

装配式建筑培训系列教材

装配整体式混凝土结构工程 施工组织管理

Construction and Organization Management
of Assembled Monolithic Concrete Structure

宋亦工 主 编
宋朝曦 周 毅 副主编

中国建筑工业出版社

装配式建筑培训系列教材

装配整体式混凝土结构工程施工组织管理

宋亦工 主编

宋朝曦 周 毅 副主编

中国建筑工程工业出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

装配整体式混凝土结构工程施工组织管理/宋亦工主编.

北京: 中国建筑工业出版社, 2017.9

装配式建筑培训系列教材

ISBN 978-7-112-21061-9

I. ①装… II. ①宋… III. ①装配式混凝土结构—混凝土施工—施工组织—技术培训—教材 IV. ①TU755

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2017)第 189218 号

责任编辑: 朱首明 李 明 李 阳 赵云波

责任校对: 李欣慰 刘梦然

装配式建筑培训系列教材
装配整体式混凝土结构工程施工组织管理

宋亦工 主编

宋朝曦 周 毅 副主编

*

中国建筑工业出版社出版、发行(北京海淀三里河路9号)

各地新华书店、建筑书店经销

北京建筑工业出版社制版

北京建筑工业出版社印刷

*

开本: 787×1092 毫米 1/16 印张: 13 $\frac{3}{4}$ 字数: 342 千字

2017 年 10 月第一版 2017 年 10 月第一次印刷

定价: 38.00 元

ISBN 978-7-112-21061-9

(30714)

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，工程建设领域正在发生革命性变化，随着建筑工程总承包模式逐渐推广，BIM 等信息化技术的日益普及，现代化的预制部件部品生产企业的逐年增多，工程咨询、规划、设计、部品生产、施工、运营管理深度融合水到渠成。装配式建筑的组织管理模式不同于传统现浇建筑，正在逐步地由单一的专业性组织管理，向综合的全过程组织管理模式发展，装配式建筑强调工程系统集成与工程组织管理整体优化。显现了全过程组织管理的优势。相应新的工程组织管理方法和施工模式将会推广应用。

装配式建筑组织管理同传统工程组织管理有较大差异，编者通过对近年来国内各地装配式建筑的分析，深感装配整体式混凝土建筑施工组织管理急需整合梳理。当前，国内各地政府均相继出台了有关装配式建筑的文件规定，相应的地方标准规范不尽相同，工程项目的组织管理模式差异明显，迫切需要系统的梳理和研究，因此系统的介绍装配式建筑组织管理知识尤为重要。《装配整体式混凝土结构工程施工组织管理》一书出版，必将对装配式建筑组织管理起到引领作用。

本书提供了一定素材。促使施工企业管理人员对于装配式建筑工程，尽快具备一定系统的理论基础，又能了解相关的工程材料、部品部件生产、安装施工工艺、相关机械知识、工程经济知识，为组织管理类似工程积累经验。

本书编写过程中，依据现行国家及部分地区的有关政策文件，参考了现行国家及部分地区设计、施工、检验验收和生产标准，引用了有关专业书籍的部分数据和资料。在本书编写过程中，得到了宋朝曦、周毅、张金树诸位同志的协助，为本书顺利成稿做出了出色工作，在此一并感谢，由于装配式建筑发展较快，现行国家及地区的有关政策文件、标准不断更新，各地管理措施及安装施工方法不尽相同，加之编者水平有限，因此本书存在不少错误和不妥之处，恳请读者批评指正。

目 录

1. 装配整体式混凝土建筑施工组织管理特点及设计协调	1
1.1 装配整体式混凝土建筑施工组织发展前景	1
1.2 装配整体式混凝土结构施工组织管理特点	6
1.3 装配式建筑项目设计协调	10
2 装配整体式混凝土工程施工进度管理	15
2.1 装配整体式混凝土施工进度控制方法	15
2.2 装配整体式混凝土施工进度控制措施	18
2.3 施工进度计划实施和调整	19
3 装配整体式混凝土工程人力资源管理	21
3.1 劳务承包方式	21
3.2 项目部管理人员及作业层人员组织	22
3.3 劳动力资源管理	22
3.4 装配整体式混凝土系统用工分析	24
4 装配整体式混凝土工程材料管理	27
4.1 预制构件及材料采购管理	27
4.2 预制构件及部品采购合同内容	28
4.3 预制构件及其他材料现场组织管理	30
4.4 钢筋连接材料规格性能	32
4.5 常用模板及支撑材料	36
4.6 常用预制构件及部品	50
4.7 预制构件及材料运输	60
5 装配整体式混凝土工程技术与质量管理	62
5.1 工程图纸会审	62
5.2 专项工程施工方案内容要求	63
5.3 专项技术交底	67
5.4 装配整体式混凝土施工质量控制	69
6 装配整体式混凝土工程施工现场安全生产	77
6.1 安全生产组织架构及制度	77
6.2 专项安全方案论证要求	78
6.3 施工现场及设备安全措施	83

