富平县石川河流域梅家坪镇段沿河废弃砂坑生态修复项目

施 工 图 设 计

建设单位：富平县自然资源局

设计单位：陕西工程勘察研究院有限公司

二〇二六年六月

富平县石川河流域梅家坪镇段沿河废弃砂坑生态修复项目

施 工 图 设 计

设计单位： 陕西工程勘察研究院有限公司

项目负责： 刘晓军

编写人员： 刘晓军　　邢小敏　　严　浩　　吴宝林

审　　核： 代俊宁

审　　定： 杜　明

总工程师： 杜　明

单位负责人： 黄立新

提交单位： 富平县自然资源局

提交日期： 二〇二六年六月

《富平县石川河流域梅家坪镇段沿河废弃砂坑生态修复项目施工图设计》评审意见

2026年5月27日，渭南市自然资源和规划局邀请有关专家（名单附后）及市、县相关部门负责人在富平县召开会议，对陕西工程勘察研究院有限公司提交的《富平县石川河流域梅家坪镇段沿河废弃砂坑生态修复项目施工图设计》（以下简称《施工图设计》）进行了评审。会前专家踏勘了现场，会议听取了设计单位的汇报，在审阅设计报告、图纸的基础上，经认真讨论、评议，提出了修改完善意见。后经设计单位修改完善，专家组复核形成意见如下：

一、《施工图设计》是在《富平县石川河流域梅家坪镇段沿河废弃砂坑生态修复项目勘查报告》的基础上，依据治理区生态环境条件和国家现行规程、规范编制的，指导思想正确，设计依据较充分。

二、项目下发绩效：废弃砂坑治理面积413亩、生态廊道修复长度7.8km、农业空间生态保护修复面积450亩。《施工图设计》从项目区生态环境实际出发，根据项目区的地质环境条件、生态环境问题特征及治理区域生态现状，将项目划分为废弃砂坑治理区、生态廊道修复区和农业空间生态保护修复区共计三个区域，其中废弃砂坑治理区面积425.85亩，采取生态重建措施（地质安全隐患消除+土壤重构+植被重建+配套工程），消除或最大限度地减少项目区砂坑生态环境问题，改善和恢复治理区砂坑地质环境和修复林地、耕地功能。生态廊道修复区长度7.844km，以行道树为生态廊道基本骨架，适当向两侧扩大范围，在现有基础上补栽乔木，优化树种结构，连接不同地理位置的生态斑块和景观单元，修复项目区的生态环境。农业空间生态保护修复区面积462.45亩，对区内的垃圾进行清理，对土壤板结、肥力不足、农作物产量较低和碎片化的土地采用土地平整、翻耕、培肥和田

埂等措施提高土壤的保水、保土和保肥的能力，配套相应的灌溉和道路设施。能足额完成绩效任务。

三、设计主要工程量

（1）废弃砂坑治理项目：垃圾清运10154m³，杂草清理194872m²，土方内部平衡（挖和填）130086m³，外购土方186482m³，田间碎石路4071.2m，机耕路28.5m，灌溉渠1681.9m，田埂294.7m，翻耕23.45hm²，培肥70.37t，种植国槐502株，种植白杨1222株，种植大叶女贞和樱花各210株，种植紫穗槐和连翘各1962株，种植爬山虎2904株，养护期四年，人工巡查监测192次。

（2）生态廊道修复项目：垃圾清运1804m³，种植白杨和国槐各1142株，种植樱花和雪松各163株，种植小叶女贞球和月季树各272株，撒播草籽0.58hm²，覆土2922m³，养护期四年，人工巡查监测48次；

（3）农业空间生态保护修复项目：垃圾清理300m³，局部覆土、摊铺、压实2294m³，田埂233m，培肥92.49t，翻耕30.83hm²，改建机耕路3031.9m，改建生产路797.9m，灌溉渠282.1m；

四、本项目总投资预算1746.13万元：其中建筑工程费1428.51万元，施工临时工程费66.30万元，独立费用208.73万元，预备费42.59万元。资金来源为市级专项资金1500万元，县级自筹资金246.13万元。

综上，《施工图设计》是在勘查报告的基础上，依据国家现行规范、规程编制的，设计原则正确、目标任务明确，依据较充分，恢复治理技术可行，经费预算基本合理，予以评审通过。

评审组组长：陈秋斗

2026年6月25日

富平县石川河流域梅家坪镇段沿河废弃砂坑生态修复项目勘查设计专家组名单

时间：2026年5月27日

专家组	姓　名	单　位	专　业	职　称	意　见	签　名
组　长	陈我计	长安科技大学	土地复垦	教授	同意	陈我计
成　员	金有生	陕西核工业工程勘察院有限公司	水工环地质	正高工	同意	金有生
成　员	张恒	西安地质调查中心	矿产	高级	同意	张恒
成　员	李高波	陕西地矿第二工程勘察院有限公司	水工环地质	高工	同意	李高波
成　员	刘仁卫	机械工业勘察设计研究院有限公司	岩土工程	正高	同意	刘仁卫

地质灾害防治单位资质证书

单位名称：陕西工程勘察研究院有限公司

资质类别：地质灾害评估和治理工程勘查设计资质

富平县石川河流域梅家坪镇段沿河废弃砂坑生态修复项目施工图设计

住　　所：西安市碑林区含光路中段19号

资质等级：甲级

证书编号：610020241110006

有效期至：2029 年01 月22日

发证机关：陕西省自然资源厅

发证日期：2024 年 01月22日

中华人民共和国自然资源部监制

目　录

1 前言 1

1.1 项目背景 1

1.2 任务由来 1

1.3 本项目建设绩效指标 1

1.4 项目投资 2

2 项目区自然地理条件 2

2.1 地理位置与交通 2

2.2 气候条件 2

2.3 土壤 2

2.4 植被 2

2.5 水文和水资源 2

3 项目区生态环境问题和农业环境问题 3

3.1 项目区生态环境问题和农业环境问题诊断与识别 3

3.2 石川河沿河废弃砂坑生态环境问题 3

3.3 石川河沿线生态防护林（生态廊道）退化问题 3

3.4 农业空间生态环境问题 3

4 工程设计 4

4.1 设计的目的任务 4

4.2 设计的指导思想 5

4.3 设计原则与依据 5

4.4 治理工程总体设计 6

4.5 治理工程分项设计 10

5 施工注意事项 32

5.1 施工条件 32

5.2 施工原则 32

5.3 项目施工组织管理 32

5.4 项目实施管理 34

5.5 后期管理建议 34

5.6 施工安全 34

5.7 施工方法及要求 34

5.8 验收标准 38

5.9 其他 39

5.10 施工工期及进度 39

6 投资预算 39

6.1 编制依据 39

6.2 工程预算投资 39

7 效益分析 40

7.1 生态环境效益分析 40

7.2 社会效益分析 40

7.3 经济效益分析 40

8 施工注意事项 41

附件：1.项目批复文件

2.治理工程拐点坐标表

3.施工图设计图册

4.预算书

1 前言

1.1 项目背景

富平县地处陕西中部，系关中平原向陕北高原的过渡地带，地貌类型属黄土台塬地区，地处半湿润－半干旱季风气候区，因干旱少雨，俗称“旱腰带”，生态脆弱。石川河作为渭河的重要支流，是富平人民的母亲河，对县内生态环境改善及自然景观提升具有重要作用，富平县石川河流域梅家坪镇段沿河废弃砂坑生态修复项目区位于富平县石川河流域梅家坪镇。石川河河道治理的过程中，采用的是“保防洪安全、缓生态修复”的优先级取舍与资金分配策略，因此河堤两侧存在的大片砂坑、裸地等并未得到治理，目前砂坑及裸地范围内地形凹凸不平沟壑交错，不仅破坏了自然地形地貌的完整性，与周边环境格格不入，影响区域整体景观协调性，同时造成了大量土地资源长期闲置浪费，未能发挥其生态、生产和景观价值，亟需通过科学整治实现土地资源盘活与生态环境修复的双重目标。

根据《加强石川河综合治理和长效管护通知》，富平县自然资源局已完成了《富平县石川河沿河砂坑整治修复核查工作总结报告》《富平县石川河沿河砂坑整治修复项目实施方案》等工作，基本摸清了河道沿线砂坑空间分布、范围面积、损毁及成因类型、治理责任、废弃情况等，核查确定废弃砂坑 77 个，面积共计 2551.33 亩，其中梅家坪镇 14 个，面积 413.17 亩；淡村镇 23 个，面积 932.28 亩；庄里镇 9 个，面积 218.49 亩；城关街道办 21 个，面积 678.17 亩；东华街道办 10 个，面积 30.22 亩。

为贯彻习近平总书记提出的生态文明思想，加强石川河综合治理和长效管护，依据《渭南市自然资源和规划局 渭南市财政局 渭南市发展和改革委员会 渭南市生态环境局 渭南市林业局关于组织申报秦岭（北部山区）生态保护修复工程项目的通知》（渭自然资发〔2025〕307 号），富平县自然资源局牵头于 2025 年 11 月上报了《富平县石川河流域梅家坪镇段沿河废弃砂坑生态修复项目可行性研究报告》和《富平县石川河流域梅家坪镇段沿河废弃砂坑生态修复项目实施方案》并成功获得项目批准。本次选取富平县国土空间生态修复规划中的石川河流域生态廊道建设项目，根据**地理位置和急迫性优先选取梅家坪镇**，对镇域范围内的 14 个砂坑及其周边沿线低效耕地，生态廊道防护林开展生态修复工作，总投资概算 1806.76 万元，其中 2025 年市级财政专项资金 1500 万元，剩余资金由县级配套，县级配套资金 306.76 万元。

1.2 任务由来

2026 年 1 月 4 日，渭南市自然资源和规划局下发《渭南市自然资源和规划局关于下达 2025 年秦岭（北部山区）生态保护修复项目计划的通知》（渭自然资发〔2026〕1 号）（附件 1）补助资金 1500 万元用于富平县石川河流域梅家坪镇段沿河废弃砂坑生态修复项目，下发绩效情况为：废弃砂坑治理面积 413 亩、生态廊道修复长度 7.8km、农业空间生态保护修复面积 450 亩，恢复区内生态和生产功能。详见表 1.2-1。

表 1.2-1　富平县石川河流域梅家坪镇段沿河废弃砂坑生态修复项目下发绩效指标表

数量指标	下发绩效指标值
指标 1：废弃砂坑治理面积（亩）	413
指标 2：生态廊道修复长度（km）	7.8
指标 3：农业空间生态保护修复面积（亩）	450

2026 年 3 月，富平县自然资源局经过公开招标采购，陕西工程勘察研究院有限公司中标富平县石川河流域梅家坪镇段沿河废弃砂坑生态修复项目的勘查设计项目，随即开展项目的勘查设计工作。本设计是在充分搜集资料、详细调查的基础上，按照相关规范的要求，结合项目区实际情况，最终确定了工程设计方案，并在此基础上进行了预算编制。

1.3 本项目建设绩效指标

根据勘查报告，富平县石川河流域梅家坪镇段沿河废弃砂坑生态修复项目共包含 13 处沿河废弃砂坑，4 处农业空间生态薄弱区块以及河堤路两侧的生态防护林。

根据《富平县石川河流域梅家坪镇段沿河废弃砂坑生态修复项目施工图设计》项目年度安排和各子项目主要建设内容，本项目共计实施 13 处沿河废弃砂坑，另外 1 处沿河废弃砂坑（M13 由富平县林业发展中心《富平县 2025 年省级林业草原改革发展资金“百万亩绿色碳库”试点示范项目》实施。经与富平县水务局沟通，本次生态廊道修复项目仅实施河堤路沿岸 5.0m 范围以外部分。实施 4 处农业空间生态薄弱区块。制定项目年度绩效目标，详见表 1.3-1。

表 1.3-1　富平县石川河流域梅家坪镇段沿河废弃砂坑生态修复项目设计绩效目标表

数量指标	下发绩效指标值	本次设计完成指标值	备注
指标 1：废弃砂坑治理面积（亩）	413	425.85	M13 废弃砂坑由富平县林业发展中心的《富平县 2025 年省级林业草原改革发展资金“百万亩绿色碳库”试点示范项目》实施。预期能完成绩效目标，本次设计完成指标值不包含 M13 废弃砂坑
指标 2：生态廊道修复长度（km）	7.8	7.844	预期能完成绩效目标
指标 3：农业空间生态保护修复面积（亩）	450	462.45	预期能完成绩效目标

年度总体目标：通过修复工作，增加林地和有效耕地面积，优化土地利用空间格局、提高土地利用整体效率、改善区域生态环境、保护和恢复区域土地环境质量；水土保持能力大幅度提高，同时带动当地居民创收增收。

1.4 项目投资

本项目总投资预算 1746.13 万元。其中建筑工程费 1428.51 万元，施工临时工程费 66.30 万元，独立费用 208.73 万元，预备费 42.59 万元。

资金来源是：市级专项资金 1500 万元，其他自筹资金 246.13 万元。

2 项目区自然地理条件

2.1 地理位置与交通

富平县隶属于陕西省渭南市，位于陕西省中部，关中平原和陕北高原的过渡地带。富平县地处东经 108°57′～109°26′，北纬 34°42′～35°06′之间，南北长 47km，东西宽 34km，东邻蒲城县、渭南市区，南接西安市临潼区、阎良区，西连铜川市耀州区，咸阳市三原县，北依铜川市印台区。境内有京昆（G5）、包茂（G65）高速和 106 省道，咸铜、包西两条铁路穿境而过，给富平县带来优良的交通区位环境。

项目区位于富平县梅家坪镇，北至铜川耀州区交界处（石川河梅家坪镇段最北端），南至与庄里镇交界处（十八坊村东侧）。咸铜铁路和西延高铁从项目区旁通过，G210 国道（满防线）位于项目区西侧 1.8~3.0km，S310 省道自南向北通过项目区，Y374 乡道（美梅路）可进入项目区北半段，河堤路沿石川河河道两岸设置，同时项目区有多条村道与外界相通，通村公路（如望河路、马石路和富杨路等）及农耕生产道路交错分布，整体交通运输条件极为便利。

2.2 气候条件

富平县位于东亚中纬度内陆暖温带半干旱气候区，气候特点是光照充足，气候温和，降水适中，雨热同期，四季分明；气候的基本特征是冬天寒冷、夏季炎热，县境年平均气温 13.3℃，年平均气温最高为 14.1℃。全年均日照时数 2352.3 小时。无霜期 233 天。县境内降水量地区分布差异较大，南多北少，山区东大西小，总体趋势自东南向西北递增。自然降水年际变化大，最多为 908.5mm，最少为 322.9mm。县境年平均降水量 513.5mm，年最多降水量 844.2mm（2003 年）；年最少降水量 315.4mm。

项目区年平均降雨量在 560～575mm。

2.3 土壤

项目区土壤类型为淤土、堆垫土和黄绵土。

项目区的淤土为河淤砂土。由于石川河在历史上多次泛滥，水势大小不同，因而形成不同质地的层次，层理明显，层间差异较大。沙石沉积较多，质地粗糙，结构不良，耕层瘠薄，不耐旱涝，农作物产量低微。土壤昼夜温差大，通透性好，有机质矿质化快，保水保肥能力差，肥力低。种植作物要增施有机肥和少量多次地勤追化肥。

经调查走访，表土层为 20 世纪六七十年代知青下乡劳动覆土，厚度在 50~60cm，属于堆垫土。在河流淤积母质之上，经人为堆垫、搬运与耕作叠加形成的人为土层。土体以粉质壤土为主，颜色呈灰黄至褐灰色，质地较均一，疏松多孔，结构性较好；层理不明显，有机质含量较下层河淤土略高，保水保肥性较强，是自然沉积与人为利用共同作用的典型土层。

黄绵土分布于废弃砂坑 M14 废弃砂坑，颜色棕黄，土质软绵，质地基本均一。不黏不沙通气透水，抗旱耐涝，耕作性好，适耕期长，矿质养分含量较高。但抗冲蚀性能差，保肥供肥能力弱，代换量一般不高。土壤中有机质含量 0.529%～0.667%，全氮 0.0335%～0.0406%，全磷 0.108%～0.160%。故应广施土肥，补施化肥，防止作物后期早衰。由于分布区干旱少雨，有机质的积累和淋溶作用弱，剖面结构呈现出 A-C 土体构型，只有耕层（厚度 30~50cm）和底土层，缺乏明显的淀积层。

2.4 植被

项目区内及附近乔木整体稀疏，零星分布刺槐、榆树、椿树和构树等，人工栽植的杨树、柳树、侧柏、柿子树和柳树等。灌木是项目区较重要植被，主要有连翘、红梨刺、杠柳、狼牙刺、酸枣、构子、苦丁香、铁江木、狼牙刺、对节刺等，它们是构成本植被区灌丛的建群种；草本植物区内分布最为广泛，主要有白蒿、龙须草、母猪蔓、菟丝子、苜蓿、狼尾巴草、铁杆蒿、兔儿伞、野艾、牛尾蒿、爬山虎等。其中先锋物种为刺槐、臭椿、杨树。优势物种为柿子树、国槐、侧柏、柳树、苜蓿。生态恢复所选择的植被在优先考虑先锋物种和优势物种的基础上，同时要依据各树种的适应性、功能性、美观性和经济性等进行选择，如杨树、柳树、柿子树、侧柏、国槐和苜蓿、格桑花等草本植物。

2.5 水文和水资源

富平县水系均属黄河流域渭河水系，境内有石川河、赵氏河、温泉河及顺阳河，现均为季节性河流，汛期多发洪水。流经中心城区的河流有石川河和温泉河。北部山区发育有赵老峪等 9 条峪道，雨季流水未到峪口已渗漏殆尽，其他季节皆为干谷。**项目区位于梅家坪镇石川河左岸和右岸。**

石川河发源于铜川市焦坪北山的漆水和耀州区柳林瑶曲北山的沮水，二水南流经耀县城南，于富平西北隅梅家坪镇之岔口合流入境。石川河由县境西北向东南斜经梅家坪、庄里、淡村等镇办，至交口城有赵氏河汇入，再至城关街道办姚村入临潼界，与温泉河汇入渭河。境内流长 33km，项目区长约 7.8km，流域面积为 132.4km²。

富平县本地水资源不足，地表水贫乏，地下水不丰，全县多年平均水资源总量为12424万m^3。富平县有小型水库10座，小（一）型水库4处，小（二）型水库6处。目前能发挥效益的有7座水库，总库容2075万m^3，有效库容1537万m^3，实际平均蓄水600多万m^3。2019年富平县总需水量22656万m^3。

3 项目区生态环境问题和农业环境问题

3.1 项目区生态环境问题和农业环境问题诊断与识别

项目区位于富平县梅家坪镇石川河沿岸，属《渭南市国土空间生态修复规划（2021—2035年）》中渭北黄土沟壑水土保持生态修复区和《富平县国土空间生态修复规划（2021—2035年）》中的石川河－赵氏河－东干渠生态廊道建设区和富中南城镇空间生态品质提升修复区。

通过实地调查、遥感影像解译，结合搜集的相关资料分析，该区域主要生态环境问题是①土地损毁问题（主要是挖损损毁和压占损毁）；②林草植被退化，导致覆盖率较低，坡面存在水土流失问题；③农田基础设施不完善，农业生态空间环境有待提高；④石川河－赵氏河－东干渠生态廊道防护功能不足问题和⑤地形地貌景观问题。

3.2 石川河沿河废弃砂坑生态环境问题

3.2.1 土地损毁问题

1.挖损损毁

石川河沿河废弃砂坑主要问题为土地资源挖损破坏，主要表现为采矿活动中对土地资源的挖损破坏，挖损后土地形成深坑，损毁土地面积28.39hm^2（425.85亩），挖损深度达2.0~8.0m，挖损损毁土地类型为耕地、草地、园地和交通运输用地等。

2.压占损毁

项目区采石采砂后，均被采石废渣、杂填土和垃圾等进行了不同程度的回填，对土地资源造成少量压占破坏。据调查统计，弃渣压占土地面积28.39hm^2（425.85亩）。由于弃渣对土地的压占，使土地丧失原有功能，对土地资源的破坏严重。废渣堆严重影响周边生态环境，农业空间生态环境差。

3.2.2 林草植被退化，导致覆盖率较低，坡面存在水土流失问题

水土流失问题主要存在于M14废弃砂坑，面积约1.73hm^2，水土流失原因主要为地面坡度较陡，植被覆盖率低，缺乏林草植被保护土壤，加之降雨集中于7~9月份，降雨强度大时对坡面造成强烈冲刷，黄土土质疏松，抗侵蚀能力极低。

M14废弃砂坑东侧地类以其他草地为主，坡面坡度在5°~30°，相对较缓，整体来看林草植被覆盖率在40%左右，无乔木发育，草本植被对坡面水土保持作用有限，坡面因雨水冲刷形成冲沟，村民房屋后堆积有较多松散土体。

3.2.3 地形地貌景观问题

地形地貌景观破坏问题也是沿河废弃砂坑的主要生态环境问题。采砂坑的所有废弃砂坑均存在该问题，面积28.39hm^2，由于历史原因，采砂活动通过人工开挖、堆弃、扰动等方式，直接改变区域原始地表形态、破坏自然地形地貌的完整性、连续性，形成与周边自然景观极不协调的人工扰动地貌，对区域地形结构、景观格局、生态基底均产生了显著且长期的负面影响。

3.3 石川河沿线生态防护林（生态廊道）退化问题

3.3.1 石川河－赵氏河－东干渠生态廊道防护功能不足问题

近年来，在各级政府的支持下，各部门齐心协力建设，对石川河河道两岸建立了生态绿廊，种植有垂柳、国槐和白杨等，石川河－赵氏河－东干渠沿线河道护岸和护堤林初具规模，在一定程度上改善了区内的生态环境，取得了初步成效，形成“两岸绿树成荫、河中碧水荡漾”景观。

但由于后期基本无资金投入进行养护，植被后期存在一定的死亡率，各项目之间未进行有效衔接，导致防护林呈条带状分布，勘查区行道树现状同样是分段设置，株距在3.0~4.0m，地径在10cm左右。植物群落结构简单，构成防护林的树种单一，植被结构简单，群落稳定性差，在涵养水源、保持水土、净化空气、调节气候、提升生物多样性等生态功能不明显，同时也导致景观单一，观赏性比较差。勘查区范围内生态廊道长度约7.844km。

3.3.2 地形地貌景观问题

连续、完整的带状分布是廊道发挥生态功能的基础。行道树缺失会直接造成廊道“断链”与“破碎化”，系统性削弱生态廊道的整体效能。

生态防护林缺失形成“生态豁口”，形成视觉“疤痕”，破坏廊道 “绿不断线、景不断链”的连续性与整体美感，降低石川河沿线自然景观品质。

3.4 农业空间生态环境问题

3.4.1 农田基础设施不完善

1.生产道路

根据调查，石川河河谷两侧的河谷阶地和黄土台塬塬面上大部分为农田，地形平坦开阔，且大部分已修建水泥混凝土道路或碎石道路，但是勘查区中有九条重要道路（分别位于庙沟村、北杨村、

文昌村和十八坊村）仍为土路，根据走访调查，七条道路为机耕道路，其中L1道路长度为385.5m，宽度约3.5m；L2道路长度为1534m，宽度约3.5m；L3道路长度为294.6m，宽度约3.0m；L4道路长度为283.8m，宽度约3.5m；L5道路长度为158.8m，宽度约3.0m；L6道路长度为225.3m，宽度约3.0m；L7道路长度为149.9m，宽度约2.0m；同时北杨村N2小区北侧两条道路（L8和L9），宽度在3m左右，总长度为797.9m，表面坑洼不平，道路路面高低不平，道路两侧杂草丛生。每逢雨雪天气，路面经降雨冲刷，形成冲沟，水土流失、泥沙入田，抬高田面、淤积沟渠，机械、运输车辆难进难出，难进田间地头，严重影响农业机械作业，尤其影响经济作物、农产品运销，制约规模化与现代农业进一步发展。

2.灌溉渠

项目区位于桃曲坡水库灌区，满足灌溉要求，周边地块均有支渠到达田间地头，支渠过水断面尺寸为深45cm，宽55cm，壁厚10cm，局部架设混凝土盖板，用于机械进出。但是项目区N2小区内水浇地的灌溉设施为土渠，深30cm，宽30~50cm，长度约183.8m；L7道路旁也为土渠，长度为98.3m，渠道水利用系数低，建筑物配套不全，水量浪费十分严重，同时也影响了当地居民正常的农业种植活动。

3.4.2 农田功能退化

根据富平县第三次全国国土调查成果（2023年变更调查数据）统计，N1~N4小区主要为水浇地、果园、旱地和其他园地等，根据野外调查，项目区存在的问题有：①土壤肥力衰退：有机质含量低、氮磷钾等养分失衡；土壤微生物活性下降，保肥供肥能力减弱。②耕层变薄、结构破坏：水土流失导致表土流失，有效土层变薄；土壤板结、孔隙度降低，透气透水差；犁底层变硬，根系难以下扎。③生产力下降：农作物单产降低、生长迟缓；抗逆性差，易受旱、涝、病、虫危害；复种指数下降，撂荒风险增加。

表 3.4-1　农田土地功能退化小区统计表

编号	位置	面积（亩）
N1	洪水村、北杨村	44.46
N2	洪水村、北杨村	195.98
N3	文昌村	48.65
N4	十八坊村、梅家坪镇农场	173.36
合计		462.45

