

装配式建筑施工技术及其在实际工程中的应用案例研究

田 伟

山东拓维建筑规划设计院有限公司 山东 邹城 273500

摘要：装配式建筑施工技术通过精确的结构设计、高效的预制构件生产、合理的运输与存放、科学的施工组织策划、精细的关键工序施工以及严谨的灌浆作业，实现了建筑的高效、环保和质量控制。在实际工程中，如湖州喜来登温泉度假酒店、中国南极长城站、宜佳国际大厦和南京万科上坊北面地块6-05栋经济适用房项目，装配式建筑施工技术均展现了其巨大潜力和优势。这些项目不仅实现了施工速度的大幅提升，还确保了建筑质量和成本控制，同时降低了环境污染，符合绿色建筑理念。装配式建筑技术的成功应用，为未来建筑领域的发展提供了宝贵经验和借鉴。

关键词：装配式；建筑施工技术；实际工程；应用案例

引言：随着建筑行业的快速发展，装配式建筑施工技术因其高效、环保和质量控制等优势，逐渐成为现代建筑领域的重要发展方向。本文旨在探讨装配式建筑施工技术要点及其在实际工程中的应用案例，以期对相关领域的从业人员提供有益的参考和借鉴。通过深入分析装配式建筑施工技术的各个环节，我们可以更好地理解其优势和潜力，为未来的建筑实践提供新的思路和方法。

1 装配式建筑施工技术要点

1.1 结构设计

装配式建筑的结构设计相比传统建筑有着明显的区别。传统建筑多采用砖混结构或钢筋混凝土结构，而装配式建筑则主要采用轻钢结构或木结构，这使得装配式建筑更加灵活轻便、易于运输和组装。采用先进的钢材制造技术和计算机辅助设计软件，通过对结构强度、刚度等参数的精确计算，实现结构的轻量化和优化布局，能够在满足建筑安全的前提下减少材料用量，提高建筑的整体性能。由于木材材质的天然环保性和良好的可塑性，使得木结构建筑不仅在视觉上具有温馨自然的美感，同时也能满足装配式建筑的快速施工要求。木结构建筑的设计主要注重结构的稳定性和连接方式，以确保建筑在承受荷载和抗震等方面的安全性。

1.2 预制构件生产

预制构件是装配式建筑的重要组成部分，其生产质量直接影响到装配式建筑的整体质量。预制构件的生产包括深化设计、模板组装、钢筋绑扎、混凝土浇筑、构件标识等多个环节。先对预制构件的详细设计和施工验算，完善制作详图和施工装配详图，避免在构件加工和施工过程中出现错、漏、碰、缺等问题。然后根据预制构件形式制作的型钢模板进行组装、连接。再按照构件形式绑扎加工的钢筋，并焊接加固。接着使用砼投料

机浇筑砼，用高频振动机夯实，用钢制镏刀和刷子进行表面修整，用蒸汽对砼进行加热养护。最后对预制构件进行尺寸测量、强度检查，并根据所在楼栋、楼层、部位对每个构件进行独立编号标识。在预制构件生产过程中，需要严格控制原材料的质量，确保钢筋、混凝土等材料的性能符合相关标准。同时，还需要对生产过程进行严格的质量控制和检验，确保预制构件的尺寸精度、表面质量等满足设计要求。

1.3 预制构件运输与存放

预制构件的运输与存放是装配式建筑施工中的重要环节。在运输过程中，需要采取合理的运输方式和保护措施，确保预制构件在运输过程中不受损坏。采用专用车辆进行运输，如平板车、专用插放架等。在运输过程中，需要确保预制构件的放置角度稳定，防止倾覆。在预制构件之间放置方木等垫料，以防止构件相互碰撞损坏。同时，还需要对预制构件进行可靠的固定，防止在运输过程中发生移位或掉落。在存放过程中，需要选择干燥、通风、避免阳光直射的场地进行存放。同时，还需要对预制构件进行分类码放，确保构件编号标识清晰、准确。对于不同类型的预制构件，需要采取不同的存放方式和保护措施，以确保其质量和安全性。

1.4 施工组织策划

科学合理的施工组织策划是确保装配式建筑施工顺利进行的关键。在施工组织策划过程中，需要考虑多个因素，包括施工图纸、构件数量、运输时间、施工顺序等。先是对施工图纸进行仔细分析和研究，了解构件的尺寸、形状以及连接方式等信息。再根据施工图纸和施工进度计划，确定所需预制构件的数量和种类^[1]。并合理安排运输时间，确保预制构件能够按时到达施工现场。再根据施工图纸和施工进度计划，制定合理的施工顺序

