

水保监测（浙）字第 20230001 号

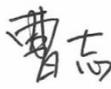
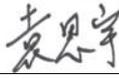
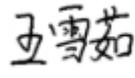
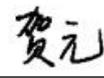
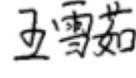
G4012 溧阳至宁德高速黄山至千岛湖段

# 水土保持监测总结报告

建设单位：安徽省岳黄高速公路有限责任公司

监测单位：浙江中冶勘测设计有限公司

二〇二五年三月

|        |                      |   |
|--------|----------------------|---|
| 项目名称   | G4012 溧阳至宁德高速黄山至千岛湖段 |   |
| 建设单位   | 安徽省岳黄高速公路有限责任公司      |   |
| 监测单位   | 浙江中冶勘测设计有限公司         |   |
| 批 准    | 李春玲 总经理              |    |
| 核 定    | 彭彦彬 副总经理             |    |
| 审 查    | 何兴龙 高级工程师            |    |
| 校 核    | 曹 志 工程师              |    |
| 项目负责人  | 袁思宇 工程师              |    |
| 报告编写   | 袁思宇 工程师（一~三章）        |   |
|        | 王雪茹 工程师（四~八章）        |  |
|        | 贺 元 助理工程师（附图）        |  |
| 参加监测人员 | 袁思宇 工程师              |  |
|        | 王雪茹 工程师              |  |
|        | 贺 元 助理工程师            |  |

# 目 录

|                              |           |
|------------------------------|-----------|
| 前言 .....                     | 1         |
| <b>1 建设项目及水土保持工作概况 .....</b> | <b>5</b>  |
| 1.1 项目概况 .....               | 5         |
| 1.2 水土保持工作情况 .....           | 9         |
| 1.3 监测工作实施情况 .....           | 17        |
| <b>2 监测内容与方法 .....</b>       | <b>24</b> |
| 2.1 扰动土地情况 .....             | 24        |
| 2.2 取土（石、料）、弃土（石、渣）和抛泥 ..... | 24        |
| 2.3 表土 .....                 | 25        |
| 2.4 水土保持措施 .....             | 25        |
| 2.5 水土流失情况 .....             | 27        |
| <b>3 重点对象水土流失动态监测 .....</b>  | <b>28</b> |
| 3.1 防治责任范围监测 .....           | 28        |
| 3.2 取土（石、料）监测结果 .....        | 31        |
| 3.3 弃土（石、渣）和抛泥监测结果 .....     | 32        |
| 3.4 表土监测结果 .....             | 33        |
| 3.5 土石方流向情况监测结果 .....        | 35        |
| 3.6 其他重点部位监测结果 .....         | 35        |
| <b>4 水土流失防治措施监测结果 .....</b>  | <b>41</b> |
| 4.1 工程措施监测结果 .....           | 41        |
| 4.2 植物措施监测结果 .....           | 44        |
| 4.3 临时防护措施监测结果 .....         | 49        |
| 4.4 水土保持措施防治效果 .....         | 51        |
| <b>5 土壤流失情况监测 .....</b>      | <b>53</b> |
| 5.1 水土流失面积 .....             | 53        |
| 5.2 土壤流失量 .....              | 54        |
| 5.3 取土场、弃渣场潜在土壤流失量 .....     | 57        |
| 5.4 水土流失危害 .....             | 58        |
| <b>6 水土流失防治效果监测结果 .....</b>  | <b>59</b> |
| 6.1 扰动土地整治率 .....            | 59        |
| 6.2 水土流失总治理度 .....           | 60        |
| 6.3 土壤流失控制比 .....            | 60        |
| 6.4 拦渣率 .....                | 60        |
| 6.5 林草植被恢复率 .....            | 60        |
| 6.6 林草覆盖率 .....              | 61        |

|                        |           |
|------------------------|-----------|
| <b>7 结论</b> .....      | <b>62</b> |
| 7.1 水土流失动态变化 .....     | 62        |
| 7.2 水土保持措施评价 .....     | 62        |
| 7.3 存在问题及建议 .....      | 63        |
| 7.4 综合结论 .....         | 63        |
| <b>8 附图及有关资料</b> ..... | <b>66</b> |
| 8.1 附图 .....           | 66        |
| 8.2 有关资料 .....         | 66        |

## 前言

黄山至千岛湖高速公路是国家高速公路网 G4012（溧阳至宁德）的重要组成部分，同时也是安徽省政府批准实施的“四纵八横”高速公路网规划中纵一的联络线。本项目的建设将构建黄山至千岛湖旅游快速干线，有利于促进黄山~千岛湖黄金旅游热线的开发开放，充分发挥旅游景点对经济社会发展的带动作用；本项目同时又是 G4012 安徽段的最后一段，是对接浙江、贯通省际通道的关键所在，其建设对完善路网、发挥路网整体效益，具有重要意义。

2013 年 5 月，国家发展和改革委员会印发《国家公路网规划（2013 年-2030 年）》（以下简称《规划》），G4012 溧阳至宁德高速公路列入该《规划》。根据国家发展和改革委员会文件发改基础〔2013〕980 号文，列入该规划的国家公路项目视同立项。

2017 年 10 月 16 日，安徽省发展和改革委员会以“皖发改基础〔2017〕681 号”文对《G4012 溧阳至宁德高速黄山至千岛湖段工程项目》进行核准。

2018 年 1 月 15 日，中华人民共和国交通运输部以“交公路函〔2018〕34 号”文对《G4012 溧阳至宁德高速黄山至千岛湖段初步设计》予以批复。

2018 年 9 月 26 日，安徽省交通运输厅以“皖交建管函〔2018〕487 号”文对《G4012 溧阳至宁德高速黄山至千岛湖段施工图》予以批复。

根据国家水土保持法律法规的有关规定，安徽省交通规划设计研究总院股份有限公司受建设单位委托编制本项目水土保持方案报告书，于 2016 年 3 月编写完成了《G4012 溧阳至宁德高速黄山至千岛湖段水土保持方案报告书（送审稿）》。水利部水土保持监测中心在安徽省黄山市组织召开了《G4012 溧阳至宁德高速黄山至千岛湖段水土保持方案报告书（送审稿）》技术审查会，并提出审查意见。根据评审意见，方案编制单位对原报告书进行了补充、修改、完善，完成方案报告书报批稿。2016 年 6 月 29 日，水利部以“水保函〔2016〕255 号”文对工程水土保持方案予以批复。

工程实际扰动土地面积总计 171.46hm<sup>2</sup>，其中永久占地面积 127.67hm<sup>2</sup>，临时占地面积 43.79hm<sup>2</sup>，土地利用类型以林地、耕地为主。工程总挖方 402 万 m<sup>3</sup>，填方 189.5 万 m<sup>3</sup>，无借方，其中自加工利用（①路面结构层、②隧道支护砼、③支挡工程、④桥梁结构砼等）151.22 万 m<sup>3</sup>，余方 61.28 万 m<sup>3</sup>运至各弃渣场堆放。

工程总投资 47.79 亿元。工程于 2020 年 8 月开工，2022 年 12 月底通车试运行。

2021 年 7 月，安徽省岳黄高速公路有限责任公司委托浙江中冶勘测设计有限公司（以下简称“我公司”）开展 G4012 溧阳至宁德高速黄山至千岛湖段水土保持监测工作。接受监测委托后，我公司采用遥感影像技术分析、实地勘测、查阅资料、调查走访等方式对工程进行日常监测，并出具了水土保持季度报告表 18 期。工程完工后，我公司调阅施工档案资料，复核了施工现场，于 2025 年 3 月完成《G4012 溧阳至宁德高速黄山至千岛湖段水土保持监测总结报告》。

根据《水利部关于进一步深化“放管服”改革全面加强水土保持监管的意见》（水保〔2019〕160 号）、《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）的相关要求，结合本工程水土流失防治工作的实际情况，经综合评定，G4012 溧阳至宁德高速黄山至千岛湖段水土流失防治工作“绿黄红”三色评价为“绿”色，基本满足水土保持相关法律法规和方案批复的水土流失防治要求。

**G4012 溧阳至宁德高速黄山至千岛湖段水土保持监测特性表**

| 主体工程主要技术指标                    |   |          |  |                        |
|-------------------------------|---|----------|--|------------------------|
| 项目名称                          | G4012 溧阳至宁德高速黄山至千岛湖段  |          |  |                        |
| 建设规模                          | 总长度约 25.54km，主线桥梁 5075m/15 座，隧道 15985.55m/13 座，互通立交 3 处，设置服务区 1 处，收费站 2 处，养护工区 1 处。 | 建设单位、联系人 |  | 安徽省岳黄高速公路有限责任公司/崔绍光    |
|                               |   | 建设地点     |  | 安徽省黄山市歙县               |
|                               |   | 所属流域     |  | 长江流域                   |
|                               |   | 工程总投资    |  | 47.79 亿元               |
|                               |   | 工程总工期    |  | 2020 年 8 月-2022 年 12 月 |
| 水土保持监测指标                      |   |          |  |                        |
| 监测单位                          | 浙江中冶勘测设计有限公司  |          | 联系电话   | 袁思宇/15557149216        |
| 自然地理类型                        | 皖南低山丘陵区   |          | 防治标准   | 一级                     |
| 监测内容                          | 监测指标  | 监测方法（设施） | 监测指标   | 监测方法（设施）               |
|                               | 1、水土流失状况监测  | 调查监测     | 2、防治责任范围监测   | 调查监测、图纸量算              |
|                               | 3、水土保持措施情况监测  | 调查核实方法   | 4、防治措施效果监测   | 调查监测                   |
|                               | 5、水土流失危害监测  | 调查监测     | 水土流失背景值 (t/km <sup>2</sup> ·a)   | 400                    |
| 方案设计防治责任范围 (hm <sup>2</sup> ) | 194.21  |          | 土壤容许流失量 (t/km <sup>2</sup> ·a)   | 500                    |
| 水土保持投资 (万元)                   | 15320.51  |          | 水土流失目标值 (t/km <sup>2</sup> ·a)   | 500                    |
| 防治措施                          | 路基工程区   | 工程措施     | 表土剥离 3.20 万 m <sup>3</sup> 、表土回覆 3.20 万 m <sup>3</sup> 、土地整治 5.32hm <sup>2</sup> 、排水工程混凝土 2224m <sup>3</sup> 、骨架护坡 137760m <sup>2</sup> 、截水沟 1100m <sup>3</sup> 、急流槽 340m <sup>3</sup> |                        |
|                               |   | 植物措施     | 主体绿化 5.32hm <sup>2</sup> 、马尼拉草皮 46273.77m <sup>2</sup> 、客土喷播 37441.62 m <sup>2</sup> 、植生袋 18351.08 m <sup>2</sup> 、植物纤维毯 46861.06 m <sup>2</sup>                                       |                        |
|                               |   | 临时措施     | 袋装土 6660m <sup>3</sup> 、排水沟开挖 2835m <sup>3</sup> 、狗牙根草籽 150kg; 沉沙池开挖 81m <sup>3</sup> 、密目网苫盖 5.33hm <sup>2</sup>   |                        |
|                               | 隧道工程区   | 工程措施     | 表土剥离 1.98 万 m <sup>3</sup> 、表土回覆 1.98 万 m <sup>3</sup> 、排水工程混凝土 1103.95m <sup>3</sup> 、骨架护坡 6000m <sup>2</sup> 、截水沟 590m <sup>3</sup> 、急流槽 345m <sup>3</sup> 、排水管 14710m               |                        |
|                               |   | 植物措施     | 主体绿化 2.32hm <sup>2</sup> 、客土喷播 7035.53m <sup>2</sup> 、植生袋 4914.28m <sup>2</sup> 、植物纤维毯 10780.15m <sup>2</sup> 、GPS 主动网 4485.28m <sup>2</sup>   |                        |
|                               |   | 临时措施     | 袋装土 6180m <sup>3</sup> 、排水沟开挖 7500m <sup>3</sup> 、狗牙根草籽 160kg、密目网苫盖 2.05hm <sup>2</sup>  |                        |
|                               | 桥梁工程区   | 工程措施     | 表土剥离 0.72 万 m <sup>3</sup> 、表土回覆 0.69 万 m <sup>3</sup> 、排水工程混凝土 155.56m <sup>3</sup> 、骨架护坡 1540m <sup>2</sup> 、排水管 1571m   |                        |
|                               |   | 植物措施     | 主体绿化 0.65hm <sup>2</sup> 、喷混植草 5721m <sup>2</sup>  |                        |
|                               |   | 临时措施     | 袋装土 898m <sup>3</sup> 、排水沟开挖 145m <sup>3</sup> 、泥浆池开挖 120m <sup>3</sup> 、密目网苫盖 0.45hm <sup>2</sup>   |                        |
|                               | 交叉工程区   | 工程措施     | 表土剥离 11.35 万 m <sup>3</sup> 、表土回覆 11.35 万 m <sup>3</sup> 、排水工程混凝土 6844m <sup>3</sup> 、骨架护坡 127640m <sup>2</sup> 、截水沟 3265m <sup>3</sup> 、急流槽 1094 m <sup>3</sup> 、排水管 264m             |                        |
|                               |   | 植物措施     | 主体绿化 10.25hm <sup>2</sup> 、马尼拉草皮 55404.18m <sup>2</sup> 、客土喷播 80360.56m <sup>2</sup> 、植生袋 33316.49m <sup>2</sup> 、植物纤维毯 47360.97m <sup>2</sup>   |                        |
|                               |   | 临时措施     | 狗牙根草籽 833kg、排水沟开挖 2310m <sup>3</sup> 、沉沙池开挖 12m <sup>3</sup> 、密目网 7.38hm <sup>2</sup>  |                        |

续表:

|      |  |            |   |         |  |        |                               |  |                            |        |
|------|--|------------|---|---------|--|--------|-------------------------------|--|----------------------------|--------|
| 防治措施 | 沿线设施区  | 工程措施       | 表土剥离 2.01 万 m <sup>3</sup> 、表土回覆 2.01 万 m <sup>3</sup> 、排水工程混凝土 3705m <sup>3</sup> 、骨架护坡 22268hm <sup>2</sup> 、截水沟 330m <sup>3</sup> 、急流槽 290m <sup>3</sup>   |         |  |        |                               |  |                            |        |
|      |  | 植物措施       | 主体绿化 2.06hm <sup>2</sup> 、马尼拉草皮 17252m <sup>2</sup> 、客土喷播 14134.54m <sup>2</sup> 、植生袋 2433.38m <sup>2</sup> 、植物纤维毯 16988.13m <sup>2</sup>   |         |  |        |                               |  |                            |        |
|      |  | 临时措施       | 袋装土 3200m <sup>3</sup> 、排水沟开挖 630m <sup>3</sup> 、沉沙池开挖 54m <sup>3</sup> 、狗牙根草籽 200kg、密目网 6.73hm <sup>2</sup>  |         |  |        |                               |  |                            |        |
|      | 施工道路区  | 工程措施       | 表土剥离 1.47 万 m <sup>3</sup> 、表土回覆 1.47 万 m <sup>3</sup> 、土地整治 4.94hm <sup>2</sup> 、复耕 4.85hm <sup>2</sup>  |         |  |        |                               |  |                            |        |
|      |  | 植物措施       | 混合草籽 81.50kg  |         |  |        |                               |  |                            |        |
|      |  | 临时措施       | 袋装土 860m <sup>3</sup> 、狗牙根草籽 80kg、排水沟开挖 1600m <sup>3</sup> 、密目网 1.48hm <sup>2</sup>   |         |  |        |                               |  |                            |        |
|      | 施工场地区  | 工程措施       | 表土剥离 3.68 万 m <sup>3</sup> 、表土回覆 3.68 万 m <sup>3</sup> 、土地整治 4.17hm <sup>2</sup> 、复耕 17.63hm <sup>2</sup> 、截水沟 432 m <sup>3</sup> 、排水工程混凝土 1918.40 m <sup>3</sup>   |         |  |        |                               |  |                            |        |
|      |  | 植物措施       | 混合草籽 2024kg   |         |  |        |                               |  |                            |        |
|      |  | 临时措施       | 袋装土 1788m <sup>3</sup> 、狗牙根草籽 575kg、排水沟开挖 612m <sup>3</sup> 、沉沙池开挖 78.6m <sup>3</sup> 、密目网 6.48hm <sup>2</sup>  |         |  |        |                               |  |                            |        |
|      | 弃渣场区   | 工程措施       | 表土剥离 0.95 万 m <sup>3</sup> 、表土回覆 0.95 万 m <sup>3</sup> 、土地整治 11.59hm <sup>2</sup> 、复垦 3.20hm <sup>2</sup> 、排水工程浆砌片石 14000m <sup>3</sup> 、排水沟开挖土方 9237m <sup>3</sup> 、挡渣墙 1127m、C20 砼片石 11000m <sup>3</sup> 、消能池 3 座、排水盲沟开挖土方 1300.8m <sup>3</sup> 、排水盲沟开挖片石 1300.8m <sup>3</sup> 、排水管涵 502m |         |  |        |                               |  |                            |        |
|      |  | 植物措施       | 混合草籽 8250kg、恢复林地 7.93hm <sup>2</sup> 、恢复园地 0.46hm <sup>2</sup> 、小叶女贞 1400 株、红叶石楠 1120 株、大叶黄杨 1240 株、油菜 26228 株、橘树 4000 株、杨梅树 2142 株   |         |  |        |                               |  |                            |        |
|      |  | 临时措施       | 袋装土 2521m <sup>3</sup> 、狗牙根草籽 505kg、排水沟开挖 4355m <sup>3</sup> 、临时沉沙池 16 座、密目网 7.86hm <sup>2</sup>  |         |  |        |                               |  |                            |        |
| 监测结论 | 防治效果   | 分类指标       | 目标值 (%)   | 达到值 (%) | 实际监测数量                                     |        |                               |  |                            |        |
|      |  | 扰动土地整治率    | 95  | 98.75   | 防治措施面积 (hm <sup>2</sup> )                  | 148.97 | 永久建筑物及水域面积 (hm <sup>2</sup> ) | 20.34                                  | 扰动土地总面积 (hm <sup>2</sup> ) | 171.46 |
|      |  | 水土流失总治理度   | 97  | 98.58   | 防治责任范围面积 (hm <sup>2</sup> )                |        | 171.46                        | 水土流失总面积 (hm <sup>2</sup> )             |                            | 151.12 |
|      |  | 拦渣率        | 90  | 98.82   | 工程措施面积 (hm <sup>2</sup> )                  |        | 96.85                         | 容许土壤流失量 (t/km <sup>2</sup> ·a)         |                            | 500    |
|      |  | 土壤流失控制比    | 1.0   | 1.25    | 植物措施面积 (hm <sup>2</sup> )                  |        | 52.12                         | 监测土壤流失情况 (t/km <sup>2</sup> ·a)        |                            | 400    |
|      |  | 林草植被恢复率    | 99  | 99.03   | 可恢复林草植被面积 (hm <sup>2</sup> )               |        | 52.63                         | 林草类植被面积 (hm <sup>2</sup> )             |                            | 52.12  |
|      |  | 林草覆盖率      | 27  | 30.40   | 实际拦挡弃土 (石、渣) 量 (万 m <sup>3</sup> ) (含临时堆土) |        | 149                           | 弃土 (石、渣) 量 (万 m <sup>3</sup> ) (含临时堆土) |                            | 61     |
|      |  | 水土保持治理达标评价 | 各项指标均达到批复方案确定的防治目标  |         |  |        |                               |  |                            |        |
| 总体结论 | <p>工程水土保持措施总体布局合理, 完成了主体设计和批复方案的水土流失防治任务, 水土保持设施质量总体合格, 水土流失得到有效控制, 项目区生态环境得到改善。</p> <p>经试运行, 水土保持工程措施和植物措施运行情况良好, 整体上已具有较强的水土保持功能, 达到了批复方案的防治目标, 水土保持三色评价结论为“绿色”。</p> |            |   |         |  |        |                               |  |                            |        |
| 主要建议 | 建议建设单位加强对已实施的水土保持各项措施的养护和管理工作, 保障各项措施正常运行和长效、稳定地发挥水土保持效益。  |            |   |         |  |        |                               |  |                            |        |

## 1 建设项目及水土保持工作概况

### 1.1 项目概况

#### 1.1.1 项目基本情况

##### 1.1.1.1 地理位置

本工程全线均位于黄山市歙县境内，东经  $118^{\circ}32' \sim 118^{\circ}44'$ ，北纬  $29^{\circ}46' \sim 29^{\circ}53'$  之间。线路起于 G4012 溧宁高速绩黄段与 G56 杭瑞高速徽杭段交叉呈村降枢纽互通以东 1.6km 处，新建呈村降东枢纽互通，与原呈村降枢纽互通组成复合式枢纽互通。项目起点设计桩号 K0+000，路线整体呈东南走向，路线经过北岸镇金竹村后在北岸镇五渡村设置五渡互通；跨越棉溪、昌源后在深渡镇玲珑湾设置深渡服务区；在武阳乡设置武阳互通；在太平源村设太平源大桥；终点位于塔岭隧道内安徽省与浙江省省界，接溧宁高速浙江淳安段，设计终点桩号 K25+540.55。

