

新建铁路宜昌至郑万高铁联络线
(宜昌东至下堡坪段)
水土保持监测总结报告

建设单位：武九铁路客运专线湖北有限责任公司

编制单位：水利部沙棘开发管理中心

(水利部水土保持植物开发管理中心)

2025年7月



水土保持监测特性表

主体工程主要技术指标			
项目名称	新建铁路宜昌至郑万高铁联络线（宜昌东至下堡坪段）		
建设规模	宜昌东至兴山站(不含)正线长 108.485km。 其中：宜昌东站至杨家垆线路所(含)为枢纽相关配套工程,正线长 15.556km(以上行线计);杨家垆线路所(不含)至兴山站(不含),正线长度 92.929km(以左线计)。全线共设宜昌东(既有)、下堡坪站(越兴站)、兴山站(既有,不含)3个车站和金巴岭、闵家冲和杨家垆3个线路所。 本次验收范围为宜昌至郑万高铁联络线宜昌东至下堡坪(含)段,线路全长 61.543km。其中宜昌东站至杨家垆线路所(含)为枢纽相关配套工程,正线长 14.574km(以下行线计);杨家垆线路所(不含)至下堡坪站(含),正线长度 46.96km(以左线计)。本次验收范围设宜昌东(既有)、下堡坪(越行站)2个车站和金巴岭、闵家冲和杨家垆3个线路所。	建设单位、联系人	武九铁路客运专线湖北有限责任公司(代建)/王东旭
		建设地点	本项目位于湖北省宜昌市境内。起于宜昌市伍家岗区,途径宜昌市夷陵区,而后进入宜昌市兴山县
		所属流域	长江流域
		工程总投资	172.49 亿元(未决算)
		工程总工期	59 个月 (2020.8-2025.6)
水土保持监测指标			
监测单位	水利部沙棘开发管理中心(水利部水土保持植物开发管理中心)	联系人及电话	李晶/15910802648
自然地理类型	中低山丘陵	防治标准	建设类 I 级
监测内容	监测指标	监测方法(设施)	监测指标
	1.水土流失状况监测	调查、巡查监测	2.防治责任范围
	3.水土保持措施情况监测	调查、巡查监测	4.防治措施效果监测
	5.水土流失危害监测	调查监测	水土流失背景值
方案设计防治责任范围	324.25hm ²	土壤容许流失量	500t/km ² ·a
实际发生防治责任范围	250.19hm ²	水土流失目标值	500t/km ² ·a
水保方案估算总投资	15100.01 万元	实际发生值	4423~7800t/km ² ·a
防治措施	1. 路基工程区 工程措施: 路基骨架护坡浆砌石 3203m ³ , 混凝土 5155m ³ , 生态袋防护 12421m ² , 土工网垫 34425m ² , 截水沟 33168m, 排水沟 8817m, 顺接排水沟 2580m, 表土剥离 16.54 万 m ³ , 绿化覆土 15.88 万 m ³ 。 植物措施: 喷混植生 20603m ² , 喷播植草 42478m ² , 客土植草 6376m ² , 撒播草籽 86794m ² , 栽植乔木 16783 株, 栽植灌木 768541 株, 栽植爬墙虎 5458 株。 临时措施: 挡水埂 10.86km, 急流槽 3.42km, 临时排水沟 10865m,		

		<p>临时沉沙池 107 个，边坡临时覆盖 7.34hm²。</p> <p>2. 桥梁工程区 工程措施：表土剥离 16.05 万 m³，绿化覆土 15.19 万 m³，土地整治 31.88hm²，桥梁排水 19855m。 植物措施：栽植瓜子黄杨 19.86 千株，栽植金叶女贞 39.71 千株，栽植红叶石楠 39.71 千株，撒播白三叶草籽 31.88hm²。 临时措施：泥浆沉淀池 166 个，临时排水沟长度 23300m，临时沉沙池 66 个，土工布苫盖 21.18hm²。</p> <p>3. 隧道工程区 工程措施：隧道洞口骨架护坡 9337m³，截水沟 9442m，绿化覆土 3.55 万 m³，顺接排水沟 7183m。 植物措施：喷播植草 29807m²，撒播草籽 112321m²。 临时措施：临时排水沟 2195m，临时沉沙池 39 个。</p> <p>4. 站场工程区 工程措施：站场骨架护坡浆砌石 184m³，混凝土 417m³，截水沟 2389m，排水沟 4639m，表土剥离 4.32 万 m³，绿化覆土 3.70 万 m³，土地整治 3.35hm²。 植物措施：栽植乔木 2.05 千株，栽植灌木 18 千株，喷播植草 1.50hm²，种植草皮 1.85hm²。 临时措施：临时排水沟 576m，临时沉沙池 3 个，密目网覆盖 2hm²。</p> <p>5. 改移工程区 工程措施：排水沟 8251m，表土剥离 1.95 万 m³，绿化覆土 1.89 万 m³，土地整治 0.60hm²。 植物措施：栽植乔木 1421 株，撒播草籽 6018m²。 临时措施：临时沉沙池 32 个，密目网覆盖 2.18hm²。</p> <p>6. 弃土（渣）场区 工程措施：表土剥离 23.30 万 m³，绿化覆土 32.39 万 m³，土地整治 54.49hm²，挡墙 242m，截排水沟 4304m，渣底排水 6518m，沉沙池 32 座，集水井 18 座，护坡 52072m²。 植物措施：栽植乔木 3.99 千株、栽植灌木 30.68 千株，撒播草籽 36.87hm²。 临时措施：装土编织袋临时拦挡 3310m，临时排水沟 3611m、撒播草籽临时覆盖 4.18hm²。</p> <p>7. 施工生产生活区 工程措施：表土剥离 19.29 万 m³，绿化覆土 13.66 万 m³，土地整治 64.30hm²，复耕 2.77hm²，浆砌石排水沟 7967m，边坡防护 5259m，拆除硬化层 6.43 万 m³。 植物措施：栽植乔木 68.91 千株、栽植灌木 620.26 千株，撒播草籽 62.03hm²。 临时措施：装土编织袋临时拦挡 6656m，临时排水沟 7986m，临时沉沙池 50 个，撒播草籽临时覆盖 21hm²。</p> <p>8. 施工便道防治区 工程措施：表土剥离 3.35 万 m³，绿化覆土 2.09 万 m³，土地整治 5.17hm²，边坡防护 1134m，碾压层疏松 1.03 万 m³。 植物措施：栽植乔木 5.69 千株、栽植灌木 51.66 千株，撒播草籽 5.17hm²。 临时措施：便道临时排水沟 27323m，临时沉沙池 55 个。</p>								
监测 结论	防治 效果	分类分级 指标	目标 值(%)	达到 值(%)	实际监测数量					
		表土保护 率	92	93.50	防治 措施 面积	184.68 hm ²	永久建筑 物及硬化 面积	64.86 hm ²	扰动土 地总面 积	250.19 hm ²
		水土流失 治理度	97	99.65	防治责任范围 面积		250.19 hm ²	水土流失总 面积		185.33hm ²
		土壤流失 控制比	1.0	1.0	工程措施面积		37.08hm ²	容许土壤流 失量		500t/km ² ·a

	渣土防护率	91	97.7	实际拦挡弃土（石、渣）量	415.65 万 m ³	总弃土（石、渣）量	425.43 万 m ³
	林草植被恢复率	97	99.58	植物措施面积	147.60 hm ²	监测土壤流失情况	4423~7800 t/km ² ·a
	林草覆盖率	25	59.00	可恢复林草植被面积	148.22 hm ²	林草类植被面积	147.60hm ²
	水土保持治理达标评价	各项指标均达到《水保方案》设计的目标值和效益值。					
	总体结论	项目建设区内水土保持措施布局合理，数量和质量达到了方案设计要求，林草植物生长良好，工程措施无损坏，能起到较好的防治作用。项目区植被覆盖率得到提高，生态效益明显，初步达到预期效果。					
	主要建议	运行期应加强水土保持设施的管理和维护，确保水土保持设施长期发挥水土保持效益。					

目 录

前 言	1
1 建设项目及水土保持工作概况	3
1.1 建设项目概况	3
1.2 水土保持工作情况	7
1.3 监测工作实施概况	10
2 监测内容与方法	15
2.1 扰动土地情况监测内容与方法	15
2.2 弃土（渣）场监测内容与方法	15
2.3 水土保持措施监测内容与方法	16
2.4 水土流失情况监测内容与方法	17
3 重点对象水土流失动态监测	19
3.1 防治责任范围监测	19
3.2 取土（石、料）动态监测结果	21
3.3 弃土（石、渣）动态监测结果	22
3.4 土石方情况	24
3.5 其他重点部位监测结果	28
4 水土流失防治措施监测结果	35
4.1 措施监测结果	35
4.2 水土保持防治措施防治效果	43
5 土壤流失情况监测	54
5.1 水土流失面积	54

5.2 土壤流失量	54
5.3 水土流失危害	55
6 水土流失防治效果监测结果	56
6.1 水土流失治理度	56
6.2 渣土防护率	56
6.3 表土保护率	56
6.4 土壤流失控制比	57
6.5 林草植被恢复率及林草覆盖率	57
7 结论	58
7.1 水土流失动态变化	58
7.2 水土保持措施评价	58
7.3 存在问题及建议	59
7.4 综合结论	59
8 附件及附图	60
8.1 附件	60
8.2 附图	60

前 言

新建宜昌至郑万高铁联络线工程（简称“宜兴铁路”）位于湖北省宜昌市境内。起于宜昌市伍家岗区，途径宜昌市夷陵区，而后进入宜昌市兴山县，正线长108.485km，设计行车速度350公里/小时。其中，宜昌东站至杨家塆线路所（含）为枢纽相关配套工程，正线长15.556km（以上行线计）；杨家塆线路所（不含）至兴山站（不含），正线长度92.929km（以左线计）。全线共设宜昌东（既有）、下堡坪站（越兴站）、兴山站（既有，不含）3个车站和金巴岭、闵家冲和杨家塆3个线路所。

本次验收范围为宜昌至郑万高铁联络线宜昌东至下堡坪（含）段，线路全长61.543km。其中宜昌东站至杨家塆线路所（含）为枢纽相关配套工程，正线长14.574km（以下行线计）；杨家塆线路所（不含）至下堡坪站（含），正线长度46.96km（以左线计）。本次验收范围设宜昌东（既有）、下堡坪（越行站）2个车站和金巴岭、闵家冲和杨家塆3个线路所。

2019年7月，湖北省水利厅以《省水利厅关于新建铁路宜昌至郑万高铁联络线水土保持方案的复函》（鄂水许可〔2019〕96号）批复了项目水土保持方案。在项目实施过程中，由于弃渣场的位置、数量等发生变化，达到了水土保持方案变更条件，需编制弃渣场补充报告书，报湖北省水利厅审查审批。2024年12月，省水利厅以《关于新建宜昌至郑万高铁联络线工程水土保持方案（弃渣场补充）报告书的复函》（鄂水许可函〔2024〕59号）批准了项目水土保持方案（弃渣场补充）报告书。

工程主要包括路基工程、站场、桥隧、桥涵等主体工程，弃渣场、施工便道、施工生产生活区（主要包括拌合站、钢筋厂、施工驻地）等临时占地。工程总占地面积为250.19hm²，其中永久占地154.80hm²，临时占地95.39hm²。宜兴铁路宜昌东至下堡坪段设15处弃渣场。

宜兴铁路宜昌东至下堡坪段范围内土石方挖填总量为1184.71万m³，其中挖方1021.59万m³（含表土剥离84.80万m³），填方为163.12万m³（含表土回覆84.80万m³），无借方，土石方经调配利用后，共产生余方858.47万m³。余方去向如下：①用于骨料加工223.97万m³；②综合利用42.97万m³；③消纳165万m³；④426.53万m³运至本工程弃土（渣）场集中堆放（含孙家坪弃渣场5万

m³，包山弃渣场 34 万 m³，孙家坪弃渣场和包山弃渣场纳入下一次验收）。

工程总投资 172.49 亿元，由中国国家铁路集团有限公司与湖北省人民政府共同出资建设，其中中国国家铁路集团有限公司承担 30%，湖北省承担 70%。

工程于 2020 年 8 月开工，2025 年 6 月完工，总工期 59 个月。

2021 年 4 月，建设单位委托我单位开展本工程水土保持监测工作，接受委托后我单位于 2021 年 5 月进行了技术交底。于 2021 年 5 月，成立监测项目部并首次开展全线巡测。在监测期内，采用地面定点监测、调查监测、遥感监测等方法开展了水土保持监测工作。提交了《新建铁路宜昌至郑万高铁联络线水土保持监测实施方案》1 份，监测季度报告表 20 份，年度报告 5 份，《新建铁路宜昌至郑万高铁联络线宜昌东至下堡坪段水土保持监测总结报告》1 份。

本工程项目建设区表土保护率、水土流失治理度、土壤流失控制比、渣土防护率、林草植被恢复率和林草覆盖率等 6 项防治指标达到了水土保持方案报告书确定的目标值。完成了水土保持方案报告书确定的防治目标，水土保持设施运行正常。

监测过程中，得到了建设单位、设计单位、方案编制单位、水土保持监理单位、施工单位、省水利厅以及地方水行政主管部门的积极配合和大力支持，在此一并表示感谢！

1 建设项目及水土保持工作概况

1.1 建设项目概况

1.1.1 项目基本情况

宜昌东至兴山站（不含）正线长 108.485km。其中：宜昌东站至杨家垆线路所（含）为枢纽相关配套工程，正线长 15.556km（以上行线计）；杨家垆线路所（不含）至兴山站（不含），正线长度 92.929km（以左线计）。全线共设宜昌东（既有）、下堡坪站（越兴站）、兴山站（既有，不含）3 个车站和金巴岭、闵家冲和杨家垆 3 个线路所。

本次验收范围为宜昌至郑万高铁联络线宜昌东至下堡坪（含）段，线路全长 61.543km。其中宜昌东站至杨家垆线路所（含）为枢纽相关配套工程，正线长 14.574km（以下行线计）；杨家垆线路所（不含）至下堡坪站（含），正线长度 46.96km（以左线计）。本次验收范围设宜昌东（既有）、下堡坪（越行站）2 个车站和金巴岭、闵家冲和杨家垆 3 个线路所。

宜昌至郑万高铁联络线宜昌东至下堡坪（含）段路基工程（1）宜昌东站至杨家垆线路所枢纽相关配套工程路基 4.597km（以下行线计），占相关工程长度的 31.54%（以下行线长度计算）。（2）正线杨家垆至下堡坪段新建路基 1.096km，占正线长度的 2.33%。

宜昌至郑万高铁联络线宜昌东至下堡坪（含）段桥梁工程（1）宜昌东站至杨家垆线路所枢纽相关配套工程桥梁 19 座-7.26km（以下行线计），桥梁长度占相关工程长度的 49.82%（以下行线长度计算）。其中特大桥 5 座 3.872km（其中双线特大桥 2 座 1.296km、单线特大桥 3 座 2.576km）、大中桥 14 座 3.388km（其中双线大中桥 5 座 0.92km、单线大中桥 9 座 2.468km）。（2）正线杨家垆至下堡坪段桥梁 21 座-10.869km，桥梁长度占线路长度的 23.15%。其中特大桥 4 座 7.102km（其中双线特大桥 3 座 5.768km、四线特大桥 1 座 1.334km）、大中桥 17 座 3.767km（其中双线大中桥 16 座 3.306km，四线大桥 1 座 0.461km）。

宜昌至郑万高铁联络线宜昌东至下堡坪（含）段隧道工程（1）宜昌东站至杨家垆线路所枢纽相关配套工程隧道 5 座-2.717km（以下行线计），占相关工程长度的 18.64%（以下行线长度计算）。其中单洞双线隧道 3 座长 2.047km，单

洞单线隧道 2 座长 0.67km。(2)正线杨家塆至下堡坪段新建隧道 13 座-34.995km,均为单洞双线隧道,占正线长度的 74.52%(以左线长度计算)。共设车站 2 座,线路所 3 座,其中宜昌东站为既有车站,下堡坪站为新建越行车站。杨家塆、闵家冲、金巴岭等线路所 3 座。

设计主要技术标准如下:

铁路等级: 高速铁路。

正线数目: 双线。

设计速度: 350km/h。

线间距: 5.0m。

最小曲线半径: 7000m, 困难 5500m。

最大坡度: 一般 20‰, 局部地段不大于 30‰。

牵引种类: 电力。

机车类型: 动车组。

到发线有效长度: 650m。

列车运行控制方式: CTCS-3 列控系统。

行车指挥方式: 调度集中。

轨道结构类型: 无砟轨道。

工程主要包括路基工程、站场、桥隧、桥涵等主体工程,弃渣场、施工便道、施工生产生活区(主要包括拌合站、制梁场、施工驻地)等临时占地。工程总占地面积为 250.19hm²,其中永久占地 154.80hm²,临时占地 95.39hm²。宜兴铁路宜昌东至下堡坪段设 15 处弃渣场,孙家坪弃渣场和包山弃渣场纳入下一次验收。

