

武夷新区旅游观光轨道交通  
武夷山东站至武夷山景区线

# 水土保持设施验收报告



建设单位：福建南平武夷有轨电车有限公司

编制单位：福建荣山生态环境工程技术咨询有限公司

2022 年 9 月

武夷新区旅游观光轨道交通

武夷山东站至武夷山景区线

# 水土保持设施验收报告

建设单位：福建南平武夷有轨电车有限公司

编制单位：福建荣山生态环境工程技术咨询有限公司

## 前 言

本项目与武夷新区快速通道工程（S303 线）共用交通走廊，线路敷设于快速通道工程中央分隔带内。线路起自武夷山东站站前大道，沿 S303 线道路中央分隔带敷设，经固县、兴田、仙店，至南源与公路分离，继续向北终于公馆大桥南侧，线路全长 26.43km，项目位于建阳区将口镇、武夷山市兴田镇。

本项目为新建城市轨道交通工程，正线数目 2，设计速度 70km/h，路基宽度 14m，线路沿 303 省道中央分隔带布置，全长 26.43km。全线设车站 10 座，分别为南平市高铁站、固县站、城村站、枫坡站、兴田站、黄土站、仙店站、东山埔站、南源岭站、武夷山站；共设桥梁总长 9859.27m/19 座，其中特大桥 7374.24m/7 座，大桥 2192.63m/8 座，中桥 292.4m/4 座；设车辆段与综合基地 1 处。

本项目主要由主体线路工程、车辆段与综合基地、临时表土堆场和取土场等组成。

2014 年 12 月 10 日，获得福建省水利厅《关于武夷新区旅游观光轨道交通武夷山东站至武夷山景区线水土保持方案的批复》（闽水水保〔2014〕167 号）；2015 年 2 月 25 日，福建省发展和改革委员会以《关于武夷新区旅游观光轨道交通武夷山东站至武夷山景区线一期工程可行性研究报告的批复》（闽发改网交通〔2015〕31 号）批复工程可行性研究报告；2015 年 4 月 9 日，福建省发展和改革委员会以《关于武夷新区旅游观光轨道交通武夷山东站至武夷山景区线一期工程初步设计的批复》（闽发改网交通〔2015〕62 号）批复工程初步设计；2015 年 10 月 16 日，福建省发展和改革委员会以《关于调整武夷新区旅游观光轨道交通武夷山东站至武夷山景区线一期工程线路终点及其概算的批复》（闽发改交通〔2015〕690 号）批复了工程线路终点及其概算；2017 年 7 月 27 日，福建省交通厅以《关于武夷新区旅游观光轨道交通武夷山东站至武夷山景区线土建工程施工图设计的批复》（闽交建函〔2017〕123 号）批复了工程施工图设计。

工程原水土保持方案于 2014 年 12 月编制完成，是基于可行性研究报告等中间成果进行编制的，实际建设过程中涉及到方案重大变更：开挖填筑土石方总量增加 30%以上，水土保持防治措施的面积、工程量变更超过百分之三十等；因此，建设单位委托福建荣山生态环境工程技术咨询有限公司于 2022 年 7 月编制完成

《武夷新区旅游观光轨道交通武夷山东站至武夷山景区线水土保持方案变更报告书》（报批稿），于2022年8月5日福建省水利厅以《关于武夷新区旅游观光轨道交通武夷山东站至武夷山景区线水土保持方案变更报告书的批复》（闽水审批〔2022〕78号）对本工程水土保持方案变更报告书（报批稿）予以批复。批复水土流失防治责任范围面积71.85hm<sup>2</sup>；批复水土保持估算总投资水土保持总投资2710.37万元，其中工程措施2158.33万元，植物措施投资245.72万元，临时措施投资156.10万元，独立费用119.26万元，基本预备费0.17万元，水土保持补偿费30.79万元。

工程实际用地71.85hm<sup>2</sup>，其中永久占地68.22hm<sup>2</sup>，临时占地3.63hm<sup>2</sup>。本工程实际发生的土石方挖方量78.47万m<sup>3</sup>（含表土剥离8.60万m<sup>3</sup>），填方量104.55万m<sup>3</sup>（含表土回填8.60万m<sup>3</sup>），取土场借方量26.08万m<sup>3</sup>，无弃方。

工程实际水土流失防治责任范围总面积为71.85hm<sup>2</sup>，较批复变更方案的防治责任范围71.85hm<sup>2</sup>一致。

实际水土保持总投资2710.37万元，较批复变更方案估算总投资2710.37万元一致。

本项目实际于2016年4月动工，于2021年6月完工，总工期63个月。工程实际总投资251981.50万元（未决算）。

工程施工过程中各防治分区完成的水土保持措施工程量：

工程措施：主体线路工程防治区：边坡防护6893.08m，其中C25混凝土骨架1096m<sup>3</sup>，PVC塑料排水管183m；侧沟33528.57m，排水沟5833.40m，表土剥离1.57万m<sup>3</sup>，覆土3.76万m<sup>3</sup>。车辆段与综合基地防治区：雨水管道3763m，单篦雨水口1座，排水沟4903m，表土剥离6.50万m<sup>3</sup>，覆土3.52万m<sup>3</sup>。取土场防治区：截水沟230m，表土剥离0.53万m<sup>3</sup>，覆土1.33万m<sup>3</sup>。

植物措施：主体线路工程防治区：撒播马尼拉草籽78492m<sup>2</sup>，种植灌木175612株。车辆段与综合基地防治区：栽植香樟、广玉兰、银杏、杜英、小叶榄仁、桂花、无患子、木棉、木芙蓉、洋紫荆、凤凰木、紫叶李、鸡爪槭、罗汉松、九里香、海桐球、红花檵木球、苏铁、紫藤、金叶女贞、杜鹃、南天竹、龟甲冬青、丰花月季、龙船花、福建茶、大叶黄杨、绣球花、非洲菊、金叶麦冬、红花酢浆草、玉簪、肾蕨株等乔、灌木176974株（其中乔木175680株、灌木1294株），马尼拉草皮6462m<sup>2</sup>，马尼拉草籽62280m<sup>2</sup>。取土场防治区：种植福建茶3500株，

大叶黄杨 3500 株，绣球花 3500 株，马尼拉草籽 27700m<sup>2</sup>。临时中转场防治区：撒播草籽 0.24hm<sup>2</sup>。

临时措施：主体线路工程防治区：排水土沟 24153m，临时沉沙池 10 个，临时泥浆沉淀池 20 个，基坑排水沟 1824m，基坑排水井 40 座，临时苫盖 2.53hm<sup>2</sup>。车辆段与综合基地防治区：排水土沟 1640m，临时沉沙池 5 个。取土场防治区：排水土沟 1050m，临时沉沙池 2 个，临时苫盖 5000m<sup>2</sup>。临时表土堆场防治区：临时排水沟 1020m，临时沉沙池 2 个，临时拦挡 1020m，临时苫盖 2.03hm<sup>2</sup>。施工生产生活防治区：临时排水沟 1000m，临时沉沙池 2 个。临时中转场防治区：临时苫盖 0.24hm<sup>2</sup>。

通过实施方案的工程措施、植物措施和临时措施，工程水土流失总治理度为 99.76%，土壤流失控制比为 1.15，渣土防护率 97.84%，表土保护率 93.45%，林草植被恢复率为 99.10%，林草覆盖率为 26.19%，各项指标均达到批复方案（变更）确定的防治目标。

工程水土保持方案批复后，在工程建设过程中，建设单位委托福建荣山生态环境工程技术咨询有限公司负责水土保持监测工作，委托中咨工程管理咨询有限公司、福建省交通建设工程监理咨询公司负责水土保持监理工作，加强监督和检查，督促施工单位对可能造成水土流失区域，及时采取水土保持措施。

经查阅监理相关资料，在参考工程施工监理质量检验评定资料的基础上，按《水土保持工程质量评定规程》规定，本工程水土保持工程共划分为 6 个单位工程、10 个分部工程、1153 个单元工程，并经工程监理质量验收合格。

对照水利部《关于印发生产建设项目水土保持设施自主验收规程（试行）的通知》（办水保〔2018〕133 号）第四条第 8 点，存在下列情况之一的，竣工验收结论应为不通过：

### 水土保持竣工验收不通过情况对照表

表 1

序号	验收不通过情形	本项目情况	是否属于
1	未依法依规履行水土保持方案及重大变更的编报审批程序的	本项目已完成《武夷新区旅游观光轨道交通武夷山东站至武夷山景区线水土保持方案报告书（报批稿）》，后续完成《武夷新区旅游观光轨道交通武夷山东站至武夷山景区线水土保持方案变更报告书》，且均按相关要求报批。	否
2	未依法依规开展水土保持监测或补充开展的水土保持监测不符合规定的	本项目委托福建荣山生态环境工程技术咨询有限公司开展水土保持监测工作，监测工作符合相关规定	否
3	未依法依规开展水土保持监理工作	本项目委托中咨工程管理咨询有限公司、福建省交通建设工程监理咨询公司开展水土保持监理工作	否
4	废弃土石渣未堆放在经批准的水土保持方案确定的专门存放地的	实际建设过程中未启用弃渣场	否
5	水土保持措施体系、等级和标准未按经批准的水土保持方案要求落实的	水土保持措施体系、等级和标准已按经批准的水土保持方案要求落实	否
6	重要防护对象无安全稳定结论或结论为不稳定的	实际建设过程中未启用弃渣场	否
7	水土保持分部工程和单位工程未经验收或验收不合格的	本工程水土保持分部工程和单位工程经验收为合格	否
8	水土保持监测总结报告、监理总结报告等材料弄虚作假或存在重大技术问题的	水土保持监测总结报告、监理总结报告等材料按规范进行编报，不存在重大技术问题	否
10	未依法依规缴纳水土保持补偿费的	根据福建省水利厅关于武夷新区旅游观光轨道交通武夷山东站至武夷山景区线水土保持方案的批复（闽水水保〔2014〕167号），本工程依法依规缴纳了补偿费	否

福建南平武夷有轨电车有限公司依据水利部《关于加强事中事后监管规范生产建设项目水土保持自主验收的通知》（水保〔2017〕365号）委托福建荣山生态环境工程技术咨询有限公司开展武夷新区旅游观光轨道交通武夷山东站至武夷山景区线水土保持设施自主验收报告编制工作。自主验收结论为：水土保持设施与主体工程施工进度同步落实，已建成的水土保持设施达到了批复水土保持变更方案和批复文件的要求，质量总体合格，运行正常，管护责任已得到落实，水土流失防治效益显著，同意通过水土保持设施验收。

**武夷新区旅游观光轨道交通武夷山东站至武夷山景区线  
水土保持设施验收特性表**

验收工程名称	武夷新区旅游观光轨道交通武夷山东站至武夷山景区线	验收工程地点	南平市武夷山市、建阳区
验收工程性质	新建	设计水平年	2022 年
动工时间	2016 年 4 月	完工时间	2021 年 6 月
流域管理机构	太湖流域管理局	所属省级水土流失重点防治区	不属于国家或省级水土流失重点防治区
水土保持方案批复部门、时间及文号	原方案：福建省水利厅、2014 年 12 月 10 日、闽水水保〔2014〕167 号 变更方案：福建省水利厅、2022 年 8 月 5 日、闽水审批〔2022〕78 号		
工期	主体工程	工期 63 个月	
土壤侵蚀量	水土保持方案估算量	4.27 万 t	
	水土保持监测量	2.84 万 t	
水土流失防治责任范围 (hm <sup>2</sup> )		水土保持方案界定的防治责任范围 (hm <sup>2</sup> )	实际发生的水土流失防治责任范围 (hm <sup>2</sup> )
		70.95	70.95
项目建设区		70.95	70.95
直接影响区		0	0
防治目标		水保方案目标值	实际值
水土流失总治理度(%)		98	99.76
土壤流失控制比		1	1.15
渣土防护率(%)		97	97.84
表土保护率(%)		92	93.45
林草植被恢复率(%)		98	99.10
林草覆盖率(%)		25	26.19
主要工程量	工程措施	边坡防护 6893.08m, 其中 C25 混凝土骨架 1096m <sup>3</sup> , PVC 塑料排水管 183m; 侧沟 33528.57m, 排水沟 5833.40m, 表土剥离 1.57 万 m <sup>3</sup> , 覆土 3.76 万 m <sup>3</sup> 。车辆段与综合基地防治区: 雨水管道 3763m, 单篦雨水口 1 座, 排水沟 4903m, 表土剥离 6.50 万 m <sup>3</sup> , 覆土 3.52 万 m <sup>3</sup> 。取土场防治区: 截水沟 230m, 表土剥离 0.53 万 m <sup>3</sup> , 覆土 1.33 万 m <sup>3</sup> 。	
	植物措施	主体线路工程防治区: 撒播马尼拉草籽 78492m <sup>2</sup> , 种植灌木 175612 株。车辆段与综合基地防治区: 栽植香樟、广玉兰、银杏、杜英、小叶榄仁、桂花、无患子、木棉、木芙蓉、洋紫荆、凤凰木、紫叶李、鸡爪槭、罗汉松、九里香、海桐球、红花檵木球、苏铁、紫藤、金叶女贞、杜鹃、南天竹、龟甲冬青、丰花月季、龙船花、福建茶、大叶黄杨、绣球花、非洲菊、金叶麦冬、红花酢浆草、玉簪、肾蕨株等乔、灌木 176974 株 (其中乔木 175680 株、灌木 1294 株), 马尼拉草皮 6462m <sup>2</sup> , 马尼拉草籽 62280m <sup>2</sup> 。取土场防治区: 种植福	

		建茶 3500 株，大叶黄杨 3500 株，绣球花 3500 株，马尼拉草籽 27700m <sup>2</sup> 。临时中转场防治区：撒播草籽 0.24hm <sup>2</sup> 。	
	临时措施	主体线路工程防治区：排水土沟 24153m，临时沉沙池 10 个，临时泥浆沉淀池 20 个，基坑排水沟 1824m，基坑排水井 40 座，临时苫盖 2.53hm <sup>2</sup> 。车辆段与综合基地防治区：排水土沟 1640m，临时沉沙池 5 个。取土场防治区：排水土沟 1050m，临时沉沙池 2 个，临时苫盖 5000m <sup>2</sup> 。临时表土堆场防治区：临时排水沟 1020m，临时沉沙池 2 个，临时拦挡 1020m，临时苫盖 2.03hm <sup>2</sup> 。施工生产生活防治区：临时排水沟 1000m，临时沉沙池 2 个。临时中转场防治区：临时苫盖 0.24hm <sup>2</sup> 。	
工程质量评定	评定项目	总体质量评定	外观质量评定
	工程措施	合格	合格
	植物措施	合格	合格
投资（万元）	水土保持方案投资（万元）	2710.37	
	实际投资（万元）	2710.37	
工程总体评价	水土保持措施总体布局较为合理，工程及植物措施按照国家水土保持法律法规要求落实完成，水土保持设施质量合格，总体具备水土保持设施验收条件。		
水土保持监测单位	福建荣山生态环境工程技术咨询有限公司	水土保持监理单位	中咨工程管理咨询有限公司、福建省交通建设工程监理咨询公司
水土保持验收报告编制单位	福建荣山生态环境工程技术咨询有限公司	建设单位	福建南平武夷有轨电车有限公司
地址	福州市晋安区泰禾 SOHO-C1 座 16 层 1622	地址	福建省南平市武夷山市仙店村林尾 100 号
联系人	王清荣	联系人	叶知春
电话	0591-87662856	电话	17759900072



