

绿色建筑视域下装配式建筑施工技术研究

赵希

浙江同安建设有限公司

摘要：在社会经济不断发展的背景下，建筑行业碳排放量不断增长，给自然生态环境的改善与发展带来巨大的压力。装配式建筑施工技术是非常优秀的技术，不仅能够节省建筑资源，还可以提高施工品质，对于各类复杂的工程项目建设，能够按照新颖的思路去打造，减少了工程的风险，对一系列的问题从根源解决，创造的经济效益和社会效益较高。鉴于此，文章重点论述了绿色低碳视域下装配式建筑技术的应用，旨在丰富该领域研究，推动我国建筑行业朝着绿色、低碳方向稳步发展。

关键词：绿色低碳；装配式建筑；发展策略

【DOI】10.12254/j.issn.2096-6539.2024.23.031

引言

人类的生产生活以及正常的生活质量都与建筑工程有着一定的联系。随着社会的不断发展，全球的生态环境也受到了一定程度的影响，而环境的破坏也严重影响着社会的可持续发展。所以，现代建筑工程在施工过程中逐渐遵循了“低碳、环保”的理念。绿色建筑技术的应用能够有效地缓解对环境造成的损害，同时也能够对环境进行保护，进而使社会得到可持续的发展。在此背景下，许多新型的建筑施工技术得到了应用。其中，装配式施工是一种较为普遍的形式，它对推动绿色建筑的发展有着重大的实际意义。

一、绿色建筑视域下装配式建筑概述

（一）绿色建筑概述

绿色建筑核心理念是通过整合先进的技术、采用可再生能源、最小化废弃物产生以及优化室内环境，实现建筑在全生命周期内的可持续性。其特点主要集中在四个方面：

1. 环保和生态可持续性

绿色建筑能够减少对自然资源的依赖，采用可再生能源和材料，最大限度地降低能源消耗和废弃物排放，从而更好地保护生态系统、减缓气候变化，同时为未来世代提供一个更为可持续的生活和发展环境。

2. 节约能源和资源

通过采用高效的能源系统、智能建筑设计和先进的节能技术，绿色建筑能够显著降低能源的消耗，提高能源利用效率，减轻能源供需压力，降低对非可再生资源的依赖，推动可持续能源的应用。

3. 社会责任和经济效益

绿色建筑不仅关注环境问题，还考虑社会责任和经济效益。通过提高建筑的效益和降低运营成本，绿色建

筑能够为业主提供长期的经济回报，同时推动绿色产业的发展，创造就业机会，促进经济可持续增长。

（二）装配式建筑内涵

装配式建筑是指事先对各个构件进行预制，该项工作是在工厂内完成的，随后，这些零件就会被运送到工地，然后在施工场地进行相应的安装和组装，这些构件主要包括混凝土结构等。建筑施工在进行过程中，包括加工以及吊装等生产过程都要实现标准化，同时也是现代工业化建筑在发展过程中的主要代表。因为大多数的构件都是在工厂里完成的，所以不会被外部的不利因素所影响，预制构件的生产质量可以得到全面的提高。并且，随着科技的进步，装配式建筑的技术也日趋成熟，自动化和智能化技术也逐渐融入了生产流程中，采用这种施工方法，可以降低工地上的工作量，简化施工程序。因此，该项目的建设速度将会大大加快，同时还可以在建筑过程中降低能耗和对环境的污染，具有节能、环保的特征，实现建筑与自然的和谐相融。所以说，装配式建筑符合“绿色建筑”的发展理念，对推动其在我国的推广与应用起到了积极的作用。

（三）装配式建筑施工技术的概述

装配式建筑施工技术是一种建筑工程中通过在工厂预制构件、模块化组装，然后在现场进行快速拼装的施工方式。其核心思想是通过提前制造建筑组件，以降低施工时间、成本和资源消耗，同时提高建筑质量和效率。装配式建筑施工技术的兴起可以追溯到20世纪初。在这一时期，随着工业化和技术创新的推动，建筑行业逐渐转向预制和模块化施工方式。第一代的装配式建筑主要依赖于简单的预制构件，如混凝土板和钢结构。在发展初期，装配式建筑主要应用在酒店、学校和住宅等领域。