4 工程设计

4.1 设计的目的任务

通过实施富平县石川河流域梅家坪镇段沿河废弃砂坑生态修复项目，逐步解决区内土地资源的损毁、地形地貌景观的破坏、林草植被退化和农田基础设施不完善等问题，矿山生态环境得到恢复与保护。改善废弃砂坑凹凸不平沟壑交错的现状，逐渐恢复区内水源涵养和生物多样性。

目标：

（1）根据《中华人民共和国土地管理法》第四十一条的规定，按照土地利用总体规划，对田、水、路、林、村进行综合整治，增加林地和有效耕地面积，彻底改造中低产田，提高耕地质量，最终达到保护耕地的目的，优化土地利用空间格局、提高土地利用整体效率、改善区域生态环境、保护和恢复自然山水格局，促进区域土地环境质量的提升。

（2）改善和恢复治理区废弃砂坑生态环境。砂石开采使治理区地形地貌景观、生态植被、土地资源遭受极大破坏，通过废弃砂坑生态环境修复工程的实施，对砂坑及周边的生态环境破坏等进行恢复，使矿山周边居民安居乐业。

（3）逐渐恢复区内水源涵养和生物多样性，植被恢复是重建生物群落的第一步，以人工手段改良其生长环境条件满足某些动植物的生存需要，促进植被在短时期内得以恢复，缩短自然生态系统的演替过程。再经过人工养护孕育，促进治理区内植被生长。随着生物条件的逐步改良，恢复区内水源涵养和生物多样性。

（4）改善生态环境目标，通过科学的绿化设计和沿线生态建设，充分发挥其吸收尾气及二氧化碳、减少噪声、美化景观、防风固沙、调节气候等功能，基本形成结构合理、功能完善、效益显著的乡村道路绿化体系，从而在根本上改善区域生态环境。

（5）农业空间生态保护修复项目修复总面积为30.83hm^2，通过对项目区内土地进行翻耕、培肥、新增灌溉渠、农田道路或改善现有道路条件，建立健全农业基础配套设施，实现新增农田实现机械化、规模化生产。

（6）通过整治，提高耕地生态防护功能，使机械化程度达 90%以上。以达到防止水土流失，改进农业生产条件，改善农业生态环境和自然景观，造福于民。

任务：

（1）废弃砂坑采用“地质安全隐患消除+土壤重构+植被重建+配套工程”措施，通过整治，形成合理、高效、集约的土地；

（2）生态廊道采用“补植补栽乔木+局部增加灌木植被和观赏性草本植被”措施，恢复和提高防护功能，构建健康稳定、优质高效的森林生态系统；

（3）农业空间采用“垃圾清理+培肥、翻耕+配套设施”措施，恢复土地的生产功能，促进土地的规模化经营，提升机械化作业水平，提高农业空间生态环境。

4.2 设计的指导思想

全面贯彻党的十九大、二十大精神，深入践行习近平生态文明思想，坚守 “绿水青山就是金山银山” 发展理念，落实二十大推动黄河流域生态保护和高质量发展部署，突出黄河流域生态屏障战略地位。坚持山水林田湖草沙系统治理，协同推进降碳、减污、扩绿、增长，系统实施生态保护修复工程，搭建生态安全屏障主体框架，从源头遏制生态环境恶化，提升生态系统多样性、稳定性、持续性，持续扩容生态承载能力，促进流域生态环境稳步向好。全力筑牢黄河流域生态安全屏障，统筹生态保护与绿色低碳转型，为区域生态文明建设和高质量绿色发展夯实生态根基。

（1）考虑废弃砂坑的实际情况，本着“安全、协调、耐久、环保”的原则，从工程效能、施工难度、对坡面的影响程度及所需资金数量等方面进行了充分论证，确定出效能好、施工相对简便、资金经济合理的设计方案。

（2）依据《渭南市矿山地质环境治理恢复暨验收指导意见（试行）》第三章、第二节，在“三区两线”可视范围以外的，现有技术条件下，工程措施恢复难度大，绩效比差，应以自然恢复为主。

4.3 设计原则与依据

4.3.1 设计原则

（1）符合国家、地方的有关法律、法规和政策；

（2）符合国土空间总体规划和国土空间生态修复规划；

（3）坚持十分珍惜、合理利用土地和切实保护耕地的原则；

（4）生态优先，绿色发展；自然恢复为主，人工修复为辅；统筹规划，综合治理；问题导向，科学修复；经济合理，效益综合；

（5）尊重科学，顺应自然，保护自然；整体保护，系统修复，综合治理；因地制宜，分类施策，兴利除弊；经济合理，技术可行，注重成效；

（6）首先遵循与治理区所在功能区相协调的原则，治理方案应因地制宜，切合实际，首先在边坡稳定安全的基础上，再考虑适宜区域内的绿化效果，总体采用工程措施和自然恢复相结合的原则；

（7）坚持技术上可行性与经济上合理性的统一，针对修复治理区生态环境破坏的特点，制定切实可行而又安全有效的工程方案；

（8）治理设计应选择技术可靠、经济合理、结构简单、可操作性强的方案；

（9）治理设计与施工应贯彻“动态设计、信息化施工的原则”，建立信息反馈制度，将施工开挖过程视为再勘查的过程对待，注意核对地质情况，发现实际地质情况与设计不符时，或地质情况异常，应立即通报业主、监理和设计单位，以便对设计进行调整，保证工程质量和安全；

（10）因地制宜，就地取材，节省治理费用；

（11）充分尊重农民意愿，维护土地权利人合法权益，切实保障农民的知情权、参与权和收益权。完善土地权属调整，保持项目区土地权属的完整性；

（12）以富平县土地利用现状图为基础，优先修复原地类，有条件的修复为更高级别地类；

（13）落实管护责任，健全管护机制。

4.3.2 设计依据及参考资料

（1）法律法规

1）《中华人民共和国土地管理法》（2019 年修订）；

2）《基本农田保护条例》（2011 年修正）；

3）《中华人民共和国农业法》（2012 年 12 修正）；

4）《中华人民共和国森林法》（2019 年修订）；

5）《中华人民共和国水土保持法》（2010 年 12 修正）；

6）《中华人民共和国环境保护法》（2014 年修正）；

7）《中华人民共和国河道管理条例》（2018 年 3 月 19 日施行）；

8）《农村公路建设管理办法》（2018 年 4 月 8 日交通运输部令第 4 号公布　2018 年 6 月 1 日起施行）；

9）《中华人民共和国耕地占用税暂行条例》（2008 年 1 月 1 日起执行）；

10）《中华人民共和国土地管理法实施条例》（2014 年修正）。

（2）技术标准

1）《小交通量农村公路设计规范》（JTG/T3311-2011）；

2）《公路工程技术标准》（JTG B01-2014）；

3）《土地复垦质量控制标准》（TD/T1016-2013）；

4）《造林技术规程（GB/T 15776-2016）》；

5）《陕西省造林技术规程（DB61/T 142-2003）》；

6）《造林作业设计规程（LY/T 1607-2003）》；

7）《主要造林树种苗木质量分级（GB61/T378-2006）》；

8）《主要经济林树种造林密度（LY/T1557—2000）》；

9）《森林抚育规程（GB/T 15781-2015）》；

10）《工程测量标准》（GB 50026—2020）；

11）《土地整治项目设计报告编制规程》（TD/T1038-2013）；

12）《土地整治项目验收规程》（TD/T1013-2013）；

13）《土地整治项目工程量计算规则》（TD/T1039-2013）；

14）《土地整治项目制图规范》（TD/T1040-2013）；

15）《土地整治高标准农田建设标准综合体》（DB61/T991.1~991.7-2015）；

16）《高标准农田建设通则》（GB/T 30600-2022）；

17）《土地整治项目规划设计规范》（TD/T1012-2016）；

18）《土地整治工程建设标准编写规程》（TD/T1045-2016）；

19）《土地整治权属调整规范》（TD/T1046-2016）；

20）《土地整治工程质量检验与评定规程》（TDT1041-2013)；

21）《土地整治工程施工监理规范》（TD/T1042-2013）；

22）《土地利用现状分类》（GB/T 21010-2017）；

23）《耕地质量等级》（GB/T3346-2016）。

（3）其他

1）《山水林田湖草生态保护修复工程指南（试行）》，自然资源部办公厅、财政部办公厅、生态环境部办公厅，2020 年 9 月；

2）陕西省财政厅等六部门关于印发《陕西省黄河流域山水林田湖草沙生态保护示范工程工作方案》的通知（陕财办资环〔2021〕28 号；

3）陕西省林业局关于印发《陕西省恢复植被和林业生产条件、树木补种标准（试行）》的通知（陕林策发〔2022〕89 号）；

4）《渭南市富平县志》（2013 年）；

5）富平县土地利用现状图（2021 年全国第三次土地调查）；

6）项目区 1:1000 实测地形图；

7）《富平县石川河流域梅家坪镇段沿河废弃砂坑生态修复项目勘查报告》；

8）《水利工程建设标准强制性条文》（2020 版）；

9）《关于加强新时代水土保持工作的意见》（2023 年中共中央办公厅、国务院办公厅印发）；

10）《陕西省人民政府关于加强耕地占补平衡工作的通知》（陕政办发〔2014〕42 号）；

11）《陕西省人民政府关于公布全省征收农用地区片综合地价的通知》（陕政发〔2020〕12 号）；

12）富平县自然资源局提供的其他有关数据、图件资料。

4.4 治理工程总体设计

4.4.1 工程设计思路

1.总体思路

按照山水林田湖草沙生态修复理念进行治理，遵循“人的命脉在田，田的命脉在水，水的命脉在山，山的命脉在土，土的命脉在树”自然法则，把山水林田湖生态修复作为系统工程，增加富平县黄河流域生态系统性供给、产业、美学等多重生态服务价值。

“山”，重点通过石川河沿河废弃砂坑生态修复工作，逐步解决治理区地形地貌景观的破坏、土地资源的压占破坏等问题，改善矿山荒山秃岭、恢复绿水青山，逐渐恢复区内水源涵养和生物多样性；

“水”，重点通过石川河沿河废弃砂坑生态修复和石川河沿线生态防护林修复工作，主要对生态防护林和水土保持林草措施区域补栽乔木和灌木，逐步提升生态防护林和水土保持林草措施区域的水源涵养能力，“留住天上水，补足地下水”促进水系生态系统自然循环，提高水资源的利用效率；

“林”，重点通过石川河沿线生态防护林修复工作，在现有树种的基础上，优化树种结构，恢复和提高防护功能，构建健康稳定、优质高效的森林生态系统；提高森林植被覆盖率，营造良好的生物栖息环境。

“田”，重点通过培肥措施，将区域内土壤肥力流失、熟化层变薄、质地变粗和土壤板结的耕地、园地进行修复，解决耕地退化问题，提升耕地质量和耕地生态功能；

“草”，重点选用乡土植物配比组合进行人工撒播，提高草地植被覆盖率。

总之，通过山水林田湖草系统修复措施，有效解决由于区域内生态环境问题，为黄河流域生态保护和高质量发展奠定基础。

本次工程以“增加林地和有效耕地面积”、“生态防护林生态效益明显提升”和“废弃砂坑生态环境有效改善”为总体目标，通过项目的实施，富平县黄河流域生态保护和高质量发展的长效机制基本建立，生态环境质量明显好转，富平县黄河流域山水林田湖草沙生态环境现状得到明显改善，有力保障富平黄河干流沿线生态安全，推动治理区域经济高质量发展，人民生活水平持续稳步提高，使人民群众对生态环境的满意程度显著增强，最终形成多目标、多功能、高效益的保护修复体系，探索可复制、可推广的黄河流域生态保护修复“富平模式”。

根据项目区自然地理条件空间分异特征和生态环境问题成因分析，充分考虑生态系统的系统性、

完整性，基于区域生态功能的特殊性与作用，将项目区划分为废弃砂坑治理项目区、生态廊道修复项目区和农业空间生态保护修复项目区。

2.参照的生态系统

本“富平县石川河流域梅家坪镇段沿河废弃砂坑生态修复项目”位于富平县北部，属生态修复项目，富平县自然资源局已在境内开展了“富平县石川河流域淡村镇湾渡村段生态修复综合治理项目”、“富平县石川河流域淡村镇石桥村段土地综合整治项目”、“桥山南麓陕西富平段历史遗留矿山生态修复项目”等多个生态修复项目，实施效果较好，因此本次生态修复将参考富平县目前已经实施的生态修复类项目和周边天然生态系统开展本次生态修复部署工作。

本项目实施完毕后，石川河流域梅家坪镇段的整体生态功能将极大提升，富平县石川河沿线梅家坪镇段的自然景观得到有效改善，同时农民收益将得到明显提高。

4.4.2 总体方案

石川河沿河废弃砂坑存在的主要生态环境问题有①土地损毁问题（主要是挖损损毁和压占损毁）；②林草植被退化，导致覆盖率较低，坡面存在水土流失问题；③地形地貌景观问题等。

石川河沿线生态防护林（生态廊道）退化区存在的主要生态环境问题有①石川河－赵氏河－东干渠生态廊道防护功能不足问题。

农业空间生态薄弱区存在的主要生态环境问题有①农田基础设施不完善，农业生态空间环境有待提高。

（1）废弃砂坑治理项目

石川河沿河废弃砂坑生态环境问题主要是采矿活动对土地资源造成了严重的挖损和压占损毁，人工开挖、堆弃、扰动等方式，改变了区域原始地表形态、破坏自然地形地貌的完整性、连续性，形成与周边自然景观极不协调的人工扰动地貌，对区域地形结构、景观格局、生态基底均产生了显著且长期的负面影响。本次采取生态重建措施（地质安全隐患消除+土壤重构+植被重建+配套工程），消除或最大限度地减少项目区砂坑生态环境问题，改善和恢复治理区砂坑地质环境和修复林地、耕地功能，有效提高土地利用价值，促进资源开发与环境保护协调发展、使砂坑及周边地区人民群众的生产生活环境得到明显改善，废弃砂坑生态修复面积28.39hm^2。

（2）生态廊道修复项目

石川河沿线生态廊道项目区以往项目实施后植被枯死情况较为严重，项目区防护林退化，本次以行道树为生态廊道基本骨架，适当向两侧扩大范围，在现有基础上补栽乔木，优化树种结构，恢复和提高防护功能，构建健康稳定、优质高效的森林生态系统，以提升人体感官舒适度为出发点，重点提供遮荫蔽日、固碳释氧、净化空气、改善景观等生态功能。同时连接不同地理位置的生态斑块和景观单元，促进物种的迁移和繁衍，修复项目区的生态环境，生态廊道修复长度7.844km。

（3）农业空间生态保护修复项目

针对农田功能退化和农田基础设施不完善的问题，本次对项目区实施农业空间生态保护修复项目，通过对区内的垃圾进行清理，恢复土地功能，改善生态环境和人居环境；对土壤板结、肥力不足、农作物产量较低和碎片化的土地采用土地平整、翻耕、培肥和田埂等措施提高土壤的保水、保土和保肥的能力，改善土壤结构、促进养分转化，提升土壤肥力，减少雨水对坡面的冲刷，提升作物产量和品质，增加农民收入，实现农业可持续发展；将区内原灌溉土渠修改为混凝土灌溉渠，提高渠道水利用系数。将原有土路改建或扩建为水泥道路或砂石道路，从根本上改善农业生产通行条件，提升路网稳定性、耐久性和通行效率，提升农产品运输效率，降低损耗，降低生产与物流成本，设计农业空间生态保护修复面积30.83hm^2，增加灌溉渠282.1m，改建机耕路（水泥混凝土路面）3031.9m，改建田间路（碎石路面）797.9m。

4.4.3 工程部署

根据项目区自然地理条件空间分异特征和生态环境问题成因分析，充分考虑生态系统的系统性、完整性，基于区域生态功能的特殊性与作用，将项目区划分为废弃砂坑治理区和农业空间生态保护修复区。

表 4.4-1 项目区治理总设计表

分区	修复措施
废弃砂坑治理区	耕地：地质安全隐患（危土体、危岩体）消除、土壤重构（垃圾清理、场地平整、覆土工程）、植被重建（田间地头种植乔灌木）和配套工程（生产路、灌溉渠）； 林草地：土壤重构（垃圾清理、场地平整、覆土或换填营养土）、植被重建（斜坡区种植乔灌木）和监测管护工程。
生态廊道修复区	辅助再生（措施主要有补植、补播、抚育、间伐等）、自然恢复和监测管护工程。
农业空间生态保护修复区	垃圾清理、翻耕、培肥、新建道路和灌溉渠

1.废弃砂坑治理方案

通过对拟复垦区公众调查分析，受访人员均认为本工程建设对促进当地经济发展起到重要作用，对勘查区的生态修复表示支持。勘查区由于采矿活动造成挖损、压占破坏和存在土地功能退化等问题的面积为28.39hm^2（425.85亩），在公众对土地复垦的意愿中，村委会及很多村民提出尽可能恢复耕地的诉求，用于增加当地居民的收入。

围绕治理目标，按照因地制宜、突出重点的思想，根据富平县第三次全国国土调查成果结合公

众意愿和废弃砂坑现状条件将石川河沿河废弃砂坑复垦方向分为耕地、林草地。

（1）耕地

①地质安全隐患消除

危土体和危岩体清除，对因开采砂石形成的高陡开采面上形成的危土体清理，保证施工过程中及复垦后场地的安全。

②土壤重构

1）垃圾清理：对区内生活垃圾和建筑垃圾进行清理，恢复土地功能，改善生态环境和人居环境，提升景观质量。

2）场地平整：通过挖高填低的方式改善目前坑洼不平的现状，便于机械化耕作，发挥机械生产效率，提高机耕质量，便于田间耕作和管理。

3）覆土工程：覆土改善长期因采矿和建筑垃圾堆放而导致的土地功能退化、改善土壤结构。通过翻耕、培肥和修建田埂等措施提高土壤的保水、保土和保肥的能力，改善土壤结构、促进养分转化，提升土壤肥力，减少雨水对坡面的冲刷。

③植被重建

田间地头种植灌木（连翘或连翘），撒播草籽；陡坎下部栽植高大乔木遮挡，起到农田保护和环境美化作用，进一步完善水土保持林体系，既可涵养水分，又防止水土流失。

④配套工程

通过改建生产道路提升新增农田的机械化水平、完善新增农田的灌溉系统提升作物产量和品质。

（2）林草地

①土壤重构

1）垃圾清理：对区内生活垃圾和建筑垃圾进行清理，恢复土地功能，改善生态环境和人居环境，提升景观质量。

2）场地平整，消除植被恢复障碍，如陡坡、坑洼等破碎地形，改善地形条件。

3）覆土或换填营养土，为林木、草种提供有效土层，解决原生地无土、少土、砾石多、质地差等问题，保证根系扎根、吸水、吸肥。

②植被重建

植树种草，选择乡土树种，乔灌草结合的配置模式，构建结构稳定、功能完善的近自然林草植被体系，提高植被成活率与抗逆性，快速实现水土保持、生态修复与景观改善目标。

③监测管护工程

1）监测管护工程：为保障修复效果以及为后期管护提供依据，设置监测工程，主要采用人工巡查和无人机遥感监测措施。本次修复工程以生物措施为主，为保证修复工程持续有效性，植被管护尤为重要。养护期间应对树木、灌木、草、藤进行应有的浇水、施肥、病虫害防治、修剪枯枝、看护等。

2.生态廊道修复方案

石川河沿线生态防护林修复时建议以行道树为生态廊道基本骨架，以提升人体感官舒适度为出发点，重点提供遮荫蔽日、固碳释氧、净化空气、改善景观等生态功能。同时连接不同地理位置的生态斑块和景观单元，促进物种的迁移和繁衍。

①对生态防护林在现有基础上增加乔木树种，特别是乡土乔木，可选择国槐、白杨，局部可点缀樱花、雪松等，丰富林木结构，提高林分质量，提升防护林生态效率。

②增加灌木植被，可选择连翘、月季树，丰富植物群落，真正实现生态防护林提升生物多样性、保持水土、调节气候、美化环境的生态功能。

③增加观赏性草本植被，如波斯菊、紫花苜蓿、蒲公英等。

树种建议：白杨、国槐、月季和连翘等。

3.农业空间生态保护修复方案

（1）对区内的生活垃圾和建筑垃圾进行清理，恢复土地功能，改善生态环境和人居环境，提升景观质量。

（2）对土地功能退化、土壤板结、肥力不足的N1~N4区通过翻耕、培肥和修建田埂等措施提高土壤的保水、保土和保肥的能力，改善土壤结构、促进养分转化，提升土壤肥力，减少雨水对坡面的冲刷，提升作物产量和品质，增加农民收入，实现农业可持续发展。

（3）将区内原灌溉土渠提升为混凝土灌溉渠，提高渠道水利用系数。

（4）将原有土路改建或扩建为水泥道路或砂石道路，从根本上改善农业生产通行条件，提升路网稳定性、耐久性和通行效率，提升农产品运输效率，降低损耗，降低生产与物流成本。

3.标识牌：从项目管理出发，在区内设置项目标志标识牌。

4.4.4 土地复垦可行性分析

1.技术可行性分析

参照土地利用现状调查规程、《第三次全国国土调查技术规程》(TD/T1055-2019)，以项目所在区土地利用现状图为底图，在实地踏勘的基础上充分分析已损毁土地情况，确定项目区土地利用现状。土地损毁方式为压占和挖损损毁。本次生态修复工程拟根据各废弃砂坑的地质、水文、植被特点和矿山地质环境问题特征，坚持保护优先，因地制宜地采取挖高填低、场地平整、覆土、植树、

配套工程等措施进行生态修复。富平县石川河沿岸实施了多个砂坑治理项目，富平县北山区域也实施了数个废弃矿山生态修复项目，对上述各种工艺措施均进行了试验，取得了较好的治理效果。对本项目有很大的借鉴意义，且已实施项目比邻此次治理区，与此次的废弃砂坑具有相同的地质、水文和气象条件，主要矿山地质环境和生态环境问题也基本相同，因此，实施富平县石川河流域梅家坪镇段沿河废弃砂坑生态修复项目在技术上是可行的。

2.土地复垦适宜性评价

（1）土地适宜性评价

土地适宜性评价是依据富平县国土空间总体规划及相关规划、三调资料，按照因地制宜的原则，在充分尊重当地土地权益人意愿的前提下，根据项目区土地利用类型、土地损毁情况、公众参与意见等，通过当地土地利用现状现场调查、土壤结构剖面分析、土壤质量采样分析，以及向当地土地权益人发放调查问卷进行意愿综合分析，并根据已损毁已复垦土地的现状恢复调查，确定复垦技术措施科学合理，在经济可行、技术合理的条件下，确定拟复垦土地的最佳利用方向，划分土地复垦单元。

（2）适宜性评价范围和初步复垦方向的确定

本次土地复垦适宜性评价的范围为本项目复垦责任区范围。根据国土空间总体规划，并与生态环境保护规划相衔接，依据《富平县国土空间总体规划（2021-2023 年）》，项目区位于县域国土空间生态修复和综合整治规划中的农田生态保护修复区、水环境和水生态修复重点区。依据《富平县国土空间生态修复规划（2021—2035 年）》项目区位于石川河－赵氏河-东干渠生态廊道建设区和富中南城镇空间生态品质提升修复区，修复主导方向为：以耕地质量提升、人居环境改善及河道综合治理为主导方向，以工程措施为主要修复方式，提高区内生态环境质量。同时从项目的实际出发，项目区的废弃砂坑生态修复项目具备大面积场地平整后恢复为耕地的条件，且项目区位于桃曲坡灌区，大部分废弃砂坑灌溉条件较好，因此本次针对石川河沿河废弃砂坑确定初步修复方向为原地类水浇地、旱地等。其余地类根据地形情况恢复为林地或仅对现状进行提升。农业空间生态保护修复项目主要采取培肥、翻耕和修建灌溉渠、田埂等措施提高土壤保土、保肥能力，对耕地在现状基础上进行提升，不改变地类，因此本项目的实施符合富平县国土空间总体规划。

（3）公众意愿分析

通过对复垦区公众调查分析，受访人员均认为本工程建设对促进当地经济发展起到重要作用，对本废弃砂坑生态修复项目表示支持。项目区由于采矿活动造成挖损、压占破坏和存在土地功能退化等问题的面积为 28.39hm^2，在公众对土地复垦的意愿中，村委会及很多村民提出尽可能恢复耕地的诉求，用于增加当地居民的收入。

（4）当地土地利用总体规划

按照《富平县梅家坪镇国土空间规划（2021-2035 年）》规划要求，通过对梅家坪镇的区位交通、资源禀赋、产业发展、空间特征、文化特色、镇村建设和生态保护等基本情况加以研判，按照“红色引领，绿色发展”的总体思路，以“城乡融合、村镇共建、集聚提升”为发展理念，以绿色为基底，现代有机农业为核心，苹果、樱桃种植为职称，将梅家坪镇打造为：富平县西北工业重镇、国家级绿色无公害苹果优生区和省级电子商务示范镇，项目区及附近多为生态保护区、农田保护区和一般农业区，因此尽可能恢复为耕地，修复林草地符合当地规划。

（5）复垦方向初步确定

根据土地现状分析，项目区土地利用类型主要以耕地、草地和园地为主，考虑到项目区 20.0～100.0m 范围内有灌溉渠（灌溉条件较好），因此修复方向为耕地、草地和园地。

3.确定复垦方向分析

富平县石川河流域梅家坪镇段沿河废弃砂坑生态修复项目，废弃砂坑生态修复项目修复总面积为 28.39hm^2，主要修复方向为耕地、草地和园地，详见表 4.4-2。农业空间生态保护修复项目修复总面积为 30.83hm^2，仅对现状进行提升，不改变地类，修复地类情况详见表 4.4-3。