# 目 录

<b>1</b>	<b>项目及项目概况.....</b>	<b>1</b>
1.1	项目概况 .....	1
1.2	项目区概况 .....	10
<b>2</b>	<b>水土保持方案和设计情况.....</b>	<b>13</b>
2.1	主体工程设计 .....	13
2.2	水土保持方案 .....	13
2.3	水土保持方案变更 .....	14
<b>3</b>	<b>水土保持方案实施情况.....</b>	<b>17</b>
3.1	水土流失防治责任范围 .....	17
3.2	弃渣场设置 .....	20
3.3	取土场设置 .....	21
3.4	水土保持措施总体布局 .....	21
3.5	水土保持完成情况 .....	23
3.6	水土保持投资完成情况 .....	29
<b>4</b>	<b>水土保持工程质量.....</b>	<b>33</b>
4.1	质量管理体系 .....	33
4.2	各防治分区水土保持工程质量评定 .....	35
4.3	弃渣场稳定性评估 .....	41
4.4	总体质量评价 .....	41
<b>5</b>	<b>工程初期运行及水土保持效果.....</b>	<b>43</b>
5.1	初期运行情况 .....	43
5.2	水土保持效果 .....	43
5.3	公众满意度调查 .....	45
<b>6</b>	<b>水土保持管理.....</b>	<b>47</b>
6.1	组织领导 .....	47

6.2	规章制度 .....	47
6.3	建设管理 .....	50
6.4	水土保持监测 .....	50
6.5	水土保持监理 .....	52
6.6	水行政主管部门监督检查意见落实情况 .....	53
6.7	水土保持补偿费缴纳情况 .....	53
6.8	水土保持设施管理维护 .....	53
<b>7</b>	<b>结论.....</b>	<b>55</b>
7.1	结论.....	55
7.2	遗留问题安排 .....	56
<b>8</b>	<b>附件及附图.....</b>	<b>57</b>
8.1	附件.....	57
8.2	附图.....	58

# 1 项目及项目概况

## 1.1 项目概况

### 1.1.1 地理位置

本项目与武夷新区快速通道工程（S303 线）共用交通走廊，线路敷设于快速通道工程中央分隔带内。线路起自武夷山东站站前大道，沿 S303 线道路中央分隔带敷设，经固县、兴田、仙店，至南源与公路分离，继续向北终于公馆大桥南侧，线路全长 26.43km，项目位于建阳区将口镇、武夷山市兴田镇。

### 1.1.2 主要技术经济指标

本项目为新建城市轨道交通工程，正线数目 2，设计速度 70km/h，路基宽度 14m，线路沿 303 省道中央分隔带布置，全长 26.43km。全线设车站 10 座，分别为南平市高铁站、固县站、城村站、枫坡站、兴田站、黄土站、仙店站、东山埔站、南源岭站、武夷山站；设桥梁总长 9859.27m/19 座；设车辆段与综合基地 1 处。

主要经济技术指标汇总表

表 1-1-1

一、项目的基本情况				建设流域	建溪流域
项目名称	武夷新区旅游观光轨道交通武夷山东站至武夷山景区线			建设地点	建阳区、武夷山市
建设单位	福建南平武夷有轨电车有限公司			建设性质	新建
总投资（万元）	251981.50			土建投资（万元）	170425.49
工程建设期	2016 年 4 月 30 日开工，于 2021 年 6 月 30 日完工，总工期 63 个月				
建设规模	设计速度（km/h）	70	正线数目	2	
	路基宽度（m）	14	正线建设长度（km）	26.43	
	车型	100%低地板接触网有轨电车	车站座数（座）	10	
			系统制式	新型现代有轨电车	
二、项目组成及占地情况（hm <sup>2</sup> ）				三、主要技术指标	
项目组成	合计	永久占地	临时占地	主要工程项目名称	数量
主体线路工程	40.23	40.23		特大桥（m/座）	7374.24/7
车辆段与综合基地	27.99	27.99		大桥（m/座）	2192.63/8
临时表土堆场	（2.75）		（2.75）	中小桥（m/座）	292.4/4
取土场	2.73		2.73		

施工生产生活区	0.70 (1.35)	0.70	(1.35)			
临时中转场	0.20		0.20			
四、项目土石方工程量 (单位: 万 m <sup>3</sup> )						
序号	项目区 (桩号)	开挖	回填	调入	调出	外借
①	主体线路工程区	16.31	14.51	2.19	3.99	/
②	车辆段与综合基地	61.63	88.72	3.99	2.98	/
③	取土场	0.53	1.33	0.8		26.08
合计		78.47	104.55	6.98	6.98	/

### 1.1.3 项目投资

根据变更方案,工程总投资 251981.50 万元,其中土建投资 170425.49 万元。工程实际总投资 251981.50 万元 (未决算)。

### 1.1.4 项目组成及布置

#### 1.1.4.1 项目组成

本项目主要由主体线路工程、车辆段与综合基地、临时表土堆场和取土场等组成。

#### 1.1.4.2 轨道正线

采用 U71Mn、50kg/m 钢轨,无缝线路段采用 25m 定尺长无螺栓孔新钢轨,其余地段采用有孔新轨。扣件采用弹条 I 型扣件。

正线及辅助线上道岔采用与正线钢轨类型一致的 50kg/m 钢轨 7 号道岔,道岔总长 23.627m,其 a、b 值分别为 11.194m、12.433m。

一般地段采用单层碎石道床,宽枕地段道床由单层碎石道床和面砟带组成。正线铺设温度应力式区间无缝线路。

#### 1.1.4.3 路基工程

##### (1)路基面形状及宽度

正线有砟轨道路基面形状设计为三角形路拱,由路基面中心向两侧设 4%的人字横向排水坡。路基面加宽时,仍保持三角形形状。区间路基线间距为 4.2m,直线段路基面宽度 7.6m;车站内线间距为 8.4m,路基面宽度为 11.8m;车站和区间路基过渡地段的路基面宽度随线间距的变化等相应调整。

正线无砟轨道路基面为平面。

#### (2)路基基床结构

路基基床由基床表层和基床底层组成,基床表层厚 0.5m,基床底层厚度为 1.1m,总厚度 1.6m。

#### 1.1.4.4 桥梁工程

本项目共设桥梁总长 9859.27m/19 座,其中特大桥 7374.24m/7 座,大桥 2192.63m/8 座,中桥 292.4m/4 座。

实际设置桥梁一览表

表 1-1-2

序号	桥梁名称	桥梁中心桩号	全长 (m)	备注
1	规划一路跨线大桥	K0+592	343.1	大桥
2	白地园特大桥	K2+057.29	678.2	特大桥
3	高岭特大桥	K2+841.545	633.09	特大桥
4	固县互通大桥	K5+213.655	391.03	大桥
5	固县特大桥	K5+866.095	538.6	特大桥
6	马埠头特大桥	K8+186.325	1198.05	特大桥
7	兴田铺特大桥	K9+427.9	560.1	特大桥
8	枫坡中桥	K10+682.8	103.1	中桥
9	黄土特大桥	K12+560.5	538.1	特大桥
10	汀浒大桥	K14+531.55	163.1	大桥
11	四角井大桥	K15+782	203	大桥
12	林尾大桥	K17+725.5	253.1	大桥
13	仙店互通大桥	K19+397.632	163.1	大桥
14	仙店大桥	K19+989.55	193.1	大桥
15	仙店 1 号中桥	K20+401.55	43.1	中桥
16	仙店 2 号中桥	K20+621.55	43.1	中桥
17	南源岭特大桥	K23+579	3228.1	特大桥
18	玉景大桥	K25+479.55	483.1	大桥
19	景区中桥	K25+966	103.1	中桥
	合计		9859.27	

#### 1.1.4.5 站场工程

轨道交通工程全线共设车站 10 座,依次为南平市站、固县站、城村站、枫坡站、

兴田站、黄土站、仙店站、东山埔站、南源岭站、武夷山站。

实际设置站场一览表

表 1-1-3

序号	站点	站中心里程	站间距离 (km)	层数	站台形式	站型
1	南平市站	K0+150	4.02	二层	岛式	路中地面站, 地下通道进出站兼过街
2	固县站	K4+170		二层	岛式	路中地面站, 地下通道进出站兼过街
3	城村站	K7+500	3.33	二层	岛式	路中地面站, 地下通道进出站兼过街
4	枫坡站	K9+385	1.885			
5	兴田站	K10+293.7	0.9087	二层	岛式	路中地面站, 地下通道进出站兼过街
6	黄土站	K11+900		二层	岛式	路中地面站, 地下通道进出站兼过街
7	仙店站	K20+300	8.40	二层	岛式	路中地面站, 地下通道进出站兼过街
8	东山埔站	K22+406	2.106			
9	南源岭站	K24+006	1.60	二层	岛式	路中地面站, 地下通道进出站兼过街
10	武夷山站	K26+040	2.034		侧式	路侧地面站, 地下通道进出站兼过街

#### 1.1.4.6 车辆段与综合基地

车辆段沿东西方向呈贯通横列式布置。段内由北往南依次布设特种品仓库、储砂间、污水处理站、洗车、不落轮镟、调机库、混合变电所、运用库及辅跨、联合车库、宿舍楼、食堂、综合楼、物资总库、给水加压站。总建筑面积 51572.93m<sup>2</sup>, 其中地上建筑 50199.18m<sup>2</sup>, 地下建筑面积 1373.75m<sup>2</sup>。

实际设置车辆段与综合基地一览表

表 1-1-4

序号	名称	栋数	建筑面积 (m <sup>2</sup> )	地上建筑面积	地下建筑面积	标高
1	联合车库	1	6928.51	6721.93	206.58	208.7
2	综合楼	1	9358	9358	/	208.6
3	物资总库	1	3811	3811	/	208.85
4	运用库及辅跨	1	18380	18380	/	208.7
5	动调试验间	1	94.24	94.24	/	208.85
6	洗车、不落轮镟、调机库	1	2208	2208	/	208.7
7	宿舍楼	1	7021	7021	/	208.35
8	混合变电所	1	637.06	318.53	318.53	209.9
9	给水加压站	1	1135.08	286.44	848.64	208.45
10	特种品仓库	1	259.9	259.9	/	208.45
11	污水处理站	1	190.4	190.4	/	208.45
12	泵房	1	25	25	/	197.5
13	门卫一	1	75	75	/	208.95
13	门卫二	1	75	75	/	208.5
14	储砂间	1	140.5	140.5	/	208.85
15	食堂	1	1234.24	1234.24	/	208.6

### 1.1.5 施工组织及工期

#### 1.1.5.1 施工组织

##### (1) 施工组织情况

工程建设单位是福建南平武夷有轨电车有限公司，主体工程设计单位是中铁第四勘察设计院集团有限公司，工程监理单位是中咨工程管理咨询有限公司（线上及车辆段）、福建省交通建设工程监理咨询公司（线下），施工单位是中铁电气化局集团有限公司（线上）、中铁十六局集团有限公司（线下）、苏州中车建设工程有限公司（车辆段），水土保持方案编制单位是福建省科学技术咨询服务中心和福建省盛源水利水电勘察设计有限公司，水土保持方案变更编制单位是福建荣山生态环境工程技术咨询有限公司，水土保持监理单位是中咨工程管理咨询有限公司（线上）、福建省交通建设工程监理咨询公司（线下），水土保持监测单位是福建荣山生态环境工程技术咨询有限公司，水土保持验收单位是福建荣山生态环境工程技术咨询有限公司，运营管理单位是福建南平武夷有轨电车有限公司。

工程各参建单位及施工标段划分详见表 1-1-5。

工程各参建单位及施工标段划分一览表

表 1-1-5

单位类别	单位名称	工作内容
建设单位	福建南平武夷有轨电车有限公司	建设组织、协调和质量控制等
主体设计单位	中铁第四勘察设计院集团有限公司	主体工程设计
主体监理单位	中咨工程管理咨询有限公司	项目线上及车辆段施工监理
	福建省交通建设工程监理咨询公司	项目线下施工监理
施工单位	中铁电气化局集团有限公司	线上工程施工
	中铁十六局集团有限公司	线下工程施工
	苏州中车建设工程有限公司	车辆段工程施工
水土保持方案编制单位	福建省科学技术咨询服务中心和福建省盛源水利水电勘察设计有限公司	编制水土保持方案
水土保持方案变更单位	福建荣山生态环境工程技术咨询有限公司	编制水土保持变更方案
水土保持监理单位	中咨工程管理咨询有限公司	水土保持工程监理
	福建省交通建设工程监理咨询公司	
水土保持监测单位	福建荣山生态环境工程技术咨询有限公司	水土保持工程监测
水土保持验收单位	福建荣山生态环境工程技术咨询有限公司	水土保持设施验收
运营管理单位	福建南平武夷有轨电车有限公司	后期运营管理

### (2)施工生产区

根据建设单位提供资料和变更报告，实际布设施工生产区 3 处，包括钢筋加工厂、混凝土拌合站、项目驻地、预制场等临时用地，占地面积 2.05hm<sup>2</sup>。生活区租用当地民房，不再重复计算面积。

实际施工生产区情况表

表 1-1-6

编号	名称	所属行政区域	中心桩号	位置	面积 (hm <sup>2</sup> )
1	预制梁场、钢筋场	建阳区将口镇	K0+763	右侧 50m	0.65
2	项目部、钢筋加工场	建阳区将口镇	K18+600	车辆段与综合基地内	0.70
3	南源岭拌合站、钢筋加工场	武夷山市兴田镇	K23+900	右侧 50m	0.70
合计					2.05

### (3)施工便道



根据建设单位提供资料和变更报告，实际未新建施工便道，均利用周边已有道路。

#### (4)临时表土堆场

根据建设单位提供资料和变更报告，实际设置临时表土堆场 1 处，占地面积  $2.75\text{hm}^2$ ，堆放表土  $8.60\text{万 m}^3$ ，表土已全部回覆绿化区，场地已绿化并恢复规划建设。

实际临时表土堆场情况表

表 1-1-7

名称	位置	占地面积 ( $\text{hm}^2$ )	备注
临时表土堆场	位于车辆段及综合基地西侧	2.75	已绿化并恢复规划建设

#### (5)临时中转场

项目实施过程中未设计土石方临时中转场，在施工过程中，施工单位将主线土石方临时堆放至 S303 弃渣场内，防护措施已由 S303 建设单位实施。现已全部运至车辆段与综合基地处用场地填筑，占地面积  $0.20\text{hm}^2$ 。目前，S303 弃渣场已恢复绿化。

