** CECS XXX:201X**

中 国 工 程 建 设 协 会 标 准

**箱式钢结构集成建筑技术规程**

Technical Specification for Box Steel

Prefabricated Prefinished Volumetric Building

（征求意见稿）

《箱式钢结构集成建筑技术规程》编制组

2018年5月

前 言

根据中国工程建设标准化协会（2017）建标协字第014号《关于印发2017第一批工程建设协会标准制、修订计划》的通知要求，对《箱式钢结构集成建筑技术规程》（以下简称规程）进行了制定。

近年来建筑工业化的发展要求越来越迫切，各种工业化的新型建筑体系渐次出现，模块建筑作为一种工厂加工程度高、建造速度快的建筑体系有着很好的发展前景，符合当前建筑工业化的需求和技术政策要求，本规程的编制对指导和规范钢结构箱式集成模块建筑的应用有着积极的推动作用。

本标规程的各项规定来源于国内外集成模块建筑体系长期的工程实践，并结合当前建筑工程的设计、施工与质量验收的基本要求编制而成。

本规程主要内容包括是：1.总则；2.术语和符号；3.基本规定；4.建筑设计；5.结构设计；6.集成模块制作；7.现场安装；8.工程现场质量验收；9.建筑维护与管理。

本规程由中国工程建设标准化协会钢结构专业委员会归口管理，由中国建筑设计院有限公司负责规程的日常管理和具体技术内容的解释。

主编单位：中国建筑设计院有限公司

中集模块化建筑投资有限公司

参编单位：

主要起草人：

目 次

[1 总则 1](#_Toc514343531)

[2 术语和符号 2](#_Toc514343532)

[2.1 术语 2](#_Toc514343533)

[2.2 符号 3](#_Toc514343534)

[3 基本规定 4](#_Toc514343535)

[4 建筑设计 5](#_Toc514343536)

[4.1 一般规定 5](#_Toc514343537)

[4.2 模数协调 5](#_Toc514343538)

[4.3 模块组合 6](#_Toc514343539)

[4.4 平立面及竖向设计 6](#_Toc514343540)

[4.5 建筑防火 7](#_Toc514343541)

[4.6 外围护结构 8](#_Toc514343542)

[4.7 室内装饰装修设计 9](#_Toc514343543)

[4.8 设备与管线 10](#_Toc514343544)

[5 结构设计 13](#_Toc514343545)

[5.1 一般规定 13](#_Toc514343546)

[5.2 结构体系与结构布置 14](#_Toc514343547)

[5.3 结构计算与分析 14](#_Toc514343548)

[5.4 地基、基础和地下室 15](#_Toc514343549)

[5.5 模块构件设计 15](#_Toc514343550)

[5.6 模块连接设计 18](#_Toc514343551)

[5.7 建筑防腐蚀 19](#_Toc514343552)

[6 集成模块制作 21](#_Toc514343553)

[6.1 一般规定 21](#_Toc514343554)

[6.2 模块原材料及成品进厂验收 21](#_Toc514343555)

[6.3 工厂集成制作 22](#_Toc514343556)

[6.4 性能要求 24](#_Toc514343557)

[6.5 标志 26](#_Toc514343558)

[6.6 工厂验收 27](#_Toc514343559)

[6.7 包装、运输与堆放 29](#_Toc514343560)

[7 现场安装 31](#_Toc514343561)

[7.1 一般规定 31](#_Toc514343562)

[7.2 吊装前措施与现场安装 31](#_Toc514343563)

[7.3 结构连接与涂装 32](#_Toc514343564)

[7.4 设备与管线系统安装 33](#_Toc514343565)

[8 工程现场质量验收 35](#_Toc514343566)

[8.1 一般规定 35](#_Toc514343567)

[8.2 工程现场验收 37](#_Toc514343568)

[9 建筑维护与管理 44](#_Toc514343569)

[附录A 集成模块防火构造参考节点 45](#_Toc514343570)

[附录B 集成模块楼板和外墙构造节点 47](#_Toc514343571)

[附录C 集成模块加工现场质量管理检查记录 48](#_Toc514343572)

[附录D 集成模块的检验批质量验收记录 49](#_Toc514343573)

[附录E 集成模块的分部工程质量验收记录 50](#_Toc514343574)

[附录F 集成模块的分项工程质量验收记录 51](#_Toc514343575)

[附录G 集成模块的分部工程、分项工程划分（工厂部分） 52](#_Toc514343576)

[附录H 钢结构工程有关安全及功能的检验和见证检测项目 55](#_Toc514343577)

[附录I 集成模块钢结构分项工程检验批质量验收记录表 56](#_Toc514343578)

[附录J 装修材料进场验收记录 63](#_Toc514343579)

[附录K 建筑内部装修工程防火施工过程检查记录 64](#_Toc514343580)

[附录L 建筑内部装修工程防火验收记录 65](#_Toc514343581)

[附录M 集成模块检查与试验计划完成登记表 66](#_Toc514343582)

[本规程用词说明 71](#_Toc514343583)

[引用标准名录 72](#_Toc514343584)

[条 文 说 明 76](#_Toc514343585)

# 1 总则

**1.0.1** 为规范箱式钢结构集成模块建筑的设计、工厂制作、现场施工安装、验收和运维的工程技术要求，做到技术先进、安全适用、经济合理、确保质量，制定本规程。

**1.0.2** 本规程适用于以箱式钢结构集成模块为基本建筑单元的，抗震设防烈度8度及以下地区的住宅、公寓、酒店、办公等民用建筑。本规程不适用于建造在危险地段以及发震断裂最小避让距离内的建筑。

**1.0.3**  箱式钢结构集成模块建筑的设计、制作、施工安装、验收和运维，除应符合本规程外，尚应符合国家、行业和建筑项目所在地区的现行相关标准的规定。

# 2 术语和符号

## 2.1 术语

**2.1.1** 箱式钢结构集成模块 box steel prefabricated prefinished module

具有建筑使用功能的钢结构箱式集成建筑单元。该建筑单元在工厂预制完成，是由钢结构主体结构、楼板、吊顶、内装部品组合而成的具有集成功能的箱式空间体，并满足各项建筑性能要求和吊装运输的性能要求。简称：箱式集成模块或集成模块。

**2.1.2** 箱式钢结构集成模块建筑 box steel prefabricated prefinished volumetric building

采用工厂预制的箱式钢结构集成模块在施工现场组合而成的装配式建筑，也可以是与框架、剪力墙、筒体结构等抗侧力体系共同组成的装配式建筑。简称：箱式集成模块建筑或集成模块建筑。

**2.1.3** 箱壁板 module panel

箱式集成模块四周的壁板，按壁板所在模块的位置分为短向的端壁板和长向的侧壁板。

**2.1.4** 底板 floor

箱式集成模块内承托楼板荷载的结构层，从下到上的构造一般为钢底板、底板梁、梁间填充物、水泥纤维板，建筑面层。

**2.1.5** 顶板 roof

位于箱式集成模块顶部具有风雨密闭、保护功能的结构，应具有一定的强度和刚度，从下到上的构造一般为吊顶板材、吊顶龙骨、耐火板材、顶板梁、钢顶板。

**2.1.6** 模块柱 module column

箱式集成模块的承重立柱，按立柱所在模块的位置分为包括模块四角的角柱和模块侧面的中柱。

**2.1.7** 上（下）边梁 top（bottom）-side beam

箱式集成模块的底板和顶板的四周边梁，每个矩形模块有4个上边梁，4个下边梁。

**2.1.8** 模块连接件 module connector

设于箱式集成模块底部和顶部的连接件，用于模块与模块之间、模块与基础之间、模块与框架、核心筒和剪力墙之间连接，由定位连接件和固定连接件或兼具定位和固定功能的连接件组成，包括模块角部连接件、外墙中部模块连接件、内墙中部模块连接件，以及模块与非模块结构之间的连接件。

**2.1.9** 叠箱结构体系 Self-stabilising module structure system

由箱式集成模块叠置并通过连接件相互连接而成的承受竖向和水平作用的结构体系。

**2.1.10** 箱-钢框架结构体系 modules and frame structure system

由箱式集成模块与钢框架组成的共同承受竖向和水平作用的结构体系。

**2.1.11** 箱-钢框架-支撑结构体系 modules，frame and brace structure system

由箱式集成模块与钢框架-支撑组成的共同承受竖向和水平作用的结构体系。

## 2.2 符号

**2.2.1** 材料性能与计算指标

*fv*—钢板剪力墙钢材的抗剪强度设计值；

*f*—钢板剪力墙钢材的抗拉强度设计值；

*K0*—波纹钢板剪力墙的抗侧刚度。

**2.2.2** 几何参数

*λ*—波纹钢板剪力墙的相对高厚比；

*He*—波纹钢板的净高度；

*Le*—波纹钢板的净长度；

*E*—波纹钢板的弹性模量；

*Iz*—波纹钢板绕强轴的截面惯性矩；

*t*—波纹钢板的厚度。

**2.2.3** 系数

*γ*—考虑初始缺陷和弹性屈曲影响的刚度折减系数；

*η*—截面形状系数；

**—考虑屈曲的承载力折减系数；

**—考虑开洞影响的承载力折减系数；

—开洞率。

# 

# 3 基本规定

**3.0.1** 集成模块建筑的设计与建造应符合通用化、标准化、模数化、工业化和集成化的原则，并应满足适用性能、环境性能、安全性能、耐久性能等要求。

**3.0.2** 集成模块建筑建设应遵循节能、节水、节地、节材和环境保护的原则，应进行技术策划，统筹规划设计、部件部品生产、集成模块制作、施工安装和运营维护全过程，对技术选型、技术经济可行性和可建造性进行评估。按照保障安全、提高质量、提升效率的原则，确定可行的技术配置和经济适宜的建设标准。

**3.0.3** 集成模块的室内装饰装修设计应推行标准化、模数化、装配化、智能化，兼顾多样化和个性化，积极采用新技术、新工艺、新材料、新产品。

**3.0.4** 当房屋高度、规则性、结构类型、装配方案、连接节点形式等超过本规程的规定或抗震设防标准等有特殊要求时，可采用结构抗震性能化设计方法进行补充分析和论证。

# 4 建筑设计

## 4.1 一般规定

**4.1.1** 集成模块建筑设计时应充分考虑集成模块及建筑部品的模数化、标准化和通用化，并遵循功能实用性、设计集成性、组合多样性与施工便利性的设计原则。

**4.1.2**  集成模块应实现全装修，建筑设计时，建筑、结构、设备、内装等各专业间应相互协调、同步进行。

**4.1.3** 集成模块建筑设计图纸应包括建筑的施工图和集成模块的深化图。

**4.1.4** 集成模块外部尺寸应综合考虑工厂制作条件、交通运输条件、现场吊装条件等因素综合确定。

**4.1.5** 集成模块建筑隔声设计应符合现行国家标准《民用建筑隔声设计规范》GB 50118的相关规定。

**4.1.6** 集成模块建筑热工性能应符合现行国家标准《民用建筑热工设计规范》GB 50179、《公共建筑节能设计标准》GB 50189、《严寒和寒冷地区居住建筑节能设计标准》JGJ 26、《夏热冬冷地区居住建筑节能设计标准》JGJ 134和《夏热冬暖地区居住建筑节能设计标准》JGJ 75的相关规定。

## 4.2 模数协调

**4.2.1** 集成模块建筑设计应符合国家现行标准关于模数协调的规定，整体设计时应以模块单元的基本尺寸作为设定组合模数的依据。

**4.2.2** 集成模块建筑平面设计宜以集成模块结构外皮作为定位轴线，并应表达相邻集成模块的结构外皮间隙距离（图4.2.2）。

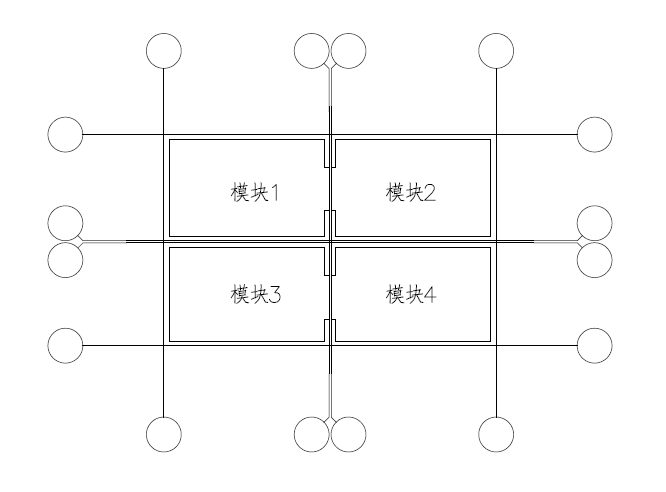


图4.2.2 集成模块建筑轴线定位

**4.2.3** 集成模块建筑的层高应为各层之间楼、地面面层（完成面）计算的垂直距离，室内净高应为单个集成模块的高度减去楼面厚度和吊顶厚度后的高度。

**4.2.4** 相邻集成模块的结构外皮间隙距离应考虑集成模块的生产和装配、主体结构层间变形、密封材料变形能力、施工误差和温差变形等因素，水平方向相邻集成模块结构外皮间隙最小部位不宜小于20mm，竖直方向相邻上下集成模块边梁的结构外皮间隙不宜小于20mm。

## 4.3 模块组合

**4.3.1** 集成模块建筑设计应在模数协调的基础上遵循“少规格，多组合”的设计原则，并宜体现建筑构成的多样性和丰富性。

**4.3.2** 集成模块建筑宜采用表4.3.2的模块组合方式：

**表4.3.2 集成模块建筑的组合方式**

|  |  |
| --- | --- |
| 组合方式 | 三维示意 |
| 并列式 |  |
| 纵横交错 |  |
| 立面凹凸 |  |
| 纵横咬合 |  |

**4.3.3** 集成模块平面及立面组合时应注意水平及竖向相邻模块的连接点与结构钢柱的位置关系，确保承重构件竖向与水平传力连续。

**4.3.4** 集成模块与其他非模块单元组合后，应形成合理的结构体系。

**4.3.5** 模块组合后，建筑设备的配置应具有系统性。

## 4.4 平立面及竖向设计

**4.4.1** 集成模块建筑平面设计时应符合下列要求：

1. 建筑的平面布置宜规则有序；
2. 模块划分宜遵循标准化并兼顾其功能分区的原则，尽量减少集成模块的种类；
3. 楼梯间、电梯间、管线密集的区域，宜采用单个集成模块单元或布置在非模块区域；
4. 雨棚、空调机位宜设置在楼层标高处。

**4.4.2** 集成模块建筑的平面布置应充分考虑集成模块与钢框架、钢框架-支撑等结构抗侧力体系布置的协调。

**4.4.3** 集成模块建筑的立面设计应符合规划要求，外立面分割尺寸应合理，外立面宜简洁顺畅，外墙应减少装饰构件的使用。

**4.4.4** 集成模块建筑的外墙宜采用幕墙体系，综合考虑龙骨、挂件、外饰面板、保温和防水层的固定安装。

**4.4.5** 集成模块的高度除应满足运输限高要求外，其主要建筑功能空间的净高尚应满足国家现行相关标准的要求。

## 4.5 建筑防火

**4.5.1** 集成模块建筑的防火设计应符合现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016的相关规定，其中梁和楼板组成的复合系统的燃烧性能和耐火极限宜按梁的要求执行，带有承重钢柱的复合墙体系统的燃烧性能和耐火极限宜按柱的要求执行。

**4.5.2** 集成模块建筑钢结构构件防火保护措施及其构造应根据实际工程考虑各构件的耐火极限要求，应符合国家现行标准《建筑钢结构防火技术规范》GB 51249的规定。

**4.5.3** 在集成模块建筑的设计文件中，应注明结构的设计耐火等级，构件的设计耐火极限、所需要的防火保护措施及其防火保护材料的性能要求。

**4.5.4** 集成模块建筑的相邻模块之间的水平缝、竖缝，模块单元和非模块单元的水平缝、竖缝，模块间洞口周围缝隙、模块单元和非模块单元间的洞口周围缝隙、底层模块与支座连接处等位置，应采用不燃材料进行填塞封堵。

**4.5.5** 消防设施的设置应满足国家现行标准《建筑设计防火规范》GB 50016的要求。消火栓箱体安装应采取措施保证墙体的耐火等级，自动喷水灭火系统与室内装修一体化设计。

**4.5.6** 当建筑塑料排水管穿越楼层、防火墙、管道井井壁时，应根据建筑物的性质、管径和设计条件以及穿越部位防火等级等设置阻火装置。

**4.5.7** 集成模块的内装修工程防火设计应符合国家现行标准《建筑设计防火规范》GB 50016和《建筑内部装修设计防火规范》GB 50222的要求，二次装修或建筑改造后，集成模块建筑构件的防火性能不应低于原建筑。

**4.5.8** 集成模块建筑幕墙防火设计应符合国家现行标准《建筑设计防火规范》GB 50016的有关规定，应在每层楼板外沿处采取防火措施，幕墙与每层楼板、隔墙处的缝隙应采用防火封堵材料封堵。

## 4.6 外围护结构

**4.6.1** 外围护结构应根据集成模块建筑所在地区的气候条件、使用功能等综合确定抗风性能、抗震性能、耐撞击性能、防火性能、水密性能、气密性能、隔声性能、热工性能和耐久性能要求，屋面系统尚应满足结构性能要求。

**4.6.2** 外围护结构的设计应符合下列规定：

1. 应对外墙板、幕墙、外门窗、阳台板、空调板、遮阳部件等进行模块化集成设计；
2. 应采用提高建筑性能的构造连接措施；
3. 宜采用单元式装配式外墙系统。

**4.6.3** 集成模块建筑外墙宜采用幕墙体系，其设计原则与构造应符合国家现行有关标准的规定。

**4.6.4** 集成模块建筑采用幕墙体系时，应符合下列规定：

1. 集成模块建筑的幕墙连接节点设计中应考虑模块安装中的实际误差；
2. 幕墙龙骨可采用弹性方法计算承载力与刚度；
3. 在工厂加工的幕墙单元，应验算幕墙龙骨在运输、安装等各阶段的承载力；
4. 幕墙龙骨等构件宜固定在集成模块上下边梁或其他结构构件处，当采用焊接时，不应焊透。龙骨及其与主体结构的连接节点应进行风荷载与地震荷载验算，主体结构变形应考虑内外装修、设备、管线对墙体强度和刚度的要求，在风荷载标准值作用下龙骨挠度不应大于*l*/180（*l*为龙骨跨度）；
5. 幕墙的接缝构造应满足防水、防火等建筑外墙性能要求，并应满足主体结构的层间位移、密封材料的变形能力、施工误差、温差引起变形等要求，且缝宽不应小于10mm。

**4.6.5** 外墙构造应能满足保温材料的粘、锚等要求，且锚固节点应满足防水要求，集成模块建筑的外墙构造可参照附录B的做法。

**4.6.6** 集成模块建筑屋面应另设钢筋混凝土屋面或轻型屋面。当采用钢筋混凝土屋面时，应对模块间缝隙采取防漏浆处理措施。

**4.6.7** 集成模块建筑外墙防水设计应符合以下规定：

1. 建筑外墙整体防水设计应包括外墙防水工程的构造、防水层材料的选择和节点的密封防水构造；
2. 建筑外墙节点构造防水设计应包括门窗洞口、雨篷、阳台、变形缝、伸出外墙管道、女儿墙压顶、外墙预埋件、预制构件等交接部位的防水设防；
3. 建筑外墙的防水层应设置在迎水面；
4. 外墙相关构造层之间应粘结锚固牢固，并宜进行外界面处理。界面处理材料的种类和做法应根据构造层材料确定；
5. 建筑外墙防水材料应根据工程所在地区的气候环境特点选用。

**4.6.8** 防水密封材料的选择应符合下列规定：

1. 应根据当地历年最高气温、最低气温、屋面构造特点和使用条件等因素，选择耐热度、低温柔性相适应的密封材料；
2. 应根据接缝变形的大小以及接缝的宽度，选择位移能力相适应的密封材料；根据接缝粘结性要求，选择与基层材料相容的密封材料。

**4.6.9** 单个集成模块应满足运输、安装期间的自防水要求。

**4.6.10** 集成模块建筑设计时应在以下拼接、连接处考虑临时防水措施：

1. 模块与模块拼接水平缝及竖缝；
2. 模块与非模块部分拼接水平缝及竖缝；
3. 模块顶部和四周墙面需要穿管预留洞口处。

**4.6.11** 集成模块建筑的外围护结构防水工程除应符合本规程的规定外，尚应符合《建筑外墙防水工程技术规程》JGJ/T 235、《屋面工程技术规范》GB 50345、《建筑幕墙》GB/T21086、《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等相关规定。

## 4.7 室内装饰装修设计

**4.7.1** 集成模块应在工厂完成主要内装修，内装修设计应遵循模数协调、一体化集成设计原则。

**4.7.2** 内装修设计文件的编制应做到齐全完整，设计图纸应达到施工图深度，并应与建筑施工图同步提交。

**4.7.3**  内装修设计宜采用装配式装修技术与产品体系。

**4.7.4** 固定式家具应结合集成模块建筑墙体、顶面等部位进行整体设计，宜采用标准化、装配式成品柜体。

**4.7.5** 内装修设计应准确定位各类设备、设施、电器等的位置，并满足相应的安装及使用条件。

**4.7.6** 内装修设计中应与建筑设计、设备管线综合设计同步进行，并与模块结构构件的布置协调，同时满足各功能空间的设计要求。

**4.7.7** 用水空间应综合考虑排水管线和排水口的位置，室内防水措施应符合《住宅室内防水工程技术规程》JGJ 298的规定。

**4.7.8**  厨房、卫生间及封闭阳台处排水管宜采用隔声材料包裹。

**4.7.9** 对于严寒地区、寒冷地区和夏热冬冷地区密闭性好的厨房，除设有排油烟设备外，还宜设置供房间换气的排风扇或其他有效的通风措施。

**4.7.10** 集成模块的墙体装修应满足以下要求：

1. 集成模块的墙体室内一侧面板宜通过轻钢龙骨与结构构件固定，非承重内隔墙宜采用轻钢龙骨非金属面板隔墙或夹芯板隔墙；
2. 墙体应有良好的隔声和保温性能，且有足够刚度确保装修、设备、管线的正常工作；
3. 墙体应满足房间内设备、设施的安装及吊挂要求；
4. 卫生间、浴室、设有配水点的封闭阳台的墙面应设置防水层，厨房的墙面应设置防潮层。厨房的排水立管支架和洗涤池不应直接安装在与卧室相邻的墙体上；
5. 卫生间、淋浴间木门套及与墙体接触的侧面应采取防腐措施。门套下部的基层宜采用防水、防腐材料。门槛宽度不宜小于门套宽度，且门套线宜压在门槛上；
6. 墙上设置配电箱、开关或插座时，应做好隔音及防火处理；墙体两侧设置开关或插座时，两者应错位设置。

**4.7.11** 集成模块的楼（地）面装修应满足下列要求：

1. 当集成模块连接件处的结构连接需在室内操作，或有管线连接操作要求时，楼(地)板应设置活动盖板或局部留至现场完成；
2. 楼(地)面做法宜采用发泡水泥、岩棉等轻质材料进行填充，具体构造可参照附录B的做法；
3. 卫生间、浴室的地面应设置防水层，门口应有阻止积水外溢的措施；厨房的楼（地）面应设置防水层，当厨房设有采暖系统的分集水器、生活热水控制总阀门时，楼、地面宜就近设置地漏；设有配水点的封闭阳台，楼、地面应有排水措施，并应设置防水层；采用地面辐射采暖的无地下室房屋，底层无配水点的房间地面应在绝热层下部设置防潮层；
4. 楼板的隔声、防火等各项物理指标，应满足国家现行标准的相关规定。

**4.7.12** 集成模块的吊顶装修应满足下列要求：

1. 当集成模块连接件处的结构连接需在室内操作，或有管线连接操作要求时，吊顶应设置活动盖板或局部留至现场完成；
2. 吊顶构件宜采用轻质板材；其上方设备管线需检修时，应设置检修孔；卫生间和厨房的吊顶宜预留排气孔和检修口；
3. 吊顶龙骨间净高应满足排风、空调等管线的安装要求；
4. 吊顶的隔声、防火等各项物理指标，应满足国家现行标准的相关规定；
5. 卫生间、浴室的吊顶应设置防潮层。

**4.7.13** 接口及构造设计应符合下列规定：

1. 结构系统部件、内装部品部件和设备管线之间的连接方式应满足耐久性和安全性要求；
2. 结构系统与外围护系统宜采用干式工法连接，其接缝宽度应满足结构变形和温度变形的要求；
3. 部品部件的构造连接应安全可靠，接口及构造设计应满足施工安装与使用维护的要求；
4. 应确定适宜的制作公差和安装公差设计值；
5. 设备管线接口应避开边缘构件受力较大部位和节点连接区域。

## 4.8 设备与管线

**4.8.1** 集成模块内预装的设备管线，宜设置在墙体、天花板或楼板的中空层内，不应穿越主要的结构受力构件和节点连接区域，连接方式应满足耐久性和安全性要求。

**4.8.2** 集成模块内设备及管线宜与室内装修工程同时安装，应在工厂内安装完成，各系统管线应有防护措施，并设置支吊架；设备应有固定措施。抗震设防地区建筑机电工程管线的支吊架应按《建筑机电工程抗震设计规范》GB 50981的规定进行抗震设计。设备及管线不宜突出集成模块切分面，否则应采取相应的防撞、防水、防腐措施。

**4.8.3** 给排水管道穿越集成模块的建筑墙体、楼板及顶板时，应预埋套管或设置装配式拼接接头，并符合以下规定：

1. 设置套管时，应采用PVC套管或金属套管，套管内径应比穿墙管道外径大10~20mm；
2. 设于厨房、卫生间、机房楼板的套管顶面应比楼板装饰地面高出50mm，设于其它部位楼板的套管顶面应比楼板装饰地面高出20mm；当塑料立管采用金属套管时，套管应比楼板装饰地面高出100mm；所有套管下边缘应与楼板底面齐平；
3. 安装在墙壁内的套管其两端应与饰面齐平。

**4.8.4** 生活给水及热水给水支管宜采用柔性管道，给水系统水平管道宜采用柔性连接，排水竖向管道宜采用承插式连接。管道暗敷时接口不得采用卡套式或者卡环式接口，柔性管道中途不得有接口，且管道两端接口应明露。

**4.8.5**  卫生间排水宜采用不降板同层排水方式，坐便器宜为板上式后、侧排水，同层排水的横管宜结合室内装修设置假墙或者管道井等暗设。

**4.8.6** 集成模块建筑采暖、通风与空调系统设计应符合下列规定：

1. 集成模块建筑采用地面辐射供暖系统时，宜采用干法施工的产品体系；
2. 集成模块建筑采用散热器采暖系统时，散热器的挂件或连接件的预埋件应预埋在实体结构上，或采取加强措施；
3. 集成模块建筑的采暖、通风与空调系统应选择低噪声、低振动的设备，并采取相应的消声、隔振和减震措施；
4. 模块之间的水管、风管、冷媒管等管道应在出厂前做好预留，并在连接处预留检修口等操作空间；
5. 隐蔽在装饰墙体或吊顶内的管道，应做好保温，并安装牢固，且有检修的设施。

