

国家高速公路榆蓝线(G65E)延长至黄龙公路

水土保持监测总结报告

建设单位：陕西葛洲坝延黄宁石高速公路有限公司

监测单位：惠州市华禹水利水电工程勘测设计有限公司

二〇二四年十二月

国家高速公路榆蓝线(G65E)延长至黄龙公路

水土保持监测总结报告

建设单位：陕西嘉洲坝延黄宁石高速公路有限公司

监测单位：惠州市华源水利水电工程勘测设计有限公司

二〇二四年十二月

国家高速公路榆蓝线(G65E)延长至黄龙公路

水土保持监测总结报告

责任页

(惠州市华禹水利水电工程勘测设计有限公司)

批准： 蒋桂林（董事长/高级工程师）

核定： 张志乐（副总经理/高级工程师）

审查： 王艳玲（主任/高级工程师）

校核： 江芳容（高级工程师/注册水土保持工程师）

项目负责人： 何双振（高级工程师）

编写：

姓名	职称	参编章节	签名
何双振	高级工程师	第4、5、6章	何双振
张傲雪	高级工程师	第2、3、7章	张傲雪
马洪武	高级工程师	第1、8章	马洪武
邓 苗	工程师	参编附件、附图	邓苗

目 录

前 言	I
1 建设项目及水土保持工作概况	1
1.1 项目概况	1
1.2 水土流失防治工作情况	11
1.3 监测工作实施情况	15
2 监测内容和方法	24
2.1 扰动土地情况	24
2.2 弃土、弃渣	25
2.3 水土保持措施	25
2.4 水土流失情况	27
3 重点部位水土流失动态监测	29
3.1 防治责任范围监测	29
3.2 取料监测结果	32
3.3 弃土、弃渣监测结果	32
3.4 土石方流向情况监测结果	41
3.5 其他重点部位监测结果	42
4 水土流失防治措施监测结果	45
4.1 工程措施监测结果	45
4.2 植物措施监测结果	60
4.3 临时措施监测结果	74
4.4 水土保持措施防治效果	81
5 土壤流失情况监测	92
5.1 水土流失面积	92

5.2 土壤流失量	92
5.3 弃土、弃渣潜在土壤流失量	94
5.4 水土流失危害	95
6 水土流失防治效果监测结果	96
6.1 水土流失治理度	96
6.2 土壤流失控制比	97
6.3 渣土防护率	98
6.4 表土保护率	99
6.5 林草植被恢复率	100
6.6 林草覆盖率	100
7 结论	102
7.1 水土流失动态变化	102
7.2 水土保持措施评价	103
7.3 水土保持监测三色评价	105
7.4 存在问题及建议	106
7.5 综合结论	107
8 附件及附图	108

前 言

国家高速公路榆蓝线(G65E)延长至黄龙公路(以下简称“本工程”)位于延安市东部,是国家高速公路榆蓝线的重要组成路段,路线途经延长县、宝塔区、宜川县和黄龙县四县区,北接已建成的延安至延川高速公路、开工建设的绥德至延川高速,南接拟建黄龙至蒲城高速、已建成的蒲城至西安公路等高速公路,为榆林、延安与西安间开辟了一条位于包茂线以东的新高速通道。项目的建设有利于加快国家高速公路榆蓝线的贯通,实现与青兰线的快速转换,对进一步完善区域国高网布局,强化陕北与关中之间的沟通联系,缓解包茂高速的交通压力,为陕北能源南下东出提供新的高速通道具有重要意义。故建设该项目是必要的。

国家高速公路榆蓝线(G65E)延长至黄龙公路工程起于延安市延长县岳口,通过设置岳口枢纽立交实现与延安至延川高速公路(G2211长延高速)的交通转换,后沿延河、金窑沟、加善子沟、南沟、湫义沟、云岩河、官道沟、交里川河、交里北川、店子河、黑子沟向南设线,至宜川县阳湾,设阳湾枢纽立交与青兰高速相接,与青兰高速共线约17.14公里至铁龙湾,设枢纽立交与青兰高速相接,之后进入大南川,沿大南川设线至圪台,向西南进入黄龙庙沟,设线至沟头穿过山梁至旗杆庙,沿沟向南平行国道242设线,经沙曲河、泄湖至黄龙县,由县城西侧设隧道过境后至终点安善村与拟建的黄龙至蒲城高速公路顺接。

本项目原建设单位是陕西省交通建设集团公司。2017年10月26日签订陕西省延长至黄龙、宁石至石泉高速公路PPP项目合同,2018年2月将前期工作移交给陕西葛洲坝延黄宁石高速公路有限公司。故本项目现在的建设单位为陕西葛洲坝延黄宁石高速公路有限公司。

2016年8月,建设单位陕西省交通建设集团公司委托中国电建集团华东勘测设计研究院有限公司编制本项目的水土保持方案。2017年6月16日,陕西省水土保持局以(水保监函〔2017〕112号)文件批复了中国电建集团华东勘测设计研究院有限公司编制的《国家高速公路榆蓝线(G65E)延长至黄龙公路水土保持方案报告书》。2019年9月,陕西葛洲坝延黄宁石高速公路有限公司委托惠州市

华禹水利水电工程勘测设计有限公司编制《国家高速公路榆蓝线（G65E）延长至黄龙公路水土保持方案变更报告书》。

2019年2月，受陕西葛洲坝延黄宁石高速公路有限公司的委托，惠州市华禹水利水电工程勘测设计有限公司与陕西葛洲坝延黄宁石高速公路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，我公司成立了本工程水土保持监测项目部，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《国家高速公路榆蓝线(G65E)延长至黄龙公路水土保持方案报告书》、《国家高速公路榆蓝线(G65E)延长至黄龙公路水土保持方案变更报告书》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竣工验收要求，编制完成《国家高速公路榆蓝线(G65E)延长至黄龙公路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，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。

根据工程总体布局及其特点，参照本工程批复的水土保持方案变更报告书中水土流失防治分区，将本工程水土流失监测范围划分为9个监测分区，分别为：路基及隧道工程区、桥梁工程区、改移工程区、交叉及附属工程区、弃渣场区、施工便道区、施工生产生活区、临时堆土场和土石方综合利用区。根据本工程监测实施方案的内容，监测项目部在施工过程中进行了数多次现场调查和定点监测工作，获取了相关的技术资料 and 大量监测数据，经分析汇总，于2024年12月，编制完成了《国家高速公路榆蓝线(G65E)延长至黄龙公路水土保持监测总结报告》。

在现场监测、调查和收集工程资料的基础上，经内业计算与分析，该工程的六项防治指标均达到了水土保持方案变更报告书确定的目标值，分别为：水土流失治理度99.15%，土壤流失控制比1.00，渣土防护率96.21%，表土保护率98.54%，林草植被恢复率98.31%，林草覆盖率25.73%。

本工程监测工作，得到了各级水行政主管部门、项目建设单位、设计单位、施工单位、监理单位及验收单位的大力支持和协助，在此深表谢意。

国家高速公路菏泽至宝鸡联络线（G3511）水土保持监测特性表

主体工程主要技术指标			
项目名称	国家高速公路榆蓝线(G65E)延长至黄龙公路		
建设规模	国家高速公路榆蓝线(G65E)延长至黄龙公路主线路线实际长166.608km，与青兰高速共线17.14km，实际建设里程长149.468km，全线分2个设计标段：N1标段和N2标段（其中N1标段路线长87.529km，N2标段路线长61.939km）。全线采用双向四车道高速公路标准。其中起点至圪台段(含利用既有高速公路段) 105.998km，设计速度100km/h，路基宽度整体式26米、分离式13米；圪台至终点安善村段43.47km，设计速度80km/h，路基宽度25.5m、分离式12.75米。全线共设桥梁223座，其中主线桥梁42681.87m/ 174座（双幅），匝道桥11971.05m/49座，其中特大桥2366.6m/2座、大桥37595.91m/ 133座、中桥2719.36m/39座；匝道大桥10745.03m/32座（单幅），中桥1226.02m/ 17座。全线隧道全长14878.36m/ 16座（双幅），其中长隧道10030.05m/7座，中隧道3879.307m/6座，短隧道969m/3座。全线共设置涵洞170道；全线设立岳口（枢纽）、延长（互通）、临镇（互通）、云岩（互通）、交里（互通）、阳湾（枢纽）、铁龙湾（枢纽）、圪台（互通）、黄龙北（互通）9处立交互通立交；立交连接线13.956km，为二级公路标准；设管理分中心1处，养护工区3处，服务区3处（杜岭、临镇、延长），匝道收费站6处，交警营房2处；工程改路47处，改沟渠39处，全长53.25km。为保障主体工程顺利施工，施工期间设置弃渣场45处； 施工生产生活区79.36hm²，施工便道34.41hm²，临时堆土场5.08hm²，土石方综合利用区10处（42.62hm²）	建设单位	陕西葛洲坝延黄宁石高速公路有限公司
	建设单位联系人	王旭斌 17792352084	
	建设地点	延安市延长县、宝塔区、宜川县、黄龙县	
	所属流域	黄河流域	
	工程投资	175.06亿元	
	工程总工期	2018年9月~2021年6月，总工期34个月	
水土保持监测指标			

水土保持监测特性表

监测单位		惠州市华禹水利水电工程勘测设计有限公司	联系人及电话	何双振/15016066401
自然地理类型		黄土丘陵沟壑区	防治标准	西北黄土高原区一级标准
监测内容	监测指标	监测方法（设施）	监测指标	监测方法（设施）
	1.水土流失状况监测	地面观测（侵蚀沟、测钎、沉砂池）、实地量测	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	实地量测、资料分析、巡查	水土流失背景值	182~4853t/km ² ·a
方案设计防治责任范围		1352.32hm ²	土壤容许流失量	1000t/km ² ·a
防治措施	防治分区	工程措施	植物措施	临时措施
	路基及隧道工程区	表土剥离、覆土、土地整治、边沟、排水沟、截水沟、急流槽、拱形骨架护坡、窗孔式护面墙、框架梁、挂网喷播、铅丝石笼、蒸发池	拱形骨架护坡绿化、窗孔式护面墙绿化、框架梁、路基边坡绿化、隔离带绿化、行道树、路侧绿化、挂网喷播草籽、分离式路基中间带及隧道边仰坡绿化、平台及碎落台绿化、栽植乔木、栽植灌木、撒播草籽、灌木、抚育管理	编织袋拦挡、编织袋拆除、密目网临时苫盖、洒水、临时排水沟
	桥梁工程区	表土剥离、覆土、土地整治、锥体防护	撒播草籽、撒播灌木、抚育管理	密目网临时苫盖、临时排水沟、临时沉砂池、泥浆沉淀池、围堰
	交叉及附属工程区	表土剥离、覆土、土地整治、边沟、排水沟、截水沟、急流槽、拱形骨架、窗孔式护面墙、挂网喷播	骨架植草护坡、窗孔式护面墙绿化、路基边坡绿化、互通式绿化、附属工程园林式绿化、栽植灌木、撒播草籽、撒播灌木、栽植乔木、营养钵、挂网喷播草籽、抚育管理	临时排水沟、密目网临时苫盖、洒水
	改移工程区	表土剥离、覆土、土地整治、排水沟	路基边坡绿化、撒播灌木、抚育管理、	临时排水沟、密目网临时苫盖、临时沉砂池
	弃渣场区	表土剥离、覆土、土地整治、挡渣墙、截水沟、排水沟、顺接排水沟、盲沟、消力池、挡土坝、板桩墙、拱形骨架护坡、铅丝石笼、急流槽、	迹地植被恢复工程、栽植乔木、栽植灌木、撒播草籽、抚育管理	临时拦挡、密目网临时苫盖、洒水、临时排水沟、临时沉砂池

水土保持监测特性表

			复耕、挡水埂					
	临时堆土场		表土剥离、覆土、土地整治、复耕		绿化、栽植灌木、撒播草籽、抚育管理		临时拦挡、密目网临时苫盖、临时排水沟、临时沉砂池	
	施工便道区		表土剥离、覆土、土地整治、复耕		撒播草籽、栽植乔木、栽植灌木、抚育管理		临时苫盖、临时排水沟、临时沉砂池	
	施工生产生活区		表土剥离、覆土、土地整治、复耕		栽植乔木、栽植灌木、撒播草籽、撒播灌草、抚育管理		临时排水沟、临时拦挡、临时绿化、密目网临时苫盖、临时沉沙池	
	土石方综合利用区		表土剥离、覆土、土地整治、截水沟、急流槽、挡水埂、排水沟、拱形骨架、挡土墙、挡土坝、干砌片石护坡、复耕		栽植乔木、栽植灌木、撒播草籽、抚育管理		密目网临时苫盖、临时排水沟、洒水	
监 监 测 结 论	防 治 防 效 果	分类指标	目标值（%）	达到值（%）	实际监测数量			
		水土流失治理度	93	99.15	扰动土地整治面积	1336.17hm ²	扰动土地总面积	1342.12hm ²
		土壤流失控制比	0.7	0.86	防治责任范围面积	1352.32hm ²	水土流失总面积	1342.12hm ²
		渣土防护率	92	96.21	工程措施面积	126.23hm ²	容许土壤流失量	1000t/km ² ·a
		表土保护率	90	98.54	植物措施面积	345.39hm ²	监测土壤流失情况	1161t/km ² ·a
		林草植被恢复率	95	98.31	可恢复林草植被面积	351.34hm ²	林草植被面积	345.39hm ²
		林草覆盖率	24	25.73	实际拦渣量	1798.9万m ³	总弃土（石、渣）量	1869.69万m ³
	水土保持治理达标评价		本项目完成的水土保持措施和工程质量合格，起到了防治水土流失的作用，达到了预期效果，水土流失防治指标达到了目标值。					
	总体结论		本项目实施的各项水土保持措施及工程布局合理，工程质量合格，水土保持设施均能发挥其防护功能和作用，有效控制了防治责任范围内的水土流失，各项水土流失控制指标均达到水土保持方案设计和生产建设项目水土流失防治标准要求，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。					
	主要建议		（1）定期对植被建设工程进行抚育管理，保证正常生长； （2）完善个别弃渣场截排水措施，确保弃渣场防洪排导措施产生良好的水土保持效益。 （3）加强水土保持设施的管理和维护，及时修复损毁及人为破坏的部分，确保其持续发挥正常功能。					

1 建设项目及水土保持工作概况

1.1 项目概况

1.1.1 项目基本情况

(1) 项目名称：国家高速公路榆蓝线(G65E)延长至黄龙公路

(2) 建设单位：陕西葛洲坝延黄宁石高速公路有限公司

(3) 地理位置

工程起于延安市延长县岳口，通过设置岳口枢纽立交实现与延安至延川高速公路（G2211 长延高速）的交通转换，后沿延河、金窑沟、加善子沟、南沟、湫义沟、云岩河、官道沟、交里川河、交里北川、店子河、黑子沟向南设线，至宜川县阳湾，设阳湾枢纽立交与青兰高速相接，与青兰高速共线约 17.14 公里至铁龙湾，设枢纽立交与青兰高速相接，之后进入大南川，沿大南川设线至圪台，向西南进入黄龙庙沟，设线至沟头穿过山梁至旗杆庙，沿沟向南平行国道 242 设线，经沙曲河、泄湖至黄龙县，由县城西侧设隧道过境后至终点安善村与拟建的黄龙至蒲城高速公路顺接。项目地理位置见附图1。

(4) 项目建设性质、规模与等级等主要技术指标

建设性质：本项目属新建项目。

建设规模：延黄高速公路工程线路总长 166.608km，其中与青兰高速共线 17.14km，实际建设总里程 149.468km。全线共新建桥梁 42300.33m/174 座，占新建里程的 28.30%：包括特大桥 2361.50m/2 座、大桥 37219.39m/133 座、中桥 2719.44m/39 座，无小桥。桥梁设计洪水频率特大桥按 1/300，其余均为 1/100；全线隧道全长 14946.8m/16 座，占新建里程的 10.00%：包括长隧道 9022.3m/6 座，中隧道 4959m/7 座，短隧道 965.5m/3 座。桥梁和隧道占新建里程的 38.30%；全线共设置涵洞 170 道；全线设立岳口（枢纽）、黑家堡（预留）、延长（互通）、临镇（互通）、云岩（互通）、交里（互通）、阳湾（枢纽）、铁龙湾（枢纽）、圪台（互通）、沙曲河（预留）、黄龙北（互通）11 处立交，实际新建 9 处互

通立交；立交连接线 13.956km，为二级公路标准；设管理分中心 1 处，养护工区 3 处，隧道管理站 3 处，服务区 3 处（杜岭、临镇、延长），匝道收费站 6 处，交警营房 2 处；工程改路 47 处，改沟渠 39 处，全长 53.25km。

（5）项目组成

本项目由路基及隧道工程、桥涵工程、交叉及附属工程、改移工程、临时堆土场、弃渣场、施工便道和施工生产生活区、土石方综合利用区等九个部分组成。

（6）占地面积与土石方量

①占地面积

工程总占地面积为1342.12hm²。按占地性质划分，永久占地面积为1013.06hm²，临时占地面积为329.06hm²；按防治区划分，路基及隧道工程防治区641.83hm²，桥涵工程防治区110.97hm²，交叉及附属设施防治区229.80hm²，改移工程防治区30.46hm²，弃渣场防治区167.59hm²，临时堆土场防治区5.08hm²，施工便道防治区34.41hm²，施工生产生活防治区79.36hm²，土石方综合利用区42.62hm²。

②土石方量

本项目土石方挖填总量为6215.47万m³，挖方总量4379.55万m³（含表土剥离291.64万m³），填方总量1835.92万m³（含表土利用291.64万m³），区间调出187.30万m³（含表土72.84万m³），调入187.30万m³（含表土72.84万m³），余方总量2543.63万m³，其中综合利用597.80万m³，砌筑挡墙76.14万m³，弃方1869.69万m³运至本项目设置的45个弃渣场永久堆置。

（7）项目投资

本工程总投资 175.06 亿元，其中土建投资 134.75 亿元。

（8）建设工期

本项目于 2018 年 9 月开工建设，于 2021 年 6 月全线通车试运行，总工期 34 个月。

1.1.2 项目区概况

1.1.2.1 地质地貌

项目区位于陕北黄土高原东南端，地势由西北向东南倾斜，地形破碎、梁峁起伏，沟谷深切，海拔一般在860～1788m之间。总体地貌属于黄土丘陵沟壑区，根据区内地貌成因类型及形态特征，项目沿线地貌类型可划分为黄土梁峁丘陵沟谷地貌、河谷地貌和石质低山地貌等三种类型。

(1)黄土梁峁丘陵沟谷地貌该地貌为项目区的主要地貌类型，全线以长斜梁、短梁为主，呈近南北和北东向分布，梁间发育有凹地，其上断续或连续展布由丘状峁、波状起伏，连绵不断。沟壑发育，切割密度大，主沟为“U”形，谷坡较缓，两侧具有多级支沟，多呈“V”形，纵向坡度较大，谷坡较陡，甚至直立，易于发生滑坡、坍塌现象。区内退耕还林后，植被覆盖度较高。

(2)河谷地貌主要分布于延河、云岩河、西川河等及较大的支沟中，河谷阶地具有条带特征。塬面被河流下切侵蚀严重，有一定的起伏，但呈现较低的丘陵及垆岗，黄土冲沟相对宽缓，河流具有多级阶地。台面总体上比较开阔，其上有洼地、垆岗，间有河谷及河谷阶地，上部为灰褐色砂卵石、漂石及粘性土、砂性土。

(3)石质低山地貌

分布于路线南段，山地海拔950～1700m，黄龙山大致呈南北方向延伸，海拔1500m，主峰(大岭)海拔1788.7m，由于造山作用地壳抬升强烈，形成鄂尔多斯地台上的一个隆起，区内沟壑纵横，梢林发育。梁峁基底为三叠系层状基岩、上部为第四系黄土。

1.1.2.2 气候气象

本项目涉及延安市的四个县区：延长县、宝塔区、宜川县、黄龙县。四个县区的气象各有不同，根据陕西省新编市县志和陕西省行政区划图集，本方案分别阐述。

延安市属于暖温带半湿润气候区，全年气候变化受制于季风环流。气温多年

平均气温 13°C ，历年平均最高气温 17.2°C ，历年平均最低气温 3.5°C ，月平均气温2~7月逐渐上升，春秋季节变化大，急升骤降。一日中最高气温出现在14~15时，最低气温出现在日出前，历年气温平均日较差 13.7°C ，春季最大，秋季最小，极端最高气温出现在7月份，其次为6月份。延安市多年平均降水量558毫米，最高达871.2毫米，最低降水仅有330毫米。最多年降水日数为131天，最小为73天。夏季多暴雨，占全年暴雨的76%，1981年8月5日，一日最大降水量139.9毫米。历年平均年蒸发量1579.7毫米，年最多为1793.5毫米，最少为1285.5毫米，5、6、7三个月份为蒸发高值期，月蒸发均在200毫米以上，其中6月最大为255.9毫米，是降水量的4倍，10~2月为蒸发低值期，均在100毫米以下。地温与冻土多年平均地面温度 12.1°C ，极端最高为 70.2°C ，极端最低为 -27.8°C ，最大冻土深度790mm。项目区主要气象参数见表1-1（1）。

表 1-1（1）项目区主要气象参数

序号	条件	单位	数值
1	多年平均气温	$^{\circ}\text{C}$	13.0
2	历年极端最高气温	$^{\circ}\text{C}$	17.2
3	历年极端最低气温	$^{\circ}\text{C}$	3.5
4	最大风速	m/s	14
5	多年平均风速	m/s	1.1~2.8
6	多年平均降雨量	mm	558
7	最高降雨量	mm	871.2
8	最低降雨量	mm	330
9	10年一遇最大1小时降雨量	mm	49.6
10	$\geq 0^{\circ}\text{C}$ 的平均积温	$^{\circ}\text{C}$	4458.5
11	无霜期	天	196~220
12	主导风向		E/NW

延长县属大陆性季风半干旱气候,四季冷暖干湿分明,夏短冬长。由于地形影响,东西气候差异大。东部黄河沿岸地域,年平均气温 9.5°C , $\geq 0^{\circ}\text{C}$ 积温 $3662 \sim 4556^{\circ}\text{C}$, $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 积温 $3100 \sim 3900^{\circ}\text{C}$, $\geq 20^{\circ}\text{C}$ 积温 $1555 \sim 1730^{\circ}\text{C}$, 无霜期 $180 \sim 190$ 天,年降雨量 $450 \sim 500$ 毫米;西部梢山阴沟地带,年平均气温 $8.5 \sim 9.5^{\circ}\text{C}$, $\geq 0^{\circ}\text{C}$ 积温 $3000 \sim 3800^{\circ}\text{C}$, $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 积温 $2800 \sim 3400^{\circ}\text{C}$, $\geq 20^{\circ}\text{C}$ 积温 613.2°C , 无霜期 $160 \sim 170$ 天,年平均降水量 561.9 毫米,年最大降水量 669.4 毫米,一日最大降水量 139.9 毫米,年最小降水量 330 毫米。年蒸发量 1576.4 毫米,全县湿润状况:干旱 5 个月($3 \sim 6$ 月、 11 月),严重干旱 3 个月($12 \sim 2$ 月)。半干旱 1 个月(10 月),湿润 3 个月($7 \sim 9$ 月)。全年降水多集中于汛期,平均总降水量 402.4 毫米,占年降水量的 71% 。风向:延长 风向受冬夏季风影响明显。 $3 \sim 10$ 月多为东南风, $11 \sim 12$ 月多为西风, 1 月多为西北风, 2 月多为西风。风速:年平均风速为 1.6 米/秒,最大风速 2.3 米/秒(1966 年)。最大冻土深度为 0.8m ,一般动土深度 0.77m 。

项目区气象要素统计结果见表1-1(2)。

表 1-1 (2) 项目区主要气象参数

序号	条件	单位	数值
1	多年平均气温	$^{\circ}\text{C}$	13.0
2	历年极端最高气温	$^{\circ}\text{C}$	17.2
3	历年极端最低气温	$^{\circ}\text{C}$	3.5
4	多年平均风速	m/s	1.6
5	最大风速	m/s	2.3
6	多年平均降雨量	mm	561.9
7	最高降雨量	mm	669.4
8	最低降雨量	mm	330
9	10 年一遇最大 1 小时降雨量	mm	49.6
10	$\geq 0^{\circ}\text{C}$ 的平均积温	$^{\circ}\text{C}$	4458.5

序号	条件	单位	数值
11	无霜期	天	196~220
12	主导风向		E/NW

宝塔区地处暖温带半干旱气候区。年平均温度9.4℃,一月平均气温-6.7℃,七月平均气温22.9℃,极端最高气温39.7℃,极端最低气温-25.4℃(延安市极端最低气温-28.5℃。)最热月平均相对湿度72%;年日照2472小时,年降水量550mm,57%集中在7~9月。一日最大降雨量98.1mm,一小时最大降雨量62.1mm。平均早霜始于10月中旬,晚霜终于四月上旬,无霜期152天。主要灾害性气候有干旱、霜冻、冰雹等。夏天平均大气压90.03Kpa。全年主导风向为东南风,占年频率的24%。年平均风速1.5m/s,最大风速8.0m/s。年最大降水量:741.0mm。最大冻土深度为790mm,最大积雪深度170mm。

项目区气象要素统计结果见表 1-1 (3)。

表 1-1 (3) 项目区主要气象参数

序号	条件	单位	数值
1	多年平均气温	℃	9.4
2	历年极端最高气温	℃	39.7
3	历年极端最低气温	℃	-25.4
4	多年平均风速	m/s	1.5
5	最大风速	m/s	8
6	多年平均降雨量	mm	550
7	10 年一遇最大 1 小时降雨量	mm	62.1
8	≥0℃的平均积温	℃	4458.5
9	无霜期	天	196~220
10	主导风向		E/NW

宜川县属于华北气候区,黄土高原副区,为暖温带半干旱大陆性季风气候。

冬季寒冷干燥，夏季温暖湿润。宜川县属大陆性气候，冬长夏短，温差较大，多旱、水、冻、风、雹等自然灾害，年平均气温 9.5°C ，最高 39.5°C ，最低 -22°C ，早霜始于10月中旬，晚霜止于4月上旬，无霜期186天，年平均降水量568.6毫米，7~9月为雨季，冬春季易出现干旱。白天多东到东北风，晚上多南南西到西南西风，风力早，中午较大，3~5月多西北大风和风沙，瞬间最大风力超过12级。年日照时数2300~2500小时，年降水量在400~600毫米之间，年蒸发量为1700毫米左右，为年降水量的3倍。全县年平均气温界于 $8^{\circ}\sim 12^{\circ}\text{C}$ 之间。宜川县年平均降水量为568.6毫米，最多843.5毫米（1958年），最少408.4毫米（1970年）。最大风速15s/m，年平均风速1.8s/m，年平均蒸发量1576.4毫米，最大冻土深度80厘米。

项目区气象要素统计结果见表 1-1（4）。

表 1-1（4）项目区主要气象参数

序号	条件	单位	数值
1	多年平均气温	$^{\circ}\text{C}$	9.5
2	历年极端最高气温	$^{\circ}\text{C}$	39.5
3	历年极端最低气温	$^{\circ}\text{C}$	-22
4	多年平均风速	m/s	1.5
5	最大风速	m/s	15
6	多年平均降雨量	mm	568.6
7	最高降雨量	mm	843.5
8	最低降雨量	mm	408.4
9	10 年一遇最大 1 小时降雨量	mm	62.1
10	$\geq 0^{\circ}\text{C}$ 的平均积温	$^{\circ}\text{C}$	4458.5
11	无霜期	天	196~220
12	主导风向		E/NW

黄龙县属大陆型半湿润季风气候,因受地势影响,南北东西气候分布不均,差异较大。其气候规律是四季明显,干湿分明,冬季寒冷漫长,夏季较短。热量条件充沛,光照充足,降水适中,灾害性天气较多。年平均气温为 $7.6\sim 10.2^{\circ}\text{C}$ 。最热月平均气温为 21.5°C ,极端最高温度为 36.7°C ;最冷月平均气温为 -5.7°C ,极端最低温度为 -23.7°C ,年较差为 27.2°C 。无霜期 $126\sim 186$ 天,南北相差60天。年降水量600毫米左右,西北部降水多于东南部。黄龙县年平均降水量602.7毫米。全年冻土深度79厘米。

项目区气象要素统计结果见表1-1(5)。

表 1-1 (5) 项目区主要气象参数

序号	条件	单位	数值
1	多年平均气温	$^{\circ}\text{C}$	8.6
2	历年极端最高气温	$^{\circ}\text{C}$	36.7
3	历年极端最低气温	$^{\circ}\text{C}$	-23.7
4	多年平均风速	m/s	1.1~2.8
5	最大风速	m/s	14
6	多年平均降雨量	mm	602.7
7	10年一遇最大1小时降雨量	mm	49.6
8	$\geq 0^{\circ}\text{C}$ 的平均积温	$^{\circ}\text{C}$	4458.5
9	无霜期	天	196~220
10	主导风向		E/NW

1.1.2.3 水文

勘察区水系均属黄河流域。延长县境内大于 1km^2 以上的支毛沟1245条,干流深切,支沟密布,沟壑密度 $1.1\text{km}/\text{km}^2$;宜川县境内大于 2km 以上的流水沟道591条,黄河一级支流主要有6条。主要有岳口河、延河、关子口河、云岩河、交川河及仕望河。

岳口河:源于黑家堡后张罗沟,河流长度 12km ,流域面积 45.4km^2 ,流量

0.03m³/s。拟建线路起点段采用立交形式跨越岳口河。

延河：发源于靖边县天赐湾周山，从河庄坪李家湾村进入延长县境，境内流长144km，集水面积1724km²，平均比降2.8‰，年均流量7.06m³/s，拟建线路在延河河谷阶地内展布。

关子口河：源于七里村场寺坡，河流长度19km，流域面积88km²，河床宽度约20.0m，流量0.02m³/s。拟建线路沿关子口河谷展布。

云岩河：又名汾川河，发源于崂山东麓九龙泉，向东流经宜川县于西沟村东南注入黄河，宜川境内河流长47km，流域面积453.5km²，年均流量1.19m³/s，拟建线路沿云岩河河谷布设。

交川河(交里川)：发源于岔口村西油房台，于黑子沟口入县川河(仕望河)，全长30.3km，流域面积387.6km²，河床平均宽度约20.0m，流量0.2m³/s。拟建线路沿交川河谷展布。

仕望河：发源于黄龙山北麓,区内流向东偏南，属黄河一级支流,河谷宽160~300米，主要支流有西川、交里川、小南川、大南川等7条河流。河流全长99公里，平均比降为9.7‰，全流域面积为2354平方公里。宜川县大村镇处设有水文站，在大村水文站以上流域面积为2141平方公里，年平均流量3.18m³/秒，平均径流量1.01亿立方米，百年一遇流量为1400 m³/s。拟建线路沿仕望河河谷以立交形式布设。

1.1.2.4 土壤植被

(1) 土壤

勘察区大面积存在黄绵土、淤土、潮土、褐土等亚类土壤。黄绵土是新老黄土母质，经长期耕种、浸蚀、沉积作用而形成的土壤，该土土层深厚，疏松，耕性好，宜耕期长，保水保肥性能较强。本区该亚类土还可进一步分为坡黄绵土、二色土、硬黄土、硬红土4个土属；淤土分布在勘察区川台地和沟坝地上，是黄土壤及其它物质受水侵蚀、搬运、沉积而成的土壤，土层厚度不同，淤积层次明显，结构紧密，保水保肥能力强，适植范围广，耕性较好。本区该亚类土还可进

一步分为淤绵沙土属和淤黄绵土属;潮土是发育在淤积母质上,受地下水位较高影响而形成的土壤,土体含有锈斑、细小铁、锰结核和石灰结核,含水量较高,保水保肥,适植范围广,作物产量高。

