

市政工程质量安全管理措施的建立与实施

伊悍光

城市管理综合执法局，内蒙古兴安盟扎赉特旗，137600；

摘要：市政工程处于开放环境与多主体协作场景，质量与安全相互牵引，必须以系统工程的方法建立可度量、可追溯与可纠偏的措施体系。文章从目标分解、风险识别、路径优化与协同治理四条主线展开，提出以底线约束与绩效导向并重的组织框架，构建以标准化与数字化为支撑的执行系统，并通过闭环评估实现持续改进。在不依赖个案与数据的前提下，给出适用于不同规模项目的通用要点与实施顺序，力求在有限资源与复杂约束下保持稳定产出与可控风险。措施的建立强调标准先行与流程固化，实施阶段强调数据贯通与角色协同，复盘阶段强调问题闭环与知识沉淀，三者循环推动组织能力成长。

关键词：市政工程；质量管理；安全管理；风险控制；数字化

DOI：10.69979/3060-8767.25.06.082

引言

市政工程覆盖道路、管线、水务与公共绿地等场景，受交通组织、地下障碍、气象变化与周边关切影响，现场管理常出现信息割裂、职责模糊与节拍紊乱。质量缺陷与安全事件多起源于计划与执行脱节，或源于口径不一造成的误判。为提升系统韧性，需要把目标、规则、流程与数据统一到同一底座，以路径思维连接策划、采购、施工与移交。本文构建以目标体系、风险链条与实施机制为核心的框架，突出过程可证与结果可验，并给出多场景可裁剪的落地要点。路径分析把活动与接口连成有向图，关键路径与缓冲区据此清晰呈现，资源与节拍调整有了共同依据。优化策略不追求形式复杂，而是以最少规则约束最关键行为，以最小代价获得可观改进。文章强调以统一词典与可视化看板降低沟通成本，以样板与首件稳定现场表现，以风险分级与窗口化施工适配城市运行，在不同体量与不同阶段均可按需裁剪。

1 建立质量安全管理体系的逻辑

1.1 目标分解与约束耦合机制

质量与安全的目标并非并列清单，而是层级展开的网状结构。项目目标下沉为标段与班组的执行目标，每一层均需设置可度量阈值与职责边界，使行为与结果在同一坐标下对齐^[1]。底线类指标围绕人身与结构安全设定硬约束，绩效类指标围绕缺陷率、返工率与等待时间设定弹性区间，通过节拍与资源进行动态平衡。为避免局部优化侵蚀全局，需要以耦合矩阵显示质量、进度、成本与环境的相互影响，在周计划与日计划中同步标记关键工序与缓冲带，使瓶颈暴露并获得优先保障。目标

分解必须绑定验收口径与支付条件，形成从策划到结算的一致语言，任何变更均以影响评估为前置动作，评估内容覆盖安全边界、质量风险与资源占用。在组织层面，建立跨专业联动小组，设计、监理、施工与运营代表共享同一看板，对节点完成度与异常轨迹进行同屏呈现，减少口头传递带来的理解偏差。在现场层面，以任务包管理方式明确作业范围、前置条件与交付物，当外部条件触发阈值变化时，滚动修订基线并以最小扰动原则调整节拍，确保底线稳定与产出连续。通过以上机制，目标得以落实为可执行动作，并在约束与资源之间形成透明的权衡。接口管理是目标落地的重要抓手，把单位工程与分部工程之间的交接条件以清单列明，交接时同步完成测量、影像与计量，避免因口径差异引发扯皮。缓冲策略以关键链路为中心设置时间与资源双缓冲，当外部扰动到来时优先启用资源缓冲，在节拍允许的条件下再消耗时间缓冲，避免积压向后级联。应急预案分级设定，从轻微偏差到临时停工设置清晰触发器，并在演练中验证通信与指挥链路的可靠性。角色矩阵明确决策与执行与复核的分离，既防止一人包办带来的风险，又保证处置速度。信息对称通过例会与看板达成，对延误与缺陷的公开能促进协作。

1.2 指标口径与过程可追溯设计

口径不一现场争议与返工的常见根源，指标与记录需要在定义、采集与校核三个环节保持一致。定义阶段给出名称、单位、采样方式与合格判定的清晰描述，采集阶段使用同一模板与时间坐标，配合照片与坐标信息，校核阶段以主数据词典比对异常并形成问题清单^[2]。过程可追溯依赖唯一标识，将构件、工序、设备与人员

