

工业建筑施工技术研究与发展

赵 澜

楷德电子工程设计有限公司 四川 成都 610000

摘要：工业建筑施工技术作为推动工业发展的重要力量，近年来取得了显著进展。本研究摘要探讨了当前工业建筑施工技术的现状，包括基础工程施工、混凝土工程、钢筋及钢结构工程等关键技术的应用。随着科技进步，BIM技术、装配式建筑技术等逐步普及，提高了施工效率与质量。未来，工业建筑施工技术将朝着更高水平的工业化、智能化、绿色化方向发展，注重技术创新与资源循环利用，以满足新兴产业需求及环保要求，推动行业高质量发展。

关键词：工业建筑；施工技术；未来发展

引言：工业建筑，作为工业生产和仓储活动的核心载体，其施工技术的优劣直接关系到建筑的安全性、经济性和可持续性。近年来，随着技术革新和产业升级的不断推进，工业建筑施工领域迎来了诸多变革与创新。本文将就当前工业建筑施工技术的研究现状进行全面梳理，深入分析其在模板施工、钢筋施工、砌体施工及混凝土施工等方面的关键技术与挑战。同时，本文还将展望未来工业建筑施工技术的发展趋势，探讨智能化、绿色化及新型工业化等方面的发展前景。

1 工业建筑施工技术的现状分析

1.1 工业建筑施工技术的总体发展概况

(1) 近年来的技术创新与突破。在工业建筑施工领域，技术创新与突破层出不穷。近年来，装配式建筑技术、BIM技术、物联网技术、3D打印技术等新型施工技术的引入，极大地提高了施工效率和工程质量。这些技术的创新不仅降低了施工成本，缩短了施工周期，还为工业建筑的智能化、绿色化发展提供了有力支持。(2) 施工技术的多样化与专业化。随着工业建筑的不断发展，施工技术也呈现出多样化与专业化的趋势。针对不同工业建筑的特点和需求，施工单位不断研发和改进施工技术，以满足各种特殊工况和工艺要求。这种多样化与专业化的施工技术体系，不仅提高了工业建筑的整体性能，还为施工单位提供了更多的市场竞争优势。

1.2 关键施工技术概述

(1) 模板施工技术。模板施工技术是工业建筑施工中的重要环节。随着技术的进步，模板的种类和形式不断增多，如钢模板、木模板、铝模板等。这些模板不仅提高了施工效率，还保证了建筑物的尺寸精度和表面质量。(2) 钢筋施工技术。钢筋施工技术确保工业建筑结构安全的关键。在钢筋加工、绑扎、焊接等环节，施工单位采用先进的设备和技术，确保钢筋的连接质量和

整体稳定性。同时，随着高强钢筋的应用，钢筋施工技术的要求也不断提高。(3) 砌体施工技术。虽然工业建筑主要以钢筋混凝土结构为主，但在部分辅助结构中，砌体施工技术仍然发挥着重要作用。随着新型砌块和砌筑工艺的研发，砌体施工技术的性能和效率得到了显著提升。(4) 混凝土施工技术。混凝土施工技术是工业建筑施工中的核心技术之一。从混凝土的拌制、运输、浇筑到养护，每个环节都需要严格控制。近年来，高性能混凝土、自密实混凝土等新型混凝土的应用，为混凝土施工技术带来了新的挑战和机遇^[1]。

1.3 技术应用中存在的常见问题

(1) 施工人员综合素质较低。部分施工人员缺乏系统的专业培训，对新技术、新工艺的理解与应用能力不足。同时，施工队伍中农民工占比较大，其文化水平有限，安全意识与质量意识淡薄，难以适应工业建筑施工技术快速发展的需求。(2) 施工安全管理不足。在工业建筑施工过程中，安全管理存在漏洞。部分企业为追求经济效益，忽视安全设施投入，安全管理制度执行不到位。施工现场安全警示标识不齐全，安全防护措施不完善，增加了施工人员的安全风险。(3) 施工准备工作不充分。一些施工单位对施工准备工作重视不够，在施工前未对施工现场进行详细勘察，施工图纸审核不严格，导致施工过程中频繁出现设计变更。同时，施工材料与设备的采购、调配不合理，影响施工进度与质量。

2 工业建筑施工技术的具体研究

2.1 模板施工技术研究

(1) 模板安装与拆除的流程与方法。模板安装需遵循精确的流程。首先，依据施工图纸进行测量放线，确定模板位置与标高，确保安装精度。安装过程中，先安装竖向模板，再安装水平模板，各部件通过螺栓、卡扣等连接件紧密连接，保证模板的整体稳定性。拆除时，

