

G344 洛南界至灞源段二级公路改建工程

(101 省道木岔至灞源公路改建工程)

水土保持设施验收报告

建设单位：西安市公路工程管理处

验收单位：陕西欧科生态工程咨询有限公司

二〇二三年十二月

**G344 洛南界至灞源段二级公路改建工程（101 省道木岔至灞源
公路改建工程）水土保持设施验收报告责任页**
(陕西欧科生态工程咨询有限公司)

批 准：见其超（法定代表人）

核 定：朱 玮（高级工程师）

审 查：苑淑颖（高级工程师）

校 核：周啟锋（ 工程师 ）

项目负责人：李喜林（高级工程师）

编写：

张泽钥（助理工程师）（负责 1、2、3、4、5、6 章节）

赵玉娟（助理工程师）（负责第 7、8 章节、附图附件）

前言

G344 洛南界至灞源段二级公路改建工程（101 省道木岔至灞源公路改建工程）为旧路改造项目，原旧路路况较差，导致灞源与洛南间的交通不便，严重影响区域经济发展，成为制约地区发展的瓶颈路段。本次改建段为洛南界至灞源段，旧路由四级路提升至二级路，是西安至商洛除了沪陕高速外的另一条重要的通道。本项目的建设符合陕西省“关中加密、南北成网、周边连接”的总体思路，可大大缓解其他走廊带的交通压力，提高西安与商洛之间路网的整体服务水平，增强对周边地区的辐射能力和范围，是充分发挥蓝田县区位优势的需要。对充分发挥高速公路网规模效益，促进和带动蓝田县及周边地区经济快速增长、提高干线公路抗灾应急能力具有十分重要的意义。

G344 洛南界至灞源段二级公路改建工程（101 省道木岔至灞源公路改建工程）位于陕西省西安市蓝田县，东接蓝洛路蓝田县洛南界，西接沪陕高速灞源出入口，交通极为便利。本工程总里程 14.183km，采用二级公路建设标准，设计车速 40km/h，路基宽度 8.5m，全线设桥梁 7 座/187.74m，涵洞 39 道，秃子山隧道 385m，等级公路平面交叉 2 处，乡村道路平面交叉 21 处，改河 8 处。

工程总占地面积为 20.03hm²，其中永久占地面积为 19.09hm²，临时占地面积为 0.94hm²。永久性征用土地主要为公路主线（包括路基及隧道工程、桥涵工程、路线交叉）；临时占用土地为临时性租地和占地，主要包括施工便道及施工营地等。项目由西安市公路工程管理处投资建设，工程总投资为 1.526 亿元，土建投资 1.171 亿元，水毁修复工程总投资 3162.77 万元，土建投资 2847.99 万元，资金全部自筹解决。工程建设无移民安置和专项设施改建问题。

主体工程于 2018 年 1 月开工（含施工准备期 3 个月），2019 年 8 月完工。后因 2021 年 7 月下旬超强降雨，山洪暴发导致道路多处发生水毁，部分道路中断，2022 年 6 月完成了水毁修复工程施工图设计，2023 年 3 月修复工程开工，2023 年 10 月完工，修复工程施工扰动范围均位于原主体工程施工范围内。

主体工程施工过程中挖方 27.51 万 m³，填方 14.55 万 m³，产生弃方 12.96 万 m³；水毁修复工程施工过程中挖填总量 0.32 万 m³，其中挖方 0.16 万 m³，填方 0.16 万 m³，无借方，无弃方。本工程挖填总量 42.38 万 m³，其中挖方总量为 27.67 万 m³（其中表土剥离 4.57 万 m³），填方总量 14.71 万 m³（其中表土回覆 4.57 万 m³），产生弃方 12.96 万 m³，应沿线村民要求，主要用于沿线村庄土地复垦等使用，未随意乱堆乱弃，原方案设计中设置的 3 处弃土场均未启用。

项目水土保持方案报告书于 2016 年 3 月由陕西杨凌绿诚生态技术咨询有限公司完成，2016 年 4 月西安市水务局以《西安市水务局关于 G344 洛南界至灞源段二级公路改建工程水土保持方案报告书的批复》（市水发〔2016〕193 号）批复了该方案。行政许可中批复的水土流失防治责任范围包括建设区和直接影响区两大部分，水土流失防治责任范围为 48.16hm²，其中项目建设区占地面积 28.88hm²，其中永久占地 21.79hm²，临时占地 7.09hm²；直接影响区面积 19.28hm²。

2019 年 1 月，西安市公路工程管理处委托商洛正大公路工程监理有限责任公司承担本项目的水土保持监理工作，接受委托后，及时成立了水土保持监理项目组，于 2023 年 12 月完成了《G344 洛南界至灞源段二级公路改建工程（101 省道木岔至灞源公路改建工程）水土保持监理总结报告》。

2019 年 3 月，西安市公路工程管理处委托陕西杨凌绿诚生态技术咨询有限公司承担本项目的水土保持监测工作，接受委托后，及时成立了该项目水土保持监测项目组，于 2023 年 12 月完成了《G344 洛南界至灞源段二级公路改建工程（101 省道木岔至灞源公路改建工程）水土保持监测总结报告》。

依据《水土保持工程质量评定规程》（SL336-2006）中关于生产建设项目单位工程划分类别，本工程水土保持措施划分为斜坡防护工程、土地整治工程、防洪排导工程、临时防护工程和植被建设工程共 5 个单位工程，进一步划分为 24 个分部工程、757 个单元工程。经施工、监理、设计、建设单位共同确认，最终形成的单位工程、分部工程验收签证及验收鉴定书，本项目已实施的水土保持单元工程合格率 100%，分部工程合格率 100%，单位工程合格率 100%。各项已实施的水土保持措施质量合格，并能持续、安全、有效运转，符合交付使用要求，本项目水土保持设施质量总体合格。

按照《水利部关于加强事中事后监管规范生产建设项目水土保持设施自主验收的通知》（水保〔2017〕365 号）、《水利部办公厅关于印发生产建设项目水土保持设施自主验收规程（试行）的通知》（办水保〔2018〕133 号）等文件的要求，于 2023 年 12 月编写完成了《G344 洛南界至灞源段二级公路改建工程（101 省道木岔至灞源公路改建工程）水土保持设施验收报告》，本项目水土保持设施符合验收条件。

接受委托后，我公司立即成立了验收小组，到项目现场进行实地勘察，详查了水土保持方案落实情况、施工过程中水土流失防治效果、水土保持工程设施和植物措施

的实施情况，水土流失防治效果及水土保持设施运行管护责任落实情况，收集了相关资料，全面、系统地开展了此项验收技术工作。

验收组成员通过查阅设计、施工、监测、监理及有关技术档案资料，现场多次实地调查和量测，核实了项目水土流失防治责任范围、水土保持设施及关键工程数量，检查了水土保持工程外观尺寸和质量，对重点单位工程进行抽查，最终对本次验收范围内的水土流失现状及水土保持设施的质量与效果进行了客观调查与评定，于2023年12月编写完成了《G344洛南界至灞源段二级公路改建工程（101省道木岔至灞源公路改建工程）水土保持设施验收报告》。

设施验收报告结论如下：本工程依法编报了水土保持方案报告书，按照要求足额缴纳了水土保持补偿费，各项审批手续齐全；水土保持工程管理、施工、监测、监理等资料完整、规范、真实；水土保持设施按许可的水土保持方案落实；已实施水土保持设施质量总体合格，合格率为100%，水土保持防治效果明显；工程建设期间管理制度健全，较好地控制了工程建设中的水土流失；水土保持设施正常运行，其管理、维护已得到落实；水土流失防治指标达到了水土保持方案确定的目标值。综上所述，本项目水土保持设施符合验收条件。

在验收过程中，西安市公路工程管理处提供了良好的工作条件和技术配合，各级水行政主管部门给予了大力支持和帮助，在此一并表示感谢。

水土保持设施技术评估特性表

验收工程名称	G344 洛南界至灞源段二级公路改建工程 (101 省道木岔至灞源公路改建工程)		工程地点	陕西省西安市蓝田县	
验收工程性质	建设类	验收工程规模		二级公路 14.183km	
所在流域	黄河流域	所属省级水土流失重点防治区		重点预防保护区	
水土保持方案批复部门、时间及文号	西安市水务局、2016 年 4 月、市水发〔2016〕193 号				
工期	主体工程	2018 年 1 月-2019 年 8 月			
	水毁修复工程	2023 年 3 月-2023 年 10 月			
防治责任范围 (hm ²)	水土保持方案确定的防治责任范围		48.16		
	验收评估防治责任范围		20.03		
方案确定水土流失防治目标	扰动土地整治率	95%	实际完成水土流失防治指标	扰动土地整治率	99.55%
	水土流失总治理度	95%		水土流失总治理度	99.55%
	土壤流失控制比	0.8		土壤流失控制比	1.07
	拦渣率	95%		拦渣率	98%以上
	林草植被恢复率	97%		林草植被恢复率	97.92%
	林草覆盖率	25%		林草覆盖率	47.03%
主要工程量	工程措施	主线工程区：梯形排水沟 12024m、截水沟 1991m、盲沟 120m、急流槽 499m、表土剥离 13.71hm ² 、表土回覆 7.89hm ² 、排水沟（水毁修复）125m、截水沟（水毁修复）1641m、急流槽（水毁修复）240m、窗孔式护面墙（水毁修复）288m、锚杆框架护坡（水毁修复）100m 改河区：表土剥离 0.59hm ² ，表土回覆 0.59hm ² 施工便道区：表土剥离 0.74hm ² 、表土回覆 0.74hm ² 、全面整地 0.74hm ² 施工营地区：表土剥离 0.20hm ² 、表土回覆 0.20hm ² 、全面整地 0.20hm ²			
	植物措施	主线工程区：村镇段绿化 1713m、路侧绿化 18225m、挂网喷播 3.90hm ² 、坡面植生袋绿化（水毁修复）348m 改河区：栽植杨树 220 株、穴状整地 220 个 施工便道区：复垦种草 0.74hm ² 施工营地区：复垦种草 0.20hm ²			
	临时措施	主线工程区：临时排水沟 2000m、临时沉沙池 4 座、临时苫盖 1600m ² 、临时拦挡 870m 改河区：临时排水沟 660m、临时沉沙池 2 座、临时苫盖 280m ² 、临时拦挡 300m 施工便道区：临时排水沟 1470m、临时沉沙池 3 座、临时苫盖 400m ² 、临时洒水 1860m ³ 施工营地区：临时排水沟 800m、临时沉沙池 1 座、临时苫盖 1000m ²			
工程质量评定	评定项目	总体质量评定		外观质量评定	
	工程措施	合格		合格	
	植物措施	合格		合格	
	临时措施	合格		合格	

投资 (万元)	方案估算投资 (万元)	809.51 万元	
	实际完成投资 (万元)	1357.05 万元	
	投资增减的主要原因	主体工程结束后因自然因素水毁, 增加水毁修复	
工程总体评价	水土保持工程建设符合国家水土保持法律法规及规程规范的要求, 各项工程安全可靠、质量合格, 总体工程质量达到了验收标准, 可以组织竣工验收。		
水保方案编制单位	陕西杨凌绿诚生态技术有限公司	主要施工单位	陕西路桥集团有限公司
水土保持监测单位	陕西杨凌绿诚生态技术有限公司	水土保持监理单位	商洛正大公路工程监理有限责任公司
验收评估单位	陕西欧科生态工程咨询有限公司	建设单位	西安市公路工程管理处
地址	陕西省西安市国家民用航天产业基地东长安街 666 号航天城中心广场 1 号楼 1801	地址	西安市含光南路 218 号交通信息大厦 9 楼
联系人	韩琴琴	联系人	王雄力
电话	13572256620	电话	18302969765
传真/邮编	/	传真/邮编	/
电子信箱	/	电子信箱	/

目 录

1 项目及项目区概况.....	1
1.1 项目概况.....	1
1.2 项目区概况.....	7
2 水土保持方案和设计情况.....	9
2.1 主体工程设计.....	9
2.2 水土保持方案.....	9
2.3 水土保持方案变更.....	9
2.4 水土保持后续设计.....	13
3 水土保持方案实施情况.....	14
3.1 水土流失防治责任范围.....	14
3.2 弃渣场设置.....	16
3.3 取土场设置.....	16
3.4 水土保持措施总体布局.....	16
3.5 水土保持设施完成情况.....	20
3.6 水土保持投资完成情况.....	24
4 水土保持工程质量.....	29
4.1 质量管理体系.....	29
4.2 各防治分区水土保持工程质量评定.....	31
4.3 弃渣场稳定性评估.....	38
4.4 总体质量评价.....	38
5 项目初期运行及水土保持效果.....	39
5.1 初期运行情况.....	39
5.2 水土保持效果.....	39
5.3 公众满意度调查.....	40
6 水土保持管理.....	42
6.1 组织领导.....	42
6.2 规章制度.....	42