工程地理位置见图 1-1。



图 1-1 地理位置图

### 1.1.1.2 项目建设性质、工程规模与等级

G4012 溧阳至宁德高速黄山至千岛湖段为新建项目，路线全长 25.54km，双向四车道高速公路标准建设，设计速度 80km/h，整体式路基宽 25.50m，分离式路基宽 12.75m。全线共设桥梁（含分离立交）5075m/15 座，隧道 15985.55m/13 座。线路共设置互通立交 3 处，分别是呈村降枢纽、五渡互通和武阳互通；设置服务区 1 处：深渡服务区；设置收费站 2 处：五渡收费站、武阳收费站；设置养护工区 1 处。

### 1.1.1.3 项目组成

本工程主体工程主要由路基工程、桥梁工程、隧道工程、交叉工程、沿线设施工程、施工道路、施工场地及弃渣场组成。

项目组成内容见表 1-1。

表 1-1 项目组成表

| 工程项目   | 实施阶段                                    |
|--------|---|
| 路基工程   | 25.54km                                 |
| 桥梁工程   | 5075m/15 座                              |
| 隧道工程   | 15985.55m/13 座                          |
| 交叉工程   | 互通立交 3 处（呈村降、五渡、武阳）                     |
| 沿线设施工程 | 服务区 1 处、养护工区 1 处、匝道收费站 2 处              |
| 施工道路   | 实际布设长度 15.93km，其中现状利用 4.39km，新建 11.54km |
| 施工场地   | 总占地面积 21.80hm <sup>2</sup>              |
| 弃渣场    | 9 处，总占地面积 12.28hm <sup>2</sup>          |

### 1.1.1.4 项目投资与建设工期

#### 1) 项目投资

项目总投资为 47.79 亿元，其中土建投资金额 30.52 亿元，其中 20%为部补资金，80%为项目法人自筹。

#### 2) 项目建设工期

方案批复工程于 2016 年 12 月进入施工准备，2019 年 12 月完工，总工期 36 个月。工程实际开工时间为 2020 年 8 月，2022 年 12 月通车试运行，水土保持设施完工

时间 2024 年 12 月。

### 1.1.1.5 工程占地

本项目实际总占地面积 171.46hm<sup>2</sup>，其中永久占地 127.67hm<sup>2</sup>，临时占地 43.79hm<sup>2</sup>。按防治分区计路基工程区 37.49hm<sup>2</sup>，隧道工程区 16.01hm<sup>2</sup>，桥梁工程区 8.83hm<sup>2</sup>，交叉工程区 55.61hm<sup>2</sup>，沿线设施区 10.68hm<sup>2</sup>，施工道路区 8.76hm<sup>2</sup>，施工场地 21.80hm<sup>2</sup>，弃渣场区 12.28hm<sup>2</sup>。本工程拆迁与移民安置采取货币一次性补偿，由建设单位委托当地政府负责统一实施，并承担工程拆迁与移民安置过程中的水土流失防治责任。

**表 1-3 工程占地总面积表** 单位：hm<sup>2</sup>

| 项目组成  | 占地性质   |       |        |
|-------|--------|-------|--------|
|       | 永久占地   | 临时占地  | 合计     |
| 路基工程区 | 36.54  | 0.95  | 37.49  |
| 隧道工程区 | 16.01  |       | 16.01  |
| 桥梁工程区 | 8.83   |       | 8.83   |
| 交叉工程区 | 55.61  |       | 55.61  |
| 沿线设施区 | 10.68  |       | 10.68  |
| 施工道路区 |        | 8.76  | 8.76   |
| 施工场地区 |        | 21.80 | 21.80  |
| 弃渣场区  |        | 12.28 | 12.28  |
| 合计    | 127.67 | 43.79 | 171.46 |

### 1.1.1.6 土石方

工程土石方挖填总量 591.5 万 m<sup>3</sup>，其中挖方 402 万 m<sup>3</sup>，填方 189.5 万 m<sup>3</sup>，无借方，其中自加工利用（①路面结构层、②隧道支护砼、③支挡工程、④桥梁结构砼等）151.22 万 m<sup>3</sup>，余方 61.28 万 m<sup>3</sup>运至各弃渣场堆放。

**表 1-4 工程实际土石方平衡表** 单位：万 m<sup>3</sup>

| 序号 | 分项工程      | 开挖         | 回填            | 借方       | 跨项调出         | 跨项调入         | 余方           |
|----|-----------|------------|---------------|----------|--------------|--------------|--------------|
| 1  | 路基工程      | 47.56      | 44.58         |          | 2.37         |              | 0.61         |
| 2  | 隧道工程      | 245.6      | 4.28          |          | 48.65        |              | 192.67       |
| 3  | 桥梁工程      | 5.48       | 3.98          |          |              |              | 1.5          |
| 4  | 交叉工程      | 60.47      | 42.75         |          |              |              | 17.72        |
| 5  | 沿线设施工程    | 9.28       | 57.93         |          |              | 48.65        | 0            |
| 6  | 施工道路      | 3.82       | 3.82          |          |              |              | 0            |
| 7  | 施工场地      | 29.79      | 32.16         |          |              | 2.37         | 0            |
|    | <b>总计</b> | <b>402</b> | <b>189.50</b> | <b>0</b> | <b>51.02</b> | <b>51.02</b> | <b>212.5</b> |

## 1.1.2 项目区概况

### 1) 地形地貌

项目所在区地处皖南低山丘陵区，地势总的趋势是南东高北西低，南东为低山区，北东为丘陵地区。地势起伏、切割较大，标高在 115~1055m 间；深渡镇、定潭及北岸镇为山间盆地，标高在 115~193m 间。

### 2) 气象

项目所在区域属北亚热带湿润季风气候区。区域多年平均降水量 1650mm，最大年降水量 2999.6mm，10 年一遇最大 24h 降水量 217.3mm，20 年一遇最大 24h 降水量 261.3mm；多年平均气温 16.3℃，最高气温 40.8℃，最低气温 -18.0℃，多年平均蒸发量 1270.0mm，日照 1928.3 小时，无霜期 230.9 天，年平均相对湿度 78%，全年 $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 积温为 5174.7℃，多年平均风速 1.8m/s，历年主导风向 NE。

### 3) 水文

新安江是区内主要水系，为中国钱塘江的正源和上游，发源于安徽省休宁县怀玉山六股尖，长 373km，流域面积达 11600km<sup>2</sup>。新安江两岸支流众多，各支流具有山区河流特征，源短、坡陡、流急，各河集水面积除横江、练江大于 1000km<sup>2</sup>外，其余均在 100~500km<sup>2</sup>范围，左岸有横江、练江、棉溪、昌源、大洲源等；右岸有小源河、新岭水、兰水、汭河水、琅河、桂溪、贤源河、街源河等。本项目位于新安江左岸，跨其支流昌源河、大洲源。

### 4) 土壤植被

项目沿线土壤以红壤、黄棕壤、水稻土为主，约占全部土壤的 85%，其余为石灰（岩）土、紫色土、黄棕壤土类。其中，黄棕壤遍及沿线，成土母系下蜀黄土，主要分布于低洼圩区及中部波状丘陵中间。沿线低山残丘区域零星分布着紫色土和黄棕壤。歙县地处皖南山地丘陵植被区，原生自然植被已大部分为次生植被和人工植被所代替。南部的陡悬式中山区还存留一些原始阔叶林或高山草甸；中、北部的低山丘陵和山间盆地谷区已全部为次生植被和人工培植的杉木、毛竹、油茶、桑树、油桐、果树、茶叶以及农作物、水生植物等人工植被。由于地形、气候的差异，境内植被群落具有明显的垂直分布规律。一般来说，海拔 400~1000m 为亚热带植物；海拔 1100~1400m 为暖温带植

物；海拔 1400m 以上为寒温带植物。按植被群落分，海拔 500m 以下为栽培区，多为人工培植的杉树、毛竹、油茶、桑树等；海拔 500~800m 为常绿针叶、阔叶混交林群落带，主要树种有杉树、马尾松、樟树等。在这一群落带中也有落叶树种，如枫香、化香、青钱柳等；海拔 800~1100m 为常绿、落叶阔叶混交林群落带，主要树种有小叶青冈、豺仗樟、山河欢、银雀树等；海拔 1100~1400m 为落叶阔叶林群落带，主要树种有黄山松、灯笼花、白檀、杜鹃科等高山矮林为主。项目区林草覆盖率达 80%以上。

### 5) 水土流失现状

根据全国土壤侵蚀类型区划，项目区属于以水力侵蚀为主的南方红壤区，项目区的水土流失类型以轻度水力侵蚀为主，项目区容许土壤流失量  $500t/km^2 \cdot a$ 。

根据《全国水土保持规划（2015~2030 年）》（国函〔2015〕160 号）、《安徽省人民政府关于划定省级水土流失重点预防区和重点治理区的公告》（皖政秘〔2017〕94 号）等文件，工程位于新安江国家级水土流失重点预防区。

## 1.2 水土保持工作情况

工程各参建单位表 1-8。

表1-8 主要参建单位一览表

| 序号 | 参建项目                         | 单位名称                |
|----|------------------------------|---------------------|
| 1  | 建设单位                         | 安徽省岳黄高速公路有限责任公司     |
| 2  | 设计单位                         | 安徽省交通规划设计研究总院股份有限公司 |
| 3  | 监理单位                         | 安徽省中兴工程监理有限公司       |
| 4  | 水土保持方案编制单位                   | 安徽省交通规划设计研究总院股份有限公司 |
| 5  | 水土保持监测、验收单位                  | 浙江中冶勘测设计有限公司        |
| 6  | 水土保持监理单位                     | 辽宁水利土木工程咨询有限公司      |
| 7  | 施工 01 标（K0+000-K9+258）       | 中铁四局集团第四工程有限公司      |
| 8  | 施工 02 标（K9+258-K15+482）      | 安徽建工建设投资集团有限公司      |
| 9  | 施工 03 标（K15+482- K25+540.55） | 中铁十二局集团有限公司         |
| 10 | 房建施工                         | 安徽交控建设工程集团有限公司      |
| 11 | 交安施工                         | 安徽交控工程集团有限公司        |
| 12 | 绿化施工                         | 安徽交控工程集团有限公司        |
| 13 | 机电施工                         | 安徽交控工程集团有限公司        |

### 1.2.1 建设单位水土保持管理情况

根据《中华人民共和国水土保持法》、《安徽省实施〈中华人民共和国水土保持法〉办法》，建设单位在水土保持方案获得水行政主管部门批复后，由安徽省岳黄高速公路有限责任公司亲自牵头，并设专人负责水土保持工作，在工程建设期间协调好水土保持

与主体工程的关系，负责组织实施审批的水土保持方案，全力保证工程的水土保持工作按年度、按计划进行，并主动与当地水行政主管部门密切配合，自觉接受地方水行政主管部门的监督检查。水土保持管理小组主要工作方法如下：

(1) 认真贯彻、执行“预防为主、全面规划、综合防治、因地制宜、加强管理、注重效益”的水土保持工作方针。

(2) 工程施工期间，与设计、施工、监理单位保持畅通联系，协调好水土保持方案与主体工程的关系，确保水土保持设施的正常建设，最大限度减少人为造成的水土流失和对生态环境的破坏。

(3) 经常深入工程现场进行检查，掌握工程施工期间的水土流失状况及其防治措施落实情况。

(4) 水土保持工程建成后，对水土保持设施定期进行维护和管理，保证工程安全和正常运行，充分发挥水土保持效益。

(5) 建立水土保持档案，把项目建设前后与水土保持有关的文件、报告等归档成册。

### 1.2.2“三同时”制度落实情况

建设单位在工程建设过程中按照水土保持方案及批复的要求，组织协调主体工程设计单位在工程后续的初步设计和施工图设计阶段，将水土保持方案设计的各项水土保持措施纳入了项目的整体设计中。建设过程中根据主体工程的施工进度同步实施了相应部位的水土保持工程，水土保持工程基本与主体工程基本一同投入使用。建设单位委托辽宁水利土木工程咨询有限公司实施了施工期水土保持工程的监理工作，有效保证了各项水土保持工程的质量，有利于持续、稳定的发挥其保持水土的功效。

### 1.2.3 水土保持方案编报及变更情况

根据国家水土保持法律法规的有关规定，安徽省交通规划设计研究总院股份有限公司受建设单位委托编制本项目水土保持方案报告书，于 2016 年 3 月编写完成了《G4012 溧阳至宁德高速黄山至千岛湖段水土保持方案报告书（送审稿）》。水利部水土保持监测中心在安徽省黄山市组织召开了《G4012 溧阳至宁德高速黄山至千岛湖段水土保持方案报告书（送审稿）》技术审查会，并提出审查意见。根据评审意见，方案编制单位对

原报告书进行了补充、修改、完善，完成方案报告书报批稿。2016年6月29日，水利部以“水保函〔2015〕255号”文对工程水土保持方案予以批复。

根据《水利部生产建设项目水土保持方案变更管理规定（试行）》（办水保〔2016〕65号）第三条、第四条、第五条规定，结合本工程变化情况对工程是否构成重大变更进行了逐一核对。根据对比结果，本项目地点、规模变更、水土保持措施变化符合水土保持方案批复和水土保持标准、规范的要求，可纳入水土保持设施验收管理；工程实施阶段，因生态红线保护、线路优化弃渣综合利用等原因，弃渣场由原批复20处，减少到最终9处弃渣场（其中1处为原方案批复弃渣场，8处为新增弃渣场，且最大堆高均超过10米），均已办理弃渣场变更报批及备案等相关手续（2023年7月17日，安徽省水利厅以《G4012 溧阳至宁德高速黄山至千岛湖段水土保持方案（弃渣场补充）审批准予行政许可决定书》（皖水保函〔2023〕322号）对本工程水土保持方案（弃渣场补充）准予行政许可）。

#### 1.2.4 水土保持监测情况

2021年5月，安徽省岳黄高速公路有限责任公司委托浙江中冶勘测设计有限公司（以下简称“我公司”）开展本项目水土保持监测工作，于2021年7月正式签订合同，监测工作委托后我公司及时成立水土保持监测项目组，多次深入工程施工现场，对路基工程区、桥梁工程区、隧道工程区、交叉工程区、沿线设施区等主体工程区以及施工场地、施工道路和弃渣场等区域进行现场监测，针对监测过程中发现的问题，及时向建设单位提出相应的完善意见；且在季度报表后，明确提出工程施工存在的问题和建议。建设单位针对提出的问题及时反馈给各施工单位，并督促施工单位尽快落实了相应措施，保证了水土保持措施与主体工程的同步施工。

#### 1.2.5 行政主管部门监督检查及整改情况

工程建设过程中，安徽省水利厅、黄山市水利局级及歙县水利局等水行政主管部门高度重视对本工程水土保持工程建设的监督检查，严格按照批复的水土保持方案的要求，对工程建设中存在的水土流失问题，督促落实各项水土保持措施。

### 1) 2021 年监督检查情况

2021 年 9 月 15 日，安徽省水利厅组织省水土保持监测总站、省水利科学研究院、黄山市水利局、歙县水利局等有关人员，对本项目开展了水土保持跟踪检查，提出了检查意见，形成了《关于 G4012 溧阳至宁德高速黄山至千岛湖段水土保持跟踪检查的意见》，其中发现的问题和提出的整改要求如下：

#### 一、检查发现问题

1、实际施工过程中新增 16 处临时弃渣场，均位于批复水土保持方案位置以外，且部分临时弃渣场缺少拦挡、排水和苫盖等防护措施。

2、深度服务区施工现场缺少排水、拦挡和苫盖措施，现场水土保持措施滞后。

#### 二、提出整改要求

1、鉴于本工程正值土建施工高峰期，建设单位应严格按照水利部批复的水土保持方案做好各水土保持工作，对裸露地表及时落实临时防护措施，特别是对弃渣场必须按照“先拦后弃”的原则堆弃，防止发生水土流失事件。

2、按照《水利部生产建设项目水土保持方案变更管理规定(试行)》(办水保〔2016〕65号)有关要求，从严管理弃渣场，对弃渣场全面排查，如需变更请及时做好变更报批工作。

3、按照有关规定，在工程投产使用前，完成水土保持设施自主验收和报备工作。

#### 三、整改意见回复

根据安徽省水利厅提出的整改要求，建设单位按要求及时整改，具体整改措施如下：

1、施工单位已实施弃渣场拦挡、排水、苫盖等措施，截止 2021 年 11 月 28 日弃渣场拦挡工程完成 70%，排水工程完成 65%，苫盖措施完成 90%，剩余工程计划 2022 年三月底前完成。排查梳理全线弃渣场位置和数量，对照批复的水土保持方案，发现有 16 处弃渣场位置发生变化，现已将变更备案申请上报工程所在地水行政主管部门歙县水利局，预计 2021 年 12 月底完成水利局备案，并已委托浙江中冶勘测设计有限公司开展后续弃渣场变更报告编制工作。

2、深渡服务区临时拦挡、苫盖等措施已完成，施工单位正加快边坡防护、截水沟、排水沟及绿化工程的施工，预计 2022 年 6 月底完成，严格按照批复的水土保持方案落实各项水保措施。

3、按照省厅《关于贯彻水利部加强事中事后监管规范生产建设项目水土保持设施自主验收通知的实施意见》等相关要求，项目办已招标引进水土保持设施验收咨询单位，目前正在进行施工过程资料的收集整理，将于项目投产使用前完成水土保持设施自主验收和报备工作。

## 2) 2022 年监督检查情况

### (1) 歙县水利局检查情况

2022 年 3 月 10、15 日，歙县水利局对本工程水土保持工作进行了监督检查，并提出了监督检查意见，出具了《关于印发 G4012 溧阳至宁德高速黄山至千岛湖段水土保持监督检查意见的函》，其中发现的问题和提出的整改要求如下：

01 标段： 1、部分弃渣场顶部截水沟设置不尽合理，未能完全起到截断水流进入排水沟的作用，请于后期施工中予以整改完善； 2、弃渣场坡脚及施工便道两侧未布置排水沟、沉砂池等水土保持措施，应及时疏通施工场地和弃渣场排水； 3、清理深渡服务区昌源河口滩地内弃渣。

02 标段： 1、及时清理约源村十亩坦河沟内渣土； 2、约源村蔡坑坞隧道弃渣场堆积较高，在加工利用的同时需降坡清理，并做好苫盖、拦挡防护，避免渣石滚落。 3、武阳互通施工段因桩基建设而堆放的河道内渣土需在主汛期前清理完毕。

03 标段： 1、白杨岭和塔岭隧道弃渣侵占了塔坑村部分排洪河沟，需尽快清理，拟浇筑的排洪沟断面应满足泄洪要求； 2、搅和站污水沉淀能力不足，需增加或扩容沉淀池，优化沉淀工艺，防止污水进入新安江。

整改意见回复： 3 个标段按要求及时整改，具体整改措施如下：

01 标段：根据现场排查情况，已对不合理截水沟重新设置顺接，完善弃渣场顶部排水管与截水沟；现场实地排查后，弃渣场坡脚及施工便道已设置排水沟，沉砂池等水土保持措施正在按设计逐步完善；已对深渡服务区昌源河滩地弃渣进行清理。

02 标段：已对河道渣土进行清除，确保河道排水畅通、无阻碍；已加快弃渣加工再利用，安排机械进行挖除，并砌筑挡墙等拦挡措施，同时做好边坡苫盖；武阳互通桥梁工程下部结构目前已施工完成，近期组织挖机对堆放在河道内渣土进行了清理，确保主河道主汛期来临前排水畅通无阻碍。

03 标段：立即采取措施对侵占河道的弃渣进行清理，配备渣土运输车、挖掘机、装载机等清运设备，现场配备专职调配人员对河道进行疏通；对河道清除部分按照泄洪要求进行防护，保障汛期排洪需要；在拌合站下游新建三级沉淀池一座，沉淀池采用混凝土材料进行修建，现已投入使用，沉淀效果较好，满足污水处理需求；对修建的三级沉淀池周围设置临时防护、密目网、并挂设警示标识牌。

## （2）安徽省水利厅检查情况

2022 年 7 月 15 日，安徽省水利厅委托长江水利委员会长江科学院对本工程水土保持工作进行了监督检查，并提出了监督检查意见，形成了《关于 G4012 溧阳至宁德高速黄山至千岛湖段水土保持跟踪检查的意见》，其中发现的问题和提出的整改要求如下：

