

浅析道路桥梁工程施工技术及管理

王烽力

山西交投忻阜高速公路管理有限公司 山西 忻州 034000

摘要：本文围绕道路桥梁工程施工技术及管理核心内容，系统梳理施工技术核心理论基础，详解道路与桥梁关键施工技术要点，涵盖路基路面、桥梁基础及附属工程等核心环节，同时阐述施工管理体系构建、质量安全及成本资源管控策略。结合实际施工与管理需求，提炼各环节核心要点，强调技术规范性与管理精细化的重要性。研究旨在为道路桥梁工程施工提供实操性指导，通过技术与管理的协同发力，保障工程质量、安全与效益。

关键词：道路桥梁工程；施工技术；核心管理

引言：道路桥梁工程作为交通基础设施的核心组成，直接关乎区域交通通畅性与社会经济发展。随着工程规模扩大与地质条件复杂化，施工技术难度与管理要求不断提升，技术不规范、管理不到位易引发质量安全隐患。基于此，本文聚焦道路桥梁工程施工技术及管理，从理论基础、关键技术、核心管理三个维度展开分析，结合实操要点优化技术应用与管理流程，为解决施工中的实际问题提供支撑，推动工程建设提质增效，满足交通基础设施高质量发展需求。

1 道路桥梁工程施工技术核心理论基础

1.1 道路桥梁工程施工技术的内涵与分类

道路桥梁工程施工技术的核心内涵，是结合地质条件、设计标准与使用需求，通过科学工艺、设备选型及流程管控，将设计图纸转化为实体工程的技术体系，兼具实践性、综合性与创新性。按工程类型可分为道路与桥梁施工技术，道路施工技术聚焦路基、路面、排水等核心环节，桥梁施工技术围绕基础、墩台、上部结构及附属工程展开。按施工工艺可分为传统工艺与现代新工艺，传统工艺适用于小型或简易工程，现代新工艺涵盖预制拼装、智能张拉、BIM协同施工等，能显著提升施工效率与质量，适配大型复杂工程建设需求。

1.2 施工技术与工程质量、安全的关联性

施工技术是连接工程设计与实体质量、施工安全的关键纽带，三者呈正向联动关系。施工技术规范性直接决定工程质量，技术实施偏差易引发路面沉降、基础承载力不足等问题，埋下结构安全隐患。科学的施工技术可有效规避风险，通过标准化作业与针对性支护技术，降低坍塌、坠落等安全事故发生率。反之，落后或不规范的施工技术，不仅导致工程质量不达标、返工成本增加，还可能突破安全红线，造成人员伤亡与财产损失^[1]。

2 道路工程关键施工技术

2.1 路基开挖与填筑施工技术

路基施工是道路工程基础，直接影响整体稳定性，需严格把控要点：（1）开挖前完成地质勘察与放线测量，明确边界、坡度及深度，依规模选用分层或分段开挖，避免过深导致边坡失稳。（2）开挖中实时监测边坡稳定性，土质边坡及时修整并按需支护，石质边坡严控爆破参数，减少周边土体扰动。（3）填筑前清理基底，清除腐殖土、杂草及软弱土层，压实度达标杜绝后期沉降。（4）填筑材料经检验合格，采用分层填筑压实工艺，控制每层厚度与含水率，选用适配填料类型的压实设备，确保压实均匀。

2.2 路面基层与面层施工技术

路面基层与面层决定通行性能和使用寿命，聚焦材料管控与工艺精度：（1）基层施工前确认路基平整度、压实度达标，材料按设计配比搅拌均匀，机械摊铺配合人工修整，严控厚度与坡度。（2）基层在材料最佳含水率时压实，遵循先轻后重、先慢后快原则，压实后及时养护，养护期间禁止车辆通行。（3）面层施工前清理基层浮尘杂物，按需喷洒透层油或粘层油，增强层间粘结力。（4）面层摊铺严控温度与速度，保证连续性；分初压、复压、终压三步压实，把控压实温度与遍数，避免裂缝、推移等问题。

2.3 道路排水系统施工技术

排水系统是道路防涝、延长寿命的关键，兼顾功能性与密封性：（1）管道施工前精准放线，开挖沟槽严控边坡坡度与槽底高程，槽底平整后铺设垫层，确保垫层强度、厚度达标。（2）管道安装前检查管材质量，无破损裂缝方可使用，严控轴线与高程，接口用专用密封材料处理，保证严密不渗漏。（3）雨水口施工与路面坡度衔接顺畅，基础浇筑牢固，与管道连接部位做好密封，确保雨水快速汇入。（4）管道验收合格后分层回填压实，回填

