

# 基于PDCA循环的市政工程施工质量精细化管理实践

周 鹏<sup>1</sup> 高守雨<sup>2</sup> 王加社<sup>3</sup>

1. 山东怡然园艺科技股份有限公司 山东 淄博 255000

2. 福建艺景生态建设集团有限公司 福建 厦门 361000

3. 山东怡然园艺科技股份有限公司 山东 淄博 255000

**摘要:** 随着城市化进程加速, 市政工程作为城市基础设施建设的核心, 其质量直接关乎城市发展水平与民众生活质量。本文阐述了PDCA循环的基本概念与特点, 其次剖析市政工程施工质量精细化管理的内涵与实施要点。进而从施工质量计划、执行、检查、处理四个阶段, 深入探讨精细化管理在市政工程中的实践路径, 涵盖质量目标设定、施工过程控制、质量检测技术应用及问题整改等环节。旨在通过PDCA循环推动市政工程施工质量持续改进, 为行业提供可借鉴的管理模式与实践经验。

**关键词:** PDCA循环; 市政工程施工质量精细化管理; 实践路径

引言: 传统管理模式下, 市政工程施工质量易受多种因素影响, 存在质量波动大、管理粗放等问题。PDCA循环作为质量管理经典模型, 在众多领域取得显著成效。本文将PDCA循环引入市政工程施工质量精细化管理, 探讨其如何通过计划、执行、检查、处理四个阶段的循环运作, 实现施工质量的精准把控与持续提升, 为市政工程建设提供科学、高效的管理思路。

## 1 PDCA循环的基本概念与特点

PDCA循环, 又称为“戴明环”, 由美国质量管理专家休哈特提出, 经戴明博士推广应用, 逐渐成为质量管理领域的经典模型。它将质量管理活动分为四个阶段: 计划(Plan)、执行(Do)、检查(Check)和处理(Act), 通过这四个阶段的周而复始运转, 实现质量的持续改进。在计划阶段, 需要明确质量管理目标, 分析现状, 找出存在的质量问题, 并针对问题制定相应的计划和措施。以市政工程施工为例, 要依据工程特点和相关规范, 确定质量标准, 制定详细的施工组织设计与资源配置计划。执行阶段, 是将计划阶段制定的方案付诸实践, 按照既定的标准和方法开展施工活动, 同时注重施工人员培训与管理, 确保施工过程规范有序。检查阶段, 则通过各种质量检测技术和方法, 对施工过程和结果进行检查, 收集数据并分析质量偏差, 判断是否达到预期目标。处理阶段最为关键, 它包括对检查结果的总结与处理: 对于成功的经验, 加以肯定并标准化, 以便后续项目借鉴; 对于未解决的问题, 分析原因并转入下一个PDCA循环, 持续改进。

PDCA循环具有以下特点。(1) 它是一个周而复始的过程, 每完成一次循环, 就解决一批问题, 质量水平

随之提升, 不断推动管理向更高层次发展。(2) 该循环呈现大环套小环的结构, 整个项目管理是一个大的PDCA循环, 各部门、各环节又有各自的小循环, 相互联系、协同运作, 共同服务于质量提升目标。(3) PDCA循环具有阶梯式上升的特性, 每一次循环都不是简单的重复, 而是在总结经验、解决问题的基础上, 实现新的突破, 使质量管理水平不断攀升<sup>[1]</sup>。

## 2 市政工程施工质量精细化管理内容

市政工程施工质量精细化管理, 是基于市政工程自身特性与社会需求, 以提升工程质量为核心目标, 运用系统、科学的管理方法, 对施工全过程进行精准把控、精细化管理的一种现代化管理模式。其内涵主要体现在以下管理理念、管理目标和管理实施三个层面。(1) 在管理理念上, 市政工程施工质量精细化管理强调“精、准、细、严”。“精”, 追求卓越品质, 以高标准、高质量为导向, 确保市政工程建设达到行业领先水平, 如城市桥梁工程, 要满足通行功能, 更要在外观设计、耐久性等方面精益求精; “准”, 要求对施工过程中的各项数据、指标把握准确, 从原材料的质量参数到施工工艺的操作规范, 都必须精准无误; “细”, 注重细节管理, 不放过任何一个可能影响工程质量的细微环节, 如管道连接处的密封处理、路基压实度的细微差异等; “严”, 则是严格执行质量标准与管理制度, 对违规操作零容忍, 保证施工活动规范有序。(2) 从管理目标来看, 市政工程施工质量精细化管理致力于实现工程质量的全面提升与稳定可控。确保市政工程满足设计要求和使用寿命, 保障公共设施的安全性与可靠性, 像城市排水系统需具备良好的排水能力, 避免内涝发生; 追求