### 一、检查发现问题

弃渣场区 5#弃渣场、6#弃渣场、16#弃渣场、文山隧道出口弃渣场及太平源弃渣场植树、撒播草籽等植物措施落实不及时、不到位，成活率不达标。

### 二、提出整改要求

1、按照水土保持“三同时”制度要求，加强水土保持后续设计和施工管理，协调水土保持工程与工程建设进度。按水土保持方案设计要求，对存在问题的区域，严格落实弃渣场水土保持植物措施，举一反三，排查工程其他区域，发现问题及时整改。

2、按照《水利部关于加强事中事后监管规范生产建设项目水土保持设施自主验收的通知》（水保〔2017〕365 号）及我厅《关于贯彻水利部加强事中事后监管规范生产建设项目水土保持设施自主验收通知的实施意见》（皖水保函〔2018〕569 号）等相关要求，工程投产运行或竣工验收前完成水土保持设施自主验收，并向我厅报备。

### 三、整改意见回复

根据安徽省水利厅提出的整改要求，建设单位按要求及时整改，具体整改措施如下：

1、施工单位立即组织对植物措施不佳弃渣场进行场地平整，补植树木并播撒草籽，确保绿化效果。

2、工程项目办在后续工作中加强巡查，督促施工单位按照水土保持方案要求，严格落实弃渣场水土保持措施。

### 3) 2023 年监督检查情况

2023 年 7 月 25 日，安徽省水利厅委托水土保持监测总站组织北京地拓科技发展有限公司对本工程水土保持工作进行了跟踪检查，并提出了跟踪检查意见，形成了《关于 G4012 溧阳至宁德高速黄山至千岛湖段水土保持跟踪检查的意见》，其中发现的问题和提出的整改要求如下：

#### 一、检查发现问题

一是 5#弃渣场边披上方东侧存在侵蚀沟，边披上已实施的植物措施长势偏弱，林草覆盖率较低。边披上的横向排水沟未实施；二是 6#弃渣场存在 4 条侵蚀沟，侵蚀沟位于渣场东侧，侵蚀沟下方排水沟和边披上截水沟都存在泥沙淤积，未及时清理，渣场林草覆盖率较低；三是 16#弃渣场西侧排水沟有杂物堆放；四是文山隧道出口弃渣场边披上方已实施的植物措施长势偏弱，林草覆盖率较低。

#### 二、提出整改要求

1、按照水土保持“三同时”制度要求，加强水土保持后续设计和施工管理，协调水土保持工程与工程建设进度。按水土保持方案设计要求，对存在问题的区域，及时进行抚育管理提高成活率，并举一反三，排查工程其他区域，发现问题及时整改。

2、按照《水利部关于加强事中事后监管规范生产建设项目水土保持设施自主验收的通知》（水保〔2017〕365 号）要求，项目投产运行或竣工验收前完成水土保持设施自主验收，并向我厅报备。

#### 三、整改意见回复

根据安徽省水利厅提出的整改要求，建设单位按要求及时整改，具体整改措施如下：施工单位立即组织对植物措施不佳弃渣场进行补植并播撒草籽，同时加强养护。

### 4) 2024 年监督检查情况

2024年5月17日-18日，安徽省水利厅委托省水土保持监测总站组织北京地拓科技发展有限公司对本工程开展了水土保持现场指导，并提出了现场指导意见，形成了《关于G4012溧阳至宁德高速黄山至千岛湖段水土保持现场指导的意见》，其中发现的问题和提出的整改要求如下：

### 一、检查发现问题

5#弃渣场、6#弃渣场、武阳四组弃渣场绿化措施效果不明显，5#弃渣场植被盖度约为30%，6#弃渣场植被盖度约为10%，武阳四组弃渣场植被盖度约为40%；16#弃渣场坡面排水沟出现多处淤积；葫芦尖2号隧道出口弃渣场专题设计报告中坡面设计坡比为1:2，马道截排水沟850米，实际坡面坡比为1:0.9，马道截排水沟未实施；项目已通车试运行，未开展水土保持设施验收。

### 二、提出整改要求

1、督促各参建单位在工程建设过程中按照批复的水土保持方案和后续设计要求，及时实施水土保持工程、植物和临时措施，切实落实水土流失防治责任，把“预防为主、保护优先”贯穿工程建设管理全过程。严格按照批复的水土保持方案及后续设计要求落实弃渣场水土保持措施，加强5#弃渣场、6#弃渣场、武阳四组弃渣场植物措施的实施，提高植被盖度；加强水土保持设施管护，定期开展措施巡查，对堵塞的排水沟、侵蚀的边坡及时进行清理维护，确保其正常运行和发挥效益；按设计方案落实葫芦尖2号隧道出口弃渣场边坡坡度、马道排水沟。举一反三排查工程其他区域，发现问题及时整改。

2、按照《水利部关于加强事中事后监管规范生产建设项目水土保持设施自主验收的通知》（水保〔2017〕365号）要求，2025年3月31日前完成水土保持设施自主验收，并向我厅报备。

3、做好水土保持设施管护，确保长期发挥效益。

### 三、整改意见回复

根据安徽省水利厅提出的整改要求，建设单位按要求及时整改，具体整改措施如下：

- 1、已对5#弃渣场、6#弃渣场和武阳四组弃渣场实施补植乔灌木并撒播草籽；
- 2、对16#弃渣场淤积排水沟进行全线疏通；
- 3、对葫芦尖2号弃渣场马道完善排水沟工程，并对边坡进行放坡处理；

4、同时建设单位已督促施工， 监理、 监测及水土保持设施验收咨询单位完善资料收集归档、 整理编制监测总结和验收报告， 按照时间节点完成水土保持验收工作并及时向贵厅报备。

### 1.3 监测工作实施情况

#### 1.3.1 监测实施方案执行情况

我公司于 2021 年 5 月开始入场对本工程水土保持开展监测工作， 并同步展开了现场勘查， 了解工程进展， 收集水土保持方案、 初步设计等相关资料， 编制完成了《G4012 溧阳至宁德高速黄山至千岛湖段水土保持监测实施方案》。

##### 1.3.1.1 水土保持监测技术路线

2021 年 6 月~2024 年 12 月， 我单位按照监测实施方案确定的技术路线开展项目施工期水土保持监测工作。

本项目水土保持监测技术路线见图 1-5。

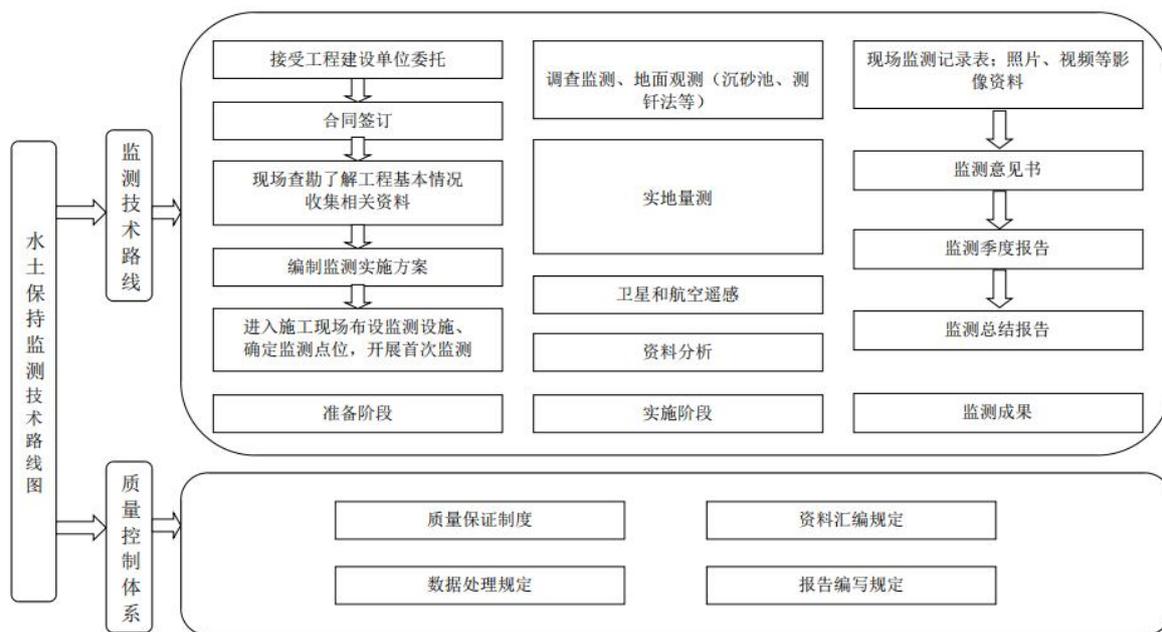


图 1-5 水土保持监测技术路线图

##### 1.3.1.2 监测布局

###### (1) 监测目的及意义

通过本工程水土保持监测，实时监测建设过程的水土流失类型、强度和危害，及时掌握新增水土流失发展的变化趋势，了解水土保持措施的防护效果，并通过向建设单位

反馈监测结果来调整防护措施，有效减少水土流失。具体表现在：及时掌握项目区水土流失发生的时段、强度和空间分布等情况，了解水土保持措施的防护效果，及时发现问题以便采取相应的补救措施，确保各项水土保持措施正常发挥作用，最大限度地减少水土流失；为类似建设项目的水土流失预测和防治措施体系的制定提供依据；为该项目的水土保持专项验收提供依据；为水土保持监督管理提供数据资料；促进本项目水土保持方案的实施。

## （2）监测原则

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

## （3）监测范围及分区

本项目的监测范围即水土流失防治责任范围，包括路基工程区、桥梁工程区、隧道工程区、交叉工程区、沿线设施区、施工场地区、施工道路区和弃渣场。

## （4）监测重点及监测点布设

本工程为建设类项目，监测重点是施工期间的路基等主体工程区以及弃土场等扰动地表比较剧烈的区域。本项目水土保持监测过程中，共布设 13 个水土保持固定监测点，另根据工程建设进度和监测工作实际情况，结合巡查监测需要，适时适地布设临时监测点。同时，现场监测时，采取巡查法调查各区水土流失、水土保持措施建设情况，弃土数量及利用去向进行跟踪监测。

### 1.3.1.3 监测内容

根据《生产建设项目水土保持监测规程（试行）》（办水保〔2015〕139号）及《生产建设项目水土保持监测规程》（DB 34/T 3455-2019），结合实际情况，工程建设期间监测内容主要为工程建设进度、工程扰动土地面积、水土流失防治责任范围、水土流失防治措施实施情况、土壤流失量、水土流失危害事件、水土流失因子等、水土保持工程设计以及水土保持管理等方面的情况。其中重点监测内容为工程建设扰动面积、取弃土

场情况（包括位置、占地面积、取弃土量等）与堆土（渣）场使用情况、施工场地建设及迹地恢复、水土保持方案落实情况、水土流失防治措施实施情况以及土壤流失量等。

试运行期重点对水土流失防治效果进行监测，对已实施的工程措施完好程度及运行情况、施工进度进行监测；对已实施植物措施的植物类型、实施面积、成活率及生长状况、植被盖度（郁闭度）等进行监测；并对防治效果评价指标和后期管理制度等进行监测。

#### 1.3.1.4 监测方法

根据批复方案的水土流失预测结果，结合工程施工阶段及实际水土流失特点，监测方法分为重点监测指标监测方法及其它监测指标监测方法。

针对本工程监测的特点，采用实地调查、卫星遥感技术分析和资料分析等方法开展水土保持监测工作。

#### 1.3.2 监测项目部设置

接受委托后，我公司开展现场勘查了解工程进度、熟悉工程布局，收集水土保持方案、初步设计、施工监理、历史遥感影像等相关资料，分析、了解建设区水土流失情况。

为顺利开展水土保持监测工作，更好地实施水土保持方案内容，落实水土流失防治责任，第一次进场监测时，监测单位技术人员与建设单位、施工单位、监理单位代表进行了水土保持工作及水土保持监测技术交底。



水土保持监测技术交底会

为便于开展 G4012 溧阳至宁德高速黄山至千岛湖段水土保持监测工作，我公司成立了“G4012 溧阳至宁德高速黄山至千岛湖段水土保持监测项目部”，选派有丰富水土保

持监测工作经验的技术人员担任项目部成员，包括现场监测、内业数据分析、设计及校、审、核人员等共 6 人，另外，安排行政部 1 人负责非技术性事务的协调工作。项目部监测负责人由袁思宇担任。

工程水土保持监测项目部成员情况见表 1-9。

表 1-9 水土保持监测项目部成员情况表

| 名称       | 姓名  | 职称/职务 | 拟承担的工作    |
|----------|-----|-------|-----------|
| 监测项目部负责人 | 袁思宇 | 工程师   | 项目负责人     |
| 主要参加人员   | 彭彦彬 | 副总经理  | 核定        |
|          | 何兴龙 | 高级工程师 | 审查        |
|          | 曹志  | 工程师   | 校核        |
|          | 袁思宇 | 工程师   | 现场监测、报告编写 |
|          | 王雪茹 | 工程师   | 现场监测、报告编写 |
|          | 贺元  | 助理工程师 | 现场监测、报告编写 |
|          | 吴亚运 | 行政人员  | 协调        |

### 1.3.3 监测点布设

根据批复方案的水土保持措施及其布局情况、水土流失预测结果，结合工程施工阶段及实际水土流失特点，在监测分区的基础上，实际共设置监测点位 18 处。

水土保持定点监测位置布设见表 1-10，部分现场监测照片见下图：



测钎现场



无人机巡查

**表 1-10 水土保持监测点位具体布设情况表**

| 序号 | 监测分区  | 监测点位                               | 侵蚀单元   | 监测内容                    | 监测方法                |
|----|-------|------------------------------------|--------|-------------------------|---------------------|
| 1  | 路基工程区 | K6+020~K6+080 路基                   | 路堤边坡   | 水土保持防治措施效果及对周边影响等       | 调查监测、遥感监测/无人机监测     |
| 2  | 隧道工程区 | ZK11+416 武阳隧道                      | 隧道     | 水土保持防治措施效果及对周边影响等       | 调查监测、遥感监测/无人机监测     |
| 3  | 桥梁工程区 | K6+617 昌源大桥                        | 桥梁、沉淀池 | 水土保持防治措施效果及对周边影响等       | 调查监测、遥感监测/无人机监测     |
| 4  | 交叉工程区 | 呈村降互通                              | 互通立交   | 水土保持防治措施效果及对周边影响等       | 调查监测、遥感监测/无人机监测     |
| 5  | 沿线设施区 | K6+620 深渡服务区                       | 服务区    | 水土保持防治措施效果及对周边影响等       | 调查监测、遥感监测/无人机监测     |
| 6  | 施工场地区 | 葫芦尖 2 号隧道起点施工场地                    | 中转料场   | 水土流失量、水土保持防治措施效果及对周边影响等 | 调查监测、无人机监测、测钎法      |
| 7  |       | K3+950 武阳互通里施工场地                   | 钢筋加工厂  |                         | 调查监测、遥感监测/无人机监测     |
| 8  |       | ZK12+332 蔡坑临时堆土场                   | 临时堆土场  |                         | 调查监测、无人机监测、测钎法      |
| 9  | 施工道路区 | 金竹隧道起点-武阳互通段施工便道                   | 施工道路   | 水土保持防治措施效果及对周边影响等       | 调查监测、遥感监测/无人机监测     |
| 10 | 弃渣场区  | CK0+760.6 右侧 5#弃渣场                 | 永久弃渣场  | 水土流失量、水土保持防治措施效果及对周边影响等 | 调查监测、无人机监测、测钎法、沉沙池法 |
| 11 |       | CK0+638 右侧 6#弃渣场                   |        |                         |                     |
| 12 |       | K2+102 右侧 11#弃渣场                   |        |                         |                     |
| 13 |       | K5+880 右侧 16#弃渣场                   |        |                         |                     |
| 14 |       | ZK12+332 左侧 武阳四组新增弃渣场              |        |                         |                     |
| 15 |       | ZK19+810 右侧 文山隧道出口弃渣场              |        |                         |                     |
| 16 |       | ZK16+940 左侧 葫芦尖 2 号隧道出口及文山隧道进口弃土渣场 |        |                         |                     |
| 17 |       | ZK20+010 左侧 太平源弃土渣场                |        |                         |                     |
| 18 |       | 阳日山隧道及白杨岭隧道进口弃土渣场                  |        |                         |                     |

### 1.3.4 监测设备设施

为了满足工程建设水土保持监测需要，需要配备部分水土保持监测设备，主要包括测量设备、取样设备和分析设备。

水土保持监测设备清单见表 1-11。

**表 1-11 水土保持监测常规设备清单表**

| 序号 | 项目    | 仪器设备名称  | 单位 | 数量 | 备注   |
|----|-------|---------|----|----|------|
| 1  | 消耗性材料 | 钢卷尺（3m） | 件  | 2  |      |
|    |       | 测绳（50m） | 件  | 2  |      |
|    |       | 卫星图片    | 幅  | 5  |      |
|    |       | 烧杯      | 个  | 10 |      |
|    |       | 皮尺      | 个  | 2  |      |
|    |       | 卷尺      | 个  | 2  |      |
| 2  | 监测设备  | GPS     | 台  | 1  | 折旧设备 |
|    |       | 植被覆盖度仪  | 台  | 1  |      |
|    |       | 笔记本电脑   | 部  | 1  |      |
|    |       | 数码照相机   | 台  | 1  |      |
|    |       | 天平      | 台  | 2  |      |
|    |       | 大疆无人机   | 台  | 2  |      |
|    |       | 监测车辆    | 台  | 1  | 租用   |

### 1.3.5 监测技术方法

本项目属于线型建设型工程，根据工程建设的特性、水土流失及其防治的特点，该工程采用实地量测和资料分析等方法进行水土保持监测。

#### （1）地面观测

工程建设对原地貌、土地和植被破坏严重，可能造成较严重水土流失的地区，设立水土流失观测场，对水土流失量和拦渣保土量等指标进行地面观测。

#### （2）实地量测

对于扰动土地面积、边坡坡度、高度等因子；水土保持林草措施的成活率、保存率、生长发育情况（林木的树高、胸径、冠幅等）及其植被覆盖度的变化等采用实地量测的方法。具体方法为：

①灌木盖度（含零星乔木）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。

②草地盖度的监测采用针刺法。用所选定样方内，选取 2m×2m 的小样方，测绳每 20cm 处用细针（ $\phi=2\text{mm}$ ）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。

③侵蚀沟样方测量法。根据侵蚀沟的形状尺寸计算水土流失体积，利用土壤容重换算土壤流失量。采用随机抽样的方式，选择有代表性的侵蚀沟，在每条侵蚀沟的上、中、下 3 段选择若干个典型断面，对每个断面的侵蚀宽度、深度进行测量，并以梯形或三角形断面形式计算断面面积，求出断面面积平均值，再乘以沟长和土壤容重既得单条沟的侵蚀量。

### （3）卫星遥感影像技术分析

为了弥补监测工作滞后和资料不足的影响，搜集历史遥感影像，利用 ArcGIS 等软件对区内建设活动的扰动范围、强度、水土流失程度等采用遥感宏观监测分析，得出年度相关动态数据。

### （4）资料分析

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

## 1.3.6 监测阶段成果提交情况

我公司利用遥感影像技术分析、实地勘测、查阅资料等方式对项目工程进行监测，截至 2025 年 3 月，共出具水土保持监测实施方案 1 份，水土保持监测季度报告表 18 期，现场调查报告及建议书 3 份，于 2025 年 3 月编制完成水土保持监测总结报告。

## 2 监测内容与方法

以《生产建设项目水土保持监测规程》（DB34/T 3455-2019）和批复的水土保持方案为依据，确定水土保持监测内容和方法。

### 2.1 扰动土地情况

本工程扰动土地情况监测主要采用实地量测、遥感监测、资料分析等监测方法。监测内容主要包括各防治分区扰动范围、面积及土地利用类型变化情况。

本项目扰动土地情况监测内容、方法及频次见表 2-1。

表 2-1 扰动土地情况监测内容、方法及频次表

| 防治分区                          | 监测内容                               | 监测方法             | 监测频次  |
|-------------------------------|------------------------------------|------------------|---|
| 路基工程区、桥梁工程区、隧道工程区、沿线设施区、交叉工程区 | 路基、桥梁、隧道等主体工程区占压原地貌土地利用类型、面积及其变化情况 | 巡查、调查、遥感和定点监测    | 实地量测：每个季度一次；遥感监测：施工前一次，施工中一次；资料分析：每季度一次；正在使用的弃渣场每两周监测 1 次 |
| 弃渣场区                          | 弃渣场区占压原地貌土地利用类型、面积及其变化情况           | 巡查、调查、遥感监测       |   |
| 施工场地区                         | 施工场地建设占压原地貌土地利用类型、面积及其变化情况         | 巡查、调查和定点监测（沉沙池法） |   |
| 施工道路区                         | 施工道路占压原地貌土地利用类型、面积及其变化情况           | 巡查、调查、遥感监测       |   |

