

道路桥梁施工技术与施工管理

滕炜杰

中地天一(河南)工程管理咨询有限公司 河南 郑州 450000

摘要: 道路桥梁施工质量直接关系到交通基础设施的安全与耐久性。本文系统探讨了道路桥梁施工的关键技术与施工管理要点,涵盖施工前期勘察设计、资源配置等准备工作,基础工程、道路工程及桥梁工程的核心施工技术方案,并详细分析了施工过程中的进度、质量、安全、成本及资源等多维度管理策略。通过强化技术应用与精细化管理,以提升道路桥梁工程的整体建设水平。

关键词: 道路桥梁; 施工技术; 施工管理; 资源配置; 质量管理

引言: 道路桥梁作为交通网络的关键枢纽,对区域经济发展和民众出行具有重要支撑作用。随着我国基础设施建设规模持续扩大,桥梁工程建设数量显著增长,施工技术难度与管理复杂性也随之增加。在桥梁施工中,诸如混凝土工程、钢结构施工等环节的技术应用,以及施工计划、资源配置、现场监管等管理措施,均直接影响工程最终质量与安全性能。深入分析道路桥梁施工中的技术要点与管理方法,对于保障工程顺利推进、提升结构安全耐久性具有明确的现实意义。

1 道路桥梁施工前期准备

1.1 工程勘察与设计交底

道路桥梁施工前期,工程勘察是奠定基础的关键。地形地貌勘察需准确测量地面起伏、坡度及走向,测量精度误差控制在 ± 5 毫米以内,为施工布局与土方计算提供依据。地质条件勘察要深入探究岩土层分布、性质与承载力,判断是否存在软弱土层等不良地质,这直接影响桥梁基础和路基的设计。一般要求地基承载力特征值不小于150千帕^[1]。水文调研需掌握河流湖泊的水位变化、流速及洪水频率,以合理设计桥墩高度与排水系统,桥墩设计高度要能抵御50年一遇的洪水水位。气象调研要了解气温、降水、风力等要素,不同条件对施工影响各异,例如高温可能影响混凝土质量,当气温高于35摄氏度时,需对混凝土采取降温措施;大风会威胁高空作业安全,当风力达到6级及以上时,应停止高空作业。设计交底旨在让施工人员准确理解设计意图。需仔细阅读图纸,明确结构形式、尺寸及材料要求。设计人员应详细说明设计思路、技术标准与注意事项,确保施工精准符合要求,避免偏差。

1.2 施工场地准备

施工场地准备工作需有序推进。场地平整与分区规划要依据施工需求和现场实际开展,清除障碍物,使场

地达到施工要求的平整度,误差不超过 ± 20 毫米,为施工机械作业和材料堆放创造条件。根据施工流程和功能需求,合理划分材料堆放区、机械停放区、加工制作区、生活办公区等,材料堆放区面积不小于1000平方米,以提高场地利用效率。临时设施搭建是保障施工顺利进行的重要支撑。搭建施工道路要确保宽度不小于4米,承载能力不小于20吨,保证车辆通行顺畅。水电供应设施搭建需满足施工和生活需求,合理规划线路和管网,施工用水管径不小于50毫米,用电总容量不小于500千伏安,确保供应稳定。办公区和生活区应注重舒适性与安全性,为施工人员提供良好环境。场地排水与防护措施必不可少。应设置合理的排水系统,如排水沟与集水井,其宽度与深度均不小于300毫米,及时排除积水,防止浸泡地基。对可能受雨水冲刷的边坡等部位,采取挡土墙、护坡等措施,挡土墙高度一般不小于2米,确保场地稳定安全。

1.3 资源配置规划

施工材料采购与储备计划要依据施工进度和设计要
求提前制定。详细统计所需材料种类、规格、数量,如钢筋需求量根据桥梁和道路结构计算,混凝土需求量根据各部位体积计算,选择质量可靠、信誉良好的供应商采购。根据施工进度安排,合理确定材料进场时间和储备量,既保证施工需要,又避免材料积压浪费,材料储备量一般以满足7-10天施工需求为宜。施工机械设备选型与调配要充分
考虑工程特点和施工要求。根据不同施工任务和作业环境,选择合适机械设备型号和数量。例如,桥梁基础施工可能需要大型打桩机、挖掘机,大型打桩机功率不小于200千瓦,挖掘机斗容量不小于1立方米;道路路面施工则需要摊铺机、压路机,摊铺机摊铺宽度不小于6米,压路机自重不小于12吨。合理调配机械设备,提高设备利用率,保障施工高效进行,设备利用

