

UDC

湖南省工程建设地方标准

DBJ

DBJ 43/TXXX-2022

P

备案号 JXXXXX-2022

## 湖南省装配式钢结构建筑技术规程

Technical specification for assembled buildings

with steel-structure in Hunan Province

(征求意见稿)

2022-XX-XX 发布

2022-XX-XX 实施

湖南省住房和城乡建设厅 发布

## 前 言

为促进湖南省钢结构装配式建筑发展,规范钢结构装配式建筑的设计、制作、安装及维护工作,推动钢结构装配式建筑在我省的应用与发展,根据湖南省人民政府办公厅《关于加快推进装配式建筑发展的实施意见》(湘政办发【2017】28号)、湖南省住房和城乡建设厅《科学技术计划项目管理办法》(湘建科【2018】27号)、《关于公布2021年湖南省工程建设地方标准制(修)订计划项目的通知》(湘建科函[2020]169号)要求,规程编制组经广泛调查研究,认真总结实践经验,参考有关国内外标准,结合湖南省的实际情况,并在广泛征求意见的基础上,形成本规程的征求意见稿。

本规程共分15章,主要技术内容包括:1.总则;2.术语及符号;3.基本规定;4.材料;5.建筑设计;6.结构设计;7.楼盖、屋盖与墙体设计;8.设备与管线设计;9.装配式内装设计;10.防护设计;11.生产与运输;12.施工安装;13.质量验收;14.使用维护;15.绿色性能。

本规程由湖南省住房和城乡建设厅负责管理,由主编单位负责具体内容的解释。规程执行过程中如有意见或建议,请反馈给主编单位湖南大学(地址:长沙市岳麓区麓山南路2号)和湖南省钢结构绿色建筑行业协会(地址:长沙市雨花区高升路268号和馨佳园2栋1单元301室)。

本规程主编单位:湖南大学

湖南省钢结构绿色建筑行业协会

本规程参编单位:

# 目 录

1	总 则.....	6
2	术语和符号.....	7
	2.1 术 语.....	7
	2.2 符 号.....	11
3	基本规定.....	12
4	材 料.....	13
	4.1 结构材料.....	13
	4.2 围护材料.....	14
	4.3 保温材料.....	14
5	建筑设计.....	16
	5.1 一般规定.....	16
	5.2 设计流程及协同.....	16
	5.3 建筑性能.....	17
	5.4 模数协调.....	17
	5.5 标准化设计.....	18
	5.6 建筑平面与空间.....	18
6	结构设计.....	20
	6.1 一般规定.....	20
	6.2 结构体系.....	20
	6.3 计算要点.....	22
	6.4 节点设计.....	23
7	楼盖、屋盖与墙体设计.....	25
	7.1 一般规定.....	25
	7.2 楼盖设计.....	25
	7.3 屋盖设计.....	27
	7.4 外墙设计.....	27
	7.5 内墙设计.....	33
8	设备与管线设计.....	36
	8.1 一般规定.....	36
	8.2 给水排水设计.....	36
	8.3 供暖、通风、空调及燃气设计.....	37
	8.4 电气和智能化.....	38
9	内装系统设计.....	40
	9.1 一般规定.....	40
	9.2 接口和细部设计.....	40
	9.3 设计策划与部品集成.....	40
	9.4 装配式内隔墙及墙面设计.....	41
	9.5 装配式吊顶设计.....	42
	9.6 装配式楼地面设计.....	43
	9.7 装配式厨房、卫浴设计.....	43
	9.8 梁柱包覆设计.....	44

9.9	标识设计 .....	45
9.10	其他部品设计 .....	45
10	防护设计 .....	47
10.1	防腐蚀涂装设计 .....	47
10.2	防火设计 .....	49
11	生产与运输 .....	50
11.1	一般规定 .....	50
11.2	钢构件生产 .....	51
11.3	箱式模块结构的生产 .....	51
11.4	其他材料的生产 .....	53
11.5	运输 .....	53
12	施工安装 .....	55
12.1	一般规定 .....	55
12.2	施工准备 .....	55
12.3	结构系统施工安装 .....	56
12.4	外围护系统安装 .....	59
12.5	设备与管线系统安装 .....	62
12.6	内装系统安装 .....	63
12.7	施工安全和环境保护 .....	66
13	质量验收 .....	68
13.1	一般规定 .....	68
13.2	分部分项工程质量验收 .....	68
13.3	竣工验收 .....	73
14	使用维护 .....	74
14.1	一般规定 .....	74
14.2	物业承接查验 .....	76
14.3	结构系统使用维护 .....	78
14.4	外围护系统使用与维护 .....	79
14.5	设备与管线系统使用维护 .....	80
14.6	内装系统使用维护 .....	80
15	绿色性能 .....	82
15.1	一般规定 .....	82
15.2	材料 .....	82
15.3	建筑设计 .....	83
15.4	结构设计 .....	83
15.5	楼盖、屋盖与墙体设计 .....	83
15.6	设备与管线设计 .....	83
15.7	装配式内装设计 .....	84
15.8	施工安装 .....	85
15.9	质量验收 .....	86
15.10	绿色交付 .....	86
附录 A	.....	87
附录 B	.....	94
本标准用词说明	.....	102

引用标准名录.....	102
条文说明.....	104

# 1 总 则

1.0.1 为规范湖南省钢结构装配式建筑的建设，做到技术先进、安全适用、经济合理、质量可靠、低碳节能、绿色环保，全面提高钢结构装配式建筑的环境效益、社会效益和经济效益，制定本规程。

1.0.2 本规程适用于抗震设防烈度为 6-8 度的钢结构装配式民用建筑。

1.0.3 钢结构装配式建筑应将结构系统、外维围护系统、设备与管线系统、内装系统集成，实现建筑功能完整、性能优良。

1.0.4 钢结构装配式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。

1.0.5 钢结构装配式建筑的设计、生产运输、施工安装、质量验收与使用维护，除应执行本规程外，尚应符合国家和湖南省现行有关标准的规定。

## 2 术语和符号

### 2.1 术语

#### 2.1.1 钢结构装配式建筑 assembled steel structure building

建筑的结构系统为钢结构装配式，外围护系统、内装系统、设备与管线系统的主要部分采用预制构（部）件部品集成装配建造的建筑。

#### 2.1.2 钢结构装配式 assembled steel structure

采用工厂预制的各类标准或非标准钢结构组件，以现场装配为主要手段建造而成的结构。

#### 2.1.3 预制钢结构组件 prefabricated steel components

将整体钢结构拆分而得到的适合工厂制作、装配式施工、具有单一或复合功能的基本安装单元。包括柱、梁、预制墙体、预制楼面系统、预制屋面系统等。

#### 2.1.4 预制建筑部品 prefabricated construction parts

按照一定的边界条件和配套技术，由两个或两个以上的单一产品或复合产品在工厂或现场组装而成，构成建筑某一部位中的一个功能单元，能满足该部位一项或者几项功能要求的产品。包括预制门窗、楼梯、阳台、栏杆、整体厨房、整体卫浴等部品预制。

#### 2.1.5 集成设计 integrated design

建筑结构系统、外围护系统、设备与管线系统、内装系统一体化的设计。

#### 2.1.6 协同设计 collaborative design

装配式建筑设计中通过建筑、结构、设备、装修等专业相互配合，运用信息化技术手段满足建筑设计、生产运输、施工安装等要求的一体化设计。

#### 2.1.7 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。

#### 2.1.8 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。

#### 2.1.9 建筑外围护系统 enclosure system

围合成建筑室内空间，与室外环境分隔的非承重预制构件和部品，包括建筑外墙板、屋面、门窗、空调板和装饰件等。

#### 2.1.10 建筑设备与管线系统 mechanical electric & pipeline system

满足建筑各种使用功能的设备和管线的总称,包括给水排水设备及管线系统、供暖通风空调设备及管线系统、电气和智能化设备及管线系统等。

#### 2.1.11 管线与结构分离 pipe & wire detached from skeleton

将设备及管线与建筑结构体相分离,不在建筑结构中预埋设备及管线。

#### 2.1.12 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构件及其他构件的统称。

#### 2.1.13 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统称。

#### 2.1.14 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。

#### 2.1.15 装配式装修 assembled decoration

采用干式工法,将工厂生产的内装部品在现场进行组合安装的装修方式。

#### 2.1.16 干式工法 non-wet construction

采用干作业施工的建造方法。

#### 2.1.17 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。

#### 2.1.18 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。

#### 2.1.19 整体厨房 system kitchen

由工厂生产、现场装配的满足炊事活动功能要求的基本单元模块化部品,配置整体橱柜、灶具、排油烟机等设备及管线。

#### 2.1.20 整体卫浴 unit bathroom

由工厂生产、现场装配的满足洗浴和便溺等功能要求的基本单元模块化部品,配置卫生洁具、设备及管线,以及墙板、防水底盘、顶板等。

#### 2.1.21 预制墙板 prefabricated wall panels



安装在主体结构上，预制的起围护、装饰、分隔作用的墙板。

#### 2.1.22 金属连接件 metal connectors

用于固定、连接、支承钢结构装配式的专用金属构件。如托梁、螺栓、柱帽、直角连接件、金属板条等。

#### 2.1.23 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。

#### 2.1.24 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。

#### 2.1.25 钢框架结构 steel frame structure

以钢梁和钢柱或钢管混凝土柱刚接连接，具有抗剪和抗弯能力的结构。

#### 2.1.26 钢框架-支撑结构 steel braced frame structure

由钢框架和钢支撑构件组成，能共同承受竖向、水平作用的结构，钢支撑分中心支撑、偏心支撑和屈曲约束支撑等。

#### 2.1.27 钢框架延性墙板结构 steel frame structure with refined ductility shear wall

由钢框架和延性墙板构件组成，能共同承受竖向、水平作用的结构，延性墙板有带加劲肋的钢板剪力墙、带竖缝混凝土剪力墙等。

#### 2.1.28 不锈钢芯板 Stainless steel core plate

一种上下两个面板为不锈钢板，中间层为按一定规律排列的芯管，采用铜钎焊将芯管和面板焊接成一个整体的夹层板构件。

#### 2.1.29 不锈钢芯板建筑 Stainless steel core plate building

建筑结构构件全部或部分采用不锈钢芯板，通过工厂化生产和现场组装施工完成的建筑。

#### 2.1.30 不锈钢芯板模块化框架结构 Stainless steel core plate frame structure

以不锈钢型材为柱、梁结构构件，以不锈钢芯板为楼板构件，在工厂预制、组装成具有建筑使用功能的模块单元，在施工现场将模块单元装配、组合构成的建筑结构体系，其结构构成详见本标准附录 A。

#### 2.1.31 不锈钢框架—芯板墙结构 Stainless steel frame-core plate wall structure

由不锈钢框架和不锈钢芯板墙共同承受竖向和水平荷载的结构体系,其结构构成详见本标准附录 B。

#### 2.1.32 不锈钢芯板楼板 Stainless steel core plate floor slab

采用不锈钢芯板制作成的楼板。

#### 2.1.33 梁连板墙 Plate wall connected by beam

连接上下层主梁的、采用不锈钢芯板制作的墙。

#### 2.1.34 交错桁架结构 staggered truss framing structure

在建筑物横向的每个轴线上,平面桁架各层设置,而在相邻轴线上交错布置的结构。

#### 2.1.35 钢筋桁架楼承板组合楼板 composite slabs with steel bar truss deck

钢筋桁架楼承板上浇筑混凝土形成的组合楼板。

#### 2.1.36 压型钢板组合楼板 composite slabs with profiled steel sheet

压型钢板上浇筑混凝土形成的组合楼板。

#### 2.1.37 门式刚架结构 light-weight building with gabled frames

承重结构采用变截面或等截面实腹刚架的单层房屋结构。

#### 2.1.38 低层冷弯薄壁型钢结构 low-rise cold-formed thinwalled steel buildings

以冷弯薄壁型钢为主要承重构件,不大于 3 层,檐口高度不大于 12m 的低层房屋结构。

#### 2.1.39 装配式榫卯节点组合结构

由矩形钢管混凝土柱、U 型钢-混凝土组合梁、楼板、榫卯连接节点等组成的结构

#### 2.1.40 异形钢管柱 specially shaped steel pipe column

截面几何形状为 L 形、T 形、十字形和 Z 形,且截面各肢的肢高肢厚比不大于 4 的钢管柱

#### 2.1.41 异形钢管柱结构 specially shaped steel tube column structure

采用异形钢管柱的框架结构和框架-剪力墙结构

#### 2.1.42 钢管束 Multicellular steel tube(MCST)

由若干钢带冷弯而成的 U 型钢或 U 型钢与矩形钢管、钢板拼装组成的具有多个空腔的结构单元,形式有一字型、L 形、T 形、工字形、十字形等。

#### 2.1.43 部分包覆钢-混凝土组合构件 partially-encased composite(PEC)steel and concrete members

开口截面主钢件外周轮廓包覆混凝土，且混凝土与主钢件共同受力的结构构件。

## 2.2 符号

### 2.2.1 几何参数

$a$ ——间距  
 $b$ ——宽度；  
 $d$ ——直径；  
 $d_0$ ——孔径；  
 $e$ ——偏心距；  
 $H$ ——高度；  
 $h$ ——截面高度；  
 $h_e$ ——焊缝计算厚度；  
 $h_f$ ——焊脚尺寸、构件（墙面）断面高度；  
 $l$ ——长度、跨度；  
 $\Delta L$ ——附加长度；  
 $P$ ——焊缝坡口钝边高度；  
 $R$ ——焊缝余高；  
 $r$ ——半径；  
 $t$ ——板、壁的厚度。

### 2.2.2 作用及荷载

$P_c$ ——施工预拉；  
 $T$ ——施拧扭矩；  
 $T_o$ ——初拧扭矩值；  
 $T_c$ ——终拧扭矩值；  
 $K$ ——扭矩系数；  
 $P$ ——高强度螺栓预拉力值；  
 $\Delta P$ ——高强度螺栓预拉力的损失值

### 2.2.3 其它

$\theta$ ——角度；  
 $\Delta\theta$ ——角度偏差；  
 $S_t$ ——手工或动力工具除锈等级；  
 $S_a$ ——喷射或抛射除锈等级；  
 $R_a$ ——粗糙度参数；  
 $f$ ——弯曲矢高；  
 $K$ ——抗风揭系数；  
 $\mu$ ——抗滑移系数；

### 3 基本规定

- 3.0.1** 钢结构装配式建筑宜进行前期技术论证，论证内容包含装配式技术选型、装配率、经济性、构件生产运输和安装可行性等内容。
- 3.0.2** 钢结构装配式建筑应综合协调建筑、结构、机电和内装等专业，建立涵盖设计、生产、施工等不同阶段的协同设计机制，并采用系统集成的方法统筹设计、生产运输、施工安装和使用维护，实现全过程的协同。
- 3.0.3** 钢结构装配式建筑的建筑和结构设计应充分发挥钢结构承载力高、抗震性能好的优势，宜采用大跨度、大空间的结构布置方式，实现建筑功能的可变性。
- 3.0.4** 钢结构装配式建筑应遵守模数协调和少规格、多组合的原则，在标准化设计的基础上实现系列化和多样化。
- 3.0.5** 钢结构装配式建筑宜采用管线分离方式，管线更换或装修时不影响结构性能，满足全寿命周期的使用维护要求。
- 3.0.6** 钢结构装配式建筑外围护系统应根据当地气候条件选用质量可靠、经济适用的材料和部品，并选用技术成熟的施工工法进行安装；当采用新技术、新工艺和新材料时，又没有国家认可的技术标准作为依据时，应进行专家论证。
- 3.0.7** 钢结构装配式建筑应满足绿色建筑设计要求，采用绿色建材和性能优良的部品部件，应因地制宜，采用适宜的节能环保技术，积极利用可再生能源；不得采用国家和地方禁止和限制使用的建筑材料及制品。
- 3.0.8** 钢结构装配式建筑应采用基于 BIM 的数字化技术，实现全专业、全过程的信息化管理。
- 3.0.9** 钢结构装配式建筑热工性能应符合国家现行标准《民用建筑热工设计规范》GB 50176、《湖南公共建筑节能设计标准》DBJ43/003、《湖南居住建筑节能设计标准》DBJ43/001 的有关规定。
- 3.0.10** 钢结构装配式建筑隔声设计及其措施应根据功能部位、使用要求等确定，隔声性能应符合现行国家标准《民用建筑隔声设计规范》GB50118 的规定。
- 3.0.11** 钢结构装配式建筑防火、防腐应符合国家现行相关标准的规定，满足可靠性和安全性和耐久性的要求。优先选用高耐久性混凝土、耐候和耐火结构钢等。
- 3.0.12** 钢结构装配式建筑钢结构装配式建筑的装配率计算和等级评价应符合现行标准《湖南省绿色装配式建筑评价标准》的规定。

## 4 材料

### 4.1 结构材料

4.1.1 结构钢材的选用应遵循技术可靠、安全适用、经济合理、保证质量的原则，综合考虑构件的重要性、荷载特征、结构形式、连接方法、应力状态、成型方法、表面要求、工作环境以及钢材品种、厚度和价格等因素，合理的选用钢材牌号、质量等级及其性能要求，并应在设计文件中注明对钢材的技术要求。

4.1.2 结构钢材碳素钢宜采用 Q235、Q355、Q390、Q420、Q460 和 Q345GJ 钢，其质量应分别符合《碳素结构钢》GB/T 700、《低合金高强度结构钢》GB/T 1591 和《建筑结构用钢》GB/T 19879、《建筑抗震设计规范》GB 50011 的规定。结构钢材不锈钢宜采用 022Cr17Ni12Mo2、022Cr19Ni10、06Cr19Ni10、08Cr19Mn6Ni3Cu2N、05Cr19Mn6Ni4Cu2N、022Cr21Mn5Ni2N、022Cr23Ni5Mo3N 不锈钢，其质量应分别符合现行标准《铬-锰-镍-氮系奥氏体不锈钢热轧钢板和钢带》T/CISA045、《铬-锰-镍-氮系奥氏体不锈钢冷轧钢板和钢带》T/CISA046、《不锈钢冷轧钢板和钢带》GB/T3280、《不锈钢热轧钢板和钢带》GB/T4237、《结构用不锈钢无缝钢管》GB/T14975 和《机械结构用不锈钢焊接钢管》GB/T12770 的规定。结构用钢板、型钢产品的规格、外形、重量及允许偏差，应符合现行国家标准的相关规定。

4.1.3 处于外露、潮湿等腐蚀性环境中的承重结构，宜采用不锈钢、耐候结构钢(Q235NH、Q355NH、Q415NH 等)或经防腐处理的钢材，其质量应符合《耐候结构钢》GB/T 4171 的规定；对耐火有要求的承重结构，宜采用耐火钢，其质量应符合《耐火结构用钢板及钢带》GB/T28415 的规定。

4.1.4 结构用压型钢板和彩色涂层钢板的钢带质量和性能应分别符合《建筑用压型钢板》GB/T 12755 和《彩色涂层钢板》GB/T 12754 的规定。

4.1.5 结构用焊接材料与结构用紧固件材料应选择与主体金属的力学性能及防腐性能相匹配的材料，并应符合现行国家相关标准，如碳素钢用材料符合《非合金钢及细晶粒钢焊条》GB/T5117、《熔化焊用钢丝》GB/T14957、《气体保护电弧焊用碳钢、低合金钢焊丝》GB/T8110 及《非合金钢及细晶粒钢药芯焊丝》GB/T10045 等的相关规定、不锈钢用材料符合《不锈钢焊丝和焊带》、《不锈钢药芯焊丝》GB/T17853、《埋弧焊用不锈钢焊丝和焊剂》GB/T17854 等的相关规定。

#### 4.1.6 钢筋混凝土材料应符合下列规定：

装配式钢结构建筑所采用的钢筋或混凝土的强度等级、力学性能和质量标准应分别符合《混凝土结构设计规范》GB50010 和《混凝土强度检验评定标准》GB50107 的相关规定。

4.1.7 结构材料除满足以上要求外，尚应符合国家、地方、行业现行有关标准、规程的相关规定。

### 4.2 围护材料

4.2.1 装配式钢结构建筑围护系统应综合建筑防火、防水、保温、隔声、抗震、抗风、耐候、美观的要求，选用部品体系配套成熟的轻质墙板或集成墙板等部品。

4.2.2 围护系统的材料与部品的放射性核素限量应符合《建筑材料放射性核素限量》GB 6566 的规定；室内侧外墙、内墙材料与部品的性能应符合《民用建筑工程室内环境污染控制规范》GB 50325 的规定。

4.2.3 围护系统的材料性能应符合《墙体材料应用统一技术规范》GB 50574 的规定，金属面夹芯板材料应符合《建筑用金属面绝热夹芯板》GB/T 23932 的规定，外门窗玻璃组件的性能应符合《建筑玻璃应用技术规程》JGJ 113 和《建筑幕墙、门窗通用技术条件》GB/T 31433 的规定。

4.2.4 装配式钢结构建筑围护系统宜采用工厂化生产、装配化施工的部品，并应便于运输安装及维护。

4.2.5 墙体围护系统可根据构成及安装方式选用下列系统：

- 1 装配式轻质条板系统；
- 2 装配式骨架复合板系统；
- 3 装配式预制外挂墙板系统；
- 4 装配式复合外墙系统或其他系统。

4.2.6 设置在围护系统中的户内管线，宜利用墙体空腔布置或结合户内装修装饰层设置，不宜在施工现场开槽埋设，并应便于检修和更换，宜采用管线一体化板。

### 4.3 保温材料

4.3.1 保温材料、防火隔离带材料、防火封堵材料等性能应符合《建筑设计防

火规范》GB 50016、《建筑钢结构防火技术规范》GB 51249 的规定。

**4.3.2** 保温材料的导热系数和蓄热系数及其厚度,应满足钢结构装配式建筑所在地现行节能标准的要求。

**4.3.3** 外墙围护系统部品的保温构造形式,可采用外墙外保温系统构造、外墙夹芯保温系统构造、外墙内保温系统构造和外墙单一材料自保温系统构造等。外墙外保温材料及系统性能应符合国家、地方、行业现行有关标准、规程的相关规定。

## 5 建筑设计

### 5.1 一般规定

**5.1.1** 钢结构装配式建筑应在建筑全生命周期内满足适用性能、环境性能、经济性能、安全性能、耐久性能等综合要求，以提高建筑性能和建筑质量。

**5.1.2** 钢结构装配式建筑应采用模块化、标准化设计，将结构系统、外围护系统、设备与管线系统和内装系统进行集成设计，提高集成度、施工精度和效率。各系统设计应统筹考虑材料性能、加工工艺、运输限制、吊装能力的要求。

**5.1.3** 钢结构装配式建筑应按照集成设计原则，将建筑、结构、给水排水、暖通空调、电气、智能化和燃气等专业之间进行协同设计。

**5.1.4** 建筑设计应结合钢结构体系的特点，并应符合下列规定：

- 1 应满足全寿命期的使用维护要求，具有全寿命期的适应性。
- 2 宜采用建筑结构体与建筑内装体、设备管线相分离的方式。
- 3 非承重部品应具有通用性和可更换性。

### 5.2 设计流程及协同

**5.2.1** 钢结构装配式建筑的建设全流程，设计单位应与建设、生产和施工等单位协同工作，应从建筑设计、建造、运营维护等建筑全生命周期考虑，进行建筑、结构、机电设备、室内装修一体化设计。

**5.2.2** 钢结构装配式建筑宜按下列流程进行设计：

技术策划→方案设计→预制部品部件选型→初步设计→施工图设计→构件深化设计

**5.2.3** 在建筑设计前期，应结合本地的政策法规、用地条件、项目定位、建设规模、产业化目标、成本限额、外部条件等影响因素进行技术策划，制定合理的建筑设计方案及技术实施方案。

**5.2.4** 方案设计阶段应根据技术策划要点和规划要求，建筑、结构、机电设备专业同步设计。应在满足建筑功能的基础上，进行建筑形式的总体构思，做好平面设计和立面设计，协同各专业根据技术策划确定技术路线，并有效控制成本合



理性和经济性。

**5.2.5** 初步设计阶段应结合各专业的技术要点进行协同设计，确定主要构件尺寸、结构形式、机电设备系统、内装部品选型、初步施工组织方案等技术路线。

**5.2.6** 施工图设计阶段应按初设确定的技术路线进行细节设计，应以建筑专业为主导，协调各专业进行协同设计，明确关键技术参数，并协同构件、部品生产厂家进行深化设计。

**5.2.7** 钢结构装配式建筑设计宜建立信息化协同平台，协调建筑设计、生产、施工及运维等环节，共享数据信息，实现建设全过程信息可传递、动态可追溯的科学系统的管理和控制。

### 5.3 建筑性能

**5.3.1** 钢结构装配式建筑的耐火等级应符合国家现行标准《建筑设计防火规范》GB 50016、《建筑钢结构防火技术规范》GB 51249 和《高层民用建筑钢结构技术规程》JGJ99 的有关规定。

**5.3.2** 钢构件应根据环境条件、材质、部位、结构性能、使用要求、施工条件和维护管理条件等进行防腐蚀设计，并应符合现行行业标准《建筑钢结构防腐蚀技术规程》JGJ/T 251 的有关规定。

**5.3.3** 钢结构装配式建筑应根据功能部位、使用要求等进行隔声设计，在易形成声桥的部位应采用柔性连接或间接连接等措施，并应符合现行国家标准《民用建筑隔声设计规范》GB50118 的有关规定。

**5.3.4** 钢结构装配式建筑的热工性能应符合国家现行标准《民用建筑热工设计规范》GB 50176、《湖南公共建筑节能设计标准》DBJ43/003、《湖南居住建筑节能设计标准》DBJ43/001 的有关规定。

### 5.4 模数协调

**5.4.1** 钢结构装配式建筑设计应符合现行国家标准《建筑模数协调标准》GB/T 50002 的有关规定。

**5.4.2** 钢结构装配式建筑的开间与柱距、进深与跨度、门窗洞口宽度等宜采用水平扩大模数数列  $2nM$ 、 $3nM$  ( $n$  为自然数)。

**5.4.3** 钢结构装配式建筑的层高和门窗洞口高度等宜采用竖向扩大模数数列  $nM$ 。

**5.4.4** 梁、柱、墙、板等部件的截面尺寸宜采用竖向扩大模数数列  $nM$ 。

**5.4.5** 构造节点和部品部件的接口尺寸宜采用分模数数列  $nM/2$ 、 $nM/5$ 、 $nM/10$ 。

**5.4.6** 部品部件尺寸及安装位置的公差协调应根据生产装配要求、主体结构层间变形、密封材料变形能力、材料干缩、温差变形、施工误差等确定。

**5.4.7** 住宅建筑中厨房、卫生间设计应符合现行行业标准《住宅厨房模数协调标准》JGJ/T 262 和《住宅卫生间模数协调标准》JGJ/T263 的规定。

## 5.5 标准化设计

**5.5.1** 钢结构装配式建筑应在模数协调的基础上，采用标准化设计，提高部品部件的通用性。

**5.5.2** 钢结构装配式建筑应采用模块及模块组合的设计方法，遵循少规格、多组合的原则。

**5.5.3** 公共建筑应采用楼电梯、公共卫生间、公共管井、基本单元等模块进行组合设计。

**5.5.4** 住宅建筑应采用楼电梯、公共管井、集成式厨房、集成式卫生间等模块进行组合设计。

**5.5.5** 功能相同、相近建筑空间的层高宜统一，实现外墙、内墙、楼梯、门窗等竖向构件的尺寸标准统一。

**5.5.6** 钢结构装配式建筑的构件、部品宜按造型样式、规格尺寸和使用功能进行归并整合，并建立标准化构件、部品库。

**5.5.7** 钢结构装配式建筑设计宜在标准化构件、部品库内进行选择与组合，构件、部品间应采用标准化接口。

## 5.6 建筑平面与空间

**5.6.1** 钢结构装配式建筑平面与空间的设计应满足结构构件布置、立面基本元素组合及可实施性等要求。

**5.6.2** 钢结构装配式建筑应采用大开间大进深、空间灵活可变的结构布置方式。

**5.6.3** 钢结构装配式建筑平面设计应布局合理、规则有序,满足建筑空间(功能、美学)要求,尚应符合下列规定:

1 结构柱网布置、抗侧力构件布置、次梁布置应与功能空间布局及门窗洞口协调。

2 平面几何形状宜规则平整,并宜以连续柱跨为基础布置,柱距尺寸应按模数统一。

3 设备管井宜与楼电梯结合,集中设置。

4 建筑门窗洞口的平面位置和尺寸应满足结构受力及标准化设计要求;宜上下对齐、成列布置,应采用标准化建筑部品。

**5.6.4** 钢结构装配式建筑立面设计应符合下列规定:

1 外墙、阳台板、空调板、外窗、遮阳设施及装饰等部品部件宜进行标准化设计;当外墙需设置空调挑板时,宜与建筑阳台或凸窗合并处置。

2 宜通过建筑体量、材质肌理、色彩等变化,形成丰富多样的立面效果,宜在方案设计时考虑外围护系统材质及模数特点。

3 立面设计应采取标准化与多样性相结合的方法,并应根据外围护系统特点进行立面深化设计。

4 外墙应采用耐久性好、易维护的饰面材料或部品,且应明确其设计使用年限。

**5.6.5** 钢结构装配式建筑应根据建筑功能、主体结构、设备管线及装修等要求,确定合理的层高及净高尺寸。

**5.6.6** 钢结构装配式建筑采用预制空间模块组件设计方法时,应满足下列要求:

1 每一模块单元含有一处竖向交通和一组完整的套型组合。

2 模块单元具有结构独立性,结构体系同一性、可组性,组合后具备结构整体性。

3 模块单元的设备应为独立的系统,并应与整体建筑协调。

**5.6.7** 钢结构装配式建筑平面及体型设计应有技术深化设计阶段,应包括以下

内容:

- 1 满足生产加工和施工安装的要求;
- 2 外围护系统部品的选材、排板及预留预埋;
- 3 安装设备及住户家用设施在楼板、内墙等构件中的预留预埋;
- 4 内装修系统及部品安装节点。

## 6 结构设计

### 6.1 一般规定

**6.1.1** 钢结构装配式建筑的结构设计应符合国家现行相关标准要求，结构设计正常使用年限不应少于 50 年，安全等级不应低于二级。

**6.1.2** 钢结构装配式建筑应按现行国家标准《建筑工程抗震设防分类标准》GB 50223 的规定确定其抗震设防类别。

**6.1.3** 结构设计的荷载、作用及其组合应符合现行国家标准《建筑结构荷载规范》GB 50009 和《建筑抗震设计规范》GB 50011 的规定。

**6.1.4** 钢结构装配式建筑的房屋抗震等级应符合现行国家标准《建筑抗震设计规范》GB 50011 的相关规定，钢管混凝土柱的抗震等级应符合现行国家标准《钢管混凝土结构技术规范》GB 50936 的规定。

**6.1.5** 钢结构装配式建筑的深化设计应考虑各专业相互影响，围护系统的排版、连接节点及预埋应与主体结构相匹配。

### 6.2 结构体系

**6.2.1** 钢结构装配式建筑的结构体系应符合下列规定:

- 1 应具有明确的计算简图和合理的地震作用传递途径;
- 2 应具有必要的承载能力及刚度，良好的变形能力和消耗地震能量的能力;
- 3 应避免因部分结构或构件的破坏而导致整个结构丧失承受重力荷载、风荷载和地震作用的能力;

