



水保监测陕字第 0008 号

绿馨水保

310 国道华阴至渭南一级公路改扩建工程

水土保持监测总结报告

建设单位：渭南市公路工程建设有限公司

监测单位：陕西绿馨水土保持有限公司

二〇二二年三月





生产建设项目水土保持监测单位水平评价证书

(正本)

单位名称：陕西绿馨水土保持有限公司

法定代表人：张世强

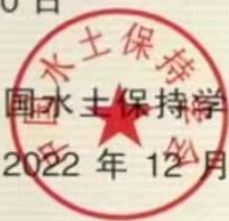
单位等级：★★★★ (4星)

证书编号：水保监测(陕)字第20220004号

有效期：自2022年12月01日至2025年11月30日

发证机构：中国水土保持学会

发证时间：2022年12月




仅限310国道华阴至渭南一级公路
改扩建工程使用


310 国道华阴至渭南一级公路改扩建工程

水土保持监测总结报告

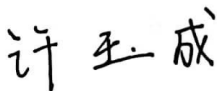
责任页

(陕西绿馨水土保持有限公司)

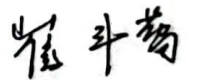
批准：张世强（总经理） 

核定：马宏武（总工程师） 

审查：乐书（工程师） 

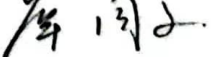
校核：许玉成（工程师） 

项目负责人：崔丰蕾（监测工程师）



编写：崔丰蕾（监测工程师）（参编第 1、5、6 章节）

杨洋（监测工程师）（参编第 2、3、4 章节） 

辛国庆（助理工程师）（参编第 7、8 章节） 

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 | 19 |
| 1.3 监测工作实施情况 | 21 |
| 2 监测内容和方法 | 29 |
| 2.1 扰动土地情况 | 29 |
| 2.2 土石方情况 | 29 |
| 2.3 水土保持措施 | 30 |
| 2.4 水土流失情况 | 30 |
| 3 重点对象水土流失动态监测 | 32 |
| 3.1 防治责任范围监测 | 32 |
| 3.2 取土（石、料）监测情况 | 35 |
| 3.3 弃土（石、渣）监测情况 | 35 |
| 3.4 土石方监测情况 | 35 |
| 4 水土流失防治措施监测结果 | 40 |
| 4.1 工程措施监测结果 | 40 |
| 4.2 植物措施监测结果 | 47 |
| 4.3 临时措施监测结果 | 52 |
| 4.4 水土保持措施防治效果 | 59 |
| 5 土壤流失情况监测 | 66 |

| | |
|---------------------------------|----|
| 5.1 水土流失面积 | 66 |
| 5.2 土壤流失量 | 66 |
| 5.3 取土（石、料）弃土（石、渣）潜在土壤流失量 | 69 |
| 5.4 土壤流失危害 | 69 |
| 6 水土流失防治措施结果 | 73 |
| 6.1 水土流失治理度 | 73 |
| 6.2 土壤流失控制比 | 74 |
| 6.3 渣土防护率 | 74 |
| 6.4 表土保护率 | 75 |
| 6.5 林草覆盖率 | 75 |
| 6.6 林草植被恢复率 | 76 |
| 7 结论 | 77 |
| 7.1 水土流失动态变化 | 77 |
| 7.2 水土保持措施评价 | 78 |
| 7.3 存在问题与建议 | 79 |
| 7.4 综合结论 | 79 |
| 8 附图及有关资料 | 80 |
| 8.1 附图 | 80 |
| 8.2 有关资料 | 80 |

前言

2016年是“十三五”规划的开局之年，加之交通运输部于2013年6月已公布了由国家发展改革委同交通运输部编制的《国家公路网规划(2013年~2030年)》，故“十三五”是国家公路网调整建设的重要时期。

华阴市位于陕西省关中盆地东南部，介于北纬 $34^{\circ}19'$ ~ $34^{\circ}40'$ ，东经 $109^{\circ}54'$ ~ $110^{\circ}12'$ 之间，是秦晋豫三省结合地带。华阴市市境东临潼关县，西接华县，南依秦岭与洛南县毗邻，北隔渭水与大荔县相望，总面积817平方公里，总人口26.83万，是国家级风景名胜区西岳华山所在地。华阴自古有“三秦要道、八省通衢”之称，是中原通往西北的必经之地。郑西高速铁路、陇海铁路、西潼高速公路、310国道、老西潼公路横贯东西。“十三五”（2016~2020年）是全面建成小康社会、如期实现第一个百年目标的决战期，也是华阴加快建设国际山水文化旅游名城的关键时期。经济要发展，必须尽快发展区域内的交通事业，而道路是交通发展的基础条件，区域内由于受地形、资金条件等的限制，东西向路网较为稀疏，现有的横向X319与X317之间仅分布有一条乡道Y487，致使区域道路交通服务水平低下，严重制约着当地经济的发展。

310国道华阴至渭南一级公路改扩建工程位于华阴市北部，为区域内规划的G310的重要组成部分，起点位于严家城接G310，终点位于罗敷镇接G310，路线沿途与G30连霍高速、郑西高铁、X317、S20等诸多公路、铁路交叉。项目的建设，是积极响应十八大指示精神，以国道网调整规划为依据，以项目建设为契机，加快干线公路改造步伐，完善区域路网结构，提高公路主干道通行能力和服务水平，切实改善人民群众的出行条件，促进区域产业开发和经济社会快速发展。由此可见，本项目的建设符合地方政府及当地群众的根本利益，将对沿线的社会经济发展起到重要的推进作用。

本工程主线路线长62.848公里，全线共设桥梁1195.1m/19座，其中大桥410.84m/4座、中桥644.88m/10座、小桥79.54m/3座，59.84m/2通道；设计涵洞159

道；设置交叉 200 处，其中立体交叉 4 处（分别与郑西铁路立体交叉 2 处，与连霍高速立体交叉 2 处）、平面交叉 196 处（与等级路交叉 49 处，分别进行交叉设计；与乡村道路交叉 147 处，进行顺接处理）；设置改路 1 处，改渠 10 处。

本项目建设单位为渭南市公路工程建设处，本项目属改扩建建设类项目，全线新建 21.648km(桩号为 K0+000(接 G310K1020+610)~K21+622.365(接 K1040+976))，长链 1282m，设计时速为 80km/h；改扩建 41.20km（桩号为 K1040+976~K1081+900.339），长链 275.661m，设计时速为 60km/h。本项目全线采用沥青混凝土路面，汽车及桥涵荷载等级采用公路-I 级。

工程总用地面积 245.86hm²，其中永久占地 223.93hm²，临时占地 21.93hm²。工程土石方挖填总量为 280.45 万 m³，其中挖方总量 75.79 万 m³，填方总量 204.66 万 m³，借方 132.80 万 m³ 来自于六处取土场；综合利用方 1.21 万 m³，施工临建拆除的建筑垃圾运至罗敷镇五里村地方道路坑槽回填、软基换填及路口顺接；弃方 2.72 万 m³ 为拆除旧路面和旧桥梁的建筑垃圾由华阴市环岳垃圾清运有限公司外运至桃园垃圾处理厂。工程总投资 109648 万元，其中土建投资 95000 万元。主体工程已于 2016 年 3 月开工，2020 年 8 月建成通车，总工期 54 个月，水土保持工程于 2022 年 12 月完工。

根据《中华人民共和国水土保持法》《生产建设项目水土保持方案管理办法》等相关法律、法规、规定，受建设单位委托，陕西绿馨水土保持有限公司于 2019 年 8 月承担了本项目水土保持方案报告书的编制任务；2020 年 1 月完成了水土保持方案的编制工作，形成了《310 国道华阴至渭南一级公路改扩建工程水土保持方案报告书》（送审稿）。2020 年 1 月 3 日，陕西省水土保持和移民工作中心在西安组织召开了《310 国道华阴至渭南一级公路改扩建工程水土保持方案报告书》技术评审会，因缺乏取土场相关借方协议等附件，不具备审批条件，编制单位积极协助建设单位办理相关附件并向陕西省水土保持和移民工作中心提出延迟上报申请，根据专家意见，对报告进行了补充、修改和完善，于 2022 年 4 月通过了专家复审，形成了《310 国道华阴至渭南一级公路改扩建工程水土保持方案报告书》（报批稿）。2022 年 9

月6日，陕西省水利厅以《关于310国道华阴至渭南一级公路改扩建工程水土保持方案审批准予行政许可决定书》（陕水许决〔2022〕90号文）给予本项目水土保持方案批复。

2022年9月，受建设单位委托，陕西绿馨水土保持有限公司承担了本项目水土保持监测工作，接到任务后，我公司立即成立了本项目监测项目部，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，依据批复的水保方案、《生产建设项目水土保持监测规程（试行）》（办水保〔2015〕139号）及《水土保持监测技术规程》（SL277-2002）等规范标准，结合项目建设进度和竣工验收要求，编制完成《310国道华阴至渭南一级公路改扩建工程水土保持监测实施方案》，以规范本工程的水土保持监测工作，开展回顾性监测，保证监测成果的科学性、系统性，确保按项目水土保持监测技术服务合同完成任务。在本项目的水土保持监测工作中，共完成监测资料：监测实施方案1份，回顾性监测季度报告共计27份，监测季报1份，回顾性监测年报共计7份，2023年3月，编制完成了《310国道华阴至渭南一级公路改扩建工程水土保持监测总结报告》。

本项目建设单位为渭南市公路工程建设处；施工单位为黑龙江华龙建设有限公司、河北交建集团有限公司、中铁一局集团有限公司、中铁十五局集团第一工程有限公司、中铁十二局集团有限公司、陕西高速机械化工程有限公司、山西长达交通设施有限公司、渭南顺通交通工程有限公司、邯郸市金明交通器材有限公司、河南恒通公路桥梁建设有限公司、陕西宇航建设有限公司、陕西汉唐计算机有限责任公司；主体监理单位为陕西利民公路工程咨询服务有限公司、渭南科发公路工程监理有限责任公司、陕西兴通监理咨询有限公司、陕西建通公路工程技术咨询有限公司、西安通途公路工程监理有限责任公司、陕西知含项目管理有限责任公司；水土保持监理单位、水土保持监测单位均为陕西绿馨水土保持有限公司；水土保持设施验收单位为陕西科荣环保工程有限责任公司。

经监测与调查分析，项目区水土流失治理度97.34%，土壤流失控制比1.03，渣土防护率99.79%，表土保护率98.76%，林草植被恢复率95.64%，林草覆盖率24.08%，

六项指标均达到水土保持方案设计要求。目前，各项水土保持设施运行良好。本项目水土保持监测过程中，在资料收集、外业查勘和监测报告编制过程中，我们得到了渭南市公路工程建设处、各单位以及当地水行政主管部门的积极协助和大力支持，在此表示诚挚的感谢。

水土保持监测特性表

| 主体工程主要技术指标 | | | |
|--------------|---|-----------------------|--|
| 项目名称 | | 310 国道华阴至渭南一级公路改扩建工程 | |
| 建设规模 | 本项目属改扩建建设类项目，全线新建 21.648km(桩号为 K0+000 (接 G310 K1020+610) ~K21+622.365 (接 K1040+976))，长链 1282m，设计时速为 80km/h；改扩建 41.20km (桩号为 K1040+976~K1081+900.339)，长链 275.661m，设计时速为 60km/h。 | 建设单位 | 渭南市公路工程建设处 |
| | | 联系人/电话 | 白宇皓/17829887787 |
| | | 建设地点 | 陕西省渭南市华阴市、华州区、临渭区 |
| | | 所在流域 | 黄河流域 |
| | | 工程总投资 | 总投资 109648 万元，土建投资 95000 万元，水土保持投资 7995.41 万元。 |
| | | 工程总工期 | 2016 年 3 月-2020 年 8 月，总工期 54 个月 |
| 水土保持监测主要技术指标 | | | |
| 监测单位 | | 陕西绿馨水土保持有限公司 | |
| 自然地理类型 | | 渭河冲积洪积平原亚区 | 西北黄土高原区一级防治标准 |
| 监测内容 | 监测指标 | 监测方法(设施) | 监测指标 |
| | 1、水土流失状况监测 | 巡查监测法 | 2、防治责任范围监测 |
| | 3、水土保持措施情况监测 | 调查监测法，实地量测法，GPS | 4、防治措施效果监测 |
| | 5、水土流失危害监测 | 调查监测法 | 水土流失背景值 |
| 方案设计防治责任范围 | | 245.86hm ² | 1000t/km ² ·a |
| 水土保持总投资 | | 7995.41 万元 | 970t/km ² ·a |

路基工程防治区完成的工程措施有：骨架护坡 15192.9m，边沟、排水沟 46520.2m，平台截水沟 370m，急流槽 101 道，蒸发池 5 座，表土剥离 24.33 万 m³，表土回覆 18.18 万 m³，土地整治 36.35hm²。植物措施有：路基防护混播草 9.33hm²，路侧绿化栽植国槐 6989 株、侧柏 12713 株、垂柳 81 株、紫叶小檗 14547 株，边坡绿化混播草 15.22hm²，中分带绿化 4.33hm²。临时措施有：密目网苫盖 8.95hm²，临时排水沟 48276m，临时沉沙池 49 座，洒水 290 台时，临时拦挡 1727m。

桥涵工程防治区完成的工程措施有：表土剥离 0.53 万 m³，表土回覆 0.23 万 m³，土地整治 0.57hm²。植物措施有：撒播草籽 0.57hm²。临时措施有：临时苫盖 0.11hm²，临时拦挡 137m，洒水 50 台时，泥浆沉淀池 11 座，围堰 0.53 万 m³。

交叉工程防治区完成的工程措施有：表土剥离 5.91 万 m³，表土回覆 7.53 万 m³，土地整治 17.13hm²。植物措施有：路侧绿化栽植国槐 2150 株、刺柏 7681 株、垂柳 31 株、樱花 514 株、雪松 3 株、女贞 11 株、银杏 314 株、冬青 2576 株、金丝柳 1350 株、新疆杨 5617 株、紫叶李 257 株、金叶榆 346 株、榆叶梅 230 株、火炬树 541 株、金叶女贞 4577 株、紫叶小檗 5614 株，边坡绿化混播草 10.9hm²。临时措施有：临时苫盖 3.65hm²，临时拦挡 802m，洒水 86 台时，临时排水沟 13365m，临时沉沙池 20 座。

改移工程防治区完成的工程措施有：表土回覆 0.09 万 m³，土地整治 0.17hm²。植物措施有：路侧绿化栽植蜀桧 18 株、紫叶李 18 株、榆叶梅 18 株、火炬树 22 株、金叶女贞 314 株、紫叶小檗 308 株，边坡绿化混播草 0.13hm²。临时措施有：密目网苫盖 0.04hm²，临时排水沟 459m，临时沉沙池 5 座，洒水 14 台时，临时拦挡 76m。

附属工程防治区完成的工程措施有：表土剥离 0.3 万 m³，表土回覆 0.08 万 m³，土地整治 0.15hm²，边坡、排水沟 520m，截水沟 47m。植物措施有：景观绿化栽植国槐 72 株、五角枫 4 株、规划 15 株、栾树 16 株、白蜡 2 株、独杆石楠 9 株、白玉兰 4 株、樱花 21 株、丛生花石榴 16 株、西府海棠 13 株、红枫 4 株、丛生紫薇 31 株、紫荆 8 株、木槿 8 株、海桐球 20 株、红叶石楠球 72 株、金叶女贞 72m²、红叶石楠 65m²、小叶黄杨 12.1m²、紫叶小檗 41m²、混播草坪 1283m²。临时措施有：密目网苫盖 0.24hm²，临时排水沟 260m，临时沉沙池 1 座，洒水 18 台时，临时拦挡 72m。

施工临建区完成的工程措施有：表土剥离 0.4 万 m³，表土回覆 2.41 万 m³，土地整治 4.84hm²。植物措施有：撒播草籽 3.51hm²。临时措施有：洒水 110 台时，临时苫盖 0.55hm²，临时拦挡 310m。

施工便道防治区完成的工程措施有：表土剥离 0.43 万 m³，表土回覆 0.71 万 m³，土地整治 1.44hm²。植物措施有：撒播草籽 1.03hm²。临时措施有：洒水 68 台时，临时苫盖 0.18hm²，临时拦挡 172m。

取土场区完成的工程措施有：表土剥离 4.35 万 m³，表土回覆 7.02 万 m³，土地整治 14.52hm²。植物措施有：撒播草籽 3hm²。临时措施有：临时苫盖 3.5hm²，临时拦挡 750m。

| | 分类指标 | 目标值 (%) | 达到值 (%) | 实际监测数量 | | | | | |
|------|--|--|---------|-----------|---------|-------------------------|-------|----------|--------------------------|
| | | | | 防治效果 | 水土流失治理度 | 93 | 97.34 | 防治措施面积 | 72.47 hm ² |
| | 土壤流失控制比 | 1.0 | 1.03 | 防治责任面积 | | 245.86h m ² | | 水土流失总面积 | 74.45hm ² |
| | 渣土防护率 | 92 | 99.79 | 工程措施面积 | | 13.26hm ² | | 容许土壤流失量 | 1000t/km ² ·a |
| | 表土保护率 | 90 | 98.76 | 植物措施面积 | | 59.21hm ² | | 监测土壤流失情况 | 970/km ² ·a |
| | 林草植被恢复率 | 95 | 95.64 | 可恢复林草植被面积 | | 61.91hm ² | | 林草类植被面积 | 59.21hm ² |
| | 林草覆盖率 | 24 | 24.08 | 实际拦挡弃渣量 | | 208.16 万 m ³ | | 总弃渣量 | 208.59 万 m ³ |
| 监测结论 | 水土保持治理达标评价 | 项目采取了适宜的水土保持措施，水土保持工程的总体布局合理，防治效果明显，改善了项目建设区的生态环境。人为水土流失得到控制，原有水土流失得到了治理。实施水土保持措施后水土流失量低于原地貌的水土流失量。六项防治目标均达到批复的水土保持方案的设计的防治目标值，水土保持三色评价结论为“绿色” | | | | | | | |
| | 总体结论 | 本项目在建设过程中，建设单位对水土保持工作比较重视，能够按照批复的水土保持方案及初步设计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，各项水土流失控制指标均达到水土保持方案设计要求。根据水利部《关于进一步深化“放管服”改革全面加强水土保持监管的意见的函》（水保〔2019〕160号），监测单位在季报和总结报告中提出“绿黄红”三色评价结论，在建设过程中建设单位和施工单位能重视水土保持措施的落实，且防治效果明显，较好的防治了水土流失，达到控制水土流失的要求，因此综合考量，三色评价结论界定为绿色。具备水土保持设施验收条件。 | | | | | | | |
| 主要建议 | <ol style="list-style-type: none"> 1、建议建设单位在以后的建设活动中及时开展水土保持监测工作； 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。 | | | | | | | | |

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

项目名称：310 国道华阴至渭南一级公路改扩建工程

建设单位：渭南市公路工程建设处

建设性质：改扩建项目

建设地点：陕西省渭南市华阴市、华州区、临渭区

地理位置：拟建 310 国道华阴至渭南一级公路改扩建工程位于陕西省渭南市境内，涉及临渭区、华州区、华阴市。线路起点位于严家城村 K0+000（E110° 7' 34.64796"，N34° 34' 3.93236"），终点在渭南市 G310 与 G310 渭南北过境段相交处，与 G310 渭南北过境段相衔接 K1081+900（E109° 32' 9.43091"，N34° 30' 5.54314"）。工程对外交通较为便利，与项目相关的公路主要有旧 G310、连霍高速、郑西高铁、沿黄公路等，上述公路车辆行驶状况良好，施工机械设备、材料、人员等抵达施工现场比较容易，施工运输条件较好。地理位置图见附图 1。

本项目主要拐点坐标见下表：

表 1.1-1 主要拐点坐标（K0+000~K21+622.365）

| 序号 | 桩号 | 经度 | 纬度 |
|----|---------|----------------|---------------|
| 1 | K0+000 | 110.12629110E | 34.56775899N |
| 2 | K1+000 | 110.11625946 E | 34.56980186N |
| 3 | K2+000 | 110.11073467 E | 34.57695297N |
| 4 | K3+000 | 110.10885319 E | 34.58579174N |
| 5 | K4+000 | 110.09991542 E | 34.58794128N |
| 6 | K5+000 | 110.08915893 E | 34.58651343N |
| 7 | K6+000 | 110.07827075 E | 34.58615594N |
| 8 | K7+000 | 110.06748672 E | 34.58488681N |
| 9 | K8+000 | 110.05663265 E | 34.58507672N |
| 10 | K9+000 | 110.04579715 E | 34.58590267 N |
| 11 | K10+000 | 110.03521885 E | 34.58408843N |
| 12 | K11+000 | 110.02506513 E | 34.58090072N |
| 13 | K12+000 | 110.01491386 E | 34.57771505N |
| 14 | K13+000 | 110.00476409 E | 34.57453064N |
| 15 | K14+000 | 109.99461478 E | 34.57134661N |

1 建设项目及水土保持工作概况

| 序号 | 桩号 | 经度 | 纬度 |
|----|---------|----------------|--------------|
| 16 | K15+000 | 109.98501727 E | 34.56719862N |
| 17 | K16+000 | 109.97491179 E | 34.56436355N |
| 18 | K17+000 | 109.96417248 E | 34.56323747N |
| 19 | K18+000 | 109.95732673 E | 34.55656372N |
| 20 | K19+000 | 109.94665198 E | 34.55597939N |
| 21 | K20+000 | 109.94683034 E | 34.54700445N |
| 22 | K21+000 | 109.94668696 E | 34.53802861N |

表 1.1-2 主要拐点坐标 (K1040+976~K1081+900.339)

| 序号 | 桩号 | 经度 | 纬度 |
|----|-----------|---------------|--------------|
| 1 | K1041+000 | 109.94641858E | 34.53198183N |
| 2 | K1043+000 | 109.92629852E | 34.53468726N |
| 3 | K1045+000 | 109.90681926E | 34.52786621N |
| 4 | K1047+000 | 109.88516955E | 34.52642261N |
| 5 | K1049+000 | 109.86346372E | 34.52508132N |
| 6 | K1051+000 | 109.84806312E | 34.51626537N |
| 7 | K1053+000 | 109.82801556E | 34.51537399N |
| 8 | K1055+000 | 109.81009401E | 34.50535361N |
| 9 | K1057+000 | 109.78960017E | 34.49951255N |
| 10 | K1059+000 | 109.76945452E | 34.49273836N |
| 11 | K1061+000 | 109.74873178E | 34.48726655N |
| 12 | K1063+000 | 109.72739242E | 34.48361848N |
| 13 | K1065+000 | 109.70928277E | 34.48712000N |
| 14 | K1067+000 | 109.68871159E | 34.48357010N |
| 15 | K1069+000 | 109.66710728E | 34.48330256N |
| 16 | K1071+000 | 109.64608342E | 34.48740681N |
| 17 | K1073+000 | 109.62796962E | 34.49686453N |
| 18 | K1075+000 | 109.60640833E | 34.49778347N |
| 19 | K1077+000 | 109.58476785E | 34.49716947N |
| 20 | K1079+000 | 109.56357973E | 34.49873925N |
| 21 | K1081+900 | 109.53595303E | 34.50153976N |

建设工期：2016年3月~2020年8月，54个月（主体工程），水土保持工程于2022年12月完工。

工程投资：工程总投资109648万元，其中土建投资95000万元。

资金来源：本项目资金通过申请国家补助和当地政府筹措解决。

建设内容：本工程主线路线长62.848公里，全线共设桥梁1195.1m/19座，其中大桥410.84m/4座、中桥644.88m/10座、小桥79.54m/3座，59.84m/2通道；设计涵

洞 159 道；设置交叉 200 处，其中立体交叉 4 处（分别与郑西铁路立体交叉 2 处，与连霍高速立体交叉 2 处）、平面交叉 196 处（与等级路交叉 49 处，分别进行交叉设计；与乡村道路交叉 147 处，进行顺接处理）；设置改路 1 处，改渠 10 处。本项目全线采用沥青混凝土路面，汽车及桥涵荷载等级采用公路-I 级。

工程规模：本项目属改扩建建设类项目，全线新建 21.648km（桩号为 K0+000（接 G310 K1020+610）~K21+622.365（接 K1040+976）），长链 1282m，设计时速为 80km/h；改扩建 41.20km（桩号为 K1040+976~K1081+900.339），长链 275.661m，设计时速为 60km/h。

工程总用地面积 245.86hm²，按占地性质划分，永久占地 223.93hm²，临时占地 21.93hm²；按占地类型划分，其中旱地 91.35hm²，果园 11.05hm²，其他草地 2.16hm²，农村宅基地 25.78hm²，交通运输用地 60.27hm²，灌木林地 16.28hm²，工业用地 3.51hm²，采矿用地 0.19hm²，空闲地 31.81hm²，河流水面 3.16hm²，内陆滩涂 0.29hm²。

工程土石方挖填总量为 280.45 万 m³，其中挖方总量 75.79 万 m³，填方总量 204.66 万 m³，借方 132.80 万 m³ 来自于六处取土场；综合利用方 1.21 万 m³，施工临建拆除的建筑垃圾运至罗敷镇五里村地方道路坑槽回填、软基换填及路口顺接；弃方 2.72 万 m³ 为拆除旧路面和旧桥梁的建筑垃圾由华阴市环岳垃圾清运有限公司外运至桃园垃圾处理厂。工程总投资 109648 万元，其中土建投资 95000 万元。

主体工程已于 2016 年 3 月开工，2020 年 8 月建成通车，总工期 54 个月，水土保持工程于 2022 年 12 月完工。

拆迁：本项目全线需拆迁房屋（砖混房、砖瓦房、楼房、简易房）建筑物 49801m²，标志牌 40 个，彩钢瓦房/棚 4876m²，大门 72 个，围墙 5204m，厕所 80 个，坟 76 处，波形梁护栏 3732m，警示桩 1304 根，地电箱 164 个，广告牌 15 个，大棚 2880m²，水管 32 根，水井 5 口，候车厅 2 个。移民拆迁安置采取就近分散式安置方式。本项目采用货币包干拆迁制，华县少华山至渭南城区段拆迁工作在渭南市公路建设领导小组的统一领导下，由区县征迁机构具体组织实施；华阴罗敷至华州区（少华山）段拆迁工作是在市公路建设领导小组的统一领导下，由区县征迁机构具体组织实施。

拆迁过程中的水土保持防治责任由区县征迁机构负责。在拆迁安置中考虑了水土保持，拆迁及安置过程扰动地表产生的水土流失及产生的建筑垃圾由征迁机构负责承担，运至指定的垃圾消纳场统一处理。不纳入本项目水土保持防治责任范围。

1.1.2 项目组成

本项目由路基工程、桥涵工程、交叉工程、改移工程、附属工程、交通安全设施工程、景观绿化工程组成。项目组成情况见表 1.1-3。

表 1.1-3 项目组成情况表

| 项目 | 项目组成 |
|----------|--|
| 线路全长 | 建设里程全长62.848km，起讫桩号为（K0+000~K21+622.365和K1040+976~K1081+900.339） |
| 路基工程 | 路基长61.377km，占路线总长98.09% |
| 桥涵工程 | 桥梁1195.10m/19座，其中大桥410.84m/4座、中桥644.88m/10座、小桥79.54m/3座，通道2座。占路线总长1.91%；涵洞159道 |
| 交叉工程 | 共设交叉200处，其中立体交叉4处，平面交叉196处 |
| 改移工程 | 共设改路工程141.75m/1处、改渠1709.5m/10处 |
| 附属工程 | 设柳枝收费站1处 |
| 交通安全设施工程 | 标志、标线、护栏、隔离栅、桥梁护网、轮廓标、里程碑、百米桩、界牌 |
| 景观绿化工程 | 行道树、中分带绿化、边坡绿化等 |

1.1.2.1 路基工程

1.1.2.1.1 路基横断面设置及加宽加高

(1) 路基横断面型式

本项目改扩建后路基宽度分为 23 米整体式路基断面、21.5 米整体式路基断面、20 米整体式路基断面、18 米整体式路基断面、24.5 米整体式路基断面、23 米分离式路基横断面和 11.5 米+11.5 米分离式路基断面、60 米整体式路基断面、25.5 米整体式路基断面。

①23 米整体式路基横断面布置：整体式路基中央分隔带 2.0m，左侧路缘带 2×0.5m，行车道 4×3.5m，硬路肩 2×2.5m（含右侧路缘带 2×0.5m），土路肩 2×0.5m。

②21.5 米整体式路基横断面适用于华县县城段，断面布置形式：路基中央双黄线 0.5m，行车道 4×3.50m，硬路肩 2×3.5m（含右侧路缘带 2×0.5m），两侧人行道各

宽 3 米（不在路基断面内，由华县配套建设）。

③20 米路基横断面布置：路基中央双黄线 0.5m，行车道 4×3.5m，硬路肩 2×2.25m（含右侧路缘带 2×0.5m），土路肩 2×0.5m。

④渭南西过境延伸段采用 24.5 米整体式路基横断面；整体式路基中央分隔带 2.0m，左侧路缘带 2×0.5m，行车道 4×3.75m，硬路肩 2×2.5m（含右侧路缘带 2×0.5m），土路肩 2×0.75m。

⑤18 米路基横断面布置：路基中央双黄线 0.5m，行车道 4×3.5m，硬路肩 2×1.75m（含右侧路缘带 2×0.5m），硬路肩以外为绿化。

⑥23 米分离式路基横断面适用于 K1044+654.123~K1045+204.123 上跨陇海铁路段，断面布置形式：中央分隔带 2.0m 内修建路肩墙，使上、下行线不在同一高度上，左侧路缘带 2×0.5m，行车道 4×3.5m，硬路肩 2×2.5m（含右侧路缘带 2×0.5m），土路肩 2×0.5m。

⑦分离式路基：利用旧路半幅路基宽度 12.0m，新建路基宽 11.5m，行车道宽 2×3.5m，右侧硬路肩 2.5m，左侧硬路肩 1.0m（含左侧路缘带），土路肩 2×0.50m。

⑧K1+620~K2+500 利用现有东环路，路基宽度 60m，断面形式为：5.0m（人行道）+7.0m（非机动车道）+10.0m（绿化带）+16.0m（行车道）+10.0m 绿化带）+7.0m（非机动车道）+5.0m（人行道）。

⑨K3+100~K18+930 路基宽度采用 25.5m，断面形式为：0.15（路肩）+3.0m（硬路肩）+2×3.75m（行车道）+0.5m（路缘带）+2.0m（中央分隔带）+0.5m（路缘带）+2×3.75m（行车道）+3.0m（硬路肩）+0.75m（土路肩）。

1 建设项目及水土保持工作概况

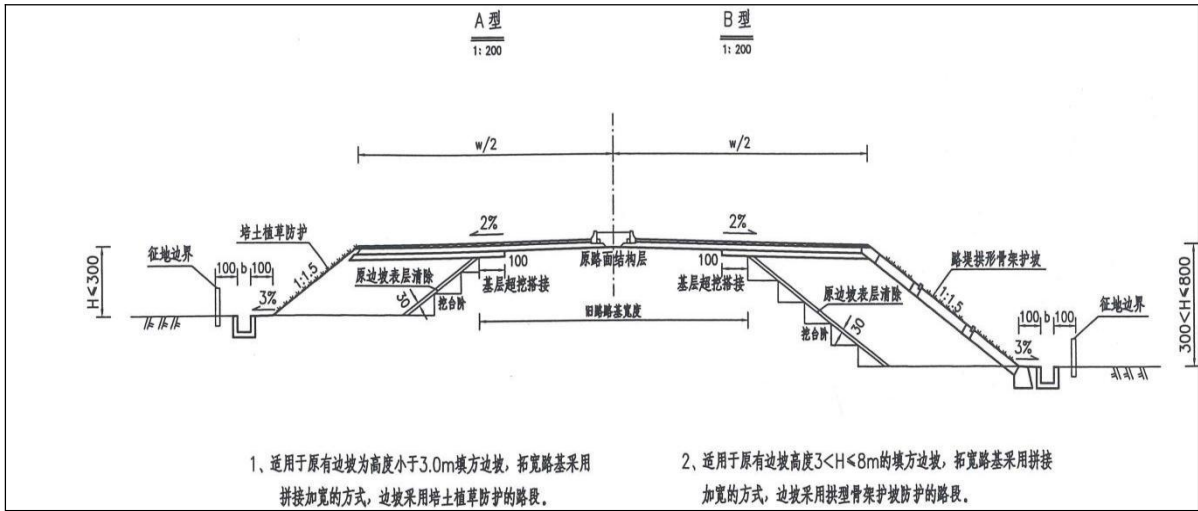


图 1-1 I 型路基横断面

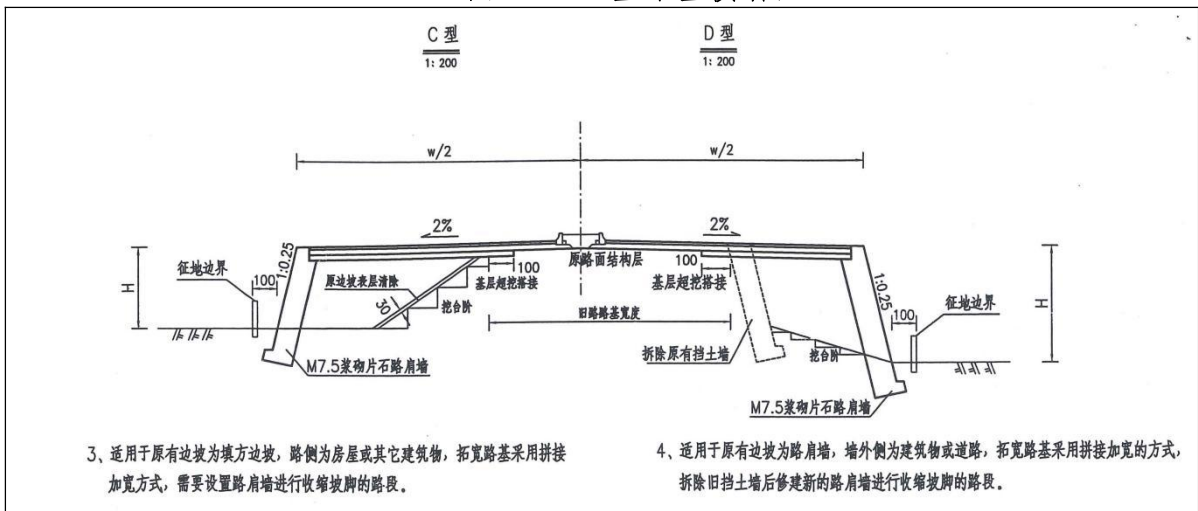


图 1-2 II 型路基横断面

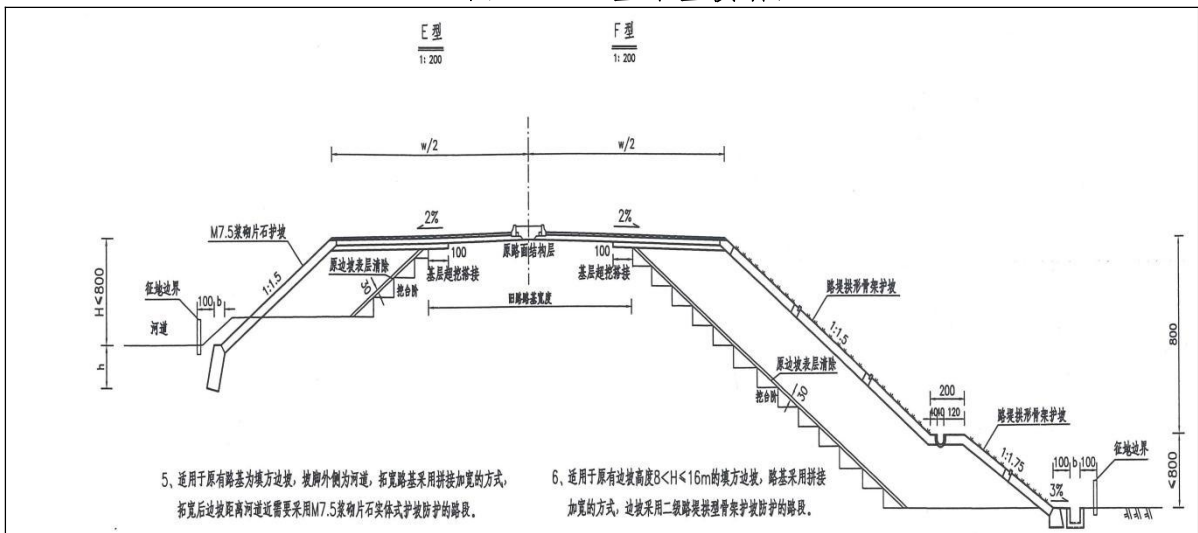


图 1-3 III 型路基横断面

1 建设项目及水土保持工作概况

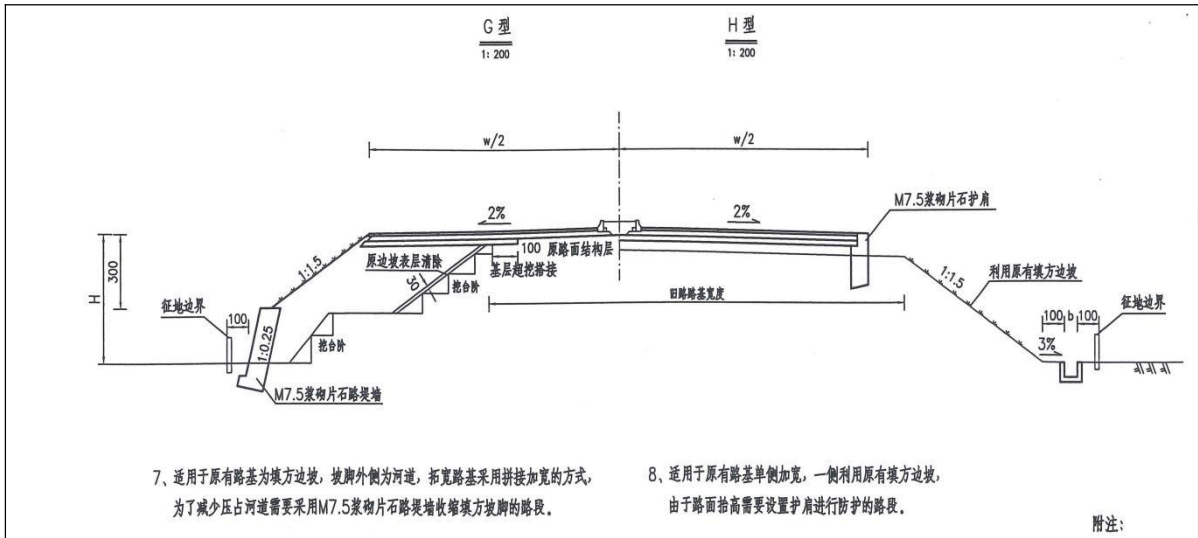


图 1-4 IV型路基横断面

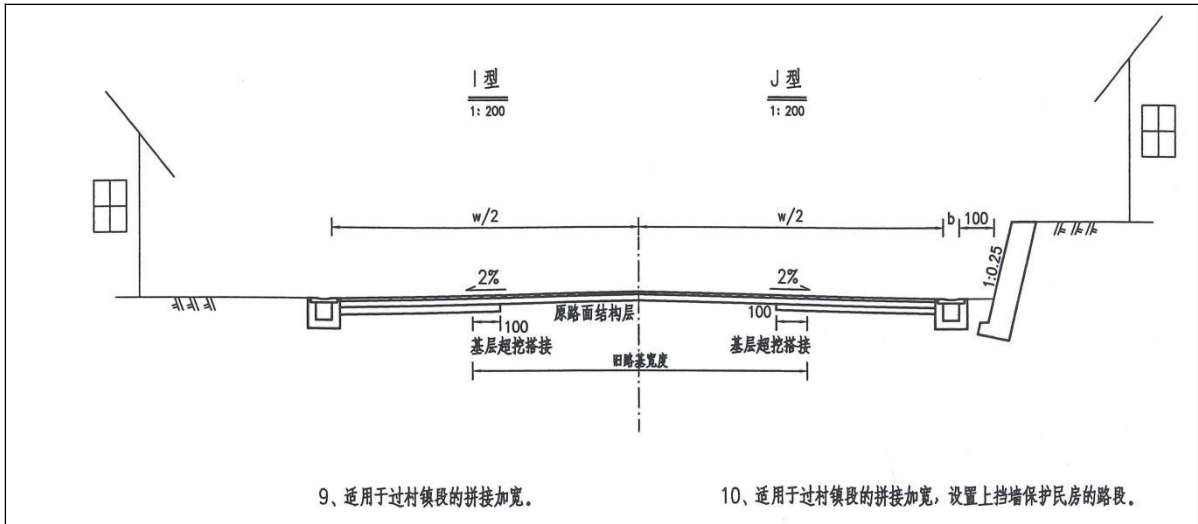


图 1-5 V型路基横断面

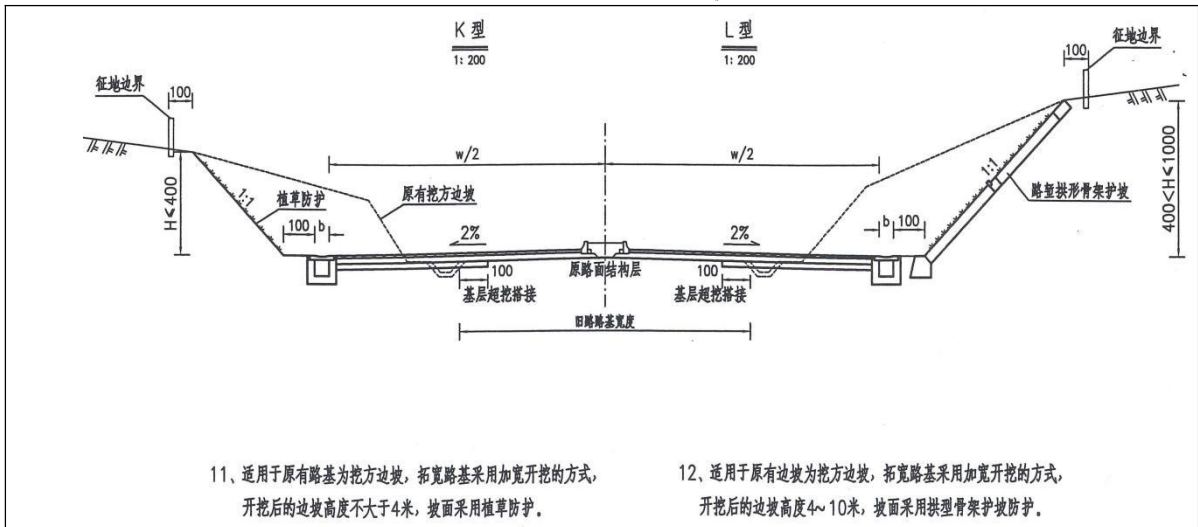


图 1-6 VI型路基横断面

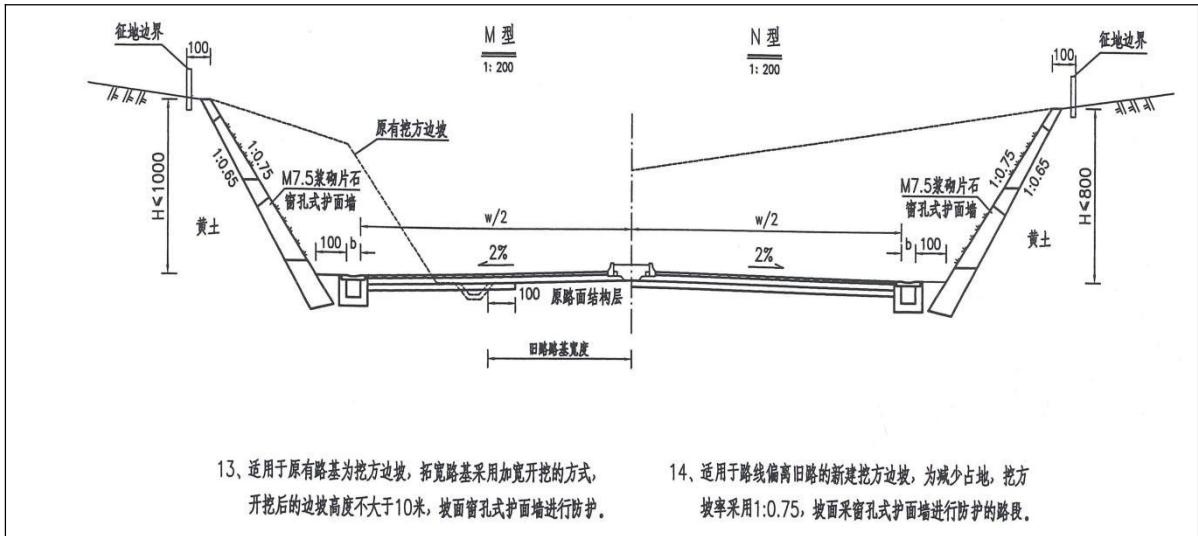


图 1-7 VII型路基横断面

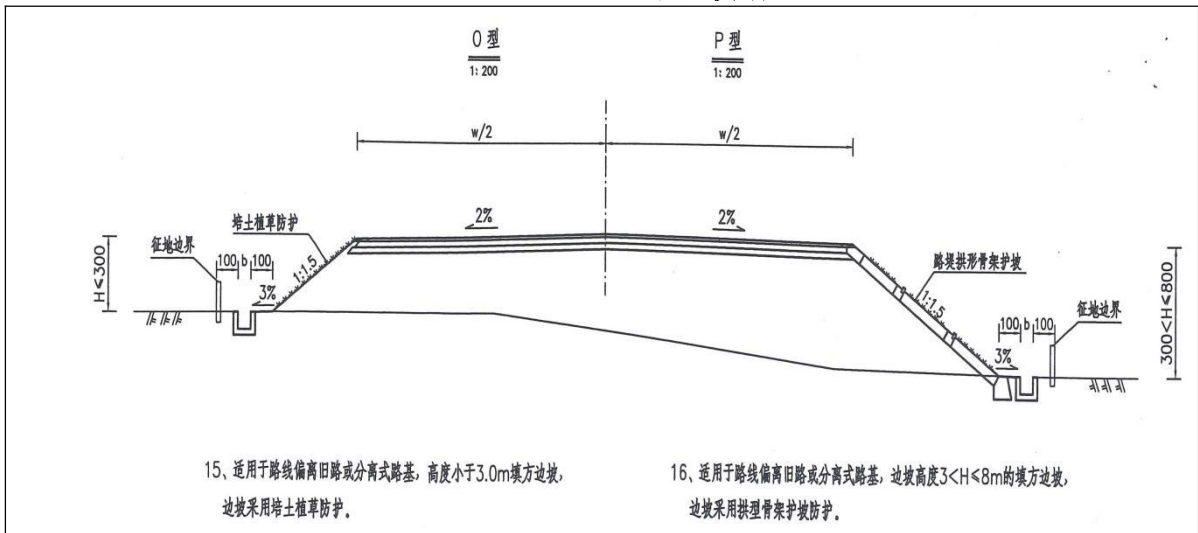


图 1-8 VIII型路基横断面

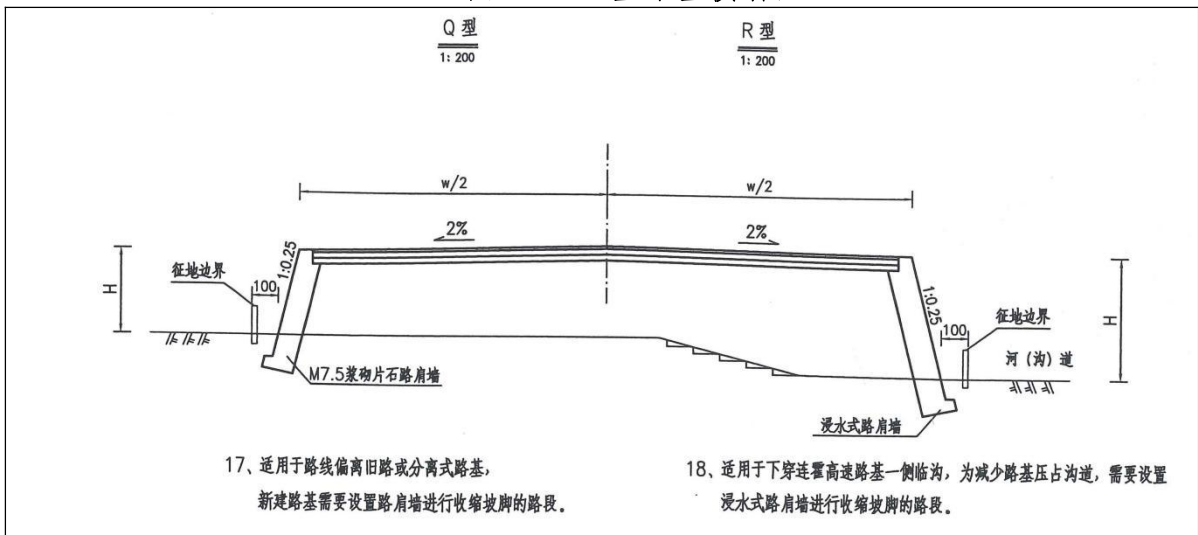


图 1-9 IX型路基横断面

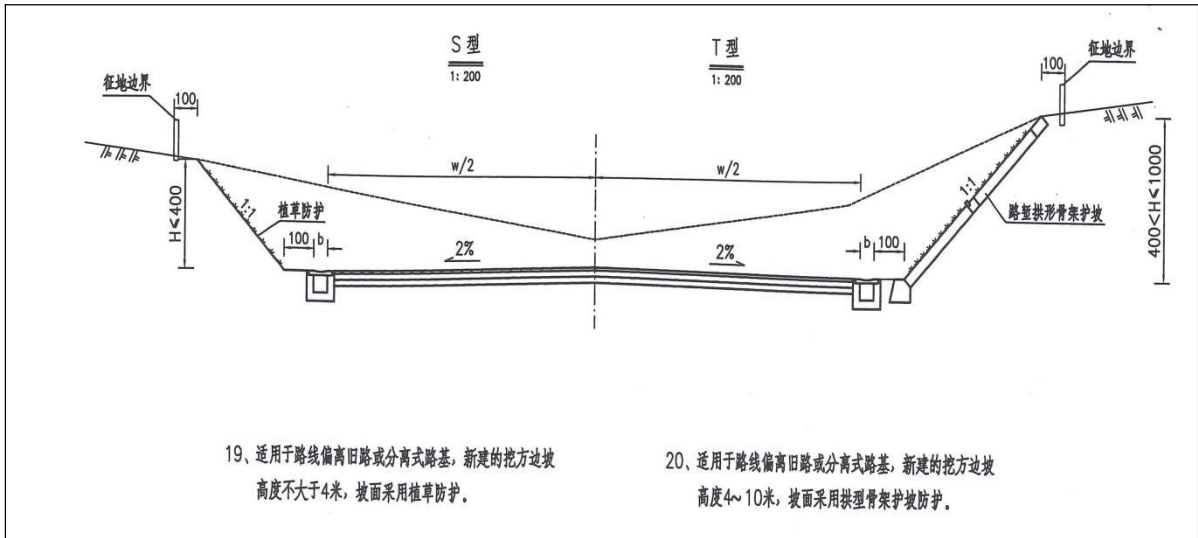


图 1-10 X型路基横断面

(2) 路基设计标高及路拱横坡

23 米和 24.5 米整体式路基设计标高为中央分隔带外侧边缘处路面标高；1.5 米、20 米和 18 米整体式路基设计标高为路基中线处路面标高；分离式为距左侧边缘 1.0m 处路面标高；除超高路段外行车道、路缘带及硬路肩设置路拱横坡 2%，土路肩横坡 3%。