### 2.2 取土（石、料）、弃土（石、渣）和抛泥

根据现场监测，本工程均利用自身开挖土石方回填，不涉及取土场及抛泥区，弃土（石、渣）监测内容主要包括弃土（石、渣）场和临时堆放场的数量、位置、面积、方量、表土剥离、防治措施落实情况等。

弃土（石、渣）监测内容、方法及频次见表 2-2。

表 2-2 弃土（石、渣）监测内容、方法及频次表

| 序号 | 监测内容          | 监测频次与方法  |
|----|---------------|--|
| 1  | 土石方工程施工现状与工程量 | 采用调查监测、无人机监测与巡查监测等监测方式，现场监测土石方施工区域、面积与施工现状、水土流失现状、隐患与危害。   |
| 2  | 弃土（石、渣）情况     | 经现场监测及资料分析，本项目建设多余土方全部进行综合利用；水土保持监测期间，采用调查监测、无人机监测与巡查监测等监测方式，现场监测余方处理情况与水土流失现状、是否乱堆乱弃、有无隐患与危害等情况。                    |
| 3  | 临时堆土（石、渣）情况   | 经现场监测及资料分析，项目建设期间的各项临时堆土均已清运，施工现场已无弃渣遗留，现场恢复情况良好；水土保持监测期间，采用调查监测、无人机监测与巡查监测等监测方式，现场监测是否存在遗留的临时堆土、有无水土流失现状、是否形成隐患与危害。 |

## 2.3 表土

为有效保护表土资源不流失不浪费，以满足项目区植物措施需要，在施工前期占地范围内的可剥离表土区域进行表土剥离，根据现场调查，原批复水保方案中应剥离表土的林地区域，实际林下无表土资源，使得实际表土剥离量减少，主要剥离区域为耕地和园地，可剥离面积 84.97hm<sup>2</sup>，实际剥离面积 84.53hm<sup>2</sup>，平均剥离厚度 30cm，剥离总量 25.36 万 m<sup>3</sup>；后期对绿化区域进行表土回覆，回覆量 25.36 万 m<sup>3</sup>。

表 2-3 表土监测内容、频次和方法表

| 监测内容    | 监测方法  |
|---------|---|
| 实际表土剥离量 | 经资料汇总与分析，采用调查监测、无人机监测与巡查监测等监测方式，监测实际表土剥离情况。 |

## 2.4 水土保持措施

对于水土保持措施的监测，主要监测工程建设过程中水土流失防治措施的防治效果。主要有以下监测内容：

1) 防治措施的数量与质量主要包括防治措施的类型、防治措施的数量、防治措施量，包括林草的生长发育情况、成活率、植被覆盖率等。

2) 防治措施的稳定性、完好程度和运行情况对工程建设过程中所采取的措施的稳定性、完好程度及运行情况进行监测。

3) 水土流失防治要求及水土保持管理措施实施情况监测工程建设实际情况是否按照《水土保持方案》、《水土保持方案（弃渣场补充）》中的防治要求实施，水土保持管理措施的实施情况。

### 4) 水土流失危害监测

核实有无对周边造成危害和影响。监测水土流失是否流入项目区周边河道，是否对河道产生影响，造成河道淤积、堵塞等危害。根据项目实际情况，监测铁路建设是否对项目区周边水力设施产生影响或危害。除上述几类危害外，监测工程建设是否还造成了其他的水土流失危害。

针对上述监测内容，采取的具体监测方法：

#### (1) 防治措施的类型、规格、尺寸、数量与质量

本工程全区水土保持措施的类型、规格、尺寸、数量主要由建设单位及监理单位提

供，工程的施工质量主要由监理单位确定。此外，林草覆盖度（郁闭度）需要实地测量。

水土保持监测需要对监测重点地段或重点对象的防治措施工程量进行实地测量，对于质量问题主要由监理确定。

### （2）防治措施的位置及运行情况

本工程的防治措施主要指护坡、排水沟等工程，监测时需掌握其布置位置，并定期实地查看其是否存在损害或砼裂缝、挡墙断裂或沉降等不稳定情况出现，对防治措施的运行情况做出定性描述。

### （3）水土保持措施的防治效果

主要采用实地调查、问询、收集水土保持大事记、收集建设单位针对水土保持相关政策等方式获得。

以上监测内容详见表 2-4。

**表 2-4 水土保持措施监测内容、频次和方法**

| 监测内容       | 监测方法 | 监测频次  | 备注                                |
|------------|------|-------|-----------------------------------|
| 措施类型       | 资料分析 | 每季度一次 | 每月定期收集工程建设月报，掌握工程进展               |
|            | 实地调查 | 每季度一次 | 实地调查是否采取水土保持措施                    |
| 开工与完工日期    | 资料分析 | 每季度一次 | 每月定期收集工程建设月报，掌握工程进展，确定措施开工日期和完工日期 |
| 措施位置       | 实地调查 | 每季度一次 | 实地调查是否采取水土保持措施                    |
|            | 实地量测 | 每季度一次 | 对水土保持措施进行实地定位                     |
| 规格、尺寸、数量   | 资料分析 | 每季度一次 | 每月定期收集工程建设月报，掌握工程进展               |
|            | 实地调查 | 每季度一次 | 实地调查是否采取水土保持措施，并核实水土保持设施类型        |
|            | 实地量测 | 每季度一次 | 结合设计，实地量测措施的规格、尺寸、面积，计算工程量        |
| 林草覆盖度(郁闭度) | 实地量测 | 每季度一次 | 实地量测采取的植物措施工程量，计算林草覆盖度或乔木郁闭度      |
| 防治效果       | 实地调查 | 每季度一次 | 实地调查水土保持措施的防护效果                   |
|            |      | 每月一次  | 每月定期监测临时措施的防治效果                   |
|            | 遥感监测 | 每年一次  | 利用卫星遥感监测水土保持措施的防护效果               |
| 运行状况       | 实地调查 | 每季度一次 | 实地调查措施的运行状况、保存状况，及时发现损坏状况并反馈      |

#### 4) 水土流失危害监测

对周边河道影响情况通过实地踏勘、走访群众等形式进行监测；对周边水利设施影响情况通过实地踏勘、走访群众、询问设施管理人员等形式进行监测；其他水土流失危害通过实地踏勘、问卷调查等形式进行监测。

## 2.5 水土流失情况

本工程水土保持监测点的布设按各监测分区的水土流失特点、不同地表扰动类型、水土流失强度差异、水土流失防治措施特性等，针对监测对象的不同，结合监测方法的差异进行布设。

水土流失情况监测内容包括水土流失面积、土壤流失量、取土（石、料）弃渣（土、石）潜在土壤流失量和水土流失危害等，监测方法为资料分析法、实地调查法和实地量测法，详见表 2-5。

**表 2-5 水土流失情况监测内容、频次和方法**

| 监测内容    | 监测方法 | 监测频次    | 备注   |
|---------|------|---------|--|
| 水土流失面积  | 资料分析 | 每季度一次   | 主要结合工程建设周报，掌握工程进度，确定扰动土地面积和水土流失面积                      |
|         | 实地量测 | 每季度一次   | 定点量测扰动土地面积和水土流失面积                                      |
| 土壤流失量   | 实地量测 | 每月一次    | 定点量测监测点（断面）侵蚀沟数量，计算代表范围的土壤流失量                          |
|         | 实地量测 | 每 2 周一次 | 定点量测水土流失观测场、侵蚀沟及沉沙池，计算代表范围的土壤流失量                       |
| 潜在土壤流失量 | 实地调查 | 每月一次    | 结合设计以及水土流失预测，计算若不采取措施产生的土壤流失量                          |
| 水土流失危害  | 实地调查 | 每月一次    | 定期调查措施的运行状况，调查产生的水土流失是否影响耕作，是否对工程建设安全和进度造成影响，是否堵塞水系或河道 |

### 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

###### 1) 水土保持方案确定的防治责任范围

根据批复的《G4012 溧阳至宁德高速黄山至千岛湖段水土保持方案》，本工程水土流失防治责任范围 194.21hm<sup>2</sup>，其中永久占地 130.27hm<sup>2</sup>，临时占地 63.94hm<sup>2</sup>。

方案批复的 G4012 溧阳至宁德高速黄山至千岛湖段防治责任范围详见表 3-1。

表 3-1 批复方案工程水土流失防治责任范围表 单位: hm<sup>2</sup>

| 项目组成  | 占地性质   |       |        |
|-------|--------|-------|--------|
|       | 永久占地   | 临时占地  | 合计     |
| 路基工程区 | 38.73  | 1.16  | 39.89  |
| 隧道工程区 | 10.65  |       | 10.65  |
| 桥梁工程区 | 8.63   |       | 8.63   |
| 交叉工程区 | 61.13  |       | 61.13  |
| 沿线设施区 | 11.13  |       | 11.13  |
| 施工道路区 |        | 24.59 | 24.59  |
| 施工场地区 |        | 9.84  | 9.84   |
| 弃渣场区  |        | 28.35 | 28.35  |
| 合计    | 130.27 | 63.94 | 194.21 |

###### 2) 水土保持方案（弃渣场补充）防治责任范围

根据批复的《G4012 溧阳至宁德高速黄山至千岛湖段水土保持方案（弃渣场补充）》本工程水土流失防治责任范围 171.46hm<sup>2</sup>，其中永久占地 127.67hm<sup>2</sup>，临时占地 43.79hm<sup>2</sup>，各分区防治责任范围详见表 3-2。

弃渣场补充报告方案防治责任范围见表 3-2。

表 3-2 弃渣场补充报告方案防治责任范围表 单位: hm<sup>2</sup>

| 项目组成  | 占地性质   |       |        |
|-------|--------|-------|--------|
|       | 永久占地   | 临时占地  | 合计     |
| 路基工程区 | 36.54  | 0.95  | 37.49  |
| 隧道工程区 | 16.01  |       | 16.01  |
| 桥梁工程区 | 8.83   |       | 8.83   |
| 交叉工程区 | 55.61  |       | 55.61  |
| 沿线设施区 | 10.68  |       | 10.68  |
| 施工道路区 |        | 8.76  | 8.76   |
| 施工场地区 |        | 21.80 | 21.80  |
| 弃渣场区  |        | 12.28 | 12.28  |
| 合计    | 127.67 | 43.79 | 171.46 |

### 3) 实际工程防治责任范围监测结果

通过实际监测和查阅项目征地协议以及工程竣工资料, 本项目建设期实际扰动土地面积总计 171.46hm<sup>2</sup>, 其中永久占地面积 127.67hm<sup>2</sup>, 临时占地面积 43.79hm<sup>2</sup>, 各分区防治责任范围详见表 3-2。

实际工程防治责任范围监测结果见表 3-3。

**表 3-3 实际工程防治责任范围表** 单位: hm<sup>2</sup>

| 项目组成  | 占地性质   |       |        |
|-------|--------|-------|--------|
|       | 永久占地   | 临时占地  | 合计     |
| 路基工程区 | 36.54  | 0.95  | 37.49  |
| 隧道工程区 | 16.01  |       | 16.01  |
| 桥梁工程区 | 8.83   |       | 8.83   |
| 交叉工程区 | 55.61  |       | 55.61  |
| 沿线设施区 | 10.68  |       | 10.68  |
| 施工道路区 |        | 8.76  | 8.76   |
| 施工场地区 |        | 21.80 | 21.80  |
| 弃渣场区  |        | 12.28 | 12.28  |
| 合计    | 127.67 | 43.79 | 171.46 |

### 4) 防治责任范围对比变化情况及原因

批复方案工程防治责任范围面积 194.21hm<sup>2</sup>, 实际扰动土地面积为 171.46hm<sup>2</sup>, 实际发生的工程水土流失防治责任范围比批复的工程水土流失防治责任范围减少 22.75hm<sup>2</sup>。

方案批复与实际发生的防治责任范围对比详见表 3-4。

**表 3-4 工程水土流失防治责任范围变化分析表** 单位: hm<sup>2</sup>

| 防治责任范围 | 项目    | 方案批复的防治责任范围 | 水土保持方案(弃渣场补充)批复的防治责任范围 | 实际扰动土地范围 | 实际-方案批复 | 实际-变更报告 |
|--------|-------|-------------|------------------------|----------|---------|---------|
| 项目建设区  | 路基工程区 | 39.89       | 37.49                  | 37.49    | -2.40   | 0       |
|        | 隧道工程区 | 10.65       | 16.01                  | 16.01    | +5.36   | 0       |
|        | 桥梁工程区 | 8.63        | 8.83                   | 8.83     | +0.20   | 0       |
|        | 交叉工程区 | 61.13       | 55.61                  | 55.61    | -5.52   | 0       |
|        | 沿线设施区 | 11.13       | 10.68                  | 10.68    | -0.45   | 0       |
|        | 施工道路区 | 9.84        | 8.76                   | 8.76     | -1.08   | 0       |
|        | 施工场地区 | 28.35       | 21.80                  | 21.80    | -6.55   | 0       |
|        | 弃渣场区  | 24.59       | 12.28                  | 12.28    | -12.31  | 0       |
|        | 合计    | 194.21      | 171.46                 | 171.46   | -22.75  | 0       |

由表 3-3 可以看出，实际发生的防治责任范围与弃渣场变更报告一致，比水土保持方案批复的水土流失防治责任范围总体减少了 22.75hm<sup>2</sup>，主要原因有：

(1) 路基工程区：线路局部优化调整，提高了路桥隧比，减少了路基永久占地。原批复方案路线长度 24.60km（路基 5.51km），实施实施 24.54km（路基 4.49km），实际实施路基长度较批复方案减少 1.02km。其次，路基施工时结合地形条件减少填挖高度，合理设置支挡减少路基占地，施工图阶段 50m 以上高边坡由 5 处减少到 1 处；40~50m 高边坡由 12 处减少到 11 处；K12+950~K13+600 路段采取高低分离式叠合路基，路基断面投影宽度由标准 25.5m 缩减为 21.5m，在适应地形以利于榜山沿河陡坡路段平面展线的同时，降低了对既有陡坡山体的干扰，减少了边坡开挖防护，节约了土地占用；综上，路基工程区占地较方案阶段减少 2.40hm<sup>2</sup>。

(2) 隧道工程区：本项目设置 13 座隧道，隧道单洞总长 15985.55m，其中长隧道 13226.55m/7 座，中隧道 1969m/3 座，短隧道 790m/3 座。实际建设隧道较方案批复隧道 146901m/9 座增加 1295.55m/4 座，单座隧道增加面积 0.67~1.3294hm<sup>2</sup>，因此，隧道工程区永久占地较方案阶段增加 5.36hm<sup>2</sup>。

(3) 桥梁工程区：主线设桥梁 15 座，其中特大桥 1 座、大桥 9 座，中桥 5 座，共长 5.075km，实际建设桥梁较方案批复桥梁 4401m/11 座增加 675m/4 座，因此，导致桥梁工程区永久占地较方案阶段增加 0.20hm<sup>2</sup>。

(4) 交叉工程区：本项目实际设置呈村降枢纽、五渡互通、武阳互通 3 处互通立交，较原批复方案减少分离立交 187m/2 座，其次，施工图阶段主体对互通线路进行优化减少施工扰动，因此，交叉工程区永久占地较方案阶段减少 5.52hm<sup>2</sup>。

(5) 沿线设施区：主体设计优化，为减少大开挖，调整了收费站布设位置，经实际监测数据，该区占地较方案阶段减少 0.45hm<sup>2</sup>。

(6) 施工道路区：施工道路利用现有道路和开挖路基，减少征占地扰动，实际新建施工道路 11.54km，较批复新建道路 19.59km 减少了 8.05km，该区实际占地较方案阶段减少 1.08hm<sup>2</sup>。

(7) 施工场地区：本工程各标段项目部等施工生活区及部分临建场地采用租用方式，工程沿线根据现场施工需要实际布设施工场地主要包括拌和站、钢筋加工厂、预制

梁场和民工驻地等，其中租用或红线内占地面积  $9.72\text{hm}^2$ ，大幅度减少了征地红线外的临时占地扰动，因此该区实际占地较方案阶段减少  $6.55\text{hm}^2$ 。

(8) 弃渣场区：工程沿线地势起伏较大，隧道较多，水保方案编制阶段工程挖方除路基自身填筑外未考虑加工碎石或机制砂自身利用，大部分洞渣作为弃方运至弃渣场堆置。实际施工大部分洞渣可加工成碎石或机制砂，用于路床、水稳、挡墙、桥梁结构砼及隧道支护砼等骨料建材，故实际永久弃方仅为部分路基、桥梁和隧洞口不能自加工利用部分（清表土方、强风化岩），使得本工程永久余方较批复的水土保持方案大幅度减少，故弃渣场数量较批复方案减少 11 个。因此，导致该区占地较方案阶段减少  $12.31\text{hm}^2$ 。

### 3.1.2 背景值监测

项目建设涉及区域的背景土壤侵蚀面积、强度、平均侵蚀模数、平均侵蚀深度、年侵蚀总量以本项目水保方案为基础，通过资料收集、询问、现场照片收集等方式进行核实监测进场前水土流失背景情况。

项目区及周边除村庄、道路、沟塘边坡有零星分布的水土流失外，其它基本无明显水土流失，现状水土保持情况良好。因此，本项目区土壤侵蚀模数背景值为  $500\text{t}/(\text{km}^2 \cdot \text{a})$ 。

### 3.1.3 建设期扰动土地面积

根据现场监测、遥感监测及查阅相关征地、施工、监理资料，截止 2024 年 12 月底，本工程项目建设区实际扰动土地面积  $171.46\text{hm}^2$ 。

## 3.2 取土（石、料）监测结果

### 3.2.1 设计取土（石、料）情况

批复方案工程未布设取土场。

### 3.2.2 实际取土（石、料）情况

实际施工未布设取土场。

### 3.2.3 取土（石、料）对比分析

实际施工未布设取土场，与批复方案一致。

## 3.3 弃土（石、渣）和抛泥监测结果

### 3.3.1 设计弃土（石、渣）和抛泥情况

批复方案工程弃方 266.79 万 m<sup>3</sup>运至 20 处弃渣场，占地面积 24.59hm<sup>2</sup>；变更方案阶段本项目共设置弃渣场 9 处，弃方 61.28 万 m<sup>3</sup>，总占地面积为 12.28hm<sup>2</sup>。

表 3-5 原批复水土保持方案设计弃渣场设置情况一览表

| 编号  | 弃渣范围            | 弃渣场位置及占地类 |   |   | 数量（万 m <sup>3</sup> ）<br>弃方量 | 占地面积<br>（hm <sup>2</sup> ） |       |
|-----|-----------------|-----------|---|---|------------------------------|----------------------------|-------|
|     |                 | 所处桩号      | 左 | 右 |                              |                            | 占地类型  |
| z1  | K0+000~K4+980   | K1+200    |   | √ | 园地、林地                        | 13.90                      | 1.30  |
| z2  | K0+000~K4+980   | K1+500    |   | √ | 耕地、园地、林地                     | 26.07                      | 2.10  |
| z3  | K0+000~K4+980   | K2+100    |   | √ | 耕地、园地、林地                     | 18.79                      | 1.40  |
| z4  | K4+980~K5+610   | K5+000    | √ |   | 耕地、林地                        | 8.00                       | 0.75  |
| z5  | K5+610~K7+620   | K5+700    | √ |   | 耕地、林地                        | 8.47                       | 0.75  |
| z6  | K7+620~K9+330   | K8+000    | √ |   | 林地、草地                        | 11.68                      | 1.50  |
| z7  | K9+330~K11+120  | K8+300    | √ |   | 林地、草地                        | 8.18                       | 1.00  |
| z8  | K9+330~K11+550  | K8+200    | √ |   | 林地、园地                        | 16.95                      | 1.09  |
| z9  | K11+550~K14+850 | K10+600   |   | √ | 林地、园地                        | 8.56                       | 1.10  |
| z10 | K14+850~K17+335 | K15+150   | √ |   | 林地、其他用地                      | 21.28                      | 2.50  |
| z11 | K15+225~K17+335 | K15+400   | √ |   | 耕地、林地                        | 8.00                       | 0.75  |
| z12 | K15+225~K17+335 | K17+300   | √ |   | 林地                           | 3.00                       | 0.25  |
| z13 | K15+225~K19+730 | K17+300   | √ |   | 园地、林地                        | 20.63                      | 1.80  |
| z14 | K17+440~K19+730 | K20+000   | √ |   | 园地、林地                        | 8.00                       | 0.50  |
| z15 | K17+440~K24+600 | K20+000   | √ |   | 耕地、园地、林地                     | 12.86                      | 1.20  |
| z16 | K20+115~K24+600 | K20+000   | √ |   | 耕地、园地、林地                     | 15.00                      | 1.30  |
| z17 | K20+115~K24+600 | K20+000   | √ |   | 林地                           | 5.00                       | 0.45  |
| z18 | K20+115~K24+600 | K20+000   | √ |   | 耕地、园地、林地                     | 13.00                      | 1.15  |
| z19 | K20+115~K24+600 | K20+000   | √ |   | 林地                           | 19.88                      | 1.70  |
| z20 | K20+115~K24+600 | K20+000   |   |   | 林地、园地                        | 19.55                      | 2.00  |
| 合计  |                 |           |   |   |                              | 266.79                     | 24.59 |

