

洞头县大门镇至小门大桥公路工程

水土保持监测总结报告

建设单位：温州大小门岛投资开发有限公司

编制单位：浙江万容水利工程咨询有限公司

编制时间：二〇一九年十二月

洞头县大门镇至小门大桥公路工程
水土保持监测总结报告
责任页

（浙江万容水利工程咨询有限公司）

批	准：	龚本易	（龚本易）
核	定：	李 莹	（李 莹，高级工程师）
审	查：	李 莹	（李 莹，高级工程师）
校	核：	王玉臻	（王玉臻，工程师）
项目	负责人：	王 凯	（王凯，工程师）
编	写：	王 凯	（王凯，工程师）
		李上旗	（李上旗，助理工程师）

洞头县大门镇至小门大桥公路工程
水土保持监测总结报告
责任页

（浙江万容水利工程咨询有限公司）

批	准:	（龚本易）
核	定:	（李 莹，高级工程师）
审	查:	（李 莹，高级工程师）
校	核:	（王玉臻，工程师）
项目	负责人:	（王凯，工程师）
编	写:	（王凯，工程师）
		（李上旗，助理工程师）

目 录

前言	i
1 建设项目及水土保持工作概况	1
1.1 项目概况	1
1.2 水土保持工作情况	12
1.3 监测工作实施情况	13
2 监测内容和方法	17
2.1 扰动土地情况	17
2.2 取料（土、石）、弃渣（土、石、矸石、尾矿等）	17
2.3 水土保持措施	17
2.4 水土流失情况	18
3 重点对象水土流失动态监测	20
3.1 防治责任范围监测	20
3.2 取料监测结果	22
3.3 弃渣监测结果	23
3.4 土石方流向情况监测结果	23
4 水土流失防治措施监测结果	26
4.1 工程措施监测结果	26
4.2 植物措施监测结果	27
4.3 临时防护措施监测结果	29
4.4 水土保持措施防治效果	30
5 土壤流失情况监测	32
5.1 水土流失面积	32
5.2 土壤流失量	32
5.3 水土流失危害	36

6	水土流失防治效果监测结果.....	37
6.1	扰动土地整治率	37
6.2	水土流失总治理度	38
6.3	拦渣率与弃渣利用率	38
6.4	土壤流失控制比	39
6.5	林草植被恢复率	39
6.6	林草覆盖率	40
7	结论	41
7.1	水土流失动态变化	41
7.2	水土保持措施评价	41
7.3	存在问题及建议	43
7.4	综合结论	43

附件:

- 1、水土保持监测特性表;
- 2、项目区施工照片;
- 3、《洞头县农林水利局关于洞头县大门镇至小门大桥公路工程水土保持方案的批复》
(洞农林水〔2011〕160号);
- 4、《关于调整洞头县大门镇至小门大桥公路工程设计方案的函》(2012.01);
- 5、《关于调整洞头县大门镇至小门大桥公路工程施工图设计的函》(2012.07);
- 6、《关于大门镇至小门大桥公路项目业主变更的批复》(洞发改固〔2012〕142号)。

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。

前言

洞头县大门镇至小门大桥公路工程线路起点位于洞头大门镇长沙村的马观公路上，设隧道穿过大门山，终点与小门大桥连接线相连，并设置环形交通岛与乌仙头方向及马岙潭方向老路相接，线路全长2.282Km。

该公路按两车道二级公路标准建设，设计速度60Km/h，路基宽10m，路面宽7m，隧道净宽11m，隧道净高5m。

本工程是打通大门岛与小门岛的陆岛快速便捷通道，工程的建设将有利于改善大门镇岛内基础环境，缓解现行交通压力，缩短大小门岛陆域车程距离，提升大门对外交通能力和大小门岛投资、旅游等经济社会发展环境，促进区域经济的可持续发展。

项目实际土石方开挖总量约16.42万 m^3 ，填筑量5.88万 m^3 ，借方量0.76万 m^3 （商购），余方量11.30万 m^3 。借方均为绿化土，购自大门岛营盘基乌槽坑料场（大门镇负责实施）；余方包括路基开挖土方、隧道开挖多余石料两部分，余方车运至大门岛黄岙二期围垦区消纳。

本项目于2013年2月2日由监理下达开工令，2013年4月5日正式开工，至2017年1月18日完工，总建设工期为47个月。

工程实际完成建安工程投资7782.60万元（审核数据未决算）。

项目主体设计工作由温州市交通规划设计研究院承担，水土保持方案编制单位为浙江省科技咨询中心。2011年9月，洞头县发展和改革局以《洞头县发展和改革局关于大门镇至小门大桥公路工程立项的批复》（洞发改固〔2011〕116号）同意该项目立项。2011年12月31日，洞头县发展和改革局以《洞头县发展和改革局关于县大门镇至小门大桥公路工程初步设计的批复》（洞发改固〔2011〕145号）批复了该项目初步设计报告。

2011年12月，浙江省科技咨询中心编制完成《洞头县大门镇至小门大桥公路工程水土保持方案报告（报批稿）》；2011年12月29日，洞头县农林水利局以“洞农林水〔2011〕160号”批复了本项目水土保持方案（详见附件）。

2019年11月，建设单位委托我公司承担项目水土保持监测工作，此时本项目已经完工，处于验收阶段，主体工程施工期间由建设单位自行进行水土保持监测。接受委托后，我公司成立了工程水土保持监测项目组，通过现场调查，项目已施工结束（已完成交工验收），项目组通过并调查、收集工程前期建设管理、设计、施工、监理等相关资料及验收相关资料，对主体工程施工期间水土保持设施施工情况进行了了解，并对工程施工扰动情况、水土流失情况、水土保持措施建设、路基回填料来源、余方（主要为隧洞洞渣）外运去向等关键问题进行了明确。监测项目组主要采用调查巡查、资料收集的方式，现场详细了解了施工临时设施布设，后期治理以及绿化工程布置、施工情况。

本项目于 2017 年 1 月完成了交工验收，根据验收材料，路基工程、路面工程及隧道工程三个土建单位工程评定等级均为合格。监测组通过对试运行期的监测，至 2019 年 12 月，工程水土保持设施运行良好，发挥了较好的水土保持效益，水土保持设施验收条件已经成熟，我公司收集了工程施工、监理、预验收等相关资料及建设单位的管理报告，并根据现场监测成果，编写了《洞头县大门镇至小门大桥公路工程水土保持监测总结报告》，作为水土保持设施验收的依据。

在项目监测过程及报告编制过程中，得到了建设单位、监理单位和施工单位的积极支持和配合，在此一并表示衷心感谢！

1 建设项目及水土保持工作概况

1.1 建设项目概况

1.1.1 地理位置

洞头县大门镇至小门大桥公路工程项目位于洞头大门镇，该公路工程起点为大门镇长沙村，与振兴路交叉，往北以隧道穿过山体后与小门大桥接线公路相接，终点为任前途村，线路全长2.282公里。



图1-1 工程地理位置

1.1.2 工程规模与等级

本项目路线起点K0+000与环岛的马观公路在长沙村的石和尚（风景点）附近交叉，经过大门镇黄沙村，往北以隧道穿过大门山后与小门大桥接线公路相接，终点为任前途村，路线全长2.282Km（含短链1处，K0+130=K0+127.925），另有马吞潭方向的改线长250m。

主体工程为大门隧道，全长1963.5m。

本项目主要控制点有：起点、石和尚风景点、小门大桥连接线，终点。

沿线主要城镇有大门镇。

主要交叉公路有：起点交叉（马观公路）、终点交叉（小门大桥连接线）。

项目主线按《公路工程技术标准》中的二级公路技术标准建设，设计行车速度60Km/h，路基宽度10m，其中行车道宽 $2 \times 3.5\text{m}$ ，硬路肩宽 $2 \times 0.75\text{m}$ ，土路肩宽 $2 \times 0.75\text{m}$ ；隧道净宽11.0m，其中行车道宽 $2 \times 4.0\text{m}$ ，人行道宽 $2 \times 1.5\text{m}$ ，隧道净高5.0m。

马岙潭连接线按《公路工程技术标准》中的四级公路技术标准建设，设计行车速度20Km/h，路基宽度6.5m，其中行车道宽 $2 \times 3.0\text{m}$ ，土路肩宽 $2 \times 0.25\text{m}$ 。

路面设计荷载：BZZ-100，桥涵设计荷载为公路-II级。

表1-1 主要技术指标表

名 称	单 位	指 标 值	
公路等级		二级公路	
技术标准		标准值	采用值
设计速度	Km / h	60	60
平曲线一般最小半径	米	200	1700
平曲线极限最小半径	米	125	
最大纵坡	%	6	2.5
凸型竖曲线一般最小半径	米	2000	2700
凸型竖曲线极限最小半径	米	1400	
凹型竖曲线一般最小半径	米	1500	无
凹型竖曲线极限最小半径	米	1000	
路基宽度	米	10	10
隧道宽度	米	11	
设计洪水频率		大中桥1/100、小桥涵洞1/50	
桥涵设计荷载	级	公路-II级	
路面类型		沥青砼	

1.1.3 项目组成

本工程建设内容主要包括路基、路面、隧道、机电、交通安全设施、绿化工程。



图1-2 隧道进口处建成实景图

一、路基工程

1、路基横断面布置

根据项目所处地理位置，综合考虑本项目在浙江省和洞头公路网中的地位、功能及项目沿线地形地貌特点、交通量特点、占地、投资规模等因素，从充分利用线位资源、提高服务水平等角度出发，本项目设计采用设计速度60Km/h，路基宽度10m，双向横坡，设计标高位于行车道中心。

路基标准断面采用如下：

路基宽度：一般路段路基宽度10m，路幅布置如下：行车道宽度 $2 \times 3.5\text{m}$ ，硬路肩宽度 $2 \times 0.75\text{m}$ ，土路肩宽度 $2 \times 0.75\text{m}$ 。

路拱坡度：行车道及硬路肩2%，土路肩3%；

边坡坡率：路基填方边坡坡率为1:1.5；挖方边坡坡率结合路堑地质资料具体确定。

公路用地界：填方路段坡脚边沟内壁以外1.0m，路堑路段无截水沟为路堑坡顶以外1.0m，有截水沟为截水沟外缘以外1.0m。

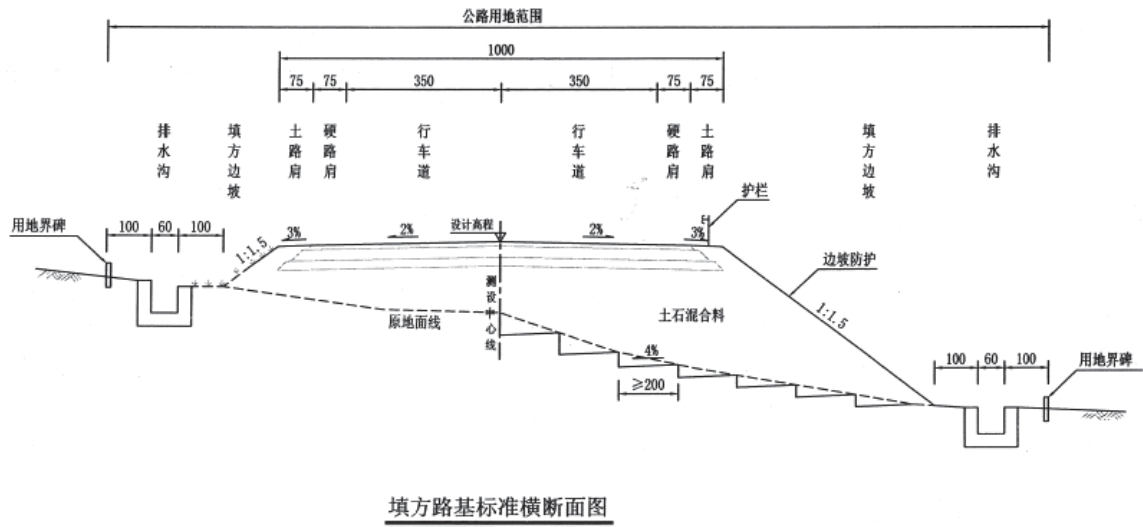


图1-3 10m路基标准横断面图

2、路基防护

本工程所选用的防护类型主要有：植草防护、挡墙、高次团粒生态防护、三维网植草等。

(1) 路堤边坡防护：

a. 一般填方路段采用直接放坡形式，坡面采用喷播植草防护。植草防护工程施工应根据当地的气候、土质条件、施工季节等选用易成活、生长快、根系发达、叶茎矮或有葡萄茎的多年生草种。

b. 沿溪、等路段，根据河、溪水系的水文特征和路基所经的地形、地貌特征，采用挡土墙进行防护。

(2) 路堑边坡防护：

根据路堑工程地质勘察报告及《公路路基设计规范》(JTG D30-2004)的有关规定，对挖方路堑采用稳定性分析验算与工程经验相结合的方法确定不同规模的边坡坡率与分级高度。

