

# 土木建筑工程施工特点与技术创新

石晓楠

沧州市千万间房地产开发有限公司 河北 沧州 061000

**摘要：**土木建筑工程作为国家基础设施建设的关键领域，其施工具有复杂性、流动性与长期性等显著特点。当前，施工技术存在理论与实践脱节、标准不规范、管理机制不完善等问题。通过加强产学研合作、完善技术标准体系、推进信息化智能化技术应用以及注重人才培养与技术培训等创新策略，可有效提升施工技术水平，推动行业高质量发展，助力建筑行业在新时代背景下实现转型升级与可持续发展。

**关键词：**土木建筑工程；施工特点；技术创新

## 引言

在城镇化进程加速与基础设施建设需求激增的当下，土木建筑工程行业迎来新的发展机遇与挑战。施工特点决定了工程建设的组织模式与管理方式，而技术创新则是提升工程质量、保障施工安全、提高生产效率的核心驱动力。本文深入剖析土木建筑工程施工的复杂性、流动性与长期性特点，探讨当前施工技术现状中的突出问题，并针对性提出技术创新策略，以期为行业发展提供理论参考与实践指导。

## 1 土木建筑工程施工特点

### 1.1 复杂性

土木建筑工程施工的复杂性体现在多维度的技术与环境交互中。从工程技术层面，项目涉及岩土工程、结构力学、流体力学等多学科知识的综合运用，不仅要精确计算地基承载能力、结构受力分布，还需在混凝土浇筑、钢结构焊接等环节严格把控工艺参数，不同分项工程间存在紧密的技术关联与交叉作业。外部环境同样带来挑战，地质条件千差万别，软土地基需特殊处理，岩石地基则要爆破开挖；气候因素影响显著，高温环境下混凝土水化热控制、雨季施工的排水防涝，均需制定针对性方案。施工过程中水电暖、消防、智能化等多系统的协同配合，设备安装与土建工程的交叉施工，都使施工组织与协调工作变得极为复杂，稍有不慎便可能引发技术冲突与施工矛盾，影响工程整体推进。

### 1.2 流动性

土木建筑工程的流动性由项目属性与施工组织特性共同决定。建筑产品的固定性与施工队伍、机械设备的可移动性形成鲜明对比，当一处工程竣工，施工团队需携带设备、材料转场至新工地，不同地域的工程承接使施工人员频繁更换作业场所。施工流程的阶段性也加剧流动性，基础施工阶段、主体施工阶段、装饰装修阶段

对人员与设备的需求动态变化，例如基础施工完成后，土方施工机械退场，模板、钢筋加工设备及作业人员进场，劳动力和机械配置随施工进度在不同区域间流动。施工场地内的作业位置也不断变化，随着楼层升高，垂直运输设备频繁转移，脚手架逐步搭设、拆除，材料堆放区域依施工进度动态调整，整个施工过程呈现出显著的空间流动特性。

### 1.3 长期性

土木建筑工程施工的长期性源于项目规模、技术难度与施工组织的多重因素。大型建筑项目往往包含庞大的工程量，如超高层建筑需进行复杂的深基坑支护、高强度混凝土浇筑及超高层垂直运输作业，城市轨道交通工程涉及地下隧道挖掘、车站主体结构施工及机电系统安装，这些工程需投入大量人力、物力进行长时间建设。技术创新与质量要求也延长工期，采用新型建筑材料、应用装配式建筑等新技术时，需经历试验、调试、优化的过程，确保施工质量与安全；为达到高标准的建筑品质，如实现高精度的幕墙安装、复杂的室内装饰效果，各道工序需精心打磨，施工周期相应拉长。加之施工过程易受天气、材料供应等外部因素干扰，偶发的极端天气导致停工，材料运输延误造成工期滞后，种种因素叠加，使得土木建筑工程施工周期普遍较长。

## 2 土木建筑工程施工技术现状

### 2.1 施工技术理论与实际脱节

在土木建筑工程领域，施工技术理论与实际操作之间存在着显著的脱节现象。许多先进的理论研究成果在实际施工场景中难以有效落地。从研究层面来看，高校和科研机构不断推陈出新，提出了各种新型的施工技术理论，涵盖了结构力学优化、材料性能改良等多个方面。例如，在超高层建筑结构设计理论中，对风荷载、地震荷载作用下结构响应的研究已达到了相当深入的程

