

PC 构件装配式建筑施工技术应用

王岩

山东汇通建设集团有限公司

摘要：伴随建筑规模体系的变化，PC构建装配式建筑在现阶段施工中较为常见。PC构件质量与整体施工质量具有密切联系，因此在实际施工中需要按照施工标准，对施工环节进行优化，以提升施工质量。本文对PC构件装配式建筑施工技术应用进行分析，以期为建筑施工技术水平的改进提供参考。

关键词：PC构件；装配式建筑；施工技术

【DOI】 10.12254/j.issn.2096-6539.2024.14.025

引言

在经济发展的推动下，建筑工程的规模持续扩大，且工程量呈上升趋势，为了适应市场发展需求，建筑施工技术标准也在不断提升。装配式建筑PC构件是建筑结构中的重要组成部分，在实际施工中得到的认可度较高，已经逐渐成为建筑行业发展的方向。相比于常规的施工技术，装配式建筑PC构件需要进行预制，并与实际现场施工情况采取拼接或浇筑，进而能够优化施工环节，促使施工效率与质量得到协同提升。作为装配式建筑的关键组成，PC构件需要发挥其优势，以减少施工周期，提高施工速度，以促进PC构件装配式建筑施工技术得到推广使用，推动建筑模式不断完善。

一、PC 构件装配式建筑概述

PC构件装配式施工在多个国家中均具有广泛应用，在现代建筑中作用较为显著，发展前景较为广阔。PC构件装配式施工是以部件预制化为核心，PC构件是厂家在进行设计预制后，在现场实施组装的结构，通常在现场施工时需要吊装将其放置在施工所需的位置，并实施拼装与现浇处理。在对PC构件实施现浇处理后，保证各PC构件的有效衔接，并能够与现浇剪力墙形成整体状态。在进行现浇处理时需要注意维持PC构件的承载力，不仅能够增强建筑适用性，同时提升耐久性、抗震性^[1]。PC构件装配式建筑能够满足施工要求，提高施工效率与质量，进而更快实现施工目标，因此在建筑施工中认可度较高。此外PC构件装配式建筑施工还能够减少水、电资源浪费，具有显著的生态施工优势，有助于推动建筑集约化、环保化发展。

二、PC 构件装配式建筑施工技术应用优势

（一）有助于实现生态发展目标

在生态优先的发展形势下，在建筑材料选择、施工方法等方面均不断在追求节能减排的绿色施工目标，同时建筑行业也提出未来建筑行业需要以绿色建筑为主要

发展方向。装配式建筑对比以往的浇筑形式对生态效益的控制效果更加显著。在对PC构件进行制造时可以采取更加环保的材料类型，同时由于属于预制构件，因此能够减少施工现场的噪声与粉尘污染，同时避免发生大规模的材料浪费情况，促使资源利用率得到提升。

（二）有助于加快施工速度

建筑施工中所应用的PC构件多为工厂预制生产，在施工现场需要依据施工流程展开组装即可，能够降低现场施工量，减少施工现场因素产生的干扰，促使施工效率得到提升，能够大幅缩短施工周期，与常规的建筑施工速度进行比较，装配式建筑的施工进度相对更快，其能够保证施工质量不受影响，在完成施工后无须长时间进行养护，进而可及时推动后续施工的开展。在低温、降水等特殊天气也不会受到施工干扰，进而提高施工效率，加快施工速度。

（三）有助于提高施工技术质量控制

在科学技术日益发展过程中，促使PC构件也出现了一定变化，尤其是PC构件材料质量持续提升，促使其在施工的作用愈发明显，施工技术质量控制主要包括以下几个方面：①PC构件设计愈发趋向于标准化，能够促使PC构件应用范围不断扩大。②PC构件生产越发趋于工厂化，在工厂预制生产后能够及时开展质检，促使PC构件装配式建筑施工更加精准。③施工安装日益专业化、规范化，安装环节较为明朗，且应用新型机械进行组装，能够促使安装更具专业化。④PC构件不断形成一体化趋势，预制生产能够保证建筑主体结构的统一标准。⑤PC构件管理呈现科学化特点，在设计、生产、施工等多个阶段均能够采取科学管理，促使各个流程更加规范。