3、特殊路基处理

本工程沿线绝大多数路段处于软土路段，软土主要有粘土，淤泥，含水量大于40%。

地基土上部为海积软土层，厚度较大，近山路段底部见风化基岩，工程地质条件较差。淤泥和粘土具有高压缩性，力学性质差易产生沉降。

本工程对软土路基路段进行了超载预压，以增加路基的稳定性，提高路基承载力，减少路基的不均匀沉降。

4、排水设计

(1)路基排水：一般填方路基两侧设置 M7.5 浆砌片石矩形排水沟，沟底纵坡不宜小于 0.5%；一般挖方路基两侧设置 M7.5 浆砌片石矩形盖板边沟，沟底纵坡不宜小于 0.3%。边沟在挖方路段设置盖板。坡向路线的挖方路基坡顶以外 5 米设置矩形截水沟。

(2)路面排水：行车道路面排水，一般路段的双向路拱横坡为 2%，路面雨水可经坡面漫流直接汇入填方路堤边沟或挖方边沟。超高路段采用超高横坡直接将水排出路面。路肩排水，硬路肩的路拱横坡与排水方式均同于车行道；土路肩横坡为 3%，同时采用沥青表处进行硬化。

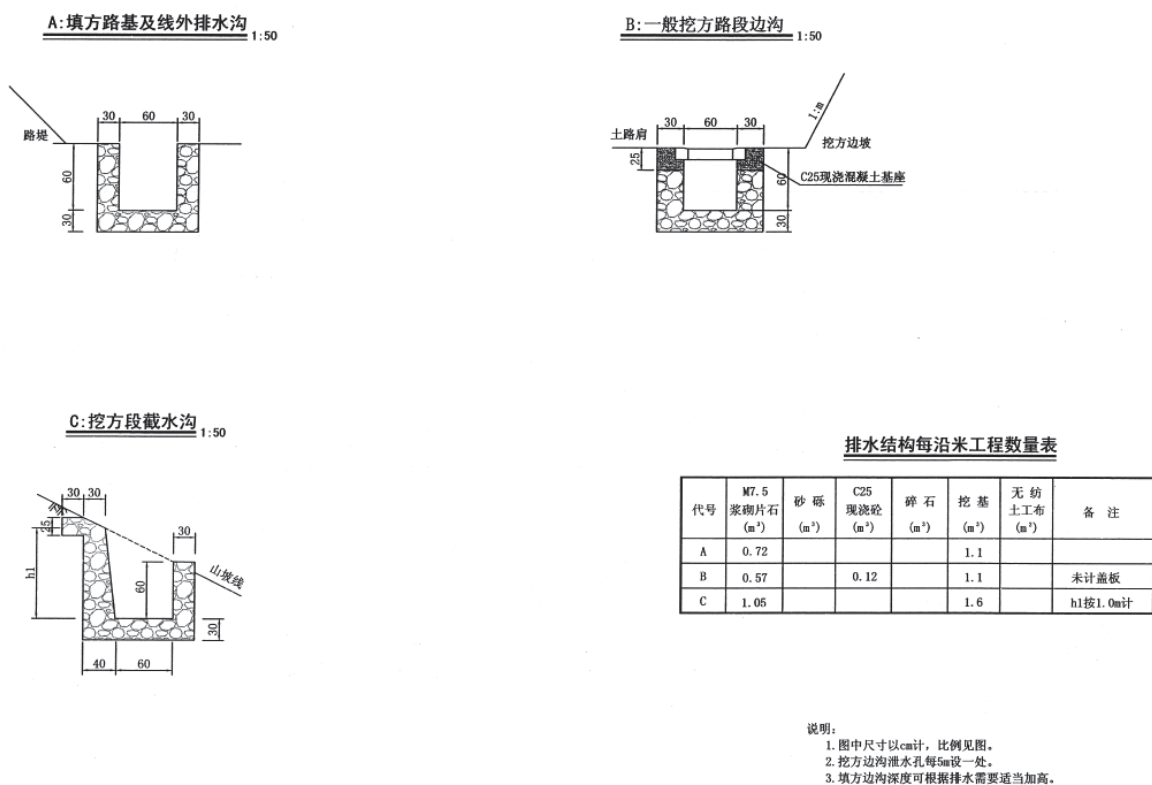


图1-4 路基排水结构设计图



图 1-5 隧道进口端截水沟

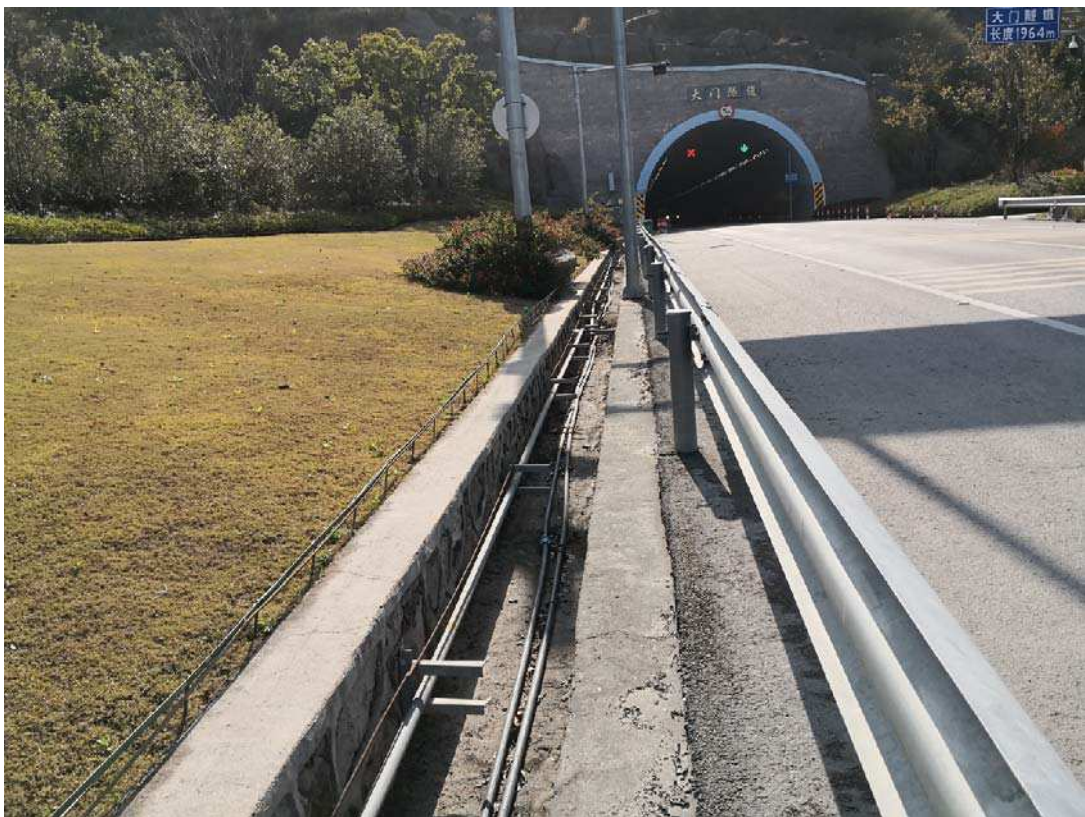


图 1-6 路基排水边沟

二、路面工程

填方路段:厚度 50cm, 4cm(AC-13)细粒式沥青砼+ 6cm(AC-20)中粒式沥青砼+ 20m5% 水泥稳定碎石基层+20cm3.5%水泥稳定碎石底基层。

挖方路段:厚度 65cm, 4cm(AC-13)细粒式沥青砼+ 6cm(AC-20)中粒式沥青砼+ 20m5% 水泥稳定碎石基层+20cm3.5%水泥稳定碎石底基层+15cm 级配碎石。



图 1-7 隧道出口段路面现状

三、桥梁、涵洞工程

本工程主线无桥梁。

本工程主线共设涵洞两道,分别为 K0+030 处 3m × 1.5m 盖板涵和 K2+182 处管径 1.5m 圆管涵。

四、隧道工程

本工程全线设置 1 座隧道(大门隧道),原设计起讫桩号 K0+205 ~ K2+160,全长 1955m;后调整变更为起讫桩号 K0+196.5 ~ K2+160,全长 1963.5m。隧道围岩为 III ~ V 级;洞内设两个紧急停车带;隧道净宽为 10m,设双车道加双人行道。

隧道按规定的远期交通量设计，采用双向行车两车道隧道。隧道设计车速、隧道几何线形、净空、通风和照明设计分别按 60km/h 设计。

明洞按明挖施工，暗洞按新奥法（NATM）施工。

隧道超前支护有 $\Phi 108 \times 6$ 大管棚、 $\Phi 42 \times 4$ 小钢管、 $\Phi 22$ 螺纹钢筋砂浆锚杆三种；初期支护采用 C20 喷射砼、 $\Phi 25$ 中空锚杆、 $\Phi R6$ 钢筋网的联合支护形式；二次衬砌采用 C40 抗渗砼，抗渗标号 P8；路面为 10~18cm 厚的 C20 砼垫层+22cm 厚的 C40 砼面层+4cm 厚细粒式沥青砼+6cm 厚中粒式沥青砼+粘层；洞内装饰为边墙乳白色釉面砖和洞顶天蓝色涂料。

隧道标准断面如下图所示：

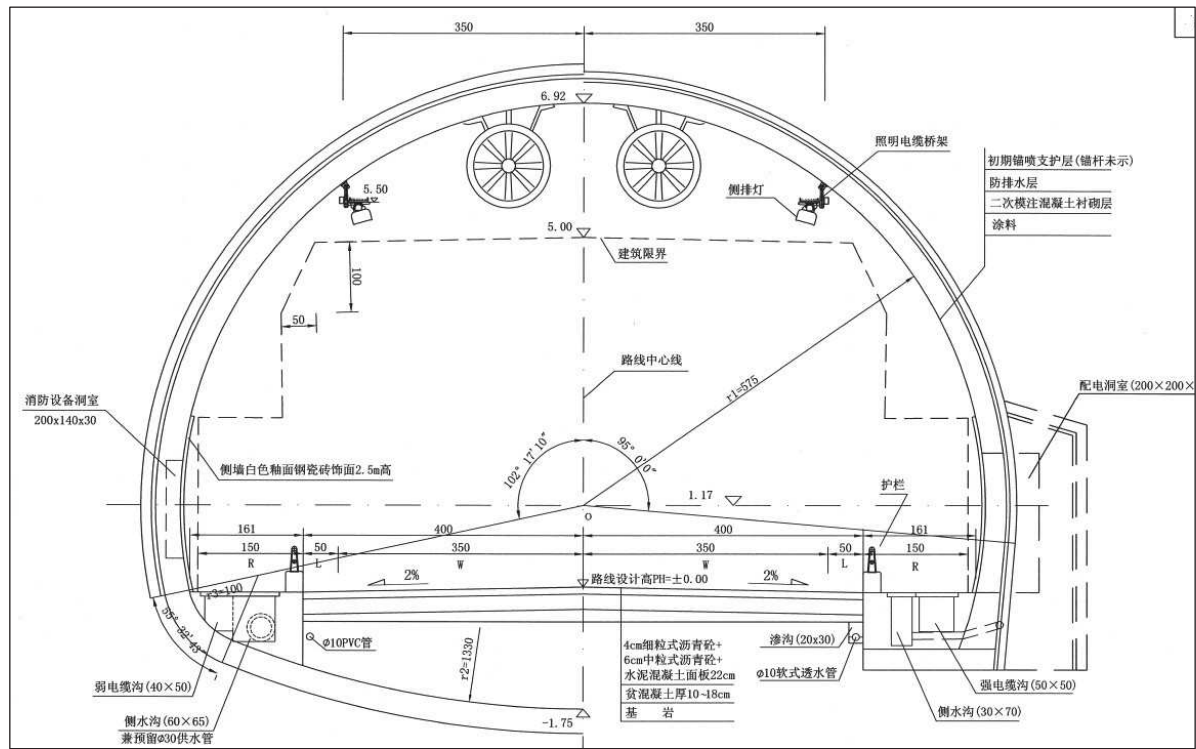


图 1-8 隧道标准断面图

隧道建筑限界情况见下表：

表 1-2 隧道建筑界限表

序号	隧道名称	设计车速 (km/h)	照明设计速度 (km/h)	行道宽度 W (m)	侧向宽度 L (m)	人行道 R (m)	建筑限界净高 (m)	人行道净高 (m)	净宽 (m)
1	大门隧道	60	60	2×3.5	2×0.50	2×1.5	5.0	2.5	11