材料避开尖锐杂物,防止损坏管道,压实度符合要求。

2.4 特殊地质条件下道路施工技术要点

特殊地质需针对性施策,规避风险保障质量:(1)软土质地基先处理,采用换填、排水固结或复合地基法,提升承载力减少后期沉降。(2)黄土质地基做好防水排水,避免基底浸水,选用改良土填筑,压实中严控含水率。(3)岩质地基清除表层松动岩石,破碎岩层注浆加固,开挖避免过度爆破,防止岩层破坏坍塌。(4)高海拔、严寒地区选用耐低温材料,避开低温时段施工,做好防冻保温,排水系统兼顾防冻胀设计,防止管道冻裂^[2]。

3 桥梁工程核心施工技术

3.1 桥梁基础施工技术

桥梁基础施工决定结构稳定性,核心含钻孔灌注桩与沉井施工,要点如下:(1)钻孔灌注桩施工前,核对地质资料,清理平整场地,确保钻机安装牢固、水平达标,钻杆垂直度偏差符合规范。钻孔中依地质调整速度,排查塌孔、漏浆隐患,泥浆护壁时严控比重、黏度及含砂率,维持孔内水头稳定。钻至设计标高后清孔,确保沉渣厚度达标,迅速安放尺寸精准、焊接牢固的钢筋笼,避免碰撞孔壁。浇筑前检查导管密封性与埋深,连续浇筑并控制速度,防止断桩、夹渣。(2)沉井施工先平整场地、处理地基,防止下沉时不均匀沉降。分节制作沉井,保证模板刚度稳定,混凝土振捣密实,养护至设计强度后方可后续作业。按对称顺序分区拆除刃脚垫木,下沉中实时监测偏位与垂直度,依据地质选择排水或不排水下沉方式,遇障碍物及时清理,确保平稳沉至设计标高,完成后清理夯实基底,浇筑封底混凝土并检查密封性。

3.2 桥梁墩台施工技术

桥梁墩台是上部结构的核心支撑,施工需注重尺寸精度与结构强度,要点如下:(1)施工前精准放出墩台轴线与基础边线,核对基础顶面标高,清理凿毛基础顶面,去除浮浆松散层并铺设找平层。钢筋加工安装严格按图纸执行,控制间距与保护层厚度,保证接头符合规范,避免错位松动,安装后验收隐蔽工程。(2)采用钢模板或合格组合模板,安装前除锈刷脱模剂,拼接严密并设足够支撑拉杆,防止浇筑时变形漏浆。混凝土按分层浇筑振捣原则施工,控制振捣深度与间距,避免漏振过振,浇筑后及时覆盖养护,拆模遵循先非承重后承重顺序,防止损伤结构。(3)施工中实时监测轴线偏差与标高,及时调整,确保墩台垂直度与平面位置达标,避免影响上部结构安装精度。

3.3 桥梁上部结构施工技术

上部结构施工关乎桥梁通行性能,核心含预制梁架

设计与现浇施工,要点如下:(1)预制梁架设前,检查梁体外观与尺寸,核对支座位置标高,确保支座安装平整牢固。调试验收架设备,依据梁体重量与跨度选择吊装机械并制定专项方案。架设中控制吊装速度与姿态,避免碰撞墩台,梁体就位后及时临时固定,调整位置标高至符合设计,完成后进行支座灌浆。(2)现浇施工前,验算支架承载力,确保刚度、强度与稳定性达标,搭设后预压消除非弹性变形。模板与支架连接牢固,接缝严密且标高线形合规,钢筋按设计布设,预留孔洞与预埋件位置精准。浇筑前核对混凝土配合比,连续浇筑并控制顺序速度,做好振捣收面,浇筑后及时养护,待混凝土强度达标后,按对称分级原则拆除支架,避免受力突变。

3.4 桥梁附属工程施工技术

附属工程影响桥梁使用功能与耐久性,施工要点如下:(1)桥面铺装前清理基层,去除杂物浮尘,检查平整度与强度并修补缺陷。铺装层钢筋网位置准确,与桥面结构连接牢固,按设计厚度浇筑混凝土,控制振捣质量,机械抹平拉毛,确保平整度与粗糙度达标,浇筑后及时养护,避免早期受力开裂。(2)伸缩缝于桥面铺装完成后施工,精准放线切割铺装层,清理槽口杂物浮渣,调整伸缩缝标高位置与桥面平齐,用专用材料密实填充连接部位,做好防水防止雨水渗入。(3)护栏施工前核对轴线标高,钢筋安装保证间距与保护层厚度,模板牢固、接缝严密,混凝土振捣密实,养护达标后拆模修整,确保线型流畅、外观整洁,做好衔接防水^[3]。