质量效益的最大化,通过精细化管理减少质量缺陷带来的返工成本、时间成本,提升工程的经济效益与社会效益。(3)在管理实施过程中,精细化管理贯穿于市政工程施工的全生命周期。从前期规划阶段的精准设计,到施工过程中对人员、材料、设备、工艺的精细化管控,再到竣工验收阶段的严格质量检验,每一个环节都制定详细的操作规范与质量标准<sup>[2]</sup>。借助信息化技术手段,实现对施工数据的实时采集、分析与反馈,形成动态化、智能化的管理体系,及时发现并解决质量问题,持续优化施工质量。

### 3 基于PDCA循环的市政工程施工质量精细化管理实践路径

#### 3.1 施工质量计划(Plan)阶段精细化管理

在市政工程施工质量精细化管理中,计划(Plan)阶段是整个PDCA循环的起点。此阶段需注意以下三方面:

(1)质量目标与标准的确定。市政工程类型多样,包括道路桥梁、给排水系统、园林绿化等,不同类型工程的质量要求差异显著。城市主干道的道路工程,其平整度、承载能力等指标需严格符合国家及地方相关标准,同时要满足交通流量需求;给排水工程则需确保管道连接严密、排水通畅,符合卫生与环保标准。制定质量目标时,需结合项目实际情况,明确各分项工程、分部工程的具体质量指标,如混凝土强度等级、钢筋间距允许偏差等,形成可量化、可考核的质量目标体系。(2)施工组织设计与方案优化。在市政道路施工中,合理规划路基填筑、路面摊铺的顺序与时间,避免工序冲突;对于桥梁工程,需针对桩基施工、墩台浇筑、主梁架设等关键工序制定详细的专项施工方案。通过BIM技术进行施工模拟,提前发现潜在问题并优化方案,例如利用BIM模型对复杂桥梁结构的施工过程进行可视化分析,优化施工工艺,确保施工安全与质量。同时,结合工程特点与现场条件,对施工方案进行技术经济比选,选择最优方案,提高施工效率与质量。(3)资源配置计划制定。人力资源方面,根据工程规模与施工进度,合理配置施工管理人员、技术人员和作业人员,明确各岗位的职责与技能要求,并制定人员培训计划,确保施工人员具备相应的专业能力。物资资源上,依据施工进度安排,精确计算材料、构配件的需求量,提前规划采购计划,严格把控供应商资质与材料质量,建立材料进场检验制度,防止不合格材料进入施工现场。设备资源方面,根据施工工艺要求,选择合适的施工机械与设备,制定设备维护保养计划,确保设备正常运行,例如在道路基层压实作业中,合理选择压路机型号与数量,保证压实效果符

合质量标准。

#### 3.2 施工质量执行(Do)阶段精细化管理

执行(Do)阶段是将计划阶段制定的方案付诸实践的过程,也是实现市政工程施工质量精细化管理的核心环节。在该阶段,需严格把控以下方面,确保施工活动按照既定标准与规范有序开展。(1)施工过程质量控制。在基础工程施工中,对于道路路基的填筑,需控制填料的含水量、压实度和分层厚度,采用环刀法、灌砂法等检测手段实时监测压实质量;桥梁桩基施工时,要严格控制成孔深度、孔径、垂直度以及钢筋笼的制作与安装质量,防止出现塌孔、缩径等问题。在主体结构施工阶段,混凝土工程的浇筑质量至关重要,需控制混凝土的配合比、浇筑速度、振捣方式,避免出现蜂窝、麻面、孔洞等缺陷;对于钢筋工程,要保证钢筋的规格、型号、连接方式符合设计要求,加强钢筋保护层厚度的控制。还需注重各工序之间的衔接与交接检验,上一道工序验收合格后方可进入下一道工序,确保施工质量连续性。(2)施工人员培训与管理。施工人员的专业技能与质量意识直接影响施工效果,针对新入职员工或转岗人员,开展岗前培训,使其熟悉施工工艺与质量标准;对于技术复杂的工序,如预应力混凝土施工、深基坑支护施工等,组织专项技术培训,邀请专家进行现场指导。建立施工人员质量考核制度,将质量表现与绩效挂钩,激励施工人员自觉遵守质量规范,提高质量意识。加强施工现场的人员管理,明确各班组、各岗位的职责与分工,避免出现责任不清、管理混乱的情况。

(3)材料、设备质量管控。材料质量直接影响工程实体质量,在采购环节,优先选择信誉良好、质量可靠的供应商,签订质量保证协议,明确材料质量标准与违约责任;材料进场时,严格按照规范要求进行检查,包括外观检查、抽样检测等,对不合格材料坚决退场处理。设备质量也不容忽视,施工机械与设备的性能直接影响施工效率与质量,例如沥青摊铺机的摊铺平整度、混凝土搅拌机的搅拌均匀性等。定期对设备进行维护保养,建立设备运行台账,记录设备的使用、维修情况,及时发现并解决设备故障,确保设备处于良好运行状态<sup>[3]</sup>。对于特种设备,如塔吊、施工电梯等,需严格按照相关规定进行安装、检测与验收,确保设备使用安全。

