

# 道路桥梁基础施工技术要点

陈国旺

浙江顺畅高等级公路养护有限公司 浙江 杭州 100000

**摘要:** 道路桥梁基础是工程安全稳定的核心, 直接决定上部结构使用寿命与运行安全性。本文阐述了道路桥梁基础的功能、分类及与上部结构的协同关系, 重点分析前期准备、常用基础类型、关键工序、质量控制与验收等核心技术要点, 同时明确施工安全与环保管控要求。通过梳理实操技术规范, 总结施工中的重点难点及防控措施, 为道路桥梁基础施工提供科学、可行的技术参考。

**关键词:** 道路桥梁; 基础施工; 关键工序; 技术要点; 安全环保

引言: 随着我国交通基础设施建设的快速推进, 道路桥梁工程数量不断增加, 基础施工质量成为保障工程耐久性和安全性的关键。基础作为道路桥梁的“根基”, 其施工技术水平直接影响整个工程的使用性能与使用寿命, 当前复杂地质条件下, 基础施工面临诸多技术难题与安全环保挑战。基于此, 本文围绕道路桥梁基础施工技术要点展开研究, 梳理施工全流程核心技术与管控要求, 解决施工中的实际问题, 为同类工程施工提供借鉴。

## 1 道路桥梁基础施工概述

### 1.1 道路桥梁基础的核心功能与分类

道路桥梁基础是整个道路桥梁工程的根基, 承载着上部结构的全部荷载, 并将其均匀传递至地下深层稳定土层或岩层, 是保障道路桥梁结构安全、稳定和使用寿命的核心环节。其核心功能主要包括承载功能、抗变形功能和防护功能, 承载功能确保上部荷载有效传导, 抗变形功能抵御沉降、位移等不良现象, 防护功能则防止基础受地下水、岩土侵蚀等影响而损坏。根据埋置深度和施工方式, 道路桥梁基础主要分为浅基础和深基础两大类, 浅基础包括扩大基础、条形基础等, 施工简便、成本较低, 适用于地质条件较好、荷载较小的工程; 深基础包括桩基础、沉井基础、地下连续墙等, 适用于地质复杂、荷载较大或地下水位较高的工程, 能有效提升基础承载能力和稳定性。

### 1.2 基础施工的核心原则与技术要求

道路桥梁基础施工需遵循“安全第一、质量优先、因地制宜、科学施工”的核心原则, 结合工程地质条件、上部结构要求和施工环境, 制定合理的施工方案。技术要求方面, 首先需确保基础埋置深度符合设计规范, 满足抗冻、抗浮和承载力要求; 其次, 施工过程中需严格控制基坑开挖、支护、钢筋绑扎、混凝土浇筑等关键环节的施工质量, 避免出现坍塌、渗漏、混凝土开裂等问题。同时需

做好施工监测工作, 实时跟踪基础沉降、位移等数据, 及时调整施工参数。施工需兼顾环保和安全, 减少对周边环境的破坏, 落实安全防护措施, 防范施工安全事故, 确保施工过程有序、高效推进<sup>[1]</sup>。

## 2 基础施工与上部结构的协同关系

道路桥梁基础与上部结构是一个有机整体, 二者的协同配合是保障工程质量和结构稳定性的关键, 贯穿施工全流程、设计全环节。基础作为上部结构的承载根基, 其施工质量、尺寸精度和受力性能, 直接决定上部结构的安装精度和使用安全性, 若基础施工存在偏差或承载力不足, 会导致上部结构出现沉降、开裂甚至坍塌等隐患。反之, 上部结构的设计参数、荷载分布, 也决定了基础的选型、埋置深度和施工工艺, 需根据上部结构的重量、跨度等要求, 合理确定基础类型和施工方案。施工过程中, 需做好基础与上部结构的衔接管控, 基础施工完成后需进行严格验收, 确保其符合上部结构安装要求; 上部结构施工时, 需控制施工荷载, 避免对未完全成型的基础造成额外受力<sup>[2]</sup>。

## 3 道路桥梁基础施工核心技术要点及控制

### 3.1 道路桥梁基础施工前期准备技术要点

道路桥梁基础施工前期准备需围绕地质勘察、技术准备、设备材料、场地布置四大核心落实技术要点。(1) 地质勘察与资料整理。施工前组织专业团队开展全面地质勘察, 查明土层分布、岩层埋深、地下水位及岩土承载力等核心参数, 出具详细勘察报告; 对软土、岩溶等特殊地质补充专项勘察, 明确隐患点及应对措施, 结合设计图纸梳理施工重难点, 避免勘察不到位导致返工或安全隐患。(2) 施工技术准备。组织技术人员审核施工图纸, 核对基础尺寸、埋置深度等关键参数, 及时整改图纸漏洞; 开展技术交底, 明确施工流程、技术标准及质量要点; 结合工程实际编制专项施工方案, 明确各环节技术参数与方