6.3 建设管理.....	43
6.4 水土保持监测.....	44
6.5 水土保持监理.....	46
6.6 水行政主管部门监督检查意见落实情况.....	48
6.7 水土保持补偿费缴纳情况.....	48
6.8 水土保持设施管理维护.....	48
7 结论及下阶段工作安排.....	50
7.1 结论.....	50
7.2 下阶段工作安排.....	51
8 附件及附图.....	52
8.1 附件.....	52
8.2 附图.....	52

1 项目及项目区概况

1.1 项目概况

1.1.1 地理位置

G344 洛南界至灞源段二级公路改建工程（101 省道木岔至灞源公路改建工程）位于陕西关中地区，行政区划隶属陕西省西安市蓝田县，起点位于洛灞路与洛南县交界处（K0+000）坐标为东经 109°45′15.45″、北纬 34°12′17.14″，终点位于灞源镇街道沪陕高速灞源出口匝道处（K13+820.3）坐标为东经 109°40′26.35″、北纬 34°08′55.48″。

1.1.2 主要技术指标

G344 洛南界至灞源段二级公路改建工程（101 省道木岔至灞源公路改建工程）建设单位为西安市公路工程管理处，属建设类型项目。项目建设内容主要包括路基工程、桥涵工程、隧道工程、河道改移工程、绿化工程以及施工临时设施（施工营地、施工便道）等。

本工程总里程 14.183km，采用二级公路建设标准，设计车速 40km/h，路基宽度 8.5m，全线设桥梁 7 座/187.74m，涵洞 39 道，秃子山隧道 385m，等级公路平面交叉 2 处，乡村道路平面交叉 21 处，改河 8 处。道路工程特性表详见表 1.1-1。

表 1.1-1 道路工程建设规模及特性表

技术指标名称	单位	采用值
路线总长	km	14.183
公路等级		二级
地形类别		山区
计算行车速度	km/h	40
路基宽度	m	8.5
路面宽度	m	8.0
桥梁宽度	m	9+2×0.5
隧道建筑宽度	m	10
平曲线最小半径/回头曲线	m	60/31

项目及项目区概况

技术指标名称	单位	采用值
不设超高的平曲线最小半径	m	600
平曲线缓和曲线最小长度	m	35
停车视距	m	40
最大纵坡	%	7.8
最小坡长	m	100
凸型竖线最小半径	m	2500
凹形竖线最小半径	m	2500

1.1.3 项目投资

工程概算总投资为 1.526 亿元，土建投资 1.171 亿元；实际完成投资 1.56 亿元，由建设单位自筹。

1.1.4 项目组成及布置

本工程为建设类项目，总占地面积 20.03hm²。根据工程特点，划分为路基工程、桥涵工程、隧道工程、河道改移工程、绿化工程以及施工临时设施（施工营地、施工便道）等；批复的水土保持方案根据各分区水土流失特点划分为主线工程区（路基、路面、隧道、桥涵）、改河区、施工便道区（桥涵区施工便道）、施工营地区（预制场）。

1、路基工程

本工程设计路基宽度 8.5m。本工程全线旧路改建段为 10.62km，新线段为 3.2km。路线布置见表 1.1-2。

表 1.1-2 路线布置

桩号	路线方案	备注
K0+000—K2+300	旧路改建	该段以旧路改建为主该段线路为山脊线，路线平面指标较低，对部分旧路线进行利用，对局部平面进行调整，提高平面指标
K2+300—K5+500	新线段	该段为越岭线，路线平面指标超限严重，因此无法利用旧路线，该段全部采用新线。
K5+500—K14+174.579	旧路改建	该段旧路为沿溪线，路线平纵面指标较高，路线平面布置以旧路为主，采用单侧加宽方案。

2、路堤

路堤设计高度小于 8.0 m 段，边坡为直线型边坡，采用 1:1.5 坡率；路堤设计高度大于 8m 段，边坡为阶梯型边坡，即在路肩标高向下 8m 处设置 2m 宽护

坡道，护坡道坡度外倾 2%，护坡道以下边坡采用 1:1.75 坡率。

3、路堑

石质路段的路堑深度小于 8.0m 段，边坡采用直线型边坡，边坡坡率采用 1:0.3；路堑深度大于 8m 且小于 18m 段，边坡采用折线型边坡，第一阶边坡坡率采用 1:0.3，第二阶采用 1:0.5；路堑深度大于 18m 且小于 22m 段，边坡采用折线型边坡，第一阶边坡坡率采用 1:0.3，第二阶边坡坡率采用 1:0.5，第三阶边坡坡率采用 1:0.75；坡顶外侧 3.0m 外设置截水沟。

土质路段的路堑深度小于 8.0m 段，边坡采用直线型边坡，边坡坡率采用 1:0.75；路堑深度大于 8m 且小于 16m 段，边坡采用阶梯型边坡，第一阶边坡坡率采用 1:0.75，第二阶采用 1:0.75，每阶边坡高度为 8m，两阶边坡间设置 2.3m 宽平台，并设置 30×30 矩形截水沟；路堑深度大于 16m 且小于 22m 段，边坡采用阶梯型边坡，第一阶边坡坡率采用 1:0.75，第二阶边坡坡率采用 1:0.75，第三阶边坡坡率采用 1:1，每阶边坡高度为 8m，两阶边坡间设置 2.3m 宽平台，并设置 30×30 矩形截水沟；坡脚外侧 3.0m 外设置截水沟，全线最大路堑深度为 22m。

4、路基填料

本着因地制宜，就地取材的原则，全线路基填料选用开山碎石填筑。开山碎石最大粒径不能超过层厚的 2/3，对路床 0~30cm 范围内尽量控制碎石的最大粒径不大于 10cm。

5、新旧路基衔接处理

一般填方路段，旧路边坡坡率为 1:1.5~1:2，为使新、旧路基紧密结合，加宽之前需将旧路边坡处挖台阶，从路缘石向外侧 30cm，即旧路底基层外沿挖台阶，台阶高度为 0.8m，采用 2%倒坡，台阶宽度不小于 1m，然后采用开山碎石分层填筑、压实；一般挖方和零填方路段为使新、旧路基紧密结合，加宽之前需将两侧按加宽宽度沿旧路路缘石边缘垂直下挖，并对路床顶面以下 50cm 范围内采用开山碎石换填，并充分压实后新做路面结构层。

为避免新旧路基衔接处路基差异沉降，压实度比规范提高 1 个百分点即：加宽路段路床顶面以下 0~80cm 压实度不小于 97%，80cm 以下路堤压实度不小于 95%。

6、路基、路面排水系统及防护工程设计

本项目路基路面排水设施主要有排水沟（路基两侧布设梯形排水沟，布设位置为 K0+000—K14+174.579，排水沟总长度 11789m）、截水沟（路堑边坡布设截水沟，布设位置为 K0+310—K4+620、截水沟总长度 2085m）、盲沟（布设位置 K3+300—K3+870、盲沟布长度 340m）、截水沟急流槽（布设位置为 K0+310—K4+620、截水沟急流槽水平总长度 227.5m）、排水沟急流槽（布设位置为 K3+195—K13+710、排水沟急流槽水平长度 115.9m）。

7、桥梁工程

本项目桥梁均为中小桥，旧桥涵平面均服从路线走向，全线设桥梁共 7 座，桥梁总长 187.74m。

8、涵洞工程

全线原有涵洞 213m/23 道，均为 1—0.6m 石盖板涵，无法满足规范要求的最小跨径。且由于路线改线大多数涵洞平纵面均不能符合现行要求，故全线涵洞均采用原涵拆除重建的方案，本工程共设涵洞 39 道。

9、隧道工程

本项目设秃子山隧道 1 座，全长 385 米。



图 1.1-1 隧道照片

10、河道改移工程

道路沿线涉及改河 8 处，长度共计 660m，占地 0.59hm²，改河工程详见表 1.1-3。

表 1.1-3 改移河道情况一览表

起讫桩号	位置	工程名称	类型	长度 (m)	占地 (hm ²)
K0+050—k0+110	左侧	路基挤占的河道改至路基 左侧挡墙红线外	I	60	0.05
K0+240—K0+280	左侧	路基挤占的河道改至路基 左侧挡墙红线外	I	40	0.04
K0+600—K0+660	左侧	路基挤占的河道改至路基 左侧挡墙红线外	I	60	0.05
K0+740—K0+790	左侧	路基挤占的河道改至路基 左侧挡墙红线外	I	50	0.04
K1+245—K1+480	左侧	路基挤占的河道改至路基 左侧挡墙红线外	I	235	0.22
K2+060—K2+110	右侧	路基挤占的河道改至路基 右侧挡墙红线外	II	50	0.04
K2+250—K2+315	右侧	路基挤占的河道改至路基 右侧挡墙红线外	II	65	0.04
K5+350—K5+450	左侧	路基挤占的河道改至路基 左侧挡墙红线外	I	100	0.11
合计				660	0.59

11、附属工程

(1) 施工营地

施工营地是施工单位为进行公路建设的拌合站、预制场、施工场地等设施临时占用的土地，本工程共涉及施工营地一处，具体情况见表 1.1-4。

表 1.1-4 施工营地占地表

桩号	位置	所述单位个人	占地(旱地)
K12+530—K12+700	右	灞源镇	0.20hm ²

(2) 施工便道

本工程涉及旧桥梁拆除重建，在施工过程中为保证车辆通行在旧桥重建处修建施工便道路面均采用碎石路面，共修建施工便道 1.47km，便道平均宽度 5.0m，总占地 0.74hm²。施工便道具体情况表见表 1.1-5。

表 1.1-5 施工便道一览表

序号	对应主线桩号	新修便道 (km)	备注
1	K5+057—K5+067	0.27	原桥拆除、重建
2	K5+209—k5+219	0.15	原桥拆除、重建
3	K6+095—K6+105	0.15	原桥拆除、重建
4	K6+691—K6+711	0.25	原桥拆除、重建
5	K7+821—K7+841	0.25	原桥拆除、重建
6	K10+485—K10+495	0.15	原桥拆除、重建
7	K11+948—K11+968	0.25	原桥拆除、重建

1.1.5 施工组织及工期

1.1.5.1 施工工期

主体工程 2018 年 1 月进入施工准备, 2019 年 8 月完工, 建设工期 20 个月。水毁修复工程 2023 年 3 月开工, 2023 年 10 月完工, 建设工期 8 个月。工程总工期 28 个月。

1.1.5.2 施工参建单位

表 1.1-9 施工参建单位一览表

序号	参建单位	单位名称	工作内容
1	建设单位	西安市公路工程管理处	建设单位
2	主体工程设计单位	西安市公路勘察设计院	设计单位
3	水土保持方案编制单位	陕西杨凌绿诚生态技术咨询有限公司	水保方案编写
4	水毁修复设计单位	中北工程设计咨询有限公司	水毁修复工程设计
5	水毁修复施工单位	陕西三秦路桥有限责任公司	水毁工程施工
6	水土保持监测单位	陕西杨凌绿诚生态技术咨询有限公司	水土保持监测
7	监理单位	商洛正大公路工程监理有限责任公司	主体工程和水土保持工程监理

1.1.6 土石方情况

本工程挖填总量 42.38 万 m³, 其中挖方总量为 27.67 万 m³ (其中表土剥离 4.57 万 m³), 填方总量 14.71 万 m³ (其中表土回覆 4.57 万 m³), 产生弃方 12.96 万 m³, 应沿线村民要求, 主要用于沿线村庄土地复垦等使用, 未随意乱堆乱弃, 原方案设计中设置的 3 处弃土场均未启用。

1.1.7 征占地情况

项目实际征占地面积为 20.03hm²，其中 19.09hm²为永久占地，0.94hm²为临时占地。项目占地面积及占地类型见表 1.1-10。

表 1.1-10 项目建设区占地面积表

项目分区	土地类别及数量							
	单位	类型					合计	占地性质
		旱地	有林地	河滩地	交通运输用地	其他草地		
主线工程区	hm ²	7.84	5.40	0.47	4.79		18.50	永久占地
改河区	hm ²			0.59			0.59	永久占地
施工便道区	hm ²			0.68		0.06	0.74	临时占地
施工营地区	hm ²					0.20	0.20	临时占地
合计	hm ²	7.84	5.40	1.74	4.79	0.26	20.03	