(2) 植被

项目区植被属暖温带落叶阔叶林,林草覆盖率约37.0%。项目区植被的垂直分布具有明显的层次性,海拔800~1000m间的自然植被主要为栓皮栎、刺楸、岩青冈、短柄枹、马尾松、黄山松等落叶阔叶林、常绿针叶林、针阔混交林,人工植被已少见。海拔1000~1450m之间,基本为天然次生植被,以黄山松、华东山柳等为主的常绿针叶林、落叶阔叶林、落叶灌丛和草丛。其中黄龙县是全国八大防护林区之一,陕西省五大林区之一,全县森林覆盖率为74.3%,林木绿化率82.4%,被誉为陕北黄土高原上的“绿色明珠”、“黄河绿洲”、“陕西的一叶肺”。黄龙是一个生物物种的宝库,在无边的林海之中蕴藏着丰富的林特资源,有以油松、山杨、白桦、侧柏为优势的乔木70余种,各类灌木60多种;有生长在林下、林缘的草本植物214种,可供药用的植物达300余种。

1.1.2.5 水土流失与水土保持现状

1、土壤侵蚀特征

本项目涉及陕西省延安市延长县、宝塔区、宜川县、黄龙县,位于陕北黄土高原东南端,地势由西北向东南倾斜,地形破碎、梁峁起伏,沟谷深切,海拔一般在860~1788m之间。总体地貌属于黄土丘陵沟壑区,根据区内地貌成因类型及形态特征,项目沿线地貌类型可划分为黄土梁峁丘陵沟谷地貌、河谷地貌和石质低山地貌等三种类型。

土壤侵蚀类型以水力侵蚀为主,以风力侵蚀为辅,水力侵蚀主要发生在裸露的地表面,表现为面蚀与沟蚀;面蚀主要是由于地表土壤结构疏松,抗蚀力弱,一旦植被遭到扰动和破坏,在暴雨的作用下,极易产生径流对地表的冲刷造成水土流失;沟蚀主要发生在渭北黄河高原沟谷陡坡及沟道内,造成沟底下切,沟岸扩展,沟头前进;另外,由于项目区存在湿陷性黄土不良地质现象,在强降雨条

件下，局部陡坡沟谷地段容易发生崩塌、滑坡等重力侵蚀，造成较严重的水土流失危害。

2、土壤侵蚀容许值

本项目为线性工程，根据《全国水土保持规划国家级水土流失重点预防区和重点治理区复核划分成果》(办水保〔2013〕188号)，延长县、宝塔区和宜川县属于黄河多沙粗沙国家级水土流失重点治理区，黄龙县属于子午岭-六盘山国家级水土流失重点预防区。根据《陕西省水土保持规划(2016-2030年)》，延长县、宝塔区、宜川县属于陕北丘陵沟壑重点治理区、黄龙县属于子午岭、黄龙山山地重点预防区。根据项目所处水土流失防治区应执行一级标准。按照《土壤侵蚀分类分级标准》(SL190-2007)，项目建设区在全国水土流失类型划分中属于水力侵蚀的西北黄土高原区，土壤侵蚀容许值为 $1000t/km^2 \cdot a$ 。

1.2 水土流失防治工作情况

1.2.1 建设单位水土保持管理情况

陕西葛洲坝延黄宁石高速公路有限公司做为建设单位对工程建设行使建设管理责任。全面负责工程建设等相关工程的实施、检查、督促、协调和服务工作，做好工程的安全、质量、工期和投资的控制。

建设单位要求参建单位须坚持“预防为主、保护优先、全面规划、综合治理、因地制宜、突出重点、科学管理、注重效益”的水土保持方针和水土保持设施“三同时”制度。明确参建单位职责分工，要求各施工单位须成立施工水土保持管理小组，设计单位和监理单位须指定专人负责水土保持管理工作。明确了水土保持工作的范围为建设项目的影影响范围，包括主体工程、临时工程施工场地、施工便道、弃土场、弃渣场等。明确了施工期间保护重点，对水土保持采取分区防治，重点防治路基边坡、及弃土、渣场的土壤侵蚀，减少制梁场、拌和站等大临设施的水土流失。

1.2.2 “三同时”制度落实情况

建设单位积极落实了“三同时”制度，前期筹备工作中及时进行了可研、初步

设计和施工图设计的编制工作，可研报告编制完成后，及时委托水利部黄河水利委员会黄河上中游管理局西安规划设计研究院编制了本项目水土保持方案；工程施工过程中主体工程与水土保持工程同时施工，同时发挥效益；水土保持工程与主体工程同时投入使用。

1.2.3 水土保持方案和设计情况

（1）主体工程设计

2016年3月陕西省交通规划设计研究院完成《国家高速公路榆蓝线(G65E)延长至黄龙公路工程可行性研究报告》编制工作，2016年6月，陕西省交通厅组织专家对工可研报告进行了审查，2016年8月主体设计完成了工程可行性研究报告。

2018年8月29日，陕西省发改委以“《陕西省发展和改革委员会关于延长至黄龙高速公路项目核准的批复》陕发改基础〔2018〕1044号”文核准本项目。《国家高速公路榆蓝线(G65E)延长至黄龙公路工程初步设计》（以下简称《初步设计》）由西安公路研究院、陕西省交通规划设计研究院共同承担。2017年5月设计单位完成了《初步设计》的编制工作。2017年7月3号-14日，省交通运输厅组织《初步设计》审查汇报、现场踏勘、总结会，根据初步设计审查意见，设计单位对初步设计文件进行了优化，并于2017年7月底完成了初步设计文件的修编工作，于2018年9月完成了部审后的初步设计补充文件。

2018年12月，交通运输部以“交公路函〔2018〕868号”文件对初步设计予以批复。

《国家高速公路榆蓝线(G65E)延长至黄龙公路工程两阶段施工图设计》（以下简称《施工图设计》）设计由西安公路研究院、陕西省交通规划设计研究院共同承担。其中，陕西省交通规划设计研究院编制本项目施工图设计第一标段N1、西安公路研究院编制本项目施工图设计第二标段N2。2017年9月两家设计单位完成了本项目控制性工程施工图设计文件的编制工作。2018年3月陕西省交通厅召开了本项目控制性工程施工图设计审查总结会。根据施工图设计审查意见及会议要求，设计单位于2018年12月完成了本项目施工图设计修编工作。

2019年9月，陕西省交通运输厅以“陕交函〔2019〕898号”文件对施工图予以批复。

（2）水土保持方案及变更情况

2017年1月，中国电建集团华东勘测设计研究院有限公司编制完成了《国家高速公路榆蓝线(G65E)延长至黄龙公路水土保持方案报告书（送审稿）》送专家审查，根据专家审查意见，同年4月完成了《国家高速公路榆蓝线(G65E)延长至黄龙公路水土保持方案报告书（报批稿）》（以下简称《方案报告书》），2017年6月16日，陕西省水土保持局以《关于国家高速公路榆蓝线(G65E)延长至黄龙公路水土保持方案报告书的批复》（陕水保监函〔2017〕112号）批复了延黄公路水土保持方案报告书。

2019年9月，建设单位陕西葛洲坝延黄宁石高速公路有限公司委托惠州市华禹水利水电工程勘测设计有限公司（以下简称“我公司”）进行本项目的水土保持方案报告变更的编制工作。于2021年4月编制完成《国家高速公路榆蓝线（G65E）延长至黄龙公路水土保持方案变更报告书》（送审稿）。2022年5月完成了本项目水土保持方案（报批稿）。

（3）水土保持初步设计完成情况

《国家高速公路榆蓝线(G65E)延长至黄龙公路工程初步设计》（以下简称《初步设计》）由西安公路研究院、陕西省交通规划设计研究院共同承担。2017年5月设计单位完成了《初步设计》的编制工作。2017年7月3号-14日，省交通运输厅组织《初步设计》审查汇报、现场踏勘、总结会，根据初步设计审查意见，设计单位对初步设计文件进行了优化，并于2017年7月底完成了初步设计文件的修编工作，于2018年9月完成了部审后的初步设计补充文件。2018年12月，交通运输部以“交公路函〔2018〕868号”文件对初步设计予以批复。

1.2.4 水土保持监督检查、监测意见落实情况

工程开工后，陕西省水利厅、延安市水务局、以及工程沿线县级水行政主管部门，对国家高速公路榆蓝线(G65E)延长至黄龙公路的水土保持工作进行了现场

监督检查，随后下发了《国家高速公路榆蓝线(G65E)延长至黄龙公路水土保持监督检查意见》。各年的主要监督检查意见及落实情况如下：

(1) 在水土保持方案确定的弃渣场外新设弃渣场，项目建设规模较原方案发生较大变化，未依法履行变更报批手续。

落实情况：水保变更方案已于2022年5月20日召开了水保变更方案评审会。所有启用的新设取弃渣场均征得工程沿线县级水行政主管部门的同意，取得了相关主管部门的审批手续，并且按照工程设计和水保要求同步落实了防治措施，保证不产生水土流失危害。并委托惠州市华禹水利水电工程勘测设计有限公司编制完成了《国家高速公路榆蓝线(G65E)延长至黄龙公路水土保持方案变更报告书》，及时上报水利部审批，取得了水利部《国家高速公路榆蓝线(G65E)延长至黄龙公路水土保持方案变更审批准予行政许可决定书》（陕水许可决[2022]58号）。

(2) 水土保持措施不到位、不完善。

1、部分区域未剥离表土或未按要求开展表土剥离、堆存和保护工作。

落实情况：绝大部分区域都认真实施了表土剥离、堆存和保护工作，已落实问题清单和整改要求，逐项明确落实措施，施工单位在建设单位组织的检查督促、水保监理和监测单位的指导下均逐步对新扰动区域开展了表土剥离，并集中堆放，采用填土编织袋围挡，以及用密目网进行苫盖，落实了水土保持措施，防止水土流失。

2、部分弃渣场绿化、排水设施不完善。

落实情况：施工单位对弃渣场开展大力整治，按照设计和水保要求，实施了不同程度的拦挡、排水、分级刷坡、渣面平整、绿化等措施。

3、现场临时堆土的临时防护工作不到位。

落实情况：按照设计和水保要求，施工单位对各分部在施工前进行表土剥离工作，并对剥离的表土采取了集中堆放，加强拦挡和苫盖措施。

4、部分施工便道临时措施不完善。

落实情况：施工便道旁修建临时排水沟，针对个别施工便道在施工过程中被

损毁或者堵塞的情况，现场组织完成修补和疏通，临时措施进一步完善保证其正常发挥作用。

5、部分区域植物措施实施滞后。

落实情况：当时部分弃渣场还在使用尚未闭库，无法完全落实植物措施。根据监测意见，当弃渣场已稳定的渣面具备条件时，建设单位督促现场及时进行了植物措施。对于弃渣场稳定的区域，及时落实了植物措施，并加强抚育管护，确保成活率。

自2019年2月份开展水土保持监测工作以来，本项目水土保持监测工作承担单位惠州市华禹水利水电工程勘测设计有限公司先后共计3次以监测意见书的形式向建设单位提出了监测意见与建议，建设单位均能予以重视并切实敦促相关施工单位进行整改，全面落实水土保持防治措施。

1.3 监测工作实施情况

1.3.1 监测实施方案执行情况

2019年2月，惠州市华禹水利水电工程勘测设计有限公司承担国家高速公路榆蓝线(G65E)延长至黄龙公路水土保持监测工作，接受委托后，我公司根据监测规范要求，进行了多次现场勘测和巡查，于2019年3月完成了《国家高速公路榆蓝线(G65E)延长至黄龙公路水土保持监测实施方案》。2019年2季度~2024年3季度，我单位按照监测实施方案确定的技术路线开展了项目施工期的水土保持监测工作。

通过本工程水土保持监测，实时监测建设过程的水土流失类型、强度和危害，及时掌握了新增水土流失发展的变化趋势，了解水土保持措施的防护效果，并通过向建设单位反馈监测结果来调整防护措施，有效减少水土流失。具体表现在：及时掌握项目区水土流失发生的时段、强度和空间分布等情况，了解水土保持措施的防护效果，及时发现问题以便采取相应的补救措施，确保各项水土保持措施正常发挥作用，最大限度地减少水土流失；为本省同类铁路建设项目的水土流失预测和防治措施体系的制定提供依据；为本项目的水土保持专项验收提供依据；

为各级地方政府水行政主管部门开展水土保持监督管理工作提供数据资料；促进本项目水土保持方案的全面实施。

为了反映工程防治责任范围内的水土流失及其防治现状，掌握水土保持工程实施过程与投入使用初期水土流失现状及其对周边环境的影响，分析水土保持防护措施防治效果，为水土保持监督管理和项目区整体规划提供科学依据，提出以下四个监测原则：全面监测与重点监测相结合的原则；定点监测与动态监测相结合的原则；监测内容与水土保持防治分区相结合的原则；监测技术和方法应科学合理符合规范的原则。

根据生产建设项目监测有关技术规范，以及《国家高速公路榆蓝线(G65E)延长至黄龙公路水土保持方案变更报告书》防治分区划分情况及项目区的立地条件、气候特点、水土流失情况，结合项目水土保持监测工作开展实际，此次监测工作中将防治责任范围划分为由路基及隧道工程区工程监测区、桥涵工程监测区、交叉及附属工程监测区、改移工程监测区、弃渣场监测区、施工便道监测区、施工生产生活监测区、临时堆土场监测区和土石方综合利用区监测区组成的9个监测分区。将其中路基工程区、交叉及附属工程区、弃渣场区作为施工期水土保持监测重点区域。

1.3.2 监测项目部设置

根据建设单位委托，我单位承担了本工程的水土保持监测工作，并于2019年2月签订了监测合同。合同签订后，于2019年2月成立了水土保持监测项目部，2019年3月组织项目部人员进场，同时进行了技术交底。

水土保持监测项目部由4人组成，其中总监测工程师1名，由曾群担任，主要负责项目水土保持监测工作的组织、协调、实施和监测成果质量；监测工程师2名，由王艳玲、高增强担任，主要负责监测数据的采集、整理、汇总、校核、编制监测实施方案、监测季度报告、监测总结报告等，监测员1名，由田鹏担任，主要协助监测工程师完成监测数据的采集和整理，并负责监测原始记录、文档、图件、成果的管理。监测项目部人员组成见表1.3-1。

表1.3-1 监测项目部人员组成表

承担单位	项目组人员	职责
惠州市华禹水利水电工程勘测设计有限公司	曾群	项目负责人，协调、督促、检查全线监测点落实与观测情况，负责与建设单位及时沟通、联系
	王艳玲	综合协调、实施方案与技术路线制定、调查监测、报告编写
	高增强	按方案要求布设各类监测点，并按期观测；做好监测数据资料的记录汇总、图件制作。实施方案及监测报告书的编写工作。
	田鹏	参加项目实施方案及监测报告书的编制工作。负责监测仪器设备的管理、准备、使用及影像资料制作工作。

1.3.3 监测点布设

本项目各个监测分区均采取定位监测与调查监测、巡测相结合的监测方法进行监测。共布设 42 个监测点，分别为路基及隧道工程区 8 个监测点、桥涵工程区 2 个监测点、交叉及附属工程区 2 个监测点、改移工程区 2 个监测点、弃渣场区 18 个监测点、施工便道 1 个监测点、施工生产生活区 1 个监测点、临时堆土场 2 个监测点、土石方综合利用区 6 个监测点。各分区监测点布设情况见表 1.3-2：

表 1.3-2 水土保持监测点位表

监测分区	监测点位	监测方法	监测内容
路基及隧道工程区	ZK4+028、K30+875、K80+741、YK128+855、K8+266、K56+750、K146+750、K164+315	使用定位监测，同时辅以场地调查监测；	主要监测施工期挖填边坡等扰动地表面积；路基边坡、临时堆土等产生水土流失动态变化及路基施工对周围环境产生的影响；护坡、截排水沟、边坡植草、绿化等措施实施情况及效益发挥情况。
桥梁工程区	冯家村延河大桥（K17+752.943）、安善村大桥（K169+890.52）	使用定位监测，同时辅以场地调查监测；	主要监测桥梁工程施工扰动地表面积；基础施工抽排泥浆量、弃渣量，产生的水土流失变化情况；施工场地附近河水含沙量以及施工对下游河道产生的影响；排水、护坡、土地整治、绿化措施实施情况及效益发挥情况。

监测分区	监测点位	监测方法	监测内容
改移工程区	桃李坪 (K5+250)、 圪垯路 (K130+000)	使用定位监测, 同时辅以场地调查监测;	主要监测扰动地表面积; 隧道出渣拦挡情况, 施工结束后洞口仰坡防护情况、绿化措施实施情况及效益发挥情况。
交叉及附属工程区	延长立交 (K16+413.332)、圪 台立交 (K126+816.566)	使用定位监测, 同时辅以场地调查监测;	主要监测开挖扰动地表面积; 扰动地表、临时堆土等产生水土流失量等以及交叉枢纽区的护坡、绿化措施实施情况及效益发挥情况。
弃渣场区	K4+630 左侧、 K17+580 右侧、 K20+400 右侧、 K30+000 左侧、 K30+720 右侧、 K32+750 右侧、 49+300 右侧、 K51+300 右侧、 K53+100 右侧、 K85+200 右侧、 K79+900 右侧、 K83+400 左侧、 K113+200 右侧、 K146+900 右侧、黄 龙北收费站右 侧弃渣场、K168+000 左侧、K169+800 右 侧 1#、K169+800 右 侧		主要监测施工扰动地表面积; 扰动地表、临时堆土等产生水土流失面积、流失量等; 截排水、土地整治、绿化措施实施情况及效益发挥情况。
临时堆土场	K38+120 左侧和 K39+584 左侧	使用遥感监测法、地面观测, 同时辅以场地调查监测	主要监测扰动地表面积; 建设期间和临时设施拆除后的水土流失情况; 土地整治措施的实施情况。
土石方综合利用区	AKO+600 、 K7+600 右侧、 K132+500 左 侧、 K142+500 右侧、 K143+630 左侧、 K161+050 左侧	侵蚀沟量测法, 辅以场地巡查	主要监测道路施工扰动地表面积; 道路修筑产生的水土流失量等; 临时拦挡、林草措施实施情况及效益发挥情况。

监测分区	监测点位	监测方法	监测内容
施工生产生活区	K81+200 施工生产生活区	定位监测，同时辅以场地调查监测；	主要监测取土开挖扰动地表面积；临时堆土边坡稳定情况、开挖边坡、临时堆土产生水土流失情况等；削坡开级、土地整治、植草措施实施情况及效益发挥情况。
施工便道区	K115+400 施工便道区	定位监测，同时辅以场地调查监测；	主要监测堆渣扰动地表面积；堆渣体稳定性、渣场整治情况及堆渣、临时堆土产生的流失量等；护坡、截排水沟、土地整治措施、林草措施生长、成活率等措施实施情况及效益发挥情况。监测堆渣过程中产生的水土流失及渣场整治后水土流失变化情况与防治效果。

1.3.4 监测设施设备

项目部主要配备的监测设备有：精灵系列无人机、电脑、数码相机、摄像机、打印机、GPS，50m 纤维卷尺、50m 钢尺卷尺、5m 钢尺、3m 钢尺、测钎若干根、坡度仪、水准仪、环刀、铝盒、铲子、天平等。

本项目监测设施设备详见表 1.3-3。

表 1.3-3 水土保持监测设备设施清单表

序号	类别	名称	单位	数量
1	使用监测设备	大疆精灵 4Pro+v2.0 无人机	台	1
		数码相机	个	3
		自计风速仪	个	1
		GPS	个	2
		坡度仪	个	1
		泥沙分析器	个	4
		天平	台	2
		烘箱	台	1
		简易土工试验仪器	组	6

序号	类别	名称	单位	数量
2	消耗性材料	记录夹	个	10
		皮 尺	条	3
		钢卷尺	卷	4
		量筒(量杯)	个	6
		测 钎	支	50
		其它消耗性材料	套	20
3	监测设施	简易观测小区	处	1
		围 栏	米	100
		警示牌	个	20
4	监测人员	监测人员	人	7

1.3.5 监测技术方法

本项目线路长、土方工程量较大，根据监测实施方案，本项目监测方法采用实地调查、定点观测及巡查监测等相结合的方法。

(1) 调查监测

对项目区及周边地区可能造成的危害，对经济、社会发展的影响采取实地调查法；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的水土流失危害的评价采用实地调查结合实地量测等方法进行；对防治措施的数量和质量、林草成活率、保存率、生长情况及覆盖度、防护工程的稳定性、完好程度和运行情况及各项防治措施的拦渣保土效果等项目进行监测。

①面积监测

面积监测采用手持式GPS定位仪进行。首先对调查区按扰动类型进行分区，

如堆土堆渣、开挖面等，同时记录调查点名称、工程名称、扰动类型和监测数据编号等。然后沿各分区边界走一圈，在GPS手簿上就可记录所测区域的形状（边界坐标），最后将监测结果转入计算机，通过计算机软件显示监测区域的图形和面积（如果是实时差分技术的GPS接收仪，当场即可显示面积）。对弃土弃渣量测量，把堆积物近似看成多面体，通过测一些特征点的坐标，再模拟原地面形态，即可求出堆积物的面积和体积。

②植被监测

选有代表性的地块作为标准地，标准地的面积为投影面积，要求乔木林20m×20m、灌木林5m×5m、草地1m×1m。分别取标准地进行观测并计算林地郁闭度、草地盖度和类型区林草的植被覆盖度。计算公式为：

$$D=fd/feC=f/F$$

式中：D—林地的郁闭度（或草地的盖度）；C—林（或草）植被覆盖度（%）；

fd—样方内树冠（草冠）垂直投影面积（m²）；fe—样方面积（m²）；f—林地（或草地）面积（hm²）；

F—类型区总面积（hm²）。

（2）定位监测

对不同地表扰动类型，侵蚀强度的监测，采用地面监测方法，如测钎法、侵蚀沟量测法、简易小区法，同时采用自记雨量计观测降水量和降雨强度。

①侵蚀沟量测法：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。在已经发生侵蚀的地方，通过选定样方，测定样方内侵蚀沟的数量和大小来确定侵蚀量。样方大小取5～10m宽的坡面，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，再量测侵蚀沟曲线长，计算样带内流失土壤总体积，推算流失量。

②水土流失观测场法：在土质的坡面，将直径为0.5cm-1cm，长50cm-100cm钢钎按照一定距离分上中下、右中左纵横3排共9根布设。钢钎沿前置方向打入坡面，钉帽与坡面齐平，并在钉帽上涂上红漆，编号登记入册，每次大暴雨后和汛

期结束后，观察钉帽距离地面高度，计算土壤侵蚀厚度和总的土壤流失量。

③径流小区观测法：径流小区可谓全坡面小区或简易小区，具体可根据实际情况确定，全坡面小区长度为整个坡面长度，宽度不应小于5m，简易小区面积一般不应小于10m²，在小区边界布设高出地面0.2m高的边界墙，可用预制混凝土板或陶瓷地板砖制作，小区下边设积水槽和蓄水池，蓄水池开挖成土池，混凝土衬砌。布设坡面径流小区时，应尽量避免工程建设、施工或其他人为活动影响。

④简易沉沙池法：适用于径流冲刷物颗粒较大、汇水面积不大、有集中出口的地方。一般修建在坡面下方、堆渣体坡脚的周边、排水沟出口等部位。沉沙池的规格应根据控制的集水面积、降水强度、泥沙颗粒和沉沙时间确定。按照设计频次或在每次降雨后及时观测沉沙池中泥沙的厚度，通常是在沉沙池的四个角及中心分别量测泥沙的厚度，并测得泥沙容重，然后推算土壤流失量。

（3）场地巡查

施工期对重点监测区段包括路基边坡、交叉工程施工扰动区、取土边坡，弃渣堆渣面以及桥梁工程防治区，根据施工进度安排进行重点巡查。每次巡查需做好记录，填写相应表格，采用月报、季报或年报的形式，上报建设单位和当地行政主管部门。工程开工后，应采取定期和不定期相结合的方法进行现场巡查，发现问题及时登记和处理。

（4）资料分析

对于扰动土地原地貌类型、扰动面积、取弃土（渣）量等采用资料分析的方法进行监测。通过向工程建设单位、设计单位、监理单位、质量监督单位收集有关工程资料，主要是项目区土地利用现状及用地批复文件资料；主体工程有关设计图纸、资料；项目区的土壤、植被、气象、水文、泥沙资料；工程移民拆迁安置资料；监理、监督单位的月报及有关汇总报表等，从中分析出对水土保持监测有用的数据。

1.3.6 监测成果提交情况

2019年3月，惠州市华禹水利水电工程勘测设计有限公司编制完成了《国家

高速公路榆蓝线(G65E)延长至黄龙公路水土保持监测实施方案》，并提交建设单位。

截止2024年12月，国家高速公路榆蓝线(G65E)延长至黄龙公路水土保持监测项目部编制完成了，2019年度第二季度、第三季度、第四季度的季度报告表，2020年度第一季度、第二季度、第三季度、第四季度报告表，2021年度第一季度、第二季度、第三季度、第四季度报告表，2022年度第一季度、第二季度、第三季度、第四季度报告表，2023年度第一季度、第二季度、第三季度、第四季度报告表，2024年度第一季度、第二季度、第三季度、第四季度水土保持监测报告表共23份。每个季度 第一个月内将上季度《生产建设项目水土保持监测季度报告表》和监测意见报送 建设单位。

截止2024年12月，国家高速公路榆蓝线(G65E)延长至黄龙公路水土保持监测项目编制完成了2019年、2020年、2021年、2022年、2023年、2024年六个年度的水土保持 监测年度报告，并报送建设单位，并由配合建设单位报送给陕西省水利厅以及各 市县（区）水行政主管部门。

2 监测内容和方法

2.1 扰动土地情况

本项目扰动土地情况监测主要采用现场调查、实地量测、资料分析的监测方法。监测内容主要包括各防治分区扰动范围、面积及土地利用类型变化情况等。本项目扰动土地情况监测内容、方法及频次见表2.1-1。

表2.1-1 扰动土地情况监测内容、方法及频次

防治分区	监测内容	监测方法	监测频次
路基及隧道工程区	主要监测施工期挖填边坡等扰动地表面积、隧道占压原地貌及施工中扰动面积及其变化情况	实地量测 遥感监测 资料分析	实地量测：每个季度一次； 遥感监测：每个季度一次； 资料分析：每个季度一次。
桥梁工程区	桥梁占压原地貌耕地、水域、荒草地面积及其变化情况	现场调查和沉沙池法，辅以场地巡查	实地量测：每个季度一次； 遥感监测：每个季度一次； 资料分析：每个季度一次。
改移工程区	扰动原地貌耕地、林地、荒草地的面积变化情况	实地量测 遥感监测 资料分析	实地量测：每个季度一次； 遥感监测：每个季度一次； 资料分析：每个季度一次。
交叉及附属工程区	主要监测施工期挖填边坡等扰动地表面积、扰动原地貌耕地、林地、荒草地的面积变化情况	实地量测 遥感监测 资料分析	实地量测：每个季度一次； 遥感监测：每个季度一次； 资料分析：每个季度一次。
临时堆土场	扰动原地貌耕地、林地、荒草地的面积变化情况	实地量测 遥感监测 资料分析	实地量测：每个季度一次； 遥感监测：每个季度一次； 资料分析：每个季度一次。
土石方综合利用区	扰动原地貌耕地、林地、荒草地的面积变化情况	实地量测 遥感监测 资料分析	实地量测：每个季度一次； 遥感监测：每个季度一次； 资料分析：每个季度一次。
施工生产生活区	场区建设占用原地貌耕地、荒草地、居民点及工矿用地及其他用地的面积变化情况	实地量测 遥感监测 资料分析	实地量测：每个季度一次； 遥感监测：每个季度一次； 资料分析：每个季度一次。
施工便道区	便道占压原地貌耕地、林地、草地、交通运输用地及其他用地的面积变化情况	实地量测 遥感监测 资料分析	实地量测：每个季度一次； 遥感监测：每个季度一次； 资料分析：每个季度一次。
弃渣场区	动原地貌耕地、林地、荒草地的面积变化情况	实地量测 遥感监测 资料分析	实地量测：每个季度一次； 遥感监测：每个季度一次； 资料分析：每个季度一次。

2.2 弃土、弃渣

本项目弃土、弃渣情况监测主要采用实地量测、遥感监测以及资料分析的监测方法。监测内容主要包括弃土场、弃渣场及临时堆放场的数量、位置、弃土（渣）量、表土剥离、防治措施落实及迹地恢复情况等。

监测内容、方法及频次见表2.2-1。

表2.2-1 弃土、弃渣情况监测内容、方法及频次

防治分区	监测内容	监测方法	监测频次
弃土（渣）场防治区	位置、面积及去向、弃土弃渣量及来源、表土剥离、防治措施落实情况、对周边环境影响及潜在危害	实地量测 遥感监测 资料分析	面积、水土保持措施等每个月监测记录一次；正在实施的取弃土场方量、表土剥离情况等每十天监测记录一次；遥感监测：施工前一次，施工中一次，资料分析每季度一次

2.3 水土保持措施

本项目水土保持措施的实施效果监测主要采用地面观测、实地量测、资料分析的监测方法。对于工程防治措施，主要调查其实施数量、质量及进度；防护工程稳定性、完好程度、运行情况、措施的拦渣保土效果。植物措施主要调查其不同阶段林草种植面积、成活率、生长情况及覆盖度；扰动地表林草自然恢复情况；植物措施拦渣保土效果。对于临时防护措施，主要调查其实施情况，如实施数量、质量、进度、运行情况和临时措施的拦渣保土效果。水土保持措施实施效果监测内容、方法及频次见表2.3-1。

表2.3-1 水土保持措施监测内容、方法及频次

防治分区	监测内容			监测方法	监测频次
	工程措施	植物措施	临时措施		
路基及隧道工程区	表土剥离、覆土、土地整治、边沟、排水沟、截水沟、急流槽、拱形骨架护坡、窗孔式护面墙、框架梁、挂网	拱形骨架护坡绿化、窗孔式护面墙绿化、路基边坡绿化、隔离带绿化、行道树、	编织袋拦挡、编织袋拆除、密目网临时苫盖、洒水、临时排水沟	地面观测 实地量测 资料分析	每季度一次

2 监测内容和方法

防治分区	监测内容			监测方法	监测频次
	工程措施	植物措施	临时措施		
	喷播、铅丝石笼、蒸发池	路测绿化、挂网喷播草籽、分离式路基中间带及隧道边仰坡绿化、平台、碎落台绿化、栽植乔木、栽植灌木、撒播草籽、灌木、抚育管理			
桥梁工程区	表土剥离、覆土、土地整治、锥体防护	撒播草籽、撒播灌木、抚育管理	密目网临时苫盖、临时排水沟、临时沉砂池、泥浆沉淀池、围堰	地面观测 实地量测 资料分析	每季度一次
改移工程区	表土剥离、覆土、土地整治、排水沟	路基边坡绿化、撒播灌木、抚育管理、	临时排水沟、密目网临时苫盖、临时沉砂池	地面观测 实地量测 资料分析	每季度一次
交叉及附属工程区	表土剥离、覆土、土地整治、边沟、排水沟、截水沟、急流槽、拱形骨架、窗孔式护面墙、挂网喷播	骨架植草护坡、窗孔式护面墙绿化、路基边坡绿化、互通式绿化、附属工程园林式绿化、栽植灌木、撒播草籽、撒播灌木、栽植乔木、营养钵、挂网喷播草籽、抚育管理	临时排水沟、密目网临时苫盖、洒水	地面观测 实地量测 资料分析	每季度一次
弃渣场区	表土剥离、覆土、土地整治、挡渣墙、截水沟、排水沟、盲沟、消力池、挡土坝、板桩墙、拱形骨架护坡、铅丝石笼、急流槽、复耕、挡水埂	迹地植被恢复工程、栽植乔木、栽植灌木、撒播草籽、抚育管理	临时拦挡、密目网临时苫盖、洒水、临时排水沟、临时沉砂池	地面观测 实地量测 资料分析	每季度一次

