

宝鸡茵香河文化旅游区 1 号、2 号规划路项目

水土保持监测总结报告

建设单位：宝鸡如意茵香文化旅游投资管理有限公司

监测单位：宝鸡华夏建设工程监理咨询有限责任公司

二〇二二年六月

宝鸡茵香河文化旅游区 1 号、2 号规划路项目
水土保持监测总结报告

责任页

宝鸡华夏建设工程监理咨询有限责任公司

批	准：王琼叶	王琼叶
核	定：杜宏志	杜宏志
审	查：赵别会	赵别会
校	核：党纪怀	党纪怀
项目负责：	王小海	王小海
报告编写：	王惠滨	王惠滨
	兰婷婷	兰婷婷



生产建设项目水土保持监测单位水平评价证书

(副本)

单位名称：宝鸡华夏建设工程监理咨询有限公司

法定代表人：王琼叶

单位等级：★★(2星)

证书编号：水保监测(陕)字第0026号

有效期：自2020年10月01日至2023年09月30日

发证机构：中国水土保持学会

发证时间：2020年11月12日



目 录

前 言	1
1 建设项目及水土保持工作概况	6
1.1 建设项目概况	6
1.2 水土保持工作情况	8
1.3 监测工作实施情况	9
2 监测内容和方法	16
2.1 扰动土地情况	16
2.2 土石方情况	17
2.3 水土保持措施	17
2.4 水土流失情况	18
3 重点对象水土流失动态监测	18
3.1 防治责任范围监测	18
3.2 土石方流向情况监测结果	20
4 水土流失防治措施监测结果	22
4.1 工程措施监测结果	22
4.2 植物措施监测结果	24
4.3 临时措施监测结果	25
4.4 水土保持措施防治效果	26
5 土壤流失情况监测	29
5.1 水土流失面积	29
5.1.1 施工准备期	29
5.1.2 施工期	29
5.1.3 自然恢复期	29
5.2 土壤流失量	30
5.3 取料、弃渣潜在土壤流失量	32
5.4 土壤流失危害	32
6 水土流失防治效果监测结果	34
6.1 水土流失总治理度	35
6.2 渣土防护率	35
6.3 土壤流失控制比	35
6.4 表土保护率	35
6.5 林草植被恢复率	35
6.6 林草覆盖率	36
7 结论	36
7.1 水土流失动态变化	36
7.2 水土保持措施评价	37
7.3 水土保持监测三色评价	37
7.4 存在问题及建议	37
7.5 综合结论	38
8 附图及有关资料	38
8.1 附图	38
8.2 有关资料	38

前 言

随着茵香河旅游区的开发建设，旅游接待的人数不断增加，旅游基础设施的压力越来越大，本项目的建设以社会效益为主，经济效益并重，通过项目实施可以完善茵香河旅游区观光道路的基础配套设施和公共设施，从而促进旅游消费和调高旅游承载力和服务水平。

宝鸡茵香河文化旅游区 1 号、2 号规划路项目建成后将成为宝鸡的文化旅游新名片，推动旅游产业再升级，能够把资源优势转化成经济优势，提高资源利用率。另外，茵香河文化旅游区将形成优美的自然景观，可以提升该区域乃至宝鸡市的城市魅力，吸引更多客商前来投资文化项目，有利于该区域经济的可持续发展，经济和社会效益显著。通过全面启动茵香河文化旅游区的开发建设工作，倾力打造国内一流旅游目的地和宝鸡都市文化旅游示范区。

本项目位于宝鸡市渭滨区茵香河文化旅游区，其中 1 号路位于茵香河东岸台塬根，北端位于炎帝影视基地，南端止于宝汉高速公路处，2 号路位于茵香河西岸台塬根，北端位于炎帝影视基地，南端至鸡峰山景区游客服务中心。

2019 年 6 月 15 日宝鸡市渭滨区发展和改革局《关于宝鸡市茵香河景区文化旅游基础设施项目可行性研究报告有关内容变更的批复》（宝渭发改发〔2019〕97 号），项目编码 2016-610302-78-01-302590）；2016 年 11 月 21 日，宝鸡市城乡建设规划局《关于宝鸡市茵香河景区文化旅游区综合开发 PPP 项目道路定线及断面形式的规划意见》（宝市建规函〔2017〕301 号）；同年 10 月，宝鸡市环境保护局渭滨分局《关于宝鸡市茵香河景区文化旅游基础设施项目环境影响报告表的批复》（宝环渭函〔2016〕77 号）。

2020 年 9 月初，宝鸡华夏建设工程监理咨询有限公司受宝鸡如意茵香文化旅游投资管理有限公司委托，承担本项目水土保持方案编制工作，2020 年 10 月 30 日，渭滨区行政审批服务局根据水土保持法律、法规的有关规定，主持召开了本方案技术评审会，并形成技术评审意见。会后，我公司根据评审意见修改完成了《宝鸡茵香河文化旅游区 1 号、2 号规划路项目水土保持方案报告书（报批

稿)》。2020 年 12 月 9 日,宝鸡市渭滨区行政审批服务局以宝渭行审批(2020)154 号)对方案予以批复。

本项目属于建设类项目。

本项目建设总占地面积 21.10hm², 占地性质中永久占地 15.62hm², 临时占地 5.48hm²。

本工程道路全长共计 8.10km, 其中新建的 1 号路长度 3.68km, 改扩建的 2 号路长度 4.42km, 标准路基宽度 9.5m, 道路等级为城市支路, 三级公路, 设计速度 30~60km/h; 配套建设景观绿化、沿线设施及其他工程等基础设施。

本项目土石方挖填总量为 29.26 万 m³, 共开挖方量 14.63 万 m³ (其中土石方 10.39 万 m³, 表土剥离 2.74 万 m³, 路基废渣 1.50 万 m³); 共回填方量 14.63 万 m³ (其中土石方 10.39 万 m³, 表土剥离 2.74 万 m³, 路基废渣 1.50 万 m³); 土石方内部调配 1.50 万 m³; 无借方; 无弃(余)方。

本项目占地范围内无村庄和专项设施, 故本项目建设不涉及拆迁(移民)安置与专项设施改(迁)建问题。

本项目于 2018 年 3 月份开工建设, 2020 年 8 月建设完工, 总工期 30 个月。

本项目总投资 2.03 亿元, 其中土建投资 1.38 亿元。本项目建设资金来源为企业自筹。

2020 年 9 月初月受宝鸡如意茵香文化旅游投资管理有限公司委托, 宝鸡华夏建设工程监理咨询有限责任公司与宝鸡如意茵香文化旅游投资管理有限公司签订了监测技术服务委托合同, 承担本工程水土保持监测工作。接到任务后, 我公司成立了宝鸡茵香河文化旅游区 1 号、2 号规划路项目监测部, 立即组织水土保持监测技术人员, 对项目区进行现场踏勘调查, 收集整理分析有关资料, 依据批准的《宝鸡茵香河文化旅游区 1 号、2 号规划路项目水土保持方案报告书》及《水土保持监测技术规程》等规范标准, 结合项目建设进度和水土保持设施验收要求, 编制完成《宝鸡茵香河文化旅游区 1 号、2 号规划路项目水土保持监测实施计划》,

以规范本工程的水土保持监测工作，保证监测成果的科学性、系统性，确保该项目水土保持监测技术服务合同完成任务。于 2022 年 6 月编制完成了《宝鸡茵香河文化旅游区 1 号、2 号规划路项目水土保持监测总结报告》。

本工程主要完成的水土保持措施有：

防治分区		工程措施	植物措施	临时措施
道路工程区	1 号路	表土剥离 3.76hm ² ，回填 1.13 万 m ³ ，排水工程 5200m，沉砂池 6 座，土地整治 1.25hm ²	边坡植草 5660m ² ，景观绿化 1.25hm ² ，抚育管理 1.25hm ²	临时排水沟 2080m，临时沉砂池 4 座
	2 号路	表土剥离 3.06hm ² ，回填 0.92 万 m ³ ，排水工程 4420m，沉砂池 4 座，土地整治 1.10hm ²	边坡植草 3100m ² ，景观绿化 1.10hm ² ，抚育管理 1.10hm ²	临时排水沟 2560m，临时沉砂池 5 座
	桥涵工程	表土剥离 0.16hm ² ，回填 0.04 万 m ³ ，土地整治 0.19hm ²	植草绿化 0.17hm ²	临时排水沟 310m，临时沉砂池 2 座
	沿线设施及其他工程	表土剥离 0.35hm ² ，回填 0.10 万 m ³ ，排水工程 320m，沉砂池 2 座，土地整治 0.45hm ²	景观绿化 0.45hm ² ，抚育管理 0.45hm ²	临时排水沟 460m，临时沉砂池 2 座
施工临时设施区	施工营地	表土剥离 0.72hm ² ，回填 0.18 万 m ³ ，土地整治 0.65hm ²	植草绿化 0.65hm ²	临时排水沟 610m，临时洒水 28 台时，密目网苫盖 2200m ²
	施工便道	表土剥离 1.20hm ² ，回填 0.36 万 m ³ ，土地整治 0.52hm ²	植草绿化 0.52hm ²	临时排水沟 220m，临时沉砂池 2 座
	临时堆土场	土地整治 1.34hm ²	景观绿化 1.34hm ² ，抚育管理 1.34hm ²	临时种草 1.82hm ² ，临时排水沟 450m，沉砂池 2 座，密目网苫盖 10000m ² ，编织袋拦挡 220m

通过水土保持措施的落实，实施主体工程设计和本方案拟定的各项水土保持措施，使水土流失治理度达到 99%，土壤流失控制比为 1.1，渣土防护率为 99%，表土保护率 97.1%，林草植被恢复率达到 99%，林草覆盖率达到 26%；水土流失已基本得到控制。项目建设区水土保持措施总体布局合理，效果明显。

