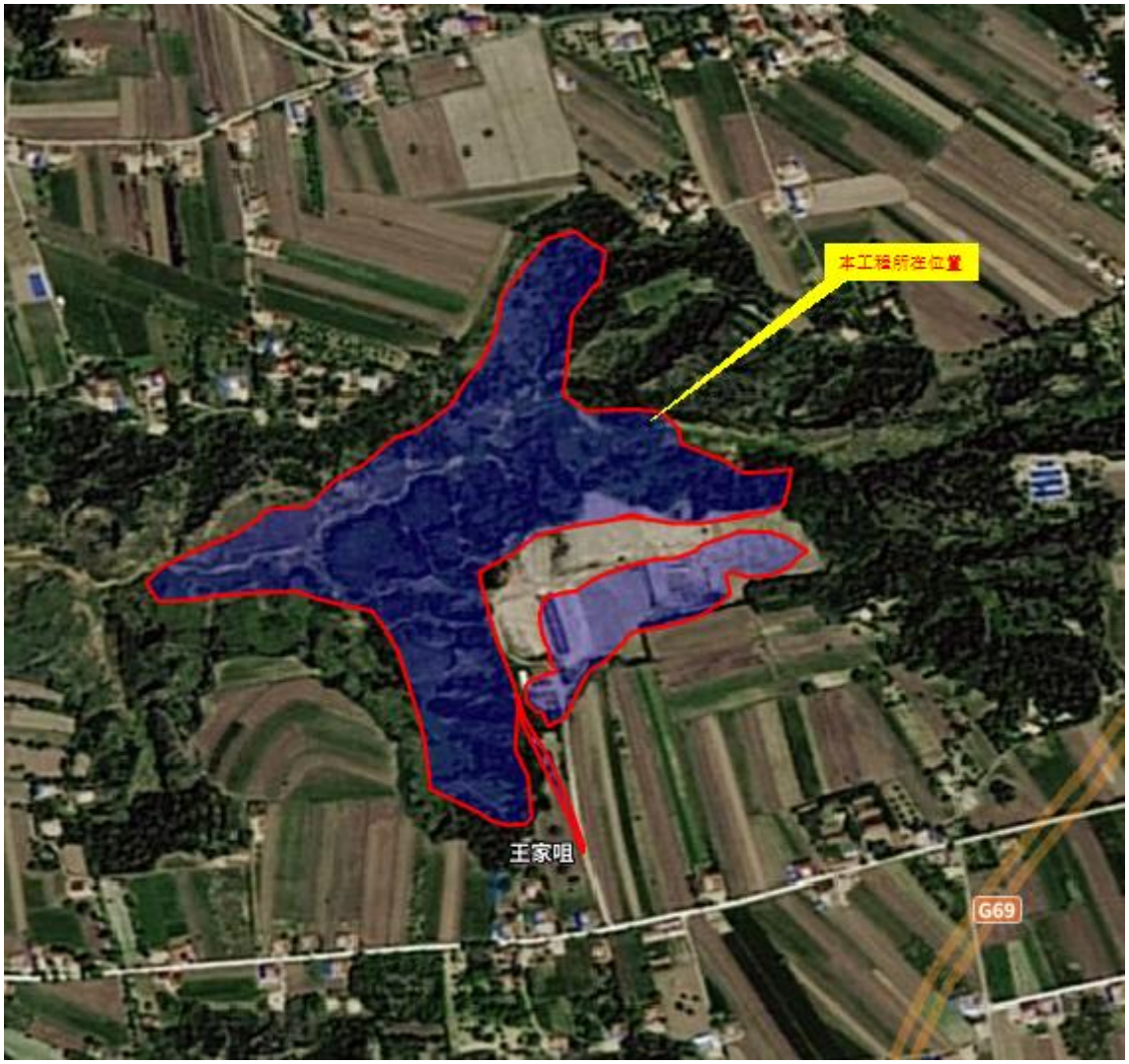


图 1-1 项目地理位置图

1.1.2 项目前期工作进展情况

（1）项目前期主体设计及手续办理情况

该项目于 2022 年 7 月 27 日取得了宁县发展和改革局《甘肃省投资项目备案证》（备案号庆阳市宁县发改局投资股备〔2022〕718 号）；于 2022 年 9 月 14 日取得了庆阳市生态环境局关于《油气田钻采废弃物集中处理项目环境影响报告书》的批复（庆环规划发〔2022〕58 号）；主体工程可研设计由中煤科工重庆设计研究院（集团）有限公司设计，该项目由庆阳市昊鑫恒益环境工程有限公司投资建设。

（2）主体工程建设进展情况

经过现场踏勘，本项目分为两期建设，一期生产生活区、1#填埋区及道路工程区已经建成，正在试运行期；二期为 2#填埋区预计于 2024 年 10 月开工建设。

（3）水保方案委托编制情况

2023年11月30日，受庆阳市昊鑫恒益环境工程有限公司委托，甘肃堃澜生态环境工程有限公司承担了该项目水保方案的编制工作，接受委托后，甘肃堃澜生态环境工程有限公司立即派出有关技术人员赴现场进行调查和踏勘，进行了资料收集，并于2024年6月编制完成了《油气田钻采废弃物集中处理项目水土保持方案报告书》。

水土保持措施完成情况：生产生活区排水渠已经建成，完成植草护坡及部分绿化措施。

1.1.3 自然简况

1、地形地貌

宁县位于关中一六盘山褶皱带以东，属华北地层区鄂尔多斯分区，即为鄂尔多斯台地一部分，又叫陕甘宁盆地，具有雄浑壮美的黄土高原风貌。地形呈不规则长方形，东西宽、南北窄，地势由高到低，呈东北一西南走向，周长 313 千米。子午岭在东部，梁峁起伏，冈阜环列，林草茂密，气象蔚葱，是黄土高原面积最大、植被最好的水源涵养林区，素有“天然水库”之称。

本项目位于宁县南义乡，南义乡位于宁县县城以北 16 公里处，北与合水县毗邻，西与西峰区接壤，国道 211 线纵贯全境，南义乡具有典型的山地、川、塬兼有的地形。

2、气候类型与主要气象要素

宁县属暖温带半湿润气候区，气候具大陆行高原气候特点。暖湿空气势力不强，并受冷空气影响，雨水较少，温润适中，四季比较分明，夏季短，冬季长，冬季寒冷，夏季不甚炎热。受冷季风影响，春秋季节冷空气活动频繁春季多偏北风和降温天气，日益。夏季转东南风，雷阵雨较多，秋季南风盛行，空气湿润，多连阴雨。冬季盛行北风，干旱少雨雪，天气寒冷。2021 宁县年平均气温 10.6℃，比常年偏高 1.3℃，平均最高气温 17.4℃，平均最低气温 5℃，年极端最高气温 35.9℃，年极端最低气温零下 21.2℃。2021 年，全县降水量 788.8mm，比历年偏多 40%。降雨多集中在 6、7、8、9 三个月，其降雨量占年降雨量的 52.7%-77.5%。降水年际变化差别明显，变率大。冬季干旱，雨雪稀少，夏秋多雨，降水集中。年蒸发量平均为 1442.6mm，历年平均相对湿度为 67%。年平均日照时数为 2369.1 小时，年太阳辐射总量平均为 127.3 千卡/平方厘米。主导风向为南东风，次为北西风。冻土深度一般在 60-80cm 以下，最大冻土深度为 86cm，2021 年春季，宁县发生晚霜冻 4 次，分别出现在 4 月 14 日、16 日、17 日和 5 月 15 日，4 月 17 日霜冻最强，地面最低温度零下 0.8℃。2021 年，日照时数 2090.1 小时，比上年多 56.9 小时，项目区

所在地南义乡年均降水量为 800mm 左右。

3、土壤植被

宁县土壤的基础是黄土母质，土壤有黑垆土、黄绵土、於积土、潮土、红土、灰褐土 6 类。主要是黑垆土和黄绵土，东区子午路一带为灰褐土。高原塬面中心地带为黑垆土，残垣、山坡地带为黄绵土，部分沟边坡脚黄土母质流失露出红土，河谷地带为於积土，河流及溪水近侧有潮土、五花土。河床两岸於积的沙土为砂石土。土壤氮少、磷缺、钾高，平均有机质含量 0.99%，含氮 0.07%，含磷 0.15%，其中。水解氮百万分之五十六点七八，速效钾百万分之二百二十点三。按照全国土壤分级标准衡量，一般钾属二级，氮属三级，磷属五级，耕地施用氮、磷化肥，特别是氮，磷配合施用，增产效果显著。

宁县树种资源丰富，广泛栽植的有刺槐、国槐、杨、柳、桑、苹果、枣、桃、李、杏、核桃、楸子、沙果、樱桃、花椒、葡萄等种类。宁县已知的野生牧草 51 科 335 种，其中适宜性强、营养丰富、有较高饲料牧价值的禾本课牧草有 40 种，如白羊草、大针茅猫尾草、早熟禾、鹅冠草；豆科有 25 种，如野豌豆、天蓝苜蓿、胡枝子、狼牙刺等。林草植被率 40%。

4、水土保持区划

根据国家级水土保持区划三级划分成果及县级四级划分情况，项目区在国家一级总体格局中，属西北黄土高塬区；二级区域协调中，属晋陕甘高塬沟壑区；三级基本功能区中，属晋陕甘高塬沟壑保土蓄水区。在甘肃省县区级的四级地貌类型划分中，属黄土高原沟壑区。

5、土壤侵蚀类型及强度

本项目区属于西北黄土高原区的黄土高原沟壑区，水土流失类型以水力侵蚀为主，根据《土壤侵蚀分类分级标准》（SL 190-2007）的划分结果，容许土壤流失量为1000t/km^2•a；依据水文手册《庆阳市土壤侵蚀模数等值线图》查算，项目所在地黄土高原沟壑区总体土壤侵蚀模数为2500-5000t/km^2·a，属中度侵蚀区；根据《庆阳市土壤侵蚀模数等值线图》查算，同时根据黄委南小河沟站有关科研成果中关于不同地类土壤侵蚀模数的观测成果，结合本项目不同地类面积，经加权平均，本项目土壤侵蚀模数背景值为3252t/km^2·a，属中度侵蚀。

6、重点预防区和重点治理区复核划分

根据《全国水土保持规划国家级水土流失重点预防区和重点治理区复核划分成果》(水利部办公厅，办水保〔2013〕188号)，项目区属黄河多沙粗沙国家级水土流失重点治理区，

根据《甘肃省人民政府关于划定省级水土流失重点预防区和重点治理区的通告》（甘政发〔2016〕59号），项目区属甘肃省泾河流域省级水土流失重点治理区。

7、其他

项目区属于国家和省级水土流失重点治理区，建设中无法避让，建设中应提高防治标准，优化施工工艺，强化防治措施。但不涉及饮用水水源保护区、水功能一级区的保护区和保留区、自然保护区、世界文化和自然遗产地、风景名胜区、地质公园、森林公园、重要湿地等，无制约性限制因素。

1.2 编制依据

1.2.1 法律法规

（1）《中华人民共和国水土保持法》，2010 年 12 月 25 日由全国人大常委会常务委员会第十八次会议修订通过，本法自 2011 年 3 月 1 日起施行。

（2）《中华人民共和国黄河保护法》，2022 年 10 月 30 日全国人大常委会第十三次会议通过，自 2023 年 4 月 1 日起施行。

（3）《甘肃省水土保持条例》甘肃省人大常委会，2023 年 9 月 27 日经《甘肃省人民代表大会常务委员会公告（第 16 号）》修订发布，自 2023 年 12 月 1 日起施行。

1.2.2 部委规章

（1）《生产建设项目水土保持方案管理办法》，2023 年 1 月 17 日水利部令第 53 号令发布，本办法自 2023 年 3 月 1 日起施行。

1.2.3 规范性文件

（1）《水利部办公厅关于印发<全国水土保持规划国家级水土流失重点预防区和重点治理区的复核划分成果>的通知》（办水保〔2013〕188 号）。

（2）《甘肃省人民政府关于划定省级水土流失重点预防区和重点治理区的通告》(甘政发〔2016〕59 号)。

（3）《水利部办公厅关于印发生产建设项目水土保持技术文件编写和印制格式规定（试行)的通知》（办水保〔2018〕135 号）。

（4）《甘肃省财政厅 甘肃省发展和改革委员会 甘肃省水利厅 国家税务局甘肃省税务局 人民银行甘肃省分行关于印发〈甘肃省水土保持补偿费征收使用管理办法〉的通知》(甘财税〔2023〕19 号)；本办法自 2024 年 1 月 1 日起施行。

（5）《水利部办公厅关于印发生产建设项目水土保持方案审查要点的通知》(办水保〔2023〕177 号)。

（6）《水利部办公厅关于进一步加强生产建设项目水土保持监测工作的通知》（办水保〔2020〕161 号）。

（7）《水利部水土保持司关于印发生产建设项目水土保持设施自主验收报备申请、报备回执及验收核查意见参考样式的通知》（水保监督函〔2019〕23 号）。

（8）《水利部办公厅关于印发生产建设项目水土保持设施自主验收规程（试行）的通知》(办水保〔2018〕133 号）。

（9）《水利部办公厅关于印发生产建设项目水土保持监督管理办法的通知》（办水保〔2019〕172 号）。

（10）《水利部关于进一步深化“放管服”改革全面加强水土保持监管的意见》（水保〔2019〕）160 号。

（11）《水利部办公厅关于印发生产建设项目水土保持问题分类和责任追究标准的通知》（办水保函〔2020〕564 号）。

（12）《水利部办公厅关于生产建设项目水土保持方案管理工作有关衔接事项的通知》（办水保函〔2023〕109 号）。

（13）《水利部办公厅关于调整水利工程计价依据增值税计算标准的通知》（办财务函〔2019〕448 号）。

1.2.4 规范标准

（1）《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433-2018）。

（2）《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T 50434-2018）。

（3）《水土保持综合治理效益计算方法》（GB/T15774-2008）。

（4）《生产建设项目水土保持设施验收技术规程》（GB/T22490-2016）。

（5）《水土保持监理规范》（SL/T523-2024)。

（6）《水土保持监测技术规程》（SL277-2002)。

（7）《造林技术规程》（GB/T15776-2016）。

（8）《水土保持工程设计规范》（GB51018-2014）。

（9）《水土保持林工程设计规范》（GB/T51097-2015）。

（10）《水利水电工程制图标准水土保持制图》（SL73.6-2015）。

（11）《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007）。

（12）《土地利用现状分类》(GB/T21010-2017)。

（13）《水利水电工程等级划分及洪水标准》（SL252-2017）。

（14）《防洪标准》（GB50201-2014）。

（15）《水土保持工程调查与勘测标准》（GB / T51297-2018）。

（16）《生产建设项目水土保持监测与评价标准》（GB / T51240-2018）。

1.2.5 技术资料

（1）《油气田钻采废弃物集中处理项目可行性研究报告》（编制单位：中煤科工重庆设计研究院（集团）有限公司）。

（2）宁县发展和改革局《甘肃省投资项目备案证》（备案号庆阳市宁县发改局投资股备〔2022〕718 号）。

（3）庆阳市生态环境局关于《油气田钻采废弃物集中处理项目环境影响报告书》的批复（庆环规划发〔2022〕58 号）。

（4）项目区有关水文气象资料。

1.2.6 任务依据

庆阳市昊鑫恒益环境工程有限公司关于编制该项目水土保持方案的《委托书》。

1.3 设计水平年

工程于 2022 年 10 月 10 日开工建设，预计于 2025 年 4 月 10 日竣工。本工程属建设生产类项目，按照水土保持“三同时”（即：水土保持方案确定的各项水土流失防治措施均应与主体工程同时设计、同时施工、同进投产使用）的要求和“建设类项目设计水平年应为主体工程完工后的当年或后一年”的规定，届时方案确定的各项防治措施布设到位，能稳定存续、发挥或初步发挥水土保持功能（工程措施均已布设完备，植物措施保证了成活率和保存率、灌溉等抚育管理责任落实），达到方案确定的防治目标，满足水土保持工程验收的要求。结合本项目的实际情况，故本方案设计水平年确定为 2025 年。

1.4 水土流失防治责任范围

油气田钻采废弃物集中处理项目水土流失防治责任范围面积 10.06hm^2，全部被扰动，因此，确定水土流失防治责任范围面积 10.06hm^2。

表 1-2　　主要拐点坐标及中心坐标

	序号	坐　　标	
主要拐点坐标	1	107°56′0.18226″	35°38′53.93513″
	2	107°56′53.26733″	35°38′52.80056
	3	107°56′36.76048″	35°39′2.64480″
	4	107°56′53.31561″	35°39′1632729″
	5	107°57′0.95830″	35°39′6.15957″
	6	107°56′57.47733″	35°39′1.80956″
中心坐标		107°56′53.81006″	35°38′2.16368″

1.5 水土流失防治目标

根据《全国水土保持规划国家级水土流失重点预防区和重点治理区复核划分成果》，本项目区属于黄河多沙粗沙国家级重点治理区；按照《甘肃省人民政府关于划定省级水土流失重点预防区和重点治理区的公告》，本项目区属于泾河流域省级水土流失重点治理区。根据《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T 50434-2018），本方案水土流失防治标准执行西北黄土高原区水土流失防治指标一级标准。

本项目水土流失防治目标主要为：

1、项目建设范围内的新增水土流失应得到有效控制，原有水土流失得到治理；

2、水土保持设施应安全有效；

3、水土资源、林草植被应得到最大限度的保护和恢复；

4、水土流失治理度、土壤流失控制比、渣土防护率、表土保护率、林草植被恢复率、林草覆盖率六项指标应符合现行国家标准《生产建设项目水土流失防治标准》GB/T50434的规定。设计水平年的六项防治指标值为：水土流失治理度≥93%，土壤流失控制比0.8，渣土防护率≥92%，表土保护率≥90%，林草植被恢复率≥95%，林草覆盖率≥24%。详见下表。

表 1-3　　本水土保持方案防治指标值确定表

防治指标	标准值		按重点治理区	按侵蚀强度调整	按地貌类型调整	本方案采用的防治目标值
	施工期	设计水平年				
水土流失治理度（%）	—	93	—	—	—	93
土壤流失控制比	—	0.8	—	—	—	0.8
渣土防护率（%）	90	92	—	—	—	92
表土保护率（%）	90	90	—	—	—	90
林草植被恢复率（%）	—	95	—	—	—	95
林草覆盖率（%）	—	22	+2	—	—	24
备注：根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）第三章 3.2.2 第 4 条规定，对无法避让水土流失重点预防区和重点治理区的生产建设项目，建设方案应提高植物措施标准，林草覆盖率应提高 1 个～2 个百分点。						

1.6 项目水土保持评价结论

1.6.1 主体工程选址（线）评价

工程选址位于宁县南义乡马泉村，工程建设符合国家现行产业政策，选址位置符合宁县总体功能定位等相关规划要求，项目区属于黄河多沙粗沙国家级水土流失重点治理区，无法避让，水土流失防治标准按建设项目水土流失防治指标一级标准执行，并提高防治指标、强化防治措施、优化措施配置。工程选址未处于泥石流易发区和崩塌滑坡危险区以及容易引起严重水土流失和生态恶化的地区；项目区不涉及河流、湖泊和水库周边的植物保护带；也不涉及全国水土保持监测网络中水土保持监测站站点、重点试验区

及国家确定的水土保持长期定位监测点。

除上所述，本工程选址从水土保持的角度分析，符合《中华人民共和国水土保持法》、《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018)，工程选址无制约性限制。

1.6.2 建设方案与布局评价

1、建设方案与占地分析评价

由主体工程施工图可知，建设单位总体上具有较强的生态环境保护意识，除了考虑工程本身安全运行以外，也考虑了工程建设与生态环境保护及水土保持之间的关系，主要体现在以下几个方面：

（1）在主体工程设计中，主体工程占地、施工组织设计、施工工艺、土石方调运等基本符合水土保持相关要求，项目选址周边交通便利，便于施工，施工布局较合理，符合《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T50434-2018）的限制性规定。

（2）主体工程设计不仅从总体工程布局、边坡防渗系统、完善的排水系统、进场道路横断面设计等多个方面进行合理的规划设计，而且也从长远的发展考虑，规划设计了部分有水土保持功能的措施，在工程完成后，配套建设了绿化、排水渠、截洪沟、坝顶排水沟、复核排水网等措施，符合水土保持及环境保护的要求。也存在一些问题，忽略了施工过程中必要的临时防护措施，不能形成有效的水土保持综合防治体系。因此，本方案将进一步补充和完善，以形成一个完整、周密、科学的防治体系。综上所述，本项目主体工程建设方案及布局基本合理可行。

（3）本方案针对项目区主体水土保持措施的不足提出了补充完善，有利于减少工程建设引起的水土流失，保护了区域生态环境。

2、土石方平衡与弃土处置分析评价

根据项目建设土石平衡分析，项目建设中，开本项目建设总挖方 9.73 万 m^3（其中：表土剥离 0.29 万 m^3），填方 3.49 万 m^3（其中：表土回覆 0.29 万 m^3），利用 6.24 万 m^3，临时堆放在填埋区下游，采用临时苫盖防护措施，用于填埋区运行期及封场期覆盖用土，土石方平衡，不产生余（弃）方。做到了弃土综合利用，较好的节约了项目占地，减少了扰动范围。

符合《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T50434-2018）的规定要求。

本项目地处黄土高原沟壑区，项目建设区域不涉及不良地质病害区、严重水土流失和生态恶化区的地段，工程选址、总体布局及施工组织可行，基本符合水土保持法、有关技术规范和规范性文件的条文规定。

主体工程施工中，通过对项目区现有地形、地质条件、交通条件、施工条件、工程投资、运行管理条件等的分析比较，新增占地较小，对环境影响程度较小，施工实施难度小，经济合理。

3、主体设计中具有水土保持功能的措施分析评价

根据对主体设计分析，具有水土保持功能的措施主要有较高标准的绿化系统、完善的复合排水网系统、场地硬化工程措施。这些措施的采取有效的防治了项目建设及运行中的水土流失，起到了保护环境的作用。

4、施工方法与工艺分析评价

本项目建设中的填埋场、道路工程其场地平整和主要建筑物基础均采用大开挖的施工形式。主体施工地表土方工程，主要包括地表附属物清理、场地开挖整平夯实、设施安装等工序。施工过程中，在开挖土方临时堆置于场地内，待基础施工结束后及时回填平整，项目施工结束或迁移施工机械时清理场地恢复原貌。本方案将根据项目施工特点提出相应的水土保持要求，如先拦后弃、先防护再开挖、尽量减少地表裸露时间、保留表土、临时弃土集中堆存并采取拦挡防护措施、在项目主体施工时及时恢复地貌与植被等，有利于水土保持。

从以上四方面分析，主体工程建设方案与项目占地、土石方平衡与弃土处置、主体工程中具有水土保持功能的措施分析，总体来讲，符合水土保持要求，可以防治水土流失，不会产生比较大的危害，基本上是科学合理可行的。

但从水土保持的角度综合考虑，建设单位和主体工程设计单位对施工过程是水土流失的重要时段这一重要性还是缺乏经验和认识，忽略了必要的临时防护措施的重要性，临时保护措施考虑较少，使施工期不能形成有效的水土保持综合防治体系。因此，本方案在对主体工程水土保持分析评价的基础上，通过进一步地补充和完善施工期的水土流失防治措施，使本方案水土保持措施能够形成一个完整、周密、科学的防治体系，起到最大限度的减少项目建设对生态环境的负面或不利影响，防止水土流失危害，保护生态环境的目的。

由主体工程初步设计可知，主体工程设计中，除了考虑工程本身安全运行以外，也考虑了工程建设与生态环境保护及水土保持之间的关系，主要体现在以下几个方面：

（1）在主体工程设计中，主体工程占地、施工组织设计、施工工艺、土石方调运等基本符合水土保持相关要求，项目选址周边交通便利，便于施工，施工布局较合理，符合《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T50434-2018）的限制性规定。

（2）项目区属于国家级水土流失重点治理区，无法避让，水土流失防治标准按建设类项目一级标准执行，并提高防治指标、强化防治措施、优化措施配置。

（3）主体工程可研设计中虽然设计了一系列具有水土保持功能的措施，但也存在一些问题，忽略了施工过程中必要的临时防护措施，不能形成有效的水土保持综合防治体系。因此，本方案在对主体工程水土保持分析评价的基础上，进一步补充和完善了水土流失防治措施，使本方案水土保持措施形成一个完整、周密、科学的防治体系。

总之，该项目在建设过程中虽然产生水土流失，但通过采取防护措施，可以防治水土流失，不会产生比较大的危害。本方案认为主体设计在选址、保证工程的顺利建设和安全运行，节约投资等方面，充分考虑了水土保持、环境影响各项要求，没有制约工程建设的限制因素，是科学合理可行的。

1.7 水土流失预测结果

（1）本项目在建设过程中扰动原地貌、损坏或占压土地、植被的面积为 10.06hm^2。

（2）工程建设可能造成新增水土流失面积 10.06hm^2，其中施工期 10.06hm^2，自然恢复期 2.47hm^2。

（3）本项目总开挖方量 9.73 万 m^3（其中：表土剥离 0.29 万 m^3），填方 3.49 万 m^3（其中：表土回填 0.29 万 m^3），利用方 6.24 万 m^3，临时堆放在填埋区下游，采用临时苫盖防护措施，用于填埋区运行期及封场期覆盖用土，土石方平衡，不产生余（弃）方。

（4）若不采取有效的防护措施，可能造成的土壤流失总量 1231.92t，其中，新增土壤流失总量 501.71t，在新增土壤流失量中，施工期流失量 323.61t，占新增流失量的 64.50%；自然恢复期流失量 178.10t，占新增流失量的 35.50%；因此，施工期是土壤流失的重点时段。

（5）若未落实水土保持措施的工程，新增土壤流失总量 501.71t，其中，生产生活区 3.94t，占新增流失总量的 0.80%；1#填埋区 7.94t，占新增流失总量的 1.60%；2#填埋区 471.56t，占新增流失总量的 94.00%；道路工程区 18.29t，占新增流失总量的 3.60%；因此，2#填埋区及道路工程区及是水土流失重点防治部位。

（6）水土流失危害有：建设期水土流失侵蚀程度增加；可能造成局部土地资源和生产能力的破坏；建设期使原有的地形、地貌、植被均遭到不同程度的破坏，蓄水保土功能受到影响。

1.8 水土保持措施布设成果

1.8.1 防治分区的划分

按照《生产建设项目水土保持技术标准》要求，结合项目建设施工和运行特点，将项目建设区域划分为生产生活区、1#填埋区、2#填埋区、道路工程区 4 个防治分区。

1.8.2 措施总体布局

本方案水土保持措施的布设本着“统筹全局、分区防治、合理安排、突出重点”和“因地制宜、生态优先”的原则，使工程、植物、临时拦挡等水保措施与施工管理有机结合，永久性、临时性、过渡性水保措施适时布设，乔木、灌木、草本植物适地立体配置，最终形成一个较为完整的、布设科学合理的水土保持综合防治体系。

1、生产生活区

1）工程措施：排水渠 850m（措施已经完成）。

2）植物措施：栽植绿化树木玫瑰木槿 10 株，黄杨 8500 株，金叶榆 12 株，卫矛球 8 株，木槿 10 株，丁香 8 株，植草护坡 1490.83m^2。（部分措施已经完成）。植物措施要求乔、灌、草混交的方式布设。

2、1#填埋区

1）工程措施：土地整治 3081.34m^2，排水工程：截洪沟 537m，截洪沟断面为梯形，底宽 0.6m，顶宽 0.8m，沟深 0.6m；排水明渠 84m，设置于坝顶，断面为矩形，砖砌抹灰结构，B×H=400×400mm。（措施已经完成）。

2）植物措施：边坡及坝坡撒播紫花苜蓿 3577.98m^2，用紫花苜蓿草籽 10.73kg。

3、2#填埋区

1）工程措施：土地整治 3.15hm^2，穴状整地 380 个，表土剥离面积 0.91hm^2，表土回覆土方 2926.83m^3；排水工程：截洪沟 2049m，截洪沟断面为梯形，底宽 0.6m，顶宽 0.8m，沟深 0.6m；排水明渠 146m，设置于坝顶，断面为矩形，砖砌抹灰结构，B×H=400×400mm。

2）植物措施：栽植油松 380 株，植草护坡绿化 4534.36m^2，边坡及坝坡撒播紫花苜蓿 1.57hm^2，用紫花苜蓿草籽 47.11kg。植物措施要求乔、草混交的方式布设。

3）临时措施：防尘网苫盖 9798.50m^2，临时沉沙池 2 座，临时排水沟 1050m。

4、道路工程区

1）工程措施：土地整治 1643.75m^2，表土剥离面积 657.50m^2，表土剥离土方 197.25m^3；

2）植物措施：填方边坡撒播紫花苜蓿 3876.15m^2，用紫花苜蓿草籽 11.63kg。

1.9 水土保持监测方案

1、监测范围和时段：本工程水土保持监测范围水土流失防治责任范围，根据水土流失防止责任范围划分，包括生产生活区、1#填埋区、2#填埋区、道路工程区。水土保持监测时段从施工准备期开始到设计水平年结束。根据本项目施工进度安排及设计水平年，本项目分为两期监测，生产生活区、1#填埋区及道路工程于2022年10月开工建设已经于2023年10竣工并投产使用，这一时段的监测为调查监测，用补报方法监测；二期2#填埋区监测时段从开工时的2024年10月初开始到设计水平年的2025年12月底结束，监测时段为14个月。

2、监测内容与方法：监测内容主要有水土流失自然影响因素监测、扰动土地监测、水土流失状况监测、水土流失防治成效监测、水土流失危害监测。通过监测结果，水土流失治理程度、水土流失控制比、渣土防护率、表土保护率、林草植被恢复率和林草覆盖率等衡量水土流失防治效果的各项指标反映清楚。本方案水土保持监测方法主要采用实地调查法、定点观测发、无人机航测、回顾监测及综合分析相结合的方法。

3、监测点位：根据监测技术规程及本项目防治分区及建设特点。本工程初步拟定固定监测点6个，按防治分区分别布设在生产生活区设2处监测点，1#填埋区设1处监测点，2#填埋区设2处监测点，道路工程区设1处监测点。

4、实施条件和成果：为确保监测工作的开展和效果，一是应自行或委托具有水土保持监测能力和监测经验的水土保持技术服务单位承担监测任务，制定具体实施方案。二是监测人员、设备及经费必须给予保障。水土保持监测成果主要有水土保持监测季报、年报和总结报告以及监测图件和影像资料等。

5、明确三色评价结论：水土保持监测季报和总结报告中，要明确“绿黄红”三色评价结论。三色评价结论是建设单位落实参建单位责任、控制施工过程水土流失的重要依据，也是各流域管理机构和地方行政主管部门实施监管的重要依据。

1.10.1 水土保持投资及效益分析成果

1.10.1.1 水土保持投资估算

本方案水土保持估算总投资为349.29万元（新增投资52.59万元，主体设计已有水土保持措施296.70万元）。在水土保持措施总投资中，工程措施投资285.73万元，占总投资的81.8%；植物措施投资15.67万元，占总投资的4.50%；临时工程投资4.88万元，占总投资的1.40%；独立费用26.75万元（本项目不计列水土保持监理费，水土保持监测

费 10.97 万元），占总投资的 7.70%，基本预备费 2.18 万元，占总投资的 0.60%；水土保持补偿费依规免征。

1.10.1.2 水土保持效益分析结论

（1）本方案实施后的 6 项指标为：土壤流失治理度 93.70%，土壤流失控制比 0.88，渣土防护率 92.50%，表土保护率 90.07%，林草植被恢复率 96.09%，林草覆盖率 24.45%，各项水土保持措施能达到西北黄土高原区水土流失防治一级标准，治理效果显著。