率目标设定在80%以上。施工人员配置与分工要科学安排。明确各岗位职责和技能要求,选拔有相应资质和经验的人员。合理分工,每个施工班组一般不少于10人,确保各环节有专业人员负责,保障施工质量与进度。

2 道路桥梁核心施工技术

2.1 基础工程施工技术

地基处理施工中,换填法需清除软弱土层,分层填入优质填料并压实至设计标准。压实法应根据填料性质和机械性能确定压实遍数与速度;夯实法则要控制好能量与间距,以有效提升承载力^[2]。复合地基处理需确保增强体位置准确、质量可靠,使其与原土体协同承载荷载。桩基础施工时,钻孔灌注桩须严格把控钻孔、清孔、下放钢筋笼及灌注混凝土等环节,控制钻进速度与泥浆指标防止塌孔。沉管灌注桩应注意沉管垂直度与拔管速度,避免偏差导致桩身质量缺陷。桩身质量控制需贯穿原材料检验、过程监测与成桩检测,保障桩体完整与承载力。扩大基础施工中,基坑开挖与支护应根据地质条件选择方案,并监控边坡稳定。钢筋绑扎须确保数量、规格与间距符合设计,模板安装应牢固平整。混凝土浇筑需分层振捣密实,完成后及时养护以防开裂。

2.2 道路工程施工技术

路基填料选择与处理要依据工程要求和填料性质进行,优先选用级配良好的碎石土等优质填料,对不符合要求的填料进行改良处理。路基压实工艺与控制要根据填料类型和压实机械选择合适的压实工艺,控制好压实含水量和压实遍数。路基边坡防护技术可采用植物防护、工程防护或综合防护方式,保护边坡稳定。半刚性基层施工流程包括原材料准备、拌和、摊铺、碾压和养生等,拌和时要保证混合物均匀性,摊铺和碾压要控制好平整度和压实度。粒料基层施工要点在于粒料级配控制和压实工艺选择,确保基层强度和稳定性。基层平整度与厚度控制通过合理选择施工机械和严格控制施工过程实现。沥青路面施工时,拌和要控制好沥青和矿料的加热温度及拌和时间,摊铺要保证均匀、连续,碾压要遵循先轻后重、由低到高的原则。水泥混凝土路面施工中,模板安装要牢固、顺直,浇筑时要振捣密实,切缝要及时准确。路面抗滑与排水构造施工要确保构造尺寸准确、功能有效。

2.3 桥梁工程施工技术

桥墩施工时,钢筋加工和安装要符合规范要求,模板安装要保证尺寸准确、表面平整,混凝土浇筑要分层振捣密实。桥台施工技术要点在于台身尺寸控制、台背回填压实等。墩台养护要及时,采取覆盖保湿、保温等

措施,质量控制通过检测强度、外观质量等指标实现。预制梁板施工与安装技术要保证梁板预制质量,安装时要准确就位、连接牢固。现浇梁施工技术中,支架搭设要稳固可靠,浇筑时要控制好浇筑速度和顺序^[3]。连续梁施工技术根据不同方法控制好悬臂浇筑或拼装的线形和应力。钢桥施工技术要注重构件加工精度和吊装连接质量。桥面铺装施工要保证铺装层厚度均匀、平整度良好。伸缩缝安装要位置准确、缝宽合适,保证伸缩功能正常。护栏与防撞设施施工要确保安装牢固、外观美观。

3 道路桥梁施工管理核心内容

3.1 施工进度管理

施工进度计划编制需兼顾全面性与精准性。总进度计划要统筹整个道路桥梁工程,明确各阶段起始与结束时间,勾勒出工程整体推进轮廓。分部分项进度计划则要细化到每个具体施工环节,例如基础工程、主体结构施工等,精确安排各分项工程作业时间。进度计划实施过程中,要运用多样化跟踪手段。通过定期现场巡查,直观了解施工进展是否与计划相符;借助信息化管理系统,实时收集施工数据,掌握各工序完成情况。一旦发现进度偏差,需深入分析原因。若因天气因素导致室外作业停滞,可调整室内作业顺序;若因材料供应延迟,及时与供应商沟通协调,确保材料尽快到位。依据偏差分析结果,采取针对性调整措施,如增加资源投入、优化施工流程等,保证进度重回正轨。

