

# 建筑施工行业建筑工程技术管理的创新策略

曹电洗

广东长建机电工程有限公司，广东 珠海 519000

DOI:10.61369/ADA.2024040014

**摘要：**建筑行业发展给工程技术管理带来挑战，存在管理痛点。通过协同管理理论、数字化转型等实现技术创新，包括构建多参与方技术协同平台、应用数字孪生技术等。同时，推进标准化建设，如构建工艺标准库、再造质量管控流程。多个项目实践验证创新策略有效，未来应双轮驱动，探索新技术融合发展。

**关键词：**建筑工程技术管理；数字化；标准化

## Innovative Strategies for Construction Technology Management In The Construction Industry

Cao Dianxi

Guangdong Changjian Electromechanical Engineering Co., Ltd., Zhuhai, Guangdong 519000

**Abstract :** The development of the construction industry has brought challenges to engineering technology management, and there are management pain points. Realize technological management innovation through collaborative management theory, digital transformation, etc., including building a multi-party technology collaboration platform, applying digital twin technology, etc. At the same time, promote standardization construction, such as building a process standard library and reengineering quality control processes. Multiple project practices have verified the effectiveness of innovative strategies, and in the future, we should adopt a dual wheel drive approach to explore the integration and development of new technologies.

**Keywords :** construction engineering technology management; digitization; standardization

## 引言

随着建筑行业发展，其呈现的新特征给建筑工程技术管理带来挑战，如 EPC 总承包模式与装配式建筑普及提出新要求，而当前管理需求与技术供给存在矛盾。在此背景下，2022 年颁布的《“十四五”建筑业发展规划》强调推动智能建造与新型建筑工业化协同发展，为行业指明方向。行业内存在技术交底碎片化、质量追溯系统缺失等痛点，亟待创新策略。协同管理理论、数字化转型方法论等在技术创新中发挥重要作用，通过多种创新实践提升了行业水平，但仍存在智能装备应用不足等问题，需借助新技术融合发展加以解决。

## 一、建筑工程技术管理现状分析

### (一) 行业发展新特征

随着建筑行业的发展，呈现出一些新特征，给建筑工程技术管理带来新挑战。EPC 总承包模式的推广，要求技术管理实现模块化设计协同。在该模式下，设计、采购、施工等环节深度融合，各模块间需紧密配合，技术管理需保障信息流通顺畅，避免设计与施工脱节。而装配式建筑的普及，提出全生命周期数据管理要求。从预制构件的生产，到运输、现场装配及后期维护，都需依靠准确的数字化信息支撑，技术管理要能有效整合与利用这些数据。然而，当前管理需求与技术供给存在矛盾点，技术管理水平在满足这些新型要求方面存在滞后，限制了行业进一步发

展，亟待通过创新策略加以解决<sup>[1]</sup>。

### (二) 现有管理痛点诊断

在建筑工程技术管理中，存在诸多管理痛点。技术交底流程碎片化问题突出，实地调研数据显示，各部门间技术交底缺乏系统性与连贯性，导致信息传递不畅，施工人员对技术要点理解偏差，影响工程质量与进度。质量追溯系统缺失，当工程出现质量问题时，难以快速准确追溯到具体环节与责任人，无法及时采取有效纠正措施，增加了质量风险。危险源识别滞后也是一大痛点，传统管理体系中，对施工现场的危险源识别大多依靠经验，缺乏科学有效的提前预判机制，往往在事故临近或发生时才察觉，造成不必要的损失。这些传统管理体系的效能瓶颈严重制约着建筑工程技术管理水平的提升<sup>[2]</sup>。

