



T/CECS xxx-202X

中国工程建设标准化协会标准

装配式钢结构建筑施工及验收标准

Standard for construction and acceptance of fabricated steel structure buildings

(征求意见稿)

中国 xxxx 出版社

中国工程建设标准化协会标准

装配式钢结构建筑施工及验收标准

Standard for construction and acceptance of fabricated steel structure buildings

(征求意见稿)

T/CECS ×××-202×

主编单位：北京市住宅产业化集团股份有限公司
北京建谊投资发展（集团）有限公司

批准单位：中国工程建设标准化协会

执行日期：20××年×月×日

×××出版社

20×× 北 京

前 言

根据中国工程建设标准化协会“关于印发《2021 年第二批协会标准制订、修订计划》的通知”（建标协字[2021]20 号）的要求，标准编制组经深入调查研究，结合工程实践，认真总结经验，参考有关国内外有关标准，并在广泛征求意见的基础上，制定本标准。

本标准共 12 章，主要内容包括：总则，术语，基本规定，施工策划，深化设计，主体结构施工，外围护施工，内装修施工，设备与管线施工，智能建造，质量验收，安全文明与绿色施工等。

本标准的某些内容可能直接或间接涉及专利，本标准的发布机构不承担识别这些专利的责任。

本标准由中国工程建设标准化协会负责归口管理，由北京市住宅产业化集团股份有限公司负责具体技术内容的解释。执行过程中，如有意见或建议，请反馈给北京市住宅产业化集团股份有限公司（地址：北京市丰台区路桥大厦 9-10 层，邮政编码：100079，邮箱：280699908@qq.com）。

主编单位：北京市住宅产业化集团股份有限公司

北京建谊投资发展（集团）有限公司

参编单位：

主要起草人员：

主要审查人员：

目 次

1 总 则.....	1
2 术语.....	2
3 基本规定.....	4
4 施工策划.....	5
4.1 一般规定.....	5
4.2 主体结构施工策划.....	5
4.3 外围护施工策划.....	6
4.4 内装施工策划.....	6
4.5 设备管线施工策划.....	6
5 深化设计.....	7
5.1 一般规定.....	7
5.2 主体结构深化设计.....	7
5.3 外围护深化设计.....	11
5.4 内装深化设计.....	17
5.5 设备与管线深化设计.....	20
6 主体结构施工.....	24
6.1 一般规定.....	24
6.2 施工准备.....	25
6.3 钢框架安装与校正.....	26
6.4 楼板和楼梯安装.....	34
6.5 钢结构现场涂装.....	36
7 外围护施工.....	40
7.1 一般规定.....	40
7.2 预制混凝土外挂墙板.....	41
7.3 ALC 条板及保温装饰一体板.....	42
7.4 幕墙.....	47
7.5 外窗.....	61

8 内装修施工.....	65
8.1 一般规定.....	65
8.2 贴面墙.....	66
8.3 装配式内隔墙.....	67
8.4 装配式吊顶.....	71
8.5 装配式地面.....	73
8.6 装配式卫生间.....	76
8.7 装配式厨房.....	82
8.8 装配式洁净室.....	85
9 设备与管线施工.....	88
9.1 一般规定.....	88
9.2 集成模块安装.....	88
9.3 设备与管线安装.....	89
10 智能建造.....	93
10.1 一般规定.....	93
10.2 模型管理与应用.....	93
10.3 智能化装配与控制.....	94
11 质量验收.....	95
11.1 一般规定.....	95
11.2 主体结构系统.....	95
11.3 外围护系统.....	97
11.4 内装系统.....	97
11.5 设备与管线系统.....	99
12 安全文明与绿色施工.....	101
12.1 一般规定.....	101
12.2 安全文明施工.....	102
12.3 绿色施工.....	103
用词说明.....	105

引用标准名录..... 106

Table of contents

1 General	1
2 Terminology.....	2
3 Basic regulations.....	4
4 Construction Planning.....	5
4.1 General Provisions.....	5
4.2 Main Structure Construction Planning.....	5
4.3 Construction planning for external enclosure.....	6
4.4 Interior Construction Planning.....	6
4.5 Equipment Pipeline Construction Planning.....	6
5 Deepening Design.....	7
5.1 General Provisions.....	7
5.2 Deepening Design of the Main Structure.....	7
5.3 Deepening design of external enclosure.....	11
5.4 Interior Decoration Deepening Design.....	17
5.5 Equipment and Pipeline Deepening Design.....	20
6 Main Structure Construction.....	24
6.1 General Provisions.....	24
6.2 Construction Preparation.....	25
6.3 Steel Frame Installation and Calibration.....	26
6.4 Installation of Floors and Stairs.....	34
6.5 On site Painting of Steel Structures.....	36
7. Outer enclosure construction.....	40
7.1 General Provisions.....	40
7.2 Prefabricated concrete external wall panels.....	41
7.3 ALC strip board and insulation decoration integrated board.....	42
7.4 Curtain Wall	47
7.5 External Windows.....	61
8 Interior Decoration Construction.....	65
8.1 General Provisions.....	65
8.2 Facing Wall.....	66
8.3 Prefabricated Internal Partition Wall.....	67

8.4 Prefabricated suspended ceiling.....	71
8.5 Assembled Floor.....	.73
8.6 Prefabricated Toilet.....	76
8.7 Prefabricated Kitchen.....	82
8.8 Prefabricated Cleanroom.....	85
9 Equipment and Pipeline Construction.....	88
9.1 General Provisions.....	88
9.2 Integrated Module Installation.....	88
9.3 Equipment and Pipeline Installation.....	90
10 Intelligent Construction.....	93
10.1 General Provisions.....	.93
10.2 Model Management and Application.....	93
10.3 Intelligent Assembly and Control.....	94
11 Quality Acceptance	96
11.1 General Provisions.....	96
11.2 Main structure system.....	96
11.3 External enclosure system.....	98
11.4 Interior System.....	98
11.5 Equipment and Pipeline System.....	100
12 Safety, Civilization and Green Construction.....	102
12.1 General Provisions.....	102
12.2 Safe and Civilized Construction.....	103
12.3 Green Construction.....	105
Wording Explanation.....	106
List of Referenced Standards.....	.107

1 总 则

1.0.1 为提高装配式钢结构建筑施工技术水平，规范标准化的装配式钢结构建筑施工技术，保障装配式钢结构建筑的工程质量，制定本标准。

1.0.2 本标准适用于民用建筑设计为装配式钢结构建筑的施工安装及验收，有特殊要求的装配式钢结构及各专业系统尚应执行有关现行标准的要求。

【条文说明】本条规定的民用建筑包括装配式钢结构住宅、学校、医院、高度低于 100m 的商业办公楼、酒店等；当装配式钢结构建筑的外围护系统、内装系统全部或局部非装配式设计时，设备与管线系统没有采用装配建造时，可参考本标准的相关章节施工。

1.0.3 装配式钢结构建筑的施工及验收除执行本标准外，尚应符合国家现行有关标准的规定。

2 术语

2.0.1 贴面墙 veneered wall

在外墙内表面及分户墙表面设置的，由工厂生产、现场组装的带有空腔可敷设管线的墙面，由具有调节功能的龙骨、锁扣、粘接材料和板材组成。

2.0.2 条板隔墙 prefabricated lightweight panel partition wall

不需要设置龙骨，完全由预制轻质隔墙板直接固定于建筑主体结构上形成的轻质墙体。

2.0.3 骨架隔墙 light steel-framed panel partition wall

以龙骨构成骨架、在龙骨中安装防火和隔音填充物、在骨架两侧安装面板形成的轻质墙体。

2.0.4 模块化隔墙 module partition wall

由工厂将支撑构造（条板、龙骨等）、设备管线、填充材料、饰面层等集成标准模块，并主要采用干式工法在现场拼装而成的隔墙。

2.0.5 装配式墙面 assembled wall surface

在墙面基层上，主要采用干式工法，在工厂生产、在现场组合安装而成的集成化墙面，由连接构造和面层构成。

2.0.6 壁纸基板 assembled substratum panel of wallpaper

在墙面基层上，主要采用干式工法，在工厂生产、在现场组合安装而成的墙纸底板，由连接构造和面层构成，拼缝细密，打磨并涂膜后适用于铺贴壁纸。

2.0.7 装配式防辐射板 prefabricated anti-radiation board

由钢板或铝单板和防辐射板组合而成，具有特定结构的用于屏蔽 X 射线的复合防护板。

2.0.8 管线分离 pipe wire detached from structure system

将设备与管线设置在结构系统之外的方式。

2.0.9 同层排水 same-floor drainage

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

2.0.10 装配式装修 assembled decoration

主要采用干式工法，将工厂生产的内装部品在现场进行组合安装的装修方式。

2.0.11 集成式厨房 integrated kitchen

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

2.0.12 装配式卫生间 integrated bathroom

由工厂生产的楼地面、吊顶、墙面（板）和洁具设备及管线，在现场装配而成且主要采用干式工法的卫生间。包括集成式卫生间和整体卫生间。

2.0.13 集成式卫生间 integrated bathroom

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

2.0.14 整体卫生间 unit bathroom

由防水底盘、壁板、顶板及支撑龙骨构成主体框架，并与各种洁具及功能配件组合而成的具有一定规格尺寸的独立卫生间模块化产品，称为“整体卫生间”，也称“整体卫浴”。

2.0.15 一模到底 use a set of data throughout

采用一套模型、一组数据，贯穿建筑工程的规划设计、生产制作、施工安装、运营维护全过程应用。

3 基本规定

- 3.0.1 装配式钢建筑建筑施工宜采用工程总承包管理模式。
- 3.0.2 工程总承包单位应建立相应的管理体系、设计与施工综合协调管理机制、施工质量控制和检验制度。
- 3.0.3 装配式钢结构建筑开工前施工单位应进行施工策划，并指导各专业系统协同施工。
- 3.0.4 工程总承包单位应根据装配式钢结构建筑各专业系统的特点，组织各专业进行协同深化设计，满足各专业系统的加工制作、运输、装配化施工各环节的综合要求。
- 3.0.5 工程开工前，项目部应结合装配式钢结构建筑的特点编制涵盖钢结构、外围护、内装、设备与管线相互协同的施工组织设计和专项施工方案。
- 3.0.6 装配式钢结构建筑各专业系统施工前应根据施工组织设计、施工方案，按计划对管理人员及作业人员进行专项培训和技术交底。
- 3.0.7 装配式钢结构建筑各专业系统施工宜采用智慧化、自动化、机械化、工具式的施工工具与设备。
- 3.0.8 工程总承包单位应根据装配式钢结构建筑个专业系统的施工要求，合理选择和配备吊装机具。
- 3.0.9 施工所采用的原材料及部品部件应符合国家现行相关规范要求，各专业系统应有明确的加工制作和进场计划，并按规定进行施工进场验收。
- 3.0.10 装配式钢结构建筑施工应采取相应的成品保护措施。
- 3.0.11 工程总承包单位应根据装配式钢结构建筑的特点，按照绿色建造的要求组织实施。
- 3.0.12 工程总承包单位和各专业分包单位宜依托智慧化信息管理平台，共享装配式钢结构建筑的专业系统数据信息，实现从设计、加工制作、施工安装等全过程的管理和控制。

4 施工策划

4.1 一般规定

4.1.1 工程总承包单位宜在建筑方案设计阶段提前介入对装配式钢结构建筑的主体结构系统、外围护系统、内装系统、设备与管线系统等进行施工策划，建立专业系统协同化管理体系，保证各专业信息互联互通，促进各专业系统实现协同装配施工的目标。

4.1.2 装配式钢结构建筑应采用建筑信息模型（BIM）技术对其主体结构系统、外围护系统、内装系统、设备与管线系统等施工过程进行模拟、指导及协调管理。

4.1.3 装配式钢结构建筑施工前，工程总承包单位应组织编制涵盖结构系统、外围护系统、内装系统、设备与管线系统的施工组织设计及总体施工计划，并梳理各系统关键路线和非关键路线，制定施工穿插流程，经相关人员审批后方可实施。

【条文说明】装配式钢结构建筑施工总体施工计划应包括各系统深化设计的时间节点、各系统加工制作时间节点、各系统施工安装及穿插工序、各系统施工验收等工作任务。各工作任务之间应建立合理的逻辑关系，明确相关的关键路线和非关键路线并责任到人，经项目部相关人员和工程总承包单位相关人员、监理或建设单位审批后方可实施。

4.2 主体结构施工策划

4.2.1 钢结构施工安装前应根据主体结构的特点对钢柱进行拆分设计，拆分设计的原则宜利于钢结构与混凝土结构施工、楼板安装协同。

【条文说明】钢柱一般在基础底板生根或者在混凝土框架柱上生根，考虑到地下结构的复杂性，局部可能存在地下混凝土墙体的高差或当地下室外墙设计有扶壁钢柱或钢柱距离外墙较近时，首节钢柱与首节钢柱的拆分设计高度应覆盖地下室混凝土墙体的最高处，便于与上部钢柱焊接连接，二节柱及以上拆分设计应考虑与楼板安装的穿插协同和便利性，楼板设计为桁架楼承板或压型钢板时，为了便于楼板的吊运及考虑钢结构的安装功效，钢柱拆分宜为一柱三层或一柱四层，楼板设计为叠合楼板或整体预制混凝土楼板时，考虑到叠合楼板或预制楼板的吊运安装便利性，可将钢柱宜拆分为一柱两层。

4.2.2 钢结构安装施工应以钢框架安装为主线，根据建筑的特点、建筑面积等可在竖向和水平方向划分流水段。

4.2.3 竖向一个流水段内的钢结构施工应明确钢框架与楼板的穿插安装顺序。

4.2.4 当钢柱设计为钢管混凝土时，应明确一个竖向柱段的钢框架穿插浇筑混凝土的施工

顺序；当利用空管临时承重时，宜避免空钢管受弯及径向受压，管壁的竖向应力不宜大于 $0.4f_y$ 。

4.2.5 楼板的安装及后浇混凝土应与钢框架的安装高度相互协调，楼板的混凝土浇筑与上部钢框架安装不宜超过6层，当超过6层时，设计师应复核结构的稳定性。

4.3 外围护施工策划

4.3.1 外围护部品（件）安装施工前，应根据与钢结构主体的连接特点进行深化设计，在保证安装质量、安全的前提下明确与主体结构的施工穿插顺序。

4.3.2 外围护部品（件）施工应结合深化设计、加工生产、施工装配一体化的原则整体策划，并协同建筑、结构、设备与管线、内装等专业系统要求制定专项施工方案。

4.3.3 外围护部品（件）的施工安装应本着节约成本、保证质量和安全的原则，合理选用和调配施工机械。

4.4 内装施工策划

4.4.1 内装系统施工宜在主体结构和外围护部品安装质量验收合格后进行。

4.4.2 内装系统施工前应明确与设备管线系统的施工界面、施工工序穿插与避让原则。

4.4.3 内装系统各分项施工宜采用穿插施工的组织方式，采用标准化的施工工艺及绿色施工模式，减少现场切割作业和建筑垃圾。

4.5 设备管线施工策划

4.5.1 设备与管线施工前应做好总体策划，明确施工组织与装配顺序，给排水、通风空调、电气等相关专业施工应相互协调并宜采用穿插施工的组织方式。

4.5.2 设备管线系统施工应结合装配式钢结构建筑的特点明确集成装配的范围、部位。

4.5.3 整体机房、集成管线的安装应明确与主体结构、内隔墙施工的穿插顺序。

4.5.4 主体结构和内装施工期间应明确穿插设备与管线系统的施工界面。

5 深化设计

5.1 一般规定

5.1.1 装配式钢结构建筑的主体结构部件、外围护部品（件）、内装部品和设备与管线部品等在生产、加工制作前应进行深化设计，集成的部品（件）深化设计时各专业间应相互协同，各专业部品部件深化设计文件经原设计单位签字确认后方可实施。

5.1.2 装配式钢结构建筑各专业系统深化设计时应考虑部品部件的生产运输、装配施工及运营维护等建筑全寿命期各阶段的协同。

5.1.3 装配式钢结构建筑各部品部件深化设计应符合下列规定：

- 1 钢结构、外围护部品的深化设计应按节点可靠、构造简单、施工方便的原则进行；
- 2 内装部品、设备与管线部品深化设计宜考虑方便检查、能实现可逆安装，维修更换时不影响建筑安全性。

5.2 主体结构深化设计

5.2.1 钢结构深化设计除应符合本标准规定外，尚应符合现行协会标准《钢结构工程深化设计标准》T/CECS 606 的规定。

5.2.2 楼板的深化设计应符合下列规定：

- 1 楼板深化设计图作为构件加工和施工安装的依据，可表达建筑、结构、设备与管线、内装饰各专业在生产、运输、安装、施工各环节的信息需求；
- 2 平面布置图和安装节点详图应明确楼板的安装方向，堆放，运输，现场临时存放，吊装，支撑和拼接缝做法等技术要求。

I 钢结构

5.2.3 钢结构的深化设计应依据已批准的设计文件，遵守设计数据和技术要求及相关的标准规范。

5.2.4 钢结构深化设计前，应进行施工工艺评审，施工工艺宜经钢结构专业施工单位、施工总包单位、设计单位审核后方可实施。

【条文说明】现行中国工程建设标准化协会标准《钢结构工程深化设计标准》T/CECS606-2019 中深化设计分为总体深化设计和施工详图设计两个阶段。总体深化设计阶段，深化设计不仅需要反映施工图上所有的内容，同时也要考虑到加工工艺、运输、现场安装的要求。施工工艺评审需要在深化设计完成之前完成，施工单位需要根据总体施工思路确定结构单元划分，构件分段，确定构件的加工安装工艺，深化设计才能对应的反映施

工工艺的内容，避免由于施工工艺的修改导致深化设计的返工。

5.2.5 钢结构深化设计应采用建筑信息模型（BIM）技术，建立具有可视化、工程量统计、图纸生成和碰撞检查等功能的 BIM 模型，实现建筑、结构、水、暖、电等多专业协同设计。

【条文说明】 现行中国工程建设标准化协会标准《钢结构工程深化设计标准》T/CECS 606 要求钢结构深化设计宜采用 BIM 技术，针对装配式钢结构建筑要求将结构系统、外围护系统、设备与管线系统、内装系统采用集成的方法进行一体化设计，标准化设计、工厂化生产、装配化施工，其要求更高，难度更大，深化设计应采用 BIM 技术。

5.2.6 当钢结构深化设计需要进行材料、截面替换等改变原有结构、杆件或连接时，应进行专门的设计与验算，经原设计单位批准后方可执行。

5.2.7 当钢结构深化设计图纸与设计单位提供的施工图设计不一致或施工图设计没有涵盖之处，由深化设计补充相应内容。深化设计单位应向设计单位提供可靠的计算、分析或试验报告等支撑文件，经原设计单位同意并签署文件后方可实施。

5.2.8 当设计文件有主体结构预变形要求或在施工阶段因自重及其它恒载作用，发生超过设计文件及现行相关标准规定的变形限值时，应按下列规定进行预变形：

- 1 工厂制作时按照设计文件要求通过加工工艺进行构件预变形；
- 2 在施工期间结合施工工艺明确通过深化设计节点预起拱实现结构预变形。

【条文说明】 起拱分为节点预起拱和构件预起拱，结构施工图中应明确说明起拱值，如无明确说明，起拱大小应视实际需要而定，一般为恒载标准值加 1/2 活载标准值所产生的挠度值。当仅为改善外观条件时，构件挠度应取在恒荷载和活荷载标准值作用下的挠度计算值减去起拱值。对于施工过程特别复杂的结构，还应考虑施工阶段额外变形的影响。

5.2.9 对于复杂的钢结构，应按下列规定进行深化：

1 深化设计时应结合施工工艺对施工过程中的关键环节进行计算、分析，校核施工阶段结构安全性，提交设计及监理单位进行审核；

2 宜进行施工全过程仿真分析及施工过程安全设计，考虑应力和变形累计效应对结构的影响，深化设计单位应向设计单位提供施工仿真分析报告，经原设计单位计算复核后方可实施。

【条文说明】 不同的结构形式、跨度、施工工艺和施工方案均会对结构施工力学响应产生影响，对于复杂钢结构，其施工过程中内力及变形变化较为复杂，随施工环境、施工工艺

和施工顺序的不同，其施工阶段与使用阶段中的应力应变状态相差很大甚至完全不同，因此，应对施工过程中的关键环节进行计算、分析，以确保结构在施工阶段的安全。

施工图设计阶段的结构设计是以竣工以后的结构作为分析对象，将可能出现的各种作用一次性施加在完全竣工后的结构上进行计算和分析。实际的结构是随着施工的推进，一步一步施工累加成形的，每一步施工都会使构件的应力和变形产生变化并不断累计，施工完成后结构的内力与施工工艺和顺序有关，对于复杂结构的施工，宜进行施工全过程仿真分析及施工过程安全设计，考虑应力和变形累计效应对结构的影响。

5.2.10 钢构件螺栓连接处摩擦面设置应符合下列规定：

- 1 连接板与钢构件相贴合的位置，钢构件范围的摩擦面应宽出连接板 10mm；
- 2 连接板的正反面均为摩擦面的留设范围；
- 3 钢构件及连接板应采用同一种方式处理的摩擦面；
- 4 钢构件的摩擦面宜采取有利于保护且便于拆除的作业方式。

