

装配式体系下中小学教学建筑标准化设计探究

贾奇炜

金庭国际建筑设计顾问有限公司 北京 100000

【摘要】：随着装配式建筑体系在我国范围内部的大力推广，很多中小学校园的设计也开始应用其装配式建筑技术，引起许多业内人士的广泛关注，并基于建设规模的需求，建造了一些成功案例。装配式建筑作为最普通的标准化设计建筑，它不仅在根源上对传统建筑方式的不足进行了补充改善，同时这样一体化的装修设计也有利于信息化管理的中小学教学模式，为中小学校园的建筑提供了非常前沿的发展标准。但值得注意的是，我国目前对于装配式建筑在中小学校园内部的实例，标准化建筑作为中小学建筑建设的关键，更应该及时进行设计研究。因此，文章重点围绕装配式体系下的中小学教学建筑标准化设计进行探讨。

【关键词】：装配式体系；中小学建筑；标准设计

Research on Standardized Design of Teaching Buildings in Primary and Secondary Schools Under Assembly System

Qiwei Jia

Jinting International Architectural Design Consulting Co. Ltd. Beijing 100000

Abstract: With the vigorous promotion of prefabricated building system in China, the design of many primary and secondary school campuses also began to apply its prefabricated building technology, which attracted extensive attention of many people in the industry, and built some successful cases based on the demand of construction scale. As the most common standardized design building, prefabricated building not only complements and improves the shortcomings of traditional building methods at the root, but also facilitates the primary and secondary school teaching mode of information management, and provides a very cutting-edge development standard for the construction of primary and secondary school campuses. However, it is worth noting that for the examples of prefabricated buildings in primary and secondary school campuses in China, standardized buildings, as the key to the construction of primary and secondary school buildings, should be designed and studied in time. Therefore, this paper focuses on the standardized design of primary and secondary school teaching buildings under the assembly system.

Keywords: Assembly system; Primary and secondary school buildings; Standard design

随着社会经济水平的稳步上升，建筑产业作为我国工业中的重要支柱，装配式建筑的方式更是整个建筑产业进行转型发展的主要方向。其建筑核心的标准化设计，更能够满足现代高效教学建筑的建设要求。同时，这样的标准化设计原则也可以有效实现少规格、多组合的建设发展目标。进而逐渐缩短施工工期，节约施工成本，达到绿色建筑的发展要求。进而创造出更具有时代特色，更具备针对性的教学建筑环境，满足当今建筑产业发展的新要求。

1 装配式建筑的发展与现状

简单来说，装配式建筑通常是先由设计单位设计出相关的建筑图纸以及部品选配图。其次就是在选取的基础上，考虑未来施工现场的生产模式以及连接手段，解决在建设过程当中可能遇到的安全隐患等问题^[1]。从目前装配式建筑发展的状况来看，大多数的装配式建筑的产生都是为了响应政府的发展政策提高建设率，并且其中的建筑设计行业素质普遍较低，没有对装配式建筑设计的方法进行实质性的研究。

2 装配式建筑在中小学教学中的应用优势

装配式建筑的产生相比于传统的建筑设计具备了很多的

发展优势，因此目前在我国的建筑行业也得到了大规模的建设利用，其发展优势主要可以分为以下几点：第一，装配式建筑的建设速度相比于传统建筑设计来说较快，这也是由于在装配式建筑的建设过程当中，其建筑构件只需要在施工前期进行提前预制即可，不仅免去了传统建筑中的现浇铸造与构件加固的环节，同时也能够与其他施工环节进行共同建设，有效节省了施工时间，适合中小学教学建筑的使用特点。第二，在装配式建筑产业标准化生产管理当中，其建筑构件的误差仅仅只存在几毫米的差距，有效保障了施工质量和中小学生的课堂安全。同时在实际的施工过程当中，装配式建筑利用螺栓与钢筋紧密连接的装修方式，让建筑本身获得了较高的抗震性能以及稳定性，进一步加强对建筑使用人员生命财产安全的保障。第三，装配式建筑所采用的建筑构件都是在标准化的生产模式下进行大批量的生产，以此来提高构件的生产效率，降低对应的人工成本以及构件材料成本。第四，装配式建筑的构件大多利用工厂剂型统一生产，在一定程度上减轻了建筑垃圾的产生，降低对周围环境的污染，真正做到节能减排^[2]。

3 中小学教学建筑装配式的需求

随着教育政策的不断进步,我国各中小学的发展也在经历着前所未有的变化。其中最显著的变化就是各中小学的人数、规模以及教育资源等方面的增长。值得注意的是,中小学规模的扩张毕竟会迎来新校区的建设,从目前的新校区的建设增长指标上来看,我国各地区在建设新校区的现象一直延续至今。那么从建筑产业本身的发展状况上来看,我国的建筑产业总体呈现出劳动密集型的发展特点。中小学在建设新校区的过程中也处于长期高消耗、高投入的建设特征,在社会资源的占据上也较大。因此,近年来在中小学建设上利用装配式建筑的应用也引起了各界人士的广泛关注。