宜兴铁路宜昌东至下堡坪段范围内土石方挖填总量为 1184.71 万 m³,其中挖方 1021.59 万 m³(含表土剥离 84.80 万 m³),填方为 163.12 万 m³(含表土回覆 84.80 万 m³),无借方,土石方经调配利用后,共产生余方 858.47 万 m³。余方去向如下: ①用于骨料加工 223.97 万 m³; ②综合利用 42.97 万 m³; ③消纳 165 万 m³; ④426.53 万 m³运至本工程弃土(渣)场集中堆放(含孙家坪弃渣场 5 万 m³,包山弃渣场 34 万 m³,孙家坪弃渣场和包山弃渣场纳入下一次验收)。

工程总投资 172.49 亿元,由中国国家铁路集团有限公司与湖北省人民政府共同出资建设,其中中国国家铁路集团有限公司承担 30%,湖北省承担 70%。

工程于 2020 年 8 月开工，2025 年 6 月完工，总工期 59 个月。

1.1.2 项目区概况

1.1.2.1 地形地貌

宜昌至郑万高铁联络线总体走向呈东西向，鄂西山区与江汉平原交汇过渡地带，自东向西纵穿宜昌地区处于鄂西山地与江汉平原之间的过渡性剥蚀-侵蚀丘陵区及河流阶地，多呈低丘及宽缓谷地地貌，丘顶标高一般为 100~250m。接入兴山的神农架山系，多属构造溶蚀-侵蚀中、低山区，沿线峰顶海拔高程为 1200~2100m，峰谷相对高差 300~1400m，地势高峻，山峦叠嶂，河谷深切，峡谷纵横。

1.1.2.2 水文

本线地表水系发育，主要沿黄陵背斜两侧分布，沿线主要跨越黄柏河、二道河、杜家河、横溪河、板仓河等，均属长江流域。

(1) 黄柏河为长江一级支流，在夷陵区黄花两河口以上分为东西两支，东支发源于夷陵区的黑良山，长 126km。西支发源于夷陵区的武郎寨，长 70km。东、西支在两河口汇合干流，长 32km，于葛洲坝三江航道前注入长江。黄柏河流域北高南低，流域南北长约 88km，东西宽约 22km，全流域面积 1924km²，其中东支 1164.8km²，西支 582.8km²，干流 175.9km²。流域内山势陡峻，洪水涨落迅猛，雨量较为丰沛。多年平均降雨量 1150mm，多年平均径流量约 8.7 亿立方米，东支分乡站实测多年平均流量约为 4.927 亿立方米。线路于入江口上游约 16 公里处 3 跨黄柏河，百年设计流量为 5773m³/s。

(2) 二道河、杜家河均为下牢溪支流，下牢溪是长江一级支流。下牢溪发源于宜昌县晓峰牛坪垭的陈家湾，流经小溪塔镇姜家庙大队至宜昌南津关注入长江，全长 26.7 公里，年径流量 6.8 万立方米。杜家河为下牢溪主要支流，发源于柏木坪的陈家湾，流经柳家寨、肖家湾，于两河口汇入下牢溪。线路跨越二道河、杜家河桥址处百年流量分别为 666m³/s、587m³/s。

(3) 横溪河又称为莲沱溪，发源于宜昌县下堡坪的陈家湾，整体流向自北向南，全长 44.7 公里，流域面积 139.7km²，河床坡降 2.12%。大小支流 49 条。流域树木覆盖面积大，地下水丰富。一年四季水流量变化不大，年径流量 0.72 亿立方米。桥址处百年设计流量 1495m³/s。

(4) 板仓河为乐天溪支流，发源于宜昌与兴山县的交界处的天井屋，流经长瓦屋、古城、古城下、两河口，全长 28.8km，流域面积 51.8km²，河床坡度 2.5%，与古城庙垭汇入西河，线路于下堡坪先后 3 次跨越板仓河，其中板仓河大桥处百年流量为 1014m³/s，下堡坪站特大桥处百年流量为 833m³/s。

1.1.2.3 土壤

铁路沿线地区受气候、地形、生物、母岩和成土年龄等因素的影响和作用，土壤类型较多，且具有明显的垂直分布规律。

沿线地区土壤分布以潮土、黄壤、黄棕壤等为主，土层厚度约 0~60cm 不等，一般耕地土层较厚。图 1-2 为沿线地区开挖形成的土壤剖面，为黄棕壤。

方案设计工程施工准备期对占地类型为耕地、园地和林地的区域进行表土剥离工作，其中耕地剥离厚度约 30-50cm，园地剥离 10-30cm，林地剥离厚度约 0-15cm。

1.1.2.4 植被

本工程沿线区域在植被区划上属亚热带常绿阔叶林。项目区用材林主要树种有马尾松、黄山松、湿地松、杉木、水杉、池杉、柳杉、柏木、重阳木、杨树、枫树、栓皮栎、麻栎、枫香、三角枫、榆树、泡桐、梧桐、苦楝、楠竹、淡竹、慈竹。园林绿化常见树种有香樟、广玉兰、银杏、龙柏、园柏、刺柏、笔柏、罗汉松、小叶女贞、大叶黄杨、小叶黄杨、垂柳、夹竹桃、雪松。经济林树种主要有油桐、油茶、板栗、银杏、茅栗、梨、李、桃、青茶、柑桔、柿、枇杷。灌木树种常见有山楂、胡枝子、大叶黄杨、红檫木、火棘、海桐、黄荆、牡荆、六通木、盐肤木。藤木植物常见有紫藤。草本植物常见有狗牙根、结缕草、百喜草、白茅、狗尾草、珍珠草、车前草、虎杖、桂草等。工程沿线林草植被覆盖率为 63.78%。

1.1.2.5 水土流失现状

根据 2015 年湖北省水土流失遥感普查成果，全市水土流失面积 4196.78km²，占全市土地面积的 19.91%，其中轻度流失面积 2213.48km²、中度流失面积 1529.09km²、强烈流失面积 289.18km²、极强烈流失面积 129.97km²、剧烈流失面积 35.06km²。本工程所经过的湖北省宜昌市夷陵区属于国家级水土流失重点治理区。线路走向尽量避免穿越国家级及省水土流失重点预防区和重点治理区，工程

选址选线受多方面因素影响，主要有沿线地方政府城市规划、沿线地质条件、自然保护区分布、车站选址、最小曲率半径等综合影响，主要影响因素为车站选址，受车站选址限制，外加铁路设计曲率半径等约束，导致本工程穿越三峡库区国家级水土流失重点治理区及大巴山荆山省级水土流失重点预防区范围较大。

工程选线区不涉及全国水土保持监测网中的水土保持监测站点和重点试验区，没有国家确定的水土保持长期定位观测站。

1.2 水土保持工作情况

1.2.1 建设单位水土保持管理

项目建设单位成立了安全环保部，负责对铁路建设过程中的水土保持工作进行管理，该部门设专门岗位及人员督导施工过程中的水土保持工作。同时建立了岗位责任制度，以及各项规章制度，保证水土保持工程建设按预定目标有序进行。建设单位通过公开招标的方式确定水土保持监测单位为水利部沙棘开发管理中心（水利部水土保持植物开发管理中心），并在施工过程中实行定期考核，强化水土保持监测单位对施工现场的巡查力度，保证了工程水土保持工作的顺利开展。

1.2.2 “三同时”落实情况

在施工过程中，建设单位向施工单位提出了水土保持的相关管理要求，施工单位在主体工程施工的同时，按照批复的水土保持方案报告书的要求，采取了相应的水土保持措施，设置了临时覆盖、排水、绿化及拦挡等临时措施；设置了护坡、截排水沟等工程措施。同时对施工过程中已使用完毕的施工场地，及时采取场地清理和平整覆土，采取植物措施绿化美化环境。这些措施的实施有效地减少了施工过程中的水土流失。

1.2.3 水土保持方案编报及变更

受武九铁路湖北有限责任公司（以下简称“建设单位”）委托，中铁第四勘察设计院集团有限公司（以下简称“方案编制单位”）承担本项目水土保持方案报告书的编制工作。接受委托后，方案编制单位于2019年6月完成《新建铁路宜昌至郑万高铁联络线水土保持方案报告书（报批稿）》。2019年7月，湖北省水利厅以《省水利厅关于新建铁路宜昌至郑万高铁联络线水土保持方案的复函》（鄂

水许可〔2019〕96号）批复了项目水土保持方案。在项目实施过程中，由于弃渣场的位置、数量等发生变化，达到了水土保持方案变更条件，需编制弃渣场补充报告书，报湖北省水利厅审查审批。2024年11月，中铁四院编制完成《新建铁路宜昌至郑万高铁联络线水土保持方案（弃渣场补充）报告书》。2024年12月，省水利厅以《关于新建宜昌至郑万高铁联络线工程水土保持方案（弃渣场补充）报告书的复函》（鄂水许可函〔2024〕59号）批准了项目水土保持方案（弃渣场补充）报告书。

1.2.4 水土保持监测意见的落实情况

水土保持监测单位根据现场调查和巡查监测，对施工过程中存在的水土流失问题通过监测季报和年报等及时报送建设单位。建设单位根据存在问题的类型及性质，影响程度等分别与监理单位和各施工单位进行沟通，对存在的水土流失问题逐一进行落实，有效地减少了施工过程中的水土流失。

1.2.5 监督检查意见落实情况

（1）2021年11月25日，湖北省水利厅组织宜昌市、夷陵区、兴山县水利和湖泊局，对本工程开展了水土保持监督检查，并提出了监督检查意见《省水利厅关于印发新建铁路宜昌至郑万高铁联络线水土保持监督检查意见的函》，其中整改意见内容如下：

- ①夷陵区苏家冲弃渣场现场排水、拦挡工程及植被恢复措施不完善。
- ②未查阅到水土保持监理日志、月报及单位、分部工程验收签证等相关资料。
- ③水土保持资料管理不规范。

建设单位高度重视，立即制定了整改方案，部署专人进行整改落实。2022年1月建设单位按要求及时向湖北省水利厅报送《武九铁路客运专线湖北有限公司关于新建铁路宜昌至郑万高铁联络线水土保持监督检查意见整改情况的复函》，具体整改措施如下：

①公司组织 YXZQ-1 标中铁十二局按设计完善苏家冲弃渣场现场排水、拦挡措施，做好弃渣场弃渣的整治和临时苫盖，为明年春季绿化做好准备，同时对全线所有弃渣场进行排查，要求施工单位按设计落实各项水土保持防护措施。

②检查时水土保持监理单位未及时提供相关资料，检查后指挥部加强了对参建单位的日常管理，督促监理单位按监理规范做好水土保持监理工作，并对监理

单位水土保持档案资料进行了检查。

③宜昌建设指挥部组织水土保持监测和主体监理单位进行了水土保持内业资料检查，对过程中发现问题及时提出整改意见，目前各参建单位均已规范水土保持资料档案管理，后续指挥部将加强资料管理工作。

(2) 2024年6月20-21日，湖北省水利厅组织宜昌市、夷陵区、兴山县水利和湖泊局，对本工程开展了水土保持执法检查，并提出了《省水利厅关于印发新建铁路宜昌至郑万高铁联络线水土保持监督检查意见的函》，其中整改意见内容如下：

①建设单位未按照相关规定在项目开工后及时委托具有水土保持资质的单位开展专项监理工作。

②晓峰隧道出口1号临时转渣场临时弃渣清理不到位。

③万家山隧道出口2号临时转渣场临时弃渣尚未清理。

④乌蛇尾、马鞍山临时弃渣场临时弃渣未完成清理。

⑤逢子溪弃渣场弃渣场上方沟谷排水顺接不到位；弃渣场下游有居民房屋。

⑥龙子岗大桥便道顺坡溜渣防护措施不完善。

⑦下堡坪特大桥桥下堆土边坡、施工便道坡面排水、坡面防护措施不足。

建设单位高度重视，立即制定了整改方案，部署专人进行整改落实。2024年10月31日建设单位按要求及时向湖北省水利厅报送《武九铁路客运专线湖北有限公司关于新建铁路宜昌至郑万高铁联络线水土保持监督检查意见整改情况的复函》，具体整改措施如下：

①我公司已委托黄河委下属的西安黄河工程咨询有限公司开展水土保持专项监理工作，该单位人员已于2024年8月份进入现场。

②晓峰隧道出口1号临时转渣场场内的临时弃渣已完成清运，正在拆除侵入河道的挡墙及场地，废渣运往设计弃渣场，预计2024年11月15日前可完成。

③万家山隧道出口2号临时转渣场已基本完成临时弃渣清理，正在恢复地貌。

④乌蛇尾临时弃渣场渣体清运已完成大部，马鞍山临时弃渣场清运正在组织中，计划在11月底完成。

⑤逢子溪弃渣场渣场上游及侧面的沟谷排水已顺接到位；组织设计单位对下

游居民房屋位置进行了排查、测量，经研究认为大部分民房不需要拆迁，有一处车库需拆除，正与夷陵区铁路建设指挥部沟通协调拆迁工作。。

⑥龙子岗大桥便道对顺坡溜渣采取了清理、支挡、防护、绿化等措施进行治理，目前正在进一步整治、完善。

⑦下堡坪特大桥已组织设计、施工单位会商确定处理方案，正在有序推进。

1.2.6 重大水土流失危害事件处理情况

在监测期间，经现场调查和巡查监测，本项目未发生重大水土流失危害事件。

1.3 监测工作实施概况

1.3.1 监测实施方案执行情况

我中心在监测过程中以监测实施方案为基础，并根据项目建设的实际情况开展监测工作。

1、监测技术路线执行情况：根据已制定的监测实施方案开展监测工作，并保质保量地完成相关监测成果。

2、监测布局执行情况：根据已制定的监测布局并结合项目建设的实际情况测量、统计实际发生的防治责任范围，扰动地表类型及面积，水土流失面积，分析、整理各个监测分区、各个监测重点防治区域、各个监测点的水土流失数据。实际监测时段为 2021 年 4 月~2025 年 6 月。

监测内容和方法执行情况：实际监测内容严格按照已制定的监测内容执行，实际监测方法基本按照已制定的监测方法执行。

1.3.2 监测项目部设置

2021 年 4 月，我单位接受委托，2021 年 8 月进场并开展了全线技术交底，并根据水利部《关于规范生产建设项目水土保持监测工作的意见》及《生产建设项目水土保持监测规程》（试行）要求，指派参加过水利部水土保持监测技术上岗培训且取得上岗证书、有类似工程水土保持监测工作经验的专业技术人员成立监测项目部，承担本工程水土保持监测工作。

1.3.3 监测点布置

按照工程类型选择具有代表性的地段或场地，布设定位监测点，全线共设 10 处定点监测点位，详见监测点位一览表 1.3-2。

(1) 路基区

采取以调查巡视为主，定位观测为辅，在重点路基边坡设置插钎点，分时段监测不同侵蚀类型路基工程区的水土流失情况，在路基边坡XNSDK0+611.950~XNSDK0+701.000、LXDK1+732.0000~LXDK2+038.660处，各设1处定点监测点位。

(2) 站场区

采取调查巡视为主，定位观测为辅，在下堡坪车站，设1处定点监测点。

(3) 桥梁区

采取调查巡视为主，定位观测为辅，在黄柏河特大桥，设1处定点监测点。

(4) 隧道区

采取调查巡视为主，定位观测为辅，在老林岗隧道进口，设1处定点监测点。

(5) 弃渣场区

采取调查巡视为主，定位观测为辅，监测采取措施后水土保持效果，在碾盘湾弃土场、杨家娅弃土场、逢子溪弃渣场，各设1处定点监测点位。

(6) 施工便道区

采取调查巡视为主，定位观测为辅，在丁家垆隧道出口便道，设1处定点监测点。

(7) 施工生产生活区

采取调查巡视为主，定位观测为辅，在宜昌东材料厂设置简易径流小区，设1处定点监测点。

表 1.3-2 监测点位一览表

监测点位置	监测类型	监测内容
路基边坡XNSDK0+611.950~XNSDK0+701.000	测钎法	土壤侵蚀量
路基边坡LXDK1+732.0000~LXDK2+038.660	测钎法	土壤侵蚀量
下堡坪车站	测钎法	土壤侵蚀量
黄柏河特大桥	沉积物调查法	土壤侵蚀量
老林岗隧道进口	沉积物调查法	土壤侵蚀量
碾盘湾弃土场	沉积物调查法	土壤侵蚀量
杨家娅弃土场	沉积物调查法	土壤侵蚀量
逢子溪弃渣场	沉积物调查法	土壤侵蚀量
丁家垆隧道出口便道	沉积物调查法	土壤侵蚀量
宜昌东材料厂	沉积物调查法	土壤侵蚀量