度,理论模型能够精确模拟结构在极端荷载下的力学行为。然而,在施工现场,由于受到多种复杂因素的制约,这些理论成果往往难以得到充分应用。施工现场的条件极为复杂,不同地区的地质状况千差万别。在软土地基区域进行建筑施工时,理论上针对坚硬地基设计的基础施工技术就无法直接套用。施工队伍的技术水平参差不齐,一些施工人员对新理论的理解和掌握程度有限,导致在实际操作中难以准确执行理论要求。施工进度、成本等因素也会干扰理论的实施。在一些工期紧张的项目中,为了赶进度,施工方可能会放弃较为复杂但更符合理论要求的施工工艺,转而采用简单快捷但可能与理论存在偏差的方法。这种理论与实际的脱节,不仅无法充分发挥先进理论的优势,还可能导致工程质量隐患,增加后期维护成本,阻碍土木建筑工程行业整体技术水平的提升<sup>[1]</sup>。

## 2.2 技术标准不规范

土木建筑工程的技术标准缺乏规范性,给行业发展带来了诸多挑战。在材料标准方面,不同生产厂家生产的同类型建筑材料,在质量、性能等方面存在较大差异。以钢材为例,虽然理论上统一的强度、韧性等指标要求,但实际市场上的钢材产品,其化学成分、力学性能可能并不完全符合标准。一些小型钢厂生产的钢材,为了降低成本,可能会在生产过程中偷工减料,导致钢材的实际强度低于标称强度。施工单位在采购时,若缺乏严格的检测手段,就可能将这些不达标的材料用于工程建设,给建筑结构的安全性埋下隐患。在施工工艺标准方面,同样存在不规范的问题。对于一些常见的施工工艺,如混凝土浇筑、墙体砌筑等,虽然有一般性的操作指南,但在实际施工中,不同施工队伍的操作方法差异较大。在混凝土浇筑过程中,振捣时间、振捣方式的不同,会直接影响混凝土的密实度和强度。部分施工人员为了节省时间,振捣时间不足,导致混凝土内部出现空洞、蜂窝等缺陷。在不同地区、不同项目中,对施工工艺标准的执行力度也有所不同。一些地区的监管部门对施工工艺标准的检查不够严格,使得一些不符合标准的施工行为得以存在,这不仅影响了工程质量的稳定性,也不利于行业整体技术水平的提高,使得土木建筑工程在质量、安全等方面难以得到有效保障。

## 2.3 施工技术管理机制不完善

当前土木建筑工程施工技术管理机制存在诸多不完善之处。在技术文件管理方面,施工过程中涉及到大量的技术文件,如施工图纸、技术规范、操作规程等。然而,许多施工单位对这些文件的管理较为混乱,文件的

发放、回收、更新不及时,导致施工人员可能使用到过期的技术文件,按照错误的标准进行施工。在一些项目中,设计变更后的施工图纸未能及时发放到施工人员手中,施工人员仍然按照旧图纸进行施工,这必然会导致工程实际情况与设计要求不符,需要进行返工,造成人力、物力、财力的浪费。在技术交底管理方面,也存在严重不足。技术交底是确保施工人员准确理解施工技术要求的重要环节,但在实际操作中,许多技术交底工作流于形式。交底内容不够详细、全面,对施工中的关键技术点、质量控制点未能进行深入讲解。一些技术交底仅仅是口头传达,没有形成书面记录,导致责任不清。在施工过程中,如果出现技术问题,很难追溯到具体的交底环节和责任人。施工单位对技术人员的管理机制也不完善,缺乏有效的激励措施,技术人员的积极性和创造性得不到充分发挥,这在很大程度上制约了施工技术管理水平的提升,进而影响了整个土木建筑工程的施工质量和进度<sup>[2]</sup>。

## 3 土木建筑工程技术创新策略

### 3.1 加强产学研合作

(1) 构建以企业为主体、高校与科研院所为支撑的协同创新平台,能够充分整合各方优势资源。企业具备丰富的工程实践经验与市场需求洞察力,高校拥有前沿的理论研究能力与创新思维,科研院所则掌握先进的实验设备与专业技术,三方通过联合开展课题研究,可将实验室成果快速转化为实际生产力。例如在超高层结构抗震研究中,企业提供工程案例与施工数据,高校负责理论建模与算法优化,科研院所进行模拟实验验证,共同攻克技术难题。(2) 产学研合作模式通过建立联合研发中心、项目攻关小组等形式,实现技术研发的全链条贯通。在新型建筑材料研发过程中,高校凭借深厚的材料科学理论功底,潜心钻研并提出创新配方;科研院所借助先进的精密仪器,对材料性能开展全面且细致的测试与改进;企业则积极推进工业化生产试验,并广泛收集市场应用反馈。三者协同共进,形成理论、实验、应用的良性循环,加速新材料研发与推广。(3) 产学研各方通过人员互派、技术交流等方式,打破信息壁垒,促进知识共享与技术融合。企业技术人员参与高校科研项目,能将实际工程问题带入研究中,使理论研究更具针对性;高校与科研院所专家深入企业施工现场,可及时发现技术应用中的问题并提出解决方案,提升整体技术创新效率与质量。