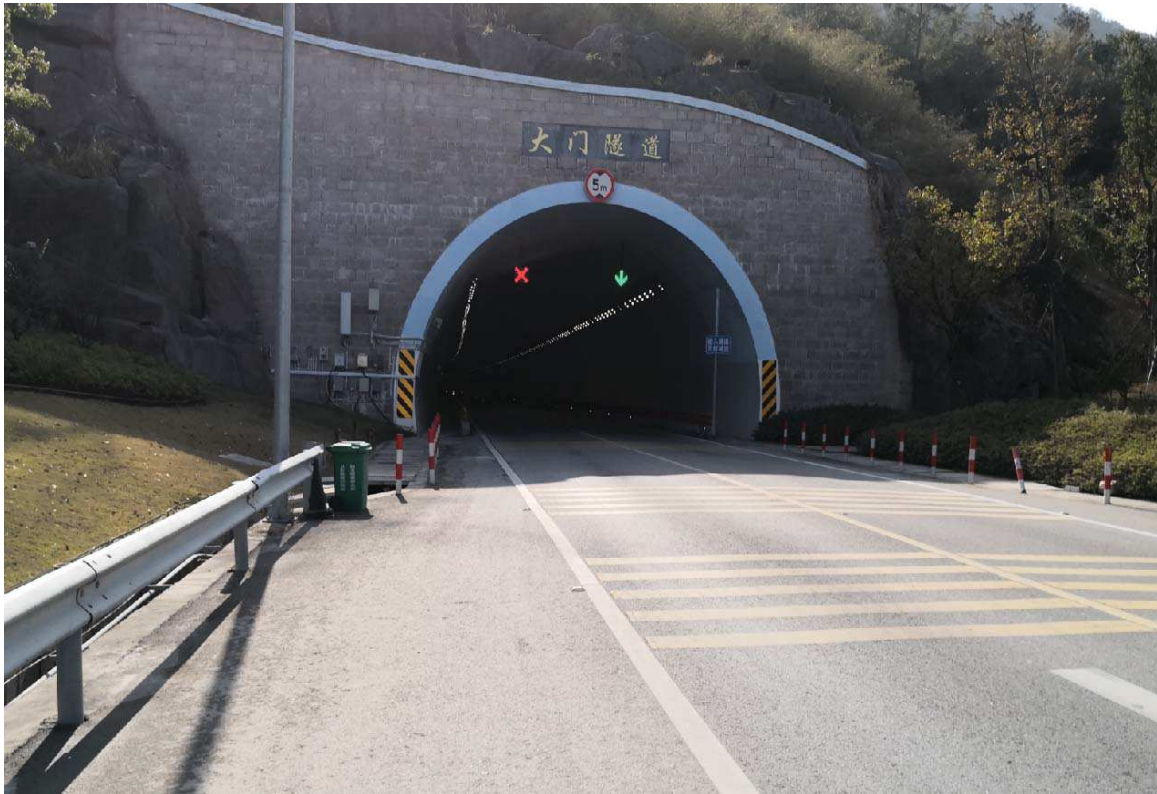


图 1-9 隧道出口处建成实景图

五、交叉工程

本项目按照二级公路标准设计，主线不实行封闭。主线与地方道路交叉采用平面交叉。

项目共设置平面交叉 2 处，起点交叉采用加铺转角式，终点交叉根据施工图审查专家组意见，采用环形交通岛，圆形岛半径 $R=15.5\text{m}$ ，车道数 3 个。

六、绿化工程

1、主要场地的绿化设计

(1)隧道洞门景观绿化设计

挖方边坡绿化采用上垂下遮的形式，下部采用夹竹桃与勒杜鹃间隔种植，并辅以红叶小檗与红花檵木球和爬山虎。

(2)交叉口

工程终点交叉口处转盘处进行了专门的景观点绿化设计。

(3)其他边角地

工程主体基本完工时，根据沿线实际情况，对沿线边角地段绿化进行重新补充设计。

1.1.4 工程投资

工程批准概算总投资 10855.47 万元，其中工程建设费用 9549.05 万元，工程其他费用 803.86 万元，预备费 502.52 万元。

截止 2019 年 12 月，工程实际完成建安工程投资 7782.60 万元（审核数据未决算）。

1.1.5 建设工期

施工单位项目部于 2012 年年底开始组织人员、材料、机械设备陆续进场，同时进行变压器安装、民用爆破手续报批、技术准备等其他相关施工准备工作；另外，积极申请并配合业主进行征地、拆迁工作。

2013 年 1 月 30 日，监理办和业主批复《2013 年度施工计划》；2013 年 2 月 2 日，监理下达开工令；2013 年 4 月 5 日，项目正式开工。

隧道进口端实际开工时间为 2013 年 4 月 5 日，隧道出洞口端则迟至 2013 年 10 月 1 日方始开工。

工程开工后，由于火工品的海运配送受气候条件的制约，经常因大风天气使炸药停运而致停工待料；另外，又因隧道洞渣的权属争议和征地问题而多次受村民阻挠而停工；进入 2014 年 8 月份后，由于资本金用完，银行贷款受土地抵押担保和项目完工回购资金保证的手续无法及时办理致贷款不能及时到位，受资金断链的影响，施工干干停停至 2015 年 1 月 25 日止，全线所有工程全部停止施工。

2015 年 3 月 2 日，项目业主主持召开关于本项目的专题会议，正式通知本项目暂停开展并实行清算；后于 2015 年 11 月 2 日，公司与业主达成一致意见，项目实行提前预回购并于 2015 年 11 月底复工，期间全线停工达 10 个月之久。工程复工后，又经过近 14 个月的紧张施工，于 2017 年 1 月 18 日全部完工。

因此，本项目开工日期为 2013 年 2 月 2 日，完工日期为 2017 年 1 月 18 日，实际工期 47 个月。

1.1.6 工程占地及土石方量

根据施工图设计、验收图纸及施工、监理单位相关报告，本项目建设用地总面积（永久+临时）为 3.21hm^2 。

工程土建施工挖方共计约 16.42万m^3 ，其中路基工程开挖土方约 2.46万m^3 、临时排水沟开挖土方 0.02万m^3 、隧道开挖石料 13.94万m^3 ；填方量约 5.88万m^3 ，其中路基路面回填石料 4.27万m^3 、隧道工程利用石料 0.85万m^3 、绿化土回填约 0.76万m^3 。挖方除综合利用石料外其余外运消纳，余方 11.30万m^3 ；外购方 0.76万m^3 ，均为绿化土。

1.1.7 项目区概况

洞头县大门镇至小门大桥公路工程地处亚热带海洋性季风季风区，气候温暖湿润，四季分明，雨量充沛。多年平均气温 17.9°C ，极端最高气温达 39.3°C ，极端最低气温 -4.5°C 。多年平均降水量 1694.6mm ，日最大降雨量 256.61mm ，年降雨量分布不均，降雨集中于4~6月的梅雨期和7~9月的台风期。年平均蒸发量 1310.5mm ，7~9月蒸发强烈，每年3~4月份多大雾，年平均相对湿度81%。主导风向夏季为东南偏东风，冬季为西北风，在7~9月台风期台风较频繁，其风力一般在8~12级，最大可达12级以上，危害程度极大。

工程附近海区潮汐属半日潮，一昼夜两潮，潮高不等现象较明显，落潮历时大于涨潮历时，潮差大，是我国强海潮区之一。在暴雨、台风和天文大潮同时出现时，会产生特大高潮位，对海堤的破坏也最大。

区域内地表水系不发育，常年流水的山间溪流稀少。线路附近共有两座水库，东长沙村附近水库距线路约170m，虞家底附近水库距线路约400m。

项目区域内地貌单元属海岛侵蚀丘陵区，结合地形图和野外调查，可将测区划分为侵蚀-剥蚀丘陵区 and 冲海积平原区两种地貌类型。

按全国土壤侵蚀类型区的划分，本工程区属于水力侵蚀为主的类型区-南方红壤丘陵区，允许土壤侵蚀模数为 $500\text{t}/(\text{km}^2 \cdot \text{a})$ ，项目区土壤侵蚀模数背景值取 $400\text{t}/(\text{km}^2 \cdot \text{a})$ 。

根据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（办水保〔2013〕188号）和“浙江省水利厅 浙江省发展和改革委员会

革委员会关于公布省级水土流失重点预防区和重点治理区的公告”（公告〔2015〕2号），工程所在区域不位于国家或浙江省水土流失重点防治区内。

1.2 水土保持工作情况

1.2.1 水土保持管理

本项目的原建设单位洞头县交通工程建设指挥部负责项目前期工作，2012年11月，业主单位由洞头县交通工程建设指挥部变更为温州大小门岛投资开发有限公司（洞发改固〔2012〕142号），后续项目管理、项目交工与竣工验收等过程建设管理工作由温州大小门岛投资开发有限公司负责完成，水土保持后续相关工作也由温州大小门岛投资开发有限公司负责完成。

建设单位较为重视水土保持工作，施工期间实施的各项水土保持措施较为到位，保证了工程建设各个阶段能满足水土保持和环境保护的规范要求。

工程施工期间临时设施布置在隧道出入口周边，采取集中布置的形式，有利于节约集约用地，隧道开挖前在洞脸上方布置截水沟、洞脸进行喷混凝土护坡，开采出的洞渣一部分通过轧石厂破碎成不同粒径碎石分别综合利用与路基填筑、防护工程、路面工程以及隧道衬砌等部位，多余石料临时堆放后及时外运至消纳场地填筑，减少石料堆放时间；路基填筑采用分层填筑分层碾压的方式，由于沿线工程占用土地资源以林地、耕地、溪滩为主，为了尽可能减少占用耕地，填方路基防护以路肩挡土墙为主。

路基施工期间两侧在永久排水沟位置设置临时排水沟，减少路基填筑路面施工期间的水土流失，路基填筑完成后，两侧修筑矩形路基排水边沟，洞脸截水沟与路基排水边沟相连排入周边市政管网。路基两侧、洞脸及施工临时设施施工后期布置景观绿化，一方面美化了环境，另一方面减少了水土流失。

1.2.2 水土保持方案编报及变更

2011年12月，浙江省科技咨询中心承担完成《洞头县大门镇至小门大桥公路工程水土

保持方案报告（报批稿）》。后续设计阶段（初步设计阶段），本项目线路走向、用地面积未发生大的改变，主要技术经济指标等工程规模也未发生大的变化。

2012年11月，根据洞头县发展和改革局《关于大门镇至小门大桥公路项目业主变更的批复》（见附件），同意洞头县大门镇至小门大桥公路工程业主单位由洞头县交通工程建设指挥部变更为温州大小门岛投资开发有限公司。

施工图设计阶段根据《关于调整洞头县大门镇至小门大桥公路工程设计方案的函》，本项目线路长度由初步设计阶段的2.42Km变更为2.282Km，另外降低了隧道出口段的设计高程（调整为5.60m左右）、取消了K0+036处的圆管涵。

隧道长度调整：2012年7月，根据洞头县交通工程建设指挥部文件《关于调整洞头县大门镇至小门大桥公路工程施工图设计的函》的要求，由于土地性质问题，为了减少政策处理难度，K0+205~K0+266段由原施工图报批稿的挖方路基调整为隧道，其余无变化。该变更已获得洞头区交通运输局的批复。

进口明洞加长调整：2015年4月，根据现场情况及业主要求，将大门隧道进洞口桩号由原设计的K0+205调整为K0+196.5，隧道明洞增长8.5m，调整后隧道起讫桩号变更为K0+196.5~K2+160，全长1963.5m。该变更已获得洞头区交通运输局的批复。

