

陇县普洛河东风镇及八渡镇重点段防洪治理工程

水土保持监测总结报告

建设单位：陇县河务工作站

监测单位：陕西绿图水利水电设计有限公司

二〇二四年九月

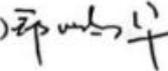
陇县普洛河东风镇及八渡镇重点段防洪治理工程

水土保持监测总结报告

(责任页)

陕西绿图水利水电设计有限公司

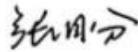
陕西绿图水利水电设计有限公司

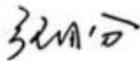
批准：郑鹏华（工程师）

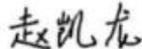
核定：杨芳（工程师）

审查：李涛（工程师）

校核：王建银（工程师）

项目负责人：张盼

编写：张盼（第一、三、四、五、七章）

赵凯龙（第二、六、第八章）

党云绅（附图）

目 录

| | |
|----------------------------------|----|
| 前 言 | 1 |
| 1 建设项目及水土保持工作概况 | 1 |
| 1.1 建设项目概况 | 1 |
| 1.2 水土保持工作情况 | 6 |
| 1.3 监测工作实施情况 | 7 |
| 2 监测内容和方法 | 14 |
| 2.1 扰动土地情况 | 14 |
| 2.2 取料（土、石）、弃渣（土、石、矸石、尾矿等） | 15 |
| 2.3 水土保持措施 | 15 |
| 2.4 水土流失情况 | 15 |
| 3 重点对象水土流失动态监测 | 16 |
| 3.1 防治责任范围监测 | 16 |
| 3.2 土石方流向情况监测结果 | 17 |
| 4 水土流失防治措施监测结果 | 19 |
| 4.1 工程措施监测结果 | 19 |
| 4.2 植物措施监测结果 | 19 |
| 4.3 临时措施监测结果 | 20 |
| 4.4 水土保持措施防治效果 | 20 |
| 5 土壤流失情况监测 | 23 |
| 5.1 水土流失面积 | 23 |
| 5.2 土壤流失量 | 23 |

| | |
|------------------------|----|
| 5.3 取料、弃渣潜在土壤流失量 | 26 |
| 5.4 土壤流失危害 | 27 |
| 6 水土流失防治效果监测结果 | 28 |
| 6.1 水土流失治理度 | 28 |
| 6.2 土壤流失控制比 | 28 |
| 6.3 渣土保护率 | 28 |
| 6.4 表土保护率 | 29 |
| 6.5 林草植被恢复率 | 29 |
| 6.6 林草覆盖率 | 29 |
| 7 结论 | 30 |
| 7.1 水土流失动态变化 | 30 |
| 7.2 水土保持措施评价 | 30 |
| 7.3 水土保持监测三色评价 | 31 |
| 7.4 存在问题及建议 | 33 |
| 7.5 综合结论 | 33 |
| 8 附图及有关资料 | 34 |
| 8.1 附图 | 34 |
| 8.2 有关资料 | 34 |

前 言

本项目属于《加快灾后水利薄弱环节建设实施方案》中安排的陕西省中小河流治理建设内容，项目实施后将完善项目区的防洪体系，降低保护区洪水威胁，对促进地区经济发展具有重要意义。本次治理范围内没有修建系统的堤防、护岸工程，不能有效约束洪水，沿岸村镇，农田等都得不到有效保护，成为洪水危害区。从防洪安全角度需要对河道进行防洪工程建设，形成统一的防洪体系。

近年来河道内乱挖、乱弃现象加剧，造成河道行洪不畅，防汛抢险工作增加更大压力、难度。防洪工程建成后，管理部门将管护责任及管护范围予以明确，使沿河群众行为约束在治理堤线以外，保障河道行洪宽度和群众安全。

本项目于2020年10月开工，2021年05月底完工（1、2月停工），建设总工期6个月。

2020年10月20日，陇县发展和改革局以陇发改〔2020〕170号下发了关于陇县普洛河东风镇及八渡镇重点段防洪治理工程初步设计的批复。

2020年11月24日，宝鸡市生态环境局陇县分局以（宝环陇函〔2020〕128号）下发《关于陇县普洛河东风镇及八渡镇重点段防洪治理工程项目环境影响报告表的批复》。

2020年12月，建设单位委托宝鸡市长安节能环保工程有限公司编制完成《陇县普洛河东风镇及八渡镇重点段防洪治理工程水土保持方案报告书》（报批稿）。

2020年12月28日，陇县行政审批服务局以陇行审项目发〔2020〕27号文件对陇县普洛河东风镇及八渡镇重点段防洪治理工程水土保持方案进行了批复。2024年8月，受陇县河务工作站委托陕西绿图水利水电设计有限公司对陇县普洛河东风镇及八渡镇重点段防洪治理工程进行水土保持补充监测工作。接到任务后，我公司成立了陇县普洛河东风镇及八渡镇重点段防洪治理工程监测小组，立即组织水土保持监测技术人员，对项目区进行现场踏勘调查，收集整理分析有关资料，依据批准的《陇县普洛河东风镇及八渡镇重点段防洪治理工程水土保持方案报告书》建设内容，开展了水土保持监测工作。于2024年9月编制完成了《陇县普洛河东风镇及八渡镇重点段防洪治理工程水土保持监测总结报告》。

前言

水土保持监测特性表

| 主体工程主要技术指标 | | | | |
|------------|-----------------------|--|--------------------------|-------------------------|
| 项目名称 | 陇县普洛河东风镇及八渡镇重点段防洪治理工程 | | | |
| 建设规模 | 建设单位 | 陇县河务工作站 | | |
| | 建设地点 | 陇县东风镇及八渡镇普洛河 | | |
| | 所属流域 | 渭河流域 | | |
| | 工程总投资 | 工程总投资 2549.86 万元，土建投资 2089.43 万元，建设资金由中省财政支持及地方政府自筹共同解决。 | | |
| | 工程总工期 | 本项目于 2020 年 10 月开工，2021 年 05 月底完工（1、2 月停工），施工总工期 6 个月。 | | |
| 水土保持监测指标 | | | | |
| 监测单位 | 陕西绿图水利水电设计有限公司 | | | |
| 自然地理类型 | 渭河河漫滩及阶地 | 防治标准 | 西北黄土高原区一级标准 | |
| 监测内容 | 监测指标 | 监测方法（设施） | 监测指标 | 监测方法（设施） |
| | 1.水土流失状况监测 | 实地监测法 | 2.防治责任范围监测 | 实地量测法 |
| | 3.水土保持措施情况监测 | 实地量测法 | 4.防治措施效果监测 | 实地监测法，植被样方法 |
| | 5.水土流失危害监测 | 实地监测 | 水土流失背景值 | 843t/km ² ·a |
| 方案设计防治责任范围 | 4.94hm ² | 土壤容许流失量 | 1000t/km ² ·a | |
| 水土保持投资 | 实际 72.64 万元 | 水土流失目标值 | 800t/km ² ·a | |

前言

| | | | | | | | | |
|------|---|------------|--|---------|-------------|-------------------------|------------|--------------------------|
| 防治措施 | <p>(1) 主体工程区 实际完成：排水管涵 150m、播撒草籽 0.9hm²、密目网苫盖 8900m²。</p> <p>(2) 施工营地区 实际完成：场地平整 3300m²、播撒草籽 0.33hm²、土质排水沟 925m、编织袋装土拦挡 50m³。</p> <p>(3) 临时堆土区 实际完成：场地平整 22300m²、密目网苫盖 25000m²、土质排水沟 650m、编织袋装土拦挡 162m³。</p> <p>(4) 施工便道区 实际完成：场地平整 13800m²、播撒草籽 1.38hm²、土质排水沟 2120m。</p> | | | | | | | |
| 监测结论 | 防治效果 | 分类指标 | 目标值 (%) | 达到值 (%) | 实际监测数量 | | | |
| | | 水土流失总治理度 | 93 | 98.58 | 水土流失总面积 | 4.94hm ² | 水土保持措施面积 | 4.87hm ² |
| | | 土壤流失控制比 | 1.00 | 1.25 | 水土流失目标值 | 800t/km ² ·a | 容许土壤流失量 | 1000t/km ² ·a |
| | | 渣土防护率 | 92 | 95.62 | 永久弃渣和临时堆土总量 | 5.93 万 m ³ | 采取措施后拦挡的土方 | 5.67 万 m ³ |
| | | 表土保护率 | 90 | 96.25 | 保护的表土数量 | 0.80 万 m ³ | 可剥离表土总量 | 0.77 万 m ³ |
| | | 林草植被恢复率 | 95 | 99.62 | 林草植被面积 | 2.61hm ² | 可恢复植被面积 | 2.60hm ² |
| | | 林草覆盖率 | 22 | 52.63 | 实施后林草植被面积 | 2.60hm ² | 项目扰动地表面积 | 4.94hm ² |
| | | 水土保持治理达标评价 | 六项指标均达到方案的目标值 | | | | | |
| | | 总体结论 | <p>陇县普洛河东风镇及八渡镇重点段防洪治理工程在建设中,各防治分区采取的水土保持措施总体适宜,水土保持工程布局基本合理,基本能够按照批复的《水土保持方案报告书》落实各项水土保持措施,有效地减少了施工期水土流失的产生各项指标均达到方案的目标值。</p> | | | | | |
| 主要建议 | <p>对已有的水土保持工程措施和植物措施加大管护力度,防止人为破坏,落实管理责任到人,出现问题及时修复,以保证防治效果。</p> | | | | | | | |

