

建筑工程施工技术的改进和发展探究

黄丽娜 张凯森

菏泽市定陶区住房和城乡建设局

摘要：在全球一体化进程的加快下，各个施工企业面临的竞争更大，施工企业要向从中脱颖而出，必须走施工技术的创新路线，与施工项目作为载体积极突破。文章从BIM技术的应用、深基坑支护技术的创新、高强高性能混凝土施工技术的创新、建筑节能技术、施工环保技术方面总结了建筑工程施工技术的改进方向，探索了具体的发展策略。

关键词：建筑工程施工技术；改进；发展；探究

【DOI】 10.12254/j.issn.2096-6539.2024.19.022

建筑行业属于劳动密集型行业，进入了新的历史时期后，数字化、智慧化、绿色化发展成了社会主流，为了顺应时代的发展需求，提高整个建筑行业的核心竞争力，需要积极创新施工工艺，这是实现建筑行业发展和转型的必然选择^[1]。

一、建筑工程施工技术的改进

（一）BIM技术的应用

BIM技术是建筑工程领域的革命性变革，借助于BIM技术可以有效提高施工效率，促进建筑行业的可持续发展。首先，当前的建筑工程变得更加复杂、施工工艺的要求更高，传统施工技术无法满足建筑施工要求；其次，5G技术的应用与人工智能的发展为建筑行业带来了技术保障，也为BIM技术在建筑施工中的广泛应用提供了契机^[2]。目前的BIM软件已经发展成熟，也有了细化的BIM应用标准，BIM技术在建筑工程施工中的应用有效解决了传统施工技术存在的诸多问题。具体来看，BIM技术在建筑工程施工过程中的应用包括几个环节：

一是场地优化布置：施工现场场地布置是施工过程的重点内容，传统的场地布置是在总图纸中标注出施工区域、办公区域、生活区域等，在确定之后是固定不便的。利用BIM技术能够利用4D模拟施工场地，根据施工要求建立三维模型图，根据要求调整场地的设置，提高场地利用率，减少不必要的材料和人工消耗，这非常适合应用在大型施工项目之中。

二是施工模拟：施工模拟就是借助施工模型模拟施工过程，可有效解决施工环节可能出现的碰撞，在目前的建筑物中，设备和管道的数量、类型较多，如果处理不当容易与建筑结构出现碰撞，不仅会影响施工进度，也会影响施工质量。在传统的施工过程中需要进行多次试安装，耗时耗力，精度也无法确保，在应用了BIM技术后，能够实现施工项目的“零变更”，有效提高了安装精度。

三是施工5D管理：通过在BIM三维模型中增加“时间”、“成本”两个因素，即可成功建立5D信息模型，满足施工的5D管理要求。一方面，可以帮助相关人员利用BIM技术及时获取施工数据，精确计算出工程量，还可以构建工程数据库，与厂家建立合作关系，有效提高了施工质量和效率；另一方面，这也使得计划管理变得更加精准，可以更好的控制材料的进场、加工与安装，还支持对施工过程的智慧化管理，使得各项任务都可以按照要求落实到位，提高了整个工程项目的管理质量。

四是可视化全程施工指导：利用BIM模型可以较好的将工程施工进展反映出来，还支持动态数据的输入和输出，便于管理人员对施工过程进行动态化管理，并且还能够将项目的子项目状态清晰展示出来，管理人员可以对照项目的时间来进行追踪和监测，从而为整个施工过程、质量和进度的管理带来技术支撑。从质量角度来看，建筑施工过程中出现质量问题的原因主要是在于施工工艺和工序，利用BIM技术能够清晰表达施工过程的工艺和工序，直观展示出交接收口位置、部件形状、构件情况等，大幅提高了施工精度，可以有效杜绝各类质量问题的出现^[3]。