根据以上说明，本项目后续设计阶段主要的变更为线路长度的变更，由方案设计阶段的2.42Km变更为2.282Km，根据《浙江省生产建设项目水土保持管理办法》第七条、第八条的有关规定，该变更不涉及水土保持方案及措施变更。

项目在设计过程中，没有重大的水土保持方案及措施变更，没有增加、变更取料场、弃渣场。

1.3 监测工作实施情况

1.3.1 监测实施方案执行情况

由于我公司接受建设单位水土保持监测委托时，工程已经完工，隧道出入口两侧施工临建均已拆除，并布置了绿化、排水等措施。监测项目组针对前期施工过程中的水土流失、

水土保持设施建设等情况主要是通过对施工单位、监理单位相关台账、月报（施工月报、监理月报）、总结报告（施工总结报告、监理总结报告）进行收集、分析，绿化工程施工情况采用现场调查巡查的方式进行监测。

1.3.2 监测项目部设置

项目组安排外业调查人员 2 人，内业编制及审核人员 4 人，项目组人员均具有多年水土保持监测经验，能保证监测成果质量，人员组成见表 1-3。

表 1-3 工程水土保持监测人员安排

姓 名	职称、职务	专 业	人员安排
王凯	工程师	水土保持	外业调查、内业编制
徐士涛	助理工程师	环境工程	外业调查
王玉臻	工程师	水土保持	成果校核
李莹	高级工程师	水利水电工程	审查

1.3.3 监测点布设

水土保持方案阶段设计工程施工期间共计布设 5 个监测点，分别监测砖砌排水沟完好率（1#地面监测）、沉砂池泥沙沉积情况（2#地面监测）、积水外排情况（3#现场调查法、巡查）、植被生长发育情况（4#调查监测）及土石方转运场围挡情况（5#地面监测）。主体工程施工期间由建设单位自主进行水土保持监测，本次总结报告主要是采用收集主体工程施工期间台账、图片等资料，对重点时段、可能产生大量水土流失的隧道开挖及路基填筑期间的施工及防护情况进行分析，监测组进场主要是对现场绿化情况、施工临时设施整治情况进行监测，采取巡查的方法，故工程水土保持监测无固定水土保持监测点。

1.3.4 监测设施设备

用于该项目水土保持监测的设施主要有：植被样方等。

监测设备主要有：激光测距仪、GPS、罗盘、钢卷尺、胸径尺、数码相机、大疆无人机、笔记本电脑等。

监测设施及设备详见表 1-4。

表 1-4 工程水土保持监测设施设备一览表

序号	设施和设备	型 号	单位	数量	备 注
一	设 施				
1	植被样方		个	2	用于观测植被生长情况
二	设 备				
1	激光测距仪		台	1	便携式
2	手持式 GPS		台	1	监测点、堆场、临时设施等的定位量测
3	罗盘		套	1	用于测量坡度
4	钢卷尺		台	2	用于测量长度
5	测高仪、胸径尺		台	2	测量植物生长状况
6	数码照相机		台	2	用于监测现场的图片记录
7	数码摄像机		台	1	用于监测现场的影像记录
8	笔记本电脑		台	1	用于数据处理
9	监测人员劳保用品		套	3	胶鞋、工具包等

1.3.5 监测技术方法

本工程的监测方法主要包括：资料收集分析、历史卫星影像分析、植物样方、现场调查、巡查等。

1.3.6 监测成果提交情况

本项目施工期间由建设单位自行水土保持监测，我公司于 2019 年 11 月接受建设单位委托编制本项目水土保持监测总结报告，接受任务时洞头县大门镇至小门大桥公路工程已建成，项目组通过现场调查、收集工程施工资料结合卫星影像分析并参考同类工程施工经验进行补充。

项目组于 2019 年 12 月对现场进行了调查监测，通过现场调查，公路已经通车，道路两侧布置了绿化、排水边沟等措施，隧道洞脸边坡布置了截水沟并进行坡面防护、隧道两侧施工场地已经过场地平整绿化覆土并进行乔灌木综合绿化，绿化成活率、保存率较高，结合已收集资料的分析，本项目水土保持设施验收条件已经成熟，我公司编写了《洞头县

大门镇至小门大桥公路工程水土保持监测总结报告》，作为水土保持设施验收的依据。

2 监测内容和方法

2.1 扰动土地情况

扰动土地情况的监测内容主要包括扰动范围、面积、土地利用类型及其变化情况等，监测方法主要包括资料收集分析、现场巡查、历史卫星影像分析等，见表 2-1。

表 2-1 工程扰动土地情况监测内容和方法

监测内容	监测位置	监测次数	监测方法
扰动范围	两侧连接线、隧道洞脸、绿化、临时设施占地	2 次	现场调查巡查、历史卫星影像
扰动面积			GPS、激光测距仪测量、资料分析
土地利用类型及其变化			资料分析、现场巡查

2.2 取料（土、石）、弃渣（土、石、矸石、尾矿等）

通过建设单位、施工单位提供的相关台账，本工程未设置自采料场，两侧连接线路基回填、防护及排水工程、路面工程及隧道衬砌等所需石料均利用本项目大门隧道开挖石料进行综合利用，绿化土通过采购方式获取，符合水土保持要求。

两侧连接线路基开挖土方及隧道开挖多余石料，通过车运运至东南侧黄岙二期围垦区消纳。

工程取料和弃渣情况主要通过资料收集和分析来确定。

2.3 水土保持措施

水土保持措施主要包括工程措施、植物措施和临时防护工程等，监测内容有：措施类型、开工与完工日期、位置、规格、尺寸、数量、林草覆盖度、郁闭度、防治效果、运行状况等。由于监测项目组进场时工程已经完工、隧道两侧施工临时设施（空压机站房、砼

搅拌站、轧石厂等)已经拆除平整,并进行了绿化覆土、乔灌木立体绿化,监测内容主要是查看植被生长情况及施工临时设施整治情况,监测方法主要为现场巡查与以往施工资料的收集,见表 2-2。

表 2-2 水土保持措施监测内容与方法

监测内容	监测位置	监测频次	监测方法	备注
措施类型	项目建设区	实时监测	资料分析	
开工与完工日期		每年 1 次	资料收集	
位置		实时监测	现场巡查	资料收集
规格		每月 1 次	钢卷尺、激光测距仪 GPS、罗盘、胸径尺等 仪器观测	资料收集
尺寸		每月 1 次		
数量		每月 1 次		
林草覆盖度		两月 1 次	植物样地抽样调查	
郁闭度		两月 1 次		
防治效果		实时监测	水土流失观测场、侵蚀沟回填场、现场巡查	
运行状况		实时监测		
管理措施落实情况	项目建设区及周边环境	半年 1 次	资料收集、巡查、走访	
群众评价			公众调查	
群众对水土保持方案实施的评价			公众调查	

2.4 水土流失情况

工程水土流失情况主要包括水土流失面积、土壤流失量、取料弃渣潜在土壤流失量和水土流失危害等。其监测频次一般集中在雨季,遇暴雨需及时加测。监测方法主要为资料分析、地面观测、现场巡查等。本项目水土保持监测主要采用资料收集分析、卫星影像分析及后期现场巡查等。

水土流失情况监测内容和方法见表 2-3。

表 2-3 水土流失状况监测内容及方法

监测内容	监测位置	监测频次	监测方法
水土流失面积	项目建设区	理论上 4~10 月每月 1 次，其他时段两月 1 次，遇暴雨加测；	沉砂池观测、插钎法、植物样方、巡查（实际由于施工期未监测，本报告采取收集资料分析的方式）
土壤流失量			
取料弃渣潜在土壤流失量	取料场、弃渣场	无取料场和弃渣场	-
水土流失危害	项目建设区及周边环境	半年 1 次	巡查、走访群众

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《洞头县大门镇至小门大桥公路工程水土保持方案报告》(报批稿),本工程水土流失防治责任范围包括项目建设区和直接影响区,共计 2.26hm^2 ,其中项目建设区为 1.78hm^2 (包括永久占地 1.28hm^2 、临时工棚及堆场等临时占地 0.50hm^2),直接影响区为 0.48hm^2 (道路两侧5m以内的范围)。

根据现场监测结合施工组织资料,工程实际产生的水土流失防治责任范围面积为 3.32hm^2 ,其中项目建设区为 3.21hm^2 ,直接影响区为 0.11hm^2 。

工程实际发生的水土流失防治责任范围较水保方案设计的增加了 1.06hm^2 ,主要原因分为三个方面:

①永久占地实际占地面积为 1.75hm^2 ,较水保方案设计阶段的占地(1.28hm^2)增加了 0.47hm^2 ,一是由于施工阶段较水保方案设计阶段数据更为精确;二是由于实际施工阶段,项目将隧道出入口两侧部分范围新增纳入项目用地范围,另外本项目还包括马岙潭方向的改线长250米内占地。

②临时占地方面,根据施工组织设计报告结合历史卫星影像、现场巡查,施工单位在大门隧道出入口两侧分别设置了施工临时设施,其中隧道口处在道路东侧布置了施工临时设施,占地共计约 0.47hm^2 (包括空压机站房、砼搅拌站和轧石厂等),出口处施工临时设施占地面积约 0.99hm^2 (包括空压机站房、砼搅拌站和轧石厂等),隧道出入口两侧施工临时设施占地面积共计约 1.46hm^2 ,较方案设计阶段考虑面积 0.50hm^2 增加了 0.96hm^2 。

除隧道两侧分别布置了施工临时设施外,根据施工总结报告及监理总结报告,施工单位项目部驻址选在洞头县大门镇兰湖洞的一座民房内;监理项目部租用大门镇沙岩村一幢五层民房,两部分均为临时租借,不考虑借地。

综合以上临时占地分析，本项目实际施工临时占地面积共计约 1.46hm^2 ，较方案设计阶段临时占地增加 0.96hm^2 。



图 3-1 隧道出口轧石厂及临时堆石场地



图 3-2 隧道入口处轧石厂及临时堆料

③根据资料分析及现场监测，施工单位在施工期间两侧施工临时设施集中布设，临时堆料周边布设了临时排水沟，对周边的影响较方案编制阶段考虑的面积大幅减小，实际影响区面积约 0.11hm^2 ，主要为部分临时设施未防护的区域，对周边产生影响较小。

本工程水保方案设计及实际监测的水土流失防治责任范围对比详见表 3-1。

表 3-1 工程水土流失防治责任范围对比表

责任范围	占地性质	项 目	水保方案设计面积 (hm ²)	实际监测面积 (hm ²)
项目建设区	永久占地	路基、隧道、防护工程	1.28	1.75
	临时占地	临时工棚	0.20	0
		临时堆场	0.30	0
		空压机站房	0	0.10
		砼搅拌站	0	0.43
		轧石厂（石料堆放）	0	0.93
		小计	0.50	1.46
	合 计		1.78	3.21
直接影响区	道路两侧 5m 以内的范围		0.48	0.11
总 计			2.26	3.32

3.1.2 背景值监测

根据本项目水土保持方案报告,项目区位于洞头大门镇,地貌单元属海岛侵蚀丘陵区,隧道出入口地表植被发育主要为低矮灌木,南北两侧连接线路基区域地势较平坦,水土流失强度以微度侵蚀为主,土壤侵蚀背景值约为 $400\text{t}/(\text{km}^2\cdot\text{a})$ 。

3.1.3 建设期扰动土地面积

项目施工期间扰动土地面积包括永久占地及临时占地,其中永久占地主要为隧道两侧接线路基及防护工程占地,隧道洞脸占地两部分;临时占地包括隧道出入口施工临时设施(空压机站房、砼搅拌站和轧石厂),根据统计面积统计,本项目建设期扰动土地面积为 3.21hm^2 。

3.2 取料监测结果

根据水保方案,本项目回填方包括隧道两侧路基回填及临时排水沟回填等,共计回填土石方 1.26万 m^3 ,参考建设单位、施工单位提供的相关台账,本工程实际施工填方共计约 5.88万 m^3 ,其中矿渣 5.12万 m^3 ,绿化土 0.76万 m^3 。