1 建设项目及水土保持工作概况

1.1 建设项目概况

1.1.1 项目基本情况

本项目位于宝鸡市陇县普洛河东风镇及八渡镇，本项目为线型工程，共分两段建设。本工程共分 2 个治理河段，自上而下依次为八渡镇农业园段、西坡村~南村段。普洛河是千河右岸一级支流，渭河二级支流，普洛河发源于陇县南部山区八渡镇碾盘沟，于东风镇西沟村汇入干河；干流全长 38km，流域面积 319.6km²，项目区与交通要道相邻，交通便利，地理位置优越。项目地理位置见图 1-1。

1 建设项目及水土保持工作概况



1-1 项目地理位置图

1 建设项目及水土保持工作概况

1、建设性质：本项目为新建/建设生产类项目。

2、建设内容与规模：

本工程新建防洪工程长度 4717m，主要建设内容为：①八渡镇农业园段护岸长度 985m；②西坡~南村段护岸长度 3732m；③附属工程，包括排水涵管、上越堤路等。

3、工程投资：工程总投资 2549.86 万元，土建投资 2089.43 万元，建设资金由中省财政支持及地方政府自筹共同解决。

4、建设工期：本项目建设工期为 6 个月，于 2020 年 10 月-2021 年 5 月（1、2 月停工）。

5、占地面积：本项目总占地面积为 4.94hm²，其中永久占地 1.0hm²，临时占地 3.94hm²。

6、土石方平衡：根据工程土石方平衡及现场施工情况，经统计本工程土石方开挖总量为 7.37 万 m³（土方量 6.13 万 m³，石方量 1.24 万 m³），回填总量为 7.37 万 m³（回填自然方 5.93 万 m³，回填区间调配土石方 1.44 万 m³），无借方和弃方。

1.1.2 项目区概况

1、地形地貌

八渡镇段防洪工程位于普洛河河口以上 10.7km 处，其河道平均比降 23%。河流两岸均发育有连续一级阶地，阶地前缘陡坎较明显，阶面平坦，宽度最大约 270m，阶面高程介于 962~994m 之间。左岸岸坎及右岸局部岸坎有已建堤防(护岸)工程防护。

东风镇段防洪工程位于普洛河河口以上 3.1km 处，其河道平均比降 18.5%。河流两岸均发育有连续一级阶地，阶地前缘陡坎较明显，阶面平坦，宽度 30~290m，阶面高程介于 849~950m 之间。左岸局部岸坎有已建堤防(护岸)工程防护。

2、地质构造

陇县地处渭北高原西部边缘地区，总地势是西北高而东南低，区内地形破碎，沟壑纵横，梁峁谷坡发育，属低山~丘陵沟壑区。普洛河是千河右岸一级支流，渭河级支流，发源于陇县南部山区八渡镇碾盘沟，于东风镇西沟村汇入干河。本

1 建设项目及水土保持工作概况

次防洪工程位于普洛河河谷区，河谷发育有河漫滩、一级阶地、二级阶地等。

工程区处在陇县~千阳构造带，在大地构造位置上处于鄂尔多斯西缘逆冲推覆构造带的南部，以八渡~虢镇逆冲断层和铜城~龙门断层为界，为一北西走向的逆冲走滑构造带，主要受祁连山造山带和六盘山造山带的影响。在新生代晚期，受到喜山运动的伸展断陷作用的破坏。

历史记载沿这组断裂发生过多中~强地震，陕西记载最早的是公元前 1189 年的岐山地震，关中西部最大的地震是 1704 年的陇县 6 级地震，1957 至 1982 年中小震 40 余次，表明这条断裂仍处在活动之中。

根据《中国地震动参数区划图》(GB18306-2015)，工程区地震反应谱特征周期 0.45s，地震动峰值加速度为 0.20g，相应地震基本烈度为 VI 度。

3、气象

本工程区属于暖温带大陆性季风气候区，根据陇县气象站观测资料统计，多年平均气温 11.25℃，极端最高气温 40.3℃(1966 年 6 月 19 日)，极端最低温 -19.9℃(1977 年 1 月 30 日)；多年平均相对湿度 71%，多年平均地面温度 13.4℃，多年平均日照时数 1977h，多年平均风速 1.4m/s，最大风速 20.7m/s，风向为 NNW，全年最多风向 SE 多年平均蒸发量 1168mm；最大冻土深度 30cm(1977 年 1 月 17 日)，无霜期 198 天。流域降水量从上游到下游呈减少趋势，多年平均降雨量 611mm。

4、水文

普洛河流域内无实测水文资料，邻近的小水河及千河上游，暴雨时空分布规律与普洛河流域相似，下垫面条件相近，本次工程断面设计洪水采用小水河朱园站和千河上游段家峡站作为参证站进行分析。

段家峡站设于 1959 年 7 月 10 日，位于陕西省陇县曹湾公社段家峡村，观测项目有水位、流量、泥沙、降水等，控制流域面积 628km²。该站有 1959 年 7 月~1970 年 12 月共 11 年实测水位、流量、泥沙等水文观测资料。小水河朱园站于 1974 年 1 月设立，测验断面位于陕西省宝鸡市陈仓区坪头镇朱园村，控制流域面积 402km²。该站有 1974 年~2017 年共 44 年实测水位、流量、泥沙等水文观测资料。

1 建设项目及水土保持工作概况

普洛河流域的径流主要由降雨补给,具有年际变化大,年内分配不均的特点。河道泥沙主要来源于下游支流,大部分泥沙产生于汛期。

以朱园站为参证站,按面积比拟法计算八渡镇段、西坡-南村段防洪工程处多年平均径流量分别为 3168 万 m³、4554 万 m³;多年平均悬移质输沙量分别为 22.5 万 t、32.4 万 t。

5、土壤

根据《陇县土壤类型分布图》,并结合现场调查情况,工程沿线土壤分布为黄土性土、黑垆土、潮土,主要以黄土性土为主。黄土性土耕作层养分含量较高,有机质含量一般不到 1%。全剖面均有石灰反应,呈碱性,深部尚有碳酸结核。土壤耕性好,疏松易耕,适耕期长。因土色浅,土温变幅大,早春作物返青早,易发小苗。但土壤肥力低,作物后衰。搞好水土保持是提高黄绵土肥力的首要增产措施。黑垆土处于中国暖温带热量较高地区,加之成土母质的通透性良好,在一定程度上又限制了有机物的合成和腐殖质的累积,其有机质的含量一般仅在 1~3%之间。高温与多雨季节同时出现,一方面有利于原生矿物的分解和次生粘土矿物的形成,并使黑垆土因残积粘化而具有隐粘化特征;另一方面土壤中水溶性盐类的溶解度提高并随下渗水流迁移,又使明显下移的钙、镁等盐类在剖面下部形成淀积层。潮土分布质地适中,疏松软绵,保水保肥性较差,供肥性能好,耐旱耐涝。

6、植被

项目所在区系为泛北极植物区中国-日本森林植物亚区的华北平原、山地亚地区。

项目工程沿线林草覆盖率约为 20%-25%。由于长期开发和干扰,项目所在区域山地以次生落叶阔叶林为主,平坦开阔川道区域植被以栽培植被占主体,即以蔬菜类经济作物为主,项目用地自然植被多为次生起源,以一年生草本植物为主;与同区域山地次生植被或原生植被相比,植物区系构成发生明显变化,栽培物种或归化种在个体数量上占优势。山区植被垂直分布极为明显,由下而上游落叶阔叶林、冷杉林、落叶松林。县城区域由于人工造林,人工林面积较大,海拔

较低的丘陵及平原分布果园及农田，为本地区主要经济林所在地。

7、容许土壤流失量

根据《土壤侵蚀分类分级标准》，项目区属于水力侵蚀类型区中的西北黄土高原区，容许土壤流失量为 $1000t/km^2 \cdot a$ 。

8、省级和市级水土流失重点防治区划

本项目位于宝鸡市陇县东风镇及八渡镇普洛河。根据《全国水土保持规划（2015-2030年）》，项目区属于水力侵蚀类型区的西北黄土高原区；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》，本项目所在地属于子午岭-六盘山国家级水土流失重点预防区；根据《陕西省水土保持规划（2016-2030年）》，本项目所在地属于省级关山山地重点预防区，根据“宝鸡市人民政府关于划分水土流失重点预防区的公告”，本项目所在地属于市级关山山地重点预防区。根据《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T50434-2018）的规定，该项目采用西北黄土高原区水土流失防治一级标准。

1.2 水土保持工作情况

建设管理单位在工程建设中能够按照水土保持法律法规的规定，委托了水土保持监测单位开展了工程水土保持监测工作。工程建设过程中，为了确保水土保持工程顺利实施，结合工程实际，成立了水土保持工作小组，将水土保持工程建设管理纳入了工程项目建设管理体系，按照水土保持方案确定的建设内容、进度安排、技术标准等，严格要求施工单位，最大限度地减少施工过程中的水土流失。在项目建设过程中建设单位从实际出发，贯彻“预防为主，保护优先，全面规划，综合防治，因地制宜，突出重点，科学管理，注重效益”的水土保持方针，采取了切实可行的水土保持管理措施、防治措施，有效保证了水土保持方案的实施。