需严格把控时间节点,以混凝土强度达到设计要求为依据,遵循先支后拆、后支先拆的原则,防止混凝土结构受损。拆除过程中,使用合适的工具小心拆卸,避免模板受到过度损伤,以便重复利用。(2)模板材料的选择与加固技术。模板材料的选择至关重要。常见的模板材料有木模板、钢模板和铝模板。木模板成本较低,易加工,但周转次数少;钢模板强度高、周转次数多,但重量大、成本高;铝模板重量轻、周转次数多、成型质量好,但前期投入大。在实际施工中,需根据工程特点、成本预算和工期要求综合选择。加固技术方面,采用对拉螺栓、支撑体系等对模板进行加固,确保模板在混凝土浇筑过程中不变形、不跑模。支撑体系应具有足够的强度、刚度和稳定性,可根据模板荷载和高度合理设计支撑间距和形式^[2]。(3)施工中的常见问题及解决措施。施工中,模板易出现涨模、漏浆等问题。涨模主要是由于模板加固不牢或混凝土浇筑速度过快、高度过高导致。解决措施是加强模板加固,严格控制混凝土浇筑速度和高度。漏浆问题多因模板拼接不严密造成,可通过粘贴海绵条、密封胶等方式封堵缝隙,确保模板拼接处严密。

2.2 钢筋施工技术研究

(1)钢筋加工与接头处理技术。钢筋加工包括调直、切断、弯曲成型等工序。调直采用机械调直,确保钢筋平直度;切断使用切断机,保证钢筋长度精度;弯曲成型依据设计图纸要求,采用弯曲机进行加工。钢筋接头处理技术有绑扎连接、焊接连接和机械连接。绑扎连接适用于较小直径钢筋,焊接连接包括闪光对焊、电弧焊等,机械连接如直螺纹套筒连接,具有连接强度高、施工速度快的优点,在大直径钢筋连接中广泛应用。(2)钢筋绑扎的顺序与要求。钢筋绑扎遵循“先主筋、后分布筋,先下层、后上层”的顺序。在基础钢筋绑扎时,先绑扎基础梁钢筋,再绑扎底板钢筋;在柱钢筋绑扎中,先将箍筋套在下层伸出的搭接筋上,然后立柱子主筋,绑扎牢固。钢筋绑扎要求间距均匀、位置准确,绑扎丝头应朝向构件内侧,防止丝头外露锈蚀。同时,需保证钢筋保护层厚度,通过设置水泥砂浆垫块或塑料卡等方式实现。(3)施工中的质量控制要点。钢筋施工质量控制要点包括钢筋的品种、规格、数量、间距、锚固长度等。施工前需对钢筋原材料进行严格检验,确保其力学性能符合设计要求;施工过程中,加强对钢筋绑扎、连接质量的检查,及时纠正偏差;钢筋隐蔽验收时,需对照设计图纸,仔细检查钢筋的各项参数,确保符合规范要求^[3]。

2.3 砌体施工技术研究

(1)砌筑材料与进场把关。砌筑材料主要有烧结砖、混凝土砌块、加气混凝土砌块等。进场时,需对材料的品种、规格、强度等级进行检查,查验质量证明文件,并按规定进行抽样检验。严禁使用外观质量不合格、强度不达标、龄期不足的砌筑材料。(2)砌筑方法与灰缝处理。砌筑方法采用“三一”砌筑法,即一铲灰、一块砖、一挤揉,确保灰缝饱满、墙体密实。灰缝厚度应控制在8-12mm,水平灰缝饱满度不得低于90%,竖向灰缝不得低于80%。灰缝处理采用原浆勾缝或加浆勾缝,勾缝深度宜为4-5mm,使灰缝平整、光滑、美观。(3)施工中的安全与质量控制。施工中,脚手架应牢固稳定,作业层满铺脚手板,设置防护栏杆和 safety net,防止人员坠落。质量控制方面,严格控制砌体的垂直度、平整度、轴线位移等指标,每天砌筑高度不宜超过1.8m,雨天不宜超过1.2m。同时,加强对砌体转角处、交接处的处理,设置构造柱、圈梁等抗震构造措施,提高砌体结构的整体性与稳定性。

2.4 混凝土施工技术研究

(1)混凝土的材料选择与配比设计。混凝土材料包括水泥、骨料、外加剂和掺合料。水泥应根据工程特点和环境条件选择合适的品种和强度等级;骨料的粒径、级配、含泥量等需符合要求;外加剂可改善混凝土的性能,如减水剂、早强剂等;掺合料如粉煤灰、矿渣粉可提高混凝土的耐久性。配比设计需通过计算、试配和调整,确定满足强度、耐久性、工作性等要求的配合比。(2)混凝土浇筑与振捣技术。混凝土浇筑应连续进行,避免出现冷缝。采用分层浇筑时,每层厚度不宜超过500mm,上层混凝土应在下层混凝土初凝前浇筑完成。振捣采用插入式振捣棒或平板振捣器,振捣时间以混凝土表面不再显著下沉、不再出现气泡、表面泛浆为准,避免过振或漏振^[4]。(3)施工中的养护与验收标准。混凝土养护采用覆盖浇水养护、塑料薄膜养护等方式,养护时间根据水泥品种和混凝土强度等级确定,一般不少于7天,对于有抗渗要求的混凝土不少于14天。验收标准依据相关规范,对混凝土的强度、外观质量、尺寸偏差等进行检查,强度需达到设计要求,外观应无蜂窝、麻面、孔洞等缺陷,尺寸偏差符合允许范围。