#### (6)取土场

根据建设单位提供资料和变更报告，本项目实际施工中启用取土场 1 处，占地面积  $2.73\text{hm}^2$ ，取土标高为 200.0-207.0m，取土量约  $26.08\text{万 m}^3$ ，取土场相邻于车辆段与综合基地东北侧（施工时已取得南平市武夷新区管理委员会同意取土意见）。

实际取土场情况表

表 1-1-8

名称	位置	占地面积 ( $\text{hm}^2$ )	取土量 ( $\text{万 m}^3$ )	备注
取土场	相邻于车辆段与综合基地东北侧	2.73	26.08	已绿化恢复

#### (7)弃土（渣）场

根据建设单位提供资料和变更报告，本项目实际未设置弃土（渣）场。

### 1.1.5.2 施工工期

本项目实际于 2016 年 4 月动工，于 2021 年 6 月完工，总工期 63 个月。

### 1.1.6 土石方情况

根据建设单位提供资料和变更报告，本工程实际发生的土石方挖方量  $78.47\text{万}$

$\text{m}^3$  (含表土剥离 8.60 万  $\text{m}^3$ )，填方量 104.55 万  $\text{m}^3$  (含表土回填 8.60 万  $\text{m}^3$ )，取土场借方量 26.08 万  $\text{m}^3$ ，无弃方。

工程土石方情况详见表 1-1-9。

工程土石方情况一览表

表 1-1-9

单位: 万  $\text{m}^3$

序号	项目区	开挖			回填			调入	调出	外借	
		表土	土石方	小计	表土	土石方	小计			数量	来源
①	主体线路工程区	1.57	14.74	16.31	3.76	10.75	14.51	2.19	3.99		
②	车辆段与综合基地	6.5	55.13	61.63	3.52	85.2	88.72	3.99	2.98	26.08	③
③	取土场	0.53		0.53	1.33		1.33	0.8			
合计		8.6	69.87	78.47	8.6	95.95	104.55	6.98	6.98	26.08	

### 1.1.7 征占地情况

根据建设单位提供资料和变更报告，项目总占地  $71.85\text{hm}^2$ ，其中永久占地  $68.22\text{hm}^2$ ，临时占地  $3.63\text{hm}^2$  (其中  $4.10\text{hm}^2$  临时用地布设于用地红线内，面积不重复计列)。

主体线路工程占地面积  $40.23\text{hm}^2$ ，车辆段与综合基地占地面积  $27.99\text{hm}^2$ ，临时表土堆场占地面积  $2.75\text{hm}^2$  (布设于用地红线内)，取土场占地面积  $2.73\text{hm}^2$ ，施工生产生活区  $2.05\text{hm}^2$  (其中  $1.35\text{hm}^2$  布设于用地红线内)，临时中转场  $0.20\text{hm}^2$ 。

工程用地类型主要包括耕地、林地、园地、工矿储仓用地、水域及水利设施用地、其他土地、交通运输用地。

工程占地一览表

表 1-1-10

单位:  $\text{hm}^2$ 

县区	项目区域		耕地	园地	林地	工矿仓储用地	水域及水利设施用地	其他土地 (空闲地)	交通运输用地	合计
建阳区	永久	主体线路工程			1.35				7.43	8.78
		小计			1.35				7.43	8.78
	临时	施工生产生活区								(0.65)
		临时中转场						0.2		0.2
		小计						0.2		0.20 (0.65)
		总计			1.35			0.2	7.43	8.98(0.65)
武夷山市	永久	主体线路工程		2.99	2.76	0.03		0.21	25.46	31.45
		车辆段与综合基地	9.08	2.85	15.32	0.05	0.69			27.99
		小计	9.08	5.84	18.08	0.08	0.69	0.21	25.46	59.44
	临时	临时表土堆场								(2.75)
		取土场			2.68			0.05		2.73
		施工生产生活区						0.7		0.70 (0.70)
		小计			2.68			0.05		3.03(3.45)
		总计	9.08	5.84	20.76	0.08	0.69	0.26	25.46	62.87(3.45)
合计	永久	主体线路工程		2.99	4.11	0.03		0.21	32.89	40.23
		车辆段与综合基地	9.08	2.85	15.32	0.05	0.69			27.99
		小计	9.08	5.84	19.43	0.08	0.69	0.21	32.89	68.22
	临时	临时表土堆场								(2.75)
		取土场			2.68			0.05		2.73
		施工生产生活区						0.7		0.70 (1.35)
		临时中转场						0.2		0.2
		小计			2.68			0.95		3.63(4.10)
		合计	9.08	5.84	22.11	0.08	0.69	1.16	32.89	71.85(4.10)

### 1.1.8 移民安置和专项设施改（迁）建

轨道主体线路拆迁建筑物面积已包含在省道 303 项目，因此本方案不重复计算拆迁建筑物面积；车辆段拆迁工作与南平市武夷新区管理委员会签订合同，由南平市武夷新区管理委员会负责拆迁工作，已完成全部的拆迁工作。

拆迁安置和专项设施改（迁）建按照国家相关补偿政策，实行货币补偿制，相关的水土保持措施不在本项目的验收范围内。

## 1.2 项目区概况

### 1.2.1 自然概况

#### 1.2.1.1 地形地貌

地形地貌以低山丘陵地貌为主，局部有小盆地，全线海拔一般在 130-200m，局部段海拔约 200-260m，总体地势为北高南低。

沿线最高峰为将口镇东部光坑山顶峰（K23+597 处），海拔约为 375.5m，最低起点海拔约 130m。地形由剥蚀丘陵坡地、冲洪积沟谷、山间盆地等组成，沿线地形丘陵坡地、沟谷、河谷起伏较大，山间盆地相对较平坦。

#### 1.2.1.2 气象

路线途径武夷山市以及建阳区。

武夷山市位于武夷山脉的东南麓，地处中亚热带季风性气候，境内群山重叠，海拔 1800m 以上的山峰多达三十余座，形成天然屏障，冬季可阻挡或削弱北方冷空气的入侵，具有降水量多，湿度大，雾日长，垂直变化显著等气候特点。武夷山四季气温较均匀、温和湿润，年均温 17.6℃，极端最低气温-8.1℃，极端最高气温 40.4℃，平均降雨量 1864mm。

建阳区位于南平市北部，地处沿海内陆山区，属中亚热带季风性气候，光热资源丰富。冬短夏长，气候宜人，静风多，温差大，雨季集中。年平均气温 18℃，极端最高气温一般出现在 7~8 月，通常在摄氏 35~40 度之间，极端最低气温一般出现在 1 月，通常在摄氏零下 3.0 度~零下 8.0 度之间，年平均风速每秒 1.3m，无霜期 282 天，年平均降雨量 1700-2400mm，年平均日照 1802 小时，适宜动植物生殖繁衍，有“嘉禾之乡”美称。

#### 1.2.1.3 水文

本项目沿线主要经过建溪流域的崇阳溪及其支流水系，属建溪流域。

建溪发源于武夷山脉和仙霞岭，在建瓯以上分为崇阳溪、南浦溪、松溪三条支流，分别流经武夷山、浦城、松溪、政和、建阳、建瓯、延平等七个县（市、区），延平以上流域面积 16396km<sup>2</sup>，干支流长 1352km，干流南平延福门至武夷宫汇流处长 178km，年平均径流量 158 亿 m<sup>3</sup>。

崇阳溪为建溪一级支流，发源于武夷山市东溪岚谷乡的仙霞岭，流经岚谷乡、吴屯乡至武夷山城关与武夷山西溪汇合成崇阳溪，再往江南流经武夷山市的兴田镇、建阳市的将口镇、建阳城关，至长源与南浦溪汇合成西溪。崇阳溪流域面积 5458km<sup>2</sup>，主河道长 162km，河道坡降 1.5‰。

#### 1.2.1.4 土壤

武夷山市境内土壤分为 6 个土类，16 个亚类、42 个土属。其中水稻土类有 3 个亚类 11 个土属 33 个土种。建阳区山地土壤分为 4 个土类、9 个亚类、23 个土属。

本项目区主要以山地土壤的红壤，耕地土壤的水稻土为主。

#### 1.2.1.5 植被

武夷山自然保护区的天然植被，森林覆盖率达 79.2%。从下而上突出的有常绿阔叶林、针阔混交林、针叶林、山地矮曲林、山地草甸五个植被类型。武夷山自然保护区已知有维管束植物 2200 余种。在分布最广的亚热带常绿阔叶林中，建群种和优势种既有温带常见的壳斗科，又有亚热带分布最广的樟科、木兰科、山茶科和安息香科。温带最多的菊科紫菀属、香茅属、蒿属植物在保护区中也有分布、武夷山现存的一些珍稀孑遗植物银杏、南方铁杉、鹅掌楸、钟萼木、天女花、水松、香榧等以及丰富的物种。

建阳素有“林海竹乡”美称，境内满目青山，层林叠翠，森林资源居全省第四位，为全国南方重点林区之一。森林面积 18 万公顷，森林覆盖率 75.1%。林种类型有针叶林、常绿阔叶林、竹林、灌木林、混交林等。

本项目区属针阔混交林，以人工种植杉木、松木为主。

### 1.2.2 水土流失及防治情况

根据《水利部办公厅关于印发<全国水土保持区划（试行）>的通知》（办水保[2012]512 号）和《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007），武夷山市和建阳

区属于“(V)南方红壤区(南方山地丘陵区)→(V-5)浙闽山地丘陵区→(V-5-4wz)闽西北山地丘陵生态维护减灾区”，水土流失类型以水力侵蚀为主，水土流失强度为微度，容许土壤流失量为  $500t/(km^2 \cdot a)$ 。

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]第 188 号文），武夷山市、建阳区均未列入国家级水土流失重点预防区和治理区；根据《福建省水土保持规划（2016-2030 年）》，项目所涉及的兴田镇、将口镇属于省级水土流失重点治理区、武夷街道属于武夷山省级水土流失重点预防区，因此，本项目水土流失防治标准执行南方红壤区一级标准。

工程所经区域不涉及崩塌、滑坡危险区和泥石流易发区。

## 2 水土保持方案和设计情况

### 2.1 主体工程设计

工程主体设计工作由中铁第四勘察设计院集团有限公司承担。

2015 年 2 月 25 日，福建省发展和改革委员会以《关于武夷新区旅游观光轨道交通武夷山东站至武夷山景区线一期工程可行性研究报告的批复》（闽发改网交通〔2015〕31 号）批复工程可行性研究报告。

2015 年 4 月 9 日，福建省发展和改革委员会以《关于武夷新区旅游观光轨道交通武夷山东站至武夷山景区线一期工程初步设计的批复》（闽发改网交通〔2015〕62 号）批复工程初步设计。

2017 年 7 月 27 日，福建省交通运输厅以《关于武夷新区旅游观光轨道交通武夷山东站至武夷山景区线土建工程施工图设计的批复》（闽交建函〔2017〕123 号）批复了工程施工图设计。

### 2.2 水土保持方案

根据水土保持相关法律、法规规定，2014 年 7 月，建设单位委托福建省科学技术咨询服务中心和福建省盛源水利水电勘察设计院有限公司编制完成《武夷新区旅游观光轨道交通武夷山东站至武夷山景区线水土保持方案报告书》（送审稿），福建省水土保持监督站在建阳区组织召开了《武夷新区旅游观光轨道交通武夷山东站至武夷山景区线水土保持方案报告书（送审稿）》技术审查会，会后，方案编制单位根据审查意见进行了修改，于 2014 年 9 月完成了《武夷新区旅游观光轨道交通武夷山东站至武夷山景区线水土保持方案报告书》（报批稿）。

2014 年 12 月 10 日，获得福建省水利厅《关于武夷新区旅游观光轨道交通武夷山东站至武夷山景区线水土保持方案的批复》（闽水水保〔2014〕167 号）。

根据“水利部办公厅关于印发《水利部生产建设项目水土保持方案变更管理规定（试行）》的通知（办水保〔2016〕65 号）”的规定，本项目涉及到重大变更为：开挖填筑土石方总量增加 30%以上，水土保持防治措施的面积、工程量变更超过 30%；因此，建设单位委托福建荣山生态环境工程技术咨询有限公司编制水土保持方案变更报告书。

2022 年 3 月，编制单位完成《武夷新区旅游观光轨道交通武夷山东站至武夷山景区线水土保持方案变更报告书》（送审稿），福建省水土保持工作站在福

州市组织召开了《武夷新区旅游观光轨道交通武夷山东站至武夷山景区线水土保持方案变更报告书（送审稿）》技术审查会，会后，方案编制单位根据审查意见进行了修改，于 2022 年 7 月完成了《武夷新区旅游观光轨道交通武夷山东站至武夷山景区线水土保持方案变更报告书》（报批稿）。

2022 年 8 月 5 日，获得福建省水利厅《关于武夷新区旅游观光轨道交通武夷山东站至武夷山景区线水土保持方案变更报告书的批复》（闽水审批〔2022〕78 号）。

## 2.3 水土保持方案变更

依据《水利部办公厅关于印发<水利部生产建设项目水土保持方案变更管理规定（试行）>的通知》（办水保〔2016〕65 号）和《福建省水土保持条例》，本工程委托福建荣山生态环境工程技术咨询有限公司于 2022 年 7 月编制完成《武夷新区旅游观光轨道交通武夷山东站至武夷山景区线水土保持方案变更报告书》（报批稿），2022 年 8 月 5 日获得福建省水利厅《关于武夷新区旅游观光轨道交通武夷山东站至武夷山景区线水土保持方案变更报告书的批复》（闽水审批〔2022〕78 号）。

水土保持方案变更报告已根据工程施工实际进行编制，并取得水行政主管部门批复，已按规定履行了变更手续。验收阶段不存在构成重大变动的情况。工程是否构成重大变动对照表详见表 2-1-1。

工程是否构成重大变动对照表

表 2-1-1

办水保〔2016〕65 号要求		批复水土保持方案（变更）	工程实际实施（验收）	变化原因或说明	是否构成重大变动
第三条：项目地点、规模	1、涉及国家级和省级水土流失重点预防区或者重点治理区的	涉及闽北省级重点治理区、武夷山省级水土流失重点预防区	涉及闽北省级重点治理区、武夷山省级水土流失重点预防区	无	否
	2、水土流失防治责任范围增加 30%以上的	水土流失防治责任范围 71.85hm <sup>2</sup>	水土流失防治责任范围 71.85hm <sup>2</sup>	无	否
	3、开挖填筑土石方总量增加 30%以上的	总土石方量 183.02 万 m <sup>3</sup>	总土石方量 183.02 万 m <sup>3</sup>	无	否