【条文说明】

第 1 条，实际钢结构工程中，无论是 H 型钢柱的对接、H 型钢梁与钢柱的连接设计为高强螺栓连接时，H 型钢柱或 H 型钢梁的腹板与翼缘均需留设摩擦面，为了便于连接板与钢构件高强螺栓连接后辨识摩擦面的留设，在钢结构深化时，H 型钢柱或 H 型钢梁的腹板与翼缘摩擦面保护范围应宽出连接板 10mm；

第 2 条，连接板作为钢结构螺栓连接节点的核心部件，一面与钢构件直接贴合，另一面与高强螺栓螺母或螺帽直接贴合，连接板的正反面均为摩擦面留设范围；

第 3 条，钢构件与连接板的摩擦面处理应根据设计要求，为了保证摩擦系数的一致性，无论采用抛丸、喷砂等哪种方式，钢构件与连接板接触的摩擦面应为同一种处理方式；

第 4 条，实际工程中实施过程中，H 型钢柱或 H 型钢梁的摩擦面保护有的用透明胶带纸，有的用纸张，从工厂加工制作到构件运输到施工现场，持续时间较长或遇夏季高温时，用胶带纸保护的摩擦面很难全部清除干净，所以本条推荐采用纸张周围粘胶带的保护方式，以便于钢构件安装前快速拆除。

II 混凝土叠合楼板

5.2.11 叠合楼板的深化设计应包含下列内容：

- 1 平面布置图；

2 安装节点详图；

3 构件详图，包括模板图、配筋图。

5.2.12 叠合楼板模板图应表达下列内容：

1 平面图和剖面图；

2 叠合板的外形尺寸、洞口尺寸及定位、安装方向、吊点位置、细部构造、粗糙面位置和要求；

3 设备等专业预留孔洞尺寸、预埋件规格及定位。

5.2.13 叠合楼板配筋图应表达下列内容：

1 平面图和剖面图；

2 钢筋型号、直径、长度、间距、数量和定位，板端外伸钢筋长度、弯折尺寸及避让孔洞，预埋件的明确做法；

3 开洞要求及补强措施；

4 桁架钢筋的形式、直径和布置；

5 钢筋材料表；

6 当设计为预应力钢管桁架时应表达下列内容：

1) 钢管桁架的形式、直径，布置及灌浆要求；

2) 预应力钢筋材料表及相关技术要求。

III 钢筋桁架楼承板

5.2.14 钢筋桁架楼承板的深化设计应包含平面布置图、安装节点详图。

5.2.15 平面布置图应表达下列内容：

1 钢筋桁架楼承板拆分的外形尺寸、洞口尺寸，定位及数量；

2 水电暖等专业设置预留孔洞；

3 钢筋型号、直径、长度、间距、数量和定位；

4 桁架钢筋的形式、直径和排布定位；

5 钢筋材料表。

5.2.16 安装节点详图应表达下列内容：

1 楼承板与各个支座之间的节点做法及拼缝节点做法；

2 不同情况下，楼承板的厚度明确示意；

3 混凝土保护层的厚度及其他相关重要节点说明。

IV 全预制混凝土楼板

5.2.17 全预混凝土制楼板的深化设计图应包含以下内容：

- 1 平面布置图；
- 2 安装节点详图；
- 3 构件详图，包括模板图、配筋图。

5.2.18 全预制混凝土楼板模板图应表达下列内容：

- 1 平面图和剖面图；
- 2 板的外形尺寸、洞口尺寸及定位、安装方向、吊点位置、细部构造；
- 3 减重保温层的布置图；
- 4 设备等专业预留孔洞尺寸、预埋件规格及定位；
- 5 若集成地暖模块，应涵盖地暖管线布置图；
- 6 若集成地砖，应涵盖地砖布置图。

5.2.19 全预制混凝土楼板配筋图应表达下列内容：

- 1 平面图和剖面图
- 2 钢筋型号、直径、长度、间距、数量和定位，板端外伸钢筋长度、弯折尺寸及避让孔洞，预埋件的明确做法；
- 3 肋梁的位置及其钢筋直径和布置；
- 4 钢筋材料表。

5.2.20 吊点的设计需考虑楼板吊装的安全性，应符合下列规定：

- 1 单块全预制混凝土楼板的吊点宜布置 4 个，吊点数量应为 2 的倍数，且吊点应成方（矩）形布置；
- 2 当吊点为预埋吊钉时，匹配鸭嘴扣吊装；
- 3 当吊点为预埋锚栓式套筒时，匹配万向吊环吊装。

5.3 外围护深化设计

I ALC 板及保温装饰一体板

5.3.1 ALC 条板类部品应依据建筑设计文件进行深化，深化的设计文件应包括下列内容：

- 1 图纸目录；

- 2 深化设计说明;
- 3 深化排板图;
- 4 安装节点详图;
- 5 其他相关文件。

【条文说明】深化设计说明一般作为工厂加工和现场安装指导用，说明中一般都应包含：设计依据、工程概况说明、深化设计编号说明、尺寸标注说明、安装顺序及安装要求、加工安装过程中应注意的事项等。

5.3.2 ALC 板深化设计选用的各项指标应符合设计文件和现行国家标准《蒸压加气混凝土板》GB15762 的规定。

5.3.3 ALC 板深化设计时应考虑生产制造、构件运输条件、安装工艺技术的要求，深化设计过程中应与建筑立面、主体结构、设备管线、内外装饰等专业进行技术协调。

5.3.4 ALC 板排版设计应统筹考虑建筑轴网尺寸、门窗洞口尺寸和立面分隔尺寸，合理选用竖板或横板。

5.3.5 ALC 板应按长度方向竖向排列，排板应采用标准板。当外围护条板端部尺寸不足一块标准板宽时，可按尺寸要求切割补板，补板宽度不宜小于 300mm。当外墙门窗洞口的高度低于钢梁下翼缘时，选用的横板应为整块板，横板与竖板搭接长度不宜小于 150mm。

5.3.6 ALC 板深化设计宜以平板为主，外墙转角部位宜采用两侧平板垂直搭接。

5.3.7 条板外侧复合保温装饰一体板时，保温装饰一体板排板要求安全、美观、节约材料、减少切割。

5.3.8 保温装饰一体板系统的设计应符合下列要求：

- 1) 保温装饰一体板的面层板厚度不应小于 8mm;

- 2) 当保温装饰一体板保温芯材为有机保温材料时，应符合现行国家标准《建筑设计防火规范》GB50016 的规定；

- 3) 保温装饰一体板外墙外保温系统工程应做好密封和防水构造设计，板与板之间的接缝处以及墙体变形缝处应做好保温和防水处理；在保温装饰一体板系统上安装的设备或管道应固定于基层上，并应做好密封和防水设计；

- 4) 保温装饰一体板外墙外保温系统的设计，在重力荷载、设计风荷载、设防烈度地震作用、温度作用和主体结构正常变形影响下，应具有安全性，并应符合现行国家标准《建

筑结构荷载规范》GB50009、《建筑抗震设计规范》GB50011 的规定。

5.3.9 保温装饰一体板板缝宽度小于等于 15mm，与基板宜错缝排布。

5.3.10 保温装饰一体板应采用粘、锚、托结合的方式固定在基层墙体上，锚固件数量应根据板型确定，并用嵌缝材料填塞板缝，建筑密封胶封缝。

5.3.11 保温装饰一体板系统工程的热工和节能设计除应符合设计规定外，尚应符合下列规定：

1) 保温装饰一体板保温层内表面温度应高于 0℃且不低于露点温度；

2) 保温装饰一体板系统应包覆门窗框外侧洞口、女儿墙、封闭阳台以及出挑结构件等热桥部位；

3) 保温装饰一体板系统应考虑金属固定件、承托件的热桥影响；

4) 保温芯材厚度的最小限值定为 20mm，计算结果不足 20mm 时，按 20mm 厚选用。

5.3.12 门窗洞口部位的外保温构造应符合下列规定：

1) 板间接缝距洞口四角距离不得小于 200mm；

2) 门窗洞口外侧四周墙体保温装饰一体板应满贴；

3) 保温装饰一体板与门窗框间留 6mm-10mm 的缝，并用嵌缝材料填充，打硅酮建筑耐候密封胶密封。

5.3.13 勒脚部位的外保温构造应符合下列规定：

1) 勒脚部位的保温装饰一体板应于 300mm 以上起装，外保温与室外地面散水间应预留不小于 20mm 缝隙；

2) 缝隙内宜采用聚氨酯现场发泡材料封填，外用建筑密封胶封堵。

II 预制外墙挂板深化设计

5.3.7 预制外墙挂板构件在生产前应依据建筑设计文件进行深化，深化设计应包括下列内容：

1 装配式深化设计说明；

2 节点详图；

3 预制构件平面布置图；

4 预制构件立面布置图；

5 预制构件节点详图等；

6 其它相关文件。

5.3.8 预制外墙挂板装配式深化设计说明内容应涵盖但不限于预制范围，材料相关技术要求，构件生产，施工安装的重难点等部分。

5.3.9 预制外墙挂板的节点详图，应明确标注出各个重要节点的三视图，针对较为复杂的连接节点，应补充三维视图，以方便施工安装技术人员的理解。

5.3.10 节点详图的设计未经许可不得改变原传力模式。

5.3.11 节点详图的设计应该明确防腐，防水节点等要求，内容涵盖但不仅限于连接件的镀锌要求等；

5.3.12 预制外墙挂板的布置图应该涵盖平面布置图，立面布置图，且应符合下列要求：

- 1 预制构件平面布置宜简单、规则、对称，且质量、刚度分布宜均匀；
- 2 平面布置图应包含构件名称、平面形状、尺寸及重量等完整信息；
- 3 平面布置图应明确区分构件与现浇混凝土的范围，并应清晰表达建筑物轴线、轴线记号及轴线间距等；

- 4 详图索引的标注应完整、准确，视点方向应与索引线一致；

- 5 立面布置图宜准确绘出各立面的构件外轮廓线，以及门、窗、洞口、外部装饰线条等信息；

- 6 立面布置图应绘出建筑物两端或分段的轴线及编号；

- 7 立面布置图应绘出建筑物各层的标高及每层构件间的竖向尺寸关系。

5.3.13 预制构件详图深化设计应满足设计要求的前提下，以预制外挂墙板的施工安装的方便性为主要目的进行深化，其内容应该涵盖但不限于下列内容：

- 1 构件详图内容应涵盖但不限于主视图，仰视图，俯视图，侧剖图及重要节点示意等；

- 2 剖切面应经过构件孔、洞、槽等有代表性的位置；

- 3 剖面图宜反映出各类构件内外特征及连接方式；

- 4 剖面图应清晰表达构件之间及构件与主体结构间的尺寸；

- 5 剖切面应绘出各层标高及每层构件间的竖向尺寸关系；

- 6 预制外挂墙板的脱模、支撑、吊装等所需的预埋件规格、数量及位置；

- 7 限位件部位预埋件规格、尺寸和定位；

- 8 设备等专业预留孔洞尺寸、预埋件规格及定位。
 - 9 钢筋图纸主视图和剖面图；
 - 10 钢筋型号、直径、长度、间距、数量和墙板外伸钢筋长度和定位。
- 5.3.14 预制外挂墙板中夹心保温外挂墙板的深化设计应针涵盖保温材料排版图，保温拉结件排布图等内容，保温拉结件排布图应以专业的保温连接件厂家深化设计。

III 幕墙深化设计

5.3.15 幕墙的深化设计应结合建筑功能、环境等条件，在理解建筑设计意图的基础上，选择合理的幕墙形式，并应满足抗风压、水密、气密、保温隔热、防火、防雷、隔声、光学性能等要求。

5.3.16 幕墙深化设计应采用系统化、全流程设计，高层幕墙安装板块宜采用单元化、装配式设计。

【条文说明】幕墙生命周期内需统筹设计，考虑生产加工组装、运输、吊装、维护全过程。考虑人力成本不断上升，且高层建筑施工措施复杂，为保障质量，优先选择在地面平台操作、组装，减少现场安装工序。

5.3.17 幕墙深化设计应包含下列内容：

- 1 设计说明；
- 2 平面图；
- 3 立面图；
- 4 局部大样图；
- 5 安装节点详图；
- 6 埋件图；
- 7 其他。

5.3.18 幕墙设计说明应明确工程概况、设计依据、幕墙系统形式、构造要点、物理性能、建筑设计、材料选择、加工施工要求。

5.3.19 幕墙平面图应包含主体结构、平面分格、精装交接、面板边线等设计内容。

5.3.20 幕墙立面图应包含各建筑立面幕墙种类、标高、开启扇形式与位置、消防救援洞口、出入口等设计内容。

5.3.21 幕墙局部大样图应包含不同类型幕墙面板、结构形式、水平分格、竖向标高、节点

索引等设计内容。

5.3.22 幕墙节点图应包含不同类型幕墙的幕墙材料、构造做法、功能细节、收边收口、伸缩缝处理、五金布置等设计内容。

5.3.23 幕墙埋件图应包含各层埋件相对主体结构的尺寸关系、不同类型埋件形式与加工图、各位置埋件传递至主体结构的荷载。

5.3.24 幕墙防水设计应符合下列规定：

- 1 幕墙板块接缝位置应做好防、排水设计；
- 2 出屋面防水应做专项设计，且盖顶部位宜设置两道防水；

【条文说明】顶部漏水后易出现上下串流，不易查找露点、检修，故宜设置多道防水措施。

3 幕墙接地应结合建筑坡水、排水及结构条件系统设计，集中排水的雨篷等穿室内外防水位置应预埋排水管线；

4 穿透幕墙防水面的泛光、航空灯等线管应提前预留，线管应内高外低，利于排水。线管宜在工厂埋设并做好防水密封处理；

5 避难层幕墙防水应与主体防水协同设计，避免幕墙构件穿破主体结构防水面；

6 幕墙变形缝处理应保证使用功能和饰面完整性，形成连续、有效、易维修的防水体系；

7 采光顶位置应设置防冷凝水措施。

5.3.25 幕墙的防火设计除应符合现行国家标准《建筑设计防火规范》GB50016、《建筑防火封堵应用技术标准》GB/T 51410 的相关要求外，尚应符合下列规定：

1 幕墙层间防火封堵构造应根据幕墙结构形式、与主体结构及周边防火构件的关系来确定设置位置和构造形式。宜采用在窗槛墙的上沿和下沿各设一层幕墙防火封堵构造的方式阻止火势竖向蔓延；

2 幕墙防火封堵构造自身应形成完整、独立的结构，具备承受自重、适应幕墙与主体结构之间位移的能力，防火封堵构造自身的耐火及燃烧性能应满足相关要求；

3 幕墙防火封堵构造的防火、防烟性能，楼层间幕墙防火封堵构造的上层矿物棉的上表面宜覆盖防火密封漆、具有弹性的防火密封胶等具有弹性的防火封堵材料，涂覆厚度、搭接宽度应满足设计要求；

4 同一块幕墙面板不应跨越两个防火分区。

【条文说明】幕墙存在与主体结构间存在上下贯通的空腔，在火灾时会产生烟囱效应，应采取相应分隔措施。在建筑幕墙与建筑主体结构的楼板外沿、隔墙外沿和周边防火分隔构件等之间的空隙或孔洞处设置幕墙防火封堵构造，防止火灾竖向或水平蔓延。

5.3.26 幕墙连接设计应符合下列规定：

- 1 幕墙及其连接件应有足够的承载力、刚度和相对主体结构的位移能力；
- 2 幕墙预埋件、后补埋件的数量、规格、位置和防腐处理需满足设计要求；
- 3 幕墙框架与埋件的连接，横梁、立柱连接及面板安装需符合设计要求，安装牢固；
- 4 连接件紧固螺栓应设置防松动措施，焊接应符合设计要求和焊接规范的规定；
- 5 幕墙采用中性硅酮密封胶时，其性能应符合现行国家规范《建筑用硅酮结构密封胶》

GB16776 的规定，中性硅酮密封胶应在有效期内使用。

5.3.27 幕墙防雷设计除应符合现行国家标准《建筑物防雷设计规范》GB50057 的规定外，尚应符合下列规定：

- 1 幕墙防雷应与主体结构防雷措施有效连接；
- 2 幕墙接地电阻值应符合设计要求；
- 3 幕墙冲顶钢构、金属屋面宜利用金属构件、屋面做接闪器。

5.3.28 幕墙重要工序和关键部位设计应符合下列规定：

- 1 宜采用建筑信息模型（BIM）技术，结合各专业模型进行交接、碰撞核查；
- 2 冲顶幕墙应根据屋顶结构条件，结合幕墙安装措施专项设计；

【条文说明】屋顶常设置各种安装措施，应提前考虑冲顶幕墙收口安装及措施拆除。

3 各预留进出风口、多面转折交接位置、伸缩缝、挑檐、雨篷、门斗、采光顶、复杂钢架等部位应结合现有结构做专项设计。

5.4 内装深化设计

5.4.1 装配式钢结构建筑内装深化设计应符合下列规定：

1 应根据装配式钢结构建筑体系特点和内装修部品生产与装配进行深化设计，并尽早提出部品需要的预留预埋条件；

2 装配式钢结构建筑内装部品与设备管线可采用管线分离方式和集成技术，面板、线盒及配电箱等应与内装部品集成设计；

3 内隔墙深化设计应采用集成和集约设计，在满足强度、隔声、防火、防水、防潮等

性能要求基础上，集成机电管线与设备；

4 内装部品中的隔墙、墙面、地面、吊顶、厨卫间等在深化设计时宜采用标准化设计，各内装部品应具有统一的接口位置和便于组合的形状及尺寸，满足通用性和互换性的要求；

5 内装部品深化设计时应满足工厂化生产和现场干法组装的安装要求，宜实现部品部件可逆安装；

6 装配化装修部品的连接宜采用干挂、吊挂、锁扣、拼接或收边线条等物理连接方式，也可采用各类化学用品粘合的连接方式；

7 应根据现场校核尺寸对隔墙、顶面、墙面、地面各系统部品进行排版设计，宜避免现场剪裁、二次加工；

8 内装部品设计规格应优先选用标准参数，非标部品应适度归尺并预留配合公差；

9 内装部品应通过建筑信息模型（BIM）技术对各专业模块进行整体优化，并对部品进行编码，为生产、安装阶段按编码实施创造条件。

5.4.2 吊顶深化设计应符合下列规定：

1 宜选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；

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吊顶；

5.4.3 内饰面深化设计应符合下列规定：

1 装配式内隔墙宜采用带集成饰面层的轻质墙体，饰面层宜在工厂生产完成；深化设计应明确每块饰面的规格尺寸、编号、安装顺序及饰面颜色、质感、纹理等重要信息；

2 当在围护墙内侧安装饰面层时，应根据围护体系的构造，选用能实现可逆安装的干式作业工法；

3 内饰面深化设计除应符合本标准的规定外，尚应符合现行协会标准《装配式室内墙面系统应用技术规程》T/CECS 1018 的规定。

5.4.4 隔墙深化设计应符合下列规定：

1 抗震设防烈度 7 度以上地区的内嵌式隔墙宜在钢梁、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；

2 当采用龙骨类复合隔墙时，深化设计应明确挂装龙骨和相关五金型材的规格尺寸与定位信息；

3 当采用模块化隔墙时，深化设计应明确每块模块化隔墙的规格尺寸、机电路由、末端点位、加固措施、隔音措施、安装方向、安装顺序、定位编号等重要信息。

5.4.5 楼地面深化设计应符合下列规定：

1 地板采暖时宜采用干式低温地板辐射的集成化部品，部品应符合现行行业标准《辐射供暖供冷技术规程》JGJ142 的规定；

2 架空地板高度应根据管线的管径、长度、坡度以及管线交叉情况进行计算，并宜设置减振构造；

3 集成地面系统宜在满足不同空间功能承载力和供暖效果的基础上进行脚感的优化设计；

4 地暖应选用标准化、模块化、系列化的集成产品；设备接口宜选用快装承插技术接口；分支路采暖管线整体加工不得有接头。

5.4.6 装配式卫生间深化设计应包括列内容：

1 墙体为装配式隔墙时浴室柜宜与装配式墙面集成设计；

2 集成式卫生间墙板的接缝应采用止水构造；

3 带面砖饰面的壁板宜采用反打一次成型工艺制作，其面砖加工损耗后的尺寸和铺贴缝隙尺寸应明确清楚；

4 防水底盘应采用不漏水设计，并有沿墙立面反沿，转弯处为弧形以避免卫生死角，且应一次性挤压成型；

5 大面积卫生间宜采用干湿分区，湿区用定制一体地盘与干区复合架空地面拼接而成，拼接处可用挡水石连接并形成止水构造。

5.4.7 装配式厨房深化设计应包括列内容：

1 墙体为装配式隔墙时橱柜宜与装配式墙面集成设计；

2 集成式厨房灶台部位墙面应选用易清洁的防火材料；

3 需安装橱柜、厨房电器等的墙体，其安装部位应采取加强措施使其承载力应满足荷载要求；

4 当采用架空楼地面系统时，架空地板系统应设置防止液体进入架空层的措施。

5.5 设备与管线深化设计

5.5.1 设备与管线深化设计应符合下列规定：

- 1 装配式钢结构建筑的设备与管线宜采用 BIM 技术进行精细化建模；
- 2 深化设计时应与钢结构、外围护、内装饰等进行多专业一体化协同设计；
- 3 深化设计时，应依据相关设计标准要求，结合施工区域内的管线综合布置情况和运输吊装条件，进行合理的设备及管线预制单元划分；
- 4 综合管线布置应确定支吊架、套管、预留洞口、设备基础和预埋固定件等的尺寸、标高和位置，机电管线宜采用综合支吊架，应按《建筑机电工程抗震设计规范》GB 50981 的规定设置抗震支架；
- 5 设备及其管线和预留洞口（管道井）设计应做到构配件规格标准化和模数化。
- 6 深化设计图宜包括下列内容：
 - 1) 设备基础及排水沟布置图；
 - 2) 机电设备布置图；
 - 3) 机电管线综合布置图；
 - 4) 设备及管线预制模块加工图和装配图。