3 工业建筑施工技术的未来发展趋势

3.1 智能化与数字化转型

(1)BIM、IoT、AI等技术的应用前景。BIM技术通过构建三维信息模型,实现施工全过程的可视化模拟与协同管理,有效减少设计冲突和施工返工。IoT技术借助

传感器实时采集设备、人员数据,实现施工状态动态监控;AI则利用算法分析海量数据,精准预测施工风险、优化资源配置,三者协同将大幅提升施工效率与质量。

(2) 数字化管理平台的建设与推广。数字化管理平台整合项目进度、物资调配、安全监测等模块,打破信息孤岛。通过数据共享与智能分析,管理者可远程实时掌握项目动态,及时做出科学决策,推动施工管理向智能化、精细化升级。

3.2 绿色化与可持续发展

(1) 绿色建筑理念的推广与实践。绿色建筑理念贯穿工业建筑全流程。设计阶段优化布局提升自然采光通风,施工阶段采用环保材料降低污染,运营阶段利用可再生能源,实现节能减排与经济效益的平衡。(2) 装配式建筑与模块化建筑的发展。装配式和模块化建筑凭借工厂预制、现场装配的模式,缩短工期、减少污染,且构件可重复利用。其灵活组合特性契合工业建筑多样化需求,成为未来主流建造方式。(3) 建筑全生命周期的碳排放评估与减排措施。建立全生命周期碳排放评估体系,量化材料生产、施工、运营到拆除各环节的碳排放。通过使用低碳材料、优化施工工艺、推广清洁能源等措施,助力实现“双碳”目标。

3.3 新型工业化模式的探索与应用

(1) 新型建筑工业化模式的内涵与特点。新型建筑工业化以信息化带动工业化,强调建筑产业链各环节的深度融合与协同发展。其特点包括标准化设计、工厂化生产、装配化施工、信息化管理和智能化应用,实现建筑生产的高效、优质、绿色。(2) 工业建筑行业的转型升级路径。工业建筑行业需通过技术创新、人才培养、产业协同等路径实现转型升级。加大研发投入,推动新技术、新工艺的应用;加强专业人才培养,提升行业整体技术水平;促进上下游企业合作,构建完整的建筑工业化产业链。(3) 政府政策引导与扶持力度分析。政府出台多项政策支持工业建筑新型工业化发展,如财政补贴、税收优惠、用地保障等,为行业发展创造良好政策

环境。未来,政府还将进一步加强政策引导,推动工业建筑行业高质量发展。

3.4 国际化竞争与合作

(1) 我国工业建筑企业参与国际项目的现状与前景。我国工业建筑企业凭借技术、成本优势,在国际市场上崭露头角。随着国际影响力提升,参与国际项目的规模和数量不断增加。未来,在高端工业建筑领域,我国企业有望占据更大市场份额。(2) 国际标准的接轨与技术交流。接轨国际标准是我国工业建筑企业走向世界的关键。通过参与国际标准制定、加强技术交流,我国企业能够提升国际话语权,促进技术创新与行业进步。

(3) “一带一路”倡议下的市场拓展与机遇。“一带一路”倡议为我国工业建筑企业带来了广阔的市场拓展空间。企业可借助这一契机,加强与沿线国家的合作,参与基础设施建设和工业建筑项目。通过合作,不仅能拓展市场,还能促进技术和文化的交流,实现互利共赢。

结束语

综上所述,工业建筑施工技术的不断革新与升级是推动行业持续发展的关键。通过深入研究现有技术,我们发现模板、钢筋、砌体和混凝土等施工技术已取得显著进展,但仍面临诸多挑战。面向未来,智能化、绿色化、新型工业化将成为工业建筑施工技术的发展主流。我们期待,随着技术的不断进步和政策的持续引导,工业建筑施工领域能够实现更高质量、更有效率的发展,为工业生产的繁荣与可持续发展贡献更大力量。

参考文献

- [1] 吴国友.对当前我国工业建筑施工技术发展趋势的探讨[J].科技与企业,2020,(09):86-87.
- [2] 王强.对当前我国工业建筑施工技术发展趋势的探讨[J].黑龙江科学,2021,(05):46-47.
- [3] 崔建新.我国工业建筑施工技术发展趋势的探讨[J].城市建设理论,2020,(13):134-135.
- [4] 周晓红.对当前我国工业建筑施工技术发展趋势的探讨[J].城市建设理论研究,2020,(12):125-126.