**4.8.7** 集成模块内电气工程的抗震设计应满足以下要求：

1. 内径不小于60mm的电气配管及重力不小于150N/m的电缆梯架、电缆槽盒、母线槽均应进行抗震设防；
2. 配电箱(柜)、通信设备的安装、导体选择及线路敷设应满足国家现行标准《建筑机电工程抗震设计规范》GB 50981的相关要求。

**4.8.8** 室内电气线路的布线设计应短捷、隐蔽、安全、可靠，尽量减少与其他系统交叉及共用管槽。

**4.8.9** 集成模块建筑物防雷接地设计应满足《建筑物防雷设计规范》GB 50057的要求，并应符合以下规定：

1. 集成模块建筑物应优先利用模块外围钢柱作为防雷引下线，上下模块间钢柱连接应可靠；
2. 应利用组合后的钢结构进行总等电位连接，工作接地、PEN重复接地、防雷接地及弱电设备接地等接地系统宜采用共用接地系统，并宜采用自身钢构件和基础钢筋作为联合自然接地体；
3. 集成模块内带淋浴的卫生间应做局部等电位连接，并应与结构钢柱或钢筋可靠连接；
4. 当集成模块间有水平管线穿越时，电气连接导管应与两端模块内电气导管可靠连接，金属导管应设置接地卡固定跨接接地线。

**4.8.10**  集成模块住宅建筑的通信设施应采用光纤到户方式，设计应满足《综合布线系统工程设计规范》GB 50311的要求。

**4.8.11** 集成模块建筑应设智能化系统，应满足国家现行标准《智能建筑设计标准》GB 50314的要求。

**4.8.12** 设备和管线系统的集成设计应符合下列规定：

1. 给水排水、暖通空调、电气智能化、燃气等设备与管线应综合设计；
2. 宜选用模块化产品、接口应标准化、并应预留扩展条件。

# 

# 5 结构设计

## 5.1 一般规定

**5.1.1** 集成模块建筑的结构设计基本原则应符合国家现行标准《工程结构可靠性设计统一标准》GB 50153及《建筑结构可靠度设计统一标准》GB 50068的规定。

**5.1.2** 集成模块建筑的抗震设防烈度应按国家现行标准《建筑抗震设计规范》GB 50011 确定。

**5.1.3** 本规程所采用的设计基准期为50年。

**5.1.4** 设计文件中应完整注明钢材的技术要求，钢材性能应符合国家现行标准《钢结构设计标准》GB 50017及其他有关标准的规定，有条件时可采用耐候钢、耐火钢、高强钢等高性能钢材。

**5.1.5** 集成模块单元应选用合理的结构形式，保证在运输、安装和使用过程中的强度与刚度；结构连接和节点构造应安全可靠、便于安装。

**5.1.6** 集成模块建筑可根据抗震设防类别、抗震设防烈度、建筑高度、建筑场地等因素，经技术、经济和使用条件综合比较，选用叠箱体系、箱-钢框体系、箱-钢框架-支撑体系等不同的结构体系。

**5.1.7** 集成模块建筑的最大适用高度不宜超过表5.1.7的数值。

**表5.1.7 集成模块建筑的最大适用高度（**m**）**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 结构体系 | 抗震设防烈度 | | | | |
| 6度 | 7度（0.1g） | 7度（0.15g） | 8度（0.2g） | 8度（0.3g） |
| 叠箱结构 | 40 | 35 | 35 | 30 | 30 |
| 箱-钢框结构 | 60 | 50 | 50 | 40 | 35 |
| 箱-钢框架-支撑结构、 | 100 | 100 | 80 | 60 | 60 |
| 注1：房屋高度指室外地面至主要屋面板板顶的高度（不包括局部突出屋顶部分）；  注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。 | | | | | |

**5.1.8** 集成模块建筑的高宽比不宜超过表5.1.8的数值。

**表5.1.8 集成模块建筑适用的最大高宽比**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 结构类型 | 抗震设防烈度 | | | | |
| 6度 | 7度（0.1g） | 7度（0.15g） | 8度（0.2g） | 8度（0.3g） |
| 叠箱结构 | 5 | 4 | 4 | 3 | 3 |
| 箱-框结构 | 5 | 4 | 4 | 3 | 3 |
| 箱-钢框架-支撑结构 | 6 | 6 | 5 | 4 | 4 |

**5.1.9** 模块建筑中，抗侧力结构的构件的抗震设计，应根据设防类别、烈度、结构体系和房屋高度采用不同的抗震等级，并应符合相应的计算和构造措施要求。丙类结构的抗震等级应按表5.1.9确定。

**表5.1.9 集成模块建筑抗震等级**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 结构体系 | 房屋高度 | 烈度 | | |
| 高度（m） | 6 | 7 | 8 |
| 叠箱结构  箱-框结构  箱-钢框架-支撑结构 | ≤50 | / | 四 | 三 |
| ＞50 | 四 | 三 | 二 |

**5.1.10**  集成模块如果采用船舶运输，模块结构的刚度和承载力应满足《系列1 集装箱 技术要求和试验方法 第1部分：通用集装箱》GB/T 5338的规定，具体试验项目应根据模块运输的实际工况进行相关试验，设计时可按《系列1集装箱 技术要求和试验方法第1部分：通用集装箱》GBT5338的附录A进行验算。

**5.1.11** 集成模块如果采用汽车运输，模块底部与车体连接构件应进行栓固试验。栓固试验技术要求和试验方法应符合国家现行标准《系列1集装箱技术要求和试验方法 第1部分：通用集装箱》GB/T 5338的要求。

## 5.2 结构体系与结构布置

**5.2.1** 集成模块建筑的结构体系应符合下列要求：

1. 应具有明确的计算简图和合理的地震作用及水平荷载传递途径；
2. 应避免因部分结构或构件破坏而导致整个结构丧失抗震能力或对重力荷载的承载能力；
3. 应具备必要的抗震承载力，良好的变形能力和消耗地震能量的能力；
4. 对可能出现的薄弱部位，应采取措施提高其抗震承载力和刚度。

**5.2.2** 集成模块建筑的结构体系宜符合下列各项要求：

1. 宜有多道抗震防线；
2. 应具有合理的刚度和承载力分布，避免因局部削弱或突变形成薄弱部位，产生过大的应力集中或塑形变形集中；
3. 结构在两个主轴方向的动力特性宜相近。

**5.2.3** 结构宜规则布置，其抗侧力构件的平面布置宜规则对称，侧向刚度沿竖向宜均匀变化。按抗震设计的不规则结构应采取必要的加强措施。

**5.2.4** 体型复杂、平立面不规则的集成模块建筑，应根据不规则程度、地基基础条件和技术经济等因素的比较分析，确定是否设置防震缝。

**5.2.5** 防震缝应根据抗震设防烈度、结构类型、结构单元的高度和高差情况，留有足够的宽度，其两侧的上部结构应完全分开；防震缝的宽度不应小于钢筋混凝土框架结构缝宽的1.5倍。

**5.2.6** 箱-钢框架、箱-钢框架-支撑结构体系中的钢框架、支撑的设计应符合《建筑抗震设计规程》GB50011和《高层民用建筑钢结构技术规程》JGJ 99的要求。

## 5.3 结构计算与分析

**5.3.1** 荷载和作用应符合国家现行标准《建筑结构荷载规范》GB 50009和《建筑抗震设计规范》GB 50011的有关规定。

**5.3.2** 集成模块在运输、吊运、安装等短暂设计状况下的施工验算，应将集成模块自重标准值乘以动力系数后作为等效静力荷载标准值。集成模块运输、吊运时，动力系数宜取1.5；安装过程中就位、固定时，动力系数可取1.2。

**5.3.3** 集成模块建筑的结构计算与构造应符合国家现行标准《钢结构设计标准》GB 50017、《建筑抗震设计规范》GB 50011和《高层民用建筑钢结构技术规程》JGJ 99等的规定，结构的计算分析应采用空间有限元模型进行结构计算分析，楼板应根据实际情况，可采用分块刚性、弹性或柔性的楼板假定。

**5.3.4** 集成模块建筑在风荷载和多遇地震标准值作用下，按弹性计算方法计算的楼层层间最大位移与层高之比Δ*u*/*h*不宜大于表5.3.4-1的限值；罕遇地震作用下弹塑性层间位移角验算时，其计算方法应符合国家现行标准《建筑抗震设计规范》GB 50011的规定，结构薄弱层（部位）层间弹塑性位移角Δ*up*/*h*不宜大于表5.3.4-2的限值。

**表5.3.4-1 楼层层间最大位移与层高之比的限值**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 结构体系 | Δ*u/h*限值 | |
| 风荷载 | 多遇地震标准值 |
| 叠箱结构、箱-钢框结构、箱-钢框架-支撑结构 | 1/400 | 1/300 |

**表5.3.4-2 层间弹塑性位移角限值**

|  |  |
| --- | --- |
| 结构体系 | Δ*up/h*限值 |
| 叠箱结构、箱-钢框结构、箱-钢框架-支撑结构 | 1/50 |

**5.3.5** 计算各振型地震影响系数所采用的结构自振周期，应考虑非承重填充墙体的刚度影响予以折减。

**5.3.6** 集成模块建筑抗震计算时的阻尼比宜符合下列规定：

1. 叠箱结构、箱-钢框架、箱-钢框架-支撑等纯钢结构在多遇地震下，可取0.035；
2. 在罕遇地震作用下的弹塑性分析，阻尼比可取0.05。

**5.3.8** 集成模块在运输、吊装情况下，底板任何部位的变形不应低于底部连接件底平面。

**5.3.9** 单个集成模块均应具备仅由底部连接件支承的能力。

## 5.4 地基、基础和地下室

**5.4.1** 集成模块建筑的地基基础设计应符合国家现行标准《建筑地基基础设计规范》GB 50007的规定。国家现行标准。

**5.4.2** 集成模块建筑高度大于等于50米时应设置地下室。

**5.4.3** 设置地下室时，竖向连续布置的支撑（抗震墙板）应延伸至基础；钢框架柱应至少延伸至地下一层，其竖向荷载应直接传至基础。

**5.4.4** 首层集成模块连接件底座应高出地面，地下室顶板或基础上部应设置预埋件与模块可靠连接，预埋件宜用混凝土包裹，包裹层厚度不小于100mm。无地下室的集成模块建筑，底层模块应架空设置，模块下的外墙应连续、封闭。

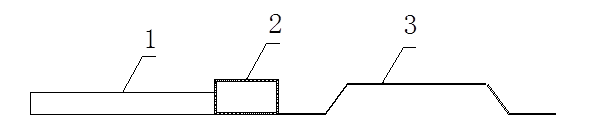
## 5.5 模块构件设计

**5.5.1** 集成模块结构构件应符合下列要求：

1. 集成模块建筑的模块柱宜采用封闭钢管截面构件，模块箱壁板可采用波纹钢板、C型钢板或其他墙体材料，顶板梁与底板梁宜采用钢管或实腹截面钢构件；
2. 计算模块柱的强度及稳定性时，应按现行国家标准《钢结构设计标准》GB 50017的有关规定执行，并应综合考虑模块钢结构总装误差，模块安装误差等因素的影响；
3. 钢结构构件的尺寸应合理控制，避免局部失稳或整个构件失稳或整体失稳。

**5.5.2** 集成模块采用波纹钢板作为箱壁板时，其设计应符合下列要求：

1. 结构计算时应考虑波纹钢板对体系刚度的影响，并复核其承载力；
2. 波纹钢板可采取开洞、开竖缝、加设水平钢板带、改变波型、改变板厚等措施调整刚度与承载力；
3. 波纹钢板墙承受水平剪力时，应与模块底板梁、顶板梁、模块柱可靠焊接，确保水平力传递；
4. 当受力波纹钢板墙采取开洞、开竖缝等措施调整结构刚度时，应满足集成模块在运输、安装和后期施工过程中的防护要求；
5. 受力波纹钢板墙开洞时，应加设边框柱（图5.5.2）、边框梁、梁柱节点设置角撑或补强板等加强措施，避免将洞口开在角柱边缘；洞边距角柱距离不小于1.5m时，可加斜支撑以增加结构的抗侧刚度；
6. 洞口增设的边框柱作为承重柱时，应在楼板、吊顶的相应位置设置对边框柱起约束作用的钢梁；
7. 仅起围护作用的模块墙波纹钢板，其与周边梁柱可采用自攻螺丝连接。



1-洞口 2-边框柱 3-波纹板

图5.5.2 波纹钢板洞口加设边框柱示意图

**5.5.3** 未开设洞口的集成模块波纹钢板墙的抗侧刚度可按式5.5.3-1计算，开设洞口的波纹钢板墙应先沿洞口四周将墙体进行区域划分（图5.5.3），按式5.5.3-1计算每个区域墙体的抗侧刚度，然后按式5.5.3-4计算墙板的整体抗侧刚度。

|  |
| --- |
| 图5.5.3 开洞波纹钢板剪力墙区域划分示意图 |

 （5.5.3-1）

 （5.5.3-2）

 （5.5.3-3）

 （5.5.3-4）

 （5.5.3-5）

式中，*K0*-波纹钢板剪力墙的抗侧刚度；

*γ*-考虑初始缺陷和弹性屈曲影响的刚度折减系数；

*λ*-波纹钢板剪力墙的相对高厚比；

*He*-波纹钢板的净高度；

*Le*-波纹钢板的净长度；

*E-*波纹钢板的弹性模量；

*Iz*-波纹钢板绕强轴的截面惯性矩；

*t-*波纹钢板的厚度；

*η-*截面形状系数，为波纹板展开长度与其水平净长度的比值；

*Kij*-划分区域之后，第*i*行第*j*列区隔的抗侧刚度，按式5.5.3-1计算；

*Ki*-划分区域之后，第*i*行区隔的总抗侧刚度。

**5.5.4**  集成模块波纹钢板墙的抗剪承载力应满足下列要求：

1 当有充分试验证明波纹腹板屈服前不发生屈曲，波纹钢板墙的抗剪承载力可按下列式5.5.4-1验算：

 （5.5.4-1）

式中，*fv*-钢板剪力墙钢材的抗剪强度设计值。

2 若无充分试验证明波纹腹板屈服前不发生屈曲，波纹钢板墙的抗剪承载力可按式5.5.4-2验算：

 （5.5.4-2）

 （5.5.4-3）

 （5.5.4-4）

 （5.5.4-5）

 （5.5.4-6）

 （5.5.4-7）

 （5.5.4-8）

 （5.5.4-9）

 （5.5.4-10）

 （5.5.4-11）

 （5.5.4-12）

式中，*f*-钢板剪力墙钢材的抗拉强度设计值；

**-考虑屈曲的承载力折减系数，取和中的较小值；

3 对于开有门窗洞口的波纹钢板剪力墙，其抗剪承载力可按式6.4.4-13验算：

 （5.5.4-13）

 （5.5.4-14）

 （5.5.4-15）

 （5.5.4-16）

式中，**-考虑开洞影响的承载力折减系数；

-开洞率，为洞口面积与整个墙体面积的比值。

**5.5.5** 集成模块底板宜采用横向底板梁受力体系，开洞部位应采取加强措施。应考虑模块的吊装刚度和使用荷载下的变形要求，确保上层模块的底板荷载不向下层模块的顶板传递。

**5.5.6** 集成模块顶板设计应考虑吊装、安装、施工等荷载作用，顶层模块还应考虑现场增加的整体屋面的荷载作用。宜采用横向顶板梁受力体系，在顶板开洞部位应采取加强措施。集成模块顶板结构构件应采用弹性方法计算承载力与刚度，其容许荷载不应小于0.5kN/ m2，挠度不应大于L/200（L为板跨），且最不利位置考虑的施工集中荷载不应小于1.0kN；当施工荷载较大时，应加设垫板、支撑等临时设施。

**5.5.7** 集成模块建筑屋面板采用整体现浇或装配整体式钢筋混凝土板时，计算结构内力和变形时可假定屋面在其自身平面内为无限刚性。

## 5.6 模块连接设计

**5.6.1** 集成模块建筑的节点设计应构造合理，传力可靠并方便施工，其计算和构造应符合国家现行标准《钢结构设计标准》GB 50017及《建筑抗震设计规范》GB 50011的规定，并符合以下要求：

1. 模块建筑连接分为构件连接和模块间现场连接两种；
2. 构件节点的破坏，不应先于其连接的构件；
3. 节点的连接构造应避免产生过大的应力集中和焊接残余应力，重要构件或节点连接的熔透焊缝不应低于二级质量等级要求；
4. 集成模块间的现场连接构造应有施拧施焊的作业空间与便于调整的安装定位措施；
5. 预埋件的锚固破坏，不应先于连接件；
6. 结构构件的连接及节点设计，应能保证结构的整体性。

**5.6.2** 工厂制作的集成模块上、下边梁与模块柱的连接尚应符合下列各项要求：

1. 梁柱节点的连接焊缝应采用坡口等强连接方式；
2. 梁柱节点应采用柱贯通的连接方式；

**5.6.3** 集成模块建筑可根据建筑高度、地震烈度、节点的重要性等条件，设计集成模块连接节点的连接方式。连接节点可采用螺栓连接、焊接连接、焊接与螺栓组合连接或自锁式螺栓连接等其他可靠连接形式。对于临时建筑，连接节点宜具备可拆卸功能。

**5.6.4** 集成模块与基础或混凝土结构地下室连接节点宜采用螺栓连接方式。

**5.6.5** 集成模块上边梁之间可设置焊接连接连接节点。

**5.6.6** 集成模块屋面体系采用现浇整体屋面或装配整体式叠合屋面时，屋面结构与下部模块之间连接应符合下列规定：

**1** 现浇整体屋面与下部模块之间应采用抗剪连接件连接，抗剪连接件的设计与构造应符合《钢结构设计标准》GB 50017的相关规定；

**2** 装配整体式叠合屋面中预制板应采用钢构件封边，预制板封边钢构件与下部模块宜采用焊接连接，叠合屋面的设计与构造应符合《装配式混凝土结构技术规程》JGJ 1的相关规定。

**5.6.7** 箱-钢框（钢框-支撑）中模块与非模块结构体系的水平连接施工时宜释放施工期间的竖向变形差。

**5.6.8** 集成模块的连接件采用铸钢件时，应具有良好的焊接性能，其材质和性能应符合现行国家标准《系列1集装箱角件》GB/T 1835和《焊接结构用铸钢件》GB/T 7659的规定。

## 5.7 建筑防腐蚀

**5.7.1** 设计文件中应有钢结构防腐蚀涂装专项内容，包括侵蚀作用分类、除锈质量等级、涂层构造以及使用期内的检查与维护要求等。其技术要求应符合国家现行标准《钢结构设计标准》GB 50017、《建筑钢结构防腐蚀技术规程》JGJ/T 251和《钢结构防腐蚀涂装技术规程》CECS 343的要求，并应按照下列要求进行防腐蚀设计：

1. 应根据项目环境明确侵蚀作用分类，确定防腐蚀设计年限；
2. 应明确防腐蚀方案构造；
3. 应考虑钢结构构件使用年限内的检查、维护和大修；
4. 防腐蚀设计应考虑环保节能的要求。

**5.7.2** 建筑钢结构构件防腐措施应根据环境条件、材质、结构类型、防腐要求年限、防腐施工及维护作业等要求，因地制宜，从以下方案中综合选择适宜的防腐蚀方案并进行相应的深化设计：

1. 防腐蚀涂料；
2. 各种工艺形成的锌、铝等金属保护层；
3. 采用耐候钢；
4. 其他有效措施，如支座、预埋件等地下钢构件采用混凝土、沥青、油料等封堵。

**5.7.3** 集成模块钢结构材料采用耐候钢时，钢材的品种、规格与性能应符合现行国家标准《耐候结构钢》GB/T 4171中焊接耐候钢的相关规定，所选用耐候钢晶粒度不宜小于7级，耐腐蚀指数不宜小于6.0。

**5.7.4** 集成模块钢构件表面应有完整的涂层防护，涂层宜选用环氧富锌底漆配套的复合涂层。

**5.7.5** 钢结构在涂装前应进行表面除锈处理，除锈等级除应符合国家现行标准《涂装前钢材表面锈蚀等级和除锈等级》GB 892的规定，最低除锈等级要求尚应符合表6.7.4的规定。当设计文件未做规定时，对于室内或室外构件，涂层干漆膜总厚度：室内不应小于120μm，室外不应小于150μm。

**表5.7.4 不同涂料表面除锈等级的最低等级要求**

|  |  |
| --- | --- |
| 项 目 | 最低除锈等级 |
| 富锌底涂料 |  |
| 乙烯磷化底涂料 |
| 环氧或乙烯基酯玻璃鳞片底涂料 | Sa2 |
| 氯化橡胶、聚氨酯、环氧、聚氯乙烯萤丹、高氯化聚乙烯、氯磺化聚乙烯、醇酸、丙烯酸环氧、丙烯酸聚氨酯等底涂料 | Sa2或St3 |
| 环氧沥青、聚氨酯沥青底涂料 | St2 |
| 喷铝及其合金 | Sa3 |
| 喷锌及其合金 |  |

**5.7.6** 所有现场焊缝或补焊焊缝处，均应仔细清理焊渣和污垢，并严格按照构件涂装要求进行补涂。

**5.7.7** 钢结构杆件截面的选择，应符合下列规定：

1. 杆件应采用实腹式或闭口截面，闭口截面端部应进行封闭。
2. 腐蚀性等级为强、中时，不应采用由双角钢组成的T形截面或由双槽钢组成的工形截面；腐蚀性等级为弱时，不宜采用上述T形或工形截面。
3. 当采用型钢组合的杆件时，型钢间的空隙宽度应满足防护层施工和维修的要求。

**5.7.8** 钢结构节点构造与连接部位的防腐设计使用年限不低于构件的防腐设计使用年限。

# 6 集成模块制作

## 6.1 一般规定

**6.1.1** 集成模块制作单位应有固定的生产车间和自动化生产线设备，应有专门的生产、技术管理团队和产业工人。

**6.1.2**  集成模块制作单位应制定相关技术标准、建立质量管理体系；模块制作应满足设计、制造规程及有关的技术要求。

**6.1.3** 集成模块制作单位完成的模块设计图应经设计单位确认批准，并应进行样箱的制作。

**6.1.4** 制作集成模块的各工序应紧密衔接。每一工序应按工艺要求进行质量控制，实行工序检验；相关各工种之间应进行交接检验；各工序的施工应在前一道工序质量合格后进行。

**6.1.5**  集成模块的生产过程应符合国家有关环境保护的要求。

**6.1.6** 隐蔽工程应在下一道工序施工前进行验收，并形成隐蔽工程记录文件。

**6.1.7** 集成模块生产完成后应进行整体检验与工厂验收，合格后方可出厂，并出具合格证。工厂部分的分部、分项工程划分详附录G。

## 6.2 模块原材料及成品进厂验收

**6.2.1** 集成模块原材料、成品、半成品、配件、器具和设备等应符合国家现行标准的相关要求。进厂验收应符合以下规定：

1. 应有相关的合格证书、检测报告及使用说明书；
2. 应对型号、规格和外观进行验收；
3. 当设计对材料及成品有技术参数要求时，应核对其技术参数确保满足设计要求；
4. 凡涉及安全、功能的原材料及半成品，应按规定进行复检，见证取样、送样，承担材料检测的机构应具备相应的资质。

**6.2.2** 钢材、焊接材料、连接用紧固标准件、金属波纹板、钢结构涂装材料以及钢结构工程涉及到的其他材料的验收应根据国家现行标准《钢结构工程施工质量验收规范》GB 50205的相关规定执行。

**6.2.3** 装修材料进入施工现场后，应按国家现行标准《建筑内部装修防火施工及验收规范》GB 50354的相关规定进行见证取样检验。

**6.2.4** 建筑装饰装修材料进场后需要进行复验的材料及种类应符合国家现行标准《建筑装饰装修工程施工质量验收规范》GB 50210的相关规定。

**6.2.5** 建筑给排水工程的材料进场验收应符合《建筑给水排水及采暖工程施工质量验收规范》GB5024的相关规定。

**6.2.6** 建筑通风与空调工程的材料进场验收应符合国家现行标准《通风与空调工程施工质量验收规范》GB50243的相关规定。

**6.2.7** 建筑电气工程的材料进场验收应符合国家现行标准《建筑电气工程施工质量验收规范》GB 50303的相关规定。

## 6.3 工厂集成制作

**6.3.1** 钢结构制作应符合下列规定：

1. 钢结构制作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和《钢结构工程施工质量验收规范》GB 50205 的规定；
2. 钢结构制作单位应配备必要的基础设施、加工及检验设备，并采用工装、夹具确保制作精度；
3. 作业人员应熟悉图纸、工艺文件要求，经培训合格后上岗，并按照工艺流程进行制作，特种作业人员应持证上岗；
4. 批量制作的构件应配备制作工装，构造复杂的构件必要时应进行工艺性试验；
5. 冲压零件尺寸应按照冲压工艺卡执行，未注明零件公差的应按照国家现行标准相关规定控制；
6. 部件组装、模块总装，焊接应按照部装图、总装图要求进行，未注明的内容应符合《钢结构工程施工质量验收规范》GB 50205和《钢结构焊接规范》GB50661的要求；
7. 钢结构整体涂装前应按照设计要求进行表面处理，除锈宜采用用喷砂或抛丸除锈方法，并应达到Sa2.5除锈等级；设计未说明内容应符合国家现行标准《涂装前钢材表面锈蚀等级和除锈等级》GB 8923的规定。
8. 防腐涂装应按设计文件的规定执行，当设计文件未规定时，应依据建筑不同部位对应环境要求进行防腐涂装系统设计。油漆涂装应均匀美观，无漏刷、流挂、起壳等缺陷。涂装作业应按国家现行标准《钢结构工程施工规范》GB 50755的规定执行。

**6.3.2** 建筑装饰装修应符合下列规定：

1. 建筑装饰装修要求应根据设计图纸进行深化，满足性能指标要求；
2. 集成模块在装饰装修前应测量模块内外的实际尺寸，按项目的设计要求采用统一定位的方式；
3. 装饰装修施工方法宜采用干法施工；
4. 建筑装饰装修的其它工序，如防水、防火、室内环境控制等，应按《住宅装饰装修工程施工规范》GB 50327、《建筑内部装修防火施工及验收规范》GB 50354等国家现行标准的规定执行；
5. 装饰装修工程施工过程中应按《建筑装饰装修工程质量验收规范》GB 50210的规定对隐蔽工程进行验收并记录。

