

Research on Open Building Theory and Prefabricated Building Design

Juan Lan

Shandong Pingzhong Engineering Design Co., Ltd., Jinan, Shandong, 250014, China

Abstract

Under a variety of open architectural design systems, prefabricated buildings have various characteristics that the traditional architectural design does not have, so that the overall architectural space structure and layout have been significantly optimized. In recent years, the vigorous development of prefabricated building technology, along with the building energy saving and environmental protection and other problems, the construction period is getting shorter and shorter. It should be said that the effect of open buildings on the overall design of buildings has been optimized, and its flexibility has been greatly improved. Based on this, this paper makes an in-depth analysis of the research of open building theory and prefabricated building design, which is expected to provide a reference for the same industry.

Keywords

open building; prefabricated building; research

开放建筑理论与装配式建筑设计的研究

兰娟

山东平众工程设计有限公司, 中国 · 山东 济南 250014

摘要

在多种开放式建筑设计体系下, 装配式建筑拥有传统建筑设计所没有的种种特点, 使整体建筑空间结构与布局得到显著优化。近几年装配式建筑技术的蓬勃发展, 伴随着建筑节能以及环境保护等问题, 工期越来越短, 应该说优化了开放式建筑对建筑总体设计的效果, 并且极大地提升了其灵活性。基于此, 论文对开放建筑理论与装配式建筑设计的研究进行深入的分析, 期望能够为同行从业者提供参考。

关键词

开放的建筑; 装配式建筑; 研究

1 引言

在建筑业日益发展的今天, 装配结构已经成为中国绿色建筑领域中公认的重点发展技术。在一个时期内, 在开放式建筑理论盛行的情况下, 装配式建筑固定的特点使其在建筑内空间分布一般都比较均匀, 开放式建筑借助一些科学的手段来达到和装配技术相互作用。其能够极大程度地规避装配式建筑空间变化中存在的诸多问题, 同时也是装配技术能够得到长久稳定发展的一个重要保障。

2 装配式建筑和开放建筑理论在建筑中的应用状况

2.1 装配式建筑技术应用情况

装配结构就是将结构所用到的梁, 板和柱通过预制工

业建筑实现规模化生产再建造。建筑以组装方式完成。预制建筑技术与传统建筑相比环境效率较好, 目前受到国家大力扶持。就建筑装配而言, 从制造、运输到建造、均存在着较为完备的成本控制体系。结合这一技术自身在目前条件下所具备的优点来看, 预制施工技术现阶段有着良好的应用前景。

2.2 开放建筑理论研究状况

开放式建筑理论最早产生于国外, 从开放式建筑理论体系上看, 是以多层建筑为特点。从理论上讲, 开放式体系结构可分为两大系统: 一是支撑系统; 二是完成系统。通常开放体系结构理论在实施过程中需要进行分层控制。自上而下的控制受建筑自身相互制约与影响的制约, 它从某种程度上制约着建筑的变化与发展, 使同一层中的一切都无法得到制止, 又不互相产生严重的干扰。我们可以把底层当作上层建筑系统中的一环, 同上层建筑作为底层结构填充系统。所以, 开放式建筑理论自身兼容性较强, 能够合理应用于建筑设计当中, 实现建筑空间优化的良好作用, 当前在建筑设计

【作者简介】兰娟(1974-), 女, 中国山东人, 硕士, 工程师, 从事建筑设计及其理论研究。

行业中得到了广泛的应用。

3 开放建筑理论发展与装配式建筑相关研究

3.1 开拓了开放建筑理论

开放式建筑理论在运用建筑空间设计过程中,逐步发展。伴随着社会经济的不断发展以及人们对于建筑设计全面理解的不断加深,开放式建筑理论对于建筑设计中空间感知也有着全新的理解。理论形成初期,开放式建筑理论主要代表人物提出住宅系统多米诺骨牌、多以建筑空间三维透视为主、传统建筑设计平面布局内容大都顾及空间感、住宅单元翻新多。伴随着岁月的流逝,开放式建筑理论渐趋成熟,其中酒架系统与活动空间两大理论应运而生,这一开放式理论为开放式建筑的产生埋下了伏笔,开放式建筑也随之获得了最初的发展。接着研究开放式体系结构的理论并加以运用。结构稳定器、可变性等概念的产生催生新的理论,这一阶段逐步向层次论发展,开创出比较稳定的理论体系。