### 3.3.2 实际弃土（石、渣）和抛泥监测结果

通过现场监测，本工程沿线共设置弃渣场 9 处，总占地面积为 12.28hm<sup>2</sup>，占地面积较水土保持方案减少 12.31hm<sup>2</sup>，与水土保持变更方案一致。

本工程实际弃渣场设置情况详见表 3-6。

表 3-6 实际弃渣场设置情况一览表

| 序号 | 弃渣场名称                          | 中心桩号      | 位置   |        | 占地类型  | 占地面积<br>(hm <sup>2</sup> ) | 弃渣量<br>(万 m <sup>3</sup> ) |
|----|--------------------------------|-----------|------|--------|-------|----------------------------|----------------------------|
|    |                                |           | 左/右侧 | 距离 (m) |       |                            |                            |
| 1  | 5#弃渣场                          | CK0+760.6 | 右    | 34     | 耕地、林地 | 1.67                       | 7.90                       |
| 2  | 6#弃渣场                          | CK0+638   | 右    | 31     | 耕地、林地 | 1.20                       | 5.35                       |
| 3  | 11#弃渣场                         | K2+102    | 右    | 44     | 耕地、林地 | 0.69                       | 4.81                       |
| 4  | 16#弃渣场                         | K5+880    | 右    | 49     | 耕地、林地 | 0.75                       | 3.91                       |
| 5  | 武阳四组新增弃渣场                      | ZK12+332  | 左    | 389    | 林地、园地 | 0.89                       | 6.21                       |
| 6  | 文山隧道出口弃渣场                      | ZK19+810  | 右    | 70     | 耕地、林地 | 0.82                       | 5.36                       |
| 7  | 葫芦尖 2 号隧道出口<br>及文山隧道进口弃土<br>渣场 | ZK16+940  | 左    | 252    | 林地、园地 | 3.80                       | 14.35                      |
| 8  | 太平源弃土渣场                        | ZK20+010  | 左    | 73     | 耕地、林地 | 1.18                       | 9.36                       |
| 9  | 阳日山隧道及白杨岭<br>隧道进口弃土渣场          | ZK20+610  | 右    | 143    | 耕地、林地 | 1.28                       | 4.03                       |
|    |                                |           |      |        |       | 12.28                      | 61.28                      |

### 3.3.3 弃土（石、渣）和抛泥对比分析

实际工程弃方较方案有所减少，工程沿线地势起伏较大，设置隧道较多，水保方案编制阶段工程挖方除路基自身填筑外未考虑加工碎石或机制砂自身利用，大部分洞渣作为弃方运至弃渣场堆置。实际施工大部分洞渣可加工成碎石或机制砂，用于路床、水稳、挡墙、桥梁结构砟及隧道支护砟等骨料建材，实际自加工综合利用隧洞洞渣约 151.22 万 m<sup>3</sup>，故实际永久弃方仅为部分路基、桥梁和隧洞口不能自加工利用部分（清表土方、强风化岩），使得本工程永久余方较批复的水土保持方案减少了 205.51 万 m<sup>3</sup>。

本项目实际发生的土石方数量与方案设计时土石方数量对比见表 3-7。

表 3-7 本项目土实际发生土方与批复对比表 单位：万 m<sup>3</sup>

| 数据对比 | 挖方     | 填方     | 借方 | 作为骨料等建材<br>的利用方 | 弃方      |
|------|--------|--------|----|-----------------|---------|
| 水保方案 | 429.76 | 162.97 |    | 0               | 266.79  |
| 实际施工 | 402    | 189.5  |    | 151.22          | 61.28   |
| 增减   | -27.76 | +26.53 | 0  | +151.22         | -205.51 |

### 3.4 表土监测结果

根据批复的水土保持方案，全线剥离表土总量 28.44 万 m<sup>3</sup>，表土回覆 28.44 万 m<sup>3</sup>。根据现场调查及查询施工、监理月报等，工程实际剥离表土总量 25.36 万 m<sup>3</sup>，剥离的表土已用于后期绿化或复耕覆土。施工过程中为减少新增临时占地，各分区剥离的表土就

近堆放在养护工区、沿线弃渣场和临时堆土场临时占地范围内共布设 7 处表土堆场，占地面积 10.05hm<sup>2</sup>，占地类型主要为耕地、林地。表土堆场面积已分别纳入沿线设施区、弃渣场区和施工场地区，不再单独计列。

沿线表土堆场设置情况详见表 3-8，表土剥离对比情况见表 3-9。

**表 3-8 表土堆场设置一览表**

| 序号 | 名称     | 位置及桩号                        | 占地面积<br>(hm <sup>2</sup> ) | 堆置表土量<br>(万 m <sup>3</sup> ) | 堆置高度<br>(m) | 表土来源            | 用地、类型 |
|----|--------|------------------------------|----------------------------|------------------------------|-------------|-----------------|-------|
| 1  | 1#表土堆场 | CK0+760.6 右侧<br>5#弃渣场        | 1.57                       | 4.29                         | 3.5-4       | K0+000~K9+258   | 耕地、林地 |
| 2  | 2#表土堆场 | CK0+638 右侧<br>6#弃渣场          | 1.18                       | 3.23                         | 3.5-4       |                 | 耕地、林地 |
| 3  | 3#表土堆场 | K2+102 右侧 11#<br>弃渣场         | 0.68                       | 1.86                         | 3.5-4       |                 | 林地    |
| 4  | 4#表土堆场 | K5+880 右侧 16#<br>弃渣场         | 0.72                       | 1.72                         | 3-3.5       |                 | 耕地、林地 |
| 5  | 5#表土堆场 | 养护工区                         | 2.65                       | 6.55                         | 3-3.5       |                 | 耕地、林地 |
| 6  | 6#表土堆场 | ZK12+332 左侧<br>蔡坑临时堆土场       | 2.45                       | 5.86                         | 3-3.5       | K9+258~K15+482  | 耕地、林地 |
| 7  | 7#表土堆场 | ZK19+810 右侧<br>文山隧道出口弃<br>渣场 | 0.8                        | 1.91                         | 3-3.5       | K15+482~K25+540 | 耕地、林地 |
| 合计 |        |                              | 10.05                      | 25.36                        |             |                 |       |

**表 3-9 表土剥离量对比表** 单位: 万 m<sup>3</sup>

| 分项工程      | 水保方案设计表土剥离量  | 实际表土剥离量      | 实际-方案        |
|-----------|--------------|--------------|--------------|
| 路基工程区     | 3.53         | 3.20         | -0.33        |
| 隧道工程区     | 2.13         | 1.98         | -0.15        |
| 桥梁工程区     | 0.69         | 0.72         | +0.03        |
| 交叉工程区     | 12.23        | 11.35        | -0.88        |
| 沿线设施区     | 2.23         | 2.01         | -0.22        |
| 施工道路区     | 1.97         | 1.47         | -0.50        |
| 施工场地区     | 5.67         | 3.68         | -1.99        |
| 弃渣场区      | 2.91         | 0.95         | -1.96        |
| <b>总计</b> | <b>28.44</b> | <b>25.36</b> | <b>-3.08</b> |

### 3.5 土石方流向情况监测结果

#### 3.5.1 方案设计土石方情况

根据批复的水土保持方案，工程挖方 429.76 万 m<sup>3</sup>（包含房屋拆迁弃渣、构造物挖孔及钻孔弃渣 4.15 万 m<sup>3</sup>、土方 28.84 万 m<sup>3</sup>、石方 368.33 万 m<sup>3</sup>、表土剥离 28.44 万 m<sup>3</sup>），填方 162.97 万 m<sup>3</sup>（含表土回覆 28.44 万 m<sup>3</sup>），弃方 266.79 万 m<sup>3</sup>。

工程设计土石方平衡见表 3-10。

**表 3-10 批复方案工程土石方平衡表** 单位: 万 m<sup>3</sup>

| 序号 | 分项工程      | 开挖            | 回填            | 借方       | 余方            |
|----|-----------|---------------|---------------|----------|---------------|
| 1  | 路基工程区     | 63.95         | 42.35         |          | 24.61         |
| 2  | 隧道工程区     | 235.50        | 2.13          |          | 198.51        |
| 3  | 桥梁工程区     | 4.23          | 1.87          |          | 2.36          |
| 4  | 交叉工程区     | 78.47         | 37.16         |          | 41.31         |
| 5  | 沿线设施区     | 11.13         | 42.98         |          |               |
| 6  | 施工道路区     | 4.32          | 4.32          |          |               |
| 7  | 施工场地区     | 32.16         | 32.16         |          |               |
|    | <b>总计</b> | <b>429.76</b> | <b>162.97</b> | <b>0</b> | <b>266.79</b> |

#### 3.5.2 实际土石方情况

工程建设土石方开挖 402 万 m<sup>3</sup>，填方 189.5 万 m<sup>3</sup>，无借方，其中自加工利用（①路面结构层、②隧道支护砼、③支挡工程、④桥梁结构砼等）151.22 万 m<sup>3</sup>，余方 61.28 万 m<sup>3</sup>运至各弃渣场堆放。

本工程建设期实际开挖和回填土石方总量 591.50 万 m<sup>3</sup>，较方案设计阶段的 592.73 万 m<sup>3</sup> 减少了 1.23 万 m<sup>3</sup>，减少的主要原因是施工图设计进行了优化调整，路基改桥隧，

实际路基开挖减少，桥隧施工利用开挖土石方进行回填，实际土方回填量较方案设计有所增加，符合实际情况。

本工程实际土石方平衡及流向详见表 3-11。

**表 3-11 工程实际土石方平衡表** 单位: 万 m<sup>3</sup>

| 序号 | 分项工程   | 开挖    | 回填    | 借方 | 跨项调出  |        | 跨项调入  |      | 余方     |
|----|--------|-------|-------|----|-------|--------|-------|------|--------|
|    |        |       |       |    | 数量    | 去向     | 数量    | 来源   |        |
| 1  | 路基工程   | 47.56 | 44.58 |    | 2.37  | 施工场地   |       |      | 0.61   |
| 2  | 隧道工程   | 245.6 | 4.28  |    | 48.65 | 沿线设施工程 |       |      | 192.67 |
| 3  | 桥梁工程   | 5.48  | 3.98  |    |       |        |       |      | 1.5    |
| 4  | 交叉工程   | 60.47 | 42.75 |    |       |        |       |      | 17.72  |
| 5  | 沿线设施工程 | 9.28  | 57.93 |    |       |        | 48.65 | 隧道工程 | 0      |
| 6  | 施工道路   | 3.82  | 3.82  |    |       |        |       |      | 0      |
| 7  | 施工场地   | 29.79 | 32.16 |    |       |        | 2.37  | 路基工程 | 0      |
| 总计 |        | 402   | 189.5 |    | 51.02 |        | 51.02 |      | 212.50 |

土石方自身利用主要部位现场照片见下图：



呈村降互通段弃渣用于路基填方、边坡防护工程



梨树岭段弃渣用于路面结构、边坡防护工程



马后岭段弃渣用于路基填方



五渡互通弃渣用于主体结构骨料综合利用

### 3.6 其他重点部位监测结果

本项目不涉及大型开挖填筑区，工程布设了施工场地和施工道路，监测结果如下：

#### 1) 施工场地水土保持监测结果

施工场地主要包括项目部、民工驻地、拌和站、钢筋加工厂、预制梁场、炸药库和临时堆土场等，施工场地总占地 34.02hm<sup>2</sup>，其中租用或红线内占地面积 9.72hm<sup>2</sup>，红线外占地面积 21.80hm<sup>2</sup>，目前已复垦移交或迹地恢复。

施工场地设置情况一览表见表 3-12。

表 3-12 施工场地布置情况一览表

| 施工标段 | 用途      | 位置                     | 占地类型           | 占地面积 (m <sup>2</sup> ) | 恢复情况           | 备注     |
|------|---------|------------------------|----------------|------------------------|----------------|--------|
| 1 标段 | 项目部     | 北岸中学                   | 公共管理与公共服务用地    | 15000                  | 拆除临建，移交学校      | 附件 7-1 |
|      | 拌合站     | 养护工区                   | 耕地、林地          | (9433)                 | 拆除临建，建设养护工区    | 红线内    |
|      | 民工驻地 5  | 哨岭头隧道出口 ZK1+458 左侧 80m | 耕地、林地          | 3363                   | 复垦移交           | 附件 7-2 |
|      | 民工驻地 6  | 金竹隧道进口 ZK2+106 左侧 100m | 耕地、林地          | 1688                   | 复垦移交           | 附件 7-3 |
|      | 民工驻地 7  | 梨树岭隧道进口 K5+074 右侧 50m  | 耕地、林地          | 3000                   | 复垦移交           | 附件 7-4 |
|      | 1#钢筋加工厂 | 五渡桥下 AK0+512 边 20m     | 其他土地、水域及水利设施用地 | (2000)                 | 拆除临建，撒播植草      | 红线内    |
|      | 2#钢筋加工厂 | 哨岭头隧道出口 ZK1+458 左侧 80m | 林地             | 3087                   | 复垦移交           | 附件 7-5 |
|      | 3#钢筋加工厂 | 五渡收费管理区                | 林地             | (5546)                 | 拆除临建，建设五渡收费管理区 | 红线内    |
|      | 4#钢筋加工厂 | 昌源河边 ZK6+350 左侧 30m    | 耕地             | 3085                   | 复垦移交           | 附件 7-6 |
|      | 预制梁场 1  | 路基桩号 K4+210-K4+590     | 林地             | (12833)                | 拆除临建，建设路基      | 红线内    |
|      | 预制梁场 2  | 路基桩号 K6+908-K7+107     | 林地             | (3080)                 |                |        |
|      | 炸药库     | 拌合站右侧 100m             | 林地             | 1101                   | 复垦移交           | 附件 7-7 |
|      | 小型构件厂   | 呈村降东枢纽                 | 工矿仓储用地         | (6000)                 | 企业厂房           | 租用     |
| 小计   |         |                        |                | 30324<br>(30912)       |                |        |

续表3-12 施工场地布置情况一览表

| 施工标段 | 用途             | 位置          | 原始占地类型          | 占地面积 (m <sup>2</sup> ) | 恢复情况        | 备注                                   |
|------|----------------|-------------|-----------------|------------------------|-------------|--------------------------------------|
| 2 标段 | 项目部            | 武阳乡正口村安置点空地 | 其他用地            | 6667                   | 现状移交        | 附件 7-8                               |
|      | 沥青拌和站          | 深渡镇大茂社区     | 耕地、园地、林地、交通运输用地 | 19200                  | 拆除临建，复垦移交   | 附件 7-9                               |
|      | 民工驻地 1         | 武阳收费站       | 林地、其他用地         | (4320)                 | 拆除临建，建武阳收费站 | 红线内                                  |
|      | 民工驻地 2         | 蔡坑进口月源村     | 住宅用地            | (3000)                 | 民房          | 租用                                   |
|      | 民工驻地 3         | 武阳方村正口      | 住宅用地            | (4500)                 |             |                                      |
|      | 民工驻地 4         | 武阳收费站       | 林地、其他用地         | (1854)                 | 拆除临建，建武阳收费站 | 红线内                                  |
|      | 1#钢筋加工厂        | AK0+240 左侧  |                 | (14399)                |             |                                      |
|      | 预制梁场 1         | 武阳收费站       |                 | (18833)                |             |                                      |
|      | 民工驻地 5         | K13+030     | 耕地、林地           | (2846)                 | 拆除临建，建路基    |                                      |
|      | 预制梁场 2         |             |                 | (5546)                 |             |                                      |
|      | 武阳互通里钢筋加工厂     | 武阳互通桥下      | 其他用地            | (4800)                 | 撒播草籽        | 红线内                                  |
|      | 武阳互通里民工驻地 6    | 武阳互通桥下      |                 | (4000)                 |             |                                      |
|      | 小型构件厂          | 武阳收费站旁      | 工矿仓储用地          | (2678)                 | 企业厂房        | 租用                                   |
|      | 炸药库            | 武阳村         | 其他用地            | 1657                   | 复垦移交        | 附件 7-10                              |
|      | 03#堆料场         | 武阳村         | 林地、其他用地         | 1000                   | 复垦移交        | 合计面积 0.6407hm <sup>2</sup> , 附件 7-11 |
|      | 04#堆料场         | 武阳村         |                 | 1382                   |             |                                      |
|      | 05#堆料场         | 武阳村         |                 | 2574                   |             |                                      |
|      | 06#蓄水池用地       | 武阳村         |                 | 1451                   |             |                                      |
|      | 蔡坑（阳产）隧道混凝土拌合站 | 蔡坑进口 K9+717 | 耕地、林地、其他用地      | 9545                   | 复垦移交        | 合计面积 3.7345hm <sup>2</sup> , 附件 7-12 |
|      | 蔡坑临时堆土场        | ZK12+332 左侧 |                 | 5930                   |             |                                      |
|      | 方村（武阳）隧道混凝土拌合站 | 武阳方村正口      |                 | 2311                   |             |                                      |
|      | 葫芦尖隧道进口碎石加工厂   | 东陵下         |                 | 2678                   |             |                                      |
|      | 葫芦尖隧道进口钢筋加工厂   |             |                 | 2482                   |             |                                      |
|      | 葫芦尖隧道出口施工场地    |             |                 | 14399                  |             |                                      |
|      | 小计             |             |                 |                        |             |                                      |

续表3-12 施工场地布置情况一览表

| 施工标段 | 用途       | 位置                        | 原始占地类型                    | 占地面积 (m <sup>2</sup> ) | 恢复情况      | 备注      |  |                |
|------|----------|---------------------------|---------------------------|------------------------|-----------|---------|--|----------------|
| 3 标段 | 项目部      | 歙县 X050 附近歙县三口橘苑客栈        | 住宅用地                      | (2000)                 | 民房        | 租用      |  |                |
|      | 预制梁场     | K19+760-K20+060           | 林地                        | (6294)                 | 拆除临建, 建路基 | 红线内     |  |                |
|      | 零工区中转料场  | 葫芦尖2号隧道进口 ZK15+682 左侧 40m | 林地、耕地、园地、交通运输用地、水域及水利设施用地 | 32301                  | 复垦移交      | 附件 7-13 |  |                |
|      | 零工区驻地    | 葫芦尖2号隧道进口 ZK15+480 左侧 80m |                           | 4666                   |           |         |  |                |
|      | 一工区拌合站   | 葫芦尖2号隧道出口 ZK17+270 左侧 50m |                           | 13332                  |           |         |  |                |
|      | 二工区驻地    | 阳日山隧道出口 ZK20+770 左侧 30m   |                           | 5860                   |           |         |  |                |
|      | 二工区拌合站   | 阳日山隧道出口 K20+060 右侧 50m    |                           | 17364                  |           |         |  |                |
|      | 三工区临时堆土场 | K23+670 右侧 250m           |                           | 27264                  |           |         |  |                |
|      | 三工区拌和站   | 白杨岭隧道出口                   |                           | 15620                  |           |         |  |                |
|      | 小计       |                           |                           | 116407 (8294)          |           |         |  |                |
| 合计   |          |                           |                           | <b>218007 (97182)</b>  |           |         |  | “( ) ”为红线内或租用地 |

## 2) 施工道路区水土保持监测结果

工程建设期对外施工道路尽量利用周边原有省道、县道、乡道, 施工除利用项目区已有的省、县道或乡村道路作为施工道路之外, 实际共新建、整修(拓宽、平整)至路基、弃渣场、施工场地等施工道路长度 15.93km, 总占地面积为 8.76hm<sup>2</sup>。

