

团体标准

中国建筑业协会团体标准

T/CCIAT 0001-2017

---

# 装配式混凝土建筑施工工艺规程

Specification for construction of assembled buildings with concrete structure

(征求意见稿)

2017—10—31 发布

2017—12—01 实施

---

中国建筑业协会 发布

# 前 言

本标准是根据《国务院关于印发深化标准化工作改革方案的通知》（国发〔2015〕13号）和《住房和城乡建设部办公厅关于培育和发展工程建设团体标准的意见》（建办标〔2016〕57号）的文件精神及《中国建筑业协会团体标准管理办法（试行）》（建协〔2017〕14号），由中国建筑业协会会同有关单位共同编制。

本标准在编制过程中，编制组经广泛调查研究，认真总结实践经验，根据建筑工程领域的发展需要，形成征求意见稿，并最终审查定稿。

本标准共分10章，主要技术内容包括：1.总则；2.术语；3.基本规定；4.结构工程施工；5.设备与管线工程施工；6.外围护工程施工；7.内装饰工程施工；8.质量验收；9.安全管理与环境保护；10.信息化管理。

本规程由中国建筑业协会负责具体技术内容的解释。在执行过程中，请各单位结合工程实践，认真总结经验，如发现需要修改或补充之处，请将意见和建议寄送至中国建筑业协会《装配式混凝土建筑施工工艺规程》编委会办公室（地址：北京海淀区中关村南大街48号九龙商务中心A座7层，邮政编码：100081），以供修订时参考。

主编单位：中国建筑业协会

中建三局第一建设工程有限责任公司

参编单位：辽宁省建筑业协会

河南省建筑业协会

广东省建筑业协会

中国建筑第八工程局有限公司

中国建筑装饰集团有限公司

中国建筑业协会工程建设质量管理分会

北京中建协认证中心有限公司

成都建筑工程集团总公司

内蒙古兴泰建设集团有限公司

河北建设集团股份有限公司

鞍钢建设集团有限公司  
大连三川建设集团股份有限公司  
远洋国际建设有限公司  
中建一局集团建设发展有限公司  
平煤神马建工集团有限公司  
新蒲建设集团有限公司  
河南省第二建设集团有限公司  
大元建业集团股份有限公司  
安徽四建控股集团有限公司  
北京市建筑工程研究院有限责任公司  
北京建工土木工程有限公司  
北京住总集团有限责任公司  
中国建筑第七工程局有限公司  
陕西建筑产业投资集团有限公司  
山东聊建第四建设有限公司  
赤峰宏基建筑（集团）有限公司  
中建安装工程有限公司  
福建省兴雅达装饰装修工程有限公司  
福建璟榕工程建设发展有限公司  
中建东方装饰有限公司  
中建幕墙有限公司  
中建深圳装饰有限公司  
深圳海外装饰工程有限公司  
中建装饰设计研究院有限公司  
金螳螂精装科技（苏州）有限公司  
南通四建集团有限公司  
深圳市深装总装饰股份有限公司  
沈阳远大铝业工程有限公司  
深圳市科源建设集团有限公司

上海市工程建设质量管理协会  
同济大学  
上海市工程建设质量安全质量监督总站  
湖北省建设工程质量安全监督总站  
中建八局第一建设有限公司  
上海建科检验有限公司  
上海城建物资有限公司  
上海建设结构安全监测有限公司  
北京六建集团有限责任公司  
中信建设有限责任公司  
中国建筑业协会工程技术与 BIM 应用分会  
广联达科技股份有限公司

主要起草人员：吴 涛 景 万 李善志 张 波 楼跃清 汪小东 陈 骏  
何 平 刘凌峰 王凤起 石 卫 李 菲 王海山 冯世伟  
邢建峰 余 祥 王 伟 温 军 李 维 马 政 刘永奇  
姜长平 梁 伟 侯智勇 王发武 祝建明 郑培壮

（以下按姓氏笔画排序）

于 科 马海英 王利民 王爱兰 王海峰 王 璞 叶子明  
朱东山 朱永明 朱 峰 乔 磊 刘 刚 苏兆荣 苏宝安  
杜星凌 杜 梅 李堂学 李晨光 杨亚静 吴明权 张赤宇  
陈汉成 陈爱国 陈家前 孟宝良 胡庆红 贾志臣 徐艳红  
徐 涛 高俊峰 黄 海 黄 鑫 崔庆辉 崔国静 寇晓宇  
彭书凝 董年才 蒋承红 焦安亮 甄祖玲 薛少伟 魏西川

主要审查人员：待定

# 目 次

|     |                    |    |
|-----|--------------------|----|
| 1   | 总则 .....           | 7  |
| 2   | 术语 .....           | 7  |
| 3   | 基本规定 .....         | 8  |
| 3.1 | 施工管理 .....         | 8  |
| 3.2 | 施工技术 .....         | 9  |
| 3.3 | 施工工艺 .....         | 9  |
| 3.4 | 施工质量与安全 .....      | 9  |
| 3.5 | 施工信息化管理 .....      | 9  |
| 4   | 结构工程施工 .....       | 9  |
| 4.1 | 一般规定 .....         | 9  |
| 4.2 | 原材料 .....          | 10 |
| 4.3 | 施工准备 .....         | 10 |
| 4.4 | 构件进场 .....         | 10 |
| 4.5 | 构件安装与连接 .....      | 14 |
| 4.6 | 节点与接缝施工 .....      | 18 |
| 5   | 设备与管线工程施工 .....    | 19 |
| 5.1 | 一般规定 .....         | 19 |
| 5.2 | 电气和智能化施工 .....     | 19 |
| 5.3 | 给水排水及供暖工程 .....    | 20 |
| 5.4 | 通风、空调及燃气工程 .....   | 21 |
| 5.5 | 机房设备及管线一体化施工 ..... | 21 |
| 6   | 外围护工程施工 .....      | 23 |
| 6.1 | 一般规定 .....         | 23 |
| 6.2 | 预制外墙 .....         | 23 |
| 6.3 | 建筑幕墙 .....         | 23 |
| 6.4 | 外门窗 .....          | 24 |

|      |            |    |
|------|------------|----|
| 6.5  | 屋面         | 24 |
| 7    | 内装饰工程施工    | 26 |
| 7.1  | 一般规定       | 26 |
| 7.2  | 装配式隔墙      | 26 |
| 7.3  | 装配式墙面      | 28 |
| 7.4  | 装配式吊顶      | 28 |
| 7.5  | 装配式地面      | 29 |
| 7.6  | 内门窗工程      | 29 |
| 7.7  | 集成式卫生间、厨房  | 30 |
| 7.8  | 细部工程       | 30 |
| 8    | 质量验收       | 31 |
| 8.1  | 一般规定       | 31 |
| 8.2  | 装配式结构子分部工程 | 32 |
| 8.3  | 设备与管线工程    | 35 |
| 8.4  | 外围护工程      | 35 |
| 8.5  | 内装饰工程      | 36 |
| 8.6  | 工程验收       | 36 |
| 9    | 安全管理与环境保护  | 38 |
| 9.1  | 一般规定       | 38 |
| 9.2  | 构件装卸与运输    | 38 |
| 9.3  | 构件堆放       | 39 |
| 9.4  | 构件安装       | 39 |
| 9.5  | 脚手架与安全防护   | 40 |
| 9.6  | 环境保护       | 41 |
| 10   | 信息化管理      | 42 |
| 10.1 | 一般规定       | 42 |
| 10.2 | 施工模拟       | 42 |
| 10.3 | 质量与安全管理    | 42 |
| 10.4 | 竣工验收       | 42 |
|      | 附录 A       | 44 |

|              |    |
|--------------|----|
| 引用标准名录.....  | 48 |
| 本标准用词说明..... | 50 |
| 条文说明.....    | 51 |

# 装配式混凝土建筑施工工艺规程

## 1 总则

- 1.0.1 为规范我国装配式混凝土建筑施工工艺，加强施工过程管理和质量安全控制，统一施工质量验收标准，全面提高装配式建筑经济效益、环境效益和社会效益，实现适用、经济、安全、绿色、美观的建筑要求，制定本规程。
- 1.0.2 本规程适用于抗震设防烈度为8度及8度以下的装配式混凝土建筑施工与验收。
- 1.0.3 装配式混凝土建筑的设计、生产运输、施工安装和质量验收，除应符合本规程外，尚应符合现行国家和行业有关标准的规定。
- 1.0.4 装配式混凝土建筑应遵循建筑全寿命周期的可持续性原则，并应标准化设计、工厂化生产、装配化施工、一体化装修、信息化管理和智能化应用。

## 2 术语

- 2.0.1 装配式建筑 assembled building  
结构系统、外围护系统、设备与管线系统、内装系统的主要部分采用预制部品部件集成的建筑。
- 2.0.2 装配式混凝土建筑 assembled building with concrete structure  
建筑的结构系统由混凝土部件（预制构件）构成的装配式建筑。
- 2.0.3 装配式混凝土结构 precast concrete structure  
由预制混凝土构件通过可靠的连接方式装配而成的混凝土结构。
- 2.0.4 结构系统 structure system  
由结构构件通过可靠的连接方式装配而成，以承受或传递荷载作用的整体。
- 2.0.5 外围护系统 envelope system  
由建筑外墙、屋面、外门窗及其他部品部件等组合而成，用于分隔建筑室内外环境的部品部件的整体。
- 2.0.6 设备与管线系统 facility and pipeline system  
由给水、排水、供暖、通风空调、电气和智能化、燃气等设备与管线组合而成，满足建筑使用功能的整体。
- 2.0.7 内装系统 interior decoration system  
由楼地面、墙面、轻质隔墙、吊顶、内门窗、厨房和卫生间等组合而成，满足建筑空间使用要求的整体。
- 2.0.8 部品 part  
由工厂生产，构成外围护系统、设备与管线系统、内装系统的建筑单一产品或复合产品组装而成的功能单元的系统。
- 2.0.9 部件 component  
在工厂或现场预先生产制作完成，构成建筑结构系统的结构及其他构件的统称。
- 2.0.10 模块 module  
建筑中相对独立，具有特定功能，能够通用互换的单元。
- 2.0.11 标准化接口 standardized interface  
具有统一的尺寸规格与参数，并满足公差配合及模数协调的接口。
- 2.0.12 预制混凝土构件 precast concrete component  
在工厂或现场预先制作的混凝土构件。简称预制构件。
- 2.0.13 预制外挂墙板 precast concrete facade panel

安装在主体结构上,起围护、装饰作用的非承重预制混凝土外墙板。简称外挂墙板。

#### 2.0.14 干式工法 non-wet construction

采用干作业施工的建造方法。

#### 2.0.15 钢筋套筒灌浆连接 grout sleeve splicing of rebars

在金属套筒中插入单要带肋钢筋并注入灌浆料拌合物,通过拌合物硬化形成整体并实现传力的钢筋对接连接方式。

#### 2.0.16 灌浆套筒 grouting coupler

通过水泥基灌浆料的传力作用将钢筋对接连接所用的金属套筒,通常采用铸造工艺或者机械加工工艺制造。

#### 2.0.17 钢筋浆锚搭接连接 rebar lapping in grout-filled hole

在预制混凝土构件中预留孔道,在孔道中插入需搭接的钢筋,并灌注水泥基灌浆料而实现的钢筋搭接连接方式。

#### 2.0.18 全装修 decorated

所有功能空间的固定面装修和设备设施全部安装完成,达到建筑使用功能和建筑性能的状态。

#### 2.0.19 设备及管线装配一体化 Integration of assembled equipment and pipelines

装配式设备及管线施工,由施工单位主导,采用BIM技术进行深化设计、工厂化预制加工、物联网化运输配送、模块化装配式施工的一体化流程。

#### 2.0.20 集成式厨房 integrated kitchen

由工厂生产的楼地面、吊顶、墙面、橱柜和厨房设备及管线等集成并主要采用干式工法装配而成的厨房。

#### 2.0.21 集成式卫生间 integrated bathroom

由工厂生产的楼地面、墙面(板)、吊顶和洁具设备及管线等集成并主要采用干式工法装配而成的卫生间。

#### 2.0.22 集成吊顶 integrated ceiling

由装饰模块、功能模块及构配件组成的,在工厂预制的、可自由组合的多功能一体化吊顶。装饰模块是具有装饰功能的吊顶板模块。功能模块是具有采暖、通风、照明等器具的模块。

#### 2.0.23 装配式隔墙、吊顶和楼地面 assembled partition wall, ceiling and floor

由工厂生产的,具有隔声、防火、防潮等性能,且满足空间功能和美学要求的部品集成,并主要采用干式工法装配而成的隔墙、吊顶和楼地面。

#### 2.0.24 同层排水 same-floor drainage

在建筑排水系统中,器具排水管及排水支管不穿越本层结构楼板到下层空间、与卫生器具同层敷设并接入排水立管的排水方式。

#### 2.0.25 建筑信息模型 building information model/ building information modeling (BIM)

是一个设施(建设项目)物理和功能特性的数字表达、是一个共享的知识资源、是一个设施的信息,并为该设施从概念到拆除的全生命周期中的所有决策提供可靠依据的过程。在项目不同阶段,不同利益相关方通过在BIM中插入、提取、更新和修改信息,以支持和反映其各自职责的协同作业。

#### 2.0.26 无线射频识别技术 radio frequency identification (RFID)

无线射频识别是一种通信技术,可通过无线电信号识别特定目标并读写相关数据,而无需识别系统与特定目标之间建立机械或光学接触。可制成芯片预埋在预制构件中,记录构件从设计、生产、施工过程中的全部信息。

## 3 基本规定

### 3.1 施工管理

3.1.1 装配式混凝土建筑施工单位应建立相应的管理体系。制定相应的培训教育、施工组织设计、专项施工方案、技术交底、检查及验收、应急救援预案等管理规定。

- 3.1.2 装配式混凝土建筑应采用系统集成的方法统筹设计、生产运输、施工安装，实现全过程的协同。
- 3.1.3 装配式混凝土建筑应综合协调建筑、结构、设备和内装等专业，制定相互协同的施工组织设计，并应采用装配化施工，保证工程质量，提高劳动效率。
- 3.1.4 预制混凝土构件作为产品，按出厂批次进行施工进场验收。
- 3.1.5 工程所采用的原材料、构配件，应有与装配式结构施工所对应的技术指标及明确的进场计划。
- 3.1.6 施工单位应根据装配式结构工程的管理和施工技术特点，对管理人员及作业人员进行专项培训。

## 3.2 施工技术

- 3.2.1 装配式混凝土建筑应进行技术策划，对技术选型和技术经济可行性进行评估，并应科学合理地确定建造目标与技术实施方案。
- 3.2.2 装配式混凝土建筑结构施工前，施工单位应准确理解设计图纸的要求，掌握有关技术要求及细部构造，根据工程特点和施工规定，进行结构施工复核及验算、编制装配式结构专项施工方案。
- 3.2.3 施工单位应根据施工组织，会同设计、生产单位，确定施工工艺措施。
- 3.2.4 装配式混凝土建筑施工宜采用绿色建造技术。
- 3.2.5 装配式混凝土建筑应实现全装修，内装系统应与结构系统、外围护系统、设备与管线系统一体化设计建造。

## 3.3 施工工艺

- 3.3.1 装配式混凝土结构施工，应采用符合结构形式的施工工艺。
- 3.3.2 装配式混凝土结构施工，其脚手架体系宜采用工具式模架体系。
- 3.3.3 装配式混凝土结构施工，其外防护体系，宜根据结构形式，采用工具式外挂防护架体。
- 3.3.4 装配式混凝土结构施工，其现浇部位模板体系，宜采用铝合金模板等工具式模板体系。
- 3.3.5 装配式混凝土结构施工，宜采用自动化、机械化的施工工具、灌浆设备等。
- 3.3.6 施工单位应根据装配式结构工程施工要求，合理选择并配备吊装设备；应根据预制构件存放、安装和连接等要求，确定安装使用的工器具。
- 3.3.7 装配式混凝土建筑宜采用集成工艺、模块化施工。

## 3.4 施工质量与安全

- 3.4.1 装配式混凝土建筑施工应采取可靠措施，保证工程质量、满足使用功能。
- 3.4.2 装配式混凝土建筑施工，应编制相应的质量、安全、节能环保、劳动保护、防火等专项施工方案。
- 3.4.3 装配式混凝土建筑结构、外围护、设备与管线、内装饰工程所用材料的品种、规格、质量、燃烧性能以及有害物。

## 3.5 施工信息化管理

- 3.5.1 装配式混凝土建筑施工宜运用信息化技术，实现全过程、全专业的信息化管理。
- 3.5.2 装配式混凝土建筑信息模型的创建、使用和管理过程中，应采取措施保证信息安全。

# 4 结构工程施工

## 4.1 一般规定

- 4.1.1 预制构件进场时，构件生产单位应提供相关质量证明文件。质量证明文件应包括以下内容：
  - 1 出厂合格证；
  - 2 混凝土强度检验报告；
  - 3 钢筋套筒等其他构件钢筋连接类型的工艺检验报告；
  - 4 合同要求的其他质量证明文件。

- 4.1.2 预制构件、连接材料、配件等应按国家现行相关标准的规定进行进场验收，未经验收或验收不合格的产品不得使用。
- 4.1.3 装配式混凝土结构施工宜采用与构件相匹配的工具化、标准化工装系统。
- 4.1.4 装配式混凝土结构施工前，宜选择有代表性的单元或构件进行试安装，根据试安装结果及时调整完善施工方案。
- 4.1.5 装配式混凝土结构的连接节点及叠合构件的施工应进行隐蔽工程验收。
- 4.1.6 预制构件吊装、安装施工应严格按照施工方案执行，各工序的施工，应在前一道工序质量检查合格后进行，工序控制应符合规范和设计要求。
- 4.1.7 施工现场从事特种作业的人员应取得相应的资格证书后才能上岗作业。灌浆施工人员应进行专项培训，合格后方可上岗。
- 4.1.8 装配式混凝土结构的施工全过程应对预制构件及其上的建筑附件、预埋件、预埋吊件等采取保护措施，不得出现损伤或污染。
- 4.1.9 装配式混凝土结构施工过程中应采取安全措施，并应符合国家现行有关标准的规定。

## 4.2 原材料

- 4.2.1 混凝土、钢筋、钢材和连接材料的性能要求应符合现行有关国家、行业标准的规定。
- 4.2.2 预制构件、安装用材料及配件等应符合设计要求及现行有关国家、行业标准的规定。
- 4.2.3 吊装用吊具应按现行有关国家、行业标准的规定进行设计、验算或试验检验。
- 4.2.4 装配式混凝土结构施工中采用专用定型产品时，专用定型产品及施工操作应符合现行有关国家、行业标准及产品应用技术手册的规定。
- 4.2.5 采用钢筋套筒灌浆连接时，灌浆料应符合现行有关国家、行业标准的规定。
- 4.2.6 采用钢筋浆锚搭接连接时，应采用水泥基灌浆料，灌浆料应符合现行有关国家、行业标准的规定。
- 4.2.7 外墙板接缝处的密封材料应符合国家、行业现行有关标准的规定。

## 4.3 施工准备

- 4.3.1 装配式混凝土结构施工前，应完成深化设计，深化设计文件应经原设计单位认可。施工单位应校核预制构件加工图纸、对预制构件施工预留和预埋进行交底。
- 4.3.2 装配式混凝土结构施工前，施工单位应根据工程特点和施工规定，进行结构施工复核及验算、编制装配式结构专项施工方案。专项施工方案应包括工程概况、编制依据、进度计划、施工场地布置、预制构件运输与存放、安装与连接施工、成品保护、绿色施工、安全管理、质量管理、信息化管理、应急预案等内容。
- 4.3.3 施工现场内道路应按照构件运输车辆的要求合理设置转弯半径及道路坡度。
- 4.3.4 现场运输道路和存放堆场应平整坚实，并有排水措施。运输车辆进入施工现场的道路，应满足预制构件的运输要求。卸放、吊装工作范围内不应有障碍物，并应有满足预制构件周转使用的场地。
- 4.3.5 装配式混凝土结构施工前，施工单位应按照装配式结构施工的特点和要求，对管理人员及安装人员进行专项培训，并对塔吊作业人员和施工操作人员进行吊装前的安全技术交底。
- 4.3.6 安装准备应符合下列规定：
- 1 经验算后选择起重设备、吊具和吊索，在吊装前，应由专人检查核对确保型号、机具与方案一致；
  - 2 安装施工前应按工序要求检查核对已施工完成结构部分的质量，测量放线后，标出安装定位标志，必要时应提前安装限位装置；
  - 3 预制构件搁置的底面应清理干净；
  - 4 吊装设备应满足吊装重量、构件尺寸及作业半径等施工要求，并调试合格。

## 4.4 构件进场

- 4.4.1 预制构件进场前，应由构件生产单位根据设计文件对每个构件进行编号，设置起吊方向标识，方便现场存放、检查、验收、吊装顺序的控制。
- 4.4.2 预制构件进场时混凝土强度应符合设计要求。当设计无具体要求时，混凝土同条件立方体抗压强度不宜小于混凝土强度等级值的 75 %。

4.4.3 预制构件进场时，应对构件外观质量、结构性能、预留预埋质量等指标进行检验，合格后方可进场。预制构件尺寸偏差及预留孔、预留洞、预埋件、预留插筋、键槽的位置和检验方法应符合表 4.4.3-1~表 4.4.3-4 的规定。预制构件有粗糙面时，与预制构件粗糙面相关的尺寸允许偏差可放宽 1.5 倍。

表 4.4.3-1 预制楼板类构件外形尺寸允许偏差及检验方法

| 项次 | 检查项目 |         | 允许偏差<br>(mm)     | 检验方法                            |                                     |
|----|------|---------|------------------|---------------------------------|-------------------------------------|
| 1  | 规格尺寸 | 长度      | <12m             | ±5                              | 用尺量两端及中间部，取其中偏差绝对值较大值               |
|    |      |         | ≥12m 且<18m       | ±10                             |                                     |
|    |      |         | ≥18m             | ±20                             |                                     |
| 2  | 规格尺寸 | 宽度      | ±5               | 用尺量两端及中间部，取其中偏差绝对值较大值           |                                     |
| 3  |      | 厚度      | ±5               | 用尺量板四角和四边中部位置共 8 处，取其中偏差绝对值较大值  |                                     |
| 4  | 对角线差 |         | 6                | 在构件表面，用尺量测两对角线的长度，取其绝对值的差值      |                                     |
| 5  | 外形   | 表面平整度   | 内表面              | 4                               | 用 2m 靠尺安放在构件表面上，用楔形塞尺量测靠尺与表面之间的最大缝隙 |
|    |      |         | 外表面              | 3                               |                                     |
| 6  | 外形   | 楼板侧向弯曲  | L/750 且 ≤20mm    | 拉线，钢尺量最大弯曲处                     |                                     |
| 7  |      | 扭翘      | L/750            | 四对角拉两条线，量测两线交点之间的距离，其值的 2 倍为扭翘值 |                                     |
| 8  | 预埋部件 | 预埋钢板    | 中心线位置偏差          | 5                               | 用尺量测纵横两个方向的中心线位置，记录其中较大值            |
|    |      |         | 平面高差             | 0, -5                           | 用尺紧靠在预埋件上，用楔形塞尺量测预埋件平面与混凝土面的最大缝隙    |
| 9  | 预埋部件 | 预埋螺栓    | 中心线位置偏移          | 2                               | 用尺量测纵横两个方向的中心线位置，记录其中较大值            |
|    |      |         | 外露长度             | +10, -5                         | 用尺量                                 |
| 10 | 预埋部件 | 预埋线盒、电盒 | 在构件平面的水平方向中心位置偏差 | 10                              | 用尺量                                 |
|    |      |         | 与构件表面混凝土高差       | 0, -5                           | 用尺量                                 |
| 11 | 预留孔  | 中心线位置偏移 | 5                | 用尺量测纵横两个方向的中心线位置，记录其中较大值        |                                     |
|    |      | 孔尺寸     | ±5               | 用尺量测纵横两个方向尺寸，取其最大值              |                                     |
| 12 | 预留洞  | 中心线位置偏移 | 5                | 用尺量测纵横两个方向的中心线位置，记录其中较大值        |                                     |
|    |      | 洞口尺寸、深度 | ±5               | 用尺量测纵横两个方向尺寸，取其最大值              |                                     |
| 13 | 预留插筋 | 中心线位置偏移 | 3                | 用尺量测纵横两个方向的中心线位置，记录其中较大值        |                                     |

|    |       |         |        |                          |
|----|-------|---------|--------|--------------------------|
|    |       | 外露长度    | ±5     | 用尺量                      |
| 14 | 吊环、木砖 | 中心线位置偏移 | 10     | 用尺量测纵横两个方向的中心线位置,记录其中较大值 |
|    |       | 留出高度    | 0, -10 | 用尺量                      |
| 15 |       | 桁架钢筋高度  | +5, 0  | 用尺量                      |