5.5.2 建筑给水排水深化设计应符合下列规定：

- 1 整体式厨房、卫生间应优先采用同层排水的方式，并预留相应的给水、热水、排水管道接口，给水系统配水管道接口的形式和位置应便于检修；
- 2 建筑部件与设备之间的连接宜采用标准化接口、装配式连接；
- 3 给水系统的水平立管与部品水平管道的接口应采用活接连接；
- 4 敷设在吊顶或楼地面架空层内的给水排水设备管线应采取防腐蚀、隔声减噪和防结露等措施；
- 5 当建筑配置太阳能热水系统时，集热器、储水罐等的布置应与主体结构、外围护系统、内装系统相协调，做好预留预埋；
- 6 污废水排水横管宜设置在本层套内，当敷设于下一层的套内空间时，其清扫口应设在本层，并应进行夏季管道外壁结露验算和采取相应的防结露的措施；
- 7 消火栓箱应设在楼梯间平台或楼梯、电梯前室，当设在建筑内墙体上时，不宜设在正常功能房间的建筑内分割墙体上，消火栓箱位置应满足装修材料模块化的设计要求；

8 消防喷头位置应根据 BIM 天花图进行综合布置；

9 各类给排水系统的阀门及零配件宜设在管井、设备用房内等便于检修的位置，设在有吊顶的部位时应预留检修口。

5.5.3 建筑供暖、通风、空调及燃气深化设计应符合下列规定：

1 结合装修的要求确定供暖末端设备的参数、形式、位置和安装条件；

2 室内供暖系统采用散热器供暖时，安装散热器的墙板构件应采取加强措施；

3 主立管、控制阀门和热计量装置等应设置在管道井和设备机房等公共位置；

4 冷热水管道固定于梁柱等钢构件上时，应采用绝热支架；

5 供暖、通风、空气调节及防排烟系统的设备及管道系统宜结合建筑方案整体设计，并预留接口位置；设备基础和构件应连接牢固，并按设备技术文件的要求预留地脚螺栓孔洞；

6 采用分体空调时，应预留标准化空调室外机位、冷媒管套管、凝结水管；

7 空气调节系统深化设计时应校核末端设备及风口参数、形式，校核空调水系统的水力平衡；

8 通风与防排烟系统深化设计应校核：设备选型、风阀设置、风管尺寸、支架；

9 燃气系统管线设计应符合现行国家标准《城镇燃气设计规范》GB 50028 的规定。

5.5.4 建筑电气和智能化深化设计应符合下列规定：

1 电气设备与管线宜采用管线分离的方式；

2 配电箱柜、电气竖向主干线应设置在公共区域，并保证维修空间；

4 应根据配电系统图深化线缆敷设路径，进而优化桥架布置；

5 应根据装修和设备要求，预留装配式部品中电气接口、吊挂配件的孔洞及沟槽；

6 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。隔墙两侧的电气和智能化设备不应直接连通设置；

7 在装配式隔墙夹层敷设电气管线时，应满足安全间距和防火要求；

8 照明灯具应根据 BIM 天花图进行综合布置；

9 智能化应根据设计点位和设计说明进行深化；

10 智能化系统末端模块宜相对集中，应设置在模块箱；报警装置、音响设施、控制面板等末端装置的形式和安装位置宜符合室内装修、家居设计的要求；

11 防雷引下线 and 共用接地装置应充分利用钢结构自身作为防雷接地装置。构件连接部位应有永久性明显标记，其预留防雷装置的端头应可靠连接；

12 钢结构基础应作为自然接地体，当接地电阻不满足要求时，应设人工接地体。接地端子应与建筑物本身的钢结构金属物连接。

5.5.5 管井管线集成深化设计应符合下列规定：

1 管井应进行管线综合排布，排布应整齐有序、间距合理、符合规范要求，并预留安装、操作、检修空间；

2 管井宜采用 BIM 技术设计成装配式，合理划分模块段，与支撑（支架）体系一体化设计；

3 水管井宜综合排布空调水、消防水、给排水系统等系统管线、阀门、仪表、支吊架等；

4 强（弱）电管井宜综合排布配电箱柜、母线、桥架、接地等。

5.5.6 公共走道管线集成深化设计应符合下列规定：

1 水电风等专业管线应进行综合排布；

2 管线集中敷设避让原则：宜小管道让大管道、有压让无压、低压让高压、分支管让主干管、附件少的管道避让附件多的管道；多层布置时，风管布置在上面，其他管道在下方，在同一垂直方向时，桥架在上方，水管在下方；强弱电宜分开布置；

3 支吊架宜采用综合支吊架，应按《建筑机电工程抗震设计规范》GB 50981 的规定设置抗震支架；

4 公共走道设置吊顶时，风口、灯具、消防探测器、喷头等器具布置宜成排成线，间距均匀，并满足《火灾自动报警系统施工及验收标准》GB50166 的规定。

5.5.7 装配式支吊架深化设计应符合下列规定：

1 装配式支吊架系统设计前，应对机电设备进行专项管线设计；

2 宜由专业厂商进行，深化设计应符合专业规范要求，深化图纸应报设计单位审核；

3 装配式支吊架设计应符合各专业管线的功能要求，应考虑管线荷载的合理分布，满足承载能力和变形要求，并符合管线维护所需的空间、间距及荷载要求；

4 装配式支吊架与管道及设备系统应进行载荷计算，与钢结构连接节点应进行受力分析，确保结构安全；

5 公称直径大于或等于 65mm 的室内水平敷设的给水、热水以及消防管道等应按《建筑机电工程抗震设计规范》GB 50981 设置抗震支吊架。

6 主体结构施工

6.1 一般规定

6.1.1 钢结构专业施工单位应具备与工程规模相匹配的施工资质，企业应建立完善的技术、质量、安全、环境和职业健康管理体系。

【条文说明】本条是对从事钢结构工程的施工企业的资质和质量管理工作进行检查验收，强调市场准入制度，属于管理方面的要求。

6.1.2 钢结构安装施工除应符合现行国家标准《钢结构工程施工规范》GB 50755 的规定外，尚应符合下列规定：

1 钢结构焊接应符合现行国家标准《钢结构焊接规范》GB 50661 的规定；

2 钢结构螺栓连接应符合现行行业标准《钢结构高强度螺栓连接技术规程》JGJ 82 的规定；

3 高层钢结构施工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。

6.1.3 钢结构安装前，应根据结构设计和钢结构深化设计图纸编制涵盖钢构件加工制作、钢框架安装、螺栓连接、焊接、钢结构涂装、结构楼板安装和阳台、楼梯安装、钢结构质量检测等主要内容的主要专业施工组织设计，经相关单位审批后方可实施。

6.1.4 创钢结构质量奖项的工程，应根据工程属地、评奖单位的有关要求编制各专项施工方案，按相关流程审批后方可实施。

6.1.5 钢结构加工制作过程中，施工总承包单位项目部宜组织相关人员进驻钢结构加工厂，监控钢构件的加工质量与进度。

6.1.6 钢结构安装作业人员应持有效期范围内国家安全生产监督管理部门颁发的特种作业操作证。

【条文说明】钢结构安装工属于特种工种，按照国家相关规定应经专门的安全技术培训并考核合格，取得“中华人民共和国特种作业操作证”后，方可上岗作业，安装作业人员应持工种类别为“高处作业”的特种作业操作证，有效期为 6 年。

6.1.7 钢结构现场焊接作业人员应同时持有效期范围内国家安全生产监督管理部门颁发的特种作业操作证和工程建设焊接认证机构颁发的焊工考试合格证。

【条文说明】钢结构焊工属于特种工种，按照国家相关规定应经专门的安全技术培训并考核合格，取得“中华人民共和国特种作业操作证”后，方可上岗作业，焊接作业人员应持工种类别为“焊接与热切割作业”的特种作业操作证，有效期为 6 年；

现行协会标准《钢结构焊接从业人员资格认证标准》T/CECS 331-2021 中规定，凡从事钢结构制作和安装的焊工，均应进行理论知识和操作技能考试，认证合格者，方可从事与认证资格相符的焊接操作。焊工考试合格证是焊工技术资格认证合格证，由中国工程建设焊接协会认证颁发，有效期为 3 年。

6.1.8 新型钢结构体系施工应符合现行相关的技术标准，当无相关技术标准时应进行专家论证。

6.1.9 当钢管内设计为灌注自密实混凝土时，自密实混凝土施工应符合现行协会标准《自密实混凝土应用技术规程》T/CECS 203 的规定。

6.2 施工准备

6.2.1 钢结构安装前，应完成下列检测与试验内容：

- 1 根据设计图纸及标准规范的要求，钢板原材应复试合格；
- 2 首节钢柱地脚螺栓的复试应合格；
- 3 钢构件的加工制作焊缝检测、防腐质量检测应合格；
- 4 工厂加工制作和现场安装的摩擦面抗滑移系数检测应合格；
- 5 所用紧固螺栓复试应合格；
- 6 焊接材料复试应合格；

7 钢构件加工制作单位提供工厂焊接工艺评定技术文件，钢构件安装单位完成现场安装的焊接工艺评定技术文件。

【条文说明】第 7 条，钢构件加工制作单位应提供有效期范围内的工厂加工制作的焊接工艺评定技术文件；现场安装的焊接工艺评定文件应按照现行国家标准《钢结构焊接规范》GB5166-2011 的相关规定执行。

6.2.2 材料准备应符合下列规定：

- 1 钢构件进场后，应对钢构件的质量证明文件、摩擦面留设、加工尺寸等进场验收；

【条文说明】钢构件进场后如摩擦面的保护范围不足或需要进行打磨处理时，处理后的摩擦面应按照相关规定做抗滑移系数检测试验，满足设计及相关标准后方可实施。

2 焊接材料，应检查出厂合格检验报告，相关技术指标应满足设计文件和国家现行有关标准的规定；

- 3 紧固螺栓进场后，应对产品质量合格证明文件，性能等级、批号、规格及外观质量进

场验收；

4 防火涂料进场后，检查涂料的型式检验报告；喷涂前，需完成材料的复试，相关指标应满足设计文件和国家现行有关标准的规定；

5 钢筋桁架楼承板、压型钢板、钢筋桁架混凝土叠合板、钢管桁架预应力混凝土叠合板、全预制混凝土楼板、预制混凝土楼梯、钢梯等进场后，应分别对其质量证明文件、外观尺寸等进场验收。

6.2.3 施工机具准备应符合下列规定：

1 钢结构起重运输设备宜配备塔式起重机、履带起重机、汽车起重机、运输汽车、叉车等机械，起重设备应根据结构特点、钢构件的重量、现场环境、作业效率等因素综合确定；

2 用于吊装的钢丝绳、卸扣、吊钩、吊环等吊具应经检查合格，并应在其额定的许用荷载范围内使用；

3 钢结构现场焊接工具应根据焊缝的特点选择适合的焊接设备，宜配备 CO₂焊机、栓钉焊机、焊条电弧焊机等；

4 钢结构安装与校正工具应配备扭矩扳手、普通扳手、大六角头和扭剪型高强螺栓扳手、高强螺栓初拧电动扳手、千斤顶、倒链、索具、电动葫芦、冲钉、铰刀等；

5 钢结构切割打磨工具应配备等离子切割机、砂轮机、气割工具等；

6 测量检测工具应配备全站仪、经纬仪、水准仪、塔尺、钢尺、盒尺、线坠、超声波探伤仪、焊缝检查量规、涂层测厚仪等；

7 楼板、楼梯吊装机具可选用一字型吊装梁、框架式吊装梁、软吊带、鸭嘴扣、万向吊环等；

8 防腐涂装机具应配备角磨机、铲刀、钢丝刷、无气喷涂机、空气喷枪、辊筒、刷子等；

9 防火涂装机具宜选用变携式搅拌机、压送式喷涂机、高压无气喷涂机、重力式喷枪、空气压缩机等。

6.3 钢框架安装与校正

6.3.1 钢结构安装流水段划分应符合下列规定：

1 平面流水段划分应根据钢结构的特点考虑安装过程中的整体稳定和对称性，流水段划分宜在平面内由中央向四周扩展；

2 立面流水段应以一节钢框架即一柱 N 层所有钢构件作为一个流水段，每节钢框柱的长度根据钢深化设计确定。

6.3.2 钢结构主体安装顺序应符合下列规定：

1 钢结构安装总体顺序应以立面的一节钢框架为基准，水平方向按照划分的流水段依次吊装，当现场条件具备时，可组织两个或多个流水段对称吊装；

2 一节钢框架的安装基本顺序应在水平流水段内从中间以四根钢柱为基本单元，采用先钢框柱后钢框梁交错安装的顺序逐渐向四周扩展，通过局部稳定的钢框架不断连接最终形成整体钢框架；

3 一节钢框架范围的钢梁应自下而上逐层安装，每层钢梁本着先安装主梁再安装次梁的原则由中间向四周扩展，钢框梁可采用一机一吊或一机串吊；

4 一节钢框架范围内的所有钢构件在螺栓连接、焊接全部完成后应自下而上逐层安装楼板和楼梯；一节柱范围内的钢框架、楼板、楼梯完成后应逐层安装上部钢框架、楼板、楼梯直至主体结构完成；

5 首节钢柱应在基础底板混凝土强度达到设计要求后进行吊装；应在首节钢柱范围内的钢框架安装校正、螺栓连接、焊接全部完成后进行柱底灌浆。

6.3.3 钢结构的栓焊施工顺序应符合表 6.3.3 的规定：

表 6.3.3 钢框架栓焊施工顺序表

钢框柱连接设计	钢框梁连接设计	基本施工顺序	扩展施工顺序
钢框柱焊接	钢框梁全焊接	应先焊接钢梁，再焊接钢柱	钢梁焊接顺序应先主梁后次梁
	钢框梁全栓接	应先栓接再焊接	钢梁栓接顺序应先主梁后次梁
	钢框梁栓焊组合连接		焊接顺序应在一节钢框架栓接完成后，先焊钢梁再焊钢柱
钢框柱栓接	钢框梁全栓接	应先进行钢梁栓接，再进行钢柱栓接	钢梁栓接顺序应先主梁后次梁
	钢框梁全焊接	应先进行钢柱栓接，再进行钢梁焊接	钢梁焊接顺序应先主梁后次梁
	钢框梁栓焊组合连接	应先栓接再焊接	焊接顺序应在一节钢框架钢梁栓接后，先钢柱栓接，再焊钢梁

6.3.4 高强螺栓安装应符合下列规定：

1 高强度螺栓连接副应按批配套进场，并应在同批内配套使用，不得混批使用；

2 高强度螺栓连接副组装时，螺母带圆台的一侧应朝向垫圈有倒角的一侧。大六角头高强度螺栓连接副组装时，螺栓头下垫圈有倒角的一侧应朝向螺栓头；

3 高强度螺栓连接安装的穿入方向应以施工方便为准，并力求一致；

4 安装高强度螺栓时，构件的摩擦面应保持干燥，不得在潮湿状态、雨雪天作业；

5 高强度螺栓连接副的初拧、复拧和终拧宜在一天内完成，并做好施工过程记录。

6 一节钢柱吊装就位、初步校正后，逐层安装钢梁连接接头时应先用冲钉或临时螺栓定位，临时螺栓和冲钉的数量应根据该接头可能承担的载荷计算确定，并应符合下列规定：

- 1) 临时螺栓不得少于 2 个；
- 2) 不得少于节点螺栓总数的 1/3；
- 3) 穿入冲钉数量不宜多于临时螺栓数量的 30%。

7 竖向一节钢柱范围形成基本框架后更换高强螺栓，进行初拧、复拧和终拧，高强螺栓的施拧顺序应符合下列规定：

1) 高强度螺栓在初拧、复拧和终拧时，连接处的螺栓应按一定顺序施拧，确定施拧顺序的原则为从螺栓群中央顺序向外拧紧，和从接头刚度大的部位向约束小的方向拧紧。

一般接头应从接头中心顺序向两端进行（图 6.3.4-1）；

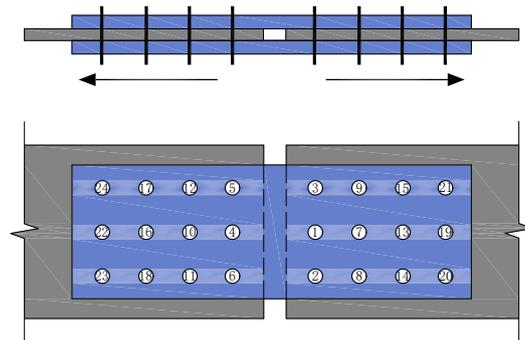


图 6.3.4-1 一般接头

2) 全螺栓连接的箱型接头应按 A、B、C、D 的顺序进行（图 6.3.4-2）；

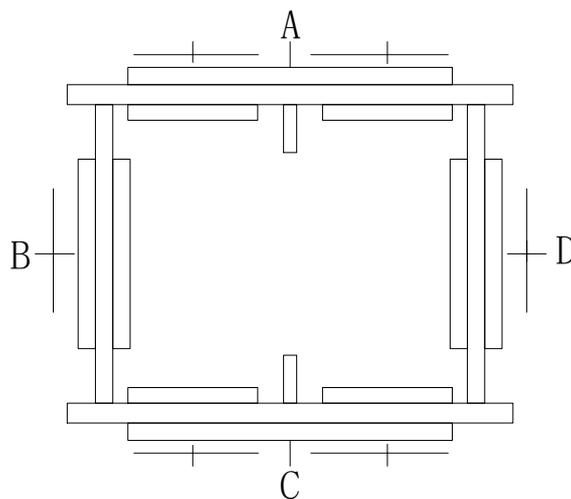


图 6.3.4-2 箱型接头

3) 全螺栓连接的 H 型梁节点高强度螺栓应按①~⑥顺序进行 (图 6.3.4-3);

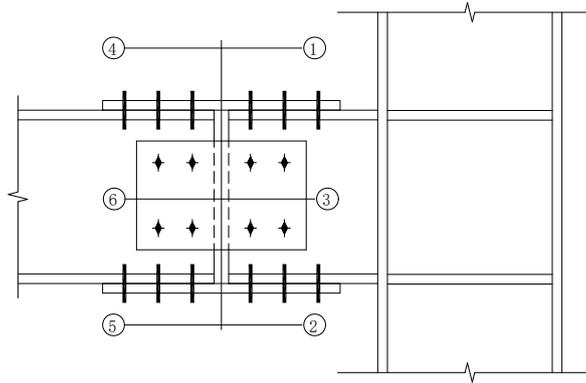


图 6.3.4-3 H 型梁接头

4) 全螺栓连接的 H 型柱节点高强度螺栓紧固顺序为先翼缘后腹板;

5) 两个或多个接头螺栓群的拧紧顺序应先主要构件接头, 后次要构件接头。

6.3.5 大六角头高强度螺栓连接副施拧可采用扭矩法或转角法。

1 当采用扭矩法施工时, 应符合下列规定:

1) 施工用的扭矩扳手使用前应进行校正, 其扭矩相对误差不得大于 $\pm 5\%$; 校正用的扭矩扳手, 其扭矩相对误差不得大于 $\pm 3\%$;

2) 施拧时, 应采用专用大六角电动扳手在螺母上施加扭矩;

3) 施拧分为初拧和终拧, 对于大型节点应分为初拧、复拧、终拧。初拧扭矩和复拧扭矩为终拧扭矩的 50%左右。终拧扭矩值应按式 (6.3.5) 计算:

$$T_c = k \cdot P_c \cdot d \quad (6.3.5)$$

式中: d —高强度螺栓公称直径 (mm);

k —高强度螺栓连接副的扭矩系数平均值, 该值由试验测得;

P_c —高强度螺栓施工预拉力 (kN), 按表 6.3.5-1 取值;

T_c —施工终拧扭矩 (N · m)。

表 6.3.5-1 高强度大六角头螺栓的施工预拉力 (KN)

螺栓性能等级	螺栓公称直径							
	M12	M16	M20	M22	M24	M27	M30	M30
8.8s	50	90	140	165	195	255	310	450
10.9s	60	110	170	210	250	320	390	570
12.9s	60	115	180	225	260	340	415	600

4) 初拧或复拧后的高强度螺栓应用颜色在螺母上作好标记, 再按终拧扭矩值进行终拧, 终拧后的高强度螺栓应用另一种颜色在螺母上标记。

2 当采用转角法施工时, 应按本规程第 6.3.5 条第 1 款规定进行初拧、复拧。初拧、复拧后连接副的终拧转角应按表 6.3.5-2 规定进行。

表 6.3.5-2 初拧(复拧)后大六角头高强度螺栓连接副的终拧转角

螺栓长度 L 范围	螺母转角	连接状态
$L \leq 4d$	1/3 圈 (120°)	连接形式为一层芯板加两层盖板
$4d < L \leq 8d$ 或 200mm 及以下	1/2 圈 (180°)	
$8d < L \leq 12d$ 或 200mm 以上	2/3 圈 (240°)	

