

塔景(江西段)高速公路水土保持建设和管理探究

王辉文¹, 彭冬水²

(1.江西省水土保持科学研究院, 江西 南昌 330029; 2.江西省水土保持监督监测站, 江西 南昌 330009)

摘要: 在高速公路建设及管理过程中, 由于所经地形地质复杂、历时久长、组成多样、交通不便和其它自然经济条件受限等原因, 难免会造成一定量的水土流失。本文以投入运行多年历经考验的塔景(江西段)高速公路为例, 分析了项目建设过程对水土保持的影响, 总结了水土保持建设和管理的成功做法与经验, 以供线状及其它类型建设项目开展水土保持工作参考和借鉴。

关键词: 高速公路; 水土保持; 建设; 管理

中图分类号: S157 **文献标识码:** B **文章编号:** 1004-4701(2015)06-0425-07

0 引言

2006年11月, 全国首条生态示范高速公路—景婺黄高速公路(由塔景高速公路和白沙关至婺源高速公路组成)建成通车。这是江西当时一次性投资大、环保要求高、施工难度大的高速公路, 公路线路三分之二穿越山区, 沿线有多处世界级或国家级的文物古迹、自然景观、湿地、历史名城、旅游风景区, 被交通部列为全国12个实践“安全、环保、舒适、和谐”勘察设计新理念的高速公路之一。

投入使用9年来, 该公路的各项水土保持措施经受了各种极端天气和复杂地质状况等因素考验, 工程措施安全稳定, 植物茁壮成长、郁郁葱葱, 发挥了强大的生态效益和社会效益。总结这种经历过实践检验和证明建设项目的水土保持工作, 对于进一步搞好线状和其它类型建设项目的水土保持工作具有较好的借鉴意义。

1 项目概况

江西塔岭至景德镇段高速公路(简称塔景高速公路)是已建成的江西高速公路“三横四纵”主骨架中的“一横”。路线东接赣皖边界的塔岭, 经婺源县的溪头乡、江湾镇、秋口镇、汪口镇、紫阳镇、高砂镇、中云乡、赋春镇、镇头镇, 进入景德镇境内, 经浮梁县的湘湖镇、昌江

区的工业园区、浮梁县的浮梁镇、洪源镇, 西连浮梁县的洪源镇鲤鱼洲, 与九景高速公路相接。路线全长115.848 km, 路基宽24.5 m, 设计行车速度80 km/h; 项目总投资42亿元。2004年11月开工建设, 2006年11月建成通车。公路沿线风景秀美, 风光绮丽, 旅游资源丰富, 是一条全国一流的生态路、景观路、富民路。

2 项目建设对水土保持的影响分析

塔景高速公路对水土保持的影响分为两个阶段。在建设施工期, 路基工程、路面工程、涵洞通道工程、桥梁工程、隧道工程和交通工程等施工活动, 均在不同程度上会对水土保持造成影响和威胁^[1,2]; 在营运期, 路基已基本稳定, 路面已做硬化处理, 不会继续造成新的水土流失^[3]。

2.1 路基工程施工

路基在开挖和填筑过程中, 扰动原地貌, 损毁地表植被, 破坏土壤结构, 直接破坏和降低原有土地的水土保持功能。填方边坡裸露时间长、结构较松散、抗侵蚀能力弱, 在暴雨击溅及地表径流冲刷下, 会发生片蚀、沟蚀等形式的水土流失; 挖方边坡坡度相对较陡, 在降雨作用下, 临空面易诱发崩塌、滑塌和滑坡等不同形式的水土流失。路基工程施工过程中, 由于还需外借土或产生弃方, 存在取土采挖边坡与平台、临时性弃土、弃体临空面高陡边坡等易受侵蚀区域, 也会产生一定量的水土流失。

2.2 路面工程施工

塔景公路采用沥青混凝土路面,具有施工工期短、扬尘少的特点。路基工程区域,路面铺筑时路基水稳层进行了硬化处理,不会新增扰动和破坏原地貌、土地和植被等现象,没有新增水土流失;沥青、混凝土搅拌站和运输沥青、混凝土所需的施工道路,对原地貌、土地和植被造成扰动和破坏,会造成新的水土流失。

2.3 涵洞、通道工程施工

公路涵洞一般采用钢筋混凝土盖板涵或圆管涵,高填方路段采用拱涵。涵洞大多预制而成、通道则大多现浇而成。由于单个涵洞、通道工程量较小,占地面积小、施工工期短,造成的水土流失较小。而预制涵洞、通道的场地对原地貌、土地和植被造成扰动和破坏,会造成新的水土流失。