（四）装配式建筑施工技术在绿色建筑中的应用

装配式建筑在绿色建筑中的关键应用领域主要集中在四个方面：一是节能设计。装配式建筑施工技术通过提前设计和生产，采用节能技术，如高效绝缘材料、智能能源管理系统，使建筑在使用阶段能够减少能源消耗，更好地控制建筑的能源利用效率。二是可再生能源整合。绿色建筑强调可再生能源的使用，而装配式建筑的先进设计可以更容易地整合太阳能、风能等可再生能源系统，实现建筑的自给自足。三是建筑材料的环保选择。在装配式建筑中，可以事先选择环保材料，并在工厂内进行精确加工，降低建筑过程中的浪费，这符合绿色建筑对建筑材料环保性的要求。四是废弃物减少与循环利用。装配式建筑的工厂预制过程可以减少现场施工

废弃物的产生，同时设计模块的可拆卸性有利于建筑的后期改造与再利用，实现建筑资源的循环利用^[1]。

二、绿色建筑视域下装配式建筑施工技术关键环节

（一）设计与制作

科学实施项目设计首先需要进行全面的调研和分析，通过深入研究项目场地、气候、土壤条件等因素，掌握项目所处的环境特征。在整个设计过程中，紧密整合绿色建筑原则，选择可持续材料、采用节能技术，并通过先进的设计工具，如建筑信息建模（BIM）来优化结构、系统和材料的选择。同时，要考虑采用预制构件等技术以优化整体施工流程，科学制定施工时程与预算。另外，要做好风险评估与规划，以应对技术、环境、市场等方面的潜在风险。最后，设计完成后，要严格按照设计标准来制作预制件，确保预制件的质量符合设计要求。

（二）起吊机械选型

在装配式建筑施工技术中，起吊机械的选型是保障预制构件安全、高效吊装的关键决策。科学的起吊机械选型需综合考虑多个因素，包括预制构件的重量、形状和尺寸，以及施工现场的空间限制。采用智能化的起重设备，通过先进的控制系统，能够实现对接装过程的实时监控和调整，从而提高施工效率并降低能源消耗。科学选型不仅关乎施工的顺利进行，更与工程的安全性密切相关，确保吊装操作的准确性和稳定性，为装配式建筑的成功实施奠定坚实基础。

（三）场内运输道路

合理规划场内运输道路是确保预制构件在装配式建筑施工中安全、高效运输的重要环节。在规划阶段，需要综合考虑预制构件的尺寸、重量，以及各种运输工具的特性。选择环保的运输工具和合理的道路布局，减少对环境的影响，践行绿色建筑的理念。科学规划场内运输道路不仅提高了运输效率，也为整个施工过程创造了良好的基础条件，确保预制构件安全、顺利地达到各个施工节点。

（四）堆放预制构件

堆放预制构件是确保其在装配式建筑施工中安全、有效利用的重要基础。在堆放过程中，需要考虑预制构件的种类、尺寸和形状，以及后续吊装和运输的需求。合理的堆放布局既要确保构件之间不发生损坏，又要便于施工时的顺利取用。堆放预制构件时，要做好精细的标识和记录，确保每个构件的状态和位置清晰可见。这不仅提高了施工的效率，减少了操作风险，同时也有助于降低材料浪费，符合绿色建筑的可持续性原则。

（五）验收预制构件

预制构件的验收程序是确保其质量符合设计和绿色建筑标准的至关重要的一环。验收过程应包括对构件的外观、尺寸、材料质量等方面的全面检查，采用先进的检测技术，如成像技术和无损检测，全面了解构件的内

部结构和潜在缺陷，确保其符合项目的要求。此外，还需关注构件的可再生性和环保性，确保其材料的来源和制造过程符合绿色建筑的原则。有效的验收过程有助于及早发现和解决潜在质量问题，提高整个装配式建筑项目的施工质量和可持续性^[2]。

