

## 低碳节能装配式建筑结构施工技术探讨

马朝

北京四达基业建设工程集团有限公司, 北京 100176

**[摘要]** 装配式建筑是指在工厂内进行一些原始工作, 然后将半成品运到现场进行连接和组装的建筑。因为所有工作项目中装配施工的原则是标准化管理、工厂化运作和信息化管理, 所以装配施工的质量有很高的保证。同时, 这种特殊的施工方法有效地提高了现场施工的整体效率。因此, 装配式建筑逐渐成为现代工业生产方式的代表和城市建筑的首选技术类型。然而, 随着装配式建筑技术的快速发展, 建筑中仍然存在资源消耗、环境保护等问题。

**[关键词]** 装配式建筑; 低碳节能; 建筑技术

DOI: 10.33142/ec.v6i8.9134

中图分类号: TU7

文献标识码: A

### Discussion on Structural Construction Technology of Low-carbon and Energy-saving Prefabricated Building

MA Chao

Beijing Sidajiye Municipal Engineering Co., Ltd., Beijing, 100176, China

**Abstract:** Prefabricated building refers to a building that carries out some original work in the factory and then transports semi-finished products to the site for connection and assembly. Because the principles of assembly construction in all work items are standardized management, factory operation and information management, the quality of assembly construction is highly guaranteed. At the same time, this special construction method effectively improves the overall efficiency of on-site construction. Therefore, prefabricated building has gradually become the representative of modern industrial production mode and the preferred technology type of urban buildings. However, with the rapid development of prefabricated building technology, there are still resource consumption, environmental protection and other issues in the building.

**Keywords:** prefabricated building; low carbon and energy-saving; building technology

与传统建筑相比, 装配建筑可以有效提高现场生产的低碳节能水平。以住宅建筑为例, 阐述了如何通过有效的技术手段提高整个建筑过程的节能效果, 促进建筑过程的绿色、节能、高效运行。与传统建筑相比, 组装建筑在建筑过程中对固体废物的回收和再利用具有更好的技术水平。组装建筑与更先进的隔热材料相结合, 可以降低能源消耗, 提高生活舒适度。装配建筑的低碳节能水平更适合当今社会, 减少温室气体排放, 促进绿色建筑的应用<sup>[1]</sup>。

#### 1 低碳节能在建筑施工中的意义

如何打造低碳建筑?从应用效率的角度来看, 低碳节能的应用主要包括资源的有效利用、环境保护的 implementation 和施工过程的管理三个方面。通过各个领域相关指标的详细实施, 将有利于资源再利用, 提高资源利用效率, 加强建设过程的管理。同时, 在实施过程中形成良好的评价体系和流程, 对节约资源和绿色建筑的形势进行综合评价, 规范运行, 达到低碳节能的目标。

低碳和节能建筑材料的优势。低碳建筑材料的应用优势: (1) 更有效地节约自然资源, 减少环境污染。与普通墙壁材料相比, 使用粘土等易燃材料消耗了大量土地资源。用工业废弃物处理新材料, 减少固体废弃物的污染, 节约土地。(2) 施工周期短, 新型墙体材料主要为砌块和板材。

施工过程方便了砖砌体, 砖砌体更大更轻, 施工速度更快, 施工时间更短, 砖块数量减少。新型建筑材料应用于建筑墙体, 可大大提高其隔热性能<sup>[2]</sup>。随着保温率、制造技术和产品应用的不断提高, 保温技术和墙体保温都达到了一个新的水平, 这将提高整个工程的施工水平。低碳节能的屋面不仅保证了建筑的排水功能, 也是保温隔热的重要组成部分。节能屋顶的应用越来越普遍, 聚苯板、泡沫板等新型建筑材料越来越多。为保证屋面结构和保温性能, 屋面设计主要由彩钢保温板、植物板、防水材料、防水织物、钢结构、反光膜等组成。室内反光膜可以提高房屋的亮度, 而轻质材料可以保证屋顶的便携性, 既能保证保温性能, 又能满足结构设计的要求。门窗作为结构墙体的主要组成部分, 通风性好, 散热性强, 一方面通过窗户本身, 另一方面通过柱子, 所以门窗采用更先进的材料是低碳节能应用的目标。目前建筑结构中广泛使用玻璃纤维、塑料双层窗、真空窗, 低碳节能效果显著。低碳节能的实现离不开建筑材料和构件的应用。在装配式建筑应用中, 采用特殊的节能设计, 确保预制构件符合节能要求。在现场组装时, 管理组件的连接和缺陷非常重要。在设计复杂建筑时, 还应特别注意外墙保温、屋顶结构、门窗节能以及新型建筑材料和构件的选用。环保配件在低碳生活中的应用, 一方