表 4.4-2　废弃砂坑生态修复项目修复前后土地利用结构调整表　　单位 hm^2

一级类		二级类		面积（hm²）		增幅（hm²）
地类编码	类型名称	地类编码	类型名称	修复前	修复后	
01	耕地	0102	水浇地	9.30	9.30	0
		0103	旱地	9.86	10.71	+0.85
02	园地	0201	果园	0.17	0.17	0
		0204	其他园地	1.55	1.55	0
03	林地	0307	其他林地	1.36	1.36	0
04	草地	0404	其他草地	3.32	3.32	0
07	住宅用地	0702	农村宅基地	0.09	0.09	0
10	交通运输用地	1003	公路用地	0.29	0.29	0
		1006	农村道路	1.49	1.49	0
11	水域及水利设施用地	1101	河流水面	0.04	0	-0.04
		1104	坑塘水面	0.17	0	-0.17
		1106	内陆滩涂	0.64	0	-0.64
		1107	沟渠	0.10	0.1	0
		1109	水工建筑用地	0.01	0.01	0
合计				28.39	28.39	0

表 4.4-3　农业生态空间提升项目修复土地地类表

一级类		二级类		面积（hm²）	
地类编码	类型名称	地类编码	类型名称		
01	耕地	0102	水浇地	4.08	9.08
		0103	旱地	5	
02	园地	0201	果园	15.14	19.98
		0201K	可调整果园	0.44	
		0204	其他园地	4.4	
03	林地	0307	其他林地	0.28	0.28
04	草地	0404	其他草地	0.11	0.11
07	住宅用地	0702	农村宅基地	0.08	0.08
10	交通运输用地	1003	公路用地	0.03	0.88
		1006	农村道路	0.85	
11	水域及水利设施用地	1107	沟渠	0.37	0.37
12	其他土地	1202	设施农用地	0.05	0.05
合计				30.83	30.83

4.5 治理工程分项设计

4.5.1 废弃砂坑治理项目

废弃砂坑治理项目共计包含 13 个废弃砂坑，治理土地面积 425.85 亩。损毁土地类型以耕地、园地、草地、林地等为主，详见表 4.5-1。

表 4.5-1　富平县石川河沿河砂坑地类调查表

编号	面积		行政区	土地利用现状
	m²	亩		
M01	13709	20.57	庙沟村、洪水村	内陆滩涂、水浇地和其他园地等
M02	4239	6.36	洪水村、北杨村	水浇地、其他园地等
M03	12922	19.38	北杨村	水浇地、其他草地、农村道路和公路用地
M04	2007	3.01	洪水村	果园、其他草地等
M05	58815	88.22	北杨村	水浇地、旱地、坑塘水面、农村道路等
M06	20864	31.30	北杨村	旱地、水浇地和农村道路等
M07	37021	55.53	北杨村、文昌村	水浇地、旱地、其他林地、其他园地等
M08	12062	18.09	文昌村	水浇地、其他园地和其他草地等
M09	52221	78.33	文昌村	旱地、其他林地和农村道路等
M10	6140	9.21	文昌、十八坊村	旱地、水浇地、其他草地等
M11	30936	46.41	十八坊村	水浇地、旱地、其他园地、其他草地等
M12	15635	23.45	十八坊村、西吕村	水浇地、旱地、其他园地、其他林地等
M14	17325	25.99	文昌村	旱地、其他草地、农村道路等
合计	283896	425.85		

1.M01 废弃砂坑

M01 废弃砂坑北侧属于庙沟村，南侧属于洪水村，存在的主要问题为土地资源挖损和压占破坏，主要表现为 2017 年之前采矿活动中对土地资源的挖损破坏及后期采石废渣的压损破坏，损毁土地近似呈缺西北角和东南角的长方形，长度约 150m，宽度约 110m，面积 13709m²。东侧生态廊道宽度 3.7~7.8m，长度 112m，面积 548m²。

M01 废弃砂坑治理措施主要为**“土壤重构+配套工程”**。

（1）土壤重构

①场地清理

a.生活垃圾和建筑垃圾清理：由垃圾处理站回收处理，根据勘查报告，垃圾占地面积约 320.31m²，厚度 0.2~0.6m 不等，垃圾方量约 104m³。

b.混凝土面层拆除清理：机械拆除，由垃圾处理站回收处理，根据勘查报告，占地面积约 113.72m²，厚度 0.2m，垃圾方量约 23m³。

c.废弃房屋拆除清理：机械拆除，由垃圾处理站回收处理，根据勘查报告，占地面积约 295.36m²，厚度按照 1.0m 计算，垃圾方量约 295m³。

d.杂草清理：对项目区范围内进行杂草清理，为后期场地平整、覆土做准备，面积约 13301m²。

②场地平整

由于现状地面高度较高，场地平整直接覆土将导致周边灌溉渠渠底标高低于项目区地面标高，导致复垦后无法灌溉，因此将地面设计标高 0.8m 以下的部分进行清理，优先用于自身场地平整（挖高填低）185m³；清理至 M02 砂坑 2195m³，运距 0.5km；清理至 M05 砂坑 9470m³，运距 3.6km。

③覆土工程：覆土 0.8m 至设计标高，作业过程中应注意上部的 80cm 土体应满足 5.7.1 节要求；

④田埂：1-1 区和 1-2 区之间存在约 40cm 的高差，为防止水土流失，在 1-1 和 1-2 区之间设置田埂，尺寸见附图 1-14-1；

⑤培肥：整个废弃砂坑均匀施撒肥料，选用商品有机肥，肥料用量 200kg/亩；

⑥翻耕：翻深复犁，幅度不应小于 90%，翻耕深度不得小于 30cm。

（2）配套工程

针对区内配套工程不完善问题，完善区内的灌溉系统，确保区内田块能够得到灌溉；新建区内的生产道路，提升机械化水平。

①田间路

道路宽度为 3.0m，总长度 214.8m，对路床压实整平，再铺设 20cm 厚砂砾石。道路顶部标高

与其旁灌溉渠顶标高一致。

②机耕路

垃圾处理站大门前至其东侧桥之前的土路设置，长度为 28.5m，宽度为 4.5m。道路路面高度基本与原道路一致。

a.路基平整压实：将表层 28cm 挖除，同时进行场地平整（挖高填低），挖除后对路基进行压实，压实系数不小于 0.93；

b.垫层铺设：采用未筛分碎石和石屑组配级配碎石，压实系数不小于 0.95；

c.水泥混凝土路面铺设：采用 C25 商品混凝土连续布料；

d.胀缝和缩缝布置：每隔 5m 设置一处缩缝，上部 45mm 填充改性沥青材料，填充改性沥青类填缝料；每隔 150m 设置一处胀缝，下部 135mm 填充油浸木嵌条，上部 45mm 填充改性沥青材料；

e.路肩：道路两侧设置路肩，材料为素土，压实系数不小于 0.90，路肩顶宽 0.3m，底宽 0.48m，厚度与路面一致。

新设道路与现有道路衔接处应平顺，局部可根据实际情况适当加宽。

水泥混凝土道路统一向两侧以 1%的比降进行倾斜，防止路面积水。

③灌溉渠

沿 1-1 区北侧、1-3 区北侧设置灌溉渠，断面呈 U 形，设计断面尺寸为宽度 0.69m，高度 0.55m，基础采用 20cm 厚的砂砾石垫层进行处理。采用 C25 商品混凝土浇筑。每 10.0m 设置一处伸缩缝，伸缩缝宽度为 2cm，沿内侧填塞，进深 3cm，内填塞沥青木板。总长度 168.0m。

为方便机械耕作，灌溉渠共设计 6 处盖板，每处 2 块盖板，过路处设计 3 块。

灌溉渠在每个地块处设置一处开口便于灌溉。

M01 废弃砂坑东侧生态廊道治理措施主要为**“土壤重构+补植补栽缺失或枯死的乔木+撒播草籽+管护措施+监测工程”**。2 区行道树缺失，本次设计 95%补栽。

a.场地平整：对场地按照设计剖面图（2-2）进行平整，多余土方外运。

b.覆土工程：覆土 0.3m，土体应满足 5.7.1 节要求。

c.种植穴：种植穴采用全断面开挖方式，乔木株间距 3.0m，种植一排，规格直径×坑深：60cm×50cm；种植穴内应换填营养土；

d.栽植乔木：白杨和国槐树，株高≥2.0m，胸径≥6cm，土球直径≥40cm；

e.撒播草籽：紫花苜蓿、蒲公英、波斯菊和黑麦草等，草籽用量为 50kg/hm²。

f.管护：行道树养护 34 株，其他养护面积为 0.05hm²。具体措施见本节第 16 条。

g.监测工程：见本节第 17 条。

2.M02 废弃砂坑

M02 废弃砂坑西侧属于洪水村，东侧属于北杨村，存在的主要问题为土地资源挖损和压占破坏，主要表现为 2024-2025 年之间采矿活动中对土地资源的挖损破坏及后期随意堆放垃圾的压损破坏，损毁土地近似呈由东南向西北的箭头状，长度约 90m，宽度 25-65m，面积 4239m²。东侧生态廊道长度 90m，无宽度。

M02 废弃砂坑治理措施主要为**“土壤重构+配套工程”**。

（1）土壤重构

①场地清理

a.生活垃圾和建筑垃圾清理：由垃圾处理站回收处理，根据勘查报告，垃圾占地面积约 192.70m²，厚度 0.4~0.5m 不等，垃圾方量约 95m³。

b.杂草清理：对项目区范围内进行杂草清理，为后期场地平整、覆土做准备，面积约 4239m²。

②场地平整

将 M01 废弃砂坑的 2195m³ 清运至 2 区的废渣进行整平压实，运距 500m，同时 2 区自身需自身挖高填低 334m³。

③覆土工程

2 区覆土 0.8m 至设计标高，作业过程中应注意上部的 80cm 土体应满足 5.7.1 节要求。

④培肥：整个废弃砂坑均匀施撒肥料，选用商品有机肥，肥料用量 200kg/亩；

⑤翻耕：整个废弃砂坑翻深复犁，幅度不应小于 90%，翻耕深度不得小于 30cm。

（2）配套工程

针对区内配套工程不完善问题，完善区内的灌溉系统，确保区内田块能够得到灌溉。

沿废弃砂坑北侧设置灌溉渠，断面呈 U 形，设计断面尺寸为宽度 0.69m，高度 0.55m，基础采用 20cm 厚的砂砾石垫层进行处理。采用 C25 商品混凝土浇筑。每 10.0m 设置一处伸缩缝，伸缩缝宽度为 2cm，沿内侧填塞，进深 3cm，内填塞沥青木板。总长度 173.0m。

为方便机械耕作，灌溉渠共设计 5 处盖板，每处 2 块盖板。

灌溉渠在每个地块处设置一处开口便于灌溉。

M02 废弃砂坑东侧生态廊道治理措施主要为**“补植补栽缺失或枯死的乔木+管护措施+监测工程”**。行道树缺失，本次设计 100%补栽。

a.种植穴：种植穴采用全断面开挖方式，乔木株间距 3.0m，种植一排（种植于 2 区东侧边界），

规格直径×坑深：60cm×50cm；种植穴内应换填营养土。

b.栽植乔木：白杨和国槐树，株高≥2.0m，胸径≥6cm，土球直径≥40cm。

c.管护：行道树养护 30 株。具体措施见本节第 16 条。

d.监测工程：见本节第 17 条。

3.M03 废弃砂坑

M03 废弃砂坑位于北杨村，存在的主要问题为土地资源压占破坏，主要表现为 2017 年前后采矿活动中对土地资源的挖损破坏及后期采石废渣的压损破坏，损毁土地长度约 330m，宽度 30-100m，面积 12922m^2。东侧生态廊道 3-1 区宽度 17.5~36.0m，长度 110m，面积 2194m^2，3-2 区宽度 20.0m 左右，长度 264m，面积 4109m^2。

M03 废弃砂坑治理措施主要为**“土壤重构+配套工程”**。

（1）土壤重构

①场地清理

a.生活垃圾和建筑垃圾清理：由垃圾处理站回收处理，项目区零散分布垃圾，方量约 10m^3。

b.混凝土面层拆除清理：机械拆除，由垃圾处理站回收处理，根据勘查报告，占地面积约 123.78m^2，厚度 0.2m，垃圾方量约 25m^3。

c.杂草清理：对项目区范围内进行杂草清理，为后期场地平整、覆土做准备，面积约 12922m^2。

②场地平整

由于现状地面高度较高，场地平整直接覆土将导致周边灌溉渠渠底标高低于项目区地面标高，导致复垦后无法灌溉，因此将地面设计标高 0.8m 以下的部分进行清理，优先用于自身场地平整（挖高填低）21m^3；清理至 M05 砂坑 8337m^3，运距 2.6km。

③覆土工程

1 区覆土 0.8m 至设计标高，2 区整体覆土 0.3m，作业过程中应注意上覆土体应满足 5.7.1 节要求。

④培肥：整个废弃砂坑均匀施撒肥料，选用商品有机肥，肥料用量 200kg/亩；

⑤翻耕：翻深复犁，幅度不应小于 90%，翻耕深度不得小于 30cm。

（2）配套工程

针对区内配套工程不完善问题，完善区内的灌溉系统，确保区内田块能够得到灌溉；新建、提升区内的生产道路，提升机械化水平。

①田间路

道路宽度为 3.0m，总长度 240.2m，对路床压实整平，再铺设 20cm 厚砂砾石。道路标高与其旁灌溉渠一致。

②灌溉渠

沿废弃砂坑北侧设置灌溉渠，断面呈 U 形，设计断面尺寸为宽度 0.69m，高度 0.55m，基础采用 20cm 厚的砂砾石垫层进行处理。采用 C25 商品混凝土浇筑。每 10.0m 设置一处伸缩缝，伸缩缝宽度为 2cm，沿内侧填塞，进深 3cm，内填塞沥青木板。总长度 67.6m。

为方便机械耕作，灌溉渠共设计 2 处盖板，每处 2 块盖板。

灌溉渠在每个地块处设置一处开口便于灌溉。

M03 废弃砂坑东侧生态廊道治理措施主要为**“补植补栽缺失或枯死的乔木+撒播草籽+管护措施+监测工程”**。3 区行道树缺失率约 60%，本次设计补栽。

a.场地平整：对场地按照设计剖面图（6-6 和 7-7）进行平整，多余土方外运。

b.覆土工程：覆土 0.3m，土体应满足 5.7.1 节要求。

c.种植穴：种植穴采用全断面开挖方式，乔木株间距 3.0m，排距 3.0m，3-1 区种植四排，3-2 区种植 2 排，规格直径×坑深：60cm×50cm；种植穴内应换填营养土。

d.栽植乔木：白杨和国槐树，株高≥2.0m，胸径≥6cm，土球直径≥40cm。

e.撒播草籽：紫花苜蓿、蒲公英、波斯菊和黑麦草等，草籽用量为 50kg/hm^2。

f.管护：行道树养护 222 株，其他养护面积为 0.63hm^2。具体措施见本节第 16 条。

g.监测工程：见本节第 17 条。

4.M04 废弃砂坑

M04 废弃砂坑位于洪水村，存在的主要问题为土地资源压占破坏，主要表现为 2017 年前后采矿活动中对土地资源的挖损破坏及后期采石废渣的压损破坏，损毁土地近似呈直角梯形状，损毁土地长度 45～58m，宽度约 40.0m，面积 2007m^2。

M04 废弃砂坑治理措施主要为**“土壤重构+配套工程”**。

（1）土壤重构

①场地清理

a.由垃圾处理站回收处理，项目区零散分布垃圾，方量约 2m^3。

b.杂草清理：对项目区范围内进行杂草清理，为后期场地平整、覆土做准备，面积约 2007m^2。

②场地平整

由于现状地面高度较高，场地平整直接覆土将导致周边灌溉渠渠底标高低于项目区地面标高，

导致复垦后无法灌溉，因此将地面设计标高 0.8m 以下的部分进行清理，清理至 M05 砂坑 3119m³，运距 0.7km。

③覆土工程

覆土 0.8m 至设计标高，作业过程中应注意上部的 80cm 土体应满足 5.7.1 节要求。

④培肥：整个废弃砂坑均匀施撒肥料，选用商品有机肥，肥料用量 200kg/亩；

⑤翻耕：翻深复犁，幅度不应小于 90%，翻耕深度不得小于 30cm。

（2）配套工程

针对区内配套工程不完善问题，完善区内的灌溉系统，确保区内田块能够得到灌溉；新建区内的生产道路，提升机械化水平。

①田间路

道路宽度为 3.0m，总长度 45.0m，对路床压实整平，再铺设 20cm 厚砂砾石。道路标高与其旁灌溉渠一致。

②灌溉渠

沿废弃砂坑北侧设置灌溉渠，断面呈 U 形，设计断面尺寸为宽度 0.69m，高度 0.55m，基础采用 20cm 厚的砂砾石垫层进行处理。采用 C25 商品混凝土浇筑。每 10.0m 设置一处伸缩缝，伸缩缝宽度为 2cm，沿内侧填塞，进深 3cm，内填塞沥青木板。总长度 58.0m。

为方便机械耕作，灌溉渠共设计 2 处盖板，每处 2 块盖板。

灌溉渠在每个地块处设置一处开口便于灌溉。

5.M05 废弃砂坑和 M06 废弃砂坑

M05 和 M06 废弃砂坑位于北杨村，M06 废弃砂坑东侧在 S310 省道修建前为河道，存在的主要问题为土地资源挖损和压占破坏，主要表现为 2017 年之前采矿活动中对土地资源的挖损破坏及后期采石废渣的压损破坏，损毁土地近似呈缺两个组装的梯形，M05 废弃砂坑主体位于东侧，长度在 430~710m，宽度约 80.0m；西侧梯形长度在 50~126m，宽度约 65.0m，废弃砂坑面积 58815m²。M06 废弃砂坑长度在 240m 左右，宽度 60.0~100.0m，面积 20864m²。因两废弃砂坑紧邻，为后期实现规模化种植本次进行协同治理

M05 废弃砂坑和 M06 废弃砂坑治理措施主要为**“危土体清理+土壤重构+配套工程+植被重建”**。

（1）危土体清理

M06 废弃砂坑西侧边坡（2-1 区）两处危土体，面积 98.6m³，方量约 196m³。

（2）土壤重构

①场地清理

a.生活垃圾和建筑垃圾（M05 废弃砂坑和 M06 废弃砂坑）清理：由垃圾处理站回收处理，根据勘查报告，垃圾占地面积约 1820.36m²，厚度 0.3~1.0m 不等，垃圾方量约 3289m³。

b.杂草清理（M05 废弃砂坑的 1 区和 M06 废弃砂坑 1 区、2-2 区）：对项目区范围内进行杂草清理，为后期场地平整、覆土做准备，面积约 39633m²。

②场地平整

将 M01 废弃砂坑的废渣，方量 9470m³ 清运至 M05 废弃砂坑和 M06 废弃砂坑的 1 区进行整平压实，将 M03 废弃砂坑废渣，方量 8337m³ 清运至 1 区进行整平压实，将 M04 废弃砂坑废渣，方量 3119m³ 清运至 1 区进行整平压实，同时 1 区自身需挖高填低 39633m³。

将 M05 废弃砂坑的 2 区场地简单平整；3-1 区和 3-2 区修整为不陡于 1：2 的边坡，3-3 区适当清理，北侧清理至与道路标高一致，南侧完全清理。将 M06 废弃砂坑的 2-2 区修整为不陡于 1：2 的边坡。坡面整理面积为 15494m²。

③覆土工程

M05 废弃砂坑和 M06 废弃砂坑的 1 区覆土 0.8m 至设计标高，M05 废弃砂坑的 2 区整体覆土 0.6m，M05 废弃砂坑的 3-1 区和 3-2 区、M06 废弃砂坑的 2-2 区整体覆土 0.3m，作业过程中应注意上覆土体应满足 5.7.1 节要求。

④培肥：将 M05 废弃砂坑的 1 区、2 区、4 区和 M06 废弃砂坑的 1 区均匀施撒肥料，选用商品有机肥，肥料用量 200kg/亩；

⑤翻耕：将 M05 废弃砂坑的 1 区、2 区、4 区和 M06 废弃砂坑的 1 区翻深复犁，幅度不应小于 90%，翻耕深度不得小于 30cm。

（3）配套工程

针对区内配套工程不完善问题，完善区内的灌溉系统，确保区内田块能够得到灌溉；新建区内的生产道路，提升机械化水平。

①田间路

M05 废弃砂坑西侧及东侧各设置一条道路，M06 废弃砂坑东侧设置一条道路，道路宽度为 3.0m，总长度 1163.6m，对路床压实整平，再铺设 20cm 厚砂砾石。下坡时田间路比降不应大于 10%，道路两侧存在边坡应设置不陡于 1：2 的边坡。

②灌溉渠

沿 M05 废弃砂坑 1 区、2 区和 M06 废弃砂坑 1-1 区北侧设置灌溉渠，断面呈 U 形，设计断面

尺寸为宽度 0.69m，高度 0.55m，基础采用 20cm 厚的砂砾石垫层进行处理。采用 C25 商品混凝土浇筑。每 10.0m 设置一处伸缩缝，伸缩缝宽度为 2cm，沿内侧填塞，进深 3cm，内填塞沥青木板。总长度 798.2m。

为方便机械耕作，灌溉渠共设计 1 处盖板，过路处 5 块。

灌溉渠在每个地块处设置一处开口便于灌溉。

（4）植被重建（M05 废弃砂坑的 3 区和 M06 废弃砂坑的 2-2 区）

a.栽植乔木（M06 废弃砂坑的西侧 2-2 区坡脚）：白杨，株高≥1.5m，地径≥2.5cm，土球直径≥30cm，种植穴规格为 50cm×50cm×40cm，间距 3.0m；种植穴内应换填营养土。

b.栽植爬山虎（M06 废弃砂坑的西侧 2-2 区坡脚）：为遮挡 M06 废弃砂坑的开采面在 2-2 区坡脚种植，株距 0.5m，株高≥1.5m，地径≥0.8cm。

c.撒播草籽（M05 废弃砂坑的 3 区和 M06 废弃砂坑的 2-2 区）：紫花苜蓿、蒲公英、波斯菊和黑麦草等，草籽用量为 50kg/hm²。

d.管护：乔木养护 53 株，其他养护面积为 0.95hm²。具体措施见本节第 16 条。

e.监测工程：见本节第 17 条。

6.M07 废弃砂坑

M07 废弃砂坑北侧属于北杨村，南侧属于文昌村，存在的主要问题为土地资源挖损和压占破坏，2017 年前后采矿活动中对土地资源造成了挖损破坏及后期采石废渣堆积形成了压损破坏，损毁土地平面上近似呈台阶状，长度在 380m 左右，宽度 10.0~85.0m，废弃砂坑面积 37021m²。该废弃砂坑已于 2025 年由镇政府出资整治。东侧生态廊道 4-1 区宽度约 14.0m，长度 48.0m，面积 434m²，4-2 区宽度 0m~9.5，长度 336m，面积 1104m²。

M07 废弃砂坑治理措施主要为**“土壤重构+配套工程+植被重建”**。

（1）土壤重构

①场地清理

a.生活垃圾和建筑垃圾清理：由垃圾处理站回收处理，根据勘查报告，垃圾占地面积约 111.42m²，厚度 0.5m 不等，垃圾方量约 22m³。

b.石渣清理：3 区表层 20cm 石渣进行清理，方量约 293m³。其中清理至 M08 砂坑 293m³，运距 0.5km。

②场地平整

1 区整理至与西侧耕地标高一致，形成整体，平整时土方挖填 22.9m³，覆土 546.3m³ 至设计标高；

2 区地面按照图纸标注标高和比降进行整理，平整时土方挖填 983.9m³，覆土 237.1m³ 至设计标高；

将 3 区进行人工整理，整理面积 3110m²。

③覆土工程

3 区整体覆土 0.3m，作业过程中应注意上覆土体应满足 5.7.1 节要求。

④培肥：1 区、2 区和 4 区均匀施撒肥料，选用商品有机肥，肥料用量 200kg/亩；

⑤翻耕：1 区、2 区和 4 区翻深复犁，幅度不应小于 90%，翻耕深度不得小于 30cm。

（2）配套工程

针对区内配套工程不完善问题，完善区内的灌溉系统，确保区内田块能够得到灌溉。

沿 2 区设置灌溉渠，断面呈 U 形，设计断面尺寸为宽度 0.69m，高度 0.55m，基础采用 20cm 厚的砂砾石垫层进行处理。采用 C25 商品混凝土浇筑。每 10.0m 设置一处伸缩缝，伸缩缝宽度为 2cm，沿内侧填塞，进深 3cm，内填塞沥青木板。总长度 417.1m。

