

ICS 93.010

CCS P20

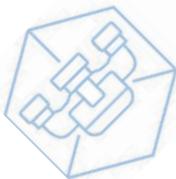
团 体 标 准

T/XMTM-2-2021

装配式混凝土建筑深化设计规范

Code for detailed design of assembled buildings with
concrete structure

(发布稿)



2021-09-07 发布

2022-01-01 实施

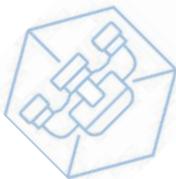
厦门市土木建筑学会 发布

厦门市土木建筑学会团体标准

装配式混凝土建筑深化设计规范

Code for detailed design of assembled buildings with
concrete structure

T/XMTM-2-2021



主编单位：厦门市建筑科学研究院有限公司

批准单位：厦门市土木建筑学会

实施日期：2022年1月1日

前 言

根据厦门市土木建筑学会《关于开展 2020 年第一批团体标准编制项目的通知》（厦建学会综字【2020】9 号）的要求，编制组经广泛调查研究，认真总结实践经验，参考国内外相关先进标准，并在广泛征求意见的基础上，通过反复讨论、协调、修改和专家审查后，制定本规范。

本规范主要技术内容有：1 总则；2 术语；3 基本规定；4 布置图及节点详图；5 加工图；6 装配图；7 计算书。

本规范由厦门市土木建筑学会批准并归口管理，由厦门市建筑科学研究院有限公司负责具体技术内容解释。在执行本规范过程中，希望各单位注意总结经验和积累资料，执行过程中如有意见或建议，请反馈给厦门市土木建筑学会（地址：厦门市思明区美湖路 9 号之 1 号建设系统协会办公楼 1 楼）和厦门市建筑科学研究院有限公司（地址：厦门市思明区湖滨南路 62 号，邮政编码 361004），以供今后修订时参考。

组 织 单 位： 厦门市土木建筑学会

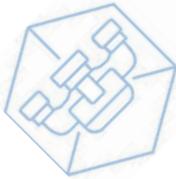
主 编 单 位： 厦门市建筑科学研究院有限公司

参 编 单 位： 厦门市智慧建筑产业技术联盟
福建省泮澄建筑工业有限公司
厦门中建东北设计院有限公司
中建三局（厦门）建设有限公司
垒智设计集团有限公司
深圳市天华建筑设计有限公司
中建海峡（厦门）建设发展有限公司
中交三航（厦门）工程有限公司

厦门市万科企业有限公司
厦门中联永亨建设集团有限公司
中建四海建设开发有限公司
厦门智欣建工科技有限公司
万地联合工程设计有限公司
厦门市土木建筑学会绿色建筑分会

主要起草人员： 彭军芝 袁慎明 范庆祥 黄伟鹏
戴兴华 李长太 白玉渊 魏建彪
潘舒苑 林小强 孔令为 柯淼宏
尤仲鹏 陈桂波 张春悠 杨佩荣
杜宏锟 肖德高 章才富 何福顺
魏国华 廖英明

主要审查人员： 廖文彬 匡子佑 张 武 李婵夕
曾 盛

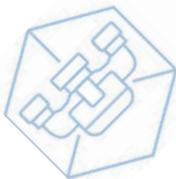


廈門土木建築學會

目 次

| | | |
|----------|-----------------------|-----------|
| 1 | 总 则 | 1 |
| 2 | 术 语 | 2 |
| 3 | 基本规定 | 3 |
| 4 | 布置图及节点详图 | 5 |
| 4.1 | 一般规定..... | 5 |
| 4.2 | 布置图..... | 5 |
| 4.3 | 节点详图..... | 6 |
| 5 | 加工图 | 7 |
| 5.1 | 一般规定..... | 7 |
| 5.2 | 预制叠合楼板..... | 8 |
| 5.3 | 预制梁..... | 8 |
| 5.4 | 预制柱..... | 9 |
| 5.5 | 预制剪力墙..... | 10 |
| 5.6 | 预制凸窗墙板..... | 11 |
| 5.7 | 预制外挂墙板..... | 11 |
| 5.8 | 非砌筑内隔墙..... | 12 |
| 5.9 | 预制楼梯..... | 13 |
| 5.10 | 预制阳台与预制空调板..... | 13 |
| 6 | 装配图 | 15 |
| 6.1 | 一般规定..... | 15 |
| 6.2 | 装配图..... | 15 |
| 7 | 计算书 | 16 |

| | |
|---------------------|-----------|
| 7.1 一般规定..... | 16 |
| 7.2 生产及运输工况验算..... | 16 |
| 7.3 施工工况验算..... | 16 |
| 本规范用词说明..... | 18 |
| 引用标准名录..... | 19 |
| 附：条文说明..... | 20 |

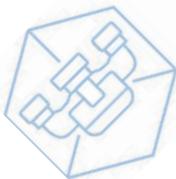


厦门市土木建筑学会

Contents

| | | |
|----------|---|-----------|
| 1 | General Provisions | 1 |
| 2 | Terms | 2 |
| 3 | Basic Requirements | 3 |
| 4 | Layout Drawing and Node Drawing | 5 |
| 4.1 | General Requirements..... | 5 |
| 4.2 | Layout Drawing..... | 5 |
| 4.3 | Node Drawing..... | 6 |
| 5 | Production Drawing | 7 |
| 5.1 | General Requirements..... | 7 |
| 5.2 | Precast Composite Floor..... | 8 |
| 5.3 | Precast Beam..... | 8 |
| 5.4 | Precast Column..... | 9 |
| 5.5 | Precast Shear Wall..... | 10 |
| 5.6 | Precast Wall with Bay Window..... | 11 |
| 5.7 | Precast Concrete Facade Panel..... | 11 |
| 5.8 | Non-masonry Internal Partition Wall..... | 12 |
| 5.9 | Precast Stairs..... | 13 |
| 5.10 | Precast Balcony and Precast Air Conditioning Panel..... | 13 |
| 6 | Assembly Drawing | 15 |
| 6.1 | General Requirements..... | 15 |