与编号绑定,通过二维码或电子标签将记录链接到位置与时间,使任何缺陷都能回到源头。对关键工序实行样板引路与首件认可,将要点与容差转化为现场可读卡片,降低个体经验差异带来的波动。抽检频率与覆盖范围与风险等级关联,高风险区提高抽检密度并引入交叉复核,中低风险区采用滚动抽查,在保证代表性的同时控制工作量。对记录的变更设置版本号与生效时间,避免新旧口径混用。为提升复用效率,将常见问题与处置做法沉淀为知识卡,在下次编制计划时直接引用与校正,逐步形成从指标到行为的稳定映射。计量与支付的依据需要与检验口径一致,把工程量与合格记录在同一套清单内关联,避免以量就价与以价压质的分裂。现场签认采用电子签章与地理位置校验,签署时自动记录时间与人员与坐标,提升证据强度。抽检发现问题后应在规定时限内完成复核与整改,逾期自动升级到上一级管理层,形成倒逼机制。纠错窗口在工序转换前设立,以最小代价完成调整,超过窗口的改动需走专项评审,防止低效返工。对测量与试验数据建立比对规则,跨批次与跨设备进行一致性检查,当偏离超过阈值时自动报警并暂停相关作业。资料管理以目录与版本链组织,便于检索与追溯,同时控制权限,保证可见即可用。

2 现场风险控制与资源配置策略

2.1 场地与工序风险的前置辨识方法

场地与工序的风险具有叠加与传导特性,识别工作应前置到策划阶段并贯穿全程。以地质、地下管线、交通与气象四个维度构建基底图,在此基础上叠加施工组织图与临近设施监测点位,得到可操作的风险图层^[3]。对开挖、吊装、临边与有限空间等高危工序,给出入场条件、隔离半径、监护方式与停工触发阈值,并以可视图形张贴到作业面。风险清单按强度与概率排序,与预案、物资与人员绑定,形成快速响应的配套关系。日常巡检以短周期覆盖高风险点位,专项检查在工序转换与临近既有设施敏感阶段展开,检测数据与影像同步回传并自动比对基线,异常触发会商与复核,必要时调整节拍与封控范围。对新技术与新材料设置受控窗口,先在小范围验证可行性,再逐步扩展,以降低不确定性的外溢。在地下信息不完整的区域,以多手段物探与开槽核验相结合,先形成可信底图再展开大规模作业。雨季与汛期制定导流与截排方案,在围挡与道路接缝处设置截水沟与集水坑,配合移动泵保持场地干燥,防止软化引发沉降。交叉作业通过平面分区与时间分段隔离,在吊装与运输冲突的窗口设置封闭通道,避免相互干扰。材

料堆放遵循承载与防护要求,对长条与板类构件设置防倾覆装置,并按热度布置堆场,减少二次倒运。临边与洞口采用可复用防护件,安装与拆除有清单与复核,防止遗漏。临时用电用水统一规划,以回路编号与漏保测试记录为依据管理,降低触电与漏水的概率。邻近既有管线与建构物设置形变监测,根据速率阈值分级响应,当速率进入警戒区间及时减载与加固,把影响限制在最小范围。对临时结构的稳定性进行复核,支撑与围挡设置可调构件以适应微小位移,并按巡检周期记录螺栓与连接件状态。

2.2 施工组织与人员行为的控制要点

人的行为是现场安全的关键变量,制度与技术需要共同作用。作业资格以实名核验与培训记录为前提,未达标人员不得进入关键岗位。班组交底以图示与要点卡为载体,避免口头表达的遗漏与歧义^[4]。现场设立作业许可,高危活动在许可有效期内执行,超时自动失效。设备管理以点检表与维护窗口为抓手,关键设备设定备用与切换预案,减少停机导致的次生风险。交通导改与占道作业采用窗口化安排,与城市运行节奏匹配,在高峰时段降低干扰。对易疲劳与高温高寒等情形,调整班次与补给,在生理负荷与作业强度之间找到稳态区间。当出现违章苗头,以现场纠偏与复盘教育结合的方式处理,强调可理解与可执行,避免一罚了之带来的对立情绪。承包商管理以准入与分级为基础,把过往履约与事故记录纳入评价,高风险单位限制进入关键作业面。建立安全观察机制,鼓励一线提出隐患与改进建议,用积分与公示给予正向反馈,让自下而上的力量参与治理。对酒精与疲劳风险设立入场检测,对高处与有限空间执行双人作业与互相监护,减少孤立作业带来的危险。通道与堆场保持清晰边界,使用地面标识与照明提示,避免车辆与行人混行。班组设立告知卡,记录当日风险与天气与作业重点,交底后由全员确认,形成共同记忆。针对分包流动性强的特点,采用短课与视频库进行滚动培训,把要点反复强化直至固化。对严重违章实施停工教育与资格调整,对主动纠偏与阻止违章的行为实施奖励,以平衡约束与激励。现场公告板每日更新事故教训与优秀做法,以通俗语言提醒要点,增强记忆。