### 3.2 完善技术标准体系

(1) 随着土木建筑工程领域新材料、新工艺、新设

备的不断涌现,技术标准需紧跟行业发展步伐及时更新。在装配式建筑技术应用中,传统现浇结构的标准已无法满足预制构件生产、运输、安装等环节的质量控制需求,需重新制定涵盖构件尺寸精度、连接节点强度、装配施工工艺等方面的专项标准,确保工程质量与安全。(2)建立系统化、层次化的技术标准体系,能够有效规范工程建设各环节的技术要求。从基础材料标准、设计规范到施工工艺标准、验收标准,形成一套完整且相互衔接的标准链条。例如在绿色建筑评价标准中,将节能、节水、节材、室内环境质量等多方面指标进行量化规定,引导工程建设向绿色化方向发展。(3)通过开展技术标准的验证与优化工作,确保标准的科学性与实用性。在实际工程中对新制定的标准进行试点应用,收集施工过程中的数据反馈,分析标准在执行过程中存在的问题,结合技术发展与工程实践需求进行修订完善,使技术标准真正成为推动土木建筑工程技术创新的重要支撑<sup>[3]</sup>。

### 3.3 推进信息化与智能化技术应用

(1)建筑信息模型(BIM)技术通过三维可视化建模,整合建筑全生命周期的信息数据,为工程设计、施工、运维提供精准的决策依据。在复杂大型项目中,利用BIM技术可提前模拟施工过程,发现设计冲突与施工难点,优化施工方案,减少返工与资源浪费。BIM模型还能后期为后期运维管理提供设备信息、空间布局等数据支持,提升运维效率。(2)物联网、大数据、云计算等技术的融合应用,实现对土木建筑工程的智能化监测与管理。在桥梁健康监测系统中,通过部署各类传感器实时采集桥梁结构的应力、位移、振动等数据,利用大数据分析技术对数据进行处理与挖掘,及时发现结构损伤与安全隐患,并基于云计算平台实现数据共享与远程监控,为桥梁维护与加固提供科学依据。(3)机器人技术与人工智能在土木建筑工程中的应用,能够提高施工效率与质量,降低劳动强度与安全风险。例如在混凝土浇筑施工中,智能浇筑机器人可根据预设程序精准控制浇筑速度与厚度,保证混凝土结构的密实度与平整度;在建筑装饰装修阶段,墙面喷涂机器人能够实现均匀喷涂,提升

施工质量与效率,推动建筑施工向自动化、智能化方向发展。

### 3.4 注重人才培养与技术培训

(1)通过企业内部的导师制培养模式,让经验丰富的技术骨干带领新员工深入施工现场,进行实操指导与技术传授。在深基坑支护施工项目中,导师可结合实际工程案例,讲解支护结构选型、施工工艺要点、风险控制措施等知识,使新员工快速掌握专业技能,积累工程实践经验。(2)开展多样化的技术培训活动,邀请行业专家、技术带头人进行专题讲座与技术交流,拓宽技术人员知识面与视野。针对新兴的3D打印建筑技术,组织专项培训,介绍打印材料性能、打印设备操作、建筑设计方法等内容,使技术人员及时了解行业前沿技术动态,提升技术创新能力。(3)建立技术人才的实践锻炼与创新激励机制,鼓励技术人员参与各类创新项目与技术攻关。在复杂结构施工技术看研发项目中,给予技术人员充分的实践机会与资源支持,对取得创新性成果的个人或团队进行表彰与奖励,激发技术人才的创新积极性与创造力,为土木建筑工程技术创新提供人才保障<sup>[4]</sup>。

### 结语

综上所述,深入认识土木建筑工程施工特点,直面现存技术问题并积极探索创新策略,对推动行业发展意义重大。产学研合作、标准体系完善、信息化智能化应用及人才培养等创新举措,能有效弥合理论与实践差距,规范施工流程,提升管理效能。未来,持续推进技术创新,将助力土木建筑工程行业在激烈竞争中保持优势,实现绿色、高效、可持续发展目标。

### 参考文献

- [1]冯磊.土木建筑工程施工特点与技术创新[J].建筑工程施工技术与设计,2020(17):1783.
- [2]刘立强.土木建筑工程施工特点与技术创新[J].建筑工程施工技术与设计,2020(12):1956.
- [3]庄伟秋.土木建筑工程施工特点与技术创新[J].商品与质量,2020(41):127.
- [4]冷传金.土木建筑工程施工特点与技术创新[J].商品与质量,2020(25):275.