表 4.4.3-2 预制墙板类构件外形尺寸允许偏差及检验方法

| 项次 | 检查项目    |         | 允许偏差 (mm)            | 检验方法                                |                                  |
|----|---------|---------|----------------------|-------------------------------------|----------------------------------|
| 1  | 规格尺寸    | 高度      | ±4                   | 用尺量两端及中间部,取其中偏差绝对值较大值               |                                  |
| 2  |         | 宽度      | ±4                   | 用尺量两端及中间部,取其中偏差绝对值较大值               |                                  |
| 3  |         | 厚度      | ±3                   | 用尺量板四角和四边中部位置共 8 处,取其中偏差绝对值较大值      |                                  |
| 4  | 对角线差    |         | 5                    | 在构件表面,用尺量测两对角线的长度,取其绝对值的差值          |                                  |
| 5  | 外形      | 表面平整度   | 内表面<br>4<br>外表面<br>3 | 用 2m 靠尺安放在构件表面上,用楔形塞尺量测靠尺与表面之间的最大缝隙 |                                  |
| 6  |         | 侧向弯曲    | L/1000 且 ≤20mm       |                                     | 拉线,钢尺量最大弯曲处                      |
| 7  |         | 扭翘      | L/1000               | 四对角拉两条线,量测两线交点之间的距离,其值的 2 倍为扭翘值     |                                  |
| 8  | 预埋部件    | 预埋钢板    | 中心线位置偏移              | 5                                   | 用尺量测纵横两个方向的中心线位置,记录其中较大值         |
|    |         |         | 平面高差                 | 0, -5                               | 用尺紧靠在预埋件上,用楔形塞尺量测预埋件平面与混凝土面的最大缝隙 |
| 9  |         | 预埋螺栓    | 中心线位置偏移              | 2                                   | 用尺量测纵横两个方向的中心线位置,记录其中较大值         |
|    |         |         | 外露长度                 | +10, -5                             | 用尺量                              |
| 10 | 预埋套筒、螺母 | 中心线位置偏移 | 2                    | 用尺量测纵横两个方向的中心线位置,记录其中较大值            |                                  |
|    |         | 平面高差    | 0, -5                | 用尺紧靠在预埋件上,用楔形塞尺量测预埋件平面与混凝土面的最大缝隙    |                                  |
| 11 | 预留孔     | 中心线位置偏移 | 5                    | 用尺量测纵横两个方向的中心线位置,记录其中较大值            |                                  |
|    |         | 孔尺寸     | ±5                   | 用尺量测纵横两个方向尺寸,取其最大值                  |                                  |
| 12 | 预留洞     | 中心线位置偏移 | 5                    | 用尺量测纵横两个方向的中心线位置,记录其中较大值            |                                  |
|    |         | 洞口尺寸、深度 | ±5                   | 用尺量测纵横两个方向尺寸,取其最大值                  |                                  |
| 13 | 预留插筋    | 中心线位置偏移 | 3                    | 用尺量测纵横两个方向的中心线位置,记录其中较大值            |                                  |

|    |           |            |        |                          |
|----|-----------|------------|--------|--------------------------|
|    |           | 外露长度       | ±5     | 用尺量                      |
| 14 | 吊环、木砖     | 中心线位置偏移    | 10     | 用尺量测纵横两个方向的中心线位置,记录其中较大值 |
|    |           | 与构件表面混凝土高差 | 0, -10 | 用尺量                      |
| 15 | 键槽        | 中心线位置偏移    | 5      | 用尺量测纵横两个方向的中心线位置,记录其中较大值 |
|    |           | 长度、宽度      | ±5     | 用尺量                      |
|    |           | 深度         | ±5     | 用尺量                      |
| 16 | 灌浆套筒及连接钢筋 | 灌浆套筒中心线位置  | 2      | 用尺量测纵横两个方向的中心线位置,记录其中较大值 |
|    |           | 连接钢筋中心线位置  | 2      | 用尺量测纵横两个方向的中心线位置,记录其中较大值 |
|    |           | 连接钢筋外露长度   | +10, 0 | 用尺量                      |

表 4.4.3-3 预制梁柱桁架类构件外形尺寸允许偏差及检验方法

| 项次 | 检查项目  |         | 允许偏差 (mm)      | 检验方法                                |                                  |
|----|-------|---------|----------------|-------------------------------------|----------------------------------|
| 1  | 规格尺寸  | 长度      | <6m            | ±5                                  | 用尺量两端及中间部,取其中偏差绝对值较大值            |
|    |       |         | ≥6m 且 <12m     | ±10                                 |                                  |
|    |       |         | ≥12m           | ±20                                 |                                  |
| 2  | 规格尺寸  | 宽度      | ±5             | 用尺量两端及中间部,取其中偏差绝对值较大值               |                                  |
| 3  |       | 高度      | ±5             | 用尺量板四角和四边中部位置共 8 处,取其中偏差绝对值较大值      |                                  |
| 4  | 表面平整度 |         | 4              | 用 2m 靠尺安放在构件表面上,用楔形塞尺量测靠尺与表面之间的最大缝隙 |                                  |
| 5  | 侧向弯曲  | 梁柱      | L/750 且 ≤20mm  | 拉线,钢尺量最大弯曲处                         |                                  |
|    |       | 桁架      | L/1000 且 ≤20mm |                                     |                                  |
| 6  | 预埋部件  | 预埋钢板    | 中心线位置偏移        | 5                                   | 用尺量测纵横两个方向的中心线位置,记录其中较大值         |
|    |       |         | 平面高差           | 0, -5                               | 用尺紧靠在预埋件上,用楔形塞尺量测预埋件平面与混凝土面的最大缝隙 |
| 7  | 预埋部件  | 预埋螺栓    | 中心线位置偏移        | 2                                   | 用尺量测纵横两个方向的中心线位置,记录其中较大值         |
|    |       |         | 外露长度           | +10, -5                             | 用尺量                              |
| 8  | 预留孔   | 中心线位置偏移 | 5              | 用尺量测纵横两个方向的中心线位置,记录其中较大值            |                                  |
|    |       | 孔尺寸     | ±5             | 用尺量测纵横两个方向尺寸,取其最大值                  |                                  |
| 9  | 预留洞   | 中心线位置偏移 | 5              | 用尺量测纵横两个方向的中心线位置,记录其中较大值            |                                  |
|    |       | 洞口尺寸、深度 | ±5             | 用尺量测纵横两个方向尺寸,取其最大值                  |                                  |
| 10 | 预留    | 中心线位置偏移 | 3              | 用尺量测纵横两个方向的中心线位置,记                  |                                  |

|    |           |           |        |                          |
|----|-----------|-----------|--------|--------------------------|
|    | 插筋        |           |        | 录其中较大值                   |
|    |           | 外露长度      | ±5     | 用尺量                      |
| 11 | 吊环        | 中心线位置偏移   | 10     | 用尺量测纵横两个方向的中心线位置,记录其中较大值 |
|    |           | 留出高度      | 0, -10 | 用尺量                      |
| 12 | 键槽        | 中心线位置偏移   | 5      | 用尺量测纵横两个方向的中心线位置,记录其中较大值 |
|    |           | 长度、宽度     | ±5     | 用尺量                      |
|    |           | 深度        | ±5     | 用尺量                      |
| 16 | 灌浆套筒及连接钢筋 | 灌浆套筒中心线位置 | 2      | 用尺量测纵横两个方向的中心线位置,记录其中较大值 |
|    |           | 连接钢筋中心线位置 | 2      | 用尺量测纵横两个方向的中心线位置,记录其中较大值 |
|    |           | 连接钢筋外露长度  | +10, 0 | 用尺量测                     |

表 4.4.3-4 装饰构件外观尺寸允许偏差及检验方法

| 项次 | 装饰种类  | 检查项目  | 允许偏差 (mm) | 检验方法       |
|----|-------|-------|-----------|------------|
| 1  | 通用    | 表面平整度 | 2         | 2m 靠尺或塞尺检查 |
| 2  | 面砖、石材 | 阳角方正  | 2         | 用托线板检查     |
| 3  |       | 上口平直  | 2         | 拉通线用钢尺检查   |
| 4  |       | 接缝平直  | 3         | 用钢尺或塞尺检查   |
| 5  |       | 接缝深度  | ±5        | 用钢尺或塞尺检查   |
| 6  |       | 接缝宽度  | ±2        | 用钢尺检查      |

4.4.4 采用装饰、保温一体化等技术体系生产的预制部品、构件,其质量应符合现行国家和行业有关标准的规定。

4.4.5 预制构件装卸时应采取可靠措施;预制构件边角部或与紧固用绳索接触部位,宜采用垫衬加以保护。

4.4.6 预制构件运送到施工现场后,应按规格、品种、使用部位、吊装顺序分类设置存放场地。存放场地宜设置在吊车有效起重范围内,并设置通道。

4.4.7 预制墙板可采用插放或靠放的方式,堆放工具或支架应有足够的刚度,并支垫稳固。预制外墙板宜对称靠放、饰面朝外,且与地面倾斜角度不宜小于 80°。

4.4.8 预制水平类构件可采用叠放方式,层与层之间应垫平、垫实,各层支垫应上下对齐。垫木距板端不大于 200 mm,且间距不大于 1600 mm,最下面一层支垫应通长设置。叠放层数不宜大于 6 层,堆放时间不宜超过两个月。

4.4.9 预应力构件需按其受力方式进行存放,不得颠倒其堆放方向。

## 4.5 构件安装与连接

4.5.1 预制构件应按照施工方案吊装顺序提前编号,吊装时严格按编号顺序起吊;预制构件吊装就位并校准定位后,应及时设置临时支撑或采取临时固定措施。

4.5.2 预制构件吊装应符合下列规定:

1 预制构件起吊宜采用标准吊具均衡起吊就位,吊具可采用预埋吊环或埋置式接驳器的形式。专用内埋式螺母或内埋式吊杆及配套的吊具,应根据相应的产品标准和应用技术规定选用;

2 应根据预制构件形状、尺寸及重量和作业半径等要求选择适宜的吊具和起重设备;在吊装过程中,吊索与构件的水平夹角不宜小于 60°,不应小于 45°;

3 预制构件吊装应采用慢起、快升、缓放的操作方式;构件吊装校正,可采用起吊、静停、就位、初步校正、精细调整的作业方式;起吊应依次逐级增加速度,不应越档操作。

4.5.3 竖向预制构件安装采用临时支撑时，应符合下列规定：

- 1 每个预制构件应按照施工方案设置稳定可靠的临时支撑；
- 2 对预制柱、墙板的上部斜支撑，其支撑点距离板底的距离不宜小于柱、板高的 2/3，且不应小于柱、板高的 1/2。下部支承垫块应与中心线对称布置；
- 3 对单个构件高度超过 10 m 的预制柱、墙等，需设缆风绳；
- 4 构件安装就位后，可通过临时支撑对构件的位置和垂直度进行微调。

4.5.4 预制构件的吊装工艺流程应严格按照施工方案的要求组织实施。

1 预制柱吊装工艺流程：

基层处理→测量→预制柱起吊→预制柱就位→安装临时支撑→预制柱位置、标高调整→临时支撑固定→脱钩→灌浆

2 预制墙体吊装工艺流程：

基层处理→测量→墙体起吊→下层竖向钢筋对孔→墙体就位→安装临时支撑→墙体校正→临时支撑固定→脱钩→堵缝、灌浆

3 预制外挂板吊装工艺流程：

基层处理→埋置预埋件→预制外挂板板编号、测量放线→预埋件位置复核→预制外挂板起吊→预制墙板就位→螺栓对孔→安装临时斜支撑和墙体下部连接固定件→上层混凝土浇筑→安装外挂板上部连接件

4 叠合板、叠合梁吊装工艺流程：

测量放线→支撑架体搭设→支撑架体调节→叠合梁板起吊→叠合梁板落位→位置、标高确认→摘勾

5 预制楼梯吊装工艺流程：

测量放线→钢筋调直→垫垫片、找平→预制楼梯起吊→钢筋对孔校正→位置、标高确认→摘勾→灌浆

6 预制阳台吊装工艺流程

测量放线→临时支撑搭设→预制阳台起吊→预制阳台落位→位置、标高确认→摘勾

4.5.5 预制柱安装应符合下列要求：

- 1 宜按照角柱、边柱、中柱顺序进行安装，与现浇结构连接的柱先行吊装；
- 2 就位前应预先设置柱底抄平垫块，控制柱安装标高；
- 3 预制柱的就位以轴线和外轮廓线为控制线，对于边柱和角柱，应以外轮廓线控制为准；
- 4 预制柱安装就位后应在两个方向设置可调斜撑作临时固定，并应进行标高、垂直度、扭转调整和控制；
- 5 采用灌浆套筒连接的预制柱调整就位后，柱脚连接部位应采用相关措施进行封堵。

4.5.6 预制剪力墙墙板安装应符合下列要求：

- 1 与现浇连接的墙板宜先行吊装，其他墙板先外后内吊装；
- 2 吊装前，应预先在墙板底部设置抄平垫块，采用灌浆套筒连接、浆锚连接的夹心保温外墙板应在外侧设置弹性密封封堵材料，多层剪力墙采用座浆时应均匀铺设座浆料；
- 3 墙板以轴线和轮廓线为控制线，外墙应以轴线和外轮廓线双控制；
- 4 安装就位后应设置可调斜撑作临时固定，测量预制墙板的水平位置、倾斜度、高度等，通过墙底垫片、临时斜支撑进行调整；
- 5 调整就位后，墙底部连接部位应采用相关措施进行封堵。
- 6 叠合墙板安装就位后，完成后进行叠合墙板拼缝处钢筋安装。钢筋应与现浇段钢筋网交叉点全部扎牢。

4.5.7 预制梁或叠合梁安装应符合下列规定

- 1 梁安装顺序应遵循先主梁后次梁，先低后高的原则。
- 2 预制梁安装前，应测量并修正柱顶和临时支撑标高，确保与梁底标高一致，柱上弹出梁边控制线。根据控制线对梁端、两侧、梁轴线进行精密调整，误差控制在 2mm 以内。
- 3 预制梁安装前，应复核柱钢筋与梁钢筋位置、尺寸，对梁钢筋与柱钢筋位置有冲突的，应按经设计单位确认的技术方案调整。
- 4 预制梁安装时，梁伸入支座的长度与搁置长度应符合设计要求。
- 5 预制梁安装就位后应对安装位置、标高进行检查。

- 6 预制梁临时支撑，应在后浇混凝土强度达到设计要求后，方可拆除。
- 4.5.8 预制叠合板安装应符合下列规定：
- 1 安装预制叠合板前应检查支座顶面标高及支撑面的平整度，并检查结合面粗糙度是否符合设计要求；
  - 2 预制叠合板之间的接缝宽度应满足设计要求；
  - 3 预制叠合板吊装完后应对板底接缝高差进行校核；当叠合板板底接缝高差不满足设计要求时，应将构件重新起吊，通过可调托座进行调节；
  - 4 临时支撑应在后浇混凝土强度达到设计要求后方可拆除。
- 4.5.9 预制楼梯安装应符合下列规定：
- 1 预制楼梯安装前，应检查楼梯构件平面定位及标高，并应设置抄平垫块；
  - 2 预制楼梯就位后，应立即调整并固定，避免因人员走动造成的偏差及危险；
  - 3 预制楼梯端部安装，应考虑建筑标高与结构标高的差异，确保踏步高度一致；
  - 4 楼梯与梁板采用预埋件焊接连接或预留孔连接时，应先施工梁板，后放置楼梯段；采用预留钢筋连接时，应先放置楼梯段，后施工梁板。
- 4.5.10 预制阳台板、空调板安装应符合下列规定：
- 1 预制板安装前，应检查支座顶面标高及支撑面的平整度；
  - 2 预制板吊装完后，应对板底接缝高差进行校核；如板底接缝高差不满足设计要求，应将构件重新起吊，通过可调托座进行调节；
  - 3 预制板就位后，应立即调整并固定，避免因震动造成的偏差及危险；
  - 4 预制板应待后浇混凝土强度达到设计要求后，方可拆除临时支撑。
- 4.5.11 叠合类构件的装配施工应符合下列规定：
- 1 叠合类构件的支撑应根据设计要求或施工方案设置，支撑标高除应符合设计规定外，尚应考虑支撑系统本身的施工变形；
  - 2 施工荷载不应超过设计规定，避免单个预制构件承受较大的集中荷载。
  - 3 预制构件吊装校核与调整应符合下列规定：
  - 4 预制墙板、预制柱等竖向构件安装后应对安装位置、安装标高、垂直度、累计垂直度进行校核与调整。对较高的预制柱，在安装其水平连系构件时，须采取对称安装方式；
  - 5 预制叠合类构件、预制梁等水平构件安装后应对安装位置、安装标高进行校核与调整；
  - 6 相邻预制板类构件，应对相邻预制构件平整度、高差、拼缝尺寸进行校核与调整；
  - 7 预制装饰类构件应对装饰面的完整性进行校核与调整。
- 4.5.12 预制构件间钢筋连接宜采用套筒灌浆连接、浆锚搭接连接以及直螺纹套筒连接等形式。灌浆施工工艺流程：界面清理→灌浆料制备→灌浆料检测→灌注浆料→出浆口封堵。
- 4.5.13 采用钢筋套筒灌浆连接、钢筋浆锚搭接连接的预制构件就位前，应检查下列内容：
- 1 套筒、预留孔的规格、位置、数量和深度；
  - 2 被连接钢筋的规格、数量、位置和长度；
  - 3 当套筒、预留孔内有杂物时，应清理干净，并应检查检查注浆孔、出浆孔是否通畅；
  - 4 当连接钢筋倾斜时，应进行校正，连接钢筋偏离套筒或孔洞中心线符合有关规范规定。
- 4.5.14 采用钢筋套筒灌浆连接时，应符合下列规定：
- 1 灌浆前应制定钢筋套筒灌浆操作的专项质量保证措施，套筒内表面和钢筋表面应洁净，被连接钢筋偏离套筒中心线的角度不应超过 $7^{\circ}$ ，灌浆操作全过程应由监理人员旁站。
  - 2 灌浆料应由经培训合格的专业人员按配置要求计量灌浆材料和水的用量，经搅拌均匀后测定其流动度满足设计要求后方可灌注。
  - 3 浆料应在制备后30min内用完，灌浆作业应采取压浆法从下口灌注，当浆料从上口流出时应及时封堵，持压30s后再封堵下口，灌浆后24h内不得使构件和灌浆层受到振动、碰撞。
  - 4 灌浆作业应及时做好施工质量检查记录，并按要求每工作班制作不少于2组尺寸为 $40\text{mm}\times 40\text{mm}\times 160\text{mm}$ 的长方体试件，1组标准养护1组同条件养护。
  - 5 灌浆施工时环境温度不应低于 $5^{\circ}\text{C}$ ；当连接部位温度低于 $10^{\circ}\text{C}$ 时，应对连接处采取加热保温措施。
  - 6 灌浆作业应留下每块墙体的影像资料，作为验收资料。
- 4.5.15 采用钢筋约束浆锚搭接连接时，应符合下列要求：

- 1 灌浆前应对连接孔道及灌浆孔和排气孔全数检查，确保孔道通畅，内表面无污染。
- 2 竖向构件与楼面连接处的水平缝应清理干净，灌浆前 24h 连接面应充分浇水湿润，灌浆前不得有积水。
- 3 竖向构件的水平拼缝应采用与结构混凝土同强度或高一级强度等级的水泥砂浆进行周边坐浆密封，1 天以后方可进行灌浆作业。
- 4 灌浆料应采用电动搅拌器充分搅拌均匀，搅拌时间从开始加水到搅拌结束应不少于 5min，然后静置 2~3min；搅拌后的灌浆料应在 30min 内使用完毕，每个构件灌浆总时间应控制在 30min 以内。
- 5 浆锚节点灌浆必须采用机械压力注浆法，确保灌浆料能充分填充密实。
- 6 灌浆应连续、缓慢、均匀地进行，直至排气孔排出浆液后，立即封堵排气孔，持压不小于 30s，再封堵灌浆孔，灌浆后 24h 内不得使构件和灌浆层受到振动、碰撞。
- 7 灌浆结束后应及时将灌浆孔及构件表面的浆液清理干净，并将灌浆孔表面抹压平整。
- 8 灌浆作业应及时做好施工质量检查记录，并按要求每工作班制作不少于 2 组尺寸为 40mm×40mm×160mm 的长方体试件，1 组标准养护 1 组同条件养护；灌浆操作全过程应由监理人员旁站，留下每块墙体的影像资料，作为验收资料。

4.5.16 采用干式连接时，应根据不同的连接构造，编制施工方案，应符合相关国家、行业标准规定，并应符合以下规定：

- 1 采用螺栓连接时，应按设计或有关规范的要求进行施工检查和质量控制，螺栓型号、规格、配件应符合设计要求，表面清洁，无锈蚀、裂纹、滑丝等缺陷，并应对外露铁件采取防腐措施。螺栓紧固方式及紧固力须符合设计要求；
- 2 采用焊接连接时，其焊接件、焊缝表面应无锈蚀，并按设计打磨坡口，并应避免由于连续施焊引起预制构件及连接部位混凝土开裂。焊接方式应符合设计要求；
- 3 采用预应力法连接时，其材料、构造需符合规范及设计要求；
- 4 采用支座支撑方式连接时，其支座材料、质量、支座接触面等须符合设计要求。

4.5.17 装配式混凝土结构的尺寸偏差及检验方法应符合表 4.5.17 的规定。

表 4.5.17 装配式结构构件位置和尺寸允许偏差及检验方法

| 项目         |              | 允许偏差 (mm) | 检验方法       |    |
|------------|--------------|-----------|------------|----|
| 构件中心线对轴线位置 | 基础           | 15        | 经纬仪及尺量     |    |
|            | 竖向构件（柱、墙、桁架） | 8         |            |    |
|            | 水平构件（梁、板）    | 5         |            |    |
| 构件标高       | 梁、柱、墙、板底面或顶面 | ±5        | 水准仪或拉线、尺量  |    |
| 构件垂直度      | 柱、墙          | ≤6m       | 经纬仪或吊线、尺量  |    |
|            |              | >6m       |            | 10 |
| 构件倾斜度      | 梁、桁架         | 5         | 经纬仪或吊线、尺量  |    |
| 相邻构件平整度    | 板端面          |           | 2m 靠尺和塞尺量测 |    |
|            | 梁、板底面        | 抹灰        |            | 5  |
|            |              | 不抹灰       |            | 3  |
|            | 柱墙侧面         | 外露        |            | 5  |
| 不外露        |              | 8         |            |    |
| 构件搁置长度     | 梁、板          | ±10       | 尺量         |    |

|               |            |    |    |
|---------------|------------|----|----|
| 支座、支垫<br>中心位置 | 板、梁、柱、墙、桁架 | 10 | 丈量 |
| 墙板接缝          | 宽度         | ±5 | 丈量 |
|               | 中心线位置      |    |    |