面减少了加工过程中的能源消耗和环境污染;另一方面为建筑结构带来了节能和长期的环境效益。在安装结构实施中,综合选择和应用符合当地环境条件和国家提出的绿色环保节能理念。

## 2 装配式建筑的重要特点

建筑形式多种多样。如今,许多家庭普遍过于注重外表,不考虑家庭的需求。在施工过程中,建造了许多承重墙,内部空间太小,内部空间的调整缺乏灵活性。装配式建筑的开放式配置非常灵活多样,可以根据租户的实际需求自由配置和划分。正常情况下,应设置大面积的开放空间,墙体采用轻质材料,有效分隔空间。在混凝土施工中,石膏板的有效配置可以充分体现节能环保的效果。

创造更好的质量:一般来说,组装建筑的预制构件主要采用绿色建筑材料,可以有效地减少环境污染、火灾和耐磨性,避免潜在的破坏,同时组装结构的材料薄,重量轻,抗震能力强。对于地震暴露程度高的地区,其应用优势非常明显。此外,建筑物安装后可以与各种建筑物完全结合,形成独特的功能,尽可能保证建筑保温材料的有效应用和节能,促进建筑物安装后的二氧化碳减排<sup>[3]</sup>。

许多制造商在组装建筑物时使用模具来制造外墙板。通过喷雾可以保证外板的颜色和强度。破碎的门窗不断取代过去建造的木制窗户和钢制窗户。该工厂拥有先进的生产技术,并使用机器生产不同规格的型材。内部材料,如石膏板和颜料,可以在生产线上生产。在混凝土生产中,可以随时提高材料的性能,如绝缘,阻尼和防火等<sup>[4]</sup>。

缩短工作时间。一般来说,对装配式建筑的要求很高,建筑物的施工必须在规定的期限内顺利完成,以保证建筑物的整体质量。装配建筑施工时,大多数情况下使用预制构件,建筑模型和墙壁等,节省了时间。施工现场浇筑可以顺利完成,充分节省人力物力,提高施工速度,有效缩短施工时间。

降低项目成本。推广安装可以有效地节省资金和工程成本。在整体设计中,项目成本、项目预算和项目评估是影响整体设计效率的重要因素。在模块化建筑的建设过程中,材料和设备的建设成本得到了很大的降低,保证了模块化建筑中空间和居住低安全概念的实现。

与以往的结构形式相比,施工现场的施工过程相对简化,包括现场各种部件的制造、运输和安装,没有灰、连接钢、支撑模板和泥浆等施工工序,施工现场的施工工人数量进一步减少,使施工工作更加便捷有序,工人的劳动强度进一步降低。减少建筑工地的废弃物、废水和噪音,减少环境污染,实现节能减排;所有流程,如工厂安装,都需要精度,质量和降低成本。