4 对可能出现的薄弱部位，应采取有效的加强措施。

### 6.2.2 钢结构装配式建筑的结构布置应符合下列要求：

1 结构平面布置宜规则、对称、应尽量减少因刚度、质量不对称造成结构扭转；

2 结构的竖向布置宜保持刚度、质量变化均匀，避免出现突变和薄弱层；

3 结构布置考虑温度效应、地震效应、不均匀沉降等因素，需设置伸缩缝、抗震缝、沉降缝时，满足伸缩、抗震与沉降的功能要求；

4 结构布置应与建筑功能相协调，大开间或跃层时的柱网布置，支撑、剪力墙等抗侧力构件的布置，次梁的布置等，均宜经比选、优化并与建筑设计协调确定。

### 6.2.3 钢结构装配式建筑可采用下列结构体系：

1 钢框架及钢框架-支撑结构

2 不锈钢芯板模块化框架结构

3 不锈钢框架-芯板墙结构

4 部分包覆钢-混凝土组合结构

5 装配式榫卯节点组合结构

6 钢管混凝土束结构

7 交错桁架结构

8 异型钢管柱组合结构

当有可靠依据，通过相关论证，也可采用其它结构体系，包括新型构件和节点。

6.2.4 重点设防类和标准设防类多高层钢结构装配式建筑适用的最大高度应符合表 6.2.4 的规定。

表 6.2.2 多高层钢结构装配式建筑适用的最大高度

结构类型	6 度 (0.05g)	7 度		8 度	
		(0.10g)	(0.15g)	(0.20g)	(0.30g)
钢框架结构	110	110	90	90	70
钢框架-中心支撑结构	220	220	200	200	180
不锈钢芯板模块化 框架结构	100	100	90	90	70

不锈钢框架-芯板墙结构		100	100	100	100	90
装配式榫卯节点组合结构	框架结构	60	50	50	-	-
	框架-支撑结构	200	170	170	-	-
交错桁架结构		90	60	60	40	40

注：1 房屋高度指室外地面至房屋主要屋面的高度，不包括突出屋面的电梯机房、水箱、构架等高度；

- 2 超过表内高度的房屋，应进行专门研究和论证，采取有效的加强措施；
- 3 柱子可采用钢柱或钢管混凝土柱；
- 4 部分包覆钢-混凝土组合结构及异型钢管柱组合结构最大适用高度见相关标准；
- 5 8 度区时采用装配式榫卯节点组合结构应进行专门研究和论证。
- 6 特殊设防类， 6、7、8 度时宜按本地区抗震设防烈度提高一度后符合本表要求。

**6.2.5** 多高层钢结构装配式建筑的高宽比不宜大于表 6.2.3 的规定。

表 6.2.3 多高层钢结构装配式建筑适用的最大高宽比

6 度	7 度	8 度
6.5	6.5	6.0

- 注：1 计算高宽比的高度从室外地面算起；
- 2 当塔形建筑的底部有大底盘时，计算高宽比的高度从大底盘顶部算起。

## 6.3 计算要点

**6.3.1** 装配式钢结构的阻尼比宜符合下列规定：

- 1 多遇地震下的计算，高度不大于 50m 时可取 0.04；高度大于 50m 且小于 200m 时，可取 0.03；高度不小于 200 时，宜取 0.02。
- 2 当偏心支撑框架部分承担的地震倾覆力矩大于结构总地震倾覆力矩 50% 时，其阻尼比可比本条 1 款相应增加 0.005。
- 3 在罕遇地震下的弹塑性分析，阻尼比可取 0.05。
- 4 风荷载作用下内力和变形计算时，阻尼比可取 0.01~0.02，风振舒适度验算时，阻尼比可取 0.01~0.015。

**6.3.2** 计算各振型地震影响系数所采用的结构自振周期，应计入非承重填充墙的

刚度影响予以折减。当非承重墙体为轻质墙板或外挂墙板时，自振周期的折减系数可取 0.9~1.0。在结构承载力和刚度计算时不应计入非结构构件的有利作用。

**6.3.3** 在风荷载或多遇地震标准值作用下，弹性层间位移角不宜大于 1 / 250（采用钢管混凝土柱时不宜大于 1 / 300）。装配式钢结构住宅在风荷载标准值作用下的弹性层间位移角尚不应大于 1 / 300，屋顶水平位移与建筑高度之比不宜大于 1 / 450。

**6.3.4** 高度不小于 80m 的装配式钢结构住宅以及高度不小于 150m 的其他装配式钢结构建筑应进行风振舒适度验算。在现行国家标准《建筑结构荷载规范》GB 50009 规定的 10 年一遇的风荷载标准值作用下，结构顶点的顺风向和横风向振动最大加速度计算值不应大于表 6.3.4 中的限值。结构顶点的顺风向和横风向振动最大加速度，可按现行国家标准《建筑结构荷载规范》GB50009 的有关规定计算，也可通过风洞试验结果确定。计算时钢结构阻尼比宜取 0.01 ~0.015。

表 6.3.4 结构顶点的顺风向和横风向风振加速度限值

使用功能	$a_{lim}$
住宅、公寓	0.20 m/s <sup>2</sup>
办公、旅馆	0.28 m/s <sup>2</sup>

## 6.4 节点设计

**6.4.1** 钢结构装配式建筑的构件之间的连接设计应符合下列规定：

1 抗震设计时，连接设计应符合构造措施要求，按弹塑性设计，连接的极限承载力应大于构件的全塑性承载力：

2 连接构造应体现装配化的特点，连接形式可采用螺栓连接或焊接：

3 连接节点的形式不应对其他专业或使用功能有影响：

4 在有可靠依据时，梁柱可采用全螺栓连接的半刚性连接，结构计算应考虑节点转动刚度的影响。

**6.4.2** 钢结构装配式建筑采用钢框架、钢框架—支撑结构时，节点设计应符合现行国家标准的有关规定，对高层装配式钢结构建筑的节点设计尚应符合现行行业标准《高层民用建筑钢结构技术规程》JGJ99 的规定。

6.4.3 钢结构装配式建筑采用不锈钢芯板模块化框架结构、不锈钢框架-芯板墙结构时，节点设计应符合现行标准《不锈钢芯板建筑结构技术标准》T/CSUS14 的规定，具体节点做法可参考附录 A。

6.4.4 钢结构装配式建筑采用部分包覆钢混凝土组合结构时，节点设计应符合现行行业标准《部分包覆钢混凝土组合结构技术规程》T/CECS719 规定，具体节点做法可参考附录 A。

6.4.5 钢结构装配式建筑采用装配式榫卯节点钢框架组合结构时，节点设计应符合标准《装配式榫卯节点钢框架组合结构技术标准》T/CSUS17 的规定。

1 矩形钢管混凝土柱与 U 型钢-混凝土组合梁采用榫卯连接节点，节点构造见图 6.4.5-1 所示，即在柱钢管 C 四壁分别预留穿插连接槽钢 A 和连接槽钢 B 的槽型孔，连接槽钢 B 腹板上也预留穿插连接槽钢 A 的槽型孔，连接槽钢 A 和连接槽钢 B 与柱钢管 C 采用角焊缝连接，连接槽钢 A 和连接槽钢 B 的交界处采用角焊缝连接。

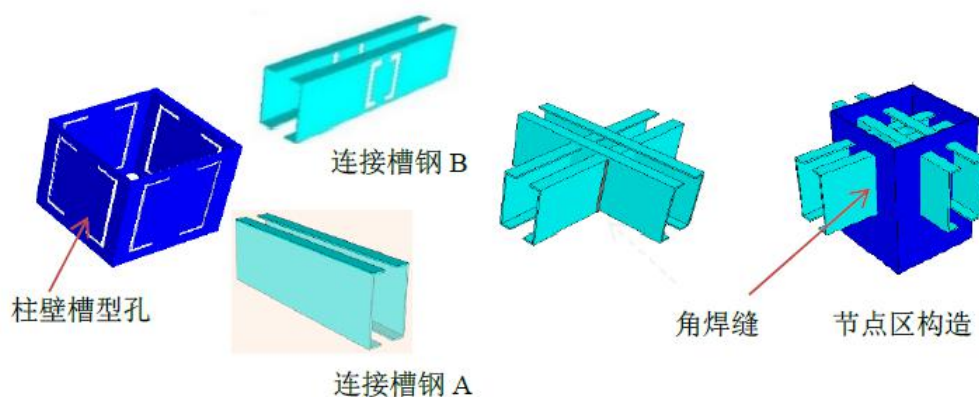


图 6.4.5-1 节点构造示意图

2 榫卯节点区连接槽钢与 U 型钢梁的连接做法可参考附录 A。



## 7 楼盖、屋盖与墙体设计

### 7.1 一般规定

7.1.1 装配式钢结构建筑的楼盖、屋盖与墙体应采用安全可靠、经济适用、绿色建材和性能优良的建筑材料，提升建筑整体性能和品质。

7.1.2 装配式钢结构建筑的楼盖、屋盖宜优先采用大开间大进深、空间灵活可变的结构布置方式。

7.1.3 建筑围护内、外墙体应采用节地、节能、利废、性能稳定、无放射性以及对环境无污染的原材料，严禁使用国家明令淘汰限制使用的材料。

7.1.4 装配式钢结构建筑的内墙、外围护系统宜采用轻质材料，并宜采用干式工法。

### 7.2 楼盖设计

7.2.1 装配式钢结构建筑的楼盖应根据建筑的功能及装修做法合理的选择楼板类型：

1 顶棚采取吊顶装修的建筑楼板可采用压型钢板组合楼板、钢筋桁架楼承板组合楼板、预制带肋底板混凝土叠合楼板及新型钢筋桁架组合楼板。

2 顶棚不吊顶的建筑楼板可采用预制带肋底板混凝土叠合楼板及新型钢筋桁架组合楼板。

3 建筑楼板可采用不锈钢芯板楼板，参照团体标准《不锈钢芯板建筑结构技术标准》T/CSUS 14 设计。

7.2.2 当房屋高度不超过 50m 且抗震设防烈度不超过 7 度时，可采用无现浇层的预制装配式楼板或其它轻型楼盖，但应采取下列措施之一保证楼板的整体性：

1 设置水平支撑；

2 采取有效措施保证预制板之间的可靠连接。

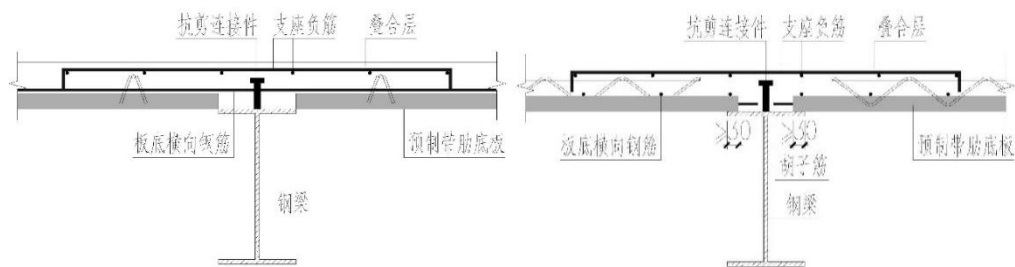
7.2.3 楼板应与主体结构可靠连接，保证楼盖的整体性。采用叠合楼板时，叠合板的后浇混凝土叠合层厚度不应小于 60mm。叠合板可根据预制板接缝构造、支座构造、长宽比按单向板或双向板设计。叠合板的拼缝宜采用密拼形式。

叠合楼板与钢梁之间应设置可靠的锚固或连接措施，且应符合下列规定：

- 1 胡子筋长度不应小于 50mm。
- 2 叠合楼板与钢梁之间应设置抗剪连接件，其栓钉抗剪连接件应根据实际情况计算确定或按构造设置，并应符合相关标准的规定。

7.2.4 预制楼板的最小支承长度应符合下列规定：

- 1 预制装配式楼板支承在钢梁上的长度不应小于 50mm。
- 2 预制带肋底板叠合楼板底板支承在钢梁上的长度不应小于 30mm。
- 3 当在具体工程中支承长度不能满足最小支承长度要求时，板端应采取加强措施。



(a) 垂直钢梁方向连接构造

(b) 平行钢梁方向连接构造

图 7.2.4 预制带肋底板与钢梁连接构造示意

7.2.5 楼盖结构应具有适宜的舒适度。楼盖结构的竖向振动频率不宜小于 3Hz，竖向振动加速度峰值不应大于表 7.2.5 的限值。

表 7.2.5 楼盖竖向振动加速度限值

人员活动环境	峰值加速度限值 (m/s <sup>2</sup> )	
	竖向自振频率不大于 2Hz	竖向自振频率不小于 4Hz
住宅、办公	0.07	0.05
商场及室内连廊	0.22	0.15

注：楼盖结构竖向频率为 2Hz~4Hz 时，峰值加速度限值可按线性插值选取。

7.2.6 地下室采用叠合板时，楼板后浇叠合层厚度不应小于 100 mm，且应采用双向通长配筋，钢筋直径不应小于 8 mm，间距不应大于 200 mm。

7.2.7 采用压型钢板组合楼板或钢筋桁架楼承板组合楼板时，应设置吊顶。吊顶宜采用成品吊顶部品进行现场装配，吊顶内管线接口、设备管线集中的部位应设置检修口。

7.2.9 采用不锈钢芯板做楼板时，在设备管线集中区可设置吊顶，吊顶宜采用成品吊顶部品，吊顶内管线接口、设备管线集中的部位应设置检修口。

7.2.8 混凝土楼地面宜采用干式工法施工，也可采用可敷设管线的架空地板的集成化部品。

### 7.3 屋盖设计

7.3.1 屋盖通用设计参楼盖设计。

7.3.2 屋面采用叠合楼盖时，楼板的后浇混凝土叠合层厚度不应小于 100 mm，且应采用双向通长配筋，钢筋直径不应小于 8 mm，间距不应大于 200 mm。

7.3.3 屋面保护层或架空隔热层、保温层、防水层、找平层、找坡层等设计构造要求应符合现行国家标准《屋面工程技术规范》GB 50345 的规定。

### 7.4 外墙设计

7.4.1 装配式钢结构建筑外围护系统应根据不同的建筑类型及结构形式、制造工艺、施工条件、使用要求和综合成本等因素选择适宜的系统类型，宜满足自保温、非砌筑、装饰一体化的要求。外墙系统与结构系统的连接形式可采用内嵌式、外挂式、嵌挂结合式等，分层悬挂或承托，一般宜采用内嵌式并分层承托。

外墙可选用下列类型：

1 预制整体板类外墙：包括空心整体板、实心整体板、复合整体板、冷弯薄壁型钢轻聚合物复合墙体、拼装大板等；

2 轻质条板类外墙：包括轻质砼整体条板、蒸压加气砼条板、复合夹芯条板；

3 现场组装骨架类外墙：包括钢龙骨复合板组合外墙体、泡沫混凝土轻钢龙骨复合墙体、组合骨架夹芯节能墙体、木骨架组合外墙体；

4 干法施工的自保温块材类外墙：包括蒸压砂加气混凝土精确砌块、蒸压轻质加气混凝土板-ALC 板、金属面夹芯板；

5 建筑幕墙类外墙；

6 一体化组合板类外墙。

7.4.2 应合理确定装配式钢结构建筑外围护系统的设计使用年限，外围护系统的设计使用年限应与主体结构相协调。

7.4.3 外围护系统的立面设计应综合装配式钢结构建筑的构成条件、装饰颜色与材料质感等设计要求，应与部品构成相协调，宜采用工业化生产、装配化施工的部品，减少非功能性外墙装饰部品，并应便于运输安装及维护。

7.4.4 外围护系统设计应遵循标准化、模块化、通用化的原则，确定外墙单元的型号、规格和排布方式，宜采用建筑、结构、保温、隔声、防火、防水、防腐、装饰等一体化设计，并与结构系统、内装系统、设备及管线系统相协同，预留安装条件。

7.4.5 外围护系统宜采用轻量化设计，采用轻质材料和构造，并宜符合因地制宜、就地取材、优化组合的原则；外墙材料宜采用节能绿色环保材料，材料应具有物理和化学稳定性，在气候变化、温度和湿度变化等环境因素影响下，应满足安全性、功能性和耐久性要求，各类材料应符合国家现行有关标准的规定，尤其防水材料性能应符合现行行业标准《建筑外墙防水工程技术规程》JGJ/T235 的规定，并注明防水透气、耐老化、防开裂等技术参数要求。

7.4.6 外围护系统应根据湖南省的气候条件、使用功能、抗震设防等综合确定下列性能要求：

- 1 安全性要求，包括：抗风性能、抗震性能、耐撞击性能、防火性能；
- 2 功能性要求，包括：水密性能、气密性能、隔声性能、热工性能；
- 3 耐久性要求。

1 安全性能要求是指关系到人身安全的关键性能指标，对于装配式钢结构建筑外围护系统来说，应该符合基本的承载力要求以及防火要求，具体可以分为抗风压性能、抗震性能、耐撞击性能以及防火性能四个方面。

外围护系统的外墙板应采用弹性方法确定承载力与变形，并明确荷载及作用效应组合；在荷载及作用的标准组合作用下，外墙板的最大挠度不应大于板跨度的 1/200，且不应出现裂缝；计算外墙板与结构连接节点承载力时，荷载设计值应该乘以 1.2 的放大系数。

抗风性能中风荷载标准值应符合现行国家标准《建筑结构荷载规范》GB50009 中有关围护系统风荷载的规定，并可参照现行国家标准《建筑幕墙》GB/T21086

的有关规定， $w_k$  不应小于  $1\text{kN/m}^2$ 。

抗震性能应满足现行行业标准《非结构构件抗震设计规范》JGJ339 中的有关规定。

耐撞击性能应根据外围护系统的构成确定。对于建筑幕墙，可参照现行国家标准《建筑幕墙》GB/T21086 中的有关规定，撞击能量最高为  $900\text{J}$ ，降落高度最高为  $2\text{m}$ ，试验次数不小于  $10$  次，同时试件的跨度及边界条件必须与实际工程相符。外围护系统的室内外两侧装饰面，尤其是类似薄抹灰做法的外墙保温饰面层，还应明确抗冲击性能要求。

现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016 规定，采用非承重外墙构件设计时，耐火等级为一级、二级的建筑应采用不燃材料，耐火极限为  $1.0\text{h}$ ；耐火等级为三级的建筑应采用不燃材料，耐火极限为  $0.5\text{h}$ 。外围护系统中部件的耐火极限应根据建筑的耐火等级确定，应符合现行国家标准《建筑设计防火规范》GB50016 的规定。应满足耐火极限和燃烧性能等级要求，墙体与墙体之间、墙体与结构之间、门窗洞口以及所有穿墙设备管线的缝隙都应采取防火封堵措施处理。

2 功能性要求是指作为外围护系统应该满足居住使用功能的基本要求。具体包括水密性能、气密性能、隔声性能、热工性能四个方面。

水密性能包括围护系统中基层板的不透水性和基层板接缝处的止水、排水性能。外围护系统应采用墙面和屋面整体防水设计，宜通过构造、材料等多种措施满足防水要求。对于建筑幕墙，应参照现行国家标准《建筑幕墙》GB/T21086 中的有关规定。

气密性能主要为基层板接缝处的空气渗透性能。建筑密封胶应根据基材界面材料和使用要求选用，其伸长率、压缩率、拉伸模量、相容性、耐污染性、耐久性应满足外围护系统的使用要求。硅酮密封胶性能应符合现行国家标准《硅酮和改性硅酮建筑密封胶》GB/T14683 和《建筑用硅酮结构密封胶》GB16776 的规定；聚氨酯密封胶性能应符合现行行业标准《聚氨酯建筑密封胶》JC/T482 的规定；聚硫密封胶性能应符合现行行业标准《聚硫建筑密封胶》JC/T483 的规定；接缝密封胶性能应符合现行国家标准《建筑密封胶分级和要求》GB/T22083 的规定。

外围护系统的隔声减噪设计标准等级应按使用要求确定，其隔声性能应符合国家现行标准《民用建筑隔声设计规范》GB50118 的规定，隔声量指标应提供系

统检测报告。

外围护系统的热工性能应符合现行国家标准《民用建筑热工设计规范》GB50176、《公共建筑节能设计标准》GB50189、《夏热冬冷地区居住建筑节能设计标准》JGJ134 和《湖南省居住建筑节能设计标准》DB34/1466 的规定，传热系数、热惰性指标等热工性能参数应满足装配式钢结构建筑所在地节能设计要求。热工指标应提供检测报告或热工计算书。当相关参数不满足要求时，应进行外围护系统热工性能的综合计算。

3 耐久性要求直接影响到围护系统使用寿命和维护保养时限。经耐久性试验后，还需对相关力学性能进行复测，以保证使用的稳定性。对于水泥基类的基层板，应符合现行行业标准《外墙用非承重纤维增强水泥板》JG/T396 的有关规定，满足抗冻性、耐热雨性能、耐热水性能以及耐干湿性能的要求。

7.4.7 外围护系统的设计应符合模数协调和标准化要求，并应满足建筑立面效果、制作工艺、运输及施工安装的条件。

7.4.8 外围护系统应采用设备管线与主体结构分离的方式，设置在外墙围护系统的户内管线，宜在墙体系统的空腔布置或结合户内装修装饰层设置，避免在施工现场开槽埋设，并应便于检修和更换。

7.4.9 外墙板与主体结构宜采用以干式连接为主的可分离方式，采用装配式围护结构干法施工方法，并宜采用隐蔽钢结构梁柱等构件的设计。

7.4.10 外围护墙体应当满足如下主要物理力学性能要求：

表 7.4.10 墙板主要物理力学性能要求

序号	项目	A 级	B 级	C 级	备注
1	面密度 kg/m <sup>2</sup>	≤260	>260		仅限混凝土材质产品检测该指标
2	抗压强度 MPa	≥8	≥5		
3	抗弯破坏荷载/板自重倍数	2	1.5		
4					所有材质产品均应检测
5	空气声计权隔声量/dB	≥50	≥45	≥40	
6	耐火极限/h	>3.0	2.0	1.5	
7	热传导系数 <sup>d</sup> / (w/m <sup>2</sup> ·K)	≤1.0	≤2.0	≤2.4	

**说明：1.以上均为单板所体现的指标。**

**2.产品其他性能技术指标应当符合相关标准，并有合法检验报告。**

**7.4.11 外墙板与主体结构的连接设计应符合下列规定：**

1 连接节点在保证主体结构整体受力的前提下，应牢固可靠、受力明确、传力简捷、构造合理，具有足够的承载力，在设计承载能力极限状态下，连接节点不应发生破坏和失效；当单个连接节点失效时，外墙板不应掉落。

2 连接节点应具备适应主体结构变形的能力，应采用柔性连接方式。

3 连接件承载力设计的安全等级应提高一级。

4 连接方式可采用内嵌式、外挂式、嵌挂结合式等，宜分层悬挂或承托，一般采用内嵌式并宜分层承托。

5 连接节点设计宜采用标准化和通用化连接件，采用预置预埋或后置方式，通过机械连接固定，并合理设置可调整构造，满足尺寸偏差、现场装配和定位要求。

6 应采取防止空气渗透和水蒸汽渗透的构造措施，并满足气密性和水密性的要求。

7 金属连接件宜选用不锈钢、高强合金或镀锌钢等，非金属连接件不宜采取再生材料制品。

8 连接节点宜采用避免连接件外露的隐蔽式设计，并采用断热、隔声和减振处理措施，避免产生冷热桥和声桥效应。

9 节点设计应便于工厂加工、现场安装就位和调整。

10 连接件的耐久性应满足设计使用年限要求。

**7.4.12 外墙板接缝应符合下列规定：**

1 围护墙体与钢结构的梁柱连接处应留有缝隙，并采用柔性材料或有可靠依据的砂浆填充。

2 外墙板的接缝等防水薄弱部位宜根据当地气候条件合理选用构造防水、材料防水相结合的防排水措施。接缝宽度及接缝材料应根据外墙板材料、立面分格、结构层间位移、温度变形等综合因素进行设计，并满足构造、热工、防水、防火、隔声、建筑装饰和使用年限等要求，连接缝应采取防裂防水防渗漏措施。

3 外墙板与主体结构的板缝应采取性能匹配的弹性密封材料填塞、封堵；所选用的接缝材料及构造应满足防水、防渗、抗裂、耐久等要求；接缝材料应与外墙板具有相容性；外墙板在正常使用状况下，接缝处的弹性密封材料不应破坏。

4 接缝处以及与梁、板、柱的连接处应减少热桥的产生，选用隔热构造措施。

5 位于卫生间和厨房等有防水要求砌体外墙、内嵌式外墙板及水平构件与外墙的交接处，应采取有效的防潮、防水构造措施，且防护高度不小于 300 mm。

**7.4.13** 在 50 年重现期的风荷载或多遇地震作用下，外墙板不得因主体结构的弹性层间位移而发生塑性变形、板面开裂、零件脱落等损坏；当主体结构的层间位移角达到 1/100 时，外墙板不得掉落。

**7.4.14** 计算外围护构件及其连接的风荷载作用及组合，应符合现行国家标准《建筑结构荷载规范》GB50009 的规定；计算外围护系统构件及其连接地震作用及组合，应符合现行行业标准《非结构构件的抗震设计规范》JGJ339 的规定。

**7.4.15** 外围护系统中的外门窗应符合下列规定：

1 外门窗应采用在工厂生产的标准化系列部品，采用与外墙板一体化设计，宜选用成套化、模块化的门窗部品。

2 应明确所采用门窗的防火、隔声、热工、防水、抗风压等性能要求，以及材质、规格、颜色、开启方向、安装位置、固定方式等要求。

3 预制外墙中的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施工。采用后装法时，预制外墙的门窗洞口应设置预埋件或预埋副框。

**7.4.16** 外围护系统设计应包括下列内容：

1 外围护系统的类型及安全性、功能性、耐久性技术性能要求以及采取的相关措施。

2 外墙板和外门窗的尺寸规格、轴线分布、门窗位置、洞口尺寸，以及规格型号和模数协调等要求。

3 外墙结构支承构造节点。

4 外墙板连接、接缝、防水及外门窗洞口等构造节点。

5 阳台、空调板、装饰件等连接构造节点。

6 外围护系统的吊挂或放置重物要求及相应的加强措施。

**7.4.17** 外围护系统设计文件应包括系统材料性能参数、系统构造、计算分析、生



产及安装要求、质量控制及施工验收要求。

7.4.18 外墙内表面及分户墙表面宜采用满足干式工法施工要求的部品，墙面宜设置空腔层，并应与室内设备管线进行集成设计。

7.4.19 外墙围护系统部品的保温构造形式，可采用外墙外保温系统构造、外墙夹芯保温系统构造、外墙内保温系统构造和外墙单一材料自保温系统构造等。外墙板宜选用复合保温墙板，外墙保温材料应整体外包钢结构的构件；当外墙板局部存在冷桥时，应采取保温隔热加强措施。

7.4.20 外墙外保温可选用保温装饰一体化板材，其材料及系统性能应符合现行行业标准《外墙保温复合板通用技术要求》JG/T480 和《保温装饰板外保温系统材料》JG/T287 的规定。

## 7.5 内墙设计

7.5.1 装配式钢结构建筑采用钢框架-延性墙板结构时，结构设计应符合下列规定：

1 钢板剪力墙和钢板组合剪力墙的设计应符合现行行业标准《高层民用建筑钢结构技术规程》JGJ 99 和《钢板剪力墙技术规程》JGJ/T 380 的规定。

2 延性墙板可采用无粘结内藏钢板剪力墙板、钢板剪力墙、防屈曲钢板剪力墙、带竖缝钢板剪力墙，也可下部采用延性墙板上部采用支撑。

3 内嵌竖缝混凝土剪力墙的设计应符合现行行业标准《高层民用建筑钢结构技术规程》JGJ 99 的规定。

4 当采用钢板剪力墙时，应考虑竖向荷载对钢板剪力墙性能的不利影响；当采用开竖缝的钢板剪力墙且层数不高于 18 层时，可不考虑竖向荷载对钢板剪力墙性能的不利影响。

5 开缝钢板剪力墙不与框架柱而仅与框架梁通过螺栓连接，螺栓一般在主体结构施工完成后再予拧紧，从而使钢板剪力墙在实际使用中仅承受少量装修荷载和活荷载。

7.5.2 隔墙设计应采用装配式部品，并应符合下列规定：

1 装配式钢结构建筑设计宜采用免抹灰的集成饰面层或墙面装饰挂板，宜选用成品墙板等集成化部品现场装配。饰面层或墙面装饰挂板优先在工厂内完成。不宜采用现场抹灰、涂刷等湿作业工法。

2 内隔墙可分为下列类型：

- 1) 预制整体板类内隔墙：包括砼空心整体板、砼实心整体板，复合整体板。
- 2) 轻质条板类内隔墙：包括轻质砼条板、加气砼条板，复合条板。
- 3) 组合骨架类夹芯节能内隔墙。
- 4) 轻质复合块材类内隔墙。
- 5) 轻质复合板类内隔墙

7.5.3 内隔墙应与装饰墙面、设备管线进行一体化设计，墙体与主体结构采取干式法为主的可分离连接以实现可变性，隔墙与墙面的设计应采用设备管线与主体结构分离的方式。

7.5.4 内隔墙应满足轻质、高强、防火、隔声等要求，卫生间和厨房的隔墙应满足防潮、防水要求。

7.5.5 分户墙的空气隔声性能应符合现行国家标准《住宅设计规范》GB 50096 中的有关规定。

7.5.6 隔墙材料的有害物质限量应符合现行国家标准《室内装饰装修材料内墙涂料中有害物质限量》GB 18582 有关规定。

7.5.7 隔墙采用预制装配式墙体材料时，应按模数协调确定隔墙板中基本板、洞口板、转角板和调整板等类型板的规格、尺寸和公差。

7.5.8 墙板与不同材质墙体的板缝应采取弹性密封措施，门框、窗框与墙体连接应满足可靠、牢固、安装方便的要求。

7.5.9 七度以上抗震设防地区的镶嵌式内墙应在钢梁、钢柱间设置变形空间，分户墙的变形空间应采用轻质防火材料填充。

7.5.10 龙骨类隔墙宜在空腔内敷设管线及接线盒等。

7.5.11 隔墙设计应便于室内管线的敷设和维修，穿越墙体的水暖、电气管线宜采用专用敷设管线墙板组件，不得后凿墙体埋设管线；应避免管线安装和维修更换对墙体造成破坏。

7.5.12 对内隔墙的预留洞口或开槽处宜有加强措施，并采取隔声和保温隔热等措施；开关、插座、管线穿过装配式隔墙时应采取防火封堵、密封隔声；振动管道穿墙应采取减隔振措施。

7.5.13 有防水要求的轻质隔墙，应采用防水防潮措施，宜设置混凝土条形墙垫，

且应作泛水处理。卫生间、厨房与相邻房间的隔墙防护高度不小于 300 mm；有水淋到的浴室墙面，防水层高度不应小于 1800 mm。

7.5.14 内隔墙上需要固定电器、橱柜、洁具等较重设备或其他物品时，应在墙板上采取可靠的固定措施，或在龙骨上设置加强板，其承载力应满足相关要求。

7.5.15 对于墙体部位的梁、柱及其他钢构件，宜进行整体性包覆处理，满足装饰、防火、隔声等要求。

## 8 设备与管线设计

### 8.1 一般规定

- 8.1.1 机电设备与管线宜与主体结构分离。
- 8.1.2 公共的管线、机电设备、各种机电箱应设置在公共区域。
- 8.1.3 装配式钢结构建筑的机电设备宜采用装配式集成设备，如装配式机房产品，包括但不限于管道构件、标准化机组模块，标准场所管线宜采用装配式集成管线及配套支吊架。
- 8.1.4 各类机电设备与管线应综合设计、减少平面交叉，准确定位、合理利用空间，与主体结构系统、围护系统进行协同设计，宜采用建筑信息模型(BIM)技术进行辅助设计。
- 8.1.5 一体化部品部件的设计应同时考虑管线与机电设备的配置，并采用标准化接口。
- 8.1.6 装配式集成设备、管线宜嵌入智能化技术。
- 8.1.7 机电管线如需穿过钢结构梁、柱，需结构专业做相应预留，不应在预制构件安装后凿剔沟槽、开孔、开洞等。
- 8.1.8 应考虑机电设备、管线的安装与维护、更新的需求。
- 8.1.9 机电管线穿越楼板和墙体时，应采取防水、防火、隔声、密封等措施，并满足相关规范的要求。
- 8.1.10 机电设备与管线的抗震设计应符合现行国家标准《建筑机电工程抗震设计规范》GB50981 的有关规定。