**6.3.3** 建筑外围护结构安装应符合下列规定：

1. 集成模块建筑幕墙的安装、检验应符合《建筑幕墙》GB/T 21086的要求；
2. 集成模块建筑幕墙的安装宜采取工厂内安装，或者主体结构在工厂内安装，集成模块间的连接在建筑工地安装；
3. 当建筑是由集成模块与非模块单元组合而成时，集成模块的幕墙应与非模块单元的幕墙协调统一，集成模块幕墙工厂安装时应预留与非模块单元的连接空间；
4. 集成模块幕墙安装时，幕墙龙骨应与结构构件可靠连接，螺钉等固定件不得直接钉在集成模块的外墙板上。
5. 集成模块外门窗的安装应结合结构特点，固定钉宜采用适合薄壁金属的自攻自钻螺钉或自攻螺钉。所有的螺钉固定位置必须有足够的强度，当强度不足时，应安装合适的加强板；
6. 集成模块外门窗安装的其它要求，应按《住宅装饰装修工程施工规范》GB 50327、《建筑装饰装修工程质量验收规范》GB 50210的规定执行。

**6.3.4** 电气系统安装应符合下列规定：

1. 电气安装和施工工艺必须符合设计要求，并应符合《建筑电气工程施工质量验收规范》GB 50303及《智能建筑工程质量验收规范》GB 50339等相关国家现行标准的规定；
2. 室内电气设备位置应按照内装设计图纸定位；
3. 电气布线、布管应按照现行国家标准《建筑电气工程施工质量验收规范》GB 50303及《智能建筑工程质量验收规范》GB 50339进行施工和安装。导线应在PVC线管或金属线管内铺设，线管安装应固定在墙体轻钢龙骨空腔和吊顶空间内，并应通过金属管卡固定，固定位置处应设置加固件。水平管的固定点间距不应大于1.0米，竖直管的固定点间距不应大于0.5米。所有导线首尾端均应采用清晰明确的线标做标记，并确保每根导线首尾线标一致。；
4. 强电线路应确保首尾连续，不宜驳接，如果必须驳接，应在驳接位置设置接线盒，并确保接线盒将来能检修和维护；
5. 智能化系统线路不得与强电线路铺设在同一管路，与强电管路的平行铺设时距离应大于50mm，与强电线路交叉时应采用90度垂直交叉，且必须确保首尾连续，不应驳接；
6. 电气管路穿过防火墙面时应采用防火胶封堵；线槽穿过防火墙面时应采用防火泥进行封堵；
7. 所有轻钢、配件的金属壳体、金属底盒、金属电缆桥架均应与主体钢结构做等电位连接，连接地线不小于4mm2；
8. 严禁不经穿管直接埋设导线。

**6.3.5** 水、暖系统安装应符合下列规定：

1. 水、暖管道安装与器具安装，应符合《建筑给排水及采暖工程施工质量验收规范》GB 50242的规定；
2. 给排水及采暖管道在集成模块制作过程中应有固定措施，支、吊、托架安装应平整牢固，支、吊、托架的设置位置和间距应符合设计要求以及《建筑给水排水及采暖工程施工质量验收规范》GB 50242的相关规定；
3. 水、暖系统的横向支管，应伸到服务井内或者模块连接处的吊顶内，并预留150mm的接管长度；预留的管道应采用临时堵头封堵；
4. 吊顶内的采暖管道和空调水管道应在相邻集成模块连接处预留管道安装口。管径小于等于100mm的热镀锌钢管应采用螺纹连接，套丝扣时破坏的镀锌层表面及外漏螺纹部分应做防腐处理；管径大于100mm的热镀锌钢管应采用法兰或卡套式专用管件连接，镀锌钢管与法兰的焊接处应二次镀锌；
5. 底板内的采暖管道当需穿越集成模块时，应在模块连接处预留接管的地板检修孔，采暖塑料管道应采用热熔连接。

**6.3.6** 集成模块内的通风与空调系统安装应符合下列规定：

1. 吊顶内相邻集成模块之间的风管连接处，应预留好安装口，集成模块的风管安装完成后应进行系统调试；
2. 集成模块吊顶内的多联机空调系统，可分为工厂安装和现场集成连接两个阶段。工厂安装阶段应对冷媒管系统和冷凝水系统进行各项施工检测、清扫等工作。冷媒管和冷凝水管跨越模块时，应预留好管道安装口，并应预留施工操作的空间。

**6.3.7** 其它设备、装置的安装应按国家现行标准《住宅装饰装修工程施工规范》GB 50327和《建筑装饰装修工程质量验收规范》GB 50210的规定执行。

**6.3.8** 管道设备等的安装及调试应在建筑装饰装修工程施工前完成，当必须同步进行时，应在饰面层施工前完成。装饰装修工程不得影响管道、设备等的使用和维修。涉及燃气管道的建筑装饰装修工程必须符合有关安全管理的规定。

**6.3.9** 建筑装饰装修工程施工过程中应做好半成品、成品的保护，防止污染和损坏。

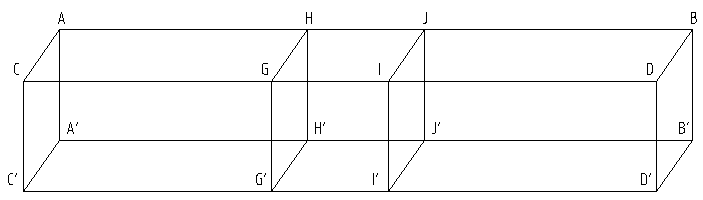
**6.3.10** 集成模块出厂前应采取以下防护措施：

1. 内装饰装修、家具、部品应采取临时保护措施；
2. 对因拼装需要，在预制时已外装连接板件、水电管线和接口器件的集成模块，应有相应保护措施；
3. 凸出集成模块原有的通气孔在运输阶段应予以保护；
4. 集成模块钢结构及防水包装应密封可靠。

## 6.4 性能要求

**6.4.1** 集成模块主体钢结构应符合以下要求：

1. 钢结构施工质量应符合国家现行标准《钢结构工程施工质量验收规范》GB 50205的规定；
2. 集成模块需要满足运输、吊装等工况下的强度和刚度要求；
3. 涂装前钢材表面除锈应符合《钢结构工程施工质量验收规范》GB 50205相关内容的规定。
4. 集成模块主体钢结构组装后尺寸应符合设计图纸要求，尺寸、形状如图6.4.1所示，允许偏差或质量要求见表6.4.1。



**图6.4.1集成模块主体钢结构组装后尺寸、形状示意图**

**表6.4.1集成模块主体钢结构总装后允许偏差或质量要求和检验方法（单位：mm）**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 项目 | | 允许偏差（mm） | 检验方法 |
| 长度 | AB、A'B'、CD、C'D' | +5，0 | 钢尺检查 |
| 宽度 | AC、A'C'、BD、B'D' | +3，0 |
| 高度 | AA'、BB'、CC'、DD' | +3，0 |
| 对角线差 | ︱AD-BC︱、︱AB'-A'B︱、  |CD'-C'D|、︱A'D'-B'C'︱ | 10.0 |
| |AC'-A'C|、|BD'-B'D| | 5.0 |
| 平面度 | 需要现场堆码的8个底角件底面平面度 | 5.0 | 将箱体放于理论平面内，以8个点中的最低点为基准，测量其他7个点的悬空数值。 |
| 底横梁上表面平面度 | 3.0 | 2米靠尺和塞尺检查 |
| 底横梁水平度 | 无明显不平现象 | 底角件支撑于水平平面内，任意方向用1.5m水平尺检查底横梁上表面的水平度。 |
| 顶横梁下表面平面度 | 4.0 | 2米靠尺和塞尺检查(走廊区域） |
| 墙板(波板)外鼓或内凹（以角柱为基准） | 外凸≤9.0，内凹≤5.0，  内墙扁钢不能向箱内拱 | 2米靠尺和塞尺检查 |
| 直线度 | 顶侧梁直线度 AB/CD | 5.0 | 钢尺检查 |
| 底侧梁直线度 A'B'/C'D' | 5.0 |
| 垂直度 | 角柱 | 3.0 | 经纬仪或吊线、钢尺检查 |
| 走廊立柱、中部框架位置立柱 | 4.0 | 经纬仪或吊线、钢尺检查 |
| 门、窗洞口 | 门、窗洞口大小尺寸 | 0，+3.0 | 钢尺检查 |
| 门、窗洞口定位尺寸 | ±3.0 | 钢尺检查，从定位角件测量 |
| 门、窗洞口对角线 | 5.0 | 钢尺检查 |
| 门窗立柱、横梁的直线度 | 3.0 | 钢尺检查 |
| 门窗立柱、横梁的垂直度 | 4.0 | 经纬仪或吊线、钢尺检查 |
| 连接件 | 连接件中心线与柱轴线偏差 | ±1.0 | 钢尺检查 |
| 顶面标高偏差 | ±3.0 | 钢尺检查 |
| 连接件顶面水平度 | L/1000（L为相邻连接件距离） | 用经纬仪、水准仪、全站仪、水平尺和钢尺实测。 |
| 预留螺栓孔中心与柱轴线偏差 | ±1.0 | 钢尺检查 |
| 孔径偏差 | 0，+0.25 | 游标卡尺或孔径量规检查。 |
| 孔距偏差 | ±1.0 | 钢尺检查 |
| 螺栓孔内螺纹长度 | ±1.0 | 钢尺检查 |
| 起吊堆码角件 | 40'起吊位置沿箱长方向（顶） (40'角件长度方向) | ±8.0 | 钢尺检查 |
| 40'起吊或堆码位置沿箱宽方向（顶） | ±5.0 |
| 服务井周边角钢 | 检查服务井周边U型槽高度 | 不超过顶角件顶面 | 钢尺检查 |
| 定位端标记 | 检查定位端标记 | 正确标记 | 对照定位角件图，观察检查 |

**6.4.2** 建筑装饰装修质量除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的规定外，尚应符合以下要求：

1. 建筑装饰装修的防火、隔声、热工、通风等性能指标应符合项目的设计要求，并应提供相关的计算或试验报告；
2. 建筑装饰装修完成后，室内环境质量应符合《民用建筑工程室内环境污染控制规范》GB 50325的规定；
3. 建筑装饰装修完成后，厨房、卫生间、浴室等室内防水工程质量应符合《住宅室内防水工程技术规范》JGJ 298的规定；
4. 集成模块建筑装饰装修不应影响运输、吊装等工序。

**6.4.3** 集成模块给排水及采暖工程应满足以下要求：

1. 模块内的给排水及采暖工程的施工质量应符合《建筑给排水及采暖工程施工质量验收规范》GB 50242的要求；
2. 管道安装完毕，应按《建筑给排水及采暖工程施工质量验收规范》GB 50242的要求对生活给水、热水及采暖管道及配件做水压试验，检验合格后方可封闭墙面和吊顶。排水系统在隐蔽前应做灌水试验，排水立管及横干管应做通球试验。

**6.4.4** 集成模块内的通风与空调工程施工质量应符合国家现行标准《通风与空调工程施工质量验收规范》GB 50243的要求。

**6.4.5** 集成模块电气工程及智能化系统应满足以下要求：

1. 建筑电气设备安装性能要求和检验必须符合设计要求和《建筑电气工程施工质量验收规范》GB 50303及有关专业规范、标准；
2. 所有电线、线管安装完成后应做布线检查，所有线路电线应点对点做绝缘测试和通断测试，测试完成后才能封墙面板材；
3. 所有插座开关、灯具、其他建筑电气配件和设备按照设计图纸接线完成后，应做接线质量检查；检验完成后方可安装固定插座开关、灯具、其他建筑电气配件和设备；
4. 插座开关、灯具、其他建筑电气配件和设备安装完成后应进行通电测试；
5. 通电测试完成后，应按照操作说明对电气设备进行试运行；
6. 智能化系统的性能和检验应符合《智能建筑工程质量验收规范》GB 50339的规定，通信类弱电线路应采用专业的检测设备进行检测，所有弱电线路应点对点进行测试完成后才能封墙面板材。

**6.4.6** 集成模块的幕墙性能应符合国家现行标准《建筑幕墙》GB/T 21086和《建筑幕墙气密、水密、抗风压性能检测方法》GB/T 15227的要求。

## 6.5 标志

**6.5.1** 集成模块出厂前应根据企业产品编号系统贴上唯一的产品标志，标志应包含以下内容：

1. 项目名称；
2. 栋号、楼层号、单元号、位置信息；
3. 制作的起始及完成日期；
4. 集成模块制作单位名称或商标。

**6.5.2** 备带现场的构件或零部件应有标签，标签应包含以下内容：

1. 项目名称；
2. 产品编号—产品编号可依据施工图纸；
3. 件数**；**
4. 出厂日期（年、月、日）；
5. 生产企业名称或商标。

**6.5.3** 集成模块出厂时应有产品合格证，并应于产品交付时提供,产品合格证应包括下列内容：

1. 产品名称、标准编号、商标；
2. 制作单位名称、地址；
3. 产品规格、类型；
4. 生产日期、质量保证期；
5. 检验部门印章、检验人员代号。

**6.5.4** 集成模块出厂时应附有产品使用说明书，产品使用说明书应包括下列内容：

1. 建筑模块单元施工详图；
2. 现场吊装和安装工艺说明书；
3. 现场结构节点和连接部位施工设计图纸或技术要求；
4. 现场装饰装修施工说明书；
5. 本模块与相关模块设备管线连接的设计图纸或技术要求；
6. 备带现场材料、工具清单。

## 6.6 工厂验收

**6.6.1** 集成模块在制作过程中应按现行相关各专业验收规范和本规程的规定进行检验批、分项工程和分部工程的验收，主要验收记录表详附录D～附录F。

**6.6.2** 集成模块主体钢结构工程有关安全及功能的检验和见证检测项目详见附录H，分项工程检验批质量验收记录表详见附录I。

**6.6.3** 集成模块箱壁板采用波纹钢板时，质量验收应符合以下规定：

**1** 波纹钢板制作成型后，其外观质量、尺寸偏差及其检验方法每个检查项目应符合表6.6.3-1 的规定，每个项目的检查数量按计件数抽查5%，且不应少于10件；

**2** 波纹钢板应与周边钢梁、钢柱等焊接可靠、牢固，焊接质量验收应符合《钢结构工程施工质量验收规范》GB 50205的规定；

**3** 防腐涂料涂刷和密封材料敷设应完好；

**4** 与内、外墙面龙骨、保温等之间的连接件数量、间距应符合设计要求和国家现行标准相关规定；

**5** 波纹钢板的安装应平整、顺直，板面不应有施工残留物和污物。墙面下端应呈直线，不应有未经处理的错钻孔洞；

**6**  波纹钢板安装的允许偏差应符合表6.6.3-2 的规定，焊接完之后不能出现漏水现象，需要波纹板开竖缝时，应做好防水密闭措施。

**表6.6.3-1 波纹钢板成型后的外观质量和尺寸允许偏差(mm)**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 项目 | | 外观质量或尺寸允许偏差（mm） | 检查方法 |
| 波纹后成型后外观质量 | 基板 | 不应有裂纹 | 观察检查 |
| 表面 | 表面应干净，不应有明显凹凸和皱褶 | 观察检查 |
| 波距 | | ±2.0 | 用拉线和钢尺检查 |
| 波高 | | ±1.5 |

**表6.6.3-2 波纹钢板安装的外观质量和尺寸允许偏差(mm)**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 项目 | 允许偏差（mm） | 检查方法 |
| 墙板的整体平面度 | ±5.0 | 2米靠尺和塞尺检查 |
| 安装外观质量 | 应平整、顺直，板面不应有施工残留物和污物。墙面下端应呈直线，不应有未经处理的错钻孔洞。 | 观察 |
| 焊接后防水密闭性 | 焊接完之后不能出现漏水 | 淋水 |

**6.6.4** 集成模块主体钢结构制作完成后应按本规程和《钢结构工程施工质量验收规范》GB 50205的规定进行钢结构分部工程的质量验收。

**6.6.5** 集成模块给排水及采暖工程验收时应符合下列要求：

1. 给水排水及采暖工程所用的主要材料、成品、半成品、配件、器具和设备应具有质量合格证明文件。规格、型号及性能检测报告应符合国家现行标准或设计要求；
2. 模块内的所有隐蔽工程内的给排水及采暖系统中各种承压管道和设备在隐蔽前应做水压试验，非承压管道和设备在隐蔽前应做灌水和通水试验。实验合格后，应将预留管道末端进行临时密封，以便后续预留管道与现场管道的连接安装；
3. 卫生器具安装应稳固，安装位置高度应符合设计要求。卫生器具给水配件安装位置标高应符合设计要求，并应完好无损伤，接口严密，启闭部分灵活；
4. 卫生间及厨房中，安装在墙体内的给水立管管道与水平管道应按设计要求连接，并能保证便于后期检修。管道的预连接接口应进行保护，防止其他物品进入或污染。管道及管道接口在运输途中不应有损坏或造成定位偏移；
5. 雨水管与模块外墙连接处应提前设置预埋件；
6. 穿墙套管与管道之间缝隙，在管道全部安装完成且进行系统试压、冲洗后，应采用难燃或不燃材料填实；
7. 采暖系统安装完毕后，管道应进行水压试验及管道冲洗；
8. 给排水及采暖系统的试验水压、管道支、吊、托架的位置和间距、管道和阀门安装的允许偏差及管道安装坡度应符合《建筑给水排水及采暖工程施工质量验收规范》GB 50242的规定；
9. 给排水系统的验收还应符合《消防给水及消火栓系统技术规范》GB 50794、《自动喷水灭火系统施工及验收规范》GB 50261、《给排水管道工程施工及验收规范》GB 50268及其它国家现行有关给水排水工程的施工验收规范的规定。

**6.6.6** 集成模块内的通风与空调系统安装完成后应按《通风与空调工程施工质量验收规范》GB 50243的相关规定进行检测、清扫、压力试验、局部设备及管道调试等工作。

**6.6.7** 集成模块内的电气工程安装完成后应按《建筑电气工程施工质量验收规范》GB 50303的规定进行以下项目的验收：

1. 电气动力子分部工程应进行照明配电箱(盘)安装、导管敷设、电缆敷设、管内穿线、电缆头制作、导线连接以及电气设备安装和接线的施工质量验收，并进行线路绝缘测试、电气设备试验和试运行；
2. 电气照明子分部工程应进行照明配电箱(盘)安装、导管敷设、管内穿线、电缆头制作、导线连接、普通灯具安装、专用灯具安装以及开关、插座、风扇安装的施工质量验收，并进行线路绝缘测试和建筑照明通电试运行；
3. 防雷及接地子分部工程应进行局部等电位连接和模块预留连接点的施工质量验收。防雷及接地需要在建造现场堆装完成后应进行相应连接和安装工作，并应对整个系统进行相应的测试和验收工作；
4. 模块在建造现场堆装完成后，应进行强电干线的敷设、模块间线连接以及公共区域电气设备线缆敷设和配件安装，所有电气工作完成后应做通电测试和电气设备试运行。

**6.6.8** 集成模块内的智能化工程安装后应按《智能建筑工程质量验收规范》GB 50339的规定进行导管安装、线缆敷设、电话网络插座安装、有线电视插座安装和相关设备的安装质量验收。现场建造完成后应对相应的系统进行相关测试和系统试运行工作。

**6.6.9** 集成模块的装饰装修工程质量验收除应满足本规程外，还应满足和《建筑装饰装修工程质量验收规范》GB50210、《建筑地面工程施工质量验收规范》GB50209、《建筑内部装修防火施工及验收规范》GB 50354等的规定。

**6.6.10** 集成模块的装饰装修工程应具备表6.6.10所规定的有关安全和功能的检测项目的合格报告。

**表6.6.10 有关安全和功能的检测项目表**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 项次 | 子分部工程 | 检测项目 |
| **1** | 建筑地面工程 | 卫生间、浴室等用水房间蓄水试验 |
| **2** | 门窗工程 | 1 建筑外墙金属窗的抗风压性能空气渗透性能和雨水渗漏性能  2 建筑外墙塑料窗的抗风压性能空气渗透性能和雨水渗漏性能 |
| **3** | 饰面板(砖)工程 | 1 饰面板后置埋件的现场拉拔强度  2 饰面砖样板件的粘结强度 |
| **4** | 幕墙工程 | l 硅酮结构胶的相容性试验  2 幕墙后置埋件的现场拉拔强度  3 幕墙的抗风压性能空气渗透性能雨水渗漏性能及平面变形性能 |

**6.6.11** 出厂前应对集成模块内装饰装修、家具、部品的临时固定、保护措施进行检查。

**6.6.12** 集成模块钢结构及防水包装应密封可靠，出厂前应全数按国家现行标准《系列1集装箱技术要求和试验方法 第1部分：通用集装箱》GB/T 5338的试验方法进行风雨密性试验，观察箱内有无渗漏现象。

**6.6.13** 出厂前应对集成模块的标志和使用说明书进行检查，标志和使用说明书的内容应符合本规程有关规定。

## 6.7 包装、运输与堆放

**6.7.1** 在组装生产线终点每个模块应完成出厂检验。

**6.7.2** 集成模块及模块内部的家具、部品应在出厂前，在工厂内完成各项防护处理措施。

**6.7.3** 集成模块验收合格后，应可靠地固定在拖车上，或按要求放置在指定的存贮区域。

**6.7.4** 集成模块在运输过程中应牢固固定，并应采取措施防止运输过程中造成损坏。必要时，应进行运输过程中强度和刚度验算。

**6.7.5** 集成模块的运输应考虑船舶、道路沿线情况和限制条件，模块单元的尺寸宜符合大件运输的限值规定；从工厂到项目工地的运输应符合当地交通法规，在运输之前应申请必要的许可证或通行证。

**6.7.6** 集成模块在运输前应使用防水防潮的包装，确保在运输过程中不致出现因包装损坏而引起的模块受潮和污损。

**6.7.7** 当集成模块需要在工厂或工程现场贮存时，应保证贮存地地面结实、平整，清洁。

# 7 现场安装

## 7.1 一般规定

**7.1.1**  施工单位应建立完善的安全、质量、环境和职业健康管理体系。集成模块安装前，施工单位应针对工程实际情况，编制施工组织设计以及配套的专项施工方案、安全专项方案、环境保护专项方案等技术文件，并按有关规定报总包单位、监理工程师或业主代表审核通过。对于特殊集成模块的安装专项施工方案，应由施工单位组织相关专家评审。

**7.1.2** 施工单位应针对集成模块建筑的特点，采用适用的起重设备、配套工具与安装工法，制定合理的安装工序，提高现场安装效率与安装质量。施工机具应处于正常工作状态并应在性能参数范围内进行使用。安装用的专用机具和工具，应满足施工要求，并应在合格检定有效期内。

**7.1.3** 集成模块建筑宜采用建筑信息模型（BIM）技术进行集成模块、结构构件、建筑部品和设备管线的虚拟建造，对安全、质量、技术、施工质量等全过程的信息化协同管理。

**7.1.4** 集成模块进场后应进行外观质量检验、几何尺寸和产品合格证、质量检验合格报告文件等的验收，并按设计要求检查安装用的零部件的材质、规格、外观、尺寸、数量等，合格后方可使用。

**7.1.5** 施工单位应对集成模块建筑的现场施工人员进行相应专业技能培训，特殊工种人员应持特殊工种操作证上岗。作业前应根据审批通过的专项方案编制作业指导书，制定安装施工措施及安全技术措施，并向施工人员进行安全技术交底。

## 7.2 吊装前措施与现场安装

**7.2.1**  集成模块安装前，应进行样箱试安装，经检验符合设计要求及本规程相关要求后，方可进行正式的组合安装工作。

**7.2.2** 施工现场应按照建筑物的平面布局、起重设备的数量和起重能力、现场道路、施工条件等因素确定起吊安装顺序及方法。

**7.2.3**  集成模块安装应确保安全的情况下合理选择起重吊装设备。选用非定型产品作为起重设备时，应编制专项技术方案，并应经评审后再组织实施。对于集成模块有大面积开洞等局部削弱有可能引起吊装产生变形或影响使用及美观等情况，应采用临时措施或临时加固后进行吊装。

**7.2.4**  集成模块安装前应对建筑物的轴线、基础预埋件的位置、混凝土基础轴线、标高、地脚螺栓位置和混凝土的强度等级等进行复查，基础混凝土强度应达到设计要求。合格并办理交接验收后方可进行安装。

**7.2.5** 集成模块安装前应按设计图纸在对应的预埋件基础上固定基础与集成模块的之间的连接板，基础连接板与预埋件固定后应进行调平，基础连接板上表面应通过增加调平垫板的方式进行调平，基础连接板顶面（支撑面）与地脚螺栓（锚栓）的允许偏差应符合表7.2.5的要求。

**表7.2.5 基础连接板顶面与地脚螺栓（锚栓）的允许偏差**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 项目 | | 允许偏差（mm） |
| 预埋板 | 位置偏差 | 10.0 |
| 顶面标高 | 0，-5.0 |
| 支承面水平度 | L/1000（L为预埋板跨） |
| 地脚螺栓（锚栓） | 螺栓中心偏移 | 5.0 |
| 螺栓露出长度 | +30，0 |
| 螺纹长度 | +30，0 |
| 基础定位连接板、定位锥与轴线偏差 | | ±1 |
| 基础定位连接板支承面标高 | | ±1 |
| 预留孔中心偏移 | | 10.0 |

**7.2.6** 集成模块吊装前，应先将模块钢结构顶部竖向管道开口处临时封堵材料拆除，以确保模块内部进行竖向管道作业时不受影响。

**7.2.7** 首层集成模块安装完成后，应在模块顶部安装上下模块连接板、连接件、定位锥等，并进行连接板调平，调平方式及支撑上层结构面偏差要求同基础连接板，调平工作完成后方可进行后续工作。

**7.2.8** 需要利用已安装的结构悬挂其它构件和设备时，应提交相关安装方案的强度、稳定验算结果，并征得设计单位同意。对已安装结构及其表面涂层，应采取措施做好保护。

**7.2.9** 当建筑安装与建筑内部装修需要同步进行时，应在每层建筑顶部做好临时防水保护，防水方案应根据不同的环境及要求进行合理设计，选择合适的防水材料。

**7.2.10** 集成模块建筑施工测量应符合下列规定：

**1** 施工阶段的测量包括平面控制、高程控制和细部测量等；

**2** 施工测量前，应根据设计施工图和集成模块安装要求，编制测量专项方案；

**3** 主体结构安装前应设置施工控制网。

**7.2.11** 集成模块建筑施工期间，应对结构变形、结构内力、环境变化等内容进行过程监测，监测方法、监测内容及检测部位可根据具体情况选定。高层集成模块安装时应计入竖向压缩变形对结构的影响，并根据结构特点与影响程度采取预调安装标高、设置后连接构件等措施。

## 7.3 结构连接与涂装

**7.3.1** 集成模块与钢结构施工过程中可采用焊条电弧焊接、气体保护电弧焊和栓钉焊接等工艺，具体焊接要求应符合国家现行标准《钢结构工程施工规范》GB 50755 和《钢结构焊接规范》GB 50661的规定。

**7.3.2**  集成模块与钢结构施工过程的紧固件连接可采用普通螺栓、高强螺栓、自攻螺钉和射钉等连接方式，具体连接要求应符合国家现行标准《钢结构工程施工规范》GB 50755 和现行行业标准《钢结构高强度螺栓连接技术规程》JGJ 82 的规定。