6.4	建筑物外防护架安全使用	88
7	预制构件的吊装机械管理	92
7.1	吊装吊具索具介绍	92
7.2	常用起重机械选择和使用	97
7.3	起重吊装机械安全使用管理	114
8	预制构件的吊装与安装组织	121
8.1	预制构件安装组织准备	121
8.2	起重作业要求及吊装与安装工艺流程	126
8.3	预制柱吊装与安装管理要点	132
8.4	预制梁吊装与安装管理要点	135
8.5	预制剪力墙板吊装与安装管理要点	136
8.6	预制楼板和楼梯吊装与安装管理要点	138
8.7	预制外墙挂板吊装与安装管理要点	141
8.8	石膏空心条板隔墙安装工艺流程	144
8.9	砂加气混凝土墙板安装管理	146
9	预制构件的节点连接与后浇混凝土施工组织	148
9.1	钢筋钢套筒或金属波纹管灌浆连接施工组织	148
9.2	施工现场模板支撑架系统选择及搭设管理	154
9.3	装配整体式混凝土结构水、电、暖、通、消防等预留洞管布设	165
9.4	后浇混凝土组织管理要点	171
10	装配整体式混凝土结构安装质量控制及验收组织	175
10.1	装配整体式混凝土结构质量控制及验收划分	175
10.2	预制构件进场及安装验收要求	179
10.3	非承重隔墙及装饰工程验收要求	182
10.4	施工技术资料管理内容	186
11	装配整体式混凝土工程成本控制	192
11.1	装配整体式混凝土结构专项工程责任成本	192
11.2	装配整体式混凝土结构专项分包目标成本	197
11.3	装配整体式混凝土结构专项成本过程控制	199
11.4	施工项目专项成本核算和分析	203
11.5	降低装配整体式建筑专项工程成本具体措施	207
	参考文献	212

1 装配整体式混凝土建筑施工组织管理特点及设计协调

装配整体式混凝土建筑施工同传统现浇混凝土结构施工在组织管理上有较大差异,首先多方参与工程图纸深化设计及预制构件或部品的拆分设计,建筑物的组成部分成为预制构件或部品,提前在专业生产企业加工并运到施工现场,促进了施工组织管理产生了革命性的变革。本章对于装配整体式混凝土结构施工在进度、劳动力、技术质量、物资材料、机械及安全、施工流程与验收、工程成本等方面的特点进行梳理,便于今后此类工程科学合理的组织管理,同时对于施工单位如何同设计单位进行前期深化设计协调也作了介绍。

1.1 装配整体式混凝土建筑施工组织发展前景

1.1.1 装配整体式混凝土建筑施工组织发展历史简介

20世纪50年代到80年代,国家组织设计、科研、施工、预制构件生产等单位对适合我国的各种结构类型做了大量实验研究,出台了相应政策、技术标准及各种标准图集,建筑工程中预制构件生产工业化、结构设计和选用模数化、现场施工装配化的实践成为一种潮流。当时钢筋混凝土主要结构形式有排架结构、装配式大板结构、“内浇外板”结构、全装配式预制框架结构等。预制构件厂家主要生产规格品种较少且重量不太大的部分构件,如混凝土大型屋面板、空心板、槽板及过梁等,上述预制构件由专用车辆运到现场;施工单位在施工现场生产规格品种较多且重量较大的预制构件,如混凝土桩、混凝土屋架、混凝土梁、混凝土柱、混凝土吊车梁,最后由施工单位通过汽车式起重机、履带式起重机或塔式起重机等吊装安装机械组合装配成混凝土结构整体。

1.1.2 组织管理方法创新方面

1. 建筑产业现代化模式

建筑产业现代化是一种以标准化设计、工厂化生产、装配化施工、一体化装修、信息化管理的建筑工业化生产方式为核心的新模式。它对推动建筑业产业转型升级,保证工程质量安全,实现节能减排、降耗、环保和可持续发展有重要意义,是建筑业转变方式,调整结构,科技创新的重要举措,是实现建筑业协同发展,绿色发展的重要举措,是建立在传统预制构件生产工业化、结构设计和选用模数化、现场施工装配化基础上进行的产业革命,建筑产业现代化促使传统建筑业向可持续发展、绿色施工、以人为本方面、全过程项目管理、精细化管理发展,建筑业承包方式也会有革命性变化。

2. 发展绿色建筑方面

建筑工程要向具有更低生命周期成本、节约资源、有利于环境保护方面发展。建筑业要用新的、环保的、清洁的绿色施工管理及技术，以及更高效的管理来取代或革新传统的施工方式。具体体现在施工企业将可持续发展作为发展战略；设计管理方面，开发商和设计单位将设计建造绿色建筑产品，充分考虑建筑物全寿命周期成本，在工程项目上推广应用装配式建筑，能够很好的体现绿色建筑理念。