注: 1 螺母的转角为螺母与螺杆之间的相对转角;

2 当螺栓长度 L 超过螺栓公称直径 d 的 12 倍时, 螺母的终拧转角应由试验确定。

6.3.6 扭剪型高强度螺栓连接副应采用专用电动扳手施拧, 施工时应符合下列规定:

- 1 施拧应按初拧、终拧两步进行, 大型节点应分成初拧、复拧和终拧三步进行;
- 2 初拧扭矩和复拧扭矩值宜按 $0.065 \times P_c \times d$ 计算, 或按表 6.3.6 选用;

表 6.3.6 扭剪型高强度螺栓初拧(复拧)扭矩值 (N.m)

螺栓公称直径	M16	M20	M22	M24	M27	M30
初拧(复拧)扭矩	115	220	300	390	560	760

3 初拧或复拧采用扭剪初拧电动扳手, 初拧后的高强度螺栓应用颜色在螺母上标记, 用扭剪终拧电动扳手进行终拧, 直至拧掉螺栓尾部梅花头(图 6.3.6);

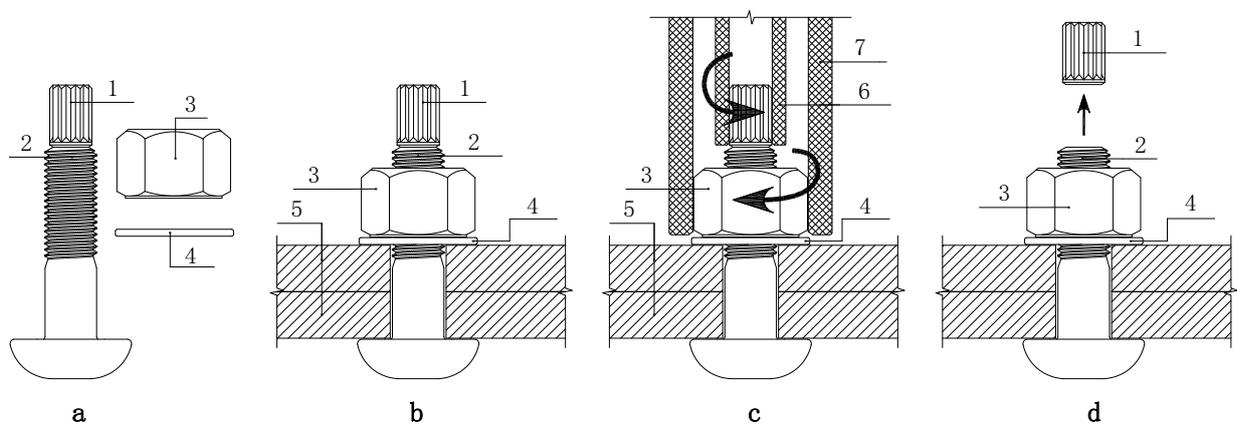


图 6.3.6 扭剪型高强度螺栓紧固方法

a 安装前; b 初拧后; c 终拧时; d 终拧后;

1-梅花头; 2-螺栓螺丝; 3-螺母; 4-垫圈; 5-被夹紧的钢板;

4 由于构造原因不能用专用电动扳手进行终拧的扭剪型高强度螺栓，应按现行行业标准《钢结构高强度螺栓连接技术规程》JGJ 82 的规定终拧，扭矩系数可取 0.13，并应做好标记和施工记录。

6.3.7 高强度螺栓安装时应能自由穿入螺栓孔，不得强行穿入。如果螺栓不能自由穿入孔，不得火焰切割扩孔。应按下列方法处理：

1 当螺栓孔偏差不大时，该孔应用铰刀进行修整，修整后孔的最大直径不应大于 1.2 倍螺栓直径，且修孔数量不应超过该节点螺栓数量的 25%。修孔前应将四周螺栓全部拧紧，使板迭密贴后再进行铰孔；

2 当螺栓孔偏差较大，该孔应补焊后重新钻孔。清除孔边毛刺，用砂轮进行局部打磨摩擦面。补焊时，应用与母材相匹配的焊材补焊，不得用钢筋、钢块、焊条等填塞。每组孔中经补焊重新钻孔的数量不得超过该组螺栓数量的 20%，处理后的孔应作好记录。

6.3.8 钢框架的校正应符合下列规定：

1 钢柱就位后进行初次校正，先进行标高校正，再进行水平轴线校正，最后进行垂直度校正；

2 一节竖向柱段的钢框架安装后高强螺栓初拧前应对钢框架的安装误差、整体垂直度、整体平面弯曲偏差进行一次整体校正，校正后钢框柱或钢框梁连接节点换装高强螺栓进行初拧施工；

3 高强螺栓终拧前宜对钢框架进行一次精确校正，校正后进行高强螺栓终拧施工；

4 钢框架钢构件安装误差、整体垂直度、整体平面弯曲偏差等应符合现行国家标准《钢结构工程施工质量验收标准》GB50205 的规定；

5 当钢柱与钢梁连接为栓焊节点时，一节钢框架的边柱和角柱垂直度校正应预留焊接收缩余量，可根据钢柱一柱 N 层的高度向框架外调整边柱和角柱的倾斜度；

6 当钢框柱的垂直度偏差超过规范允许值时，应根据上部钢框柱的节数平均分配消化偏差值，每次分配消化偏差值不宜超过 5mm。

6.3.9 钢柱的测量校正应符合下列规定：

1 钢柱的测量校正仪器宜采用激光经纬仪或高精度的经纬仪；

2 钢柱的测量校正工具宜采用钢丝绳缆索、液压千斤顶、钢楔、倒链等；

3 每节钢柱的控制轴线应从基准控制轴线的转点引测，不得从下层柱的轴线引出；

4 斜柱的校正应按下列规定执行：

- 1) 在下节立柱的顶部和上节底部对应位置应分别划线；
- 2) 倾斜钢柱柱顶空间位置应采用全站仪坐标法测控；
- 3) 校正完成后应复核钢柱相应连接牛腿位置及钢柱的扭转偏差。

6.3.10 高层钢结构在每安装一节钢柱后，应对柱顶作一次标高实测，标高偏差值超过 5mm 应进行调整，调整应符合下列规定：

- 1 一次调整不宜超过 5mm；
- 2 钢柱的截短、填板的制作，应在制作厂内完成；
- 3 安装时柱顶标高宜控制在负公差内。

6.3.11 钢框架的焊接施工应符合下列规定：

1 平面上宜从中心向四周扩展，采用结构对称、节点对称的焊接顺序，钢柱两侧的梁柱对称焊缝应同时焊接；

2 一个竖向流水段钢框架的焊接应按照最上层主梁→最下层主梁→中间层主梁→钢柱对接的顺序施焊；

3 柱与柱对接，应由两名焊工以逆时针方向距柱角 50mm 处起进行等温、等速对称焊接，每层均在离前一层起弧点相距 30mm-50mm 处起焊，每焊一遍应认真检查清渣，焊到柱角处使柱角焊成方角；

4 梁柱连接的栓焊混合节点，除应符合本标准 6.3.3 表外，还应按先焊接 H 型钢梁的下翼缘板，再焊接上翼缘板的焊接顺序。每根梁先焊接一端，待焊缝冷却后再焊接另一端。

6.3.12 钢结构现场焊接时应按下列规定设置引熄弧板：

- 1 钢梁与钢梁对接连接时，钢梁对接处以焊缝为中心，上下翼缘板设引熄弧板；
- 2 钢梁与钢柱 T 型连接时，钢梁上下翼缘与钢柱壁板连接处在钢梁上下翼缘设引熄弧板；
- 3 H 型钢柱对接连接时，钢柱翼缘对接位置设引熄弧板；

4 引熄弧板的厚度、坡口角度迎合焊缝厚度相适应，引熄弧板的设置尺寸应符合现行国家标准《钢结构工程施工规范》GB 50755 的规定。

【条文说明】实际工程施工中，H 型钢柱对接、钢柱（带悬臂段）与 H 型钢梁对接通常采用对接焊，翼缘板焊接连接时在翼缘位置设置引出板，引出板的坡口、厚度同钢材的坡度、厚

度，见下图 1；钢柱壁板直接与 H 型钢梁焊接连接时，钢梁上下翼缘板一般采用 T 型连接，在翼缘板设置钢衬板+引出板，引出板的设置角度同钢基材的坡口角度，见下图 2。

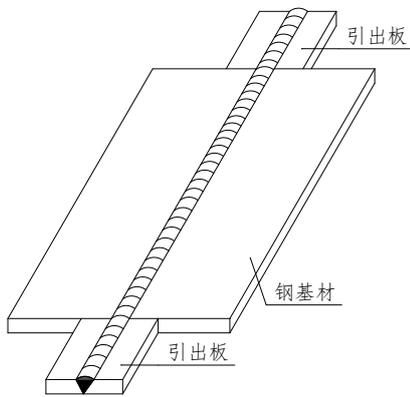


图 1 对接连接

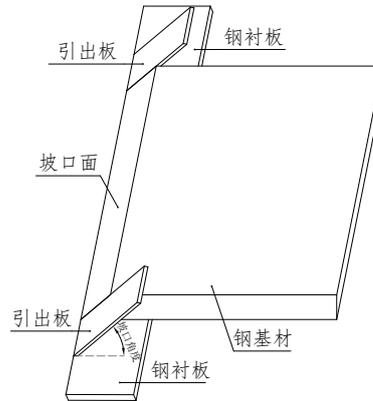


图 2 T 型连接

6.3.13 钢柱安装施工应注意因焊接收缩、重力荷载压缩造成竖向压缩变形和变形差的影响，其压缩数值应根据理论分析得到，必要时对影响较大的钢柱进行长度补偿，避免结构误差超过相关规范限值。

6.3.14 钢梁与钢柱的焊接连接节点应考虑焊缝收缩值的影响，其影响可通过理论分或焊接实验得到，当影响不可忽略时应对钢梁长度进行补偿，避免造成结构平面累计误差、柱垂直度误差等超过相关规范限值。

【条文说明】柱与柱、梁与柱的焊接接头，应进行焊缝收缩值理论分析或焊接实验，下表提供经验数值仅供参考。

坡口焊型式	钢板厚度 (mm)	钢构件制作时加长值 (mm)
上、下柱连接	20	1.5
	25	1.7
	32	1.9
	40	2.2
	50	2.4
	60	2.9
	70	3.3
	80	3.6
	90	4.0
	100	4.3
梁柱连接	12	1.2
	16	1.3
	20	1.4
	22	1.5
	25	1.6

	28	1.7
	32	1.8

6.3.15 支撑安装应符合下列规定：

1 中心支撑宜按从下到上的顺序进行安装，支撑构件的校正与焊接宜在钢框架梁柱节点施工完成后进行；

2 偏心支撑构件的安装除符合第一款要求外，偏心支撑框架宜采用预拼装工艺，根据预拼装实测定位点进行现场安装；安装时，应先对偏心支撑与消能梁段连接节点进行定位与校正，再对偏心支撑与钢框柱、钢梁的连接节点进行定位与校正；

3 屈曲约束支撑施工安装应符合现行协会标准《屈曲约束支撑应用技术规程》T/CECS 817 的规定。

6.3.16 钢板剪力墙安装应符合下列规定：

1 钢板剪力墙安装时应采取防止平面外的变形措施；

2 钢板剪力墙的安装时间和顺序应符合设计文件要求；

3 钢板剪力墙施工应符合现行行业标准《钢板剪力墙技术规程》JGJ/T 380 的规定。

6.4 楼板和楼梯安装

6.4.1 钢筋桁架楼承板、压型钢板、钢筋桁架混凝土叠合楼板、钢管桁架预应力叠合楼板、预制带肋底板混凝土叠合楼板、整体预制混凝土楼板等安装前，应完成下列工作内容：

1 钢梁上翼缘的焊缝焊接和探伤检测完成；

2 连接节点高强螺栓终拧完成；

3 钢梁上翼缘焊缝、螺栓连接节点等除锈、防腐补涂完成。

6.4.2 栓钉焊接施工应符合现行协会标准《栓钉焊接技术规程》CECS 226 的规定。

6.4.3 选用吊装叠合楼板、整体预制楼板、预制楼梯的吊装梁应小于一品钢框架的水平投影边长，并满足吊装梁的落位空间。

【条文说明】根据楼板的安装作业条件，无论楼板设计四个吊点还是六个吊点，选用的吊装梁在落位过程中均需要垂直跨过一个方（矩）形钢框架，所以吊装梁的选用应小于一榀钢框架的水平投影长度。

6.4.4 钢筋桁架楼承板施工安装应符合现行协会标准《钢筋桁架楼承板应用技术规程》T/CECS 1069 的规定。

6.4.5 压型钢板施工安装应符合现行国家标准《钢-混凝土组合结构施工规范》GB50901 和现

行协会标准《组合楼板设计与施工规范》T/CECS 273 的规定。

6.4.6 钢筋桁架混凝土叠合楼板施工安装应符合现行协会标准《钢筋桁架混凝土叠合板应用技术规程》T/CECS 715 的规定。

6.4.7 钢管桁架预应力叠合楼板施工安装应符合现行协会标准《钢管桁架预应力混凝土叠合楼板技术规程》T/CECS 722 的规定。

6.4.8 预制带肋底板混凝土叠合楼板施工安装应符合现行行业标准《预制带肋底板混凝土叠合楼板技术规程》JGJ/T 258 的规定。

6.4.9 整体预制混凝土楼板安装应符合下列规定：

1 安装前，应在钢梁上测放出楼板位置线，根据施工图纸和深化设计确认楼板的编号、吊装机具的准备情况，并组织好安装工，同时根据钢框架的平面设计策划好楼板的落位路径；

3 楼板吊装时，应慢起慢落，并避免与钢框架相撞，宜保证起重机械的吊钩位置、吊具及构件重心在垂直方向上重合，当吊点数量为 6 个时，应采用具有足够承载能力和刚度的专用吊装梁；

4 楼板安装时，应考虑接缝处现浇部位钢筋的铺设位置，楼板搁置在钢梁的长度应符合设计要求；

5 楼板安装完成后进行电气管线的铺设，管线安装应符合现行相关标准的规定。

6 水电管线铺设经验收合格后，方可进行接缝处混凝土的浇筑。

6.4.10 预制混凝土楼梯安装应符合下列规定：

1 吊装工艺流程：测量放线→钢筋调直→垫垫片、找平→预制混凝土楼梯起吊→钢筋对孔校正→位置、标高确认→摘钩→灌浆；

2 预制混凝土楼梯板在运输、存放、安装施工过程中及装配后应做好成品保护，成品保护可采用包、裹、遮等有效措施；

3 预制混凝土楼梯吊装时应确保楼梯平稳、垂直吊装，并避免对楼梯造成损坏；

4 预制混凝土楼梯在吊装落位后，应立即调整并固定，确保楼梯的位置符合设计要求，避免因人员走动造成的偏差及危险；

5 预制楼梯端部安装，应考虑建筑标高与结构标高的差异，确保踏步高度一致；

6 楼梯与钢梁采用焊接连接时，先施工钢梁后放置楼梯段，采用预留钢筋连接时，应先放置楼梯段后施工梁板；

7 预制混凝土楼梯施工过程中应采取相应可靠的安全措施，并应符合国家现行标准的规

定。

6.4.11 钢楼梯安装应符合下列规定：

- 1 吊装工艺流程：测量放线→梯柱安装→休息平台钢梁安装→休息平台板安装→钢梯起吊→位置、标高确认→梯梁栓、焊节点；
- 2 钢梯吊装前，所在位置周围的钢框架应安装及校正完成；
- 3 预制钢楼梯起吊前应检查吊点的焊接质量，当出现焊接问题时应及时在焊缝位置打磨补焊；
- 4 预制钢楼梯在吊装落位后，应按设计要求检查钢梯的标高、位置，无误后应立即进行栓接、焊接。

6.5 钢结构现场涂装

6.5.1 施工前，施工单位应编制专项涂装施工专项方案；对首次进行的复合涂装作业，应先进行涂装工艺试验与评定，工艺试验与评定的内容包括除锈工艺参数、各道涂料之间的匹配性能、防火涂料与中间涂层、面涂层的相容性能以及所使用材料的施工工艺性能参数。

I 钢结构防腐补涂

6.5.2 钢结构现场防腐补涂施工应符合现行国家标准《建筑防腐工程施工规范》GB50212 的规定。

6.5.3 钢结构选用水性防腐涂料补涂时应符合现行协会标准《钢结构水性防腐蚀涂料应用技术规程》T/CECS 667 的规定。

6.5.4 钢结构防腐补涂施工应在一节竖向钢框架安装施工质量验收合格后进行。

【条文说明】一节竖向钢框架安装完成验收合格后，自下而上逐层安装楼板，因钢梁上翼缘在安装楼板前需首先对焊接节点或螺栓连接节点进行防腐补涂，钢梁腹板和下翼缘焊接节点或螺栓连接节点防腐补涂可同时与上翼缘节点补涂，也可待楼板安装后，钢结构分部工程验收前补涂。

6.5.5 现场钢结构防腐补涂主要包括下列区域：

- 1 现场焊接区域和紧固螺栓摩擦面连接板安装后留下的未涂装区域；
- 2 因火焰矫正、曝晒和擦伤等造成的返锈区域；
- 3 运输、吊装过程中造成的涂层碰撞破损区域。

6.5.6 钢结构焊接节点、螺栓连接节点防腐补涂前应采取适当的方法将需要涂装部位的铁锈、

焊缝药皮、焊接飞溅物、油污、灰浆、尘土等杂物清理干净，基层验收合格后方可进行防腐补涂。

6.5.7 钢结构的除锈应符合下列规定：

1 钢结构基面除锈质量等级应符合设计文件规定的要求。

2 根据不同需要可选用下列除锈工艺：

1) 油污可采用蒸汽清理、乳液清理、碱液清理、溶剂清洗或碱液清洗。清洗方法有擦洗法、喷射清洗和蒸汽法等；

2) 钢构件表面除锈可采用手工除锈、机械除锈、动力工具除锈、喷射除锈、酸洗除锈等方法。

6.5.8 现场防腐补涂用的涂料应与钢构件加工制作使用的涂料一致，严禁不同产品性能的涂料混合使用。

6.5.9 钢结构防腐涂装施工方法可选用刷涂法、手工滚涂法、空气喷涂法、无气喷涂法等。

6.5.10 钢结构防腐涂装施工应符合下列规定：

1 涂装施工环境条件应符合下列规定：

1) 环境温度应按照涂料产品说明书的规定执行；

2) 宜在相对湿度小于 80%的条件下进行。具体应按照产品说明书的规定执行；

3) 应控制钢材表面温度与露点温度，钢材表面的温度应高于空气露点温度 3℃ 以上，环氧涂料施工，钢板表面温度不低于 10℃ 方可进行喷涂施工。在雨、雾、雪和较大灰尘的环境下，不得施工。

2 涂料开桶前，应充分摇匀。开桶后，原漆应不存在结皮、结块、凝胶等现象，有沉淀应能搅起，有漆皮应除掉；

3 涂装施工过程中，应控制油漆的粘度，稀释时应充分的搅拌，使油漆色泽、粘度均匀一致。调整粘度应使用配套稀释剂；

4 涂刷遍数及涂层厚度应执行设计要求规定；

5 涂装间隔时间应根据涂料产品说明书确定；

6 当涂层设计有面漆时，补涂边缘宜进行羽化处理，以保证补涂后油漆的整体外观。

II 防火涂料施涂

6.5.11 钢结构防火涂料施工除应符合本标准规定外，尚应符合现行协会标准《钢结构防火涂

料应用技术规程》 T/CECS 24 的规定。

6.5.12 钢结构防火涂料施工前，应完成下列工作内容：

- 1 钢结构工程应已检查验收合格，并符合设计要求；
- 2 彻底清除钢构件表面的灰尘、灰浆、油污等杂物；
- 3 对钢构件碰损或漏涂部位补刷防锈漆，并验收合格；
- 4 完成对防火涂料的进场复试，并符合设计要求，防腐和防火涂装系统应相互兼容；
- 5 对不需要进行防火保护的墙面、门窗、机械设备和其它构件应采用塑料布遮挡保护。

6.5.13 钢结构防火涂料涂装应在室内装饰之前和不被后续工程所损坏的条件下进行。

6.5.14 选用的钢结构防火涂料耐火极限应满足设计要求。

6.5.15 钢柱、钢梁、钢梯、抗侧力构件等选用的防火涂料最小施涂厚度应符合设计及现行国家标准《钢结构防火涂料》GB1490 规定；现场施涂的膨胀型、非膨胀型防火涂料厚度应同涂料厂家提供的有效期范围内型式检验报告载明的厚度。

6.5.16 非膨胀型钢结构防火涂料涂装工艺应按产品说明书的规定执行，当无产品说明书时应符合下列规定：

1 宜采用喷涂方法涂装，应配备能够自动调压的空气压缩机，喷枪口径已为 6mm~12mm，空气压力宜为 0.4MPa~0.6MPa；局部修补和小面积构件可采用手工抹涂方法施工；

2 单组分湿涂料现场应采用便携式搅拌器搅拌均匀；单组分干粉涂料现场加水或其他稀释剂调配，应按产品说明书的规定配比混合搅拌；双组分涂料，应按照产品说明书的配比混合搅拌；

