

装配式施工技术在學校建筑中的应用

倪一荣

海安市教育体育局 江苏 南通 226600

摘要: 装配式施工技术以工厂预制构件为核心,具有标准化、集约化、协同性、信息化等特征,与学校建筑适配性高。其在学校建筑中的应用要点包括前期设计适配优化、构件生产运输协同、现场装配关键流程规范及不同功能区域适配调整。同时,需建立质量与安全管控体系,明确构件检验标准、现场装配控制环节、安全风险管控要点,并遵循全流程协同与权责明晰逻辑构建管控体系。

关键词: 装配式施工技术; 学校建筑; 质量与安全管控

引言: 在建筑行业追求高效、优质、绿色发展的当下,装配式施工技术凭借其独特优势成为关注焦点。学校建筑作为重要的公共建筑类型,对施工技术的功能适配、效率提升、安全保障等方面有着严格要求。深入探究装配式施工技术在學校建筑中的应用,不仅有助于推动学校建筑建造模式的创新升级,更能为装配式施工技术的广泛应用提供实践参考,故展开相关研究十分必要。

1 装配式施工技术核心内涵与技术体系

1.1 装配式施工技术的核心定义与核心特征

装配式施工技术是指以建筑构件的工厂预制生产为核心基础,统筹衔接标准化设计、工业化生产、装配化现场安装、一体化装修以及全流程信息化管理等关键环节,实现建筑工程高效、优质建造的系统性施工技术体系。其核心特征具体体现为标准化程度高,构件生产全过程遵循统一的技术标准与质量规范,能够最大限度保障构件质量的稳定性与一致性;施工流程集约化,通过构件预制减少现场大量浇筑、砌筑等作业环节,显著降低对现场施工环境的依赖程度;协同性突出,需设计单位、生产厂家、施工团队等多方主体紧密配合,实现各环节的无缝衔接;信息化集成度高,借助数字化建模、构件追踪等技术实现构件从生产到安装的全生命周期管理,有效提升施工精准度与整体作业效率。

1.2 学校建筑适用的装配式施工核心技术类型

适用于学校建筑的装配式施工核心技术类型呈现多元化特征,主要涵盖装配式混凝土结构施工技术、装配式钢结构施工技术、装配式围护结构施工技术以及装配式内装施工技术等。其中,装配式混凝土结构施工技术兼具良好的结构强度与使用稳定性,能够充分适配教学楼、实验楼等主体建筑的结构安全需求;装配式钢结构施工技术具有自重轻、抗震性能优、施工速度快的显著优势,可有效满足体育馆、报告厅等大跨度空间建筑的

建造要求;装配式围护结构施工技术聚焦于建筑保温、隔热、隔音等核心性能提升,能够为师生营造舒适的教学与活动环境,契合学校建筑的使用功能需求;装配式内装施工技术通过墙面、地面、吊顶等模块化构件的标准化装配,实现快速装修作业,大幅减少现场粉尘、噪音污染,适配学校建筑尽快完工并投入使用的实际需求。各类技术需结合学校建筑不同区域的结构特点与功能定位,进行科学合理的组合应用。

1.3 装配式施工技术与传统施工技术的核心差异

装配式施工技术与传统施工技术的核心差异体现在多个关键维度。在施工现场依赖度方面,前者以工厂预制构件为核心施工基础,现场仅需完成构件的吊装、连接等装配作业,能够大幅减少现场浇筑、砌筑等湿作业的规模与强度;后者则以现场材料加工与浇筑为主要作业形式,对施工现场的空间、设施条件依赖度极高。在生产模式方面,前者采用工业化批量生产模式,构件在专业工厂内通过标准化流程加工,质量管控体系完善,构件质量更易实现精准把控;后者以现场手工操作为主导,施工质量受作业人员技术水平、现场环境等人因素影响较大,稳定性相对较差。在施工周期方面,前者可实现构件预制与现场施工准备工作并行开展,有效压缩工序衔接时间,显著缩短整体施工周期;后者需严格遵循“材料进场—现场加工—工序施工”的递进顺序,各环节无法同步推进,导致施工周期相对较长。在资源消耗与环境影响方面,前者通过精准配料与工业化生产降低材料损耗率,减少施工现场建筑垃圾的排放量;后者现场材料加工环节较多,材料浪费现象较为普遍,且湿作业会产生更多建筑垃圾与环境干扰,资源消耗与环境影响相对更大。

