

泰宁至建宁高速公路大金湖服务区 水土保持监测总结报告



建设单位：三明建泰高速公路有限责任公司

监测单位：福建荣山生态环境工程技术咨询有限公司

2020 年 9 月

水保监测（闽）字第 0005 号

泰宁至建宁高速公路大金湖服务区 水土保持监测总结报告

建设单位：三明建泰高速公路有限责任公司

监测单位：福建荣山生态环境工程技术咨询有限公司



泰宁至建宁高速公路大金湖服务区水土保持监测总结报告

责任页

(福建荣山生态环境工程技术咨询有限公司)

批准：王清荣

王清荣

核定：张医娟

张医娟

审查：张兰

张兰

项目负责人：陈健

陈健

编写：

黄旭文（第 1、2、3、4 章）

黄旭文

邱庆舒（第 5、6、7、8 章）

邱庆舒



生产建设项目水土保持监测单位水平评价证书

(副本)

单位名称：福建荣山生态环境工程技术咨询有限公司

法定代表人：王清荣

单位等级：★(1星)

证书编号：水保监测(闽)字第0005号

有效期：自2017年07月21日至2020年09月30日



发证机构：

发证时间：2017年07月21日

目录

前言	1
1 建设项目及水土保持工作概况.....	5
1.1 项目概况.....	5
1.2 水土流失防治工作情况.....	8
1.3 监测工作实施情况.....	11
2 监测内容和方法.....	19
2.1 扰动土地情况.....	19
2.2 取料（土、石）、弃渣（土、石、矸石、尾矿等）	20
2.3 水土保持措施.....	20
2.4 水土流失情况.....	21
3 重点对象水土流失动态监测.....	25
3.1 防治责任范围监测.....	25
3.2 取料监测结果.....	26
3.3 弃渣监测结果.....	26
3.4 土石方流向情况监测结果.....	26
4 水土流失防治措施监测结果.....	31
4.1 工程措施监测结果.....	31
4.2 植物措施监测结果.....	34
4.3 临时措施监测结果.....	36
4.4 水土保持措施防治效果.....	39
5 土壤流失情况监测.....	45

5.1 水土流失面积.....	45
5.2 土壤流失量.....	45
5.3 弃土（石、渣）潜在土壤流失量.....	45
5.4 水土流失危害.....	46
6 水土流失防治效果监测.....	47
6.1 扰动土地整治率.....	47
6.2 水土流失总治理度.....	47
6.3 土壤流失控制比.....	48
6.4 拦渣率.....	48
6.5 林草植被恢复率.....	48
6.6 林草覆盖率.....	48
7 结论.....	49
7.1 水土流失动态变化.....	49
7.2 水土保持措施评价.....	49
7.3 存在问题及建议.....	50
7.4 综合结论.....	50
8 附图及有关资料.....	51
8.1 附图.....	53
8.2 有关资料.....	53

前言

已建泰宁至建宁高速公路于 2013 年 11 月 8 日建成投入运行，全长 80.3 公里，但全线仅设有泰宁、寨下、建宁和里心等 4 个匝道收费站和 1 个闽江源服务区作为该道路管理、养护、服务的设施。唯一的闽江源服务区（K52+850）与福银高速公路的将乐服务区（福银线运营里程 K272）之间的间距有 77.85 公里，中间无服务区，不仅不能满足该路线日益增多的车流量需求，也存在着一定的安全隐患。根据高速公路发展的需求，需要在该线路适当位置增设服务区。本项目大金湖服务区位于泰宁至建宁高速公路（K9+200~K9+800）长兴大桥后，并与泰宁县旅游开发区设置于建泰高速公路 K8+930~K9+940 路线右侧的长兴旅游集散地（旅游集中停车区）相结合，大金湖服务区（K9+200—K9+800）距闽江源服务区（K52+850）距离为 43.35km，距离将乐服务区 34.5km。是较为理想的选择，大金湖服务区的建设，不仅能作为泰宁至建宁高速公路的配套工程，同时项目的建设将进一步强化了交通基础设施，带动地方现代物流发展的功能作用，促进泰宁、建宁及其周边地区旅游业做大做强，改善目前建泰高速公路服务区的间距偏远问题，都具有重要意义。

本项目的建设，即满足了设置服务区的各项技术指标，同时又共同提升了旅游服务质量，实现服务区多功能化。本项目所在的建泰高速公路东接福银高速，终点在建宁县黄埠乡桂阳村船顶隘（闽赣界），并延伸至江西广昌接上国高网济广线。为改善道路行车环境，为道路使用者提供优质服务，减轻沿线服务区停车以及加油压力；同时能有效提高社会经济效益。

在项目立项阶段的 2015 年 12 月，建设单位委托三明市交通规划设计院（2018 年 12 月更名为三明市高德勘察设计有限公司）编制完成《泰宁至建宁高速公路大金湖服务区水土保持方案报告书》（报批稿），2016 年 2 月 1 日福建省水利厅以《福建省水利厅关于泰宁至建宁高速公路大金湖服务区水土保持方案的批复》（闽水水保〔2016〕35 号）文件对水土保持方案进行了批复；在建设过程中由于工程规模等发生变化，2018 年 11 月，建设单位又委托三明市高德勘察设计有限公司完成《泰宁至建宁高速公路大金湖服务区水土保持方案变更报告书》（报批稿）的编制工作；2018 年 12 月 6 日~7 日，福建省水土保持监督站在泰宁县组织开展了《泰宁至建宁高速公路大金湖服务区水土保持方案变更报告书》的

技术审查工作；编制单位根据福建省水土保持监督站《生产建设项目水土保持方案报告书（送审稿）修编通知书（编号：2018025）》及《泰宁至建宁高速公路大金湖服务区水土保持方案变更报告书专家组技术审查意见》进行修编完成《泰宁至建宁高速公路大金湖服务区水土保持方案变更报告书》（报批稿）；2019年1月24日，获得福建省水利厅《关于泰宁至建宁高速公路大金湖服务区水土保持方案变更的批复》（闽水审批〔2019〕6号）。

根据省水利厅的批复，水土保持方案界定的“泰宁至建宁高速公路大金湖服务区”水土流失防治责任范围为 11.0hm^2 ，由于建设中建设单位严格将扰动范围控制在项目征占地红线内，直接影响区未发生，实际水土流失防治责任范围为 8.0hm^2 ，较方案设计减少 3.0hm^2 。

本工程实际土石方开挖总量 122312m^3 （自然方，下同，其中含表土剥离 6212m^3 ），填方总量 62397m^3 （自然方，其中含回填表土 6212m^3 ），余方 59915m^3 ，余方运往长兴村2处综合利用场地进行综合利用（均与批复的变更方案一致）。

通过各项水土保持措施的实施，本工程水土流失防治指标为：扰动土地整治率 98.15% ，水土流失总治理度 97.30% ，土壤流失控制比 1.06 ，林草植被恢复率 99.14% ，林草覆盖率 60.53% ，各项指标（除因工程实际未产生弃渣，拦渣率未能进行评价外）均达到批复方案确定的防治目标。

根据《中华人民共和国水土保持法》、《开发建设项目水土保持设施验收管理办法》（2015.12.16修改）等的规定，生产建设项目应当依法开展水土保持监测工作，2019年2月，建设单位三明建泰高速公路有限责任公司委托福州荣山生态环境工程技术咨询有限公司承担该工程的水土保持监测工作。接受委托后，我公司随即成立“泰宁至建宁高速公路大金湖服务区”水土保持监测项目部，并组织技术人员赶赴工程现场开展查勘工作，依据水土保持方案和水土保持监测技术规范，对工程开展定期和不定期水土保持监测，适时掌握工程建设过程的水土流失状况及水土保持防治措施成效。

根据工程的进展情况，监测人员按照要求，采取定位监测、实地调查与巡查监测相结合的方法。对服务区防治区，施工便道防治区，施工场地防治区，表土临时堆放场地防治区、综合利用场地防治区等施工地段进行定位、实地调查监测，并通过查阅相关资料及座谈等方法了解和掌握工程水土流失防治情况。于2020

年 9 月完成本项目的水土保持监测总结报告,期间共编制本项目的水土保持监测实施方案 1 份,水土保持监测季度报告 6 份。

水土保持监测特性表

主体工程主要技术指标				
项目名称		泰宁至建宁高速公路大金湖服务区		
建设规模	主要建设规模为：服务区匝道 2 条共 1244.87m（其中北侧 609.17m，南侧 635.7m）、联络线 1 条 255.14m、车行通道 1 座 45.97m、场地平整、房建 1844m ² ，其中北区总建筑面积 1338.61 平米（包含综合楼一座两层 523.27 平方、加油站一座 554.56 平方、水泵房一座 260.78 平米），南区总建筑面积 505.42 平米（包含加油站一座 282.44 平米、水泵房一座 223.98 平米）、场区管线、照明、绿化景观等。		建设单位	三明建泰高速公路有限责任公司
			建设地点	泰宁县杉城镇长兴村
			所属流域	太湖流域管理局
			工程总投资	2954.66 万元
			工程总工期	总工期 24 个月 (2018.4-2020.3)
水土保持监测指标				
监测单位		福建荣山生态环境工程技术咨询有限公司	联系人及电话	王清荣/13706955858
自然地理类型		丘陵	防治标准	一级标准
监测内容	监测指标	监测方法	监测指标	监测方法
	1.水土流失状况监测	定点调查、巡查	2.防治责任范围监测	实地调查
	3.水土保持措施情况监测	定点调查、巡查	4.防治措施效果监测	实地调查
	5.水土流失危害监测	定点调查、巡查	水土流失背景值	320t/km ² ·a
方案设计防治责任范围		11.0hm ²	容许土壤流失量	500t/km ² ·a
水土保持投资		474.489 万元	水土流失目标值	470t/km ² ·a
防治措施		工程措施： 服务区防治区：表土剥离 6212m ³ ，回填表土 5712m ³ ，停车场（植草砖）940.6m ² ，土地整治 2hm ² ，浆砌片石拱形骨架护坡 175m ³ ，砼拱形骨架护坡 19m ³ ，路堑段浆砌片石流水槽 44.5m ³ ，浆砌片石边沟 1736.49m ³ （包含路堤浆砌片石边沟 802.59m ³ ，路堑浆砌片石边沟 933.9m ³ ），浆砌片石截水沟 366.5m ³ ，浆砌片石急流槽 81.22m ³ ，浆砌片石消力池 4.45m ³ ，场平区浆砌片石梯形边 102m ³ ，场平区浆砌片石矩形边沟 212m ³ ，场平区浆砌片石矩形盖板沟 19m ³ ，场平区浆砌片石截水沟 51m ³ ，场平区浆砌片石急流槽 12m ³ ，C20 预制块排水沟 17.7m ³ ，浆砌片石平台排水沟 139.3m ³ ，服务区雨水管（De200）302.3m，服务区雨水管（De300）842.07m。 施工便道防治区：土地整治 0.4hm ² ，回填表土 500m ³ 。		