（二）深基坑支护技术的创新

在建筑工程施工中，深基坑施工是常常遇到的问题，我国地域辽阔，各个地区的土层变化不一，地理环境也各有差别，适合采用的深基坑支护技术各有不同，目前常用的支护方式多达数十种，在城市化进程的发展下，建筑工程基坑朝着复杂、大、深的方向发展，支护难度也在越来越高。在支护技术的选择上不仅要保障基坑与周边管线、建筑、道路的安全，还要有效缩短工期、降低成本。其中，基坑逆作法施工就是一种具有代表性的深基坑支护创新技术，所谓逆作法，就是在建筑工程开挖时利用盆式挖土的方式先进行放坡，在基坑挖至到底部位置时从下到上的顺着基坑结构位置来转移，再进行地下结构逆作施工。逆作施工法能够有效缩短工程的总工期，在当前的很多高层建筑中，受到设备、技术因素的限制，很少可以在上部结构上同步进行施工，基坑逆作法则改变了这一不足，满足了同步施工要求，能够协调好地上和地下结构，可以有效缩短工期，并且在采用该方法之后基坑的变形很小，有效减小了基坑变形对周边环境造成的影响，其刚度也比传统的施工方式要更好，不需要额外设置临时支撑，可以减小维护墙的侧向变形。另外，在使用逆作法施工时可以有效增加建筑物使用面积，节约支撑费用，尤其是非常适合应用

在复杂结构的支撑体系中，使得建筑结构的受力变得更加科学合理^[4]。

在这种施工工序中有几个关键技术是需要重视的：第一就是节点构造。在逆作法施工中，中间的支撑柱是主要支撑构件，在施工时需要使用刚度较大的主体来替代混凝土支撑，这样能够解决中间支撑柱的连接问题，避免在施工时出现施工事故。针对地下连续墙和地下室底板的连接位置，必须要将其制作成一个整体，保障墙体的抗渗等级符合要求；第二是土方开挖。土方开挖有两种方式，即明挖法和暗挖法，明挖法施工便捷、简单、经济性高，但是支撑难度较高，如果采用明挖法则需要保留好周边土体，减少维护结构的变形。在布置取土口时，需要严格按照工序要求进行，充分考虑到土方、施工、设备、钢筋、模板、混凝土的运输要求，设置好垂直运输通道，保障运输的畅通性。

（三）高强高性能混凝土施工技术的创新

高强高性能混凝土有效弥补了传统混凝土的缺陷和不足，这是一种高耐久性、高强度、高流动性的混凝土，利用这种混凝土可以有效提高整个结构的承载力，减小结构自重，从而延长建筑物使用寿命，这种混凝土适合用于各类大跨度建筑工程中。高强高性能混凝土具有几个优势：一是强度高。在建筑施工中需要使用到大量混凝土，当前的建筑施工对于混凝土强度都有较高要求，混凝土也是建筑工程的基础施工技术，不同工程对于混凝土强度的要求具有一定差别，高强高性能混凝土的应用可有效减小断面面积，减轻结构自重，有效强化了建筑的使用功能；二是寿命长。高强高性能混凝土与普通混凝土相比，其物质组成具有明显差别，即便在恶劣天气下，这类混凝土依然表现出较好的防冻、防水、耐磨和抗裂性能，可以有效延长建筑物的使用年限；三是体积稳定性好。高强高性能混凝土具有较好的体积稳定性，不易产生裂缝，具有明显优势，推广此类混凝土不仅满足了建筑物的安全、稳定要求，也可以有效降低后续的建筑维护成本，符合建筑行业的绿色、环保发展要求。

在**高强高性能混凝土**的施工方面需要保障几个要点：一是确保材料质量。材料质量与施工质量具有密切关系，在施工前需要详细检查各类材料，这要求施工单位与监理单位建立密切的合作关系，检查原材料的质量以及材料证明的完整性与可靠性，保障材料符合国家相关的指标规定，施工前期需要开展有效试验，做好交底工作，严把施工材料的质量关；二是控制好混凝土配比。高强高性能混凝土对于配比的把控也更加严格，这需要提前建立试验小组，根据试验明确配比，精心选择配比方案，保障混凝土的耐久性、凝结速度、和易性等都可以满足要求；三是施工前期的质量把控^[5]。在施工前期需要根据配比来设计施工方案，充分考虑到浇筑时