2.4 桥梁工程施工

桥梁工程施工过程中,构件预制场的建设扰动原地貌、损坏现有土地和植被,会造成新的水土流失;而构件预制和安装对水土保持影响甚微。桥墩施工围堰修筑与拆除及其基础开挖,产生一定数量的弃方,在降雨作用下会容易下泄。

2.5 隧道工程施工

隧道工程可以减少原地貌、土地和植被扰动和破坏,对降低水土流失具有重要意义。但在隧道开掘和修建过程中,由于大量的碎石、碎渣受地形、运输及经济运距等条件限制,经常在隧道附近设置弃方场进行集中堆置,弃方在降雨作用下容易下泄,会产生较为严重的水土流失。

2.6 交通工程施工

交通工程施工主要包括公路的安全、监控、通讯、收费、服务和供电照明等构(建)筑物建设及设施安装。收费站、养护工区、管理所、服务区等场地平整与建筑物建设扰动和破坏原地貌、土地和植被,会造成新的水土流失;而安全、监控、通讯等设施安装,则不会产生新的水土流失。

3 水土保持建设和管理的成功做法与经验

3.1 构建完整的水土流失防治体系

根据塔景高速公路水土流失防治区特点、项目建设水土保持分析与评价结论、水土流失防治区的防治责任与目标,合理布设各防治区的水土保持措施。措施布设时应尽可能做到防治水土流失与工程安全防护、绿化美

化环境、提升土地生产力相结合,形成工程措施、植物措施、临时措施融为一体的水土流失防治措施体系。

3.1.1 主体工程防治区

(1) 护坡工程

填方路段边坡防护,4 m 以内的填高边坡,一般采用植草、栽植灌木护坡;大于 4 m 的填高边坡,采用浆砌石骨架护坡(人字形、拱形骨架,骨架内植草、栽植灌木);沿河、塘、库岸及内涝地段高出设计水位 0.5 m 以下的边坡,采用浆砌石(或混凝土预制块)护坡;桥头边坡采用 30 cm 厚浆砌片石或者 8 cm 厚 C20 砼预制块铺砌。

挖方路段边坡防护,根据边坡的地质、高度、坡率及稳定性等情况确定不同的防护型式。风化破碎稳定的土质边坡,采用 A 型(浆砌石人字形骨架护坡,骨架内植草、栽植灌木);风化破碎稳定的石质边坡,且坡率大于 1:0.75,采用 B 型(土工网+浆砌石人字形骨架护坡,骨架内植草、栽植灌木);较密实的土质边坡,采用 C 型(浆砌石肋式拱形骨架护坡,骨架内植草、栽植灌木);软石边坡采用 D 型(浆砌石叠式拱形骨架护坡,骨架内植草、栽植灌木);松散土质边坡采用 E 型(浆砌石磷式拱形骨架护坡,骨架内植草、栽植灌木);风化的岩石边坡采用三维网植草护坡;微风化硬质岩石采用锚杆防护或者护面墙;溜坍、崩塌、浅层滑动、风化剥落、危岩落石等存在潜在地质灾害的边坡采用 SNS 网格防护;边坡较高时,以上几种防护型式根据需要组合进行防护。

(2) 排水工程

路基排水设施一般自成体系。挖方路段的排水设施主要由边沟、平台沟、截水沟、急流槽组成;边沟设置在边坡坡脚,常采用暗埋式边沟,沟断面由挖方段长度、边坡高度、纵坡情况等计算确定;平台沟设置在挖方平台内侧靠上坡脚处,通过急流槽将水引入边沟;截水沟根据挖方边坡坡顶的汇水情况确定是否设置,当汇水面积较大时,在距坡顶不小于 5 m 处设置截水沟。填方路段的排水设施主要由排水沟和涵洞组成,填挖交界较陡处由急流槽将边沟水引入排水沟或者天然河沟。

路面排水分为路面表面排水、路面内部排水、中央分隔带排水。一般路面表面排水采用分散排水方式,主要通过路面和路肩的纵、横合成坡度向路基两侧分散漫流,再汇集于边沟、桥涵、排水沟、截水沟或天然沟渠内。超高路段路面表面排水,设置一定间距的集水井和连接集水井的横向排水管将水流排至路基范围外。路

面内部排水,利用土路肩部分下渗至级配碎石底基层排除或利用在缝隙式集水管外侧预留的泄水孔排除面层渗水。中央分隔带排水,采用纵向碎石盲沟软式透水管将分隔带内的下渗水汇集至横向排水管再引出路基。