### 8.2 给水排水设计

#### 8.2.1 给排水管道的布置和敷设应符合下列规定：

- 1 公共建筑的给排水管道宜设置在管线架空层或吊顶空间内，各种管线宜同层敷设，并应满足维修、更换的要求。
- 2 给排水管道穿越预制墙体、楼板和钢梁的部位应预留孔洞或预埋套管。钢结构构件内的预留孔洞位置不得影响构件完整性和结构安全，并应由结构专业

采取相应的加强措施。

**8.2.2** 卫生间排水宜采用同层排水方式，同层排水设计应符合现行行业标准《建筑同层排水工程技术规程》CJJ232的规定，并应采取有效的防水措施。当同层排水采用降板方式时，降板区域应采取积水排除措施。

**8.2.3** 当采用集成式厨房、卫生间时，应预留给水、热水、排水管道接口，管道接口的形式和位置应便于安装和检修。

**8.2.4** 当设置太阳能热水系统时，集热器、储水罐等的安装应考虑与建筑一体化，做好预留预埋。

**8.2.5** 给排水设备和管道敷设应满足建筑装饰和装修的要求。

**8.2.6** 应选用耐腐蚀、使用寿命长、降噪性能好、便于安装及更换、连接可靠、密封性能好的管材、管件以及阀门设备。

### 8.3 供暖、通风、空调及燃气设计

**8.3.1** 供暖及空调系统冷热输送管道布置应符合现行国家标准《民用建筑供暖通风与空气调节设计规范》GB50736的规定，并采取防结露和绝热措施。冷热水管道固定于梁柱等钢构件上时，应采用防冷桥处理。

**8.3.2** 建筑室内设置供暖系统时，宜采用干式低温热水地板辐射供暖系统；当采用散热器供暖时，供回水管道宜采用干法施工，安装散热器的墙板构件应满足相关吊挂要求或采取加强措施。

**8.3.3** 采用集成式卫生间或同层排水架空地板的卫生间，不宜采用低温热水地板辐射供暖系统。

**8.3.4** 供暖、通风及空调系统的设备及管道宜结合装配式钢结构建筑方案进行整体设计，并预留接口位置。

**8.3.5** 设备基础和构件应与主体结构可靠连接，并按设备技术要求预留孔洞及采取减振措施。供暖、通风及空调管道应采用牢固的支、吊架，并应有防颤措施。

**8.3.6** 采用分体空调时，应预留标准化空调室外机位，满足通风散热及安装维修的要求；墙体应预留冷媒管套管、凝结水应集中排放。

**8.3.7** 地下车库设置与排风设备联动的一氧化碳浓度监测装置。

**8.3.8** 燃气引入干管宜沿外墙明敷设、支管穿墙，不得在室内地面下水平敷设。

8.3.9 燃气接入管道及相关设施安装、防雷接地应符合现行国家标准《城镇燃气设计规范》GB50028 的规定。

## 8.4 电气和智能化

8.4.1 装配式钢结构建筑的配电系统应采用 TN-S 系统。

8.4.2 暗装在楼板、墙板上电气管线不应破坏相应板的稳固，隔墙两侧的电气和智能化设备不应直接连通设置。

8.4.3 电气管线如安装在保温层内，应有防止影响保温性能的措施。

8.4.4 预制构件内的电气管线，应采用标准化接口，设置在预制部(构)件上的出线口、接线盒等的孔洞均应准确定位。

8.4.5 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。

8.4.6 宜利用建筑顶部钢构件作为防雷装置，同时注意其包护材料的热稳定性。

8.4.7 应充分利用钢结构自身作为防雷引下线、并应满足导引雷电流要求。

8.4.8 外维护系统的金属构件、门窗等应与防雷装置连结。

8.4.9 配电间、弱电间、各设备机房、竖井、卫生间等的接地应与防雷接地装置相连。

8.4.10 楼梯间、走道等公共部位应设置人工照明，并应采用高效节能的照明装置和节能控制措施；电梯应采取群控、变频调速或能量反馈等节能措施。

8.4.11 人员长期停留的场所应采用符合现行国家标准《灯和灯系统的光生物安全性》GB/T 20145 规定的无危险类照明产品；选用 LED 照明产品的光输出波形的波动深度应满足现行国家标准《LED 室内照明应用技术要求》GB/T 31831 的规定。



## 9 内装系统设计

### 9.1 一般规定

**9.1.1** 钢结构装配式建筑内装修应协同建筑、结构、给水排水、供暖、通风和空调、燃气、电气、智能化等各专业的要求进行设计，选用高集成度内装部品，对设计、生产、安装和运维各阶段的需求进行统筹。

**9.1.2** 钢结构装配式建筑内装修应采用工厂化生产的部品部件，按照模块化、系列化的设计方法以满足多样化需求。

**9.1.3** 钢结构装配式建筑内装修设计应明确部品部件和设备管线的主要性能指标是否满足结构受力、抗震、安防、防火、防水、防静电、防滑、隔声、节能、环保、防疫、适老化、无障碍等方面的需要。

**9.1.4** 钢结构装配式建筑内装修设计应充分考虑部品部件、设备管线维护与更新的要求，采用易维护、易拆换的技术和部品，且对易损坏和经常更换的部位按照可逆安装的方式进行设计。

### 9.2 接口和细部设计

**9.2.1** 钢结构装配式建筑内装修与主体结构系统、外围护系统、设备管线系统的接口设计应采用标准化的连接构造，且接口的位置和尺寸应符合模数协调的要求，并宜做到连接合理、拆装方便、使用可靠。

**9.2.2** 钢结构装配式内装修的楼地面、墙面、吊顶等不同材料交接处宜采用收边条进行处理。套内部品的维修和更换不应影响公共区域的正常使用，且先装部品应为后装部品预留接口。

**9.2.3** 装配式厨房的固定安装应根据不同墙体设计安装节点、固定方式和构造；橱柜模块与墙面、地面、吊顶的交接处应风格协调、收口美观。

**9.2.4** 装配式卫生间地面与其他室内地面、墙面、门窗之间应做好收边收口处理，并应满足防水要求。

### 9.3 设计策划与部品集成



**9.3.1** 钢结构装配式建筑内装修设计策划包含技术策划和部品选型。且应符合下列规定：

1 前期统筹项目目标、进度、成本、部品生产、供应能力、实施条件等因素进行设计策划。

2 根据标准化、模数化的要求提出平面优化建议，并根据通用化原则尽量保证内装部品的规格统一、组合多变。

**9.3.2** 技术策划宜优先采用可实现干式工法、管线分离、不降板同层排水的内装系统、设备及管线。部品选项及内装集成设计应按照技术策划确定的原则进行，并应符合下列规定：

**9.3.3** 钢结构装配式建筑内装系统应采用标准化、模数化、通用化的工艺设计，满足制造工厂化、施工装配化的要求，并采用装配式隔墙和墙面、装配式吊顶、装配式楼地面、装配式内门窗、装配式厨房、装配式卫生间、装配式固装家具等集成化部品，非标部品应适度预留容错尺寸。

**9.3.4** 部品集成应符合以下规定：

1 内装部品的选型应根据房间功能需要，并结合设备管线安装、保温、隔声、防滑、防静电、防水、防火、无障碍等需求进行集成设计；

2 内装部品的集成应便于维护和更换，设计耐久性低的部品部件应安装在易更换易维修的位置，避免破坏耐久性高的部品或结构构件；

3 内装部品与主体结构应优先采用预埋连接件的方式进行牢固连接，不应损坏结构构件。

## 9.4 装配式内隔墙及墙面设计

**9.4.1** 钢结构装配式建筑隔墙的产品选型应在设计阶段进行。

**9.4.2** 饰面模块宜采用集成饰面层或墙面装饰挂板，并应符合以下规定：

1 满足强度、隔音、防火、防潮等性能要求。

2 饰面层或墙面装饰挂板宜优先在工厂内完成，选择干挂式、插入式、锁扣式或连接线条等物理连接方式，不宜采用各类化学用品粘合的连接方式。

3 饰面模块应与基层连接紧密无异响，宜实现单块可拆装的需求。

4 在饰面排版时应考虑容错设计，减少非标尺寸及现场裁切，部品接缝处可

设置工艺缝或使用收边条。

5 面板安装前，隔墙内管线、填充材料应进行隐蔽工程验收。

6 装配式墙面的玻璃安装应安全、牢固、不松动，玻璃板结构胶和密封胶的打注应饱满、密实、平顺、连续、均匀、无气泡。

**9.4.3** 开关、插座、管线穿过装配式隔墙时应采取防火封堵、密封隔声和加固措施；振动管道穿墙应采取减隔振措施。

## 9.5 装配式吊顶设计

**9.5.1** 钢结构装配式建筑吊顶设计宜采用装配式部品，并应符合下列规定：

1 当采用压型钢板组合楼损或钢筋桁架楼承板组合楼板时，应设置吊顶。

2 当采用开口型压型钢板组合楼板或带肋混凝土楼盖时，宜利用楼板底部肋侧空间进行管线布置，并设置吊顶。

3 厨房、卫生间的吊顶在管线集中部位应设有检修口。

4 吊顶应与空调风口、灯具、检修口设备的位置协同设计，宜采用机电设备集成带。

**9.5.2** 钢结构装配式建筑吊顶宜采用快装式集成吊顶系统，并应符合以下规定：

1 通风管道、消防管道、强弱电管线等宜与结构楼板分离，敷设在吊顶与结构楼板的空腔内。

2 宜采用金属龙骨，龙骨和吊件宜采用预置方式固定，吊顶周边应设置收边龙骨，并应预留合适的容差间隙。

3 吊顶面板宜采用防火纸面石膏板、纤维增强硅酸钙板、纤维增强水泥板、预铸式纤维加强石膏、金属天花等符合环保、防火、防潮和防虫防蛀要求的板材。

**9.5.3** 钢结构装配式建筑吊顶系统由调平模块和饰面模块组成。饰面模块应根据空间功能满足隔音、防火、防潮等性能要求，宜选择吊挂式、拼接式、锁扣式或连接线条等物理连接方式，不宜采用各类化学用品粘合的连接方式。

**9.5.4** 钢结构装配式建筑吊顶系统的设计标高应结合设备、管线以及墙面系统进行确定，以满足室内净高的需求。

**9.5.5** 当顶面存在悬挂物时，应对顶面龙骨进行加固，或直接吊挂在建筑承重结

构上。重型设备或有振动荷载的设备严禁安装在吊顶工程的连接构件上。

## 9.6 装配式楼地面设计

**9.6.1** 钢结构装配式建筑楼地面系统由支撑调平模块、基层模块、饰面模块组成。支撑模块应具备高度可调节功能，基层模块应具备足够的承载能力。

**9.6.2** 除特殊要求外，饰面完成面应在统一水平面上；当饰面材料厚度不一样时，应通过支撑模块调平。

**9.6.3** 采用架空层的装配式楼地面系统宜独立设置，与周边墙体宜采用柔性连接，并采取隔声减振措施。

**9.6.4** 设计使用地暖时，应选用模块化地暖，宜设置在基层模块与饰面模块之间；地暖模块上不宜直接铺设瓷砖、石材类地面，确需铺设时，应加设蓄热层和持力层。

## 9.7 装配式厨房、卫浴设计

**9.7.1** 装配式厨房系统选用部品时应符合现行行业标准《住宅厨房模数协调标准》JGJ/T 262 和《住宅厨房家具及厨房设备模数系列》JG/T 219 的有关规定；部品性能应符合现行行业标准《住宅整体厨房》JG/T184 的有关规定。公用排气道应符合现行国家标准《民用建筑供暖通风与空气调节设计规范》GB50736 的有关规定；燃气设计应符合现行国家标准《城镇燃气设计规范》GB 50028、《住宅设计规范》GB 50096、《城镇燃气室内工程施工与质量验收规范》CJJ 94 的有关规定。

**9.7.2** 装配式厨房系统包含墙面、楼地面、顶面、橱柜、操作台面、设备与管线等。综合管线应利用墙面、顶面、地面系统的架空层进行集中设置、合理定位，且应具备满足管道检修需求的功能。

**9.7.3** 装配式厨房设计应符合以下规定：

1 根据人体工程学原理及使用功能，合理布置操作流线。且宜满足适老化的要求。

2 吊顶宜选择整体吊顶、集成吊顶，材料应防火、抗热、易清洗。无吊顶的

厨房宜采用防水涂料做装饰喷涂。

3 装配式隔墙应有足够的承载力，满足厨房设备挂重的要求。吊柜吊码安装点的墙体为承重墙，非承重墙应在吊码安装点局部加固。

4 楼地面面层宜选择防滑、吸水率低、耐污染、易清洁的瓷砖、石材或复合材料。

5 选用装配式橱柜部品时，应考虑综合管线设计，满足厨房设备设施点位预留的要求。

6 厨房的其他结构应与墙体可靠连接及固定，并进行系统集成设计。

**9.7.4** 装配式卫生间系统包含墙面、顶面、楼地面、卫生洁具及配件、设备与管线等部品。墙面、顶面、楼地面各系统应与原建筑结构之间预留一定空间作为安装尺寸，同时可为管线系统利用。

**9.7.5** 装配式卫生间系统设计应符合下列规定：

1 装配式卫生间设计应根据模数协调及标准化设计合理安排如厕区、洗漱区、淋浴区的位置，且宜采用干湿区分离设计。

2 装配式卫生间使用功能应符合国家现行标准的规定，洗手台、镜子、洁具龙头、卫浴五金配件等宜采用标准化产品，且布置应符合人体工学。

3 楼地面系统宜采用架空支撑和防水底盘，架空支撑应具有调节高度功能，防水底盘安装应牢固。

4 墙面与地面底盘之间、墙面与墙面之间、墙面与顶面之间的连接构造应具有防渗漏功能，卫生间系统应构成独立于结构的一体无缝防水层。

5 装配式卫生间马桶宜采用后排水或侧排水选型，并在管井就近位置安装。

**9.7.6** 使用装配式卫生间系统的空间内严禁安装燃气热水器，电热水器应带有漏电保护的安全装置。且装配式卫生间宜采用干湿分离的功能布置设计，并宜进行补风设计。

**9.7.7** 装配式卫生间设计应遵循人体工程学的要求，合理布局，宜满足适老化需求。

## 9.8 梁柱包覆设计

**9.8.1** 梁柱包覆宜与防火、防腐构造结合，实现防火防腐包覆与内装系统的一体

化，并应符合下列规定：

- 1 内装部品安装不应破坏防火构造
- 2 宜采用防腐防火复合涂料
- 3 使用膨胀型防火涂料宜预留膨胀空间
- 4 设备与管线穿越防火保护层时，应按钢构件原耐火极限进行有效封堵

## 9.9 标识设计

**9.9.1** 部品包装时应同批次内置包装部品明细清单、产品说明书、作业指导书说明书及产品合格证等。部品的配套部件应部品齐全同批次交付，易损易耗零配件宜适量增配，需要专用工具进行装配时，应与部品同批次配备相应数量工具。

**9.9.2** 部品及包装物上的标识，应详细描述部品的特性、适用部位及配置信息，并符合下列要求：

1 通用标准部品部件（如连接件、龙骨、收口条等）应标识规格、样式、表面处理；

2 饰面部品部件（如磁砖、壁纸、灯具等）应增加批号和出品日期；

3 订制部品部件（如门窗、家具等）则应具备唯一性，并采用醒目的、易于区分应用区域的标识方式；

4 对具有特定使用条件或期限的辅料或配件，应专门标识；

5 包装方式应能保证一般运输条件下对部品的保护，保证运输和搬运时防止挤压冲击、受潮、变形、损坏部件表面及边角，应防止流体或细碎物品流失。

## 9.10 其他部品设计

**9.10.1** 整体收纳设计应考虑基本功能空间布局及面积、使用人员需求、物品种类及数量等因素，采用标准化、模块化、一体化的设计方式。所用板材和五金件材料性能应符合相关国家现行标准的规定。

**9.10.2** 背景墙、窗帘盒（杆）、窗台板、顶角线、踢脚线、阳角线、检修口、户内楼梯、护栏、扶手、花饰、屏风等部品应与室内装配式装修集成设计。

**9.10.3** 室内门窗宜选用成套化的内装部品，其设计应符合下列规定：

1 装配式内门窗宜采用与墙面、地面、天花板一体化设计，门窗宜选用成套化、模块化、易更换的内装部品。设计文件应明确所采用门窗的材料、品种、规格等指标以及颜色、开启方向、安装位置、固定方式等要求。

2 内门窗设计宜采用通高规格的标准模块化方式，门窗模块独立固定在原结构楼板和梁柱上，与相邻装配式隔墙采用弱连接。

3 对装配式内门窗应符合适老性和可变性的设计要求。

4 装配式内门窗应满足室内防火、隔声、防水、隔热保温等要求。

#### **9.10.4 装配式固装家具系统设计符合下列规定：**

1 装配式固装家具设计应采用模块和模块组合的方法，采用少规格、多组合的原则，通过系列化的部品，进行标准化设计。

2 装配式固装家具应采用通用的构造和零配件进行部品的连接设计，并采用具有不同肌理、材质、颜色的面层材料满足个性化的需要。

3 装配式固装家具尺寸设计应与原材料的规格尺寸协调，提高材料利用率，降低材料损耗。

#### **9.10.5 井道和核心筒围蔽结构设计应符合下列规定：**

1 围蔽结构与装配式钢结构建筑主体结构相匹配，宜采用组件方式，工厂化定制、模块化安装、干式法作业的模式，提升装配率和现场安装效率。

2 围蔽结构应满足设计对防火、隔声、气密性和抗风压指标要求，为确保与主体结构连接安全性以及系统性能指标均符合设计和相关规范要求，应提交连接受力计算或系统性能检测报告。

## 10 防护设计

### 10.1 防腐蚀涂装设计

**10.1.1** 根据国家标准《钢结构设计规范》GB50017-2017 中 19.2 防腐蚀设计的规定，参照中国钢结构协会团体标准《装配式建筑钢结构防腐蚀涂装技术标准》T/CSCS018-2022 中 5 涂装设计的规定，结合装配式钢结构建筑的特点，钢结构应按下列原则进行防腐蚀涂装设计：

1 根据装配式建筑设计使用年限，钢结构设计防腐年限应不低于 25 年的前提下，选择防腐蚀涂装材料及涂装体系。

2 装配式建筑钢结构应分室内和室外构件，室外构件应结合室外环境条件增加耐候性能设计。

3 钢结构装配式建筑选用不锈钢材料时，可不采用涂装措施。

**10.1.2** 钢结构的防腐蚀涂装材料可选择以下两类：

1 防腐涂料（包含水性及油性）。

2 冷镀锌（又称冷喷锌，包含水性及油性）。

**10.1.3** 涂装前应对钢材进行除锈处理，钢材除锈等级应符合《涂装前钢材表面锈蚀等级和除锈等级》GB/T8923 的规定：

1 表面处理的清洁度要求不能低于《涂装前钢材表面锈蚀等级和除锈等级》GB/T8923 规定的 Sa2.5 级，抛丸或喷射除锈的表面粗糙度要求为 Rz30 $\mu$ m~70 $\mu$ m。

2 局部难以喷砂处理的部位及现场焊缝部位，可采用手工或动力工具，达到《涂装前钢材表面锈蚀等级和除锈等级》GB/T8923 规定的 St3 级，并应具有合适的表面粗糙度。

**10.1.4** 钢结构防腐蚀涂装的配套方案，C3 环境下相应涂层体系的名称、涂装材料品种、涂覆道数和最低干膜厚度应符合表 10.1.4-1 至表 10.1.4-3 要求。C4、C5 环境下相应增加干膜设计厚度。

表 10.1.4-1 C3 环境下的防腐涂料配套体系

配套名称	涂层	涂料品种	道数	室内最低干膜厚度( $\mu$ m)	室外最低干膜厚度( $\mu$ m)
------	----	------	----	--------------------	--------------------

C3.01	底涂层	环氧富锌底漆	1-2	60	80
	中间涂层	环氧云铁中间漆	1-2	100	100
	防火层	防火涂料	-	取决于防火时限	-
	面涂层	丙烯酸聚氨酯面漆*	1-2	40	40
	总干膜厚度（不含防火漆）			200/160*	220

表 10.1.4-2 C3 环境下的冷涂锌配套体系

配套名称	涂层	涂料品种	道数	室内最低干膜厚度(μm)	室外最低干膜厚度(μm)
JP01	底涂层	冷涂锌	1	60	80
	防火层	防火涂料	-	取决于防火时限	-
	面涂层	丙烯酸聚氨酯面漆*	1-2	40	40
	总干膜厚度（不含防火漆）			100/60*	120

\*易维护的室内钢构件根据实际情况可以不涂装面涂层。

表 10.1.4-3 混凝土预埋钢构件及高强螺栓连接面防腐配套体系

配套名称	涂层体系	涂层	涂装材料	道数	最低干膜厚度(μm)
JP02	单一涂层	底面合一涂层	冷涂锌	2	80
	总干膜厚度				80

#### 10.1.5 防腐蚀涂装材料技术要求和检验方法参照以下标准：

- 1 环氧富锌底漆标准《富锌底漆》HG/T 3668-2020；
- 2 环氧云铁中间漆标准《环氧云铁中间漆》HG/T 4340-2012；
- 3 丙烯酸聚氨酯面漆标准《溶剂型聚氨酯涂料（双组分）》HG/T 2454-2014、《水性聚氨酯涂料》HG/T 4761-2014；
- 4 冷涂锌标准《冷涂锌涂料》HG/T 4845-2015。

10.1.6 钢结构防腐蚀涂装的施工与验收，根据国家标准《钢结构工程施工规范》GB50755、《钢结构工程施工质量验收标准》GB50205、参照中国钢结构协会团体标准《装配式建筑钢结构防腐蚀涂装技术标准》T/CSCS018-2022 中相关章节的规定，应遵循以下几点：

- 1 涂装材料的质量保证，应按规定进行抽样检验。
- 2 涂装施工单位应编制防腐涂装施工专项方案并严格执行。



3 防腐蚀涂装施工质量验收项目均应有完整的验收文件。

**10.1.7** 钢结构防腐蚀涂装的维修管理，防腐蚀涂层使用 10 年后应定期检测，应由具有资质的检测机构实施。当需防护维修时，应选择有资质的施工单位，制定维修方案实施后验收。

## **10.2 防火设计**

**10.2.1** 构件的设计耐火极限应根据建筑的耐火等级，按现行国家标准《建筑设计防火规范》GB50016 的规定确定。

**10.2.2** 构件的防火保护设计应符合现行国家标准《建筑钢结构防火技术规范》GB51249 的有关规定。对构件进行防火保护设计时，可利用主钢件上包覆混凝土的防火保护作用。

**10.2.3** 钢件的耐火性能不满足要求时，应对钢件裸露的主钢件部分进行防火保护。防火保护层材料及构造应符合下列规定：

- 1 设计工作环境下应具有良好的耐久、耐候性能；
- 2 火灾下应保持完整、不开裂、不脱落；
- 3 应能适应被保护构件在火灾下的变形。

**10.2.4** 室外、半室外钢结构采用膨胀型防火涂料时，应选用符合环境对其性能要求的产品。

**10.2.5** 防火涂料与防腐涂料应相容、匹配。

**10.2.6** 构件的防火保护可采用下列措施之一或其中几种的复（组）合：

- 1 喷涂或抹涂防火涂料；
- 2 包覆防火板；
- 3 包覆柔性毡状隔热材料；
- 4 外包混凝土、金属网抹砂浆或砌筑砌体；
- 5 通过现浇楼板混凝土下沉或局部下沉来包裹 T 形组合梁主钢件上翼缘。

**10.2.7** 防火材料选择应遵循绿色环保原则，符合国家和地方的相关环保要求，宜优先使用获得绿色建材评价认证标识的防火材料。

## 11 生产与运输

### 11.1 一般规定

11.1.1 钢构件、设备管线集成、部品部件、围护系统生产企业必须具备生产所需的生产线设备、完善的质量管理体系及管理人员、安全保障体系及管理人员等。

11.1.2 各生产企业的质量管理体系和环境管理体系必须经相关的认证机构认证合格，符合相关要求。

11.1.3 生产企业应实行信息化管理，保证产品的可追溯性，在出厂构件的表面喷制或贴二维码或条形码标识，记录产品相关信息供用户查询验证。

11.1.4 生产企业应针对不同的产品编制生产工艺文件，对每道工序进行工艺操作说明和工艺检查规定，并配备专业工艺负责人执行管理。

11.1.5 钢构件、设备管线集成、围护系统深化设计应由专业设计人员采用专用深化设计软件进行设计，并形成深化设计文件，经原施工图设计单位相关专业负责人审核认可方可用于生产加工。

11.1.6 装饰装修的部品部件出厂时应附带产品说明书，对国家有生产许可证要求的部品部件，其生产厂家应取得相关的生产许可证。

11.1.7 钢构件、设备管线集成、围护系统的原材料进场后必须根据相应规范要求要求进行见证取样复检，复检合格后才能用于生产加工。

11.1.8 生产厂家必须严格执行质量管理制度，并根据企业管理体系文件和相关规范表格将质量管理过程形成相应的记录文件，严格执行三检制和不合格品管理规定。

11.1.9 产品出厂严格执行质量检查检测，不合格品及次品严禁出厂；出厂产品须附带产品质量证明书、产品合格证、产品说明书等。

11.1.10 产品的包装应进行分类包装，大型钢构件应对节点进行相应包装，并堆码整齐；装修部品部件应有专用包装，有正置要求和防易碎、防潮要求的需在外包装上注明标识；零星连接件应分类装盒包装并标识相应信息；设备管线集成包装应根据管线外形设计专用包装并标识；围护系统板件应成捆或单张包装，并在包装外面标识。

11.1.11 产品运输过程中应绑扎牢固，做好防雨措施，超长超宽构件做好相应交

通运输审批手续，超高构件运输前需先踏勘运输线路。

## 11.2 钢构件生产

11.2.1 钢构件的原材料进场应根据《钢结构工程施工质量验收规范》GB50205-2020 第 4 章中相应的各种材料检验规定进行复检。

11.2.2 钢板、型钢等原材料订购前先进行计算机套料设计，钢板尽量采用定尺采购，避免损耗增大，型钢根据套料后制定拼接方案，从源头减少余废料的数量。

11.2.3 原材料进场后进行拼接和切割下料，采用自动化设备进行拼接和切割，零部件加工的误差及缺陷必须符合《钢结构工程施工质量验收规范》GB50205-2020 第 7 章相关条款执行。

11.2.4 钢构件组装应采用机械自动组装，复杂构件可采用人工胎架组装，组装时应控制各项尺寸偏差，并考虑后期焊接变形的控制措施，组装完成后应交下道工序负责人和专业质检合格后进入下道工序。具体的偏差尺寸控制必须符合《钢结构工程施工质量验收规范》GB50205-2020 第 8 章相应条款执行。

11.2.5 钢构件生产焊接部分，主焊缝应采用机械自动或半自动焊接，由于构件截面尺寸以及外形等条件限制无法实现机械自动或半自动焊接的，应编制焊接方案，控制焊接变形；钢构件上附属板件如端板、加劲板、连接板等应采用手工电弧焊或气体保护焊。钢结构加工焊接的主控项目和一般项目必须符合《钢结构工程施工质量验收规范》GB50205-2020 第 5 章相应条款执行。

11.2.6 钢构件的预拼装根据工程实际需要进行，可采用计算机模拟仿真预拼装与现场实际构件相结合的预拼装方式，大型复杂构件在深化设计阶段采用计算机模拟仿真预拼装，细化各细部尺寸、起拱部位尺寸等，小型复杂构件采用计算机模拟仿真预拼装后在出厂前采用实际构件预拼装，预拼装合格后才能出厂。各项预拼装分项工程的规定应符合《钢结构工程施工质量验收规范》GB50205-2020 第 9 章相关条款规定。

## 11.3 箱式模块结构的生产

11.3.1 箱式模块结构的框架采用轧制的钢型材组装，三板龙骨采用热镀锌钢带

压制成型的冷弯薄壁型钢，钢材原材料进场应按照《钢结构工程施工质量验收规范》GB50205-2020 第 4 章的相关要求进行监理见证取样复检，复检合格后才能用于生产。

11.3.2 箱式模块结构的零部件加工，主要是框架梁柱下料、切割、制孔等工作，应符合《钢结构工程施工质量验收规范》GB50205-2020 第 7 章及《箱式钢结构集成模块建筑技术规程》CECS641-2019 第 6.2 节相关条款规定。

11.3.3 箱式模块框架的组装分顶框、底框、中柱、墙体龙骨模块，顶框和底框组装时要注意外边尺寸的偏差控制，应控制在较小的正偏差和负偏差，对角线偏差是控制的重点，两条对角线偏差均应控制在规范允许的范围内；中柱与顶底框组装时要控制柱垂直度，柱的外边不应突出顶底框梁柱节点外边缘；墙体龙骨模块应先进行深化设计，先行组装成框后再与箱体钢框架进行组装。相关的工艺规定和偏差允许值应符合《箱式钢结构集成模块建筑技术规程》CECS641-2019 第 6.3 节相关条款规定。

11.3.4 箱式模块三板安装根据采用的板材及填充材料不同，安装方法各异：

1、双面波纹钢板夹心板可直接采用自攻钉或焊接固定，相关施工要求和验收标准参照《箱式钢结构集成模块建筑技术规程》CECS641-2019 第 6.3 节相关条款规定；

2、面板为纤维水泥板、填充材料为岩棉或玻璃纤维棉的墙体是先安装一侧面板材料再对龙骨间的空隙填充相应的材料和管线安装，最后封另一侧的面板。涉及外墙板的纤维水泥板必须采用高密度低吸水率的纤维水泥板，板材的选用必须符合《水泥纤维板 第 1 部分 无石棉纤维水泥平板》JC/T411.1-2018 第 4.1 节的要求和规定，加工安装的施工标准必须符合《建筑装饰装修工程质量验收规范》GB50210 第 7 章相关规定和要求；

3、采用轻质混凝土填充的墙体应先安装内部的水电管线并将两侧面板安装完成后开仓灌注混凝土，并将龙骨上开孔保证混凝土浇筑密实，难密实部位应单独开仓浇灌。施工技术及质量要求可参照符合《现浇泡沫混凝土复合墙体技术规程》DBJ43/T337-2019 第 5、6 章相关要求和规定。

11.3.5 箱式模块结构的出厂包装应采用专用防雨包装，并张贴相关提示标签和合格证，内附箱体模块的使用说明书及相关的质量合格证明材料。

## 11.4 其他材料的生产

11.4.1 墙体板材的生产按照各类板材的国家和省、行业相关标准执行，出厂时随车配出厂合格证和质量保证书等相关文件。

11.4.2 钢结构装配式建筑中的机电模块主要专业有消防、强电、智能弱电、给水、排水、暖通等，根据综合管线设计，将机电管线按不同的功能房间、区域、标准层进行模块化分类，并对模块进行 BIM 化设计，采用专用的支架和连接件将每个模块的不同管线固定在一起，设置相应的模块间连接接头。

11.4.3 机电管线的加工工艺标准必须符合国家和行业关于机电安装工程相应的技术标准和验收要求。

11.4.4 机电模块加工完成后应根据模块外形制作包装，并贴模块标识二维码，附模块使用说明书和运输要求。

11.4.5 装饰装修根据部位不同形成模块化单元，工厂加工，现场干作业安装，尽量避免现场湿作业，一般分为地面板块、墙面板块、吊顶板块、门窗板块、厨卫功能板块等。

11.4.6 室内装配式装修可参照《湖南省住宅建筑室内装配式装修工程技术标准》DBJ43/T362-2020 相关条款执行，实行全装修的可同时参照《湖南省住宅全装修设计标准》DBJ43/T015-2020 的相关条款执行。

11.4.7 厨卫功能板块主要是五金件和电气、洁具的生产，此部分生产可按目前常规工业品生产进行工厂加工和包装。

11.4.8 家具家电根据个性化需求进行配置，本标准不进行相应规定。

## 11.5 运输

11.5.1 钢结构构件的运输根据构件不同类型进行分类运输，构件每层之间须加设垫木，构件与捆绑钢丝绳之间应加设成品包角措施，零星构配件装箱运输，定型次构件打捆包装运输，运输过程做好防雨措施。