(3) 路基超高及加宽

根据设计速度和运行速度分析，本项目最大超高值 5%。23 米和 24.5 米整体式路基超高过渡方式采用绕中央分隔带边缘旋转的形式；21.5 米、20 米和 18 米整体式路基超高旋转轴为道路中心线；分离式路基超高旋转轴为距路基左侧边缘 1.0m 处，超高过渡均采用直线比例过渡，超高缓和段长度以超高渐变率控制，全线除超高路段外，均设置向行车道右侧倾斜 2% 的横坡，土路肩横坡取向外 3%，但当超高值大于 3% 时，曲线内侧土路肩与行车道同坡。

(4) 碎落台和护坡道

碎落台和护坡道宽 1m。

(5) 中央分隔带

23 米和 24.5 米整体式路基的中央分隔带宽度为 2 米，采用凸式，植树防眩。

(6) 公路用地范围

填方设置路堤边沟的为边沟外 1m，未设路堤边沟的为路堤坡脚外 1m；挖方为

路堑顶截水沟外 1m 或挖方坡顶外 1 米；桥梁为上部构造水平投影以内的土地为公路用地范围。

1.1.2.1.2 路基设计

(1) 一般路基设计

1) 路基边坡设计

本项目修建在关中盆地东南部，路线南靠黄土台塬和小秦岭（华山）山系，北临渭河，沿山前洪积扇（裙）黄土台塬和渭河河流阶地展布，地形总体平坦、开阔。填挖方高度均不大，填方最高 12.19 米，挖方最高 9.79 米。

对于拼接填方路基边坡或新建填方路基边坡填土高度不超过 8m，填方边坡均采用 1:1.5 一坡到底的直线边坡，坡脚根据地形设置护坡道，护坡道宽 1m。

对于拼接填方路基边坡或新建填方路基边坡填土高度超过 8m，采用二级填方边坡，第一级坡率 1:1.5，高度 8m，第二级坡率 1:1.75，高度最大 8m，两级之间设有 2.5m 宽的填方平台。填方路基外侧紧临村庄、房屋密集路段，设置路肩挡土墙收缩填方边坡，减少拆迁。路基外侧地面横坡较陡，填方边坡伸出较远时，也设置路肩挡土墙收缩路基边坡。对于拼接挖方路基边坡或新建挖方路基边坡高度小于 10m 时，坡率采用 1:1 一坡到顶；对于征地困难的地段采用坡率采用 1:0.75 一坡到顶，对于挖方边坡外侧有房屋的设置上挡墙进行减少开挖。

2) 地基处理

对地基表层碾压密实，基底压实度要求 $\geq 90\%$ 。对于填土高度小于 1.48 米或挖方路基，为保证路床压实度达到 96%，对路床进行超挖换填处理，换填材料为 8%和 5%石灰土。地基压实度不小于 94%。

1.1.2.1.3 特殊路基设计

(1) 桥头路基处理

为了减少桥涵台背后两侧路基产生不均匀沉降，提高车辆行驶的舒适性，台背后至搭板外侧一定范围内采用 5%石灰土填筑，压实度不小于 96%，同时地基设置 50cm 的 5%石灰土垫层，构造物台后处理范围：中、小桥按 $2H+6m$ 控制，通道、涵

洞过渡段长度为 $21H+2m$ 。

(2) 半填挖方路基及填挖交界处理

为减少半填半挖路基，纵向填挖交界处的不均匀沉降，采取了加强处理的措施。

1) 横向填挖交界处理

对于地面横坡陡于 1:5 时，填方区沿横坡开挖宽度不小于 2.0m，内倾 3% 的台阶。挖方区路基全宽超挖 80cm 厚路床后回填路床填料碾压，填方区原地面及路堤各部位压实度要求提高 1%。

2) 纵向填挖交界处理

纵向填挖交界处地面横坡陡于 1:5 时，沿原地表开挖宽度不小于 2.0m，内倾 3% 的台阶。填方区纵向 10m 范围路基路堤各部位压实度要求提高 1%。

(3) 新旧路基衔接处理

为了减少新旧路基不均匀沉降，应严格控制路基填料及压实度，现有路基土路肩范围为路基强度薄弱环节，应采取刷坡及开挖台阶等措施。

1) 一般填方边坡的拼接

首先对旧路硬路肩以外的土路肩和边坡的虚填土进行清理，按照 1:1.5 进行制坡，对地基表层的虚填土进行换填，换填厚度根据填土高度分别采用 40 厘米（拼接高度小于 6 米）和 60 厘米（拼接高度大于 6 米且小于 8 米），要求压实度不小于 91%。在填筑之前，从路基坡脚挖台阶，台阶宽度 1.2 米，高度 0.8 米，朝旧路设置 2-4% 的坡度。台阶要求开挖一层回填一层，回填完一层后，再进行上一层台阶的开挖。为了防止新填路基出现沉降，对新填路基的压实度提出更高要求：上路堤压实度不小于 96%，下路堤压实度不小于 94%。最后在填筑路床时，对旧路基侧进行超挖 1 米。对于刷坡完后加宽宽度小于 2 米的，需要超宽填筑，填筑坡率先按照 1:1.5，最后再对坡面进行削坡。

2) 挡土墙路段的拼接

对于路基设置路肩墙的，要对路肩墙进行拆除，拆除困难时至少要拆除至新建路基的路床以下。对于旧路设置路堤墙的，不需要拆除旧墙。

3) 桥头路基的拼接

桥头填方路基处理要考虑与旧路填方边坡的拼接，横向拼接同路基段的拼接，纵向拼接详见桥头路基设计，桥头路基的拼接与台背路基压实和台背地基处理同时施工。桥头路基段路堤的压实度不小于 96%。

4) 挖方路基的拼接

对于旧路为挖方边坡的路段，先拆除原有道路的边坡防护、排水工程，再按照设计的边坡进行开挖，并对开挖边坡进行及时防护，再对加宽部分的路床进行超挖回填，处理厚度为 80 厘米，处理范围为盖板边沟以内。

5) 高填方路基拼接处理

全线共有 6 处拼接填方高度大于 8 米，具体路段见表 1.1-4，经过详勘，发现地基情况较好，基本地表为最大 4 米粉质粘土，下为密实的卵石层，地基稳定，压缩性小，经过表层处理后可直接填筑路基。为了减少工后沉降，要求地基压实度不小于 91%，路堤压实度不小于 96%。

表 1.1-4 高填方路基拼接一览表

| 序号 | 桩号范围 | 位置 | 最大高度 | 处理方案 |
|----|-------------------------|------|--------|-------------------|
| 1 | K1044+500 ~ K1044+808.5 | 旧路左侧 | 10.45米 | 地基强劣处理 |
| 2 | K1049+860 ~ K1050+100 | 旧路左侧 | 9.88米 | 清除矿粉，换填处理 |
| 3 | K1052+500 ~ K1052+700 | 旧路左侧 | 10.9米 | 清除地表0.5米软土，换填砂砾 |
| 4 | K1052+410 ~ K1052+700 | 旧路右侧 | 11.64米 | 清除地表0.6米粉质粘土，换填砂砾 |
| 5 | K1064+512 ~ K1064+737 | 旧路右侧 | 11.27米 | 地基强劣处理 |
| 6 | K1071+880 ~ K1072+140 | 旧路右侧 | 12.19米 | 地基强劣处理 |

①K1044+500 ~ K1044+808.5 旧路左侧

该段填方路基拼接高度为 8~10.45 米，旧路作为右半幅，向左拼接宽度平均为 11.5 米，拼宽处地基表层为 1~4 米的黄土状土，硬塑；土质较均匀，含有少量砂粒，个别卵石。下为卵石层：稍密，一般粒径 2-8cm，最大粒径 15cm，局部可见漂石，砂质充填，充填含量约占 35%。

采用的方案强夯进行加固，点夯夯击能为 1000KN·m，夯点为正方形布置，夯点间距 3 米。强夯完后再进行路基边坡拼接处理。边坡采用拱形骨架护坡防护。

②K1049+860 ~ K1050+100 旧路左侧

该段填方路基拼接高度为 7~9.88 米，旧路作为右半幅，向左拼接宽度平均为 11.5 米，拼宽处地基表层旧路原地基为密实卵石层，旧路边坡外侧距离坡脚 5~10 米以外，堆有 0~5 米松散的尾矿，呈粉末状，不能直接作为路基填料，对拼接加宽地基的尾矿进行清除，清除到密实的卵石层上，采用砂砾回填。最后拼接路基。边坡采用拱形骨架护坡防护。

③K1052+500 ~ K1052+700 旧路左侧

该段填方路基拼接高度为 5~10.9 米，对旧路左右两侧加宽，向左拼接宽度平均为 5.5 米，拼宽处地基表层为 0.6 米粉质粘土，含水量饱和，软塑状态，下为 3 米左右厚的密实卵石层，第三层为 2.2 米硬塑状态的黄土状土，再往下为密实卵石层。

④K1052+410 ~ K1052+700 旧路右侧

该段填方路基拼接高度为 2.6~11.64 米，对旧路左右两侧加宽，向右拼接宽度平均为 5.5 米，拼宽处地基表层为 0.5 米黄土状土，硬塑状态，下为 3 米左右厚的密实卵石层，第三层为 2.2 米硬塑状态的黄土状土，再往下为密实卵石层。

⑤K1064+512 ~ K1064+737 旧路右侧

该段填方路基拼接高度为 4.7~11.27 米，对旧路右侧加宽，向右拼接宽度平均为 11.5 米，拼宽处地基为黄土状土，可塑~硬塑，土质较均匀，具大孔、虫孔，含有少量砂粒、蜗牛壳、氧化铁锰质斑点，局部见个别卵石。

⑥K1071+880 ~ K1072+140 旧路右侧

该段填方路基拼接高度为 8~12.19 米，对旧路右侧加宽，向右拼接宽度平均为 11.5 米，拼宽处地基表层为 1.5~1.8 米的黄土状土，可塑；土质较均匀，含有少量砂粒，个别卵石。下为密实的卵石层，一般粒径 2~10cm，最大粒径 25cm，局部可见漂石，砂质充填，充填含量约占 30%。

(4) 湿陷性黄土的处理

本项目修建在关中盆地东南部，路线南靠黄土台塬和小秦岭（华山）山系，北临滑河，沿山前洪积扇（裙）、黄土台塬和渭河河流阶地展布，地形总体平坦、开阔。部分路段地基存在湿陷性。其中山前洪积扇基本不存在湿陷性黄土，渭河一级

阶地和黄土残垣区有轻微~中等非自重湿陷性黄土。

表 1.1-5 湿陷性黄土地基一览表

| 序号 | 桩号范围 | 地貌单位 | 地基的湿陷等级 |
|----|-----------------------------|--------|----------------|
| 1 | K1023+800~K1046+200 | 山前洪积扇 | I 级轻微非自重湿陷性场地 |
| 2 | K1049+400~K1053+700 | 山前洪积扇 | I 级轻微非自重湿陷性场地 |
| 3 | K1055+250~K1058+500 | 山前洪积扇 | I 级轻微非自重湿陷性场地 |
| 4 | K1065+200~K1074+000 | 渭河一级阶地 | I 级轻微非自重湿陷性场地 |
| 5 | K1074+000~K1076+300 | 渭河一级阶地 | II 级中等非自重湿陷性场地 |
| 6 | K1076+300~K1077+700 | 渭河一级阶地 | I 级轻微非自重湿陷性场地 |
| 7 | K1077+700~K1078+450 | 渭河一级阶地 | II 级中等非自重湿陷性场地 |
| 8 | K1078+450~K1080+000 | 渭河一级阶地 | I 级轻微非自重湿陷性场地 |
| 9 | K1080+000~K1081+900 | 黄土残垣 | II 级中等非自重湿陷性场地 |
| 10 | ZK1078+002.97~ZK1079+086.69 | 山前洪积扇 | II 级中等非自重湿陷性场地 |

根据本项目的实际情况，填挖方高度均不大，且基本为新建路基拼接。对于 I 级轻微非自重湿陷性可不作特殊处理，对地表进行碾压即可按照正常路基进行施工。

对于 II 级中等非自重湿陷性场地的挖方和低填浅挖路基，对路床采用 80 厘米厚的 8%~5% 石灰土进行换填，对填方高度小于 4 米的填方路段，对其地基清表后设置 40 厘米的 5% 石灰土垫层，对于填方高度大于 4 米小于 8 米的填方路段，对其地基清表后设置 60 厘米的 5% 石灰土垫层。对于 II 级中等非自重湿陷性场地的新旧路基拼接的地基处理按照此原则进行换填。

(5) 湿软地基的处理

经过详细勘察，全选共发现 3 处湿软地基路段，K1052+600~K1052+700 旧路左侧，K1072+720~K1072+780 旧路左侧和 ZK1078+670~ZK1078+772 路基左侧。

① K1520+600~K1052+700 旧路左侧

该段旧路为填方路基，平均填方高度为 8 米，扩建时需要左右两侧加宽。由于当地村镇生活污水、雨水排至此低洼地，形成软弱土：以粉质黏土为主，孔隙比大，含水量饱和，塑性状态为软塑状态。位于道路左侧低洼处。下雨易积水，上面杂草丛生，附近有污水排放，土层含水量高，土质偏软，厚度约为 1.0~3.0m 软弱土下为密实的卵石层。

② K1072+720~K1072+780 旧路左侧

此段旧路左侧为一小水塘，由于砂石厂水洗砂石后的污水，常年积水，但不受地下水位影响。旧路为低填方，扩建向水塘方向加宽。经过详勘，水塘地质情况：以淤泥质土为主，孔隙比大，含水量饱和，塑性状态为软塑状态，一般厚度约为2.0~5.0m。

③ZK1078+670~ZK1078+772 路基左侧

此段道路沿黄土冲沟沟侧布设，由于该冲沟在西潼高速公路桥梁下排水不畅，导致雨水淤积。在高速路桥梁南侧，形成水塘。路基距离水塘边10~15米，经详勘，道路地基为软弱土，以黄土为主，含水量饱和，塑性状态为软塑状态。该路段为道路填方区，地貌属黄土冲沟，局部地势低洼处形成水池，有积水，黄土呈饱和软塑状态。深度约2.0~8.0m。

1.1.2.1.4 路基填料及压实度设计

(1) 路基填料

本项目为旧路改建工程，旧路填料主要成分以黏性土为主，含大量砂粒、卵石和碎石等压实材料；本项目起点至K1063段位于秦岭北麓洪积扇裙前缘，地表覆土较薄，下部基本均为砂砾或砾石土，K1063至终点段，修建在黄土台塬的下部；所以本项目挖方均可作为路基填料，同时铣刨和挖除的旧路面经过破碎后也可作为路基填料。

本项目填方量大于挖方量，需要大量借土，根据本项目沿线地质情况，起点至K1063段路线修建在秦岭北麓山前洪积扇上，K1063至终点段，修建在黄土台塬的下部；前半段砂砾和砾石料料源丰富，后半段黄土丰富。所以本项目需取土，需要砂砾土、砾石土和黄土（掺灰处理）为路基填料。路床填料最大粒径不大于10cm，路堤填料不大于15cm。

(2) 路床填料

根据本项目筑路材料调查情况，本项目起点至K1063段沿线石渣厂较多，储量丰富，K1063至终点段黄土填料丰富；并结合路基填料情况。本项目K1023+800~K1063+800路床填料选用未筛分石渣，K1063+800~K1081+900路床填料

采用 8%~5% 的石灰土填筑 (0~40 厘米采用 8% 石灰土, 40~80 厘米采用 5% 石灰土)。路床处理范围均为 80cm。路床范围采用最大粒径不超过 100mm, 压实度 >96%。

(3) 路基压实标准及压实度

路基填料最小强度和最大粒径要求按《公路路基设计规范》(JTCD30-2015) 中的规定执行。见表 1.1-6。

表 1.1-6 路基填料最小强度和最大粒径要求

| | | 路槽底面以下深度 (cm) | 填料最小强度 (CBR) (%) | 压实度 (%) | 填料最大粒径 (cm) |
|----------|-----|------------------|---------------------|---------|----------------|
| 填方 路基 | 上路床 | 0~30 | ≥ 8 | ≥ 96 | 10 |
| | 下路床 | 30~80 | ≥ 5 | ≥ 96 | 10 |
| | 上路堤 | 80~150 | ≥ 4 | ≥ 94 | 15 |
| | 下路堤 | 150以下 | ≥ 3 | ≥ 93 | 15 |
| 零填及挖方路基 | | 0~30 | ≥ 8 | ≥ 96 | 10 |
| | | 30~80 | ≥ 5 | ≥ 96 | 10 |

为减少路基沉降, 保证路基稳定, 必须分层铺筑、均匀压实, 严格控制压实质量, 路基压实检测采用重型击实标准。

1.1.2.1.5 路基支挡、加固及防护设计

项目区内自然植被生长茂密, 生态环境和谐良好, 路基边坡防护按工程防护与植物防护相结合的原则设计。

(1) 填方路基防护

填方路基边坡防护设计: 边坡高度 $H < 3\text{m}$ 时, 采用坡面培土植草防护; $H > 3\text{m}$ 时, 采用拱形骨架+植草防护, 骨架拱圈半径 1.5m, 采用 C20 水泥混凝土现浇。填方拱形骨架护坡最高为两级。

局部路段填方路基边坡靠近河道或沟道, 设置了浆砌片石实体式护坡, 迎水侧边坡设计水位加 1.5m 的高度下的坡面采用 40cm 厚 M10 浆砌片石护坡, 基础置于冲刷线以下不小于 1m 处。

路基支挡防护设计: 局部路段填方路基紧邻民房、其他建筑物或河道, 需设置下挡墙收缩坡脚。

下挡墙根据填土高度均采用重力式路肩墙或路堤墙, 墙型采用仰斜式, 墙面坡 1:0.25, 墙身截面尺寸根据填料性质、基底地质条件、受常水位影响等因素拟定, 保证

墙体有足够的强度和稳定性。

一般挡墙采用 M7.5 号浆砌片石砌筑，M10 号砂浆勾缝、抹面；高度大于等于 8 米的挡土墙采用 C15 片石混凝土进行浇筑。挡墙基础必须埋置于一定深度下的可靠地基上，位于斜坡路段时，除控制埋深外，还必须保证墙趾外有足够的襟边宽度；沿挡墙背设置透水土工布包裹、厚度不小于 30cm 的反滤层，沿墙高纵向、横向间隔 2-3m 梅花状设置 PVC 泄水管。浸水挡墙常水位以下采用 C15 片石混凝土，其以上采用 M7.5 号浆砌片石，基础埋置在冲刷深度以下 1 米。为方便交通工程设施的安装，路肩墙墙顶同路面结构层厚度范围内采用 C25 浇筑。施工时，注意墙顶预留同路面结构层厚度的高度。

局部利用旧边坡路段，由于抬高路面后需要设计护肩进行防护，护肩采用 M7.5 号浆砌片石砌筑，M10 号砂浆勾缝、抹面。

(2) 挖方路基防护

由于本项目挖方边坡较少，最大挖方边坡高度 9.79 米。均采用直线型一级边坡。对于挖方边坡高度小于 4 米，坡率 1:1，坡面采用植草防护。对于挖方边坡，高度大于 4m，边坡坡率 1:1，采用嵌入式拱形骨架护坡防护，骨架拱圈半径 1.5m，拱圈内植草，骨架采用 C20 水泥混凝土现浇。

对于挖方坡顶有民房等用地受限的情况，采用浆砌片石上挡墙和窗孔式护面墙防护，可以有效减少占地。上挡墙外侧坡率 1:0.25，采用 M7.5 号浆砌片石砌筑，M10 号砂浆勾缝、抹面。窗孔式护面墙外侧坡率 1:0.75，内侧坡率 1:0.65，窗孔内植草，窗孔拱圈半径 1.5 米，采用 M7.5 号浆砌片石砌筑，M10 号砂浆勾缝、抹面。

1.1.2.1.6 路面结构组合

(1) 新建或加宽部分路面结构

1) 对于有中分带单侧加宽的路段，新建以下路面结构形式：

上面层：5cmAC-16 中粒式 SBS 改性沥青混凝土

粘层：SBR 改性乳化沥青

下面层：

7cmAC-25 粗粒式沥青混凝土

封层: SBS 改性热沥青同步碎石

透层: “PC-2” 型乳化沥青

基层: 30cm 水泥稳定碎石 (5%)

底基层: 20cm 石灰土 (12%)

2) 其余拼接加宽路段;

上面层: 5cmAC-16 中粒式 SBS 改性沥青混凝土

粘层: SBR 改性乳化沥青

下面层: 7cmAC-25 粗粒式沥青混凝土

封层: SBS 改性热沥青同步碎石

透层: “PC-2” 型乳化沥青

基层: 20cm 水泥稳定碎石(5%)

底基层: 30cm 水泥稳定碎石(4%)

(2) 旧路补强

① 实测弯沉值小于 40 (0.01mm) 的路段

经实测, K1030+450~K1058+200 和 K1058+700~K1082+200 实测弯沉值小于 40 (0.01mm), 不满足改建后的路面强度要求, 经过计算需要加铺以下结构厚度进行补强:

上面层: 5cmAC-16 中粒式 SBS 改性沥青混凝土

粘层: SBR 改性乳化沥青

下面层: 7cmAC-25 粗粒式沥青混凝土

封层: SBS 改性热沥青同步碎石

透层: “PC-2” 型乳化沥青

基层: 20cm 水泥稳定碎石 (5%)

加铺前将原有旧路路面的 7 厘米沥青混凝土铣刨后, 将旧路面作为底基层。铣刨后对旧路面进行认真清扫, 如果发现旧路基层有严重龟裂、坑槽等病害时, 要先

采用水泥稳定碎石料修补。

②实测弯沉值大于 40 (0.01mm) 的路段

经实测，K1058+200~K1058+700 实测弯沉值大于 40 (0.01m)，不满足改建后的路面强度要求，经过计算需要加铺以下结构厚度进行补强：

上面层：5cmAC-16 中粒式 SBS 改性沥青混凝土

粘层：SBR 改性乳化沥青

下面层 7cmAC-25 粗粒式沥青混凝土

封层：SBS 改性热沥青同步碎石

透层：“PC-2”型乳化沥青

基层：20cm 水泥稳定碎石 (5%)

底基层：20cm 水泥稳定碎石 (4%)

(3) 收费站路面

收费站广场采用钢纤维水泥混凝土路面

面层：26cm 钢纤维水泥混凝土

基层：20cm 水泥稳定碎石 (5%)

底基层：20cm 水泥稳定碎石 (4%)

面层和基层之间设置滑动封层

(4) 华县县城人行道铺装结构

面层：6cm 透水砖 (25.0*12.5*6.0)

2cmM10 水泥砂浆

基层：20cm 石灰土 (12%)

铺装总厚度 28cm。

1.1.2.1.7 路基排水设计

(1) 边沟

挖方路段及高度小于边沟深度的填方路段设置矩形盖板路堑边沟，一般边沟尺寸 60×60cm 矩形断面，根据汇水面积和过水断面的需要可加深。局部路段为满足反

坡排水，边沟加深，加深不超过 1.2m。沟身采用 25~30cm 厚 C20 现浇水泥混凝土现浇；盖板采用 C30 钢筋混凝土预制，厚度 15 厘米。

局部路段汇水面积小的挖方路段采用浅碟形边沟，沟深 25 厘米，口宽 90 厘米。采用 C20 水泥混凝土现浇。

(2) 排水沟

排水沟设置在护坡道外侧，采用 20cm 厚 C20 现浇水泥混凝土加固。断面采用矩形，尺寸根据汇流长度确定，长度小于 500m 时，采用 60×60cm；长度为 500~800m 时，采用 60×70cm；长度大于 800m 时，采用 60×80cm。

(3) 填方平台截水沟

二级填方边坡平台上根据设置平台截水沟。断面为 40×40cm 矩形，采用 20cm 厚 C20 现浇水泥混凝土加固，沟中水流通过急流槽引入自然沟谷或排水沟中。

(4) 急流槽

当边沟、排水沟、平台截水沟出水口受地形限制，落差较大时（坡度大于 10%），设置急流槽。

急流槽断面为 60×40cm 矩形，槽身采用 30cm 厚 C20 现浇水泥混凝土加固。

1.1.2.1.8 路面排水设计

一般路段的路面水根据路线纵坡及路基填土高度采用集中和散排两种方式。当边坡填土高度大于 3m，边坡采用拱形骨架防护时，路面水采用散排；边坡高度小于或等于 3m，边坡采用植草防护时，于土路肩外侧设置拦水带，间隔开口，通过边坡急流槽集中接入排水沟，拦水带采用细粒式沥青混凝土，开口间距以路面水汇流不漫过硬路肩为原则，通过计算确定，当路线纵坡<0.75%时，开口间距 25m；纵坡<1.5%时，间距 30m；其余每隔 40m 设一开口。一般挖方路段通过路肩散排接入路堑边沟。

1.1.2.1.9 路面结构排水

路肩边部设置排水设施以排除面层滞水，在基层顶面铺设热沥青碎石同步封层，土路肩培砾石土加固，便于上面层水渗出。

路基、路面排水工程数量见表 1.1-7~表 1.1-11。

表 1.1-7 路基、路面排水工程数量表 (K0+000~K21+622.365 边沟、排水沟)

| 序号 | 起讫桩号 | 工程名称 | 位置 | 边沟形式 | 主要尺寸及说明 | 长度 (m) | 工程数量 | | | | | 备注 |
|----|-----------------|--------|------|------|--------------|--------|------|----------------|----------------|--------|----------------|-------------------|
| | | | | | | | 盖板 | C20 混凝土 | C25 混凝土盖板 | 钢筋 | 清淤 | |
| | | | | | | | 块 | m ³ | m ³ | Kg | m ³ | |
| 1 | K0+000~K0+560 | 矩形边沟 | 左侧 | I | 沟底纵坡同路肩纵坡 | 560.0 | | 322.0 | | | | 终点接旧路边沟 |
| 2 | K0+460~K0+800 | 排水沟 | 右侧 | III | 沟底纵坡根据实际地形确定 | 340.0 | | 197.9 | | | | 终点方向排水 |
| 3 | K0+800~K1+460 | 排水沟 | 左、右侧 | III | 沟底纵坡根据实际地形确定 | 1320.0 | | 768.2 | | | | 终点方向排水, 接旧排水沟排水 |
| 4 | K1+460~K1+600 | 矩形盖板边沟 | 左、右侧 | II-1 | 沟底纵坡同路肩纵坡 | 280.0 | 373 | 148.4 | 37.3 | 2979.2 | | 终点方向排水接市政排水管道 |
| 5 | K2+570~K3+170 | 矩形盖板边沟 | 左侧 | II-1 | 沟底纵坡同路肩纵坡 | 600.0 | 800 | 363.0 | 80.0 | 6384.0 | | 起点方向排水, 接旧路边沟 |
| 6 | K2+560~K3+115 | 矩形盖板边沟 | 右侧 | II-1 | 沟底纵坡同路肩纵坡 | 555.0 | 740 | 335.8 | 74.0 | 5905.2 | | 起点方向排水, 排入沿线涵洞 |
| 7 | K3+170~K3+600 | 排水沟 | 左侧 | III | 沟底纵坡同路肩纵坡 | 430.0 | | 250.3 | | | | 起终点向 K3+555 涵洞排水 |
| 8 | K7+110~K7+525 | 排水沟 | 左、右侧 | III | 沟底纵坡根据实际地形确定 | 830.0 | | 483.1 | 65.07 | | | 起终点向 K7+517 涵洞排水 |
| 9 | K11+282~K12+090 | 排水沟 | 左、右侧 | III | 沟底纵坡根据实际地形确定 | 1616.0 | | 940.5 | | | | 终点向 K12+035 涵洞排水 |
| 10 | K15+320~K15+700 | 排水沟 | 右侧 | III | 沟底纵坡根据实际地形确定 | 380.0 | | 221.2 | | | | 起终点向 K15+354 涵洞排水 |
| 11 | K16+770~K17+350 | 排水沟 | 左侧 | III | 沟底纵坡根据实际地形确定 | 580.0 | | 337.6 | 22.93 | | | 起终点向 K17+120 涵洞排水 |
| 12 | K17+120~K17+825 | 排水沟 | 右侧 | III | 沟底纵坡根据实际地形确定 | 705.0 | | 410.3 | 24.00 | | | 终点向 K17+120 涵洞排水 |
| 13 | K17+935~K18+280 | 排水沟 | 右侧 | III | 沟底纵坡根据实际地形确定 | 345.0 | | 200.8 | | | | 终点向 K18+278 涵洞排水 |
| 14 | K18+850~K18+900 | 矩形边沟 | 左侧 | I | 沟底纵坡为 -0.5% | 50.0 | | 28.8 | | | | 终点方向排水 |
| 15 | K18+900~K19+120 | 矩形盖板边沟 | 左、右侧 | II-1 | 沟底纵坡同路肩纵坡 | 440.0 | 587 | 266.2 | 58.7 | 4681.6 | | 起终点向 K18+980 涵洞排水 |

1 建设项目及水土保持工作概况

| 序号 | 起讫桩号 | 工程名称 | 位置 | 边沟形式 | 主要尺寸及说明 | 长度(m) | 工程数量 | | | | | 备注 |
|----|-----------------|--------|------|------|------------|---------|------|----------------|----------------|----------|----------------|----------------|
| | | | | | | | 盖板 | C20混凝土 | C25混凝土盖板 | 钢筋 | 清淤 | |
| | | | | | | | 块 | m ³ | m ³ | Kg | m ³ | |
| 16 | K19+120~K19+300 | 矩形盖板边沟 | 左侧 | II-1 | 沟底纵坡同路肩纵坡 | 180.0 | 240 | 108.9 | 24.0 | 1915.2 | | 起点方向排水 |
| 17 | K19+120~K20+150 | 矩形盖板边沟 | 右侧 | II-2 | 沟底纵坡同路肩纵坡 | 1030.0 | 1373 | 751.9 | 137.3 | 33399.5 | | 起点方向排水 |
| 18 | K20+150~K20+250 | 矩形盖板边沟 | 右侧 | II-1 | 沟底纵坡同路肩纵坡 | 100.0 | 133 | 60.5 | 13.3 | 1064.0 | | 起点方向排水, 排入沿线涵洞 |
| 19 | K19+300~K20+250 | 矩形边沟 | 左侧 | I | 沟底纵坡同路肩纵坡 | 530.0 | | 304.8 | | | | 起点方向排水 |
| 20 | K19+300~K20+250 | 矩形盖板边沟 | 左侧 | II-1 | 沟底纵坡同路肩纵坡 | 420.0 | 560 | 254.1 | 56.0 | 4468.8 | | 起点方向排水 |
| 21 | K20+400~K20+580 | 矩形盖板边沟 | 左、右侧 | II-1 | 沟底纵坡为-0.5% | 360.0 | 480 | 217.8 | 48.0 | 3830.4 | | 终点方向排水, 接旧路边沟 |
| 22 | K20+620~K21+620 | 矩形盖板边沟 | 左、右侧 | II-1 | 沟底纵坡同路肩纵坡 | 2000.0 | 93 | 24.2 | 9.3 | 744.8 | 456.0 | 局部修复(换板) |
| 合计 | | | | | | 96509.0 | 9979 | 10338.0 | 905.89 | 89478.91 | 3082.82 | |

表 1.1-8 路基、路面排水工程数量表 (K1040+976~K1081+900.339 边沟、排水沟)

| 序号 | 起迄桩号或中心桩号 | 工程名称 | 位置 | 型式 | 长度 (m) | 工程数量 | | | | | | 备注 | |
|----|---------------------------|------|----------|----|-----------|---------------------------------------|--------------|-------------|---------------------------------------|---------------------------------------|-------------------------|----|-------------------------|
| | | | | | | C30 混凝土 盖板 (m ³) | 盖板钢筋 | | 现浇 C20 混凝土 (m ³) | 现浇 C30 混凝土 (m ³) | 挖基 | | |
| | | | | | | | ∅ 12 (Kg) | ∅ 8 (Kg) | | | 土方 (m ³) | | 石方 (m ³) |
| 1 | K1040+600.00~K1040+957.00 | 边沟 | 路基 左侧 | B | 343.50 | 48.1 | 2473.2 | 1607.6 | 206.1 | 22.3 | 401.9 | | 排入K1040+252盖板涵 |
| 2 | K1040+980.00~K1041+374.00 | 边沟 | 路基 左侧 | B | 394.00 | 55.2 | 2836.8 | 1843.9 | 236.4 | 25.6 | 461.0 | | 排入K1041+375盖板涵 |
| 3 | K1041+530.00~K1041+692.50 | 边沟 | 路基 左侧 | B | 157.5 | 22.1 | 1134.0 | 737.1 | 94.5 | 10.2 | 184.3 | | 排入K1041+694盖板涵 |
| 4 | K1041+695.50~K1041+947.00 | 边沟 | 路基 左侧 | B | 251.5 | 35.2 | 1810.8 | 1177.0 | 150.9 | 16.3 | 294.3 | | 排入K1041+948盖板涵 |
| 5 | K1041+949.00~K1042+400.00 | 边沟 | 路基 左侧 | B2 | 451.0 | 63.1 | 3247.2 | 2110.7 | 293.2 | 29.3 | 577.3 | | 排入K1041+948盖板涵 |
| 6 | K1042+400.00~K1042+648.52 | 边沟 | 路基 左侧 | B | 248.5 | 34.8 | 1789.3 | 1163.1 | 149.1 | 16.2 | 290.8 | | 排入K1041+948盖板涵 |
| 7 | K1042+648.52~K1042+692.52 | | | | 44.0 | | | | | | | | 葱峪桥 |
| 8 | K1042+692.52~K1043+035.00 | 边沟 | 路基 左侧 | B | 336.5 | 47.1 | 2422.7 | 1574.7 | 201.9 | 21.9 | 393.7 | | K1042+692.52接急流槽排入桥下 |
| 9 | K1043+037.00~K1043+343.00 | 边沟 | 路基 左侧 | B | 306.0 | 42.8 | 2203.2 | 1432.1 | 183.6 | 19.9 | 358.0 | | 排入K1043+036盖板涵 |
| 10 | K1043+345.00~K1043+886.50 | 边沟 | 路基 左侧 | B | 529.5 | 74.1 | 3812.4 | 2478.1 | 317.7 | 34.4 | 619.5 | | 排入K1043+344盖板涵 |
| 11 | K1043+888.50~K1044+350.00 | 边沟 | 路基 左侧 | B | 443.5 | 62.1 | 3193.2 | 2075.6 | 266.1 | 28.8 | 518.9 | | 排入K1043+887.5盖板涵 |
| 12 | K1044+350.00~K1044+808.50 | | | | 458.5 | | | | | | | | 散排 |
| 13 | K1044+808.50~K1044+854.50 | | | | 46.0 | | | | | | | | 上跨陇海铁路桥 |
| 14 | K1044+854.50~K1045+000.00 | | | | 145.5 | | | | | | | | 散排 |

1 建设项目及水土保持工作概况

| 序号 | 起迄桩号或中心桩号 | 工程名称 | 位置 | 型式 | 长度(m) | 工程数量 | | | | | | 备注 | |
|----|---------------------------|------|------|------|-------|---------------------------|----------|---------|---------------------------|---------------------------|---------------------|----|----------------------------|
| | | | | | | C30混凝土盖板(m ³) | 盖板钢筋 | | 现浇C20混凝土(m ³) | 现浇C30混凝土(m ³) | 挖基 | | |
| | | | | | | | ∅ 12(Kg) | ∅ 8(Kg) | | | 土方(m ³) | | 石方(m ³) |
| 15 | K1045+000.00~K1045+354.00 | 边沟 | 路基左侧 | B | 348.0 | 48.7 | 2505.6 | 1628.6 | 208.8 | 22.6 | 407.2 | | 排入房山河河道 |
| 16 | K1045+356.00~K1045+549.00 | 边沟 | 路基左侧 | B | 193.0 | 27.0 | 1389.6 | 903.2 | 115.8 | 12.5 | 225.8 | | K1045+549接急流槽排入桥下房山河河道 |
| 17 | K1045+549.00~K1045+593.00 | | | | 44.0 | | | | | | | | 房山河桥 |
| 18 | K1045+593.00~K1045+800.00 | 边沟 | 路基左侧 | B | 202.0 | 28.3 | 1454.4 | 945.4 | 121.2 | 13.1 | 236.3 | | K1045+593接急流槽排入桥下 |
| 19 | K1045+800.00~K1045+959.00 | 边沟 | 路基左侧 | B | 159.0 | 22.3 | 1144.8 | 744.1 | 95.4 | 10.3 | 186.0 | | 排入K1045+960盖板涵 |
| 20 | K1045+961.00~K1046+050.00 | 边沟 | 路基左侧 | B4-B | 89.0 | 12.5 | 640.8 | 416.5 | 60.5 | 5.8 | 115.7 | | 排入K1046+960盖板涵,反坡深度90~60厘米 |
| 21 | K1046+050.00~K1046+239.50 | 边沟 | 路基左侧 | B | 189.5 | 26.5 | 1364.4 | 886.9 | 113.7 | 12.3 | 221.7 | | 排入K1046+960盖板涵 |
| 44 | K1051+230.00~K1051+277.00 | 边沟 | 路基左侧 | B-B4 | 47.0 | 6.6 | 338.4 | 220.0 | 32.0 | 3.1 | 61.1 | | 排入K1051+278盖板涵,反坡深度60~90厘米 |
| 45 | K1051+279.00~K1051+875.00 | 边沟 | 路基左侧 | B | 590.0 | 82.6 | 4248.0 | 2761.2 | 354.0 | 38.4 | 690.3 | | 排入K1051+278盖板涵 |
| 46 | K1051+875.00~K1051+980.00 | | | | 105.0 | | | | | | | | 散排 |
| 47 | K1051+980.00~K1052+500.00 | 边沟 | 路基左侧 | B | 520.0 | 72.8 | 3744.0 | 2433.6 | 312.0 | 33.8 | 608.4 | | K1052+500接急流槽排入沟道 |
| 48 | K1052+500.00~K1052+528.50 | 排水沟 | 路基左侧 | A | 28.5 | | | | 12.5 | | 22.8 | | 排入K1052+530盖板涵 |
| 49 | K1052+531.50~K1052+648.50 | 排水沟 | 路基左侧 | A | 117.0 | | | | 51.5 | | 93.6 | | 排入K1052+650盖板涵 |
| 50 | K1052+651.50~K1052+700.00 | 排水沟 | 路基左侧 | A | 48.5 | | | | 21.3 | | 38.8 | | 排入K1052+650盖板涵 |

1 建设项目及水土保持工作概况

| 序号 | 起迄桩号或中心桩号 | 工程名称 | 位置 | 型式 | 长度(m) | 工程数量 | | | | | | 备注 | |
|----|---------------------------|------|------|----|-------|---------------------------|----------|---------|---------------------------|---------------------------|---------------------|----|-------------------------------|
| | | | | | | C30混凝土盖板(m ³) | 盖板钢筋 | | 现浇C20混凝土(m ³) | 现浇C30混凝土(m ³) | 挖基 | | |
| | | | | | | | ∅ 12(Kg) | ∅ 8(Kg) | | | 土方(m ³) | | 石方(m ³) |
| 51 | K1052+700.00~K1053+160.00 | 边沟 | 路基左侧 | B2 | 442.5 | 62.0 | 3186.0 | 2070.9 | 287.6 | 28.8 | 566.4 | | K1052+700接急流槽排出进入K1052+650盖板涵 |
| 52 | K1053+160.00~K1053+575.00 | 边沟 | 路基左侧 | B | 393.0 | 55.0 | 2829.6 | 1839.2 | 235.8 | 25.5 | 459.8 | | K1052+700接急流槽排出进入K1052+650盖板涵 |
| 53 | K1053+575.00K1053+799.00 | 边沟 | 路基左侧 | B | 219.0 | 30.7 | 1576.8 | 1024.9 | 131.4 | 14.2 | 256.2 | | 排入K1053+800盖板涵 |
| 54 | K1053+801.00~K1054+030.00 | 边沟 | 路基左侧 | B | 229.0 | 32.1 | 1648.8 | 1071.7 | 137.4 | 14.9 | 267.9 | | 排入K1053+800盖板涵 |
| 55 | K1054+030.00.K1054+174.00 | 排水沟 | 路基左侧 | A | 144.0 | | | | 63.4 | | 115.2 | | 排入K1054+175盖板涵 |
| 56 | K1054+176.00~K1054+674.11 | 边沟 | 路基左侧 | B | 498.1 | 69.7 | 3586.4 | 2331.1 | 298.9 | 32.4 | 582.8 | | K1054+674.11接急流槽排入桥下 |
| 57 | K1054+674.11~K1054+739.61 | | | | 65.5 | | | | | | | | 罗文东桥 |
| 58 | K1054+739.61~K1054+900.00 | 边沟 | 路基左侧 | B | 151.9 | 21.3 | 1093.6 | 710.9 | 91.1 | 9.9 | 177.7 | | 排入K1054+967.5盖板涵 |
| 59 | K1054+969.00~K1055+280.00 | 边沟 | 路基左侧 | B | 306.0 | 42.8 | 2203.2 | 1432.1 | 183.6 | 19.9 | 358.0 | | 排入K1055+470盖板涵 |
| 60 | K1055+280.00~K1055+468.50 | 排水沟 | 路基左侧 | A | 188.5 | | | | 82.9 | | 150.8 | | 排入K1055+470盖板涵 |
| 61 | K1055+471.50~K1055+557.47 | 边沟 | 路基左侧 | B | 81.0 | 11.3 | 583.0 | 378.9 | 48.6 | 5.3 | 94.7 | | 排入K1055+470盖板涵 |
| 62 | K1055+560.47~K1055+857.00 | 边沟 | 路基左侧 | B | 291.5 | 40.8 | 2099.0 | 1364.4 | 174.9 | 18.9 | 341.1 | | 排入K1055+558.97盖板涵 |
| 63 | K1055+857.00~K1055+875.00 | | | | 18.0 | | | | | | | | 潭峪桥 |
| 68 | K1055+875.00~K1056+275.00 | 边沟 | 路基左侧 | B | 391.5 | 54.8 | 2818.8 | 1832.2 | 234.9 | 25.4 | 458.1 | | K1055+875接急流槽排入桥下 |