3. 材料管理方面

在建筑物建造前就考虑大量使用工业或城市固体废物，尽量少用自然资源和能源，生产出无毒害、无污染、无放射性的绿色建筑材料并应用到建筑物上。对于装配式建筑工程来说，施工单位在组织施工时，运用科学管理和技术进步，在确保安全和质量前提下，最大限度保护环境，进而实现节约能源、节约土地、节约水、节约材料的目标。

4. 以人为本方面

从产品角度而言，注重为建筑物使用者提供更舒适、更健康、更安全、更绿色的场所；建筑充分体现在建筑物全寿命周期中，尽力控制和减少对自然环境破坏，最大限度的实现节水、节地、节材、节能。从施工管理角度而言，人是工程管理中最基本的要素，应围绕和激发施工管理人员和操作人员主动性、积极性、创造性开展管理活动，实现每个员工都对建筑物认真负责，精益求精。

5. 全新价值观

将安全、健康、公平和廉洁的理念运用到建筑工程项目管理的实践中。工程管理者对施工过程中施工现场的安全健康、公平和廉洁进行管理，并经过系统工程集成到具体工程管理中。安全管理方面，通过建立施工现场安全管理体系、健康文明体系实现施工全过程安全、文明、健康、发展。

6. 组织管理方法变革

生产效率的提高始终是建筑工程项目管理关注的焦点，提高生产效率对于建筑企业而言，可以提供更有价格优势的产品，生产的产品更好地满足市场要求。事实上，通过采用装配式建筑，相应新的组织管理方法和施工模式的将会推广应用，建筑工程项目的劳动生产率也会有所提高，社会效益和经济效益将会逐步显现。

(1) 工程项目全过程组织管理

装配式建筑的工程项目组织管理模式不同于传统现浇建筑的组织管理模式，正在逐步地由单一的专业性组织管理向综合各个阶段管理的全过程项目组织管理模式发展，充分体现了全过程项目管理概念，装配式建筑工程摒弃原有工程项目的策划、设计、施工、运营由不同单位各自不同的建设管理系统，转而采用一种更具整合性的方法。以平行模式、而非序列模式来实施建设工程项目的活动，整合所有相关专业部门积极参与到项目策划、设计、施工和运营的整个过程，强调工程系统集成与工程整体优化。形象地显示了全过程项目管理的优势。

(2) 精益建造理念

精益建造对施工企业产生了革命性的影响，现在精益建造也开始在建筑业应用，特别是装配式建筑工程中，部分预制构件和部品由相关专业生产企业制作，专业生产企业在场区内通过专业设备、专业模具、经过培训的专业操作工人加工预制构件和部品，并运输到

施工现场；施工现场经过有组织科学安装，可以最大限度地满足建设方或业主的需求；改进工程质量，减少浪费；保证项目完成预定的目标并实现所有劳动力工程的持续改进。精益建造对提高生产效益是显而易见的，它为避免大量库存造成的浪费，可以按所需及时供料。它强调施工中的持续改进和零缺陷，不断提高施工效率，从而实现建筑企业利润最大化的系统性的生产管理模式。精益建造更强调面向建筑产品的全生命周期进行动态的控制，更好地保证项目完成预定的目标。

7. 工程承包模式改变

传统的建筑工程承包是设计-招标-施工，它是我国建筑工程最主要的承包方式。然而，现代化的施工企业将触角伸向建筑工程的前期，并向后期延伸，目的是体现自己的技术能力和管理水平，更重要的是，这样做不仅能提高建筑工程承包的利润，还可以更有效地提高效率。例如，工程总承包模式和施工总承包模式已成为大型建筑工程项目中广为采用的模式。对于工程项目的实践者，设计-建造一体模式和设计-采购-施工三位一体模式已经不是什么新鲜事物，在国外它们都经历了很长的发展历程，在大型工程中使用得比较成熟。然而，值得注意的是，这些承包模式的两种发展趋势：第一是这些通常应用于大型建筑工程项目的承包模式，特别适用于装配式建筑，并逐渐开始应用于一般的建筑工程项目中；第二是承包模式不断地根据项目管理的发展，繁衍出新的模式。这些发展趋势说明了我国建筑工程项目管理逐渐走向成熟。

1.1.3 施工安装信息技术应用

装配式建筑发展离不开建筑业信息化，建筑业信息化是以现代通信、网络、数据库技术为基础，把拟建造的工程各要素汇总至数据库，供工作、学习、辅助决策等的一种信息技术，便于信息交流，减少建造成本，使用该信息技术后，可以极大地提高施工组织管理的效率，为推动建筑业施工管理向科学化提供巨大的技术支持。

1. 建筑信息模型 BIM 在装配建筑组织管理中应用

建筑信息模型 BIM 建立有三个理念：数据库替代绘图、分布式模型、工具+流程=BIM 价值。对装配式建筑施工与管理而言，应该是基于同一个 BIM 平台，集成规划、设计、生产与运输、现场装配、装饰和管线施工、运营管理，使规划、设计信息、预制构件或部品生产信息、运输情况、现场施工情况、实际工程进度、实际工程质量、现场安全状态、甚至工程交付使用后运营管理都可以随时查询。具体表现在建筑信息模型 BIM 建立、虚拟施工、基于网络的项目管理三个方面。