水土保持监测特性表

主体工程主要技术指标

项目名称	宝鸡茵香河文化旅游区 1 号、2 号规划路项目			
建设规模	本工程道路全长共计 8.10km，其中新建的 1 号路长度 3.68km，改扩建的 2 号路长度 4.42km。	建设单位	宝鸡如意茵香文化旅游投资管理有限公司	
		建设地点	宝鸡市渭滨区茵香河文化旅游区	
		所属流域	黄河流域	
		工程总投资	2.03 亿元	
		工程总工期	2018 年 3 月~2020 年 8 月，共 30 个月	
水土保持监测指标				
监测单位	宝鸡华夏建设工程监理咨询有限责任公司			
自然地理类型	河漫滩及一级阶地	防治标准	一级	
监测内容	监测指标	监测方法（设施）	监测指标	监测方法（设施）
	1.水土流失状况监测	巡查监测法	2.防治责任范围监测	资料分析法，实地量测法
	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	调查监测法，植被样方法
	5.水土流失危害监测	调查监测	水土流失背景值	1350t/km ² ·a
方案设计防治责任范围	21.10hm ²	土壤容许流失量	1000/km ² ·a	
水土保持投资	实际 509.63 万元	水土流失目标值	876t/km ² ·a	
防治措施	(1)道路工程区 1 号路:表土剥离 3.76hm ² ，回填 1.13 万 m ³ ，排水工程 5200m，沉砂池 6 座，土地整治 1.25hm ² ，边坡植草 5660m ² ，景观绿化 1.25hm ² ，抚育管理 1.25hm ² ，临时排水沟 2080m，临时沉砂池 4 座 2 号路:表土剥离 3.06hm ² ，回填 0.92 万 m ³ ，排水工程 4420m，沉砂池 4 座，土地整治 1.10hm ² ，边坡植草 3100m ² ，景观绿化 1.10hm ² ，抚育管理 1.10hm ² ，临时排水沟 2560m，临时沉砂池 5 座 桥涵工程:表土剥离 0.16hm ² ，回填 0.04 万 m ³ ，土地整治 0.19hm ² ，植草绿化 0.17hm ² ，临时排水沟 310m，临时沉砂池 2 座 沿线设施及其他工程:表土剥离 0.35hm ² ，回填 0.10 万 m ³ ，排水工程 320m，沉砂池 2 座，土地整治 0.45hm ² ，景观绿化 0.45hm ² ，抚育管理 0.45hm ² ，临时排水沟 460m，临时沉砂池 2 座			
	(2) 施工临时设施区 施工营地:表土剥离 0.72hm ² ，回填 0.18 万 m ³ ，土地整治 0.65hm ² ，植草绿化 0.65hm ² ，临时排水沟 610m，临时洒水 28 台时，密目网苫盖 2200m ² 施工便道:表土剥离 1.20hm ² ，回填 0.36 万 m ³ ，土地整治 0.52hm ² ，植草绿化 0.52hm ² ，临时排水沟 220m，临时沉砂池 2 座 临时堆土场:土地整治 1.34hm ² ，景观绿化 1.34hm ² ，抚育管理 1.34hm ² ，临时种草 1.82hm ² ，临时排水沟 450m，沉砂池 2 座，密目网苫盖 10000m ² ，编织袋拦挡 220m			

监测结论	分类指标	目标值 (%)	达到值 (%)	实际监测数量			
	水土流失治理度	93	99	水土流失治理面积	20.89hm ²	水土流失面积	21.10hm ²
	土壤流失控制比	1.0	1.1	容许土壤流失量	1000/km ² ·a	治理后的平均土壤侵蚀强度	909t/km ² ·a
	渣土防护率	93	99	实际拦渣量	14.52 万 m ³	总堆渣量	14.66 万 m ³
	表土保护率	90	97.1	保护的表土数量	2.68 万 m ³	可剥离表土总量	2.76 万 m ³
	林草植被恢复率	95	99	林草植被面积	5.43hm ²	可恢复植被面积	5.48hm ²
	林草覆盖率	23	26	林草植被面积	5.48hm ²	项目建设区总面积	21.10hm ²
	水土保持治理达标评价	六项指标均达到水土保持方案防治要求					
总体结论	宝鸡茵香河文化旅游区 1 号、2 号规划路项目在建设中，各防治分区采取的水土保持措施总体适宜，水土保持工程布局基本合理，基本能够按照批复的《水土保持方案报告表》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和开发建设项目水土流失防治标准。						
主要建议	1、建议建设单位在以后的建设活动中及时委托水土保持监测工作； 2、对已有的水土保持工程措施和植物措施加大管护力度，防止人为破坏，落实管理责任到人，出现问题及时修复，以保证防治效果。						

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

宝鸡茵香河文化旅游区 1 号、2 号规划路项目位于宝鸡市渭滨区茵香河文化旅游区，其中 1 号路位于茵香河东岸台塬根，北端位于炎帝影视基地（起点坐标：E 107°11'26.48"，N 34°19'46.74"），南端止于宝汉高速公路处（终点坐标：E 107°11'41.30"，N 34°17'50.81"），2 号路位于茵香河西岸台塬根，北端位于炎帝影视基地（起点坐标：E 107°11'16.47"，N 34°19'50.43"），南段至鸡峰山景区游客服务中心（起点坐标：E 107°11'27.02"，N 34°17'37.94"）。

项目区距渭滨区中心约 6.0km，距 310 国道约 1.0km，项目区西侧有在建设的规划道路，交通十分便捷。周边不存在污染严重的工业企业活动，周边具有较为齐全的城市配套设施和空气质量较好的现状环境。项目地理位置及交通情况见附图 1。

本项目由道路工程防治区和施工临时设施防治区两部分组成，本工程道路全长共计 8.10km，其中 1 号路长度 3.68km，2 号路长度 4.42km，标准路基宽度 9.5m，道路等级为城市支路，三级公路，设计速度 30~60km/h；配套建设景观绿化、沿线设施及其他工程等基础设施。

本项目建设总占地面积 21.10hm²，占地性质中永久占地 15.62hm²，临时占地 5.48hm²。

本项目分为 2 个防治分区，分别为：道路工程区、施工临时设施区。

方案服务期内，本项目土石方挖填总量为 29.26 万 m³，共开挖方量 14.63 万 m³（其中土石方 10.39 万 m³，表土剥离 2.74 万 m³，路基废渣 1.50 万 m³）；共回填方量 14.63 万 m³（其中土石方 10.39 万 m³，表土剥离 2.74 万 m³，路基废渣 1.50 万 m³）；土石方内部调配 1.50 万 m³；无借方；无弃（余）方。

本工程由宝鸡如意茵香文化旅游投资管理有限公司投资建设，项目法人为宝鸡如意茵香文化旅游投资管理有限公司，本项目总投资 2.03 亿元，其中土建投

资 1.38 亿元。

本项目施工工期 30 个月，于 2018 年 03 月开工，2020 年 8 月底完工。

1.1.2 项目区概况

1、地形地貌

本项目位于宝鸡市渭滨区，南部为秦岭山区，北部为渭河阶地，中部为低山残原坡地，南高北低。项目 1 号、2 号道路沿线地貌单元主要茵香河两岸河漫滩及一级阶地。道路沿线地形起伏较大，总体地势南高北低，项目区所在地海拔位于 654.10~795.32m 之间，高差达到 150.22m。

2、气象

项目区气候属暖温带半湿润大陆性季风气候区，四季冷热，干湿分明；根据渭滨区近 30 年的气象资料，年平均气温为 12.9℃，极端最高气温 41.6℃。极端最低气温 -16.7℃。多年平均降水量为 679.1mm，年最大 872.2mm，年最少 431.5mm，四季冷热干湿分明，光照时数全年为 1925.2h，全年 $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 的时期有 204d，积温 4112.3℃；无霜期年平均 213d，年蒸发量为 1579mm，项目区周边适宜于农业生产。

表 2.7-1 项目区主要气象特征值表

气温 (°C)			降雨量 (mm)			$\geq 10^{\circ}\text{C}$ 积温 (°C)	无霜期 (d)	年均日照时数 (h)
年最高	年最低	年平均	最大量	最小量	年平均降雨量			
41.6	-16.7	12.9	952.3	327.6	679.1	4112.3	213	1925.2

3、水文

本项目位于宝鸡市渭滨区，区内地表河流属黄河流域的渭河水系，项目区周边河流为茵香河，属渭河一级支流，源于秦岭北麓鸡峰山，流经庙沟、柘沟、沙家湾、张家沟、石咀头、郭家崖等 6 村，长 20.6km，平均比降 55.8%，流域面积 33.9km²，平均年径流量 1491.6 万 m³。

4、土壤

项目区土壤主要为褐土，剖面特点是中部有粘化层。褐土经过长期耕作施肥，

覆盖了一层 40mm 左右的覆盖层，熟化程度较高，具有上虚下实，保水保肥，耐旱涝，较肥沃的特点，耕性良好，为低肥中保型土壤。现场调查表土厚度为 30cm 左右，覆盖范围约为 1.70hm²。

5、植被

项目区属于秦岭北坡夏绿落叶阔叶林带，项目区现状为黄土塬前缘的部分林地和草地，居民住宅周边零星栽植的景观乔、灌木等，现状林草覆盖率约为 25%。

6、容许土壤流失量

根据《土壤侵蚀分类分级标准》和《全国土壤侵蚀分区图》，项目区属于水力侵蚀类型区中的西北黄土高原区，容许土壤流失量为 1000t/km²·a。

7、侵蚀类型与强度

本项目土壤侵蚀类型以水力侵蚀为主，侵蚀程度为轻度，项目区原地貌土壤侵蚀模数为 1350t/km²·a。

8、国家和省级水土流失重点防治区划

项目区位于宝鸡市渭滨区，根据水利部办公厅关于印发《全国水土保持规划国家级水土流失重点预防区和重点治理区复核划分成果》（办水保〔2013〕188 号文），项目区不属于国家级水土流失重点预防区和重点治理区。根据陕西省水利厅及发改委印发的《陕西省水土保持规划（2016-2030 年）》中附图 7-陕西省水土流失重点防治区划分成果图，本项目所在地属于陕西省水土流失重点治理区（I-4 秦岭北麓低山、台塬重点治理区）。

因此，根据《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T50434—2018）的规定，结合项目区域水土保持生态功能将本项目的水土流失防治标准等级定为一级标准。

1.2 水土保持工作情况

建设管理单位在工程建设中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单位开展了工程水土保持监测工作。工程建设过程中，为了确保水土保持工程顺利实施，结合工程实际，成立了水土保持工作小组，将水土保持工程建设管理纳入了工程项目建设管理体系，按照水土保持方案确定