本项目回填方主要包括隧道两侧连接线路基回填、防护排水工程、路面基层回填、隧道衬砌利用石料及绿化土回填等五部分。通过建设单位、施工单位提供的相关台账及介绍，本工程未设置自采料场，路基路面、防护工程及隧道衬砌回填所需碎石、石料等均利用大门隧道开挖产生的石料，经轧石厂轧制而成，隧道开挖石料量大，完全能够满足本项目回填需求，另外路基两侧绿化带及施工临时设施后期绿化所需的绿化土采用商购获取，绿化土采购由大门镇负责实施，据介绍，绿化土采购自大门岛营盘基乌槽坑料场。

3.3 弃渣监测结果

3.3.1 设计弃渣情况

根据水土保持方案设计，本项目弃渣共计14.00万 m^3 ，包括路基开挖土方及隧道开挖多余石料两部分，其中土方1.35万 m^3 ，石料12.65万 m^3 。

3.3.2 弃渣量监测结果

主体工程施工期间由于建设单位自主进行水保监测，此部分资料参考建设、施工相关资料确定，隧道两侧连接线路基开挖土方均作为弃方外运处理，土方2.48万 m^3 ；大门隧道开挖石料经综合利用后还有8.82万 m^3 的剩余，以上两部分土石料均考虑作为余方进行项目间综合利用，余方共计约11.30万 m^3 。

根据建设单位介绍，土方及多余石料通过车运运至项目区南侧大门黄岙二期围垦区指定消纳场地消纳，不在项目区设置永久弃渣场。

3.4 土石方流向情况监测结果

参考本工程施工、监理相关资料及相关台账，根据本次报告统计，工程实际开挖土石方量约16.42万 m^3 ，回填5.88万 m^3 ，挖方中大门隧道开挖石料通过轧石厂加工成不同粒径石料进行综合利用，包括路基回填、路基防护及排水工程、路面工程和隧道衬砌用石料等，综合利用量共计约5.12万 m^3 ，外借方0.76万 m^3 ，余方11.30万 m^3 。

本项目大部分路基位于平原微丘区，路基基本以填方为主，但当路基填土高度小于路面和路床总厚度时（ $h \leq 130\text{cm}$ ），应进行超挖回填，故路基实际开挖方量较方案设计阶段增加，另外本报告路基挖方中还包括路基防护及排水工程开挖方量，故路基工程实际开挖方量（2.46 万 m^3 ）较方案阶段路基开挖量（1.35 万 m^3 ）增加 1.11 万 m^3 ；另外临时排水沟及隧道工程实际开挖方量均比设计方量稍有增加，以上三方面导致本项目实际开挖方量较方案编制阶段偏大，增加了 1.16 万 m^3 。

本项目实际回填量 5.88 万 m^3 ，较方案编制阶段有较大幅度增加，一方面是由于路基超挖回填量较方案设计阶段增加较多（增加了 1.69 万 m^3 ）；二、路面工程基层碎石回填量方案设计阶段未予考虑（此部分增加 1.33 万 m^3 ）；三、隧道衬砌需利用石料约 0.85 万 m^3 ，方案设计阶段未予考虑；四、路基两侧绿化及施工临时设施绿化所需绿化土回填量共计约 0.76 万 m^3 ，方案设计阶段未予考虑，以上四方面原因导致项目实际回填量较方案设计阶段大。

工程土石方平衡对比情况见表 3-2。

表 3-2 工程土石方平衡情况监测成果对比表 单位: 万 m³

分项工程	开挖		回填		综合利用		外借		废弃		去向	
	水保设计	监测结果	水保设计	监测结果	水保设计	监测结果	水保设计	监测结果	水保设计	监测结果	水保设计	监测结果
路基（防护）工程	1.35	2.46	1.25	2.94	1.25	2.94	0	0	1.35	2.46	剩余土石方利用于周边工程填方	大门镇黄岙二期围垦区
路面工程	0	0	0	1.33	0	1.33	0	0	0	0		
临时排水沟等	0.01	0.02	0.01	0	0.01	0	0	0	0	0.02		
隧道工程	13.90	13.94	0	0.85	0	0.85	0	0	12.65	8.82		
绿化工程	0	0	0	0.76	0	0	0	0.76	0	0		
合计	15.26	16.42	1.26	5.88	1.26	5.12	0	0.76	14.00	11.30		

4 水土流失防治措施监测结果

4.1 工程措施监测结果

4.1.1 设计情况

根据《洞头县大门镇至小门大桥公路工程水土保持方案报告》，本项目设计的水土保持工程措施为场地平整。

工程措施设计及分年度实施情况见表 4-1。

表 4-1 水土保持工程措施设计情况一览表

防治分区	措施类型	2012 年	2013 年	2014 年
I 区(道路建设区)	工程措施	场地平整12800m ²	-	-
II 区(临时设施区)	工程措施	-	-	-

4.1.2 监测结果

主体工程于 2013 年 4 月 5 日正式开工，2017 年 1 月底项目进行试通车；施工期间采取的水土保持工程措施有：洞脸截水沟、路基排水边沟、施工临时设施场地后期场地清理平整以及绿化覆土等措施。

隧道进口端开工时间为 2013 年 4 月 5 日，隧道进口掘进前进行洞脸截水沟的施工，减少坡面径流对洞脸的冲刷，截水沟采用浆砌石结构，长度共计 290m；洞脸边坡采取喷混护坡，防止边坡发生崩塌滑坡等地质灾害。

路基填筑碾压完成后立即开始两侧排水边沟的施工，根据现场踏查，路基排水边沟采用浆砌石结构，矩形断面，底宽 60cm，深 60cm，长度共计约 640m。

主体工程施工结束后对隧道两侧施工临时设施进行机械拆除，清理建筑垃圾，翻松土壤进行平整等处理，平整面积 1.46hm²；绿化工程包括路基两侧绿化带及临时设施绿化两部分，绿化工程于 2016 年 4 月初正式开工，于 2016 年 6 月初完工，绿化施工前对绿化区

域进行绿化土回填,由于本项目施工前未进行表土剥离,绿化土为商购,绿化覆土量约 0.76 万 m^3 。

工程施工过程中实施的水土保持工程措施情况见表 4-2。

表 4-2 水土保持工程措施实施情况一览表

防治分区	措施类型	2013 年	2014 年	2015 年	2016 年	2017 年
I 区(道路建设区)	工程措施	洞脸截水沟 290m	-	-	场地平整 1.75 hm^2 , 路基排水边沟 640m、绿化覆土 0.04 万 m^3	-
II 区(临时设施区)	工程措施	-	-	-	场地平整 1.46 hm^2 、 绿化覆土 0.72 万 m^3	-

4.2 植物措施监测结果

4.2.1 设计情况

水土保持方案的水土保持植物措施为道路边坡绿化,面积共计 4000 m^2 。

植物措施设计及分年度实施情况见表 4-3。

表 4-3 水土保持植物措施设计情况一览表

防治分区	措施类型	2012 年	2013 年	2014 年
I 区(道路建设区)	植物措施	-	-	边坡绿化 4000 m^2
II 区(临时设施区)	植物措施	-	-	-

4.2.2 监测结果

根据施工单位相关资料,项目绿化工程于 2016 年 4 月初正式开工,于 2016 年 6 月初完工。

绿化工程包括路基两侧绿化带、隧道洞口绿化以及施工临时设施绿化三部分,面积共计约 1.56 hm^2 ,其中路基两侧绿化带面积 0.07 hm^2 、隧道洞口绿化 0.03 hm^2 、施工临时设施绿化 1.46 hm^2 。



图 4-1 隧道洞口绿化



图 4-2 路基两侧绿化带



图 4-3 隧道入口处施工临时设施绿化

工程实际实施的水土保持植物措施情况见表 4-4。

表 4-4 水土保持植物措施实施情况一览表

防治分区	措施类型	2013 年	2014 年	2015 年	2016 年	2017 年
I 区(道路建设区)	植物措施	-	-	-	路基两侧绿化带面积 0.07hm^2 、隧道洞口绿化 0.03hm^2	-
II 区(临时设施区)	植物措施	-	-	-	施工临时设施绿化 1.46hm^2	-

4.3 临时防护措施监测结果

4.3.1 设计情况

水保方案设计的水土保持临时防护措施有：道路建设区施工期间两侧布置临时排水沟 960m、临时沉砂池 4 座、PVC 排水管 40m、施工围栏 960m；临时设施区土方转运场填土草袋围挡 400m、临时排水沟 420m，堆场周边拉彩钢板围栏 400m。

临时防护措施设计及分年度实施情况见表 4-5。

表 4-5 水土保持临时防护措施设计情况一览表

防治分区	措施类型	2012 年	2013 年	2014 年
I 区(道路建设区)	临时措施	临时排水沟960m、临时沉砂池4座、PVC排水管40m、施工围栏960m	-	-
II 区(临时设施区)	临时措施	土方转运场填土草袋围挡 400m、临时排水沟 420m，堆场周边拉彩钢板围栏 400m	-	-

4.3.2 监测结果

本次监测接受委托，监测组首次进场时项目已完工，故施工期间的水土保持临时防护措施主要依靠施工、监理单位相关报告、台账、影像资料进行收集分析，工程施工期间在道路两侧布置临时排水沟作为永临结合措施；部分施工区域采用彩钢板围栏防护；起讫点路基分别有布设临时沉淀池；临时堆料部分设置干砌块石拦挡措施。

工程实际实施的水土保持临时措施情况见表 4-6。

表 4-6 水土保持临时防护措施实施情况一览表

防治分区	措施类型	2013 年	2014 年	2015 年	2016 年	2017 年
I 区(道路建设区)	临时措施	-	路基两侧临时排水沟840m，施工彩钢板拦挡490m，临时沉淀池2座，排水软管30m	-	施工彩钢板拦挡 320m	-
II 区(临时设施区)	临时措施	干砌块石拦挡55m	干砌块石拦挡140m，彩钢板拦挡 270m，临时排水沟475m	-	-	-

4.4 水土保持措施防治效果

主体土建工程施工过程中由建设单位进行水土保持监测，其中如土方外运及临时防护措施等水土保持措施部分采用施工期间所拍摄照片，本报告对土建工程施工过程中水土保持措施实施情况及水土流失防治效果根据相关资料（施工监理资料）进行收集分析。

项目组首次监测进场（2019 年 11 月）时本项目已完工，根据现场巡查，景观绿化工程运行良好，树木成活率、保存率较高，发挥的水土保持效果及景观效果较好；洞脸截水沟、路基排水边沟等排水措施结构稳定、无淤积泥沙、排水效果良好。

工程实施的水土保持措施及防治效果情况见表 4-7。

表 4-7 水土保持措施实施效果情况表

监测分区	防治措施	方案设计	实际实施	实施时间	效果评价
I 区 (道路建设区)	工程措施	场地平整	1.28hm ²	2016.03-2016.05	道路区域进行场地平整, 碾压密实
		洞脸截水沟	0	2013.06-2013.07	结构稳定、沟内无淤积、排水效果良好
		路基排水边沟	0	2016.04-2016.05	尺寸合理、结构稳定, 无淤积
		绿化土回覆	0	2016.03-2016.04	绿化土填筑厚度满足绿化要求, 绿化效果较好
	植物措施	边坡绿化	4000m ²	-	因施工图设计调整, 隧道进口开挖取消
		路基两侧绿化带	0	2016.04-2016.06	成活率、保存率高, 景观效果、水土保持效果较好
		隧道洞口绿化	0	2016.04-2016.06	成活率、保存率高, 景观效果、水土保持效果较好
		临时排水沟	960m	2014.05-2014.06	永临结合, 排水效果良好
	临时措施	临时沉砂池	4 座	2014.05-2014.06	路基起讫点位置各布设沉淀池
		PVC 排水管	40m	2014.05-2016.02	抽排至周边排水系统
II 区 (临时设施区)	工程措施	施工围栏	960m	2014.05-2016.04	路基施工部分区域布设彩钢板围挡措施
		场地平整	0	2016.02-2016.03	施工结束进行硬化地表拆除、清理建筑垃圾
		绿化土回覆	0	2016.03-2016.04	填筑厚度满足绿化要求, 绿化效果较好
		景观绿化	0	2016.04-2016.06	成活率、保存率高, 景观效果、水土保持效果较好
	植物措施	填土草袋围挡	400m	-	改由干砌块石围挡
		临时排水沟	420m	2013.05-2013.06	临时堆放石料设置临时排水, 排水效果良好
	临时措施	彩钢板围栏	400m	2013.05-2013.06	临时设施采用临时围挡措施
		干砌块石围挡	0	2013.05-2013.06	施工场地临时堆料三周砖砌挡墙防护, 围挡效果良好