1 建设项目及水土保持工作概况

| 序号 | 起迄桩号或中心桩号 | 工程名称 | 位置 | 型式 | 长度(m) | 工程数量 | | | | | | 备注 | |
|----|---------------------------|------|------|------|-------|---------------------------|----------|---------|---------------------------|---------------------------|---------------------|----|----------------------------|
| | | | | | | C30混凝土盖板(m ³) | 盖板钢筋 | | 现浇C20混凝土(m ³) | 现浇C30混凝土(m ³) | 挖基 | | |
| | | | | | | | ∅ 12(Kg) | ∅ 8(Kg) | | | 土方(m ³) | | 石方(m ³) |
| 69 | K1056+275.00~K1056+609.00 | 边沟 | 路基左侧 | B | 334.0 | 46.8 | 2404.8 | 1563.1 | 200.4 | 21.7 | 390.8 | | 排入K1056+610盖板涵 |
| 70 | K1056+611.00~K1056+878.50 | 边沟 | 路基左侧 | B | 262.5 | 36.8 | 1890.0 | 1228.5 | 157.5 | 17.1 | 307.1 | | 排入K1056+610盖板涵 |
| 71 | K1056+880.50~K1057+024.00 | 边沟 | 路基左侧 | B | 143.5 | 20.1 | 1033.2 | 671.6 | 86.1 | 9.3 | 167.9 | | 排入K1056+879.5盖板涵 |
| 72 | K1057+026.00~K1057+384.00 | 边沟 | 路基左侧 | B | 349.0 | 48.9 | 2512.8 | 1633.3 | 209.4 | 22.7 | 408.3 | | 排入K1057+025盖板涵 |
| 73 | K1057+386.00~K1057+816.50 | 边沟 | 路基左侧 | B | 425.5 | 59.6 | 3063.6 | 1991.3 | 255.3 | 27.7 | 497.8 | | 排入K1057+385盖板涵 |
| 74 | K1057+819.50~K1058+045.98 | 边沟 | 路基左侧 | B | 226.5 | 31.7 | 1630.7 | 1059.9 | 135.9 | 14.7 | 265.0 | | 排入K1057+818盖板涵 |
| 75 | K1058+045.98~K1058+064.02 | | | | 18.0 | | | | | | | | 太平桥 |
| 76 | K1058+064.02~K1058+160.00 | 边沟 | 路基左侧 | B | 96.0 | 13.4 | 691.1 | 449.2 | 57.6 | 6.2 | 112.3 | | K1058+160排入雨水井接横管排入对面雨水管道 |
| 77 | K1058+160.00~K1058+280.00 | 边沟 | 路基左侧 | B3-B | 120.0 | 16.8 | 864.0 | 561.6 | 78.0 | 7.8 | 153.6 | | 排入K1058+160雨水井,反坡深度60~80厘米 |
| 78 | K1058+280.00~K1058+480.00 | 边沟 | 路基左侧 | B | 200.0 | 28.0 | 1440.0 | 936.0 | 120.0 | 13.0 | 234.0 | | K1058+280排入雨水井接横管排入对面雨水管道 |
| 79 | K1058+480.00~K1058+640.00 | 边沟 | 路基左侧 | B | 154.0 | 21.6 | 1108.8 | 720.7 | 92.4 | 10.0 | 180.2 | | K1058+480排入雨水井接横管排入对面雨水管道 |
| 80 | K1058+640.00~K1058+680.00 | 边沟 | 路基左侧 | B | 40.0 | 5.6 | 288.0 | 187.2 | 24.0 | 2.6; | 46.8 | | K1058+640排入雨水井接横管排入对面雨水管道 |
| 81 | K1058+680.00~K1058+870.00 | 边沟 | 路基左侧 | B | 181.5 | 25.4 | 1306.8 | 849.4 | 108.9 | 11.8 | 212.4 | | K1058+870排入雨水井接横管排入对面雨水管道 |
| 82 | K1058+870.00~K1059+005.00 | 边沟 | 路基 | B | 130.0 | 18.2 | 936.0 | 608.4 | 78.0 | 8.5 | 152.1 | | K1059+005排入雨水井接 |

1 建设项目及水土保持工作概况

| 序号 | 起迄桩号或中心桩号 | 工程名称 | 位置 | 型式 | 长度(m) | 工程数量 | | | | | | 备注 | |
|----|---------------------------|------|------|----|-------|---------------------------|----------|---------|---------------------------|---------------------------|---------------------|----|-------------------------------|
| | | | | | | C30混凝土盖板(m ³) | 盖板钢筋 | | 现浇C20混凝土(m ³) | 现浇C30混凝土(m ³) | 挖基 | | |
| | | | | | | | ∅ 12(Kg) | ∅ 8(Kg) | | | 土方(m ³) | | 石方(m ³) |
| | | | 左侧 | | | | | | | | | | 横管排入对面雨水管道 |
| 83 | K1059+005.00~K1059+165.00 | 边沟 | 路基左侧 | B | 160.0 | 22.4 | 1152.0 | 748.8 | 96.0 | 10.4 | 187.2 | | K1059+165排入雨水井接 横管排入对面雨水管道 |
| 84 | K1059+165.00~K1059+305.00 | 边沟 | 路基左侧 | B | 140.0 | 19.6 | 1008.0 | 655.2 | 84.0 | 9.1 | 163.8 | | K1059+305排入雨水井接 横管排入对面雨水管道 |
| 85 | K1059+360.00~K1059+525.00 | 边沟 | 路基左侧 | B | 159.5 | 22.3 | 1148.4 | 746.5 | 95.7 | 10.4 | 186.6 | | K1059+525排入雨水井接 横管排入对面雨水管道 |
| 86 | K1059+525.00~K1059+685.00 | 边沟 | 路基左侧 | B | 160.0 | 22.4 | 1152.0 | 748.8 | 96.0 | 10.4 | 187.2 | | K1059+685排入雨水井接 横管排入对面雨水管道 |
| 87 | K1059+685.00~K1059+845.00 | 边沟 | 路基左侧 | B | 160.0 | 22.4 | 1152.0 | 748.8 | 96.0 | 10.4 | 187.2 | | K1059+845排入雨水井接 横管排入对面雨水管道 |
| 88 | K1059+845.00~K1060+005.00 | 边沟 | 路基左侧 | B | 160.0 | 22.4 | 1152.0 | 748.8 | 96.0 | 10.4 | 187.2 | | K1060+005排入雨水井接 横管排入对面雨水管道 |
| 93 | K1060+005.00~K1060+165.00 | 边沟 | 路基左侧 | B | 155.0 | 21.7 | 1116.0 | 725.4 | 93.0 | 10.1 | 181.4 | | K1060+165排入雨水井接 横管排入对面雨水管道 |
| 94 | K1060+165.00~K1060+285.00 | 边沟 | 路基左侧 | B | 120.0 | 16.8 | 864.0 | 561.6 | 72.0 | 7.8 | 140.4 | | K1060+285排入雨水井接 横管排入对面雨水管道 |
| 95 | K1060+285.00~K1060+445.00 | 边沟 | 路基左侧 | B | 155.0 | 21.7 | 1116.0 | 725.4 | 93.0 | 10.1 | 181.4 | | K1060+445排入雨水井接 横管排入对面雨水管道 |
| 96 | K1060+445.00~K1060+687.00 | 边沟 | 路基左侧 | B | 222.0 | 31.1 | 1598.4 | 1039.0 | 133.2 | 14.4 | 259.7 | | K1060+687排入雨水井接 横管排入对面雨水管道 |
| 97 | K1060+687.00~K1060+887.00 | 边沟 | 路基左侧 | B | 200.0 | 28.0 | 1440.0 | 936.0 | 120.0 | 13.0 | 234.0 | | K1060+887排入雨水井接 横管排入对面雨水管道 |
| 98 | K1060+887.00~K1061+047.00 | 边沟 | 路基左侧 | B | 160.0 | 22.4 | 1152.0 | 748.8 | 96.0 | 10.4 | 187.2 | | K1060+887排入雨水井接 横管排入对面雨水管道 |
| 99 | K1061+047.00~K1061+207.00 | 边沟 | 路基 | B | 154.5 | 21.6 | 1112.4 | 723.1 | 92.7 | 10.0 | 180.8 | | K1061+207排入雨水井接 |

1 建设项目及水土保持工作概况

| 序号 | 起迄桩号或中心桩号 | 工程名称 | 位置 | 型式 | 长度(m) | 工程数量 | | | | | | 备注 | |
|-----|-----------------------------|------|------|-------|-------|---------------------------|----------|---------|---------------------------|---------------------------|---------------------|----|--|
| | | | | | | C30混凝土盖板(m ³) | 盖板钢筋 | | 现浇C20混凝土(m ³) | 现浇C30混凝土(m ³) | 挖基 | | |
| | | | | | | | ∅ 12(Kg) | ∅ 8(Kg) | | | 土方(m ³) | | 石方(m ³) |
| | | | 左侧 | | | | | | | | | | 横管排入对面雨水管道 |
| 100 | K1061+207.00~K1061+367.00 | 边沟 | 路基左侧 | B | 160.0 | 22.4 | 1152.0 | 748.8 | 96.0 | 10.4 | 187.2 | | K1061+207排入雨水井接 横管排入对面雨水管道 |
| 101 | K1061+367.00~K1061+567.00 | 边沟 | 路基左侧 | B | 200.0 | 28.0 | 1440.0 | 936.0 | 120.0 | 13.0 | 234.0 | | K1061+367排入雨水井接 横管排入对面雨水管道 |
| 102 | K1061+567.00~K1061+727.00 | 边沟 | 路基左侧 | B | 160.0 | 22.4 | 1152.0 | 748.8 | 96.0 | 10.4 | 187.2 | | K1061+567排入雨水井接 横管排入对面雨水管道 |
| 103 | K1061+727.00~K1061+880.00 | 边沟 | 路基左侧 | B | 153.0 | 21.4 | 1101.6 | 716.0 | 91.8 | 9.9 | 179.0 | | K1061+727排入雨水井接 横管排入对面雨水管道 |
| 104 | K1061+880.00~K1062+340.00 | 边沟 | 路基左侧 | B | 438.0 | 61.3 | 3153.6 | 2049.8 | 262.8 | 28.5 | 512.5 | | 排入K1063+300盖板涵 |
| 105 | K1062+340.00~K1062+800.00 | 边沟 | 路基左侧 | B2 | 450.5 | 63.1 | 3243.6 | 2108.3 | 292.8 | 29.3 | 576.6 | | 排入K1063+300盖板涵 |
| 106 | K1062+800.00~K1062+975.00 | 边沟 | 路基左侧 | B2~B7 | 175.0 | 24.5 | 1260.0 | 819.0 | 143.5 | 11.4 | 285.3 | | 排入K1063+300盖板涵,反 坡深度70~110厘米 |
| 107 | K1062+975.00~K1063+299.00 | 边沟 | 路基左侧 | B7 | 318.0 | 44.5 | 2289.6 | 1488.2 | 295.7 | 20.7 | 591.5 | | 排入K1063+300盖板涵 |
| 108 | K1063+301.00~K1063+746.84 | 边沟 | 路基左侧 | B | 445.8 | 62.4 | 3210.1 | 2086.5 | 267.5 | 29.0 | 521.6 | | K1063+746.84接急流槽排 入桥下 |
| 109 | K1063+746.84~K1063+847.88 | | | | 101.0 | | | | | | | | 石堤桥 |
| 110 | 分离式路基 | | | | 0.00 | | | | | | | | |
| 111 | K1063+847.88~ZK1063+847.88 | | | | 0.00 | | | | | | | | |
| 112 | ZK1063+847.88~ZK1063+910.00 | 边沟 | 左线左侧 | C | 62.1 | 8.7 | 402.5 | 290.7 | 32.3 | 4.0 | 59.6 | | 反坡深度100~30厘米 K1063+847.88接急流槽排 入桥下 |
| 113 | ZK1063+910.00~ZK1064+268.00 | | | | | | | | | | | | 散排 |

1 建设项目及水土保持工作概况

| 序号 | 起迄桩号或中心桩号 | 工程名称 | 位置 | 型式 | 长度(m) | 工程数量 | | | | | | 备注 | |
|-----|-----------------------------|------|------|------|-------|---------------------------|----------|---------|---------------------------|---------------------------|---------------------|----|-------------------------------|
| | | | | | | C30混凝土盖板(m ³) | 盖板钢筋 | | 现浇C20混凝土(m ³) | 现浇C30混凝土(m ³) | 挖基 | | |
| | | | | | | | ∅ 12(Kg) | ∅ 8(Kg) | | | 土方(m ³) | | 石方(m ³) |
| 118 | ZK1064+268.00~ZK1064+474.00 | 边沟 | 左线左侧 | C | 206.0 | 28.8 | 1334.9 | 964.1 | 107.1 | 13.4 | 197.8 | | 排入ZK1064+475盖板涵 |
| 119 | ZK1064+476.00~ZK1064+606.70 | 排水沟 | 左线左侧 | A | 130.7 | | | | 57.5 | | 104.6 | | 排入K1064+606.7盖板涵 |
| 120 | ZK1064+606.70~K1064+737.29 | | | | 130.6 | | | | | | | | 散排 |
| 121 | ZK1063+847.88~ZK1064+253.00 | 排水沟 | 左线右侧 | A | 405.1 | | | | 178.3 | | 324.1 | | |
| 122 | ZK1064+253.00~ZK1064+474.00 | 边沟 | 左线右侧 | C | 221.0 | 30.9 | 1432.1 | 1034.3 | 114.9 | 14.4 | 212.2 | | 排入K1064+475盖板涵 |
| 123 | ZK1064+476.00~ZK1064+550.00 | 排水沟 | 左线右侧 | A | 74.0 | | | | 32.6 | | 59.2 | | 排入K1064+475盖板涵 |
| 124 | ZK1064+550.00~K1064+737.29 | | | | 187.3 | | | | | | | | 散排 |
| 125 | K1064+737.29K1064+790.29 | | | | 53.0 | | | | | | | | 安河桥 |
| 126 | K1064+790.29~K1064+870.00 | | | | 79.7 | | | | | | | | 散排 |
| 127 | K1064+870.00~K1065+180.00 | 边沟 | 路基左侧 | B | 310.0 | 43.4 | 2232.0 | 1450.8 | 186.0 | 20.2 | 362.7 | | K1064+870接急流槽排出 |
| 128 | K1065+180.00K1065+530.00 | 边沟 | 路基左侧 | B | 332.0 | 46.5 | 2390.4 | 1553.8 | 199.2 | 21.6 | 388.4 | | 排入K1065+644.5盖板涵 |
| 129 | K1065+530.00~K1065+663.50 | 边沟 | 路基左侧 | B-B6 | 133.5 | 18.7 | 961.2 | 624.8 | 101.5 | 8.7 | 201.6 | | 排入K1065+644.5盖板涵，反坡深度60~110厘米 |
| 130 | K1065+665.50~K1065+947.50 | 边沟 | 路基左侧 | B | 282.0 | 39.5 | 2030.4 | 1319.8 | 169.2 | 18.3 | 329.9 | | 排入K1065+644蒸发池 |
| 131 | K1065+949.50~K1066+070.00 | 边沟 | 路基左侧 | B | 120.5 | 16.9 | 867.6 | 563.9 | 72.3 | 7.8 | 141.0 | | 排入K1065+948.5盖板涵 |
| 132 | K1066+070.00~K1066+518.50 | 排水沟 | 路基左侧 | A | 442.5 | | | | 194.7 | | 354.0 | | 排入K1066+800蒸发池 |

1 建设项目及水土保持工作概况

| 序号 | 起迄桩号或中心桩号 | 工程名称 | 位置 | 型式 | 长度 (m) | 工程数量 | | | | | | 备注 | |
|-----|---------------------------|------|------|----|-----------|---------------------------------------|--------------|-------------|---------------------------------------|---------------------------------------|-------------------------|----|-------------------------|
| | | | | | | C30 混凝土 盖板 (m ³) | 盖板钢筋 | | 现浇 C20 混凝土 (m ³) | 现浇 C30 混凝土 (m ³) | 挖基 | | |
| | | | | | | | ∅ 12 (Kg) | ∅ 8 (Kg) | | | 土方 (m ³) | | 石方 (m ³) |
| 133 | K1066+520.50~K1066+800.00 | 排水沟 | 路基左侧 | A | 279.5 | | | | 123.0 | | 223.6 | | 排入K1066+800蒸发池 |
| 134 | K1067+151.00~K1067+395.00 | 边沟 | 路基左侧 | B | 244.0 | 34.2 | 1756.8 | 1141.9 | 146.4 | 15.9 | 285.5 | | K1067+677.49接急流槽排入桥下 |
| 135 | K1067+395.00~K1067+677.49 | 排水沟 | 路基左侧 | A | 282.5 | | | | 124.3 | | 226.0 | | K1067+677.49接急流槽排入桥下 |
| 136 | K1067+677.49~K1067+708.53 | | | | 31.0 | | | | | | | | 景德峪桥 |
| 137 | K1067+708.53~K1067+775.00 | 边沟 | 路基左侧 | B | 66.5 | 9.3 | 478.6 | 311.1 | 39.9 | 4.3 | 77.8 | | K1064+708.53接急流槽排入桥下 |
| 138 | K1067+775.00~K1067+982.58 | 边沟 | 路基左侧 | B | 207.6 | 29.1 | 1494.6 | 971.5 | 124.5 | 13.5 | 242.9 | | 排入K1067+983.58盖板涵 |
| 143 | K1067+984.58~K1068+079.00 | 边沟 | 路基左侧 | B | 88.4 | 12.4 | 636.6 | 413.8 | 53.1 | 5.7 | 103.5 | | 排入K1068+080盖板涵 |
| 144 | K1068+081.00~K1068+185.50 | 边沟 | 路基左侧 | B | 104.5 | 14.6 | 752.4 | 489.1 | 62.7 | 6.8 | 122.3 | | 排入K1068+186.5盖板涵 |
| 145 | K1068+187.50~K1068+264.00 | 边沟 | 路基左侧 | B | 76.5 | 10.7 | 550.8 | 358.0 | 45.9 | 5.0 | 89.5 | | 排入K1068+264盖板涵 |
| 146 | K1068+266.00~K1068+327.50 | 边沟 | 路基左侧 | B | 61.5 | 8.6 | 442.8 | 287.8 | 36.9 | 4.0 | 72.0 | | 排入K1068+328.5盖板涵 |
| 147 | K1068+329.50~K1068+449.00 | 边沟 | 路基左侧 | B | 108.0 | 15.1 | 777.6 | 505.4 | 64.8 | 7.0 | 126.4 | | 排入K1068+450盖板涵 |
| 148 | K1068+451.00~K1068+624.00 | 边沟 | 路基左侧 | B | 156.5 | 21.9 | 1126.8 | 732.4 | 93.9 | 10.2 | 183.1 | | 排入K1068+625盖板涵 |
| 149 | K1068+626.00~K1068+849.00 | 边沟 | 路基左侧 | B | 223.0 | 31.2 | 1605.6 | 1043.6 | 133.8 | 14.5 | 260.9 | | 排入K1068+850盖板涵 |
| 150 | K1068+851.00~K1069+050.00 | 边沟 | 路基 | B | 199.0 | 27.9 | 1432.8 | 931.3 | 119.4 | 12.9 | 232.8 | | 排入K1069+180盖板涵 |

1 建设项目及水土保持工作概况

| 序号 | 起迄桩号或中心桩号 | 工程名称 | 位置 | 型式 | 长度(m) | 工程数量 | | | | | | 备注 | |
|-----|---------------------------|------|------|-----|-------|---------------------------|----------|---------|---------------------------|---------------------------|---------------------|----|----------------------|
| | | | | | | C30混凝土盖板(m ³) | 盖板钢筋 | | 现浇C20混凝土(m ³) | 现浇C30混凝土(m ³) | 挖基 | | |
| | | | | | | | ∅ 12(Kg) | ∅ 8(Kg) | | | 土方(m ³) | | 石方(m ³) |
| | | | 左侧 | | | | | | | | | | |
| 151 | K1069+050.00~K1069+179.00 | 排水沟 | 路基左侧 | A | 129.0 | | | | 77.4 | | 150.9 | | 排入K1069+180盖板涵 |
| 152 | K1069+181.00~K1069+288.35 | | | | 107.4 | | | | | | | | 散排，进入河道 |
| 153 | K1069+288.35~K1069+373.89 | | | | 85.5 | | | | | | | | 遇仙桥 |
| 154 | K1069+450.00~K1069+682.70 | 排水沟 | 路基左侧 | A-4 | 232.7 | | | | 88.0 | | 125.7 | | 排入K1069+820蒸发池 |
| 155 | K1069+684.70~K1069+819.00 | 排水沟 | 路基左侧 | A | 134.3 | | | | 50.8 | | 72.5 | | 排入K1069+820盖板涵，进入蒸发池 |
| 156 | K1069+821.00~K1070+000.00 | 边沟 | 路基左侧 | B | 179.0 | 25.1 | 1288.8 | 837.7 | 107.4 | 11.6 | 209.4 | | 排入K1069+820盖板涵 |
| 157 | K1070+000.00~K1070+224.00 | 边沟 | 路基左侧 | B | 218.0 | 30.5 | 1569.6 | 1020.2 | 130.8 | 14.2 | 255.1 | | 排入K1070+225盖板涵 |
| 158 | K1070+226.00~K1070+528.00 | 边沟 | 路基左侧 | B | 302.0 | 42.3 | 2174.4 | 1413.4 | 181.2 | 19.6 | 353.3 | | 排入K1070+225盖板涵 |
| 159 | K1070+530.00~K1070+800.00 | 边沟 | 路基左侧 | B | 260.5 | 36.5 | 1875.6 | 1219.1 | 156.3 | 16.9 | 304.8 | | 排入K1070+529盖板涵 |
| 160 | K1070+800.00~K1070+919.00 | 边沟 | 路基左侧 | B | 119.0 | 16.7 | 856.8 | 556.9 | 71.4 | 7.7 | 139.2 | | 排入K1070+920盖板涵 |
| 161 | K1070+921.00~K1071+088.00 | 边沟 | 路基左侧 | B | 167.0 | 23.4 | 1202.4 | 781.6 | 100.2 | 10.9 | 195.4 | | 排入K1071+088.95盖板涵 |
| 162 | K1071+090.00~K1071+326.50 | 边沟 | 路基左侧 | B | 236.5 | 33.1 | 1702.8 | 1106.8 | 141.9 | 15.4 | 276.7 | | 排入K1071+327.5盖板涵 |
| 163 | K1071+328.50~K1071+475.00 | 边沟 | 路基左侧 | B | 139.5 | 19.5 | 1004.4 | 652.9 | 83.7 | 9.1 | 163.2 | | 排入K1071+476盖板涵 |
| 168 | K1071+477.00~K1071+660.00 | 边沟 | 路基 | B | 183.0 | 25.6 | 1317.6 | 856.4 | 109.8 | 11.9 | 214.1 | | 排入K1071+755.5盖板涵 |

1 建设项目及水土保持工作概况

| 序号 | 起迄桩号或中心桩号 | 工程名称 | 位置 | 型式 | 长度(m) | 工程数量 | | | | | | 备注 | |
|-----|---------------------------|------|------|------|-------|---------------------------|----------|---------|---------------------------|---------------------------|---------------------|----|-------------------------------|
| | | | | | | C30混凝土盖板(m ³) | 盖板钢筋 | | 现浇C20混凝土(m ³) | 现浇C30混凝土(m ³) | 挖基 | | |
| | | | | | | | ∅ 12(Kg) | ∅ 8(Kg) | | | 土方(m ³) | | 石方(m ³) |
| | | | 左侧 | | | | | | | | | | |
| 169 | K1071+660.00~K1071+754.50 | 边沟 | 路基左侧 | B6-B | 94.5 | 13.2 | 680.4 | 442.3 | 71.8 | 6.1 | 142.7 | | 排入K1071+755.5盖板涵,反坡深度60~110厘米 |
| 170 | K1071+756.50~K1071+810.20 | 边沟 | 路基左侧 | B | 53.7 | 7.5 | 386.6 | 251.3 | 32.2 | 3.5 | 62.8 | | 排入K1071+755.5盖板涵 |
| 171 | K1071+812.20~K1072+141.03 | 边沟 | 路基左侧 | B | 328.8 | 46.0 | 2367.6 | 1538.9 | 197.3 | 21.4 | 384.7 | | 排入K1071+811.2盖板涵 |
| 172 | K1072+141.03~K1072+206.57 | | | | 65.5 | | | | | | | | 赤水河桥 |
| 173 | K1072+206.57~K1072+386.60 | 边沟 | 路基左侧 | B | 175.0 | 24.5 | 1260.2 | 819.1 | 105.0 | 11.4 | 204.8 | | K1072+206.57接急流槽排入桥下 |
| 174 | K1072+388.60~K1072+560.00 | | | | 171.4 | | | | | | | | 散排 |
| 175 | K1072+560.00~K1072+609.00 | 边沟 | 路基左侧 | B | 49.0 | 6.9 | 352.8 | 229.3 | 29.4 | 3.2 | 57.3 | | 排入K1072+610盖板涵 |
| 176 | K1072+611.00~K1072+728.20 | 边沟 | 路基左侧 | B | 117.2 | 16.4 | 843.8 | 548.5 | 70.3 | 7.6 | 137.1 | | 排入K1072+610盖板涵 |
| 177 | K1072+730.20~K1072+885.00 | 边沟 | 路基左侧 | B | 154.8 | 21.7 | 1114.6 | 724.5 | 92.9 | 10.1 | 181.1 | | 排入K1072+729.2盖板涵 |
| 178 | K1072+885.00~K1072+949.50 | 边沟 | 路基左侧 | B | 64.5 | 9.0 | 464.4 | 301.9 | 38.7 | 4.2 | 75.5 | | 排入K1072+951盖板涵 |
| 179 | K1072+952.50~K1073+300.00 | 边沟 | 路基左侧 | B | 347.5 | 48.7 | 2502.0 | 1626.3 | 208.5 | 22.6 | 406.6 | | 排入K1073+400盖板涵 |
| 180 | K1073+300.00~K1073+399.00 | 边沟 | 路基左侧 | B-B6 | 99.0 | 13.9 | 712.8 | 463.3 | 75.2 | 6.4 | 149.5 | | 排入K1073+400盖板涵,反坡深度60~110厘米 |
| 181 | K1073+401.00~K1073+700.00 | 边沟 | 路基左侧 | B3 | 299.0 | 41.9 | 2152.8 | 1399.3 | 209.3 | 19.4 | 418.6 | | 排入K1073+400盖板涵 |
| 182 | K1073+700.00~K1073+945.00 | 边沟 | 路基 | B2 | 245.0 | 34.3 | 1764.0 | 1146.6 | 159.3 | 15.9 | 313.6 | | 排入K1073+400盖板涵 |

1 建设项目及水土保持工作概况

| 序号 | 起迄桩号或中心桩号 | 工程名称 | 位置 | 型式 | 长度(m) | 工程数量 | | | | | | 备注 | |
|-----|---------------------------|------|------|------|-------|---------------------------|----------|---------|---------------------------|---------------------------|---------------------|----|------------------------------|
| | | | | | | C30混凝土盖板(m ³) | 盖板钢筋 | | 现浇C20混凝土(m ³) | 现浇C30混凝土(m ³) | 挖基 | | |
| | | | | | | | ∅ 12(Kg) | ∅ 8(Kg) | | | 土方(m ³) | | 石方(m ³) |
| | | | 左侧 | | | | | | | | | | |
| 183 | K1073+945.00~K1074+150.00 | 边沟 | 路基左侧 | B | 200.0 | 28.0 | 1440.0 | 936.0 | 120.0 | 13.0 | 234.0 | | 排入K1073+400盖板涵 |
| 184 | K1074+150.00~K1074+524.00 | 边沟 | 路基左侧 | B | 374.0 | 52.4 | 2692.8 | 1750.3 | 224.4 | 24.3 | 437.6 | | 排入K1074+525盖板涵 |
| 185 | K1074+526.00~K1074+800.00 | 边沟 | 路基左侧 | B | 274.0 | 38.4 | 1972.8 | 1282.3 | 164.4 | 17.8 | 320.6 | | 排入K1074+853.3盖板涵 |
| 186 | K1074+800.00K1074+852.30 | 边沟 | 路基左侧 | B-B4 | 52.3 | 7.3 | 376.6 | 244.8 | 36.6 | 3.4 | 73.2 | | 排入K1074+853.3盖板涵，反坡深度60~90厘米 |
| 187 | K1074+854.30~K1075+380.00 | 边沟 | 路基左侧 | B | 520.7 | 72.9 | 3749.0 | 2436.9 | 312.4 | 33.8 | 609.2 | | 排入K1074+853.3盖板涵 |
| 188 | K1075+380.00~K1075+700.00 | 边沟 | 路基左侧 | B | 310.0 | 43.4 | 2232.0 | 1450.8 | 186.0 | 20.2 | 362.7 | | 排入K1076+000盖板涵 |
| 193 | K1075+700.00~K1075+999.00 | 边沟 | 路基左侧 | B2 | 294.0 | 41.2 | 2116.8 | 1375.9 | 191.1 | 19.1 | 376.3 | | 排入K1076+000盖板涵 |
| 194 | K1076+001.00~K1076+182.45 | 边沟 | 路基左侧 | B | 181.4 | 25.4 | 1306.4 | 849.2 | 108.9 | 11.8 | 212.3 | | 排入K1076+183.45盖板涵 |
| 195 | K1076+184.45~K1076+360.00 | 边沟 | 路基左侧 | B | 165.6 | 23.2 | 1192.0 | 774.8 | 99.3 | 10.8 | 193.7 | | 排入K1076+183.45盖板涵 |
| 196 | K1076+360.00~K1076+456.75 | 边沟 | 路基左侧 | B | 91.8 | 12.8 | 660.6 | 429.4 | 55.1 | 6.0 | 107.3 | | |
| 197 | K1076+459.25~K1076+643.00 | 边沟 | 路基左侧 | B | 178.8 | 25.0 | 1287.0 | 836.6 | 107.3 | 11.6 | 209.1 | | 排入K1076+644盖板涵 |
| 198 | K1076+645.00~K1077+000.00 | 边沟 | 路基左侧 | B | 355.0 | 49.7 | 2556.0 | 1661.4 | 213.0 | 23.1 | 415.4 | | 排入K1077+490盖板涵 |
| 199 | K1077+000.00~K1077+489.00 | 边沟 | 路基 | B1 | 489.0 | 68.5 | 3520.8 | 2288.5 | 317.9 | 31.8 | 625.9 | | 排入K1077+490盖板涵 |

1 建设项目及水土保持工作概况

| 序号 | 起迄桩号或中心桩号 | 工程名称 | 位置 | 型式 | 长度(m) | 工程数量 | | | | | | 备注 | |
|-----|-----------------------------|------|------|------|-------|---------------------------|----------|---------|---------------------------|---------------------------|---------------------|----|-----------------------------|
| | | | | | | C30混凝土盖板(m ³) | 盖板钢筋 | | 现浇C20混凝土(m ³) | 现浇C30混凝土(m ³) | 挖基 | | |
| | | | | | | | ∅ 12(Kg) | ∅ 8(Kg) | | | 土方(m ³) | | 石方(m ³) |
| | | | 左侧 | | | | | | | | | | |
| 200 | K1077+491.00~K1077+550.00 | 边沟 | 路基左侧 | B3-B | 59.0 | 8.3 | 424.8 | 276.1 | 38.4 | 3.8 | 75.5 | | 排入K1077+490盖板涵,反坡深度80~60厘米 |
| 201 | K1077+550.00~K1077+836.00 | 边沟 | 路基左侧 | B | 281.0 | 39.3 | 2023.2 | 1315.1 | 168.6 | 18.3 | 328.8 | | 排入K1077+490盖板涵 |
| 202 | K1077+837.00~K1077+900.00 | 边沟 | 路基左侧 | B5 | 63.0 | 8.8 | 453.6 | 294.8 | 44.1 | 4.1 | 88.2 | | 排入K1077+837盖板涵 |
| 203 | K1077+900.00~K1078+002.97 | 边沟 | 路基左侧 | B5-B | 98.0 | 13.7 | 705.4 | 458.5 | 68.6 | 6.4 | 137.2 | | 排入K1078+837盖板涵,反坡深度100~70厘米 |
| 204 | 分离式路基 | | | | 0.00 | | | | | | | | |
| 205 | K1078+002.97=ZK1078+002.97 | | | | 0.00 | | | | | | | | |
| 206 | ZK1078+002.97~ZK1078+045.00 | 边沟 | 左线左侧 | C | 42.0 | 5.9 | 272.4 | 196.7 | 25.2 | 2.7 | 42.0 | | 排入K1078+837盖板涵,反坡深度70~50厘米 |
| 207 | ZK1078+045.00~ZK1078+146.50 | 边沟 | 左线左侧 | | 96.5 | 13.5 | 625.3 | 451.6 | 50.2 | 6.3 | 92.6 | | 排入K1078+837盖板涵 |
| 208 | ZK1078+148.50~ZK1078+367.00 | 边沟 | 左线左侧 | C | 218.5 | 30.6 | 1415.9 | 1022.6 | 113.6 | 14.2 | 209.8 | | 排入ZK1078+147.5盖板涵 |
| 209 | ZK1078+369.00~ZK1078+520.00 | 边沟 | 左线左侧 | C | 151.0 | 21.1 | 978.5 | 706.7 | 78.5 | 9.8 | 145.0 | | 排入ZK1078+368盖板涵 |
| 210 | ZK1078+520.00~ZK1078+558.00 | 边沟 | 左线左侧 | | 38.0 | 5.3 | 246.2 | 177.8 | 19.8 | 2.5 | 36.5 | | 排入ZK1078+559盖板涵 |
| 211 | ZK1078+560.00~ZK1078+784.00 | | | | 224.0 | | | | | | | | 散排 |
| 212 | ZK1078+788.00~ZK1078+835.00 | 排水沟 | 左线左侧 | A | 47.0 | | | | 20.7 | | 37.6 | | 排入ZK1078+786盖板涵 |
| 213 | ZK1078+835.00~ZK1078+975.00 | 边沟 | 左线左侧 | C | 140.0 | 19.6 | 907.2 | 655.2 | 72.8 | 9.1 | 134.4 | | 排入ZK1078+786盖板涵 |

1 建设项目及水土保持工作概况

| 序号 | 起迄桩号或中心桩号 | 工程名称 | 位置 | 型式 | 长度(m) | 工程数量 | | | | | | 备注 | |
|-----|-----------------------------|------|----------|------|-------|---------------------------|----------|---------|---------------------------|---------------------------|---------------------|----|---------------------|
| | | | | | | C30混凝土盖板(m ³) | 盖板钢筋 | | 现浇C20混凝土(m ³) | 现浇C30混凝土(m ³) | 挖基 | | |
| | | | | | | | ∅ 12(Kg) | ∅ 8(Kg) | | | 土方(m ³) | | 石方(m ³) |
| 218 | ZK1078+002.97~ZK1078+146.50 | | | | 143.5 | | | | | | | | 散排 |
| 219 | ZK1078+148.50~ZK1078+367.00 | 边沟 | 左线 右侧 | C | 218.5 | 30.6 | 1415.9 | 1022.6 | 113.6 | 14.2 | 209.8 | | 排入ZK1078+147.5盖板涵 |
| 220 | ZK1078+369.00~ZK1078+520.00 | 边沟 | 左线 右侧 | | 151.0 | 21.1 | 978.5 | 706.7 | 78.5 | 9.8 | 145.0 | | 排入ZK1078+368盖板涵 |
| 221 | ZK1078+520.00~ZK1078+558.00 | 边沟 | 左线 右侧 | C | 38.0 | 5.3 | 246.2 | 177.8 | 19.8 | 2.5 | 36.5 | | 排入ZK1078+559盖板涵 |
| 222 | ZK1078+560.00~ZK1078+680.00 | 边沟 | 左线 右侧 | | 120.0 | 16.8 | 777.6 | 561.6 | 62.4 | 7.8 | 115.2 | | 排入ZK1078+786盖板涵 |
| 223 | ZK1078+680.00~ZK1078+784.00 | 边沟 | 左线 右侧 | A | 104.0 | | | | 45.8 | | 83.2 | | 排入ZK1078+786盖板涵 |
| 224 | ZK1078+788.00~ZK1078+845.00 | 边沟 | 左线 右侧 | A | 57.0 | | | | 25.1 | | 45.6 | | 排入ZK1078+786盖板涵 |
| 225 | ZK1078+845.00~ZK1078+975.00 | 边沟 | 左线 右侧 | B | 130.0 | 18.2 | 936.0 | 608.4 | 78.0 | 8.5 | 152.1 | | 排入ZK1078+786盖板涵 |
| 226 | K1078+975.00~K1079+361.50 | 边沟 | 路基 左侧 | B | 371.5 | 52.0 | 2674.8 | 1738.6 | 222.9 | 24.1 | 434.7 | | 排入ZK1078+786盖板涵 |
| 227 | K1079+363.50~K1079+750.00 | 边沟 | 路基 左侧 | B | 386.5 | 54.1 | 2782.8 | 1808.8 | 231.9 | 25.1 | 452.2 | | 排入K1079+362.5盖板涵 |
| 228 | K1079+750.00~K1080+200.00 | 边沟 | 路基 左侧 | B | 411.0 | 57.5 | 2959.2 | 1923.5 | 246.6 | 26.7 | 480.9 | | 排入K1080+496盖板涵 |
| 229 | K1080+200.00~K1080+495.00 | 边沟 | 路基 左侧 | B | 290.0 | 40.6 | 2088.0 | 1357.2 | 174.0 | 18.9 | 339.3 | | 排入K1080+496盖板涵 |
| 230 | K1080+497.00~K1080+950.00 | 边沟 | 路基 左侧 | B | 453.0 | 63.4 | 3261.6 | 2120.0 | 271.8 | 29.4 | 530.0 | | 排入K1081+029.4盖板涵 |
| 231 | K1080+950.00~K1081+027.90 | 边沟 | 路基 | B-B3 | 77.9 | 10.9 | 560.9 | 364.6 | 50.6 | 5.1 | 99.7 | | 排入K1081+029.4盖板涵， |

1 建设项目及水土保持工作概况

| 序号 | 起迄桩号或中心桩号 | 工程名称 | 位置 | 型式 | 长度 (m) | 工程数量 | | | | | | 备注 | |
|-----|---------------------------|------|----------|----------|-----------|---------------------------------------|--------------|-------------|---------------------------------------|---------------------------------------|-------------------------|-------------|-------------------------|
| | | | | | | C30 混凝土 盖板 (m ³) | 盖板钢筋 | | 现浇 C20 混凝土 (m ³) | 现浇 C30 混凝土 (m ³) | 挖基 | | |
| | | | | | | | ∅ 12 (Kg) | ∅ 8 (Kg) | | | 土方 (m ³) | | 石方 (m ³) |
| | | | 左侧 | | | | | | | | | 反坡深度60~80厘米 | |
| 232 | K1081+030.90~K1081+559.00 | 边沟 | 路基 左侧 | B | 528.10 | 73.9 | 3802.3 | 2471.5 | 316.9 | 34.3 | 617.9 | | 排入K1081+559盖板涵 |
| | 合计 | | | 13651.00 | 32869.20 | | | | | | | | |

表 1.1-9 路基、路面排水工程数量表（平台截水沟）

| 序号 | 起迄桩号 | 工程名称 | 位置 | 长度 (米) | 工程项目及数量 | | | | 备注 |
|----|---------------------------|-------------|----|-----------|-----------------------------|-----------------------------|----------------------|----------------------|----|
| | | | | | 现浇 C20 混凝土(m ³) | M7.5 浆砌片石 (m ³) | 挖基 | | |
| | | | | | | | 土方 (m ³) | 石方 (m ³) | |
| 1 | K1044+560.00~K1044+650.00 | 填方平台 截水沟 | 左侧 | 90.0 | 28.8 | 86.8 | 43.2 | | |
| 2 | K1052+520.00~K1052+580.00 | 填方平台 截水沟 | 右侧 | 60.0 | 19.2 | 236.4 | 28.8 | | |
| | 合计 | | | 150.0 | 48.0 | 0 | 72.0 | | |

表 1.1-10 路基、路面排水工程数量表（蒸发池）

| 序号 | 中心桩号 | 工程名称 | 位置 | 蒸发池开口尺寸（长*宽*深）m | 引水沟长度 L(m) | 工程项目及数量（m ³ ） | | | | | | |
|----|--------------|------|----|-----------------|------------|---------------------------|---------------------|----------|------------------------------|------------------------------|---------------------|----------------------|
| | | | | | | 引水沟 | | | 蒸发池 | | | |
| | | | | | | M7.5浆砌片石（m ³ ） | 挖基（m ³ ） | 双壁波纹管（m） | M7.5号浆砌片石护壁（m ³ ） | M7.5号浆砌片石基础（m ³ ） | 挖基（m ³ ） | 隔离栅（m ³ ） |
| 1 | K1047+653.00 | 蒸发池 | 右侧 | 35×17×3.5 | 23 | 23.92 | 32.20 | | 205.92 | 119.50 | 1786.2 | 104 |
| 2 | K1048+764.00 | 蒸发池 | 右侧 | 46×16×3 | 60 | | | 60 | 210.80 | 160.20 | 1938.4 | 124 |
| 3 | K1049+144.00 | 蒸发池 | 左侧 | 36×15×3 | 17 | 17.68 | 23.80 | | 173.40 | 120.90 | 1420.2 | 102 |
| 4 | K1049+750.00 | 蒸发池 | 右侧 | 31×13×3 | 18 | 18.72 | 25.20 | | 149.60 | 91.80 | 1031.8 | 88 |
| 5 | K1050+641.00 | 蒸发池 | 右侧 | 19×17×3 | 16 | 16.64 | 22.40 | | 122.40 | 81.40 | 918.2 | 72 |
| | 总计 | | | | 117 | | | | | | | |

表 1.1-11 路基、路面排水工程数量表（急流槽）

| 序号 | 起止桩号或中心桩号 | 工程名称 | 位置 | 道数（道） | 高度（m） | 水平长度（m） | 工程项目及数量 | |
|----|-----------------|------|------|-------|-------|---------|---------------------------|----------------------|
| | | | | | | | C20水泥混凝土（m ³ ） | 挖土方（m ³ ） |
| 1 | K0+350~K0+800 | 急流槽 | 右侧 | 10 | 15 | 22.5 | 32.1 | 37.58 |
| 2 | K0+800~K0+945 | 急流槽 | 左、右侧 | 7 | 15 | 22.5 | 21.77 | 25.48 |
| 3 | K3+170~K3+600 | 急流槽 | 左侧 | 10 | 2 | 3 | 7.1 | 7.99 |
| 4 | K15+320~K15+700 | 急流槽 | 右侧 | 9 | 2.5 | 3.8 | 7.18 | 8.13 |
| 5 | K16+780~K17+350 | 急流槽 | 左侧 | 12 | 2 | 3 | 9.18 | 10.32 |
| 6 | K17+550~K17+825 | 急流槽 | 右侧 | 6 | 5 | 7.5 | 8.5 | 9.79 |
| 7 | K17+925~K18+140 | 急流槽 | 右侧 | 5 | 6 | 9 | 7.94 | 9.17 |
| 8 | K18+140~K18+250 | 急流槽 | 右侧 | 3 | 4 | 6 | 3.58 | 4.1 |
| 9 | K1042+692.52 | 急流槽 | 路基左侧 | 1 | 5 | 5 | 10.3 | 12.9 |
| 10 | K1045+549.00 | 急流槽 | 路基左侧 | 1 | 6 | 8 | 12.2 | 15.5 |
| 11 | K1045+593.00 | 急流槽 | 路基左侧 | 1 | 6 | 8 | 12.2 | 15.5 |
| 12 | K1048+396.50 | 急流槽 | 路基左侧 | 1 | 6 | 8 | 12.2 | 15.5 |
| 13 | K1050+110.00 | 急流槽 | 路基左侧 | 1 | 7.5 | 5 | 11.6 | 14.7 |
| 14 | K1052+500.00 | 急流槽 | 路基左侧 | 1 | 5 | 5 | 10.3 | 12.9 |

1 建设项目及水土保持工作概况

| 序号 | 起止桩号或中心桩号 | 工程名称 | 位置 | 道数 (道) | 高度 (m) | 水平长度 (m) | 工程项目及数量 | |
|----|--------------|------|------|--------|--------|----------|----------------------------|-----------------------|
| | | | | | | | C20水泥混凝土 (m ³) | 挖土方 (m ³) |
| 15 | K1052+700.00 | 急流槽 | 路基左侧 | 1 | 5 | 5 | 10.3 | 12.9 |
| 16 | K1054+674.11 | 急流槽 | 路基左侧 | 1 | 7 | 5 | 11.4 | 14.3 |
| 17 | K1055+875.00 | 急流槽 | 路基左侧 | 1 | 6 | 6 | 11.5 | 14.4 |
| 18 | K1063+746.84 | 急流槽 | 路基左侧 | 1 | 5 | 10 | 12.9 | 16.5 |
| 19 | K1063+847.88 | 急流槽 | 路基左侧 | 1 | 5 | 10 | 12.9 | 16.5 |
| 20 | K1064+870.00 | 急流槽 | 路基左侧 | 1 | 5 | 5 | 10.3 | 12.9 |
| 21 | K1067+677.49 | 急流槽 | 路基左侧 | 1 | 5 | 5 | 10.3 | 12.9 |
| 22 | K1067+708.53 | 急流槽 | 路基左侧 | 1 | 5 | 5 | 10.3 | 12.9 |
| 23 | K1072+206.57 | 急流槽 | 路基左侧 | 1 | 5.5 | 10 | 13.1 | 16.8 |
| 24 | K1052+410.00 | 急流槽 | 路基右侧 | 1 | 8 | 15 | 16.9 | 21.8 |
| 25 | K1052+700.00 | 急流槽 | 路基右侧 | 1 | 8 | 15 | 16.9 | 21.8 |
| 26 | K1054+674.11 | 急流槽 | 路基右侧 | 1 | 7 | 10 | 13.8 | 17.6 |
| 27 | K1055+130.00 | 急流槽 | 路基右侧 | 1 | 3 | 5 | 9.4 | 11.7 |
| 28 | K1055+875.00 | 急流槽 | 路基右侧 | 1 | 6 | 6 | 11.5 | 14.4 |
| 29 | K1063+746.84 | 急流槽 | 路基右侧 | 1 | 5 | 10 | 12.9 | 16.5 |
| 30 | K1064+870.00 | 急流槽 | 路基右侧 | 1 | 5 | 5 | 10.3 | 12.9 |
| 31 | K1067+677.49 | 急流槽 | 路基右侧 | 1 | 5 | 5 | 10.3 | 12.9 |
| 32 | K1068+450.00 | 急流槽 | 路基右侧 | 1 | 5 | 15 | 15.8 | 20.5 |
| 33 | K1068+621.00 | 急流槽 | 路基右侧 | 1 | 3 | 5 | 9.4 | 11.7 |
| 34 | K1073+100.00 | 急流槽 | 路基右侧 | 1 | 3 | 5 | 9.4 | 11.7 |
| 35 | K1078+975.00 | 急流槽 | 路基右侧 | 1 | 4 | 8 | 11.4 | 14.4 |
| 36 | K1079+530.00 | 急流槽 | 路基右侧 | 1 | 5 | 5 | 10.3 | 12.9 |
| 37 | K1080+230.00 | 急流槽 | 路基右侧 | 1 | 8 | 8 | 13.2 | 16.8 |
| 38 | K1081+360.00 | 急流槽 | 路基右侧 | 1 | 8 | 8 | 13.2 | 16.8 |
| 合计 | | | | 92 | | 302.3 | 453.85 | 564.06 |

1.1.2.2 桥涵工程

全线共设桥梁 1195.1m/19 座，其中大桥 410.84m/4 座、中桥 644.88m/10 座、小桥 79.54m/3 座，59.84m/2 通道，占路线总长 1.91%；全线设涵洞 159 道。

1.1.2.2.1 桥梁

(1) 设计标准

- ①公路等级：一级公路；
- ②设计速度：60Km/h 和 80Km/h；
- ③汽车荷载等级：公路-I 级；
- ④桥梁宽度：共四种桥宽 20m、24.5m、25.5m、25m；
 - 1) 20.0m=0.5m (护栏)+19m (行车道)+0.5m (护栏)
 - 2) 24.5m=0.5m (护栏)+23.5 (行车道)+0.5m (护栏) (桥梁位于路基宽度采用 24.5m 整体式路基)
 - 3) 25.5m=0.5m (护栏)+11.25m (行车道)+0.5m (护栏)+1.0 (分隔带)+0.5m (护栏)+11.25m (行车道)+0.5m (护栏) (桥梁位于路基宽度采用 25.5m 整体式路基)
 - 4) 25m=0.5m (护栏)+24 (行车道)+0.5m (护栏) (桥梁位于路基宽度采用 24.5m 整体式路基)
- ⑤涵长：与路基同宽；
- ⑥设计洪水频率：大桥、中桥为 1/100；小桥、涵洞为 1/100；
- ⑦抗震设防烈度：设计基本地震加速度值为 0.20 和 0.30。
- ⑧环境类别：I 类；