					施工场地防治区：土地整治 0.1hm ² 。 综合利用场地防治区：片石砼护脚 365.3m ³ ，雷诺护垫护坡 10948.1m ² ，U型槽排水沟 120m，土地整治 2.2hm ² 。 表土临时堆场防治区：土地整治 0.25hm ² 。					
					植物措施： 服务区防治区：喷播草灌防护 19605.6m ² ，植香樟 19 株，植桂花 10 株，植木荷 6 株，植红叶石楠球 21 株，植金禾女贞球 127 株，植栀子花 16176 株，植马尼拉草 5529m ² ，植海桐球 21 株。 施工便道防治区：撒播草籽 0.4hm ² 。 施工场地防治区：撒播草籽 0.1hm ² 。 综合利用场地防治区：植草绿化 4851.7m ² ，复耕 2.2hm ² 。					
					临时措施： 服务区防治区：边坡临时覆盖 10000m ² ，临时排水沟 160m ³ ，临时沉沙池 2 座，临时拦挡 50m ³ 。 施工便道防治区：临时排水沟 128m ³ ，边坡临时覆盖 800m ² ，临时沉沙池 1 座。 施工场地防治区：临时排水沟 16m ³ ，临时沉沙池 1 座。 综合利用场地防治区：临时沉沙池 1 座，边坡临时覆盖 3000m ² 。 表土临时堆场防治区：临时排水沟 96m ³ ，边坡临时覆盖 2500m ² ，临时沉沙池 2 座，编制袋装土临时拦挡 150m ³ 。					
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	98.15	防治措施面积	5.347hm ²	永久建筑物及硬化面积	2.5084hm ²	扰动土地总面积	8.0hm ²
		水土流失总治理度	97	97.30	防治责任范围		8.0hm ²	水土流失总面积		5.347hm ²
		土壤流失控制比	1	1.06	工程措施面积		0.505hm ²	容许土壤流失量		500t/km ² ·a
		林草覆盖率	27	60.53	植物措施面积		4.842hm ²	监测土壤流失情况		470t/km ² ·a
		林草植被回复率	97	99.14	可恢复林草植被面积		4.884hm ²	林草类植被面积		4.842hm ²
		拦渣率	95	/	实际拦挡弃渣量		/	总弃渣量		/
	水土保持治理达标评价		六项水土流失防治指标（除因工程实际未产生弃渣，拦渣率未能进行评价外）均达到方案设计目标值。							
	总体结论		项目建设区内水土保持措施布局合理，数量和质量达到了方案设计要求，林草植物生长良好，工程措施无损坏，能起到较好的防治作用。项目区植被覆盖率得到提高，生态效益明显，初步达到预期效果。							
	主要建议		运行期应加强水土保持设施的管理和维护，确保水土保持设施长期发挥水土保持效益。							

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) 地理位置

泰宁至建宁高速公路大金湖服务区位于（K9+200~K9+800）长兴大桥后，泰宁县杉城镇长兴村辖区范围内，并与泰宁县旅游开发区设置于建泰高速公路K8+930~K9+940路线右侧的长兴旅游集散地（旅游集中停车区）相结合，成为多功能服务区，具体位置位于泰宁至建宁高速公路（K9+500）处，距闽江源服务区（K52+850）距离为43.35km，距离将乐服务区34.5km。

(2) 建设性质

泰宁至建宁高速公路大金湖服务区属于新建建设类项目。

(3) 工程规模及等级

本服务区主体工程用地规模5.3hm²，主要建设规模为：服务区匝道2条共1244.87m（其中北侧609.17m，南侧635.7m）、联络线1条255.14m、车行通道1座45.97m、场地平整、房建1844m²，其中北区总建筑面积1338.61m²（包含综合楼一座两层523.27m²、加油站一座554.56m²、水泵房一座260.78m²），南区总建筑面积505.42m²（包含加油站一座282.44m²、水泵房一座223.98m²）、场区管线、照明、绿化景观等。服务设施等级为A级。项目组成由服务区、施工场地、表土临时堆场、综合利用场地、施工便道组成。

(4) 项目组成

项目组成由服务区、施工场地、表土临时堆场、综合利用场地、施工便道组成。

(5) 投资

本工程概算为12061万元，其中建安工程费8818万元。工程实施按照一次设计、分期实施的原则进行建设，本工程为一期，根据《福建省交通运输厅 福建省发展和改革委员会关于泰宁至建宁高速公路大金湖服务区工程初步设计的批复》（闽交建〔2017〕53号），一期工程预算为2954.66万元，其中土建投资2268.02万元。工程所需建设资金从泰宁至建宁高速公路建设项目节余投资中列支，投资方三明建泰高速公路有限责任公司。

(6) 建设工期

工程建设工期原计划 2018 年 4 月开工，于 2019 年 4 月完工；实际工期为 2018 年 4 月 18 日开工至 2020 年 3 月完工（总工期 24 个月）

(7) 占地面积

项目总占地面积 8.0hm²，其中永久占地面积为 5.3hm²，临时占地为 2.7hm²，占地类型为林地、水域及水利设施用地、草地、未利用地、交通运输用地、其他土地，工程占地面积见表 1-1。

表 1-1 工程占地面积表

分区		占地面积 (hm ²)	占地性质	占地类型
服务区	北区	2.87	永久占地	林地、水域及水利设施用地、草地、交通运输用地、其他土地
	南区	2.43		林地、草地、交通用地
小计		5.3		
施工便道		0.4	临时占地	其他农用地、未利用地
施工场地		0.1		其他农用地
表土临时堆场		(0.25)		林地
综合利用场地		2.2		未利用地
小计		2.7		
合计		8.0		

注：其中表土临时堆场已含在服务区用地面积内，不重复计列。

(8) 土石方量

本工程实际土石方挖方总量 122312m³（自然方，下同，其中含表土剥离 6212m³），填方总量 62397m³（自然方，其中含回填表土 6212m³），余方 59915m³，余方运往长兴村 2 处综合利用场地进行综合利用。

1.1.2 项目区概况

(1) 地形地貌

泰宁全境处于华夏系、新华夏系巨型构造——大隆起、大断裂带内，区内地层有缺失，岩浆岩岩性齐全，构造体系错综复杂。泰宁县红层盆地基地层是前震旦系变质岩、晚三叠-早侏罗纪碎屑岩及晚侏罗-早白垩纪陆相火山岩。组成红层盆地的地层为白垩纪的红色碎屑岩地层，包括沙县组和崇安组。沙县组厚度 87m，岩性以粉砂砾为主，厚度可达 1901m。较坚硬的崇安组是形成丹霞地貌的主要成景岩层。盆地西南有燕山期花岗岩，东南有酸性火山岩出露。

根据钻孔揭示场地地层结构中等复杂，表层为第四系更新统坡残积成因粘性

土，局部为人工填土、第四系冲积成因粉质粘土、中细砂层；下部为白垩系赤石群崇安组(Kc)紫红色砂砾岩夹砂砾岩及志留纪岭兜群横坑组(加里东期)(SHK)中细粒花岗岩。区内全-强风化层厚度变化较大，中风化岩埋深差异很大。

大金湖服务区位于福建省西北部的泰宁县，泰宁县地处武夷山脉中段的杉岭支脉东南侧，北靠邵武，东连将乐，南邻明溪，西接建宁，西北紧贴福建黎川。泰宁四周为大山所盘绕，境内形成溪谷盆地，全县地势总特征是：四周高，中部低，由西北向东南倾斜。县内海拔最高达 1700 多米，最低 180 米。泰宁至建宁高速公路线路沿线穿越的地貌单元主要有闽西北中低山地地形，以及丘陵坡地和山间谷地。场地地貌属丘陵斜坡间沟谷地貌，地形高差变化较大。

(2) 气象

泰宁气候属于中亚热带季风气候区。气候温和，雨量充沛，日照充足，夏无酷暑，冬无严寒，温和湿润，四季分明。夏季受海洋性气候影响，盛行东南风，冬季受西北冷空气侵袭，又具有大陆性气候特征。年平均气温 17.1℃，极端最高温 38.9℃，最低温-10.6℃，无霜期 263 天。年平均降雨天数为 130-175 天，年平均降雨量 1775 毫米，年降雨总量为 27.06 亿立方米。一年中 3~6 月为雨季，7~8 月多雷阵雨，9 月至翌年 2 月为少雨季节。相对湿度为 84%；平均日照时数为 1738.7 小时，多年平均降雪 4.3 天。

根据《福建省暴雨等值线图》分析，用 P-III 曲线得出项目区暴雨参数见下表。

表 1-2 项目区暴雨统计参数表

项目 历时	均值 (mm)	变差系数 Cv	偏态系数 Cs/Cv
最大 1 小时	45.8	0.40	3.5
最大 6 小时	73.9	0.42	3.5
最大 24 小时	108.5	0.42	3.5

(3) 水文

泰宁的水资源丰富，水系纵横，雨量充沛，全县多年平均年降水总量达 27.67 亿立方米，主要河流是金溪，是闽江上游的重要支流之一，其经泰宁县境内起于茅店，经梅口、良浅，向东南折入将乐县，境内全长 45 公里。在县境内的干流，有金溪、杉溪，还有支流北溪、黄溪、朱溪、上清溪、大田溪、大布溪、铺溪等大小十几条溪涧，分布于全县各地，形成水系网。县境内有 12 条集雨面积 50

平方公里以上的天然溪河，有 8.7 亿立方米库容的大金湖和 45 处蓄水量 10 万立方米以上的中小水库，拥有水域面积 8.52 万亩，其中可供养殖水域面积 4.45 万亩，为福建省重点淡水鱼生产基地县。池潭水库的建成使金溪上游和杉溪两岸形成面积 38.3 平方千米的人工湖泊“金湖”。

上清溪，位于金湖上游，发源于泰宁县东北部上青乡的川里村，全长 50 多公里。

根据经省水利厅批复的水土保持方案及现场查勘，本项目建设区未涉及饮用水源地。在施工中也加强防护措施，减少水土流失，避免造成不利影响。

(4) 土壤

山地土壤类型有红壤、红黄壤、黄棕壤、紫色土、草甸土、水稻土等 6 个土类、15 个亚类、54 个土属。其中红壤面积 109.91 万亩，占全县总土地面积的 66.03%。

(5) 植被

境内植被属丘陵常绿阔叶林区，主要植被类型有常绿阔叶林、常绿针叶林、针阔混合林、毛竹林、经济林、灌木丛等。区域内植被良好，森林覆盖率 84%。

(7) 侵蚀类型及防治区划

按照全国土壤侵蚀类型区划，项目区属水力侵蚀一级类型区中的南方红壤丘陵区，土壤容许流失量为 $500\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ ，根据经省水利厅批复的《泰宁至建宁高速公路大金湖服务区水土保持方案变更报告书》（报批稿）：本工程项目区内原生地表土壤侵蚀模数背景值为 $320\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ ，土壤侵蚀强度为微度。