## 4.6 节点与接缝施工

4.6.1 装配式结构的后浇混凝土节点应根据施工方案要求的顺序施工。

4.6.2 后浇混凝土节点钢筋施工：

1 预制墙体间后浇节点主要有“一”形、“L”形、“T”形几种形式。节点处钢筋施工工艺流程：安放封闭箍筋→连接竖向受力筋→安放开口筋、拉筋→调整箍筋位置→绑扎箍筋；

2 预制墙体间后浇节点钢筋施工时，可在预制板上标记出封闭箍筋的位置，预先将箍筋交叉就位放置；先对预留竖向连接钢筋位置进行校正，然后再连接上部竖向钢筋；

3 叠合构件叠合层钢筋绑扎前清理干净叠合板上的杂物，根据钢筋间距弹线绑扎，上部受力钢筋带弯钩时，弯钩向下摆放，应保证钢筋搭接和间距符合设计要求；

4 叠合构件叠合层钢筋绑扎过程中，应注意避免局部钢筋堆载过大。

4.6.3 后浇混凝土节点模板施工：

1 预制墙板间后浇节点安装模板前应将墙内杂物清扫干净，在大模板下口抹砂浆找平层，防止漏浆；

2 预制墙板间后浇节点宜采用工具式定型模板，并应符合下列规定：模板应通过螺栓或预留孔洞拉结的方式与预制构件可靠连接，模板安装时应避免遮挡预制墙板下部灌浆预留孔洞，夹心墙板的外叶板应采用螺栓拉结或夹板等加强固定，墙板接缝部分及与定型模板接缝处均应采用可靠的密封、防漏浆措施。

4.6.4 后浇混凝土节点混凝土施工应符合下列规定：

1 连接节点、水平拼缝应连续浇筑，边缘构件、竖向拼缝应逐层浇筑，采取可靠措施确保混凝土浇筑密实；

2 预制构件接缝处混凝土浇筑时，应确保混凝土浇筑密实。

4.6.5 叠合层混凝土施工应符合下列规定：

1 叠合层混凝土浇筑前应清除叠合面上的杂物、浮浆及松散骨料，浇筑前应洒水润湿，洒水后不得留有积水；

2 叠合层混凝土浇筑时宜采取由中间向两边的方式；

3 叠合层与现浇构件交接处混凝土应振捣密实；

4 叠合层混凝土浇筑时，应采取可靠的保护措施；不应移动预埋件的位置，且不得污染预埋件连接部位；

5 叠合构件现浇混凝土分段施工应符合设计及施工方案要求。

4.6.6 后浇节点施工时，应采取有效措施防止各种预埋管槽线盒位置偏移。

4.6.7 在叠合板内的预留孔洞、机电管线在深化设计阶段应进行优化，合理排布，叠合层混凝土施工时管线连接处应采取可靠的密封措施。

4.6.8 混凝土浇筑应布料均衡。浇筑和振捣时，应对模板及支架进行观察和维护，发生异常情况应及时进行处理。构件接缝混凝土浇筑和振捣应采取防止模板、相连接构件、钢筋、预埋件及其定位件移位。

4.6.9 预制构件接缝混凝土浇筑完成后可采取洒水、覆膜、喷涂养护剂等养护方式，养护时间不宜少于 14 d。

4.6.10 装配式结构连接部位后浇混凝土或灌浆料强度达到设计规定的强度时方可进行支撑拆除。

4.6.11 预制外墙板的接缝及门窗洞口等防水薄弱部位应按照设计要求的防水构造进行施工。

4.6.12 预制外墙接缝构造应符合设计要求。外墙板接缝处，可采用聚乙烯棒等背衬材料塞紧，外侧用建筑密封胶嵌缝。外墙板接缝处等密封材料应符合《装配式混凝土结构技术规程》JGJ 1 的相关规定。

4.6.13 外侧竖缝及水平缝建筑密封胶的注胶宽度、厚度应符合设计要求，建筑密封胶应在预制外墙板固定后嵌缝。建筑密封胶应均匀顺直，饱满密实，表面光滑连续。

4.6.14 预制外墙板接缝施工工艺流程如下：

表面清洁处理→底涂基层处理→贴美纹纸→背衬材料施工→施打密封胶→密封胶整平处理→板缝两侧外观清洁→成品保护

4.6.15 采用密封防水胶施工时应符合下列规定：

- 1 密封防水胶施工应在预制外墙板固定校核后进行；
- 2 注胶施工前，墙板侧壁及拼缝内应清理干净，保持干燥；
- 3 嵌缝材料的性能、质量应符合设计要求；
- 4 防水胶的注胶宽度、厚度应符合设计要求，与墙板粘接牢固，不得漏嵌和虚粘；
- 5 施工时，先放填充材料后打胶，不应堵塞防水空腔，注胶均匀、顺直、饱和、密实，表面光滑，不应有裂缝现象。

4.6.16 预制外挂墙板采用止水条封堵时，应符合下列规定：

- 1 应在预制外墙板混凝土达到设计强度要求后安装；
- 2 预制外墙板之间的止水条应压紧、密实；
- 3 止水条作业时，应检查预制外墙板小口的缺陷(气泡)是否在范围内，结合面应为干燥状态；
- 4 应在混凝土和止水条两面均匀涂刷粘结剂；
- 5 止水条安装后宜用小木槌敲打。

## 5 设备与管线工程施工

### 5.1 一般规定

5.1.1 装配式混凝土建筑应进行设备和管线系统的深化设计，满足机电各系统使用功能、运行安全、维修管理等要求。深化设计时应与相关专业及装配式构件的生产方进行协调。

5.1.2 装配式混凝土建筑的设备与管线宜在架空层或吊顶内设置。

5.1.3 设备与管线工程宜采用工厂化预制加工，现场装配式安装。建筑部品与配管连接、配管与主管道连接及部品间连接应采用标准化接口，且应方便安装与使用维护。

5.1.4 设备与管线工程需要与预制构件连接时宜采用预留埋件的连接方式。当采用其他连接方法时，不得影响预制构件的完整性与结构的安全性。

5.1.5 公共管线、阀门、检修口、计量仪表、电表箱、配电箱、智能化配线箱等，应统一集中设置在公共区域。

5.1.6 装配式混凝土建筑的设备与管线穿越楼板和墙体时，应采取防水、防火、隔声、密封等措施，防火封堵应符合现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016 的有关规定。

### 5.2 电气和智能化施工

5.2.1 装配式混凝土建筑电气和智能化设备和管线深化设计应符合以下规定：

1 可采用包括 BIM 技术在内的多种技术手段协同其他机电专业完成管线综合排布，满足结构深化设计要求，对结构预制构件内的电气和智能化设备、管线和预留洞槽等准确定位，尽量减少管线交叉。

2 当电气和智能化管线受条件限制必须暗敷设时，宜敷设在现浇层或建筑垫层内，并应符合现行有关规范要求。

3 配电箱等电气设备不宜安装在预制构件上。当无法避免时，应根据建筑结构形式合理选择电气设备的安装形式及进出管线的敷设方式。

4 预制墙体上预留孔洞和管线应与建筑模数、结构部品及构件等相协调，同类电气设备和管线的尺寸及安装位置应规范统一，在预制构件上准确和标准化定位。

5 不应在预制构件受力部位和节点连接区域设置孔洞及接线盒，隔墙两侧的电气和智能化设备不应直接连通设置。

6 当大型灯具、桥架、母线、配电设备等安装在预制构件上时，应采用预留预埋件固定。

7 集成式厨房、集成式卫生间相应的机电管线、接口及设备应预留、配置到位。

5.2.2 装配式混凝土建筑电气和智能化设备及管线施工应符合以下规定：

1 当管线在叠合楼板现浇层中暗敷设时，应避免管线交叉部位与桁架钢筋重叠，同一地点不得三根及以上电气管路交叉敷设。

2 当设计要求箱体和管线均暗装在预制构件时，应在墙板与楼板的连接处预留出足够的操作空间，以方便管线的施工。

3 接线盒应固定在预制构件模具上，根据管线走向将管线敷设在预制墙钢筋夹层内，向上（下）出墙端的接口预留直接头并做好封堵。

4 沿叠合楼板现浇层暗敷的电气管路，应在叠合楼板电气设备相应位置预埋深型接线盒。

5 叠合楼板、预制墙体预埋电气接线盒及其管路与现浇相应电气管路连接时，预埋盒下（上）宜预留空间，便于施工接管操作。

6 安装在预制板上的配电箱体，应使用预留螺栓进行固定；安装在轻钢龙骨隔墙内的箱体，应设置独立支架，不应使用龙骨固定。

7 预制墙板内的开关盒、强弱电箱体、套管直接固定在钢筋上时，盒口或管口应与墙体平面平齐。

8 楼地面内的管道与墙体管道有连接时，应与预制构件安装协调一致，保证位置准确。

**5.2.3 防雷与接地施工应符合以下规定：**

1 防雷引下线宜安装在边缘构件现浇部位；当利用预制剪力墙、预制柱内的部分钢筋作为防雷引下线时，预制构件内作为防雷引下线的钢筋，应在构件接缝处作可靠的电气连接，并在构件接缝处预留施工空间及条件，连接部位应有永久性明显标记；

2 建筑外墙上的金属管道、栏杆、门窗等金属物需要与防雷装置连接时，应与相关预制构件内部的金属件连接成电气通路；

3 设置等电位连接的场所，各构件内的钢筋应作可靠的电气连接，并与等电位连接箱连通。

## 5.3 给水排水及供暖工程

**5.3.1 装配式混凝土建筑给水排水及供暖工程设备和管线深化设计应符合下列要求：**

1 当设备管线受条件限制必须暗敷设时，宜敷设在现浇层或建筑垫层内。

2 必须穿越预制构件时应预留套管或孔洞，预留的位置不应影响结构安全。

3 在相应的预制构件上应预埋用于支吊架安装的埋件。

4 建筑部件与设备之间的连接宜采用标准化接口，给水系统的水平立管与部品水平管道的接口应采用活接连接。

5 卫生间宜采用同层排水方式，给水、供暖水平管线宜暗敷于本层地面下的垫层中。同层排水管道设置在架空层时，宜设积水排出措施。

6 污废水排水横管宜设置在本层套内，当敷设于下一层的套内空间时，其清扫口应设在本层，并进行夏季管道外壁结露验算和采取相应的防结露的措施。

7 设备及其管线和预留洞口（管道井）设计应做到构配件规格标准化和模数化。

8 太阳能热水系统安装应考虑与建筑一体化设计，做好预留预埋。

**5.3.2 给水系统宜采用装配式管道及其配件连接。**

**5.3.3 供暖系统主干供、回水采用水平同层敷设或多排多层设计时，宜采用工厂模块化预制加工、装配成组，编码标识。**

**5.3.4 给排水设备管道安装应符合下列规定：**

1 管道连接方式应符合设计要求，当设计无要求时，其连接方式应符合相关的施工工艺标准，新型材料宜按产品说明书要求的方式连接。

2 集成式卫生间的同层排水管道和给水管道，均应在设计预留的安装空间内敷设，同时预留与外部管道接口的位置并作出明显标识。

3 同层排水管道安装当采用整体装配式时，其同层管道应设置牢固支架与同一个实体底座上。

**5.3.5 成排管道或设备应在设计安装的预制构件上预埋用于支吊架安装的埋件，且预埋件与支架、部件应采用机械联接。**

**5.3.6 采暖系统管道施工应符合下列规定：**

1 装配整体式居住建筑设置供暖系统，供、回水主立管的专用管道井或通廊，应预留进户用供暖水管的孔洞或预埋套管。

2 穿越结构伸缩缝、抗震缝及沉降缝时，应根据具体情况采取加装伸缩器、预留空间等保护措施。

3 装配整体式建筑户内供暖系统的供回水管道应敷设在架空地板内，并且管道应做保温处理。当

无架空地板时，供暖管道应做保温处理后敷设在装配式建筑的地板沟槽内。

4 隐蔽在装饰墙体內的管道，其安装应牢固可靠，管道安装部位的装饰结构应采取方便更换、维修的措施。

5.3.7 采用散热器供暖系统的装配式建筑，散热器的挂件或可连接挂件的预埋件应预埋在实体墙上。当采用预留孔洞安装散热器挂件时，预留孔洞的深度应不小于 120mm。

## 5.4 通风、空调及燃气工程

5.4.1 装配式混凝土建筑通风、空调及燃气工程设备和管线深化设计应符合下列要求：

1 管线平面布置应避免交叉，合理使用空间，设备管线及相关点位接口的布置位置应方便维修更换，且在维修更换时不应影响主体结构安全。

2 应绘制预埋套管、预留孔洞、预埋件布置图，向建筑结构专业准确提供预留预埋参数，协助建筑结构专业完成建筑结构预制件加工图的绘制。

3 当在结构梁上预留穿越风管水管（冷媒管）的孔洞时，应与结构专业密切配合，向结构专业提供准确的孔洞尺寸或预埋管件位置，由结构专业核算后，在构件加工时进行预制。

4 应进行管道、设备支架设计，正确选用支架形式，优先选用综合支架，确定间距、布置及固定方式，支吊架所需的固定点宜在建筑预制构件中预留支吊架预埋件。

5 装配式居住建筑的卧室、起居室的 外墙应预埋空调器冷媒管和凝结水管的套管。

6 装配式居住建筑中设置机械通风或户内中央空调系统时，宜在结构梁上预留穿越风管水管（或冷媒管）的孔洞。

5.4.2 通风、空调系统预留预埋应符合下列要求：

1 预留套管的形式及规格应符合本专业相关现行标准的要求；

2 预留套管应按设计图纸中管道的定位、标高同时结合装饰、结构专业，绘制预留图，在结构预制构件上的预留预埋应在预制构件厂内完成，并进行质量验收。

## 5.5 机房设备及管线一体化施工

5.5.1 机房设备及管线一体化施工应符合以下规定：

1 设备及管线预制单元在生产、运输和装配过程中，应制定专项生产方案、运输方案和装配方案。

2 预制构件加工所需的主要材料、机电设备、管道、阀门、配件、配件等必须具有质量合格证明文件，规格、型号及性能检测报告应符合国家技术标准和设计要求。

3 设备及管线预制单元在加工、运输、保管和装配过程中，应采取有效措施防止损坏或腐蚀。搬运时注意安全，应小心轻放严禁剧烈撞击、与尖锐物品碰触。

4 设备及管线预制单元在吊装、运输、装配前应进行重量核对，吊运装置应安全可靠，吊运捆扎应稳固，主要承力点应高于预制构件重心。并应采取合理措施防止预制构件产生扭曲或变形。

5 设备及管线预制单元或机电设备的混凝土基础应进行质量交接验收，且应验收合格。

6 深化设计完成后，应对生产厂家、配送单位、施工单位的管理 人员及操作工人进行深化设计交底。

5.5.2 深化设计工艺流程：

图纸复核→收集样本→BIM 建模→综合布置→预制单元划分→方案优选→BIM 模型细化→出具图纸→图纸审批→设计交底

5.5.3 深化设计应符合以下规定：

1 深化设计时应应对原设计图纸进行复核，应遵循原设计的设计意图。如对原始设计有优化建议时，需向业主、监理及设计院提出合理优化方案，并取得变更图纸或明确回复后方可根据最新的文件进行深化设计。

2 主要设备和大型设备及管线预制单元必须预留出检修通道，距墙、柱、顶及设备之间的检修间距应符合相关规范要求。

3 深化设计宜采用 BIM 技术进行精细化建模，且 BIM 模型精度应达到 LOD400 级，深化设计图纸应采用 BIM 技术相关软件直接导出。

4 深化设计前应确定机电设备、管道、阀门、配件等相关材料的规格型号，并应编制专项材料样本要求细则，由生产厂家提供真实产品的样本。深化设计时，应严格按照设备厂家提供的样本进行 BIM 模型搭建。

5 深化设计图纸应包括设备基础及排水沟布置图、机电设备布置图、机电管线综合布置图，及设备与管线预制单元的预制构件加工图和装配图等。

6 深化设计时应综合考虑机电装配式施工区域内的建筑、结构、装饰、幕墙等相关专业的情况，宜采用多专业一体化设计的方式。

7 深化设计时，应依据相关设计规范要求，结合施工区域内的管线综合布置情况和运输吊装条件，进行合理的设备及管线预制单元划分。设备及管线预制单元，主要包含循环泵组装配单元、预制管组装配单元、预制管段、预制支吊架等。

8 设备及管线预制单元划分后，应进行各预制构件全过程实施的可行性分析及验算，应满足运输、吊装、装配的相关要求。

9 预制构件中使用的型钢材料，应进行计算选型。

#### 5.5.4 预制单元工厂生产工艺流程:

选择生成厂家→设计交底→首件预制单元工厂生产→首件预制验收→批量工厂生产→颜色标识→身份标识→出厂验收→出厂

#### 5.5.5 预制单元工厂生产应符合以下规定:

1 生产单位应具备保证预制构件质量要求的生产工艺设施、试验检测条件。

2 设备及管线预制单元在生产前，应对生产厂家进行设计文件的交底。

3 设备及管线预制单元中包含的机电设备、管道、阀门、配件的规格、型号等应符合原设计要求。预制单元在生产完成后，其外型尺寸、设备位置、管口方向等应符合深化设计要求。

4 设备及管线预制单元的加工生产宜分为工厂预制和现场预制。对于装配式施工中的关键线路、关键节点可采取现场预制的方式。

5 设备及管线预制单元的生产宜建立首件验收制度，验收合格后方可进行后续预制单元的生产。

6 设备及管线预制单元经检验合格后，应对其进行唯一编码标识，宜采用追踪二维码或无线射频识别芯片的方式进行标识。预制单元在出厂时，应出具相关质量证明文件。

#### 5.5.6 预制单元配送运输应符合下列要求:

1 装配式设备及管线施工前，施工单位应对设备及管线预制单元的水平运输、垂直吊装进行受力分析计算，并根据施工现场的运输条件编制机电预制构件吊装运输专项方案。

2 现场运输道路和预制单元的堆放场地应平整坚实，并有排水措施。运输车辆进入施工现场的道路应满足机电预制单元的运输要求。

3 所有设备及管线预制单元在进场时应做检查验收，并经监理工程师核查确认。应对预制单元的规格、外观、尺寸等进行验收。包装应完好，表面无划痕及外力冲击破损。

4 对于机房内的大型设备及管线预制单元的水平运输，宜采用在基础间搭建型钢轨道，通过搬运坦克承载、卷扬机牵引的方式进行水平运输，牵引过程中运输速度应平稳缓慢。

5 水平运输前应提前根据设备及管线预制单元的最终位置、方向合理规划运输起始点的朝向和运输路线。运输路线不宜多次转向，过程中设备及管线预制单元不宜调整朝向。

#### 5.5.7 预制单元装配施工工艺流程:

确定装配顺序→大型设备就位安装→预制单元装配→预制单元连接→预制单元固定→依次装配→装配验收

#### 5.5.8 预制单元装配施工应符合下列要求:

1 装配式设备及管线施工前，施工单位应根据装配式机电管线施工的特点和要求，编制装配式设备及管线施工专项方案，对管理人员及操作工人进行专项培训和技术交底。

2 装配施工前应检验土建施工时设备基础、预留、预埋的位置、尺寸、数量是否符合要求。

3 对未进行整体设备及管线预制的大型机电设备，应提前按照设备布置图进行就位，并采取合理的成品保护措施。

4 设备及管线预制单元应按照装配施工方案的装配顺序提前编号，严格按照编号顺序装配。

5 对于成排或密集设备及管线预制单元区域，在条件允许的情况下，宜采用地面拼装、整体提升或顶升的装配方法。

6 装配施工过程中，应采取合理措施进行装配精度控制，宜采用 BIM 模型结合 360 放样机器人和 3D 激光扫描技术进行放线定位和装配偏差收集。

7 出现装配偏差时，应停止当前装配进行调整。必要时，应对产生误差的预制构件进行拆除重新预制。

- 8 设备及管线预制单元在装配就位后应校准定位，并应及时设置临时支撑或采取临时固定措施。
- 9 完成设备及管线预制单元的整体装配后，应进行质量检查和验收。

## 6 外围护工程施工

### 6.1 一般规定

- 6.1.1 外围护工程设计须满足建筑物的结构安全和使用功能，并应符合城市规划、消防环保、节能等规定。
- 6.1.2 深化设计中涉及主体和承重结构改动或增加荷载，应由原结构设计单位或具备相应资质的设计单位核查有关原始资料，并出具书面审核报告。
- 6.1.3 外围护工程施工前应确认施工图纸通过工程主管设计单位的审核批准；熟悉设计图纸及获批的施工方案，对屋面的排版图进行认真仔细的研究分析；施工人员应熟练掌握屋面系统的构造形式；测量放线人员应对建筑的空间特征充分了解；
- 6.1.4 外围护工程施工前应结合设计、生产、装配一体化进行整体策划，协同建筑结构系统、设备与管线系统、内装系统等专业要求，编制详细的施工组织设计和施工方案，并按规定流程审批通过后方可实施，对于非常规的施工方案、工艺应编制专项施工方案并组织专家论证。
- 6.1.5 外围护工程所用材料、设备的品种、规格和质量应符合设计要求，构件生产制作单位应提供相关质量证明材料，施工单位应按国家有关标准的规定进行验收，未经验收或验收不合格的产品不得使用。对材料的质量发生争议时，应进行见证取样复试，复试合格后方可继续使用。
- 6.1.6 外围护工程应采用与构配件相匹配的工厂化、标准化装配系统。装配前，宜选择有代表性的单元进行样板施工，并根据样板施工结果进行施工方案的调整和完善。
- 6.1.7 外围护工程施工的特种作业人员，应具有相应岗位的资格证书，不得无证上岗，不得违章指挥，不得违章作业。预制构件的装配、安装施工应严格按照各项施工方案执行，上道工序质量检查不合格不得进行下道工序施工。
- 6.1.8 外围护工程施工，应遵守有关施工安全、劳动保护、防火和防毒的法律法规，应建立相应的职业健康安全管理制度，并应配备必要的设备、器具和标识。
- 6.1.9 外围护工程施工，应遵守环境保护的法律法规，并采取有效措施控制施工现场的各种粉尘、废气、废弃物、噪声、振动等对周围环境造成的污染和危害。
- 6.1.10 外围护工程施工中，应对成品或半成品做好成品保护，宜采用“覆盖、包裹、遮挡、围护、封堵、封闭、隔离”等成品保护措施，且不得对保护对象造成损害和影响使用功能。

### 6.2 预制外墙

- 6.2.1 预制混凝土外挂墙板包含非组合夹心保温外挂墙板、部分组合夹心保温外挂墙板、组合夹心保温外挂墙板。
- 6.2.2 预制混凝土外窗通常采用预嵌工艺，外墙饰面面砖或石材通常采用反打成型工艺，本节重点内容为反打饰面收口处理等，外门窗内容参照本章第4节执行，其他内容参照本规程第4章执行。
- 6.2.3 反打饰面收口应符合以下规定：
- 1 反打饰面收口应在外挂墙板固定校核、拼装工作完成后进行；
  - 2 带窗外墙挂板收口应在窗框安装固定完成后进行；
  - 3 收口材料的材质、型号、色泽应与原外挂墙板饰面材料一致；
  - 4 饰面材料与基体应粘贴牢固；
  - 5 饰面接缝应平直、光滑，纵横交叉处无明显错台，嵌缝应连续、密实，缝隙宽度应与原外挂墙板保持一致。

