
装配整体式混凝土结构技术导则

ZHUANGPEI ZHENG TISHI HUNNINGTU JIEGOU JISHU DAOZE

住房和城乡建设部住宅产业化促进中心



中国建筑工业出版社

装配整体式混凝土结构技术导则

住房和城乡建设部住宅产业化促进中心

中国建筑工业出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

装配整体式混凝土结构技术导则/住房和城乡建设部
住宅产业化促进中心. —北京: 中国建筑工业出版社,
2015. 7

ISBN 978-7-112-18283-1

I. ①装… II. ①住… III. ①装配式混凝土结构—
技术 IV. ①TU37

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2015) 第 161915 号

责任编辑: 刘 江 范业庶

责任设计: 张 虹

责任校对: 李美娜 关 健

装配整体式混凝土结构技术导则

住房和城乡建设部住宅产业化促进中心

*

中国建筑工业出版社出版、发行 (北京西郊百万庄)

各地新华书店、建筑书店经销

北京永峥排版公司制版

环球印刷 (北京) 有限公司印刷

*

开本: 850 × 1168 毫米 1/32 印张: 2¼ 字数: 47 千字

2015 年 8 月第一版 2015 年 8 月第一次印刷

定价: 15.00 元

ISBN 978-7-112-18283-1

(26447)

版权所有 翻印必究

如有印装质量问题, 可寄本社退换

(邮政编码 100037)

前 言

近年来，建筑产业现代化得到了各方面的高度重视和大力推动，呈现了良好的发展态势。建筑产业现代化的核心是建筑工业化，建筑工业化的重要特征是采用标准化设计、工厂化生产、装配化施工、一体化装修和全过程的信息化管理。建筑工业化是生产方式变革，是传统生产方式向现代工业化生产方式转变的过程，它不仅是房屋建设自身的生产方式变革，也是推动我国建筑业转型升级，实现国家新型城镇化发展、节能减排战略的重要举措。

装配整体式混凝土结构符合建筑工业化特征，是先进适用的房屋建造集成技术，从发达国家走过的道路来看，随着全社会生产力发展水平的不断提高，房屋建设必然走工业化、集约化、产业化的道路，因此，在我国发展建筑工业化和装配式建筑，是一项意义重大而十分迫切的任务。为推进建筑产业现代化，适应新型建筑工业化的发展要求，大力推广应用装配整体式混凝土结构技术，指导企业正确掌握装配整体式混凝土结构技术原理和方法，便于工程技术人员在工程实践中操作和应用，住房和城乡建设部住宅产业化促进中心组织编写了《装配整体式混凝土结构技术导则》（以下简称本《导则》）。

本《导则》的编写主要依据现行行业标准《装配式混凝土结构技术规程》JGJ 1—2014 相关规定，比较系统地总结了有关企业在装配整体式混凝土结构工程建设中的实践经验，借鉴了地方标准的相关内容，具有较强的指导性、适用性、

系统性和可操作性。

主编单位：住房和城乡建设部住宅产业化促进中心

主 编：叶 明

参编人员：马 涛 樊则森 杜阳阳 武洁青 李正茂

编 审：文林峰 李晓明 赵 勇 蒋勤俭 杨思忠

李 浩

目 录

1	总则	1
2	工程设计	2
2.1	基本规定	2
2.2	建筑设计	3
2.3	结构设计	5
2.4	装修与设备系统设计	11
3	构件制作	13
3.1	基本规定	13
3.2	构件材料与配件	14
3.3	构件加工与制作	20
3.4	构件存放与保护	26
3.5	构件质量验收	28
4	装配施工	33
4.1	基本规定	33
4.2	构件测量定位	34
4.3	构件安装施工	35
4.4	构件连接施工	40
4.5	外墙板接缝防水施工	42
4.6	混凝土浇筑施工	43
4.7	装配施工验收	46
5	室内装修	56
5.1	基本规定	56
5.2	室内装修施工	56
5.3	设备管线施工	57
5.4	室内装修验收	58