法,报监理审批后实施。(3)设备与材料准备。根据施工方案选型适配机械设备,进场前全面调试检修并配备备用设备;严格筛选钢筋、水泥等主要材料,核查合格证明并抽样检测,合格后方可使用,分类存放并做好防潮防锈防尘措施。(4)施工场地布置。清理障碍物、平整场地,划分功能区域并设置标识;搭建临时排水系统,地下水位较高区域提前布置降水设备;布置稳定的临时水电路,设置围挡及警示标识,保障施工安全。

### 3.2 道路桥梁常用基础类型施工技术要点

道路桥梁基础根据地质条件、荷载要求,常用类型包括浅基础、桩基础、沉井基础,不同基础类型的施工技术要点差异较大,具体如下:

(1)浅基础(扩大基础)施工要点。浅基础适用于地质条件较好、荷载较小的工程,施工核心是控制基坑开挖和混凝土浇筑质量。基坑开挖前,根据基础尺寸、地质条件确定开挖坡度和支护方案,软土区域需采用钢板桩或槽钢支护,防止基坑坍塌;开挖过程中分层开挖、分层支护,及时清理基坑内浮土和积水,开挖至设计标高后,对基底进行平整、夯实,检测基底承载力,达标后立即进行垫层施工,垫层采用C20混凝土,厚度控制在10~20cm,表面平整光滑。钢筋绑扎需按照设计图纸布置,确保钢筋间距、保护层厚度符合规范,绑扎完成后验收合格,方可进行混凝土浇筑;混凝土浇筑采用分层浇筑、分层振捣,振捣密实,避免出现蜂窝、麻面、空洞等缺陷,浇筑完成后12小时内时覆盖洒水养护,养护时间不少于7天,待垫层混凝土强度达到设计强度的70%或75%后,方可进行钢筋绑扎等后续工序。

桩基础(钻孔灌注桩)施工要点。桩基础适用于地质复杂、荷载较大的工程,钻孔灌注桩是最常用的桩基础类型,施工要点重点控制钻孔、清孔、钢筋笼安装和混凝土浇筑。钻孔前,定位放线确定桩位,安装钻机时确保钻机垂直,偏差不超过规范要求;钻孔过程中根据地质情况调整钻孔速度,软土区域放慢速度,避免塌孔,同时做好泥浆护壁,控制泥浆比重、黏度,确保孔壁稳定;钻孔至设计深度后,进行清孔,采用换浆法或抽浆法,清除孔底沉渣,沉渣厚度符合设计要求。钢筋笼制作需符合设计尺寸,绑扎牢固,安装时缓慢放入孔内,避免碰撞孔壁,钢筋笼定位后固定牢固,防止浇筑混凝土时上浮;混凝土浇筑采用导管法,导管提前试拼、试压,浇筑时导管埋入混凝土深度控制在2~6m,且最大埋深不超过9m;连续浇筑,避免出现断桩、夹泥等缺陷,浇筑高度高于桩顶设计标高0.5~1.0m,确保桩头质量。

(3)沉井基础施工要点。沉井基础适用于地下水位

较高、地质条件复杂的大型桥梁工程,施工要点包括沉井制作、下沉、封底。沉井制作采用分节制作,每节高度控制在2~3m,模板安装需牢固,保证沉井尺寸精度,钢筋绑扎和混凝土浇筑符合规范,浇筑完成后养护至设计强度的70%以上方可进行下沉。下沉前,清理沉井底部土层,采用排水下沉或不排水下沉法,下沉过程中实时监测沉井垂直度和下沉速度,及时调整,避免出现倾斜、偏移,若出现下沉困难,可采用射水、触变泥浆助沉,严禁强行下沉。沉井下沉至设计标高后,进行基底清理,检测基底承载力,达标后立即进行封底,封底采用C25混凝土,浇筑厚度符合设计要求,确保封底密实,防止渗水<sup>[3]</sup>。

### 3.3 道路桥梁基础施工关键工序控制要点

道路桥梁基础施工关键工序需重点控制基坑开挖与支护、钢筋绑扎、模板安装、混凝土浇筑与养护四大核心工序:(1)基坑开挖与支护控制要点。基坑开挖需严格按照施工方案确定的开挖坡度、分层厚度进行,分层开挖厚度不超过1.5m,开挖过程中及时清理浮土,严禁超挖;基坑支护需根据地质条件选型,软土、基坑深度大于3m时,必须设置支护结构,钢板桩支护需确保桩身垂直,接头紧密,槽钢支护需固定牢固,定期检查支护结构的稳定性,发现变形、位移及时加固。基坑开挖至设计标高后,需在24小时内进行垫层施工,避免基底土层受扰动,影响承载力。(2)钢筋绑扎控制要点。钢筋进场后需分类存放,使用前进行除锈、调直处理,钢筋规格、型号、数量需符合设计要求,严禁使用不合格钢筋。钢筋绑扎时,严格按照设计图纸布置钢筋间距、排距,绑扎牢固,接头位置需错开,同一截面钢筋接头数量不超过50%,接头采用焊接或机械连接,焊接质量需符合规范,机械连接接头需进行抽样检测。钢筋保护层厚度需采用垫块控制,垫块材质与混凝土强度等级一致,间距控制在500~600mm,确保保护层厚度偏差符合规范要求。(3)模板安装控制要点。模板采用钢模板或胶合板,模板表面需平整、光滑,清理干净后涂刷隔离剂,避免混凝土与模板粘连。模板安装需牢固,拼接紧密,缝隙不大于2mm,防止浇筑混凝土时漏浆;模板安装标高、垂直度、尺寸偏差需符合设计要求,采用斜撑、拉杆固定,定期检查模板稳定性,避免施工过程中出现变形、移位。模板安装完成后,需进行验收,验收合格后方可进行钢筋绑扎和混凝土浇筑。(4)混凝土浇筑与养护控制要点。混凝土浇筑前,检查模板、钢筋、预埋件的位置和尺寸,清理模板内杂物和积水,验收合格后开始浇筑。混凝土采用分层浇筑,分层厚度不超过50cm,振捣采用插入式振捣器,振捣至混凝土表面不再下沉、不冒

