

# 山岭高速公路工程质量监督要点探讨

海韬

玉溪市公路工程质量监督站

DOI:10.32629/pe.v4i2.19996

**[摘要]** 山岭高速公路工程质量监督旨在提升工程建设效益,维护建设全程的安全性。基于此,本文系统分析了山岭高速公路项目特点、环境影响,结合理论与实践总结监督要点,对于促进山岭高速公路工程建设的可持续性具有重要意义。

**[关键词]** 山岭; 高速公路工程; 质量监督要点

**中图分类号:** U412.36+6 **文献标识码:** A

## Discussion on key points of engineering quality supervision of mountain expressway

Tao Hai

Yuxi Highway Engineering Quality Supervision Station

**[Abstract]** the project quality supervision of mountain expressway aims to improve the construction efficiency and maintain the safety of the whole construction process. This paper systematically analyzes the characteristics, environmental impact and construction process of mountain expressway project, and summarizes the supervision points combined with theory and practice, so as to promote the sustainability of mountain expressway project construction.

**[Key words]** mountains; Expressway works; Key points of quality supervision

随着现代经济快速发展,山岭地区对交通基础设施提出严格要求。高速公路是现代交通网络的重要组成,既可以改善区域交通条件,还能促进沿线地区经济发展。山岭地区的地形复杂、地形起伏大,交通建设水平落后。但随着区域经济一体化发展,高速公路工程能够突破地理限制,实现经济互补、资源共享等目标。山岭高速公路在缩短城市空间距离的同时支持山区产业转移、旅游业发展、资源开发,促进区域经济的协调发展。

### 1 山岭高速公路工程项目特点

#### 1.1 地形地貌特点

山岭地区地形起伏大,地形地貌特征复杂,因此对高速公路工程建设提出诸多挑战。在选择线路时,应当重点关注曲线半径、纵坡设计等指标,保证行车的舒适性与安全性,但这会增加选线难度。山区边坡高度大,稳定性不足,容易发生崩塌、滑坡等地质灾害,因此要采取抗滑桩、锚杆加固等支护性措施,实时监测边坡结构体系,保证施工、运营的安全性。

#### 1.2 地质条件特点

山岭地质构造复杂,时常面临软弱夹层、滑坡体、断层等不良地质,严重影响高速公路结构稳定性、地基处理效果。软弱夹层容易影响承载性能,因此要采用强夯、换填方式处理地基,保证工程结构的耐久性、安全性。滑坡体会威胁工程安全,联合支

挡、减重、排水等措施提高整体稳定性<sup>[1]</sup>。断层区域岩体破碎,极易导致地基沉降不均匀,因此要通过地质勘察方式明确断层位置,做好相应的加固处理。

#### 1.3 水文条件特点

山岭地区水文条件复杂,河流分布广且地下水水位变化明显,容易影响工程排水设计、桥梁基础施工。在排水设计工作中,由于山区降雨强度大,所以要设置急流槽、截水沟、边沟等排水系统,以此疏导地表径流,避免水流冲刷路基、边坡。地下水波动会影响路基稳定性,尤其是季节性冻土区域,容易加剧路基变形现象,一般采用排水垫层、盲沟等方式降低地下水位。

### 2 山岭高速公路工程质量监督要点

#### 2.1 路基工程监督要点

##### 2.1.1 路基填筑

在山岭高速公路工程施工中,路基填筑质量对道路使用寿命、行车安全性的影响极大。在路基填筑施工中,填料选择与检测属于质量控制重点,应当具备足够强度与抗变形能力。在监督实践中,管理人员负责检测颗粒级配、CBR、含水率等指标,全方位检查压实工艺的执行情况,包含重叠宽度、碾压次数与速度。总之,采用科学的质量控制措施可以减少因填料不合格、压实不足所致路基沉降病害。

##### 2.1.2 路基开挖

在山岭高速公路施工中,路基开挖施工质量对边坡工程安全性、稳定性的影响极大。在路基开挖操作中,管理人员重点监督边坡坡度设计与控制工作,按照地质条件、水文环境、开挖深度确定边坡坡度,并以设计方案开展边坡施工作业<sup>[2]</sup>。同时还要关注开挖顺序问题,遵循从上至下分层开挖顺序,规避一次性开挖过深所致边坡稳定性下降问题。在开挖施工实践中,施工人员要通过喷射混凝土、临时支护结构等方式降低边坡坍塌风险。

## 2.2 桥梁工程监督要点

### 2.2.1 基础施工

桥梁基础施工质量决定着桥梁工程整体安全性,桥梁基础施工形式包含扩大基础、钻孔灌注桩。在钻孔灌注桩施工过程中,由于山岭地质条件复杂,施工前期必须详细复核地质资料,保证设计内容符合地质实况。同时要监督孔径、孔深、沉渣厚度、垂直度等成孔指标,按照设计图纸验收钢筋笼的直径、间距参数,避免出现偏位与变形的情况。