| | | |
|----------|--|-----------|
| 6.2 | Assembly Drawing..... | 15 |
| 7 | Calculation Sheet..... | 16 |
| 7.1 | General Requirements..... | 16 |
| 7.2 | Checking Calculation of Production and Transportation Stage..... | 16 |
| 7.3 | Checking Calculation of Construction Stage..... | 16 |
| | Explanation of Wording in This Code..... | 18 |
| | List of Quoted Standards..... | 19 |
| | Addition: Explanation of Provisions..... | 20 |



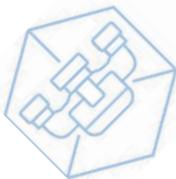
厦门市土木建筑学会

1 总 则

1.0.1 为规范装配式混凝土建筑的深化设计，明确深化设计的表达内容和深度要求，提升装配式混凝土建筑工程质量，制定本规范。

1.0.2 本规范适用于装配式混凝土建筑以及部分采用部品、部件的混凝土建筑的深化设计。

1.0.3 装配式混凝土建筑深化设计除应符合本规范的规定外，尚应符合国家、行业和地方现行有关标准的规定。



厦门市土木建筑学会

2 术 语

2.0.1 深化设计 detailed design

在装配式混凝土建筑全专业施工图的基础上，综合考虑设计、生产、运输、安装各环节对部品、部件的要求，进行布置图、节点详图、加工图、装配图设计，以及生产、运输、施工等短暂工况下的承载力、变形、裂缝验算。

2.0.2 布置图 layout drawing

表达部品、部件的编号、形状、尺寸、体积、重量、数量、定位等信息的图纸。

2.0.3 节点详图 node drawing

表达部品、部件之间连接方式，以及部品、部件与现浇混凝土之间连接方式的图纸。

2.0.4 加工图 production drawing

表达与部品、部件相关的所有信息，可直接用于部品、部件生产的图纸。

2.0.5 装配图 assembly drawing

表达部品、部件现场安装相关信息的图纸，可用于检查和指导部品、部件现场安装。

3 基本规定

3.0.1 装配式混凝土建筑深化设计应列明与装配技术指标相关的评价项，并应注明选用评价项的范围、做法、数量。

3.0.2 深化设计应符合国家有关法律法规和工程建设标准的规定，应在装配式混凝土建筑的施工图基础上进行。深化设计可由原施工图设计单位承担，也可由具备深化设计能力的其他设计单位、部品部件生产单位、施工安装单位完成，但深化设计图纸应经原施工图设计单位确认。

3.0.3 深化设计成果应包括深化设计总说明、布置图、节点详图、加工图、装配图，并应对短暂工况下的承载力、变形、裂缝进行验算。

3.0.4 深化设计宜采用 BIM 技术进行设计，BIM 交付成果和深度要求应符合现行国家标准《建筑信息模型设计交付标准》GB/T 51301 和装配式建筑评价标准的有关规定。

3.0.5 深化设计总说明应包括装配式混凝土建筑工程概况、设计依据、图纸说明以及材料、生产、运输、堆放、施工、验收等要求。

3.0.6 深化设计应结合建筑、结构、设备、装修等专业施工图绘制设备管线布置图和详细定位图，并提供以下技术内容：

1 部品、部件上与设备相关的预留孔洞、预埋管线或预埋件的型号及定位等技术内容；

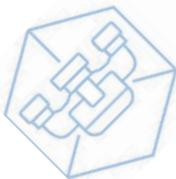
2 管线分离有关的技术内容；

3 与装修一体化相关的技术内容；

4 采用的集成厨房或集成卫生间相关技术内容等。

3.0.7 部品、部件的生产运输单位宜在深化设计前编制生产运输方案，或与深化设计协调同步编制，并将部品、部件生产运输所需在加工图中表达的信息提供给深化设计单位。

3.0.8 施工单位宜在深化设计前编制安装方案，或与深化设计协调同步编制，并将部品、部件安装所需在装配图中表达的信息提供给深化设计单位。



厦门市土木建筑学会

4 布置图及节点详图

4.1 一般规定

- 4.1.1** 装配式混凝土建筑部品、部件应遵循少规格、多组合的原则，按照通用化、模数化、标准化的要求进行设计。
- 4.1.2** 部品、部件的定位应通过平面布置图表达，必要时，应增加立面布置图和剖面图。
- 4.1.3** 部品、部件的连接位置宜设置在受力较小部位。
- 4.1.4** 未经主体设计单位许可，深化设计不得改变原设计结构受力形式。

4.2 布置图

4.2.1 平面布置图应符合下列规定：

- 1 部品、部件平面布置宜简单、规则、对称；
- 2 平面布置图应表达部品、部件的名称、编号、材料、平面形状、尺寸、体积、重量、数量、定位等信息；
- 3 平面布置图应区分部品、部件与现浇混凝土的范围。
- 4 平面布置图的连接节点，宜引出索引记号，并在节点详图中绘制。

4.2.2 立面布置图应符合下列规定：

- 1 立面布置图应表达各立面部品、部件的外轮廓线，以及门、窗、洞口等信息；
- 2 立面布置图应区分部品、部件与现浇混凝土的范围，部品、部件的名称、编号应表达准确并与平面布置图保持一致；