11.5.2 箱式模块结构的运输必须整体模块运输或者分片运输，运输前必须做好防雨包装，并做好顶部防撞措施。

11.5.3 三板体系板材必须按外形尺寸分别打包运输，除金属板材外严禁不同尺寸板材同捆包装，并分层绑扎牢固，运输过程做好防雨和防撞措施及相应的提示

标志，预制板材预留的钢筋应悬挂警告标志，避免运输过程中刮擦。

**11.5.4** 机电模块运输前要根据不同外形及包装尺寸制定装车方案，悬挑处设置支架或垫木，避免运输过程中变形扭曲。

**11.5.5** 装饰装修模块根据不同外形尺寸和单位建筑分类打包运输，不同单位建筑的模块尽量不要同车运输，运输过程中要注意模块间防滑固定。

**11.5.6** 卫浴、电器、五金配件等部件运输按照常规的运输规定执行。

## 12 施工安装

### 12.1 一般规定

12.1.1 钢结构装配式建筑施工单位应具备相应施工资质，建立完善的质量、环境与职业健康安全综合管理体系。

12.1.2 钢结构装配式建筑安装前，施工单位应针对建筑主体结构和预制建筑部品、部件和模块单元的实际情况编制施工组织设计及配套的专项施工方案，并按规定进行审批和论证。

12.1.3 施工单位应根据钢结构装配式建筑的结构形式、工期要求、工程量、机械设备等现场条件，选择合适的施工方法和装配顺序，组织均衡有效的安装施工流水作业，并应尽量减少现场支模和脚手架用量，提高施工效率。

12.1.4 施工用的设备、机具、工具应满足施工要求，并进行定期维护保养，计量器具应在合格检定有效期内，处于受控状态。

12.1.5 钢结构装配式建筑宜采用建筑信息模型（BIM）等信息化技术对结构构件、建筑部品和设备管线进行虚拟建造模拟，并对施工安全、质量、技术、施工进度等进行全过程的信息化协同管理。

12.1.6 现场安装时，未经设计允许不应有对预制钢结构组件和模块单元进行切割、开洞等影响预制钢结构组件和模块单元完整性的行为。

12.1.7 钢结构装配式建筑宜优先选用新材料、新设备、新工艺、新技术，遵守国家环境保护法规和标准，符合绿色施工的规定，采用有效措施减少各种粉尘、废弃物、噪声等对周围环境造成的污染和危害，同时采取可靠有效的防火等安全措施。

### 12.2 施工准备

12.2.1 钢结构施工前应根据工程特点进行施工阶段设计（验算分析），选用的设计指标应符合设计文件和现行国家标准《钢结构设计标准》GB 50017 等的规定。施工阶段结构分析的荷载效应组合和荷载分项系数取值，应符合现行国家标准《建筑结构荷载规范》GB 50009 和《钢结构工程施工规范》GB 50755 的规定。

12.2.2 当在混凝土中安装预埋件和预埋螺栓时，宜采用定位支架固定并将其与混凝土结构中的主钢筋连接，在混凝土初凝前进行再次测量复校。

12.2.3 安装前，基础部分混凝土应达到设计强度的 100%，满足钢结构施工安装精度要求，且验收合格。

12.2.4 安装前，应检验预制钢结构组件、部品、模块单元、安装用材料及配件符合设计要求和国家有关标准的规定，当检验不合格，不得继续进行安装。检测内容应包括：

- 1 组件、部品外观质量、尺寸偏差、材料强度、预留连接位置等；
- 2 连接件及其他配件的型号、数量、位置；
- 3 预留管线、线盒等的规格、数量、位置及固定措施等。

12.2.5 安装前应检查安全防护措施是否完善，检查构件尺寸是否满足所安装部位要求，安装部位需提前做的预留、预埋是否完成。

12.2.6 组件、部品和模块单元安装前，作业人员、设备应符合下列规定：

1 安装人员应培训合格后上岗，特种作业人员应具备有效的特种作业操作资格证书；

2 起重机械等特种设备应有完整的设备制造许可证、产品合格证、制造监督检验证明、备案证明和年检合格报告等文件，使用单位应具有相应资质、安全生产许可证。

12.2.7 组件、部件和模块单元安装时，应符合下列规定：

- 1 进行测量放线，设置组件、部品和模块单元安装定位标识；
- 2 检查核对组件、部品和模块单元装配位置，节点连接构造及临时支撑设施；
- 3 核对现场环境、气候条件和道路状况满足安装要求。

12.2.8 对于安装工艺复杂的组件、部品，宜选择有代表性的单元进行试安装，并根据试安装结果，对施工方案进行调整。

### 12.3 结构系统施工安装

12.3.1 钢结构施工应符合现行国家标准《钢结构工程施工规范》GB 50755、《钢结构工程施工质量验收标准》GB 50205 和《钢结构焊接规范》GB 50661 的规定；



不锈钢芯板建筑应符合《不锈钢芯板建筑结构技术标准》T/CSUS 14 及相关规定；部分包覆钢-混凝土组合构件应符合《部分包覆钢-混凝土组合结构技术规程》T/CECS 719 及相关规定；交错桁架钢结构建筑应符合《交错桁架钢框架结构技术规程》CECS 323 及相关规定；钢管混凝土束剪力墙结构应符合《钢管混凝土束结构技术标准》T/CECS 546 及相关规定。

12.3.2 钢结构应根据结构特点选择合理顺序进行安装，组件、部品吊装就位后，应及时校准并形成稳固的空间单元，必要时增加临时支撑和采取临时固定措施，重型构件所用的临时支承结构应进行结构安全计算。

12.3.3 组件、部品安装可根据现场情况和吊装等条件采用以下方式：

- 1 采用工厂预制钢结构组件、部品和模块单元作为安装单元；
- 2 现场对工厂预制钢结构组件、部品进行组装后作为安装单元；
- 3 采用上述两种方式的混合安装单元。

12.3.4 组件、部品和模块单元吊装时应符合下列规定：

- 1 经现场组装后的安装单元吊装，应根据安装单元的结构特征确定吊点，经试吊满足刚度及安装要求后方可开始吊装；
- 2 吊装刚度较差的组件、部品和模块单元应根据组件、部品和模块单元在提升时的受力情况采用附加构件进行加固；
- 3 组件、部品和模块单元吊装就位时，应使其拼装部位对准预设部位垂直落下；校正组件、部品和模块单元安装位置并紧固连接节点；
- 4 预制墙板吊装时，宜采用专用吊具和固定装置，移动时采用锁扣扣紧。

12.3.5 竖向组件、部品和模块单元的安装应符合下列规定：

- 1 底层组件、部品和模块单元安装前，应复核基层的标高，并设置防潮或采取其他防潮措施；
- 2 其他层组件、部品和模块单元安装前，应复核已安装组件、部品和模块单元的轴线、标高和平面位置。

12.3.6 水平组件、部品的安装应符合下列规定：

- 1 复核组件、部品连接件的位置，与金属、砌体、混凝土等的结合部位应采取相应的防潮防腐措施；
- 2 杆式组件、部品吊装宜采用两点吊装，长度较大的组件、部品可采取多

点吊装。细长组件、部品应复核吊装过程中的变形及平面外稳定；

3 板类组件、部品、模块化组件应采取多点吊装，组件、部品上应设有明显的吊点标志。吊装过程应平稳，安装时需设置必要的临时支撑。

12.3.7 组件、部品安装采用临时支撑时，应符合下列规定：

1 水平构件支撑不宜少于 2 道；

2 预制柱、墙类组件、部品的支撑，其支撑点距底部的距离不宜小于高度的  $\frac{2}{3}$ ，且不应小于高度的  $\frac{1}{2}$ ；

3 临时支撑应设置微调装置，可以对组件、部品的位置和垂直度进行微调。

12.3.8 墙、柱类组件、部品的安装应先调整组件、部品标高、平面位置，再调整组件、部品垂直度，组件、部品的标高、平面位置、垂直偏差应符合设计要求。调整组件、部品垂直度的缆风绳或支撑夹板等，应在组件、部品起吊前与组件、部品可靠固定。

12.3.9 高层钢结构安装时应计入竖向压缩变形对结构的影响，并应根据结构特点和影响程度采取预调安装标高、设置后连接构件等措施。

12.3.10 钢结构工程测量应符合下列规定：

1 钢结构安装前应设置施工控制网，施工测量前，应根据设计图和安装方案，编制测量专项方案；

2 施工阶段的测量应包括平面控制、高程控制和细部测量。

12.3.11 钢结构施工期间，应对结构变形、环境变化等进行全过程监测，监测方法、内容及部位应根据设计或结构特点确定。

12.3.12 钢结构现场焊接和紧固件连接工艺和质量应符合国家现行标准《钢结构工程施工规范》GB 50755、《钢结构工程施工质量验收标准》GB 50205、《钢结构焊接规范》GB 50661 和《钢结构高强度螺栓连接技术规程》JGJ 82 的规定。

12.3.13 钢结构现场涂装应符合下列规定：

1 构件在运输、存放和安装过程中损坏的涂层，以及安装连接部位的涂层应进行现场补漆，并应符合原涂装工艺要求；

2 构件表面的涂装系统应相互兼容；

3 防火涂料应符合设计文件和国家现行有关标准的规定；

4 现场防腐和防火涂装应符合现行国家标准《钢结构工程施工规范》GB

50755 和《钢结构工程施工质量验收标准》GB 50205 的规定。

12.3.14 钢管内的混凝土浇筑应符合现行国家标准《钢管混凝土结构技术规范》GB 50936、《钢-混凝土组合结构施工规范》GB 50901、《钢管混凝土结构技术规程》CECS 28 和《混凝土结构工程施工规范》GB 50666 的规定。

12.3.15 压型钢板组合楼板和钢筋桁架楼承板组合楼板的施工应按现行国家标准《钢-混凝土组合结构施工规范》GB 50901 执行。

12.3.16 预制混凝土叠合楼板施工应符合下列规定：

- 1 应根据设计要求或施工方案设置临时支撑；
- 2 施工荷载应均匀布置，且不超过设计规定；
- 3 端部的搁置长度应符合设计或国家现行有关标准的规定；
- 4 叠合板混凝土浇筑前，应按设计要求检查结合面的粗糙度及外露钢筋。
- 5 不锈钢芯板建筑楼板的施工应按现行团体标准《不锈钢芯板建筑结构技术标准》T/CSUS14-2021 执行。

12.3.17 预制混凝土楼梯的安装应符合国家现行标准《混凝土结构工程施工规范》GB 50666 和《装配式混凝土结构技术规程》JGJ 1 的规定。

12.3.18 钢结构装配式建筑的建筑消能部件施工应符合《建筑消能减震技术规程》JGJ 297 的有关规定。

12.3.19 当预制钢结构组件、部品之间的连接件采用暗藏方式时，连接件部位应预留安装孔，安装完成后，安装孔应予以封堵。

## 12.4 外围护系统安装

12.4.1 外围护系统安装宜与主体结构同步进行，可在安装部位的主体结构验收合格后进行。

12.4.2 安装前的准备工作应符合下列规定：

- 1 对所有进场部品、零配件及辅助材料应按设计规定的品种、规格、尺寸和外观要求进行检查，并应有合格证和性能检测报告或复检报告；
- 2 编制外围护系统安装施工专项方案并进行安全技术交底；
- 3 应将部品连接面清理干净，并对预埋件和连接件进行清理和防护；
- 4 利用建筑信息模型（BIM）技术对外围护系统进行深化设计，编制围护

墙板排版图，并按排版图测量放线。

12.4.3 部品吊装应采用专用吊具，起吊和就位应平稳，防止磕碰。

12.4.4 预制混凝土外墙板外围护系统施工应符合下列规定：

1 外墙挂板安装过程中应设置定位、临时固定、调节校正辅助装置或采用相关施工机具；

2 外墙挂板节点施工时应先将节点连接件与主体结构连接固定，再起吊外墙挂板，墙板上的预埋件与连接件形成可靠连接时，再脱钩、松钢丝绳、吊带并卸去工具；

3 外墙挂板就位后应及时对轴线、标高和垂直度进行调整、校正，严格控制施工精度，调校合格后方可永久固定；

4 当条板采用双层墙板安装时，内、外层墙板的拼缝宜错开；

5 连接节点采用焊接施工时，不应灼伤外墙挂板的混凝土和保温材料，应及时对焊接部位进行防腐处理。

12.4.5 蒸压加气混凝土板施工应符合现行行业标准《蒸压加气混凝土建筑应用技术规程》JGJ/T 17 的规定，墙板安装应符合下列规定：

1 加气混凝土板外墙可根据技术条件选择安装方式：钩头螺栓法、滑动螺栓法、内置锚法；

2 安装前应对蒸压加气混凝土墙板进行深化设计，安装时严格按拼板图进行安装；

3 安装前应对主体结构和板材的尺寸进行复测，发现误差超标时，应及时调整安装方案；

4 安装前应进行测量放线，保证墙板位置正确，安装时应通过吊垂线、靠尺、水平尺等方法保证墙板的平整度与垂直度；

5 当采用螺栓连接时，螺栓位置应正确，螺帽应拧紧适度；

6 蒸压加气混凝土外墙板的搬运、装卸与安装板材时应用专用夹具和工具，避免碰撞，并防止绑扎、起吊的绳索损伤板材。

12.4.6 现场组装骨架类外墙安装应符合下列规定：

1 竖向龙骨安装应平直，不得扭曲，间距应符合设计要求；

2 空腔内的保温材料应连续、密实，并应在隐蔽验收合格后方可进行面板

安装；

3 面板安装方向及拼缝位置应符合设计要求，内外侧接缝不宜在同一竖向龙骨上；

4 木骨架组合墙体施工应符合现行国家标准《木骨架组合墙体技术标准》GB/T 50361 的规定；

5 轻钢龙骨式复合墙板安装应符合以下规定：

1) 钢龙骨与上、下导轨应采用自钻自攻螺钉连接；

2) 导轨的壁厚不宜小于 1.0mm；

3) 导轨与主体结构连接的自钻自攻螺钉规格不宜小于 ST5.5，自钻自攻螺钉宜双排布置且间距不宜超过 600mm；

4) 钢龙骨的大小、排列间距、龙骨壁厚、与导轨的连接方式应定型。

12.4.7 幕墙施工应符合下列规定：

1 玻璃幕墙施工应符合现行行业标准《玻璃幕墙工程技术规范》JGJ 102 的规定；

2 金属与石材幕墙施工应符合现行行业标准《金属与石材幕墙工程技术规范》JGJ 133 的规定；

3 人造板材幕墙施工应符合现行行业标准《人造板材幕墙工程技术规范》JGJ 336 的规定。

12.4.8 门窗安装应符合下列规定：

1 铝合金门窗安装应符合现行行业标准《铝合金门窗工程技术规范》JGJ 214 的规定；

2 塑料门窗安装应符合现行行业标准《塑料门窗工程技术规程》JGJ 103 的规定。

12.4.9 压型金属板围护系统施工应符合下列规定：

1 压型金属板应从屋面或墙面安装基准线开始铺设，并应分区安装；

2 屋面、墙面压型板宜逆主导风向铺设；

3 当铺设屋面压型金属板时，宜在压型金属板上设置临时人行走道板及物料通道。

12.4.10 不锈钢框架一芯板墙结构施工应按现行团体标准《不锈钢芯板建筑结构

技术标准》T/CSUS14-2021 执行。

12.4.11 安装完成后应及时清理并做好成品保护。

## 12.5 设备与管线系统安装

12.5.1 设备与管线系统安装前应对通风空调、给水排水、强弱电、末端设施布置及装修等进行综合考虑，并采用 BIM 技术进行综合分析。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，绘制预留套管图和管线布置图。预留预埋应在预制构件厂内完成，并进行质量验收。

12.5.2 设备与管线施工前应按设计文件核对设备及管线参数，并应对结构构件预埋套管及预留孔洞的尺寸、位置进行复核，合格后方可施工。楼地面内的管道与墙体内的管道有连接时，应与构件安装协调一致，保证位置准确。

12.5.3 设备与管线需要与钢结构构件连接时，宜采用预留埋件的连接方式。当采用其他连接方式时，不得影响钢结构构件的完整性与结构的安全性。

12.5.4 当建筑设备管线与构件采用预埋件固定时，应可靠连接，管卡应固定在构件允许范围内，安装建筑设备的墙体应满足承重要求。

12.5.5 在有防腐防火保护层的钢结构上安装管道或设备支（吊）架时，宜采用非焊接方式固定；采用焊接时应对被损坏的防腐防火保护层进行修补。

12.5.6 管道波纹补偿器、法兰及焊接接口不应设置在钢梁或钢柱的预留孔中。

12.5.7 设备与管线施工质量应符合设计文件和现行国家标准《建筑给水排水及采暖工程施工质量验收规范》GB 50242、《通风与空调工程施工质量验收规范》GB 50243、《智能建筑工程施工规范》GB 50606、《智能建筑工程质量验收规范》GB 50339、《建筑电气工程施工质量验收规范》GB 50303 和《火灾自动报警系统施工及验收标准》GB 50166 的规定。

12.5.8 室内供暖管道敷设在墙板或地面架空层内时，阀门部位应设检修口。

12.5.9 通风空调系统工程施工安装应符合下列规定：

- 1 住宅厨房、卫生间宜采用金属软管与竖井排风系统连接；
- 2 空调风管及冷热水管道与支（吊）架之间，应有绝热衬垫，其厚度不应小于绝热层厚度，宽度应不小于支（吊）架支承面的宽度；
- 3 通风工程施工完毕后应对系统进行调试，并作好记录。

12.5.10 室内给水系统工程施工安装符合下列规定：

- 1 生活给水系统所用材料应达到饮用水卫生标准；
- 2 当采用给水分水器时，给水分水器与用水点之间的管道应一对一连接，中间不应有接口；
- 3 管道所用管材、配件宜使用同一品牌产品；
- 4 在架空地板内敷设给水管道时应设置管道支（托）架，并与结构可靠连接。

12.5.11 室内排水系统工程施工安装应符合下列规定：

- 1 室内架空地板内排水管道支（托）架及管座（墩）的安装应按排水坡度排列整齐，支（托）架与管道接触紧密，连接可靠，非金属排水管道采用金属支架时，应在与管外径接触处设置橡胶垫片；
- 2 架空层地板施工前，架空层内排水管道应进行灌水试验；
- 3 排水管道应做通球试验，球径不小于排水管道管径的 2/3，通球率应达到 100%。

12.5.12 智能化系统工程施工安装应符合下列规定：

- 1 电视、电话、网络等应单独布管，与强电线路的间距应大于 100mm，交叉设置间距大于 50mm；
- 2 防盗报警控制器与中心报警控制主机应通过专线或其他方式联网。

12.5.13 防雷引下线、防侧击雷等电位联结施工应与钢构件安装做好施工配合。

12.5.14 设备与管线施工应做好成品保护。

## 12.6 内装系统安装

12.6.1 内装系统安装应在主体结构工程质量验收合格后进行。当采用装配式模块化建筑工厂化生产体系时，内装系统可与主体结构同步进行安装。

12.6.2 内装系统安装与全装修施工应符合设计文件和现行国家标准《建筑装饰装修工程质量验收标准》GB 50210 和《住宅装饰装修工程施工规范》GB 50327 等的有关规定，并满足现场绿色装配、无噪音、无污染、无垃圾的要求。

12.6.3 内装部品施工前，应做好下列准备工作：

- 1 安装前应进行设计交底，并同总包单位（或建设单位）做好协调组织工

作；

2 安装前现场应具备装配条件（临时用电、门窗到位等），当采用穿插装配施工时，上道工序未完成不得进入下道工序施工；

3 应对进场部品、部件进行检查，其品种、规格、性能应满足设计要求和符合国家现行标准的有关规定，主要部品应提供产品合格证书或性能检测报告；

4 安装过程和材料运输中，对半成品、成品应采取保护措施；

5 在全面施工前应先施工样板间，样板间应经设计、建设及监理单位确认。

12.6.4 安装过程中应进行隐蔽工程检查和分段（分户）验收，并形成检验记录。

12.6.5 对钢梁、钢柱的防火板包覆施工应符合下列规定：

1 支撑件应固定牢固，防火板安装应牢固稳定，封闭良好；

2 防火板表面应洁净平整；

3 分层包覆时，应分层固定，相互压缝；

4 防火板接缝应严密、顺直，边缘整齐；

5 采用复合防火保护时，填充的防火材料应为不燃材料，且不得有空鼓、外露。

12.6.6 装配式隔墙部品安装应符合下列规定：

1 条板隔墙安装应符合行业标准《建筑轻质条板隔墙技术规程》JGJ/T 157的有关规定；

2 龙骨隔墙系统安装应符合下列规定：

1) 龙骨骨架与主体结构连接应采用柔性连接，并应竖直、平稳、位置准确，龙骨的间距应符合设计要求；

2) 面板安装前，隔墙内管线、填充材料应进行隐蔽工程验收；

3) 面板拼缝应错缝设置，当采用双层面板安装时，上下层板的接缝应错开。

12.6.7 轻质内隔墙系统安装应符合下列规定：

1 龙骨隔墙板安装龙骨骨架与结构主体连接牢固、垂直、平整、位置准确，龙骨的间距应符合设计要求；

2 龙骨隔墙板安装面板安装封闭前，隔墙内管线、填充材料应做好隐蔽工程验收；

3 龙骨隔墙板安装面板拼缝应错缝设置，当采用双层面板安装时，上下层



板的接缝应错开，不应在同一根龙骨上接缝；

4 条板内隔墙安装应从一端向另一端顺序安装，有门窗洞口时宜从洞口向两侧安装；

5 条板内隔墙安装与板之间的对接缝隙内应填满、灌实粘结材料。

12.6.8 装配式吊顶系统安装应符合下列规定：

1 吊顶板安装前应按规格、颜色等进行分类存放；金属饰面板采用吊挂连接件、插接件固定时，应按产品说明书的规定放置；

2 吊顶板上的灯具、风口等设备的位置应合理、美观，与板交接缝处应严密；

3 吊顶龙骨与主体结构应固定牢靠；

4 超过 3kg 的灯具、电扇及其他设备应设置独立吊挂结构；

5 饰面板安装前应完成吊顶内管道管线施工，并应经隐蔽验收合格。

12.6.9 应避免采用温湿度敏感材料进行大面积吊顶施工，高大空间的整体顶棚施工，宜采用地面拼装、整体提升就位的方式。

12.6.10 架空楼地板部品安装应符合下列规定：

1 安装前应完成架空层内管线敷设，并经隐蔽验收合格；

2 当采用地板辐射供暖系统时，应对地暖加热管进行水压试验并隐蔽验收合格后铺设面层。

12.6.11 整体厨房部品安装应符合下列规定：

1 橱柜安装应牢固，地脚调整应从地面水平最高点向最低点，或从转角向两侧调整；

2 采用油烟同层直排设备时，风帽应安装牢固，与外墙之间的缝隙应密封。

12.6.12 集成式卫生间系统安装应符合下列规定：

1 在集成式卫生间安装前，应先进行地面基层和墙面防水处理，并做闭水试验；

2 卫生间饰面板安装前，应满铺贴防水层；

3 卫生间地漏应与楼地板安装紧密，并做闭水试验；

4 所采用的各类阀门安装位置应正确平整，卫生器具的安装应采用专用螺栓与主体结构安装固定。

12.6.13 当采用整体厨卫时，其安装应按照厨卫设备供应商提供的安装指导说明书要求进行施工。

12.6.14 集成内门窗系统安装应符合下列规定：

- 1 门窗框安装应校正预留洞口的方正，每边固定点不得少于两处；
- 2 门窗框与墙体间空隙应采用弹性材料填嵌饱满，表面应用密封胶密封；
- 3 门扇安装应垂直平整，缝隙应符合要求。

12.6.15 整体收纳系统安装应符合下列要求：

- 1 收纳柜构件的外露部位端面、现场切割面应进行封边处理；
- 2 柜门铰链与柜体门扇、门框的表面应平整无错位，固定螺丝与铰链表面应吻合，无松动；
- 3 潮湿部位的收纳柜应做防潮处理；
- 4 按照设计图纸进行吊柜安装，应确保吊柜与墙体靠紧、挂牢，安装完毕后应在柜体和墙面间打防霉型硅酮玻璃胶。

12.6.16 部品体系宜采用集成化的成套供应，部品安装应满足干法工法施工的要求。

## 12.7 施工安全和环境保护

12.7.1 施工单位应贯彻执行国家和行业有关安全生产法律法规、标准的规定，建立安全生产管理体系。

12.7.2 项目开工前，应编制施工现场安全生产专项方案，制订安全生产规章制度和安全生产责任制并在现场张贴。

12.7.3 作业人员应服从相关负责人的指挥，坚守作业岗位，未经许可，不得擅自离岗或从事非本专业工作；熟知本工种安全操作规程，不得违章作业，对违章作业指令有权拒绝，并有责任制止他人违章作业。

12.7.4 安装时高处作业中临边、洞口、攀登、悬空、操作平台及交叉作业等应设置安全防护设施，并符合《建筑施工高处作业安全技术规范》JGJ 80 的规定。

12.7.5 作业人员应正确穿戴个人防护用品，穿防滑鞋，戴好安全帽；高处作业应佩挂安全带，并系挂可靠，高挂低用。

12.7.6 高处作业人员使用的工具及安装用的小型零部件，应放入随身佩带的工

具袋内，并做好防坠措施，不可随意抛掷。遇有六级以上的强风、浓雾等恶劣气候，不得进行露天攀登与悬空高处作业。暴风雪及台风暴雨后，应对高处作业安全设施逐一加以检查，发现有松动、变形、损坏或脱漏等现象，应立即修理完善。

12.7.7 施工时尽量避免交叉作业，如不得不交叉作业时，不得在同一垂直方向上操作，下层作业位置应处于依上层高度确定的可能坠落范围之外，不符合上述条件的应设置安全防护层。

12.7.8 施工现场临时用电应严格执行《施工现场临时用电安全技术规范》JGJ 46和《建筑施工安全检查标准》JGJ 59等规范标准的规定，应编制施工现场临时用电专项方案，投入使用前须对临时用电进行联合验收，合格后方可投入使用。

12.7.9 施工现场的各种安全设施、设备应完好、牢固；警告、安全标示应醒目、清晰。因作业须临时拆除或变动安全防护设施时，应经施工负责人同意，并采取相应可靠措施，作业后立即恢复。

12.7.10 施工时尽量避免动火作业，如不得不动火作业时，应在取得动火证后方可进行动火作业，并做好现场防火措施。

12.7.11 雨天和雪天进行高空作业时，应采取可靠的防滑、防寒和防冻措施。凡建筑上附着了水、冰、霜、雪等影响施工作业时均应及时消除。雨雪天露天使用电动工具时，应有可靠的防水及防触电措施。

12.7.12 钢结构装配式建筑安装全过程中，采取的安全措施应符合国家标准《建筑施工高处作业安全技术规范》JGJ 80、《建筑施工起重吊装安全技术规范》JGJ 276、《建筑机械使用安全技术规程》JGJ 33和《施工现场临时用电安全技术规范》JGJ 46等的规定。

12.7.13 钢结构安装应加强现场文明和环境保护，文明施工应符合现行国家标准《建设工程施工现场消防安全技术规范》GB 50720、《建设工程施工现场环境与卫生标准》JGJ 146和《施工现场临时建筑物技术规范》JGJ/T 188的规定。

## 13 质量验收

### 13.1 一般规定

13.1.1 钢结构装配式施工单位应建立必要的质量责任制度，应推行生产控制和合格控制的全过程质量控制，应有健全的生产控制和合格控制的质量管理体系。不仅包括 接检验以及专业工种之间等中间交接环节的质量管理和控制要求，还应包括满足施工图设计和功能要求的抽样检验制度等。

13.1.2 钢结构装配式建筑的验收应符合现行国家标准《建筑工程施工质量验收统一标准》GB 50300、《钢结构工程施工规范》GB 50775、《钢结构工程施工质量验收规范》GB 50205、《钢结构焊接规范》GB 50661 及相关标准的规定。当国家现行标准对工程中的验收项目未作具体规定时，应由建设单位组织设计、施工、监理等相关单位制定验收要求。

13.1.3 部品部（构）件质量应符合国家现行有关标准的规定，并应具有产品标准、出厂检验合格证、质量保证书和使用说明书。

13.1.4 同一厂家生产的同批材料、部品，用于同期施工且属于同一工程项目的多个单位工程，可合并进行进场验收。

### 13.2 分部分项工程质量验收

13.2.1 钢结构装配式建筑工程的分部工程质量验收应按表 13.2.1-1 划分。

表 13.2.1-1 钢结构装配式建筑工程质量验收的分部工程划分及验收标准

序号	分部工程	质量验收标准
1	地基与基础	《建筑地基工程施工质量验收标准》GB 50202
2	主体结构	《钢结构工程施工质量验收标准》GB 50205 《钢管混凝土工程施工质量验收规范》GB 50628 《钢结构工程施工规范》GB 50755 《建筑工程施工质量验收统一标准》GB 50300
3	建筑装饰装修	《建筑装饰装修工程质量验收标准》GB 50210
4	围护系统	《屋面工程质量验收标准》GB 50207

		《建筑节能工程施工质量验收标准》GB 50411 经评审备案的企业技术标准
5	建筑给排水及采暖	《建筑给排水及采暖工程施工质量验收规范》GB 50242
6	通风与空调	《通风与空调工程施工质量验收规范》GB 50243
7	建筑电气	《建筑电气工程施工质量验收规范》GB 50303
8	绿色建筑	《绿色建筑评价标准》GB/T 50378
9	智能建筑	《智能建筑工程质量验收规范》GB 50339
10	建筑节能	《建筑节能工程施工质量验收标准》GB 50411
11	电梯	《电梯工程施工质量验收规范》GB 50310

13.2.2 钢零件的制作及钢部件加工工程质量验收应按现行国家标准《钢结构工程施工质量验收标准》GB 50205 及经评审备案的企业技术标准的规定进行验收。

13.2.3 钢结构装配式工程主体结构各子分部、分项工程验收应按表 13.2.3-1 划分。

表 13.2.3-1 钢结构装配式工程主体结构各子分部、分项工程划分及验收标准

子分部工程	分项工程	质量验收标准
楼板结构	压型钢板组合楼板和钢筋桁架楼承板组合楼板	《钢结构工程施工质量验收规范》GB 50205 《混凝土结构工程施工质量验收规范》GB 50204
	预制带肋底板混凝土叠合楼板	《预制带肋底板混凝土叠合楼板技术规程》JGJ/T 258
	预制预应力空心板叠合楼板	《混凝土结构工程施工质量验收规范》GB 50204
	混凝土叠合楼板	《混凝土结构工程施工质量验收规范》GB 50204 《装配式混凝土结构技术规程》JGJ 82
楼梯结构	钢楼梯	《钢结构工程施工质量验收规范》GB 50205
	预制混凝土楼梯	《混凝土结构工程施工质量验收规范》GB 50204 《装配式混凝土结构技术规程》JGJ 1-2014
钢管混凝土结构	钢管焊接、螺栓连接、钢管制作、安	《钢结构工程施工质量验收规范》GB 50205

	装	
	钢管混凝土	《钢管混凝土工程施工质量验收规范》 GB 50628
钢结构	钢结构焊接	《钢结构工程施工质量验收规范》 GB 50205 《钢结构焊接规范》 GB 50661
	紧固件连接	《钢结构工程施工质量验收规范》 GB 50205 《钢结构高强度螺栓连接技术规程》 JGJ 82
	防腐涂装	《钢结构工程施工质量验收规范》 GB 50205 《建筑防腐蚀工程施工规范》 GB 50212 《建筑防腐蚀工程施工质量验收规范》 GB 50224 《建筑钢结构防腐技术规程》 JGJ/T 251 《热喷涂金属和其他无机覆盖层辞、铝及其合金》 GB /T 9793 《热喷涂金属件表面预处理通则》 GB 11373
	钢结构防火涂料 及试验方法、防火 板及其他防火包 覆材料	《钢结构工程施工质量验收规范》 GB 50205 《建筑构件耐火试验方法》 GB /T 9978 《建筑设计防火规范》 GB 50016
	钢零部件加工	《钢结构工程施工质量验收规范》 GB 50205
	单层、多高层钢结 构安装工程	《钢结构工程施工质量验收规范》 GB 50205
	钢部(构)件组装、 预拼装	《钢结构工程施工质量验收规范》 GB 50205