### 2.2.2 墩台施工

在墩台施工实践中,模板安装精度对墩台几何尺寸、表面平整度的影响明显,因此要保证模板精度、稳定性、拼缝严密性符合要求。混凝土浇筑监督也十分必要,施工人员要控制好混凝土配合比、浇筑高度、坍落度,防止振捣不足、离析造成蜂窝麻面病害。在养护混凝土时,应按照气候条件选择喷涂养护剂、洒水养护等方式,保证混凝土强度正常增长,避免表面开裂。管理人员重视模板安装、混凝土浇筑与养护的质量监督,就能保证墩台外观质量、强度达标,维护桥梁整体性能。

### 2.2.3 模板预制与安装

在山岭高速公路桥梁施工中,梁板预制与安装质量影响着桥梁结构安全、使用功能。在预制梁板时,重点检验水泥、钢材、骨料等原材料质量,确保其符合检测要求后入场使用。钢筋下料长度、弯曲角度、焊接质量等加工要点也属于监督重点,应参考设计图纸验收。混凝土浇筑与养护也非常重要,确保混凝土均匀性、密实度达标,按照不同环境条件选择不同的养护方式,避免混凝土表面开裂。在安装梁板时,安装人员要重视定位与支撑操作,精确控制梁板安装位置,确保其与设计位置偏差达到最小。

## 2.3 隧道工程监督要点

### 2.3.1 开挖施工

隧道开挖施工的挑战性与危险性均比较强,施工质量对隧道结构安全、使用功能的影响非常大。在开挖隧道时,首先要选择合适的开挖方法,按照地质条件、围岩等级选择台阶法、全断面法,提高施工效率与安全性。施工实践中,管理人员要严格监督爆破施工,按照围岩特性设置爆破参数,减少因布孔不合理、用药量过大导致的超挖、欠挖现象。在监督工作中,应当将开挖轮廓精度、爆破效果作为重点检查项目,以科学开挖方法、严格监督措施提高隧道开挖质量,创造有利的工程施工条件。

### 2.3.2 初期支护

在隧道工程施工中,初期支护是通过喷射混凝土、锚杆、钢拱架等方式加强围岩的稳定性,降低隧道坍塌风险。在初期支护施工中,锚杆施工成为监管重点,按照设计要求控制好锚杆孔径、钻孔深度、注浆质量,保证锚杆、围岩之间的粘结效果。在采用喷射混凝土工艺时,混凝土配合比、喷射厚度及平整度必须达到设计标准<sup>[3]</sup>。在安装钢拱架时,钢拱架垂直度、间距、连接质量对支护体系整体精度的影响极大,因此要保证安装位置准确。总之,重视初期支护各环节质量监督与控制,有助于加强隧道围岩的稳固性,保障二次衬砌施工效益。

### 2.3.3 二次衬砌

在隧道工程建设中,二次衬砌属于坚实的支护结构,施工质量对隧道防水性能、耐久性的影响明显。在二次衬砌施工中,首先要监督混凝土配合比设计,按照隧道环境条件、防水要求优化配合比设计,保证混凝土强度、抗渗等级达标。浇筑工艺也属于质量监督要点,浇筑施工要控制好混凝土浇筑速度、振捣质量、坍落度,防止振捣不足、离析所致蜂窝麻面病害<sup>[4]</sup>。同时要重视二次衬砌养护管理工作,参考气候条件选择合适的养护措施,包括喷涂养护剂、覆盖洒水养护等,避免混凝土表面开裂。通过监督混凝土配合比、浇筑施工、养护管理质量,能够从源头减少衬砌开裂病害,维护隧道的耐久性与防水性。

## 3 提高山岭高速公路工程质量监督成效的对策

### 3.1 建立并完善质量监督体系

为了提高山岭高速公路工程质量监督成效,应当建立一套完整的监督体系,涵盖监督机构、监督人员、监督方式。其中,监督机构由专业技术人员组成,工程质量监督经验丰富、技术能力强。监督人员经过系统化培训与考核工作,即可掌握相关知识与技能,全方位熟悉监督标准与程序,独立开展质量监督工作。监督手段主要包含现场监督、质量评估、抽样检测等内容,全面掌握施工质量效益。其中,现场监督属于基础监督方式,监督人员定期深入施工现场记录、评估施工情况,及时处理不良问题<sup>[5]</sup>。抽样检测重点监督施工材料质量,通过检测样品了解全部材料质量情况。质量评估是评价工程质量的重要方式,以评价结果反映工程质量等级,提供监督工作依据。

### 3.2 加强对施工企业的监督与管理

在山岭高速公路质量监督工作中,还要做好施工企业的监督与管理工作。而在监督管理实践中,监督机构要遵照法律规定、质量要求监督检查施工企业。第一,审查施工企业的资质与管理水平,确保其能胜任高速公路质量监督工作。第二,监督机构负责评估施工企业的技术方案、施工计划,将施工过程、工艺流程、材料选择作为评估内容,按照合同要求监督并检查施工过程,及时纠正不良问题<sup>[6]</sup>。监督机构还要采用抽样检测、现场监督等方式检查施工质量,保证施工技术质量满足要求。此外,监督机构还要审核施工企业的质量管理制度、质量记录结果,保证质量监督工作的完整性。