1.1.8 移民安置和专项设施改（迁）建

项目不涉及拆迁安置，无专项设施改（迁）建；

1.2 项目区概况

1.2.1 自然条件

地貌：项目区位于骊山—秦岭间的山前断陷盆地，第三系红层变形微弱，断裂构造不甚发育。推荐线段 K0+000 ~ K6+800 段主要为基岩，覆盖层较薄，分布连续，沟谷中地下水埋藏较浅，K4+400 ~ K4+550 内发育有破碎带，但对工程影响不大；K6+800 ~ K13+623.113 段主要为第四系冲、洪积物，地层较稳定、连续，沿线未发现不良地质作用；综上，工程地质条件较好，适宜修路。

地质：项目区段内地貌单元大致可分为两种：沿河段和越岭段。沿河段沟谷多为耕地，局部经过村庄，地貌较为复杂；路线起点 ~ K2+000 段及 K6+800 ~ 终点段为沿河地，主要为北川河河漫滩及一级阶地，位于山间沟谷之中，与北川河基本伴行，多为耕地，局部经过村庄，地形东南高西南低，略有起伏，地貌较为简单。K2+000 ~ K6+800 段为越岭段，越岭段以中低山斜坡为主，起伏较大，山坡植被多为林地。

气象：项目区为暖温带半湿润大陆性季风气候。春暖多风，夏季炎热多雨，秋季冰爽湿润，冬季寒冷干燥，四季分明。年平均气温 13.1℃，极端最高气温 41.9℃，极端最低气温 -17℃；平均气压 970Pa；平均降雨量 555mm，平均蒸发量

1546mm，平均相对湿度 71%；平均地温地面 15.5℃；最大季节性冻土深度小于 60cm，最大积雪厚度 22cm；平均无霜期 219 天；平均风速 2.0m/s，最大风速 19.1m/s，风向 WSW；平均大风日数 8.4 天，平均沙暴数 1.6 天，平均雷暴日数 17.7 天；日照时数 2038.2 小时。

水文：沿线主要河流有北川河，主要沟渠有木岔沟、大东沟、小东沟、南古庄沟。本次路线从 K4+500 开始均沿北川河沿岸布设。

沿线的沟渠均为自然沟渠，从秃子山以东的沟渠均汇入木岔沟，最终汇入洛河支流东川河。项目处沟渠均为典型秦岭山区沟渠，具有汇水面积小，纵坡大，平时无长流水，雨季洪峰值流量大等特点。

土壤、植被：项目区土壤以棕壤、粗骨土为主，土层深厚、肥力较高，质地中壤，结构疏松，熟化程度较高。

本项目区属暖温带落叶阔叶林带。项目区绿化植物主要以自然生长植被为主，绿化树种有：油松、白杨、漆树、辽东栎、柳、槐、松、柏等；栽植的经济林有：枣、柿、核桃、苹果、梨、等，粮食作物以小麦、玉米、豆类为主。

1.2.2 水土流失及防治情况

项目区生态环境脆弱，属陕西省水土流失重点预防保护区，土壤侵蚀以水力侵蚀为主，土壤侵蚀强度为中度，土壤允许流失量为 1000t/km².a。

2 水土保持方案和设计情况

2.1 主体工程设计

主体工程设计工作由西安市公路勘察设计院承担。

西安市公路勘察设计院先后编制完成《G344 洛南界至灞源段二级公路改建工程可行性研究报告》及《G344 洛南界至灞源段二级公路改建工程两阶段初步设计报告（共三册）》，作为主体工程设计依据。

2.2 水土保持方案

西安市公路工程管理处委托陕西杨凌绿诚生态技术咨询有限公司进行项目水土保持方案报告书编写工作。2016年3月，陕西杨凌绿诚生态技术咨询有限公司完成该项目水土保持方案报告书编写；2016年4月，西安市水务局以《西安市水务局关于G344洛南界至灞源段二级公路改建工程水土保持方案报告书的批复》（市水发〔2016〕193号）批复了该方案。

批复的水土保持方案中：水土保持防治责任范围为48.16hm²，其中项目建设区28.88hm²，直接影响区19.28hm²，执行建设类项目一级标准。水土保持总投资为809.51万元，水土保持补偿费72.20万元。

2.3 水土保持方案变更

根据《水利部生产建设项目水土保持方案变更管理规定（试行）的通知》（办水保〔2016〕65号）中水土保持重大变更的标准，本项目水土保持工程变更情况如下，不涉及重大变更。

（1）重点预防区或重点治理区：均属于陕西省人民政府公告的陕西省水土流失重点预防保护区。无变化。

（2）防治责任范围：工程实际建设范围较水土保持方案阶段防治责任范围有减少，不涉及变更。

（3）土石方量：工程实际挖填土石方总量较水土保持方案有所减少，不涉及重大变更。

（4）线路路径：本项目山区、丘陵区部分无横向位移超过300m的部分。

（5）施工道路：实际建设施工道路与方案阶段一致，无变化。

(6)表土剥离量:本项目实际表土剥离量较方案有所减少但未达 30%以上,且未实施表土剥离区域为原方案设计但实际施工过程中未启用的弃渣场,不涉及变更。

(7)植物措施面积:本项目实际实施的植物措施较水土保持方案设计的植物措施有减少,但主要原因是施工过程中弃土综合利用,未启用弃土场,且施工营地占地减小,导致弃土场和施工营地设计的植物措施无需实施,施工扰动范围内植物措施总面积减少未达 30%以上,不涉及变更。

(8)水土保持措施体系:水土保持措施体系与批复的水土保持方案基本一致,未达到重大变更。

(9)弃渣场:本项目水土保持方案中设计了 3 处弃土场,但实际施工过程中应沿线村民要求,弃土主要用于周边村庄土地复垦等使用,未随意乱丢乱弃,原方案设计的 3 处弃土场均未启用,不涉及变更。

方案变更条件与工程实际建设对比分析情况详见表 2.3-1。

水土保持方案和设计情况

表 2.3-1 方案变更条件对照表

办水保〔2016〕65号文条款	方案设计情况	实际施工情况	变化情况	是否达到重大变更
第三条 (一) 涉及国家级和省级水土流失重点预防区或者重点治理区的;	省级水土流失重点预防区	省级水土流失重点预防区	无	否
第三条 (二) 水土流失防治责任范围增加 30%以上的	防治责任范围 48.16hm ²	防治责任范围 20.03hm ²	防治责任范围较方案减少	否
第三条 (三) 开挖填筑土石方总量增加 30%以上的;	挖填土石方总量 48.83 万 m ³	挖填土石方总量 42.38 万 m ³	挖填土石方总量减少 13.2%	否
第三条 (四) 线型工程山区、丘陵区部分横向位移超过 300 米的长度累计达到该部分线路长度的 20%以上的;	本项目山区、丘陵区部分无横向位移超过 300m 的部分		无	否
第三条 (五) 施工道路或者伴行道路等长度增加 20%以上的;	布设施工道路 1.47km	布设施工道路 1.47km	无	否
第四条 (一) 表土剥离量减少 30%以上的;	布设表土剥离 6.43 万 m ³	实施表土剥离 4.57 万 m ³	表土剥离量减少 29%，未实施表土剥离区域为原方案设计但实际施工过程中未启用的弃渣场，施工过程不扰动	否

水土保持方案和设计情况

办水保〔2016〕65号文条款	方案设计情况	实际施工情况	变化情况	是否达到重大变更
<p>第四条 (二) 植物措施总面积减少 30%以上的;</p>	<p>植物措施面积 17.14hm²</p>	<p>植物措施面积 9.42hm²</p>	<p>实际施工过程中弃土场 4.35hm²未启用, 施工营地区使用面积减少 1.80hm², 可实施植物措施面积减少, 施工扰动范围内植物措施总面积减少未达 30%以上</p>	<p>否</p>
<p>第四条 (三) 水土保持重要单位工程措施体系发生变化, 可能导致水土保持功能显著降低或丧失的。</p>	<p>水土保持防治措施体系与批复的水土保持方案基本一致</p>		<p>无</p>	<p>否</p>
<p>第五条 在水土保持方案确定的废弃砂、石、土、矸石、尾矿、废渣等专门存放地(以下简称“弃渣场”)外新设弃渣场的, 或者需要提高弃渣场堆渣量达到 20%以上的, 生产建设单位应当在弃渣前编制水土保持方案(弃渣场补充)报告书, 报水利部审批。其中, 新设弃渣场占地面积不足 1 公顷且最大堆渣高度不高于 10 米的, 生产建设单位可先征得所在地县级人民政府水行政主管部门同意, 并纳入验收管理。渣场上述变化涉及稳定安全问题的, 生产建设单位应组织开展相应的技术论证工作, 按规定程序审查审批。</p>	<p>方案设计 3 处弃土场</p>	<p>应沿线村民要求, 弃土主要用于周边村庄土地复垦等使用, 未随意乱丢乱弃</p>	<p>原方案设计的 3 处弃土场均未启用, 未新增弃渣场, 不涉及变更</p>	<p>否</p>

2.4 水土保持后续设计

2016年5月，陕西杨凌绿诚生态技术咨询有限公司完成了《G344洛南界至灞源段二级公路改建工程水土保持初步设计》。

2022年6月，中北工程设计咨询有限公司完成了《101省道木岔至灞源水毁修复工程施工图设计》。

3 水土保持方案实施情况

3.1 水土流失防治责任范围

3.1.1 方案批复的水土流失防治责任范围

根据水土保持方案报告书，本工程总占地面积 28.88hm²，其中永久占地 21.79hm²，临时占地 7.09hm²。直接影响区占地面积 19.28hm²。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

项目区	建设区面积 (hm ²)		直接影响区面积 (hm ²)	防治责任范围 (hm ²)
	永久占地	临时占地		
主线工程区	21.20		13.29	34.49
改河区	0.59		2.95	3.54
施工便道区		0.74	0.59	1.33
施工营地区		2.00	0.10	2.10
弃土场区		4.35	2.35	6.70
合计	28.88		19.28	48.16

3.1.2 实际发生的的水土流失防治责任范围

根据现场监测，结合建设单位征占地相关资料，项目建设期实际发生的防治责任范围为 20.03hm²，较水土保持方案设计防治责任范围减少 28.13hm²，见表 3.1-2。

表 3.1-2 水土保持方案确定的防治责任范围 单位：hm²

项目区	建设区面积 (hm ²)		直接影响区面积 (hm ²)	防治责任范围 (hm ²)
	永久占地	临时占地		
主线工程区	18.50		/	18.50
改河区	0.59		/	0.59
施工便道区		0.74	/	0.74
施工营地区		0.20	/	0.20
合计	20.03		/	20.03

3.1.3 水土流失防治责任范围对比分析

项目建设实际发生的水土流失防治责任范围与方案确定的防治责任范围对比情况详见表 3.1-2。

水土保持方案实施情况

表 3.1-2 工程建设水土流失防治责任范围对比表 单位: hm²

项目名称	设计防治责任范围					实际防治责任范围					增减		
	建设区域			影响区	合计	建设区域			影响区	合计	永久占地	临时占地	防治责任范围
	永久占地	临时占地	小计			永久占地	临时占地	小计					
主体工程区	21.20	/	21.20	13.29	34.49	18.50		18.50	/	18.50	-2.70		-15.99
改河区	0.59	/	0.59	2.95	3.54	0.59		0.59	/	0.59			-2.95
施工便道区		0.74	0.74	0.59	1.33		0.74	0.74	/	0.74			-0.59
施工管地区		2.00	2.00	0.10	2.1		0.20	0.20	/	0.20		-1.80	-1.90
弃土场区		4.35	4.35	2.35	6.7				/			-4.35	-6.70
总计	21.79	7.09	28.88	19.28	48.16	19.09	0.94	20.03	/	20.03	-2.70	-6.15	-28.13

根据监测结果，本项目在施工过程中，实际发生的水土流失防治责任范围面积共计 20.03hm²，较水土保持方案设计防治责任范围减少 28.13hm²，原因如下：

1、因主体工程征地手续及山体滑坡问题，起点段线路调整，主线工程区面积较原方案有所减少。

2、弃土综合利用，原设计弃土场未启用，实际未产生弃土场区域面积扰动。

3、实际建设过程中，施工营地区仅为施工生产区，为拌合场；施工生活区租用当地村民民房，未新增占地。施工营地区面积较原方案有所减少。

4、在整个建设的过程中，工程采取了完善的管理制度和防护制度，工程施工工作业严格控制在征地范围以内，工程建设对征地红线以外区域没有发生水土流失影响或引发加剧水土流失的现象。因此项目不涉及直接影响区。