(2) 桥梁设计

①上跨连霍高速大桥

本桥为新建桥梁，上跨连霍高速，桥梁中心桩号 K0+987.56，桥梁全长 86m，桥梁宽度为 24.5 (净 23.5+2×0.5) m。上部结构为 2×40m 装配式预应力混凝土先简支后连续小箱梁，下部结构 0、2 号桥台均采用肋板式桥台，钻孔灌注桩基础；1 号桥

墩为柱式墩，钻孔灌注桩基础。桥梁位于直线段内，地台平行布置。0、2号桥台处分别设置一道 C40 伸缩缝。

②K7+040.0 长涧河大桥

本桥为新建桥梁，上跨长涧河，桥梁中心桩号 K7+040.0，桥梁全长 146.0m，桥梁宽度为 25.5（2X12.25+1.0 分隔带）m。上部结构为 7x20m 装配式预应力混凝土先简支后连续小箱梁，下部结构 0、7 号桥台采用柱接盖梁桥台，桥墩为柱式墩，全桥采用钻孔灌注桩基础。本桥平面位于半径 R=3000 的圆曲线内，墩台径向布置。0、7 号桥台与 4 号桥墩处分别设置一道 D-80 伸缩缝，由于路线与河道夹角为 28°，桥梁与河道夹角为 60°，桥梁施工完成后需对旧河堤改移顺接。

③K11+241.00 柳叶河中桥

本桥为新建桥梁，上跨柳叶河，桥梁中心桩号 K11+214.0，桥梁全长 86.0m，桥梁宽度为 25.5（2×12.25+1.0（分隔带））m。上部结构为 4×20m 装配式预应力混凝土先简支后连续小箱梁，下部结构 0、4 号桥台采用桩接盖梁桥台，桥墩为柱式墩，全桥采用钻孔灌注桩基础。本桥平面位于直线段内，墩台平行布置。在 0、4 号桥台设置一道 C40 型的伸缩缝。由于桥台位于旧有河堤路上，桥梁施工完成后需对旧有河堤路改移顺接。

④K17+875.00 罗敷河大桥

本桥为新建桥梁，上跨罗敷河，桥梁中心桩号 K17+875.00，桥梁全长 100.80m，桥梁宽度为 25.5（2x12.25+1.0（分隔带））m。上部结构为 5×20m 装配式预应力混凝土先简支后连续小箱梁，下部结构 0、5 号桥台采用桩接盖梁桥台，桥墩为柱式墩，全桥采用钻孔灌注桩基础。本桥平面位于半径 R=550m 的圆曲线内，墩台径向布置。在 0、5 号桥台设置道 D80 型的伸缩缝，因两桥台位于河堤上，为保证与河堤平行，桥梁右偏角由 0 号台 75° 过渡到 5 号台 60°。由于桥台位于旧有河堤路上，桥梁施工完成后需对旧有河堤路改移顺接。

⑤K20+300.533 上跨连霍高速桥

本桥为加宽利用桥梁，上跨连霍高速。旧桥修建于 1999 年，设计荷载为汽 20

挂 100，旧桥宽净 9+2×1.5，桥下净空 5.0m，上部结构为 16+2×20+16m 预应力混凝土空心板，下部结构桥墩为柱式墩，钻孔灌注桩基础，桥台肋板式桥台，钻孔灌注桩基础。旧桥承重结构完好，桥台、桥墩、栏杆外观良好，但不满足路基宽度要求，本次设计为加宽利用。在旧桥两侧各加宽 6.7m，加宽部分跨径与旧桥跨径一致，加宽后桥梁总宽度为 25（净 24+2×0.5）m。由于旧桥 16m 及 20m 空心板分别为 70cm 及 80cm 厚，加宽部分梁板分别为 80cm 及 95cm，为保证加宽部分桥下净空满足不下于 5.0m 要求，本次设计将旧桥梁板抬高。

⑥K1042+670.52 葱峪桥

葱峪桥位于国道 310 渭南市华阴市境内，桥梁中心桩号 K1042+670.52。路线设计线左侧现有桥梁为 3-13 米混凝土板桥，结构基本完好，拟利用该桥梁为葱峪桥左幅，右幅新建 3-13 米预应力混凝土空心板桥。

桥梁中心桩号 K1025+916.0。桥梁右幅上部结构采用 3-13 米预应力混凝土空心板，下部结构采用桩接盖梁桥台，桥墩为柱式墩，桩基础。桥梁全长 44.04 米，葱峪桥右幅桥宽 11.25 米。

⑦上跨陇海铁路桥

本桥位于华阴市夫水镇桃园村，上跨陇海铁路为 310 国道改扩建工程。桥梁跨越处位于陇海线罗敷站和莲花寺站之间，穿越处铁路为双线，线间距 4.12m。跨越处铁路为直线，桥梁中心线与铁路中心线交角为 45°。起点桩号 K1044+796.78，终点桩号 K1044+853.09，桥梁跨径为(1-13 板梁+1-25 箱梁+1-13 板梁)，桥梁总长 56.31m，桥梁宽度 11.25m，桥面布置：0.5m（防撞护栏）+10m（车行道）+0.75m（波形护栏）。桥梁上部结构采用装配式后张法预应力混凝土空心板及小箱梁。空心板预制长度 12.96m，宽度 1.24m，高度为 0.7m，边板悬臂长度 0.63m。小箱梁预制长度 24.84m，中梁宽度 2.4m，边梁宽度 2.85m，高度为 1.4m。桥梁下部结构桥墩采用桩柱式桥墩，墩径 1.3m，桩径 1.5m，桥台采用桩基接盖梁及一字型桥台，桩径 1.2m，基础均采用钻孔灌注桩基础。全桥共一联，0#桥台、3#桥台各设一道 80 型伸缩缝，其余墩顶桥面连续，台后设置搭板 8×10×0.3m，搭板横向布置在桥面净宽内。

⑧K1045+514 房山河桥

房山河桥位于国道 310 渭南市华阴市境内，旧桥中心桩号 K1045+514。旧桥上部结构为 2-6.0 米拱桥，下部结构为 U 型桥台，扩大基础，桥梁全长 34 米，全宽 13 米。桥梁原设计荷载为汽车-13 级，挂-60。由于该桥不能满足公路 I 级荷载要求，决定对其拆除重建。

新建桥梁中心桩号 K1045+571。桥梁上部结构采用 3-13 米预应力混凝土空心板，下部结构采用桩接盖梁桥台，桥墩为柱式墩，桩基础。桥梁全长 44.04 米，双幅桥宽 11.25×2 米。

⑨K1048+376.8 苟峪桥

苟峪桥位于国道 310 渭南市华阴市境内，桥梁中心桩号 K1048+376.8。旧桥上部结构为 2-10.0 米拱桥，下部结构为 U 型桥台，扩大基础。桥梁原设计荷载为汽车-13 级，拖车-60。由于该桥不能满足公路 I 级荷载要求，决定对其拆除重建。

新建桥梁中心桩号 K1048+370。桥梁上部结构采用 3-16 米预应力混凝土空心板，下部结构左幅采用桩接盖梁桥台，右幅采用肋板式桥台。桥墩为柱式墩，桩基础。桥梁全长 53.04 米，桥梁采用双幅设计，桥面宽：2×11.25m。

⑩K1054+694.9 罗文东桥

罗文东桥位于国道 310 渭南市华阴市境内，旧桥中心桩号 K1054+694.9 为 11.25m 预制混凝土简支空心板，桥梁结构为 4×11.25m，采用桥面连续构造。下部采用重力式桥墩，扩大基础；U 型桥台，扩大基础。桥梁全长 55.4m，宽 14m。由于该桥不能满足公路 I 级荷载要求，决定对其拆除重建。

新建桥梁中心桩号 K1054+706.857。桥梁上部结构采用 3-20 米预应力混凝土空心板，下部结构采用桩接盖梁桥台，桩基础，桥墩为柱式墩，桩基础。桥梁全长 65.54 米平用双幅设计，桥面宽：2×11.25m。

⑪K1033+932.9 谭峪桥

谭峪桥位于国道 310 渭南市华阴市境内，旧桥中心桩号 K1033+932.9。旧桥上部结构为 3-10 米拱桥，下部结构为墙式桥台，重力式墩，扩大基础，桥梁全长 21.0m，

宽 13m。现因道路改扩建，原桥不能满足使用条件，故拆除重建。

新建桥梁中心桩号 K1055+866。桥梁上部结构采用 1-13 米预应力混凝土空心板，下部结构采用薄壁桥台。桥梁全长 23.06 米，桥梁采用双幅设计，桥面宽：2×11.25m。

⑫K1058+043.6 太平桥

太平桥位于国道 310 渭南市华阴市境内，旧桥中心桩号 K1058+043.6。旧桥为 1 孔净 6m 实腹式石拱桥，拱圈厚 0.45m，矢高 1.1m。下部结构采用重力式桥台，扩大基础。桥梁全长 16.5m，宽 13m。现因道路改扩建，原桥不能满足使用条件，故拆除重建。

新建桥梁中心桩号 K1088+055。桥梁上部结构采用 1-13 米预应力混凝土空心板，下部结构采用薄壁式桥台。桥梁全长 25.44 米，桥梁采用单幅设计，桥面宽：27.5m。

⑬K1063+797.363 石堤桥

本桥位于路线 K1063+797.363 处，为旧桥两侧加宽，旧桥宽 12m，上部结构为 6×16 米装配式预应力混凝土空心板，下部采用桩柱式桥墩，桩接盖梁桥台，钻孔灌注桩基础。两侧加宽部分，加宽后桥梁全长 101.08 米，上部结构为 6×16 米装配式先张法预应力混凝土空心板，下部采用桩接盖梁墩台，钻孔灌注桩基础。桥梁与路线交角为 90°。

⑭K1064+758.5 安河桥

安河桥位于国道 310 渭南市华阴市境内，旧桥中心桩号 K1064+758.5。旧桥为 16m 预制混凝土简支空心板，桥梁结构为 3×16m，采用桥面连续构造。下部采用双柱式桥墩，桩基础；双式桥台，桩基础。桥梁全长 54.04m，宽 12m。桥梁与河道的右侧交角为 120°，现因道路改扩建，原桥不能满足使用条件，故拆除重建右幅。

新建桥梁中心桩号 K1064+763.79。桥梁上部结构采用 3-16 米预应力混凝土空心板，下部结构采用桩接盖梁桥台，桥墩为柱式墩，桩基础。桥梁全长 54.06 米，桥梁采用双幅设计，桥面宽：2×11.25m，桥梁与河道的右侧交角为 120°，左幅利用旧桥，右幅新建。

⑮K1067+693.01 景德峪桥

本桥位于路线 K1067+693.01 处，为双幅桥，右幅利用，左幅新建。桥梁全长 31.04 米，上部结构为 2×13 米装配式先张法预应力混凝土空心板，下部采用桩柱式墩台，钻孔灌注桩基础。桥梁与路线交角为 45°。

⑩K1069+331.12 遇仙桥

本桥位于路线 K1069+331.12 处，为双幅桥，左幅利用，右幅新建。桥梁全长 85.54 米，上部结构为 4×20 米装配式先张法预应力混凝土空心板，下部采用桩柱式墩台，钻孔灌注桩基础。桥梁与路线交角为 100°。

⑪K1072+170 赤水桥

赤水桥位于国道 310 渭南市华阴市境内，旧桥中心桩号 K1072+170。旧桥上部结构为 3-12 米拱桥，下部结构为墙式桥台，重力式墩，扩大基础，桥梁全长 54 米，桥梁原设计荷载为汽车-13 级，挂-60。由于该桥不能满足公路 I 级荷载要求，决定对其拆除重建。

新建桥梁中心桩号 K1072+173.8。桥梁上部结构采用 3-20 米预应力混凝土空心板，下部结构采用桩接盖梁桥台，桥墩为柱式墩，桩基础。桥梁全长 65.54 米，采用双幅设计，桥面宽：2×11.25m。

1.1.2.2.2 涵洞

为满足灌溉、泄洪、保护油气管道、保护光缆及电缆的需要，共设涵洞 159 道。

1.1.2.3 交叉工程

根据当地的区域网规划和该段公路的作用，以及被交路的情况，全线共设置交叉 200 处，其中立体交叉 4 处（分别与郑西铁路立体交叉 2 处，与连霍高速立体交叉 2 处）；平面交叉 196 处（与等级路交叉 49 处，分别进行交叉设计；与乡村道路交叉 147 处，进行顺接处理）。对 4 处立体交叉进行简介：

①K0+987.560 上跨连霍高速

中心桩号 K0+987.56，与路线前进方向夹角为 76°，桥梁全长 86m，桥梁宽度为 24.5 米（2×净 12 米+0.5 米分隔带）。本次设计新建，净空按照 5.5 米控制，上部结构为 2×40m 预应力砼箱梁，下部结构桥墩采用柱式墩、钻孔灌注桩基础；桥台采

用肋板式桥台、钻孔灌注桩基础。

②K2+901.219 下穿郑西高铁

中心桩号 K2+901.219，与路线前进方向夹角为 83° ，铁路桥梁跨径 32m，净空 4.8m，净空不满足技术标准，本次设计采取主线下挖 20cm，确保净空高度。

③K19+879.530 下穿郑西高铁

中心桩号 K19+879.530，与路线前进方向夹角为 105° ，跨径 45m，净空 5.4m，净高与净宽均能满足要求。

④K20+300.533 上跨连霍高速

桥梁中心桩号 K2030.5335 与路线前进方向夹角为 90° ，旧桥宽度 12m，上部跨径组合为 $1\times 16\text{m}+2\times 20\text{m}+1\times 16\text{m}$ 的预应力混凝土空心板，下部结构为柱式墩、肋板台、桩基础。旧桥承重结构完好，桥台、桥墩、栏杆外观良好，但不满足路基宽度要求，受前后村庄及 K19+879.530 处下穿郑西高铁线形限制，采取两侧加宽，加宽桥跨径与旧桥致，加宽后桥梁总宽度为 24.5 米（净 23.5 米+ 2×0.5 米护栏）。

1.1.2.4 改移工程

(1) 改路工程

全线因主线施工影响中断功能的道路共计 1 条，即 ZK1078+420.783 处。

(2) 改渠工程

本项目在路线设计中，对于较大的干渠尽量采取了避绕措施，无法避让的沟渠，结合当地农田基本建设、水利规划等，对占渠道段进行了改渠设计，全线共设改渠 10 处。

1.1.2.5 附属工程

本项目附属工程主要是柳枝收费站。

一、柳枝收费站

(1) 全线在柳枝镇 K1046+375 处设置 1 处收费站，采用 4 进 4 出，设 2 入 2 出 ETC 车道，收费站办公生活区占地面积为 16 亩，总建筑面积 3069.04m^2 ，其中综合楼 2514.59m^2 ，辅助用房 533.02m^2 ，门房 21.43m^2 。

(2) 收费站广场起讫里程: K1046+325~K1046+425, 长度 100m, 路基宽度为 47.9m, 并按原设计前后顺延 80m 作为渐变段, 即 K1046+245~K1046+325 为 23.5m 变 47.9m 渐变段, K1046+325~K1046+425 为 47.9m 收费站广场等宽断面, K1046+425~K1046+505 为 47.9m 变 23.5m 渐变段。

表 1.1-12 柳枝收费站一览表

| 序号 | 名称 | 位置 | 占地面积 (亩) | 建筑面积 (m ²) | 备注 |
|----|-------|-----------|----------|------------------------|----|
| 1 | 柳枝收费站 | K1046+245 | 16 | 3069.04 | |
| 合计 | | | 16 | | |

1.1.2.6 交通安全设施工程

本项目安全设施由标志、标线、护栏、隔离栅、桥梁护网、轮廓标、里程碑、百米桩、界牌等组成。全线设置各类交通标志 541 块, 各类标线 53.756km², 各类护栏 321563m, 平交道口警示桩 195 根, 里程碑 64 块, 轮廓标 2719 块。

1.1.2.7 景观绿化工程

(一) 根据本项目沿线气候、地形、地理环境、人文、历史的特点, 结合现代景观设计的要求, 从生态美学、环境美学及植物美学的角度出发, 以车辆通行的安全性为基础, 坚持“适用、美观、经济”的原则, 做到适地、适树, 合理布局、科学配置, 满足自然和谐、区域和谐和环境和谐的现代景观设计理念。

在植物品种选择方面, 从易管护、易成活、耐修剪、苗木来源广、不单一的角度出发, 选择抗逆性强能稳定生长的乡土树种、花、草种, 模拟当地自然植被的顶级群落类型, 乔灌花草相结合, 设计出物种丰富、结构合理、观赏性强的生态景观。路城内的景观生态要体现近期和远期效果相结合。植物要选择根系发达, 萌蘖力强, 枝叶茂密, 覆盖快, 寿命长、宜管护的品种。

(二) 绿化工程设计情况

绿化设计是道路景观环境再造、协调道路与周围环境关系的基本措施, 其绿化配置的好坏关系到道路的建筑美和景观美能否充分展现。绿化设计要根据道路的特点, 表现出一种韵律感, 植物配置以行列式为主, 线面、结合, 植物配置不能过于繁杂, 以免给人凌乱的感觉。绿化行道树: 选用适合当地生长的金丝柳、新疆杨、

紫叶李、樱花和国槐分大段落交替栽植作为行道树。在局部缓坡和临填方处种植了榆叶梅、蜀桧等灌木以丰富道路景观。

边坡植草绿化：采用混播种植适应当地生长的小冠花、黑麦草等草种。在满足设计规范的基础上，力争做到生物防护与工程防护相结合。充分利用工程防护创造的基础条件，保证道路边坡的稳定性，防止道路边坡破坏。

（三）主要树、草种的选择及规格

结合当地的气候、植被、地质等情况，选取了易管护、易成活的植物，本项目绿化工程选择的绿化品种具体有：

乔木和亚乔木：金丝柳 7138 株、新疆杨 12884 株、垂柳 113 株、银杏 2937 株、紫薇 80 株、雪松 57 株、刺柏 21788 株、紫叶李 1039 株、樱花 2382 株、国槐 9222 株、火炬树 1663 株、蜀桧 24 株、金叶榆 1165 株、五角枫 4 株、桂花 15 株、栾树 16 株、独杆石楠 9 株、白玉兰 4 株、樱花 21 株、丛生花石榴 16 株、西府海棠 13 株等；

灌木：榆叶梅 1069 株、金叶女贞 23861 株、鸢尾 40 株、女贞 394 株、紫叶小蘗 22614 株、石楠 39 株、冬青 13232 株、红枫 4 株、丛生紫薇 31 株、紫荆 8 株、木槿 8 株、海桐球 59 株、红叶石楠球 72 株、红叶石楠 2340 株、小叶黄杨 436 株等；

草木：植草（小冠花、黑麦草）25.74hm²、中分带绿化 4.33hm²、拱形骨架护坡植草 9.33hm²、附属区混播草坪 1283m² 等。

1) 1 型和 2 型绿化

公路界内绿化采用金丝柳或新疆杨种植，金丝柳株距为 5.0m、新疆杨株距为 2.5m；行道树采用金丝柳与新疆杨互换，一般在路基段 5km 或经过一个村镇或一段桥梁后变换一次树种。中间空白地种植混播草（小冠花和黑麦草 6:4 混播），形成灌草结合的绿化体系。

2) 3 型和 4 型绿化

公路界内绿化采用火炬树种植，火炬树株距为 5.0m；填方边坡绿化采用紫叶李种植，紫叶李株距为 5.0m；碎落台采用紫叶李或榆叶梅与金叶女贞或紫叶小蘗交叉

种植，每 25m 更换一次，紫叶李或榆叶梅株距为 2.5m、金叶女贞或紫叶小蘗株距为 0.4m。边坡、碎落台及护坡道中间空白地种植混播草（小冠花和黑麦草 6:4 混播），形成灌草结合的绿化体系。

3) 5 型和 6 型绿化

公路界内绿化采用火炬树种植，火炬树株距为 5.0m；碎落台采用紫叶李或金叶榆与榆叶梅交叉种植，每 25m 更换一次，株距为 2.5m。边坡、碎落台及护坡道中间空白地种植混播草（小冠花和黑麦草 6:4 混播），形成灌草结合的绿化体系。

4) 7 型绿化

公路界内绿化采用樱花或国槐种植，株距为 5.0m；碎落台采用金叶女贞或紫叶小蘗种植，株距为 0.4m。中间空地植草采用白三叶，形成灌草结合的绿化体系。

5) 8 型绿化

公路界内绿化采用樱花或国槐种植，株距为 5.0m；适用于路基宽度为 21.5m 的华县十里长廊段。

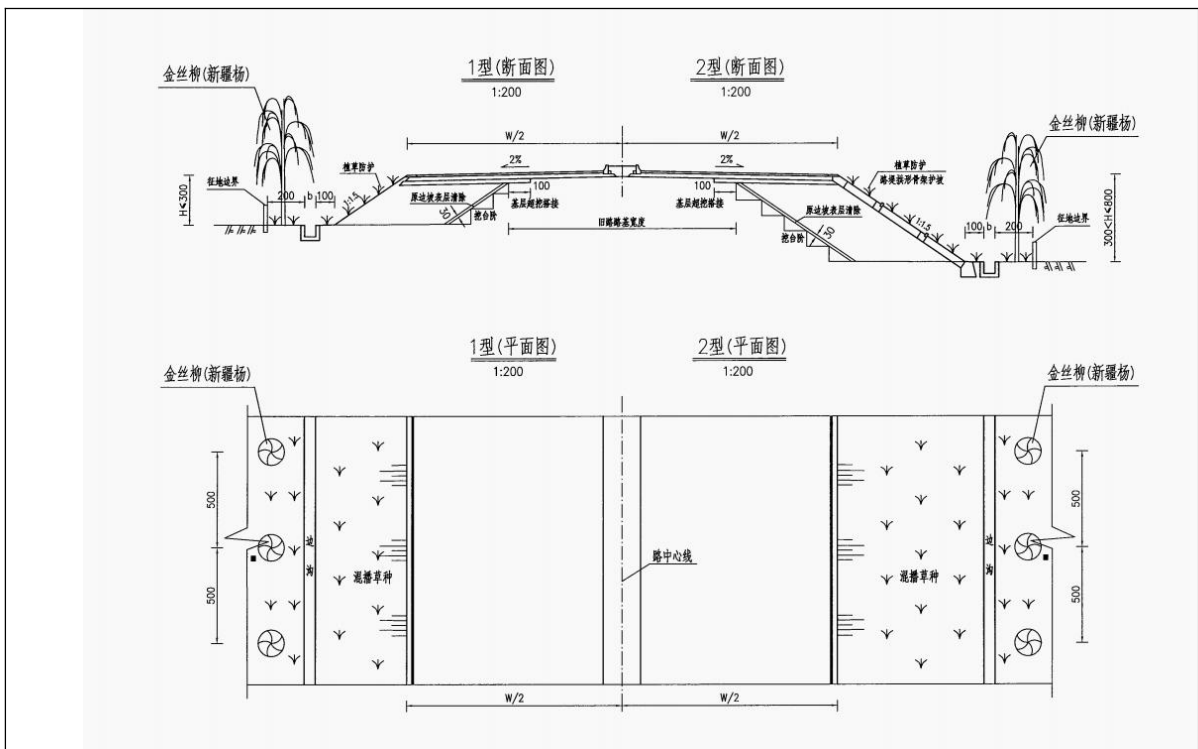


图 1-11 1 型、2 型绿化断面图

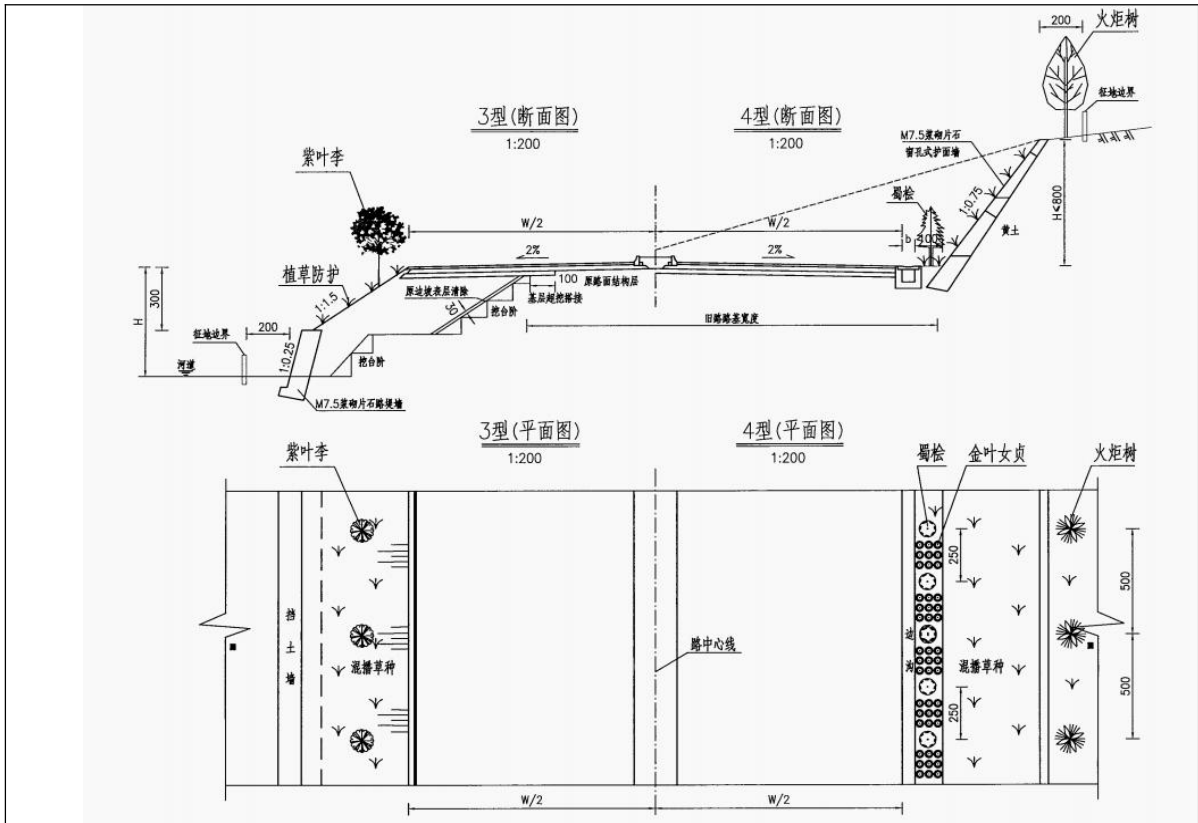


图 1-12 3 型、4 型绿化断面图

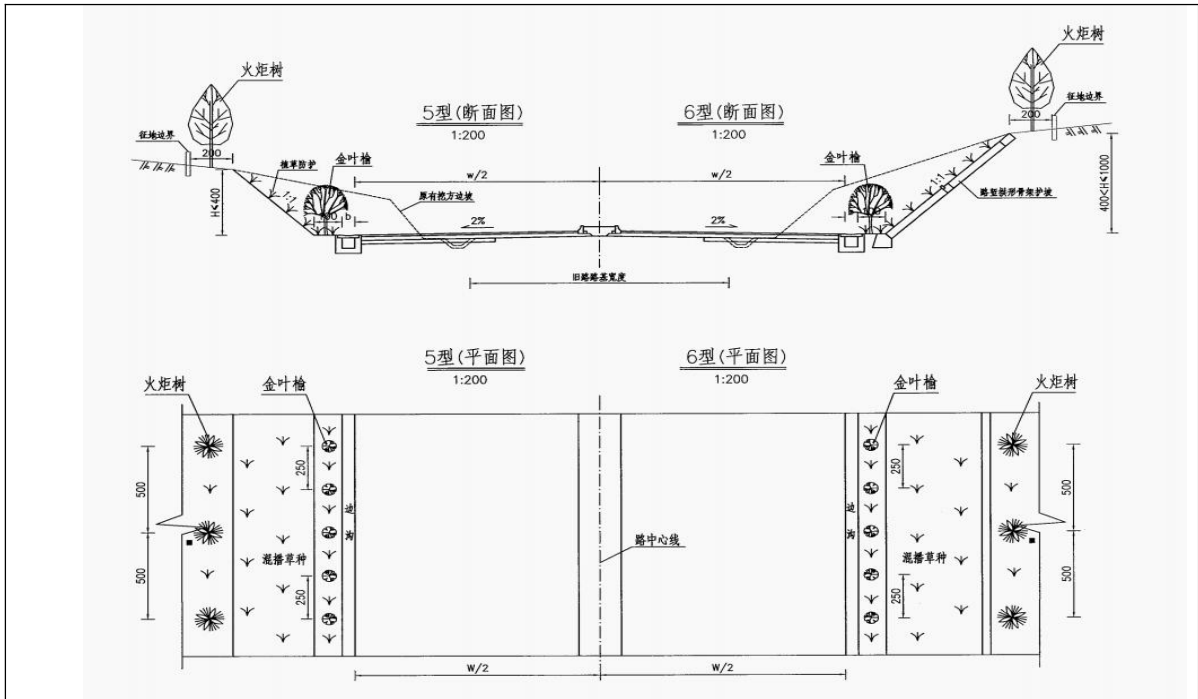


图 1-13 5 型、6 型绿化断面图

1 建设项目及水土保持工作概况

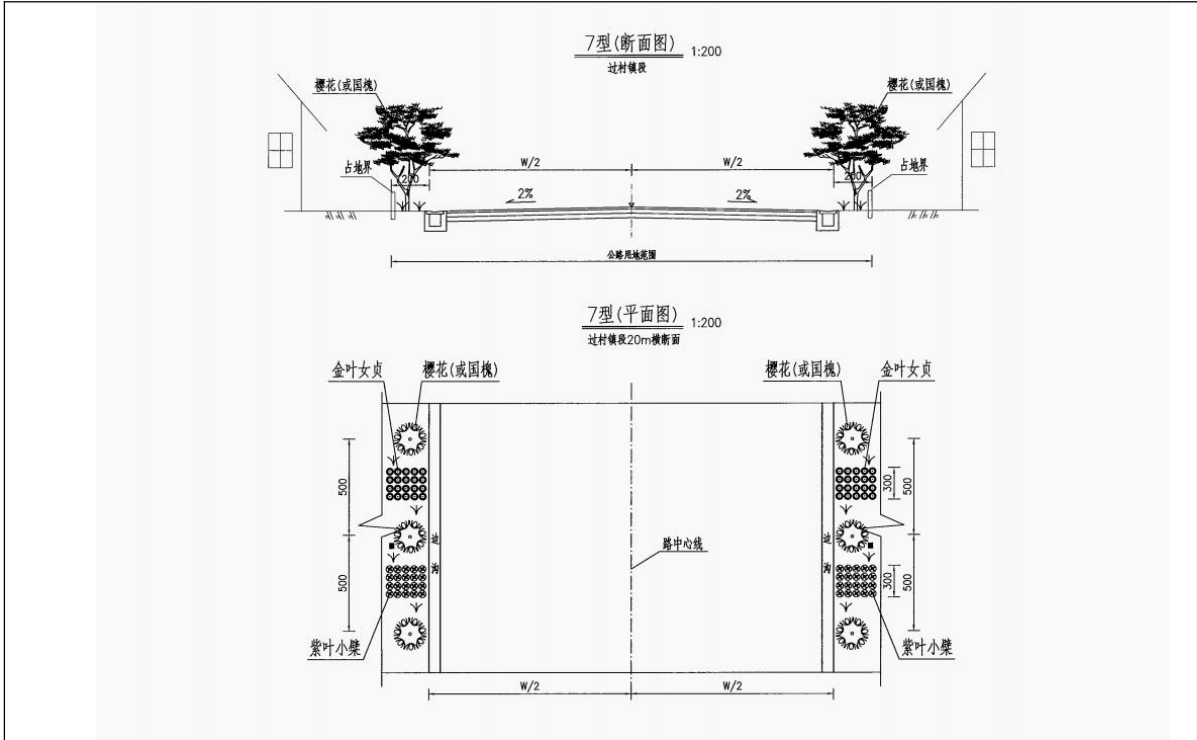


图 1-14 7 型绿化断面图

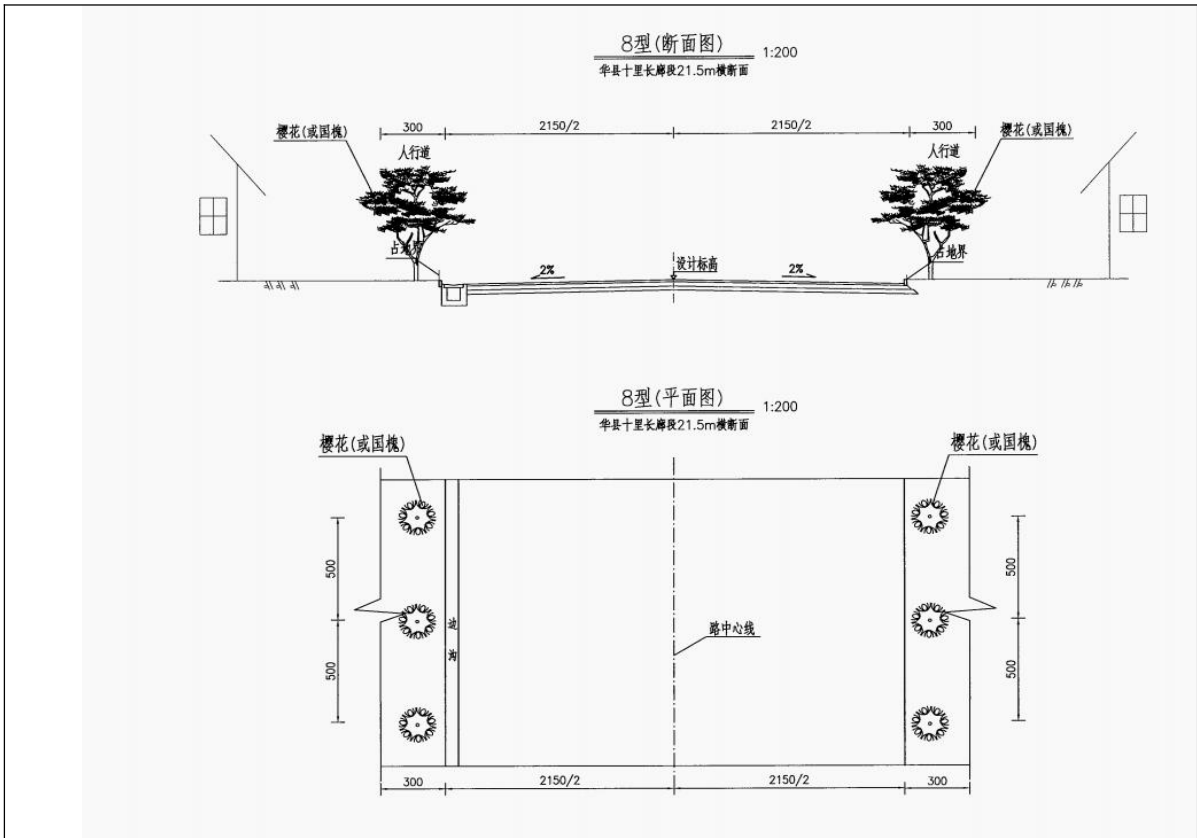


图 1-15 8 型绿化断面图

1.1.3 项目区概况

(1) 地质

项目区地质构造属华北板块、新生代汾渭断陷盆地，新构造运动强烈，活动断裂发育，地震活动较频繁。主要大的断裂构造为渭南塬前断裂和华山北麓断裂。

地层主要为第四地层，按成因可分为冲洪积、洪积、风积和人工填土等地层，分布于不同的地貌单元。

①全新统冲、洪积物（Q4al+pl）

该地层主要分布于渭河及其一级支流河床和河漫滩，渭河河床与河漫滩下部为细、粉砂为主，为稍密-中密，河漫滩上部为含砂粉土，结构疏松、孔隙发育、该类地层地基承载力低，易产生液化。渭河一级支流河床及河漫滩下部，为砂砾卵石为主，其间夹少量漂石，河漫滩上部为含砂砾粉土，该地层地基承载力较高，无不良地质现象。

②全新统人工填土（Q4me）

测区人口稠密，工农业发展很快，路线沿线有许多人工弃填土，该土层固结差，地基承载力低，该土层厚度较小，一般为 3-5 米，分布比较零散。

③全新统坡积和滑坡堆积地层（Q4al+del）

该类地层主要分布于黄土冲沟两侧，阶地陡坎和黄土台塬塬边地带，土质松散，地基承载力低，稳定性差，厚度 5-20 米。

④上更新统冲、洪积物地层（Q3al+pl）

该地层主要分布于一级阶地，山前洪积扇中、上部，渭河一级阶地岩性主要为含砂砾粉土和粉—细砂互层，土质结构疏松，地层地基承载力低，易产生液化，上部为含砂粉土自重性湿陷土。

山前洪积扇岩性主要为砂砾卵石土局部夹大漂石，该地层地基承载力较高。

⑤上更新统风积黄土（Q2eol）

该地层在测区分布最广，主要分布于二级阶地，黄土台塬和山前洪积扇上部，该土层结构疏松、孔隙和垂直节理发育，厚度一般为 3-12 米，具湿陷性。

⑥全新统冲、洪积物（Q2al+pl）

该地层主要分布于三级阶地下部和山前洪积扇下部，主要为黄褐色含砂粉土、

砂砾石土、砂卵石土、夹漂石，常呈互层产出，土质密实，地基承载力高，厚度介于 5-20 米之间。

⑦全新统风积黄土（Q2eol）

主要分布于渭河三阶下部和黄土台塬中、上部，地层为淡黄色-浅褐色黄土，其间夹多层褐红色古土壤。黄土土质致密较坚硬、粉质含量 45-60%，常含钙质结核，垂直节理发育；古土壤土质致密较坚硬、粘粒含量一般大于 60%，单层厚度 1.5~2.5 米，内含钙质结核。

项目区不良地质介绍如下：

①湿陷性黄土的处理

本项目修建在关中盆地东南部，路线南靠黄土台塬和小秦岭（华山）山系，北临渭河，沿山前洪积扇（裙）、黄土台塬和渭河河流阶地展布，地形总体平坦、开阔。部分路段地基存在湿陷性。其中山前洪积扇基本不存在湿陷性黄土，渭河一级阶地和黄土残垣区有轻微~中等非自重湿陷性黄土。

表 1.1-13 湿陷性黄土地基一览表

| 序号 | 桩号范围 | 地貌单位 | 地基的湿陷等级 |
|----|-----------------------------|--------|----------------|
| 1 | K1023+800~K1046+200 | 山前洪积扇 | I 级轻微非自重湿陷性场地 |
| 2 | K1049+400~K1053+700 | 山前洪积扇 | I 级轻微非自重湿陷性场地 |
| 3 | K1055+250~K1058+500 | 山前洪积扇 | I 级轻微非自重湿陷性场地 |
| 4 | K1065+200~K1074+000 | 渭河一级阶地 | I 级轻微非自重湿陷性场地 |
| 5 | K1074+000~K1076+300 | 渭河一级阶地 | II 级中等非自重湿陷性场地 |
| 6 | K1076+300~K1077+700 | 渭河一级阶地 | I 级轻微非自重湿陷性场地 |
| 7 | K1077+700~K1078+450 | 渭河一级阶地 | II 级中等非自重湿陷性场地 |
| 8 | K1078+450~K1080+000 | 渭河一级阶地 | I 级轻微非自重湿陷性场地 |
| 9 | K1080+000~K1081+900 | 黄土残垣 | II 级中等非自重湿陷性场地 |
| 10 | ZK1078+002.97~ZK1079+086.69 | 山前洪积扇 | II 级中等非自重湿陷性场地 |

根据本项目的实际情况，填挖方高度均不大，且基本为新建路基拼接。对于 I 级轻微非自重湿陷性可不作特殊处理，对地表进行碾压即可按照正常路基进行施工。

对于 II 级中等非自重湿陷性场地的挖方和低填浅挖路基，对路床采用 80 厘米厚的 8%~5%石灰土进行换填，对填方高度小于 4 米的填方路段，对其地基清表后设置 40 厘米的 5%石灰土垫层，对于填方高度大于 4 米小于 8 米的填方路段，对其地基清

表后设置 60 厘米的 5%石灰土垫层。对于 II 级中等非自重湿陷性场地的新旧路基拼接的地基处理按照此原则进行换填。

②湿软地基的处理

经过详细勘察，全选共发现 3 处湿软地基路段，K1052+600~K1052+700 旧路左侧，K1072+720~K1072+780 旧路左侧和 ZK1078+670~ZK1078+772 路基左侧。

①K1520+600~K1052+700 旧路左侧

该段旧路为填方路基，平均填方高度为 8 米，扩建时需要左右两侧加宽。由于当地村镇生活污水、雨水排至此低洼地，形成软弱土：以粉质黏土为主，孔隙比大，含水量饱和，塑性状态为软塑状态。位于道路左侧低洼处。下雨易积水，上面杂草丛生，附近有污水排放，土层含水量高，土质偏软，厚度约为 1.0~3.0m 软弱土下为密实的卵石层。

②K1072+720~K1072+7801 旧路左侧

此段旧路左侧为一小水塘，由于砂石厂水洗砂石后的污水，常年积水，但不受地下水位影响。旧路为低填方，扩建向水塘方向加宽。经过详勘，水塘地质情况：以淤泥质土为主，孔隙比大，含水量饱和，塑性状态为软塑状态，一般厚度约为 2.0~5.0m。

③ZK1078+670~ZK1078+772 路基左侧

此段道路沿黄土冲沟沟侧布设，由于该冲沟在西潼高速公路桥梁下排水不畅，导致雨水淤积。在高速路桥梁南侧，形成水塘。路基距离水塘边 10~15 米，经详勘，道路地基为软弱土，以黄土为主，含水量饱和，塑性状态为软塑状态。该路段为道路填方区，地貌属黄土冲沟，局部地势低洼处形成水池，有积水，黄土呈饱和软塑状态。深度约 2.0~8.0m。

(2) 地貌

本项目地处关中盆地东南部，路线南靠黄土台塬和小秦岭（华山）山系，北临渭河，沿山前洪积扇（裙）黄土台塬和渭河河流阶地展布，地形总体平坦、开阔，平均海拔高程为 365.0~428.0 米，自然坡度南陡北缓，地势总体呈南高北低之势。

地貌类型可分为四类即，构造侵蚀中、高山山地区，黄土台塬区，山前洪积扇（裙）区和渭河河流阶地地区。

项目线路途径区域现状为旱地、园地、林地、住宅用地、其他草地和交通运输用地，项目全线耕地和交通运输用地分布较多。

（3）气象

项目区气候属温带半湿润气候区，总的气候特征，气候温和、降水较多、四季分明，雨热同季，春季温暖多风，夏季高温多雨，秋季温凉湿润，冬季寒冷干燥。

南部山地多年平均气温 5.7~9.1℃，山前洪积扇一带多年平均气温 13.5~14.7℃，黄土台塬多年平均气温 11.2℃，渭河河谷阶地多年平均气温 13.5~14.7℃。多年平均气温随季节变化，春季为 12.8~14.6℃，夏季 25.1~26.8℃，秋季 12.2~13.8℃，冬季 -0.6~1.0℃，最热月 7 月多年平均气温 27.3℃，最冷月为 1 月多年平均气温 -0.6℃，年极端最高气温 42.2℃（1966 年 6 月 21 日），年极端最低气温 -15.8℃（1969 年 1 月 12 日）。地温多年平均气值 7~13℃，洪积扇区 14~15℃，黄土台塬区 15~16℃，河谷阶地 15.5~17℃。平川区冻土一般始于 11 月下旬，终于 3 月上旬，平均冻结时间 100 天，冻土深度 10~20 厘米，最大冻深 30 厘米（1977 年 2 月 4 日）。

多年平均降水量 552.4mm，其中山区降水量 907.4~1361.3mm，黄土台塬区 638.7mm，其他地貌区 599.0mm，降水由南向北递减。降水分配，春季 140mm，占全年总降水量的 25.3%，夏季 207.3mm，占全年 38%，秋季 184.5mm，占全年 33.2%，冬季 19.4mm，占全年 3.5%，暴雨平均每年 0.6 次，多集中于 7.8 两个月，日最大降水量可达 399.9mm（1981 年 8 月 20 日），暴雨季节易形成洪涝灾害。

测区多年平均风向多为偏东风，次为西风和东北向风，多年平均风速 2.1 米/秒，其中春季风速最大为 2.5 米/秒，夏季次之为 2.3 米/秒，冬季 1.8 米/秒，秋季最多仅为 1.6 米/秒。

项目区历年主要气象资料如表 1.1-9 所示：

表 1.1-14 项目区主要气象特征值一览表

| 序号 | 项目 | 单位 | 数量 |
|----|--------|----|------|
| 1 | 多年平均气温 | ℃ | 14.7 |

| | | | |
|---|-------------|-----|-------|
| 2 | 多年极端最高气温 | ℃ | 42.2 |
| 3 | 多年极端最低气温 | ℃ | -15.8 |
| 4 | 多年平均风速 | m/s | 2.1 |
| 5 | 多年最大冻土深度 | cm | 30 |
| 6 | 多年平均降水量 | mm | 552.4 |
| 7 | 10年一遇1小时降雨量 | mm | 52 |
| 8 | 主导风向 | | E |
| 9 | 冻土深度 | cm | 10~20 |

(4) 水文

1、地表水

项目区地表流水为黄河流域，渭河水系，渭河自西向东紧邻测区北部，渭河属季节性多泥沙河流，测区地处渭河下游，多年平均径流量 94.3 亿立方米，平均流速 253.6m/s，实测最大流速 7660m/s，（1954 年 8 月 21 日），最小流速 98m/s。其他河流如沈河、赤水河、遇仙河、方山河、葱峪河、罗敷河、柳叶河、长涧河等，为由黄土台塬和华山北麓山地发源由南向北发育的渭河一级支流，枯水期与汛期流量悬殊较大，汛期洪水暴涨，旱季流量较小。

沈河，长 40.4km，流域面积 259.5km²，平均纵比降 3.47‰，年平均流量为 374 万 m³，最大流速 1000m/s。

赤水河，长 41.4km，流域面积 300.8km²，平均纵比降 3.0‰，年平均流量为 1190 万 m³，最大流速 910m/s。

方山河，长 20.57km，流域面积 17.08km²，平均纵比降 8.63‰，多年平均流量为 273.0 万 m³，多年平均流速 0.056m/s，最大洪峰流速 273m/s。

葱峪河，全长 23.6km，流域面积 25.5km²，平均纵比降 7.0‰，多年平均径流量 240 万 m³，多年平均流速 0.076m/s，最大流速 177m/s。

罗敷河，长 49.6km，流域面积 200km²，平均比降 4.28‰，多年平均径流量为 33942m³，多年平均流速 1.25m/s，实测最大洪峰流速 243m/s。

柳叶河，长 30.6km，流域面积 134.9km²，平均比降 5.8‰，多年平均径流量为 2887 万 m³，多年平均流速 0.912m/s，最大流速 226m/s。

长涧河，长 29.4km，流域面积 118.6km²，平均比降 6024‰，多年平均径流量为

2390 万 m³，多年平均流速 0.758m/s，最大洪峰流量 309m/s。

2、地下水

项目区地下水资源为孔隙潜水和孔隙裂隙潜水，主要分布于河流阶地、山前洪积扇和黄土台塬。渭河阶地（一、二级阶地）和渭河一级支流阶地，为孔隙潜水、地下水埋藏浅 3~10 米，水量大、主要由降水补给，部分由河流侧向补给，水质好，矿化度一般小于 0.5 克/升，PH 值 6.8~8.1，多为重碳酸盐水，水质硬度 7.01~35（德国度）。适宜人畜饮用、工程用水。

