

土木工程建筑施工技术的重要性探究

杨 军

江西省恒康建设集团有限公司 江西 南昌 330000

【摘要】：土木工程建筑施工技术是现代工程建设的核心支撑，其发展水平直接影响工程质量、施工效率与生态效益。本文从技术创新、质量保障、经济效益、生态保护四个维度展开分析，结合钢结构技术、深基坑支护、预应力施工等典型案例，揭示施工技术对城镇化建设、资源节约及可持续发展的关键作用。研究表明，科学管控施工技术是实现高质量工程建设的基础，对推动行业技术升级具有重要意义。

【关键词】：土木工程；施工技术；质量保障；生态效益；技术创新

DOI:10.12417/2811-0528.25.24.042

1 引言

随着我国城镇化进程加速，土木工程建筑规模持续扩大，施工技术成为决定工程成败的核心要素。据统计，我国每年新建建筑总面积超 20 亿平方米，其中高层建筑占比达 65%，对施工技术的复杂性、精准性提出更高要求。同时，业主对建筑安全性、耐久性及环保性能的关注度显著提升，促使施工企业必须通过技术创新提升综合竞争力。本文旨在系统探讨施工技术的重要性，为行业提供理论参考与实践指导。

2 施工技术对工程质量的决定性作用

2.1 结构安全的技术保障

钢结构技术凭借高强度钢材的广泛应用，能够显著提升建筑的抗灾能力。高强度钢材具有优异的力学性能，其高强度、高韧性等特点使得建筑在面对各种自然灾害时能够更加稳定。在建筑领域，这种技术的应用十分关键。例如，上海中心大厦采用了 Q345GJ 钢结构，这种钢材具有良好的综合性能。其屈服强度达到了 345MPa，这一高强度指标为建筑的稳定性提供了坚实的基础。同时，结合焊接节点的优化设计，使得建筑结构的连接更加稳固。在面对 12 级台风这种强大的自然灾害时，建筑的结构变形量能够被严格控制在 5mm 以内。这一出色的表现得益于钢结构的合理设计和高强度钢材的使用。相比之下，传统混凝土结构在同等条件下，由于其自身材料特性和结构特点，变形量可达 20mm。如此大的变形量极易引发裂缝等质量问题，这些裂缝不仅会影响建筑的外观，更会对建筑的安全性和耐久性造成严重威胁。

此外，预应力混凝土技术通过独特的张拉工艺，能够有效减少结构内力。在预应力混凝土结构中，通过预先施加应力，使得结构在承受外部荷载时能够更加合理地分配内力。某跨江大桥工程中，采用后张法施工的箱梁结构就是一个典型的例子。后张法施工能够更好地控制预应力的施加，使得箱梁结构

的抗裂性得到显著提升。经实际检测，其抗裂性较普通混凝土提升了 3 倍。抗裂性的提高意味着结构在长期使用过程中能够更好地保持完整性，减少因裂缝导致的病害。同时，这种结构的使用寿命也得到了大幅延长，从普通混凝土结构的几十年延长至 100 年，大大提高了工程的经济效益和社会效益。

2.2 施工工艺的精准控制

在现代建筑工程领域，深基坑支护技术对于保障高层建筑地基的安全而言，无疑是至关重要的关键所在。深基坑支护技术能够有效地维护基坑周边土体的稳定性，防止土体坍塌和变形，为高层建筑的基础施工创造安全可靠的环境。在北京国贸三期这一具有代表性的大型工程中，项目团队经过深入研究和精心规划，采用了“地下连续墙+内支撑”的组合支护体系。其中，地下连续墙的墙厚达到了 1.2m，深度更是达到了 42m。如此厚的墙体和深的埋深，使得地下连续墙具备了强大的承载能力和抗变形能力。在施工过程中，该工程周边存在地铁运行，地铁运行产生的振动会对基坑的稳定性造成潜在威胁。然而，凭借着“地下连续墙+内支撑”组合支护体系的合理设计和高质量施工，成功地抵御了周边地铁振动的影响。经过严格的监测，基坑的变形量被精确地控制在 0.1% 以内，这一优异的成果充分证明了该支护体系的有效性和可靠性，为工程的顺利进行提供了坚实的保障。

而模板施工技术在现代建筑中也发挥着重要作用。模板施工技术通过高精度钢模的应用，能够显著提高混凝土施工的质量和效率。高精度钢模具有尺寸精度高、表面平整度好等优点，在混凝土浇筑过程中，可以保证混凝土表面的平整度。在实际应用中，采用高精度钢模后，清水混凝土表面平整度误差能够控制在 $\leq 2\text{mm}$ 的范围内。这一精确的控制使得混凝土表面无需进行二次抹灰处理，就能够直接达到装饰效果。以某文化中心项目为例，该项目在施工过程中采用了模板施工技术和高精度钢模。由于清水混凝土表面平整度满足要求，无需二次抹灰，