（2）水土保持效益分析

本方案实施后水土流失防治责任范围内的生态环境将得到明显改善，结合主体工程已设计的植被恢复措施，共布设生物措施面积（主要生产生活区栽植绿化树木、植草护坡、1#、2#填埋场及道路工程区边坡撒播紫花苜蓿、栽植油松）2.47hm^2，林草覆盖率达到 24.45%，使项目区的生态环境得到明显的恢复和改善。

通过本方案的实施，将在一定程度上改善当地环境条件，使土地利用率提高，为广泛开展水土保持综合治理，改善生态环境起到示范作用。同时工程的实施在一定程度上带动了当地经济、文化、产业的进一步发展，提高了环境的承载力，有利于社会进步。

1.11 结论

1）通过对本工程建设内容、施工工艺及易产生水土流失的施工环节分析，本方案认为油气田钻采废弃物集中处理项目合理可行。

2）从工程选址、施工组织设计、施工及工程管理等方面分析，项目建设符合《生产建设项目水土保持技术标准》GB50433-2018 的限制性规定。主体工程选址符合城乡规划、地方政府用地规划和经济发展规划、符合水土保持法律法规要求。

3）方案实施后设计水平年防治指标达到目标值。从水土保持生态效益和社会经济效益分析可见，本方案实施后，项目建设造成的水土流失能够得到有效的控制，把危害降到最低限度，生态环境可得到恢复和改善。

经综合分析，本项目从选址选线、建设方案、水土流失防治等方面符合水土保持法律法规、技术标准的规定。实施本方案提出的水土保持措施后，项目建设造成的水土流失能够得到有效的控制，能够达到控制水土流失、保护生态环境的目标，因此，从水土保持的角度考虑本项目的建设是可行的。

从项目占地情况和总体布局分析，项目总体布局结构较合理，建设方案总体合理可行。通过调查项目建设区范围，各项建设单元占地统计，确定本项目水土流失防治责任范围 10.06hm^2，按主体工程建设单元划分为 4 个防治分区。在落实本报告提出的各项水

保措施后，可以实现建设期与运行期的防治目标。从水土保持的角度考虑，本工程建设合理可行。同时，对项目建设提出以下几方面的要求与建议：

（1）项目建设中对参建各方加强生态环境保护国策宣传教育，提高各级施工管理人员的生态环境保护意识，并积极宣传水土保持政策。

（2）建设单位在项目建设中应管理好施工队伍，切实落实本方案确定的水保措施，主动接受水保部门对水土流失预防措施的监督检查。

（3）建设单位不但要按方案要求落实各项治理措施，还应进一步总结经验和不足，完成后续水土保持措施的初步设计和施工设计，确保各项目标任务的全面落实，有效控制、减少项目建设中的水土流失，在项目建设的同时，做好对环境的保护工作，实现项目建设和环境保护双赢。

（4）项目建设期末，要及时落实植被恢复措施，完善水保工程措施，主体工程竣工验收前要先行完成水土保持设施专项验收，建设单位及其代理机构对验收的真实性负责，并将验收结论向社会公示，及时在审批机关备案，接受水土保持要求监督执法部门对验收结论真实性的核查。

（5）根据建设区地形地貌，建议主体工程设计单位对2#填埋区稳定性进行分析论证。

油气田钻采废弃物集中处理项目水土保持方案特性表

项目名称	油气田钻采废弃物集中处理项目			流域管理机构		黄河水利委员会	
涉及省(市、区)	甘肃省	涉及地市或个数	庆阳市	涉及县或个数		宁县	
项目规模	总库容：166.51 万 m^3 占地面积 10.06hm^2		总投资(万元)	18000	土建投资(万元)		10800
动工时间	2022 年 10 月	完工时间	2025 年 4 月		方案设计水平年		2025
工程占地（hm^2)	10.06	永久占地（hm^2)	10.06		临时占地（hm^2)		0.00
土石方量 （万 m^3）	挖方量	填方量	利用方		余（弃）方		
	9.73	3.49	6.24		0.00		
重点防治区名称	黄河多沙粗沙国家级水土流失重点治理区、甘肃省泾河流域省级水土流失重点治理区						
地貌类型	黄土高塬沟壑区		水土保持区划		西北黄土高原区		
土壤侵蚀类型	水力侵蚀	土壤侵蚀强度			中度侵蚀		
土壤流失总量（t）	1231.92	新增土壤流失总量（t）			501.71		
防治责任范围面积(hm^2)		10.06	容许土壤流失量[$t/(km^2 \cdot a)$]		1000		
水土流失防治标准执行等级		西北黄土高原区水土流失防治Ⅰ级标准					
防治指标	水土流失治理度（%）	93	土壤流失控制比		0.8		
	渣土防护率（%）	92	表土保护率（%）		90		
	林草植被恢复率（%）	95	林草覆盖率（%）		24		
	设计水平年	2025					
防治措施及工程量	工程措施		植物措施		临时措施		
	生产生活区：排水渠 850m；**1#填埋区：**土地整治 3081.34m^2，截洪沟 537m，排水明渠 84m；**2#填埋区：**表土剥离面积 0.91hm^2，表土回覆 2926.83m^3，土地整治 3.15hm^2，穴状整地 380 个，截洪沟 2049m，排水明渠 146m；**道路工程区：**表土剥离面积 657.50m^2，土地整治 1643.75m^2。		**生产生活区：**栽植绿化树木：玫瑰木槿 10 株，金叶榆 12 株，黄杨 8500 株，卫矛球 8 株，木槿 10 株，丁香 8 株，植草护坡 1490.83m^2；**1#填埋区：**撒播紫花苜蓿 0.36hm^2；**2#填埋区：**栽植绿化树木 380 株，植草护坡 4534.36m^2，撒播紫花苜蓿 1.57hm^2；**道路工程区：**撒播紫花苜蓿 3876.15m^2。		**2#填埋区：**防尘网苫盖 9798.50m^2，临时排水沟 1050m，临时沉砂池 2 座。		
投资(万元)	285.73		15.67		4.88		
水土保持总投资(万元)	349.29		独立费用(万元)		26.75		
水土保持监理费(万元)	0.00	监测费(万元)	10.97	补偿费(万元)	14.08（依规免征）		
方案编制单位	甘肃堃澜生态环境工程有限公司		建设单位	庆阳市昊鑫恒益环境工程有限公司			
统一社会信用代码	91621002MA73JJY8XD		统一社会信用代码	9162026MA7MT2GPXY			
法定代表人及电话	张娜 18193494622		法定代表人及电话	贾永康 189****0506			
地　　址	庆阳市西峰区庆州东路由佳苑小区东排七号		地　　址	庆阳市宁县南义乡马泉村二组 134 号			
邮　　编	745000		邮　　编	745200			
联系人及电话	宋俊良 181****2261		联系人及电话	郭亚林 134****7797			
传　　真	0934-****169		传　　真	-			
电子信箱	39916126@qq.com		电子信箱	-			

2 项目概况

2.1 项目组成及总平面布置

2.1.1 项目组成

建设一般工业固废填埋场一处，设计年处理泥浆岩屑规模为 30 万 m^3/a，污水处理能力为 20 万 m^3/a；填埋区设计库容为 166.51 万 m^3（其中 1#填埋场库容 17.06 万 m^3、2#填埋场库容 149.45 万 m^3），服务年限 8 年。1#填埋场位于现钻采废弃物集中处理厂区东侧，紧邻厂区，设计库容约 17.06 万 m^3。2#填埋场利用现有厂区北侧及西侧沟谷进行设计，最大程度利用山体地形，于低处设置拦渣坝合围形成填埋场，设计库容约 149.45 万 m^3。主要经济技术指标表详见表 2-1。

表2-1　　主要技术标准及指标表

序号	指标名称	单位	数量	备注
1	总征地面积	m^2	100600.50	150.9 亩
2	生产生活区	m^2	7327.55	
3	填埋区设计库容	万 m^3	166.51	1#填埋区库容 17.06 万 m^3，2#填埋区库容 149.45 万 m^3
4	设计年处理泥浆岩屑规模	万 m^3/a	30.00	设计年处理泥浆岩屑规模为 30 万 m^3/a
5	污水处理能力	万 m^3/a	20.00	污水处理能力为 20 万 m^3/a
6	服务年限	a	8.00	服务年限 8 年
①	1#填埋场占地面积	m^2	12325.36	
	截洪沟	m	537	截洪沟断面为梯形，底宽 0.6m，顶宽 0.8m，沟深 0.6m
	排水明渠	m	84	设置于坝顶，断面为矩形，砖砌抹灰结构，B×H=400×400mm
②	2#填埋场占地面积	m^2	69989.28	
	截洪沟	m	2049	截洪沟断面为梯形，底宽 0.6m，顶宽 0.8m，沟深 0.6m
	排水明渠	m	146	设置于坝顶，断面为矩形，砖砌抹灰结构，B×H=400×400mm
7	进场道路	m^2	10958.31	
8	定员	人	42	
9	项目工程总投资	万元	18000	

2.1.2 设计的目的

目前庆阳市未统一配置一般工业固体废物处理设施对钻采废弃物进行处理，为满足庆阳市境内、宁县及周边地区油（气）田开采过程中产生的钻井泥浆、岩屑进行收集后集中处置的要求，现设计年处理泥浆岩屑规模 30 万 m^3/a，污水处理能力为 20 万 m^3/a，总库容达 166.51 万 m^3。

为提高泥浆固化后的泥饼及岩屑的处理填埋效率，综合考虑项目所在地实际的交通、地质以及现有设施条件，按照一般工业固废 II 类填埋场设计原则，将填埋区分为 1#填埋

场及2#填埋场两部分。其中1#填埋场利用原有砖厂取土坑就地建设，紧邻钻采废弃物集中处理厂；2#填埋场利用厂区西部及北部天然沟壑及山体形成填埋库区。

2.1.3 工程内容

①拦渣坝

1#填埋场位于库区北侧和西侧紧邻厂区的位置设置拦渣坝；2#填埋场位于厂区西北侧沟谷中设置拦渣坝。为最大程度的利用场地现有资源及地形条件，采取碾压土坝的形式，利用库区开挖土石方作为坝体基础材料分层碾压施工建设。1#填埋场设计库底高程1197～1213m，填埋堆高16m，库容17.06万m^3。2#填埋场：1#填埋场达到设计库容后投入使用。2#填埋场设计库底高程1173～1211m，填埋堆高38m，库容149.45万m^3。拦渣坝为碾压式粉质粘土坝，1#填埋场坝高15.0m，2#填埋场坝高23.0m。拦渣坝建设为逐级建设，坝坡：1：2，坝顶宽：5.0m。

②防渗工程

防渗工程是填埋场工程的核心部分，根据《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）的规定，II类场应采用单人工复合衬层作为防渗衬层，并符合以下技术要求：人工合成材料应采用高密度聚乙烯膜，厚度不小于1.5mm，并满足《土工合成材料 聚乙烯土工膜》（GB/T17643-2011）规定的技术指标要求。采用其他人工合成材料的，其防渗性能至少相当于1.5mm高密度聚乙烯膜的防渗性能；粘土衬层厚度应不小于0.75m，且经压实、人工改性等措施处理后的饱和渗透系数不应大于1.0×10-7cm/s。使用其他粘土类防渗衬层材料时，应具有同等以上隔水效力。

填埋场防渗层结构设计从下至上分别如下：

库底防渗系统结构

① 基础层（平整场地，压实度≥93%）

② 1000mm厚粘土衬层

③ 1.5mm厚双糙面HDPE防渗膜

④ 600g/m^2无纺土工布

⑤ 300mm厚（φ20～60mm）碎石层

⑥ 5mm厚复合排水网

边坡防渗系统结构

① 基础层（平整场地，压实度≥90%）

② 1.5mm厚双糙面HDPE防渗膜

③ 600g/m² 无纺土工布

④ 5mm 厚复合排水网。

表2-2　　1.5mm双糙面HDPE防渗膜技术性能表

序号	项目		单位	性能指标
1	物理特性	厚度	mm	1.5
2		幅宽	m	≥7.0
3		密度	g/cc	≥0.94
4		尺寸稳定性	%	≤±2
5		炭黑含量	%	2.0~3.0
6		熔体流动速率	g/10min	≤1.0mm
7	力学特性	拉伸强度	Mpa	≥57
8		断裂伸长率	%	≥700
9		直角撕裂强度	N/mm	≥110
10		耐环境应力开裂	h	=300
11	其他	200℃时氧化诱导时间	min	≥100
12		-70℃低温冲击脆化性能	Mpa	通过
13		水蒸气渗透系数	g·cm/(cm²s·Pa)	≤1.0×10^{-13}

③截洪沟

截洪沟：主要为拦截填埋区坡面汇水及终库时填埋场顶面地表径流而设，截洪沟断面为梯形，底宽 0.6m，顶宽 0.8m，沟深 0.6m。1#填埋场截洪沟总长度 537m，2#填埋场截洪沟总长度 2049m。截洪沟建设采用 C20 混凝土结构，防洪标准按照 50 年一遇，100 年校核进行设计。

排水明渠：设置于坝顶，采用矩形断面，截面尺寸为 0.4m×0.4m，砖砌抹灰结构。1 号填埋场排水明渠总长度 84m，2 号填埋场排水明渠总长度 146m。

表2-3　　截洪沟及排水明渠主要工程量表

截洪沟	m	2586	截洪沟断面为梯形，底宽 0.6m，顶宽 0.8m，沟深 0.6m
排水明渠	m	230	设置于坝顶，断面为矩形，砖砌抹灰结构，B×H=400×400mm

④进场道路

1#填埋场进场道路可利用现有厂区及周围道路，不再单独设置。

2#填埋场进场道路总长约 1516m，由现厂区道路延伸至库尾，沿进场道路设置多个 20m×20m 的回车场，同时可作为卸料平台使用。设计车速≤20km/h，道路总宽 6m，路肩各 1m，道路最小转弯半径 20m，泥结石路面。道路设计包括回填路基及泥结碎石道路面层及路肩，碎石垫层厚 15cm，泥结碎石面层厚 10cm。

在地面自然横坡陡于 1:5 的斜坡上修筑路堤时，路堤基底应挖台阶，台阶宽度不小

于 1m，台阶应有 2~4%向内倾斜的坡度。当原地面边坡不稳定或属于杂填土边坡时，填筑前应先清除边坡表层松散土，再开挖台阶逐步回填压实。

一般路段的填方路基，采用 1:1.5 填方边坡。填方路基通过排水十分困难的地段，下部有淤泥时，应先排水，挖除淤泥后抛填块(片)石，再填筑路堤。路床顶面高出或低于地表不足 1m 的地段，清除耕植土或表土后，进行翻松碾压或换土措施，以确保 0~80cm 压实度不小于 95%。换填地段应加深排水沟，沟底应低于换填底部，下游排水应畅通可靠，以疏干路基水并便于施工。

场内道路可随着固废堆体的不断增高，在堆坡表面修筑一条临时道路，方便固废运输车辆进入填埋场倾倒作业，道路宽 6m，最大爬坡不超过 10%，采用石粉+8%水泥搅拌碎石路面。

2.1.4 安全卫生防护措施

(1) 施工过程中的安全防护

① 安全防范措施

填埋场设置截洪沟和临时排水沟，以减少进入填埋区的地表径流量，截洪沟在填埋区的外侧，导排库外的雨水；临时排水沟作业方式灵活，主要用于排除场内雨水。

为了防止触电事故并保证检修安全，可移动设备及照明线路设置漏电保护装置。

为了防止机械伤害及坠落事故的发生，生产场所的梯子、平台、调蓄池及通道均设置安全栏杆，栏杆的高度和强度符合国家劳动保护规定；在有危险性的场所设置相应的安全标志及事故照明设施。

A 厂区适当位置配置安全帽、安全带等抢救器材和工具箱等劳动保护措施；在调节池附近应备有救生圈、救生衣等救生设施，以防不测。

B 易燃、易爆物品及有毒物品设置专用仓库，设专人保管。

C 所有电气设备的安装和保护，须满足电气设备有关安全规定。设备的布置有足够安全操作距离。

D 容易产生噪声的设备，采取隔振、减振措施，同时将管理用房与机房分开，并采取有效的隔声措施。

② 卫生防范措施

A 填埋作业

坚持每天喷药、洒水降水，并覆土压实，防止扬尘和蚊蝇。对作业人员配备必要的工作服务，防尘口罩等设施，改善工作环境。

B 其它

在场区周围设置绿化隔离带，不仅作为绿色屏障，还可以净化空气。场区道路旁和房前屋后设置绿化带。封场后，场地表面营造人工植被，控制水土流失。

定期对职工进行体检，以保证职工身体健康。

③ 安全防护措施

填埋场的安全防护主要采取以下措施：

•建立严格的安全防范制度；

•配置一定数量的消防灭火器及防雷装置等；

•检验安全卫生措施实施效果，建立安全档案，以便及时发现安全的薄弱环节；

•对员工进行防爆安全知识教育及个人卫生教育；

•加强个体防护措施的使用；

•建立事故应急救援预案；

•施工过程中安全管理人员、特种工作人员持证上岗；

•设置警告标志。

(2) 填埋场封场和分区后劳动安全及卫生

填埋场封场分区后的劳动安全和卫生防护措施主要有：

① 建立行之有效的规章制度，同时对管理人员和工作人员进行系统培训，把安全事故的隐患消除在萌芽中；

② 设置职业安全卫生员，专门负责对操作人员进行职业安全教育，安全技术训练；

③ 场区内按时洒水进行绿化；

④ 设置专职消毒人员，在施工过程中定期喷洒药剂，除臭、灭蝇、灭鼠等；

⑤ 施工作业人员配备必要的劳保用品，包括工作服和防尘口罩等；

2.1.5 消防

(1) 火灾危险性较大的场所设置安全标志及信号装置。

(2) 建、构筑物的耐火等级均至少达到Ⅱ级。建、构筑物的防火设计均严格按《建筑设计防火规范》（GB50016-2014，2018 版）的有关规定进行。

(3) 避免电气火花引起火灾。电气系统具备短路、过负荷、接地漏电等完备保护系统，防止电气火灾的发生。

2.1.6 节能

随着科学的进步和社会的发展，对能源的需求量日益增加，而如何高效、合理的利

用有限的能源，最大限度的节省能源是我们目前所面临的问题。本工程在设计过程中，特别注意了节能，主要表现在以下几个方面：

(1) 由于渗滤液在雨季时变化量较大，特采取变频式抽排泵以减少电能的消耗。

(2) 本工程机械设备选用燃烧效率高的设备，减小能源的消耗。

(3) 尽量利用现有地形，减小开挖。

2.2 施工组织

2.2.1 施工道路及施工管理

（1）施工道路

施工道路：本项目依托乡村硬化道路连接国道211，作为主要交通线路，可通过分段施工来解决对于局部不能到过的施工现场的道路，所以，本项目不再设置临时施工道路。

（2）施工管理：单独设立一个施工管理小组，负责项目的土建施工与安装工程的协调与指挥，施工进度与计划安排，同时负责施工质量与施工安全的监督检查和工程竣工验收以及环境保护竣工验收供水。

2.2.2 施工工艺

本项目建设中的填埋场、污水处理厂和道路工程其场地平整和主要建筑物基础均采用大开挖的施工形式。采取碾压土坝的形式，利用库区开挖土石方作为坝体基础材料分层碾压施工建设。填埋场西北侧设置拦渣坝，将缺口处围合，形成有效库容。先对场底进行开挖，设计库底标高1152m，顶部标高为1167m，然后对缺口区域进行拦渣坝施工，利用开挖土石方直接分层碾压作为坝体基础材料。在坝体实施前预埋渗滤液导排管道。防渗膜铺设前应对场地边坡进行夯实平整处理，避免尖锐、突出情况，清理树根，确保边坡整体平整度。防渗膜铺设完成后，最后实施渗滤液收集竖井及水平导排系统。施工过程中在库区内形成的雨水，可经沉淀后作为施工场地洒水抑尘使用。主体施工地表土方工程，主要包括地表附属物清理、场地开挖整平夯实、设施安装等工序。施工过程中，在开挖土方临时堆置于场地内，待基础施工结束后及时回填平整，项目施工结束或迁移施工机械时清理场地恢复原貌。本方案将根据项目施工特点提出相应的水土保持要求，如先拦后弃、先防护再开挖、尽量减少地表裸露时间、保留表土、临时弃土集中堆存并采取拦挡防护措施、在项目主体施工时及时恢复地貌与植被等，有利于水土保持。

2.3 工程占地

根据《油气田钻采废弃物集中处理项目可行性研究报告》以及建设单位项目负责人及编制单位技术人员现场调查、踏勘，项目总用地面积10.06hm^2，其中：生产生活区占地面积0.73hm^2，1#填埋区占地面积1.23hm^2，2#填埋区占地面积7.00hm^2，道路工程区占地面积1.10hm^2。项目建设区占地类型为工矿用地、其它草地及乔木林地，其中：工矿用地占地面积3.00hm^2，其它草地占地面积0.98hm^2，乔木林地占地面积6.09hm^2，建设用地以国有建设用地划拨的形式所得，因此项目建设不涉及拆迁安置问题。项目占地情况见表2-4。

表 2-4　　项目征占地统计表

工程区域	占地性质	占地类型			数量（hm^2）
		工矿用地	其它草地	乔木林地	
生产生活区	永久	0.73			0.73
1#填埋区	永久	1.23			1.23
2#填埋区	永久		0.91	6.09	7.00
道路工程区	永久	1.03	0.07		1.10
合　　计		3.00	0.98	6.09	10.06

2.4 土石方平衡

项目土石方平衡：依据主体提供的土石方设计，主体工程建设过程中基础开挖土石方9.73万m^3，填方量3.49万m^3，利用方6.24万m^3，临时堆放在填埋区下游，采用临时苫盖防护措施，用于填埋区运行期及封场期覆盖用土，土石方平衡，不产生余（弃）方。土石方平衡详见表2-5，土石方流向详见图2-6。

表 2-5　　项目建设土石方平衡表　　单位：万m^3

工程名称		土方开挖	土方回填	利用方	余（弃）方	
				数量	数量	去向
填埋区		6.93	3.29	3.64	0.00	平衡
生产生活区		0.75	0.07	0.68	0.00	平衡
道路工程区		2.05	0.13	1.92	0.00	平衡
合计		9.73	3.49	6.24	0.00	
运行期、封场期	填埋区覆盖用土			6.24	堆放在填埋区下游，采用临时苫盖防护措施，用于运行期及封场期覆盖用土。	

注：①表中数字均为自然方；②各行按“挖方+调入方+外借方=填方+调出方+余（弃）方”进行校核；③余（弃）方=挖方+外借方+调入方-填方-调出方。

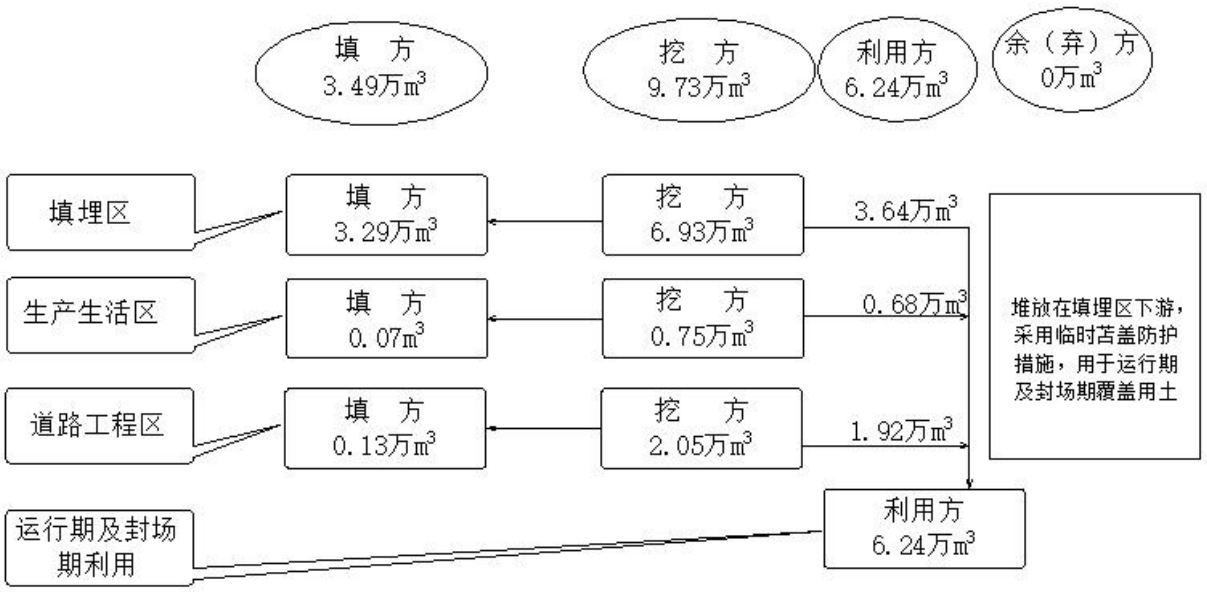


图 2-6　土石方流向框图

2、表土剥离与回覆

项目建设中，为恢复和保持绿化区土壤肥力，提高林草成活率和确保林草正常生长，按水土保持技术规范要求，在项目开工建设前，对表层有机土进行剥离并单独堆存，在项目后期绿化时进行表土回覆。

本项目所在地区属西北黄土高原区，剥离厚度范围为 0.3-0.5m，因项目占地 2#填埋区及道路工程区部分占地类型为其它草地，因此剥离厚度为 0.3m。分区表土剥离厚度参考值见表 2-7。

表 2-7　　分区表土剥离厚度参考值　　单位：m

分　　区	表土剥离厚度	分　　区	表土剥离厚度
西北黄土高原区的土石山地区	0.30~0.50	南方红壤丘陵区	0.30~0.50
东北黑土区	0.30~0.80	西南土石山	0.20~0.30
北方土石山	0.30~0.50	注：黄土覆盖深厚地区可不剥离表土	

根据本项目实际情况确定表土剥离与回覆，生产生活区、1#填埋场占地类型为工矿用地，道路工程区占地类型为工矿用地及部分其它草地，2#填埋场占地类型为乔木林地及部分其它草地，根据植被恢复实际，只对 2#填埋场及道路工程区占地类型为其他草地进行剥离。其他草地占地面积 9756.11m^2，剥离土方 2926.83m^3，全部回覆于 2#填埋区绿化部位。项目建设表土剥离与回覆平衡计算详见表 2-8。

表 2-8　　项目建设表土剥离与回覆平衡计算表

防治分区	总面积（m^2）	表土剥离厚度(m)	表土剥离土方（m^3）	表土回覆总面积（m^2）	表土回覆厚度(m)	表土回覆土方（m^3）
2#填埋区	9098.61	0.3	2729.58	15702.17	0.17	2926.83
道路工程区	657.50	0.3	197.25			
合计	9756.11		2926.83	15702.17		2926.83

2.5 拆迁（移民）安置与专项设施改（迁）建

建设用地以国有建设用地划拨的形式所得，因此不涉及拆迁安置。

2.6 施工进度

油气田钻采废弃物集中处理项目以分段式开工，竣工。一期工程主要建设生产生活区及 1#填埋场及进场道路，一期工程于 2022 年 10 月 10 日开工建设，于 2023 年 10 月 10 竣工并进入试运行期，工期 13 个月；二期工程主要建设 2#填埋场，预计于 2024 年 10 月 10 日开工建设，预计于 2025 年 4 月 10 日竣工，工期 7 个月。施工进度详见图 2-8。

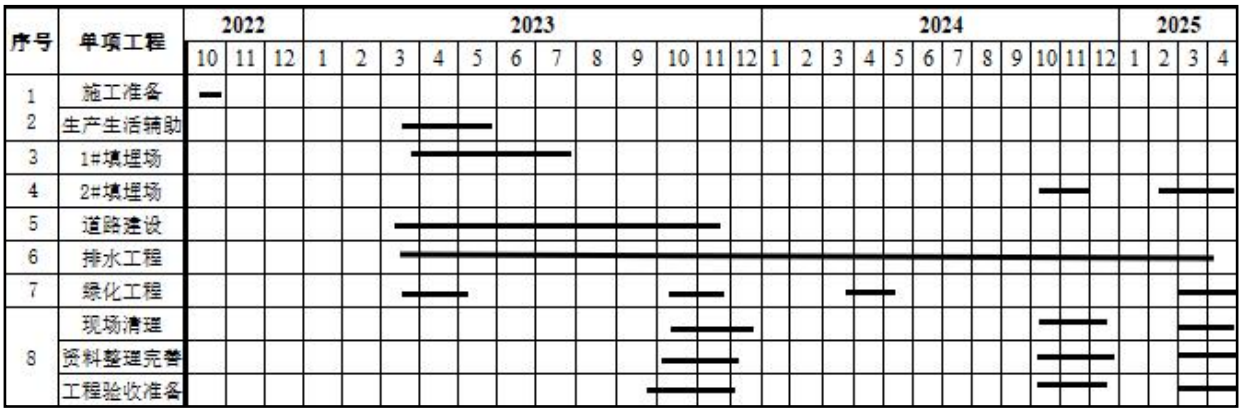


图 2-8　　主体工程施工进度横道图

2.7 自然概况

2.7.1 地质

勘察深度范围内地层较简单，自上而下依次由第四系全新统杂填土、第四系上更新统马兰黄土、第四系中更新统离石黄土与古土壤互层，按岩土物理性质及成因，分为 3 个工程地质层：

①杂填土层（Q_4^{ml}）：平均层厚 1.50m，地层描述：杂色，以粉土为主，原为废弃砖瓦厂，厂区内含有建筑垃圾、生活垃圾、植被及树木砍伐后遗留的根茎等，土质不均匀，稍湿，稍密。该层主要分布于场地表层。

②-1 马兰黄土（Q_3^{eol}）：平均层厚 8.50m，地层描述：岩性为粉土，淡黄色，稍湿，稍密，土质较均匀，干强度较低，光泽及韧性差，摇振反应中等，虫孔、孔隙发育,场地部分区域含少量粒径约 2cm 左右的钙质结核(姜结石)。垂直节理发育,节理开张度约

0.5-1.0mm，节理分布不均匀，含白色钙质条纹及团块。

②-2 古土壤（1）（Q_3）：平均层厚 3.20m，地层描述：岩性以粉土为主，局部为粉质粘土，属黑垆土型埋藏土，褐红色，土质较均匀，稍湿,稍密-中密，干强度中等，光泽及韧性中等，无摇振反应，孔隙较发育，见少量垂直节理，节理开张度约 0.5mm，节理分布不均匀，含少量白色钙质条纹，在场地部分区域该层底部含有少量粒径约 2cm 左右的钙质结核。

③离石黄土与古土壤互层：

③-1 离石黄土（1）（Q_2^{eol}）：平均层厚 6.50m，地层描述：岩性为粉质粘土，褐黄色-浅褐红色，稍湿，中密，土质均匀，干强度较低，光泽及韧性差，无摇振反应，孔隙一般发育，具水平层理，该层顶部普遍含有钙质结核(姜结石)，最大粒径 15cm。见少量垂直节理，节理开张度约 0.5mm，节理分布不均匀，含白色钙质条纹及团块，可见少量蜗牛壳。

③-2 古土壤（2）（Q_2）：平均层厚 2.10m，地层描述：岩性为粉质粘土为主，局部为粉土，属褐土型埋藏土,褐红色，稍湿，中密，土质较均匀，干强度较高，光泽及韧性中等,无摇振反应,孔隙较发育,水平层理较发育,见少量垂直节理,节理开张度约 0.5mm，节理分布不均匀，含少量白色钙质条纹，在场地部分区域该层含有少量粒径约 2cm 左右的钙质结核(姜结石)。