防治分区	监测内容			监测方法	监测频次
	工程措施	植物措施	临时措施		
临时堆土场	表土剥离、覆土、土地整治、复耕	绿化、栽植灌木、撒播草籽、抚育管理	临时拦挡、密目网临时苫盖、临时排水沟、临时沉砂池	地面观测 实地量测 资料分析	每季度一次
土石方综合利用区	表土剥离、覆土、土地整治、截水沟、急流槽、挡水埂、排水沟、拱形骨架、挡土墙、挡土坝、干砌片石护坡、复耕	栽植乔木、栽植灌木、撒播草籽、抚育管理	密目网临时苫盖、临时排水沟、洒水	地面观测 实地量测 资料分析	每季度一次
施工生产生活区	表土剥离、覆土、土地整治、复耕	栽植乔木、栽植灌木、撒播草籽、撒播灌木、抚育管理	临时排水沟、临时拦挡、临时绿化、密目网临时苫盖、临时沉砂池	地面观测 实地量测 资料分析	每季度一次
施工便道区	表土剥离、覆土、土地整治、复耕	撒播草籽、栽植乔木、栽植灌木、抚育管理	临时苫盖、临时排水沟、临时沉砂池	地面观测 实地量测 资料分析	每季度一次

2.4 水土流失情况

本项目是水土流失情况监测主要采用地面观测、实地量测、遥感监测、资料分析的监测方法。水土流失面积监测采用实地量测、遥感监测相结合的方法；土壤流失量监测采用简易径流小区、侵蚀沟样方测量的方法，在不同防治分区选择典型代表区域布设径流小区，根据小区动态监测结果，通过相似区域尺度放大的方法，得出不同分区的水土流失总量。水土流失危害采用资料分析和现场量测的方法进行监测。水土流失情况监测内容、方法及频次见表2.4-1。

表2.4-1 水土流失监测内容、方法及频次

防治分区	监测内容			监测方法	监测频次
	水土流失面积	水土流失量	水土流失危害		
路基及隧道工程区	路堑开挖边坡、路基堆垫边坡、涵洞开挖边坡、临时堆土边坡	开挖边坡、临时堆土边坡水土流失量及不同时段变化情况	造成水土流失事件的原因、损失、补救措施等	地面观测 实地量测 资料分析	每季度一次

2 监测内容和方法

防治分区	监测内容			监测方法	监测频次
	水土流失面积	水土流失量	水土流失危害		
桥梁工程区	桥墩基础开挖边坡、桥下裸露地表、临时堆土边坡	桥墩基础开挖及临时堆土边坡、桥下裸露地表水土流失数量及不同时段变化情况	造成水土流失事件的原因、损失、补救措施等	地面观测 实地量测 资料分析	每季度一次
改移工程区	改沟、改河、改路开挖边坡、临时堆土边坡	开挖边坡、临时堆土边坡水土流失量及不同时段变化情况	造成水土流失事件的原因、损失、补救措施等	地面观测 实地量测 资料分析	每季度一次
交叉及附属工程区			造成水土流失事件的原因、损失、补救措施等	地面观测 实地量测 资料分析	每季度一次
弃渣场区			造成水土流失事件的原因、损失、补救措施等	地面观测 实地量测 资料分析	每季度一次
临时堆土场	临时堆土边坡	临时堆土边坡水土流失数量及不同时段变化情况	造成水土流失事件的原因、损失、补救措施等	地面观测 实地量测 资料分析	每季度一次
土石方综合利用区			造成水土流失事件的原因、损失、补救措施等	地面观测 实地量测 资料分析	每季度一次
施工生产生活区	施工生产生活区建筑开挖边坡、区内裸露地表、临时堆土边坡	建筑开挖边坡、临时堆土边坡、裸露地表水土流失数量及不同时段变化情况	造成水土流失事件的原因、损失、补救措施等	地面观测 实地量测 资料分析	每季度一次
施工便道区	临时堆土边坡	临时堆土边坡水土流失数量及不同时段变化情况	造成水土流失事件的原因、损失、补救措施等	地面观测 实地量测 资料分析	每季度一次

3 重点部位水土流失动态监测

3.1 防治责任范围监测

3.1.1 水土保持防治责任范围

(1) 水土保持方案确定的防治责任范围

根据《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T50434-2018）、工程设计文件，确定本项目的水土流失防治责任范围面积为1352.32hm²，其中永久占地1013.06hm²，临时占地面积339.26hm²。水土流失防治责任范围按防治区划分，路基及隧道工程防治区643.60hm²，桥涵工程防治区109.98hm²，交叉及附属设施防治区228.59hm²，改移工程防治区30.89hm²，弃渣场防治区179.28hm²，临时堆土场防治区5.08hm²，施工便道防治区31.26hm²，施工生产生活防治区81.02hm²，土石方综合利用区42.62hm²。

水土流失防治责任范围见表3.1-1，。

表3.1-1 水土保持方案中确定的防治责任范围 单位：hm²

防治分区	变更方案设计-防治责任范围 (hm ²)		
	永久占地	临时占地	合计
路基及隧道工程防治区	643.60		643.60
桥涵工程防治区	109.98		109.98
交叉及附属设施防治区	228.59		228.59
改移工程防治区	30.89		30.89
弃渣场防治区		179.28	179.28
临时堆土场防治区		5.08	5.08
施工便道防治区		31.26	31.26
施工生产生活防治区		81.02	81.02
土石方综合利用区		42.62	42.62
合计	1013.06	339.26	1352.32

(2) 防治责任范围监测结果

根据工程各组成部分扰动范围监测成果对照主体工程征占地资料及查竣工资料，本项目现场实际扰动的水土流失防治责任范围面积为1342.12hm²，其中永久占地1013.06hm²，临时占地面积329.06hm²。水土流失防治责任范围按防治区划分，路基及隧道工程防治区641.83hm²，桥涵工程防治区110.97hm²，交叉及附属设施防治区229.80hm²，改移工程防治区30.46hm²，弃渣场防治区167.59hm²，临时堆土场防治区5.08hm²，施工便道防治区34.41hm²，施工生产生活防治区79.36hm²，土石方综合利用区42.62hm²。

本工程实际发生的水土流失防治责任范围表详见表3.1-3。

表3.1-3 工程水土流失防治责任范围监测结果表 单位：hm²

防治分区	现场实际扰动-防治责任范围 (hm ²)		
	永久占地	临时占地	合计
路基及隧道工程防治区	641.83		641.83
桥涵工程防治区	110.97		110.97
交叉及附属设施防治区	229.80		229.80
改移工程防治区	30.46		30.46
弃渣场防治区		167.59	167.59
临时堆土场防治区		5.08	5.08
施工便道防治区		34.41	34.41
施工生产生活防治区		79.36	79.36
土石方综合利用区		42.62	42.62
合计	1013.06	329.06	1342.12

(3) 对比分析

根据用地批复并结合实地调查，建设期水土流失防治责任范围与水土保持方案报告书相比，产生了轻微的差异。本工程水土保持方案设计防治责任范围与实际监测防治责任范围对比详见表3.1-4。

表3.1-4 工程水土流失防治责任范围变化对比表 单位: hm^2

项目分区	实际扰动防治责任范围	方案设计防治责任范围	增减变化 (+、-)
路基及隧道工程防治区	643.6	641.83	-1.77
桥涵工程防治区	109.98	110.97	0.99
交叉及附属工程防治区	228.59	229.80	1.21
改移工程防治区	30.89	30.46	-0.43
弃渣场防治区	179.28	167.59	-11.69
施工便道防治区	31.26	5.08	0.00
施工生活场地防治区	81.02	34.41	3.15
临时堆土场防治区	5.08	79.36	-1.66
土石方综合利用区	42.62	42.62	0.00
合 计	1352.32	1342.12	-10.20

由表3.1-4可以看出,本项目实际发生的水土保持防治责任范围为 1342.12hm^2 ,比变更方案批复的防治责任范围减小了 10.20hm^2 。

3.1.2 背景值监测

本项目背景值监测采用综合评判法(三因子法)。根据扰动前遥感影像,通过人机交互解译方式,提取土地利用状况数据。采用归一化植被指数(NDVI)计算林草植被覆盖度(FVC)。通过DEM提取坡度信息。通过对地形、土地利用、植被覆盖度等因子的综合分析,依据《土壤侵蚀分类分级标准(SL190-2007)》中分级指标,分析项目区的水土流失分布、面积和强度。

3.1.3 建设期扰动土地面积

本工程于2018年9月开工,进入三通一平。首先进行施工生产生活区的建设和路基工程的基础开挖。随后开始了桥涵、隧洞工程施工。于2021年6月全线通车试运行。根据现场监测,本工程建设扰动土地面积 1342.12hm^2 ,扰动面积动态变化见表3.1-5。

表3.1-5 建设期扰动地表面积统计表 单位hm²

项目	2019年	2020年	2021年	2022年	2023年	2024年
路基及隧道工程防治区	332.3	489.34	641.83	641.83	641.83	641.83
桥涵工程防治区	116.73	163.51	110.97	110.97	110.97	110.97
交叉及附属工程防治区	103.27	230.66	229.80	229.80	229.80	229.80
改移工程防治区	7.68	7.68	30.46	30.46	30.46	30.46
弃渣场防治区	124.17	126.86	167.59	167.59	167.59	167.59
施工便道防治区	35.35	39.33	5.08	5.08	5.08	5.08
施工生活场地防治区	22.14	22.14	34.41	34.41	34.41	34.41
临时堆土场防治区	0	0	79.36	79.36	79.36	79.36
土石方综合利用区	/	/	42.62	42.62	42.62	42.62
合计	741.64	1079.52	1342.12	1342.12	1342.12	1342.12

3.2 取料监测结果

本项目不涉及取土场，故对取土场不做设置评价。

3.3 弃土、弃渣监测结果

3.3.1 设计弃土、弃渣情况

（1）原水土保持方案设置弃土（渣）场情况

依据原批复水土保持方案，本项目全线共产生弃渣总量990.79万m³，主体工程在全线共设置45处弃渣场，弃渣场临时占地103.97hm²。原方案中弃渣场位置、弃渣量及占地面积详见表3.3-1。

3.3-1 原方案中弃渣场位置、弃渣量及占地面积

序号	行政区	弃渣场名称	位置	拟堆渣量(万m ³)		容渣量(万m ³)	占地面积(hm ²)		
				自然方	松方		合计	林地	耕地
1	延长县	大沟弃渣场	K6+700左侧	6.6	8.6	10.85	1.78	1.78	
2		暖泉沟弃渣场	K7+000右侧	6.58	8.8	11.37	1.37	1.37	
3		胡家村弃渣场	K13+600右侧	15.77	20.95	23.5	3.4	1.53	1.87

3 重点对象水土流失动态监测

序号	行政 区	弃渣场名称	位置	拟堆渣量(万m³)		容渣量 (万m³)	占地面积(hm²)		
				自然方	松方		合计	林地	耕地
4		官道坡弃渣场	K18+300右侧	16.69	22.11	28	4.15		4.15
5		金窑沟弃渣场	K19+500左侧	11.52	15.36	19.7	1.66	1.66	
6		社里庄弃渣场	K21+900右侧	22.43	30.53	41.9	3.18	1.43	1.75
7		寨子弃渣场	K24+800右侧	25.34	33.71	40	3.26		3.26
8		杨道塬隧道进口弃渣场	K28+660右侧	52.68	70.07	72	7.28		7.28
9		岔口弃渣场	K31+400左侧	24.69	33.3	34.5	2.1	2.1	
10		康胡子崩隧道进口1#弃渣场	K33+200右侧	44.2	58.78	60	6.08		6.08
11		康胡子崩隧道进口2#弃渣场	K33+500左侧	60.85	80.94	90	7.78		7.78
12	宝塔 区	中义村弃渣场	K42+000左侧	88.78	117.78	120	9.94	9.94	
13	宜川 县	云岩1#隧道进口弃渣场	K59+000右侧	39.08	51.97	52.5	2.41	2.41	
14		官道沟弃渣场	K62+500左侧	58.85	79.46	82.5	9	9	
15		刘家卓子隧道进口弃渣场	K64+600左侧	41.53	56.96	58	4.18		4.18
16		刘家卓子隧道出口弃渣场	K67+700右侧	41.41	57.57	58.5	4.54	4.54	
17		赵家河村弃渣场	K72+600右侧	43.58	59.07	61.98	2.88		2.88
18		交里村弃渣场	K78+500右侧	13.1	17.94	18.5	0.72	0.72	
19		井儿渠弃渣场	K86+000右侧	82.71	121.06	122.7	4.92		4.92
20		郭湾弃渣场	K114+500左侧	11.63	15.46	17.2	1.9	1.9	
21	黄龙 县	K147右侧弃渣场	K147+200右侧	44.19	62.31	63.5	6.92	6.92	
22		大杨树弃渣场	K153+000右侧	11.1	16	16.3	1.14	1.14	
23		张家店弃渣场	K160+000右侧	67.19	89.11	92	4.83	4.83	
24		后窖村弃渣场	K163+600右侧	56.47	74.89	77	2.8	2.8	
25		安善村弃渣场	安善村	58.33	77.34	80	3.22		3.22
26		安仪村弃渣场	安仪村	45.49	60.66	65	2.53	2.53	
合计				990.79	1340.73	1417.5	103.97	56.6	47.37

(2) 水土保持变更方案设置弃土（渣）场情况

本方案共设置弃土（渣）场45处。设计弃土（渣）量为1883.48万 m^3 ，占地179.28 hm^2 ，弃土（渣）场设置见表3.3-2。

表3.3-2 变更方案设置弃土（渣）场设置情况一览表

序号	土建分部	渣场名称	行政区划	渣场位置	经度	纬度	弃渣场类型	占地类型	占地面积 (hm ²)	设计容渣量(万 m ³)	实际弃渣量(万 m ³)	最大堆渣高度 (m)
1	TJ-1	Q7弃渣场	延长县	ZK13+500左侧 1.3km	109°53'53"	36°53'13"	沟道型	林地	1.6	11.9	11.9	31
2	TJ-1	张家巷1号弃渣场	延长县	DK1+900左侧	109°52'24"	36°41'27"	沟道型	林地	2.13	86	12	31
3	TJ-1	张家巷2号弃渣场	延长县	DK2+190	109°52'52"	36°41'44"	沟道型	林地	2.03	10.6	12	25
4	TJ-1	马家湾弃渣场	延长县	K4+630左侧	109°52'50"	36°40'13"	沟道型	林地	1.77	11	11	19
5	TJ-2	冯家村弃渣场	延长县	K17+580右侧	109°55'7"	36°33'51"	沟道型	荒地	5.85	60.90	59.88	73
6	TJ-2	韩家村隧道进口 弃渣场	延长县	K20+400右侧2.6km	109°56'14"	36°32'53"	沟道型	林地	6.53	62.6	59.85	49
7	TJ-2	韩家村隧道出口 弃渣场	延长县	K22+260右侧	109°56'59"	36°32'9"	沟道型	旱地	3.08	27	26.64	44
8	TJ-2	关子口弃渣场	延长县	K23+550左侧	109°56'50"	36°31'18"	沟道型	旱地	6.01	22.4	22.4	37
9	TJ-2	湾生村弃渣场	延长县	K27+900右侧	109°57'32"	36°29'50"	沟道型	旱地	5.15	56	55.90	31
10	TJ-3	5#弃渣场	延长县	ZK34+600左侧	109°59'13"	36°25'58"	沟道型	旱地	1.89	12	12	37
11	TJ-3	杨道塬隧道出口 左侧	延长县	K30+000左侧	109°58'28"	36°28'26"	沟道型	旱地	6.48	24.2	24.2	31
12	TJ-3	岔口村弃土场	延长县	K30+720右侧	109°58'23"	36°27'59"	沟道型	旱地	6.54	57	34	25

3 重点对象水土流失动态监测

序号	土建分部	渣场名称	行政区划	渣场位置	经度	纬度	弃渣场类型	占地类型	占地面积(hm ²)	设计容渣量(万m ³)	实际弃渣量(万m ³)	最大堆渣高度(m)
13	TJ-3	南沟弃土场	延长县	K32+750右侧	109°58'38"	36°26'52"	沟道型	旱地	6.79	50.1	48.1	24
14	TJ-3	6#弃渣场	宝塔区	K36+800右侧	109°59'14"	36°25'53"	沟道型	旱地	6.43	88.4	88.4	37
15	TJ-3	7#弃渣场	宝塔区	K39+080左侧	110°0'28"	36°23'58"	沟道型	旱地、林地	6.72	96.7	96.7	43
16	TJ-4	觉得村弃渣场	宝塔区	K46+500右侧	110°1'27"	36°20'21"	沟道型	林地	3.15	40	40	25
17	TJ-4	Q21弃渣场	宝塔区	K49+300右侧	110°2'59"	36°19'45"	沟道型	林地	4.13	58	58	49
18	TJ-4	新窑科村弃渣场	宝塔区	K51+300右侧	110°3'58"	36°19'24"	沟道型	林地	4.99	59.8	59.8	30
19	TJ-4	Q23弃渣场	宜川县	K53+100右侧	110°5'2"	36°18'45"	沟道型	旱地	2.39	34	34	45
20	TJ-4	Q24弃渣场	宜川县	K58+450右侧	110°6'25"	36°16'46"	沟道型	林地	4.08	61	61	67
21	TJ-4		宜川县	K58+400	110°6'25"	36°16'46"	沟道型	林地	2.35	11	8	19
22	TJ-4	黑子沟弃土场	宜川县	K85+200右侧	110°12'43"	36°5'40"	沟道型	林地	1.45	4	4	19
23	TJ-4		宜川县	K113+200右侧	110°6'55"	35°56'30"	沟道型	林地	1.36	22	20	68
24	TJ-4	Q26弃渣场	宜川县	YK61+090右侧	110°5'55"	36°15'31"	沟道型	旱地、林地	4.16	73	73	43
25	TJ-4	Q27弃渣场	宜川县	ZK61+110左侧	110°6'38"	36°15'24"	沟道型	林地、荒地	6.76	56	56	31

3 重点对象水土流失动态监测

序号	土建分部	渣场名称	行政区划	渣场位置	经度	纬度	弃渣场类型	占地类型	占地面积(hm ²)	设计容渣量(万m ³)	实际弃渣量(万m ³)	最大堆渣高度(m)
26	TJ-4	Q29弃渣场	宜川县	K62+320左侧	110°5'35"	36°14'43"	沟道型	林地	5.16	65	65	55
27	TJ-4	官道沟弃渣场	宜川县	K62+320左侧	110°5'42"	36°14'41"	沟道型	林地	7.32	76	76	37
28	TJ-5	Q25弃渣场	宜川县	K66+100右侧	110°5'11"	36°12'56"	沟道型	旱地	0.56	4.4	4.4	13
29	TJ-5	Q26弃渣场	宜川县	K75+900右侧	110°7'55"	36°8'43"	沟道型	旱地	6.08	95.6	94	49
30	TJ-5	Q28弃渣场	宜川县	K79+900右侧	110°9'54"	36°7'6"	沟道型	林地	4.47	44.2	42.6	43
31	TJ-5	Q30弃渣场	宜川县	K83+400左侧	110°11'55"	36°6'21"	沟道型	林地	5.87	57.6	55.2	76
32	TJ-5	Q32弃渣场	宜川县	K87+560左侧	110°14'10"	36°5'13"	沟道型	林地	4.00	47.6	46.2	67
33	TJ-6	K117+800弃渣场	宜川县	K117+800右侧250m冲沟内	110°6'30"	35°54'1"	沟道型	林地	6.33	80	80	73
34	TJ-7	K146+900弃渣场	黄龙县	K146+900右侧300m冲沟内	109°55'31"	35°44'11"	沟道型	林地	5.67	65	64.5	89
35	TJ-7		黄龙县	K147+700右侧	109°55'26"	35°43'44"	沟道型	林地	1.63	11.5	15	49
36	TJ-7		黄龙县	K148+380右侧	109°55'32"	35°43'22"	沟道型	林地	1.27	5	5	20
37	TJ-7	黄龙北收费站右侧弃渣场	黄龙县		109°50'47"	35°37'55"	沟道型	林地	2.33	16	16.3	89

3 重点对象水土流失动态监测

序号	土建分部	渣场名称	行政区划	渣场位置	经度	纬度	弃渣场类型	占地类型	占地面积(hm ²)	设计容渣量(万m ³)	实际弃渣量(万m ³)	最大堆渣高度(m)
38	TJ-7	K152+000弃渣场	黄龙县	K152+000右侧650m冲沟内	109°54'37"	35°41'41"	沟道型	旱地	2.37	54	53	46
39	TJ-7	K154+930弃渣场沙曲河隧道进口弃渣场	黄龙县	K154+930右侧750m冲沟内	109°53'33"	35°40'42"	沟道型	林地	3.6	26	25.5	25
40	TJ-8	K159+050吉家湾2号中桥弃渣场	黄龙县	K159+050右侧550m冲沟内	109°51'10.73"	35°38'15.96"	沟道型	林地	6.51	79.5	79.5	49
41	TJ-8	K162+300弃渣场	黄龙县	K162+300右侧500m冲沟内	109°51'4.11"	35°38'5.02"	沟道型	林地	0.88	8.5	8.5	49
42	TJ-8	K166+164弃渣场	黄龙县	K166+164右侧地湾2号隧道出口右侧砖瓦窑沟一支沟内	109°50'54.83"	35°38'0.08"	沟道型	旱地	4.53	63	63	65
43	TJ-8	K168+000麻地湾3号隧道出口弃渣场	黄龙县	K168+000左侧50m冲沟内	109°49'31.86"	35°35'5.05"	沟道型	旱地	1.49	17.03	17.03	46
44	TJ-8	K169+800曹家源1#弃渣场	黄龙县	安善村大桥处沿省道304向北4.7km曹家源村附近3	109°49'0.96"	35°34'10.26"	沟道型	旱地	2.69	38.79	38.79	60
45	TJ-8	K169+800曹家源2#弃渣场	黄龙县	安善村大桥处沿省道304向北5.7km曹家源村附近	109°48'13.37"	35°34'35.89"	沟道型	旱地	2.69	35.11	35.11	70

3.3.2 弃土、弃渣场位置、占地面积及弃渣量监测结果

根据实际调查结合卫星影像监测，本项目共启用弃渣场 45 处。总占地面积 167.59hm²，弃土、弃渣场最终堆置弃方 1869.69 万 m³。实际监测弃土、弃渣场数量、位置、占地面积及弃土、弃渣量等情况见表 3.3-2。

表 3.3-3 实际监测弃土、弃渣场情况汇总表

编号	中心桩号或名称	位置及说明	行政区划	实际占地面积(hm ²)	实际弃渣量(万m ³)	最大堆渣高度(m)
1	Q7弃渣场	ZK13+500左侧 1.3km	延长	1.29	12.00	31
2	张家巷1号弃渣场	DK1+900左侧	延长	1.93	14.00	31
3	张家巷2号弃渣场	DK2+190	延长	1.77	12.00	25
4	马家湾弃渣场	K4+630左侧	延长	1.58	11.00	19
5	冯家村弃渣场	K17+580右侧	延长	6.82	60.00	30
6	韩家村隧道进口弃渣场	K20+400右侧 2.6km	延长	5.47	60.00	49
7	韩家村隧道出口弃渣场	K22+260右侧	延长县	2.58	27.00	44
8	关子口弃渣场	K23+550左侧	延长县	4.98	22.00	37
9	湾生村弃渣场	K27+900右侧	延长县	5.35	56.00	31
10	5#弃渣场	ZK34+600	延长县	2.15	14.00	37
11	杨道源隧道出口左侧	K30+000左侧	延长县	5.23	24.20	31
12	岔口村弃土场	K30+720右侧	延长县	5.71	40.00	25
13	南沟弃土场	K32+750右侧	延长县	7.88	56.00	24
14	6#弃渣场	K36+800右侧	宝塔区	5.94	88.00	37
15	7#弃渣场	K39+080左侧	宝塔区	5.47	87.60	43
16	觉得村弃渣场	K46+500右侧	宝塔区	2.73	40.00	25
17	Q21弃渣场	K49+300右侧	宝塔区	3.40	55.40	49
18	新窑科村弃渣场	K51+300右侧	宝塔区	4.31	58.00	30
19	Q23弃渣场	K53+100右侧	宜川县	2.20	31.00	45
20	Q24弃渣场	K58+450右侧	宜川县	4.06	60.00	67
21	/	K58+400	宜川县	2.34	9.00	19

3 重点对象水土流失动态监测

编号	中心桩号或名称	位置及说明	行政区划	实际占地面积(hm ²)	实际弃渣量(万m ³)	最大堆渣高度(m)
22	黑子沟弃土场	K85+200右侧	宜川县	1.26	4.00	19
23	/	K113+200右侧	宜川县	1.60	23.00	68
24	Q26弃渣场	YK61+090右侧	宜川县	3.71	70.00	43
25	Q27弃渣场	ZK61+110左侧	宜川县	6.15	51.00	31
26	Q29弃渣场	K62+320左侧	宜川县	5.06	64.00	55
27	管道沟弃渣场	K62+320左侧	宜川县	6.15	74.50	37
28	Q25弃渣场	K66+100右侧	宜川县	0.60	5.00	13
29	Q26弃渣场	K75+900右侧	宜川县	5.02	95.00	45
30	Q28弃渣场	K79+900右侧	宜川县	3.71	42.00	43
31	Q30弃渣场	K83+400左侧	宜川县	5.17	55.20	76
32	Q32弃渣场	K87+560左侧	宜川县	3.67	46.20	67
33	K117+800弃渣场	K117+800右侧 250m冲沟内	宜川县	5.26	74.00	73
34	K146+900弃渣场	K146+900右侧 300m冲沟内	黄龙县	5.78	72.00	89
35	/	K147+700右侧	黄龙县	1.62	13.50	49
36	/	K148+380右侧	黄龙县	1.17	5.00	14
37	黄龙北收费站右侧弃渣场		黄龙县	2.13	16.30	89
38	K152+000弃渣场	K152+000右侧 650m冲沟内	黄龙县	2.69	54.00	46
39	K154+930弃渣场沙曲河隧道进口弃渣场	K154+930右侧 750m冲沟内	黄龙县	4.29	26.00	25
40	K159+050吉家湾2号中桥弃渣场	K159+050右侧 550m冲沟内	黄龙县	7.20	79.50	49
41	K162+300弃渣场	K162+300右侧 500m冲沟内	黄龙县	0.96	8.50	49
42	K166+164弃渣场	K166+164右侧 麻地湾2号隧道出口右侧砖瓦窑沟一支沟内	黄龙县	4.82	63.00	65
43	K168+000麻地湾3号隧道出口弃渣场	K168+000左侧 50m冲沟内	黄龙县	1.40	17.00	46
44	K169+800曹家源1#	安善村大桥处	黄龙县	2.55	38.8	60

编号	中心桩号或名称	位置及说明	行政区划	实际占地面积 (hm ²)	实际弃渣量(万 m ³)	最大堆渣高度 (m)
	弃渣场	沿省道304向北4.7km 曹家源村附近				
45	K169+800 曹家源2# 弃渣场	安善村大桥处沿省道304向北5.7km 曹家源村附近	黄龙县	2.43	35.00	56
总计				167.59	1869.69	

3.3.3 弃渣对比分析

通过表 3.3-3 弃土、弃渣场对比分析可知，本项目实际设置弃渣场 45 处，与方案变更批复个数相同。实际监测到弃渣场总占地面积 167.59hm²，较变更方案报告设计面积减小了 11.69hm²，弃土、弃渣场最终实际堆存总量 1869.69 万 m³，较方案变更报告设计减小了 115.74 万 m³。

表 3.3-4 弃土、弃渣场对比分析表

项目		单位	方案设计	实际监测	与方案设计相比增减量
弃渣场	数量	个	45	45	0
	占地	hm ²	179.28	167.59	-11.69
	弃土方量	万 m ³	1985.43	1869.69	-115.74

3.4 土石方流向情况监测结果

本项目土石方挖填总量为6215.47万m³，挖方总量4379.55万m³（含表土剥离 291.64万m³），填方总量1835.92万m³（含表土利用291.64万m³），区间调出187.30 万m³（含表土74.53万m³），调入187.30万m³（含表土74.53万m³），余方总量2543.63 万m³，其中综合利用597.80万m³，砌筑挡墙76.14万m³，弃方1869.69万m³运至本项目设置的45个弃渣场永久堆置。

全线土石方平衡表见表3.4-1，表3.4-2，表3.4-3。

3.5 其他重点部位监测结果

本项目无其他重点监测区域。

3 重点对象水土流失动态监测

表 3.4-1 国家高速公路榆蓝线(G65E)延长至黄龙公路主体工程一般土石方平衡情况一览表 万 m³

防治分区	挖方 (万 m ³)	填方 (万 m ³)	调入 (万 m ³)		调出 (万 m ³)		借方 (万 m ³)		余方 (万 m ³)	
			数量	来源	数量	去向	数量	来源	数量	去向
路基及隧道工程防治区	4086.80	1505.30	12.796	改移工程防治区	54.58	施工便道防治区			1868.88	Q1~Q45
			11.79	桥涵工程防治区	58.41	施工生产生活防治区			597.80	综合利用
			49.72	交叉及附属设施防治区					76.14	路基挡墙砌筑
桥涵工程防治区	13.40	1.61			11.79	路基及隧道工程防治区				
交叉及附属设施防治区	141.64	91.92			49.72	路基及隧道工程防治区				
改移工程防治区	18.28	5.48			12.80	路基及隧道工程防治区				
弃渣场防治区	0.82								0.82	Q1~Q45
临时堆土场防治区										
施工便道防治区	55.13	109.71	54.58	路基及隧道工程防治区						
施工生产生活防治区	63.49	121.90	58.41	路基及隧道工程防治区						
土石方综合利用区										
合计	4379.55	1835.92	187.30		187.30				2543.63	

3 重点对象水土流失动态监测

表 3.4-2 国家高速公路榆蓝线(G65E)延长至黄龙公路主体工程表土平衡情况一览表 万 m³

防治分区	表土剥离 (万m ³)	表土回填 (万m ³)	调入 (万m ³)		调出 (万m ³)	
			数量	来源	数量	去向
路基及隧道工程防治区	138.52	93.05			1.75	桥涵工程防治区
					0.31	改移工程防治区
					4.24	施工便道防治区
					14.24	施工生产生活防治区
					24.92	弃渣场防治区
桥涵工程防治区	22.86	24.61	1.75	路基及隧道工程防治区		
交叉及附属设施防治区	51.55	22.48			12.29	弃渣场防治区
					15.90	土石方综合利用区
					0.87	临时堆土场防治区
改移工程防治区	0.32	0.63	0.31	路基及隧道工程防治区		
弃渣场防治区	39.19	76.40	24.92	路基及隧道工程防治区		
			12.29	交叉及附属设施防治区		
临时堆土场防治区	1.57	2.44	0.87	交叉及附属设施防治区		
施工便道防治区	10.15	14.39	4.24	路基及隧道工程防治区		
施工生产生活防治区	22.90	37.14	14.24	路基及隧道工程防治区		
土石方综合利用区	4.58	20.48	15.90	交叉及附属设施防治区		
合计	291.64	291.64	74.53		74.53	

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 水土保持方案变更报告书设计情况

2022年6月21日,陕西省水利厅以陕水许决〔2022〕58号对《国家高速公路榆蓝线(G65E)延长至黄龙公路水土保持方案变更报告书》(报批稿)予以批复。依据批复的报告书,本工程水土保持工程措施设计内容及工程量如下表4.1-1所示。