	4、线型工程山区、丘陵区部分横向位移超过 300m 的长度累计达到该部分线路长度的 20%以上的	线路全长 26.43km	线路全长 26.43km	无	否
	5、施工道路或者伴行道路等长度增加 20% 以上的	利用现有道路和 S303 施工便道	利用现有道路和 S303 施工便道	无	否
	6、桥梁改路堤或者隧道改路堑累计长度 20km 以上的	桥梁 9859.27/19 座	桥梁 9859.27/19 座	无	否
第四条： 水土保持措施	1、表土剥离量减少 30%以上的	8.60 万 m <sup>3</sup>	8.60 万 m <sup>3</sup>	无	否
	2、植物措施总面积减少 30%以上的	18.65hm <sup>2</sup>	18.65hm <sup>2</sup>	无	否
	3、水土保持重要单位工程措施体系发生变化，可能导致水土保持功能显著降低或丧失的	水土保持重要单位工程措施体系无变化		—	否
第五条： 弃渣场	1、水保方案确定的专门存放地外新设弃渣场	弃土（渣）场 0 处	弃土（渣）场 0 处	无	否
	2、需要提高弃渣场堆渣量达到 20%以上的	0	0	0	否

## 2.4 水土保持后续设计

工程各项水土保持后续设计由相应项目的主体设计单位承担。

施工过程中因土石方量和水土保持措施面积发生重大变化，原水土保持方案需进行变更，建设单位已根据规定，完成水土保持方案变更报告书并取得水行政主管部门批复。



### 3 水土保持方案实施情况

#### 3.1 水土流失防治责任范围

##### 3.1.1 批复的水土流失防治责任范围

依据批复的水土保持方案变更报告书，水土流失防治责任范围面积 71.85hm<sup>2</sup>，其中永久占地 68.22hm<sup>2</sup>，临时占地 3.63hm<sup>2</sup>。批复防治责任范围详见表 3-1-1。

批复水土流失防治责任范围表

表 3-1-1

单位：hm<sup>2</sup>

行政区划	防治责任区		合计
	占地性质	工程单元	
建阳区	永久	主体线路工程	8.78
		小计	8.78
	临时	临时中转场	0.20
		施工生产生活区	(0.65)
	小计		0.20 (0.65)
	合计		8.98 (0.65)
武夷山市	永久	主体线路工程	31.45
		车辆段与综合基地	27.99
	小计		59.44
	临时	临时表土堆场	(2.75)
		取土场	2.73
		施工生产生活区	0.70 (0.70)
	小计		3.43 (0.70)
	总计		65.87 (3.45)
合计	永久	主体线路工程	40.23
		车辆段与综合基地	27.99
	小计		68.22
	临时	临时表土堆场	(2.75)
		取土场	2.73
		临时中转场	0.20
		施工生产生活区	0.70 (1.35)
	小计		3.63(4.10)
	合计		71.85(4.10)

注：“( )”为租用厂房或红线内用地，不计入或不再重复计算面积。

### 3.1.2 实际水土流失防治责任范围

根据建设单位提供资料、水土保持方案变更报告和水土保持监测总结报告，结合实地调查，工程实际扰动范围总面积为  $71.85\text{hm}^2$ ，均为项目建设区。包括主体线路工程、车辆段与综合基地等永久征地  $68.22\text{hm}^2$ ，临时表土堆场和取土场等临时占地  $3.63\text{hm}^2$ 。

实际的工程水土流失防治责任范围详见表 3-1-2。

工程实际水土流失防治责任范围表

表 3-1-2

单位:  $\text{hm}^2$

行政区划	防治责任区		合计
	占地性质	工程单元	
建阳区	永久	主体线路工程	8.78
	小计		8.78
	临时	临时中转场	0.20
		施工生产生活区	(0.65)
	小计		0.20 (0.65)
	合计		8.98 (0.65)
武夷山市	永久	主体线路工程	31.45
		车辆段与综合基地	27.99
	小计		59.44
	临时	临时表土堆场	(2.75)
		取土场	2.73
		施工生产生活区	0.70 (0.70)
	小计		3.43 (0.70)
	总计		65.87 (3.45)
合计	永久	主体线路工程	40.23
		车辆段与综合基地	27.99
	小计		68.22
	临时	临时表土堆场	(2.75)
		取土场	2.73
		临时中转场	0.20
		施工生产生活区	0.70 (1.35)
	小计		3.63(4.10)
	合计		71.85(4.10)

注：“( )”为租用厂房或红线内用地，不计入或不再重复计算面积。

### 3.1.3 水土流失防治责任范围变化情况

工程实际水土流失防治责任范围  $71.85\text{hm}^2$ ，其中永久征地  $68.22\text{hm}^2$ ，临时占地  $3.63\text{hm}^2$ ；与水土保持变更方案确定的水土流失防治责任范围一致。工程实际水土流失防治责任范围与水土保持变更方案确定的水土流失防治责任范围一致的原因：

主体工程实际于 2016 年 4 月开工至 2021 年 6 月完工，工程原水土保持方案于 2014 年 12 月编制完成，是基于可行性研究报告等中间成果进行编制的，实际建设过程中涉及到方案重大变更：开挖填筑土石方总量增加 30% 以上，水土保持防治措施的面积、工程量变更超过 30%；因此，建设单位委托福建荣山生态环境工程技术咨询有限公司于 2022 年 7 月编制完成《武夷新区旅游观光轨道交通武夷山东站至武夷山景区线水土保持方案变更报告书》（报批稿），届时工程已全部完工，工程占地均为实际占地，水土保持变更方案中的水土流失防治责任范围即为工程实际水土流失防治责任范围。

工程水土流失防治责任范围对比情况详见表 3-1-3。

工程水土流失防治责任范围对比表

表 3-1-3

单位： $\text{hm}^2$

行政区划	防治责任区		批复变更方案	实际建设	变化 (+/-)
	占地性质	工程单元			
建阳区	永久	主体线路工程	8.78	8.78	0
	小计		8.78	8.78	0
	临时	临时中转场	0.20	0.20	0
		施工生产生活区	(0.65)	(0.65)	0
	小计		0.20 (0.65)	0.20 (0.65)	0
	合计		8.98 (0.65)	8.98 (0.65)	0
武夷山市	永久	主体线路工程	31.45	31.45	0
		车辆段与综合基地	27.99	27.99	0
	小计		59.44	59.44	0
	临时	临时表土堆场	(2.75)	(2.75)	0
		取土场	2.73	2.73	0
		施工生产生活区	0.70 (0.70)	0.70 (0.70)	0
	小计		3.43 (0.70)	3.43 (0.70)	0
	总计		65.87 (3.45)	65.87 (3.45)	0

合计	永久	主体线路工程	40.23	40.23	0
		车辆段与综合基地	27.99	27.99	0
	小计		68.22	68.22	0
	临时	临时表土堆场	(2.75)	(2.75)	0
		取土场	2.73	2.73	0
		临时中转场	0.20	0.20	0
		施工生产生活区	0.70 (1.35)	0.70 (1.35)	0
	小计		3.63(4.10)	3.63(4.10)	0
	合计		71.85(4.10)	71.85(4.10)	0

注：“（）”为租用厂房或红线内用地，不计入或不再重复计算面积。

综上，项目建设过程中，水土流失防治责任范围全部控制在项目建设区的范围内。

### 3.1.4 运行期防治责任范围

工程验收后，运行期水土流失防治责任范围共计 68.22hm<sup>2</sup>，为永久征地范围，其余临时占地移交当地管理。

运行期防治责任范围情况详见表 3-1-4。

运行期防治责任范围情况表

表 3-1-4

单位：hm<sup>2</sup>

县区	项目区		批复变更方案	实际建设	变化 (+/-)
建阳区	永久	主体线路工程	8.78	8.78	0
	合计		8.78	8.78	0
武夷山市	永久	主体线路工程	31.45	31.45	0
		车辆段与综合基地	27.99	27.99	0
	合计		59.44	59.44	0
总计			68.22	68.22	0

## 3.2 弃渣场设置

### 3.2.1 变更方案批复的弃渣场

根据《武夷新区旅游观光轨道交通武夷山东站至武夷山景区线水土保持方案变更报告书》（报批稿），土石方挖填总量为 193.02 万 m<sup>3</sup>，其中挖方 78.47 万 m<sup>3</sup>（含表土剥离 8.60 万 m<sup>3</sup>），填方 114.55 万 m<sup>3</sup>（含表土回覆 8.60 万 m<sup>3</sup>），外借方 36.08 万 m<sup>3</sup>（来源于取土场），无弃方。

### 3.2.2 实际设置弃渣场情况

本工程实际发生的土石方挖填总量为 183.02 万  $\text{m}^3$ ，其中挖方 78.47 万  $\text{m}^3$ （含表土剥离 8.60 万  $\text{m}^3$ ），填方 104.55 万  $\text{m}^3$ （含表土回覆 8.60 万  $\text{m}^3$ ），外借方 26.08 万  $\text{m}^3$ （来源于取土场），无弃方。

实际建设过程中，开挖方均用于工程内回填综合利用，实际未设置弃渣场。

## 3.3 取土场设置

### 3.3.1 变更方案批复的取土场

根据《武夷新区旅游观光轨道交通武夷山东站至武夷山景区线水土保持方案变更报告书》（报批稿），工程外借土方 26.08 万  $\text{m}^3$ ，来源于 1 处取土场。

变更方案设计取土场情况表

表 3-3-1

序号	名称及桩号	开采面积 ( $\text{hm}^2$ )	取土量 (万 $\text{m}^3$ )	备注
1	取土场， 邻于车辆段与综合基地东北侧	2.73	26.08	

### 3.3.2 实际设置取土场情况

本工程实际发生的土石方挖填总量为 183.02 万  $\text{m}^3$ ，其中挖方 78.47 万  $\text{m}^3$ （含表土剥离 8.60 万  $\text{m}^3$ ），填方 104.55 万  $\text{m}^3$ （含表土回覆 8.60 万  $\text{m}^3$ ），外借方 26.08 万  $\text{m}^3$ （来源于取土场），无弃方。

实际设置 1 处取土场。

实际取土场设置情况表

表 3-3-2

序号	名称及桩号	开采面积 ( $\text{hm}^2$ )	取土量 (万 $\text{m}^3$ )	备注
1	取土场， 邻于车辆段与综合基地东北侧	2.73	26.08	

## 3.4 水土保持措施总体布局

工程建设过程中，建设单位按照设计要求，实施了各防治分区的水土保持措施。工程水土流失防治措施体系对照详见表 3-4-1。

工程水土流失防治措施体系对照表

表 3-4-1

防治分区	变更方案设计的水土保持措施	工程实施的水土保持措施	变化情况
	工程措施		
主体线路工程防治区	表土剥离、覆土回填、路基边坡防护、侧沟、排水沟	表土剥离、覆土回填、路基边坡防护、侧沟、排水沟	一致
车辆段与综合基地防治区	表土剥离、覆土回填、排水管道	表土剥离、覆土回填、排水管道	一致
取土场防治区	表土剥离、覆土回填	表土剥离、覆土回填	一致
临时表土堆场防治区	/	/	一致
	植物措施		
主体线路工程防治区	路基边坡绿化	路基边坡绿化	一致
车辆段与综合基地防治区	景观绿化	景观绿化	一致
取土场防治区	撒播草籽、栽植灌木	撒播草籽、栽植灌木	一致
临时表土堆场防治区	/	/	一致
临时中转场防治区	撒播草籽	撒播草籽	一致
	临时措施		
主体线路工程防治区	临时苫盖、泥浆沉淀池、临时排水沟、基坑排水沟、基坑排水井、临时沉沙池	临时苫盖、泥浆沉淀池、临时排水沟、基坑排水沟、基坑排水井、临时沉沙池	一致
车辆段与综合基地防治区	临时苫盖、临时排水沟、临时沉沙池	临时苫盖、临时排水沟、临时沉沙池	一致
取土场防治区	截水沟、临时排水沟、临时沉沙池	截水沟、临时排水沟、临时沉沙池	一致
临时表土堆场防治区	临时排水沟、临时沉沙池、临时拦挡	临时排水沟、临时沉沙池、临时拦挡	一致
施工生产生活防治区	临时排水沟、临时沉沙池、临时拦挡	临时排水沟、临时沉沙池、临时拦挡	一致
临时中转场防治区	临时苫盖	临时苫盖	一致

通过现场核查工程各项水土保持措施的运行情况表明，项目区已实施的水土保持措施及其布局合理，符合工程建设实际。

已实施的水土保持工程、植物措施总体上按照水土保持方案要求完成，水土保持



变更方案新增措施主要集中在取土场。总体来说，水土保持方案措施经实施后，基本实现了互为补充的格局并发挥各自功能，取得了一定的水土流失防治效益，符合主体工程和水土保持要求。

### 3.5 水土保持完成情况

经核查，工程建设实际完成的水土保持措施包括：(1)工程措施；(2)植物措施；(3)临时措施。

#### 3.5.1 工程措施

(1)主体线路工程防治区：边坡防护 6893.08m，其中 C25 混凝土骨架 1096m<sup>3</sup>，PVC 塑料排水管 183m；侧沟 33528.57m，排水沟 5833.40m，表土剥离 1.57 万 m<sup>3</sup>，覆土 3.76 万 m<sup>3</sup>。

(2)车辆段与综合基地防治区：雨水管道 3763m，单篦雨水口 1 座，排水沟 4903m，表土剥离 6.50 万 m<sup>3</sup>，覆土 3.52 万 m<sup>3</sup>。

(3)取土场防治区：截水沟 230m，表土剥离 0.53 万 m<sup>3</sup>，覆土 1.33 万 m<sup>3</sup>。

实际实施水土保持工程措施汇总表

表 3-5-1

序号	防治措施	单位	实际工程量	实施时间
一	工程措施			
1	主体线路工程区			2016 年 5 月至 2021 年 2 月
1.1	护坡工程	m	6893.08	
	C25 混凝土骨架	m <sup>3</sup>	1096	
	PVC 塑料排水管 (Φ0.05m)	m	183	
1.2	侧沟	m	33528.57	
1.3	排水沟	m	5833.40	
1.4	表土剥离	万 m <sup>3</sup>	1.57	
1.5	覆土	万 m <sup>3</sup>	3.76	
2	车辆段与综合基地区			2019 年 12 月至 2021 年 3 月
	雨水管道	m	3763	
	单篦雨水口	座	1	
	排水沟	m	4903	
	表土剥离	万 m <sup>3</sup>	6.50	
	覆土	万 m <sup>3</sup>	3.52	

3	取土场区			2019 年 12 月至 2020 年 12 月
	表土剥离	万 m <sup>3</sup>	1.57	
	覆土	万 m <sup>3</sup>	3.76	
	截水沟	m	230	

### 3.5.2 植物措施

(1)主体线路工程防治区：撒播马尼拉草籽 78492m<sup>2</sup>，种植灌木 175612 株。

(2)车辆段与综合基地防治区：栽植香樟、广玉兰、银杏、杜英、小叶榄仁、桂花、无患子、木棉、木芙蓉、洋紫荆、凤凰木、紫叶李、鸡爪槭、罗汉松、九里香、海桐球、红花檵木球、苏铁、紫藤、金叶女贞、杜鹃、南天竹、龟甲冬青、丰花月季、龙船花、福建茶、大叶黄杨、绣球花、非洲菊、金叶麦冬、红花酢浆草、玉簪、肾蕨株等乔、灌木 176974 株（其中乔木 175680 株、灌木 1294 株），马尼拉草皮 6462m<sup>2</sup>，马尼拉草籽 62280m<sup>2</sup>。