③-3 离石黄土（2）（Q_2^{eol}）：揭露最大层厚 3.50m，地层描述：岩性为粉质粘土，褐黄色-浅褐红色，稍湿，中密，土质均匀，干强度较低，光泽及韧性差，无摇振反应，孔隙不发育，水平层理较发育，该层顶部普遍含有钙质结核(姜结石)，最大粒径 15cm，垂直节理不发育，局部含少量白色钙质条纹及团块。

2.7.2 地貌

宁县位于关中一六盘山褶皱带以东，属华北地层区鄂尔多斯分区，即为鄂尔多斯台地一部分，又叫陕甘宁盆地，具有雄浑壮美的黄土高原风貌。地形呈不规则长方形，东西宽、南北窄，地势由高到低，呈东北一西南走向，周长 313 千米。子午岭在东部，梁峁起伏，冈阜环列，林草茂密，气象蔚葱，绵延 60 千米，是黄土高原面积最大、植被最好的水源涵养林区，素有“天然水库”之称。

本项目位于宁县南义乡，隶属于甘肃省庆阳市宁县，位置在宁县北部，东接春荣乡、湘乐镇，南邻新宁镇，西连瓦斜乡，北靠合水县，国道 211 线纵贯全境，南义乡具有典型的山地、川、塬兼有的地形。

2.7.3 气象

宁县属暖温带半湿润气候区，气候具大陆行高原气候特点。暖湿空气势力不强，并受冷空气影响，雨水较少，温润适中，四季比较分明，夏季短，冬季长，冬季寒冷，夏季不甚炎热。受冷季风影响，春秋季节冷空气活动频繁春季多偏北风和降温天气，日益。夏季转东南风，雷阵雨较多，秋季南风盛行，空气湿润，多连阴雨。冬季盛行北风，干旱少雨雪，天气寒冷。

2021 宁县年平均气温 10.6℃，比常年偏高 1.3℃，平均最高气温 17.4℃，平均最低气温 5℃，年极端最高气温 35.9℃，年极端最低气温零下 21.2℃。2021 年，全县降水量 788.8mm，比历年偏多 40%。降雨多集中在 6、7、8、9 三个月，其降雨量占年降雨量的 52.7%-77.5%。降水年际变化差别明显，变率大。冬季干旱，雨雪稀少，夏秋多雨，降水集中。年蒸发量平均为 1442.6mm，历年平均相对湿度为 67%。年平均日照时数为 2369.1 小时，年太阳辐射总量平均为 127.3 千卡/平方厘米。主导风向为南东风，次为北西风。冻土深度一般在 60-80cm 以下，最大冻土深度为 86cm，2021 年春季，宁县发生晚霜冻 4 次，分别出现在 4 月 14 日、16 日、17 日和 5 月 15 日，4 月 17 日霜冻最强，地面最低温度零下 0.8℃。2021 年，日照时数 2090.1 小时，比上年多 56.9 小时，项目区所在地南义乡年均降水量为 800mm 左右。

2.7.4 地震

建设场地属庆阳市宁县南义乡，根据《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015）该地区设计基本地震加速度为 0.065g；结合《建筑抗震设计规范》(GB50011－2010)（2016 年版）该地区地震基本烈度为 6 度，设计地震分组为第三组，设计特征周期为 0.05s。

2.7.5 水文

项目区西侧位于黄土梁峁的前缘斜坡带，东侧位于马莲河 III 级阶地的后缘。区内地势较为开阔平坦，地形总的趋势是北高南低，由西北向东南方向倾斜。地貌单元属于马莲河的一级阶地。马莲河：是宁县境内的第一大河流，发源于宁夏回族自治区盐池县麻黄山，于环县甜水堡流入庆阳市，在铁莲川口流入宁县境内，于政平汇入泾河。马莲河总河长 374.8km，宁县境内河长 59km，河道平均坡降 1.45‰。根据马莲河出口控制站一雨落坪水文站 50 年实测资料统计，多年平均流量为 14.9m^3/s，多年平均径流量为 44900 万 m^3。马莲河宁县段现状水质为 V 类，矿化度 1465mg/L，水体水质较差。

2.7.6 土壤

宁县土壤的基础是黄土母质，土壤有黑垆土、黄绵土、於积土、潮土、红土、灰褐

土 6 类。主要是黑垆土和黄绵土，东区子午路一带为灰褐土。高原塬面中心地带为黑垆土，残垣、山坡地带为黄绵土，部分沟边坡脚黄土母质流失露出红土，河谷地带为於积土，河流及溪水近侧有潮土、五花土。河床两岸於积的沙土为砂石土。土壤氮少、磷缺、钾高，平均有机质含量 0.99%，含氮 0.07%，含磷 0.15%，其中。水解氮百万分之五十六点七八，速效钾百万分之二百二十点三。按照全国土壤分级标准衡量，一般钾属二级，氮属三级，磷属五级，耕地施用氮、磷化肥，特别是氮，磷配合施用，增产效果显著。

2.7.7 植被

宁县树种资源丰富，广泛栽植的有刺槐、国槐、杨、柳、桑、苹果、枣、桃、李、杏、核桃、楸子、沙果、樱桃、花椒、葡萄等种类。宁县已知的野生牧草 51 科 335 种，其中适宜性强、营养丰富、有较高饲料牧价值的禾本课牧草有 40 种，如白羊草、大针茅猫尾草、早熟禾、鹅冠草；豆科有 25 种，如野豌豆、天蓝苜蓿、胡枝子、狼牙刺等。林草植被率 40%。

2.7.8 防治类型区划分

依据水利部办公厅办水保〔2013〕188 号《关于印发全国水土保持规划国家级水土流失重点预防区和重点治理区复核划分成果的通知》，项目区属黄河多沙粗沙国家级重点治理区；按照《甘肃省人民政府关于划定省级水土流失重点预防区和重点治理区的公告》（甘政发〔2016〕59 号），本项目区属于泾河流域省级水土流失重点治理区。项目区不涉及饮用水源保护区、水功能一级区的保护区和保留区、自然保护区、世界文化和自然遗产地、风景名胜区、地质公园、森林公园、重要湿地等。

3 项目水土保持评价

3.1 主体工程选址水土保持制约因素评价

1、依据《中华人民共和国水土保持法》（2010 年 12 月 25 日修订）、《甘肃省水土保持条例》（2023 年 12 月 1 日起施行）、《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）及其他条款内容，逐条对照分析本工程制约性因素，见表 3-1~表 3-2。

表 3-1　　主体工程制约性因素与水保法对照分析表

序号	约束性分析	相符性分析	分析结果
《中华人民共和国水土保持法》（2010年12月25日修订）			
1	第十七条：禁止在崩塌、滑坡危险区和泥石流易发区从事取土、挖砂、采石等可能造成水土流失的活动。	本项目建设区不属于县级以上地方人民政府划定的崩塌、滑坡危险区和泥石流易发区内。	符合
2	第十八条：水土流失严重、生态脆弱的地区，应当限制或者禁止可能造成水土流失的生产建设活动，严格保护植物、沙壳、结皮、地衣等。	本项目建设区不属于水土流失严重、生态脆弱的地区。	符合
3	第二十四条：生产建设项目选址、选线应当避让水土流失重点预防区和重点治理区；无法避让的，应当提高防治标准，优化施工工艺，减少地表扰动和植被损坏范围，有效控制可能造成的水土流失。	本项目属于国家级水土流失重点治理区，无法避让，水土流失防治标准依据《生产建设项目水土流失防治标准》4.0.1 第一条规定，按一级标准执行，并强化防治措施	基本符合
4	第二十五条：在山区、丘陵区、风沙区以及水土保持规划确定的容易发生水土流失的其他区域开办可能造成水土流失的生产建设项目，生产建设单位应当编制水土保持方案，报县级以上人民政府水行政主管部门审批，并按照经批准的水土保持方案，采取水土流失预防和治理措施。	本项目建设单位已委托单位编制水土保持方案，并将按要求上报庆阳市宁县水土保持管理局补报审批。	符合
5	第三十二条：在山区、丘陵区、风沙区以及水土保持规划确定的容易发生水土流失的其他区域开办生产建设项目或者从事其他生产建设活动，损坏水土保持设施、地貌植被，不能恢复原有水土保持功能的，应当缴纳水土保持补偿费，专项用于水土流失预防和治理。	根据甘财税[2023]19号文件规定，本项目免征水土保持补偿费。	符合
《甘肃省水土保持条例》（2023年12月1日起施行）			
1	第二十三条：生产建设项目选址、选线应当避让水土流失重点预防区和重点治理区；确实无法避让的，应当进行分析论证，提高水土流失防治标准，并根据项目特点，采取优化施工工艺、加强工程管理等措施，减少地表扰动和植被损坏范围。	执行西北黄土高原区一级标准、并提高目标值，优化施工方案和工艺，减少地表扰动，施工缩短施工周期和地表裸露时间，有效控制水土流失。	存在约束性因素，主体工程及本方案提高防治指标及指标值后符合
2	第二十五条：依法应当编制水土保持方案的生产建设项目，生产建设单位应当在生产建设项目开工建设前完成水土保持方案编报并取得批准手续。生产建设单位未编制水土保持方案或者水土保持方案未经批准的，生产建设项目不得开工建设。	本项目建设单位已委托单位编制水土保持方案，并将按要求上报庆阳市宁县水土保持管理局补报审批。	符合
3	第二十七条：生产建设活动中不能综合利用，确需排弃的砂、石、土、矸石、尾矿、废渣等，应当堆放在水土保持方案确定的专门存放地，并采取措施保证不产生新的危害。	本工程开挖土石方就地回利用，无弃土。	符合

表3-2　　主体工程满足规范的评价

序号	《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）规定	本工程实施情况	是否满足条文要求
1	选址（线）应避让水土流失重点预防区和重点治理区。	本项目属于国家级水土流失重点治理区，无法避让，水土流失防治标准按建设类项目一级标准执行，并提高措施标准。	满足
2	选址（线）应避让河流两岸、湖泊和水库周边的植物林带。	本工程不涉及所属区域的植物林带。	满足
3	选址（线）应避让全国水土保持监测网络中的水土保持监测站点、重点试验区及国家确定的水土保持长期定位观测站。	项目建设区域内无水土保持监测站点及国家确定的水土保持定位观测站。	满足

经分析，本工程符合《中华人民共和国水土保持法》、《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433－2018）和水利部《关于严格生产建设项目水土保持方案审查审批工作的通知》要求，符合约束性规定的要求。

2、对照《中华人民共和国黄河保护法》分析评价

根据《中华人民共和国黄河保护法》，主体工程选址（线）对照第二章“规划与管控”以及第三章“生态保护与修复”中关于水土保持相符逐条分析评价，详见变3-3。

表3-3　《中华人民共和国黄河保护法》相关条款对照分析表

条款	《中华人民共和国黄河保护法》规定	本项目相符性分析	评价结论
第二十五条	禁止违反国家有关规定、未经国务院批准，占用永久基本农田。禁止擅自占用耕地进行非农业建设，严格控制耕地转为林地、草地、园地等其他农用地。	本项目属油气田钻采废弃物集中处理项目，占地类型为荒山及废弃砖瓦厂，不存在将耕地转为林地、草地、园地等其他农用地。	符合要求
第二十六条	禁止在黄河干支流岸线管控范围内新建、扩建化工园区和化工项目禁止在黄河干流岸线和重要支流岸线的管控范围内新建、改建、扩建尾矿库；但是以提升安全水平、生态环境保护水平为目的的改建除外。	本项目建设选址(线)不在黄河干支流岸线管控范围内以及重要支流岸线管控范围内。	符合要求
第三十条	国家加强对黄河流域子午岭-六盘山、秦岭北麓、贺兰山、白于山、陇中等水土流失重点预防区、治理区和渭河、洮河、汾河、伊洛河等重要支流源头区的水土流失防治。水土流失防治应当根据实际情况，科学采取生物措施和工程措施。	本项目属油气田钻采废弃物集中处理项目，选址(线) 涉及国家级水土流失重点治理区，以及省级水土流失重点治理区，项目主体和本方案设计了较为完整的水土流失防治措施，设计理念融入了生物和工程的系统措施。	符合要求
第三十五条	禁止在黄河流域水土流失严重、生态脆弱区域开展可能造成水土流失的生产建设活动。确因国家发展战略和国计民生需要建设的，应当进行科学论证，并依法办理审批手续。 生产建设单位应当依法编制并产严格执行经批准的水土保持方案。 从事生产建设活动造成水土流失的,应当按照国家规定的水土流失防治相关标准进行治理。	本项目油气田钻采废弃物集中处理项目，项目前期已通过可研论证，并取得庆阳市宁县发展和改革局备案。项目已经开工，建设单位于2023年委托我公司开展水土保持方案补编工作，建设期严格执行经批准的水土保持方案，按照方案设计标准及措施进行治理。	符合要求

3.2 建设方案与布局水土保持分析评价

3.2.1 建设方案评价

依据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）逐条对照分析本工程制约性因素。

（1）本项目地处黄土高原沟壑区的宁县南义乡马泉村，项目地东侧、西侧、北侧均临沟壑，南侧为一般耕地，项目建设区域不涉及不良地质病害区、严重水土流失和生态恶化区的地段，工程选址、总体布局及施工组织可行，基本符合水土保持法、有关技术规范和规范性文件的条文规定。

（2）项目区属于国家水土流失重点治理区，工程在施工过程中优化施工方案，严格控制工程征占地，施工带严格控制宽度范围，较好的减少了土地扰动，提高了土地使用率、节约规划占地。布设了排水工程、防渗工程及绿化等工程，建设过程中通过土方区域调配，在满足工程布置时，最大限度的减少了挖、填土方，符合建设方案约束性规定。

（3）已布设的生产生活区雨水排放系统布局合理，避免了降雨对项目区的冲刷，减轻了运行期水土流失的防治任务，充分保证了工程主体安全运行。经复核，其标准高于水土保持工程排水设计标准，符合水土保持要求。

经以上分析，通过本方案中各项水保措施的实施，符合《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）中建设方案的规定。

3.2.2 工程占地评价

该主体工程建设占地总面积10.06hm^2，其中：生产生活区占地面积 0.73hm^2，1#填埋区占地面积1.23hm^2，2#填埋区占地面积7.00hm^2，道路工程区占地面积 1.10hm^2。项目建设区占地类型为工矿用地、其它草地及乔木林地。用地范围明确，不存在增加占地面积问题。同时，项目施工布局中，通过区块错位施工，将临时办公、材料堆放、临时土方堆存用地布设在项目建设区内。因此，施工不存在新增占地、扩大扰动范围问题，符合水土保持关于减少占地面积，防止扩大扰动范围要求。

3.2.3 土石方平衡评价

根据土石方平衡分析，本项目总开挖方量9.73万m^3，填方量3.49万m^3，利用方6.24万m^3，临时堆放在填埋区下游，采用临时苫盖防护措施，用于填埋区运行期及封场期覆盖用土，土石方平衡，不产生余（弃）方。

综上所述，土石方平衡分析，该工程建设过程中产生的土方大部分得到利用，土石方利用率达到95%以上，弃土弃渣流失量小，符合《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433-2018）的规定要求。从水土保持角度分析，主体设计中的土石方处置方案较合理，符合水土保持要求，但对临时堆存土方主体设计中没有明确苫盖与围挡措施，应进行补充完善。

3.2.4 取土（石）场设置评价

本项目建设中，根据土石方平衡方案，挖填土方在项目建设区内实现总体平衡，不存在外调土方问题，因此不需设置新的专用取土场，既合理利用了富余土方，又减少项目建设用地面积，有效减缓了水土流失，符合水土保持要求，但项目建设借用商料，应与有合法开采权的企业签订采购与运输协议，明确双方的责任义务。

3.2.5 弃土（石、渣）场设置评价

本项目建设中，施工中的临时堆土堆放在填埋区下游，并采用临时苫盖防护措施，用于填埋区运行期及封场期覆盖用土。不存在选址及周围影响因素。

综上所述，主体工程土石方达到平衡，做到了开挖土方的全部利用，土石方平衡合理，项目可行。

3.2.6 主体工程施工方法和施工工艺的评价

主体工程设计中，有较全面的施工组织设计，对不同时段、不同季节都有较详细的施工方案，施工方法得当、工艺先进。建筑工程采用机械配合人工施工，工序安排合理、施工效率高、工期短，缩短了扰动地表裸露时间，符合水土保持要求。

本工程与村道紧密衔接，施工交通运输可直接利用，无须开辟施工道路，减少了临时占地面积，符合水土保持要求。

本工程主体建设挖方主要为填埋区开挖,在施工过程中通过调配,实现进行废方利用,达到土石方平衡。

在施工布置上，将材料加工场地、材料堆放地、临时办公生活区、机械停放地集中布置在同一区域，减少了施工占地及施工对地面的扰动，符合水土保持要求。

根据工程同期建设、同时投入使用的特点，在防洪、排水工程基础挖填施工时，各区域按序施工，工期安排紧凑合理，尽可能缩短了地表暴露时间，符合水土保持要求。

根据上述分析,主体工程施工组织、方法与工艺设计基本合理,但缺少堆土坡面整修、植被恢复，缺少施工临时用地整理和植被恢复等。按本方案设计完善后，可满足水土保持要求。

3.2.7 主体工程设计中具有水土保持功能工程的评价

1）排水工程 本项目界定为水土保持的排水工程措施主要为生产生活区排水渠、截洪沟、排水明渠。截洪沟：主要为拦截填埋区坡面汇水及终库时填埋场顶面地表径流而设，截洪沟断面为梯形，底宽 0.6m，顶宽 0.8m，沟深 0.6m。1#填埋场截洪沟总长度 537m，2#填埋场截洪沟总长度 2049m。截洪沟建设采用 C20 混凝土结构。

排水明渠：设置于坝顶，采用矩形断面，截面尺寸为0.4m×0.4m，砖砌抹灰结构。1号填埋场排水明渠总长度84m，2#填埋场排水明渠总长度146m。

水土保持评价：通过截洪沟及排水明渠，可以有效的收集地表径流水，使区内汇水以有序的、安全的方式出流，很好的保证了项目建设区排水的畅通，可以避免因雨水造成新的水土流失，具有很好的水土保持作用和防治效果。因此应计入水土保持工程。

2）绿化工程

主体工程考虑对区内空闲场地采取绿化，绿化区主要包括植草护坡、撒播草籽、栽植绿化树木等。主体工程规划中绿地面积为2.47hm^2。各项绿化措施能大大改善项目区生活、生态环境，提高了生活品质。就水土保持而言，即可提高地表的覆盖率，防治雨水对地表的直接冲刷，增强土壤的保水、抗蚀能力，有利于自然恢复期减少水土流失。主体工程没有进行定量的设计。本方案将做补充设计。

水土保持评价：项目区布设的景观绿化措施不仅可以起到美化环境、减轻并防治污染、净化和改善大气的环境质量等作用，还可以改变地温和气温。植物体通过根系对土壤的固着作用，以及植物枝叶和地被植物而定土壤改良作用能达到涵养水源的目的，并能降低和防止雨水冲刷，阻止或减少地表径流，避免水土流失，其本身就是水土保持措施，因此计入水土保持工程。

3.3 主体工程设计中水土保持措施界定

3.3.1 水土保持措施界定的原则

（1）主导功能原则。

以防治水土流失为主要目标的工程，其设计、工程量、 投资应纳入水土保持设计中；以主体工程设计功能为主、同时具有水土保持功能的工程，其设计、工程量、投资不纳入水土保持设计中，仅对其进行水土保持分析与评价。

（2）试验排除原则。对主体设计功能和水土保持功能结合较紧密的工程，可按破坏性试验的原则进行排除。假定没有这些工程，在没有受到土壤侵蚀外营力的同时，主体设计功能仍可以发挥作用的，此类工程即可看作以防止土壤侵蚀为主要目标，应算做水土保持工程，计入水土保持设计。根据此原则界定，本方案将主体设计中的场地平整、排洪工程、防渗系统、绿化树种等绿化措施纳入水土保持工程。

3.3.2 水土保持工程界定的做法

1、植物措施均为水土保持工程

根据上述原则，所有植物措施均是基于水土保持功能为主要目标的，均计入水土保

持工程。对原设计中不够详细的林草措施，本水土保持方案结合绿化美化的需要，结合园林绿化的宜居美化要求进行植物品种的配置等细化设计，并估算水土保持投资。

2、临时防治措施均为水土保持工程

临时措施在验收时可能不复存在，也不为主体工程所重视，在主体工程设计和监理中连一个单元工程都不算，但在施工过程中控制水土流失起到关键作用，应计入水土保持工程。

3、各类排水、截水、降水蓄渗工程均为水土保持工程

项目建设区设计的蓄排水工程、调节池、具有蓄水功能的雨水水池为水土保持工程。相反，项目运行产生的给水、引水、排水涵洞、排水涵管等，均不能计入水土保持工程，依据试验排除原则，若没有这些工程，主体工程无法正常运行。

3.3.3 不纳入水土保持方案中的主体工程设计措施

主体工程设计中出于运行安全考虑而布设的防护措施，虽然具有一定的水土保持功能，但防护目的与水土保持措施有较大差异，在本方案中只做水土保持分析，不纳入方案设计的水土保持防护措施体系，不计入水土保持投资。主要有：基础回填工程、道路硬化等。

3.3.4 主体设计已有水土保持措施及投资

1、主体工程在填埋区布设截洪沟、坝顶排水沟、调节池等，这些措施将有效的保护填埋区，将填埋区雨水排入雨水管网，从而有效地保护了场地，避免了因雨水流动冲刷地表而发生的水土流失和灾害，具有非常好的水土保持功能。

2、主体工程考虑对生产生活区、1#填埋区、2#填埋区及道路工程区空闲场地采取绿化，绿化区主要包括植草护坡、栽植绿化树木、撒播草籽等。各项绿化措施能大大改善项目区生活、生态环境。就水土保持而言，即可提高地表的覆盖率，防治雨水对地表的直接冲刷，增强土壤的保水、抗蚀能力，有利于自然恢复期减少水土流失。

3、临时防护措施主要有防尘网苫盖等，工程建设期因地表植被和结皮被破坏，土体松散，容易发生水土流失，这些措施很好地保持了施工场地，避免了因雨水和风力作用发生的水土流失，具有较好的水土保持功能。

根据上述分析，主体设计中具有水保功能的措施投资 296.70 万元，详见表 3-4。

表3-4　　主体已设计的水土措施数量与投资表

防治分区	措施类型	主要措施及范围		单位	数量	投资（万元）	备注
生产生活区	工程措施	排水渠	长度	m	850	6.8	主体已有
1#填埋区		土地整治		hm^2	0.31	0.40	
		排水工程				57.06	
		①	截洪沟	m	537.00	53.70	
		②	排水明渠	m	84.00	3.36	
2#填埋区	工程措施	土地整治		hm^2	3.15	4.04	
		排水工程				210.74	
		①	截洪沟	m	2049	204.90	
		②	排水明渠	m	146	5.84	
道路工程区		土地整治		hm^2	0.16	0.21	
生产生活区	植物措施	栽植绿化树木		株	8928	1.61	
		植草护坡		m^2	3103	2.98	
2#填埋区		植草护坡		m^2	4534.36	9.07	
2#填埋区	临时措施	防尘网苫盖		m^2	9798.50	3.79	
合　计						296.70	

3.3.5 结论性意见

本项目主体工程设计中从建筑安全与施工安全，采取了相应的技术措施，并兼顾了水土保持要求，从水土保持的角度分析，项目建设场地选择、平面布局到具体措施设计，总体上合理可行。但根据水土保持法及其相关技术标准对生产建设项目水土流失防治目标与任务的规定，经分析工程还需补充完善以下几类水土保持工程：

（1）主体设计中，表土剥离与回覆要求不够明确，不利于项目扰动区土壤肥力恢复与植被成活，须进行补充完善。

（2）主体设计中，未考虑施工中必要的临时挡护、临时施工辅助区苫盖和临时截排水措施等，不利于施工中水土流失防治，须补充完善。

（3）主体设计中，仅有植被绿化目标要求，虽有要求，但无详细指标与具体设计，其水保防治功能不明确，不能满足水土保持防治要求，须进一步补充完善。

（4）根据建设区地形地貌及现场踏勘情况，建议主体设计单位对2#填埋稳定性进行分析论证。

（5）建议增强参建人员的水保意识，一要根据批复后的水保方案进一步完成水土保持措施初步设计与施工设计，根据季节特点合理有安排工序，施工中优先设置临时拦挡措施；二在施工过程中不得任意扩大扰动面积，施工过程中加强场地平整与压实；三竣工后及时组织自验，将验收结论进行公示，并向水土保持预防监督执法部门备案，接受监管。项目建设符合国家产业政策，工程选址唯一且符合水土保持要求不属于泥石流易

发区、崩塌滑坡危险区及易引起严重水土流失和生态恶化的区域；不属于全国水土保持监测网络中的水土保持监测站点和重点试验区；不属于生态脆弱区、沙丘区；本项目建设不影响重要江河、湖泊水功能一级保护区和保留区内的水质，也不影响水功能二级区饮用水源区的水质；主体工程布置及施工布置上不占用国家基本农田保护区及高原草甸区。

4 水土流失分析与预测

项目在工程建设期将有大量土方开挖和填筑，损坏地表植被及现有水土保持设施，增大地表裸露面积；运行期将产生大量的径流、弃渣等。对此若不及时采取有效的防护措施，可能会造成严重水土流失。准确预测工程建设造成的水土流失及其危害，将为有针对性地布设水土流失防治措施，有效防治因项目建设新增水土流失提供科学依据，水土流失预测范围为项目水土流失防治责任范围，水土流失预测内容包括土壤流失量预测及水土流失可能造成的危害分析。

4.1 水土流失现状

本项目区属于西北黄土高原区的黄土高原沟壑区，水土流失类型以水力侵蚀为主，根据《土壤侵蚀分类分级标准》（SL 190-2007）的划分结果，容许土壤流失量为1000t/km^2•a；依据水文手册《庆阳市土壤侵蚀模数等值线图》查算，项目所在地黄土高原沟壑区总体土壤侵蚀模数为2500-5000t/km^2·a，属中度侵蚀区；根据《庆阳市土壤侵蚀模数等值线图》查算，同时根据黄委南小河沟站有关科研成果中关于不同地类土壤侵蚀模数的观测成果，结合本项目不同地类面积，经加权平均，本项目土壤侵蚀模数背景值为3252t/km^2·a，属中度侵蚀。详见表4-5。

4.2 水土流失影响因素分析

水土流失是自然因素和人为因素共同作用的结果，在该区域造成水土流失的主要因素是自然因素，首先是气候因素，其次是地理位置因素。植被稀疏，地表裸露，遇有强风则发生风蚀，遇有强降雨则易发生水蚀。加之项目区沟壑密度较大，土壤结构松散，是极易形成水蚀的地区。在自然侵蚀的基础上，通过人为生产建设活动的诱发作用，往往会加速侵蚀的发生。

4.2.1 影响因子

1、自然因素分析

（1）降水：项目区所在地年均降水量为 788.8mm，主要集中在 6 至 9 月，降雨量大而集中，裸露地表遇强降雨后，极易形成水土流失。

（2）地形：项目建设区地形地貌以黄土高原沟壑区的荒山陡坎、川台地为主，地貌部位变化较大，特殊的地形加剧了施工及运营中水力蚀的发生。

（3）土壤：土壤类型主要为土壤有黑垆土、黄绵土、於积土、潮土、红土、灰褐土，因当地气候干燥且温差大，物理风化强烈，在风的吹蚀作用下，裸露地表极易沙尘飞扬，形成沙尘暴天气，不仅造成一定程度的水土流失，还影响环境空气质量。

（4）植被：受干旱气候条件的影响，区域内自然植被尤其是阳坡面植被稀疏，生态环境十分脆弱，植被覆盖率低，地表裸露，遇强降雨或大风极易发生水土流失。

2、人为因素分析

在自然因素作用的基础上，近年来人为因素对水土流失的影响也不容忽视，项目区较大的人为影响水土流失的因素主要表现为石油资源开采、过度放牧、开发建设等方面。本项目的建设可能引发人为水土流失的环节主要有以下几个方面：

（1）在土建施工中，包括场地平整整理、基础开挖活动，扰动原地貌，会破坏原地表的稀疏植被，使地表处于裸露状态下，减弱了原地貌抗水蚀能力，会加剧水土流失的发生。

（2）在项目实施过程中，在作业带内要停放转运各种施工机械与材料，在转运过程中不可避免地要扰动破坏原地貌，减弱了原地貌抗蚀能力，会加剧水土流失的发生。同时运输车辆引起的泥浆与扬尘也不可忽视。

（3）运行初期，建筑物施工完成，基坑与场院均已回填平整，表面整平，对地表开挖扰动及较大范围车辆碾压等扰动活动结束，侵蚀强度较建设期减小，但地表松散，在植被未达到郁闭度前水土流失强度仍大于原地貌的水土流失强度，只有当植被完全恢复后，水土流失强度才会明显降低，因此植被恢复非常重要。

4.2.2 项目建设中扰动原地貌、损坏土地和植被面积预测

根据主体工程可研设计文件、技术资料和当地土地利用类型，结合实地勘察，对工程建设开挖扰动、压占地表和损毁植被面积进行量测统计，本工程扰动原地貌面积10.06hm^2。根据水利部《关于对水土保持设施解释问题的批复》（水利部〔1996〕393号），工程建设损坏的原地貌均为水土保持设施。工程建设损坏水土保持设施面积为10.06hm^2。详见表4-1。

表 4-1　　扰动原地貌、损坏土地和植被面积情况表　　单位：hm^2

工程区域	占地类型			数量（m^2）
	工矿用地	其它草地	乔木林地	
生产生活区	0.73			0.73
1#填埋区	1.23			1.23
2#填埋区		0.91	6.09	7.00
道路工程区	1.03	0.07		1.10
合　　计	3.00	0.98	6.09	10.06

4.2.3 余土、弃渣量预测

根据“**2.4 土石方平衡**”结果，本项目建设中，基础开挖土方 9.73 万 m^3，回填 3.49 万 m^3，利用方 6.24 万 m^3，临时堆放在填埋区下游，采用临时苫盖防护措施，用于填埋区运行期及封场期覆盖用土，土石方平衡，不产生余（弃）方。本项目建设中的土石方量平衡详见表 2-5。

4.3 土壤流失量预测

4.3.1 预测单元

准确预测项目建设造成的水土流失及其危害，将为有针对性地布设水土保持防治措施，为有效防治新增水土流失提供科学依据。本项目分期两期建设，一期生产生活区、1#填埋区及道路工程区已经建成并投入运行期，这三个单元利用调查法测算土壤流失量。二期建设 2#填埋区用预测法预测土壤流失量。

本项目属点状工程，项目建设中，地表土建工程施工活动主要为场地平整整理、建筑物等的基础开挖与回填等施工环节。水土流失调查预测范围确定为本项目建设所扰动的范围，预测单元按水土流失防治分区确定为：生产生活区、1#填埋区、2#填埋区、道路工程区。详见表 4-2。

表 4-2　可能造成的水土流失面积表

工程单元	总面积（hm^2）	预测面积（hm^2）	
		施工期（含施工准备期）	自然恢复期
生产生活区	0.73	0.73	0.15
1#填埋区	1.23	1.23	0.36
2#填埋区	7.00	7.00	1.57
道路工程区	1.10	1.10	0.39
合　计	10.06	10.06	2.47

4.3.2 预测时段

按照《生产建设项目水土保持技术标准》要求，本项目分为施工准备期、施工期和自然恢复期三个时段，由于施工准备期和施工期扰动程度相差无几，预测时施工准备期和施工期一并考虑。