表 4.1-1 水土保持方案报告设计工程措施汇总表

防治分区	序号	措施名称	标段	单位	设计工程量
路基及隧道工程区	1	路堑边沟	N1	m	51595
	2	路堤边沟	N1	m	71596
	3	截水沟	N1	m	126879.44
	4	急流槽	N1	m ³	17073.53
	5	隧道截水沟	N1	m	285.6
	6	拱形骨架	N1	m ³	118761.6
	7	路堑边沟	N2	m	42081.85
	8	路堤边沟	N2	m	44419.34
	9	截水沟	N2	m	84227
	10	急流槽	N2	m ³	11527.54
	11	蒸发池	N2	座	6
	12	线外排水沟	N2	m ³	922.08
	13	隧道截水沟	N2	m	102.2
	14	拱形骨架	N2	m ³	105574.3
	15	表土剥离	全线	hm ²	602.26
	16	表土回覆	全线	万m ³	82.65
	17	土地平整	全线	hm ²	211.61
桥涵工程区	1	土地整治		hm ²	57.6
	2	表土剥离		hm ²	100.52
	3	表土回覆		万m ³	34.55
	4	锥体防护		hm ²	1.35
立交及附属工程区	1	土地整治	全线	hm ²	36.92
	2	表土剥离	全线	hm ²	218.82
	3	表土回覆	全线	万m ²	17.66
	4	路基排水	全线		

4 水土流失防治措施监测结果

防治分区	序号	措施名称	标段	单位	设计工程量
		边沟		m	64769.01
		截水沟		m	25820.98
		急流槽		m ³	3073.39
	5	拱形骨架	全线	m ³	23027.8
改移工程区	1	表土剥离		hm ²	0.99
	2	绿化覆土		万m ³	0.59
	3	土地整治		hm ²	0.99
	4	排水沟		m	11241.25
弃渣场	1	表土剥离		hm ²	170.05
	2	绿化覆土		万m ³	139.76
	3	土地整治		hm ²	27.38
	4	周边排水沟		m	49920.2
	5	急流槽		m	7887
	6	平台截水沟		m	149760
	7	消力池		座	12
	8	顺接排水沟		m	1020
	9	挡土坝		m ³	908051
	10	挡土墙		m ³	7246
	11	拱形骨架护坡		m ³	1544.1
	12	复耕		hm ²	149.56
	13	桩板墙		m	60
施工生产生活区	1	表土剥离		hm ²	81.02
	2	绿化覆土		万m ³	60
	3	土地整治		hm ²	81.02
	4	复耕		hm ²	50.71
	5	临时绿化		hm ²	0.17
施工便道区	1	表土剥离		hm ²	31.26
	2	绿化覆土		万m ³	23.83
	3	土地整治		hm ²	31.26
	4	复耕		hm ²	22.58
临时堆土区	1	表土剥离		hm ²	5.08
	2	绿化覆土		万m ³	3.95
	3	土地整治		hm ²	1.08
	4	复耕		hm ²	4
土石方综合利用区	1	截水沟		m	804
	2	急流槽		m	862.6
	3	拦水埂		m ³	1404
	4	排水沟		m	7030.39

防治分区	序号	措施名称	标段	单位	设计工程量
	5	土地整治		hm ²	7
	6	拱形骨架		m	40
	7	挡土墙		m	170
	8	挡土坝		m ³	10039
	9	干砌片石护坡		m ³	12753.55

4.1.2 实际完成情况

(1) 路基及隧道工程区

表土剥离596.9hm²、138.52万m³；覆土93.05万m³；土地整治193.64hm²；边沟、排水沟200536m；截水沟209261m；急流槽31228m³；拱形骨架护坡141106m³；蒸发池6座；窗孔式护面墙1358m³；框架梁3579m³；挂网喷播116111m²；铅丝石笼126m。

(2) 桥涵工程区：

表土剥离101.52hm²、22.86万m³；覆土24.61万m³；场地平整51.22hm²；椎体防护0.98hm²。

(3) 交叉及附属工程

表土剥离220.04hm²、51.55万m³；覆土22.48万m³；土地整治46.79hm²；边沟、排水沟63022m；截水沟21790m；急流槽2552m³；拱形骨架22280m³；窗孔式护面墙70m³；挂网喷播990m²。

(4) 改移工程区

表土剥离0.99hm²；0.32万m³；覆土0.63万m³；土地整治1.32hm²；排水沟13.17km。

(5) 弃渣场区

表土剥离167.59hm²、39.19万m³；土地整治158.98hm²、覆土76.40万m³；挡渣墙1339m、M7.5浆砌石8936m³；截水沟1029m；排水沟42839m；顺接排水沟334m；盲沟4924m；挡土坝518592m³；板桩墙60m；拱形骨架护坡568m³；铅丝石笼292m；急流槽2684m；挡水埂4263m；复耕89.66hm²。

(6) 临时堆土场

表土剥离5.08hm²；土地整治1.08hm²、覆土2.44万m³；复耕4hm²。

(6) 施工便道区

表土剥离34.41hm²；土地整治29.95hm²、覆土14.39万m³；复耕20.13hm²。

(7) 施工生产生活区

表土剥离79.36hm²；土地整治77.29hm²、覆土37.14万m³；复耕61.58hm²。

(9) 土石方综合利用区

急流槽246m；拦水埂1213m³；排水沟4853m；挡土墙161m；挡土坝7235m³；
表土剥离23.36hm²；土地整治42.62hm²、覆土20.48万m³；复耕28.02hm²。

本工程实际完成水土保持工程措施内容及工程量如下表4.1-2所示。

表4.1-2 实际完成工程措施汇总表

序号	措施类型及名称	单位	实际完成量	实施时间
一	路基及隧道工程防治区			
1	表土剥离	hm ²	596.86	2018.09~2019.06
1.1	方量	万m ³	138.52	
2	土地整治工程			2019.05~2021.05
2.1	土地整治	hm ²	193.64	
2.2	覆土	万m ³	93.05	
3	边沟、排水沟	m	200536	2019.04~2021.06
3.1	土方开挖	万m ³	228730	
3.2	C20砼	万m ³	127844	
4	截水沟	m	209261	2019.04~2021.06
4.1	土方开挖	万m ³	80565	
4.2	C20砼	万m ³	47084	
5	急流槽	道	3816	2019.04~2021.06
5.1	土方开挖	万m ³	11024	
5.2	C20砼	万m ³	31228	
6	拱形骨架护坡	m	101814	2019.04~2021.06
6.1	面积	m ²	940707	
6.2	土方开挖	m ³	40725	
6.3	C20砼	m ³	141106	
6.4	植生袋	m ³	1822	
7	窗孔式护面墙	m	26840	2019.04~2021.06
7.1	面积	m ²	226291	
7.2	土方开挖	m ³	5583	
7.3	C20砼	m ³	1358	
7.4	浆砌石	m ³	47068	
7.5	植生袋	m ³	7281	
8	框架梁	m	3188	2019.04~2021.06

4 水土流失防治措施监测结果

序号	措施类型及名称	单位	实际完成量	实施时间
8.1	面积	m ²	39772	
8.2	土方开挖	m ³	1275	
8.3	C25砼	m ³	3579	
8.4	钢筋	kg	474481	
9	挂网喷播	m ²	116111	2019.04~2021.06
9.1	布鲁克网	m ²	127722	
9.2	铁钉	根	81278	
9.3	U形钉	根	81278	
10	铅丝石笼	m	126	2019.04~2021.06
10.1	铁丝	m ²	4258	
10.2	块石	m ³	848	
11	蒸发池	座	6	2021.03~2021.06
11.1	土方开挖	m ³	1496	
11.2	浆砌石	m ³	203	
二	桥涵工程防治区			
1	表土剥离	hm ²	101.52	2018.09~2019.06
1.1	方量	万m ³	22.86	
2	土地整治工程			2019.05~2021.05
2.1	土地整治	hm ²	51.22	
2.2	场地平整	hm ²	17.93	
2.3	覆土	万m ³	24.61	
3	椎体防护	hm ²	0.98	2019.08~2020.12
三	交叉及附属设施防治区			
1	表土剥离	hm ²	220.04	2018.09~2019.06
1.1	方量	万m ³	51.55	
2	边沟、排水沟	m	63022	2020.04~2021.06
2.1	土方开挖	万m ³	50417	
2.2	C20砼	万m ³	27730	
3	截水沟	m	21790	2020.04~2021.06
3.1	土方开挖	万m ³	8389	
3.2	C20砼	万m ³	4903	
4	急流槽	道	319	2020.04~2021.06
4.1	土方开挖	万m ³	4367	
4.2	C20砼	万m ³	2552	
5	土地整治工程			2019.05~2021.05
5.1	土地整治	hm ²	46.79	
5.2	覆土	万m ³	22.48	
6	拱形骨架	m	14856	2019.04~2021.06
6.1	面积	m ²	148532	
6.2	土方开挖	m ³	5942	

4 水土流失防治措施监测结果

序号	措施类型及名称	单位	实际完成量	实施时间
6.3	C20砼	m ³	22280	
7	窗孔式护面墙	m	1495	2019.04~2021.06
7.1	面积	m ²	11683	
7.2	土方开挖	m ³	311	
7.3	C20砼	m ³	70	
7.4	浆砌石	m ³	2430	
8	挂网喷播	m ²	990	2019.04~2021.06
8.1	布鲁克网	m ²	1089	
8.2	铁钉	根	693	
8.3	U形钉	根	693	
四	改移工程防治区			
1	排水沟	km	13	2020.04~2021.06
1.1	土方开挖	m ³	10538	
1.2	C25混凝土	m ³	5796	
2	土地整治工程			2019.05~2021.06
2.1	土地整治	hm ²	1.32	
2.2	覆土	万m ³	0.63	
3	表土剥离	hm ²	0.99	2018.09~2019.06
3.1	方量	万m ³	0.32	
五	弃渣场防治区			
1	表土剥离	hm ²	167.59	2018.09~2019.06
1.1	方量	万m ³	39.19	
2	挡渣墙	m	1339	2019.04~2023.06
2.1	土方开挖	m ³	2964	
2.2	碎石回填	m ³	1348	
2.3	M7.5浆砌石	m ³	8936	
3	截水沟	m	1029	2020.04~2023.06
3.1	土方开挖	m ³	659	
3.2	M7.5浆砌石	m ³	312	
3.3	C20混凝土	m ³	309	
4	排水沟	m	42839	2020.04~2023.06
4.1	土方开挖	m ³	123368	
4.2	M7.5浆砌石	m ³	70808	
4.3	C20混凝土	m ³	448	
5	顺接排水沟	m	334	2020.04~2023.06
5.1	土方开挖	m ³	240	
5.2	M7.5浆砌石	m ³	361	
6	盲沟	m	4924	2018.08~2020.06
6.1	双壁波纹管	m	4924	
7	土地整治工程			2019.05~2023.05

4 水土流失防治措施监测结果

序号	措施类型及名称	单位	实际完成量	实施时间
7.1	土地整治	hm ²	158.98	
7.2	覆土	万m ³	76.40	
8	消力池	座	1	2023.04~2023.06
8.1	土方开挖	m ³	7.2	
8.2	C20混凝土	m ³	4.2	
9	挡土坝	m ³	518592	2019.04~2023.06
10	板桩墙	m	60	2019.04~2023.06
10.1	土方开挖	m ³	83	
10.2	土方回填	m ³	45	
10.3	C20混凝土	m ³	310	
11	拱形骨架护坡	m	523	2020.09~2023.09
11.1	面积	m ²	3554	
11.2	土方开挖	m ³	198	
11.3	C20混凝土	m ³	568	
12	铅丝石笼	m	292	2020.09~2023.09
12.1	铁丝	m ²	2360	
12.2	块石	m ³	1752	
13	急流槽	m	2684	2020.04~2023.06
13.1	土方开挖	m ³	966	
13.2	C20混凝土	m ³	155	
13.3	浆砌石	m ³	113	
14	复耕	hm ²	89.66	2019.05~2023.05
15	挡水堰	m	4263	2020.04~2023.06
14.1	土方夯实	m ³	4263	
六	临时堆土场防治区			
1	土地整治工程			2020.05~2021.03
1.1	土地整治	hm ²	5.08	
1.2	覆土	万m ³	2.44	
2	表土剥离	hm ²	5.08	2018.10~2019.06
2.1	方量	万m ³	1.57	
3	复耕	hm ²	4.00	2020.05~2021.03
七	施工便道防治区			
1	表土剥离	hm ²	34.41	2018.09~2019.06
1.1	方量	万m ³	10.15	
2	土地整治工程			2020.05~2022.03
2.1	土地整治	hm ²	29.95	
2.3	覆土	万m ³	14.39	
3	复耕	hm ²	20.13	2020.05~2022.03
八	施工生产生活防治区			
1	表土剥离	hm ²	79.36	2018.09~2019.06

4 水土流失防治措施监测结果

序号	措施类型及名称	单位	实际完成量	实施时间
1.1	方量	万m ³	22.90	
2	土地整治工程			
2.1	土地整治	hm ²	77.29	2020.05~2022.03
2.2	覆土	万m ³	37.14	
3	复耕	hm ²	61.58	2020.05~2022.03
九	土石方综合利用防治区			
1	急流槽	m	246.00	2020.04~2023.06
1.1	土方开挖	m ³	88.56	
1.2	M7.5浆砌石	m ³	49.20	
2	拦水坝	m ³	1213.00	2020.04~2023.06
3	排水沟	m	4853.24	2020.04~2023.06
3.1	土方开挖	m ³	9539.96	
3.2	M7.5浆砌石	m ³	4667.62	
4	挡土墙	m	160.57	2021.04~2023.06
4.1	土方开挖	m ³	288.77	
4.2	土方回填	m ³	170.38	
4.3	M7.5浆砌石	m ³	1065.62	
5	挡土坝	m ³	7235.00	2021.04~2023.06
6	表土剥离	hm ²	23.36	2018.09~2019.06
6.1	方量	万m ³	4.58	
7	土地整治	hm ²	42.62	2020.05~2023.05
7.1	覆土	万m ³	20.48	
8	复耕	hm ²	28.02	2020.05~2023.05

4.1.3 对比分析

本工程水土保持方案变更报告书设计工程措施与实际完成工程措施如下：

(1) 路基及隧道工程防治区：路基占地面积减小，占地类型发生变化导致表土剥离面积减小 5.40hm^2 ，剥离方量减少 42.16万m^3 ；施工过程中局部路基边坡高度降低导致边坡防护面积减小，造成植物措施面积减小，因此土地整治面积减小 18.00hm^2 ，覆土厚度增加导致覆土方量增加 10.4万m^3 ；施工图设计优化了边坡排水工程配置及路基排水沟引渠的设计，且路基长度减小，综合导致边沟、排水沟长度减小 9156m ，截水沟长度减小 2234m ，急流槽增加 321 道；施工过程中根据实际情况调整了边坡防护形式，增加了窗孔式护面墙、框架梁、挂网喷薄、铅丝石笼，因此拱形骨架护坡C20砼减小 83230m^3 ，窗孔式护面墙增加 26840m ，框架梁增加 3188m ，铅丝石笼增加 126m ，挂网喷薄增加 116111m^2 ；其他工程量和措施量也随之发生变化。

(2) 桥涵工程防治区：桥梁占地面积增加，占地类型发生变化导致表土剥离面积增加 1.00hm^2 ，剥离方量减少 7.30万m^3 ；施工过程中对桥下结合实际情况进行了一定的植被恢复，对不能恢复的地方进行了场地整平，因此场地整平面积减少 6.38hm^2 ；施工过程中大部分桥头进行了浆砌石防护，因此椎体防护面积减小 0.37hm^2 。

(3) 交叉及附属设施防治区：立交及附属设施占地面积增加，占地类型发生变化导致表土剥离面积增加 1.22hm^2 ，剥离方量减少 14.10万m^3 ；由于部分路堑受地形影响边坡高度降低，因此边坡分级减少，导致排水沟长度减少 1747m ，截水沟减少 4031m ，急流槽长度减小；立交及附属设施景观绿化面积增加导致土地整治增加 9.87hm^2 ，覆土增加 4.82万m^3 ；施工过程中根据实际情况调整了边坡防护形式，增加了窗孔式护面墙和挂网喷薄，因此拱形骨架护坡长度减小，窗孔式护面墙增加 1495m ，挂网喷薄增加 990m^2 ；其他工程量和措施量也随之发生变化。

(4) 改移工程防治区：为确保排水通畅，对地方路改移破坏的路基边沟进行恢复并增加了引渠长度，因此排水沟长度增加了 1.93km ；植物措施面积增加导致土地整治面积增加 0.33hm^2 ，覆土增加 0.04万m^3 。

(5) 弃渣场防治区：弃渣场占地面积减小导致表土剥离减小 2.46hm^2 ，剥离量减少 11.83万m^3 ，植物措施面积增加导致复垦面积减小 59.90hm^2 ，又因方案土地

整治面积不含复垦面积，因此土地整治面积增加 131.6hm^2 ，表土回填厚度进行了调整，覆土减少 63.36万m^3 ；部分复垦的弃渣场渣面排水沟由于设计优化为一侧，因此排水工程长度减小；弃渣前对于汇水面积较大的沟道补充实施了盲沟，盲沟长度增加了 4924m ；施工过程中，补充实施了铅丝石笼和挡水埂，因此铅丝石笼长度增加 292m ，挡水埂增加 4263m ；部分渣场挡墙长度和高度增加，因此浆砌石增加 1690m^3 。

(6) 临时堆土场防治区：方案土地整治面积不含复垦面积，实际计算时将复垦纳入土地整治，因此土地整治面积增加 4.00hm^2 ，由于表土剥离厚度和回填厚度发生变化，因此表土剥离方量增加 0.37万m^3 ，覆土减少 1.51万m^3 。

(7) 施工便道防治区：施工便道面积增加导致表土剥离面积增加 3.15hm^2 ，剥离量增加 0.77万m^3 ，又占地类型发生变化，方案土地整治面积不含复垦面积，实际复垦面积也进行了土地整治，但复耕面积也减小，因此土地整治面积减少 1.31hm^2 ，覆土减少 9.44万m^3 。

(8) 施工生产生活防治区：施工营地面积减少，占地类型发生变化，因此表土剥离减少 1.66hm^2 ，剥离量减少 1.26万m^3 ，又占地类型发生变化，实际复垦面积增加 10.87hm^2 。

(9) 土石方综合利用区：方案未对土石方综合利用区设计表土剥离和覆土，实际表土剥离增加 23.36hm^2 ，剥离量增加 4.58万m^3 ，覆土增加 16.03万m^3 ；方案土地整治面积不含复垦面积，实际计算时将复垦纳入土地整治，因此土地整治增加 35.62hm^2 ；AK0+600、AK1+340、AK3+400由于地方政府规划建设其他项目综合利用，所以防护措施由地方政府已经实施完成，本次验收不将政府已实施的干砌片石护坡和拱形骨架等措施量计入本项目验收范围；部分土石方综合利用区优化为单侧排水，排水沟长度减小 2177m ，截水沟长度减小 804m ，急流槽长度减少 617m ；挡土墙长度减小 9.4m ，拦水埂长度减小 191m ，挡土坝减小 2804m^3 。

具体增减情况如表 4.1-3 所示。

表 4.1-3 工程措施完成情况对比表

序号	措施类型及名称	单位	变更方案 设计量	实际完成量	实际-变更 方案设计
一	路基及隧道工程防治区				
1	表土剥离	hm ²	602.26	596.9	-5.4
1.1	方量	万 m ³	180.68	138.52	-42.16
2	土地整治工程				
2.1	土地整治	hm ²	211.61	193.64	-18.0
2.2	覆土	万 m ³	82.65	93.05	10.40
3	边沟、排水沟	m	209692	200536	-9156
3.1	土方开挖	万 m ³		228730	228730
3.2	C20 砼	万 m ³		127844	127844
4	截水沟	m	211494	209261	-2234
4.1	土方开挖	万 m ³		80565	80565
4.2	C20 砼	万 m ³		47084	47084
5	急流槽	道	3495	3816	321
5.1	土方开挖	万 m ³		11024	11024
5.2	C20 砼	万 m ³	28601	31228	2627
6	拱形骨架护坡	m		101814	101813.6
6.1	面积	m ²		940707	940707.0
6.2	土方开挖	m ³		40725	40725.4
6.3	C20 砼	m ³	224335.9	141106	-83229.8
6.4	植生袋	m ³		1822	1822.2
7	窗孔式护面墙	m		26840	26840.1
7.1	面积	m ²		226291	226290.8
7.2	土方开挖	m ³		5583	5582.7
7.3	C20 砼	m ³		1358	1357.7
7.4	浆砌石	m ³		47068	47068.5
7.5	植生袋	m ³		7281	7281.5
8	框架梁	m		3188	3188.0
8.1	面积	m ²		39772	39772.1
8.2	土方开挖	m ³		1275	1275.2
8.3	C25 砼	m ³		3579	3579.5
8.4	钢筋	kg		474481	474480.6
9	挂网喷播	m ²		116111	116111.0
9.1	布鲁克网	m ²		127722	127722.1
9.2	铁钉	根		81278	81277.7
9.3	U形钉	根		81278	81277.7
10	铅丝石笼	m		126	126.0
10.1	铁丝	m ²		4258	4258.0

4 水土流失防治措施监测结果

序号	措施类型及名称	单位	变更方案 设计量	实际完成量	实际-变更 方案设计
10.2	块石	m ³		848	848.4
11	蒸发池	座	6	6	0.0
11.1	土方开挖	m ³		1496	1496
11.2	浆砌石	m ³		203	203
二	桥涵工程防治区				
1	表土剥离	hm ²	100.52	101.52	1.0
1.1	方量	万m ³	30.16	22.86	-7.3
2	土地整治工程				0.0
2.1	土地整治	hm ²	57.6	51.22	-6.4
2.2	场地平整	hm ²		17.93	17.93
2.3	覆土	万m ³	34.55	24.61	-9.9
3	椎体防护	hm ²	1.35	0.98	-0.37
三	交叉及附属设施防治区				
1	表土剥离	hm ²	218.82	220.04	1.22
1.1	方量	万m ³	65.65	51.55	-14.10
2	边沟、排水沟	m	64769	63022	-1747
2.1	土方开挖	万m ³		50417	50417
2.2	C20砼	万m ³		27730	27730
3	截水沟	m	25820.98	21790	-4031
3.1	土方开挖	万m ³		8389	8389.1
3.2	C20砼	万m ³		4903	4902.7
4	急流槽	道		319	319.0
4.1	土方开挖	万m ³		4367	4367
4.2	C20砼	万m ³	3073.39	2552	-521
5	土地整治工程				
5.1	土地整治	hm ²	36.92	46.79	9.87
5.2	覆土	万m ³	17.66	22.48	4.82
6	拱形骨架	m		14856	14856.0
6.1	面积	m ²		148532	148531.8
6.2	土方开挖	m ³		5942	5942.4
6.3	C20砼	m ³	23027.8	22280	-748.0
7	窗孔式护面墙	m		1495	1495.0
7.1	面积	m ²		11683	11683.4
7.2	土方开挖	m ³		311	311.0
7.3	C20砼	m ³		70	70.1
7.4	浆砌石	m ³		2430	2430.1
8	挂网喷播	m ²		990	990.0
8.1	布鲁克网	m ²		1089	1089.0
8.2	铁钉	根		693	693.0

4 水土流失防治措施监测结果

序号	措施类型及名称	单位	变更方案 设计量	实际完成量	实际-变更 方案设计
8.3	U形钉	根		693	693.0
四	改移工程防治区				
1	排水沟	km	11.24	13.17	1.93
1.1	土方开挖	m ³		10538	10538.2
1.2	C25混凝土	m ³		5796	5796.0
2	土地整治工程				
2.1	土地整治	hm ²	0.99	1.32	0.33
2.2	覆土	万m ³	0.59	0.63	0.04
3	表土剥离	hm ²	0.99	0.99	0.0
3.1	方量	万m ³	0.3	0.32	0.0
五	弃渣场防治区				
1	表土剥离	hm ²	170.05	167.59	-2.46
1.1	方量	万m ³	51.02	39.19	-11.83
2	挡渣墙	m		1339	1339.1
2.1	土方开挖	m ³		2964	2963.7
2.2	碎石回填	m ³		1348	1348.4
2.3	M7.5浆砌石	m ³	7246	8936	1690.4
3	截水沟	m	149760	1029	-148731.0
3.1	土方开挖	m ³		659	658.6
3.2	M7.5浆砌石	m ³		312	312.0
3.3	C20混凝土	m ³		309	308.9
4	排水沟	m	49920	42839	-7081.0
4.1	土方开挖	m ³		123368	123368.3
4.2	M7.5浆砌石	m ³		70808	70807.8
4.3	C20混凝土	m ³		448	448.0
5	顺接排水沟	m	1020	334	-686.0
5.1	土方开挖	m ³	734.4	240	-493.9
5.2	M7.5浆砌石	m ³	1101.6	361	-740.9
6	盲沟	m		4924	4924
6.1	双壁波纹管	m		4924	4924
7	土地整治工程				
7.1	土地整治	hm ²	27.38	158.98	131.60
7.2	覆土	万m ³	139.76	76.40	-63.36
8	消力池	座	12	1	-11.0
8.1	土方开挖	m ³	86.4	7.2	-79.2
8.2	C20混凝土	m ³	86.4	4.2	-82.2
9	挡土坝	m ³	908051	518592	-389459
10	板桩墙	m	60	60	0.0
10.1	土方开挖	m ³		83.40	83.4

4 水土流失防治措施监测结果

序号	措施类型及名称	单位	变更方案 设计量	实际完成量	实际-变更 方案设计
10.2	土方回填	m ³		45.33	45.3
10.3	C20混凝土	m ³		310.48	310.5
11	拱形骨架护坡	m		523	522.6
11.1	面积	m ²		3554	3554.0
11.2	土方开挖	m ³		198	197.8
11.3	C20混凝土	m ³	1544.1	568	-976.5
12	铅丝石笼	m		292	292.0
12.1	铁丝	m ²		2360	2360.0
12.2	块石	m ³		1752	1752.0
13	急流槽	m	7887	2684	-5203.0
13.1	土方开挖	m ³		966	966.2
13.2	C20混凝土	m ³		155	154.6
13.3	浆砌石	m ³		113	112.9
14	复耕	hm ²	149.56	89.66	-59.90
15	挡水埂	m		4263	4263.0
15.1	土方夯实	m ³		4263	4263.0
六	临时堆土场防治区				
1	土地整治工程				
1.1	土地整治	hm ²	1.08	5.08	4.0
1.2	覆土	万m ³	3.95	2.44	-1.51
2	表土剥离	hm ²	5.08	5.08	0.0
2.1	方量	万m ³	1.2	1.57	0.37
3	复耕	hm ²	4	4.00	0.0
七	施工便道防治区				
1	表土剥离	hm ²	31.26	34.41	3.15
1.1	方量	万m ³	9.38	10.15	0.77
2	土地整治工程				
2.1	土地整治	hm ²	8.68	29.95	21.27
2.3	覆土	万m ³	23.83	14.39	-9.44
3	复耕	hm ²	22.58	20.13	-2.45
八	施工生产生活防治区				
1	表土剥离	hm ²	81.02	79.36	-1.66
1.1	方量	万m ³	24.16	22.9	-1.26
2	土地整治工程				0.0
2.1	土地整治	hm ²	30.31	77.29	46.98
2.2	覆土	万m ³	60	37.14	-22.86
3	复耕	hm ²	50.71	61.58	10.87
九	土石方综合利用防治区				
1	截水沟	m	804		-804.0

4 水土流失防治措施监测结果

序号	措施类型及名称	单位	变更方案设计量	实际完成量	实际-变更方案设计
2	急流槽	m	862.6	246	-616.6
2.1	土方开挖	m ³		88.6	88.6
2.2	M7.5浆砌石	m ³		49.2	49.2
3	拦水埂	m ³	1404	1213	-191.0
4	排水沟	m	7030.39	4853	-2177.2
4.1	土方开挖	m ³		9540	9540.0
4.2	M7.5浆砌石	m ³		4668	4667.6
5	拱形骨架	m	40		-40.0
6	挡土墙	m	170	161	-9.4
6.1	土方开挖	m ³		289	288.8
6.2	土方回填	m ³		170	170.4
6.3	M7.5浆砌石	m ³		1066	1065.6
7	挡土坝	m ³	10037	7235	-2802.0
8	干砌片石护坡	m ³	12754		-12754
9	表土剥离	hm ²		23.36	23.36
9.1	方量	万m ³		4.58	4.58
10	土地整治	hm ²	7.00	42.62	35.62
10.1	覆土	万m ³		20.48	20.48
11	复耕	hm ²		28.02	28.02

4.2 植物措施监测结果

4.2.1 水土保持方案变更报告书设计情况

2022年6月21日，陕西省水利厅以陕水许决〔2022〕58号对《国家高速公路榆蓝线(G65E)延长至黄龙公路水土保持方案变更报告书》（报批稿）予以批复。依据批复的报告书，本工程水土保持临时措施设计内容及工程量如下表4.2-1所示。

表 4.2-1 水土保持方案报告设计植物措施汇总表

防治分区	序号	措施名称	单位	设计工程量
路基及隧道工程区	1	中分带景观绿化		
		桧柏	株	34185
		木槿	株	1367
		混播草（早熟禾、黑麦草6:4混播，25g/m ² ）	m ²	47859.6
		榆叶梅	株	260
		丁香	株	190
		高羊茅	m ²	42761.8
	2	路侧绿化		
		新疆杨	株	2874
		旱柳	株	3779
		白蜡	株	2551

4 水土流失防治措施监测结果

防治分区	序号	措施名称	单位	设计工程量
		宏业路	株	10837
		樱花	株	5947
		油松	株	5120
		樱花	株	5707
		红刺玫	株	142434
		丰花月季	株	154080
		刺槐	株	87019
		旱柳	株	2989
		新疆杨	株	2077
		油松	株	535
		小冠花：高羊茅：早熟禾	m ²	38120.2
		油松	株	4962
		侧柏	株	4507
		榆叶梅	株	5977
		丁香	株	4213
		怪柳	株	852
		连翘	株	28927
		蜀葵	m ²	8261
		山杏	株	996
		山桃	株	986
		刺槐	株	54202
		三叶地锦	株	15786
		五叶地锦	株	15075
		小冠花：高羊茅：早熟禾	m ²	122880.6
		黄刺玫	株	87628
		沙棘	株	66677
	3	拱形骨架植草		
		早熟禾、黑麦草、菊科草花	m ²	185839.8
		紫穗槐	株	3609140
		紫花苜蓿、黑麦草、早熟禾	m ²	174328.4
		紫穗槐	株	608006
		怪柳	株	2598

4 水土流失防治措施监测结果

防治分区	序号	措施名称	单位	设计工程量
		山桃	株	2596
		侧柏	株	1397
		红叶李	株	1393
		紫穗槐营养钵	m ²	51228.1
		柠条营养钵	m ²	49160.7
		沙打旺、小冠花、早熟禾	m ²	131396.5
		紫穗槐	株	1576756
	4	植草护坡		
		早熟禾、黑麦草、菊科草花	m ²	25816.9
		紫穗槐	株	3006396
		紫花苜蓿、黑麦草、早熟禾	m ²	36830.9
		紫穗槐	株	134160
		连翘	株	11328
		怪柳	株	1100
		山桃	株	1036
		侧柏	株	1013
		红叶李	株	1013
		紫穗槐营养钵	m ²	58391.4
		柠条营养钵	m ²	124388.3
		沙打旺、小冠花、早熟禾	m ²	81706.8
		紫穗槐	株	980481
	5	分离式路基中间带及隧道		
		边油仰松坡	株	314
		云杉	株	928
		新疆杨	株	259
		白蜡	株	33
		旱柳	株	54
		樱花	株	97
		紫丁香	株	217
		山杏	株	186
		山桃	株	136
		红瑞木	株	63

