

# 绿色建筑在装配式住宅建筑设计中的应用研究

孟润超 赵培霖

中建七局建筑装饰工程有限公司 河南 郑州 450000

**摘要:** 在装配式住宅建筑设计中应用绿色建筑理念,是当前建筑行业高能耗问题的一大解决方向,能够起到保护环境与节约资源等积极作用,值得在建筑行业广泛应用与推广。本文分析了绿色建筑在装配式住宅建筑设计中的应用优势,并提出应用措施,包括建筑选址、材料、保温、通风采光以及室内环境等方面,期望能够为相关工作者提供借鉴与参考。

**关键词:** 绿色建筑; 装配式; 住宅建筑; 建筑设计

前言: 我国的装配式建造是在借鉴国外产品规范基础上,结合自身实际情况,对原有封闭式建筑系统进行改造,使其在结构形式上产生新突破,从而使其在美学和环境保护上有更多可能性。装配式建筑是建筑业今后发展的重要方向,基于绿色建筑理念,在设计装配式住宅建筑时应当节约资源,避免对建筑周边环境造成破坏,实现人与自然和谐共生。对促进建筑业绿色发展具有重要意义。

## 1 绿色建筑在装配式住宅建筑设计中的应用优势

### 1.1 节电节水优势

将绿色建筑的概念引入到装配式住宅中,节能、节水的优势更为明显。在绿色建筑的概念下,装配式住宅建造可以有效地降低电焊机焊接、垂直运输起重机的使用等方面的数量,并将照明节能管理划分为室内外两类,以使电力得到更好地利用。因为在工地上不需搅拌机或固定泵,可降低清洗所需用水,同时也可降低污水对工地的污染,在建造过程中还可以回收利用养护用水,从而达到节水目的。

### 1.2 减少废弃物品和节约资源

适用于装配式住宅建造的新型工业化混凝土技术,施工速度与效率均得到了优化,并可节省大量脚手架、模板等资源。同时,为了节省人力、物力、降低资源要求、节约能源消耗,在装配式住宅建造中可以使用起重机<sup>[1]</sup>。此外,在装配式住宅建造中,采用湿法施工、现浇混凝土较少,最大限度地降低工程建设所需资源。

### 1.3 实现精益施工和集成施工

基于绿色建筑原则,精益施工、集成施工是装配式建筑的两种施工模式。精益施工模式既要实现建筑工艺精细化,又要实现节约建筑材料和降低能耗。在建造阶段,通过整合建筑装修需求、机电设备和建筑构件等建筑资源,实现多种功能的整合。集成施工模式将装配式

住宅建造的特征表现得淋漓尽致,能在施工现场进行拼装、连接等施工处理,非常便捷、快速,采用集成施工方式机械化程度高,不需大量人工,从而使整体建造模式在建造装配式住宅时更具效率。

## 2 装配式住宅建筑特点与绿色建筑设计原则

装配式住宅建筑是通过工业化的方式,将墙板、楼梯、地板等构件预先加工好,并通过大型的交通工具运往工地进行拼装、连接处理的过程。在全国许多地区和城市,装配式住宅的技术已取得重大突破,在设计和建造方面,对图纸标准、工艺步骤、现场维修维护等工作都进行了全面的规范,使组装配式组织的质量得到了有效的保证,并为其多元化发展提供强有力支撑。在住宅建筑设计中应用绿色建筑设计理念,提升建筑物的生态环保性,还应遵循下述原则<sup>[2]</sup>。(1)舒适性原则。住宅小区是居民生活和娱乐的主要场所,因此在进行建筑设计时,要将住户实际需要充分考虑进去,无论室内外,都要根据用户舒适度来布置。(2)集成化原则。住宅小区往往要占用很大面积。应加强对该地区的地质调查,掌握该地区的水文条件及地质特点,以便更好地进行绿色建筑的设计,实现有限资源有效利用。一般的住宅小区容积率一般为1.2~1.8,高层建筑住宅小区的容积率为2~5。(3)环境友好原则。在选材、技术应用上,既要注意避免过度地损害周边的生态环境,又要对建筑废料进行妥善处置,从而达到绿色建筑的设计目的。在绿色建筑设计中,应当因地制宜,根据建设场地来制定相应的节能措施,充分借助现有资源,避免对原生环境产生过度破坏,将最终的建设结果与周围的生态环境充分结合,使之能够和谐地融为一体。