**7.3.3** 集成模块现场连接安装应保证水平和竖向连接荷载能够直接传递可靠，具体节点构造见本规程第5章。

**7.3.4** 集成模块与钢结构施工中的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，以及安装连接部位应进行现场补涂；

**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标准的相关规定，具有抗冲击能力和粘结强度，不应腐蚀钢材；

**4** 现场防腐和防火涂装应符合设计要求和国家现行标准《钢结构工程施工规范》GB 50755 和《钢结构工程施工质量验收规范》GB 50205 的规定。

**7.3.5**  集成模块建筑装饰、装修现场连接、安装应符合下列规定：

**1** 集成模块现场吊装后，应完成建筑室内外装修工作。现场建筑装修工作包括模块间的走道、门廊、服务井、楼梯等部位的连接补装，补装部位与其它部位应形成完整统一，不应有明显的痕迹；

**2** 集成模块现场吊装后，应仔细检查集成模块内部的情况，对于因运输造成的墙面、吊顶开裂、设备装置损坏、变形，应采取补修、更换的方式进行处理，达到所要求的质量效果。

**7.3.6** 当需要连接安装集成模块间的幕墙时，应根据设计图纸或者现场安装指南进行安装，幕墙连接部位的质量应不低于其它部位的幕墙。

## 7.4 设备与管线系统安装

**7.4.1** 集成模块建筑设备管线施工前应按设计图纸核对设备及管线相应参数，同时应对结构构件等预埋套管、预留孔洞及开槽的尺寸、定位进行校核后方可施工。

**7.4.2** 集成模块建筑设备管线需要与结构构件连接时宜采用预留埋件的安装方式。当采用其他安装固定法时，不得影响主体结构构件的完整性与结构的安全性。预埋管线、预埋件、预留沟（槽、孔、洞）的位置应准确，不应在围护系统安装后凿剔。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，并进行质量验收。

**7.4.3** 集成模块建筑设备管线系统的现场连接安装应符合下列规定：

**1** 所有集成模块堆叠拼接完毕后，应进行水、暖立管和主管的安装或连接，以及主管与集成模块内的横向支管的连接，并进行整个系统试压检漏；系统检漏完成后，应进行系统调试、通水试水、空调系统制冷剂充注等工作。系统连接应符合《建筑给水排水及采暖工程施工质量验收规范》GB 50242的要求；

**2** 每个集成模块的给水接入水压应小于500Kpa；如系统给水压力超出500Kpa，则需要在整栋楼层的入户主水管或者每间房间的入户支水管处，加装减压装置和过滤装置。

**3** 通风及空调系统风管跨模块现场连接宜采用柳钉法兰连接形式，也可采用其他连接形式，安装要求应符合《通风与空调工程施工规范》GB 50738的规定。连接安装完成后应进行系统调试。

**4**  多联机空调系统的现场连接应符合《多联机空调系统工程技术规程》JGJ 174的相关规定。

**7.4.4** 电气管线的现场连接安装应符合下列规定：

**1** 现场电气安装连接必须符合设计要求和《建筑电气工程施工质量验收规范》GB 50303等国家现行标准的规定，所有材料必须符合相关的国家标准；

**2** 对于集成模块预埋线管方案，每个集成模块内强弱电线管线槽应在工厂安装完成，并穿钢丝作为拉线；模块间管线应集中布置，现场模块间线管可通过软管连接；

**3** 线管安装与连接应连续排布，并采用相同品牌相同材料的标准连接件，线管进入接线盒、底盒应采用标准的线管连接件连接。金属线管应做等电位接地连接；

**4**  线槽安装与连接应连续平直，所有线槽接头和连接件应使用与线槽相同品牌和规格的配件；线槽支吊架应固定牢固，并按线槽所承受电线的重量合理设计支吊架；线槽支吊架间距不应大于1m，并应在线槽接头处、首端、终端、进出接线盒0.5m处、转角处设置；

**5** 对于集成模块电气布线，在工厂敷设电气导管及模块内强弱电线缆时，跨模块线缆应预留足够长度并在现场穿软管连接；模块间电线不宜驳接，如果必须驳接，宜采用接线器并应设置接线盒（箱）；模块间弱电线缆不应驳接；

**6** 集成模块拼装后，所有的箱体应做等电位连接，箱体外侧预留的螺栓应采用铜芯地线相互连接，地线截面面积应不小于16mm2。其他等电位连接工作应符合设计要求及国家现行标准《建筑电气工程施工质量验收规范》GB 50303的相关规定；

**7** 如采用集成模块中的钢构件作为防雷引下线，应满足防雷引下线的排布和间距要求，并宜采用40mm×4mm的热镀锌扁钢将上下箱体钢结构构件连接起来作为防雷引下线。其他防雷连接工作应符合国家现行标准《建筑电气工程施工质量验收规范》GB 50303的要求和设计要求。

# 8 工程现场质量验收

## 8.1 一般规定

**8.1.1** 集成模块建筑工程的施工质量验收应根据国家现行标准《建筑工程施工质量验收统一标准》GB 50300及现行相关各专业验收规范的规定执行。模块单元制作、安装相关的各分部、分项工程验收应按本规程的规定执行。

**8.1.2** 集成模块建筑的单位工程，现场部分的分部、分项工程划分应按表8.1.2划分，并在主体结构分部工程增加集成模块安装子分部工程，相应的分项工程按表8.1.3-1确定。

**表8.1.2 集成模块建筑分部工程划分及验收标准**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 序号 | 分部工程 | 执行的主要质量验收标准 |
| 1 | 地基与基础 | 《建筑地基基础工程施工质量验收规范》GB50202 |
| 2 | 主体结构 | 《钢结构工程施工质量验收规范》GB50205  《钢管混凝土工程施工质量验收规范》GB50628 |
| 3 | 建筑装饰装修 | 《建筑装饰装修工程质量验收规范》GB50210  《建筑地面工程质量验收规范》GB 50209  《建筑内部装修防火施工及验收规范》GB 50354  《住宅室内装饰装修工程质量验收规范》JGJ/T 304 |
| 4 | 屋面及围护系统 | 《屋面工程质量验收规范》GB50207  《墙体材料应用统一技术规范》GB50574  经评审备案的企业产品及其技术标准 |
| 5 | 建筑给排水及采暖 | 《建筑给水排水及采暖工程施工质量验收规范》GB50242  《通风与空调工程施工质量验收规范》GB50243 |
| 6 | 通风与空调 | 《通风与空调工程施工质量验收规范》GB50243 |
| 7 | 建筑电气 | 《建筑电气工程施工质量验收规范》GB50303 |
| 8 | 智能建筑 | 《智能建筑工程质量验收规范》GB50339 |
| 9 | 建筑节能 | 《建筑节能工程施工质量验收规范》GB50411  相关工程所在地地方节能标准 |
| 10 | 电梯 | 《电梯工程施工质量验收规范》GB50310 |

**8.1.3**  集成模块建筑主体结构分部验收应按表8.1.3-1进行子分部、分项工程验收，主体安装的允许偏差应符合表8.1.3-2的规定：

**表8.1.3-1 集成模块建筑主体结构分部子分部、分项工程划分**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 分部工程 | 子分部工程 | 分项工程 |
| 主体结构 | 钢结构、钢管混凝土结构 | 钢结构焊接，紧固件连接，钢零部件加工，钢结构安装，钢结构涂装，钢构件组装，钢构件预拼装钢管焊接，螺栓连接，钢筋，钢管制作、安装 ，混凝土浇筑 |
| 集成模块安装 | 预埋件安装、安装定位、焊接连接、紧固件连接、防火工程、防水工程 |

**表8.1.3-2 集成模块建筑主体安装的允许偏差**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 项目 | 允许偏差（mm） | 图例 |
| 模块底座中心线对定位轴线的偏移△ | 3.0 |  |
| 模块建筑整体垂直度△ | H，△≤H/2500+10且△≤50.0 |  |
| 单层模块垂直度△ | 6.0 |  |
| 同层模块标高高差△ | ±3.0 |  |
| 主体结构整体平面弯曲α | ≤L/1500mm，且≤25.0 |  |

**8.1.4** 集成模块建筑现场施工质量管理应有相应的施工技术标准、健全的质量管理体系、施工质量控制、环境管理和质量检验制度。

**8.1.5** 集成模块建筑室内装饰装修工程质量验收，应以正式安装前采用相同材料和工艺制作的样板房作为依据之一。

**8.1.6** 集成模块住宅建筑室内装饰装修工程质量验收应以户（套）为单位进行分户工程验收。

**8.1.7**  检验批、分项工程、分部工程、单位工程质量验收合格标准应符合《建筑工程施工质量验收统一标准》GB 50300的有关规定。

**8.1.8**  集成模块建筑进行循环利用异地重建时，应对循环利用的集成模块重新进行检测鉴定、重新验收。

## 8.2 工程现场验收

Ⅰ 集成模块的进场验收

主控项目

**8.2.1** 集成模块的品种、规格、性能应符合本规程和设计的要求。进入现场的模块进行进场检验时，应提交模块出厂质量合格证明文件。出厂质量合格证明文件至少应包括下列内容：

1. 集成模块出厂合格证书；
2. 主要材料及构配件合格证和相关性能检测报告，应包括钢材、混凝土、节能材料和建筑门窗、部品、家具等；
3. 出厂检验报告，主要应包括模块的规格、尺寸、配置、外观质量、装修质量、焊接质量、防火、防腐工艺质量等内容；
4. 电气系统检查及试验合格证书；
5. 通讯网络系统检查及试验合格证书；
6. 给、排管道水压、灌水试验合格证书；
7. 采暖设备及管线检查及试验合格证书；
8. 机械通风检查及试验证书；
9. 集成模块临时防护检查合格证书；
10. 检查与试验计划完成登记表，格式详见附录N。

检查数量：全数检查。

检验方法：检查模块出厂质量合格证明文件，以及材料、产品的合格证和检测报告。

**8.2.2** 集成模块外露的柱、梁、受力波纹钢板不应有缺损，连接件应完整无损。

检查数量：全数检查。

检查方法：观察，检查处理方案。

**8.2.3** 进入现场集成模块的外观质量不得有严重缺陷，且不宜有一般缺陷。对已出现的一般缺陷，应按技术方案进行处理，并应重新检验验收。

检查数量：全数检查。

检查方法：观察，检查处理方案。

**8.2.4** 吊装用吊具上预留螺栓或连接件等应安装牢固、无松动，符合设计要求。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察检查，并检查吊具的设计、验算、试验检验及其他技术处理方案，以及吊装工人的资质证明。

一般项目

**8.2.5** 集成模块应在明显部位标明生产单位、构件型号、生产日期等标志，并在显著位置粘贴模块验收标签。

检查数量：全数检查。

检验方法：检查模块出厂产品标志及使用说明书。

Ⅱ 集成模块安装工程

**8.2.6** 与模块连接的主体结构：

主控项目

1 现浇整体结构垂直度的允许偏差为H/2500+10（H为建筑高度），且不大于30mm；每层垂直度的允许偏差为6mm；表面平整度允许偏差为6mm。

检查数量：全数检查。

检验方法：采用经纬仪、全站仪等测量。

**8.2.7** 模块连接用预埋件安装

主控项目

1 预埋部件和预留孔洞位置的允许偏差应符合表8.2.7的规定。

检查数量:在同一检验批内，应抽查构件数量的10%，且不少于3件。

检验方法：钢尺检查。

表8.2.7 预埋件位置允许偏差

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 项次 | 检验项目 | 允许偏差（mm） | 检验方法 |
| 预埋件钢板 | 中心位置偏移 | 5 | 钢尺检查 |
| 与混凝土面平面高差 | 3 | 钢尺检查 |
| 预埋螺栓和螺母 | 中心位置偏移 | 5 | 钢尺检查 |
| 外露长度 | -5，10 | 钢尺检查 |
| 预留孔洞 | 中心位置偏移 | 5 | 钢尺检查 |
| 孔洞尺寸 | ±3 | 钢尺检查 |

**8.2.8**  模块的安装定位

主控项目

模块的安装定位的允许偏差应符合本规程的规定。

检查数量：全数检查。

检验方法：采用经纬仪、全站仪等测量。

**8.2.9** 模块的焊接连接：

主控项目

1 焊条、焊丝、焊剂、电渣焊熔嘴等焊接材料与母材的匹配应符合设计要求及国家现行标准《钢结构焊接规范》GB 50661和《建筑钢结构焊接技术规程》JGJ 81的规定。焊条、焊剂、药芯焊丝、熔嘴等在使用前，应按其产品说明书及焊接工艺文件的规定进行烘焙和存放。

检查数量：全数检查。

检验方法：检查质量证明书和烘焙记录。

2 焊工必须经考试合格并取得合格证书。持证焊工必须在其考试合格项目及其认可范围内施焊。

检查数量:全数检查。

检验方法:检查焊工合格证及其认可范围、有效期。

3 施工单位对其首次采用的钢材、焊接材料、焊接方法、焊后热处理等，应进行焊接工艺评定，并应根据评定报告确定焊接工艺。

检查数量：全数检查。

检验方法：检查焊接工艺评定报告。

4 设计要求全焊透的一、二级焊缝应采用超声波探伤进行内部缺陷的检验，超声波探伤不能对缺陷作出判断时，应采用射线探伤，其内部缺陷分级及探伤方法应符合国家现行标准《钢焊缝手工超声波探伤方法和探伤结果分级法》GB 11345 或《钢熔化焊对接接头射线照相和质量分级》GB 3323 的规定。

一级、二级焊缝的质量等级及缺陷分级应符合表8.2.9 的规定。

检查数量：全数检查。

检验方法：检查超声波或射线探伤记录。

表8.2.9 一、二级焊缝质量等级及缺陷分级

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 焊缝质量等级 | | 一级 | 二级 |
| 内部缺陷  超声波探伤 | 评定等级 | Ⅱ | Ⅲ |
| 检验等级 | B级 | B级 |
| 探伤比例 | 100% | 20% |
| 内部缺陷  射线探伤 | 评定等级 | Ⅱ | Ⅲ |
| 检验等级 | AB级 | AB级 |
| 探伤比例 | 100% | 20% |

注：探伤比例的计数方法应按以下原则确定：(1)对工厂制作焊缝，应按每条焊缝计算百分比，且探伤长度应不小于200mm，当焊缝长度不足200mm 时，应对整条焊缝进行探伤；(2)对现场安装焊缝，应按同一类型、同一施焊条件的焊缝条数计 算百分比，探伤长度应不小于200mm，并应不少于1条焊缝。

5 T 形接头、十字接头、角接接头等要求熔透的对接和角对接组合焊缝，其焊脚尺寸不应小于t/4(图8.2.9)；焊脚尺寸的允许偏差为0～4mm。

检查数量：资料全数检查；同类焊缝抽查10%，且不应少于3 条。

检验方法：观察检查，用焊缝量规抽查测量。

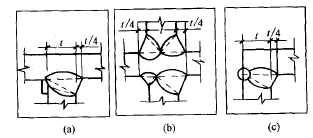


图8.2.9 焊脚尺寸

6 焊缝表面不得有裂纹、焊瘤等缺陷。一级、二级焊缝不得有表面气孔、夹渣、弧坑裂纹、电弧擦伤等缺陷。且一级焊缝不得有咬边、未焊满、根部收缩等缺陷。

检查数量：每批同类构件抽查10%，且不应少于3 件；被抽查构件中，每一类型焊缝按条数抽查5%，且不应少于1 条；每条检查1 处，总抽查数不应少于10 处。

检验方法：观察检查或使用放大镜、焊缝量规和钢尺检查，存在疑义时，采用渗透或磁粉探伤检查。

一般项目

7 对于需要进行焊前预热或焊后热处理的焊缝，其预热温度或后热温度应符合现行国家有关标准的规定或通过工艺试验确定。预热区在焊道两侧，每侧宽度均应大于焊件厚度的1.5 倍以上，且不应小于100mm；后热处理应在焊后立即进行，保温时间应根据板厚按每25mm 板厚1h 确定。

检查数量：全数检查。

检验方法：检查预、后热施工记录和工艺试验报告。

8 二级、三级焊缝外观质量标准应符合《钢结构工程施工质量验收规范》GB 50205的规定。三级对接焊缝应按二级焊缝标准进行外观质量检验。

检查数量：每批同类构件抽查10%，且不应少于3 件；被抽查构件中，每一类型焊缝按条数抽查5%，且不应少于1 条；每条检查1 处，总抽查数不应少于10 处。

检验方法：观察检查或使用放大镜、焊缝量规和钢尺检查。

9 焊缝尺寸允许偏差应符合《钢结构工程施工质量验收规范》GB 50205 的规定。

检查数量：每批同类构件抽查10%，且不应少于3 件；被抽查构件中，每种焊缝按条数各抽查5%，但不应少于1 条；每条检查1 处，总抽查数不应少于10 处。

检验方法：用焊缝量规检查。

10 焊成凹形的角焊缝，焊缝金属与母材间应平缓过渡；加工成凹形的角焊缝，不得在其表面留下切痕。

检查数量：每批同类构件抽查10%，且不应少于3 件。

检验方法：观察检查。

11 焊缝感观应达到：外形均匀、成型较好，焊道与焊道、焊道与基本金属间过渡较平滑，焊渣和飞溅物基本清除干净。

检查数量：每批同类构件抽查10%，且不应少于3 件；被抽查构件中，每种焊缝按数量各抽查5%，总抽查处不应少于5 处。

检验方法：观察检查。

**8.2.10**  模块的紧固件连接：

主控项目

1 普通螺栓作为永久性连接螺栓时，当设计有要求或对其质量有疑义时，应进行螺栓实物最小拉力载荷复验，其结果应符合《紧固件机械性能螺栓、螺钉和螺柱》GB 3098 的规定；

检查数量：每一规格螺栓抽查8个。

检验方法：检查螺栓实物复验报告。

2 连接薄钢板采用的自攻钉、拉铆钉、射钉等，其规格尺寸应与被连接钢板相匹配，并符合设计要求，其间距、边距等应符合设计要求；

检查数量：按连接节点数抽查1%，且不应小于3个。

检验方法：观察和尺量检查。

3高强度螺栓连接应按国家现行标准《钢结构工程施工质量验收规范》GB 50205的规定进行以下主控项目的验收：

**——**应进行高强度螺栓连接摩擦面的抗滑移系数试验和复验，现场处理的构件摩擦面应单独进行摩擦面抗滑移系数试验，其结果应符合设计要求。

检验方法：检查摩擦面抗滑移系数试验报告和复验报告。

**——**高强度大六角头螺栓连接副终拧完成1h 后、48h 内应进行终拧扭矩检查。

检查数量：按节点数抽查10%，且不应少于10 个；每个被抽查节点按螺栓数抽查10%，且不应少于2 个。

一般项目

4高强度螺栓连接应按国家现行标准《钢结构工程施工质量验收规范》GB 50205的规定进行以下一般项目的验收：

**——**高强度螺栓连接副的施拧顺序和初拧、复拧扭矩应符合设计要求和国家现行行业标准《钢结构高强度螺栓连接的设计施工及验收规程》JGJ 82 的规定。

检查数量：全数检查资料。

检验方法：检查扭矩扳手标定记录和螺栓施工记录。

**——**高强度螺栓连接副终拧后，螺栓丝扣外露应为2～3 扣，其中允许有10%的螺栓丝扣外露1 扣或4 扣。

检查数量:按节点数抽查5%，且不应少于10 个。

检验方法：观察检查。

**——**高强度螺栓连接摩擦面应保持干燥、整洁，不应有飞边、毛刺、焊接飞溅物、焊疤、氧化铁皮、污垢等，除设计要求外摩擦面不应涂漆。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察检查。

**——**高强度螺栓应自由穿入螺栓孔。高强度螺栓孔不应采用气割扩孔，扩孔数量和孔径应征得设计同意。

检查数量：被扩螺栓孔全数检查。

检验方法：观察检查及用卡尺检查。

**8.2.11** 模块的防火工程：

主控项目

1 应检查模块安装中对模块之间采取的防火措施；

检查数量：全部检查。

检验方法：对模块之间所做的防火构造处理，应与设计图纸进行核对；检查操作人员每日填写的、经检测人员检查并签字、并已提交现场管理人员存档的防火检查表单。

2 施工过程中，模块与模块之间、模块内部、模块与非模块之间等部位的接缝处，应用岩棉等不燃材料进行防火处理。任何接缝都不应削弱相邻部位建筑的耐火性能，并符合《建筑设计防火规范》GB 50016的要求；

检查数量：全部检查。

检验方法：观察检查。

3 模块间管线的衔接不应减弱墙体或楼板的耐火性能，穿板塑料管线大于等于110mm时，应设阻火装置；

检查数量：全部检查。

检验方法：观察检查。

4应保证模块拼缝处封堵材料的燃烧性能为A级。

检查数量：全部检查。

检验方法：检查封堵材料的燃烧性能等级的检测报告。

**8.2.12** 集成模块建筑的防水工程：

1 外墙防水质量应按现行《建筑外墙防水工程技术规程》JGJ/T 235的规定进行检查和验收；

2 屋面防水质量应按现行《屋面工程质量验收规范》GB 50207的规定进行检查和验收；

主控项目

3 施工过程中，模块拼接处缝隙的构造应满足设计文件所要求的防水性能和构造要求；

检查数量：全部检查。

检验方法：观察检查和检查隐蔽工程验收记录。

4 外墙、屋面用防水密封材料及其配套材料的质量，应符合设计要求；

检查数量：按《建筑外墙防水工程技术规程》JGJ/T 235、《屋面工程质量验收规范》GB 50207规定的数量。

检验方法：检查出场合格证、质量检验报告和抽样复验报告。

5 密封材料嵌填应密实、连续、饱满，粘结牢固，不得有气泡、开裂、脱落等缺陷；

检查数量：全部检查。

检查方法：观察检查。

6 外墙防水层完工后应做渗漏检查；

检查数量：全部检查。

检查方法：雨后或持续淋水30min后观察检查。

7 屋面应检查有无渗漏、积水和排水系统是否通畅；

检查数量：全部检查。

检查方法：雨后或持续淋水2h 后观察检查。

8 具备蓄水条件的檐沟、天沟应进行蓄水试验，蓄水时间不得少于24h；

检查数量：全部检查。

检查方法：蓄水试验，蓄水后24h观察检查。

一般项目

9外墙防水透气膜的搭接缝应粘结牢固，密封严密；收头应与基层粘结并固定牢固，缝口应封严，不得有翅边现象；

检查数量：全部检查。

检查方法：观察检查。

10外墙防水透气膜的铺贴方向应正确，纵向搭接应错开，搭接宽度负偏差不应大于10mm；

检查数量：全部检查。

检查方法：观察和尺量检查。

11屋面防水基层应符合《屋面工程质量验收规范》GB 50207的规定。

检查数量：全部检查。

检查方法：观察检查。

Ⅲ 其他现场工程

**8.2.13** 其他现场工程的验收按各专业相关验收标准、规范的规定执行。

# 9 建筑维护与管理

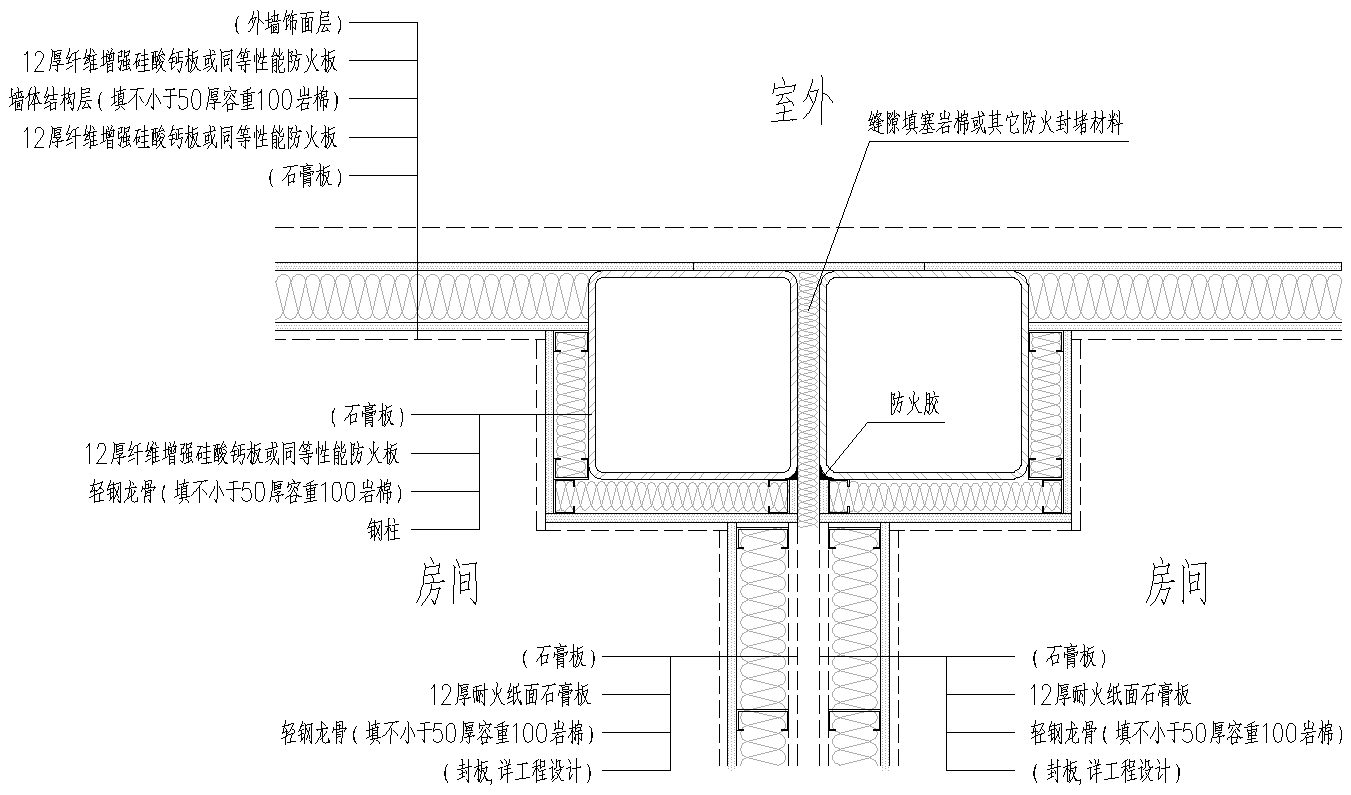
**9.0.1** 集成模块制作单位应配合项目的建设单位完成向业主提供的使用维护说明书，指导业主在建筑使用期间按照集成模块建筑产品的管理规定与建议，进行模块建筑的维护工作。