（3）植被重建（3 区）

a.撒播草籽（3 区）：紫花苜蓿、蒲公英、波斯菊和黑麦草等，草籽用量为 50kg/hm²。

b.管护：其他养护面积为 0.31hm²。具体措施见本节第 16 条。

c.监测工程：见本节第 17 条。

M07 废弃砂坑东侧生态廊道治理措施主要为**“补植补栽缺失或枯死的乔木+撒播草籽+管护措施+监测工程”**。5-1 区行道树缺失率约 60%，5-2 区行道树完全缺失，本次设计补栽。

a.场地平整：对场地（5-1 区）进行平整，多余土方外运。

覆土工程：5-1 区覆土 0.3m，土体应满足 5.7.1 节要求。

b.种植穴：种植穴采用全断面开挖方式，乔木株间距 3.0m，排距 3.0m，5-1 区种植 2 排，5-2 区种植 1~2 排，规格直径×坑深：60cm×50cm；种植穴内应换填营养土。

c.栽植乔木：白杨和国槐树，株高≥2.0m，胸径≥6cm，土球直径≥40cm。

d.撒播草籽：紫花苜蓿、蒲公英、波斯菊和黑麦草等，草籽用量为 50kg/hm²。

e.管护：行道树养护 154 株，其他养护面积为 0.15hm²。具体措施见本节第 16 条。

f.监测工程：见本节第 17 条。

7.M08 废弃砂坑

M08 废弃砂坑属于文昌村，存在的主要问题为土地资源挖损和压占破坏，2017 年前后采矿活

动中对土地资源造成了挖损破坏及后期采石废渣堆积形成了压损破坏，长度在 400m 左右，宽度 5.0~57.0m，废弃砂坑面积 12062m²。东侧生态廊道 4-1 区位于废弃砂坑北侧，宽度约 7.5m，长度 209.0m，面积 1557m²，4-1 区南侧覆土部分面积 510m²；4-2 区宽度 65m 左右，长度约 74m，面积 452m²；4-3 区长度约 104m，宽度约 8.0m，面积 782m²。

M08 废弃砂坑治理措施主要为**“土壤重构+配套工程+植被重建”**。

（1）土壤重构

①场地清理

a.生活垃圾和建筑垃圾清理：由垃圾处理站回收处理，根据勘查报告，垃圾占地面积约 910.88m²，厚度 0.2~0.6m 不等，垃圾方量约 335m³。

b.杂草清理：对 1 区和 3 区范围内进行杂草清理，为后期场地平整、覆土做准备，面积约 4560m²。

②场地平整

将 M07 废弃砂坑的废渣，方量 293m³ 清运至 M08 废弃砂坑的 1-2 区进行整平压实，将 1-1 区土方开挖至 538.8 标高，需挖方 88.1m³，填方 1.5m³；将 1-2 区、东侧道路和其旁深坑平整至 535.7 标高，需挖方 1820.9m³，填方 3878.8m³。

2-1 区、2-2 区和 3 区（按照不陡于 1：2 的坡比）进行人工整理，尽量平整，整理面积 7039m²。

3 区按照 1:1.5~1：2 的坡比进行整理，坡度不宜过高，整理面积 1101m²。

西侧道路回填至与其旁道路标高一致，道路旁边坡坡比不应陡于 1：2，平均回填厚度为 2.0m，回填方量为 572m³。

③覆土工程

1-1 区、1-2 区和东侧道路覆土 0.8m 至设计标高，1-1 区东侧与生态廊道连接处修整为不陡于 1：2 的斜坡；2-1 区、2-2 区和 3 区覆土 0.3m。作业过程中应注意上覆土体应满足 5.7.1 节要求。

④培肥：1 区均匀施撒肥料，选用商品有机肥，肥料用量 200kg/亩；

⑤翻耕：1 区翻深复犁，幅度不应小于 90%，翻耕深度不得小于 30cm。

（2）配套工程

针对区内配套工程不完善问题，新建区内的生产道路，提升机械化水平。

道路宽度为 3.0m，总长度 302.8m，对路床压实整平，再铺设 20cm 厚砂砾石。

（3）植被重建

a.栽植乔木（2-2 区）：白杨，株高≥1.5m，地径≥2.5cm，土球直径≥30cm，种植穴规格直径×坑深：50cm×40cm，间距 3.0m×3.0m；种植穴内应换填营养土。

b.栽植爬山虎（M08 废弃砂坑的 2-2 区西侧坡脚）：为遮挡 M08 废弃砂坑的西侧的高陡路堤在 2-2 区西侧坡脚种植，株距 0.5m，株高≥1.5m，地径≥0.8cm。

c.撒播草籽（2-1 区、2-2 区和 3 区）：紫花苜蓿、蒲公英、波斯菊和黑麦草等，草籽用量为 50kg/hm²。

d.管护：其他养护面积为 0.70hm²。具体措施见本节第 16 条。

e.监测工程：见本节第 17 条。

M08 废弃砂坑东侧生态廊道治理措施主要为**“土壤重构+补植补栽缺失或枯死的乔木+撒播草籽+管护措施+监测工程”**。4-1 区行道树缺失率约 60%，4-3 区行道树缺失率约 40%，本次设计补栽。

a.场地平整：对场地进行平整，多余土方回填至 1 区。

覆土工程：4-1 区南侧覆土至 536.5 标高，使坑完全被填埋，其余部位覆土 0.3m，土体应满足 5.7.1 节要求。

b.种植穴：种植穴采用全断面开挖方式，乔木株间距 3.0m，排距 3.0m，4-1 区种植一排，4-2 区种植两排，规格直径×坑深：60cm×50cm；种植穴内应换填营养土。

c.栽植乔木：白杨和国槐树，株高≥2.0m，胸径≥6cm，土球直径≥40cm。

d.撒播草籽：紫花苜蓿、蒲公英、波斯菊和黑麦草等，草籽用量为 50kg/hm²。

e.管护：行道树养护 74 株，其他养护面积为 0.29hm²。具体措施见本节第 16 条。

f.监测工程：见本节第 17 条。

9.M09 废弃砂坑

M09 废弃砂坑属于文昌村，存在的主要问题为土地资源挖损和压占破坏，2017 年前后采矿活动中对土地资源造成了挖损破坏及后期采石废渣堆积形成了压损破坏，长度在 1020m 左右，宽度 5.0~98.0m，废弃砂坑面积 52221m²。东侧生态廊道 3-1 区宽度 0~6.4m，长度约 186.0m，面积 869m²；3-2 区宽度 5.8m~9.3m，长度 154m，面积 1210m²；3-3 区宽度 3.4m~12.0m，长度 683m，面积 6519m²。

M09 废弃砂坑治理措施主要为**“土壤重构+配套工程+植被重建”**。

（1）土壤重构

①场地清理

a.生活垃圾和建筑垃圾清理：由垃圾处理站回收处理，根据勘查报告，垃圾占地面积约 1022.38m²，厚度 0.2~1.0m 不等，垃圾方量约 651m³。

b.杂草清理：对 1 区和 2 区范围内进行杂草清理，为后期场地平整、覆土做准备，面积约 52221m²。

c.危土体清理：2-2 区北段中部因雨水长期冲刷形成冲沟，冲沟距离较近，因此冲沟之间形成危土体，方量约 202m³。

②场地平整

1-1 区挖填 10.2m³，而后覆土 863.8m³ 使其达到设计标高；1-2 区挖填 49.3m³，而后覆土 3413.6m³ 使其达到设计标高，与西侧耕地标高基本保持一致；1-3 区进行内部自平衡，挖填 1683.4m³；1-4 区进行内部自平衡，挖填 36841.3m³。

2-1 区按照 1:1.5~1：2 的坡比进行整理，坡度不宜过高，整理面积 1419m²。

3-1 区按照 1:1.5~1：2 的坡比进行整理，坡度不宜过高，填方 792.8m³。

3-2 区应将标高统一回填至 527.91~529.9，与其西侧道路相协调，回填土方量为 1488m³。

3-3 区进行人工整理，尽量平整，整理面积 6519m²。

③覆土工程

1-3 区和 1-4 区覆土 0.8m 至设计标高，3-1 区和 3-3 区覆土 0.3m，作业过程中应注意上覆土体应满足 5.7.1 节要求。

④培肥：1 区均匀施撒肥料，选用商品有机肥，肥料用量 200kg/亩；

⑤翻耕：1 区翻深复犁，幅度不应小于 90%，翻耕深度不得小于 30cm。

（2）配套工程

针对区内配套工程不完善问题，新建区内的生产道路，提升机械化水平。

采坑西侧顶部因无空间，道路宽度设置为 2.0m，总长度 362.2m，仅需在靠近采坑一侧设置路肩即可；采坑内及废弃砂坑南侧道路宽度设置为 3.0m，总长度为 1098.0m。对路床压实整平，再铺设 20cm 厚砂砾石。下坡时田间路比降不应大于 10%，道路两侧存在边坡应设置不陡于 1：2 的边坡。

（3）植被重建

a.栽植乔木（2-2 区坡脚）：白杨，株高≥1.5m，地径≥2.5cm，土球直径≥30cm，种植穴规格直径×坑深：50cm×40cm，间距 3.0m，共计种植 244 株。

b.栽植爬山虎（2-2 区坡脚）：爬山虎，株距 0.5m，株高≥1.5m，地径≥0.8cm。

c.撒播草籽（2-1 区）：紫花苜蓿、蒲公英、波斯菊和黑麦草等，草籽用量为 50kg/hm²。

d.管护：乔木养护 244 株，其他养护面积为 0.14hm²。具体措施见本节第 16 条。

e.监测工程：见本节第 17 条。

M09 废弃砂坑东侧生态廊道治理措施主要为**“补植补栽缺失或枯死的乔木+撒播草籽+管护措施+监测工程”**。3-1 区~3-3 区行道树缺失率约 70%，可种植一排树，本次设计补栽。

a.种植穴：种植穴采用全断面开挖方式，乔木株间距 3.0m，可种植一排，规格直径×坑深：60cm×50cm；种植穴内应换填营养土。

b.栽植乔木：白杨和国槐树，株高≥2.0m，胸径≥6cm，土球直径≥40cm。

c.撒播草籽：紫花苜蓿、蒲公英、波斯菊和黑麦草等，草籽用量为 50kg/hm²。

d.管护：行道树养护 238 株，其他养护面积为 0.86hm²。具体措施见本节第 16 条。

e.监测工程：见本节第 17 条。

10.M10 废弃砂坑

M10 废弃砂坑北侧属于文昌村，南侧属于十八坊村，存在的主要问题为土地资源挖损和压占破坏，2017 年前后采矿活动中对土地资源造成了挖损破坏及后期采石废渣堆积形成了压损破坏，长度在 240m 左右，宽度 11.0~48.0m，废弃砂坑面积 6140m²。东侧生态廊道 3 区宽度在 3.5m 左右，长度 244.0m，面积 844m²。

M10 废弃砂坑治理措施主要为**“土壤重构+配套工程+植被重建”**。

（1）土壤重构

①场地清理

a.生活垃圾和建筑垃圾清理：由垃圾处理站回收处理，根据勘查报告，垃圾占地面积约 1428.40m²，厚度约 1.5m，垃圾方量约 2143m³。

b.杂草清理：对整个项目区进行杂草清理，为后期场地平整、覆土做准备，面积约 6140m²。

②场地平整

1 区挖填 322.2m³，而后覆土 13290.9m³ 使其标高达到基本与河堤路持平。

2 区按照不陡于 1：2 的坡比进行整理，整理面积 1203m²。

3 区进行人工整理，尽量平整，整理面积 994m²。

③覆土工程

1 区北侧挖填土方 322.2m³，而后回填 13290.9m³ 至设计标高，2 区按照不陡于 1：2 的坡比平整压实，而后覆土 0.3m，作业过程中应注意上覆土体应满足 5.7.1 节要求。

④培肥：1 区均匀施撒肥料，选用商品有机肥，肥料用量 200kg/亩；

⑤翻耕：1 区翻深复犁，幅度不应小于 90%，翻耕深度不得小于 30cm。

（2）配套工程

针对区内配套工程不完善问题，新建区内的生产道路，提升机械化水平。

道路宽度设置为3.0m，不设置路肩，总长度为67.0m。对路床压实整平，再铺设20cm厚砂砾石。

（3）植被重建

a.撒播草籽（2区）：紫花苜蓿、蒲公英、波斯菊和黑麦草等，草籽用量为50kg/hm²。

b.管护：其他养护面积为0.11hm²。具体措施见本节第16条。

c.监测工程：见本节第17条。

M10废弃砂坑东侧生态廊道治理措施主要为**“补植补栽缺失或枯死的乔木+撒播草籽+管护措施+监测工程”**。4区行道树缺失率约80%，空间可种植一排树，本次设计补栽。

a.场地平整：对场地进行平整，多余土方回填至1区。

覆土工程：覆土0.3m，土体应满足5.7.1节要求。

b.种植穴：种植穴采用全断面开挖方式，乔木株间距3.0m，规格直径×坑深：60cm×50cm，种植一排；种植穴内应换填营养土。

c.栽植乔木：白杨和国槐树，株高≥2.0m，胸径≥6cm，土球直径≥40cm。

d.撒播草籽：紫花苜蓿、蒲公英、波斯菊和黑麦草等，草籽用量为50kg/hm²。

e.管护：行道树养护66株，其他养护面积为0.1hm²。具体措施见本节第16条。

f监测工程：见本节第17条。

11.M11废弃砂坑

M11废弃砂坑北侧属于十八坊村，南侧属于梅家坪镇农场，存在的主要问题为土地资源挖损和压占破坏，2017年前后采矿活动中对土地资源造成了挖损破坏及后期采石废渣堆积形成了压损破坏，长度在600m左右，宽度36.0~82.0m，整个废弃砂坑面积30936m²。东侧生态廊道3区宽度在3.2~5.2m，长度596.0m，面积2413m²。

M11废弃砂坑治理措施主要为**“土壤重构+配套工程+植被重建”**。

（1）土壤重构

①场地清理

a.生活垃圾和建筑垃圾清理：由垃圾处理站回收处理，根据勘查报告，垃圾占地面积约546.81m²，厚度0.3~1.0m，垃圾方量约400m³。

b.混凝土面层拆除清理：机械拆除，由垃圾处理站回收处理，根据勘查报告，占地面积约173.49m²，厚度0.2m，垃圾方量约35m³。

c.杂草清理：对项目区范围内进行杂草清理，为后期场地平整、覆土做准备，面积约30936m²。

②场地平整

1区进行内部自平衡，挖填14794m³。

2区按照1：2的坡比进行整理，整理面积1560m²。

③覆土工程

1区覆土0.8m至设计标高，2区覆土0.3m，作业过程中应注意上覆土体应满足5.7.1节要求。

④培肥：1区均匀施撒肥料，选用商品有机肥，肥料用量200kg/亩；

⑤翻耕：1区翻深复犁，幅度不应小于90%，翻耕深度不得小于30cm。

（2）配套工程

针对区内配套工程不完善问题，新建区内的生产道路，提升机械化水平。

道路宽度设置为3.0m，不设置路肩，总长度为233.8m。对路床压实整平，再铺设20cm厚砂砾石。

（3）植被重建

a.撒播草籽（2区）：紫花苜蓿、蒲公英、波斯菊和黑麦草等，草籽用量为50kg/hm²。

b.管护：其他养护面积为0.16hm²。具体措施见本节第16条。

c.监测工程：见本节第17条。

M11废弃砂坑东侧生态廊道治理措施主要为**“补植补栽缺失或枯死的乔木+撒播草籽+管护措施+监测工程”**。3区行道树缺失率约30%，空间可种植一排树，本次设计补栽。

a.场地平整：对场地进行平整，多余土方回填至1-4区。

覆土工程：覆土0.3m，土体应满足5.7.1节要求。

b.种植穴：种植穴采用全断面开挖方式，乔木株间距3.0m，种植一排，规格直径×坑深：60cm×50cm；种植穴内应换填营养土。

c.栽植乔木：白杨和国槐树，株高≥2.0m，胸径≥6cm，土球直径≥40cm。

d.撒播草籽：紫花苜蓿、蒲公英、波斯菊和黑麦草等，草籽用量为50kg/hm²。

e.管护：行道树养护60株，其他养护面积为0.24hm²。具体措施见本节第16条。

f.监测工程：见本节第17条。

12.M12废弃砂坑

M12废弃砂坑北侧属于梅家坪镇农场，南侧属于西吕村，存在的主要问题为土地资源挖损和压占破坏，2017年前后采矿活动中对土地资源造成了挖损破坏及后期采石废渣堆积形成了压损破坏，损毁土地呈长条形，长度在567m左右，宽度16.0~40.0m，废弃砂坑面积15635m²。东侧生态

廊道 3 区宽度在 5.0~7.0m，长度 474.0m，面积 3092m²。

M12 废弃砂坑治理措施主要为**“土壤重构+配套工程+植被重建”**。

（1）土壤重构

①场地清理

a.生活垃圾和建筑垃圾清理：由垃圾处理站回收处理，根据勘查报告，垃圾占地面积约 367.91m²，厚度 0.1~1.0m，垃圾方量约 146m³。

b.杂草清理：对项目区范围内进行杂草清理，为后期场地平整、覆土做准备，面积约 15635m²。

②场地平整

1 区进行内部自平衡，挖填 4635m³；3 区进行人工整理，尽量平整，整理面积 3092m²。

③覆土工程

1-1 区~1-3 区覆土 0.8m 至设计标高，1-4 区回填土至与西侧耕地标高基本一致，作业过程中应注意上覆土体应满足 5.7.1 节要求。

④培肥：1 区和 2 区均匀施撒肥料，选用商品有机肥，肥料用量 200kg/亩；

⑤翻耕：1 区和 2 区翻深复犁，幅度不应小于 90%，翻耕深度不得小于 30cm。

（2）配套工程

针对区内配套工程不完善问题，新建区内的生产道路，提升机械化水平。

道路宽度设置为 3.0m，不设置路肩，总长度为 112.7m。对路床压实整平，再铺设 20cm 厚砂砾石。

（3）植被重建

a.地面整理：1-1 区和 2 区、1-2 区和 1-3 区之间有高差部分，地面修整为 1：2 的斜坡。

b.撒播草籽（田间地头）：紫花苜蓿、蒲公英、波斯菊和黑麦草等，草籽用量为 50kg/hm²。

c.管护：其他养护面积为 0.01hm²。具体措施见本节第 16 条。

d.监测工程：见本节第 17 条。

M12 废弃砂坑东侧生态廊道治理措施主要为**“补植补栽缺失或枯死的乔木+撒播草籽+管护措施+监测工程”**。3 区行道树缺失率约 80%，可种植一排树，本次设计补栽。

a.场地平整：对场地进行平整，多余土方回填至 1-4 区。

覆土工程：覆土 0.3m，土体应满足 5.7.1 节要求。

b.种植穴：种植穴采用全断面开挖方式，乔木株间距 3.0m，种植一排，规格直径×坑深：60cm×50cm；种植穴内应换填营养土。

c.栽植乔木：白杨和国槐树，株高≥2.0m，胸径≥6cm，土球直径≥40cm。

d.撒播草籽：紫花苜蓿、蒲公英、波斯菊和黑麦草等，草籽用量为 50kg/hm²。

e.管护：行道树养护 126 株，其他养护面积为 0.31hm²。具体措施见本节第 16 条。

f 监测工程：见本节第 17 条。

13.M13 废弃砂坑

M13 废弃砂坑属于北杨村，存在的主要问题为土地资源挖损和压占破坏，2017 年前后采矿活动中对土地资源造成了挖损破坏及后期采石废渣堆积形成了压损破坏，损毁土地平面上呈轮船状，长度在 400m 左右，宽度 35.0~80.0m，整个废弃砂坑面积 27223m²。

因此 M13 废弃砂坑后期由富平县 2025 年省级林业草原改革发展资金“百万亩绿色碳库”试点示范项目实施，本项目不再设计。

14.M14 废弃砂坑

M14 废弃砂坑属于文昌村，存在的主要问题为土地资源挖损和压占破坏，2017 年前后采矿活动中对土地资源造成了挖损破坏及后期采石废渣堆积形成了压损破坏，损毁土地平面上呈不规则状，整个废弃砂坑面积 17325m²。

M14 废弃砂坑 1 区治理措施主要为“土壤重构+配套工程”。

M14 废弃砂坑 2 区和 3 区治理措施主要为“土壤重构+植被重建”。

（1）危岩体清理

对 3-1 区坡面危岩体进行清理，面积 729m³，方量约 365m³，清理后就地整平于坡脚开采坑内。

（2）土壤重构

①场地清理

a.生活垃圾和建筑垃圾清理：将位于 1-1 区、1-3 区和 2-1 区的 3 处垃圾进行清运，由垃圾处理站回收处理，根据勘查报告，垃圾占地面积 1686.89m²，厚度 0.2~2.5m，垃圾方量约 2957m³。

b.杂草清理：对项目区 1 区范围内进行杂草清理，为后期场地平整、覆土做准备，面积约 5776m²。

②场地平整

对 1-2 区和 2-2 区表土进行剥离，剥离厚度为 30cm，剥离方量为 601m³；

1-1 区挖方 892.2m³，填方 1242.55m³，在此基础上达到设计标高以下 80cm；1-2 区挖方 2777.6m³，填方 65.1m³，在此基础上达到设计标高以下 30cm；1-3 区挖方 1430.8m³，填方 3153m³，在此基础上达到设计标高以下 80cm；2-2 区挖方 402.6m³，达到设计标高以下 30cm，1-2 区和 1-3 区挖方土优先用于后期覆土；

对 1-2 区和 2-2 区表土进行回覆，回覆方量为 601m^3；

对 2-3 区进行场地平整，较陡区域平整为不陡于 1：1.5 的斜坡，尤其是与 1-3 区接触处；对 3-2 区，进行场地平整，平整原则为除基岩外其余废渣和松散层全部整理至低洼区，低洼区尽可能平整为一个高程。整理面积 5655m^2。

③覆土工程

1-1 区和 1-3 区覆土 0.8m 至设计标高，3-2 区全区覆土至 542.6m，作业过程中应注意上覆土体应满足 5.7.1 节要求。

④田埂：1-1 区和 1-2 区边部存在边坡，为防止水土流失，在 1-1 和 1-2 区边部设置田埂，长度为 271.2m，尺寸见附图 1-14-1；

⑤培肥：1 区和 3-2 区均匀施撒肥料，选用商品有机肥，肥料用量 200kg/亩；

⑥翻耕：1 区和 3-2 区翻深复犁，幅度不应小于 90%，翻耕深度不得小于 30cm。

（3）配套工程

针对区内配套工程不完善问题，新建区内的生产道路，提升机械化水平。

道路宽度设置为 3.0m，不设置路肩，总长度为 231.1m。对路床压实整平，再铺设 20cm 厚砂砾石。

（4）植被重建

a.栽植乔木（2-1 区、2-2 区和 2-3 区）：因距离居民房屋较近，且后期将在废弃砂坑 1-1 区北侧设置村民活动广场，因此在该区域内种植景观性树种，大叶女贞，株高≥2.0m，胸径≥5.0cm；樱花树，株高≥1.8m，地径≥3.0cm，土球直径≥30cm，种植穴规格直径×坑深：50cm×40cm，间距 3.0m，各种植 210 株。

栽植乔木（2-4 区和 3-1 区坡脚）：白杨，株高≥1.5m，地径≥2.5cm，土球直径≥30cm，种植穴规格直径×坑深：50cm×40cm，间距 3.0m×3.0m，种植 136 株。

栽植灌木（2-1 区~2-4 区）：2-1~2-3 区均为平缓区域，全域种植。2-4 区坡度较陡，仅在坡度小于 45°的区域种植，约 10%。紫穗槐和连翘株高≥0.8m，地径≥0.5cm，土球直径≥15cm，种植穴规格直径×坑深：40cm×30cm，间距 1.0m×1.0m，各种植 1962 株。

栽植爬山虎（2-4 区和 3-1 区坡脚）：为在一定程度上遮挡 2-4 区和 3-1 区的高陡基岩开采面，爬山虎，株距 0.5m，株高≥1.5m，地径≥0.8cm。

b.撒播草籽：紫花苜蓿、蒲公英、波斯菊和黑麦草等，草籽用量为 50kg/hm²。

c.管护：乔木养护 556 株，其他养护面积为 0.51hm^2。具体措施见本节第 16 条。

d.监测工程：见本节第 17 条。

16.管护

抚育管护：补植修复后幼林抚育，抚育的主要内容包括松土、除草、培土、砍灌和病虫害防治等，松土除草要做到“三不伤、二干净、一培土”，即不伤根、不伤皮、不伤树梢；对降雨造成的整地埂破坏和集水沟堵塞，进行全面培土和清理。杂草除干净、石块捡干净；把除松的土培到根际，并把除掉的杂草覆盖到树根附近，以减少水分蒸发和增加有机质。

抚育重点是全面除去栽植穴内杂草和栽植穴周边影响幼苗生长的杂灌木，促进幼树生长；抚育时对部分幼苗枝条过长、冠高比失调，进行冠下枯死枝条剪除。幼林抚育期满，保存率要求达到 90%以上。

强制养护 6 个月，常规养护 3.5 年（表 4.5-2），根据天气情况，适时浇水，如遇连续干旱，根据土壤墒情适当浇水。

表 4.5-2 养护工程方案表

养护工程	养护内容	养护方案
强制养护期 6 个月，常规养护期3.5年	灌溉	植树后及时灌水 2～3 次，之后一般为一周浇灌一次，成活后视旱情而定
	喷药	每年 4~5 月喷药 4 次
	施肥	每年冬季应施一次有机肥，每年 5-6 月应追施一次复合肥
	修剪	每年冬季进行一次修剪
	补植	低于 90%成活率需补植
	中耕	每年 2~3 次
	除杂草	每年 2～3 次

17.监测工程

主要对区内植被的生长监测（株高、冠幅、叶片颜色等指标）、环境监测（定期检测土壤 pH 值、养分含量和水分状况，关注气温、湿度、降雨等气候因素，预防极端天气对植物的影响）、病虫害监测和成活率评估，定期编写监测报告，分析植物生长状况和养护效果，提出改进建议。