### 6.3 建筑幕墙

- 6.3.1 装配式混凝土建筑应根据建筑物的使用要求、建筑构造，合理选择幕墙形式，宜采用单元式幕墙形式。本节适用的单元式幕墙包括玻璃幕墙、石材幕墙和金属幕墙，其他类型幕墙参照现行相关规范执行。
- 6.3.2 单元式幕墙施工前应编制单元板块的施工方案。根据各种单元体重量等参数，确定吊具的额定

荷载，确定吊装方案。熟悉单元板块安装顺序和收口位置及收口方式。

6.3.3 单元式幕墙施工工艺流程：测量放线→预埋件确认、处理→连接件安装→安装防雷装置→吊装单元板块→安装防火隔离层→收口及封边→防水密封处理→淋水试验→成品保护→幕墙清洗

6.3.4 单元式幕墙施工应符合下列要求：

- 1 以主体结构施工单位提供的轴线和标高为依据，对建筑物进行复测。按照施工图的立面分格，检查分格图上单元板块的尺寸是否与现场土建结构尺寸相符，若有偏差应与相关单位协商处理。
- 2 对随结构埋设的预埋件进行复核，在预埋件上标注幕墙分割线的十字中心线并做好记录，按确定的安装位置进行调整、修复和固定，并做好防腐处理。
- 3 根据定位十字线准确安装连接件，每个连接件完成后要进行隐蔽验收。
- 4 防雷设施应随着单元体从下往上的安装，并应符合《建筑物防雷设计规范》GB50057 的相关规定。
- 5 根据已经确定的吊装方案，将单元板块从地面或板块存放层吊至安装位置，单元板块吊装就位后与连接件挂接，挂接后应及时进行校正，并与连接件固定。
- 6 单元式幕墙的防火应采取隔离措施，防火隔离层构造和防火材料的耐火极限应符合设计要求及现行相关规范要求。
- 7 单元式幕墙单元组件间宜采用对插连接，安装时应横向按次序一一对插，不能留空位。应在每层设一处收口点，非设计收口部位不宜中断安装过程而留空位。
- 8 单元式幕墙的密封宜采用硅酮密封胶，幕墙橡胶密封条可采用三元乙丙橡胶、氯丁橡胶或硅橡胶，胶缝的宽度、厚度、密封胶的相容性应符合设计及现行相关规范的要求。
- 9 单元式幕墙安装完应进行淋水试验，对有漏水现象的部位，应进行调整修补；待充分干燥后，进行再次测试，直到无任何漏水为止。
- 10 单元式幕墙安装完成后，应按规定进行清洗。

## 6.4 外门窗

6.4.1 外门窗应采用在工厂生产的标准化系列部品，并应采用带有批水板等的外门窗配套系列部品。

6.4.2 外门窗应可靠连接，门窗洞口与外门窗框接缝处的气密性能、水密性能和保温性能不应低于外门窗的有关性能。。

6.4.2 预制外墙中外门窗宜采用企口或预埋件等方法固定，外门窗可采用预装法或后装法设计，并满足下列要求：

- 1 采用预装法时，外门窗框应在工厂与预制外墙整体成型；
- 2 采用后装法时，预制外墙的门窗洞口应设置预埋件。

6.4.3 铝合金门窗的设计应符合现行行业标准《铝合金门窗工程技术规程》JGJ214 的相关规定。

6.4.4 塑料门窗的设计应符合现行行业标准《塑料门窗工程技术规程》JGJ103 的相关规定。

## 6.5 屋面

6.5.1 屋面工程有多种形式，金属屋面通常采用装配式施工工艺，其他屋面工程参照相应的国家和行业标准，本节适用于压型金属屋面及平板金属屋面工程的安装施工。

6.5.2 施工准备

- 1 保温材料在施工过程中采取防水、防火、防潮措施；保温材料的厚度、密度、强度、耐火性能应符合设计要求及相关规范规定；
- 2 根据施工方案选择压型板生产设备、铝合金材料切割设备、咬边机、全站仪等设备；
- 3 金属屋面的主体结构已经验收合格；完成测量基准的交接。

6.5.3 施工工艺流程

1 压型金属屋面的工艺流程

测量放线→预埋件清理及转接件的安装→檩条（支承结构）的安装→排水天沟的安装→屋面底板的安装→防潮隔气膜的铺设→固定支座的安装→避雷装置的安装→保温材料的安装→防水透气膜的铺设→压型金属板的安装→收边收口→（外装饰板支座及框架的安装→外装饰板的安装）→成品保护→验收

注：上述工艺流程中括号内的内容是带有装饰面层的双层金属屋面的安装工序。

2 平板金属屋面的工艺流程

测量放线→埋件清理及转接件的安装→横纵框架的安装→排水天沟的安装→避雷装置的安装→保温材料的安装→金属平板的安装→板缝施打密封胶→收边收口→成品保护→验收

#### 6.5.4 压型金属屋面施工应符合下列要求

- 1 以主体结构轴线及标高为依据进行复测工作；如果测量结果超出允许偏差范围，提出整改意见并消除误差；
- 2 确定定位基准，进行施工细部放样测量；测量误差符合设计要求且不得积累，测量时风力不大于4级，定期对安装定位基准进行校核；
- 3 对主体结构预埋件位置进行复核测量，经验收合格后方可进行金属屋面的安装施工；
- 4 根据檩条安装位置线，控制檩条的标高、坡度。
- 5 天沟支架的高度应严格按照天沟排水坡度要求安装；排水天沟间距设置应考虑主体结构伸缩缝，并符合设计及现行相关规范要求；
- 6 屋面底板安装前，利用激光经纬仪在已经安装好的檩条上测放出安装基准线，以此线为基础，每隔约5-10块板的距离测放一条底板安装复核线，底板安装时通过复核线及时调整底板的安装误差；
- 7 固定支座的横向与纵向排列严格按设计图纸排布；当屋面有保温隔热要求时，固定支座安装时其下面应配置隔热垫片；
- 8 保温材料的铺设前要确认厚度与规格，并按照设计布置图进行铺设安装，相邻两块保温材料之间不得留有缝隙；如果是多层铺设，上下层接缝应错开；带铝箔的岩棉板应将铝箔面向下铺装；
- 9 现场压型制作的压型金属板宜一次成型至设计长度，采用无搭接方式；在屋面上水平运输时需采取相应辅助支撑措施，以防止面板变形扭曲；
- 10 压型金属板顺排水方向铺设，伸入天沟长度满足设计要求且不宜小于150mm；
- 11 压型金属板的位置调整后，用专用电动咬边机进行咬边，要求咬边连续、平整，不能出现扭曲和裂纹；在咬边机咬合爬行的过程中，其前方约1m范围内须用力下压使搭接边接合紧密；当天铺设的屋面面板必须当天完成咬边；咬口顶部不得有裂纹，咬口连接处直径偏差应满足技术要求；
- 12 金属屋面与立面墙体及突出屋面结构等交接处按设计要求作泛水处理，固定就位后搭接口处应采用密封材料密封；屋面的檐口线、泛水线应顺直，无起伏现象；
- 13 屋脊处理时，屋面面板上端与固定支座用铆钉或螺钉有效固定，将已安装好的屋面板端向上折边；并采用与板型相吻合的铝合金密封件与屋面板板肋用防水铆钉连接固定，并在铝合金密封件后塞入与板型一致的屋脊泡沫密封条，然后将屋脊盖板与铝合金密封件用铆钉有效固定；
- 14 伸入天沟内的屋面板下端口做向下折边处理，形成滴水状，并用专用堵封檐板封堵；屋面板下方设置铝合金滴水板，滴水板安装应顺直；
- 15 金属屋面在面板安装完成后同步安装防坠装置；
- 16 按设计排布图进行外装饰板的固定支座的测量放线，先安装外装饰板的固定支座，固定支座的安装放线必须按照该方向外装饰板的分格线进行测放；标高及位置偏差应在允许偏差范围内，螺栓应有效紧固；固定支座经校验合格后，方可进行外装饰板固定框架的安装；按设计的分格图纸进行外装饰板的安装，安装时宜合理划分区域，并控制分区线基准；外装饰板安装允许偏差应符合质量验收标准的要求。

#### 6.5.5 平板金属屋面施工应符合下列要求

- 1 校核转接件的安装偏差，合格后方可进行纵向及横向框架的安装；先安装纵向框架后安装横向框架；宜利用水平钢丝拉线控制纵向及横向框架的标高；纵横框架的安装应准确并符合设计要求；
- 2 根据分格图事先将金属板按编号顺序摆放，依次将金属板安装到对应的位置；安装时，应临时固定就位，拉线调整；板缝误差应及时均分；
- 3 板缝填塞前应对打胶部位进行清理；胶缝应均匀、密实、饱满、表面光滑、无污染、无起泡。

#### 6.5.6 成品保护

- 1 安装过程中，及时对金属屋面的成品及半成品进行保护，在构件存放、搬运、吊装时不得碰撞、损坏和污染构件，安装完成后屋面面板表面应清洁，不应堆放重物和杂物；
- 2 当使用电焊时，应采取防止损坏压型金属板的措施；
- 3 当在已经安装完成的金属屋面板上施工时，应在作业面、行人通道等部位铺设木板等临时设施；
- 4 当在搬运和安装金属面板时，施工人员不得在已经安装完成的节点部位和泛水板上行走。

## 7 内装饰工程施工

### 7.1 一般规定

- 7.1.1 装配式装饰装修设计必须保证建筑物的结构安全和使用功能，并应符合城市规划、消防环保、节能等规定。
- 7.1.2 深化设计中涉及主体和承重结构改动或增加荷载，须由原结构设计单位或具备相应资质的设计单位核查有关原始资料，并出具书面审核报告。
- 7.1.3 装配式装饰装修工程应结合设计、生产、装配一体化进行整体策划，协同建筑结构系统、设备与管线系统、内装系统等专业要求，制定相应的施工组织设计和施工方案，并经过审核批准后方可实施。
- 7.1.4 装配式装饰装修工程所用材料、设备的品种、规格和质量应符合设计要求，生产制作单位应提供相关质量证明材料，施工单位应按国家有关标准的规定进行验收。
- 7.1.5 装配式装饰装修工程应采用与构配件相匹配的工厂化、标准化装配系统。装配前，宜选择有代表性的单元进行样板施工，并根据样板施工结果进行施工方案的调整和完善。
- 7.1.6 装配式装饰装修工程施工的特种作业人员，应具有相应岗位的资格证书，不得无证上岗，不得违章指挥，不得违章作业。预制构件的装配、安装施工应严格按照各项施工方案执行，上道工序质量检查不合格不得进行下道工序施工。
- 7.1.7 严禁违反设计文件擅自改动建筑主体、承重结构或主要使用功能；严禁未经设计确认和有关部门批准擅自拆改给排水、电气、暖通、燃气、通讯等配套设施。
- 7.1.8 装配式装饰装修工程施工，应遵守有关施工安全、劳动保护、防火和防毒的法律法规，应建立相应的职业健康安全管理规章制度，并应配备必要的设备、器具和标识。
- 7.1.9 装配式装饰装修工程施工，应遵守环境保护的法律法规，并采取有效措施控制施工现场的各种粉尘、废气、废弃物、噪声、振动等对周围环境造成的污染和危害。
- 7.1.10 装配式装饰装修工程施工，应进行成品保护，宜采用“覆盖、包裹、遮挡、围护、封堵、封闭、隔离”等成品保护措施，且不得对保护对象造成损害和影响使用功能。

### 7.2 装配式隔墙

- 7.2.1 装配式隔墙包括：板材隔墙、骨架隔墙、玻璃隔墙、活动隔墙等。
- 7.2.2 板材隔墙施工工艺流程：测量放线→连接件安装→墙板安装→缝隙处理→清洁保护
- 7.2.3 板材隔墙的安装应符合下列要求：
- 1 测量放线应以轴线为控制线，在地面、梁板底标注墙板轮廓线、门窗洞口位置。
  - 2 板材与基体结构宜采用连接件固定，连接件的间距应符合相关规范要求。
  - 3 板材应从主体墙、柱一端向另一端按顺序安装，有墙角、门垛部位应从其位置向两侧安装。
  - 4 相邻板材以及板材与基体结构之间缝隙宜采用专用密封材料嵌缝密实。设备管线、箱、盒开槽处应填充密实并进行表面防裂处理。
- 7.2.4 骨架隔墙施工工艺流程：测量放线→骨架安装→设备与管线安装→填充材料安装→隔墙面板安装
- 7.2.5 骨架隔墙安装应符合下列要求：
- 1 测量放线应以轴线为控制线，在地面、梁板底标注骨架隔墙轮廓线、门窗洞口位置。
  - 2 骨架应按设计要求的龙骨间距、构造连接方法进行安装。骨架内设备管线、门窗洞口部位应设加强龙骨并安装牢固、位置准确，骨架内应按设计要求安装填充材料。
  - 3 按编号核对面板尺寸规格，面板上的角码或挂件应连接牢固。将面板紧贴骨架，通过连接角码、自攻螺钉或挂件与骨架连接固定。面板的固定应先临时固定，待位置调整准确后再紧固连接。
  - 4 面板安装完成后，将表面污垢清理干净，并做好成品保护。
- 7.2.6 玻璃隔墙包括玻璃砖和玻璃板隔墙，本节适用于玻璃板隔墙，其他类型参照相应规范执行。
- 7.2.7 玻璃板隔墙施工工艺流程：测量放线→框架安装→设备与管线安装→填充材料安装→门窗框安装→墙体面板安装→（柜体安装）→压条安装→清洁保护
- 7.2.8 玻璃板隔墙的安装应符合下列要求：
- 1 根据设计要求标注隔墙中心轴线及上下位置线。
  - 2 隔墙龙骨与基体结构应连接牢固。设备与管线应在龙骨框架内安装。龙骨框架内应按设置

填充材料。

- 3 按设计要求先安装天、地龙骨及扣条，再安装横竖龙骨扣条。
- 4 门框要与相连两侧的竖龙骨紧贴并落地安装。
- 5 将门窗扇按编号放置在门窗洞口部位，用合页或铰链固定，完成后再进行门锁等五金件安装。
- 6 安装好的玻璃隔墙表面灰尘、污渍清理干净，表面贴膜保护。隔墙两侧立面用硬质材料保护，防止损坏。

7.2.9 活动隔墙施工工艺流程：测量放线→轨道安装→隔墙安装→清洁保护

7.2.10 活动隔墙的安装应符合下列要求：

- 1 按设计要求，在地面标注隔墙的位置控制线，并将隔墙位置线引至顶棚和侧墙。
- 2 按设计间距，在结构梁底下安装支撑骨架，并将轨道与支撑骨架安装连接牢固。
- 3 将滑轮、导向杆按准确位置安装在每块隔墙上，分别将隔墙两端嵌入上下导轨槽内，调整好各块隔墙垂直度，最后用合页将相邻隔墙连接固定。
- 4 活动隔墙安装后应及时保护，防止碰坏或污染，严禁杂物进入滑行轨道。

7.2.11 装配式隔墙的尺寸偏差及检验方法应符合表 7.2.11-1~4 的规定。

7.2.11-1 板材隔墙安装的允许偏差和检验方法

| 序号 | 项目     | 允许偏差 (mm) | 检验方法           |
|----|--------|-----------|----------------|
| 1  | 墙体轴线位移 | 5         | 用经纬仪或拉线和尺检查    |
| 2  | 表面平整度  | 3         | 用 2m 靠尺和楔形塞尺检查 |
| 3  | 立面垂直度  | 3         | 用 2m 垂直检测尺检查   |
| 4  | 接缝高低差  | 2         | 用直尺和楔形塞尺检查     |
| 5  | 阴阳角方正  | 3         | 用直角检测尺检查       |

表 7.2-11-2 骨架隔墙安装的允许偏差和检验方法

| 序号 | 项目    | 允许偏差 (mm) | 检验方法                    |
|----|-------|-----------|-------------------------|
| 1  | 立面垂直度 | 4         | 用 2m 垂直检测尺检查            |
| 2  | 表面平整度 | 3         | 用 2m 靠尺和塞尺检查            |
| 3  | 阴阳角方正 | 3         | 用直角检测尺检查                |
| 4  | 接缝直线度 | 3         | 拉 5m 线，不足 5m 拉通线，用钢直尺检查 |
| 5  | 压条直线度 | 3         | 拉 5m 线，不足 5m 拉通线，用钢直尺检查 |
| 6  | 接缝高低差 | 1         | 用钢直尺和塞尺检查               |

表 7.2.11-3 玻璃板隔墙安装的允许偏差和检验方法

| 序号 | 项目    | 允许偏差 (mm) | 检验方法                    |
|----|-------|-----------|-------------------------|
| 1  | 立面垂直度 | 2         | 用 2m 垂直检测尺检查            |
| 2  | 阴阳角方正 | 2         | 用直角检测尺检查                |
| 3  | 接缝直线度 | 2         | 拉 5m 线，不足 5m 拉通线，用钢直尺检查 |
| 4  | 接缝高低差 | 2         | 用钢直尺和塞尺检查               |
| 5  | 接缝宽度  | 1         | 用钢直尺检查                  |

表 7.2.11-4 活动隔墙安装的允许偏差和检验方法

| 序号 | 项目    | 允许偏差 (mm) | 检验方法                    |
|----|-------|-----------|-------------------------|
| 1  | 立面垂直度 | 3         | 用 2m 垂直检测尺检查            |
| 2  | 表面平整度 | 2         | 用 2m 靠尺和塞尺检查            |
| 3  | 接缝直线度 | 3         | 拉 5m 线，不足 5m 拉通线，用钢直尺检查 |
| 4  | 接缝高低差 | 2         | 用钢直尺和塞尺检查               |
| 5  | 接缝宽度  | 2         | 用钢直尺检查                  |

## 7.3 装配式墙面

7.3.1 装配式墙面系统宜选用具有高差调平作用的部品，应与室内管线进行集成设计。本节所述装配式墙面包括金属墙面、石材复合板墙面和木饰面板墙面，其他类墙面可参照相关规范执行。

7.3.2 装配式墙面施工工艺流程：测量放线→连接件安装→龙骨安装→饰面板安装→收口处理→缝隙处理→清洁保护

7.3.3 装配式墙面施工应符合下列要求：

- 1 在基准面上标注连接件、设备与管线的安装位置。
- 2 龙骨与连接件宜采用螺栓连接，龙骨就位后宜先调平再紧固。
- 3 饰面板与龙骨系统宜采用承插连接。
- 4 饰面板收口、接缝处理应符合设计要求。

7.3.4 饰面板安装完成后应及时清洁，并做好成品保护。

7.3.5 装配式墙面安装的允许偏差和检验方法应符合表 7.3.5 的规定。

表 7.3.5 装配式墙面安装的允许偏差和检验方法

| 项次 | 检验项目       | 允许偏差 (mm) |       |     |     |     | 检验方法                    |
|----|------------|-----------|-------|-----|-----|-----|-------------------------|
|    |            | 金属        | 石材复合板 |     |     | 木饰板 |                         |
|    |            |           | 光面    | 剁斧石 | 蘑菇石 |     |                         |
| 1  | 表面平整度      | 3         | 2     | 3   | -   | 1   | 用 2m 靠尺和塞尺检查            |
| 2  | 立面垂直度      | 2         | 2     | 3   | 3   | 1.5 | 用 2m 靠尺和塞尺检查            |
| 3  | 阴阳角方正      | 3         | 2     | 4   | 4   | 1.5 | 用直角检测尺检查                |
| 4  | 墙裙、勒脚上口直线度 | 2         | 2     | 3   | 3   | 2   | 拉 5m 线,不足 5m 拉通线,用钢直尺检查 |
| 5  | 接缝直线度      | 1         | 2     | 4   | 4   | 1   | 拉 5m 线,不足 5m 拉通线,用钢直尺检查 |
| 6  | 接缝高低差      | 1         | 0.5   | 3   | -   | 0.5 | 用钢直尺和塞尺检查               |
| 7  | 接缝宽度       | 1         | 1     | 2   | 2   | 1   | 用钢直尺检查                  |

## 7.4 装配式吊顶

7.4.1 装配式吊顶主要包括：整体面层吊顶、板块面层吊顶、格栅吊顶、集成吊顶、金属及金属复合材料吊顶等，本节适用于集成吊顶和金属及金属复合材料吊顶，其他类型吊顶参照相关规范执行。

7.4.2 装配式吊顶所需构配件及部品应满足设计要求。

7.4.3 集成吊顶施工工艺

测量放线→吊挂杆件安装→边龙骨安装→主次龙骨安装并调平→吊顶面板安装

7.4.4 集成吊顶施工应符合下列要求：

- 1 集成吊顶工程施工应依据吊顶设计施工图的要求，结合现场实际情况确定吊杆吊点、龙骨位置、间距及安装顺序，并应绘制面板排版图、各连接处施工构造详图和龙骨体系图。
- 2 吊挂杆件与基体结构安装必须牢固，满足设计要求。吊点布设时应避让结构预应力筋。在预应力筋左右 150mm 范围内严禁布设吊点。
- 3 边龙骨安装采用膨胀螺栓固定，边角线的对角平整，间隙不得大于 0.5 mm。
- 4 主、次龙骨应调平并连接牢固。
- 5 吊顶面板安装时应设置纵、横基准线，沿基准线向两侧安装。

7.4.5 集成吊顶吊顶安装的允许偏差和检验方法应符合表 7.4.5 的规定

表 7.4.5 集成吊顶吊顶安装的允许偏差和检验方法

| 项次 | 项目    | 允许偏差 (mm) | 检查方法         |
|----|-------|-----------|--------------|
| 1  | 表面平整度 | 2         | 用 2m 靠尺和塞尺检验 |

|   |       |   |                         |
|---|-------|---|-------------------------|
| 2 | 接缝直线度 | 2 | 拉 5m 线，不足 5m 拉通线，用钢直尺检查 |
| 3 | 接缝高低差 | 1 | 用钢直尺和塞尺检查               |

#### 7.4.6 金属及金属复合材料吊顶施工工艺

测量放线→骨架连接件安装→骨架安装→面板安装→收口构造安装

#### 7.4.7 金属及金属复合材料吊顶施工应符合下列要求：

- 1 金属及金属复合材料吊顶工程施工应依据吊顶设计施工图的要求，结合现场实际情况确定吊杆吊点、龙骨位置、间距及安装顺序，并应绘制面板排版图、各连接处施工构造详图和龙骨体系图。
- 2 骨架的横竖杆件通过连接件与基体结构固定。
- 3 骨架安装要牢固，位置准确。
- 4 吊顶面板安装应牢固、接缝均匀，并按要求设置防脱落装置。
- 5 吊顶面板上灯具、广播等设备预留孔洞应在加工厂预留，设备安装时应按设计及规范要求设置独立吊杆。
- 6 吊顶的收口、伸缩缝处理应符合设计及相关规范要求。

#### 7.4.8 金属面板安装的允许偏差和检验方法应符合表 7.4.8 的规定

表 7.4.8 金属面板吊顶安装的允许偏差和检验方法

| 项次 | 项目    | 允许偏差 (mm) | 检查方法                    |
|----|-------|-----------|-------------------------|
| 1  | 表面平整度 | 2         | 用 2m 靠尺和塞尺检验            |
| 2  | 接缝直线度 | 2         | 拉 5m 线，不足 5m 拉通线，用钢直尺检查 |
| 3  | 接缝高低差 | 1         | 用钢直尺和塞尺检查               |