### 围护系统质量验收

13.2.4 围护系统质量验收应根据工程实际情况检查下列文件和记录：

- 1 施工图或竣工图、性能试验报告、设计说明及其他设计文件。
- 2 外国护部品和配套材料的出厂合格证、进场验收记录。
- 3 施工安装记录。
- 4 隐蔽工程验收记录。

5.施工过程中重大技术问题的处理文件、工作记录和工程变更记录。

13.2.5 围护系统应根据工程实际情况进行下列现场试验和测试：

- 1 饰面砖（板）的粘结强度测试。
- 2 墙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。

13.2.6 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

13.2.7 围护系统检验批划分应符合下列规定：

1 相同材料、工艺和施工条件的外围护部品每 1000m<sup>3</sup> 划分为一个检验批，不足 1000m<sup>3</sup> 也应划分为一个检验批。

2 每个检验批每 100m<sup>3</sup> 应至少抽查一处，每处不得小 10m<sup>3</sup>。

3 对于异型、多专业综合或有特殊要求的外围护部品，国家现行相关标准未作出规定时，检验批的划分可根据外围护部品的结构、工艺特点及外围护部品的工程规模，由建设单位组织监理单位和施工单位协商确定。

13.2.8 当围护部品与主体结构采用焊接或螺栓连接时，连接部位验收可按现行国家标准《钢结构工程施工质量验收规范》GB 50205 和《钢结构焊接规范》GB 50661 的规定执行。

13.2.9 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。

13.2.10 围护系统的门窗工程、涂饰工程质量验收应按现行国家标准《建筑装饰装修工程质量验收规范》GB 50210 的规定执行。

13.2.11 蒸压加气混凝土外墙板质量验收应按现行行业标准《蒸压加气混凝土建筑应用技术规程》GJ/T 17 的规定执行。

13.2.12 木骨架组合外墙系统质量验收应按现行国家标准《木骨架组合墙体技术规范》GB/T 50361 的规定执行。

13.2.13 幕墙工程质量验收应按现行行业标准《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《人造板材幕墙工程技术规范》JGJ 336 的规定执行。

13.2.14 屋面工程质量验收应按现行国家标准《屋面工程质量验收规范》GB 50207 的规定执行。

### **设备与管线系统质量验收**

13.2.15 自动喷水灭火系统的施工质量要求和验收标准应按现行国家标准《自动喷水灭火系统施工及验收规范》GB 50261 的规定执行。

13.2.16 消防给水系统及室内消火栓系统的施工质量要求和验收标准应按现行国家标准《消防给水及消火栓系统技术规范》GB 50974 的规定执行。

13.2.17 火灾自动报警系统的施工质量要求和验收标准应按现行国家标准《火灾自动报警系统施工及验收规范》GB 50166 的规定执行。

13.2.18 暗敷在轻质墙体、楼板和吊顶中的管线、设备应在验收合格并形成记录后方可隐蔽。

13.2.19 管道穿过钢梁时的开孔位置、尺寸和补强措施，应满足设计图纸要求并应符合现行行业标准《高层民用建筑钢结构技术规程》JGJ 99 的规定。

13.2.20 关于设备与管线系统质量验收的其他项目应按本章表 13.2.1 的规定进行验收。

### **内装工程质量验收**

13.2.21 钢结构装配式建筑内装系统工程宜与结构系统工程同步施工，分层分阶段验收。

13.2.22 对住宅建筑内装工程应进行分户质量验收、分段竣工验收。对公共建筑内装工程应按照功能区间进行分段质量验收。

13.2.23 装配式内装系统质量验收应符合国家现行标准《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 等有关规定。

13.2.24 室内环境的验收应在内装工程完成后进行，并应符合现行国家标准《民



用建筑工程室内环境污染控制规范》GB 50325 的有关规定。

### 13.3 竣工验收

13.3.1 单位工程质量验收应按现行国家标准《建筑工程施工质量验收统一标准》GB 50300 的规定执行，单位（子单位）工程质量验收合格应符合下列规定：

- 1 所含分部（子分部）工程的质量均应验收合格。
- 2 质量控制资料应完整。
- 3 所含分部工程中有关安全、节能、环境保护和主要使用功能的检验资料应完整。
- 4 主要使用功能的抽查结果应符合相关专业验收规范的规定。
- 5 观感质量应符合要求。

13.3.2 竣工验收的步骤可按验前准备、竣工预验收和正式验收三个环节进行。单位工程完工后，施工单位应组织有关人员进行自检。总监理工程师应组织各专业监理工程师对质量进行竣工预验收。建设单位收到工程竣工验收报告后，应由建设单位项目负责人组织监理、施工、设计、勘察等单位项目负责人进行单位工程验收。

13.3.3 施工单位应在交付使用前与建设单位签署质量保修书并提供使用、保养、维护说明书。

13.3.4 建设单位应当在竣工验收合格后，按《建设工程质量管理条例》的规定向备案机关备案，并提供相应的文件。

## 14 使用维护

### 14.1 一般规定

14.1.1 钢结构装配式建筑的设计文件应注明其设计条件、使用性质及使用环境。

14.1.1 建筑的设计条件、使用性质及使用环境，是建筑设计、施工、验收、使用与维护的基本前提，尤其是建筑装饰装修荷载和使用荷载的改变，对建筑结构的安全性有直接影响。相关内容也是《建筑使用说明书》的编制基础。

14.1.2 钢结构装配式建筑的建设单位在交付物业时,应按国家有关规定的要求,提供《建筑质量保证书》和《建筑使用说明书》。

14.1.2 当建筑使用性质为住宅时，即为《住宅质量保证书》和《住宅使用说明书》，此时建设单位即为房地产开发企业。按原建设部《商品住宅实行住宅质量保证书和住宅使用说明书制度的规定》，房地产开发企业应当在商品房交付使用时向购买人提供《住宅质量保证书》和《住宅使用说明书》。

《住宅质量保证书》是房地产开发企业对所售商品房承担质量责任的法律文件，其中应当列明工程质量监督单位核验的质量等级、保修范围、保修期和保修单位等内容，房地产开发企业应按《住宅质量保证书》的约定，承担保修责任。

《住宅使用说明书》是指住宅出售单位在交付住宅时提供给业主的，告知住宅安全、合理、方便使用及相关事项的文本，应当载明房屋建筑的基本情况、设计使用寿命、性能指标、承重结构位置、管线布置、附属设备、配套设施及使用维护保养要求、禁止事项等。住宅中配置的设备、设施，生产厂家另有使用说明书的，应附于《住宅使用说明书》中。

《物业管理条例》同时要求，在办理物业承接验收手续时，建设单位应当向物业服务企业移交物业质量保修文件和物业使用说明文件、竣工图等竣工验收资料、设施设备的安装、使用与维护保养等技术资料。

国内部分省市已经明确将实行住宅质量保证书和住宅使用说明书制度的范围扩展到所有房屋建筑工程。鉴于钢结构装配式建筑使用与维护的特殊性，有条件时，也应执行建筑质量保证书和使用说明书制度，向业主和物业服务企业提供。

14.1.3 《建筑质量保证书》除应按现行有关规定执行外,尚应注明相关部品部件的保修期限与保修承诺。

14.1.3 《建设工程质量管理条例》等对建筑工程最低保修期限作出了规定。另

外，针对装配式钢结构建筑的特点，提出了相应部品部件的质量要求。

14.1.4 《建筑使用说明书》除应按现行有关规定执行外,尚应包含以下内容:

1 二次装修、改造的注意事项,应包含允许业主或使用者自行变更的部分与禁止部分。

2 建筑部品部件生产厂、供应商提供的产品使用维护说明书,主要部品部件宜注明合理的检查与使用维护年限。

14.1.4 本条内容主要是为保证装配式钢结构建筑功能性、安全性和耐久性，为业主或使用者提供方便的要求。

根据《住宅室内装饰装修管理办法》的规定，室内装饰装修活动严禁：未经原设计单位或者具有相应资质等级的设计单位提出设计方案，变动建筑主体和承重结构；将没有防水要求的房间或者阳台改为卫生间、厨房间；扩大承重墙上原有的门窗尺寸，拆除连接阳台的砖、混凝土墙体；损坏房屋原有节能设施，降低节能效果；其他影响建筑结构和使用安全的行为。

钢结构装配式建筑在使用过程中的二次装修、改造，应严格执行相应规定。

14.1.5 建设单位应当在交付销售物业之前,制定临时管理规约,除应满足相关法律法规要求外,尚应满足设计文件和《建筑使用说明书》的有关要求。

14.1.5 根据《物业管理条例》的规定，建设单位应当在销售物业之前，制定临时管理规约，对有关物业的使用、维护、管理，业主的共同利益，业主应当履行的义务，违反管理规约应当承担的责任等事项依法作出约定。

14.1.6 建设单位移交相关资料后,业主与物业服务企业应按法律法规要求共同制定物业管理规约,并宜制定《检查与维护更新计划》。

14.1.6 制定《检查与维护更新计划》进行物业的维护和管理，在发达国家已逐步成为建筑法规的明文规定。有条件时，应在建筑的使用与维护中执行这一要求。

14.1.7 使用与维护宜采用建筑信息模型手段,建立建筑、设备与管线等的管理档案。建筑信息模型在正式交付前，宜由接收方提前进行数据检测和优化后，方能交付。

14.1.7 本条是在条件允许时将建筑信息化手段用于建筑全寿命期使用与维护的要求。运维阶段的交付模型宜由接收方根据运维需求组织运维数据检测并进行优化，从而避免信息冗余和运维信息缺失。

14.1.8 物业服务单位宜用前期已植入芯片或粘贴二维码等电子信息技术标识,实现质量责任可追溯。

14.1.8 本条是在条件允许时将湖南省质量责任可追溯手段用于建筑全寿命期使用与维护的要求。

14.1.9 当遇地震、火灾等灾害时,灾后应对建筑进行检查,并视破损程度进行维修。

14.1.9 地震或火灾后,应对建筑进行全面检查,必要时应提交房屋质量检测机构进行评估,并采取相应的措施。强台风灾害后,也宜进行外围护系统的检查。

14.1.10 建筑能源使用情况宜根据建筑能源管理系统进行监测、统计和评估。建筑能源管理系统宜具备数据处理、分析和挖掘的功能。

14.1.10 建立建筑能源管理系统,有助于分析建筑各项能耗水平和能耗结构是否合理,发现问题并提出改进措施,从而有效地实施建筑节能。

现在我国很多建筑具有能源监测系统,但没有对能源监测系统的实际数据进行专业的分析和挖掘,导致能源监测系统没有起到真正的管理功能,没有真正找到建筑节能潜力和空间,因此,本条文专门增加了数据挖掘和分析功能的要求,以期提高我省钢结构装配式建筑运行管理分析水平和能力。

14.1.11 业主或使用者装饰装修房屋,应当事先告知物业服务企业。物业服务企业应当告知房屋装饰装修的注意事项和禁止的行为。

物业服务企业应当加强房屋装饰装修现场巡查,发现违反规定的应当立即制止;制止无效的,及时报告业主委员会和有关行政主管部门。

## 14.2 物业承接查验

14.2.1 在业主大会选聘物业服务企业之前,建设单位应当按照国家和省有关规定选聘前期物业服务企业,签订书面前期物业服务合同,实施前期物业管理服务。

14.2.2 新建物业交付使用前,建设单位和前期物业服务企业应当进行物业承接现场查验。未经现场查验的,建设单位不得交付使用,物业服务企业不得承接。

14.2.2 前期物业服务企业应当邀请业主代表、县(市、区)人民政府物业管理行政主管部门、街道办事处或乡镇人民政府、居(村)民委员会参加物业承接现场查验,必要时可以聘请有关专业机构予以协助。

物业共用部位、共用设施设备的承接查验应当在物业交付使用 15 日前完成。

14.2.3 物业承接查验费用的承担,由建设单位和物业服务企业在前期物业服务合同中约定。没有约定或者约定不明确的,由建设单位承担。

物业服务企业委托有关专业机构协助查验的，委托费用由物业服务企业委托方承担。

**14.2.4 承接查验应当具备以下条件：**

- 1 建设工程竣工验收合格，取得规划、消防、环保等部门出具的认可或者准许使用文件，并报建设行政主管部门备案；
- 2 水、电已纳入城市管网，安装了分户计量装置和控制装置，并对物业服务用房、物业共用部位、共用设施设备及本物业管理区域内的非住宅用户配置了独立的水、电计量装置；
- 3 管道燃气、集中供热主管网覆盖的区域，完成了住宅室内外燃气、供热管道的敷设且与相应管网连接，并按照规划要求安装了分户计量装置和控制装置；
- 4 光纤、有线电视传输通信线路及电话、宽带和有线电视端口敷设到户，地下通信管道敷设到位且与城市公用通信管道相衔接，安全监控装置及其他安全防范设施设备按照规划设计要求配置到位；
- 5 电梯、二次供水、高压供电、消防设施、压力容器、电子监控系统等公共设施设备取得使用合格证书；
- 6 按照规划要求完成了教育、邮政、文化、医疗卫生、体育、环境卫生等设施以及社区管理用房建设；
- 7 按照规划要求完成了小区道路建设，并与城市道路或者公路相连；
- 8 按照规划要求完成了绿化建设及车库、车位配置；
- 9 建筑物及其配套设施标志标识完整、清晰；
- 10 法律、法规和前期物业服务合同规定的其他条件。

**14.2.4 经现场查验，符合本条规定的，前期物业服务企业应当与建设单位签订物业承接协议；不符合的，应当制作书面整改计划，由建设单位按照计划要求整改，并于整改完毕后组织复验。**

**14.2.5 承接查验按照下列程序进行：**

- 1 按规定组建承接查验小组；
- 2 确定物业承接查验方案；
- 3 移交有关资料；
- 4 现场查验共用部位、共用设施设备；
- 5 签订物业承接查验协议；
- 6 解决移交资料和现场查验中存在的问题；

- 7 补充移交资料和复验;
- 8 办理物业交接手续。

### 14.3 结构系统使用维护

14.3.1 《建筑使用说明书》应包含主体结构设计使用年限、结构体系、承重结构位置、使用荷载、装修荷载、使用要求、检查与维护等。

14.3.2 物业服务企业应根据《建筑使用说明书》,在《检查与维护更新计划》中建立对主体结构的检查与维护制度,明确检查时间与部位。检查与维护的重点应包括主体结构损伤、建筑渗水、钢结构锈蚀、钢结构防火保护损坏等可能影响主体结构安全性和耐久性的内容。

4.3.3 业主或使用者不应改变原设计文件规定的建筑使用条件、使用性质及使用环境,不应改变房屋、人民防空工程承重结构、主体结构。

14.3.3 建筑使用条件、使用性质及使用环境与主体结构设计使用年限内的安全性、适用性和耐久性密切相关,不得擅自改变。如确因实际需要作出改变时,应按有关规定对建筑进行评估。

14.3.4 钢结构装配式建筑的室内二次装修、改造和使用中,不应损伤主体结构。

14.3.4 为确保主体结构的可靠性,在建筑二次装修、改造和整个建筑的使用过程中,不对钢结构采取焊接、切割、开孔等损伤主体结构的行为。

14.3.5 建筑的二次装修、改造和使用中发生下述行为之一者,应经原设计单位或具有相应资质的设计单位提出设计方案,并按设计规定的技术要求进行施工及验收。

- 1 超过设计文件规定的楼面装修或使用荷载。
- 2 改变或损坏钢结构防火、防腐蚀的相关保护及构造措施。
- 3 改变或损坏建筑节能保温、外墙及屋面防水相关的构造措施。
- 4 不锈钢芯板结构开孔应采取相应的加固措施。

14.3.5 国内外钢结构装配式建筑的使用经验表明,在正常维护和室内环境下,主体结构在设计使用年限内一般不存在耐久性问题。但是,破坏建筑保温、外围护防水等导致的钢结构结露、渗水受潮,以及改变和损坏防火、防腐保护等,将加剧钢结构的腐蚀。

14.3.6 二次装修、改造中改动卫生间、厨房、阳台防水层的,应按现行相关防水

标准制定设计、施工技术方案,并进行闭水试验。不应将没有防水要求的房间或者阳台改为卫生间、厨房,或者将卫生间改在下层卧室、客厅、餐厅、书房、厨房之上。

## 14.4 外围护系统使用与维护

**14.4.1** 《建筑使用说明书》中有关外围护系统的部分,宜包含下列内容:

- 1 外围护系统基层墙体和连接件的使用年限及维护周期。
- 2 外围护系统外饰面、防水层、保温以及密封材料的使用年限及维护周期。
- 3 外墙可进行吊挂的部位、方法及吊挂力。
- 4 日常与定期的检查与维护要求。

**14.4.2** 物业服务企业应依据《建筑使用说明书》,在《检查与维护更新计划》中规定对外围护系统的检查与维护制度,检查与维护的重点应包括外围护部品外观、连接件锈蚀、墙屋面裂缝及渗水、保温层破坏、密封材料的完好性等,并形成检查记录。物业管理区域内禁止擅自改变房屋外观或者违法搭建建筑物、构筑物。

**14.4.2** 外围护系统的检查与维护,既是保证围护系统本身和建筑功能的需要,也是防止围护系统破坏引起钢结构腐蚀问题的要求。物业服务企业发现围护系统有渗水现象时,应及时修理,并确保修理后原位置的水密性能符合相关要求。密封材料如密封胶等的耐久性问题,应尤其关注。

在建筑室内装饰装修和使用中,严禁对围护系统的切割、开槽、开洞等损伤行为,不得破坏其保温和防水做法,在外围护系统的检查与维护中应重点关注。

**14.4.3** 当遇地震、火灾后,应对外围护系统进行检查,并视破损程度进行维修。

**14.4.3** 地震或火灾后,对外围护系统应进行全面检查,必要时应提交房屋质量检测机构进行评估,并采取相应的措施。有台风灾害的地区,当强台风灾害后,也应进行外围护系统检查。

**14.4.4** 业主与物业服务企业应根据《建筑质量保证书》和《建筑使用说明书》中建筑外围护部品及配件的设计使用年限资料,对接近或超出使用年限的进行安全性评估。

## 14.5 设备与管线系统使用维护

14.5.1 《建筑使用说明书》应包含设备与管线的系统组成、特性规格、部品寿命、维护要求、使用说明等。物业服务企业应在《检查与维护更新计划》中规定对设备与管线的检查与维护制度,保证设备与管线系统的安全使用。

14.5.1 设备与管线分为公共部位和业主(或使用者)自用部位两部分,物业服务企业应在《检查与维护更新计划》中覆盖公共部位以及自用部分对建筑功能性、安全性和耐久性带来影响的设备及管线。

业主(或使用者)自用部位设备及管线的使用和维护,应在《建筑使用说明书》的指导下进行。有需要时,可委托物业服务企业,或通过物业服务企业联系部品生产厂家进行维护。

14.5.2 公共部位及其公共设施设备与管线的维护重点包括新风机房或空调机房、水泵房、消防泵房、电机房、电梯、电梯机房、中控室、锅炉房、管道设备间、配电间(室)等,应按《检查与维护更新计划》进行定期巡检和维护。

14.5.3 装修改造时,不应破坏主体结构、外围护系统。

14.5.3 自行装修的管线敷设宜采用与主体结构和围护系统分离的模式,尽量避免墙体的开槽、切割。

14.5.4 智能化系统的维护应符合国家现行标准的规定,物业服务企业应建立智能化系统的管理和维护方案。

## 14.6 内装系统使用维护

14.6.1 《建筑使用说明书》应包含内装系统做法、部品寿命、维护要求、使用说明等。

14.6.1 钢结构装配式建筑全装修交付时,《建筑使用说明书》应包括内装的使用和维护内容。钢结构装配式建筑的内装分为公共部位和业主(或使用者)自用部位,物业服务企业应在《检查与维护更新计划》中覆盖公共部位以及自用部位中影响整体建筑的内装。

业主(或使用者)自用部位内装的使用和维护,应遵照《建筑使用说明书》,也可根据需求求助于物业服务企业,或通过物业服务企业联系部品生产厂家进行维护。

14.6.2 内装维护和更新时所采用的部品和材料,应满足《建筑使用说明书》中相应的要求。



14.6.2 本条是保证建筑内装在维护和更新后,其防火、防水、保温、隔声和健康舒适性等性能不至下降太多。

14.6.3 正常使用条件下,钢结构装配式建筑的内装工程项目质量保修期限不应低于2年,有防水要求的厨房、卫生间等的防渗漏不应低于5年。

14.6.3 中华人民共和国建设部令第110号《住宅室内装饰装修管理办法》中对住宅室内装饰装修工程质量的保修期有规定,“在正常使用条件下,住宅室内装饰装修工程的最低保修期限为2年,有防水要求的厨房、卫生间和外墙面的防渗漏为5年。保修期自工程竣工验收合格之日起计算”。建设单位可视情况在此基础上提高保修期限的要求,提升钢结构装配式建筑的品质。

14.6.4 内装工程项目应建立易损部品部件备用库,保证使用维护的有效性及时效性。

## 15 绿色性能

### 15.1 一般规定

**15.1.1** 钢结构装配式建筑应全面体现绿色性能要求，有效降低建造全过程对资源的消耗和对生态环境的影响，减少碳排放，整体提升建造活动绿色化水平。

**15.1.2** 建设单位应在建筑工程立项阶段组织编制项目绿色策划方案，项目各参与方应遵照执行。

**15.1.3** 绿色策划方案应明确项目绿色性能总体目标和资源节约、环境保护、建设碳排放、品质提升、职业健康安全等分项目标。

**15.1.4** 钢结构装配式建筑宜采用系统化集成设计、精益化生产施工、一体化装修的方式，加强新技术推广应用，整体提升建造方式工业化水平。

**15.1.5** 钢结构装配式建筑应采用绿色建材和性能优良的部品部件，符合本标准 3.0.7 的要求。

条文说明：活动配件选用长寿命产品，并考虑部品组合的同寿命性；不同使用寿命的部品组合时，采用便于分别拆换、更新和升级的构造。

**15.1.6** 钢结构装配式建筑的热工性能应符合本标准 3.0.9 条要求。

**15.1.7** 钢结构装配式建筑的隔声设计应符合本标准 3.0.10 条的规定。

**15.1.8** 钢结构装配式建筑防火、防腐应符合本标准 3.0.11 条的要求。

### 15.2 材料

**15.2.1** 钢结构装配式建筑宜选用高性能钢材。

**15.2.2** 围护系统的材料与部品的放射性核素限量值及室内侧外墙、内墙材料与部品的有害物质含量应符合本标准 4.2.2、7.5.2.6 条的规定；

**15.2.3** 建筑门窗、幕墙、围栏及其配件的力学性能、热工性能和耐久性等应符合相应产品标准规定，并应满足设计使用年限要求。

**15.2.4** 建筑装饰宜优先采用装配式装修，选用集成厨卫等工业化内装部品。

## 15.3 建筑设计

**15.3.1** 钢结构装配式建筑宜内合理设置适宜人们接近自然的开敞、半开敞空间。

**15.3.2** 钢结构装配式建筑应根据功能部位、使用要求等进行隔声设计，应符合本标准 5.3.4 条的规定。

**15.3.3** 建筑应统一设置室内外机位置，在保证空调运行效率的情况下，应减少噪声对室内外环境的干扰。

## 15.4 结构设计

**15.4.1** 防腐涂料品种和涂层方案应根据建筑室内环境确定。

**15.4.2** 结构布置应与建筑功能相协调，大开间或跃层时的柱网布置，支撑、剪力墙等抗侧力构件的布置，次梁的布置等，宜经比选、优化并与建筑设计协调确定。

**15.4.3** 建筑结构应满足承载力和建筑使用功能要求，附属设施与主体结构之间的设计应符合本标准4.2.15条的规定。

## 15.5 楼盖、屋盖与墙体设计

**15.5.1** 窗墙比、外门窗传热系数、太阳得热系数、可开启面积和气密性条件等应满足湖南省现行节能设计标准的规定。且窗墙比不宜超过0.5。

**15.5.2** 外围护系统宜采用建筑、结构、保温、装饰等一体化协同设计，并应与内装部品、设备与管线协调，预留安装条件。

## 15.6 设备与管线设计

**15.6.1** 在具有防火及防腐保护层的钢构件上安装管道或设备支吊架时，不应损坏钢结构的防火及防腐性能。

**15.6.2** 给水排水设计应符合下列规定：

1、钢结构装配式建筑平均日用水量应符合现行国家标准《民用建筑节水设计标准》GB 50555 的规定。

2、应按使用用途、付费和管理单元，分别设置用水计量装置

3、用水点出水压力应控制不大于 0.2MPa。

**15.6.3** 供暖、通风、空调及燃气系统设计应符合下列规定：

1、钢结构装配式建筑的建筑供暖通风、空调方式及冷热源的选择应根据当地气候、能源及技术经济等因素综合确定。应选用高效能空调设备。

2、建筑的新风量应能满足室内卫生要求，并应充分利用自然通风。

3、地下车库应设置与排风设备联动的一氧化碳浓度监测装置。

**15.6.4** 电气和智能化应符合下列规定：

1、电气和智能化系统设计应符合下列规定：

1) 电气和智能化设备与管线宜与主体结构分离；

2) 楼梯间、走道等公共部位应采用高效节能的照明装置和节能控制措施；

3) 共用设施宜设置分项独立计量装置；

2、垂直电梯应采取群控、变频调速或能量反馈等节能措施，自动扶梯应采用变频感应启停等节能控制措施。

3、建筑照明应符合下列规定：

1) 照明数量和质量应符合现行国家标准《建筑照明设计标准》GB 50034 的规定；

2) 人员长期停留的场所应采用符合现行国家标准《灯和灯系统的光生物安全性》GB/T 20145 规定的无危险类照明产品；

3) 选用 LED 照明产品的光输出波形的波动深度应满足现行国家标准《LED 室内照明应用技术要求》GB/T 31831 的规定。

## 15.7 装配式内装设计

**15.7.1** 内装系统设计应符合国家现行标准《民用建筑隔声设计规范》GB 50158 的相关规定。

**15.7.2** 内装系统设计时，对可能引起传声的钢构件、设备管道等应采取减振和隔声措施，对钢结构应进行隔声包覆，并应采取系统性隔声措施。

**15.7.4** 钢结构装配式建筑的建筑内部的非结构构件、设备及附属设施等应连接牢固并能适应主体结构变形。

**15.7.5** 隔墙设计除符合本规定9.5节要求外，还应符合下列规定：

1) 内隔墙应选用轻质隔墙，且应满足防火、隔声等要求，卫生间和厨房的隔墙应满足防潮要求，其与相邻房间隔墙应采取有效的防水措施；

2) 分户墙的隔声性能应符合现行国家标准《住宅设计规范》GB 50096的规定；

3) 隔墙材料的有害物质限量应符合现行国家标准《室内装饰装修材料内墙涂料中有害物质限量》GB 18582的规定；

**15.7.6** 楼地面设计除符合本规定9.7节要求外，还应符合下列规定：

1) 住宅分户楼板及分隔住宅和非居住用途空间楼板的空气声隔声评价量应符合现行国家标准《住宅设计规范》GB 50096的规定；

2) 外围护系统与楼板端面间的缝隙应采用防火隔声材料填塞；

3) 钢构件在套型间和户内空间易形成声桥部位，应采用隔声材料或混凝土材料填充、包覆；

4) 架空地板系统宜设置减振构造；

## 15.8 施工安装

**15.8.1** 钢结构装配式建筑宜优先选用新材料、新设备、新工艺、新技术，优先采用“建筑业 10 项新技术”，遵守国家环境保护法规和标准，应根据绿色施工策划进行绿色施工组织设计、绿色施工方案编制，采用有效措施减少各种粉尘、废弃物、噪声等对周围环境造成的污染和危害；并应采取可靠有效的防火等安全措施。

**15.8.2** 应编制施工现场建筑垃圾减量化专项方案，实现建筑垃圾源头减量、过程控制、循环利用。

**15.8.3** 宜建立完善的绿色建材供应链，采用绿色建筑材料、部品部件等。

**15.8.4** 应制定消防疏散、卫生防疫、职业健康安全等管理制度和突发事件应急措施，保障人员身心健康。

## 15.9 质量验收

**15.9.1** 分部工程中有关安全、节能、环境保护和主要使用功能的检验资料应完整。

**15.9.2** 钢结构装配式建筑应核定绿色建材实际使用率，提交核定计算书。

## 15.10 绿色交付

**15.10.1** 项目交付前应完成建筑节能、隔声、空气质量等相关检测，申报了绿色建筑的项目应完成绿色建筑的相关检测，提交建筑使用说明书。

**15.10.2** 宜按照绿色交付标准及成果要求提供实体交付及数字化交付成果。数字化交付成果应保证与实体交付成果信息的一致性和准确性，建设单位可在交付前组织成果验收。

**15.10.3** 基于构件维护、保养、更换、质量追溯等需求，为建筑信息模型构件建立编码，并确保构件编码的唯一性。

**15.10.4** 制定完善的节能、节水、节材、绿化的操作规程、应急预案，实施能源资源管理激励机制，且有效实施。

**15.10.5** 宜定期对建筑运营效果进行评估，形成效果评估报告，并根据结果进行运行优化。效果评估报告应包含但不限于绿色施工、碳减排、海绵城市建设等内容。

## 附录 A

1.1 不锈钢芯板模块化框架结构、安装以现场螺栓连接为主，不锈钢框架—芯板墙结构安装以现场焊接为主，部分安装构造如下图所示：

(1) 柱与柱的安装构造可见图 1.1.1 所示：

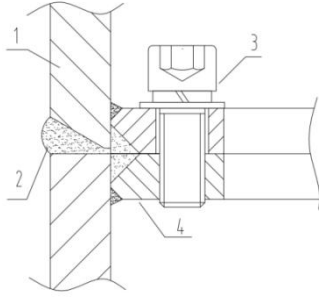


图 1.1.1 柱与柱安装构造示意图

1—不锈钢管柱；2—满焊；3—不锈钢内六角圆柱头螺钉；4—不锈钢柱柱法兰

(2) 柱与柱的节点示意图可见图 1.1.2 所示：

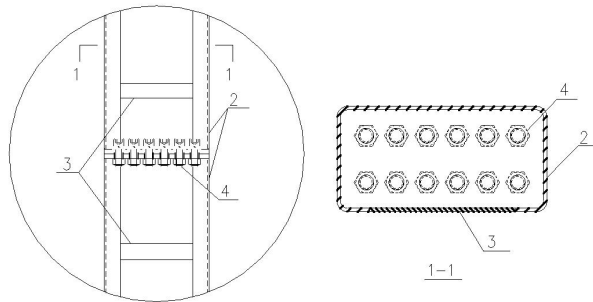


图 1.1.2 柱与柱节点示意图

2—不锈钢 C 型柱；3—筋板；4—M24 不锈钢螺栓

(3) 柱与梁的安装构造可见图 1.1.3 所示：

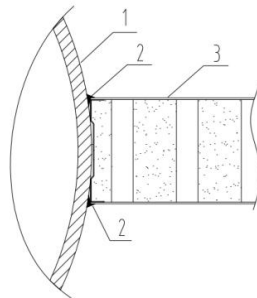


图 1.1.3 柱与梁安装构造示意图

1—不锈钢管柱；2—满焊；3—不锈钢芯板梁

(4) 柱与主梁的安装构造可见图 1.1.4 所示：

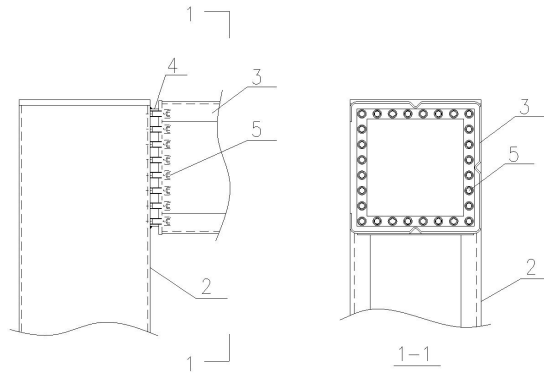


图 1.1.4 柱与主梁节点示意图

2—不锈钢 C 型柱；3—柱梁；4—柱螺板；5—M16 不锈钢螺栓

(5) 梁和楼板的安装构造可见图1.1.5:

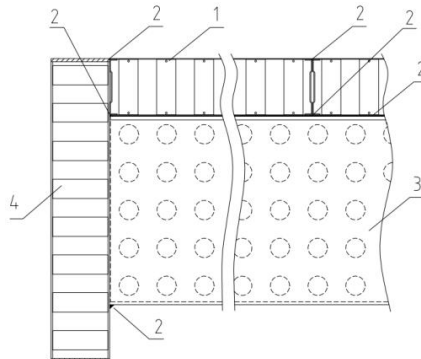


图 1.1.5 梁与楼板的安装构造示意图

1—不锈钢芯板楼板；2—交错段焊；3—不锈钢芯板次梁；4—不锈钢芯板主梁

(6) 梁和楼板的节点示意图可见图1.1.6:

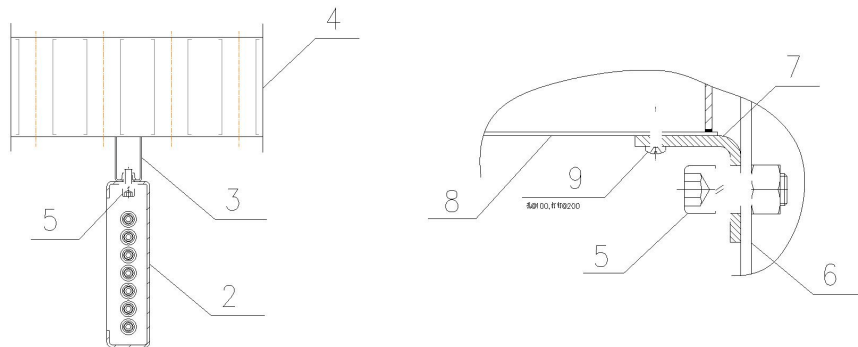


图 1.1.6 梁与楼板的节点意图

2—中间次梁；3—托座；4—楼板；5—M12 不锈钢芯板螺钉；6—边主梁；7—楼板角条；  
8—楼板下沿；9—自攻螺钉 ST4.2×25

(7) 板墙的节点可见图1.1.7、1.1.8:



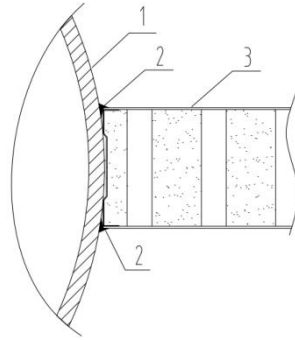


图 1.1.7 梁连板墙与柱连接节点示意图  
1—不锈钢管柱；2—满焊；3—梁连板墙

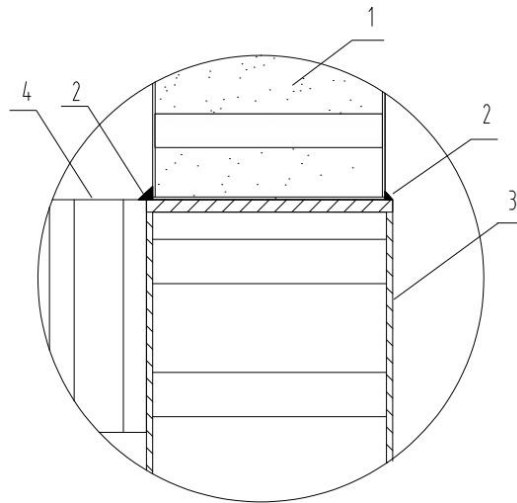
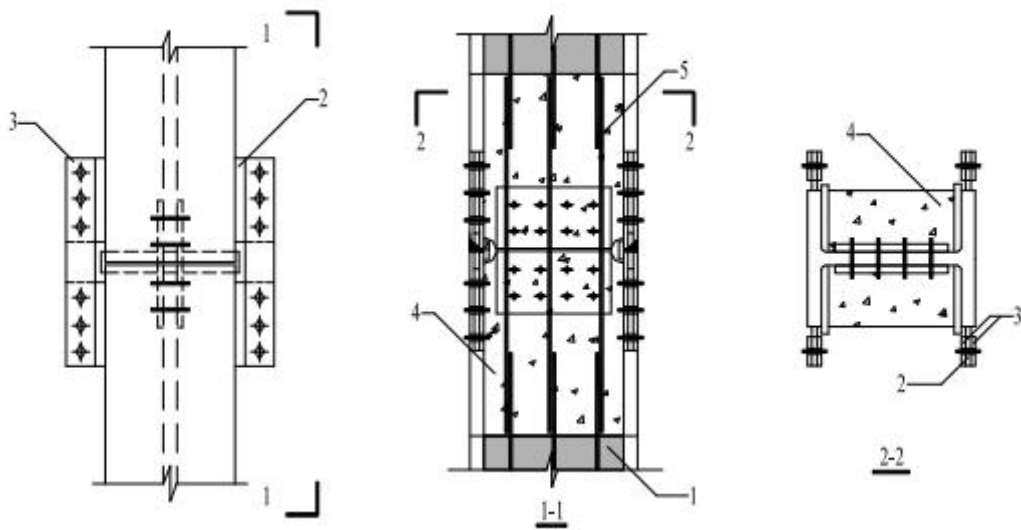
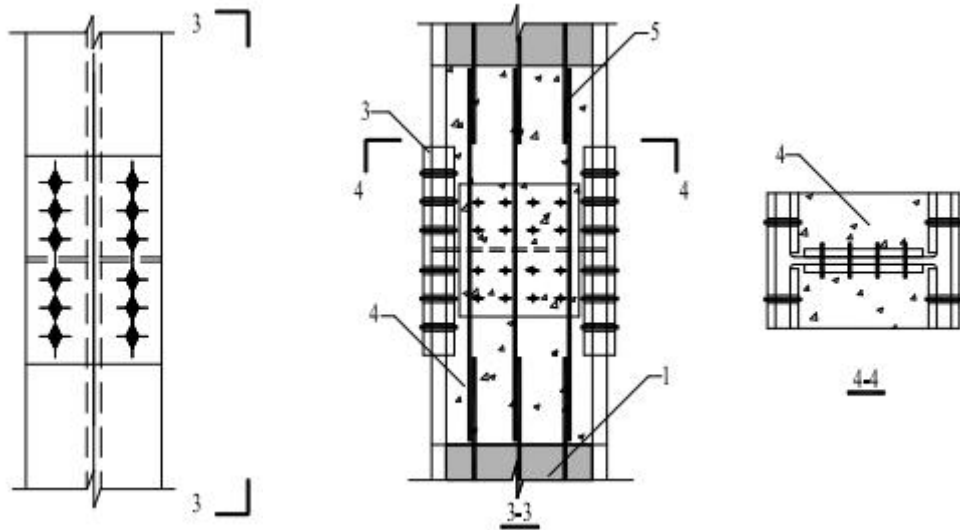


图 1.1.8 梁连板墙与芯板主梁连接节点示意图  
1—梁连板墙；2—满焊；3—不锈钢芯板主梁；4—不锈钢芯板楼板

**1.2** 部分包覆钢筋混凝土组合结构柱与柱连接时，上下柱拼接接头可采用主钢件栓焊混合连接或全螺栓连接（图 1.2.1）所示。梁柱连接可采用铰接节点（图 1.2.2）或刚接节点（图 1.2.3），其中铰接节点宜将梁主钢件的腹板与柱的主钢件连接，刚接节点应使梁主钢件的翼缘和腹板均与柱的主钢件连接。



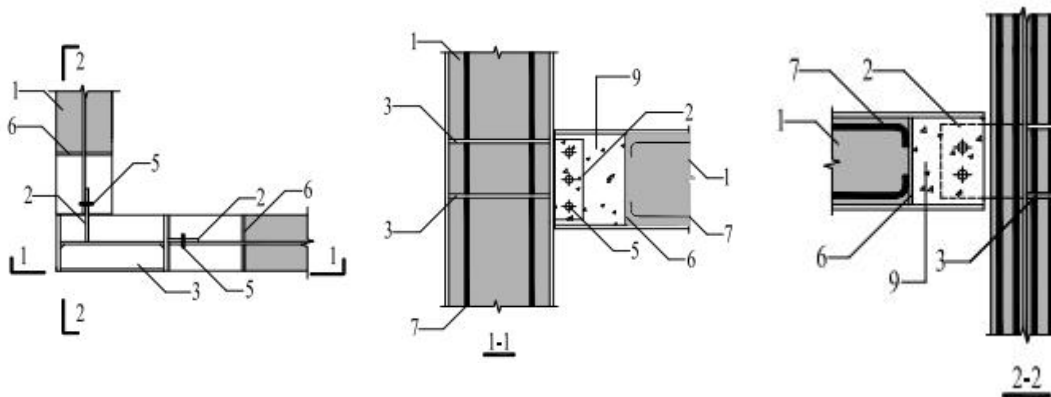
(a) 栓焊连接



(b) 全螺栓连接

图 1.2.1 柱拼接连接示意图

1-预制包覆混凝土；2-耳板；3-连接板；4-后浇混凝土；5-双面焊 5d、单面焊 10d (d 为纵筋直径)



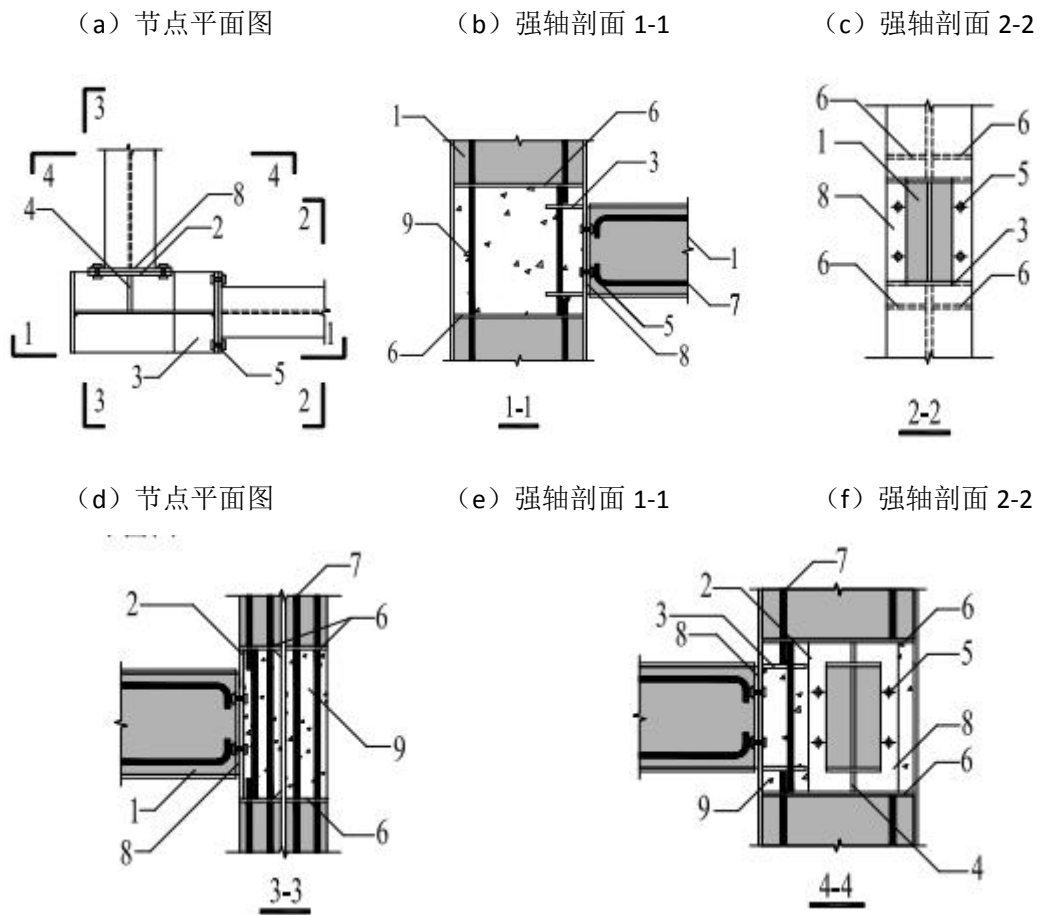
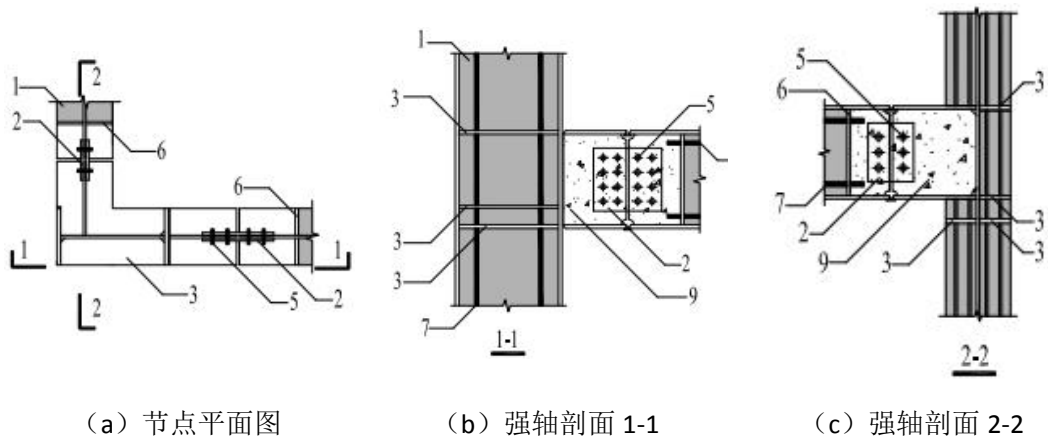
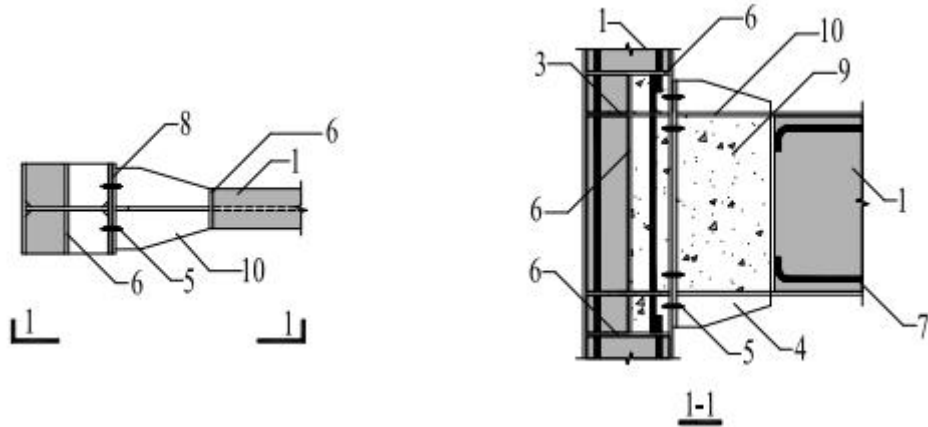


图 1.2.2 梁柱铰接示意图

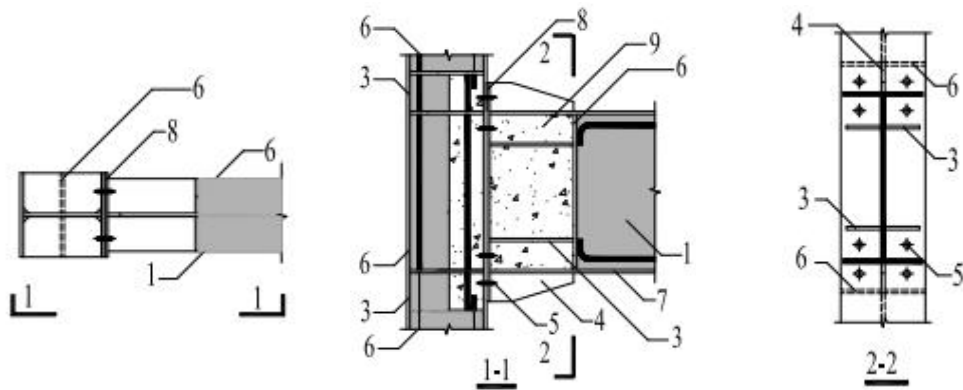
1-包覆混凝土；2-连接板；3-横向加劲板；4-竖向加劲板；  
5-高强度螺栓；6-挡板；7-纵向钢筋；8-端板；9-后浇混凝土





(d) 扩大式端板连接平面

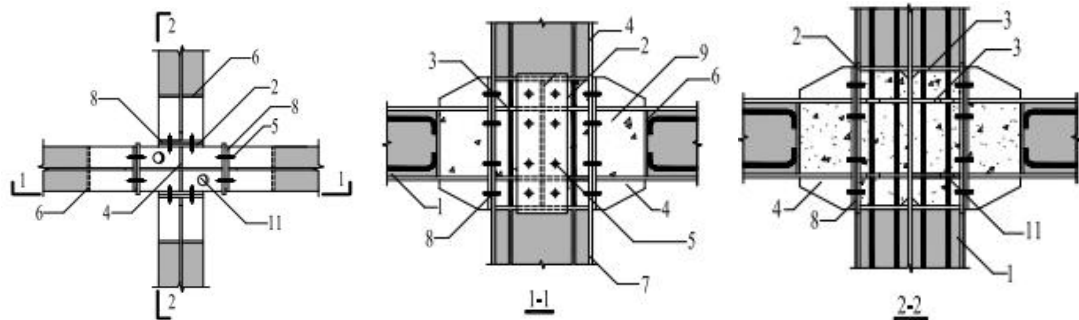
(e) 扩大式端板连接 1-1 剖面



(e) 非扩大式边柱端板连接平面

(f) 非扩大式端板连接 1-1 剖面

(g) 非扩大式端板连接 2-2 剖面



(i) 非扩大式中柱端板连接平面

(j) 非扩大式端板 1-1 剖面

(k) 非扩大式端板 2-2 剖面

图 1.2.3 梁柱钢接示意图

1-包覆混凝土；2-连接板；3-横向加劲板；4-竖向加劲板；

5-高强度螺栓；6-挡板；7-纵向钢筋；8-端板；9-后浇混凝土；10-扩大端；11-灌浆孔

**1.3 装配式榫卯节点钢框架组合结构节点区连接槽钢与U型钢梁的连接可采用槽钢连接件连接、托板连接及直接连接的形式（图 1.3.1-1.3.2）。**

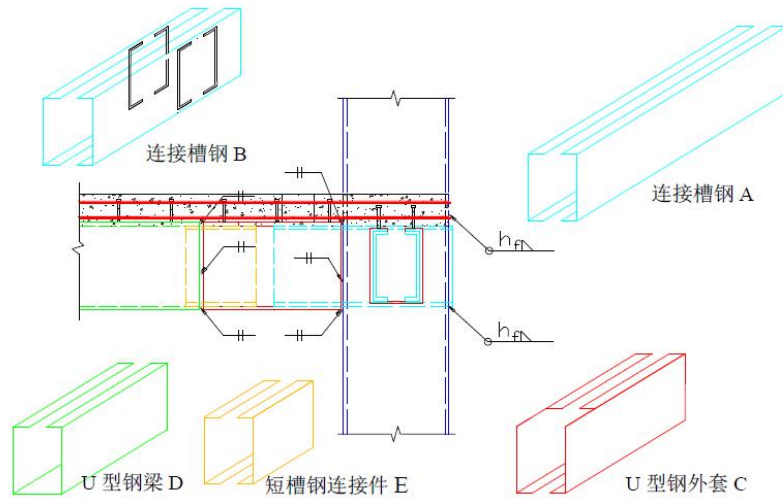


图 1.3.1 槽钢连接件连接示意图

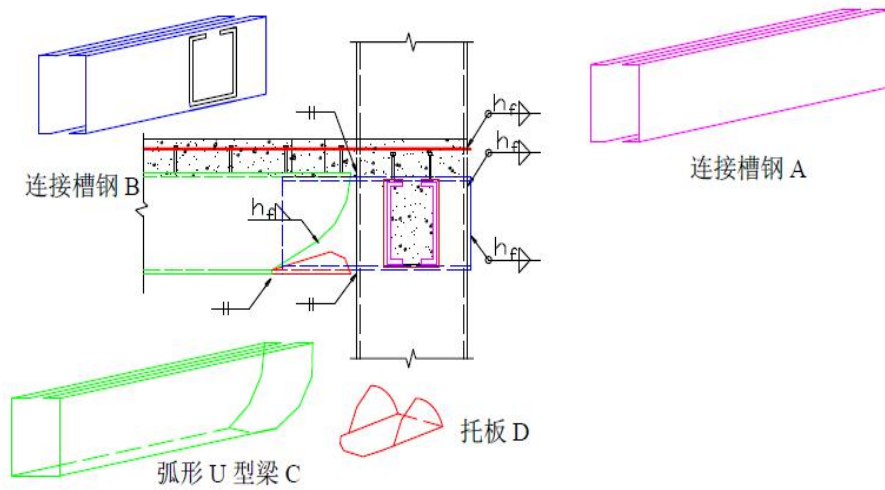


图 1.3.2 托板连接示意图

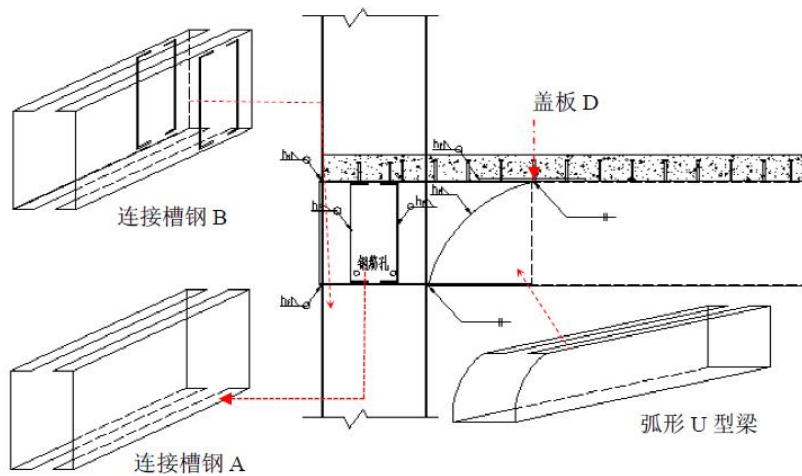


图 1.3.3 直接连接示意图

## 附录 B 水泥基植物纤维保温叠合板及参考做法

### B.0.1 水泥基植物纤维保温叠合板

以水泥、秸秆等植物纤维、官能化添加剂，特制膨胀树脂颗粒为原料，加水搅拌后产生化学反应，实现植物纤维改性和纳米级微珠发泡，生成以硅酸钙凝胶和钙矾石为主要成分的混凝土构件。具有良好的保温热工性能和充当叠合构件的力学性能。

**B.0.2** 水泥基植物纤维保温叠合板性能指标应符合表 B. 0. 2 的规定。

**表 B.0.2 水泥基植物纤维保温叠合板的性能要求**

检验项目	单位	性能指标	试验方法
密度	kg/m <sup>2</sup>	≤980	JC623
导热系数	W/(m.K)	≤0.12	GB/T10294
抗折强度	MPa	≥1.5	GB/T5486
抗拉强度	MPa	≥1.0	JGJ144
燃烧性能		不低于 A 级	GB/T8626
干燥收缩值		≤0.05%	GB/T23451

**B.0.3** 水泥基植物纤维保温叠合板的节能设计和热工计算应符合《夏热冬冷地区居住建筑节能设计标准》JGJ 134、《湖南省居住建筑节能设计标准》DBJ43/001 的规定，水泥基植物纤维保温叠合板导热系数及蓄热系数的修正系数为 1.0，楼板热工性能指标计算值应以保温叠合板实测数据与现浇混凝土复合计算为准，其导热系数以实测数据计算，当无实测数据时，可按表 B. 0. 3 的数据采用。

**表 B.0.3 水泥基植物纤维保温叠合板**

密度等级 kg/m <sup>3</sup>	当量导热系数 $\lambda$ (W/(m·K))	蓄热系数 W/(m <sup>2</sup> ·K)	比热容 KJ/(kg·k)
880	0.065	2.89	2.01
920	0.080	3.28	2.01

### B.0.4 水泥基植物纤维保温叠合楼板的参考做法

#### B.0.4.1 水泥基植物纤维保温叠合板主梁次楞免支模楼板

在钢结构装配式建筑的钢梁之间安装主梁（通常采用方钢或桁架），在主梁上摆放次楞，在次楞上安装水泥基植物纤维保温叠合板，在板上布筋和浇筑混凝土。

土，混凝土凝固后主梁与次楞拆卸重复使用。次楞间距宜 $\leq 300\text{mm}$ 。

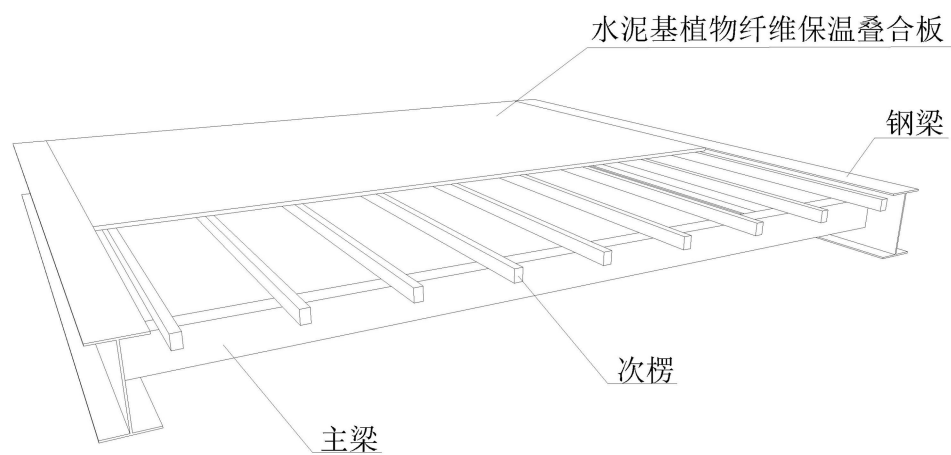


图 B.0.4.1-1 水泥基植物纤维保温叠合板主梁(方钢)次楞免支模楼板示意图

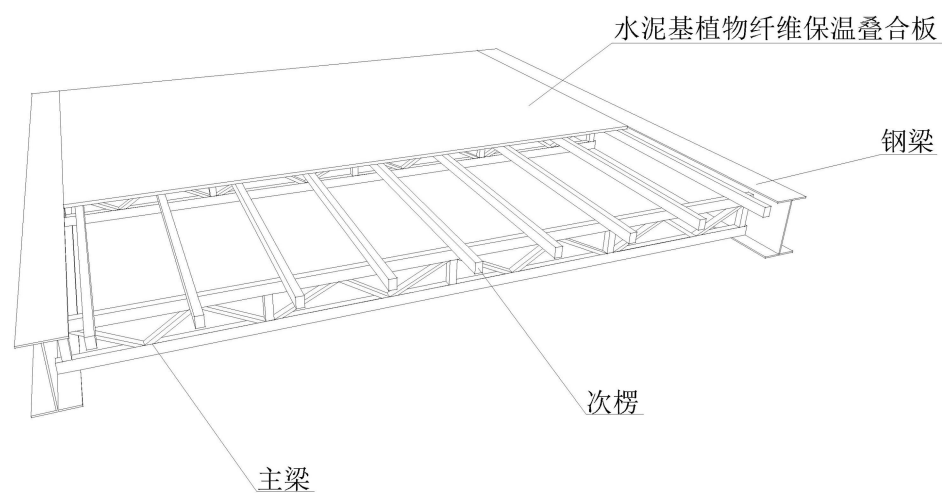


图 B.0.4.1-2 水泥基植物纤维保温叠合板主梁(桁架)次楞免支模楼板示意图

#### B.0.4.3 水泥基植物纤维保温叠合板金属框架筒支撑楼板

在筒支撑的金属框架上安装水泥基植物纤维保温叠合板,在板上布筋与浇筑混凝土。支撑立柱间距宜 $\leq 1300\text{mm}$ 。

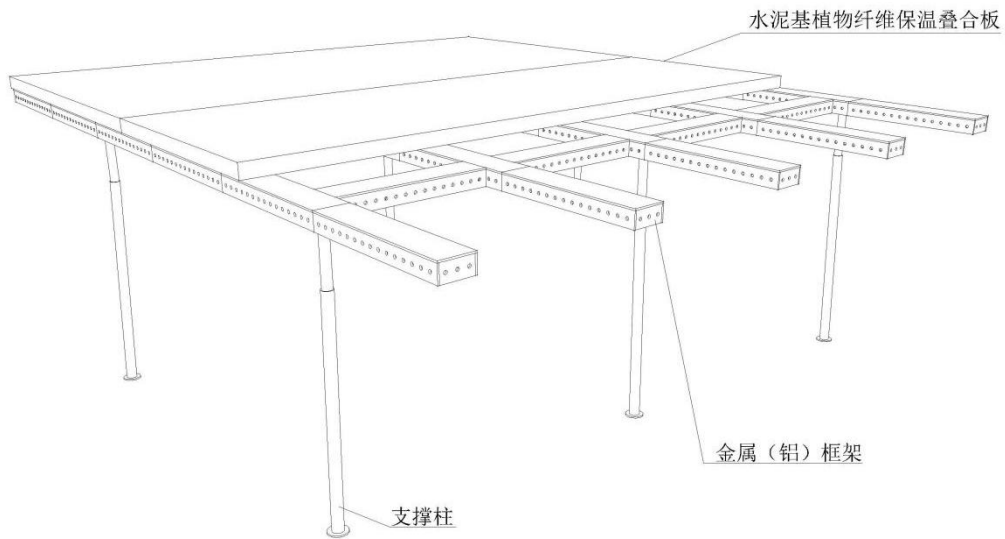


图 B.0.4.3 水泥基植物纤维保温叠合板金属框架筒支撑楼板示意图

#### B.0.4.3 钢筋桁架水泥基植物纤维保温叠合板

钢筋桁架水泥基植物纤维保温叠合板是通过沉头螺钉将板和扣件与钢筋桁架连接,扣件通常采用工程塑料材质。沉头螺钉与扣件的拉拔力 $\geq 0.5\text{KN}$ 。



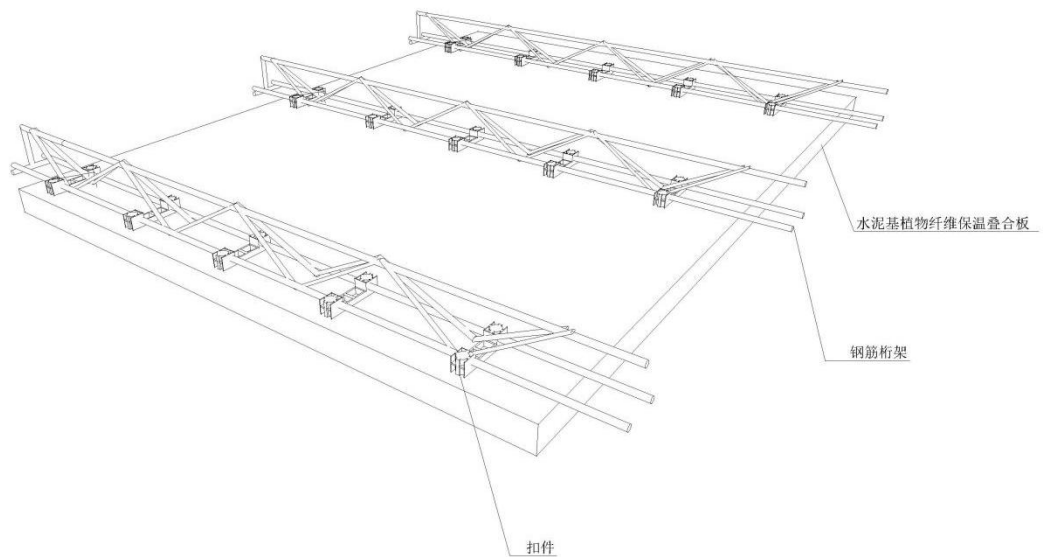


图 B.0.4.3 钢筋桁架水泥基植物纤维保温叠合板示意图

#### B.0.4.4 钢肋水泥基植物纤维保温叠合板

钢肋水泥基植物纤维保温叠合板是将槽形或 Z 形冷弯薄壁型钢肋通过沉头螺钉固定在水泥基植物纤维保温叠合板上组合而成。钢肋水泥基植物纤维保温叠合板作为楼板的免拆底模，同时作为施阶段的作业平台，钢肋可参与楼板的结构受力，与现场铺设的附加钢筋、混凝土共同组成整体的单、双向受弯楼板。