3.2 施工质量管理

构建完善质量管理体系是质量管理基础。从项目决策到竣工验收,各环节都要明确质量标准和责任主体,形成全方位、全过程质量管控网络。施工工序质量控制是关键环节,自检要求施工人员对自身完成工作进行细致检查,及时发现并纠正问题,自检频率为每完成一个工序进行一次;互检是不同班组间相互检查,从不同视角发现潜在质量隐患,互检频率为每周至少进行1次;交接检则是上下工序间交接时检查,确保上一工序质量合格后才能进入下一工序,交接检必须100%合格才能进入下一工序。材料与设备质量验收要严格把关。材料进场时,检查规格、型号、质量证明文件等是否符合要求,进行抽样检测,不合格材料坚决退场,抽样检测比例根据材料种类和数量确定,一般不少于10%。设备进场后,检查性能、运行状况,确保满足施工需求,设备性能检测项目根据设备类型确定,不少于5项^[4]。出现质量问题时,遵循既定处理与整改流程,分析问题产生根源,制定整改方案,明确整改责任人与期限,整改完成后重新验收,直至质量达标,整改期限根据问题严重程度确

定,一般不超过7天。

3.3 施工安全管理

安全管理体系要明确各层级安全责任,从项目经理到一线施工人员,层层落实安全职责。责任划分清晰,避免出现安全管理空白或重叠,安全责任书签订率达到100%。针对高处作业、机械作业、临时用电等危险作业,制定详细安全防护措施。高处作业设置可靠防护栏杆、安全网,防护栏杆高度不小于1.2米,安全网网目密度不小于800目/100平方厘米;机械作业定期维护保养,操作人员持证上岗,机械维护保养周期根据设备使用说明确定,一般每月至少进行1次;临时用电遵循三级配电、两级保护原则,确保用电安全,三级配电箱数量根据施工区域和用电设备数量确定,不少于3个。安全培训与教育要常态化开展。新员工入职进行三级安全教育,让员工熟悉安全规章制度和操作规程。定期组织安全知识培训和应急演练,提高员工安全意识和应急处置能力。安全隐患排查要细致深入,定期全面排查,不定期专项抽查,对发现隐患立即整改,不能立即整改的制定防范措施,限期整改到位。

3.4 施工成本管理

成本计划编制要科学合理,依据工程量清单、市场价格等信息,编制详细成本计划,并将成本目标分解到各分部分项工程。施工过程中,成本控制要点明确。材料成本控制通过合理采购、减少浪费、优化库存等方式降低材料成本;人工成本控制合理安排人员,提高劳动效率,避免窝工;机械成本控制做好机械调度,提高机械利用率,降低机械闲置成本。成本核算与分析方法要准确有效,定期进行成本核算,对比实际成本与计划成本,分析成本偏差原因,总结经验教训,为后续成本管理提供参考。

3.5 施工资源管理

材料管理涵盖采购、存储、使用各环节。采购时要

货比三家,选择质量可靠、价格合理的供应商。存储时分类存放,做好防潮、防火、防盗措施。使用时严格按配比和用量发放,避免浪费。机械设备管理注重维护、保养、调度。定期维护保养,确保设备性能良好;合理调度,提高设备利用率。人力资源管理要做好分工、培训、绩效工作。根据员工技能和特长合理分工,定期组织培训提升员工能力,建立科学绩效评价体系,激励员工积极工作。

3.6 施工信息管理

施工资料收集与整理包括技术资料和管理资料。技术资料记录施工过程技术参数、质量检测数据等;管理资料涵盖进度、质量、安全等方面管理记录。信息传递与沟通机制要畅通,确保信息及时准确传达。信息化管理工具应用广泛,如项目管理软件、BIM技术等,提高信息处理效率和决策科学性。

结束语

道路桥梁施工是一项涉及多技术、多环节的系统工程。施工技术的合理选用与严格实施是保障工程质量的基石,而科学有效的施工管理则是实现技术目标的重要支撑。从工程勘察设计到现场施工控制,从材料验收至工序交接,各阶段均需严格执行标准,强化过程监督。持续优化施工技术方案,完善管理体系,是提升道路桥梁工程品质与可靠性的重要途径。

参考文献

- [1]马俊平.道路桥梁施工技术与施工管理若干建议及思考[J].运输经理世界,2025(3):110-112.
- [2]张志林.道路桥梁施工技术与施工管理若干建议[J].散装水泥,2024(3):207-209.
- [3]陆滨.土木工程道路桥梁施工技术的发展趋势及管理策略[J].模型世界,2025(7):249-251.
- [4]李想,文红.道路桥梁施工安全控制技术与探讨[J].中国科技纵横,2025(16):116-118.