(1) 建立建筑信息模型 BIM

BIM 在预制构件或部品生产管理中的应用包括根据施工单位安装预制构件顺序安排生产加工计划、根据深化设计图纸进行钢筋自动下料成型、钢模具订货加工、预制构件或部品生产和存放、根据设计模型进行出厂前检验、预制构件或部品运输和验收。

(2) 虚拟施工

虚拟施工是信息化技术在施工阶段的运用，在虚拟状态中建模，用来模拟、分析设计和施工过程的数字化。可视化，采用虚拟现实和结构仿真技术，对施工活动中的人、财、物、信息进行数字化模拟，优化装配式建筑设计和优化装配式建筑施工安装；提前发现设计或施工安装中存在的问题，及时找到解决方法，如装配式混凝土结构中预制构件或部品

堆放地点的选择、现场安装使用的塔式起重机或履带起重机、汽车式起重机的选择、预制构件安装就位过程模拟、装饰装修部分的模拟应用、结构及装饰装修质量验收、各个专业管线是否有碰撞等内容，甚至施工部分的进度的控制与调整，预期施工成本和利润状况均可以预先分析判断，为施工企业科学管理提供高效的平台。

例如，在装配式混凝土施工中，存在预制叠合板板间的现浇混凝土板带有一定数量的后浇混凝土，通过采用 BIM 技术进行合理设计，提前对楼板模板支撑的施工安装顺序等进行模拟，提高施工安装的效率，避免现场安装施工安装时的盲目性。预制叠合板板间的现浇混凝土板带的 BIM 技术模拟情况如图 1.1-1 所示，现浇混凝土梁板 BIM 技术模拟情况如图 1.1-2 所示。

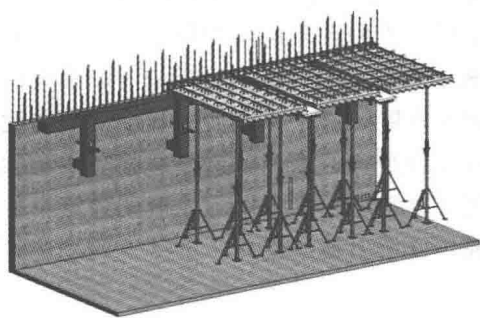


图 1.1-1 现浇混凝土板带的 BIM 技术模拟

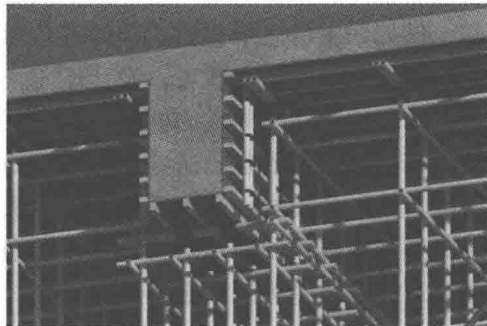


图 1.1-2 现浇混凝土梁板 BIM 技术模拟

(3) 基于网络的项目管理

基于网络的项目管理就是通过互联网和企业内部的网络应用，对于同一施工工程企业内部和诸多具体项目部能互相沟通协作，使企业内部能进行项目部人员管理、作业人员系统管理、预制构件物资科学调配，减少管理成本，提高工作效率；同时政府行业主管部门、业主、设计、监理等单位也可以对同一工程许多具体问题通过网络平台进行密切沟通协作；对于涉及的具体项目，各方人员有效管理协调，大大减少了相关各方的管理成本，实现了无纸化办公，有效地提高工作效率。

2. 物联网在装配式建筑施工管理中的应用

(1) 物联网指的是将各种信息传感设备，如射频识别（RFID）装置、红外感应器、全球定位系统、激光扫描器等各种装置与互联网结合起来而形成的一个巨大网络。其目的是让所有的物品都与网络连接在一起，系统可以自动地、实时地对物体进行识别、定位、追踪、监控并触发相应事件。

(2) 装配式建筑物联网系统

该系统是以单个部品（构件）为基本管理单元，以无线射频芯片（RFID）及二维码为跟踪手段，以工厂预制构件或部品生产、现场装配为核心；以工厂的原材料检验、生产过程检验、出入库、部品运输、部品安装、工序监理验收为信息输入点；以单项工程为信息汇总单元的物联网系统，单个部品（构件）信息标识如图 1.1-3 所示。