## 3 绿色建筑在装配式住宅建筑设计中的应用措施

### 3.1 选址与场地设计

设计者应该首先从住宅小区选址入手,选取合适位

置安置住宅建筑,如果位置选择不合理,就会对居住区环境造成负面影响。设计者应该和建设单位一起深入研究项目场地的地质特点、光照规律、风向变化特征,以及周围配套设施布局方式,以便设计方案能够满足绿色建筑需求。同时,设计者也要保证住宅小区选址的合理性,例如,如果在低洼地带或偏远地带修建住宅小区,不仅会影响住户交通便利,还会在降温时产生霜害,建筑自身散热过多,空调等供暖设施使用频率增加,造成资源浪费,与绿色建筑设计理念背道而驰。另外,设计者还要综合考虑住户的交通出行需求,周边生活设施布局等因素,对住宅小区选址进行优化<sup>[3]</sup>。设计者要注意对周围的自然环境采取合理保护措施,包括当地的水资源和土地资源等,避免建筑设计方案对周边的水资源造成污染,或者在挖掘过程中损坏原本铺设在地下空间的管线。在设计时,要对变配电房选址进行科学合理选择,在建筑节能设计中,要充分利用变配电房选址优势,减少线缆长度从而节约能耗。

### 3.2 预制结构构件设计

采用CAD技术和BIM技术能够提高混凝土构件管理效果,工作人员利用CAD系统建立建筑结构三维建模,基于BIM技术对建筑结构开展力学分析和仿真模拟,通过仿真运算得到优化求解方案。通过对各构件进行分析,选择适当混凝土结构,从而达到简化结构、节约材料等目的。装配式住宅建造中大量采用装配式构件,可以有效地减少建造过程中的能源消耗,尽量采用同一种预制构件,并在不同地区采用相应预制构件。例如,在装配式住宅屋顶区域,排水天沟构件,楼梯区域的楼梯构件等。在装配式建筑中,还应充分发挥预制构件应有作用,最大限度地减少后期建设工作量。屋面部位的排水沟部件及排水部件,除具有疏通排水功能外,还可起到美化建筑外观设计、减轻劳动强度的作用。在对强度和刚度要求较低的构件中,采用了大量轻质、环境友好的材料替代高能耗材料,例如使用环保型混凝土,既可节省水泥,又可利用先进生产装备和技术降低水泥生产中的碳排放。

### 3.3 住宅建筑材料选择

装配式建筑使用新型墙体和屋面材料,材料整体重量轻,安装过程简便,所需的工期也更短,采用纤维化、复合化材料制成,既能很好地满足建筑节能等方面要求,又能提高建筑隔热性能。在装配式住宅建筑设计中,既要考虑建筑的采光和通风,又要考虑防火、隔音和隔热等性能。以塑钢和断桥铝合金材料等为主要材质,既满足经济性要求,又满足设计需求。在应用铝合

金门窗时,应在墙体和节能框架之间填充防水砂浆,且防水砂浆的厚度不能超过节能框架的厚度。当防水砂浆完全干透并验收合格后,才能安装铝合金主体框架,用聚氨酯发泡剂填充附框之间的空隙,收口处采用中性密封胶,以确保建筑物的气密性。

门窗可采用热反射镀膜玻璃、中空玻璃等节能隔热材料,加强门窗的遮阴性,同时适当地密封门窗,这样既能在夏季隔热,又能降低室内的散热。避免使用吸水性较强的保温材料,因这类材料遇雨后往往吸水过多,导致墙体受潮,容易对建筑造成损害。双层玻璃幕墙技术具有保温、降低造价、保温效果明显、性价比高等优点。Low-E玻璃是一种低辐射的玻璃,它的传热系数、遮光率都比较小,具有良好的隔热和透光性能,在保证良好的透光性的同时,还能节省能源<sup>[4]</sup>。低辐射玻璃可以将阳光过滤为较冷的光线,起到保温的作用;在冬天,由于低辐射玻璃的热导率很小,可以有效降低热量的散失,起到良好的保温作用。

### 3.4 住宅建筑保温设计

墙体是建筑重要组成部分,直接关系到建筑质量与安全,是建筑设计的重中之重。采用复合墙体,可充分发挥墙体热工性能,采用外墙外保温与内保温技术相结合的节能措施,确保室内温度。某些新型有机材料具有良好保温性能、可生物降解性能,能够满足建筑保温、节能等方面的要求。采用有机材料包覆于墙体表面而形成的复合隔热墙体,具有比传统无机墙体更优异的隔热性能。近几年,我国研究开发了一种新型绿色建筑材料,以水泥、石灰、硅砂等为原料,根据设计要求添加一定比例钢筋网片,制成轻质、多孔的建筑材料。采用高温高压蒸养相结合的方法制备多孔晶质ALC复合墙板,使其轻于普通混凝土墙体,同时具有防火、隔声、隔热等特点,达到绿色建筑设计要求。