5 土壤流失情况监测

5.1 水土流失面积

本工程的水土流失主要集中在施工准备期和施工期，施工准备期由于清基、场地平整、临时设施布置；施工期隧道开挖、路基土方开挖回填及附属工程等施工扰动和破坏了原地貌，使得土壤侵蚀模数超过容许土壤流失强度（ $500\text{t}/\text{km}^2 \cdot \text{a}$ ）；项目建成后由于用地范围基本被硬化地表和绿化覆盖，水土流失强度降低到容许土壤流失强度以下。

各阶段水土流失面积统计见表 5-1。

表 5-1 各阶段水土流失面积统计表

施工时段		水土流失面积 (hm^2)	侵蚀类型	侵蚀原因
施工准备期	2013.02-2013.03	1.46	面蚀	清基、场地平整、临时设施布设改变原地貌，形成裸露地表
施工期	2013.04-2017.01	3.21	重力侵蚀、面蚀	隧道施工、路基开挖回填、临时堆料等
	2016.04-2016.06	1.56	面蚀	流失面积为绿化范围（还未绿化）
	2016.07-2017.01	0.44	面蚀	随着绿化工程施工的进行，流失面积逐渐减小
试运行期	2017.02-2019.12	0.01	面蚀	绿化工程逐渐发挥效益，仅部分存在流失

5.2 土壤流失量

本项目于 2013 年 4 月 5 日正式开工，同日进行大门隧道进口端开工，隧道出洞口端于 2013 年 10 月 1 日开工；绿化工程于 2016 年 4 月初开始施工，于 2016 年 6 月初绿化工程完工；项目于 2017 年 1 月 18 日完工，2017 年 1 月 24 日工程进行试通车，同月完成交工验收。

我公司于 2019 年 11 月接到监测委托，介入监测时本项目已完工，故施工期项目区土

壤流失量的分析主要根据施工、监理相关材料结合类似工程监测资料进行调整。

根据施工时序，将整个工程建设期划分为施工准备期、施工期和试运行期。根据施工工艺和水土流失特点，将整个工程区划分为道路施工区、施工场地区、绿化区、弃渣外运四个部分。

一、原地貌

工程位于洞头大门镇，隧道出入口地表植被发育主要为低矮灌木，南北两侧连接线路基区域地势较平坦，区内水土流失以微度侵蚀为主，土壤侵蚀背景值取 $400t/(km^2 \cdot a)$ 。

二、施工准备期

施工准备期主要是进行清基、场地平整、架设供水供电管线、进场道路平整以及生产生活区布置等，根据类似工程的监测数据结合本项目的特点，施工准备期，项目区内平均土壤侵蚀模数约 $2000t/km^2 \cdot a$ ；

本时段的土壤流失主要由场地清理和平整引起，导致整个施工场地区植被破坏、地貌扰动，由于排水系统不够完善，土方流失进入周边，造成负面影响。

三、施工期

施工期是水土流失比较集中的时段，根据现场调查，分析不同区域的施工内容、强度、施工时序等因素，确定施工期各施工区域的土壤侵蚀模数。

1、道路施工区

施工期进行清表、路基土方开挖填筑，形成大量的裸露边坡和开挖土方在降雨击溅、径流冲刷及土石自身重力等作用下，坡面容易形成细沟状面蚀，预测土壤侵蚀模数约 $5000t/km^2 \cdot a$ ，属剧烈侵蚀。

2、施工场地区

施工场地主要包括隧道出入口两侧空压机站房、砼搅拌站和轧石厂等。施工期间的水土流失主要为场地内临时堆料及建材垃圾流失，监测平均土壤侵蚀模数为 $2000t/km^2 \cdot a$ 。

3、绿化区

绿化区域在施工期间也进行扰动，绿化施工前进行绿化土回填，然后栽植乔灌木种、

铺草皮等，平均土壤侵蚀模数为 $1500\text{t}/\text{km}^2 \cdot \text{a}$ 。

4、余方外运

本工程施工实际产生余方共计约 11.30万 m^3 ，包括土方 2.48万 m^3 、石方 8.82万 m^3 。均采取车运消纳的方式，运至项目区东南侧大门岛黄岙二期围垦区消纳后场，土方流失比取 0.0006 、石方流失比取 0.0003 。

项目区内各施工区域施工期土壤侵蚀模数取值见表 5-2。

表 5-2 各施工区施工期土壤侵蚀模数取值

施工区	侵蚀部位	侵蚀面积 (hm^2)	土壤侵蚀模数 [$\text{t}/(\text{km}^2 \cdot \text{a})$]	侵蚀时间
道路施工区	路基开挖、回填 边坡	1.75	5000	2013.04-2017.01
施工场地区	施工营地、临时 堆料场地	1.46	2000	2013.02-2016.11
绿化区	绿化裸露部位	0.44	1500	2016.07-2017.01

本时段是工程水土流失最严重的时期，由于路基开挖、回填、石料堆放等涉及土石方的施工活动多，施工车辆和人员来往频繁，整个施工区景观较差。

四、试运行期

试运行期，由于绿化景观工程已经发挥效益，其余场地为硬化路面和绿化区植被自然恢复，项目区的土壤侵蚀模数大大降低，见表 5-3。

表 5-3 各施工区试运行期土壤侵蚀模数取值

施工区	侵蚀部位	侵蚀面积 (hm^2)	土壤侵蚀模数 [$\text{t}/(\text{km}^2 \cdot \text{a})$]	侵蚀时间
绿化区	绿化裸露部位	0.01	400	2017.02-2019.12

本时段项目区基本硬化和绿化，土壤侵蚀强度大大降低，基本不再对周边造成影响，绿化措施的完善，使得区域景观效果较好。

经计算，本工程建设期产生的土壤流失总量约 400.9t ，其中新增的土壤流失量约 347.1t ，主要集中在道路施工区、施工场地和弃渣外运沿线，见表 5-4。

表 5-4 工程土壤流失量计算表

侵蚀单元	预测时段		侵蚀背景值 [t/(km ² ·a)]	扰动后侵蚀模数 [t/(km ² ·a)]	侵蚀面积 (hm ²)	侵蚀时间 (a)	背景流失量 (t)	实际流失量 (t)	新增流失量 (t)
道路施工区	施工准备期	2013.02-2013.03	400	2000	1.75	0.17	1.1	5.9	4.8
	施工期	2013.04-2017.01	400	3000	1.75	3.72	26.0	195.3	169.3
	小计						27.1	201.2	174.1
施工场地区	施工准备期	2013.02-2013.03	400	2000	1.46	0.17	1.0	5.0	4.0
	施工期	2013.02-2016.11	400	2000	1.46	4.00	23.3	116.8	93.5
	小计						24.3	121.8	97.5
绿化区	施工准备期	2013.02-2013.03	400	2000	0.44	0.17	0.3	1.5	1.2
	施工期	2016.07-2017.01	400	1500	0.44	1.14	2.0	7.6	5.6
	试运行期	2017.02-2019.12	400	400	0.01	3.00	0.1	0.1	0.0
	小计						2.4	9.2	6.8
余方外运	土方外运	2013.04-2016.12	-	土方流失比取 0.0006			0	23.8	23.8
	石方外运	2013.04-2016.12	-	石方流失比取 0.0003			0	44.9	44.9
合计	施工准备期						2.4	12.4	10.0
	施工期						51.3	388.4	337.1
	试运行期						0.1	0.1	0.0
	总计						53.8	400.9	347.1

5.3 水土流失危害

本项目为公路项目，施工期间隧道开挖石方量大、路基开挖填筑及临时堆石料等土石方活动频繁，建设期施工扰动强度大，施工过程中如若不做好水土保持工作会导致大量水土流失，将对工程所在区域的水土资源、周边生态环境带来不利影响。

通过对施工过程中资料的收集及水土保持监测现场巡查，路基开挖土方及隧道开挖多余石料车运至大门岛黄岙二期围垦区消纳；临时堆石采取临时拦挡或遮盖等措施，路基采取排水及挡墙等防护措施，隧道洞脸采取了截水沟、边坡绿化等措施，施工临时设施完工后进行场地平整、景观绿化，以上措施较好的避免了水土流失，水土保持效果较好，对周边的水土流失危害较小。

6 水土流失防治效果监测结果

根据《洞头县大门镇至小门大桥公路工程水土保持方案报告》，本项目水土流失防治执行建设类项目三级标准，本工程设计水平年水土流失防治目标见表 6-1。

表 6-1 水保方案设计水土流失防治目标表（设计水平年）

序号	指 标	三级标准值	修正			本项目 采用标准
			降水量	土壤侵蚀	地形地貌	
1	扰动土地整治率（%）	90				90
2	水土流失总治理度（%）	80				80
3	土壤流失控制比	0.4		+0.2		0.6
4	拦渣率（%）	90				90
5	林草植被恢复率（%）	90				90
6	林草覆盖率（%）	15	+2			17

6.1 扰动土地整治率

扰动土地整治率是指项目建设区内扰动土地的整治面积占扰动土地总面积的百分比。扰动土地是指开发建设项目在生产建设活动中形成的各类挖损、占压、堆弃用地，均以垂直投影面积计。扰动土地整治面积，指对扰动土地采取各类整治措施的面积，包括永久建筑物面积。

根据监测，本工程实际扰动土地面积 3.21hm^2 ，包括红线内永久占地及施工临时设施占地两部分，至 2019 年 12 月，施工临建均已拆除，进行了场地平整及景观绿化措施，永久占地范围除路面已硬化外，其余已布置了永久排水及道路绿化措施，项目区扰动土地整治率大于 90%。

各防治分区扰动土地整治情况见表 6-2。

表 6-2 扰动土地整治情况统计表 单位: hm^2

分 区	方案设计面积	实际扰动面积	监测末期整治扰动面积					扰动土地整治率 (%)	方案设计目标值 (%)
			工程措施	植物措施	建(构)筑物、硬化	水域	小计		
道路工程区	1.28	1.75	0.06	0.10	1.59	0	1.75	> 90	90
临时设施区	0.50	1.46	0	1.46	0	0	1.46	> 90	90
合计	1.78	3.21	0.06	1.56	1.59	0	3.21	> 90	90

6.2 水土流失总治理度

水土流失总治理度是指项目建设区内水土流失治理达标面积占水土流失总面积的百分比。水土流失治理达标面积是指对水土流失区域采取水土保持措施,并使土壤流失量达到容许土壤流失量或以下的面积,以及建立良好排水体系,并不对周边产生冲刷的地面硬化面积和永久建筑物占用地面积。

在工程施工过程中,整个扰动面水土流失强度均超过了项目区容许土壤流失强度 ($500\text{t}/\text{km}^2 \cdot \text{a}$),水土流失总面积为 3.21hm^2 。经过治理,至设计水平年,所有用地均达到了治理标准,水土流失总治理度 > 80%。

表 6-3 水土流失治理情况统计表 单位: hm^2

分 区	水土流失面积	水土流失治理达标面积				水土流失总治理度 (%)	方案设计目标值 (%)
		工程措施	植物措施	建(构)筑物、硬化	小计		
道路工程区	1.75	0.06	0.10	1.59	1.75	> 80	80
临时设施区	1.46	0	1.46	0	1.46	> 80	80
合计	3.21	0.06	1.56	1.59	3.21	> 80	80

6.3 拦渣率与弃渣利用情况

拦渣率是指项目建设区内采取措施实际拦挡的弃土(石、渣)量与工程弃土(石、渣)总量的百分比。

根据施工、监理报告及相关台账,本工程实际余方量 11.30 万 m^3 ,其中土方 2.48 万

m^3 、石方 8.82 万 m^3 。弃土车运至项目区东南侧大门岛黄岙二期围垦区消纳。余方采用密封车辆运输，距离较近，拦渣量约 11.29 万 m^3 ，实际拦渣率约为 99.96%。

6.4 土壤流失控制比

土壤流失控制比是指项目建设区内，容许土壤流失量与治理后的平均土壤流失强度之比。

项目所在地温州市属于南方红壤丘陵区，土壤容许流失量为 $500\text{t}/(\text{km}^2 \cdot \text{a})$ 。根据后期现场监测结果，项目区被硬化的道路及绿化覆盖，项目区内临建设施均已拆除并经过场地平整、乔灌木综合绿化处理，目前仅在绿化区域有部分流失，项目区内平均土壤侵蚀模数为 $300\text{t}/(\text{km}^2 \cdot \text{a})$ ，土壤流失控制比为 1.67，大于方案目标值 0.60。