的建设内容、进度安排、技术标准等，严格要求施工单位，最大限度地减少施工过程中的水土流失。在项目建设工程中建设单位始终坚持水土保持措施与主体工程“三同时”制度，从实际出发，贯彻“预防为主，保护优先，全面规划，综合防治，因地制宜，突出重点，科学管理，注重效益”的水土保持方针，采取了切实可行的水土保持管理措施、防治措施，有效保证了水土保持方案的实施。

按照《中华人民共和国水土保持法》的要求以及水利部《开发建设项目水土保持方案编报审批管理规定》等有关规定，受宝鸡如意茵香文化旅游投资管理有限公司委托，宝鸡华夏建设工程监理咨询有限责任公司承担了宝鸡茵香河文化旅游区 1 号、2 号规划路项目水土保持方案报告书的编制任务。

建设单位于 2020 年 9 月委托宝鸡华夏建设工程监理咨询有限责任公司承担了宝鸡茵香河文化旅游区 1 号、2 号规划路项目水土保持监测工作。

我监测单位在开展水土保持监测工作时，根据本工程的水土保持方案报告书（报批稿），通过对现场地面定点观测、实地调查和巡查监测及回顾性监测相结合的方式。在监测点根据监测内容要求，布设监测小区、监测沉砂池、简易水土流失观测场（测钎法），采用简易坡面侵蚀沟量测法进行监测，定时观测和采样分析，获取监测数据，分析确定水土流失情况，并调查相关建设、施工资料及技术文件，编制完成水土保持工程监测总结报告。并多次对现场存在的问题，以水土保持监测意见的形式报送至建设单位，建设单位对监测意见非常重视，积极组织施工单位进行整改，能够做到发现问题及时整改的要求，较好地落实了水土保持监测意见。

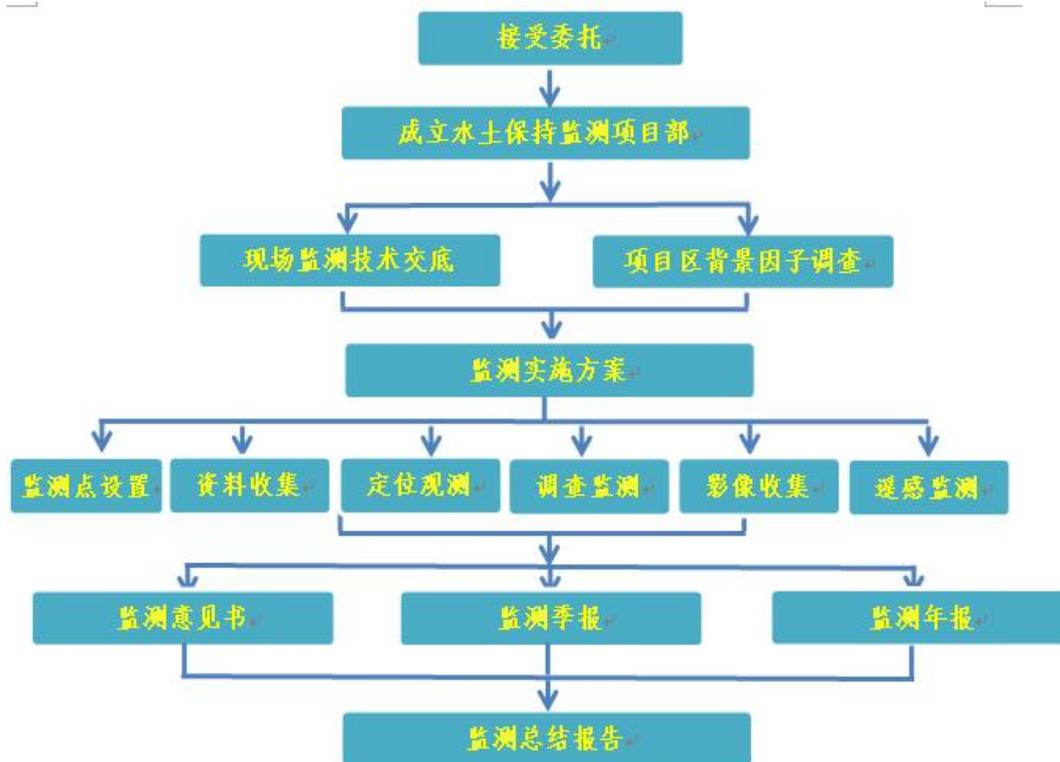
在工程建设过程中，宝鸡市水土保持监督管理总站、渭滨区水土保持监督管理站多次对本工程水土保持工作进行了监督检查，并提出了监督检查意见。建设单位对水行政主管部门的监督检查高度重视，积极配合，认真听取了监督检查意见后，对存在的问题积极整改，举一反三，并按时将整改情况回复给了水行政主管部门，较好地落实了监督检查意见。

1.3 监测工作实施情况

1.3.1 监测实施方案执行情况

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

(1) 技术路线



(2) 监测布局

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

1) 重点监测区域

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

2) 监测内容

结合项目建设的特点,水土保持监测主要包括以下内容:

(1)项目区水土保持生态环境变化监测

监测内容包括:地形、地貌、水系、土壤以及植被等自然因子的变化情况;工程占地及地表扰动情况,挖填方数量及面积,弃土(石)量及占地面积等;项目区林草覆盖度。通过监测,确定工程建设损坏水保设施面积、扰动地表面积、工程防

治责任范围面积、工程建设区面积、水土保持措施防治面积、防治责任范围内可绿化面积、已采取的植物措施面积等。

(2)项目区水土流失动态状况监测

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

本项目建设期间应针对项目区内的茵香水镇两侧，监测其水土流失量，尤其是雨季期间茵香河水流含沙量和河岸两侧水蚀情况。

(3)项目区水土保持防治措施效果监测

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

(4)水土流失六项防治目标监测

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

①水土流失治理程度根据实地调查及设计资料分析,按防治区统计造成水土流失面积,水土保持防治措施面积,计算得出水土流失总治理程度。

②水土流失控制比根据定位监测的水土流失量分析计算各防治区的土壤侵蚀量,计算各区域的水土流失控制比,采用加权平均方法,计算该工程项目的水土流失控制比。

③渣土防护率根据调查、定点观测及统计分析,计算出弃渣堆放点的弃渣流失量,用弃渣量减去弃渣流失量即为拦渣量,算出该弃渣堆放点的拦渣率,同样采用加权平均法最后算得该项目的拦渣率。

④表土保护率根据项目区保护的表土数量及可剥离表土总量，计算得出表土保护率。

⑤植被恢复率根据调查:量测统计出实施植物措施面积及可以采取植物措施

的面积,算得植被恢复系数。

⑥林草覆盖率用已实施的植物措施面积与建设区面积相除,求得林草覆盖率。

(3) 监测方法

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

监测方法采取定位监测与实地调查、无人机监测、巡查监测、回顾性监测相结合的方法。

(1) 实地调查监测

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

(2) 定位监测

对水土流失量变化及水土流失程度变化,采用定位观测的方法进行,对防治效果情况采用调查监测。

① 水蚀监测

本工程水蚀在输气站场、施工临时设施区和输气管道线路区比较严重,采用简易径流小区和侵蚀沟法监测其水蚀,具体方法如下:

a 侵蚀沟法:侵蚀沟调查法主要适用于临时堆土、堆料、新修坡面等坡面的水土流失量测定。首先量测坡面形成初期的坡度、坡长、地面组成物质、容重等,每次降雨或多次降雨后侵蚀沟的体积。具体是在监测重点地段对一定面积内(实测样方面积根据具体情况确定,一般为 100m² 的坡面)的侵蚀沟分类统计,

每条沟测定沟长和上、中上、中、中下、下各部位的沟顶宽、底宽、沟深，最终推算其流失量。

b 沉沙池法：利用项目区已设置的排水沟作为急流槽，利用排水沟出口处的沉沙池作为观测对象，在每次降雨后观测记录在各次降雨过程中各沉沙池内水位标高、沉沙面标高等数据，取沉沙池中单位体积沉沙先称重，再烘干称重，计算出沉沙比重。同时，清空沉沙池。通过以上数据，结合沉沙池内控尺寸、本次降雨量等分析计算出项目区整个监测期内土壤推移质量以及观测区内的径流量，从而得出项目区观测期内的水土流失量。

(3) 无人机监测

定期用无人机对管线水土流失状况进行监测，利用影像资料详细分析施工期间工程对土地扰动情况、植被破坏情况、水土流失状况。

(4) 巡查

通过巡查方法，监测项目区总体水土流失变化情况和水土保持措施实施情况。

(5) 回顾性监测

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

1.3.2 监测项目部设置

2020 年 9 月受宝鸡如意茵香文化旅游投资管理有限公司委托，宝鸡华夏建设工程监理咨询有限责任公司与宝鸡如意茵香文化旅游投资管理有限公司签订了监测技术服务委托合同，承担本工程水土保持监测工作。接到任务后，我公司成立了宝鸡茵香河文化旅游区 1 号、2 号规划路项目监测部，任命杜宏志为总监测工程师，赵别会为监测工程师，党纪怀为监测员。监测部作为公司的派出机构

全权负责宝鸡茵香河文化旅游区 1 号、2 号规划路项目水土保持监测工作。监测人员进场后，在主体工程例会上对施工单位、监理单位进行了监测技术交底，技术交底内容包括，施工活动区域不能超出征占地范围，不能随意破坏植被，临时堆土进行拦挡苫盖，施工结束后及时恢复植被。

1.3.3 监测点布设

根据《水土流失监测技术规程》（SL277-2002）中监测点布设原则和选址要求，在实地踏勘的基础上，针对项目区工程特点、施工布置、水土流失特点和水土保持措施的布局特征，并考虑观测与管理的方便性，确定设置 10 个监测点，其中 9 个扰动后水蚀监测点、1 个水蚀背景值监测点。

