

# 道路桥梁涵洞隧道工程施工技术控制措施

郭 艺

贵州兴黔人才资源有限责任公司 贵州 贵阳 563000

**摘要:** 在道路桥梁涵洞隧道工程建设中, 施工技术控制是保障工程质量与安全的核心。本文详细阐述道路工程中路基、路面、排水及附属结构施工的技术控制要点, 分析桥梁工程基础、墩台、上部结构及伸缩缝施工的技术控制措施, 探讨涵洞工程基础、主体、进出口及防水施工的技术控制方法, 并研究隧道工程洞口、开挖、支护、衬砌及通风排水施工的技术控制策略。通过全面把控各环节技术参数, 优化施工工艺, 可有效提升工程建设质量, 保障结构安全稳定, 为交通基础设施的长期使用奠定坚实基础。

**关键词:** 道路桥梁; 涵洞隧道; 施工技术控制; 工程质量; 结构安全

引言: 道路桥梁涵洞隧道工程作为交通基础设施的重要组成部分, 其建设质量直接关系到交通运输的安全与效率。随着交通流量的不断增长和工程技术的持续发展, 对工程施工质量提出了更高要求。施工技术控制贯穿于工程建设的全过程, 涵盖从基础施工到主体结构成型, 再到附属设施完善的各个环节。科学合理的技术控制措施能够有效避免质量缺陷, 减少安全隐患, 延长工程使用寿命。因此, 深入研究道路桥梁涵洞隧道工程施工技术控制措施, 对于提升工程建设水平、保障交通基础设施质量具有重要意义。

## 1 道路工程施工技术控制措施

### 1.1 路基施工技术控制

路基施工技术控制是道路工程整体质量的基础, 需贯穿路基施工全流程, 重点把控施工各环节技术参数。开挖施工需结合地质条件与设计高程, 合理规划开挖流程, 控制分层开挖厚度, 避免无序开挖引发路基边坡失稳。基底处理需清除表层软弱土层与杂物, 平整基底并进行压实处理, 确保基底承载力达到设计标准<sup>[1]</sup>。路基填筑需严格筛选填料, 对进场填料进行质量检验, 控制填筑分层厚度与压实工艺, 针对特殊地质路基采用针对性处理工艺, 优化路基结构稳定性, 减少后期沉降变形, 为路面施工提供坚实支撑。

### 1.2 路面施工技术控制

路面施工技术控制核心是保障路面强度、平整度与耐久性, 需重点把控材料质量与施工工艺。基层施工需优化材料配合比, 根据材料性能调整配比参数, 规范摊铺与碾压流程, 控制摊铺厚度与均匀性, 加强养生期管理, 保障基层强度稳步提升。面层施工需严格控制混合料拌和质量, 把控拌和温度与时间, 确保混合料均匀稳定, 合理调整摊铺速度, 及时处理摊铺过程中出现的离

析、起皱等问题, 优化压实工艺与压实遍数, 确保面层压实度达标, 同时做好接缝处理, 保障路面整体连续性与平整度。

### 1.3 道路排水施工技术控制

道路排水施工技术控制旨在保障排水畅通, 防范积水对路基、路面造成损坏, 需结合道路设计坡度与地形条件优化排水方案。边沟、截水沟施工需精准控制沟底纵坡与断面尺寸, 确保排水坡度合理, 避免沟底积水, 加强沟壁防护处理, 防止沟壁冲刷、坍塌。排水管道施工需做好基础夯实处理, 确保基础承载力满足安装要求, 规范管道安装与接口处理, 杜绝接口渗漏, 严格执行闭水试验, 检验管道密封性, 确保排水管道运行稳定, 及时排出路面与路基积水, 保护道路结构安全。

### 1.4 道路附属结构施工技术控制

道路附属结构施工技术控制需与道路主体结构协同衔接, 保障附属结构与主体结构贴合紧密、功能完好。路缘石施工需控制安装位置与高程, 确保安装平整、牢固, 缝隙填充密实, 避免后期松动、移位。护坡施工需结合边坡坡度与地质条件, 选用合适防护工艺, 确保护坡结构稳定, 减少边坡冲刷与坍塌风险。人行道施工需控制基层压实度与面层平整度, 选用防滑、耐磨材料, 保障行人通行安全。交通标志、标线施工需精准控制安装位置与尺寸, 确保标识清晰、规范, 与道路整体协调, 发挥引导通行作用, 提升道路使用安全性与规范性。

## 2 桥梁工程施工技术控制措施

### 2.1 桥梁基础施工技术控制

桥梁基础施工技术控制是桥梁工程安全稳定的核心, 需贯穿基础施工全流程, 重点把控地质适配与施工精度<sup>[2]</sup>。施工前需结合地质勘察资料, 优化基础施工方案, 根据地层特性选择合适基础类型。基础开挖需控制