本项目施工道路见表 3-13。

表 3-13 本项目施工道路一览表

| 桩号                  | 便道类型    | 利用<br>已有<br>(m) | 新建便道         |       |           | 合计长<br>度 (m) | 新增占地<br>(m <sup>2</sup> ) |
|---------------------|---------|-----------------|--------------|-------|-----------|--------------|---------------------------|
|                     |         |                 | 长度 (m)       | 占地类型  | 恢复利用      |              |                           |
| K0+000<br>-K4+980   | 沿路基     | 1650            | 2488         | 草地    | 场地平整、撒播草籽 | 4138         | 19904                     |
|                     | 至弃土(渣)场 |                 | 570          | 耕地、草地 | 复耕、撒播草籽   | 570          | 4275                      |
|                     | 至施工场地   | 138             | 1170         | 耕地    | 复耕        | 1308         | 7605                      |
|                     | 小计      | <b>1788</b>     | <b>4228</b>  |       |           | <b>6016</b>  | <b>31784</b>              |
| K4+980<br>-K9+930   | 沿路基     | 0               | 760          | 草地    | 场地平整、撒播草籽 | 760          | 6080                      |
|                     | 至弃土(渣)场 | 843             | 1220         | 耕地、草地 | 复耕、撒播草籽   | 1063         | 9150                      |
|                     | 至施工场地   |                 | 145          | 耕地、草地 | 复耕、撒播草籽   | 1145         | 942.5                     |
|                     | 小计      | <b>843</b>      | <b>2125</b>  |       |           | <b>2968</b>  | <b>16173</b>              |
| K9+930<br>-K15+225  | 沿路基     | 200             | 3050         | 草地    | 场地平整      | 2250         | 24400                     |
|                     | 至弃土(渣)场 | 332             | 340          | 耕地、草地 | 复耕、撒播草籽   | 672          | 2550                      |
|                     | 至施工场地   |                 | 190          | 草地    | 撒播草籽      | 1190         | 1235                      |
|                     | 小计      | <b>532</b>      | <b>3580</b>  |       |           | <b>4112</b>  | <b>28185</b>              |
| K15+225<br>-K19+730 | 沿路基     | 470             | 310          | 草地    | 场地平整、撒播草籽 | 1080         | 2480                      |
|                     | 至弃土(渣)场 | 430             | 525          | 耕地、草地 | 复耕、撒播草籽   | 653          | 3675                      |
|                     | 至施工场地   |                 | 100          | 草地    | 撒播草籽      | 100          | 600                       |
|                     | 小计      | <b>900</b>      | <b>935</b>   |       |           | <b>1833</b>  | <b>6755</b>               |
| K19+730<br>+K24+600 | 沿路基     |                 | 50           | 草地    | 场地平整、撒播草籽 | 50           | 400                       |
|                     | 至弃土(渣)场 | 330             | 460          | 耕地、草地 | 复耕、撒播草籽   | 690          | 3220                      |
|                     | 至施工场地   |                 | 165          | 耕地、草地 | 复耕、撒播草籽   | 265          | 1072.5                    |
|                     | 小计      | <b>330</b>      | <b>675</b>   |       |           | <b>1005</b>  | <b>4693</b>               |
| 合计                  |         | <b>4393</b>     | <b>11543</b> |       |           | <b>15934</b> | <b>87589</b>              |

## 4 水土流失防治措施监测结果

水土流失防治及其效果监测主要监测水土流失防治措施实施进度、效果和管理情况等。具体内容主要包括：水土保持防治措施（工程措施和植物措施）的数量和质量；林草的生长发育情况（树高、乔木胸径、乔灌冠幅）、保存率及植被覆盖率；工程防护措施的稳定性、完好程度和运行管理情况；各种已实施的水土保持措施的防治效益（保土效果）监测，包括控制水土流失量、提高拦渣率、改善生态环境的作用等。

### 4.1 工程措施监测结果

经查阅施工、监理资料及实际监测，工程实际完成的水土保持工程措施主要有表土剥离及回覆、土地整治、排水工程、骨架护坡、截水沟、急流槽、排水管、截水沟、排水沟、挡渣墙等。

各防治分区工程措施实际完成情况及工程量变化情况见表 4-1。

**表 4-1 工程措施完成工程量与方案设计对比分析表**

| 防治分区  | 措施名称    | 单位               | 方案设计/变更方案 | 实际完成    | 方案设计/变更方案对比 | 布设位置             | 实施时间           |                |
|-------|---------|------------------|-----------|---------|-------------|------------------|----------------|----------------|
| 路基工程区 | 表土剥离    | 万 m <sup>3</sup> | 3.53      | 3.20    | -0.33       | 沿线路基耕地、园地区域      | 2020.8-2020.10 |                |
|       | 表土回覆    | 万 m <sup>3</sup> | 3.53      | 3.20    | -0.33       | 回填边坡、中央分隔带       | 2022.8-2022.9  |                |
|       | 土地整治    | hm <sup>2</sup>  | 1.16      | 5.32    | +4.16       | 绿化区域             | 2021.2-2022.11 |                |
|       | 排水工程混凝土 | m <sup>3</sup>   | 2201      | 2224    | +23         | 路基两侧、路堤边坡和路堑边坡周边 |                |                |
|       | 骨架护坡    | m <sup>2</sup>   | 137320    | 137760  | +440        | 边坡               |                |                |
|       | 截水沟     | m <sup>3</sup>   | 1057.58   | 1100    | +42.42      | 边坡               |                |                |
|       | 急流槽     | m <sup>3</sup>   | 344.62    | 340     | +4.62       | 边坡               |                |                |
| 隧道工程区 | 表土剥离    | 万 m <sup>3</sup> | 2.13      | 1.98    | -0.15       | 边坡               | 2020.8-2020.10 |                |
|       | 表土回覆    | 万 m <sup>3</sup> | 2.13      | 1.98    | -0.15       | 沿线隧道洞脸耕地、园地      |                |                |
|       | 排水工程混凝土 | m <sup>3</sup>   | 827.96    | 1103.95 | +275.99     | 隧道口              |                | 2022.8-2022.9  |
|       | 骨架护坡    | m <sup>2</sup>   | 4500      | 6000    | +1500.00    | 边坡               |                | 2021.2-2022.11 |
|       | 截水沟     | m <sup>3</sup>   | 496.26    | 590     | +93.74      | 边坡               |                |                |
|       | 急流槽     | m <sup>3</sup>   | 330.84    | 345     | +14.16      | 边坡               |                |                |
|       | 排水管     | m                | 14690     | 14710   | +20         | 隧道内              |                |                |
| 桥梁工程区 | 表土剥离    | 万 m <sup>3</sup> | 0.69      | 0.72    | +0.03       | 桥梁内耕地、园地区域       | 2020.8-2020.10 |                |
|       | 表土回覆    | 万 m <sup>3</sup> | 0.69      | 0.72    | +0.03       | 桥下绿化区域           | 2022.8-2022.9  |                |
|       | 排水工程混凝土 | m <sup>3</sup>   | 141.67    | 155.56  | +13.89      | 路基桥梁衔接处          | 2021.2-2022.11 |                |
|       | 骨架护坡    | m <sup>2</sup>   | 1540      | 1540    | 0           | 边坡               |                |                |
|       | 排水管     | m                | 1518      | 1571    | +53.00      | 桥下               |                |                |
| 交叉工程区 | 表土剥离    | 万 m <sup>3</sup> | 12.23     | 11.35   | -0.88       | 沿线互通耕地、园地        | 2020.8-2020.10 |                |
|       | 表土回覆    | 万 m <sup>3</sup> | 12.23     | 11.35   | -0.88       | 互通绿化区域           | 2022.8-2022.9  |                |
|       | 排水工程混凝土 | m <sup>3</sup>   | 6793.89   | 6844    | +50.11      | 互通内侧             | 2021.2-2022.11 |                |
|       | 骨架护坡    | m <sup>2</sup>   | 127160.9  | 127620  | +459.10     | 边坡               |                |                |
|       | 截水沟     | m <sup>3</sup>   | 3264.42   | 3265    | +0.58       | 边坡               |                |                |
|       | 急流槽     | m <sup>3</sup>   | 1063.76   | 1094    | +30.24      | 边坡               |                |                |
|       | 排水管     | m                | 285       | 264     | -21.00      | 互通下              |                |                |

续表 4-1 工程措施完成工程量与方案/变更方案设计对比分析表

| 防治分区          | 措施名称    | 单位               | 方案设计/<br>变更方案 | 实际<br>完成 | 与方案设<br>计/变更方<br>案对比 | 布设位置              | 实施时间            |
|---------------|---------|------------------|---------------|----------|----------------------|-------------------|-----------------|
| 沿线<br>设施<br>区 | 表土剥离    | 万 m <sup>3</sup> | 2.23          | 2.01     | -0.22                | 沿线设施耕地、园地         | 2020.8-2020.10  |
|               | 表土回覆    | 万 m <sup>3</sup> | 2.23          | 2.01     | -0.22                | 绿化区域              | 2022.8-2022.9   |
|               | 排水工程混凝土 | m <sup>3</sup>   | 3679.83       | 3705     | +25.17               | 建筑物周边、边坡          | 2021.2-2022.11  |
|               | 骨架护坡    | m <sup>2</sup>   | 22266.6       | 22268    | +1.40                | 边坡                |                 |
|               | 截水沟     | m <sup>3</sup>   | 322.1         | 330      | +7.90                | 边坡                |                 |
|               | 急流槽     | m <sup>3</sup>   | 250.63        | 290      | +39.37               | 边坡                |                 |
| 施工<br>道路<br>区 | 表土剥离    | 万 m <sup>3</sup> | 1.97          | 1.47     | -0.50                | 沿线施工道路耕地、<br>园地区域 | 2020.8-2020.10  |
|               | 表土回覆    | 万 m <sup>3</sup> | 1.97          | 1.47     | -0.50                | 绿化区域              | 2022.8-2022.9   |
|               | 复耕      | hm <sup>2</sup>  | 4.82          | 2.81     | -2.01                | 耕地区域              | 2022.12-2024.8  |
|               | 土地整治    | hm <sup>2</sup>  | 4.90          | 4.94     | -1.77                | 绿化区域              | 2023.11-2024.10 |
| 施工<br>场地<br>区 | 表土剥离    | 万 m <sup>3</sup> | 5.67          | 3.68     | -1.99                | 沿线施工场地耕地、<br>园地区域 | 2020.8-2020.10  |
|               | 表土回覆    | 万 m <sup>3</sup> | 5.67          | 3.68     | -1.99                | 耕地区域              | 2022.8-2023.6   |
|               | 复耕      | hm <sup>2</sup>  | 21.11         | 17.63    | -3.48                | 耕地区域              | 2023.12-2024.11 |
|               | 土地整治    | hm <sup>2</sup>  | 5.94          | 4.17     | -1.77                | 绿化、复垦区域           | 2023.11-2024.10 |
|               | 截水沟     | m <sup>3</sup>   | 0             | 432      | +432.00              | 边坡                | 2022.11-2024.10 |
|               | 排水工程混凝土 | m <sup>3</sup>   | 0             | 1918.4   | +1918.40             | 边坡                |                 |
| 弃渣<br>场区      | 表土剥离    | 万 m <sup>3</sup> | 0.95          | 0.95     | 0                    | 耕地、园地区域           | 2020.9-2020.10  |
|               | 表土回覆    | 万 m <sup>3</sup> | 0.95          | 0.95     | 0                    | 耕地区域              | 2022.11-2023.4  |
|               | 复垦      | hm <sup>2</sup>  | 3.20          | 3.20     | 0                    | 耕地区域              | 2022.12-2024.10 |
|               | 土地整治    | hm <sup>2</sup>  | 11.59         | 11.59    | 0                    | 绿化区域              | 2022.3-2024.10  |
|               | 排水沟开挖   | m <sup>3</sup>   | 14569.74      | 38651    | +24081.26            | 弃渣场边坡、马道等<br>区域   | 2020.9-2024.10  |
|               | 排水沟浆砌石  | m <sup>3</sup>   | 5277.49       | 14000    | +8722.51             |                   |                 |
|               | C20 砼片石 | m <sup>3</sup>   | 2330.17       | 2100     | -230.17              |                   |                 |
|               | 挡渣墙     | m                | 645           | 1127     | +482.00              |                   |                 |
|               | C20 砼片石 | m <sup>3</sup>   | 8288.99       | 8900     | +611.01              |                   |                 |
|               | 消能池     | 座                | 3             | 3        | 0                    |                   |                 |
|               | 排水盲沟土方  | m <sup>3</sup>   | 0             | 1300.80  | +1300.80             | 挡渣墙               |                 |
|               | 排水盲沟片石  | m <sup>3</sup>   | 0             | 1300.8   | +1300.80             |                   |                 |
|               | 排水管涵    | m                | 0             | 502      | +502                 |                   |                 |

监测过程中工程措施照片如下:



截水沟



弃渣场排水沟



弃渣场挡渣墙



骨架护坡

与方案设计相比，实际完成的表土剥离及回覆、土地整治、护坡、截排水等工程措施工程量有所增减，但措施体系未发生变化，主要根据各分区占地面积及规模变化并结合现场实际进行了调整，未降低其水土保持功能。

## 4.2 植物措施监测结果

经查阅施工、监理资料及实际监测，实施的主要工程措施包括撒播狗牙根草籽、马尼拉草皮、客土喷播、植生袋、植物纤维毯、GPS 主动网、主体绿化（栽植各类乔、灌木等）。

各防治分区植物措施实际完成情况及工程量变化情况见表 4-2。

**表 4-2 水土保持植物措施实际完成及工程变化情况表**

| 防治分区  | 措施名称    | 单位               | 方案设计/<br>变更方案 | 实际<br>完成 | 与方案设计/<br>变更方案对比 | 布设<br>位置                     | 实施时间            |
|-------|---------|------------------|---------------|----------|------------------|------------------------------|-----------------|
| 路基工程区 | 主体绿化    | 万 m <sup>2</sup> | 5.65          | 5.32     | -0.33            | 分隔<br>带、边<br>坡、路<br>肩等<br>区域 | 2021.11-2022.12 |
|       | 喷混植草    | m <sup>2</sup>   | 78600         |          | -78600           |                              |                 |
|       | 马尼拉草皮   | m <sup>2</sup>   |               | 46273.77 | +46273.77        |                              |                 |
|       | 客土喷播    | m <sup>2</sup>   |               | 37441.62 | +37441.62        |                              |                 |
|       | 植生袋     | m <sup>2</sup>   |               | 18351.08 | +18351.08        |                              |                 |
|       | 植物纤维毯   | m <sup>2</sup>   |               | 46861.06 | +46861.06        |                              |                 |
| 隧道工程区 | 主体绿化    | 万 m <sup>2</sup> | 2.12          | 2.32     | +0.20            | 隧道<br>洞脸、<br>边坡              | 2021.11-2022.12 |
|       | 喷混植草    | m <sup>2</sup>   | 29567.4       |          | -29567.40        |                              |                 |
|       | 植物纤维毯   | m <sup>2</sup>   |               | 10780.15 | +10780.15        |                              |                 |
|       | 客土喷播    | m <sup>2</sup>   |               | 7035.53  | +7035.53         |                              |                 |
|       | 植生袋     | m <sup>2</sup>   |               | 4914.28  | +4914.28         |                              |                 |
|       | GPS 主动网 | m <sup>2</sup>   |               | 4485.28  | +4485.28         |                              |                 |
| 桥梁工程区 | 主体绿化    | 万 m <sup>2</sup> | 0.57          | 0.65     | +0.08            | 桥梁<br>两侧、<br>边坡              | 2022.5-2022.6   |
|       | 喷混植草    | m <sup>2</sup>   | 5059.31       | 5721     | +661.69          |                              |                 |
| 交叉工程区 | 主体绿化    | 万 m <sup>2</sup> | 10.32         | 10.25    | -0.07            | 互通<br>绿化<br>区域               | 2021.11-2022.12 |
|       | 喷混植草    | m <sup>2</sup>   | 121308.46     |          | -121308.46       |                              |                 |
|       | 植物纤维毯   | m <sup>2</sup>   |               | 47360.97 | +47360.97        |                              |                 |
|       | 客土喷播    | m <sup>2</sup>   |               | 80360.56 | +80360.56        |                              |                 |
|       | 植生袋     | m <sup>2</sup>   |               | 33316.49 | +33316.49        |                              |                 |
|       | 马尼拉草皮   | m <sup>2</sup>   |               | 55404.18 | +55404.18        |                              |                 |

续表 4-2 水土保持植物措施实际完成及工程变化情况表

| 防治分区  | 措施名称  | 单位               | 方案设计/<br>变更方案 | 实际<br>完成 | 与方案设计/<br>变更方案对<br>比 | 布设<br>位置             | 实施时间            |
|-------|-------|------------------|---------------|----------|----------------------|----------------------|-----------------|
| 沿线设施区 | 主体绿化  | 万 m <sup>2</sup> | 2.12          | 2.06     | -0.06                | 服务区、收<br>费站等绿<br>化区域 | 2021.11-2022.12 |
|       | 喷混植草  | m <sup>2</sup>   | 3285.27       |          | -3285.27             |                      |                 |
|       | 马尼拉草皮 | m <sup>2</sup>   |               | 17252    | +17252               |                      |                 |
|       | 客土喷播  | m <sup>2</sup>   |               | 14134.54 | +14134.54            |                      |                 |
|       | 植生袋   | m <sup>2</sup>   |               | 2433.38  | +2433.38             |                      |                 |
|       | 植物纤维毯 | m <sup>2</sup>   |               | 16988.13 | +16988.13            |                      |                 |
| 施工道路区 | 混合草籽  | kg               | 85            | 81.50    | -3.50                | 施工道路<br>复垦区域         | 2023.12-2024.10 |
| 施工场地区 | 混合草籽  | kg               | 1960          | 2024     | +64                  | 施工场地<br>复垦区域         | 2023.11-2024.10 |
|       | 紫穗槐   | 株                | 5650          | 0        | -5650                | /                    |                 |
| 弃渣场区  | 混合草籽  | kg               | 7520          | 8250     | +730                 | 弃渣<br>场绿<br>化区<br>域  | 2021.11-2024.12 |
|       | 草皮铺植  | hm <sup>2</sup>  | 1.70          |          | -1.70                |                      |                 |
|       | 恢复林地  | hm <sup>2</sup>  | 7.93          | 7.93     | 0                    |                      |                 |
|       | 恢复园地  | hm <sup>2</sup>  | 0.46          | 0.46     | 0                    |                      |                 |
|       | 小叶女贞  | 株                | 0             | 1400     | +1400                |                      |                 |
|       | 红叶石楠  | 株                | 0             | 1120     | +1120                |                      |                 |
|       | 大叶黄杨  | 株                | 0             | 1240     | +1240                |                      |                 |
|       | 油菜    | 株                | 0             | 26228    | +26228               |                      |                 |
|       | 橘树    | 株                | 0             | 4000     | +4000                |                      |                 |
| 杨梅树   | 株     | 0                | 2142          | +2142    |                      |                      |                 |

监测过程中植物措施照片如下：



路基工程绿化



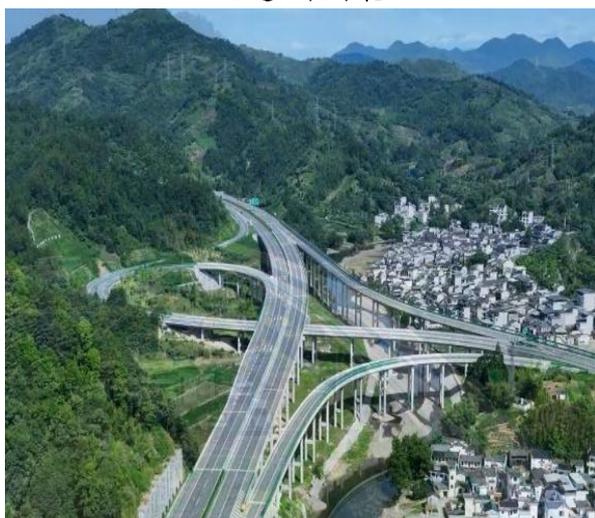
路基工程绿化



互通工程绿化



互通工程绿化



武阳互通绿化



隧道工程绿化



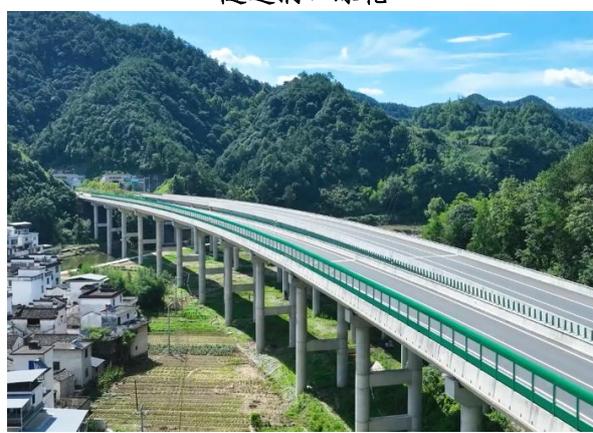
隧道洞口绿化



隧道洞口绿化



桥下绿化



桥下绿化



弃渣场绿化



弃渣场绿化

与方案设计相比，实际施工过程中，根据建设单位对项目整体景观绿化要求及与周边环境相协调一致的原则，调整了乔、灌、草等种类和数量，增加了立体景观效果，增强了其水土保持功能。