各防治分区水土保持监测点布置情况见表 1.3-1。

表 1.3-1 监测点布设表

监测时段	监测分区	监测内容和方法	监测点数
2018 年 3 月 ~2021 年 12 月	1 号路区	设置在 1 号路的沉沙池出口和绿化区，主要监测植被恢复情况及水土流失减少情况。采用实地调查取样结合沉沙池法综合分析的方法。	2
	2 号路区	设置在 2 号路绿化区，主要监测植被恢复情况及水土流失减少情况。采用实地调查的方法。	2
	桥涵工程区	设置在桥涵工程的区域，监测其扰动后的水土流失情况，主要采用沉沙池法分析。	1
	沿线设施及其他工程区	设置在沿线设施及其他工程内，主要监测扰动后地面侵蚀程度及水土流失状况。主要采用沉沙池法分析。	1
	施工营地区	设置在项目区施工营地内，主要监测扰动后地面侵蚀程度及水土流失状况。主要采用巡查法分析。	1
	施工便道区	设置在项目施工便道处，主要监测扰动后地面侵蚀程度及水土流失状况。主要采用巡查法分析。	1
	临时堆土场区	设置在临时堆土场堆积面，主要监测裸露坡面侵蚀程度及水土流失状况。主要采用侵蚀沟和沉沙池法分析。	1
	防治责任范围以外	布设水蚀背景值监测点，监测未扰动区域的侵蚀背景值	1
合计		10 个	

1.3.4 监测设施设备

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

有监测资质的单位提供。本工程水土保持监测以巡查为主，监测及巡查采用主要监测设备见表 1.3-2。

表 1.3-2 监测设备及材料一览表

序号	项目名称	单位	数量
一	监测设备折旧费		
1	坡度仪	台	1
2	过滤装置	套	1
3	GPS	台	1
4	摄像设备	台	1
5	笔记本电脑	台	1
6	无人机	台	1
二	消耗性材料费		
1	铝盒	个	10
2	环刀	个	8
3	50m 卷尺	个	1
4	5m 卷尺	个	1
5	蒸发皿	个	2
6	游标卡尺	把	1
7	标志绳	m	200
8	量筒	个	2
9	采样工具（铁铲、铁锤、水桶）	批	2

1.3.5 监测技术方法

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

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

（2）调查监测法：调查法就是在无法通过资料获得工程建设区域内详实的

水土流失因子数据时采用的方法，即按照监测频次，对开发建设项目水土保持监测范围的角角落落进行查看，调查水土流失及其防治状况，分析水土流失防治成效及其存在的问题，为落实好水土保持措施提供技术数据和建议。

(3) 资料分析法

由于水土保持监测委托时主体工程已经完工，对原地貌已经造成扰动，故监测进场前的有关水土保持数据（如防治责任范围、扰动土地面积、气象、土石方量、弃土弃渣量、水土保持工程量及实施进度等）主要通过查阅相关资料的方式恢复、了解、掌握和分析，辅以调查监测。

1.3.6 监测成果提交情况

该项目委托监测时间滞后，监测成果为调查补充所提交。从建设单位委托我公司开展本项目水土保持监测任务起，监测人员多次到现场进行调查，对项目扰动土地情况及水土保持措施落实情况进行记录，并在监测中提出完善意见，督促业主更好地完成各部分的水土保持措施布设。监测小组进入项目区，对本项目水土保持防治范围内的地表扰动、土地整治工程、植物恢复措施等水土保持措施进行调查、测量、记录。2022 年 4-5 月，我公司通过对现场采集数据、现场影像资料、监测数据并结合查阅的资料，与相关专家充分沟通的基础上，根据工程建设实际情况，将已实施的水土保持方案与批复的水土保持方案通过对现场监测、资料收集、对比统计、查阅主体工程监理资料，核定工程量，确定质量评定结果，认定水土保持投资，编制完成水土保持工程监测总结报告。

2 监测内容和方法

2.1 扰动土地情况

工程建设扰动土地面积包括地形、地貌的变化情况，背景值的监测、建设项目占地和扰动地表面积，挖填方数量及面积，临时堆土量及堆放面积等。本工程扰动土地情况监测内容、监测频次、监测方法见表 2.1-1。

表 2.1-1 扰动土地情况表

监测时段	监测分区	监测方法	监测点位	监测内容	监测频次
施工准备	1 号路区	侵蚀沟法 沉沙池法	路基边坡	水蚀强度及量	侵蚀量每月

期至设计水平年	2 号路区	侵蚀沟法 沉沙池法	路基边坡	水蚀强度及量	一次，雨季（7-9 月）每月一次，风季（12-5 月）每月一次；R24h≥50mm 暴雨日加测 1 次。大风（风速≥8 级）统计数据后归零。
	桥涵工程	侵蚀沟法 沉沙池法	桥涵施工区	水蚀强度及量	
	沿线设施及其他工程	侵蚀沟法 沉沙池法	基础开挖处	水蚀强度及量	
	施工营地	侵蚀沟法 沉沙池法	预制场、拌合场和堆料场、临时堆土区	水蚀强度及量	
	施工便道	侵蚀沟法 沉沙池法	施工便道及两侧	水蚀强度及量	
	临时堆土场	侵蚀沟法 沉沙池法	表土及开挖土方堆放处	水蚀、风蚀强度及量	
防治责任范围外		测钎法	未扰动区域	水力侵蚀背景值	

2.2 土石方情况

工程建设过程中土石方情况包括道路区及临时设施防治区挖方、填方量，堆放、运移、回填情况、堆放场面积及体积形态变化情况等。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	I 区 1 号路防治区	各防治分区挖方、填方量，临时堆放场的数量、位置、方量、防治措施落实情况等。	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	II 区 2 号路防治区			
3	III 区 桥涵工程防治区			
4	IV 区 沿线设施及其他工程防治区			
5	V 区 施工营地防治区			
6	VI 区 施工便道防治区			
7	VII 区 拆迁工程防治区			

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	I 区 1 号路防治区	各防治分区措施类型、开工与完	各种工程、临时水土保持措施建设情况至少每	实地量测法、资料
2	II 区 2 号路防治区			

3	III区 桥涵工程防治区	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。	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。	分析法、现场调查法。
4	IV区 沿线设施及其他工程防治区			
5	V区 施工营地防治区			
6	VI区 施工便道防治区			
7	VII区 拆迁工程防治区			

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	I 区 1 号路防治区	水土流失面积、土壤流失量、取料弃渣潜在土壤流失量和水土流失危害等。	水土流失情况每个季度监测记录 1 次；当遇到暴雨、大风等情况应及时加测。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	II 区 2 号路防治区			
3	III 区 桥涵工程防治区			
4	IV 区 沿线设施及其他工程防治区			
5	V 区 施工营地防治区			
6	VI 区 施工便道防治区			
7	VII 区 拆迁工程防治区			

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《宝鸡茵香河文化旅游区 1 号、2 号规划路项目水土保持方案报告书》（报批稿），本项目水土流失防治责任范围为包括永久征地、临时占地和（含租赁土地）以及其他使用与管辖区域。本项目水土流失防治责任范围为项目永久占地 15.62hm² 和临时占地 5.48hm²，共计占地面积 21.10hm²，不涉租赁土地以及其他使用与管辖区域。

本项目共计占地面积 21.10hm²，其中永久占地 15.62hm²，临时占地 5.48hm²。本项目分为 2 个防治分区，分别为：道路工程防治区、施工临时设施防治区。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 单位: hm²

项目组成		占地性质		
		永久占地	临时占地	小计
道路工程 区	1 号路基区	6.05	0.00	6.05
	2 号路基区	7.65	0.00	7.65
	桥涵工程	0.65	0.00	0.65
	沿线设施及其他工程	1.27	0.00	1.27
	小计	15.62	0.00	15.62
施工临时 设施区	施工营地	0.00	2.30	2.30
	施工便道	0.00	1.36	1.36
	临时堆土场区	0.00	1.82	1.82
	小计	0.00	5.48	5.48
合计		15.62	5.48	21.10

注：①项目区占地类型按照《土地利用现状分类》（GB/T 21010—2017）进行分类；
 ②施工临时设施区位于项目永久占地范围内，施工结束后按要求实施绿化恢复；
 ③根据《公路工程技术标准》，本项目用地范围对于一般填方边坡以坡脚（或排水沟外边缘）1.0m 作为公路用地界；对于桥梁部分，桥梁正投影线以外 1.0m 作为公路用地界；对于挡墙路段，坡脚挡墙基础外缘 1.0m 作为公路用地界；对于一般挖方地段，挖方坡顶（或截水沟）外边缘 1.0m 作为公路用地界。

3.1.1.2 防治责任范围监测结果

由于本项目委托监测滞后，采用现场调查法，结合建设单位征占地相关资料，工程建设期实际发生的防治责任范围为 21.10hm²。本项目监测结果与水保方案批复防治责任范围基本一致，无变化。

水土流失防治责任范围监测表 表 3.1-2

项目组成		占地性质		方案设计	监测情况	增减情况
		永久占地	临时占地			
道路工程 区	1 号路基区	6.05	0.00	6.05	6.05	0
	2 号路基区	7.65	0.00	7.65	7.65	0
	桥涵工程	0.65	0.00	0.65	0.65	0
	沿线设施及其他工程	1.27	0.00	1.27	1.27	0
	小计	15.62	0.00	15.62	15.62	0
施工临时 设施区	施工营地	0.00	2.30	2.30	2.30	0
	施工便道	0.00	1.36	1.36	1.36	0
	临时堆土场区	0.00	1.82	1.82	1.82	0
	小计	0.00	5.48	5.48	5.48	0

合计	15.62	5.48	21.10	21.10	0
----	-------	------	-------	-------	---

3.1.2 建设期扰动土地面积

根据现场监测调查，结合建设单位征占地相关资料，本工程建设期实际扰动土地面积为：21.10hm²。各防治分区情况：道路工程区 15.62hm²，施工临时设施区 5.48hm²。本工程建设期扰动土地面积监测结果见表 3.1-3。

表 3.1-3 建设期按监测分区扰动土地面积监测表 单位：hm²

项目组成		监测结果
道路工程区	1 号路基区	6.05
	2 号路基区	7.65
	桥涵工程	0.65
	沿线设施及其他工程	1.27
	小计	15.62
施工临时设施区	施工营地	2.30
	施工便道	1.36
	临时堆土场区	1.82
	小计	5.48
合计		21.10