3.2 弃渣场设置

根据项目实际情况，结合监测结果，本工程挖方总量为 27.67 万 m³（其中表土剥离 4.57 万 m³），填方总量 14.71 万 m³（其中表土回覆 4.57 万 m³），产生弃方 12.96 万 m³，应沿线村民要求，主要用于沿线村庄土地复垦等使用，未随意乱堆乱弃，原方案设计中设置的 3 处弃土场均未启用。

3.3 取土场设置

项目不单设取土场，建设过程中所需砂石料从蓝田县附近的砂石料厂购买，水土流失防治责任由卖方承担。

3.4 水土保持措施总体布局

3.4.1 水土保持措施总体布局

根据已批复的水土保持方案，项目水土保持措施总体布局如下：

（1）主线工程区：主体已列梯形排水沟、坡面截、排水系统等道路排水措施和中央分隔带、侧分带及道路两侧绿化措施；方案新增表土剥离与表土回覆工程措施，临时排水沟、临时沉沙池、临时苫盖、临时拦挡等临时措施。

（2）改河工程区：主体设计了绿化措施；方案新增表土剥离及回覆等工程措施以及临时排水沟、临时沉沙池、临时苫盖、临时拦挡等临时措施。

（3）施工便道区：方案新增表土剥离及回覆、全面整地等工程措施；复垦

种草等植物措施以及临时排水沟、临时沉沙池、临时苫盖、临时洒水等临时措施。

(4) 施工营地区：方案新增表土剥离及回覆、全面整地等工程措施；复垦种草等植物措施以及临时排水沟、临时沉沙池、临时苫盖等临时措施。

(5) 弃土场区：方案新增截排水、挡土墙、表土剥离与回覆、全面整地等工程措施；撒播草籽、栽植油松、栽植白皮松、穴状整地等植物措施；临时拦挡、临时苫盖等临时措施。

水土流失防治措施体系布局见图 3.4-1。

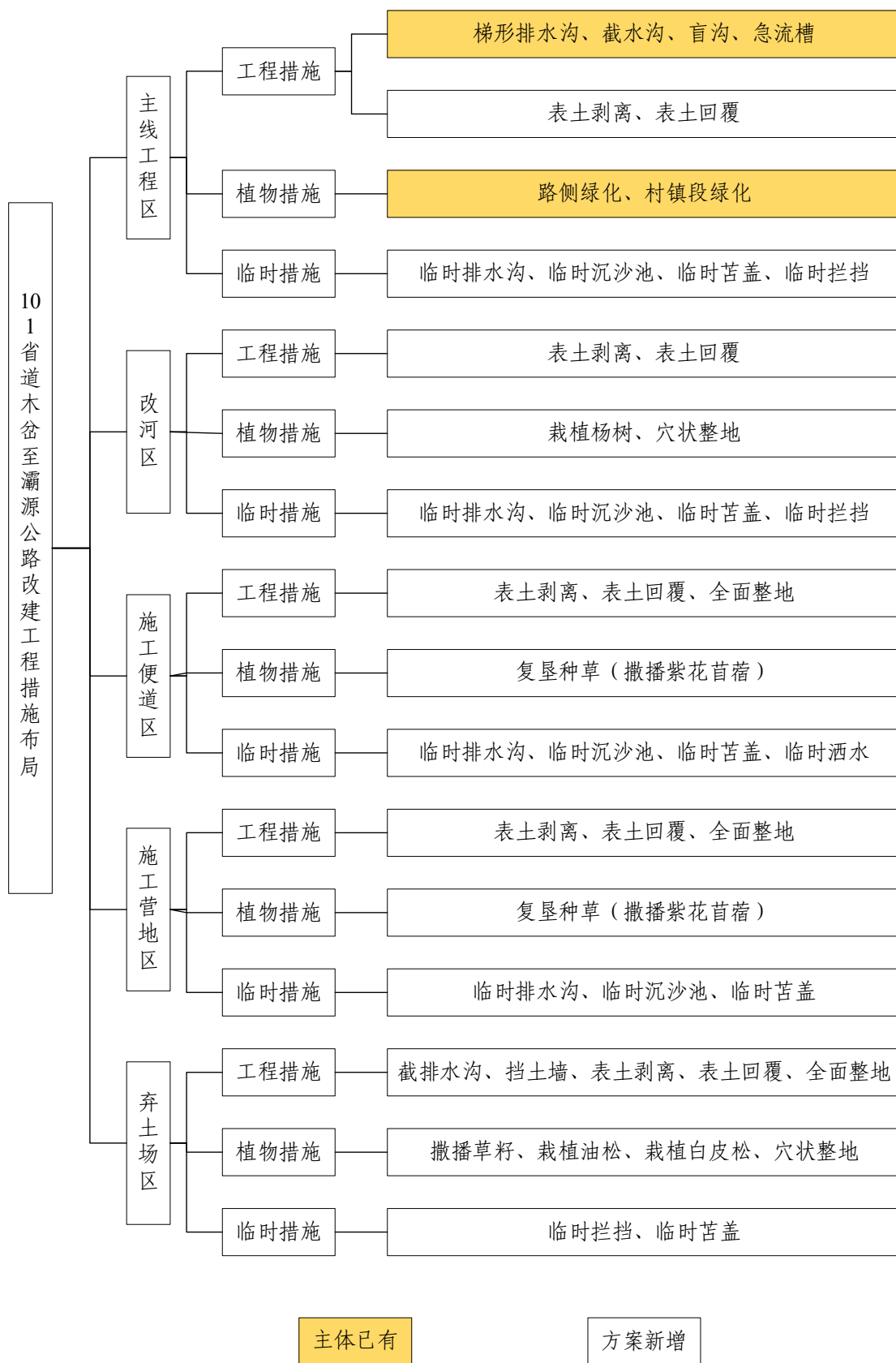


图 3.4-1 防治措施总体布局

3.4.2 主要工程量

1、主线工程区

①工程措施：主体已列：梯形排水沟 11789m，截水沟 2085m，盲沟 340m，急流槽 343.4m。方案新增：表土剥离 15.32hm²，表土回覆 2.60 万 m³。

②植物措施：主体已列：村镇段绿化 1713m，路侧绿化 18225m。

③临时措施：临时排水沟 2000m，临时沉沙池 4 座，临时苫盖 1450m²，临时拦挡 870m。

2、改河区

①工程措施：表土剥离 0.59hm²，表土回覆 0.18 万 m³。

②植物措施：栽植杨树 220 株，穴状整地（30cm×30cm）220 个。

③临时措施：临时排水沟 660m，临时沉沙池 2 座，临时苫盖 300m²，临时拦挡 300m。

3、施工便道区

①工程措施：表土剥离 0.74hm²，表土回覆 0.22 万 m³，全面整地 0.74hm²。

②植物措施：复垦种草（撒播紫花苜蓿）0.74hm²。

③临时措施：临时排水沟 1470m，临时沉沙池 3 座，临时苫盖 450m²，临时洒水 1776m³。

4、施工营地区

①工程措施：表土剥离 2.00hm²，表土回覆 0.60 万 m³，全面整地 2.00hm²。

②植物措施：复垦种草（撒播紫花苜蓿）2.00hm²。

③临时措施：临时排水沟 800m，临时沉沙池 2 座，密目网苫盖 2000m²。

5、弃土场区

①工程措施：截排水沟 1960m，挡土墙 360m，表土剥离 4.19hm²，表土回覆 2.84 万 m³，全面整地 4.35hm²。

②植物措施：撒播草籽 4.35hm²，栽植油松 75 株，栽植白皮松 75 株，穴状整地 150 个。

③临时措施：临时苫盖 4540m²，临时拦挡 1540m。

3.5 水土保持设施完成情况

3.5.1 方案提出的水土保持防治目标

根据水土保持方案设计批复情况，项目区水土流失防治标准执行一级标准，详见表 3.5-1。

表 3.5-1 工程水土流失防治目标表

防治目标	一级标准		修正值					采用目标值	
	施工期	试运行期	按干旱程度	按重点防治区划	按土壤侵蚀强度	按地貌类型	按项目限制	施工期	试运行期
扰动土地整治率 (%)	*	95						*	95
水土流失总治理度 (%)	*	95						*	95
土壤流失控制比	0.7	0.8						0.7	0.8
拦渣率 (%)	95	95						95	95
林草植被恢复率 (%)	*	97						*	97
林草覆盖率 (%)	*	25						*	25

3.5.2 水土流失防治分区及措施布局

1. 水土流失防治分区

在确定的水土流失防治责任范围内，水土流失防治区划分主要依据主体工程布局、施工扰动特点、工程建设时序、土地类型、水土流失影响等进行分区。根据建设项目的施工时序和工艺，考虑到治理措施布局合理、技术指标可行、方案实施后经济有效的要求，在勘察和分析的基础上，防治区域划分为主线工程区、改河区、施工便道区、施工营地区共 4 个水土流失防治分区。

2. 水土保持措施总体布局

水土流失防治措施主要采用工程措施、植物措施和临时措施相结合，在时间和空间上形成水土保持综合防治措施体系。

3.5.3 水土保持措施实施情况

根据监测资料，各水土流失防治分区实际完成的工程量如下：

1、主线工程区

①工程措施：主体已列：梯形排水沟 12024m，截水沟 1991m，盲沟 120m，截水沟 499m。方案新增：表土剥离 13.71hm²，表土回覆 7.89hm²。水毁修复：排水沟 125m、截水沟 1641m、急流槽 240m、窗孔式护面墙 288m、框架工程 100m。

②植物措施：主体已列：村镇段绿化 1713m，路侧绿化 18225m、挂网喷播 3.90hm²。水毁修复：坡面植生袋绿化 348m。

③临时措施：临时排水沟 2000m，临时沉沙池 4 座，临时苫盖 1600m²，临时拦挡 870m。

2、改河区

①工程措施：表土剥离 0.59hm²，表土回覆 0.59hm²。

②植物措施：栽植杨树 220 株，穴状整地（30cm×30cm）220 个。

③临时措施：临时排水沟 660m，临时沉沙池 2 座，临时苫盖 280m²，临时拦挡 300m。

3、施工便道区

①工程措施：表土剥离 0.74hm²，表土回覆 0.74hm²，全面整地 0.74hm²。

②植物措施：复垦种草（撒播紫花苜蓿）0.74hm²。

③临时措施：临时排水沟 1470m，临时沉沙池 3 座，临时苫盖 400m²，临时洒水 1860m³。

4、施工营地区

①工程措施：表土剥离 0.20hm²，表土回覆 0.20hm²，全面整地 0.20hm²。

②植物措施：复垦种草（撒播紫花苜蓿）0.20hm²。

③临时措施：临时排水沟 800m，临时沉沙池 1 座，临时苫盖 1000m²。

项目实际完成的水土保持措施及工程量详见表 3.5-2。

表 3.5-2 水土保持措施完成情况表（方案-实际）

防治分区	措施类型	措施名称	工程量		
			方案设计	实际完成	变化 (+/-)
主线工程区	工程措施	表土剥离 (hm ²)	15.32	13.71	-1.61
		表土回覆 (hm ²)	3.99	7.89	+3.90
		梯形排水沟 (m)	11789	12024	+235
		截水沟 (m)	2085	1991	-94
		盲沟 (m)	340	120	-220