3 防火涂料配置搅拌应边配边用，当天配置的涂料应在当日使用完；

4 涂装施工应符合下列规定：

1) 喷涂应分若干层完成，第一层宜进行拉毛界面处理，拉毛层 2mm~3mm，间隔 24h 后进行下一道喷涂，以后每层喷涂厚度为 5mm~10mm，宜为 7mm 为宜；

2) 应在每层涂层基本干燥或固化后，方可继续喷涂下一层图料，通常每天喷涂一层；

3) 喷涂保护方式、喷涂层数和涂层厚度应根据防火设计要求确定；

4) 喷涂时喷枪应垂直于被喷涂钢构件表面，喷距为 6mm~10mm，喷涂气压宜保持在 0.4 MPa~0.6MPa；

5) 施工过程中应采用测厚仪检测涂层厚度，直到符合设计规定的厚度，方可停止喷涂；

6) 喷涂后, 对于明显凹凸不平处, 应采用抹灰刀等工具进行剔除和补涂处理。

6.5.17 膨胀型钢结构防火涂料涂装工艺应按产品说明书的规定执行, 当无产品说明书时应符合下列规定:

1 可采用刷涂、滚涂或喷涂方法施工;

2 单组份的涂料应在施工现场充分搅拌均匀后使用, 双组份的涂料应按产品说明书的规定在现场调配使用。涂料开封后宜在当日使用完毕;

3 施工时若涂料过稠, 可加入约 5%的专用稀释剂。首道涂层湿膜厚度不宜大于 0.30mm 后续每道厚度宜控制在 0.20mm~0.40mm, 前道涂层表干后方可施工后一道涂层, 层间施工间隔不宜小于 24h;

4 喷涂时喷枪应始终垂直于被喷涂钢构件表面, 运行速度保持稳定, 喷距宜为 300mm 左右; 施工过程中, 应随时采用测针检测涂层厚度, 确保各部位涂层达到设计要求;

5 当防火涂层厚度符合设计要求, 并基本干燥后, 方可进行面层涂料涂装。面层涂装施工应保证各部分颜色均匀一致, 接茬平整。

7 外围护施工

7.1 一般规定

7.1.1 外围护施工除应符合本标准的规定外，尚应符合现行国家标准《建筑工程施工质量验收统一标准》GB50300、《装配式钢结构建筑技术标准》GB/T 51232 的规定。

7.1.2 外围护安装应根据设计要求选择具有相关资质的分包单位。

7.1.3 施工总包单位应根据装配式钢结构建筑外围护的特点配置相应的管理人员，安装前应对管理人员进行交底。

7.1.4 外围护施工分包单位应根据外围护的特点配置相应的作业人员，安装前应对作业人员进行技术、质量、安全交底。

7.1.5 外围护部品（件）施工前，应根据深化设计图编制专项施工方案，施工方案宜包含下列内容：

- 1 工程概况、管理组织机构、施工进度计划安排；
- 2 安装作业人员数量，机械、吊装机具的配置；
- 3 外围护部品、配套材料、配件的供应、运输和存放；
- 4 与主体结构施工、装饰装修的协调配合；
- 5 测量方法及注意事项；
- 6 搬运、吊装方法、安装顺序及嵌缝收口要求；
- 7 质量要求及检查验收计划；
- 8 成品保护措施；
- 9 安全防护、文明施工措施及劳动保护计划；
- 10 应急救援措施；
- 11 其他。

7.1.6 外围护部品及配套材料应有产品质量合格文件或检验报告，且满足设计文件的规定，材料进场时应进行质量验收。

7.1.7 外围护安装应遵守安全操作规程，保证作业人员安全；施工现场应设置明显的安全标识，划定施工区域，并定期进行安全检查。

7.1.8 外围护施工过程中，应保护建筑物内部的设备、装修和其它构件不受损坏。

7.1.9 外围护施工过程中应做好施工记录，包括各项施工操作的时间、质量检查记录、材料使

用记录等。

7.1.10 外围护部品（件）安装施工前，应选择有代表性的部品（件）进行试安装，并应根据试安装结果调整施工工艺，完善施工方案；外围护部品（件）的施工应建立首段验收制度。

7.2 预制混凝土外挂墙板

7.2.1 施工准备应符合下列规定：

1 应对设计图纸进行会审，确定图纸的准确性和施工的可行性，发现问题及时与设计师沟通协调，做好设计修改和确认工作；

2 前道工序应完成验收、现场应清理干净，运输道路畅通，堆放场地应坚实、平整、干燥，吊装范围应设置安全隔离带；

3 应根据施工方案合理安排施工作业人员数量，进行班前交底，确保施工作业人员领会外挂板的安装工艺，保证安装质量和进度；

4 吊装机具及测量设备应配置吊装梁、钢丝绳、卸扣、鸭嘴扣、扳手；水准仪、水平尺、盒尺等；

5 外挂墙板进场后应分类堆放在专用插放架内，插放架应具有足够的抗倾覆稳定性能；当现场条件具备时，也可进场后直接从运输车上起吊安装，实现构件不落地；

6 复核外挂墙板的安装位置、节点连接构造等；

7 与外挂墙板连接处的楼地面应清理干净，所有预埋件及连接件等应清除锈蚀；

8 与外挂墙板相连接的钢梁、钢柱应完成防火涂料的施涂，并验收合格。

7.2.2 材料检验应符合下列规定：

1 外挂墙板进场后应检查构件的质量证明文件，并将记录和资料归入工程档案，不合格的墙板和材料不得进入施工现场；

2 外挂墙板的混凝土、钢筋、预埋件，拉结件、螺栓、锚栓、保温材料、集成外窗等应符合设计及国家现行有关标准的规定；

3 外挂墙板接缝处密封胶及背衬材料应符合设计及现行行业标准《预制混凝土外挂墙板应用技术标准》JGJ/T 458 的规定。

7.2.3 安装施工应符合下列规定：

1 安装工艺流程：测量放线→连接件与钢板施焊→挂板起吊落位→垂直度、定位校正→安装连接组件、紧固连接螺栓→吊具摘钩→连接件组件施焊（若有）→接缝处理；

2 测量放线应测设钢梁连接件定位控制线、外挂墙板定位控制线、拼缝控制线；

3 外挂墙板安装作业人员应采取高挂低用的安全措施配挂安全带和安全绳；

4 当设计外挂墙板与主体结构采用点式连接时，应按先施工钢结构主体后安装外挂墙板的原则，外挂墙板安装前应对已检主体结构进行复测，并按实测结果对外挂墙板设计进行复核，当钢结构主体的垂直度偏差超过连接件的调整范围及接缝宽度允许偏差时，应通知挂板生产厂，调整挂板的生产尺寸；

5 外挂墙板吊装就位后，应及时校准并采取临时固定措施；

6 外挂墙板与吊具的分离应在校准定位及连接螺栓安装后进行；

7 安装过程中应控制板与板之间的接缝宽度，保证接缝位置符合设计要求；

8 一个作业立面的外挂墙板安装完成后，应按照设计要求对接缝进行密封处理，接缝密封胶施工应符合下列规定：

1) 接缝防水节点做法应符合设计要求；

2) 外墙挂板水平和垂直接缝密封胶封堵前，侧壁应清理干净，保持干燥，嵌缝材料应与墙板粘结牢固；

3) 接缝处专业密封胶的注胶宽度、厚度应满足设计要求，专用密封胶先设置背衬材料，再注胶，且背衬材料与接缝两侧基材之间不应留有空隙，专用密封胶应均匀顺直、饱满密实，表面光滑连续；

4) 外挂墙板的接缝防水密封胶施工除应符合本标准的规定外，尚应符合现行协会标准《装配式建筑密封胶应用技术规程》T/CECS 655 的规定；

9 外挂墙板的安装施工除应符合本标准的规定外，尚应符合现行行业标准《预制混凝土外挂墙板应用技术标准》JGJ/T 458 的规定。

7.3 ALC 条板及保温装饰一体板

7.3.1 施工准备应符合下列规定：

1 ALC 条板安装前，应根据工程特点配备板材切割机、电焊机、扩孔钻、红外水准仪、叉车、曲臂车、汽车吊、尼龙吊带等施工机具；

2 机械设备使用前，施工现场应完成平面、场地、道路、净空、照明及供水供电等设备作业环境的布置，满足机械设备作业条件；

3 ALC 条板安装前，管理人员应对放线工、安装工，切割工、修补工、电焊工、泥工等操

作人员进行培训及技术交底；

4 施工场地杂物应清理干净，堆放场地应坚硬平整且无积水，条板与配套材料应按不同种类、规格分区域堆放，板材堆放时两端应设置垫木，堆放时每层不宜超过 1m，每垛高不宜超过 3m。条板露天堆放时，应做好防雨雪、防暴晒措施；

5 ALC 条板安装前，应对钢结构主体进行复测，并按实测结果对 ALC 外墙板设计进行复核；

6 ALC 条板安装前，应清理基层，保证基层底面平整，并对需要处理的光滑地面进行凿毛处理；

7 首层 ALC 条板墙体根部应做高度 200~300mm 的 C20 钢筋混凝土导墙，开敞阳台 ALC 条板根部应做高度不小于 150mm 的 C20 钢筋混凝土导墙；

8 施工单位应对保温装饰一体板工程施工作业人员进行培训和安全技术交底；

9 保温装饰一体板施工前，施工单位应在现场采用相同的系统构造、组成材料和制作工艺样板，并经相关单位确认后方可进行施工；

10 保温装饰一体板施工前，施工单位应向现场施工作业人员进行班前交底，确保作业人员领会一体板的安装工艺，质量要求和安全注意事项；

11 保温装饰一体板应分类标识存放，板材宜侧放堆置。存放场地应平整干燥；露天存放的材料，应有可靠的防雨遮盖措施和地面排水措施；

12 保温装饰一体板工程应在基层墙体质量验收合格后施工；

13 保温装饰一体板施工前应检查墙体外表面，外表面应干燥、清洁，不得有粉化、起皮等现象，ALC 墙面应进行界面处理。

7.3.2 材料检验应符合下列规定：

1 ALC 条板材进入施工现场后，应对全部板材进行外观检查，并提供产品合格证和产品性能检测报告，产品应符合现行国家标准《蒸压加气混凝土板》GB/T15762 规定；

2 ALC 条板抹面砂浆宜采用防裂砂浆，抹面砂浆抗压强度、抗折强度、粘结强度、收缩率等性能指标应符合现行行业标准《蒸压加气混凝土用砌筑砂浆与抹面砂浆》JC 890 规定；

3 ALC 条板用防水界面剂的剪切粘结强度、拉伸粘结强度等性能指标应符合现行行业标准《混凝土界面处理剂》JC/T 907 规定；

4 ALC 条板接缝用密封胶的流动性、挤出性、弹性恢复率、拉伸粘接性、浸水后断裂伸长率等性能指标应符合现行行业标准《混凝土建筑接缝用密封胶》JC/T 881 规定；

5 耐碱网格布的纱线线密度、网孔中心距、耐碱断裂强力等性能指标应符合现行行业标准《耐碱玻璃纤维网格布》JC/T 841 规定；

6 ALC 条板连接件、门窗洞口加固件与钢结构焊接质量应符合现行国家标准《钢结构工程施工质量验收规范》GB 50205 规定；

7 ALC 条板安装用预埋件、金属件、焊接材料、螺栓、锚栓等材料应满足现行国家标准的规定；

8 保温装饰一体板外墙外保温系统组成材料进入施工现场时,应组织进场验收,并按规定见证取样复检,合格后方可使用；

9 保温装饰一体板拼缝用密封胶主要性能指标应符合现行国家标准《硅酮和改性硅酮建筑密封胶》GB/T14683 的规定。

7.3.3 安装施工应符合下列规定：

1 ALC 板安装顺序：基层清理→弹线→配板切割→安装控制线（水平、垂直）放样→连接件固定→门/窗洞口加固件固定→ALC 板安装→调平校正→ALC 板修补→门/窗框安装→管线安装→板缝处理→板面处理→成品保护；

2 ALC 板材宜采用专用工具平稳运输卸装，运输时，ALC 板棱角宜采用柔性材料包裹，吊装时应采用宽度不小于 50mm 的尼龙带兜底起吊，严禁使用钢丝绳吊装；

3 ALC 墙板安装前，应按安装排版图放线，准确清晰的标出每块条板的安装位置、门窗洞口位置，并经检查无误后进入下一道工序施工；

4 特殊尺寸的外墙板应采用切割机具现场加工，切割后的墙板宽度不应小于 300mm；

5 施工现场的环境温度不应低于 5℃，当需要在低于 5℃环境下施工时，应采取冬期施工措施；

6 ALC 墙板饰面施工宜在板材含水率≤20%后进行；

7 双层或多层复合 ALC 外墙板，内外叶板材宜错缝安装；

8 条板安装前，应在结构墙柱结合处、已就位的条板侧面及当前安装的条板顶端涂抹粘接砂浆，粘接砂浆应均匀抹至呈泥鳅背状；

9 条板安装时，无洞口墙体应从一端向另一端顺序安装，有洞口墙体应从门洞处向两端依次进行，洞口两侧宜采用标准板材；

10 外挂 ALC 墙板安装时，外墙竖板每块板下应设置一块支撑件，外墙横板每 3 块板的两

端应各设置一块支承件，每块 ALC 墙板应设置不少于 2 个固定点；

11 外挂 ALC 墙板安装时，外墙竖版竖缝、横版横缝，宜预留 5mm 缝隙，缝内采用挤浆工艺，以有胶粘浆液挤出为宜，且饱满度应大于 80%，分外侧采用密封胶封闭；

12 外挂 ALC 墙板安装时，外墙横版竖缝、竖版横缝、墙板转角处竖缝，宜预留 10~20mm 缝隙，缝内采用岩棉塞实，缝外侧塞填柔性材料，并在缝外侧采用密封胶封闭；

13 内嵌 ALC 墙板与钢柱交接处竖缝，板顶与钢梁交接处横缝，外挂宜采用柔性连接，缝宽宜预留 10~20mm，缝内采用岩棉塞实，缝两侧塞填柔性材料，并用密封胶封闭；

14 内嵌 ALC 墙板与楼板交接处的横缝，宜预留 10~20mm 缝隙，填缝前应洒水湿润，当缝隙在 15-20mm 时，缝内采用细石混凝土填实；当缝隙在 10-15mm 时，可采用 1:3 防水砂浆填实，缝外侧塞填柔性材料，并用密封胶封闭；

15 ALC 墙板间竖缝，当墙长 \leq 12m 时，墙板间采用半柔性连接，板间预留 5mm 缝隙，缝内采用粘接剂挤浆，且饱满度应大于 80%，缝外侧塞填柔性材料，并在缝两侧采用密封胶封闭。当墙长 $>$ 12m 时，应增设柔性缝，使墙体长度 $<$ 12m，墙板柔性缝宜宽 10~20mm，缝内采用岩棉塞实，缝两侧塞填柔性材料，并在缝两侧采用密封胶封闭；

16 ALC 墙板与主体结构连接宜采用钩头螺栓、钢管锚节点、平板螺栓节点、预埋件节点等柔性连接节点；

17 ALC 墙板应在轴线、标高和垂直度调校合格后方可永久固定；

18 门窗框安装，水电管线的安装应在外墙板安装完成 7d 后进行，ALC 墙板接缝处理应在门窗框、管线安装完毕后 7d 进行；

19 板缝密封胶施工前应清理尘沙、污物，擦净接缝基材表面，且拼缝密封胶的厚度宜为拼缝宽度的 1/2，且不应小于 8mm；

20 板缝密封胶嵌填应充实，表面应连续、光滑。嵌填后表面应用整形工具修饰，形成光滑、流线的胶缝；

21 ALC 墙板外侧、墙板顶部板缝、墙板底部板缝全部范围内，墙板内侧高于楼板 200mm 范围内，均应涂刷专用防水界面剂；

22 ALC 墙板粉刷前，墙板板缝处、外墙板与不同材料（如钢结构、金属配件）交界处、金属件与其他材料连接处应采取粘贴耐碱网格布或挂钢丝网压入聚合物水泥砂浆层等防裂措施；

23 ALC 墙板饰面采用保温装饰一体板时，一体板安装不应跨越楼层，宜与外墙条板错缝搭接；

24 保温装饰一体板施工用吊篮和双排架搭设时应牢固可靠，吊篮靠墙面应安装弹性隔离物；

25 保温装饰一体板施工现场应按规定采取可靠的防火安全措施；

26 保温装饰一体板安装顺序：基层检查及清理→测量、弹线→涂刷界面剂→砂浆粘贴保温装饰一体板→安装专用锚固件、托件→安装保温装饰板→清理板缝灰尘→填充嵌缝材料→板面清洁→成品保护及验收。

27 保温装饰一体板的放线应符合下列规定：

- 1) 在墙面上根据设计图纸要求弹出保温装饰一体板的安装线；
- 2) 在建筑外墙阳角、阴角及其他必要处挂垂直基准线，每个楼层适当位置挂水平线，以控制保温装饰一体板施工过程中的垂直度和平整度；

28 保温装饰一体板的粘贴应符合下列规定：

- 1) 宜采用框点法粘贴保温装饰板，与基层的有效粘结面积不小于 50%；
- 2) 保温装饰一体板保温材料板缝宽度宜为 6mm~10mm；
- 3) 防火隔离带、小尺寸保温装饰一体板应采用条粘法满粘，建筑物阳角、窗洞口周边、距室外地坪 2.0m 高范围内的墙面应适当提高粘结面积比；

29 保温装饰一体板不宜在施工现场切割，当确需切割时，保温装饰一体板加工裁切应使用专用工具进行开槽，再用细砂纸进行切割面倒角细磨处理并清理浮灰，切割面不得造成装饰层起毛边、毛刺及破坏面板；

30 保温装饰一体板的锚固件和承托件安装应符合下列规定：

- 1) 保温装饰一体板粘贴完毕后应及时安装锚固件；
- 2) 应采用加强型膨胀锚栓并进行单个锚固件抗拉承载测试；
- 3) 锚栓应使用电钻拧紧，不得敲入墙内；
- 4) 保温装饰一体板粘贴前，根据排板图确定的锚栓位置在基层墙面钻孔，钻孔深度为锚固深度加 10mm，孔内灰屑应清理干净；
- 5) 保温装饰一体板安装前，应先安装承托件再安装保温装饰一体板；
- 6) 承托件应按标定的位置固定，相邻承托件间应预留 3mm 间隙；

7) 承托件安装位置应水平,若墙面平整度差,应调整承托件端部的干字型调节件长度找平。

31 保温装饰一体板板缝接缝处理应符合下列规定:

1) 保温装饰一体板板缝应采用 PE 棒或聚氨酯泡沫填塞。泡沫保温棒直径宜为板缝宽度的 1.3 倍~1.5 倍;

2) 保温装饰一体板粘贴 24h 后应进行板缝接缝密封处理,先清洁保温装饰板边缘上的浮灰、污垢后,再施胶密封;嵌缝材料距板面深度宜为 6mm~8mm;接缝密封胶施工前应沿相邻板缝分格线两侧粘贴美纹胶带;打密封胶应从上往下,连续均匀,无气泡及间断。建筑密封胶厚度不应小于 5mm,与保温装饰板的板面粘接宽度不应小于 1.5mm;

3) 密封胶施工完毕后将美纹胶带揭除。

7.3.4 ALC 条板除应符合本标准的规定外,尚应符合现行协会标准《蒸压轻质混凝土墙板应用技术规程》T/CECS 1051 的规定。

7.4 幕墙

7.4.1 施工准备应符合下列规定:

1 安装构件、玻璃所用的垂直运输机械、脚手架、吊篮等应安装到位并通过验收;

2 施工电源应分布配置合理、安全保障措施完善;

3 幕墙施工前,深化设计单位应就项目重难点、特殊部位、特殊措施对施工安装单位进行技术交底;

4 安装施工前,应对现场安装作业人员进行安全技术交底,特种作业人员应已完成专业培训,并经考核合格后持证上岗;

5 安装前,施工单位应结合设计单位交底文件,复核现场主体结构,并组织相关单位确认幕墙施工条件;

6 安装前,应对预埋件数量、位置、偏差进行复核,并检查预埋件表面防腐处理是否满足设计要求;

7 安装前,需进行放线测量定位,消化偏差;风力大于四级时不应进行高层建筑测量工作;

8 各类构件、组件应按照幕墙的安装顺序排列存放,在室外存放时应采取保护措施;