(3) 物联网的功能特点：

1) 预制构件部品钢筋网绑定拥有唯一编号的无线射频芯片（RFID）及二维码，做到单品管理。

2) 集行业门户、行业认证、工厂生产、运输、安装、竣工验收、大数据分析等为一体。

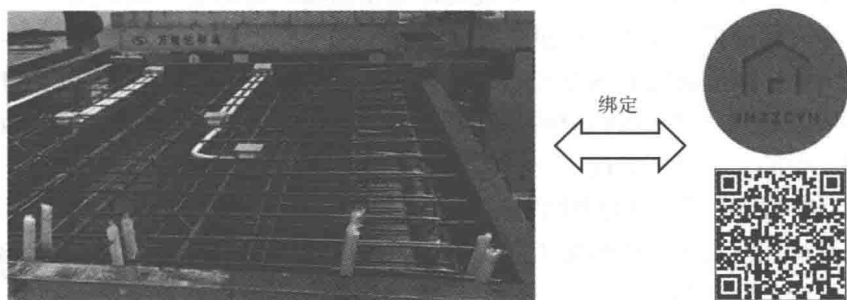


图 1.1-3 单个部品（构件）信息标识

3. 物联网全过程的应用

物联网可以贯穿装配整体式混凝土结构施工与管理的全过程，实际从深化设计就已经将每个构件唯一的“身份证”——ID 识别码编制出来，为预制构件生产、运输存放、装配施工、甚至现浇构件施工等一系列环节的实施提供关键技术基础，保证各类信息跨阶段无损传递、高效使用，实现精细化管理，实现可追溯性。

(1) 预制构件生产组织管理

预制构件 RFID 编码体系的设计，在构件的生产制造阶段，需要对构件置入 RFID 标签，标签内包含有构件单元的各种信息，以便于在运输、存储、施工吊装的过程中对构件进行管理。由于装配整体式混凝土结构所需构件数量巨大，要想准确识别每一个构件，就必须给每个构件赋予唯一的编码。所建立的编码体系不仅能唯一识别单一构件，而且能从编码中直接读取构件的位置信息。因而施工人员不仅能自动采集施工进度信息，还能根据 RFID 编码直接得出预制构件的位置信息，确保每一个构件安装的位置正确。

(2) 预制构件运输组织管理

在构件生产阶段为每一个预制构件加入 RFID 电子标签，将构件码放入库，根据施工顺序，将某一阶段所需的构件提出、装车，这时需要用读写器——扫描，记录下出库的构件及其装车信息。运输车辆上装有 GPS 系统，可以实时定位监控车辆所到达的位置。到达施工现场以后，扫码记录，根据施工顺序卸车码放入库。

(3) 预制构件装配施工的组织管理

在装配整体式混凝土结构的装配施工阶段，BIM 与 RFID 结合可以发挥较大作用的有两个方面，一是构件存储管理，二是工程的进度控制。两者的结合可以对构件的存储管理和施工进度控制实现实时监控。在此阶段，以 RFID 技术为主，追踪监控构件吊装的实际进程，并以无线网络即时传递信息，同时配合 BIM，可以有效地对构件进行追踪控制。RFID 与 BIM 相结合的优点在于信息准确丰富，传递速度快，减少人工录入信息可能造成的错误，使用 RFID 标签最大的优点就在于其无接触式的信息读取方式，在构件进场检查时，甚至无需人工介入，直接设置固定的 RFID 阅读器，只要运输车辆速度满足条件，即可采集数据。

1) 工程进度控制组织管理

在进度控制方面，BIM 与 RFID 的结合应用可以有效地收集施工过程进度数据，利用相关进度软件，对数据进行整理和分析，并可以对施工过程应用 4D 技术进行可视化的模拟。然后将实际进度数据分析结果和原进度计划相比较，得出进度偏差量。最后进入进度调整系统，采取调整措施加快实际进度，确保总工期不受影响。在施工现场中，可利用手持或固定的 RFID 阅读器收集标签上的构件信息，管理人员可以及时地获取构件的存储和吊装情况的信息，并通过无线感应网络及时传递进度信息，并与计划进度进行比对，可以很好的掌握工程的实际进度状况。

2) 预制构件吊装施工中的组织管理

在装配整体式混凝土结构的施工过程中，通过 RFID 和 BIM 将设计、构件生产、建造施工各阶段紧密的联系起来，不但解决了信息创建、管理、传递的问题，而且 BIM 模型、三维图纸、装配模拟、采购、制造、运输、存放、安装的全程跟踪等手段，为工业化建造方法的普及也奠定了坚实的基础，对于实现建筑工业化有极大的推动作用。

3) 利用手持平板电脑及 RFID 芯片，开发施工管理系统，可指导施工人员吊装定位，实现构件参数属性查询，施工质量指标提示等，将竣工信息上传到数据库，做到施工质量记录可追溯。

1.2 装配整体式混凝土结构施工组织管理特点

1.2.1 装配整体式混凝土结构与传统现浇结构的不同点

装配整体式混凝土结构作为由工厂生产的预制构件和部品在现场装配而成的建筑，与传统现浇建筑比较有很多不同。

1. 建筑预制构件转化为工业化方式生产

与传统现浇框架或剪力墙结构不同之处就是建筑生产方式发生了根本性变化，由过去的以现场手工、现场作业为主，向工业化、专业化、信息化生产方式转变。相当数量的建筑承重或非承重的预制构件和部品由施工现场现浇转为工厂化方式提前生产，专业工厂制造和施工现场建造相结合的新型建造方式。全面提升了建筑工程的质量效率和经济效益。预制构件生产场区布置如图 1.2-1 所示，预制构件生产实景图如图 1.2-2 所示。