表 6-4 土壤流失控制比治理效果 单位: $\text{t}/(\text{km}^2 \cdot \text{a})$

分 区	试运行期 土壤侵蚀强度	容许土壤 流失量	土壤流失控制比	
			目标值	治理效果
道路工程区	300	500	0.60	1.67
临时设施区	300	500	0.60	1.67
综合目标	300	500	0.60	1.67

6.5 林草植被恢复率

林草植被恢复率是指项目建设区内，林草类植被面积占可恢复林草植被（在目前经济、技术条件下适宜于恢复林草植被）面积的百分比。

通过对本工程建设区域各地块的监测，路基范围内被硬化路面、排水及绿化工程所覆盖；隧道洞脸布置了绿化措施；施工临时设施均已场地平整绿化覆土并进行景观绿化。

工程总用地面积 3.21hm^2 ，扣除硬化地表面积，可绿化面积约 1.56hm^2 ，至 2019 年 12 月，实施林草植被面积 1.56hm^2 ，林草植被恢复率大于 90%。

表 6-5 项目林草植被恢复情况

分 区	可绿化面积 (hm^2)	实施绿化面积 (hm^2)	林草植被恢复率	
			目标值 (%)	治理效果 (%)
道路工程区	0.10	0.10	90	> 90
临时设施区	1.46	1.46	90	> 90
合计	1.56	1.56	90	> 90

6.6 林草覆盖率

林草覆盖率是指林草类植被面积占项目建设区面积的百分比。

工程施工扰动地表面积 3.21hm^2 ，实施林草植被面积 1.56hm^2 ，林草覆盖率 48.60%，达到防治目标要求。

表 6-6 林草指标治理效果

分 区	永久占地 (hm^2)	实施植物措施面积 (hm^2)	林草覆盖率 (%)	
			目标值	治理效果
主体工程区	3.21	1.56	17	48.60
综合目标	3.21	1.56	17	48.60

7 结论

7.1 水土流失动态变化

根据现场巡查调查监测结合项目管理、施工和监理资料分析,本工程实际发生的水土流失防治责任范围面积为 3.32hm^2 ,较水保方案设计的 2.26hm^2 增加了 1.06hm^2 ,主要是由于三个原因,一是永久占地方面实际占地面积较方案设计阶段增加 0.47hm^2 ;二是临时占地方面施工单位施工期间在隧道出入口两侧分别布置了施工场地(包括空压机房、砼搅拌站和轧石厂等),面积较方案设计阶段增加 0.96hm^2 ;三是实际施工期间尤其是土石方施工期间考虑了水土保持,直接影响区大幅减少(减少 0.37hm^2)。

工程实际开挖土石方 16.42 万 m^3 ,回填 5.88 万 m^3 ,隧道开挖石料用于两侧路基回填、路基防护工程、路面工程及隧道衬砌等回填,剩余挖方全部车运至大门镇黄岙二期围垦区消纳,外借方 0.76 万 m^3 。与水保方案设计相比,挖方量及回填量均有所增加。

通过对本工程水土流失调查和分析,截至 2019 年 12 月,本工程实际产生的土壤流失总量约为 400.9t ,其中新增的土壤流失量约 347.1t ,主要集中在道路施工区、施工场地和弃渣外运沿线。与水保方案的预测相比,土壤流失控制率达到 97.7% ,取得了较好的生态效益。

试运行期,水土流失防治六项指标均达到水保方案设计的目标值,项目区水土流失强度恢复到容许流失强度以内。

7.2 水土保持措施评价

水土保持监测工作既是对项目水土流失状况和水土保持措施实施情况进行反映及说明,也是对水土保持方案的流失预测和防治方案进行评价,进一步促进水保方案编制水平,减少开发建设项目对生态环境造成的破坏。

根据对工程施工、监理相关材料的收集分析,工程施工过程中的一些措施符合水土保

持要求，包括路基开挖土方、隧道开挖多余石方等弃渣及时外运至指定的场地进行消纳，路基施工期间两侧在永久排水沟位置布置临时排水沟、临时沉淀池；隧道开挖前洞脸坡顶布置截水沟、边坡布置喷混护坡；路基施工完成后路基两侧布置排水边沟并对两侧进行绿化，施工临时设施后期进行场地平整、采用乔灌木立体绿化，既保持了水土，又提高了景观视觉效果；绿化施工前进行绿化土回填，此部分措施的实施有利于减少施工及运行过程中的水土流失。

总体来看，工程施工过程中采取的水土流失防治措施起到了减少水土流失、保护环境的作用，尤其是水土流失最严重的弃渣外运环节做得较为规范，水土流失得到有效控制；后期场地绿化标准较高，试运行期项目区内水土流失强度也较小，符合标准要求。但本工程在施工过程中对水土保持临时措施的重视程度还没有达到要求，这不可避免的也会产生水土流失。

本工程水土保持措施防治效果评价见表 7-1。

表 7-1 水土保持措施防治效果评价表

措施类型	措施布局	数量	适宜性	防治效果	运行情况
工程措施	洞脸截水沟	290m	较好	较好	稳定、良好
	路基排水边沟	640m	较好	较好	稳定、良好
	绿化覆土	0.76 万 m ³	较好	较好	良好
	场地平整	3.21hm ²	较好	较好	良好
植物措施	路基两侧绿化带	0.07hm ²	较好	较好	良好、后期加强抚育管理
	隧道洞口绿化	0.03hm ²	较好	较好	良好、后期加强抚育管理
	景观绿化	1.46hm ²	较好	较好	良好、后期加强抚育管理
临时防护措施	临时排水沟	840m	较好	较好	良好
	彩钢板拦挡	1080m	较好	较好	良好
	临时沉淀池	2 座	较好	较好	良好
	干砌块石拦挡	195m	较好	较好	良好

7.3 存在问题及建议

截止到 2019 年 12 月,本项目主体工程及绿化工程均已完成交工验收,主体工程于 2017 年 1 月底进行试通车,项目区内施工临时设施已拆除并进行了场地平整,绿化土回覆及乔灌木综合绿化。

项目区基本被硬化路面和绿化植被覆盖,不产生大的水土流失,达到了防治标准,可以进行水土保持竣工验收。

一、存在的问题

通过对项目区实地踏勘及对收集到的设计及施工过程中有关水土保持资料的分析,本报告从水土保持角度对发现的问题进行说明。

①根据现场踏查,隧道进口端洞脸位置边坡防护措施为喷混护坡,景观效果较差,未布设植物或综合护坡。

二、建议

①下阶段需加强对绿化植被的后期养护和管理,保证存活率、保存率和生长效果。

②在有条件的基础上对大门隧道进口端洞脸边坡进行复绿,从生态、景观的角度在保证边坡稳定的基础上建议将喷混护坡改造为植物护坡或综合护坡的形式。

7.4 综合结论

本项目建设阶段由建设单位自行开展水土保持监测,项目组首次进场时项目已全部完工,本次报告主要采用收集参建各方施工材料、台账的方式进行编制。

根据对有关资料的收集分析,工程在设计阶段依法委托有资质单位编报了水土保持方案并经过审批,在工程施工招投标阶段,将水保方案设计中提出的各项水土保持措施全部纳入招投标范围,工程施工期间,采用主体施工监理代为监理的方式进行水土保持监理。

根据现场调查结合监理、施工资料,本项目水土保持监测综合结论如下:

一、项目水土保持监测情况总结

监测项目组于 2019 年 11 月对现场进行巡查调查监测,并对主体土建工程及绿化工程

施工、监理报告及相关台账进行收集，2019 年 12 月在此基础上对相关验收报告材料进行收集，编制监测总结报告。

项目施工期间由建设单位自行进行水土保持监测工作，项目组主要通过施工、监理报告、相关台账等资料对施工期间主体工程建设进度、扰动土地面积、水土流失灾害隐患、取土弃土情况、水土流失及造成的危害、水土保持措施实施情况及防治效果等内容进行了分析。

二、防治效果评价

本工程在施工过程中采取了截水沟、路基排水边沟、场地平整，绿化覆土；路基两侧绿化带、隧道洞口绿化、临时设施综合绿化；临时排水沟、沉淀池、彩钢板拦挡、干砌块石临时拦挡等防护措施，至 2019 年 12 月，各项工程植物措施运行良好，水土流失六项防治指标均达到了水保方案设计的防治目标，符合验收标准，防治目标达标情况见表 7-2。

表 7-2 水土流失防治目标达标情况

防治指标	防治标准（试运行期）		
	方案设计目标值	实际达到值	达标情况
扰动土地整治率（%）	90	> 90	达标
水土流失总治理度（%）	80	> 80	达标
土壤流失控制比	0.60	1.67	达标
拦渣率（%）	90	99.96	达标
林草植被恢复率（%）	90	> 90	达标
林草覆盖率（%）	17	48.60	达标

三、对水土保持设施验收的意见

本工程在施工过程中通过前述的水土流失防治措施的布设，使得因本工程建设而引起的水土流失基本得到控制。已实施的各项水土保持措施基本按水土保持的要求与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用，根据对本工程已采取的各项防护措施的调查分析，按照《生产建设项目水土保持设施自主验收规程（试行）》（办水保〔2018〕133 号），本工程的各项水土保持设施基本符合水土保持工作的规定和要求，总体上已达到了验收的条件和标准。

四、对下阶段工作的建议

本工程完成竣工验收后，水土保持设施后续转交给温州市洞头区公路管理局进行管理，管理单位需定期对水土保持设施（主要是各类绿化及截排水设施）进行养护，特别是植被生长第一年，要制定详细的绿化养护方案，在绿化实施后的一年内详尽实施并确保植物措施的实施效果，具体包括：

- ①灌溉与排水，对新种植的乔灌木针对相应的立地条件进行灌溉、排水措施设计。
- ②中耕除草，包括春季施用基肥、疏松土壤、除草等措施。
- ③修剪、整形。
- ④补植，对于枯死植株及时挖出和补植，原则上选用同种树种和规格。
- ⑤病虫害防治设立植保巡视，坚持以防为主的方针。

附件 1: 水土保持监测特性表

主体工程主要技术指标										
项目名称		洞头县大门镇至小门大桥公路工程								
建设规模	公路线路全长 2.282Km，其中 大门隧道全长 1963.5m			建设单位、联系人		温州大小门岛投资开发有限公司 杨乐/13606875461				
				建设地点		洞头大门镇				
				所属流域		瓯江				
				工程总投资		10855.47 万元				
				工程总工期		47 个月				
水土保持监测指标										
监测单位			温州大小门岛投资开发有限公司			联系人及电话		李上旗，13757726358		
自然地理类型			亚热带季风气候区			防治标准		建设类三级		
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		资料收集、调查			2.防治责任范围监测		地面观测		
	3.水土保持措施情况监测		巡查、资料收集			4.防治措施效果监测		地面观测、巡查、走访		
	5.水土流失危害监测		巡查、走访、公众调查			水土流失背景值		400t/km ² •a		
方案设计防治责任范围			2.26hm ²			容许土壤流失量		500t/km ² •a		
水土保持投资			84.52 万元			水土流失目标值		400t/km ² •a		
防治措施			监测分区		工程措施		植物措施		临时措施	
			道路建设区		洞脸截水沟 290m，路基排水边沟 640m，绿化土回覆 0.04 万 m ³ ，场地平整 1.75hm ²		道路两侧绿化带 0.07hm ² ，隧道洞口绿化 0.03hm ²		临时排水沟 840m，彩钢板拦挡 810m，临时沉淀池 2 座	
			临时设施区		场地平整 1.46hm ² ，绿化土回填 0.72 万 m ³		景观绿化 1.46hm ²		干砌块石拦挡195m，彩钢板拦挡270m	
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	90	> 90	防治措施面积	1.62hm ²	永久建筑物、硬化、水域面积	1.59hm ²	扰动土地总面积	3.21hm ²
		水土流失总治理度	80	> 80	防治责任范围面积		3.32hm ²	水土流失总面积		3.21hm ²
		土壤流失控制比	0.60	1.67	工程措施面积		0.06hm ²	容许土壤流失量		500t/km ² •a
		林草覆盖率	17	48.60	植物措施面积		1.56hm ²	监测土壤流失情况		300t/km ² •a
		林草植被恢复率	90	> 90	可恢复林草植被面积		1.56hm ²	林草类植被面积		1.56hm ²
		拦渣率	90	99.96	实际拦挡弃渣量		11.29 万 m ³	总弃渣量		11.30 万 m ³
	水土保持治理达标评价		水土流失六项防治指标均达到水保方案目标值							
总体结论		本工程实施的水土保持措施合理有效，达到验收条件								
主要建议		绿化植被后期应加强抚育管理，确保绿化效果								