3 立面布置图应绘出建筑物各层的标高及每层部品、部件间的竖向尺寸关系。

4.2.3 剖面图应符合下列规定：

- 1 剖切面宜经过部品、部件的孔、洞、槽等有代表性的位置；
- 2 剖面图应表达部品、部件之间及部品、部件与现浇结构之间的尺寸关系；
- 3 剖面图宜表达部品、部件的内外特征及连接方式；
- 4 剖面图的连接节点，宜引出索引记号，并在节点详图中绘制。

4.3 节点详图

4.3.1 节点详图应表达部品、部件连接处的连接构造以及防水、防火、保温等信息。

4.3.2 节点详图分为通用详图和索引详图，并应符合下列规定：

- 1 通用详图应采用适当比例表达有共通意义的局部构造细节，宜包括构造做法、尺寸、部品部件相互关系和材料等内容；
- 2 索引详图应表达公共详图没有涵盖并有必要在设计文件中反映的细部节点详图。

5 加工图

5.1 一般规定

5.1.1 加工图应表达建筑、结构、设备、装修等专业在部品、部件上的要求。

5.1.2 加工图应表达生产、运输、安装、施工等各环节在部品、部件上的要求。

5.1.3 加工图应包含模板图、配筋图、构件材料明细表、部品部件汇总表等。

5.1.4 加工图应明确部品、部件识别信息，包括部品、部件的类型、在建筑平面中所处位置、安装方向和重量等信息。

5.1.5 部品、部件的脱模、吊装、支撑用的预埋件位置应根据各相应工况验算结果确定。加工图中应表达预埋件规格型号及位置尺寸。

5.1.6 当部品、部件所处的功能用房整体有防爆、防腐、绝缘、隔声、防辐射等要求，或存放的物品具有危险性时，应在深化设计中明确对部品、部件的特殊要求。

5.1.7 加工图应表达插座、灯具、开关、防水套管、通信接口、消防设施等预埋件型号和定位。

5.1.8 当有防雷设计需要时，应在加工图中表达防雷构造、搭接方式、搭接长度、焊接要求和验收要求等信息，需要埋设预埋件时，还应表达预埋件型号、定位等信息。

5.1.9 预埋件宜采用标准预埋件，当采用非标准预埋件时，应绘制预埋件加工图。

5.1.10 加工图应表达施工中安装外防护体系、施工升降机及塔式起

重机或预留螺杆对拉孔等相关信息。

5.2 预制叠合楼板

5.2.1 叠合楼板模板图应表达下列内容：

- 1 叠合楼板外形尺寸及定位；
- 2 叠合楼板细部构造；
- 3 脱模、吊装用预埋件的型号及定位；
- 4 外伸钢筋的长度和定位；
- 5 水、暖、电等专业设置预留孔洞、预埋件尺寸及定位；
- 6 粗糙面及模板面的符号标记。

5.2.2 叠合楼板配筋图应表达下列内容：

- 1 钢筋的编号、尺寸和定位；
- 2 桁架钢筋的形式、直径和排布定位；
- 3 采用预应力叠合楼板时预应力钢筋的种类、强度、保护层厚度和张拉值等要求，后张法叠合楼板预应力锚固端和张拉端的局部详图；
- 4 有出筋要求的叠合楼板应表达出筋的直径、定位和长度等；
- 5 预埋件、预留孔洞等的尺寸及定位。

5.3 预制梁

5.3.1 梁模板图应表达下列内容：

- 1 梁外形尺寸；
- 2 截面有凹槽叠合梁的凹槽详细尺寸，梁端抗剪键槽的尺寸及定位；
- 3 脱模、吊装用预埋件的型号、数量及定位；

- 4 预留孔洞的尺寸及定位；
- 5 梁端外伸钢筋的长度和定位；
- 6 叠合层结合面的粗糙面；
- 7 粗糙面、键槽面及模板面的符号标记。

5.3.2 梁配筋图应表达下列内容：

- 1 钢筋编号、尺寸和定位；
- 2 梁端外伸钢筋的长度和定位；
- 3 钢筋锚固板的规格和定位；
- 4 钢筋弯折避让方式；
- 5 梁缺口处辅强槽钢构造、梁附加钢筋构造等；
- 6 吊钩、吊环的规格、尺寸、锚固长度和定位；
- 7 预留孔洞等的尺寸及定位。

5.4 预制柱

5.4.1 柱模板图应表达下列内容：

- 1 柱外形尺寸；
- 2 脱模、支撑、吊装用预埋件的型号及定位；
- 3 预留孔洞、管槽的尺寸及定位，机电、管线等预埋管件的规格、尺寸及定位；
- 4 柱端外伸钢筋的长度和定位；
- 5 当有排气孔时，应表达排气孔道构造、尺寸和定位；
- 6 当采用套筒灌浆连接时，应表达套筒的规格、定位及灌浆孔、出浆孔的尺寸和定位；
- 7 键槽的尺寸和定位；

- 8 粗糙面、键槽面及模板面的符号标记；
- 9 有防雷接地要求时的防雷构造做法和要求。

5.4.2 柱配筋图应表达下列内容：

- 1 钢筋的编号、尺寸和定位；
- 2 柱端外伸钢筋的长度和定位；
- 3 钢筋锚固板的规格、数量和定位；
- 4 钢筋避让方式；
- 5 钢筋连接方式，当采用套筒灌浆连接时应表达被连接钢筋在套筒内连接长度和套筒外箍筋的间距及定位；
- 6 吊钩、吊环的规格、尺寸、锚固长度和定位；
- 7 预埋件、预留孔洞等的规格、尺寸及定位。