(3)取土场防治区：种植福建茶 3500 株，大叶黄杨 3500 株，绣球花 3500 株，马尼拉草籽 27700m<sup>2</sup>。

(4)临时中转场防治区：撒播草籽 0.24hm<sup>2</sup>。

#### 实际实施水土保持植物措施汇总表

表 3-5-2

序号	防治措施	单位	实际工程量	实施时间
二	植物措施			
1	主体线路工程区			2021 年 2 月至 2021 年 6 月
1.1	撒播马尼拉草籽	m <sup>2</sup>	78492	
1.2	灌木	株	175612	
2	车辆段与综合基地区	hm <sup>2</sup>	7.36	2021 年 3 月至 2021 年 6 月
2.1	栽植香樟、广玉兰、银杏、杜英、小叶榄仁、桂花、无患子、木棉、木芙蓉、洋紫荆、凤凰木、紫叶李、鸡爪槭、罗汉松、九里香、海桐球、红花檵木球、苏铁、紫藤、金叶女贞、杜鹃、南天竹、龟甲冬青、丰花月季、龙船花、福建茶、大叶黄杨、绣球花、非洲菊、金叶麦冬、红花酢浆草、玉簪、肾蕨株等	株	176974	
2.2	马尼拉草皮	m <sup>2</sup>	6462	
2.3	马尼拉草籽	m <sup>2</sup>	62280	

3	取土场区			2021 年 1 月至 2021 年 6 月
	种植福建茶	株	3500	
	大叶黄杨	株	3500	
	绣球花	株	3500	
	马尼拉草籽	m <sup>2</sup>	27700	
4	临时中转场区			2020 年 3 月至 2020 年 4 月
	撒播草籽	hm <sup>2</sup>	0.24	

### 3.5.3 临时措施

(1)主体线路工程防治区：排水土沟 24153m，临时沉沙池 10 个，临时泥浆沉淀池 20 个，基坑排水沟 1824m，基坑排水井 40 座，临时苫盖 2.53hm<sup>2</sup>。

(2)车辆段与综合基地防治区：排水土沟 1640m，临时沉沙池 5 个。

(3)取土场防治区：排水土沟 1050m，临时沉沙池 2 个，临时苫盖 5000m<sup>2</sup>。

(4)临时表土堆场防治区：临时排水沟 1020m，临时沉沙池 2 个，临时拦挡 1020m，临时苫盖 2.03hm<sup>2</sup>。

(5)施工生产生活防治区：临时排水沟 1000m，临时沉沙池 2 个。

(6)临时中转场防治区：临时苫盖 0.24hm<sup>2</sup>。

实际实施水土保持临时措施汇总表

表 3-5-3

序号	防治措施	单位	实际工程量	实施时间
三	临时工程			
1	主体线路工程区			2016 年 5 月至 2020 年 12 月
	临时排水沟	m	24153	
	临时沉沙池	个	10	
	临时泥浆沉淀池	个	20	
	基坑排水沟	m	1824	
	排水井	座	40	
	临时苫盖	hm <sup>2</sup>	2.53	
2	车辆段与综合基地区			2019 年 12 月至 2020 年 10 月
	临时排水沟	m	1640	
	临时沉沙池	个	5	
3	取土场区			2019 年 12 月至 2020 年 10 月
	临时排水沟	m	1050	
	临时沉沙池	座	2	
	铺土工布	m <sup>2</sup>	5000	

4	临时表土堆场区			2016 年 6 月至 2019 年 12 月
	临时排水沟	m	1020	
	临时沉沙池	个	2	
	临时拦挡	m	1020	
	临时苫盖	hm <sup>2</sup>	2.03	
5	施工生产生活区			2016 年 5 月至 2018 年 12 月
	临时排水沟	m	1000	
	临时沉沙池	个	2	
6	临时中转场区			2016 年 6 月至 2018 年 12 月
	临时苫盖	hm <sup>2</sup>	0.24	

### 3.5.4 实际完成水土保持措施评价

#### 3.5.4.1 实际完成水土保持措施

工程措施：主体线路工程防治区：边坡防护 6893.08m，其中 C25 混凝土骨架 1096m<sup>3</sup>，PVC 塑料排水管 183m；侧沟 33528.57m，排水沟 5833.40m，表土剥离 1.57 万 m<sup>3</sup>，覆土 3.76 万 m<sup>3</sup>；车辆段与综合基地防治区：雨水管道 3763m，单篦雨水口 1 座，排水沟 4903m，表土剥离 6.50 万 m<sup>3</sup>，覆土 3.52 万 m<sup>3</sup>；取土场防治区：截水沟 230m，表土剥离 0.53 万 m<sup>3</sup>，覆土 1.33 万 m<sup>3</sup>。

植物措施：主体线路工程防治区：撒播马尼拉草籽 78492m<sup>2</sup>，种植灌木 175612 株；车辆段与综合基地防治区：栽植香樟、广玉兰、银杏、杜英、小叶榄仁、桂花、无患子、木棉、木芙蓉、洋紫荆、凤凰木、紫叶李、鸡爪槭、罗汉松、九里香、海桐球、红花檵木球、苏铁、紫藤、金叶女贞、杜鹃、南天竹、龟甲冬青、丰花月季、龙船花、福建茶、大叶黄杨、绣球花、非洲菊、金叶麦冬、红花酢浆草、玉簪、肾蕨株等乔、灌木 176974 株(其中乔木 175680 株、灌木 1294 株)，马尼拉草皮 6462m<sup>2</sup>，马尼拉草籽 62280m<sup>2</sup>；取土场防治区：种植福建茶 3500 株，大叶黄杨 3500 株，绣球花 3500 株，马尼拉草籽 27700m<sup>2</sup>；临时中转场区撒播草籽 0.24hm<sup>2</sup>。

临时措施：主体线路工程防治区：排水土沟 24153m，临时沉沙池 10 个，临时泥浆沉淀池 20 个，基坑排水沟 1824m，基坑排水井 40 座，临时苫盖 2.53hm<sup>2</sup>；车辆段与综合基地防治区：排水土沟 1640m，临时沉沙池 5 个；取土场防治区：排水土沟 1050m，临时沉沙池 2 个，临时苫盖 5000m<sup>2</sup>；临时表土堆场防治区：排水土沟 1020m，临时沉沙池 2 个，临时拦挡 1020m，临时苫盖 2.03hm<sup>2</sup>；施工生产生活区：临时排水沟 1000m，临时沉沙池 2 个；临时中转场区：临时苫盖 0.24hm<sup>2</sup>。

### 3.5.4.2 水土保持措施变化情况

经现场查勘，因主体工程于 2021 年 6 月完工，水土保持方案变更报告书于 2022 年 7 月编制单位完成，变更方案中各防治分区的水土保持工程、植物和临时措施均依据工程实际进行统计，而本次水土保持设施专项验收是依据变更后的水土保持方案进行验收。因此，实际实施水土保持工程、植物和临时措施与变更方案批复后工程、植物和临时措施一致，无新增变化。

实际完成和方案设计的水土保持措施工程量对比情况详见表 3-5-4。

实际完成和方案设计的水土保持措施工程量对比情况一览表

表 3-5-4

序号	防治措施	单位	变更方案设计量	实际工程量	增减 (+/-)
一	工程措施				
1	主体线路工程区				
1.1	护坡工程				
	C25 混凝土骨架	m <sup>3</sup>	1096	1096	0
	PVC 塑料排水管 (Φ0.05m)	m	183	183	0
1.2	侧沟	m	33528.57	33528.57	0
1.3	排水沟	m	5833.40	5833.40	0
1.4	表土剥离	万 m <sup>3</sup>	1.57	1.57	0
1.5	覆土	万 m <sup>3</sup>	3.76	3.76	0
2	车辆段与综合基地区				
	雨水管道	m	3763	3763	0
	单篦雨水口	座	1	1	0
	排水沟	m	4903	4903	
	表土剥离	万 m <sup>3</sup>	6.50	6.50	0
	覆土	万 m <sup>3</sup>	3.52	3.52	0
3	取土场区				
	表土剥离	万 m <sup>3</sup>	1.57	1.57	0
	覆土	万 m <sup>3</sup>	3.76	3.76	0
	截水沟	m	230	230	0
二	植物措施				
1	主体线路工程区				
1.1	撒播马尼拉草籽	m <sup>2</sup>	78492	78492	0
1.2	灌木	株	175612	175612	0
2	车辆段与综合基地区				
2.1	栽植香樟、广玉兰、银杏、杜英、	株	176974	176974	0

	小叶榄仁、桂花、无患子、木棉、木芙蓉、洋紫荆、凤凰木、紫叶李、鸡爪槭、罗汉松、九里香、海桐球、红花檵木球、苏铁、紫藤、金叶女贞、杜鹃、南天竹、龟甲冬青、丰花月季、龙船花、福建茶、大叶黄杨、绣球花、非洲菊、金叶麦冬、红花酢浆草、玉簪、肾蕨株等				
2.2	马尼拉草皮	m <sup>2</sup>	6462	6462	0
2.3	马尼拉草籽	m <sup>2</sup>	62280	62280	0
3	取土场区				
	种植福建茶	株	3500	3500	0
	大叶黄杨	株	3500	3500	0
	绣球花	株	3500	3500	0
	马尼拉草籽	m <sup>2</sup>	27700	27700	0
4	临时中转场区				
	撒播草籽	hm <sup>2</sup>	0.24	0.24	0
三	临时工程				
1	主体线路工程区				
	临时排水沟	m	24153	24153	0
	临时沉沙池	个	10	10	0
	临时泥浆沉淀池	个	20	20	0
	基坑排水沟	m	1824	1824	0
	排水井	座	40	40	
	临时苫盖	hm <sup>2</sup>	2.53	2.53	0
2	车辆段与综合基地区				
	临时排水沟	m	1640	1640	0
	临时沉沙池	个	5	5	0
3	取土场区				
	临时排水沟	m	1050	1050	0
	临时沉沙池	座	2	2	0
	铺土工布	m <sup>2</sup>	5000	5000	0
4	临时表土堆场区				
	临时排水沟	m	1020	1020	0
	临时沉沙池	个	2	2	0
	临时拦挡	m	1020	1020	0
	临时苫盖	hm <sup>2</sup>	2.03	2.03	0
5	施工生产生活区				
	临时排水沟	m	1000	1000	0
	临时沉沙池	个	2	2	0

6	临时中转场区				
	临时苫盖	hm <sup>2</sup>	0.24	0.24	0

### 3.6 水土保持投资完成情况

#### 3.6.1 批复水土保持投资（变更）

水土保持估算总投资 2710.37 万元，其中工程措施 2158.33 万元，植物措施投资 245.72 万元，临时措施投资 156.10 万元，独立费用 119.26 万元，基本预备费 0.17 万元，水土保持补偿费 30.79 万元。工程批复水土保持投资详见表 3-6-1。

工程批复水土保持投资情况表

表 3-6-1

序号	工程或费用名称	投资（万元）
1	工程措施	2158.33
2	植物措施	245.72
3	临时措施	156.10
水土保持措施费用合计		2560.15
4	独立费用	119.26
5	基本预备费	0.17
6	水土保持补偿费	30.79
合计		2710.37

#### 3.6.2 实际完成水土保持投资

实际水土保持总投资 2710.37 万元，其中工程措施 2158.33 万元，植物措施投资 245.72 万元，临时措施投资 156.10 万元，独立费用 119.26 万元，基本预备费 0.17 万元，水土保持补偿费 30.79 万元。实际完成水土保持投资情况详见表 3-6-2。

实际完成水土保持投资情况表

表 3-6-2

序号	工程或费用名称	投资（万元）
1	工程措施	2158.33
2	植物措施	245.72
3	临时措施	156.10
水土保持措施费用合计		2560.15
4	独立费用	119.26
5	基本预备费	0.17
6	水土保持补偿费	30.79
合计		2710.37

### 3.6.3 实际完成水土保持投资与方案批复投资对比及原因分析

#### 3.6.3.1 投资对比

实际水土保持总投资 2710.37 万元，较原批复变更方案估算总投资 2710.37 万元一致。水土保持总投资对比情况详见表 3-6-2。

水土保持总投资对比情况表

表 3-6-3

序号	防治措施	单位	实际 工程量	批复投资 (万元)	实际投资 (万元)	增减变化 (+/-)
一	工程措施			2158.33	2158.33	0
1	主体线路工程区			1871.37	1871.37	0
1.1	护坡工程					
	C25 混凝土骨架	m <sup>3</sup>	1096			
	PVC 塑料排水管 (Φ0.05m)	m	183			
1.2	侧沟	m	33528.57			
1.3	排水沟	m	5833.40			
1.4	表土剥离	万 m <sup>3</sup>	1.57			
1.5	覆土	万 m <sup>3</sup>	3.76			
2	车辆段与综合基地区			258.93	258.93	0
	雨水管道	m	3763			
	单篦雨水口	座	1			
	排水沟	m	4903			
	表土剥离	万 m <sup>3</sup>	6.50			
	覆土	万 m <sup>3</sup>	3.52			
3	取土场区			28.02	28.02	0
	表土剥离	万 m <sup>3</sup>	1.57			
	覆土	万 m <sup>3</sup>	3.76			
	截水沟	m	230			
二	植物措施			245.72	245.72	0
1	主体线路工程区			86.76	86.76	0
1.1	撒播马尼拉草籽	m <sup>2</sup>	78492			
1.2	灌木	株	175612			
2	车辆段与综合基地区			153.17	153.17	0
2.1	栽植香樟、广玉兰、银杏、杜英、小叶榄仁、桂花、无患子、木棉、木芙蓉、洋紫荆、凤凰木、紫叶李、鸡爪槭、罗汉松、九里香、海桐球、红花檵木球、苏铁、紫藤、金叶女贞、杜鹃、	株	176974			



	南天竹、龟甲冬青、丰花月季、龙船花、福建茶、大叶黄杨、绣球花、非洲菊、金叶麦冬、红花酢浆草、玉簪、肾蕨株等					
2.2	马尼拉草皮	m <sup>2</sup>	6462			
2.3	马尼拉草籽	m <sup>2</sup>	62280			
3	取土场区					
	种植福建茶	株	3500	5.71	5.71	0
	大叶黄杨	株	3500			
	绣球花	株	3500			
	马尼拉草籽	m <sup>2</sup>	27700			
4	临时中转场区			0.08	0.08	0
	撒播草籽	hm <sup>2</sup>	0.24			
三	临时工程			156.10	156.10	0
1	主体线路工程区			61.66	61.66	0
	临时排水沟	m	24153			
	临时沉沙池	个	10			
	临时泥浆沉淀池	个	20			
	基坑排水沟	m	1824			
	排水井	座	40			
	临时苫盖	hm <sup>2</sup>	2.53			
2	车辆段与综合基地区			1.84	1.84	0
	临时排水沟	m	1640			
	临时沉沙池	个	5			
3	取土场区			1.13	1.13	0
	临时排水沟	m	1050			
	临时沉沙池	座	2			
	铺土工布	m <sup>2</sup>	5000			
4	临时表土堆场区			42.28	42.28	0
	临时排水沟	m	1020			
	临时沉沙池	个	2			
	临时拦挡	m	1020			
	临时苫盖	hm <sup>2</sup>	2.03			
5	施工生产生活区			0.51	0.51	0
	临时排水沟	m	1000			
	临时沉沙池	个	2			
6	临时中转场区			0.60	0.60	0
	临时苫盖	hm <sup>2</sup>	0.24			
7	其它临时工程费	%	2	48.08	48.08	0
水土保持措施费用合计				2560.15	2560.15	0