间、基础环境、操作工艺等因素的影响，科学制定施工方案。同时，施工单位还需要提前做好施工人员的培训工 作，提高其综合素养，使之能够满足**高强高性能混凝土**的施工要求；四是浇筑环节的控制。在施工过程中为了保证结构稳定性，需要严格控制好浇筑速度，保障泵车可以连续作业，施工时需要及时观察混凝土的状态，如果发现出现离心和泌水问题时，需要及时进行处理。另外，还要把控好钢筋的保护层厚度，设计出细致的混凝土养护方案，控制好混凝土的入模温度，一般情况下，大体积混凝土的入模温度宜控制在5~28℃，在底层混凝土初凝之前就需要浇筑新的混凝土，并做好振捣工序。

（四）建筑节能技术

在当前倡导绿色、节能、环保的背景下，建筑节能技术的地位也日益显著，建筑工程是一个系统、复杂的工程，施工过程也具有多阶段、多层次、多专业协同的特点，发展建筑节能技术十分必要。代表性的建筑节能技术主要有几类：

一是墙体节能技术：墙体节能技术要求灵活根据各个地域的情况来选择墙体材料，包括块、板、砖等，常用的墙体节能材料如非黏土砖、建筑砌块、黏土空心砖、轻质板材、加气混凝土复合板材等，还可以选择一些保温隔热材料，如岩棉、矿物棉、玻璃棉、泡沫塑料、膨胀珍珠岩、多复合保温隔热材料。另外，目前墙体砌块也在很多个地区得到了使用，相较于上述材料，墙体砌块具有适应性强、制造便利、能够充分利用当地资源的优势，可以有效改善建筑的功能。如果采用墙体节能施工技术，需要提前制定好施工方案，充分考虑建筑物所在地域的环境情况，并且要注意的是，外墙节能施工时要避免空气渗透的出现，这要求在施工过程中对材料质量、安装工序等进行严格把关，提升施工工具，做好构件裂缝的处理工作^[6]。

二是门窗节能技术：在门窗节能方面，国家已经颁布了详细的政策规范，对于门窗节能施工技术的选择要具体问题具体分析。从门窗节能的效果来看，门窗玻璃的选择是其中的关键，现有的玻璃类型主要包括着色玻璃和镀膜玻璃，着色玻璃的透明度较好，可以吸收阳光中的紫外线，起到一定的“冷室效应”，而镀膜玻璃则是在玻璃表层镀上合金、金属或者其他化合物，以此来改善玻璃化学性能，目前常用的镀膜玻璃如阳光控制镀膜玻璃、低辐射镀膜玻璃等，将其使用在建筑节能施工中，可以起到良好的节能效果。

三是屋面节能技术。目前常用的屋面施工节能技术有倒置式屋面和蓄水屋面，倒置式屋面就是将传统建筑屋面结构的保温层和防水层颠倒，在其中增加憎水性保温材料，常用的如泡沫塑料保温板，这种材料隔音、隔震性能好，具有良好的绝缘性能，并且质量较轻，可以

大大提升屋面防水效果。蓄水屋面就是在刚性防水层上进行蓄水，充分利用水蒸发作用来带走水层热量，减小屋面的热辐射，从而降低屋内温度。

（五）施工环保技术

在施工过程中节能环保也是需要全程贯穿在其中的一个原则，大致来看，施工过程中，需要采用科学的方法预防“三废”污染，减少施工对于大气带来的污染，及时将施工过程中的垃圾清运出去，适量进行洒水，搭设好密闭性的垃圾道，严禁随意抛洒。针对一些散装类的材料需要加强管理，存放在专用场地，如果需要露天存放，则需要按照要求设置遮盖措施，针对施工现场的搅拌设备需要增加除尘和围挡设施，落实洒水除尘制度，还要做好施工现场道路的处理工作，如果道路被碾压损坏，需要及时修补，避免扬尘的出现。另外，在施工现场也要减少水污染的产生，按照要求在现场设置好沉淀池，将污水统一排放到沉淀池中进行回收利用，严禁将未处理过的污水直接排放到市政管道，禁止使用有害有毒废弃物来回填土方，减小由此造成的地下水污染问题。