项目所在流域水土流失总体水平相对较低。根据水利部办公厅（办水保〔2013〕188 号）《水利部办公厅关于印发〈全国水土保持规划国家级水土流失重点预防区和重点治理区复核划分成果〉的通知》文件，泰宁县不属于国家级水土流失重点防治区；根据《福建省水利厅关于印发福建省水土保持规划（2016～2030 年）的通知》，项目区泰宁县杉城镇属于省级水土流失重点治理区。但项目区不涉及崩塌、滑坡危险区和泥石流易发区。

1.2 水土流失防治工作情况

1.2.1 水土保持管理

建设单位全面负责工程建设的组织和管理。将水土保持工作纳入主体工程的

建设和管理体系中，成立了由分管领导挂帅、各相关参建单位负责人参加的水土保持工作领导小组，并明确专人负责项目建设中的水土保持工作。

1.2.2 水土保持“三同时”制度落实情况

建设单位能将建设项目的水土保持设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用。在项目立项阶段，就依法报批了该项目的水土保持方案，项目建设规模发生调整时，及时编报了水土保持变更方案并经原审批机关省水利厅审批；主体工程设计时，将经水利厅审批的水土保持方案确定的水土保持措施纳入主体工程一起设计；施工过程中由施工单位中铁十八局集团第二工程有限公司完成了本项目的水土保持措施的施工工作，现主体工程已完工，建设单位正在履行水土保持设施自主验收，以待与主体工程同时正式投入使用。

1.2.3 水土保持方案编报及变更

2016年2月1日；获得福建省水利厅《关于泰宁至建宁高速公路大金湖服务区水土保持方案的批复》（闽水水保〔2016〕35号）；

2018年11月9日，三明市高德勘察设计院有限公司（原名称为：三明市交通规划设计院）编制完成《泰宁至建宁高速公路大金湖服务区水土保持方案变更报告书》；

2018年12月6~7日，福建省水土保持监督站在泰宁县组织开展了《泰宁至建宁高速公路大金湖服务区水土保持方案变更报告书》（以下简称“报告书”）技术审查工作；

2018年12月23日，根据福建省水土保持监督站《生产建设项目水土保持方案报告书（送审稿）修编通知书（编号：2018025）》及其附件《泰宁至建宁高速公路大金湖服务区水土保持方案变更报告书专家组技术审查意见》，编制完成《泰宁至建宁高速公路大金湖服务区水土保持方案变更报告书（报批稿）》；

2019年1月24日，获得福建省水利厅《关于泰宁至建宁高速公路大金湖服务区水土保持方案变更的批复》（闽水审批〔2019〕6号）

表 1-3 实际建设与水保方案变化情况统计表

项目		原水保情况	本次水保变更情况	变化情况对照	是否变更
第三条 水土保持方案经批准后，生产建设项目地点、规模发生重大变化，有下列情形之一的，生产建设单位应当补充或者修改水土保持方案，报水利部审批。				应当修改水土保持方案报告书，报原审批机关福建省水利厅审批。	
(一)	涉及国家级和省级水土流失重点预防区或者重点治理区的；	项目区不属于国家级与省级水土流失重点防治区。	泰宁县不属于国家级水土流失重点防治区，泰宁县杉城镇属于省级水土流失重点治理区。	涉及省级水土流失重点治理区的有变化，但水土流失防治标准执行建设类一级标准没有变化。	否
(二)	水土流失防治责任范围增加 30%以上的；	防治责任范围 30.906hm ² 。	防治责任范围 11.0hm ² 。	防治责任范围减少 19.906hm ² ，减少 64.41%	否
(三)	开挖填筑土石方总量增加 30%以上的；	开挖填筑土石方总量 140.8946 万 m ³	开挖填筑土石方总量 18.1709 万 m ³	开挖填筑土石方总量减少 122.7237 万 m ³ 。	否
(四)	线型工程山区、丘陵区部分横向位移超过 300 米的长度累计达到该部分线路长度的 20%以上的；	原主线长为 1.54km，加减速匝道 717m	服务区匝道 2 条 1.24487km	无路线横向位移超过 300 米的变化情况	否
(五)	施工道路或者伴行道路等长度增加 20%以上的；	服务区内可通过高速公路现有 K9+905 处的通道进行运输。没有设置施工便道。	施工道路长 450m	施工道路长增加 450m，增加长度超过 20%	是
(六)	桥梁改路堤或者隧道改路堑累计长度 20 公里以上的。	/	/	无	
第四条水土保持方案实施过程中，水土保持措施发生下列重大变更之一的，生产建设单位应当补充或者修改水土保持方案，报水利部审批。					
(一)	表土剥离量减少 30%以上的；	表土剥离量为 41873m ³ 。	表土剥离量为 6212m ³ ，	表土剥离量减少 35661m ³ ，减少 85%。	是

项目		原水保情况	本次水保变更情况	变化情况对照	是否变更
(二)	植物措施总面积减少 30%以上的;	植物措施总面积 132755m ²	植物措施总面积 46981m ²	植物措施总面积减少 85774m ² , 减少 64.6%	是
(三)	水土保持重要单位工程措施体系发生变化, 可能导致水土保持功能显著降低或丧失的。			无	否
第五条 在水土保持方案确定的废弃砂、石、土、矸石、尾矿、弃渣等专门存放地(以下简称“弃渣场”)外新设弃渣场的,或者需要提高弃渣场堆渣量达到 20%以上的,生产建设单位应当在弃渣前编制水土保持方案(弃渣场补充)报告书,报水利部审批。其中,新设弃渣场占地面积不足 1 公顷且最大堆渣高度不高于 10 米的,生产建设单位可事先征得所在地县级人民政府水行政主管部门同意,并纳入验收管理。渣场上述变化涉及稳定安全问题的,生产建设单位应组织开展相应的技术论证工作,按规定程序审查审批。		原方案土石方平衡,没有设置弃渣场、综合利用场地。	长兴村综合利用场地有 2 处。根据长兴村委会要求,多余方用于泰兴公路旁瑶坪村口的荒地填高平整作为新农村建设的配套设施、长兴耕山队的荒地填高平整作为发展旅游生态农业。详见附件《关于瑶坪村口和长兴耕山队荒地改造的报告》。	有新的综合利用场地	是

以上变更均包含在《泰宁至建宁高速公路大金湖服务区水土保持方案变更报告书》(报批稿)中,并获得省水利厅批复,本次验收以省水利厅批复的《泰宁至建宁高速公路大金湖服务区水土保持方案变更报告书(报批稿)》及批复文件为依据。

1.3 监测工作实施情况

根据水土保持法律法规与水利部相关文件要求,建设单位三明建泰高速公路有限责任公司 2019 年 2 月委托福建荣山生态环境工程技术咨询有限公司承担本项目的水土保持监测工作。

1.3.1 组建水土保持监测项目部

接受监测委托后，我公司成立了“泰宁至建宁高速公路大金湖服务区”水土保持监测项目部，并根据本项目的实际情况进行了具体分工，配备了项目经理、技术负责人与现场负责人。项目经理全面负责该项目监测工作，对项目监测工作进行统筹安排和技术把关。

监测组人员配备和分工见下表。

表 1-4 水土保持监测人员安排和组织分工

序号	姓名	职称	职务
1	陈健	高级工程师	项目经理
2	黄旭文	工程师	技术负责人
3	邱庆舒	助理工程师	现场负责人
4	张朝培		司机

1.3.2 编制监测实施方案

项目部随即组织技术人员对项目现场进行查勘和调查，并组织建设单位、施工单位、监理单位开展技术交底工作。在全面开展现场查勘、调查的基础上，依据经省水利厅审批的水土保持方案、水利厅的批复文件以及《水利部办公厅关于印发<生产建设项目水土保持监测规程（试行）>的通知》（办水保〔2015〕139号）、《生产建设项目水土保持监测与评价标准》（GB/T51240—2018），编写了《泰宁至建宁高速公路大金湖服务区水土保持监测实施方案》提交建设单位及报送相关水行政主管部门。

1.3.3 配备监测设施与设备

根据工程水土流失特点和项目区水土流失现状，实际使用的监测设备主要有：笔记本电脑、高清无人飞机，数码照相机，坡度仪，竹竿，手持罗盘仪，钢卷尺等。用于该项目水土保持监测的设施主要有：水土流失观测场、植被标准地样方等。本项目监测设施及设备详见表 6-2。

表 6-2 本项目监测设施及设备表

序号	设施和设施	型号、规格	数量	备注
一	监测设施			
1	简易水土流失观测		1	用于观测水土流失量
2	简易坡面测量		1	用于观测水土流失量
3	植被样方		4	用于观测植被生长情况
4	沉沙池		1	用于观测水土流失量
二	仪器、设备、材料			
1	GPS 定位仪	台		监测点、场地、渣场的定位量测
2	沉沙池	座		
3	电子坡度仪、手持罗盘仪	套		
4	环刀、皮尺、钢卷尺	套		
5	简易土工试验仪器	台		
6	高清无人飞机	架		用于监测现场的图片及影像记录
7	数码照相机	台		用于监测现场的图片记录
8	笔记本电脑	台		用于数据处理
9	竹钎、监测牌			简易水土流失观测场

1.3.4 布设监测点位

根据水土保持方案及其批复的文件，结合现场查勘，本项目建设区共布设 8 个监测点。工程水土保持监测点布设见下表

表 1-5 水土保持监测点布设表

编号	水土保持监测点位	监测点个数	监测项目
1	填方边坡，位于服务区南区 K9+20 左侧	1	1、地形、地貌及变化情况； 2、扰动地表面积； 3、项目区降雨强度、降雨量。 4、水土流失面积变化情况； 5、水土流失程度变化情况； 6、土壤流失量变化情况。 7、排水、沉沙设施的数量、质量和运行情况。 8、林草措施成活率、保存率、生长情况及覆盖度。 9、弃渣拦挡效果、对周边环境影响等。
2	挖方边坡，位于服务区北区 K9+230 右侧	1	
3	2 处综合利用场地	2	
4	施工便道	1	
5	表土临时堆场	2	
6	施工场地	1	
	合计	8	

1.3.5 监测技术方法

(1) 一般监测技术和方法

一、调查监测

本项目调查监测主要是采取全面调查的方式，通过现场实地勘测，采用钢卷尺、记录夹、皮尺等量测工具以及座谈了解、查阅与收集相关资料，测定（或获

取)不同水土流失防治分区的地表扰动类型和不同类型的面积,各个扰动类型区的基本特征及水土保持措施(拦挡工程、护坡工程和土地整治工程等)实施情况。

1) 对项目区本底值及前期工程建设状况的补充监测

由于我公司是 2019 年 2 月接受建设单位委托开展水土保持监测工作,对本工程开工前水土流失防治责任范围内的水土流失及其防治状况,包括地形地貌、水文气象、植被、地面组成物质(或土壤)和土地利用等水土流失影响因素;水土流失的类型、分布、面积、强度和危害;水土保持措施的类型、分布、面积、完好程度和防治效果等。以及工程开工 2018 年 4 月至 2019 年 1 月这段期间工程建设的水土流失及其防治情况进行补充监测,主要通过查阅水土保持方案(含变更)及水利厅的批复文件,结合建设单位、监理单位、施工单位提供的资料以及对工程现场实际施工状况的调查了解,完成补充监测,并体现在 2019 年第一季度的水土保持监测季度报告中。