施工期（含施工准备期）预测时段主要根据主体工程各部位的施工特点、进度安排

确定，施工时段按最不利情况考虑，不足 1 年的按 1 年计算。自然恢复期为施工扰动结束后，不采取水土保持措施的情况下，土壤侵蚀强度自然恢复到扰动前土壤侵蚀强度所需要的时间，依据《生产建设项目水土保持防治标准》（GB-50433 2018）规定，本项目建设区属于半干旱半湿润区，自然恢复到充分发挥水保功能需要 5 年，因此自然恢复期预测时段取 5 年。

水土流失预测时段具体划分见表 4-3。

表 4-3　　水土流失预测单元及预测时段表

序号	预测单元	建设期		自然恢复期	
		面积（hm^2）	预测时段（年）	面积（hm^2）	预测时段（年）
1	生产生活区	0.73	2	0.15	5
2	1#填埋区	1.23	2	0.36	5
3	2#填埋区	7.00	2	1.57	5
4	道路工程区	1.10	2	0.39	5
合　　计		10.06		2.47	

4.3.3 土壤侵蚀模数

1、项目区容许土壤侵蚀模数值确定

本项目区属水力侵蚀为主的黄土高原丘陵沟壑区，根据《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007）的划分结果，确定本项目区土壤容许土壤流失量为 1000t/km^2·a。

2、项目区原地貌侵蚀模数取值

按照《土壤侵蚀分类分级标准》，并查阅《庆阳市水文手册》中“庆阳地区多年平均年侵蚀模数等值线图”，本项目区现状土壤侵蚀模数取值区间在 2500—5000t/km^2·a，总体属中度侵蚀区。同时根据项目区有关水土保持规划资料、及同地貌、同类型工程现状土地侵蚀模数的取值，确定出不同地类的多年平均土壤侵蚀模数及项目区内各类土地利用类型的水土流失背景值，将各地类水力侵蚀模数加权平均后作为本项目平均水土流失背景值，经计算，本方案水力侵蚀模数背景值为 3252 t/km^2·a。详见表 4-4。

表 4-4　　原地貌土壤侵蚀模数(背景值)表

预测单位	面积（hm^2）	工矿用地	乔木林地	其他草地	加权平均值
不同地类土壤侵蚀模数（t/km^2·a）		1000	4000	5500	
生产生活区	0.73	0.73	0.00	0.00	1000
1#填埋区	1.23	1.23	0.00	0.00	1000
2#填埋区	7.00	0.00	6.09	0.91	4195
道路工程区	1.10	0.29		0.07	1270
合计	10.06	3.00	6.09	0.98	3252

3、扰动后及自然恢复期土壤侵蚀模数取值

（1）土壤侵蚀类型划分

根据《生产建设项目土壤流失量测算导则》（SL773-2018），结合工程实际情况，针对不同扰动单元、不同预测时段分别划分成三级土壤流失类型，用于水土流失量计算。

根据《生产建设项目土壤流失量测算导则》，水土流失一级分类有水力侵蚀、重力侵蚀和风力侵蚀。其中，本项目位于西北黄土高原区，所有预测单元一级分类均属于水力侵蚀为主的土壤流失，二级分类为一般扰动地表，三级分类包括植被破坏型一般扰动地表及地表翻扰型一般扰动地表，划分结果详见下表 4-5 所示。

表 4-5　　土壤流失单元类型划分表

预测单位	预测时段	一级分类	二级分类	三级分类
生产生活区	施工期	水力作用下的土壤流失	一般扰动地表	地表翻扰型
	自然恢复期		一般扰动地表	植被破坏型
1#填埋区	施工期		一般扰动地表	地表翻扰型
	自然恢复期		一般扰动地表	植被破坏型
2#填埋区	自然恢复期		一般扰动地表	地表翻扰型
	施工期		一般扰动地表	植被破坏型
道路工程区	自然恢复期		一般扰动地表	地表翻扰型
	施工期		一般扰动地表	植被破坏型

（2）侵蚀模数取值计算

施工期土壤侵蚀模数、自然恢复期土壤侵蚀模数是建设扰动后侵蚀模数的确定，根据对项目建设特点与施工工艺的分析，本工程属于上方无来水工程开挖面土壤流失预测，施工期的土壤侵蚀模数采用数学模型法确定。根据《生产建设项目土壤流失量测算导则》（SL773-2018），扰动后土壤流失量的计算公式如下（4-1）：

$$M_{kw} = RG_{kw}L_{kw}S_{kw}A \qquad (4\text{-}1)$$

式中：

Mkw——上方无来水工程开挖面计算单元土壤流失量，t；

R ——降雨侵蚀力因子，MJ·mm/（hm²·h）；

Gkw——上方无来水工程开挖面土质因子，t·hm²·h /（hm²·MJ·mm）；

Lkw——上方无来水工程开挖面坡长因子，无量纲；

Skw——上方无来水工程开挖面坡度因子，无量纲；

A ——计算单元的水平投影面积，hm²。

①降雨侵蚀力因子 R

无条件获取降雨资料时，参考《生产建设项目土壤流失量测算导则》附录 C 选用降雨侵蚀力因子，本项目位于庆阳市宁县南义乡马泉村，查得降雨侵蚀力因子如表 4-6。

表 4-6　　项目区降雨侵蚀力因子表　单位：MJ·mm/（hm²·h）

行政区域	R												
	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	全年
宁县	0.3	1.4	15.8	51.4	102.7	175.9	482.5	522.9	276.6	74.7	8.8	0.1	1713.1

②土质因子 *Gkw* 上方无来水工程开挖面土质因子按公式（4-2）计算：

$$G_{kw}=0.004e^{\frac{4.28SIL(1-CLA)}{\rho}} \quad (4\text{-}2)$$

式中：

ρ——土体密度，g/cm³；

e——自然对数的底，可取 2.72；

SIL ——粉粒（0.002~0.05mm）含量，取小数；

CLA——黏粒（＜0.002mm）含量，取小数。

项目区土体密度为 1.47 g/cm³，*SIL* 取 0.40，*CLA* 取 0.20，经计算得 G_{kw} 值为 0.92。

③坡长因子 L_{kw} 上方无来水工程开挖面坡长因子按公式（4-3）计算

$$L_{ky}=(\lambda/5)^{-0.57} \quad (4\text{-}3)$$

式中：

λ——计算单元水平投影坡长度，单位 m，对一般扰动地表，水平投影坡长≤100m 时按实际值计算，水平投影坡长>100m 按 100m 计算。

④坡度因子 S_{kw} 上方无来水工程开挖面坡度因子按公式（4-4）计算。坡度 θ ≦35° 时按实际值计算，超过 35° 时按 35° 计算：

$$S_{kw}=0.80\sin\theta+0.38 \quad (4\text{-}4)$$

式中：θ——计算单元坡度（°），取值范围为 0°~90°。

由上述公式代入数据，得施工期的土壤侵蚀模数，详见表 4-7：

表 4-7　　施工期土壤侵蚀模数估算表

序号	项目	因子	生产生活区	1#填埋区	2#填埋区	道路工程区
1	降雨侵蚀力因子	*R*	1713	1713	1713	1713
2	土质因子	*G*KW	0.92	0.92	0.92	0.92
3	坡长因子	*L*KW	0.985	1.304	0.294	1.205
4	坡度因子	*S*KW	0.9804	0.4356	0.5624	0.8005
5	计算单元的水平投影面积（hm²）	*A*	0.73	1.23	7.00	1.10
6	土壤侵蚀模数	*M*KW	1115	1103	6415	1666

（3）自然恢复期土壤侵蚀模数的确定

根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018），由于本项目气候类型

区属温带半干旱大陆性季风气候区，自然恢复期取 5 年。通过植被自然恢复作用，上述扰动后的侵蚀模数会呈逐年下降趋势，到第五年末可达到原生地表土壤侵蚀模数标准。自然恢复期土壤侵蚀模数取值应按扰动后土壤侵蚀强度依自然恢复年限不同递减比例确定，根据有关调查成果，自然恢复第一年土壤侵蚀强度为扰动期的 0.6-0.8，第二年土壤侵蚀强度为扰动期土壤侵蚀强度的 0.5-0.6，第三年土壤侵蚀强度为扰动期土壤侵蚀强度的 0.4-0.5，第四年土壤侵蚀强度为扰动期土壤侵蚀强度的 0.3-0.4，第五年土壤侵蚀强度为扰动期土壤侵蚀强度的 0.2-0.3。详见表 4-8。

表 4-8　　本项目自然恢复期土壤侵蚀模数取值预测表

预测单元	施工期土壤侵蚀模数（t/km²·a）	自然恢复期土壤侵蚀模数（t/km²·a）					
		第一年	第二年	第三年	第四年	第五年	平均值
	恢复系数	65%	55%	45%	35%	25%	
生产生活区	1115	725	613	502	390	279	502
1#填埋区	1103	720	610	500	390	280	500
2#填埋区	6415	4170	3530	2890	2250	1600	2888
道路工程区	1666	1080	920	750	580	420	750
加权平均数	4861	2975	2519	2062	1605	1143	2061

（4）本项目不同阶段土壤侵蚀模数预测取值结果

根据以上成果，得出本项目原地貌、施工扰动后及自然恢复期土壤侵蚀模数在不同施工区具体数值见表 4-9。

表 4-9　　本项目土壤侵蚀模数取值预测结果表

预测单元	原地貌侵蚀模数 (t/km²·a)	扰动后侵蚀模数 (t/km²·a)	自然恢复期土壤侵蚀模数(t/km²·a)				
			第一年	第二年	第三年	第四年	第五年
生产生活区	1000	1115	725	613	502	390	279
1#填埋区	1000	1103	720	610	500	390	280
2#填埋区	4195	6415	4170	3530	2890	2250	1600
道路工程区	1270	1666	1080	920	750	580	420
加权平均数	3252	4861	2975	2519	2062	1605	1143

4.3.4 预测结果

1、预测方法

土壤流失量按下式计算：

$$W = \sum_{j=1}^{2}\sum_{i=1}^{n} F_{ji}\, M_{ji} \times T_{ji}$$

式中：W--土壤流失量，t；

j--预测时段，j=1，2，即指施工期（含施工准备期）和自然恢复期两个时段；

i--预测单元，i=1，2，3，…n-1，n；

F_{ji}--第 j 个预测时段、第 i 个预测单元的面积（km^2）；

M_{ji}--第 j 个预测时段、第 i 个预测单元的土壤侵蚀模数[t/(km²•a)]；

T_{ji}--第 j 个预测时段、第 i 个预测单元的预测时段长（a）。

2、土壤流失量预测

(1)施工期水土流失量预测

根据预测，本工程施工期水土流失面积 10.06hm²，在不采取防治措施的情况下，原地表水土流失量 654.35t，扰动后水土流失量为 977.96t，新增水土流失量为 323.61t。详见表 4-10。

表 4-10　　施工期可能造成的水土流失量预测结果表

预测单元	水土流失面积(hm²)	原地貌侵蚀模数(t/km²·a)	扰动后侵蚀模数(t/km²·a)	预测时段（a）	原地貌侵蚀量（t）	扰动后侵蚀量（t）	新增侵蚀量（t）
生产生活区	0.73	1000	1115	2	14.66	16.34	1.69
1#填埋区	1.23	1000	1103	2	24.65	27.20	2.55
2#填埋区	7.00	4195	6415	2	587.21	897.90	310.69
道路工程区	1.10	1270	1666	2	27.83	36.51	8.68
合　计	10.06				654.35	977.96	323.61

（2）自然恢复期水土流失量预测

本工程自然恢复期水土流失面积为 2.47hm²，原地表流失量 75.86t，自然恢复期的流失量为 253.96t，新增水土流失量为 178.10t。详见表 4-11。

表 4-11　　自然恢复期可能造成的水土流失量结果表

预测单元	水土流失面积(hm²)	原地貌侵蚀模数(t/km²·a)	自然恢复期土壤侵蚀模数(t/km²·a)					原地貌侵蚀量（t）	扰动后侵蚀量（t）	扰动后侵蚀量（t）	扰动后侵蚀量（t）	扰动后侵蚀量（t）	扰动后侵蚀量（t）	新增侵蚀量（t）
			第1年	第2年	第3年	第4年	第5年							
生产生活区	0.15	1000	725	613	502	390	279	1.49	1.08	0.91	0.75	0.58	0.42	2.25
1#填埋区	0.36	1000	720	610	500	390	280	3.58	2.58	2.18	1.79	1.40	1.00	5.37
2#填埋区	1.57	4195	4170	3530	2890	2250	1600	65.87	65.48	55.43	45.38	35.33	25.12	160.87
道路工程区	0.39	1270	1080	920	750	580	420	4.92	4.19	3.57	2.91	2.25	1.63	9.61
合　计	2.47							75.86	73.32	62.09	50.82	39.56	28.17	178.10

（3）新增水土流失量预测

综上所述，本工程建设期（施工期和自然恢复期）可能产生的水土流失总量为 1231.92t，其中：原地表水土流失量 730.21t，扰动后水土流失量为 1231.92t，新增水土流失量为 501.71t。按预测单元、分区分别统计水土流失量详见表 4-12。

表 4-12　　本项目可能造成的新增土壤流失量预测结果表　　单位：t

预测单元	原地貌侵蚀量(t)	扰动后侵蚀量(t)	新增侵蚀量(t)	占新增水土流失量(%)
生产生活区	16.15	20.08	3.94	0.80
1#填埋区	28.23	36.14	7.92	1.60
2#填埋区	653.08	1124.64	471.56	94.00
道路工程区	32.76	51.05	18.29	3.60
合　计	730.21	1231.92	501.71	100.00

4.4 水土流失危害分析

1、恶化生态环境

项目建设中扰动原地貌、占压土地，损坏地表植被，使表层土壤结构遭到破坏，土壤抗侵蚀能力降低，植被退化，建设期恶化周边生态环境。

2、影响村镇正常安全运行

项目建设在基础开挖和回填时的土方堆积及其它土方工程都存在较为严重的水土流失隐患，如得不到及时有效控制，会导致对沟道的冲刷破坏，降低其通行能力；对裸露土地，若不采取必要的防护措施，一旦遇到强降雨，地表水迅速汇流会引起面蚀和沟蚀，造成地面积水，威胁沟道安全。其次，项目运行期每年外排径流加大了城镇防汛排洪压力，会对下游产生冲刷，加剧下游水土流失。

3、对水资源的影响

项目在建设和运行过程中因地表硬化、破坏地形、地貌、植被等水土保持设施，使原有的水土保持功能降低直至丧失。地表的硬化或覆盖，使降雨不能下渗，土壤渗流系数减少、地表径流系数增大，使得地下水源的涵养和补给受到阻碍，地表径流汇流时间缩短、强度加大，地表径流量的增加，导致地下水补给量的减少。加之排放的填埋区废水、废渣等有害物质，如果不采取处理措施直接外排，将导致污水流入农村排水沟道，造成农村水质污染。

4.5 指导性意见

4.5.1 预测结果

（1）扰动地表面积

根据项目建设有关资料统计和实地调查，工程建设过程中将扰动地表面积 10.06hm^2。

（2）经土方平衡分析结果可知，项目建设中开挖土方量 9.73 万 m^3，回填土石方量 3.49 万 m^3，利用方 6.24 万 m^3，临时堆放在填埋区下游，采用临时苫盖防护措施，用于填埋区运行期及封场期覆盖用土，土石方平衡，不产生余（弃）方。

（3）工程建设可能造成新增水土流失面积10.06hm^2，其中施工期10.06hm^2，自然恢复期2.47hm^2。

（4）工程建设过程，若不采取有效的防护措施，可能造成的土壤流失总量1231.92t，其中，新增土壤流失总量501.71t，在新增土壤流失量中，施工期流失量323.61t，占新增流失量的64.50%；自然恢复期流失量178.10t，占新增流失量的35.50%；因此，施工期是水土流失的重点时段，详见表4-13。

表4-13　　项目各时段土壤流失量汇总表

阶段	水土流失面积(hm^2)	土壤侵蚀总量（t）	新增土壤侵蚀量（t）	占新增侵蚀量（%）
施工期	10.06	977.96	323.61	64.50
自然植被恢复期	2.47	253.96	178.10	35.50
合计	10.06	1231.92	501.71	100.0

（5）通过对各区土壤流失量分析，若未落实水土保持措施的工程，新增土壤流失总量501.71t，其中：生产生活区3.94t，占新增流失总量的0.80%；1#填埋区7.92t，占新增流失总量的1.60%；2#填埋区471.56t，占新增流失总量的94.00%；道路工程区18.29t，占新增流失总量的3.60%；因此，2#填埋区及道路工程区是水土流失重点防治部位。详见表4-14。

表4-14　　项目各调查单元土壤流失量表

序号	预测单元	水土流失面积(hm^2)	新增土壤侵蚀量（t）	占新增侵蚀量（%）
1	生产生活区	0.73	3.94	0.80
2	1#填埋区	1.23	7.92	1.60
3	2#填埋区	7.00	471.56	94.00
4	道路工程区	1.10	18.29	3.60
合计		10.06	501.71	100.00

4.5.2 指导性意见

1、水土流失重点防治区域和时段

由预测结果可见，建设期是本工程水土流失的主要时段。建设期生产生活区、1#填埋区、2#填埋区、道路工程区新增水土流失量分别占水土流失总量的0.80%、1.60%、94.00%和3.60%。说明2#填埋区水土流失量最大，其次是道路工程区和1#填埋区。因此本项目建设及运营中应重点做好2#填埋区的水土流失防治工作。

2、水土流失防治措施布设

从水土流失预测结果可以看出，工程施工期新增土壤侵蚀量较大，应加强施工期的防治工作。根据本工程施工特点和性质，结合主体工程建设中具有水土保持功能措施，本方案水土保持防治措施以植物防护措施为主，并辅以必要的工程防护措施和临时防护措施。

3、水土保持工程施工进度安排

据预测结果，工程施工期是新增水土流失最严重时期，建议在进行施工进度安排时，首先在施工前进行表土剥离，并对临时堆放区采取拦挡、苫盖等保护措施，施工中优先设置水保工程防护措施或临时防护措施，再进行施工，做到先拦后弃。基础开挖施工时尽量避开强降雨天，难以避开时加强临时防护措施；在各施工区，水土保持防治措施应结合主体工程施工进度安排，及时分期、分批实施，填方边坡应提高设防标准，针对该项目实际,特别要补充做好后续的造林整地工程与绿化措施。

4、水土保持监测重点时段和区域

从预测结论可知，项目建设中，水土流失重点时段在施工期，重点区域是2#填埋区，其次1#填埋区和道路工程区。因此项目建设期是水土流失监测的重要时段，2#填埋区、1#填埋区分别是水土流失监测的重点区域，水土流失监测点位布设要抓住重点时段和区域进行布设，通过监测结果，验收水土保持措施布设的合理性，总结项目建设中的经验和不足，并进行查漏补缺，进一步完善水土保持措施体系建设，有效控制和防范项目建设及运营中的水土流失，确保主体工程和环境安全。

5 水土保持措施

5.1 防治分区划分

5.1.1 防治责任范围

依据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）的规定，建设项目水土流失防治责任范围包括项目永久征地、临时占地（含租赁土地）、以及其他使用和管辖的区域。通过现场勘测调查，并征求项目所在地水土保持监督机构意见后，将油气田钻采废弃物集中处理项目水土流失防治责任范围为项目永久、临时占地区域，总面积为10.06hm^2。

5.1.2 水土流失防治分区

由于在建工程防治责任范围内各项工程用地权限、时效不尽一致，施工过程中可能造成水土流失的形式、强度及危害程度不同，其防治重点、措施布局、实施时序也不尽相同。根据防治责任区内不同施工工艺和水土流失特点，采取分区防治措施。

1）水土流失防治分区原则

（1）各区之间应具有显著差异性；

（2）同一区内造成水土流失的主导因子和防治措施应相近或相似；

（3）根据项目的繁简程度和项目区自然情况，防治区可划分为一级或多级；

（4）一级区应具有控制性、整体性、全局性，线型工程应按土壤侵蚀类型、地形地貌、气候类型等因素划分一级区，二级区及其以下分区应结合工程布局、项目组成、占地性质和扰动特点进行逐级分区；

（5）各分级区应层次分明，具有关联性和系统性。

2）分区水土流失形式和特点

按照《生产建设项目水土保持技术标准》要求，结合项目建设施工和运行特点，将项目建设区域划分为生产生活区、1#填埋区、2#填埋区、道路工程区4个防治分区。

（1）生产生活区

生产生活区建设期因基础开挖、回填等活动，地表受到强烈扰动，将加剧土壤侵蚀。运行期进行地表硬化及排水工程建成后，侵蚀迅速减弱。其水土流失形式主要为水蚀。

（2）1#及2#填埋区

1#及2#填埋区建设期因推平、碾压、挖填等活动，地表受到强烈扰动，将加剧土壤侵蚀。运行期排水工程建成、绿化后，侵蚀迅速减弱。其水土流失形式主要为水蚀。

（3）道路工程区

道路工程区建设期因剥离、推平、碾压、挖填等活动，地表受到强烈扰动，将加剧土壤侵蚀。运行期地表硬化后，侵蚀迅速减弱。其水土流失形式主要为水蚀。

表 5-1　　水土保持防治分区划分表

序号	防治分区	数量（hm^2）	占地类型	水土流失特征	分区特征
1	生产生活区	0.73	工矿用地	扰动形式为挖损+回填+占压，表现为基础开挖对地表及植被破坏，侵蚀形式主要为建设期开挖面、临时堆土的水力侵蚀	该分区为点状工程，场地内施工量大，施工难度大，水土流失强度大
2	1#填埋区	1.23	工矿用地	扰动形式为挖损+回填+占压，表现为基础开挖对地表及植被破坏，侵蚀形式主要为建设期开挖面、临时堆土的水力侵蚀	该分区为点状工程，场地内施工量大，施工难度大，水土流失强度大
3	2#填埋区	7.00	其它草地、乔木林地	扰动形式为挖损+回填+占压，表现为基础开挖对地表及植被破坏，侵蚀形式主要为建设期开挖面、临时堆土的水力侵蚀	该分区为点状工程，场地内施工量大，施工难度大，水土流失强度大
4	道路工程区	1.10	工矿用地 其它草地	扰动形式为挖损+回填+占压，表现为基础开挖对地表及植被破坏，侵蚀形式主要为建设期开挖面、临时堆土的水力侵蚀	该分区为线状工程，场地内施工量大，施工难度大，水土流失强度大
合计		10.06			

5.2 措施总体布局

5.2.1 措施布设原则

根据油气田钻采废弃物集中处理项目区地形、地貌和各单项工程分布情况，项目区水土保持措施布设遵循以下原则：

(1)贯彻“因地制宜、因害设防、突出重点、注重效益”的原则。

(2)分区治理原则。结合工程实际和分区水土流失特点，因地制宜、因害设防、科学配置，工程措施、植物措施和临时措施相结合。

(3)互补性原则。全面规划，综合治理，形成以工程护植物，以植物保环境的互补型防治形式，对重点部位布设综合治理措施。

(4)绿化美化原则。在不影响工程安全的基础上，在场地空地尽量布设具有绿化美化功能的林草措施。

(5)防治并重原则。在布设水土保持措施时，先要采取临时措施，防止施工中的水土流失，同时也要治理防治责任范围内的水土流失。

(6)生态优先原则。在布设水土保持措施时，应恢复和改善原土地功能、生态功能并提高土地利用价值，达到保水、保土的防治目的。

(7)实用性原则。吸收本区域同类建设项目水土保持工作的经验，借鉴吸收国内外先进技术，尊重自然规律，布设经济实用的水土保持措施。

充分发挥工程措施控制性和时效性，保证在短时期内遏制或减少水土流失，再利用植物措施和土地整治措施蓄水保土，保护新生地表，实现水土流失彻底防治，并保持与环境相协调。

5.2.2 水土流失防治措施配置方式

根据本项目的水土流失预测结果、划定的防治责任范围、水土流失防治分区及防治内容，确定不同的防治分区采用不同的防治措施，形成本方案的水土流失防治措施体系。以工程措施为主、植物措施和临时措施相结合，按照“三同时”的原则，使项目建设所造成的水土流失得以集中和全面的治理。发挥工程措施控制性和速效性特点，体现植物措施的长效性和景观效果，形成工程措施和植物措施结合互补的防治体系，同时建立临时措施，健全监督检查措施，采取点、线、面相结合，全面防治与重点防治相结合的方法，最终达到“主体工程建设顺利进行，项目建成后安全运营，项目区生态环境得到有效保护甚至明显改善，促进区域经济持续发展”的目的。

5.2.3 本方案主要补充设计内容

主体工程设计过程中较充分考虑了主体施工可能引起的水土流失因素，并相应的提出了合理的解决方案。主体工程设计的排水工程、防渗工程等措施比较到位，有效的控制了项目建设区的水土流失。

根据本项目属于点状工程，土方开挖量较大等特点，及主体工程设计未能考虑和解决以下方面问题：

（1）施工期间开挖、回填部位的水土流失防治；

（2）施工对周边区域破坏引起的水土流失防治问题。

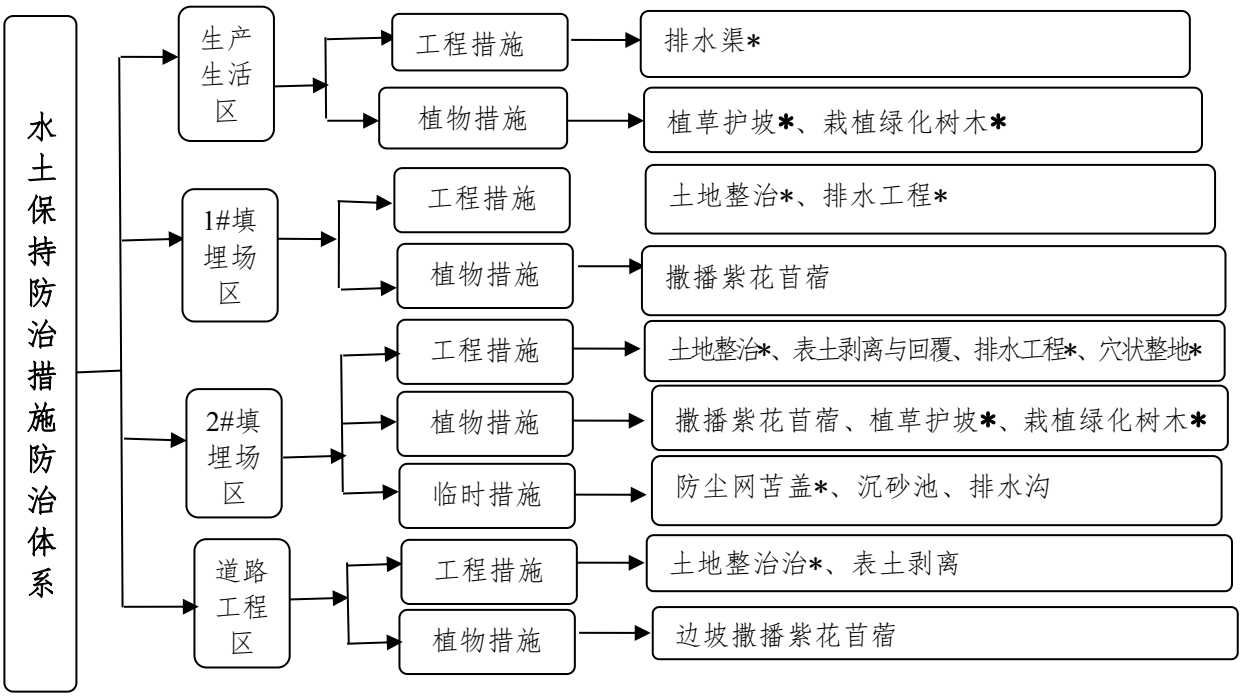
根据实际情况，补充内容如下：

（1）进一步细化绿化措施设计，建立健全植被恢复工程建设标准与内容。

（2）应重视施工期的临时防护，重视水保措施中的先拦后弃要求，在施工中加强临时拦挡保护措施内容；对施工过程中的回填土及建筑垃圾应分类分片集中堆存，并采取拦挡和苫盖等临时防治措施，以加强施工期间临时防治措施体系。

（3）填埋场运行期及封场期填埋区地貌恢复、植被恢复。

水土保持综合防治体系见图 5-2。水土保持措施工程量汇总表见表 5-12。



说明：*表示主体工程已有的水保措施

图 5-2 水土保持措施防治体系框图

5.3 分区措施布设

5.3.1 分区防治措施

一、生产生活区

（1）工程措施

依据主体工程设计，生产生活区分别采取了排水渠、径流拦蓄利用措施，这些措施的布设符合水土保持要求，本方案不再重复设计，直接进行统计，将其纳入水保措施体系。根据统计结果，生产生活区排水渠 850m。

（2）植物措施

依据主体工程设计，为绿化美化环境，在施工结束后，对生产生活区空地进行绿化，坡面植草护坡 1490.83m^2，栽植绿化树木，分别为玫瑰木槿 10 株，黄杨 8500 株，金叶榆 12 株，卫矛球 8 株，木槿 10 株，丁香 8 株。植被恢复时采用草、灌、乔混交方式恢复植物措施。

二、1#填埋区

（1）工程措施

依据主体工程设计，1#填埋区分别采取了土地整治、排水工程径流拦蓄利用措施，这些措施的布设符合水土保持要求，本方案不再重复设计，直接进行统计，将其纳入水

保措施体系。根据统计结果，1#填埋区土地整治3081.34m²，排水工程：截洪沟556m，坝顶排水沟126m。排水工程：截洪沟537m，截洪沟断面为梯形，底宽0.6m，顶宽0.8m，沟深0.6m；排水明渠84m，设置于坝顶，断面为矩形，砖砌抹灰结构，B×H=400×400mm。

（2）植物措施

为绿化美化环境，在施工结束后，对1#填埋区边坡及坝坡进行绿化，撒播紫花苜蓿3577.98m²，用紫花苜蓿草籽10.73kg。

三、2#填埋区

（1）工程措施

依据主体工程设计，2#填埋区分别采取了土地整治、排水工程径流拦蓄利用措施，这些措施的布设符合水土保持要求，本方案不再重复设计，直接进行统计，将其纳入水保措施体系。根据统计结果，2#填埋区土地整治3.15hm²，排水工程：截洪沟2049m，截洪沟断面为梯形，底宽0.6m，顶宽0.8m，沟深0.6m；排水明渠146m，设置于坝顶，断面为矩形，砖砌抹灰结构，B×H=400×400mm。根据主体设计及现场调查，本方案补充表土剥离与回覆，在施工开始时对2#填埋区占地类型草地的耕作层剥离表土集中堆放，后期施工结束后表土回覆，表土剥离厚度取0.3m，剥离表土面积0.91hm²，剥离土方2729.58m³，回覆厚度0.17m，回覆土方2926.83m³。

（2）植物措施

栽植油松380株，栽植部位为边坡每10.0m设置锚固平台上，特殊地形密度可适当调整。边坡布设植草护坡绿化4534.36m²；新增措施：撒播紫花苜蓿1.57hm²，用紫花苜蓿草籽47.11kg。植物措施要求乔、草混交的方式布设。

（3）临时措施

为防止流失给工程建设带来危害，场地平整整理中的临时堆土及边坡裸露处主体工程采用防尘网临时苫盖面积9798.50m²。方案新增：临时排水沟1050m，临时沉沙池两处。

四、道路工程区

（1）工程措施

依据主体工程设计，道路工程区分别采取了土地整治措施，这些措施的布设符合水土保持要求，本方案不再重复设计，直接进行统计，将其纳入水保措施体系。根据统计结果，道路工程区土地整治1643.75m²。根据主体设计及现场调查，本方案补充表土剥离与回覆，在施工开始时对道路工程区占地类型草地的耕作层剥离表土集中堆放，后期施工结束后表土回覆，表土剥离厚度取0.3m，剥离表土面积0.07hm²，剥离土方197.25m³，

