

预制装配式建筑设计实践及相关问题的探讨

刘长杰¹ 姜瑜² 李云强³

1.青岛中房建筑设计院有限公司 山东 青岛 266000

2.青岛北洋建筑设计有限公司 山东 青岛 266000

3.青岛海信房地产股份有限公司 山东 青岛 266000

【摘要】：由于目前经济和科技水平的快速发展和提高，国内建筑业也获得了很大发展，其技术成熟的过程中逐渐朝着绿色建筑发展。而装配式建筑则是在这种情况下出现的重要模式之一，这项模式是运用预制部件以及结构现浇主体结合而形成的方法，其能够更好的对传统建筑方式中所存在的问题进行优化，而且还能更好促进绿色建筑发展，有效提高其工作效率，降低成本，减少环境污染问题，对促进当今建筑工业化发展有着关键性作用。基于此，首先阐述了预制装配式建筑设计意义和设计特征，设计并解析相关问题，最后探究预制装配式建筑设计要点，以供参考。

【关键词】：预制装配式建筑；设计实践；问题

引言

预制装配式建筑设计中的效果直接会对预制装配式建筑后期施工质量以及效益造成直接影响。所以在开展施工方案设计期间要求根据工程项目实际施工要求、本地区地质情况，合理的对项目施工方案进行设计，这样能够更好为后期项目施工工作奠定兼顾基础，对预制装配式建筑施工效益和质量的提高有着重要意义。

1 预制装配式建筑设计意义

跟传统工程项目施工设计进行对比，预制装配式的建筑设计能够对设计成果进行优化，使现场各项资源能够得到高效率、合理地使用。再加上不需要在施工现场对建筑构件进行制作，因此不仅能确保建筑构件质量，而且还能将这项工程效率提高。具体来说，预制装配式建筑设计具有以下作用：①这项建筑模式运用预制外墙板开展设计工作时候，例如对阳台进行设计时，通过运用预制叠合板，达到降低模板和材料的使用数量的同时，还会将外墙钢模板需求量降低。②开展预制装配式建筑施工建设时，需要预留一定孔洞，在设计当中要对保温层以及装饰层同时考虑，例如楼梯设计过程中，预留孔洞和栏杆施工埋件，可以减少开洞以及埋件安装设计，有效提高工作效率，缩短项目施工时间。③预制装配式构件，通常都是由工厂统一进行制作、组装和运输，在现场进行安装施工建设时，对技术工作人员要求不高，劳动力需求很少，所以除了能将工作效率提高以外，还能在很大程度上降低工程造价。④对其连接预制构件进行设计过程中，需要加大每个构件之间的封闭性，对构件的连接渗水性进行全面考虑，使建筑有非常好的结构性、防渗水以及抗震性。

2 设计特征

对预制装配式建筑进行设计过程中，其特征有以下这些方面：第一、确保流程的精细化。在开展这项设计过程中，预制装配式建筑工作流程要更精细化且全面，这样能够更好推动这项设计工作朝着精细化的方向发展。第二、保证成本的精细化。实际开展设计工作时，根据预制构件的不同拆卸方案，在各个装配基础上投入的成本也有所差异，所以科学的设计方案对其成本把控也需要更加精准。第三、一体化配合。对预制装配式建筑开展设计工作时，需要对其成果进行优化处理，然而在这个阶段当中，需要所有专业和构配件厂家主动进行配合，因此在施工建设中需要有效协调各方，以实现相关组织工作与预制构件这两者之间的一体化管理。第四、模数化设计。在这项建筑设计当中需要对建筑以及构件之间的关系进行统一，随后通过运用建筑模数对其开展把控，实现将模数化逐渐转变为模块化组合，这样能够更好确保设计工作的标准性。第五、信息化技术。设计过程中通过运用 BIM 技术，能够满足把建筑功能以及集合信息采用数字化模型方法

体现出来，实现对工程项目整个生命周期的信息化管理。

3 解析预制装配式建筑有关设计问题

3.1 设计准则

如今我国预制装配式建筑结构正在蓬勃发展，一时不会终止。很久之前，我国专门针对装配式混凝土结构技术颁布了有关规程，这项规程正好为装配式的混凝土结构实际操作流程进行了系统性规范，同时为怎样开展预制部分的构建制作提供一定科学根据。实际使用相关规程时，提出以下内容：第一、工程设计人员在开展方案设计时无法对预制装配式结构的特征提高关注度，没有对成本过高以及使用中所出现的问题提高重视。尽管其结构具有非常多优势，但是拼装中如果出现过度强调叠合或混凝土的浇筑就会掩盖其优势。第二、工程人员需要对这项结构经济和适用性进行全面考虑。因为我国很多预制装配式建筑实例缺乏相关经验，无法查询有关资料，所以对方案进行设计时，设计人员需要花费较多心思对预制装配式的建筑结构特征进行了解，同时还要对现场施工实际情况进行考察。比如对中高层建筑开展设计时，需要对其合理性和实用性进行考虑，保证建成之后的建筑物有较强抗震以及防风功能，要求设计人员具有过硬专业素养，拥有非常多良好力学知识以及结构理念过程中，还具备良好的素质。