硅墨烯是一种优良的外墙保温材料,它可一次浇注成型,永久免拆,使保温层和结构主体成为一体,表层由抹面层和装饰面层组成,具有各种形状、颜色和纹理<sup>[5]</sup>。此外,硅墨烯免拆模保温板还具有很好的阻裂、防水和耐候性能,为建筑外墙提供优良的保护。免拆模硅墨烯外保温作为一种创新高效的建筑外保温技术,对于促进建筑节能,降低能耗,改善建筑外观质量和延长使用寿命,具有十分重要的意义。免拆保温模板的顶部预留距离现浇面50cm的位置,可设置木板作临时填充与固定,且宜用挡板防止顶面漏浆。混凝土浇筑完成后,拆去木方;安装了上层免拆保温模板后,就能形成层间水平缝的企口结构,使上、下两层间的硅墨烯保温层处于同一

垂直面上。

### 3.5 通风与采光设计

从建筑内部空间布局来看,室内朝向对自然通风、采光要求较高,应充分利用自然光、通风窗及新材料和新技术。建筑通风系统节能设计应重视自然风的利用,尤其在住宅建筑门窗、排风扇设计时,应尽量减少机械辅助。大多数自然通风利用了建筑自身的造型、温度差和空气压力等因素,有效地利用了自然风。例如,在存在压差的情况下,室外空气可由窗进入室内,若采用迎风侧至背风侧的设计方法,则可提高室内通风效率。同时也要注意合理地控制通风面积,比如卧室的开口区与地面的比例不能大于19:20,像厨房这样的开放空间,通风面积至少要达到0.6平方米,迎风侧的开口角度要达到90°。

针对不同户型,对采光和通风进行优化设计,改善室内采光指标及采光均匀性,确保室内采光既能满足需求,又能获得好的视觉感受,节约能源。利用中空玻璃和可调节百叶窗组合,调节室内光照面积,不仅可以减少热交换,还可以满足不同季节的日照需求,提高居民的生活质量和舒适性。采用中空玻璃和可调百叶窗,可以使室内获得舒适的自然光,满足室内照明的需要。还可以营造出舒适的视觉环境。室内光照均匀度不低于0.7,可使居住者感觉舒适,较低的光对比度可防止眩目,有利于保持良好的心理状态。

### 3.6 室内环境设计

装配式住宅建筑室内环境设计中要注意优化空气质量,有效通风,保证其内部空气保持新鲜。选用具有较低挥发性有机物的建材及家具,通过设置空气净化器及绿化植物,可实现室内环境净化,改善室内空气品质。通过优化室内环境设计,降低室内空气污染对人体健康的危害,为人们营造一个清新健康的居住环境。在整个装配式建筑施工过程中,应注重气密性,特别是门窗和

结构之间的缝隙等关键部位的气密性施工和改造。

保证装配式住宅建筑的气密性对于降低建筑能耗具有重要意义,良好的气密性可以有效降低冬季冷空气对建筑温度的影响,降低夏季非受控通风系统的降温需求。同时,也可减少外界环境因素如霉菌滋生、露水凝结等侵入建筑物的影响,以及室外噪音、空气污染等自然环境因素。虽然建筑对气密性的要求并不高,但住宅建筑需要气密层覆盖整个外部结构,并通过气密工艺密封连接,形成气密层。空调新风系统主要用于实现室内外空气的流通和换气,确保室内空气的新鲜和干净。在安装设备时,要根据设计要求,在安装设备的时候,要充分考虑建筑的空间布局,选择合适的安装位置,同时还要注意对新风洞口进行封堵,确保建筑的气密性。

结束语:在倡导绿色发展的时代背景下装配式住宅建筑设计与施工都要积极应用节能环保技术,使用绿色材料降低建筑能耗,保护住宅建筑周边生态环境。在绿色建筑设计中,要按照建筑需求选用节能技术与绿色材料,降低后续施工碳排放量,不仅能给建筑使用者提供和谐居住环境,还能有效降低资源浪费,促进建筑业可持续发展。

### 参考文献

- [1]秦杰.绿色建筑在装配式住宅建筑设计中的应用研究[J].居舍,2024,(02):63-66.
- [2]陈思文.绿色建筑技术在装配式住宅建筑设计中的应用分析[J].城市建筑空间,2023,30(S2):181-182.
- [3]姜四宝,钱明光.绿色建筑在装配式住宅建筑设计中的应用分析[J].陶瓷,2023,(01):84-86.
- [4]刘傲东,陈浩,李林林.装配式住宅在绿色建筑中的应用实例分析[J].智能建筑与智慧城市,2022,(11):135-137.
- [5]李光,刘伟.绿色建筑理念在装配式住宅建筑设计中的应用分析[J].陶瓷,2022,(03):157-159.