2) 面积监测

项目实际于 2018 年 4 月正式开工建设,施工过程中工程规模发生变化,2019 年 1 月福建省水利厅以(闽水审批〔2019〕6 号)批复本项目水土保持方案的变更,进场后现场的面积监测主要通过收集项目资料及采用手持式 GPS 定位仪测定获取。首先对调查区按照扰动类型进行分区,如堆渣、开挖面等,然后利用 GPS 沿各分区边界走一圈,确定各个分区的面积并于水土保持方案进行核对。

3) 植被监测

植被监测主要是选取有代表性的植被样方作为标准地,标准地的面积为投影面积,要求乔木林 20m×20m、灌木林 5m×5m、草地 2m×2m。分别取标准地进行观测并计算林地郁闭度、草地盖度和类型区林草覆盖度。

植被样方可用于调查林草植被的生长发育状况,根据监测指标不同,具体的测量方式方法也不同。根据该项目监测实际情况,主要监测指标测量方法如下:

①林木生长情况

树高:采用测高仪进行测定。胸径:采用胸径尺进行测定。

②存活率和保存率

根据工程实际情况,造林成活率在随机设置 20m×20m 三个重复样方内,于秋季查看春秋造林苗木成活的株数占造林苗木总株数的百分数,保存率是指造林

一定时间以后，检查保存完好的林木株数占总造林株数的百分数，单位为%。

人工种草的成活率是指在随机设置 2m×2m 的多个样地内，于苗期查验，当出苗 30 株/m² 以上为合格，并计算和各样方占检查总样方的百分数及为存活率，单位为%，保存率是以上述合格标准在种草一定时间以后，再行查验，保存合格样数占总样数的百分比，单位为%。

③林草覆盖度监测

覆盖度是反映林草植被覆盖情况的指标，通过测量植被（林、灌、草）冠层的枝叶地面上的垂直投影面积占该林草标准地面积的比例进行计算。计算式为：

$$\text{覆盖度} = \frac{\sum (C_i A_i)}{A} \times 100\%$$

式中：C_i 为林地、草地郁闭度或盖度；

A_i 为相应郁闭度、盖度的面积；

A 为流域总面积。

3) 水土流失防治动态监测

水土流失防治动态监测主要是在施工期和植被恢复期开展监测工作。

①水土流失状况监测

主要调查的监测指标为项目区内土壤侵蚀类型、形式及型式。对于土壤侵蚀类型及形式，采取现场识别的方式获取；土壤侵蚀强度根据实地踏勘，对照《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007）进行确定。对全区的土壤侵蚀模数及土壤流失量主要通过经验推测法取得。

对于部分监测区域的侵蚀模数，可采取人工经验推测的方式。即根据实际的坡度、地面组成物质、侵蚀类型、坡长、植被盖度等，直接根据《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007）对各个侵蚀单元的侵蚀模数进行取值，再根据各侵蚀单元的面积，求得全区土壤流失量。

该项目土壤侵蚀模数选用的方法根据实际情况确定，方法的确定遵守优先性原则，即：a 优于 b 优于 c。该项目监测中采用 b、c 两种结合的监测模式。

②水土保持措施防治效果

a、防治措施的数量与质量

本工程全区水土保持措施的数量主要由业主及监理单位提供，工程的施工质量主要由监理单位确定。

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。

b、防护工程的稳定性、完好程度和运行情况

本工程的防护工程主要指挡墙、护坡、排水沟等工程，工程的施工质量主要由监理单位确定，监测时主要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，做出定性描述。

c、水土流失防治要求及水土保持管理措施实施情况监测。

主要采用实地调查、问询、收集水土保持大事记、收集业主针对水土保持相关政策等方式获得。施工期水土流失防治动态监测主要是针对整个工程的全部区域开展监测工作。

二、定位监测

定位监测主要包括实地测量（如：重要防护工程的断面尺寸、长度、坡度等）及地面观测（如：植被样方及简易水土流失观测场的测量情况）。通过实测法和经验推测法获得某一有代表性地区的侵蚀模数作为基础，再根据本项目其他区域的自然因数、土壤类型及扰动类型等因素，综合分析得出项目各侵蚀单元的平均侵蚀模数，从而求得全区的土壤流失量

三、巡查

巡查主要是针对整个工程的全部区域所采用的监测方法，尤其注重对于直接影响区的影响情况。巡查的主要内容是水土流失危害和突发性重大水土流失事件动态监测。

（2）先进监测技术和方法——无人机航拍监测

水土流失危害性事件监测

通过无人机航拍，能够准确判读水土流失对附近河流、水库等水体上下游及周边居民的影响及危害、水土流失危害趋势及可能产生的灾害现象、水土流失对区域生态环境影响状况。

1) 土地类型及面积监测

无人机可以在低空、低速的情况下对各监测分区及监测分区的周边区域进行拍摄，通过对拍摄图像的判读，能快捷地提取到各监测分区的土地利用类型，能够精准地判读项目建设过程中对周边环境造成的影响，并由此推测项目直接影响

区的范围面积。

无人机在航拍过程中通过精确计算及绘制出各区的界限，能够精确计算和绘制出项目扰动范围，同时结合调查监测中地面量测的数据，经计算、分析处理后得出项目各监测分区的实际扰动面积。

2) 植被监测

通过对无人机航拍图像的判读，并结合调查监测中地面两侧的数据，能够准确地计算出各监测分区林地郁闭度、草地盖度、林草覆盖度及复耕情况。

3) 水土保持措施运行情况监测

通过无人机航拍图像，可准确判读各项水土保持措施的运行情况，对植物措施中各种乔、灌、草的生长情况及水土保持功效做出定性描述。

1.3.6 监测成果提交情况

2019年2月我公司接受监测任务，2019年2月—2020年9月期间，主要完成的监测成果包括《泰宁至建宁高速公路大金湖服务区水土保持监测实施方案》1份，《泰宁至建宁高速公路大金湖服务区水土保持监测季度报告》监测季报6份（2019年1月至2020年6月），2020年10月完成《泰宁至建宁高速公路大金湖服务区水土保持监测总结报告》，监测实施方案、监测季度报告已提交建设单位并分别送至各级水行政主管部门。

2 监测内容和方法

2.1 扰动土地情况

2.1.1 监测内容

扰动土地情况的监测范围为项目建设过程中实际发生的扰动面积，主要包括项目建设区和直接影响区。

（一）项目建设区

1、永久性占地：永久性占地是指项目建设征地红线范围内、由项目建设者（或业主）负责管辖和承担水土保持法律责任的地方。永久性占地面积由国土部门按权限批准。水土保持监测是对红线范围地区进行认真复核，监测项目建设有无超范围的情况，以及各阶段永久性占地的变化情况。

2、临时性占地：临时性占地是指因主体工程建设需要、临时占用的部分土地，土地管辖权仍属于原单位（或个人），建设单位无土地管辖权。水土保持监测是复核临时性占地面积有否超范围使用及其动态变化情况。

3、扰动地表面积：扰动地表面积是指生产建设项目在建设过程中扰动地表行为造成破坏或占用的面积。对原有地表植被或地形地貌发生改变的行为，均属于扰动地表行为。水土保持监测内容为认真复核扰动地表面积及其动态变化情况。

（二）直接影响区

主要指因工程建设引起的水土流失影响范围内（项目建设区以外）。水土保持监测主要对直接影响区是否存在占用、破坏等情况进行调查。根据项目建设区及直接影响区面积变化情况，对整个工程的全部区域在项目建设过程中实际发生的水土流失防治责任范围变化情况进行监测。根据现场实际监测情况本工程建设严格控制在征地红线内，本项目建设严格控制在征占地红线范围内，未对周边产生破坏与影响，直接影响区未发生。

2.1.2 监测方法及频次

本项目是在项目完成水土保持方案变更之后委托我公司承担水土保持监测工作，监测方法主要包括调查监测、无人机航拍监测、地面量测及巡查等，即首先调查、收集《泰宁至建宁高速公路大金湖服务区水土保持方案变更报告书》（报批稿）、建设单位、施工单位、监理单位等的现场资料，作为参考资料。然后通

过无人机航拍确定扰动范围的边界，再通过 GPS、皮尺、相机等设备进行实地量测，最后经过分析计算得出扰动土地情况。

监测频次为施工期每季度一次、雨季（4 月至 10 月）增加监测频次，植被恢复期每年 2 次，遇特殊天气或状况时进行加测，为提高监测数据的准确性，每次监测过程中均对上一次的监测数据进行对比分析。

2.2 取料（土、石）、弃渣（土、石、矸石、尾矿等）

2.2.1 取料（土、石）场

本项目未设计取料（土、石）场，实际也未使用。

2.2.2 弃渣（土、石、矸石、尾矿等）

本项目未设计弃渣（土、石、矸石、尾矿等）场，实际也未使用。

2.3 水土保持措施

2.3.1 监测内容

1、对水土保持措施的类型、防治措施的数量、防治措施质量、防治措施实施时间、实施位置、措施尺寸及断面结构、数量等进行监测。

2、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；对植物措施实施后的林草覆盖度、郁闭度、防治效果、运行情况进行监测。

3、水土保持措施防治效果动态监测是针对整个工程的全部区域开展的，监测工程建设实际情况是否按照水土保持方案批复的防治要求实施，水土保持管理措施实施情况。

4、自然恢复期还需做好以下三点的监测工作：

①林草的生长发育情况（树高、乔木胸径、乔灌冠幅）、成活率、保存率、抗性及植被覆盖率；

②各种已实施的水土保持措施的拦沙（渣）保土效果监测，包括挖方、填方数量及面积、弃土、弃石、弃渣量及堆放面积；控制土壤流失量、提高拦渣率、改善生态环境的作用等；

③防治目标监测，监测各个防治目标的达标情况；监督、管理措施的落实情况。

2.3.2 监测方法及频次

监测方法主要包括：工程措施、临时措施的相关数据采用调查监测的方式从

建设、施工、监理、设计等单位调查资料获取并结合对工程施工现场进行核对。植被监测主要是选取有代表性的地块作为标准地，标准地的面积为投影面积，根据实际选取相对规则几何地段作为标准地。分别取标准地进行观测并计算林地郁闭度、草地盖度和类型区林草覆盖度。植被监测主要是在自然恢复期对整个工程的全部区域进行监测。

监测频次为施工期每季度一次、雨季（4月至10月）增加监测频次，植被恢复期每年2次，遇到特殊天气或状况时进行加测，为提高监测数据的准确性，每次监测过程中均对上一次的监测数据进行对比分析。

2.4 水土流失情况

2.4.1、监测内容

1、水土流失状况监测

主要监测项目区内土壤侵蚀类型及形式。根据本项目所在地区实际情况，土壤侵蚀的类型主要为水力侵蚀及重力侵蚀。

2、水土流失面积监测

除微度侵蚀外，其他强度的侵蚀面积均统计为水土流失面积，监测项目建设过程中水土流失面积的动态变化情况。

3、水土流失危害监测

监测水土流失是否流入项目区周边沟渠、水库、河道等水体，是否对其产生影响，造成沟渠淤积、堵塞等严重危害。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。水土流失危害监测是针对整个工程的全部区域开展，侧重对水保方案批复的直接影响区进行监测，核实有无对周边造成危害和影响。