四	独立费用			119.26	119.26	0
五	基本预备费			0.17	0.17	0
六	水土保持补偿费			30.79	30.79	0
水土保持总投资				2710.37	2710.37	0

### 3.6.3.2 投资变化原因分析

#### (1)工程措施、植物措施和临时措施

因主体工程于 2021 年 6 月完工，水土保持方案变更报告书于 2022 年 7 月编制单位完成，变更方案中各防治分区的水土保持工程、植物和临时措施均依据工程实际进行统计，而本次水土保持设施专项验收是依据变更后的水土保持方案进行验收。因此，实际实施水土保持工程、植物和临时措施与变更方案批复后工程、植物和临时措施一致，无新增变化。

#### (2)独立费用、基本预备费变化情况

基本预备费、独立费用与变更方案批复一致。

#### (3)水土保持补偿费

根据《福建省水利厅关于武夷新区旅游观光轨道交通武夷山东站至武夷山景区线水土保持方案的批复》（闽水水保〔2014〕167 号），本工程应缴纳的补偿费为 30.79 万元。

根据补偿费缴纳票据（详见附件），本工程实际缴纳补偿费为 30.79 万元（水保变更方案无新增调整）。

**综上所述：**实际水土保持总投资 2710.37 万元，较批复变更方案估算总投资一致，其中实际完成工程措施 2158.33 万元，植物措施投资 245.72150.22 万元，临时措施投资 156.10 万元，独立费用 119.26 万元，基本预备费 0.17 万元，水土保持补偿费 30.79 万元；投资变化客观合理，符合工程实际。

## 4 水土保持工程质量

### 4.1 质量管理体系

武夷新区旅游观光轨道交通武夷山东站至武夷山景区线工程质量管理实行全过程、全方位、全面的质量管理。参建各方在各自合同范围内，将工程的质量控制贯穿于整个工程设计、招标发包、施工、项目竣（交）工验收和质量保证期结束的全过程，对构成或影响工程质量的人员、工程材料设备、施工机械、检测仪器、工程设计、施工方案、施工环境等所有因素进行现场检查和全面管理，切实保证工程质量达标。

#### 4.1.1 建设单位质量管理

建设单位成立领导小组，分标段落实专人负责水土保持工作。为加强建设项目的水土保持管理工作，建设单位成立了水土保持管理领导小组，小组由公司经理、各部门负责人、施工单位项目经理、总监理工程师及设计总体组成，由公司工程管理部负责日常工作。在工程实施阶段，由项目推进组负责工程水土保持工作的沟通与协调，并在工程各个标段落实了标段负责人负责日常水土保持相关工作。

#### 4.1.2 设计单位质量管理

为充分表达设计意图，保证工程质量和工期要求，设计单位委派设计代表，做好各阶段技术交底。牢固树立“质量第一”思想，坚守工作岗位。坚持技术标准，严格执行规范、规程，积极主动解决各种技术质量问题，协调好与项目部、监理、施工单位的关系。熟悉项目的设计原则、设计方案、设计意图和施工组织设计方案，在施工过程中深入现场，进行过程监督和控制，及时了解施工现状，掌握施工情况。

在不同施工阶段，针对不同专业的设计问题，设计单位及时组织相关技术人员进行现场技术交底。在工程建设的全过程，设计人员与项目部、监理、施工单位保持着密切的联系，确保工程的顺利进行。对原设计文件中的错误和遗漏进行复查和修正，并通过技术联系单给予完善；协助驻地办处理变更设计；对重要技术问题提出设计处理意见。

### 4.1.3 监理单位质量管理

监理单位在水土保持监理工作中严格根据《中华人民共和国水土保持法》及本工程的水土保持方案报告书要求开展相关的工作。对工程施工阶段前的环境现状、施工期间水土流失影响预先采取行之有效的措施。监理单位及时编制水土保持监理计划及实施细则。定期跟踪检查水土保持方案的执行情况，监督施工单位落实每一项水土保持措施；监理在日常的巡检中，发现不利于水土保持的现象或苗头，立即督促施工单位着手解决，排除隐患；定期向发包人汇报水土保持的有关情况。在工程的实施过程通过保护水土资源、按要求进行钻渣和弃渣处置，控制扬尘、保护植被，杜绝水土流失责任事故的发生，使工程的水土保持达到预期要求。

### 4.1.4 施工单位质量管理

认真贯彻执行有关标准，健全质量保证体系。实施全过程的质量管理，进行全员质量意识教育，认真做好工程建设标准强制性条文的贯标工作，提高全体从业人员对强制性条文的认识。在质量管理体系和现场质量检查等环节中加强实施和检查力度，确保标准顺利贯彻实施。

项目部建立“横向到边、纵向到底、控制有效”的质量自检体系，严格执行“三检”制度。单位内部设有专门的质量管理检查体系，项目部设质检部，项目经理部设有专职质检工程师，工班设有兼职质检员，形成一个有明确任务、职责、权限的有机整体，使质量管理形成标准化、制度化。项目部设工地试验室，试验工作由具有丰富经验的试验人员担任，并给予试验人员一票否决制的权力，以确保工程的质量。

认真执行质量管理制度、技术交底制、放样复核制，质量实行“三控制”；上下工序交接检验签认制；隐蔽工程检查认可制；分项工程质量检验评定制；质量事故报告处理制；质量检查评比奖罚等有效的制度，必须严肃纪律，认真落实，把质量控制真正贯串于施工过程中。

施工中加强质量自检，发现问题及时处理。对出现的一些问题，会同建设单位、设计、监理进行现场踏勘，及时提出解决方案，顺利将问题解决。各级水行政主管部门也时常对工程进行检查，对检查出的问题，立即按监督检查意见进行整改并将整改结果反馈有关部门。

## 4.2 各防治分区水土保持工程质量评定

### 4.2.1 项目划分及结果

根据批复的水土保持变更方案及水土保持监理总结报告（由主体监理负责），结合工程实际水土保持措施建设情况，将已实施的水土保持措施进行了项目划分。

本工程水土保持工程共划分为 6 个单位工程、10 个分部工程、1153 个单元工程，并经工程监理质量验收合格。水土保持工程项目划分结果见表 4-2-1。

水土保持工程项目划分结果表

表 4-2-1

单位: 个

单位工程	单位工程划分	单位工程数量	分部工程	分部工程划分	分部工程数量	单元工程划分	单元工程数量
防洪排导工程	防洪排导工程作为 1 个单位工程, 共划分 1 个单位工程	1	防洪排导设施	每个单位工程划分为一个分部工程, 工划分 1 个分部工程	1	每个单元工程长 50~100m, 不足 50m 的可单独作为一个单元工程, 大于 100m 的可划分为两个以上单元工程	174
斜坡防护工程	1 斜坡防护工程作为 1 个单位工程, 共划分 1 个单位工程	1	工程护坡	每个单位工程划分为一个分部工程, 工划分 1 个分部工程	1	每 $0.1\text{hm}^2 \sim 1.0\text{hm}^2$ 为一个单元工程, 不足 $0.1\text{hm}^2$ 的可单独作为一个单元工程, 大于 $1.0\text{hm}^2$ 的可划分为两个以上单元工程	50
土地整治工程	1 土地整治工程作为 1 个单位工程, 共划分 1 个单位工程	1	表土剥离	每个单位工程划分为一个分部工程, 工划分 1 个分部工程	1	每 $0.1\text{hm}^2 \sim 1.0\text{hm}^2$ 为一个单元工程, 不足 $0.1\text{hm}^2$ 的可单独作为一个单元工程, 大于 $1.0\text{hm}^2$ 的可划分为两个以上单元工程	238
			表土回填	每个单位工程划分为一个分部工程, 工划分 1 个分部工程	1	每 $0.1\text{hm}^2 \sim 1.0\text{hm}^2$ 为一个单元工程, 不足 $0.1\text{hm}^2$ 的可单独作为一个单元工程, 大于 $1.0\text{hm}^2$ 的可划分为两个以上单元工程	238
植被建设工程	1 植被建设工程作为 1 个单位工程, 共划分 1 个单位工程	1	线网状植被	每个单位工程划分为一个分部工程, 工划分 1 个分部工程	1	每 $0.1\text{hm}^2 \sim 1.0\text{hm}^2$ 为一个单元工程, 不足 $0.1\text{hm}^2$ 的可单独作为一个单元工程, 大于 $1.0\text{hm}^2$ 的可划分为两个以上单元工程	90

			点片状植被	每个单位工程划分为一个分部工程，工划分 1 个分部工程	1	每 $0.1\text{hm}^2 \sim 1.0\text{hm}^2$ 为一个单元工程，不足 $0.1\text{hm}^2$ 的可单独作为一个单元工程，大于 $1.0\text{hm}^2$ 的可划分为两个以上单元工程	17
临时防护工程	1 临时防护工程作为 1 个单位工程，共划分 1 个单位工程	1	临时排水	每个单位工程划分为一个分部工程，工划分 1 个分部工程	1	每个单元工程长 50~100m，不足 50m 的可单独作为一个单元工程，大于 100m 的可划分为两个以上单元工程	102
			临时沉沙	每个单位工程划分为一个分部工程，工划分 1 个分部工程	1	每个临时沉沙池作为一个单元工程	92
			临时覆盖	每个单位工程划分为一个分部工程，工划分 1 个分部工程	1	每 $100\text{m}^2 \sim 1000\text{m}^2$ 为一个单元工程，不足 $100\text{m}^2$ 的可单独作为一个单元工程，大于 $1000\text{m}^2$ 的可划分为两个以上单元	110
			临时拦挡	每个单位工程划分为一个分部工程，工划分 1 个分部工程	1	每个单元工程长 50~100m，不足 50m 的可单独作为一个单元工程，大于 100m 的可划分为两个以上单元工程	42
合计	/	6	/	/	10	/	1153

## 4.2.2 各防治分区工程质量评定

### 4.2.2.1 工程质量检验方法

#### (1) 浆砌石排水沟

##### ① 基本要求

砌体砂浆配合比准确，砌缝内砂浆均匀饱满，勾缝密实；浆砌片（块）石、混凝土预制块的质量和规格应符合设计要求；基础中缩缝应与墙身缩缝对齐；砌体抹面应平整、压光、直顺，不得有裂缝、空鼓现象。浆砌排水沟检查项目见表 4-2-2。

浆砌排水沟检查项目表

表 4-2-2

序号	检查项目	规定值或允许偏差	检查方法和频率	权值
1	砂浆强度（Mpa）	在合格标准内	按质量检验评定标准检查	2
2	轴线偏差（mm）	50	经纬仪或尺量：每 200m 测 5 处	1
3	沟底高程（mm）	+15	水准仪：每 200m 测 5 处	2
4	墙面直顺度（mm） 或坡度	30 或不陡于设计	20m 拉线、坡度尺：每 200m 测 2 处	1
5	断面尺寸（mm）	±30	尺量：每 200m 测 2 处	2
6	铺砌厚度（mm）	不小于设计	尺量：每 200m 测 2 处	1
7	基础垫层宽、厚 （mm）	不小于设计	尺量：每 200m 测 2 处	1

##### ② 外观鉴定

① 砌体内侧及沟底应平顺。不符合要求时，减 1~2 分。

② 沟底不得有杂物。不符合要求时，减 1~2 分。

#### (2) 挡土墙护坡

##### ① 基本要求

石料或混凝土预制块的强度、规格和质量应符合有关规范和设计要求；砂浆所用的水泥、砂、水的质量应符合有关规范的要求，按规定的配合比施工；地基承载力必须满足设计要求，基础埋置深度应满足施工规范要求；砌筑应分层错缝。浆砌时坐浆挤紧，嵌填饱满密实，不得有空洞；干砌时不得松动、叠砌和浮塞；沉降缝、泄水孔、反滤层的设置位置、质量和数量应符合设计要求。砌体挡土墙实测项目见表 4-2-3。



砌体挡土墙实测项目表

表 4-2-3

序号	检查项目	规定值或允许偏差		检查方法和频率	权值
1	砂浆强度 (MPa)	在合格标准内		按质量检验评定标准检查	3
2	平面位置 (mm)	50		经纬仪: 每 20m 检查墙顶外边线 3 点	1
3	顶面高程 (mm)	±20		水准仪: 每 20m 检查 1 点	1
4	竖直度或坡度 (%)	0.5		吊垂线: 每 20m 检查 2 点	1
5	断面尺寸 (mm)	不小于设计		尺量: 每 20m 量 2 个断面	2
6	底面高程 (mm)	±50		水准仪: 每 20m 检查 1 点	1
7	表面平整度 (mm)	块石	20	2m 直尺: 每 20m 检查 3 处, 每处检查竖直和墙长两个方向	1
		片石	30		
		混凝土块、料石	10		

## ②外观鉴定

①砌体表面平整, 砌缝完好、无开裂现象, 勾缝平顺, 无脱落现象。不符合要求时减 1~3 分。

②泄水孔坡度向外, 无堵塞现象。不符合要求时必须进行处理, 并减 1~3 分。

③沉降缝整齐垂直, 上下贯通。不符合要求时必须进行处理, 并减 1~3 分。

## (3)绿化

## ①基本要求

绿化的种植材料应符合设计要求, 不能及时种植的苗木应进行假植; 边坡绿化施工应按照设计文件所规定的施工方法与工艺进行, 严格施工过程质量控制。绿化实测项目见表 4-2-4。

绿化实测项目表

表 4-2-4

序号	检查项目	规定值或允许偏差	检查方法和频率	权值
1	苗木规格与数量	符合设计	尺量: 每 1km 测 50m	1
2	种植穴规格	符合 CJJ/T82 的规定	钢尺量: 每 1km 测 50m	1
3	土层厚度	符合 CJJ/T82 的规定	钢尺量: 每 1km 测 50m	1
4	苗木成活率 (%)	≥85%	目测: 每 1km 测 200m	2
5	草坪覆盖率 (%)	≥95%	目测: 每 1km 测 200m	3
6	其它地被植物发芽率 (%)	≥85%	目测: 每 1km 测 200m	2

## ②外观鉴定

- ①草坪应无枯黄、无明显病虫害，不符合要求时减 3 分。
- ②草坪连续空白面积达  $0.5\text{m}^2$  以上，每处减 1~2 分。
- ③边沟外侧绿化带、护坡道绿化带连续缺株 4 株以上（含 4 株），每处减 2 分。
- ④苗木有明显的病虫害的减 5 分。