（四）有助于增强建筑施工安全性

建筑施工安全是维护施工人员安全与企业效益的关键，PC构建装配式建筑在增强建筑施工安全性方面主要表现在3点：①PC构件通过在地面工厂实施预制生产，相较于现场高空作业安全性处于更高水平。②PC构件装配式建筑施工是通过机械设备开展，相比于传统建筑施工，无须过多施工人员，能够减少施工风险因素，增强施工安全性。③PC构件装配式建筑施工在多个施工环节多应用预制构件，能够减少施工危险系数较高的工作量，同时避免对施工材料进行长期堆放与储存，进而为建筑施工安全提供保障^[2]。

三、PC 构件装配式建筑施工技术应用要点

（一）生产及运输技术

PC构件生产及运输是装配式建筑施工开展的重要前提,在PC构件生产时,需要保证其模具设计与相关技术标准相契合,如果需要接触混凝土结构还需要应用脱模剂急性涂抹,以减少PC构件出现异常移位情况。在模板拼接区域需要做好密封处理,以免出现外观问题。在进行PC构件生产时,需要在专业图纸的引导下对PC构件的下料制作进行反复核对,并保证PC构件与装配式建筑的连接面为非光滑面,确保凹凸度处于合理范围内。PC构件由于在厂家实施模块化生产,能够减少现场浇筑的因素干扰,促使施工质量得到一定提升。在对PC构件实施运输前需要了解构件的规格、重量,注重装卸、运输时保持平衡状态。在进行运输后,需要对PC构件实施固定,如果遇到拐角时,需要采取柔性垫进行支撑,以形成保护作用^[3]。在运输时需要以PC构件使用应力对运输姿势进行适当调整,并给予相应的支撑,确保PC构件在运输中的稳定状态。为了保障后期施工的便利,需要结合吊装顺序、材料类型等进行科学堆放,保证PC构件处于与塔吊相近的区域内,以满足吊装需求。

(二) 吊装施工技术

PC构件吊装在装配式建筑施工中为初期阶段,需要做好吊装准备与实施工作,以实施有效的施工控制,主要包括两个方面:①在PC构件装配前需要确定起吊位置,施工前需要进行全面的计算、评估后再进行设计,需要针对吊塔可承受重量、周边环境等进行综合考量,进而对塔吊的实际位置进行明确。在施工时可以依据吊装的实际需要PC构件进行分类放置,能够促进吊装工作顺利开展,同时施工效率也会随之得到提升。此外还需要针对塔吊实施多次测试,对吊塔技术相关参数进行测试,以便及时发现技术隐患,以维持施工安全。②在吊装处理时需要由重及轻、先远后近原则为主,需要做到PC构件与吊装状态处于同一水平,将脱模处作为主要吊点,并做好测量工作,以便优化施工程序与效率。如果PC构件起吊受力状态与安装受力状态不一,则需对吊装结构实施加固处理,保持PC构件结构处于均衡受力状态,不会因附加力而引起受力不均,或是因其他因素而引起配件形变,进而保障施工安全。在进行吊装施工时需要针对不同PC构件吊点、连接位置采取规范性的吊装,以减少违规操作产生的危害。在吊装期间需要全程进行吊装质量控制,以促使施工工序得到简化,进而缩短施工时间^[4]。

(三) 支撑与固定技术

支撑与固定技术不仅在装配式施工中属于重要技术,同时也是施工前的基础性工程内容,在整体建筑施工中的作用极为关键。在进行PC构件吊装以后但是对其他配件还未实施吊装时,此时建筑状态尚未稳定,为了维持整体工程施工的安全性,保证工程施工工序的连续