和施工方案。同时,还需要对施工现场进行合理规划和布置,包括施工区域的划分、施工设备的选择、临时设施的搭建等。在施工过程中,还需要加强各参与方的沟通与协调,确保各个环节之间无障碍衔接,并及时解决可能出现的问题。

1.5 关键工序施工

装配式建筑施工中的关键工序包括基础制作、模块安装、细部处理等。基础制作包括地基开挖、浇灌混凝土、设置钢筋等一系列操作。需要确保地基稳定,混凝土质量和强度符合设计要求。将预制好的模块运输至施工现场并进行安装。需要确保每个模块之间的连接紧密,并采取适当措施加固,以确保整个房屋结构的稳定性和安全性。细部处理包括墙面粉刷、地板铺设、门窗安装等。需要根据设计要求选择合适的材料和颜色进行涂刷和铺设,并确保地面平整、牢固,门窗安装合适。在关键工序施工过程中,需要严格控制施工质量和安全。对施工人员进行专业的培训和技能提升,确保他们具备必要的技能和知识。同时,还需要加强施工现场的安全管理,采取有效的安全措施和防护措施,确保施工人员的安全和健康。

1.6 灌浆作业

灌浆作业是装配式混凝土结构施工的重点,直接影响到装配式建筑的结构安全。灌浆作业包括灌浆准备、灌浆料拌合、灌浆、灌浆后节点保护等多个环节。一是编制专项施工方案,包括作业时间节点、灌浆料拌合、分仓设置、补灌工艺等。对灌浆料、套筒等材料进行进场验收和检测,确保材料质量符合相关标准。二是按配比进行配料,并保证计量准确。搅拌过程中需要控制搅拌时间和搅拌速度,确保灌浆料的均匀性和流动性。三是在灌浆前需要检查封堵情况和预制构件编号的匹配情况。灌浆过程中需要控制灌浆压力和灌浆速度,确保灌浆料能够充分填充套筒和接缝。四是灌浆后需要采取保护措施,确保构件和灌浆层在凝结硬化过程中不受振动和碰撞。同时,还需要对灌浆节点进行检查和验收,确保灌浆质量符合设计要求。

2 装配式建筑施工技术在实际工程中的应用案例

2.1 湖州喜来登温泉度假酒店

湖州喜来登温泉度假酒店,一座矗立于中国太湖南岸的宏伟建筑,以其独特的指环型设计和非凡的建筑规模,成为了南太湖沿岸一颗璀璨的明珠。这座高达101.2米、宽116米、总建筑面积达6.5万平方米的度假酒店,不仅展现了现代建筑美学与实用性的完美结合,更在施工技术上实现了创新与突破。在酒店的建设过程中,装配

式建筑施工技术发挥了至关重要的作用。该技术通过工厂预制主要构件,实现了构件的标准化、精确化和高效化生产。这些预制构件在工厂内经过严格的质量控制,确保了其尺寸精度、材料性能和结构稳定性均达到设计要求。在施工现场,预制构件的快速组装大大缩短了施工周期。相较于传统建筑方式,装配式建筑施工技术减少了现场湿作业量,降低了施工难度和复杂度。这不仅提高了施工效率,还减少了现场施工人员的需求,降低了施工成本。此外,装配式建筑施工技术还为酒店的建设提供了良好的施工环境。由于预制构件在工厂内生产,减少了现场施工的噪音、粉尘和废弃物排放,降低了对周边环境的污染和干扰。这不仅符合现代绿色环保的建筑理念,也为酒店的建设赢得了良好的社会声誉。湖州喜来登温泉度假酒店的成功建设,充分展示了装配式建筑施工技术的优势和潜力。该技术不仅提高了建筑质量和施工效率,还降低了施工成本和环境污染,为现代建筑产业的发展注入了新的活力和动力^[2]。

2.2 中国南极长城站

中国南极长城站,位于遥远而寒冷的南极洲,是我国在南极进行科学研究的重要基地。这座科研站不仅承载着国家科学探索的重任,也展现了我国建筑技术在极端环境下的卓越成就。特别是装配式建筑施工技术的运用,使得长城站在短时间内得以高效、安全地建成。1984年,当长城站的建设任务启动时,面临的巨大挑战便是南极洲恶劣的气候条件和极端的施工环境。传统施工方法在这样的环境下显然难以以为继,因为它们需要大量的人工、材料和长时间的现场作业,而这在南极洲是极为不现实的。为了克服这些困难,装配式建筑施工技术应运而生。这种技术将主要建筑构件在工厂内预先制造,并通过科学的集成方法将其运输至南极。到达现场后,这些构件只需进行简单的组装和连接,就能迅速形成一座完整的建筑。这种方法不仅大大缩短了施工周期,降低了现场作业的复杂度和难度,还有效提高了施工效率。由于构件在工厂内生产,能够利用先进的生产设备和技术手段,确保每个构件的尺寸精度、材料性能和结构稳定性都达到设计要求。这样的质量控制水平是传统施工方法难以比拟的,它为长城站的结构稳定性和耐久性提供了有力保障。