1.3.4 主要监测设施设备

根据监测工作需要，本项目投入的监测设施设备主要包括：用于遥感监测的无人机，用于测量扰动面积、弃渣场体积的全站仪，用于野外定点的手持 GPS，用于测量距离、高度的激光测距仪，用于拍摄施工现场的数码相机，用于测量坡度的坡度仪，用于简易土壤流失观测场地插钎，用于办公的计算机、打印机。本项目主要的监测设施设备见表 1.3-3。

表 1.3-3 本项目主要监测设施设备表

序号	设备名称	数量	规格、型号	用途、功能	备注
1	土壤水蚀测量系统	1	RUN-OFF	定点监测	
2	三维激光扫描仪	1	MENST GS200	监测点定位	
3	激光粒度仪	1	APA5006C	土壤颗粒级配	
4	全站仪	2	拓普康 7001	监测点定位	高精
5	GPS 接受机	2	拓普康	监测点定位	高精
6	电子台秤	2	DT6KA/DT203	土样称重	高精
7	烘箱	4	BT	样本烘干	标准型
8	数码照相机	4	佳能	现场取照	
9	土壤水分测定仪	5	TZS	土壤水分测定	快速测定
10	风向风速自记仪	10	QTS-2	风向风速测定	全天候
11	激光测距仪	4	Leica DISTO	监测区域测量	
12	雨量计	3	OTT Pluvio2	降雨量测定	
13	风向风速自记仪	4	SLD-FS-30	风向风速测定	

1.3.5 监测技术方法

根据《生产建设项目水土保持监测规程（试行）》的规定及水土保持方案报告中监测任务的要求，水土保持监测内容主要有：扰动土地情况、防治责任范围、水土保持措施、土壤流失量、水土流失危害、水土保持效果等，还包括水土流失影响因子（降雨量、原地貌土地利用、植被覆盖度）、施工组织和施工工艺、工程建设进度等方面的情况。

监测人员在实际工程监测过程中对以上监测内容均进行监测，采取搜集施工影像资料、监理资料、现场量测、调查和类比为主，并结合遥感监测、地面观测和调查相结合的监测方法。

1.3.5.1 地面定点监测

1、监测对象

地面定点监测主要对路基区、站场区和桥梁区的水土流失状况、危害和水土流失防治及效果进行动态监测。

2、观测方法

①GPS（结合RTK）、激光测距仪等仪器测量方法：对边坡进行高精度形态变化情况测量。对所监测边坡，测定一定数量的控制点，组成独立的地貌形态坐标系，测出挖方量乃至流失量。同时还可测量水土保持措施工程量、扰动土地面积等。

②巡视调查：通过巡视调查，对项目区地形地貌、地质土壤、地面组成物质、植被乃至水土流失状况及土壤侵蚀模数、土石方数量等开展动态监测。

1.3.5.2 调查监测

1、监测对象

调查监测一是对工程建设扰动地表植被面积、占用和破坏水土保持设施数量、动用土石方量与调配情况、造成的水土流失面积和水土流失量、水土流失危害进行实地勘测、量测和统计；二是对水土保持设施实施的数量进行现场量测和统计，并调查各种水土保持措施的质量和防治效果。

2、监测方法

a.对施工开挖、取土、临时堆土进行调查，实地量测并查阅施工设计、监理文件，通过计算、分析确定建设过程中的挖填方量。

b.林草的生长情况观测，对林草的生长状况主要调查苗木胸径、地径及林草结构、覆盖情况等。林草植被恢复状况监测，按不同类型实测地表、边坡的植被结构、覆盖度及林草种类等监测。

c.扰动土地面积和破坏水土保持设施数量的监测，采用设计资料分析，结合主体工程的施工与监理资料，实地测量。调查统计工程扰动土地植被的面积和破坏占用水土保持设施的数量，并分类统计。

d.对新建水土保持设施的数量进行调查统计，并对其质量和运行情况进行监测，充分利用建设单位的工程质量和监理资料，结合水土保持调查综合分析评价。

e.水土流失防治六项指标，为项目的水土保持专项验收提供数据支持和科学依据，监测结果应计算出工程的表土保护率、水土流失治理度、土壤流失控制比、渣土防护率、林草植被恢复率及林草覆盖率等六项防治指标值。

f.土壤侵蚀总体监测特征值的估计，根据土地利用类型的样地数计算出不同土地利用类型的面积成数，并根据成数和调查总体面积估计土地利用类型面积现状，再根据土地利用类型与土壤侵蚀的关系，最终计算出总体的土壤侵蚀特征值。

g.新增水土流失量监测，采用沟蚀法进行监测，根据历年来表面冲沟深度及附近的淤积情况实地进行调查统计。

1.3.6 监测阶段成果提交情况

2021年4月，水利部沙棘开发管理中心（水利部水土保持植物开发管理中心）受建设单位委托，开展本项目水土保持监测工作。2021年8月~2025年5月期间，已进场40余次开展监测工作，主要完成的监测成果包括：《新建铁路宜昌至郑万高铁联络线水土保持监测实施方案》1份，《新建铁路宜昌至郑万高铁联络线水土保持监测季度报告20份（2020年第3季度-2025年第2季度）》、《新建铁路宜昌至郑万高铁联络线水土保持监测年度报告5份（2020年-2024年度）》，并将各监测成果分别报送各级水行政主管部门。

2 监测内容与方法

2.1 扰动土地情况监测内容与方法

扰动土地情况监测主要包括项目扰动范围、面积、土地利用类型及其变化情况。扰动土地情况主要采用收集资料和现场量测确定。先通过档案资料查阅的方法收集本项目水土保持方案、项目施工设计等有关资料，掌握项目施工工艺、施工进度，主体工程中具有水土保持功能的措施及水土保持方案中确定的各防治分区的占地情况。

在施工期通过调查监测方法获取施工单位和主体监理单位对已完工项目和正在施工项目的占地面积统计资料，然后采用地面定点监测进行现场测量，主要采用全站仪、激光测距仪、手持 GPS、皮尺、米尺、坡度仪等量测设备，对站场、路基、桥梁等工程施工占地面积进行核实。同时通过卫星遥感监测方法对水土流失防治责任范围的动态变化进行监测，即对项目区施工前、施工中、施工后的遥感影像进行几期对比监测，进一步分析和界定项目扰动土地面积。

实地量测监测频次为每季度 1 次。因监测开展工作时工程已经开工，所以施工前监测通过资料收集的方式进行监测。扰动土地情况监测详见表 2.1-1。

表 2.1-1 扰动土地情况监测表

序号	监测内容	监测频次	监测方法
1	扰动范围	每季度 1 次	收集资料、现场量测、遥感监测
2	扰动面积	每季度 1 次	现场测量
3	土地利用及变化情况	每季度 1 次	现场量测

2.2 弃土（渣）场监测内容与方法

1、监测内容

取料（土、石）：监测取土（石、料）场选址，数量，面积，保有量，取量，岩土类型，利用去向，分台取料及边坡坡率，防治措施落实等情况。

弃渣（土、石）：监测弃渣（土、石）场选址、数量，面积，容量，废弃量，岩土类型，弃渣（土、石）来源、堆放、利用情况，分台堆放、堆高、分台坡率情况等。表土剥离的面积、剥离量、堆放位置、堆放高度、堆坡坡率、后期利用情况等。弃渣（土、石）场和表土堆放场防治措施落实情况。

2、监测方法及频次

监测方法主要包括调查监测、巡查等，即首先调查、收集《水保方案》、建

设单位、施工单位、监理单位等的现场资料，作为参考资料，然后调查全线土石方的开挖、回填和回覆情况，调查是否存在还未回填或回覆的土石方及弃方和临时堆土对周边环境的影响。

调查监测频次：主要根据施工进度，监测内容分别确定。工程建设期在主体工程正式开工前进行一次全面本底调查，详细记录各区域的基本情况，在工程结束后再进行一次全面调查监测，对比工程实施前后环境因子变化情况。

定位监测频次：通过布设监测小区或监测点进行定位监测。

(1) 调查监测频次：根据水土流失预测结果、监测内容分别确定。

(2) 定位监测频次：水蚀监测主要安排在6~8月份，每逢降雨及时观测，每次大雨或暴雨（24小时降雨量 $\geq 25\text{mm}$ 、10分钟降雨量 $\geq 5\text{mm}$ 、30分钟降雨量 $\geq 10\text{mm}$ ）加测1次。

2.3 水土保持措施监测内容与方法

水土保持措施监测主要包括工程措施、植物措施及临时防护工程等水土保持措施实施情况、开工与完工日期、位置尺寸、数量、林草覆盖度、郁闭度、防治效果、运行状况等。

水土保持工程措施实施数量、质量、运行状况通过收集施工单位、主体及水保监理资料，并结合实地抽样调查核实。实地调查主要采用皮尺、经纬仪或全站仪等测量措施面积。

植物措施监测采用典型样方或典型植株调查的方法。每一个样方重复2~3次，草本样方为 $2\text{m}\times 2\text{m}$ ，灌木样方为 $5\text{m}\times 5\text{m}$ ，乔木样方为 $10\text{m}\times 10\text{m}$ ，小于样方调查规定面积的地块按实际面积监测。记录林草生长情况、成活率、保存率、覆盖度及自然植被恢复情况。

①林地郁闭度的监测采用树冠投影法。在典型地块内选定 $20\text{m}\times 20\text{m}$ 的标准地，用皮尺将标准地划分为 $5\text{m}\times 5\text{m}$ 的方格，测量每株立木在方格中的位置，用皮尺和罗盘测定每株树冠东西、南北方向的投影长度，再按实际形状在方格纸上按一定比例尺勾绘出树冠投影，在图上求出林冠投影面积和标准地面积，即可计算林地郁闭度。

②灌木盖度的监测采用线段法。用测绳或皮尺在所选定样方灌木上方水平拉过，垂直观察灌丛在测绳上的投影长度，并用卷尺测量。灌木总投影长度与测绳

或样方总长度之比，即为灌木盖度。用此法在样方不同位置取三条线段求取平均值，即为样方灌木盖度。

③草地盖度的监测采用针刺法。在所选定样方内，选取2m×2m的小样方，测绳每20cm处用细针（φ=2mm）做标记，顺次在小样方内的上、下、左、右间隔20cm的点上，从草的上方垂直插下，针与草相接触即算有，不接触则算无。针与草相接触点数占总点数的比值，即为草地盖度。用此法在样方内不同位置取三个小样方求取平均值，即为样方草地的盖度。

④林地的郁闭度或灌草地的盖度计算公式为：

$$D=fd/fe$$

式中：D--林地的郁闭度（或草地的盖度），%；

fd--样方面积，m²；

fe--样方内树冠（或草冠）的垂直投影面积，m²。

⑤项目建设区内各种类型场地的林草植被覆盖度（C）计算公式为：

$$C=f/F$$

式中：C--林木（或灌草）植被的覆盖度，%；

F--类型区总面积，km²；

f--类型区内林地（或灌草地）的垂直投影面积，km²。

纳入计算的林地（或草地）面积，其林地的郁闭度或草地的盖度取大于20%。工程措施及防治效果监测频次为每季度1次；植物措施生长情况监测频次为每季度1次；临时措施监测频次为每季度1次。水土保持措施监测详见表2.3-1。

表 2.3-1 水土保持措施监测表

序号	监测内容	监测频次	监测方法
1	工程措施	每季度1次	现场量测、资料分析
2	植物措施	每季度1次	现场量测、资料分析
3	临时措施	每季度1次	现场量测、资料分析

2.4 水土流失情况监测内容与方法

本项目水土流失情况监测主要包括水土流失面积、土壤流失量和水土流失危害等。

水土流失主要影响因子背景监测通过全面调查和收集资料的方法，对项目区地形地貌、地面组成物质、植被、水文气象、土地利用现状、水土流失状况等因

子基本情况监测，重点是土壤侵蚀背景值调查。

本工程建设期项目区主要的水土流失类型为水力侵蚀。项目采用测钎法监测各阶段、各扰动地貌土壤流失量。

土壤流失面积监测频次为每季度1次；土壤流失量监测频次为每季度1次，遇暴雨、大风等加测1次。水土流失情况监测详见表2.4-1。

监测期内开展监测现场主要照片见表2.4-2。

表 2.4-1 水土流失情况监测表

序号	监测内容	监测频次	监测方法
1	水土流失面积	每季度1次	现场量测、资料分析
2	土壤流失面积	每季度1次，遇暴雨、大风等加测1次	地面观测
3	水土流失危害	不定期巡测	巡测

3 重点对象水土流失动态监测

3.1 防治责任范围监测

3.1.1 水土流失防治责任范围

3.1.1.1 方案批复的水土流失防治责任范围

根据批复水土保持方案, 宜兴铁路宜昌东至下堡坪段水土流失防治责任范围为 324.25hm², 其中永久占地 174.70hm², 临时占地 149.55hm²。

表 3.1-1 方案批复的水土流失防治责任范围表 单位: hm²

序号	工程类型	防治责任范围
1	路基	43.19
2	站场	59.27
3	桥梁	45.27
4	隧道	23.15
5	改移	3.82
6	弃渣场	58.26
7	施工便道	51.87
8	施工生产生活区	39.42
9	总计	324.25
10	永久占地	174.70
11	临时占地	149.55
12	总计	324.25

3.1.1.2 防治责任范围监测结果

根据现场调查监测及施工图设计资料、工程竣工资料等相关资料, 对水保方案报告书中的水土流失防治责任范围及面积等相关内容进行复核。建设期监测防治责任范围为实际扰动土地区域, 项目建设严格控制扰动范围在征占地范围内, 本次验收范围内宜昌东至下堡坪段防治责任范围面积为 250.19hm²。

表 3.1-2 项目水土流失防治责任范围监测表 单位: hm²

序号	工程类型	防治责任范围
1	路基	55.14
2	站场	14.39
3	桥梁	53.51
4	隧道	25.27
5	改移	6.49
6	弃渣场	43.17
7	施工便道	6.34
8	施工生产生活区	45.88

序号	工程类型	防治责任范围
9	总计	250.19
10	永久占地	154.80
11	临时占地	95.39
12	总计	250.19

3.1.1.3 水土流失防治责任范围变化情况

工程实际扰动范围与批复的防治责任范围对比情况详见表 3.1-3。

表 3.1-3 工程实际扰动范围与批复的防治责任范围对比 单位: hm^2

序号	工程类型	水保方案批复	实际发生	增减变化
1	路基	43.19	55.14	11.95
2	站场	59.27	14.39	-44.88
3	桥梁	45.27	53.51	8.24
4	隧道	23.15	25.27	2.12
5	改移	3.82	6.49	2.67
6	弃渣场	58.26	43.17	-15.09
7	施工便道	51.87	6.34	-45.53
8	施工生产生活区	39.42	45.88	6.46
9	总计	324.25	250.19	-74.06
10	永久占地	174.70	154.80	-19.90
11	临时占地	149.55	95.39	-54.16
12	总计	324.25	250.19	-74.06

3.1.1.4 变化原因

(1) 主体工程区

主体工程区包括路基、桥梁、隧道、站场等永久占地范围。本区实际占地面积 154.80hm^2 ，与水土保持方案批复面积 (174.70hm^2) 相比减少了 19.90hm^2 。永久占地为项目红线用地，确定的依据主要为红线图、用地批复文件等。在后续设计阶段和施工图设计阶段，经过线路走向、用地范围、地形条件等的进一步细化和用地方案的调整，桥梁、路基长度较可行性研究阶段发生变化，且线路空间跨度大，实际发生的红线占地范围较方案设计阶段产生变化，验收阶段根据实际发生面积计取。

路基区占地面积较方案批复增加 11.95hm^2 ，原因一是由于设计变更路基长度增加；二是区间场坪位置变更，面积增加。

站场区占地面积较方案批复减少 44.88hm^2 ，原因是站场位置优化设计，站场范围发生变化。

桥梁区占地面积较方案批复增加 8.24hm^2 ，原因是新建桥梁长度增加，导致

面积增加。

隧道区占地面积较方案批复增加 2.12hm²，原因一是施工中设计变更增加洞口危岩落石防护；二是增加洞外排水设施。

改移区占地面积较方案批复增加 2.67hm²，原因是改移道路变宽，导致占地面积增加。

(2) 弃渣场防治区

根据批复的弃渣场补充报告，本次验收范围设计弃渣场共 19 处，占地面积为 58.26hm²。本次验收范围实际设置弃渣场 15 处，占地面积为 43.17hm²。实际发生的弃渣场数量减少 4 处，占地面积减少了 15.09hm²。