按照《中华人民共和国水土保持法》的要求以及水利部《开发建设项目水土保持方案编报审批管理规定》等有关规定，2020年11月，陇县河务工作站委托宝鸡市长安节能环保工程有限公司承担了陇县普洛河东风镇及八渡镇重点段防洪治理工程水土保持方案报告书的编制任务，宝鸡市长安节能环保工程有限公司

1 建设项目及水土保持工作概况

于2024年12月完成了陇县普洛河东风镇及八渡镇重点段防洪治理工程水土保持方案报告书（报批稿）。

2020年10月20日，陇县发展和改革局以隆发改〔2020〕170号下发了关于陇县普洛河东风镇及八渡镇重点段防洪治理工程初步设计的批复。

建设单位于2024年8月委托陕西绿图水利水电设计有限公司承担了陇县普洛河东风镇及八渡镇重点段防洪治理工程水土保持补充监测工作。

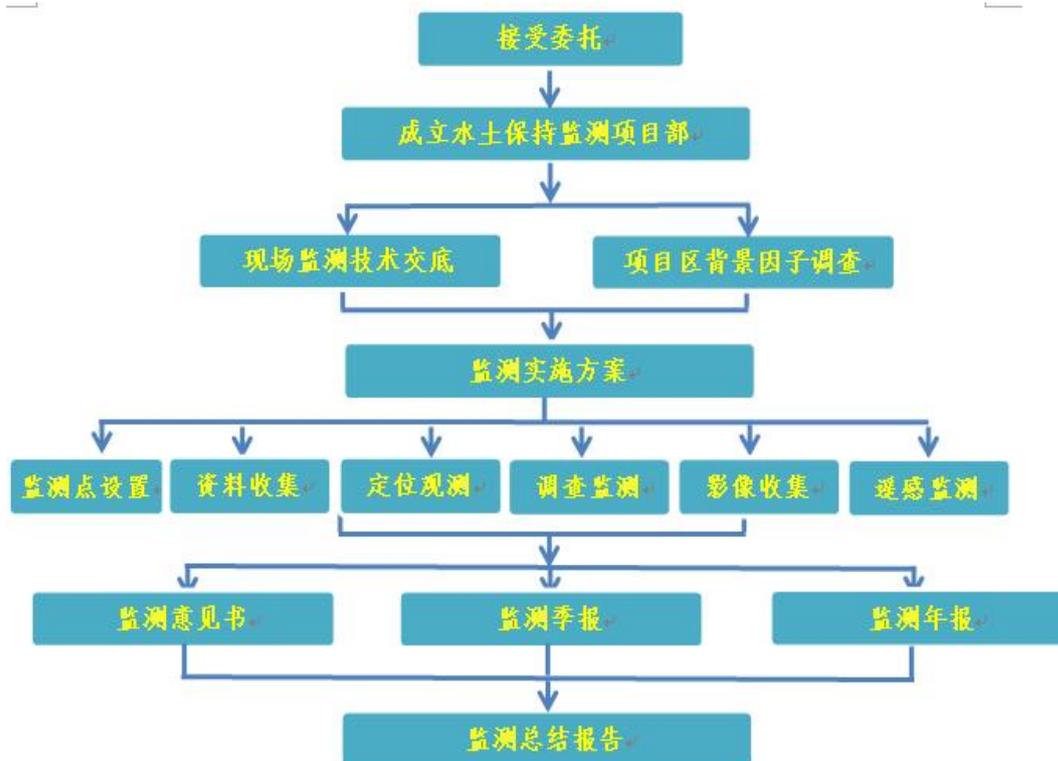
我监测单位在开展水土保持监测工作时，通过对现场走访调查、收集资料、分析、查阅主体工程监理资料，现场监测、核定工程量，确定质量评定结果，认定水土保持投资，并对已实施的水土保持方案与批复的水土保持方案设计和水土保持实际完成的水土保持工程进行对比，核算。于2024年9月编制完成水土保持工程监测总结报告。

1.3 监测工作实施情况

1.3.1 监测实施方案执行情况

监测过程中严格执行监测实施方案设计技术路线，监测布局和监测内容与方法。具体情况为：

（1）技术路线



(2) 监测布局

按照监测实施计划，根据监测要求和该项目水土流失防治特点，依照土壤侵蚀分布特点及野外巡查、实际施工特点设置监测点实行重点监测。

1) 重点监测区域

依据水土保持方案水土流失影响因素分析及预测结果的综合评价，本项目水土保持监测的重点区域为主体工程区。

2) 监测内容

结合项目建设的特点，水土保持监测主要包括以下内容：

①项目区水土保持生态环境变化监测

监测内容包括：地形、地貌、水系、土壤以及植被等自然因子的变化情况；工程占地及地表扰动情况，挖填方数量及面积，弃土（石）量及占地面积等；项目区林草覆盖度。通过监测，确定工程建设损坏水保设施面积、扰动地表面积、工程防治责任范围面积、工程建设区面积、水土保持措施防治面积、防治责任范围内可绿化面积、已采取的植物措施面积等。

②项目区水土流失动态状况监测

1 建设项目及水土保持工作概况

主要包括工程建设过程中和自然恢复期的水土流失面积、分布、流失量和水土流失强度变化情况，以及对周边地区生态环境造成的危害情况等。

③项目区水土保持防治措施效果监测

主要包括水土保持防治措施的数量和质量：林草措施成活率、保存率、生长情况及覆盖率；防护工程的稳定性、完好程度和运行情况；各项防治措施的拦渣保土效果。

④水土流失六项防治目标监测

为了给项目水土保持验收提供技术依据，监测结果应计算出项目工程的水土流失治理度、土壤流失控制比、渣土防护率、表土保护率、林草植被恢复率和植被覆盖率等 6 项防治目标的达到值。

水土流失治理程度根据实地调查及设计资料分析，按防治区统计造成水土流失面积，水土保持防治措施面积，计算得出水土流失总治理程度。

水土流失控制比根据定位监测的水土流失量分析计算各防治区的土壤侵蚀量，计算各区域的水土流失控制比，采用加权平均方法，计算该工程项目的水土流失控制比。

渣土防护率根据调查、定点观测及统计分析，计算出弃渣堆放点的弃渣流失量，用弃渣量减去弃渣流失量即为拦渣量，算出该弃渣堆放点的拦渣率，同样采用加权平均法最后算得该项目的拦渣率。

表土保护率根据项目区保护的表土数量及可剥离表土总量，计算得出表土保护率。

植被恢复率根据调查：量测统计出实施植物措施面积及可以采取植物措施的面积，算得植被恢复系数。

林草覆盖率用已实施的植物措施面积与建设区面积相除，求得林草覆盖率。

(3) 监测方法

根据《水土保持监测技术规程》(S1277-2002)，本项目的实际情况确定监测方法，监测方法力求经济适用和具有可操作性。

监测方法采取定位监测与实地调查、巡查监测、回顾性监测相结合的方法。

1) 实地调查监测

对地形、地貌、植被的变化情况、建设项目占用土地面积、扰动地表面积情况、工程挖方、填方数量，弃渣土数量及堆放占地面积等项目的监测采用实地调查结合设计资料分析的方法进行；工程建设对项目区及周边地区可能造成水土流失危害的评价采用实地调查结合实地量测等方法进行；对防治措施的数量和质量、林草成活率、保存率、生长情况及覆盖度、防护工程的稳定性、完好程度和运行情况及各项防治措施的拦渣保土效果等项目监测采用实地样方调查结合量测、计算的方法进行。

2) 巡查

通过巡查方法，监测项目区总体水土流失变化情况和水土保持措施实施情况。

3) 回顾性监测

由于建设单位委托监测工作时建设工程已完工，我单位对该阶段采取回顾性监测。在接到监测委托之后，我单位及时组织相关技术人员对已完成的工程进行现场勘查，工程量等进行复核，并收集相关的建设、施工及主体监理的相关资料。对现场及资料进行调查、统计、分析，最后将调查数据进行统计分析。补充完善了已完工的工程的监测资料及监测工作。

1.3.2 监测项目部设置

2024年8月，受陇县河务工作站委托对陇县普洛河东风镇及八渡镇重点段防洪治理工程进行补充监测工作，陕西绿图水利水电设计与有限公司与陇县河务工作站签订了监测技术服务委托合同，承担本工程水土保持补充监测工作。接到任务后，我公司成立了陇县普洛河东风镇及八渡镇重点段防洪治理工程监测部，任命李涛为总监测工程师，刘婷为监测工程师，张盼为监测员。监测部作为公司的派出机构全权负责陇县普洛河东风镇及八渡镇重点段防洪治理工程水土保持监测工作。监测人员进场后，在主体工程例会上对施工单位、监理单位进行了监测技术交底，技术交底内容包括，施工活动区域不能超出征占地范围，不能随意破坏植被，临时堆土进行拦挡苫盖，施工结束后及时恢复植被。

1.3.3 监测点布设

1 建设项目及水土保持工作概况

根据《水土流失监测技术规程》（SL277-2002）和《生产建设项目水土保持监测与评价标准》（GB/T51240-2018）中监测点布设原则和选址要求，在实地踏勘的基础上，针对项目区工程特点、施工布置、水土流失特点和水土保持措施的布局特征，并考虑观测与管理的方便性，确定设置 11 个监测点。