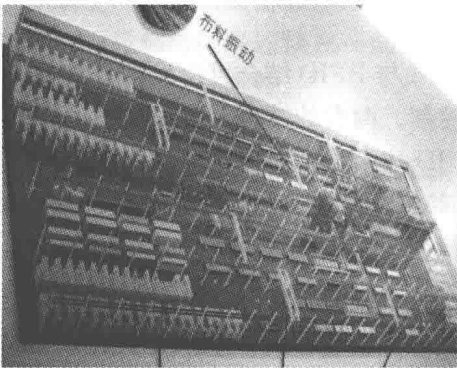


图 1.2-1 预制构件生产场区布置图

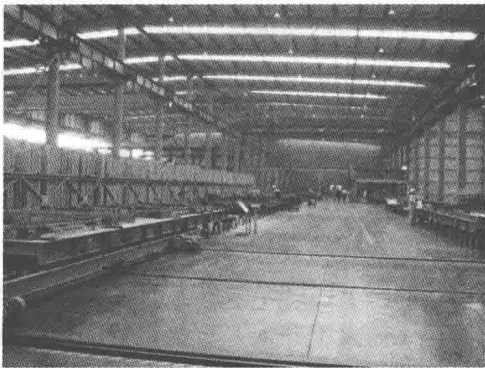


图 1.2-2 预制构件生产实景图

2. 深化建筑设计特点

深化建筑设计区别于传统设计深度的要求。具体体现在：预制构件深化图纸设计水平和完整性很高，构件设计与制作工艺结合程度深度融合、预制构件设计与运输和吊装以及施工装配结合程度深度融合。

3. 建设生产流程发生改变

建筑生产方式的改变带来建筑的建设生产流程的调整，由传统现浇混凝土结构环节转为预制构件工厂生产，增加了预制构件的运输与存放流程，最后由施工现场吊装就位，整体连接后浇筑形成整体结构。

1.2.2 装配式建筑项目招投标及合同特点

1. 项目招投标特点

装配式建筑招投标特点同传统现浇混凝土建筑招投标有较大差异，从当前市场状况分析，如果拟建工程项目预制率不高，仅仅是水平构件使用预制构件，项目招投标时预制构件生产运输及安装可以作为整体工程项目投标的一部分，如果拟建工程项目预制率很高，水平构件和竖向构件及其他构件均使用预制构件，此时，项目招投标时可以对预制构件生产、运输及安装单独分别进行招投标，无论是作为整体工程项目招投标的一部分还是单独进行招投标，基本要求是不会有较大改变的。

2. 设置投标前置条件

由于当前行业内的法律、法规对装配式建筑招投标诸多要求不够具体明确、在项目及构件采购前设置前置条件，采取间接的方式设立市场准入条件是必要的，如地方建设主管部门应建立地方预制构件和部品生产使用推荐目录，以引导预制构件生产企业提高质量管理水平，预制构件生产管理标准化、模数化，保障构件行业健康发展。

3. 招投标环节关键节点

根据工程建设项目开发建设的规律，项目获批前以及招投标环节是确立相应主体的关键节点，在该节点设置质量管理要求，促使预制构件和部品构件“生产使用推荐目录”能落实到具体工程，保证有相应预拌混凝土生产资质的企业中标生产，引导有实力企业提供高质量产品。

4. 预制混凝土构件或部品招标前置条件

预制混凝土构件生产企业的企业资质、生产条件、质量保证措施、财务状况、企业的质量管理体系都会对构件的质量产生影响，因此建设单位或施工单位对投标的构件生产企业设置上述条件、提出要求。

(1) 投标人须具备《中华人民共和国政府采购法》规定的条件。

(2) 投标人须是注册于中华人民共和国境内，取得营业执照；由于住建部已经取消预制构件生产资质要求，因此，投标人（即预制构件生产企业）应当具备预拌混凝土专业企业资质，且企业质量保证体系应满足地方规定条件。

(3) 生产的预制构件应有质量合格证，产品应符合国家、地方或经备案的企业标准：

1) 企业通过 ISO9001 系列国际质量管理体系认证。

2) 在以往的投标中没有违法、违规、违纪、违约行为。

3) 近三年来已签署合同额若干万元及以上的预制构件供应工程不低于若干个, 并且能提供施工合同及相关证明材料。

5. 投标文件的技术标特点

投标文件的技术标中应有施工组织设计, 还要有生产预制构件专项方案, 预制构件运输的专项方案, 施工安装专项方案。生产预制构件专项方案中应介绍生产机械、模具、钢筋及混凝土制备情况, 预制构件的养护方式及堆放情况, 道路场外运输情况及施工现场运输方案; 施工安装专项方案中应充分考虑预制构件安装的单个构件重量、形状及就位位置, 选择吊装施工机械型号及数量, 考虑预制构件安装同后浇混凝土之间的穿插及协调工序, 竖向构件或水平构件的支撑系统的选择及使用要求, 施工工期应充分考虑预制构件或部品的生产周期和现场运输及安装周期的特点。