（六）预制墙板吊装

预制墙板吊装是建筑结构安全、高效完成的重要保障。在吊装过程中，需要精准制定吊装计划，考虑墙板的尺寸、重量和形状，以及吊装现场的空间限制。合理选用先进的吊装设备，如具有智能控制系统的起重机，确保吊装操作的准确性和稳定性。通过实时监控吊装过程，及时发现并处理潜在的问题，提高工作效率并降低事故风险。还应考虑到对周围环境的影响，采取相应的措施以减少噪音、振动等可能产生的负面效应，践行绿色建筑的原则。

（七）叠合梁吊装

叠合梁的吊装是确保建筑结构稳固、高效的关键步骤。叠合梁吊装工艺流程包括测量放线、构件编号确认、标高测定、安装梁夹具与支撑、缆风绳安装、落位调整、安装就位、支撑固定、质量验收、取钩等。在进行吊装前，需要提前熟悉图纸并规划好吊装顺序和堆放场地。安装过程中，要注意正确摆放主次梁的位置，防止摆反主梁。此外，对预制构件的进场时间要进行合理安排，以确保吊装工作的高效进行。

（八）预制件施工

装配式建筑与传统的施工方法相比较具备节能和环保的优势，所以在建筑工程中得到了广泛应用。在对预制混凝土结构进行安装时，一般情况下会采用套筒的方法进行连接，这样能够保证节点的稳定。套筒灌浆技术的应用，能够保证整体的施工质量得到提升，在具体的施工过程中发挥了重要的作用。在对钢筋构件进行施工时，可以采取科学合理的方法进行焊接，如果焊接方法不合适，那么会导致焊接不良，而在此过程中可以采用套筒注浆的方法，能够保证钢筋结构具备一定的抗压抗拉能力。在具体施工过程中，需要事先准备好圆形套筒并且把泥浆注入其中，这样能够保证钢筋的连接是牢固的，这主要是借助套筒之间的影响，而使注浆部位更加牢固，从而保证整体的施工质量符合要求。注浆工作完成之后，需要等待浆液凝固，在凝固之后就能够在节点连接效果的影响。所以在进行钢筋节点连接时，要科学合理地应用套筒注浆技术，这样能够保证整体的效果符合要求^[3]。

三、绿色建筑视域下装配式建筑施工技术应用问题

（一）资源利用效率不高

在绿色建筑领域下，装配式建筑施工技术应用中存在一个显著的问题，即资源利用效率不高。这一问题主要体现在建筑过程中对原材料、能源和其他资源的利用

未能实现最大限度地经济和环保效益。首先,装配式建筑施工过程中,一方面由于未经精确测量或设计不当,导致过度剪裁、切割,使得材料的过度购买和使用;另一方面,装配式建筑通常涉及大量预制构件,在设计时未能充分考虑绿色建筑理念,导致在生产这些构件时,原材料可能或多或少的存在浪费。其次,部分装配式建筑过度依赖非可再生资源,如一次性包装材料、不易回收的建筑材料等,这样的做法不符合绿色建筑的原则,影响了可持续发展的目标。再次,在装配式建筑施工阶段,常常会产生大量的废弃物,包括包装材料、切割余料等。如果这些废弃物得不到有效的管理和处理,将对环境造成负面影响。另外,在一些装配式建筑施工中,由于对环保重视不够,生产工艺可能没有得到充分的优化,在构件的制造、运输和装配阶段,尤其是如果材料需要从远处运输,往往大量消耗能源,可能对环境产生负面影响,与绿色建筑的初衷相悖^[4]。

