

低碳节能装配式建筑技术分析

江镇 周琦

济南高新控股集团有限公司

摘要：“双碳”背景下，装配式建筑在我国得到迅速发展，其相关技术也在不断优化、完善。加快对低碳节能装配式建筑技术的推广，对于促进建筑业的健康持续发展有着重要的意义。文章主要对四个方面的问题进行了探讨与分析，一是装配式建筑技术，二是低碳节能装配式建筑技术，三是推广低碳节能装配式建筑技术的意义，四是推广低碳节能装配式建筑技术的策略，希望可以为建筑行业的相关研究与实践提供一定的帮助。

关键词：低碳；节能；装配式建筑；技术

【DOI】10.12254/j.issn.2096-6539.2022.15.035

装配式建筑技术是一种新型建筑建造方式，指的是在工厂内生产构件并运输到现场进行装配，从而将部分现场作业转移到工厂中，大幅度减少了现场施工量、缩短了现场施工周期，同时有利于减少现场施工造成的污染，是一种符合高效化施工、绿色施工的施工技术。随着科技的发展，装配式建筑技术也在不断优化，加大对装配式建筑技术的研究、应用与推广，是推动建筑业绿色化、节能化发展的重要举措。

一、装配式建筑技术

（一）预制构件技术

预制构件是装配式建筑技术中的重要组成部分之一，通过对预制构件进行有效应用，可以达到减少现场施工量、提高现场施工效率与质量的目的，同时还可以减少现场切割作业、湿作业等操作对周围生态环境造成的噪声污染、粉尘污染，有利于实现高效化、绿色化施工。在实际应用装配式建筑技术的时候，为避免资源浪费，应对预制构件技术进行优化。例如，在对构件进行生产的时候，应做好对余料的处理，避免不必要的材料浪费，减少能源消耗；可以将装配式建筑技术与BIM技术有机结合起来，借助BIM的建模功能，提高PC构件安装节点的精确度，保障PC构件安装、土建施工之间的协调性；为了减少损耗，应尽可能地缩短构件生产地与施工现场之间的距离，以避免PC构件运输过程中出现不必要的损耗。

（二）成套装配技术

成套装配技术是一种常用的装配式建筑技术，可以根据样板间的相关标准，对相应预制构件进行合理选择，客户确定房屋结构后，便可以进行施工。这样的情况下，不仅可以满足客户的个性化需求，还可以提高施工速度、施工效率。对构件进行预制的时候，应根据不同的位置，合理选择混合料配合比，以减少混合料浇筑

过程中的裂纹、麻面等质量缺陷，现场只需要对预制构件进行组装。此外，还可以将成套装配技术与一次性外墙装饰工艺有机结合起来，从而实现施工效率与质量的提升。

（三）套筒灌浆技术

装配式建筑技术中，套筒灌浆技术是不容忽视的一部分，对该技术进行有效应用，可提高节点连接质量。建筑施工过程中，在对钢筋进行连接的时候，可以使用套筒灌浆技术取代焊接技术，即在凹凸状的圆形套筒中灌注浆料，借助浆料的凝固作用，将钢筋有效连接起来；同时，使用抗拉性能、抗压性能均比较优越的套筒，可以提高钢筋连接的可靠性，从而能够实现建筑工程整体施工质量的提升。实际使用套筒灌浆技术的时候，可以应用灌注浆的施工工艺，将钢筋、套筒紧密连接起来，以实现钢筋的高质量连接。经实践发现，浆料凝固后，可达到一级接头的标准。

（四）防水保温技术

防水、保温的施工质量直接影响着建筑工程的整体质量，同时也对建筑物的使用功能起到了决定性的作用。基于此，建筑工程中，应对装配式建筑技术进行有效应用，实现标准化的生产工序，以提高防水、保温的施工质量。例如，在对屋面构件、外墙构件进行工厂化生产的时候，可以同步加工主体结构、防水层、保温层，以确保防水层、保温层的质量与完整性，确保防水保温效果。同时，实现主体结构与防水层、保温层的一体化加工，可以明显简化施工工艺，有利于提高现场施工效率、缩短现场施工周期。