开挖深度与坡度,避免开挖过程中出现坍塌,做好基坑支护处理,保障施工安全。基底处理需清除软弱土层,平整夯实基底,确保基底承载力满足设计要求,浇筑过程中控制混凝土配合比与浇筑速度,避免出现蜂窝、麻面等质量缺陷,养护期间做好温度与湿度控制,保障基础强度稳步增长。

## 2.2 桥梁墩台施工技术控制

桥梁墩台施工技术控制重点在于保障墩台垂直度与结构强度,衔接基础与上部结构。墩台模板安装需控制安装精度,确保模板平整、牢固,缝隙密封严密,避免浇筑过程中出现漏浆、移位。混凝土浇筑需控制拌和质量与浇筑顺序,分层浇筑、分层振捣,确保混凝土密实度达标,减少结构裂缝产生。墩台养护需持续保障湿度与温度稳定,避免温度应力引发裂缝,施工过程中实时监测墩台垂直度,及时调整偏差,确保墩台结构稳定,为上部结构施工提供可靠支撑。

## 2.3 桥梁上部结构施工技术控制

桥梁上部结构施工技术控制核心是保障结构刚度、平整度与耐久性,适配桥梁通行需求。施工前需优化上部结构施工工艺,结合结构类型选择合适架设或浇筑方式。钢筋加工与安装需控制加工精度与安装位置,确保钢筋间距、保护层厚度符合设计要求,衔接紧密。混凝土浇筑需控制拌和温度与振捣工艺,避免出现离析、裂缝等问题,浇筑完成后及时开展养护工作,延长结构使用寿命。架设施工需控制架设精度,确保上部结构与墩台衔接紧密,减少结构位移,保障上部结构整体稳定性。

## 2.4 桥梁伸缩缝施工技术控制

桥梁伸缩缝施工技术控制旨在保障伸缩缝伸缩灵活,衔接桥面与墩台,防范雨水渗透与结构损坏。施工前需清理伸缩缝安装区域,清除杂物与松动混凝土,平整安装基面。伸缩缝材料选用需符合设计标准,确保材料弹性与耐久性达标,安装过程中控制安装高程与位置,确保与桥面衔接平整,缝隙填充密实。安装完成后需做好固定与养护,避免施工过程中出现移位、松动,确保伸缩缝能够适应桥梁温度变化与荷载作用,减少桥面跳车现象,保护桥梁结构安全。

## 3 涵洞工程施工技术控制措施

### 3.1 涵洞基础施工技术控制

涵洞基础施工技术控制是涵洞工程整体安全稳定的核心前提,需结合地质勘察资料与设计标准,贯穿基础施工全流程。施工前需全面梳理地层分布情况,优化基础施工方案,根据基底承载力合理确定基础尺寸、埋深及施工工艺<sup>[3]</sup>。基础开挖需严格把控开挖坡度与深度,结合基坑

地质条件做好支护防护,防止基坑坍塌变形,同时做好基坑排水工作,及时排出基坑内积水,避免基底土层软化降低承载力。基底处理需彻底清除表层浮土、软弱夹层及杂物,对基底进行平整夯实,确保基底承载力满足设计要求。基础混凝土浇筑需严格把控配合比与振捣工艺,分层浇筑、均匀振捣,避免出现蜂窝、麻面、裂缝等质量缺陷,养护期间合理控制环境温度与湿度,保障基础强度稳步提升,为涵洞主体结构施工筑牢基础。

### 3.2 涵洞主体结构施工技术控制

涵洞主体结构施工技术控制重点在于保障结构强度、整体性与抗渗性能,实现与基础、进出口结构的顺畅衔接。模板安装需精准控制安装精度,确保模板平整牢固、缝隙密封严密,避免浇筑过程中出现漏浆、移位等问题,影响主体结构尺寸精度。钢筋加工与安装需严格把控加工精度与安装位置,规范钢筋连接工艺,确保钢筋间距、保护层厚度符合设计要求,衔接紧密形成整体受力体系。混凝土浇筑需控制浇筑速度与振捣质量,分层推进、充分振捣,确保混凝土密实度达标,减少温度应力引发的结构裂缝。浇筑完成后及时开展养护工作,合理控制养护周期与环境条件,避免结构表面开裂,保障主体结构具备足够的承载能力与抗渗性能,满足涵洞长期使用需求。

### 3.3 涵洞进出口施工技术控制

涵洞进出口施工技术控制核心是保障排水畅通,实现与周边地形自然衔接,防范水土流失与水流冲刷。进出口基坑开挖结合地形控制尺寸与坡度,优化边坡防护,防止边坡坍塌。铺砌施工选用强度达标材料,控制厚度与平整度,抵御水流冲刷。翼墙、端墙施工把控垂直度与尺寸,确保与主体衔接紧密、缝隙密实。修整边坡并做好防护,使进出口与周边地形过渡自然,保障排水顺畅,避免积水侵蚀结构。