水土保持方案实施情况

防治分区	措施类型	措施名称	工程量			
			方案设计	实际完成	变化 (+/-)	
		急流槽 (m)	343.4	499	+155.6	
		排水沟 (水毁修复) (m)	0	125	+125	
		截水沟 (水毁修复) (m)	0	1641	+1641	
		急流槽 (水毁修复) (m)	0	240	+240	
		窗孔式护面墙 (水毁修复) (m)	0	288	+288	
		锚杆框架护坡 (水毁修复) (m)	0	100	+100	
		村镇段绿化 (m)	1713	1713	0	
	植物措施	路侧绿化 (m)	18225	18225	0	
		挂网喷播 (hm ²)	0	3.9	+3.9	
		坡面植生袋绿化 (水毁修复) (m)	0	348	+348	
		临时措施	临时排水沟 (m)	2000	2000	0
		临时沉沙池 (座)	4	4	0	
		密目网苫盖 (m ²)	1450	1600	+150	
		编织袋拦挡 (m)	870	870	0	
		改河区	工程措施	表土剥离 (hm ²)	0.59	0.59
			表土回覆 (hm ²)	0.59	0.59	0
植物措施	栽植杨树 (株)		220	220	0	
	穴状整地 (个)		220	220	0	
临时措施	临时排水沟 (m)		660	660	0	
	临时沉沙池 (座)		2	2	0	
	临时苫盖 (m ²)		300	280	-20	
	临时拦挡 (m)	300	300	0		
施工便道区	工程措施	表土剥离 (hm ²)	0.74	0.74	0	
		表土回覆 (hm ²)	0.74	0.74	0	
		全面整地 (hm ²)	0.74	0.74	0	
	植物措施	复垦种草 (hm ²)	0.74	0.74	0	
	临时措施	临时排水沟 (m)	1470	1470	0	
		临时沉沙池 (座)	3	3	0	
		临时苫盖 (m ²)	450	400	-50	
临时洒水 (m ³)		1776	1860	+84		
施工营地区	工程措施	表土剥离 (hm ²)	2	0.2	-1.8	
		表土回覆 (hm ²)	2	0.20	-1.8	
		全面整地 (hm ²)	2	0.2	-1.8	

水土保持方案实施情况

防治分区	措施类型	措施名称	工程量		
			方案设计	实际完成	变化 (+/-)
	植物措施	复垦种草 (hm ²)	2	0.2	-1.8
	临时措施	临时排水沟 (m)	800	800	0
		临时沉沙池 (座)	2	1	-1
		临时苫盖 (m ²)	2000	1000	-1000
弃土场区	工程措施	截排水沟 (m)	1960	0	-1960
		挡土墙 (m)	360	0	-360
		表土剥离 (hm ²)	4.19	0	-4.19
		表土回覆 (hm ²)	4.35	0	-4.35
		全面整地 (hm ²)	4.35	0	-4.35
	植物措施	撒播草籽 (hm ²)	4.35	0	-4.35
		栽植油松 (株)	75	0	-75
		栽植白皮松 (株)	75	0	-75
		穴状整地 (个)	150	0	-150
	临时措施	临时拦挡 (m)	1540	0	-1540
		临时苫盖 (m ²)	4540	0	-4540

由上表分析可知，项目水土保持措施基本按照批复的水土保持方案内容进行实施，施工中根据实际情况进行了调整。

结合监测、监理资料，水土保持工程量变化原因：

1、受主体设计起点段线路调整及山体滑坡影响，原线路设计长度为 13.82km，实际施工长度为 14.183km，线路长度变化不超过 3%；主线工程区工程措施根据线路变化情况有所增加或减少。

2、弃土综合利用，原设计弃土场未启用，实际未产生弃土场区域面积扰动，弃土场区设计的措施未实施。

3、实际建设过程中，施工营地区仅为施工生产区，为拌合场；施工生活区租用当地村民民房，未新增占地。因此施工营地区水土保持措施较原方案设计有所减少。

4、项目主体工程完工后由于后续强降雨，山洪暴发导致道路多处发生水毁，部分道路中断，2023 年 3 月~2023 年 10 月进行了水毁修复。因此主线工程区实施了部分原水保方案中未涉及的措施。

3.6 水土保持投资完成情况

3.6.1 水土保持方案批复投资

根据项目水土保持方案报告书，项目水土保持工程总投资为 809.51 万元。其中工程措施 484.37 万元；植物措施：87.71 万元；临时措施：46.55 万元；独立费用 76.94 万元；基本预备费 41.73 万元；水土保持补偿费 72.20 万元。

在独立费用中，建设管理费 12.37 万元；水土保持监理费 15.00 万元；水土保持监测费 20.06 万元；勘测设计费 29.50 万元。

3.6.2 水土保持工程实际完成投资

依据施工合同约定的工程计量方式和工程款支付进度，严格审核支付申请内容和工程量，严格工程变更审查和价格调整，在监理人员的有效控制下，本项目水土保持实际完成水土保持投资 1357.05 万元，其中工程措施完成投资 1053.33 万元，植物措施完成投资 118.36 万元，临时措施完成投资 24.04 万元，独立费用完成投资 89.12 万元，水土保持补偿费 72.20 万元。

独立费用共 89.12 万元，其中：建设单位管理费 11.56 万元，水土保持监理费 18.00 万元，科研勘测设计费 29.50 万元，水土保持监测费 20.06 万元。

项目总投资估算表见表 3.6-1，水土保持完成投资与批复方案对比投资见表 3.6-2。

表 3.6-1 项目总投资估算表 单位：万元

序号	工程或费用名称	水保投资	实际完成投资	投资变化
第一部分 工程措施		484.37	1053.33	+568.96
一	主线工程区	317.56	1050.13	+732.57
二	改河区	1.17	1.17	0.00
三	施工便道区	1.52	1.52	0.00
四	施工营地区	4.13	0.52	-3.62
五	弃土场区	159.99	0.00	-159.99
第二部分 植物措施		87.71	118.36	+30.65
一	主线工程区	85.4	117.97	+32.57
二	改河区	0.21	0.21	0.00
三	施工便道区	0.14	0.14	0.00
四	施工营地区	0.39	0.04	-0.35

水土保持方案实施情况

五	弃土场区	1.57	0.00	-1.57
第三部分 临时措施		46.55	24.04	-22.51
一	主体工程区	12.75	13.93	+1.18
二	改河区	4.26	4.26	0.00
三	施工便道区	4.82	4.99	+0.17
四	施工营地区	1.56	0.86	-0.71
五	弃土场区	23.15	0.00	-23.15
一至三部分之和		618.64	1195.73	+577.09
第四部分 独立费用		76.94	89.12	+12.18
1	建设单位管理费	12.37	11.56	-0.81
2	水土保持监理费	15	18	+3.00
3	水土保持监测费	20.06	20.06	0.00
4	勘测设计费	29.5	29.5	0.00
5	水土保持设施竣工验收费	0	10	+10.00
一至四部分合计		695.57	1284.85	+589.28
基本预备费(6%)		41.73	0	-41.73
水土保持补偿费		72.2	72.2	0.00
工程总投资		809.51	1357.05	+547.54

表 3.6-2 水土保持防治措施投资表(方案-实际) 单位: 万元

防治分区	措施类型	措施名称	工程量			投资变化		
			方案设计	实际完成	变化(+/-)	原方案投资	实际投资	增减
主体工程区	工程措施	表土剥离 (hm ²)	15.32	13.71	-1.61	18.65	16.69	-1.96
		表土回覆 (hm ²)	3.99	7.89	+3.90	6.62	10.36	+3.74
		梯形排水沟 (m)	11789	12024	+235	227.6	232.14	+4.54
		截水沟 (m)	2085	1991	-94	26.22	25.04	-1.18
		盲沟 (m)	340	120	-220	16.31	5.76	-10.55
		急流槽 (m)	343.4	499	+155.6	22.16	32.20	+10.04
		排水沟 (水毁修复) (m)	0	125	+125	0	35.33	+35.33
		截水沟 (水毁修复) (m)	0	1641	+1641	0	18.37	+18.37
		急流槽	0	240	+240	0	34.63	+34.63

水土保持方案实施情况

防治分区	措施类型	措施名称	工程量			投资变化			
			方案设计	实际完成	变化(+/-)	原方案投资	实际投资	增减	
防洽分区		(水毁修复) (m)							
		窗孔式护面墙 (水毁修复) (m)	0	288	+288	0	150.37	+150.37	
		锚杆框架护坡 (水毁修复) (m)	0	100	+100	0	489.24	+489.24	
		村镇段绿化 (m)	1713	1713	0	42.24	42.24	0.00	
	植物措施	路侧绿化(m)	18225	18225	0	/	/	/	
		挂网喷播 (hm ²)	0	3.9	+3.9	43.17	43.17	0.00	
		坡面植生袋绿化 (水毁修复) (m)	0	348	+348	0	32.56	+32.56	
		临时措施	临时排水沟 (m)	2000	2000	0	0.38	0.38	0.00
	临时沉沙池 (座)		4	4	0	0.06	0.06	0.00	
	密目网苫盖 (m ²)		1450	1600	+150	11.32	12.49	+1.17	
	编织袋拦挡 (m)		870	870	0	1	1.00	0.00	
	改河区	工程措施	表土剥离 (hm ²)	0.59	0.59	0	0.72	0.72	0.00
			表土回覆 (hm ²)	0.59	0.59	0	0.45	0.45	0.00
		植物措施	栽植杨树(株)	220	220	0	0.2	0.20	0.00
			穴状整地(个)	220	220	0	0.01	0.01	0.00
		临时措施	临时排水沟 (m)	660	660	0	0.12	0.12	0.00
临时沉沙池 (座)			2	2	0	0.03	0.03	0.00	
临时苫盖(m ²)			300	280	-20	0.21	0.20	-0.01	
临时拦挡(m)			300	300	0	3.91	3.91	0.00	

水土保持方案实施情况

防治分区	措施类型	措施名称	工程量			投资变化		
			方案设计	实际完成	变化(+/-)	原方案投资	实际投资	增减
施工便道区	工程措施	表土剥离 (hm ²)	0.74	0.74	0	0.9	0.90	0.00
		表土回覆 (hm ²)	0.74	0.74	0	0.56	0.56	0.00
		全面整地 (hm ²)	0.74	0.74	0	0.06	0.06	0.00
	植物措施	复垦种草 (hm ²)	0.74	0.74	0	0.14	0.14	0.00
	临时措施	临时排水沟 (m)	1470	1470	0	0.28	0.28	0.00
		临时沉沙池 (座)	3	3	0	0.05	0.05	0.00
		临时苫盖 (m ²)	450	400	-50	0.31	0.28	-0.03
		临时洒水 (m ³)	1776	1860	+84	4.19	4.39	+0.20
施工营地区	工程措施	表土剥离 (hm ²)	2	0.2	-1.8	2.43	0.24	-2.19
		表土回覆 (hm ²)	2	0.2	-1.8	1.53	0.26	-1.28
		全面整地 (hm ²)	2	0.2	-1.8	0.17	0.02	-0.15
	植物措施	撒播草籽 (hm ²)	2	0.2	-1.8	0.39	0.04	-0.35
	临时措施	临时排水沟 (m)	800	800	0	0.15	0.15	0.00
		临时沉沙池 (座)	2	1	-1	0.03	0.02	-0.02
		临时苫盖 (m ²)	2000	1000	-1000	1.38	0.69	-0.69
弃土场区	工程措施	截排水沟 (m)	1960	0	-1960	35.09	0.00	-35.09
		挡土墙 (m)	360	0	-360	111.13	0.00	-111.13
		表土剥离 (hm ²)	4.19	0	-4.19	5.1	0.00	-5.10
		表土回覆 (hm ²)	4.35	0	-4.35	8.29	0.00	-8.29
		全面整地 (hm ²)	4.35	0	-4.35	0.37	0.00	-0.37
	植物措施	撒播草籽 (hm ²)	4.35	0	-4.35	0.98	0.00	-0.98

水土保持方案实施情况

防治分区	措施类型	措施名称	工程量			投资变化		
			方案设计	实际完成	变化(+/-)	原方案投资	实际投资	增减
		栽植油松(株)	75	0	-75	0.33	0.00	-0.33
		栽植白皮松(株)	75	0	-75	0.25	0.00	-0.25
		穴状整地(个)	150	0	-150	0.005	0.00	-0.01
	临时措施	临时拦挡(m)	1540	0	-1540	20.04	0.00	-20.04
		临时苫盖(m ²)	4540	0	-4540	3.12	0.00	-3.12
合计						618.64	1195.73	+577.09

工程设计的水土保持总投资为 809.51 万元，实际完成水土保持投资 1357.05 万元，工程实际投资较方案批复总投资有所减少，原因如下：

(1) 因主体设计征地及山体滑坡原因，主线工程起点段发生变化、弃土场未启用、施工营地面积发生变化；施工过程中实际发生的水土保持措施工程量较原水保方案有所增减，主线工程区、施工便道区及施工营地区涉及的水土保持措施有所增减，相关费用随之增减；

(2) 因 2021 年 7 月下旬强降雨，山洪暴发导致道路多处发生水毁，部分道路中断，2023 年对前期发生水毁的路段河段进行了修复，新增部分水土保持方案中未设计的措施，相关费用随之增加；