3.2 土石方流向情况监测结果

3.2.1 土石方设计情况

方案服务期内，本项目土石方挖填总量为 29.26 万 m³，共开挖方量 14.63 万 m³（其中土石方 10.39 万 m³，表土剥离 2.74 万 m³，路基废渣 1.50 万 m³）；共回填方量 14.63 万 m³（其中土石方 10.39 万 m³，表土剥离 2.74 万 m³，路基废渣 1.50 万 m³）；土石方内部调配 1.50 万 m³；无借方；无弃（余）方。本工程土石方量汇总表见表 3.2-1。

表 3.2-1 本工程土石方量汇总表 单位：10⁴m³

项目分区	挖填方总量	挖方				填方				调入		调出		外借		弃(余)方		
		小计	土石方	表土	路基废渣	小计	土石方	表土	路基废渣	数量	来源	数量	去向	数量	来源	数量	去向	
①	1 号路	9.86	4.93	3.80	1.13		4.93	3.80	1.13									
②	2 号路	11.80	6.65	4.23	0.92	1.50	5.15	4.23	0.92			1.50	④					
③	桥涵工程	1.14	0.57	0.52	0.05		0.57	0.52	0.05									
④	沿线设施及其他工程	2.80	0.65	0.55	0.10		2.15	0.55	0.10	1.50	1.50	②						
⑤	施工营地	0.72	0.36	0.18	0.18		0.36	0.18	0.18									
⑥	施工便道	2.44	1.22	0.86	0.36		1.22	0.86	0.36									
⑦	临时堆土场	0.50	0.25	0.25	0.00		0.25	0.25	0.00									
合计		29.26	14.63	10.39	2.74	1.50	14.63	10.39	2.74	1.50	1.50		1.50					

注：1.土石方平衡计算中的土石方量均以自然方计；

2.总土石方平衡验算：挖方+调入+借方=填方+调出+弃方；

3.项目 2 号路老路基拆除产生的废渣，主体设计将其经综合加工处理后，调运至沿线设施及其他工程低洼区用于地坪填筑。

3.2.2 土石方监测结果

根据土石方平衡公式“挖方+调入+借方=填方+调出+弃方”进行校核，土石方动迁平衡，满足水土保持要求。根据水土保持方案提供的土石方主要以道路工程区土石方开挖为主。

4 水土流失防治措施监测结果

4.1 工程措施监测结果

本项目所实施的工程措施从2018年3月至2020年8月竣工投入使用。监测结果表明，本项目水土保持工程措施基本按照批复的水土保持方案报告表设计内容进行实施。实际完成的水土保持工程措施有：

(1) 道路工程区

1号路区

实际完成：表土剥离3.76hm²，表土回填1.13万m³，排水工程5200m，沉砂池（消力池）6座，土地整治1.25hm²，边坡植草防护5660m²，乔灌草景观绿化1.25hm²，抚育管理1.25hm²，临时排水沟2080m，沉砂池4座。

2号路区

实际完成：表土剥离3.06hm²，表土回填0.92万m³，排水工程4420m，沉砂池（消力池）4座，土地整治1.10hm²，边坡植草防护3100m²，乔灌草景观绿化1.10hm²，抚育管理1.10hm²，临时排水沟2560m，沉砂池5座。

桥涵工程区

实际完成：表土剥离0.16hm²，表土回填0.04万m³，土地整治0.19hm²，植草绿化0.17hm²，临时排水沟310m，沉砂池2座。

沿线设施及其他工程区

实际完成：表土剥离0.35hm²，表土回填0.10万m³，混凝盖板排水沟320m，沉砂池（消力池）2座，土地整治0.45hm²，乔灌草景观绿化0.45hm²，抚育管理0.45hm²，临时排水沟460m，沉砂池2座。

(2) 施工临时设施区

施工营地区

实际完成：表土剥离 0.72hm^2 ，表土回填 0.18万 m^3 ，土地整治 0.65hm^2 ，种草绿化 0.65hm^2 ，临时排水沟 610m ，临时洒水 28台时 ，密目网苫盖 2200m^2 。

施工便道区

实际完成：表土剥离 1.20hm^2 ，表土回填 0.36万 m^3 ，土地整治 0.52hm^2 ，种草绿化 0.52hm^2 ，临时排水沟 220m ，土质沉砂池 2座 。

临时堆土场区

实际完成：土地整治 1.34hm^2 ，乔灌木绿化 1.34hm^2 ，抚育管理 1.34hm^2 ，土质排水沟 450m ，临时沉砂池 2座 ，密目网苫盖 10000m^2 ，编织袋挡墙 220m 。

本工程水土保持工程措施监测结果见表4-1-1

表 4-1-1 实际完成的工程措施监测结果及实施时间

序号	工程项目	单位	实际完成	实施时间
第一部分 工程措施				
一	1 号路区			
1	表土剥离	hm^2	3.76	2018.03-2018.10
2	表土回填	万 m^3	1.13	2018.04-2018.10
3	排水工程	m	5200	2018.06-2019.05
3.1	浆砌石明渠排水沟	m	1950	2018.06-2019.05
3.2	混凝土盖板排水沟	m	2170	2018.06-2019.05
3.3	浆砌石截水沟	m	1080	2018.06-2019.05
4	沉砂池（消力池）	座	6	2018.08-2019.06
4.1	人工挖坑柱	m^3	39.48	2018.08-2019.06
4.2	夯实土方	m^3	19.74	2018.08-2019.06
4.3	C20 砼浇筑	m^3	19.08	2018.08-2019.06
5	土地整治	hm^2	1.25	2018.04-2019.07
二	2 号路区			
1	表土剥离	hm^2	3.06	2019.06-2019.12
2	表土回填	万 m^3	0.92	2019.06-2019.12
3	排水工程	m	4420	2019.07-2020.05
3.1	混凝土明渠排水沟	m	3670	2019.07-2020.05
3.2	浆砌石截水沟	m	750	2019.07-2020.05
4	沉砂池（消力池）	座	4	2019.08-2020.05

4.1	人工挖坑柱	m ³	26.32	2019.08-2020.05
4.2	夯实土方	m ³	13.16	2019.08-2020.05
4.3	C20 砼浇筑	m ³	12.72	2019.08-2020.05
5	土地整治	hm ²	1.10	2019.10-2020.08
三	桥涵工程区			
1	表土剥离	hm ²	0.16	2018.08-2020.06
2	表土回填	万 m ³	0.04	2018.08-2020.06
3	土地整治	hm ²	0.19	2018.08-2020.06
四	沿线设施及其他工程区			
1	表土剥离	hm ²	0.35	2018.06-2020.06
2	表土回填	万 m ³	0.10	2018.06-2020.06
3	混凝盖板排水沟	m	320	2018.09-2020.04
4	沉砂池（消力池）	座	2	2018.09-2020.04
4.1	人工挖坑柱	m ³	13.16	2018.09-2020.04
4.2	夯实土方	m ³	6.58	2018.09-2020.04
4.3	C20 砼浇筑	m ³	6.36	2018.09-2020.04
5	土地整治	hm ²	0.45	2018.06-2020.04
五	施工营地区			
1	表土剥离	hm ²	0.72	2018.06-2019.09
2	表土回填	万 m ³	0.18	2018.06-2019.09
3	土地整治	hm ²	0.65	2018.06-2019.09
六	施工便道区			
1	表土剥离	hm ²	1.20	2018.03-2019.08
2	表土回填	万 m ³	0.36	2018.03-2019.08
3	土地整治	hm ²	0.52	2018.03-2019.08
七	临时堆土场区			2018.04-2019.07
1	土地整治	hm ²	1.34	2018.03-2019.08

4.2 植物措施监测结果

通过查阅主体监理资料和现场调查，本工程实际完成的水土保持植物措施面积为 5.48hm²。实际实施的植物措施数量结果见表 4-2

表 4-2 植物措施监测结果及实施时间表

序号	工程项目	单位	实际完成	实施时间
第二部分 绿化措施				
一	1 号路区			
1	边坡植草防护	m ²	5660	2018.03-2019.09
2	乔灌草景观绿化	hm ²	1.25	2018.03-2019.09

3	抚育管理	hm ²	1.25	2018.03-2019.09
二	2 号路区			
1	边坡植草防护	m ²	3100	2019.07-2020.05
2	乔灌草景观绿化	hm ²	1.10	2019.07-2020.05
3	抚育管理	hm ²	1.10	2019.07-2020.05
三	桥涵工程区			
1	植草绿化	hm ²	0.17	2018.03-2020.05
2	撒播草籽	kg	5.10	2018.03-2020.05
四	沿线设施及其他工程区			
1	乔灌草景观绿化	hm ²	0.45	2018.06-2020.05
2	抚育管理	hm ²	0.45	2019.08-2020.08
五	施工营地区			
1	种草绿化	hm ²	0.65	2018.06-2020.05
2	撒播草籽	kg	19.50	2018.06-2020.05
六	施工便道区			
1	种草绿化	hm ²	0.52	2018.06-2020.05
2	撒播草籽	kg	15.60	2018.06-2020.05
七	临时堆土场区			
1	乔灌草绿化	hm ²	1.34	2018.06-2020.05
2	抚育管理	hm ²	1.34	2018.06-2020.08

4.3 临时措施监测结果

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

表 4-3 临时措施监测结果及实施时间

序号	工程项目	单位	实际完成	实施时间
临时措施				
一	1 号路区			
1	临时排水沟	m	2080	2018.03-2019.05
1.1	人工开挖排水沟	m ³	748	2018.03-2019.05
2	临时沉砂池	座	4	2018.04-2019.05
2.1	人工挖坑柱	m ³	48.72	2018.04-2019.05
二	2 号路区			
1	土质排水沟	m	2560	2019.07-2020.04
1.1	人工挖排水沟	m ³	922	2019.07-2020.04
2	临时沉沙池	座	5	2019.07-2020.04
2.1	人工挖柱坑	m ³	60.95	2019.07-2020.04