**9.0.2** 集成模块制作单位及物业管理单位指定的专业管理人员应对维护计划书、检修记录、检修报告书、修改记录的文档进行保管。

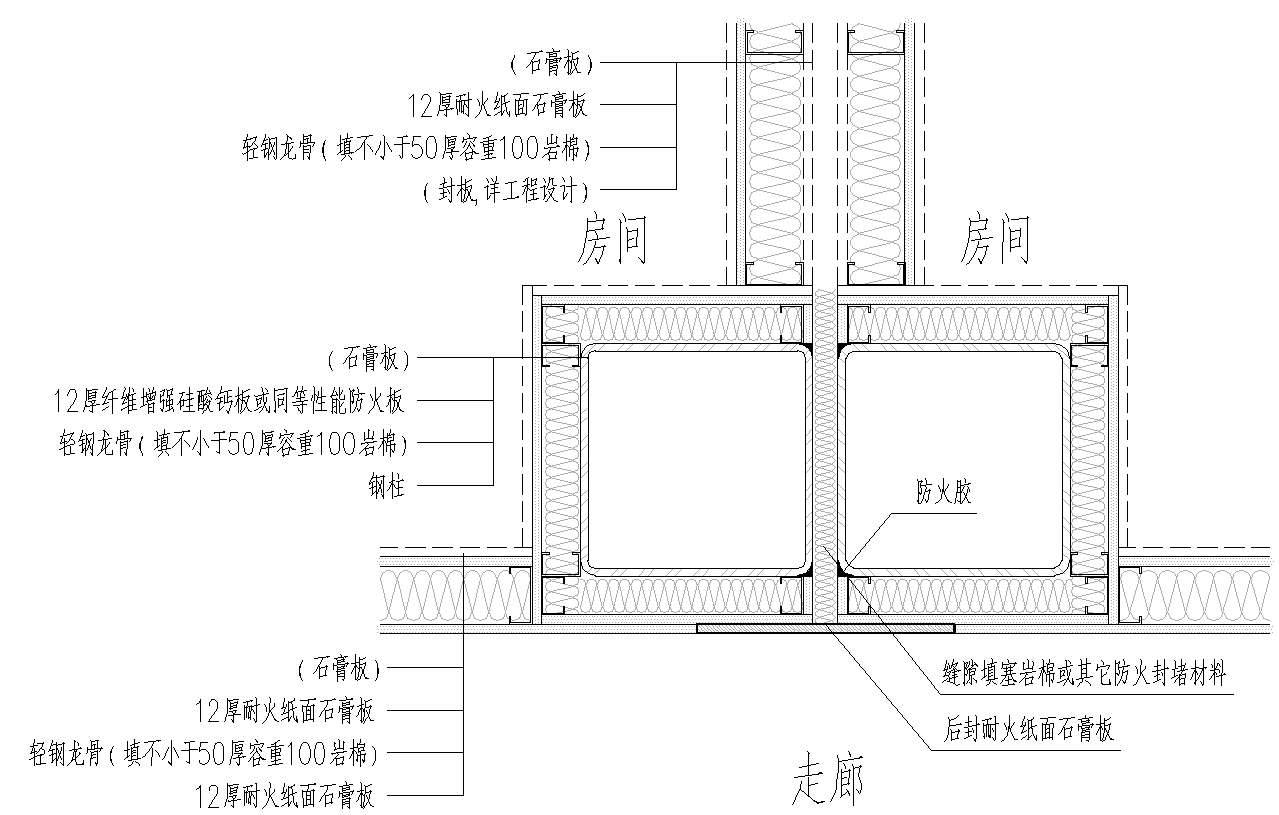
**9.0.3** 集成模块建筑工程竣工交付使用后满6个月，集成模块制作单位指定的专业管理人员应对集成模块进行检查，若有质量隐患，应及时采取必要的措施。

**9.0.4** 集成模块制作单位应配合建设单位，在灾害性天气以及地震发生后，检查模块建筑物的各部件与连接，并对损坏部分及时进行维修。

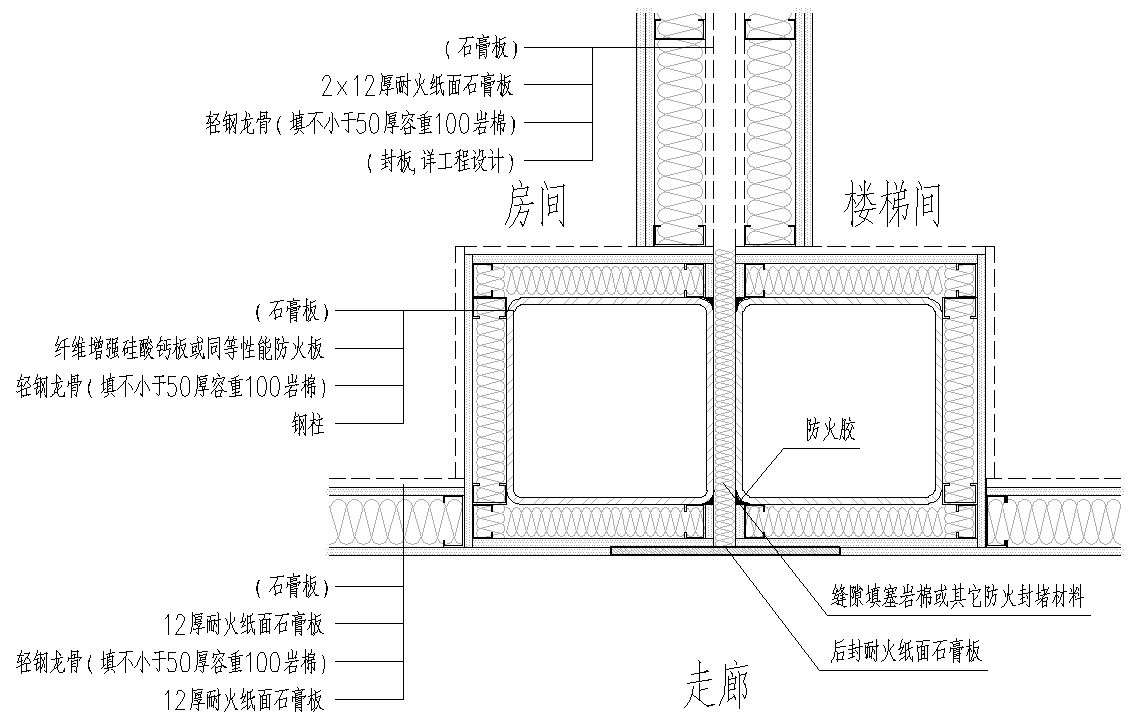
# 附录A 集成模块防火构造参考节点



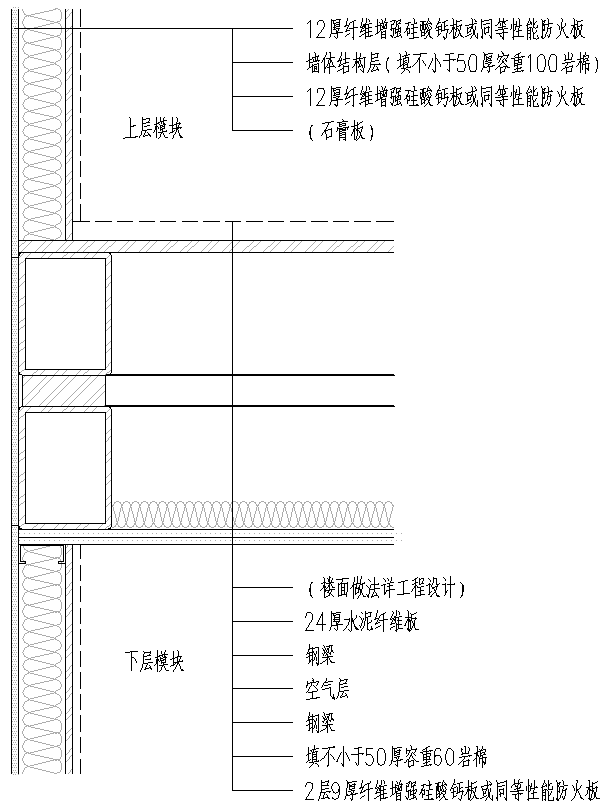
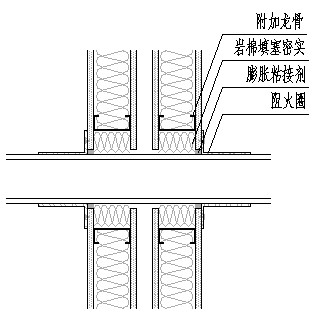
**图A.0.1 外墙转角钢柱防火构造图**



**图A.0.2 房间和走廊隔墙防火构造图**

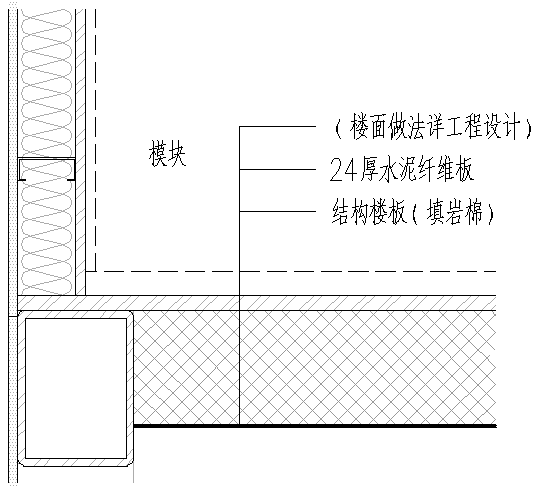
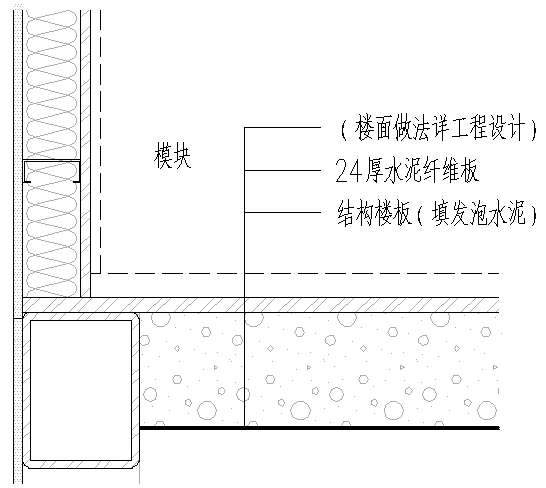


**图A.0.3楼梯间隔墙防火构造图**

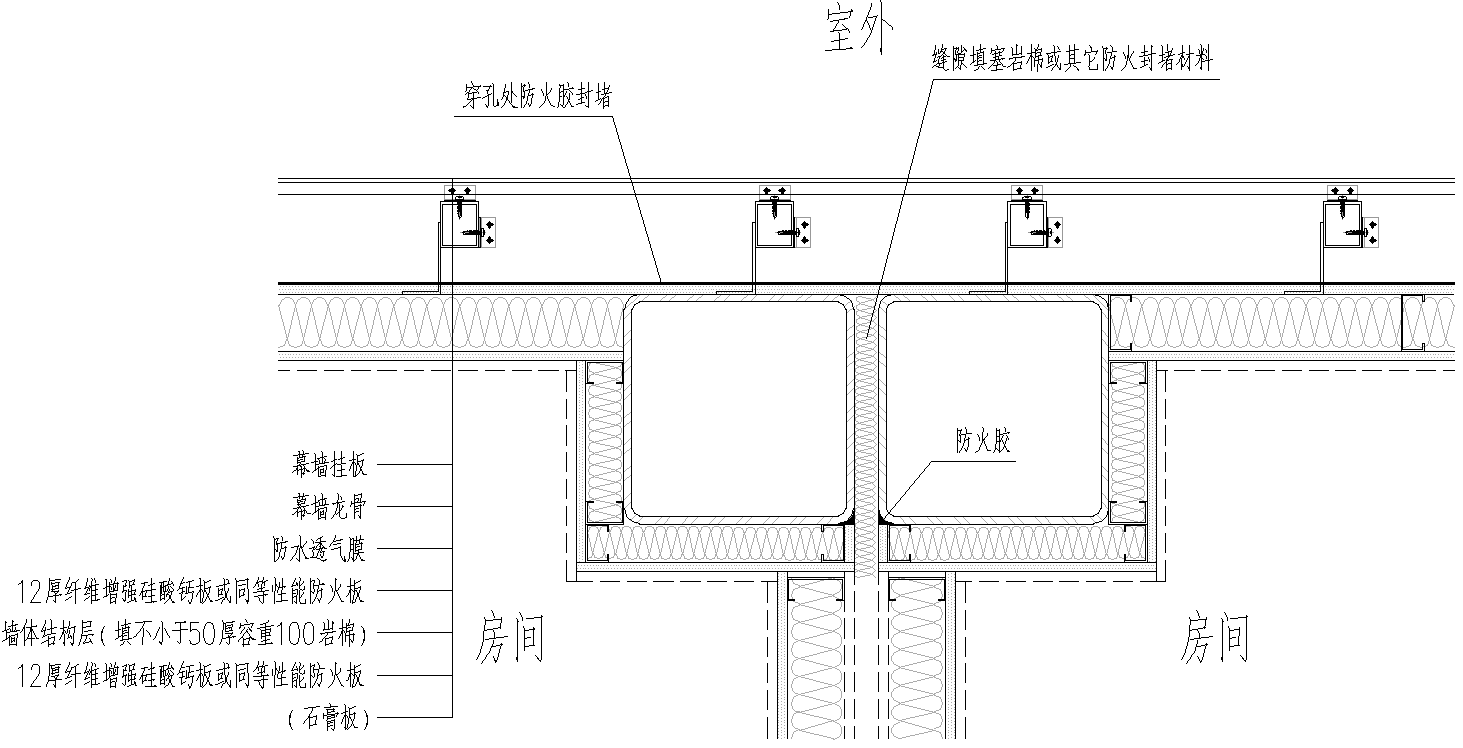
 

**图A.0.4 楼板、上下模块连接防火构造图 图A.0.5 管道穿墙处防火构造图**

# 附录B 集成模块楼板和外墙构造节点



**图B.0.1 集成模块楼板构造一 图B.0.2 集成模块楼板构造二**



**图B.0.3 集成模块外墙构造**

# 附录C 集成模块加工现场质量管理检查记录

**表C 集成模块加工现场质量管理检查记录 开工日期：**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 工程名称 | |  | | 施工许可证号 |  | |
| 建设单位 | |  | | 项目负责人 |  | |
| 设计单位 | |  | | 项目负责人 |  | |
| 监理单位 | |  | | 总监理工程师 |  | |
| 模块制作单位 | |  | 项目负责人 |  | 项目技术负责人 |  |
| 序号 | 项 目 | | | 主 要 内 容 | | |
| 1 | 项目部质量管理体系 | | |  | | |
| 2 | 现场质量责任制 | | |  | | |
| 3 | 主要专业工种操作岗位证书 | | |  | | |
| 4 | 模块加工单位管理制度 | | |  | | |
| 5 | 图纸会审记录 | | |  | | |
| 6 | 施工技术标准 | | |  | | |
| 7 | 施工组织设计、施工方案编制及审批 | | |  | | |
| 8 | 物资采购管理制度 | | |  | | |
| 9 | 施工设施和机械设备管理制度 | | |  | | |
| 10 | 计量设备配备 | | |  | | |
| 11 | 检测试验管理制度 | | |  | | |
| 12 | 工程质量检查验收制度 | | |  | | |
| 13 |  | | |  | | |
| 自检结果：  施工单位项目负责人： 年 月 日 | | | | 检查结论：  总监理工程师： 年 月 日 | | |

# 附录D 集成模块的检验批质量验收记录

**表D 集成模块的检验批质量验收记录 编号：**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 单位（子单位）工程名称 | | |  | | 分部（子分部）工程名称 | | |  | 分项工程名称 |  | |
| 模块制作单位 | | |  | | 模块制作单位项目负责人 | | |  | 检验批容量 |  | |
| 检验批部位 |  | |
| 施工依据 | | |  | | | | | 验收依据 |  | | |
| 主控项目 | 验收项目 | | | 设计要求及规范规定 | | 最小/实际抽样数量 | 检查记录 | | | | 检查结果 |
| 1 |  | |  | |  |  | | | |  |
| 2 |  | |  | |  |  | | | |  |
| 3 |  | |  | |  |  | | | |  |
| 4 |  | |  | |  |  | | | |  |
| 5 |  | |  | |  |  | | | |  |
| 6 |  | |  | |  |  | | | |  |
| 7 |  | |  | |  |  | | | |  |
| 8 |  | |  | |  |  | | | |  |
| 9 |  | |  | |  |  | | | |  |
| 10 |  | |  | |  |  | | | |  |
| 一般项目 | 1 |  | |  | |  |  | | | |  |
| 2 |  | |  | |  |  | | | |  |
| 3 |  | |  | |  |  | | | |  |
| 4 |  | |  | |  |  | | | |  |
| 5 |  | |  | |  |  | | | |  |
| 模块制作单位检查结果 | | | | 专业工长：  项目专业质量检查员：  年 月 日 | | | | | | | |
| 监理单位验收结论 | | | | 专业监理工程师：  年 月 日 | | | | | | | |

# 附录E 集成模块的分部工程质量验收记录

**表E 集成模块的分部工程质量验收记录 编号：**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 单位（子单位）工程名称 | | |  | | | 子分部工程数量 |  | | 分项工程数量 |  |
| 模块制作单位 | | |  | | | 技术（质量）负责人 |  | | 验收内容 |  |
| 序号 | 子分部工程名称 | | 分项工程名称 | 检验批数量 | | 模块制作单位检查结果 | | | 监理单位验收结论 | |
| 1 |  | |  |  | |  | | |  | |
| 2 |  | |  |  | |  | | |  | |
| 3 |  | |  |  | |  | | |  | |
| 4 |  | |  |  | |  | | |  | |
| 5 |  | |  |  | |  | | |  | |
| 6 |  | |  |  | |  | | |  | |
|  |  | |  |  | |  | | |  | |
| 质量控制资料 | | | | | |  | | |  | |
| 安全和功能检验结果 | | | | | |  | | |  | |
| 观感质量检验结果 | | | | | |  | | |  | |
| 综合验收结论 | |  | | | | | | | | |
| 模块制作单位  项目负责人：  年 月 日 | | | | | 设计单位  项目负责人：  年 月 日 | | | 监理单位  总监理工程师：  年 月 日 | | |

# 附录F 集成模块的分项工程质量验收记录

**表F 集成模块的分项工程质量验收记录 编号：**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 单位（子单位）工程名称 | |  | | | 分部（子分部）工程名称 |  | | |
| 分项工程数量 | |  | | | 检验批数量 |  | | |
| 模块制作单位 | |  | | | 项目技术负责人 |  | 验收内容 |  |
| 序号 | 检验批名称 | 检验批容量 | | 部位/区段 | 模块制作单位检查结果 | | 监理单位验收结论 | |
| 1 |  |  | |  |  | |  | |
| 2 |  |  | |  |  | |  | |
| 3 |  |  | |  |  | |  | |
| 4 |  |  | |  |  | |  | |
| 5 |  |  | |  |  | |  | |
| 6 |  |  | |  |  | |  | |
| 7 |  |  | |  |  | |  | |
| 8 |  |  | |  |  | |  | |
| 9 |  |  | |  |  | |  | |
| 10 |  |  | |  |  | |  | |
| 11 |  |  | |  |  | |  | |
| 12 |  |  | |  |  | |  | |
| 13 |  |  | |  |  | |  | |
| 14 |  |  | |  |  | |  | |
| 15 |  |  | |  |  | |  | |
| 说明： | | | | | | | | |
| 模块制作单位检查结果 | | | 项目专业技术负责人：  年 月 日 | | | | | |
| 监理单位验收结论 | | | 专业监理工程师：  年 月 日 | | | | | |

# 附录G 集成模块的分部工程、分项工程划分（工厂部分）

**表G集成模块的分部工程、分项工程划分（工厂部分）**

| 序号 | 分部工程 | 子分部工程 | 分项工程 |
| --- | --- | --- | --- |
| 1 | 主体结构 | 钢结构 | 钢结构焊接，紧固件连接，钢零部件加工，钢构件组装及预拼装，集成模块钢结构组装，箱壁板安装、防腐涂料涂装，防火涂料涂装 |
| 2 | 建筑装饰装修 | 建筑地面 | 基层铺设，整体面层铺设，板块面层铺设，地面防水 |
| 抹灰 | 一般抹灰，泡沫混凝土浇筑，装饰抹灰 |
| 外墙临时防水 | 门窗临时防护、防水材料包覆 |
| 门窗 | 木门窗安装，金属门窗安装，塑料门窗安装，特种门安装，门窗玻璃安装 |
| 吊顶 | 整体面层吊顶，板块面层吊顶，格栅吊顶 |
| 轻质隔墙 | 板材隔墙，骨架隔墙，活动隔墙，玻璃隔墙 |
| 内墙饰面板 | 石板安装，陶瓷板安装，木板安装，金属板安装，塑料板安装 |
| 内墙饰面砖 | 内墙饰面砖粘贴 |
| 幕墙 | 玻璃幕墙安装，金属幕墙安装，石材幕墙安装，陶板幕墙安装 |
| 内墙涂饰 | 水性涂料涂饰，溶剂型涂料涂饰，美术涂饰 |
| 裱糊与软包 | 裱糊，软包 |
| 细部 | 橱柜制作与安装，窗帘盒和窗台板制作与安装，门窗套制作与安装，护栏和扶手制作与安装，花饰制作与安装 |
| 3 | 模块顶面 | 临时防水与密封 | 卷材防水层，涂膜防水层，接缝密封，防水材料包覆 |
| 4 | 建筑给水排水及供暖 | 室内给水系统 | 给水管道及配件安装，室内消火栓系统安装，消防喷淋系统安装，防腐，绝热，管道冲洗、消毒，试验与调试 |
| 室内排水系统 | 排水管道及配件安装，雨水管道及配件安装，防腐，试验与调试 |
| 室内热水系统 | 管道及配件安装，辅助设备安装，防腐，绝热，试验与调试 |
| 卫生器具 | 卫生器具安装，卫生器具给水配件安装，卫生器具排水管道安装，试验与调试 |
| 室内供暖系统 | 管道及配件安装，辅助设备安装，散热器安装，低温热水地板辐射供暖系统安装，电加热供暖系统安装，燃气红外辐射供暖系统安装，热风供暖系统安装，热计量及调控装置安装，系统水压试验与调试，防腐，绝热 |
| 建筑饮用水供应系统 | 管道及配件安装，防腐，绝热，试验与调试 |
| 建筑中水系统 | 建筑中水系统、管道及配件安装，防腐，绝热，试验与调试 |
| 室内热源及辅助设备 | 室内加热热源，辅助设备及管道安装，安全附件安装，防腐，绝热，试验与调试 |
| 监测与控制仪表 | 检测仪器及仪表安装，试验与调试 |
| 5 | 通风与空调 | 送风系统 | 风管与配件制作，部件制作，风管系统安装，风机与空气处理设备安装，风管与设备防腐，局部设备及管道调试，风口安装，检修口安装 |
| 排风系统 | 风管与配件制作，部件制作，风管系统安装，风机与空气处理设备安装，风管与设备防腐，局部设备及管道调试，风口及其他空气处理设备安装，厨房、卫生间排风系统安装 |
| 防排烟系统 | 风管与配件制作，部件制作，风管系统安装，风机安装，风管与设备防腐，局部设备及管道调试，排烟风阀（口）、）常闭正压风口、防火风管、防火阀、自垂百叶风口安装，压力传感器或余压阀安装 |

**续表G**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 分部工程 | 子分部工程 | 分项工程 |
| 5 | 通风与空调 | 除尘系统 | 风管与配件制作，部件制作，风管系统安装，风机与空气处理设备安装，风管与设备防腐，局部设备及管道调试，除尘器与排污设备安装，吸尘罩安装，高温风管绝热 |
| 舒适性空调系统 | 风管与配件制作，部件制作，风管系统安装，风机与空气处理设备安装，风管与设备防腐，局部设备及管道调试，组合式空调机组安装，新风机组安装，消声器、静电除尘器、换热器、紫外线灭菌器、空气过滤器等设备安装，风机盘管、VAV与UFAD地板送风装置、射流喷口等末端设备安装，风管与设备绝热 |
| 恒温恒湿空调系统 | 风管与配件制作，部件制作，风管系统安装，风机与空气处理设备安装，风管与设备防腐，局部设备及管道调试，组合式空调机组安装，电加热器、加湿器等设备安装，精密空调机组安装，风管与设备绝热 |
| 净化空调系统 | 风管与配件制作，部件制作，风管系统安装，风机与空气处理设备安装，风管与设备防腐，局部设备及管道调试，净化空调机组安装，消声器、静电除尘器、换热器、紫外线灭菌器、空气过滤器等设备安装，中、高效过滤器及风机过滤器单元（FFU）等末端设备清洗与安装，洁净度测试，风管与设备绝热 |
| 真空吸尘系统 | 风管与配件制作，部件制作，风管系统安装，风机与空气处理设备安装，风管与设备防腐，管道安装，快速接口安装，风机与滤尘设备安装，压力试验、局部设备及管道调试 |
| 冷凝水系统 | 管道系统及部件安装，水泵及附属设备安装，管道、设备防腐与绝热，管道冲洗与管内防腐，灌水渗漏及排放试验 |
| 空调(冷、热)水系统 | 管道系统及部件安装，水泵及附属设备安装，管道、设备防腐与绝热，管道冲洗与管内防腐，压力试验、局部设备及管道调试，辐射板及辐射供热、供冷地埋管，热泵机组设备安装 |
| 冷却水系统 | 管道系统及部件安装，水泵及附属设备安装，管道、设备防腐与绝热，管道冲洗与管内防腐，压力试验、局部设备及管道调试，水处理设备安装，防冻伴热设备安装 |
| 土壤源热泵换热系统 | 管道系统及部件安装，水泵及附属设备安装，管道、设备防腐与绝热，管道冲洗与管内防腐，压力试验、局部设备及管道调试，管网安装 |
| 水源热泵换热系统 | 管道系统及部件安装，水泵及附属设备安装，管道、设备防腐与绝热，管道冲洗与管内防腐，压力试验、局部设备及管道调试，管网安装，除垢设备安装 |
| 蓄能系统 | 管道系统及部件安装，水泵及附属设备安装，管道、设备防腐与绝热，管道冲洗与管内防腐，压力试验、局部设备及管道调试 |
| 多联机（热泵）空调系统 | 室外机组安装，室内机组安装，制冷剂管路连接及控制开关安装，风管安装，冷凝水管道安装，制冷剂灌注，压力试验、局部设备及管道调试 |
| 太阳能供暖空调系统 | 管道及配件安装，压力试验、局部设备及管道调试，防腐，绝热，低温热水地板辐射采暖系统安装 |
| 设备自控系统 | 温度、压力与流量传感器安装，执行机构安装调试，防排烟系统功能测试，自动控制及系统智能控制软件调试 |

**续表G**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 分部工程 | 子分部工程 | 分项工程 |
| 6 | 建筑电气 | 动力 | 配电箱(盘)安装，电气设备试验和试运行，导管敷设，电缆敷设，管内穿线和槽盒内敷线，电缆头制作，导线连接，线路绝缘测试，开关、插座、风扇安装 |
| 电气照明 | 配电箱(盘)安装，导管敷设，管内穿线和槽盒内敷线，电缆头制作，导线连接，线路绝缘测试，普通灯具安装，专用灯具安装，开关、插座、风扇安装，建筑照明通电试运行 |
| 防雷及接地 | 局部等电位连接 |
| 7 | 智能建筑 | 综合布线系统 | 导管安装，线缆敷设，电话网络插座安装 |
| 有线电视及卫星电视接收系统 | 导管安装，线缆敷设，有线电视插座安装 |
| 火灾自动报警系统 | 导管安装，线缆敷设，探测器类设备安装，控制器类设备安装，其他设备安装 |
| 安全技术防范系统 | 导管安装，线缆敷设，设备安装 |
| 8 | 建筑节能 | 围护系统节能 | 墙体节能，幕墙节能，门窗节能，屋面节能，地面节能 |
| 供暖空调设备及管网节能 | 供暖节能，通风与空调设备节能，空调与供暖系统冷热源节能，空调与供暖系统管网节能 |
| 电气动力节能 | 配电节能，照明节能 |
| 监控系统节能 | 监测系统节能，控制系统节能 |
| 可再生能源 | 地源热泵系统节能，太阳能光热系统节能，太阳能光伏节能 |

