市政道路桥梁施工中现场施工技术的应用与管理

楼　瑜

杭州天顺市政环境建设有限公司　浙江　杭州　311199

摘　要：市政道路桥梁现场施工需综合运用路基分层压实、路面滑模摊铺与热拌热铺、钻孔灌注桩及支架现浇等核心技术，每个环节都要严格把控填料含水率、压实度、坍落度、张拉力等关键参数。施工现场管理围绕人员、设备材料、进度、质量安全及环境秩序展开，注重过程管控与动态调整。当前存在的问题主要包括技术交底粗糙、参数控制波动大、检测数据失准、设备维护缺失、进度计划僵化、自检流于形式及环境管理松散等。优化方向应着力于技术作业标准化、数据采集智能化、管理流程精细化，并通过技术与管理协同联动，形成问题快速反馈与联合处置机制，系统提升现场施工效能。

关键词：市政道路桥梁；现场施工技术应用；设备材料管理；质量安全管理

引言：市政道路桥梁工程建设中，现场施工技术的科学应用与管理的系统化运作直接决定工程品质与作业效能。路基分层压实、路面精准摊铺、桥梁基础及主体结构浇筑等核心技术的规范执行是质量保障的基础，而人员、设备材料、进度、质量安全及环境秩序的全方位管理则是有序推进的支撑。然而技术交底粗放、参数控制不稳、检测数据失真以及管理流于形式等问题长期困扰现场。破解上述难题需要从技术标准化、管理精细化和两者协同融合三方面综合施策，系统性提升施工综合水平。

1 市政道路桥梁现场施工技术应用

1.1 道路路基施工技术应用

路基施工首要解决的是承载力和稳定性问题。现场多采用分层填筑与压实施工法，每层填料铺筑厚度需严格控制在 30cm 以内，并使用重型压路机进行往返碾压作业。碾压顺序遵循先轻后重、先慢后快、先边后中的基本原则，确保轮迹重叠宽度不少于 20cm。施工过程中对填料含水率的把控尤为关键，通常要求其数值维持在最佳含水率正负 2 个百分点区间内。若填料含水率过高，则需采取翻松晾晒或掺入石灰等处理措施；含水率过低时，则需实施均匀洒水补充。每层碾压完毕后，需采用灌砂法或环刀法进行压实度检测，只有达到设计规定的压实度标准后，方可开展上一层填筑作业，从而保障路基整体回弹模量满足设计指标。

1.2 道路路面施工技术应用

路面结构层施工须依据面层类型差异选用匹配的工艺方案。水泥混凝土面层多采用滑模摊铺机一次成型施工，该工艺需严格调控混凝土坍落度在 20 至 40mm 区间，同时振捣频率与摊铺行进速度须保持协同一致。混凝土浇筑完成后应及时进行锯缝作业，横向缩缝间距通常设定为 4 至 6mm，深度需达到板厚的四分之一。沥青混凝土面层则采用摊铺机配合双钢轮压路机进行热拌热铺施工，摊铺温度需维持在 140 至 160 摄氏度的有效作业窗口内。压实作业划分为初压、复压、终压三个紧密衔接的阶段，其中复压阶段需使用轮胎压路机进行揉搓碾压，以提升密水性能。路面平整度采用 3m 直尺连续检测，最大间隙需控制在 3mm 以内，确保行车舒适性与结构耐久性。

1.3 桥梁基础施工技术应用

桥梁基础施工需依据地质勘察资料选定适宜工法。钻孔灌注桩基础应用最为广泛，施工过程涉及护筒埋设、泥浆制备、钻孔作业、钢筋笼吊装及水下混凝土灌注等关键工序。泥浆比重需根据地层状况动态调整，一般控制在 1.1 至 1.4 区间，起到护壁防塌与悬浮钻渣的双重作用。清孔工序要求孔底沉渣厚度不得超过设计限定值，通常参照 5 至 10cm 标准执行。钢筋笼分段加工后采用吊车垂直下放，相邻节段间采用机械套筒连接或双面搭接焊工艺，确保连接强度[1]。水下混凝土灌注采用导管法，导管埋深须保持在 2 至 6m 范围内，随着混凝土面上升逐节拆除导管，并安排专人记录灌注参数。承台施工则侧重于大体积混凝土水化热控制，通过分层浇筑与布设循环冷却水管等措施削减温度应力。

1.4 桥梁主体结构施工技术应用

桥梁上部结构施工根据跨径与结构形式采用不同

技术路径。现浇连续梁桥多采用满堂支架法施工，支架搭设完成后须进行不小于 1.2 倍施工荷载的预压试验，以消除非弹性变形并获取弹性变形参数用于设置预拱度。模板安装精度需满足设计尺寸容许偏差要求，钢筋绑扎顺序与保护层厚度须符合规范规定。混凝土浇筑宜从跨中向支点方向对称连续推进，中间停顿时间不得超过混凝土初凝时长，防止形成冷缝。预应力混凝土结构在混凝土强度达到设计强度的 90% 以上时，方可进行张拉作业，张拉控制应力需采用双控指标管理，即张拉力与伸长量双向校核，实测伸长量与理论值偏差控制在正负百分之六区间以内，锚固后及时进行孔道压浆与封锚作业。