4、土壤流失量动态监测

主要对项目建设过程中项目区的地形地貌、气象、土壤、植被、水文等水土流失因子进行调查。对土壤侵蚀强度、土壤侵蚀模数和土壤侵蚀量等反映整个土壤侵蚀情况的指标进行跟踪监测。

5、突发性重大水土流失事件监测

对于重大水土流失事件应及时建议业主单位进行整改，并上报水土保持监测管理机构，以便管理机构进行调查和检查，重大水土流失事件还应进行专题研究，

向水土保持监测管理机构提交专题水土保持监测报告。根据实际建设情况，对工程全部区域在项目建设过程中所发生的重大水土流失事件进行监测。

6、建设单位水土保持工作管理情况

对水土保持工程施工单位的管理情况（合同管理、施工现场等）；水土保持措施实施专项资金的管理情况（是否按时拨付进度款）；《水保方案》设计的防治措施落实及实施情况。

2.4.2 监测方法及频次

水土流失状况的监测方法主要有调查监测、定位监测及巡查等。调查监测是指定期采取全面调查的方式，通过现场实地勘测，采用 GPS 定位仪结合地形图、数码相机、测距仪、测高仪、标杆和尺子等工具，测定不同分区的的地表扰动类型和不同类型的面积。填表记录每个扰动类型区的基本特征（特别是堆渣和开挖面坡长、坡度、岩土类型）及水土保持措施（拦挡工程、护坡工程和土地整治工程等）实施情况。

本项目定位监测主要采用实测法，通过本项目布置的监测设施进行实测，获得开挖边坡和填方边坡的侵蚀模数作为基础，再根据本项目其他区域的实际的地形地貌、气候特征、地面组成物质、植被覆盖度、土壤类型及扰动的实地地块坡度、坡长、侵蚀类型等诸因素，综合分析得出项目各侵蚀单元的平均侵蚀模数，从而求得全区的土壤流失量。

巡查主要针对工程的全部区域所采用的监测方法，巡查的主要内容是水土流失危害和重大水土流失事件动态监测。

监测频次为施工期每季度一次、雨季（4月至10月）增加监测频次，植被恢复期每年2次，遇到特殊天气或状况时进行加测，为提高监测数据的准确性，每次监测过程中均对上一次的监测数据进行对比分析。

表 2-1 监测内容、监测方法、监测频次一览表

监测内容		监测方法	监测频次
扰动土地 情况	复核项目建设区及直接影响区实际面积	调查监测、无人机航 拍监测、地面量测及 巡查等	共计 9 次
	项目施工期间的水土流失防治责任范围变化情况		
取、弃土、 渣情况	未设计，实际也未使用	调查监测、巡查	
水土保持 措施情况	监测措施类型、数量、质量、实施时间、实施位置、 措施尺寸及断面结构、数量等	调查监测、巡查	
	监测措施稳定性、完好程度、林草覆盖度、郁闭度、 防治效果等		
	水土保持管理措施实施情况		
	自然恢复期着重监测林草生长发育情况、已实施持 措施的拦沙（渣）保土效果、防治目标监测，监督、 管理措施的落实情况等		
水土流失 情况	水土流失状况监测，主要监测项目区内土壤侵蚀类 型及形式	调查监测、定位监测、 巡查	
	监测项目建设过程中水土流失面积的动态变化情 况		
	监测项目建设过程中对周边区域环境造成的水土 流失危 害		
	监测项目建设过程中及自然恢复期的土壤流失量 情况		
	对重大水土流失事件进行监测		
	对建设单位水土保持工作管理情况进行监测		

3 重点对象水土流失动态监测

3.1 防治责任范围监测

3.1.1 水土流失防治责任范围

根据《泰宁至建宁高速公路大金湖服务区水土保持方案变更报告书》（报批稿）中批复的项目水土流失防治责任范围面积 11.0hm²，其中项目建设区 8.0hm²，直接影响区 3.0hm²。

表 3-1 批复的水土流失防治责任范围

防治分区	项目建设区			直接影响区	防治责任范围	备注
	永久占地	临时占地	小计			
服务区防治区	5.3		5.3	2.0	7.3	
施工便道防治区		0.4	0.4	0.25	0.65	
施工场地防治区		0.1	0.1	0.05	0.15	
表土临时堆场防治区		(0.25)	(0.25)	(0.1)	(0.35)	服务区内
综合利用场地防治区		2.2	2.2	0.7	2.9	
合计	5.3	2.7	8.0	3.0	11.0	

根据实际监测及建设单位、施工单位提供的资料，项目实际的水土流失防治责任范围为 8.0hm²，均为项目建设区，实际建设过程中直接影响区未发生。

表 3-2 监测的水土流失防治责任范围

防治分区	项目建设区			直接影响区	防治责任范围	备注
	永久占地	临时占地	小计			
服务区防治区	5.3		5.3		5.3	
施工便道防治区		0.4	0.4		0.4	
施工场地防治区		0.1	0.1		0.1	
表土临时堆场防治区		(0.25)	(0.25)		(0.25)	服务区内
综合利用场地防治区		2.2	2.2		2.2	
合计	5.3	2.7	8.0	0	8.0	

经对比分析可知，实际防治责任范围较水土保持方案批复减少 3.0hm²，工程

水土流失防治责任范围对照见表 3-3。

表 3-3 工程水土流失防治责任范围对照见表 单位: hm^2

防治责任范围			批复的防治责任范围	实际防治责任范围	增减（+/-）
项目 建设 区	永久 占地	服务区	5.3	5.3	0
	临时 占地	施工便道	0.4	0.4	0
		施工场地	0.1	0.1	0
		表土临时堆场	（ 0.25 ）	（ 0.25 ）	0
		综合利用场	2.2	2.2	0
直接影响区			3.0	0	-3
总计			11.0	8.0	-3

变化原因: 由于工程建设严格控制在项目建设区的征占地范围内, 未对周边产生影响, 直接影响区未发生, 实际水土流失防治责任范围 8.0hm^2 。

3.1.2 背景值监测

实际监测过程中, 项目不涉及大型弃渣场、大型取料场、大型开挖填筑面等扰动强度较大的区域, 所以无需做背景值监测。

3.2 取料监测结果

本项目未设计取料场, 实际也未使用。

3.3 弃渣监测结果

本项目未设计弃土(渣)场, 实际也未使用, 工程建设产生的余方均运往长兴村 2 处综合利用场地进行综合利用。

3.4 土石方流向情况监测结果

(1) 变更方案批复工程土石方平衡

根据省水利厅《关于泰宁至建宁高速公路大金湖服务区水土保持方案变更的批复》(闽水审批〔2019〕6 号)文件, 批复的土石方挖方总量 122312m^3 (自然方, 下同, 其中含表土剥离 6212m^3), 填方总量 62397m^3 (自然方, 其中含回填表土 6212m^3), 余方 59915m^3 , 余方运往长兴村 2 处综合利用场地进行综合利用。

(2) 实际发生土石方平衡

本工程实际土石方挖方总量 122312m^3 (自然方, 下同, 其中含表土剥离 6212m^3), 填方总量 62397m^3 (自然方, 其中含回填表土 6212m^3), 余方 59915m^3 ,

余方运往长兴村 2 处综合利用场地进行综合利用。项目土石方平衡流向表详见表 3-4，项目表土平衡及流向表 3-5。

表 3-4

项目土石方平衡流向表

建设项 目	挖方				填方												长兴村综合利用场地			
	总数量	土方	石方	表土	总数量	回填利用			调入与调出											利用 石
									纵向利用调入				纵向利用调出							
						土	石	表土	土	石	表土	来源	土	石	表土	去向	土	石	去向	
①北区	23956	19229	2635	2092	37101	19229		2092	15780			②						2635	长兴耕 山队、瑶 坪村口 两处综 合利用 场地；表 土用于 植被恢 复覆土	
②南区	98356	83416	10820	4120	11796	5176	3000	3620					28780		500	① ③	49460	7820		
③施工 便道	0				13500				13000		500	②								
合计	122312	10264 5	13455	6212	62397	24405	3000	5712	28780		500		28780		500			49460	10455	

表 1-5 项目表土平衡及流向表

项目名称	表土剥离	表土覆盖	调入		调出		备注
			数量	来源	数量	去向	
①北区	2092	2092					施工期表土堆放在服务区南、北 2 处表土临时堆场
②南区	4120	3620			500	③	
③施工便道	0	500	500	②			
合计	6212	6212					

4 水土流失防治措施监测结果

本项目水土流失防治及其效果监测内容包括各项水土流失防治措施的数量、质量及其防治效果，主要为植物措施成活率、保存率、生长情况及覆盖度。结合项目建设区水土流失特点和实际施工进度，从水土保持工程措施、水土保持植物措施、水土保持临时措施、水土流失防治效果几个方面对监测数据进行综合分析。与《泰宁至建宁高速公路大金湖服务区水土保持方案变更报告书》（报批稿）中的防治措施及水土流失量预测结果进行对比分析，反映项目建设区水土流失防治措施及其效果。

4.1 工程措施监测结果

4.1.2 设计情况

根据批复的《泰宁至建宁高速公路大金湖服务区水土保持方案变更报告书》（报批稿），设计的工程措施为：

服务区防治区：表土剥离 6212m³，回填表土 5712m³，浆砌片石拱形骨架护坡 175m³，砼拱形骨架护坡 19m³，路堑段浆砌片石流水槽 44.5m³，浆砌片石边沟 1736.49m³（路堤浆砌片石边沟 802.59m³，路堑浆砌片石边沟 933.9m³），浆砌片石截水沟 366.5m³，浆砌片石急流槽 81.22m³，浆砌片石消力池 4.45m³，场平区浆砌片石梯形边 102m³，场平区浆砌片石矩形边沟 212m³，场平区浆砌片石矩形盖板沟 19m³，场平区浆砌片石截水沟 51m³，场平区浆砌片石急流槽 12m³，C20 预制块排水沟 17.7m³，浆砌片石平台排水沟 139.3m³，服务区雨水管（De200）302.3m，服务区雨水管（De300）842.07m，停车场（植草砖）940.6m²，土地整治 2.0hm²。