弃渣场占地面积变化主要原因：1) 部分弃渣综合利用；2) 弃渣量减少导致弃渣场数量减少 1 处，个别弃渣场占地面积较弃渣场补充报告减少。

3.1.2 建设期扰动土地面积

本项目从 2020 年 8 月开始进行施工准备工作，此时对地表产生扰动，随着工期的逐步推进，扰动面积不断增加，至 2024 年 3 月项目扰动面积达到最大值，2024 年 3 月至 2025 年 3 月项目扰动面积均保持在最大值 250.19hm²。

表 3.1-4 实际扰动地表面积统计情况表 单位：hm²

防治分区	施工期					
	2020 年	2021 年	2022 年	2023 年	2024 年	2025 年
路基区	9.67	24.13	32.66	45.92	55.14	55.14
站场区		4.34	8.42	10.46	14.39	14.39
桥梁区	15.76	22.87	31.09	44.38	53.51	53.51
隧道区		5.34	16.24	19.18	25.27	25.27
改移区		2.94	4.67	5.09	6.49	6.49
弃渣场区		11.87	43.17	43.17	43.17	43.17
施工便道		6.34	6.34	6.34	6.34	6.34
施工生产生活区		33.56	45.88	45.88	45.88	45.88
合计	25.43	111.39	188.47	220.42	250.19	250.19

3.2 取土（石、料）动态监测结果

3.2.1 设计取土（石、料）情况

根据批复的水土保持方案，本工程未设置取土场。

3.3 弃土（石、渣）动态监测结果

3.3.1 设计弃土（渣）场情况

本次验收范围内实际设置弃渣场 15 处，均位于水保方案批复的位置；包括 4 级渣场 11 处、5 级渣场 4 个。11 处渣场开展了稳定性评估（包括 4 级渣场 11 处），并通过了专家审查，结论均为弃渣场拦挡工程、整体及边坡稳定安全性在正常运用和非常运用工况下均满足规范要求，弃渣场防洪工程排洪能力满足规范要求，渣场现状处于稳定状态，满足验收要求。实际总弃渣量 387.53 万 m^3 ，总占地面积 43.17 hm^2 。弃土（渣）场概况详见表 3.3-1。

3.3.1 弃土（渣）场位置、占地面积及弃渣场量监测情况

宜兴铁路宜昌东至下堡坪所有弃渣场均位于项目沿线两侧的区域，共计 15 处。其位置、占地面积及弃渣量见表 3.3-3。

表 3.3-1 实际弃土（渣）场概况表

标段	序号	弃土（渣）场名称	弃土（渣）场里程位置	渣场类型	占地类型	与水保方案是否一致	方案设计阶段					实际实施阶段					下游 1km 范围内公共基础设施及居民点情况	稳定性评估	复垦复绿情况	移交情况
							占地面积 (hm ²)	弃渣量 (万 m ³)	最大堆高 (m)	汇水面积 (hm ²)	渣场等级	占地面积 (hm ²)	弃渣量 (万 m ³)	最大堆高 (m)	汇水面积 (hm ²)	渣场等级				
ZQ-1 标	1	苏家冲弃土场	DK199+000 右侧 0.6km	沟道型	园地	一致	2.72	20.8	28	6.93	4	2.11	20.8	28.5	6.93	4	/	已完成	已恢复	已移交
ZQ-1 标	2	碾盘湾弃土场	XNSDK3+800 右侧 0.7km	坡地型	耕地、园地、林地、其它农用地	一致	4.47	28.5	18	10.29	5	2.83	28.5	18	10.29	5	下游约 215m 处有 1 户民房（已拆除）	/	已恢复	已移交
ZQ-1 标	3	杨家塆弃土场	DZK196+900 右侧 0.73km	坡地型	园地、林地、其它农用地	一致	2.35	9.7	14	24.00	5	3.91	9.7	14	24	5	/	/	已恢复	已移交
ZQ-1 标	4	文家台弃土场	XNSDK4+200 左侧 0.45km	坡地型	耕地、园地、林地、其它农用地	/	1.87	4.1	10	4.34	5	/	/	/	/	/	/	/	/	/
ZQ-1 标	5	牛路岗弃土场	DK9+800 右侧 0.2km	沟道型	园地、林地、其它农用地	一致	0.90	3.3	18	50.03	5	0.81	3.3	18	50.03	5	/	/	已恢复	已移交
ZQ-1 标	6	蔡家湾弃渣场	DK9+900 右侧 0.09km	坡地型	林地	/	0.41	2	19	70.19	5	/	/	/	/	/	/	/	/	/
ZQ-1 标	7	蔡家河二号弃渣场	DK14+900 左侧 1km	坡地型	林地	一致	3.21	36	28	29.90	4	3.21	4.73	10	29.9	5	/	/	已恢复	已移交
ZQ-1 标	8	孙家坪弃渣场	DK21+000 右侧 4.3km	沟道型	旱地、林地	/	6.73	35	18	97.97	5	/	/	/	/	/	/	/	/	/
ZQ-1 标	9	丁家塆一号弃渣场	DK21+300 左侧 0.9km	沟道型	旱地	一致	5.97	40	42	114.15	4	4.46	37	40.8	114.15	4	/	已完成	已恢复	已移交
ZQ-1 标	10	石方弃渣场	DK25+800 左侧 0.35km	沟道型	林地	一致	3.72	61.5	57	107.22	4	3.31	61.5	56.1	107.22	4	/	已完成	已恢复	已移交
ZQ-1 标	11	陈家湾三号弃渣场	DK33+500 右侧 2.3km	沟道型	旱地、林地	一致	2.54	26	38	6.81	4	3.36	25.2	35.1	6.81	4	/	已完成	已恢复	已移交
ZQ-2 标	12	逢子溪弃渣场	DK44+100 右侧 7km	沟道型	旱地	一致	2.69	46.00	32	99.13	4	4.14	45.1	39.4	99.13	4	下游约 60m 处有 1 处车库（已拆除）	已完成	已恢复	已移交
ZQ-2 标	13	人马沟一号弃渣场	DK44+200 右侧 6km	沟道型	旱地	一致	2.21	14.30	35	40.83	4	1.32	9	26.9	40.83	4	/	已完成	已恢复	已移交
ZQ-2 标	14	人马沟二号弃渣场	DK43+700 右侧 5.8km	沟道型	旱地、林地	/	1.81	8	30	50.18	4	/	/	/	/	/	/	/	/	/
ZQ-2 标	15	板仓河村弃土场	DK47+500 右侧 0.6km	沟道型	林地	一致	1.73	11.50	43	68.31	4	1.33	12.9	46.1	68.31	4	/	已完成	已恢复	已移交
ZQ-2 标	16	松树坡 2 号弃土场	DK47+730 右侧 1.5km	沟道型	旱地、林地	一致	3.33	27.00	45	233.30	4	2.66	28.2	43.6	233.3	4	/	已完成	已恢复	已移交
ZQ-2 标	17	松树坡 3 号弃渣场	DK47+730 右侧 1.5km	沟道型	旱地、林地	一致	2.67	26.00	38	233.30	4	2.03	19.4	47.1	233.3	4	/	已完成	已恢复	已移交
ZQ-2 标	18	洪木匠坑弃土场	DK54+800 右侧 1.9km	沟道型	旱地、林地	一致	4.00	34.00	48	181.54	4	4.28	32.1	45.4	181.54	4	下游约 120m 处有 3 处民房（已拆除）	已完成	已恢复	已移交
ZQ-2 标	19	杨家娅弃土场	DK55+500 右侧 3km	沟道型	旱地、林地	一致	4.93	49.00	56	218.83	4	3.41	50.1	57.6	218.83	4	/	已完成	已恢复	已移交
合计							58.26	482.70				43.17	387.53							

3.3.3 弃土（渣）量对比分析

水土保持方案弃渣场补充报告书批复了变更弃渣场 19 处。本次验收范围实际设置弃渣场 15 处，占地面积为 43.17hm²。实际发生的弃渣场数量减少 4 处，占地面积减少了 15.09hm²。其中文家台弃土场、蔡家湾弃渣场在施工过程中已弃渣，由于下游敏感点无法拆除，经多方综合考虑，将弃渣进行综合利用，综合利用协议见附件。

弃渣场占地面积变化主要原因：1) 部分弃渣综合利用；2) 弃渣量减少导致弃渣场数量减少 1 处，个别弃渣场占地面积较弃渣场补充报告减少。

3.4 土石方情况

1、土石方情况监测结果

宜兴铁路宜昌东至下堡坪段范围内土石方挖填总量为 1184.71 万 m³，其中挖方 1021.59 万 m³（含表土剥离 84.80 万 m³），填方为 163.12 万 m³（含表土回覆 84.80 万 m³），无借方，土石方经调配利用后，共产生余方 858.47 万 m³。余方去向如下：①用于骨料加工 223.97 万 m³；②综合利用 42.97 万 m³；③消纳 165 万 m³；④426.53 万 m³ 运至本工程弃土（渣）场集中堆放（含孙家坪弃渣场 5 万 m³，包山弃渣场 34 万 m³，孙家坪弃渣场和包山弃渣场纳入下一次验收）。

工程累计剥离表土 84.80 万 m³，均用于工程绿化和施工迹地植被恢复回填表土。土石方情况见表 3.4-1、3.4-2。

表 3.4-1 土石方平衡表 (单位: 万 m³)

分区及土方		挖方量	填方量	移挖作填	调入量	调出量	借方量	余方量				
								骨料加工	综合利用	消纳	弃渣场	合计
路基工程	一般土石方	176.58	42.72	13.75				6.47	11.72	78.11	66.31	162.61
	表土	16.54	15.88	15.88		0.66						
	小计	193.12	58.60	29.63		0.66		6.47	11.72	78.11	66.31	162.61
桥梁工程	一般土石方	90.06	18.52	18.52				13.90	7.37	17.41	25.85	64.53
	表土	16.05	15.19	15.19		0.86						
	小计	106.11	33.71	33.71		0.86		13.90	7.37	17.41	25.85	64.53
隧道工程	一般土石方	579.65						203.60	23.88	69.48	260.95 (221.95)	557.91 (518.91)
	表土		3.55		3.55							
	小计	579.65	3.55		3.55			203.60	23.88	69.48	260.95 (221.95)	557.91 (518.91)
站场工程	一般土石方	73.42									73.42	73.42
	表土	4.32	3.70	3.70		0.62						
	小计	77.74	3.70	3.70		0.62						
改移工程	一般土石方	1.67	1.47	1.47		0.20						
	表土	1.95	1.89	1.89		0.06						
	小计	3.62	3.36	3.36		0.26						
弃土(渣)场区	表土	23.30	28.84	22.87	5.54							
	小计	23.30	28.84	22.87	5.54							
施工生产生活	一般土石方	5.86	11.29	5.86	5.43							
	表土	19.29	13.66	13.66		5.63						

3 重点对象水土流失动态监测

分区及土方		挖方量	填方量	移挖作填	调入量	调出量	借方量	余方量				
								骨料加工	综合利用	消纳	弃渣场	合计
区	小计	25.15	24.95	19.52	5.43	5.63						
施工便道	一般土石方	9.55	4.32	4.32		5.23						
	表土	3.35	2.09	2.09		1.26						
	小计	12.90	6.41	6.41		6.49						
合计	一般土石方	936.79	78.32	43.92	5.43	5.43		223.97	42.97	165.00	426.53 (387.53)	858.47 (819.47)
	表土	84.80	84.80	75.28	9.09	9.09						
	合计	1021.59	163.12	119.20	14.52	14.52		223.97	42.97	165.00	426.53 (387.53)	858.47 (819.47)

说明：弃渣场列，括号内为本次验收弃渣场堆渣量。

表 3.4-2 表土平衡表 (单位: 万 m³)

分区	挖方	填方	移挖作填	调入		调出	
				方量	来源	方量	去向
路基工程	16.54	15.88	15.88			0.66	调出至弃土(渣)场
桥梁工程	16.05	15.19	15.19			0.86	调出至弃土(渣)场
隧道工程		3.55		3.55			
站场工程	4.32	3.70	3.70			0.62	调出至弃土(渣)场
改移工程	1.95	1.89	1.89			0.06	调出至弃土(渣)场
弃土(渣)场区	23.30	28.84	22.87	5.54	路基工程区、桥梁工程区、隧道工程区、站场工程区、改移工程区、 施工生产生活区施工便道区		
施工生产生活区	19.29	13.66	13.66			5.63	调出至弃土(渣)场
施工便道区	3.35	2.09	2.09			1.26	
合计	84.80	84.80	75.28	9.09		9.09	

表 3.4-3 土石方综合利用情况一览表 单位: 万 m³

序号	标段-分部	施工单位	(万 m ³)	处置位置	备注
1	ZQ-1 标	中铁十二局集团有限公司	15.00	湖北俏牛儿牧业有限公司、改造观光牧场及建设配套临时设施项目场坪基础填筑	具体详见附件
2	ZQ-1 标	中铁十二局集团有限公司	4.20	月儿湾场地填筑	具体详见附件
3	ZQ-1 标	中铁十二局集团有限公司	1.55	月儿湾场地填筑	具体详见附件
4	ZQ-2 标	中铁一局集团有限公司	22.22	宜昌秀峰资产经营有限公司	具体详见附件
合计			42.97		

表 3.4-4 土石方消纳情况一览表 单位: 万 m³

序号	标段-分部	施工单位	(万 m ³)	消纳场地	备注
1	ZQ-1 标	中铁十二局集团有限公司	45.00	大叔湾弃土场	具体详见附件
2	ZQ-1 标	中铁十二局集团有限公司	120.00	前坪政府弃土场	
合计			165.00		

3.5 其他重点部位监测结果

3.5.1 施工便道监测结果

施工道路为临时占地，水土保持方案设计时根据现场调查、可研报告以及同类型区域铁路工程的经验值估算，桥梁、隧道工程设置单车道引入便道，对于控制工期的工程设置双车道引入便道，弃土场设置双车道引入，共需设置施工便道 123.669km，其中新建便道 36.928km，改建便道 86.741km，占地面积为 51.87hm²。根据现场调查、查阅施工资料、租地资料等，实际使用施工便道全长 20.33km，核定临时占地面积为 6.34hm²。本项目实际使用施工便道较方案减少了 96.456km，施工便道区占地面积较方案减少 40.67hm²。

表 3.5-1 实际使用施工便道统计表

序号	标段	便道名称	行政区划	类型	占地类型	长度 (m)	红线内	红线外	复垦复绿情况	移交情况
1	ZQ-1 标	拌合站至合益路路口便道	湖北省宜昌市夷陵区	新建	园地、其他土地	452		0.28	已恢复	已移交
2	ZQ-1 标	月亮湾上山便道	湖北省宜昌市伍家岗区	新建	园地、林地、未利用地	372		0.24	已恢复	已移交
3	ZQ-1 标	联丰村特大桥便道	湖北省宜昌市伍家岗区	新建	园地、林地、建设用地	115		0.09	已恢复	已移交
4	ZQ-1 标	学堂湾 2 号桥施工便道上行	湖北省宜昌市高新区	新建	园地、林地	236		0.14	已恢复	已移交
5	ZQ-1 标	学堂湾 1 号桥施工便道	湖北省宜昌市高新区	新建	耕地、园地、林地、水域及水利设施用地、其他土地、住宅	447		0.99	已恢复	已移交
6	ZQ-1 标	周家咀施工便道	湖北省宜昌市高新区	新建	园地、林地、水域及水利设施用地	376		0.36	已恢复	已移交
7	ZQ-1 标	闵一进口便道	湖北省宜昌市高新区	新建	园地、林地、水域及水利设施用地	128		0.07	已恢复	已移交
8	ZQ-1 标	闵二进口便道	湖北省宜昌市高新区	新建	园地、水域及水利设施用地	76		0.05	已恢复	已移交
9	ZQ-1 标	夷陵中学便道	湖北省宜昌市高新区	新建	耕地、园地、交通运输用地、水域及水利设施用地、其他土地	282		0.19	已恢复	已移交
10	ZQ-1 标	李家湾大桥便道	湖北省宜昌市伍家岗区	新建	园地	178		0.09	已恢复	已移交
11	ZQ-1 标	城东 24-33#桥台便道	湖北省宜昌市伍家岗区	新建	园地	680		0.34	已恢复	已移交