(3) 因后续进行水毁施工，施工期增加，建设单位管理费和水土保持监理费随之增加；

(4) 原水土保持方案编制过程中未考虑水土保持设施竣工验收费，验收费根据实际情况计列，相关费用随之增加。

4 水土保持工程质量

4.1 质量管理体系

西安市公路工程管理处在建设过程中全面实行了项目法人制、招标投标制、建设监理制和合同管理制等一系列制度。建立了“项目法人负责、监理单位控制、施工单位保证、政府职能部门监督”的管理体制，体制机制健全。

4.1.1 建设单位质量管理

项目实施过程中，建设单位始终把工程质量放在首要位置，实行全过程的质量控制和监督。施工过程中全面实行了项目法人责任制、招标投标制和工程监理制，建立健全了“项目法人负责，监理单位控制，承包商保证，政府监督”的质量保证体系。工程质量管理过程中实行计划调度会议制度、现场协调会议制度、现场碰头会议制度、监理工地例会制度、技术设计审查制度、技术设计交底制度、施工组织设计审查制度、安全措施方案审查制度、工程建设安全管理制度、质量检查抽查制度、工程质量监督管理制度、工程计划统计管理制度、工程预结算管理制度等 14 项管理制度。水土保持工程的建设与管理亦纳入了整个工程的建设管理体系中。工程质量检验资料齐全，程序完善，均有监理、施工单位的签章，符合质量管理的要求。

综上所述，验收组认为建设单位质量控制体系是科学的、有效的、可行的。

4.1.2 设计单位质量管理

在项目设计过程中，设计单位严格按照国家及行业有关法规、技术规程并充分考虑项目特点进行设计。设计单位按照设计质量保证体系，实行质量责任制，确保设计服务质量。为了加强质量管理机构的职能，设计单位建立了设计文件和施工图纸的质量评审制度，对设计过程进行质量控制。同时，设计单位选派符合任职资格的人员承担本项目设计的审查、审核工作，确保设计成果的正确性。依靠完整的设计质量管理体系，设计单位确保了设计工作质量从而保证工程质量。

4.1.3 监理单位质量管理

监理单位在水土保持监理的过程中制定了一套全面、细致、科学合理的质量管理体系，并严格按照“严格施工程序，强化施工监理；严格技术标准，加强质量检验；狠抓关键部位，确保重点质量；采用先进技术，提高工程质量；严格工程验收，确保缺陷处理质量”的质量管理原则，督促施工单位严格执行“三检制”，把好每道工序的质量关，实行严格的巡视检查与工序验收制度，任何项目都得经过工序验收后方可进行下道工序施工。

综上所述，验收组认为在整个工程建设过程中，监理单位有效的保证了工程的施工质量，其质量管理体系是可行的。

4.1.4 监督单位管理体系

在工程实施前，工程质量监督中心站组织对监理人员进行考核，考核不合格的监理人员不能担任监理工程；同时组织对监理及施工单位的工地试验室进行考核并颁发临时资质，从源头上控制工程的质量。施工过程中，工程质监站深入现场对工程质量进行监督检查，掌握工程质量状况。对发现的施工、设备材料等质量问题，及时以《建设工程质量整改通知单》下达有关单位。工程完工后组织进行质量监督检查工作，出具质量监督报告，参加工程的交工验收工作，核定工程质量等级。

水土保持工程施工中没有发生过重大质量事故及缺陷。施工中发生的一般工程质量问题及技术缺陷由施工单位和监理人员在现场解决。

4.1.5 施工单位质量保证

施工单位内部质量进行监测控制，对质量管理提供数据支持，并通过控制工艺质量来保证产品质量，对质量问题做到有整改就有落实，质量缺陷的处理工作逐步规划和程序化，形成了“检查发现问题、整改消除问题、复查验证结果”的质量闭环管理。在项目建设过程中，为保证工程结构质量安全，工程外观质量总体符合设计要求，施工单位建立了以项目经理为第一质量责任人的质量保证体系，制定了完善的岗位质量规范。对工程施工进行全面的质量管理。层层建立质量责任制，明确各施工人员的具体任务和责任，层层落实质量关，并在施工过程中加

强质量检验工作,认真执行“三检制”,委派专业质量检验工程师,配合监理单位,对工程施工质量进行全面检查。对检查不合格的项目,坚决进行返工、返修,保证达到规范和使用的条件标准,切实有效的保证工程施工质量。

综上所述,验收组认为工程施工具备健全和完善的质量管理体系。

4.2 各防治分区水土保持工程质量评定

4.2.1 项目划分及结果

根据《生产建设项目水土保持设施自主验收规程(试行)》(GB/T22490-2016)等有关规定,结合项目的实际情况,本次验收遵循“全面普查、重点详查”的原则,对各防治分区内各类水土保持工程措施进行分区、分类、分项检查,抽查内容主要包括斜坡防护工程、土地整治工程、防洪排导工程、临时防护工程、植被建设工程。水土保持工程措施质量验收前,在参考工程施工监理质量检验评定资料的基础上,按《水土保持工程质量评定规程》规定执行,水土保持措施单位工程和分部工程分别划分为 5 个单位工程和 24 个分部工程。水土保持工程措施项目划分结果见表 4.2-1。

表 4.2-1 水土保持工程质量划分表

单位工程	分部工程	防治分区	工程量	单位	划分依据	单元工程数量
斜坡防护工程	窗孔式护面墙	主线工程区	288	m	每 50m 作为一个单元工程	6
	锚杆框架护坡	主线工程区	100	m	每 50m 作为一个单元工程	2
	坡面植生袋绿化	主线工程区	348	m	每 50m 作为一个单元工程	7
土地整治工程	表土剥离	主线工程区	13.71	hm ²	每 0.1hm ² 作为一个单元工程	138
		改河区	0.59	hm ²		6
		施工便道区	0.74	hm ²		8
		施工营地区	0.20	hm ²		2
	表土回覆	主线工程区	7.89	hm ²	每 0.1hm ² 作为一个单元工程	79
		改河区	0.59	hm ²		6
		施工便道区	0.74	hm ²		8
		施工营地区	0.20	hm ²		2
	全面整地	施工便道区	0.74	hm ²	每 0.1hm ² 作为一个单元工程	8
		施工营地区	0.20	hm ²		2
防洪排导工程	梯形排水沟	主线工程区	12024	m	每 100m 作为一个单元工程	121
	截水沟	主线工程区	1991	m		20
	盲沟	主线工程区	120	m		2
	急流槽	主线工程区	499	m		5
	排水沟（水毁修复）	主线工程区	125	m	每 100m 作为一个单元工程	2
	截水沟（水毁修复）	主线工程区	1641	m		17
	急流槽（水毁修复）	主线工程区	240	m		3
临时防护工程	临时排水沟	主线工程区	2000	m	每 100m 作为一个单元工程	20

水土保持方案实施情况

单位工程		分部工程	防治分区	工程量	单位	划分依据	单元工程数量	
			改河区	660	m		7	
			施工便道区	1470	m		15	
			施工营地区	800	m		8	
	临时沉沙池			主线工程区	4	座	每 1 座作为一个单元工程	4
				改河区	2	座		2
				施工便道区	3	座		3
				施工营地区	1	座		1
	临时苫盖			主线工程区	1600	m ²	每 1000m ² 作为一个单元工程	2
				改河区	280	m ²		1
				施工便道区	400	m ²		1
				施工营地区	1000	m ²		1
	临时拦挡			主线工程区	870	m	每 100m 作为一个单元工程	9
				改河区	300	m		3
		临时洒水		施工便道区	1860	m ³	每 100m ³ 作为一个单元工程	19
	植被建设工程	村镇段绿化		主线工程区	1713	m	每 100m 作为一个单元工程	18
路侧绿化			主线工程区	18225	m	每 100m 作为一个单元工程	183	
挂网喷播			主线工程区	3.90	hm ²	每 1hm ² 作为一个单元工程	4	
栽植杨树			改河区	220	株	每 50 株作为一个单元工程	5	
穴状整地			改河区	220	个	每 50 个作为一个单元工程	5	
复垦种草				施工便道区	0.74	hm ²	每 1hm ² 作为一个单元工程	1
	施工营地区			0.20	hm ²	1		
合计	5	24	/	/	/	/	757	

4.2.2 各防治分区工程质量评定

4.2.2.1 工程质量评定标准

根据《水土保持工程质量评定规程》（SL336—2006），单元工程、分部工程、单位工程的质量评定标准见表 4.2-2。

表 4.2-2 水土保持工程分质量评定标准

等级	单元工程	分部工程	单位工程
合格	1 保证项目必须符合相应质量检验评定标准的规定； 2 基本项目抽检符合相应的质量检验评定标准的合格规定； 3 允许偏差项目抽检的点数中，建筑工程中有 70%以上的实测值应在相应质量检验评定标准的允许偏差范围内。	1 单元工程质量全部合格； 2 中间产品质量及原材料质量全部合格。	1 分部工程质量全部合格； 2 中间产品质量和原材料质量全部合格； 3 大中型工程外观质量得分率达到 70%以上； 4 施工质量检验资料基本齐全。
优良	1 保证项目必须符合相应质量检验评定标准的规定； 2 允许偏差项目抽检的点数中，有 90%以上的实测值应在相应质量检验评定标准的允许偏差范围内。	1、单元工程质量全部合格，其中有 50%以上为优良，主要单元工程、重要隐蔽工程及关键部位的单元工程质量优良，且未发生过质量事故； 2 中间产品和原材料质量全部合格。	1、分部工程质量全部合格，其中有 50%以上达到优良，主要分部工程质量优良，且施工中未发生过重大质量事故； 2 中间产品和原材料质量全部合格； 3 外观质量得分率达到 85%以上； 4 施工质量检验资料基本齐全。
备注	当单元工程质量达不到合格标准时，必须及时处理，全部返工重做的，可重新评定工程质量等级；经加固补强并经鉴定达到设计要求，其质量可按合格处理。		

4.2.2.2 工程质量检验

现场抽查是在单位工程自查自验基础上的复核，本次验收主要针对自验报告中重要单位工程、关键工程，以技术文件、施工档案为依据，进行工程量完成情况及外观质量检测的验收工作，方法是抽样复核与调查，重要单位工程面核查，其它单位工程则核查关键部位。

本次检查按照突出重点、涵盖各种水保措施类型的原则，在查阅工程设计、监理、分部工程验收资料的基础上，通过查阅工程检测资料，复核工程原材料、混凝土强度、砂浆标号是否符合设计要求；通过检查施工记录，评价隐蔽工程质

量是否符合要求；通过现场量测工程外型尺寸，估算完成工程量，并与上报的工程量核对；通过现场量测和观察，检查工程外观质量和工程缺陷；通过工程设计、施工、监理资料和现场检查结果，分析工程运行情况，综合评价质量等级。

验收组检查了大量的监理资料，管理资料、竣工资料等，检查表明：建设单位档案管理规范，竣工资料齐全，主体工程中的水土保持建设按照有关规程规范的要求，坚持了对原材料、购配件的检验，严格施工过程的质量控制程序，各项治理证明文件完整，资料齐全。同时，还对施工原始纪录、材料检验报告、工程自检自验资料进行了重点抽查，各项工程资料齐全，符合施工过程及技术规范管理要求。

4.2.1.2 工程质量评定

依据水土保持技术规范、标准、设计文件、施工图纸和施工质量检验结果，分别对水土保持单元工程、分部工程、单位工程和工程项目进行了质量评定，评定结果显示，水土保持工程 5 项单位工程、24 项分部工程和 757 项单元工程，全部合格。工程项目质量评定为合格，评定结果见表 4.2-3。

表 4.2-3 单元工程质量评定结果统计表

单位工程	分部工程	防治分区	单元工程数量	单元工程合格数量	合格率 (%)	分部工程质量评定	单位工程质量评定
斜坡防护工程	窗孔式护面墙	主线工程区	6	6	100	合格	合格
	锚杆框架护坡	主线工程区	2	2	100	合格	
	坡面植生袋绿化	主线工程区	7	7	100	合格	
土地整治工程	表土剥离	主线工程区	138	138	100	合格	合格
		改河区	6	6	100		
		施工便道区	8	8	100		
		施工营地区	2	2	100		
	表土回覆	主线工程区	79	79	100	合格	
		改河区	6	6	100		
		施工便道区	8	8	100		
		施工营地区	2	2	100		
	全面整地	施工便道区	8	8	100	合格	
		施工营地区	2	2	100		
防洪排导工程	梯形排水沟	主线工程区	121	121	100	合格	合格
	截水沟	主线工程区	20	20	100	合格	
	盲沟	主线工程区	2	2	100	合格	
	急流槽	主线工程区	5	5	100	合格	
	排水沟 (水毁修复)	主线工程区	2	2	100	合格	
	截水沟 (水毁修复)	主线工程区	17	17	100	合格	
	急流槽 (水毁修复)	主线工程区	3	3	100	合格	
临时防护工程	临时排水沟	主线工程区	20	20	100	合格	合格