6 信息化管理	60
6.1 基本规定	60
6.2 建筑设计信息化	61
6.3 工厂生产信息化	61
6.4 施工管理信息化	62
6.5 运维管理信息化	63

1 总 则

1.0.1 为推进建筑产业现代化,适应新型建筑工业化的发展要求,推广应用装配整体式混凝土结构技术,指导企业正确掌握装配整体式混凝土结构技术原理和方法,便于工程技术人员在工程实践中操作和应用,编制本《导则》。

1.0.2 本《导则》主要针对装配整体式混凝土结构技术体系,从工程设计、构件制作、施工装配、室内装修、信息化管理五个方面,全面、系统阐述其技术要点、设计方法、生产工艺、施工工艺等要求。

1.0.3 本《导则》的编制主要依据现行行业标准《装配式混凝土结构技术规程》JGJ 1的有关规定,重点在技术要点、施工工艺流程及操作要点、质量控制、安全与环保措施方面进一步深化,是对国家现行标准的补充和完善。

1.0.4 装配整体式混凝土结构建筑主要是通过标准化设计、工厂化制作、装配化施工、一体化装修和信息化管理的全过程,全面提升建筑工程质量,提高劳动生产效率,实现资源节约和环境保护的目标。

1.0.5 装配整体式混凝土结构是指房屋主要水平受力构件、垂直受力构件以及非承重构件采用预制的方法,在现场通过各种可靠的方式(主要是湿式连接),与现场后浇混凝土进行连接,共同形成的装配式混凝土结构。

1.0.6 装配整体式混凝土结构适用于住宅建筑和公共建筑。

2 工程设计

2.1 基本规定

2.1.1 装配整体式混凝土建筑的设计应包括前期技术策划、方案设计、初步设计、施工图设计、构件深化（加工）图设计、室内装修设计等相关内容。

2.1.2 装配整体式混凝土建筑在各个阶段的设计深度除应符合国家现行标准的规定外，并应满足下列要求：

1 前期技术策划应在项目规划审批立项前进行，并对项目定位、技术路线、成本控制、效率目标等做出明确要求；对项目所在区域的构件生产能力、施工装配能力、现场运输与吊装条件等进行技术评估。

2 方案设计阶段应对项目采用的预制构件类型、连接技术提出设计方案，对构件的加工制作、施工装配的技术经济性进行分析，并协调开发建设、建筑设计、构件制作、施工装配等各方要求，加强建筑、结构、设备、电气、装修等各专业之间的密切配合。

2.1.3 初步设计是在建筑、结构设计以及机电设备、室内装修设计完成方案设计的基础上，由设计单位联合构件生产企业，结合预制构件生产工艺，以及施工单位的吊装能力、道路运输等条件，对预制构件的形状、尺度、重量等进行估算，并与建筑、结构、设备、电气、装修等专业进行初步的协调。

2.1.4 施工图设计应由设计单位进一步结合预制构件生产工

艺和施工单位初步的施工组织计划，在初步设计的基础上，建筑专业完善建筑平立面及建筑功能，结构专业确定预制构件的布局及其形状和尺度，机电设备确定管线布局，室内装修设计部品设计，同时各专业应完成统一协调工作，避免专业间的错漏碰缺。

2.1.5 构件深化设计应满足工厂制作、施工装配等相关环节承接工序的技术和安全要求，各种预埋件、连接件设计应准确、清晰、合理，并完成预制构件在短暂设计状况下的设计验算。