## 7.5 装配式地面

7.5.1 装配式地面宜选用集成化部品系统。本节适用于架空地面，其他类型参照相关规范执行。

7.5.2 四周支撑式架空地面施工工艺：基层清理→测量放线→安装支座→安装横梁组件→铺设面板→封边地板安装→清洁保护。

7.5.3 四角支撑式架空地面施工工艺：基层处理→测量放线→安装支座→铺设面板→封边地板安装→清洁保护。

7.5.4 架空地面施工应符合下列要求：

- 1 架空地面施工前，基层上的杂物应清除干净。
- 2 测量放线应按设计要求，结合面板排版、设备与管线排布，标注基座纵、横定位线及面层标高控制线。
- 3 支座安装应定位准确，并与基体结构连接牢固。
- 4 横梁应与支座安装牢固，并整体调平。
- 5 架空地面安装时，应设置纵横基准线，并沿基准线向两侧安装。
- 6 架空地面的面板预留孔洞宜在工厂完成，避免现场切割。

## 7.6 内门窗工程

7.6.1 内门窗工程主要包括木门窗安装、金属门窗安装、塑料门窗安装、特种门安装等，本节重点介绍木门窗安装，金属门窗安装、塑料门窗安装、特种门安装应符合现行国家标准《建筑装饰装修工程质量验收规范》GB 50210 的相关规定。内门窗玻璃安装应符合现行行业标准《建筑玻璃应用技术规程》JGJ 113 的相关规定。

7.6.2 内门窗工程构件、配件、部件应在出厂前进行统一编号，并应试配、试装检验合格；

7.6.3 木门窗安装施工工艺流程：测量放线→门框安装→嵌填处理→门扇安装→配件安装。

7.6.4 木门窗的产品质量应符合国家现行标准《木门窗》GB/T 29498 的相关规定。

7.6.5 木门窗工程施工前，建筑主体、预埋件等应施工完成并验收合格，并应符合本规范第 8 章的相关规定。

7.6.6 木门窗工程施工前，应进行测量放线。基准线、控制线应准确，预埋件的安装位置应符合产品

安装要求。

7.6.7 木门窗工程构件、配件、部件宜为工厂生产的定型产品，配件预留安装槽、孔应在工厂制作加工，并应边缘整齐，无毛刺。

7.6.8 木门窗与墙体间缝隙的嵌填材料、嵌填方式应符合设计要求，填嵌应密实。

7.6.9 木门窗的品种、类型、规格、开启方向、安装位置及连接方式应符合设计要求。

7.6.10 木门窗框的安装必须牢固。

7.6.11 木门窗扇必须安装牢固，并应开关灵活、关闭严密、无倒翘。

7.6.12 木门窗配件的型号、规格、数量应符合设计要求，安装应牢固，位置应正确，功能应满足使用要求。

7.6.13 木门窗部件应结合牢固、裁口顺直、拼缝严密。

## 7.7 集成式卫生间、厨房

7.7.1 集成式卫生间、厨房施工前，建筑主体、设备及管线、预埋件等应施工完成并验收合格，并应符合本规范第 8 章的相关规定。

7.7.2 细部工程构件、配件、部件应在出厂前进行统一编号，并应试配、试装检验合格。

7.7.3 集成式卫生间安装施工工艺流程应为：测量放线→设备末端及支路管线安装→地面安装→墙面安装→顶面安装→门窗安装→卫生洁具安装→收纳及配件安装→整体卫浴安装。

7.7.4 集成式厨房安装施工工艺流程应为：测量放线→设备末端及支路管线安装→地面安装→墙面安装→顶面安装→门窗安装→厨房洁具安装→收纳及配件安装。

7.7.5 集成式卫生间、厨房施工前，应进行测量放线。基准线、控制线应准确，设备及管线、预埋件的安装位置应符合部品安装要求。

7.7.6 集成式卫生间、厨房的构件、配件、部件宜为工厂生产的定型产品，并应在工厂制作加工。

7.7.7 集成式卫生间、厨房设备末端及支路管线施工应符合现行国家标准的相关规定。

7.7.8 集成式卫生间、厨房部品及材料的品种、类型、规格、尺寸、方向、位置、连接方式、密封处理等应符合设计要求。

7.7.9 集成式卫生间、厨房部品安装必须牢固可靠。

7.7.10 集成式卫生间地面坡度及方向应符合设计要求，坡度应符合国家现行标准的相关规定。

7.7.11 集成式卫生间、厨房的玻璃等宜选用安全玻璃，玻璃的安装应符合现行行业标准《建筑玻璃应用技术规程》JGJ 113 的相关规定。

7.7.12 集成式卫生间、厨房防水施工应符合现行行业标准《住宅室内防水工程技术规范》JGJ 298 的相关规定，施工完成后应进行蓄水试验。

## 7.8 细部工程

7.8.1 本节适用于下列装配式混凝土建筑细部工程施工：

- 1 橱柜安装；
- 2 窗帘盒、窗台板、散热器罩安装；
- 3 门窗套安装；
- 4 护栏和扶手安装；
- 5 花饰安装。

7.8.2 细部工程构件、配件、部件的品种、造型、规格、尺寸、数量、安装位置、固定方法应符合设计要求。

7.8.3 细部工程构件、配件、部件应在出厂前进行统一编号，并应试配、试装检验合格。

7.8.4 细部工程施工前，建筑主体、预埋件等应施工完成并验收合格，并应符合本规范第 8 章的相关规定。

7.8.5 细部工程施工前，应进行测量放线。基准线、控制线应准确，预埋件的安装位置应符合产品安装要求。

7.8.6 细部工程构件、配件、部件宜为工厂生产的定型产品，并应在工厂制作加工。

7.8.7 橱柜安装施工工艺流程应为：测量放线→柜体组装→柜体固定→部件安装→配件安装。

7.8.8 橱柜安装应符合下列要求：

- 1 橱柜组装应按出厂说明书的组装程序、组装方法及注意事项进行；

- 2 橱柜与基体结构固定宜采用膨胀螺栓，安装必须牢固、可靠；
  - 3 橱柜表面不得有裂缝、翘曲及损坏；
  - 4 橱柜门、抽屉应开关灵活、回位正确、关闭严密、接缝顺直，不得有倒翘、错位等现象。
- 7.8.9 窗帘盒安装施工工艺流程应为：测量放线→窗帘盒安装→配件安装。
- 7.8.10 窗帘盒、窗台板、散热器罩安装应符合下列要求：
- 1 1 窗帘盒、窗台板、散热器罩安装应按安装使用说明书的安装程序、安装方法及注意事项进行安装；
  - 2 2 窗帘盒、窗台板、散热器罩安装必须牢固、可靠；
  - 3 3 窗帘盒、窗台板和散热器罩表面应平整、洁净、线条顺直、接缝严密、色泽一致，不得有裂缝、翘曲及损坏；
  - 4 4 窗帘盒、窗台板和散热器罩与墙面、窗框的衔接应严密，密封胶应顺直、光滑。
- 7.8.11 门窗套安装施工工艺流程应为：测量放线→套板安装→套线安装。
- 7.8.12 门窗套安装应符合下列要求：
- 1 门窗套安装应按安装使用说明书的安装程序、安装方法及注意事项进行安装；
  - 2 门窗套安装应牢固、可靠；
  - 3 门窗套表面应平整、洁净、线条顺直、接缝严密、色泽一致，不得有裂缝、翘曲及损坏。
- 7.8.13 护栏和扶手安装施工工艺流程应为：测量放线→栏杆固定→扶手固定→部件安装。
- 7.8.14 护栏和扶手安应符合下列要求：
- 1 护栏和扶手安装预埋件的数量、规格、位置及护栏与预埋件的连接节点应符合设计要求；
  - 2 护栏高度、栏杆间距、安装位置必须符合设计要求，并应符合现行国家标准《民用建筑设计通则》GB 50352 的相关规定；
  - 3 护栏玻璃及其安装应符合现行行业标准《建筑玻璃应用技术规程》JGJ 113 的相关规定；
  - 4 护栏和扶手转角弧度应符合设计要求，接缝应严密，表面应光滑，色泽应一致，不得有裂缝、翘曲及损坏。
- 7.8.15 饰安装应符合下列要求：
- 1 花饰安装必须牢固、可靠；
  - 2 花饰表面应洁净、接缝严密吻合、色泽一致，不得有歪斜、裂缝、翘曲及损坏。

## 8 质量验收

### 8.1 一般规定

- 8.1.1 装配式结构工程质量验收主要依据现行国家标准《混凝土结构工程施工质量验收规范》GB 50204、《建筑工程施工质量验收统一标准》GB 50300 和《装配式混凝土建筑技术标准》GB/T 51231 的有关规定执行。
- 8.1.2 装配式混凝土建筑的装饰装修、机电安装等分部工程应按国家现行有关标准进行质量验收。
- 8.1.3 生产单位应具备保证产品质量要求的生产工艺设施、试验检测条件，建立完善的质量管理体系和制度。
- 8.1.4 预制构件生产前应编制生产方案，生产方案宜包括生产计划及生产工艺、模具方案及计划、技术质量控制措施、成品存放、运输和保护方案等。
- 8.1.5 预制构件的原材料质量、钢筋加工和连接的力学性能、混凝土强度、构件结构性能、装饰材料、保温材料及拉结件的质量等均应根据国家现行有关标准进行检查和检验，并应具有生产操作规程和质量检验记录。
- 8.1.6 装配式结构连接节点及叠合构件浇筑混凝土之前，应进行隐蔽工程验收，验收内容及要求需符合《装配式混凝土建筑技术标准》GB/T 51231 相关规定。
- 8.1.7 应对预埋于现浇混凝土内的灌浆套筒连接接头、浆锚搭接连接接头的预留钢筋的位置进行控制，并采用可靠的固定措施对预留连接钢筋的外露长度进行控制。
- 8.1.8 应对与预制构件连接的定位钢筋、连接钢筋、桁架钢筋及预埋件等安装位置进行控制。
- 8.1.9 叠合构件的现浇层混凝土同条件养护试件抗压强度符合《混凝土结构工程施工规范》GB 50666 相关规定后，方可拆除下一层支撑。
- 8.1.10 混凝土运输、浇筑及间歇的累计时间应符合《混凝土结构工程施工规范》GB 50666 的相关规

定,且不应超过混凝土的初凝时间。同一施工段的混凝土应连续浇筑,并应在底层混凝土初凝之前将上一层混凝土浇筑完毕。

## 8.2 装配式结构子分部工程

### I 预制构件

#### 主控项目

8.2.1 专业企业生产的预制构件进场时,预制构件结构性能检验应符合下列规定:

1 梁板类非叠合简支受弯预制构件进场时应进行结构性能检验,并应符合下列规定:

1) 结构性能检验应符合国家现行有关标准的有关规定及设计的要求,检验要求和试验方法应符合现行国家标准《混凝土结构工程施工质量验收规范》GB 50204的有关规定。

2) 钢筋混凝土构件和允许出现裂缝的预应力混凝土构件应进行承载力、挠度和裂缝宽度检验;不允许出现裂缝的预应力混凝土构件应进行承载力、挠度和抗裂检验。

3) 对大型构件及有可靠应用经验的构件,可只进行裂缝宽度、抗裂和挠度检验。

4) 对使用数量较少的构件,当能提供可靠依据时,可不进行结构性能检验。

5) 对多个工程共同使用的同类型预制构件,结构性能检验可共同委托,其结果对多个工程共同有效。

2 对于不单独使用的叠合板预制底板,可不进行结构性能检验。对叠合梁构件,是否进行结构性能检验、结构性能检验的方式应根据设计要求确定;

3 对本条第1、2款之外的其他预制构件,除设计有专门要求外,进场时可不作结构性能检验;

4 本条第1、2、3款规定中不作结构性能检验的预制构件,应采取下列措施:

1) 施工单位或监理单位代表应驻厂监督生产过程。

2) 当无驻厂监督时,预制构件进场时应对其主要受力钢筋数量、规格、间距、保护层厚度及混凝土强度等进行实体验收。

检验数量:同一类型预制构件不超过1000个为一批,每批随机抽取1个构件进行结构性能检验。

检验方法:检查结构性能检验报告或实体验收报告。

**注:**1)“同类型”是指同一种钢筋、同一混凝土强度等级、同一生产工艺和同一结构形式。抽取预制构件时,宜从设计荷载最大、受力最不利或生产数量最多的预制构件中抽取。

2)本条中“大型构件”一般指跨度大于18m的构件。

8.2.2 进入现场的预制构件应具有出厂合格证及相关质量证明文件,产品质量应符合设计及相关技术标准要求。

检查数量:全数检查。

检验方法:检查出厂合格证及相关质量证明文件。

8.2.3 预制构件的外观质量不应有严重缺陷,对已经出现的严重缺陷,应按技术处理方案进行处理,并重新检查验收。

检查数量:全数检查。

检验方法:观察,检查技术处理方案。

8.2.4 预制构件不应有影响结构性能和安装的几何尺寸偏差。对超过尺寸允许偏差且影响结构性能和安装、使用功能的部位,应按技术处理方案进行处理,并重新检查验收。

检查数量:全数检查。

检验方法:量测,检查技术处理方案。

8.2.5 预制构件表面预贴饰面砖、石材等饰面与混凝土的粘接性能应符合设计和国家现行有关标准的规定。

检查数量:按批检查。

检验方法:检查拉拔强度检验报告。

## 一般项目

- 8.2.6 预制构件应有标识,标识应包括生产企业名称、制作日期、品种、规格、编号等信息。  
检查数量:全数检查。  
检验方法:观察检查。
- 8.2.7 预制构件的外观质量不宜有一般缺陷。对已经出现的一般缺陷,应按技术处理方案进行处理,并重新检查验收。  
检查数量:全数检查。  
检验方法:观察,检查技术处理方案。
- 8.2.8 预制构件粗糙面的外观质量、键槽的外观质量和数量应符合设计要求。  
检查数量:全数检查。  
检验方法:观察,量测。
- 8.2.9 预制构件表面预贴饰面砖、石材等饰面及装饰混凝土饰面的外观质量应符合设计要求或国家现行有关标准的规定。  
检查数量:按批检查。  
检验方法:观察或轻击检查;与样板比对。
- 8.2.10 预制构件吊装预留吊环、预留焊接埋件应安装牢固、无松动。  
检查数量:全数检查。  
检验方法:观察检查。
- 8.2.11 预制构件的预埋件、插筋及预留孔洞等规格、位置和数量应符合设计要求。对存在的影响安装及施工功能的缺陷,应按技术处理方案进行处理,并重新检查验收。  
检查数量:全数检查。  
检验方法:观察检查,检查技术处理方案。
- 8.2.12 预制构件尺寸偏差及预留孔、预留洞、预埋件、预留插筋、键槽的位置和检验方法应符合表 4.4.3-1~3 的规定;设计有专门规定时,尚应符合设计要求。预制构件有粗糙面时,与粗糙面相关的尺寸允许偏差可放宽 1.5 倍。  
检查数量:同一类型的构件,不超过 100 个为一批,每批应抽查构件数量的 5%,且不应少于 3 个。
- 8.2.13 装饰构件的装饰外观尺寸偏差和检验方法应符合设计要求;当设计无具体要求时,应符合本规程表 4.4.3-4 的规定。  
检查数量:按照进场检验批,同一规格(品种)的构件每次抽检数量不应少于该规格(品种)数量的 10%、且不少于 5 件。

## II 预制构件安装与连接

### 主控项目

- 8.2.14 预制构件安装临时固定及支撑措施应有效可靠,符合施工方案及相关技术标准要求。  
检查数量:全数检查。  
检查方法:观察检查。
- 8.2.15 预制构件与现浇结构,预制构件与预制构件之间的连接应符合设计要求。施工前应对接头施工进行工艺检验。  
采用机械连接时,接头质量应符合现行行业标准《钢筋机械连接技术规程》JGJ 107 的要求;采用灌浆套筒时,接头抗拉强度及断后伸长率应符合现行行业标准《钢筋套筒灌浆连接应用技术规程》JGJ 355 的要求。  
采用焊接连接时,接头质量应符合现行行业标准《钢筋焊接及验收规程》JGJ 18 的要求,检查焊接产生的焊接应力和温差是否造成预制构件出现影响结构性能的缺陷,对已出现的缺陷,应处理合格后,再进行混凝土浇筑。  
检查数量:全数检查。  
检查方法:观察,检查施工记录和检验报告。

8.2.16 装配式混凝土结构中预制构件的接头和拼缝处混凝土或砂浆的强度及收缩性能应符合设计要求。

检查数量：全数检查。

检查方法：观察，检查施工记录。

8.2.17 钢筋连接用套筒灌浆料、浆锚搭接灌浆料配合比应符合产品使用说明书要求。

检查数量：全数检查。

检查方法：观察检查。

8.2.18 钢筋连接套筒灌浆、浆锚搭接灌浆应饱满，灌浆时灌浆料必须冒出溢流口；采用专用堵头封闭后灌浆料不应有任何外漏。

检查数量：全数检查。

检查方法：观察检查。

8.2.19 施工现场钢筋连接用套筒灌浆料、浆锚搭接灌浆料应留置同条件成型并在标准条件养护的抗压强度试块，试块 28 d 抗压强度应符合《钢筋连接用套筒灌浆料》JG/T 408 及产品设计要求的规定。

检查数量：每班灌浆接头施工时留置一组试件，每组 3 个试块，试块规格为 40 mm×40 mm×160 mm。

检查方法：检查试件强度试验报告。

### 一般项目

8.2.20 装配式结构施工后，预制构件位置、尺寸偏差及检验方法应符合设计要求；当设计无要求时，应符合表 4.5.17 的规定。预制构件与现浇结构连接部位的表面平整度应符合表 4.5.17 的规定。

检查数量：按楼层、结构缝或施工段划分检验批。在同一检验批内，对梁、柱的独立基础，应抽查构件数量的 10%，且不应少于 3 件；对墙和板应有代表性的自然间抽查 10%，且不应少 3 间；对大空间结构，墙可按相邻轴线间高度 5 m 左右划分检查面，板可按纵、横轴线划分检查面，检查 10%，且均不应少于 3 面。

8.2.21 装配式混凝土建筑的饰面外观质量应符合设计要求，并应符合现行国家标准《建筑装饰装修工程质量验收规范》GB 50210 的有关规定。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察、对比量测。

## III 预制构件节点与试验

### 主控项目

8.2.22 预制墙板拼接水平节点钢制模板与预制构件间、构件与构件之间应粘贴密封条，节点处模板应在混凝土浇筑时不应产生明显变形和漏浆。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察检查。

8.2.23 预制构件拼缝处防水材料应符合设计要求，并具有合格证及检测报告。必须提供防水密封材料进场复试报告。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察检查。

8.2.24 密封胶应打注饱满、密实、连续、均匀、无气泡，宽度和深度符合要求。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察检查、尺量。

### 一般项目

8.2.25 预制构件拼缝防水节点基层应符合设计要求。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察检查。

8.2.26 密封胶缝应横平竖直、深浅一致、宽窄均匀、光滑顺直。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察检查。

8.2.27 防水胶带粘贴面积、搭接长度、节点构造应符合设计要求。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察检查。

8.2.28 预制构件拼缝防水节点空腔排水构造应符合设计要求。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察检查。

8.2.29 预制构件安装完毕后，必须进行淋水试验。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察检查。

## 8.3 设备与管线工程

8.3.1 装配式混凝土建筑中涉及到建筑给水排水及供暖、通风与空调、建筑电气、智能建筑、建筑节能、电梯等安装的施工质量验收应按其对应的分部工程进行验收。

8.3.2 给排水及采暖工程的分部工程、分项工程、检验批质量验收应符合现行国家标准《建筑给水排水及采暖工程施工质量验收规范》GB 50242 的有关规定。

8.3.3 电气工程的分部工程、分项工程、检验批质量验收应符合现行国家标准《建筑电气工程施工质量验收规范》GB 50303 及《火灾自动报警系统施工及验收规范》GB 50166 的有关规定。

8.3.4 通风与空调工程的分部工程、分项工程、检验批质量验收应符合现行国家标准《通风与空调工程施工质量验收规范》GB 50243 的有关规定。

## 8.4 外围护工程

8.4.1 外围护部品应在验收前完成下列性能的试验和测试：

- 1 抗风压性能、层间变形性能、耐撞击性能、耐火极限等实验室检测；
- 2 连接件材性、锚栓拉拔强度等现场检测。

8.4.2 外围护部品验收根据工程实际情况进行下列现场试验和测试：

- 1 饰面砖（板）的粘接强度测试；
- 2 板接缝及外门窗安装部位的现场淋水试验；
- 3 现场隔声测试；
- 4 现场传热系数测试。

8.4.3 外围护部品应完成下列隐蔽项目的现场验收：

- 1 预埋件；
- 2 与主体结构的连接节点；
- 3 与主体结构之间的封堵构造节点；
- 4 变形缝及墙面转角处的构造节点；
- 5 防雷装置；
- 6 防火构造。

8.4.4 外围护系统的保温和隔热工程质量验收应按现行国家标准《建筑节能工程施工质量验收规范》GB 50411 的规定执行。

8.4.5 木骨架组合外墙系统应按现行国家标准《木骨架组合墙体技术规范》GB/T 50361 的规定进行验收。

8.4.6 蒸压加气混凝土外墙板应按现行行业标准《蒸压加气混凝土建筑应用技术规程》JGJ/T 17 的规定进行验收。

8.4.7 幕墙应按现行行业标准《玻璃幕墙工程技术规范》JGJ 102、《金属与石材幕墙工程技术规范》JGJ 133 和《人造板材工程技术规范》JGJ 336 规定进行验收。

8.4.8 外围护系统的门窗工程、涂饰工程应按现行国家标准《建筑装饰装修工程质量验收规范》GB 50210 的规定进行验收。

8.4.9 屋面应按现行国家标准《屋面工程质量验收规范》GB 50207 的规定进行验收。

## 8.5 内装饰工程

8.5.1 内装饰工程应按《建筑装饰装修工程质量验收规范》GB 50210、《建筑轻质条板隔墙技术规程》JGJ/T 157 和《公共建筑吊顶工程技术规程》JGJ 345 等国家、行业现行有关标准的规定进行验收。

8.5.2 装配式隔墙分项工程的施工尺寸偏差及检验方法应符合设计要求；当设计无要求时，应符合本标准表 7.2.11-1~4 的固定。

8.5.3 装配式墙面的饰面板品种、规格、颜色和性能应符合设计要求；连接件的数量、规格、位置、连接方法和防腐处理应符合设计要求；安装尺寸偏差及检验方法应符合设计要求，当设计无要求时，应符合本标准表 7.3.5 的规定。

8.5.4 集成吊顶安装的尺寸偏差及检验方法应符合设计要求，当设计无要求时，应符合本标准表 7.4.5 的规定。

8.5.5 金属面板吊顶安装的尺寸偏差及检验方法应符合设计要求，当设计无要求时，应符合本标准表 7.4.8 的规定。

8.5.6 架空地面施工质量应符合《建筑地面工程施工质量验收规范》GB50209 的相关规定。

8.5.7 架空地面的承载性能和电性能应符合《防静电活动地板通用规范》SJ/10796 的要求。

检验方法：检查出厂合格证、材料检验报告，现场仪器检测

8.5.8 架空地面支架的支座与基层应连接牢固，支架高度应符合设计要求。

检验方法：观察检查，检查施工自检记录

8.5.9 架空地面面板与横梁（支座）接触搁置处应达到四角平整、严密。横梁（支座）上应铺放粘贴的导电缓冲胶垫，不得采用其它材料加垫。

检验方法：观察检查，检查施工记录、隐蔽记录

8.5.10 架空地面上所有开孔应符合设计要求（数量、形状、位置），护套安装应牢固、开启自如。若有通风板，通风板的调节器应开启自如，安装牢固。

检验方法：观察检查。

8.5.11 架空地面应组装精细，接缝严密，粘结牢固，不开胶，板面覆盖层应柔光、耐污，不打滑，无明显可见的色差、起泡及疵点。金属表面防锈层应牢固，采用镀锌处理的应有金属光泽，无疵点，采用喷塑处理的塑层应柔光，无明显可见的色差、起泡及疵点。