9 幕墙安装施工主要机具可使用脚手架、电动吊篮、电动葫芦、手枪钻、拉铆枪、云石机、钻孔机、台钻、无齿锯、型材切割机、电焊机、力矩扳手、普通扳手、注胶机具、清洗

机具等；

10 幕墙安装测量机具可使用测厚仪、铅锤仪、激光经纬仪、激光垂直仪、水准仪、全站仪、钢卷尺、水平尺、靠尺、角尺、游标卡尺、铅丝线等仪器；

11 需专家论证的危大工程专项施工方案，经专家论证通过后方可实施。

7.4.2 材料检验应符合下列规定：

1 进场的玻璃，金属板、石材、人造板材、胶粘剂、防火及保温材料、密封材料、金属构件等材料品种、规格、色泽和性能应符合设计要求；

2 幕墙进场材料应按进场批次进行检验，幕墙进场材料应有产品合格证、质量保证书及性能检测报告；

3 构件式幕墙的材料性能应符合表 7.6.2-3 的规定：

表 7.5.2-3 构件式幕墙材料性能执行标准

类别	材料	执行标准	备注
构件式 幕墙	钢材、钢制品	《建筑幕墙》GB/T21086	①
		《玻璃幕墙工程技术规范》JGJ 102	②
		《玻璃幕墙工程质量检验标准》JGJ/T139	③
	铝合金型材	《铝合金建筑型材》GB/T5237，同时应满足本表①、②、③项标准的规定	-
	隔热型材	《铝合金建筑型材 第 6 部分隔热形成》GB/T5237.6	-
		《铝合金建筑型材用隔热材料第 1~2 部分》GB/T23615.1~2	-
	紧固件	《紧固件机械性能、螺栓、螺钉和螺柱》GB/T3098.1	-
		同时应满足本表①、②、③项标准的规定	-
	玻璃	《建筑门窗幕墙用钢化玻璃》JG/T455	-
		《中空玻璃》GB/T11944	-
		《建筑用安全玻璃第 3 部分：夹层玻璃》GB 15763.3	-
		同时应满足本表①、②、③项标准的规定	-
	硅酮结构胶及密封材料	《建筑门窗、幕墙用密封胶条》GB/T24498	-
		同时应满足本表①、②、③项标准的规定	-
	防火材料	《建筑设计防火规范》GB50016	-
《建筑内部装修设计防火规范》GB50222		-	

		《建筑防火封堵应用技术标准》GB/T51410	-
--	--	-------------------------	---

4 石材幕墙的材料性能应符合表 7.6.2-4 的规定：

表 7.5.2-4 石材幕墙材料性能执行标准

类别	材料	执行标准	备注	
石材幕墙	石材	《建筑幕墙》GB/T21086	-	
	紧固件	《紧固件机械性能》GB/T3098.1~GB/T3098.21	-	
	挂件	《干挂饰面石材及其金属挂件》JC 830.2	-	
	接缝密封胶	《石材用建筑密封胶》GB/T23261	-	
	石板与挂件间的环氧胶粘剂	《干挂石材幕墙用环氧胶粘剂》JC 887	-	
	非结构承载用胶粘剂	《非结构承载用石材胶粘剂》JC/T989	-	
	保温材料		《建筑设计防火规范》GB50016	-
			《建筑材料及制品燃烧性能分级》GB8624	①
			《建筑用岩棉绝热制品》GB/T19686	-
	幕墙防火燃烧性能	本表第①项标准的规定	-	
	玻璃纤维布		《结构加固修复用玻璃纤维布》JC/T284	-
			《耐碱玻璃纤维布》JC/T841	-
	石材防护剂		《天然石材防护剂》GB/T32837	-
《建筑装饰用天然石材防护剂》JC/T973			-	

5 金属板幕墙的材料性能应符合表 7.5.2-5 的规定：

表 7.5.2-5 金属板幕墙材料性能执行标准

类别	材料	执行标准	备注	
金属板幕墙	耐候胶、硅酮结构胶、防火密封胶	《金属与石材幕墙工程技术规范》JGJ133	-	
	三元乙丙橡胶、氯丁橡胶	《建筑门窗、幕墙用密封胶条》GB/T24498	-	
	单层铝板		《建筑装饰用铝单板》GB/T23443	-
			《铝幕墙板 板基》YS/T429.1	-
	铝塑复合板		《建筑幕墙用铝塑复合板》GB/T17748	-
			《建筑设计防火规范》GB50016	-

类别	材料	执行标准	备注
	钛合金板	《钛及钛合金板》GB/T3621	-
	铜合金板	《铜及铜合金板材》GB/T2040	-
		《加工铜及铜合金板带材 外形尺寸及允许偏差》GB/T17793	-

6 人造板幕墙的材料性能应符合表 7.5.2-6 的规定：

表 7.5.2-6 人造板幕墙材料性能执行标准

类别	材料	执行标准	备注	
人造板 幕墙	耐候胶、硅酮结构胶、环氧树脂胶、防火密封胶	《建筑幕墙》GB/T21086	-	
	挂件与板材胶粘剂	《干挂石材幕墙用环氧胶粘剂》JC 887	-	
	密封胶条	《建筑门窗、幕墙用密封胶条》GB/T24498	-	
	面板 材料	瓷板	《建筑幕墙用瓷板》JC/T217	-
		微晶玻璃板	《建筑装饰用微晶玻璃》JC/T872	-
		陶板	《建筑幕墙》GB/T21086	-
		石材蜂窝板	《建筑装饰用石材蜂窝复合板》JG/T328	-
		木纤维板	《建筑幕墙用高压热固化木纤维板》JG/T260	-
纤维水泥板		《外墙用非承重纤维增强水泥板》JC/T396	-	
人造板材	《建筑材料放射性核素限量》GB6566	-		

7 幕墙开启扇的材料性能应符合表 7.5.2-7 的规定：

表 7.5.2-7 幕墙开启扇材料性能执行标准

类别	材料	执行标准	备注
幕墙开启 扇	紧固件	《紧固件 螺栓和螺钉通孔》GB/T5277	-
		《紧固件机械性能 螺栓 螺钉和螺柱》GB/T3098.1	-
		《紧固件机械性能 螺母 粗牙螺栓》GB/T3098.2	-
		《紧固件机械性能 螺母 细牙螺栓》GB/T3098.4	-
		《紧固件机械性能 自攻螺钉》GB/T3098.5	-
		《紧固件机械性能 不锈钢螺栓 螺钉和螺柱》GB/T3098.6	-

类别	材料	执行标准	备注
		《紧固件机械性能 自钻自攻螺钉》GB/T3098.11	-
		《紧固件机械性能 不锈钢螺母》GB/T3098.15	-
		《紧固件机械性能 不锈钢自攻螺钉》GB/T3098.21	-
	配套门窗五金及附件	《自钻自攻螺钉》GB/T 15856	-
		《建筑窗用内平开下悬五金系统》GB/T24601	-
		《建筑门窗五金件 传动机构用执手》JG/T124	-
		《建筑门窗五金件 传动锁闭器》JG/T126	-
		《建筑门窗五金件 滑撑》JG/T127	-
		《建筑门窗五金件 撑挡》JG/T128	-
		《建筑门窗五金件 旋压执手》JG/T213	-
		《建筑幕墙用平推窗滑撑》JG/T433	-

8 幕墙相关材料进场后施工安装前应对以下进场材料性能进行复试：

- 1) 幕墙受力主杆件的力学性能；
- 2) 室外使用面材的抗弯强度；
- 3) 中空玻璃的密封性能；
- 4) 严寒、寒冷地区的石材、瓷板、陶板、水泥纤维板、石材蜂窝板的抗冻性；
- 5) 防火、保温材料的燃烧性能；
- 6) 结构胶剥离粘接性、相容性、标准条件拉伸粘接强度、邵氏硬度；
- 7) 石材用密封胶污染性；
- 8) 铝塑复合板的玻璃强度。

9 幕墙相关材料进场后施工安装前宜对以下幕墙进场材料性能进行复试：

- 1) 有保温、遮阳要求的玻璃传热系数、可见光透射比、遮阳系数性能；
- 2) 安全玻璃表面张力、抗冲击性能；
- 3) 防火玻璃的耐火性能；
- 4) 穿条隔热型材纵向剪切试验；
- 5) 铝合金型材涂层厚度；
- 6) 铝板的膜厚、附着力；

7) 密封胶的相容性、剥离粘接性、拉伸模量；

8) 密封胶条的硬度、拉伸强度、压缩永久变形、拉断伸长率。

7.4.3 幕墙工程施工除应符合现行协会标准《装配式幕墙工程技术规程》T/CECS 745 的规定外，尚应符合下列规定：

1 现场焊接作业时应做好防火措施，构件焊接部位应按设计要求做好防腐措施；

2 幕墙防火施工应符合现行国家标准《建筑防火封堵应用技术标准》GB/T 51410 和现行协会标准《建筑幕墙防火技术规程》T/CECS 806 的相关规定；

3 幕墙防雷施工应符合现行国家标准《建筑物防雷工程施工与质量验收规范》GB 50601 的规定；

4 幕墙变形缝、收边收口部位，应保证缝隙的功能及饰面完整性，确保构造伸缩尺寸应与主体结构伸缩尺寸相协调；

5 幕墙饰面材料安装后应平整，接缝应严密均匀，装饰线条应顺直连续。

7.4.4 单元幕墙安装施工应符合下列规定：

1 单元幕墙安装施工工艺流程如下：

建筑主体结构验收合格→测量放线→复测预埋件、补设后补埋件→地台码安装→起底料安装→吊装单元→板块落位、固定→单元插接水槽安装、打胶→下一组单元安装→单层闭水测试 →防雷安装→防火保温安装→封边收口→淋水测试→清洗→竣工验收；

2 测量放线应符合下列规定：

1) 应在施工前对控制点进行复测；

2) 应建立平面控制网；

3) 标高应采取测设控制线作为高程施工依据，在适当位置设标高控制点；

4) 应根据平面控制网和标高控制点对每个吊夹及固定玻璃槽口进行定位、放线；

5) 应定期对基准钢丝线位置进行校核，并及时调整偏差。

3 现场存放的单元板块应根据安装进度计划、批次，结合储存场地大小、板块上墙顺序组织进场，单元板块组织原则应符合下列规定：

1) 板块设置堆放、转运之前应按设计或拼装顺序进行编号；

2) 先上墙单元靠外、靠上、近出口，后上墙板块靠里、靠下、远离出口；

3) 板块宜设置在专用周转货架上，板块与周转货架之间采用柔性衬垫隔开，露天存

放时应采取防护措施防止损坏。

4 单元板块安装应符合下列要求：

- 1) 单元板块安装时，应结合吊装方案，分批、分层安装；
- 2) 单元起底料与主体结构之间的防水设置、起底料相互之间的防水搭接、密封应符合设计要求；
- 3) 每层“拉链口”最后收口单元插接完成后，应按设计要求做好防水处理；
- 4) 每层单元安装完成后，应通过闭水试验测试插接位置密封性能；
- 5) 单元幕墙安装后宜选定指定区域淋水试验测试幕墙系统防水性能。

5 单元板块吊装应符合下列要求：

1) 高层单元板块安装应结合不同环境、施工措施，设置起吊点和转运平台，并设置相应防护措施；

2) 吊装吊具应考虑板块重量、起吊加速等荷载进行组合设计，吊具到现场后应按设计要求进行试吊检测；

3) 除正常吊装外，单元板块需设置二次防坠措施，并在试吊时进行检测；

4) 吊装过程中各吊点应均匀受力，起吊过程应保持单元板块平稳上升；

5) 吊装过程中应设置限制单元板块摆动的措施，避免吊装过程中材料磕碰、损伤；

6) 板块吊装时，板块未固定就位、牢靠前，严禁拆除吊具；

7) 每次吊装前应对吊装机具进行检查，机具使用过程中应定期对其进行保养、维护；

8) 单元板块十字接口处应采取有效防水、防松措施，工艺孔（通气孔、排水孔）处应采用透水材料封堵，且符合设计要求；

9) 板块安装过程中需对安装偏差进行调整、校正，固定后应再按设计要求做好防水密封处理，且应通过分层、分片闭水试验、现场喷淋等方式测试幕墙各区域防水性；

10) 施工中吊篮易与幕墙面接触位置应包覆柔性材料，防止撞击幕墙面。如暂停安装，应对插槽口等部位进行保护，并将吊篮降到底部平台或地面；

11) 吊装操作人员应是取得国家规定专业操作证书的专业人员。

6 施工电梯等立面“拉链口”位置的单元板块，应编制专项施工方案，确保整体性能满足设计要求。

7 施工中吊篮与幕墙面接触位置应包覆柔性材料，防止撞击幕墙面；如暂停安装，应对

插槽口等部位进行保护，并将吊篮降到底部平台、地面。

8 防火及封边安装应符合下列规定：

- 1) 防火材料应安装牢固，铺设应饱满、严密、均匀、无遗漏、无缝隙；
- 2) 防火材料不得与幕墙玻璃直接接触，防火材料朝玻璃面处宜采用装饰材料覆盖。

7.4.5 框架幕墙安装施工应符合下列规定；

1 框架幕墙安装施工工艺流程如下：

建筑主体结构验收合格→测量放线→复测预埋件、补设后补埋件→安装连接件→安装竖龙骨→安装横龙骨→安装防雷→安装防火保温→隐蔽工程验收→安装面板→打胶→清洗→竣工验收；

2 测量放线应符合下列规定：

- 1) 应在施工前对控制点进行复测；
- 2) 应建立平面控制网；
- 3) 标高应采取测设控制线作为高程施工依据，在适当位置设标高控制点；
- 4) 应根据平面控制网和标高控制点对每个吊夹及固定玻璃槽口进行定位、放线；
- 5) 应定期对基准钢丝线位置进行校核，并及时调整偏差。

3 预埋件与主体结构应连接牢固、位置准确。当复测发现预埋件位置偏差超过设计要求时，应及时纠偏或采用后补埋件等补救措施，补救措施应在原设计单位确认同意后方可施工；

4 转接件与埋板相对关系准确定位后，可采用栓接、焊接方式固定。采用焊接固定时，应及时对焊缝进行防腐处理；

5 幕墙立柱安装应符合下列规定：

- 1) 立柱采用螺栓与转接件连接固定时，螺栓数量不应少于 2 个，螺栓直径不应小于 10mm；
- 2) 立柱与转接件采用焊接固定时，焊缝长度、焊脚高度应满足设计要求；
- 3) 转接件与立柱材质不同时，接触面应设置防止电位差腐蚀的隔垫；
- 4) 上下立柱之间应采用插芯，插芯壁厚不应小于立柱壁厚，且插芯长度应满足现行行业规范的规定；

5) 上下层立柱间应预留伸缩缝，且接缝应打胶密封，防止雨水入侵；

6) 框架幕墙跨越变形缝时，应在变形缝两侧设置独立支撑骨架。

6 幕墙横梁安装应符合下列规定：

1) 横梁与立柱采用螺栓、螺钉等机械连接时，接缝处应采取隔音降噪措施；

2) 横梁采用焊接方式与立柱连接时，焊缝长度、焊脚高度应符合设计要求，并及时对焊缝进行防腐处理；

3) 横梁安装偏差应满足现行行业规范《金属与石材幕墙工程技术规范》JGJ133 的规定；

4) 每层横梁安装完成后，应及时进行检查、校正和固定。

7 面板安装应符合下列规定：

1) 面板连接于横梁、立柱上时，应满足面板与结构相对位移的要求；

2) 明框幕墙采用压板固定玻璃时，应连续通长布置，压板与立柱可采用螺钉和螺栓连接，螺钉、螺栓的规格、间距应通过计算确定；

3) 明框压板固定的玻璃幕墙，当压板有排水要求时，应设置确保排水通畅的排水孔，孔的形状、位置、数量应符合设计要求；

4) 明框幕墙压板与玻璃之间的胶条应平整、密实，拼角应粘结牢固；

5) 明框玻璃幕墙玻璃最小装配尺寸、最小安装尺寸，应符合现行国家标准《建筑幕墙》GB/T 21086 和现行行业标准《建筑玻璃应用技术规程》JGJ 113 的规定；

6) 隐框玻璃板块固定点距离应符合设计要求，且不宜大于 300mm；

7) 框架玻璃幕墙安装作业穿插焊接时，应对已上墙面材做好防护，避免电焊火花飞溅，烫伤留痕。

8 采用中性硅酮密封胶防水封堵时，应确保注胶过程连续，胶缝平滑、饱满，封堵密实。

7.4.6 全玻璃幕墙安装施工应符合下列规定；

1 全玻璃幕墙安装施工工艺流程如下：

建筑主体结构验收合格→测量、定位、放基准线→安装边缘固定槽→安装吊挂支承架→安装立面玻璃→安装玻璃肋→安装顶部水平支撑→立面玻璃与玻璃肋临时固定→打胶→拆除

临时固定→清洗→竣工验收；

2 测量放线应符合本标准 7.5.5 条的规定；

3 全玻璃幕墙安装应符合下列规定：

- 1) 全玻璃幕墙宜采用吊夹或螺栓承力吊挂体系，玻璃吊夹仅承担玻璃自重，应设置其他支撑体系来限制玻璃传递的水平荷载；
- 2) 吊挂式全玻璃幕墙面板和玻璃肋应吊挂到同一主体结构上；
- 3) 每块玻璃的吊夹应在同一平面内，吊夹应受力均匀；
- 4) 吊挂式全玻璃幕墙转角部位宜设置辅助支撑构件；
- 5) 座地式全玻璃幕墙玻璃与槽口间隙，应设置支承垫块和定位垫块，垫块材质、规格、数量和位置应符合国家现行相关标准的规定，并满足设计要求；
- 6) 玻璃与槽口的配合尺寸应符合现行行业标准《玻璃幕墙工程技术规范》JGJ102 的规定，并满足设计要求；
- 7) 全玻璃幕墙支撑的玻璃肋宽度、厚度应满足设计要求。

4 打胶应符合下列规定：

- 1) 面板玻璃与玻璃肋采用结构胶粘接前，应先采用临时措施予以固定，结构胶凝固、受力满足要求后方可拆除临时固定措施；
- 2) 应按先上后下、先竖向后横向的顺序打胶；
- 3) 胶缝应平整光滑，宽度均匀，胶缝宽度偏差不应大于 2mm；
- 4) 玻璃与周边结构或装修的空隙不应小于 8mm，密封胶填缝应均匀、密实、连续。

7.4.7 点支撑玻璃幕墙安装施工应符合下列规定：

1 点支撑玻璃幕墙安装施工工艺流程如下：

建筑主体结构验收合格→测量放线→连接件安装→刚性或柔性支撑结构安装→支撑装置安装→安装玻璃→打胶→清洗→竣工验收；

2 测量放线应符合本标准 7.5.5 条的规定；

3 采用玻璃肋支承时，玻璃肋应与主体结构连接牢固，其厚度、宽度应符合设计要求；

4 当玻璃肋较长从中断开且采用夹持件连接时，加持件与玻璃连接穿孔处应采用均应力处理，避免玻璃孔壁局部承压过大导致玻璃破损；

5 刚性支承结构安装应符合下列规定：

- 1) 立柱应安装牢固，位置准确。焊缝应符合设计要求，并采取防腐措施处理；
- 2) 当采用玻璃肋支承设计时，玻璃肋应与主体结构连接牢固，其厚度、宽度应符合设计要求；
- 3) 支座与立柱采用螺栓连接时，螺栓应为不锈钢材质；
- 4) 横梁与立柱连结采用螺栓或螺钉连接时，连接点不应少于 2 个，并且应有防脱落措施。

6 采用柔性支承结构时，应符合下列规定：

- 1) 点支幕墙采用钢索承力时，受力索直径不宜小于 12mm，且应符合行业现行标准《建筑用不锈钢绞线》JG/T200、《建筑幕墙用钢索压管接头》JG/T201 的规定；
- 2) 拉索结构两端不同结构上时，应协调相邻单元的变形，宜采用放松、过载措施；
- 3) 安装钢拉杆、拉索时，应按设计要求施加预应力，并宜设置预拉力调节装置与测力装置；
- 4) 施加预拉力应以张拉力为控制量。拉杆、拉索的预拉力应分次、分批对称张拉，且张拉过程中应校正调整预拉力值；
- 5) 张拉前应全面检查锚具、拉杆或拉索构件；
- 6) 张拉应遵循分阶段、分级、对称、缓慢匀速、同步加载的原则。张拉过程中应依据现场实际状况对拉杆、拉索预拉力作调整，对结构重要部位宜进行索力和位移双控；
- 7) 采用单层索网时，拉索变形会导致边部玻璃翘曲过大，应采取相应措施协调玻璃变形；
- 8) 分级张拉结束时，宜进行拉力复核。
- 9) 应建立张拉记录；
- 10) 张拉全部结束后应静置 72 小时，并再重新测定每根拉索的拉力和结构的变形量。

7 支撑装置应符合下列规定：

- 1) 点支支承装置应符合现行行业标准《点支式玻璃幕墙支承装置》JG/T138 的规定；
- 2) 支撑爪件在幕墙平面内不得承受幕墙自重以外的荷载；

3) 点支连接件与玻璃之间宜设置衬套, 且衬套厚度应不小于 1mm, 有效使用年限应不低于幕墙设计使用年限;

8 玻璃夹具应符合下列规定:

- 1) 应根据设计分格, 测设玻璃横向分格线, 并安装单向玻璃夹具;
- 2) 应将幕墙玻璃面板固定在夹具中, 夹具通过连接螺栓固定在支承结构上;
- 3) 玻璃与夹具的夹头一个采用橡胶护垫过渡连接, 夹头应能灵活转动。

9 玻璃应符合下列规定:

- 1) 采用浮头点支连接时, 玻璃厚度不应小于 6mm; 采用沉头点支连接时, 玻璃厚度不应小于 8mm;
- 2) 玻璃宜按先上后下的顺序, 逐层安装、调整;
- 3) 玻璃面板之间空隙宽度不应小于 10mm, 有密封要求时应采用硅酮建筑密封胶进行密封。

10 打胶应符合下列规定:

- 1) 打胶前对玻璃缝隙进行清理, 两侧玻璃上应贴保护纸 (普通美纹纸), 注胶面应干燥洁净;
- 2) 打胶顺序应先竖向后横向。水平节点打胶应从一侧面向另一侧推移, 垂直节点打胶应自下而上。

7.4.8 金属板、石材、人造板幕墙安装施工应符合下列规定;

1 金属板、石材、人造板幕墙安装施工工艺流程如下:

建筑主体结构验收合格→测量放线→复测预埋件、补设后补埋件→安装连接件→安装龙骨→安装防雷→安装防火保温→隐蔽工程验收→安装金属板→打胶→清洗→竣工验收;

- 2 测量放线应符合本标准 7.5.5 条的规定;
- 3 转接件与埋板连接应符合本标准 7.5.5 条的规定;
- 4 幕墙立柱安装应符合本标准 7.5.5 条的规定;
- 5 墙横梁安装应符合本标准 7.5.5 条的规定;
- 6 金属板安装应符合下列规定:

- 1) 安装金属板前应测量立柱、横梁安装精度, 偏差超过设计要求时应及时调整;

- 2) 应控制相邻金属板间平整度;
- 3) 金属板间拼缝应横平竖直, 缝宽应符合设计要求;
- 4) 板缝采用打胶密封时, 胶缝应平整光滑、均匀密实, 胶缝宽度偏差不应大于 2mm;

7 石材安装应符合下列规定;

- 1) 采用背栓式连接时, 背栓与石材应连接牢固, 挂件连接应方便调节; 每块石材固定点不应少于 2 个, 且应能有效限制石材偏转;
- 2) 采用通、短槽式连接时, 石材开槽深度、宽度应满足设计要求, 槽内应光滑洁净, 注胶饱满;
- 3) 石材幕墙开缝设计时, 石材与主体结构之间应采取有效的保温和防水措施;
- 4) 大面石材安装时, 宜先根据控制线安装转角处石材, 且应从下向上依次进行, 安装过程中依据控制线调整消除左右、上下及垂直误差;
- 5) 相邻转角石材板块的连接不应采用胶粘方式, 宜采用不锈钢支撑件或铝合金型材组装固定;
- 6) 倒挂石板挂件应连接可靠, 且面板背面应采取防坠落保护措施;
- 7) 女儿墙采用石材时, 内侧宜设第二道防水层;
- 8) 凸窗台的底部水平石材装饰面应设导水坡, 坡度宜为 3%~5%, 顶部水平石材装饰面应设滴水线;

8 人造面板安装应符合下列规定;

- 1) 安装前应对面板进行防水、防污处理;
- 2) 应采用分段由下至上的原则安装;
- 3) 安装时, 根据控制线固定挂件下端连接, 挂件上端连接到面板预设位置, 待面板调整到位后及时紧固;
- 4) 面板应安装牢固, 平整度、垂直度、分格尺寸、缝宽、高低差应符合设计要求;

9 金属板、石材、人造板幕墙打胶作业应符合下列规定;

- 1) 石材之间采用打胶防水处理时, 应采用对石材无污染的专用密封胶;
- 2) 打胶前, 宜使用无腐蚀性的清洁剂清理石材表面, 石材表面应干净、干燥;
- 3) 胶缝两侧应粘贴纸面胶带纸进行保护;

4) 胶缝应均匀、连续、顺滑，无气泡、空鼓，胶缝外应无胶渍；

5) 注胶温度宜控制在 5~35℃，不应在大风和下雨天气注胶。

7.4.9 采光顶、雨篷安装施工应符合下列规定；

1 采光顶幕墙安装施工工艺流程如下：

建筑主体结构验收合格→测量放线→复测预埋件、补设后补埋件→安装连接件→安装主、次龙骨→安装防雷→安装防火保温→安装面材、开启→封边收口→打胶→清洗→竣工验收；

2 雨篷幕墙安装施工工艺流程如下：

雨篷埋件验收合格→测量放线→复测预埋件、补设后补埋件→安装连接件→安装雨篷龙骨→安装拉杆→外露龙骨喷涂→安装面材→打胶→清洗→竣工验收；

3 采光顶测量放线应重点控制边线、采光顶定点标高与尺寸；雨篷测量放线应重点控制边线、雨篷端部与根部标高与尺寸；

4 采光顶、雨篷转接件与埋板应连接牢固，且应符合设计要求，焊接位置应做好防腐处理；

5 采光顶、雨篷龙骨安装应符合下列规定：

1) 采光顶主、次龙骨应按顺序安装，也可在楼、地面组装后整体吊装固定，骨架应按设计要求预留坡度，且坡度应不小于 3%；

2) 雨篷龙骨应提前设置好支撑措施，顺序安装，且应按设计要求预留排水坡度，且坡度应不小于 3%；

3) 采光顶龙骨安装完成后应根据设计要求做防火、防腐及饰面处理；

4) 外露雨篷龙骨龙骨根部采用焊接连接时，焊缝焊脚高度、焊缝长度、防腐涂层厚度应符合设计要求；

6 采光顶、雨篷玻璃安装应符合下列规定：

1) 雨篷及采光顶玻璃最高点到地面或楼面距离大于 3m 时，应采用夹层玻璃或夹层中空玻璃，且夹胶层应安装在下侧；

2) 雨篷龙骨应提前设置好支撑措施，顺序安装，且应按设计要求预留排水坡度；

3) 采光顶龙骨安装完成后应根据设计要求做防火、防腐及饰面处理；

4) 外露雨篷龙骨安装完成后应按设计要求做好防腐、饰面处理；

7 采光顶、雨篷防水应符合下列规定：

- 1) 玻璃采光顶应采取外部排水和内部冷凝水处理措施，与建筑主体的其他防排水构造有效连接；
- 2) 隐框、半隐框玻璃采光顶宜采用双道密封防水措施；
- 3) 玻璃采光顶安装完毕后进行整体淋水测试；
- 4) 雨篷、采光顶中间或边部有排水槽设计时，应进行蓄水防渗漏测试；
- 5) 雨篷、采光顶排水坡度不宜小于 3%，避免玻璃中心位置出现积水、积灰，影响外观；

7.4.10 幕墙安装完成后应进行质量验收，包括幕墙外观质量、密封性能、防水性能、隔热保温性能等各项指标的检测，以确保幕墙系统符合设计要求和相关标准。

7.5 外窗

7.5.1 施工准备应符合下列规定：

- 1 外窗安装施工前，现场的安全措施应安全、可靠；
- 2 外窗工程施工前应具备下列作业条件：

- 1) 外围护部品部件施工完毕，外窗洞口周边的墙体应清除杂物，不平整之处应进行处理，确保洞口具备安装条件；

- 2) 对土建提供的基准线进行复核；外窗洞口尺寸及标高符合设计要求，洞口允许偏差要求符合国家现行标准的规定；有预埋件时应保证预埋件数量、位置及埋设方法符合设计要求；

- 3) 依据设计图纸和施工方案，完成方案交底、技术交底、安全交底；

- 4) 外窗的装配质量和外观质量应符合设计要求，外窗表面应粘贴保护膜且完整。

- 3 外窗施工主要机具宜选用激光测距仪、水平仪、水平尺、手电钻、冲击钻、打胶筒、玻璃吸盘等；辅助机具宜选用手锤、扳手、螺丝刀、木楔、拖线板、线坠、水平尺、钢卷尺等；

- 4 根据外窗的安装方式和设计要求，应准备安装所需的五金件和附件等辅助材料；

- 5 根据外窗的尺寸、材质和设计要求，应确定外窗的安装方式，如嵌入式安装、面板式安装等，以确保外窗的稳固性和密封性；

6 外窗材料应按施工进度分批进场，按使用地点存放；型材、五金配件及其它材料应分类堆放在固定房间内并加锁。

7.5.2 材料检验应符合下列规定；

1 外窗进场的型材、五金配件、玻璃、纱窗、密封材料等质量证明文件应齐全有效；

2 外窗的附框应符合现行国家标准《建筑门窗附框技术要求》GB/T39866 的规定；

3 外窗用玻璃应符合现行行业标准《建筑玻璃应用技术规程》JGJ113 的规定；

4 外窗安装用固定连接件应选用 Q235 钢材，并应进行有效地防腐处理，且满足力学性能和额耐久性的要求，厚度不应小于 1.5mm，宽度不应小于 20mm；

5 窗台披水板应采用铝合金板、热镀锌钢板、不锈钢板等板材，金属窗台板厚度不应小于 1.5mm，热镀锌钢板窗台板的镀锌层厚度不应小于 45 μm。金属窗台板表面应进行防腐处理；

6 外窗用铝合金型材应符合现行国家标准《铝合金建筑型材 第 1 部分：基材》GB/T5237.1 的规定；

7 外窗用未增塑聚氯乙烯（PVC-U）型材应符合现行国家标准《门、窗用未增塑聚氯乙烯（PVC-U）型材》GB/T8814 和现行行业标准《建筑门窗用未增塑聚氯乙烯彩色型材》JG/T263 的规定；

8 外窗用铝塑共挤型材应符合现行行业标准《建筑门窗铝塑共挤型材》JG/T571 的规定；

9 执手应符合现行行业标准《建筑门窗五金件 传动机构用执手》JG/T 124 的规定；

10 合页应符合现行行业标准《建筑门窗五金件 合页(铰链)》JG/T 125 的规定；

11 传动锁闭器应符合现行行业标准《建筑门窗五金件 传动锁闭器》JG/T 126 的规定；

12 外窗框与洞口间填充的聚氨酯泡沫填缝胶应符合现行行业标准《单组分聚氨酯泡沫填缝剂》JC936 的规定；

13 外窗密封条宜选用三元乙丙密封胶条，其外观、尺寸公差、性能指标应符合现行国家标准《建筑门窗、幕墙密封胶条》GB/T 24498 的规定；

14 外窗用密封胶选用符合现行国家标准《硅酮和改性硅酮建筑密封胶》GB/T14683、《中空玻璃用弹性密封胶》GB/T29755、《建筑用硅酮结构密封胶》GB16776 的规定；

15 采用装配式门窗时，选用的型材、玻璃、密封材料、五金配件、附框等材料除应符合本标准外，尚应符合现行协会标准《装配式建筑用门窗技术规程》T/CECS 784 的规定。

7.5.3 外窗安装施工应符合下列规定；

1 外窗整体安装工艺流程：弹线定位→窗洞口处理→附框安装（如有）→窗安装→披水板安装→框与墙体间隙处理→接缝处密封胶→安装后调试→清理；

2 外窗分体安装工艺流程：弹线定位→窗洞口处理→附框安装（如有）→窗安装→披水板安装→框与墙体间隙处理→清理→室外侧接缝处密封胶→窗扇及玻璃安装→开启扇及五金调整→室内侧接缝处密封胶及清理；

3 建筑外窗整窗或分体安装时应符合下列规定：

1) 外窗（框）的安装就位：根据划好的窗定位线，安装外窗（框），并及时调整，使外窗（框）的水平、垂直及对角线长度等符合质量标准，然后进行临时固定；

2) 外窗（框）的固定：铝合金窗（框）与墙体一般采用固定片连接。当基层为混凝土时，可采用膨胀螺栓、射钉连接；当基层为 ALC 条板时，应增加扁钢，使用射钉将扁钢固定在条板上；

3) 外窗（框）安装的安装固定点距角部的距离不应大于 150mm，相邻固定点的中心距不应大于 400 mm；连接件应在窗（框）侧面双向固定，窗（框）与连接件之间宜采用卡槽连接，采用紧固件连接时紧固件部位应采取防腐和防水措施；

4) 外窗（框）安装就位后，窗（框）与墙体之间应进行防水密封处理，并应符合设计要求。窗（框）与附框之间的缝隙应采用聚氨酯发泡剂等材料填充饱满；窗框底部固定时不宜在冷腔侧打竖向通孔；

5) 外窗（框）与墙体之间的缝隙应采用中性硅酮建筑密封胶密封。基层应平整、干燥、无裂缝；密封胶施工应在室内装饰找平层工序之前进行，胶面应平整密实，胶缝宽度均匀、光滑整洁；窗扇安装宜在密封胶施工 24 小时后进行。

4 外窗采用附框时，应符合下列规定：

1) 附框安装应在洞口及墙体抹灰湿作业前完成；

2) 附框与墙体间连接应牢固可靠；

3) 附框安装宜与抹灰后的洞口装饰面平齐；

4) 窗框与附框间宜采用自攻自钻钉进行固定；

5) 附框与预留洞口及窗框间接缝应采取填充、密封及防水处理。在窗框与墙体的室外四周，可采用防水涂料等防水材料进行密封处理，防水材料与墙体间铺设宽度、厚度等应符合设计要求；

6) 附框安装除应符合本标准外，尚应符合现行协会标准《建筑门窗附框应用技术规程》T/CECS 996 的规定。

5 附框安装的安装固定点位置及间距应满足设计要求。固定点距角部的距离不应大于 150mm，相邻固定点的中心距不应大于 500mm，且每侧固定点不应少于 2 个，与墙体固定点的位置距离墙体边缘距离应大于 50mm。

6 开启扇及五金件安装应符合下列规定：

1) 开启扇及五金件应在工厂内安装完成；开启扇、五金件安装应位置准确、配件齐全、安装牢固；

2) 密封胶条与密封毛条的断面形状及规格尺寸应与型材断面相匹配；单边应整根镶嵌安装，不应拼接，接口位置应避开雨水直接冲刷处；镶嵌后应平整、严密、牢固，不得有脱槽现象；密封胶条交接口应进行粘结处理；

3) 五金件应满足窗的机械力学性能要求和使用功能，易损件应便于更换；五金件安装后的窗框扇搭接量应符合设计要求，各锁点应锁闭有效；

4) 开启角度和方向应符合设计要求；开启扇应启闭灵活、顺畅，无卡滞。

7 当采用装配式外窗时，外窗安装施工应符合现行协会标准《装配式建筑用门窗技术规程》T/CECS 784 的规定。

8 铝合金外窗安装施工应符合现行行业标准《铝合金门窗工程技术规范》JGJ 214 的相关规定。

9 塑料外窗安装施工应符合现行行业标准《塑料门窗工程技术规程》JGJ 103 的相关规定。

8 内装修施工

8.1 一般规定

- 8.1.1 装配式钢结构建筑内装修工程施工除应符合本标准的规定外，尚应符合现行行业标准《装配式内装修技术标准》JGJ/T 491 的规定。
- 8.1.2 内装修防火施工应符合现行国家标准《建筑内部装修防火施工及验收规范》GB 50354 的规定。
- 8.1.3 施工单位应根据装配式钢结构建筑内装修工程的特点，根据内装部品的深化设计，协调外围护、设备与管线等专业，制定相互协同的施工方 案，并采用装配化装修作业方式。
- 8.1.4 内装修各分项施工单位应根据施工方案对现场作业人员进行技术、安全交底，确保作业人员领会安装工艺、各工序交叉作业和施工质量要求、安全保证措施等。
- 8.1.5 装配化内装修工程应在主体结构施工完成并经质量验收合格，各工序间交接界面明确后进行；内装部品安装前均应对安装基层的标高、平整度、垂直度、强度、预留洞口尺寸、预埋件位置、预设管线及支架标高等进行复核，并确认上道工序已验收合格。
- 8.1.6 装配式内装修施工应制定有效的防火安全措施，防止火灾发生；宜采取绿色建造方式，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。
- 8.1.7 装配式内装修应实行样板引路制度，施工完成的样板间应经建设单位、设计单位、监理单位确认后可展开大面积施工。
- 8.1.8 内装修各部品施工前应以现场排版核实清单工程量，各部品应分批次按计划准备、按编号顺序进场。
- 8.1.9 内装修施工应对场地进行布置，合理安排现场拆包、部品摆放、可回收垃圾等区域的位置，满足文明施工及施工操作的要求。
- 8.1.10 内装修各工序在施工过程中不应破坏其他已完成工程，且不应在成品上进行堆放及施工作业；内装修成品保护应符合现行行业标准《建筑装饰装修工程成品保护技术标准》JGJ/T 427 的规定。
- 8.1.11 内装部品所用的材料及成品应有性能检测报告并符合设计要求。采用新型节能保温等新材料、新工艺，其产品应具有国家相关质量检测机构出具的检测报告，组装材料及部品应见证取样后进行复试，新工艺应经过专家评审、论证。
- 8.1.12 内装部品施工应采用建筑信息模型（BIM）技术对施工全过程及关键工艺进行模拟，

实现全过程的信息化管理和专业协同。

8.1.13 部品装配定位应以装饰完成面为基准，控制线的引测应以建筑平面定位轴线和立面标高控制线为依据。

8.2 贴面墙

8.2.1 施工准备应符合下列规定：

1 勘验墙面完成线，复合各墙面宽度、高度、阴阳角方正度、架空厚度、门窗洞口尺寸、开关插座位置尺寸、预留孔洞位置尺寸；

2 电线管（盒）、水管、龙骨、填充材料施工完毕验收合格并填写隐蔽验收记录；

3 按照设计图纸对墙面板排版及墙板编号，完成预排墙板安装次序；

4 主要工具可选用电锯、无齿锯、手电锯、电动螺丝、电焊机、射钉枪、拉铆枪；测量工具宜配备直角尺、钢三角尺、钢水平尺、钢卷尺、靠尺、线坠、激光投线仪、水准仪等。

8.2.2 材料检验应符合下列规定：

1 饰面板及其配套材料的有害物质限量应符合现行国家标准《建筑用墙面涂料中有害物质限量》GB18582、《室内装饰装修材料胶粘剂中有害物质限量》GB18583、《民用建筑工程室内环境污染控制标准》GB50325 的规定；

2 沿顶龙骨、沿地龙骨、加强龙骨、竖向龙骨、横向龙骨的规格、尺寸及质量等应符合设计要求及现行国家标准《建筑用轻钢龙骨》GB/T 11981 的规定。

8.2.3 施工安装应符合下列规定：

1 在钢结构建筑围护墙内表面安装饰面板时，应根据其实际情况和分层构造设计，选用轻钢龙骨、树脂螺栓或石膏粘团等方式固定；

2 当围护墙内侧不平整时，宜在不破坏围护墙功能的情况下钻孔，采用“丁”字型胀塞与横向龙骨组合构造架空调平安装内饰面板；钻孔水平间距应符合部品部件要求；

3 饰面板安装顺序应遵循先从阳角、门边、窗边开始安装，围护墙内饰面板各管线孔洞应套割准确，密封措施符合设计要求；

4 饰面板竖向拼缝处、转角处可采用定制插接铝型材将围护墙基层与内饰面板连接；有需求时可在金属型材与部品接触位置用结构胶打点并压实固定，粘接固定为辅助措施，且分布均匀，水平粘接点间距小于竖向粘接点间距；

5 当围护墙无法打孔施工时可采用轻钢龙骨安装方式，将龙骨固定在顶、底部楼板或钢梁表面的焊接连接件上；当不具备以上固定条件时，可采用胶粘干挂件或石膏粉团等方式固

定饰面板部品，内饰面板下应填充具有支撑和垫平功能的部件。

8.3 装配式内隔墙

8.3.1 施工准备应符合下列规定：

1 隔墙安装前，与墙体连接的钢梁、钢柱、楼地面应清理干净；现场运输道路通畅，条板堆放场地应平整、干净、无积水；

2 装配式隔墙及墙面施工应在所在楼层主体结构工程质量验收合格后进行，并做好交接检查记录；

3 隔墙与墙面安装前应检查结构预留管线接口位置的准确性，且应按设计文件做好定位控制线、标高线、细部节点线等，放线应清晰、位置准确，且通过验收；

4 装配式隔墙及墙面部品应符合深化设计图纸要求，按照所使用的部位做好分类选配和码放；

5 隔墙安装基层标高应复核准确，墙身位置线、定位轴线和标高控制线精度应符合现行国家标准的规定；

6 有防水要求的房间，隔墙根部应设挡水措施，高度不小于 250mm；

7 主要机具宜选用电动螺丝刀、拉铆枪、胶枪等；测量工具宜选用激光投线仪、水准仪、水平尺、卷尺、钢直尺等；辅助机具宜选用手锯、钳子等。

8.3.2 材料检验应符合下列规定：

1 轻质条板隔墙的规格、性能应符合现行国家标准《建筑隔墙用轻质条板通用技术要求》GB/T23451 的规定；

2 蒸压加气混凝土条板的规格、性能应符合现行协会标准《蒸压轻质混凝土墙板应用技术规程》T/CECS 1051 的规定；

3 轻质复合隔墙板、轻型匀质隔墙板、轻质装饰复合隔墙板材料性能指标应符合现行协会标准《轻质隔墙板技术规程》T/CECS 907 的规定；

3 龙骨隔墙采用的金属类龙骨，轻钢龙骨、连接件、支撑件及配件应符合现行国家标准《建筑用轻钢龙骨》GB/T 11981 和现行行业标准《建筑用轻钢龙骨配件》JC/T558 的规定；

4 可拆装式隔断墙面板采用硅酸钙基板材、石膏基板材、水泥基板材、金属板及其他材料时，应符合现行行业标准《可拆装式隔断墙》JG/T 487 的规定；

5 潮湿环境中使用的隔墙材料，应满足防水、防潮性能；有隔声、隔热、阻燃等特殊要

求的工程，材料应有相应性能等级。

8.3.3 条板隔墙施工流程应按下列顺序：

清理基层→放线→配板→安装配件→安装板材→门窗洞口增强处理→板缝处理→开槽→布线→封堵→安装调平件→安装横龙骨→安装竖龙骨→安装踢脚型材→安装转角型材→安装复合饰面→安装踢脚饰面；