从而节省了大量的施工时间和人力成本。经过统计,该项目因此节省工期30天,提高了工程的整体进度和经济效益。

3 施工技术对施工效率的革命性提升

3.1 机械化施工的效益突破

在当今的建筑工程领域,塔吊设备的智能化升级发挥着至关重要的作用,它能够显著缩短工期,为整个工程的高效推进提供有力保障。以广州塔工程为例,该工程在建设过程中采用了ZSL2000型动臂塔吊。这款塔吊具备强大的性能,其最大起重量能够达到100t,如此大的起重量使得它可以轻松吊起大型的建筑构件,大大减少了吊运次数,提高了吊运效率。而且,它的覆盖半径可达80m,这意味着在较大的施工范围内,它都能够进行有效的作业,无需频繁移动塔吊位置,节省了大量的时间和人力成本。更为重要的是,该塔吊与BIM技术进行了完美配合,通过BIM技术的精准建模和数据分析,能够实现建筑构件的精准吊装。在传统的吊装作业中,由于缺乏精确的定位和规划,常常会出现构件安装位置偏差等问题,需要花费大量的时间进行调整。而采用ZSL2000型动臂塔吊配合BIM技术后,这些问题得到了有效解决,使钢结构安装效率大幅提升了40%,极大地缩短了钢结构安装的工期。

除了塔吊设备的智能化升级,自动化钢筋加工设备的应用同样对工程建设产生了积极的影响。在某住宅项目中,原本采用传统的钢筋加工方式,钢筋加工误差较大,达到了 $\pm 5\text{mm}$ 。这种较大的误差不仅会影响钢筋的使用性能,还可能导致在后续的施工过程中出现安装困难等问题,需要进行额外的处理,从而增加了施工时间和成本。而随着自动化钢筋加工设备的引入,情况得到了极大的改善。自动化钢筋加工设备通过先进的数控技术和高精度的加工工艺,能够将钢筋加工误差精确控制在 $\pm 1\text{mm}$ 以内,大大提高了钢筋加工的精度。同时,在产量方面也有了显著的提升。原本该项目单日钢筋产量仅为50t,难以满足工程的快速推进需求。而使用自动化钢筋加工设备后,单日产量由50t增至120t,能够及时为工程提供充足的钢筋材料,确保了施工的连续性和高效性,进一步缩短了整个住宅项目的工期。

3.2 信息化施工的管理优化

在当今建筑行业的发展进程中,BIM技术的广泛普及正强有力地推动着施工管理朝着精细化的方向迈进。BIM技术,作为一种集成化的建筑信息管理系统,它整合了建筑项目从设计到施工再到运营的全生命周期信息,为施工管理提供了精准且全面的数据支持。以杭州西站枢纽工程为例,该工程规模宏大、结构复杂,涉及众多专业和大量的管线布置。在施工过程中,项目团队充分运用BIM技术,构建了详细的BIM模型。通过

对这个模型进行深入的碰撞检测,能够模拟各专业之间的空间关系和施工顺序。经过细致的分析和排查,提前发现了多达237处的管线冲突问题。这些问题如果在施工过程中才被发现,将会导致大量的返工和整改工作,不仅会延误工期,还会造成巨大的经济损失。而借助BIM技术提前发现并解决这些问题,成功减少了返工损失超过800万元,大大提高了工程的经济效益和施工效率。

此外,物联网技术在施工管理中的应用也为施工质量的提升提供了有力保障。物联网传感器的部署,使得施工现场的各种关键参数能够实现实时监测。在混凝土浇筑过程中,温度是影响混凝土质量的关键因素之一。某超高层项目通过在混凝土结构中布置物联网传感器,实现了对混凝土浇筑温度的实时监测。传感器将采集到的温度数据实时传输到监控系统,施工人员可以随时了解混凝土内部的温度变化情况。根据这些实时数据,项目团队能够及时调整养护方案。例如,当监测到混凝土温度过高或过低时,可以采取相应的降温或保温措施,确保混凝土在适宜的温度环境下进行养护。通过这种精细化的管理方式,该项目的混凝土28天强度达标率从原本的85%显著提升至98%,有效保证了工程的施工质量。