## 3 低碳节能装配式建筑技术

预制建筑物的防火和抗震性能:预制建筑物通常使用混凝土作为外墙的建筑材料。由物理泡沫制成的泡沫胶带

通常用于安装建筑物的内墙。因此,墙体一方面具有很强的耐火性,另一方面,它也可以达到隔热的作用。另外,如果一些钢梁安装在建筑物的墙壁上,在装配过程中使用一些钢管连接建筑板,装配效果会更好。这不仅提高了建筑物抵御强风的能力,还具有抗震效果。因此,运营商通常在建筑物的墙壁上安装钢梁和钢柱,以提高整个墙壁的稳定性和硬度。这样,墙体的承重结构可以与周围的墙体结构形成一个统一的整体,建筑物的抗风抗震能力也可以大大提高。在建筑物内的地震测试中,我们在地震平台上设置了一个测试场。进行地震测试时,应确保所选房屋大小相同。根据地震台的要求,模拟墙应分为两层。我们对各层的结构模型进行了振动,发现屋顶结构的每一层都保留了原有模型的形状,结构的每一层都没有强烈的振动。然而,一些地区也受到影响。墙的重心主要集中在肋骨上,所以坚固的肋骨比较松,周围有振动干扰,墙面有裂缝。我们在实验中观察到,当人体的地震波达到 0.3g 时,建筑物的外部结构是松散的。当入口处的地震波达到 0.5g 时,建筑物轴线的外部结构可能会部分脱落,一级外墙的悬挂部分可能会碰到局部裂缝。但是在整个实验过程中,我们可以观察到没有像外板大跌落那样的滑动现象。

结合实践,当预制建筑采用混凝土作为墙体的建筑材料时,通常需要在建筑的外表面安装安装板,其主要作用是达到加固钢筋混凝土的目的。此外,在悬架内部增加了一个 XPS 板。XPS 板厚度一般为 21mm, XPS 板用钉子固定在建筑物外墙上。另外,棉花保温层填充在墙体外层和墙体中间层之间的保温层,起到保温隔热的作用<sup>[5]</sup>。

装配式建筑在屋顶和外窗节能中的应用。屋面结构一般由保温板、屋面板、EPS 复合保温板和防水板组成。这组面板可以直接安装在建筑物的墙壁上,直到面板完全填充和处理。为了起到保护作用,通常在屋顶上均匀地涂上泥浆。泥厚 25mm 左右,外窗一般用塑钢。玻璃是双层的,中间有裂缝。这种双层玻璃其实可以起到隔热的作用。为建筑物安装地板时,处理总是遵循自上而下的顺序。如果建筑底部有 20mm 厚,可以用水泥砂浆加固。如果建筑厚度大于 60mm,应采用组合保温。

节能技术在复合建筑中的应用使建筑的墙体结构更加灵活。在不同的室外温度条件和不同的气候特征下,通常可以组装不同的屋顶形状和建造不同的墙壁形状。该类安装建筑节能效果较好,总体符合国家节能指标。与传统建筑相比,能耗降低 58%。在白天温度高的地区,节能效果明显。在已安装的建筑物中,通常在建筑物的墙壁上安装一定数量的绝缘体。这种由面板组成的墙体结构具有非常好的通风性,并在两个墙体之间形成热传递。因此,形成这样的墙体结构可以使建筑内部温度适宜、舒适。寒冷的冬天来了,建筑的墙壁是用一些导热材料制成的。总的来说,这种材料具有良好的热工性能,属于复合墙体。在

这样的建筑中,复合墙体可以根据室温的变化进行适当的制冷或制热。

#### 4 低碳节能装配式建筑技术的实际运用

低碳节能建筑生产技术在外墙施工中的应用。建筑安装时,要充分结合居民实际需求,合理选择墙体结构和厚度,使用预制构件,有效安装墙体,并进行热工性能测试,获得准确的热工性能参数,为建筑安装提供依据。特别是要适当控制实验室的温度和湿度以及冷热容器的温度。一般来说,在测量和校准结构元件的传热性能和热容器保护方法的稳定性时,应基于各种实验证据将实验室温度控制在 24.5℃。在低碳能耗组装技术实验中,只有当温度和热流密度指标稳定时,才能得到合适的壳体结构热工性能参数,有助于更好地控制建筑外墙质量<sup>[6]</sup>。