2 学校建筑对装配式施工技术的适配性分析

2.1 学校建筑的功能需求对施工技术的核心要求

学校建筑的功能需求决定了施工技术需满足多维度核心要求。首先需保障施工完成后建筑具备稳定的使用性能,契合教学活动的有序开展。其次要求施工过程高效快捷,尽量缩短工期以减少对正常教学安排的干扰。同时需兼顾建筑的安全性与舒适性,满足师生日常活动的基础保障需求。施工技术还应具备一定的灵活性,适配不同教学功能区域的差异化需求,确保建筑功能布局与使用需求精准匹配。

2.2 装配式施工技术匹配学校建筑结构特点的核心逻辑

装配式施工技术与学校建筑结构特点的匹配核心逻辑在于功能适配与效率协同。学校建筑多呈现标准化模块布局特征,而装配式技术的标准化生产模式可与之精准契合,实现构件与结构布局的高效匹配。同时学校建筑结构多以规整框架为主,装配式构件的模块化装配特性能够适配此类结构的施工需求,降低装配难度。装配式技术的轻量化与便捷装配优势,可适配学校建筑多层或中高层的结构高度特点,保障施工安全与结构稳定性。

2.3 学校建筑施工中采用装配式技术的核心适配要点

学校建筑施工采用装配式技术的核心适配要点包括设计协同、构件适配与施工协调三方面。设计阶段需实现装配式技术与建筑功能布局的提前协同,确保构件设计符合教学功能需求。构件生产需精准适配学校建筑的结构尺寸与承载要求,保障构件质量与结构适配性。施工阶段需做好装配流程与现场条件的协调,合理规划施工时序以减少对周边环境的影响。

3 装配式施工技术在校园建筑中的应用要点

3.1 前期设计阶段的装配式适配优化要点

前期设计阶段的装配式适配优化需以学校建筑的核心功能需求与装配施工效率为双重导向,构建全流程协同设计体系。需提前精准界定装配式构件的具体应用范围、材质标准与选型规范,确保构件设计方案与建筑整体功能布局、空间划分需求高度契合。强化设计团队与生产、施工团队的前置协同对接,将构件生产的工艺标准、模具适配要求以及现场装配的流程要点、吊装条件等核心要素全面融入设计方案。重点推进构件的标准化与通用化设计,通过统一构件规格、优化节点形式等方式减少非标构件数量,大幅提升生产效率与装配适配性。同时需兼顾建筑结构的力学承载性能与现场装配的可行性,精细化优化构件节点连接设计,在保障结构整体稳定性与安全性的前提下,降低现场装配难度,为后续生产、施工各环节的高效推进奠定坚实基础。

3.2 构件生产与运输环节的施工协同要点

构件生产与运输环节的施工协同需建立覆盖设计、

生产、运输、施工全链条的一体化管控机制,确保各环节高效衔接。生产阶段需严格对标设计图纸的各项技术参数,全面把控构件原材料的进场质量与生产过程中的工艺参数,通过精细化生产管理保障构件的尺寸精度、力学性能等核心指标全面达标。建立生产进度与现场施工进度动态联动匹配机制,依据现场施工的实际时序节点,科学规划构件的生产批次、生产周期与交付时间,避免出现构件积压或供应滞后问题。运输环节需结合不同构件的类型、尺寸规格与重量特性,制定针对性的专项运输方案,选用适配的运输车辆与专业固定装置,做好构件的防护包装处理,防止构件在运输过程中发生碰撞、变形等损坏情况。强化生产团队、运输团队与现场施工团队的实时信息互通,建立常态化沟通机制,及时同步构件生产进度、运输途中状态与现场接收准备情况,确保各环节无缝衔接,保障施工流程顺畅推进。

3.3 现场装配施工的关键流程与操作规范

现场装配施工需严格遵循标准化流程与精细化操作规范,全面保障施工质量与安全。施工前期需完成现场场地的平整压实、排水系统布设、吊装设备的调试校准以及基准线的精准布设等准备工作,逐项核查施工条件是否达标,确保为后续装配作业提供稳定可靠的基础保障。构件进场后需组织专业人员进行严格的质量复检,重点核查构件的外观质量、尺寸偏差、力学性能检测报告等关键信息,确认全部合格后方可纳入装配流程。装配过程中需借助专业测量仪器精准控制构件的吊装定位,严格按照设计要求与操作规范完成构件节点的连接作业,确保连接节点牢固可靠且符合力学性能要求。注重各施工工序的有序衔接与交叉作业管控,合理规划不同作业面的施工时序,明确各班组作业职责,避免交叉作业产生的干扰问题。同时需建立常态化的现场施工质量巡检机制,安排专人对装配关键环节进行全程监督,及时发现并整改装配过程中的偏差与质量问题,全面保障整体施工质量与建筑结构安全。