## 4 山岭高速公路工程质量监督的实践分析

### 4.1 项目概况

某山岭高速工程全长58.7km,设计时速为每小时80km。该工程穿越多个地质复杂区,山地占比超过90%。项目建设涉及到特大桥、大桥、隧道等施工内容,最长隧道长度达到5km。桥梁、隧道占据总长的48.6%。

经前期地质勘察报告可知,该项目地质条件复杂,分布石灰岩、砂岩、泥岩等地层,断层破碎带、滑坡体较多。水文条件特殊,地下水位高,极易受季节性降雨影响,加剧工程施工挑战。在路基填筑施工中,通过强夯施工工艺提高地基承载性能、稳固性,保证后期施工的有效性。

#### 4.2 质量监督要点应用

在工程建设过程中,对于隧道、桥梁、路基等关键分项工程,应当实行全方位质量监督与控制工作。在隧道施工过程中,要以开挖方法选择、爆破控制、初期支护锚杆施工、混凝土喷射作为监督重点。二次衬砌施工对配合比设计、防水性能保护的要求高,能够减少裂缝病害。在桥梁施工过程中,基础施工的成孔质量、钢筋笼制安属于质量监督重点。比如在钻孔灌注桩施工过程中,通过地质勘察数据复核、成孔检测手段优化等方式减少偏斜问题。在桥梁工程施工中,要以墩台施工作为质量监督核心,尤其是模板安装精度、混凝土浇筑养护施工,保证墩台外观质量、内在强度达标。在预制和安装梁板时,以信息化技术实现全流程监控,切实提高施工效率与质量。在路基工程施工中,路基填料质量检测、分层压实工艺是重点监督内容,采用铺设垫层、夯实工艺保证路基稳定性达标<sup>[7]</sup>。而在边坡防护工作中,通过窗孔护面墙技术保证施工全过程的标准化,尤其是原材料准备环节、砂浆拌制环节,应当避免边坡风化破碎而危害行车安全。

#### 4.3 监督成效与经验总结

在项目施工过程中,通过一系列质量监督措施提高工程质量与安全。第一,工程质量水平提升明显,各项检测指标均满足设计标准,特别是路基沉降量控制效果、边坡防护效果,施工全程未发生大规模坍塌事故<sup>[8]</sup>。第二,通过桥梁基础施工、隧道初期支护的质量监督工作,有效降低了安全事故发生率,缩短了施工周期。

但在质量监督工作中也存在诸多问题,比如各部门协调不

畅,影响工序衔接的紧密性,施工防护不到位等。面对质量监督存在的问题,项目经理联合技术人员调整施工计划,加大各部门的沟通协作力度,并以智能化监测设备对工序进展进行跟踪,积累丰富的施工经验。

#### 5 结束语

综上所述,在山岭高速公路施工过程中,工程质量监督要点应当落实到项目建设全过程,不断优化施工流程,灵活应对自然环境威胁。针对复杂地形地貌、水文地质条件的影响,应将路基填筑与开挖、桥梁上部与基础结构施工、隧道开挖支护作为质量监督重点。对于施工区域出现的不良环境因素、地质灾害因素,则要将预警机制、实时监测机制结合在一起,以科学防护措施保障施工质量与安全。

#### [参考文献]

- [1]王国爱,朱兆荣,韩侃.地方政府购买交通工程质量监督服务模式的探讨——以定西市三条地方高速公路建设项目为例[J].青海交通科技,2025,37(04):128-133.
- [2]任科.高速公路工程建设质量安全监督管理策略研究[J].交通科技与管理,2025,6(22):175-177.
- [3]邓军婷.高速公路桥梁施工过程中技术管理与质量控制分析[J].运输经理世界,2023,15(26):110-112.
- [4]熊绍鑫,殷慧茹.浅谈PPP高速公路项目中心试验室在质量管理中的作用[J].中国管理信息化,2022,25(13):127-129.
- [5]王继彬.地方高速公路工程质量监督工作探讨——以云南省思澜高速项目为例[J].工程技术研究,2021,6(11):155-156.
- [6]詹丽娜.山岭重丘区交通工程质量监督方法[J].交通科技与管理,2021(3):0135-0136.
- [7]吴越江.高速公路工程施工质量监督管理思考分析[J].交通科技与管理,2022(6):0035-0037.
- [8]石福林.高速公路高风险性工程安全监督管理措施的探讨及研究[J].青海交通科技,2023,35(5):59-61.

#### 作者简介:

海韬(1983—),男,汉族,云南玉溪人,本科,公路工程工程师,研究方向:公路工程质量安全监督。