性,需要针对已经吊装的PC构件采取支撑、固定,通常三角法、斜撑法较为常见,如果PC构件的特殊位置需要进行固定时,就需要做好构件实际高度的测量,并围绕高度、精度等规范性标准对整个构件开展科学的加固处理,以维持构件的稳定状态。在选择支撑与固定位置时需要以着力点为准,随后再实施支撑与固定操作,以便支撑方法更加稳固,同时尽量选择便于拆卸的位置,以提升固定效果。在施工中需要对吊装支撑的速度进行控制,以降低坍塌风险,确保工作效率与质量得到提升。在进行PC构件吊装后需要对PC构件支撑与固定时间进行科学控制,在施工规范流程指导下开展科学的PC构件拆除,通常拆除时间需要处于2周内,在拆除前需要做好拆除评估,以免对整体施工质量产生干扰^[5]。例如在进行PC墙板斜撑加固处理时,需要维持墙板强度逐渐趋于预期的强度,进而为后续拆除奠定基础。由于PC构件支撑与固定拆除中出现的风险隐患较高,因此针对支撑与固定技术需要进行科学处理,以降低风险系数。

(四) 连接施工技术

PC构件的连接技术属于关键施工程序,在吊装、支撑固定后则需要落实连接施工技术,连接技术与施工质量之间关联紧密,因此需要保证连接施工技术的有效性,以提高施工质量控制。在PC构件前需要预留钢筋,以便促进连接工作的顺利开展,在对预留钢筋进行连接时通常是采取套筒法与灌浆法,能够保证PC构件连接的稳定状态,同时能够维持建筑的美感,在不同构件的连接面还需要应用水泥浆进行涂抹,促使PC构件更加稳定。在实施套筒法前,需要针对套筒实施全面的清理,以免套筒内存在杂质,对连接效果产生干扰;应用现浇混凝土的方法开展连接,注意保持连接点的稳固性,避免发生松动情况;在装配节点施工时,需要以施工标准为基础,促使混凝土强度与密度处于良好状态,针对相邻PC墙板实施连接时,可以借助螺栓完成连接,以形成钢筋与墙板之间的精准连接^[6]。目前PC构件装配式建筑连接技术还存在一定不足,包括:①梁柱与梁柱钢筋出现碰撞,对PC构件安装形成一定阻碍。②墙板与柱之间未形成钢筋的有效连接,致使墙板稳定性较差。③PC构件与现浇结构连接稳固性较差,在受力以后易促使PC构件出现松动、位置偏移等情况,对施工稳定性产生一定干扰。

(五) 浇筑与养护技术

PC构件装配式建筑与养护技术对于施工整体质量具有重要影响,在施工前需要针对施工环节实施技术交底,并针对模版、钢筋、构件材料等进行评估,确保以上指标达到施工标准后方可进行浇筑。对PC构件内部与钢筋上的污染物需要实施有效清理,避免出现杂物或缝隙,如果形成缝隙,需要及时开展修复处理,并结合实

际材料选择最佳的浇筑方法,以减少PC构件松动、移位问题。在实施浇筑时,需要对施工现场实际情况进行评估,例如在墙底进行浇筑时,需要对整个墙的浇筑施工材料厚度进行评估,并保持材料厚度处于40mm以内。在进行振捣时,需要注意保持快插慢拔的节奏,以减少混凝土构件分离概率,避免形成孔隙,在振捣期间,需要尽量减少对模版、钢筋等的碰撞,如果发生撞击情况,需要及时进行检查,以保证施工安全。在完成浇筑后,需要按照标准流程进行养护,常规养护时间为1周,针对防水养护需要延长1周^[7]。在养护时可采取蒸汽设备或是低温养护方法,进而保证混凝土性能不受干扰。通过蒸汽养护能够对混凝土的强度与硬度进行改善,促使建筑施工质量得到提升。在进行浇筑时,可以采取振动装置实施持续震荡,能够维持混凝土的密度;同时需要以施工设计为准,确保施工规范进行;在完成各项工序以后,需要做好部件保养,尤其是在升温、冷却期间,能够落实低温维护方法。

四、PC 构件装配式建筑施工技术优化策略

(一) 做好 PC 构件装配式建筑整体设计

PC构件装配式建筑整体设计对建筑工具有引导作用,同时也能够促使建筑整体质量得到提升,在进行整体设计时需要以全局观念为主,结合PC构件装配式建筑的规范性要求,对建筑结构、相关设施等实施共同的设计,以促使PC构件装配式建筑的布局、结构、整体设计等方面不断完善,避免发生安全隐患问题,以促使建筑施工技术得到提升。