三	桥涵工程区			
1	临时排水沟	m	310	2018.04-2019.10
1.1	人工挖排水沟	m ³	112	2018.04-2019.10
2	沉砂池	座	2	2018.04-2019.10
2.1	人工挖柱坑	m ³	24.38	2018.04-2019.10
四	沿线设施及其他工程区			
1	临时排水沟	m	460	2018.05-2020.05
1.1	人工挖排水沟	m ³	166	2018.05-2020.05
2	沉砂池	座	2	2018.05-2020.05
2.1	人工挖柱坑	m ³	24.38	2018.05-2020.05
五	施工营地区			
1	土质排水沟	m	610	2018.04-2020.04
1.1	人工挖排水沟	m ³	219	2018.04-2020.04
2	密目网苫盖	m ²	2200	2018.05-2020.07
3	洒水车洒水	台时	28	2018.03-2020.08
六	施工便道区			
1	临时排水沟	m	220	2018.05-2019.09
1.1	人工挖排水沟	m ³	79	2018.05-2019.09
2	土质沉砂池	座	2	2018.05-2019.09
2.1	人工挖柱坑	m ³	24.38	2018.05-2019.09
七	临时堆土场区			
1	撒播草籽（黑麦草）	hm ²	1.82	2018.09-2019.09
1.1	草籽量	kg	54.6	2018.09-2019.09
2	土质排水沟	m	450	2018.06-2019.08
2.1	人工挖排水沟	m ³	162	2018.06-2019.08
3	临时沉沙池	座	2	2018.06-2019.08
3.1	人工挖柱坑	m ³	24.38	2018.06-2019.08
4	密目网苫盖	m ²	10000	2018.04-2020.06
5	编织袋挡墙	m	220	2018.08-2019.10
5.1	编织袋填筑	m ³	220	2018.08-2019.10
5.2	编织袋拆除	m ³	220	2018.08-2019.10

4.4 水土保持措施防治效果

对照批复的水土保持方案设计工程量，实际完成的工程量与批复的方案工程量有一定的出入，原因是根据实际情况进行了优化调整，未能全部按方案设计实施。水土保持设计的水保工程和实际完成水土保持措施工程量比较汇总见表 4.4-1。

表 4.4-1 方案设计与实施的水土保持措施监测对照表（实际-方案）

防治分区	措施类型	工程名称	单位	方案数量	实际数量	实际-方案		
道路工程防治区	1 号路	工程措施	表土剥离	hm ²	3.76	3.76	0	
			表土回填	万 m ³	1.13	1.13	0	
			排水工程	m	5200	5200	0	
			浆砌石明渠排水沟	m	1950	1950	0	
			混凝土盖板排水沟	m	2170	2170	0	
			浆砌石截水沟	m	1080	1080	0	
			沉砂池（消力池）	座	6	6	0	
			土地整治	hm ²	1.25	1.25	0	
			植物措施	边坡植草防护	m ²	5600	5660	60
				乔灌木景观绿化	hm ²	1.25	1.25	0
	抚育管理	hm ²		1.25	1.25	0		
	临时措施	临时排水沟	m	2080	2080	0		
		人工挖排水沟	m ³	748	748	0		
		沉砂池	座	4	4	0		
		人工挖柱坑	m ³	48.72	48.72	0		
	2 号路	工程措施	表土剥离	hm ²	3.07	3.06	-0.01	
			表土回填	万 m ³	0.92	0.92	0	
			排水工程	m	4420	4420	0	
			混凝土明渠排水沟	m	3670	3670	0	
			浆砌石截水沟	m	750	750	0	
			沉砂池（消力池）	座	4	4	0	
			土地整治	hm ²	1.1	1.1	0	
		植物措施	边坡植草防护	m ²	3200	3100	-100	
			乔灌木景观绿化	hm ²	1.1	1.1	0	
			抚育管理	hm ²	1.1	1.1	0	
		临时措施	临时排水沟	m	2560	2560	0	
			人工挖排水沟	m ³	922	922	0	
			沉砂池	座	5	5	0	
			人工挖柱坑	m ³	60.95	60.95	0	
	桥涵工程	工程措施	表土剥离	hm ²	0.16	0.16	0	
表土回填			万 m ³	0.05	0.04	-0.01		
土地整治			hm ²	0.17	0.19	0.02		
植物措施		植草绿化	hm ²	0.17	0.17	0		
		撒播草籽	kg	5.1	5.1	0		
临时措施		临时排水沟	m	310	310	0		
		人工挖排水沟	m ³	112	112	0		
		沉砂池	座	2	2	0		
人工挖柱坑	m ³	24.38	24.38	0				

施工临时设施防治区	沿线设施及其他工程	工程措施	表土剥离	hm ²	0.33	0.35	0.02
			表土回填	万 m ³	0.1	0.1	0
			混凝盖板排水沟	m	320	320	0
			沉砂池（消力池）	座	2	2	0
		植物措施	土地整治	hm ²	0.45	0.45	0
			乔灌木景观绿化	hm ²	0.45	0.45	0
			抚育管理	hm ²	0.45	0.45	0
			临时措施	临时排水沟	m	460	460
		人工挖排水沟		m ³	166	166	0
		沉砂池		座	2	2	0
		人工挖柱坑		m ³	24.38	24.38	0
		施工营地	工程措施	表土剥离	hm ²	0.6	0.72
	表土回填			万 m ³	0.18	0.18	0
	土地整治			hm ²	0.65	0.65	0
	植物措施		种草绿化	hm ²	0.65	0.65	0
			撒播草籽	kg	19.5	19.5	0
临时措施	临时排水沟		m	610	610	0	
	人工挖排水沟		m ³	219	219	0	
	临时洒水		台时	30	28	-2	
	密目网苫盖		m ²	3000	2200	-800	
施工便道	工程措施		表土剥离	hm ²	1.2	1.2	0
			表土回填	万 m ³	0.36	0.36	0
			土地整治	hm ²	0.52	0.52	0
	植物措施		种草绿化	hm ²	0.52	0.52	0
			撒播草籽	kg	15.6	15.6	0
	临时措施	临时排水沟	m	220	220	0	
		人工挖排水沟	m ³	79	79	0	
		土质沉砂池	座	2	2	0	
临时堆土场	工程措施	人工挖柱坑	m ³	24.38	24.38	0	
		土地整治	hm ²	1.34	1.34	0	
		乔灌木绿化	hm ²	1.34	1.34	0	
	植物措施	抚育管理	hm ²	1.34	1.34	0	
		临时措施	撒播草籽（黑麦草）	hm ²	1.82	1.82	0
			草籽量	kg	54.6	54.6	0
			土质排水沟	m	450	450	0
			人工挖排水沟	m ³	162	162	0
			临时沉沙池	座	2	2	0
			人工挖柱坑	m ³	24.38	24.38	0
密目网苫盖	m ²		10000	10000	0		
编织袋挡墙	m	260	220	-40			

			编织袋填筑	m ³	260	220	-40
			编织袋拆除	m ³	260	220	-40

通过监测，1、2 路已于 2020 年 8 月全面通车，工程措施防护作用显著，既减少了工程建设造成的水土流失，也对主体工程起到了有效防护作用。植物措施目前已发挥效益，与周围原生地貌基本协调。

5 土壤流失情况监测

5.1 水土流失面积

5.1.1 施工准备期

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

5.1.2 施工期

由于本项目水土保持监测工作委托相对滞后，项目委托时已错过施工期监测，通过查阅施工资料以及现场调查情况，在施工建设期开挖扰动地表、占压土地和损坏林草植被的程度，结合建设单位征占地相关资料，在此基础上对土地类型面积进行统计，统计结果表明，本工程水土流失面积即为水土流失防治责任范围面积 21.10hm²。要求受降雨及人为因素影响明显。具体情况见表 5-1。

表 5-1 建设期水土流失面积因素统计表

监测分区	水土流失面积 (hm ²)	人为因素	自然因素	水保因素
I 区 1 号路防治区	6.05	建设单位合理划定扰动区域，施工单位严格管理施工车辆及人员，对未扰动区域进行保护，可减少施工过程中扰动面积。	项目区降雨多且强，降雨可增加水土流失面积和影响范围，施工单位应合理制定施工进度，大开挖应尽量避开大雨天施工。	与主体工程“三同时”实施水土保持措施，可有效减少施工过程中的水土流失面积，减轻工程建设造成的水土流失影响。
II 区 2 号路防治区	7.65			
III 区 桥涵工程防治区	0.65			
IV 区 沿线设施及其他工程防治区	1.27			
V 区 施工营地防治区	2.30			
VI 区 施工便道防治区	1.36			
VII 区 拆迁工程防治区	1.82			
合计	21.10			

5.1.3 自然恢复期

自然恢复初期，项目区主体工程和水土保持工程布置的防护措施都已发挥一

定的保水保土功能，而植物措施发挥保水保土作用则具有后效性。因为植物栽植初期根系不发达，扎根较浅，还不具备较强的固土能力，地面也未形成较强的覆盖来抵御降雨、径流等外营力侵蚀作用，故在植被恢复期仍存在一定程度的水土流失。则自然恢复期面积为 5.48hm^2 。

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

根据场地现状，结合《陕西省水土保持区划图》和《陕西省土壤侵蚀等级划分图》，综合考虑，确定项目区侵蚀背景模数为 $1350\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 。根据《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007），土壤侵蚀强度属轻度侵蚀。

2) 建设期侵蚀模数

2020年9月建设单位委托我公司开展水土保持监测工作，随后我公司组织项目部人员进行现场踏勘，通过采取查阅资料及现场测量等方法获得项目施工区的水土流失现状、根据工程占地情况，考虑地表物质组成、坡度、坡长，现场施工扰动地貌情况及施工中产生的水土流失等实际情况。按照水土保持监测规范，结合该工程水土保持方案，经过推算估测工程各施工阶段的平均土壤侵蚀模数为原地貌侵蚀模数的2.0~3.5倍。具体如下：

(1) 道路工程施工期

一号路二阶段 K0+000-K1+680 段，一号路三阶段 K0+000-K2+003 段，全长共计 3683m，标准路基宽度 9.5m，项目自 2018 年 3 月开始施工，2019 年 9 月完工；2 号路项目进展情况：二号路三阶段 K0+000-K4+420 段全长 4420m，标准路基宽度 9.5m，项目自 2019 年 4 月开始施工，2020 年 8 月完工。共计 30 个月。此阶段是本工程水土流失最为严重、侵蚀最剧烈的时段。随着排水、沉沙池等基础的开挖，加之开挖土方拦挡苫盖、材料堆放场地临时铺盖等临时防护措施的及时跟进，水土流失量开始逐渐下降。根据监测结果，基础开挖期确定扰动后土壤侵蚀模数为 $3375\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 。