山前洪积扇，为孔隙潜水、地下水埋藏相对较深，水量较大，水质好，地下水主要靠大气降水补给，也有河流侧向补给，和人工灌溉补给。

黄土台塬为孔隙裂隙潜水，地下水埋藏深，一般为 30-90 米，水量相对较小，水化学类型为重碳酸一硫酸根钠镁型和重碳酸一钠镁型水，水质较好，适宜工程用水。该地下水主要靠大气降水补给。

（5）土壤

项目区土壤以褐土为主，褐土的表土呈褐色至棕黄色；剖面中、下部有粘粒和钙的积聚；呈中性（表层）至微碱性（心底土层）反应。土壤剖面构型为有机质积聚层-粘化层-钙积层-母质层。褐土发育于碳酸盐母质上，具有明显的粘化作用和钙化作用。土壤质地适中，耕性良好。项目区内表土可剥离厚度为 25cm~40cm。

表 1.1-15 表土厚度分布表

| 序号 | 项目分区 | 表土面积 (hm ²) | 表土厚度 | 剥离厚度 |
|----|-------|-------------------------|-----------|------|
| 1 | 路基工程区 | 81.10 | 25cm~40cm | 30cm |
| 2 | 桥涵工程区 | 1.75 | 25cm~40cm | 30cm |
| 3 | 交叉工程区 | 19.70 | 25cm~40cm | 30cm |
| 4 | 附属工程区 | 1.00 | 25cm~40cm | 30cm |
| 5 | 施工临建区 | 1.33 | 25cm~40cm | 30cm |
| 6 | 施工便道区 | 1.44 | 25cm~40cm | 30cm |
| 7 | 取土场区 | 14.52 | 25cm~40cm | 30cm |

（6）植被

项目区植被类型属于暖温带落叶阔叶林区。项目区植被类型有行道树、灌木和农业植被等，行道树主要为梧桐，灌木主要为侧柏，农业植被主要为农作物有玉米、

小麦等。

根据实地调查和有关资料分析，公路沿线植被覆盖状况良好，工程区的植被覆盖度达 35%以上。

(7) 水土保持敏感区域

工程区不涉及饮用水水源保护区、不涉及水功能一级区的保护区及保留区、不涉及自然保护区，不涉及世界遗产和自然遗产地，不涉及风景名胜区、地质公园、森林公园及重要湿地等水土保持敏感区域。

(8) 容许土壤流失量

按照《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T50434-2018）要求，结合项目区建设现状，确定本工程水土流失防治标准执行西北黄土高原区一级防治标准。根据现场调查，项目区土壤侵蚀类型以水力侵蚀为主，背景土壤侵蚀模数为 $950t/km^2 \cdot a$ ，侵蚀强度等级为微度，结合项目区建设现状，按照项目区土壤侵蚀强度和该工程建设情况，对项目区容许土壤流失量进行调整，调整后容许土壤流失量取 $1000t/km^2 \cdot a$ 。

(9) 国家和省级水土流失重点防治区划

项目区位于陕西省渭南市华阴市、华州区、临渭区，根据《渭南市水土保持规划（2016—2030）》，项目所在地属于渭北台塬、阶地基本农田重点预防区；秦岭北麓山地、台塬重点治理区。

依据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018），确定本项目水土流失防治标准执行建设类项目一级标准，经修正后，设计水平年六项防治目标值分别为：水土流失治理度 93%，土壤流失控制比 1.0，渣土防护率 92%，表土保护率 90%，林草植被恢复率 95%，林草覆盖率 24%。

1.2 水土保持工作情况

1.2.1 水土保持方案编报情况

渭南市公路工程建设处于2019年8月委托陕西绿馨水土保持有限公司编制本项目的水土保持方案报告书。2020年1月完成了水土保持方案的编制工作，形成了《310

国道华阴至渭南一级公路改扩建工程水土保持方案报告书》（送审稿）》。2020年1月3日，陕西省水土保持和移民工作在西安组织召开了《310国道华阴至渭南一级公路改扩建工程水土保持方案报告书》技术评审会，因缺乏取土场相关借方协议等附件，不具备审批条件，编制单位积极协助建设单位办理相关附件并向陕西省水土保持和移民工作中心提出延迟上报申请，根据专家意见，对报告进行了补充、修改和完善，于2022年4月通过了专家复审，形成了《310国道华阴至渭南一级公路改扩建工程水土保持方案报告书》（报批稿）。2022年9月6日，陕西省水利厅以《关于310国道华阴至渭南一级公路改扩建工程水土保持方案审批准予行政许可决定书》（陕水许决〔2022〕90号文）给予本项目水土保持方案批复。

1.2.2 水土保持组织管理

本工程的相关参建单位如下：

表 1.2-1 本项目参建单位名单表

| 参建单位 | 全称 |
|----------------|--------------------|
| 建设单位 | 渭南市公路工程建设处 |
| 主体设计单位 | 陕西公路设计研究院有限公司 |
| | 西安长安大学工程设计研究院有限公司 |
| 水保方案编制单位 | 陕西绿馨水土保持有限公司 |
| 施工单位 | 黑龙江省华龙建设有限公司 |
| | 河北交建集团有限公司 |
| | 中铁一局集团第一工程有限公司 |
| | 陕西高速机械化工程有限公司 |
| | 山西长达交通设施有限公司 |
| | 渭南顺通交通工程有限公司 |
| | 邯郸市金明交通器材有限公司 |
| | 河南恒通公路桥梁建设有限公司 |
| | 中铁十二局集团有限公司 |
| | 陕西宇航建设有限公司 |
| | 陕西汉唐计算机有限责任公司 |
| 主体监理单位 | 陕西利民公路工程咨询服务有限责任公司 |
| | 渭南科发公路工程监理有限责任公司 |
| | 陕西兴通监理咨询有限公司 |
| | 陕西建通公路工程技术咨询有限公司 |
| | 西安通途公路工程监理有限责任公司 |
| 陕西知含项目管理有限责任公司 | |
| 水保监理单位 | 陕西绿馨水土保持有限公司 |
| 水保监测单位 | 陕西绿馨水土保持有限公司 |

水保验收单位

陕西科荣环保工程有限责任公司

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、布局、内容与方法。具体情况为：

(1) 监测技术路线

详见下图 1.3-1。

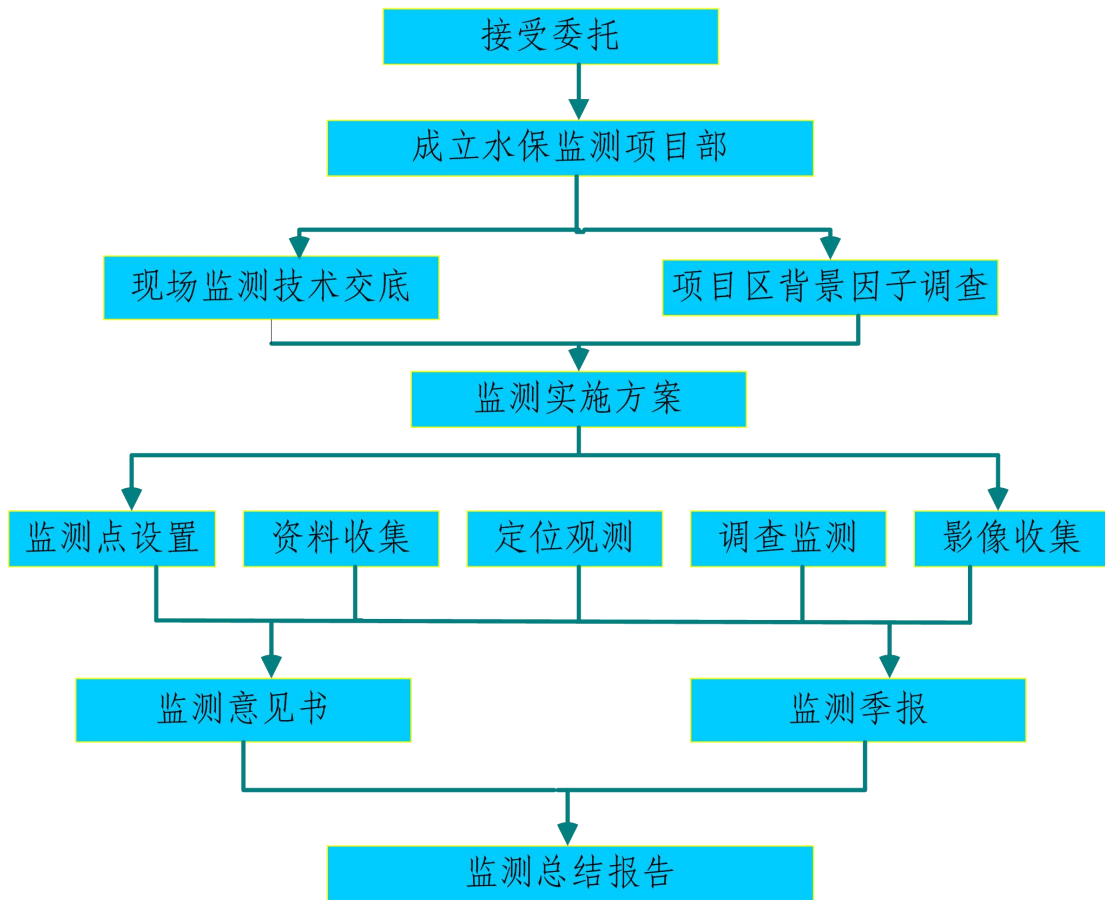


图 1.3-1 水土保持监测技术路线图

(2) 监测布局

按照监测实施方案，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外业巡查，对侵蚀地貌类型变化程度较大、实际施工特点设置监测点实行重点监测。

1) 重点监测区域

根据本建设项目的水土流失分区特点及水土流失预测结果，结合主体工程建设特点和项目区原有的水土流失类型、强度等，确定该建设项目主要是对施工过程中的水土流失进行监测，监测重点区域是路基工程防治区。

2) 监测点的布局

水土保持方案设计水土保持监测点 20 个，根据工程实际情况，按照水土保持监测实施方案及监测规范，实际布设监测点 6 个。

(3) 监测内容

根据《生产建设项目水土保持监测与评价标准》（GB/T51240-2018）、《水利部办公厅关于进一步加强生产建设项目水土保持监测工作的通知》（办水保〔2020〕161号），结合本项目的水土流失与防治特点，本项目水土保持监测内容主要包括项目施工全过程各阶段扰动土地情况、取土（石、料）情况、水土流失状况、防治成效及水土流失危害等方面。其中：

在扰动土地方面，应重点监测项目建设对原地表、植被的占压和损毁情况，项目征占地和水土流失防治责任范围变化情况，项目取土的扰动面积及取料方式、取土量及变化情况；

在取土方面，应重点监测项目建设对取土点的开挖、占压和损毁情况，造成的水土流失情况等；

在水土流失状况方面，应重点监测实际造成的水土流失面积、分布、土壤流失量及变化情况等；

在水土流失防治成效方面，应重点监测实际采取水土保持工程、植物和临时措施的位置、数量，以及实施水土保持措施前后的防治效果对比情况等；

在水土流失危害方面，应重点监测水土流失对主体工程、周边重要设施等造成的影响及危害等。

(4) 监测方法

实际监测工作中，严格按照水土保持监测实施方案确定的监测方法进行监测。通过采用回顾性监测、卫星遥感监测、无人机监测及巡查的方法获取本工程项目区

的各项监测因子。

1.3.2 监测项目部设置

2022年9月，渭南市公路工程建设处与我公司签订了本项目水土保持监测技术服务委托合同，承担了本项目水土保持监测工作，接到任务后，我公司成立了本项目监测项目部，任命马宏武为总监测工程师，许玉成为监测工程师，并配两名监测员。监测项目部作为我单位的派出机构全权负责本工程水土保持监测工作。

1.3.3 监测工作制度

1.3.3.1 《现场监测机构工作制度》

(1) 水土保持监测工作要遵守水土保持法律法规和水土保持监测规程及水利部相关规范性文件的规定和要求，严格按照项目水土保持方案确定的监测内容、方法和要求开展监测工作，每次监测前要对监测设备、仪器进行检验，合格后方可投入使用。

(2) 建立监测档案，主要包括水土保持监测季度报告、年度报告、专题报告、总结报告、水土保持监测记录表，仪器、设备校核记录及其他技术文件。对监测结果要进行对比分析，做出评价结论；若发现异常情况，应查明原因，妥善处理，并报告建设单位和当地水行政主管部门。

(3) 对观测的原始资料或调查的数据资料经整理后要填写记录表保存，以季度报告、年度报告的形式报送建设单位、当地水行政主管部门或所在流域管理机构。季报、年报中三色评价结论要真实可靠，应附相关的图片或影像资料。

(4) 固定专业人员连续开展实地观测，及时整理监测资料和成果；固定使用满足精度要求的仪器和设备；使用合格的观测设施和固定观测点；按水土保持方案和监测技术规程要求进行观测。

(5) 定期召开监测工作会议，协调解决监测过程中存在的突出问题，沟通监测工作情况，协调相关方面关系。可根据实际情况，邀请建设单位、施工单位、监理单位成员参加。

(6) 配合水利部流域管理机构、地方政府水行政主管部门开展水土保持监督检

查，如实汇报水土保持监测工作情况。

(7) 监测工作结束后，要及时整理资料，分析评价水土流失防治效果，明确“绿黄红”三色评价结论，编制水土保持监测总结报告，报送建设单位与当地水行政主管部门或所在流域管理机构。

(8) 参加水土保持设施验收工作。

1.3.3.2 现场监测人员管理制度

(1) 全体监测人员要严格遵守《监测人员守则》，爱岗敬业，认真负责，一丝不苟，确保监测数据的真实性和可靠性。

(2) 监测工作要遵守水土保持法律法规和《生产建设项目水土保持监测规程(试行)》及水利部相关规范性文件的规定和要求，严格按照项目水土保持方案确定的监测内容、方法和要求开展监测工作。

(3) 要按照规定的监测时段、频率和要求规范开展监测工作。上岗工作时，要佩戴水保监测安全帽和胸牌，携带必要的监测工具、监测记录表、检查记录表等相关资料。

(4) 及时编制项目水土保持监测实施方案，按照项目监测实施方案开展监测工作，按规定及时向建设单位和水行政主管部门报送监测季度报告、监测意见书、监测年度报告和监测成果报告，实行生产建设项目水土保持监测三色评价。

(5) 认真学习生产建设项目水土保持监测新规定，新技术，为建设单位和水行政主管部门提供可靠的决策依据。

(6) 工作期间不准喝酒、打麻将、打扑克，保持良好的工作状态。

(7) 每天填写个人工作日志，每月底完成个人上个月工作绩效考核、下个月工作计划。

1.3.4 监测点布设

根据《生产建设项目水土保持监测规程》(试行)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，确定本项目监测点位6个。

各防治分区水土保持监测点位布设情况见表 1.3-1。

表 1.3-1 水土保持监测点位布设表

| 序号 | 监测分区 | 监测项目 | 监测方法 | 数量 | 地理坐标 |
|----|-------|------|-----------|----|-----------------------------------|
| 1 | 1#取土场 | 水蚀 | 调查法、资料分析法 | 1 | N:34°33'39.83" E:110°7'12.25" |
| 2 | 2#取土场 | 水蚀 | 调查法、资料分析法 | 1 | N:34°33'42.92" E:110°7'14.36" |
| 3 | 3#取土场 | 水蚀 | 调查法、资料分析法 | 1 | N:34°33'41.36" E:110°7'14.61" |
| 4 | 4#取土场 | 水蚀 | 调查法、资料分析法 | 1 | N:34°30'56.71" E:109°50'25.53" |
| 5 | 5#取土场 | 水蚀 | 调查法、资料分析法 | 1 | N:34°28'25.03" E:109°45'12.14" |
| 6 | 6#取土场 | 水蚀 | 调查法、资料分析法 | 1 | N:34°29'49.75" E:109°36'24.05" |

1.3.5 监测设施设备

项目部主要配备的监测设备有：无人机、电脑、数码相机、摄像机、打印机、手持 GPS、50m 纤维卷尺、50m 钢卷尺、5m 钢尺、3m 钢尺、测钎若干根、坡度仪、红外线测距仪、环刀、铝盒、铲子、天平等。

本项目监测设施设备详见表 1.3-2。

表 1.3-2 水土保持监测设备设施清单表

| 序号 | 监测设施设备 | 单位 | 数量 |
|----|------------|----|----|
| 1 | 大疆精灵 4 无人机 | 台 | 1 |
| 2 | 手持 GPS | 台 | 2 |
| 3 | 红外测距仪 | 台 | 2 |
| 4 | 数码相机 | 台 | 2 |
| 5 | 摄像机 | 台 | 2 |
| 6 | 坡度仪 | 台 | 2 |
| 7 | 打印机 | 台 | 1 |
| 8 | 雨量计 | 个 | 2 |
| 9 | 50m 纤维卷尺 | 个 | 2 |
| 10 | 50m 钢卷尺 | 个 | 2 |
| 11 | 5m 钢尺 | 个 | 2 |
| 12 | 3m 钢尺 | 个 | 2 |
| 13 | 天平 | 台 | 2 |

| | | | |
|----|---------|---|----|
| 14 | 环刀 | 个 | 5 |
| 15 | 铝盒 | 个 | 10 |
| 16 | 铲子 | 个 | 5 |
| 17 | 测绳 | 卷 | 3 |
| 18 | 测钎 | 根 | 20 |
| 19 | 其他消耗性器材 | - | 若干 |

1.3.6 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）、《水利部关于加强事中事后监管规范生产建设项目水土保持设施自主验收的通知》水保〔2017〕365号的要求，结合本工程的水保方案及现场实际情况，确定本项目采取回顾性监测、调查监测相结合的方法进行监测，以实地量测、调查为主，遥感监测为辅，同时结合项目的施工进度布设监测定位点。

1、回顾性监测

2022年9月，我公司受建设单位委托承担本项目水土保持监测工作，主体工程于2016年3月开工，由于我公司进场时，本项目主体工程已开工，我监测部根据建设单位及施工单位提供的施工资料及查看历史影像资料对2016年3月—2022年9月时段进行回顾性监测。

2、调查监测

（1）面积监测：采用实地勘测、线路调查、地形测量等方法，结合GPS技术的应用，对地形地貌变化、植被破坏面积、损坏水土保持设施数量、水土流失面积等进行监测；采用查阅设计文件资料，利用GPS技术，沿扰动边界进行跟踪作业，结合实地情况调查，计算场地占用土地面积、扰动地表面积、项目挖方、填方数量及面积和各施工阶段产生的临时堆土量及堆放面积。

（2）植被监测：采取样方调查和量测方法，对水土保持林草成活率、保存率和植被覆盖率等进行监测。林地郁闭度的监测采用树冠投影法。在典型地块内草地选定1×1m的标准地，绿篱选定1×2m的标准地，测量每株植物在方格中的位置，用皮尺和罗盘测定每株树冠东西、南北方向的投影长度，再按实际形状在方格纸上按一

定比例尺勾绘出树冠投影，在图上求出林冠投影面积和标准地面积，即可计算林地郁闭度。灌木盖度监测采用测绳法，草地覆盖度采用针刺法和目估法。

3、现场巡查

除采用调查监测的方法外，对施工中的施工场地、临时弃土集中堆置区等地方采取定期或不定期现场巡查法进行重点监测，应用 GPS 等先进设备进行辅助测量，随时掌握其动态变化情况。

4、遥感监测

遥感监测采取卫星遥感影像和无人机相结合的方法进行。

a) 卫星遥感影像监测

采用中巴资源卫星影像进行卫星遥感监测，其全色波段分辨率为 5m，时间分辨率为 26 天，可以满足本项目的监测需求。根据建立的遥感底图，建立野外解译标志，采用人机交互判读方式，进行遥感解译，勾绘图斑。根据对比不同时期解译结果，判定本项目扰动面积、土壤侵蚀情况以及植被覆盖度的变化。

b) 无人机监测

对于施工期场区采用无人机进行重点监测。每 3 个月监测一次，无人机经过外业工作和内业处理，获得不同时期的无人机影像。重点判读地形、地貌及植被扰动变化，正在实施的水土保持措施情况，林草恢复状况，施工场地、临时开挖土方集中堆置区面积及水土流失情况等。

1.3.7 监测成果提交情况

2022 年 9 月，我公司受建设单位委托承担本项目水土保持监测工作，主体工程于 2016 年 3 月开工，由于我公司进场时，本项目主体工程已开工，我监测部根据建设单位及施工单位提供的施工资料及查看历史影像资料对 2016 年 3 月~2022 年 9 月时段进行回顾性监测，并编写回顾性监测资料（2016 年 3 月~2022 年 9 月）。我监测部根据主体工程施工进度，收集、汇总监测数据，编写完成监测季度报告，每个季度的第一个月内，向建设单位及水土保持监督部门报送上一个季度监测季报。

在本项目的水土保持监测工作中，共完成监测资料：监测实施方案 1 份，回顾

性监测季度报告共计 27 份（2016 年第 1 季度——2022 年第 3 季度），监测季报 1 份（2022 年第 4 季度），监测年报共计 7 份（2016 年——2022 年）。其中监测实施方案、监测季度报告、监测年度报告均按照水行政主管部门的规定按时报送。

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 2.1-1。

表 2.1-1 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 | 路基工程区 | 各防治分区扰动范围、占地面积、土地利用类型及其变化情况 | 工程建设过程中的扰动地表面积于每月监测记录 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、资料分析法、现场调查法 |
| 2 | 桥涵工程区 | | | |
| 3 | 交叉工程区 | | | |
| 4 | 改移工程区 | | | |
| 5 | 附属工程区 | | | |
| 6 | 施工临建区 | | | |
| 7 | 施工便道区 | | | |
| 8 | 取土场区 | | | |

2.2 土石方情况

工程建设过程中土石方情况包括各建设区域挖方、填方量，堆放、运移、回填情况、堆放场数量、位置、方量及体积形态变化情况、表土剥离、防治措施落实情况等。本工程土石方情况监测内容、监测频次、监测方法见表 2.2-1。

表 2.2-1 土石方情况表

| 序号 | 监测分区 | 监测内容 | 监测频次 | 监测方法 |
|----|-------|---|--|-------------------|
| 1 | 路基工程区 | 各防治分区域挖方、填方量，临时堆放场的数量、位置、方量、表土剥离、防治措施落实情况 | 工程建设过程中的土石方情况于每月监测记录 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、资料分析法、现场调查法 |
| 2 | 桥涵工程区 | | | |
| 3 | 交叉工程区 | | | |
| 4 | 改移工程区 | | | |
| 5 | 附属工程区 | | | |

2 监测内容和方法

| | | | | |
|---|-------|--|--|--|
| 6 | 施工临建区 | | | |
| 7 | 施工便道区 | | | |
| 8 | 取土场区 | | | |

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 2.3-1。

表 2.3-1 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 | 路基工程区 | 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 | 水土保持工程、临时措施建设情况及防护效果至少每 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、植被样方法、现场调查法、资料分析法 |
| 2 | 桥涵工程区 | | | |
| 3 | 交叉工程区 | | | |
| 4 | 改移工程区 | | | |
| 5 | 附属工程区 | | | |
| 6 | 施工临建区 | | | |
| 7 | 施工便道区 | | | |
| 8 | 取土场区 | | | |

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 2.4-1。

表 2.4-1 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 | 路基工程区 | 水土流失面积、土壤流失量、取土（石、料）、弃土（石、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、测钎法、侵蚀沟法、资料分析法、现场调查法 |
| 2 | 桥涵工程区 | | | |
| 3 | 交叉工程区 | | | |
| 4 | 改移工程区 | | | |

2 监测内容和方法

| | | | | |
|---|-------|--|--|--|
| 5 | 附属工程区 | | | |
| 6 | 施工临建区 | | | |
| 7 | 施工便道区 | | | |
| 8 | 取土场区 | | | |

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》（GB50433-2018）的规定，考虑水土流失防治分区原则、主体工程布局、施工工艺特点、单元工程功能、水土流失特点和防治措施布局，结合工程可行性研究报告，并依据有关土地勘界规定，以实际发生的征占地面积确定项目防治责任范围。根据批复的《310国道华阴至渭南一级公路改扩建工程水土保持方案报告书》（报批稿），批复的水土流失防治责任范围共计 245.86hm²，其中路基工程区 155.43hm²、桥涵工程区 4.00hm²、改移工程区 0.35hm²、交叉工程区 64.21hm²、附属工程区 1.07hm²、施工临建区 4.84hm²、施工便道区 1.44hm²、取土场区 14.52hm²。水土流失防治责任范围按照行政区划分：其中华阴市 91.38hm²、华州区 98.21hm²、临渭区 56.27hm²。

本工程水土保持方案确定的防治责任范围见表 3.1-1。

表 3.1-1 水土保持方案确定的防治责任范围

| 行政区划 | 序号 | 防治分区 | 本项目防治责任范围面积 (hm ²) | | |
|------|----|-------|--------------------------------|-------|-------|
| | | | 小计 | 永久占地 | 临时占地 |
| 华阴市 | 1 | 路基工程区 | 58.05 | 58.05 | |
| | 2 | 桥涵工程区 | 1.89 | 1.35 | 0.54 |
| | 3 | 交叉工程区 | 19.17 | 19.17 | |
| | 4 | 改移工程区 | 0 | 0 | |
| | 5 | 附属工程区 | 0 | 0 | |
| | 6 | 施工临建区 | 2.17 | | 2.17 |
| | 7 | 施工便道区 | 1.43 | | 1.43 |
| | 8 | 取土场区 | 8.67 | | 8.67 |
| | | | 合计 | 91.38 | 78.57 |
| 华州区 | 1 | 路基工程区 | 59.44 | 59.44 | |
| | 2 | 桥涵工程区 | 1.90 | 1.37 | 0.53 |
| | 3 | 交叉工程区 | 29.07 | 29.07 | |
| | 4 | 改移工程区 | 0 | 0 | |
| | 5 | 附属工程区 | 1.07 | 1.07 | |
| | 6 | 施工临建区 | 2.67 | | 2.67 |
| | 7 | 施工便道区 | 0.01 | | 0.01 |

3 重点对象水土流失动态监测

| 行政区划 | 序号 | 防治分区 | 本项目防治责任范围面积 (hm ²) | | |
|------|----|-------|--------------------------------|--------|-------|
| | | | 小计 | 永久占地 | 临时占地 |
| | 8 | 取土场区 | 4.05 | | 4.05 |
| | 合计 | | 98.21 | 90.95 | 7.26 |
| 临渭区 | 1 | 路基工程区 | 37.94 | 37.94 | |
| | 2 | 桥涵工程区 | 0.21 | 0.15 | 0.06 |
| | 3 | 交叉工程区 | 15.97 | 15.97 | |
| | 4 | 改移工程区 | 0.35 | 0.35 | |
| | 5 | 附属工程区 | 0 | 0 | |
| | 6 | 施工临建区 | 0 | | 0 |
| | 7 | 施工便道区 | 0 | | 0 |
| | 8 | 取土场区 | 1.80 | | 1.80 |
| | 合计 | | 56.27 | 54.41 | 1.86 |
| 总计 | | | 245.86 | 223.93 | 21.93 |

3.1.1.2 防治责任范围监测结果

根据现场监测，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 245.86hm²，其中项目建设区面积为 245.86hm²，与水土保持方案设计一致。

本工程水土流失防治责任范围监测情况详见表 3.1-2。

表 3.1-2 防治责任范围监测表

| 序号 | 防治分区 | 防治责任范围 (hm ²) | | | | | |
|----|-------|---------------------------|--------|--------|--------|-------|----|
| | | 方案设计 | | 监测结果 | | 增减情况 | |
| | | 项目建设区 | 小计 | 项目建设区 | 小计 | 项目建设区 | 小计 |
| 1 | 路基工程区 | 155.43 | 155.43 | 155.43 | 155.43 | 0 | 0 |
| 2 | 桥涵工程区 | 4.00 | 4.00 | 4.00 | 4.00 | 0 | 0 |
| 3 | 交叉工程区 | 64.21 | 64.21 | 64.21 | 64.21 | 0 | 0 |
| 4 | 改移工程区 | 0.35 | 0.35 | 0.35 | 0.35 | 0 | 0 |
| 5 | 附属工程区 | 1.07 | 1.07 | 1.07 | 1.07 | 0 | 0 |
| 6 | 施工临建区 | 4.84 | 4.84 | 4.84 | 4.84 | 0 | 0 |
| 7 | 施工便道区 | 1.44 | 1.44 | 1.44 | 1.44 | 0 | 0 |
| 8 | 取土场区 | 14.52 | 14.52 | 14.52 | 14.52 | 0 | 0 |
| 合计 | | 245.86 | 245.86 | 245.86 | 245.86 | 0 | 0 |

防治责任范围无变化原因:

主体工程于2016年3月开工建设，2019年8月，建设单位委托编制单位编制水土保持方案，本项目水土保持方案为补报方案，故实际水土流失防治责任范围与水土保持方案一致。

3.1.2 建设期扰动土地面积

根据现场监测，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 245.86hm²。其中路基工程区 155.43hm²、桥涵工程区 4.00hm²、改移工程区 0.35hm²、交叉工程区 64.21hm²、附属工程区 1.07hm²、施工临建区 4.84hm²、施工便道区 1.44hm²、取土场区 14.52hm²。

本工程建设期扰动土地面积监测结果见表 3.1-3、表 3.1-4。

表 3.1-3 建设期扰动土地面积监测表 单位：hm²

| 序号 | 防治分区 | 监测结果 |
|----|-------|--------|
| 1 | 路基工程区 | 155.43 |
| 2 | 桥涵工程区 | 4.00 |
| 3 | 交叉工程区 | 64.21 |
| 4 | 改移工程区 | 0.35 |
| 5 | 附属工程区 | 1.07 |
| 6 | 施工临建区 | 4.84 |
| 7 | 施工便道区 | 1.44 |
| 8 | 取土场区 | 14.52 |
| 合计 | | 245.86 |

表 3.1-4 建设期年度扰动土地面积监测表 单位：hm²

| 序号 | 防治分区 | 2016年 | 2017年 | 2018年 | 2019年 | 2020年 | 2021年 | 2022年 | 合计 |
|----|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|
| 1 | 路基工程区 | 51.6 | 50.2 | 31.6 | 22.03 | 0 | 0 | 0 | 155.43 |
| 2 | 桥涵工程区 | 3 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 4.00 |
| 3 | 交叉工程区 | 42.09 | 22.12 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 64.21 |
| 4 | 改移工程区 | 0.35 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.35 |
| 5 | 附属工程区 | 1.07 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1.07 |
| 6 | 施工临建区 | 4.84 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 4.84 |

3 重点对象水土流失动态监测

| | | | | | | | | | |
|----|-------|--------|------|------|-------|-----|---|---|--------|
| 7 | 施工便道区 | 1.44 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1.44 |
| 8 | 取土场区 | 3.34 | 6.38 | 0 | 0 | 4.8 | 0 | 0 | 14.52 |
| 合计 | | 107.73 | 79.7 | 31.6 | 22.03 | 4.8 | 0 | 0 | 245.86 |

3.2 取土（石、料）监测情况

根据已批复的水土保持方案，本项目挖方远小于填方，施工期间需要设置取土场。在施工过程中，共产生取土 132.80 万 m³，共计布设 6 个取土场，取土场位于公路沿线附近的，总占地面积 14.52hm²。项目取土场布设情况详见表 3.2-1。

表 3.2-1 取土场工程数量表 单位：hm²

| 名称 | 序号 | 上路距离 (km) | 行政区划 | 中心坐标 | 占地面积 | 占地类型 | 取土量 (万m ³) | 取土深度 (m) |
|-----|----|-----------|------|---------------------------------|-------|------|------------------------|----------|
| 取土场 | 1# | 3 | 华阴市 | E110°7'12.48", N34°33'39.13" | 3.00 | 旱地 | 54.87 | 18.29 |
| | 2# | 18 | 华阴市 | E110°7'14.07", N34°33'42.57" | 2.33 | 旱地 | 35.63 | 15.29 |
| | 3# | 17 | 华阴市 | E110°7'13.79", N34°33'40.48" | 3.34 | 旱地 | 10.60 | 3.18 |
| | 4# | 0.05 | 华州区 | E109°50'19", N34°30'58" | 1.05 | 旱地 | 9.46 | 9.01 |
| | 5# | 3 | 华州区 | E109°45'5", N34°28'24" | 3.00 | 灌木林地 | 14 | 4.67 |
| | 6# | 2 | 临渭区 | E109°36'41", N34°29'44" | 1.80 | 旱地 | 8.24 | 4.58 |
| 合计 | | | | | 14.52 | | 132.80 | |

实际监测过程中，6 处取土场启用，共计取土 132.80 万 m³，与水土保持方案设计取土方量一致。

3.3 弃土（石、渣）监测情况

根据已批复的水土保持方案，本项目挖方小于填方，挖方量 75.79 万 m³ 中（71.86 万 m³）全部用于回填，1.21 万 m³ 用于罗敷镇五里村综合利用，2.72 万 m³ 为拆除旧路面、旧桥梁的弃方运至桃园垃圾处理厂。

实际监测过程中，本工程产生的 2.72 万 m³ 弃方已运至桃园垃圾处理厂进行处理。

3.4 土石方监测情况

3.4.1 土石方设计情况

根据已批复的水土保持方案，本项目土石方挖填总量为 280.45 万 m³，其中：挖方

总量 75.79 万 m³ (含表土 36.25 万 m³、一般土石方 35.60 万 m³、建筑垃圾 3.93 万 m³); 填方总量 204.66 万 m³ (含表土 36.25 万 m³、一般土石方 168.41 万 m³); 借方 132.80 万 m³, 为一般土方; 综合利用方 1.21 万 m³ 作为建筑垃圾运至罗敷镇五里村地方道路坑槽回填、软基换填及路口顺接, 弃方 2.72 万 m³ 为拆除旧路面和旧桥梁建筑垃圾, 由华阴市环岳垃圾清运有限公司运至桃园垃圾处理厂。

本项目共计调出土石方 37.72 万 m³ (其中表土 6.67 万 m³、一般土石方 31.05 万 m³); 调入土石方 37.72 万 m³ (其中表土 6.67 万 m³、一般土石方 31.05 万 m³)。

(1) 路基工程区

路基工程在建设过程中, 共计开挖土石方 42.18 万 m³ (其中表土 24.33 万 m³、一般土石方 15.79 万 m³、建筑垃圾 2.06 万 m³); 回填土石方 128.26 万 m³ (其中表土 18.18 万 m³、一般土石方 110.08 万 m³); 借方 92.86 万 m³, 采用取土形式; 弃方 2.06 万 m³ 为拆除旧路面建筑垃圾, 由华阴市环岳垃圾清运有限公司运至桃园垃圾处理厂。

区间共计调出土石方 35.43 万 m³ (其中表土 6.15 万 m³、一般土石方 29.28 万 m³); 调入土石方 30.72 万 m³ (其中一般土石方 30.72 万 m³)。

(2) 桥涵工程区

桥涵工程在建设过程中, 共计开挖土石方 1.22 万 m³ (其中表土 0.53 万 m³、一般土石方 0.03 万 m³、建筑垃圾 0.66 万 m³); 回填土石方 0.56 万 m³ (其中表土 0.23 万 m³、一般土石方 0.33 万 m³); 借方 0.30 万 m³, 采用取土形式; 弃方 0.66 万 m³ 为拆除旧桥梁建筑垃圾, 由华阴市环岳垃圾清运有限公司运至桃园垃圾处理厂。

区间共计调出土石方 0.30 万 m³ (其中表土 0.30 万 m³)。

(3) 交叉工程区

交叉工程在建设过程中, 共计开挖土石方 21.10 万 m³ (其中表土 5.91 万 m³、一般土石方 15.19 万 m³); 回填土石方 62.15 万 m³ (其中表土 7.53 万 m³、一般土石方 54.62 万 m³); 借方 39.43 万 m³, 采用取土形式。

区间共计调入土石方 1.62 万 m³ (其中表土 1.62 万 m³)。

(4) 改移工程区

改移工程在建设过程中,共计开挖土石方 3.22 万 m³(其中一般土石方 3.22 万 m³); 回填土石方 1.55 万 m³ (其中表土 0.09 万 m³、一般土石方 1.46 万 m³)。

区间共计调出土石方 1.77 万 m³ (其中一般土石方 1.77 万 m³); 调入土石方 0.09 万 m³ (其中表土 0.09 万 m³)。

(5) 附属工程区

附属工程区共计开挖土石方 1.56 万 m³ (其中表土 0.30 万 m³、一般土石方 1.26 万 m³), 回填土石方 1.89 万 m³ (其中表土 0.08 万 m³、一般土石方 1.81 万 m³)。借方 0.21 万 m³, 采用取土形式。

区间调出土石方 0.22 万 m³ (其中表土 0.22 万 m³); 调入土石方 0.33 万 m³ (其中一般土石方 0.33 万 m³)。

(6) 施工临建区

施工临建区共计开挖土石方 1.68 万 m³ (其中表土 0.40 万 m³、一般土石方 0.07 万 m³, 建筑垃圾 1.21 万 m³), 回填土石方 2.48 万 m³ (其中表土 2.41 万 m³、一般土石方 0.07 万 m³)。

区间共计调入土石方 2.01 万 m³ (其中表土 2.01 万 m³)。

施工临建区在项目完工后,硬化层进行拆除约 1.21 万 m³, 作为建筑垃圾运至罗敷镇五里村地方道路坑槽回填、软基换填及路口顺接。

(7) 施工便道区

施工便道区共计开挖土石方 0.47 万 m³ (其中表土 0.43 万 m³、一般土石方 0.04 万 m³), 回填土石方 0.75 万 m³ (其中表土 0.71 万 m³、一般土石方 0.04 万 m³)。

区间调入土石方 0.28 万 m³ (其中表土 0.28 万 m³)。

(8) 取土场区

取土场区共计开挖土石方 4.35 万 m³ (其中表土 4.35 万 m³), 回填土石方 7.02 万 m³ (其中表土 7.02 万 m³)。

区间调入土石方 2.67 万 m³ (其中表土 2.67 万 m³)。

本工程土石方量设计情况详见表 3.2-1。

表 3.2-1 本工程土石方量设计情况表 单位: 万 m³

| 项目组成 | 挖方量 | | | | | | 回填量 | | | 调入 | | | 调出 | | | 借方 | | 综合利用方 | 去向 | 弃方 | 去向 | |
|--------|-------|-------|----|------|-------|-------|-------|-------|--------|--------|------|-------|----|------|-------|----|--------|-------|------|----|------|----|
| | 表土 | 土方 | 石方 | 建筑垃圾 | 拆除旧路面 | 拆除旧桥梁 | 小计 | 表土 | 土方 | 小计 | 表土 | 一般土石方 | 来源 | 表土 | 数量 | 去向 | 数量 | | | | | 来源 |
| ①路基工程 | 24.33 | 15.79 | | | 2.06 | | 42.18 | 18.18 | 110.08 | 128.26 | | 30.72 | | 6.15 | 29.28 | | 92.86 | | | | 2.06 | |
| ②桥梁工程 | 0.53 | 0.03 | | | | 0.66 | 1.22 | 0.23 | 0.33 | 0.56 | | | | 0.30 | | | 0.30 | | | | 0.66 | |
| ③交叉工程 | 5.91 | 15.19 | | | | | 21.10 | 7.53 | 54.62 | 62.15 | 1.62 | | | 0.00 | | | 39.43 | | | | | |
| ④改移工程 | | 3.22 | | | | | 3.22 | 0.09 | 1.46 | 1.54 | 0.09 | | | 0.00 | 1.77 | | | | | | | |
| 小计 | 30.77 | 34.23 | | 0.00 | 2.06 | 0.66 | 67.72 | 26.03 | 166.49 | 192.51 | 1.71 | 30.72 | | 6.45 | 31.05 | | 132.59 | | | | 2.72 | |
| ⑤附属工程 | 0.30 | 1.26 | | | | | 1.56 | 0.08 | 1.81 | 1.89 | 0.00 | 0.33 | | 0.22 | | | 0.21 | | | | | |
| ⑥施工临建区 | 0.40 | 0.07 | | 1.21 | | | 1.68 | 2.41 | 0.07 | 2.48 | 2.01 | | | 0.00 | | | | | 1.21 | | | |
| ⑦施工便道区 | 0.43 | 0.04 | | | | | 0.47 | 0.71 | 0.04 | 0.75 | 0.28 | | | 0.00 | | | | | | | | |
| ⑧取土场区 | 4.35 | | | | | | 4.35 | 7.02 | | 7.02 | 2.67 | | | 0.00 | | | | | | | | |
| 合计 | 36.25 | 35.60 | | 1.21 | 2.06 | 0.66 | 75.79 | 36.25 | 168.41 | 204.66 | 6.67 | 31.05 | | 6.67 | 31.05 | | 132.80 | | 1.21 | | 2.72 | |

注：1、土石方平衡计算中的土石方量均以自然方计。

2、土石方平衡验算：开挖+调入+外借=回填+调出+综合利用方+废弃。

3、借方 132.80 万 m³ 来自于取土场。

4、施工临建区在施工结束后拆除硬化层，产生的建筑垃圾约 1.21 万 m³ 运至罗敷镇五里村地方道路坑槽回填、软基换填及路口顺接。

5、拆除旧路面和旧桥梁的建筑垃圾 2.72 万 m³ 运至桃园垃圾处理场。

3.4.2 土石方监测结果

根据监测结果并结合建设单位土石方相关资料，项目建设期土石方挖填总量为280.45万m³，其中：挖方总量75.79万m³（含表土36.25万m³、一般土石方35.60万m³、建筑垃圾3.93万m³）；填方总量204.66万m³（含表土36.25万m³、一般土石方168.41万m³）；借方132.80万m³，为一般土方；综合利用方1.21万m³作为建筑垃圾运至罗敷镇五里村地方道路坑槽回填、软基换填及路口顺接，弃方2.72万m³为拆除旧路面和旧桥梁建筑垃圾，由华阴市环岳垃圾清运有限公司运至桃园垃圾处理厂。

本工程土石方量监测情况详见表3.2-2。

表 3.2-2 本工程土石方量监测表 单位：万 m³

| 工程区 | 土方开挖 | 土方回填 | 调入 | | 调出 | | 借方 | | 综合利用方 | | 弃方 | |
|-----------|--------------|---------------|--------------|----|--------------|----|---------------|------|-------------|----------------------------------|------|-------------------------|
| | | | 数量 | 来源 | 数量 | 去向 | 数量 | 来源 | 数量 | 去向 | 数量 | 去向 |
| 路基工程区 | 42.18 | 128.26 | 30.72 | | 35.43 | | 92.86 | | | 作为建筑垃圾运至罗敷镇五里村地方道路坑槽回填、软基换填及路口顺接 | 2.06 | 由华阴市环岳垃圾清运有限公司运至桃园垃圾处理厂 |
| 桥梁工程区 | 1.22 | 0.56 | | | 0.30 | | 0.30 | | 0.66 | | | |
| 交叉工程区 | 21.10 | 62.15 | 1.62 | | | | 39.43 | | | | | |
| 改移工程区 | 3.22 | 1.54 | 0.09 | | 1.77 | | | | | | | |
| 附属工程区 | 1.56 | 1.89 | 0.33 | | 0.22 | | 0.21 | | | | | |
| 施工临建区 | 1.68 | 2.48 | 2.01 | | | | | 1.21 | | | | |
| 施工便道区 | 0.47 | 0.75 | 0.28 | | | | | | | | | |
| 取土场区 | 4.35 | 7.02 | 2.67 | | | | | | | | | |
| 合计 | 75.79 | 204.66 | 37.72 | | 37.72 | | 132.80 | | 1.21 | 2.72 | | |

土石方无变化原因：

本项目主体工程于2016年3月开工建设，2019年8月，建设单位委托编制单位编制水土保持方案，本项目水土保持方案为补报方案，土方开挖机回填工程已完工，故实际土石方量与水土保持方案一致。

4 水土流失防治措施监测结果

4.1 工程措施监测结果

4.1.1 水土保持工程措施设计情况

按照本项目水土保持方案及水土保持保持初步设计等文件，本项目水土流失采取分区防治措施，共设 8 个防治区，包括路基工程防治区、桥涵工程防治区、交叉工程防治区、改移工程防治区、附属工程防治区、施工临建防治区、施工便道防治区、取土场防治区。每个防治分区结合主体工程设计和各分区水土流失特点，布设了相应的工程措施、植物措施和临时工程措施。

各分区工程措施设计如下：

一、路基工程防治区

(1) 边坡防护工程

根据主体设计，挖方路基边坡采用 C20 混凝土拱形骨架护坡，骨架内培 30cm 种植土，种植混播草（小冠花和黑麦草 6:4 混播）。主体设计拱形骨架护坡段路基防护长度共 15192.90m，平均高度 4.9m。

(2) 排水工程

主体工程针对路基工程区设计了完善的排水措施，一般低填及浅挖方路段在道路两侧设有边沟、排水边，在挖方和填方平台设平台截水沟，坡面设急流槽。坡顶截水沟拦截上游汇水，经急流槽汇入平台截水沟，平台截水沟经急流槽汇入道路边沟、排水沟，最终排入沿线水渠、沟道或者河道。各排水措施设计具体如下：

1) 边沟、排水沟

① I 型矩形边沟：布设在终点接旧路的边沟，边沟型式为矩形，沟底纵坡同路肩纵坡，宽度为 40cm，深度为 40cm，底厚 15cm，并设置 C20 混凝土。

② II-1 型矩形盖板边沟：布设在起点方向排水、终点方向排水接市政排水管道的边沟，边沟型式为矩形，沟底纵坡同路肩纵坡。宽度为 40cm，深度为 40cm，采用 C20 现浇混凝土，底厚 15cm，并设置 C25 混凝土盖板。

③ II-2 型矩形盖板边沟：布设在起点方向排水的边沟，边沟型式为矩形，沟底纵

坡同路肩纵坡，宽度为 50cm，深度为 50cm，采用 C20 现浇混凝土，底厚 15cm，并设置 C25 混凝土盖板。

④Ⅲ型排水沟：布设在起终点向涵洞排水的排水沟，沟底纵坡根据实际地形确定，宽度为 15cm，深度为 20cm，采用 C20 现浇混凝土。

⑤A-1 型排水沟：布设在排水长度小于 500m 的一般路段附近，宽度为 60cm，深度为 60cm，采用 C20 现浇混凝土。

⑥A-2 型排水沟：布设在排水长度大于 500m 小于 800m 的一般路段附近，宽度为 60cm，深度为 70cm，采用 C20 现浇混凝土。

⑦A-3 型排水沟：布设在排水长度大于 800m 的一般路段附近，宽度为 60cm，深度为 80cm，采用 C20 现浇混凝土。

⑧A-4 型排水沟：布设在挖方高度低、汇水面积小的挖方路段边沟附近，宽度为 25cm，深度为 90cm，采用 C20 现浇混凝土。

⑨B 型边沟：布设长度小于 500m 路段附近，宽度为 60cm，深度为 60cm，采用 C20 和 C30 现浇混凝土，并设置 C30 混凝土盖板。

⑩B-2 型边沟：布设长度小于 500m 路段，局部需要加深路段附近，宽度为 60cm，深度为 70cm，采用 C20 和 C30 现浇混凝土，并设置 C30 混凝土盖板。

⑪B-3 型边沟：布设长度小于 500m 路段，局部需要加深路段附近，宽度为 60cm，深度为 80cm，采用 C20 和 C30 现浇混凝土，并设置 C30 混凝土盖板。

⑫B-4 型边沟：布设长度小于 500m 路段，局部需要加深路段附近，宽度为 60cm，深度为 90cm，采用 C20 和 C30 现浇混凝土，并设置 C30 混凝土盖板。