施工便道防治区：土地整治 0.4hm²，回填表土 500m³。

施工场地防治区：土地整治 0.1hm²。

综合利用场地防治区：片石砼护脚 365.3m³，雷诺护垫护坡 10948.1m²，U型槽排水沟 120m，土地整治 2.2hm²。

表土临时堆场防治区：土地整治 0.25hm²。

表 4-1 方案批复的工程措施设计情况表

序号	工程或者费用名称	单位	数量
	(一) 服务区防治区		
1	表土剥离	m ³	6212
2	回填表土	m ³	5712
3	停车场(植草砖)	m ²	940.6
4	土地整治	hm ²	2
5	浆砌片石骨架护坡	m ³	175
6	砼骨架护坡	m ³	19
7	路堑段浆砌片石流水槽	m ³	44.5
8	路堤浆砌片石边沟	m ³	802.59
9	路堑浆砌片石边沟	m ³	933.9
10	浆砌片石截水沟	m ³	366.5
11	浆砌片石急流槽	m ³	81.22
12	浆砌片石消力池	m ³	4.45
13	场平区浆砌片石梯形边沟	m ³	102
14	场平区浆砌片石矩形边沟	m ³	212
15	场平区浆砌片石矩形盖板沟	m ³	19
16	场平区浆砌片石截水沟	m ³	51
17	场平区浆砌片石急流槽	m ³	12
18	C20 预制块排水沟	m ³	17.7
19	浆砌片石平台排水沟	m ³	139.3
20	服务区雨水管 De200	m	302.3
21	服务区雨水管 De300	m	842.07
	(二)、施工便道防治区		
1	土地整治	hm ²	0.4
2	回填表土	m ³	500
	(三)、施工场地防治区		
1	土地整治	hm ²	0.1
	(四)、综合利用场地防治区		
1	片石砼护脚	m ³	365.3
2	雷诺护垫护坡	m ²	10948.1
	(1) 雷诺护垫护坡钢丝网片	m ²	10948.1
	(2) 块石护坡	m ³	1152.4
3	U 型槽排水沟	m	120
4	土地整治	hm ²	2.2
	(五)、表土临时堆场防治区		
1	土地整治	hm ²	0.25

4.1.2 监测结果

实际实施的工程措施：服务区防治区：表土剥离 6212m³，回填表土 5712m³，停车场（植草砖）940.6m²，土地整治 2hm²，浆砌片石拱形骨架护坡 175m³，砼拱形骨架护坡 19m³，路堑段浆砌片石流水槽 44.5m³，浆砌片石边沟 1736.49m³（包含路堤浆砌片石边沟 802.59m³，路堑浆砌片石边沟 933.9m³），浆砌片石截水沟 366.5m³，浆砌片石急流槽 81.22m³，浆砌片石消力池 4.45m³，场平区浆砌片石梯形边 102m³，场平区浆砌片石矩形边沟 212m³，场平区浆砌片石矩形盖板沟 19m³，场平区浆砌片石截水沟 51m³，场平区浆砌片石急流槽 12m³，C20 预制块排水沟 17.7m³，浆砌片石平台排水沟 139.3m³，服务区雨水管（De200）302.3m，服务区雨水管（De300）842.07m。

施工便道防治区：土地整治 0.4hm²，回填表土 500m³。

施工场地防治区：土地整治 0.1hm²。

综合利用场地防治区：片石砼护脚 365.3m³，雷诺护垫护坡 10948.1m²，U型槽排水沟 120m，土地整治 2.2hm²。

表土临时堆场防治区：土地整治 0.25hm²。

表 4-2 实际实施的工程措施情况表

序号	工程或者费用名称	单位	实际完成
	(一) 服务区防治区		
1	表土剥离	m ³	6212
2	回填表土	m ³	5712
3	停车场（植草砖）	m ²	940.6
4	土地整治	hm ²	2
5	浆砌片石骨架护坡	m ³	175
6	砼骨架护坡	m ³	19
7	路堑段浆砌片石流水槽	m ³	44.5
8	路堤浆砌片石边沟	m ³	802.59
9	路堑浆砌片石边沟	m ³	933.9
10	浆砌片石截水沟	m ³	366.5
11	浆砌片石急流槽	m ³	81.22
12	浆砌片石消力池	m ³	4.45
13	场平区浆砌片石梯形边沟	m ³	102
14	场平区浆砌片石矩形边沟	m ³	212
15	场平区浆砌片石矩形盖板沟	m ³	19
16	场平区浆砌片石截水沟	m ³	51

17	场平区浆砌片石急流槽	m ³	12
18	C20 预制块排水沟	m ³	17.7
19	浆砌片石平台排水沟	m ³	139.3
20	服务区雨水管 De200	m	302.3
21	服务区雨水管 De300	m	842.07
	(二)、施工便道防治区		
1	土地整治	hm ²	0.4
2	回填表土	m ³	500
	(三)、施工场地防治区		
1	土地整治	hm ²	0.1
	(四)、综合利用场地防治区		
1	片石砼护脚	m ³	365.3
2	雷诺护垫护坡	m ²	
	(1) 雷诺护垫护坡钢丝网片	m ²	10948.1
	(2) 块石护坡	m ³	1152.4
3	U 型槽排水沟	m	120
4	土地整治	hm ²	2.2
	(五)、表土临时堆场防治区		
1	土地整治	hm ²	0.25

4.2 植物措施监测结果

4.2.1 设计情况

根据批复的《泰宁至建宁高速公路大金湖服务区水土保持方案变更报告书》(报批稿),设计的植物措施为:

服务区防治区:喷播草灌防护 16258m²,植香樟 19 株,植桂花 10 株,植木荷 6 株,植钟花蒲桃球 21 株,植黄金榕球 127 株,植栀子花 16176 株,植马尼拉草 5529m²。

施工便道防治区:撒播草籽 0.4hm²。

施工场地防治区:撒播草籽 0.1hm²。

综合利用场地防治区:植草绿化 4835.2m²,撒播草籽 2.2hm²。

表 4-3 方案批复的植物措施设计情况表

序号	工程或者费用名称	单位	方案设计
(一) 服务区防治区			
1	喷播草灌防护	m ²	16258
2	植香樟	株	19
3	植桂花	株	10
4	植木荷	株	6
5	植钟花蒲桃球	株	21
6	植黄金榕球	株	127
7	植栀子花	株	16176
8	植马尼拉草	m ²	5529
(二) 施工便道防治区			
1	恢复植被		
	撒播草籽	hm ²	0.4
(三) 施工场地防治区			
1	恢复植被		
	撒播草籽	hm ²	0.1
(四) 综合利用场地防治区			
1	植草绿化	m ²	4835.2
2	恢复植被		
	撒播草籽	hm ²	2.2

4.2.2 监测结果

实际实施的植物措施:

服务区防治区: 喷播草灌防护 19605.6m², 植香樟 19 株, 植桂花 10 株, 植木荷 6 株, 植红叶石楠球 21 株, 植金禾女贞球 127 株, 植栀子花 16176 株, 植马尼拉草 5529m², 植海桐球 21 株。

施工便道防治区: 撒播草籽 0.4hm²。

施工场地防治区: 撒播草籽 0.1hm²。

综合利用场地防治区: 植草绿化 4851.7m², 复耕 2.2hm²。

表 4-4 实际实施的植物措施情况表

序号	工程或者费用名称	单位	实际完成
(一) 服务区防治区			
1	喷播草灌防护	m ²	19605.6
2	植香樟	株	19
3	植桂花	株	10
4	植木荷	株	6
5	红叶石楠球	株	21
6	金禾女贞球	株	127
7	植栀子花	株	16176
8	植海桐球	株	21
9	植马尼拉草	m ²	5529
(二) 施工便道防治区			
1	恢复植被		
	撒播草籽	hm ²	0.4
(三) 施工场地防治区			
1	恢复植被		
	撒播草籽	hm ²	0.1
(四) 综合利用场地防治区			
1	植草绿化	m ²	4851.7
2	恢复植被		
	复耕	hm ²	2.2

4.3 临时措施监测结果

4.3.1 设计情况

根据批复的《泰宁至建宁高速公路大金湖服务区水土保持方案变更报告书》（报批稿），设计的临时措施为：

服务区防治区：边坡临时覆盖 10000m²，临时排水沟 160m³，临时沉沙池 2 座，临时拦挡 50m³

施工便道防治区：临时排水沟 128m³，边坡临时覆盖 800m²，临时沉沙池 1 座。

施工场地防治区：临时排水沟 16m³，临时沉沙池 1 座。

综合利用场地防治区：临时沉沙池 1 座，边坡临时覆盖 3000m²。

表土临时堆场防治区：临时排水沟 96m³，边坡临时覆盖 2500m²，临时沉沙池 2 座，编制袋装土临时拦挡 150m³。

表 4-5 方案批复的临时措施设计情况表

序号	工程或者费用名称	单位	方案设计
	一、临时防护工程		
	(一)、服务区防治区		
	1、边坡临时覆盖		
	密目网	m ²	10000
	2、临时排水沟	m	500
	临时排水沟	m ³	160
	塑料薄膜覆盖	m ²	600
	3、临时沉沙池	座	2
	挖土方	m ³	26
	临时安全防护栏杆及醒目警示牌	座	2
	4、临时拦挡	m ³	50
	(二)、施工便道防治区		
	1、临时排水沟	m	400
	临时排水沟	m ³	128
	塑料薄膜覆盖	m ²	480
	2、边坡临时覆盖		
	密目网	m ²	800
	3、临时沉沙池	座	1
	挖土方	m ³	13
	临时安全防护栏杆及醒目警示牌	座	1
	(三)、施工场地防治区		
	1、临时排水沟	m	50
	临时排水沟	m ³	16
	塑料薄膜覆盖	m ²	60
	2、临时沉沙池	座	1
	挖土方	m ³	11
	临时安全防护栏杆及醒目警示牌	座	1
	(四)、综合利用场地防治区		
	1、临时沉沙池	座	1
	挖土方	m ³	13
	临时安全防护栏杆及醒目警示牌	座	1
	2、边坡临时覆盖		
	密目网	m ²	3000
	(五)、表土临时堆场防治区		
	1、临时排水沟	m	300
	临时排水沟	m ³	96
	塑料薄膜覆盖	m ²	360
	2、边坡临时覆盖		

序号	工程或者费用名称	单位	方案设计
	密目网	m ²	2500
	3、临时沉沙池	座	2
	挖土方	m ³	22
	临时安全防护栏杆及醒目警示牌	座	2
	4、编织袋装土临时拦挡		
	编织袋装土填筑及拆除	m ³	150

4.3.2 监测结果

实际实施的临时措施：服务区防治区：边坡临时覆盖 10000m²，临时排水沟 160m³，临时沉沙池 2 座，临时拦挡 50m³

施工便道防治区：临时排水沟 128m³，边坡临时覆盖 800m²，临时沉沙池 1 座。

施工场地防治区：临时排水沟 16m³，临时沉沙池 1 座。

综合利用场地防治区：临时沉沙池 1 座，边坡临时覆盖 3000m²。

表土临时堆场防治区：临时排水沟 96m³，边坡临时覆盖 2500m²，临时沉沙池 2 座，编制袋装土临时拦挡 150m³。

表 4-6 实际实施的临时措施情况表

序号	工程或者费用名称	单位	实际完成
	一、临时防护工程		
	(一)、服务区防治区		
	1、边坡临时覆盖		
	密目网	m ²	10000
	2、临时排水沟	m	500
	临时排水沟	m ³	160
	塑料薄膜覆盖	m ²	600
	3、临时沉沙池	座	2
	挖土方	m ³	26
	临时安全防护栏杆及醒目警示牌	座	2
	4、临时拦挡	m ³	50
	(二)、施工便道防治区		
	1、临时排水沟	m	400
	临时排水沟	m ³	128
	塑料薄膜覆盖	m ²	480
	2、边坡临时覆盖		
	密目网	m ²	800
	3、临时沉沙池	座	1