5.5 预制剪力墙

5.5.1 剪力墙模板图应表达下列内容：

- 1 剪力墙外形尺寸，抗剪键槽的尺寸及定位；
- 2 脱模、吊装、支撑、施工用预埋件的型号及定位，门窗框预埋件或预埋副框等；
- 3 安装栏杆或扶手所需预埋件型号、定位和预埋构造；
- 4 外伸钢筋的长度和定位，当采用套筒灌浆连接时应表达套筒的规格、定位及灌浆孔、出浆孔的尺寸和定位；
- 5 预留孔洞、槽口的尺寸及定位，机电、管线等预埋管件的规格、尺寸及定位；
- 6 饰面材料、防水材料、防火材料及保温材料排布图；
- 7 剪力墙外墙的泛水、滴水、凹槽等的尺寸及定位，拼接处企

口、导水管等的尺寸及定位；

8 粗糙面、键槽面及模板面的符号标记；

9 门窗有防雷接地要求时的防雷构造做法和要求。

5.5.2 剪力墙配筋图应表达下列内容：

1 钢筋的编号、尺寸和定位；

2 外伸钢筋的长度和定位；

3 钢筋连接方式，当采用套筒灌浆连接时应表达被连接钢筋在套筒内连接长度和套筒外箍筋的间距及定位；

4 当采用双面叠合剪力墙时，应表达配筋排布以及内置桁架钢筋排布等内容；

5 钢筋避让方式；

6 预埋件、预留孔洞等的尺寸及定位。

5.6 预制凸窗墙板

5.6.1 凸窗墙板加工图除应符合 5.5 小节的有关规定外，尚应符合下列规定：

1 凸窗墙板与主体结构之间应有可靠连接，并应采取有效的防水措施；

2 脱模、安装吊点形心位置应与凸窗墙板重心位置一致；

3 钢筋排布图应表达上下凸窗墙板钢筋的编号、尺寸和定位。

5.7 预制外挂墙板

5.7.1 外挂墙板模板图应表达下列内容：

1 外挂墙板外形尺寸，孔洞、槽口、线条、企口、支座键槽等细部尺寸及定位；

2 脱模、吊装、支撑、施工用预埋件的型号及定位，门窗框预埋件或预埋副框等；

3 预留孔洞、槽口的尺寸及定位，机电、管线等预埋管件的规格、尺寸及定位；

4 饰面材料、防水材料、防火材料及保温材料排布图；

5 泛水、滴水、凹槽等的尺寸及定位，拼接处企口、导水管等的尺寸及定位；

6 粗糙面、模板面的符号标记；

7 门窗有防雷接地要求时的防雷构造做法和要求。

5.7.2 外挂墙板配筋图应表达下列内容：

1 钢筋的编号、尺寸和定位；

2 支座预埋钢筋和连接件的型号、形式、长度，幕墙等围护结构所需的预埋吊件、连接件；

3 限位件部位预埋件型号、尺寸和定位；

4 脱模、吊装、支撑、施工用预埋件的型号及定位，门窗框预埋件或预埋副框等；

5 预留孔洞等的尺寸及定位；

6 泛水、滴水、凹槽等的尺寸及定位。

5.8 非砌筑内隔墙

5.8.1 内隔墙加工图应表达下列内容：

1 内隔墙外形尺寸及排布图，包括门窗洞口的尺寸和定位；

2 与主体结构连接需要的槽口、企口等尺寸和定位；

3 与主体相连需要的预埋件型号和定位等；

- 4 与楼地面相连所需的预埋连接件的定位、型号、尺寸等信息；
- 5 与内隔墙一体化的内装饰面排布图和装饰材料要求，内装安装龙骨、吊钩等需要的预埋件型号和定位；
- 6 安装栏杆或扶手所需预埋件型号、定位和预埋构造；
- 7 厨房、卫生间装修时设备安装所需预留的孔槽和预埋的连接件；
- 8 水、暖、电等专业的预留孔槽和预埋件。

5.9 预制楼梯

5.9.1 楼梯模板图应表达下列内容：

- 1 楼梯的外形尺寸，踢脚、防滑条、挡水、滴水线等细部构造，预留孔洞的尺寸及位置；
- 2 支座处预留搭接企口的详细尺寸和定位等；
- 3 预留出筋直径、长度和定位；
- 4 扶手栏杆处预埋件的型号和定位；
- 5 吊装用预埋件的型号及定位；
- 6 粗糙面、压光面及模板面的符号标记。

5.9.2 楼梯配筋图应表达下列内容：

- 1 钢筋的编号、尺寸和定位；
- 2 固定节点端部预留出筋的直径、长度及定位；
- 3 简支或滑动节点端部预留插筋孔的直径、定位，及加强筋形式、尺寸。

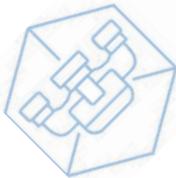
5.10 预制阳台与预制空调板

5.10.1 阳台与空调板的模板图应表达下列内容：

- 1 阳台与空调板的外形尺寸；
- 2 预留出筋直径、长度和定位；
- 3 脱模、安装用预埋件的型号及位置；
- 4 粗糙面、压光面及模板面的符号标记。

5.10.2 阳台与空调板的配筋图应表达下列内容：

- 1 钢筋的编号、尺寸和定位；
- 2 预留出筋直径、长度和定位；
- 3 预埋件、预留孔洞等的尺寸及定位。



厦门市土木建筑学会

6 装配图

6.1 一般规定

6.1.1 装配图应表达部品、部件与现浇结构的拼装位置关系，部品、部件之间的施工拼装关系、支撑做法及预埋件位置等内容。

6.1.2 装配图应给出标准连接件、标准预埋件的型号、规格及定位；当采用非标准连接件、非标准预埋件时，应绘制连接件、预埋件的大样详图。

6.2 装配图

6.2.1 装配图应表达以下内容：

- 1 部品、部件的布置图、安装顺序；
- 2 部品、部件连接节点大样图；
- 3 部品、部件间连接用零部件图；
- 4 转换层部品、部件出筋定位图；
- 5 临时支撑在现浇结构的预埋件布置图，临时支撑布置；
- 6 其它与部品、部件有关的装配大样等。