各防治分区水土保持监测点布置情况见表 1-1。

表 1-1 监测点布设表

| 施工时段 | 监测区域名称 | 监测点位置 | 监测点位 | 监测内容 | 监测方法 |
|--------------------------|--------|-----------------------|----------|--------------------------------|----------------|
| 2020 年 10 月 ~2021 年 5 月底 | 主体工程区 | 八渡镇农园段 1 个,西坡~南村段 2 个 | 1#、2#、3# | 水保措施实施情况、水土流失状况、水土流失危害、地表恢复情况等 | 实地调查监测法、回顾性监测法 |
| | 施工营地区 | 八渡镇农园段 1 个,西坡~南村段 2 个 | 4#、5#、6# | 水保措施实施情况、水土流失状况、地表恢复情况等 | 实地调查监测法、回顾性监测法 |
| | 临时堆土场区 | 八渡镇农园段 1 个,西坡~南村段 2 个 | 7#、8#、9# | 水土流失现状、水土流失危害、水保措施实施情况、地表恢复情况等 | 实地调查法、遥感检测法 |
| | 施工便道区 | 八渡镇农园段 1 个,西坡~南村段 1 个 | 10#、11# | 水土流失现状、水土流失危害、水保措施实施情况、地表恢复情况等 | 实地调查监测法、回顾性监测法 |
| 运行期 | 整个项目区 | | | 植被恢复状况，水土流失防治效果 | 实地调查监测法 |

1.3.4 监测设施设备

为准确获取各项地面观测及调查数据，水土保持监测必须采用现代技术与传统手段相结合的方法，借助一定的先进仪器设备，使监测方法更科学，监测结论更合理。如利用全球定位系统（GPS）对临时堆场形态变化作动态监测；用水样、土样分析仪器分析典型区域含沙量以及土方养分等。监测仪器设备主要由监测单位提供。本工程水土保持监测以调查为主，监测及调查采用主要监测设备见下表。

表 1-2 监测设备一览表

| 序号 | 项目名称 | 单位 | 数量 |
|----|-------|----|----|
| 一 | 监测人工费 | | |

1 建设项目及水土保持工作概况

| 序号 | 项目名称 | 单位 | 数量 |
|----|----------------|----|-----|
| 1 | 监测工程师 | 人 | 1 |
| 二 | 监测设备折旧费 | | |
| 1 | 坡度仪 | 台 | 1 |
| 2 | 过滤装置 | 套 | 1 |
| 3 | GPS | 台 | 1 |
| 4 | 自记雨量计 | 个 | 2 |
| 5 | 烘箱 | 台 | 1 |
| 6 | 摄像设备 | 台 | 1 |
| 7 | 笔记本电脑 | 台 | 1 |
| 三 | 消耗性材料费 | | |
| 1 | 铝盒 | 个 | 50 |
| 2 | 环刀 | 个 | 20 |
| 3 | 50m 卷尺 | 个 | 4 |
| 4 | 5m 卷尺 | 个 | 4 |
| 5 | 蒸发皿 | 个 | 4 |
| 6 | 游标卡尺 | 把 | 2 |
| 7 | 标志绳 | m | 200 |
| 8 | 取样桶 | 个 | 5 |
| 9 | 量筒 | 个 | 2 |
| 10 | 自记雨量记录纸 | 卷 | 3 |
| 11 | 集流桶 | 个 | 3 |
| 12 | 采样工具（铁铲、铁锤、水桶） | 批 | 3 |

1.3.5 监测技术方法

根据《生产建设项目水土保持监测规程（试行）》（办水保[2015]139号）的要求，结合本工程的水土保持方案报告书及现场实际情况，确定本工程采取的监测方法有：实地量测法、资料分析法调查法。

（1）实地量测法：对地形、地貌、植被的变化情况、建设项目占用土地面

1 建设项目及水土保持工作概况

积、扰动地表面积情况、工程挖方、填方数量，弃渣数量及堆放占地面积等项目的监测采用实地调查结合设计资料分析的方法进行；工程建设对项目区及周边地区可能造成水土流失危害的评价采用实地调查结合实地量测等方法进行；对防治措施的数量和质量、林草成活率、保存率、生长情况及覆盖度、防护工程的稳定性、完好程度和运行情况等各项防治措施的拦渣保土效果等项目监测采用实地样方调查结合量测、计算的方法进行。

(2) 巡查

通过巡查方法，监测项目区总体水土流失变化情况和水土保持措施实施情况。

1.3.6 监测成果提交情况

该项目委托监测时间滞后，监测成果为调查补充所提交。从建设单位委托我公司开展本项目水土保持监测任务起，监测人员多次到现场进行调查，对项目扰动土地情况及水土保持措施落实情况进行记录，并在监测中提出完善意见，督促业主更好地完成各部分的水土保持措施布设。监测小组进入项目区，对本项目水土保持防治范围内的地表扰动、植物恢复措施等水土保持措施进行调查、测量、记录。2024年9月10日，陕西绿图水利水电设计有限公司提交陇县普洛河东风镇及八渡镇重点段防洪治理工程水土保持监测调查报告（2020年10月至2021年5月底）。之后我公司通过对现场采集数据、现场影像资料、监测数据并结合查阅的资料，与相关专家充分沟通的基础上，根据工程建设实际情况，将已实施的水土保持方案与批复的水土保持方案通过对现场监测、资料收集、对比统计、查阅主体工程主体监理资料，核定工程量，确定质量评定结果，认定水土保持投资，于2024年9月编制完成水土保持工程监测总结报告。

2 监测内容和方法

2.1 扰动土地情况

工程建设扰动土地面积包括地形、地貌的变化情况，背景值的监测、建设项目占地和扰动地表面积，挖填方数量及面积，临时堆土量及堆放面积等。本工程扰动土地情况监测内容、监测频次、监测方法见表 2-1。

表 2-1 扰动土地情况表

| 序号 | 监测分区 | 监测内容 | 监测频次 | 监测方法 |
|----|--------|--------------------------------|--|----------------|
| 1 | 主体工程区 | 水保措施实施情况、水土流失状况、水土流失危害、地表恢复情况等 | 1、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每月监测 1 次，植被状况施工准备期前测定 1 次，气象因子每月 1 次。 | 实地调查监测法、回顾性监测法 |
| 2 | 施工管地区 | 水保措施实施情况、水土流失状况、地表恢复情况等 | 2、扰动土地情况全线巡查每季度 1 次，典型地段每月监测 1 次。 3、水土流失状况水土流失状况每月监测 1 次， R24≥50mm 时加测 1 次； 水土流失类型每月 1 次； 水土流失面积每月 1 次； 土壤侵蚀强度施工准备期前和监测期末各 1 次，施工准备期每年 1 次。 | 实地调查监测法、回顾性监测法 |
| 3 | 临时堆土场区 | 水土流失现状、水土流失危害、水保措施实施情况、地表恢复情况等 | 4、水土流失防治成效每季度监测 1 次，其中临时措施至少每月 1 次。 | 实地调查法 |
| 4 | 施工便道区 | 水土流失现状、水土流失危害、水保措施实施情况、地表恢复情况等 | 5、水土流失危害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。 | 实地调查监测法、回顾性监测法 |

2.2 取料（土、石）、弃渣（土、石、矸石、尾矿等）

本项目不涉及弃土（石、渣）场。

2.3 水土保持措施

工程建设过程水土保持措施包括工程措施、植物措施、临时措施的数量和质量，林草措施的成活率、保存率、生长情况及其覆盖率，工程措施的稳定性、完好程度和运行情况等。本工程水土保持措施情况监测内容、监测频次、监测方法见表 2-2。

表 2-2 水土保持措施情况表

| 序号 | 监测分区 | 监测内容 | 监测频次 | 监测方法 |
|----|--------|---|--|--------------|
| 1 | 主体工程区 | 各防治分区措施类型、开工与完工日期、位置、规格、尺寸、数量、林草覆盖度、郁闭度、防治效果、运行状况等。 | 各种工程、临时水土保持措施建设情况至少每 10 天监测记录 1 次；水土保持植物措施生长情况每 1 月监测记录 1 次；当遇到暴雨、大风等情况应及时加测。水土流失灾害事件发生后 1 周内完成监测。 | 实地量测法、现场调查法。 |
| 2 | 施工营地区 | | | |
| 3 | 临时堆土场区 | | | |
| 4 | 施工便道区 | | | |

2.4 水土流失情况

工程建设过程水土流失情况包括水土流失面积、土壤流失量、挖填方潜在土壤流失量和水土流失危害等。本工程水土流失情况监测内容、监测频次、监测方法见表 2-3。

表 2-3 水土流失情况表

| 序号 | 监测分区 | 监测内容 | 监测频次 | 监测方法 |
|----|--------|-----------------------------------|---|--------------|
| 1 | 主体工程区 | 水土流失面积、土壤流失量、弃料弃渣潜在土壤流失量和水土流失危害等。 | 水土流失情况每个季度监测记录 1 次；当遇到暴雨、大风等情况应及时监测。水土流失灾害事件发生后 1 周内完成监测。 | 实地量测法、现场调查法。 |
| 2 | 施工营地区 | | | |
| 3 | 临时堆土场区 | | | |
| 4 | 施工便道区 | | | |