4 装配式建筑的设计思路

4.1 工程方案阶段

当前,装配式建筑在实际的施工过程中仍然会出现许多设计难题,还需要相关设计人员不断对其建筑进行设计完善,避免因此而影响整体的工程进度与工程质量,同时也能为居住人员带来更加舒适与安全的居住环境。因此,在具体的设计思路当中,首先应该对装配式建筑中的施工方、生产厂家以及设计人员之间实现协调发展,共同打造符合各方条件的完美户型,以此来对装配式建筑的优化设计。其次,在满足装配式建筑的使用前提条件下,也可以利用立面开窗尺寸标准化的方式来确保建筑预制构件的经济可行性,同时注意也要保障建筑构件儿与整个装修结构的相匹配性,以便于在实际的构件制造当中,能够根据建筑特点来提出更加贴合实际的要求。最后,对装配式建筑实施过程中的各项制作全过程造价进行工程预测,进而对整个施工的过程提供便利条件,进一步保障施工质量^[3]。

4.2 初步设计阶段

在装配式建筑工程的初步设计阶段,设计人员更要针对建筑的实际发展需求来进行装配式设计,实现建筑设备专业、建筑结构专业等相关专业人员之间的协调配合,以此来重新调整装配式户型剪力墙体的位置,确保墙板不存在异形的现象,进而降低施工难度以及预制构件的生产量。其次要明确在装配式建筑中水道管线、厨具管线的位置和走向,以此减少在预制墙体管线中的预留位置,为后期的整体施工设计奠定发展基础。

4.3 施工图纸阶段

在装配式建筑最终的施工图纸设计阶段,要求设计人员自身的专业素养要与建筑装饰专业相匹配,并对利用到的建筑构件使用情况标准化达到精确,进而保障施工图纸设计的完善性,让相关施工人员能够高效地施工。

5 装配式建筑的设计要点

5.1 明确设计标准

众所周知,装配式建筑的设计要点主要是以它的系统性设

计与结构性设计为主,并将建筑的稳定性、安全性与耐久性作为装配式体系发展的主要原则。所以在实际的装配式建筑设计中,首先还需要注重其设计标准规范。例如在装配式建筑建设过程中的混凝土结构就是通过节点连接构造的方式来实现标准化设计,保障建筑的等同现浇效能、稳固其建筑结构。在实际的中小学教学装配式建筑中,也能够有效地利用这一设计要点,保障中小学生的安全。其次,在装配式建筑构件安装、运输的过程当中,也需要对其承载力进行精准的预判,并利用吊点设计以及临时指点的方式来完成构建的制作安装,以此来体现装配式建筑设计标准。

5.2 注重集成设计

在装配式建筑标准化设计的要点中,设计人员也应该注重对其屋内管线、系统以及其他设备的集成化设计。所以在实际的管线设计当中,首先要对管线进行精准定位,并利用通行接口以及管线分离排水技术对装配式建筑的公共管井进行模块化设计。同时,也要针对其电气专业设计进行细化,将软装要求完全融入建筑当中。例如,确保建筑中的插座、灯具以及电源接口的位置能够更加符合设计标志。除此之外,装配式建筑的系统设计应该谨遵防火规范,并在此基础上结合建筑的模块化设计,采用 BIM 技术来实现装配式建筑机电系统与装修的一体化设计,进一步确保建筑的安全性。

5.3 明确气候特点

周遭环境的变化,对于装配式体系建筑来说也有着非常深远的影响,因此设计人员在进行装配式建筑设计的过程当中,也要对当地的气候特点进行综合考虑,根据实际的气候状况来设计建筑的外维护系统,以此来满足装配式建筑施工的各项需求,例如建筑的使用效果、建筑功能等。其次,在装配式建筑设计的过程当中,也应该充分考虑气候特点对其造成的外界干扰,并对此制定出合理的解决方案,保障装配式在不同的气候环境中能够得到持续利用。

5.4 确保建筑性能

由于在装配式建筑的设计当中利用到了柔性连接节点设计的方式,所以实际的建筑结构具有非常强大的承载能力,具备主体结构的变形功能。这种建筑形式与传统建筑相比,在建筑主体结构预制混凝土的外墙板安全性能上更加完善,当出现洪水、地震等危险性较大的自然灾害时,其外墙板的承载力就会主动对建筑本身进行防护,特别适用于中小这类防御性不高的使用群体。装配式建筑结构的主体外墙板与现浇结构的水平墙经常会出现连接不稳定的现象,因此在后续的施工过程中还需要设计人员对其设计预案进行优化。例如可,以将外墙接缝的防水设计与防排相结合,以此来保障外墙的承载性能。

5.5 把控施工环节

由上文可知,装配式体系下的建筑工程构件儿大部分都是

由工厂进行统一批量的生产形式，在这当中生产构件的数量已经与对应的生产厂商在签订的合同中进行了明确的数量规定。因此，在实际的建筑过程当中，设计人员也需要对预制构件的数量准确性进行保障，并结合工程的实际发展状况，对每个施工环节进行严格把控，综合考虑施工可能发生的风险因素。确保施工工程能够在预制构件充足的情况下进行建设，为后续的施工质量提供保障。