### 4.3 临时防护措施监测结果

各防治分区临时措施实际完成情况及工程量变化情况见表 4-3。

**表 4-3 水土保持临时措施实际完成及工程变化情况表**

| 防治分区  | 措施名称  | 单位              | 方案设计/<br>变更方案 | 实际完成    | 与方案设计/<br>变更方案对比 | 布设位置      | 实施时间           |
|-------|-------|-----------------|---------------|---------|------------------|-----------|----------------|
| 路基工程区 | 袋装土   | m <sup>3</sup>  | 8570          | 6660    | -1910            | 下边坡       | 2020.10-2022.8 |
|       | 狗牙根草籽 | kg              | 130           | 150     | +20              | 临时堆土、裸露区域 | 2020.10-2022.8 |
|       | 排水沟开挖 | m <sup>3</sup>  | 2642          | 2835.00 | +193             | 堆土场       | 2020.8-2020.10 |
|       | 沉沙池开挖 | m <sup>3</sup>  | 18            | 81.00   | +63              | 排水出口处     | 2020.8-2020.10 |
|       | 密目网   | hm <sup>2</sup> | 1.3           | 5.33    | +4.03            | 临时堆土、裸露区域 | 2020.8-2022.12 |
| 隧道工程区 | 袋装土   | m <sup>3</sup>  | 8950          | 6180    | -2770            | 堆土场下边坡    | 2020.10-2022.8 |
|       | 狗牙根草籽 | kg              | 110           | 160     | +50              | 临时堆土、裸露区域 | 2020.10-2022.8 |
|       | 排水沟开挖 | m <sup>3</sup>  | 7560          | 7500    | -60              | 堆土场       | 2020.8-2020.10 |
|       | 密目网   | hm <sup>2</sup> | 1.1           | 2.05    | +0.95            | 临时堆土、裸露区域 | 2020.8-2022.10 |
| 桥梁工程区 | 袋装土   | m <sup>3</sup>  | 850           | 898.00  | +48              | 裸露空地、沉降池  | 2020.8-2024.8  |
|       | 排水沟开挖 | m <sup>3</sup>  | 120           | 145.00  | +25              | 桥下        | 2020.10-2022.8 |
|       | 泥浆池开挖 | m <sup>3</sup>  | 80            | 120.00  | +40              | 下游岸边      | 2020.8-2020.10 |
|       | 密目网   | hm <sup>2</sup> | 0             | 0.45    | +0.45            | 裸露区域      | 2020.10-2022.8 |
| 交叉工程区 | 狗牙根草籽 | kg              | 750           | 833.00  | +83              | 裸露空地      | 2020.8-2020.10 |
|       | 排水沟开挖 | m <sup>3</sup>  | 2413          | 2310.00 | -103             | 堆土场坡底     | 2020.8-2024.8  |
|       | 沉沙池开挖 | m <sup>3</sup>  | 12            | 12      | 0                | 排水出口处     | 2020.8-2024.8  |
|       | 密目网   | hm <sup>2</sup> | 7.5           | 2.91    | -0.12            | 裸露区域      | 2020.8-2024.8  |
| 沿线设施区 | 袋装土   | m <sup>3</sup>  | 3250          | 3200    | -50              | 堆土场下边坡    | 2020.10-2022.8 |
|       | 狗牙根草籽 | kg              | 125           | 200     | +75              | 临时堆土、裸露区域 | 2020.10-2022.8 |
|       | 排水沟开挖 | m <sup>3</sup>  | 608           | 630     | +22              | 堆土场坡底     | 2020.8-2020.10 |
|       | 沉沙池开挖 | m <sup>3</sup>  | 54            | 54      | 0                | 排水出口处     | 2020.8-2020.10 |
|       | 密目网   | hm <sup>2</sup> | 1.25          | 6.73    | +5.48            | 临时堆土、裸露区域 | 2020.8-2022.12 |

续表 4-3 水土保持

| 防治分区  | 措施名称  | 单位              | 方案设计/变更方案 | 实际完成  | 与方案设计/变更方案对比 | 布设位置     | 实施时间            |
|-------|-------|-----------------|-----------|-------|--------------|----------|-----------------|
| 施工道路区 | 袋装土   | m <sup>3</sup>  | 1640      | 860   | -780         | 堆土场坡底    | 2020.10-2022.8  |
|       | 狗牙根草籽 | kg              | 78        | 80    | +2           | 堆土场边坡裸露区 | 2020.10-2022.8  |
|       | 排水沟开挖 | m <sup>3</sup>  | 1480      | 1600  | +120         | 堆土场周围    | 2020.8-2020.10  |
|       | 密目网   | hm <sup>2</sup> | 1.05      | 1.48  | +0.43        | 裸露区域     | 2020.8-2022.10  |
| 施工场地区 | 袋装土   | m <sup>3</sup>  | 6930      | 1788  | -5142        | 堆土场      | 2020.8-2024.8   |
|       | 狗牙根草籽 | kg              | 680       | 575   | -105         | 堆土场      | 2020.8-2024.10  |
|       | 排水沟开挖 | m <sup>3</sup>  | 771       | 612   | -159         | 堆土场坡底    | 2020.10-2022.8  |
|       | 沉沙池开挖 | m <sup>3</sup>  | 86.4      | 78.60 | -7.80        | 排水出口处    | 2020.8-2020.10  |
|       | 密目网   | hm <sup>2</sup> | 3.2       | 6.48  | +3.28        | 裸露区域     | 2020.8-2024.11  |
| 弃渣场区  | 袋装土   | m <sup>3</sup>  | 190.2     | 2521  | +2330.8      | 堆土场      | 2020.8-2024.8   |
|       | 狗牙根草籽 | kg              | 7.44      | 505   | +497.56      | 堆土场边坡裸露区 | 2020.10-2022.8  |
|       | 临时排水沟 | m <sup>3</sup>  | 4335      | 4355  | +20          | 堆土场周围    | 2020.10-2020.8  |
|       | 临时沉沙池 | 座               | 16        | 16    |              | 排水出口处    | 2020.11-2020.10 |
|       | 密目网   | hm <sup>2</sup> | 6.695     | 7.86  | 1.165        | 裸露区域     | 2020.8-2024.12  |

临时措施实际完成及工程变化情况表

监测过程中临时措施照片如下:



施工生产生活区临时排水沟



施工场地临时沉沙池



苫盖密目网



苫盖密目网

由上表可知，与方案设计相比，实际完成的临时排水、沉沙、拦挡、苫盖等临时措施工程量有所增减，但措施体系未发生变化，主要根据现场施工环境进行了调整，未降低其水土保持功能。

#### 4.4 水土保持措施防治效果

G4012溧阳至宁德高速黄山至千岛湖段项目建设区域划分为路基工程区、隧道工程区、桥梁工程区、交叉工程区、沿线设施区、施工道路区、施工场地区及弃渣场区等防治分区，监测分区同工程水土流失防治分区。

建设单位在设计过程中选择经验丰富的主体工程设计单位进行初步设计和施工图设计，将批复水土保持方案设计的各项措施纳入了主体工程设计中。水土保持工程施工未单独招标，包含在主体工程中一起完成招标工作，与主体工程一起由中标企业实施完成，整治了扰动土地，绿化美化了工程建设区域，营造了良好的生产生活环境。

##### (1) 路基工程区

施工前剥离表土，集中堆放，并采取袋装土拦挡、撒播草籽、临时排水；施工过程中路基设置永临结合的排水沟和沉沙池；路基两侧设置边沟和排水顺接工程；边坡采草灌混植喷播防护配合草灌混植喷播防护；施工结束后回覆表土，中央隔离带绿化，公路两侧乔灌木恢复植被，临时堆土场土地整治。

##### (2) 隧道工程区

施工前剥离表土，集中堆放，并撒播草籽防护；施工过程中洞口仰坡设置截水沟和急流槽，洞内设置排水管等排水工程，隧道开挖石渣，随挖随运；施工结束后，仰坡回覆表土，仰坡采取三维固土网喷播植草防护、拱形护坡结合喷播植草护。

### (3) 桥梁工程区

施工前剥离表土，集中堆放，并采取袋装土拦挡、排水、沉沙措施；施工过程中桥梁设置排水管、泄水管、桥台排水顺接工程，桥台骨架护坡和喷播植草防护；基坑开挖的土方进行拦挡、排水；桥梁基础施工设置围堰，桥梁钻孔桩施工，设置泥浆池；施工结束后，桥下土地整治，围堰拆除、泥浆池表面回覆表土，撒播草籽，桥下空地进行植被恢复。

### (4) 交叉工程区

施工前剥离表土，集中堆放，并采取袋装土拦挡、撒播草籽、临时排水；施工过程中路基及场地边坡设置永临结合的排水沟、边坡排水槽，排水顺接工程；边坡采取三维固土网喷播植草防护结合喷播植草护，桥梁基坑开挖的土方，用袋装土临时拦挡；施工结束后，回覆表土，土地整治，互通区乔灌草绿化，路基两侧乔灌草恢复植被。

### (5) 沿线设施区

施工前剥离表土，集中堆放，并采取袋装土拦挡、撒播草籽、临时排水；施工过程中场地周边设置临时排水沟、边沟，顺接工程；边坡草灌护坡防护；施工结束后，回覆表土，土地整治，场区植乔灌草绿化。

### (6) 施工道路区

施工期进行表土剥离，施工期布设了排水等临时防护措施，施工结束后部分道路平整、恢复植被，部分道路硬化后移交地方使用，基本按照方案设计要求落实了水土流失防治措施，植被恢复效果良好。

### (7) 施工场地区

施工期进行表土剥离，施工期布设了排水、沉砂、拦挡等临时防护措施，施工结束后进行场地平整绿化或复耕移交，基本按照方案设计要求落实了水土流失防治措施，植被恢复效果良好。

### (8) 弃渣场区

施工期进行表土剥离，施工期布设了临时防护措施，施工结束后根据需要布设了挡渣墙、排水沟，土地整治后恢恢复林地、园地或复耕，后期补充实施了部分排水沟和植物措施，弃渣场基本恢复植被，基本按照方案设计及变更方案（弃渣场补充报告）等要求落实了水土流失防治措施，植被恢复效果良好。

## 5 土壤流失情况监测

### 5.1 水土流失面积

G4012 溧阳至宁德高速黄山至千岛湖段于 2020 年 8 月进入施工准备，2022 年 12 月主体工程完工，水土保持工程于 2024 年 12 月建设完成。随着时间的推移和工程的逐步建设，工程总占地中原地貌占地面积逐步减小，工程在建设过程中通过挖损、占压、堆垫等形式扰动地表的范围逐渐增大，至 2022 年，建设期的水土流失面积达到最大。后续随着主体工程的建（构）筑物、道路和硬化地坪等逐步建设完成，替代了工程大部分原有扰动地表，使得工程水土流失面积随时间推移不断的动态变化，并在试运行期下降。工程建设过程中采取骨架护坡、撒播草籽等水土保持综合措施对水土流失区域进行了整治防护。至监测期末，工程措施、植物措施防治区域土壤侵蚀模数下降至容许土壤流失量以下。

#### 1) 施工准备期

本项目施工准备期工程量为各个施工场地建设，水土流失面积即为施工场地占地面积，施工准备期水土流失面积为 21.80hm<sup>2</sup>，详见表 5-1。

表 5-1 施工准备期水土流失面积统计表

| 序号 | 项目组成  | 面积 (hm <sup>2</sup> ) |
|----|-------|-----------------------|
| 1  | 路基工程区 |                       |
| 2  | 隧道工程区 |                       |
| 3  | 桥梁工程区 |                       |
| 4  | 交叉工程区 |                       |
| 5  | 沿线设施区 |                       |
| 6  | 施工道路区 |                       |
| 7  | 施工场地区 | 21.80                 |
| 8  | 弃渣场区  |                       |
|    | 合计    | 21.80                 |

#### 2) 施工期

本工程施工期水土流失面积即为建设期扰动土地面积，与监测防治责任范围面积一致，施工期水土流失面积为 171.46hm<sup>2</sup>，详见表 5-2。

**表 5-2 施工期水土流失面积统计表**

| 序号 | 项目组成  | 2020 年 | 2021 年 | 2022 年 | 2023 年 | 2024 年 | 2025 年 |
|----|-------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 1  | 路基工程区 | 58.51  | 30.81  | 37.49  | 37.49  | 37.49  | 37.49  |
| 2  | 隧道工程区 | 15.40  | 14.89  | 16.01  | 16.01  | 16.01  | 16.01  |
| 3  | 桥梁工程区 | 4.31   | 7.34   | 8.83   | 8.83   | 8.83   | 8.83   |
| 4  | 交叉工程区 | 1.56   | 49.96  | 55.61  | 55.61  | 55.61  | 55.61  |
| 5  | 沿线设施区 | 22.17  | 10.57  | 10.68  | 10.68  | 10.68  | 10.68  |
| 6  | 弃渣场区  | 2.21   | 20.37  | 12.28  | 12.28  | 12.28  | 12.28  |
| 7  | 施工道路区 | 1.00   | 7.53   | 8.76   | 8.76   | 8.76   | 8.76   |
| 8  | 施工场地区 | 4.24   | 12.36  | 21.80  | 21.80  | 21.80  | 21.80  |
| 合计 |       | 7.62   | 153.83 | 171.46 | 171.46 | 171.46 | 171.46 |

### 3) 自然恢复期

通过实地调查，工程完工后进入自然恢复期，随着沿线各项水土保持措施不断发挥水土保持效益，沿线扰动地表或被硬化或采取绿化措施，水土流失强度基本处于容许值以内。本项目试运行期水土流失面积为可恢复植被面积，经统计为 52.63hm<sup>2</sup>，详见表 5-3。

**表 5-3 自然恢复期水土流失面积统计表**

| 序号 | 项目组成  | 面积 (hm <sup>2</sup> ) |
|----|-------|-----------------------|
| 1  | 路基工程区 | 11.24                 |
| 2  | 隧道工程区 | 4.27                  |
| 3  | 桥梁工程区 | 1.13                  |
| 4  | 交叉工程区 | 19.03                 |
| 5  | 沿线设施区 | 7.72                  |
| 6  | 施工道路区 | 0.38                  |
| 7  | 施工场地区 | 0.27                  |
| 8  | 弃渣场区  | 8.59                  |
| 合计 |       | 52.63                 |

## 5.2 土壤流失量

### 5.2.1 降雨数据观测

通过调查安徽省水文周边站点的遥测资料，监测期间共收集到自 2020 年 8 月~2024 年 12 月的降雨资料。项目区所在区域总降水量为 6926.7mm。

项目区建设期分季度降水量情况见表 5-4。

表 5-4 项目区 2020 年三季度~2024 年四季度降雨量统计表 (单位: mm)

| 年度   | 1 月   | 2 月   | 3 月   | 4 月 | 5 月   | 6 月  | 7 月   | 8 月   | 9 月   | 10 月 | 11 月  | 12 月  | 合计     |
|------|-------|-------|-------|-----|-------|------|-------|-------|-------|------|-------|-------|--------|
| 2020 |       |       |       |     |       |      | 337.2 | 24    | 187   | 44.5 | 29    | 23.5  | 645.2  |
| 2021 | 19    | 73    | 181.5 | 56  | 255.5 | 287  | 254.5 | 177   | 8.5   | 49   | 51.5  | 14.5  | 1427   |
| 2022 | 118.5 | 123   | 282.5 | 183 | 185.5 | 190  | 7.5   | 31.5  | 3.5   | 26.5 | 104.5 | 57.5  | 1313.5 |
| 2023 | 79.5  | 81.5  | 102.5 | 95  | 158   | 290  | 173   | 156   | 97    | 18   | 66.5  | 28.5  | 1345.5 |
| 2024 | 68.5  | 223.5 | 80    | 356 | 197.5 | 798  | 124.5 | 167.5 | 36.5  | 91   | 39    | 13.5  | 2195.5 |
| 合计   | 285.5 | 501   | 646.5 | 690 | 796.5 | 1565 | 559.5 | 986.7 | 332.5 | 229  | 290.5 | 137.5 | 6926.7 |

## 5.2.2 不同侵蚀单元侵蚀模数的分析确定

### 1) 原地貌侵蚀模数

采取重点调查和普查的调查方法对原地貌水土保持设施类型与数量、地面组成物质及其结构、地形地貌、原地貌植被及其覆盖度、水系、水利工程的变化、水土流失状况进行实地勘测,根据《土壤侵蚀分类分级标准》对工程原地貌水土流失强度进行判别为微度水力侵蚀,参照水保方案的调查数据、结合遥感卫星影像、翻阅施工资料的基础上综合分析获得工程水土流失背景值  $400t/(km^2 \cdot a)$ 。

### 2) 各地表扰动类型侵蚀模数

施工期是造成水土流失加剧的主要时段,尤其是集中在土建施工期,由于开挖回填中加大了地面坡度,改变了植被条件,破坏了土体结构,使土壤可蚀性指数升高,因此各施工场地根据扰动强度不同,在防治措施未完全发挥效益的情况下,其土壤侵蚀模数较原地貌侵蚀模数均不同程度地显著增加。

水土流失监测主要采用调查监测,参照水土保持方案的调查数据、结合遥感卫星影像、翻阅施工资料的基础上综合分析得出侵蚀模数。根据现场调查监测得出各地表扰动类型的土壤侵蚀模数,监测结果详见表 5-5。

**表 5-5 本项目各监测分区施工期不同时段土壤侵蚀模数表** 单位: t/km<sup>2</sup>·a

| 分区    | 年份     |        |        |        |        |
|-------|--------|--------|--------|--------|--------|
|       | 2020 年 | 2021 年 | 2022 年 | 2023 年 | 2024 年 |
| 路基工程区 | 1816   | 1650   | 910    | 785    | 765    |
| 隧道工程区 | 1945   | 1695   | 1015   | 895    | 835    |
| 桥梁工程区 | 1110   | 950    | 650    | 500    | 500    |
| 交叉工程区 | 1816   | 1650   | 910    | 785    | 755    |
| 沿线设施区 | 1610   | 1550   | 1000   | 785    | 765    |
| 施工道路区 | 665    | 609    | 598    | 585    | 560    |
| 施工场地区 | 816    | 650    | 650    | 540    | 664    |
| 弃渣场区  | /      | 3060   | 2810   | 1950   | 1765   |

### 3) 自然恢复期侵蚀模数

项目区自然恢复期的土壤侵蚀采用地面观测法和调查法进行监测,监测点主要布设在各监测分区除硬化场地外的典型区域,在施工场地边坡和弃渣场区域设施监测点位。自然恢复期各监测分区侵蚀模数见表 5-6。

**表 5-6 各防治分区运行期(自然恢复期)侵蚀模数表**

| 序号 | 工程单元(分区) | 土壤侵蚀模数(t/km <sup>2</sup> ·a) |
|----|----------|------------------------------|
| 1  | 路基工程区    | 280                          |
| 2  | 隧道工程区    | 290                          |
| 3  | 桥梁工程区    | 290                          |
| 4  | 交叉工程区    | 290                          |
| 5  | 沿线设施区    | 280                          |
| 6  | 施工道路区    | 290                          |
| 7  | 施工场地区    | 280                          |
| 8  | 弃渣场区     | 450                          |

### 5.2.3 土壤流失量监测成果

通过现场调查监测收集到的防治责任范围、扰动地表面积和水土流失面积等监测数据进行汇总、整理及分析,得出各监测分区不同时段的水土流失面积和原地貌面积;通过对定位观测收集到的施工期和试运行期各扰动地表类型土壤侵蚀监测数据进行汇总、

整理及分析，得出各监测分区不同时段侵蚀模数，然后分时段分区域计算汇总出工程建设期的土壤侵蚀量。本工程水土流失量按下计算。

$$W=F \times M \times T$$

式中：W——土壤侵蚀量（t）；

F——侵蚀面积（ $\text{km}^2$ ）；

M——土壤侵蚀模数（ $\text{t}/(\text{km}^2 \cdot \text{a})$ ）；

T——侵蚀时段（a）。

监测结果显示，G4012 溧阳至宁德高速黄山至千岛湖段建设期土壤侵蚀量为 5829t，产生水土流失的重点区域为路基工程区，主要原因是扰动面积大，时间长。

### 5.3 取土（石、料）和弃土（石、渣）潜在土壤流失量

#### 5.3.1 取土场潜在土壤流失量

本工程不涉及取土场。

#### 5.3.2 弃渣场潜在土壤流失量

本工程共设置 9 处弃渣场，占地面积  $12.28\text{hm}^2$ 。弃方采取弃渣场集中堆放的方式处理，一般采用自卸汽车运输，机械碾压。施工前根据弃渣场周边地形、弃渣量以及工程实际进度，确定弃渣场的边界。弃渣施工采用自卸汽车拉运，机械碾压的方式。沟道型弃渣场设置浆砌片石混凝土挡墙进行防护。堆渣从低到高逐层碾压堆弃，从渣场最低处开始堆弃，经压实后再向上堆弃一层，弃方中将土方和石方分别堆放，弃渣时尽量把粒径较大的弃渣堆在靠近渣场底部的渣层中，同时遵循“先挡后弃”的原则，弃渣结束后对堆渣进行场地平整，并对部分弃渣场采取了截排水措施、复耕、恢复林地等措施。