本次监测工作量有：由于项目区范围较大，人工进行巡查按照 192 天，48 次计算（在养护期 4 年内每月一次）。

18.治理工程量汇总

本项目治理工程量见表 4.5-3。

表 4.5-3　废弃砂坑治理项目工程量一览表

序号	项目名称	单位	工程量
1	M01 废弃砂坑		
1.1	垃圾清理、外运并处理	m³	104

1.2	建筑垃圾拆除外运		
1.2.1	混凝土面层拆除、外运并处理	m^3	23
1.2.2	废弃房屋拆除、外运并处理	m^3	295
1.3	杂草清理	m^2	13301
1.4	场地平整		
1.4.1	场地平整（挖）	m^3	185
1.4.2	场地平整（填）	m^3	185
1.4.3	场地平整（挖并运至 M02 砂坑）	m^3	2195
1.4.4	场地平整（挖并运至 M05 砂坑）	m^3	9470
1.5	覆土		
1.5.1	客土装运（材料费+运费）	m^3	10546
1.5.2	摊铺、压实	m^3	10546
1.6	生产道路		
1.6.1	田间碎石路（214.8m）		
1.6.1.1	路基平整压实	m^2	859
1.6.1.2	砂砾石路面（20cm 厚）	m^2	644
1.6.1.3	素土路肩		
1.6.1.3.1	路基素土回填压实	m^3	168
1.6.1.3.2	素土路肩压实	m^3	56
1.6.1.3.3	素土	m^3	224
1.6.2	机耕路（28.5m）		
1.6.2.1	地面平整（挖高填低）	m^3	36
1.6.2.2	路基平整压实	m^2	157
1.6.2.3	级配砂砾石垫层（10cm 厚）	m^2	128
1.6.2.4	水泥混凝土路面（18cm 厚）	m^2	128
1.6.2.5	缩缝	m^2	1
1.6.2.6	胀缝	m^2	1
1.6.2.7	素土路肩（材料费+运费）	m^3	4
1.6.2.8	素土路肩压实	m^3	4
1.7	灌溉渠（168m）		
1.7.1	基槽开挖	m^3	35
1.7.2	砂砾石垫层	m^3	23
1.7.3	钢模板	m^2	412
1.7.4	C25 商品混凝土（渠身）	m^3	32
1.7.5	伸缩缝	m^2	2
1.7.6	素土回填		
1.7.6.1	素土回填压实	m^3	178
1.7.6.2	素土	m^3	178
1.7.7	地头盖板		
1.7.7.1	C25 商品混凝土（盖板）	m^3	4
1.7.7.2	钢筋制安	t	0.91
1.7.7.3	砂砾石路面	m^3	4.41
1.8	田埂（23.5m）		
1.8.1	素土	m^3	4
1.8.2	田埂压实	m^3	4
1.9	翻耕	hm^2	1.29
1.10	培肥	t	3.87
1.11	生态廊道		
1.11.1	场地平整	m^2	548
1.11.2	覆土		
1.11.2.1	客土装运（材料费+运费）	m^3	164
1.11.2.2	摊铺、压实	m^3	164
1.11.3	换填营养土	m^3	5
1.11.4	种植白杨	株	17
1.11.5	种植国槐	株	17
1.11.6	撒播草籽	hm^2	0.05
1.11.7	养护工程（四年）		
1.11.7.1	养护	hm^2	0.05
1.11.7.2	行道树养护	株	34
2	M02 废弃砂坑		
2.1	垃圾清理、外运并处理	m^3	95
2.2	杂草清理	m^2	4239
2.3	场地平整		
2.3.1	场地平整（挖）	m^3	334
2.3.2	场地平整（填）	m^3	2529
2.4	覆土		
2.4.1	客土装运（材料费+运费）	m^3	3301
2.4.2	摊铺、压实	m^3	3301
2.5	灌溉渠（173m）		
2.5.1	基槽开挖	m^3	36
2.5.2	砂砾石垫层	m^3	24
2.5.3	钢模板	m^2	424
2.5.4	C25 商品混凝土（渠身）	m^3	33
2.5.5	伸缩缝	m^2	2

2.5.6	素土回填		
2.5.6.1	素土回填压实	m^3	183
2.5.6.2	素土	m^3	183
2.5.7	地头盖板		
2.5.7.1	C25 商品混凝土（盖板）	m^3	3
2.5.7.2	钢筋制安	t	0.7
2.5.7.3	砂砾石路面	m^3	3
2.6	翻耕	hm^2	0.42
2.7	培肥	t	1.27
2.8	生态廊道		
2.8.1	换填营养土	m^3	4
2.8.2	种植白杨	株	15
2.8.3	种植国槐	株	15
2.8.4	养护工程（四年）		
2.8.4.1	行道树养护	株	30
3	M03 废弃砂坑		
3.1	垃圾清理、外运并处理	m^3	10
3.2	混凝土面层拆除、外运并处理	m^3	25
3.3	杂草清理	m^2	12922
3.4	场地平整		
3.4.1	场地平整（挖）	m^3	21
3.4.2	场地平整（填）	m^3	21
3.4.3	场地平整（挖并运至 M05 砂坑）	m^3	8337
3.5	覆土		
3.5.1	客土装运（材料费+运费）	m^3	8810
3.5.2	摊铺、压实	m^3	8810
3.6	田间碎石路（240.2m）		
3.6.1	路基平整压实	m^2	961
3.6.2	砂砾石路面（20cm 厚）	m^2	720.6
3.6.3	素土路肩		
3.6.3.1	路基素土回填压实	m^3	187
3.6.3.2	素土路肩压实	m^3	63
3.6.3.3	素土	m^3	250
3.7	灌溉渠（67.6m）		
3.7.1	基槽开挖	m^3	14
3.7.2	砂砾石垫层	m^3	9
3.7.3	钢模板	m^2	166
3.7.4	C25 商品混凝土（渠身）	m^3	13
3.7.5	伸缩缝	m^2	1
3.7.6	素土回填		
3.7.6.1	素土回填压实	m^3	72
3.7.6.2	素土	m^3	72
3.7.7	地头盖板		
3.7.7.1	C25 商品混凝土（盖板）	m^3	2
3.7.7.2	钢筋制安	t	0.42
3.7.7.3	砂砾石路面	m^3	4
3.8	翻耕	hm^2	1.24
3.9	培肥	t	3.73
3.10	生态廊道		
3.10.1	场地平整	m^2	6303
3.10.2	覆土		
3.10.2.1	客土装运（材料费+运费）	m^3	1891
3.10.2.2	摊铺、压实	m^3	1891
3.10.3	换填营养土	m^3	31
3.10.4	种植白杨	株	111
3.10.5	种植国槐	株	111
3.10.6	撒播草籽	hm^2	0.63
3.10.7	养护工程（四年）		
3.10.7.1	养护	hm^2	0.63
3.10.7.2	行道树养护	株	222
4	M04 废弃砂坑		
4.1	垃圾清理、外运并处理	m^3	2
4.2	杂草清理	m^2	2007
4.3	场地平整		
4.3.1	场地平整（挖并运至 M05 砂坑）	m^3	3119
4.4	覆土		
4.4.1	客土装运（材料费+运费）	m^3	1608
4.4.2	摊铺、压实	m^3	1608
4.5	田间碎石路（45m）		
4.5.1	路基平整压实	m^2	180
4.5.2	砂砾石路面（20cm 厚）	m^2	135
4.5.3	素土路肩		
4.5.3.1	路基素土回填压实	m^3	35
4.5.3.2	素土路肩压实	m^3	12

4.5.3.3	素土	m^3	47
4.6	灌溉渠（58m）		
4.6.1	基槽开挖	m^3	12
4.6.2	砂砾石垫层	m^3	8
4.6.3	钢模板	m^2	142
4.6.4	C25 商品混凝土（渠身）	m^3	11
4.6.5	伸缩缝	m^2	1
4.6.6	素土回填		
4.6.6.1	素土回填压实	m^3	61
4.6.6.2	素土	m^3	61
4.6.7	地头盖板		
4.6.7.1	C25 商品混凝土（盖板）	m^3	1
4.6.7.2	钢筋制安	t	0.28
4.6.7.3	砂砾石路面	m^3	1
4.7	翻耕	hm^2	0.2
4.8	培肥	t	0.6
5	M05 和 M06 废弃砂坑		
5.1	垃圾清理、外运并处理	m^3	3289
5.2	杂草清理	m^2	47135
5.3	场地平整		
5.3.1	场地平整（挖）	m^3	39633
5.3.2	场地平整（填）	m^3	57271
5.3.3	场地平整	m^2	15494
5.3.4	危土体清理	m^3	196
5.4	覆土		
5.4.1	客土装运（材料费+运费）	m^3	51918
5.4.2	摊铺、压实	m^3	51918
5.5	田间碎石路（1163.6m）		
5.5.1	路基平整压实	m^2	4654
5.5.2	砂砾石路面（20cm 厚）	m^2	3491
5.5.3	素土路肩		
5.5.3.1	路基素土回填压实	m^3	908
5.5.3.2	素土路肩压实	m^3	303
5.5.3.3	素土	m^3	1210
5.6	灌溉渠（798.2m）		
5.6.1	基槽开挖	m^3	168
5.6.2	砂砾石垫层	m^3	110
5.6.3	钢模板	m^2	1956
5.6.4	C25 商品混凝土（渠身）	m^3	152
5.6.5	伸缩缝	m^2	8
5.6.6	素土回填		
5.6.6.1	素土回填压实	m^3	846
5.6.6.2	素土	m^3	846
5.6.7	地头盖板		
5.6.7.1	C25 商品混凝土（盖板）	m^3	1
5.6.7.2	钢筋制安	t	0.35
5.6.7.3	砂砾石路面	m^3	2
5.7	翻耕	hm^2	6.45
5.8	培肥	t	19.35
5.9	绿化工程		
5.9.1	种植白杨	株	53
5.9.2	换填营养土	m^3	42
5.9.3	种植爬山虎	株	316
5.9.4	撒播草籽	hm^2	0.95
5.9.5	养护工程（四年）		
5.9.5.1	养护	hm^2	0.95
5.9.5.2	白杨养护	株	53
6	M07 废弃砂坑		
6.1	垃圾清理、外运并处理	m^3	22
6.2	石渣清理		
6.2.1	石渣清理运至 M8 区	m^3	293
6.3	场地平整		
6.3.1	场地平整（挖）	m^3	1007
6.3.2	场地平整（填）	m^3	1007
6.3.3	场地平整	m^2	3110
6.4	覆土		
6.4.1	客土装运（材料费+运费）	m^3	1716
6.4.2	摊铺、压实	m^3	1716
6.5	灌溉渠（417.1m）		
6.5.1	基槽开挖	m^3	88
6.5.2	砂砾石垫层	m^3	58
6.5.3	钢模板	m^2	1022
6.5.4	C25 商品混凝土（渠身）	m^3	79
6.5.5	伸缩缝	m^2	4

6.5.6	素土回填		
6.5.6.1	素土回填压实	m^3	223
6.5.6.2	素土	m^3	223
6.6	翻耕	hm^2	3.39
6.7	培肥	t	10.17
6.8	绿化工程		
6.8.1	撒播草籽	hm^2	0.31
6.8.2	养护（四年）	hm^2	0.31
6.9	生态廊道		
6.9.1	4-1 区和 4-2 区与 1 区交界处坡面		
6.9.1.1	场地平整（5-1 区）	m^2	434
6.9.1.2	客土装运（材料费+运费）	m^3	510
6.9.1.3	摊铺、压实	m^3	510
6.9.2	换填营养土	m^3	22
6.9.3	种植白杨	株	77
6.9.4	种植国槐	株	77
6.9.5	撒播草籽	hm^2	0.15
6.9.6	养护工程（四年）		
6.9.6.1	养护	hm^2	0.15
6.9.6.2	行道树养护	株	154
7	M08 废弃砂坑		
7.1	垃圾清理、外运并处理	m^3	335
7.2	杂草清理	m^2	4560
7.3	场地平整		
7.3.1	场地平整（挖）	m^3	1909
7.3.2	场地平整（填）	m^3	1909
7.4	场地平整（2 区和 3 区）	m^2	7039
7.5	覆土		
7.5.1	客土装运（材料费+运费）	m^3	8520
7.5.2	摊铺、压实	m^3	8520
7.6	田间碎石路（302.8）		
7.6.1	路基平整压实	m^2	1211
7.6.2	砂砾石路面（20cm 厚）	m^2	908
7.6.3	素土路肩		
7.6.3.1	素土路肩压实	m^3	48
7.6.3.2	素土（材料费+运费）	m^3	48
7.7	翻耕	hm^2	0.39
7.8	培肥	t	1.17
7.9	绿化工程		
7.9.1	种植白杨	株	287
7.9.2	换填营养土	m^3	23
7.9.3	种植爬山虎	株	308
7.9.4	撒播草籽	hm^2	0.7
7.9.5	养护工程（四年）		
7.9.5.1	养护	hm^2	0.7
7.9.5.2	白杨养护	株	287
7.10	生态廊道		
7.10.1	场地平整	m^2	2303
7.10.2	覆土		
7.10.2.1	客土装运（材料费+运费）	m^3	691
7.10.2.2	摊铺、压实	m^3	691
7.10.3	换填营养土	m^3	10
7.10.4	种植白杨	株	37
7.10.5	种植国槐	株	37
7.10.6	撒播草籽	hm^2	0.29
7.10.7	养护工程（四年）		
7.10.7.1	养护	hm^2	0.29
7.10.7.2	行道树养护	株	74
8	M09 废弃砂坑		
8.1	垃圾清理、外运并处理	m^3	651
8.2	杂草清理	m^2	52221
8.3	危土体清理	m^3	202
8.4	场地平整		
8.4.1	场地平整（挖）	m^3	38586
8.4.2	场地平整（填）	m^3	38586
8.5	场地平整（2 区和 3 区）	m^2	10017
8.6	覆土		
8.6.1	客土装运（材料费+运费）	m^3	43848
8.6.2	摊铺、压实	m^3	43848
8.7	田间碎石路		
8.7.1	路基平整压实	m^2	5298
8.7.2	砂砾石路面（20cm 厚）	m^3	828
8.7.3	素土路肩		
8.7.3.1	素土路肩压实	m^3	1667

8.7.3.2	素土	m^3	1667
8.8	翻耕	hm^2	4.13
8.9	培肥	t	12.39
8.10	绿化工程		
8.10.1	种植白杨	株	244
8.10.2	种植爬山虎	株	1466
8.10.3	换填营养土	m^3	19
8.10.4	撒播草籽	hm^2	0.14
8.10.5	养护工程（四年）		
8.10.5.1	养护	hm^2	0.14
8.10.5.2	白杨养护	株	244
8.11	生态廊道		
8.11.1	3-2 区回填土		
8.11.1.1	客土装运（材料费+运费）	m^3	1488
8.11.1.2	摊铺、压实	m^3	1488
8.11.2	换填营养土	m^3	34
8.11.3	种植白杨	株	119
8.11.4	种植国槐	株	119
8.11.5	撒播草籽	hm^2	0.86
8.11.6	养护工程（四年）		
8.11.6.1	养护	hm^2	0.86
8.11.6.2	行道树养护	株	238
9	M10 废弃砂坑		
9.1	垃圾清理、外运并处理	m^3	2143
9.2	杂草清理	m^2	6140
9.3	场地平整		
9.3.1	场地平整（挖）	m^3	322
9.3.2	场地平整（填）	m^3	322
9.4	场地平整（2 区和 3 区）	m^2	2197
9.5	覆土		
9.5.1	客土装运（材料费+运费）	m^3	16617
9.5.2	摊铺、压实	m^3	16617
9.6	田间碎石路（67.0m）		
9.6.1	路基平整压实	m^2	282
9.6.2	砂砾石路面（20cm 厚）	m^2	214
9.6.3	素土回填压实		
9.6.3.1	素土路肩压实	m^3	70
9.6.3.2	素土	m^3	70
9.7	翻耕	hm^2	0.48
9.8	培肥	t	1.44
9.9	绿化工程		
9.9.1	撒播草籽	hm^2	0.11
9.9.2	养护（四年）	hm^2	0.11
9.10	生态廊道		
9.10.1	换填营养土	m^3	9
9.10.2	种植白杨	株	33
9.10.3	种植国槐	株	33
9.10.4	撒播草籽	hm^2	0.1
9.10.5	养护工程（四年）		
9.10.5.1	养护	hm^2	0.1
9.10.5.2	行道树养护	株	66
10	M11 废弃砂坑		
10.1	垃圾清理、外运并处理	m^3	400
10.2	混凝土面层拆除、外运并处理	m^3	35
10.3	杂草清理	m^2	30936
10.4	场地平整		
10.4.1	场地平整（挖）	m^3	14794
10.4.2	场地平整（填）	m^3	14794
10.5	场地平整	m^2	1560
10.6	覆土		
10.6.1	客土装运（材料费+运费）	m^3	24563
10.6.2	摊铺、压实	m^3	24563
10.7	田间碎石路		
10.7.1	路基平整压实	m^2	974
10.7.2	砂砾石路面（20cm 厚）	m^3	702
10.7.3	素土路肩		
10.7.3.1	素土路肩压实	m^3	195
10.7.3.2	素土	m^3	195
10.8	翻耕	hm^2	2.87
10.9	培肥	t	8.6
10.10	绿化工程		
10.10.1	撒播草籽	hm^2	0.16
10.10.2	养护工程（四年）	hm^2	0.16
10.11	生态廊道		

10.11.1	场地平整	m^2	2413
10.11.2	覆土		
10.11.2.1	客土装运（材料费+运费）	m^3	724
10.11.2.2	摊铺、压实	m^3	724
10.11.3	换填营养土	m^3	8
10.11.4	种植白杨	株	30
10.11.5	种植国槐	株	30
10.11.6	撒播草籽	hm^2	0.24
10.11.7	养护工程（四年）		
10.11.7.1	养护	hm^2	0.24
10.11.7.2	行道树养护	株	60
11	M12 废弃砂坑		
11.1	垃圾清理、外运并处理	m^3	146
11.2	杂草清理	m^2	15635
11.3	场地平整		
11.3.1	场地平整（挖）	m^3	4635
11.3.2	场地平整（填）	m^3	4635
11.4	场地平整	m^2	3092
11.5	覆土		
11.5.1	客土装运（材料费+运费）	m^3	9171
11.5.2	摊铺、压实	m^3	9171
11.6	田间碎石路（112.7m）		
11.6.1	路基平整压实	m^2	536
11.6.2	砂砾石路面（20cm 厚）	m^3	350
11.6.3	素土路肩		
11.6.3.1	素土路肩压实	m^3	86
11.6.3.2	素土	m^3	86
11.7	翻耕	hm^2	1.52
11.8	培肥	t	4.56
11.9	绿化工程		
11.9.1	覆土		
11.9.1.1	客土装运（材料费+运费）	m^3	25
11.9.1.2	摊铺、压实	m^3	25
11.9.2	撒播草籽	hm^2	0.01
11.9.3	养护工程（四年）	hm^2	0.01
11.10	生态廊道		
11.10.1	3 区 1：2 边坡整理		
11.10.1.1	客土装运（材料费+运费）	m^3	371
11.10.1.2	摊铺、压实	m^3	371
11.10.2	换填营养土	m^3	18
11.10.3	种植白杨	株	63
11.10.4	种植国槐	株	63
11.10.5	撒播草籽	hm^2	0.31
11.10.6	养护工程（四年）		
11.10.6.1	养护	hm^2	0.31
11.10.6.2	行道树养护	株	126
12	M14 废弃砂坑		
12.1	垃圾清理、外运并处理	m^3	2957
12.2	杂草清理	m^2	5776
12.3	场地平整		
12.3.1	表土剥离（1-2 区和 2-2 区）	m^3	601
12.3.2	场地平整（挖）	m^3	5503
12.3.3	场地平整（填）	m^3	4461
12.3.4	表土回覆（1-2 区和 2-2 区）	m^3	601
12.3.5	危岩体清理	m^3	365
12.4	场地平整	m^2	5655
12.5	覆土		
12.5.1	覆土土方外购	m^3	15699
12.5.2	覆土（1-2 和 2-2 区多余土）	m^3	3115
12.5.3	摊铺、压实	m^3	18814
12.6	田间碎石路（231.1m）		
12.6.1	路基平整压实	m^2	924
12.6.2	砂砾石路面（20cm 厚）	m^2	693
12.6.3	素土路肩		
12.6.3.1	素土路肩压实	m^3	74
12.6.3.2	素土（材料费+运费）	m^3	74
12.7	田埂（271.2m）		
12.7.1	素土	m^3	49
12.7.2	田埂压实	m^3	49
12.8	翻耕	hm^2	1.07
12.9	培肥	t	3.22
12.10	绿化工程		
12.10.1	换填营养土	m^3	202
12.10.2	种植大叶女贞	株	210

12.10.3	种植樱花	株	210
12.10.4	种植白杨	株	136
12.10.5	种植连翘	株	1962
12.10.6	种植紫穗槐	株	1962
12.10.7	种植爬山虎	株	814
12.10.8	撒播草籽	hm^2	0.51
12.10.9	养护工程（四年）		
12.10.9.1	养护工程	hm^2	0.51
12.10.9.2	乔木养护	株	556
13	监测工程		
13.1	人工巡查	次	192

4.5.2 生态廊道修复项目

生态廊道建设区位于河堤路北侧，长度 7.844km，区内主要生态环境问题是石川河－赵氏河－东干渠生态廊道防护功能不足，防护林呈条带状、斑块状分布，林带衔接性差、空间布局破碎化严重，未形成连续贯通的生态防护网络，导致水源涵养、水土保持、生物多样性保护等生态功能难以系统释放，廊道生态完整性与稳定性不足。

在对石川河沿线生态廊道（梅家坪镇段）现状详细分析的基础上，针对区内不同的植被类型及土壤条件，提出相对应的设计。

河堤路沿线植被种类单一，成活率略低，局部荒地杂草丛生，自然景观差，石川河作为渭河的重要支流，是富平人民的母亲河，对县内生态环境改善及自然景观提升具有重要作用。本次设计方案植被配置以乡土树种为主题，结合县水利部门意见，上层以最适生、抗逆性强的落叶乔木树种白杨和国槐为主要补植补栽行道树树种，在居民区或交通重要位置（S1~S3）以景观绿化（雪松、樱花和小叶女贞球）为点缀，达到以绿为主、多色搭配，高低结合、错落有致，三季有花、四季常青的线性绿廊。

1.生活垃圾及建筑垃圾

根据勘查，勘查区分布有 6 处较为集中的垃圾，1#垃圾位于洪水村，K2+300 河道右岸；2#垃圾位于北杨村，K3+900 河道右岸；3#垃圾位于北杨村，K0+260~K0+652 河道左岸；4#垃圾位于北杨村，K0+900 河道左岸；5#垃圾位于文昌村，K5+400 河道左岸；以及河堤路沿岸的零散垃圾，垃圾分布面积按照河堤路长度乘以 1.0m 计算，厚度按照 0.1m 计算。

表 4.5-4　生态防护林（生态廊道）垃圾统计表

垃圾清理			
编号	面积（m^2）	厚度（m）	方量（m^3）
1	233.76	0.5	117
2	71.84	0.2	36
3	5222.18	0.05	261
4	145.1	0.1	15
5	198.6274	0.05	10
6	13649	0.1	1365
合计			1804

所有垃圾由垃圾处理站回收处理。

2.植被选择及规格要求

（1）植被选择

乔木：白杨、国槐、大叶女贞、樱花树和雪松。

灌木：月季树和连翘。

草本：紫花苜蓿、蒲公英、波斯菊和黑麦草等。

（2）苗木规格

为使生态廊道在短期内形成良好的视觉及生态效果，该工程对苗木要求规格高，必须采用林木种苗管理部门组织供应或经其检验的“二证一签”齐全的苗木。为了确保造林质量，一般应选用良种壮苗，苗木质量必须符合国标Ⅰ—Ⅱ级苗木质量标准，苗木必须带土球。苗木规格的基本要求见表 4.5-5：

表 4.5-5　苗木规格表

序　号	树　种	规　格			其　　他
1	白杨	H=2.0m	胸径 6cm	土球 40cm	壮龄植株，生长旺盛，侧枝分布均匀，冠形完整，无病虫害。
2	国槐	H=2.0m	胸径 6cm	土球 40cm	壮龄植株，生长旺盛，侧枝分布均匀，冠形完整，无病虫害。
3	樱花树	H=1.8m	胸径 3cm	土球 30cm	壮龄植株，生长旺盛，侧枝分布均匀，冠形完整，无病虫害。
4	雪松	H=1.8m	胸径 3cm	土球 30cm	壮龄植株，生长旺盛，侧枝分布均匀，冠形完整，无病虫害。
5	月季树	H=0.8m	地径 1.2cm	土球 15cm	生长旺盛，无病虫害。
6	连翘	H=0.8m	地径 0.5cm	土球 15cm	生长旺盛，无病虫害。
7	小叶女贞球	H=0.8m	地径 1.2cm	土球 15cm	生长旺盛，无病虫害。

3.立地类型划分

（1）立地条件分析

作业范围内为石川河沿岸河谷阶地，土地类型以其他林地和其他草地为主，并分布少量耕地和园地，整体地势平缓，一般不陡于 30°，自北向南分布，局部地势低洼，土壤以堆垫土和淤土为主，通气性良好，有机质含量很低，保水保肥能力很差。作业范围内现有植被多为人工种植的行道