# 附录H 钢结构工程有关安全及功能的检验和见证检测项目

**H.0.1** 集成模块钢结构分部（子分部）有关安全及功能的检验和见证检测项目按表H规定进行。

**表H 集成模块钢结构分部（子分部）有关安全及功能的检验和见证检测项目**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 项次 | 项目 | 抽检数量及检验方法 | 合格质量标准 | 备注 |
| 1 | 见证取样送样试验项目  （1）钢材和焊接材料复验  （2）高强度螺栓预拉力、扭矩系数复验  （3）摩擦面抗滑系数复验 | 按GB 50205 | 符合设计要求和国家现行有关产品标准规定 |  |
| 2 | 焊缝质量：  （1）内部缺陷  （2）外观缺陷  （3）焊缝尺寸 | 一、二级焊缝按焊缝处随机抽检3%，且不少于3处；检验采用超声波或射线探伤 | 按GB 50205 |  |
| 3 | （1）连接件  （2）锚栓紧固  （3）垫板、垫块 | 全数检查，采用观察和尺量等方法进行检验 | 符合本规程8.4.1条和GB 50205的规定 |  |
| 4 | 主要构件变形  （1）钢梁、顶梁等垂直度和侧向弯曲  （2）钢柱垂直度 | 按构件随机抽检3%，且不少于3处；检验方法按GB 50205 | 符合本规程8.4.1条的规定 |  |
| 5 | 主体结构尺寸  （1）整体垂直度  （2）整体平面弯曲 | 见本规程8.4.1条的规定 | 符合本规程8.4.1条的规定 |  |

# 附录I 集成模块钢结构分项工程检验批质量验收记录表

**I.0.1** 钢结构(钢构件焊接)分项工程检验批质量验收应按表I.0.1 进行记录。

**表I.0.1 集成模块钢结构（钢构件焊缝）分项工程检验批质量验收记录**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 工程名称 | |  | | 检验批部位 |  |
| 模块制作单位 | |  | | 项目经理 |  |
| 监理单位 | |  | | 总监理工程师 |  |
| 施工依据标准 | |  | | 分包单位负责人 |  |
| 主控项目 | | 合格质量标准  （按GB50205） | 模块制作单位检验评定记录或结果 | 监理（建设）单位验收记录或结果 | 备注 |
| 1 | 焊接材料进场 | 第 条 |  |  |  |
| 2 | 焊接材料复验 | 第 条 |  |  |  |
| 3 | 材料匹配 | 第 条 |  |  |  |
| 4 | 焊工证书 | 第 条 |  |  |  |
| 5 | 焊接工艺评定 | 第 条 |  |  |  |
| 6 | 内部缺陷 | 第 条 |  |  |  |
| 7 | 组合焊缝尺寸 | 第 条 |  |  |  |
| 8 | 焊缝表面缺陷 | 第 条 |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
| 一般项目 | | 合格质量标  （按GB50205） | 模块制作单位检验评定记录或结果 | 监理（建设）单位验收记录或结果 | 备注 |
| 1 | 焊接材料进场 | 第 条 |  |  |  |
| 2 | 预热和后热处理 | 第 条 |  |  |  |
| 3 | 焊缝外观质量 | 第 条 |  |  |  |
| 4 | 焊缝尺寸偏差 | 第 条 |  |  |  |
| 5 | 凹形角焊缝 | 第 条 |  |  |  |
| 6 | 焊缝感官 | 第 条 |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
| 模块制作单位检验评定结果 | | 班组长： 质检员：  或专业工长： 或项目技术负责人：  年 月 日 年 月 日 | | | |
| 监理（建设）单位检验评定结论 | | 监理工程师（建设单位项目技术人员）： 年 月 日 | | | |

**I.0.2** 集成模块钢结构(零件及部件加工)分项工程检验批质量验收应按表I.0.2 进行记录。

**表I.0.2 集成模块钢结构（零件及部件加工）分项工程检验批质量验收记录**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 工程名称 | |  | | 检验批部位 |  |
| 模块制作单位 | |  | | 项目经理 |  |
| 监理单位 | |  | | 总监理工程师 |  |
| 施工依据标准 | |  | |
| 主控项目 | | 合格质量标准  （按GB50205） | 施工单位检验评定记录或结果 | 监理（建设）单位验收记录或结果 | 备注 |
| 1 | 材料进场 | 第 条 |  |  |  |
| 2 | 钢材复验 | 第 条 |  |  |  |
| 3 | 切面质量 | 第 条 |  |  |  |
| 4 | 矫正和成型 | 第 条 |  |  |  |
| 5 | 边缘加工 | 第 条 |  |  |  |
| 6 | 制孔 | 第 条 |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
| 一般项目 | | 合格质量标  （按GB50205） | 施工单位检验评定记录或结果 | 监理（建设）单位验收记录或结果 | 备注 |
| 1 | 材料规格尺寸 | 第 条 |  |  |  |
| 2 | 钢材表面质量 | 第 条 |  |  |  |
| 3 | 切割精度 | 第 条 |  |  |  |
| 4 | 矫正质量 | 第 条 |  |  |  |
| 5 | 边缘加工精度 | 第 条 |  |  |  |
| 6 | 管件加工精度 | 第 条 |  |  |  |
| 7 | 制孔精度 | 第 条 |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
| 模块制作单位检验评定结果 | | 班组长： 质检员：  或专业工长： 或项目技术负责人：  年 月 日 年 月 日 | | | |
| 监理（建设）单位检验评定结论 | | 监理工程师（建设单位项目技术人员）： 年 月 日 | | | |

**I.0.3** 集成模块钢结构(构件组装)分项工程检验批质量验收应按表I.0.3 进行记录。

**表I.0.3 集成模块钢结构（构件组装）分项工程检验批质量验收记录**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 工程名称 | |  | | 检验批部位 |  |
| 模块制作单位 | |  | | 项目经理 |  |
| 监理单位 | |  | | 总监理工程师 |  |
| 施工依据标准 | |  | |
| 主控项目 | | 合格质量标准  （按GB50205） | 模块制作单位检验评定记录或结果 | 监理（建设）单位验收记录或结果 | 备注 |
| 1 | 端部铣平精度 | 第8.4.1 条 |  |  |  |
| 2 | 外形尺寸 | 第8.5.1 条 |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
| 一般项目 | | 合格质量标  （按GB50205） | 模块制作单位检验评定记录或结果 | 监理（建设）单位验收记录或结果 | 备注 |
| 1 | 焊接H型钢接缝 | 第 条 |  |  |  |
| 2 | 焊接H型钢精度 | 第 条 |  |  |  |
| 3 | 焊接组装精度 | 第 条 |  |  |  |
| 4 | 顶紧接触面 | 第 条 |  |  |  |
| 5 | 轴线交点错位 | 第 条 |  |  |  |
| 6 | 焊缝坡口精度 | 第 条 |  |  |  |
| 7 | 铣平面保护 | 第 条 |  |  |  |
| 8 | 外形尺寸 | 第 条 |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
| 模块制作单位检验评定结果 | | 班组长： 质检员：  或专业工长： 或项目技术负责人：  年 月 日 年 月 日 | | | |
| 监理（建设）单位检验评定结论 | | 监理工程师（建设单位项目技术人员）： 年 月 日 | | | |

**I.0.4** 集成模块钢结构(结构组装)分项工程检验批质量验收应按表I.0.4 进行记录。

**表I.0.4 集成模块钢结构（结构组装）分项工程检验批质量验收记录**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 工程名称 | |  | | 检验批部位 |  |
| 模块制作单位 | |  | | 项目经理 |  |
| 监理单位 | |  | | 总监理工程师 |  |
| 施工依据标准 | |  | | 箱号/房号 |  |
| 主控项目 | | 合格质量标准  （按本规程和GB 50205） | 模块制作单位检验评定记录或结果 | 监理（建设）单位验收记录或结果 | 备注 |
| 1 | 构件验收 | 第 条 |  |  |  |
| 2 | 顶紧接触面 | 第 条 |  |  |  |
| 3 | 垂直度和侧弯曲 | 第 条 |  |  |  |
| 4 | 主体结构尺寸 | 第 条 |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
| 一般项目 | | 合格质量标  （按本规程和GB 50205） | 模块制作单位检验评定记录或结果 | 监理（建设）单位验收记录或结果 | 备注 |
| 1 | 连接件螺栓精度 | 第 条 |  |  |  |
| 2 | 标记 | 第 条 |  |  |  |
| 3 | 钢梁安装精度 | 第 条 |  |  |  |
| 4 | 钢柱安装精度 | 第 条 |  |  |  |
| 5 | 现场组对精度 | 第 条 |  |  |  |
| 6 | 结构表面 | 第 条 |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
| 模块制作单位检验评定结果 | | 班组长： 质检员：  或专业工长： 或项目技术负责人：  年 月 日 年 月 日 | | | |
| 监理（建设）单位检验评定结论 | | 监理工程师（建设单位项目技术人员）： 年 月 日 | | | |

**I.0.5** 集成模块钢结构(箱壁板安装)分项工程检验批质量验收应按表I.0.5 进行记录。

**表I.0.5 集成模块钢结构（箱壁板安装）分项工程检验批质量验收记录**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 工程名称 | |  | | 检验批部位 |  |
| 模块制作单位 | |  | | 项目经理 |  |
| 监理单位 | |  | | 总监理工程师 |  |
| 施工依据标准 | |  | |
| 主控项目 | | 合格质量标准  （按本规程） | 模块制作单位检验评定记录或结果 | 监理（建设）单位验收记录或结果 | 备注 |
| 1 | 波纹板板进场 | 第8.2.3条 |  |  |  |
| 2 | 基板裂纹 | 第10.2.4条 |  |  |  |
| 3 | 涂层缺陷 | 第10.2.4条 |  |  |  |
| 4 | 现场安装 | 第10.2.4条 |  |  |  |
| 5 | 端部焊接 | 第10.2.4条 |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
| 一般项目 | | 合格质量标  （按按本规程） | 模块制作单位检验评定记录或结果 | 监理（建设）单位验收记录或结果 | 备注 |
| 1 | 波纹板精度 | 第10.2.4条 |  |  |  |
| 2 | 轧制精度 | 第10.2.4条 |  |  |  |
| 3 | 表面质量 | 第10.2.4条 |  |  |  |
| 4 | 安装质量 | 第10.2.4条 |  |  |  |
| 5 | 安装精度 | 第10.2.4条 |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
| 模块制作单位检验评定结果 | | 班组长： 质检员：  或专业工长： 或项目技术负责人：  年 月 日 年 月 日 | | | |
| 监理（建设）单位检验评定结论 | | 监理工程师（建设单位项目技术人员）： 年 月 日 | | | |

**I.0.6** 集成模块钢结构(防腐涂料涂装)分项工程检验批质量验收应按表I.0.6 进行记录。

**表I.0.6 集成模块钢结构（防腐涂料涂装）分项工程检验批质量验收记录**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 工程名称 | |  | | 检验批部位 |  |
| 模块制作单位 | |  | | 项目经理 |  |
| 监理单位 | |  | | 总监理工程师 |  |
| 施工依据标准 | |  | | 箱号/房号 |  |
| 主控项目 | | 合格质量标准  （GB 50205） | 模块制作单位检验评定记录或结果 | 监理（建设）单位验收记录或结果 | 备注 |
| 1 | 产品进场 | 第 条 |  |  |  |
| 2 | 表面处理 | 第 条 |  |  |  |
| 3 | 涂层厚度 | 第 条 |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
| 一般项目 | | 合格质量标  （GB 50205） | 模块制作单位检验评定记录或结果 | 监理（建设）单位验收记录或结果 | 备注 |
| 1 | 产品进场 | 第 条 |  |  |  |
| 2 | 表面质量 | 第 条 |  |  |  |
| 3 | 附着力测试 | 第 条 |  |  |  |
| 4 | 标志 | 第 条 |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
| 模块制作单位检验评定结果 | | 班组长： 质检员：  或专业工长： 或项目技术负责人：  年 月 日 年 月 日 | | | |
| 监理（建设）单位检验评定结论 | | 监理工程师（建设单位项目技术人员）： 年 月 日 | | | |

**I.0.7** 集成模块钢结构(防火涂料涂装)分项工程检验批质量验收应按表I.0.7 进行记录。

**表I.0.7 集成模块钢结构（防火涂料涂装）分项工程检验批质量验收记录**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 工程名称 | |  | | 检验批部位 |  |
| 模块制作单位 | |  | | 项目经理 |  |
| 监理单位 | |  | | 总监理工程师 |  |
| 施工依据标准 | |  | | 箱号/房号 |  |
| 主控项目 | | 合格质量标准  （按GB 50205） | 模块制作单位检验评定记录或结果 | 监理（建设）单位验收记录或结果 | 备注 |
| 1 | 产品进场 | 第 条 |  |  |  |
| 2 | 涂装基层验收 | 第 条 |  |  |  |
| 3 | 强度试验 | 第 条 |  |  |  |
| 4 | 涂层厚度 | 第 条 |  |  |  |
| 5 | 表面裂纹 | 第 条 |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
| 一般项目 | | 合格质量标  （按GB 50205） | 模块制作单位检验评定记录或结果 | 监理（建设）单位验收记录或结果 | 备注 |
| 1 | 产品进场 | 第 条 |  |  |  |
| 2 | 基层表面 | 第 条 |  |  |  |
| 3 | 涂层表面质量 | 第 条 |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
| 模块制作单位检验评定结果 | | 班组长： 质检员：  或专业工长： 或项目技术负责人：  年 月 日 年 月 日 | | | |
| 监理（建设）单位检验评定结论 | | 监理工程师（建设单位项目技术人员）： 年 月 日 | | | |

# 附录J 装修材料进场验收记录

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 材料  类别 | 品种 | 使用部位  及数量 | 进场材料  燃烧性能 | 设计要求  燃烧性能 | 检验  报告 | 合格证书 | 核查人员 |
| 纺织  织物 |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
| 本质  材料 |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
| 高分子  合成  材料 |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
| 复合  材料 |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
| 其他  材料 |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
| 验  收  单  位 | 施工单位；（单位印章） | | | 施工单位项目负责人：（签章）  年 月 日 | | | |
| 监理单位：（单位印章） | | | 监理工程师：（签章）  年 月 日 | | | |

# 附录K 建筑内部装修工程防火施工过程检查记录

**表K 建筑内部装修工程防火施工过程检查记录**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 工程名称 |  | 分部工程名称 |  |
| 子分部工程名称 |  | | |
| 模块制作单位 |  | 监理单位 |  |
| 施工执行规范名称及编号 | 《建筑内部装修防火施工及验收规范》GB 50354 | 箱型/箱号： |  |
| 项目 | GB 50354章节条款 | 施工单位检查评定记录 | 监理单位验收记录 |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
| 模块制作单位项目负责人：（签章）  年 月 日 | | 监理工程师：（签章）  年 月 日 | |

# 附录L 建筑内部装修工程防火验收记录

**表L 建筑内部装修工程防火验收记录**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 工程名称 | | |  | | | 分部工程名称 | |  | |
| 模块制作单位 | | |  | | | 项目负责人 | |  | |
| 监理单位 | | |  | | | 箱型/箱号： | |  | |
| 序号 | | 检查项目名称 | | | 检查内容记录 | | | | 检查评定结果 |
| l | |  | | |  | | | |  |
| 2 | |  | | |  | | | |  |
| 3 | |  | | |  | | | |  |
| 4 | |  | | |  | | | |  |
| 5 | |  | | |  | | | |  |
|  | |  | | |  | | | |  |
|  | |  | | |  | | | |  |
|  | |  | | |  | | | |  |
| 综合质量验收结论 | | | |  | | | | | |
| 验  收  单  位 | 模块制作单位；（单位印章） | | | | | | 项目负责人；（签章）  年 月 日 | | |
| 监理单位：（单位印章） | | | | | | 监理工程师：（签章）  年 月 日 | | |
| 设计单位；（单位印章） | | | | | | 项目负责人：（签章）  年 月 日 | | |
| 建设单位：（单位印章） | | | | | | 项目负责人：（签章）  年 月 日 | | |

# 附录M 集成模块检查与试验计划完成登记表

**M.0.1** 集成模块检查与试验计划完成登记表(钢结构)应按表M.0.1 进行记录。

**表M.0.1 检查与试验计划完成登记表（钢结构）**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 项目： | | 箱型/箱号： | 版本： | IC ：报检代码 | | | | | | |
| W：检验 | | | R：复检 | | | |
| H：保留 | | | M：监控 | | | |
| 序号 | 检测项目 | 检测内容 | 检测频率/时间节点 | 模块制作单位 | | | 监理单位 | | | |
| IC | 检验员 | 日期 | IC | 检验员 | 日期 | 意见 |
| 1.0 | 项目钢结构检验方法评审 | - | 开工前审核/核对 | W |  |  | R |  |  |  |
| 2.0 | 文件审核 | | | | | | | | | |
| 2.1 | 审核和确认施工图纸及文件 | - | 钢结构施工开始前 | W/R |  |  | W/R |  |  |  |
| 3.0 | 材料验收 | | | | | | | | | |
| 3.1 | 原材料 | 材质证明书 | 钢结构施工开始前 | H |  |  | R |  |  |  |
| 钢材截面尺寸偏差、外观、平整度 | W |  |  | R |  |  |  |
| 原材料取样送检 | H |  |  | R |  |  |  |
| 4.0 | 钢结构施工过程检验 | | | | | | | | | |
| 4.1 | 下料 | 下料误差 | 100% | W |  |  | R |  |  |  |
| 坡口形式、坡度、偏差 | 100% | W |  |  | R |  |  |  |
| 边缘加工、制孔 | 100% | W |  |  | R |  |  |  |
| 4.2 | 组装 | 钢构件与图纸的符合性 | 100% | W |  |  | R |  |  |  |
| 钢构件组装允许偏差 | 100% | W |  |  | R |  |  |  |
| 4.3 | 焊接 | 焊接材料 | 焊接施工开始前 | H |  |  | R |  |  |  |
| 焊工证书 | H |  |  | R |  |  |  |
| 焊接工艺规程 | H |  |  | R |  |  |  |
| 焊缝质量及尺寸偏差 | 100% | W |  |  | R |  |  |  |
| 4.4 | 涂装 | 除锈等级 | 100% | W |  |  | R |  |  |  |
| 防腐油漆 | 100% | W |  |  | R |  |  |  |
| 防火涂料 | 100% | W |  |  | R |  |  |  |

**M.0.2** 集成模块检查与试验计划完成登记表(给排水、采暖通风、消防工程)应按表M.0.2 进行记录。

**表M.0.2 检查与试验计划完成登记表（给排水、采暖通风、消防工程）**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 项目： | | 箱号/房号： | 版本： | IC ：报检代码 | | | | | | |
| W：检验 | | | R：复检 | | | |
| H：保留 | | | M：监控 | | | |
| 序号 | 任务描述 | 时间节点 | 检验方法 | 模块制作单位 | | | 监理单位 | | | |
| IC | 检验员 | 日期 | IC | 检验员 | 日期 | 意见 |
| 1.0 | 项目检验方法评审 | 开工前审核/核对 | 审核和签收 | W |  |  | R |  |  |  |
| 2.0 | 文件审核 | | | | | | | | | |
| 2.1 | 审核和确认给排水系统图纸 | 开工前审核和核对 | 目测 | W/R |  |  | W/R |  |  |  |
| 2.2 | 审核和确认施工作业指导书 | 开工前审核和核对 | 目测 | W/R |  |  | W/R |  |  |  |
| 3.0 | 材料检验 | | | | | | | | | |
| 3.1 | 项目材料列表审核和确认项目材料 | 开工前审核和核对 | 目测 | W/R |  |  | R |  |  |  |
| 4.0 | 冷热水供水系统检查 | | | | | | | | | |
| 4.1 | 供水管布管及配件的安装检查 | 作业阶段检查 | 目测/测量 | W |  |  | M |  |  |  |
| 4.2 | 供水系统的水压保压测试 | 作业阶段检查 | 目测/测量 | W |  |  | M |  |  |  |
| 5.0 | 水暖系统检查 | | | | | | | | | |
| 5.1 | 水暖片的安装测试 | 作业阶段检查 | 目测/测量 | H |  |  | H |  |  |  |
| 6.0 | 排水系统检查 | | | | | | | | | |
| 5.1 | 排水管布管及配件的安装检查 | 作业阶段检查 | 目测/测量 | W |  |  | M |  |  |  |
| 6.2 | 卫浴件的安装检查 | 作业阶段检查 | 目测/测量 | W |  |  | M |  |  |  |
| 6.3 | 排水系统的灌水测试 | 作业阶段检查 | 目测/测量 | H |  |  |  |  |  |  |
| 6.4 | 给排水系统的通水测试 | 给排水系统完工后 | 目测/测量 | H |  |  | H |  |  |  |
| 7.0 | 暖通系统检查 | | | | | | | | | |
| 7.1 | 暖通系统配件的安装检查 | 作业阶段检查 | 目测/测量 | W |  |  | M |  |  |  |
| 7.2 | 暖通系统的通电测试 | 暖通系统完工后 | 目测/测量 | W |  |  | M |  |  |  |
| 8.0 | 消防系统检查 | | | | | | | | | |
| 8.1 | 消防系统配件的安装检查 | 作业阶段检查 | 目测/测量 | H |  |  | W |  |  |  |
| 8.2 | 消防系统的测试 | 暖通系统完工后 | 目测/测量 | H |  |  | W |  |  |  |

**M.0.3** 集成模块检查与试验计划完成登记表(电气工程)应按表M.0.3 进行记录。

**表M.0.3 检查与试验计划完成登记表（电气工程）**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 项目： | | 箱号/房号： | 版本： | IC ：报检代码 | | | | | | |
| W：检验 | | | R：复检 | | | |
| H：保留 | | | M：监控 | | | |
| 序号 | 任务描述 | 时间节点 | 模块制作单位 | 模块制作单位 | | | 监理单位 | | | |
| IC | 检验员 | 日期 | IC | 检验员 | 日期 | 意见 |
| 1.0 | 项目检验方法评审 | 开工前审核/核对 | 审核和签收 | W |  |  | R |  |  |  |
| 2.0 | 文件核查 | | | | | | | | | |
| 2.1 | 检验确认电气图纸 | 开工前检查确认 | 目测 | W/R |  |  | W/R |  |  |  |
| 2.2 | 检验确认相关作业指导书 | 开工前检查确认 | 目测 | W/R |  |  | W/R |  |  |  |
| 3.0 | 材料确认 | | | | | | | | | |
| 3.1 | 项目材料清单审核以及检查材料 | 开工前检查确认 | 目测 | W/R |  |  | R |  |  |  |
| 4.0 | 电气专业施工过程检验 | | | | | | | | | |
| 4.1 | 所有电气布线的安装检验 | 作业阶段检查 | 目测以及测量 | H |  |  | W |  |  |  |
| 4.2 | 电气插座底盒的安装检验 | 作业阶段检查 | 目测以及测量 | H |  |  | W |  |  |  |
| 4.3 | 电气开关和灯具的安装检验 | 作业阶段检查 | 目测以及测量 | H |  |  | W |  |  |  |
| 4.4 | 预通电测试检验 | 作业阶段检查 | 目测以及测量 | H |  |  | W |  |  |  |
| 5.0 | 电气终检 | | | | | | | | | |
| 5.1 | 通电测试检验 | 所有电气施工完成后 | 目测以及测量 | H |  |  | W |  |  |  |

**M.0.4** 集成模块检查与试验计划完成登记表(智能化工程)应按表M.0.4 进行记录。

**M.0.4 检查与试验计划完成登记表（智能化工程）**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 项目： | | 箱号/房号： | 版本： | IC ：报检代码 | | | | | | |
| W：检验 | | | R：复检 | | | |
| H：保留 | | | M：监控 | | | |
| 序号 | 任务描述 | 时间节点 | 模块制作单位 | 模块制作单位 | | | 监理单位 | | | |
| IC | 检验员 | 日期 | IC | 检验员 | 日期 | 意见 |
| 1.0 | 项目检验方法评审 | 开工前审核/核对 | 审核和签收 | W |  |  | R |  |  |  |
| 2.0 | 文件核查 | | | | | | | | | |
| 2.1 | 检验确认智能化图纸 | 开工前检查确认 | 目测 | W/R |  |  | W/R |  |  |  |
| 2.2 | 检验确认相关作业指导书 | 开工前检查确认 | 目测 | W/R |  |  | W/R |  |  |  |
| 3.0 | 材料确认 | | | | | | | | | |
| 3.1 | 项目材料清单审核以及检查材料 | 开工前检查确认 | 目测 | W/R |  |  | R |  |  |  |
| 4.0 | 智能化专业施工过程检验 | | | | | | | | | |
| 4.1 | 所有智能化系统隐蔽工程布线的安装检验 | 作业阶段检查 | 目测以及测量 | H |  |  | W |  |  |  |
| 4.2 | 智能化系统配件安装检验 | 作业阶段检查 | 目测以及测量 | H |  |  | W |  |  |  |
| 4.3 | 智能化系统配件性能检测 | 作业阶段检查 | 目测以及测量 | H |  |  | W |  |  |  |
| 5.0 | 智能化系统终检 | | | | | | | | | |
| 5.1 | 智能化系统试运行检测 | 所有智能化施工完成后 | 目测以及测量 | H |  |  | W |  |  |  |