回覆于2#填埋区绿化部位。

（3）植物措施

方案新增：填方边坡撒播紫花苜蓿3876.15m^2，用紫花苜蓿草籽11.63kg。

5.3.2 工程措施典型设计

1、土地整治

主体工程施工结束后，对扰动区域内需要绿化的用地栽种林草前先进行土地整治，对于面积较大的覆土区域主要采用推土机推平的方式施工，场地边角以人工平整为主，面积较小、施工车辆无法进入的区域采用人工平整的施工方式，清除杂物、石砾等，1#填埋区土地整治0.31hm^2，2#填埋区土地整治3.15hm^2，道路工程区土地整治0.16hm^2，土地整治总面积总计3.62hm^2。

2、表土剥离与回覆

根据国标《水土保持工程设计规范》（GB 51109.00-2014）中13.3 节土地整治中的13.3.2 小节中的第2款“黄土地区可不剥离表土”、《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）5.2 节中表土保护措施的5.2.1小节第一款“应根据施工扰动范围内土层结构、土地利用现状和施工方法，确定剥离范围和厚度”以及六项目防治指标中的表土保护率指标要求。本项目表土剥离与回覆，根据项目建设区表土分布范围、厚度、施工方法以及复耕、植被恢复实际，坚持应剥尽剥与回覆利用原则；本方案补充表土剥离与回覆，在施工开始时对2#填埋区及道路工程区占地类型草地的耕作层剥离表土集中堆放，后期施工结束后表土回覆，表土剥离厚度取0.3m，2#填埋区剥离表土面积0.91hm^2，剥离土方2729.58m^3，道路工程区剥离表土面积0.07hm^2，剥离土方197.25m^3，回覆厚度0.17m，回覆土方2926.83m^3，全部回覆于2#填埋区的绿化部位。本项目表土剥离与平衡分析计算结果详见表2-7。

3、截洪沟

截洪沟：主要为拦截填埋区坡面汇水及终库时填埋场顶面地表径流而设，截洪沟断面为梯形，底宽0.6m，顶宽0.8m，沟深0.6m。1#填埋场截洪沟总长度537m，2#填埋场截洪沟总长度2049m。截洪沟建设采用C20混凝土结构，防洪标准按照50年一遇，100年校核进行设计。

排水明渠：设置于坝顶，采用矩形断面，截面尺寸为0.4m×0.4m，砖砌抹灰结构。1号填埋场排水明渠总长度84m，2号填埋场排水明渠总长度146m。

截洪沟横断面尺寸详见图 5-3，排水明渠横断面尺寸详见图 5-4。

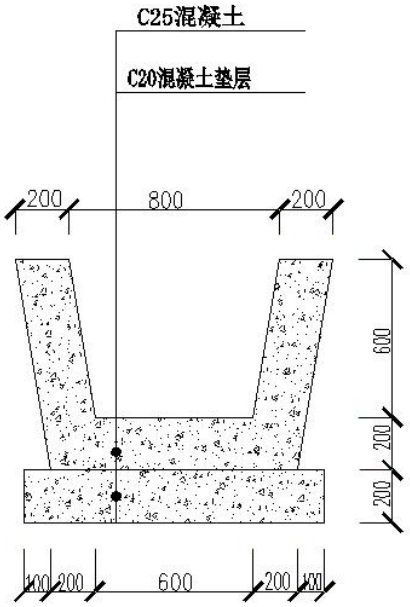


图 5-3 截洪沟横断面图　单位：mm

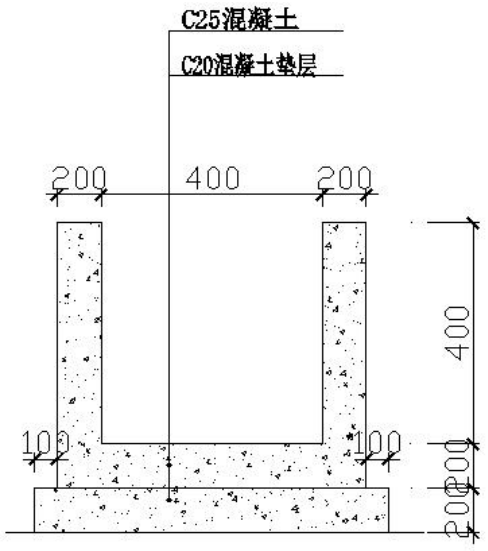


图 5-4 排水明渠横断面图　单位：mm

4、穴状整地

穴状整地：植树穴为圆形，植树穴挖好后，换入种植土，特殊地形适当调整栽植度，适时适量浇水,保证苗木成活率。穴状整地工程规格为:穴径×深=0.6m×0.6m,株距 3-5m。穴状整地工程详见下图。

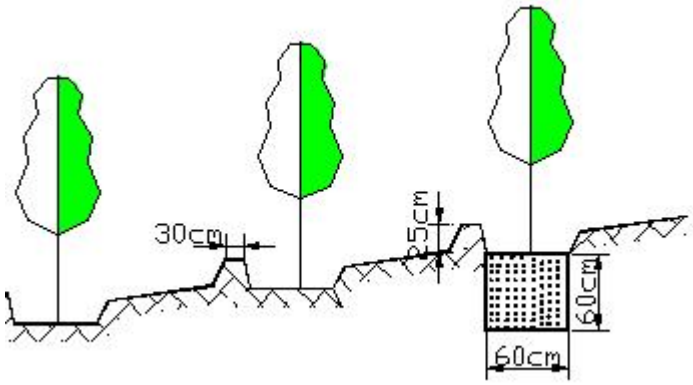


图 5-5 绿化区穴状整地工程剖面图

5.3.3 植物措施典型设计

1）采用树种(根据主体设计)

表 5-6　绿化树种苗木规格及种植密度

序号	树种	株距(m)	行距(m)	苗木量(株)	苗龄及等级
1	玫瑰木槿	3	3	10	5 年生Ⅰ级苗
2	黄杨	3	3	8500	5 年生Ⅰ级苗
3	金叶榆	3	3	12	5 年生Ⅰ级苗
4	卫矛球	3	3	10	5 年生Ⅰ级苗
5	木槿	3	3	10	5 年生Ⅰ级苗
6	丁香	3	3	8	5 年生Ⅰ级苗

2）栽植方式

绿化植树：在生产生活区栽植玫瑰木槿、黄杨、金叶榆、卫矛球、木槿、丁香，植树穴为圆形，穴径 60cm、穴深 60cm，植树穴挖好后，换入种植土，栽植株行距 3m×3m；特殊地形适当调整栽植密度，绿化树种及数量可根据实际进行适当调整，根据土壤商情适时适量浇水，保证苗木成活率。绿化树种苗木规格及种植密度详见表 5-8。

3）乔木栽植方式

乔木树种主要有：油松，绿化植树穴为圆形，穴径 60cm，穴深 60cm，植树穴挖好后，换入种植土，采用“一提二踩三覆土”的栽植方式，采用孤植方式按照景观需要不同树种穿插栽植，株距 3-5m，栽植部位为边坡每 10.0m 设置锚固平台上，特殊地形密度可适当调整。根据不同天气适时适量浇水，保证苗木成活率。绿化树种苗木规格及栽植方式详见表 5-7。

表 5-7　　绿化树种苗木规格及栽植方式

序号	树种	株距(m)	苗高(cm)	冠幅(cm)	苗木量(株)
1	油松	3	120	60	380

4）撒播种草：在填埋区及道路工程区边坡及封场后撒播种草，种植草种选用紫花苜蓿，种植方式采用撒播，播种量 30kg/hm^2。种深度及需籽量详见表 5-8，种植技术措施详见表 5-9。

表 5-8　　种植深度及需籽量

草种	整地深度	播种深度	单位面积实际播种量	种籽及等级	播种方法	播种面积（hm^2）	需籽量(kg)
紫花苜蓿	20cm	2-3cm	30kg/hm^2	纯净度 85%, 发芽率 90%	撒播	2.47	73.94

表 5-9　　种植技术措施

整地	播种前进行全垦整地，耕深 20cm 左右，翻耕后及时耙耱保墒。
种植	一般以春季播种为宜，春播需地面温度回升到 12℃以上，土壤墒情较好时进行。人工撒播，一般播深 2-3cm，播后震压。
管理	播种后地面板结的，应及时松土，以利出苗，齐苗后，对缺苗断垄地方应及时补种或移栽；齐苗后一个月左右，抗旱保墒，以利主苗生长；二年龄以上草地，每年春季萌生前，要清理田间留茬，进行耙耕保墒，秋季最后一次性茬割后，要进行中耕松土。

5.3.4 临时措施典型设计

①临时沉砂池

为防止各工程区截排水沟集水将原地表及其汇水挟带泥沙排入河道，本方案根据当地在建项目沉砂池设置情况，在基础开挖土临时堆土场各截排水沟出口附近设计单箱型沉砂池。

沉砂池尺寸：根据《灌溉与排水工程设计规范》（GB50288-99）和工程项目实际，确定临时沉砂池的池箱断面为梯形。池箱底面宽 1.5m，长 2.5m，深 1m。临时沉砂池边坡比为 1:1。沉砂池进出水段为梯形，底宽 0.4m，高 0.4m，边坡比为 1:1，并与临时排水沟相连。施工时，沉砂池基础、池壁及进出水口渠道均用本土夯填，使其干密度达到 1.55t/m^3 以上，铺衬塑料布，沉砂池基础开挖量 6.13m^3/处，塑料布 20.2m^2/处。在 2#填埋区设置两座临时沉砂池，典型设计图详见图 5-10。

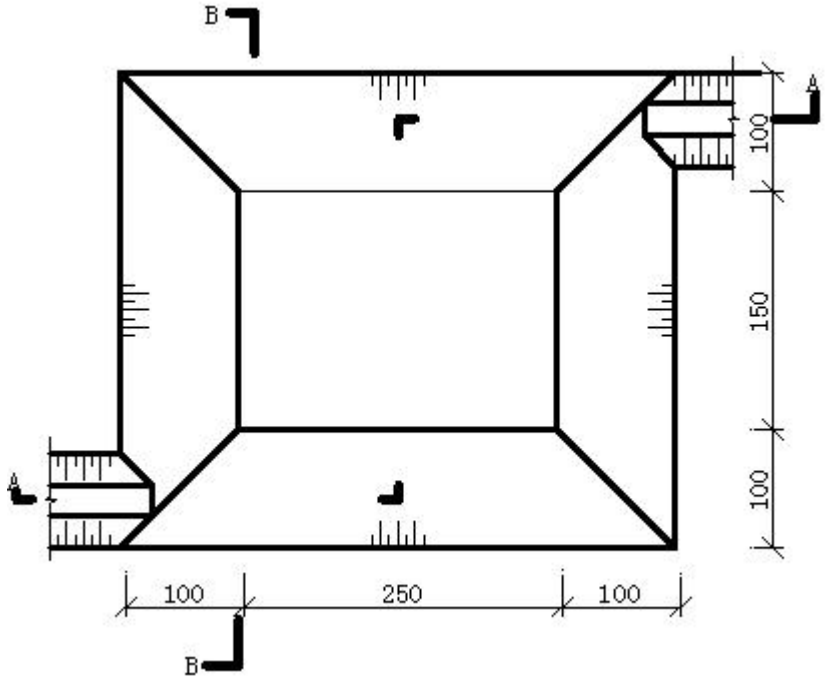


图 5-10　　临时蓄水沉沙池平面设计图　　单位：cm

②临时排水沟

由于该区汛期降水量较多，本设计排水沟采用即来即排。根据《生产建设项目水土保持方案技术标准》（GB50433-2018）规定、《防洪标准》（GB50201—1994）等标准及该区已有建设项目排水工程设计经验，确定该方案排水工程洪水标准为 10 年一遇。确定临时排水沟断面为梯形，底宽 0.3m，口宽 0.3m，高 0.3m，边坡比为 1:1。采用就地挖坑夯实后塑料布铺衬。临时排水沟设计比降为 1%，根据设计计算每米需挖方 0.18m^3，每

米需塑料布 1.55m²。在 2#填埋区设置临时排水沟长度 1050m。典型设计图详见图 5-11。

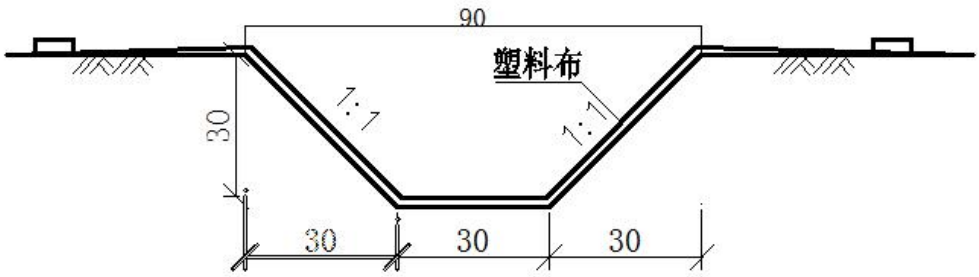


图 5-11　　临时截排水沟典型设计图　　单位：cm

为了有效拦蓄雨水并用于项目施工，截排水沟及蓄水沉沙池底用塑料布铺衬，排水沟与蓄水沉砂池相连。主体工程施工结束后，回填临时截（排）水沟和蓄水沉砂池。

③防尘网苫盖

密目网苫盖主要在基础开挖及临时堆放的过程中使用，防止雨水对临时堆土场的冲刷，2#填埋区防尘网苫盖 9798.50m²。

5.3.5 防治措施工程量汇总

水土防治措施工程量汇总详见表 5-12。

表 5-12-1　　防治措施工程量汇总表

防治区	措施类型	措施名称		单位	主体工程设计	方案设计	备注
					数量	数量	
生产生活区	工程措施	排水渠		m	850		沿道路布设，断面为矩形
	植物措施	植草护坡绿化		m²	1490.83		
		栽植绿化树木	玫瑰木槿	株	10		
			黄杨	株	8500		
			金叶榆	株	12		
			卫矛球	株	8		
			木槿	株	10		
			丁香	株	8		
1#填埋区	工程措施	土地整治		m²	3081.34		
		排水工程	截洪沟	m	537		截洪沟断面为梯形
			排水明渠	m	84		设置于坝顶，断面为矩形
	植物措施	撒播草籽	紫花苜蓿	m²		3577.98	
			草籽	kg		10.73	30kg/hm²
2#填埋区	工程措施	土地整治		m²	31495.18		
		表土剥离	面积	m²		9098.61	
			土方	m³		2729.58	
		表土回覆		m³		2926.83	
		穴状整地		个		380	
		排水工程	截洪沟	m	2049		截洪沟断面为梯形
			排水明渠	m	146		设置于坝顶，断面为矩形

表 5-12-2　　防治措施工程量汇总表

防治区	措施类型	措施名称		单位	主体工程设计	方案设计	备注
					数量	数量	
2#填埋区	植物措施	植草护坡绿化		m^2	4534.36		
		撒播草籽	紫花苜蓿	m^2		15702.17	
			草籽	kg		47.11	30kg/hm^2
		栽植油松		株		380	
	临时措施	防尘网苫盖		m^2	9798.50		
		临时沉砂池		处		2	
		临时排水沟		m		1050	
道路工程区	工程措施	土地整治		m^2	1643.75		
		表土剥离	面积	m^2	657.50		
			土方	m^3	197.25		回覆于 2#填埋区绿化部位
	植物措施	边坡撒播草籽	紫花苜蓿	m^2		3876.15	
			草籽	kg		11.63	30kg/hm^2

5.4 施工要求

5.4.1 预防措施

1、优化主体工程施工组织设计

进一步优化主体工程施工组织设计，提高防护效果，减少占用、扰动地表面积，尽量减少项目建设造成的新增水土流失。

2、规范施工

①尽可能地缩短疏松地面的裸露时间，合理安排施工时间，尽量避开雨天施工。

②在雨季和汛期到来之前，应备齐工程临时防护用的物料及各种防汛物资，随时采取临时防护措施，以减轻雨水对主体工程的破坏和最大限度减少土壤的流失。

③施工机械和施工人员要按照施工总体平面布置图进行作业，不得乱占土地，施工机械、土石及其它建筑材料不得乱停乱放，防止损坏地表加剧水土流失。

④对全体施工人员进行水保知识的宣传和规范施工、文明施工的教育，以增强其水土保持意识，将造成水土流失的人为因素降至最小。

⑤建设单位、施工单位应积极配水行政主管部门的监督检查。

3、施工期临时防护

施工期的临时防护措施主要有：临时拦挡、临时防洪排水、临时绿化等措施，以预防因施工活动引发的水土流失，把施工活动造成的水土流失降至最低。施工期间的临时防护措施主要有：

①土方临时拦挡防护：各区施工初期，基础开挖的土方，要先将本区拟利用的部分

集中堆放于空闲地或利用区域附近，高堆土边坡四周用编织土袋拦挡，表面覆盖彩条布防护。

②各施工区段布设临时截（排）水沟。在基础开挖过程中，布设排、截水沟及场地临时蓄水池，防止各种水源进入开挖基础，影响施工进度。

③各施工区段的闲置地进行种草绿化。

④建筑材料和弃土、弃渣等须分类定点分别堆放并及时处理，定期运至弃土（渣）场掩埋处理。

⑤对施工区采取经常洒水降尘、运输车辆加盖蓬布等防止粉尘飞扬的措施。

总之，施工期的临时防护措施涉及各个方面，要求施工单位尽可能将其完善、细化，以使项目施工引发的水土流失得到有效地控制，施工环境尽可能改善。

5.4.2 施工方法与工艺

1）工程措施

土地整治工程一般包括表土剥离与回覆、土地整理、坑凹回填应充分利用废弃土、石料，力争回填后坑平渣尽；坑凹回填后进一步平整地面，有条件的应表层覆土，为植物措施布设创造条件。

1）根据测量结果划分调配区，在方格网平面图上划出挖填区的分界线，并在挖方区和填方区划出若干调配区，确定调配区的大小和位置，绘制土方调配图，标出土方调配方向、土方量及平均运距。依据拟定的调配方向、运输路线、施工顺序，组织车辆运输，避免土方运输出现对流现象，同时便于机具的调配，机械化的施工。

2）土方的调配：土方调配时，若土方距施工区较远时，由自卸汽车把土方运到施工区内，再由推土机或人工摊平；若土方距施工区较近或在施工区内时，由推土机直接把土方推到施工区内并摊平。

3）对于平整完成后的绿化用地，即可进行铺土，铺土厚度根据布设的植物措施和以后的发展方向来确定。

2）植物措施

（1）绿化树栽植

1）栽植方式：绿化植树先挖树穴，植树穴挖好后，换入种植土杵实，带土球栽植，根据不同天气适时适量浇水，保证苗木成活率。

2）抚育管理和更新补植：栽植后要经常检查，及时改善幼苗生长环境，适时浇水，严格管理，严禁破坏，确保其成活率，对于成活率小于100%的部分要更新补植，确保郁

蔽和发挥其水土保持的作用。

3）栽植要点

①选苗：苗木是绿化的基础，苗木质量的好坏直接影响到绿化效果，所用苗木应符合以下标准：

Ⅰ.严格按苗木规格，树形完整，冠形整齐，主干通直，根系完整。

Ⅱ.树木移栽前 2-3 天应浇水，起苗后应分级、包装，整个过程应注意根部保湿，防止受冻和遭受风吹日晒，严防失水、损伤。

Ⅲ.起苗后尽快栽植，不能及时栽植的，要假植，以防苗木失水。

②绿化用地的清理：绿化用地在绿化前进行整理，去除杂物、碎石、弃料弃渣等杂物，细耕细耙，使土壤质地均匀，以利于保墒蓄水。

③移植：移栽以阴而无风天气为佳，晴天适宜在上午 11 时前或下午 3 时前后进行，栽前先检查树穴，对有塌落的坑穴进行整理。栽前进行适当修理，栽植时要求根系舒展，深浅适当，根部埋土结合紧密。

④补植：栽植后及时检查树木的生长状况，根据成活率拟定补植措施，补植时要求树种相同，树形一致，高矮一致。

表 5-13　　植物措施施工工序

序号	工序	主　要　内　容
1	整地	清理场地表面、植苗造林挖坑、播种整地。
2	籽（苗）选择	起苗、挑选、分级、包装运输，种籽去杂、选精、浸种、消毒、去芒、磨擦，以利种子出苗。种子处理。
3	定点放线	按设计要求在绿化用地上标出所栽植树木的准确位置。
4	栽植	栽植（落坑、扶正、回土、踏实）、浇水、覆土、保墒、清理现场及苗木现场搬用、施工期苗木养护。
5	抚育管理	包括中耕松土、除草、浇水、施肥、修剪、培土、病虫害防治等。
6	补植	检查、评定、补植。

（2）栽植树种的生物学特性

表 5-14　　当地适生树（草、花）种特性表

树种	生物学特性及栽植技术
玫瑰木槿	玫瑰木槿属锦葵科，单叶互生，花大重瓣，玫瑰红色，花期长达 3 个月，其喜光耐半荫，较耐寒冷，适应性强，萌蘖性很强，较耐修剪，可做花篱也可修剪成独本高干苗木。繁殖与栽培玫瑰木槿的繁殖栽培可以采用播种、扦插、压条等方法，但播种的方法较慢，一般采用扦插为主。硬扦插。
黄杨	叶革质，椭圆形，长圆状椭圆形或长圆形，少有披针形或卵形，长 2-3 厘米，宽 0.7-1.4 厘米，顶端微凹或钝，少有急尖，基部渐狭或楔形，边缘向叶背反卷，叶面无毛，亮绿色，两面通常具横皱纹，中脉突起，其下部常微具柔毛，侧脉常不显著，叶背无毛，绿黄色，中脉明显突起，侧脉不显著;叶柄长 2-3 毫米，密被柔毛。总状花序腋生，密集成头状，花序轴密被柔毛;有 6-8 枚苞片，卵形，长 3 毫米，顶端急尖，内凹，边缘膜质，背部沿脊散生柔毛。雄花:具 1 短柄，长 0.5-1 毫米;萼片 4 枚，阔卵形，长约 3 毫米，内凹，背脊无毛;雄蕊 4 枚，花丝扁平，长于萼片约 1 倍，花药长圆形，基部着生;不育雌蕊短于萼片 1.5-2 倍，长约 0.5-1 毫米。雌花:萼片阔卵形，端尖，长约 3 毫米，背部沿脊散生柔毛;子房椭圆形，花柱短而粗壮，柱头倒心形，下延至花柱的中部。蒴果径约 1-1.2 厘米，宿存角状花柱长约 2-3 毫米，直立;柱头顶端微外弯。种子三角状椭圆形，长 6-7 毫米，黑色，光亮。
金叶榆	金叶榆叶片金黄，有自然光泽；叶脉清晰；叶卵圆形，平均长 3～5 厘米，宽 2～3 厘米，比普通白榆叶片稍短；叶缘具锯齿，叶尖渐尖，互生于枝条上。花期 3～4 月，果期 4～5 月。金叶榆根系发达，耐贫瘠，水土保持能力强。对寒冷、干旱气候具有极强的适应性，在我国东北、西北地区生长良好，同时有很强的抗盐碱性，能在 0.5%以下含盐量的盐渍化土壤上生长，土壤 pH 值为 9 时亦可生长。
卫矛球	卫矛球，学名卫矛。这种植物习性喜温暖、耐寒冻、排水性好、略耐阴，栽种要求较高。可以作为盆景、庭院绿化植物，也可作为观赏绿篱，如修剪成球形或马蹄形等奇特形态。卫矛球繁殖容易，简单易行，但其根系浅，适宜浇水不宜过度，叶面不喜水浸，应定期修剪整形。
木槿	木槿对环境的适应性很强，较耐干燥和贫瘠，对土壤要求不严格，尤喜光和温暖潮润的气候。稍耐阴、喜温暖、湿润气候，耐修剪、耐热又耐寒，但在北方地区栽培需保护越冬，好水湿而又耐旱，对土壤要求不严，在重黏土中也能生长。木槿为多年生灌木，生长速度快，可 1 年种植多年采收。为获得较高的产量，便于田间管理及鲜花采收，可采用单行垄作栽培，垄间距 110-120 厘米，株距 50-60 厘米，垄中间开种植穴或种植沟。
丁香	丁香属植物的开花习性，因种类不同而不尽相同。播种后的实生苗 3-4 年即可开花，开花后 2-3 年进入盛花阶段。每年开花的时期因春季气候不同而有差异之外，丁香的不同种类开花时期也不相同。单花寿命 3-7 天，单株花期一般为 12-20 天。对苗木进行定植时，多选用 2-3 年生苗。如栽植 4-5 年生或更大的植株时，除栽植穴根据根系大小相应加大加深外，对地上部分的枝干进行适当修剪或强度修剪，否则长势较弱，开花少。
油松	常绿乔木，树冠广卵圆形。抗寒力强，喜光，主根明显，侧根发达。苗木带土坨，挖大穴，深栽实埋，栽植时比原土应深栽 10cm。
紫花苜蓿	多年生草本植物，抗旱耐寒，耐酸碱，对土壤要求不严格，可改良土壤，绿期长，生长旺盛，应在秋季或霜冻前整地，撒播或条播，覆土深度 1-1.5cm，播种量 30-40kg/hm^2。

3）临时措施

（1）施工期蓄排措施

施工期内，在场地内修建截、排水沟及雨水集蓄池，保证区域内雨水全部集蓄利用，不向外排放。集蓄的雨水可用于施工用水或降尘、车轮除泥用水。

土质临时排水渠应按设计依地势放线，按设计断面开挖渠道一次成形，再进行修边压实，保持渠道平整光滑。

①临时排水沟：由于该区汛期降水量较多，本设计排水沟采用即来即排。采用就地挖坑夯实后塑料布铺衬。

②临时蓄水沉砂池：为防止各工程区截排水沟集水将原地表及其汇水挟带泥沙排放，本方案根据当地在建项目沉砂池设置情况，设置单箱型沉砂池。

施工根据水土流失分区时规划的位置和设计尺寸进行施工，沉砂池基础、池壁及进出水口渠道均用本土夯填，使其干密度达到1.55t/m^{3}以上，并铺衬塑料布防渗。

（2）编织袋装土围挡

根据设计，准备相应数量的编织袋，充分利用临时堆置的弃土，就地装填，不必再行开挖装填土料；然后将编织袋用尼龙绳扎牢封口，边装边堆砌挡墙；挡墙基础应整平夯实，沿临时堆土坡脚线进行挡墙码砌，编织袋之间左右挤紧靠牢，上下要错缝咬合，防止松动倒坍。

（3）彩条布或防尘网苫盖

施工期间，对材料堆放区以及施工围栏采取彩条布苫盖措施，对临时堆存土方采取防尘网苫盖措施能防止施工期间的水土流失。

5.4.3 各种措施的施工管理

为保证本方案布设的各项水土保持防治措施的实施和落实,本方案采取建设单位项目经理总负责，确定专人负责项目建设中的水土保持管理和实施的工作方式，按照水土保持方案的治理措施、进度安排、技术标准等，严格要求施工单位，保质保量地完成水土保持各项措施。同时组织施工单位学习、宣传《中华人民共和国水土保持法》，提高工程建设者的水土保持意识。

5.4.4 各项水保措施实施进度计划

本方案水保工程实施进度安排采取以下原则：

⑴坚持“三同时”制度，水土保持措施配合主体工程同步实施、有序安排、密切衔接；

⑵坚持“因地制宜、因害设防”的原则，按照项目建设的水土流失特点，优先安排水土流失严重区域的防治措施；

⑶在措施实施安排上，工程措施、林草措施和临时防护措施应根据轻重缓急统筹考虑；

⑷在植被的恢复和重建过程中，应根据植物生理特性，选择适宜的季节种植。

油气田钻采废弃物集中处理项目水保措施以分段式开工，竣工。一期工程主要建设生产生活区及1#填埋场及进场道路，一期工程于2022年10月10日开工建设，于2023年10月10竣工并进入试运行期，工期13个月，完成水保措施排水渠，绿化措施，植草

护坡及排水工程等；二期工程主要建设2#填埋场，预计于2024年10月10日开工建设，预计于2025年4月10日竣工，工期7个月。各项水土保持措施实施进度计划详见图5-15。

防治分区	措施类型	措施名称	2022			2023											2024												2025			
			10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4
施工准备期																																	
生产生活区		主体工程																															
	工程措施	排水渠																															
	植物措施	栽植绿化树木、植草护坡																															
1#填埋区	主体工程																																
	工程措施	土地整治、穴状整地、排水工程																															
	植物措施	栽植油松、撒播草籽、植草护坡																															
2#填埋区	主体工程																																
	工程措施	土地整治、表土剥离、表土回覆、穴状整地、排水工程																															
	植物措施	栽植油松、撒播草籽、植草护坡																															
	临时措施	防尘网苫盖、沉砂池、排水沟																															
道路工程区	主体工程																																
	工程措施	土地整治、表土剥离																															
	植物措施	撒播草籽、植草护坡																															

图 5-15　　水土保持措施实施进度横道图

6 水土保持监测

6.1 范围和时段

6.1.1 监测范围

水土保持监测范围应与水土流失防治责任范围相同。本工程水土保持监测范围为项目建设区，监测面积10.06hm^2，其中：生产生活区占地面积0.73hm^2，1#填埋区占地面积1.23hm^2，2#填埋区占地面积7.00hm^2，道路工程区占地面积1.10hm^2。

6.1.2 监测时段

根据《水土保持监测技术规程》，建设项目水土保持监测时段从施工准备期开始至设计水平年结束，水土保持监测时段自2022年10月起至2025年12月底结束，分为三个阶段进行监测。项目分为两期建设，一期已经建成并投产使用，一期工期为2022年10月至2023年10月，第一阶段根据项目施工资料及现场调查监测，按要求补报阶段报告、季报表等相关资料；二期建设工期为2024年10月至2025年4月为第二阶段，重点监测项目施工期水土流失，工程建设造成的扰动面积变化、临时防护措施的落实情况及工程措施的布设情况，完成施工期阶段性监测报告。2025年5月至2025年12月为第三阶段，监测各类防治措施的保存、运行及质量完好的调查监测，完成监测报告，准备项目水土保持专项验收。

6.2 内容和方法

6.2.1 监测内容

根据《水利部办公厅关于印发<生产建设项目水土保持监测规程（试行）>的通知》（办水保〔2015〕139号）、《水利部办公厅关于进一步加强生产建设项目水土保持监测工作的通知》（办水保〔2020〕161号），结合本工程的实际情况确定监测内容，包括水土流失自然影响因素、项目施工全过程各阶段扰动土地情况、水土流失状况、水土流失防治成效、水土流失危害等。

1、水土流失自然影响因素

主要包括气象水文、地形地貌、地表组成物质、植被等自然影响因素。

2、扰动土地

项目建设对原地表、植被的占压和损毁情况项目征占地和水土流失防治责任

范围变化情况，项目弃土场的占地面积、弃渣量、堆放方式及变化情况。

3、水土流失状况

水土流失情况监测主要包括土壤流失面积、土壤流失量、临时堆土场潜在土壤流失量和水土流失危害等内容。

4、水土流失防治成效

重点监测采取水土保持工程、植物和临时措施的位置、数量以及实施水土保持措施前后的防治效果对比情况等。主要包括：

1）植物措施的种类、面积、分布、生长状况、成活率、保存率和林草覆盖率。

2）工程措施的类型、数量、分布和完好程度。

3）临时措施的类型、数量和分布。

4）主体工程和各项水土保持措施的实施进展情况。

5）水土保持措施对主体工程安全建设和运行发挥的作用。

6）水土保持措施对周边生态环境发挥的作用。

5.水土流失危害

应重点监测水土流失对主体工程、周边重要设施等造成的影响及危害等。主要包括：

1）水土流失对主体工程造成危害的方式、数量和程度。

2）水土流失掩埋冲毁农田、道路、居民点等的数量、程度。

3）生产建设项目造成的沙化、崩塌、滑坡、泥石流等灾害。

4）对水源地、生态保护区、江河湖泊、水库、塘坝、航道的危害，有可能直接进入江河湖泊或产生行洪安全影响的弃渣情况。

6.2.2 监测方法和频次

1、监测方法

应用水利部办公厅关于印发<生产建设项目水土保持监测规程（试行）>的通知》（办水保[2015] 139 号）、《水利部办公厅关于进一步加强生产建设项目水土保持监测公司的通知》（办水保〔2020〕161 号）。结合项目的实际情况，本着监测方法力求经济、适用和具有可操作性的原则确定本项目主要采取实地调查、定点监测、巡查监测及无人机遥感监测相结合的方法进行监测。