7 计算书

7.1 一般规定

7.1.1 部品、部件在持久设计状况、地震设计状况以及生产、运输、施工等短暂设计状况下的承载力、变形、裂缝验算应符合现行行业标准《装配式混凝土结构技术规程》JGJ 1 和现行国家标准《混凝土结构工程施工规范》GB 50666 的有关规定。

7.1.2 部品、部件在翻转、运输、吊运、施工等短暂设计状况下，荷载取值应满足现行行业标准《装配式混凝土结构技术规程》JGJ 1 的有关规定；风荷载作用下，荷载取值应满足现行国家标准《建筑结构荷载规范》GB 50009 的有关规定。

7.2 生产及运输工况验算

7.2.1 脱模、吊装、运输等短暂工况下应对部品、部件的混凝土受拉边缘应力进行验算。

7.2.2 脱模、吊装工况下应对预埋件抗拉承载力进行验算。

7.2.3 带桁架钢筋的预制叠合楼板应对预制叠合楼板正截面边缘的混凝土受压应力、正截面边缘的混凝土法向拉应力、上弦钢筋拉应力或压应力、腹杆钢筋压应力等内容进行验算。

7.2.4 当预制梁预留次梁搭接缺口时，应对辅强槽钢用预埋螺栓抗剪承载力、槽钢强度等内容进行验算。

7.3 施工工况验算

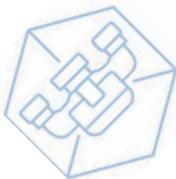
7.3.1 应对部品、部件的承载力、挠度、裂缝进行现场施工工况验

算，现场施工工况验算应考虑风荷载作用。

7.3.2 现场施工工况下应对预埋件承载力进行验算。

7.3.3 兼做后浇混凝土外模板的部品、部件，尚应对模板及拉结件进行验算。

7.3.4 施工阶段的叠合受弯构件，应对底部预制构件及浇筑混凝土后的叠合构件进行两阶段受力验算。



厦门市土木建筑学会

本规范用词说明

1 为便于在执行本规范条文时区别对待,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) 表示很严格,在正常情况下均应这样做的:

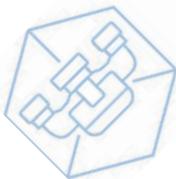
正面词采用“应”,反面词采用“不应”或“不得”;

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”。

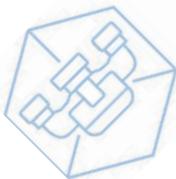
2 条文中指明应按其他有关标准执行的写法为“应符合……的规定”或“应按……执行”。



厦门市土木建筑学会

引用标准名录

- 1 《建筑结构荷载规范》 GB 50009
- 2 《混凝土结构工程施工规范》 GB 50666
- 3 《建筑信息模型设计交付标准》 GB/T 51301
- 4 《装配式混凝土结构技术规程》 JGJ 1

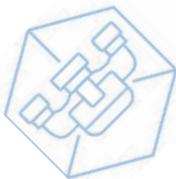


厦门市土木建筑学会

厦门市土木建筑学会团体标准
装配式混凝土建筑深化设计规范

T/XMTM-2-2021

条文说明



1 总 则

1.0.1 现阶段，装配式混凝土建筑施工图设计深度往往不能满足生产、运输、安装的要求，各专业图纸由于不能做到定量下料、精确安装，部品、部件生产后，常出现安装问题，难以返工。若上述问题在深化设计过程中能够被提前发现并解决，有利于减少对装配式混凝土建筑施工的不利影响，提高施工效率、减少现场工作量。为明确深化设计的表达内容和深度要求，提升装配式混凝土建筑工程质量，有必要编制《装配式混凝土建筑深化设计规范》。

1.0.2 本规范除了适用于符合装配式建筑评价标准的装配式混凝土建筑的深化设计以外，对未达到装配式建筑评价标准的混凝土建筑中部分采用的部品、部件进行深化设计时，同样需要考虑生产、运输、安装等环节的内容，本规范同样适用。

1.0.3 本规范主要依据国家、行业和地方现行标准、规范、图集及规程编制，并借鉴全国有装配式混凝土建筑工程深化设计经验设计院的成果。随着技术的发展和工程经验的积累，将有新的标准、规范、图集及规程不断颁布实施，应注意执行新颁布实施的标准、规范、图集及规程。

2 术 语

2.0.2 布置图是表达部品、部件的编号、形状、尺寸、体积、重量、数量、定位等信息的图纸，主要用于区分部品、部件与现浇混凝土的范围。

2.0.4 加工图主要用于部品、部件生产加工，除保留原结构施工图设计信息外，需汇集建筑、设备、装修各专业与生产、运输、安装各环节相关的信息在加工图中精确表达，如部品、部件的尺寸、钢筋排布、保温隔热层设置、外饰面排布、设备预埋管线和装置、预留洞口或槽口、预埋吊钉或吊环、预埋套筒或螺栓等。

2.0.5 装配图是用于指导现场安装部品、部件施工的图纸统称，包括但不限于塔吊布置图、安装用预埋件布置图、安装顺序及定位图、临时支撑图、与现浇混凝土模板关系图、连接施工工艺图等。