## (4)排水土沟

## ①基本要求

排水土沟边坡必须平整、坚实、稳定，严禁贴坡；沟底应平顺整齐，不得有松散土和其他杂物，排水畅通。土沟检查项目见表 4-2-5。

排水土沟检查项目表

表 4-2-5

序号	检查项目	规定值或允许偏差	检查方法和频率	权值
1	沟底高程 (mm)	0, -30	水准仪：每 200m 测 4 处	3
2	断面尺寸 (mm)	不小于设计	尺量：每 200m 测 2 处	3
3	边坡坡度	不陡于设计	尺量：每 200m 测 2 处	2
4	边棱直顺度 (mm)		尺量：20m 拉线，每 200m 测 2 处	2

## ②外观鉴定

沟底无明显凹凸不平和阻水现象。不符合要求时，每处减 1~2 分。

## (5)隐蔽工程

排水沟基础等重要隐蔽工程完工后，先由施工单位自检合格后，填报隐蔽工程验收单后由监理验收。

## 4.2.2.2 水土保持监理质量评定

根据施工期监理季报和监理总结报告，对照已完成签认的工程计量清单和质量监督报告等，同时结合现场调查和查阅施工记录、监理记录及相关质量评定技术文件，依据《水土保持工程质量评定规程》(SL336-2006)，监理单位对已实施的水土保持工程进行工程质量等级评定。

在施工过程中，水土保持措施的质量控制目标是通过纳入工程整体质量控制体系完成的，其工程质量检验是由主体工程统一管理。工程完工后，组织了质量评定，成立了交工质量评定小组对本工程进行检查。各检测小组对工程进行现场实体质量

检测、外观检查和查阅质量保证资料，并对分部、单位工程、合同段及建设项目进行质量评定，质量等级为合格工程，按《水土保持工程质量评定规程》，监理单位将水土保持措施单位工程和分部工程分别划分为 6 个单位工程、10 个分部工程、1153 个单元工程，合格率 100%，优良率 43.63%。

已实施的水土保持设施水土保持监理单位质量评定结果见表 4-2-6。

已实施的水土保持设施水土保持监理单位质量评定表

表 4-2-6

单位：个

单位工程	分部工程	单元工程	质量评定	
			合格	优良
防洪排导工程	防洪排导设施	174	174	75
斜坡防护工程	工程护坡	50	50	21
土地整治工程	表土剥离	238	238	105
	表土回填	238	238	105
植被建设工程	线网状植被	90	90	38
	点片状植被	17	17	7
临时防护工程	临时排水	102	102	44
	临时沉沙	92	92	40
	临时覆盖	110	110	50
	临时拦挡	42	42	18
6	10	1153	1153	503

### 4.3 弃渣场稳定性评估

本工程实际发生的土石方挖方量 78.47 万  $\text{m}^3$ （含表土剥离 8.60 万  $\text{m}^3$ ），填方量 104.55 万  $\text{m}^3$ （含表土回填 8.60 万  $\text{m}^3$ ），取土场借方量 26.08 万  $\text{m}^3$ ，无弃方。

本工程实际未设置弃渣场，无需进行弃渣场稳定性评估。

### 4.4 总体质量评价

通过现场核查，实施的各项水土保持措施满足批复的水土保持变更方案要求，工程质量经监理单位检验后均为合格，且在试运行期各项水土保持措施均运行正常，未发生水土流失危害事件，满足水土保持设施验收条件。



## 5 工程初期运行及水土保持效果

### 5.1 初期运行情况

工程已建成的水土保持设施在试运行期的管理维护工作，由建设单位福建南平武夷有轨电车有限公司负责。管护单位指派有专人负责各项设施的日常管护，要求对工程措施不定期检查，出现异常情况及时修复和加固；植物苗木等不定期抚育，出现死亡情况及时补植、更新，保证水土保持设施正常运行。

从目前的运行情况看，水土保持管理责任明确，规章制度落实到位，已实施的各项水土保持措施运行正常，排水沟排水正常，已实施绿化区域植被长势良好，植被覆盖度较高，达到水土保持设施竣工验收条件。截至目前，各项水土保持运行情况良好，未见坍塌、开裂等现象，并由施工单位对已实施完成的水土保持措施进行维护管理；工程运行后，由管护单位负责水土保持设施的管理养护工作。

### 5.2 水土保持效果

#### 5.2.1 水土流失治理

##### (1) 水土流失总治理度

根据监测总结报告，项目建设区内水土流失面积  $71.85\text{hm}^2$ ，水土流失治理达标面积  $71.68\text{hm}^2$ ，水土流失总治理度为 99.76%，满足方案中防治目标 98% 的要求。

水土流失总治理情况详见表 5-2-1。

##### (2) 土壤流失控制比

根据监测总结报告，工程运行初期平均土壤侵蚀模数为  $435\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 。项目所在地容许土壤流失量为  $500\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ ，土壤流失控制比为 1.15，满足方案中防治目标 1.0 的要求。

水土流失总治理情况表

表 5-2-1

单位:  $\text{hm}^2$ 

分 区	项目建设 区面积	扰动土地 面积	水土流 失面积	工程 措施	植物 措施	水土流失 治理面积	水土流失 总治理度
主体线路工程 防治区	40.23	40.23	11.96	3.44	8.36	11.8	99.88
车辆段与综合 基地防治区	27.99	27.99	7.86	0.49	7.36	7.85	99.82
取土场防治区	2.73	2.73	2.73	/	2.73	2.73	98.17
施工生产生活 区	0.70	0.70				/	0
临时中转场区	0.20	0.20	0.20		0.20	0.20	90.0
总计	71.85	71.85	22.75	3.93	18.65	22.58	99.76

## (3)渣土防护率

根据监测总结报告,本工程实际发生的土石方挖方量  $78.47 \text{ 万 m}^3$  (含表土剥离  $8.60 \text{ 万 m}^3$ ),填方量  $104.55 \text{ 万 m}^3$  (含表土回填  $8.60 \text{ 万 m}^3$ ),取土场借方量  $26.08 \text{ 万 m}^3$ ,无弃方。采取措施后实际挡护的永久弃渣、临时堆土数量为  $8.41 \text{ 万 m}^3$ ,永久弃渣和临时堆土总量  $8.60 \text{ 万 m}^3$ ,工程拦渣率  $97.84\%$ ,满足防治目标  $97\%$  的要求。

## (4)表土保护率

根据监测总结报告,工程建设期间,工程防治责任范围内保护的表土数量  $8.60 \text{ 万 m}^3$ ,可剥离表土总量为  $9.20 \text{ 万 m}^3$ ,表土保护率达到  $93.45\%$ ,满足方案中防治目标  $92\%$  的要求。

## 5.2.2 生态环境和土地生产力恢复

## (1)林草植被恢复率

项目建设区可恢复林草植被面积  $18.65 \text{ hm}^2$ ,林草植被已恢复面积  $18.82 \text{ hm}^2$ ,林草植被恢复率  $99.10\%$ ,满足方案中防治目标  $98\%$  的要求。

## (2)林草覆盖率

项目区建设面积  $343.23 \text{ hm}^2$ ,实际林草植被面积  $88.59 \text{ hm}^2$ ,项目建设区林草覆盖率为  $26.19\%$ ,满足方案中防治目标  $25\%$  的要求。

林草覆盖情况见表 5-2-2。

林草植被恢复率与林草覆盖情况表

表 5-2-2

单位:  $\text{hm}^2$

分 区	项目建设 区面积	植物措施	可绿化面积	林草植被 恢复率	林草覆盖 率
主体线路工程防治区	40.23	8.36	8.46	98.82	20.78
车辆段与综合基地防 治区	27.99	7.36	7.43	99.06	26.30
取土场防治区	2.73	2.73	2.73	100	100
施工生产生活区	0.70	/	/	/	/
临时中转场区	0.20	0.20	0.20	100	100
总计	71.85	18.65	18.82	99.10	26.19

5.2.3 水土保持效果达标情况

各项水土保持设施随着年限增长将持续发挥更大的效益。就现有设施而言，方案预测的水土流失危害基本得到了有效控制，水土流失防治总体布设是符合实际和合理的，方案实施情况总体良好，水土流失防治效果达到批复方案确定的水土流失防治目标。水土流失六项指标达标情况详见表 5-2-3。

水土流失六项指标达标情况

表 5-2-3

防治指标	防治标准	监测值	备注
水土流失总治理度 (%)	98	99.76	达到防治目标值
土壤流失控制比	1.0	1.15	达到防治目标值
渣土防护率 (%)	97	97.84	达到防治目标值
表土保护率 (%)	92	93.45	达到防治目标值
林草植被恢复率 (%)	98	99.10	达到防治目标值
林草覆盖率 (%)	25	26.19	达到防治目标值

5.3 公众满意度调查

建设单位、监理单位和施工单位十分重视水土保持工作，施工期间积极与当地居民沟通协商，严格控制施工可能对居民造成的水土流失影响，项目区周边居民对工程建设的水土保持工作积极配合，经调查，周边居民对工程施工期间采取各项水土保持措施予以肯定。

公众满意度调查结果统计见表 5-3-1。

公众满意度调查结果统计表

表 5-3-1

调查对象	居民		20 人	
性别	男	13	女	7
年龄	< 40	8	≥ 40	12
学历	高中以下	3	高中及以上	17
职业	工人、农民、学生、私营店主			
距离位置	100m 内	5	100m 以外	15
调查项目评价				
项目建设是否能促进地方经济的发展	促进	20	不促进	弃权
施工期对环境的影响	影响		未影响	20 弃权
施工期间土石方挖填管理情况	满意	20	未满意	弃权
项目区林草植被建设情况	满意	20	未满意	弃权
项目建设后扰动土地恢复情况	满意	20	未满意	弃权



## 6 水土保持管理

### 6.1 组织领导

#### 6.1.1 水土保持工作领导小组机构

建设单位全面负责工程建设的组织和管理。根据批准的工程建设规模、标准、概算及有关政策，组织工程的建设实施。在工程建设中全面实行了项目法人责任制、招标投标制和工程监理制。实施中把水土保持工程纳入主体工程的建设管理体系中，并负责工程的建设管理、组织工程实施、资金支付工作。

#### 6.1.2 水土保持工作管理机构

工程建设期间水土保持措施的监督落实、水土保持工程的建设管理，使工程建设的各个阶段满足水土保持的规范要求。各施工单位为水土保持各项措施具体执行机构。完善的水土保持机构体制保证了主体工程和水土保持方案中各项水土保持措施的顺利实施，有效地监督管理使工程施工过程中反馈的各种问题和突发事件能够得到及时协调和解决。水土保持工程施工单位即为主体工程施工单位，工程建设过程中分别委托了水土保持监理、监测单位。

### 6.2 规章制度

#### 6.2.1 水土保持工程建设中的规章制度

建设单位及施工单位认真贯彻、执行“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”的水土保持工作方针。加强水土保持的宣传、教育工作，提高施工承包商和各级管理人员的水土保持意识。建立水土保持目标责任制，把水土保持列为工程进度、质量考核的内容之一。施工过程中按照水土保持方案确定的水土保持措施要求施工，严把工程质量关。工程建设过程中建立、健全各项档案，积累、分析整编资料，总结经验，不断改进水土保持管理工作。水土保持工程施工过程中和工程完工后，接受水行政主管部门的监督、检查，按相关要求要求进行水土保持设施竣工验收。

#### 6.2.2 施工组织制度

##### (1)项目经理负责制

施工单位由项目经理全面负责工程施工安排、施工技术方案与措施制定、合同管理、施工质量管理、施工测量与放样、安全与文明施工管理、材料和设备管理等，通过实行项目部的管理体制，保证水土保持工程的顺利实施。

### (2) 教育培训制度

工作过程中加强水土保持的宣传、教育工作，提高各施工承包商和各级管理人员的水土保持意识。同时，做好对全体人员的质量教育工作，提高质量意识，使全体人员牢固树立质量第一的观念。为保证施工安全，对全部进场员工进行了安全培训教育，自觉遵守安全生产的各项规章制度。

### (3) 技术保障制度

各施工组织配备足够的技术力量和施工机械设备，编制切实可行的施工进度计划，积极推广应用水土保持新技术、新材料和新工艺，以提高劳动生产率，保证建设工期，减少水土流失。

## 6.2.3 质量控制制度

### (1) 质量控制体系

按国家有关法律、法规的规定，建设工程质量实行项目部负责、施工单位保证、监理单位控制、质量监督站监督的质量管理体系。施工单位建立质量保证体系，履行“三检制”，严格执行施工规范、操作规程。监理单位编制监理实施细则，落实各项监理工作制度，执行验收标准。项目部以有关法律、法规、设计文件、合同文件作为质量控制的依据，对影响工程质量全局性的、重大的问题进行严格控制。

### (2) 质量自检制度

质量自检体系基本由人员技术素质保证、执行技术标准保证、仪器设备性能保证等部分组成。每道工序施工结束，先班组自检，由班组兼职质检员填写初检记录，班组长复查鉴定，并做好工序连续施工的交接班记录；项目部质检员负责对各道工序的复检，并把复检作为考核、评定施工班组工作质量的依据；项目部驻地质检员实施终检；分工序施工的单元工程，严格按照上道工序终检合格后，方可进行下一道工序的施工；每个单元工程完成后，由终检的专职质检员会同有关人员进行检查验收，并评定质量等级。

### (3) 质量奖惩制度

为充分发挥施工人员的积极性和责任心，设立工程质量优良奖，开展质量竞赛，获奖班组给予一定奖励，对质量不合格的班组给予一定的惩罚。

通过上述有效的措施，工程未出现因技术等问题导致的质量事故的发生。

#### 6.2.4 安全生产制度

##### (1)安全监督机制

现场安全机构设立：项目经理为安全生产第一责任人，项目部设安全负责人一名，各施工班组长兼安全员，成立安全组织机构，有序的开展安全管理活动。

安全责任落实：实行安全负责制，建立各级人员安全责任制度，明确各级人员的安全责任，层层签订安全责任书，奖罚分明。

##### (2)安全目标管理

实行安全目标管理，并将安全生产总目标分解为人、机、材、场地、环境等分目标，并坚持全员、全过程、全方位、全天候的动态安全管理措施。

##### (3)施工人员安全

工程选用专业的施工人员，做到特殊工种，持证上岗。

针对工程现场情况及施工生产的变化，适时对施工人员进行现场教育与培训，增强施工人员的安全生产意识，提高安全生产知识。根据作业种类及特点，发给施工人员相应的劳保用品。

##### (4)施工设备安全

①严格执行安全操作规程，安全员负责安全教育和检查，有权制止不合理要求的施工操作；机械设备运行时，特别是在施工过程中，岗上人员必须坚守岗位，夜间作业应充分照明。

②建立机械设备的定期检查、保养制度，对现场各种运输及提升设备，必须进行经常性的安全检查。

③各种机械、电气设备由专职人员操作，定机定人，设备和工器具的使用承载能力必须在允许范围内，严禁超载使用，并按规定做好维修保养。用电设备均应做好接地保护和装上触电保护装置，做好防雨、防潮、防雷工程。

### 6.2.5 水土保持和生态环境保护制度

对所有施工人员进行水土保持宣传教育工作，在施工过程中建立水土保持和生态环境保护责任制度，把水土保持和生态环境保护工作纳入工作计划，并采取有效的措施防止施工过程中产生的废水、粉尘和土方等污染危害周边的生态环境。