6. 投标文件的商务标特点

工程造价方面, 由于装配式建筑工程竣工项目偏少, 装配式建筑造价各地尚有明显差异, 现行《清单计价规范》及《计价定额》没有专门对装配式建筑进行分部分项划分、特征的描述、工程量计算规则的具体规定等内容, 生产预制构件的人工费、材料费、机械费、运输费如何计取和摊销有待于更多的工程总结, 当前市场上生产预制构件一般是以预制构件每立方米作为计价单位, 其中的材料费内含有混凝土、钢筋、模板及支架、保温板、连接件、水电暖通及弱电系统的预留管、盒等, 安装机械费及安全措施费也应充分考虑装配式建筑的特点合理科学计取。

1.2.3 施工图拆分及深化设计特点

装配式建筑设计阶段是工程项目的起点, 对于项目投资和整体工期及质量起到决定性作用, 它比传统建筑设计增加了深化设计环节和预制构件的拆分设计环节, 目前多由构件生产企业完成或由设计单位完成深化设计图纸。装配式建筑设计的特点是设计阶段既要充分考虑到建筑、结构、给水排水、供暖、通风空调、强电、弱电等专业前期在施工图上高度融合, 又要考虑部分预制构件或装饰部品提前在专业生产工厂内生产加工及运输的需求, 在预制构件生产成品中就应当提前考虑包含水电暖通、弱电等专业系统的需求, 仔细考虑施工现场预制构件吊装安装、固定连接位置和构造要求, 以及同后浇混凝土的结合面平顺过渡的问题, 因此施工组织管理应提前介入施工图设计及深化设计和构件拆分设计, 使得设计差错尽可能少, 生产的预制构件规格尽可能少, 预制构件重量同运输和吊装机械相匹配, 施工安装效率高, 模板和支撑系统便捷, 建造工期适当缩短。建造成本可控并同现浇结构相当。

1.2.4 现场平面布置特点

1. 预制构件现场堆放

由于预制构件型号繁多, 预制构件堆场在施工现场占有较大的面积, 项目部应合理有序的留出足够的预制构件堆放场地, 合理有序的对预制构件进行分类堆放, 对于减少使用施工现场面积, 加强预制构件成品保护, 缩短工程作业进度, 保证预制构件装配作业工作效率, 构建文明施工现场, 具有重要的意义。

2. 预制构件堆场布置原则

施工现场预制构件堆放场地平整度及场地地基承载力应满足强度和变形要求。

3. 混凝土预制构件堆放

预制墙板宜通过专用插放架或靠放架采用竖放的方式。预制梁、预制柱、预制楼板、预制阳台板、预制楼梯均宜采用多层平放的方式。预制构件应标识清晰,按规格型号、出厂日期、使用部位、吊装顺序分类存放,方便吊运。预制墙板插放实景如图 1.2-3 所示,预制钢筋桁架板堆放如图 1.2-4 所示。



图 1.2-3 预制墙板插放实景图



图 1.2-4 预制钢筋桁架板堆放

1.2.5 运输机械及吊装机械特点

由于预制构件往往较重较长,传统的运输机械及吊装机械无法使用,一般工程采用专用运输车辆运输预制构件,现场工程往往根据预制构件重量和所处位置确定起重吊装机械,如塔式起重机、履带式起重机、汽车式起重机,也可以根据具体工程情况特制专用机械,部分传统现浇结构使用的钢筋、模板、主次楞、脚手架等材料也要根据高效共用原则,使用到同类吊装机械运输就位,只有综合考虑机械使用率,才能降低机械费用。

1.2.6 施工进度安排及部署特点

装配整体式混凝土结构进度安排同传统现浇结构不同,应充分考虑生产厂家的预制构件及其他材料的生产能力,应对所需预制构件及其他部品提前 60 天以上同生产厂家沟通并订立合同,分批加工采购,应充分预测预制构件及其他部品运抵现场的时间,编制施工进度计划,科学控制施工进度,合理安排计划,合理使用材料、机械、劳动力等,动态控制施工成本费用。

每楼层施工进度应对预制构件安装和现浇混凝土科学合理有序穿插进行,单位工程预制率不够高时。可采用流水施工,预制率较高时,以预制构件吊装安装工序为主安排施工计划,使相应专业操作班组之间实现最大限度的搭接施工。预制剪力墙结构样板示意图如图 1.2-5 所示,正在安装的剪力墙结构施工实景图如图 1.2-6 所示。