水土保持方案实施情况

单位工程		分部工程	防治分区	单元工程数量	单元工程合格数量	合格率 (%)	分部工程质量评定	单位工程质量评定
			改河区	7	7	100		
			施工便道区	15	15	100		
			施工营地区	8	8	100		
	临时沉沙池		主线工程区	4	4	100	合格	
			改河区	2	2	100		
			施工便道区	3	3	100		
			施工营地区	1	1	100		
	临时苫盖		主线工程区	2	2	100	合格	
			改河区	1	1	100		
			施工便道区	1	1	100		
			施工营地区	1	1	100		
	临时拦挡		主线工程区	9	9	100	合格	
			改河区	3	3	100		
	临时洒水		施工便道区	19	19	100	合格	
	植被建设工程	村镇段绿化	主线工程区	18	18	100	合格	
路侧绿化		主线工程区	183	183	100	合格		
挂网喷播		主线工程区	4	4	100	合格		
栽植杨树		改河区	5	5	100	合格		
穴状整地		改河区	5	5	100	合格		
复垦种草		施工便道区	1	1	100	合格		
		施工营地区	1	1	100			
合计	5	24	/	757	757	100	合格	合格

4.3 弃渣场稳定性评估

本工程挖方总量为 27.67 万 m³ (其中表土剥离 4.57 万 m³)，填方总量 14.71 万 m³ (其中表土回覆 4.57 万 m³)，产生弃方 12.96 万 m³，应沿线村民要求，主要用于沿线村庄土地复垦等使用，未随意乱堆乱弃，原方案设计的 3 处弃土场均未启用，无需进行安全稳定性评估。

4.4 总体质量评价

在项目建设中，建设单位高度重视水土保持工作，将水土保持工程纳入主体工程施工之中，建立了项目法人负责、监理单位控制、施工单位保证、政府职能部门监督的质量管理体系，对整个项目实行了项目法人制、招标投标制、建设监理制和合同管理制的质量保证体系。监理单位做到了全过程监理，对进入工程实体的原材料、中间产品和成品进行抽样检查、试验，不合格材料严禁投入使用，有效地保证了工程质量。验收组检查了施工管理制度、工程质量检验和质量评定记录，现场核查了各防治分区实施的水土保持工程措施后，认为水土保持工程措施的施工质量检验和质量评定资料齐全，程序完善，均有施工、监理和建设单位签章，符合质量管理体系要求。经查阅施工管理制度、竣工总结报告、工程质量验收评定资料，以及现场核查单位工程和分部工程后认为：项目完成的水土保持工程措施已按主体工程和水土保持要求建成，质量检验和验收评定程序符合要求，工程质量总体合格，满足验收条件。

验收时检查了施工管理制度、工程质量检验和质量评定记录，现场调查了项目实施的水土保持植物措施后，认为水土保持植物措施的施工质量检验和质量评定资料齐全，程序完善，均有施工、监理和建设单位签章，符合质量管理体系要求。经查阅施工管理制度、竣工总结报告、工程质量验收评定资料，以及现场核查单位工程和分部工程后认为：项目完成的水土保持植物措施已按主体工程和水土保持要求建成，质量检验和验收评定程序符合要求，工程质量总体合格，满足验收条件。

5 项目初期运行及水土保持效果

5.1 初期运行情况

该项目的水土保持设施建成运行后,建设单位加强对防治责任范围内水土保持设施的管理维护,设置专人负责对绿化工程进行洒水、补植等管护,对工程措施定期维修,保证质量合格,运行正常,不存在影响安全稳定的问题。工程措施由于将价款支付与竣工验收结合起来,调动了施工单位的积极性,收到了良好的效果,从已验收的分部工程来看,工程措施质量合格,满足有关技术规范的要求。植被覆盖率达到了预期目标值,道路两侧绿化带植被保存率较低,建议建设单位做好植物措施的补植与管理养护工作。从运行和管理情况来看,水土保持措施运行正常,项目区的生态环境已基本恢复到初始状态,已经显示了防护效果。

5.2 水土保持效果

根据水土保持监测成果,核算扰动土地总面积、扰动土地整治面积、水土流失总面积、水土流失达标面积、可恢复林草植被面积、硬化面积、林草植被总面积;并应用以上数据核算监测单位提供的水土保持监测单位提供的六项指标值。

项目水土流失防治指标采用水土保持方案中的指标。

5.2.1 扰动土地整治率

根据监测结果,本项目实际扰动面积为 20.03hm²,主要通过工程措施、植物措施及道路、边坡硬化等方式予以治理。扰动土地整治面积为 19.94hm²,经计算,项目区扰动土地治理率为 99.55%,达到了原水保方案的目标值。

5.2.2 水土流失总治理度

根据监测结果,本项目造成水土流失面积为 20.03hm²,各防治分区内水土流失治理面积 19.94hm²,经计算,项目区水土流失总治理度为 99.55%,达到了水保方案设计的目标值。

5.2.3 土壤流失控制比

根据《全国水土保持区划》并结合《土壤侵蚀分类分级标准》(SL190-2007),项目区属于西北黄土高原区,容许土壤流失量为 1000t/km².a,监测期末侵蚀强度

935t/km².a 以下，经计算，土壤流失控制比为 1.07，达到了方案设计的目标值。

5.2.4 拦渣率

根据监测结果，项目土石方总开挖量约 27.67 万 m³，总填方量约 14.71 万 m³，弃方 12.96 万 m³，应沿线村民要求，主要用于沿线村庄土地复垦使用，未随意乱丢乱弃。根据现场调查情况和有关施工期监理资料，经计算，考虑到渣土在回填运输的过程中会有损耗，拦渣率为 98%以上，达到了水保方案设计的目标值。

5.2.5 林草植被恢复率

根据监测结果，项目区可恢复林草植被面积为 9.62hm²，项目区内林草类植被面积为 9.42hm²，项目区林草植被恢复率为 97.92%，达到了水保方案设计的目标值。

5.2.6 林草覆盖率

根据监测结果，本工程项目建设区总面积为 20.03hm²，各防治分区内林草植被面积为 9.42hm²，林草覆盖率为 47.03%，达到了水保方案设计的目标值。

5.2.7 分析结果

水土流失防治效果分析表见 5.2-1

表 5.2-1 水土流失防治效果分析表

防治目标	方案目标值	完成目标值	达标情况
扰动土地整治率 (%)	95	99.55	达标
水土流失治理度 (%)	95	99.55	达标
土壤流失控制比	0.8	1.07	达标
拦渣率 (%)	95	98 以上	达标
林草植被恢复率 (%)	97	97.92	达标
林草覆盖率 (%)	25	47.03	达标

5.3 公众满意度调查

依据《生产建设项目水土保持设施自主验收规程(试行)》(GB/T22490-2016)要求，我们通过向工程周边公众问卷调查的方式，收集公众对拟验收项目水土保持方面的意见和建议。本次调查共发放调查表 38 份，收回 35 份，反馈率 92.11%。为使调查结果具有代表性，调查对象选择不同职业、不同年龄段的公众。根据统

计，被调查者基本情况见表 5.3-1。

表 5.3-1 被调查对象基本情况表

统计类别	统计结果			
	调查对象	个人	35	单位
性别	男性	19	女性	16
年龄	<40 岁	21	>40 岁	14
学历	初中及以下	8	高中及以上	27
职业	农民/工人	24	其他	11
住所距离	500m 以内	6	500 米以外	29

公众意见调查结果见表 5.3-2。

表 5.3-2 公众意见调查结果表

调查内容	观点	人数
工程建设过程中植树种草活动	有	35
	没有	
	不知道	
工程施工期间对交通影响	无影响	32
	影响较小	3
	影响较大	
施工期间是否有弃土弃渣乱弃现象	没有	34
	有	
	不知道	1
工程运营后的林草生长情况	满意	33
	不满意	2
	不知道	
工程占用地恢复情况	满意	35
	不满意	
	不知道	
对周边河流（沟渠）淤积影响	无影响	34
	影响较大	1
	影响较小	
其他意见与建议：加强水土保持设施管护，注意环境保护，文明施工。		

从调查结果可以看出，反馈意见的 35 名被调查者均认为工程建设过程中采取了植树种草措施，工程施工期间对周边交通有一定影响；工程运营后的林草生长情况基本满意。

调查结果显示，本项目水土保持工作得到了项目周边群众的认可和满意。

6 水土保持管理

6.1 组织领导

水土保持方案能否按规定的技术要求及进度安排保质保量地实施，组织领导和措施是关键。本项目水土保持工程由西安市公路工程管理处组织实施和落实具体的实施保证措施。由管理处主要负责人担任领导，配备了两名专职技术人员，负责水保方案的具体实施。主要的管理工作如下：

- (1) 组织实施水土保持方案提出的各项防治措施。
- (2) 制定水保方案实施、检查、验收的具体办法和要求。
- (3) 负责资金的筹集和合理使用，保证水保资金的足额到位。

(4) 做好与水土保持监督管理部门及有关各方的联系和协调工作，接受水土保持监督管理部门的检查与监督。

(5) 切实加强水土保持法的学习，增加宣传力度，组织有关人员进行环保、水保知识培训，增强参与者的水保意识。

6.2 规章制度

建设单位在本项目建设过程中，严格执行《中华人民共和国水土保持法》、《中华人民共和国合同法》、《中华人民共和国招标投标法》等有关法律、法规，贯彻国家《建设工程质量管理条例》（国务院令〔2000〕第 279 号）、《建设工程勘察设计管理条例》（国务院令〔2000〕第 293 号）。建设单位充分发挥了业主的主导作用，严格遵循、执行公司相关项目建设管理规定，使得项目的管理结构清晰、职责分明、内容健全、制度明确。做到了制度管理标准化。

公司制定的管理办法涵盖了对水土保持工程违规处罚、质量验收评定、档案管理、质量事故处理程序等各个方面。各参建单位根据各自工程特点，完善了相关规章制度，并加强制度执行落实的巡视检查监督，以制度、办法促进工程质量的规范管理，使参建各方在工程质量管理有章可循，有据可依，不断改进提高，从而保证了工程质量的进一步提高。

6.3 建设管理

6.3.1 招投标工作开展情况

本项目严格执行国家招投标管理法律法规和公司招标管理规定,通过集中招标采购平台公开、公平、公正地确定参建队伍。

根据工程核准文件要求,通过国内公开招标方式确定工程设计单位、施工单位、主体监理单位、水土保持监理单位、水土保持监测单位。

6.3.2 合同执行情况

(1) 水土保持监测合同执行情况

水土保持监测单位为陕西杨凌绿诚生态技术咨询有限公司。

水土保持监测单位根据合同要求,按照国家相关法律法规、规范、标准等要求开展水土保持监测工作;配合开展季度巡查,指导工程参建单位开展水土保持相关工作;待项目水土流失治理效果达到方案要求后,编制项目水土保持监测总结报告。

目前,合同执行情况良好,水土保持工作进度满足合同要求。

(2) 水土保持监理合同执行情况

水土保持监理单位为商洛正大公路工程监理有限责任公司。

水土保持监理单位在签署合同后;根据项目进度情况,指导工程监理单位开展水土保持监理工作和自查初验工作;在各项水土保持设施建成并达到合格水平后,编制了水土保持监理总结报告。

目前,合同执行情况良好,水土保持工作进度满足合同要求。

(3) 水土保持设施验收技术咨询单位合同执行情况。

水土保持设施验收技术单位为陕西欧科生态工程咨询有限公司。

水土保持设施验收技术单位在签署合同后,根据合同要求积极推进项目水土保持设施验收工作。验收单位依据水土保持法律法规,对项目存在的问题进行了筛查,协助建设单位及时履行了相关的水土保持手续;协助建设单位开展工程水土保持设施自查验收工作;技术咨询单位在建成的水土保持设施满足方案报告书要求且达到合格后,完成了本报告即水土保持设施验收报告;对项目存在的水土