3 重点对象水土流失动态监测

序号	标段	便道名称	行政区划	类型	占地类型	长度(m)	红线内	红线外	复垦复绿情况	移交情况
12	ZQ-1 标	城东 7-8#墩便道	湖北省宜昌市伍家岗区	新建	园地	70		0.05	已恢复	已移交
13	ZQ-1 标	城东 19-24#便道	湖北省宜昌市伍家岗区	新建	园地	270		0.14	已恢复	已移交
14	ZQ-1 标	联丰村上行 13-24#墩便道	湖北省宜昌市伍家岗区	新建	园地	598		0.27	已恢复	已移交
15	ZQ-1 标	U 型槽便道	湖北省宜昌市伍家岗区	新建	园地	95		0.04	已恢复	已移交
16	ZQ-1 标	森林公安到胡家湾 0#台便道	湖北省宜昌市伍家岗区	新建	园地	1041		0.52	已恢复	已移交
17	ZQ-1 标	李家湾大桥便道	湖北省宜昌市伍家岗区	新建	园地	176		0.11	已恢复	已移交
18	ZQ-1 标	跨峡州大道特大桥 28#墩到赵家村进口便道	湖北省宜昌市夷陵区	新建	园地	648		0.32	已恢复	已移交
19	ZQ-1 标	跨峡州大道特大桥 20#墩到 27#墩便道	湖北省宜昌市夷陵区	新建	园地	310		0.16	已恢复	已移交
20	ZQ-1 标	跨峡州大道特大桥 3#墩到 8#墩便道	湖北省宜昌市夷陵区	新建	园地	305		0.15	已恢复	已移交
21	ZQ-1 标	跨峡州大道特大桥 8#墩到 19#墩便道	湖北省宜昌市夷陵区	新建	园地	315		0.16	已恢复	已移交
22	ZQ-1 标	学堂湾 2 号下行便道	湖北省宜昌市高新区	新建	园地	128		0.06	已恢复	已移交
23	ZQ-1 标	苏家冲至孙家湾下行 1 号桥便道	湖北省宜昌市夷陵区	扩建	园地	543		0.22	地方保留	已移交

3 重点对象水土流失动态监测

序号	标段	便道名称	行政区划	类型	占地类型	长度(m)	红线内	红线外	复垦复绿情况	移交情况
24	ZQ-1 标	梅花村进周家咀大桥便道	湖北省宜昌市高新区	新建	园地	60		0.04	已恢复	已移交
25	ZQ-1 标	蔡家湾弃渣场施工便道	湖北省宜昌市夷陵区	扩建	园地	163		0.32	地方保留	已移交
26	ZQ-1 标	夷兴大道特大桥 1#~19#墩、20~22#墩	湖北省宜昌市夷陵区	扩建	园地	654		0.62	地方保留	已移交
27	ZQ-2 标	横溪河大桥 1#墩	湖北省宜昌市夷陵区	新建	林地	900	4.35		保留为红线用地	永临结合, 后续为检修通道
28	ZQ-2 标	横溪河大桥 6#墩	湖北省宜昌市夷陵区	新建	林地	400	1.74		保留为红线用地	永临结合, 后续为检修通道
29	ZQ-2 标	人马沟一号弃渣场	湖北省宜昌市夷陵区	扩建	林地	670		0.27	已恢复	已移交
30	ZQ-2 标	逢子溪弃渣场便道	湖北省宜昌市夷陵区	扩建	林地	121		0.05	已恢复	已移交
31	ZQ-2 标	杨三岭隧道进口	湖北省宜昌市夷陵区	新建	林地	2100	1.2		保留为红线用地	永临结合, 后续为通所道路
32	ZQ-2 标	下堡坪特大桥施工便道	湖北省宜昌市夷陵区	扩建、新建	林地	1552	0.92		保留为红线用地	永临结合, 后续为检修通道
33	ZQ-2 标	龙子岗大桥便道	湖北省宜昌市夷陵区	新建	林地	2534	6.49		保留为红线用地	永临结合, 后续为通所道路
34	ZQ-2 标	板仓河大桥施工便道	湖北省宜昌市夷陵区	扩建、新建	林地	3335	6.09		保留为红线用地	永临结合, 后续为检修通道
合计						20330	20.79	6.34		

通过查阅资料、调查访问、结合水土保持监测和监理工作成果得出，引起施工便道占地面积减少的主要原因是：（1）多利用既有县、乡、村道路；（2）工程建设中在一些交通路网、机耕道路较为完善的路段使用了一部分既有道路，或对既有道路进行整修和基础处理作为施工便道，减少了扰动面积。（3）在水土保持方案中，弃渣场设置中配套建设的运渣道路也纳入施工便道中，由于实际发生的弃渣场数量较方案设计数量减少，这部分便道的数量也相应减少。

3.5.2 施工生产生活区监测结果

施工生产生活区包括工程建设中占用的拌合站、钢筋加工厂、施工生活区等，可研设计阶段由于调查深度制约，估算施工生产生活区占地面积为 39.42hm²。实际设置施工生产生活区 47 处，占地面积 45.88hm²，其中，制梁场 1 处，占地面积 9.30hm²，为红线用地，不计列临时占地面积；拌合站 4 处，占地面积 6.16hm²；钢筋加工场 6 处，占地面积 3.70hm²；临时转渣场 10 处，占地面积 14.72hm²；施工营地及其他临时用地 26 处，占地面积 21.30hm²。施工生产生活区实际占地面积较方案设计阶段增加 6.46hm²。

施工生产生活区占地面积增加的一个主要原因是：1）在工程建设中，各施工标段对于生活区自建驻地较方案设计增加，因为项目区位于山区，少有地势平坦且开阔的地块，只能零星分散建设。2）水保方案未设计炸药库，临时堆土场等，在施工过程中根据施工组织需要均有布设。

表 3.5.2-1 拌合站设置与恢复情况表

序号	标段	名称	位置	占地面积 (hm ²)	占地类型	现恢复情况	移交情况
1	ZQ-1 标	1#拌和站	湖北省宜昌市夷陵区	2.40	园地、水域及水利设施用地、其他土地	转为宜活一标使用，对方已办理手续	已移交
2	ZQ-1 标	2#拌合站	湖北省宜昌市夷陵区	2.31	耕地、建设用地、未利用地	地方保留	已移交
3	ZQ-1 标	6#拌和站	湖北省宜昌市夷陵区	0.81	耕地、林地、其他土地	已恢复	已移交
4	ZQ-2 标	2#拌和站	湖北省宜昌市夷陵区	0.64	林地	已恢复	已移交
合计				6.16			

表 3.5.2-2 制梁场设置与恢复情况表

序号	标段	名称	位置	占地面积 (hm ²)	占地类型	现恢复情况	移交情况
1	ZQ-1 标	夷陵制梁场	湖北省宜昌市夷陵区	(9.30)	耕地、园地、林地	红线用地	已移交

表 3.5.2-3 钢筋加工厂及预制构件厂设置与恢复情况表

序号	标段	用地名称	用地位置	占用土地性质	用地面积 (hm ²)	现恢复情况	移交情况
1	ZQ-1 标	三工区 1#钢筋加工厂	湖北省宜昌市夷陵区	园地、交通运输用地	1.29	转为襄宜 6 标使用, 对方已办理手续	已移交
2	ZQ-1 标	四工区 1 号钢筋加工厂	湖北省宜昌市夷陵区	园地	0.13	已恢复	已移交
3	ZQ-1 标	四工区 2 号钢筋加工厂	湖北省宜昌市夷陵区	耕地	0.36	已恢复	已移交
4	ZQ-1 标	五工区钢筋加工厂	湖北省宜昌市夷陵区	耕地、建设用地	0.16	已恢复	已移交
5	ZQ-2 标	2#钢构厂	湖北省宜昌市夷陵区	林地	0.36	已恢复	已移交
6	ZQ-2 标	3#钢构厂	湖北省宜昌市夷陵区	林地	1.40	已恢复	已移交
合计					3.70		

表 3.5.2-4 临时中转场设置与恢复情况表

序号	标段	用地名称	用地位置	占用土地性质	用地面积 (hm ²)	现恢复情况	移交情况
1	ZQ-1 标	四工区蔡家河临时转渣场	湖北省宜昌市夷陵区	林地	0.90	已恢复	已移交
2	ZQ-1 标	四工区南村坪转渣场	湖北省宜昌市夷陵区	园地、其他农用地、建设用地	1.91	已恢复	已移交
3	ZQ-2 标	万家山隧道斜井 1 号转渣场	湖北省宜昌市夷陵区	林地	1.91	已恢复	已移交
4	ZQ-2 标	万家山隧道斜井 2 号转渣场	湖北省宜昌市夷陵区	林地	2.83	已恢复	已移交
5	ZQ-2 标	万家山出口转渣场	湖北省宜昌市夷陵区	林地	0.64	已恢复	已移交
6	ZQ-2 标	黄家沟沟口转渣场	湖北省宜昌市夷陵区	林地	0.14	已恢复	已移交
7	ZQ-2 标	马鞍山 1#转渣场	湖北省宜昌市夷陵区	林地	2.91	已恢复	已移交
8	ZQ-2 标	马鞍山 2#转渣场	湖北省宜昌市夷陵区	林地	1.78	已恢复	已移交
9	ZQ-2 标	长岗岭隧道进口转渣场	湖北省宜昌市夷陵区	林地	1.31	已恢复	已移交
10	ZQ-2 标	下堡坪车站转渣场	湖北省宜昌市夷陵区	林地	0.39	已恢复	已移交
合计					14.72		

表 3.5.2-5 施工营地设置与恢复情况表

序号	标段	用地名称	用地位置	占用土地性质	用地面积 (hm ²)	现恢复情况	移交情况
1	ZQ-1 标	合益路材料库	湖北省宜昌市夷陵区	园地、坑塘水面	(0.19)	已恢复	已移交
2	ZQ-1 标	东艳路材料库	湖北省宜昌市伍家岗区	园地	(0.21)	已恢复	已移交
3	ZQ-1 标	东艳路驻地	湖北省宜昌市伍家岗区	园地	(0.32)	已恢复	已移交
4	ZQ-1 标	李家台工人驻地	湖北省宜昌市夷陵区	园地	0.10	已恢复	已移交

3 重点对象水土流失动态监测

序号	标段	用地名称	用地位置	占用土地性质	用地面积 (hm ²)	现恢复 情况	移交情况
5	ZQ-1 标	白洋村隧道进口堆场	湖北省宜昌市伍家岗区	耕地、园地、林地、其他用地、建设用地、交通用地	1.23	已恢复	已移交
6	ZQ-1 标	水稳站	湖北省宜昌市夷陵区	耕地、园地、交通用地、水域及水利设施用地、其他土地	0.79	已恢复	已移交
7	ZQ-1 标	AB 料场	湖北省宜昌市夷陵区	耕地、园地、林地、水域及水利设施用地、其他土地	3.09	已恢复	已移交
8	ZQ-1 标	闵 1 进口材料库	湖北省宜昌市高新区	耕地、其他土地	0.04	已恢复	已移交
9	ZQ-1 标	梅花村材料库	湖北省宜昌市高新区	耕地、园地、林地、水域及水利设施用地	0.18	已恢复	已移交
10	ZQ-1 标	文家台大桥堆料场	湖北省宜昌市夷陵区	园地、林地、其他土地	2.03	已恢复	已移交
11	ZQ-1 标	老林岗隧道口生活用地	湖北省宜昌市夷陵区	耕地	1.43	已恢复	已移交
12	ZQ-1 标	四工区一号仓库	湖北省宜昌市夷陵区	园地、其他农用地	0.56	已恢复	已移交
13	ZQ-1 标	四工区原材料仓库用地	湖北省宜昌市夷陵区	园地、交通运输用地	0.42	已恢复	已移交
14	ZQ-1 标	茅山坡隧道进口驻地	湖北省宜昌市夷陵区	林地、其他土地	0.35	已恢复	已移交
15	ZQ-1 标	茅山坡隧道 2 号横洞驻地	湖北省宜昌市夷陵区	耕地、林地、其他土地	1.92	已恢复	已移交
16	ZQ-1 标	晓峰隧道出口横洞驻地	湖北省宜昌市夷陵区	林地、其他土地	0.20	已恢复	已移交
17	ZQ-1 标	茅山坡隧道进口炸药库	湖北省宜昌市夷陵区	林地	0.21	已恢复	已移交
18	ZQ-1 标	茅山坡进口碎石场	湖北省宜昌市夷陵区	林地	1.18	已恢复	已移交
19	ZQ-2 标	1#碎石场	湖北省宜昌市夷陵区	林地	0.97	已恢复	已移交
20	ZQ-2 标	2#碎石场	湖北省宜昌市夷陵区	林地	0.36	已恢复	已移交
21	ZQ-2 标	1#炸药库	湖北省宜昌市夷陵区	林地	0.88	已恢复	已移交
22	ZQ-2 标	2#炸药库	湖北省宜昌市夷陵区	林地	0.55	已恢复	已移交
23	ZQ-2 标	万家山隧道斜井驻地	湖北省宜昌市夷陵区	林地	(1.91)	永久用地	已移交
24	ZQ-2 标	万家山出口驻地	湖北省宜昌市夷陵区	林地	2.43	已恢复	已移交
25	ZQ-2 标	长岗岭大桥驻地	湖北省宜昌市夷陵区	林地	(0.26)	永久用地	已移交
26	ZQ-2 标	吉家坡驻地	湖北省宜昌市夷陵区	耕地、林地	2.38	已恢复	已移交
合计					21.30		

注：ZQ-1 标合益路材料库、东艳路材料库和东艳路驻地为国有规划建设用地，因早期已规划，无需再次办理征地手续，只与地方签订临时租地合同，未损坏原地貌，因此不计列面积；ZQ-2 标万家山隧道斜井驻地、长岗岭大桥驻地为永久用地，不计列面积。

4 水土流失防治措施监测结果

本项目水土流失防治及其效果监测内容包括各项水土流失防治措施的数量、质量及其防治效果，主要为植物措施成活率、保存率、生长情况及覆盖度。结合项目建设区水土流失特点和实际施工进度，从水土保持工程措施、水土保持植物措施、水土保持临时措施、水土流失防治效果几个方面对监测数据进行综合分析。与方案报告书中的防治措施及水土流失量预测结果进行对比分析反映项目建设区水土流失防治措施及其效果。

4.1 措施监测结果

4.1.1 工程措施及完成情况

本工程水土保持工程措施在初步设计、施工图设计阶段纳入主体工程设计中一并设计，由主体工程施工单位一并完成。主体工程具有水土保持功能的工程措施于2020年8月开始，并于2025年6月结束。主要工程措施量详见表4.1-1。

各分区工程措施实施情况如下：

1. 路基工程区

工程措施：路基骨架护坡浆砌石 3203m³，混凝土 5155m³，生态袋防护 12421m²，土工网垫 34425m²，截水沟 33168m，排水沟 8817m，顺接排水沟 2580m，表土剥离 16.54 万 m³，绿化覆土 15.88 万 m³。

2. 桥梁工程区

工程措施：表土剥离 16.05 万 m³，绿化覆土 15.19 万 m³，土地整治 31.88hm²，桥梁排水 19855m。

3. 隧道工程区

工程措施：隧道洞口骨架护坡 9337m³，截水沟 9442m，绿化覆土 3.55 万 m³，顺接排水沟 7183m。

4. 站场工程区

工程措施：站场骨架护坡浆砌石 184m³，混凝土 417m³，截水沟 2389m，排水沟 4639m，表土剥离 4.32 万 m³，绿化覆土 3.70 万 m³，土地整治 3.35hm²。

5. 改移工程区

工程措施：排水沟 8251m，表土剥离 1.95 万 m³，绿化覆土 1.89 万 m³，土

地整治 0.60hm²。

6. 弃土（渣）场区

工程措施：表土剥离 23.30 万 m³，绿化覆土 32.39 万 m³，土地整治 54.49hm²，挡墙 242m，截排水沟 4304m，渣底排水 6518m，沉沙池 32 座，集水井 18 座，护坡 52072m²。

7. 施工生产生活区

工程措施：表土剥离 19.29 万 m³，绿化覆土 13.66 万 m³，土地整治 64.30hm²，复耕 2.77hm²，浆砌石排水沟 7967m，边坡防护 5259m，拆除硬化层 6.43 万 m³。