二、建筑工程施工技术的发展策略

（一）树立创新意识

建筑工程施工技术的发展和 innovation 需要调动起人的主观能动性，这要求施工单位树立起创新意识，尤其是项目经理，项目经理是整个工程项目的决策人和组织者，其有无创新意识会对整个工程的创新产生直接影响，因此，施工单位需要通过科学的培训和教育更新项目经理的思想观念，使之能够将技术创新意识灌输给其他岗位人员，并通过全员努力来共同寻找技术创新的突破点。

（二）优化激励机制

为了激活相关岗位人员的创新积极性，项目部需要制定出完善的技术激励机制，营造出良好的创新氛围，鼓励相关人员在岗位上积极作为，使之能够发挥聪明才智。激励需要做到物质激励、精神激励的有机结合，不仅可以让学生在岗位上积极创新、表现优异者获取道较高的薪酬，还可以享受到荣誉。施工技术的创新难度较高，只有采用科学的激励措施，将人员的收入与技术创新成果相挂钩，才能鼓励更多的一线人员参与进来，为创新活动带来源源不断的动力。

（三）找准技术突破点

对于建筑工程技术的改进需要找到其中的突破点，避免出现盲目性，只有这样才能迅速收获成效，一般情况下可从几个方面进行创新：一是根据工程特点和施工难点来创新，认真分析各类工程的特点和施工难点，进行横向和纵向对比，针对其中的难点和亮点来组织科研攻关，可以改造原有技术，开发新技术，也可以改造旧设备；二是结合质量通病进行防治，如果是常规的建

筑工程，那么就需要从质量通病的防治、实体质量改进方面来寻找突破口，探索适用于建筑工程的新技术、新工艺和新材料，对传统工艺进行改造提升，利用技术手段杜绝质量通病的产生；三是结合降低成本来改进施工技术。在目前的建筑行业中，高品质、低成本是关注的焦点，也是各个施工企业追求的目标，通过采用新技术、新材料、新工艺等创新活动，可以有效的降低成本，减少原材料消耗；四是完善核心技术。建筑产品具有单向性的特点，其类型多样，产品地点也是固定的，即便是选择了通用的设计标准和构配件，但是由于每个工程所处地区的技术、自然、经济条件不同，这就要求针对起各方情况对材料、施工工艺和组织方法进行优化升级，因此，施工单位还需要根据本项目的特点来积极创新核心技术，通过源源不断的创新在市场中保持领先地位，提高自身核心竞争力。

（四）用好社会资源

在社会经济的发展以及科技的创新，各类社会资源变得更加丰富，在施工技术的创新过程中也需要发挥出社会资源的作用，避免出现“闭门造车”的问题，施工企业有必要与其他的社会组织、高校等建立合作关系，积极组织产、学、研的合作，这可以有效解决单独企业在人力、财产上存在的不足，做到了资源共享、优势互补，不仅可以降低新型施工技术的开发成本，还可有效降低创新风险，共同分摊研发费用。

三、结语

在施工企业的发展进程中，工艺创新、企业发展之间是一种辩证关系，创新施工技术是企业发展的必由之路，在施工技术的创新上需要做到因地制宜，通过工艺引进、消耗吸收、工艺创新的模式来进行改进，在长期的努力下不断提高施工企业的核心竞争力，打造出质量过硬的优质工程。

参考文献

- [1] 罗丽琴. 建筑工程施工技术及现场施工管理分析[J]. 砖瓦世界, 2023(16): 148-150.
- [2] 李云鹏. BIM技术在建筑工程施工阶段的应用——以“HQ梦世界项目”为例[D]. 陕西: 西安建筑科技大学, 2017.
- [3] 杨俊华. 基于BIM技术的建筑工程数字化施工管理的研究——以南京焦点科技大厦项目为例[D]. 上海: 同济大学, 2018.
- [4] 张建军. 建筑工程施工技术及现场施工管理分析[J]. 工程技术研究, 2023, 8(6): 127-129.
- [5] 王佳. 加强建筑工程施工技术管理的几点建议[J]. 建材与装饰, 2023, 19(36): 112-114.
- [6] 苟雨煜. 基于价值工程的既有居住建筑节能改造效益评价研究[D]. 山东: 青岛理工大学, 2022.