(二) 施工过程影响环境

在绿色建筑视域下,装配式建筑施工技术应用中存在施工过程中对环境产生的影响问题,具体包括引发的噪音、空气污染等环境问题,与绿色建筑理念不完全相符。一是噪声污染。装配式建筑施工通常伴随着机械设备的操作、构件的拼装等活动,产生的噪音可能超出环境容忍范围。这不仅对周边居民的日常生活造成干扰,还可能对野生动物和生态系统产生负面影响。二是空气污染。在施工现场使用的建筑材料、油漆、溶剂等可能释放有害物质,导致空气污染,这些挥发性有机化合物对周围环境和居民的健康构成潜在威胁。三是土地占用多。装配式建筑施工可能需要占用大片土地,尤其是在大规模项目中,这使得土地资源容易被过度利用,周边植被的破坏,绿地的减少,直接影响了当地生态系统的稳定性和生物多样性;另外,施工活动还可能引起土壤的扰动,包括挖掘、填埋和压实等过程,这些行为会改变土壤的物理结构和化学性质,可能导致土壤侵蚀、贫瘠化。四是水资源消耗。装配式建筑施工现场可能需要用水进行清洗、混凝土浇筑等工序,不当的水资源使用可能导致水资源浪费;同时,施工过程中可能会产生各种污染物,如建筑材料的溶解物、工业废水等,这些污染物可能通过雨水径流进入周边的水体,导致水体污染,影响水生生物的生存和水质的稳定。

四、绿色建筑视域下装配式建筑施工技术应用措施

(一) 节约资源利用

首先,在设计阶段,应采用先进的建筑信息建模(BIM)等工具,以优化建筑结构和布局。通过最小化废弃材料的使用、选择可再生和回收材料,确保设计在满足功能需求的同时最大限度地减少资源浪费。其次,在材料选择与管理方面,选择环保、可再生的建筑材料是实现资源节约的关键。科学选用经过认证的绿色材

料,减少不必要的包装、提倡可持续的采购和供应链管理,关注材料的生产和运输过程的环境影响,提升整体的节能实效。再次,在施工过程中,合理实施预制构件和模块化建筑,减少现场浪费和提高建筑效率。确保计划和管理预制构件的运输、堆放和吊装精确性,最大限度地利用材料,减少临时结构的使用,降低施工过程中的资源浪费。第四,整合节能技术和可再生能源系统,最大限度地减少建筑在使用阶段对能源的需求。采用高效隔热、隔音技术,利用自然采光和通风,降低机械设备的运行时间,从而减少对能源资源的依赖。最后,要完善废弃物管理,包括建筑拆除和改造过程中的资源回收和再利用。通过合理的回收和处理废弃材料,减少对垃圾填埋场的负荷,实现资源的再生利用^[5]。

(二) 优化施工工艺流程

一是要精细化设计和规划。在施工前,进行详细的设计和规划,包括施工过程的流程、材料使用、人力需求等。二是应用先进的制造技术,例如数字化制造、机器人技术等,来提高构件的生产精度和效率,提高装配效率,降低对能源的消耗。三是坚持模块化设计的原则,将建筑构件划分为标准化的模块,以便更加容易进行生产和安装,提高施工速度,降低成本,并减少对资源的依赖。四是利用物联网技术和智能化的物流管理系统,优化材料的运输、储存和供应链,减少能源消耗和减轻环境负担。五是对从业人员进行培训,提高其对优化施工工艺流程的理解和操作技能。通过员工熟练的操作和高效的施工团队合作来提高施工效率,减少错误和重复工作。

结语

随着生态问题的日益突出,绿色建筑的发展受到了越来越多人的关注,而装配式建筑作为一种新型的建筑形式,同绿色建筑理念有着天然的契合性。抓好装配式建筑设计与制作、起吊机械选型、场内运输道路、堆放预制构件、验收预制构件、预制墙板吊装、叠合梁吊装的关键环节,积极应对资源利用效率不高和施工过程影响环境的问题,未来在绿色建筑领域装配式建筑必将迎来跨越式的发展。

参考文献

- [1]朱浦宁.装配式建筑的工程项目管理及发展问题研究[J].住宅与房地产,2020(36):123+133.
- [2]卜涛.装配式建筑在现代城市建筑中的应用[J].建筑结构,2020,50(24):160.
- [3]袁振华.基于低碳节能装配式建筑技术的探讨[J].建筑技术开发,2020,47(23):148-149.
- [4]林雄.基于绿色低碳环保下的装配式建筑技术分析[J].绿色环保建材,2020(12):27-28.
- [5]丁东健.装配式建筑工程管理中存在的问题及发展对策[J].工程技术研究,2020,5(22):130-131.