⑬B-5 型边沟：布设长度小于 500m 路段，局部需要加深路段附近，宽度为 60cm，深度为 100cm，采用 C20 和 C30 现浇混凝土，并设置 C30 混凝土盖板。

⑭B-6 型边沟：布设长度小于 500m 路段，局部需要加深路段附近，宽度为 60cm，深度为 110cm，采用 C20 和 C30 现浇混凝土，并设置 C30 混凝土盖板。

⑮B-7 型边沟：布设长度小于 500m 路段，局部需要加深路段附近，宽度为 120cm，深度为 60cm，采用 C20 和 C30 现浇混凝土，并设置 C30 混凝土盖板。

2) 填方平台截水沟

填方平台截水沟：布设在路基边坡的平台截水沟，排水沟型式为矩形，宽度为80cm，深度为60cm，采用C20现浇混凝土。

3) 急流槽

当边沟、排水沟、平台截水沟出水口受地形限制，落差较大时（坡度大于10%），设置急流槽。急流槽断面为60×40cm矩形，槽身采用30cm厚C20现浇水泥混凝土加固。

急流槽出水口与路基排水沟相接，当急流槽位于路堤墙顶上时，急流槽槽身末端与墙顶相接。

4) 蒸发池

为使路面水流出口相对容易，主体根据排水需求，共设置5座蒸发池。蒸发池尺寸不一，蒸发池尺寸分别为长×宽×深为35m×17m×3.5m；46m×16m×3m；36m×15m×3m；31m×13m×3.0m；19m×17m×3.0m。连接排水沟一面边坡池底用M7.5号浆砌片石砌护，底部应做成向中部倾斜0.5%的横坡，边沟外缘距蒸发池的距离L=20~25m，蒸发池四周用铁刺丝隔离栅围住。

该区共布设边沟、排水沟46520.20m，填方平台截水沟370m，急流槽101道，蒸发池5座。

(3) 表土剥离及回覆

主体设计在项目施工期前对可剥离表土范围内进行剥离表土，剥离面积81.10hm²，剥离厚度0.3m，剥离量24.33万m³，后期回覆给路基工程区绿化区域，回覆面积36.35hm²，回覆厚度0.5m，回覆量18.18万m³。

(4) 土地整治

施工结束后，为了提高后期绿化区栽植植被的成活率，促进植物长势，提高土壤活性，需要对路基植草边坡、路基绿化用地等区域进行土地整治，将剥离表土摊平至绿化区域，施肥、翻地，为后期绿化提供较好的土壤条件，共计土地整治面积36.35hm²。

二、桥梁工程防治区

(1) 表土剥离及回覆

主体设计在项目施工期前对可剥离表土范围内进行剥离表土，剥离面积 1.75hm²，剥离厚度 0.3m，剥离量 0.53 万 m³，后期对桥梁迹地进行恢复，回覆面积 0.57hm²，回覆厚度 0.4m，回覆量 0.23 万 m³。

(2) 土地整治

施工结束后，为了提高后期绿化区栽植植被的成活率，促进植物长势，提高土壤活性，需要对绿化区域进行土地整治，将剥离表土摊平至绿化区域，施肥、翻地，为后期绿化提供较好的土壤条件，共计土地整治面积 0.57hm²。

三、交叉工程防治区

(1) 表土剥离及回覆

主体设计在项目施工期前对可剥离表土范围内进行剥离表土，剥离面积 19.70hm²，剥离厚度 0.3m，剥离量 5.91 万 m³，后期对交叉工程区绿化区域进行绿化，回覆面积 17.13hm²，平均回覆厚度 0.45m，回覆量 7.53 万 m³。

(2) 土地整治

施工结束后，为了提高后期绿化区栽植植被的成活率，促进植物长势，提高土壤活性，需要对绿化区域进行土地整治，将剥离表土摊平至绿化区域，施肥、翻地，为后期绿化提供较好的土壤条件，共计土地整治面积 17.13hm²。

四、改移工程防治区

(1) 表土回覆

该区占地类型为公路用地和内陆滩涂，无可表土剥离条件，主体设计在项目施工后期对改移工程区绿化区域进行绿化，回覆面积 0.17hm²，平均回覆厚度 0.5m，回覆量 0.09 万 m³。

(2) 土地整治

施工结束后，为了提高后期绿化区栽植植被的成活率，促进植物长势，提高土壤活性，需要对绿化区域进行土地整治，将剥离表土摊平至绿化区域，施肥、翻地，为后期绿化提供较好的土壤条件，共计土地整治面积 0.17hm²。

五、附属工程防治区

(1) 表土剥离及回覆

主体设计在项目施工期前对可剥离表土范围内进行剥离表土，剥离面积 1.00hm²，剥离厚度 0.3m，剥离量 0.30 万 m³，后期对附属工程区绿化区域进行绿化，回覆面积 0.15hm²，平均回覆厚度 0.5m，回覆量 0.08 万 m³。

(2) 土地整治

施工结束后，为了提高后期绿化区栽植植被的成活率，促进植物长势，提高土壤活性，需要对绿化区域进行土地整治，将剥离表土摊平至绿化区域，施肥、翻地，为后期绿化提供较好的土壤条件，共计土地整治面积 0.15hm²。

(3) 排水工程

该区设计了完善的排水措施，顺接道路两侧设有边沟、排水边，在收费站两侧布设截水沟。各排水措施设计具体如下：

1) 边沟、排水沟

矩形边沟：布设在路基两侧的边沟，边沟型式为矩形，沟底纵坡同路肩纵坡，宽度为 60cm，深度为 60cm，边沟浇筑 C20 混凝土与 C30 混凝土。

2) 截水沟

截水沟：布设在收费站左侧与右侧边沟，排水沟型式为矩形，宽度为 70cm，深度为 60cm，采用 C30 现浇混凝土。

该区共布设边沟、排水沟 520m；截水沟 47m。

六、施工临建防治区

(1) 表土剥离及回覆

主体设计在项目施工期前对可剥离表土范围内进行剥离表土，剥离面积 1.33hm²，剥离厚度 0.3m，剥离量 0.40 万 m³，后期对施工临建区复垦区域和绿化区域进行绿化，回覆面积 4.84hm²，平均回覆厚度 0.5m，回覆量 2.41 万 m³。

(2) 土地整治

施工结束后，为了提高后期绿化区栽植植被的成活率，促进植物长势，提高土壤

活性，需要对绿化区域进行土地整治，将剥离表土摊平至绿化区域，施肥、翻地，为后期绿化提供较好的土壤条件，共计土地整治面积 4.84hm²。

七、施工便道防治区

(1) 表土剥离及回覆

主体设计在项目施工期前对可剥离表土范围内进行剥离表土，剥离面积 1.44hm²，剥离厚度 0.3m，剥离量 0.43 万 m³，后期对施工便道区复垦区域和绿化区域进行绿化，回覆面积 1.44hm²，平均回覆厚度 0.5m，回覆量 0.71 万 m³。

(2) 土地整治

施工结束后，为了提高后期绿化区栽植植被的成活率，促进植物长势，提高土壤活性，需要对绿化区域进行土地整治，将剥离表土摊平至绿化区域，施肥、翻地，为后期绿化提供较好的土壤条件，共计土地整治面积 1.44hm²。

八、取土场防治区

(1) 表土剥离及回覆

主体设计在项目施工期前对可剥离表土范围内进行剥离表土，剥离面积 14.52hm²，剥离厚度 0.3m，剥离量 4.35 万 m³，后期对施工便道区复垦区域和绿化区域进行绿化，回覆面积 14.52hm²，平均回覆厚度 0.45m，回覆量 7.02 万 m³。

(2) 土地整治

施工结束后，为了提高后期绿化区栽植植被的成活率，促进植物长势，提高土壤活性，需要对绿化区域进行土地整治，将剥离表土摊平至绿化区域，施肥、翻地，为后期绿化提供较好的土壤条件，共计土地整治面积 14.52hm²。

(3) 挡水埂

在 1#、2#、3#、6#取土场坡顶设置梯形挡水埂，长度为 663m。顶宽为 30cm/40cm，深度为 30cm/40cm，内外坡比 1: 1。

(4) 排水沟

在 4#取土场周边设置矩形排水沟，长度 280m。排水沟型式为 M7.5 浆砌片石矩形断面，宽度为 60cm，深度为 60cm，采用浆砌石砌筑，壁厚 25cm，连接路基排水沟。

(5) 截水沟

在 1#、2#、3#取土场平台设置 U 型截水沟，长度 590m。排水沟型式为 C20 混凝土 U 型断面，宽度为 40cm，深度为 40cm，壁厚 10cm。

4.1.2 水土保持工程措施实际完成情况

本项目实施的工程措施从 2016 年 3 月开始至 2020 年 8 月结束，由于施工进度不同，施工时序存在交叉，故实施的工程措施时间不同。监测结果表明，本项目水土保持工程措施基本按照批复的水保方案设计内容进行实施，已经完成的水土保持工程措施包括骨架护坡、边沟、排水沟、平台截水沟、急流槽、蒸发池、土地整治等。

4.1.3 监测结果

本工程水土保持工程措施监测结果见表 4.1-1。

表 4.1-1 工程措施监测结果及实施时间表

| 防治分区 | 工程项目 | 单位 | 方案设计 | 实际完成 | 实施时间 | |
|-------|--------|------------------|---------|---------|---------------|---------------|
| 路基工程区 | 骨架护坡 | m | 15192.9 | 15192.9 | 2016.5—2020.3 | |
| | 路基排水 | 边沟、排水沟 | m | 46520.2 | 46520.2 | 2016.5—2020.8 |
| | | 平台截水沟 | m | 370 | 370 | 2017.3—2020.7 |
| | | 急流槽 | 道 | 101 | 101 | 2017.3—2020.8 |
| | | 蒸发池 | 座 | 5 | 5 | 2017.3—2020.7 |
| | 表土剥离 | 万 m ³ | 24.33 | 24.33 | 2016.4—2016.6 | |
| | 表土回覆 | 万 m ³ | 18.18 | 18.18 | 2017.3—2017.3 | |
| | 土地整治 | hm ² | 36.35 | 36.35 | 2017.9—2018.3 | |
| 桥涵工程区 | 表土剥离 | 万 m ³ | 0.53 | 0.53 | 2016.4—2016.6 | |
| | 表土回覆 | 万 m ³ | 0.23 | 0.23 | 2017.3—2017.3 | |
| | 土地整治 | hm ² | 0.57 | 0.57 | 2017.9—2018.3 | |
| 交叉工程区 | 表土剥离 | 万 m ³ | 5.91 | 5.91 | 2016.4—2016.6 | |
| | 表土回覆 | 万 m ³ | 7.53 | 7.53 | 2017.3—2017.3 | |
| | 土地整治 | hm ² | 17.13 | 17.13 | 2017.9—2018.3 | |
| 改移工程区 | 表土回覆 | 万 m ³ | 0.09 | 0.09 | 2017.7—2017.8 | |
| | 土地整治 | hm ² | 0.17 | 0.17 | 2018.3—2018.3 | |
| 附属工程区 | 表土剥离 | 万 m ³ | 0.3 | 0.3 | 2016.4—2016.6 | |
| | 表土回覆 | 万 m ³ | 0.08 | 0.08 | 2017.3—2017.3 | |
| | 土地整治 | hm ² | 0.15 | 0.15 | 2017.3—2017.3 | |
| | 边沟、排水沟 | m | 520 | 520 | 2017.4—2017.6 | |
| | 截水沟 | m | 47 | 47 | 2017.4—2017.6 | |
| 施工临建区 | 表土剥离 | 万 m ³ | 0.4 | 0.4 | 2016.3—2016.3 | |
| | 表土回覆 | 万 m ³ | 2.41 | 2.41 | 2017.3—2017.3 | |
| | 土地整治 | hm ² | 4.84 | 4.84 | 2017.7—2017.8 | |

4 水土流失防治措施监测结果

| | | | | | |
|-------|------|------------------|-------|-------|---------------|
| 施工便道区 | 表土剥离 | 万 m ³ | 0.43 | 0.43 | 2016.4—2016.6 |
| | 表土回覆 | 万 m ³ | 0.71 | 0.71 | 2017.3—2017.3 |
| | 土地整治 | hm ² | 1.44 | 1.44 | 2017.7—2017.9 |
| 取土场区 | 表土剥离 | 万 m ³ | 4.35 | 4.35 | 2016.4—2016.6 |
| | 表土回覆 | 万 m ³ | 7.02 | 7.02 | 2017.3—2017.3 |
| | 土地整治 | hm ² | 14.52 | 14.52 | 2017.7—2017.9 |
| | 挡水埂 | m | 663 | 663 | 2016.8—2020.9 |
| | 排水沟 | m | 280 | 280 | 2017.7—2020.9 |
| | 截水沟 | m | 590 | 590 | 2016.8—2020.9 |

4.2 植物措施监测结果

4.2.1 水土保持植物措施设计情况

一、路基工程防治区

(1) 边坡防护工程

根据主体设计，挖方路基边坡采用 C20 混凝土拱形骨架护坡，骨架内培 30cm 种植土，种植混播草（小冠花和黑麦草 6:4 混播）。主体设计拱形骨架护坡段路基防护长度共 15192.90m，平均高度 4.9m，植草面积 9.33hm²。

(2) 路侧绿化

公路的两侧绿化在于协调公路环境，提高行驶的安全性。因此，在路侧绿化设计时，充分考虑了项目实际情况加以设计，使其具有美化路容、引导视线、明暗过渡、协调景观，兼顾防护以及防止水土流失等功能。本次公路两侧绿化的主要植物有乔木：金丝柳 5788 株、新疆杨 7267 株、垂柳 82 株、银杏 2623 株、紫薇 80 株、雪松 54 株、刺柏 14107 株、紫叶李 764 株、樱花 1868 株、国槐 7000 株、蜀桧 6 株、火炬树 1100 株、金叶榆 819 株等。

灌木：榆叶梅 821 株、金叶女贞 16378 株、鸢尾 40 株、女贞 383 株、紫叶小蘗 15216 株、石楠 39 株、冬青 10656 株等。

(3) 边坡绿化

边坡绿化设计主要功能是防止边坡冲刷，增加绿地面积，改善自然环境。土质边坡路段，边坡直接植草灌，主要选择成坪快、抗旱、抗病虫害强的混播草进行种植共植草面积 15.22hm²。

(4) 中分带绿化

为美化道路沿线环境，主体设计进行了中分带绿化规划，树种的选择充分结合当地的乡土树种和植物，选择绿化率高、色彩丰富、成活能力强的景观树种。中分带绿化不但保护裸露坡面，减少径流冲刷，而且美化路容，保护环境，建设绿色行车通道。本项目中分带绿化占地 4.33hm²。

二、桥涵工程防治区

(1) 撒播草籽

为美化道路沿线环境，主体设计对桥下迹地进行绿化恢复，撒播草籽 0.57hm²。草籽选择小冠花和黑麦草 6:4 混播。

三、交叉工程防治区

(1) 路侧绿化

公路的两侧绿化在于协调公路环境，提高行驶的安全性。因此，在路侧绿化设计时，充分考虑了项目实际情况加以设计，使其具有美化路容、引导视线、明暗过渡、协调景观，兼顾防护以及防止水土流失等功能。本次公路两侧绿化的主要植物有乔木：金丝柳 1350 株、新疆杨 5617 株、垂柳 31 株、银杏 314 株、雪松 3 株、刺柏 7681 株、紫叶李 257 株、樱花 514 株、国槐 2150 株、火炬树 541 株、金叶榆 346 株等。灌木：榆叶梅 230 株、金叶女贞 4577 株、女贞 11 株、紫叶小蘗 5614 株、冬青 2576 株等。

(2) 边坡绿化

边坡绿化设计主要功能是防止边坡冲刷，增加绿地面积，改善自然环境。土质边坡路段，边坡直接植草灌，主要选择成坪快、抗旱、抗病虫害强的混播草进行种植共植草面积 10.39hm²。

四、改移工程防治区

(1) 路侧绿化

公路的两侧绿化在于协调公路环境，提高行驶的安全性。因此，在路侧绿化设计时，充分考虑了项目实际情况加以设计，使其具有美化路容、引导视线、明暗过渡、协调景观，兼顾防护以及防止水土流失等功能。本次公路两侧绿化的主要植物有乔木：紫叶李 18 株、蜀桧 18 株等。

灌木：榆叶梅 18 株、金叶女贞 314 株、紫叶小檗 308 株等。

(2) 边坡绿化

边坡绿化设计主要功能是防止边坡冲刷，增加绿地面积，改善自然环境。土质边坡路段，边坡直接植草灌，主要选择成坪快、抗旱、抗病虫害强的混播草进行种植共植草面积 0.13hm²。

五、附属工程防治区

(1) 景观绿化

本项目对该区进行景观绿化设计，树种的选择充分结合当地的乡土树种和植物，选择绿化率高、色彩丰富、成活能力强的景观树种。不但保护裸露坡面，减少径流冲刷，乔灌木：国槐 72 株、五角枫 4 株、桂花 15 株、栾树 16 株、独杆石楠 9 株、白玉兰 4 株、樱花 21 株、丛生花石榴 16 株、西府海棠 13 株、红枫 4 株、丛生紫薇 31 株、紫荆 8 株、木槿 8 株、海桐球 59 株、红叶石楠球 72 株。地被植物金叶女贞 72m²、红叶石楠 65m²、小叶黄杨 12.1m²、紫叶小檗 41m²、混播草坪 1283m²。

该区共设计绿化面积 0.15hm²。

六、施工临建防治区

(1) 绿化

施工临建区共播撒草籽面积 3.51hm²，草种选用黑麦草和紫穗槐的混合草籽，撒播密度 60kg/hm²，需草籽 210.6kg。

七、施工便道防治区

(1) 绿化

施工便道区共播撒草籽面积 1.03hm²，草种选用黑麦草和紫穗槐的混合草籽，撒播密度 60kg/hm²，需草籽 61.8kg。

八、取土场防治区

(1) 绿化

取土场区共播撒草籽面积 3.00hm²，草种选用紫穗槐，撒播密度 60kg/hm²，需草籽 180kg。

4.2.2 水土保持植物措施实际完成情况

本项目实施的植物措施从2017年4月开始至2022年7月基本结束。根据监测结果，本项目水土保持植物措施基本按照批复的水土保持方案报告书设计内容进行实施，已经完成的植物措施包括：边坡绿化、混播草籽、景观绿化等。

4.2.3 监测结果

本工程水土保持植物措施监测结果见表4.1-1。

表 4.1-1 植物措施监测结果及实施时间表

| 防治分区 | 工程项目 | 单位 | 方案设计 | 实际完成 | 实施时间 | |
|-------|-------|-----------------|-----------------|---------------|---------------|---------------|
| 路基工程区 | 路基防护 | 混播草 | hm ² | 9.33 | 9.33 | 2017.4—2020.6 |
| | 路侧绿化 | 国槐 | 株 | 7000 | 6989 | 2017.4—2020.6 |
| | | 刺柏 | 株 | 14107 | 12713 | 2017.4—2020.6 |
| | | 垂柳 | 株 | 82 | 81 | 2018.7—2020.6 |
| | | 樱花 | 株 | 1868 | 1888 | 2017.4—2020.6 |
| | | 紫薇 | 株 | 80 | 82 | 2018.7—2020.6 |
| | | 蜀桧 | 株 | 6 | 6 | 2020.4—2022.7 |
| | | 雪松 | 株 | 54 | 55 | 2018.7—2020.6 |
| | | 女贞 | 株 | 383 | 377 | 2017.4—2020.6 |
| | | 石楠 | 株 | 39 | 55 | 2018.7—2020.6 |
| | | 鸢尾 | 株 | 40 | 41 | 2018.7—2020.6 |
| | | 银杏 | 株 | 2623 | 2605 | 2017.4—2020.6 |
| | | 冬青 | 株 | 10656 | 10940 | 2017.4—2020.6 |
| | | 金丝柳 | 株 | 5788 | 5719 | 2017.4—2020.6 |
| | | 新疆杨 | 株 | 7267 | 6525 | 2017.4—2020.6 |
| | | 紫叶李 | 株 | 764 | 765 | 2017.4—2020.6 |
| | | 金叶榆 | 株 | 819 | 794 | 2017.4—2020.6 |
| | | 榆叶梅 | 株 | 821 | 822 | 2017.4—2020.6 |
| | | 火炬树 | 株 | 1100 | 977 | 2017.4—2020.6 |
| | 金叶女贞 | 株 | 16378 | 16443 | 2017.4—2020.6 | |
| 紫叶小檗 | 株 | 15216 | 14547 | 2017.4—2020.6 | | |
| 边坡绿化 | 混播草 | hm ² | 15.22 | 15.22 | 2017.4—2020.7 | |
| | 中分带绿化 | hm ² | 4.33 | 4.33 | 2020.4—2020.7 | |
| 桥涵工程区 | 撒播草籽 | hm ² | 0.57 | 0.57 | 2017.4—2020.7 | |
| 交叉工程区 | 路侧绿化 | 国槐 | 株 | 2150 | 2150 | 2017.4—2019.6 |
| | | 刺柏 | 株 | 7681 | 7681 | 2017.4—2019.6 |
| | | 垂柳 | 株 | 31 | 31 | 2018.7—2019.6 |
| | | 樱花 | 株 | 514 | 514 | 2018.4—2019.6 |
| | | 雪松 | 株 | 3 | 3 | 2019.4—2019.6 |
| | | 女贞 | 株 | 11 | 11 | 2019.4—2019.6 |

4 水土流失防治措施监测结果

| | | | | | | |
|-----------|----------------|-------------|-----------------|-----------------|-------|---------------|
| | | 银杏 | 株 | 314 | 314 | 2018.4—2019.6 |
| | | 冬青 | 株 | 2576 | 2576 | 2017.4—2019.6 |
| | | 金丝柳 | 株 | 1350 | 1350 | 2017.4—2019.6 |
| | | 新疆杨 | 株 | 5617 | 5617 | 2017.4—2019.6 |
| | | 紫叶李 | 株 | 257 | 257 | 2018.4—2019.6 |
| | | 金叶榆 | 株 | 346 | 346 | 2018.4—2019.6 |
| | | 榆叶梅 | 株 | 230 | 230 | 2018.4—2019.6 |
| | | 火炬树 | 株 | 541 | 541 | 2018.4—2019.6 |
| | | 金叶女贞 | 株 | 4577 | 4577 | 2017.4—2019.6 |
| | | 紫叶小檗 | 株 | 5614 | 5614 | 2017.4—2019.6 |
| | | 边坡绿化 | 混播草 | hm ² | 10.39 | 10.9 |
| 改移工程 区 | 路侧绿化 | 蜀桧 | 株 | 18 | 18 | 2018.4—2018.6 |
| | | 紫叶李 | 株 | 18 | 18 | 2018.4—2018.6 |
| | | 榆叶梅 | 株 | 18 | 18 | 2018.4—2018.6 |
| | | 火炬树 | 株 | 22 | 22 | 2018.4—2018.6 |
| | | 金叶女贞 | 株 | 314 | 314 | 2018.4—2018.6 |
| | | 紫叶小檗 | 株 | 308 | 308 | 2018.4—2018.6 |
| | 边坡绿化 | 混播草 | hm ² | 0.13 | 0.13 | 2020.7—2020.8 |
| 附属工程 区 | 景观绿化 | 国槐 | 株 | 72 | 72 | 2017.4—2017.6 |
| | | 五角枫 | 株 | 4 | 4 | 2017.4—2017.6 |
| | | 桂花 | 株 | 15 | 15 | 2017.4—2017.6 |
| | | 栾树 | 株 | 16 | 16 | 2017.4—2017.6 |
| | | 白蜡 | 株 | 2 | 2 | 2017.4—2017.6 |
| | | 独杆石楠 | 株 | 9 | 9 | 2017.4—2017.6 |
| | | 白玉兰 | 株 | 4 | 4 | 2017.4—2017.6 |
| | | 樱花 | 株 | 21 | 21 | 2017.4—2017.6 |
| | | 丛生花石榴 | 株 | 16 | 16 | 2017.4—2017.6 |
| | | 西府海棠 | 株 | 13 | 13 | 2017.4—2017.6 |
| | | 红枫 | 株 | 4 | 4 | 2017.4—2017.6 |
| | | 丛生紫薇 | 株 | 31 | 31 | 2017.4—2017.6 |
| | | 紫荆 | 株 | 8 | 8 | 2017.4—2017.6 |
| | | 木槿 | 株 | 8 | 8 | 2017.4—2017.6 |
| | | 海桐球 | 株 | 59 | 59 | 2017.4—2017.6 |
| | | 红叶石楠球 | 株 | 72 | 72 | 2017.4—2017.6 |
| | | 金叶女贞 | m ² | 72 | 72 | 2017.4—2017.6 |
| | | 红叶石楠 | m ² | 65 | 65 | 2017.4—2017.6 |
| | | 小叶黄杨 | m ² | 12.1 | 12.1 | 2017.4—2017.6 |
| | | 紫叶小檗 | m ² | 41 | 41 | 2017.4—2017.6 |
| 混播草坪 | m ² | 1283 | 1283 | 2017.4—2017.6 | | |
| 施工临建 区 | 绿化 | 撒播草籽 | hm ² | 3.51 | 3.51 | 2020.9—2020.9 |
| | | 草籽(黑麦草+紫穗槐) | kg | 210.6 | 211.8 | 2020.9—2022.7 |
| 施工便道 | 绿化 | 撒播草籽 | hm ² | 1.03 | 1.03 | 2019.4—2020.6 |

4 水土流失防治措施监测结果

| | | | | | | |
|------|----|-------------|-----------------|------|------|---------------|
| 区 | | 草籽（黑麦草+紫穗槐） | kg | 61.8 | 62.9 | 2019.4—2022.7 |
| 取土场区 | 绿化 | 撒播草籽 | hm ² | 3 | 3 | 2019.4—2019.6 |
| | | 草籽（黑麦草+紫穗槐） | kg | 180 | 182 | 2019.4—2022.7 |

4.3 临时措施监测结果

4.3.1 水土保持临时措施设计情况

一、路基工程防治区

（1）临时排水沟、沉沙池

由于路基填筑过程中土壤边坡松散，抗蚀性差，降雨时易产生水土流失。为此，在路基两侧开挖临时排水沟，临时排水沟的开挖应和永久性路基排水边沟相结合修建。临时排水沟采用土质梯形断面，深 0.5m，底宽 0.5m，边坡 1:1，人工开挖排水沟成型后，对开挖断面进行夯实，夯实土体厚度为 10cm，沟内铺设土工膜以防冲刷。

在排水沟出口处接简易临时沉沙池，沉沙池出口应引至地势较缓的自然冲沟或者施工道路的排水沟。临时沉沙池采用土质梯形断面：底面尺寸为 2.0m×1.5m，池深 1.0m，边坡 1:1；沉沙池顶高程与上下游排水沟顶高程一致。人工开挖沉沙池成型后，对开挖断面进行夯实，夯实土体厚度为 10cm。

临时排水沟和沉沙池应定期维护，遇降雨后及时清淤、修整，施工结束后，对临时排水及沉沙设施进行回填平整。同时做好巡视并维护，必要时标示安全警示标志等。本防治区共布设临时排水沟 48076m，临时沉沙池 49 座。

（2）临时苫盖

施工期间对表土、基础开挖土方、临时施工面采用密目网苫盖，防止雨水冲刷和大风吹蚀，苫盖用密目网可重复利用 2~3 次，共需密目网苫盖 8.73hm²。

（3）临时拦挡

本区表土沿路基工程堆放在用地界线与路基坡脚之间，对表土临时堆场四周采用编织袋拦挡，挡墙高 1.00m，底宽 1.00m，顶宽 0.60m。经计算，本防治区共计布设编织袋挡墙长约 1727m，共计拆装土袋 1381.6m³。

（4）洒水

施工期间，对施工区域进行临时洒水降尘，减少扬尘，共洒水 285 台时。

二、桥涵工程防治区

(1) 临时苫盖

施工期间对表土、基础开挖土方、临时施工面采用密目网苫盖，防止雨水冲刷和大风吹蚀，苫盖用密目网可重复利用 2~3 次，共需密目网苫盖 0.11hm²。

(2) 临时拦挡

本区表土堆放在桥梁下方一角，对表土临时堆场四周采用编织袋拦挡，挡墙高 1.00m，底宽 1.00m，顶宽 0.60m。经计算，本防治区共计布设编织袋挡墙长约 137m，共计拆装土袋 109.6m³。

(3) 洒水

施工期间，对施工区域进行临时洒水降尘，减少扬尘，共洒水 50 台时。

(4) 泥浆沉淀池

为了避免桥梁施工过程中造成水土流失，同时也为了更好的处理桥梁基础施工产生的钻渣、泥浆，主体设计了泥浆沉淀池，经沉淀后，泥浆继续用于钻孔使用，钻渣及部分泥浆在沉淀池内干化、填埋，这样既提高了泥浆循环利用率，又能妥善处理废弃的钻渣、泥浆。为保护环境和文明施工，泥浆和钻渣不得任意堆砌在施工场地内或直接向水塘、河流排放，避免污染环境。

泥浆沉淀池采用梯形断面，底面尺寸规格为 4.00m（长）×4.00m（宽），深度为 1.50m，地面以上高 0.50m，开挖边坡控制在 1: 0.5。开挖土石方堆置在池的四周并构成泥浆沉淀池的容积，堆放边坡控制在 1:1.5，堆高控制在 1.0m~1.5m，顶宽控制在 0.50m，并对其进行拍实，以形成泥浆沉淀池地上部分。施工结束后，泥浆沉淀池四周堆置土方用于回填池体，并整平。人工开挖沉沙池成型后，对开挖断面进行夯实，夯实土体厚度为 10cm。本项目共计布设 11 座泥浆沉淀池。

(5) 围堰

本项目施工过程中主体设计提出了土石围堰防护措施，共计布设围堰 0.53 万 m³，施工结束后拆除围堰并将产生的垃圾运至渭南市指定的城市垃圾堆放场，严禁乱弃。

三、交叉工程防治区

(1) 临时苫盖

施工期间对表土、基础开挖土方、临时施工面采用密目网苫盖，防止雨水冲刷和大风吹蚀，苫盖用密目网可重复利用 2~3 次，共需密目网苫盖 3.61hm²。

(2) 临时拦挡

本区表土堆放在用路侧，对表土临时堆场四周采用编织袋拦挡，挡墙高 1.00m，底宽 1.00m，顶宽 0.60m。经计算，本防治区共计布设编织袋挡墙长约 802m，共计拆装土袋 641.6m³。

(3) 洒水

施工期间，对施工区域进行临时洒水降尘，减少扬尘，共洒水 86 台时。

(4) 临时排水沟、沉沙池

由于路基填筑过程中土壤边坡松散，抗蚀性差，降雨时易产生水土流失。为此，在路基两侧开挖临时排水沟，临时排水沟的开挖应和永久性路基排水边沟相结合修建。临时排水沟采用土质梯形断面，深 0.5m，底宽 0.5m，边坡 1:1，人工开挖排水沟成型后，对开挖断面进行夯实，夯实土体厚度为 10cm，沟内铺设土工膜以防冲刷。

在排水沟出口处接简易临时沉沙池，沉沙池出口应引至地势较缓的自然冲沟或者施工道路的排水沟。临时沉沙池采用土质梯形断面：底面尺寸为 2.0m×1.5m，池深 1.0m，边坡 1:1；沉沙池顶高程与上下游排水沟顶高程一致。人工开挖沉沙池成型后，对开挖断面进行夯实，夯实土体厚度为 10cm。

临时排水沟和沉沙池应定期维护，遇降雨后及时清淤、修整，施工结束后，对临时排水及沉沙设施进行回填平整。同时做好巡视并维护，必要时标示安全警示标志等。本防治区共布设临时排水沟 13265m，临时沉沙池 20 座。

四、改移工程防治区

(1) 临时苫盖

施工期间对表土、基础开挖土方、临时施工面采用密目网苫盖，防止雨水冲刷和大风吹蚀，苫盖用密目网可重复利用 2~3 次，共需密目网苫盖 0.04hm²。

(2) 临时拦挡

本区表土堆放在路侧，对表土临时堆场四周采用编织袋拦挡，挡墙高 1.00m，底宽 1.00m，顶宽 0.60m。经计算，本防治区共计布设编织袋挡墙长约 76m，共计拆装土袋 60.8m³。

(3) 洒水

施工期间，对施工区域进行临时洒水降尘，减少扬尘，共洒水 14 台时。

(4) 临时排水沟、沉沙池

由于路基填筑过程中土壤边坡松散，抗蚀性差，降雨时易产生水土流失。为此，在路基两侧开挖临时排水沟，临时排水沟的开挖应和永久性路基排水边沟相结合修建。临时排水沟采用土质梯形断面，深 0.5m，底宽 0.5m，边坡 1:1，人工开挖排水沟成型后，对开挖断面进行夯实，夯实土体厚度为 10cm，沟内铺设土工膜以防冲刷。

在排水沟出口处接简易临时沉沙池，沉沙池出口应引至地势较缓的自然冲沟或者施工道路的排水沟。临时沉沙池采用土质梯形断面：底面尺寸为 2.0m×1.5m，池深 1.0m，边坡 1:1；沉沙池顶高程与上下游排水沟顶高程一致。人工开挖沉沙池成型后，对开挖断面进行夯实，夯实土体厚度为 10cm。

临时排水沟和沉沙池应定期维护，遇降雨后及时清淤、修整，施工结束后，对临时排水及沉沙设施进行回填平整。同时做好巡视并维护，必要时标示安全警示标志等。本防治区共布设临时排水沟 459m，临时沉沙池 5 座。

五、附属工程防治区

(1) 临时苫盖

施工期间对临时堆土、临时施工面采用密目网苫盖，防止雨水冲刷和大风吹蚀，苫盖用密目网可重复利用 2~3 次，共需密目网苫盖 2400.00m²。

(2) 临时排水沟、沉沙池

由于路基填筑过程中土壤边坡松散，抗蚀性差，降雨时易产生水土流失。为此，在附属工程、临时堆土四周开挖临时排水沟，临时排水沟的开挖应和永久性路基排水边沟相结合修建。临时排水沟采用土质梯形断面，深 0.50m，底宽 0.50m，边坡 1:1，

人工开挖排水沟成型后，对开挖断面进行夯实，夯实土体厚度为 10cm，沟内铺设土工膜以防冲刷。

在每段排水沟出口处接简易临时沉沙池，沉沙池出口应引至地势较缓的自然冲沟或者施工道路的排水沟。临时沉沙池采用土质梯形断面：底面尺寸为 2.0m×1.5m，池深 1.0m，边坡 1:1；沉沙池顶高程与上下游排水沟顶高程一致。人工开挖沉沙池成型后，对开挖断面进行夯实，夯实土体厚度为 10cm。

临时排水沟和沉沙池应定期维护，遇降雨后及时清淤、修整，施工结束后，对临时排水及沉沙设施进行回填平整。同时做好巡视并维护，必要时标示安全警示标志等。本防治区共布设临时排水沟 260m，临时沉沙池 1 座。

(3) 洒水

施工期间，为防尘降尘，采取施工面临时洒水措施，共洒水 18 个台时。

(4) 临时拦挡

本区表土堆放在附属工程区绿化区一角，对表土临时堆场四周采用编织袋拦挡，挡墙高 1.00m，底宽 1.00m，顶宽 0.60m。经计算，本防治区共计布设编织袋挡墙长约 72m，共计拆装土袋 57.6m³。

六、施工临建防治区

(1) 洒水

施工期间，对施工区进行临时洒水降尘，减少扬尘，共洒水 110 台时。

(2) 临时苫盖

施工期间对表土、临时堆土、临时施工面采用密目网苫盖，防止雨水冲刷和大风吹蚀，苫盖用密目网可重复利用 2~3 次，共需密目网苫盖 5500.00m²。

(3) 临时拦挡

本区表土堆放在施工临建区一角，对表土临时堆场四周采用编织袋拦挡，挡墙高 1.00m，底宽 1.00m，顶宽 0.60m。经计算，本防治区共计布设编织袋挡墙长约 310m，共计拆装土袋 248m³。

七、施工便道防治区

(1) 洒水

施工期间，对施工区进行临时洒水降尘，减少扬尘，共洒水 68 台时。

(2) 临时苫盖

施工期间对表土、临时堆土、临时施工面采用密目网苫盖，防止雨水冲刷和大风吹蚀，苫盖用密目网可重复利用 2~3 次，共需密目网苫盖 1800.00m²。

(3) 临时拦挡

本区表土堆放在施工便道区一侧，对表土临时堆场四周采用编织袋拦挡，挡墙高 1.00m，底宽 1.00m，顶宽 0.60m。经计算，本防治区共计布设编织袋挡墙长约 172m，共计拆装土袋 137.6m³。

七、取土场防治区

(1) 临时苫盖

施工期间对裸露的区域采用密目网苫盖，防止雨水冲刷和大风吹蚀，苫盖用密目网可重复利用 2~3 次，共需密目网苫盖 35000m²。

(2) 临时拦挡

本区表土堆放在取土场一角，对表土临时堆场四周采用编织袋拦挡，挡墙高 1.00m，底宽 1.00m，顶宽 0.60m。经计算，本防治区共计布设编织袋挡墙长约 750m，共计拆装土袋 600m³。

4.3.2 水土保持临时措施实际完成情况

本项目实施的临时措施从 2016 年 3 月开始至 2022 年 12 月基本结束，由于施工进度不同，施工时序存在交叉，故实施的临时措施时间不同。根据监测结果，本项目水土保持临时措施基本按照批复的水保方案设计内容进行实施，已经完成的水土保持临时措施包括：密目网苫盖、洒水车洒水、临时排水沟、临时沉沙池等。

4.3.3 监测结果

本工程水土保持临时措施监测结果见表 4.3-1。

表 4.3-1 临时措施监测结果及实施时间表

| 防治分区 | 工程项目 | | 单位 | 方案设计 | 实际完成 | 实施时间 |
|-------|------|-------|-----------------|-------|-------|----------------|
| 路基工程区 | 临时苫盖 | 密目网苫盖 | hm ² | 8.73 | 8.95 | 2016.5—2022.12 |
| | 临时排水 | 长度 | m | 48076 | 48276 | 2016.5—2022.7 |

4 水土流失防治措施监测结果

| | | | | | | |
|-------|-------|------------------|-----------------|---------|---------------|----------------|
| | 沟 | 土方开挖 | m ³ | 24038 | 24138 | 2016.5—2022.7 |
| | | 土方夯实 | m ³ | 10576.7 | 10620.69 | 2016.5—2022.7 |
| | | 土工膜 | m ² | 76921.6 | 77241.6 | 2016.5—2022.7 |
| | 临时沉沙池 | 个数 | 座 | 49 | 49 | 2016.5—2020.6 |
| | | 土方开挖 | m ³ | 147 | 147 | 2016.5—2020.6 |
| | | 土方夯实 | m ³ | 42 | 42 | 2016.5—2020.6 |
| | 洒水 | | 台时 | 285 | 290 | 2016.5—2022.8 |
| | 临时拦挡 | 长度 | m | 1727 | 1727 | 2016.5—2019.6 |
| | | 填筑 | m ³ | 1381.6 | 1381.6 | 2016.5—2019.6 |
| | | 拆除 | m ³ | 1381.6 | 1381.6 | 2016.5—2019.6 |
| 桥涵工程区 | 临时苫盖 | | hm ² | 0.11 | 0.11 | 2016.5—2021.6 |
| | 临时拦挡 | 长度 | m | 137 | 137 | 2017.3—2018.9 |
| | | 填筑 | m ³ | 109.6 | 109.6 | 2017.3—2018.9 |
| | | 拆除 | m ³ | 109.6 | 109.6 | 2017.3—2018.9 |
| | 洒水 | | 台时 | 50 | 50 | 2016.5—2020.8 |
| | 泥浆沉淀池 | | 座 | 11 | 11 | 2017.3—2020.6 |
| 围堰 | | 万 m ³ | 0.53 | 0.53 | 2017.3—2020.6 | |
| 交叉工程区 | 临时苫盖 | | hm ² | 3.61 | 3.65 | 2016.5—2022.12 |
| | 临时拦挡 | 长度 | m | 802 | 802 | 2016.5—2020.6 |
| | | 填筑 | m ³ | 641.6 | 641.6 | 2016.5—2020.6 |
| | | 拆除 | m ³ | 641.6 | 641.6 | 2016.5—2020.6 |
| | 洒水 | | 台时 | 86 | 86 | 2016.5—2020.8 |
| | 临时排水沟 | | m | 13265 | 13365 | 2016.5—2022.7 |
| 临时沉沙池 | | 座 | 20 | 20 | 2016.5—2020.6 | |
| 改移工程区 | 临时苫盖 | 密目网苫盖 | hm ² | 0.04 | 0.04 | 2016.5—2020.9 |
| | 临时排水沟 | 长度 | m | 459 | 459 | 2017.3—2020.6 |
| | | 土方开挖 | m ³ | 229.5 | 229.5 | 2017.3—2020.6 |
| | | 土方夯实 | m ³ | 101 | 101 | 2017.3—2020.6 |
| | | 土工膜 | m ² | 734.4 | 734.4 | 2017.3—2020.6 |
| | 临时沉沙池 | 个数 | 座 | 5 | 5 | 2017.3—2019.6 |
| | | 土方开挖 | m ³ | 15 | 15 | 2017.3—2019.6 |
| | | 土方夯实 | m ³ | 5 | 5 | 2017.3—2019.6 |
| | 洒水 | | 台时 | 14 | 14 | 2016.5—2020.8 |
| | 临时拦挡 | 长度 | m | 76 | 76 | 2017.3—2020.6 |
| 填筑 | | m ³ | 60.8 | 60.8 | 2017.3—2020.6 | |
| 拆除 | | m ³ | 60.8 | 60.8 | 2017.3—2020.6 | |
| 附属工程区 | 临时苫盖 | 密目网苫盖 | hm ² | 0.24 | 0.24 | 2016.5—2022.6 |
| | 临时排水沟 | 长度 | m | 260 | 260 | 2016.5—2017.5 |
| | | 土方开挖 | m ³ | 130 | 130 | 2016.5—2017.5 |
| | | 土方夯实 | m ³ | 57.2 | 57.2 | 2016.5—2017.5 |
| | | 土工膜 | m ² | 416 | 416 | 2016.5—2017.5 |
| | 临时沉沙池 | 个数 | 座 | 1 | 1 | 2017.4—2017.5 |
| 土方开挖 | | m ³ | 3 | 3 | 2017.4—2017.5 | |

4 水土流失防治措施监测结果

| | | | | | | |
|-------|------|------|-----------------|-------|-------|----------------|
| | | 土方夯实 | m ³ | 0.9 | 0.9 | 2017.4—2017.5 |
| | | 洒水 | 台时 | 18 | 18 | 2016.5—2017.3 |
| | 临时拦挡 | 长度 | m | 72 | 72 | 2016.5—2017.5 |
| | | 填筑 | m ³ | 57.6 | 57.6 | 2016.5—2017.5 |
| | | 拆除 | m ³ | 57.6 | 57.6 | 2016.5—2017.5 |
| 施工临建区 | | 洒水 | 台时 | 110 | 110 | 2016.3—2018.10 |
| | | 临时苫盖 | hm ² | 0.55 | 0.55 | 2016.3—2022.6 |
| | 临时拦挡 | 长度 | m | 310 | 310 | 2016.3—2016.9 |
| | | 填筑 | m ³ | 248 | 248 | 2016.3—2016.9 |
| | | 拆除 | m ³ | 248 | 248 | 2016.3—2016.9 |
| 施工便道区 | | 洒水 | 台时 | 68 | 68 | 2016.5—2020.6 |
| | | 临时苫盖 | hm ² | 0.18 | 0.18 | 2017.3—2021.3 |
| | 临时拦挡 | 长度 | m | 172 | 172 | 2017.4—2020.6 |
| | | 填筑 | m ³ | 137.6 | 137.6 | 2017.4—2020.6 |
| | | 拆除 | m ³ | 137.6 | 137.6 | 2017.4—2020.6 |
| 取土场区 | | 临时苫盖 | hm ² | 3.5 | 3.5 | 2019.4—2020.10 |
| | 临时拦挡 | 长度 | m | 750 | 750 | 2017.4—2018.9 |
| | | 填筑 | m ³ | 600 | 600 | 2017.4—2018.9 |
| | | 拆除 | m ³ | 600 | 600 | 2017.4—2018.9 |

4.4 水土保持措施防治效果

各项水土保持措施工程量汇总如表 4.4-1 所示。

表 4.4-1 水土保持措施工程量完成情况对照表（实际-方案）

| 防治分区 | 措施类型 | 工程项目 | 单位 | 方案设计工程量 | 实际完成工程量 | 增减变化 | |
|---------|------|------|------------------|------------------|---------|---------|-------|
| 路基工程防治区 | 工程措施 | 骨架护坡 | m | 15192.9 | 15192.9 | 0 | |
| | | 路基排水 | 边沟、排水沟 | m | 46520.2 | 46520.2 | 0 |
| | | | 平台截水沟 | m | 370 | 370 | 0 |
| | | | 急流槽 | 道 | 101 | 101 | 0 |
| | | | 蒸发池 | 座 | 5 | 5 | 0 |
| | | | 表土剥离 | 万 m ³ | 24.33 | 24.33 | 0 |
| | | 表土回覆 | 万 m ³ | 18.18 | 18.18 | 0 | |
| | | 土地整治 | hm ² | 36.35 | 36.35 | 0 | |
| | 植物措施 | 路基防护 | 混播草 | hm ² | 9.33 | 9.33 | 0 |
| | | 路侧绿化 | 国槐 | 株 | 7000 | 6989 | -11 |
| | | | 刺柏 | 株 | 14107 | 12713 | -1394 |
| | | | 垂柳 | 株 | 82 | 81 | -1 |
| | | | 樱花 | 株 | 1868 | 1888 | 20 |
| | | | 紫薇 | 株 | 80 | 82 | 2 |

4 水土流失防治措施监测结果

| | | | | | | | | |
|---------|----------------|-------|--------|------------------|---------|----------|-------|---|
| | | | 蜀桧 | 株 | 6 | 6 | 0 | |
| | | | 雪松 | 株 | 54 | 55 | 1 | |
| | | | 女贞 | 株 | 383 | 377 | -6 | |
| | | | 石楠 | 株 | 39 | 55 | 16 | |
| | | | 鸢尾 | 株 | 40 | 41 | 1 | |
| | | | 银杏 | 株 | 2623 | 2605 | -18 | |
| | | | 冬青 | 株 | 10656 | 10940 | 284 | |
| | | | 金丝柳 | 株 | 5788 | 5719 | -69 | |
| | | | 新疆杨 | 株 | 7267 | 6525 | -742 | |
| | | | 紫叶李 | 株 | 764 | 765 | 1 | |
| | | | 金叶榆 | 株 | 819 | 794 | -25 | |
| | | | 榆叶梅 | 株 | 821 | 822 | 1 | |
| | | | 火炬树 | 株 | 1100 | 977 | -123 | |
| | | | 金叶女贞 | 株 | 16378 | 16443 | 65 | |
| | | | 紫叶小檗 | 株 | 15216 | 14547 | -669 | |
| | | 边坡绿化 | 混播草 | hm ² | 15.22 | 15.22 | 0 | |
| | | 中分带绿化 | | hm ² | 4.33 | 4.33 | 0 | |
| | 临时措施 | 临时苫盖 | 密目网苫盖 | hm ² | 8.73 | 8.95 | 0.22 | |
| | | 临时排水沟 | 长度 | m | 48076 | 48276 | 200 | |
| | | | 土方开挖 | m ³ | 24038 | 24138 | 100 | |
| | | | 土方夯实 | m ³ | 10576.7 | 10620.69 | 43.99 | |
| | | | 土工膜 | m ² | 76921.6 | 77241.6 | 320 | |
| | | 临时沉沙池 | 个数 | 座 | 49 | 49 | 0 | |
| | | | 土方开挖 | m ³ | 147 | 147 | 0 | |
| | | | 土方夯实 | m ³ | 42 | 42 | 0 | |
| | | 洒水 | | | 台时 | 285 | 290 | 5 |
| | | 临时拦挡 | 长度 | m | 1727 | 1727 | 0 | |
| | | | 填筑 | m ³ | 1381.6 | 1381.6 | 0 | |
| 拆除 | m ³ | | 1381.6 | 1381.6 | 0 | | | |
| 桥涵工程防治区 | 工程措施 | 表土剥离 | | 万 m ³ | 0.53 | 0.53 | 0 | |
| | | 表土回覆 | | 万 m ³ | 0.23 | 0.23 | 0 | |
| | | 土地整治 | | hm ² | 0.57 | 0.57 | 0 | |
| | 植物措施 | 撒播草籽 | | hm ² | 0.57 | 0.57 | 0 | |
| | 临时措施 | 临时苫盖 | | hm ² | 0.11 | 0.11 | 0 | |
| | | 临时 | 长度 | m | 137 | 137 | 0 | |