4 水土流失防治措施监测结果

防治分区	序号	措施名称	单位	设计工程量
		连翘	m ²	920
		沙棘	m ²	497
		铺地柏	m ²	1402
		丰花月季	m ²	1328
		榆叶梅	m ²	577
		波斯菊	m ²	1218
		高羊茅：黑麦草	m ²	20676
		油松	株	500
		怪柳	株	349
		连翘	株	30
		榆叶梅	株	50
		丰花月季	株	8217
		丁香	株	57
		小冠花：黑麦草：早熟禾	m ²	18748.5
		山桃	株	33
		侧柏	株	133
		连翘	株	1285
		黄刺玫	株	962
		怪柳	株	219
		刺槐	株	185
		沙打旺：小冠花：早熟禾	m ²	9841.6
		紫穗槐	株	118099
		紫穗槐	m ²	646
		小冠花：黑麦草：早熟禾	m ²	3383.2
	6	抚育管理	m ²	211.61
桥涵工程区	1	撒播草籽	hm ²	57.6
		黑麦草	kg	1440
	2	抚育管理	hm ²	57.6
立交及附属工程区	1	拱形骨架植物护坡		
		早熟禾、黑麦草、菊科草花	m ²	50081.3
		紫穗槐	株	478307
		连翘	株	5500

4 水土流失防治措施监测结果

防治分区	序号	措施名称	单位	设计工程量
		山桃	株	1326
		怪柳	株	1333
		紫穗槐	株	427461
		紫穗槐营养钵	m ²	10520.7
		紫花苜蓿：黑麦草：早熟禾	m ²	53598.2
		沙打旺：小冠花：早熟禾	m ²	18262.7
	2	互通式绿化		
		油松	株	450
		云杉	株	285
		新疆杨	株	1303
		旱柳	株	311
		山桃	株	176
		樟子松	株	49
		白蜡	株	237
		红叶李	株	91
		紫丁香	株	2049
		连翘	m ²	8000
		波斯菊	m ²	753
		榆叶梅	m ²	2388
		珍珠梅	m ²	1137
		金叶榆	m ²	293
		红瑞木	m ²	1484
		沙棘	m ²	1962
		丰花月季	m ²	1459
		怪柳	m ²	2620
		高羊茅：黑麦草	m ²	103875
		樱花	株	3322
		红刺玫	m ²	16504
		刺槐	株	18596
		国槐	株	99
		新疆杨	株	365
		旱柳	株	465

4 水土流失防治措施监测结果

防治分区	序号	措施名称	单位	设计工程量
		油松	株	1201
		刺柏	株	2602
		连翘	株	35645
		红叶李	株	228
		山杏	株	14
		山桃	株	210
		丁香	株	280
		榆叶梅	株	540
		迎春	株	42552
		丰花月季	株	27450
		刺槐	株	3576
		三叶地锦	株	951
		五叶地锦	株	951
		黄刺玫	株	21347
		蜀葵	m ²	3233
		高羊茅	m ²	3627.7
		小冠花：高羊茅：早熟禾	m ²	89656.5
	3	抚育管理	hm ²	36.92
改移工程 区	1	绿化	hm2	0.99
	2	抚育管理	hm2	0.99
弃渣场	1	绿化	hm2	27.38
	2	紫穗槐	株	273800
	3	抚育管理	hm2	27.38
施工生产 生活区	1	绿化	hm2	30.31
	2	紫穗槐	株	303100
	3	抚育管理	hm2	30.31
施工便道 区	1	绿化	hm2	8.68
	2	紫穗槐	株	86800
	3	抚育管理	hm2	8.68
临时堆土 区	1	绿化	hm2	1.08
	2	紫穗槐	株	10800
	3	抚育管理	hm2	1.08

防治分区	序号	措施名称	单位	设计工程量
土石方综合利用区	1	绿化	hm ²	7
	2	抚育管理	hm ²	7

4.2.2 实际完成情况

(1) 路基及隧道工程区

拱形骨架护坡绿化56.44hm²，窗孔式护面墙绿化13.58hm²，路基边坡绿化68.39hm²，隔离带绿化10.09hm²，行道树61276株，分离式路基中间带及隧道边仰坡绿化4.67hm²，平台、碎落台绿化38.08hm²，抚育管理193.64hm²。

(2) 桥涵工程区

迹地植被恢复工程51.22hm²，撒播灌草7.68hm²，撒播草籽43.54hm²，抚育管理7.68hm²。

(3) 交叉及附属工程

骨架植草护坡9.28hm²，窗孔式护面墙绿化0.70hm²，路基边坡绿化8.23hm²，互通式绿化20.05hm²，附属工程园林式绿化8.53hm²，抚育管理46.79hm²。

(4) 改移工程

路基边坡绿化撒播灌草1.32hm²，抚育管理1.32hm²。

(5) 弃渣场区

迹地植被恢复工程81.4hm²，栽植乔木98779株，栽植灌木301685株，撒播草籽81.4hm²，抚育管理69.32hm²。

(6) 临时堆土场

绿化1.08hm²、抚育管理1.08hm²。

(7) 施工便道区

迹地植被恢复工程9.82hm²、抚育管理9.82hm²。

(8) 施工生产生活区

迹地植被恢复工程15.71hm²、抚育管理15.71hm²。

(9) 土石方综合利用区

绿化14.6hm²，抚育管理14.60hm²。

本工程实际完成水土保持植物措施内容及工程量如下表 4.2-2 所示。

表 4.2-2 实际完成植物措施汇总表

序号	措施类型及名称	单位	实际完成量	实施时间
一	路基及隧道工程防治区			
1	拱形骨架护坡	hm ²	56.44	2019.05~2021.06
1.1	栽植乔木	株	5099	
1.2	栽植灌木	株	5079818	
1.3	撒播草籽	hm ²	56.44	
2	窗孔式护面墙	hn ²	13.58	2019.05~2021.06
2.1	栽植灌木	株	814647	
2.2	撒播草籽	hm ²	13.58	
3	框架梁	hn ²	2.39	2019.05~2021.06
3.1	栽植灌木	株	225508	
3.2	撒播草籽	hm ²	2.39	
4	路基边坡绿化	hm ²	68.39	2019.05~2021.06
4.1	栽植乔木	株	2169	
4.2	栽植灌木	株	5390112	
4.3	撒播草籽	hm ²	56.78	
4.4	挂网喷播草籽	hm ²	11.61	
5	隔离带绿化	hn ²	10.09	2019.05~2021.06
5.1	栽植灌木	株	36225	
5.2	挖穴	个	50715	
5.3	栽植乔木	株	50715	
5.4	撒播草籽	hm ²	10	
6	行道树	hn ²		2019.05~2021.06
6.1	挖穴	个	61276	
6.2	栽植乔木	株	61276	
7	分离式路基中间带及隧道边仰坡	hn ²	4.67	2019.05~2021.06
7.1	栽植乔木	株	3145	
7.2	栽植灌木	株	114266	
7.3	撒播草籽	hm ²	4.67	
8	平台、碎落台绿化	hn ²	38.08	2019.05~2021.06
8.1	栽植乔木	株	126933	
8.2	栽植灌木	株	380797	
8.3	撒播草籽	hm ²	38.08	
9	抚育管理	hm ² .a	193.64	
二	桥涵工程防治区			
1	迹地植被恢复工程	hn ²	51.22	2019.05~2021.06
1.1	撒播灌草	hm ²	7.68	

4 水土流失防治措施监测结果

序号	措施类型及名称	单位	实际完成量	实施时间
1.2	撒播草籽	hm ²	43.54	
1.3	抚育管理	hm ² .a	7.68	
三	交叉及附属设施防治区			
1	骨架植草护坡	hm ²	9.28	2019.05~2021.05
1.1	栽植灌木	株	649559	
1.2	撒播草籽	hm ²	9.28	
2	窗孔式护面墙	hn ²	0.70	2019.05~2021.05
2.1	栽植灌木	株	63090	
2.2	撒播草籽	hm ²	0.70	
3	路基边坡绿化	hm ²	8.23	2019.05~2021.05
3.1	栽植灌木	株	569060	
3.2	撒播草籽	hm ²	8.13	
3.3	挂网喷播草籽	hm ²	0.10	
4	互通式绿化	hm ²	20.05	2019.05~2021.05
4.1	栽植乔木	株	56619	
4.2	栽植灌木	株	570716	
4.3	撒播草籽	hm ²	20.05	
5	附属工程园林式绿化	hm ²	8.53	2019.05~2021.05
5.1	栽植乔木	株	8531	
5.2	栽植灌木	株	25593	
5.3	撒播草籽	hm ²	8.53	
6	抚育管理	hm ² .a	46.79	
四	改移工程防治区			
1	路基边坡绿化	hn ²	1.32	2019.05~2021.06
1.1	撒播灌草	hm ²	1.32	
2	抚育管理	hm ² .a	1.32	
五	弃渣场防治区			
1	迹地植被恢复工程	hm ²	81.40	2020.03~2023.06
1.2	栽植乔木	株	98779	
1.3	栽植灌木	株	301685	
1.5	撒播草籽	hm ²	81.40	
2	抚育管理	hm ² .a	69.32	
六	临时堆土场防治区			
1	绿化	hm ²	1.08	2021.03~2021.10
1.1	栽植灌木	株	10800	
1.2	撒播草籽	hm ²	1.08	
3	抚育管理	hm ² .a	1.08	
七	施工便道防治区			
1	迹地植被恢复工程		9.82	2020.05~2021.10

4 水土流失防治措施监测结果

序号	措施类型及名称	单位	实际完成量	实施时间
1.1	撒播草籽	hm ²	9.82	
1.2	栽植乔木	株	6549	
1.3	栽植灌木	株	58944	
2	抚育管理	hm ² .a	9.82	
八	施工生产生活防治区	hm ²		
1	迹地植被恢复工程	hm ²	15.71	2020.05~2021.10
1.2	栽植乔木	株	16950	
1.3	栽植灌木	株	137050	
1.4	撒播草籽	hm ²	15.71	
2	抚育管理	hm ² .a	15.71	
九	土石方综合利用防治区			
1	绿化	hm ²	14.60	2020.03~2023.06
1.1	栽植乔木	株	13415	
1.2	栽植灌木	株	15565	
1.3	撒播草籽	hm ²	14.60	
2	抚育管理	hm ² .a	14.60	

4.2.3 对比分析

本工程水土保持方案报告书设计植物措施与实际完成植物措施如下：

(1) 路基及隧道工程防治区：路基边坡防护措施配置在施工时进行了调整，新增了窗孔式护面墙、框架梁、挂网喷薄等边坡防护措施，因此拱形骨架护坡面积减小 31.93hm^2 ，窗孔式护面墙增加 13.58hm^2 ，框架梁增加 2.39hm^2 ，挂网喷薄增加 11.61hm^2 ；工程护坡面积减小导致植物护坡面积增加，又变更方案未给出植物措施面积，因此路基边坡绿化面积增加 68.39hm^2 ；局部路基隔离带宽度增加导致隔离带绿化面积增加 1.02hm^2 ，部分路基隔离带内由灌木替代了乔木，因此乔木减少13835株，灌木增加34408株；方案将行道树与碎落台等路基两侧绿化均归入路侧绿化，本次验收分开计算，并将平台与碎落台进行汇总，因此路侧绿化面积减小 16.10hm^2 ，平台、碎落台绿化面积增加 38.08hm^2 ；其他乔灌木数量也随之变化。

(2) 桥涵工程防治区：桥梁工程防治区场地整平面积增加，且用植草替代了部分撒播灌草，因此植草面积增加 43.54hm^2 ，灌草面积减少 49.92hm^2 。

(3) 交叉及附属设施防治区：边坡防护措施形式发生变化，用窗孔式护面墙、挂网喷薄、植物护坡等措施替代了拱形骨架护坡，因此拱形骨架护坡面积减少 3.97hm^2 ，窗孔式护面墙增加 0.70hm^2 ，挂网喷薄增加 0.10hm^2 ，又立交连接线长度增加 6.24km ，综合导致路基边坡绿化面积增加 8.13hm^2 ；变更方案将部分附属设施绿化计入互通式绿化，但未纳入收费站内景观绿化，因此附属工程园林绿化面积增加 8.53hm^2 ；其他乔灌木数量也随之发生变化。

(4) 改移工程防治区：地方路改移路侧绿化宽度增加，因此绿化面积增加 0.33hm^2 。

(5) 弃渣场防治区：弃渣场复垦面积减小，导致植物措施面积增加 54.02hm^2 ，因此乔木数量增加98779株，灌木数量增加27885株。

(6) 临时堆土场防治区：临时堆土场措施未发生变化。

(7) 施工便道防治区：施工便道长度增加导致植物措施面积增加 1.14hm^2 ，部分施工便道地貌恢复时用乔木替代了灌木，因此乔木数量增加6549株，灌木数量减少27856株。

(8) 施工生产生活防治区：施工营地面积减小，复垦面积增加导致植物措施面积减小14.60hm²，部分施工营地恢复时用乔灌木结合替代了灌木结合，因此乔木数量增加16950株，灌木数量减少166050株。

(9) 土石方综合利用区：植物措施面积增加7.60hm²，又变更方案中未给出乔灌木数量，因此乔木数量增加13415株，灌木数量增加15565株。

具体增减情况如表 4.2-3 所示。

表 4.2-3 植物措施完成情况对比表

序号	措施类型及名称	单位	变更方案设计量	实际完成量	实际-变更方案设计
一	路基及隧道工程防治区				
1	拱形骨架护坡	hm ²	88.37	56.44	-31.93
1.1	栽植乔木	株	7984	5099	-2885
1.2	栽植灌木	株	5793902	5079818	-714084
1.3	撒播草籽	hm ²	49.16	56.44	7.29
1.4	灌木	hm ²	10.04		-10.04
2	窗孔式护面墙	hn ²		13.58	13.58
2.1	栽植灌木	株		814647	814647
2.2	撒播草籽	hm ²		13.58	13.58
3	框架梁	hn ²		2.39	2.39
3.1	栽植灌木	株		225508	225508
3.2	撒播草籽	hm ²		2.39	2.39
4	路基边坡绿化	hm ²		68.39	68.39
4.1	栽植乔木	株	4162	2169	-1993
4.2	栽植灌木	株	4132365	5390112	1257747
4.3	撒播草籽	hm ²	14.44	56.78	42.35
4.4	灌木	hm ²	18.28		-18.28
4.5	挂网喷播草籽	hm ²		11.61	11.61
5	隔离带绿化	hn ²		10.09	10.1
5.1	栽植灌木	株	1817	36225	34408
5.2	挖穴	个		50715	50715
5.3	栽植乔木	株	64550	50715	-13835
5.4	撒播草籽	hm ²	9.06	10.09	1.02
6	行道树	hn ²			
6.1	挖穴	个		61276	61276
6.2	栽植乔木	株		61276	61276
7	路侧绿化	hn ²			
7.1	栽植乔木	株	201917		-201917
7.2	栽植灌木	株	523081		-523081

4 水土流失防治措施监测结果

序号	措施类型及名称	单位	变更方案设计量	实际完成量	实际-变更方案设计
7.3	撒播草籽	hm ²	16.10		-16.10
8	分离式路基中间带及隧道边仰坡	hn ²		4.67	4.67
8.1	栽植乔木	株	3543	3145	-398
8.2	栽植灌木	株	128743	114266	-14477
8.3	撒播草籽	hm ²	5.26	4.67	-0.59
8.4	灌木	hm ²	0.66		-0.66
9	平台、碎落台绿化	hn ²		38.08	38.08
9.1	栽植乔木	株		126933	126933
9.2	栽植灌木	株		380797	380797
9.3	撒播草籽	hm ²		38.08	38.08
10	抚育管理	hm ² .a	211.61	193.64	-17.97
二	桥涵工程防治区				
1	迹地植被恢复工程	hn ²		51.22	51.2
1.1	撒播灌草	hm ²	57.6	7.68	-49.92
1.2	撒播草籽	hm ²		43.54	43.54
1.3	抚育管理	hm ² .a	57.6	7.68	-49.92
三	交叉及附属设施防治区				
1	骨架植草护坡	hm ²	13.25	9.28	-3.97
1.1	栽植灌木	株	911268	649559	-261709
1.2	撒播草籽	hm ²	12.19	9.28	-2.91
1.3	栽植乔木	株	2659		-2659
1.4	营养钵	hm ²	1.05		-1.05
2	窗孔式护面墙	hn ²		0.70	0.70
2.1	栽植灌木	株		63090	63090
2.2	撒播草籽	hm ²		0.70	0.70
3	路基边坡绿化	hm ²		8.23	8.23
3.1	栽植灌木	株		569060	569060
3.2	撒播草籽	hm ²		8.13	8.13
3.3	挂网喷播草籽	hm ²		0.10	0.10
4	互通式绿化	hm ²		20.05	20.05
4.1	栽植乔木	株	56597	56619	22
4.2	栽植灌木	株	570492	570716	224
4.3	撒播灌木	hm ²	3.66		-3.66
4.4	撒播草籽	hm ²	20.04	20.05	0.01
5	附属工程园林式绿化	hm ²		8.53	8.53
5.1	栽植乔木	株		8531	8531
5.2	栽植灌木	株		25593	25593
5.3	撒播草籽	hm ²		8.53	8.53
6	抚育管理	hm ² .a	36.92	46.79	9.87

4 水土流失防治措施监测结果

序号	措施类型及名称	单位	变更方案 设计量	实际 完成量	实际-变更 方案设计
四	改移工程防治区				
1	路基边坡绿化	hm ²		1.32	1.32
1.1	撒播灌草	hm ²	0.99	1.32	0.33
2	抚育管理	hm ² .a	0.99	1.32	0.33
五	弃渣场防治区				
1	迹地植被恢复工程	hm ²		81.40	81.40
1.2	栽植乔木	株		98779	98779
1.3	栽植灌木	株	273800	301685	27885
1.5	撒播草籽	hm ²	27.38	81.40	54.02
2	抚育管理	hm ² .a	27.38	69.32	41.94
六	临时堆土场防治区				
1	绿化	hm ²	1.08	1.08	0.00
1.1	栽植灌木	株	10800	10800	0
1.2	撒播草籽	hm ²	1.08	1.08	0.00
3	抚育管理	hm ² .a	1.08	1.08	0.00
七	施工便道防治区				
1	迹地植被恢复工程			9.82	
1.1	撒播草籽	hm ²	8.68	9.82	1.14
1.2	栽植乔木	株		6549	6549
1.3	栽植灌木	株	86800	58944	-27856
2	抚育管理	hm ² .a	8.68	9.82	1.14
八	施工生产生活防治区	hm ²			
1	迹地植被恢复工程	hm ²		15.71	15.71
1.2	栽植乔木	株	303100	16950	-286150
1.3	栽植灌木	株		137050	137050
1.4	撒播草籽	hm ²		15.71	15.71
1.5	撒播灌草	hm ²	30.31		-30.31
2	抚育管理	hm ² .a	30.31	15.71	-14.60
九	土石方综合利用防治区				
1	绿化	hm ²	7	14.60	7.60
1.1	栽植乔木	株		13415	13415
1.2	栽植灌木	株		15565	15565
1.3	撒播草籽	hm ²		14.60	14.60
2	抚育管理	hm ² .a	7	14.60	7.60

4.3 临时措施监测结果

4.3.1 水土保持方案变更报告书设计情况

2022年6月21日，陕西省水利厅以陕水许决〔2022〕58号对《国家高速公路榆蓝线(G65E)延长至黄龙公路水土保持方案变更报告书》（报批稿）予以批复。依据批复的报告书，本工程水土保持临时措施设计内容及工程量如下表4.3-1所示。

表4.3-1 水土保持方案报告设计临时措施汇总表

防治分区	序号	措施名称	单位	设计工程量
路基及隧道工程区	1	临时苫盖	hm ²	2.94
	2	洒水	台时	10125
桥涵工程区	1	临时苫盖	m ²	78.72
	2	临时排水沟	m	2140
	3	临时沉沙池	座	8
	4	沉淀池	座	17
	5	临时围堰	万m ²	1.83
立交及附属工程区	1	临时苫盖	m ²	3108
	2	洒水	台时	4455
	3	临时排水沟	长	5316.67
改移工程区	1	临时苫盖	hm ²	3.12
	2	临时排水沟	m	1200
	3	临时沉沙池	座	5
弃渣场	1	临时苫盖	m ²	76400
	2	临时拦挡	m	6890
	3	洒水	台时	640
施工生产生活区	1	临时苫盖	m ²	19600
	2	临时拦挡	m	3107
	3	临时排水沟	m	10281.63
	4	临时沉沙池	座	16
	5	临时绿化	hm ²	0.17
施工便道区	1	临时苫盖	hm ²	5.75
	2	临时排水沟	m	152455.56
	3	临时沉沙池	座	26
临时堆土区	1	临时苫盖	hm ²	1.75
	2	临时排水沟	m	952
	3	临时沉沙池	座	4
	4	临时拦挡	m	850
土石方综合利	1	临时苫盖	hm ²	12.79

防治分区	序号	措施名称	单位	设计工程量
用区	2	洒水	台时	150

4.3.2 实际完成情况

(1) 路基及隧道工程区

临时拦挡工程3024m，密目网临时苫盖75.70hm²、洒水9950台时、临时排水沟6820m。

(2) 桥涵工程区

临时苫盖79.54hm²、临时排水沟4987m、临时沉沙池12座、泥浆沉淀池36座、临时围堰1.83万m³。

(3) 交叉及附属工程

临时排水沟5741m、密目网临时苫盖112500m²、洒水4455台时。

(4) 改移工程

密目网临时苫盖43600m²、临时排水沟1470m、临时沉沙池7座。

(5) 弃渣场区

密目网临时苫盖224800m²、临时拦挡6890m、洒水720台时、临时排水沟13500m、临时沉砂池13座。

(6) 临时堆土场

密目网临时苫盖17500m²、临时拦挡850m、临时沉沙池4座、临时排水沟952m。

(7) 施工便道区

临时苫盖68000m²、临时排水沟164652m、临时沉沙池28座。

(8) 施工生产生活区

临时排水沟10290m、临时拦挡2880m、临时种草0.17hm²、密目网临时苫盖23600m²、临时沉沙池21座。

(9) 土石方综合利用区

密目网临时苫盖136200m²、临时排水沟3200m、洒水163台时。

本工程实际完成水土保持临时措施内容及工程量如下表 4.3-2 所示。

表 4.3-2 实际完成临时措施汇总表

序号	措施类型及名称	单位	实际完成量	实施时间
一	路基及隧道工程防治区			
1	临时拦挡工程	m	3024	2018.09~2021.06
1.1	编织袋拦挡	m ³	1058	
1.2	编织袋拆除	m ³	1058	
2	密目网临时苫盖	hm ²	76	2018.09~2021.06
3	洒水	台时	9950	2018.09~2021.06
4	临时排水沟	m	6820	2018.09~2021.06
4.1	土方开挖	m ³	4092	
二	桥涵工程防治区			
1	密目网临时苫盖	hm ²	80	2018.09~2021.06
2	临时排水沟	m	4987	2018.09~2021.06
2.1	土方开挖	m ³	2992	
2.2	土方夯实	m ³	898	
3	临时沉砂池	座	12	2018.09~2021.06
3.1	土方开挖	m ³	48	
3.2	土方夯实	m ³	12	
4	泥浆沉淀池	座	36	2018.09~2021.06
4.1	土方开挖	m ³	4147	
4.2	土方夯实	m ³	144	
5	围堰	万 m ³	2	2018.09~2021.06
三	交叉及附属设施防治区			
1	临时排水沟	m	5741	2019.03~2021.05
1.1	土方开挖	m ³	1033	
1.2	砌砖	m ³	624	
2	洒水	台时	4455	2019.03~2021.05
3	密目网临时苫盖	m ²	112500	2019.03~2021.05
四	改移工程防治区			
1	密目网临时苫盖	m ²	43600	2019.09~2021.06
2	临时排水沟	m	1470	2019.09~2021.06
2.1	土方开挖	m ³	882	
2.2	砌砖	m ³		
3	临时沉砂池	座	7	2019.09~2021.06
3.1	土方开挖	m ³	28	
3.2	土方夯实	m ³	7	
五	弃渣场防治区			
1	密目网	m ²	224800	2018.09~2021.06

4 水土流失防治措施监测结果

序号	措施类型及名称	单位	实际完成量	实施时间
2	临时拦挡	m	6890	2018.09~2021.06
2.1	填土编制袋	m ³	1240	
2.2	编织袋拆除	m ³	1240	
3	洒水	台时	720	2018.09~2021.06
4	临时排水沟	m	13500	2018.09~2021.06
4.1	土方开挖	m ³	8100	
5	临时沉砂池	座	13	2018.09~2021.06
5.1	土方开挖	m ³	52	
5.2	土方夯实	m ³	13	
六	临时堆土场防治区			
1	密目网	m ²	17500	2019.03~2021.06
2	临时拦挡	m	850	2019.03~2021.06
2.1	填土编制袋	m ³	319	
2.2	编织袋拆除	m ³	319	
3	临时沉砂池	座	4	2019.03~2021.06
3.1	土方开挖	m ³	16	
3.2	土方夯实	m ³	4	
4	临时排水沟	m	952	2019.03~2021.06
4.1	土方开挖	m ³	171	
七	施工便道防治区			
1	临时排水沟	m	164652	2018.09~2021.06
1.1	土方开挖	m ³	29637	
1.2	砌砖	m ³	13842	
2	临时沉砂池	座	28	2018.09~2021.06
2.1	土方开挖	m ³	112	
2.2	土方夯实	m ³	28	
3	临时苫盖	m ²	68000	2018.09~2021.06
八	施工生产生活防治区			
1	临时排水沟	m	10290	2018.09~2021.06
1.1	土方开挖	m ³	2521	
1.2	砌砖	m ³	1341	
2	临时拦挡	m	2880	2018.09~2021.06
2.1	填土（料）编制袋	m ³	1080	
2.2	编织袋拆除	m ³	1080	
3	临时绿化	hm ²	0.17	2018.09~2021.06
4	密目网临时苫盖	m ²	23600	2018.09~2021.06
5	临时沉砂池	座	21	2018.09~2021.06
5.1	土方开挖	m ³	84	
5.2	土方夯实	m ³	21	

4 水土流失防治措施监测结果

序号	措施类型及名称	单位	实际完成量	实施时间
九	土石方综合利用防治区			
1	密目网临时苫盖	m ²	136200	2019.03~2021.06
2	临时排水沟	m	3200	2019.03~2021.06
2.1	土方开挖	m ³	739	
3	洒水	台时	163	2019.03~2021.06

4.3.3 对比分析

本工程水土保持方案报告书设计临时措施与实际完成临时措施稍有变化：

(1) 路基及隧道工程防治区：施工过程中，补充实施了临时拦挡和临时排水沟，根据实际情况调整了临时苫盖和洒水，因此临时拦挡长度增加3024m，临时排水沟长度增加6820m，密目网临时苫盖增加72.76hm²，洒水减少175台时。

(2) 桥涵工程防治区：桥下裸露边坡面积增加，临时苫盖面积增加0.82hm²，临时排水增加2847m；部分桥梁补充实施了沉砂池和泥浆沉淀池，因此沉砂池增加4座，泥浆沉淀池增加4座。

(3) 交叉及附属设施防治区：立交内环岛临时堆土数量增加，并对裸露边坡均实施了苫盖措施，因此临时苫盖面积增加10.94hm²，临时排水沟增加424m。

(4) 改移工程防治区：扰动面积与临时堆土发生变化，临时措施配置进行了优化，因此密目网临时苫盖面积增加1.24hm²，临时排水沟增加270m，沉砂池增加2座；施工过程中临时排水取消了砌砖，因此砌砖减少216m³。

(5) 弃渣场防治区：对临时堆渣和渣场裸露边坡补充了临时苫盖，因此临时苫盖面积增加14.84hm²；为提升洒水降尘效果，洒水增加80台时；施工过程中对渣场补充了临时排水沟和引渠，并在排水沟末端设置了沉砂池，因此临时排水沟草地增加13500m，沉砂池增加13座。

(6) 临时堆土场防治区：施工过程中临时排水取消了砌砖，因此砌砖减少103m³；其余工程量和措施量未发生变化。

(7) 施工便道防治区：施工便道长度增加导致密目网苫盖增加10500m²，沉砂池增加2座，排水沟长度增加12196m，但部分临时排水沟取消了砌砖，因此砌砖减少2710m³。

(8) 施工生产生活防治区：临时措施配置进行了优化，部分施工营地内临时堆土数量增加，因此临时苫盖增加4000m²，沉砂池增加5座，临时排水沟增加8m；施工营地内边坡长度减小导致临时拦挡长度减少277m。

(9) 土石方综合利用区：施工过程中为增加临时措施防护效果，临时措施配置进行了优化，导致排水沟长度增加3200m，密目网临时苫盖增加8300m²，洒水增加13台时。

具体增减情况如表 4.3-3 所示。

表 4.3-3 临时措施完成情况对比表

序号	措施类型及名称	单位	变更方案 设计量	实际 完成量	实际-变更 方案设计
一	路基及隧道工程防治区				
1	临时拦挡工程	m		3024	3024
1.1	编织袋拦挡	m ³		1058	1058.4
1.2	编织袋拆除	m ³		1058	1058.4
2	密目网临时苫盖	hm ²	2.94	75.70	72.76
3	洒水	台时	10125	9950	-175
4	临时排水沟	m		6820	6820
4.1	土方开挖	m ³		4092	4092
二	桥涵工程防治区				
1	密目网临时苫盖	hm ²	78.72	79.54	0.82
2	临时排水沟	m	2140	4987	2847
2.1	土方开挖	m ³	1284	2992	1708
2.2	土方夯实	m ³	385	898	512
3	临时沉砂池	座	8	12	4
3.1	土方开挖	m ³	32	48	16
3.2	土方夯实	m ³	8	12	4
4	泥浆沉淀池	座	17	36	19
4.1	土方开挖	m ³	1958.4	4147.2	2189
4.2	土方夯实	m ³	68	144	76
5	围堰	万m ³	1.83	1.83	0
三	交叉及附属设施防治区				
1	临时排水沟	m	5317	5741	424
1.1	土方开挖	m ³	957	1033	76
1.2	砌砖	m ³	578	624	46
2	洒水	台时	4455	4455	0
3	密目网临时苫盖	m ²	3108	112500	109392
四	改移工程防治区				
1	密目网临时苫盖	m ²	31200	43600.00	12400
2	临时排水沟	m	1200	1470	270
2.1	土方开挖	m ³	720	882	162
3	临时沉砂池	座	5	7	2
3.1	土方开挖	m ³	20	28	8