序号	工程或者费用名称	单位	实际完成
	挖土方	m ³	13
	临时安全防护栏杆及醒目警示牌	座	1
	(三)、施工场地防治区		
	1、临时排水沟	m	50
	临时排水沟	m ³	16
	塑料薄膜覆盖	m ²	60
	2、临时沉沙池	座	1
	挖土方	m ³	11
	临时安全防护栏杆及醒目警示牌	座	1
	(四)、综合利用场地防治区		
	1、临时沉沙池	座	1
	挖土方	m ³	13
	临时安全防护栏杆及醒目警示牌	座	1
	2、边坡临时覆盖		
	密目网	m ²	3000
	(五)、表土临时堆场防治区		
	1、临时排水沟	m	300
	临时排水沟	m ³	96
	塑料薄膜覆盖	m ²	360
	2、边坡临时覆盖		
	密目网	m ²	2500
	3、临时沉沙池	座	2
	挖土方	m ³	22
	临时安全防护栏杆及醒目警示牌	座	2
	4、编织袋装土临时拦挡		
	编织袋装土填筑及拆除	m ³	150

4.4 水土保持措施防治效果

4.4.1 水土保持措施实施情况汇总

本工程建设过程中完成的水土保持措施汇总如下：

(1) 工程措施

服务区防治区：表土剥离 6212m³，回填表土 5712m³，停车场（植草砖）940.6m²，土地整治 2hm²，浆砌片石拱形骨架护坡 175m³，砼拱形骨架护坡 19m³，路堑段浆砌片石流水槽 44.5m³，浆砌片石边沟 1736.49m³（包含路堤浆砌片石边沟 802.59m³，路堑浆砌片石边沟 933.9m³），浆砌片石截水沟 366.5m³，浆砌片石急流槽 81.22m³，浆砌片石消力池 4.45m³，场平区浆砌片石梯形边 102m³，场

平区浆砌片石矩形边沟 212m³，场平区浆砌片石矩形盖板沟 19m³，场平区浆砌片石截水沟 51m³，场平区浆砌片石急流槽 12m³，C20 预制块排水沟 17.7m³，浆砌片石平台排水沟 139.3m³，服务区雨水管（De200）302.3m，服务区雨水管（De300）842.07m。

施工便道防治区：土地整治 0.4hm²，回填表土 500m³。

施工场地防治区：土地整治 0.1hm²。

综合利用场地防治区：片石砼护脚 365.3m³，雷诺护垫护坡 10948.1m²，U 型槽排水沟 120m，土地整治 2.2hm²。

表土临时堆场防治区：土地整治 0.25hm²。

（2）植物措施

服务区防治区：喷播草灌防护 19605.6m²，植香樟 19 株，植桂花 10 株，植木荷 6 株，植红叶石楠球 21 株，植金禾女贞球 127 株，植栀子花 16176 株，植马尼拉草 5529m²，植海桐球 21 株。

施工便道防治区：撒播草籽 0.4hm²。

施工场地防治区：撒播草籽 0.1hm²。

综合利用场地防治区：植草绿化 4851.7m²，复耕 2.2hm²。

（3）临时措施，

服务区防治区：边坡临时覆盖 10000m²，临时排水沟 160m³，临时沉沙池 2 座，临时拦挡 50m³

施工便道防治区：临时排水沟 128m³，边坡临时覆盖 800m²，临时沉沙池 1 座。

施工场地防治区：临时排水沟 16m³，临时沉沙池 1 座。

综合利用场地防治区：临时沉沙池 1 座，边坡临时覆盖 3000m²。

表土临时堆场防治区：临时排水沟 96m³，边坡临时覆盖 2500m²，临时沉沙池 2 座，编制袋装土临时拦挡 150m³。

4.4.2 水土保持措施防治效果评价

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

截至本报告编制前夕，已实施的工程措施、植物措施运行良好。

工程措施、植物措施和临时措施的实施和良好运行对项目施工过程中裸露区域的水土保持起到了良好的促进作用，对植被生长、土壤保墒、植物根系固土、缓冲高速降雨和地表径流的冲刷起到了良好作用，水土保持效果显著。

通过各种防治措施的有效实施和运行，使本项目的扰动土地整治率 98.15%，水土流失治理度为 97.30%，土壤流失控制比为 1.06，本工程无弃方，林草植被恢复率为 99.14%，林草覆盖率为 60.53%，各项指标均达到批复方案确定的防治目标。

项目水土保持措施工程量变化对比详见下表。

表 4-7 项目水土保持措施工程量变化对比表

序号	工程或者费用名称	单位	方案设计	实际完成	对比 (+/-)
工程措施					
(一) 服务区防治区					
1	表土剥离	m ³	6212	6212	
2	回填表土	m ³	5712	5712	
3	停车场(植草砖)	m ²	940.6	940.6	
4	土地整治	hm ²	2	2	
5	浆砌片石骨架护坡	m ³	175	175	
6	砼骨架护坡	m ³	19	19	
7	路堑段浆砌片石流水槽	m ³	44.5	44.5	
8	路堤浆砌片石边沟	m ³	802.59	802.59	
9	路堑浆砌片石边沟	m ³	933.9	933.9	
10	浆砌片石截水沟	m ³	366.5	366.5	
11	浆砌片石急流槽	m ³	81.22	81.22	
12	浆砌片石消力池	m ³	4.45	4.45	
13	场平区浆砌片石梯形边沟	m ³	102	102	
14	场平区浆砌片石矩形边沟	m ³	212	212	
15	场平区浆砌片石矩形盖板沟	m ³	19	19	
16	场平区浆砌片石截水沟	m ³	51	51	
17	场平区浆砌片石急流槽	m ³	12	12	
18	C20 预制块排水沟	m ³	17.7	17.7	
19	浆砌片石平台排水沟	m ³	139.3	139.3	
20	服务区雨水管 De200	m	302.3	302.3	
21	服务区雨水管 De300	m	842.07	842.07	
(二)、施工便道防治区					
1	土地整治	hm ²	0.4	0.4	
2	回填表土	m ³	500	500	
(三)、施工场地防治区					
1	土地整治	hm ²	0.1	0.1	
(四)、综合利用场地防治区					
1	片石砼护脚	m ³	365.3	365.3	
2	雷诺护垫护坡	m ²	10948.1		
	(1) 雷诺护垫护坡钢丝网片	m ²	10948.1	10948.1	
	(2) 块石护坡	m ³	1152.4	1152.4	
3	U 型槽排水沟	m	120	120	
4	土地整治	hm ²	2.2	2.2	
(五)、表土临时堆场防治区					
1	土地整治	hm ²	0.25	0.25	

序号	工程或者费用名称	单位	方案设计	实际完成	对比 (+/-)
植物措施					
(一) 服务区防治区					
1	喷播草灌防护	m ²	16258	19605.6	+3347.6
2	植香樟	株	19	19	
3	植桂花	株	10	10	
4	植木荷	株	6	6	
5	植钟花蒲桃球	株	21		-21
	红叶石楠球			21	+21
6	植黄金榕球	株	127		-127
	金禾女贞球			127	+127
7	植栀子花	株	16176	16176	
8	植海桐球	株		21	+21
9	植马尼拉草	m ²	5529	5529	
(二) 施工便道防治区					
1	恢复植被				
	撒播草籽	hm ²	0.4	0.4	
(三) 施工场地防治区					
1	恢复植被				
	撒播草籽	hm ²	0.1	0.1	
(四) 综合利用场地防治区					
1	植草绿化	m ²	4835.2	4851.7	+16.5
2	恢复植被				
	撒播草籽	hm ²	2.2		-2.2
	复耕	hm ²		2.2	+2.2
临时措施					
(一)、服务区防治区					
1、边坡临时覆盖					
	密目网	m ²	10000	10000	
2、临时排水沟					
	临时排水沟	m ³	160	160	
	塑料薄膜覆盖	m ²	600	600	
3、临时沉沙池					
	挖土方	m ³	26	26	
	临时安全防护栏杆及醒目警示牌	座	2	2	
4、临时拦挡					
		m ³	50	50	
(二)、施工便道防治区					
1、临时排水沟					
	临时排水沟	m ³	400	400	
	临时排水沟	m ³	128	128	
	塑料薄膜覆盖	m ²	480	480	
2、边坡临时覆盖					

序号	工程或者费用名称	单位	方案设计	实际完成	对比 (+/-)
	密目网	m ²	800	800	
	3、临时沉沙池	座	1	1	
	挖土方	m ³	13	13	
	临时安全防护栏杆及醒目警示牌	座	1	1	
	(三)、施工场地防治区				
	1、临时排水沟	m	50	50	
	临时排水沟	m ³	16	16	
	塑料薄膜覆盖	m ²	60	60	
	2、临时沉沙池	座	1	1	
	挖土方	m ³	11	11	
	临时安全防护栏杆及醒目警示牌	座	1	1	
	(四)、综合利用场地防治区				
	1、临时沉沙池	座	1	1	
	挖土方	m ³	13	13	
	临时安全防护栏杆及醒目警示牌	座	1	1	
	2、边坡临时覆盖				
	密目网	m ²	3000	3000	
	(五)、表土临时堆场防治区				
	1、临时排水沟	m	300	300	
	临时排水沟	m ³	96	96	
	塑料薄膜覆盖	m ²	360	360	
	2、边坡临时覆盖				
	密目网	m ²	2500	2500	
	3、临时沉沙池	座	2	2	
	挖土方	m ³	22	22	
	临时安全防护栏杆及醒目警示牌	座	2	2	
	4、编织袋装土临时拦挡				
	编织袋装土填筑及拆除	m ³	150	150	

5 土壤流失情况监测

5.1 水土流失面积

本工程主要由服务区防治区、施工便道防治区、施工场地防治区、综合利用场地防治区、表土临时堆场防治区组成。土建工程 2018 年 4 月开工建设，2020 年 3 月完工。建设单位于 2019 年 2 月委托我公司承担本工程水土保持监测任务，我公司监测技术人员按要求开展水土保持监测工作。

根据实际监测及建设单位、监理单位、施工单位提供的资料，工程累计扰动土地面积 8.0hm²，主要土地类型为林地、水域及水利设施用地、草地、未利用地、交通运输用地、其他土地。

表 5-1 工程扰动面积监测情况表 单位: hm²

项目组成	扰动地表面积	备注
服务区防治区	5.3	
施工便道防治区	0.4	
施工场地防治区	0.1	
表土临时堆场防治区	(0.25)	服务区内
综合利用场地防治区	2.2	
合计	8.0	

5.2 土壤流失量

该工程于 2018 年 4 月至 2020 年 3 月（总计 24 个月）时段内，服务区防治区、施工便道防治区、施工场地防治区、综合利用场地防治区、表土临时堆场防治区产生的土壤侵蚀量约为 589.5t，在施工过程中严格控制在项目建设区的征占地范围内，未对周边产生影响。