3 重点对象水土流失动态监测

3.1 防治责任范围监测

3.1.1 水土流失防治责任范围

3.1.1.1 水土保持方案确定的防治责任范围

根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433-2018）中“4.4.1 章节”规定，生产建设项目水土流失防治责任范围应包括永久征地、临时占地和（含租赁土地）以及其他使用与管辖区域。本项目防治责任范围为本项目为永久占地与临时占地，占地面积 4.94hm²，其中永久占地 1.0hm²，临时占地 3.94hm²。

本项目实际发生的防治责任范围为 4.94hm²。本工程水土保持方案确定的防治责任范围见表 3-1。

表 3-1 水土保持方案确定的防治责任范围 单位：hm²

| 监测分区 | 面积 | 占地性质 |
|--------|------|------|
| 主体工程区 | 1.0 | 永久占地 |
| 施工营地区 | 0.33 | 临时占地 |
| 临时堆土场区 | 2.23 | |
| 施工便道区 | 1.38 | |
| 合计 | 4.94 | |

3.1.1.2 防治责任范围监测结果

由于本项目委托监测滞后，采用现场调查法，结合建设单位征占地相关资料，工程建设期实际发生的防治责任范围为 4.94hm²。本项目监测结果与水保方案批复防治责任范围一致，无变化。

表 3-2 水土流失防治责任范围监测对比表 单位：hm²

| 监测分区 | 方案设计防治责任范围 | | 实际发生防治责任范围 | | 变化 实际-设计 |
|-------|-----------------|------|-----------------|------|-------------|
| | 单位 | 面积 | 单位 | 面积 | |
| 主体工程区 | hm ² | 1.0 | hm ² | 1.0 | 0 |
| 施工营地区 | hm ² | 0.33 | hm ² | 0.33 | 0 |

3 重点对象水土流失动态监测结果

| | | | | | |
|--------|-----------------|------|-----------------|------|---|
| 临时堆土场区 | hm ² | 2.23 | hm ² | 2.23 | 0 |
| 施工便道区 | hm ² | 1.38 | hm ² | 1.38 | 0 |
| 合计 | hm ² | 4.94 | hm ² | 4.94 | 0 |

3.1.2 建设期扰动土地面积

根据现场监测调查，结合建设单位征占地相关资料，本工程建设期实际扰动土地面积为：4.94hm²。各防治分区情况：主体工程区 1.0hm²、施工营地区 0.33hm²、临时堆场区 2.23hm²、施工便道区 1.38hm²。本工程建设期扰动土地面积监测结果见表 3-3。

表 3-3 建设期按监测分区扰动土地面积监测表 单位：hm²

| 项目组成 | 监测结果 |
|--------|------|
| 主体工程区 | 1.0 |
| 施工营地区 | 0.33 |
| 临时堆土场区 | 2.23 |
| 施工便道区 | 1.38 |
| 合计 | 4.94 |

3.2 土石方流向情况监测结果

3.2.1 土石方设计情况

方案设计本项目土石方开挖总量为 7.37 万 m³（土方量 6.13 万 m³，石方量 1.24 万 m³），回填总量为 7.37 万 m³（回填自然方 5.93 万 m³，回填区间调配土石方 1.44 万 m³），无借方和弃方。

3.2.2 土石方监测结果

通过实际监测，本项目土石方挖填总量与水保方案批复的土石方量一致，本工程土石方开挖总量为 7.37 万 m³（土方量 6.13 万 m³，石方量 1.24 万 m³），回填总量为 7.37 万 m³（回填自然方 5.93 万 m³，回填区间调配土石方 1.44 万 m³），无借方和弃方。实际实施土石方量汇总表见下表 3-4、3-5。

3 重点对象水土流失动态监测

表 3-4 本工程实际表土剥离面积与工程量平衡表

| 序号 | 项目组成 | 表土剥离 (万 m ³) | 表土回覆 (万 m ³) | 调入方量 | | 调出方量 | |
|----|------|-----------------------------|-----------------------------|---------------------------|----|---------------------------|----|
| | | | | 方量 (万 m ³) | 来源 | 方量 (万 m ³) | 去向 |
| 1 | 主体工程 | 0.425 | 0.425 | - | - | - | - |
| 2 | 施工营地 | 0.099 | 0.099 | | | | |
| 3 | 施工便道 | 0.278 | 0.278 | | | | |
| 合计 | | 0.80 | 0.80 | - | - | - | - |

表 3-5 实际完成一般土石方工程量表 单位：m³

| 序号 | 项目名称 | 挖方 | | | 填方 | | | | 利用 | 借方 | | 弃方 | |
|----|-----------|-------|-------|-------|-------|-------|------|-------|-------|-----|----|-----|----|
| | | 挖土 | 石方开挖 | 小计 | 自然方 | | 推平 | 小计 | | 土石方 | 去向 | 土石方 | 去向 |
| | | | | | 机械 | 人工 | | | | | | | |
| 1 | 八渡镇农业观光园段 | 21576 | | 21576 | 13443 | 1147 | 3836 | 18426 | | | | | |
| 2 | 西坡~南村段 | 39728 | 12424 | 52152 | 27987 | 10752 | 2163 | 40902 | | | | | |
| 3 | 围堰 | | | | | | | | 14400 | | | | |
| 合计 | | 61304 | 12424 | 73728 | 41430 | 11899 | 5999 | 59328 | 14400 | | | | |

4 水土流失防治措施监测结果

4.1 工程措施监测结果

本项目所实施的工程措施于 2020 年 10 月至 2021 年 05 月底完工投入使用。监测结果表明,本项目水土保持工程措施基本按照水土保持方案内容实施。实际完成的水土保持工程措施有监测结果见表 4-1:

表 4-1 实际完成的工程措施监测结果及实施时间

| 序号 | 工程或费用名称 | 单位 | 实际完成工程量 | 实施时间 |
|-----------|---------|----------------|---------|-----------------|
| 第一部分 工程措施 | | | | |
| 一 | 主体工程区 | | | |
| 1 | 排水管涵 | m | 150 | 2021.03-2021.04 |
| 二 | 施工营地区 | | | |
| 1 | 场地平整 | m ² | 3300 | 2021.04 |
| 三 | 临时堆土区 | | | |
| 1 | 场地平整 | m ² | 22300 | 2021.04 |
| 四 | 施工便道区 | | | |
| 1 | 场地平整 | m ² | 13800 | 2021.04 |

4.2 植物措施监测结果

通过查阅主体监理资料和现场监测,本工程实际完成的水土保持植物措施数量结果见表 4-2。

表 4-2 植物措施监测结果及实施时间

| 序号 | 工程或费用名称 | 单位 | 实际完成工程量 | 实施时间 |
|-----------|---------|-----------------|---------|---------|
| 第二部分 植物措施 | | | | |
| 一 | 主体工程区 | | | |
| 1 | 播撒草籽 | hm ² | 0.9 | 2021.03 |

4 水土流失防治措施监测

| 序号 | 工程或费用名称 | 单位 | 实际完成工程量 | 实施时间 |
|----|---------|-----------------|---------|---------|
| 二 | 施工营地区 | | | |
| 1 | 播撒草籽 | hm ² | 0.33 | 2021.03 |
| 三 | 施工便道区 | | | |
| 1 | 播撒草籽 | hm ² | 1.38 | 2021.03 |

4.3 临时措施监测结果

通过查阅主体监理资料和现场监测,本工程实际完成的水土保持临时措施数量结果见表 4-3

表 4-3 临时措施监测结果及实施时间

| 序号 | 工程或费用名称 | 单位 | 实际完成工程量 | 实施时间 |
|------------------|---------|-------------------|---------|-----------------|
| 第三部分 临时措施 | | | | |
| 一 | 主体工程区 | | | |
| 1 | 密目网苫盖 | 100m ² | 89 | 2020.10-2021.05 |
| 二 | 施工营地区 | | | |
| 1 | 土质排水沟 | 100m ³ | 1.25 | 2020.10-2020.11 |
| 2 | 编织袋装土拦挡 | 100m ³ | 0.5 | 2020.11-2021.04 |
| 三 | 临时堆土区 | | | |
| 1 | 密目网苫盖 | 100m ² | 250 | 2020.10-2021.05 |
| 2 | 土质排水沟 | 100m ³ | 0.87 | 2020.10-2020.11 |
| 3 | 编织袋装土拦挡 | 100m ³ | 1.62 | 2020.11-2021.04 |
| 四 | 施工便道区 | | | |
| 1 | 土质排水沟 | 100m ³ | 2.86 | 2020.10-2020.11 |