4 水土流失防治措施监测结果

序号	措施类型及名称	单位	变更方案设计量	实际完成量	实际-变更方案设计
3.2	土方夯实	m ³	5	7	2
五	弃渣场防治区				
1	密目网	m ²	76400	224800	148400
2	临时拦挡	m	6890	6890	0
2.1	填土编制袋	m ³	1240	1240	0
2.2	编织袋拆除	m ³	1240	1240	0
3	洒水	台时	640	720	80
4	临时排水沟	m		13500	13500
4.1	土方开挖	m ³		8100	8100
5	临时沉砂池	座		13	13
5.1	土方开挖	m ³		52	52
5.2	土方夯实	m ³		13	13
六	临时堆土场防治区				
1.2	密目网	m ²	17500	17500	0
2	临时拦挡	m	850	850	0
2.1	填土编制袋	m ³	318.8	318.8	0
2.2	编织袋拆除	m ³	318.8	318.8	0
3	临时沉砂池	座	4	4	0
3.1	土方开挖	m ³	16	16	0
3.2	土方夯实	m ³	4	4	0
4	临时排水沟	m	952	952	0
4.1	土方开挖	m ³	171.36	171	0
七	施工便道防治区				
1	临时排水沟	m	152456	164652	12196
1.1	土方开挖	m ³	27442	29637	2195
1.2	砌砖	m ³	16552	13842	-2710
3	临时沉砂池	座	26	28	2
3.1	土方开挖	m ³	104	112	8
3.2	土方夯实	m ³	26	28	2
4	临时苫盖	m ²	57500	68000	10500
八	施工生产生活防治区				
1	临时排水沟	m	10282	10290	8
1.1	土方开挖	m ³	2519	2521	2
1.2	砌砖	m ³	1340	1341	1
2	临时拦挡	m	3107	2880	-227
2.1	填土(料)编制袋	m ³	1165	1080	-85
2.2	编织袋拆除	m ³	1165	1080	-85
3	临时绿化	hm ²	0.17	0.17	0
4	密目网临时苫盖	m ²	19600	23600	4000

4 水土流失防治措施监测结果

序号	措施类型及名称	单位	变更方案设计量	实际完成量	实际-变更方案设计
5	临时沉砂池	座	16	21	5
5.1	土方开挖	m ³	64	84	20
5.2	土方夯实	m ³	16	21	5
九	土石方综合利用防治区				
1	密目网临时苫盖	m ²	127900	136200	8300
2	临时排水沟	m		3200	3200
2.1	土方开挖	m ³		739	739
3	洒水	台时	150	163	13

4.4 水土保持措施防治效果

本项目水土保持措施类型包括工程措施、植物措施和临时措施。其中工程措施主要包括表土剥离、覆土、土地整治、边沟、排水沟、截水沟、盲沟、急流槽、拱形骨架护坡、蒸发池、窗孔式护面墙、框架梁、挂网喷播、铅丝石笼、椎体防护、挡渣墙、挡土坝、板桩墙、挡水埂、复耕；植物措施主要包括栽植乔木、栽植灌木、撒播灌草、撒播草籽、喷播植草、抚育管理等措施；临时措施主要包括临时排水沟、临时沉砂池、编织袋拦挡、密目网临时苫盖、洒水等措施。从监测结果来看，各项工程措施断面尺寸符合设计标准，外观质量良好；乔灌木存活率较大，人工植草地覆盖度多数达到了 70%以上。项目区水土保持防治措施体系基本建成，水土保持措施质量总体较好，水土流失防治效果明显。

表 4.4 项目水土保持措施完成情况对比表

序号	措施类型及名称	单位	变更方案 设计量	实际完成量	实际-变更 方案设计
工程措施					
一	路基及隧道工程防治区				
1	表土剥离	hm ²	602.26	596.9	-5.4
1.1	方量	万m ³	180.68	138.52	-42.16
2	土地整治工程				
2.1	土地整治	hm ²	211.61	193.64	-18.0
2.2	覆土	万m ³	82.65	93.05	10.40
3	边沟、排水沟	m	209692	200536	-9156
3.1	土方开挖	万m ³		228730	228730
3.2	C20砼	万m ³		127844	127844
4	截水沟	m	211494	209261	-2234
4.1	土方开挖	万m ³		80565	80565
4.2	C20砼	万m ³		47084	47084
5	急流槽	道	3495	3816	321
5.1	土方开挖	万m ³		11024	11024
5.2	C20砼	万m ³	28601	31228	2627
6	拱形骨架护坡	m		101814	101813.6
6.1	面积	m ²		940707	940707.0
6.2	土方开挖	m ³		40725	40725.4
6.3	C20砼	m ³	224335.9	141106	-83229.8
6.4	植生袋	m ³		1822	1822.2
7	窗孔式护面墙	m		26840	26840.1
7.1	面积	m ²		226291	226290.8
7.2	土方开挖	m ³		5583	5582.7
7.3	C20砼	m ³		1358	1357.7
7.4	浆砌石	m ³		47068	47068.5
7.5	植生袋	m ³		7281	7281.5
8	框架梁	m		3188	3188.0
8.1	面积	m ²		39772	39772.1
8.2	土方开挖	m ³		1275	1275.2
8.3	C25砼	m ³		3579	3579.5
8.4	钢筋	kg		474481	474480.6
9	挂网喷播	m ²		116111	116111.0
9.1	布鲁克网	m ²		127722	127722.1
9.2	铁钉	根		81278	81277.7
9.3	U形钉	根		81278	81277.7
10	铅丝石笼	m		126	126.0
10.1	铁丝	m ²		4258	4258.0

4 水土流失防治措施监测结果

序号	措施类型及名称	单位	变更方案设计量	实际完成量	实际-变更方案设计
10.2	块石	m ³		848	848.4
11	蒸发池	座	6	6	0.0
11.1	土方开挖	m ³		1496	1496
11.2	浆砌石	m ³		203	203
二	桥涵工程防治区				
1	表土剥离	hm²	100.52	101.52	1.0
1.1	方量	万m ³	30.16	22.86	-7.3
2	土地整治工程				0.0
2.1	土地整治	hm ²	57.6	51.22	-6.4
2.2	场地平整	hm ²		17.93	17.93
2.3	覆土	万m ³	34.55	24.61	-9.9
3	椎体防护	hm²	1.35	0.98	-0.37
三	交叉及附属设施防治区				
1	表土剥离	hm²	218.82	220.04	1.22
1.1	方量	万m ³	65.65	51.55	-14.10
2	边沟、排水沟	m	64769	63022	-1747
2.1	土方开挖	万m ³		50417	50417
2.2	C20砼	万m ³		27730	27730
3	截水沟	m	25820.98	21790	-4031
3.1	土方开挖	万m ³		8389	8389.1
3.2	C20砼	万m ³		4903	4902.7
4	急流槽	道		319	319.0
4.1	土方开挖	万m ³		4367	4367
4.2	C20砼	万m ³	3073.39	2552	-521
5	土地整治工程				
5.1	土地整治	hm ²	36.92	46.79	9.87
5.2	覆土	万m ³	17.66	22.48	4.82
6	拱形骨架	m		14856	14856.0
6.1	面积	m ²		148532	148531.8
6.2	土方开挖	m ³		5942	5942.4
6.3	C20砼	m ³	23027.8	22280	-748.0
7	窗孔式护面墙	m		1495	1495.0
7.1	面积	m ²		11683	11683.4
7.2	土方开挖	m ³		311	311.0
7.3	C20砼	m ³		70	70.1
7.4	浆砌石	m ³		2430	2430.1
8	挂网喷播	m²		990	990.0
8.1	布鲁克网	m ²		1089	1089.0
8.2	铁钉	根		693	693.0

4 水土流失防治措施监测结果

序号	措施类型及名称	单位	变更方案 设计量	实际完成量	实际-变更 方案设计
8.3	U形钉	根		693	693.0
四	改移工程防治区				
1	排水沟	km	11.24	13.17	1.93
1.1	土方开挖	m ³		10538	10538.2
1.2	C25混凝土	m ³		5796	5796.0
2	土地整治工程				
2.1	土地整治	hm ²	0.99	1.32	0.33
2.2	覆土	万m ³	0.59	0.63	0.04
3	表土剥离	hm²	0.99	0.99	0.0
3.1	方量	万m ³	0.3	0.32	0.0
五	弃渣场防治区				
1	表土剥离	hm ²	170.05	167.59	-2.46
1.1	方量	万m ³	51.02	39.19	-11.83
2	挡渣墙	m		1339	1339.1
2.1	土方开挖	m ³		2964	2963.7
2.2	碎石回填	m ³		1348	1348.4
2.3	M7.5浆砌石	m ³	7246	8936	1690.4
3	截水沟	m	149760	1029	-148731.0
3.1	土方开挖	m ³		659	658.6
3.2	M7.5浆砌石	m ³		312	312.0
3.3	C20混凝土	m ³		309	308.9
4	排水沟	m	49920	42839	-7081.0
4.1	土方开挖	m ³		123368	123368.3
4.2	M7.5浆砌石	m ³		70808	70807.8
4.3	C20混凝土	m ³		448	448.0
5	顺接排水沟	m	1020	334	-686.0
5.1	土方开挖	m ³	734.4	240	-493.9
5.2	M7.5浆砌石	m ³	1101.6	361	-740.9
6	盲沟	m		4924	4924
6.1	双壁波纹管	m		4924	4924
7	土地整治工程				
7.1	土地整治	hm ²	27.38	158.98	131.60
7.2	覆土	万m ³	139.76	76.40	-63.36
8	消力池	座	12	1	-11.0
8.1	土方开挖	m ³	86.4	7.2	-79.2
8.2	C20混凝土	m ³	86.4	4.2	-82.2
9	挡土坝	m ³	908051	518592	-389459
10	板桩墙	m	60	60	0.0
10.1	土方开挖	m ³		83.40	83.4

4 水土流失防治措施监测结果

序号	措施类型及名称	单位	变更方案 设计量	实际完成量	实际-变更 方案设计
10.2	土方回填	m ³		45.33	45.3
10.3	C20混凝土	m ³		310.48	310.5
11	拱形骨架护坡	m		523	522.6
11.1	面积	m ²		3554	3554.0
11.2	土方开挖	m ³		198	197.8
11.3	C20混凝土	m ³	1544.1	568	-976.5
12	铅丝石笼	m		292	292.0
12.1	铁丝	m ²		2360	2360.0
12.2	块石	m ³		1752	1752.0
13	急流槽	m	7887	2684	-5203.0
13.1	土方开挖	m ³		966	966.2
13.2	C20混凝土	m ³		155	154.6
13.3	浆砌石	m ³		113	112.9
14	复耕	hm ²	149.56	89.66	-59.90
15	挡水埂	m		4263	4263.0
15.1	土方夯实	m ³		4263	4263.0
六	临时堆土场防治区				
1	土地整治工程				
1.1	土地整治	hm ²	1.08	5.08	4.0
1.2	覆土	万m ³	3.95	2.44	-1.51
2	表土剥离	hm ²	5.08	5.08	0.0
2.1	方量	万m ³	1.2	1.57	0.37
3	复耕	hm ²	4	4.00	0.0
七	施工便道防治区				
1	表土剥离	hm ²	31.26	34.41	3.15
1.1	方量	万m ³	9.38	10.15	0.77
2	土地整治工程				
2.1	土地整治	hm ²	8.68	29.95	21.27
2.3	覆土	万m ³	23.83	14.39	-9.44
3	复耕	hm ²	22.58	20.13	-2.45
八	施工生产生活防治区				
1	表土剥离	hm ²	81.02	79.36	-1.66
1.1	方量	万m ³	24.16	22.9	-1.26
2	土地整治工程				0.0
2.1	土地整治	hm ²	30.31	77.29	46.98
2.2	覆土	万m ³	60	37.14	-22.86
3	复耕	hm ²	50.71	61.58	10.87
九	土石方综合利用防治区				
1	截水沟	m	804		-804.0

4 水土流失防治措施监测结果

序号	措施类型及名称	单位	变更方案设计量	实际完成量	实际-变更方案设计
2	急流槽	m	862.6	246	-616.6
2.1	土方开挖	m ³		88.6	88.6
2.2	M7.5浆砌石	m ³		49.2	49.2
3	拦水埂	m ³	1404	1213	-191.0
4	排水沟	m	7030.39	4853	-2177.2
4.1	土方开挖	m ³		9540	9540.0
4.2	M7.5浆砌石	m ³		4668	4667.6
5	拱形骨架	m	40		-40.0
6	挡土墙	m	170	161	-9.4
6.1	土方开挖	m ³		289	288.8
6.2	土方回填	m ³		170	170.4
6.3	M7.5浆砌石	m ³		1066	1065.6
7	挡土坝	m ³	10037	7235	-2802.0
8	干砌片石护坡	m ³	12754		-12754
9	表土剥离	hm ²		23.36	23.36
9.1	方量	万m ³		4.58	4.58
10	土地整治	hm ²	7.00	42.62	35.62
10.1	覆土	万m ³		20.48	20.48
11	复耕	hm ²		28.02	28.02
植物措施					
一	路基及隧道工程防治区				
1	拱形骨架护坡	hm ²	88.37	56.44	-31.93
1.1	栽植乔木	株	7984	5099	-2885
1.2	栽植灌木	株	5793902	5079818	-714084
1.3	撒播草籽	hm ²	49.16	56.44	7.29
1.4	灌木	hm ²	10.04		-10.04
2	窗孔式护面墙	hn ²		13.58	13.58
2.1	栽植灌木	株		814647	814647
2.2	撒播草籽	hm ²		13.58	13.58
3	框架梁	hn ²		2.39	2.39
3.1	栽植灌木	株		225508	225508
3.2	撒播草籽	hm ²		2.39	2.39
4	路基边坡绿化	hm ²		68.39	68.39
4.1	栽植乔木	株	4162	2169	-1993
4.2	栽植灌木	株	4132365	5390112	1257747
4.3	撒播草籽	hm ²	14.44	56.78	42.35
4.4	灌木	hm ²	18.28		-18.28
4.5	挂网喷播草籽	hm ²		11.61	11.61
5	隔离带绿化	hn ²		10.09	10.1

4 水土流失防治措施监测结果

序号	措施类型及名称	单位	变更方案设计量	实际完成量	实际-变更方案设计
5.1	栽植灌木	株	1817	36225	34408
5.2	挖穴	个		50715	50715
5.3	栽植乔木	株	64550	50715	-13835
5.4	撒播草籽	hm ²	9.06	10.09	1.02
6	行道树	hn ²			
6.1	挖穴	个		61276	61276
6.2	栽植乔木	株		61276	61276
7	路侧绿化	hn ²			
7.1	栽植乔木	株	201917		-201917
7.2	栽植灌木	株	523081		-523081
7.3	撒播草籽	hm ²	16.10		-16.10
8	分离式路基中间带及隧道边仰坡	hn ²		4.67	4.67
8.1	栽植乔木	株	3543	3145	-398
8.2	栽植灌木	株	128743	114266	-14477
8.3	撒播草籽	hm ²	5.26	4.67	-0.59
8.4	灌木	hm ²	0.66		-0.66
9	平台、碎落台绿化	hn ²		38.08	38.08
9.1	栽植乔木	株		126933	126933
9.2	栽植灌木	株		380797	380797
9.3	撒播草籽	hm ²		38.08	38.08
10	抚育管理	hm ² .a	211.61	193.64	-17.97
二	桥涵工程防治区				
1	迹地植被恢复工程	hn ²		51.22	51.2
1.1	撒播灌草	hm ²	57.6	7.68	-49.92
1.2	撒播草籽	hm ²		43.54	43.54
1.3	抚育管理	hm ² .a	57.6	7.68	-49.92
三	交叉及附属设施防治区				
1	骨架植草护坡	hm ²	13.25	9.28	-3.97
1.1	栽植灌木	株	911268	649559	-261709
1.2	撒播草籽	hm ²	12.19	9.28	-2.91
1.3	栽植乔木	株	2659		-2659
1.4	营养钵	hm ²	1.05		-1.05
2	窗孔式护面墙	hn ²		0.70	0.70
2.1	栽植灌木	株		63090	63090
2.2	撒播草籽	hm ²		0.70	0.70
3	路基边坡绿化	hm ²		8.23	8.23
3.1	栽植灌木	株		569060	569060
3.2	撒播草籽	hm ²		8.13	8.13
3.3	挂网喷播草籽	hm ²		0.10	0.10

4 水土流失防治措施监测结果

序号	措施类型及名称	单位	变更方案设计量	实际完成量	实际-变更方案设计
4	互通式绿化	hm²		20.05	20.05
4.1	栽植乔木	株	56597	56619	22
4.2	栽植灌木	株	570492	570716	224
4.3	撒播灌木	hm ²	3.66		-3.66
4.4	撒播草籽	hm ²	20.04	20.05	0.01
5	附属工程园林式绿化	hm²		8.53	8.53
5.1	栽植乔木	株		8531	8531
5.2	栽植灌木	株		25593	25593
5.3	撒播草籽	hm ²		8.53	8.53
6	抚育管理	hm².a	36.92	46.79	9.87
四	改移工程防治区				
1	路基边坡绿化	hn ²		1.32	1.32
1.1	撒播灌草	hm ²	0.99	1.32	0.33
2	抚育管理	hm².a	0.99	1.32	0.33
五	弃渣场防治区				
1	迹地植被恢复工程	hm²		81.40	81.40
1.2	栽植乔木	株		98779	98779
1.3	栽植灌木	株	273800	301685	27885
1.5	撒播草籽	hm ²	27.38	81.40	54.02
2	抚育管理	hm².a	27.38	69.32	41.94
六	临时堆土场防治区				
1	绿化	hm ²	1.08	1.08	0.00
1.1	栽植灌木	株	10800	10800	0
1.2	撒播草籽	hm ²	1.08	1.08	0.00
3	抚育管理	hm².a	1.08	1.08	0.00
七	施工便道防治区				
1	迹地植被恢复工程			9.82	
1.1	撒播草籽	hm ²	8.68	9.82	1.14
1.2	栽植乔木	株		6549	6549
1.3	栽植灌木	株	86800	58944	-27856
2	抚育管理	hm².a	8.68	9.82	1.14
八	施工生产生活防治区	hm²			
1	迹地植被恢复工程	hn ²		15.71	15.71
1.2	栽植乔木	株	303100	16950	-286150
1.3	栽植灌木	株		137050	137050
1.4	撒播草籽	hm ²		15.71	15.71
1.5	撒播灌草	hm ²	30.31		-30.31
2	抚育管理	hm².a	30.31	15.71	-14.60
九	土石方综合利用防治区				

4 水土流失防治措施监测结果

序号	措施类型及名称	单位	变更方案设计量	实际完成量	实际-变更方案设计
1	绿化	hm²	7	14.60	7.60
1.1	栽植乔木	株		13415	13415
1.2	栽植灌木	株		15565	15565
1.3	撒播草籽	hm ²		14.60	14.60
2	抚育管理	hm².a	7	14.60	7.60
临时措施					
一	路基及隧道工程防治区				
1	临时拦挡工程	m		3024	3024
1.1	编织袋拦挡	m ³		1058	1058.4
1.2	编织袋拆除	m ³		1058	1058.4
2	密目网临时苫盖	hm ²	2.94	75.70	72.76
3	洒水	台时	10125	9950	-175
4	临时排水沟	m		6820	6820
4.1	土方开挖	m ³		4092	4092
二	桥涵工程防治区				
1	密目网临时苫盖	hm ²	78.72	79.54	0.82
2	临时排水沟	m	2140	4987	2847
2.1	土方开挖	m ³	1284	2992	1708
2.2	土方夯实	m ³	385	898	512
3	临时沉砂池	座	8	12	4
3.1	土方开挖	m ³	32	48	16
3.2	土方夯实	m ³	8	12	4
4	泥浆沉淀池	座	17	36	19
4.1	土方开挖	m ³	1958.4	4147.2	2189
4.2	土方夯实	m ³	68	144	76
5	围堰	万m ³	1.83	1.83	0
三	交叉及附属设施防治区				
1	临时排水沟	m	5317	5741	424
1.1	土方开挖	m ³	957	1033	76
1.2	砌砖	m ³	578	624	46
2	洒水	台时	4455	4455	0
3	密目网临时苫盖	m ²	3108	112500	109392
四	改移工程防治区				
1	密目网临时苫盖	m ²	31200	43600.00	12400
2	临时排水沟	m	1200	1470	270
2.1	土方开挖	m ³	720	882	162
3	临时沉砂池	座	5	7	2
3.1	土方开挖	m ³	20	28	8
3.2	土方夯实	m ³	5	7	2

4 水土流失防治措施监测结果

序号	措施类型及名称	单位	变更方案 设计量	实际完成量	实际-变更 方案设计
五	弃渣场防治区				
1	密目网	m ²	76400	224800	148400
2	临时拦挡	m	6890	6890	0
2.1	填土编制袋	m ³	1240	1240	0
2.2	编织袋拆除	m ³	1240	1240	0
3	洒水	台时	640	720	80
4	临时排水沟	m		13500	13500
4.1	土方开挖	m ³		8100	8100
5	临时沉砂池	座		13	13
5.1	土方开挖	m ³		52	52
5.2	土方夯实	m ³		13	13
六	临时堆土场防治区				
1.2	密目网	m ²	17500	17500	0
2	临时拦挡	m	850	850	0
2.1	填土编制袋	m ³	318.8	318.8	0
2.2	编织袋拆除	m ³	318.8	318.8	0
3	临时沉砂池	座	4	4	0
3.1	土方开挖	m ³	16	16	0
3.2	土方夯实	m ³	4	4	0
4	临时排水沟	m	952	952	0
4.1	土方开挖	m ³	171.36	171	0
七	施工便道防治区				
1	临时排水沟	m	152456	164652	12196
1.1	土方开挖	m ³	27442	29637	2195
1.2	砌砖	m ³	16552	13842	-2710
3	临时沉砂池	座	26	28	2
3.1	土方开挖	m ³	104	112	8
3.2	土方夯实	m ³	26	28	2
4	临时苫盖	m ²	57500	68000	10500
八	施工生产生活防治区				
1	临时排水沟	m	10282	10290	8
1.1	土方开挖	m ³	2519	2521	2
1.2	砌砖	m ³	1340	1341	1
2	临时拦挡	m	3107	2880	-227
2.1	填土（料）编制袋	m ³	1165	1080	-85
2.2	编织袋拆除	m ³	1165	1080	-85
3	临时绿化	hm ²	0.17	0.17	0
4	密目网临时苫盖	m ²	19600	23600	4000
5	临时沉砂池	座	16	21	5

4 水土流失防治措施监测结果

序号	措施类型及名称	单位	变更方案 设计量	实际完成量	实际-变更 方案设计
5.1	土方开挖	m ³	64	84	20
5.2	土方夯实	m ³	16	21	5
九	土石方综合利用防治区				
1	密目网临时苫盖	m ²	127900	136200	8300
2	临时排水沟	m		3200	3200
2.1	土方开挖	m ³		739	739
3	洒水	台时	150	163	13

5 土壤流失情况监测

5.1 水土流失面积

本项目从2018年9月开始施工，由于先进行“四通一平”、路基、桥涵工程区及地表平整，扰动范围较为集中；随项目逐步开始全线路建设，对地表扰动范围逐渐加大，水土流失面积加大。至2021年6月，主体工程各项建设活动全面完工，累计水土流失面积达到最大1342.12hm²。2019~2021年各防治分区的水土流失面积详见下表5.1-1。

表5.1-1 2019~2021年各防治分区水土流失面积汇总 单位：hm²

项目	2019年	2020年	2021年
路基及隧道工程区	332.3	489.34	641.83
桥梁工程区	116.73	163.51	110.97
改移工程区	7.68	7.68	30.46
交叉及附属工程区	103.27	227.66	229.80
弃渣场区	124.17	126.86	167.59
临时堆土场	0	0	79.36
土石方综合利用区	/	/	42.62
施工生产生活区	22.14	22.14	34.41
施工便道区	35.35	39.33	5.08
合计	741.64	1079.52	1342.12

5.2 土壤流失量

2019年2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，经过推算估测建设期的平均土壤侵蚀模数。确定本工程建设期水土流失侵蚀模数。

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

水土流失量计算公式： $M_s=F\times K_s$

$\times T$ 式中： M_s ——水土流失量（t）；

F ——水土流失面积（ km^2 ）

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

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

本工程水土流失主要发生在河谷阶地平原区和黄土塬梁峁区的路基区、弃土弃渣场区。根据实地监测数据，结合调查资料计算，2018年9月~2024年9月，项目产生土壤流失总量180952.13t。详见表5.2-1。

表5.2-1 各监测分区土壤流失量监测结果表 单位：t

监测时段	背景流失量	新增流失量	扰动后土壤流失量
2019年第2季度	7028.03	1331.30	8359.33
2019年第3季度	8082.23	2498.19	10580.41
2019年第4季度	7730.83	3635.04	11365.87
2020年第1季度	7730.83	4314.13	12044.96
2020年第2季度	7028.03	3931.14	10959.17
2020年第3季度	7028.03	2814.91	9842.93

5 土壤流失情况监测

监测时段	背景流失量	新增流失量	扰动后土壤流失量
2020年第4季度	7730.83	3264.94	10995.77
2021年第1季度	7730.83	2786.80	10517.62
2021年第2季度	7028.03	2604.42	9632.45
2021年第3季度	7858.29	335.52	8193.81
2021年第4季度	8541.62	137.83	8679.45
2022年第1季度	7516.62	48.82	7565.45
2022年第2季度	6833.29	3.29	6836.58
2022年第3季度	7858.29	3.78	7862.07
2022年第4季度	8541.62	4.11	8545.73
2023年第1季度	3647.16	2.34	3649.50
2023年第2季度	3315.60	2.13	3317.73
2023年第3季度	2984.04	1.91	2985.95
2023年第4季度	1657.80	1.06	1658.86
2024年第1季度	1989.36	1.28	1990.64
2024年第2季度	1657.80	1.06	1658.86
2024年第3季度	1989.36	1.28	1990.64
合计	150835.57	30116.55	180952.13

5.3 弃土、弃渣潜在土壤流失量

根据主体工程实际实施情况，通过实地调查监测，本项目土石方挖填总量为 6215.47万m³，挖方总量4379.55万m³（含表土剥离291.64万m³），填方总量1835.92 万m³（含表土利用291.64万m³），区间调出187.30万m³（含表土72.84万m³），调入187.30万m³（含表土72.84万m³），余方总量2543.63万m³，其中综合利用597.80

万 m^3 ，砌筑挡墙76.14万 m^3 ，弃方1869.69万 m^3 运至本项目设置的45个弃渣场永久堆置。

5.4 水土流失危害

本工程在建设过程中未发生水土流失重大事件，没有对主体工程的安全、稳定和运营产生负面影响。工程建设过程中施工活动控制在征地范围内，减少了对周边环境的影响。未破坏周边生态系统的结构和功能。

6 水土流失防治效果监测结果

通过实际监测，本项目水土流失治理度99.15%，土壤流失控制比1.00，渣土防护率96.21%，表土保护率98.54%，林草植被恢复率98.31%，林草覆盖率25.73%，以上各项指标监测值均达到水土保持方案确定的防治目标值。

6.1 水土流失治理度

水土流失治理度指项目水土流失防治责任范围内水土流失治理达标面积占水土流失面积的百分比。水土流失面积包括因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。水土流失治理达标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。

$$\text{水土流失治理度}\% = \frac{\text{水土流失治理面积}}{\text{水土流失面积}} \times 100\%$$

本项目造成水土流失面积为 698.32hm²，各防治分区内水土流失治理面积为 692.37hm²，经计算，项目区水土流失治理度为 99.15%，方案确定目标值为 93%，大于目标值，水土流失治理度达标，各防治分区的水土流失治理度见表 6.1-1。

表6.1-1 各防治分区水土流失治理度计算表

防治分区	项目建设区面积	扰动面积	建筑物及场地道路硬化	水土流失面积	水土流失治理面积			土地整治面积			水土流失总治理度
					植物措施	工程措施	小计	复垦	土地整平	小计	
	hm²	hm²	hm²	hm²	hm²			hm²			%
路基及隧道工程防治区	641.83	641.83	403.44	238.39	141.81	95.78	237.58			0.00	99.66
桥涵工程防治区	110.97	110.97	41.70	69.27	51.22	0.00	51.22		17.93	17.93	99.82
交叉及附属设施防治区	229.80	229.80	169.35	60.45	41.91	18.19	60.11			0.00	99.44
改移工程防治区	30.46	30.46	26.46	4.00	1.32	2.63	3.95			0.00	98.68
弃渣场防治区	167.59	167.59	0.00	167.59	69.19	8.62	77.81	89.66		89.66	99.93
临时堆土场防治区	5.08	5.08	0.00	5.08	1.08	0.00	1.08	4.00		4.00	100.00
施工便道防治区	34.41	34.41	0.00	34.41	9.82	0.00	9.82	20.13		20.13	87.05
施工生产生活防治区	79.36	79.36	2.85	76.51	14.90	0.00	14.90	61.58		61.58	99.96
土石方综合利用区	42.62	42.62	0.00	42.62	14.14	1.00	15.14	27.46		27.46	99.96
合计	1342.12	1342.12	643.80	698.32	345.39	126.23	471.62	202.83	17.93	220.76	99.15

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

$$\text{土壤流失控制比} = \frac{\text{容许土壤流失量}}{\text{治理后的土壤侵蚀强度}}$$

根据《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007），结合《全国第二次土壤侵蚀普查》成果以及项目区地形地貌、土壤、植被等情况分析确定本项目所在地容许土壤流失量为 $1000\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 。

根据水土流失监测结果，本项目所在地监测期末侵蚀强度为 $1161\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ ，则土壤流失控制比为0.86，土壤流失控制比达标。符合《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）规定的建设类项目一级标准。土壤流失控制比计算见下表6.2-1。

表6.2-1 土壤流失控制比计算表

防治分区	项目建设区面积 hm^2	侵蚀强度 $\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$	土壤流失控制比
路基及隧道工程防治区	641.83	1012	0.99
桥涵工程防治区	110.97	1014	0.99
交叉及附属设施防治区	229.80	1196	0.84
改移工程防治区	30.46	1086	0.92
弃渣场防治区	167.59	1252	0.80
临时堆土场防治区	5.08	2386	0.42
施工便道防治区	34.41	1116	0.90
施工生产生活防治区	79.36	1184	0.84
土石方综合利用区	42.62	1558	0.64
合计	1342.12	1161	0.86

6.3 渣土防护率

渣土防护率是指项目水土流失防治责任方位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。

$$\text{渣土防护率}(\%) = \frac{\text{实际挡护的永久弃渣} + \text{临时堆土数量}}{\text{永久弃渣} + \text{临时堆土总量}} \times 100\%$$

根据主体工程实际实施情况，通过实地调查监测，本项目采取措施后实际拦挡的弃土（石、渣）量、临时堆土数量为 1798.9 万 m^3 ，总弃土（石、渣）量、临时堆土数量 1869.69 万 m^3 。渣土防护率为 96.21%，水土保持方案确定的目标值为 92%，大于目标值，渣土防护率达标。

6.4 表土保护率

表土保护率是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。

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

本项目区防治责任范围内保护的表土数量为291.64万m³，可剥离表土总量为295.95万m³，表土保护率为98.54%，方案确定目标值为90%，大于目标值，表土保护率达标。表土保护率计算见下表6.4-1。

表6.2-1 表土保护率计算表

防治分区	表土剥离(万m ³)	表土回填(万m ³)	调入(万m ³)		调出(万m ³)	
			数量	来源	数量	去向
路基及隧道工程防治区	138.52	93.05			1.75	桥涵工程防治区
					0.31	改移工程防治区
					4.24	施工便道防治区
					14.24	施工生产生活防治区
					24.92	弃渣场防治区
桥涵工程防治区	22.86	24.61	1.75	路基及隧道工程防治区		
交叉及附属设施防治区	51.55	22.48			12.29	弃渣场防治区
					15.90	土石方综合利用区
					0.87	临时堆土场防治区
改移工程防治区	0.32	0.63	0.31	路基及隧道工程防治区		
弃渣场防治区	39.19	76.40	24.92	路基及隧道工程防治区		
			12.29	交叉及附属设施防治区		
临时堆土场防治区	1.57	2.44	0.87	交叉及附属设施防治区		
施工便道防治区	10.15	14.39	4.24	路基及隧道工程防治区		
施工生产生活防治区	22.90	37.14	14.24	路基及隧道工程防治区		
土石方综合利用区	4.58	20.48	15.90	交叉及附属设施防治区		
合计	291.64	291.64	74.53		74.53	