2.1.6 装配整体式混凝土建筑应充分体现标准化设计理念，符合国家现行标准《建筑模数协调统一标准》GB 50002 的相关规定。

2.1.7 项目应采用建筑信息模型（BIM）技术进行建筑、结构、机电设备、室内装修一体化协同设计。

2.1.8 项目应注重采用主体结构集成技术、外围护结构的承重、保温、装饰一体化集成技术、室内装饰装修集成技术的应用。

2.2 建筑设计

2.2.1 装配整体式混凝土建筑应进行标准化、定型化设计。

1 装配整体式混凝土建筑应进行标准化设计，实现设计项目的定型化，使基本单元、构件、建筑部品重复使用率高，以满足工业化生产的要求。

2 标准化设计应结合本地区的气候等自然条件和技术经济的发展水平。

3 项目应采用模块化设计方法,建立适用于本地区的户型模块、单元模块和建筑功能模块,符合少规格、多组合的要求。

2.2.2 标准层组合平面、基本户型设计要点应符合下列要求:

1 宜选用大空间的平面布局方式,合理布置承重墙及管井位置。在满足住宅基本功能要求的基础上,实现空间的灵活性、可变性。公共空间及户内各功能空间分区明确、布局合理。

2 主体结构布置宜简单、规则,承重墙体上下对应贯通,平面凸凹变化不宜过多过深。平面体型符合结构设计的基本原则和要求。

3 住宅平面设计应考虑卫生间、厨房及其设施、设备布置的标准化以及合理性,竖向管线宜集中设置管井,并宜优先采用集成式卫生间和厨房。

2.2.3 预制构件的标准化设计应符合下列要求:

1 预制梁、预制柱、预制外承重墙板、内承重墙板、外挂墙板等在单体建筑中规格少,在同类型构件中具有一定的重复使用率。

2 预制楼板、预制楼梯、预制内隔墙板等在单体建筑中规格少,在同类型构件中具有一定的重复使用率。

3 外窗、集成式卫生间、整体橱柜、储物间等室内建筑部品在单体建筑中重复使用率高,并采用标准化接口、工厂化生产、装配化施工。

4 构件设计应综合考虑对装配化施工的安装调节和施工偏差配合要求。

2.2.4 非承重的预制外墙板、内墙板应与主体结构可靠连接,接缝处理应满足保温、防水、防火、隔声的要求。

2.2.5 预制外挂墙板的接缝及门窗洞口等防水薄弱部位宜采用材料防水和构造防水相结合的做法,并应符合下列规定:

1 墙板水平缝宜采用高低缝或企口缝构造。

2 墙板竖缝可采用平口或槽口构造。

3 当板缝空腔需设置导水管排水时,板缝内侧应增设气密密封构造。

4 缝内应采用聚乙烯等背衬材料填塞后用耐候性密封胶密封。

2.2.6 预制外墙的接缝(包括屋面女儿墙、阳台、勒脚等处的竖缝、水平缝、十字缝以及窗口处)应根据工程特点和自然条件等,确定防水设防要求,进行防水设计。垂直缝宜选用结构防水与材料防水结合的两道防水构造,水平缝宜选用构造防水与材料防水结合的两道防水构造。

2.2.7 外墙板接缝处的密封胶应选用耐候性密封胶,具有与混凝土的相容性、低温柔性、防霉性及耐水性等材料性能;其最大伸缩变形量、剪切变形性能应满足设计要求。

2.3 结构设计

2.3.1 装配整体式混凝土结构适用于抗震设防类别为乙类及乙类以下的民用建筑,常用的装配整体式混凝土结构体系类型适用范围见表 2.3.1。

2.3.2 装配整体式混凝土结构应以湿式连接为主要技术基础,采用预制构件与部分部位的现浇混凝土以及节点区的后

浇混凝土相结合的方式，竖向承重预制构件的受力钢筋的连接应采用钢筋套筒灌浆连接技术，实现节点设计强接缝、弱构件的原则，使装配整体式混凝土结构具有与现浇混凝土结构完全等同的整体性、稳定性和延性。

表 2.3.1 装配整体式混凝土结构体系类型表

序号	结构体系类型	适用范围
1	装配整体式混凝土框架结构	公寓、酒店、办公楼、商业、学校、医院等建筑类型
2	装配整体式混凝土框架-现浇剪力墙结构	
3	装配整体式混凝土剪力墙结构	住宅、公寓、宿舍、酒店等建筑类型
4	装配整体式混凝土部分框支剪力墙结构	