**M.0.5** 集成模块检查与试验计划完成登记表(装饰装修工程)应按表M.0.5 进行记录。

**表M.0.5 检查与试验计划完成登记表（装饰装修工程）**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 项目： | | 箱号/房号： | 版本： | IC = Inspection Code （报检代码） | | | | | | |
| W：检验 | | | R：复检 | | | |
| H：保留 | | | M：监控 | | | |
| 序号 | 任务描述 | 时间节点 | 检验方法 | 模块制作单位 | | | 监理单位 | | | |
| IC | 检验员 | 日期 | IC | 检验员 | 日期 | 意见 |
| 1.0 | 项目检验方法评审 | 开工前审核/核对 | 审核和签收 | W |  |  | R |  |  |  |
| 2.0 | 文件审核 | | | | | | | | | |
| 2.1 | 审核和确认装修图纸 | 装修工作开始前 | 目测 | W/R |  |  | W/R |  |  |  |
| 2.2 | 审核和确认作业指导书 | 装修工作开始前 | 目测 | W/R |  |  | W/R |  |  |  |
| 3.0 | 材料确认 | | | | | | | | | |
| 3.1 | 项目材料清单审核以及检查材料 | 装修工作开始前 | 目测及测量 | W/R |  |  | R |  |  |  |
| 4.0 | 装修施工过程检验 | | | | | | | | | |
| 4.1 | 箱体调平 | 箱体运往装修现场后 | 目测及测量 | H |  |  | M |  |  |  |
| 4.2 | 门窗开孔尺寸检查 | 箱体运往装修现场后 | 目测及测量 | W |  |  | M |  |  |  |
| 4.3 | 地板的安装检验 | 作业阶段检查 | 目测及测量 |  |  |  |  |  |  |  |
| 4.4 | 房间放线及检验 | 作业阶段检查 | 目测及测量 | H |  |  |  |  |  |  |
| 4.5 | 天花的安装检验 | 作业阶段检查 | 目测及测量 | M |  |  | M |  |  |  |
| 4.6 | 墙体的安装检验 | 作业阶段检查 | 目测及测量 | W |  |  | M |  |  |  |
| 4.7 | 地面、墙面、天花饰面的安装检验 | 作业阶段检查 | 目测及测量 | W |  |  | M |  |  |  |
| 4.8 | 细木工的安装检验 | 作业阶段检查 | 目测及测量 | W |  |  | M |  |  |  |
| 4.9 | 门窗的安装检验 | 作业阶段检查 | 目测及测量 | M |  |  | M |  |  |  |
| 4.10 | 淋浴间的安装检验 | 作业阶段检查 | 目测及测量 | W |  |  | M |  |  |  |
| 4.11 | 厨房的安装检验 | 作业阶段检查 | 目测及测量 | W |  |  | M |  |  |  |
| 4.12 | 家具的安装检验 | 作业阶段检查 | 目测及测量 | W |  |  | M |  |  |  |
| 5.0 | 装修终检 | | | | | | | | | |
| 5.1 | 整箱终检确保所有配件安装牢固；  箱内松散的物品打包并且纸板紧固；检查窗户开孔和箱体已有效防水处理； | 所有施工完成后 | 目测及测量 | H |  |  | H |  |  |  |

# 本规程用词说明

**1**  为便于执行本规程条文时区别对待，对要求严格程度不同的用词说明如下：

**1）** 表示很严格，非这样做不可的：

正面词采用“必须”；

反面词采用“严禁”。

**2）** 表示严格，在正常情况下均应这样做的：

正面词采用“应”；

反面词采用“不应”或“不得”。

**3）** 表示允许稍有选择，在条件许可时首先应这样做的：

正面词采用“宜”；

反面词采用“不宜”。

**4）** 表示有选择，在一定条件下可以这样做的采用“可”。

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

# 引用标准名录

1 《建筑工程消防验收评定规则》GA 836

2 《碳素结构钢》GB/T 700

3 《低碳钢热轧圆盘条》GB/T 701

4 《热轧工字钢尺寸、外形、重量及允许偏差》GB/T 706

5 《热轧钢板和钢带的尺寸、外形、重量及允许偏差》GB/T 709

6 《低合金高强度结构钢》GB/T 1591

7 《系列1 集装箱角件》GB/T 1835

8 《紧固件机械性能螺栓、螺钉和螺柱》GB/T 3098.1

9 《钢熔化焊对接接头射线照相和质量分级》GB 3323

10 《木家具的通用技术条件》GB/T 3324

11 《一般工业用铝及铝合金板、带材》GB/T 3880

12 《耐候结构钢》GB/T 4171

13 《非合金钢及细晶粒钢焊条》GB/T 5117

14 《热强钢焊条》GB/T 5118

15 《铝合金建筑型材》GB 5237

16 《埋弧焊用碳素钢焊丝和焊剂》GB/T 5293

17 《起重机械安全规程》GB 6067

18 《C型钢基本尺寸与主要参数国标》GB/T 6725

19 《结构用冷弯空心型钢尺寸、外形、重量及允许偏差》GB 6728

20 《建筑外门窗气密水密抗风压性能分级及检测方法》GB/T 7106

21 《系列1 集装箱的技术要求和试验方法 保温集装箱》GB/T 7392

22 《焊接结构用铸钢件》GB/T 7659

23 《气体保护电弧焊用碳钢、低合金钢焊丝》GB/T 8110

24 《铝合金窗》GB/T 8479

25 《涂装前钢材表面锈蚀等级和除锈等级》GB 8923

26 《碳钢药芯焊丝》GB/T 10045

27 《桌类强度和耐久性》GB/T 10357.1

28 《椅凳类强度和耐久性》GB/T 10357.3

29 《柜类强度和耐久性》GB/T 10357.5

30 《单层床强度和耐久性》GB/T 10357.6

31 《热轧H型钢和剖分T型钢》GB/T 11263

32 《钢焊缝手工超声波探伤方法和探伤结果分级法》GB 11345

33 《建筑用轻钢龙骨》GB/T 11981

34 《埋弧焊用低合金钢焊丝和焊剂》GB/T 12470

35 《防火门验收规范》GB 12955

36 《钢结构防火涂料》GB 14907

37 《熔化焊用钢丝》GB/T 14957

38 《建筑幕墙气密、水密、抗风压性能检测方法》GB/T 15227

39 《低合金钢药芯焊丝》GB/T 17493

40 《中国地震动参数区划图》GB 18306

41 《建筑幕墙》GB/T 21086

42 《建筑模数协调标准》GB/T 50002

43 《室内装饰装修材料人造板及其制品中甲醛释放限量》GB 18580

44 《建筑钢结构防腐涂料中有害物限量》GB 30981

45 《建筑地基基础设计规范》GB 50007

46 《建筑结构荷载规范》GB 50009

47 《建筑抗震设计规范》GB 50011

48 《建筑设计防火规范》GB 50016

49 《钢结构设计标准》GB 50017

50 《冷弯薄壁型钢结构技术规范》GB 50018

51 《建筑照明设计标准》GB 50034

52 《工业建筑防腐蚀设计规范》GB 50046

53 《建筑物防雷设计规范》GB 50057

54 《建筑结构可靠度设计统一标准》GB 50068

55 《住宅设计规范》GB 50096

56 《火灾报警系统设计规范》GB 50116

57 《民用建筑隔声设计规范》GB 50118

58 《工程结构可靠性设计统一标准》GB 50153

59 《钢结构工程施工质量验收规范》GB 50205

60 《屋面工程质量验收规范》GB 50207

61 《建筑地面工程质量验收规范》GB 50209

62 《建筑装饰装修工程质量验收规范》GB 50210

63 《建筑防腐蚀工程施工及验收规范》GB 50212

64 《建筑内部装修设计防火规范》GB 50222

65 《建筑工程抗震设防分类标准》GB 50223

66 《建筑给水排水及采暖工程施工质量验收规范》GB 50242

67 《通风与空调工程施工质量验收规范》GB 50243

68 《建筑工程施工质量验收统一标准》GB 50300

69 《建筑电气工程施工质量验收规范》GB 50303

70 《电梯工程施工质量验收规范》GB 50310

71 《智能建筑设计标准》GB50314

72 《民用建筑工程室内环境污染控制规范》GB 50325

73 《住宅装饰装修工程施工规范》GB 50327

74 《智能建筑工程施工质量验收规范》GB 50339

75 《屋面工程技术规范》GB 50345

76 《民用建筑设计通则》GB 50352

77 《建筑内部装修防火施工及验收规范》GB 50354

78 《住宅建筑规范》GB 50368

79 《住宅区和住宅建筑内光纤到户通信设施工程设计规范》GB 50846

80 《钢结构焊接规范》GB 50661

81 《通风与空调工程施工规范》GB 50738

82 《钢结构工程施工规范》GB 50755

83 《建筑施工安全技术统一规范》GB 50870

84 《建筑工程绿色施工规范》GB/T 50905

85 《建筑机电工程抗震设计规范》GB 50981

86 《高层建筑混凝土结构技术规程》JGJ 3

87 《建筑机械使用安全技术规程》JGJ 33

88 《施工现场临时用电安全技术规范》JGJ 46

89 《建筑施工高处作业安全技术规范》JGJ 80

90 《钢结构高强度螺栓连接的设计施工及验收规程》JGJ 82

91 《高层民用建筑钢结构技术规程》JGJ 99

92 《建筑玻璃应用技术规程》JGJ 113

93 《多联机空调系统工程技术规程》JGJ 174

94 《建筑门窗工程检测技术规程》JGJ/T 205

95 《建筑用钢结构防腐涂料》JG/T 224

96 《建筑外墙防水工程技术规程》JGJ/T 23571

97 《建筑钢结构防腐蚀技术规程》JGJ/T 251

98 《建筑施工起重吊装工程安全技术规范》JGJ 276

99 《住宅室内防水工程技术规程》JGJ 298

100 《住宅室内装饰装修工程质量验收规范》JGJ/T 304

101 《公共建筑吊顶工程技术规程》JGJ 345

102 《建筑用轻钢龙骨配件》JC/T 558

103 《建筑室内防水工程技术规程》CECS 196

104 《建筑钢结构防火技术规范》CECS 200

105 《集装箱模块化组合房屋技术规程》CECS 334

106 《钢结构防腐蚀涂装技术规程》CECS 343

107 《双面涂覆聚氯乙烯阻燃防水布和篷布》BB/T 0037

108 《工程建设安装工程起重施工规范》HG 20201

中国工程建设协会标准

CECS XXX:201X

条 文 说 明

箱式钢结构集成建筑技术规程

目 次

[1 总则 78](#_Toc514343586)

[2 术语和符号 79](#_Toc514343587)

[2.1 术语 79](#_Toc514343588)

[3 基本规定 80](#_Toc514343589)

[4 建筑设计 81](#_Toc514343590)

[4.1 一般规定 81](#_Toc514343591)

[4.2 模数协调 81](#_Toc514343592)

[4.3 模块组合 81](#_Toc514343593)

[4.4 平立面及竖向设计 81](#_Toc514343594)

[4.5 建筑防火 82](#_Toc514343595)

[4.6 外围护结构 83](#_Toc514343596)

[4.7 室内装饰装修设计 84](#_Toc514343597)

[4.8 设备与管线 85](#_Toc514343598)

[5 结构设计 87](#_Toc514343599)

[5.1 一般规定 87](#_Toc514343600)

[5.2 结构体系与结构布置 87](#_Toc514343601)

[5.3 结构计算与分析 88](#_Toc514343602)

[5.4 地基、基础和地下室 88](#_Toc514343603)

[5.5 模块构件设计 88](#_Toc514343604)

[5.6 模块连接设计 90](#_Toc514343605)

[5.7 建筑防腐蚀 93](#_Toc514343606)

[6 集成模块制作 94](#_Toc514343607)

[6.1 一般规定 94](#_Toc514343608)

[6.4 性能要求 94](#_Toc514343609)

[6.5 标志 94](#_Toc514343610)

[6.6 工厂验收 94](#_Toc514343611)

[6.7 包装、运输与堆放 94](#_Toc514343612)

[7 现场安装 95](#_Toc514343613)

[7.2 吊装前措施与现场安装 95](#_Toc514343614)

[7.4 设备与管线系统安装 95](#_Toc514343615)

[8 工程现场质量验收 96](#_Toc514343616)

[8.1 一般规定 96](#_Toc514343617)

[8.2 工程现场验收 96](#_Toc514343618)

[9 建筑维护与管理 98](#_Toc514343619)

# 1 总则

**1.0.1** 本条是箱式钢结构集成模块建筑在应用中必须遵循的总方针。

**1.0.2** 发震断裂的最小避让距离应符合现行国家标准《建筑抗震设计规范》GB 50011的相关规定。

# 2 术语和符号

## 2.1 术语

**2.1.1**  本规程所指箱式钢结构集成模块，是指在工厂不仅完成主体结构的组装，还包括模块内部的室内装修以及部分家具的安装，因此具有功能集成的特点。

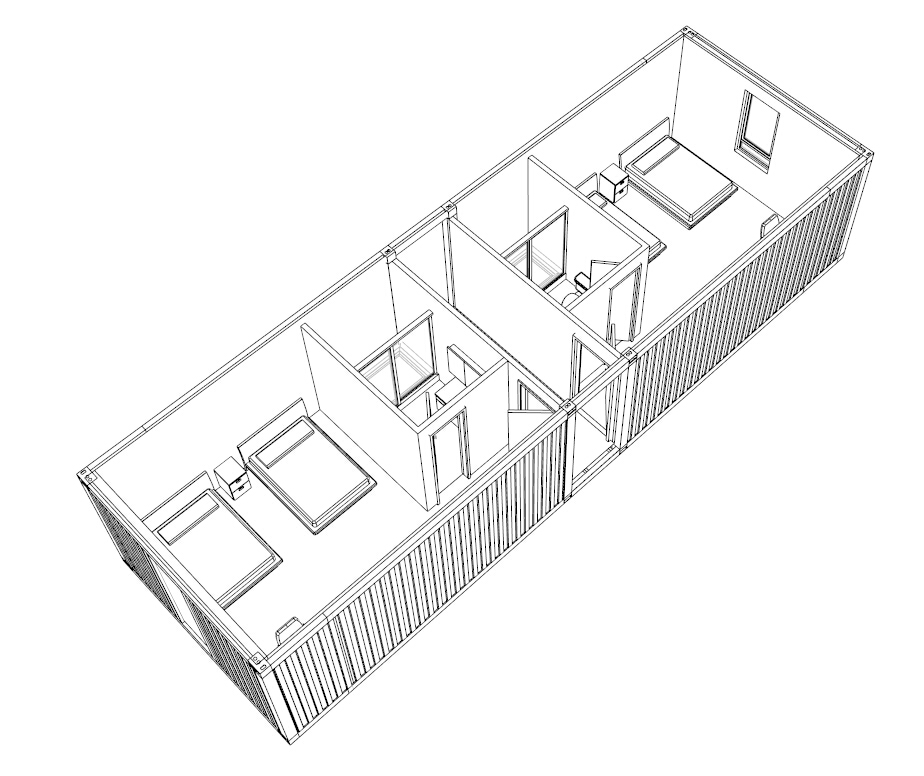


图1 箱式钢结构集成模块示意图

**2.1.3～2.1.8**  为便于规程的理解和应用，规定了构成集成模块的构件术语，如图2所示。

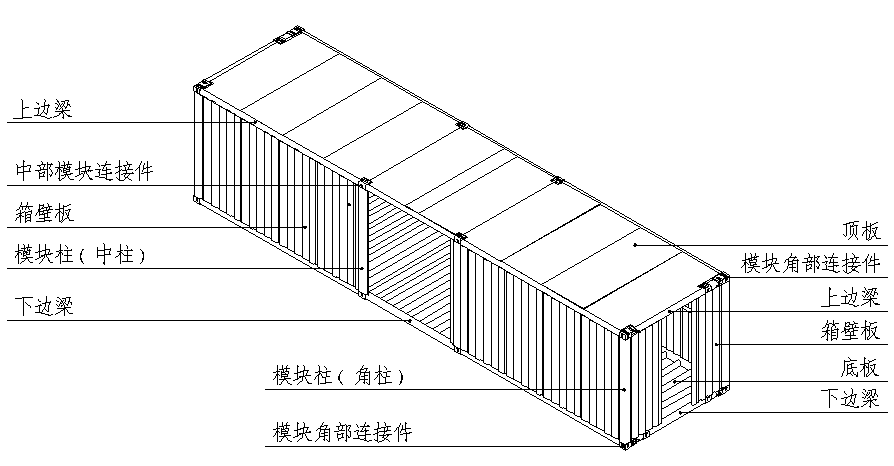


图2 集成模块主体结构构成三维图

**2.1.9～2.1.11** 集成模块建筑可以采用多种类型的结构体系，本规程主要规定了叠箱结构体系、箱-钢框结构体系、箱-钢框架-支撑结构体系，在集成模块建筑中可以利用楼、电梯间、设备间等适合的公共空间布置钢框架、钢框架-支撑等非模块抗侧力结构，以提高建筑整体的抗侧刚度，满足抗震、抗风要求。

# 3 基本规定

**3.0.1**  标准化设计是实施集成模块建筑的有效手段，模数化是实现集成模块建筑标准化设计的重要基础，涉及集成模块建筑产业链上的各个环节，集成模块建筑设计应进行模数协调，以满足建造装配化与部品部件标准化、通用化、工业化和集成化的要求。在遵循通用化、标准化、模数化、工业化和集成化的基础上，集成模块建筑应注重性能要求，以有效提高建筑质量和品质。

**3.0.3**  室内装饰装修的产业化、工业化必然要求部品的标准化、模数化、智能化，而室内环境的多样化、个性化又是提升现代建筑室内品质的重要因素。因此需要设计师很好地解决标准化与个性化之间的矛盾。同时，在室内装饰装修中积极采用新技术、新工艺、新材料、新产品，也是促进建筑产业化的重要内容。

# 4 建筑设计

## 4.1 一般规定

**4.1.2** 集成模块是一种功能集成的建筑单元，设计时需要充分考虑各专业之间的协同设计，实现。尤其是建筑全装修设计应从建筑方案设计阶段介入，与建筑设计各专业充分协调与综合，贯彻建筑装修一体化的设计理念。

**4.1.3**  本条强调工业化建筑的设计图纸，除包含建筑、结构、设备、内装等各专业的施工图外，还应包含工厂制造部分的深化设计图。深化设计图的深度应满足配合工厂完成加工图设计的要求。

**4.1.4**  集成模块外部尺寸确定前应进行工厂加工条件以及运输方式调研，一般情况下集成模块长度不宜大于17m，宽度不宜大于5m，高度不宜大于3.5m。在具体项目设计时，应提前了解工厂到项目现场沿途的运输限制条件，避免运输问题的发生。

## 4.2 模数协调

**4.2.1** 集成模块建筑设计应遵守模数协调原则，整体模块组合设计时应以模块单元的基本尺寸为设定模数的依据；模块单元的建筑功能空间模数设计应符合《建筑模数协调标准》GB/T 50002等国家现行标准关于模数协调的规定，按照建筑模数制的要求，采用基本模数、扩大模数或分模数的设计方法，实现建筑的设计、生产、装配等活动的相互协调，以及建筑、结构、内装、设备管线等集成设计的相互协调；建筑构件的规格应统筹考虑模数要求与原材料基材的规格，提高材料利用率，减少材料损耗。

**4.2.2**  集成模块建筑由多个集成模块单元及现场施工的非模块单元组合而成，水平相邻模块间墙体形成双墙体系，因此，轴线的定位与传统的建筑不同。集成模块建筑设计制图时，应充分考虑施工图与深化图技术内容表达的衔接性，因此本条规定以集成模块结构外皮作为定位轴线，以利于模块组合的表达。

**4.2.3**集成模块建筑上下相邻模块间形成双结构板体系，楼层竖向构造与传统建筑存在较大差别，为避免概念混淆，本条对集成模块建筑的层高与净高定义进一步规定明确。

## 4.3 模块组合

**4.3.1**  集成模块建筑应采用标准模块加少量特殊模块的方式进行组合，尽量减少模块种类。

**4.3.3**  集成模块之间及集成模块与非模块单元之间的连接均为点式连接，连接点位置在平面及立面上应与结构钢柱有对位关系，模块错位组合时应特别注意。

## 4.4 平立面及竖向设计

**4.4.1～4.4.2**  规定了建筑平面设计时集成模块布置的原则。

**4.4.3** 模块建筑立面宜简洁，不宜设置凸窗和复杂装饰构件，因为凸窗和复杂装饰构件拼接、保温、防水做法复杂，易出现冷桥、渗漏等质量问题，从而影响钢结构的耐久性。

**4.4.3～4.4.4**  规定了建筑立面设计时遵循的原则。由于集成模块建筑属于钢结构体系，通常采用轻钢龙骨类的轻质外墙，因此建议外立面体系采用有龙骨的幕墙体系，有利于保温固定、墙体防水，同时可以实现较灵活的立面设计。

**4.4.5**  集成模块建筑主要功能空间的净高应满足相关规范的要求，如《住宅设计规范》GB 50096中规定，卧室、起居室（厅）的室内净高不应低于2.40m，局部净高不应低于2.10m，且局部净高的室内面积不应大于室内使用面积的1/3；厨房、卫生间的室内净高不应低于2.20m。由于传统集装箱的净高较低，作为建筑单元很难满足常规建筑的净高要求，因此此条特别提出集成模块的高度除应满足运输限高要求外，其主要建筑功能空间的净高尚应满足国家现行相关标准的要求。

## 4.5 建筑防火

**4.5.1**  带有承重钢柱的复合墙体系统指由承重钢柱与建筑面板、墙体填充材料等组成的复合墙体系统。其中承重钢柱也可与柱间支撑或受力金属壁板共同组成结构受力构件，并由墙体两侧建筑面板整体包覆，中间填充岩棉等不燃材料。因为任意位置的两侧建筑面板及填充材料的防火性能都直接或间接影响相关墙体结构受力构件的防火性能，故其防火防护设计宜按整体复合墙体系统考虑。偏于安全考虑，本条规定梁和楼板组成的复合系统的燃烧性能和耐火极限宜按梁的要求执行，带有承重钢柱的复合墙体系统的燃烧性能和耐火极限宜按柱的要求执行。

集成模块建筑各部位构件的燃烧性能和耐火极限可参考表1的规定。

**表1 不同耐火等级建筑相应构件的燃烧性能和耐火极限(h)**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 构件名称 | 耐火等级 | | | |
| 一级 | 二级 | 三级 | 四级 |
| 防火墙 | 不燃性  3.00 | 不燃性  3.00 | 不燃性  3.00 | 不燃性  3.00 |
| 非承重外墙 | 不燃性  1.00 | 不燃性  1.00 | 不燃性  0.75 | 难燃性  0.75 |
| 楼梯间和前室的墙  电梯井的墙  住宅建筑单元之间的墙和分户墙 | 不燃性  2.00 | 不燃性  2.00 | 不燃性  1.50 | 难燃性  1.00 |
| 管道井、排气道等竖向井道井壁 | 不燃性  1.00 | 不燃性  1.00 | 不燃性  1.00 | 不燃性  1.00 |
| 疏散走道两侧隔墙 | 不燃性  1.00 | 不燃性  1.00 | 不燃性  0.75 | 难燃性  0.75 |
| 房间隔墙 | 不燃性  0.75 | 不燃性  0.50 | 难燃性  0.50 | 难燃性  0.25 |
| 带有承重钢柱的复合墙体系统 | 不燃性  3.00 | 不燃性  2.50 | 不燃性  2.00 | 难燃性  1.00 |
| 梁和楼板复合系统 | 不燃性  2.00 | 不燃性  1.50 | 不燃性  1.00 | 难燃性  1.00 |
| 屋顶承重构件，屋面支撑 | 不燃性  1.50 | 不燃性  1.00 | 难燃性  0.50 | 难燃性  0.25 |
| 疏散楼梯 | 不燃性  1.50 | 不燃性  1.00 | 不燃性  0.75 | 难燃性  0.50 |
| 吊顶（包括吊顶格栅） | 不燃性  0.25 | 难燃性  0.25 | 难燃性  0.15 | 可燃性  0.50 |

**4.5.2** 集成模块建筑各部位构件的防火构造做法可参照表2设计，典型部位构造详图可参见附录A。

表2 集成模块建筑主要构件防火构造

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 构件名称 | 主要设计材料 | 耐火极限  设计值(h) |
| 防火墙 | 3×12mm耐火纸面石膏板  +100龙骨（填100mm厚100kg/m³岩棉）  +3×12mm耐火纸面石膏板 | 3.00 |
| 楼梯间和前室的墙  电梯井的墙  单元之间的墙和分户墙 | 2×12mm耐火纸面石膏板  +75龙骨（填50mm厚120kg/m³岩棉）  +2×12mm耐火纸面石膏板 | 2.00 |
| 管道井、排气道等竖向井道井壁 | 12mm耐火纸面石膏板  +75龙骨（填50厚100kg/m³岩棉）  +12mm耐火纸面石膏板 | 1.00 |
| 疏散走道两侧隔墙 |
| 房间隔墙 |
| 带有承重钢柱的复合墙体系统 | 室内侧：12mm厚纤维增强硅酸钙板或同等性能防火板（填50mm厚100kg/m³岩棉） | 3.00 |
| 室外侧：12mm厚纤维增强硅酸钙板或同等性能防火板 | 3.00  （室外火） |
| 梁、楼板、楼面支撑 | 3×15mm耐火纸面石膏板  （配合使用40厚岩棉密度不小于40kg/m³） | 2.00 |
| 上部24mm水泥纤维板  下部2×9mm纤维增强硅酸钙板或同等性能防火板  （配合使用50mm厚60kg/m3岩棉） | 2.00 |

**4.5.6** 建筑塑料排水管穿越楼层、防火墙、管道井井壁时设置阻火装置的目的是防止火灾蔓延，是根据我国模拟火灾试验和塑料管道贯穿孔洞的防火封堵耐火试验成果确定。穿越楼层塑料排水立管同时具备下列条件时才设阻火装置：①高层建筑；②管道外径大于等于110mm时；③立管明设，或立管虽暗设但管道井内不是每层防火封隔。

塑料排水横管穿越防火墙时必须设置阻火装置。

阻火装置设置位置：立管的穿越楼板处的下方；管道井内是隔层防火封隔时，支管接入立管穿越管道井壁处；横管穿越防火墙的两侧。

建筑阻火圈的耐火极限应与贯穿部位的建筑构件的耐火极限相同。

## 4.6 外围护结构

**4.6.3** 集成模块建筑外墙宜采用幕墙体系，其设计原则与构造应符合国家现行有关标准《建筑幕墙》GB/T 21086、《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、《人造板材幕墙工程技术规范》JGJ 336等的规定。

**4.6.4** 设计中宜充分发挥工厂制造的优势，实现外围护体系在工厂预制、现场组装的要求。并且对防水、堆放、吊装、安装、拼接等工艺充分考虑，确保质量。

关于在风荷载标准值作用下龙骨挠度限值，《玻璃幕墙工程技术规范》JGJ 102中规定钢型材立柱为l/250，铝合金型材立柱为l/180，《人造板材幕墙工程技术规范》JGJ 336第7.1.5条规定，当计算跨度不大于4500mm时，龙骨的挠度限值为l/180，计算跨度在4500mm与7000mm之间时，龙骨的挠度限值为l/250+7，计算跨度大于7000mm时，龙骨的挠度限值为l/200。条文说明中认为幕墙龙骨的挠度限值是要控制幕墙面板在风荷载作用下的变形不致过大，与龙骨的材质无关。本规程的集成模块因为运输的限制，高度不宜大于3.5m，因此龙骨的计算跨度较小，不大于4500mm，因此规定在风荷载标准值作用下龙骨挠度不大于l/180。

主体结构变形应满足内外装修、设备、管线对墙体强度和刚度的要求，不能导致墙体结构、墙体各层、相关设备管线使用功能的变形或破损。

**4.6.6** 集成模块顶板应保证模块在吊装和运输时的空间受力特性，但顶板本身刚度、强度较弱，不应作为建筑屋顶使用，应采取措施加强屋面的整体性，采用整体现浇钢筋混凝土屋面或装配整体式轻型屋面。

## 4.7 室内装饰装修设计

**4.7.1** 装修设计宜遵循模数协调原则设计，以适应全装修工业化生产的要求，提高标准化、装配化程度。只有推行模数化以及产品、构件的标准化，才能推进集成模块的工业化生产。如厨房、卫生间平面尺寸应符合《住宅厨房模数协调标准》JGJ/T 262、《住宅卫生间模数协调标准》JGJ/T 263 的相关要求，并应按模数网格进行设计，其他空间平面尺寸宜按模数网格进行设计。