4 水土流失防治措施监测结果

| | | | | | | | | |
|---------|-------|-------|-----------------|------------------|------------------|-------|-------|---|
| 交叉工程防治区 | 工程措施 | 拦挡 | 填筑 | m ³ | 109.6 | 109.6 | 0 | |
| | | | 拆除 | m ³ | 109.6 | 109.6 | 0 | |
| | | 洒水 | | 台时 | 50 | 50 | 0 | |
| | | 泥浆沉淀池 | | 座 | 11 | 11 | 0 | |
| | | 围堰 | | 万 m ³ | 0.53 | 0.53 | 0 | |
| | | 表土剥离 | | 万 m ³ | 5.91 | 5.91 | 0 | |
| | 植物措施 | 工程措施 | 表土回覆 | | 万 m ³ | 7.53 | 7.53 | 0 |
| | | | 土地整治 | | hm ² | 17.13 | 17.13 | 0 |
| | | | 路侧绿化 | 国槐 | 株 | 2150 | 2150 | 0 |
| | | 刺柏 | | 株 | 7681 | 7681 | 0 | |
| | | 垂柳 | | 株 | 31 | 31 | 0 | |
| | | 樱花 | | 株 | 514 | 514 | 0 | |
| | | 雪松 | | 株 | 3 | 3 | 0 | |
| | | 女贞 | | 株 | 11 | 11 | 0 | |
| | | 银杏 | | 株 | 314 | 314 | 0 | |
| 冬青 | | 株 | | 2576 | 2576 | 0 | | |
| 金丝柳 | | 株 | | 1350 | 1350 | 0 | | |
| 新疆杨 | | 株 | | 5617 | 5617 | 0 | | |
| 紫叶李 | | 株 | | 257 | 257 | 0 | | |
| 金叶榆 | | 株 | | 346 | 346 | 0 | | |
| 榆叶梅 | | 株 | | 230 | 230 | 0 | | |
| 火炬树 | | 株 | | 541 | 541 | 0 | | |
| 金叶女贞 | | 株 | 4577 | 4577 | 0 | | | |
| 紫叶小檗 | | 株 | 5614 | 5614 | 0 | | | |
| 边坡绿化 | | 混播草 | hm ² | 10.39 | 10.9 | 0.51 | | |
| 临时措施 | 临时苫盖 | | hm ² | 3.61 | 3.65 | 0.04 | | |
| | 临时拦挡 | 长度 | m | 802 | 802 | 0 | | |
| | | 填筑 | m ³ | 641.6 | 641.6 | 0 | | |
| | | 拆除 | m ³ | 641.6 | 641.6 | 0 | | |
| | 洒水 | | 台时 | 86 | 86 | 0 | | |
| | 临时排水沟 | | m | 13265 | 13365 | 100 | | |
| 临时沉沙池 | | 座 | 20 | 20 | 0 | | | |
| 改移工程防治区 | 工程措施 | 表土回覆 | | 万 m ³ | 0.09 | 0.09 | 0 | |
| | | 土地整治 | | hm ² | 0.17 | 0.17 | 0 | |
| | 植物措施 | 路侧绿化 | 蜀桧 | 株 | 18 | 18 | 0 | |
| | | | 紫叶李 | 株 | 18 | 18 | 0 | |
| | | | 榆叶梅 | 株 | 18 | 18 | 0 | |
| | | | 火炬树 | 株 | 22 | 22 | 0 | |
| | | | 金叶女贞 | 株 | 314 | 314 | 0 | |

4 水土流失防治措施监测结果

| | | | | | | | | |
|--------|---------|-------|----------------|-----------------|------------------|-------|------|---|
| | | | 紫叶小檗 | 株 | 308 | 308 | 0 | |
| | | 边坡绿化 | 混播草 | hm ² | 0.13 | 0.13 | 0 | |
| | 临时措施 | 临时苫盖 | 密目网苫盖 | hm ² | 0.04 | 0.04 | 0 | |
| | | 临时排水沟 | 长度 | m | 459 | 459 | 0 | |
| | | | 土方开挖 | m ³ | 229.5 | 229.5 | 0 | |
| | | | 土方夯实 | m ³ | 101 | 101 | 0 | |
| | | | 土工膜 | m ² | 734.4 | 734.4 | 0 | |
| | | 临时沉沙池 | 个数 | 座 | 5 | 5 | 0 | |
| | | | 土方开挖 | m ³ | 15 | 15 | 0 | |
| | | | 土方夯实 | m ³ | 5 | 5 | 0 | |
| | | 洒水 | | | 台时 | 14 | 14 | 0 |
| | | 临时拦挡 | 长度 | m | 76 | 76 | 0 | |
| | 填筑 | | m ³ | 60.8 | 60.8 | 0 | | |
| | 拆除 | | m ³ | 60.8 | 60.8 | 0 | | |
| | 附属工程防治区 | 工程措施 | 表土剥离 | | 万 m ³ | 0.3 | 0.3 | 0 |
| | | | 表土回覆 | | 万 m ³ | 0.08 | 0.08 | 0 |
| | | | 土地整治 | | hm ² | 0.15 | 0.15 | 0 |
| 边沟、排水沟 | | | m | 520 | 520 | 0 | | |
| 截水沟 | | | m | 47 | 47 | 0 | | |
| 植物措施 | | 景观绿化 | 国槐 | 株 | 72 | 72 | 0 | |
| | | | 五角枫 | 株 | 4 | 4 | 0 | |
| | | | 桂花 | 株 | 15 | 15 | 0 | |
| | | | 栾树 | 株 | 16 | 16 | 0 | |
| | | | 白蜡 | 株 | 2 | 2 | 0 | |
| | | | 独杆石楠 | 株 | 9 | 9 | 0 | |
| | | | 白玉兰 | 株 | 4 | 4 | 0 | |
| | | | 樱花 | 株 | 21 | 21 | 0 | |
| | | | 丛生花石榴 | 株 | 16 | 16 | 0 | |
| | | | 西府海棠 | 株 | 13 | 13 | 0 | |
| | | | 红枫 | 株 | 4 | 4 | 0 | |
| | | | 丛生紫薇 | 株 | 31 | 31 | 0 | |
| 紫荆 | 株 | 8 | 8 | 0 | | | | |

4 水土流失防治措施监测结果

| | | | | | | | | |
|------|---------|-------|------------------|-----------------|------------------|-------|-----|---|
| | | | 木槿 | 株 | 8 | 8 | 0 | |
| | | | 海桐球 | 株 | 59 | 59 | 0 | |
| | | | 红叶石楠球 | 株 | 72 | 72 | 0 | |
| | | | 金叶女贞 | m ² | 72 | 72 | 0 | |
| | | | 红叶石楠 | m ² | 65 | 65 | 0 | |
| | | | 小叶黄杨 | m ² | 12.1 | 12.1 | 0 | |
| | | | 紫叶小檗 | m ² | 41 | 41 | 0 | |
| | | | 混播草坪 | m ² | 1283 | 1283 | 0 | |
| | 临时措施 | 临时苫盖 | 密目网苫盖 | hm ² | 0.24 | 0.24 | 0 | |
| | | 临时排水沟 | 长度 | m | 260 | 260 | 0 | |
| | | | 土方开挖 | m ³ | 130 | 130 | 0 | |
| | | | 土方夯实 | m ³ | 57.2 | 57.2 | 0 | |
| | | | 土工膜 | m ² | 416 | 416 | 0 | |
| | | 临时沉沙池 | 个数 | 座 | 1 | 1 | 0 | |
| | | | 土方开挖 | m ³ | 3 | 3 | 0 | |
| | | | 土方夯实 | m ³ | 0.9 | 0.9 | 0 | |
| | | 洒水 | | | 台时 | 18 | 18 | 0 |
| | | 临时拦挡 | 长度 | m | 72 | 72 | 0 | |
| | | | 填筑 | m ³ | 57.6 | 57.6 | 0 | |
| | | | 拆除 | m ³ | 57.6 | 57.6 | 0 | |
| | 施工临建防治区 | 工程措施 | 表土剥离 | | 万 m ³ | 0.4 | 0.4 | 0 |
| 表土回覆 | | | 万 m ³ | 2.41 | 2.41 | 0 | | |
| 土地整治 | | | hm ² | 4.84 | 4.84 | 0 | | |
| 植物措施 | | 绿化 | 撒播草籽 | hm ² | 3.51 | 3.51 | 0 | |
| | | | 草籽(黑麦草+紫穗槐) | kg | 210.6 | 211.8 | 1.2 | |
| 临时措施 | | 洒水 | | 台时 | 110 | 110 | 0 | |
| | | 临时苫盖 | | hm ² | 0.55 | 0.55 | 0 | |
| | | 临时 | 长度 | m | 310 | 310 | 0 | |

4 水土流失防治措施监测结果

| | | | | | | | |
|---------|------|------|-----------------|------------------|-------|-------|-----|
| 施工便道防治区 | 拦挡 | 填筑 | m ³ | 248 | 248 | 0 | |
| | | 拆除 | m ³ | 248 | 248 | 0 | |
| | 工程措施 | 表土剥离 | | 万 m ³ | 0.4 | 0.4 | 0 |
| | | 表土回覆 | | 万 m ³ | 2.41 | 2.41 | 0 |
| | | 土地整治 | | hm ² | 4.84 | 4.84 | 0 |
| | 植物措施 | 绿化 | 撒播草籽 | hm ² | 1.03 | 1.03 | 0 |
| | | | 草籽 (黑麦草+紫穗槐) | kg | 61.8 | 62.9 | 1.1 |
| | 临时措施 | 洒水 | | 台时 | 68 | 68 | 0 |
| | | 临时苫盖 | | hm ² | 0.18 | 0.18 | 0 |
| | | 临时拦挡 | 长度 | m | 172 | 172 | 0 |
| 填筑 | | | m ³ | 137.6 | 137.6 | 0 | |
| 拆除 | | | m ³ | 137.6 | 137.6 | 0 | |
| 取土场防治区 | 工程措施 | 表土剥离 | | 万 m ³ | 4.35 | 4.35 | 0 |
| | | 表土回覆 | | 万 m ³ | 7.02 | 7.02 | 0 |
| | | 土地整治 | | hm ² | 14.52 | 14.52 | 0 |
| | | 挡水埂 | | m | 663 | 663 | 0 |
| | | 排水沟 | | m | 280 | 280 | 0 |
| | | 截水沟 | | m | 590 | 590 | 0 |
| | 植物措施 | 绿化 | 撒播草籽 | hm ² | 3 | 3 | 0 |
| | | | 草籽 (黑麦草+紫穗槐) | kg | 180 | 182 | 2 |
| | 临时措施 | 临时苫盖 | | hm ² | 3.5 | 3.5 | 0 |
| | | 临时拦挡 | 长度 | m | 750 | 750 | 0 |
| | | | 填筑 | m ³ | 600 | 600 | 0 |
| | | | 拆除 | m ³ | 600 | 600 | 0 |

1. 工程措施变化分析

(1) 本项目于2016年3月开工建设,2019年建设单位委托陕西绿馨水土保持有限公司编制水土保持方案,本项目水土保持方案为补报方案。路基工程区、桥涵工程区、交叉工程区、改移工程区、附属工程区、施工临建区、施工便道区、取土场区实施水土保持工程措施工程量与方案设计一致。

(2) 取土场防治区已实施的挡水埂、截排水沟措施,实际现场未发现,通过查看施工影像资料及遥感影像资料,我监测单位确定取土场防治区挡水埂及截排水沟已实

施。现场现状变化原因主要是由于本项目水土保持工程施工工期较长，已实施水土保持措施受当地市政规划及市民生产生活区影响，同时受疫情影响，建设单位及施工单位无法做到及时管护，故现场现状变化较大。

2.植物措施变化分析

(1) 路基工程防治区

路基工程施工结束后，对路基两侧、边坡及中分带进行乔灌草绿化，路基两侧部分属于农地无法施工，实际路侧共栽植国槐 6989 株、侧柏 12713 株、垂柳 81 株、樱花 1888 株、紫薇 82 株、蜀桧 6 株、雪松 55 株、女贞 377 株、石楠 55 株、鸢尾 41 株、银杏 2605 株、冬青 10940 株、金丝柳 5719 株、新疆杨 6525 株、紫叶李 765 株、金叶榆 794 株、榆叶梅 822 株、火炬树 977 株、金叶女贞 16443 株、紫叶小檗 14547 株，总体较方案设计有所减少。

(2) 交叉工程防治区

交叉工程施工结束后，为防止边坡充数，增加绿地面积，对土质边坡路段进行植草灌绿化，方案设计混播草面积 10.39hm²，实际对成活率不足区域进行了补植，实际可绿化面积未增加，故共混播草 10.9hm²，较方案设计面积增加 0.51hm²。

3.临时措施变化分析

实际施工过程中，施工单位严格控制扰动区域，对剥离的表土及临时堆土及时落实临时苫盖、临时拦挡、临时排水等临时防护措施，已实施临时防护措施效果较好。实际完成临时措施与方案设计一致。

5 土壤流失情况监测

5.1 水土流失面积

根据现场监测，调查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，在此基础上对工程沿线各土地类型面积进行统计，统计结果表明，本工程施工建设期（包括施工准备期）水土流失面积为 244.95hm²，自然恢复期水土流失面积为 75.17hm²。

本工程施工建设期水土流失面积监测结果见表 5.1-1。

表 5.1-1 水土流失面积监测表 单位：hm²

| 序号 | 监测分区 | 建设期 | 自然恢复期 |
|----|-------|--------|-------|
| 1 | 路基工程区 | 154.52 | 36.35 |
| 2 | 桥涵工程区 | 4 | 0.57 |
| 3 | 交叉工程区 | 64.21 | 17.13 |
| 4 | 改移工程区 | 0.35 | 0.17 |
| 5 | 附属工程区 | 1.07 | 0.15 |
| 6 | 施工临建区 | 4.84 | 4.84 |
| 7 | 施工便道区 | 1.44 | 1.44 |
| 8 | 取土场区 | 14.52 | 14.52 |
| 合计 | | 244.95 | 75.17 |

5.2 土壤流失量

5.2.1 土壤侵蚀模数监测结果与分析

(1) 原地貌侵蚀模数

根据项目区现状，结合渭南市土壤侵蚀强度分级图，项目区土壤侵蚀类型以水蚀为主，侵蚀强度为微度，侵蚀模数背景值为 950t/km²·a。

(2) 建设期侵蚀模数

本工程扰动后土壤侵蚀模数采用类比法确定。根据对已建或在建的类似工程与本工程之间的特性，施工工艺，项目区的气候条件，地形地貌，土壤植被及水土保持状

况等进行比较分析，经筛选确定与本工程距离较近、工程特性相似、有实测监测数据的“G327韩城龙门至象山段公路工程”为本工程的类比工程。

表 5.2-1 类比工程可比性对照表

| 项目 | 类比工程 | 预测工程 | 类比结果 |
|--------|---------------------|---------------------|------|
| | G327韩城龙门至象山段公路工程 | 本项目 | |
| 地理位置 | 渭南市韩城市 | 渭南市临渭区、华阴市、华州区 | 相似 |
| 年均降雨量 | 558.40 | 552.4 | 相似 |
| 气候类型 | 大陆性季风气候 | 温带半湿润气候区 | 相似 |
| 土壤类型 | 黄增土、娄土 | 褐土 | 相似 |
| 植被 | 暖温带落叶阔叶林 | 暖温带落叶阔叶林 | 相同 |
| 地形地貌 | 黄土丘陵沟壑 | 渭河冲积洪积平原亚区 | 相似 |
| 施工方式 | 机械开挖为主，人工配合为辅 | 机械开挖为主，人工配合为辅 | 相同 |
| 水土流失成因 | 自然、人为因素 | 自然、人为因素 | 相同 |
| 水土流失状况 | 以水力侵蚀为主 | 以水力侵蚀为主 | 相同 |
| 扰动类型 | 路基工程区是本项目的水土流失重点区域。 | 路基工程区是本项目的水土流失重点区域。 | 相同 |

根据公路水保监测结果，该工程实测扰动后侵蚀强度为 1900~3800t/km²·a。通过上表两个工程相关指标的类比，本工程扰动后土壤侵蚀模数采用公路水保监测结果。本项目扰动后土壤侵蚀模数如表 5.2-2。

表 5.2-2 扰动后土壤侵蚀模数表

| 预测单元 | 土壤侵蚀背景值t/(km ² ·a) | 扰动后侵蚀模数t/(km ² ·a) |
|-------|-------------------------------|-------------------------------|
| | | 施工期 |
| 路基工程区 | 950 | 3200 |
| 桥涵工程区 | 950 | 3100 |
| 交叉工程区 | 950 | 3500 |
| 改移工程区 | 950 | 3300 |
| 附属工程区 | 950 | 2930 |
| 施工临建区 | 950 | 2950 |
| 施工便道区 | 950 | 2910 |
| 取土场区 | 950 | 3180 |

(3) 自然恢复期

各防治分区自然恢复期内土壤侵蚀模数的变化参照渭北小流域综合治理成果综合分析。由于本项目地处渭北高原沟壑区，气候、降雨条件等均有利于植物生长，因此

确定该植被自然恢复期后的第一年减少约 30%，第二年减少约 50%，第三年侵蚀模数基本恢复到原地貌侵蚀模数背景值。

根据以上分析，项目原地貌土壤侵蚀模数、扰动后土壤侵蚀模数及植被恢复期侵蚀模数详见表 5.2-3。

表 5.2-3 土壤侵蚀模数汇总表 单位: $t/km^2 \cdot a$

| 预测单元 | 土壤侵蚀背景值 $t/(km^2 \cdot a)$ | 扰动后侵蚀模数 $t/(km^2 \cdot a)$ | | | |
|-------|----------------------------|----------------------------|-------|------|------|
| | | 施工期 | 自然恢复期 | | |
| | | | 第一年 | 第二年 | 第三年 |
| 路基工程区 | 950 | 3200 | 2260 | 1680 | 970 |
| 桥涵工程区 | 950 | 3100 | 2170 | 1550 | 961 |
| 交叉工程区 | 950 | 3500 | 2450 | 2030 | 1050 |
| 改移工程区 | 950 | 3300 | 2310 | 1650 | 990 |
| 附属工程区 | 950 | 2930 | 2060 | 1500 | 960 |
| 施工临建区 | 950 | 2950 | 2065 | 1475 | 955 |
| 施工便道区 | 950 | 2910 | 2010 | 1460 | 950 |
| 取土场区 | 950 | 3180 | 2226 | 1590 | 1100 |

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 [$t/(km^2 \cdot a)$];

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。

通过计算，工程建设造成的土壤流失总量为 10591.64t，新增土壤流失总量为 5891.67t。

本工程水土流失量监测结果见表 5.2-4。

5.3 取土（石、料）弃土（石、渣）潜在土壤流失量

310 国道华阴至渭南一级公路改扩建项目土石方挖填总量为 280.45 万 m^3 ，其中挖方总量 75.79 万 m^3 ；填方总量 204.66 万 m^3 ；借方总量 132.80 万 m^3 ，全部来源于六处取土场；综合利用方 1.21 万 m^3 运至罗敷镇五里村地方道路坑槽回填、软基换填及路口顺接；弃方 2.72 万 m^3 运至桃园垃圾处理厂。施工过程中，借方采取即用即取，即取即保的方式，无潜在土壤流失量。

5.4 土壤流失危害

工程建设过程中，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，委托了水土保持监测工作；建设单位能严格按批复的水土保持方案要求，落实各项水土保持措施，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积，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。

5 土壤流失情况监测

表 5.2-4 土壤流失量监测表 单位: t

| 项目 分区 | 路基工程防治区 | | | 桥涵工程防治区 | | | 交叉工程防治区 | | | 改移工程防治区 | | | 附属工程防治区 | | | 施工临建防治区 | | | 施工便道防治区 | | | 取土场防治区 | | | 合计 | | |
|--------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| | 背景 流失 量 (t) | 实际 流失 量 (t) | 新增 流失 量 (t) | 背景 流失 量 (t) | 实际 流失 量 (t) | 新增 流失 量 (t) | 背景 流失 量 (t) | 实际 流失 量 (t) | 新增 流失 量 (t) | 背景 流失 量 (t) | 实际 流失 量 (t) | 新增 流失 量 (t) | 背景 流失 量 (t) | 实际 流失 量 (t) | 新增 流失 量 (t) | 背景 流失 量 (t) | 实际 流失 量 (t) | 新增 流失 量 (t) | 背景 流失 量 (t) | 实际 流失 量 (t) | 新增 流失 量 (t) | 背景 流失 量 (t) | 实际 流失 量 (t) | 新增 流失 量 (t) | 背景 流失 量 (t) | 实际 流失 量 (t) | 新增 流失 量 (t) |
| 2016 年第 1 季度 | 63.19 | 143.83 | 80.64 | 1.63 | 3.7 | 2.07 | 26.1 | 59.42 | 33.32 | 0.14 | 0.33 | 0.19 | 0.43 | 0.99 | 0.56 | 1.97 | 4.48 | 2.51 | 0.59 | 1.33 | 0.74 | 5.9 | 13.43 | 7.53 | 99.95 | 227.51 | 127.56 |
| 2016 年第 2 季度 | 130.59 | 296.25 | 165.66 | 3.36 | 7.62 | 4.26 | 53.95 | 122.38 | 68.43 | 0.29 | 0.67 | 0.38 | 0.9 | 2.04 | 1.14 | 4.07 | 9.23 | 5.16 | 1.21 | 2.74 | 1.53 | 12.2 | 27.68 | 15.48 | 206.57 | 468.61 | 262.04 |
| 2016 年第 3 季度 | 176.93 | 410.24 | 233.31 | 4.55 | 10.56 | 6.01 | 73.09 | 169.48 | 96.39 | 0.4 | 0.92 | 0.52 | 1.22 | 2.82 | 1.6 | 5.51 | 12.77 | 7.26 | 1.64 | 3.8 | 2.16 | 16.53 | 38.32 | 21.79 | 279.87 | 648.92 | 369.05 |
| 2016 年第 4 季度 | 50.55 | 117.93 | 67.38 | 1.3 | 3.03 | 1.73 | 20.88 | 48.72 | 27.84 | 0.11 | 0.27 | 0.16 | 0.35 | 0.81 | 0.46 | 1.57 | 3.67 | 2.1 | 0.47 | 1.09 | 0.62 | 4.72 | 11.02 | 6.3 | 79.95 | 186.54 | 106.59 |
| 2017 年第 1 季度 | 64.07 | 137.08 | 73.01 | 1.65 | 3.53 | 1.88 | 26.47 | 56.63 | 30.16 | 0.14 | 0.31 | 0.17 | 0.44 | 0.94 | 0.5 | 1.99 | 4.27 | 2.28 | 0.59 | 1.27 | 0.68 | 5.98 | 12.81 | 6.83 | 101.33 | 216.84 | 115.51 |
| 2017 年第 2 季度 | 129.35 | 313.89 | 184.54 | 3.33 | 8.08 | 4.75 | 53.44 | 129.67 | 76.23 | 0.29 | 0.71 | 0.42 | 0.89 | 2.16 | 1.27 | 4.03 | 9.77 | 5.74 | 1.2 | 2.91 | 1.71 | 12.08 | 29.32 | 17.24 | 204.61 | 496.51 | 291.9 |
| 2017 年第 3 季度 | 181.08 | 416.24 | 235.16 | 4.66 | 10.71 | 6.05 | 74.81 | 171.95 | 97.14 | 0.41 | 0.94 | 0.53 | 1.25 | 2.87 | 1.62 | 5.64 | 12.96 | 7.32 | 1.68 | 3.86 | 2.18 | 16.92 | 38.88 | 21.96 | 286.45 | 658.41 | 371.96 |
| 2017 年第 4 季度 | 50.97 | 124.18 | 73.21 | 1.31 | 3.2 | 1.89 | 21.06 | 51.3 | 30.24 | 0.11 | 0.28 | 0.17 | 0.35 | 0.85 | 0.5 | 1.59 | 3.87 | 2.28 | 0.47 | 1.15 | 0.68 | 4.76 | 11.6 | 6.84 | 80.62 | 196.43 | 115.81 |
| 2018 年第 1 季度 | 63.82 | 144.56 | 80.74 | 1.64 | 3.72 | 2.08 | 26.36 | 59.72 | 33.36 | 0.14 | 0.33 | 0.19 | 0.44 | 1 | 0.56 | 1.99 | 4.5 | 2.51 | 0.59 | 1.34 | 0.75 | 5.96 | 13.5 | 7.54 | 100.94 | 228.67 | 127.73 |
| 2018 年第 2 季度 | 130.84 | 307.57 | 176.73 | 3.37 | 7.92 | 4.55 | 54.05 | 127.06 | 73.01 | 0.29 | 0.69 | 0.4 | 0.9 | 2.12 | 1.22 | 4.07 | 9.58 | 5.51 | 1.21 | 2.85 | 1.64 | 12.22 | 28.73 | 16.51 | 206.95 | 486.51 | 279.56 |
| 2018 年第 3 季度 | 181 | 406.82 | 225.82 | 4.66 | 10.47 | 5.81 | 74.77 | 168.06 | 93.29 | 0.41 | 0.92 | 0.51 | 1.25 | 2.8 | 1.55 | 5.64 | 12.67 | 7.03 | 1.68 | 3.77 | 2.09 | 16.91 | 38 | 21.09 | 286.32 | 643.51 | 357.19 |
| 2018 年第 4 季度 | 51.42 | 117.95 | 66.53 | 1.32 | 3.04 | 1.72 | 21.24 | 48.73 | 27.49 | 0.12 | 0.27 | 0.15 | 0.35 | 0.81 | 0.46 | 1.6 | 3.67 | 2.07 | 0.48 | 1.09 | 0.61 | 4.8 | 11.02 | 6.22 | 81.33 | 186.57 | 105.24 |
| 2019 年第 1 季度 | 63.13 | 130.78 | 67.65 | 1.62 | 3.37 | 1.75 | 26.08 | 54.03 | 27.95 | 0.14 | 0.29 | 0.15 | 0.43 | 0.9 | 0.47 | 1.97 | 4.07 | 2.1 | 0.58 | 1.21 | 0.63 | 5.9 | 12.22 | 6.32 | 99.85 | 206.87 | 107.02 |

5 土壤流失情况监测

| 季度 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-------------------|--------|--------|--------|------|-------|------|-------|--------|-------|------|------|------|------|------|------|------|-------|------|------|------|------|-------|-------|-------|--------|--------|--------|
| 2019 年第2 季度 | 130.5 | 314.1 | 183.6 | 3.36 | 8.08 | 4.72 | 53.91 | 129.76 | 75.85 | 0.29 | 0.71 | 0.42 | 0.9 | 2.16 | 1.26 | 4.06 | 9.78 | 5.72 | 1.21 | 2.91 | 1.7 | 12.19 | 29.34 | 17.15 | 206.42 | 496.84 | 290.42 |
| 2019 年第3 季度 | 176.99 | 406.88 | 229.89 | 4.55 | 10.47 | 5.92 | 73.12 | 168.09 | 94.97 | 0.4 | 0.92 | 0.52 | 1.22 | 2.8 | 1.58 | 5.51 | 12.67 | 7.16 | 1.64 | 3.77 | 2.13 | 16.53 | 38.01 | 21.48 | 279.96 | 643.61 | 363.65 |
| 2019 年第4 季度 | 50.56 | 117.93 | 67.37 | 1.3 | 3.03 | 1.73 | 20.89 | 48.72 | 27.83 | 0.11 | 0.27 | 0.16 | 0.35 | 0.81 | 0.46 | 1.57 | 3.67 | 2.1 | 0.47 | 1.09 | 0.62 | 4.72 | 11.02 | 6.3 | 79.97 | 186.54 | 106.57 |
| 2020 年第1 季度 | 64.24 | 150.85 | 86.61 | 1.65 | 3.88 | 2.23 | 26.54 | 62.32 | 35.78 | 0.14 | 0.34 | 0.2 | 0.44 | 1.04 | 0.6 | 2 | 4.7 | 2.7 | 0.6 | 1.4 | 0.8 | 6 | 14.09 | 8.09 | 101.61 | 238.61 | 137 |
| 2020 年第2 季度 | 129.16 | 307.69 | 178.53 | 3.32 | 7.92 | 4.6 | 53.36 | 127.11 | 73.75 | 0.29 | 0.69 | 0.4 | 0.89 | 2.12 | 1.23 | 4.02 | 9.58 | 5.56 | 1.2 | 2.85 | 1.65 | 12.07 | 28.74 | 16.67 | 204.31 | 486.71 | 282.4 |
| 2020 年第3 季度 | 180.9 | 402.78 | 221.88 | 4.66 | 10.37 | 5.71 | 74.73 | 166.39 | 91.66 | 0.41 | 0.91 | 0.5 | 1.25 | 2.77 | 1.52 | 5.63 | 12.54 | 6.91 | 1.68 | 3.73 | 2.05 | 16.9 | 37.63 | 20.73 | 286.16 | 637.12 | 350.96 |
| 2020 年第4 季度 | 50.88 | 118.6 | 67.72 | 1.31 | 3.05 | 1.74 | 21.02 | 49 | 27.98 | 0.11 | 0.27 | 0.16 | 0.35 | 0.82 | 0.47 | 1.58 | 3.69 | 2.11 | 0.47 | 1.1 | 0.63 | 4.75 | 11.08 | 6.33 | 80.47 | 187.61 | 107.14 |
| 2021 年第1 季度 | 63.62 | 246.18 | 182.56 | 1.64 | 6.34 | 4.7 | 26.28 | 101.7 | 75.42 | 0.14 | 0.55 | 0.41 | 0.44 | 1.69 | 1.25 | 1.98 | 7.67 | 5.69 | 0.59 | 2.28 | 1.69 | 5.94 | 23 | 17.06 | 100.63 | 389.41 | 288.78 |
| 2021 年第2 季度 | 130.54 | 333.55 | 203.01 | 3.36 | 8.58 | 5.22 | 53.93 | 137.79 | 83.86 | 0.29 | 0.75 | 0.46 | 0.9 | 2.3 | 1.4 | 4.06 | 10.39 | 6.33 | 1.21 | 3.09 | 1.88 | 12.19 | 31.16 | 18.97 | 206.48 | 527.61 | 321.13 |
| 2021 年第3 季度 | 181.15 | 333.76 | 152.61 | 4.66 | 8.59 | 3.93 | 74.83 | 137.88 | 63.05 | 0.41 | 0.75 | 0.34 | 1.25 | 2.3 | 1.05 | 5.64 | 10.39 | 4.75 | 1.68 | 3.09 | 1.41 | 16.92 | 31.18 | 14.26 | 286.54 | 527.94 | 241.4 |
| 2021 年第4 季度 | 54.58 | 118.05 | 63.47 | 1.4 | 3.04 | 1.64 | 22.55 | 48.77 | 26.22 | 0.12 | 0.27 | 0.15 | 0.38 | 0.81 | 0.43 | 1.7 | 3.68 | 1.98 | 0.51 | 1.09 | 0.58 | 5.1 | 11.03 | 5.93 | 86.34 | 186.74 | 100.4 |
| 2022 年第1 季度 | 63.19 | 120.38 | 57.19 | 1.63 | 3.1 | 1.47 | 26.1 | 49.73 | 23.63 | 0.14 | 0.27 | 0.13 | 0.43 | 0.83 | 0.4 | 1.97 | 3.75 | 1.78 | 0.59 | 1.12 | 0.53 | 5.9 | 11.25 | 5.35 | 99.95 | 190.41 | 90.46 |
| 2022 年第2 季度 | 130.59 | 238.04 | 107.45 | 3.36 | 6.13 | 2.77 | 53.95 | 98.34 | 44.39 | 0.29 | 0.54 | 0.25 | 0.9 | 1.64 | 0.74 | 4.07 | 7.41 | 3.34 | 1.21 | 2.21 | 1 | 12.2 | 22.24 | 10.04 | 206.57 | 376.54 | 169.97 |
| 2022 年第3 季度 | 176.93 | 326.74 | 149.81 | 4.55 | 8.41 | 3.86 | 73.09 | 134.98 | 61.89 | 0.4 | 0.74 | 0.34 | 1.22 | 2.25 | 1.03 | 5.51 | 10.17 | 4.66 | 1.64 | 3.03 | 1.39 | 16.53 | 30.52 | 13.99 | 279.87 | 516.84 | 236.97 |
| 2022 年第4 季度 | 50.55 | 93.06 | 42.51 | 1.3 | 2.4 | 1.1 | 20.88 | 38.45 | 17.57 | 0.11 | 0.21 | 0.1 | 0.35 | 0.64 | 0.29 | 1.57 | 2.9 | 1.33 | 0.47 | 0.86 | 0.39 | 4.72 | 8.69 | 3.97 | 79.95 | 147.21 | 67.26 |

6 水土流失防治措施结果

各项水土保持防治措施实施后，有效地拦截了工程建设过程中的土壤流失、减轻了地表径流的冲刷，使土壤侵蚀强度降低，使防治责任范围内的水土流失得到有效治理，水土流失尽快达到新的稳定状态。工程建设过程中对可绿化的占地基本实施了植被恢复措施，随着林草的逐渐成长，增加了地面覆盖，扰动地表的土壤有机质含量逐渐提高，持水能力不断增强，增加土壤入渗，美化环境，使生态环境趋于良性循环；植物治理坡面的拦截径流、增加入渗、积蓄降雨、固坡保土、改善土壤结构的能力逐年增强，项目区内重塑坡面的新增土壤侵蚀及固有的自然侵蚀将从根本上得到控制。损坏的水土保持设施得到恢复和改善，原有的土壤侵蚀也得到一定程度的控制，该地区的生态环境得到有效恢复和明显改善。

通过对本项目各项水土保持措施的监测，分析计算出本工程水土流失治理度、土壤流失控制比、表土保护率、渣土防护率、林草植被恢复率和林草覆盖率六项防治指标值，与水保方案中确定的六项指标进行对比，为本项目的水土保持专项验收提供可靠依据。

本项目水土保持方案设计的六项防治目标为：水土流失治理度 93%，土壤流失控制比 1.0，表土保护率 90%，渣土防护率 92%，林草植被恢复率 95%，林草覆盖率 24%。经监测核实计算，取得了扰动面积、水土保持措施量、各阶段土壤侵蚀强度等水土流失监测数据及资料，经过对上述数据分析计算，得出 6 项水土流失防治目标值，并与水土保持方案设计的防治目标值进行对比，分析各项目目标值达标情况

6.1 水土流失治理度

水土流失治理度指项目防治责任范围内的水土流失治理面积占水土流失总面积的百分比。水土流失面积包括因生产建设项目生产建设活动导致或诱发的水土流失面积，以及项目建设区内尚未达到容许土壤流失量的未扰动地表水土流失面积。水土流失治理面积是指对水土流失区域采取水土保持措施，并使土壤流失量达到容许土壤流失量或以下的面积。各项措施的防治面积均以投影面积计。

$$\text{水土流失治理度}(\%) = \text{水土流失治理面积} / \text{水土流失总面积} \times 100\%$$

本工程造成水土流失面积为 74.45hm²，各防治分区内水土流失治理面积为 72.47hm²，经计算，项目区水土流失总治理度为 97.34%，达到了方案目标值，水土流失治理度达标。

各防治分区的水土流失总治理度见表 6.2-1。

表 6.2-1 水土流失治理度

| 防治分区 | 项目建设区面积 (hm ²) | 扰动面积 (hm ²) | 建筑物及硬化面积 (hm ²) | 水土流失面积 (hm ²) | 水土流失治理面积 (hm ²) | | | 水土流失治理度 (%) |
|-------|----------------------------|-------------------------|-----------------------------|---------------------------|-----------------------------|-------|-------|-------------|
| | | | | | 植物措施 | 工程措施 | 小计 | |
| 路基工程区 | 155.43 | 154.52 | 119.8 | 35.63 | 33.8 | | 33.8 | |
| 桥涵工程区 | 4 | 4 | 3.43 | 0.57 | 0.57 | | 0.57 | |
| 交叉工程区 | 64.21 | 64.21 | 47.08 | 17.13 | 17 | | 17 | |
| 改移工程区 | 0.35 | 0.35 | 0.18 | 0.17 | 0.16 | | 0.16 | |
| 附属工程区 | 1.07 | 1.07 | 0.92 | 0.15 | 0.14 | | 0.14 | |
| 施工临建区 | 4.84 | 4.84 | 0 | 4.84 | 3.51 | 1.33 | 4.84 | |
| 施工便道区 | 1.44 | 1.44 | 0 | 1.44 | 1.03 | 0.41 | 1.44 | |
| 取土场区 | 14.52 | 14.52 | 0 | 14.52 | 3 | 11.52 | 14.52 | |
| 合计 | 245.86 | 244.95 | 171.41 | 74.45 | 59.21 | 13.26 | 72.47 | 97.34 |

6.2 土壤流失控制比

土壤流失控制比是指项目防治责任范围内的容许土壤流失量与治理后的平均土壤侵蚀强度之比。

土壤流失控制比 (%) = 容许土壤流失量 / 治理后的平均土壤侵蚀强度 × 100%

根据《土壤侵蚀分类分级标准》(SL190-2007)，本工程地处西北黄土高原区，土壤容许流失量为 1000t/km².a，经计算，监测期末侵蚀强度 970t/km².a，土壤流失控制比为 1.03，达到了方案目标值，土壤流失控制比达标。

6.3 渣土防护率

渣土防护率指项目水土流失防治责任范围内采取措施实际挡护的永久弃渣、临时堆土数量占永久弃渣和临时堆土总量的百分比。

渣土防护率 (%) = 实际挡护的永久弃渣 (临时堆土) 数量 / 永久弃渣 (临时堆土) 总量 × 100%

根据监测结果，本项目建设过程中无永久弃渣，临时堆土总量为 208.59 万 m³，采

取措施实际挡护的临时堆土数量为 208.16 万 m³，经计算，渣土防护率为 99.79%，大于目标值 92%，故渣土防护率达标。

6.4 表土保护率

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

$$\text{表土保护率}(\%) = \frac{\text{保护的表土数量}}{\text{可剥离表土总量}} \times 100\%$$

根据监测结果，本工程共剥离表土为 35.8 万 m³，可剥离表土总量 36.25 万 m³，表土保护率 98.76%，大于目标值 90%，表土保护率达标。

6.5 林草覆盖率

林草覆盖率是指项目防治责任范围内的林草植被面积占项目建设区总面积的百分比。

$$\text{林草覆盖率}(\%) = \frac{\text{林草植被面积}}{\text{项目建设区总面积}} \times 100\%$$

根据监测结果，本工程项目建设区总面积为 245.86hm²，各防治分区内林草植被面积为 59.21hm²，林草覆盖率为 24.08%，达到方案目标值。

各防治分区植被情况见表 6.5-1。

表 6.5-1 植被情况表

| 防治分区 | 项目建设区面积 (hm ²) | 可恢复植被面积 (hm ²) | 已恢复植被面积 (hm ²) | 林草植被恢复率 (%) | 林草覆盖率 (%) |
|-------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|-------------|-----------|
| 路基工程区 | 155.43 | 36.35 | 33.8 | | |
| 桥涵工程区 | 4 | 0.57 | 0.57 | | |
| 交叉工程区 | 64.21 | 17.13 | 17 | | |
| 改移工程区 | 0.35 | 0.17 | 0.16 | | |
| 附属工程区 | 1.07 | 0.15 | 0.14 | | |
| 施工临建区 | 4.84 | 3.51 | 3.51 | | |
| 施工便道区 | 1.44 | 1.03 | 1.03 | | |
| 取土场区 | 14.52 | 3 | 3 | | |
| 合计 | 245.86 | 61.91 | 59.21 | 95.64 | 24.08 |

6.6 林草植被恢复率

林草植被恢复率指项目防治责任范围内林草植被恢复面积占防治责任区范围内可恢复林草植被面积百分比，可恢复植被面积是指可以采取植物措施的面积。

林草植被恢复率（%）=林草植被面积/可恢复植被面积×100%

根据监测结果，本工程植物措施面积为 59.21hm²，可恢复植被面积为 61.91hm²，林草植被恢复率 95.64%，达到了方案目标值，林草植被恢复率达标。

各防治分区植被情况见上表 6.5-1。

7 结论

7.1 水土流失动态变化

本工程水保方案设计的水土流失防治责任范围为 245.86hm²，其中路基工程区 155.43hm²、桥涵工程区 4.00hm²、改移工程区 0.35hm²、交叉工程区 64.21hm²、附属工程区 1.07hm²、施工临建区 4.84hm²、施工便道区 1.44hm²、取土场区 14.52hm²。根据监测结果，工程建设期实际发生的防治责任范围为 245.86hm²，其中路基工程区 155.43hm²、桥涵工程区 4.00hm²、改移工程区 0.35hm²、交叉工程区 64.21hm²、附属工程区 1.07hm²、施工临建区 4.84hm²、施工便道区 1.44hm²、取土场区 14.52hm²。工程建设过程中，建设单位对水土保持比较重视，施工活动全部控制在征占地范围内，故水土流失防治责任范围没有超出方案设计，有效的减少了水土流失。

根据已批复的水土保持方案，本项目土石方挖填总量为 280.45 万 m³，其中：挖方总量 75.79 万 m³（含表土 36.25 万 m³、一般土石方 35.60 万 m³、建筑垃圾 3.93 万 m³）；填方总量 204.66 万 m³（含表土 36.25 万 m³、一般土石方 168.41 万 m³）；借方 132.80 万 m³，为一般土方；综合利用方 1.21 万 m³ 作为建筑垃圾运至罗敷镇五里村地方道路坑槽回填、软基换填及路口顺接，弃方 2.72 万 m³ 为拆除旧路面和旧桥梁建筑垃圾，由华阴市环岳垃圾清运有限公司运至桃园垃圾处理厂。

根据监测结果并结合建设单位土石方相关资料，项目建设期土石方挖填总量为 280.45 万 m³，其中：挖方总量 75.79 万 m³（含表土 36.25 万 m³、一般土石方 35.60 万 m³、建筑垃圾 3.93 万 m³）；填方总量 204.66 万 m³（含表土 36.25 万 m³、一般土石方 168.41 万 m³）；借方 132.80 万 m³，为一般土方；综合利用方 1.21 万 m³ 作为建筑垃圾运至罗敷镇五里村地方道路坑槽回填、软基换填及路口顺接，弃方 2.72 万 m³ 为拆除旧路面和旧桥梁建筑垃圾，由华阴市环岳垃圾清运有限公司运至桃园垃圾处理厂。

根据《生产建设项目水土流失防治标准》及水保方案，本工程执行西北黄土高原区一级标准。根据监测结果，本工程六项指标均已达到水保方案设计要求，防治效果显著。

本工程水土流失防治效果监测结果见表 7.1-1。

表 7.1-1 水土流失防治效果分析表

| 序号 | 指标 | 目标值 | 实际值 | 结果分析 |
|----|---------|-----|-------|-------|
| | | | | 对比目标值 |
| 1 | 水土流失治理度 | 93 | 97.34 | 达标 |
| 2 | 土壤流失控制比 | 1.0 | 1.03 | 达标 |
| 3 | 表土保护率 | 90 | 98.76 | 达标 |
| 4 | 渣土防护率 | 92 | 99.79 | 达标 |
| 5 | 林草植被恢复率 | 95 | 95.64 | 达标 |
| 6 | 林草覆盖率 | 24 | 24.08 | 达标 |

7.2 水土保持措施评价

(1) 水土保持措施体系布局情况

工程建设过程中落实了批复的水土保持方案确定的水土保持措施总体布局，水土保持措施总体布局基本符合水土保持方案和实际情况，工程建设过程中形成了以工程措施和植物措施为主，临时措施为辅的水土流失防治措施体系，已建成的水土流失防治体系完整，与周边环境基本协调，能满足工程区建设区内水土流失防治需要。

(2) 水土保持措施数量变化情况

建设单位在落实水土保持措施的过程中，根据现场水土流失防治需要对水土保持工程进行了全面复核，根据主体工程调整情况对少量水土保持措施进行了优化调整，与批准的水土保持方案相比较，有增有减，但水土保持功能没有降低，可以满足水土保持要求。

(3) 水土保持工程质量评价

各项水土保持措施的布局和工程质量符合水土保持方案和设计要求，经监理方工程质量评定均为合格工程。

(4) 水土保持措施总体效果评价

在工程建设过程中，建设单位根据批复的水土保持方案要求和主体工程设计，对施工过程中易产生水土流失的隐患区域采取了工程措施、植物措施和临时防护措施相结合的方式进行了综合防治，有效地控制和防治了工程建设产生的水土流失。已实施

水土保持工程措施形成的水土保持设施安全稳定、质量合格，运行良好。总体上发挥了防治水土流失，改善生态环境的作用。根据水土保持监测结果，水土流失防治指标实现了水土保持方案确定的目标值，达到了水土保持设施竣工验收条件。

根据水利部《关于进一步深化“放管服”改革全面加强水土保持监管的意见的函》（水保〔2019〕160号），监测单位在季报和总结报告中提出“绿黄红”三色评价结论，本项目在建设过程中建设单位和施工单位能重视水土保持措施的落实，且防治效果明显，较好的防治了水土流失，达到控制水土流失的要求，因此综合考量，三色评价结论界定为绿色。

7.3 存在问题与建议

（1）由于建设单位没有及时开展水土保持监测工作，水土保持监测工作相对滞后，致使工程施工初期水土流失状况和水土保持工作等监测数据缺乏。按国家水土保持法律法规要求，在主体工程开工之前，须委托水土保持监测机构同步开展水土保持监测工作。建议建设单位在今后的工程建设中及时开展水土保持监测工作，为水土保持专项验收打好基础。

（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。

7.4 综合结论

综上所述，本项目在建设过程中，建设单位对水土保持工作比较重视，能够履行水土保持法律法规，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允许的范围内。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的巩固和提高，六项指标均已达到水土保持方案设计标准，目前，各项水土保持设施运行良好，防治效果显著，故本项目水土保持监测“绿黄红”三色评价结论界定为绿色，具备水土保持设施验收条件。

8 附图及有关资料

8.1 附图

- (1) 附图 1 项目区地理位置图
- (2) 附图 2 水土流失防治责任范围及防治分区图
- (3) 附图 3 监测点位布设图

8.2 有关资料

- (1) 监测影像资料
- (2) 其他相关资料
 - 附件 1 立项文件
 - 附件 2 水土保持方案批复文件；
 - 附件 3 水土保持初步设计报备回执；
 - 附件 4 借方利用协议及相关资质；
 - 附件 5 相关用地协议及场地租赁合同；
 - 附件 6 建筑垃圾去向。