在施工现场和生活区设置足够的临时卫生设施，经常进行卫生清理，及时实施防护工程和裸露地表的植被恢复，防止水土流失。

工程完工后，及时彻底清理施工现场，并实施恢复，达到批复方案要求。

在运输土石方、建筑材料等易飞扬物料时用篷布覆盖严密，并装量适中，不超限运输。同时配备专业洒水车，天气干燥时对施工现场和运输道路进行洒水，保持地面湿润以减少扬尘。

## 6.3 建设管理

### 6.3.1 工程招投标

水土保持工程作为主体工程的一部分，与主体工程作为一个整体进行招投标，有关水土保持部分的规定散见于招标文件中。

工程严格按照《招标投标法》开展公开招标，项目部组织了相应的技术人员会同设计单位编制了招标文件，招标工作本着公开、公平、公正的原则，最后选定具有相应资质、实力、良好业绩、信誉及标价合理的施工单位为最终中标单位。

项目部在招标文件中对雨季施工、防水排水、绿化工程、弃渣处理、施工临时设施占地等有关水土保持的部分作出的规定要求投标单位在投标文件中加以明确。

### 6.3.2 工程合同执行情况

工程自 2016 年 4 月底至 2021 年 6 月完工，在主体工程实施过程中，施工单位以招标文件和施工合同为依据，按照各技术规范和合同要求进行施工，认真履行合同，在防治工程水土流失方面做了大量的工作。

## 6.4 水土保持监测

水土保持监测由福建荣山生态环境工程技术咨询有限公司负责实施。水土保持监测时段为 2016 年 4 月至 2022 年 6 月（监测单位于 2019 年 6 月接受委托进行水土保持监测工作），监测方法采取地面观测、调查巡查监测相结合进行。

监测单位在监测期内,对工程建设期间的水土流失影响因子、水土流失范围、水土流失状况、水土流失防治措施体系及其效果进行了动态监测。其中,项目建设区地形地貌、征占地面积、扰动地表面积、弃渣量及渣场占地等主要通过巡查观测和资料分析的方法监测;土壤侵蚀形式和侵蚀量、防治措施实施的数量和质量、林草措施的成活率、保存率、生长情况及其覆盖度、防护工程的完好程度和运行情况、各项防治工程的拦渣保土效果等主要通过现场巡查监测结合定位观测的方法实施监测。通过监测,反映工程建设期间的水土流失情况及各项水土保持措施的防治效果。根据施工总平面布置和可能造成水土流失部位特点,本项目建设区共布设 8 个固定监测点。

本工程实际水土流失防治责任范围  $71.85\text{hm}^2$ ,与变更方案防治责任范围一致。本工程实际发生的土石方挖方量  $78.47\text{万 m}^3$  (含表土剥离  $8.60\text{万 m}^3$ ),填方量  $104.55\text{万 m}^3$  (含表土回填  $8.60\text{万 m}^3$ ),取土场借方量  $26.08\text{万 m}^3$ ,无弃方。本工程实际未设置弃渣场,无需进行弃渣场稳定性评估。

根据《武夷新区旅游观光轨道交通武夷山东站至武夷山景区线水土保持监测总结报告》,工程施工期所采取的拦挡工程、排水工程、绿化工程和临时防护工程等措施有效地防治了建设过程中的水土流失。水土保持措施实施后各防治区的水土流失强度有了大幅下降,治理后项目区土壤侵蚀模数平均值  $435\text{t}/\text{km}^2 \cdot \text{a}$ ,下降到项目区容许土壤流失量  $500\text{t}/\text{km}^2 \cdot \text{a}$  以下。

监测单位自 2019 年 6 月开展监测以来,根据监测技术规程和工程实际,采用定位观测、调查监测和巡查等方法正常、有序的开展施工期监测,编写了监测季报、总结报告。

工程施工范围控制在水土流失防治责任范围内,水土流失得到有效控制,大部分水土保持工程措施运行正常,迹地恢复、植物措施已逐步得以落实,项目区林草植被覆盖率达到防治目标要求。实施的各项水土保持措施及时到位并发挥了有效的水土保持作用,满足水土保持法律法规的要求。在经历了水土保持试运行期后,水土流失防治六项指标均达到了方案设计要求:水土流失总治理度为 99.76%,土壤流失控制比为 1.15,渣土防护率 97.84%,表土保护率 93.45%,林草植被恢复率为 99.10%,林草覆盖率为 26.19%。

## 6.5 水土保持监理

水土保持监理中咨工程管理咨询有限公司、福建省交通建设工程监理咨询公司负责实施。

水土保持监理方式主要是进行现场核实工程数量和质量，认真核对已建工程水土保持措施，确认水土保持措施数量和质量，并对不足部分提出补充完善。监理“三控制”目标为：质量控制目标：根据水土保持措施等级标准和技术规范，结合本项目实际情况，对项目区内水土保持设施进行施工监控，确保整个水土保持方案实施后，有效控制水土流失，使水土保持工程质量符合合同文件所列的质量标准。进度控制目标：执行水土保持措施与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用“三同时”制度，根据水土保持措施与主体工程的施工进度安排及运行规律，进行施工进度控制，使水土保持工程施工进度满足合同的工期。投资控制目标：本项目变更方案设计水土保持总投资 2710.37 万元，较批复变更方案估算总投资一致，其中实际完成工程措施 2158.33 万元，植物措施投资 245.72 万元，临时措施投资 156.10 万元，独立费用 119.26 万元，基本预备费 0.17 万元，水土保持补偿费 30.79 万元。为水土保持监理投资控制目标。

监理单位设立了由总监、总监代表及现场监理等人员组成的监理部。监理工程师对整个监理范围内监理任务负责，并做好与设计、施工和建设单位的组织协调工作。监理部负责其管辖范围内监理任务。依照批复的方案，在建设单位授权范围内对施工单位实行全过程监理，按照“三控制、两管理、一协调”的总目标，对工程进行全面的监督管理的同时，负责水土保持工作。

监理成效：监理单位通过组织措施、技术措施、经济措施、合同措施等，定期或不定期地进行动态投资分析，严格按照合同要求，做到专款专用，严禁挪用水土保持建设专项费用等，有效保证了水土保持工程的落实。使得本工程水土保持质量、进度、投资目标得以实现，水土保持工程、植物措施质量总体合格，进度满足与主体工程“三同时”进行，投资控制在概算范围内：实际完成水土保持总投资 2710.37 万元，较批复变更方案估算总投资一致，其中实际完成工程措施 2158.33 万元，植物措施投资 245.72 万元，临时措施投资 156.10 万元，独立费用 119.26 万元，基本预备费 0.17 万元，水土保持补偿费 30.79 万元

## 6.6 水行政主管部门监督检查意见落实情况

施工过程中，建设单位自觉接受水行政主管部门的监督和检查，水土保持方案实施过程中，积极与各水行政主管部门进行沟通、协调，确保各项水土保持措施的顺利实施。

### (1)福建省水土保持工作站（原福建省水土保持监督站）

2018年8月1日，福建省水土保持工作站（原福建省水土保持监督站）对本项目开展了水土保持工作检查，提出的整改意见。整改意见主要为(1)应及时开展水土保持监测工作，并按规定及时向省、市、县三级水土保持监督管理机构报送水土保持监测报告；(2)应进一步完善排水措施，将排水系统与自然沟道有限顺接；(3)进一步加强水土保持内业资料管理工作；(4)渣堆放与省道 303 弃渣场内，应明确弃渣场各方水土保持相关责任；(5)对桥墩底部已具备绿化条件的，应及时开展植被恢复工作，并加强管护，提高成活率及覆盖率；(6)项目建设完成投入使用前，应依法组织开展水土保持自主验收工作，并按规定向水行政主管部门报备；(7)你单位应于 2018 年 9 月 30 日前将整改情况上报我站。

建设单位于 2018 年 10 月 15 日将整改情况《关于福建省水土保持监督站 7 月份水土保持监督检查的整改反馈报告》（南武电车安〔2018〕62 号）和 2020 年 4 月 10 日《关于武夷新区旅游观光轨道交通武夷山东站至武夷山景区线水土保持监督检查的反馈报告》（南武电车安〔2020〕25-1 号）向福建省水土保持监督站进行了书面上报反馈（详见附件-10）。

## 6.7 水土保持补偿费缴纳情况

工程缴纳水土保持补偿费 30.79 万元，详见附件-09。

## 6.8 水土保持设施管理维护

水土保持设施竣工验收后，水土保持设施由运营管理机构负责工程水土保持设施的管理、养护和维护。





## 7 结论

### 7.1 结论

(1)建设单位十分重视工程建设中的水土保持工作，按照有关水土保持法律、法规的规定，编报了水土保持方案报告书，并上报福建省水利厅审查、批复，各项手续齐全；后续存在重大变更时，编报了水土保持方案变更报告书，并上报福建省水利厅审查、批复。

(2)建设单位委托福建荣山生态环境工程技术咨询有限公司依法、依规地开展了本工程水土保持监测工作，资料齐全、成果可靠。

水土流失总治理度为 99.76%，土壤流失控制比为 1.15，渣土防护率 97.84%，表土保护率 93.45%，林草植被恢复率为 99.10%，林草覆盖率为 26.19%，各项指标均达到批复方案（变更）确定的防治目标。

(3)建设单位委托中咨工程管理咨询有限公司、福建省交通建设工程监理咨询公司依法依规开展了本工程水土保持监理工作，资料齐全、成果可靠。

(4)本工程无弃土，未设置弃渣场。

(5)本工程各项水土保持设施基本按批准的水土保持方案及其设计文件落实，符合主体工程和水土保持的要求，达到了批准的水土保持方案、批复文件的要求和地方有关技术标准的要求，水土保持设施运行正常。

(6)本工程不涉及“重要防护对象无安全稳定结论或结论为不稳定的”情况。

(7)本工程水土保持分部工程 and 单位工程质量评定为合格，水土保持防治效果明显。

(8)本工程不存在“水土保持监测总结报告、监理总结报告等材料弄虚作假或存在重大技术问题的”情况。

(9)本工程已依法依规缴纳了水土保持补偿费。

综上所述，武夷新区旅游观光轨道交通武夷山东站至武夷山景区线依法依规履行了水土保持方案编报、变更审批程序，开展了水土保持监测、监理工作，落实了水土保持变更方案及批复文件要求，水土保持分部工程 and 单位工程质量评定合格，完成了水土流失预防和治理任务，水土流失防治指标达到了水土保持变更

方案确定的目标值，依法依规缴纳了水土保持补偿费，水土保持设施运行正常，且运行、管理及维护责任已落实，达到水土保持设施验收的条件。

## 7.2 遗留问题安排

建设单位重视水土保持工程的设计、监督和管理，在工程施工期间未发生重大水土流失事件，各项水土保持工程已建成，运行情况良好。通过采取各项水土保持措施，工程对生态环境所造成的影响已基本恢复，不利影响已基本消除，工程建设所造成的水土流失已得到有效控制，无遗留问题。

为了工程的运行安全和水土保持设施的正常运行，除了加强养护工作外，针对水土保持设施开展定期巡查、养护，特别是植物措施，应加强管护，绿化覆盖率低的区域应及时补植。

## 8 附件及附图

### 8.1 附件

(1)项目建设及水土保持大事记

(2)福建省水利厅《关于武夷新区旅游观光轨道交通武夷山东站至武夷山景区线水土保持方案的批复》（闽水水保〔2014〕167号）—原水土保持方案的批复

(3)《福建省发展和改革委员会关于武夷新区旅游观光轨道交通武夷山东站至武夷山景区线一期工程可行性研究报告的批复》（闽发改网交通〔2015〕31号）

(4)《福建省发展和改革委员会关于武夷新区旅游观光轨道交通武夷山东站至武夷山景区线一期工程初步设计的批复》（闽发改网交通〔2015〕62号）

(5)《福建省发展和改革委员会关于调整武夷新区旅游观光轨道交通武夷山东站至武夷山景区线一期工程线路终点及其概算的批复》（闽发改交通〔2015〕690号）

(6)《福建省交通运输厅关于武夷新区旅游观光轨道交通武夷山东站至武夷山景区线土建工程施工图设计的批复》（闽交建函〔2017〕123号）

(7)《南平市武夷新区征地拆迁总指挥部关于送达2019年度第四次征迁工作任务任务的函》（南武新区函〔2019〕120号）—取土场用地文件

(8)2022年8月5日，获得福建省水利厅《关于武夷新区旅游观光轨道交通武夷山东站至武夷山景区线水土保持方案变更报告书的批复》（闽水审批〔2022〕78号）。

(9)水土保持补偿费缴纳证明

(10)水行政主管部门监督检查意见及建设单位回复整改情况

(11)部分单位工程和分部工程验收签证资料

(12)公众满意度调查表

(13)重要水土保持单位工程验收照片

## 8.2 附图

- (1)工程地理位置图
- (2)主体工程总平面图
- (3)水土流失防治责任范围及水土保持措施布设竣工验收图
- (4)项目建设前、后遥感影像图

## 附件-01：项目建设及水土保持大事记

1、2014 年 12 月 10 日，福建省水利厅以《关于武夷新区旅游观光轨道交通武夷山东站至武夷山景区线水土保持方案的批复》（闽水水保〔2014〕167 号）对本工程水土保持方案报告书（报批稿）予以批复。

2、2018 年 8 月 1 日，福建省水土保持工作站（原福建省水土保持监督站）对本项目开展了水土保持工作检查，提出的整改意见。

建设单位于 2018 年 10 月 15 日将整改情况《关于福建省水土保持监督站 7 月份水土保持水土保持监督检查的整改反馈报告》（南武电车安〔2018〕62 号）和 2020 年 4 月 10 日《关于武夷新区旅游观光轨道交通武夷山东站至武夷山景区线水土保持监督检查的反馈报告》（南武电车安〔2020〕25-1 号）向福建省水土保持监督站进行了书面上报反馈。

3、2022 年 8 月 5 日，获得福建省水利厅《关于武夷新区旅游观光轨道交通武夷山东站至武夷山景区线水土保持方案变更报告书的批复》（闽水审批〔2022〕78 号）。

4、2016 年 5 月，路基边坡护坡及挡墙等水土保持工程措施陆续开工；

5、2020 年 3 月，项目区景观绿化及植被恢复工作陆续开工；

6、2016 年 5 月，项目区临时排水、沉沙等水土保持工程措施陆续开工；

7、2021 年 3 月，路基边坡护坡及挡墙等水土保持措施陆续完工；

8、2020 年 12 月，项目区临时排水、沉沙等水土保持措施陆续完工；

9、2021 年 6 月，项目区景观绿化及植被恢复工作陆续基本完工；

10、2022 年 3 月初，建设单位组织水土保持监理、监测及评估单位开展验收前现场巡查，发现问题及时整改；

11、2022 年 9 月，建设单位申请水土保持设施竣工验收，并提交了水土保持监理、监测总结报告及竣工验收技术评估报告。