树（白杨、柳树、国槐和大叶女贞），灌木：酸枣、荆条；草本多为蒿类、豆科、禾本科和菊科类植物，局部有芦苇、构树生长，大量柳树因干旱陆续死亡或遭人工砍伐。

经综合分析，作业区土地类型相对简单。对苗木成活、保存影响最大的自然因素为干旱、大风，人为因素为马路烟尘、汽车尾气等。

（2）立地类型划分

通过分析作业区立地条件、造林地块的植被分布特点以及影响林木生长的主导因子，主要依据作业区植被缺失率，结合所处的部位、海拔、地貌类型、土壤类型、土层厚度及水土流失情况等因子，本次所选作业区划分为 7 段。

4.分段设计

（1）K0+000-K0+260 河道右岸

河道右岸道路旁长度约 274.0m，乔木树种缺失 10%，1 排行道树种植空间，由于该范围内存在居民房屋和一些硬质地面导致约 40%的长度无法栽植植被，因此本次设计种植杨树和国槐各 5 株，换填营养土 1m^3，行道树养护 10 株。

（2）K0+260-K2+095

河道右岸河堤路长度约 1765m，乔木树种缺失 80%，1~2 排行道树种植空间，河堤路向西 5m 不进行补植补栽，本次设计种植杨树和国槐各 353 株，换填营养土 100m^3，行道树养护 706 株。

（3）K2+025-K7+844

河道右岸河堤路长度约 1195m（9 处废弃砂坑所在区域的长度除外），乔木树种缺失 70%，1~2 排行道树种植空间，河堤路向西 5m 不进行补植补栽，本次设计种植杨树和国槐各 209 株，换填营养土 59m^3，行道树养护 418 株。

S1 小班位于 K3+800 河道右岸，该部分面积为 3813m^2，按照由于上部土壤厚度薄，需覆土，覆土厚度 0.5m，土方量 1907m^3，乔木补植率为 70%，灌木补植率为 100%，由于该处紧邻 S310 省道，且可通往石川河对岸，交通位置重要，因此在该处补植补栽景观乔木树种樱花树、雪松各 148 株，间距 3m×3m；均匀种植景观灌木树种小叶女贞球和月季树各 212 株，间距 3m×3m，换填营养土 39m^3，撒播草籽紫花苜蓿、蒲公英、波斯菊和黑麦草等，用量为 50kg/hm^2，普通养护 0.38hm^2。

K2+922-K7+762 河堤路西侧 5m 外为 S310 省道，无空间实施。

M01 废弃砂坑（K2+025-K2+136）、M02 废弃砂坑和 M03 废弃砂坑（K2+444-K2+922）、M07 废弃砂坑（K4+066-K4+433）、M08 废弃砂坑（K4+160-K4+991）、M09 废弃砂坑和 M10 废弃砂坑（K5+343-K6+634）、M11 废弃砂坑和 M12 废弃砂坑（K6+688-K7+844）所在生态廊道部分在各自对应砂坑治理图纸中均有详细设计，并计入工程量，该处不设计。

（4）K0+000-K0+452

河道左岸长度为 452m，其中 K0+000-K0+260 用地性质为铁路用地和沟渠，该处不予设计；K0+260-K0+452 处无空间补植补栽。

（5）K0+452-K0+652

S2 小班位于 K8+160-K8+513 东侧侯家堡村村民活动广场，面积 3364m^2，现状绿化单元已用小路隔开，各绿化单元种植 1 株樱花、1 株雪松，4 株小叶女贞球和 4 株月季。共计种植 15 株樱花和 15 株雪松，60 株小叶女贞球和 60 株月季树，穴内换填营养土 7m^3，养护树 150 株。

（6）K0+652-K2+532

河道左岸长度 1880m，河堤路东侧 5m 外为 S310 省道，无空间实施。

（7）K2+532-K5+719

河道左岸长度为 2419m，乔木树种缺失 95%，1~2 排行道树种植空间，河堤路向东 5m 不进行补植补栽，S3 小班位于 K4+800-K4+974 东侧，面积 2030m^2，由于上部土壤厚度薄，需覆土，覆土厚度 0.5m，土方量 1015m^3，需种植白杨和国槐各 575 株，穴内换填营养土 206m^3，撒播草籽紫花苜蓿、蒲公英、波斯菊和黑麦草等，用量为 50kg/hm^2，行道树养护 1150 株，普通养护 0.2hm^2。

M13 废弃砂坑（K2+610-K3+054）和 K4+974-K5+298 所在生态廊道部分由富平县 2025 年省级林业草原改革发展资金“百万亩绿色碳库”试点示范项目实施，该处不设计。

5.修复方式

（1）混交方式：白杨×国槐；雪松×樱花。株间混交，混交比 1:1。

（2）配置规格：株行距 3.0×3.0m，品字形配置，灌木种植一排，间距 1.0m。

（3）种植穴：种植穴采用全断面开挖方式，乔木种植穴规格直径×坑深：60cm×50cm；灌木种植穴规格直径×坑深：40cm×30cm；种植穴内应换填营养土。

（4）人工植苗造林，1 株/穴。栽植时分层覆土、踩实，并保持根系舒展、苗木端直。栽植后每穴浇水 15～20 升，栽植后用 80×80 厘米地膜覆盖。

（5）管护措施：抚育重点是全面除去栽植穴内杂草和栽植穴周边影响幼苗生长的杂灌木，促进幼树生长；抚育时对部分幼苗枝条过长、冠高比失调，进行冠下枯死枝条剪除。幼林抚育期满，保存率要求达到 90%以上。

强制养护 6 个月，常规养护 3.5 年（表 4.5-6），根据天气情况，适时浇水，如遇连续干旱，根据土壤墒情适当浇水。

表 4.5-6 养护工程方案表

养护工程	养护内容	养护方案
强制养护期6个月，常规养护期3.5年	灌溉	植树后及时灌水2～3次，之后一般为一周浇灌一次，成活后视旱情而定
	喷药	每年4~5月喷药4次
	施肥	每年冬季应施一次有机肥，每年5-6月应追施一次复合肥
	修剪	每年冬季进行一次修剪
	补植	低于90%成活率需补植
	中耕	每年2~3次
	除杂草	每年2～3次

（6）监测工程：主要对区内植被的生长监测（株高、冠幅、叶片颜色等指标）、环境监测（定期检测土壤pH值、养分含量和水分状况，关注气温、湿度、降雨等气候因素，预防极端天气对植物的影响）、病虫害监测和成活率评估，定期编写监测报告，分析植物生长状况和养护效果，提出改进建议。

本次监测工作量有：人工进行巡查48天（在养护期4年内每月一次）。

挖坑时先将表土堆在坑的上方，将生土堆在坑的下方，挖好后要求熟土回填，施足底肥，拣清杂根石块，再在外缘用生土围成环状高10—20cm的土埂，以便于灌水。要求植树前一个月按照各树种造林设计的株间距进行整地。

按照因地制宜、适地适树的原则，合理选用绿化树种。苗木质量应达到DB61/T378-2006规定的I级苗木标准以上，所用苗木均带土球，土球直径不小于设计要求，必须采用林木管理部门检验，“两证一签”齐全、符合要求的好苗良种，苗木要充分木质化，无病虫害、枯梢和机械损伤，顶芽饱满，针叶完整，无多头现象。

表 4.5-7　生态廊道修复项目分段设计表

分段编号	长度/面积（m/m²）	权　属	垃圾清理（m³）	覆土（m³）	乔木					灌木				乔灌木种植穴换填营养土（m³）	撒播草籽面积（hm²）	养护		备注	种植时间
					种植比例	树种	排数/间距（m）	补栽数量（株）	补栽率	种植比例	树种	株间距（m）	补栽数量（株）			行道树（株）	普通养护（hm²）		
K0+000-K0+260 右岸	274	岔口村	1687	/	1:1	白杨	1/3	5	10	/				1	/	10	/		2026 年秋季/2027 年春季
						国槐		5											
K0+260-K2+025 右岸	1765	岔口村、庙沟村		/	1:1	白杨	1~2/3	353	80	/				100	/	706	/		
						国槐		353											
K2+025-K7+844 右岸	1195	庙沟村、洪水村、村、文昌村		/	1:1	白杨	1~2/3	209	70	/				59	/	418	/	K2+922-K3+762、K2+025-K2+136、K2+444-K2+922、K4+000-K4+433、K4+610-K4+991、K5+343-K6+634、K6+688-K7+844 不进行补植补栽	
						国槐		209											
S1 小班（K3+800 右岸）	3813	北杨村		1907	1:1	樱花	3×3	148	70	1:1	月季	3×3	212	39	0.38	720	0.38		
						雪松		148			小叶女贞		212						
K0+000-K0+452 左岸	452	北杨村		K0+000-K0+260 用地性质为铁路用地和沟渠，该处不予设计；K0+260-K0+452 处无空间补植补栽															
K0+452-K0+652（S2 小班）左岸	144	北杨村		/	1:1	樱花	每个隔开的单元种植	15	/	1:1	月季	每个隔开的单元种植	60	7	/	150	/	各单元种植	
						雪松		15			连翘		60						
K0+652-K2+532 左岸	1880	北杨村		无空间补植补栽															
K2+532-K5+719	2419/2030	北杨村、文昌村		1015	1:1	白杨	1~2/3	575	95	/				163	0.2	1150	0.20	M13 废弃砂坑和林业百万碳汇项目区除外	
						国槐		575											

6.工程量汇总表

生态廊道修复项目工程量见表 4.5-8。

表 4.5-8　生态廊道修复项目工程量一览表

序号	项目名称	单位	工程量
1	垃圾清理、外运并处理	m^3	1804
2	绿化工程		
2.1	种植白杨	株	1142
2.2	种植国槐	株	1142
2.3	种植樱花	株	163
2.4	种植雪松	株	163
2.5	种植小叶女贞球	株	272
2.6	种植月季树	株	272
2.7	撒播草籽	hm^2	0.58
2.8	换填营养土	m^3	206
2.9	覆土		
2.9.1	客土装运（材料费+运费）	m^3	2922
2.9.2	摊铺、压实	m^3	2922
3	养护工程（四年）		
3.1	养护	hm^2	0.58
3.2	行道树养护	株	3154
4	监测工程		
4.1	人工巡查	次	48

4.5.3 农业空间生态保护修复项目

农业空间生态保护修复项目位于项目区中部和南部，面积 30.83hm^2（462.45 亩），区内主要生态环境问题是①农田基础设施不完善，主要为生产道路和灌溉渠；②农田土地功能退化，土壤肥力衰退，耕层变薄、结构破坏，生产力下降。针对区内生态环境问题，拟对 N1~N4 区采取垃圾清理、局部覆土、翻耕、有机培肥、修筑田埂和灌溉渠等措施，提高土壤的保水、保土和保肥的能力，改善土壤结构、促进养分转化，提升土壤肥力，提高渠道水利用系数，减少雨水对坡面的冲刷，提升作物产量和品质。将 N1~N4 区周边的土路改建或扩建为水泥道路或砂石道路，从根本上改善农业生产通行条件，提升路网稳定性、耐久性和通行效率，提升农产品运输效率，降低损耗，降低生产与物流成本。

1.垃圾清理

由垃圾处理站回收处理，项目区零散分布垃圾，方量约 300m^3。

2.覆土

根据勘查报告，N4 区的东南角面积约 6545m^2 土层厚度基本在 0.5m，西南角面积约 413m^2 表层土基本被冲刷完毕。本次设计将 N4 区东南角覆土 30cm，西南角覆土 80cm。

3.田埂

N2 区东侧与 M05 和 M06 砂坑以斜坡相连，存在水土流失风险，因此在该处设置田埂，底宽 90cm，顶宽 30cm，高 30cm，长度 233m。

4.土壤培肥

区内在 0~20cm 土层内，均匀撒施肥料，选用商品生物有机肥，改良土壤环境，增加土壤有机质含量，为土地产量打下基础，肥料用量 200kg/亩；施用有机肥面积 30.83hm^2，肥料用料共计 92.49t。

表 4.5-9　富平县石川河沿河砂坑地类调查表

编号	面积		行政区	培肥（t）
	m^2	亩		
N01	29636	44.46	洪水村、北杨村	8.89
N02	130655	195.98	洪水村、北杨村	39.20
N03	32436	48.65	文昌村	9.73
N04	115575	173.36	十八坊村	34.67
合计	308302	462.45		92.49

5.土地翻耕

平整完毕，平整度经验收合格后，对区内进行翻耕复犁，翻耕复犁的幅度不应小于 90%。翻耕深度不得小于 30cm，翻耕面积为 30.83hm^2。

6.配套工程

（1）田间道路工程

①机耕路

北杨村设计道路 L1，长度 385.5m，宽度 3.5m；文昌村—十八坊村设计道路 L2，长度 1534.0m，宽度 3.5m；十八坊村设计道路 L3，长度 294.6m，宽度 3.0m；文昌村设计道路 L4，长度 283.8m，宽度 3.5m；庙沟村设计道路 L5，长度 158.8m，宽度 3.0m；庙沟村设计道路 L6，长度 225.3m，宽度 3.0m；庙沟村设计道路 L7，长度 149.9m，宽度 3.0m。七条道路路面高度基本比原道路高 18cm，局部可微调。

a.路基平整压实：将表层 10cm 挖除，同时进行场地平整（挖高填低），挖除后对路基进行压实，压实系数不小于 0.93；

b.垫层铺设：采用未筛分碎石和石屑组配级配碎石，压实系数不小于 0.95，铺设厚度为 10cm；

c.水泥混凝土路面铺设：采用 C25 商品混凝土连续布料，铺设厚度为 18cm；

d.胀缝和缩缝布置：每隔 5m 设置一处缩缝，上部 45mm 填充改性沥青材料，填充改性沥青类填缝料；每隔 150m 设置一处胀缝，下部 135mm 填充油浸木嵌条，上部 45mm 填充改性沥青材料；

e.路肩：道路两侧设置路肩，材料为素土，压实系数不小于 0.90，路肩顶宽 0.3m，底宽 0.48m，厚度与路面一致。

新设道路与现有道路衔接处应平顺，局部可根据实际情况适当加宽。

水泥混凝土道路统一向两侧以 1%的比降进行倾斜，防止路面积水。

②生产路

北杨村设置 2 条田间碎石路（L8 和 L9），总长度 797.9m。

a.路基平整压实：进行场地平整（挖高填低），压实系数不小于 0.93；

b.砂砾石路面铺设：采用坚硬、耐久、无风化、无软弱颗粒的级配连续的砂砾石，最大粒径不大于 37.5mm，压实系数不小于 0.95，铺设厚度为 20cm；

c.路肩：道路两侧设置路肩，材料为素土，压实系数不小于 0.90，路肩顶宽 0.3m，底宽 0.48m，厚度与路面一致；

新设道路与现有道路衔接处应平顺，局部可根据实际情况适当加宽。

碎石道路统一向一侧或两侧以 1%的比降进行倾斜，防止路面积水。

详见表 4.5-10 项目区田间道路工程量表。

表 4.5-10 项目区田间道路工程量表

行政村	名称	长度（m）	宽度（m）	备注
北杨村	改建机耕路-L1	385.5	3.5	C25 砼路面
文昌村—十八坊村	改建机耕路-L2	1534.0	3.5	C25 砼路面
十八坊村	改建机耕路-L3	294.6	3.0	C25 砼路面
文昌村	改建机耕路-L4	283.8	3.5	C25 砼路面
庙沟村	改建机耕路-L5	158.8	3.0	C25 砼路面
庙沟村	改建机耕路-L6	225.3	3.0	C25 砼路面
庙沟村	改建机耕路-L7	149.9	3.0	C25 砼路面
小计		3031.9		
北杨村	改建生产路-L8	602.3	3.0	砂石路面
北杨村	改建生产路-L9	195.6	3.0	砂石路面
小计		797.9		
合计		**3829.8**		

（2）灌溉设施

沿 N2 小区北侧设置灌溉渠，断面呈 U 形，设计断面尺寸为宽度 0.55m，深度 0.55m，**开挖基础时应保证灌溉渠过水断面最低点基本与地面高度持平**，基础采用 20cm 厚的砂砾石垫层进行处理。采用 C25 商品混凝土浇筑。每 10.0m 设置一处伸缩缝，伸缩缝宽度为 2cm，沿内侧填塞，进深 3cm，内填塞沥青木板，长度 183.8m。在 L7 机耕路东侧修建 98.3m 长的灌溉排水渠，断面尺寸同上，渠顶过路处设置 3 块盖板，渠总长度 282.1m。

灌溉渠在每个地块处设置一处开口便于灌溉。

5.工程量汇总表

农业空间生态保护修复项目工程量见表 4.5-11。

表 4.5-11 农业空间生态保护修复项目工程量一览表

序号	项目名称	单位	工程量
1	垃圾清理、外运并处理	m³	300
2	局部覆土（N4 区）		
2.1	客土装运（材料费+运费）	m³	2294
2.2	摊铺、压实	m³	2294
3	田埂（N2 区）		
3.1	素土	m³	42
3.2	田埂压实	m³	42
4	培肥	t	92.49
5	翻耕	hm²	30.83
6	生产道路		
6.1	机耕路		
6.1.1	地面平整（挖高填低）	m³	1020
6.1.2	路基压实	m²	13108
6.1.3	级配砂砾石垫层（10cm 厚）	m²	10197
6.1.4	水泥混凝土路面（18cm 厚）	m²	10197
6.1.5	缩缝	m²	92
6.1.6	胀缝	m²	12
6.1.7	素土路肩（材料费+运费）	m³	426
6.1.8	素土路肩压实	m³	426
6.2	田间碎石路		
6.2.1	路基平整压实	m²	3192
6.2.2	砂砾石路面（20cm 厚）	m²	2394
6.2.3	素土路肩		
6.2.3.1	素土路肩（材料费+运费）	m³	128
6.2.3.2	素土路肩压实	m³	128
7	灌溉渠（282.1m）		

7.1	基槽开挖	m³	59
7.2	砂砾石垫层	m³	39
7.3	钢模板	m²	691
7.4	C25 商品混凝土（渠身）	m³	54
7.5	伸缩缝	m²	3
7.6	素土回填压实	m³	299
7.7	素土（材料费+运费）	m³	299
7.8	地头盖板		
7.8.1	C25 商品混凝土（盖板）	m³	1
7.8.2	钢筋制安	t	0.21
7.8.3	砂砾石路面	m³	1
四	工程标识牌	个	1

4.5.4 工程标识牌

治理项目结束后，施工单位在治理区醒目位置设立标识牌，材质选取应经久耐用，抗腐蚀、抗风化，内容及尺寸见附图 4。

5 施工注意事项

5.1 施工条件

5.1.1 交通运输条件

项目区位于富平县梅家坪镇，北至铜川耀州区交界处（石川河梅家坪镇段最北端），南至与庄里镇交界处（十八坊村东侧）。咸铜铁路和西延高铁从项目区旁通过，G210 国道（满防线）位于项目区西侧 1.8~3.0km，S310 省道自南向北通过项目区，Y374 乡道（美梅路）可进入项目区北半段，河堤路沿石川河河道两岸设置，同时项目区有多条村道与外界相通，通村公路（如望河路、马石路和富杨路等）及农耕生产道路交错分布，整体交通运输条件极为便利。

5.1.2 水电

1.水网

勘查区整体距离石川河较近，常年性流水，可作为水源，但流量较小，可作为施工用水，但后期养护过程中需水量较大，石川河无法为本项目提供足够养护用水。施工用水可从各区块附近居民点进行拉运，大部分区块拉运距离均在 1km 范围内，最远不超过 2km。

2.电网

项目区临近居民点，可从临近点连接电路，也可采用发电机发电，本工程为土石方、绿化工程，用电较少，建议采用发电机发电，设变压器 1 台可满足施工用电。

5.1.3 主要材料

（1）土料

石川河沿河废弃砂坑修复过程中会使用大量土料，虽然附近土料充足，但周边均为耕地，无取土条件，因此建议土方外购，经调查 5km 范围内有足够土源供项目区使用。土质应达到《土地复垦质量控制标准》（TD/T1036-2013）要求的其他草地土壤质量标准。严禁在耕地、园地、林草地等农用地内取土。

（2）富平县建材厂供应点距离工程地点约 16km，耀州区建材厂供应点距离工程地点约 18km。其他材料从供应商处采购，由材料供应商供货。

5.2 施工原则

（1）“以人为本，安全第一”的原则；

（2）“确保质量，力争进度”的原则；

（3）“统一领导，分级负责”的原则；

（4）“厉行节约，文明施工”的原则。

5.3 项目施工组织管理

5.3.1 领导小组

治理工程关系到项目区周边生态地质环境，由渭南市富平县山水林田湖草沙生态修复领导小组负责领导小组日常工作，督导有关乡镇人民政府提高政治站位，精心组织，各部门按照职责分工，要各司其职、各负其责，形成合力，确保工作取得实效。

领导小组职责：

（1）以业主的身份主持整个项目工程的实施；

（2）负责工程设计、施工、监理单位的招投标工作，选择具备工程相关资质的单位进行设计、施工、监理；

（3）负责组织工程竣工验收和工程建设资金的管理。

管理单位所需提交资料：

（1）管理资料：包括项目领导小组建立，项目管理、质量控制等相关资料，督查检查等相关资料；施工合同、已标价工程量清单、施工竣工结算，资金使用结算凭证复印件等，项目资金审计报告（财政资金投入项目）；验收的相关资料，如验收申请，验收通知、验收意见、批复等。

（2）治理项目工程资料：包括工程验收申请表，工程竣工总结报告，工程资料，工程验收意见，项目成效表等。

5.3.2 施工组织管理

为了加强该治理项目工程质量的管理，保证防治工程质量，保护人民生命和财产安全，该治理工程在富平县自然资源局的监督管理之下，形成由项目业主、承建商、监理单位直接参加的“三方”管理体制。

按照上述工程项目建设管理体制实施治理工程，使直接参加工程建设的业主、监理单位、承建商通过承发包关系、委托服务关系和监理被监理关系有效地联系起来，形成完整的工程项目组织系统，在政府建设行政主管部门的监督管理下，规范地、一体化地运行，顺利完成工程项目。既有利于加强治理工程的宏观监督管理，也有利于治理工程的微观监督管理。

5.3.3 施工质量管理

（1）承担单位应建立工程技术管理制度，建立考核、检查、监督、评价方法，奖惩办法和标准，确定项目管理者对质量实行无条件检查和监督的权力。

（2）以施工及验收规范、工程质量评验标准、设计文件等为依据，督促承包单位全面实现工程项目合同约定的质量目标，强化工程强制性标准。

（3）质量控制的原则是：以质量预控为前提，对工程项目施工全过程实施质量控制。对不合格材料、配件、设备严禁使用；坚持上道工序不合格或未经验收、下道工序不得施工的原则。

（4）实行事前、事中、事后控制相结合的办法，以事前控制（预防）为主，严格要求承包单位实行有关材料试验制度和设备检查制度，对施工现场有目的进行巡视检查和旁站监理，纠正违规操作，消除质量隐患，跟踪质量问题，验证纠正效果。

（5）监理单位要根据工程需要安排相应的技术人员驻工地进行全过程质量监控。

（6）施工单位应按施工图纸及相关工程的技术规范进行施工。

（7）工程的施工放样，由施工单位按施工图纸进行，监理单位进行复核，或由施工单位和监理单位共同进行。

（8）施工图纸的局部变更，须由承担单位、施工单位、监理单位的代表商定报设计单位认可后实施。

（9）工程项目的验收，实行单项工程与主体工程验收相结合的办法，由承担单位、施工单位、监理单位的代表参加，并进行质量评价。

5.3.4 项目资金管理

（1）严格按照项目资金管理规定要求审核，实行审批责任制；定期对项目进度和资金使用计划进行检查；在项目竣工验收前，拨付的项目资金不超过进度计量的 80%，其余的 20%款额待项目验收合格后拨付，确保防范措施落到实处。

（2）资金管理机构建设方案：根据国家财务管理的有关要求，由县级财政管理部门牵头，成立项目资金管理组，具体负责项目资金的管理与监督工作。

（3）资金管理方式：项目资金管理组在项目实施过程中，按报账制度要求，对项目实施的资金使用进行管理与监督。指定专人审批，保证项目顺利实施。项目实施单位应主动接受财政部门对项目资金管理与使用情况的监督检查，如实反映情况，提供所需资料，并对项目资金的使用与管理进行经常性的监督和检查，杜绝弄虚作假、截留、挤占项目资金等违法违纪现象的发生。

5.3.5 施工监理

施工监理是保证治理工程施工质量、控制施工工程工期和造价、提高工程效益和施工管理水平的重要方法。监理单位参加对建设项目的调查研究、组织设计、指导施工、监督验收。根据现行政策，工程施工必须由自然资源部具有监理证书及相应资质的监理单位进行工程监理。根据工程施工的需要，设项目总监理工程师 1 名，专业监理工程师不少于 1 人，辅助工作人员不少于 1 人。

总监理工程师：要求具有良好的品质、广泛的理论知识以及丰富的工程实践经验，是监理公司派往工地的全权负责人，主要负责制定各种监理程序和有关制度、对重大技术问题的决策，和办理、批准监理工程师的报告及各类合同管理方面的文件。

专业监理工程师：是总监理工程师工作的具体执行者。职责是分别从各自的专业知识，查看工程是否按设计意图进行、是否按合同要求施工，并检查承建单位是否履行合同规定的各项职责，具有承上启下的作用。