监测影像资料



1#、2#、3#取土场现状航拍影像



4#取土场现状航拍影像



5#取土场现状航拍影像

8 附图及有关资料



6#取土场现状航拍影像



项目终点现状



项目起点现状

8 附图及有关资料



路基边坡绿化



骨架护坡及绿化



路侧绿化

8 附图及有关资料



中分带绿化



中分带绿化



路基排水沟

8 附图及有关资料



柳枝收费站现状



监测工作照



监测工作照

附件 1 立项文件

陕西省发展和改革委员会文件

陕发改基础〔2012〕1851号

关于 310 国道华阴至渭南公路改扩建工程可行性研究报告的批复

渭南市发展改革委：

《关于上报 G310 华阴东至渭南一级公路可行性研究报告的报告》(渭发改字〔2011〕214号)及相关资料收悉。经研究，现将工程可行性研究报告有关事项批复如下：

一、为完善区域路网结构，提升干线公路的通行能力和服务水平，加快渭南东大门建设，促进区域经济社会快速发展，同意实施 310 国道华阴至渭南公路改扩建工程。

二、路线方案及建设规模。路线以沿既有 310 国道改建为主，起自华阴市东（岳庙至华山火车站公路与既有 310 国道交汇处），向西经玉泉街办、桃下、敷水、莲花寺、华县县城南、杏林镇、瓜坡镇止于渭南东书院堡，与 310 国道渭南过境公路相接，全长

— 1 —

001

约 58.2 公里。为完善区域路网，同步实施 310 国道渭南过境公路终点至西安渭南界约 0.8 公里路段改扩建工程，以及敷水至连霍线敷水立交出口约 1 公里路段路面整治工程。

三、技术标准。全线采用一级公路技术标准建设，设计速度采用 60 公里/小时，路基宽度采用 23 米，过城镇路段路基宽度可结合城市规划或拆迁情况适当调整；310 国道渭南过境公路至西安渭南界约 0.8 公里路段设计速度采用 80 公里/小时，路基宽度采用 24.5 米。新建桥涵设计汽车荷载采用公路 - I 级，其他技术指标按国家现行有关规范、规定执行。

四、总投资及资金来源。该项目估算总投资 10.1 亿元，所需资金通过申请国家补助、沿线市县政府筹措和申请银行贷款解决。项目建成后可按规定申请收费还贷。

五、实施安排。本项目由渭南市交通运输局和华阴市、华县政府组织实施，工期 2 年。

该项目编码:61000000016024787201212107020520

附件：招标投标事项核准意见



抄送：省交通运输厅、省国土资源厅、省环境保护厅，渭南市交通运输局，华阴市、华县、临渭区政府。

陕西省发展和改革委员会办公室

2012 年 12 月 6 日印发



附件

招标投标事项核准意见

| | 招标范围 | | 招标组织形式 | | 招标方式 | | 不采用招标方式 | 备注 |
|------|------|------|--------|------|------|------|---------|----|
| | 全部招标 | 部分招标 | 自行招标 | 委托招标 | 公开招标 | 邀请招标 | | |
| 勘察 | √ | | | √ | √ | | | |
| 设计 | √ | | | √ | √ | | | |
| 建筑工程 | √ | | | √ | √ | | | |
| 监理 | √ | | | √ | √ | | | |

审批部门核准意见说明：

核准。

请严格按照《中华人民共和国招标投标法》等法律法规和陕西省相关法规规章，规范招标投标行为。

陕西省发展和改革委员会

002

附件 2 水土保持方案批复文件

陕西省水利厅

陕水许决〔2022〕90号

陕西省水利厅 关于 310 国道华阴至渭南一级公路改扩建 工程水土保持方案批准予行政许可决定书

渭南市交通运输局：

省水利厅于 2019 年 12 月 4 日受理了你局提出的关于 310 国道华阴至渭南一级公路改扩建工程水土保持方案审批的申请。经审查，该申请符合法定条件。2020 年 1 月 3 日，陕西省水土保持和移民工作中心组织召开了《310 国道华阴至渭南一级公路改扩建工程水土保持方案报告书》技术审查会；根据专家组审查意见，建设单位于 2022 年 4 月 26 日提交了修改后的《方案》，2022 年 4 月 29 日专家组完成了方案(报批稿)复审。2022 年 8 月 11 日，省水土保持和移民工作中心通过了技术复核。2022 年 8 月 29 日，收到省水土保持和移民工作中心审定同意后的技术审查意见。经审核，同意该报告书通过审查。根据《中华人民共和国行政许可法》第三十八条第一款、《水行政许可实施办法》第三十二条第(一)项规定，决定准予 310 国

道华阴至渭南一级公路改扩建工程水土保持方案审批。水土流失的预防和治理主要意见如下:

一、项目及项目区基本情况

310 国道华阴至渭南一级公路改扩建工程线路全长 62.848 公里, 起点位于华阴市严家城村, 与 G310 相接, 终点与 G310 渭南北过境段相接。新建段 21.648 公里, 改扩建段 41.20 公里。由路基工程、桥涵工程、交叉工程、改移工程、附属工程、施工临建、施工便道、取土场组成。总占地面积 245.86 公顷, 其中永久占地 223.93 公顷, 临时占地 21.93 公顷。土石方挖填总量 280.45 万立方米, 其中挖方 75.79 万立方米, 填方 204.66 万立方米, 借方 132.80 万立方米, 余方综合利用 1.21 万立方米, 弃方 2.72 万立方米。总投资 10.96 亿元, 其中土建投资 9.50 亿元。

项目区属渭河冲积洪积平原亚区地貌。属渭南市渭北台塬、阶地基本农田重点预防区及秦岭北麓山地、台塬重点治理区。

二、水土保持方案总体要求

(一) 基本同意主体工程水土保持评价。

(二) 基本同意水土流失防治责任范围划分。水土流失防治责任范围为项目征占地范围, 面积 245.86 公顷, 其中永久占地 223.93 公顷, 临时占地 21.93 公顷。

(三) 基本同意水土流失预测方法和结论。项目建设期扰动地表面积 245.86 公顷，可能造成的土壤流失总量 1.10 万吨，其中，新增水土流失量 0.67 万吨。预测结果表明，施工期属于造成水土流失的重点时段，路基工程区为水土流失的重点区域。

(四) 同意水土流失防治标准执行西北黄土高原区水土流失防治一级标准。设计水平年水土流失治理度 93%，土壤流失控制比 1.0，渣土防护率 92%，表土保护率 90%，林草植被恢复率 95%，林草覆盖率 24%。

(五) 同意防治分区及措施总体布局。

1、水土流失防治分区基本合理。共划分为八个防治分区，分别为路基工程防治区、桥涵工程防治区、交叉工程防治区、改移工程防治区、附属工程防治区、施工临建防治区、施工便道防治区、取土场防治区。

2、水土保持措施布局基本合理。方案按照八个防治分区分别进行了水土保持措施配置。主要的水土保持措施有：表土剥离 120.84 万平米、表土回覆 36.25 万立方米、拱形骨架护坡 15192.90 米、边沟 47320.20 米、截水沟 1007 米、急流槽 101 道、蒸发池 5 座、土地整治 75.17 公顷、挡水埂 663 米；乔灌木绿化 61.53 公顷；临时苫盖 169600 平方米、临时排水沟 62060 米、临时沉沙池 75 座、洒水 631 台时、临时拦挡 4046 米、泥

— 3 —

浆池 11 座、围堰 0.53 万立方米。

(六) 同意水土保持监测时段、方法、内容。监测时段从施工准备期开始至设计水平年结束。监测内容包括项目扰动土地情况、取土(石、料)情况、水土流失状况、防治成效及水土流失危害等。监测方法采用回顾性监测、卫星遥感监测、无人机遥感监测、地面观测、实地调查量测和资料分析等。

(七) 同意水土保持投资估算的编制依据、原则和方法。水土保持补偿费按照项目总占地面积 2458601 平方米计征，计征标准为 2.5 元/平方米。

工程水土保持工程估算总投资为 8069.78 万元，其中工程措施费 4267.02 万元，植物措施费 2225.12 万元，临时措施费 831.04 万元，独立费用 122.39 万元，基本预备费 9.66 万元，水土保持补偿费 6145502.50 元。

三、生产建设单位在项目建设中应重点做好以下工作

(一) 据此决定书落实管理机构、人员、资金和保证措施，并按照此决定书的水土保持方案，做好水土保持初步设计报省水利厅备案。

(二) 严格按方案要求落实各项水土保持措施。各类施工活动要严格限定在用地范围内，严禁随意占压、扰动和破坏地表植被。做好表土的剥离和弃渣综合利用，建设过程中产生的弃渣要及时运至方案确定的专门场地。根据方案要求合理安排施

工时序和水土保持措施实施进度，严格控制施工期间可能造成水土流失。

(三) 切实做好施工期水土保持监理、监测工作，加强水土流失动态监控，建设单位在建设期间应将水土保持监测季报在其官方网站公开，并按照规定向省水利厅、地方水行政主管部门提交监测季报及方案的实施情况。

(四) 加强信息报送，建设、监测等相关单位应及时在“全国水土保持信息管理系统”(监督管理相关单位专用版)填报建设进度、监测、验收等信息。

(五) 按照水土保持法规定，建设项目的地点、规模如果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的，应当编制水土保持方案变更报告书报省水利厅批准。

(六) 依法于项目开工前一次性足额向省水利厅缴纳水土保持补偿费。

四、县级水土保持监督管理机构要落实专人负责监管，强化施工过程中的跟踪检查，发现问题依法及时处理。

五、按照水土保持法律法规规定和水利部有关水利“放管服”改革精神，生产建设项目在投产前应当通过水土保持设施自主验收，并在验收通过3个月内向我厅报备水土保持设施验收材料。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。

六、你局接到方案许可后及时加入“陕西省生产建设项目水土保持工作群(QQ 群号码: 592332482)”并在 20 个工作日内, 将批准后的水土保持方案报告书分送省、市、县水土保持监督机构, 自觉接受各级水保监督部门的监督检查。



(联系人: 省水利厅行政许可管理办公室 雷宏刚
省水利厅水土保持治理处 王 鹏
联系电话: 029-61835140 029-61835131)

抄送: 省发改委、省生态环境厅、省自然资源厅, 省水土保持和移民工作中心, 渭南市水务局、市水土保持和移民工作中心, 临渭区水务局、区水土保持和移民工作中心, 华州区水务局、区水土保持和移民工作中心, 华阴市水务局、市水土保持和移民工作中心

— 6 —

附件3 水土保持初步设计报备回执

陕西省生产建设项目水土保持报备回执单

渭南公路二标建设处 单位(公司):

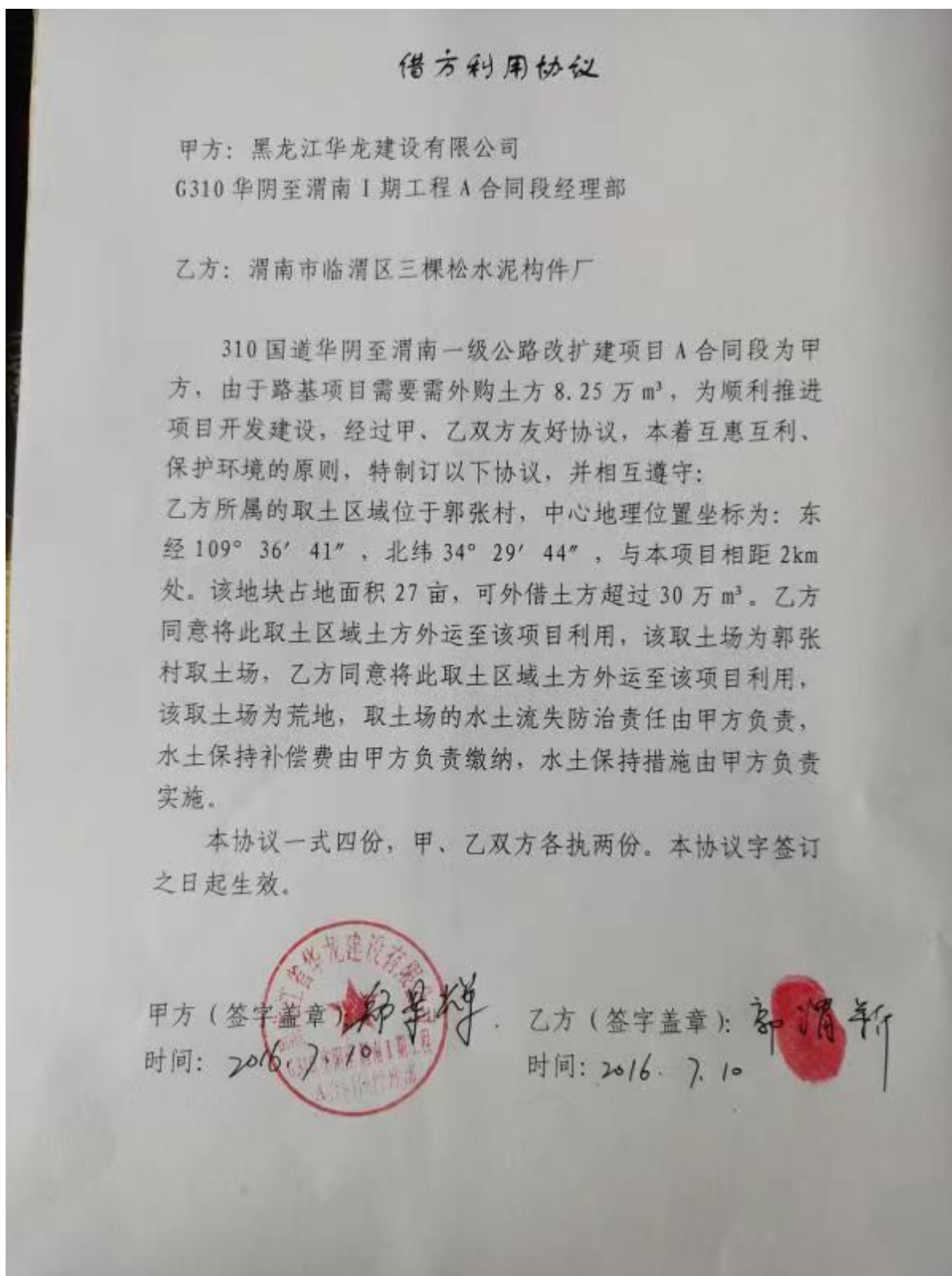
你单位(公司)引国区华印区渭南一级公路改建工程

(项目)初步设计已在陕西省水利厅水土保持治理处报备。

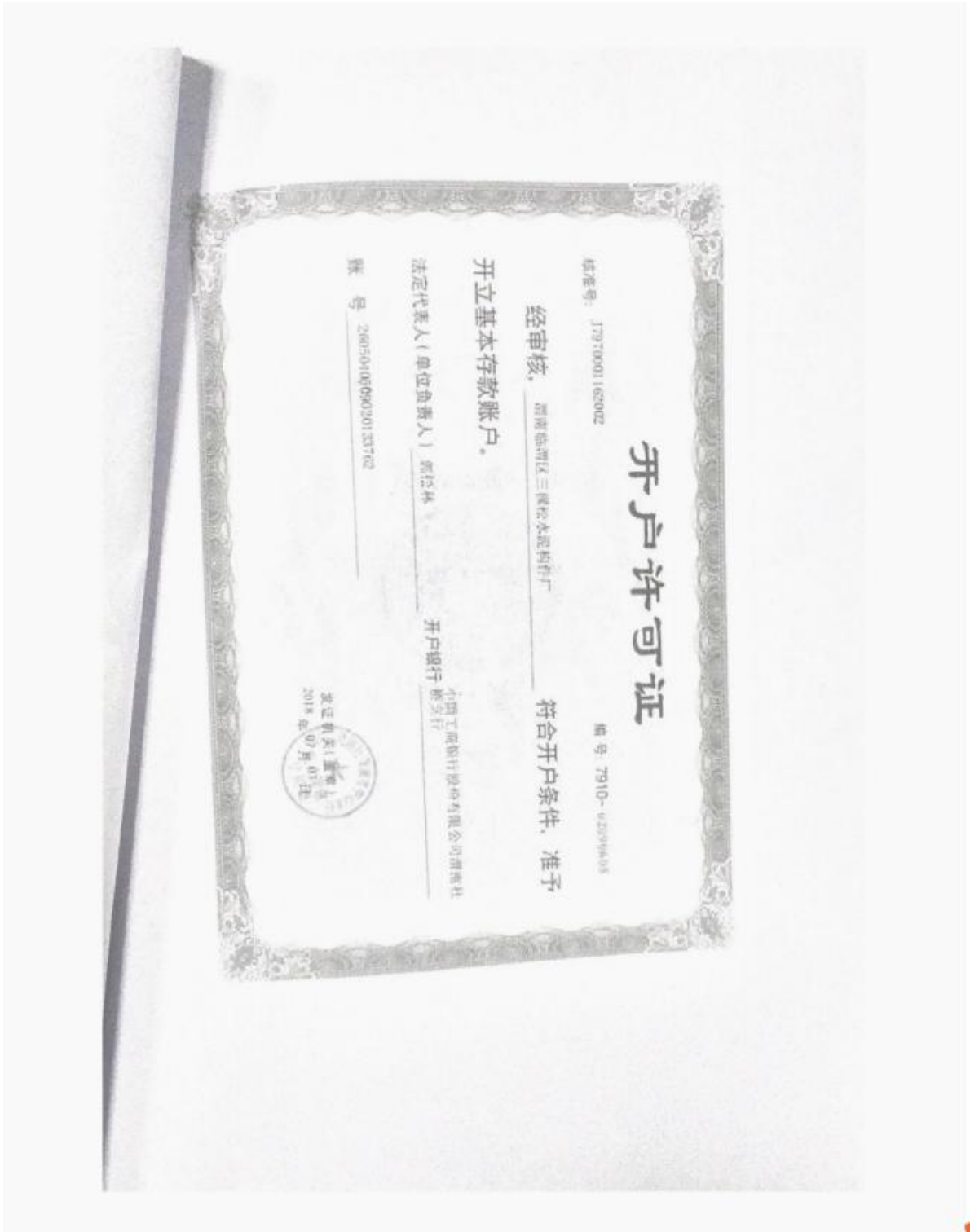


2023年2月27日

附件 4 借方利用协议及相关资质









借方利用协议

甲方：中铁一局 G310 华阴至渭南 II 期工程 C 合同段经理部

乙方：李洪星

310 国道华阴至渭南一级公路改扩建项目 C 合同段为甲方，由于路基项目需要需外购土方 9.46 万 m³，为顺利推进项目开发建设，经过甲、乙双方友好协议，本着互惠互利、保护环境的原则，特制订以下协议，并相互遵守：

乙方所属的取土区域位于渭南市华州区柳枝镇张桥村一组，中心地理位置坐标为：东经 109° 50' 19"，北纬 34° 30' 58"，与本项目相距 50m 处。该地块占地面积 15.8 亩，可外借土方超过 10.0 万 m³。乙方同意将此取土区域土方外运至该项目利用，该取土场为荒地，乙方同意将此取土区域土方外运至该项目利用，该取土场为荒地，取土场的水土流失防治责任由甲方负责，水土保持补偿费由甲方负责缴纳，水土保持措施由甲方负责实施。

本协议一式四份，甲、乙双方各执两份。本协议字签订之日起生效。

甲方（签字盖章）：李洪星
时间：2017.7.5



乙方（签字盖章）：李洪星
时间：2017.7.5

借方利用协议

甲方:陕西高速机械化工务有限公司 310 国道华阴至渭南公路改扩建华阴至罗敷段 F 合同段项目经理部

乙方:华阴市环岳垃圾清运有限公司

310 国道华阴至渭南一级公路改扩建项目 F 合同段为甲方,由于路基项目需要需外购土方 10.6 万 m³,为顺利推进项目开发建设,经过甲、乙双方友好协议,本着互惠互利、保护环境的原则,特制订以下协议,并相互遵守:

乙方所属的取土区域位于华阴市岳庙街道办事处严家城村,中心地理位置坐标为:东经 110° 7' 13.79",北纬 34° 33' 40.48",与本项目相距 17km 处。该地块占地面积 50 亩,可外借土方超过 20 万 m³。乙方同意将此取土区域土方外运至该项目利用,该取土场为华阴市岳庙街道办事处严家城村取土场,乙方同意将此取土区域土方外运至该项目利用,取土场的水土流失防治责任由甲方负责,水土保持补偿费由甲方负责缴纳,水土保持措施由甲方负责实施。

本协议一式四份,甲、乙双方各执两份。本协议字签订之日起生效。

甲方 (签字盖章)  2018.10.6

乙方 (签字盖章)  2018.10.6

借方利用协议


甲方：G310 华阴至渭南 I 期工程 B 合同段经理部

乙方：井辰

310 国道华阴至渭南一级公路改扩建项目 B 合同段为甲方，由于路基项目需要需外购土方 14 万 m³，为顺利推进项目开发建设，经过甲、乙双方友好协议，本着互惠互利、保护环境的原则，特制订以下协议，并相互遵守：

乙方所属的取土区域位于渭南市华州区杏林镇龙山村白村组，中心地理位置坐标为：东经 109° 45' 5"，北纬 34° 28' 24"，与本项目相距 3km 处。该地块占地面积 45 亩，可外借土方超过 20 万 m³。乙方同意将此取土区域土方外运至该项目利用，该取土场为公益性公墓项目，乙方同意将此取土区域土方外运至该项目利用，取土场的水土流失防治责任由甲方负责，水土保持补偿费由甲方负责缴纳，水土保持措施由甲方负责实施。

本协议一式四份，甲、乙双方各执两份。本协议字签订之日起生效。

甲方（签字盖章）：

时间：2016.5.3

乙方（签字盖章）：井辰

时间：2016.5.3


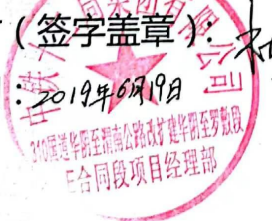
借方利用协议



甲方： 中铁十二局集团 310 国道华阴至渭南公路改扩建
华阴至罗敷 E 合同段项目经理部
乙方： 华阴市滨臣建筑工程有限公司

310 国道华阴至渭南一级公路改扩建项目 E 合同段为甲方，由于路基项目需要需外购土方 54.87 万 m³，为顺利推进项目开发建设，经过甲、乙双方友好协议，本着互惠互利、保护环境的原则，特制订以下协议，并相互遵守：

乙方所属的取土区域位于华阴市岳庙街道办事处严家城村，中心地理位置坐标为：东经 110°7'12.48"，北纬 34°33'39.13"，与本项目相距 3km 处。该地块占地面积 45 亩，可外借土方超过 58 万 m³。乙方同意将此取土区域土方外运至该项目利用，该取土场为华阴市岳庙街道办事处严家城村取土场，乙方同意将此取土区域土方外运至该项目利用，取土场的水土流失防治责任由甲方负责，水土保持补偿费由甲方负责缴纳，水土保持措施由甲方负责实施。

本协议一式四份，甲、乙双方各执两份。本协议字签订之日起生效。

甲方（签字盖章）：
时间：2019年6月19日


乙方（签字盖章）：
时间：2019年6月19日




借方利用协议

甲方： 中铁十五局一公司 G310 国道华渭 D 标项目部

乙方： 陕西盛鸿飞工程有限公司

310 国道华阴至渭南一级公路改扩建项目 D 合同段为甲方，由于路基项目需要需外购土方 35.63 万 m³，为顺利推进项目开发建设，经过甲、乙双方友好协议，本着互惠互利、保护环境的原则，特制订以下协议，并相互遵守：

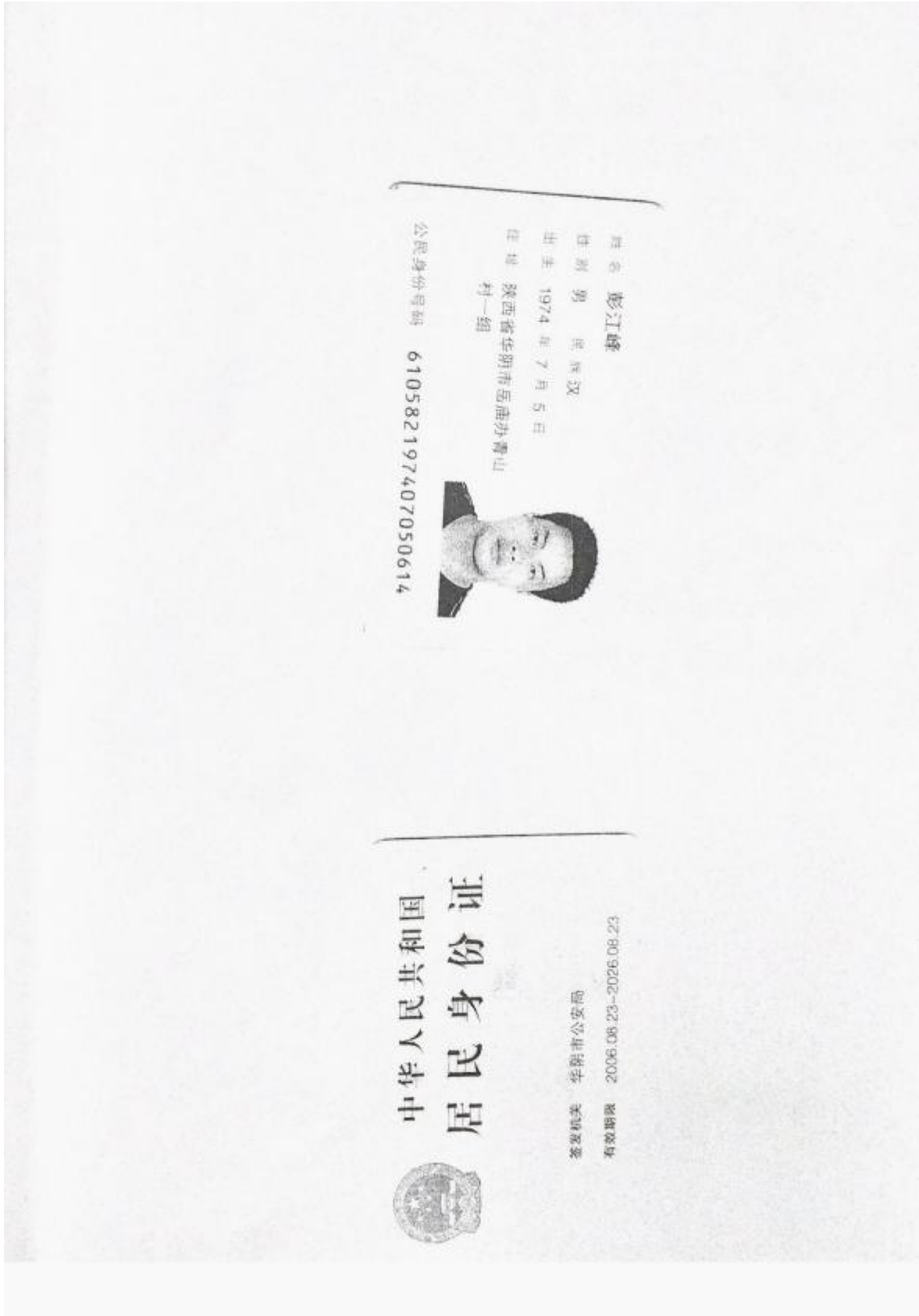
乙方所属的取土区域位于华阴市严家城村地块位置，中心地理位置坐标为：东经 110°7'14.07"，北纬 34°33'42.57"，与本项目相距 18km 处。该地块占地面积 35 亩，可外借土方超过 40 万 m³。乙方同意将此取土区域土方外运至该项目利用，该取土场为岳庙街道办事处严家城村的旧城改造和旱地变水地项目，乙方同意将此取土区域土方外运至该项目利用，取土场的水土流失防治责任由甲方负责，水土保持补偿费由甲方负责缴纳，水土保持措施由甲方负责实施。

本协议一式四份，甲、乙双方各执两份。本协议字签订之日起生效。

甲方（签字盖章）： [Signature]
时间：

乙方（签字盖章）： [Signature]
时间：





附件 5 相关用地协议及场地租赁合同

临时用地协议

用地单位(以下简称甲方):310国道华阴至罗敷段改扩建 F 标项目部

土地权属单位/人(以下简称乙方):华阴市罗敷镇五里村村民委员会

为确保 310 国道华阴至罗敷段公路改扩建 F 合同段工程的顺利实施,根据《中华人民共和国土地管理法》《中华人民共和国合同法》及相关法律法规规定,结合实际情况,经甲、乙双方友好协商,就 310 国道华阴至罗敷段公路改扩建 F 合同段工程临时用地签定订协议如下:

第一条 用地位置

该宗地位于华阴市罗敷镇五里村废旧商品混凝土拌和站内,其四至界线详见临时用地示意图,该图(证)须经甲、乙双方盖章认可。

第二条 用地面积

用地总面积约 4700 平方米(7 亩)、最终用地面积以甲方实际使用面积为准。

第三条 用地期限

临时用地期限暂定为 2019 年 3 月 20 日至 2020 年 3 月 23 日、乙方知悉并充分理解:甲方基于承建 310 国道华阴至罗敷段公路改扩建而临时使用该土地,因工程工期存在不确定性,若甲方因工期迟延而需要相应延长使用期限,甲方应于使用期届满前 1 个月内向乙方提出,乙方同意按本合同约定继续履行义务,双方重新签订合同;若甲方因工程提前完工而提前退场,不属于违约,乙方同意按照实际使用时间计算临时占地费。

第四条 临时用地补偿和复垦费用

4.1 临时占地费: $7 \text{ 亩} \times 11430 \text{ 元/亩/年} \times 1 \text{ 年} = 80000 \text{ 元}$ 。以上项目费用合计:80000.0 元(大写:捌万元整),除此费用外,乙方不再向甲方索要其他费用,并且负责协调地方事宜,不影响甲方正常施工。

第五条 付款方式

5.1 甲方与乙方结算，乙方与涉及临时用地村委会结算。

5.2 协议签订后:乙方 10 日内负责完成旧混凝土地面上附着物清理工作，将土地交给甲方。乙方交地后，甲方在一次性付清所有费用。

5.3 甲方有权通过现金、转账等方式进行付款，乙方提供银行账户信息。

第六条 权利和义务

6.1 甲方的权利和义务

6.1、按实际损坏和使用面积进行补偿:做到实事求是。

6.1.2 按合同约定及时支付乙方补偿款和费用。

6.1.3 按合同期限使用临时用地，到期及时退场。

6.1.4 不得在用地范围修建永久性建筑物。

6.2 乙方的权利和义务

6.2.1 确保自身具有依法履行该合同的合法权限，并依法取得上级政府及相关部门的相应许可。

6.2.2 乙方为市、镇、村委会等政府组织的，乙方负责对废旧商砼站支付补偿，如不能及时兑现给废旧商砼站，造成的后果以及甲方的损失由乙方承担。

6.2.3 甲方支付给乙方的补偿款和费用，乙方必须做到专款专用，不得挪作他用。

6.2.4 在协议期限内乙方不得修建任何地上附着物，否则甲方有权予以清除，乙方承担由此造成的任何费用和责任。

6.2.5 做好甲方沿线使用乡村道路、桥梁的协调工作。

6.2.6 做好管线沿线各居委会(村委会)和居民(村民)的协调工作，确保其不以任何理由干扰、阻挠甲方施工生产，保证工程顺利实施。因甲方使用该宗土地产生的一切地方事宜，均由乙方负责处理。

6.2.7 确保该宗土地无任何权属瑕疵。因权属问题致使甲方权利无法实现或者影响工程进度的，乙方应赔偿因此给甲方造成的损失。

6.2.8 在本合同终止后，乙方不得以任何理由阻止甲方退场，否则由此造成的全部损失和费用由乙方承担。

6.2.9 乙方于甲方退场后 20 日内将土地复垦完毕，复垦后的土地应适宜耕种，并达到国家和当地自然资源部门的要求。乙方未能按双方约定和有关单位规定进行复垦的，由此造成的全部损失和费用由乙方承担。

第七条 违约责任

7.1 甲方的违约责任

7.1.1 甲方逾期付款的，应当向乙方支付违约金，违约金的计算标准为同期人民银行活期存款利率，违约金最高不超过预估合同额的 1%。

7.1.2 甲方违法在用地范围修建水久性建筑物的，应向乙方支付合同额 30%的违约金。

7.2 乙方的违约责任

7.2.1 乙方违反第六条任一项约定的，均应当向甲方支付合同额 20%的违约金。且甲方有权解除合同，对甲方已支付的款项乙方应予退还。

7.2.2 乙方未按时完成土地附着物的清理工作，未及时将土地交付甲方的，甲方有权拒绝付款。同时甲方有权自行组织清理，由此产生的费用和造成的损失由乙方承担。

第八条 争议解决方式

本协议未尽事宜，由甲、乙双方另行商定。甲乙双方在履行合同时发生争议的应协商解决。协商不成的，由华阴仲裁委员会进行仲裁。

第九条 其他事项

双方确定所预留的以下地址为往来函件、法院（仲裁、公证等机构）法律文书的送达地址，任一方变更送达地址必须在变更之日起 7 日内书面通知对方。否则不发生送达地址变更的法律效力，对方按原地址送达仍然为有效送达。

甲方送达地址:华阴市罗敷镇五里村村民委会

乙方送达地址:华阴市罗敷镇五里村村民委会

第十条 本协议自甲乙双方签字并盖章后生效,协议一式肆份,甲乙双方各执两份。



场地租赁合同

出租方（以下简称甲方）：华阴市岳庙街道办事处亭子村

承租方（以下简称乙方）：中铁十二局集团 310 国道华阴至渭南公路改扩建华阴至罗敷段 E 合同段项目经理部

根据《合同法》相关规定，本着公平、公正、自愿的原则，甲方将位于华阴市沿黄路北段的原堯北水泥厂旧址的场地租赁给乙方使用，经甲乙双方友好协商，达成以下协议：

第一条 场地位置

华阴市沿黄路北段与 319 县道交汇处，原堯北水泥厂旧址。用地面积 3721 平方米。

第二条 租赁期限

暂定 2 年，如果工程需要，可续租，以合同签订之日起计算。

第三条 租赁用途

310 国道改扩建项目 E 标段的钢筋加工厂、小型预制构件厂和建拌合站之用。

第四条 租金

每年支付租金为人民币叁万元（¥30000 元）。合同签订之日，乙方在年租金外额外支付甲方人民币伍仟元（¥5000 元），以用作其他费用。

第五条 付款方式

租金按年交付，一年一交，每一年期满付租金。

第六条 双方权利及义务

（一）甲方权利及义务

- 1、甲方有权按照本协议约定向乙方收取租金。
- 2、租赁期限内，甲方不得将该土地再次出租给第三方。
- 3、如因乙方在该土地上建设施工而引起的村民纠纷、相邻权、国土局的土地使用手续等问题，均由甲方负责解决。
- 4、甲方有义务保证乙方的水、电来源正常使用，并协调乙方做好有关职能部门的其他事宜。
- 5、租赁期限内，甲方人事等其他任何变动，不影响此协议的执行。
- 6、甲方场地内的原地表物，如影响乙方的施工建设，（除几个大罐外）均由乙方拆除处理。

(二) 乙方权利及义务

- 1、乙方应按照本协议约定向甲方交纳租金。
- 2、乙方在承租期间，拥有该地的使用权，甲方不得干涉乙方的经营策划。
- 3、甲方向乙方收取约定租金以外的费用，乙方有权拒付。
- 4、承租期满，乙方有意续租，在同等条件下乙方享有优先权。
- 5、乙方有权对原场地内房屋和场地四周围墙进行加固维修并使用。

第七条 违约责任

1、乙方应按照约定向甲方交纳租金。如逾期交纳租金 30 日以内，乙方除应补交所欠租金外还应按日向甲方支付年租金千分之一的违约金；如逾期超过 30 日，甲方有权解除合同。

2、甲方不得擅自解除合同或以任何理由影响该协议的执行。否则，乙方有权拒付租金并不承担违约责任。由此给乙方造成的一切损失，由甲方承担赔偿责任。

3、乙方在开发该土地过程中引起的村民纠纷和相邻权等问题由甲方负责解决。在问题解决前，乙方有权延付租金并且不承担违约责任；如果因此导致合同不能履行或合同目的不能实现，乙方有权解除合同并且不承担违约责任。由此给乙方造成的一切损失，由甲方承担赔偿责任。

第八条 承租期满若不再续租或双方协商一致解除合同的，乙方在该土地上投入的资产归乙方所有，乙方不恢复原始地貌。

第九条 双方协商一致可另行签订补充协议，补充协议与本合同具有同等法律效力。

第十条 本协议在履行过程中发生的争议，由双方当事人协商解决，协商不成的，双方均可向有管辖权的人民法院起诉。

第十一条 本合同一式四份，双方各执两份，具有同等法律效力。

第十二条 本合同自双方签字盖章之日起生效。

甲方(签字盖章):

负责人: 杜才

电话: 18990855868

乙方(签字盖章):

法定代表人:

电话: 张江江

签字时间: 2018年8月7日

310 国道华渭项目水稳拌合站和预制梁场土地租赁合同

甲方（出租方）：（个人）苗志俊

乙方（承租方）：中铁十五局集团第一公司有限公司

根据《中华人民共和国合同法》等有关法律、法规的规定，因乙方承建 310 国道华阴至渭南改扩建 II 期工程 D 标段 的施工任务，需临时占用甲方土地用于 水稳拌合站、预制梁场建设 等，为明确土地占用过程中甲乙双方的权利义务，甲、乙双方在依法、公平、公正的原则下，共同协商，达成以下协议：

第一条 土地租赁情况

- 1、用地位置：华阴市南营村五方加油站对面。
- 2、用地面积：约合 26756 平方米。
- 3、土地用途：甲方同意承租给乙方，用作乙方项目进行水稳拌合及梁场预制的施工场地。

由于此地原有围墙、树木及多间房屋（包含宿舍、仓库、传达室等），甲方同意乙方按照乙方的使用要求，对此地部分房屋、部分围墙等建筑物进行拆除，挖除部分影响乙方使用该场地进行施工作业的树木；保留场地原有建筑物：门口两间传达室，门口西侧的八间宿舍，宿舍北侧的一间仓库，场地四周围墙。

第二条 租赁期限

自 2017 年 6 月 1 日起至 2019 年 6 月 1 日止，共计二十四个月。

第三条 租金及支付方式

租金 陆万捌仟元/年（¥68000.00 元/年），共计 壹拾叁万陆仟元整

(¥136000.00 元)。合同自双方正式签字起生效。乙方按年支付甲方租金，自乙方拆除改造完该土地后三个月内支付甲方一年租金的 80%，即伍万肆仟肆佰元整 (¥54400.00 元)，甲方需提供有效的票据，乙方收到甲方有效票据，并核查准确无误后，将租金打到甲方指定账户，若甲方拒不提供或者提供的票据不能满足乙方财务要求，乙方有权拒绝打款，因此造成的各种损失由甲方自行承担。剩余 20%，待乙方租赁满 1 年后支付。

甲方账户：

开户行：中国工商银行

户名：苗兴位

账户：62155f2605001867587

第四条 续租

在租赁期满后，若乙方工作没有完成，甲方同意乙方顺延，顺延期限，顺延租期按伍仟柒佰元/月 (¥5700.00 元/月) 计算。

第五条 甲方权利和义务

1、甲方对出租场地拥有产权，甲方必须保证乙方所占用土地涉及到的土地所有人的真实性。

2、甲方出租给乙方场地一切行政费用、地方性费用等由甲方承担。

3、甲方不得影响乙方临时占地的正常使用，使用结束后确保乙方顺利退场。

4、甲方应做好租赁区域内村民的协调沟通工作，如租赁区域内发生村民纠纷，由甲方负责解决；如纠纷影响到乙方正常的施工生产，甲

苗兴位

方应承担乙方的全部损失。

5、甲方出租给乙方场地的同时，甲方必须保证乙方施工生产的正常用电，满足乙方用电需要。如若不能满足乙方用电造成乙方不能正常生产，甲方须承担乙方的损失。乙方在租赁期满之前甲方不得以任何理由阻扰乙方正常施工。乙方施工期间其相应的施工人员、机械设备和砂、石料供料等由乙方全权负责，甲方不得干涉。

第六条 乙方权利和义务

- 1、租赁期间，乙方对场地只有使用权，没有转让权。
- 2、乙方有权在临时占地范围内进行临建、硬化、设备安装、拆除及工程施工所需的其他用途。
- 3、租赁期满后，乙方撤除属于本单位的机械设备，并负责地面以上的梁场台座拆除及清理工作，并将应付的水、电等费用结清。
- 4、乙方在租赁期间，乙方产生的税费由乙方负责。乙方发生的经济往来，甲方不负任何责任。
- 5、乙方应妥善保管好自己的生产设备、生活等物品，丢失由乙方自负。

第七条 租赁土地的交还

- 1、租赁期满未能续约或合同因解除的原因提前终止的，乙方应与租赁期满或合同终止后2个月内将承租的土地交还甲方。乙方拒不交还的，甲方有权采取必要的措施予以收回，由此造成的损失由乙方承担。
- 2、甲方应在乙方租赁期满后及时办理有关用电、用水的记录结算手续，由于甲方未及时办理上述相关手续产生的额外费用乙方概不负



责。

第八条 争议的处理

本合同的履行过程中发生的争议，由双方当事人协商解决，协商不成由西安仲裁委员会仲裁。

第九条 补充与附件

本合同未尽事宜，依照有关法律、法规执行，法律、法规未作规定的，甲乙双方可以达成书面补充合同。双方对合同内容的变更或补充应采用书面形式，并由双方签字盖章作为合同附件。本合同的补充合同和附件均为本合同不可分割的组成部分，与本合同具有同等的法律效力。补充协议与本合同不一致的以补充协议为准。

第十条 其他约定事项

甲方因土地权属纠纷、债权、债务等关系影响乙方正常施工生产，在五天内不能处理好以致造成乙方为了保证正常施工生产需另行租赁其他场地进行本协议中乙方项目水稳拌合和梁场预制等事宜，由此给乙方造成的一切损失由甲方予以赔偿。


第十一条 合同效力

本合同自双方法定代表人或其授权代表人签字并加盖公章之日起生效。

本合同正本一式叁份，甲方一份，乙方二份，具有同等法律效力。

苗作修

(本页无正文)

甲方(章): 

住 所:

法定代表人:

授权委托人:

签 订 时 间: 2017.6.20

乙方(章): 

住 所:

法定代表人:

授权委托人: 

签 订 时 间: 2017.6.20



协议书

甲方：南营村三组

乙方：苗贞金

就乙方承包甲方南营村三组红泥沟旱地一事，在双方原订立的《土地承包合同》及《补充合同》基础上，经双方充分协议，订立如下协议，以便共同遵守履行。

1、乙方承包甲方红泥沟旱地共计 20 亩，四址为：东邻：王寨地
西邻：王寨地 南邻：公路 北邻：河堤。

2、在原土地承包合同及补充合同的基础上，经双方平等、自愿协商，自原双方订立合同到期后延续 3 年，即从 2014 年 12 月 31 日至 2017 年 12 月 31 日止。

3、承包费一年一交，每年每亩 100 元，共计 2000 元。乙方每年 月 日付清当年承包费。如乙方故意拖欠，甲方有权收回。

4、甲方承诺该地发包给乙方时已经通知三组村民代表，并征得三组村民代表同意发包给乙方。承包期间不管村组负责人是否变更，该协议应完全履行。承包期间甲方不得随意变更增加承包费。

5、甲乙双方要认真执行合同规定，任何一方违约应承担赔偿责任。

6、合同未尽事宜，由双方依法协商解决，可订立补充协议，补充协议与本合同有同等效力，但不得与本合同原则相违背。

7、本合同一式二份，甲方一份，乙方一份。自签订之日起生效。

8、合同到期，乙方优先租赁。

甲方：(组长) 周爱军

村民代表 李银波 宋华伟

乙方：苗贞金

2014年12月30日



附件 6 建筑垃圾去向

证明

兹证明 310 国道华阴至渭南一级公路改扩建工程项目拆除临建中，产生的废弃砖头、混凝土块等经加工破碎后，用于地方道路坑槽回填、部分路段软基换填以及路口顺接，无乱倒乱弃行为。

特此证明！

罗敷镇五里村村民委员会



建筑垃圾处置协议书

甲方：310 国道华阴至渭南一级公路项目建设处

乙方：中铁一局 G310 华阴至渭南 II 期工程 C 合同段项目经理部

丙方：华阴市环岳垃圾清运有限公司

根据相关法律、法规的规定，为加强我项目建筑垃圾的管理，改变建筑垃圾简单粗放的处理方式，保持清洁卫生的施工环境，避免建筑垃圾简易处置造成的土地占用、环境污染、土壤结构破坏、地表沉降等问题，甲乙丙三方在平等、自愿及充分协商一致的基础上，三方就建筑垃圾处置达成如下协议：

第一条、建筑垃圾倾倒范围

1、此合同仅限乙方负责清运的 310 国道华阴至渭南一级公路改扩建工程项目工地内拆除旧路面、拆除旧桥梁的建筑垃圾。旧路面建筑垃圾约为 2.06 万立方米，旧桥梁建筑垃圾约为 0.66 万立方米。

第二条、费用

1、建筑垃圾倾倒费按车型为陕汽德龙后八轮渣土车，其它车型另议。

2、结算方式

现金结算，若需发票，税金另计，乙方每次倾倒建筑垃

圾时，须提前 1 日联系丙方。

第三条、甲方的责任和义务

甲方负责督促乙方将施工现场建筑垃圾清运至指定地点，具体去向及处置方式由乙方联系丙方处理。

第四条、乙方的责任和义务

1、乙方必须按规定路线到处理场进行建筑垃圾填埋，车辆进入处理场后，不得乱停、乱卸，必须听从现场管理人员指挥，按指定地点卸车。

2、乙方指定一名代表并授予足够的权利。该乙方代表将统一行使本约定项下的乙方权利和义务，并在约定履行过程中负责与丙方间协调。

3、乙方进入填埋场须严格遵守填埋场管理规定，严禁倾倒地禁止的垃圾。

第五条、丙方的责任和义务

1、丙方须在乙方提出申请之日起 1 日内，为乙方划定建筑垃圾的具体填埋地点，并配备铲车整平场地。

2、丙方负责指挥运输车辆安全有序倾倒建筑垃圾，并保证车辆在场内的正常行驶，如若发生车辆被村民或行政执法部门扣留，由丙方全权负责解决。

3、丙方负责对建筑垃圾的后期处理，将建筑垃圾运至桃园垃圾处理厂。

第六条、违约责任

1、如乙方不在丙方指定位置倾倒建筑垃圾，丙方有权扣留当事车辆由此造成的后果由乙方承担。

2、丙方负责妥善处置乙方的建筑垃圾，不得造成环境污染，后续产生的问题及费用全部由丙方负责，与乙方无关。

第七条、本协议未尽事宜，乙、丙双方可另行协商签订补充协议。补充协议与本协议不一致的，以补充协议为准，补充协议具有同等法律效力。

第八条、关于协议争议的解决办法，本协议在履行中发生争议，由乙、丙双方协商解决。协商解决不成时，双方可向双方所在地人民法院提起诉讼。

第九条、协议一式三份，三方各执一份，签字盖章生效。

甲方(盖章):310国道华阴至渭南二级公路项目建设处

法定代表人或其委托代理人:



乙方(盖章): 中铁一局 G310 华阴至渭南二期工程 C 合同段项目经理部

法定代表人或其委托代理人:



丙方(盖章): 华阴市环岳垃圾清运有限公司

法定代表人或其委托代理人:



张友博

2016年8月25日