检验方法：观察检查。

## 8.6 工程验收

8.6.1 装配式混凝土建筑施工应按现行国家标准《建筑工程施工质量验收统一标准》GB 50300 的有关规定进行单位工程、分部工程、分项工程和检验批的划分和质量验收。

8.6.2 装配式混凝土建筑的装饰装修、机电安装等分部工程应按国家现行有关标准进行质量验收。

8.6.3 装配式混凝土结构工程应按混凝土结构子分部工程进行验收，装配式混凝土结构部分应按混凝土结构子分部工程的分项工程验收，混凝土结构子分部中其它分项工程应符合现行国家标准《混凝土结构工程施工质量验收规范》GB 50204 的有关规定。

8.6.4 结构实体检验应按现行国家标准《混凝土结构工程施工质量验收规范》GB 50204 的有关规定执行。

### I 检验批验收

8.6.5 装配式混凝土结构工程施工用的原材料、部品、构配件均应按检验批进行进场验收。

8.6.6 装配混凝土结构子分部工程，检验批的划分原则上每层不少于一个检验批。检验批、分项工程、子分部工程的验收程序应符合《建筑工程施工质量验收统一标准》GB 50300 的规定。检验批、分项工程的质量验收记录应符合《混凝土结构工程施工质量验收规范》GB 50204 的规定。

### II 子分部工程验收

8.6.7 混凝土结构子分部工程验收时，提供的文件和记录应符合现行国家标准《混凝土结构工程施工质量验收规范》GB 50204、《装配式混凝土建筑技术标准》GB/T 51231 有关规定。

8.6.8 装配式结构分项工程应在安装施工过程中完成下列隐蔽工程的现场验收：

- 1 结构预埋件、钢筋接头、螺栓连接、灌浆接头等；

- 2 预制构件与结构连接处钢筋及混凝土的结合面；
  - 3 预制混凝土构件接缝处防水、防火做法。
- 8.6.9 有关分项工程施工质量验收合格应符合下列规定：
- 1 有关分项工程施工质量验收合格；
  - 2 质量控制资料完整且符合要求；
  - 3 观感质量验收合格；
  - 4 结构实体检验满足设计和标准的要求。
- 8.6.10 当装配式结构子分部工程施工质量不符合要求时，应按下列规定进行处理：
- 1 经返工、返修或更换构件、部件的检验批，应重新进行检验；
  - 2 经有资质的检测单位检测鉴定达到设计要求的检验批，应予以验收；
  - 3 经有资质的检测单位检测鉴定达不到设计要求，但经原设计单位核算并确认仍可满足结构安全和使用功能的检验批，可予以验收；
  - 4 经返修或加固处理能够满足结构安全使用要求的分项工程，可根据技术处理方案和协商文件进行验收。
- 8.6.11 装配式结构分项工程施工质量验收合格后，应填写子分部工程质量验收记录，并将所有的验收文件存档备案。

## 9 安全管理与环境保护

### 9.1 一般规定

9.1.1 装配式混凝土结构施工应符合《建筑施工高处作业安全技术规范》JGJ80、《施工现场消防安全技术规范》GB50720、《建筑施工场界环境噪声排放标准》GB12523 等现行行业标准的相关规定。

9.1.2 施工单位应建立健全各项安全管理制度，明确各职能部门的安全职责。应对施工现场定期组织安全检查，并对检查发现的安全隐患责令相关单位进行整改。施工现场应具有健全的装配式施工安全管理体系、安全交底制度、施工安全检验制度和综合安全控制考核制度。

9.1.3 施工单位应根据装配式混凝土结构工程的管理和施工技术特点，对从事预制构件吊装作业及相关人员进行安全培训与交底，明确预制构件进场、卸车、存放、吊装、就位各环节的作业风险及防控措施。

9.1.4 预埋件宜采用 Q235-B 级钢材，吊环应采用 HPB300 级钢筋制作，严禁采用冷加工钢筋。构件吊装采用的其他形式吊件应符合现行国家标准要求。焊接采用的焊条型号应与主体金属力学性能相适应。

9.1.5 机械管理员应对机械设备的进场、安装、使用、退场等进行统一管理。吊装机械的选择应综合考虑最大构件重量、吊次、吊运方法、路径、建筑物高度、作业半径、工期及现场条件等所涉及安全因素。塔吊及其他吊装设备选型及布置应满足最不利构件吊装要求，并严禁超载吊装。

9.1.6 塔吊、施工升降机等附着装置宜设置在现浇部位，当无现浇部位时，应在构件深化设计阶段考虑附着预留。

9.1.7 安全管理的技术应满足如下要求

1 装配式混凝土结构构件加工前，应由相关单位完成深化设计，深化设计应明确构件吊点、临时支撑支点、塔吊和施工机械附墙预埋件、脚手架拉结点等节点形式与布置，深化设计文件应经设计单位认可。

2 施工单位应根据深化设计图纸对预制构件施工预留孔洞和预埋件进行检查。

3 装配式混凝土结构施工前，应编制装配式混凝土结构施工安全专项方案、安全生产应急预案、消防应急预案等专项方案。

4 装配式混凝土结构施工前应对预制构件、吊装设备、支撑体系等进行必要的施工验算。

5 装配式建筑专用施工操作平台、高处临边作业防护设施，应编制专项安全方案，专项方案应按规定通过专家论证。

6 施工单位应针对装配式混凝土结构的施工特点对重大危险源进行分析，制定相应危险源识别内容和等级并予以公示，制定相对应的安全生产应急预案，并定期开展对重大危险源的检查工作。

### 9.2 构件装卸与运输

9.2.1 平面交通布置

1 场内行车道路应满足错车、运输车辆转弯半径等要求。

2 当采用地下室顶板等部位设置行车道时，应有经过施工单位技术部门批准的支撑方案。

9.2.2 构件装卸

1 预制构件装卸时，应按照规定的顺序进行，确保车辆平衡，避免由于装卸顺序不合理导致车辆倾覆。

2 预制构件卸车后，应将构件按编号或使用顺序，合理有序堆放于构件存放场地，并应设置临时固定措施或采用专用支承架存放，避免构件失稳造成构件倾覆。

9.2.3 构件运输

1 构件运输前应根据构件尺寸、重量、数量、道路、场地情况等合理选用运输车辆和运输路线。对于超高、超宽、形状特殊的大型构件的运输，应制定安全保障措施，防止构件滑移或倾倒。

2 应根据构件特点采用不同的运输方式，托架、靠放架、插放架应进行专门设计，进行强度、稳定性和刚度验算：

3 运输阳台板等异型构件时，构件时应采取防止构件损坏的措施，预制构件运输时，车上应设有

专用架，且有可靠的稳定构件的措施。运输时应采用木方支撑，构件接触部位用柔性垫片填实，支撑牢固，不得有松动。

4 运输车辆行驶过程中应根据运输构件情况、路况合理控制车速，通过弯道时严格控制车速，防止构件偏移引发车辆失控。

5 施工场地内运输车辆应按指定路线行驶，严禁随意行驶、停放。

## 9.3 构件堆放

### 9.3.1 堆场布置

1 按照总平面布置要求，设置预制构件专用堆场，避免交叉作业形成安全隐患。

2 堆场应硬化平整，并应有排水措施。在地下室顶板等部位设置的堆场，应有经过施工单位技术部门批准的支撑方案。

3 现场构件堆场应按规格、品种、所用部位、吊装顺序分别设置，堆垛之间应设置通道。堆放区应设置隔离围栏，不得与其他建筑材料、设备混合堆放，防止搬运时相互影响造成伤害。

### 9.3.2 构件堆放管理

1 施工单位应制定预制构件的堆放方案，其内容应包括运输次序、堆放场地、运输路线、固定要求、堆放支垫及成品保护措施等；对于超高、超宽、形状特殊的大型构件的运输和堆放应有专门的安全保证措施。

2 构件叠放层数应符合设计要求，无设计要求时，应经过技术部门计算并经设计单位确认，防止构件堆放超限产生安全隐患。

3 插架应有足够的刚度和稳定性，相邻插架宜连成整体并定期进行检查。

4 夹心保温外墙构件存放处 2m 范围内不应进行动火作业。

5 构件堆场周围应设置围栏，并悬挂安全警示牌。

## 9.4 构件安装

### 9.4.1 构件安装准备

1 吊索、吊钩、吊环等吊具和相关组件，应严格依照相关生产商的使用说明书及现行规定使用。

2 吊装工具宜标准化。构件的起吊辅助工具应通过专门设计和安全计算，制作工艺应符合行业相关安全规定。

3 当采用预埋吊环形式时，吊点应使用专用起吊卸夹；当采用埋置式接驳器专用吊具时，吊点应经过计算确认。

4 应实施吊装令制度，安装作业开始前，应对安装作业区进行安全警示标志，并派专人看管，严禁与安装作业无关的人员进入。

5 应配备满足吊装作业的相关人员，并撤离吊装区域非吊装作业人员。

6 吊装前应对吊装钢丝绳、吊具、吊装预埋件、临时支撑、临时防护等进行安全检查。

7 现场操作人员应做好自身安全防护措施。

### 9.4.2 构件吊运

1 构件吊装应根据构件特征、重量、形状等选择合适的吊装方式和配套吊具。竖向构件起吊点应不少于 2 个，预制楼板起吊点应不少于 4 个。构件吊运过程中应保持平衡、稳定，吊具受力均衡。

2 吊索与构件水平夹角不宜小于  $60^\circ$ ，不应小于  $45^\circ$ ；吊运过程应平稳，不应有大幅度摆动，且不应长时间悬停。

3 起吊大型空间构件或薄壁构件前，应采取避免构件变形或损伤的临时加固措施。

4 构件起吊后，应先将预制构件提升 300mm 左右，停稳构件，检查钢丝绳、吊具和预制构件状态，确认吊具安全且构件平稳后，方可缓慢提升构件；

5 预制构件吊装应依次逐级增减速度，不应越档操作。

6 预制构件起吊、就位时，可使用缆风绳控制构件转动。就位时应通过缆风绳改变预制构件方向，严禁直接用手扶预制构件。

7 构件落位前，应待预制构件降落至距作业面 1m 以内方准作业人员靠近。

8 吊装就位的预制构件未得到可靠的支撑前不得脱钩。

### 9.4.3 竖向构件安装

1 竖向构件采用临时支撑时，应符合下列规定：

- 1) 每个预制构件的临时支撑不宜少于 2 道；
- 2) 对预制柱、墙板的上部支撑，其支撑点距离底部的距离不宜小于高度的 2/3，且不应小于高度的 1/2。
- 2 预制混凝土叠合墙板构件安装过程中，不得割除或削弱叠合墙板内侧设置的叠合筋。
- 3 采用螺栓连接的预制墙板，应在墙板螺栓连接可靠后卸去吊具。
- 4 夹心保温外墙后浇混凝土连接节点区域的钢筋安装连接施工时，不得采用焊接连接，避免引起火灾。
- 5 临时支撑体系的拆除应严格依照安全专项施工方案实施。对于预制剪力墙、柱的斜撑，在同层结构施工完毕、现浇段混凝土强度达到规定要求后方可拆除。

#### 9.4.4 水平构件安装

- 1 工具式钢管立柱、盘扣式支撑架等水平构件临时支撑措施应符合安全专项方案要求。
- 2 施工集中荷载应避开拼接位置。
- 3 预制梁、楼板临时支撑体系的安装和拆除，应根据同层及上层结构施工过程中的受力要求确定拆除时间，在相应结构层施工完毕、现浇段混凝土强度达到规定要求后方可拆除。
- 4 悬挑阳台板安装前应设置防倾覆支撑架，支撑架应在结构楼层混凝土达到设计强度要求并满足施工工况的承载力验算后，方可拆除支撑架。
- 5 预制空调板安装时，板底应采用临时支撑措施。

#### 9.4.5 其他要求

- 1 接头和拼缝处现浇混凝土强度未达到设计要求时，不得吊装上一层结构构件。
- 2 高空作业用安装工具均应有防坠落安全绳，以免坠落伤人。
- 3 遇到雨、雪、雾天气，或者风力大于 5 级时，不得进行吊装作业。
- 4 设备管道不得作为吊装或支撑的受力点。

## 9.5 脚手架与安全防护

### 9.5.1 脚手架

- 1 在深化设计阶段，施工单位应结合装配式混凝土结构施工特点，完成脚手架的选型与搭设、拆除方案编制，做好预留预埋深化设计。
- 2 脚手架搭设与拆除施工前，应编制专项施工方案，对材料、构配件质量应进行检验，并向作业人员进行施工安全技术交底。
- 3 脚手架的搭拆作业和使用应有保证安全的措施。
- 4 脚手架的搭拆作业应由专业操作工担任，持证上岗。上岗人员应定期体检，凡不适合登高作业者，不得上架操作。
- 5 脚手架应按专项施工方案规定的条件使用，作业层上严禁超载。
- 6 严禁将承重支架、缆风绳、混凝土输送泵管、卸料平台及大型设备的支承件等固定在脚手架上。
- 7 六级及以上风天应停止架上作业；雨、雪、雾天应停止脚手架的搭拆作业；雨、雪、霜后上架作业应采取有效的防滑措施，并应扫除积雪。遇有五级上风力和雨雪天气，不得进行升降脚手架的升降作业。
- 8 脚手架在使用期间，当预见极端天气时，对架体应采用临时加固或防风措施。
- 9 架体结构的主要受力杆件、加固件，在施工期间不随意得拆除；如因施工需要临时拆除应有相应可靠的加固措施。
- 10 作业脚手架外侧和承重支架作业层栏杆应采用安全防护措施，防止坠物伤人。
- 11 在脚手架上进行电、气焊作业时，必须有防火措施和专人看护。

### 9.5.2 安全防护

- 1 装配式混凝土结构施工在绑扎柱、墙钢筋时，应采用专用登高设施，当高于围挡时，必须佩戴穿芯自锁保险带。
- 2 安全防护采用围挡式安全隔离时，楼层围挡高度应不低于 1.50m，阳台围挡高度不应低于 1.10m，楼梯临边应加设高度不小于 0.9m 的临时栏杆。
- 3 围挡式安全隔离，应与结构层有可靠连接，满足安全防护需要。
- 4 安全防护采用操作架时，操作架应与结构有可靠的连接体系，操作架受力应满足计算要求。
- 5 预制构件、操作架、围挡在吊升阶段，在吊装区域下方设置安全警示区域，安排专人监护，该

区域不得随意进入。

6 施工现场应设置消防疏散通道、安全通道以及消防车通道。

7 施工区域应配置消防设施和器材，设置消防安全标志，并定期检查、维修，消防设施和器材完好、有效。

8 装修进行凳上操作时，单凳只准站一人，双凳搭跳板，两凳间距不超过 2m，不准站两人。梯子不得缺档，不得垫高，横档间距以 300mm 为宜、梯子底部绑防滑垫；人字梯两梯夹角 60 度为宜，两梯间要拉牢。

9 工具式外挂防护架安装前，应根据工程结构、施工环境等特点编制专项施工方案，超过限制要求时须经专家论证，并应经总承包单位技术负责人审批、项目总监理工程师审核后实施。

## 9.6 环境保护

9.6.1 施工现场应加强对废水、污水的管理，现场应设置污水池和排水沟。废水、废弃涂料、胶料应统一处理，严禁未经处理直接排入下水管道。

9.6.2 夜间施工时，应防止光污染对周边居民的影响。

9.6.3 预制构件运输过程中，应保持车辆整洁，防止对场内道路的污染，并减少扬尘。

9.6.4 预制构件安装过程中废弃物等应进行分类回收。施工中散落的胶粘剂、稀释剂等易燃易爆废弃物应按规定及时清理、分类收集并送至指定储存器内回收，严禁丢弃未经处理的废弃物。

9.6.5 夹心保温外墙板和预制外墙板内保温材料，采用粘接板块或喷涂工艺的保温材料，其组成原材料应彼此相容，并应对人体和环境无害。

## 10 信息化管理

### 10.1 一般规定

- 10.1.1 施工模型宜在施工图设计模型基础上创建，也可根据施工图等已有工程项目文件进行创建。
- 10.1.2 装配式建筑宜采用 BIM 方法进行技术集成，贯穿设计、生产、施工、装修的建筑施工周期，实现建筑施工全过程的信息化集成。
- 10.1.3 装配式建筑工程的相关方在施工中应用 BIM 技术，宜先确定施工模型数据共享和协同工作的方式。
- 10.1.4 装配式建筑工程项目相关方应根据 BIM 技术的应用目标和范围，选用具有相应功能的 BIM 软件。
- 10.1.5 建筑信息模型在装配式建筑施工中的应用宜包括：基于土建、机电等专业的 BIM 施工图模型加入施工工艺工法、施工组织方案、施工临设模型和安全措施模型，形成 BIM 综合施工模型。
- 10.1.6 装配式混凝土建筑 BIM 的施工模型可采用集成方式统一创建，也可采用分工协作方式按专业或任务分别创建。
- 10.1.7 基于 BIM 技术创建的模型在信息转换和传递过程中，应保证完整性，不应发生信息丢失或失真。
- 10.1.8 基于 BIM 技术的软件应具有与物联网、移动通讯、地理信息系统等技术融合或集成的能力。

### 10.2 施工模拟

- 10.2.1 装配式混凝土建筑工程项目施工前的施工组织模拟和施工工艺模拟宜应用 BIM。
- 10.2.2 施工模拟前应确定 BIM 的应用内容、BIM 应用成果分阶段或分期交付计划，并应分析和确定工程项目中需基于 BIM 进行施工模拟的重点和难点。
- 10.2.3 施工组织中的工序安排、资源配置、平面布置、进度计划等宜应用 BIM。
- 10.2.4 装配式混凝土建筑施工组织模拟、施工工艺模拟可基于施工图设计模型或深化设计模型和施工图、施工组织设计文档等创建施工组织模型，用于指导和支持模型、视频、说明文档等成果的制作与方案交底。
- 10.2.5 施工难度大，或采用新技术、新工艺、新设备、新材料时，宜应用 BIM 进行施工工艺模拟。
- 10.2.6 装配式混凝土建筑工程项目施工组织模拟、施工工艺模拟内容、流程和实施步骤应符合国家现行的建筑信息模型施工应用标准的相关要求。

### 10.3 质量与安全管理

- 10.3.1 建筑工程质量管理及安全管理等工作宜应用 BIM 技术。
- 10.3.2 装配式混凝土建筑 BIM 质量与安全管理应根据项目特点和质量与安全管理需求，编制不同范围、不同周期的质量与安全管理计划。
- 10.3.3 装配式混凝土建筑 BIM 质量与安全管理应用过程中，应根据施工现场的实际情况和工作计划，对危险源和质量控制点进行动态管理。
- 10.3.4 建筑工程质量管理中的质量验收计划、质量验收、质量问题处理、质量问题分析等工作宜应用 BIM 技术。
- 10.3.5 安全管理中的技术措施制定、实施方案策划、实施过程监控及动态管理、安全隐患分析及事故处理等宜应用 BIM。

### 10.4 竣工验收

- 10.4.1 建筑工程竣工预验收、竣工验收等工作宜应用 BIM 技术。
- 10.4.2 竣工验收模型应与工程实际状况一致，宜基于施工过程模型形成，并附加或关联相关验收资料及信息。
- 10.4.3 与竣工验收模型关联的竣工验收资料应符合现行相关标准、规范的规定要求。
- 10.4.4 装配式混凝土建筑 BIM 竣工验收中，施工单位应在施工过程模型基础上进行模型补充和完善，预验收合格后应将工程预验收形成的验收资料与模型进行关联，形成竣工验收模型。

10.4.5 装配式混凝土建筑 BIM 竣工验收成果宜包括竣工验收模型及相关文档。

# 附录 A

(资料性附录)

## 检验批质量验收记录

表 A.1 至表 A.3 分别给出了预制构件进场、预制构件安装、预制构件节点与接缝检验批质量验收记录表的内容。

表 A.1 给出了预制构件进场检验批质量验收记录表的内容。

表 A.1 预制构件进场检验批质量验收记录表

| 单位(子单位)<br>工程名称  |   | 分部(子分部)工程名称  |            | 分项工程名称     |  |              |
|------------------|---|--|------------|------------|--|--------------|
| 施工单位             |   | 项目负责人  |            | 检验批容量      |  |              |
| 分包单位             |   | 分包单位项目负责人  |            | 检验批部位      |  |              |
| 施工依据             |   |  | 验收依据       |            |  |              |
| 施工质量验收规程规定       |   |  |            | 施工单位检查评定记录 |  | 监理(建设)单位验收记录 |
| 主控项目             | 1 | 预制构件结构性能检验   | 第 8.2.1 条  |            |  |              |
|                  | 2 | 预制构件合格证及质量证明文件   | 第 8.2.2 条  |            |  |              |
|                  | 3 | 预制构件外观严重缺陷   | 第 8.2.3 条  |            |  |              |
|                  | 4 | 预制构件尺寸偏差   | 第 8.2.4 条  |            |  |              |
|                  | 5 | 饰面与混凝土的粘接性能  | 第 8.2.5 条  |            |  |              |
| 一般项目             | 1 | 预制构件标识   | 第 8.2.6 条  |            |  |              |
|                  | 2 | 预制构件外观一般缺陷   | 第 8.2.7 条  |            |  |              |
|                  | 3 | 粗糙面质量, 键槽质量及数量   | 第 8.2.8 条  |            |  |              |
|                  | 4 | 饰面外观质量   | 第 8.2.9 条  |            |  |              |
|                  | 5 | 预制构件预留吊环、焊接埋件  | 第 8.2.10 条 |            |  |              |
|                  | 6 | 预留预埋件规格、数量   | 第 8.2.11 条 |            |  |              |
|                  | 7 | 预制构件尺寸偏差及预埋件位置检验   | 第 8.2.12 条 |            |  |              |
|                  | 8 | 饰面外观尺寸偏差   | 第 8.2.13 条 |            |  |              |
| 施工单位<br>检查结构     |   | 工长:<br>项目专业质量检查员:<br><div style="text-align: right;">年 月 日</div>           |            |            |  |              |
| 监理(建设)<br>单位验收结论 |   | 专业监理工程师<br>(建设单位项目专业技术负责人):<br><div style="text-align: right;">年 月 日</div> |            |            |  |              |