3.2 将开放建筑理论和装配式建筑设计联系在一起

3.2.1 为装配式建筑设计提供了启示

开放建筑理论就是对开放式架构进行设计、建设与管理的方式。其重点是利用现有的技术和手段创造出一种能适应将来改变的建筑物,并向住户提供一种叫做“可持续发展”的长期建筑物体系,尤其强调使建筑设计同建筑物协调一致。利用同一单元设计出一种更灵活的不依赖于形式与建筑类型而又能体现人类、自然与建筑共生的开放建筑理论来设计建筑。

3.2.2 用户参与设计机制

由于开放建筑理论采用了“层”的概念,顶层对下一层有管辖权,而相对下层则可以自由变化,各层之间相互联系,但互不干扰。这样就保证装配式建筑设计时功能区人性化分开,让使用者参与到装配式建筑内部设计中来,按照居住或者办公空间功能进行自由组合,在管道、家具以及材料等方面都有所取舍。该方法使建筑用户能够利用,为其参与设计机制的建立创造了良好的条件。预制建筑设计可通过依据开放式建筑理论对设计权进行再分配来引导使用者参与到建筑内部空间设计中,并最终营造出一种使用者参与到设计中去。

3.2.3 加强装配式建筑可持续性发展

开放式建筑理论使得建筑不同结构部分因建筑分层控制其使用寿命不一,提高建筑整体使用寿命,并且有效提高建筑物全生命周期的稳定性。今后在装配式建筑设计期间,通过不同使用周期下不同等级建筑、材料以及建筑结构的重构与改造可降低主体建筑拆除量,从而提高了主体建筑的使用寿命,降低了建筑对资源的浪费。用作承重结构的填充结构可采用轻质,环保及可回收材料以增强整体建筑可持续性。

3.2.4 推动建筑业的发展

开放式建筑是指新建住宅单元相互结合,可与建筑楼

层相连,若干住宅单元所构成建筑楼层可延伸至小区乃至城市层面。作为预制内墙修复结构,厂房建成后可以采用起重机械就地起吊,以减少就地施工。该开放式建筑与装配式建筑相结合能够达到建筑工业化标准,极大地推动了中国建筑工业化进程。这就是这两方面因素综合作用于建筑业整体发展所产生的效果:一开始就被设计,一开始就被业主利用,也就是人为地赋予了整栋大楼以“生命”。

3.2.5 自适应控制

一方面,就开放式建筑理论而言,利用空间的自适应能力就是对可分为空间的功能数量进行衡量,也就是恒定独立的空间自适应能力表现。另一方面,可变性又和适应性有关,它是适应性得以实现的手段。支撑物与填充物分离,空间适应性显著增强。空间形态取决于功能的可能性,而不是一种特定的预定功能。一是建筑结构限定的空间是实现利用可变空间,可变室内空间及部件减少需要拆装数量的结构基础;二是根据使用者的要求,力求兼顾建筑功能与内部空间的协调,使建筑空间与功能保持动态平衡,并能随着时间而改变^[1]。

4 开放建筑理论及装配式建筑应用研究

4.1 将设计机制纳入建筑使用者参与其中

层次结构概念运用于开放体系结构理论使得它最适合于开放体系结构,开放体系结构间的层次关系对上下级起指导作用。为使建筑物功能区设计过程中兼具功能性和建筑物人性特征,可对建筑物用户进行筛选时考察其喜好,请其参与到设计过程。使其按需要划分出各种功能区域供建筑设计时决策。该方法能够给建筑师们提供大量的借鉴,增强建筑自身的实用性并使之更加符合使用者的需求。

4.2 提高装配式建筑整体耐久性

开放式建筑理论分层管理,使建筑内部结构分层分离现象显著。不同结构应用于建筑空间可提高建筑全过程稳定性特征和延长其使用寿命,装配式建筑设计应兼顾使用周期。由预制模块制造出不同等级的建筑材料并对其做一定的计划与处理,以提升整个建筑现代化水平。其能够较大程度上降低拆除对于建筑物后期各大部位的影响。与环保技能相结合,其能够利用回收建筑材料,全面提升建筑可持续性。

4.3 开放式建筑理论和装配式建筑产业化相结合

开放式建筑理论使住宅单元结合成为可能。伴随着建筑技术日益成熟,住宅单元向更大范围延伸,建筑层次分离还能向区域范围延伸,乃至对城市建筑总体建筑布局进行规划。结合开放式建筑理论中有关设计概念。施工现场建设随着装配技术现代化发展而发展。预制结构可基本满足任意部位的需要,只需运到场地后方可投入使用。任何一种内部维护结构均明显降低框架系统施工难度。建筑设计初期,开放式建筑理论对建筑总体空间布局的设计思路和装配式建筑行业模式完全融合,建筑行业取得了产业的全面发展。