（五）可调式外挂架

装配式建筑技术中，可调式外挂架是一种常用的辅助工具。以转角板吊装施工为例，如果采用L型转角板吊具，便容易出现折弯、损坏等质量缺陷；如果采用L型可调式外挂架，便可有效降低转角板受到的拉力，避免转角板遭受损坏，并能确保转角板吊装施工的顺利完成。需要注意的是，在实际使用可调式外挂架的时候，应对转角板的种类、型号等因素进行充分考虑，合理设置橡胶护角，以避免转角板发生损坏。具体来说，在转角板吊装施工完成后，应在转角板各角上套上橡胶护角，确保套牢，以降低转角板的磨损，延长其使用寿命。

二、低碳节能装配式建筑技术

（一）节材

常规建筑技术下，需要在施工现场进行测量下料，

这个过程中通常会消耗大量材料，同时也会造成不必要的损耗，从而导致不必要的成本支出。装配式建筑技术下，在工厂内生产构件，实现了部品生产工业化，有利于减少对材料的使用，也可以降低材料的耗损量，从而有利于降低工程成本。

（二）节水

常规建筑技术下，现浇、养护等作业需要消耗大量的水资源；装配式建筑技术下，无须现浇、养护等作业，因此可有效节约水资源。在工程实践中，也能采取相应的技术措施来达到节水的效果。例如，在对供水系统进行建设的时候，可以采取分区供水的形式，以降低供水压力，同时在对供水管网的材料进行选择的时候，应选择高性能的管材以及阀门、附件，以避免后续供水管网使用过程中由于密封性不佳而引起的水资源浪费。

（三）节能

常规建筑施工技术下，现场测量下料的工作量较大，再加上工程量较大的模板施工作业，导致施工周期较长，而且用工量较多，相关数据发现其标准层用工量约为185.5工日。建筑施工周期越长，通常情况下消耗的资源越多。而使用装配式建筑技术的情况下，由于其实现了预制构件的工厂化、标准化生产，所以可以有效减少现场施工量，这样的基础上，现场施工工期得到了明显缩短，现场用工量也可以大幅度减少，相关数据发现其标准层用工量约为125工日，与常规建筑施工技术相比减少了60工日以上，这也有利于减少施工过程中的能耗。

（四）环保

常规建筑施工技术下，现场施工中存在着大量的湿作业、切割作业，这些作业会导致水污染、噪声污染、粉尘污染等，严重破坏环境。装配式建筑施工技术下，现场仅需安装作业，造成的污染相对较小，具有绿色环保的优势。使用装配式建筑技术的情况下，现场钢筋焊接作业量相对较少，有利于减少光污染；现场只需要对构件进行安装，可有效降低噪声污染，同时也能减少固体废弃物污染。

三、推广低碳节能装配式建筑技术的意义

当今社会，人们已经认识到了环境污染的危害以及可持续发展的重要性，节能、减排、绿色、环保等理念成为全社会的共识。建筑一直以来便是能源消耗的“大户”，相关数据显示，建筑运营期间的能耗约为社会终端能耗的21%，在建筑功能不断增加的当下，这一占比正在持续上升。这样的背景下，近年来，我国建筑业逐渐朝着节能化、环保化的方向转型，基于建筑行业绿色发展的要求以及新形势下快速施工的需求，装配式建筑应运而生。近年来，国家与各地区政府出台了诸多优惠政策与指导意见，为推动装配式建筑的发展提供了有力支持。装配式建筑具有部品生产工业化、施工周期较

短、现场用工量较低、施工量少、材料用量与材料耗损量较少、质量可靠、绿色环保等诸多优势。推广低碳节能装配式建筑技术，是促进建筑业持续健康发展、保障国民经济持续稳定进步的有效策略。