气泡、泛出水泥浆为止,严禁漏振、过振。混凝土浇筑完成后,及时覆盖土工布或塑料薄膜,进行保湿养护,养护期间控制环境温度,避免阳光暴晒、风吹雨淋,养护时间不少于14天,大体积混凝土需采取降温措施,控制内外温差不超过25℃,防止混凝土开裂。

#### 3.4 道路桥梁基础施工质量控制与验收要点

道路桥梁基础施工质量控制贯穿全流程,验收需严格遵循规范标准,确保质量符合设计及使用要求,为上部结构施工筑牢基础。(1)施工质量控制。建立完善质量控制体系,明确岗位职责,实行“三检制”,每道工序经自检、互检、交接检合格后方可推进。加强施工监测,重点跟踪基坑沉降、位移及混凝土坍落度、振捣质量,实时记录数据,针对混凝土蜂窝、桩基础断桩等常见隐患,制定专项防控措施。(2)原材料与设备控制。严格把控钢筋、水泥等主要原材料,核查合格证明并抽样检测,不合格材料严禁进场。定期检修维护施工机械设备,安排专人规范操作,避免设备故障或操作不当影响施工质量。(3)施工验收控制。基础完工后先进行分项验收,采用回弹仪、全站仪等专业设备,检测基础尺寸、混凝土强度等指标,合格后汇总施工资料开展分部验收。对验收中发现问题,下达整改通知并跟踪复查,直至验收合格。(4)验收后续控制。验收合格后及时对基础做防护处理,避免雨水、岩土侵蚀;总结验收中共性问题,优化后续施工工艺,同时整理验收资料归档,为竣工结算及后期维护提供依据<sup>[4]</sup>。

#### 4 道路桥梁基础施工安全与环保技术要点

道路桥梁基础施工需同步落实安全管控与环保要求,聚焦施工安全防护、应急处置及环保管控核心,规范操作流程,兼顾施工安全与生态环保,确保施工合规有序。(1)施工安全技术要点。施工现场需设置标准化围挡、警示标识,划分危险作业区域并隔离。基坑开挖需按方案放坡、支护,定期检查支护结构稳定性,严禁超挖;高空作业人员需佩戴安全防护用品,搭设安全脚手

架并验收合格后方可使用。用电设备需做好接地接零保护,专人管理临时供电线路,避免漏电、短路隐患;机械设备操作人员需持证上岗,严格按操作规程作业,定期检修设备。建立应急处置机制,配备急救器材和应急物资,针对坍塌、触电等突发情况制定专项应急预案并开展演练。(2)施工环保技术要点。施工现场设置沉淀池,对施工废水进行处理后排放,严禁直接排放至周边水体。施工扬尘采用洒水降尘、覆盖防尘网等措施,建筑垃圾分类堆放、及时清运,避免扬尘和环境污染。钻孔泥浆经沉淀处理后再排放,废弃泥浆妥善处置,严禁随意倾倒。施工过程中减少噪音污染,合理安排施工时间,避免夜间施工扰民;对施工区域周边植被进行保护,施工完成后及时清理场地、恢复原貌<sup>[5]</sup>。

结束语:道路桥梁基础施工技术复杂、环节繁多,其质量、安全与环保管控贯穿施工全流程。本文系统梳理了基础施工概述、协同关系、核心技术要点及安全环保要求,明确了各环节的实操规范与防控措施。实践表明,严格落实前期准备、工序控制、质量验收等技术要点,强化安全环保管控,能有效规避施工隐患,保障工程质量。后续可结合新型施工技术与材料,进一步优化施工工艺,提升基础施工的效率与可靠性。

#### 参考文献:

- [1]任云清.道路桥梁基础施工技术要点分析[J].中国厨卫,2025,24(7):210-212.
- [2]毕林海.论道路桥梁基础施工技术要点[J].中文科技期刊数据库(全文版)工程技术,2021(6):041-042.
- [3]仇宝鹏.特殊地质条件下道路桥梁基础施工技术规范研究[J].创新世界周刊,2026(2):84-86.
- [4]孟繁.公路桥梁施工中的桩基施工技术要点分析[J].中文科技期刊数据库(文摘版)工程技术,2026(2):069-072.
- [5]马玉斌.道路与桥梁基础施工技术要点[J].建筑与装饰,2025(10):137-139.