施工过程中虽然同步实施了部分水土保持措施，减少了由于施工造成的水土流失，但大部分弃渣场与原水土保持方案中设计的弃渣场位置、规模不一致，因此在施工过程中取土（石、料）、弃土（石、渣）潜在土壤流失量即为与原水土保持方案批复位置、规模等发生变化的弃渣场取土总量及弃土弃渣总量；发现潜在流失量后建设单位根据《水利部生产建设项目水土保持方案变更管理规定（试行）》等相关文件要求，委托编制单位编制了本项目变更水土保持方案并报审批机关进行了批准。因此现阶段本项目取土（石、料）弃土（石、渣）潜在土壤流失量为 0。

## 5.4 水土流失危害

针对本工程特点，在水土保持监测过程中主要围绕公路建设对沿线河道、村庄和农田的影响及危害情况进行了监测。

### (1) 对河流的影响

项目所经区域主要河流为昌源河、大洲源。本工程桥梁基础施工期间选择在枯水期，并设置土质沉淀池，对河流的影响较小，未发生泥沙淤积河道现象，工程后期通过实施措施基本恢复原状，

### (2) 对村庄的影响

本工程施工过程中主体工程工序衔接良好，临时用地大多采取切实有效的水土流失防治措施，水土保持监测过程中未发生滑坡、崩塌、泥石流等严重危害村庄和居民安全的水土流失现象。

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

## 6 水土流失防治效果监测结果

根据本工程水土保持监测数据，计算各防治分区六项防治目标值，并与水土保持方案设计的各防治分区的六项防治目标值进行对比，分析各防治分区六项防治目标达标情况。至监测结束，本工程水土保持方案设计各防治分区六项指标防治目标见表 6-1。

表 6-1 方案设计六项指标综合目标值分析汇总表

| 指标           | 概念                                       | 监测数值  | 目标值 | 达标情况 |
|--------------|--|-------|-----|------|
| 扰动土地整治率 (%)  | 项目防治责任范围内的扰动土地整治面积占扰动土地面积的百分比            | 98.75 | 95  | 达标   |
| 水土流失总治理度 (%) | 项目防治责任范围内的水土流失防治面积占防治责任范围内水土流失总面积的百分比    | 98.58 | 97  | 达标   |
| 拦渣率 (%)      | 项目防治责任范围内实际拦挡弃土弃渣量与防治责任范围内弃土弃渣总量的百分比     | 98.82 | 90  | 达标   |
| 土壤流失控制比      | 项目防治责任范围内项目防治责任范围内的允许土壤流失量与治理后的平均土壤流失量之比 | 1.25  | 1.0 | 达标   |
| 林草植被恢复率 (%)  | 项目防治责任范围内植被恢复面积占防治责任区范围内可恢复植被面积百分比       | 99.03 | 99  | 达标   |
| 林草覆盖率 (%)    | 项目防治责任范围内的林草面积占防治责任范围总面积的百分比             | 30.40 | 27  | 达标   |

### 6.1 扰动土地整治率

工程扰动土地面积 171.46hm<sup>2</sup>，通过各项措施共计完成整治面积 169.31hm<sup>2</sup>，其中植物措施 52.12hm<sup>2</sup>，工程措施 96.85hm<sup>2</sup>，建筑物、道路硬化及水面面积 20.34hm<sup>2</sup>。项目区扰动土地整治率为 98.75%。达到批复方案确定的 95%防治目标。

表 6-2 扰动土地整治率计算表

| 防治分区  | 扰动面积 (hm <sup>2</sup> ) | 扰动土地整治面积 (hm <sup>2</sup> ) |       |          |        | 扰动土地整治率 (%) |
|-------|-------------------------|-----------------------------|-------|----------|--------|-------------|
|       |                         | 植物措施                        | 工程措施  | 建筑物硬化、水面 | 小计     |             |
| 路基工程区 | 37.49                   | 11.21                       | 14.83 | 10.95    | 36.99  | 98.67       |
| 隧道工程区 | 16.01                   | 4.24                        | 11.67 | 0.10     | 16.01  | 100.00      |
| 桥梁工程区 | 8.83                    | 1.08                        | 5.71  | 1.89     | 8.68   | 98.30       |
| 交叉工程区 | 55.61                   | 18.98                       | 29.96 | 6.27     | 55.21  | 99.28       |
| 沿线设施区 | 10.68                   | 7.67                        | 1.83  | 0.88     | 10.38  | 97.19       |
| 施工道路区 | 8.76                    | 0.33                        | 7.98  | 0.25     | 8.56   | 97.72       |
| 施工场地区 | 21.80                   | 0.22                        | 21.08 |          | 21.30  | 97.71       |
| 弃渣场区  | 12.28                   | 8.39                        | 3.79  |          | 12.18  | 99.19       |
| 合计    | 171.46                  | 52.12                       | 96.85 | 20.34    | 169.31 | 98.75       |

## 6.2 水土流失总治理度

项目水土流失面积 151.12hm<sup>2</sup>。经现场核查结果，堤防护坡等情况良好，弃渣场区植被总体情况良好，局部边坡植被恢复不佳，水土流失总治理度 98.58%，达到批复方案确定的 97%防治目标。

表 6-3 工程水土流失总治理度统计表

| 防治分区  | 水土流失面积<br>(hm <sup>2</sup> ) | 水土保持措施面积 (hm <sup>2</sup> ) |       |        | 水土流失总治<br>理度 (%) |
|-------|------------------------------|-----------------------------|-------|--------|------------------|
|       |                              | 植物措施                        | 工程措施  | 小计     |                  |
| 路基工程区 | 26.54                        | 11.21                       | 14.83 | 26.04  | 98.12            |
| 隧道工程区 | 15.91                        | 4.24                        | 11.67 | 15.91  | 100.00           |
| 桥梁工程区 | 6.94                         | 1.08                        | 5.71  | 6.79   | 97.84            |
| 交叉工程区 | 49.34                        | 18.98                       | 29.96 | 48.94  | 99.19            |
| 沿线设施区 | 9.80                         | 7.67                        | 1.83  | 9.50   | 96.94            |
| 施工道路区 | 8.51                         | 0.33                        | 7.98  | 8.31   | 97.65            |
| 施工场地区 | 21.80                        | 0.22                        | 21.08 | 21.30  | 97.71            |
| 弃渣场区  | 12.28                        | 8.39                        | 3.79  | 12.18  | 99.19            |
| 合计    | 151.12                       | 52.12                       | 96.85 | 148.97 | 98.58            |

## 6.3 土壤流失控制比

通过对项目建设区水土保持现状的调查，实施各项水土保持措施后，水土流失防治效果显著，至设计水平年项目区土壤侵蚀模数下降到 400t/km<sup>2</sup>·a，项目区容许土壤流失量 500t/km<sup>2</sup>·a，土壤流失控制比为 1.25，达到批复方案确定的 1.0 防治目标。

## 6.4 拦渣率

本工程建设期共产生多余土方总量 212.50 万 m<sup>3</sup>，采取措施防护数量为 210 万 m<sup>3</sup>，施工期未造成水土流失危害事故，拦渣率 98.82%，达到批复方案确定的 90%防治目标。

## 6.5 林草植被恢复率

可恢复植被的区域采取了水土保持植物措施后，植被可得以恢复。项目建设区可恢复植被面积 52.63hm<sup>2</sup>，实际林草植被恢复面积 52.12hm<sup>2</sup>，林草植被恢复率 99.03%，达到批复方案确定的 99%防治目标。

**表 6-4 各防治分区林草植被恢复率计算表**

| 防治分区  | 可恢复林草植被面积 (hm <sup>2</sup> ) | 植物措施面积 (hm <sup>2</sup> ) | 林草植被恢复率 (%) |
|-------|------------------------------|---------------------------|-------------|
| 路基工程区 | 11.24                        | 11.21                     | 99.73       |
| 隧道工程区 | 4.27                         | 4.24                      | 99.30       |
| 桥梁工程区 | 1.13                         | 1.08                      | 95.58       |
| 交叉工程区 | 19.03                        | 18.98                     | 99.74       |
| 沿线设施区 | 7.72                         | 7.67                      | 99.35       |
| 施工道路区 | 0.38                         | 0.33                      | 86.84       |
| 施工场地区 | 0.27                         | 0.22                      | 81.48       |
| 弃渣场区  | 8.59                         | 8.39                      | 97.67       |
| 合计    | 52.63                        | 52.12                     | 99.03       |

## 6.6 林草覆盖率

项目建设区面积 171.46hm<sup>2</sup>，项目区可绿化区域采取了水土保持植物措施后，林草植被面积 52.12hm<sup>2</sup>，林草覆盖率 30.40%，达到批复方案确定的 27%的防治目标。

**表 6-5 各防治分区林草植被覆盖率计算表**

| 防治分区  | 防治责任范围面积 (hm <sup>2</sup> ) | 植物措施面积 (hm <sup>2</sup> ) | 林草植被覆盖率 (%) |
|-------|-----------------------------|---------------------------|-------------|
| 路基工程区 | 37.49                       | 11.21                     | 29.90       |
| 隧道工程区 | 16.01                       | 4.24                      | 26.48       |
| 桥梁工程区 | 8.83                        | 1.08                      | 12.23       |
| 交叉工程区 | 55.61                       | 18.98                     | 34.13       |
| 沿线设施区 | 10.68                       | 7.67                      | 71.82       |
| 施工道路区 | 8.76                        | 0.33                      | 3.77        |
| 施工场地区 | 21.8                        | 0.22                      | 1.01        |
| 弃渣场区  | 12.28                       | 8.39                      | 68.32       |
| 合计    | 171.46                      | 52.12                     | 30.40       |

## 7 结论

### 7.1 水土流失动态变化

经查阅工程施工报告、监理报告、施工图设计等资料，结合现场调查监测，G4012 溧阳至宁德高速黄山至千岛湖段实际水土流失防治责任范围面积 171.46hm<sup>2</sup>，较批复的方案设计防治责任范围面积 194.21hm<sup>2</sup>减少 22.75hm<sup>2</sup>。原因在于主体设计实际施工优化，为减少弃方，主体路基改桥隧，增加了土石方自身利用，实际弃土（石、渣）等较批复方案大幅度减少，工程实际弃渣场由批复的 20 个减少至 9 个，弃渣场面积相应减少，且施工场地区和施工道路区均较方案批复有所减少，导致工程实际水土流失防治责任范围面积大幅减少。

我公司收集了水土流失及防治的有关数据，并对相关资料进行了核实，各项监测数据显示，通过工程、植物和临时防护措施的紧密结合，扰动土地得到及时防护整治，林草植被得到及时恢复，建设过程中造成的水土流失基本得到控制，各扰动区域土壤侵蚀强度都呈现明显的下降趋势。

### 7.2 水土保持措施评价

建设单位根据主体工程优化、结合项目实际对水土保持工程总体布局及措施进行的优化基本合理、适宜，调整后的水土流失防治措施工程量虽较批复水土保持方案设计有所变化，但各项防治措施维持了方案设计各的水土保持功能，建设过程中造成的水土流失基本得到控制，基本符合本工程水土流失防治的工作实际，水土保持整体效果基本满足方案批复的要求。

在工程建设过程中，建设单位根据批复水土保持方案的要求和主体设计，对施工过程中易产生水土流失的隐患区域采取了工程、植物和临时防护措施相结合的方法进行了综合防治，有效地控制和防治了工程建设产生的水土流失。该工程已实施的排水工程等水土保持工程措施安全稳定、运行良好；植物措施主要布设在边坡和空地，生长良好。所有这些水土保持工程措施与植物措施的实施，保障了项目区运行费的通畅，项目扰动区域均已被建（构）筑物、硬化地表、水土保持措施等覆盖，基本控制了工程建设区域的水土流失，总体上发挥了较好的保持水土、改善生态环境的作用。

至监测期末，工程建设区域扰动土地整治率 98.75%，水土流失总治理度 98.58%，土壤流失控制比 1.25，拦渣率 98.82%，工程防治责任范围内可恢复林草植被区域尽量布设了植物措施，林草植被恢复率达到 99.03%，林草覆盖率为 30.40%，均达到了批复水土保持方案的防治目标值。

### 7.3 存在问题及建议

从现场看，弃渣场部分区域边坡植被覆盖度不高，需补植并加强养护和管理，长期有效地发挥蓄水保土的效果。

### 7.4 综合结论

#### 7.4.1 生产建设项目水土保持监测三色评价

##### 1) 评价指标

根据《水利部关于进一步深化“放管服”改革全面加强水土保持监管的意见》(水保〔2019〕160号)、《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)要求，对本工程进行水土保持监测三色评价，评价内容包括扰动土地情况、水土流失状况、水土流失防治成效、水土流失危害四个方面，按照突出重点、数据可得的原则，分类细划提出 8 项评价指标。

**表 7-1 生产建设项目水土保持监测三色评价指标及赋分表**

| 评价指标     |           | 分值 | 赋分方法   |
|----------|-----------|----|--|
| 扰动土地情况   | 扰动范围控制    | 15 | 擅自扩大施工扰动面积达到 1000 平方米,存在 1 处扣 1 分,超过 1000 平方米的按照其倍数扣分(不足 1000 平方米的部分不扣分)。扣完为止                                  |
|          | 表土剥离保护    | 5  | 表土剥离保护措施未实施面积达到 1000 平方米,存在 1 处扣 1 分,超过 1000 平方米的按照其倍数扣分(不足 1000 平方米的部分不扣分)。扣完为止                               |
|          | 弃土(石、渣)堆放 | 15 | 在水土保持方案确定的专门存放地外新设弃渣场且未按规定履行手续的,存在 1 处 3 级以上弃渣场的扣 5 分,存在 1 处 3 级以下弃渣场的扣 3 分;乱堆乱弃或者顺坡溜渣,存在 1 处扣 1 分。扣完为止        |
| 水土流失状况   |           | 15 | 根据土壤流失总量扣分,每 100 立方米扣 1 分,不足 100 立方米的扣完为止  |
| 水土流失防治成效 | 工程措施      | 20 | 水土保持工程措施(拦挡、截排水、工程护坡、土地整治等)落实不及时、不到位,存在 1 处扣 1 分;其中弃渣场“未拦先弃”的,存在 1 处 3 级以上弃渣场的扣 3 分,存在 1 处 3 级以下弃渣场的扣 2 分。扣完为止 |
|          | 植物措施      | 15 | 植物措施未落实或者已落实的成活率、覆盖率不达标面积达到 1000 平方米,存在 1 处扣 1 分,超过 1000 平方米的按照其倍数扣分(不足 1000 平方米的部分不扣分)。扣完为止                   |
|          | 临时措施      | 10 | 水土保持临时防护措施(拦挡、排水、苫盖、植草、限定扰动范围等)落实不及时、不到位,存在 1 处扣 1 分。扣完为止  |
| 水土流失危害   |           | 5  | 一般危害扣 5 分;严重危害总得分为 0   |

备注:

- 1、监测季报三色评价得分为各项评价指标得分之和,满分为 100 分。
- 2、发生严重水土流失危害事件,或者拒不落实水行政主管部门限期整改要求的生产建设项目,实行“一票否决”,三色评价结论为红色,总得分为 0。
- 3、上述扣分规则适用超过 100 公顷的生产建设项目;不超过 100 公顷的生产建设项目,各项评价指标(除“水土流失危害”)按上述扣分规则的两倍扣分。

## 2) 评价标准

生产建设项目水土保持监测三色评价采用评分法,满分 100 分,得分 80 分以上的为“绿”色,得分 60 分以上 80 分以下的为“黄”色,得分 60 分以下的为“红”色。发生严重水土流失危害事件以及拒不执行水行政主管部门限期整改要求的,监测三色评价结论“红”色。监测季报三色评价得分为本季度实际得分,监测总结报告三色评价得分为全部监测季报得分的平均值。

### 3) 评价结果

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号文件中的三色评价要求及赋分方法，监测通过对工程扰动土地情况、水土流失状况、水土流失防治成效和水土流失危害评价指标逐项进行复核赋分，根据实施三色评价以来各季度三色评价赋分汇总平均，本工程水土保持监测三色评价得分为86分，评价结论为：“绿色”。

综上所述，所有水土保持工程措施、植物措施和临时措施的实施，达到了防治水土流失的目的，改善了项目区的生产、生活和生态环境，控制了项目区的水土流失，总体发挥了较好的保持水土、改善生态环境的作用。水土流失防治指标达到水土保持方案确定的目标值，目前工程建设过程中实施的各项临时措施已拆除，工程措施和植物措施运行良好，工程建设过程中未产生水土流失灾害事件，经评定，水土流失实际防治标准达标。工程建成以来，未发现严重水土流失现象，监测期未发现严重的水土流失危害事件。

各季度三色评价得分详见表 7-2。

**表 7-2 水土保持监测各季度三色评价得分表**

| 三色评价得分    | 控制扰动范围控制 | 表土剥离保护 | 弃土(石、渣)堆放 | 水土流失状况 | 水土流失防治成效 |       |      | 水土流失危害 | 小计    |
|-----------|----------|--------|-----------|--------|----------|-------|------|--------|-------|
|           |          |        |           |        | 工程措施     | 植物措施  | 临时措施 |        |       |
| 2020年第3季度 | 15       | 5      | 15        | 9      | 10       | 15    | 8    | 5      | 82    |
| 2020年第4季度 | 15       | 5      | 14        | 7      | 12       | 14    | 8    | 5      | 80    |
| 2021年第1季度 | 15       | 5      | 13        | 8      | 14       | 13    | 7    | 5      | 80    |
| 2021年第2季度 | 12       | 4      | 15        | 9      | 11       | 12    | 5    | 5      | 73    |
| 2021年第3季度 | 12       | 5      | 10        | 10     | 9        | 10    | 5    | 5      | 66    |
| 2021年第4季度 | 11       | 4      | 10        | 10     | 13       | 11    | 6    | 5      | 70    |
| 2022年第1季度 | 15       | 5      | 13        | 13     | 12       | 13    | 7    | 5      | 83    |
| 2022年第2季度 | 15       | 5      | 13        | 13     | 10       | 13    | 7    | 5      | 81    |
| 2022年第3季度 | 15       | 5      | 15        | 15     | 10       | 13    | 6    | 5      | 84    |
| 2022年第4季度 | 15       | 5      | 15        | 15     | 14       | 13    | 4    | 5      | 86    |
| 2023年第1季度 | 15       | 5      | 15        | 15     | 17       | 15    | 8    | 5      | 95    |
| 2023年第2季度 | 15       | 5      | 15        | 15     | 17       | 15    | 8    | 5      | 95    |
| 2023年第3季度 | 15       | 5      | 15        | 15     | 18       | 15    | 8    | 5      | 96    |
| 2023年第4季度 | 15       | 5      | 15        | 15     | 19       | 15    | 8    | 5      | 97    |
| 2024年第1季度 | 15       | 5      | 15        | 15     | 20       | 14    | 10   | 5      | 99    |
| 2024年第2季度 | 15       | 5      | 15        | 15     | 18       | 11    | 6    | 5      | 90    |
| 2024年第3季度 | 15       | 5      | 15        | 15     | 17       | 12    | 10   | 5      | 94    |
| 2024年第4季度 | 15       | 5      | 15        | 15     | 20       | 12    | 10   | 5      | 97    |
| 平均分       | 14.44    | 4.89   | 14.06     | 12.72  | 14.50    | 13.11 | 7.28 | 5.00   | 86.00 |

## 8 附图及有关资料

### 8.1 附图

- 1、项目地理位置图
- 2、监测分区及监测点布设图及防治责任范围图

### 8.2 有关资料

- (1) 监测影像资料
- (2) 监测季度报告表
- (3) 生产建设项目水土保持监测三色评价指标及赋分表（试行）
- (4) 水利部关于 G4012 溧阳至宁德高速黄山至千岛湖段水土保持方案的批复（水保函〔2016〕255 号）
- (5) G4012 溧阳至宁德高速黄山至千岛湖段水土保持方案（弃渣场补充）审批准予行政许可决定书》（皖水保函〔2023〕322 号）
- (6) 土石方自加工利用申请表
- (7) 大临设施移交材料