2 市政道路桥梁施工现场管理内容

2.1 施工人员管理

现场人员管理重在合理配置与全过程督导。作业队伍须按工序需求和工种技能等级进行搭配，涵盖一线操作人员与技术管理岗位。上岗前必须完成技术交底和安全告知，确保每位作业人员清楚掌握自身岗位职责和操作标准。特种作业岗位要核验从业资格，确保持证上岗。现场实行班组负责制，班组长承担本班组任务分配、作业指挥和质量初检职责。每日考勤如实记录，人员增补或离岗信息及时更新，确保劳动力供给与施工强度动态匹配。同时建立以工作实绩为导向的考核机制，将作业质量、安全行为和出勤率纳入评价，与薪酬分配形成联动，以此增强作业人员的责任意识和主动性。

2.2 施工设备与材料管理

设备管理须从进场环节严格把关，逐台进行性能测试和计量校准，确认运行参数处于正常范围，并建立一机一档台账记录设备型号、保养周期和运行状况。大型核心设备实行定人定机操作，操作人员每日作业前后执行例行检查，发现异常立即停机报修。材料管理要强化进场验收，每批次核查规格型号和质量证明文件，按检验批次抽样送检，复检合格方可投入使用[2]。现场堆放须按品种规格分类码放，配备遮盖垫高措施防止雨淋受潮。领用采用限额发放制度，依据当日施工量核定用量，减少余料堆积，定期盘点库存，确保物料供应连续且账物相符。

2.3 施工进度管理

进度管理以总体工期目标为导向，编制分级进度计划，将总工期分解为月度、周度和每日作业计划，明确各工序起止节点和搭接关系。现场采用进度跟踪手段每日更新实际完成量并与计划比对，及时识别超前或滞后状况。出现偏差须迅速组织分析，查明是资源不足还是工序冲突所致，据此调整资源投入或优化作业顺序。重点关注关键线路上的控制性工序，优先保障其人力机械配置，防止延误向后续工序传递。同时加强工序衔接协调，提前做好下道工序施工准备，减少工作面闲置。定期召开进度协调会议，通报各作业区进展，化解交叉施工矛盾，确保进度始终处于受控状态。

2.4 施工质量与安全管理

质量管理坚持预防为主、过程严控原则，每道工序完工后由班组先行自检，随后质检人员专检，检测数据逐项记录并由责任人签字确认。隐蔽部位覆盖前须经质量负责人现场验收并留存影像资料，合格后方可进入下道工序。安全管理重点针对高处坠落、起重伤害和坍塌等主要风险，现场按规定设置防护设施和警示标识。临时用电执行三级配电两级保护，基坑边缘和临边洞口搭设防护栏杆[3]。定期开展质量安全联合巡查，对查出的隐患下达书面整改通知，明确责任人与整改期限，到期复查验证，形成发现、整改、确认的完整闭环，切实消除质量安全隐患。

2.5 施工现场环境与秩序管理

现场环境与秩序管理重在合理规划与常态维护。施工总平面须按功能区划分作业区、物料存储区、加工区和办公生活区，各区域设置清晰标识和隔离围挡。场内主干道保持硬化平整，安排专人负责车辆调度和交通疏导。环境控制层面针对扬尘、噪声和废水采取对应措施，土方作业时实施定时洒水降尘，夜间施工严格控制高噪声设备启用时段。施工废料和垃圾按可回收与不可回收分类存放，定期外运处置。同时做好临时排水系统日常维护，确保雨水和生产废水及时排出，避免浸泡基坑或冲刷已完工程，保持场容场貌整洁规范，为施工作业创造良好外部条件。

3 市政道路桥梁现场施工技术与管理现存问题

3.1 现场施工技术应用存在的问题

技术交底环节往往过于笼统，未能针对具体工序和地质条件细化操作要点，导致作业人员对关键参数控制把握不准。压实作业中碾压遍数与行进速度时常出现波动，压实度检测结果离散性偏大，影响路基整体均匀性。混凝土浇筑时坍落度控制不稳定，振捣时间或长或短，蜂窝麻面现象较为普遍。测量放样环节累计误差消除不彻底，造成结构轴线偏位或标高偏差超出允许范围。预应力张拉施工中，实际伸长量与理论值偏差超过正负 6% 的情况时有发生，双控指标匹配性较差。技术资