6.5 林草植被恢复率

林草植被恢复率指项目防止责任范围内林草植被恢复面积占防止责任范围内可恢复林草植被面积的百分比。

$$\text{林草植被恢复率}(\%) = \frac{\text{林草植被面积}}{\text{可恢复植被面积}} \times 100\%$$

本项目在施工结束后可实施林草植被措施总面积为351.34hm²，已实施林草植被措施面345.39hm²，林草植被恢复率为98.31%，方案确定目标值为95%，大于目标值，林草植被恢复率达标。

各防治分区林草植被恢复率详见表6.5-1。

表6.5-1 各防治分区林草植被恢复率计算表

防治分区	项目建设区面积 (hm ²)	可恢复林草面积 (hm ²)	已恢复植被面积 (hm ²)	林草植被恢复率 (%)
路基及隧道工程防治区	641.83	142.62	141.81	99.43
桥涵工程防治区	110.97	51.34	51.22	99.76
交叉及附属设施防治区	229.80	42.25	41.91	99.20
改移工程防治区	30.46	1.37	1.32	96.13
弃渣场防治区	167.59	69.31	69.19	99.83
临时堆土场防治区	5.08	1.08	1.08	100.00
施工便道防治区	34.41	14.28	9.82	68.80
施工生产生活防治区	79.36	14.93	14.90	99.81
土石方综合利用区	42.62	14.16	14.14	99.87
合计	1342.12	351.34	345.39	98.31

6.6 林草覆盖率

林草覆盖率是指项目水土流失防治责任范围内林草类植被面积占总面积的百分比。

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

本项目在施工过程中建设区总面积为1342.12hm²，已实施林草植被措施面积345.39hm²，林草覆盖率为25.73%，方案确定目标值为24%，大于目标值，林草覆盖率达标。

各防治分区林草覆盖率详见表6.6-1。

表6.6-1 各防治分区林草覆盖率计算表

防治分区	项目建设区面积 (hm ²)	可恢复林草面积 (hm ²)	已恢复植被面积 (hm ²)	林草植被恢复率 (%)
路基及隧道工程防治区	641.83	142.62	141.81	22.09
桥涵工程防治区	110.97	51.34	51.22	46.16
交叉及附属设施防治区	229.80	42.25	41.91	18.24
改移工程防治区	30.46	1.37	1.32	4.32
弃渣场防治区	167.59	69.31	69.19	41.28
临时堆土场防治区	5.08	1.08	1.08	21.26
施工便道防治区	34.41	14.28	9.82	28.55
施工生产生活防治区	79.36	14.93	14.90	18.78
土石方综合利用区	42.62	14.16	14.14	33.17
合计	1342.12	351.34	345.39	25.73

7 结论

7.1 水土流失动态变化

国家高速公路榆蓝线(G65E)延长至黄龙公路水土流失防治责任范围面积 1342.12hm²，其中永久占地 1013.06hm²，临时占地 329.06hm²。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，同时为了加大生态环境保护力度，水土流失防治责任范围未超出方案设计，水土保持变更方案 设计的水土保持措施基本实施完毕，有效的减少了水土流失。

通过实际监测，本项目土石方挖填总量为6215.47万m³，挖方总量4379.55万m³（含表土剥离291.64万m³），填方总量1835.92万m³（含表土利用291.64万m³），区间调出187.30万m³（含表土72.84万m³），调入187.30万m³（含表土72.84万m³），余方总量2543.63万m³，其中综合利用597.80万m³，砌筑挡墙76.14万m³，弃方 1869.69万m³运至本项目设置的45个弃渣场永久堆置。

本工程水土流失主要发生在河谷阶地平原区和黄土塬梁峁区的路基工程区、弃土弃渣场区。根据实地监测数据，结合调查资料计算，2018年9月-2023年3季度，项目产生土壤流失总量182807.70 t。

根据《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T50434—2018）及水土保持变更方案报告书，本工程执行一级标准。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	指标	目标值	实现值	结果分析
1	水土流失治理度 (%)	93	99.15	达标
2	土壤流失控制比	0.7	0.86	达标
3	渣土防护率 (%)	92	96.21	达标
4	表土保护率 (%)	90	98.54	达标
5	林草植被恢复率 (%)	95	98.31	达标
6	林草覆盖率 (%)	24	25.73	达标

7.2 水土保持措施评价

本工程已实施的水土保持措施主要有：

(1) 路基及隧道工程区

表土剥离596.9hm²、138.52万m³；覆土93.05万m³；土地整治193.64hm²；边沟、排水沟200536m；截水沟209261m；急流槽31228m³；拱形骨架护坡141106m³；蒸发池6座；窗孔式护面墙1358m³；框架梁3579m³；挂网喷播116111m²；铅丝石笼126m。拱形骨架护坡绿化56.44hm²，窗孔式护面墙绿化13.58hm²，路基边坡绿化68.39hm²，隔离带绿化10.09hm²，行道树61276株，分离式路基中间带及隧道边仰坡绿化4.67hm²，平台、碎落台绿化38.08hm²，抚育管理193.64hm²。临时拦挡工程3024m，密目网临时苫盖75.70hm²、洒水9950台时、临时排水沟6820m。

(2) 桥涵工程区：

表土剥离101.52hm²、22.86万m³；覆土24.61万m³；土地整治51.22hm²；场地平整17.93hm²；椎体防护0.98hm²。迹地植被恢复工程51.22hm²，撒播草籽51.22hm²，抚育管理7.68hm²。临时苫盖79.54hm²、临时排水沟4987m、临时沉沙池12座、泥浆沉淀池36座、临时围堰1.83万m³。

(3) 交叉及附属工程

表土剥离220.04hm²、51.55万m³；覆土22.48万m³；土地整治46.79hm²；边沟、排水沟63022m；截水沟21790m；急流槽2552m³；拱形骨架22280m³；窗孔式护面墙70m³；挂网喷播990m²。骨架植草护坡9.28hm²，窗孔式护面墙绿化0.70hm²，路基边坡绿化8.23hm²，互通式绿化20.05hm²，附属工程园林式绿化8.53hm²，抚育管理46.79hm²。临时排水沟5741m、密目网临时苫盖112500m²、洒水4455台时。

（4）改移工程区

表土剥离0.99hm²；0.32万m³；覆土0.63万m³；土地整治1.32hm²；排水沟13.17km。路基边坡绿化撒播灌草1.32hm²，抚育管理1.32hm²。密目网临时苫盖43600m²、临时排水沟1470m、临时沉沙池7座。

（5）弃渣场区

表土剥离167.59hm²、39.19万m³；土地整治158.98hm²、覆土76.40万m³；挡渣墙1339m、M7.5浆砌石8936m³；截水沟1029m；排水沟42839m；顺接排水沟334m；盲沟4924m；挡土坝518592m³；板桩墙60m；拱形骨架护坡568m³；铅丝石笼292m；急流槽2684m；挡水埂4263m；复耕89.66hm²。迹地植被恢复工程81.4hm²，栽植乔木98779株，栽植灌木905054株，撒播草籽81.4hm²，抚育管理69.32hm²。密目网临时苫盖224800m²、临时拦挡6890m、洒水720台时、临时排水沟13500m、临时沉砂池13座。

（6）临时堆土场

表土剥离5.08hm²；土地整治1.08hm²、覆土2.44万m³；复耕4hm²。绿化1.08hm²、抚育管理1.08hm²。密目网临时苫盖1.7500m²、临时拦挡850m、临时沉沙池4座、临时排水沟952m。

（7）施工便道区

表土剥离34.41hm²；土地整治29.95hm²、覆土14.73万m³；复耕20.13hm²。迹地植被恢复工程9.82hm²、抚育管理9.82hm²。临时苫盖68000m²、临时排水沟164652m、临时沉沙池28座。

（8）施工生产生活区

表土剥离79.36hm²；土地整治77.29hm²、覆土37.14万m³；复耕61.58hm²。迹地植被恢复工程15.71hm²、抚育管理15.71hm²。临时排水沟10290m、临时拦挡2880m、临时种草0.17hm²、密目网临时苫盖23600m²、临时沉沙池21座。

(9) 土石方综合利用区

急流槽246m；拦水埂1213m³；排水沟4853m；挡土墙161m；挡土坝7235m³；表土剥离23.36hm²；土地整治42.62hm²、覆土20.48万m³；复耕28.02hm²。绿化14.6hm²，抚育管理4.57hm²。密目网临时苫盖136200m²、临时排水沟3200m、洒水163台时。

本项目水土保持措施总体布局以工程措施为主，植物措施和临时措施为辅，工程措施、植物措施和临时措施有机结合，临时措施保证及时跟进，点、线、面上水土流失治理相互作用。充分发挥工程措施控制性和实效性，保证在短时期内遏制或减少水土流失，再利用植物措施和土地整治措施蓄水保土，保护新生地表，实现有效防治水土流失、绿化美化周边环境的目的。

7.3 水土保持监测三色评价

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》（水保〔2019〕160号）和《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）和本项目的水土保持变更方案及批复文件，结合本工程水土流失防治工作的实际情况，对生产建设项目水土流失防治情况进行实行“绿黄红”三色评价”。各季度评价结论详见附件4：水土保持监测季度报告表。本项目三色评价综合得分为73.82，三色评价结论界定为“黄色”色，满足水土保持相关规定和水土保持方案要求，具体见表7.3-1。

表 7.3-1 水土保持监测三色评价统计表

序号	监测时段	三色评价得分	三色评价结论
1	2019年2季度	/	黄色
2	2019年3季度	/	黄色
3	2019年4季度	/	黄色

7 结论

序号	监测时段	三色评价得分	三色评价结论
4	2020年1季度	/	黄色
5	2020年2季度	/	黄色
6	2020年3季度	73	黄色
7	2020年4季度	77	黄色
8	2021年1季度	79	黄色
9	2021年2季度	50	红色
10	2021年3季度	50	红色
11	2021年4季度	50	红色
12	2022年1季度	51	红色
13	2022年2季度	80	绿色
14	2022年3季度	80	绿色
15	2022年4季度	81	绿色
16	2023年1季度	81	绿色
17	2023年2季度	81	绿色
18	2023年3季度	81	绿色
19	2023年4季度	86	绿色
20	2024年1季度	84	绿色
21	2024年2季度	86	绿色
22	2024年3季度	85	绿色
合计		73.82	黄色

7.4 存在问题及建议

（1）存在问题

- ①项目区部分植被的存活率较低，还需要进行补植；
- ②个别弃渣场截排水措施不完善。

（2）建议：

①定期对植被建设工程进行抚育管理，保证正常生长；

②完善个别弃渣场截排水措施，确保弃渣场防洪排导措施产生良好的水土保持效益。

③加强水土保持设施的管理和维护，及时修复损毁及人为破坏的部分，确保其持续发挥正常功能。

7.5 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，基本能够履行水土保持法律法规和政策规定，积极落实防治责任范围内的各项水土保持措施，在施工过程中能严格执行工程建设管理程序，施工管理规范，工程质量能够满足设计和规范要求。根据工程建设特点以及地形、地貌情况，水土保持措施布局以工程措施和植物措施为主，临时措施为辅；临时措施和永久措施相结合，形成了点、线、面为一体的水土保持防护体系。工程实际达到的各项水土流失防治指标值基本大于方案确定的防治目标值及防治标准，各项水土保持设施试运行良好。

在工程建设中，各项水土保持设施与主体工程施工基本上做到了“三同时”，已完成的水土保持设施工程质量、数量及进度符合设计要求和有关质量标准，工程质量总体合格，水土保持效果明显。

综上所述，监测结果表明本项目已完成了水土保持方案报告书确定的水土流失防治任务，“绿黄红”三色评价为“黄”色，达到了防治新增水土流失的目的，同时改善了项目建设区域的生产、生活和生态环境，总体上发挥了保持水土、改善生态环境的作用。各项指标监测值均达到水土保持方案确定的防治目标值，具备水土保持设施验收条件。

8 附件及附图

8.1 附件

附件 1 水土保持监测委托书

附件 2 陕西省发展和改革委员会关于延长至黄龙高速公路项目核准的批复

附件 3 国家发展和改革委员会关于印发国家公路网规划2013-2030的通知

附件 4 水土保持方案批复

附件 5 建设项目选址意见书

附件 6 土方综合利用说明、协议

附件 7 水土保持监督检查意见的函

附件 1 水土保持监测委托书

陕西葛洲坝延黄宁石高速公路有限公司

委托函

惠州市华禹水利水电工程勘测设计有限公司：

现委托贵单位完成《国家高速公路榆蓝线（G65E）延长至黄龙公路水土保持方案变更报告书》的编制工作，请贵单位按照合同约定，依法依规按时完成该项目水土保持方案变更报告编制工作，并取得相关行政主管部门的批复。

特此委托

陕西葛洲坝延黄宁石高速公路有限公司
2019年9月20日



附件 2 项目立项文件

陕西省发展和改革委员会文件

陕发改基础〔2018〕1044号

陕西省发展和改革委员会 关于延长至黄龙高速公路项目核准的批复

陕西葛洲坝延黄宁石高速公路有限公司：

《关于报送延长至黄龙高速公路项目申请报告的请示》（葛延黄高速请示〔2018〕1号）及相关资料收悉。按照省政府《关于延长至黄龙和石泉至宁陕高速公路PPP项目实施方案的批复》（陕政函〔2017〕182号）精神，同意你公司建设国家高速公路榆蓝线延长至黄龙高速公路，现就核准事项批复如下：

一、建设意义。延长至黄龙公路是国家高速公路榆蓝线的重要组成部分，也是国家高速公路包茂线的重要迂回通道。区域现有公路通道技术指标较低，通行能力弱，交通安全性差，难以适应区域经济社会和交通运输发展的需要。为完善国家和区域高速

— 1 —

公路网，改善陕北能源对外运输条件，带动沿线旅游等特色产业
发展，加快陕甘宁革命老区扶贫开发，同意建设延长至黄龙高速
公路。

二、路线方案。路线起自延长县岳口村，设枢纽立交与已建
成的延安至延川高速公路相接，经延长县城西、官庄、云岩、交
里，设宜川东枢纽立交与青兰高速相接共线至铁龙湾枢纽立交，
后与青兰高速分离，向南经圪台、旗杆庙、黄龙县城西，止于黄
龙县安善村，与在建的蒲城至黄龙高速公路相接，全长约 169.4
公里，其中建设里程约 152.3 公里。同步建设延长、交里 2 条互
通立交连接线共约 7.6 公里。

三、技术标准。根据交通量预测结果，沿线地形条件及项目
功能和作用，同意全线按四车道高速公路标准建设。其中，起点
至圪台段（含与青兰高速共线段）设计速度采用 100 公里/小时，
路基宽度 26 米；圪台至黄龙段设计速度采用 80 公里/小时，路基
宽度 25.5 米。互通连接线采用二级公路标准建设。全线桥涵设计
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、建设规模。核定该项目主要建设内容为：建设四车道高
速公路约 152.3 公里，二级公路连接线约 7.6 公里。全线设岳口（枢
纽）、延长、临镇、云岩、交里、宜川东（枢纽）、铁龙湾（枢纽）、
圪台、黄龙北互通式立交 9 处，预留黑家堡立交 1 处。同步建设
必要的交通工程、沿线设施和交警营房。

五、总投资及资金构成。核定该项目估算总投资约 174.6 亿

元，所需建设资金通过争取国家补助资金和你公司自筹解决（含银行贷款）。

六、实施方案。经省政府同意，该项目与宁陕至石泉高速公路打捆，由省交通运输厅采用 PPP 模式通过公开招标方式确定了社会投资人，由社会投资人成立的陕西葛洲坝延黄宁石高速公路有限公司作为项目法人单位负责实施该项目。项目建设工期 4 年。

本阶段的用地面积核定暂按用地预审批准的 946.2 公顷控制，设计阶段要继续优化路线方案，尽量节约和集约用地。项目施工期间要按照相关部门的要求，做好环境保护、水土保持等工作；要及时与省交通行政主管部门联系并接受其行业监督指导，切实加强工程管理，确保工程质量。工程勘察、设计、施工、监理、重要设施及材料采购必须严格执行国家有关招标投标规定。

请据此抓紧项目相关前期及全面开工准备工作。本项目核准文件有效期为 2 年。如需对项目建设规模、重大技术方案、总投资进行调整，应及时向我委报告，并办理相关确认手续。

陕西省发展和改革委员会

2018 年 8 月 29 日

抄送：省交通运输厅、省国土资源厅、省环境保护厅、省住房和城乡建设厅，延安市政府、发改委、交通局，延长、宜川、黄龙县政府。

陕西省发展和改革委员会办公室

2018 年 8 月 29 日印发



— 3 —

附件 3 国家发展和改革委员会关于印发国家公路网规划2013-2030的通知

附件 2

国家发展和改革委员会文件

发改基础〔2013〕980 号

国家发展改革委关于印发《国家公路网规划 (2013 年-2030 年)》的通知

交通运输部,各省、自治区、直辖市及计划单列市发展改革委:

我委会同交通运输部编制的《国家公路网规划(2013 年-2030 年)》业经国务院批准,现印发给你们,请按照执行,并就有关事项通知如下:

一、突出重点。在实施中要统筹安排,集中力量,加快推进普通国道建设,以既有路线升级改造为主,着力提升技术等级、服务能力和水平。

二、有序推进。要科学论证、量力而行,稳步推进国家高速公路建设,把握好建设节奏,合理确定建设时机,因地制宜确定建设

— 1 —

标准。国家高速公路远期展望线要慎重决策,原则上在 2030 年左右视区域经济社会和交通发展需求适时安排建设,并灵活掌握建设标准。

三、科学管理。具体建设项目在五年规划中统筹安排,并严格按照有关基本建设项目管理程序办理审批或核准手续。对列入规划的国家公路项目视同立项,可直接审批可行性研究报告或核准项目申请报告。

四、协调发展。要加强省级公路和乡村公路规划建设,合理确定规划目标和建设规模,注重与国家公路网的衔接,统筹各层次路网协调发展,提升路网整体服务能力和水平。

附件:《国家公路网规划(2013 年-2030 年)》



抄送:各省、自治区、直辖市及计划单列市人民政府,公安部、财政部、国土资源部、环境保护部、住房城乡建设部、人民银行、银监会、国家民航局、国家铁路局,中国铁路总公司,总后军交部

序号	路线类别	编号	路线起讫点	主要控制点
	联络线	G4513	赤曼旗—营口	赤曼旗、阜新、盘峰、营口
	联络线	G4515	赤峰—旗中	赤峰、凌源、旗中
6	主线	G55	二连浩特—广州	二连浩特、集宁、大同、太原、长治、晋城、洛阳、商丘、南阳、襄樊、荆州、常德、娄底、邵阳、永州、连州、广州
	联络线	G5511	集宁—阿荣旗	集宁、鲁北、乌兰浩特、阿荣旗
	联络线	G5512	晋城—新乡	晋城、焦作、新乡
	联络线	G5513	长沙—张家界	长沙、常德、张家界
	联络线	G5515	张家界—南完	张家界、桑植、黔江、石柱、忠县、巫平、大竹、梁山、南充
	联络线	G5516	苏尼特右旗—张家口	苏尼特右旗、化德、张家口
7	主线	G59	呼和浩特—北海	呼和浩特、和林格尔、右玉、朔州、岢岚、吕梁山、吉县、运城、灵宝、卢氏、十堰、房县、保康、宜昌、恩施、张家界、怀化、武冈、新宁、邵阳、常德、平南、玉林、北海(铁山港)
8	主线	G65	包头—茂名	包头、鄂尔多斯、榆林、延安、铜川、西安、安康、达州、重庆、黔江、怀化、桂林、梧州、茂名
	并行线	G45E	榆林—置田	榆林、绥德、延川、宜川、黄陵、渭南、玉山
	联络线	G6517	梧州—柳州	梧州、平南、柳州
9	主线	G69	银川—百色	银川、惠安堡、庆城、旬邑、西安、安康、岚皋、城口、万州、忠县、涪陵、南川、遵义、安顺、贵阳、罗甸、乐业、百色、靖西、龙邦(口岸)

陕西省水利厅

陕水许决〔2022〕58号

陕西省水利厅 关于国家高速公路榆蓝线(G65E)延长至黄龙 公路项目水土保持方案变更审批准予 行政许可决定书

陕西葛洲坝延黄宁石高速公路有限公司：

省水利厅于2021年5月7日受理了你公司提出的关于国家高速公路榆蓝线(G65E)延长至黄龙公路项目水土保持方案变更审的申请。经审查，该申请符合法定条件。2021年5月20日，陕西省水土保持和移民工作中心在西安组织召开了《国家高速公路榆蓝线(G65E)延长至黄龙公路项目水土保持变更报告书》技术审查会议；2021年9月22日至23日再次组织专家对现场进行了补充勘察，并于9月25日召开了技术复审会议；2022年4月27日，在渣场专项审查的基础上对建设单位提交的方案报告书再行组织了技术审查，2022年5月25日，专家组完成了方案(报批稿)复审；2022年6月7日通过了省水土保持和移民工作中心的复核审查。2022年6月14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，报告书基本符合生产建设项目水土保持技术标准中水土保持措施变更报告书编制要求。根据《中华人民共和国行政许可

法》第四十九条,《水行政许可实施办法》第三十九条第二款规定,决定准予国家高速公路榆蓝线(G65E)延长至黄龙公路项目水土保持方案变更。主要意见如下:

一、项目及项目区基本情况

(一) 项目基本情况

国家高速公路榆蓝线(G65E)延长至黄龙公路项目位于延安市境内,沿途经过延长县、宝塔区、宜川县、黄龙县。本项目由路基及隧道工程、桥涵工程、交叉及附属工程、改移工程、临时堆土场、弃渣场、土石方综合利用区、施工便道和施工生产生活区等九部分组成。

变更前,路线全长 152.35 公里。全线共布设弃渣场 26 处,土方综合利用区 10 处;项目总占地面积 1179.95 公顷,其中永久占地 967.22 公顷,临时占地 212.73 公顷。工程开挖土石方总量 1994.86 万立方米(含表土剥离 152.67 万立方米),回填总量 1135.53 万立方米(含表土剥离 152.67 万立方米),工程余方 990.79 万立方米,借方 131.46 万立方米。

2015 年 6 月 16 日,陕西省水土保持局以(水保监函〔2017〕112 号)文件批复了《国家高速公路榆蓝线(G65E)延长至黄龙公路水土保持方案报告书》。据批复,工程总占地 1179.95 公顷。水土保持总投资 51605.75 万元,其中水土保持补偿费 2949.88 万元。

变更后,路线全长 166.608 公里(与青兰高速共线 17.14 公里),项目实际建设里程 149.468 公里。全线共布设弃渣场 45

处,土方综合利用区 10 处;施工生产生活区 66 处;施工便道 59.63 公里;项目总占地面积 1352.32 公顷,其中:永久占地 1013.06 公顷,临时占地 339.26 公顷。工程开挖土石方总量 4601.26 万立方米(含表土剥离 363.00 万立方米),回填总量 2043.84 万立方米(含表土回覆 363.00 万立方米),工程余方 2557.42 万立方米。其中:综合利用 597.80 万立方米,砌筑挡墙 76.14 万立方米,弃方 1883.48 万立方米(含拆迁建筑垃圾 2.11 万立方米)运至弃渣场。项目由陕西葛洲坝延黄宁石高速公路有限公司投资建设,工程总投资 175.06 亿元,其中土建投资 134.75 亿元。项目于 2018 年 9 月开工,已于 2021 年 6 月建成通车,总工期 34 个月。

(二) 项目区基本情况

项目区总体地貌类型为黄土丘陵沟壑区;土壤类型主要为黄绵土、新积土和瘠土等。土壤侵蚀以水力侵蚀为主。项目区延长县、宝塔区和宜川县属于黄河多沙粗沙国家级水土流失重点治理区,黄龙县属于子午岭-六盘山国家级水土流失重点预防区。

二、变更原因

依据主体工程初步设计和施工图设计优化,项目建设规模较原方案发生了较大变化,主要变化内容为:开挖填筑土石方总量增加超过了 30%;原方案设计弃渣场 26 处全部弃用,重新增设弃渣场 45 处,土方综合利用区 10 处;弃渣场堆渣量增加超过了 20%。由此编制该项目水土保持方案变更报告书符合

《水利部生产建设项目水土保持方案变更管理规定(试行)》(办水保〔2016〕65号)的规定。

三、水土保持方案变更总体意见

1、基本同意主体工程水土保持评价。

2、变更后,项目防治责任范围总面积 1352.32 公顷(较原方案增加 172.37 公顷),其中永久占地 1013.06 公顷,临时占地 339.26 公顷。

3、变更后,水土流失防治目标值为:水土流失治理度 93%,土壤流失控制比 0.7,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%。

4、基本同意变更后水土流失预测内容,方法。经预测,工程建设扰动地表面积 1352.32 公顷,预测时段内可能产生的水土流失总量 22.66 万吨,其中新增水土流失量 10.53 万吨。预测结果表明,路基和弃土场区是本工程水土流失防治的重点区域,水土流失防治的重点时段为工程建设期。。

5、基本同意水土保持措施布设。

(1) 水土流失防治分区基本合理。划分了 9 个水土流失防治区,分别为路基及隧道工程区、桥涵工程区、交叉及附属工程区、改移工程区、弃渣场区、施工便道区、施工生产生活区、临时堆土场区、土石方综合利用区。

(2) 水土流失防治措施体系基本完善。工程按照防治分区分别进行了水土保持措施配置。主要措施有:表土剥离与回覆 363 万立方米,土地整治 454.86 公顷,边沟排水沟 337681.63

米、截水沟 362058.24 米、急流槽 21455.37 米、拱形骨架 249027.80 立方米、蒸发池 6 座、椎体防护 1.35 公顷、挡土坝 918090 立方米、挡土墙 5387.12 立方米、拦水埂 1404 立方米、复耕 226.85 公顷、消力池 12 座、渗沟 20036 米、桩板墙 60 米、干砌片石护坡 12753.55 立方米；植物措施有：拱形骨架植草 103.36 公顷、植物护坡 81.28 公顷、分离式路基中间带及隧道洞口空地绿化 5.92 公顷、路侧绿化 48.92 公顷、中央隔离带绿化 9.07 公顷、灌草绿化 133.02 公顷；临时措施有：临时苫盖 114.98 公顷、洒水 15370 台时、临时排水沟 172345.86 米、临时沉沙池 59 座、沉淀池 17 座、临时围堰 1.83 万立方米、临时拦挡 10847 米、临时种草 0.17 公顷

6、基本同意水土保持监测范围、内容与方法。监测时段从施工准备期开始至设计水平年结束，即 2018 年 9 月至 2022 年 12 月；监测内容包括扰动土地情况、弃土(石、渣)情况、水土流失情况、水土保持措施实施情况等；监测方法主要采取调查监测、定位监测和遥感监测。

7、变更后，原方案防治责任范围外新增征占地面积 1723684 平方米，按 1.7 元/平方米标准计算。水土保持估算总投资 86129.36 万元，其中：工程措施 64586.59 万元，植物措施 11857.24 万元，临时措施 3738.40 万元，独立费用 2216.57 万元(其中水土保持监理 133.76 万元，水土保持监测 147.87 万元)，基本预备费 487.65 万元，水土保持补偿费共计 3242.91 万元(原方案水土保持补偿费 2949.88 万元已足额缴纳，本次补

征水土保持补偿费 2930262.8 元)。

四、生产建设单位在项目建设中应重点做好以下工作

(一) 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。

(二) 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总结报告。

(三) 加强信息报送，建设、监测、监理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、监理、验收等信息。

(四) 建设单位要严格执行水土保持法律法规和政府规章，按照变更后的决定落实各项水土保持措施标准和规范。在实施自主验收时，应邀请水行政主管部门参加。

(五) 建设单位在取得变更许可后的2个月内足额缴纳水土保持补偿费。

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、你单位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: 1129543781)”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, 延安市水务局、市水土保持监督管理站、宝塔区水务局、区水土保持监督管理站、延长县水务局、县水土保持监督管理站、宜川县水务局、县水土保持监督站、黄龙县水务局、县水土保持监督站

— 7 —

附件 5 建设项目选址意见书

附件7

中华人民共和国
建设项目选址意见书

选字第 610000201700023号

根据《中华人民共和国城乡规划法》第三十六条和国家有关规定，经审核，本建设项目符合城乡规划要求，颁发此书。

核发机关

日 期



Nº 0082139

基 本 情 况	建设项目名称	国家高速公路榆蓝线（G65E）延长至黄龙公路项目
	建设单位名称	陕西省交通建设集团公司
	建设项目依据	国家高速公路榆蓝线（G65E）延长至黄龙公路项目选址报告
	建设项目拟选位置	延安市黄龙县、宜川县、延长县境内
	拟用地面积	全线新增永久占地 946.20 公顷
	拟建设规模	新建正线 152.35 千米
附图及附件名称：1.建设项目选址意见书审核表。 2.国家高速公路榆蓝线（G65E）延长至黄龙公路项目选址报告。 本选址意见书有效期为二年。		

遵守事项

- 一、建设项目基本情况一栏依据建设单位提供的有关材料填写。
- 二、本书是城乡规划主管部门依法审核建设项目选址的法定凭据。
- 三、未经核发机关审核同意，本书的各项内容不得随意变更。
- 四、本书所需附图与附件由核发机关依法确定，与本书具有同等法律效力。

选字第 610000201700023 号

建设项目选址意见书审核表

建设项目名称		国家高速公路榆蓝线（G65E）延长至黄龙公路项目
建设单位名称		陕西省交通建设集团公司
建设项目内容	建设项目内容	线路工程与附属设施工程
	建设项目拟选位置	延安市黄龙县、宜川县、延长县境内
	拟用地面积	新增永久占地 946.20 公顷
	拟建设规模	新建正线 152.35 千米
城乡规划主管部门审核意见	<p>该项目主要位于延安市黄龙县、宜川县、延长县境内，是国高网榆蓝线（G65E）的一部分。项目拟选路线起于延长县岳口，终点于黄龙县安善村与拟建蒲城经白水至黄龙高速公路的黄龙互通立交连接。项目全长 169.49 公里，其中与青兰高速共线 17.14 公里，建设里程 152.35 公里。主要控制点有岳口、黑家堡、张义夫子、岔口、党德、官庄、云岩、交里、阳湾、铁龙湾、圪台、旗杆庙、沙曲河、泄湖、黄龙县、安善村。项目采用双向四车道的高速公路设计标准。全线共设特大桥 1 座、大中桥 205 座、隧道 19 座、互通式立交 9 处，管理分中心 1 处、新建服务区 3 处、匝道收费站 6 处。项目建设内容包括线路工程与附属设施工程，其中线路工程指路基工程、隧道工程、桥涵工程和立交工程，附属设施工程主要指收费站、服务区等。全线永久性占用土地 958.533 公顷，其中新增占地 946.20 公顷，投资估算约 175.4 亿元。</p> <p>我厅原则同意该项目选址。请建设单位按照规定，依法办理相关规划许可手续，确定最终用地四至和占地规模。</p>	
	<div>陕西省住房和城乡建设厅</div> <div>2017 年 10 月 30 日</div>	

附件 6 土方综合利用说明、协议

关于黑家堡镇杨家湾村、李家湾村综合利用延黄高速公路土方的说明

由于新农村建设的需要，杨家湾村在延长石油工业园区大桥头、岳口填筑了三块低洼土地；李家湾村在寨子川填筑了一块低洼土地。杨家湾村将三块低洼土地填筑后，用于后期规划建设新农村农贸市场及停车场，李家湾村寨子川的低洼土地填筑后用于地方移民安置点，现需借用延黄高速公路土方大约 130 万方。

经村委会与延黄高速公路友好协商，需要利用延黄高速公路的弃土方，延黄高速公路无偿提供给地方填筑使用，以上四块低洼土地的填筑土方与延黄高速公路无任何关系，全部由地方负责填筑，并按水土保持要求，防止水土流失，需要办理任何审批手续，全部由地方自行办理，与延黄高速公路无关。