低碳节能组装技术在屋顶和外窗节能中的应用。对于带活动板的屋面结构,通常由密封、保温、弧形屋面板等组成。这些复合隔热屋顶板可以有效地应用于建筑物的墙壁并直接固定。板被完全填充并以有针对性的方式处理。屋顶 2.5cm 以上的污泥能有效控制屋顶的传热性能,双层中空玻璃在除钢窗小于 0.3W 时能有效隔热,建筑楼层的安装通常是自上而下。如果地板 2cm 厚,可以用水泥砂浆达到平面。如果地板厚度大于 6cm,应采用组合保温;超过 7cm,屋顶和外窗要铺细钢筋混凝土。当它超过 10cm 时,这不可避免地导致电阻超过 1.6W。

抗震、消防采用低碳节能建筑生产技术后,建筑外墙安装一般采用混凝土板,建筑墙体用混凝土板为物理发泡区。具有相应的隔热功能,防止建筑构件因高温而开裂燃烧,有效提高整个建筑的耐火性能。在已安装建筑的施工中,还具有较强的抗震能力。建筑工人通常在建筑物的墙体上安装钢柱和钢梁,充分提高了建筑物墙体的整体稳定性和硬度,促进了墙体和支撑结构的维护,形成统一的整体,全面提高建筑物的抗风抗震能力。比如地震试验是在地震台上的建筑物上进行的,同样大小的房屋作为地震实验室。完全符合地震台站的标准,模拟区域一般分为构造模型。在不同振动强度的发展过程中,各种屋盖结构均未经历强烈振动,模型保持不变。当振动发生时,破坏通常集中在周界前方的裂缝或回弹处。只有当入口处的地震波达到 0.3g 时,建筑物才会发生分离。当当地地震波达到 0.5g 时,建筑物顶部的插入机构将会倒塌,建筑物的外

墙将会部分破碎。然而,在整体测试中,连接板没有滑动。

低碳节能建筑生产技术在建筑节能中的应用。在屋顶安装时,要充分结合不同的气候特点和室外温度条件,形成不同类型的墙体结构。这种模块化建筑具有很强的节能效果,能够满足我国的相关规定,比普通建筑节能至少 58%。对于具体的节能方法,一般表现在高温地区。在建筑物的墙体上安装保温板时,通常会对墙体结构产生良好的通风效果,并在墙体之间传递热量。在这种情况下,建筑物内的温度被最大化,以满足相应的设计标准,并确保舒适性。

低碳节能建筑生产技术在荷载试验中的应用。低碳组装技术的关键技术之一是压力测试,使人员能够确保测试柱符合标准电压,并在压力测试过程中确认各种电压水平。在此过程中,要保证各级荷载不超过标准荷载值的 5%,这样才能有效防止混凝土开裂。在试验柱达到标准荷载之前,人员必须保持垂直荷载的设计值不变,并按设计值加载水平荷载,以提高实际荷载值的准确性。

总之,低碳节能技术在装配式建筑中的应用,促进了建筑工地对环境变化的适应,促进了建筑与环境的融合,既能满足当前建筑生产的要求,又能减少二氧化碳的排放,改善整体自然环境。

#### 【参考文献】

- [1]于景杰,吴俊喜.低碳节能装配式建筑技术研究[J].建筑技术,2013(9):6-8.
  - [2]仲济安.浅谈低碳节能装配式建筑技术如何应用[J].环球市场,2016(25):34-35.
  - [3]李育君.低碳建筑设计技术及其方法浅析[J].企业科技与发展,2015(17):18-25.
  - [4]邓凯,朱国梁.某装配式建筑外墙防水设计及节点构造处理[J].中国建筑防水,2016(24):9-12.
  - [5]谭盛松.土建施工中的清水混凝土施工技术要点[J].农村经济与科技,2017(2):6-8.
  - [6]缪国栋.建筑工程大体积混凝土施工技术要点[J].中国建筑装饰装修,2022(2):46-47.
- 作者简介:马朝(1987.8—),男,毕业院校:北京建筑大学,所学专业:房屋建筑工程,就职单位:北京四达基业建设工程集团有限公司,职务:高新发展分公司经理,职称级别:初级职称。