表 A.2 给出了预制构件安装检验批质量验收记录表的内容。

表 A.2 预制构件安装检验批质量验收记录表

|            |           |                      |              |            |     |              |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|------------|-----------|----------------------|--------------|------------|-----|--------------|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| 单位(子单位)    |           | 分部(子分部)              |              | 分项工程名称     |     |              |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 工程名称       |           | 工程名称                 |              | 工程名称       |     |              |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 施工单位       |           | 项目负责人                |              | 检验批容量      |     |              |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 分包单位       |           | 分包单位项目负责人            |              | 检验批部位      |     |              |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 施工依据       |           |                      | 验收依据         |            |     |              |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 施工质量验收规程规定 |           |                      |              | 施工单位检查评定记录 |     | 监理(建设)单位验收记录 |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 主控项目       | 1         | 预制构件安装临时固定措施         | 第 8.2.14 条   |            |     |              |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|            | 2         | 钢筋连接接头               | 第 8.2.15 条   |            |     |              |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|            | 3         | 接头或拼缝处混凝土或砂浆的强度及收缩性能 | 第 8.2.16 条   |            |     |              |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|            | 4         | 灌浆料配合比               | 第 8.2.17 条   |            |     |              |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|            | 5         | 灌浆饱满                 | 第 8.2.18 条   |            |     |              |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|            | 6         | 灌浆料养护试块              | 第 8.2.19 条   |            |     |              |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 一般项目       | 1         | 构件中心线对轴线位置           | 基础           | 15         |     |              |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|            |           |                      | 竖向构件(柱、墙、桁架) | 8          |     |              |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|            |           |                      | 水平构件(梁、板)    | 5          |     |              |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|            | 2         | 构件标高                 | 梁、柱、墙、板底面或顶面 |            | ±5  |              |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|            |           |                      | 3            | 构件垂直度      | 柱、墙 | ≤6 m         | 5 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|            | >6 m      | 10                   |              |            |     |              |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|            | 4         | 构件倾斜度                | 梁、桁架         |            | 5   |              |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|            | 5         | 相邻构件平整度              | 梁、板底面        | 抹灰         | 3   |              |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|            |           |                      |              | 不抹灰        | 5   |              |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|            |           |                      | 柱、墙侧面        | 外露         | 5   |              |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|            |           |                      |              | 不外露        | 8   |              |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|            | 6         | 构件搁置长度               | 梁、板          |            | ±10 |              |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 7          | 支座、支垫中心位置 | 板、梁、柱、墙、桁架           |              | 10         |     |              |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 8          | 墙板接缝      | 宽度                   |              | ±5         |     |              |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

|                  |   |  |            |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|------------------|---|--|------------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
|                  |   |  | 中心线位置      |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                  | 9 | 饰面外观质量   | 第 8.2.21 条 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 施工单位<br>检查结构     |   | 工长：<br>项目专业质量检查员：<br><p style="text-align: right;">年 月 日</p>           |            |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 监理(建设)<br>单位验收结论 |   | 专业监理工程师<br>(建设单位项目专业技术负责人)：<br><p style="text-align: right;">年 月 日</p> |            |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

表 A.3 给出了预制构件节点与接缝检验批质量验收记录表的内容。

表 A.3 预制构件节点与接缝检验批质量验收记录表

|                |   |  |            |            |  |
|----------------|---|--|------------|------------|--|
| 单位(子单位)工程名称    |   | 分部(子分部)工程名称  |            | 分项工程名称     |  |
| 施工单位           |   | 项目负责人  |            | 检验批容量      |  |
| 分包单位           |   | 分包单位项  |            | 检验批部位      |  |
| 施工依据           |   |  | 验收依据       |            |  |
| 施工质量验收规程规定     |   |  |            | 施工单位检查评定记录 |  |
| 监理单位(建设单位)验收记录 |   |  |            |            |  |
| 主控项目           | 1 | 预制构件与模板间密封   | 第 8.2.22 条 |            |  |
|                | 2 | 防水材料质量证明文件及复试报告  | 第 8.2.23 条 |            |  |
|                | 2 | 密封胶打注  | 第 8.2.24 条 |            |  |
| 一般项目           | 1 | 防水节点基层   | 第 8.2.25 条 |            |  |
|                | 2 | 密封胶胶缝  | 第 8.2.26 条 |            |  |
|                | 3 | 防水胶带粘接面积、搭接长   | 第 8.2.27 条 |            |  |
|                | 4 | 防水节点空腔排水构造   | 第 8.2.28 条 |            |  |
|                | 5 | 淋水实验   | 第 8.2.29 条 |            |  |
| 施工单位检查结构       |   | 工长:<br>项目专业质量检查员:<br><div style="text-align: right;">年 月 日</div>           |            |            |  |
| 监理单位(建设单位)验收结论 |   | 专业监理工程师<br>(建设单位项目专业技术负责人):<br><div style="text-align: right;">年 月 日</div> |            |            |  |

## 引用标准名录

- 1 《预拌混凝土》 GB/T 14902
- 2 《混凝土结构用成型钢筋制品》 GB/T 29733
- 3 《建筑结构荷载规范》 GB 50009
- 4 《混凝土结构设计规范》 GB 50010
- 5 《建筑抗震设计规范》 GB 50011
- 6 《高层民用建筑设计防火规范》 GB 50045
- 7 《建筑结构可靠度设计统一标准》 GB 50068
- 8 《混凝土强度检验评定标准》 GB/T 50107
- 9 《混凝土结构工程施工质量验收规范》 GB 50204
- 10 《建筑工程施工质量验收统一标准》 GB 50300
- 11 《建设工程工程量清单计价规范》 GB50500
- 12 《混凝土结构工程施工规范》 GB 50666
- 13 《建筑信息模型应用统一标准》 GB/T 51212
- 14 《装配式混凝土建筑技术标准》 GB/T 51231
- 15 《混凝土用膨胀型、扩孔型建筑锚栓》 JG 160
- 16 《混凝土结构用成型钢筋》 JG/T 226
- 17 《钢筋连接用灌浆套筒》 JG/T 398
- 18 《钢筋连接用套筒灌浆料》 JG/T 408
- 19 《装配式混凝土结构技术规程》 JGJ 1
- 20 《高层建筑混凝土结构技术规程》 JGJ 3
- 21 《钢筋焊接及验收规程》 JGJ 18
- 22 《冷拔低碳钢丝应用技术规程》 JGJ 19
- 23 《钢筋焊接接头试验方法标准》 JGJ/T 27
- 24 《轻骨料混凝土技术规程》 JGJ 51-2002
- 25 《建筑施工安全检查标准》 JGJ 59
- 26 《建筑工程冬期施工规程》 JGJ/T 104
- 27 《钢筋机械连接技术规程》 JGJ 107
- 28 《钢筋焊接网混凝土结构技术规程》 JGJ 114
- 29 《建设工程施工现场环境与卫生标准》 JGJ 146
- 30 《清水混凝土应用技术规程》 JGJ 169
- 31 《建筑工程资料管理规程》 JGJ/T185。

- 32 《钢筋锚固板应用技术规程》 JGJ 256
- 33 《自密实混凝土应用技术规程》 JGJ/T 283
- 34 《钢筋套筒灌浆连接应用技术规程》 JGJ 355

## 本标准用词说明

1. 为便于在执行本标准条文时区别对待，对要求严格程度不同的用词说明如下：
  - (1) 表示很严格，非这样做不可的：  
正面词采用“必须”，反面词采用“严禁”；
  - (2) 表示严格，在正常情况下均应这样做的：  
正面词采用“应”，反面词采用“不应”或“不得”；
  - (3) 表示允许稍有选择，在条件许可时首先应这样做的：  
正面词采用“宜”，反面词采用“不宜”；
  - (4) 表示有选择，在一定条件下可以这样做的，采用“可”。
2. 条文中指明应按其他有关标准执行的写法为：“应符合……的规定”或“应按……执行”。

中国建筑业协会团体标准

# 装配式混凝土建筑施工工艺规程

Specification for construction of assembled buildings  
with concrete structure

条文说明

# 1 总则

1.0.1 《中共中央国务院关于进一步加强城市规划建设管理工作若干意见》、国务院办公厅《关于大力发展装配式建筑的指导意见》(国办发【2016】71号)明确提出发展装配式建筑,装配式建筑进入快速发展阶段。但总体看,我国装配式建筑的应用规模小,技术集成度较低。为推进装配式建筑健康发展,亟需一本标准来规范装配式混凝土建筑的建设,按照适用、经济、安全、绿色、美观的要求,全面提高装配式混凝土建筑的环境效益、社会效益和经济效益。

1.0.2 本规程中的装配式混凝土建筑包含住宅和公共建筑,以住宅、宿舍、教学楼、酒店、办公楼、公寓、商业、医院病房等为主,不含重型厂房。

1.0.4 本条阐述了装配式建筑建设的基本原则,强调了可持续发展的绿色建筑全寿命期基本理念。除应满足标准化设计、工厂化生产、装配化施工、一体化装修、信息化管理和智能化应用等全产业链工业化生产的要求外,还应满足建筑全寿命期运营、维护、改造等方面的要求。

# 2 术语

2.0.1 装配式建筑是一个系统工程,由结构系统、外围护系统、设备与管线系统、内装系统四大系统组成,是将预制部品部件通过模数协调、模块组合、接口连接、节点构造和施工工法等集成装配而成的,在工地高效、可靠装配并做到主体结构、建筑围护、机电装修一体化的建筑。它有几个方面的特点:

- 1 以完整的建筑产品为对象,以系统集成成为方法,体现加工和装配需要的标准化设计;
- 2 以工厂精益化生产为主的预制构件及部品部件;
- 3 以装配和干式工法为主的工地现场;
- 4 以提升建筑工程质量安全水平,提高劳动生产效率,节约资源能源、减少施工污染和建筑的可持续发展为目标;

5 基于BIM技术的全链条信息化管理,实现设计、生产、施工、装修、运维的协同。

2.0.5 在建筑物中,围护结构指建筑物及房间各面的围挡物。本标准引用《装配式混凝土建筑技术标准》GB/T 51231-2016中“外围护系统”术语,从建筑物的各系统应用出发,将外围护结构及其他部品部件统一归纳为外围护系统。

2.0.10 模块是标准化设计中的基本单元,首先应具有一定的功能,具有通用性,同时,在接口标准化的基础上,同类模块也具有互换性。

2.0.11 在装配式建筑中接口主要是两个独立系统、模块或者部品部件之间的共享边界,接口的标准化,可以实现通用性以及互换性。

2.0.14 现场采用干作业施工工艺的干式工法是装配式建筑的核心内容。我国传统现场湿作业多、施工精度差、工序复杂、建造周期长、依赖现场工人水平和质量难以保证等问题,干式工法作业可实现高精度、高效率和高品质。

2.0.18 全装修强调了作为建筑的功能和性能的完备性。党中央国务院对于“装配式建筑”的提法和定义非常明确,装配式建筑首先要落脚到“建筑”。建筑的最基本属性是其功能性。因此,装配式建筑的最低要求应该定位在具备完整功能的成品形态,不能割裂结构、装修,底线是交付成品建筑。推进全装修,有利于提升装修集约化水平,提高建筑性能和消费者生活质量,带动相关产业发展。全装修是房地产市场成熟的重要标志,是与国际接轨的必然发展趋势,也是推进我国建筑产业健康发展的重要路径。

2.0.20~2.0.21 集成式厨房多指居住建筑中的厨房,本条强调了厨房的“集成性”和“功能性”。集成式卫生间充分考虑了卫生间空间的多样组合或分隔,包括多器具的集成卫生间产品和仅有洗面、洗浴或便溺等单一功能模块的集成卫生间产品。

集成式厨房、集成式卫生间是装配式建筑装饰装修的重要组成部分,其设计应按照标准化、系列化原则,并符合干式工法施工的要求,在制作和加工阶段全部实现装配化。

2.0.23 发展装配式隔墙、吊顶和楼地面部品技术,是我国装配化装修和内装产业化发展的

主要内容。以轻钢龙骨石膏板体系的装配式隔墙、吊顶为例，其主要特点如下：干式工法，实现建造周期缩短 60%以上；减少室内墙体占用面积，提高建筑的得房率；防火、保温、隔声、环保及安全性能全面提升；资源再生，利用率在 90%以上；空间重新分割方便；健康环保性能提高，可有效调整湿度增加舒适感。

## 3 基本规定

### 3.1 施工管理

3.1.2 系统性和集成性是装配式建筑的基本特征，装配式建筑是以完整的建筑产品为对象，提供性能优良的完整建筑产品，通过系统集成的方法，实现设计、生产运输、施工安装和使用维护全过程的一体化。

3.1.3 装配式混凝土施工应制定以装配为主的施工组织设计文件，应根据建筑、结构、机电、内装一体化，设计、加工、装配一体化的原则，制定施工组织设计。施工组织设计应体现管理组织方式吻合装配工法的特点，以发挥装配技术优势为原则。

3.1.6 鉴于装配式结构施工的特殊性和安装工程重要性等，现阶段施工单位应根据装配式结构工程的管理和施工技术特点，对管理人员及安装人员进行专项培训，目的在于全面掌握相关的专项施工技术。对于长期从事装配式结构施工的企业，应建立专业化施工队伍。

### 3.5 施工信息化管理

3.5.1 建筑信息模型技术是装配式建筑建造过程的重要手段。通过信息数据平台管理系统将设计、生产、施工、物流和运营各环节联系为一体化管理，对提高工程建设各阶段及各专业之间协同配合的效率，以及一体化管理水平具有重要作用。

## 4 结构工程施工

### 4.1 一般规定

4.1.1 当设计有要求或合同约定时，还应提供混凝土抗渗、抗冻等约定性能的试验报告。预制构件出厂合格证所包含的内容应符合构件深化设计的要求。

### 4.2 施工准备

4.2.2 预制构件的运输计划及方案包括运输时间、次序、存放场地、运输线路、固定要求、码放支垫及成品保护措施等内容。对于超高、超宽、形状特殊的大型构件的运输和码放应采取专门质量安全保证措施。

预制构件装卸时应充分考虑车体平衡，运输时应采取绑扎固定措施，避免构件移位、倾倒，预制构件与链锁接触部位，应采取衬垫保护措施。

预制构件吊装施工前，应对构件存放工具、吊装工具、临时支撑工具等安装工具进行吊装工况的承载力验算。

### 4.3 构件进场

4.3.7 预制墙板插放于墙板专用堆放架上，堆放架设计为两侧插放，堆放架应满足强度、刚度和稳定性要求，堆放架应设置防磕碰、防下沉的保护措施；保证构件堆放有序，存放合理，确保构件起吊方便、占地面积最小。根据墙板的吊装编号顺序进行堆放，堆放时要求两侧交错堆放，保证堆放架的整体稳定性。

### 4.4 构件安装与连接

4.4.1 预制构件编号等信息的标识宜应用信息化技术。

4.4.2 吊点合力与构件重心重合，可避免构件吊装过程中由于自身受力状态不平衡而导致构件旋转问题。当预制构件生产状态与安装状态构件姿态一致时，尽可能将施工起吊点与构件生产脱模起吊点相统一。尺寸较大或形状复杂的预制构件应选择设置分配梁或分配桁架的

吊具，并应保证吊车主钩位置、吊具及构件重心在竖直方向重合。

预制构件吊装校核与调整应符合下列规定：

- 1 预制外墙板上下校正时，应以竖缝为主进行调整；
- 2 墙板接缝应以满足外墙面平整为主，内墙面不平或翘曲时，可在内装饰或内保温层内调整；
- 3 预制外墙板山墙阳角与相邻板的校正，以阳角为基准进行调整；
- 4 预制外墙板拼缝平整的校核，应以楼地面水平线为准进行调整。

**4.4.16** 灌浆施工是装配式混凝土结构工程的关键环节之一。实际工程中套筒灌浆连接、浆锚搭接连接的质量很大程度取决于施工过程控制，因此要求有专职人员在灌浆操作全过程旁站，同时要对作业人员进行培训考核和颁发上岗证书。套筒灌浆连接施工尚需符合有关技术规程和认证配套产品的使用说明书要求。

保证连接接头的质量必须满足以下要求：1) 必须采用经认证的配套产品，该产品应具有良好的施工工艺适应性；2) 严格执行专项质量保证措施和体系，明确责任主体；3) 施工人员必须是经培训合格的专业人员，严格执行技术操作要求；4) 施工管理人员应进行全程施工质量检查记录，能提供可追溯的全过程的检查记录；5) 是否进行监理人员旁站，根据具体工程情况由责任主体决定；6) 施工验收后，如对套筒灌浆连接接头质量有疑问，可委托第三方独立检测机构进行非破损检测。

## 4.6 节点与接缝施工

**4.6.1** 装配式结构的后浇混凝土节点施工质量是保证节点承载的关键，施工时应根据项目实际情况编制后浇节点施工工序，采取具体质量保证措施使之满足设计要求。

**4.6.6** 预制外墙和内墙的预埋预留项目较多，例如电盒、新风洞口、水槽、管线槽等，包含了水暖、电气、通风、设备、装修等多个专业，可采用定制线盒，该种线盒有两种穿钢筋套管，使用时利用已穿的定位钢筋与主钢筋绑扎牢固。

# 5 设备与管线工程施工

## 5.1 一般规定

**5.1.1** 满足建筑给排水、消防、燃气、采暖、通风与空气调节设施、照明供电等机电各系统使用功能、运行安全、维修管理方便等要求。住宅建筑设备管线的综合设计应特别注意套内管线的综合设计，每套的管线应户界分明。装配式混凝土建筑的机电工程应按照审查批准的工程设计文件和施工技术标准施工，机电工程施工前必须进行深化设计，深化设计时应与建筑、结构、装饰等专业以及装配式构件的制作方进行协调，其深化设计文件应经原设计单位确认，需修改原设计时应由原设计单位提供设计修改通知单。

机电管线、设备设置基本原则：

给排水、燃气、采暖、通风和空气调节系统的管线和设备不得直埋与预制构件及预制叠合楼板的现浇层。当条件受限管线必须暗埋或穿越时，横向布置的管道及设备应结合建筑垫层设计，也可在预制梁及墙板内预留孔、洞或套管；竖向布置的管道及设备需在预制构件中预留沟、槽、孔洞。

电气竖向的管线宜做集中敷设，满足维修更换的需要，当竖向管道穿越预制构件或设备暗敷于预制构件时，需在预制构件中预留沟、槽、孔洞或者套管；电气水平管线宜在架空层或吊顶内敷设，当受条件限制必须暗埋时，宜敷设在现浇层或建筑垫层内，如无现浇层且建筑垫层又不满足管线暗埋要求时，需在预制构件中预留相应的套管和接线盒。

**5.1.2** 在进行预制工作前，应用 BIM 技术建立三维模型和出图绘制预制加工图，各种接头或链接宜选用法兰连接、螺纹连接、卡箍连接等非焊接、非热熔性接口，便于现场装配安装。

**5.1.3** 预制构件中电气接口及吊挂配件的孔洞、沟槽应根据装修和设备要求预留。预制结构中宜预埋管线或预留沟、槽、孔、洞的位置，预留预埋应遵守结构设计模数网格，不应在维护结构安装后凿剔沟、槽、孔、洞。预制墙板中应预留空调室内机、热水器的接口及其吊挂配件的孔洞、沟槽，并与预制墙板可靠连接。墙板上预留配电箱、弱电箱等的洞口，或局

部采用砌块墙体，并与预制墙板可靠拉结。

## 5.2 电气和智能化工程施工

### 5.2.1 深化设计

1 在 BIM 技术下的设计，各个专业通过相关的三维设计软件协同工作，能够最大程度的提高设计速度。并且建立各个专业间互享的数据平台，实现各个专业的有机合作，提高图纸质量。在施工图设计中，主要是应用 BIM 将建筑、结构、机电模型整合，配合检测设计中存在的问题，起到碰撞检测、管线综合以及对复杂空间定位的作用。

2 预制构件工厂化生产符合国家建筑工业化和住宅产业化的发展方向，符合国家“低碳经济”和“四节一环保”要求，对推动我国绿色建筑、绿色施工的发展起到了示范作用。

3 本条规定依据《住宅建筑规范》GB50368-2005，主干线应集中设在公共区域，便于维修维护。

4 外护层厚度为线缆保护导管外侧与建筑物、构筑物表面的距离。线路暗敷设时，尽可能敷设在非燃烧体的结构层内，其保护层厚度不宜小于 30mm，因管线在混凝土内可以起保护作用，能防止火灾发生时消防控制、通信和警报、传输线路中断。

对于明敷方式，由于线路暴露在外，火灾时容易受火焰或高温的作用而损毁，因此，规范要求线路明敷时要穿金属导管或金属线槽并采取保护措施。保护措施一般可采取包覆防火材料或涂刷防火涂料。金属导管明敷于潮湿场所或埋地敷设时，会受到不同程度的锈蚀，为保障线路安全，应采用厚壁钢导管。

考虑到施工、维修方便，吊顶的场所在吊顶内水平方向的管线都是明敷设。凡在预制叠合楼板和预制墙体上设置的灯头盒，电气开关接线盒，插座接线盒等在满足电气使用要求的同时布置在结构钢筋网格内，达到结构安全要求。凡需要预埋在预制墙内的穿线管，均需保证在预制工厂无遗漏的预埋在预制墙内，并预留其与现浇部分墙体或其他预制墙体内穿线管的连接条件。

6 本条主要是考虑减少或避免强电线路及设备的强磁场环境对弱电线路产生的干扰或影响，同时也便于弱电系统的日常维护和管理。

10 本条规定参见《住宅整体卫浴间》JG/T183-2011、《住宅整体厨房》JG/T184-2011。整体厨房、整体卫浴是系统配套与组合技术的集成，该产品在工厂预制，现场直接安装。装配式混凝土结构建筑的电气设备应根据整体厨房、整体卫浴的不同电器设备要求，从而确定电源、电话、网络、电视等需求，并结合电气设备的位置和高度，做好电气管线和接口的预留。

12 防雷设计需结合装配整体式建筑的结构特点。对装配整体式建筑防雷接地系统的接地电阻值与非装配整体式建筑相比并无特殊要求，与现行的国家标准的要求是一致的，而且也通常采用共用接地系统。重点在于系统的具体做法与非装配整体式建筑有所不同。在具体的工程设计中，装配整体式建筑屋面的接闪器、引下线及接地装置在可以避开装配式主体结构的情况下可参照非装配整体式建筑的常规做法(如引下线在外墙内侧的装饰板隔层内敷设及安装等)；难以避开时，需利用装配整体式结构柱内部满足防雷接地系统规格要求的钢筋作引下线及接地极，或在装配整体式结构楼板等相应部位预留孔洞或钢筋、扁钢，并确保接闪器、引下线及接地极之间可靠联结。

装配整体式建筑的防雷与接地除遵循本规定外，尚应符合国家现行行业标准《民用建筑电气设计规范》JGJ16 的规定。

### 5.2.3 施工技术

第 3 款：

1) 电气管线宜敷设在叠合楼板的现浇层内，综合叠合楼板的现浇层厚度、综合电气管线的管径、埋深要求、板内钢筋等因素，最多能满足两根管线的交叉。

2) 家居配电箱、家居配线箱和控制器宜尽可能避免安装在预制墙体上。当设计要求箱体和管线均暗埋在预制构件时，应在墙板与楼板的连接处预留足够的操作空间，以方便管线连接的施工。

8) 配电管路配管时，应注意管路平行，排列整齐。在穿过建筑物基础时，应做好对管路的保护。

## 5.3 给排水及采暖工程施工

### 5.3.1 深化设计

2 装配式混凝土公共建筑应做好建筑设备管线综合设计，并应符合下列要求：

1) 本项强调设备管线应减少和避免平面交叉设计，同时竖向管线应该集中布置，并应满足专业人员对其实施维修更换方便，保证设备、管线安装敷设质量的要求。

2) 本项强调当设备管线综合设计敷设实施条件受限，而必须暗埋时，应结合建筑叠合楼板现浇层以及建筑垫层进行设计。

3) 本项强调当管线综合设计条件受限，管线必须穿越预制构件时，预制构件内可预留套管或孔洞，但预留的位置不得影响结构安全。如有影响因素可能存在，必须有补强措施设计或说明，以保证结构安全可靠。

### 5.3.2 预制加工

应依据工程合同实施预制加工，不限于工程总包单位实施预制加工，同样应符合下列规定，有利于工序交接，分清工程责任。

1 集成化预制应符合下列规定：

3) 本项强调集成化预制工厂，对采暖系统主干供、回水采用水平同层敷设管路设计时，应充分考虑施工、安装、更换等操作的实施，能够在快捷方便的条件下完成，目的是充分保证质量。装配式预制设计，控制节点段达到对相关方都合理适用。当水平敷设相关管路采取多排多层设计时，应采取模块化预制，把支吊架同管路装配为整体模块化，有利于实施装配式安装。其相关吹扫和压力检验合格后，合格编码标识，出厂。

2 预留预埋件应符合下列规定：

1) 本项强调在预制构件上预留的孔洞、套管、坑槽应选择在对构件受力影响最小的部位，强调为了完全不影响主体结构的安全性，相应的局部应有补强措施。

3) 本项特别强调用于固定设备、管道及其附件的支吊架安装必须牢固可靠，并具有耐久性。强调对涉及有高处坠落隐患的支吊架，其上敷设有管线系统，施工中存在机械碰撞、受力不均、或充当吊点使用。