8. 施工便道防治区

工程措施：表土剥离 3.35 万 m³，绿化覆土 2.09 万 m³，土地整治 5.17hm²，边坡防护 1134m，碾压层疏松 1.03 万 m³。

表 4.1-1 实际完成的水土保持工程措施量汇总表

防治分区	序号	防护措施	单位	实际实施数量
路基工程区	1	表土剥离	万 m ³	16.54
	2	绿化覆土	万 m ³	15.88
	3	顺接排水沟	m	2580
	1)	土方开挖	m ³	3612
	2)	M7.5 浆砌石	m ³	2167
	4	护坡及冲刷防护		
	1)	C25 混凝土	m ³	5155
	2)	M10 浆砌片石	m ³	3203
	5	生态防护		
	1)	生态袋防护	m ²	12421
	2)	土工网垫	m ²	34425
	6	截水沟	m	33168
	1)	土方开挖	m ³	18171
	2)	C30 混凝土	圻工方	12883
	7	排水沟	m	8817
	1)	土方开挖	m ³	4830
	2)	C30 混凝土	圻工方	3425
	桥梁工程区	1	表土剥离	万 m ³
2		绿化覆土	万 m ³	15.19
3		土地整治	hm ²	31.88
4		桥梁排水	m	19855
1)		土方开挖	m ³	27797
2)		M7.5 浆砌石	m ³	16677
隧道工程区	1	绿化覆土	万 m ³	3.55

4 水土流失防治措施监测结果

防治分区	序号	防护措施	单位	实际实施数量
	2	隧道洞口骨架护坡		
	1)	C25 混凝土	m ³	9337
	3	截水沟	m	9442
	1)	土方	m ³	13596
	2)	C25 混凝土	m ³	8029
	4	顺接排水沟	m	7183
	1)	土方	m ³	10055
	2)	浆砌石	m ³	6034
站场工程区	1	表土剥离	万 m ³	4.32
	2	绿化覆土	万 m ³	3.70
	3	土地整治	hm ²	3.35
	4	护坡及冲刷防护		
	1)	C25 混凝土	m ³	417
	2)	M10 浆砌片石	m ³	184
	5	截水沟	m	2389
	1)	土方开挖	m ³	2642
	2)	M7.5 浆砌石	m ³	1577
	6	排水沟	m	4639
	1)	土方开挖	m ³	5128
	2)	M7.5 浆砌石	m ³	2101
改移工程区	1	表土剥离	万 m ³	1.95
	2	绿化覆土	万 m ³	1.89
	3	土地整治	hm ²	0.60
	4	排水沟	m	7104
	1)	土方开挖	m ³	5469
	2)	M7.5 浆砌石	m ³	3197
	5	顺接排水沟	m	1147
	1)	土方开挖	m ³	1606
	2)	M7.5 浆砌石	m ³	963
弃土(渣)场区	1	表土剥离	万 m ³	23.30
	2	绿化覆土	万 m ³	28.84
	3	土地整治	hm ²	54.49
	4	渣底排水	m	6518
	5	浆砌石沉沙池	座	
	1)	土方开挖	m ³	
	2)	砖砌量	m ³	
	3)	M7.5 水泥砂浆	m ³	
	6	挡墙	m	242
	1)	土方开挖	m ³	3441
	2)	M7.5 浆砌块石	m ³	
	3)	M10 浆砌片石	m ³	1441
	4)	C30 混凝土	m ³	7830

防治分区	序号	防护措施	单位	实际实施数量
	7	截排水沟	m	4304
	1)	M7.5 浆砌片石		
	2)	M10 浆砌片石	m ³	1784
	3)	C30 混凝土	m ³	22122
	4)	挖基土	m ³	1983
	8	沉砂池	个数	32
	1)	C25 混凝土	m ³	651
	9	急流槽		
	2)	C30 混凝土	m ³	4650
	10	集水井	个数	18
	1)	C25 混凝土	m ³	896
	11	导流堤		
	1)	C25 混凝土	m ²	1978
	12	护坡	m ²	52072
	施工生产 生活区	1	表土剥离	万 m ³
2		绿化覆土	万 m ³	13.66
3		土地整治	hm ²	64.30
4		边坡防护	m	5259
1)		土方开挖	m ³	788
2)		浆砌石	m ³	1788
5		浆砌石排水沟	m	7967
1)		土方开挖	m ³	7330
2)		浆砌石	m ³	5418
6		复耕	hm ²	2.27
7		硬化面拆除	万 m ³	6.43
施工便道区	1	表土剥离	万 m ³	3.35
	2	绿化覆土	万 m ³	2.09
	3	土地整治	hm ²	5.17
	4	边坡防护		
	1)	长度	m	1134
	2)	土方开挖	m ³	138
	3)	浆砌石	m ³	386
	5	碾压层疏松	万 m ³	1.03

4.1.2 植物措施及完成情况

本工程水土保持植物措施在初步设计、施工图设计阶段纳入主体工程设计中一并设计，由主体工程施工单位一并完成。主体工程具有水土保持功能的植物措施于 2024 年 4 月开始，并于 2025 年 6 月结束。主要工程措施量详见表 3.5-3。

各分区植物措施实施情况如下：

1. 路基工程区

植物措施：喷混植生 20603m²，喷播植草 42478m²，客土植草 6376m²，撒播草籽 86794m²，栽植乔木 16783 株，栽植灌木 768541 株，栽植爬墙虎 5458 株。

2. 桥梁工程区

植物措施：栽植瓜子黄杨 19.86 千株，栽植金叶女贞 39.71 千株，栽植红叶石楠 39.71 千株，撒播白三叶草籽 31.88hm²。

3. 隧道工程区

植物措施：喷播植草 29807m²，撒播草籽 112321m²。

4. 站场工程区

植物措施：栽植乔木 2.05 千株，栽植灌木 18 千株，喷播植草 1.50hm²，种植草皮 1.85hm²。

5. 改移工程区

植物措施：栽植乔木 1421 株，撒播草籽 6018m²。

6. 弃土（渣）场区

植物措施：栽植乔木 3.99 千株、栽植灌木 30.68 千株，撒播草籽 36.87hm²。

7. 施工生产生活区

植物措施：栽植乔木 68.91 千株、栽植灌木 620.26 千株，撒播草籽 62.03hm²。

8. 施工便道防治区

植物措施：栽植乔木 5.69 千株、栽植灌木 51.66 千株，撒播草籽 5.17hm²。

水土保持植物措施实际完成情况见下表。

表 4.1.2-1 实际完成的水土保持植物措施量汇总表

防治分区	序号	防护措施	单位	实际实施数量
路基工程区	1	喷混植生	m ²	20603
	2	喷播植草	m ²	42478
	3	客土植草	m ²	6376
	4	撒播草籽	m ²	86794
	5	灌木	株	768541
	6	乔木	株	16783
	7	爬墙虎	株	5458
桥梁工程区	1	撒播草籽	hm ²	31.88
	2	栽植瓜子黄杨	千株	19.86
	3	栽植金叶女贞	千株	39.71
	4	栽植红叶石楠	千株	39.71
隧道工程区	1	喷播植草	m ²	29807
	2	撒播草籽	m ²	112321

防治分区	序号	防护措施	单位	实际实施数量
站场工程区	1	种植乔木	千株	2.05
	2	种植灌木	千株	18
	3	喷播植草	hm ²	1.5
	4	种植草皮	hm ²	1.85
改移工程区	1	栽植乔木	株	1421
	2	撒播草籽	m ²	6018
弃土(渣)场区	1	栽植乔木	千株	3.99
	2	栽植灌木	千株	30.68
	3	撒播草籽	hm ²	36.87
施工生产生活区	1	栽植乔木	千株	68.91
	2	栽植灌木	千株	620.26
	3	撒播草籽	hm ²	62.03
施工便道区	1	栽植乔木	千株	5.69
	2	栽植灌木	千株	51.66
	3	撒播草籽	hm ²	5.17

4.1.3 临时措施及完成情况

本工程水土保持临时措施在初步设计、施工图设计阶段纳入主体工程设计中一并设计，由主体工程施工单位一并完成。主体工程具有水土保持功能的工程措施于2020年8月开始，并于2025年6月结束。主要工程措施量详见表3.5-1。

各分区工程措施实施情况如下：

1. 路基工程区

临时措施：挡水埂 10.86km，急流槽 3.42km，临时排水沟 10865m，临时沉沙池 107 个，边坡临时覆盖 7.34hm²。

2. 桥梁工程区

临时措施：泥浆沉淀池 166 个，临时排水沟长度 23300m，临时沉沙池 66 个，土工布苫盖 21.18hm²。

3. 隧道工程区

临时措施：临时排水沟 2195m，临时沉沙池 39 个。

4. 站场工程区

临时措施：临时排水沟 576m，临时沉沙池 3 个，密目网覆盖 2hm²。

5. 改移工程区

临时措施：临时沉沙池 32 个，密目网覆盖 2.18hm²。

6. 弃土(渣)场区

临时措施：装土编织袋临时拦挡 3310m，临时排水沟 3611m、撒播草籽临时覆盖 4.18hm²。

7. 施工生产生活区

临时措施：装土编织袋临时拦挡 6656m，临时排水沟 7986m，临时沉沙池 50 个，撒播草籽临时覆盖 21hm²。

8. 施工便道防治区

临时措施：便道临时排水沟 27323m，临时沉沙池 55 个。

实际完成的水土保持临时措施情况见下表。

表 4.1.3-1 实际完成的水土保持临时措施量汇总表

防治分区	序号	防护措施	单位	实际实施数量
路基工程区	1	路基挡水埂		
	1)	挡水埂长度	km	10.86
	2)	挡水埂土方	万 m ³	2.67
	3)	急流槽长度	km	3.42
	4)	彩条布覆盖	hm ²	0.55
	2	临时排水沟	m	10865
	1)	土方开挖	m ³	3476
	2)	土方回填	m ³	3476
	3	砖砌沉沙池	个	107
	1)	土方开挖	m ³	3217
	2)	砖砌量	m ³	885
	3)	2cm 砂浆抹面	m ²	6649
	4	边坡临时覆盖		
	1)	密目网	hm ²	7.34
桥梁工程区	1	桥梁钻渣防护工程		
	1)	泥浆沉淀池	个	166
	2)	土方开挖	m ³	24263
	3)	装土编织袋	m ³	6980
	2	临时排水沟	m	23300
	1)	土方开挖	m ³	5592
	2)	土方回填	m ³	5592
	3	临时沉沙池	个	66
	1)	土方开挖	m ³	2543
	2)	土方回填	m ³	2543
	4	泥浆沉淀池防护		
	1)	土工布苫盖	hm ²	21.18
隧道工程区	1	临时排水沟	m	2195
	1)	土方开挖	m ³	526
	2)	土方回填	m ³	526

3 重点对象水土流失动态监测

防治分区	序号	防护措施	单位	实际实施数量
	2	临时沉沙池	个	39
	1)	土方开挖	m ³	1509
	2)	土方回填	m ³	1509
站场工程区	1	临时排水沟	m	576
	1)	土方开挖	m ³	138
	2)	土方回填	m ³	138
	2	临时沉沙池	个	3
	1)	土方开挖	m ³	85
	2)	砖砌	m ³	23
	3)	砂浆抹面	m ²	176
	3	密目网临时覆盖	hm ²	2
改移工程区	1	临时沉沙池	个	32
	1)	土方开挖	m ³	956
	2)	砖砌	m ³	263
	3)	砂浆抹面	m ²	1975
	2	密目网临时覆盖	hm ²	2.18
弃土(渣)场区	1	临时堆土拦挡		
	1)	装土编织袋长度	m	3310
	2)	装土编织袋土方	m ³	3310
	3)	撒播草籽临时覆盖	hm ²	4.18
	2	临时堆土排水沟	m	3611
	1)	土方开挖	m ³	867
	2)	土方回填	m ³	867
施工生产生活区	1	临时沉沙池	个	20
	1)	土方开挖	m ³	597
	2)	砖砌	m ³	164.19
	3)	砂浆抹面	m ²	1234
	2	临时堆土场拦挡	m	6656
	1)	装土编织袋长度	m	6656
	2)	装土编织袋土方	m ³	6656
	3)	撒播草籽临时覆盖	hm ²	21
	3	临时堆土场排水沟	m	7986
	1)	土方开挖	m ³	2087
	2)	土方回填	m ³	2087
	4	临时堆土场沉沙池	个	30
	1)	土方开挖	m ³	1168
	2)	土方回填	m ³	1168
	5	边坡临时覆盖		
1)	密目网	hm ²	7.88	
施工便道区	1	便道临时排水沟	m	27323
	1)	土方开挖	m ³	14754
	2)	土方回填	m ³	14754

防治分区	序号	防护措施	单位	实际实施数量
	2	临时堆土场沉沙池	个	55
	1)	土方开挖	m ³	2109
	2)	土方回填	m ³	2109

4.2 水土保持防治措施防治效果

4.2.1 水土保持措施工程量变化情况及原因

4.2.1.1 工程措施

实施的工程措施与水土保持方案设计相比较，有一定变化，主要原因如下：

1. 路基工程区

工程措施：路基骨架护坡浆砌石 3203m³，较水保方案增加 694m³；混凝土 5155m³，较水保方案增加 1117m³。生态袋防护 12421m²，较水保方案增加 2692m²；土工网垫 34425m²，较水保方案增加 7461m²。截水沟 33168m，较水保方案增加 7188m。排水沟 8817m，较水保方案增加 1911m³。顺接排水沟 2580m，较水保方案增加 559m。表土剥离 16.54 万 m³，较水保方案增加 6.08 万 m³。绿化覆土 15.88 万 m³，较水保方案增加 12.82m³。原因一是由于设计变更路基长度增加；二是区间场坪位置变更，面积增加。

2. 桥梁工程区

工程措施：表土剥离 16.05 万 m³，较水保方案增加 8.43 万 m³。绿化覆土 15.19 万 m³，较水保方案增加 8.45m³。土地整治 31.88hm²，较水保方案增加 4.91hm²。桥梁排水 19855m，较水保方案增加 3057m。原因是新建桥梁长度增加，导致面积增加。

3. 隧道工程区

工程措施：隧道洞口骨架护坡 9337m³，较水保方案增加 784m³。截水沟 9442m，较水保方案增加 792m。绿化覆土 3.55 万 m³，较水保方案增加 0.29m³。顺接排水沟 7183m，较水保方案增加 603m。原因一是施工中设计变更增加洞口危岩落石防护；二是增加洞外排水设施。

4. 站场工程区

工程措施：站场骨架护坡浆砌石 184m³，较水保方案减少 572m³；混凝土 417m³，较水保方案减少 1299m³。截水沟 2389m，较水保方案减少 7453m。排水沟 4639m，较水保方案减少 14466m。表土剥离 4.32 万 m³，较水保方案减少 3.35m³。

绿化覆土 3.70 万 m^3 ，较水保方案增加 0.25 万 m^3 。土地整治 3.35 hm^2 ，较水保方案减少 10.44 hm^2 。原因是站场位置优化设计，站场范围发生变化。

5. 改移工程区

工程措施：排水沟 8251m，较水保方案增加 3395m。表土剥离 1.95 万 m^3 ，较水保方案增加 1.23 万 m^3 。绿化覆土 1.89 万 m^3 ，较水保方案增加 1.78 万 m^3 。土地整治 0.60 hm^2 ，较水保方案增加 0.25 hm^2 。原因是改移道路变宽，导致占地面积增加，相应工程量增加。

6. 弃土（渣）场区

工程措施：表土剥离 23.30 万 m^3 ，较水保方案增加 6.10 万 m^3 。绿化覆土 28.84 万 m^3 ，较水保方案增加 11.64 万 m^3 。土地整治 54.49 hm^2 ，较水保方案减少 7.07 hm^2 。挡墙 242m，较水保方案减少 671m。截排水沟 4304m，较水保方案减少 14863m。渣底排水 6518m，较水保方案减少 2616m。沉沙池 32 座，较水保方案增加 22 座。集水井 18 座，较水保方案增加 13 座。护坡 52072 m^2 ，水保方案未设计，为新增水保措施。原因一是部分弃渣综合利用；二是弃渣量减少导致弃渣场数量减少，个别弃渣场占地面积较弃渣场补充报告减少。

7. 施工生产生活区

工程措施：表土剥离 19.29 万 m^3 ，较水保方案增加 12.88 万 m^3 。绿化覆土 13.66 万 m^3 ，较水保方案增加 3.04 万 m^3 。土地整治 64.30 hm^2 ，较水保方案增加 24.88 hm^2 。复耕 2.77 hm^2 ，较水保方案增加 0.88 hm^2 。浆砌石排水沟 7967m，较水保方案增加 3083m。边坡防护 5259m，较水保方案增加 2035m。拆除硬化层 6.43 万 m^3 ，较水保方案增加 2.49 万 m^3 。原因一是在工程建设中，各施工标段对于生活区自建驻地较方案设计增加，因为项目区位于山区，少有地势平坦且开阔的地块，只能零星分散建设。二是水保方案未设计炸药库，临时堆土场等，在施工过程中根据施工组织需要均有布设。