根据实际监测及查阅相关资料统计，施工期土壤侵蚀量约为 581.66t，占总量的 98.67%，平均土壤侵蚀模数为 3462.26t/km²·a；运行期土壤侵蚀量约 7.84t，占总量的 1.33%，平均土壤侵蚀模数为 1583.84t/km²·a。

5.3 弃土（石、渣）潜在土壤流失量

本工程实际土石方挖方总量 122312m³（自然方，下同，其中含表土剥离 6212m³），填方总量 62397m³（其中含回填表土 6212m³），余方 59915m³，余方运往长兴村 2 处综合利用场地进行综合利用。

5.4 水土流失危害

根据现场监测的实际情况,本工程在建设过程中按批复的水土保持方案实施了相应的水土保持工程措施、植物措施和临时防护措施,没有产生水土流失危害。

根据项目的实际施工情况,项目运行初期(植被恢复期)应当切实加强管理和维护工作,对于植被长势差的区域应该及时进行补植补种。

经查阅监理资料,本工程建设过程中未发生水土流失危害事件。

6 水土流失防治效果监测

根据建设单位、监理单位、施工单位提供的资料及监测单位现场测量，水土流失各项防治措施与指标统计分析如下：

表 6-1 指标分析统计表

指标	单位	指标组成	计算结果
水土保持措施面积	hm ²	截排水沟 0.505hm ² ，植草 0.5529hm ² ，喷播草灌防护投影面积 1.435hm ² ，乔灌面积 0.06hm ² ，植草砖 0.0941hm ² ，施工便道恢复植被 0.4hm ² ，施工场地恢复植被 0.1hm ² ，综合利用场地复耕 2.2hm ²	5.347
永久建筑物占地面积	hm ²	路面 2.3204hm ² ，建筑面积 0.1844hm ²	2.5048
建设区扰动地表面积	hm ²	永久占地 5.3hm ² ，临时占地 2.7hm ²	8.0
林草植被面积	hm ²	植草 0.5529hm ² ，喷播草灌防护投影面积 1.435hm ² ，乔灌面积 0.06hm ² ，植草砖 0.0941hm ² ，施工便道恢复植被 0.4hm ² ，施工场地恢复植被 0.1hm ² ，综合利用场地复耕 2.2hm ² 。	4.842

6.1 扰动土地整治率

根据监测成果，项目建设区扰动土地面积 8.0hm²，其中施工后公路、服务区路面、房屋等硬化面积为 2.5048hm²，水土保持措施面积为 5.347hm²，扰动土地整治率为 98.15%，达到水土保持方案设计要求。

$$\begin{aligned} \text{扰动土地整治率} &= \frac{(\text{硬化面积} + \text{水土保持措施面积})}{\text{扰动土地面积}} \times 100\% \\ &= \frac{(2.5048 + 5.347)}{8.0} \times 100\% = 98.15\% \end{aligned}$$

6.2 水土流失总治理度

项目区内建设造成水土流失总面积为 5.495hm²，水土流失治理达标面积为 5.347hm²，水土流失总治理度可达到 97.30%，达到水土保持方案设计要求。

$$\begin{aligned} \text{水土流失总治理度} &= \frac{\text{水土流失治理达标面积}}{\text{水土流失总面积}} \times 100\% \\ &= \frac{5.347}{5.495} \times 100\% = 97.30\% \end{aligned}$$

6.3 土壤流失控制比

工程建设经水土流失治理后，至 2020 年 9 月测算平均土壤流失量为 470t/km²·a，项目所在地容许土壤流失量为 500t/km²·a，控制比为 1.06，达到水土保持方案设计要求。

$$\begin{aligned}\text{土壤流失控制比} &= \frac{\text{容许土壤流失量}}{\text{平均土壤流失量}} \times 100\% \\ &= \frac{500}{470} \times 100\% = 1.06\end{aligned}$$

6.4 拦渣率

本工程无弃方。工程余方均运往长兴村 2 处综合利用场地进行综合利用。

6.5 林草植被恢复率

工程扰动土地面积为 8.0hm²，实施植物措施面积为 4.842hm²，可恢复林草植被面积 4.884hm²，林草植被恢复率为 99.14%，达到水土保持方案设计要求。

$$\begin{aligned}\text{林草植被恢复率} &= \frac{\text{植物措施面积}}{\text{可恢复林草植被面积}} \times 100\% \\ &= \frac{4.842}{4.884} \times 100\% = 99.14\%\end{aligned}$$

6.6 林草覆盖率

本工程建设扰动土地面积为 8.0hm²，植物措施面积为 4.842hm²，林草覆盖率为 60.53%，达到水土保持方案设计要求。

$$\begin{aligned}\text{林草覆盖率} &= \frac{\text{植物措施面积}}{\text{扰动土地面积}} \times 100\% \\ &= \frac{4.842}{8.0} \times 100\% = 60.53\%\end{aligned}$$

表 6-2 各项达标情况

防治指标	监测值	备注
扰动土地整治率 (%)	98.15	达标
水土流失治理度 (%)	97.30	达标
土壤流失控制比 (%)	1.06	达标
拦渣率 (%)	/	本工程无弃渣
林草植被恢复率 (%)	99.14	达标
林草覆盖率 (%)	60.53	达标

7 结论

7.1 水土流失动态变化

根据工程实际征占地面积，并结合《泰宁至建宁高速公路大金湖服务区水土保持方案变更报告书》（报批稿）及现场调查监测，本工程水土流失防治责任范围为 8.0hm²。

该工程于 2018 年 4 月至 2020 年 3 月（总计 24 个月）时段内，服务区防治区、施工便道防治区、施工场地防治区、综合利用场地防治区、表土临时堆场防治区产生的土壤侵蚀量约为 589.5t，在施工过程中严格控制在项目建设区的征占地范围内，未对周边产生影响。

根据实际监测及查阅相关资料统计，施工期土壤侵蚀量约为 581.66t，占总量的 98.67%，平均土壤侵蚀模数为 3462.26t/km²·a；运行期土壤侵蚀量约 7.84t，占总量的 1.33%，平均土壤侵蚀模数为 1583.84t/km²·a。

通过各种防治措施的有效实施和运行，使本项目的扰动土地整治率 98.15%，水土流失治理度为 97.30%，土壤流失控制比为 1.06，本工程无弃方，林草植被恢复率为 99.14%，林草覆盖率为 60.53%，各项指标（除本项目无弃渣，拦渣率不做评价外）其余均达到《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T50434—2018）确定的南方红壤区水土流失防治一级标准指标值及批复方案确定的防治目标。

表 7-1 水土流失防治目标达标情况

防治指标	一级标准	方案防治目标	监测值	备注
扰动土地整治率（%）	95	95	98.15	达标
水土流失治理度（%）	95	97	97.30	达标
土壤流失控制比（%）	0.8	1	1.06	达标
拦渣率（%）	95	95	/	本工程无弃渣
林草植被恢复率（%）	97	99	99.14	达标
林草覆盖率（%）	25	27	60.53	达标

7.2 水土保持措施评价

通过现场勘察、图片拍摄、调查巡访等现场监测情况，结合查阅水土保持方案报告书与设计情况，建设单位、施工单位、监理单位提供的相关资料等进行综合分析、研判，对工程各水土流失防治区域实施的水土保持措施评价结论如下：

（1）各防治区域基本按照主体工程设计和水土保持方案设计要求实施完成截排水系统、浆砌石挡墙等工程的建设，工程实施完成各项工程措施质量合格，

经监测组现场调查、量测，实施完成各项工程措施尺寸、规格符合水土保持要求。

(2) 各防治区域内可恢复植被区域均已按照主体工程设计及水土保持方案设计要求，实施完成撒乔灌木种植、播草籽等植被恢复措施。经监测项目组核查，实施的植物措施长势良好，满足水土保持方案与实际运行要求。

(3) 工程建设期间，施工单位基本能按照水土保持方案与设计的要求，根据工程建设实际适时实施完成了是挺不错的临时防护措施，有效的防治了工程建设过程可能产生的水土流失及其危害。根据建设单位提供工程施工资料，施工期间实施完成各项临时防护措施的数量、类型、尺寸、规格基本满足工程建设水土流失防治实际需求，有效地防治工程建设中产生的水土流失。

工程建成投入试运行以来，各项水土保持过程措施均运行良好，未出现损坏、倒塌等现象，能够正常发挥其水土保持功能；实施完成的各项植物措施长势良好，不仅满足了水土保持方案的要求，也与周边的环境相协调，生态效益显著。

7.3 存在问题及建议

运行期应加强对各项水土保持设施的管理和维护，确保其正常发挥水土保持效益。

7.4 综合结论

建设单位基本能依照水土保持法律法规与《泰宁至建宁高速公路大金湖服务区水土保持方案报告书》（含变更方案）（报批稿）及批复文件的要求，工程建设中的水土保持措施能与主体工程同时设计、同时施工、工程投入正式使用前开展水土保持设施的自主验收。

建设中能根据工程建设施工实际，依照批复的水土保持方案与设计文件，分时段适时实施了相应的工程措施、植物措施与临时措施，有效地防治了工程建设中产生的新的人为的水土流失，建成的各项水土保持措施完善、布局合理、质量合格，满足水土保持方案设计要求。防治责任范围内的土壤侵蚀量与侵蚀模数呈下降趋势，工程建设产生的水土流失得到有效控制，水土流失六项防治指标（除本工程没有产生弃渣，拦渣率不做评价外）均满足水土保持方案设计要求，项目区生态环境得到改善，社会、经济、生态效益显著，满足水土保持设施自主验收要求。

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〕61号）本项目“三色评价”得分为98分，为绿色。具体评分情况见表7-2。

表 7-2 生产建设项目水土保持监测三色评价指标及赋分表（试行）

项目名称		泰宁至建宁高速公路大金湖服务区		
监测时段和防治责任范围		2020 年第 / 季度， 8.0 公顷		
三色评价结论 (勾选)		绿色 ☒ 黄色 ☐ 红色 ☐		
评价指标		分值	得分	赋分说明
扰动土地情况	扰动范围控制	15	15	施工过程中严格控制在用地范围内
	表土剥离保护	5	5	表土集中堆放，并做好防护措施
	弃土（石、渣）堆放	15	15	余方均运至2处综合利用场地进行综合利用
水土流失状况		15	13	施工过程中地表扰动，产生土壤侵蚀导致小部分水土流失
水土流失防治成效	工程措施	20	20	与方案计列的一致
	植物措施	15	15	部分区域需要进行补植，美化程度不够
	临时措施	10	10	与方案计列的一致
水土流失危害		5	5	未对周边环境造成影响
合计		100	98	

8 附图及相关资料

8.1 附图

- (1) 项目区地理位置图
- (2) 监测分区及监测点布设图
- (3) 防治责任范围图
- (4) 取料场、弃渣场分布图

8.2 有关资料





2019 年 4 月



服务区房建工程前后对比



2019 年 4 月



施工道路前后对比



2019 年 7 月



边坡防护前后对比



2019 年 1 月



综合利用场地 2





服务区绿化、排水情况



服务区周边环境