4 施工技术对生态保护的支撑作用

4.1 节能材料的创新应用

在建筑领域,钢结构建筑凭借其独特的优势,在节能减排方面展现出显著成效。从全生命周期的角度来看,钢结构建筑的碳排放相较于传统的混凝土结构有着大幅降低,具体而言,钢结构建筑全生命周期碳排放较混凝土结构降低30%。这一数据充分体现了钢结构建筑在环保方面的巨大潜力,也为建筑行业的可持续发展提供了新的方向。以深圳平安金融中心为例,该建筑积极采用再生钢材,这种再生钢材的使用意义重大。与普通钢材相比,其碳足迹较普通钢材减少45%,这意味着在钢材的生产、运输以及使用过程中,减少了大量的碳排放。不仅如此,深圳平安金融中心还配合了先进的光伏幕墙系统,这套系统具备高效的发电能力,年发电量达120万kWh。如此可观的发电量能够满足建筑15%的用电需求,进一步降低了对传统能源的依赖,实现了建筑能源的自给自足,为绿色建筑的发展树立了良好的典范。

与此同时,高性能混凝土技术在建筑行业的应用也为节能减排做出了重要贡献。高性能混凝土技术通过掺入粉煤灰、矿渣等工业废料,实现了资源的有效利用和循环利用。在某桥梁工程中,这种技术发挥了显著作用,使该桥梁工程水泥用量减少20%。水泥用量的减少不仅降低了生产成本,更重要的是,碳排放降低了18%,有效地减少了对环境的负面影响。这种技术的应用为建筑行业在保证工程质量的前提下,实现节能减排

目标提供了可行的途径。

4.2 绿色施工的工艺革新

当今建筑与拆除领域,新技术应用带来显著环境与资源效益。静力破碎技术正逐步替代传统爆破方式,传统爆破作业产生大量粉尘和高分贝噪音,影响周边环境和居民生活。运用该技术拆除某化工厂时效果显著,粉尘浓度从 $50\text{mg}/\text{m}^3$ 降至 $5\text{mg}/\text{m}^3$,噪音从110dB降至70dB,大幅减少粉尘污染、改善空气质量,降低对周边居民干扰。

透水混凝土铺装技术在城市建设中作用重要。某海绵城市项目中,传统城市地面铺装地表径流系数高,遇强降雨易致内涝。采用该技术后,地表径流系数从0.8降至0.3,使雨水更快渗透补充地下水,减少地表积水,缓解内涝,提高城市应对极端天气能力。

装配式建筑技术在建筑行业潜力巨大。传统施工方式产生大量建筑垃圾、消耗大量水资源,该技术采用工厂预制、现场组装模式。某住宅项目应用该技术效果良好,建筑垃圾产生量减少60%,降低环境污染和处理成本,施工用水量降低50%,节约水资源,提高施工效率,实现建筑行业绿色发展。

5 施工技术对行业发展的引领价值

5.1 技术标准体系的完善

我国工程建设领域经长期发展完善,已形成覆盖设计、施工、验收全流程的全面系统技术标准体系,为工程建设提供坚实保障。如设计环节,《钢结构设计标准》(GB50017-2017)对Q420高强钢应用场景明确规定,考量多方面因素确保其合

理使用、避免安全隐患;施工环节,《大体积混凝土施工标准》(GB50496-2018)为大体积混凝土施工提供科学指导,对温度控制量化要求,使施工人员采取有效温控措施保证施工质量。这些标准实施成效显著,2010年工程质量合格率仅82%,2024年随技术标准体系推行落实,大幅提升至95%,体现行业整体水平提高,证明技术标准体系保障工程质量的重要作用。

5.2 人才队伍的专业化建设

在当今建筑行业快速发展的大背景下,施工企业深刻认识到人员素质对于项目质量和企业发展的重要性,通过积极推行“技能培训+实操考核”模式来全面提升人员素质。这种模式并非简单的培训与考核相加,而是经过精心设计,旨在让员工在系统的技能培训中掌握扎实的理论知识,再通过实操考核将所学知识转化为实际操作能力。施工企业会根据不同的岗位需求和技术发展趋势,制定详细的培训计划,邀请行业内的专家进行授课,确保培训内容的专业性和实用性。在实操考核环节,设置严格的考核标准,模拟真实的工作场景,让员工在实践中检验自己的能力,及时发现问题并加以改进。

6 结论

土木工程建筑施工技术是连接设计理念与工程实体的桥梁,其重要性体现在质量保障、效率提升、生态保护及行业发展四个层面。未来,随着5G、人工智能等技术的融合,施工技术将向智能化、精细化方向深化,为构建低碳、韧性的城市环境提供更强支撑。施工企业需持续加大技术研发投入,完善标准体系,培养专业人才,以技术创新驱动行业高质量发展。

参考文献:

- [1] 建筑工程施工技术控制的重要性探讨.冯林.工程建设与设计,2022(19).
- [2] 建筑工程施工技术控制探讨.杨小燕.赤子(上中旬),2014(11).
- [3] 建筑工程土建施工技术控制.庞甜.城市建设理论研究(电子版),2023(33).
- [4] 建筑工程土建施工技术控制.郭长泉.科技资讯,2023(19).
- [5] 建筑土木工程施工技术控制的重要性分析.王力.民营科技,2017(03).