附件 2: 项目区施工照片



起点处及隧道进口处建成现状



路基排水边沟



路基两侧绿化



起点处现状



隧道截水沟



隧道口绿化



路基排水边沟



隧道出口处路基两侧绿化



隧道出口段施工临时设施乔灌草绿化



隧道出口段临时设施绿化



隧道进口段临时设施绿化



隧道进口段临时设施绿化

洞头县农林水利局文件

洞农林水〔2011〕160号

洞头县农林水利局 关于洞头县大门镇至小门大桥公路工程 水土保持方案的批复

县交通工程建设指挥部：

你部《关于要求批准〈洞头县大门镇至小门大桥公路工程水土保持方案报告表〉的函》（洞交建指〔2011〕53号）及《洞头县大门镇至小门大桥公路工程水土保持方案报告表》收悉。经研究，现批复如下：

一、洞头县大门镇至小门大桥公路工程起点为大门镇长沙村往北经隧道与小门大桥连接，终点位于仁前途村。项目总占地面积为17800m²，其中永久占地12800m²；临时占地5000m²，工程建设共计开挖土石方量为15.26万m³，回填土石方量为14.00万m³，工程总投资为10862万元，工期为2012年5月至2014年11月。项目建设单位委托编报的水土保持方案符合水土保持法律、

法规的规定，编报的水土保持方案可以作为下阶段水土保持工作的实施依据。

二、基本同意水土流失防治区的划分原则及防治目标。本项目水土流失防治执行建设类项目三级标准，各项水土保持措施实施后，扰动土地整治率为 90%、拦渣率为 90%、水土流失总治理度为 80%、林草植被恢复率为 90%。

三、基本同意水土流失预测方法。本工程建设预计水土流失总量为 213.32t，新增水土流失量为 195.36t，占地类型为空闲地、非林地及草地，无水土保持设施。

四、基本同意防治责任范围划定的依据和原则。防治责任范围 22600m²，其中项目建设区 17800m²，直接影响区 4800m²。水土流失防治责任单位为洞头县交通工程建设指挥部。

五、基本同意土石方平衡计算。本工程开挖土石方共计 15.26 万 m³，综合利用 1.26 万 m³，无外购土石方，废弃土石方 14.00 万 m³。请你部认真做好临时堆场防护，并确保废弃土石方运至指定地点回填，运输中不得随意散落路面，防止产生新的水土流失。

六、基本同意水土流失防治措施。本项目主体工程已经包括了挖方路基边坡绿化等水土保持措施，临时措施主要为：

（一）I 区主体工程防治区（临时措施）：路边临时围栏，临时排水沟、沉砂池、排水管。在项目区周边布设临时围栏和排水沟均为 960m、沉砂池 4 座、排水管 40m。

（二）II 区临时设施防治区（临时措施）：在道路起点和终

点附近各设置一座面积为 2500m² 的临时设施区，主要用于工人临时居住及砂石料临时堆放等，此区新增的水保措施是周边临时围护措施及排水措施。

(三) 其他措施:

1、施工用料的回填料在运输中要注意防护，避免土渣散落在路面上，防止造成新的水土流失，给路面带来安全隐患。

2、开挖、回填项目，应避开暴风雨天气施工。

3、管理部门要加强建设过程中的监督管理，严格按照安全施工要求施工，尽量不要占用红线以外的区域。

七、基本同意水土保持投资估算的编制原则、依据。本工程水土保持总投资为 84.52 万元(主体工程已列计 22.00 万元)，新增水保投资为 62.52 万元，无水土保持设施补偿费。

八、按照《开发建设项目水土保持验收管理办法》规定，请你部自觉接受我局对该项目水土保持措施实施情况的监督检查。

九、请你部按照批准的水土保持方案报告表和批复文件的要求，继续做好本方案下阶段水土保持的初步设计和施工组织工作，并严格按照水土保持“三同时”原则，完成各项水土保持措施。



二〇一二年十二月二十九日

主题词：水土保持 方案 批复

抄送：县发展和改革局。

洞头县农林水利局办公室

2011 年 12 月 31 日印发

洞头县交通工程建设指挥部文件

关于调整洞头县大门镇至小门大桥 公路工程设计方案的函

温州市交通规划设计研究院：

为深入做好大门镇至小门大桥公路工程施工图设计工作，进一步完善公路工程的设计方案，现结合该项目的规划衔接和工程现场条件等实际情况，提出设计方案调整建议如下：

1、在施工图设计阶段，设计范围宜调整为 K0+000—K2+240。K2+240 至终点（K2+420）路段是小门大桥接线公路的一部分，该路段宜在今后整条接线公路的改建中一并实施。在本次施工图设计中，K2+160—K2+240 段宜作为过渡路段，为该公路与规划道路的交叉口设置提供有利条件。

2、建议降低隧道出口路段的设计高程。该公路在隧道出口

附近路段与规划道路相交，规划道路可通过上跨的方式与隧道出口路段相交，为方便今后该处立体交叉的设置，宜降低隧道出口路段的设计高程（参照大门控规相关道路的规划高程，宜调整为5.6m左右）。

3、建议取消 K0+036 处的圆管涵。该圆管涵设置在隧道口的过渡路段上，是为实现公路两侧规划水系的横向连通而设置的，宜在今后根据大门镇的相关规划确定涵洞具体规格后实施。

专此致函

二〇一二年一月十八日

（联系人：吴伟明，联系电话：63385731）

温州市交通规划设计研究院	
收文	字第 381 号
	2012 年 11 月 27 日

洞头县交通运输局收项目变更处
 拟/拿方案讨论。
 WZ/2012/11/27
 11.29

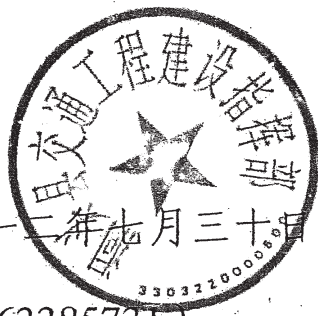
洞头县交通工程建设指挥部文件

关于调整洞头县大门镇至小门大桥 公路工程施工图设计的函

温州市交通规划设计研究院：

为深入做好大门镇至小门大桥公路工程施工图设计的修改完善工作，根据该项目的工程现场条件等实际情况，建议对施工图设计进行适当调整，进洞口位置适当往南移（土石方开挖边界宜设置在 K0+230 左右），以增加隧道长度，缩小隧道进口路段的用地范围，尽量减少占用的基本农田。

专此致函



（联系人：吴伟明，联系电话：63385731）

洞头县发展和改革局文件

洞发改固〔2012〕142号

关于大门镇至小门大桥公路项目业主变更的 批 复

大小门投资公司：

你单位《关于要求调整洞头县大门镇至小门大桥公路项目建设单位的请示》（海岛投司〔2012〕78号）收悉。根据县政府的工作安排（洞政函〔2012〕56号），为方便工程前期工作开展，确保工程按时开工，经研究，同意项目业主变更为温州大小门岛投资开发有限公司，项目涉及其他内容按原批复（洞发改固〔2011〕145号）执行。

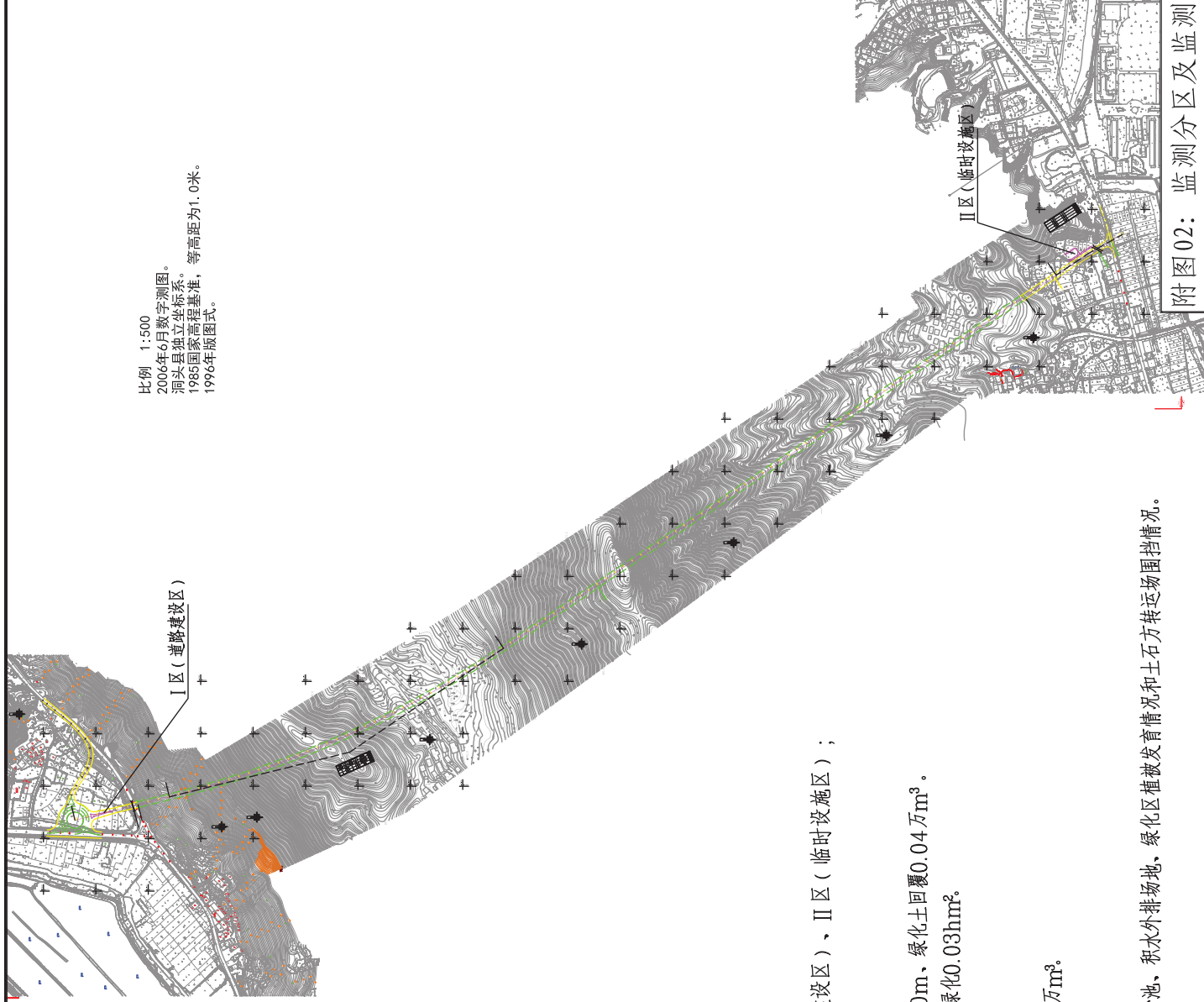
洞头县发展和改革局
2012年11月22日



抄送：县府办、国土局、住建局、交通局、农林水利局、环保局、
交通工程建设指挥部。

洞头县发展和改革局

2012年11月22日印发



说明:

- 1、本工程水土流失监测分区分为两区：I 区（道路建设区）、II 区（临时设施区）；
- 2、各防治分区主要采取的防治措施如下：
 - I 区（道路建设区）
 - <1>、工程措施：洞脸截水沟290m，路基排水边沟640m，绿化土回覆0.04万m³。
 - <2>、植物措施：路基两侧绿化带0.07hm²，隧道洞口绿化0.03hm²。
 - <3>、临时措施：临时排水沟840m。
 - II 区（临时设施区）
 - <1>、工程措施：场地平整1.46hm²，绿化土回覆0.72万m³。
 - <2>、植物措施：景观绿化1.46hm²。
 - <3>、临时措施：干砌块石拦挡195m。
- 3、本工程共布置5个监测点，分别布置在砖砌排水沟、沉砂池、积水外排场地、绿化区植被发育情况和土石方转运场围挡情况。

附图02：监测分区及监测点布设图