**4.7.2** 装修设计文件的编制应做到齐全完整，内容深度除符合本标准规定外还应满足工厂加工和生产的要求。方案图应能反映装修设计思路、所用材料和基本设施配置等；施工图应能满足编制工料计划、工程预算及指导施工的需要，并应做到一体化集成设计，为集成模块工厂生产提供基础条件。

**4.7.3** 装配式装修技术，主要包括快装轻质隔墙、快装龙骨吊顶、模块式快装采暖地面、整体卫浴、整体厨房、住宅集成式给水管道等能够实现装配式施工作业的工法及产品体系，这种采用工业化生产的部品、部件进行现场装配施工的装修工法和产品，也是工业化建筑体系的重要组成部分，能够提高集成模块的工业化程度，宜在集成模块建筑中推广使用。

**4.7.4**  固定式家具与墙体、顶面等结合设置，是提高收纳储藏空间利用效率的有效方法，也是保证装修整体性的有效设计手段，并能有效的节省内部空间面积。通过采用标准化、装配式的产品更能突出产业化的优势，结合集成模块拼组方式完成内部装修一体化设计，提高产品的整体利用率。

**4.7.5**  集成模块内装修设计需要根据空间使用及结合人体工程学方面，考虑设备、设施及电器的末端精确定位。同时，本条强调在装修设计时，应对容易产生安装和吊挂需求的相应产品进行定位，并通过建筑构造措施等，做好相应的预留、 预埋或加固措施。

**4.7.6**  本条强调户内应进行管线综合及协调，明确室内净高，在不影响各类管线及通风、机电末端排布的情况下及时调整结构构件的布置位置、结构开洞等。

**4.7.7**  装修设计中，应尽量将用水设备（电器）位布置在排水立管附近，配有相应的排水口，并做好防水。同时排水管安装、检查、维修，设备电器日常使用，是需要一定的操作空间的，设计中也要避免预留的操作空间不足的情况。

**4.7.10**  明确规定了集成模块的墙体宜采用轻钢龙骨加面板的做法，构造见附录B。室内面板及芯材采应采用A级不燃材料。设计中应针对不同房间的使用特点，对后期使用中会出现吊挂要求的部分进行承载力验算，并做加强的构造处理，满足使用要求。墙体两侧设置电器开关或插座时，两者位置宜错开150 以上。

**4.7.11** 当集成模块连接件处的结构连接需在室内操作，或有管线连接操作要求时，吊顶和相应位置的楼（地）面应设置活动盖板或局部留至现场完成。

集成模块楼（地）面构造见附录B，采用发泡水泥填充的做法可有效降低使用中轻钢结构楼（地）面产生的振动。设计中根据建筑功能特点可选择不同的填充材料，满足使用中的舒适度要求。

集成模块之间都是双层构造，因此在考虑隔声、防火等构造时应按双层的特点综合考虑，即上下模块间的隔声和防火依靠本层吊顶和上层楼面组成的复合系统来实现。

**4.7.12** 集成模块顶面由横向顶板梁和钢板组成，可以在肋梁上设置吊杆，下设龙骨和吊顶面板。用水房间的吊顶应满足防潮要求。

## 4.8 设备与管线

**4.8.4**  生活给水、热水给水支管管材宜采用交联聚乙烯（PEX）、耐热聚乙烯（PE-RT）、冷热水用聚丁烯PB等柔性管材，连接为卡箍式或者卡压式连接。

**4.8.5**  当楼板构造或地面做法受限时，地漏可采用满足水封要求的扁地漏或《建筑同层检修（WAB）排水系统技术规程》CECS 363推荐的建筑同层检修（WAB）排水系统中的地漏形式。

**4.8.6**  本条规定了集成模块建筑采暖、通风与空调系统设计的主要要求。

1. 对于居住建筑，地面辐射采暖系统热舒适度较高，因此推荐采用。而集成模块建筑要求结构主体和设备分离，因此地面辐射采暖系统必须采用干法施工，干法施工的地面辐射采暖系统目前有预制沟槽保温板和供暖板地面辐射供暖系统，其中供暖板地面辐射供暖系统的末端设备是工厂一体化制作的预制轻薄供暖板，考虑国家装配式发展的要求，本条提出优先采用；
2. 散热器安装需要在实体结构上固定，散热器系统设计时其位置应考虑到这个因素，模块建筑在工厂预制时应按照散热器产品的要求，将所需挂件或预埋件安装在实体结构上；
3. 绿色建筑评价体系中，室内声环境评价是其中的组成部分，供暖、通风与空调系统中的设备的选用和采取的设计措施，应满足标准的要求；
4. 模块建筑存在模块与模块之间的现场拼装，而多数情况下供暖、通风与空调系统是分布在多个模块中的一个整体系统，因此系统被模块分隔开，这样在现场势必要进行模块之间各系统的连接。现场连接需要操作的空间和连接的管件，这些都应在工厂预制阶段预留出来。现场操作空间最好兼有维修、更换的功能；
5. 集成模块建筑有集成、精装的要求，因此会涉及冷热水管、冷媒管、冷凝水管、新风风管、普通通风风管等的暗装，对于冷热水管、冷媒管、冷凝水管、新风风管等有冷热量输送的管道。管道应有检修的可能，因此要有检修口等对应检修措施。

**4.8.11**  智能化系统主要包括信息化应用系统、智能化集成系统、信息设施系统、建筑设备管理系统、公共安全系统、机房工程等，应根据模块建筑使用类别，按《智能建筑设计标准》GB 50314的要求配置相应的智能化系统。

# 5 结构设计

## 5.1 一般规定

**5.1.6** 结构体系要通过综合分析，采用合理而经济的结构类型。结构的地震反应同场地的频谱特性有密切关系，场地的地面运动特性又同地震震源机制、震级大小、震中的远近有关；建筑的重要性、装修的水准对结构的侧向变形大小有所限制，从而对结构选型提出要求；结构的选型又受结构材料和施工条件的制约以及经济条件的许可等，这是一个综合的技术经济问题，应周密加以考虑。

本规程中集成模块建筑有其自身的特点：精装修、整体吊装、特殊的连接方式、有抗侧刚度贡献的波纹板墙体等，都需要在结构体系选型中予以考虑。集成模块建筑的结构布置和组合应形成稳定的结构体系。箱体叠置的结构可组成叠箱结构体系，装配化程度高；当叠箱结构体系不能满足抗震要求时，可采用箱-框体系、箱-钢框架-支撑体系。箱-钢框体系可以得到较大的使用空间；箱-钢框架-支撑体系在框架结构中设置了支撑，增加了结构的抗侧刚度，提高了抗震能力。

**5.1.7** 考虑到集成模块建筑已建成的工程案例经验，结合案例计算分析结果，综合考虑建筑质量、经济成本等因素，给出适用范围的建议值，并非该体系的最大高度限值。

对于底部需要高、大空间的集成模块建筑，多层结构可在底部采用钢框架结构，由于底框结构的刚度不规则性，建筑的最大适用高度应适当降低。

**5.1.10**  集成模块采用船舶运输时应满足的一定的刚度和承载力要求，设计时可按《系列1集装箱 技术要求和试验方法第1部分：通用集装箱》GBT5338的附录A进行验算。当集成模块采用集装箱船舶运输时，模块结构应通过船级社认证，可以选择中国船级社，也可以选择其它世界主流的船级社，例如 德国船级社DNV.GL 法国船级社 BV 美国船级社 ABS等。其中认证的过程包括以下几步：

1. 向船级社提交模块钢结构图纸、模块商标铭牌图纸、模块试验大纲和模块技术说明；
2. 船级社审核申请资料，并返回批注意见，修改相关内容重复提交直至资料审核通过；
3. 按照模块试验大纲进行试验，让船检代表现场见证，记录试验数据；
4. 只有经过船级社认证并发放证书的模块才能使用集装箱船舶运输。如果使用非集装箱船运输则不需要船级社证书，但应进行结构计算，确保模块运输的安全。

**5.1.11**  集成模块采用船舶运输时，模块底部与车体连接构件应进行栓固试验。栓固试验技术要求和试验方法应符合《系列1集装箱技术要求和试验方法 第1部分：通用集装箱》GB/T 5338的规定，也可按现行国际标准《系列1集装箱—技术要求和试验方法》ISO 1496-1执行。

## 5.2 结构体系与结构布置

**5.2.1～5.2.2** 多道防线对于结构在强震下的安全是很重要的，《建筑抗震设计规范》GB 50011按征求意见的结果，将多道防线作为非强制性要求保留在3.5.3条。

考虑到有些建筑结构，横向抗侧力构件(如墙体)很多而纵向很少，在强烈地震中往往由于纵向的破坏导致整体倒塌，规范增加了结构两个主轴方向的动力特性(周期和振型)相近的抗震概念。

**5.2.5**  本条规定了防震缝设置的要求和防震缝宽度的最小值。

## 5.3 结构计算与分析

**5.3.4** 本条参考《高层民用建筑钢结构技术规程》JGJ 99、《高层建筑混凝土结构技术规程》JGJ 3、《轻型钢结构住宅技术规程》JGJ 209和《钢结构住宅设计规范》CECS 261规定了集成模块建筑在风荷载和多遇地震标准值作用下的弹性层间位移角限值和罕遇地震作用下弹塑性层间位移角限值。当室内精装修材料易开裂时，弹性层间位移角限值宜适当从严。

**5.3.5** 当非承重墙体为轻质砌块、轻质墙板、外挂幕墙时，自振周期折减系数可取0.9~1.0。

## 5.4 地基、基础和地下室

**5.4.4**  由于防腐蚀要求，无地下室的集装箱建筑首层模块应架空设置，首层模块下外墙封闭是为了避免箱底进杂物或动物集聚。包裹预埋件的混凝土强度不应低于C15。

## 5.5 模块构件设计

**5.5.1** 考虑施工误差，上下集成模块之间及与非模块之间的连接节点，其连接板均采用开大圆孔或长圆孔的方式，安装完成后上下层模块柱之间存在偏心，因此在计算模块柱的强度及稳定性时，应考虑安装误差的影响，模块钢结构总装误差及安装误差取值可参考企业项目经验数据，当无经验数据时，模块钢结构总装误差应符合本规程6.4节内容规定，模块安装误差应符合8.1节相关内容规定。钢结构杆件的压屈破坏（杆件失去稳定）或局部失稳也是一种脆性破坏，应予以防止。

**5.5.2** 集成模块波纹钢板墙分为两类。一类在地震作用、风荷载作用下与周边钢柱和钢梁共同作用，提供结构抗侧刚度，承受水平剪力；另一类不给主体结构提供抗侧刚度，仅在运输、安装及施工过程中起围护作用，与主体结构的连接构造上应确保其不参与主体结构间水平力的传递。

对开设有门窗洞口的集成模块墙体，所有开孔部位应布置加强构件。加强构件可选用小截面钢管，加强构件的焊接应采用对接焊缝且不应低于二级质量等级要求。对8个开设有洞口的波纹板剪力墙试件的测试结果表明，低周往复荷载作用下试件的破坏主要集中于洞口周围，表现为构造柱焊缝断裂、波纹板与构造柱间点焊断裂。

通过对4个具有不同开洞形式的足尺波纹钢板试件的拟静力试验研究表明，洞口紧贴框架柱时，试件的变形能力较差，极限层间位移角降低约28.9%。

**5.5.3** 式5.5.3-1基于我国现行钢板剪力墙技术规程（JGJ/T 380-2015）中给出的钢板剪力墙抗侧刚度公式推导而来，通过修正截面抗弯惯性矩Iz和截面形状系数η考虑压型波纹对抗侧刚度的贡献。截面形状系数η为波纹板展开长度与其净水平长度的比值，可根据不同形状波纹（图1）按下式计算：



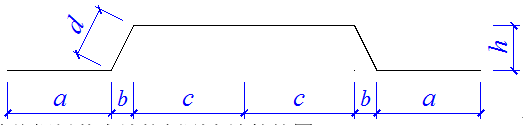


图1波纹板几何参数

对于开设洞口的剪力墙，应沿洞口四周将其划分区隔，将开设洞口的剪力墙假设为一系列通过串联和并联组合而成的弹簧，通过组合弹簧的串并联关系计算其抗侧刚度。其中，水平区隔为并联关系，竖向区隔为串联关系。

通过4个未开洞和4个开洞波纹钢板剪力墙试件的拟静力试验对上述计算方法进行了验证，结果表明，由于现行钢板剪力墙技术规程未考虑压型波纹对抗侧刚度的贡献，将明显低估波纹钢板剪力墙的抗侧刚度，理论值与试验值的比值介于0.63~0.91，平均值为0.74。通过本规程的修正，提高了其计算精度，本规程计算理论值与试验值的比值介于0.73和1.07，平均值为0.93，通过理论计算的抗侧刚度值略保守。详细对比结果如图2所示。

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |

（a）按《钢板剪力墙技术规程》计算 （b）按本规程计算

图2理论计算值与试验值的对比分析结果

**5.5.4**  式5.5.4-1~5.5.4-12参考我国现行钢板剪力墙技术规程（JGJ/T 380-2015）和波纹腹板钢结构技术规程（CECS 291:2011），所谓“充分试验”指的是在国家认可的试验室进行超过3个及以上的足尺试验。开洞集成模块波纹钢板剪力墙承载力计算公式参考开洞加劲钢板剪力墙相关研究成果，试验结果表明开洞试件抗侧机理为剪切屈服。因此，对于开洞波纹钢板剪力墙，其承载力计算考虑在不开洞剪切屈服承载力的基础上考虑开洞影响系数进行计算。

通过4个未开洞和4个开洞波纹钢板剪力墙试件的拟静力试验对上述计算方法进行了验证，理论值与试验值的比值介于0.63和1.17，平均值为0.92，通过理论计算的抗剪承载力略保守。详细对比结果如图3所示。



图3 理论值与实验值的对比

**5.5.5** 当吊顶系统易开裂，或者对变形敏感时，应对施工和使用期间的顶板变形限值从严控制，顶层模块还应考虑现场增加的整体现浇或装配整体式钢筋混凝土整体屋面的荷载作用。

**5.5.7**  建议集成模块建筑的屋顶采用整体现浇或装配整体式钢筋混凝土屋面板，从而增加整个结构体系的整体性。为降低吊装的重量，集成模块建筑的楼板一般采用密肋钢梁的结构布置形式（见图4）。为提高楼板的面内刚度，可采用密肋钢梁附加面内斜撑或浇注轻质混凝土的方式。计算时根据楼板面内刚度分析情况，可采用分块刚性楼板模型，也可采用分块刚性和弹性的包络设计。



图4 集成模块的楼板布置示意图

## 5.6 模块连接设计

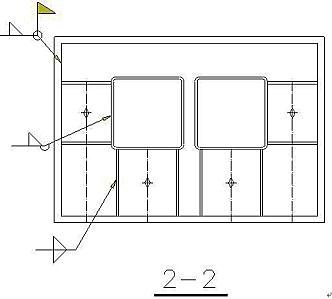
**5.6.1**  本条指出了主体结构构件之间的连接应遵守的原则：通过连接的承载力来发挥各构件的承载力、变形能力，从而获得整个结构良好的抗震能力。

**5.6.3** 连接节点设计可参考表3，也可采用其他满足设计要求的节点构造。

表3 集成模块参考连接节点

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 节点类型 | 节点示意图 | 备注 | 计算简图 |
| 高强螺栓竖向连接 |  | 高强螺栓直径≥M30，连接件壁厚≥30mm， |  |
| 螺栓与焊接组合连接 |  | 螺栓及连接件布置满足等强连接 |  |
| 自锁式螺栓竖向连接 |  | 优先应用于施工操作不方便处 |  |

**5.6.4** 集成模块与基础或混凝土结构地下室连接节点的设计可参考图5，也可采用其他满足设计要求的节点构造。

1-模块底部角件；2-波纹板；3-角柱；4-集成模块基座连接角件；5-加劲肋；6-锚栓；7-基础或地下室顶

图5 集成模块与基础或混凝土结构地下室的连接

**5.6.5**  集成模块顶梁之间连接节点的设计可参考图6，也可采用其他满足要求的节点构造。



1-上边梁和顶板梁；2-连接板

图6 集成模块上边梁之间连接

**5.6.6**  屋顶节点的设计可参考图7~图8，也可采用其他满足设计要求的节点构造。



1-上边梁和顶板梁；2-预制部分屋面板；3-现浇板 1-上边梁和顶板梁；2-现浇板；3-栓钉

图7装配式屋面与集成模块连接节点 图8 现浇屋面与集成模块连接节点

**5.6.7** 箱-钢框（钢框-支撑）中，集成模块与主体结构可能存在施工不同步，造成不同部位的构件出现竖向变形差，为避免由此带来的应力集成问题，集成模块与非模块结构体系的水平连接可采用仅传递水平荷载的连接节点，构造可参考图9、图10，也可采用其他满足设计要求的节点构造。

1-集成模块；2-钢框架柱；3-水平连接板

图9 箱体与框架连接

1-集成模块；2-混凝土墙体；3-水平连接板

图10 箱体与墙体连接

**5.6.8** 根据《系列1货物集装箱-角件技术条件》ISO 1161:2016的规定，角件（连接件）为铸钢件，其屈服强度不小于275Mpa，抗拉强度不小于480Mpa，延伸率不小于25%，断面收缩率不小于40%，其材质性能与我国现行国家标准《焊接结构用铸钢件》GB/T 7659规定的牌号ZG270-480H焊接铸钢基本相同，故参照现行国家标准《焊接结构用铸钢件》GB/T 7659、《钢结构设计规范》GB 500173和《高层民用建筑钢结构技术规程》JGJ 99，给出了铸钢连接件的强度设计值表。其强度设计值应按表4采用。

**表4 铸钢件的强度设计值（**N/mm2**）**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 铸钢件牌号 | 抗拉、抗压和抗弯  f | 抗剪  fv | 端面承压（刨平顶紧）  fce |
| ZG200-400H | 155 | 90 | 260 |
| ZG230-450H | 180 | 105 | 290 |
| ZG270-480H | 210 | 120 | 310 |
| ZG300-500H | 235 | 130 | 325 |
| ZG340-550H | 265 | 150 | 355 |

## 5.7 建筑防腐蚀

**5.7.2** 根据我国《耐候结构钢》GB/T 4171附录B，箱式集装箱目前采用的SPA-H 钢为符合日本JIS G3125-2004《高耐候性轧制钢材》的耐候钢，对应的相近牌号国内为《耐候结构钢》GB/T 4171-2008的Q355GNH高耐候钢（详下表），国际标准ISO 4952:2006的S355WP，欧标EN 10025-5:2004的S355J0WP和S355J2WP。

《高层民用建筑钢结构技术规程》JGJ 99第4.1.2条中规定承重钢结构选用耐候结构钢时，宜附加要求保证晶粒度不小于7级，耐腐蚀指数不小于6.0，该规定是针对耐候性能所提要求，低多层建筑也按此执行。

集成模块的钢柱、钢梁、波纹板等钢构件壁厚较小，而集成模块建筑的使用年限很长，耐候钢对钢结构耐腐蚀能力有很大提高，因此集成模块钢结构构件可优先选用耐候钢。

# 6 集成模块制作

## 6.1 一般规定

**6.1.6** 集成模块在进行装饰装修施工前应进行隐蔽工程验收，并形成验收记录文件，在集成模块单元进场验收时提供。

**6.1.7**  集成模块装饰装修工程完工以及部品家具安装后应以模块单元为单位进行质量验收，并形成验收记录文件，在集成模块单元进场验收时提供。

## 6.4 性能要求

**6.4.1** 本规程的集成模块主体钢结构总装后尺寸的精度要求已高于国际标准ISO 668–2013要求的集装箱总装后尺寸允许误差：长度（0，-10），宽度（0，-5），高度（0，-5）。为了保证室内尺寸，集成模块主体钢结构总装后尺寸公差定为正公差。

## 6.5 标志

**6.5.1～6.5.4**  集成模块出场前应做好标志、标签、合格证和使用说明书的工作，便于施工现场进行模块安装，并防止错漏。

## 6.6 工厂验收

**6.6.12** 为了防止模块单元在整体建筑完工前发生雨水渗漏，造成不必要的损失，应在出厂前做好防水密封工作，并在出厂前进行风雨密性试验。

## 6.7 包装、运输与堆放

**6.7.4** 可通过设置必要的垫木等措施防止集成模块运输过程中造成损坏。

# 7 现场安装

## 7.2 吊装前措施与现场安装

**7.2.1** 组成集成模块建筑的模块多为通用性或标准化的，在正式安装前，进行有代表性的样箱试安装与确认，有利于保证工程质量。

安装的测量校正、高强度螺栓安装、负温度下施工及焊接工艺等，应在安装前进行工艺试验或评定，并应在此基础上制定相应的施工工艺或方案。

**7.2.2**  吊装前，根据吊装模块的尺寸及吊装规范要求，确定吊带适当长度。吊装宜使用1根固定长度吊带+3根可调节吊带的方式进行（视实际情况可增加吊带数量），其中可调节吊带使用调节葫芦进行调节，具体步骤如下：

1. 初调吊带长度并起吊模块；
2. 使用水平尺测量模块底部水平状态（最少测量3处不同位置）；
3. 根据模块水平实际情况，利用调节葫芦调整模块至水平；
4. 起吊模块到装配位置并锁定。

**7.2.9** 在建筑屋顶施工未完成前，不宜拆除临时防水包装进入建筑内部装修作业。当建筑安装与建筑内部装修需要同步进行时，应在每层建筑顶部做好临时防水保护，防水方案应遵循“以防为主，防排结合”的原则，并采用“多道设防”、“刚柔并济”、“节点密封”等措施，利用各种手段进行综合治理以确保防水保护的可靠性。

集成模块安装后的临时防水措施是模块建筑施工过程中很重要的一项工作，临时防水措施不到位，遇到下雨，雨水会顺着模块间的缝隙流入，甚至会影响到已做好的室内装饰装修。

## 7.4 设备与管线系统安装

**7.4.3**  在服务管井内安装水暖立管，或在走道吊顶内安装横向的主管，并与集成模块内的横向支管进行连接，进行整个系统试压检漏。

**7.4.4**  防雷引下线中与40mm×4mm的热镀锌扁钢相连的上下箱体钢结构构件截面面积不应小于80mm2。

# 8 工程现场质量验收

## 8.1 一般规定

**8.1.1**  参考《混凝土结构工程施工质量验收规范》GB 50204，要求检验批的质量验收包括实物检查和资料检查，资料检查应包括材料、构配件、器具及半成品等的进场验收资料、重要工序施工记录、抽样检验报告、隐蔽工程验收记录等。

另外鉴于模块安装等重要工序对结构安全的重要性，检验批的验收在《建筑工程施工质量验收统一标准》GB 50300中要求检验批验收合格“具有完整的施工操作依据、质量检验记录”的基础上，参考《混凝土结构工程施工质量验收规范》GB 50204对重要工序提出了完整的施工操作记录的要求。

资料检查中，重要工序施工记录是体现过程质量控制的有效方法。本规程所指的重要工序，除模块安装工序外，还应由施工单位根据项目特点，在施工组织设计或施工方案中明确，并经监理单位核准。

**8.1.3** 关于建筑整体垂直度的允许偏差，《集装箱模块化组合房屋技术规程》CECS 334第12.2.5条规定多层箱体整体垂直度的允许偏差△≤H/800+10mm，并≤35mm；《混凝土结构工程施工质量验收规范》GB 20204第8.3.2条规定全高≤300m的现浇结构的垂直度允许偏差为H/3000+20mm；《钢结构工程施工规范》GB 50755第14.5.5对多、高层钢结构施工测量规定，主体结构整体垂直度的允许偏差为H/2500+10mm，但不应大于50.0mm。不同高度的建筑整体垂直度允许误差，按上述三个标准的规定如表5所示，本规程集成模块建筑的适用高度是100m及以下，按△≤H/2500+10mm且△≤50.0mm对高度大于50m的建筑是偏严的。

**表5 不同标准规定的建筑垂直度允许偏差对比**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 建筑高度H（m） | | 10 | 20 | 30 | 40 | 50 | 60 | 70 | 80 | 100 |
| 允许误差（mm） | CECS 334：2013 H/800+10mm；35mm | 22.5 | 35 |  |  |  |  |  |  |  |
| GB 20204H/3000+20mm | 23.3333 | 26.667 | 30 | 33.3333 | 36.6667 | 40 | 43.33 | 46.667 | 53.333 |
| GB 50755 H/2500+10mm；50mm | 14 | 18 | 22 | 26 | 30 | 34 | 38 | 42 | 50 |

**8.1.7** 集成模块建筑具有拆卸安装简单的特点。为有效利用，可考虑拆除异地从建。拆除后的模块应该进行检测鉴定，保证模块单元的质量符合要求，重新安装验收。

## 8.2 工程现场验收

**8.2.1**  集成模块出厂时应提供工厂部分各分部工程、分项工程和检验批的验收文件，以供建筑工程竣工验收采用。

集成模块门窗的水密性、气密性、保温、隔声性能应符合相关国家现行标准和设计要求。门窗产品性能应提供型式检验报告。

**8.2.7**  条文依据国家现行标准《钢结构施工质量与验收规范》GB 50205 和工程经验，并针对集成模块自身的特点提出了安装允许偏差。

**8.2.12** 按《建筑工程施工质量验收统一标准》GB 50300 的规定，建筑工程施工质量验收时，对涉及结构安全、节能、环境保护和主要使用功能的重要分部工程应进行抽样检验。因此，外墙工程及屋面工程验收时，应检查墙面、屋面有无渗漏、积水和排水系统是否畅通。

对外墙完成的砂浆防水层、涂膜防水层、防水透气膜等防水层均应进行检验验收。外墙防水层的质量对整个外墙防水至关重要，防水层施工完毕后要进行渗漏检查。检查应在雨后或持续淋水30min后进行（在墙体外墙的上部设置淋水的排管进行淋水试验；排管的长度、管孔的数量、孔径的大小，达到墙面连续满流为准），并作记录。如有渗漏，应对渗漏原因进行分析，按照编制的专项修改方案，在监理人员监督下进行修改，修改后重新进行渗漏检查，无渗漏后方可进行下道工序。

屋面淋水试验可在雨后或持续淋水2h 后进行。有可能作蓄水检验的屋面，其蓄水时间不应小于24h。检验后应填写安全和功能检验(检测)记录作为屋面工程验收资料和记录之一。

# 9 建筑维护与管理

**9.0.1**  使用维护说明书应包括：严禁私自更改结构，包括钢柱、钢梁、波纹板墙体、楼板钢构件、钢支撑；严禁拆卸任何的螺栓等部件；电线等应用线槽线管与钢结构部件隔离，以免发生触电事故；钢结构部件表面油漆涂料或防火板如有损坏要及时修补等内容。