4 道路桥梁工程施工核心管理

4.1 道路桥梁工程施工管理体系构建

施工管理体系是工程有序推进的基础,需结合项目特点搭建完善框架,核心要点如下:(1)明确组织架构与岗位职责,划分决策层、管理层、作业层权责边界,建立分级管理机制,确保指令传达高效、责任落实到人。配备专职管理岗位,涵盖技术、质量、安全、成本、进度等核心模块,明确各岗位工作标准与考核细则。(2)制定专项管理制度,包括施工组织设计审批、技术交底、现场巡检、资料归档、应急处置等制度,规范管理流程。结合工程规模与复杂程度,优化管理制度的针对性与可操作性,避免形式化,确保各项工作有章可循。(3)搭建协同管理机制,加强施工、监理、设计、建设单位的沟通对接,建立定期例会制度,及时解决施工中的衔接问题。同步完善内部协同流程,实现各部门、各作业班组信息共享,提升管理效率。

4.2 道路桥梁工程施工质量管控策略

质量管控是工程核心目标,需贯穿施工全流程,聚

焦关键环节实施管控,要点如下:(1)施工前做好技术准备,精准审核施工图纸与设计交底文件,排查图纸矛盾与隐患,完善施工组织设计中的质量控制要点。对进场原材料、构配件进行严格检验,核对规格、型号、质量证明文件,不合格材料严禁进场使用。(2)强化施工过程管控,落实技术交底制度,确保作业人员掌握质量标准与施工要点。对关键工序、隐蔽工程实行旁站监督,严格执行工序交接验收制度,上道工序不合格不得进入下道工序施工。(3)规范施工操作流程,严格按照施工规范与设计要求施工,控制施工参数与操作精度,避免违规作业。定期开展现场质量巡检,及时发现并整改质量缺陷,建立质量问题台账,跟踪整改闭环情况。(4)加强质量检测与验收,配备符合要求的检测设备,定期校验确保精度。按规范开展原材料复试、工序检测、实体质量检测工作,做好检测记录,验收合格后方可进入后续施工环节。

4.3 道路桥梁工程施工安全管控策略

安全管控是施工底线,需建立全方位防控体系,规避安全风险,要点如下:(1)建立安全生产责任制,明确各岗位安全职责,签订安全责任书,将安全责任层层分解。配备专职安全员,负责现场安全巡检、隐患排查、安全培训等工作,确保安全管理全覆盖。(2)开展岗前安全培训与专项交底,针对高空作业、临时用电、机械操作等危险工序,进行专项安全培训,确保作业人员掌握安全防护技能与应急处置方法,特种作业人员必须持证上岗。(3)加强现场安全防护设施布设,规范设置警示标志、防护栏杆、安全网等设施,定期检查维护,确保完好有效。对临时设施、施工机械进行定期检修,排查机械故障与安全隐患,严禁设备带故障作业。(4)建立安全隐患排查与整改机制,定期开展全面排查与专项排查,对发现的隐患分级分类处置,限期整改并跟踪复查。完善应急管理体系,制定安全应急预案,配备应急

物资,定期开展应急演练。

4.4 道路桥梁工程施工成本与资源管理

成本与资源管理需实现高效配置、精准管控,兼顾经济性与施工需求,要点如下:(1)做好成本预算编制,结合施工图纸、施工组织设计、市场价格等因素,精准测算人工、材料、机械、管理等各项成本,确定成本控制目标,划分成本管控责任区间。(2)强化资源管控,优化原材料采购计划,结合施工进度合理采购,减少库存积压与浪费,通过集中采购、比价采购等方式控制采购成本。合理调配施工机械与人力资源,提高设备利用率,避免人员闲置,优化施工工序减少资源消耗。(3)加强过程成本核算,定期核对实际成本与预算成本的差异,分析偏差原因,及时采取调整措施。严格控制现场变更与签证,规范变更审批流程,核算变更成本,避免无序变更导致成本超支^[4]。

结束语:道路桥梁工程施工技术与管理是一项系统性工作,要实现技术应用与管理措施的深度融合。本文总结的关键施工技术要点与核心管理策略,为工程实践提供了重要参考。工程建设中,结合项目实际优化技术方案,健全管理体系,强化质量安全底线与成本管控意识。未来,应持续推动技术创新与管理升级,适配行业发展新需求。

参考文献:

- [1]薛红超.浅析道路桥梁工程施工技术及管理[J].越野世界,2024,19(5):99-100.
- [2]张宝民,负佳盛.浅析道路桥梁工程施工技术及管理[J].现代交通与路桥建设,2024,3(6):33-34.
- [3]周元海.浅析道路桥梁工程施工技术及管理[J].现代交通与路桥建设,2025,4(7):22-23.
- [4]宋鹏.道路桥梁工程施工技术管理研究[J].工程技术与质量管理,2025,1(5):11-12.