3.4 不同功能区域的装配式施工适配调整

不同功能区域的装配式施工需紧密结合各区域的核心使用需求、空间特性与结构要求,进行针对性的适配调整与精细化施工。针对教学区域,需重点保障构件装配的精度与结构稳定性,聚焦室内空间的隔音、保温与采光性能适配,通过优化构件拼接节点的密封工艺、选用适配的隔音保温材料等方式,营造舒适的教学环境。针对运动区域,需重点适配大跨度空间的结构承载需求与使用安全性,选用符合高承载标准的装配式构件,强化构件连接节点的刚度与抗震性能设计,同时注重地面

装配的平整度与防滑性能,保障运动功能的正常实现。针对公共活动区域,需兼顾施工效率与空间使用灵活性,采用模块化程度高的装配方式提升施工进度,在构件设计与装配过程中预留空间调整余地,确保装配后的空间布局能够精准适配人流集散、应急疏散等核心需求。

4 装配式施工技术应用的质量与安全管控

4.1 装配式构件的质量检验标准与管控要点

装配式构件的质量检验需建立全流程标准体系,管控要点贯穿生产全阶段。检验标准应涵盖构件材质性能、尺寸精度、外观质量等核心维度,明确各项指标的合格范围与判定依据。生产前需核查原材料质量证明文件,确保材料符合设计要求。生产过程中强化关键工序检验,重点监控构件浇筑振捣养护等环节的质量参数。出厂前实施全面复检,包括构件强度检测、几何尺寸复核与外观缺陷排查。同时建立构件质量追溯机制,记录生产检验全流程信息,确保不合格构件不流入施工环节,从源头保障装配式施工质量基础。

4.2 现场装配施工的质量控制关键环节

现场装配施工的质量控制需聚焦关键环节实施精准管控。构件进场验收是首要环节,需核对构件信息与检验报告,同步开展外观与尺寸复核。吊装定位环节需严格控制基准线精度,借助专业仪器实现构件精准就位,避免定位偏差影响后续装配质量。节点连接是核心环节,需严格遵循操作规范把控连接工艺参数,确保节点连接牢固且符合力学要求。装配完成后需开展工序质量验收,重点核查构件垂直度平整度与连接节点质量。

4.3 装配式施工过程中的安全风险管控要点

装配式施工过程的安全风险管控需针对关键风险点落实防控措施。吊装作业风险管控需核查设备性能状态与操作人员资质,明确吊装流程与指挥规范,设置安全警戒区域防范坠物风险。构件堆放需根据重量尺寸合理规划堆放区域与方式,控制堆放高度防止构件倾倒或损坏。高处作业需强化防护措施,确保作业平台稳固与防护设施齐全,严禁违规作业。临时支撑体系管控需保障支

撑强度与稳定性,根据构件装配进度科学拆除支撑。同时需加强施工人员安全培训,提升风险防范意识,建立应急处置机制应对突发安全事件。

4.4 质量与安全管控体系的构建逻辑

质量与安全管控体系的构建需遵循全流程协同与权责明晰的核心逻辑。体系构建应覆盖设计生产施工全链条,明确各环节管控目标与责任主体,实现管控无死角。需建立协同管控机制,推动设计生产施工团队信息共享与联动处置,确保质量安全问题及时解决。强化管控流程标准化,制定各环节操作规范与检验标准,保障管控工作有序开展。引入动态管控理念,通过实时监测与定期检查及时发现管控漏洞,持续优化管控措施。同时注重人员能力建设,提升管控人员专业素养,为体系有效运行提供保障。

结束语:装配式施工技术在学校建筑中的应用,展现出显著优势与巨大潜力。通过精准适配学校建筑功能需求、结构特点,在前期设计、构件生产运输、现场装配等环节严格把控,并构建完善的质量与安全管控体系,可有效提升学校建筑建造效率与质量。未来,随着技术不断进步与完善,装配式施工技术有望在学校建筑领域得到更广泛应用,为师生创造更优质、安全的教学环境。

参考文献:

- [1]王海洋,董彩虹,雷莉玲.装配式施工技术在某学校建筑中的应用[J].建筑机械化,2025,46(8):104-107.
- [2]魏佳强.BIM技术在装配式建筑施工中的应用[J].中国建筑装饰装修,2022(9):159-161.
- [3]闫子麟,李秉峻,杨兴然.装配式建筑施工技术的研究——以秦皇岛某学校为例[J].农村青年,2022(10):153-155.
- [4]刘焯琦.BIM技术在装配式建筑设计阶段的应用研究[D].山西:太原理工大学,2022.
- [5]许航,余运波,杨明杰,等.箱式模块化建筑体系在多层小学项目中的应用[J].建设科技,2023(12):55-58.
- [6]刘敏.产品思维下的装配式钢结构学校建筑的设计研究[J].建筑工程技术与设计,2021(13):591-593.