8. 施工便道防治区

工程措施：表土剥离 3.35 万 m^3 ，较水保方案增加 0.52 万 m^3 。绿化覆土 2.09 万 m^3 ，较水保方案减少 3.72 万 m^3 。土地整治 5.17 hm^2 ，较水保方案减少 18.86 hm^2 。边坡防护 1134m，较水保方案减少 4143m。碾压层疏松 1.03 万 m^3 ，较水保方案减少 3.75 万 m^3 。原因一是多利用既有县、乡、村道路；二是工程建设中在一些

交通路网、机耕道路较为完善的路段使用了一部分既有道路，或对既有道路进行整修和基础处理作为施工便道，减少了扰动面积。三是在水土保持方案中，弃渣场设置中配套建设的运渣道路也纳入施工便道中，由于实际发生的弃渣场数量较方案设计数量减少，这部分便道的数量也相应减少。

水土保持工程措施变化见下表。

表 4.2.1.1-1 水土保持工程措施对比表

防治分区	序号	防护措施	单位	方案设计数量	实际实施数量	实际-设计
路基工程区	1	表土剥离	万 m ³	10.46	16.54	6.08
	2	绿化覆土	万 m ³	3.06	15.88	12.82
	3	顺接排水沟	m	2021	2580	559
	1)	土方开挖	m ³	2829	3612	783
	2)	M7.5 浆砌石	m ³	1697	2167	470
	4	护坡及冲刷防护				
	1)	C25 混凝土	m ³	4038	5155	1117
	2)	M10 浆砌片石	m ³	2509	3203	694
	5	生态防护				
	1)	生态袋防护	m ²	9729	12421	2692
	2)	土工网垫	m ²	26964	34425	7461
	6	截水沟	m	25980	33168	7188
	1)	土方开挖	m ³	14233	18171	3938
	2)	C30 混凝土	圻工方	10091	12883	2792
	7	排水沟	m	6906	8817	1911
	1)	土方开挖	m ³	3783	4830	1047
	2)	C30 混凝土	圻工方	2683	3425	742
	桥梁工程区	1	表土剥离	万 m ³	7.62	16.05
2		绿化覆土	万 m ³	6.74	15.19	8.45
3		土地整治	hm ²	26.97	31.88	4.91
4		桥梁排水	m	16798	19855	3057
1)		土方开挖	m ³	23516	27797	4281
2)		M7.5 浆砌石	m ³	14109	16677	2568
隧道工程区		1	绿化覆土	万 m ³	3.26	3.55
	2	隧道洞口骨架护坡				
	1)	C25 混凝土	m ³	8553	9337	784
	3	截水沟	m	8650	9442	792
	1)	土方	m ³	12455	13596	1141
	2)	C25 混凝土	m ³	7355	8029	674
	4	顺接排水沟	m	6580	7183	603
	1)	土方	m ³	9212	10055	843
	2)	浆砌石	m ³	5528	6034	506
站场工程区	1	表土剥离	万 m ³	7.67	4.32	-3.35

3 重点对象水土流失动态监测

防治分区	序号	防护措施	单位	方案设计数量	实际实施数量	实际-设计
	2	绿化覆土	万 m ³	3.45	3.70	0.25
	3	土地整治	hm ²	13.79	3.35	-10.44
	4	护坡及冲刷防护				
	1)	C25 混凝土	m ³	1716	417	-1299
	2)	M10 浆砌片石	m ³	756	184	-572
	5	截水沟	m	9842	2389	-7453
	1)	土方开挖	m ³	10880	2642	-8238
	2)	M7.5 浆砌石	m ³	6495	1577	-4918
	6	排水沟	m	19105	4639	-14466
	1)	土方开挖	m ³	21121	5128	-15993
	2)	M7.5 浆砌石	m ³	8654	2101	-6553
改移工程区	1	表土剥离	万 m ³	0.72	1.95	1.23
	2	绿化覆土	万 m ³	0.11	1.89	1.78
	3	土地整治	hm ²	0.35	0.60	0.25
	4	排水沟	m	4181	7104	2923
	1)	土方开挖	m ³	3219	5469	2250
	2)	M7.5 浆砌石	m ³	1882	3197	1315
	5	顺接排水沟	m	675	1147	472
	1)	土方开挖	m ³	945	1606	661
	2)	M7.5 浆砌石	m ³	567	963	396
弃土(渣)场区	1	表土剥离	万 m ³	17.20	23.30	6.10
	2	绿化覆土	万 m ³	17.20	28.84	11.64
	3	土地整治	hm ²	61.56	54.49	-7.07
	4	渣底排水	m	9134	6518	-2616
	5	浆砌石沉沙池	座	22		-22
	1)	土方开挖	m ³	660		-660
	2)	砖砌量	m ³	181.5		-181.5
	3)	M7.5 水泥砂浆	m ³	1364		-1364
	6	挡墙	m	913	242	-671
	1)	土方开挖	m ³	6683.16	3441	-3242.16
	2)	M7.5 浆砌块石	m ³	17310.48		-17310.48
	3)	M10 浆砌片石	m ³		1441	1441
	4)	C30 混凝土	m ³		7830	7830
	7	截排水沟	m	19167	4304	-14863
	1)	M7.5 浆砌片石		19928		-19928
	2)	M10 浆砌片石	m ³		1784	1784
	3)	C30 混凝土	m ³		22122	22122
	4)	挖基土	m ³	58922	1983	-56939
	8	沉砂池	个数	10	32	22
	1)	C25 混凝土	m ³	205	651	446
9	急流槽					
2)	C30 混凝土	m ³	1210	4650	3440	

防治分区	序号	防护措施	单位	方案设计数量	实际实施数量	实际-设计
	10	集水井	个数	5	18	13
	1)	C25 混凝土	m ³	64	896	832
	11	导流堤				
	1)	C25 混凝土	m ²	555	1978	1423
	12	护坡	m ²		52072	52072
施工生产 生活区	1	表土剥离	万 m ³	6.41	19.29	12.88
	2	绿化覆土	万 m ³	10.62	13.66	3.04
	3	土地整治	hm ²	39.42	64.30	24.88
	4	边坡防护	m	3224	5259	2035
	1)	土方开挖	m ³	483	788	305
	2)	浆砌石	m ³	1096	1788	692
	5	浆砌石排水沟	m	4884	7967	3083
	1)	土方开挖	m ³	4494	7330	2836
	2)	浆砌石	m ³	3322	5418	2096
	6	复耕	hm ²	1.39	2.27	0.88
	7	硬化面拆除	万 m ³	3.94	6.43	2.49
施工便道区	1	表土剥离	万 m ³	2.83	3.35	0.52
	2	绿化覆土	万 m ³	5.81	2.09	-3.72
	3	土地整治	hm ²	24.03	5.17	-18.86
	4	边坡防护				
	1)	长度	m	5277	1134	-4143
	2)	土方开挖	m ³	641	138	-503
	3)	浆砌石	m ³	1794	386	-1408
	5	碾压层疏松	万 m ³	4.78	1.03	-3.75

4.2.1.2 植物措施

实施的植物措施与水土保持方案设计相比较，有一定变化，主要原因如下：

1. 路基工程区

植物措施：喷混植生 20603m²，较水保方案增加 4465m²。喷播植草 42478m²，较水保方案增加 9206m²。客土植草 6376m²，较水保方案增加 1382m²。撒播草籽 86794m²，较水保方案增加 18810m²。栽植乔木 16783 株，较水保方案增加 3637 株。栽植灌木 768541 株，较水保方案增加 166559 株。栽植爬墙虎 5458 株，较水保方案增加 1183 株。原因一是由于设计变更路基长度增加；二是区间场坪位置变更，面积增加，因此可绿化面积增加。

2. 桥梁工程区

植物措施：栽植瓜子黄杨 19.86 千株，较水保方案增加 3.06 千株。栽植金叶女贞 39.71 千株，较水保方案增加 6.11 千株。栽植红叶石楠 39.71 千株，较水保

方案增加 6.11 千株。撒播草籽 31.88hm²，较水保方案增加 4.91hm²。原因是新建桥梁长度增加，导致面积增加，因此可绿化面积增加。

3. 隧道工程区

植物措施：喷播植草 29807m²，较水保方案增加 2500m²。撒播草籽 112321m²，较水保方案增加 9423m²。原因一是施工中设计变更增加洞口危岩落石防护；二是增加洞外排水设施，导致占地面积增加，可绿化面积增加。

4. 站场工程区

植物措施：栽植乔木 2.05 千株，较水保方案减少 5.95 千株。栽植灌木 18 千株，较水保方案减少 58 千株。喷播植草 1.50hm²，较水保方案减少 4.50hm²。种植草皮 1.85hm²，较水保方案减少 6.15hm²。原因是站场占地面积较方案设计减少，可绿化面积相应减少造成的。

5. 改移工程区

植物措施：栽植乔木 1421 株，较水保方案增加 585 株。撒播草籽 6018m²，较水保方案增加 2476m²。原因是改移道路变宽，导致占地面积增加，可绿化面积增加。

6. 弃土（渣）场区

植物措施：栽植乔木 3.99 千株，较水保方案减少 15.72 千株。栽植灌木 30.68 千株，较水保方案减少 203.20 千株。撒播草籽 36.87hm²，较水保方案减少 2.23hm²。原因一是部分弃渣综合利用；二是弃渣量减少导致弃渣场数量减少，个别弃渣场占地面积较弃渣场补充报告减少，因此可绿化面积减少。

7. 施工生产生活区

植物措施：栽植乔木 68.91 千株，较水保方案增加 26.67 千株。栽植灌木 620.26 千株，较水保方案增加 240 千株。撒播草籽 62.03hm²，较水保方案增加 24hm²。原因一是在工程建设中，各施工标段对于生活区自建驻地较方案设计增加，因为项目区位于山区，少有地势平坦且开阔的地块，只能零星分散建设。二是水保方案未设计炸药库，临时堆土场等，在施工过程中根据施工组织需要均有布设。因此占地面积增加，可绿化面积增加。

8. 施工便道防治区

植物措施：栽植乔木 5.69 千株，较水保方案减少 20.76 千株。栽植灌木 51.66

千株,较水保方案减少 188.66 千株。撒播草籽 5.17hm²,较水保方案减少 18.86m²。原因一是多利用既有县、乡、村道路;二是工程建设中在一些交通路网、机耕道路较为完善的路段使用了一部分既有道路,或对既有道路进行整修和基础处理作为施工便道,减少了扰动面积。三是在水土保持方案中,弃渣场设置中配套建设的运渣道路也纳入施工便道中,由于实际发生的弃渣场数量较方案设计数量减少,这部分便道的数量也相应减少。因此占地面积增加,可绿化面积增加。

水土保持植物措施变化见下表。

表 3.5-4 水土保持植物措施对比表

防治分区	序号	防护措施	单位	方案设计数量	实际实施数量	实际-设计
路基工程区	1	喷混植生	m ²	16138	20603	4465
	2	喷播植草	m ²	33272	42478	9206
	3	客土植草	m ²	4994	6376	1382
	4	撒播草籽	m ²	67984	86794	18810
	5	灌木	株	601982	768541	166559
	6	乔木	株	13146	16783	3637
	7	爬墙虎	株	4275	5458	1183
桥梁工程区	1	撒播草籽	hm ²	26.97	31.88	4.91
	2	栽植瓜子黄杨	千株	16.8	19.86	3.06
	3	栽植金叶女贞	千株	33.6	39.71	6.11
	4	栽植红叶石楠	千株	33.6	39.71	6.11
隧道工程区	1	喷播植草	m ²	27307	29807	2500
	2	撒播草籽	m ²	102898	112321	9423
站场工程区	1	种植乔木	千株	8	2.05	-5.95
	2	种植灌木	千株	76	18	-58
	3	喷播植草	hm ²	6	1.5	-4.5
	4	种植草皮	hm ²	8	1.85	-6.15
改移工程区	1	栽植乔木	株	836	1421	585
	2	撒播草籽	m ²	3542	6018	2476
弃土(渣)场区	1	栽植乔木	千株	19.71	3.99	-15.72
	2	栽植灌木	千株	233.88	30.68	-203.2
	3	撒播草籽	hm ²	39.1	36.87	-2.23
施工生产生活区	1	栽植乔木	千株	42.24	68.91	26.67
	2	栽植灌木	千株	380.26	620.26	240
	3	撒播草籽	hm ²	38.03	62.03	24
施工便道区	1	栽植乔木	千株	26.45	5.69	-20.76
	2	栽植灌木	千株	240.32	51.66	-188.66
	3	撒播草籽	hm ²	24.03	5.17	-18.86

4.2.1.3 临时措施

实施的临时措施与水土保持方案设计相比较，有一定变化，主要原因如下：

1. 路基工程区

临时措施：挡水埂 10.86km，较水保方案增加 2.35km。急流槽 3.42km，较水保方案增加 0.74km。临时排水沟 10865m，较水保方案增加 2355m。临时沉沙池 107 个，较水保方案增加 23 个。边坡临时覆盖 7.34hm²，较水保方案增加 1.59hm²。原因一是由于设计变更路基长度增加；二是区间场坪位置变更。导致占地面积增加，临时措施量增加。

2. 桥梁工程区

临时措施：泥浆沉淀池 166 个，较水保方案增加 25 个。临时排水沟长度 23300m，较水保方案增加 3588m。临时沉沙池 66 个，较水保方案增加 10 个。土工布苫盖 21.18hm²，较水保方案增加 3.26hm²。原因是新建桥梁长度增加，导致面积增加，临时措施量增加。

3. 隧道工程区

临时措施：临时排水沟 2195m，较水保方案增加 184m。临时沉沙池 39 个，较水保方案增加 3 个。原因一是施工中设计变更增加洞口危岩落石防护；二是增加洞外排水设施。导致面积增加，临时措施量增加。

4. 站场工程区

临时措施：临时排水沟 576m，较水保方案减少 1796m。临时沉沙池 3 个，较水保方案减少 9 个。密目网覆盖 2hm²，较水保方案减少 7hm²。原因是站场位置优化设计，站场范围发生变化。导致面积增加，临时措施量增加。

5. 改移工程区

临时措施：临时沉沙池 32 个，较水保方案增加 13 个。密目网覆盖 2.18hm²，较水保方案增加 0.90hm²。原因是改移道路变宽，导致占地面积增加，相应工程量增加。

6. 弃土（渣）场区

临时措施：装土编织袋临时拦挡 3310m，较水保方案减少 67m。临时排水沟 3611m，较水保方案减少 73m。撒播草籽临时覆盖 4.18hm²，较水保方案减少 0.08hm²。原因一是部分弃渣综合利用；二是弃渣量减少导致弃渣场数量减少，

个别弃渣场占地面积较弃渣场补充报告减少。导致面积增加，临时措施量增加。

7. 施工生产生活区

临时措施：装土编织袋临时拦挡 6656m，较水保方案增加 2576m。临时排水沟 7986m，较水保方案增加 3090m。临时沉沙池 50 个，较水保方案增加 1 个。撒播草籽临时覆盖 21hm²，较水保方案增加 8.17hm²。原因一是在工程建设中，各施工标段对于生活区自建驻地较方案设计增加，因为项目区位于山区，少有地势平坦且开阔的地块，只能零星分散建设。二是水保方案未设计炸药库，临时堆土场等，在施工过程中根据施工组织需要均有布设。导致面积增加，临时措施量增加。

8. 施工便道防治区

临时措施：便道临时排水沟 27323m，较水保方案减少 99782m。临时沉沙池 55 个，较水保方案减少 200 个。原因一是多利用既有县、乡、村道路；二是工程建设中在一些交通路网、机耕道路较为完善的路段使用了一部分既有道路，或对既有道路进行整修和基础处理作为施工便道，减少了扰动面积。三是在水土保持方案中，弃渣场设置中配套建设的运渣道路也纳入施工便道中，由于实际发生的弃渣场数量较方案设计数量减少，这部分便道的数量也相应减少。导致面积增加，临时措施量增加。

水土保持临时措施变化见下表。

表 4.2.1.3-1 水土保持临时措施对比表

防治分区	序号	防护措施	单位	方案设计数量	实际实施数量	实际-设计
路基工程区	1	路基挡水坝				
	1)	挡水坝长度	km	8.51	10.86	2.35
	2)	挡水坝土方	万 m ³	2.09	2.67	0.58
	3)	急流槽长度	km	2.68	3.42	0.74
	4)	彩条布覆盖	hm ²	0.43	0.55	0.12
	2	临时排水沟	m	8510	10865	2355
	1)	土方开挖	m ³	2723	3476	753
	2)	土方回填	m ³	2723	3476	753
	3	砖砌沉沙池	个	84	107	23
	1)	土方开挖	m ³	2520	3217	697
	2)	砖砌量	m ³	693	885	192
	3)	2cm 砂浆抹面	m ²	5208	6649	1441
	4	边坡临时覆盖				