(2) 施工临时设施施工期

2018年3月-2020年6月为施工临时设施施工期，共计28个月，此段随着施工面的增加，施工临时道路也有所增加。由于道路对地面扰动程度较大，且场地采用密目网铺盖等临时防护措施，完成后的各施工段逐步跟进植物措施，因此此时段项目区土壤流失量较大。根据监测结果，道路施工期确定扰动后土壤侵蚀 $4050t/km^2 \cdot a$ 。

本工程建设期和自然恢复期的土壤侵蚀模数详见表5.2-2。

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

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

据不同的工程区划进行水土流失量的监测计算。

通过计算,本项目实际水土流失总量为2446t,其中:新增水土流失量为1522t。较水土保持方案预测流总量2255t,预测新增水土流失量1331t分别各增加了191t。

本工程施工期、自然恢复期水土流失量监测结果见表5.2-2。

5.3 取料、弃渣潜在土壤流失量

实际监测过程中,未监测到新建取、弃土场,未发生取、弃土场潜在土壤流失量。

5.4 土壤流失危害

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

表5.2-1 土壤流失量预测表

预测单元	预测时段	土壤侵蚀背景值 t/km ² ·a	扰动后侵蚀模数 t/km ² ·a	侵蚀面积 (hm ²)	侵蚀时间 (a)	背景流失量(t)	预测流失量(t)	新增流失量(t)
1号路	建设期	1350	4050	6.05	2.0	163	490	327
	自然恢复期第一年	1350	3038	1.25	1.0	17	38	21
	自然恢复期第二年	1350	2430	1.25	1.0	17	30	14
	自然恢复期第三年	1350	1418	1.25	1.0	17	18	1
	小计					214	576	362
2号路	建设期	1350	4050	7.65	2.0	207	620	413
	自然恢复期第一年	1350	3038	1.10	1.0	15	33	19
	自然恢复期第二年	1350	2430	1.10	1.0	15	27	12
	自然恢复期第三年	1350	1418	1.10	1.0	15	16	1
	小计					251	695	444
桥涵工程	建设期	1350	3780	0.65	1.5	13	37	24
	自然恢复期第一年	1350	2835	0.17	1.0	2	5	3
	自然恢复期第二年	1350	2268	0.17	1.0	2	4	2
	自然恢复期第三年	1350	1436	0.17	1.0	2	2	0
	小计					20	49	29

沿线设施及其他工程	建设期	1350	3510	1.27	1.5	26	67	41
	自然恢复期第一年	1350	2633	0.45	1.0	6	12	6
	自然恢复期第二年	1350	2106	0.45	1.0	6	9	3
	自然恢复期第三年	1350	1404	0.45	1.0	6	6	0
	小计					44	95	51
施工营地	建设期	1350	3645	2.30	2.5	78	210	132
	自然恢复期第一年	1350	2734	2.30	1.0	31	63	32
	自然恢复期第二年	1350	2187	2.30	1.0	31	50	19
	自然恢复期第三年	1350	1385	2.30	1.0	31	32	1
	小计					171	355	184
施工便道	建设期	1350	4050	1.36	2.5	46	138	92
	自然恢复期第一年	1350	3038	1.36	1.0	18	41	23
	自然恢复期第二年	1350	2430	1.36	1.0	18	33	15
	自然恢复期第三年	1350	1418	1.36	1.0	18	19	1
	小计					101	231	130
临时堆土场	建设期	1350	3780	1.82	2.0	49	138	88
	自然恢复期第一年	1350	2835	1.82	1.0	25	52	27
	自然恢复期第二年	1350	2268	1.82	1.0	25	41	17
	自然恢复期第三年	1350	1361	1.82	1.0	25	25	0
	小计					123	255	132
合计	建设期			21.10		581	1698	1117
	自然恢复期第一年			8.45		114	244	130
	自然恢复期第二年			8.45		114	195	81
	自然恢复期第三年			8.45		114	118	4
	合计					924	2255	1331

表5.2-2 土壤流失量监测表

预测单元	预测时段	土壤侵蚀背景值 t/km ² ·a	扰动后侵蚀模数 t/km ² ·a	侵蚀面积(hm ²)	侵蚀时间(a)	背景流失量(t)	监测流失量(t)	新增流失量(t)
1号路	建设期	1350	4320	6.05	2.0	163	523	359
	自然恢复期第一年	1350	3240	1.25	1.0	17	41	24
	自然恢复期第二年	1350	2592	1.25	1.0	17	32	16
	自然恢复期第三年	1350	1512	1.25	1.0	17	19	2
	小计					214	615	401
2号路	建设期	1350	4320	7.65	2.0	207	661	454
	自然恢复期第一年	1350	3240	1.10	1.0	15	36	21
	自然恢复期第二年	1350	2592	1.10	1.0	15	29	14
	自然恢复期第三年	1350	1512	1.10	1.0	15	17	2

	小计					251	742	491
桥涵工程	建设期	1350	3375	0.65	1.5	13	33	20
	自然恢复期第一年	1350	2531	0.17	1.0	2	4	2
	自然恢复期第二年	1350	2025	0.17	1.0	2	3	1
	自然恢复期第三年	1350	1283	0.17	1.0	2	2	0
	小计					20	44	24
沿线设施 及其他工程	建设期	1350	4050	1.27	1.5	26	77	51
	自然恢复期第一年	1350	3038	0.45	1.0	6	14	8
	自然恢复期第二年	1350	2430	0.45	1.0	6	11	5
	自然恢复期第三年	1350	1620	0.45	1.0	6	7	1
	小计					44	109	65
施工营地	建设期	1350	4050	2.30	2.5	78	233	155
	自然恢复期第一年	1350	3038	2.30	1.0	31	70	39
	自然恢复期第二年	1350	2430	2.30	1.0	31	56	25
	自然恢复期第三年	1350	1539	2.30	1.0	31	35	4
	小计					171	394	223
施工便道	建设期	1350	4725	1.36	2.5	46	161	115
	自然恢复期第一年	1350	3544	1.36	1.0	18	48	30
	自然恢复期第二年	1350	2835	1.36	1.0	18	39	20
	自然恢复期第三年	1350	1654	1.36	1.0	18	22	4
	小计					101	270	169
临时堆土 场	建设期	1350	4050	1.82	2.0	49	147	98
	自然恢复期第一年	1350	3038	1.82	1.0	25	55	31
	自然恢复期第二年	1350	2430	1.82	1.0	25	44	20
	自然恢复期第三年	1350	1458	1.82	1.0	25	27	2
	小计					123	273	151
合计	建设期			21.10		581	1835	1253
	自然恢复期第一年			8.45		114	267	153
	自然恢复期第二年			8.45		114	214	100
	自然恢复期第三年			8.45		114	129	15
	合计					924	2446	1522

6 水土流失防治效果监测结果

《宝鸡茵香河文化旅游区 1 号、2 号规划路项目水土保持方案报告书》是在 2020 年 12 月 9 日由宝鸡市渭滨区行政审批服务局以宝渭行审批(2020)154 号)对方案予以批复,水土流失防治标准执行《生产建设项目水土流失防治标准》(GB/T 50434-2018),本项目水土流失防治标准执行西北黄土高原区水土流失

一级标准。

6.1 水土流失总治理度

水土流失治理度 (%) = 水土流失治理面积 / 水土流失总面积 × 100%

本工程造成水土流失面积为 21.10hm²，各防治分区内水土流失治理面积为 20.94hm²，经计算，项目区水土流失总治理度为 99%。

6.2 渣土防护率

渣土防护率是指实际拦护的永久弃渣、临时堆土数量与永久弃渣和临时堆土总量的百分比。

在项目建设过程中，实际拦渣量为 14.52 万 m³，总堆渣量为 14.67 万 m³，经计算，拦渣率为 99%，渣土防护率达标。

6.3 土壤流失控制比

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%

项目区场地地貌单元属茵香河两岸河漫滩及一级阶地。土壤容许流失量为 1000t/km².a，经计算，监测期末侵蚀强度 909t/km².a，土壤流失控制比为 1.1，大于方案目标值 1.0，土壤流失控制比达标。

6.4 表土保护率

表土保护率是指保护的表土数量与可剥离表土总量的百分比。

在项目建设过程中，保护的表土数量为 2.68 万 m³，可剥离表土总量为 2.76 万 m³，经计算，表土保护率为 97.10%，表土保护率达标。

6.5 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，项目建设区内本工程植物措施面积为 5.54hm²，可恢复植被

面积为 5.48hm²，林草植被恢复率 99%，达到方案目标值。

6.6 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。

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

根据监测结果，本工程项目建设区总面积为 21.10hm²，各防治分区内林草植被面积为 5.54hm²，林草覆盖率为 26%，林草覆盖率达标。

7 结论

7.1 水土流失动态变化

本工程水土保持方案报告书设计的水土流失防治责任范围为 21.10hm²，根据监测结果，工程建设期实际发生的防治责任范围为 21.10hm²，较原水土保持方案设计的防治责任无变化。

方案服务期内，本项目土石方挖填总量为 29.26 万 m³，共开挖方量 14.63 万 m³（其中土石方 10.39 万 m³，表土剥离 2.74 万 m³，路基废渣 1.50 万 m³）；共回填方量 14.63 万 m³（其中土石方 10.39 万 m³，表土剥离 2.74 万 m³，路基废渣 1.50 万 m³）；土石方内部调配 1.50 万 m³；无借方；无弃（余）方。

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

根据《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T 50434-2018），本项目水土流失防治标准执行西北黄土高原区水土流失一级标准。根据监测结果，本工程六项指标均已达标，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	评估指标	目标值	实现值	结果分析
1	水土流失治理度	93%	99%	达标
2	土壤流失控制比	1.0	1.1	达标
3	渣土防护率	93%	99%	达标
4	表土保护率	90%	97.1%	达标
5	林草植被恢复率	95%	99%	达标