料填写滞后且数据不够准确，无法为工序交接和后续质量追溯提供可靠的技术支撑。

3.2 施工现场管理工作存在的问题

人员管理方面，作业队伍流动性大，岗前培训走过场，部分操作人员技能水平达不到岗位要求。设备管理制度落实不到位，日常保养记录残缺，带病运转现象较多，突发故障频繁打乱正常施工节奏。材料进场检验把关不严，堆放场地规划混乱，防护措施欠缺，造成材料锈蚀或受潮损耗增加。进度计划编制过于理想化，对不利气候和工序冲突估计不足，实际进度偏离后缺乏有效的动态调整手段[4]。质量自检体系运行疲软，隐蔽工程验收签字流于形式，安全防护设施损坏后修复不及时，违规冒险作业屡禁不止。环境控制措施效果欠佳，扬尘噪声问题突出，各管理模块之间信息传递梗阻，现场秩序维护松散，整体管理效能明显偏低。

4 市政道路桥梁现场施工技术与管理优化策略

4.1 优化现场施工技术应用体系

技术应用优化应从标准化操作流程入手，针对路基填筑、路面摊铺、桩基成孔、混凝土浇筑及预应力张拉等核心工序，编制详细的技术作业指导手册，明确每道工序的控制参数和允许波动区间。压实作业推行实时动态监测，采用连续压实控制技术对碾压遍数、行进速度进行全程记录，确保压实度数据真实可靠。混凝土施工强化坍落度现场快速检测，振捣时间根据构件类型和部位差异分别设定，杜绝欠振或过振现象。测量放样推行双人复核制度，对轴线偏位和标高误差实施逐级校核，将偏差控制在设计容许范围以内。预应力张拉环节采用智能张拉设备，同步采集张拉力与伸长量数据，实现双控指标的自动比对与预警。技术资料实行随工填写制度，确保每道工序的数据完整可追溯，为后续质量评定提供真实依据。

4.2 完善施工现场精细化管理模式

精细化管理着重于人员、设备、材料、进度、质量安全及环境秩序的精细化管控。人员管理建立技能等级与岗位匹配机制，实行实名制考勤和培训考核结果动态关联，不合格者不得上岗操作。设备管理推行定机定人定责制度，制定每日巡检清单和定期强制保养计划，故障设备立即挂停修护，杜绝带病作业。材料管理强化进场双人验收和批次编号追溯，现场划分专用堆放区域并配齐防雨防潮设施，领料执行按日按量签单制度，降低非正常损耗。进度管理采用滚动计划法，每周更新剩余工程量和资源调配方案，对滞后工序及时追加作业面或增补施工力量[5]。质量安全实施网格化责任分区，每个区域明确质量第一责任人和安全直接责任人，隐患整改实行限时销号管理。环境管理增设自动喷淋降尘设备和噪声监测仪，排水沟渠定期清理疏通，确保场地整洁有序。

4.3 强化施工技术与管理协同融合

技术与管理协同的关键在于打通信息传递和决策执行之间的壁垒。建立以技术方案为指导、以管理措施为保障的一体化运行机制，确保每项技术参数要求都能转化为可执行的管理指令，避免技术与管理各说各话。施工前由技术人员向管理人员和班组长联合进行技术交底，同时管理人员向技术人员反馈现场资源条件和作业面状况，使技术方案更加贴合实际。动态施工过程中，技术数据如压实度检测值、混凝土强度回弹值、张拉伸长量等应及时同步至进度管理和质量安全管理系统，为调整施工节奏和强化薄弱环节提供依据。每日召开技术和管理的联合碰头会，对当日施工异常进行双向分析，既从技术层面查找参数偏差原因，也从管理层面排查执行不到位环节。通过明确各自职责又相互配合的协作关系，确保技术要求的严格落地和管理指令的准确传导，形成高效联动的施工现场运行体系。

结束语：市政道路桥梁现场施工须始终坚持技术与管理并重。技术层面应不断强化路基压实、路面摊铺、桥梁结构浇筑等核心工艺的标准化操作与动态监测，确保每道工序参数精准可控。管理层面则需完善人员、设备材料、进度质量及环境秩序的全方位精细管控，构建责任清晰、运行高效的现场管理体系。通过推动技术标准化、管理精细化以及两者协同融合，并充分借助信息化手段，持续提升现场施工的综合效能，为市政道路桥梁工程的高质量推进提供坚实保障。

参考文献

[1] 李建平. 市政道路桥梁施工中现场施工技术的应用与管理 [J]. 建材与装饰,2023,19(29):142-144.

[2] 马泽林, 尹月华, 贾志贺. 市政道路桥梁施工中现场施工技术的应用与管理 [J]. 运输经理世界,2024(5):61-63.

[3] 吕振康. 市政道路桥梁施工中现场施工技术的应用与管理 [J]. 价值工程,2022,41(11):138-140.

[4] 张明军. 市政道路桥梁施工中现场施工技术的应用与管理 [J]. 工程施工新技术,2025,4(6).

[5] 朱兵. 市政道路桥梁施工中现场施工技术的应用与管理 [J]. 建筑设计与研究,2025,6(1).