监理单位的主要工作内容：

（1）协助建设单位与承建单位编写开工报告；

（2）确定承建单位选择的分包单位；

（3）审查承建单位提出的施工组织设计，施工技术方案和施工进度计划，提出改进意见；

（4）督促、检查承建单位执行合同的情况，调解建设单位与承建单位之间的矛盾；

（5）检查工程进度和施工质量。验收分部分项工程，签署工程付款凭证；

（6）组织设计单位、承建单位进行工程初步竣工验收，提交竣工验收报告；

（7）审查工程结算。

5.4 项目实施管理

（1）项目法人责任制

项目法人负责对项目进行投资、建设、管理，负责组织具有相关部门施工资质的施工企业和具有相关部门监理资质的监理企业进行项目实施。

（2）项目合同制

在项目启动之前，明确合同的具体内容，包括双方的权益和责任、工作范围、项目时间表、付款方式等。在合同执行过程中，严格按照合同约定进行操作，确保项目按计划进行。如需要修改合同或有其他特殊情况，应及时与对方协商并签订补充合同。

（3）工程监理制度

项目工程施工委托有相应资质的监理单位进行工程监理，由监理单位编写《项目工程监理规划》，制定具体细则。

（4）工程报账制

依据工程资金预算，按照项目单元工程实施进度、监理程序、单项验收等先预付，依据县级报账制规定的合同书、有关表格和单据程序进行，后根据验收再报账结算，同时预留质量保证金。

（5）工作制度

项目工程施工阶段应建立以下制度：

1）工程开工申请制度；

2）工程监理巡视制度；

3）隐蔽工程、分部分项、单位工程质量验收制度；

4）技术复核制度；

5）单位、单项工程中间验收制度；

6）设计变更处理制度；

7）工程质量事故处理制度；

8）施工款支付签审制度；

9）投资监督制度；

10）监理日志记录制度。

5.5 后期管理建议

项目建成并投入使用后，应由建设单位和项目所在镇村落实可行的管理制度，按照土地的权属划分所有权和使用权人，使管理维护责任落实到户；项目完成后，移交当地镇政府。同时，加强治理后的治理区管理，不得在治理后依旧乱采乱挖，随意堆弃废石渣及生活垃圾。

5.6 施工安全

该治理区的施工，必须严格执行《安全生产法》等有关法律法规的相关规定，确保安全生产，为此必须采取如下措施：

（1）施工单位必须具备相关的资质和安全生产许可证，整个工程施工过程中，必须按照建筑企业安全生产条例的要求进行，开工前对现场环境因素和重大危险源向所有人员进行交底，并进行三级安全教育和培训。

（2）所有管理人员必须经考核合格，取得安全资格证，特殊工种必须取得操作资格证和学习《操作规程》后，才能从事相应的岗位工作。

（3）施工前必须对现场四周设置安全警示标志，严禁无关人员进入，防止发生人员伤亡事故。

（4）清方施工必须采用逆作法从上而下施工，施工时必须在下部设置安全警戒线，严禁人员和设备进入警戒线内，并派专人值班管理。

（5）必须采用信息化施工，加强检查工作，遇险情立即停工并通知相关人员撤离，通报相关单位采取措施消除隐患后方可继续作业。

（6）必须严格执行施工组织设计，有序作业，严禁乱挖。

5.7 施工方法及要求

5.7.1 施工方法

本项目为废弃砂坑生态修复项目，废弃砂坑施工顺序可按照地质安全隐患消除—土壤重构—植被重建—配套工程—管护实施—监测的顺序施工；生态廊道修复项目可按照土壤重构—植被重建—管护实施—监测的顺序施工；农业空间生态保护修复项目可按照土壤重构—配套工程的顺序施工。

本项目主要工程为土方工程和植树种草绿化工程，根据施工场地条件及工程本身的特点，土石方工程以机械施工为主人工为辅的施工方法；植树种草绿化以人工栽植为主，局部具备机械条件的可辅以机械施工。

5.7.2 施工技术要求

1.危土体清理

（1）注意施工安全，符合建筑安全规范；

（2）地形不规则时当依据地形自然顺延，平整坡面，禁止大面积削方；

（3）清理土体优先用于素土回填；

（4）施工前在道路上设置安全警示，确保行人车辆安全。

2.水泥混凝土道路工程

（1）基层处理：基层应平整、压实，压实系数不得低于 0.91，无沉降、松散和裂缝等缺陷。进行碎石垫层、碾压等处理。

（2）设定标高线和准确控制厚度：采用水平仪、控制梁等工具，在施工前进行标高控制。保证混凝土路面的厚度符合设计要求。

（3）原材料配比：按照设计要求，准确称量原材料，根据混凝土强度等级和施工要求进行配比。

（4）伸缩缝设置：缩缝是为满足道路收缩变形而设的，间距为 5m，为假缝，缝宽 2cm，用道路切割机切成，深度为路面厚度的 1/3 左右（宜在水泥混凝土强度达到设计强度 25%～30%时进行）。

（5）摊铺和振实：在搅拌后的混凝土上进行摊铺，并利用振动棒进行振实，确保混凝土的密实性和平整度。

（6）纠正缺陷：摊铺完毕后立即对失水和偏光等问题进行补救，保证路面表面的平整度和质量。

（7）养护措施：混凝土浇筑完毕后应立即进行浇水养护。养护时间不得少于 7 天，确保混凝土的强度和耐久性。

3.碎石道路工程

（1）场地准备：清理施工区域内的杂物、泥土及其他障碍物，保证施工区域干净整洁。平整施工区域，保证施工基地平整牢固。

（2）选料：选择符合要求的碎石材料。

（3）碎石铺设：把碎石根据设计要求铺设在路面上，保证铺设的碎石材料牢固、平整。

（4）压实与固结：使用压路机或者其他设备对铺设好的碎石进行压实和固结，从而保证碎石道路的稳定性与耐久性。

（5）验收：对完成的碎石道路进行验收，检查是否符合设计要求与质量标准。

4.土地平整工程

土地平整采用挖填平衡法，即以田块划分为单元。平整方法采用推土机、铲运机、人工结合，土地平整工程分为土方平整、土地翻耕、土壤改良。

（1）前期准备

施工顺序：施工准备—测量放样对项目区进行前期的测量放样。

（2）土方平整

施工顺序：测量放样—土方平整。

土地平整工程施工要严格按照规划设计进行施工，以便于道路工程施工。项目区其他草地、低效残次林地等在开发过程中要保持一定厚度的耕作层，为使项目区土地达到耕作要求。

（3）覆土

覆土应使用无污染、无建筑垃圾和有害物质的自然土壤，不存在板结情况，回填后进行压实，压实系数不小于 0.91，同时添加有机肥料进行土壤改良。在《土地复垦质量控制标准》（TD/T1036-2013）表 D.5 的基础上，进一步的改善后，对覆土质量要求见表 5.7-1 和表 5.7-2。

表 5.7-1　耕地土壤质量控制标准

有效土层厚度/cm	≥80
土壤容重/（g/cm^3）	≤1.4
土壤质地	壤土至粘壤土
砾石含量/%	≤5
pH 值	6.5~8.5
有机质/%	≥0.8
电导率/（dS/m）	≤2

表 5.7-2　林草地土壤质量控制标准

有效土层厚度/cm	≥30
土壤容重/（g/cm^3）	≤1.5
土壤质地	壤土至粘壤土
砾石含量/%	≤25
pH 值	6.0~8.5
有机质/%	≥0.5

（4）土地翻耕和培肥

田块平整完毕，平整度经验收合格后，应进行翻深复犁。土地翻耕采用液压翻转犁水田旋耕机翻松，翻松深度 30—50cm，同时对土壤进行培肥处理。

（5）土壤改良

采用增施腐殖酸肥料和土地翻耕方式进行土壤改良。

5.土地翻耕技术要求

对区内影响破坏的旱地进行平整，挖高填低，土地平整完毕后，进行翻耕复犁，翻耕复犁的幅度不应小于 90%，采用机械翻耕，翻耕深度不小于 30cm。

（1）翻耕时间

应遵循“翻早不翻晚”的原则，在秋收后及早进行，以便有充足时间进行土壤熟化，并有利于土

壤蓄存晚秋降水，实现秋墒春用。

（2）耕翻深度

掌握适宜的翻耕深度，一般情况下秋翻深度为 18-25cm，本方案设计翻耕深度不小于 30cm。

（3）土壤湿度

翻耕时的土壤湿度适宜的含水量为 18%—22%，这样的土壤条件有利于提高耕作质量和效率。

耕作质量

确保耕作质量，包括达到规定的耕翻深度、均匀一致的耕作、平整的沟底、良好的垡片翻转以及严密的地表覆盖。

6.植树绿化

（1）整地

造林基础是土，核心是水，干旱是影响苗木成活的最主要的因素，一切营造方法都应围绕“水”做文章，形成适宜的立地环境。项目区地处半干旱地区，工程整地比未造林荒坡减少径流 70%以上，经过整地的荒地土壤含水量达到 13%～15%，比未整地的高 7—8 个百分点，有利于提高造林成活率和林木保存率，促进林木提前郁闭。

为了达到蓄水保墒的作用，采用穴状整地：坑面低于坡面，坑与坑排列成三角形，以利保土蓄水。土层深厚时采用经济实用、简便易行的压实抛光法处理集水面。坑穴规格为 50×50×60cm，便于苗木栽植。

（2）种植点配置

种植点配置形式有多种，三角形配置能使树木更充分、更均匀地利用营养空间和光照，有效存储坡面径流，有利于林木的生长发育，因此本次人工造林的配置形式为三角形配置。对于坡面破碎、地形变化复杂的地方种植点的位置应灵活掌握，应不拘于株行距的规定，但要保持单位面积上种植点的数量。

（3）栽植

1）栽植季节：春季一般在 3 月下旬至 5 月上旬，秋季在 10 月下旬至 11 月初栽植。无论何时栽苗，都应浇透定植水。

2）苗木处理：栽植带土球苗木，土球直径不小于 20cm。

3）栽植深度：一般要求栽植深度高于苗木根茎处原土印 2—3 厘米；

4）栽植位置：坑穴靠壁栽植，有利于根系生长发育；

5）栽植方法：植苗造林。按照“三埋二踏一提苗”的技术要领栽植苗木，做到“苗端、根展、深栽、砸实”。栽植时，将土壤和保水剂充分混合后回填栽植穴。栽后整穴，并覆盖塑料薄膜，以保持土壤水分，提高造林成活率。严重干旱时要带水栽植。

6）现地苗木保存要求：栽植过程中，暂时不用的苗木要求栽植在背阴的地方，随栽随取；正在栽植的苗木要放在塑料袋中，或用湿草覆盖。当天起的苗木最好当天栽完，以防风干苗木。

（4）栽后管理

1）抚育：抚育是指在造林后至郁闭前所进行的各种技术措施。新造幼林一般要经历缓苗、扎根、生长并逐步进入速生的过程。抚育的根本目的在于创造优越的生长环境，满足幼树对水、肥、气、光、热的要求。3 年内抚育 5 次，根据造林季节按 2-2-1（或 1-2-2）有序进行。抚育内容主要为：松土、除草、扩穴、培土、除孽、修枝等。松土除草要做到“三不伤、二净、一培土”。即不伤根、不伤皮、不伤树梢；杂草除净、石块捡净；把锄松的土壤培到根际，并把锄下的杂草覆盖到树根附近，以减少水分蒸发和增加有机质。松土深度适当，做到里浅外深，造林第一年浅，以后逐年加深。

2）管护：三分造，七分管，造林绿化的后期管护工作非常重要。造林采取承包制，实行包管护、包成活，因此施工队要设立专职的管护人员，明确责、权、利，坚持常年巡护，严禁牛、羊进入新造林地，严禁在作业区内烧荒，确保造一片，成一片，绿一片。管护期为三年，强制管护期为半年。

3）补植：影响造林成活率的因素有三个方面，即生物因素、自然因素和人为因素。由于项目区地处半干旱地区，加之实行专业队承包造林，自然因素、整地质量对苗木成活、保存的影响占主导地位，如果灌水、抚育管护不及时，整地质量达不到标准等，极易造成苗木的死亡。因此，当年秋季或次年春季需对死亡的苗木按照原实施方案设计的标准进行全面的补植。

（5）检查验收

项目实施后，建设单位对当年造林成活率和三年保存率参照国家林业局人工造林质量评价指标进行检查验收。

1）检查验收程序：先由施工单位逐地块（作业小班）进行成活率检查，然后向建设单位提交检查验收报告和申请验收报告，项目建设单位组织检查验收人员进行全面的检查验收。

2）检查验收标准：当年造林成活率达到 90%以上；三年株数保存率 85%，造林面积核实率达到 100%。

3）成活（保存）率调查方法：采用样行或样地等方法进行调查。

4）样行或样地面积比例：小班面积在 150 亩以下时，样行或样地应不少于小班面积的 3%；小

班面积大于等于 150 亩应不少于 2%；林地带调查面积比例为 10%。

在样行或样地内计数总的人工造林株数（包括死苗、缺苗）以及保存株数。按穴造林如每穴造林株数或保存株数多于 1 株，按 1 株计。

7.管护工程

（1）灌溉

树木生长所需的水分，主要是由根部从土壤中吸收的，在土壤中含水量不能满足树根的吸收量，或地上部分的水分消耗过大的情况下，都应设法满足他们的需要，这种措施就叫灌溉。

灌溉一般根据植物叶片内渗透压或吸收水分的大小决定。灌溉时，如叶片的吸水能力很大，则证明水分不足，就应及时喷水。抗旱灌溉虽受设备及人力条件的限制，但必须掌握新栽的树木、小苗、灌木、阔叶树要优先灌水，长期定植的树木、大树、针叶树可后灌。夏季正是树木生长的旺季，需水量很大，但阳光直射、天气炎热的中午最好不要浇水，中午时叶面灌水也不好。

灌溉时要做到适量，最好采取少灌、勤灌、慢灌的原则，必须根据树木生长的需要，因树、因地、因时制宜地合理灌溉，保证树木随时都有足够的水分供应。

树木定植以后，一般乔木需连续管护 3 年，强制养护期半年，常规养护期两年半。强制养护期喷灌洒水原则为保持土壤湿润，一般喷灌间隔日期夏季不大于 10 天，春秋季节不大于 20 天。

灌溉应符合以下质量要求：

1）灌水堰应开在树冠投影的垂直线下，不要开得太深，以免伤根；

2）水量充足；

3）水渗透后及时封堰或中耕，切断土壤的毛细管，防止水分蒸发。

土壤含水过多时，造成树木生长不良甚至死亡，根据实际情况需要排水。

（2）施肥

施肥可分为基肥和追肥两种。基肥多选用有机肥或复合肥，施用的方法有穴施、环施和放射状沟施等。追肥一般用化肥或菌肥，施用的方法有根施法和根外施法。

施肥时要注意以下事项：

1）有机肥料要充分发酵、腐熟，化肥必须完全粉碎成粉状。施肥后必须及时适量灌水，使肥料渗透，否则土壤溶液浓度过大对树根不利。

2）根处追肥最好于傍晚喷施。

（3）修剪

修剪是树木抚育管理的重要措施之一，通过修剪，能调节和均衡树势，使树木生长健壮、树形整齐、树姿美观，更重要的是能提高新移植树木的成活率。

修剪的方法包括：

1）抹芽：树木移植后，经过较大强度的修剪，树干、树枝上会萌发很多嫩芽、幼芽，影响树木生长，对此，在春季萌发时可用手摘除多余嫩芽。冬季修剪后，第二年春季，在枝干切口处又会萌发嫩芽，摘除后，以免主枝无力，树枝丛生交错。总之，在定干以下的枝芽尚未木质化之前应全部摘除，定干以上的无用芽也应摘除。

2）修剪：修剪是指对苗木枝条或主干进行的短截。修剪时要根据苗木树形及生长发育的需要而进行。要剪去病虫枝、内膛枝、竞争枝、过密枝及萌蘖枝，剪口必须平滑，不劈不裂，过粗枝剪口必须涂抹。

3）整形：对于偏冠的或树形不整齐的树木，对一侧生长太强的主枝或侧枝，可去大留小，或者截去强的领导枝，以向外的侧枝代替。如果因一面的枝条缺少造成偏冠，可以用绳索牵引两侧枝补其缺陷。作行道树的松类，在树长大后应提高分枝点，可将一轮几个主枝，隔一个去一个，待伤口初步愈合后再去掉其余几个。

（4）病虫害防治

病虫害的防治措施主要有如下几种：

1）适地适树，并对外来的树苗进行必要的检疫，病虫害较轻者可用氢氰酸及二氧化碳熏蒸。

2）改善树体卫生环境条件，清除枯枝落叶，修剪枝叶，创造良好的生长发育条件。

3）除草施肥，注意不要在肥料中带来病虫源。

4）保护益虫、益鸟。

病虫害的治理：

1）治虫的方法：主要有人工捕打诱杀及喷药，使用药剂时应根据病虫的种类、生活习性，对症下药。

2）治病的方法：首先必须弄清病源、病史，然后采用相应的药剂。树木的病害一般有白粉病、花叶病、溃疡病、锈病等。喷药时应设立警戒区，以免人畜中毒。

（5）低温防寒

目前常用的防寒措施：

1）灌冻水：晚秋树木进入休眠期到土地封冻前，灌足一次冻水。灌冻水的时间掌握在霜降以后，小雪之前。

2）覆土：在 11 月中、下旬土地封冻以前，将枝干柔软，树身不高的灌木压倒覆土。或者先盖

一层干树叶，再覆 40－50 厘米的细沙，防止抽条。

3）根部培土：冻水灌完后结合封堰，在树根部培起直径 80～100cm，高 30～50 厘米的土堰，防止冻伤树根。

4）架风障：架设于上风方向。

5）喷白涂白：用石灰硫黄粉对树身喷白涂白，可以减低温差骤变的危害，还可以杀死一些越冬病虫害。

6）春灌：早春土地开始解冻时及时灌水，经常保持土地湿润，供给树木足够的水分。

7）卷干、包草：新植小树和冬季湿冷之地，不耐寒的树木，可用草绳卷干或用稻草包主干和部分分枝来防寒。

8）积雪：可以保持一定的低温，免除过冷大风侵袭，早春可增湿，降低土温，防止芽过早地萌动，免受晚霜危害。

5.8 验收标准

5.8.1 验收依据

（1）《矿山生态修复工程验收规范》（TD/T 1092-2024）；

（2）《建筑工程施工质量验收统一标准》（GB50300-2013）；

（3）《砌体工程施工质量验收规范》（GB 50203—2002）；

（4）《建筑安装工程质量检验评定统一标准》GBJ300-88；

（5）《陕西省矿山地质环境治理恢复工程验收办法（试行）》；

（6）《陕西省矿山地质环境治理恢复工程验收标准（试行）》；

（7）《陕西省矿山地质环境治理恢复技术规程（试行）》；

（8）《建筑边坡工程技术规范》（GB50330-2013）；

（9）《造林技术规程》（GB/T15776-1995）；

（10）《森林抚育规程》（GB/T15781）；

（11）《补充耕地质量验收评定技术规范（试行）》；

（12）《矿山地质环境治理恢复技术与验收规范》（DB61/T 1455-2021）。

5.8.2 验收标准

（1）整平覆土

一般覆土区域整体坡度按照设计执行，未标注地面比降的部分随地形调整，一般要求不超过 5°，局部坡度不超过 25°。覆土的密实度影响到植物根系的生产情况，在覆土、整平时要严格控制土壤的压实系数，压实系数不小于 0.91，确保土的容重在 1.65g/cm^3 左右，并仔细规划运土路线。

（2）绿化工程

①工程竣工验收前，施工单位应于一周前向绿化质检部门提供下列有关文件：

a）土壤及水质化验报告；

b）工程中间验收记录；

c）竣工图和工程决算；

d）购进苗木检验报告；

e）附属设施用材合格证或试验报告；

f）施工总结报告。

②工程质量的评定应该满足以下四个方面：

a）基材稳固性评定。应从表面收缩裂缝，冲蚀状况，表面剥离现象等方面进行质量评定。

b）植被建植质量评定。应从种子的纯净度、发芽率、病虫害发生率、成坪植被物种结构、长势等方面进行评定。

5.8.3 验收检查项目

表 5.8-1　竣工三个月后的验收标准

验收评价		施工三个月后的植物生长状态
木本群落类型	合格	植被率 30%—50%（木本类 10 株/m^2），植被率 50%—70%（木本类 5 株/m^2）。
	保留	草本覆盖 70%—80%，木本类 1 株/m^2 到处可见发芽，但边坡整体看起来呈裸地状，该种情况再过 1～2 个月再观察（在不当时期施工的情况下）
	不合格	生长基流失，可预见植物不能顺利成长，需再施工草本覆盖超过 90%，压迫木本植物，该情况应剪草后看情况采取措施。
草地型	合格	距离边坡 10m 进行观察，边坡整体呈现“绿”的景观，植被率 70%—80%。
	保留	发芽超过 10 株/m^2 生长迟缓，待 1～2 个月再进行观察，或植被率 50%～70%的程度。
	不合格	生长基流失，可预见植物不能顺利成长，需再施工植被率小于 50%

表 5.8-2　治理工程验收评价表

评价项目	工程质量			评价方法
	不合格	合格	优良	
植被覆盖率	＜70%	70%～85%	＞85%	每 1000m^2 边坡随机抽取 10 个 1m×1m 测试，取其平均值
病虫害发病率	＜30%	20%～30%	＜20%	每 1000m^2 边坡随机抽取 10 个 1m×1m 测试，取其平均值
颜色（绿）	＜60%	60%～85%	＞85%	每 1000m^2 边坡随机抽取 10 个 1m×1m 测试，取其平均值
水分要求	降雨无法满足植被成长要求	降雨基本满足植被成长要求	仅靠降雨且夏季生长良好	现场检测

评价项目	工程质量			评价方法
	不合格	合格	优良	
根系状况	根系不发达	根系发达，互相缠绕，少量根系扎入土层裂隙	根系纵横交错，大量根系扎入土层裂隙	

5.8.4 验收相关规定

根据《陕西省矿山地质环境治理恢复技术要求与验收办法》（陕自然资规〔2019〕5 号）相关要求，验收程序及相关资料如下文所述。

生态修复项目验收分为现场验收和资料验收两个环节。矿山生态修复项目验收现场验收，主要对照方案、遥感图像、年度工程设计及计划或施工图设计、施工、监理、质量验收及监测等相关资料，核查工程实施效果与质量。

资料验收主要包括制度管理资料和治理工程资料。

（1）管理资料：包括项目领导小组建立，项目管理、质量控制等相关资料，督查检查等相关资料；施工合同、已标价工程量清单、施工竣工结算，资金使用、结算凭证复印件等，项目资金审计报告（财政资金投入项目）；验收的相关资料，如验收申请，验收通知、验收意见、批复等。

（2）治理项目工程资料：包括工程验收申请表，工程竣工总结报告，矿山生态修复项目工程资料，矿山生态修复项目工程验收意见，矿山生态修复项目成效表。

5.9 其他

（1）本设计涉及的放样点为 2000 国家大地坐标，大地高程基准。

（2）各项分部工程施工时应设置可靠的安全防护措施，保证施工人员的人身安全。

（3）当地质条件与原调查结果有较大出入时，施工单位应告知设计单位，检验工程的安全性。

（4）对工程治理区影响到的基础设施，应按照与当地政府衔接时达成共识，做好工程衔接。

5.10 施工工期及进度

本项目实施周期共计 9 个月（包括强制养护 1.5 月），时间安排如下：

表 5.10-1　工程进度计划横道图

时间 / 实施项目	2026 年								
	4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月
工程勘查设计及评审									
工程招标阶段									
施工前准备阶段									
工程施工阶段									
强制养护阶段及初步验收									
常规养护、监测工程及最终验收	强制养护 6 个月，常规养护 3 年（包括强制养护 6 个月）。								

（1）2026 年 4 月 1 日～2026 年 6 月 25 日：治理工程勘查、设计、评审；

（2）2026 年 6 月 26 日～7 月 25 日：工程招标阶段；

（3）2026 年 7 月 26 日～8 月 10 日：施工前准备阶段，包括签订合同、技术交底等；

（4）2026 年 8 月 11 日～11 月 20 日：工程施工阶段（农业空间生态保护修复项目的培肥、翻耕措施建议在 9 月下旬—10 月中下旬的秋收季节实施）；

（5）2026 年 11 月 21 日～2027 年 5 月 20 日：工程强制养护阶段；

（6）2027 年 5 月：工程项目初步竣工验收。

6 投资预算

6.1 编制依据

富平县石川河流域梅家坪镇段沿河废弃砂坑生态修复项目预算根据陕水规计发〔2024〕107 号文颁发的《陕西省水利工程设计概(估)算编制规定》(2024 年修正)、《陕西省水利建筑工程预算定额》(2024 年修正)、《陕西省水利工程施工机械台班费定额》(2024 年修正)和《陕西省建设工程造价管理办法》、水利部《水利工程设计概（估）算编制规定》（水总〔2014〕429 号）及《水利工程营业税改征增值税计价依据调整办法》（办水总〔2016〕132 号）及项目实际情况进行编制，详见预算书。

6.2 工程预算投资

本项目总投资预算 1746.13 万元。其中建筑工程费 1428.51 万元，施工临时工程费 66.30 万元，独立费用 208.73 万元，预备费 42.59 万元，具体见表 6.2-1。