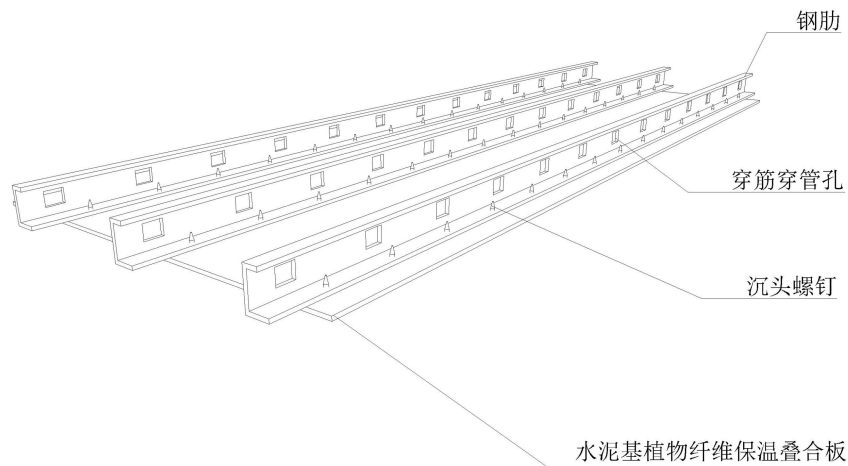


图 B.0.4.4 钢筋水泥基植物纤维保温叠合板示意图

**B.0.5** 水泥基植物纤维保温叠合板拼缝处宜粘贴 50mm 宽耐碱绷带，保温叠合板宜满刮腻子。

## B.0.6 验收

### B.0.6.1 一般规定

**B.0.6.1.1** 水泥基植物纤维保温叠合楼板施工质量验收应符合现行国家标准《建筑工程施工质量验收统一标准》GB50300、《混凝土结构工程施工质量验收规范》GB50204 和《建筑节能工程施工质量验收规范》GB50411 等相关标准的要求。

**B.0.6.1.2** 水泥基植物纤维保温叠合板施工过程中应及时进行质量检查、隐蔽工程验收和检验批验收。

**B.0.6.1.3** 水泥基植物纤维保温叠合板应对下列部位或内容进行隐蔽工程验收，并应有详细的文字记录和必要的图像资料：

- 1、接缝应严密；
- 2、水泥基植物纤维保温叠合板及其厚度。
- 3、水泥基植物纤维保温叠合板表面不应有杂物、积水或冰雪等；
- 4、水泥基植物纤维保温叠合板与混凝土的接触面应平整、清洁。

**B.0.6.1.4** 水泥基植物纤维保温叠合板后浇混凝土楼板检验批的划分应符合下列规定：

- 1、每 1000m<sup>2</sup> 面积划分为一个检验批，不足 1000m<sup>2</sup> 也为一个检验批；

2、检验批的划分也可根据方便施工与验收的原则，由施工单位与监理（建设）单位共同商定。

**B.0.6.1.5 水泥基植物纤维保温叠合楼板检验批质量验收合格，应符合下列规定：**

- 1 检验批应按主控项目和一般项目验收；
- 2 主控项目应全部合格；
- 3 一般项目应合格；当采用计数检验时，至少应有 90%以上的检查点合格，且其余检查点不得有严重缺陷；
- 4 应具有完整的施工操作依据和质量检查记录。

**B.0.6.1.6 建筑节能分项工程质量判定：**

- 1 分项工程所含的检验批均应合格；
- 2 分项工程所含检验批的质量验收记录应完整。

### **B.0.6.2 主控项目**

**B.0.6.2.1 水泥基植物纤维保温叠合板以及配套材料的品种、规格和性能应符合设计要求。材料进入施工现场时，应具有出厂质量合格证、产品出厂检验报告、有效期内的型式检验报告等。**

检验方法：观察、尺量检查；核查质量证明文件；

检查数量：按进场批次，每批随机抽取 3 个试样进行检查；质量证明文件应按照其出厂检验批进行核查。

**B.0.6.2.2 水泥基植物纤维保温叠合板使用的材料进场时应对其下列性能进行复验，复验应为见证取样送检。**

- 1、水泥基植物纤维保温叠合板的导热系数、密度、抗折强度；
- 2、水泥基植物纤维保温叠合板与混凝土的粘结强度应做拉拔试验。

**检查数量：** 检查数量：同一厂家同一品种的产品，当单位工程建筑面积在 6500 m<sup>2</sup> 以下时各抽查不少于 1 次；当单位工程建筑面积在 6500~13000 m<sup>2</sup> 时各抽查不少于 2 次；当单位工程建筑面积在 13000~20000 m<sup>2</sup> 时各抽查不少于 3 次；当单位工程建筑面积大于 20000m<sup>2</sup> 时各抽查不少于 5 次。

**检验方法：** 随机抽样送检，核查复验报告；

**B.0.6.2.3 现浇混凝土结构质量验收应按现行国家标准《混凝土结构工程施工质量验收规范》GB 50204 的规定执行，并应在水泥基植物纤维保温叠合板未进行抹面层施工前进行。**

**B.0.6.2.4 水泥基植物纤维保温叠合板与现浇混凝土之间应结合牢固，不应有空鼓。**

检查方法：观察检查；小锤轻击；核查隐蔽工程验收记录。

检查数量：每个检验批检查不少于 10 处，每处 10 m<sup>2</sup>。

**B.0.6.2.5** 水泥基植物纤维保温叠合板的安装位置应正确、接缝严密，板在浇筑混凝土过程中不得移位、变形。

检验方法：观察检查；检查隐蔽工程验收记录；

检查数量：全数检查。

**B.0.6.2.6** 水泥基植物纤维保温叠合楼板抹面层及饰面层施工，应符合设计和《建筑装饰装修工程质量验收规范》GB50210 的要求。

检验方法：观察检查；检查隐蔽工程验收记录；

检查数量：全数检查。

### **B.0.6.3 一般项目**

**B.0.6.3.1** 水泥基植物纤维保温叠合板的拼缝应采取防止开裂和破损的加强措施。

检验方法：观察检查；核查隐蔽工程验收记录；

检查数量：按不同部位，每类抽查 10%，并不少于 5 处。

**B.0.6.3.2** 水泥基植物纤维保温叠合板安装允许偏差见表 B.0.6.3.2。

**表 B.0.6.3.2 保温叠合板安装允许偏差**

项 目	允许偏差 (mm)	检查方法
轴线尺寸	5	钢卷尺检查
底模上表面标高	±5	水准仪或拉线、尺量检查
截面尺寸	4, -5	钢卷尺检查
层高垂直度 (大于 5m)	8	经纬仪或线坠检查
表面平整度	5	2 米靠尺和塞尺检查
相邻两表面高低差	2	钢卷尺检查

### **B.0.6.4 质量验收**

**B.0.6.4.1** 水泥基植物纤维保温叠合楼板质量验收合格，应符合下列规定：

1 主控项目应全部合格；

2 一般项目应合格；当采用计数检验时，至少应有 90% 以上的检查点合格，且其余检查点不得有严重缺陷；

3 分项工程质量控制资料应完整。

**B.0.6.4.2** 水泥基植物纤维保温叠合楼板竣工验收应提供下列文件、资料：

1 设计文件、图纸会审记录、设计变更和洽商记录；

2 有效期内水泥基植物纤维保温叠合板的型式检验报告。

3 主要组成材料的产品合格证、出厂检验报告、进场复验报告和进场核查记

## 录

- 4 施工技术方案、施工技术交底；
- 5 隐蔽工程验收记录和相关图像资料；
- 6 其他对工程质量有影响的重要技术资料。

本标准用词说明

引用标准名录



中华人民共和国国家标准

湖南省装配式钢结构建筑技术规程

DBJ 43/TXXX-2022

条文说明



# 目 录

5	建筑设计	106
5.1	一般规定	106
5.4	模数协调	107
5.5	标准化设计	107
5.6	建筑平面与空间	108
6	结构设计	109
6.2	结构体系	109
7	楼盖、屋盖与墙体设计	111
7.4	外墙设计	111
7.5	内墙设计	115
8	设备与管线设计	116
8.1	一般规定	116
8.2	给水排水设计	116
8.3	供暖、通风、空调及燃气设计	117
8.4	电气和智能化	118
9	内装系统设计	118
9.3	设计策划与部品集成	118
9.6	装配式楼地面设计	119
9.7	装配式厨房、卫浴设计	119
9.10	其他部品设计	120
11	生产与运输	120
11.1	一般规定	120
11.4	其他材料的生产	121
11.5	运输	122
12	施工安装	123
12.1	一般规定	123
12.2	施工准备	125
12.3	结构系统施工安装	125
12.4	外围护系统安装	127
12.5	设备与管线系统安装	128
12.6	内装系统安装	128
12.7	施工安全和环境保护	129
15	绿色性能	131
15.1	一般规定	131

## 5 建筑设计

### 5.1 一般规定

**5.1.2** 装配式钢结构建筑设计应符合现行国家标准《建筑模数协调标准》GB/T 50002 的有关规定。模数协调是建筑部品部件实现通用性和互换性的基本原则，使规格化、通用化的部品部件适用于常规的各类建筑，满足各种要求。大量的规格化、定型化部品部件的生产可稳定质量，降低成本。通用化部品部件所具有的互换能力，可促进市场的竞争和生产水平的提高。

装配式建筑采用建筑通用体系是实现建筑工业化的前提，标准化、模块化设计是满足部品部件工业化生产的必要条件，以实现批量化的生产和建造。装配式建筑应以少规格多组合的原则进行设计，结构构件和内装部品减少种类，既可经济合理地确保质量，也利于组织生产与施工安装。建筑平面和外立面可通过组合方式、立面材料色彩搭配等方式实现多样化。

**5.1.3** 本条是从结构系统、外围护系统、设备与管线系统、内装系统对装配式建筑全专业提出要求。装配式建筑是一个完整的具有一定功能的建筑产品，是一个系统工程。过去那种只提供结构和建筑围护的“毛坯房”，没有内装一体化集成的建筑，都不能称为真正意义上的“装配式建筑”。

### 5.2 设计流程及协同

**5.2.1、5.2.2** 影响钢结构装配式建筑实施的因素有技术水平、生产工艺、管理水平、生产能力、运输条件、建设周期等方面。与现浇结构建筑的建设流程相比，钢结构装配式建筑的建设流程更全面、更精细、更综合，需要建设、设计、生产和施工等单位精心配合，协同工作。在方案设计阶段之前应增加前期技术策划环节，为配合与之构件的生产加工应增加预制构件加工图纸设计环节。

**5.2.3** 在钢结构装配式建筑设计中，前期技术策划对项目的实施起到十分重要的作用，设计单位应充分了解项目定位、建设规模、产业化目标、成本限额、外部条件等因素，制定合理的建筑设计方案，提高标准化程度，并与建设单位共同确定技术实施方案，为后续的设计工作提供设计依据。

**5.2.4** 钢结构装配式建筑方案设计阶段就应建立起全专业协同工作的概念，通过建筑、结构、机电全体系协调，实现方案的模块化和多样化。平面和立面设计应满足建筑模数要求，以模块化组合的方式实现多样化设计。方案设计阶段执行标准化设计能有效提高预制构件重复率和建筑的工业化程度。

**5.2.5** 初设阶段，结合各专业的工作进一步优化和深化。结合当地地域特点和技术、习惯等因素，实现外围话构件和连接节点的标准化；在规划设计中，确定场地内构件运输、存放、吊装等设计方案；建筑与结构应对外围护结构连接节点部位在构造、防水、防火、隔声、节能等方面的可行性进行研究；应体现工业化建筑的特点，外围护体系尽量采用一体化装饰外墙；结合节能设计，确定外围护体系保温做法；根据项目设备系统、梁高和室内装修方案确定合理层高；与机电专业和室内装修设计确定强弱电箱，预留预埋设备管线和开关的位置。

**5.2.6** 施工图阶段按照初设确定的技术路线深化设计，各专业根据预制构件、内装部品、设备设施等生产企业提供的设计参数，深化施工图中各专业预留预埋条件，尤其是做好节点的防水、防火、隔音和系统集成设计，解决好连接节点之间和部品之间的“错漏碰缺”，协同构件、部品生产厂家做好深化设计。

## 5.4 模数协调

**5.4.1** 装配式钢结构建筑设计应采用模数来协调结构构件、内装部品设备与管线之间的尺寸关系，做到部品部件设计、生产和安装等相互间尺寸协调，减少和优化各部品部件的种类和尺寸。

**5.4.2、5.4.3、5.4.4、5.4.5** 结构构件采用扩大模数系列，可优化和减少预制构件种类。形成通用性强、系列化尺寸的开间、进深和层高等结构构件尺寸。装配式钢结构建筑内装系统中的装配式隔墙、整体收纳空间和管道井等单元模块化部品宜采用基本模数，也可插入分模数数列  $nM/2$  或  $nM/5$  进行调整。)

**5.4.6** 装配式建筑应严格控制钢构件与其他部品部件之间的建筑公差。接缝的宽度应满足主体结构层间变形、密封材料变形能力、施工误差、温差引起变形等的要求，防止接缝漏水等质量事故发生。

## 5.5 标准化设计

**5.5.1、5.5.2** 装配式建筑既要符合建筑设计功能、技术性能(安全、防火、节能、防水、隔声、采光等)的要求，又要重点突出装配式建筑的标准化；通过采用模块化、标准化的设计方法，实现尺寸模数化、部品部件标准化、设备集成化、装修一体化。装配式建筑只有通过标准化设计、批量化生产，才能真正进入市场竞争。)

**5.5.2** 模块化是标准化设计的一种方法。模块化设计应满足模数协调的要求，通过模数化和模块化的设计为工厂化生产和装配化施工创造条件。模块应进行精细化、系列化设计，关联模块间应具备一定的逻辑及衍生关系，并预留统一的接口。

装配式钢结构建筑平面设计应尽量标准化、模块化，但考虑到平面功能的不同，设计的个性化等方面，应当允许适当的个性化设计，但是个性化设计的部分应与标准化模块部分的综合考虑，整体设计，平面功能合理衔接。具体设计应根据装配式建筑项目的具体情况，综合考虑哪些部分需要标准模块，哪些不需要。一般情况下，重复性空间采用模块化设计，反映建筑设计理念及形象部分的功能空间可进行个性化设计。

**5.5.3** 装配式结构公共建筑应根据其功能完整性划分单元模块。单元模块内部功能、设备、流线尽量完整，对外接口统一。办公楼宜遵循交通、配套、使用单元各自模块独立的原则。

**5.5.4** 住宅可根据套内使用功能细分为厨房、卫生间、客厅、餐厅、卧室模块。设计中宜优先选用整体厨房、整体卫生间。

**5.5.7、5.5.8、5.5.9** 标准化设计的对象不应该是针对单一项目，而应该是针对建筑类型。就装配式建筑的特点来说，应该从科学的角度出发，以客观的视角进行标准化设计，最终实现同一种建筑类型同一标准化原则，建立标准化构件库。更新的装配式建筑设计生产方式应当是设计过程通过科学的逻辑关系与接口设计，在标准化构件库内进行选择与拼装，即最终达到的目的是“选，’与“拼”，而不是在设计过程中进行再创作。标准化的装配式建筑生产方式，应实现设计与构件生产两个环节的相互分离。

## 5.6 建筑平面与空间

**5.6.1** 装配式钢结构建筑平面设计与空间应尽量做到标准化、模块化，但考虑到建筑平面功能的不同，应当允许适当的个性化设计，并且做好个性化设计的部分与标准化模块部分的合理衔接。一般情况下，重复性空间采用模块化设计，反映建筑设计理念及形象部分的功能空间可进行个性化设计。

**5.6.3、5.6.4** 装配式建筑设计应重视其平面、立面和剖面的规则性，宜优先选用规则的形体，同时便于工厂化、集约化生产加工，提高工程质量，并降低工程造价。

**5.6.5** 建筑立面层高受结构形式、楼地面做法、机电系统的影响，应统筹考虑，建筑净

高不得低于功能需求标准。建筑层高设计应按照模数协调要求，采用基本模数、扩大模数的设计方法实现。

## 6 结构设计

### 6.2 结构体系

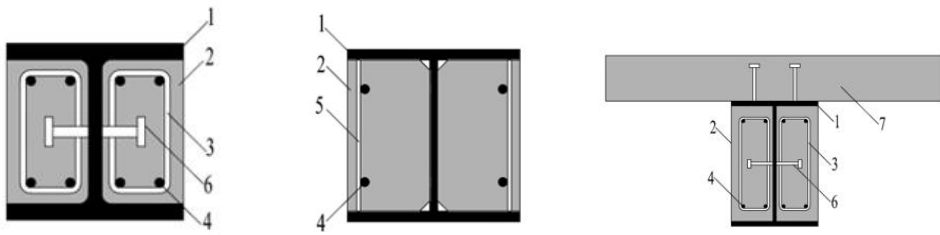
**6.2.1** 无论采用何种钢结构体系，结构的平面和竖向布置都应使结构具有合理的刚度、质量和承载力分布，避免因局部突变和扭转效应而形成薄弱部位；对可能出现的薄弱部位，在设计中应采取有效措施，增强其抗震能力；结构宜具有多道防线，避免因部分结构或构件的破坏而导致整个结构丧失承受水平风荷载，地震作用和重力荷载的能力。

**6.2.2** 装配式钢结构建筑应根据房屋高度和高宽比、抗震设防类别、抗震设防烈度、场地类别和施工技术条件等因素考虑其适宜的钢结构体系。

**6.2.3** 钢结构装配式建筑应根据房屋高度和高宽比、抗震设防类别、抗震设防烈度、场地类别和施工技术条件等因素考虑其适宜的钢结构体系。本标准在常规的钢结构体系上新增了部分具有湖南地方特色的结构体系。其结构体系的定义表述如下：

不锈钢芯板模块化框架结构是以不锈钢型材为柱、梁结构构件，以不锈钢芯板为楼板构件，在工厂预制、组装成具有建筑使用功能的模块单元，在施工现场将模块单元装配、组合构成的建筑结构体系。不锈钢框架—芯板墙结构是由不锈钢框架和不锈钢芯板墙共同承受竖向和水平荷载的结构体系。其结构设计应符合现行标准《不锈钢芯板建筑结构技术标准》T/CSUS14 的规定

部分包覆钢—混凝土组合结构是指采用部分包覆钢—混凝土组合构件的结构体系，其结构设计应符合现行标准《部分包覆钢混凝土组合结构技术规程》T/CECS719 的规定。部分包覆钢—混凝土组合构件是指开口截面主钢件外周轮廓间包覆混凝土，且混凝土与主钢件共同受力的结构构件。包含组合柱、无翼板的部分包覆钢—混凝土组合梁（简称矩形组合梁）和有翼板的部分包覆钢—混凝土组合梁（简称 T 形组合梁）及部分包覆钢—混凝土组合波浪腹板梁。其中部分包覆钢—混凝土组合波浪腹板梁是由上下翼缘板与波浪腹板通过高频连续单/双面焊接形成钢骨，翼缘间焊接钢筋形成连杆，如下图所示：

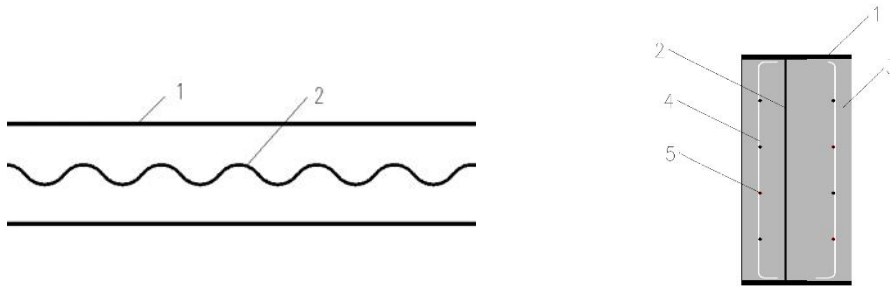


(a) 组合柱或矩形组合梁截面

(b) T形组合梁截面

部分包覆钢-混凝土组合构件截面形式 1

1-开口截面主钢件；2-包覆混凝土；3-箍筋；4-纵筋；5-连杆；6-抗剪件（栓钉）；7-楼板



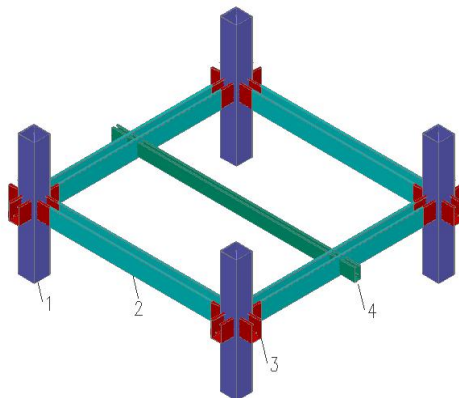
(a) 组合梁截面

(b) 组合梁截面

部分包覆钢混凝土组合结构截面形式 2

1-开口截面主钢件；2-波浪腹板 3-包覆混凝土 4-箍筋 5-纵筋

装配式榫卯节点组合结构体系由矩形钢管混凝土柱、U型钢-混凝土组合梁、楼板、榫卯连接节点等组成（如下图），其结构设计应符合标准《装配式榫卯节点钢框架组合结构技术标准》T/CSUS17 的规定。

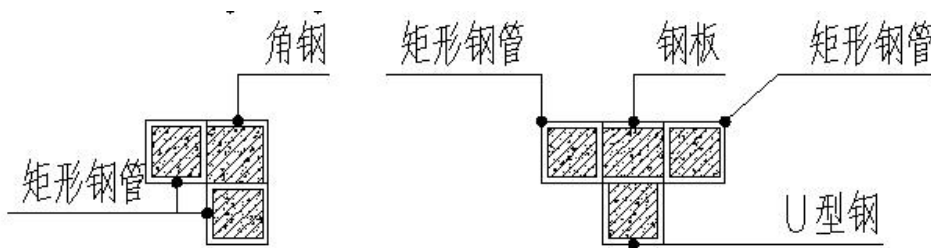


1—矩形钢管混凝土柱；2—U型钢梁；3—榫卯连接梁柱节点；4—榫卯连接梁梁节点

交错桁架结构纵向及横向可采用混合桁架或空腹桁架（如下图），其结构的设计应符合现行标准《交错桁架钢结构设计规程》JGJ/T329 的规定。



异型钢管柱组合结构体系可采用框架或框架支撑体系，异型钢管柱组合柱是由多根单肢矩形钢管通过角钢、U型钢和钢板组合成，形成截面形式为L形、T形的异形柱（如下图）。



L形、T形的异形柱示意图

**6.2.5** 钢结构装配式建筑的高宽比，是对结构刚度、整体稳定、承载能力和经济合理性的宏观控制；在结构设计满足规定的承载力、稳定、抗倾覆、变形和舒适度等基本要求后，仅从结构安全角度讲高宽比限值不是必须满足的，高宽比限值主要影响结构设计经济性。

## 7 楼盖、屋盖与墙体设计

### 7.4 外墙设计

**7.4.1** 不同类型的外墙板具有不同的特点，按照外墙围护系统在施工现场有无骨架组装的情况，分为预制整体板类、轻质条板类、现场组装骨架类、干法施工的自保温块材类、建筑幕墙类、一体化组合板类外墙，选择上除应与建筑类型及结构形式相适应外，还宜选用轻质墙板部品。

**7.4.2** 外围护系统的设计使用年限是确定外围护系统性能要求、构造、连接的关键，设计时应明确。外围护系统的设计使用年限应与主体结构相协调，并应定期维护，接缝胶、涂装层、保温材料应根据材料特性，明确使用年限，并应注明

维护要求。

7.4.3 装配式钢结构住宅建筑的此项要求在建筑方案、集成设计策划阶段应予以重视，也是装配式建筑、绿色建筑的要求。

7.4.6 外围护系统在集成设计时，应根据不同种材料特性、施工工艺和节点构造特点明确具体的性能要求。

1 安全性能要求是指关系到人身安全的关键性能指标，对于装配式钢结构建筑外围护系统来说，应该符合基本的承载力要求以及防火要求，具体可以分为抗风压性能、抗震性能、耐撞击性能以及防火性能四个方面。

外围护系统的外墙板应采用弹性方法确定承载力与变形，并明确荷载及作用效应组合；在荷载及作用的标准组合作用下，外墙板的最大挠度不应大于板跨度的 1/200，且不应出现裂缝；计算外墙板与结构连接节点承载力时，荷载设计值应该乘以 1.2 的放大系数。

抗风性能中风荷载标准值应符合现行国家标准《建筑结构荷载规范》GB50009 中有关围护系统风荷载的规定，并可参照现行国家标准《建筑幕墙》GB/T21086 的有关规定， $w_k$  不应小于  $1\text{kN/m}^2$ 。

抗震性能应满足现行行业标准《非结构构件抗震设计规范》JGJ339 中的有关规定。

耐撞击性能应根据外围护系统的构成确定。对于建筑幕墙，可参照现行国家标准《建筑幕墙》GB/T21086 中的有关规定，撞击能量最高为 900J，降落高度最高为 2m，试验次数不小于 10 次，同时试件的跨度及边界条件必须与实际工程相符。外围护系统的室内外两侧装饰面，尤其是类似薄抹灰做法的外墙保温饰面层，还应明确抗冲击性能要求。

现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016 规定，采用非承重外墙构件设计时，耐火等级为一级、二级的建筑应采用不燃材料，耐火极限为 1.0h；耐火等级为三级的建筑应采用不燃材料，耐火极限为 0.5h。外围护系统中部品的耐火极限应根据建筑的耐火等级确定，应符合现行国家标准《建筑设计防火规范》GB50016 的规定。应满足耐火极限和燃烧性能等级要求，墙体与墙体之间、墙体与结构之间、门窗洞口以及所有穿墙设备管线的缝隙都应采取防火封堵措施处理。

2 功能性要求是指作为外围护系统应该满足居住使用功能的基本要求。具体



包括水密性能、气密性能、隔声性能、热工性能四个方面。

水密性能包括围护系统中基层板的不透水性和基层板接缝处的止水、排水性能。外围护系统应采用墙面和屋面整体防水设计，宜通过构造、材料等多种措施满足防水要求。对于建筑幕墙，应参照现行国家标准《建筑幕墙》GB/T21086 中的有关规定。

气密性能主要为基层板接缝处的空气渗透性能。建筑密封胶应根据基材界面材料和使用要求选用，其伸长率、压缩率、拉伸模量、相容性、耐污染性、耐久性应满足外围护系统的使用要求。硅酮密封胶性能应符合现行国家标准《硅酮和改性硅酮建筑密封胶》GB/T14683 和《建筑用硅酮结构密封胶》GB16776 的规定；聚氨酯密封胶性能应符合现行行业标准《聚氨酯建筑密封胶》JC/T482 的规定；聚硫密封胶性能应符合现行行业标准《聚硫建筑密封胶》JC/T483 的规定；接缝密封胶性能应符合现行国家标准《建筑密封胶分级和要求》GB/T22083 的规定。

外围护系统的隔声减噪设计标准等级应按使用要求确定，其隔声性能应符合国家现行标准《民用建筑隔声设计规范》GB50118 的规定，隔声量指标应提供系统检测报告。

外围护系统的热工性能应符合现行国家标准《民用建筑热工设计规范》GB50176、《公共建筑节能设计标准》GB50189、《夏热冬冷地区居住建筑节能设计标准》JGJ134 和《湖南省居住建筑节能设计标准》DB34/1466 的规定，传热系数、热惰性指标等热工性能参数应满足装配式钢结构建筑所在地节能设计要求。热工指标应提供检测报告或热工计算书。当相关参数不满足要求时，应进行外围护系统热工性能的综合计算。

3 耐久性要求直接影响到围护系统使用寿命和维护保养时限。经耐久性试验后，还需对相关力学性能进行复测，以保证使用的稳定性。对于水泥基类的基层板，应符合现行行业标准《外墙用非承重纤维增强水泥板》JG/T396 的有关规定，满足抗冻性、耐热雨性能、耐热水性能以及耐干湿性能的要求。

**7.4.11** 本条规定了外墙板与主体结构连接中应注意的主要问题。

1 外墙板可采用平动或转动的方式与主体结构产生相对变形。外墙板应与周边钢结构构件可靠连接并能适应主体结构不同方向的层间位移，必要时应做验证性试验。

2 尚需具有一定的延性,避免承载能力极限状态和正常施工极限状态下应力集中或产生过大的约束应力。采取外挂式时,应确保墙板不会因为单个连接节点失效而导致掉落。

3 宜减少采用现场焊接形式和湿作业连接形式。

4 连接件除不锈钢及耐候钢外,其他钢材应进行表面冷喷锌处理、热浸镀锌处理、富锌涂料处理或采取其他有效的防腐防锈措施。

**7.4.12** 外墙板的连接及接缝是围护系统设计的重点环节,设计的合理性和适用性,直接关系到围护系统的性能。围护墙体与主体钢结构的收缩变形差异较大,设置缝隙柔性材料或有可靠依据的砂浆填充是解决墙体开裂的有效措施。

**7.4.14** 外围护系统结构分析的计算模型应与实际构造相符合。结构分析的基本假定和简化计算,应有理论或试验依据。多点支承板可采用有限元模型分析计算。

**7.4.17** 外围护系统的设计文件不仅包括传统的图纸内容,还需要提出系统材料性能参数,包括外围护系统的性能指标及系统中所用材料的性能参数。系统构造包含的内容至少应有:外墙板的模数协调要求、外墙板连接、接缝及外门窗洞口等构造节点、阳台、空调板、装饰件等连接构造节点。

**7.4.19** 外墙板是装配式钢结构建筑维护结构中重要的组成部分,宜采用各类复合保温墙板,更好的满足产业化、标准化的相关要求。蒸压轻质加气混凝土板外墙、薄板钢骨-砌筑复合外墙、薄板钢骨现场复合轻质外墙、钢筋混凝土幕墙板现场复合外保温外墙、钢丝网混凝土预制保温夹芯板外墙、预制混凝土网架夹芯幕墙板外墙等是在国内外应用较多的几种装配化程度较高的外墙,除自身能够满足基本功能外,与钢框架的构造关系也比较合理。

外墙板是建筑节能的关键,墙板要有一定的热阻值才能达到保温隔热的效果,这是对保温方式、冷桥处理提出了相应的设计要求,以改善外墙板的热工性能,确保其内表面温度不低于室内露点温度。高层钢结构住宅的外墙保温材料应采用整体外包钢结构的安装方式,外墙的挑出构件,如阳台、雨篷、空调室外板等均应做保温隔热处理。

外墙板系统的经济性要求较高,外墙内保温系统构造可作为一种选择。

**7.4.20** 采用保温装饰一体化板技术或部品,相对于传统外保温做法,具有施

工效率高、使用寿命长等优势。常见的有粘挂结合工法和点挂连接工法。其系统性能应能适应基层的正常变形而不产生裂缝或空鼓，应能耐受室外气候的长期反复作用而不产生破坏，在规定的抗震设防烈度下不应从基层上脱落，应采取防火构造措施，应具有防水渗透性能。