在监测点根据监测内容要求，布设监测小区，定时观测和采样分析,获取监测

数据，同时在监测点周边选择一对比小区或沉沙池平行观察，同时与同类型区平均水土流失量进行对比来验证水土保持措施布局及设计的合理性。

1）实地调查法

①资料收集分析法：对与项目区背景值有关的指标，通过查阅主体工程设计资料，收集气象、水文、土壤土地利用等资料进行分析，结合实地调查分析对各指标赋值；水土流失危害监测涉及的指标主要通过对项目区重点地段进行典型调查和对周边居民进行访谈调查，获取监测数据。

②实地量测法：对防治责任范围、扰动地表面积、损坏水土保持设施面积通过现场地形测量并结合施工资料和监理资料确定。

2）定点观测法

对水土流失量变化及水土流失程度变化，采用定点观测监测点的方法进行。

①水土流失量监测：对建构筑物建设的基础、路基、排洪渠建设开挖的临时堆土场或填筑坡面采用沉沙池观测法。在临时堆土场周边设置监测流失量的沉沙池，每个沉沙池容积 10m³。

②植被覆盖率：采用测定典型样方的方法进行监测。样方面积根据绿化带宽度实际情况灵活确定，灌木样方为 5.0m×5.0m，乔木按绿化行树特点每 50m 一个样方，每一样方重复 3 次，记录乔灌生长情况、成活率、植被恢复情况及植被盖率。

③防护措施效果及稳定性监测：采取实地定点测量法和实地调查相结合的方法，按 GB/T1577-1995《水土保持综合治理效益计算方法》规定进行测算：扰动土地面积及再利用情况、减少水土流失量、水土流失面积治理情况、拦渣率、林草措施的覆盖度等效益通过调查监测法进行。

3）无人机遥感监测

随着“无人机”技术不断成熟、完善、普及，无人机已经广泛民用，如国土监察、城市规划、水利建设、林业管理、实时监控、影视航拍、广告摄影、气象遥感等领域。无人机有能在云层下低空飞行、无需机场起降、而且成本低、运用灵活等优点，因此可以轻易获取相对清晰的影像。因而，无人机航拍更适合安全性要求高，拍摄成果质量要求高、散列分布式任务，大比例尺测图等工作需求。无人机监测的主要技术路线是：①航摄方案设计以监测区地形图为基础，根据监

测区域地形、地貌设计航摄方案。主要包括航摄比例尺、重叠度、航摄时间等。②外业工作在航摄区域布设一定数量的地面标志，无人机起飞后即可野外航摄。③数据处理及解译校对利用遥感影像处理软件对影像进行拼接、纠正、调色等处理；通过野外调查，建立解译标志；依据解译标志针对影像提取植被覆盖度及土地利用信息。通过无人机航拍项目建设过程中对原地貌扰动的变化，了解项目进展情况以及水土流失状况，分析水土流失产生的原因，及时采取措施防治水土流失。

4）回顾监测

在2023年10月之前的监测采取资料分析结合现场调查方法，补报水土保持监测季度报表。

5）综合分析

通过项目试运行期水土保持设施效益的监测，在各项水土流失监测成果的基础上，综合分析评定各类防治措施的效果、控制水土流失、改善生态环境的作用。

2、监测频次

对正在实施的水土保持措施建设情况等，每10天监测记录1次；扰动地表面积、水土保持工程措施拦挡效果等1个月监测记录1次；主体工程建设进度、水土流失影响因子、水土保持植物措施生长情况每3个月监测记录1次。水土流失灾害事件发生后1周内完成监测。

水蚀的定位监测频次为雨季前、后各一次，雨季每月进行一次，遇日降水量大于50mm加测。

（1）水土流失自然影响因素监测

地形地貌状况：整个监测期监测1次；地表物质：施工准备期和设计水平年各监测1次；植被状况：施工准备期前测定1次；气象因子：每月1次，遇日降水量大于50mm加测。

（2）扰动土地监测

地表扰动情况：线型项目全线巡查每季度不少于1次，典型地段每月1次。

（3）水土流失状况

水土流失状况应至少每月监测1次，发生强降水等情况后及时加测。

（4）水土流失防治效果

水土流失防治成效应至少每季度监测 1 次，其中临时措施应至少每月监测 1 次。

（5）水土流失危害监测

结合上述监测内容与水土流失状况一并开展，灾害事件发生后 1 周内完成监测。

6.3 点位布设

6.3.1 监测原则

根据《水土保持监测技术规程》（SL277-2002）、《生产建设项目水土保持监测与评价标准》（GB/T 51240-2018）等的要求，生产建设项目水土保持监测应遵循代表性、方便性、少干扰的原则，同时就做到以下几点：

（1）重点监测与一般监测相结合，根据水土流失预测结果，对探井工程区、道路工程区和施工辅助区做为重点监测区域，其它区域做一般监测，以重点区域监测为。

（2）监测方案应进行论证，监测方案要能全面反映水土保持六项指标内容。

（3）监测费用应纳入水土保持方案，监测费用从基建费用中列支。

（4）监测成果应报上一级监测网络统一管理。

（5）监测设施尽可能利用水保措施的设施，以减少对地面的扰动。

6.3.2 监测点确定

根据《生产建设项目水土保持监测与评价标准》（GB/T51240-2018）中监测点布设原则等要求，针对本工程项目区工程特点、施工布置、水土流失的特点和水土保持措施的布局特征，分别选择具有代表性的地段和场地，分别布设不同的监测点位进行监测。本项目建设期共布设 6 个监测点位。临时监测站点的监测范围分别为：生产生活区设 2 处监测点，1#填埋区设 1 处监测点、2#填埋区设 2 处监测点，道路工程区设 1 个监测点。水土保持监测点位布设详见表 6-1。监测点位布置图详见附图-06。

表 6-1　　水土保持监测点位布设表

序号	监测分区	监测点位布设位置	监测内容
1	生产生活区	①号监测点位位置在生产生活区挖方处	主要监测施工期基础挖填等扰动地表面积。
		②号监测点位位置在绿化区填方边坡处	监测植被恢复情况。
2	1#填埋区	③号监测点位位置在 1#填埋区边坡绿化处	监测植被恢复情况
3	2#填埋区	④号监测点位位置在 2#填埋区挖方处	主要监测施工期基础挖填等扰动地表面积。
		⑤号监测点位位置在绿化区挖方边	监测植被恢复情况
4	道路工程区	⑥号监测点位位置在道路挖填方边坡处	监测道路挖填方边坡稳定性情况。
合　计		总计 6 个监测点位	

6.4 实施条件和成果

依据《水利部关于进一步深化“放管服”改革全面加强水土保持监管的意见》(水保〔2019〕160 号)精神“编制水土保持方案报告书的项目，应当依法开展水土保持监测工作。”实行水土保持监测“绿黄红”三色评价，水土保持监测单位根据监测情况，在监测季报和总结报告等监测成果中提出“绿黄红”三色评价结论。监测成果应当公开，生产建设单位应当在工程建设期间将水土保持监测季报在其官方网站公开，同时在业主项目部和施工项目部公开。水行政主管部门要将监测评价结论为“红”色的项目，纳入重点监管对象。

建设单位自行监测或委托具有监测经验的水土保持技术服务单位承担监测任务，制定具体实施计划。根据本项目实际和监测需要，按监测工作规范要求，分区列出监测内容、方法、监测点位布设及监测频次，详见表 6-1。

6.4.1 监测设施设备及人员配置

1、监测设施、设备及消耗性材料

根据监测内容与监测方法，监测仪器按租用考虑。监测时首先根据《水土保持监测技术规程》和监测计划布置监测点位，监测单位应配有车辆、GPS、全站仪、电脑、无人机、扫描仪、电子测距仪、钢钎等设施，另外对监测所需的雨量计、量筒、自记纸、记录笔和记录纸等消耗性的设施和物品要准备充分。主要的监测土建工程量、消耗性材料和仪器设备详见表 6-2。

表 6-2　　水土保持监测设备表

项目	工程或材料设备	数量	备注
一、监测主要设备和仪器	车辆	1 辆	大部分设备和仪器监测单位有配备，考虑仪器设备的折旧和需购买的设备
	全站仪、GPS	各 1 件	
	水样处理设备	1 个	
	电脑、扫描仪	1 套	
	无人机	1 台	
二、监测主要消耗性材料	0.6cm 钢钎	4 个	消耗性材料为监测必须购置的材料
	电子测距仪	2 个	
	油漆	2 桶	
	塑料桶	2 个	

2、监测单位及人员

本项目水土保持监测工作，由建设单位自行监测或委托具有监测经验的水土保持技术服务单位承担监测任务，监测结果必须报送建设单位和当地水行政主管部门，并做为监督检查和验收达标的依据之一。

本项目水土保持监测过程至少配备 1 名总监测工程师和监测工程师 1 人。水土保持监测人工包括外业和内业两部分。外业内容包括背景值监测、主体施工期监测、水保施工期监测、水土保持防护效果调查；内业内容包括化验分析、资料归纳整理分析、水土保持监测实施方案、季度监测报告、监测总结报告表图件绘制等。

6.4.2 监测程序

监测程序分为前期准备、监测实施及监测成果分析评价三个阶段。具体监测程序详见框图 6-3。

前期准备阶段：组建监测工作组，收集本建设项目区气象、水文、泥沙，有关工程设计等资料和地形图。通过图件、资料的整理分析，深入细致地了解和掌握项目区自然、经济、社会情况，特别是主体工程建设概况，在此基础上，研究制定详细的监测实施方案、工作计划和野外调查监测工作细则。

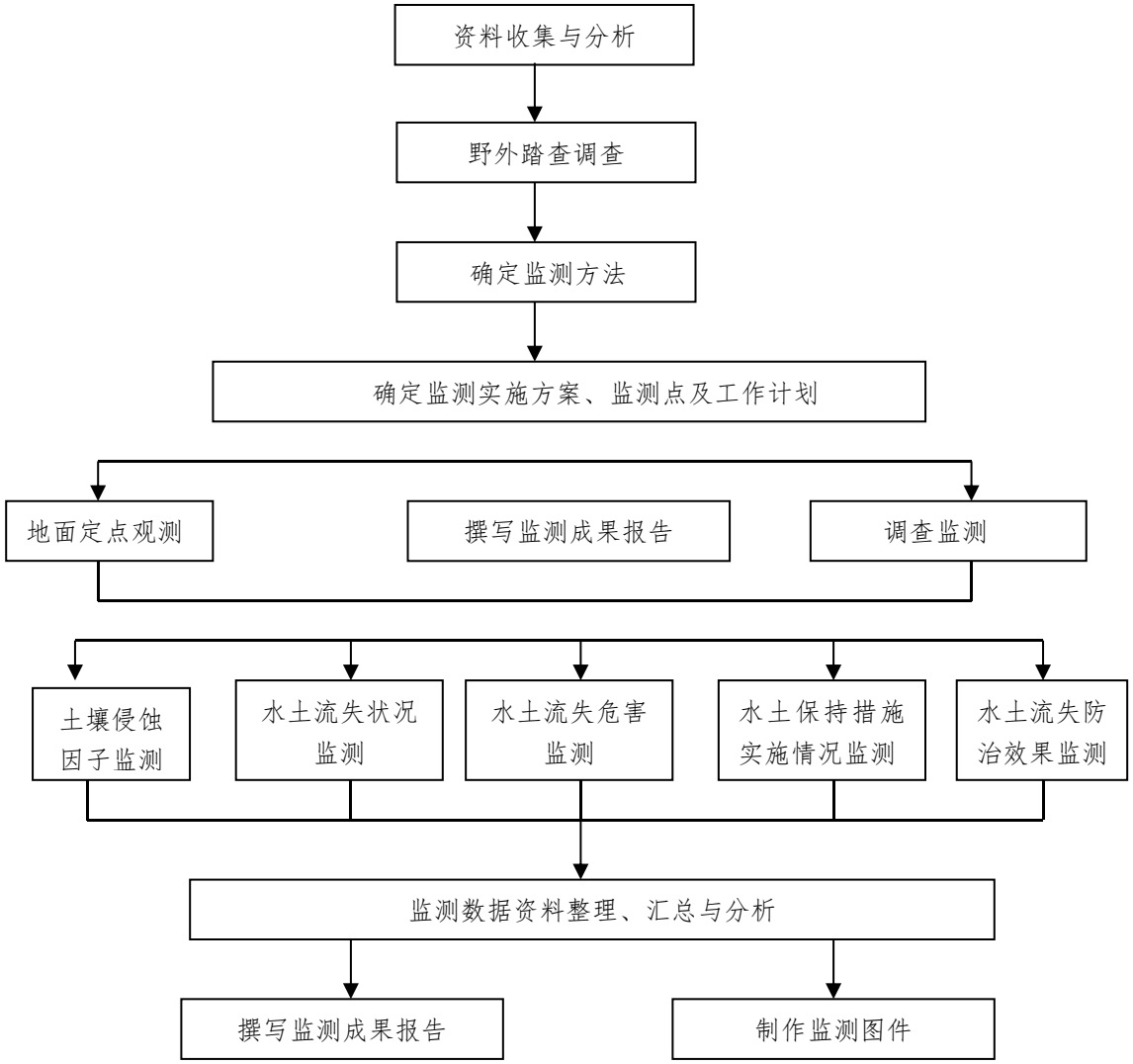


图 6-3　水土保持监测程序

监测实施阶段：依据制定的监测实施方案和野外调查监测工作细则，对建设项目区进行踏勘调查。通过踏勘调查，选定典型点位设立水土流失观测点，对本工程建设的水土流失情况及水土保持措施的拦渣保土效益进行定位观测，并按照拟定的工作计划，开展面上的调查、巡查监测，及时掌握工程建设过程中水土流失及其防治的动态变化情况，尽可能全面地收集第一手的监测数据资料。

监测成果分析评价阶段：整理分析监测资料，在分析项目区土壤侵蚀环境因子、水土流失动态变化和水土保持防治效果等基础上，依据开发建设项目水土流失防治标准，对该工程水土保持综合防治情况作出客观评价，并对工程建设过程中水土流失的防治特点和成功经验以及存在问题等进行归纳总结。

6.4.3 监测制度

（1）监测单位应按水土保持方案要求的监测范围、时段、内容、方法、频次和监测重点编制监测实施方案，提出切实可行的保障措施，保证监测工作的真实性和准确度。

（2）对监测成果及时统计分析，并报送庆阳市昊鑫恒益环境工程有限公司和宁县水土保持管理局，报送程序按按水利部（办水保[2020]161 号文规定执行。发现问题监测单位及时向庆阳市昊鑫恒益环境工程有限公司报告，发生重大水土流失事件，应及时报告庆阳市昊鑫恒益环境工程有限公司和宁县水土保持管理局，以便及时采取补救措施，治理水土流失。

（3）工程竣工后，提交水土保持监测总结报告，纳入水土保持设施验收。

（4）建立监测技术档案，主要内容如下：

水土保持监测记录文件；水土保持设施的设计及建设文件；监测仪器设备的校验文件；监测过程影像资料；其他有关技术文件资料。

（5）根据《水利部办公厅关于进一步加强生产建设项目水土保持监测工作的通知》（办水保〔2020〕161 号）中要求，实行水土保持监测“绿黄红”三色评价，水土保持监测单位根据监测情况，在监测季报和总结报告等监测成果中提出“绿黄红”三色评价结论。三色评价以水土保持方案确定的防治目标为基础，以监测获取的实际数据为依据，针对不同的监测内容，采取定量评价和定性分析相结合方式进行量化打分。三色评价采用评分法，满分为 100 分；得分 80 分及以上的为“绿”色，60 分及以上不足 80 分的为“黄”色，不足 60 分的为“红”色。生产建设项目三色评价指标赋分及方法详见表 6-4 及表 6-5。

三色评价结论是生产建设单位落实参建单位责任、控制施工过程水土流失的重要依据，也是各流域管理机构和地方各级水行政主管部门实施监管的重要依据。

表 6-4　　生产建设项目水土保持监测三色评价及赋分表

项目名称				
监测时段和防治责任范围		_____年第　第___季度，____公顷		
三色评价结论（勾选）		绿色□　　黄色□　　红色□		
评价指标		分值	得分	赋分说明
扰动地表情况	扰动范围（控制）	15		
	表土剥离保护	5		
	弃土（石、渣）堆放	15		
水土流失状况		15		
水土流失防治成效	工程措施	20		
	植物措施	15		
	临时措施	10		
水土流失危害		5		
合计		100		

表 6-5　　生产建设项目水土保持监测三色评价赋分方法（试行）

评价指标		分值	赋分方法
扰动土地情况	扰动范围（控制）	15	擅自扩大扰动面积达到 1000 平方米，存在 1 处扣 1 分，超过 1000 平方米的按照其倍数扣分（不足 1000 平方米的部分不扣分）。扣完为止
	表土剥离保护	5	表土剥离保护措施未实施面积达到 1000 平方米，存在 1 处扣 1 分，超过 1000 平方米的按照其倍数扣分（不足 1000 平方米的部分不扣分）。扣完为止
	弃土（石、渣）堆放	15	在水土保持确定的专门存放地外新设弃渣场且未按规定履行手续的，存在 1 处 3 级以上弃渣场的扣 5 分，存在 1 处 3 级以下弃渣场的扣 3 分，乱堆乱弃或者顺坡溜渣，存在 1 处扣 1 分，扣完为止
水土流失状况		15	根据水土流失总量扣分，每 100 立方扣 1 分，不足 100 立方的不扣分，扣完为止
水土流失防治成效	工程措施	20	水土保持工程措施（拦挡、截排水、工程护坡、土地整治等），落实不及时、不到位，存在 1 处扣 1 分；其中弃渣场“未拦先弃”的，存在 1 处 3 级以上弃渣场的扣 3 分，存在 1 处 3 级以下弃渣场的扣 2 分，存在 1 处扣 1 分，扣完为止
	植物措施	15	植物措施未落实或已落实的成活率，落实不达标面积达到 1000 平方米，存在 1 处扣 1 分，超过 1000 平方米的按照其倍数扣分（不足 1000 平方米的部分不扣分），扣完为止
	临时措施	10	水土保持临时防护措施（拦挡、排水、苫盖、植草、限定扰动范围等）落实不及时、不到位，存在 1 处扣 1 分，扣完为止
水土流失危害		5	一般危害扣 5 分；危害严重总得分为 0

6.4.4 监测成果

监测成果应包括监测实施方案、监测报告、图件、数据表和影像资料等。

（1）水土保持监测实施方案

在施工准备期之前应进行现场查勘和调查，根据相关技术标准和批复的水土保持方案，编制水土保持监测实施方案。

（2）水土保持监测报告

水土保持监测报告应包括季度报告表、阶段报告和总结报告。

工程建设期间，应于每季度的第一个月内向宁县水土保持管理局报送上季度的监测季报，同时提供重点监测区域的影像资料，由水土保持监测项目负责人签字。监测季报应完整填写相关内容，对存在的问题作详细说明，及时向庆阳市昊鑫恒益环境工程有限公司提出整改意见，监测季报附件包括水土流失量计算说明书（实际观测成果表和分区水土流失量计算说明），水土流失敏感（重点）区域和存在水土流失问题的区域的清晰图片。

发生水土流失危害事件后，应在一周内完成专项报告，及时向庆阳市昊鑫恒益环境工程有限公司和宁县水土保持管理局报告。

水土保持监测任务完成后，应于3个月内向宁县水土保持管理局报送水土保持监测总结报告。

（3）图件

图件应包括项目区地理位置图、监测分区图、监测点分布图、土壤侵蚀强度图、水土保持措施分布图。

（4）数据表

数据表应包括原始记录表和汇总分析表。

（5）影像资料

影像资料包括照片集和录像资料。照片集应包含监测项目部和监测点照片。

同一监测点每次监测应拍摄同一位置、角度照片不少于三张。照片应标注拍摄时间。

7 水土保持投资估算及效益分析

7.1 投资估算

油气田钻采废弃物集中处理项目水保工程措施包括排水工程、防渗工程、场地平整等；植物措施为栽植绿化树木、植草护坡；临时工程包括临时堆土苫盖措施等。

本项目水土保持措施包括主体工程设计中已具有水土保持功能和方案新增水土保持措施两部分组成。主体设计水土保持措施工程量：土地整治3.62hm^2，排水渠850m，截洪沟2586m，排水明渠230m。栽植绿化树木8548株，植草护坡面积6025.19m^{2}等植物措施，临时措施防尘网苫盖9798.50m^2。

新增水土保持措施主要工程量：植物措施及临时水保措施等，详见第5章表5-12各项水土保持措施工程量汇总表。

7.1.1 编制依据

1、编制原则

（1）根据《生产建设项目水土保持技术标准》规定，水土保持方案投资估算价格、水平年与主体工程相一致，不足部分采用《水土保持工程概算定额》进行补充，主要材料预算单价采用主体工程的价格，不足部分采用现行市场调查价补充，水土保持方案投资纳入主体工程投资。

（2）对已计入主体工程中，兼有水土保持功能的措施费用，其投资计入本方案水土保持总投资中，方案新增投资不再重复计列，不再计算独立费用。

（3）投资估算价格水平年与主体工程一致，为2024年第二季度。

2、编制依据

（1）水利部《关于颁发<水土保持工程概（估）算编制规定和定额>的通知》（水总〔2003〕67号）。

（2）《国家发展改革委关于进一步放开建设项目专业服务价格的通知》（发改价格〔2015〕299号）；

（3）财政部 国家发展改革委 水利部 中国人民银行《关于印发<水土保持补偿费征收使用管理办法>的通知》（财综〔2014〕8号）。

（4）甘肃省财政厅 甘肃省发展和改革委员会 甘肃省水利厅 人民银行兰州中心支行《关于印发〈甘肃省水土保持补偿费征收使用管理办法〉的通知》（甘财税〔2023〕19号）。

（5）《财政部 税务总局关于调整增值税税率的通知》财税〔2018〕32号。

（6）水利部办公厅关于印发《水利工程营业税改征增值税计价依据调整办法》的通知（办水总〔2016〕132号）。

（7）庆阳市住房和城乡建设局《关于公布庆阳市二O二四年第二期建设工程材料信息价和机械租赁信息价的通知》（庆建建发〔2024〕110号）。

（8）甘肃省发展和改革委员会 甘肃省财政厅 甘肃省水利厅《关于水土保持补偿收费标准的通知》（甘发改收费〔2017〕590号）。

（9）《水利部办公厅关于调整水利工程计价依据增值税计算标准的通知》（办财务函〔2019〕448号）。

（10）《水利部关于进一步深化“放管服”改革全面加强水土保持监管的意见》（水保〔2019〕）160号。

（11）本项目水土保持方案编制合同。

（12）主体工程设计及投资估算。

（13）《油气田钻采废弃物集中处理项目可行性研究报告》。

3、编制方法

采用水利部规定的生产建设项目水土保持方案编制程序方法和相关要求进行编制。

根据水土保持方案中设计的各项水土流失防治措施数量，工程项目划分为工程措施、植物措施、临时措施、独立费用共四部分。各部分下设一级、二级、三级项目。采用投资概（估）算编制的有关规定，分别计算出人工、材料、机械台时费、电、水、风、砂石料、植物措施材料等基础单价，再根据水保工程设计量项计算汇总。得出工程措施、植物措施、临时措施以及独立费用共四部分的各项投资，按照工程项目实施的年度计划，分类汇总出总估算表和分年度投资表。

7.1.2 水土保持投资

一、基础单价编制

（1）人工预算单价：人工单价与主体工程一致，为12元/工时。

（2）主要材料预算单价

材料预算单价与主体工程一致，不足部分采用现行市场调查价，其组成由材料原价、包装费、运杂费及采购保管费组成。材料原价采用《关于公布庆阳市二O二四年第二期建设工程材料信息价和机械租赁信息价的通知》庆建建发〔2024〕110号。

（3）施工电价：按照主体工程估算单价0.58元/kw•h。

（4）施工水价：按照主体工程估算单价 5.0 元/m^3 计算。

（5）施工机械使用费：按《水土保持概算定额》附录一，同时依据办财务函〔2019〕448 号，按调整后的施工机械台时费定额和不含增值税的基础价格计算。

施工机械台时费定额的折旧费除以 1.13 调整系数，修理及替换设备费除以 1.09 调整系数进行计算。

（6）混凝土材料单价：混凝土材料单价直接采用主体工程单价。

二、工程单价编制

1、工程单价

工程单价由其他直接费、现场经费、间接费、企业利润、税金、扩大费六部分组成，直接工程费包括直接费、其他直接费和现场经费。直接费指人工费、材料费和机械使用费三项。

工程直接费、间接费、企业利润和税金取费标准详见表 7-1。

表 7-1　其他直接费、现场经费、间接费、企业利润、税金取费标准表

编号	费用名称	工程类别	计算基础	费率（%）
一	其他直接费	工程措施	直接费	3
		林草措施		2.5
二	现场经费	工程措施	直接费	5
		林草措施		4
三	间接费	工程措施	直接工程费	5.5
		林草措施		3.3
四	企业利润	工程措施	直接工程费与间接费之和	7
		林草措施		5
五	税　金		直接工程费、间接费、利润之和	9

2、估算编制

水土保持工程静态总投资由工程措施费、植物措施费、临时措施费、独立费用、基本预备费及水土保持补偿费组成。

第一部分：工程措施费

按设计措施量乘以措施单价进行编制。

第二部分：植物措施费

按设计绿化措施量乘以绿化措施单价进行编制。

第三部分：临时措施费

临时防护措施主要有密目网苫盖，编织袋填筑与拆除、洒水降尘等，按设计措施量乘以措施单价进行编制。

第四部分：独立费用

①建设管理费：按方案新增投资第一至第三部分之和的3.40%计算，管理费为6.13万元。

②监理费：依据《水利部关于进一步深化“放管服”改革全面加强水土保持监管的意见》(水保[2019]160号)精神，“凡主体工程开展监理工作的项目，应当按照水土保持监理标准和规范开展水土保持施工监理。征占地面积在20公顷以上或者挖填土石方总量在20万立方米以上的项目，应当配备具有水土保持专业监理资格的工程师。”的规定，本项目占地面积为10.06hm^2，挖填总量为13.22万m^3，因此，本项目不开展独立的水土保持监理工作，水土保持监理费用并入主体工程监理工作之中，因此，不单独计列费用。

③监测费：包括监测人工费、监测设备折旧费和监测消耗性材料费。结合工程实际，并参照省内已建工程实际监测费用，按参与监测人数乘以监测期人工工资计算，本项目水土保持监测时段从开工时的2022年10月初开始到设计水平年的2025年12月底结束，一期工期为2022年10月至2023年10月，第一阶段根据项目施工资料及现场调查监测，补报阶段报告，估算监测费；二期建设工期为2024年10月至2025年4月为第二阶段，重点监测项目施工期水土流失，工程建设造成的扰动面积变化、临时防护措施的落实情况及工程措施的布设情况，完成施工期阶段性监测报告。2025年5月至2025年12月为第三阶段。按实际14个月计算监测费。消耗性材料费按消耗性材料数量乘以材料单价计算。设备折旧费按监测设备数量乘以设备折旧率计算。监测设施费按固定监测点位数量乘以单价计算。依据《水利部关于进一步深化“放管服”改革全面加强水土保持监管的意见》(水保〔2019〕160号)精神，本项目编制水土保持方案报告书，应依规开展水土保持监测，计列监测费用，监测费用根据相应工作量计列，取10.97万元，详见表7-2。

表7-2　　水土保持监测费计算表

序号	项　目	单位	数量	单价（元）	出勤率（%）	金额（万元）	备注
一	现场踏勘费	年	1.3	5000	85	0.53	①人员工资主要内容有监测工程师人员5000元/月、资料员4500元/月； ②资料费主要内容有监测计划制定、图纸、季报、年报、总结报告、影像资料等费用。
二	监测点布设费	处	6	500		0.30	
三	监测点维护费	处	6	110		0.07	
四	监测设备折旧费	年	1.3	14320		1.79	
五	人员工资	人/月	2/19	9500	35	6.32	
六	资料费	年	1.3	3000		0.38	
七	1～6项之和					9.39	
八	管理费	%	2			0.19	
九	企业利润	%	5			0.48	
十	税金	%	9			0.91	
合计						10.97	

表 7-3　　水土保持监测设备折旧费估算表

序号	工程或材料设备		单位	数量	监测期（年）	原价(元)	年折旧率（%）	单位折旧或一次消耗（元）	合价（万元）
1	主要设备和仪器	车辆	辆	1	1.3	60000.0	9.0	5400	0.68
2		全站仪	台	1	1.3	9000.0	9.0	810	0.1
3		天平	台	1	1.3		9.0	0	0
4		烘箱	个	1	1.3		9.0	0	0
5		笔记本电脑	台	1	1.3	6000.0	9.0	540	0.07
6		水样处理设备	台	1	1.3	8000.0	9.0	720	0.09
7		扫描仪	台	1	1.3	43000.0	9.0	3870	0.48
8		无人机	个	1	1.3	3000.0	9.0	270	0.03
9		手持 GPS	个	2	1.3	24000.0	9.0	2160	0.27
10	消耗性材料	电子测距仪	个	4	1.3	5000.0	9.0	450	0.06
11		油漆	桶	2	1.3	38.0		76	0.01
12		塑料桶	个	2	1.3	15.0		30	0
合计					1.3			14320	1.79

④水土保持方案编制费：按合同价，取 5.80 万元。

⑤水土保持设施竣工验收报告编制费：根据同类工程及市场调查价计列，具体结合实际工程量计列，本项目水土保持设施竣工验收报告编制费取 3.15 万元，详见表 7-4。

表 7-4　　水土保持设施验收费估算表

序号	项　目	单位	数量	单价(元)	金额（万元）	备注
一	资料收集与对比分析	项目	1	4000	0.40	水保设计、施工资料与监测资料收集与对比分析
二	外业复核	个	1	3000	0.30	外业图班复核与质量评定
三	遥感卫片判释	项目	1	5000	0.50	对外业勾绘汇总结果通过与遥感卫片对比进行修正
四	设备折旧费	项目	1	4000	0.40	消耗性器材与设备折旧
五	会务费	项目	1	15000	1.50	水保设施验收会务费
六	资料费	项目	1	5000	0.50	
七	1～6 项之和				3.60	
八	管理费	%	2		0.07	
九	企业利润	%	5		0.18	
十	税金	%	9		0.35	
合计					3.15	

本项目水土保持独立费由建设管理费、水土保持监理与监测费、水土保持方案编制费、水土保持设施竣工验收报告编制费五部分组成，共计 26.75 万元。详见表 7-5。

表 7-5　　独立费用计算表

序号	费用名称	编制依据及计算公式	金额（万元）
①	②	③	④
一	建设管理费	新增措施一至三部分的 2%	6.13
二	水土保持监理费	依据水保〔2019〕160 号，本项目不独立开展水土保持监理工作，其水土保持措施的监理并入主体工程监理工作之中	0.00
三	水土保持监测费	按合同价	10.97
四	水保方案编制费	按合同价	5.80
五	水土保持设施验收费	根据同类工程及市场价计列	3.15
合　　计			26.75