#### 3.3 施工质量检查(Check)阶段精细化管理

检查(Check)阶段是对施工过程与结果进行监督、检验的重要环节,通过以下关键环节及时发现质量问题,为质量改进提供依据。(1)建立完善的质量检查制度与流程。建立三级质量检查制度,即班组自检、项

目部复检、企业抽检,明确各层级的检查职责与标准。班组在每道工序完成后进行自检,填写自检记录,对不符合质量要求的部位及时整改;项目部在班组自检合格的基础上进行复检,对关键工序、重要部位进行重点检查,复检合格后报监理单位验收;企业定期对项目部进行抽检,加强对工程质量的宏观把控。制定详细的质量检查流程,从检查计划的制定、检查人员的配备、检查工具的准备,到检查过程的实施、检查结果的记录与反馈,都要有明确的规定,确保检查工作有章可循。(2)应用先进的质量检测技术与方法。随着科技的发展,市政工程质量检测技术不断创新,传统的检测方法如量、目测、试验等仍广泛应用,同时新兴的无损检测技术也逐渐普及。在道路工程中,采用探地雷达检测路面结构层厚度与密实度,利用落锤式弯沉仪检测路基路面的承载能力;在桥梁工程中,运用超声波探伤仪检测混凝土内部缺陷,采用应变片测量结构应力。借助信息化技术,建立质量检测管理系统,实现检测数据的实时采集、传输与分析,提高检测工作的效率与准确性。通过多种检测技术与方法的综合应用,全面、准确地掌握工程质量状况。(3)质量偏差分析与数据收集。对检查过程中发现的质量问题进行详细记录,分析质量偏差产生的原因,包括人员、材料、设备、工艺、环境等因素。混凝土强度不足可能是由于配合比不准确、原材料质量波动、养护不到位等原因导致。通过建立质量问题台账,对质量偏差数据进行分类统计与分析,找出质量问题的分布规律与主要影响因素。利用排列图、因果分析图等质量管理工具,直观地展示质量问题的严重程度与因果关系,为质量改进提供科学依据。

### 3.4 施工质量处理(Act)阶段精细化管理

处理(Act)阶段是PDCA循环的关键环节,通过以下几方面实施,推动市政工程施工质量不断提升。(1)制定质量问题整改与反馈机制。对于检查阶段发现的质量问题,制定详细的整改方案,明确整改责任人、整改

措施、整改期限。对于一般质量问题,如局部混凝土表面蜂窝麻面,可采用修补处理;对于严重质量问题,如结构尺寸偏差超出规范要求,需进行返工处理。在整改过程中,加强监督检查,确保整改措施落实到位,整改完成后进行复检验收,形成质量问题整改闭环管理。建立质量问题反馈机制,将整改情况及时反馈给相关部门与人员,包括施工班组、项目部管理人员、监理单位等,以便各方了解质量问题处理进展,共同监督整改工作。(2)经验总结与标准化建设。对施工过程中成功的经验与做法进行总结提炼,形成标准化的施工工艺、操作规范与管理制度。将质量管理中的有效措施与方法进行固化,形成质量手册、程序文件等标准化文件,规范施工行为,提高管理效率<sup>[4]</sup>。加强标准化文件的宣贯与培训,确保施工人员熟悉并执行标准,促进质量管理的规范化、制度化。

结束语:通过将PDCA循环应用于市政工程施工质量精细化管理实践,实现了从计划制定到问题处理的闭环管理,在施工质量提升方面成效显著。从明确质量目标、优化施工方案,到严格过程控制、精准质量检测,再到及时整改问题、总结经验持续改进,各环节紧密衔接、协同运作。应进一步深化PDCA循环在市政工程施工质量管理中的应用,结合新技术、新方法,不断优化管理流程,提升管理水平,推动市政工程施工质量迈向新高度。

### 参考文献

- [1]李鑫,邓祥国,田春,等.基于PDCA循环在市政道路工程施工质量控制——以成都天府国际机场航站区市政配套施工一标段为例[J].四川建筑,2022,42(z1):188-191.
- [2]黄拥军.基于PDCA循环的园林工程施工质量控制研究[J].建筑工程技术与设计,2019(14):43-44.
- [3]祝子山.市政道路施工精细化管理及质量控制措施探讨[J].工程技术研究,2025,10(1):151-153.
- [4]杜维刚,姜楷.市政工程施工技术管理中精细化管理的应用分析[J].中国房地产业,2024(28):202-205.