4.4 水土保持措施防治效果

对照批复的水土保持方案设计工程量。水土保持工程 and 实际完成水土保持措施工程量比较汇总见表 4-4。

4 水土流失防治措施监测

表 4-4 方案设计与实施的水土保持措施监测对照表（实际-方案）

| 序号 | 工程或费用名称 | 单位 | 方案 | 实际 | 增减情况 |
|------------------|---------|-------------------|-------|-------|------|
| 第一部分 工程措施 | | | | | |
| 一 | 护岸工程区 | | | | |
| 1 | 排水管涵 | m | 150 | 150 | 0 |
| 二 | 施工营地区 | | | | |
| 1 | 场地平整 | m ² | 3300 | 3300 | 0 |
| 三 | 临时堆土区 | | | | |
| 1 | 场地平整 | m ² | 22300 | 22300 | 0 |
| 四 | 施工便道区 | | | | |
| 1 | 场地平整 | m ² | 13800 | 13800 | 0 |
| 1 | 排水管涵 | m | 150 | 150 | 0 |
| 第二部分 植物措施 | | | | | |
| 一 | 主体工程区 | | | | |
| 1 | 播撒草籽 | hm ² | 0.9 | 0.9 | 0 |
| 二 | 施工营地区 | | | | |
| 1 | 播撒草籽 | hm ² | 0.33 | 0.33 | 0 |
| 三 | 施工便道区 | | | | |
| 1 | 播撒草籽 | hm ² | 1.38 | 1.38 | 0 |
| 第三部分 临时措施 | | | | | |
| 一 | 主体工程区 | | | | |
| 1 | 密目网苫盖 | 100m ² | 89 | 89 | 0 |
| 二 | 施工营地区 | | | | |
| 1 | 土质排水沟 | 100m ³ | 1.25 | 1.25 | 0 |
| 2 | 编织袋装土拦挡 | 100m ³ | 0.5 | 0.5 | 0 |
| 三 | 临时堆土区 | | | | |
| 1 | 密目网苫盖 | 100m ² | 250 | 250 | 0 |
| 2 | 土质排水沟 | 100m ³ | 0.87 | 0.87 | 0 |
| 3 | 编织袋装土拦挡 | 100m ³ | 1.62 | 1.62 | 0 |
| 四 | 施工便道区 | | | | |
| 1 | 土质排水沟 | 100m ³ | 2.86 | 2.86 | 0 |

4.3.1 水土保持措施量变化分析

对照批复的水土保持方案设计工程量，实际完成的工程量与批复方案设计的

4 水土流失防治措施监测

工程量基本一致。原因是方案编写时措施基本为主体已有，所有工程量及投资基本都根据实际所编写，故未发生变化。

总体来说，本项目实施的各项措施基本满足防护的要求，有效地控制了水土流失的发生，项目建设过程中没有对周边环境产生水土流失危害。

5 土壤流失情况监测

5.1 水土流失面积

5.1.1 施工准备期

水土流失监测时段包括施工准备期、施工期和自然恢复期，由于本项目施工准备期短，将施工准备期与施工期合并监测。

5.1.2 施工期

通过实际监测，在施工建设期开挖扰动地表、占压土地和损坏林草植被的程度，结合建设单位征占地相关资料，在此基础上对土地类型面积进行统计，统计结果表明，本工程水土流失面积即为水土流失防治责任范围面积 4.94hm²。要求受降雨及人为因素影响明显。具体情况见表 5-1。

表 5-1 建设期水土流失面积因素统计表

| 监测分区 | 水土流失面积 (hm ²) | 人为因素 | 自然因素 | 水保因素 |
|--------|---------------------------|---|--|---|
| 主体工程区 | 1.0 | 建设单位合理规划扰动区域，施工单位严格管理施工车辆及人员，对未扰动区域进行保护，可减少施工过程中扰动面积。 | 项目区降雨多且强，降雨可增加水土流失面积和影响范围，施工单位应合理制定施工进度，大开挖应尽量避免大雨天施工。 | 与主体工程“三同时”实施水土保持措施，可有效减少施工过程中的水土流失面积，减轻工程建设造成的水土流失影响。 |
| 施工营地区 | 0.33 | | | |
| 临时堆土场区 | 2.23 | | | |
| 施工便道区 | 1.38 | | | |
| 合计 | 4.94 | | | |

5.1.3 自然恢复期

自然恢复初期，项目区主体工程和水土保持工程布置的防护措施都已发挥一定的保水保土功能，而植物措施发挥保水保土作用则具有后效性。因为植物栽植初期根系不发达，扎根较浅，还不具备较强的固土能力，地面也未形成较强的覆盖来抵御降雨、径流等外营力侵蚀作用，故在植被恢复期仍存在一定程度的水土流失。自然恢复期面积为 2.61hm²。

5.2 土壤流失量

5.2.1 土壤侵蚀模数监测结果与分析

5 土壤流失情况监测

(1) 原地貌侵蚀模数

根据场地现状,结合《陕西省水土保持区划图》和《陕西省土壤侵蚀等级划分图》,综合考虑,确定项目区侵蚀背景模数为 $843\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 。根据《土壤侵蚀分类分级标准》(SL190-2007),土壤侵蚀强度属轻度侵蚀。

(2) 建设期侵蚀模数

建设单位委托我公司开展水土保持监测工作,随后我公司组织项目部人员进行现场踏勘,通过采取查阅资料及现场测量等方法获得项目区的水土流失现状、根据工程占地情况,考虑地表物质组成、坡度、坡长,现场施工扰动地貌情况及施工中产生的水土流失等实际情况。按照水土保持监测规范,结合该工程水土保持方案,本工程扰动后水力侵蚀模数为 $4881\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ - $2192\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 。

(3) 自然恢复期侵蚀强度的确定

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。根据相关调查数据进行数学模型法分析得出自然恢复期土壤侵蚀模数进行规律递减,自然恢复第1年土壤侵蚀模数为扰动期的0.75,第2年土壤侵蚀模数为扰动期土壤侵蚀模数的0.50,第3年土壤侵蚀模数为扰动期土壤侵蚀模数的0.30。项目区各时段水土流失侵蚀强度取值见表5-2。

表5-2 水土流失预测侵蚀强度取值表

| 扰动区 | 侵蚀强度 ($\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$) | | | | |
|--------|--|------|-------|------|-----|
| | 背景值 | 扰动后 | 自然恢复期 | | |
| | | | 第1年 | 第2年 | 第3年 |
| 主体工程区 | 843 | 4881 | 3661 | 2441 | 879 |
| 施工营地区 | 843 | 1417 | 1063 | 864 | 765 |
| 临时堆土场区 | 843 | 2116 | - | - | - |
| 施工便道区 | 843 | 2192 | 1644 | 1096 | 855 |

5.2.2 土壤流失量计算方法

对各个防治分区的监测数据进行分类、汇总、整理,利用水土流失面积、侵蚀模数和侵蚀时段计算出各分区水土流失量。

水土流失量计算公式： $M_s = F \times K_s \times T$

式中： M_s ——水土流失量（t）；

F ——水土流失面积（ km^2 ）；

K_s ——侵蚀模数 $[\text{t}/(\text{km}^2 \cdot \text{a})]$ ；

T ——侵蚀时段（a）。

根据水土流失特点及监测技术规范，本工程侵蚀单元分为原地貌、扰动地表和防治措施三大类。原地貌是没有进行施工的区域，在施工准备期及施工初期，所占比例较高。扰动地表为各个施工阶段因各种原因开挖、占压、损坏的区域，随着工程进展，扰动地表的面积逐渐增大，原地貌所占比例逐渐减少。实施防治措施的地表是进行了工程措施、土地整治和植物防护等无危害扰动的区域，随着工程的继续进行，最终原始地貌完全被扰动地表和防治措施地表取代，随着防治措施的逐步实施，实施防治措施的地表面积比例增大。

5.2.3 土壤流失量计算结果

本工程属新建建设类项目，造成的水土流失主要集中在工程建设期，各区域水土流失监测时段根据工程施工进度安排确定。本工程建设地形略有差异，各工程区施工开挖造成的水土流失将由于工程量和工程内容的差异而不同，因此，根据不同的工程区划进行水土流失量的监测计算。

工程建设期间实际造成的土壤流失总量为186.78t，其中背景土壤流失量86.83t，新增土壤流失量99.95t。

本工程施工期、自然恢复期水土流失量监测结果见表5-3。

表5-3 土壤流失量监测表

| 调查单元 | 调查时段 | | 调查面积 (hm^2) | 侵蚀时间 (a) | 土壤侵蚀背景值 ($\text{t}/\text{km}^2 \cdot \text{a}$) | 扰动后侵蚀模数 ($\text{t}/\text{km}^2 \cdot \text{a}$) | 背景流失量 (t) | 调查流失量(t) | 新增流失量(t) |
|-------|-----------|-----|---------------------------|-------------|--|--|--------------|----------|----------|
| 主体工程区 | 施工期（含准备期） | | 1.00 | 0.50 | 843 | 4881 | 4.22 | 24.41 | 20.19 |
| | 自然恢 | 第1年 | 0.90 | 1 | 843 | 3661 | 7.59 | 32.95 | 25.36 |
| | | 第2年 | 0.90 | 1 | 843 | 2441 | 7.59 | 21.97 | 14.38 |