4.4 适应性控制策略

开放式建筑理论的一个主要准则就是建筑公共空间是否具有适应性，它可以度量建筑系统中的一个重要参量，体现出单个空间对建筑整体的适应性。支撑系统与不良填料系统合理地分离能极大地提升建筑空间适应性，可变性是空间适应性中的一环，会对提升建筑功能起到作用。在装配式建筑装配式结构拆除与重建中，开放式建筑理论增强建筑空间适应性，显著降低建筑拆除量，改善建筑整体平衡。

5 案例分析

5.1 支撑体住宅

1984年，由建筑师鲍嘉生主持设计无锡这座大楼的配套工作，那时这座大楼为开放式建筑试验。鲍家生对无锡住宅采取一种配套与多种配套相结合的方式，以此来探讨开放式建筑住宅产业化、多样化发展的可能。本项目融合本地公寓传统要素，采用四层公寓方式打造创新多层公寓。房屋采用开放式建筑理论，利用支撑和填充物将建筑表面隔开，建造多层庭院式建筑。他穿过楼梯走进了两座房子，每座房屋有大小之分。两室之间用钢筋混凝土相连，部分采用柔性隔墙。将一大间与两大间相结合，根据主人需求打造不同客房，同时采用新型空间组合形式。高屋的横墙由混凝土结构支撑。无锡配套建筑可采取预制施工方法并与配套建筑空间设计理念相结合。受当时技术限制，无锡地区承重房屋仅能采用砖混凝土结构作为横墙支撑，目前可采用钢筋混凝土框架结构作为支撑，综合运用现代装配方法可显著节省施工成本和缩短工期。

5.2 可移动预制装配式小型住宅

Kodak 由爱沙尼亚 Kodak Sema 公司负责设计，这座小型移动预制房屋的最大特色在于使用者可在 1 天内把它搬到新位置，如图 1 所示。其设计原型由一个开放生活空间及位于中间层的卧室组成，总占地面积仅 25m²，其中包括小露台。房间所采用的结构全部为工厂预制结构，全部现场装配。尽管装配式建筑现在得到了广泛的发展，各种公共设施建筑和住宅建筑积极使用装配式建筑，如移动装配式建筑等，然而，这只体现在实验性的住宅建筑上，它们更适合与开放建筑理论相结合，从而导致建筑设计的重大变革。按照柯达当初的计划，整栋大楼为住宅，一、二层被划分为公共与私人空间两部分。其设计初衷是将小型休息场所置于玻璃墙后，同时

将厨房，浴室及卧室置于其后，保证其私密。卧室是通过床大的楼梯连接在一起的。当整个建筑应用于 SI 系统后，作为外墙的预制结构可以被看作是 SI 系统的支撑体系，而由内壁分隔的预制结构可以被看作是填充体系。室内空间因内壁位置的变化而变化，可以根据业主的不同需求进行设计，以满足单个业主的使用需求，由于是活动预制的生活空间，必然更加注重人的感受。另外，同样的室内设计经过较长时间之后，减弱了实验单元对室内的新鲜感^[2-3]。



图 1 KODA 住宅

6 结论

综上所述，对于装配式建筑来说，首要的问题就是将装配式建筑类型加入建筑设计的过程当中。就此而言，我们要将开放式建筑相关理论进行全面融合，避免将建筑内部结构空间统一起来。整个建筑业目前已饱和。攻克这一瓶颈的关键就是建筑设计和建筑技术的结合以及合理优化。开放式建筑理论其实就是现代建筑空间设计中的基础理论，由于框架结构代替支撑墙建筑这一模式，突出开放式建筑和装配式建筑工业化发展。在建筑行业中有重要应用前景与研究价值。

参考文献

- [1] 佚名.开放建筑论的住宅设计与实践[J].建筑,2022(2):52.
- [2] 刘东卫,蔡昆洋,王唯博,等.基于开放建筑的OFB建筑体系与济南鲁能项目装配式建筑易建性设计创新[J].建筑技艺,2021,27(2):20-24.
- [3] 杨丽博.基于开放理论的装配式生物医药产业园适应性设计模式研究与实践[J].工程建设与设计,2021(S1):61-64+74.