6 中小学教学建筑的标准化设计

6.1 平面优化设计

由于在实际的建筑工作当中，其整体结构的规整行相对来说更易控制，所以在中小学教学建筑的建设当中利用模数协调进行实际的教学平面标准化设计更具备建设的发展优势。如图一所示，原建筑结构是利用传统建筑结构中的钢框架结构体，其设计轴线走向相对自由，将轴线定位在 0.5 米的位置上。那么在对建筑结构进行设计优化的过程当中，就需要进行模数的统一调整，对框架内部的轴线尺寸进行协调调整，使用标准参数的钢架结构，满足装配式建筑的标准化建设核心。除此之外，由于原建筑设计中的钢框架结构位置是沿墙体外线的位置进行布置。因此，在实际的优化预案当中，可以将标准楼层的跳板向外延伸一米，简化外墙与梁柱之间的节点连接方式。

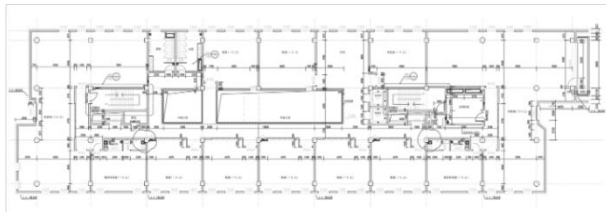


图 1 优化后的建筑平面图

6.2 管线集成优化设计

管线集成层面作为装配式建设标准化的重要组成部分，其中的作用一方面可以简化实施的平面效果图，另一方面是有效的管理建筑设备的管线走向，减少管线穿墙等现象的发生，加强外墙的保温性以及密封性。因此在实际的优化预案当中，可以将建筑外侧的雨水保护装置建设在保温层的外侧，在此基础上设置独立的保温层，维持墙体的气密性与隔声处理功能。

6.3 预制构件设计

装配式建筑标准化建设的另一个层面就体现在对于预制构件的优化设计。从目前建筑产业的施工过程也可以了解到，

参考文献:

- [1]王淑嫒,周启慧,田东方.工程总承包背景下 BIM 技术在装配式建筑工程中的应用研究[J].工程管理学报,2017,31(06):39-44.
- [2]张爱林.工业化装配式高层钢结构体系创新、标准规范编制及产业化关键问题[J].工业建筑,2014,44(08):1-6+38.
- [3]汪洋,李慧婷.基于"智慧+"技术的土木工程本科教学改革研究——以装配式建筑 VR 教学为例[J].当代教育理论与实践,2021,13(01):74-78.

建筑产业对于预制构件的利用是复杂多样化的。在现有的高效教学装配式建筑中，预制构件的利用主要体现在教室的门窗、墙体、楼梯等不同的层面。所以在进行优化设计的过程中，就可以换掉传统的预制构件，采用预制钢结构的构件，例如钢柱、钢梁等预制率百分百的构件。除此之外，在楼梯、墙体等方面，也可以采用预制率较高的 ALC 板内外墙以及桁架板等等。

6.4 节点连接方式

由上文可知，预制构件的优化设计是装配式建筑标准化的重要组成部分，那么在预制构件中对应节点的连接方式也不例外。例如在图二当中，就采用了非常标准式的螺栓连接节点，在钢体结构的优化上也是采用了标准程度较高的梁体、柱体结构，在实际的施工当中组合成完整的框架单元。从连接节点的层面上来看，其节点仅为钢框架、柱钢接连接节点和钢框架梁、次梁铰接连接节点两类。在优化设计的过程当中，通过将节点标准化的设计，减少了节点的组成方式，大大提高了工作效率以及建筑本身的稳定性。



图 2 钢框架梁、次梁铰接连接点示意图

6.5 立体多样化设计

装配式建筑的标准化设计区别于传统建筑方式的标准设计，简单来说即标准化设计的方式并不是千篇一律的。而是在标准设计的基础上，将不同系列的标准单元进行多样化的组合排列，最终形成多样化个性的建筑品。因此，在标准设计的基础上实施立体多样化设计，就需要选择最恰当的模数。例如减少预制构件的种类、采用少规格、多组合的形式来形成立体多样化设计效果图。除此之外，在中小学教学装配式建筑的发展当中，也可以引用新技术来实现多样化设计。

7 结论

综上所述，标准化设计作为装配式建筑的重要特点，同时也是整个建筑在设计阶段中的重要组成部分。在当今社会大力推动中小学建设装配式建筑的发展背景下，装配式建筑独特的发展优势也已经被显现出来。尤其是在中小学教学这样伟大而神圣的建筑当中，其建筑特点更应该按照结构规则、多功能空间利用率高的特点来进行建设，保障先天的建设优势，在未来的利用当中得到发展推广。