3 重点对象水土流失动态监测

防治分区	序号	防护措施	单位	方案设计数量	实际实施数量	实际-设计
	1)	密目网	hm ²	5.75	7.34	1.59
桥梁工程区	1	桥梁钻渣防护工程				
	1)	泥浆沉淀池	个	141	166	25
	2)	土方开挖	m ³	20527	24263	3736
	3)	装土编织袋	m ³	5905	6980	1075
	2	临时排水沟	m	19712	23300	3588
	1)	土方开挖	m ³	4731	5592	861
	2)	土方回填	m ³	4731	5592	861
	3	临时沉沙池	个	56	66	10
	1)	土方开挖	m ³	2151	2543	392
	2)	土方回填	m ³	2151	2543	392
	4	泥浆沉淀池防护				
	1)	土工布苫盖	hm ²	17.92	21.18	3.26
隧道工程区	1	临时排水沟	m	2011	2195	184
	1)	土方开挖	m ³	482	526	44
	2)	土方回填	m ³	482	526	44
	2	临时沉沙池	个	36	39	3
	1)	土方开挖	m ³	1382	1509	127
	2)	土方回填	m ³	1382	1509	127
站场工程区	1	临时排水沟	m	2372	576	-1796
	1)	土方开挖	m ³	569	138	-431
	2)	土方回填	m ³	569	138	-431
	2	临时沉沙池	个	12	3	-9
	1)	土方开挖	m ³	352	85	-267
	2)	砖砌	m ³	97	23	-74
	3)	砂浆抹面	m ²	727	176	-551
	3	密目网临时覆盖	hm ²	9	2	-7
改移工程区	1	临时沉沙池	个	19	32	13
	1)	土方开挖	m ³	563	956	393
	2)	砖砌	m ³	155	263	108
	3)	砂浆抹面	m ²	1163	1975	812
	2	密目网临时覆盖	hm ²	1.28	2.18	0.9
弃土(渣)场区	1	临时堆土拦挡				
	1)	装土编织袋长度	m	3377	3310	-67
	2)	装土编织袋土方	m ³	3377	3310	-67
	3)	撒播草籽临时覆盖	hm ²	4.26	4.18	-0.08
	2	临时堆土排水沟	m	3684	3611	-73
	1)	土方开挖	m ³	884	867	-17
	2)	土方回填	m ³	884	867	-17
施工生产生活区	1	临时沉沙池	个	12	20	8
	1)	土方开挖	m ³	366	597	231

4 水土流失防治措施监测结果

防治分区	序号	防护措施	单位	方案设计数量	实际实施数量	实际-设计
	2)	砖砌	m ³	100.66	164.19	63.53
	3)	砂浆抹面	m ²	756	1234	478
	2	临时堆土场拦挡	m	4080	6656	2576
	1)	装土编织袋长度	m	4080	6656	2576
	2)	装土编织袋土方	m ³	4080	6656	2576
	3)	撒播草籽临时覆盖	hm ²	12.83	21	8.17
	3	临时堆土场排水沟	m	4896	7986	3090
	1)	土方开挖	m ³	1279	2087	808
	2)	土方回填	m ³	1279	2087	808
	4	临时堆土场沉沙池	个	19	30	11
	1)	土方开挖	m ³	716	1168	452
	2)	土方回填	m ³	716	1168	452
	5	边坡临时覆盖				
	1)	密目网	hm ²	4.83	7.88	3.05
	施工便道区	1	便道临时排水沟	m	127105	27323
1)		土方开挖	m ³	68636	14754	-53882
2)		土方回填	m ³	68636	14754	-53882
2		临时堆土场沉沙池	个	255	55	-200
1)		土方开挖	m ³	9813	2109	-7704
2)		土方回填	m ³	9813	2109	-7704

4.3.3 水土保持措施防治效果评价

建设单位在项目建设过程中根据工程建设特点、施工情况、自然条件情况等，以工程措施为先导，通过工程措施、植物措施的有机结合，因地制宜地布设了工程措施、植物措施、临时措施。

根据对水土流失防治措施监测结果来看，本项目基本按照方案批复的水土保持措施进行了布设，并进行了科学、合理的调整，对水土流失区内的水土流失进行了全面、系统的整治，完成了水土保持方案所规定的各项防治任务，工程各类开挖面、临时堆土、施工场地等得到了及时的整治。施工过程的水土流失得到了有效控制。各项工程措施运行良好，工程、植物措施结合实施，人为水土流失基本上得到了控制。总体来说，由于水土保持措施的落实，水土保持效果明显，达到了水土保持方案要求。

5 土壤流失情况监测

5.1 水土流失面积

本工程于 2020 年 8 月开工建设，我单位工作于 2021 年 7 月接受委托，进入现场开展工作。

根据各阶段水土流失面积的监测结果，项目水土流失总面积为 250.19hm²，其中施工期（含施工期准备期）水土流失面积为 250.19hm²。

表 5.1-1 各防治分区施工期水土流失面积

防治分区	施工期					
	2020 年	2021 年	2022 年	2023 年	2024 年	2025 年
路基区	9.67	24.13	32.66	45.92	55.14	55.14
站场区		4.34	8.42	10.46	14.39	14.39
桥梁区	15.76	22.87	31.09	44.38	53.51	53.51
隧道区		5.34	16.24	19.18	25.27	25.27
改移区		2.94	4.67	5.09	6.49	6.49
弃渣场区		11.87	43.17	43.17	43.17	43.17
施工便道		6.34	6.34	6.34	6.34	6.34
施工生产生活区		33.56	45.88	45.88	45.88	45.88
合计	25.43	111.39	188.47	220.42	250.19	250.19

5.2 土壤流失量

5.2.1 各阶段土壤流失量分析

5.2.1.1 原地貌土壤流失量

原地貌土壤侵蚀模数通过对项目区的实际调查，参照水土保持方案以及查阅当地水土保持规划中水土流失现状资料，确定原地貌土壤侵蚀模数为 560t/km²·a。原地貌土壤流失量 = Σ项目建设区面积×原地貌土壤侵蚀模数×时段。工程土壤流失量详见表 5.2-2。

5.2.1.2 施工期土壤流失量

本项目采用简易水土流失观测场法和调查监测法相结合观测了项目区扰动地貌、实施防治措施后地貌的土壤流失强度。简易水土流失观测场法布设固定监测点，2021 年 3 月~2021 年 9 月采用历史遥感影像和资料查阅的方法，2022 年 10 月~2025 年 6 月为现场监测。从观测资料可见，施工期项目区未发生重大水土流失。根据计算公式和观测数据，计算获得施工期扰动地貌各监测单元土壤侵蚀

模数。施工期土壤流失量 = Σ 项目建设区面积 \times 扰动后土壤侵蚀模数 \times 施工时段，工程土壤流失量详见表 5.2-2。

简易水土流失观测场法：在重点样区内选择样地，将直径 0.5~1cm、长 50~100cm 的钢钎按一定距离沿垂直方向打入地面，钢钎呈品字形布设，并沿地表给钢钎涂上红漆，编号登记入册。按编号测量侵蚀厚度，并在样地内取土样测得土壤容重，进而可计算出土壤侵蚀模数。简易土壤流失观测场观测记录表详见表 5.2-4。

计算公式为：

$$A=ZS/1000\cos\theta$$

式中：A—土壤侵蚀量 (m^3)；Z—侵蚀厚度 (mm)；S—水平投影面积 (m^2)； θ —斜坡坡度值

表 5.2-1 各防治分区施工期土壤侵蚀模数

防治分区	施工期					
	2020 年	2021 年	2022 年	2023 年	2024 年	2025 年
路基区	3145	3217	2837	2837	2185	3026
站场区	3057	3186	3125	3085	2836	3130
桥梁区		2439	2692	2749	2368	2954
隧道区		2964	2964	3067	2469	2898
改移区		2563	2872	3124	2552	2912
弃渣场区		3289	3146	2996	2913	3225
施工便道	3153	2742	2981	3024	2167	3187
施工生产生活	2872	3247	3359	3256	2991	3016

5.2.2 各扰动土地类型土壤流失量分析

铁路建设中的路基、桥梁、施工便道属于线状工程，扰动地表及水土流失呈带状分布；站场、隧道、弃渣场、施工生产生活区属于点状工程，植被破坏、扰动地表及水土流失呈点状、片状分布。本工程地表扰动主要有开挖、回填、平整、堆放占压等方式。

5.3 水土流失危害

本工程建设过程中，建设方落实防治责任、强化建设管理、因地制宜设计、合理安排工序、规范施工防护、加强扰动地表的植被恢复、强化现场监理和过程监测等措施。不仅减少了工程建设对原地貌的破坏，减少了水土流失，而且实现了和谐发展，在项目的整体建设工程中未发生重大水土流失危害事件。

6 水土流失防治效果监测结果

6.1 水土流失治理度

水土流失治理度是指防治责任范围内水土流失治理达标面积占水土流失总面积的百分比。水土流失面积包括因开发建设项目生产建设活动导致或诱发的水土流失面积,以及项目建设区内尚未达到容许土壤流失量的未扰动地表水土流失面积。水土流失治理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,以及建立了良好排水体系,并不对周边产生冲刷的地面硬化面积和永久建筑物占地面积。除永久建筑物及硬化面积外,造成水土流失面积达 250.19hm²,水土保持措施面积为 184.68hm²,因此水土流失治理度达到 99.65%;各监测分区水土流失治理情况见表 6.2-1。

表 6.2-1 水土流失治理度计算表

防治分区	占地面积 (hm ²)	扰动地 表面积 (hm ²)	水保措施防治面积 (hm ²)			建筑及 硬化面 积(hm ²)	水土流 失面积 (hm ²)	水土流 失治理 度
			工程 措施	植物 措施	小计			
路基区	55.14	55.14	1.93	15.63	17.56	37.50	17.64	99.51%
站场区	14.39	14.39	1.25	3.35	4.60	9.79	4.60	99.82%
桥梁区	53.51	53.51	14.65	31.88	46.53	6.96	46.55	99.96%
隧道区	25.27	25.27	7.07	14.21	21.28	3.79	21.48	99.07%
改移区	6.49	6.49	1.44	0.6	2.04	4.41	2.08	98.25%
弃渣场区	43.17	43.17	6.20	36.87	43.07	0.00	43.17	99.76%
施工便道	6.34	6.34	0.07	5.18	5.23	1.09	5.25	99.61%
施工生产 生活区	45.88	45.88	4.50	39.88	44.38	1.33	44.55	99.62%
合计	250.19	250.19	37.08	147.60	184.68	64.86	185.33	99.65%

6.2 渣土防护率

本工程建设过程中共产生弃方和临时堆土 425.43 万 m³,实际拦渣量 415.65 万 m³,经计算本工程的渣土防护率为 97.70%,达到水土保持方案设计的水土流失防治目标。

6.3 表土保护率

项目的建设共可剥离表土 90.70 万 m³,实际剥离表土量为 84.80 万 m³,表土得到有效的保护。本方案实施后,表土保护率达到 93.50%,达到目标值。

6.4 土壤流失控制比

土壤流失控制比是指防治责任范围内容许土壤流失量与治理后的平均土壤流失强度之比。

根据 SL190-2007《土壤侵蚀分类分级标准》，本工程所在区域为土壤容许流失量为 $500\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ ，经计算，工程治理后的平均土壤侵蚀模数为 $500\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ ，土壤流失控制比为 1.00，达到水土保持方案设计的水土流失防治目标。

6.5 林草植被恢复率及林草覆盖率

根据现场调查并结合监测统计分析，本工程可恢复植被的面积为 148.22hm^2 ，已恢复植被面积 147.60hm^2 。经计算，林草植被恢复率为 99.58%。各分区的林草植被恢复率见下表。

根据监测结果，本项目绿化措施面积为 147.60hm^2 ，项目扰动面积为 250.19hm^2 。经计算，运行期林草覆盖率为 59%；各分区的林草覆盖率见下表。

表 6.5-1 林草植被恢复率及林草覆盖率计算表

防治分区	建设区扰动面积 (hm^2)	可恢复林草植被面积 (hm^2)	已恢复植被面积 (hm^2)	林草植被恢复率	林草覆盖率
路基区	55.14	15.74	15.63	99.33%	28.35%
站场区	14.39	3.36	3.35	99.77%	23.28%
桥梁区	53.51	31.95	31.88	99.78%	59.58%
隧道区	25.27	14.26	14.21	99.68%	56.23%
改移区	6.49	0.60	0.60	99.38%	9.24%
弃渣场区	43.17	37.09	36.87	99.42%	85.41%
施工便道	6.34	5.21	5.18	99.35%	81.70%
施工生产生活区	45.88	40.03	39.88	99.62%	86.92%
合计	250.19	148.22	147.60	99.58%	59.00%

7 结论

7.1 水土流失动态变化

根据监测结果：本项目随着场地平整、基础施工的不断推进，地表扰动强度增加，项目防治责任范围及土石方量在不断增加，水土流失强度增强；随着主体工程的结束，水土保持各项措施的效益发挥，水土流失强度逐渐减小，土壤侵蚀模数最终不高于容许侵蚀模数。

7.2 水土保持措施评价

通过现场勘察、图片拍摄、调查巡访等，对工程各扰动地表防治区域实施的水土保持措施进行评价。工程建设期间水土保持措施评价主要参照工程建设实际情况，结合现场巡查记录，查阅建设单位提供施工单位、监理单位相关施工资料进行综合分析、评价。经分析、评价，得出如下结论：

（1）各扰动地表防治区基本按照主体工程设计和水土保持方案设计要求实施完成边坡防护、截排水、土地整治等工程措施，工程实施完成的各项工程措施质量合格，经监测组现场调查、量测，实施已完成各项工程措施尺寸、规格符合水土保持要求。

（2）各扰动地表防治区域可恢复植被区域正在恢复植被。经监测项目组巡查监测记录，已实施植被恢复的，植物成活率达到标准，能够满足工程各扰动地表区域今后运行，达到水土保持效果。

（3）工程建设期间，施工单位基本按照水土保持方案设计及相关规定，实施完成临时覆盖等临时防护措施，有效防治了建设期间可能产生的水土流失。通过收集各单位提供的施工资料，施工期间完成的各项临时防护措施数量、类型基本满足工程建设实际需求，尺寸、规格满足水土保持要求，能达到因地制宜的防治工程建设区域水土流失的目的。

（4）截至目前，工程建设区域实施完成各项工程措施均运行良好，未出现损坏、倒塌等现象，能够正常发挥其水土保持功能；实施完成各区域植被绿化措施恢复良好，能够发挥其水土保持功能。

7.3 存在问题及建议

运行期应加强水土保持设施的管理和维护,确保水土保持设施长期发挥水土保持效益。

7.4 综合结论

根据项目水土保持监测,比照土壤侵蚀背景状况及调查监测结果的分析可以看出,工程建设和施工单位重视水土保持工作和生态保护,基本按照水保方案及批复文件实施各种预防保护措施。根据监测成果分析,可以得出以下总体结论:

通过对全区调查资料进行分析,项目建设期因工程建设施工不可避免的扰动和破坏防治责任范围内的原地貌,增加了水土流失强度和程度。

通过对各工程的实地监测,认为工程水土保持工作都做得较好,最大限度地减少了因项目建设引发的水土流失。各项水土保持措施实施到位,对项目区以外的区域基本无影响。

根据《水利部办公厅关于进一步加强生产建设项目水土保持监测工作的通知》办水保〔2020〕161号文中的“三色评价赋分方法(试行)”,结合水土保持监测季报,对本项目进行评价,本工程水土保持监测评价为“绿色”。

8 附件及附图

8.1 附件

- 附件 1 可研批复
- 附件 2 初设批复
- 附件 3 施工图审核意见
- 附件 4 水保批复
- 附件 5 水保方案（弃渣场补充）批复
- 附件 6 水土保持补偿费缴纳凭证
- 附件 7 水行政主管部门的监督检查意见及回复
- 附件 8 弃方综合利用协议
- 附件 9 消纳证明
- 附件 10 监测季报

8.2 附图

- (1) 地理位置图
- (2) 防治责任范围图
- (3) 水土保持措施布局图
- (4) 监测分区及监测点位图
- (5) 监测过程中影像
- (6) 项目前中后卫星影像图
- (7) 弃渣场分布图