装配图的绘制过程，亦是检查过程。设计人员在组装部品、部件的过程中能够检查预埋件间的相互关系，判断施工安装的可行性和预埋件位置的合理性，不仅能查漏补缺，还能及时将错误部位反应至加工图上。装配图还用于施工指导，现场施工可通过查看装配图，了解部品、部件与现浇结构的拼装位置关系，部品、部件之间的施工拼装关系、支撑做法及预埋件位置，并根据实际需要做出合理的调整。

3 基本规定

3.0.1 深化设计需实现装配式混凝土建筑的设计目标，施工图设计阶段已提出需落实装配技术指标的明确要求，深化设计中可能会对这些要求做少量调整，因此要对相应指标进行核实以保证其满足装配式建筑评价要求。

考虑生产、运输以及安装等因素的影响，可能会将个别部品、部件改为现浇，此时会减小工程的预制率和装配率，当预制率和装配率处于评价临界值时，减小部品、部件数量可能会造成预制率和装配率不达标。为保证项目的预制率和装配率满足相关要求，深化设计时如调整部品、部件范围需与建设单位和原设计单位沟通确认。

3.0.2 深化设计时考虑部品、部件的生产、运输及安装等因素影响，可能会对拆分进行少量调整，如果出现调整应与原施工图设计单位沟通，并征得其书面确认，以确保结构安全，对于同原设计不符内容，原施工图设计单位应出具正式设计变更单。

3.0.3 深化设计各部分内容是相互影响，而不是孤立的，深化设计需要统筹各环节相关信息，如拆分设计需考虑部品、部件的生产、运输、安装，加工图设计需考虑脱模、吊点、运输、安装，装配图设计需考虑连接节点、安装顺序、临时支撑等内容。因此，任何一家单位设计都需要与其他单位配合。

3.0.4 主要为实现部品、部件的三维可视化设计，包括 BIM 拆分优化设计、钢筋碰撞检查、加工图深化设计等 BIM 技术应用。

4 布置图及节点详图

4.1 一般规定

4.1.1 装配式混凝土建筑应进行模数协调，以满足建造装配化与部品部件标准化、通用化的要求。标准化设计是实施装配式建筑的有效手段，没有标准化就不可能实现结构系统、外围护系统、设备与管线系统以及内装系统的一体化集成，而模数和模数协调是实现装配式建筑标准化设计的重要基础，涉及装配式建筑产业链上的各个环节。少规格、多组合是装配式建筑设计的重要原则，减少部品、部件的规格种类及提高部品、部件模板的重复使用率，有利于部品、部件的生产制造与施工，有利于提高生产速度和工人的劳动效率，从而降低造价。

4.1.2 当平面布置图不足以表达部品、部件全部的定位信息时，尚应增加立面布置图和剖面图，进行补充说明。

4.3 节点详图

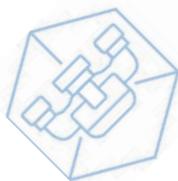
4.3.2 绘制节点详图是装配式混凝土建筑深化设计的基础和重点，需考虑以下三点内容：

- 1 全面准确了解装配式相关国家及地方规范、规程、图集等标准，熟悉使用条件和参数，正确使用有关规定和参考依据，如国家建筑标准设计图集《装配式混凝土结构连接节点构造(楼盖和楼梯)》15G310-1、《装配式混凝土结构连接节点构造(剪力墙)》15G310-2；

- 2 根据建筑、结构、设备、装修、幕墙、工厂、现场等个方面

的技术要求,提炼出装配式混凝土建筑深化设计相关的内容和要求,作为详图的基本条件;

3 结合具体工程情况,汇总装配式混凝土建筑所用部品部件的产品使用说明,考虑生产单位的生产工艺要求,了解施工单位施工方案和安装措施。



厦门市土木建筑学会

5 加工图

5.1 一般规定

5.1.2 加工图除表达结构构造外，建筑、设备、装修等专业在部品、部件上的预留或预埋信息，生产、运输、安装时需要的脱模埋件、吊件、支撑件以及外架体系、模板体系、塔吊等需要在部品、部件上事先预埋的配件或预留的洞口等信息，在绘制加工图时均需体现，以提高现场施工效率和避免损坏部品、部件。

加工图的设计需综合考虑各环节相关要求。部品、部件的拆分尺寸要考虑生产台模及运输宽度和高度限制、施工误差等因素，部品、部件的重量需与施工安装设备的位置和吊重相协调。

5.1.4 加工图中的部品、部件识别信息需与平面布置上的信息相对应。通常部品、部件的许多识别信息可通过编号来体现。编号除了可区分部品、部件的类型和排序，还可表达在结构中所处的位置、安装方向和安装顺序等内容。

工厂生产部品、部件时，在成品上还需喷涂标识，标识内容包括项目名称、所在单体及楼层编号、部品部件编号、重量、方向针及生产日期、生产厂家和主要材料供应厂家检查合格标识等信息，便于质量追踪。

5.1.6 设备用房或者具有特殊功能用房对于部品、部件的特殊要求需在加工图中明确说明。

通常传统建筑防爆、防腐、绝缘、隔声、防辐射等特殊要求是通过增加混凝土厚度来实现的。随着科技日新月异的发展，不排除

通过对常规部品、部件进行特殊处理来实现上述功能，此时在加工图中需明确相关做法和说明。

5.1.8 装配式混凝土建筑防雷接地可按现行国家标准《建筑物防雷设计规范》GB 50057 的有关规定执行。当柱采用钢筋套筒灌浆连接时，钢筋与套筒之间被灌浆料隔断，钢筋是不连续的，阻止了雷电的传递，因此本条特别指出。金属窗设置防雷时，防雷引线需与相邻主体结构内钢筋连通，此时需在预制结构受力构件上预埋用以连接二者的预埋件。