2.3.3 装配整体式混凝土结构现浇混凝土部位以及节点区后浇混凝土的设置要求，应符合现行行业标准《装配式混凝土结构技术规程》JGJ 1 的相关规定。

2.3.4 装配整体式混凝土结构的房屋最大适用高度、最大高宽比、抗震等级应符合现行行业标准《装配式混凝土结构技术规程》JGJ 1 的相关规定。较高的高层装配整体式混凝土结构宜配合采用隔震和消能减震设计。

2.3.5 装配整体式混凝土结构设计应满足建筑使用性能的需求，以及建造过程对安全性、经济性和适用性的要求；确定合理的结构装配方式，选择适宜的预制构件类型。

2.3.6 装配整体式混凝土结构的平面布置和竖向布置除应符合现行行业标准《装配式混凝土结构技术规程》JGJ 1 的相关规定外，尚应符合下列要求：

- 1 结构在平面和竖向不应具有明显的薄弱部位，且宜避

免结构和构件出现较大的扭转效应。

2 高层装配整体式混凝土结构不宜采用整层转换的设计方案；当采用部分结构转换时，应符合下列规定：

1) 部分框支剪力墙结构底部框支层不宜超过 2 层，框支层以下及相邻上一层应采用现浇结构，且现浇结构高度不应小于房屋高度的 $1/10$ ；

2) 转换柱、转换梁及周边楼盖结构宜采用现浇。

3 装配整体式混凝土结构中的预制框架柱和预制墙板构件的水平接缝处不宜出现全截面受拉应力。

4 装配整体式混凝土结构宜采用简支连接的预制楼梯，预制楼梯可采用板式和梁式楼梯。

2.3.7 装配整体式混凝土结构在满足现行行业标准《装配式混凝土结构技术规程》JGJ 1 的相关规定时，可采用与现浇混凝土结构相同的方法进行结构分析；抗震设计时尚应符合下列要求：

1 装配整体式混凝土结构及其预制结构构件的连接可按现行行业标准《高层建筑混凝土结构技术规程》JGJ 3 和《全国民用建筑工程设计技术措施：结构（混凝土结构）（2009 年版）》的有关规定进行结构抗震性能设计。

2 当同一层内既有预制又有现浇抗侧力构件时，地震设计状况下宜对现浇抗侧力构件在地震作用下的弯矩和剪力进行适当放大；装配整体式混凝土剪力墙结构的增大系数不宜小于 1.1。

3 在结构内力与位移计算时，对现浇楼盖和叠合楼盖，均可假定楼盖在其自身平面内为无限刚性；楼面梁的刚度可计入翼缘作用予以增大。

4 预制混凝土外挂墙板及其与主体结构的连接节点应进行抗震设计，并应根据与主体结构的连接方式确定其对结构分析的影响。采用两点支承等柔性连接方式时，外挂墙板可按附加荷载考虑。

预制混凝土夹心保温外墙板采用非组合墙板时，外叶墙板仅作为荷载，通过拉结件作用在内叶墙板上。此时内外叶墙板的拉结件应具有规定的承载能力、变形能力和耐久性能。

2.3.8 现行行业标准《装配式混凝土结构技术规程》第9章所述多层装配式剪力墙结构，是参照原行业标准《装配式大板居住建筑设计和施工规程》JGJ 1—91的相关节点构造，在高层装配整体式剪力墙基础上进行简化的一种主要用于多层建筑的装配式结构。多层装配式剪力墙结构由于其简化的节点构造，使结构并不与现浇结构等同；计算分析时，可采用弹性方法进行结构分析，但应按结构实际情况建立分析模型。