3、预备费

基本预备费按第一至第四部分新增措施之和的 6%计算。因物价指数为零，不计算价差预备费。结果为 2.18 万元。

4、水土保持补偿费

依据甘发改收费〔2017〕590 号及甘财税〔2023〕19 号确定的项目建设期水土保持补偿费征缴标准，项目建设期水土保持补偿费依法规按扰动原地貌面积 1.40 元/m^2 计征，本项目扰动原地貌 10.06hm^2。按照《关于印发〈甘肃省水土保持补偿费征收使用管理办法〉的通知》（甘财税〔2023〕19 号）第十一条之规定下列情形免征水土保持补偿费：（四）建设保障性安居工程、市政生态环境保护基础设施项目的；此项目的建设为市政生态环境保护基础设施项目，所以免征补偿费。水土保持补偿费详见表 7-6。

表 7-6　　本项目水土保持补偿费计算表

建设区域	阶　段	工程或费用名称	单位	数量	单价（元/m^2）	合价（万元）	备注
生产生活区	建设期	扰动面积	hm^2	0.73	1.40	1.03	
1#填埋区	建设期	扰动面积	hm^2	1.23	1.40	1.73	
2#填埋区	建设期	扰动面积	hm^2	7.00	1.40	9.80	
道路工程区	建设期	扰动面积	hm^2	1.10	1.40	1.53	
合　计				10.06		14.08（依规免征）	

三、编制成果

本方案水土保持工程估算总投资349.29万元（其中新增水保措施52.59万元，主体设计已有水土保持措施投资296.70万元）。

在水土保持措施总投资中：

工程措施285.73万元，占总投资的81.80%；

植物措施15.67万元，占总投资的4.50%；

临时工程4.88万元，占总投资的1.40%；

独立费用26.75万元，占总投资的7.70%；

预备费2.18万元，占总投资的0.60%；

水土保持补偿费依规免征；

水土保持投资估算详见表7-7；

水土保持投资分部工程估算详见表7-8；

水土保持投资分年度计划安排详见表7-9；

水土保持投资工程单价汇总表详见附表1；

水土保持投资主要材料预算价格汇总表详见附表2；

水土保持投资施工机械台时费计算表详见附表3；

水土保持措施单价分析详见附表4～附表8。

表 7-7　　水土保持措施投资估算总表　　单位：万元

编号	工程或费用名称	工程措施费	林草措施费	临时工程费	独立费用	合计	占总投资(%)	新增投资
一	**第一部分　工程措施**	**285.73**				**285.73**	**81.8**	**6.48**
1	生产生活区	6.80				6.80		0.00
2	1#填埋区	57.46				57.46		0.00
3	2#填埋区	221.26				221.26		6.48
4	道路工程区	0.21				0.21		
二	**第二部分　植物措施**		**15.67**			**15.67**	**4.5**	**2.01**
1	生产生活区		4.59			4.59		0.00
2	1#填埋区		0.78			0.78		0.78
3	2#填埋区		10.10			10.10		1.03
4	道路工程区		0.20			0.20		0.20
三	**第三部分　临时工程**			**4.88**		**4.88**	**1.4**	1.09
1	临时防护工程			4.71		4.71		0.92
2	其它临时工程			0.17		0.17		0.17
四	**第四部分　独立费用**				**26.75**	**26.75**	**7.7**	**26.75**
1	建设管理费				6.13	6.13		6.13
2	工程建设监理费				0.00	0.00		0.00
3	水土保持方案编制费				5.80	5.80		5.80
4	水保验收报告编制费				3.85	3.85		3.85
5	工程建设监测费				10.97	10.97		10.97
五	**基本费（一～四部分之和）**	**285.73**	**15.67**	**4.88**	**26.75**	**333.03**		**36.33**
六	**预备费**					2.18	0.6	2.18
1	基本预备费（6%）					2.18		2.18
2	价差预备费							
七	**水土保持补偿费**					14.08	**4.0**	14.08
八	**总投资**	**285.73**	**15.67**	**4.88**	**26.75**	**349.29**	**100.0**	**52.59**

表 7-8-1　水土保持措施分部工程措施投资估算表　单位：万元

编号	工程或费用名称	单位	数量	单价（元）	合价（万元）			备注
					主设	新增	合计	
第一部分　工程措施					**279.25**	**6.48**	**285.73**	
一	**生产生活区**				**6.80**		**6.80**	
1	排水渠	m	850	80	6.80		**6.80**	
二	**1#填埋区**				**57.46**	**0.00**	**57.46**	
1	**土地整治**	hm^2	0.31		0.40		**0.40**	
2	**排水工程**	m			**57.06**		**57.06**	
①	**截洪沟**	m	537		53.70		**53.70**	
②	**排水明渠**	m	84		3.36		**3.36**	
三	**2#填埋区**				**214.78**	**6.48**	**221.26**	
1	**土地整治**	hm^2	3.15		4.04		**4.04**	
2	**表土剥离**	hm^2	0.91	420.99		0.04	**0.04**	
3	**表土回覆**	m^3	2926.83	21.33		6.24	**6.24**	
4	**穴状整地**	个	380.00	5.14		0.20	**0.20**	
5	**排水工程**				**210.74**		**210.74**	
①	**截洪沟**	m	2049		204.90		**204.90**	
②	**排水明渠**	m	146		5.84		**5.84**	
四	**道路工程区**				**0.21**		**0.21**	
1	土地整治	hm^2	0.16		0.21		**0.21**	
第二部分　植物措施					**13.66**	**2.01**	**15.67**	
一	**生产生活区**				**4.59**		**4.59**	
1	栽植绿化树木				1.61		1.61	
①	玫瑰木槿	株	10		0.01		0.01	
②	黄杨	株	8500		1.36		1.36	
③	金叶榆	株	12		0.07		0.07	
④	卫矛球	株	8		0.08		0.08	
⑤	木槿	株	10		0.06		0.06	
⑥	丁香	株	8		0.03		0.03	
2	植草护坡	m^2	1490.83		2.98		2.98	
二	**1#填埋区**					**0.78**	**0.78**	
1	撒播草籽					**0.38**	**0.38**	
①	撒播紫花苜蓿	hm^2	0.36	977.50		0.35	0.35	
②	紫花苜蓿籽	kg	10.73	30.00		0.03	0.03	
2	抚育管理	hm^2	0.36	1154.95		0.08	0.08	按 2 年计

表 7-8-2　水土保持措施分部工程措施投资估算表　单位：万元

编号	工程或费用名称	单位	数量	单价（元）	合价（万元）			备注
					主设	新增	合计	
第二部分　植物措施					**13.66**	**2.01**	**15.67**	
三	**2#填埋区**				9.07	1.03	10.10	
1	栽植油松	株				1.03	1.03	
①	苗木费	株	380	20.00		0.76	0.76	
②	栽植费	株	380	7.04		0.27	0.27	
2	植草护坡绿化	m^2	4534.36		9.07		9.07	
3	撒播草籽					**0.34**	**0.34**	
①	撒播紫花苜蓿	hm^2	1.57	977.50		0.15	0.15	
②	紫花苜蓿籽	kg	47.11	40.00		0.19	0.19	
3	抚育管理	hm^2	1.57	1154.95		0.36	0.36	按 2 年计
四	**道路工程区**					**0.20**	**0.20**	
1	撒播草籽					**0.11**	**0.11**	
①	撒播紫花苜蓿	hm^2	0.39	21.76		0.08	0.08	
②	紫花苜蓿籽	kg	11.63	30.00		0.03	0.03	
2	抚育管理	hm^2	0.39	1154.95		0.09	0.09	按 2 年计
第三部分　临时工程					**3.79**	**1.09**	**4.88**	
一	**临时防护工程**				**3.79**	**0.92**	**4.71**	
1	2#填埋区				3.79	0.92	4.71	
①	防尘网苫盖	m^2	9798.50		3.79		3.79	
②	土质截（排）水沟	m	1050.00			0.87	0.87	
(1)	土方开挖	m^3	189.0	18.86		0.36	0.36	
(2)	塑料薄膜铺衬	m^2	1627.5	3.13		0.51	0.51	
③	临时沉砂池		2.00			0.05	0.05	
(1)	土方开挖	m^3	19.50	18.86		0.04	0.04	
(2)	塑料布铺衬	m^2	40.40	3.13		0.01	0.01	
二	**其它临时工程**					0.17	0.17	
合计					**296.70**	**9.58**	**306.28**	

表 7-9　　水土保持措施分部工程措施投资估算表　　单位：万元

编号	工程或费用名称	合计	建设期			
			2022 年	2023 年	2024 年	2025 年
一	**第一部分　工程措施**	285.73	1.02	22.56	44.39	217.76
1	生产生活区	6.80	1.02	2.38		3.40
2	1#填埋区	57.46		20.11		37.35
3	2#填埋区	221.26			44.25	177.01
4	道路工程区	0.21		0.07	0.14	
二	**第二部分　植物措施**	15.67	0.69	3.32	3.08	8.59
1	生产生活区	4.59	0.69	2.98	0.92	0.00
2	1#填埋区	0.78		0.27	0.51	
3	2#填埋区	10.10			1.52	8.59
4	道路工程区	0.20		0.07	0.13	
三	**第三部分　临时工程**	4.88	0.71	1.65		2.52
1	临时防护工程	4.71	0.71	1.65		2.36
2	其它临时工程	0.17				0.17
四	**第四部分　独立费用**	26.75	2.57	5.99	5.80	12.40
1	建设管理费	6.13	0.92	2.15		3.07
2	工程建设监理费	0.00		0.00	0.00	0.00
3	水土保持方案编制费	5.80			5.80	
4	水保验收报告编制费	3.85				3.85
5	工程建设监测费	10.97	1.65	3.84		5.49
五	**基本费（一～四部分之和）**	333.03	4.98	33.51	53.27	241.27
六	**预备费**	2.18		2.18		
七	**水土保持补偿费**	14.08		14.08		
八	**总投资**	349.29	4.98	49.78	53.27	241.27

7.2 效益分析

本方案水土保持防治措施是紧密结合项目水土流失特点和主体工程实际作出的。方案实施后，项目建设新增的水土流失可得到有效控制，水土流失危害将显著减轻，项目区域内生态环境会得到有效保护。水土保持工程具有良好的生态、经济和社会效益。本方案水土保持措施实施后，控制水土流失、恢复和改善生态环境的作用和效益。

7.2.1 分析依据

（1）中华人民共和国标准《水土保持综合治理效益计算方法》(GB/T15774－2008)；

（2）国家建设部、水利部等部门有关建设项目经济评估的规定；

（3）《开发建设项目水土保持工程投资概算与效益分析》（甘肃省水利厅水土保持

局）。

7.2.2 分析原则

（1）坚持效益计算的数据资料来源确切可靠，根据方案布设的水土保持措施数量计算效益。

（2）《水土保持综合治理效益计算方法》规定的水土保持综合治理效益原则，在基础效益（保水、保土）的基础上，产生的生态效益、社会效益、经济效益。

（3）《生产建设项目水土保持技术标准》中规定的效益原则，水土保持效益主要是减轻和控制水土流失为主，通过对治理程度、拦渣量、林草植被覆盖率、土地整治情况的分析，根据调查了解的其它工程治理后的资料，预测水土流失控制量、防止弃渣流失、改善生态环境、间接增加经济收益等方面的效益。

7.2.3 内容和方法

水土保持效益按照《水土保持综合治理效益计算方法》及《开发建设项目水土保持工程投资概估算与效益分析》进行分析。采用方案各项措施实施前后直接对比的方法，分析计算预测期内的保土量，用保土量与预测新增土壤流失量的比率、分析土壤侵蚀控制程度，用林草覆盖面积分析生态恢复情况。

1、水土保持基础效益

根据方案布设的水土保持措施类型，水土保持基础效益计算雨水就地入渗情况和减少的土壤侵蚀量。计算方法按两个步骤：第一步先确定方案布设的各类水土保持措施的减侵指标，第二步根据方案布设的各类水土保持措施面积计算减少的侵蚀量。

2、水土保持生态效益

根据方案布设的水土保持措施类型，水土保持生态效益采用定性、定量方法确定生态效益。生态效益采用方案布设的林草面积分析生态恢复情况及蓄水保土效益。

3、水土保持社会效益

通过水土保持方案各项措施的实施，保护和改善项目区的生态环境，使项目区员工及附近市民的生活和生产更加优越，产生巨大的社会效益。

7.2.4 水土保持基础效益

根据项目现状分析，施工中可能造成的水土流失程度预测，以及补充完善后的水土保持指标，对项目建设设计水平年的各项治理措施完成进行汇总统计，对水土保持措施预期效益进行分析。

1、设计水平年预计各项水土保持措施完成情况、土壤侵蚀模数变化预测及拦沙效益

分析计算结果，详见有 7-10、表 7-11 及表 7-12。

表 7-10　　设计水平年各项水土保持措施量完成统计表

序号	项目名称	单位	数量	其中			
				生产生活区	1#填埋区	2#填埋区	道路区
1	项目建设区面积	hm^2	10.06	0.73	1.23	7.00	1.10
2	设计水平年水土流失治理达标面积	hm^2	9.43	0.70	1.05	6.65	1.04
3	设计水平年表土保护数量	万 m^3	0.29		0.00	0.27	0.02
5	设计水平年可恢复林草植被面积	hm^2	2.56	0.16	0.37	1.63	0.40
6	设计水平年治理林草植被面积	hm^2	2.47	0.15	0.36	1.57	0.39
7	项目建设区期弃土（石、渣）总量	m^3	320.00	0.00	0.00	0	320.00
8	设计水平年实际拦挡弃土（石、渣）量	m^3	296.00	0.00	0.00	0	296.00

表 7-11　　设计水平年侵蚀模数变化预测表

建设区域	水土流失面积(hm^2)	单位	土壤侵蚀模数允许值	建设期	设计水平年		采用值
					预测部分	土壤侵蚀模数	
生产生活区	0.73	$t/km^2 \cdot a$	1000	1115	46%	602	
1#填埋区	1.23	$t/km^2 \cdot a$	1000	1103	37%	695	
2#填埋区	7.00	$t/km^2 \cdot a$	1000	6415	28%	4618	
道路工程区	1.10	$t/km^2 \cdot a$	1000	1666	15%	1416	
加权平均值	10.06	$t/km^2 \cdot a$				1248	1248

表 7-12　　设计水平年拦沙效益计算表

预测单元	建设期					设计水平年			减沙效益(%)
	水土流失面积(hm^2)	侵蚀模数（$t/km^2 \cdot a$）	预测时段		水土流失量（t）	水土流失面积(hm^2)	侵蚀模数($t/km^2.a$)	水土流失量（t）	
		施工期	施工期	自然恢复期					
生产生活区	0.73	1115	2	5	22.91	0.73	602	13.0	43
1#填埋区	1.23	1103	2	5	42.80	1.23	695	26.0	39
2#填埋区	7.00	6415	2	5	1295.64	7.00	4618	970.0	25
道路工程区	1.10	1666	2	5	62.02	1.10	1416	47.0	24
合　计	10.06				1231.92	10.06	1248	1056.0	26

7.2.5 六率目标预测

（1）水土流失治理度：水土流失总治理度指项目水土流失防治责任范围内水土流失治理达标面积占水土流失总面积的百分比。

$$水土流失治理度=\frac{水土流失治理达标面积}{建设区水土流失面积}\times 100\%=\frac{9.43}{10.06}\times 100\%=93.70\%$$

方案实施后，设计水平年预计水土流失治理达标面积为 9.43hm^2，占水土流失防治责任范围面积 10.06hm^2 的 93.70%。达到了方案目标的要求。

（2）土壤流失控制比：土壤流失控制比指项目水土流失防治责任范围内容许土壤流失量与治理后每平方公里年平均土壤流失量之比。

$$土壤流失控制比=\frac{项目区容许土壤流失量}{方案实施后土壤侵蚀强度}=\frac{1000}{1135}=0.88$$

项目建设区土壤流失允许值为1000t/km²·a。各项水土保持工程实施后，到设计水平年平均土壤侵蚀模数目标值为1135/km²·a，土壤流失控制比为0.88，有效地控制了项目区的土壤流失。达到了方案目标的要求。

（3）渣土防护率：指项目水土流失防治责任范围内采取措施实际挡护的永久弃渣、临时堆土数量占弃土或回填土石方总量的百分比。

$$渣土防护率=\frac{采取措施后实际拦挡临时堆土(石、渣)量}{回填土(石、渣)总量}\times100\%=\frac{296}{320}\times100\%=92.50\%$$

本项目建设总弃土数量296m³，预计采取措施后实际挡护土方数量320m³，渣土防护率可达到92.50%。达到了方案目标的要求。

（4）表土保护率：指项目水土流失防治责任范围内保护的表土数量占可剥离表土总量的百分比。

$$表土保护率=\frac{建设区实际保护表土量}{建设区可剥离表土量}\times100\%=\frac{0.263}{0.292}\times100\%=90.07\%$$

项目建设中，对剥离的表土部分用于项目绿化区表土回覆，应剥离表土0.263万m³，预计达到0.292万m³，表土保护率达到90.07%。达到了方案目标的要求。

（5）林草植被恢复率：林草植被恢复率指项目水土流失防治责任范围内林草类植被面积占可恢复林草植被面积的百分比。

$$林草植被恢复率=\frac{林草植被达标面积}{可恢复植被面积}\times100\%=\frac{2.47}{2.56}\times100\%=96.09\%$$

方案实施后，到设计水平年，可绿化治理面积2.47hm²，治理达标面积预计达到2.56hm²，林草植被恢复率达到96.09%。达到了方案目标的要求。

（6）林草覆盖率：林草覆盖率指项目水土流失防治责任范围内林草类植被面积占总面积的百分比。

$$林草覆盖率=\frac{林草植被达标面积}{项目建设区面积}\times100\%=\frac{2.47}{10.06}\times100\%=24.45\%$$

方案实施后，项目最终林草植被面积达到2.47hm²，林草植被覆盖率达到24.45%。达到了方案目标的要求。

本方案水土流失防治六率目标实现值详见表7-13。

表 7-13　　方案目标值实现情况评估

项目 指标	目标值	评估依据	单位	数量	设计 实现值	评估结果
水土流失总治理度	93%	水土流失防治责任范围内水土流失治理达标面积/水土流失总面积	hm^2/hm^2	9.43/10.06	93.7%	满足
土壤流失控制比	≥0.8	水土流失防治责任范围内容许水土流失量/治理后的平均土壤流失强度	$t/km^2·a/t/km^2·a$	1000/1135	0.88	满足
渣土防护率	> 92%	水土流失责任范围内采取措施实际拦挡的弃土（石、渣）量/工程弃土（石、渣）总量	m^3/m^3	296/320	92.50%	满足
表土保护率	≥90%	水土流失责任范围内保护的表土数量/可剥离表土总量	万 m^3/万 m^3	0.263/0.292	90.07%	满足
林草植被恢复率	> 95%	水土流失防治责任范围内林草类植被面积/可恢复的植被面积	hm^2/hm^2	2.46/2.56	96.09%	满足
林草覆盖率	≥24%	水土流失防治责任范围内林草类植被面积/总面积	hm^2/hm^2	2.46/10.06	24.45%	满足

7.2.6 生态效益

通过水土保持工程措施、植物措施和临时保护措施等各项措施的落实，将最大程度的减轻项目建设对环境的不利影响。随着项目的竣工完成，废弃物得到合理处置，避免了对环境的污染；水土保持措施工程措施使雨水得到合理高效利用和有序排放，植物措施效益的逐步显现表现在有效的拦蓄和吸收部分雨洪水，使环境进一步得到绿化美化。工程措施和植物措施综合效益的发挥，首先加大了地表径流就地拦蓄入渗，改善了地表径流状况，提高了地表径流利用率；其次，通过调节区域径流，降低了洪水含沙量；其三，改善和美化了项目区及周边生态环境，使区域生态系统功能增强，区域抗御自然灾害的能力提高，生态环境将明显改善和提高；其四，减轻了村镇和下游防洪压力及水土流失危害的发生。

7.2.7 防治效果分析

本方案实施后，施工扰动区的新增侵蚀得到治理，项目建设区域的生态将逐步得到恢复和提高，项目区的运行环境得到改善。本项目水土流失防治效果分析结果汇总见表7-13，从该表分析可见，各项目标均达到或超过了预期的治理目标，水土保持效果显著，生态环境得到有效保护。

8 水土保持管理

为保证本项目水土保持方案顺利实施、项目建设新增水土流失得到有效控制、项目区及周边生态环境良性发展，项目建设单位应在组织领导、技术力量和资金来源等方面制定切实可行的实施方案、实施保证措施。本项目水土保持方案实施保证措施包括水土保持工程建设机构的落实和招投标、施工管理、监督管理、水土保持竣工验收、资金保障等各项刚性管理措施的有力支撑等方面。

8.1 组织管理

8.1.1 加强施工组织

为了保证本水土保持方案提出的各项水土保持防治措施的实施和落实,本方案采取建设单位治理的方式，设相应机构和专人负责落实项目建设中的水土保持管理和实施工作，按照水土保持方案的治理措施、进度安排、技术标准等，严格要求施工单位，保质保量地完成水土保持各项措施。同时通过施工培训等形式组织对施工单位《中华人民共和国水土保持法》的学习、宣传工作，提高工程建设者的水土保持法制意识和自觉行动意识。

8.1.2 实行项目建设招投标制

油气田钻采废弃物集中处理项目在主体工程招标文件中，按水土保持工程技术要求，把水土保持工程各项内容纳入招标文件正式条款中，中标后施工单位与建设单位需签订水土保持责任合同，以合同条款形式明确施工单位应承担的防治水土流失的责任范围、义务和惩罚措施。严格履行施工合同，按照水土保持方案要求实施水土保持措施，如需变更应依有关规定申请变更批准手续。

8.1.3 加强监督

宁县水土保持管理局加强对水土保持方案实施情况的跟踪检查。跟踪检查应当采取遥感监管、现场检查、书面检查、“互联网+监管”相结合的方式，实现在建项目全覆盖。现场检查全面推行“双随机一公开”，随机确定检查对象，每年现场抽查比例不低于10%。对有举报线索、不及时整改、不提交水土保持监测季报的项目要组织专项检查。

宁县水土保持管理局加强油气田钻采废弃物集中处理项目水土保持设施自主验收的监督管理。对存在较严重问题的项目，接受报备的宁县水土保持管理局应当组织开展现场核查。对不符合规定程序或者不满足验收标准和条件的，应当责令限期整改，逾期不整改或者整改不到位的依法予以处罚，并追究相关单位和人员的责任。

8.1.4 资金来源及管理

（1）资金来源

本项目属建设生产类项目,工程的各项水土保持措施所需资金均来源于项目建设总投资中，并与主体工程建设资金同时调拨使用，同时施工、同时发挥效益；建设单位应积极开展工作，落实资金，保证方案实施。

（2）资金管理办法

油气田钻采废弃物集中处理项目应严格执行资金管理，建立专户、专账，专人管理，专款专用，避免挪用或非法占用，并提出管理监督措施，充分保证资金的供应与到位条件。水土保持设施竣工验收时建设单位应就水土保持投资估算调整情况、分年度投资安排、资金到位情况和经费支出情况写出总结。

（3）水土保持补偿费的征收办法

根据《中华人民共和国水土保持法》第三十二条第一款规定：“在山区、丘陵区、风沙区以及水土保持规划确定的容易发生水土流失的其他区域开办生产建设项目或者从事其他生产建设活动，损坏水土保持设施、地貌植被，不能恢复原有水土保持功能的，应当缴纳水土保持补偿费，专项用于水土流失预防和治理。专项水土流失预防和治理由水行政主管部门负责组织实施。水土保持补偿费的收取使用管理办法由国务院财政部门、国务院价格主管部门会同国务院水行政主管部门制定”。根据《财政部、国家发展改革委、水利部、中国人民银行关于印发<水土保持补偿费征收使用管理办法>的通知》（财税〔2023〕19号）规定中“第九条开办一般性生产建设项目的，缴纳义务人应当在项目开工前一次性缴纳水土保持补偿费。”的规定，当地水保部门负责水土保持补偿费的征收工作，建设单位应按规定及时足额向水保部门交纳水土保持补偿费。

水土保持补偿费的具体征收范围和标准按甘财税〔2023〕19号的规定本项目免征水土保持补偿费。

8.2 水土保持监测

1、水土保持监测管理要求。依据《水利部关于进一步深化“放管服”改革 全面加强水土保持监管的意见》（水保〔2019〕）160 号规定，编制水土保持方案报告书的项目应开展水土保持监测工作。

（1）本项目的发包标书中应有水土保持监测工作要求，明确提出开展自行监测或委托具

有专业水土保持监测机构开展监测工作的方案；

（2）项目施工中，建设方要定期不定期的检查、督促监测单位的工作开展情况，严格落实水土保持措施施工监测。根据“三同时”原则，水土保持措施与主体工程同时设计、同时验收、同时投产使用；监测单位必须依照水土保持监测工作实施方案内容开展全面的监测工作，并建立健全水土保持监测档案，提交完整的监测成果。

2、水土保持监测工作要求。承担本项目水土保持监测任务的单位，在项目开工建设前要按《生产建设项目水土保持监测与评价标准》（GB/T51240-2018）要求，并结合本项目的特点，及时提交“水土保持监测工作实施方案”，明确承包商防治水土流失的责任范围与水土保持措施建设内容，指导项目监测工作的实施。明确本项目的监测内容、方法和频次，调查获取项目区水土流失背景值，定量分析评价自项目动土至投产使用过程中的水土流失状况和各项水土保持措施的目标任务完成数量及防治效果，及时向建设单位提出工程施工过程中更好地控制水土流失的意见建议，并按规定定期报送监测季报告、年报和监测总结报告等监测情况。

3、水土保持监测主要成果。监测实施方案、日常监测数据记录、监测图表、监测季报、年报、总结报告及其各监测时段的影像资料，均属于监测成果，要归档成卷保存。其中，监测季报和总结报告中，要明确“绿黄红”三色评价结论。三色评价结论是生产建设单位落实参建单位责任、控制施工过程水土流失的重要依据，也是各流域管理机构和地方行政主管部门实施监管的重要依据。

水土保持设施竣工验收时需要提交的水土保持监测季报、年报、总结报告、监测过程文件及影像资料，是水土保持自主验收时，第三方服务机构评定水土保持工程质量的重要依据之一。

4、强化水土保持监测成果应用

监测成果应当公开，生产建设单位应当在工程建设期间将水土保持监测季报在其官方网站公开，同时在业主项目部和施工项目部公开。

（1）生产建设单位要加强对本项目水土保持工作的管理：在施工过程中，建设单位要加强管理、督促监测单位依法认真履行水土保持监测责任，同时要根据水土保持监测单位季报中提出的问题和三色评价结论，不断优化水土保持设计，加强施工组织管理，对监测发现的问题建立台账，及时组织有关参建单位采取整改措施，有效控制新增水土流失。对监测季报三色评价结论为“黄”色的，务必督促监理、施工单位及时整改到位

并向水行政主管部门反馈整改结果。必须做到各项水土保持措施初步效益正常发挥后，方可组织水土保持设施自主验收。

（2）生产建设单位要及时上报监测季报、年报：建设单位要认真对待监测单位提交的监测季报、年报提出的问题，落实整改责任。并及时向本方案审批部门宁县水土保持管理局，上报每个时段的监测季报、年报。季报中三色评价为“黄”色的，附同期的整改完成情况回执单。

（3）生产建设单位要积极配合水保督查：生产建设单位积极配合水保督查，地方各级水行政主管部门将定期不定期地对建设单位水土保持工作进行监管、督查，将监测三色评价结论及时运用到监管工作中，有针对性地分类采取监管措施，不断增强监管的靶向性和精准性，提升监管效能和水平。

根据水利部办公厅《关于实施生产建设项目水土保持信用监管“两单”》制度的通知》（办水保〔2020〕157号），监测单位迟于合同规定6个月以上未开展监测工作的；同一项目的监测季报2次未按时提交的；监测季报三色评价和总结报告结论与实际不符的，应当列入水土保持“重点关注名单”。

根据水利部办公厅《关于印发生产建设项目水土保持问题分类和责任追究标准的通知》（办水保〔2020〕564号），水土保持监测问题及主任追究标准详见表8-1。

表8-1 水土保持监测问题及责任追究标准

工作环节	序号	具体问题	问题性质	责任单位	追责方式
水土保持监测	1	未组织开展水土保持监测	严重	生产建设单位	通报批评
	2	水土保持监测滞后或中断6个月及以上	严重	监测单位	通报批评
	3	未按时提交水土保持监测季报	一般	监测单位	责令整改
	4	对项目实施中出现的较严重问题未向生产建设单位及施工单位提出监测意见	较重	监测单位	约谈
	5	水土保持监测季报、总结报告的内容不符合相关内容	一般	监测单位	责令整改
	6	水土保持监测季报三色评价结论或者总结报告结论与实	严重	监测单位	通报批评
	7	水土保持监测原始记录和过程资料不完整	一般	监测单位	责令整改

8.3 水土保持监理

施工监理工作要求。依据《水利部关于进一步深化“放管服”改革全面加强水土保持监管的意见》（水保〔2019〕）160号规定，“凡主体工程开展监理工作的项目，应当按照水土保持监理标准和规范开展水土保持工程施工监理。“凡主体工程开展监理工作的项目，应当按照水土保持监理标准和规范开展水土保持施工监理。征占地面积在20公

顷以上或者挖填土石方总量在20万立方米以上的项目，应当配备具有水土保持专业监理资格的工程师。”的规定，本项目占地面积为10.06hm^2，挖填总量为13.22万m^3，因此，本项目不开展独立的水土保持监理工作，项目建设中水土保持工程施工监理由主体工程施工监理单位承担，建设单位在主体工程施工监理单位招标文件中必须落实水土保持项目施工监理任务。

2、施工监理人员要求。按（水保〔2019〕）160号文件精神要求，建设单位在主体工程监理部，应至少有一名水土保持监理工程师确保水土保持监理工作的正常开展。

3、施工监理技术要求。建设单位要督促主体工程施工监理单位根据国家建设监理的有关规定和技术标准、水土保持监理标准和规范开展水土保持工程施工监理工作。对水土保持措施分部、单位工程实行进度、质量与资金支付全面控制，建立健全水土保持项目施工监理档案。水土保持项目施工中的隐蔽工程、临时工程及水土保持设施建设的分部、单位工程必须有质量评定、监理验收文件和施工影像资料。

水土保持设施竣工验收时需要提交水土保持施工监理报告、质量评定文件及影像资料，是水土保持设施建设自主验收时，第三方服务机构对水土保持质量评定的重要依据之一。

8.4 水土保持施工

水土保持措施的施工建设也应与主体工程一样：实行项目管理责任制、工程招投标制和工程监理监测制的质量保证措施。建设单位要明确专人负责水土保持工作，并严格水土保持组织管理制度。承包合同中应明确施工单位防治水土流失的目标要求和责任，主体工程招标书中，要有水土保持方案内容的要求，并将水土保持的责、权、利列入主体工程招投标合同中。在施工建设时，要求主体工程施工单位应与水保方案措施施工单位尽量协调一致，避免因责任不清或考虑不周出现的水土保持措施落实不力等问题的发生，特别是该项目属于跨年度工程，建设方与施工方在施工合同中应明确施工期的防汛责任，对基础开挖、回填、弃方运输应尽量避开雨季施工，不能回避的要采取临时保护措施，确保建设期间不发生大的水土流失危害。施工单位在施工过程中要注意以下几方面：(1)要严格控制占地和开挖范围，严禁乱挖乱采。(2)水保防护措施(排水沟与拦挡措施等)要先于工程挖填，开挖、回填、余弃方运输要尽量避开雨季施工，不能回避的要采取临时保护措施，避免施工初期的水土流失。(3)植物措施工程施工时，应注意加强植物措施的后