5.1.9 预埋件分为标准预埋件和非标准预埋件，其中标准预埋件是指市场常规使用且有固定型号的预埋件，如螺栓、栓钉、抗剪钢板、型钢等。对于非标准预埋件，要求绘制预埋件加工图，详细标明预埋件的材料、尺寸、焊缝位置、焊缝高度和长度、加工要求等信息，通过试验验证方可用于实体构件。

预埋件应准确表达形状、规格尺寸、材质、强度、图例、代号等相关信息，并对防火、防腐处理措施等提出明确要求或给出详细做法。

5.1.10 加工图预留外架附着所需的孔洞、埋件。当采用钢管扣件脚手架，需在预制墙板上预留工字钢穿墙洞（尺寸要求比工字钢大10mm~20mm），并在楼板上预埋钢筋拉环（一级钢）；当采用附着式升降脚手架或外挂架时，需在预制墙体上预留穿墙螺杆洞（或预埋螺母），附着式升降脚手架支座螺杆洞宜设在结构板底以下100mm~200mm，外挂架三角支撑螺杆洞宜设置两道，分别在结构板底以下200mm左右和900mm左右。

5.2 预制叠合楼板

5.2.2 桁架钢筋应沿主要受力方向布置，间距不宜大于 600mm，单向板设计时不得调整受力方向。

预应力预制构件分先张法预应力构件和后张法预应力构件，深化设计时需根据施工图设计选用的张拉方法进行详细设计。

5.3 预制梁

5.3.2 通常现浇节点区域很难满足外伸受力钢筋的锚固长度要求，此时可采用钢筋端部加焊端锚板或其他机械锚固的方法解决锚固问题。锚固板可按现行行业标准《钢筋锚固板应用技术规程》JGJ 256 的相关规定设计。设计锚固板时需考虑锚固板的尺寸和位置，为考虑安装误差要预留足够的空间。

加工图设计时需结合安装顺序，考虑安装过程中钢筋之间的碰撞或影响，对外伸钢筋进行避让设计，使安装顺利完成。钢筋避让可采用弯折避让或错位避让等方式。

安装梁时，节点区域梁外伸纵筋通常互相打架或与柱筋打架，影响安装顺利进行，因此合理安排构件安装顺序，结合钢筋避让进行深化设计尤为重要。

通常梁边与柱边平齐的时候，预制梁伸入节点的外侧钢筋需对同侧柱钢筋进行避让。钢筋宜优先在节点内弯折，弯折角度不宜大于 1:6。当在梁内弯折时，需考虑对保护层厚度和反向受弯时支座正弯矩承载力和塑性铰的影响。

梁加工图绘制完成后，应校核钢筋位置，对梁与柱、梁与梁钢筋有相互干涉的情况应进行调整。

5.4 预制柱

5.4.1 当柱采用钢筋套筒灌浆连接时，若柱体尺寸较大，需设置排气孔以保证灌浆时柱底键槽及套筒内的气体有效排空，保证灌浆料填灌密实。排气孔设置高度宜高于所有灌浆套筒的出浆孔。

应从四个方向绘制柱的模板图，即“左视图”、“正视图”、“右视图”、“背视图”，并在模板图中标明柱的装配方向及其上下端面与结构板顶标高的位置关系。

5.4.2 对有设置防雷引下线的柱，应在柱底设置用于上下层防雷引下线连接的预埋件，当利用柱纵筋做为引下线时应注明做为引下线钢筋的位置，且生产制作应标出。

应从四个方向绘制柱的配筋图，如“左视配筋图”、“正视配筋图”、“俯视配筋图”、“底视配筋图”，并绘制箍筋加密区和非加密区的截面配筋图。在配筋图中标明柱上下端面与结构板顶标高的位置关系。

5.5 预制剪力墙

5.5.1 门窗副框预装可以保证与外墙连接牢固，尤其可防止周边缝隙渗漏。门窗扇可在构件厂内安装在门窗框上，也可在施工现场安装。为防止门窗扇和玻璃在运输和安装期间破损，通常采用现场安装方式。

为减少现场施工量，提高质量和耐久性，外饰面推荐与剪力墙在工厂一体制作。此时加工图中要对每块剪力墙的外饰面进行排布图设计，作为工厂排布饰面材料的依据。

第 6 款的“饰面材料”、“防水材料”、“防火材料”、“保温材料”

是指需在工厂与部品、部件一体化成型的情况，若是在现场完成的，则不需要在加工图中表达。

5.5.2 根据现行国家标准《装配式混凝土建筑技术标准》GB/T 51231，叠合板式剪力墙截面厚度不宜小于 200mm，墙板预制部分厚度不宜小于 50mm。桁架钢筋宜沿竖向布置，中心间距不宜大于 400mm，边距不宜大于 200mm，且每块墙板至少设置 2 槓。上弦钢筋直径不宜小于 10mm，端部距墙板边缘不宜大于 50mm；下弦、斜向腹杆钢筋直径不宜小于 6mm；斜向腹杆钢筋的配筋可按现行行业标准《高层建筑混凝土结构技术规程》JGJ 3 中有关墙体拉筋的规定。桁架钢筋的上、下弦钢筋可作为墙板的竖向分布筋考虑。接缝高度宜为 50mm。接缝内需设置不少于 2 根直径 12mm 的通长水平钢筋，通长水平钢筋间沿接缝尚需设置拉筋，拉筋直径不宜小于 6mm、间距不宜大于 450mm。