资金来源是：市级专项资金 1500 万元，其他自筹资金 246.13 万元。各子工程详细预算见附件。

表 6.2-1 富平县石川河流域梅家坪镇段沿河废弃砂坑生态修复项目总预算表

单位：万元

序号	工程或费用名称	建筑工程投资	费用	合计	占工程部分总投资(%)
一	工程部分	1494.81		1494.81	85.61
1	建筑工程	1428.51		1428.51	81.81
1.1	废弃砂坑治理工程	1160.24		1160.24	66.45
1.2	生态廊道修复工程	62.06		62.06	3.55
1.3	农业空间生态保护修复工程	205.81		205.81	11.79
1.4	工程标识牌	0.4		0.4	0.02

2	施工临时工程	66.3		66.3	3.8
2.1	施工安全生产专项	36.43		36.43	2.09
2.2	其他施工临时工程	29.87		29.87	1.71
II	独立费用		208.73	208.73	11.95
一	建设管理费		129.23	129.23	7.4
二	生产准备费				
	科研勘察设计费		79.50	79.50	4.55
III	基本预备费		42.59	42.59	2.44
	工程总投资			1746.13	100

7 效益分析

7.1 生态环境效益分析

富平县石川河流域梅家坪镇段沿河废弃砂坑生态修复项目的实施，最大效益就是生态效益，废弃砂坑生态修复采取宜耕则耕、宜林则林、宜草则草的原则，科学开展生态修复保护和建设，提高植被覆盖度，减轻了区域土地的退化、石漠化，使区域内水土流失状况得到有效控制，提高了耕地、林地和草地面积，丰富了野生动植物资源，增强了石川河流域生态系统稳定性，提升了水源涵养能力和水土保持能力，通过科学整治实现了土地资源盘活与生态环境修复的双重目标。

7.2 社会效益分析

（1）局部消除地质安全隐患，保障群众生命财产安全

采砂坑多形成陡坎、深坑，易发生坍塌事故。通过回填整平、边坡治理、植被恢复，可彻底消除安全隐患，保障周边居民、过往行人及车辆安全。

（2）恢复地形地貌，改善区域生态环境

治理后恢复原有地形地貌，修复损毁土地与地表植被，减少水土流失、扬尘污染，改善区域生态景观，提升生态系统稳定性，实现生态环境可持续发展。

（3）恢复土地利用功能，提高土地集约利用水平

废弃砂坑多为闲置荒芜土地，治理后可复垦为耕地、林地和草地等，盘活低效土地资源，增加有效土地供给，助力乡村振兴与区域发展。

（4）提升人居环境质量，增强群众幸福感

消除脏乱差、积水恶臭、蚊虫滋生等问题，改善村容村貌与周边居住环境，提升区域整体形象，增强群众获得感、幸福感与安全感。

（5）规范矿产资源开发秩序，巩固整治成果

通过系统治理与长效管控，遏制非法采砂、乱采滥挖行为，维护自然资源管理秩序，保护砂石资源与河岸生态，实现生态保护与资源利用相协调。

（6）促进乡村振兴与区域经济可持续发展

修复后的土地可用于农业生产、乡村旅游、生态休闲等，带动就业增收，改善基础设施条件，为乡村产业发展提供空间支撑。

（8）提升社会治理水平，营造和谐稳定环境

解决因砂坑引发的邻里纠纷、安全投诉、环境信访等问题，化解社会矛盾，提升政府公共服务能力，营造安全、有序、和谐的社会环境。

（10）树立生态保护示范，增强公众环保意识

项目实施可作为生态修复典型案例，引导社会树立尊重自然、保护生态的理念，提升公众生态保护意识与参与度。

7.3 经济效益分析

（1）直接经济效益

通过废弃砂坑生态修复项目的实施，废弃砂坑治理项目修复水浇地 9.30hm^2，修复旱地 9.86hm^2，新增旱地 0.85hm^2，修复园地 1.72hm^2，修复林地 1.36hm^2，修复草地 3.32hm^2；农业空间生态保护修复项目提升耕地 9.08hm^2，提升园地 19.98hm^2。根据周边土地效益调查的测算，按照市场价格，修复的耕地和园地每亩收益约 1000 元，提升的耕地和园地每亩收益约增加 300 元，增加的乔木林地每亩收益约 500 元计，增加的草地可养羊每亩收益约 300 元计。初步估算，该项目实施后每年的直接经济效益约 481860 元，为富平县经济发展提供有力支撑。

表 7.3-1 富平县石川河流域梅家坪镇段沿河废弃砂坑生态修复项目直接经济效益计算表

	地类	面积	单位	单价（元）	总价（元）
修复	水浇地	9.30	hm^2	15000	139500
	旱地	10.71	hm^2	15000	160650
	园地	1.72	hm^2	15000	25800
	林地	1.36	hm^2	7500	10200
	草地	3.32	hm^2	4500	14940
提升	耕地	9.08	hm^2	4500	40860
	园地	19.98	hm^2	4500	89910
合计					481860

（2）间接经济效益

通过工程的实施，区域生态环境状况得到有效改善，为县域经济快速、持续、健康、稳定发展夯实了基础，注入了新的活力。土地资源利用率、土地产出率、劳动生产率均大幅度提高，推进了

当地绿色产业开发，有效地促进农业产业结构的调整和农村产业链的升级，带动农村经济发展。

综上，该项目的实施具有良好的生态、社会和经济效益，对于保障区域生态安全和发挥效能，改善区域生态环境有极其深远的意义。

8 施工注意事项

1.项目施工全过程需严防影响河道水质。扬尘治理采取湿法作业、施工区域围挡、物料覆盖、定时洒水等有效措施；规范处置施工用水、施工废水，严禁各类污水直排河道。雨天需提前做好防控，施工现场设置截排水、沉淀防渗设施，杜绝雨水冲刷施工现场携带泥沙、污染物进入河道，造成水质污染。

2.施工备案。根据《国控站点人为干扰等行为认定处理办法（试行）》文件要求和上级有关规定，项目开工前，需向渭南市生态环境局富平分局备案，明确实施内容、工期、负责人及联系电话、施工环保防控措施等，确保施工全程可监管、可追溯。

3.错开监测时段并加强沟通。国家考核采样工作一般在每月 15 日前，若施工内容存在影响水质的风险，务必合理调整施工安排，主动避开国家采样监测日期。同时加强沟通对接，及时采取应急处置措施，保障水质安全。

4.项目实施期间，严禁大型机械、重型运输车辆在河堤路形势，不得损坏堤防及水利附属设施。

5.个别废弃砂坑涉及电线杆及光缆，应及时与电力部门沟通协调处置，修复后原址设置或迁移。

6.严格在设计范围内实施作业，坚决禁止施工单位借项目名义发生偷采砂石等违法行为，并接受河道管理部门日常巡查监管。

7.项目实施过程中不得侵占、损毁现有林木植被。

附件 1：项目批复文件

渭南市自然资源和规划局文件

渭自然资发〔2026〕1号

渭南市自然资源和规划局
关于下达2025年秦岭（北部山区）生态保护修复项目计划的通知

富平县、蒲城县、韩城市自然资源局：

为推进我市北部山区生态保护修复工作开展，根据市财政局《关于下达市级专项资金预算的通知》（渭财办预〔2025〕931号）文件，现将2025年秦岭（北部山区）生态保护修复项目计划予以下达，请扎实做好项目推进工作，确保顺利完成绩效目标。现将有关事项通知如下。

一、绩效目标

进一步提高全市北部山区生态保护修复成效，2025年下达生态保护修复项目涉及富平县、蒲城县、韩城市，绩效面积202.47公顷。

二、项目计划

2025年北部山区生态保护修复项目共3个，富平县、蒲城县和韩城市各1个项目。市级补助资金共计3497万元。项目资金不足部分由各县市人民政府负责筹措，以确保项目绩效全面完成。各县市资金和绩效面积分配情况见附表。

三、时间安排

2025年北部山区生态保护修复项目时间节点安排：韩城项目2026年6月底前完成；蒲城项目2026年9月底前完成；富平项目2026年3月底完成施工图设计单位招标，4月底完成施工图设计，7月底完成施工招标、施工合同签订等工作并正式开工，12月底前完成主体工程。

四、有关要求

一是加强组织领导。各县市自然资源局要及时向同级人民政府汇报，加强对项目的组织、协调和监管，加快推进项目实施，同时加强与财政等部门的沟通，确保项目顺利实施。

二是强化监督检查。各县市要精心组织安排，压实责任，严把项目质量关和进度关。一方面要严格执行审查的设计内容。另一方面严格施工监理，督导施工单位严格按照设计要求进行施工，督导监理单位加强对施工过程全程监理。

三是坚持绩效目标导向。加强绩效目标考核，确保高质量的完成项目各项指标。同时要强化资金监管，会同财政部

门提高资金运用效率，确保专款专用。

四是加强典型经验宣传。各县市对项目管理规范、绩效突出、治理效果好的典型项目和取得的经验进行宣传，营造良好社会氛围。

附件：1. 渭南市2025年秦岭（北部山区）生态保护修复项目和资金安排

2. 渭南市2025年秦岭（北部山区）生态保护修复项目绩效目标表

渭南市自然资源和规划局

2026年1月4日

附件1

渭南市2025年秦岭（北部山区）生态保护修复项目和资金安排

序号	县（市）名称	项目名称	绩效面积（公顷）	补助资金（万元）
1	韩城市	韩城市黄河流域生态保护和高质量发展国土空间生态修复示范项目	75.42	1500
2	蒲城县	蒲城县2025年历史遗留矿山地质环境治理项目	69.72	497
3	富平县	富平县石川河流域梅家坪镇段沿河废弃砂坑生态修复项目	57.33	1500
合计			202.47	3497

附件 2-3

渭南市 2025 年秦岭（北部山区）生态保护修复项目绩效目标表

（2025 年度）

项目名称		富平县石川河流域梅家坪镇段沿河废弃砂坑生态修复项目		
主管部门及代码		渭南市自然资源和规划局（102）	实施单位	富平县自然资源局
项目属性		新增	实施期限	2026 年 1 月-2026 年 12 月
项目资金（万元）		实施期资金总额：	1806.76	
		其中：财政拨款	1500	
		其他资金	306.76	
总体目标		通过修复工作，增加林地和有效耕地用空间格局，提高土地利用整体效率，改善区域生态环境、保护和恢复区域土地环境质量的提升；水土保持能力大幅度提高，同时带动当地居民创收增收。目标 1.废弃砂坑治理面积 413 亩；目标 2.生态廊道修复长度 7.8km；目标 3.农业空间生态保护修复面积 450 亩。		
绩效目标	一级指标	二级指标	指标内容	指标值
	产出指标	数量指标	废弃砂坑治理面积（亩）	413
			生态廊道修复长度（km）	7.8
			农业空间生态保护修复面积（亩）	450
		质量指标	修复后的地质环境稳定程度	提升
			项目竣工验收合格率	100%
			与国土空间规划符合度	100%
		时效指标	生态修复完成时间	2026 年 12 月
		成本指标	严格按照预算执行	成本控制在预算内
	效益指标	社会效益指标	人居环境改善	较好
		生态效益指标	生态系统质量	提升
			实施区域植被覆盖率	提升
		可持续影响指标	后期管护持续时间	3 年
	满意度指标	服务对象满意度指标	项目实施群众满意度	>90%

附件 2：治理工程拐点坐标表

M01 废弃砂坑		
编号	X 坐标	Y 坐标
1	3860939.909	590898.6026
2	3861104.176	590857.3816
3	3861096.476	590848.6863
4	3861094.493	590845.4342
5	3860921.300	590828.2935
6	3860952.044	590936.4828
7	3860996.487	590914.3311
8	3861006.987	590925.7103
9	3861010.917	590922.4865
10	3861036.192	590915.1841
11	3861064.681	590788.9477
12	3861078.679	590822.4617
13	3861063.738	590875.4932
14	3861045.063	590854.7008
15	3861088.261	590833.7901
16	3861016.109	590928.2497
17	3861003.777	590801.8572
18	3861009.641	590819.2853
19	3861012.105	590814.4203
M02 废弃砂坑		
编号	X 坐标	Y 坐标
1	3860788.484	591142.5521
2	3860774.996	591105.4735
3	3860776.499	591111.7786
4	3860745.567	591118.8390
5	3860712.260	591133.9651
6	3860734.065	591181.4074
7	3860719.379	591186.7354
8	3860727.800	591196.7351
9	3860748.222	591220.9864
10	3860765.059	591171.4680
11	3860768.135	591114.8610
M03 废弃砂坑		
编号	X 坐标	Y 坐标
1	3860720.661	591316.3787
2	3860691.163	591351.2846
3	3860502.604	591499.9991
4	3860712.675	591328.5535
5	3860734.341	591204.5034
6	3860727.361	591231.1737
7	3860734.914	591291.1171
8	3860718.119	591266.4880
9	3860706.963	591244.6836
10	3860696.431	591279.8253
11	3860650.344	591272.9117
12	3860657.062	591285.7940
13	3860645.941	591290.8882
14	3860686.159	591334.6876
15	3860694.221	591328.2783
16	3860675.594	591287.9036
17	3860696.444	591352.4169
18	3860655.492	591313.5108
19	3860596.559	591328.8888
20	3860602.621	591329.5424
21	3860604.526	591374.7877
22	3860609.573	591397.1788
23	3860616.751	591418.3574
24	3860602.512	591386.5144
25	3860604.765	591354.1639
26	3860582.189	591284.2982
27	3860551.465	591391.6720
28	3860495.844	591490.5100
29	3860682.994	591337.2034
30	3860671.156	591316.9825
31	3860527.435	591441.8507
M04 废弃砂坑		
编号	X 坐标	Y 坐标
1	3860543.688	591227.9952
2	3860501.971	591246.0104
3	3860489.394	591210.0196
4	3860541.446	591184.5936
M05 废弃砂坑		
编号	X 坐标	Y 坐标
1	3860425.891	591509.0440
2	3860166.957	591561.8549
3	3860167.977	591544.8955
4	3860295.456	591512.4529
5	3860285.555	591457.8809
6	3860397.429	591426.1030
7	3860396.226	591422.2946
8	3860498.829	591405.5097
9	3860362.206	591564.2801
10	3860358.411	591566.3771
11	3860340.537	591554.1399
12	3860295.987	591529.9032
13	3860165.828	591573.8675
14	3860192.840	591630.3138
15	3860005.071	591647.9722
16	3860023.500	591694.5274
17	3859899.711	591749.0282
18	3859877.337	591671.8746
19	3860304.431	591572.0391
20	3859878.107	591679.7364
21	3859941.059	591654.9591
22	3860002.250	591636.2866
23	3859966.964	591516.2487
24	3859959.999	591519.3097
25	3859926.874	591607.4866
26	3859942.024	591593.5050
27	3860163.195	591561.8946
28	3860260.140	591609.6820
29	3860204.098	591630.2306
30	3859897.187	591741.4176
31	3860342.087	591540.3833
32	3860354.425	591559.7468
33	3860208.991	591562.7345
34	3860206.138	591555.2421
35	3860079.528	591604.4196
36	3860041.072	591621.5445
37	3860046.581	591632.2860
M06 废弃砂坑		
编号	X 坐标	Y 坐标
1	3859821.588	591688.2128
2	3859815.345	591692.6087
3	3859800.701	591784.9868
4	3859784.331	591787.7902
5	3859795.072	591791.6322
6	3859785.942	591793.1958
7	3859673.699	591850.1371
8	3859726.336	591809.1657
9	3859712.530	591829.5754
10	3859716.710	591822.4540
11	3859670.294	591775.9369
12	3859692.112	591771.3733
13	3859721.663	591719.3660
14	3859730.435	591718.7496
15	3859754.254	591702.1392
16	3859794.870	591682.4790
17	3859877.964	591678.2457
18	3859694.320	591751.9439
19	3859735.093	591808.1096
M07 废弃砂坑		
编号	X 坐标	Y 坐标
1	3859239.628	592150.0596
2	3859217.023	592073.8368
3	3859321.728	592033.4344
4	3859371.657	592065.8342
5	3859576.461	592041.5451
6	3859582.901	592047.2985
7	3859539.709	592032.1653
8	3859535.053	592065.6748
9	3859536.457	592070.8540
10	3859550.301	592082.6175
11	3859543.455	592076.0493
12	3859448.138	592066.2821
13	3859451.954	592101.7185
14	3859438.441	591987.8804
15	3859365.263	592098.7025
16	3859377.892	592099.3814
17	3859460.581	592147.1631
18	3859421.392	592168.4835
19	3859367.415	592136.6493
20	3859366.109	592156.3176
21	3859326.647	592181.7171
22	3859306.704	592200.2213
23	3859308.422	592220.0776
24	3859250.266	592207.8803
25	3859257.113	592238.3036
26	3859257.692	592240.3379
27	3859371.373	592192.0449
28	3859469.538	592148.7375
29	3859534.597	592085.7375
30	3859515.140	592117.9256
31	3859503.972	592119.7715
M08 废弃砂坑		
编号	X 坐标	Y 坐标
1	3858743.295	592272.0645
2	3858725.842	592285.9873

3	3858719.185	592286.9820
4	3858717.204	592273.7258
5	3858878.259	592258.3139
6	3858861.313	592219.0606
7	3858870.526	592222.9850
8	3859035.791	592249.7224
9	3858942.580	592253.3875
10	3858934.898	592246.2149
11	3858908.286	592249.3038
12	3858900.230	592260.9723
13	3858905.347	592260.4281
14	3858915.531	592244.4360
15	3858941.902	592189.1773
16	3858954.069	592198.4021
17	3858948.337	592205.2380
18	3859048.564	592212.9191
19	3859050.604	592201.4101
20	3858999.323	592225.0504
21	3859009.690	592218.5208
22	3859057.197	592220.2623
23	3859060.213	592212.6893
24	3859064.098	592210.6338
25	3859067.306	592229.9272
26	3859078.697	592248.8356
27	3859078.535	592252.8324
28	3859087.410	592253.2759
29	3859087.742	592248.2660
30	3859114.648	592245.8347
31	3859117.574	592254.4298
32	3859117.663	592261.4986

M09 废弃砂坑

编号	X 坐标	Y 坐标
1	3858289.363	592480.5233
2	3857710.674	592774.3395
3	3858075.475	592601.6346
4	3857972.707	592659.8983
5	3858367.033	592412.0012
6	3858360.810	592414.9390
7	3858359.247	592409.8784
8	3858305.152	592426.0458
9	3858311.300	592438.5397
10	3858317.883	592448.6585
11	3858300.613	592466.0680
12	3858302.456	592469.2310
13	3858217.665	592491.8604
14	3858229.931	592502.9228
15	3858223.972	592504.5920
16	3858228.851	592514.2133
17	3858226.244	592509.1721
18	3858214.956	592502.3371
19	3858162.682	592498.6468
20	3858065.189	592582.2831
21	3858069.234	592590.9151
22	3858071.250	592594.3774
23	3858120.376	592516.6155
24	3858140.140	592517.0119
25	3858047.642	592602.9743
26	3857960.956	592514.0568
27	3858004.023	592598.9006
28	3857864.211	592587.9899
29	3857864.777	592595.5057
30	3857449.762	592868.6969
31	3857457.581	592890.2807
32	3857455.550	592896.4165
33	3857433.071	592834.3707
34	3857436.832	592833.0081
35	3857462.595	592879.1655
36	3857459.303	592870.0791
37	3857476.381	592850.4848
38	3857491.886	592863.4677
39	3857530.722	592800.6751
40	3857537.049	592803.6811
41	3857562.076	592752.7991
42	3857659.249	592692.0662
43	3857956.229	592612.6133
44	3858192.431	592522.1946
45	3858209.487	592524.9817
46	3858339.248	592428.9772
47	3857954.870	592618.7262
48	3857958.920	592648.4506

M10 废弃砂坑

编号	X 坐标	Y 坐标
1	3857444.883	592866.9737
2	3857454.423	592891.8921
3	3857452.656	592888.4279
4	3857444.476	592878.8473
5	3857399.550	592911.8330
6	3857397.487	592906.5799
7	3857426.522	592902.3832
8	3857431.413	592903.6321
9	3857357.679	592916.6810
10	3857358.154	592922.3550
11	3857323.610	592931.7024
12	3857356.973	592930.0364
13	3857383.547	592927.6679
14	3857315.777	592989.7611
15	3857351.924	592949.2521
16	3857289.509	592937.5735
17	3857284.090	592942.6855
18	3857290.788	592956.7073
19	3857299.990	592946.3693
20	3857242.075	592990.1451
21	3857255.630	592982.1167
22	3857269.486	592972.2788
23	3857254.093	593029.8021
24	3857307.829	592989.9650
25	3857270.949	593015.0512
26	3857337.765	592958.6097
27	3857331.156	592970.0875
28	3857370.562	592940.6935
29	3857256.704	593032.9256

M11 废弃砂坑

编号	X 坐标	Y 坐标
1	3857214.821	593064.2207
2	3857216.594	593066.7469
3	3857109.383	593047.3809
4	3857113.582	593061.5533
5	3857056.694	593085.9459
6	3857062.998	593081.0192
7	3857109.748	593148.5695
8	3857117.838	593152.7512
9	3857108.901	593159.7631
10	3857106.591	593151.0261
11	3857145.369	593061.5467
12	3857076.610	593119.2203
13	3857043.661	593150.4462
14	3857038.223	593145.9860
15	3856963.586	593166.2817
16	3857016.171	593232.7245
17	3857007.079	593239.8322
18	3856960.334	593168.6108
19	3856929.524	593234.1351
20	3856957.744	593273.2200
21	3856851.555	593288.1602
22	3856873.032	593267.3575
23	3856843.765	593295.7477
24	3856847.523	593297.4680
25	3856851.666	593295.9143
26	3856895.473	593333.4888
27	3856886.589	593341.9365
28	3856887.467	593327.8509
29	3856883.083	593331.9515
30	3856839.555	593300.6344
31	3856728.118	593425.9114
32	3856733.664	593430.6251
33	3856764.402	593456.7456
34	3856767.804	593459.5251
35	3856839.161	593290.4107

M12 废弃砂坑

编号	X 坐标	Y 坐标
1	3856775.688	593457.3227
2	3856764.402	593456.7457
3	3856761.772	593459.7598
4	3856763.760	593472.0288
5	3856733.795	593430.7360
6	3856731.205	593433.7840
7	3856689.812	593489.5286
8	3856685.318	593487.4646
9	3856683.220	593551.9429
10	3856659.505	593523.4509
11	3856675.494	593544.9435
12	3856643.367	593591.4278
13	3856648.741	593595.7221
14	3856545.839	593683.8241
15	3856543.493	593687.0733
16	3856564.576	593699.1729
17	3856562.042	593702.2673
18	3856579.090	593701.0718
19	3856566.728	593716.1219
20	3856446.860	593822.0334
21	3856459.437	593831.8194
22	3856462.271	593834.8682

23	3856470.262	593834.3310
24	3856461.977	593845.5357
25	3856413.699	593902.8595
26	3856437.248	593872.2131
27	3856396.403	593890.1649
28	3856567.570	593708.6150
M14 废弃砂坑		
编号	X 坐标	Y 坐标
1	3858430.831	592988.0930
2	3858430.831	592988.0930
3	3858390.753	592975.3336
4	3858396.494	592933.4242
5	3858456.079	592939.4780
6	3858449.719	592965.9456
7	3858445.695	592956.7651
8	3858461.772	592946.8635
9	3858454.736	592954.9767
10	3858384.876	592973.7888
11	3858412.810	592994.1340
12	3858414.977	592999.3383
13	3858398.117	592920.6757
14	3858459.684	592907.5070
15	3858461.729	592912.4177
16	3858451.301	592922.5952
17	3858452.087	592908.3558
18	3858456.067	592919.3879
19	3858453.751	592909.8666
20	3858472.093	592873.1422
21	3858422.532	592889.5044
22	3858493.679	592793.4541
23	3858500.953	592797.8192
24	3858494.088	592828.9654
25	3858514.037	592823.0419
26	3858473.445	592854.6479
27	3858487.207	592874.0568
28	3858489.602	592861.3032
29	3858487.404	592888.1666
30	3858495.911	592891.8337
31	3858522.286	592965.1742
32	3858522.905	592961.2098
33	3858545.485	592966.1153
34	3858548.317	592984.3202
35	3858510.237	592986.1749

36	3858482.900	592950.9875
37	3858488.708	592965.8798
38	3858475.504	592947.5229
39	3858480.028	592976.0726
40	3858495.500	592993.8981
41	3858532.317	592992.3552
42	3858482.820	592923.1466
43	3858486.607	592924.6270
44	3858502.501	592954.7343
45	3858484.975	592938.2384
46	3858501.556	592913.3622
47	3858502.795	592917.1663
48	3858520.019	592947.2960
49	3858511.178	592946.8379
50	3858557.921	592938.8051
51	3858563.180	592926.6927
52	3858566.708	592924.1797
53	3858560.083	592962.0670
54	3858600.116	592976.3986
55	3858578.785	592973.6911
56	3858566.787	592965.9444
57	3858566.787	592961.8980
58	3858579.863	592959.8997
59	3858579.792	592950.5776
60	3858586.986	592950.1719
61	3858583.421	592935.6559
62	3858596.457	592930.7668
63	3858597.851	592957.1534
64	3858604.814	592960.2889
65	3858605.644	592967.4412
66	3858606.175	592976.9055
67	3858616.971	592983.9252
68	3858631.548	592980.3655
69	3858610.273	592955.6154
70	3858631.409	592949.9160
71	3858611.244	592946.4235
72	3858631.873	592957.8278
73	3858631.897	592953.8264
74	3858651.979	592959.4263
75	3858655.054	592956.5092
76	3858660.694	592975.4943
77	3858656.803	592976.4212
2000 国家大地坐标系大地高程基准		