3 措施落地与协同治理路径

3.1 标准化与数字化驱动的执行体系

标准化让不同人按同一方法做事,数字化让事实在同一底座呈现,二者共同构成执行体系。从工序出发建立标准做法与检验表单,把前置条件、操作要点与出场

条件写入同一页,现场按页执行与勾选,减少自由发挥。以主数据管理统一构件、设备与材料的命名,把清单、计量与验收口径打通,降低沟通成本。移动终端承担采集与回传,照片、测点与时间三者自动关联,形成可复盘的记录。对关键监测采用事件触发与短报文回传,在低带宽场景保持连续性。模型与路径图结合,用可视化呈现冲突与瓶颈,为节拍调整提供依据。数据权限按岗位分层,既保障透明又控制泄露风险。所有变更带版本号,看板展示差异与生效时间,避免多头指挥。在复杂路口与地下管网密集区,以三维模型展示空间关系,把管线、构件与围挡叠加到同一画面,让冲突在计划阶段被消除。离线容错通过本地缓存与延迟同步保障连续作业,网络恢复后自动校核与去重,防止重复记录。设备接入采用统一协议,对测量仪器与摄像设备进行编号与校验,保证来源可信。数据质量以完整性、及时性与一致性为标准,缺项与迟交自动提醒,口径不一致触发比对与修订。模板库沉淀高频表单与图例,按场景调用与微调,减少编制成本。模型轻量化用于移动端浏览,让一线在作业面即可查看要点与禁区,减少往返。审计日志记录每一次改动与查看,为复盘与合规提供依据。通过以上要素,执行体系在可见、可用与可信方面形成闭环,让标准与数据真正落在现场。对移动终端设置离岗锁定与数据加密,防止设备遗失造成泄露,同时提供简化界面,让一线快速完成记录而不增加负担。

3.2 监督评估与持续改进机制

监督评估的目的在于推动改进而非追责本身,评价体系需要与目标与路径一致。设置过程与结果两类指标,过程看执行与留痕,结果看缺陷闭环与事故零容忍。每周形成问题清单与责任到人,每月开展专题复盘,将偏差归因到计划、资源与能力三类,并生成行动项与时限。对重复出现的通病,以标准更新与培训跟进,通过试卷与抽测验证吸收效果。对表现突出的班组与分包,以积分与优先中标机会进行激励,让组织动力与项目目标同向。外部监督以第三方巡检与公众反馈补充内部视角,对透明度进行打分,推动信息公开。在收尾与移交阶段,以缺陷清单与保修承诺为条件,核验资料完备性与可用性,避免留下隐患。预警采用红黄绿三色标识,以阈值与趋势双判据触发提示,红色立即处置,黄色跟踪并加

密巡检,绿色保持常态。指标不以单项得分论成败,以组合权重形成平衡视图,防止为追求某一指标而牺牲整体质量。过程审计按季度开展,对记录的完整性与真实性进行抽查,并对样板与首件进行回看,确保长期一致。第三方巡检提供外部视角,减少路径依赖与从众心理,同时公开巡检结果,提升透明度。经验复盘遵循事实、原因与对策三步法,用简单清单固化改进,在下一周期跟踪完成度。纠偏流程在计划层与执行层分别设置入口,现场可直接发起变更建议,管理层以时限内给出结论,避免长期悬而未决。知识库按主题与工序更新,以卡片与视频形式呈现,便于一线检索与学习。供应商与分包的评价与准入与清退与激励与惩戒与项目表现绑定,形成正向循环。长期评估引入稳定性指标,用偏差波动幅度衡量管理成熟度,并与后续标段的资源配置挂钩,形成改进激励。

4 结语

质量安全管理成效取决于目标是否清晰路径是否顺畅与执行是否到位,在复杂开放的市政工程场景中应以底线约束稳住风险,以标准化与数字化稳住过程,以协同治理稳住组织。当计划与记录与口径在同一底座联动时,各方能够以更少摩擦完成更高质量的交付,并将经验沉淀为可复制的方法,为后续项目提供持续增益。当团队以同一套目标与口径协作时,计划与资源与人机料的耦合将更加顺畅,风险在源头被识别,在过程被拦截,在结果被验证。城市运行与施工活动能够在相互体谅中并行,项目由此形成稳定的质量曲线与可预期的安全表现。

参考文献

- [1] 苏斌. 市政工程建设的质量安全管理及控制措施[J]. 居业, 2025, (04): 136-138.
- [2] 魏强. 市政工程施工中的安全管理与质量控制研究[J]. 城市建设理论研究(电子版), 2024, (24): 187-189. DOI: 10.19569/j.cnki.cn119313/tu.202424063.
- [3] 杨国明. 市政工程建设的质量安全管理及控制措施[J]. 产品可靠性报告, 2024, (03): 84-86.
- [4] 夏雄标. 市政工程施工中的安全管理与质量控制研究[J]. 城市建设理论研究(电子版), 2023, (29): 201-203. DOI: 10.19569/j.cnki.cn119313/tu.202329065.