3.2 预制装配率有待提高

预制装配技术的不完善也是限制预制装配式建筑发展的重要因素之一。目前建筑业的快速发展主要体现在建筑工业化水平方面，同时处理了剪力墙以及框架结构等各方面预制装配技术，建筑类型很狭窄，在建筑整个结构中占比很少，其装配概率低，因此没有办法支撑建筑预制装配式发展方向。而现阶段行业发展趋势逐渐趋向于处理装配式结构构件的预制装置，直接或间接导致这种结构的复杂性，单个构件节点类型呈现多样性。施工现场实际施工时，各工厂不一样的模数结构构件，除了会加大现场装配式难度以外，还会将装配式建筑安全系数降低。我国统一装配式构件规范制度缺乏完善性，这同样是我国装配概率不高的主要因素之一。在很长一段时间内，国内装配式建筑一直处于摸索阶段中，其中标准规范在建筑工程行业发展中的重要性逐渐被全行业认可并且给予一定支持，这就需要进一步对整个建筑以及单个构件怎样设计、建筑工业化技术标准和工程项目实际协调等方面改善。

3.3 平面不规则和构件数量限制两者存在矛盾

建筑平面则是甲方结合地形以及房屋建筑使用功能、外观情况要求而确定的平面形状，其中存在很大差异。若结合各平面形状制定有关生产模具，则模具费用会很高，预制装配式建筑的发展也会由于成本太高而夭折，因此需要将装配式和非装配式建筑特征结合起来，平

面形象中的不规则部分要根据非装配式建筑要求开展混凝土现浇工作,同时还可以运用钢结构形式开展建设。

4 探究预制装配式建筑的设计要点

4.1 处理接缝、节点处的技术问题

对装配式建筑构件进行拆分、组装之后的接缝以及节点处开展技术处理很重要,因为这个阶段中的结构受力和建筑防水性、防震等功能而言,都是非常薄弱的环节,若处理不恰当,除了会对建筑使用效果造成影响以外,还会影响其结构安全,导致事故频繁发生。一般情况下,通常都会运用焊接的方法将拆分构件预留钢筋连接好,然后运用比连接构件还要高的一个等级混凝土加入膨胀剂进行浇筑、振捣密实,这样可以达到构件的耐久性、抗震性、安全防水要求,为预防质量离散问题提供有利条件,同时还要将拆分的构件预留连接钢筋适量增加一点。

4.2 加强剪力墙结构设计

剪力墙结构作为预制装配式建筑结构设计当中很关键的一个环节,其中包含板、梁等各项形式结构。这些主要用在民宅建筑物中,结合实际项目施工要求,选择半预制和全预制的结构体系。对剪力墙结构开展设计时,承重墙是其中很重要的一项设计内容,在设计前需要将承重力度的计算工作做好,同时还要跟抗震和连接设计结合。钢筋作为这项结构中重要结构部件,在设计过程中需要适当增加钢筋强度,确保连接更紧密,使房屋建筑更安全可靠。除此之外,还要对施工现场实际情况进行了解,将现场勘查工作做好全面,对房屋建筑结构和拼接位置进行考虑,避免建筑结构中反复使用多个构件,确保设计的科学合理性。

4.3 优化平面不规则部分

实际施工当中经常会出现平面形状不规则的问题,再加上构件数量有限,如果完全结合平面特征对模具进行制作,除了成本高,耗时长以外,预制装配式的建筑会由于资金不够而停滞不前,对于这种问题,把装配式和非装配式的建筑特征结合起来,对一些不规则的平面结构来说,结合非装配式建筑开展现场混凝土的浇筑工作,或者采用钢结构形式开展建设。比如在一些建筑中间位置的平面形状规则中可以采用装配式建筑方法,对两边平面形状不规则地方,使用传统非预制装配式模式来进行,这样能够更好处理平面形状不规则以及预制构件数量不够之间存在的问题,将房屋建筑质量提高。