建筑工程是关系到民生的重要基础设施建设项目，对人们的生产、生活息息相关。对装配式施工技术进行高效、合理应用，有利于提高建筑工程质量。常规建筑施工技术下，在各种影响因素的作用下，可能会出现很多质量通病，如现浇工艺下出现墙体渗漏、开裂等病害的可能性较大。装配式建筑技术下，在工厂内生产构件之后，可在工厂内对构件进行检查、验收，不合格的产品无法通过验收，从而在源头上减少了病害的发生，同时在现场严格按照规范要求对构件进行安装，可确保施工质量的可控性。在建筑工程中，对装配式建筑技术进行有效应用，可以提升建筑工程的建设质量，更好地满足人们逐渐提高的美好生活需求。

四、推广低碳节能装配式建筑技术的策略

（一）各方通力协作

为更好地促进低碳节能装配式建筑技术在建筑领域的推广应用，参与建筑大变局的各方，应树立新的思维，提高对低碳节能装配式建筑技术的正确认识与重视，积极推广低碳节能装配式建筑技术。第一，购房者，应理性选购房产，积极响应政策要求，充分利用节能红利，减轻经济负担。第二，施工者，应正确认识到装配式建筑施工与普通建筑施工的不同，掌握预制构件吊装、拼接等要点，确保建筑施工质量。第三，建筑设计者，应把功能、审美、经济、安全放在同样的高度考虑，致力于推进装配式建筑设计水平的提高。第四，金融业者，应为装配式建筑的购买者提供奖励性房贷条件。第五，开发商，应提高对装配式建筑技术的正确认识，尤其是要认识到装配式建筑技术的长期经济价值。第六，预制构件生产商，应加大对装配式建筑技术的研究，积极研发、生产高质量的预制构件，尽快推动构件标准的一体化。第七，城市规划者，应转变传统观念，认识到未来城市建筑的能源需求与供给将会发生明显改变，大力推广低碳节能装配式建筑技术。第八，政策制定者，应积极制定更多、更好的优惠奖励政策，引导低碳节能装配式建筑技术的良性发展。通过多方协作，共同为低碳节能装配式建筑技术的进一步发展与应用提供有力的支持。

（二）提高自主生产能力

低碳节能装配式建筑技术在绿色环保方面具有一定的优势，在全世界都在呼吁保护环境的当下，低碳节能装配式建筑技术无疑有着广阔的发展空间。但我国在低碳节能装配式建筑技术方面的起步较晚，虽然目前大多数产品我国可以自行生产，但一些技术要求较高的产品仍然依赖进口。面对这样的情况，相关从业者应加大科

研力度,提高自主生产能力,减轻对进口的依赖,解决“卡脖子”问题,从而为促进低碳节能装配式建筑技术的推广应用提供更好的保障。

(三) 落实政策补贴

不管是哪种类型的工程项目,在实际建设过程中,都不可避免地需要重点考虑经济效益这一因素。对于低碳节能装配式建筑技术来说,其是否能够取得开发商的青睐,能否在建筑工程领域得到大力推广,在一定程度上取决于其是否可以带来更多的经济效益。经实践发现,装配式建筑技术实际应用时,需要在工厂内预制各种构件,耗时长、投资大,而其经济价值主要体现在现场施工量少、用工量低、材料消耗少、环境污染低等方面。面对这样的情况,国家与政府应加大对装配式建筑的政策支持,严格落实相关政策补贴,以更好地推动低碳节能装配式建筑技术的推广应用。