## 二、技术创新管理理论基础

### (一) 协同管理理论应用

在建筑施工行业，协同管理理论在技术管理创新方面发挥着关键作用。构建基于 BIM+GIS 的多参与方技术协同平台架构，正是该理论的重要实践应用。通过此平台，各参与方能够实现信息实时共享与高效交流。BIM 技术可直观呈现建筑模型，GIS 技术则能整合地理空间信息，二者结合使各方对项目状况有更全面清晰的认知。信息流集成对提升设计变更响应效率意义重大。基于协同管理理论，各方在平台上能快速获取并处理变更信息，打破信息壁垒，减少因沟通不畅导致的延误与错误。这背后的理论支撑在于协同管理强调的整体性与协作性，通过优化信息流动与共享机制，促使各方协同作业，从而提升设计变更响应效率，保障建筑工程顺利推进<sup>[3]</sup>。

### (二) 数字化转型方法论

数字化转型方法论在建筑施工行业建筑工程技术管理创新中具有重要意义。数字孪生技术可通过构建与实体建筑相对应的虚拟模型，应用于施工方案模拟验证场景。借助该虚拟模型，能对施工方案进行全方位、多角度的模拟分析，提前发现潜在问题并优化，从而强化技术决策的科学性<sup>[4]</sup>。在设备物联网监测场景中，利用物联网技术将施工设备连接成网，实时采集设备运行数据，借助数字孪生模型进行直观呈现与分析，使管理人员准确掌握设备状态，及时做出维修、更换等决策，进一步提升技术决策的科学性与准确性，为建筑工程技术管理的创新提供有力支撑。

## 三、技术管理创新实施路径

### (一) 数字化技术融合

#### 1.BIM 全周期应用体系

在建筑施工行业的建筑工程技术管理创新中，BIM 全周期应用体系至关重要。设计基于 LOD400 标准的 BIM 模型协同规则，这能使各方在模型创建与使用过程中有统一规范，避免因标准差异导致的信息混乱。制定从深化设计到运维移交的模型信息传递标准，深化设计阶段可借助 BIM 模型进行碰撞检测、空间优化等，精确的模型信息为施工提供可靠指导。施工过程中，基于该模型实现进度、质量等的精细化管理。而在运维移交阶段，完整准确的模型信息能让运维人员快速了解建筑设施状况。通过这一系列举措，实现 BIM 在建筑工程全生命周期的高效应用，提升技术管理水平<sup>[5]</sup>。

#### 2. 智慧工地集成系统

在建筑施工行业的技术管理创新中，智慧工地集成系统是数字化技术融合的关键一环。通过开发智慧工地管理平台，实现了多项功能的集成。其中，AI 视频监控利用先进的人工智能技术，能够实时捕捉施工现场的各种情况，精准识别潜在的安全隐患。自动监测预警功能则借助各类传感器与数据分析算法，对施工现场的关键参数进行实时监测，一旦发现异常，迅速发出预警信号。这一系统的应用，极大地提升了危险源识别响应时效，如开

发的智慧工地管理平台就实现了危险源识别响应时效提升 40%<sup>[6]</sup>，有效保障了施工安全，提高了工程管理效率，为建筑工程技术管理创新提供了有力支撑。

### (二) 标准化建设创新

#### 1. 工艺标准库构建

工艺标准库构建旨在为建筑施工行业提供全面且规范的技术支撑。建立涵盖 800 项施工工艺的标准化数据库，是工艺标准库构建的核心任务。这 800 项施工工艺应覆盖建筑工程各个环节，从基础施工到主体结构，再到装饰装修等，确保每一项工艺都有详细、准确的标准描述，包括施工流程、技术要点、质量验收标准等内容<sup>[7]</sup>。同时，为提升工艺标准的应用效果，配套 VR 交互式培训系统。借助该系统，施工人员可通过沉浸式体验深入理解工艺标准，实现更加直观、高效的技术交底。通过这种方式，不仅能提高施工人员对工艺标准的掌握程度，还能规范施工操作，提升建筑工程整体质量与技术管理水平。