### 5.3.3 施工技术

2 采暖工程装配式施工应符合下列规定：

4) 本项强调实施整体装配式施工时，尤其对多排主干管道同步施工，整体装配、运输和安装过程中，当其一根管道装有补偿器时，对补偿器应有质量保护措施。保证产品质量，其固定支架的结构形式和位置应符合设计要求，其补偿器的补偿量和位置应符合设计和产品技术文件的要求。

5) 本项强调模块化整体泵站设备与主干管道的连接，采用装配式设计施工，应在设备安装后进行接管，接管应为柔性接口，与柔性接口连接的管道应设置独立支架。使得模块化整体泵站设备与部分主干管道的连接成为整体装配、运输和安装。

## 5.4 通风、空调及燃气工程施工

5.4.1 本条规定了通风与空调工程在进行装配式施工时深化设计的一些原则。

1 通风空调工程所采用的设备及部件目前很多都不是标准产品。在施工图设计阶段，所采用的材料设备的尺寸是参考相关标准、某些产品样本或相关技术资料进行初步确定采用的。进入工程施工阶段后，实际采购的材料设备的真实尺寸极有可能与设计阶段所采用的设计尺寸是不同的。若不以实际采购的材料设备的真实尺寸进行 BIM 建模并根据实际情况的变化进行不断调整，将会导致 BIM 模型中的尺寸错误。当基于错误的尺寸进行深化设计和预制加工时，必然会导致工程施工的错误和返工。因此对于材料设备的真实尺寸的核实，并以此为基础展开后续工作是非常必要的。

另外，对于建筑结构和预留预埋的尺寸的实测复核也是非常必要的，应该配备满足需要的测量手段，为预制加工和后续安装提供数据支持。

2 支架设计宜与其他机电专业协同进行，在满足各专业本身要求外，在各专业管线不会相互影响的情况下，尽量能共用综合支吊架，以达到美观、使建筑的利用空间最大化、节约成本的目的。

3 要顺利实现管线预制工厂化和现场装配化，工厂化的预制加工必须在加工内容、加

工精度、加工顺序等方面要满足要求。预制加工图就是工厂化预制依据的重要的技术文件，以上这些要求应在预制加工图中表达清楚。因此在进行管线工厂化预制时，预制加工图的绘制也是本专业深化设计重要的组成部分。

**5.4.2** 本条规定了本专业和建筑结构预制件生产方和施工方的配合要求，以及本专业管线工厂化预制的要求。

1 本专业的预制工作包括两个方面，一是本专业管线的预制，一是配合建筑结构预制件的预制。为保证质量和便于管理，建筑结构预制件的预留预埋宜由建筑结构预制单位实施。但本专业应密切配合建筑结构预制单位，向建筑结构预制单位准确提供本专业的相关要求，包括提供预留预埋布置图和相关技术要求，并在工序交接时进行交接检查验收。

2 本专业在预制加工时对管线的分解遵循的“重复使用率高、少规格、多组合”原则是为了达到成本更低、效率更高的目的而设定的，更适合批量化、工厂化生产，因此需要采用标准化、系列化的设计思路和方法。由于各个施工现场的差异性，管线分解和组合必须结合考虑工厂到现场的运输能力、施工现场的安装能力等因素，避免出现预制场内加工好了无法运输到现场或到了现场无法运送至安装点位的情况。

3 公差与配合的规范是实现工厂预制化与施工装配化的基本要求。应根据不同的条件选择适当的公差等级，公差应根据功能部位、材料、加工等因素选定。在精度范围内，宜选用大的基本公差，避免一味的追求降低误差而造成生产加工成本的增加。

4 管线预制品的加工质量除本规程外，还应符合本专业相关规范的要求。

**5.4.3** 本条规定了本专业装配式施工时的施工技术要求。

1 预制结构中有管线穿越时，应预留套管，保证了管线因温差等原因导致的自身伸缩不影响结构主体，也是管线与主体结构分离的必要条件。

2 预留预埋中需要严格控制预埋套管和预留孔洞位置的误差。结构预制件或现浇结构上的预留预埋与本专业管线预制加工件之间的公差配合是能否圆满实现工厂化预制、现场装配化施工的重要保证条件。尤其是立管穿各层楼板的上下对应留洞位置的公差必须保证，否则极有可能导致重新打楼板扩洞影响主体结构或立管扭曲安装。

3 工厂预制与现场装配的交接点作为重要的工序交接节点，管线预制品送达施工现场后，应进行入场交接检验。着重检查管线预制品的外观质量和关键尺寸的加工误差。保证现场装配的顺利。

4 安装完成后，系统需要进行强度试验、严密性试验、管线冲洗等一系列试验和工作，这些工作需要管线的某些部位进行临时封堵或临时连通。为了工作的顺利有序进行，需要在这些工作开始前，预制好封堵件和连通件，按照进度计划的要求配套送至现场。

5 管线预制品是在工厂预制后按批送至施工现场的，现场进行安装时对预制品需要的品种、数量、进场时间等要求要与预制厂的加工顺序、加工时间、运输的安排充分协调一致。

**5.4.4** 条文着重要求了采用装配式施工时的成品保护应该考虑管线预制品在运输、堆码、防腐涂装等方面的要求。

## **6 外围护工程施工**

### **6.3 建筑幕墙**

**6.3.2** 对于按照规定需要进行安全专项技术方案论证的幕墙工程，应编制幕墙工程施工安全专项技术方案，并由施工单位组织专家进行论证。

## **7 内装饰工程施工**

### **7.2 装配式隔墙**

**7.2.3** 板材隔墙

1 板材隔墙的施工技术应符合《建筑轻质条板隔墙施工技术规程》JGJ-T157 相关规定。

2 双层板材隔墙应先安装好一侧板材，验收合格后再安装另一侧板材。

3 线盒四周采用粘结材料填实、粘牢，宜采用与板材相应的材料补强修复，线盒安装完成后应与隔墙面齐平。

### 7.2.5 骨架隔墙

- 1 测量放线应根据设计要求，在室内楼地面上弹出隔墙中心线和边线，并引测至两主体结构墙面和楼板底面，同时弹出门窗洞口线。
- 2 骨架与结构的连接应采用预埋件，骨架与连接件之间应采用螺栓连接。
- 3 面板与骨架之间应采用挂件连接。

### 7.2.8 玻璃板隔墙

- 1 隔墙面板安装时，吊顶、地面、墙面饰面工作已完成。
- 2 在隔墙内走线、安装电源插座时，要预设好插座及开关的位置，标出相应尺寸并开好孔，开孔的尺寸应小于电源面板尺寸。
- 3 将面板搬运至安装地点，在搬运和安装过程中，避免碰撞。
- 4 每块玻璃面板底部与铝框之间应设两个或两个以上垫块，玻璃不得直接与铝框接触，选用的垫块须耐老化。
- 5 百叶窗应先装一侧面板，然后安装百叶，经过调试后安装另一侧面板。
- 6 柜体应按构件编号组装为一体，移至洞口部位，经过校正、核对标高、尺寸、位置准确无误后固定。
- 7 面板竖向接缝填塞胶条，外部用压条固定。

### 7.2.10 活动隔墙

- 1 活动隔墙应根据分隔的宽度和重量可选用手动或电动，构配件必须安装牢固、位置正确，推拉安全、平稳、灵活。
- 2 活动隔墙通过吊轨螺栓调整轨道的水平度，保证导轨水平、顺直。
- 3 隔扇之间、隔扇与地面均应设密封条，接缝严密，保证隔声效果。

### 7.2.11 质量验收

- 1 板材隔墙、骨架隔墙、玻璃隔墙和活动隔墙的施工质量除符合以上规定以外，还应符合《建筑装饰装修工程质量验收规范》GB 50210 和《建筑工程施工质量验收统一标准》GB 50300 相关规定。

## 7.3 装配式墙面

### 7.3.1

- 1 装配式金属墙面包括：纯铝板饰面、不锈钢饰面、拉丝板饰面、涂色钢板饰面以及各类金属夹心板等装配式墙面。（条文说明）
- 2 装配式石材复合板墙面包括：人造石材复合板、天然石材饰面板、陶土复合材料挂板以及其他复合材料挂板等装配式墙面。（条文说明）
- 3 装配式木饰板墙面包括：薄实木板、防火装饰板、薄木贴面装饰板、宝丽板等人工合成木饰板墙面、以木饰板为基层的软硬包墙面和木护墙工程等。（条文说明）

## 7.5 装配式地面

7.5.1 《装配式混凝土建筑技术标准》第“4.1.4”条规定：装配式混凝土建筑应满足建筑全寿命期的使用维护要求，宜采用管线分离的方式；第“4.1.6”条规定：内装系统的集成设计应符合：“宜采用装配式楼地面、墙面、吊顶等部品系统”。

本“装配式地面”施工工艺标准以目前应用较广泛的架空式地板为代表进行地面工程施工工艺规程的编制，符合《装配式混凝土建筑技术标准》的相关规定。

### 7.5.5 架空地面施工尚应符合下列要求：

- 1 架空地面施工前，基层已按设计要求施工完毕、验收合格，并办理交接手续。
- 2 穿越架空地面的设备及管线应在地面工程施工前施工完毕并验收合格，各类需要安装在地面上的设备及管线接口应在地面施工前预留到位。
- 3 施工前应做好施工现场水平及轴线标线，可采用竖尺、拉线、弹线等方法，以控制地面铺设的高度和位置。
- 4 安装支座：检查复核已弹在四周墙上的标高控制线，确定安装基准点，然后按基层面上已弹好的方格网交点处安放支座，并应转动支座螺杆，先用小线和水平尺调整支座面高度至全室等高，用水平仪和基准点，校准基座水平，以确保在 3m 范围内，其完成高度水平

误差不得超越 $\pm 1.5\text{mm}$ ,且整层楼面不得超越 $\pm 2.5\text{mm}$ 。支座与基层面之间的空隙应灌注防火胶水,应连接牢固。亦可根据设计要求用膨胀螺栓或射钉连接。

5 安装横梁,此步骤为当架空地面采取四周支撑受力模式时之所需,当架空地面采取四角支撑受力模式时,略去此步骤。

6 铺设面板:选择板块的铺设方向:当平面尺寸符合面板块模数,而室内无控制柜设备时,宜由里向外铺设;当平面尺寸不符合面板块模数时,宜由外向里铺设。当室内有控制柜设备且需要预留洞口时,铺设方向和先后顺序应综合考虑选定。开始铺板时应先沿着底线装四块地板之长度,再一次确认楼面与基座和面板垂直于底线。若不垂直,须先调整好,否则将会使排列失控而必须重新开始。架空地面材质有木基、复合基、铝基、钢基、无机基等,无论何种材质,面板安装时,都应做到四角平实,不得有松动、翘边等现象。

7 装配式地面工程的所有配料及开孔、收边应在一体化设计中设计好,符合工厂加工配料、现场安装施工的原则,个别因特殊情况需要在现场改制时,应做好封边工序。

## 7.6 内门窗工程

7.6.1 装配式混凝土建筑内门窗工程的内容划分参照了《建筑装饰装修工程质量验收规范》GB 50210 的相关规定,但删除了现场制作的部分,以适应装配式混凝土建筑的施工要求。但在《建筑装饰装修工程质量验收规范》GB 50210 中的木门窗为现场加工制作的传统施工方式,因此本节特别将工厂化生产的木门窗内容进行了单独的叙述。

7.6.2 细部工程构件、配件、部件应在出厂前按出厂说明书的要求进行统一编号,防止在包装、运输、贮存、安装过程中出现混乱。试配、试装的规定是对装配式混凝土建筑产品的基本规定,对于工业产品,经过试配、试装有利于减少现场安装的误差与现场加工的工作量,提高工作效率,实现真正的装配化施工。

7.6.6 随着时代的发展,木门窗产品的装配化施工已非常普遍,但施工现场仍存在配件预留安装槽、孔现场加工的情况,这种做法显然与装配化施工的指导思想是背道而驰的。在现代化的木门窗生产工厂中,数控开孔机械已较为普遍,能够高加工精度、低劳动强度地实现预留槽、孔的加工,因此,本条特别规定,配件预留安装槽、孔,包括合页槽、锁孔等,应在工厂内加工。这样的做法也有利于槽、孔的防腐、防潮处理以及成品保护。

7.6.12 木门窗部件是指附属于木门窗,主要起功能性、装饰性的物体、材料,诸如双向启闭门的观察玻璃窗、起装饰作用的金属镶嵌件等。这些部件应在木门窗生产过程中做到一体化加工、运输、安装,以便于保证结合的牢固性、收口的严密性。

## 7.7 集成式卫生间、厨房

7.7.1 集成式卫生间、厨房以部品应采取模数化、标准化、一体化设计,以工厂化制造、装配化施工为导向,部品分为地面部品、墙面部品、顶面部品、门窗部品、卫生洁具、收纳及配件、设备及管线等。在装配式混凝土建筑设计过程中应综合考虑集成式卫生间安装的便捷性、合理性、安全性、功能性等。因此,建筑主体、设备及管线、预埋件的尺寸、位置、规格、连接方式等应以集成式卫生间安装为目的进行设置,确保装配式装修工程的顺利实施。

7.7.3~7.7.4 卫生洁具主要包括:便器、冲洗器、洗面器、浴盆、淋浴底盘、淋浴房、墩布池、混水器、淋浴喷头、龙头等。收纳及配件主要包括:收纳柜、置物架、毛巾杆(环)、浴巾杆(架)、手纸架、淋浴隔断(帘)、镜面(箱)和适老化设施等。安装前应制定详细的施工方案,并对施工人员进行技术交底。由于集成式卫生间、厨房的安装要求较高,装配化施工对施工人员的质量意识、操作规范、技术要求等提出了更高的要求,施工人员应经过全面系统产业化管理和技术培训,并应通过相应的考核。集成式卫生间、厨房施工开始前,现场应已完成下列工作:①建筑结构施工;②建筑给水排水、暖气、通风和电气系统主管道施工;③卫生间内防水施工;④完成的施工项目已通过验收且质量合格;⑤现场清理完毕,具备场地移交条件等,因此,安装施工工艺中便不再赘述。

7.7.5 装配化混凝土建筑施工虽然采取一体化设计与施工的方法,但由于集成式卫生间、厨房的安装过程依然存在施工单位交接、工序交接等问题,因此仍需要在施工前进行测量放线。

7.7.6 集成式卫生间、厨房的构件、配件、部件在设计过程中,应优先使用定型产品,可

以减少模具数量、缩短施工周期、降低施工成本。设计的个性化可利用构件、配件、部件的组合实现。

7.7.12 集成式卫生间、厨房的防水施工是整个施工中保证功能性的关键步骤，防水施工的工作内容不仅限于防水层施工，还应包括管口及缝隙密封处理、防水坡度等。

## 7.8 细部工程

7.8.1 装配式混凝土建筑细部工程的内容划分参照了《建筑装饰装修工程质量验收规范》GB 50210 的相关规定，但删除了现场制作的部分，以适应装配式混凝土建筑的施工要求。

7.8.3 细部工程构件、配件、部件应在出厂前按出厂说明书的要求进行统一编号，防止在包装、运输、贮存、安装过程中出现混乱。试配、试装的规定是对装配式混凝土建筑产品的基本规定，对于工业产品，经过试配、试装有利于减少现场安装的误差与现场加工的工作量，提高工作效率，实现真正的装配化施工。

7.8.5 装配化混凝土建筑施工虽然采取一体化设计与施工的方法，但由于细部工程的安装过程依然存在施工单位交接、工序交接等问题，因此仍需要在施工前进行测量放线。

7.8.6 细部工程的构件、配件、部件在设计过程中，应优先使用定型产品，可以减少模具数量、缩短施工周期、降低施工成本。设计的个性化可利用构件、配件、部件的组合实现。

# 8 质量验收

## 8.1 一般规定

8.1.1 装配式混凝土建筑施工质量验收除应符合本标准的要求以外，尚应符合国家现行有关标准的规定。

8.1.8 该规定中安装用预埋件指用于与预制构件采用焊接或螺栓连接等形式连接用的安装定位预埋件；斜支撑预埋件指用于安装预制构件临时支撑用的预埋件；普通预埋件为除以上两种预埋件外的其余预埋件。

## 8.2 装配式结构子分部工程

8.2.1 本条规定了专业企业生产预制构件进场时的结构性能检验要求。结构性能检验通常在构件进场时进行，但考虑检验方便，工程中多在各方参与下在预制构件生产场地进行。

考虑构件特点及加载检验条件，本条仅提出了梁板类非叠合简支受弯预制构件的结构性能检验要求。本条还对非叠合简支梁板类受弯预制构件提出了结构性能检验的简化条件：大型构件一般指跨度大于 18m 的构件；可靠应用经验指该单位生产的标准构件在其他工程已多次应用，如预制楼梯、预制空心板、预制双 T 板等；使用数量较少一般指数量在 50 件以内，近期完成的合格结构性能检验报告可作为可靠依据。不做结构性能检验时，应符合本条第 4 款的规定。

本条第 2 款的“不单独使用的叠合底板”主要包括桁架钢筋叠合底板和各类预应力叠合楼板用薄板、带肋板。由于此类构件刚度较小，且板类构件强度与混凝土强度相关性不大，很难通过加载方式对结构受力性能进行检验，故本条规定可不进行结构性能检验。对于可单独使用、也可作为叠合楼板使用的预应力空心板、双 T 板，按本条第 1 款的规定对构件进行结构性能检验，检验时不浇后浇层，仅检验预制构件。对叠合梁构件，由于情况复杂，本条规定是否进行结构性能检验、结构性能检验的方式由设计确定。

根据本条第 1、2 款的规定，工程中需要做结构性能检验的构件主要有预制梁、预制楼梯、预应力空心板、预应力双 T 板等简支受弯构件。其他预制构件除设计有专门要求外，进场时可不作结构性能检验。

国家标准《混凝土结构工程施工质量验收规范》GB 50204-2015 附录 B 给出了受弯预制构件的抗裂、变形及承载力性能的检验要求和检验方法。

对所有进场时不做结构性能检验的预制构件，可通过施工单位或监理单位代表驻厂监督生产的方式进行质量控制，此时构件进场的质量证明文件应经监督代表确认。当无驻厂监督时，预制构件进场时应应对预制构件主要受力钢筋数量、规格、间距及混凝土强度、混凝土保护层厚度等进行实体检验，具体可按以下原则执行：

1 实体检验宜采用非破损方法，也可采用破损方法，非破损方法应采用专业仪器并符合国家现行有关标准的有关规定。

2 检查数量可根据工程情况由各方商定。一般情况下，可为不超过 1000 个同类型预制构件为一批，每批抽取构件数量的 2%且不少于 5 个构件。

3 检查方法可参考国家标准《混凝土结构工程施工质量验收规范》GB 50204-2015 附录 D、附录 E 的有关规定。

对所有进场时不做结构性能检验的预制构件，进场时的质量证明文件宜增加构件生产过程检查文件，如钢筋隐蔽工程验收记录、预应力筋张拉记录等。

**8.2.2** 本条对工厂生产的预制构件进场质量证明文件进行了规定。预制构件应具有出厂合格证及相关质量证明文件，应根据不同预制构件的类型与特点，分别包括：混凝土强度报告、钢筋复试报告、钢筋套筒灌浆接头复试报告、保温材料复试报告、面砖及石材拉拔试验、结构性能检验报告等相关文件。

**8.2.5** 预制构件外贴材料等应在进场时按设计要求对每件预制构件产品全数检查，合格后方可使用，避免在构件安装时发现问题造成不必要的损失。

**8.2.9** 预制构件的装饰外观质量应在进场时按设计要求对每件预制构件产品全数检查，合格后方可使用。如果出现偏差情况，应和设计协商相应处理方案，如设计不同意处理应作退场报废处理。

**8.2.11** 由于外墙安装精度直接影响建筑外观，故外墙板安装时，控制指标相应提高。

**8.2.12~8.2.13** 预制构件的一般项目验收应在预制工厂出厂检验的基础上进行，现场验收时应按规定填写检验记录。对于部分项目不满足标准规定时，可以允许厂家按要求进行修理，但应责令预制构件生产单位制订产品出厂质量管理的预防纠正措施。

预制构件的外观质量一般缺陷应按产品标准规定全数检验；当构件没有产品标准或现场制作时，应按现浇结构构件的外观质量要求检查和处理。

预制构件尺寸偏差和预制构件上的预留孔、预留洞、预埋件、预留插筋、键槽位置偏差等基本要求应进行抽样检验。如根据具体工程要求提出高于标准规定时，应按设计要求或合同规定执行。

装配整体式结构中预制构件与后浇混凝土结合的界面统称为结合面，结合面的表面一般要求在预制构件上设置粗糙面或键槽，同时还需要配置抗剪或抗拉钢筋等以确保结构连接构造的整体性设计要求。

构件尺寸偏差设计有专门规定的，尚应符合设计要求。预制构件有粗糙面时，与粗糙面相关的尺寸允许偏差可适当放宽。

**8.2.14** 临时固定措施是装配式混凝土结构安装过程中承受施工荷载、保证构件定位、确保施工安全的有效措施。临时支撑是常用的临时固定措施，包括水平构件下方的临时竖向支撑、水平构件两端支承构件上设置的临时牛腿、竖向构件的临时斜撑等。

**8.2.17~8.2.19** 钢筋套筒灌浆连接和浆锚搭接连接是装配式混凝土结构的重要连接方式，灌浆质量的好坏对结构的整体性影响非常大，应采取保证孔道的灌浆密实。本条对灌浆施工饱满度控制进行了要求，当浆料连续冒出时，可视为灌浆饱满。

钢筋采用套筒灌浆连接或浆锚搭接连接时，连接接头的质量及传力性能是影响装配式混凝土结构受力性能的关键，应严格控制。

套筒灌浆连接前应按现行行业标准《钢筋套筒灌浆连接应用技术规程》JGJ 355 的有关规定进行钢筋套筒灌浆连接接头工艺试验，试验合格后方可进行灌浆作业。

## 9 安全管理与环境保护

### 9.1 一般规定

**9.1.6** 塔式起重机、施工升降机等垂直运输的附墙点设置，考虑到装配式结构的特点，附墙点受力复杂，应优先设置在现浇部位；当无现浇部位时，应在构件深化设计阶段考虑附着预留。

**9.1.7** 应结合装配式施工特点，针对吊装、安装施工安全要求，制定系列安全专项方案，对危险性较大分部分项工程应经专家论证后进行施工。

## 9.4 构件安装

9.4.1 吊装用的钢丝绳、吊装带、卸扣、吊钩等吊具经检查合格，并在其额定范围内使用，并按相关规定定期检查；装配式构件或体系选用的支撑应经计算符合受力要求，架身组合后，经验收、挂牌后使用；构件吊运时，吊机回转半径范围内，为非作业人员禁止入内区域，以防坠物伤人。

## 9.6 环境保护

9.6.1 严禁施工现场产生的废水、污水不经处理排放，影响正常生产、生活以及生态系统平衡的现象。

9.6.2 预制构件安装过程中常见的光污染主要是可见光、夜间现场照明灯光、汽车前照灯光、电焊产生的强光等。可见光的亮度过高或过低，对比过强或过弱时，都有损人体健康。

# 10 信息化管理

## 10.1 一般规定

10.1.3 实现建设工程各相关方的协同工作、信息共享是 BIM 技术能够支持工程建设行业工作质量和工作效率提升的核心理念和价值。

10.1.7 模型在使用和管理过程中，应采取措施保证信息安全，保证信息安全的措施包括示意的软硬件环境、设置操作权限、进行防灾备份等。