(四) 加强技术融合

为实现低碳节能装配式建筑技术在建筑领域的推广应用,应将其与先进技术有机结合起来,以促进低碳节能装配式建筑技术的不断优化,提高低碳节能装配式建筑技术的应用水平。建筑信息模型(BIM)便是一种与装配式建筑技术适配性较好的先进技术,将两者有机融合起来,可以有效提升低碳节能装配式建筑技术的适用性。例如,在实际应用装配式建筑技术的时候,可以借助BIM技术进行构件拆分,通过预制构件模型,直观地观察构件整体与部分之间的关系,从而更好地把控相关节点,有利于提高构件拆分工作的效率与质量;生产预制构件的过程中,工厂方可以通过Revit软件直接获取预制构件的相关数据,并以此为根据,对预制构件进行标准化生产,有利于确保预制构件的质量,避免尺寸错位而引起的不必要的资源浪费;施工过程中,可以借助BIM技术对施工过程进行模拟演示,使施工人员提前了解整个施工过程,同时可以应用BIM 5D软件,导出虚拟施工动画,实现3D施工交底,便于施工人员更好地理解施工图纸;可以应用BIM技术进行碰撞检查,BIM具备碰撞检查功能,只需先构建出建筑模型,再启动BIM系统中自带的碰撞检查功能,便可有效完成碰撞检查工作;借助BIM系统,可以对全体施工人员进行详情、全面的登记,并将相关登记信息进行有效分类、整理及存档,当需要查阅相关施工人员的信息,或是需要了解施工人员的工作状态时,均可以直接在BIM系统上调取信息。在对低碳节能装配式建筑技术进行推广应用的过程中,应不断推动其与各种先进技术之间的有机融合,从而不断提高低碳节能装配式建筑技术的使用价值。

(五) 注重人才培养

当今社会背景下,人才的重要性日益凸现出来,人才竞争已经成为市场竞争的主要方向。为了更好地推广

低碳节能装配式建筑技术,应注重人才培养。第一,相关部门应定期组织技术培训活动,鼓励建筑设计、建筑施工、监理以及相关企业管理者积极参与培训活动,学习低碳节能装配式建筑技术的相关知识,包括相关标准规范、技术优势、施工要点等,提高各类人员对低碳节能装配式建筑技术的正确认识、掌握相关专业技术。第二,建筑企业在开展招聘工作的时候,应适当拓展招聘范围与渠道,在全国范围内招贤纳士,从而为相关产业发展提供有力的人才支持。第三,相关单位与企业应加强对在职技术人员的培养,例如企业可以针对相关专业人才制定长期培养计划,并适当调整薪资待遇,以便于留住人才。第四,相关技术人员应树立终身学习的意识,不断学习低碳节能装配式建筑技术的前沿理论、最新技术,以便于实现自身知识体系的不断更新、专业能力的不断增强,为实现低碳节能装配式建筑技术的推广应用做出更好的贡献。

结语

综上所述,在建筑业越来越注重节能环保的当今时代背景下,低碳节能装配式建筑技术有着广阔的发展空间与发展前景。通过各方通力协作、提高自主生产能力、落实政策补贴、加强技术融合、注重人才培养,可以促进低碳节能装配式建筑技术的推广应用,从而更好地发挥低碳节能装配式建筑技术的优势,推动建筑业的进一步发展。

参考文献

- [1] 宋健. 低碳节能装配式建筑技术分析[J]. 建筑技术与设计, 2018(13): 4630.
- [2] 陈文涛. BIM技术在装配式建筑中的应用研究[J]. 建筑工程技术与设计, 2017(12): 804-804.
- [3] 郁琪. 装配式建筑施工技术内容与应用策略探究[J]. 模型世界, 2021(10): 136-138.
- [4] 孟丽霞. BIM技术在装配式建筑中的应用探究[J]. 城镇建设, 2020(12): 32, 88.
- [5] 关洁津. 装配式建筑施工技术在建筑工程施工管理中的应用[J]. 建筑与装饰, 2022(1): 7-9.
- [6] 龙文周. 浅析装配式建筑施工技术在建筑工程施工管理中的应用[J]. 科技创新导报, 2022, 19(3): 145-147.
- [7] 杨建锋. 预制装配式建筑结构施工技术现状与问题研究[J]. 建筑与装饰, 2021(27): 184-186.
- [8] 马玉花. 预制装配式建筑结构施工技术现状与问题研究[J]. 砖瓦, 2021(6): 67-68.
- [9] 马荣, 姚健. 绿色建筑背景下装配式建筑技术的应用[J]. 江西建材, 2022(1): 158-159, 162.
- [10] 张明亮, 陈浩, 戴清峰, 等. 全功能集成型一体化卫生间设计研究[J]. 建筑施工, 2021, (1).