#### 2. 质量管控流程再造

在建筑施工行业建筑工程技术管理的标准化建设创新中，质量管控流程再造是关键一环。通过设计涵盖 7 大关键节点、23 项控制要点的质量追溯链条，实现对建筑工程质量的精准把控。这一链条从原材料采购，到施工过程中的各关键环节，直至工程交付，每个阶段都设置了明确的节点与要点。同时，引入区块链技术为质量追溯链条保驾护航，凭借其数据不可篡改性，保证质量相关数据真实可靠，有效防止数据被恶意篡改或丢失。这使得质量管控不再局限于传统的事后检查，而是贯穿于工程的全生命周期，为建筑工程质量提供了更为坚实的保障，确保建筑工程达到高标准、高质量要求<sup>[8]</sup>。

## 四、创新管理实践验证

### (一) 超高层建筑应用案例

#### 1. 倾斜幕墙安装技术优化

在超高层建筑倾斜幕墙安装技术优化中，借助 BIM+ 逆向工程实现复杂曲面定位误差控制在 3mm 内，有力验证了数字化施工方案的价值。在实际施工前，利用 BIM 技术对倾斜幕墙进行精确建模，充分考虑建筑结构、幕墙设计及施工工艺等多方面因素，模拟安装过程，提前发现潜在问题并优化方案。施工过程中，结合逆向工程技术，通过三维激光扫描获取现场实际数据，与 BIM 模型实时对比分析，精准调整安装位置。如此一来，不仅大幅提高了倾斜幕墙安装的精度，将定位误差有效控制在极小范围内，也极大减少了人工测量误差，提高了施工效率与质量，为超高层建筑倾斜幕墙施工提供了可靠依据，充分展现出数字化施工方案在建筑施工行业技术管理创新中的重要作用<sup>[9]</sup>。

#### 2. 智能顶模系统协同管理

在超高层建筑的智能顶模系统协同管理方面，通过创新管理实践进行验证。应用物联网监测技术成效显著，能够实现顶升同步误差小于 1/1000<sup>[10]</sup>。这一精准控制对于顶模系统的稳定运行至关重要，极大地提升了施工的安全性与可靠性。同时，该项技术

的应用还成功缩短了施工周期 15 天。在超高层建筑施工中，时间成本是关键因素之一，施工周期的缩短意味着人力、物力等资源的高效利用，以及项目整体效益的提高。通过此次超高层建筑应用案例，充分验证了在智能顶模系统协同管理中，应用物联网监测技术这一创新管理策略的有效性与可行性，为建筑施工行业在类似工程管理中提供了宝贵的实践经验。

## （二）市政工程项目实践

### 1. 管廊装配式施工管理

在市政工程项目实践的管廊装配式施工管理中，采用预制构件全过程追溯系统成效显著。该系统借助先进信息技术，对预制构件从生产、运输到安装的每个环节进行精准记录与跟踪。在生产阶段，详细记录构件原材料来源、生产工艺参数等；运输过程中，实时监控位置与运输条件；安装时，准确记录安装人员、时间及具体操作。通过这一系统，能快速定位问题环节，及时解决潜在质量隐患。实际应用后，管廊预制构件安装合格率大幅提升至 98.6%，有效保障了管廊装配式施工质量与效率，充分验证了这一创新管理策略在市政工程管廊装配式施工管理中的可行性和优越性。

### 2. 交通疏导智能决策

在市政工程项目实践的交通疏导智能决策方面，基于大数据分析的动态交通模拟系统发挥了显著作用。该系统通过对大量交通数据的实时收集与深度分析，精准模拟不同施工场景下的交通流状况。借助此模拟，能够提前预测施工可能引发的交通拥堵点和拥堵时段，从而制定更为科学合理的交通疏导方案。实践验证，应用该系统后，道路封闭时长成功减少 27%。这不仅有效降低了施工对城市交通的负面影响，还大大提高了交通资源的利用效率，保障了市民的出行顺畅。同时，为后续类似市政工程的交通疏导决策提供了宝贵的经验和参考依据，有力推动了建筑施工行业在交通疏导智能决策领域的创新发展。