5 土壤流失情况监测

| | | | | | | | | | |
|----------|-----------|-----|------|------|-----|------|-------|--------|-------|
| | 复期 | 年 | | | | | | | |
| | | 第3年 | 0.90 | 1 | 843 | 879 | 7.59 | 7.91 | 0.32 |
| | 小计 | | | | | | 26.99 | 87.24 | 60.25 |
| 施工营地区 | 施工期(含准备期) | | 0.33 | 0.50 | 843 | 1417 | 1.39 | 2.34 | 0.95 |
| | 自然恢复期 | 第1年 | 0.33 | 1 | 843 | 1063 | 2.78 | 3.51 | 0.73 |
| | | 第2年 | 0.33 | 1 | 843 | 864 | 2.78 | 2.85 | 0.07 |
| | | 第3年 | 0.33 | 1 | 843 | 765 | 2.78 | 2.52 | 0.26 |
| | 小计 | | | | | | 9.73 | 11.22 | 1.49 |
| 临时堆土场区 | 施工期(含准备期) | | 2.23 | 0.50 | 843 | 2116 | 9.40 | 23.59 | 14.19 |
| 施工便道区 | 施工期(含准备期) | | 1.38 | 0.50 | 843 | 2192 | 5.82 | 15.12 | 9.30 |
| | 自然恢复期 | 第1年 | 1.38 | 1 | 843 | 1644 | 11.63 | 22.69 | 11.06 |
| | | 第2年 | 1.38 | 1 | 843 | 1096 | 11.63 | 15.12 | 3.49 |
| | | 第3年 | 1.38 | 1 | 843 | 855 | 11.63 | 11.80 | 0.17 |
| | 小计 | | | | | | 40.71 | 64.73 | 24.02 |
| 各时段水土流失量 | 施工期(含准备期) | | | | | | 20.83 | 65.46 | 44.63 |
| | 自然恢复期 | | | | | | 66.00 | 121.32 | 55.32 |
| | 总计 | | | | | | 86.83 | 186.78 | 99.95 |

土壤流失量监测总量较水土保持方案减少 31.7t。

对照批复的水土保持方案预测的土壤流失量,实际监测的土壤流失量较批复的方案预测的流失量减少 31.7t。原因是监测时自然恢复期水土流失量发生变化。

5.3 取料、弃渣潜在土壤流失量

根据调查及实际监测,本项目无取料、弃渣场。

5.4 土壤流失危害

工程建设单位重视水土保持工作，能够按照水土保持法律法规的规定，委托水土保持监测工作；各参建单位能基本按批复的水土保持方案要求，落实水土保持措施，施工时能合理安排施工季节，优化施工工艺和流程，严格控制施工扰动面，减少了工程开挖及临时堆渣对周边环境的破坏，并采取临时防治措施，有效地控制和减少了施工过程中的水土流失，未造成水土流失危害。

6 水土流失防治效果监测结果

陇县普洛河东风镇及八渡镇重点段防洪治理工程在施工过程中,按“三同时”要求,基本按水土保持方案设计的防治措施进行施工。通过对已完成的工程监测,水土流失防治效果显著。

6.1 水土流失治理度

水土流失总治理度(%)=(水土流失治理达标面积/水土流失总面积)×100%;

$$S\% = \frac{\sum_{i=1}^n S_i + S_{\text{压}}}{S_{\text{总}}} \times 100\%$$

式中, $S\%$ 为扰动土地整治率(%), S_i 为整治后具有水土保持功能的某一地类面积, i 为地类序号, $S_{\text{压}}$ 为永久占压面积, $S_{\text{总}}$ 为扰动地表总面积。

设计水平年水土流失防治措施面积为 4.87hm², 项目建设造成水土流失面积为 4.94hm², 通过本项目区苦盖及沉砂池措施的实施, 项目区水土流失总治理度为 98.58%, 达到了防治目标值 93%。

6.2 土壤流失控制比

土壤流失控制比=容许土壤流失量/治理后每平方公里年平均土壤流失量;

到达设计水平年后, 经过采取各项水土保持措施后, 项目区平均土壤侵蚀模数降到 800t/km²·a 以下, 项目区土壤容许流失量为 1000t/km²·a, 土壤流失控制比限制在 1.25 以上, 达到防治目标值 1.0。

6.3 渣土保护率

渣土保护率 (%) = (实际拦护的永久弃渣、临时堆土数量/永久弃渣和临时堆土总量) × 100%;

设计水平年后, 对临时堆土堆渣进行防护, 施工过程中的运输掉渣等少量渣

土可以通过加强施工管理和优化施工组织设计进行减免,项目区防治责任范围内可实际拦挡的土石方数量为 5.67 万 m³,临时堆土方总量为 5.93 万 m³,项目渣土防护率达 95.62%以上,达到防治目标值 92%。

6.4 表土保护率

表土保护率 (%) = (保护的表土数量/可剥离表土总量) × 100%;

根据现场查勘,项目区剥离表土量 0.80 万 m³,保护的表土 0.77 万 m³,项目区为表土设计了临时苫盖措施,使得施工前期剥离的表土能够得到有效的防护,故本项目表土保护率为 96.25%,达到了防治目标值 90%。

6.5 林草植被恢复率

林草植被恢复率 (%) = (林草类植被面积/可恢复林草植被面积) × 100%;

本项目可绿化面积为 2.61hm²,根据实际调查和咨询,并考虑到植物成活率,设计水平年植物措施面积为 2.60hm²,项目区林草植被恢复率达到了 99.62%以上,达到了防治目标值 95%。

6.6 林草覆盖率

林草覆盖率 (%) = (林草类植被面积/项目建设区总面积) × 100%。

林草植被总面积 2.60hm²,项目区面积为 4.94hm²,计算出项目区总的林草覆盖率为 52.63%。达到了防治目标值 22%。

7 结论

7.1 水土流失动态变化

本工程水土保持方案报告书的水土流失防治责任范围为 4.94hm²，根据监测结果，工程建设期实际发生的防治责任范围为 4.94hm²，较原水土保持方案设计的防治责任无变化。

工程建设过程中，建设单位对水土保持非常重视，施工活动基本控制在征占地范围内，有效地减少了水土流失。

目前，本项目已建设完工，水土流失防治指标值按批复的水土保持方案中的水土流失防治目标值进行考量，即采用建设类项目一级防治标准进行考量。本工程水土流失防治效果监测结果见表 7-1。

表 7-1 水土流失防治效果分析表

| 序号 | 评估指标 | 目标值 | 实现值 | 结果分析 |
|----|----------|-----|--------|------|
| 1 | 水土流失总治理度 | 93% | 98.58% | 达标 |
| 2 | 土壤流失控制比 | 1.0 | 1.25 | 达标 |
| 3 | 渣土防护率 | 94% | 95.62% | 达标 |
| 4 | 表土保护率 | 90% | 96.25% | 达标 |
| 5 | 林草植被恢复率 | 95% | 99.62% | 达标 |
| 6 | 林草覆盖率 | 22% | 52.63% | 达标 |

7.2 水土保持措施评价

根据监测结果，《陇县普洛河东风镇及八渡镇重点段防洪治理工程水土保持方案》布局的各项水土保持措施在建设期内已基本落实到位，各项水土保持措施的建设质量符合设计要求，经监理方质量评定均为合格工程。项目建设区的各防治分区生态护岸、表土剥离与回填及植被建设已全部完成，项目区域内各个防治区在施工过程中分别采取了适宜的水土保持措施，防治效果良好，水土保持工程总体布置合理，达到了水土保持方案设计的要求，取得了一定的水土保持效益。

7.3 水土保持监测三色评价

依据水利部办公厅《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号文）要求，生产建设项目水土保持监测三色评价是指监测单位依据扰动土地情况、水土流失状况、防治成效及水土流失危害等监测结果对生产建设项目水土流失防治情况进行评价，在监测季报和总结报告中明确“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、控制施工过程中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。

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”，不足60分的为“红”色。

监测总结报告三色评价得分为全部监测调查值。本项目监测总结报告平均值得分为85分，三色评价为“绿色”。

7 结论

生产建设项目水土保持监测三色评价指标及赋分

| | | | | |
|----------------------|----------|--|----|--|
| 项目名称 | | 陇县普洛河东凤镇及八渡镇重点段防洪治理工程 | | |
| 监测时段和防治责任范围 | | 2020年10月-2021年05月, 4.94公顷 | | |
| 三色评价结论 (勾选) | | 绿色 <input checked="" type="checkbox"/> 黄色 <input type="checkbox"/> 红色 <input type="checkbox"/> | | |
| 评价指标 | | 分值 | 得分 | 赋分说明 |
| 扰动 土地 情况 | 扰动范围控制 | 15 | 15 | 本项目扰动面积严格按照批复的水土保持方案, 不存在擅自扩大扰动面积达1000平方米的情况。 |
| | 表土剥离保护 | 5 | 5 | 本项目依据水土保持方案对剥离的表土进行保护, 得分5分。 |
| | 弃土(石渣)堆放 | 15 | 13 | 本项目无弃土弃渣乱堆乱弃, 只有极少部分临时堆土未按方案设计进行措施布设, 扣2分, 因此本项得分13分。 |
| 水土流失状况 | | 15 | 13 | 根据水土流失总量扣分, 每100立方米扣1分, 不足100立方米的部分不扣分, 扣完为止。因此扣2分, 本项得分13分。 |
| 水土 流失 防治 成效 | 工程措施 | 20 | 17 | 本项工程措施表土收集一处苫盖不及时, 扣3分, 因此本项得分17分。 |
| | 植物措施 | 15 | 10 | 植物措施已经按方案设计要求实施, 有部分枯死树木, 扣5分, 本项得分10分。 |
| | 临时措施 | 10 | 7 | 通过调查发现, 项目施工过程中部分地表裸露, 未完全苫盖, 扣3分, 因此本项得分为7分。 |
| 水土流失危害 | | 5 | 5 | 未发生水土流失危害情况 |
| 合计 | | 100 | 85 | |