(二) 加强装配式建筑信息模型的应用

建筑信息模型BIM能够在建筑设计、施工等环节进行干预,并针对建筑施工材料、质量、成本等因素提出相应的解决措施,同时能够对建筑施工工序、各个重要节点进行模拟,为施工质量提供保障。PC构件装配式建筑结构需要做好精细化设计,在应用BIM技术后,能够针对PC构件的吊装、支撑、固定、连接等环节实施科学设计,并能够对PC构件装配式建筑的各构件的连接与布局进行优化,以加快施工速度。

(三) 提高 PC 构件标准化水平

现阶段PC构件装配式建筑仍未形成统一标准,且不同厂家所生产的PC构件质量具有较大差异,尤其是部分企业所生产的PC构件难以适应市场发展需要,且实用性、坚固性相对较差。因此需要针对PC构件的标准化生产进行引导,促使PC构件的参数能够逐渐趋于统一标准。同时建筑行业需要对PC构件的生产质量进行控制,以适应日益变化的装配式建筑的发展需求,进而减少PC构件的质量问题。此外市场监督管理部门需要定期实施PC构件生产检查工作,针对构件质量优、市场认可度高的厂家需要给予扶持政策,确保PC构件生产水平不断提高。

(四) 完善施工管理制度

在PC构件装配式施工技术在应用过程中需要针对装配式建筑管理制度进行完善,以实际施工要求为基础,对施工人员的职责进行明确,确保施工工序有序开展,以推动施工进度稳步进行。建筑施工管理人员需要以实际工程建设情况为评估标准,围绕施工要点展开施工质量管理方案的制定,为施工技术要点的落实提供参考依据。同时针对施工人员需要做好规范化管理,按期实施PC构件装配式施工技术要点培训工作,以不断提高施工专业化、规范化操作。此外施工单位需要根据施工进度设计施工计划,并随时结合施工进度对施工工序进行调整,以促使施工环节更加符合实际施工要求。

(五) 加强 PC 构件安装施工质量控制

当前PC构件施工技术还存在一定问题,部分行业工人缺乏对PC构件施工技术的了解,且施工技术未形成统一规范,造成施工质量参差不齐。施工单位与监管部门需要针对PC构件安装施工技术做好质量控制,针对安装施工流程进行规范,尤其是在对大型PC构件实施安装时需要保证支撑系统的牢固状态,并保持吊装、连接、浇筑时的稳定性,确保PC构件装配式建筑在安装施工时与相关标准、规范要求相契合,进而保证建筑质量与施工安全^[8]。

结束语

综上所述,PC构件装配式建筑施工技术在建筑行业出现的频次较高,近年发展前景较为广阔,需要针对PC构件装配式施工优势进行分析,进而明确施工要点,同时对PC构件装配式施工技术不断完善与优化,以促进建筑行业健康发展。

参考文献

- [1] 钱梦必, 朱旦阳, 张力. 装配式建筑PC构件深化设计分析[J]. 建筑设计管理, 2023, 40(11): 60-65.
- [2] 吴宇辉. PC构件装配式建筑施工技术要点[J]. 陶瓷, 2023, (07): 191-193.
- [3] 金贝. 探究PC构件装配式建筑施工技术应用[J]. 低碳世界, 2023, 13(06): 91-93.
- [4] 茹幸, 姬永铁, 李波, 倪爱所. 基于PC构件的装配式建筑施工技术分析[J]. 工程建设与设计, 2023, (10): 118-120.
- [5] 何波. 装配式建筑PC构件生产及施工技术要点[J]. 广东建材, 2023, 39(04): 99-101+98.
- [6] 钟李彬. 基于PC构件的新型装配式建筑施工技术研究[J]. 房地产世界, 2023, (04): 142-144.
- [7] 叶云童. 装配式建筑PC构件生产及施工技术要点[J]. 中国高新科技, 2023, (04): 139-141.
- [8] 段柯佑. 装配式建筑PC构件施工质量控制及施工管理[J]. 建筑技术开发, 2022, 49(24): 155-157.