6	林草覆盖率	23%	26%	达标
---	-------	-----	-----	----

7.2 水土保持措施评价

根据监测结果,《宝鸡茵香河文化旅游区 1 号、2 号规划路项目水土保持方案》布局的各项水土保持措施在建设期内已基本落实到位,各项水土保持措施的建设质量符合设计要求,经监理方质量评定均为合格工程。项目建设区的各防治分区排水沟、沉沙池、覆土及植被建设已基本完成,项目区域内各个防治区在施工过程中分别采取了适宜的水土保持措施,防治效果良好,水土保持工程总体布置合理,达到了水土保持方案设计的要求,取得了一定的水土保持效益。

7.3 水土保持监测三色评价

依据水利部办公厅《关于进一步加强生产建设项目水土保持监测工作的通知》(办水保[2020]161 号文)要求,生产建设项目水土保持监测三色评价是指监测单位依据扰动土地情况、水土流失状况、防治成效及水土流失危害等监测结果对生产建设项目水土流失防治情况进行评价,在监测季报和总结报告中明确“绿黄红”三色评价结论。三色评价结论是生产建设单位落实参建单位责任、控制施工过程中水土流失的重要依据,也是各流域管理机构和地方各级水行政主管部门实施监管的重要依据。

三色评价以水土保持方案确定的防治目标为基础,以监测获取的实际数据为依据,针对不同的监测内容,采取定量评价和定性分析相结合方式进行量化打分,三色评价采用评分法,满分为 100 分;得分 80 分及以上的为“绿”色,60 分及以上不足 80 分的为“黄”,不足 60 分的为“红”色。。

监测总结报告三色评价得分为全部监测季报得分的平均值。本项目监测总结报告平均值得分为 82 分。

7.4 存在问题及建议

(1) 由于建设单位没有及时委托水土保持监测单位开展本工程水土保持监测工作,水土保持监测工作滞后,致使工程施工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

中及时委托水土保持监测机构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。

7.5 综合结论

综上所述，宝鸡茵香河文化旅游区 1 号、2 号规划路项目在建设过程中，建设单位对水土保持工作非常重视，能够履行水土保持法律法规，能够积极落实各项水土流失防治任务，水土保持工作比较到位；各项水土保持措施布局合理，防治效果明显，有效地控制了人为水土流失的发生；项目建设区内的土壤流失量控制在国家允许的流失量之内；随着林草措施效益的逐步发挥，水土流失治理成果将得到进一步地巩固和提高；本工程的水土流失治理度、土壤流失控制比、渣土防护率、表土保护率、林草植被恢复率、林草覆盖率等六项指标均已达到防治标准，目前，各项水土保持设施运行良好，防治效果显著。

8 附图及有关资料

8.1 附图

- (1) 项目总平面布置图
- (2) 防治责任范围及监测点布设图

8.2 有关资料

- (1) 宝鸡茵香河文化旅游区 1 号、2 号规划路项目水土保持方案批复
- (2) 监测影像资料

生产建设项目水土保持监测三色评价指标及赋分

项目名称		宝鸡茵香河文化旅游区 1 号、2 号规划路项目		
监测时段和防治责任范围		2018 年 3 月开工，2020 年 8 月完工， <u>21.10</u> 公顷		
三色评价结论 (勾选)		绿色 <input checked="" type="checkbox"/> 黄色 <input type="checkbox"/> 红色 <input type="checkbox"/>		
评价指标		分值	得分	赋分说明
扰动土地情况	扰动范围控制	15	14	本项在实际施工过程中，根据建设需要，扰动范围增加。
	表土剥离保护	5	4	本项目表土剥离保护措施到位，基本按照方案设计进行剥离和保护，有极少量的表土流失，因此得 4 分。
	弃土（石渣）堆放	15	12	本项目无弃土弃渣乱堆乱弃，只有部分临时堆土未按方案设计进行措施布设，扣 3 分，因此本项得分 12 分。
水土流失状况		15	10	根据水土流失总量扣分，每 100 立方米扣 1 分，不足 100 立方米的部分不扣分，扣完为止。因此扣 5 分，本项得分 10 分。
水土流失防治成效	工程措施	20	20	本项工程措施表土剥离、地表覆土、土地整治、，未发现水土流失问题。
	植物措施	15	10	植物措施已经按方案设计要求实施，有部分枯死树木，扣 5 分，本项得分 10 分。
	临时措施	10	7	通过调查发现，项目施工过程中部分地表裸露，未完全苫盖，扣 3 分，因此本项得分为 7 分。
水土流失危害		5	5	未发生水土流失危害情况
合计		100	82	

宝鸡市渭滨区行政审批服务局文件

宝渭行审批〔2020〕154号

渭滨区行政审批服务局 关于宝鸡茵香河文化旅游区1号、2号规划路 项目水土保持方案的批复

宝鸡如意茵香文化旅游投资管理有限公司：

你单位《关于宝鸡茵香河文化旅游区1号、2号规划路项目水土保持方案报告书批复的请示》已收悉，现批复如下：

一、项目概况

项目位于宝鸡市渭滨区茵香河文化旅游区，其中1号路位于茵香河东岸台塬根，北端位于炎帝影视基地，南端止于宝汉高速公路处，2号路位于茵香河西岸台塬根，北端位于炎帝影视基地，南段至鸡峰山景区游客服务中心，属新建建设类项目。项目总占地面积21.10hm²，主要建设工程道路8.10km，其中新

- 1 -

建的1号路长度3.68km,改扩建的2号路长度4.42km,标准路基宽度9.5m,道路等级为城市支路,三级公路,设计速度30~60km/h;配套建设景观绿化、沿线设施及其他工程等基础设施。项目土石方挖填总量为29.26万 m^3 ,共开挖方量14.63万 m^3 (其中土石方10.39万 m^3 ,表土剥离2.74万 m^3 ,路基废渣1.50万 m^3);共回填方量14.63万 m^3 (其中土石方10.39万 m^3 ,表土剥离2.74万 m^3 ,路基废渣1.50万 m^3);土石方内部调配1.50万 m^3 ;无借方;无弃(余)方。工程总投资2.03亿元,其中土建投资1.38亿元。项目于2018年3月开工建设,计划于2020年8月建成,计划工期30个月。

二、项目建设总体要求

(一)同意该项目建设。

(二)基本同意水土流失防治责任范围为21.10 hm^2 。

(三)基本同意本项目防治分区及主要水土保持措施。

1、主体工程区:①1号路:表土剥离3.76 hm^2 ,回填1.13万 m^3 ,排水工程5200m,沉砂池6座,土地整治1.25 hm^2 ;边坡植草5600 m^2 ,景观绿化1.25 hm^2 ,抚育管理1.25 hm^2 ;临时排水沟2080m,临时沉砂池4座。②2号路:表土剥离3.07 hm^2 ,回填0.92万 m^3 ,排水工程4420m,沉砂池4座,土地整治1.10 hm^2 ;边坡植草3200 m^2 ,景观绿化1.10 hm^2 ,抚育管理1.10 hm^2 ;临时排水沟2560m,临时沉砂池5座。③桥涵工程:表土剥离0.16 hm^2 ,回填0.05万 m^3 ,土地整治0.17 hm^2 ;植草绿化0.17 hm^2 ;临时排水沟310m,临时沉砂池2座。④沿线设施及其他工程:表土剥离0.33 hm^2 ,回填0.10万 m^3 ,排水工程320m,沉砂池2座,土

地整治 0.45hm²；景观绿化 0.45hm²，抚育管理 0.45hm²；临时排水沟 460m，临时沉砂池 2 座。

2、施工临时设施区：①施工营地：表土剥离 0.60hm²，回填 0.18 万 m³，土地整治 0.65hm²；植草绿化 0.65hm²；临时排水沟 610m，临时洒水 30 台时，密目网苫盖 30000m²。②施工便道：表土剥离 1.20hm²，回填 0.36 万 m³，土地整治 0.52hm²；植草绿化 0.52hm²；临时排水沟 220m，临时沉砂池 2 座。③临时堆土场：土地整治 1.34hm²；景观绿化 1.34hm²，抚育管理 1.34hm²；临时种草 1.82hm²，临时排水沟 450m，沉砂池 2 座，密目网苫盖 10000m²，编织袋拦挡 260m。

(四)基本同意水土保持方案总投资 542.75 万元（主体已有投资 309.74 万元，方案新增投资 233.01 万元）；工程措施 269.36 万元，植物措施 137.82 万元，临时措施 37.76 万元，独立费用 50.78 万元（水土保持监理费 10.50 万元，水土保持监测费 14.08 万元），基本预备费 11.16 万元，水土保持补偿费 35.87 万元。

(五)基本同意水土保持方案实施进度安排。项目于 2018 年 3 月开工，2020 年 8 月完工。

三、建设单位在项目建设中重点做好以下工作

(一)按照批复的方案落实资金，落实水土保持施工管理措施，将水土保持方案纳入下阶段施工组织之中，加强对施工单位的监督与管理，切实落实水土保持“三同时”制度。

(二)严格按方案要求落实各项防治措施，加强对施工单位的管理，强化临时防护措施，严格控制施工期可能造成水土流失。

(三)如项目实施过程中水土保持措施作出重大变更的,应及时补充或修改水土保持方案,并报我局批准。

四、事中水保监督管理

按照“审管分离”原则,渭滨区林业局(水利局)要落实人员进行施工监管巡察,强化施工过程中的跟踪检查,发现问题依法及时处理。

五、事后水保设施验收

按照《水土保持法》及《开发建设项目水土保持设施验收管理办法》规定,在主体工程投入使用之前要做好水土保持设施竣工验收工作。未经验收或者验收不合格,项目不得使用。

六、本批复文件有效期至2021年8月。

渭滨区行政审批服务局
2020年12月9日

抄送:区发展和改革局,区林业局(水利局)。

渭滨区行政审批服务局

2020年12月9日印发

影像资料



项目1号路、2号路现状1（由南向北航拍照）



项目1号路、2号路现状2（由北向南航拍照）



道路路基挡墙及排水防护措施



道路路基挡墙及盖板排水沟



道路路基混凝土明渠排水沟



边坡植草绿化及截排水沟



项目施工营地及浆砌石明渠排水沟



项目区施工营地机械器材堆置