(3)绿化工程

绿化工程分为路基边坡绿化、中央分隔带绿化、互通立交范围内绿化。路基边坡绿化,主要在护坡道、碎落台、平台、边沟外侧、挖方坡顶外侧、隔离栅内侧等区域栽植灌木、攀援植物、乔木或植草。中央分隔带绿化,主要植栽灌木或小乔木、种草。互通立交范围绿化,先进行场地修整,形成不同的造型,再采用乔灌草结合方式进行绿化。

3.1.2 取土场防治区

土料开挖前剥离的表土,在土料开挖时作为临时性弃土,分堆集中堆置在取土场台面上。为减少表土流失,土堆堆置高度一般控制在3 m以内,土堆外围采用装土草袋、编织袋进行临时拦挡防护,土堆边坡坡比控制在1:1.5以内,土堆裸露面尽可能进行覆盖。

取土场边界范围处开挖形成的边坡,需根据边坡的地质、高度、稳定性、料场改造利用方向,结合土料开挖过程控制边坡坡比及坡面平整度,以减少料场恢复时边坡整平工程量。料场取土结束后,需对采挖边坡进行植草、浆砌石骨架防护;对采挖台面采取整治和覆土措施,并根据取土场位置、坡度、质量等特点确定改造用地类型。

3.1.3 弃土场防治区

路基土石方经调配利用后产生的弃土,应集中堆放在附近的荒坡或低洼处;根据弃土场所在区域地形条件、汇水状况以及对周边区域产生的影响程度,需在弃土场外围位置较低处修建不同型式的拦挡工程;弃土堆置时,腐殖土、风化物等质量相对较好的弃方尽可能堆置在表层。

弃土场终止使用后,弃土堆积边坡坡比一般控制在1:2.0以内,弃土堆积边坡坡高一般小于6m;当弃土堆积边坡坡高较高时,可通过增设堆积平台降低单层弃土堆积边坡坡高;弃土堆积边坡需及时防护,一般采用植草护坡或浆砌石骨架护坡,骨架内植草。

弃土堆积平台应及时进行土地整治。采取的措施包括弃土场堆积台面整平,堆积边坡坡顶外沿修筑挡水埂,内侧修筑排水沟;通过急流槽将排水沟内的汇集水排入挡土墙趾前边沟,经沉淀过滤后排入弃土场周边的天然沟道。经过整平的堆积平台,根据弃方质量条件改

造成不同的用地类型。

3.1.4 管理服务用地防治区

管理服务区包括管理所、养护中心和停车区等区域。场地平整时,结合公路沿线路基、互通立交、桥梁、涵洞、隧道等工程建设进行土石方调配利用。管理服务区借土时,应尽可能利用主体工程选定的取土场取土;弃土时应将弃土集中堆置到主体工程选定的弃土场,一般不单独设置取土场或弃土场。管理服务区防治时,主要采用园林式绿化美化措施,结合管理服务区房屋、道路等设施建设,种植绿化树种、铺植草皮,绿化率一般不低于50%。

3.1.5 施工临时占地防治区

临时施工用地在使用之前,进行素土夯实、硬化处理,修筑临时排水沟、沉沙池。终止使用后,清理场地,清运杂物等。临时施工用地整治后,根据其质量条件和原有土地的利用状况改造成不同的用地类型。

3.2 创新水土保持建设与管理做法

纵观塔景高速公路取得的水土保持防治效果,主要得益于以下方面:

3.2.1 创新设计理念

塔景高速公路项目建设指挥部十分重视水土保持、环保工作。在设计阶段,特地邀请水土保持技术人员给主体工程设计人员授课,传授水土保持知识,将水土保持生态理念融入主体工程设计中,营造了“不破坏就是最好的保护”,“在设计上最大程度地保护”的设计理念。

主体工程设计人员灵活运用国家高速公路技术标准和规范,综合分析地质、地形、环保和安全等因素对线路选择的影响,筛选了一条对环境影响小,与山川、河流走势吻合较好的线路走向;改变了高速公路“越直越好”的观念,顺应崇山峻岭区段走向,沿山势采用“S”形线路,基本做到多保护、少破坏,边施工、边绿化,不大挖大填、不扰乱山洪水系。

为了避免大挖大填,挖方路段超过30 m时采用隧道贯穿;填方路段超过20 m时铺设高架桥。同时,还设置不同的路基断面型式减少挖(填)方量。自然横坡较缓的路段采用整体式路基断面;自然横坡较陡的路段采用分离式、台阶式、半路半桥式路基断面。边坡坡顶、坡脚及两端尽可能放缓,采用圆弧形与山体自然过渡;边坡绿化选用本地乔灌草,与周边的自然景观融为一体。

项目施工过程中设置临时性防护、排水措施。雨季

施工中产生的废弃土方、隧道开挖产生的废渣需集中堆放、拦挡防护、整平、覆盖;桥梁钻孔产生的泥浆,需经沉淀池集中处理,未经处理不得直接排入沟渠;施工过程中常洒水,以减少扬尘污染。