外保温复合墙体的保温、隔热和防潮性能应符合现行国家标准《民用建筑热工设计规范》25GB50176 和国家现行相关建筑节能设计标准的规定，其主要技术参数包括：保温性能、抗风性能、抗冲击性能、耐冻性能、防水性能等。在正确使用和正常维护的条件下，外墙外保温工程的使用年限应不少于 25 年。

7.4.21 外墙板的保温层、装饰层等宜在工厂或现场进行集成，保温层、装饰层应连接可靠，满足强度、变形、防火、防水和耐久性等要求。

## 7.5 内墙设计

7.5.1 1-4 当钢板剪力墙与主体结构同步安装，宜考虑后期施工对钢板剪力墙受力性能产生的不利影响，可在结果计算中将墙板厚度  $t_w$  折减为  $pt_w$  来考虑二者同步施工的影响。折减系数可按下列公式计算：

$$p=1-x$$

$$x=100\Delta/H$$

式中： $x$ ——主体结构在钢板剪力墙所在楼层的层间竖向压缩变形平均值 $\Delta$ 与层高  $H$  比值的 100 倍。

上述计算公式依据不同厚度非加劲钢板剪力墙的数值分析结果拟合得到。对于高层混凝土结构和钢结构，宜符合下列规定：

$$\Delta/H < 0.2\%$$

5 根据宝钢与同济大学的实验研究，开缝钢板剪力墙具有较大的竖向荷载承受能力，完全可以承受 18 层建筑所累积的装修荷载和活荷载。

7.5.10 采用装配式龙骨类隔墙，利用隔墙的空腔敷设管线，既有利于工业化建造施工与管理，也有利于后期空间的灵活改造和使用维护。装配式龙骨类隔墙应预先确定固定点的位置、形式和荷载，应通过调整龙骨间距、增设龙骨横撑和预埋木方等措施为外挂、安装提供条件。

## 8 设备与管线设计

### 8.1 一般规定

- 8.1.1 机电设备与管线使用寿命一般小于主体结构,存在维护或者更新的需求,与主体分离方便后期的维护、更新。
- 8.1.2 本条主要考虑不占用私有空间、方便后期维护。
- 8.1.3 当采用集成化新技术、新产品时应有可靠支持,避免无法实施。
- 8.1.4 建筑信息模型(BIM)有助于解决碰撞问题、提高效率、优化设计。
- 8.1.5 标准化接口可以减少定制数量、有利于后期维护。
- 8.1.6 由于集成设备、管线一般不能分解,嵌入如射频、二维码等信息技术,在需要维护时,可以找到相关构造信息甚至生产厂家,有利于运行管理与后期维护。
- 8.1.7 本条是要求管线穿结构梁、柱时,不能影响结构安全。
- 8.1.8 设备、管线在安装、后期维护时,需要考虑其操作空间,同时需尽量满足机电设备、管线更换时的进出空间。
- 8.1.9 涉及相关规范较多,应针对不同类型的建筑、不同专业的要求进行。

### 8.2 给水排水设计

- 8.2.1 2 钢结构装配式建筑的梁、柱等预制构件是工厂预制的,不允许现场凿洞、剔槽。因此设计时,需穿越预制构件的管线应结合构件规格化、模数化的要求,向结构专业准确提资,提供预埋套管、预留孔洞及开槽的尺寸、定位等。
- 8.2.2 同层排水系统因具有建筑美观、排水管道暗敷、卫生用房布置灵活、除管道井外楼板无预留孔洞、便于维修、排水噪声小、不干扰下层用户、安全可靠、无排水管冷凝水下滴等优点,在全国各地得到广泛的应用。地面敷设同层排水包括降低楼板和抬高建筑面层的方式,均应在卫生间结构楼板面和完成地面设置防水层,卫生器具的安装不应破坏地面防水层。当降板区域采取积水排除措施时,应符合现行行业标准《建筑同层排水工程技术规程》CJJ232的规定。
- 8.2.3 采用集成式厨房、卫生间符合绿色建筑的要求,符合建筑工业化发展的要

求。预留的接口处应设置检修口。

**8.2.4** 实际工程中，太阳能集热系统、储水罐都是在建筑结构主体完成后再由太阳能设备厂家安装施工，就不能保证不剔凿预制构件，尤其是安装在阳台墙板上集热器和储水罐，因此规定需做好预埋件。为保证系统与主体结构连接的可靠性，与主体结构连接的预埋件应在主体结构施工时按设计要求的位置和方法进行预埋。

**8.2.5** 实际工程中，为了给建筑装饰和装修提供更多的利用空间和满足建筑净高要求，楼层顶部设置的给排水管道可采用穿梁敷设，管线穿越钢结构构件处需预留孔洞，孔洞直径及定位应经结构专业确认。

### 8.3 供暖、通风、空调及燃气设计

**8.3.1** 《民用建筑供暖通风与空气调节设计规范》 GB50736 5.8.10 规定，符合下列情况之一时，室内供暖管道应保温：

- 1 管道内输送的热媒必须保持一定的参数；
- 2 管道敷设在管沟、管井、技术夹层、阁楼及顶棚内等导致无益热损失较大的空间内或易被冻结的地方；
- 3 管道通过的房间或地点要求保温。

《民用建筑供暖通风与空气调节设计规范》 GB50736 11.1.7 规定，设备与管道的绝热设计应符合下列要求：

- 1 管道和支架之间，管道穿墙、穿楼板处应采取防止“热桥”或“冷桥”的措施；
- 2 保冷层的外表面不得产生凝结水；
- 3 采用非闭孔材料保温时，外表面应设保护层；采用非闭孔材料保冷时，外表面应设隔汽层和保护层。

**8.3.2** 传统的湿式地暖系统产品及施工技术，其楼板荷载较大，施工工艺复杂，管道损坏后无法更换，而工厂化生产的装配式干式地暖系统的集成化部品具有施工工期短、楼板负载小，易于维修改造等优点，住宅建筑采用地面供暖辐射供暖系统时，宜采用干式地暖系统的集成部品或干式工法施工技术。

当采用散热器供暖系统时，散热器安装应牢固可靠，安装在轻钢龙骨隔墙上

时，应采用隐蔽支架固定在结构受力件上；安装在预制复合墙体上时，其挂件应预埋在实体结构上，挂件应满足刚度要求；当采用预留孔洞安装散热器挂件时，预留孔洞的深度不小于 120mm。

**8.3.3** 整体卫浴和同层排水的架空地板下面有很多给水排水管道，为了方便检修，不建议采用地板辐射供暖方式。

**8.3.4** 预留接口是为设备和管道安装预留接管的条件。

**8.3.5** 国家标准《建筑机电工程抗震设计规范》GB50981 3.1.2 规定，建筑机电工程重要机房不应设置在抗震性能薄弱的部位；对于有隔振装置的设备，当发生强烈振动时不应破坏连接件，并应防止设备和建筑结构发生谐振现象。

**8.3.8** 本条款的目的是用去安全、方便维修管理。

## 8.4 电气和智能化

**8.4.1** 钢结构建筑几乎都是可导电构件，TN-S 系统对降低触电事故更有利。

**8.4.2** 需要注意钢结构装配式楼板与预制楼板、现浇楼板的构造不同，电气管线的安装方式也应采取相应措施，应针对不同类型的墙板设计电气管道的安装方式。

**8.4.3** 安装在保温层内影响保温效果，导线发热时易引起火灾。

**8.4.6** 作为防雷装置的钢构件，在受到雷击或流过雷电流时会发热，如其保护材料因发热从高空脱落，有伤人的隐患。

**8.4.8** 局部等电位连结，防止因雷击产生电位差，造成人身伤害、设备损坏。

**8.4.10** 本条意为强调公共设备设施的节能。

## 9 内装系统设计

### 9.3 设计策划与部品集成

**9.3.2** 为实现设备管线与结构分离，技术策划阶段会选择有架空层的楼地面系统、轻钢龙骨隔墙系统等部品，设备管线可敷设在架空层和龙骨隔墙的空腔内。在集成设计阶段根据技术策划确定原则完成部品选型，确定部品尺寸及连接方式等，从而进一步细化建筑空间布局，完善建筑空间效果。

1 钢结构装配式建筑内装修设计应综合考虑由于不同材料、设备、设施的使用年限不同，装修体应具有可变性和适应性，以便于施工安装、使用维护和维修改造。

2 内装系统设计应考虑选用集成度高的系统化内装部品。

3 钢结构装配式建筑内装修的施工图纸应全面、准确，表达深度应满足施工装配的要求，并明确内装部品的选型和关键技术参数。

4 装配式内装修应与钢结构的防火、隔声处理措施相结合。

**9.3.3** 由于存在基层结构、部品尺寸和安装偏差，因此纠偏是装修工程中必须面对的问题，也是比较费时费力的。因此，在设计时应充分考虑偏差的影响，可以采用可调节的构造对偏差进行调节，也可以进行巧妙的设计以隐蔽或消解偏差的视觉影响。

## 9.6 装配式楼地面设计

**9.6.1** 支撑模块应稳定，自身不应因外力作用而发生松动和异响；宜与地面基层形成可靠连接，以保证其稳定性。

**9.6.2** 不同饰面材料，不用厚度，为保证完成面高度一致，应控制支撑模块、基层模块、饰面模块三者的总完成高度一致，只有支撑模块具备可调节功能，所以应通过调节支撑模块来实现统一水平面。

**9.6.3** 架空层内铺设管网时，其地面高度应根据管线的高度、坡度进行计算。

**9.6.4** 行业标准 JGJ142-2012《辐射供暖冷技术规程》中 5.8.4 条中指出“铺设石材和瓷砖时，预制沟槽保温板及其加热部件上，应铺设厚度不小于 30mm 的水泥砂浆找平层和粘结层”。采用预制沟槽干法地暖，一般是为了降低地暖占用的层高、降低楼板承受的荷载。如果面层使用石材或者地砖，地暖总高度约为 100mm（30mm 预找平+30mm 干法模块+30mm 水泥砂浆找平层+10mm 瓷砖），并未有效降低占用的层高。因多出 30mm 水泥砂浆找平层，荷载也未能有效降低。30mm 的水泥砂浆找平层实际起到热平衡和持力作用，故现有装配式地面架空系统中，当饰面选用瓷砖或石材时，在基层模块上铺设完地暖模块后，应加设蓄热和持力层。现有装配式地面体系中，常在地暖模块之间铺设龙骨，用导热性较好的板材覆于地暖模块上，饰面模块的自重和承载通过板材和龙骨传至基层。

## 9.7 装配式厨房、卫浴设计

**9.7.2** 装配式厨房是由结构（底板、顶板、壁板、门）、厨房家具（橱柜及填充件、各式挂件）、厨房设备（冰箱、微波炉、电烤箱、抽油烟机、燃气灶具、消毒柜、洗碗机、水盆、垃圾粉碎机等）、厨房设施（给排水、电气、通风设备与管线）进行系统集成的新型厨房，其部品部件在工厂生产，现场进行拼装。）

**9.7.5** 卫生间设计时，防水的可靠性是关键，防水底盘使得用水区域和主体结构相分离。且宜采用同层排水方式，卫生间原建筑地面应根据集成卫生间地面的完成面高度，预留支撑及设备空间，并做好防水措施。地面应设置挡水，向水沟或地漏找坡，禁止冲洗水流向室外。

## 9.10 其他部品设计

**9.10.1** 传统收纳常常采取入户手工测量、定制生产、安装的流程，周期长，质量浮动大，难以工业化、规模化。整体收纳采用标准化、模块化的设计方式，设计制造标准模数单元，通过模数单元的不同组合，使用不同空间大小，达到标准化，系列化，通用化的目标。

# 11 生产与运输

## 11.1 一般规定

**11.1.1** 本条文规定了装配式钢结构构件相关的部品部件都需要相应的设备、生产场地和人员，包括生产人员和质检、安全等方面的管理人员以及相应的制度保障。

**11.1.2** 生产企业必须有质量保证体系和环境管理体系，且取得权威认证机构的认证，具备相关的保障体系及相关的人员配备和职责分工，并且每年都进行贯标检查。

**11.1.3** 建筑产品是质量终身制，产品质量保证的同时要进行信息化管理，从原材料到辅助材料、生产过程的质量管理环节、验收信息等全部登记，以二维码的形式标注在每个构件和部品部件上，既方便统计和施工也可以产品溯源。

**11.1.4** 生产工艺在整个生产过程中是规范性文件，每道工序都有相应的生产工



业，操作人员必须按生产工艺进行生产，质检人员按工艺文件进行检查，规范操作人员的操作工艺是保证产品质量的关键环节。

11.1.5 深化设计是对施工图设计的进一步深化，需专业人员采用专业的深化设计软件进行对节点及构件的深化设计，以便于一线生产人员可以根据深化设计图纸进行加工和安装，深化设计图纸必须经原设计单位本专业负责人签字同意才可用于施工和生产。

11.1.6 部分五金产品和涉及安全的部品部件国家工业主管部门需颁发生产许可证。

11.1.7 所有进场的主次构件、设备、电线电缆、管材、围护板材均应按对应的规范进行见证取样检测，检测合格后方可用于工程实体。

11.1.8 产品的生产过程必须按照规范规定和质量文件规定进行相关的过程检验和检验记录，形成书面的验收文件并随工序的移交将相关上道工序的质量检验文件移交下道工序，最后交给使用方。

11.1.9 所有采用的产品必须是合格产品，不合格的产品在出厂检验时就被限制出厂，合格产品必须随车附相关的合格证明和质量保证文件。

11.1.10 包装是成品保护的最主要体现，大型构件主要是对连接节点的包装保护，小型钢构件打捆包装，零配件装箱包装，防止在装卸和运输过程损伤和丢失。

11.1.11 部分构配件及部品均有防雨防潮措施，必须按照使用及运输说明做好运输过程和堆放场地的防雨防潮措施。超高超宽构件的运输先踏勘线路，并按规定到相关道路运输主管部门报备。

#### 11.4 其他材料的生产

11.4.2 机电模块化是装配式建筑的三个模块化之一，不形成模块化生产无法实现装配式机电安装，可按不同专业分别模块化，也可在部分功能区域进行各专业集成模块化，将模块化部件在工厂加工完成后再进行现场安装。

11.4.4 机电模块加工完成后要将每个模块的相关材料、生产、质检等信息录入系统并形成单独二维码标识。

## 11.5 运输

11.5.1 构件运输主要是包装和堆码，钢构件的垫木要注意放置位置，必须上下一条线，且不能导致构件变形，一般放置于构件长度三分之一处，并且要保证不损伤构件表面防腐涂料和镀锌层。

11.5.2 箱式模块运输时要考虑沿线限高，选择拖板低的货车进行运输，并做好防雨包装和超宽提示标识。

11.5.3 板材打捆后每捆之间的垫块参照钢构件垫块设置，必须上下一条线，与板材接触面不应有尖角，宜采用木质垫块。

11.5.4 机电模块高度和宽度不应超过公路运输规定的尺寸，尽量平躺放置，超出车宽的管件应粘挂警示标识。

11.5.5 装修模块应分类，不同种类的模块不宜同箱运输，易碎部件应采用充气塑料或泡沫材料进行包装。

## 12 施工安装

### 12.1 一般规定

12.1.1 从事钢结构装配式建筑工程各专业施工单位应具备的施工资质，以规范市场准入制度，并建立完善的质量、环境与职业健康安全综合管理体系要求，覆盖部品、部件和模块单元的入场检查、存放、安装、成品保护等关键环节，按相关标准的要求，制定专项质量、环境与职业健康安全控制方案，并形成记录。

12.1.2 钢结构装配式建筑施工前应完成施工组织设计、专项施工方案、安全专项施工方案、绿色施工及环境保护专项方案等技术文件的编制，并按规定审批、论证，以规范项目管理，确保安全施工、文明施工。

施工组织设计是指导施工的重要依据，施工组织设计及专项施工方案编制内容应参考《建筑施工组织设计规范》GB/T 50502 执行。钢结构装配式建筑安装重难点为吊装作业，对吊装设备、人员、安装顺序要求较高，为保证工程的顺利进行，编制的安全专项施工方案应综合考虑工程特点、组件和模块单元的规格、施工环境、机械设备等因素，体现钢结构装配式的施工特点和施工工艺，按《住房和城乡建设部办公厅关于印发危险性较大的分部分项工程专项施工方案编制指南的通知》建办质[2021]48 号进行编制。

施工组织设计一般包括编制依据、工程概况、施工部署、进度计划、施工总平面布置、主要施工方案、施工质量保证措施、安全保证措施及应急预案、文明施工及环境保护措施、季节性施工措施、夜间施工措施等内容，也可以根据工程项目的具体情况对施工组织设计的编制内容进行取舍。

编制安全专项施工方案，以减少现场安全事故，规范现场安全生产要求。现场安全主要包括结构安全、设备安全、人员安全和用火用电安全等，可参照的标准有《建筑机械使用安全技术规程》JGJ 33、《施工现场临时用电安全技术规范》JGJ 46、《建筑施工安全检查标准》JGJ 59、《建筑工程施工现场环境与卫生标准》JGJ 146 等。

12.1.3 钢结构装配式建筑的施工应根据构件部品工厂化生产、现场装配化施工的特点，采用合适的安装工法，并合理安排协调好各专业工种的交叉作业，提高

施工效率。

**12.1.4** 钢结构装配式建筑的现场施工，应针对具体安装部品构件和模块单元的特点，选用合理的安装机械及配套工具，对吊带、钢丝绳、卸扣、分配梁、缆风绳等吊具，并进行施工验算。使用的机具和工具须进行定期检验，处于正常工作状态，保证达到使用要求的性能及各项指标。制作、安装用的专用机具和工具，应满足施工要求，计量器具应定期进行检验，保证在合格检定有效期内。

**12.1.5** 在钢结构装配式建筑项目管理的各个环节充分利用信息化技术，结合施工方案，进行虚拟拼装模拟、装配施工进度模拟，不仅可以提高施工效率，确保施工质量，而且可为施工单位精确制定人物料计划提供有效支撑，减少资源、物流、仓储等环节的浪费。

**12.1.6** 组件和模块单元作为一个整体，统一考虑了保温、隔声、防火、防护等措施，不得随意的切割、开洞。如因特定原因，须进行切割或开洞时，应采取相应措施，并经设计确认。

**12.1.7** 本条规定了安全、文明、绿色施工的要求。

实行绿色施工是贯彻落实科学发展观的具体体现，是建设节约型社会、发展循环经济的必然要求，是实现节能减排目标的重要环节。因此，本规程对施工阶段节约资源、保护环境及保障施工人员安全与健康提出了规范性的要求。

施工扬尘是最主要的大气污染源之一。施工中应采取降尘措施，降低大气总悬浮颗粒物浓度。施工中的降尘措施包括对易飞扬物资的洒水、覆盖、遮挡，对出入车辆的清洗、封闭，对易产生扬尘施工工艺的降尘措施等。

建筑施工废弃物随环境产生较大影响，同时建筑施工废弃物的产生，也意味着资源的浪费。因此，减少建筑施工废弃物的产生，涉及节能、节地、节水、节材和保护环境这一可持续发展的综合性问题。废弃物控制应在材料采购、材料管理、施工管理的全过程实施，应分类收集、集中堆放，尽量回收和再利用。

施工噪音是影响周边居民生活的主要因素之一。现行国家标准《建筑施工场界环境噪声排放标准》GB 12523 是施工噪声排放管理的依据。应采取降低噪声和噪声传播的有效措施，包括采用低噪声设备，运用吸声、消声、隔声、隔振等降噪措施，降低施工机械噪声影响。

## 12.2 施工准备

12.2.3 钢结构装配式建筑安装精度要求较高，基层的偏差会对后期安装精度产生较大影响，导致组件与组件无法顺利拼合，因此应对基层进行检查验收。

12.2.4 为保证施工和建筑结构安全，安装前应对组件、部品和模块单元等进行质量检验，严格执行本条规定的检验内容。

12.2.8 试安装能够最真实反映构件安装后的受力状态和变形特点，为施工方案的执行和调整提供依据。

## 12.3 结构系统施工安装

12.3.2 本条规定的合理顺序需要考虑到平面运输、结构体系转换、测量校正、精度调整及系统构成等因素。安装阶段的结构稳定性对保证施工安全和安装精度非常重要，构件在安装就位后，应利用其他相邻构件或采用临时措施进行固定。临时支撑或临时固定措施应能承受结构自重、施工荷载、风荷载、雪荷载、吊装产生的冲击等荷载足够的承载力，并且不致使结构产生永久变形。对重大构件的支承架需要进行验算，小型的构件临时支撑或胎架可根据施工经验确定。

12.3.3 现场施工应根据施工方案，灵活安排吊装作业，既可以单组件吊装，也可以将多个组件地面上组装，作为一个安装单元，整体吊装。

12.3.4~12.3.8 组件、部品和模块单元吊装时有以下几点需要注意：

1 由多个组件组装成的安装单元和模块单元吊装前应进行吊点的设计、复核，满足组件的强度、刚度要求，并经试吊后正式吊装，既要保证组件顺利就位，也要保证组件与组件之间无变形、错位；

2 对于细长杆式组件、体量较大的板式组件、部品、空间模块组件，应考虑吊装过程中组件的安全性，可以采用分配梁、多吊点等方式；

3 组件、部品安装就位后，一般情况下，首先校正轴线位置，然后调整垂直度，并初步紧固连接节点。待周边相关组件调整就位后，紧固连接节点；

4 组件、部品吊装时应有防脱措施。

12.3.9 高层钢结构安装时，随着楼层升高结构承受的荷载将不断增加，这对已

安装完成的竖向结构将产生竖向压缩变形,同时也对局部构件(如伸臂桁架杆件)产生附加应力和弯矩。在编制安装方案时,应根据设计文件的要求,并结合结构特点以及竖向变形对结构的影响程度,考虑是否需要采取预调安装标高、设置后连接构件固定等措施。

12.3.10 测量工作贯穿施工过程始终,应做好以下几项工作:

- 1 设计图纸的审核;
- 2 测量定位依据点的交接和校测;
- 3 测量用具的检定与检校;
- 4 测量方案的编制与数据准备;
- 5 建筑物测量验线;
- 6 钢结构安装阶段的测量放线。

12.3.11 施工全过程监控技术可作为施工质量控制和验收的依据,钢结构工程施工监测内容主要包括结构变形监测、环境变化监测(如温差、日照、风荷载等外界环境因素对轴线定位,楼层标高测量,结构安装偏差、墙板及部品件安装偏差)等。不同的钢结构工程,监测内容和方法不尽相同。一般情况下,监测点宜布置在监测对象的关键部位以便布设少量的监测点,仍可获得客观准确监测结果,如安装柱与柱之间的梁时,应对柱的垂直度进行监测,除监测梁两端柱的垂直度变化外,尚应监测相邻各柱因梁连接影响而产生的垂直度变化。

12.3.12 钢结构装配式应满足构件制造工厂化、工地高强度螺栓装配化的要求。钢结构组装采用高强度螺栓连接可减少现场焊接量。

12.3.13 本条主要规定现场涂装要求。

1 构件在运输、安装过程中涂层碰损、焊接烧伤等,应根据原涂装规定进行补漆;表面涂有工程底漆的构件,因焊接、火焰校正、暴晒和擦伤等造成重新锈蚀或附有白锌盐时,应经表面处理后再按原涂装规定进行补漆;

2 条款中的兼容性是指构件表面防腐油漆的底层漆、中间漆和面层漆之间的搭配相互兼容,以及防腐油漆与防火涂料相互兼容,以保证涂装系统的质量。整个涂装体系的产品应尽量来自于同一厂家,以保证涂装质量的可追溯性。

12.3.16 混凝土叠合板施工应考虑两个阶段受力特点,施工时应采取质量保证措施避免产生裂缝。

## 12.4 外围护系统安装

12.4.1 外围护系统可在一个流水段主体结构分项工程验收合格后，与主体结构同步施工，但应采取可靠防护措施，避免施工过程中损坏已安装墙体及危及作业人员安全。

12.4.2 本条主要对施工安装前的准备工作作相应要求：

1 外围护部品零配件及辅助材料的品种、规格、尺寸和外观要求应在设计文件中明确规定，安装时应按设计要求执行。对进场部品、辅材、保温材料、密封材料等应按相关规范、标准及设计文件进行质量检查和验收，不得使用不合格和过期材料。

3 外围护系统安装施工专项方案的内容：成品保护方案、吊装施工方案、施工阶段结构分析、整体精度控制方案、支撑方案、接缝施工方案、安全施工方案等。

4 应利用建筑信息模型（BIM）技术按少规格、多用量的原则，对外围护系统进行深化设计。深化设计的内容包括墙体的排版图、墙体与主体结构的连接节点、墙体之间的接缝处理，并按部品排版图控制线，结合图纸放线，在底板上弹出水平位置控制线；并将控制线引到钢梁、钢柱上。

12.4.3 外围护部品起吊和就位时，对吊点应进行复核，对于尺寸较大的构件，宜采用分配梁等措施，起吊过程应保持平稳，确保吊装准确、可靠安全。

12.4.4 预制外墙吊装就位后，应通过临时固定和调整装置，调整墙体轴线位置、标高、垂直度、接缝宽度等，经测量校核合格后，才能永久固定。为确保施工安全，墙板永久固定前，吊机不得松钩。

12.4.5 拼板图是施工安装前必经程序，板材和辅材也是按拼板图提供，因此安装也应按拼板图进行，不能随意改动。

因主体工程施工会发生误差，有时误差会较大，影响板材安装，应在生产板材下料前进行复核，至少应在安装前进行复核，以便从整体上进行调整或对板材进行切割加工，否则会影响质量，延误工期，甚至会使工程难于进行，因而事先复核也是必经步骤，板材安装最基本的要求就是要位置正确，横平竖直，而要达到这个目标现场最基本的手段就是放线和吊垂线，强调这两点基本操作是保证总

体质量的基本措施。

## 12.5 设备与管线系统安装

12.5.2 在结构构件加工制作阶段，应将各专业、各工种所需的预留孔洞、预埋件等设置完成，避免在施工现场进行剔凿、切割，伤及构件，影响质量及观感。

12.5.4 固定设备管道及其附件的支吊架应注意安装于承重结构上，尤其应注意安装于轻质隔墙上的设备、管线支架，当轻质隔墙采用龙骨墙板时，支吊架受力点应设于龙骨位置；当轻质隔墙采用不满足承重要求的材料时，需与土建专业协商，支架受力区域应局部加强。

12.5.5 施工时应考虑工序穿插协调，在钢结构防腐防火涂料施工前应进行连接支（吊）架焊接固定。如不具备此条件，因安装支（吊）架而损坏的防护涂层应及时修补。

12.5.10 强调分水器与用水点之间管道不允许用三通连接；塑料管线不同品牌的管线和配件可能出现不匹配，因此建议采用同一品牌。

12.5.12 智能化系统目前发展迅速，本规范只列出电视、电话、网络、报警等，其他高级智能化系统如声控、远程控制等参照厂家技术要求执行。

12.5.14 管线施工完成后应做好成品保护。成品保护措施为：

- 1 装配式整体建筑设备及管道的零部件应放置在干燥环境下；
- 2 装配式整体建筑设备及管道的零部件堆放场地应做好防碰撞措施。

## 12.6 内装系统安装

12.6.3 本条规定了内装部品安装前的施工准备工作。在全面施工前，先进行样板间的施工，样板间施工中采用的材料、施工工序以及达到的装饰效果应经过设计、建设及监理单位确认。

12.6.7 内隔墙系统安装应符合国家现行标准《住宅装饰装修工程施工规范》GB 50327、《建筑轻质条板隔墙技术规程》JGJ/T 157 等的相关要求。

12.6.8 超过 3kg 的灯具及电扇等有动荷载的屋面，均应采用独立吊杆固定，严



禁安装在吊顶龙骨上。吊顶板内的管线、设备在饰面板安装之前应作为隐蔽项目，调试验收完应作记录。

**12.6.9** 温湿度敏感性材料是指变形、强度等受温度、湿度变化影响较大的装饰材料，如纸面石膏板、木工板等。使用温湿度敏感性材料进行大面积吊顶施工时，应采取防止变形和裂缝的措施。

**12.3.10** 架空楼地板部品安装时：

1 架空层的给水、排水、供暖管道及电路配管，应严格按照设计路由及放线位置敷设，以避免架空地板的支撑脚与已敷设完毕的管道碰撞。同时便于后期检修及维护；

2 宜在地暖加热管保持水压的情况下铺设面层，以及时发现铺设面层时对已隐蔽验收合格的管道产生破坏。

**12.6.11** 当采用油烟同层直排设备时，风帽管道应与排烟管道有效连接。风帽不应直接固定于外墙面，以避免破坏外墙保温系统。

**12.6.12** 集成卫生间安装前，应先进行地面基层和墙面的防水处理，防水处理施工及质量控制可按照现行国家标准《住宅装饰装修工程施工规范》GB 50327 中防水工程的规定执行。

## **12.7 施工安全和环境保护**

**12.7.2** 钢结构装配式建筑安装工程高处作业的安全技术措施范围较广，既有一般措施如高处作业安全标志的设置、各种安全网的张挂等，更有专项措施。因此，安装单位在安装前，应按照国家 and 行业的有关安全生产法律法规、标准的要求，健全项目经理部安全生产管理体系；编制施工现场的安全生产专项方案；制订安全生产规章制度和安全生产责任制；明确安装施工安全技术的总负责者和分项负责人，同时还须着重明确负责人的主要任务，以求确保安全生产。

**12.7.5** 作业人员的劳动保护用品是指在建筑施工现场从事建筑施工活动的人员使用的安全帽、安全带以及安全（绝缘）鞋、防护眼镜、防护手套、防尘（毒）口罩等个人劳动保护用品。施工企业应建立完善的劳动保护用品管理制度，包括采购、验收、保管、发放、使用、更换、报废等内容，并遵守中华人民共和国住

房和城乡建设部建质[2007]255号文件《建筑施工人员个人劳动保护用品使用管理暂行规定》执行。

安全带应高挂低用，即将安全带的绳端钩环挂在高的地方，而人在较低处工作，这样，万一发生坠落时，操作人员不仅不会摔到地面，而且还可避免由于重力加速度产生的冲击力对人体的伤害。

**12.7.6** 高处作业中，除安全技术设施及人身防护用品外，操作时处处需要使用各种料具设备和安装用的小型零部件，偶一疏忽，随时会发生因坠落或坠物而造成伤亡事故，故对相应的安全防范措施作出规定。

**12.7.8** 施工现场临时用电设备在5台及以上或设备用电总量在50kW及以上者，应编制临时用电组织设计或临时用电安全专项方案，经总承包单位总工程师、总监理工程师、业主代表审批后方可施工。投入使用前，应经方案编制人、审批人和执行人联合验收合格，方可投入使用。

**12.7.9** 施工期间原则上严禁变动和拆除安全技术设施，若因施工须临时暂拆，须取得施工现场负责人同意，并采取相应可靠措施，作业后应立即恢复。

**12.7.10** 钢结构装配式建筑是标准化设计、工厂化制作、装配式安装的结构体系，结构安装基本为高强度螺栓联接。当吊装过程中有焊接和切割作业时，火花下落，特别是切割时铁水下落很容易伤人，损坏内外装饰，周围有易燃物时也容易引起火灾，因此，如不得不动火作业时，应在取得动火证后方可进行作业，并做好现场严格的防火措施。

**12.7.11** 在雨期和冬期施工，构件上常因潮湿或积有冰、雪而容易使操作人员滑倒，应采取防滑、防寒和防冻措施；雨、雪天露天使用电动工具时，应采取可靠的防触电措施。

**12.7.13** 钢结构装配式建筑安装施工时应加强现场文明施工，并保障作业人员的身体健康和生命安全，改善作业人员的工作环境与生活条件，保护生态环境，防止施工过程对环境造成污染和各类疾病的发生，确保安全生产。

## 15 绿色性能

### 15.1 一般规定

**15.1.1、15.1.2、15.1.3、15.1.4** 条是依据住建部制定的《绿色建造技术导则》而编写的。