### 3.4 涵洞防水施工技术控制

涵洞防水施工技术控制旨在防范水渗透,保护结构不受侵蚀,提升耐久性。防水施工需在主体强度达标后开展,施工前清理结构表面,确保基面平整干燥。防水材料选用符合设计标准,保障抗渗性与耐久性。防水层铺设控制厚度与平整度,规范工艺,对接缝、阴阳角等易渗漏部位加强处理。施工完成后做好成品保护,避免防水层损坏,确保防水系统完整有效,防范水分引发结构腐蚀、破损,保障涵洞长期稳定运行。

## 4 隧道工程施工技术控制措施

### 4.1 隧道洞口施工技术控制

隧道洞口施工技术控制是隧道工程施工安全的首要

环节,需结合洞口地形、地质条件优化施工方案。洞口开挖需控制开挖坡度与范围,避免开挖扰动周边岩体,引发边坡坍塌<sup>[4]</sup>。做好洞口边坡防护处理,选用合适防护工艺,加固边坡结构,减少雨水冲刷与风化影响。洞口衬砌施工需控制施工精度,确保衬砌与岩体贴合紧密,缝隙填充密实,同时做好洞口排水设施,避免地表水倒灌进入隧道,为隧道内部施工创造安全环境。

#### 4.2 隧道开挖施工技术控制

隧道开挖施工技术控制核心是保障开挖精度与施工安全,减少对周边岩体的扰动。结合地质条件选择合适开挖工艺,控制开挖循环进尺,避免开挖速度过快引发岩体坍塌。开挖过程中做好围岩监测,实时跟踪岩体位移与变形情况,及时调整开挖参数。开挖轮廓需控制平整,避免超挖、欠挖现象,减少后期衬砌工程量,同时清理开挖面松动岩体,防范落石伤人,保障施工人员安全。

#### 4.3 隧道支护施工技术控制

隧道支护施工技术控制重点在于及时加固围岩,保障隧道开挖过程中的稳定性。支护施工需紧跟开挖进度,避免围岩长时间暴露引发变形、坍塌。支护材料选用需符合设计标准,确保材料强度与耐久性达标。锚杆、钢拱架安装需控制安装位置与深度,确保与围岩贴合紧密,锚固牢固。喷射混凝土施工需控制拌和质量与喷射工艺,确保喷射厚度均匀、密实,与锚杆、钢拱架协同发挥支护作用,提升围岩承载能力。

#### 4.4 隧道衬砌施工技术控制

隧道衬砌施工技术控制旨在保障衬砌结构强度与抗渗性能,形成隧道永久支护体系。衬砌模板安装需控制安装精度,确保模板平整、牢固,缝隙密封严密,避免浇筑过程中出现漏浆、移位。钢筋加工与安装需把控加工精度与安装位置,确保钢筋间距、保护层厚度符合设计要求,衔接紧密。混凝土浇筑需分层进行,控制浇筑速度与振捣质量,确保混凝土密实度达标,减少结构裂缝产生。浇筑完成后及时开展养护工作,控制养护温度与湿度,保障衬砌

强度稳步提升,防范衬砌渗漏、开裂。

#### 4.5 隧道通风与排水施工技术控制

隧道通风与排水施工技术控制是保障隧道施工环境与结构安全的重要支撑。通风施工需根据隧道长度与施工人数,优化通风方案,选用合适通风设备,确保隧道内部空气流通,降低有害气体浓度,改善施工环境,保障施工人员身体健康<sup>[5]</sup>。排水施工需做好隧道内部排水系统布置,及时排出开挖过程中产生的地下水与地表水,避免积水浸泡围岩与衬砌结构,防止岩体软化、衬砌腐蚀。控制排水坡度与排水速度,确保排水畅通,同时做好排水管道防护,避免管道堵塞、破损,保障通风与排水系统稳定运行。

#### 结束语

道路桥梁涵洞隧道工程施工技术控制是一个复杂且系统的工程,贯穿于工程建设的各个环节。从道路工程的路基、路面到排水与附属结构,从桥梁工程的基础、墩台到上部结构与伸缩缝,从涵洞工程的基础、主体到进出口与防水,再到隧道工程的洞口、开挖、支护、衬砌以及通风排水,每一个部分的技术控制都至关重要。只有严格把控各环节技术要点,才能确保工程质量达到设计要求,保障工程长期安全稳定运行,为交通事业的发展奠定坚实基础。

#### 参考文献

- [1]盛建军,苏卫.道路桥梁隧道工程施工中的难点和养护技术[J].中国高新科技,2024(03):146-148.
- [2]魏欣.基于浅埋暗挖法的桥梁涵洞隧道工程施工技术[J].工程机械与维修,2024(02):105-107.
- [3]王昌金.道路桥梁隧道工程施工技术及安全管控分析[J].运输经理世界,2023(36):116-118.
- [4]胡惠晰.道路桥梁隧道工程施工技术与安全管控分析[J].运输经理世界,2023(27):97-99.
- [5]尉洪伟.道路桥梁涵洞隧道工程施工技术控制措施研究[J].砖瓦世界,2021(8):230-231.