4.4 预防构件运输、吊装过程中的开裂问题

对拆分构件进行设计过程中,需要对运输吊装等方面进行考虑,通常都要对其设计四个或者多个吊装点,对运输以及吊装中的受力情况进行模拟,若操作中的实际受力要比设计模拟相近或者相同,在运输和吊装当中就不会发生开裂,实践证明很难做到操作中不会发生开裂情况。考虑到这项操作的不确定性,有效预防构件在吊装和运输中的开裂,现阶段经常用到的方法则是加大被拆分的构件构造配筋。在此阶段中可以看出,对高层建筑核心筒以及剪力墙进行约束的边缘构件、框支柱等一些能够抵抗地震作用的重要构件,通常都是运用现浇混凝土的施工方法比较稳妥。

4.5 优化框架结构设计

对于预制装配式的建筑结构体系而言,其中框架结构占据一定比例,尤其是在部分规模比较大的商场和体育馆等建筑当中得到大量运用。框架结构非常简单,而且运输便捷,性能好,在设计过程中先要保证这项结构的强度等级,框架柱底以及柱混凝土的强度等级都要比C30低;平面设计需要根据相关规则,将梁、柱的中心线和竖向平面中心线重叠,预埋件作为框架结构当中的关键组成部分,在设计当中需要将预埋件的连接处理工作做好,使其受力均匀,更好将力的传递作用充分发挥出来。

4.5.1 分析平面设计要点

对预制装配式的建筑平面开展设计时,需要遵循模数协调性原则,对其尺寸以及类型进行优化,这样能够更好满足建筑预制构件以及内部构件的标准性和系统化,对建筑产业化所配置的技术不断进行完善,将工程项目质量提高,减少施工成本。而部分房屋建筑方案在设计过程中,根据各项使用功能合理对其空间进行规划,根据设计规范标准以及项目定位、产业化目标等需求,确定套型模块和组合形式。平面设计一般都是对项目当中的装配式结构特征模数进行探究,这样能够形成具有标准性的功能模块,然后根据实际定位需求等,形成更适合液化开展的套型模块,采用这种模块再进行组合,形成最后的单元模块。建筑平面需要选择适合大空间的平面布局方法,合理地承重墙和管井的位置进行布置,这样能够使建筑物内部空间更具有灵活以及可变性。

4.5.2 预制构件设计要点

对预制装配式的建筑的预制构件开展设计时,遵循标准、模拟化原则。尽可能将构件类型减少,将其标准性水平提高,减少工程项目造价。对开洞多以及降板等复杂地方可以考虑运用现浇方法。在此期间需要对预制构件的重量和尺寸提高关注,全面考虑项目所处区域中的构件加工生产水平和运输、吊装等情况。与此同时,预制构件还有非常强的耐久耐火性。其设计当中要对生产的便捷可行性和成品保护的安全性进行考虑,如果构件尺寸很大,需要对其脱模和吊装所用到的预埋吊点数量进行增加。预制外墙板还要结合各区域的保温隔热需求选择适合的构造。与此同时,对留存的空调位置和散热器的安装预埋件等安装需求进行考虑。对非常重的内墙要选择自重轻,又容易安装和拆卸、隔声功能非常好的隔板墙等,结合所用到的功能灵活对室内空间进行分割,非承重的内板和主体结构进行连接时需要具有安全性,这样能够达到抗震和使用要求。对用在厨房和卫生间等比较潮湿空间的墙体而言,选择具有防水以及容易清洁的墙体,内隔板墙和设备线路、卫生厨具以及空调设备等进行安装连接需要可靠牢固。

5 结束语

总之,在目前建筑领域当中,预制中配饰的建筑结构则是将来重点发展趋势,其结构能够更好缓解传统施工中的高能源损耗以及高排放、污染等情况,达到我国长远稳定发展战略目标。因此,建筑行业需要主动对预制装配式结构的设计要点进行探究,并且根据目前装配式建筑有关问题进行解析,加大对质量的监督管理制度,进一步推动国内建筑领域的快速发展。

参考文献:

- [1] 张莹.装配式建筑设备管线与新型预制轻质墙板标准化设计研究[J].中国标准化,2020(S1):121-125.
- [2] 潘小苑,朱肖剑.分析预制装配式建筑的设计要点[J].中国住宅设施,2020(07):45+47.
- [3] 闫四雄.预制装配式建筑施工质量问题与防范措施[J].建筑与预算,2020(07):80-82.
- [4] 张猛.预制装配式建筑外墙防水密封现状及存在的问题[J].绿色环保建材,2020(08):154-155.