图 1.2-5 预制剪力墙结构样板示意



图 1.2-6 剪力墙结构施工实景

1.2.7 技术管理及质量管理特点

(1) 装配整体式混凝土结构施工图纸会审同传统现浇结构不同，施工图纸会审重点应在预制构件生产前，通过深化或拆分构件图纸环节，审查是否将结构、建筑、水、暖、通风、强电、弱电及施工需要的各种预留预埋等均在同一张施工图中展现。预制构件安装专项施工方案编制应根据具体工程，针对性介绍解决预制构件安装难点的技术措施，制定预制构件之间或同现浇结构节点之间可靠连接的有效方法；预制构件安装专项技术交底重点是预制构件吊装安装要求，钢套筒灌浆或金属波纹管套筒灌浆、浆锚搭接、钢筋冷挤压接头、钢筋焊接接头要求是重点关注部位。

(2) 质量管理方面应根据现行质量统一验评标准中主控项目和一般项目要求，结合产业化工程特点设置具体管理内容，应有施工单位、监理单位对生产企业进行驻场建造预制构件或部品生产过程，施工现场也应充分考虑到竖向构件安装时的构件位置、构件垂直度，水平构件的净高、位置；后浇构件中钢筋、模板、混凝土诸分项的质量及同相邻预制构件的结合程度，预制构件中水电暖通线管、盒、洞位置及同现浇混凝土部分中线管、盒、洞关联关系；技术资料整理应该体现有装配整体式混凝土的特点设置相应的标准表格。

1.2.8 工程成本控制特点

装配式建筑造价构成与现浇结构有明显差异，其工艺与传统现浇工艺有本质的区别，建造过程不同，建筑性能和品质也会不一样，二者的“成本”并没有可比性：在同等造价条件下提高建筑各种性能，或者在同等建筑性能条件下降低造价。从全局和整体思考，为了绿色环保低碳和提高建筑品质，适当增加造价也是能接受的，并且随着建筑产业化技术的不断进步，工程项目不断增多，预制构件规格进一步统一，成本会逐渐下降。

1.3 装配式建筑项目设计协调

1.3.1 项目设计管理的必要性

1. 传统房屋建筑设计简述

传统房屋建筑设计往往依靠设计单位自身力量完成，常常因技术和经验的局限而存在

使用功能、结构构造诸多不合理现象；引入多方力量参与设计管理，发挥施工单位在管理、技术、经验等方面优势，优化深化设计，使建筑功能合理提升、结构更加安全、设计误差基本消除。

2. 装配式建筑设计前期介入

装配式建筑在设计过程中施工单位适当提前介入工程设计阶段，能确保拟建工程的施工更加科学合理，工期适当缩短、工程质量提高明显。建造成本尽可能降低，从而实现拟建工程的质量、成本、进度的目标完成。

3. 装配式建筑各方参与

装配式建筑项目管理中应充分认识到设计和施工的密切关系，两者是完整的系统，设计阶段的工作是创造性工作，通过图纸和设计说明系统描述了拟建工程状况；施工阶段是以组织和管理为重要手段，动用各种资源从而将设计图纸变为现实的过程。装配整体式混凝土结构工程就能充分体现了设计和施工两阶段高度融合的特点；从装配整体式混凝土结构现阶段推广情况看，预制构件部品的标准化、模数化尚未达到，预制构件生产规模化尚需提高，建筑物的多样化与预制构件部品的标准化仍存在着矛盾。只有经过多年探索实践，逐步实现预制构件、部品设计的标准化与模数化，才能更加深入地体会到建筑产业化的优越性。

4. 装配式建筑设计亟待解决的问题

当前，装配式建筑设计阶段问题表现为：施工图设计文件中装配式部分的结构设计不完善、设计文件深度不足、设计文件表达不到位、设计和构造措施不满足规范要求等，设计人员对规范理解有欠缺等问题较为普遍。

5. 各专业融合问题

应提前对拟建建筑物四周环境、水文地质、道路交通、日照风向、生态植被、当地民众生活习惯等充分了解，进而确定建筑的总平面图、空间、立面、平面，形成建筑、结构、给水排水、供暖、空调、电气、弱电等专业图纸。达到装配整体式混凝土结构设计、施工及使用管理三个方面顺利接力，高度统一。

1.3.2 项目设计经济性

1. 设计阶段对工程经济的影响

当前，许多企业开始研究建筑主体的工业化技术，做出了一些有益的尝试，从市场反应来看，普遍存在装配整体式结构的建设成本高于传统现浇结构的情况，这对装配整体式结构的发展和应用造成了不利的影响，通过从建筑工程造价构成的角度，剖析影响工程造价的主要因素进行，研究降低装配整体式混凝土结构造价的技术措施和手段，从经济性角度指明装配整体式混凝土结构的技术发展方向，是设计单位的职责，装配整体式混凝土结构项目设计经济性尤为重要。

2. 预制构件和部品经济性选择

装配式建筑的预制构件以设计图纸为制作、生产依据，设计的合理性直接影响项目的成本。因此要对多种构件和部品进行经济性比较和选择，完成所有构件、部品的深化设计，达到降低工程造价的目的。