项目建设中及时开展水土保持监测,监测项目建设过程可能造成水土流失危害^[45],及时调整完善水土保持设施,减少可能造成水土流失。项目通车试运行时,及时开展水土保持设施竣工验收技术评估,查缺补漏,尽可能做到尽善尽美。

上述几个方面是落实水土保持“三同时”制度,贯彻“施工不流土、竣工不露土”,实现“硬化、绿化、美化”最好的体现^[67],充分体现了水土保持设计效果。

3.2.2 强化项目建设管理

塔景高速公路建设成功,离不开项目建设管理者的智慧和劳动。在项目设计期间,项目设计和管理单位深入浙江、江苏、福建、云南等省,对全国建设较好的高速公路进行学习、考察;与公路、桥梁、地质、环保、水土保持等专业的技术人员进行交流和座谈,将主体工程设计报告、环境影响评价报告、水土保持方案报告等很好地融合在一起^[8]。项目建设过程中,及时制定印发《江西塔岭至景德镇段高速公路项目典型示范施工水保、环保工作要点》,将水土保持技术要求纳入招标文本和施工管理,明确要求施工过程中尽量不破坏生态、不留下伤痕、留有恢复的余地。

3.2.3 强化水土保持监督管理

塔景高速公路是全国首批首条勘察设计典型示范高速公路建设项目,备受国家、省、市、县相关部门的高度关注。在各级领导的重视和关注下,在水土保持质量监督部门的监管下,塔景高速公路水土保持工程完全融入了项目主体工程建设中,不再作为建设项目的一项附

属工作而被忽略。项目建设过程中,省、市、县三级水土保持监督管理部门分工协作、定期检查,发现问题及时反馈给项目建设单位,并持续跟踪整改成效。在强有力的监督管理下,取土场、弃土场、采石场、拌和场以及建筑垃圾场等5个容易轻视的区域,也及时种草栽树,披上了绿装。

3.2.4 发挥科技魅力

塔景高速公路积极引进和推广国内外先进技术,其成功建设发挥了科技的支撑和引领作用。挖方边坡修整时,取消了坡顶、坡脚、边坡端部的折角;低填路段边坡尽量放缓,构建缓冲地带,与自然地貌融为一体。边坡尽可能采用轻型、绿色防护措施;边坡坡顶尽可能采用小截面截水沟;暗沟表面设计成浅碟形,或铺以绿草,与边坡绿化融成一片,既安全又美观。

参考文献:

- [1] 左长清. 江西省水土保持工作现状与战略措施[J]. 江西水利科技, 1999,25(4):199-203.
- [2] 张立文, 等. 开发建设中的水土保持预防监督[J]. 水土保持研究, 1998,5(2):32-34.
- [3] 卿太明, 江小华. 全面加强四川水土保持预防监督工作的几点建议[J]. 四川水利, 2004,(5):6-7.
- [4] 曾大林, 王瑞增. 对水土保持监督管理工作有关问题的思考[J]. 中国水土保持, 2001,(11):26-27.
- [5] 唐学文, 等. 开发建设项目水土保持监测指标与方法体系探讨[J]. 中国水土保持, 2006,(6):46-48.
- [6] 姜德文, 曹善和. 开发建设项目水土保持设施竣工验收程序和方法[J]. 中国水土保持, 2003,(12):10-12.
- [7] 黄自强, 等. 浅谈开发建设项目水土保持设施验收方法[J]. 中国水土保持, 2003,(9):33-34.
- [8] 廖义伟. 加强建设项目管理 防治人为水土流失[J]. 中国水土保持, 2006,(2):1-4.

Construction and management of soil and water conservation for Tijing Expressway in Jiangxi

WANG Huiwen¹, PENG Dongshui²

(1. Jiangxi Provincial Institute of Soil and Water Conservation, Nanchang 330029, China;

2. Jiangxi Provincial Soil and Water Conservation Supervision and Monitoring Center, Nanchang 330009, China)

Abstract: In the process of expressway construction and management, a certain amount of soil and water loss is inevitable because of complex terrain and topography where it passes, long duration, composition diversity, traffic inconvenience, and other natural and economical limitations. Taking Tijing Expressway (Jiangxi Section) which has been put into operation for many years as an example, this paper analyzed the impacts of construction process on soil and water conservation, summarized the successful practices and experience on the construction and management of soil and water conservation, and provided a reference for soil and water conservation work of linear and other types of development and construction projects.

Key words: Expressway; Soil and Water Conservation; Construction; Management

编辑: 张绍付