期抚育工作，抓好幼林抚育和管护，确保各种植物的成活率，发挥绿化工程的水土保持效益。

8.5 水土保持设施验收

8.5.1 水土保持设施验收要求

在生产建设项目土建工程完成后，必须开展水土保持设施的验收工作，建设单位应当依据批复的水土保持方案报告书、设计文件的内容和工程量，按照《水利部关于加强事中事后监管规范生产建设项目水土保持设施自主验收的通知》（水保〔2017〕365 号）的要求，对项目建设中的水土保持设施进行自验。

（一）报告书的项目。编制水土保持报告书的项目，建设单位应组织第三方机构编制水土保持验收报告。水土保持设施验收报告结论为具备验收条件的，建设单位组织开展水土保持设施竣工验收。

（二）水土保持分期验收。分期建设、分期投入生产或者使用的项目，应在设计文件、水土保持方案或设计变更中予以明确，在分期投入生产或使用前，生产建设单位应相应开展水土保持分期验收。

（三）验收基本程序。建设项目水土保持设施验收一般安置编制验收报告、组织竣工验收、公开验收结果，报备验收材料的程序开展

（四）明确验收结论。水土保持设施验收报告编制完成后，生产建设单位应当按照水土保持法律法规、标准规范、水土保持方案及其审批决定、水土保持后续设计等，组织水土保持设施验收工作，形成水土保持设施验收鉴定书，明确水土保持设施验收合格的结论。水土保持设施验收合格后，生产建设项目方可通过竣工验收和投产使用。

（五）公开验收情况。除按照国家规定需要保密的情形外，生产建设单位在水土保持设施验收合格后，通过其官方网站或者其他便于公众知悉的方式向社会公开水土保持设施验收鉴定书、水土保持设施验收报告、水土保持监测总结报告。对于公众反映的主要问题和意见，生产建设单位应当及时给予处理或者回应。

（六）报备验收材料。生产建设单位应在向社会公开水土保持设施验收材料后、生产建设项目投产使用前，向本水土保持方案审批机关报备水土保持设施验收材料。报备材料包括建设单位申请报备文件、水土保持设施验收鉴定书、水土保持设施验收报告、水土保持监测总结报告、公开验收情况证明。生产建设单位、第三方机构、水土保持监

测机构、分别对水土保持设施验收鉴定书、水土保持设施验收报告等材料的真实性负责。

（七）验收的重点：水土保持设施总体布局与防治分区是否科学合理、各项防治措施是否按设计实施以及水土流失措施的数量和质量，质量验收中应包括林草成活率、保存率，工程措施经汛期暴雨的考验情况等内容。水土保持设施验收合格后，主体工程方可正式投产使用，验收不合格，主体工程不得投入生产或继续运行。

（八）严格验收标准：生产建设单位自主验收水土保持设施，要严格执行水土保持标准、规范、规程确定的验收标准和条件，确保人为水土流失得到有效防治。

（九）明确三色评价结论：水土保持监测季报和总结报告中，要明确“绿黄红”三色评价结论。三色评价结论是建设单位落实参建单位责任、控制施工过程水土流失的重要依据，也是各流域管理机构和地方行政主管部门实施监管的重要依据。

8.5.2 工程验收后的水土保持措施管理

为便于水土保持工程验收后的监督管理工作，建设单位应将水土保持方案设计资料及图表、年度施工进度、年度经费使用等技术经济指标、水土保持效益指标以及检查验收的全部文件、报告、图表等资料整理归档。

水土保持设施竣工验收后，将由建设单位负责管理、维护、建立管理养护责任制，对工程出现的局部问题进行修复、加固，林草措施及时进行抚育、补植、更新，使其水土保持功能不断增强、稳定、长期地发挥作用。

附表 1　　工程单价汇总表　　单位：元

编号	单价名称	单位	单价合计	直接费	间接费	企业利润	税金
①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑨
1	表土剥离	100m²	420.99	342.14	18.82	25.27	34.76
2	表土回覆	m³	21.33	17.34	0.95	1.10	1.76
3	平整场地	hm²	128.34	104.30	5.74	7.70	10.60
4	穴状整地（Φ60cm×60cm）	个	5.14	4.35	0.14	0.22	0.42
5	带土球乔木（油松）栽植	株	7.04	5.96	0.20	0.31	0.58
6	撒播紫花苜蓿	hm²	977.50	826.80	27.28	42.70	80.71
7	抚育管理	年·hm²	1154.95	976.90	32.24	50.46	95.36
8	人工挖沟槽	m³	18.86	15.32	0.84	1.13	1.56
9	铺塑料薄膜	m²	3.13	2.54	0.14	0.19	0.26
10	截洪沟	m	1000.00	主体设计单价			
11	坝顶排水沟	m	400.00	主体设计单价			
12	排水涵洞	m	1033.00	主体设计单价			
13	调节池	m³	500.00	主体设计单价			
14	玫瑰木槿	株	10.00	主体设计单价			
15	黄杨	株	1.60	主体设计单价			
16	金叶榆	株	60.00	主体设计单价			
17	卫矛球	株	100.00	主体设计单价			
18	木槿	株	60.00	主体设计单价			
19	丁香	株	40.00	主体设计单价			
20	植草护坡	m²	20.00	主体设计单价			
21	土地整治	m	947.14	主体设计单价			
22	防尘网苫盖	m²	3.87	主体设计单价			
23	人工单价	工日	12.00	主体设计单价			

附表 2　　主要材料估算价格汇总表

编号	材料名称	规格型号	单位	材料来源地	预算价格(元)	原价(元)	备注
1	水泥	32.5R	t	宁县	346.00	346.00	市场价格
2	普通钢筋		t	宁县	4071.70	4071.70	
3	编织袋		个	宁县	1.50	1.50	
2	木材	板材	m^3	宁县	2040.00	2040.00	
3	铁件		kg	宁县	5.70	5.70	
4	柴油	0#	kg	宁县	7.92	7.92	
5	汽油	93#	kg	宁县	10.44	10.44	
6	砂子	中砂	m^3	宁县	185.00	185.00	
7	石子	2-4cm	m^3	宁县	165.00	165.00	
8	熟石灰		t	宁县	316.2	316.2	
9	防尘网		m^2	宁县	1.50	1.50	
10	塑料薄膜		m^2	宁县	1.00	1.0	
11	水		m^3	宁县	5.00	5.00	主体价格
12	电	220v	kwh	宁县	0.58	0.58	
13	风		m^3	宁县	0.12	0.12	
14	苗木	油松(胸径 5cm)	株	宁县	20.00	20	市场价格
15	紫花苜蓿	Ⅰ级种子	kg	宁县	40.00	40.00	
16	化　　肥	尿素:含氮＞46%,　磷肥:P_2O_5 含量 16-18%,均价	kg	宁县	2.15	2.15	
17	有机肥	土杂肥	m^3	宁县	20.00	20.00	

附表 3　　施工机械台时费计算表

机 械 名 称			胶轮架子车	混凝土搅拌机	振动器	刨毛机	蛙式打夯机	单斗挖掘机	自卸汽车	载重汽车	拖拉机	推土机	洒水车	机动翻斗车
规　　格				0.4m³	1.1kw		2.8kw	1.0m³	8t	5t	37kw	74kw	2.5m³	1.0t
(一)	折旧费	元	0.23	2.91	0.28	7.40	0.15	31.53	19.99	6.88	2.69	16.81	5.70	1.08
	修理及替换设备费	元	0.58	4.90	1.12	9.97	0.93	30.27	12.43	9.96	3.35	20.93	7.03	1.12
	安装拆卸费	元		1.07		0.39		2.57			0.16	0.86		
	小计	元	0.88	8.88	1.40	17.76	1.08	64.37	32.42	16.84	6.20	38.60	12.73	2.20
(二)	人工	工时		1.3		2.4	2.0	2.7	1.3	1.3	1.3	2.4	1.3	1.3
	汽油	kg								7.2			5.0	
	柴油	kg		8.60	0.80	7.4		14.9	10.2		5.0	10.6		1.5
	电	kwh					2.5							
	风	m³												
	水	m³												
	煤	m³												
台时费		元	0.88	184.93	7.86	274.32	166.53	406.08	221.39	200.12	153.17	321.00	172.58	120.91
编　　号			3059	2002	2030	1076	1077	1006	3013	3004	1043	1031	3037	3060

注：按《水利部办公厅关于调整水利工程计价依据增值税计算标准的通知》（办财务函〔2019〕448 号），施工机械台时费定额的折旧费除以 1.13 调整系数，修理及替换设备费除以 1.34 调整系数，安装拆卸费不变.

单价分析表 4

表土剥离					
定额依据	01004		定额单位	$100m^2$	
工作内容：用铁锹、锄头、清除施工现场地表层土及杂草，表土 30cm。					
序号	名称及规格	单位	数量	单价（元）	合价（元）
一	直接工程费				342.14
（一）	直接费				316.80
1	人工费				288.00
	人工	工时	24.0	12.00	288.00
2	材料费				28.80
	零星材料费	%	10.0		28.80
（二）	其他直接费	%	3		9.50
（三）	现场经费	%	5		15.84
二	间接费	%	5.5		18.82
三	企业利润	%	7		25.27
四	税金	%	9		34.76
	合计				420.99
表土回覆					
定额编号	01106		定额单位	$100m^3$ 自然方	
工作内容：挖土、装车、运卸、覆土、空回					
序号	名称及规格	单位	数量	单价（元）	合价（元）
一	直接工程费				1733.76
（一）	直接费				1605.33
1	人工费				1522.80
	人工	工时	126.9	12.00	1522.80
2	材料费				45.68
	其他材料费	%	3.0		45.68
3	机械使用费				36.85
	胶轮架子车	台时	45.68	0.88	36.85
（二）	其他直接费	%	3		48.16
（三）	现场经费	%	5		80.27
二	间接费	%	5.5		95.36
三	企业利润	%	7		128.04
四	税金	%	9		176.14
	合计				2133.30

单价分析表 5

推土机平整场地					
定额依据	01146		定额单位	100m²	
工作内容：推平					
序号	名称及规格	单位	数量	单价（元）	合价（元）
一	直接工程费				104.30
（一）	基本直接费				96.58
1	人工费				8.40
	人工	工时	0.7	12.00	8.40
2	材料费				14.03
	零星材料费	%	17.0		14.03
3	机械使用费				74.15
	推土机 74KW	台时	0.49	151.32	74.15
（二）	其他直接费	%	3		2.90
（三）	现场经费	%	5		4.83
二	间接费	%	5.5		5.74
三	企业利润	%	7		7.70
四	税金	%	9		10.60
	合计				128.34
人工挖沟槽					
定额依据	01011		定额单位	100m³ 自然方	
工作内容：挖松、就近堆放。					
序号	名称及规格	单位	数量	单价（元）	合价（元）
一	直接费				1532.44
（一）	基本直接费				1418.93
1	人工费	工时	114.8	12.00	1377.60
2	材料费				41.33
	零星材料费	%	3		41.33
（二）	其他直接费	%	3		42.57
（三）	现场经费	%	5		70.95
二	间接费	%	5.5		84.28
三	企业利润	%	7		113.17
四	税金	%	9		155.69
合计					1885.59

单价分析表 6

穴状整地（Φ60cm×60cm）					
定额依据	08029		定额单位	100 个	
施工方法：人工挖土、翻土、碎土。规格：60cm×60cm。					
序号	名称及规格	单位	数量	单价（元）	合价（元）
一	直接工程费				435.15
（一）	基本直接费				410.52
1	人工费				373.20
	人工	工时	31.1	12.00	373.20
2	材料费				37.32
	零星材料费	%	10.0		37.32
3	机械使用费				
（二）	其他直接费	%	2		8.21
（三）	现场经费	%	4		16.42
二	间接费	%	3.3		14.36
三	企业利润	%	5		22.48
四	税金	%	9		42.48
	合计				514.47
带土球乔木（油松）栽植					
定额依据：八-19　08114				定额单位：100 株	
编号	名称及规格	单位	数量	单价（元）	合价（元）
①	②	③	④	⑤	⑥
一	直接工程费				595.72
	（一）直接费				562.00
	1 .人工费	工时	46	12.00	552.00
	2 .材料费				10.00
	苗木费	株	102	20.0	
	水费	m^3	2	5.0	10.0
	（二）其他直接费	%	2		11.24
	（三）现场经费	%	4		22.48
二	间接费	%	3		19.66
三	企业利润	%	5		30.77
四	税金	%	9		58.15
合　　计					704.30

单价分析表 7

撒播紫花苜蓿					
定额依据	08057		定额单位	hm^2	
序号	名称及规格	单位	数量	单价（元）	合价（元）
一	直接费				826.80
（一）	基本直接费				780.00
1	人工费				720.00
	人工	工时	60	12.00	720.00
2	材料费				60.00
	种子	kg	30	40.0	1200.00
	其他材料费	%	5		60.00
（二）	其他直接费	%	2		15.60
（三）	现场经费	%	4		31.20
二	间接费	%	3.3		27.28
三	企业利润	%	5		42.70
四	税金	%	9		80.71
合 计					977.50
抚育管理					
定额依据	08139		定额单位	hm^2/年	
序号	名称及规格	单位	数量	单价（元）	合价（元）
一	直接费				976.90
（一）	基本直接费				921.60
1	人工费	工时	64.0	12.00	768.00
2	材料费				153.60
	零星材料费	%	20		153.60
（二）	其他直接费	%	2		18.43
（三）	现场经费	%	4		36.86
二	间接费	%	3.3		39.73
三	企业利润	%	5		50.46
四	税金	%	9		95.36
合 计					1154.95

委托书

甘肃堃澜生态环境工程有限公司：

根据《中华人民共和国水法》、《中华人民共和国水土保持法》及《生产建设项目水土保持管理条例》等相关法律法规的要求，现委托贵公司编制《油气田钻采废弃物集中处理项目水土保持方案报告书》，并报送至宁县水土保持管理局组织评审。望贵公司接到委托后尽快完成编制及报审工作，时间及质量要求合同中详尽。

庆阳市昊鑫恒益环境工程有限公司

2023 年 11 月 30 日

甘肃省投资项目备案证

备案号：庆阳市宁县发改局投资股备[2022]718号

项目名称：	油气田钻采废弃物集中处理项目	**项目法人单位：**	庆阳市昊鑫恒益环境工程有限公司
项目代码：	2207-621026-04-01-169877	**法人单位经济类型：**	企业法人
建设地点：	庆阳市宁县南义乡马泉村二组134号	**统一社会信用代码：**	91621026MA7MT2GPXY
建设性质：	新建	**法定代表人：**	贾永康
计划建设时间：	2022年7月-2023年12月	**项目负责人及电话：**	18993480506
项目总投资：	18000万元	**产业投向：**	一把项目：水环境污染防治服务；水污染治理；生态恢复及生态保护服务...

建设规模及内容： 项目总投资1.8亿元，建设区总用地面积100600平方米（折合约150.9亩），主要建设内容包括30万m^3/年油气田固废处理设备设施、20万m^3/年污水处理设备设施，以及污水储存池、固废暂存场、办公生活设施及其他辅助生产设施。

项目法人单位承诺：

项目的信息真实、完整、准确，符合法律法规

符合国家、甘肃省相关产业政策，如有违法违规情况

愿承担相关法律责任

备案机关备注： 同意备案

庆阳市宁县发改局

2022-07-27

材料的真实性请在http://tzxm.gszwfw.gov.cn网站查询；备案机关电话：6622426

庆阳市生态环境局文件

庆环规划发〔2022〕58号

庆阳市生态环境局
关于《油气田钻采废弃物集中处理项目环境影响报告书》的批复

庆阳市昊鑫恒益环境工程有限公司:

你单位报送的《油气田钻采废弃物集中处理项目环境影响报告书》（以下简称“报告书”）收悉，庆阳市生态环境工程评估中心组织专家进行了技术审查并出具了《报告书》技术评估报告（庆环评估发〔2022〕66号）。经研究，现批复如下:

一、项目位于宁县南义乡马泉村，总占地面积为12.17公顷，设计年处理含水率≤60%的钻井废弃水基泥浆及岩屑30万立方米、年处理油田作业废水20万立方米。建设内容包括综合处理

车间、一般固废填埋区以及生物质锅炉、填埋区截洪导排、渗滤液收集等配套设施，其中，综合处理车间设置钻井固废处理车间、污水处理车间以及岩屑收集池、污水暂存池、废泥浆暂存池等。一般固废填埋区总库容166.51万立方米，其中1#填埋场库容17.06万立方米，2#填埋场库容149.45万立方米。项目总投资18000万元，其中环保投资2648万元，占总投资的14.71%。

该项目采取各项污染防治、生态保护和环境风险控制措施后，工程建设对环境的影响可接受，同意你公司按照《报告书》中所列的建设项目性质、规模、地点、环境保护措施建设。《报告书》可作为工程环境保护设计、建设与环境管理的依据。

二、工程建设应按照国家环保法律法规要求，做到污染物达标排放，严格执行环保“三同时”制度，做到环保投资及时足额到位，认真落实《报告书》提出的各项环保与生态防护、环境风险控制措施，发挥环保投资效益，改善和保护环境。

三、项目建设与运行管理中应重点做好的工作

（一）落实大气污染防控措施。科学制定施工方案，加强施工队伍管理和环保宣传，施工现场采取设置围栏、洒水抑尘等降尘措施。严格控制作业面，对临时挖方应覆盖遮挡，干燥天气施工场地应随时洒水降尘。运输散装物料的车辆行驶过程中应加盖篷布，行经村庄、农田附近时，放慢行车速度，防止扬尘污染。

填埋过程采取分区填埋、分层压实及覆膜、定期洒水等措

施。水泥仓顶气孔安装除尘排气设施等，确保符合《水泥工业大气污染物排放标准》（GB 4915-2013）要求。油烟废气经净化器处理后通过烟道引至建筑物楼顶达标排放，满足《饮食业油烟排放标准（试行）》（GB18483-2001）要求。

生物质锅炉废气经布袋除尘器处理后通过排气筒排放，确保废气排放满足《锅炉大气污染物排放标准》（GB13271-2014）表2中燃煤锅炉排放限值要求。污水处理车间废气经微负压收集，活性炭等处理后通过排气筒排放，确保废气排放满足《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）中标准限值。

（二）落实废水污染防治措施。按照《报告书》要求，化验室化验废水定期委托有资质单位处置。油田作业废水收集落实转移联单制度，建立收集拉运处置台账。生活污水进入化粪池，定期清运至城镇污水处理站处理，不外排。填埋区渗滤液、厂区车间地面清洗废水等废水同初期雨水进入污水综合处理车间处理，污水处理设施采用“气浮+芬顿氧化+混凝沉降+多介质过滤+超级过滤”工艺处理，确保达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）一级标准要求且满足《中国石油天然气集团公司钻井液技术规范》（SY/T8129-2005）中“钻井液配制水质指标要求”和《碎屑岩油藏注水水质指标及分析方法》（SY/T5329-2012）中“0.01＜空气渗透率≤0.05”相关控制指标要求后，部分尾水回用于本项目固化工序，剩余尾水全部依托油田开发企业综合利用、不外排，建立尾水外运台账，自觉接受生态环境部门监督检查。

（三）落实地下水、土壤污染防治措施，按照《报告书》要求，采取源头控制、分区防治、污染监控、应急响应措施，设置地下水监测系统。填埋场进行重点防渗，参照《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）II类固废填埋场执行，确保粘土层厚度不小于0.75米，且防渗系数不应大于1×10^{-7}cm/s，基础层应与地下水年最高水位保持1.5米以上的距离，填埋场设置防渗漏监控系统。渗滤液收集池、泥浆暂存池、岩屑收集池、废水处理区等区域进行重点防渗，确保等效黏土防渗层Mb≥6.0m，K≤1×10^{-7}cm/s；化验室、综合处理车间等区域进行一般防渗，确保等效粘土防渗层Mb≥1.5m，K≤1×10^{-7}cm/s；办公生活区、锅炉房、地磅区、库房等区域进行地面硬化。

（四）做好固体废物分类处置。餐厨垃圾定期交由有资质单位处理。钻井废弃水基泥浆及岩屑收集实行转移联单制度，建立收集拉运处置台账。渗滤液收集设施和废水处理设施产生的污泥，经鉴定若不属于危废则经过泥浆岩屑固化工艺处置后回填至本项目填埋场，若属于危废则委托有资质单位处置。废旧滤料（HW49）、废活性炭（HW49）和废机油（HW08）等危险废物分类暂存于危废暂存间，定期交由有资质的单位安全处置，并按照危险废物管理要求做好危废管理台账等工作。

按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及修改单等规范设置危废暂存间。危险废物暂存、转运和处置过程应严格落实《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）

及修改单等相关要求。

（五）落实声环境保护措施。优化场站平面布置，选用低噪设备，同时配套消声设备。对产噪设备采用设置隔声罩、消声器、隔声操作间等措施，对泵机等高噪设备安置在隔离间内，采取减振、消声等措施，确保厂界噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2类标准限值要求。

（六）强化生态保护工作。施工过程中加强管理，减少地表扰动范围，并及时开展生态综合治理和恢复；封场后务必及时对场区内进行生态恢复和土地复垦等工作。

（七）高度重视环境风险防范工作，建立企业环境风险应急机制。按照《报告书》要求，在填埋场周边设置截洪沟，做好场区内截流渠、排水沟等的疏导工作，加强日常监管，严防填埋场垮塌、泥石流等事件发生。落实填埋库区安全风险监测和监控措施。完善各项监控、事故防范和环境应急处理设施，规范安全生产操作规程和监督管理，加强雨季期间填埋区的巡查和监控，严格防范填埋区塌陷、溢坝、溃坝等引发突发环境污染事故。制定完善环境风险应急预案和污染监测、事故报告、事故处理等环境保护管理制度，建立预测预警机制，强化应急培训和应急演练。

四、请市生态环境局宁县分局负责项目建设期和运营期的现场监督检查，并在项目建成后及时编制“三同时”监督检查报告。

五、落实施工期及运营期的环境管理与监控计划。按照《建

设项目环境保护管理条例》对配套建设的环境保护设施竣工验收，通过竣工验收且稳定运行一定时期后适时开展环境影响后评价工作。

六、以上审批意见仅限于本《报告书》确定的建设内容，若建设项目的性质、规模、地点、采用的工艺或者防治污染、防止生态破坏的措施发生重大变动的，建设单位应当重新报批建设项目的环境影响评价文件。国家相关法规、政策、标准有新变化的，按新要求执行。

七、《报告书》审批后十五日内，建设单位应将《报告书》及其审批意见分别送交庆阳市生态环境保护综合行政执法队和市生态环境局宁县分局。请市生态环境局宁县分局加强项目建设及运营期间的环境监督管理工作。你单位应按规定接受各级生态环境部门的监督检查。

庆阳市生态环境局

2022年9月14日

庆阳市生态环境局　　2022年9月14日印

共印10份

油气田钻采废弃物集中处理项目水土保持方案报告书

技术评审意见

油气田钻采废弃物集中处理项目位于庆阳市宁县南义乡马泉村，该项目地理位置中心坐标为：107° 56′ 53.81006″，北纬35° 39′ 2.16368″。项目用地10.06hm^2，目地东侧、西侧、北侧均临沟壑，南侧为一般耕地。本项目依托乡村硬化道路连接国道211。该项目水土流失防治责任范围的面积为10.06hm^2，全部为永久占地。项目区分为4个防治分区，生产生活区面积0.73hm^2，1#填埋区面积1.23hm^2，2#填埋区面积7.00hm^2，道路工程区面积1.10hm^2，占地类型生产生活区、1#填埋区及道路工程区占地类型为工矿用地，道路工程区占地类型部分为其它草地，2#填埋区占地类型为其它草地及林地。工程分为两期建设，一期工程主要建设生产生活区及1#填埋场及进场道路，一期工程于2022年10月10日开工建设，于2023年10月10日竣工并进入试运行期，工期13个月；二期工程主要建设2#填埋场，预计于2024年10月10日开工建设，预计于2025年4月10日竣工，工期7个月。

项目区属于西北黄土高原区的黄土高原沟壑区，水土流失类型以水力侵蚀为主，容许土壤流失量为 1000t/km^2•a；土壤侵蚀模数背景值 3252t/km^2 •a，属中度侵蚀。项目区属黄河多沙粗沙国家级水土流失重点治理区，泾河流域省级水土流失重点治理区，不涉及水土保持敏感区，水土流失防治标准执行西北黄土高原区一级防治标准。

2024 年 6 月 10 日，宁县水土保持管理局组织召开了《油气田钻采废弃物集中处理项目水土保持方案报告书》技术评审会议，会议邀

请了相关专家，成立了评审组（名单附后），参加会议的有建设单位庆阳市昊鑫恒益环境工程有限公司和方案编制单位甘肃堃澜生态环境工程有限公司。

与会专家通过踏勘现场、观看影像资料，听取建设单位关于项目建设情况的介绍和方案编制单位关于方案编制内容的汇报，经质询、讨论和评议，形成评审意见如下：

一、主体工程水土保持分析与评价

（一）同意主体工程选址、水土保持制约性因素的分析与评价及防治标准。

（二）同意对项目占地、土石方平衡、施工工艺与方法的水土保持分析与评价。

（三）同意对主体工程中具有水土保持功能工程的评价与界定。

二、水土流失防治责任范围

同意项目建设期水土流失防治责任范围为10.06hm^2。

三、水土流失预测

同意水土流失预测的内容、方法和结论。

四、水土流失防治目标

项目区涉及国家级水土流失重点治理区，同意该项目执行西北黄土高原区水土流失防治一级标准。同意设计水平年水土流失综合防治目标为：水土流失治理度93%，土壤流失控制比0.8，渣土防护率93%，表土保护率90%，林草植被恢复率95%，林草覆盖率24%。

五、防治分区及防治措施体系和总体布局

（一）同意将水土流失防治区划分为生产生活区、1#填埋区、2#填埋区及道路工程区 4 个防治分区。

（二）基本同意水土流失防治措施体系和总体布局。

六、施工组织和管理

同意水土保持设施施工组织和管理方案。

七、水土保持监测

基本同意水土保持监测时段、内容和方法。

八、水土保持投资估算

同意水土保持投资估算编制依据、方法和成果。

九、水土保持效益分析

同意水土保持效益分析，水土保持方案实施后，项目区水土流失可基本得到控制，生态环境得到保护和恢复。

综上所述，评审组认为该项目水土保持方案报告书的内容符合有关技术标准、规范和约束性文件的规定和要求，同意通过评审。

本技术评审意见仅限于生产建设项目水土流失预防和治理范畴，因之发生的相关赔偿、补偿，由生产建设项目法人负责。

评审组组长：

2024 年 6 月 10 日

油气田钻采废弃物集中处理项目水土保持方案报告书
技术评审会议专家名单

职别	姓名	单位	职务职称	专家签名
组长	金剑	黄河水土保持西峰治理监督局	工程师	
组员	闫晓玲	黄河水土保持西峰治理监督局	正高级工程师	
	常文哲	黄河水土保持西峰治理监督局	正高级工程师	
	闵德安	黄河水土保持西峰治理监督局	高级工程师	
	郜文旺	黄河水土保持西峰治理监督局	工程师	

生产建设项目水土保持方案报告书专家复核意见表

项目名称：油气田钻采废弃物集中处理项目

职别	姓名	单位	复核意见	复核时间	专家签名
组长	金剑	黄河水土保持西峰治理监督局	同意通过	2024.6.19	金剑
组员	闫晓玲	黄河水土保持西峰治理监督局	同意通过	2024.6.19	闫晓玲
	常文哲	黄河水土保持西峰治理监督局	同意	2024.6.19	常文哲
	闵德安	黄河水土保持西峰治理监督局	同意	2024.6.19.	闵德安
	郜文旺	黄河水土保持西峰治理监督局	同意通过	2024.6.19	郜文旺

生产建设项目水土保持方案技术评审专家复核意见

项目名称	油气田钻采废弃物集中处理项目		
建设单位	庆阳市昊鑫恒益环境工程有限公司		
编制单位	甘肃堃澜生态环境工程有限公司	证书编号	
复审时间	2024.6.19	审查形式	复审报告
总体意见	同意通过	专家签字	

具体意见

编制单位按照评审意见修改完善了报告书，经复审，报告符合相关水土保持法律法规、标准和规范及规范性文件的规定，同意该方案报告书通过评审。

生产建设项目水土保持方案技术评审专家复核意见

项目名称	油气田钻采废弃物集中处理项目		
建设单位	庆阳市昊鑫恒益环境工程有限公司		
编制单位	甘肃堃澜生态环境工程有限公司	证书编号	
复审时间	2024.6.19	审查形式	报告审查
总体意见	同意通过	专家签字	司晓玲
具体意见			

按审查意见进行了完善修改，修改后的方案能满足水土保持要求，同意通过复核。

生产建设项目水土保持方案技术评审专家复核意见

项目名称	油气田钻采废弃物集中处理项目		
建设单位	庆阳市昊鑫恒益环境工程有限公司		
编制单位	甘肃堃澜生态环境工程有限公司	证书编号	
复审时间	2024.6.19	审查形式	报告审查
总体意见	同意通过	专家签字	常文静
具体意见			
经修改方案满足水土保持相关法律法规，符合水土保持方案编制要求，同意通过复核。			

生产建设项目水土保持方案技术评审专家复核意见

项目名称	油气田钻采废弃物集中处理项目		
建设单位	庆阳市昊鑫恒益环境工程有限公司		
编制单位	甘肃堃澜生态环境工程有限公司	证书编号	
复审时间	2024.6.19.	审查形式	审核修改报告
总体意见	同意	专家签字	[illegible]

具体意见

1. P14. 复核建设扰动区剥离表土面积单位。

2. P47 表4-7、表4-8 自然恢复期侵蚀模数次序有误。

按审查意见进行了完善修改，符合水土保持方案技术标准规定，同意通过！

生产建设项目水土保持方案技术评审专家复核意见

项目名称	油气田钻采废弃物集中处理项目		
建设单位	庆阳市昊鑫恒益环境工程有限公司		
编制单位	甘肃堃澜生态环境工程有限公司	证书编号	
复审时间	2024.6.19	审查形式	书面审查
总体意见	同意通过	专家签字	郑文明
具体意见			

经复核审查，报告书按会议修改意见进行了修改完善，符合相关技术规范规定，同意通过审查。

油气田钻采废弃物集中处理项目水土保持方案报告书

技术审查修改说明

《油气田钻采废弃物集中处理项目水土保持方案报告书》以下简称《报告书》，专家踏勘了现场，建设单位介绍了项目基本情况。根据生产建设项目水土保持技术标准及有关规定，针对专家提出的评审意见，我公司逐条进行了系统的修改，具体修改如下：

一、校核了《报告书》文本、表格、图件，保持内容的一致性。

二、完善了项目自然概况相关内容。详见P4、P28。

三、校核了土壤侵蚀模数。P6、P43-P46。

四、补充完善了土石方平衡相关内容。详见P25-P26。

五、完善了表土剥离与回覆相关内容。详见P27。

六、完善了水土保持监测监测时段及相关内容。详见P14、P66。

七、校核了水土保持投资估算。详见P83-P87。

八、完善了相关图件。

九、在修改过程中，对于专家提出的其他意见修改时一并进行了修改。

综上，我公司对本方案进行了详细的修改完善，经过全面系统的补充、修改完善后按照相关要求提交专家组复审。

甘肃堃澜生态环境工程有限公司

2024年6月17