特此说明

黑家堡镇杨家湾村委会

黑家堡镇李家湾村委会

延长县黑家堡镇人民政府

延长县自然资源局

2021 年 3 月 10 日

土石方综合利用协议

甲方：延长县黑家堡镇人民政府

乙方：中铁广州工程局集团第三工程有限公司延长至黄龙高速公路 TJ-1 项目部

丙方：陕西葛洲坝延黄宁石高速公路有限公司

因新农村建设与填沟造地的需要，甲方需要较多土石方进行场地平整回填，经与乙方友好协商，丙方认可，甲方场地平整及填沟造地所需土石方可利用乙方承建的“国家高速公路榆蓝线（G65E）延长至黄龙公路”工程开挖余方。双方协商以下条款希共同遵守。

一、甲方在其辖区范围内场地平整及填沟造地具体情况如下：

延长石油工业园区对三块低洼地（AK0+600、AK1+340、AK3+400）规划建设新农村农贸市场、停车场及移民安置点，该区域场地平整总面积约 9.55 hm²，需土石方量约 55.3 万立方米。

二、上述场地平整及填沟造地所需土石方（共约 55.3 万立方米）由丙方认可，乙方无偿提供。乙方按照甲方需求组织运输、填筑，同时做好路面保洁及环境卫生等工作，丙方负责监督落实。乙方按照甲方要求完成填筑后，由甲方接管并按照相关要求做好环境保护及水土保持相关法规的规定，落实相应防护措施以及后期维护，防止发生环境污染及水土流失。

三、甲方填筑地块范围内的地面附着物及土地补偿费用由甲方负责补偿。如各级政府部门对土方来源、使用和填筑地存有异议，由甲方负责协调解决，乙方及丙方配合。

四、以上条款如有未尽事宜，三方另行协商解决。

五、本协议一式三份，甲乙丙三方各执一份。

甲方：

(签字盖章)

延长县黑家堡镇人民政府



乙方：

(签字盖章)

中铁广州工程局集团第三工程有限公司
延长至黄龙高速公路 TJ-1 项目部



丙方：

(签字盖章)

陕西葛洲坝延黄宁石
高速公路有限公司



签订日期： 2018 年 7 月 15 日

土石方综合利用协议

甲方：延长县黑家堡镇人民政府

乙方：中铁广州工程局集团第三工程有限公司延长至黄龙高速公路 TJ-1 项目部

丙方：陕西葛洲坝延黄宁石高速公路有限公司

因新农村建设及填沟造地的需要，甲方需要较多土石方进行场地平整回填，经与乙方友好协商，丙方认可，甲方场地平整及填沟造地所需土石方可利用乙方承建的“国家高速公路榆蓝线（G65E）延长至黄龙公路”工程开挖土方。双方协商以下条款希共同遵守。

一、甲方在其辖区范围内场地平整及填沟造地具体情况如下：

黑家堡镇杨家湾村沟渠（K0+250 左侧）利用沟槽低洼荒坡地改造为耕地 14.75 μ m²。需土石方量约 240 万立方米。

二、上述场地平整及填沟造地所需土石方（共约 240 万立方米）由丙方认可，乙方无偿提供。乙方按照甲方需求组织运输、填筑，同时做好路面保洁及环境卫生等工作，丙方负责监督落实。乙方按照甲方要求完成填筑后，由甲方接管并按照相关要求做好环境保护及水土保持相关法规的规定，落实相应防护措施以及后期维护，防止发生环境污染及水土流失。

三、甲方填筑地块范围内的地面附着物及土地补偿费用由甲方负责补偿。如各级政府部门对土方来源、使用和填筑地存有异议，由甲方负责协调解决，乙方及丙方配合。

四、以上条款如有未尽事宜，三方另行协商解决。

五、本协议一式三份，甲乙丙三方各执一份。

甲方：（签字盖章）

延长县黑家堡镇人民政府



乙方：（签字盖章）

中铁广州工程局集团第三工程有限
公司延长至黄龙高速公路 TJ-1 项目部



丙方：（签字盖章）

陕西葛洲坝延黄宇石
高速公路有限公司



签订日期： 年 月 日

土石方综合利用协议

甲方：延长县黑家堡镇人民政府

乙方：中铁广州工程局集团第三工程有限公司延长至黄龙高速公路 TJ-1 项目部

丙方：陕西葛洲坝延黄宁石高速公路有限公司

因新农村建设和填沟造地的需要，甲方需要较多土石方进行场地平整回填，经与乙方友好协商，丙方认可，甲方场地平整及填沟造地所需土石方可利用乙方承建的“国家高速公路榆蓝线（G65E）延长至黄龙公路”工程开挖土方。双方协商以下条款希共同遵守。

一、甲方在其辖区范围内场地平整及填沟造地具体情况如下：

黑家堡镇康家坪村（K7+000 右侧）利用沟槽低洼荒坡地改造为耕地 4.11 hm²，需土石方量约 60 万立方米。

二、上述场地平整及填沟造地所需土石方（共约 60 万立方米）由丙方认可，乙方无偿提供。乙方按照甲方需求组织运输、填筑，同时做好路面保洁及环境卫生等工作，丙方负责监督落实。乙方按照甲方要求完成填筑后，由甲方接管并按照相关要求做好环境保护及水土保持相关法规的规定，落实相应防护措施以及后期维护，防止发生环境污染及水土流失。

三、甲方填筑地块范围内的地面附着物及土地补偿费用由甲方负责补偿。如各级政府部门对土方来源、使用和填筑地存有异议，由甲方负责协调解决，乙方及丙方配合。

四、以上条款如有未尽事宜，三方另行协商解决。

五、本协议一式三份，甲乙丙三方各执一份。

甲方：（签字盖章）

延长县黑家堡镇人民政府



乙方：（签字盖章）

中铁广州工程局集团第三工程有限公司
公司延长至黄龙高速公路 TJ-1 项目部



丙方：（签字盖章）

陕西葛洲坝延黄宝石
高速公路有限公司



签订日期： 年 月 日



土石方综合利用协议

甲方(1): 黄龙县圪台乡圪台村民委员会

甲方(2): 黄龙县圪台乡人民政府

乙方: 中国葛洲坝集团第三工程有限公司陕西延黄高速公路土建6标

项目部

丙方: 陕西葛洲坝延黄宁石高速公路有限公司

因甲方在填沟造地及土地改良的需要,甲方需要土方进行场地平整回填,经与乙方友好协商,丙方认可,甲方填沟造地及土地改良所需土方可利用乙方承建的“国家高速公路榆蓝线(G65E)延长至黄龙公路”工程开挖余方,三方协商以下条款共同遵守。

一、甲方在其辖区范围内土地改良具体情况如下:

南点村南点村大桥(K12+500左侧)利用王占亮、张双宝荒地改造耕地25亩,甲方共需7万立方米。

二、上述土地改良所需土方(共约7万立方米)由乙方无偿提供,按照甲方需求组织运输、填筑,并满足相关环境保护及水土保持相关法规的规定,落实相应防护措施,同时做好路面保洁及环境卫生等工作,丙方负责监督落实。乙方按照相关标准完成填筑后,由甲方接管,并按照相关要求做好后期维护,防止发生环境污染及水土流失。

三、王占亮、张双宝填筑地块范围内的地面附着物及荒地补偿费用由乙方负责补偿;如各级政府部门对土方来源、使用和填筑地存有异议,由甲方负责协调解决,乙方及丙方配合。



扫描全能王 创建

四、以上条款如有未尽事宜，三方另行协商解决。

五、本协议一式三份，甲乙丙双方各执一份。

甲方(1): (签字盖章)

黄龙县圪台乡村民委员会

乙方: (签字盖章)

中国葛洲坝集团第三工程有限公司

陕西延黄高速公路改扩建工程6标项目部

甲方(2): (签字盖章)

黄龙县圪台乡人民政府

丙方: (签字盖章)

陕西葛洲坝延黄宁石高速公路有限公司

签订日期: 2020年3月25日



扫描全能王 创建

土方综合利用协议

甲方(1): 黄龙县圪台乡圪台村民委员会

甲方(2): 黄龙县圪台乡人民政府

乙方: 中国葛洲坝集团第三工程有限公司陕西延黄高速公路土建6标

项目部

丙方: 陕西葛洲坝延黄宁石高速公路有限公司

因甲方在填沟造地及沙化地改良的需要,甲方需要土方进行场地平整回填,经与乙方友好协商,丙方认可,甲方填沟造地及沙化地改良所需土方可利用乙方承建的“国家高速公路主线(G65E)延长至黄龙公路”工程开挖土方,三方协商一致并共同遵守。

一、甲方在其辖区范围内填沟造地及沙化地改良具体情况如下:

圪台乡坡底村马家河大桥桥尾(K132+500左侧)利用荒坡沙化地改造耕地50亩,需土方18万立方米。

二、上述填沟造地及沙化地改良所需土方(共约18万立方米)由乙方无偿提供,按照甲方需求组织运输、填筑,并满足相关环境保护及水土保持相关法规的规定,落实相应防护措施,同时做好路面保洁及环境卫生等工作,丙方负责监督落实。乙方按照相关标准完成填筑后,由甲方接管,并按照相关要求做好后期维护,防止发生环境污染及水土流失。

三、甲方填筑地块范围内的地面附着物及土地补偿费用由甲方负责补偿;如各级政府部门对土方来源、使用和填筑地存有异议,由甲



扫描全能王 创建

方负责协调解决，乙方及丙方配合。

四、以上条款如有未尽事宜，三方另行协商解决。

五、本协议一式三份，甲乙丙双方各执一份。

甲方(1): (签字盖章)

黄龙县圪台乡圪台村民委员会

乙方: (签字盖章)

中国葛洲坝集团第三工程有限公司

陕西延黄高速公路土建6标项目部

甲方(2): (签字盖章)

黄龙县圪台乡人民政府

丙方: (签字盖章)

陕西葛洲坝延黄宁6高速公路有限公司

签订日期: 2020年4月3日



扫描全能王 创建

土石方综合利用协议

甲方：延安市黄龙山国有林管理局圪台国有生态林场

乙方：中铁八局集团有限公司延长至黄龙高速公路 TJ-7 施工分部

丙方：陕西葛洲坝延黄宁石高速公路有限公司

由于近年来低效林改造、退化林修复、重点区域绿化等项目的实施需要大量苗木，甲方需要较多土石方进行场地平整回填作为苗木种植基地，经与乙方友好协商，丙方认可，甲方场地平整及填沟造地所需土石方可利用乙方承建的“国家高速公路榆蓝线（G65E）延长至黄龙公路”工程开挖余土，三方协商以下条款共同遵守。

一、甲方在其辖区范围内场地平整及填沟造地具体情况如下：

黄龙山林场（K142+500 右侧、K143+630 左侧）利用沟槽低洼荒坡地改造为苗木基地 7.67ha，需土石方量约 74.3 万立方米。

二、上述场地平整及填沟造地所需土石方（共约 74.3 万立方米）由丙方认可，乙方无偿提供。按照甲方需求组织运输、填筑，同时做好路面保洁及环境卫生等工作，同时按照相关要求做好环境保护及水土保持相关法规的规定，落实相应防护措施，丙方负责监督落实。乙方按照甲方要求完成填筑后，由甲方接管以及后期维护，防止发生环境污染及水土流失。

三、甲方填筑地块范围内的地面附着物及土地补偿费用由甲方负责补偿。如各级政府部门对土方来源、使用和填筑地存有异议，由甲方负责协调解决，乙方及丙方配合。

四、以上条款如有未尽事宜，三方另行协商解决。

五、本协议一式三份，甲乙丙三方各执一份。

甲方：（签字盖章）

延安市黄龙山国有林管理局圪台国有生态林场

乙方：（签字盖章）

中铁八局集团有限公司延长至黄龙高速公路 TJ-7 施工分部

丙方：（签字盖章）

陕西葛洲坝延黄土石高速公路有限公司

签订日期： 年 月 日

土石方综合利用协议

甲方：黄龙县石堡镇政府

乙方：中铁二十三局集团第一工程有限公司延长至黄龙高速公路 TJ-8
项目部

丙方：陕西葛洲坝延黄宁石高速公路有限公司

因甲方在填沟造地及土地改良的需要，甲方需要土石方进行场地平整回填，经与乙方友好协商，丙方认可，甲方填沟造地及土地改良所需土石方可利用乙方承建的“国家高速公路榆中至银川线（G65E）延长至黄龙公路”工程开挖土方，三方协商以下条款，共同遵守。

一、甲方在其辖区范围内填沟造地及土地改良具体情况如下：

石堡镇泄湖村张家店 跨沟桥（K14+050 左侧）利用荒坡地改造耕地 40 亩，土方量 38.2 万立方米。

二、上述填沟造地及土地改良所需土石方（共约 38.2 万立方米）由乙方无偿提供，按照甲方需求组织运输、填筑，并满足相关环境保护及水土保持相关法规的规定，落实相应防护措施，同时做好路面保洁及环境卫生等工作，丙方负责监督落实。乙方按照相关标准完成填筑后，由甲方接管，并按照相关要求做好后期维护，防止发生环境污染及水土流失。

三、甲方填筑地块范围内的地面附着物及土地补偿费用由甲方负责补偿；如各级政府部门对土方来源、使用和填筑地存有异议，由甲方负责协调解决，乙方及丙方配合。

四、以上条款如有未尽事宜，三方另行协商解决。

五、本协议一式三份，甲乙丙双方各执一份。

甲方：（签字盖章）

黄龙县石堡镇政府

乙方：（签字盖章）

中铁二十三局集团第一工程有限公司

延长至黄龙高速公路 TJ-8 项目部

丙方：（签字盖章）

陕西葛洲坝延黄宁石高速公路有限公司

签订日期：2018年11月22日

石方综合利用协议

甲方：陕西黄龙鸿基农光旅游开发有限公司

乙方：中铁二十三局集团第一工程有限公司延长至黄龙高速公路
TJ-8 项目部

丙方：陕西葛洲坝延黄宁石高速公路有限公司

甲方为保障其公司碎石等材料加工生产的母料，经甲乙双方友好协商，丙方认可。对有关事项达成以下协议：

一、乙方承建的“国家高速公路榆蓝线（G65E）延长至黄龙公路”TJ-8 合同段内的石方弃渣（约 105 万万立方米）无偿提供给甲方作为碎石等材料的母料。

二、甲方自行组织车辆进行运输，并做好路面保洁及环境卫生等工作。

三、上述石方弃渣运至甲方碎石加工所在地后由甲方自行处理，甲方须按照环境保护及水土保持相关法规的规定防止发生环境污染及水土流失。堆放场出现的任何安全事故、危害地方利益、环境污染及水土流失等事件均由甲方自行承担，与乙、丙方无关。

四、以上条款如有未尽事宜，双方另行协商解决。

五、本协议自双方签字盖章完成起生效，具有法律效力。

六、本协议一式三份，甲乙丙三方各执一份。

甲方：（签字盖章）
陕西黄龙鸿基农光旅游
开发有限公司

乙方：（签字盖章）
中铁二十三局集团第一工程有
限公司延长至黄龙高速公路 TJ-8 项目部



扫描全能王 创建

丙方：（签字盖章）

陕西葛洲坝延黄宁石
高速公路有限公司

签订日期：2018年 6 月 16 日

试用水印



扫描全能王 创建

关于延黄高速 TJ-8 合同段 石方弃渣利用的证明

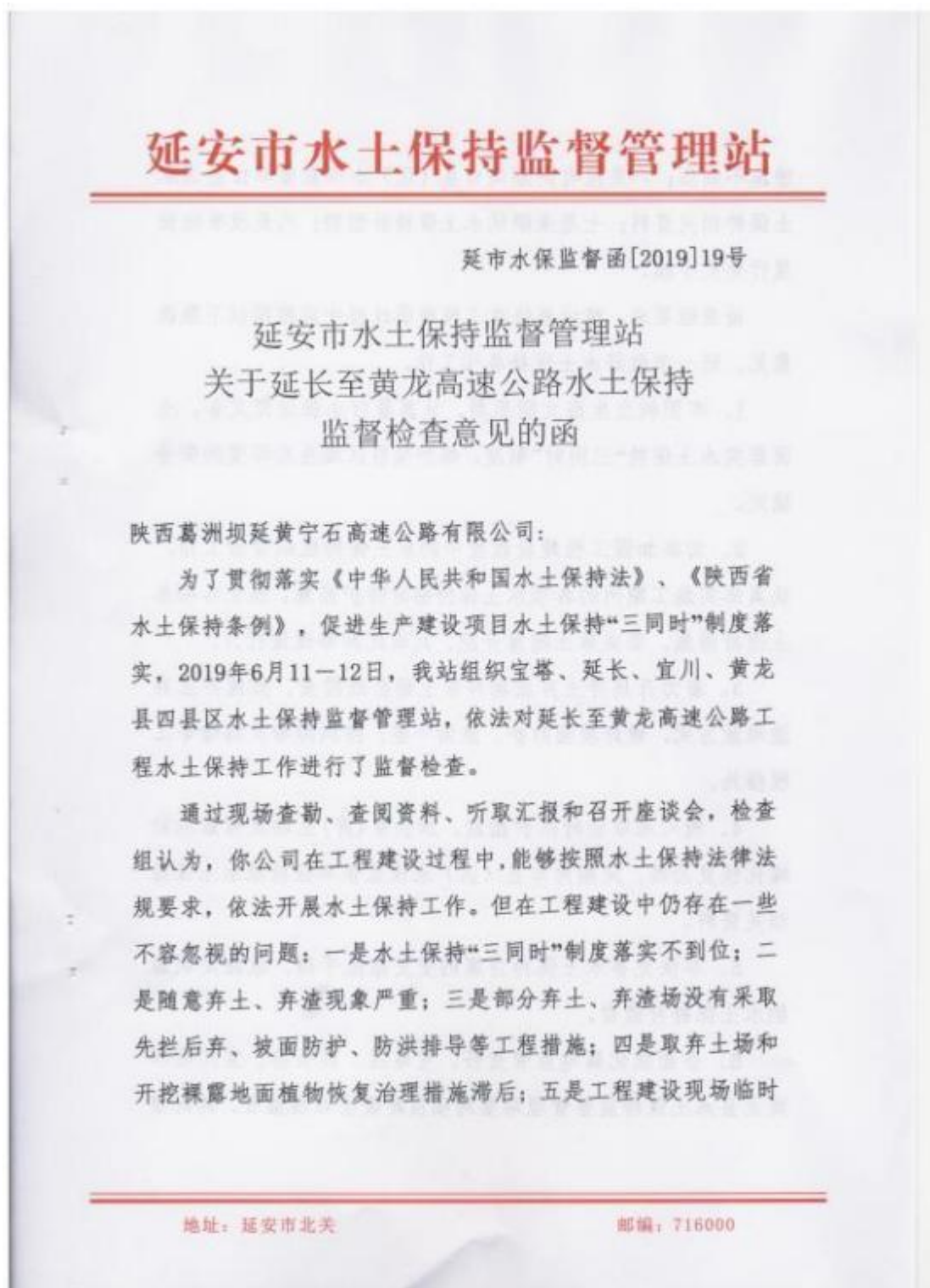
我公司为满足碎石等材料加工，经与延黄高速 TJ-8 合同段项目部协商，将合同段内石方弃渣，约 105 万方运至我公司石料加工场，作为碎石等材料的母料。

特此证明！

陕西黄龙湾光能开发有限公司

2024 年 10 月 15 日

附件 7 延安市水土保持监督管理站关于延长至黄龙高速水土保持监督检查意见的函



措施不到位；六是没有定期向市县（区）水保监督单位报送水土保持相关资料；七是未缴纳水土保持补偿费；八是没有依法履行变更手续。

检查组要求，建设单位在工程建设过程中应按照以下整改意见，进一步做好水土保持各项工作。

1、牢固树立生态文明思想，认真履行水保法定义务，全面落实水土保持“三同时”制度，维护项目区域生态环境的安全稳定。

2、切实加强工程建设过程中的水土保持组织管理工作，认真落实施工期间的各项水土保持临时防护措施，强化各项水土保持措施，坚决禁止随意开挖、乱堆乱弃等违法行为。

3、着力开展弃土弃渣场和取土场全线排查，规范弃土弃渣堆放方式，做好坡面防护、渣面平整、防洪排导及挡墙等工程措施。

4、精心采取临时防护措施，加快取（弃）土场及裸露地块绿化恢复治理，定期向市县（区）水保监督单位报送水土保持相关资料。

5、尽快完善水土保持方案的变更报批手续，依法足额缴纳水土保持补偿费。

6、全面强化属地监管责任。宝塔区、延长县、宜川县和黄龙县水土保持监督管理站要对项目建设全过程监管，同时督

促建设单位落实整改意见，对逾期整改不到位的将按照《水土保持法》和《省水保条例》有关规定予以处罚。

延安市水土保持监督管理站

2019年6月19日

抄送：省水保局，市水务局，宝塔、延长、宜川、黄龙县区水务局、水土保持监督管理站

延安市水土保持监督管理站

2019年6月19日印发

8.2 影像资料

1、弃渣场、土石方综合利用区施工过程中与施工完成后的影像对比

弃渣场				
序号	中心桩号 或名称	位置及说明	措施前	措施后
1	Q7弃渣场	ZK13+500 左侧 1.3km		

弃渣场				
序号	中心桩号 或名称	位置及说明	措施前	措施后
2	张家巷1 号弃渣场	DK1+900 左侧		
3	张家巷2 号弃渣场	DK2+190		

弃渣场				
序号	中心桩号 或名称	位置及说明	措施前	措施后
4	马家湾弃渣场	K4+630左侧		
5	冯家村弃渣场	K17+580右侧		




弃渣场				
序号	中心桩号 或名称	位置及说明	措施前	措施后
6	韩家村隧道进口弃渣场	K20+400 右侧 2.6km		
7	韩家村隧道出口弃渣场	K22+260 右侧		

弃渣场				
序号	中心桩号 或名称	位置及说明	措施前	措施后
8	关子口弃渣场	K23+550 左侧		
9	湾生村弃渣场	K27+900 右侧		

弃渣场				
序号	中心桩号 或名称	位置及说明	措施前	措施后
1 0	5#弃渣场	ZK34+600		
1 1	杨道塬隧道出口左侧	K30+000 左侧		

弃渣场				
序号	中心桩号 或名称	位置及说明	措施前	措施后
1 2	岔口村弃 土场	K30+720 右侧		
1 3	南沟弃土 场	K32+750 右侧		




弃渣场				
序号	中心桩号 或名称	位置及说明	措施前	措施后
1 4	6#弃渣场	K36+800 右侧		
1 5	7#弃渣场	K39+080 左侧		

弃渣场				
序号	中心桩号 或名称	位置及说明	措施前	措施后
16	觉得村弃渣场	K46+500 右侧		
17	Q21弃渣场	K49+300 右侧		



弃渣场				
序号	中心桩号 或名称	位置及说明	措施前	措施后
1 8	新窑科村 弃渣场	K51+300 右侧		
1 9	Q23弃渣场	K53+100 右侧		


弃渣场				
序号	中心桩号 或名称	位置及说明	措施前	措施后
20	Q24弃渣场	K58+450 右侧		
21	/	K58+400		

弃渣场				
序号	中心桩号 或名称	位置及说明	措施前	措施后
2 2	黑子沟弃 土场	K85+200 右侧		
2 3	/	K113+200 右侧		

弃渣场				
序号	中心桩号 或名称	位置及说明	措施前	措施后
24	Q26弃渣场	YK61+090右侧		
25	Q27弃渣场	ZK61+110左侧		

弃渣场				
序号	中心桩号 或名称	位置及说明	措施前	措施后
26	Q29弃渣场	K62+320 左侧		
27	管道沟弃渣场	K62+320 左侧		

弃渣场				
序号	中心桩号 或名称	位置及说明	措施前	措施后
28	Q25弃渣场	K66+100 右侧		
29	Q26弃渣场	K75+900 右侧		

弃渣场				
序号	中心桩号 或名称	位置及说明	措施前	措施后
30	Q28弃渣场	K79+900 右侧		
31	Q30弃渣场	K83+400 左侧		

弃渣场					
序号	中心桩号 或名称	位置及说明	措施前	措施后	
3 2	Q32弃渣场	K87+560 左侧			
3 3	K117+800 弃渣场	K117+800 右侧250m 冲沟内			

弃渣场				
序号	中心桩号 或名称	位置及说明	措施前	措施后
3 4	K146+900 弃渣场	K146+900 右侧300m 冲沟内		
3 5	/	K147+700 右侧		


弃渣场				
序号	中心桩号 或名称	位置及说明	措施前	措施后
36	/	K148+380 右侧		
37	黄龙北收费站右侧弃渣场			





弃渣场				
序号	中心桩号 或名称	位置及说明	措施前	措施后
38	K152+000 弃渣场	K152+000 右侧650m 冲沟内		
39	K154+930 弃渣场 沙曲河隧道进口弃渣场	K154+930 右侧750m 冲沟内		

弃渣场				
序号	中心桩号 或名称	位置及说明	措施前	措施后
40	K159+050吉家湾2号中桥弃渣场	K159+050右侧550m冲沟内		
41	K162+300弃渣场	K162+300右侧500m冲沟内		

弃渣场				
序号	中心桩号 或名称	位置及说明	措施前	措施后
4 2	K166+164 弃渣场	K166+164 右侧麻地 湾2号隧 道出口右 侧砖瓦窑 沟一支沟 内		
4 3	K168+000 麻地湾3 号隧道出 口弃渣场	K168+000 左侧50m 冲沟内		

弃渣场				
序号	中心桩号 或名称	位置及说明	措施前	措施后
44	K169+800曹家源1#弃渣场	安善村大桥处沿省道304向北4.7km曹家源村附近		
45	K169+800曹家源2#弃渣场	安善村大桥处沿省道304向北5.7km曹家源村附近		

土石方综合利用区				
号	中心桩号或名称	位置及说明	措施前	措施后
1	延长石油工业园区桥头	AK0+600		
2	延长石油工业园区对面	AK1+340		

土石方综合利用区				
号	中心桩号或名称	位置及说明	措施前	措施后
3	寨则川	AK3+400		
4	杨家湾弃渣场	AK0+250		

土石方综合利用区				
号	中心桩号或名称	位置及说明	措施前	措施后
5	康家坪弃渣场	K7+600		
6	/	K121+500		

土石方综合利用区				
号	中心桩号或名称	位置及说明	措施前	措施后
7	/	K132+500		
8	黄龙庙沟弃渣场	K142+500		

土石方综合利用区				
号	中心桩号或名称	位置及说明	措施前	措施后
9	黄龙山隧道进口	K143+630		
10	张家店2#桥弃土场	K161+050		

2、项目现状及主要水土保持设施

	
1 标 1#拌合站	1 标 2#拌合站
	
1 标 2#梁场+存梁区（已移交）	1 标拌合站
	
寨子川钢筋棚	2 标 2#梁场
	
2 标 2#钢筋加工场	2 标小钢构厂

8 附图及有关资料

	
3 标拌合站+梁场	4 标 2#梁场(已移交,现为蘑菇培育基地)
	
5 标钢筋加工场	5 标 2#梁场
	
5 标 3#拌合站	6 标 2#梁场
	
6 标 2#拌合站(已移交,现为香菇培育基地)	7 标 2#梁场+钢筋加工场

8 附图及有关资料

	
8 标拌合站	交里项目部驻地
	
附属工程区绿化	桥涵工程区绿化
	
拱形骨架护坡	施工便道
	
路基及隧道工程区护坡	路基及隧道工程区护坡

8 附图及有关资料

	
<p>路基及隧道工程区护坡</p>	<p>路基及隧道工程区护坡</p>
	
<p>弃渣场区排水沟</p>	<p>弃渣场区排水沟</p>
	
<p>弃渣场挡墙</p>	<p>弃渣场挡墙</p>

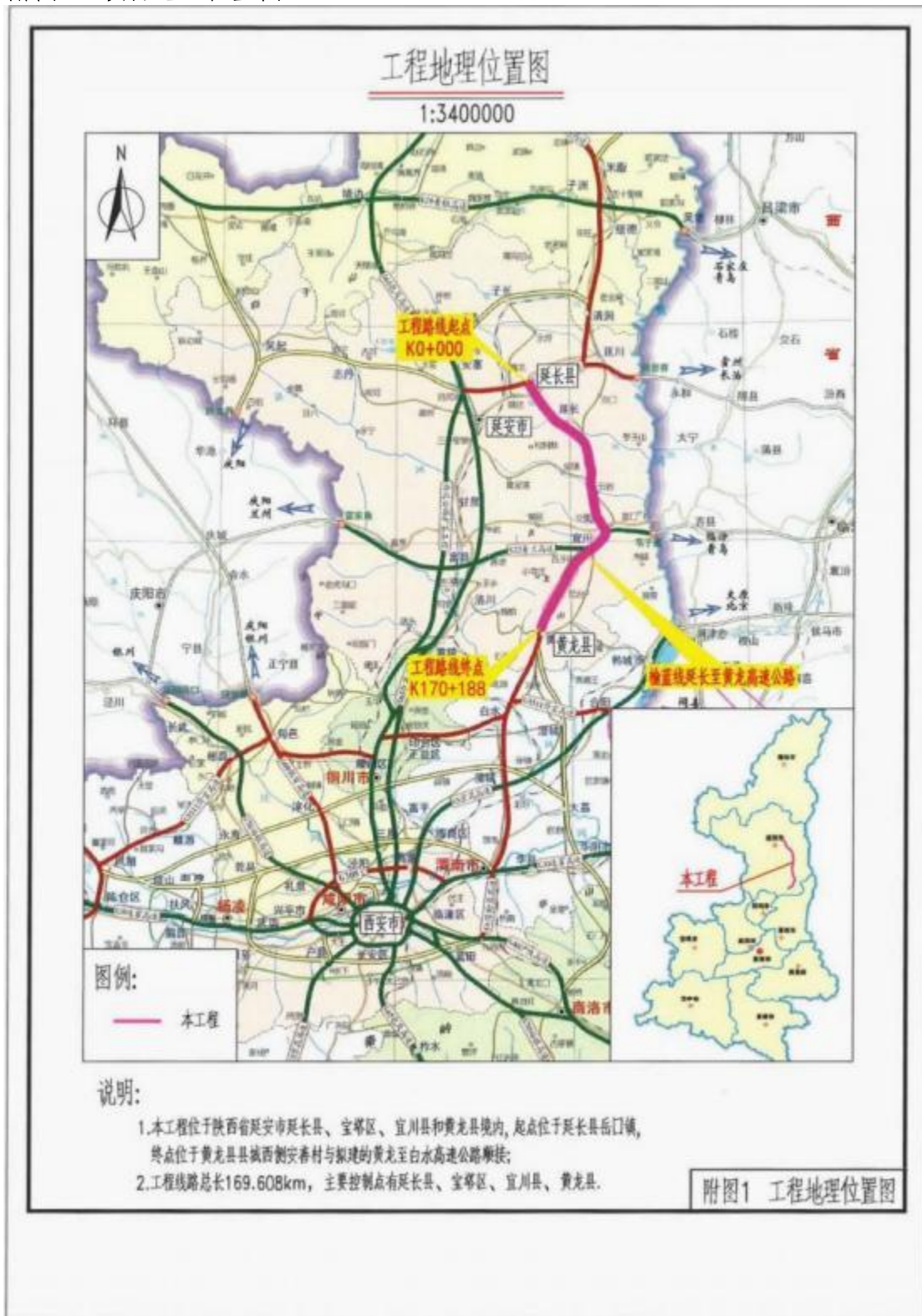
8.3 附图

附图 1 项目地理位置图

附图 2 项目总平面布置图

附图 3 项目措施布设及监测点布置图

附图 1 项目地理位置图



附图 2 项目总平面布置图



附图 3 项目措施布设及监测点布置图