保持问题进行查漏补缺,确保本项目水土保持工作满足方案报告书及法律法规的要求。

目前,合同执行情况良好,水土保持工作进度满足合同要求。

(4) 设计、施工、施工单位合同执行情况

本项目水土保持设施根据方案报告书要求,纳入主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用。水土保持设施内容纳入主体工程设计合同、施工合同和监理合同。合同执行良好。

6.3.3 自查过程

项目验收过程包括现场自查及整改、分部工程自查、单位工程自查等三部分。

(1) 现场自查及整改

验收工作人员初次进场重点检查了项目已落实水土保持措施的布局、工程量、工程质量、水土保持效果等是否满足上述文件的要求。

验收初查工作结束后,依据规程规范,按照水土保持项目划分表,陆续开展了项目单元工程、分部工程和单位工程的验收工作。

(2) 分部工程自查和单位工程自查

工程建设过程中,建设单位组织监理单位、和施工单位等参建单位,对本工程完工的水土保持设施进行自查初验,最后形成分部工程验收签证和单位工程验收鉴定书。

6.4 水土保持监测

建设单位委托陕西杨凌绿诚生态技术咨询有限公司承担工程水土保持监测工作。监测单位接受委托后组织水土保持监测技术人员进行了现场查勘,根据《生产建设项目水土保持监测与评价标准》(GB/T51240-2018)的技术要求编制了监测实施方案。

6.4.1 监测点位

监测单位根据《水土保持监测技术规程》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、水土流失的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,结合监测分区,共布设4个监

测点。

监测方法采取实地调查法、遥感监测法、影像对比法相结合的方法。对工程区水土流失面积，水土流失危害，环境状况，水土保持设施运行情况，林草措施的成活率、保存率、生长情况等采用调查法和巡查法进行监测。对水土流失量和拦渣量等指标进行实地调查观测。

监测单位设置的监测点基本合理，一个监测区设置一个以上的监测点位，采取不同的监测方法，能有代表性的反应不同防治分区的水土流失状况。

6.4.2 监测过程

监测单位接受任务后，听取了建设单位关于工程项目的详细介绍，及时组织监测人员多次到项目现场全面调查了解工程项目的详细情况，根据《水土保持监测技术规程》和《水土保持试验规范》以及已批复的《G344 洛南界至灞源段二级公路改建工程水土保持方案报告书》（报批稿），进行了现场巡查、实地测量和走访座谈；对建设方提供的技术资料进行分析对比；选择重点监测区域、设立样方进行详细测量调查，经过核查和取证，获取了项目建设过程中有关工程建设的报告、图件、照片、影像等资料。

6.4.3 监测结果

6.4.3.1 扰动地表及损坏地表、植被状况

项目实际扰动范围为 20.03hm²，均为项目建设区域，损坏地表、植被总面积为 20.03hm²。

6.4.3.2 土石方状况

本工程挖方总量为 27.67 万 m³（其中表土剥离 4.57 万 m³），填方总量 14.71 万 m³（其中表土回覆 4.57 万 m³），产生弃方 12.96 万 m³，应沿线村民要求，主要用于沿线村庄土地复垦等使用，未随意乱堆乱弃，原方案设计中设置的 3 处弃土场均未启用。

6.4.3.3 水土流失状况

根据水土保持监测总结报告，项目施工期间，水土流失强度以中度为主，项目建设造成的新增水土流失量为 3292t，随着项目建设的推进，各种水土保持工

程措施、植物措施开始发挥作用，水土流失面积逐渐减少。

施工期间存在多种土壤侵蚀类型，主要以水力侵蚀为主，主要发生在扰动地表的位置。

6.4.3.4 水土流失防治效果

水土保持监测结果表明：建设单位基本按照水土保持方案要求及主体工程的建设进度，分阶段逐步实施方案设计的水土保持措施。使防治责任范围面积、土壤流失量均减小，实现了水土保持方案设计的各项防治标准。有效减少了项目区的水土流失，保障了主体工程的安全运行，最大限度的保护和改善了防治责任范围内的生态环境。

6.4.4 监测效果

通过采取各项水土保持措施后，工程建设扰动土地治理率达 99.55%；水土流失总治理度达到 99.55%；土壤流失控制比达到 1.07；拦渣率 98%以上；林草植被恢复率为 97.92%，林草覆盖率 47.03%，六项水土流失防治标准均达到了水土保持方案防治目标，已达到防治水土流失的效果，具备水土保持设施验收条件。

6.4.5 监测总体评价

通过查阅水土保持监测文件及影像资料，报告编制组认为，监测单位自开展监测工作以来，根据监测技术规程和工程实际，采用实地调查监测、巡查监测和遥感监测等方法正常、有序的开展施工期监测，按时编写监测总结报告，监测报告图文并茂，为水行政主管部门监督检查提供有效依据。

项目施工期间扰动地表面积控制在水土流失防治责任范围内；大部分水土保持工程措施运行正常；植物措施已逐步得以落实，项目区林草植被覆盖率达到规范要求。实施的各项水土保持措施及时到位并发挥了有效的水土保持作用，满足水土保持要求。

6.5 水土保持监理

项目水土保持监理工作由主体监理单位商洛正大公路工程监理有限责任公司代为监理。现场监理工作过程中，监理单位依据已批复的《G344 洛南界至灞源段二级公路改建工程水土保持方案报告书》（报批稿），制定了水土保持工作

内容和相关制度，监督水土保持工作落实情况。

监理单位对承包人进行水土保持方面的教育，采取定期和不定期的水土保持检查、监督和指导，发现问题及时下发整改指令、对于严重违规行为进行处罚等方法。从而遏制了水土保持违规违约行为，保证了水土保持措施的落实。

6.5.1 监理制度

为了保证各项措施的落实，监理单位制定了各项工作制度，主要包括措施审查制度、监督检查制度、工作记录制度、工作报告制度、书面确认制度等。

6.5.2 监理内容

根据项目施工监理合同范围内水土保持项目工作内容和特点，监理单位有针对性的实施了进度、质量、投资及安全控制，主要包括以下几方面内容：

①督促承包人建立完善的水土保持管理体系。

②审批承包人所报的水土保持措施；对水土保持措施的落实进行全面监控，对专项水土保持设施建设进行全过程现场监理，防止和减轻水土流失。

③参加有关水土保持工作例会及有关水土保持管理、工程检查、工程验收等活动；组织召开水土保持问题现场协调会。

④审核合同文件中的技术条款，对文件合规性提出审核意见。

⑤督促监测单位提交监测实施方案，并对其监测内容的完整性、监测技术的合规性、监测程序的合理性、监测方法的可操作性进行审核、批准。

⑥审核监测报告，及时反馈审核意见，督促监测机构按审核意见修改和完善。

⑦针对每期监测报告中提出的问题和要求，结合现场实际情况，向业主提出水土保持措施的施工进度、工程设施质量和维护管理等工作建议，通过业主部门的工作协调，加快水土保持措施施工进度、加强工程设施质量管理和维护管理，确保水土保持设施的建设和运行满足相关要求。

⑧监理过程记录、影像和过程管理资料整理及归档。

6.5.3 监理过程

根据合同约定和工程进度要求，主要进行施工现场监理工作。监理工作严格

依据现行规范和标准、施工图、施工承包合同、监理服务合同，执行“三控制、两管理、一协调”的监理工作。项目监理工作范围为工程实际项目建设区，包括办公区和生产区。

各监理单位在监理工作中以质量控制为核心，水土保持监理工作方式以巡视为主，辅以必要的仪器监测。监理工作中对开工申请、工序质量、中间交工等采取严格检查的方法进行监督与控制；对于重要部位、关键工序、隐蔽工程等，实施全过程、全方位、全天候的旁站监理制度，要求旁站人在施工现场必须坚守岗位，尽职尽责，对施工质量进行全面监控，检查承包人的各种施工原始记录并确认，记录好质量监理日志和台帐。巡视过程中若发现问题，水土保持监理工程师即要求承包人限期整改；整改过程中，水土保持监理工程师及时跟踪、检查。

通过查阅工程监理影像资料和水土保持监理工作总结报告，监理单位根据工程实际情况，制定了较合理的监理方案，采用合理可行、可操作性强的监理方法开展监理工作；监理成果为水行政部门的监督检查和工程水土保持专项竣工验收提供了数据基础。

6.6 水行政主管部门监督检查意见落实情况

本项目在取得水土保持方案批复后，工程严格按照规范施工，未对周边造成大的影响，未曾收到周边居民及企、事业单位关于水土流失问题的投诉，未收到水行政主管部门对工程出具书面整改意见。

6.7 水土保持补偿费缴纳情况

根据已批复的《G344 洛南界至灞源段二级公路改建工程水土保持方案报告书》（报批稿），本项目水土保持补偿费按每平方米 2.5 元进行计算，共需缴纳补偿费 72.20 万元。目前建设单位已缴纳水土保持补偿费（见附件 2）。

6.8 水土保持设施管理维护

（1）项目实行主要领导总负责，分管领导具体抓落实，把项目的水土保持工程纳入了主体工程建设中，与主体工程同时施工，上下协调，各负其责，确保水土保持工程的顺利实施。

（2）加强施工单位自检体系的建设，增加自身水土保持意识，对项目施工

单位临时防护提出了明确要求，始终把减少水土流失，保护生态环境放在重要位置，实施了有效管理。

(3) 西安市公路工程管理处领导充分认识到工程建设单位承担着重要的防治水土流失的社会责任，实施水土保持方案中各项水土保持措施对企业项目建设的重要性，在主体工程建设，管理中力争保证水土保持工程投资，切实落实水土保持“三同时”制度

(4) 管护单位指派有专人负责各项设施的日常管护，要求对工程措施不定期检查，出现异常情况及时修复和加固；植物苗木等不定期抚育，出现死亡情况及时补植、更新，保证水土保持设施正常运行。

(5) 从目前的运行情况看，水土保持管理责任明确，规章制度落实到位，水土保持设施运行正常。

7 结论及下阶段工作安排

7.1 结论

7.1.1 水土保持措施质量情况

目前，建设单位已按批复的水土保持设计文件要求，结合工程实际实施了水土保持各项工程措施和植物措施，验收组核查的单位工程、分部工程质量全部合格，合格率 100%，达到了水土流失防治要求。

7.1.2 水土流失治理效果

通过采取各项水土保持措施后，工程建设扰动土地治理率达 99.55%；水土流失总治理度达到 99.55%；土壤流失控制比达到 1.07；拦渣率 98%以上；林草植被恢复率为 97.92%，林草覆盖率 47.03%，六项水土流失防治标准均达到了水土保持方案防治目标，已达到防治水土流失的效果，具备水土保持设施验收条件。

水土流失防治指标达标情况详见表 7.1-1。

表 7.1-1 水土流失防治效果分析表

防治目标	方案目标值	完成目标值	效果分析
扰动土地整治率 (%)	95	99.55	达标
水土流失治理度 (%)	95	99.55	达标
土壤流失控制比	0.8	1.07	达标
拦渣率 (%)	95	98	达标
林草植被恢复率 (%)	97	97.92	达标
林草覆盖率 (%)	25	47.03	达标

7.1.3 运行期水土保持设施管护责任落实情况

项目已建成的水土保持设施的管理维护工作建设单位已指派有专人负责各项设施的日常管护，保证水土保持设施正常运行。从目前的运行情况看，水土保持管理责任明确，规章制度落实到位，水土保持设施运行正常。

7.1.4 结论

综上，建设单位依法编报了水土保持方案，并开展了水土保持后续设计、监

理、监测工作，缴纳了水土保持补偿费，水土保持工作法定程序完整；按照水土保持方案落实了水土保持措施，措施布局全面可行；水土流失防治任务完成，水土保持措施的设计、实施符合水土保持有关规范要求；水土流失防治目标总体实现；水土保持后续管理、维护责任落实；符合水土保持设施竣工验收条件。

7.2 下阶段工作安排

项目验收后进入运行期，由西安市公路工程管理处负责项目区内的水土保持设施的管护工作，将继续加强水土保持管护工作，确保水土保持设施正常运行并发挥效益。

8 附件及附图

8.1 附件

- (1) 项目建设及水土保持大事记
- (2) 《西安市水务局关于 G344 洛南界至灞源段二级公路改建工程水土保持方案报告书的批复》（市水发〔2016〕193号）
- (3) 水土保持补偿费缴纳凭证
- (4) 弃土去向证明
- (5) 水土保持分部工程和单位工程验收签证
- (6) 重要水土保持单位工程验收照片

8.2 附图

- 附件 1 地理位置图
- 附件 2 主体工程总平面布置图
- 附件 3 项目区水土保持设施验收竣工图