2.3 宜佳国际大厦

宜佳国际大厦,坐落于某城市繁华的新兴商业区,以其独特的建筑风格和高效的施工方式,成为了该地区的新地标。这座高层写字楼不仅代表了现代建筑美学的巅峰,更是装配式建筑施工技术在实际工程中的又一力

作。该项目从一开始就秉持着速度、质量和环保的设计理念，将装配式建筑核心技术发挥到了极致。所有主要钢结构构件和预制墙板均在工厂进行精密制造，这得益于集中化生产和自动化设备的运用，确保了每个构件的质量稳定性和生产效率。通过预组装的方式，这些构件在出厂前就已经形成了完整的模块，大大减少了现场搭建的时间和后续磨损。宜佳国际大厦的主体结构由多个装配式模块组成，包括楼板、立柱和外墙等部分。这些模块在工厂内经过精心制作，确保了尺寸的精确和质量的可靠。当它们被运送到施工现场时，只需进行简单的拼装，就能迅速形成一座巍峨挺拔的大厦。这种模块化施工方式不仅极大地提高了建筑进度，还显著降低了现场施工碎片化所带来的安全隐患。在宜佳国际大厦的建设过程中，每个装配式构件都经过了精确的计算和精心的设计。它们之间的拼接精度极高，几乎达到了无缝连接的效果。为了确保最佳装配效果，项目团队还采用了先进的全息投影技术进行构件定位和安装。这种技术不仅能够实现精准定位，还能在施工过程中实时监控和调整，确保了建筑质量的一致性和施工周期的缩短。

2.4 南京万科上坊北面地块6-05栋经济适用房项目

南京万科上坊北面地块6-05栋经济适用房项目，作为国内高层建筑中装配式建筑技术的成功典范，展现了这一现代化施工方式的巨大潜力。该项目不仅在设计理念上追求高效、环保，更在实际施工过程中，通过采用先进的装配式建筑技术，实现了施工速度、质量和成本控制的完美平衡。该项目采用了整体型钢筋砼架构加钢支撑结构体系，确保了建筑的稳定性和安全性。所有预制构件，包括预制砼框架柱、预制砼叠合梁、预应力砼叠合板等，均在工厂内严格按照设计要求进行生产，保证了构件的精度和质量。这些预制构件在出厂后，被迅

速运送到施工现场，并在专业团队的指导下进行组装，形成了这座高达45米、建筑面积达10380平方米的高层住宅楼^[3]。该项目在施工管理过程中，还采用了BIM（建筑信息模型）技术。BIM技术通过构建三维模型，实现了设计、制造、施工等各个环节的信息协同和共享，大大提高了施工效率和准确性。这一技术的应用，不仅缩短了施工周期，还降低了施工过程中的资源浪费和环境污染，符合绿色建筑的发展要求。此外，装配式建筑技术的运用还带来了显著的经济效益。由于预制构件在工厂内生产，可以充分利用自动化设备和流水线作业，大大提高了生产效率。同时，现场组装的方式也减少了传统施工中的湿作业量，降低了人工成本。这些因素共同作用，使得该项目的建设成本得到了有效控制。南京万科上坊北面地块6-05栋经济适用房项目的成功实施，不仅证明了装配式建筑技术在高层建筑中的可行性和优势，也为未来类似项目的建设提供了宝贵经验和借鉴。

结束语

综上所述，装配式建筑施工技术以其独特的优势和广泛的应用前景，在现代建筑领域中发挥着越来越重要的作用。通过精确的设计、高效的预制构件生产、科学的施工组织策划和精细的施工过程控制，装配式建筑技术不仅实现了施工速度的大幅提升，还确保了建筑质量和成本控制。

参考文献

- [1]王文星,杜晓亮,张睿,等.基于BIM技术的装配式钢结构建筑施工技术研究[J].城市情报,2024(5):117-118.
- [2]陈冰,齐军,孔永钦.基于BIM的装配式建筑精益建造研究[J].智能建筑与智慧城市,2022(12):100-102.
- [3]汪中林,周义,肖桃李,等.装配式建筑异形PC构件吊装技术分析[J].混凝土,2019(3):140-142.