## （三）绿色施工技术创新

### 1. 能耗监测云平台

在建筑施工行业的绿色施工技术创新中，能耗监测云平台发

挥着关键作用。通过构建能耗数据实时监测体系，该平台能精准收集施工过程中的各类能耗数据，包括水电、燃油等能源消耗情况。借助先进的传感器和数据传输技术，实现能耗数据的实时上传与分析。基于数据分析结果，施工团队可全面了解能耗分布与变化趋势，针对性地制定节能措施。比如，当发现某一施工区域设备能耗过高时，及时调整设备运行参数或更新设备，从而有效降低能源浪费。经实践验证，该平台助力实现单位产值能耗降低 12%，不仅提升了能源利用效率，也为建筑施工行业的可持续发展提供了有力支持。

### 2. 废弃物智慧管控

在建筑施工废弃物智慧管控方面，图像识别技术发挥着关键作用。借助先进的图像识别算法，系统可快速且准确地对施工现场产生的各类废弃物进行分类识别。当废弃物进入特定检测区域，设备能迅速分辨出其所属类别，如金属、木材、砖石等。这不仅大幅提高了分类效率，还确保分类的准确性。在此基础上，对可回收废弃物进行高效回收处理，使得资源化利用率显著提升，成功达到 85%。通过这样的废弃物智慧管控方式，不仅有效减少了建筑废弃物对环境的负面影响，还实现了资源的最大化利用，为建筑施工行业的可持续发展提供了有力支撑，充分验证了绿色施工技术创新在废弃物管理方面的有效性与可行性。

## 五、总结

数字化与标准化双轮驱动，对提升建筑施工行业建筑工程技术管理效能意义重大。数字化借助信息技术实现高效的数据处理与信息共享，标准化则规范流程、保障质量，二者协同，有力推动了施工技术管理的现代化进程。然而，当下智能装备在建筑施工中的应用深度仍显不足，未能充分发挥其提升效率与质量的潜力。未来，建筑机器人有望承担更多复杂、危险的施工任务，元宇宙技术可构建虚拟施工场景，用于方案模拟与人员培训等。通过不断探索新技术的融合发展，解决现存问题，持续创新建筑工程技术管理策略，推动建筑施工行业向智能化、高效化方向迈进。

## 参考文献

- [1] 董宝程. 建筑工程施工安全监管策略研究——以 XZ 市为例 [D]. 中国矿业大学(江苏), 2021.
- [2] 于武兵. 建筑工程项目施工阶段的成本控制研究 [D]. 兰州交通大学, 2021.
- [3] 饶鑫. 建筑工程施工合同汉英翻译实践报告 [D]. 东南大学, 2021.
- [4] 秦晨君. 基于 SEM-SD 的建筑施工企业创新能力影响因素及提升策略研究 [D]. 郑州大学, 2023.
- [5] 陈义禹. 建筑工程施工阶段跟踪审计的风险研究 [D]. 贵州大学, 2021.
- [6] 万连建. 探讨建筑工程技术管理中控制要点与优化措施 [C]//冶金工业教育资源开发中心. 2024 精益数字化创新大会平行专场会议——冶金工业专场会议论文集(下册). 江海职业技术学院, 2024: 456-459. DOI: 10.26914/c.cnki.y.2024.037418.
- [7] 沈加波, 谭伟军. 建筑工程技术管理中的控制要点与优化措施分析 [J]. 建筑与预算, 2022(5): 71-73.
- [8] 廖立科. 建筑工程技术管理中的控制要点与优化措施 [J]. 赤子, 2017(12): 153.
- [9] 逄志艳. 浅析建筑工程技术管理中的控制要点与优化措施 [J]. 建筑与装饰, 2021(14): 90, 94.
- [10] 王元剑. 建筑工程施工技术管理策略分析 [J]. 江西建材, 2021, 000(007): 143, 146.