7.4 存在问题及建议

(1) 对项目区存在不同程度的植被枯死现象，建议建设单位及时补植，确保植被成活率。

(2) 对已有的水土保持设施加大管护力度，防止人为破坏，落实管理责任到人，出现问题及时修复，以保证防治效果。

7.5 综合结论

综上所述，陇县普洛河东风镇及八渡镇重点段防洪治理工程在建设过程中，能够履行水土保持法律法规，能够积极落实各项水土流失防治任务，水土保持工作比较到位；各项水土保持措施布局合理，防治效果明显，有效地控制了人为水土流失的发生；项目建设区内的土壤流失量控制在国家允许的流失量之内；随着林草措施效益的逐步发挥，水土流失治理成果将得到进一步巩固和提高；本工程的水土流失总治理度 98.58%，土壤流失控制比 1.25，渣土防护率 95.62%，表土保护率 96.25%，林草植被恢复率 99.62%，林草覆盖率 52.63%。六项指标均已达到防治目标值，目前，各项水土保持设施运行良好，防治效果显著。

8 附图及有关资料

8.1 附图

- 1、八渡镇农业观光园段平面布置图
- 2、西坡~南村段平面布置图
- 3、防治责任范围及监测点布设图（1）
- 4、防治责任范围及监测点布设图（2）

8.2 有关资料

- 1、水土保持方案批复
- 2、水土保持补偿费缴费凭证
- 3、监测影像资料

1、水土保持方案批复

陇县行政审批服务局文件

陇行审项目发〔2020〕27号

陇县行政审批服务局 关于陇县普洛河东风镇及八渡镇重点段防洪 治理工程水土保持方案报告书的批复

陇县河务工作站：

你单位报来的《陇县普洛河东风镇及八渡镇重点段防洪治理工程水土保持方案报告书》（报批稿）收悉。依据有关水土保持法律法规、规范和审查意见，经研究，我局基本同意该项目水土保持方案，现批复如下：

一、项目概况

陇县普洛河东风镇及八渡镇重点段防洪治理工程位于普洛河干流八渡镇、东风镇。项目区占地面积 4.94hm²，本工程新建防洪工程长度 4717m，主要建设内容为：八渡镇农业园段护岸长

- 1 -

度 985 米；西坡 ~ 南村段护岸长度 3732 米；上越堤路共 4 处，排水涵管共 2 处。

项目区气候属暖温带大陆性季风气候区，多年平均气温 11.25℃，多年平均地面温度 13.4℃，多年平均日照时数 1977h，多年平均风速 1.4m/s，最大风速 20.7m/s，多年平均蒸发量 1168mm；最大冻土深度 30cm，无霜期 198 天。植被属暖温带落叶阔叶林，山区植被垂直分布明显。地貌类型为渭北黄土侵蚀地貌，工程项目沿线土壤分布为黄土性土、黑垆土、潮土，项目区主要以黄土性土为主，土壤侵蚀模数取 1000t/(k m² · a)。

本项目计划工期为 2020 年 10 月至 2021 年 5 月，工期 6 个月(含施工准备期和工程完建期)，设计水平年 2021 年。工程总投资 2549.86 万元，其中：土建投资 2089.43 万元。

建设期间共计土石方挖填总量为 14.74 万 m³，土石方开挖总量为 7.37 万 m³，回填总量 7.37 万 m³，无借方，无弃方。项目土石方内部进行调运综合利用，土石方平衡。

二、项目建设总体要求

(一) 同意主体工程水土保持评价。

(二) 同意水土流失防治执行建设类一级标准。

(三) 同意本阶段确定的建设期为水土流失防治责任范围为 4.94hm²。

(四) 同意水土流失防治区和分区防治措施。鉴于该项目属于秦岭及关山重点预防保护区和渭北高原沟整重点治理区，下阶

段进一步优化主体工程设计和施工组织，加快施工进度，尽量减少地表扰动和植被破坏。

(五) 同意建设期水土保持估算总投资 81.04 万元。建设期水土保持补偿费 83980 元。

(六) 同意水土保持方案实施进度安排。

三、生产建设单位在项目建设中应做好以下工作：

(一) 就此批复落实资金和管理等保证措施，做好本方案的后续设计和施工组织工作，切实落实水土保持“三同时”制度。

(二) 严格按照要求落实各项水土保持措施，对生产建设活动所占用土地的土表土应进行分层剥离，合理调度，减少地表扰动范围，把人为水土流失减到最低程度，切实保护好当地生态环境。

(三) 按照《中华人民共和国水土保持法》规定，建设项目的地点和规模发生重大变化或在实施过程中水土保持措施作出重大变更，应当编制水土保持方案变更报告书(表)报我局重新审批。

(四) 依法足额向县水土保持监督管理站缴纳建设期水土保持补偿费。

(五) 及时完善相关土地手续。

(六) 依法接受县水土保持监管部门监督管理，落实各项水土保持措施。

四、项目建设事中事后水土保持监督

建设单位务必将批复的水土保持方案报告表于 15 日内送达

陇县水土保持监督管理站。陇县水土保持监督管理站要落实专人负责监管，加强事中、事后监管，对发现的违法问题及时处理。

五、项目建设水土保持设施验收

按照《中华人民共和国水土保持法》和《开发建设项目水土保持设施验收管理办法》等规定，项目竣工后，试运行6个月内建设单位及时开展水土保持设施自主验收工作，水土保持设施未经验收或者验收不合格的，生产建设项目不得投产使用。



抄送：县水利局、县水土保持监督管理站

陇县行政审批服务局

2020年12月28日印发

8 附图及有关资料

2、水土保持补偿费缴费凭证

|  <div style="text-align: center;"> <p>中 华 人 民 共 和 国</p> <p>税 收 专 票 证 明</p> <p>No. 361035211200024564</p> <p>国家税务总局陇县税务局第一税务分局(办税服务厅)</p> <p>填发日期: 2021年 12月 21日</p> </div> | | | | | |
|---|--------------------|-----------------|--|------------|------------|
| 纳税人识别号 | 12610327MB297970XA | | 纳税人名称 | 陇县河务工作站 | |
| 原凭证号 | 税 种 | 品 目 名 称 | 税款所属时期 | 入(退)库日期 | 实缴(退)金额 |
| 361036211200044307 | 水土保持补偿费收入 | 水土保持补偿费收入-建设期收入 | 2021-11-30至2021-11-30 | 2021-12-21 | 83,980.00 |
| 金额合计 (大写) 人民币捌万叁仟玖佰捌拾元整 | | | | | ¥83,980.00 |
|  | | 填 票 人 卢晓琴 V | 备注 一般申报 正税 主管税务所(科、分局): 国家税务总局陇县税务局东南税务分局, 与税款所属税务机关代码: 16103270000. | | |

妥善保管

收到联 交纳税人作完税证明

3、监测影像资料



现场原地貌



航拍原地貌

8 附图及有关资料



基槽开挖

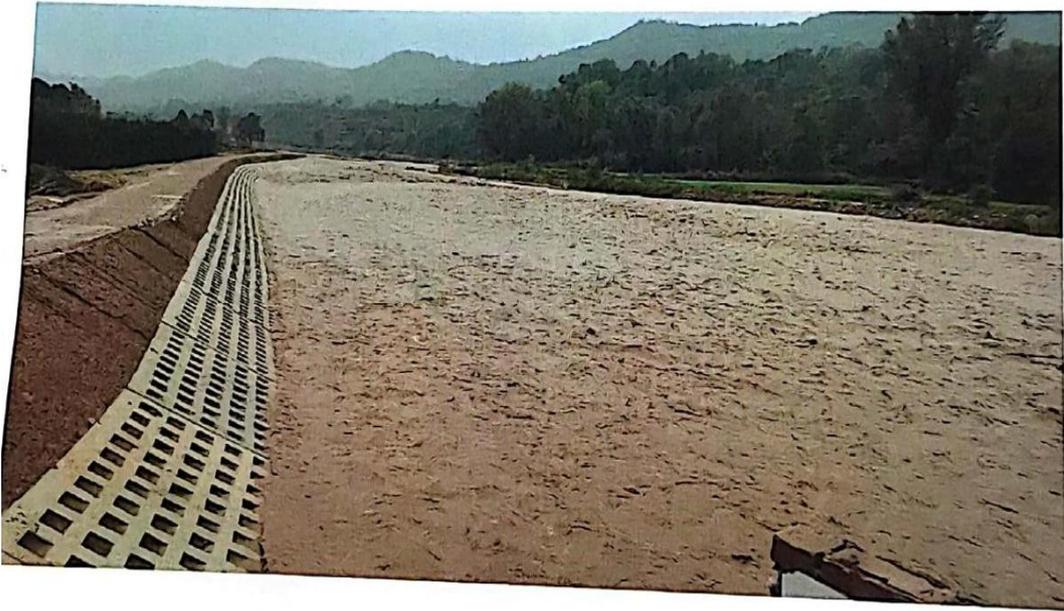


密目网苫盖

密目网苫盖



护坡种草



建成后的防洪工程