2.3.9 装配整体式混凝土结构中的预制构件及其连接应根据标准化和模数协调的原则，采用标准化的预制构件和连接构造。

2.3.10 预制构件的设计应符合下列要求：

1 在前期策划阶段，应考虑运输、安装等条件对预制构件的限制，这些限制包括：

- 1) 重量（人行道和桥的等级）；
- 2) 高度（桥、隧道和地下通道的净高）；
- 3) 长度（车辆的机动性和相关法律）；
- 4) 宽度（许可、护航要求和相关法律）；
- 5) 自行式起重机的能力；
- 6) 场地存放的条件。

2 预制构件的尺寸宜按下述规定采用：

- 1) 预制框架柱的高度尺寸宜按建筑层高确定；
- 2) 预制梁的长度尺寸宜按轴网尺寸确定；
- 3) 预制剪力墙板的高度尺寸宜按建筑层高确定，宽度尺寸宜按建筑开间和进深尺寸确定；
- 4) 预制楼板的长度尺寸宜按轴网或建筑开间、进深尺寸确定，宽度尺寸不宜大于 2.7m。

3 预制构件的钢筋构造设计应符合下列原则：

- 1) 提高预制构件连接效率；
- 2) 满足钢筋准确定位的要求；
- 3) 提高钢筋骨架的机械化加工和安装水平；
- 4) 便于模具的加工、安装和拆卸；
- 5) 便于施工现场的安装操作。

4 预制构件在制作、运输和堆放、安装等阶段的短暂设计状况验算应符合国家现行标准《混凝土结构工程施工规范》GB 50666 和《装配式混凝土结构技术规程》JGJ 1 的有关规定；当有可靠的生产和施工经验时，可对动力系数、脱模吸附力和计算方法进行适当调整。

5 预制构件截面类型的选择可按下列原则采用：

1) 预制剪力墙板宜采用一字形的一维构件，当有可靠的设计和预制构件生产、施工经验时，也可采用 L 形、T 形、U 形和 Z 形等多维构件；

2) 预制框架梁、柱可采用一字形的一维构件，当有可靠的设计和预制构件生产、施工经验时，也可采用框架梁、柱与节点一体的 T 形、十字形等多维构件；

3) 框架柱可采用预制柱身和预制柱模的做法。

2.3.11 装配整体式混凝土结构的预制构件连接设计，应保证被连接的受力钢筋的连续性，节点构造易于传递拉力、压力、剪力、弯矩和扭矩，传力路线简捷、清晰，结构分析模型与工程实际节点构造设计保持一致，并符合下列要求：

1 预制柱、预制剪力墙板和预制楼板等构件的接缝处，结合面宜优先选用混凝土粗糙面的做法；预制梁侧面应设置键槽，且宜同时设置粗糙面，键槽的尺寸和数量应满足受剪承载力的要求。结合面做法可参照表 2.3.11 选用。

2 装配整体式混凝土结构中，节点及接缝处的纵向钢筋连接宜根据接头受力、施工工艺等要求选用套筒灌浆连接、机械连接、浆锚搭接连接、焊接连接、绑扎搭接连接等连接方式，并应符合国家现行有关标准的规定。预制构件竖向受力钢筋的连接，宜优先选用套筒灌浆连接接头，并应符合现行行业标准《装配式混凝土结构技术规程》JGJ 1 和《钢筋套筒灌浆连接应用技术规程》JGJ 355 的有关规定。

3 预制框架柱和预制剪力墙板边缘构件的纵向受力钢筋在同一截面采用 100% 连接时，钢筋接头的性能应满足现行行业标准《钢筋机械连接通用技术规程》JGJ 107 中 I 级接头的要求。

表 2.3.11 预制构件的混凝土结合面做法选用表

构件	预制墙板			预制柱		预制（叠合）梁		叠合板
部位	底面	顶面	侧面	底面	顶面	顶面	侧面	结合面
粗糙面	★	★	★	★	★	★	★	★
键槽	☆	—	☆	☆	☆	—	★	—

说明：表中★代表优先采用的连接方案；☆代表可采用的连接方案，但有一定的限制；—代表不宜选用的连接方案。