埋设管线和埋设物需避开套筒等连接区域，一般高于连接区域净距 100mm 以上。预埋件若与剪力墙钢筋有冲突需做避让处理（调整埋件位置或者调整钢筋位置）。

5.6 预制凸窗墙板

5.6.1 脱模、安装吊点形心位置应与凸窗墙板重心位置一致，避免起吊时失稳造成事故。钢筋排布图中应表达上下凸窗墙板钢筋型号、直径、长度和定位，确保受力钢筋在墙体中的锚固长度。

5.7 预制外挂墙板

5.7.1 第 4 款的“饰面材料”、“防水材料”、“防火材料”、“保温材料”是指需在工厂与部品、部件一体化成型的情况，若是在现场完成的，

则不需要在加工图中表达。

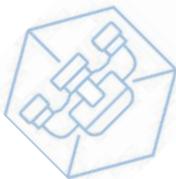
5.8 非砌筑内隔墙

5.8.1 本条主要说明内隔墙加工图要表达内隔墙本身构造信息及与主体结构相连所需要的构造信息。所指内隔墙为加工厂生产的内隔墙，轻质隔墙条板等标配商品不包括在内。

应绘制内隔墙排列图，包括平面布置图及立面布置图，图中应标明墙板编号、类别、规格尺寸。内隔墙加工图应表达连接方式，连接节点详图应包括标准板连接节点、内隔墙与结构梁柱连接节点，并应采用详图表达具体做法。为减轻墙体自重（混凝土轻质隔墙条板除外），常在墙体内填充轻质材料。

5.10 预制阳台与预制空调板

5.10.2 预留出筋的直径、长度和间距等需验算其强度及裂缝控制是否满足规范要求。



6 装配图

6.1 一般规定

6.1.1 装配图绘制过程中，设计人员通过组装部品、部件能够检查每块构件及构件上预埋件间的相互关系，判断施工安装的可行性和预埋件位置的合理性，不仅能查漏补缺，还能为及时修改加工图中不足之处提供依据。

装配图还可用于施工指导，现场施工可通过查看装配图，了解部品部件与现浇结构的拼装位置关系、部品部件之间的施工拼装关系、支撑做法及预埋件位置。

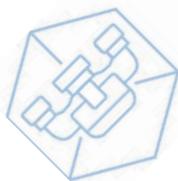
6.1.2 部品、部件连接中采用的标准连接件有螺栓、栓钉、抗剪钢板、型钢等。对于异形连接件，要求绘制大样详图，详细标明连接件的材料、尺寸、焊缝位置、焊缝高度和长度、加工要求等信息。

6.2 装配图

6.2.1 连接大样图主要表达部品部件之间和部品部件与现浇结构之间的连接构造大样，以及与部品部件内预埋件的连接构造大样等。大样图中对影响部品部件现场安装的钢筋定位、钢筋伸出长度、钢筋避让、钢筋连接形式等内容进行明确标注。

部品、部件安装顺序通常与平面布置图一起表示，安装顺序可通过编号体现先后顺序。水平部品部件临时支撑通常采用工具式支撑，其布置原则可在总说明中采用图例和说明的形式表达。竖向部品部件临时支撑相对较复杂，需绘制斜撑在现浇层的预埋件定位及详图，常在部品部件平面布置图中表示，方便现浇区域对支撑所需

预埋件进行布置。对于较复杂的支撑设计可单独绘制临时支撑布置图。



厦门市土木建筑学会

7 计算书

7.1 一般规定

7.1.1 现行行业标准《装配式混凝土结构技术规程》JGJ 1 中条文 6.4.1 规定：对持久设计状况，应对预制构件进行承载力、变形、裂缝控制验算；对地震设计状况，应对预制构件进行承载力验算；对制作、运输和堆放、安装等短暂设计状况下的预制构件验算，应符合现行国家标准《混凝土结构工程施工规范》GB 50666 的有关规定。

持久设计状况下的预制构件验算由结构设计完成。地震设计状况下的预制构件验算基本由结构设计完成，装配式需附加各预制构件的接缝承载力及楼梯、外挂墙板的连接抗震验算。短暂设计状况下的预制构件主要为脱模、吊装状况下的构件承载力、裂缝以及预埋件的承载力验算。

同类型部品、部件，取最不利条件进行验算。

7.1.2 部品、部件在翻转、运输、吊运、安装等短暂设计状况下的施工验算，应将部品、部件自重标准值乘以动力系数后作为等效静力荷载标准值。运输、吊运时，部品、部件动力系数宜取 1.5；翻转及安装过程中就位、临时固定时，部品、部件动力系数可取 1.2。

部品、部件进行脱模验算时，等效静力荷载标准值应取部品、部件自重标准值乘以动力系数后与脱模吸附力之和，且不宜小于部品、部件自重标准值的 1.5 倍。动力系数与脱模吸附力应符合下列规定：

- 1 动力系数不宜小于 1.2；
- 2 脱膜吸附力应根据部品、部件和模具的实际状况取用，且不

宜小于 1.5kN/m^2 。

7.2 生产及运输工况验算

7.2.2 为保证部品、部件在脱模过程中的安全性，需对脱模预埋件的抗拉承载力进行验算。常用的脱模预埋件主要有螺栓、吊钩及桁架钢筋。

7.3 施工工况验算

7.3.1~7.3.4 吊装预埋件与斜撑预埋件可参照脱模预埋件进行验算。部品、部件的斜撑若采用斜拉杆，应选用专业设备，长细比应符合受压杆要求。斜撑进行临时固定时，部品、部件应参照脱模验算，进行风荷载作用下的配筋验算。留有竖向后浇段的部品、部件，混凝土浇筑时拉结件的抗拉承载力可参照脱模埋件进行验算。