8.3.4 条板隔墙安装应符合下列规定：

1 安装前应复核室内净空高度，板材实际长度宜比安装位置处的室内净高短 20mm~40mm，板材宜竖向安装，安装完成后上缝应留 10mm~20mm；

2 有洞口的隔墙宜从门洞边开始向两侧依次安装，无洞口隔墙应从结构的一端向另一端顺序安装；洞边与墙的阳角处宜安装未经切割的、完好的板材；

3 安装时，应清除板的顶端及企口处浮灰，在板的顶端及企口处满刮胶粘剂。蒸压加气混凝土条板上端与结构梁或板底面接缝应填嵌砂浆或 PE 棒，缝口应用专用砂浆嵌实；

4 在安装过程中应随时用 2m 靠尺及塞尺检查安装后墙面的垂直度和平整度，用撬棍和木楔调整板的垂直和水平位置，并用木楔进行临时固定；隔墙板下端木楔间的空隙应采用细石混凝土填实，3 天后可撤出木楔，用同等强度的细石混凝土填充木楔留下的空洞；

5 板材十字相交、板材与柱或其它墙体连接、板材转角或 T 型连接时，应按设计要求固定，隔墙高度大于 4m 时应在 1/2 墙高处增设卡件；

6 洞口上部板采用横板安装时，搁置在隔墙上的搭接长度不得小于 100mm，横板搁置在钢构件上时，应用钢钉固定或采取其它可靠的连接措施。

7 安装条板隔墙板产生的缝隙处理应符合下列规定：

1) 有企口的板宜在板缝企口相连处满刮涂一层厚度 2mm~3mm 的嵌缝剂，同时将嵌缝带粘结到板缝间，用嵌缝剂同板面找平；

2) 板与主体结构梁柱或墙的连接处应采用弹性嵌缝材料嵌填，缝口可用水泥砂浆、粘结剂嵌实。缝外两侧应粘贴嵌缝带，表面宜采用批嵌材料处理；

3) 隔墙板转角、T 型及十字接头缝内宜满涂粘结剂；缝口两侧应粘贴嵌缝带，表面宜采用批嵌材料处理。

8.3.5 建筑轻质条板隔墙施工应符合现行行业标准《建筑轻质条板隔墙技术规程》JGJ/T 157 的规定。

8.3.6 轻质复合隔墙板、轻型匀质隔墙板、轻质装饰复合隔墙板的施工应符合现行协会标准《轻

质隔墙板技术规程》T/CECS 907 的规定。

8.3.7 骨架隔墙施工流程应按下列顺序：

清理基层→放线→做条基→安装龙骨→安装吊挂埋件→安装管线→安装一侧面板→填充芯材→安装另一侧面板→板缝处理→安装横龙骨→安装踢脚型材→安装转角型材→安装复合饰面→安装踢脚饰面；

8.3.8 骨架隔墙安装应符合下列规定：

1 应按照放线标明的位置，用射钉或膨胀螺栓固定沿顶、沿地龙骨。固定点距端头距离不得大于 50mm，固定点间距不得大于 600mm，龙骨对接应保持平直，龙骨表面与基层交接处宜铺设密封材料，以保证隔墙的隔声效果；

2 竖向龙骨应插入沿顶、沿地龙骨中，定位后，应用铆钉固定，其间距宜为 300mm~600mm。当最后一根龙骨距墙边的尺寸大于规定的龙骨间距时，应增设一根龙骨，距门框 150mm 处应增设加强龙骨；

3 应在竖龙骨上均匀布置横向龙骨。隔墙不大于 3 米高时，通常布置 5 根横龙骨，间距不大于 600mm，上、下两根横龙骨分别距顶、地 100mm；

4 门、窗洞口处龙骨安装应按设计和工程要求施工；

5 轻钢龙骨骨架隔墙的吊挂预埋件应在设备安装前，按设计要求将设备吊挂件、连接件与龙骨连接牢固；

6 轻钢龙骨骨架隔墙的管线安装应按设计要求在另一面封板前进行；安装时应采取加固措施固定。铺设管线时，应避免切断竖向龙骨，同时避免在沿墙下端设置管线。

8.3.9 模块化隔墙施工流程应按下列顺序：

清理基层→放线→安装龙骨→安装板材→安装连接件→板缝处理→摘下管线面板→接驳管线→挂上管线面板→安装踢脚型材→安装转角型材→安装复合饰面→安装踢脚饰面；

8.3.10 模块化隔墙安装应符合下列规定：

1 安装前应复核室内净空高度，隔墙模块实际长度宜比安装位置处的室内净高短 10mm~20mm，隔墙模块宜竖向安装；

2 当地面没有找平措施且不平整时，应先在地面安装支撑调平件，再架设并固定沿地龙骨，根据现场实际情况通过金属垫片或不燃材料基板垫实，沿地龙骨安装后平整度误差在 3mm 以内。当地面采用自流平措施找平时，直接安装并固定沿地龙骨；

3 应按照放线标明的位置，用射钉或膨胀螺栓固定沿顶、沿地、沿侧墙龙骨。固定点距

端头距离不得大于 50mm，固定点间距不得大于 600mm，龙骨对接应保持平直，龙骨表面与基层交接处应铺设密封材料，以保证隔墙的隔声效果；

4 模块化隔墙应根据编号，依次进行安装。首先，将隔墙模块的下口从沿地龙骨矮边安装进入沿地龙骨的 U 型槽内。其次，将隔墙模块上部靠紧沿顶龙骨，弯折沿顶龙骨弯折扣片，并使用自攻钉固定，采用间距 300mm 的自攻螺钉锚固。最后，弯折沿侧墙龙骨弯折扣片，采用间距不大于 300mm 的自攻螺钉锚固；

5 在安装过程中应随时用 2m 靠尺及塞尺检查安装后墙面的垂直度和平整度，用轻推和拍击方式调整板的垂直。隔墙模块的垂直度、平整度应检验合格后，方可进行下一块模块的安装；

6 有阳角的隔墙宜从阳角边开始向两侧依次安装，有洞口的隔墙宜从门洞边开始向两侧依次安装，无洞口隔墙应从结构的一端向另一端顺序安装。安装时，应在隔墙模块的企口处铺设密封材料，以保证隔墙的隔声效果；

7 板材十字相交、板材转角或 T 型连接时，应按设计要求固定，每条拼缝安装不少于 2 个连接固定配件；

8 门洞安装时，应先用沿顶龙骨弯折扣片对门楣隔墙模块进行连接吊装，再设置一道横撑龙骨，将门楣隔墙模块安装在横撑龙骨上。门洞两侧还应加装金属配件，以保证门套、门扇的安装与固定；

9 空调、橱柜、电视等设计位置应采用薄型金属加固板做加强处理，加固板安装位置无误，饰面板安装完成后还应对安装位置进行定位标识。薄型金属加固板安装孔应打沉孔，使用自攻钉固定于基板上，钉帽不可突出加固板。

10 模块化隔墙缝隙处理应符合下列规定：

1) 安装时隔墙封面板缝宽度不得大于 1mm，封面板缝高低差不得大于 1mm；

2) 安装时隔墙与结构墙之间缝隙，应通过 B1 级防火发泡胶嵌实封闭，待其干燥后用美工刀切割多余部分，与隔墙封板板面齐平。填充完毕的缝隙宜用 100mm 宽隔声胶带粘贴封闭整齐。

8.3.11 内隔墙饰面板的安装应符合本标准 8.2.3 条的规定。

8.3.12 内隔墙装饰面层用壁布施工应符合现行协会标准《墙布装饰工程施工及验收标准》T/CECS 981 的规定。

8.3.13 壁纸基板密缝施工流程应按下列顺序：

阴角加固竖龙骨安装→安装踢脚型材→安装转角型材→壁纸基板起铺→配件安装→壁纸基板插接→阴角收口→缝隙打磨→涂刷界面剂→铺贴壁纸；

8.3.14 壁纸基板密缝安装应符合下列规定：

1 在阴角两侧间距 30mm 增设两根竖向龙骨，以保证壁纸基板 T 型连接时的牢固、垂直和紧密效果；

2 应按设计高度在壁纸基板下端预置固定踢脚型材，以承托壁纸基板安装时的重量，并且保证踢脚饰面安装完成后踢脚饰面下沿与地面缝隙紧密平直；

3 有阳角的壁纸基板应从阳角边开始向两侧依次安装，安装前预先在阳角处固定金属转角型材，型材应安装牢固垂直，垂直度误差不大于 2mm；

4 壁纸基板应根据编号，依次进行安装，应按下列顺序施工：

1) 将壁纸基板落位在踢脚型材上，用橡皮垂敲击侧边将壁纸基板槽口与阳角竖向转角型材凸槽紧密插接，缝隙宽度不大于 0.5mm；

2) 在每根横龙骨上安装挂扣片，扣片金属深入壁纸基板凹槽，用自攻钉在扣片另一侧与横龙骨连接，以固定壁纸基板位置；

3) 排列安装下一块壁纸基板，用橡皮垂敲击侧边将其凸槽与上块基板槽口紧密插接，以达到密拼效果，缝隙高低差不大于 0.2mm，缝隙宽度不大于 0.5mm；

4) 将最后一块板的尾边或尾边裁口甩入阴角隐蔽位置，隐藏部分可用自攻钉固定在阴角加固龙骨上，固定时应用靠尺保证其安装垂直，垂直度误差不应大于 2mm。

5 壁纸基板安装完成后，所有缝隙高低差不大于 0.2mm，缝隙宽度不大于 0.5mm。其中较大宽度缝隙应嵌入原子灰以填充缝隙，较大高低差的缝隙应用砂纸打磨以修正缝隙高低差；

6 铺贴壁纸前，应清理壁纸基板上的浮尘，再通刷 2 遍壁纸基层涂膜剂，以保证壁纸粘贴效果和后期维护方便。

8.4 装配式吊顶

8.4.1 施工准备应符合下列规定：

1 应完成基层标高的复核，定位轴线和标高控制线精度应符合现行国家标准的规定；

2 应完成吊顶内管线安装等隐蔽验收，并填写隐蔽工程验收记录；

3 施工前应确定吊顶板上灯具、风口等部品的位置，按部品安装尺寸开孔；

4 按照设计要求完成钢结构防火涂料的施涂，并通过验收；

5 装配式吊顶安装前，墙面应完成并通过验收；

6 主要机具宜选用电锯、无齿锯、手电钻、冲击电锤、电动螺丝刀、电焊机、射钉枪、拉铆枪、气动直钉枪、气动码钉枪；测量机具宜选用激光投线仪、水准仪、钢直尺、钢直角尺、钢三角尺、钢制可调角度尺、钢水平尺、钢卷尺、靠尺等；辅助机具宜选用手锯、手刨子、钳子、扳子等。

8.4.2 材料检验应符合下列规定：

1 轻钢龙骨的规格、尺寸及质量等应符合设计要求及现行国家标准《建筑用轻钢龙骨》GB/T 11981 的规定；

2 轻钢骨架配件中支撑卡、卡托、连接件、固定件等附件应符合现行行业标准《建筑用轻钢龙骨配件》JC/T 558 的规定；

3 按设计要求选用罩面板，其材料品种、规格、质量应符合设计要求及现行国家标准的规定；

4 饰面板甲醛含量应符合现行国家标准《室内装饰装修材料人造板及其制品中甲醛释放限量》GB 18580 的规定。

8.4.3 施工安装应符合下列规定：

1 免吊杆装配式吊顶安装宜按下列流程：弹标高水平线、划龙骨分档线→切割龙骨→安装边龙骨→安装横龙骨→安装饰面板→检查微调；

2 弹标高水平线、划龙骨分档线：应用水准仪在房间内每个墙、柱角上抄出水平点，当墙体较长，中间应增加控制点，弹出 500mm 水准线，并应从水准线量至吊顶设计高度，沿墙、柱弹出水准线，确定吊顶龙骨的下皮线；

3 边龙骨的安装应按设计要求弹线，沿墙面上沿挂装“几”字形铝合金边龙骨。边龙骨与墙面固定牢固，安装平直，阴阳角处应切割 45° 拼接，接缝应严密、平整；

4 两块饰面板之间采用“上”字形铝合金横龙骨固定。横龙骨与吊顶饰面板连接应稳固，横龙骨与边龙骨接缝应整齐；

5 饰面板安装牢固、平稳，与边龙骨搭接处不应小于 10mm，吊顶板上的灯具、风口等部品安装位置应准确，交接处应严密；

6 免吊杆装配式吊顶边龙骨与墙面应固定牢固，安装平直，阴阳角处应切割 45° 拼接，

接缝应严密、平整；

7 吊顶板上的灯具、风口等部品安装位置应准确，交接处应严密；

8 定制的顶面板，应按照位置编码和图纸所示起装点顺序装配；

9 钢结构住宅设计有吊杆的吊顶施工应符合现行国家标准《住宅装饰装修工程施工规范》GB50327 的规定；

10 钢结构公建设计有吊杆的吊顶施工应符合现行行业标准《公共建筑吊顶工程技术规程》JGJ 345 的规定；

11 对于新材料、新品种的安装应符合产品说明书的要求；

12 吊顶系统与墙、梁交接处，应设伸缩缝或收口线脚；

13 潮湿房间的吊顶，应采用防水材料和减少结露、滴水的措施；吊顶内敷设有上下水管时应采取防止产生冷凝水措施。

8.5 装配式地面

8.5.1 施工准备应符合下列规定：

1 装配式隔墙和饰面龙骨安装完成，顶棚饰面完成；

2 基层标高应复核准确，标高控制线精度应符合国家现行标准的规定；

3 施工作业前应核对已完主体结构的外观质量和尺寸偏差，复合预留预埋、隐蔽工程及成品保护情况；

4 地面安装前结构楼板应洁净、干燥，无浮尘；

5 布置在架空层的管线应在安装地面前完成施工并经验收合格；

6 设有地暖模块的，加热管辐射前分集水器和地暖进户管安装完成且位置准确；

7 施工图纸中应明确规定地暖模块排布和加热管盘管方式；

8 饰面层排版图应已完成并经相关方确认；

9 若结构楼板集成管线，应核对集成在楼板内的管线的接口位置，满足接口的安装精度要求。

10 施工机具宜选用切割机、电动螺丝刀等；测量机具宜选用红外线水平仪、激光投线仪、水平尺、卷尺、钢直尺、方尺等；辅助机具宜选用胶枪、墨线盒等。

8.5.2 材料检验应符合下列规定：

1 支撑模块采用塑料、金属等材料时，应符合国家现行有关标准的规定；

2 基层模块采用的水泥基板材、木纤维基板材、聚丙烯材料板材、高分子材料板材及其

他材料时，应符合国家现行有关标准的规定；

3 地面模块采用的承重地板为硅酸钙板、纤维水泥板时，承重地板的公称厚度不宜低于18mm，其质量应分别符合现行行业标准《纤维增强硅酸钙板》JC/T564.1、《纤维水泥板》JC/T412.1的规定；

4 地面铺装面层采用的木地板、复合地板等材料，铺设时木材含水率，胶粘剂等应分别符合现行国家标准《实木地板》GB/T 15036、《实木复合地板》GB/T 18103 的规定；

5 陶瓷地砖、天然大理石、花岗石等材料的性能指标应分别符合现行国家标准《陶瓷砖》GB/T 4100、《天然大理石建筑板材》GB/T 19766、《天然花岗石建筑板材》GB/T 18601 的规定；

6 装配式地面所用材料的燃烧性能均应符合现行国家标准《建筑内部装修设计防火规范》GB 50222 和《建筑设计防火规范》GB 50016 的规定；

7 架空地面可承受的集中极限荷载应大于 3kN，可调节支撑构造的允许使用荷载不应小于 3.5kN，且能在设计架空高度范围内灵活调整；

8 架空模块与可调节支撑构造、可调节支撑构造与结构地面固定采用的免钉胶应符合现行行业标准《室内墙面轻质装饰板用免钉胶》JC/T 2186 的规定；

9 地面基层板材表面应平整，材质均匀，无明显凸起或凹陷，抗压强度应满足设计要求；

10 装饰面层防滑性能技术指标应符合现行行业标准《建筑地面工程防滑技术规程》JGJ/T 331 的规定；

11 设有地暖模块的地面，地暖模块、填充物、热水系统等材料性能应符合现行标准《辐射供暖供冷技术规程》JGJ142 的规定。

8.5.3 施工安装应符合下列规定：

1 架空地面安装宜按下列流程：基层处理→测量放线→放置可调节支撑构造→放置隔音垫（若有）→铺设架空模块→调平→固定架空模块→（敷设加热管）→户内系统水压试验→铺设基层→铺设面层→接缝处理；

2 安装前应认真清扫基层，地面如有凹凸不平之处，应用水泥砂浆填平或用錾子或钢丝刷清理干净。

3 测量放线应符合下列规定：

1) 应根据房间的长、宽尺寸，在地面弹出中心十字线；

2) 应在墙面四周按设计要求弹出完成面标高控制线；

3) 应根据排版图和地面十字线，在地面基层弹出架空模块分格线，纵横分割线交点为可

调节支撑构造的定位点。

4 放置可调节支撑构造应符合下列规定：

1) 放置可调节支撑构造时，应严格控制精度，确保可调节支撑构造底部中心和定位点重合；

2) 可调节支撑构造应与结构地面连接牢固，采用胶粘方式连接的宜对每个支撑构造粘结剂的剂量进行控制。

5 铺设架空模块应符合下列规定：

1) 架空模块应按照由内而外的顺序进行铺设，相邻模块之间拼接紧密，单位空间内架空模块应在同一水平高度；

2) 支撑结构通过粘接方式和结构地面连接的，架空模块应在粘接剂产生一定强度后再进行铺设；

3) 架空地板模块调平后，地板模块间缝隙应粘贴布基胶带，模块与墙面四周缝隙采用聚氨酯泡沫填缝剂填充。

6 调整支撑构造高度时，应通过红外线水平仪、水平尺精确调整，确保每一个支撑构造都应产生支撑作用，不得出现虚空的现象。

7 固定架空模块应符合下列规定：

1) 架空模块和可调节支撑构造之间应形成稳固连接；

2) 完成固定后的自攻钉的最高面不应高于架空模块高度。

8 敷设加热管应符合下列规定：

1) 加热管敷设前应对地暖模块的沟槽进行清理，沟槽内不应有毛刺异物等；

2) 加热管安装时应防止加热管扭曲；

3) 塑料管弯曲半径不应小于管道外径的 8 倍，铝塑复合管的弯曲半径不宜小于管道外径的 6 倍，铜管的弯曲半径不应小于管道外径的 5 倍；

4) 加热管和输配管不应有接头，不得突出于地板模块表面，在铺设过程中出现死折、渗漏等现象时，应当整根更换。

9 户内系统水压试验应符合现行行业标准《辐射供暖供冷技术规程》JGJ 142 的规定。

10 铺设基层应符合下列规定：

1) 地暖加热管进行水压试验并隐蔽验收合格后铺设基层；基层应按照自内而外的顺序进

行铺设，基层板材之间应拼接紧密，拼缝平直。铺设过程中板缝错开长度不小于基层板的宽度；

2) 设有双基层的，第二道基层板材铺设方向应与第一道垂直。

11 铺设饰面层

1) 饰面层铺装应根据图纸排版尺寸放十字铺装控制线，相邻地板宜采用企口连接；

2) 饰面层铺装完，安装踢脚线压住板缝。

12 需要进行接缝处理的，接缝处理应至少在饰面板铺贴 24h 后进行。

13 非架空的地面采用地砖面层时，施工安装应符合现行行业标准《建筑地面工程防滑技术规程》JGJ/T 331 的规定。

8.6 装配式卫生间

I 集成卫生间

8.6.1 施工准备应符合下列规定：

1 安装前，应完成集成卫生间的外围护墙体，预留孔洞的复核，并进行工序交接，形成交接记录；

2 集成卫生间的对外接驳给排水管道、电气管线应按设计要求敷设至安装位置，并完成测试及隐蔽验收工作；

3 同层排水安装应待地面防水层闭水试验合格后进行；

4 基层标高应复核准确，底盘位置线、定位轴线和标高控制线精度应符合国家现行有关标准的规定；

5 施工安装机具宜选用锤钻、冲击钻、手电钻、切割机、切 45° 角锯、角磨机、开孔器、手锤、螺丝刀、地暖管切割剪、管材倒角器、结构胶枪、发泡胶枪等；测量机具宜选用红外线水平仪、激光投线仪、水平尺、卷尺、钢直尺、方尺等；辅助机具宜选用红外线水平仪、墨斗、壁纸刀、平板锉、靠尺、人字梯、卷尺、中号记号笔、铅笔、吸尘器等。

8.6.2 材料检验应符合下列规定：

1 选用的各类防水底盘、顶板、壁板的质量应符合现行国家标准《整体浴室》GB/T 13095 的规定；

2 集成卫生间的壁板与壁板、壁板与防水盘、壁板与顶板的连接构造应满足防渗漏的要求；

3 防潮膜耐净水压性能应符合现行国家标准《土工合成材料防渗性能第 1 部分：耐静水压的测定》GB/T 19979.1 的规定；

4 密封胶的粘结性、环保性、耐水性和耐久性应满足设计要求，并应具有不污染材料及粘结界面的性能，且应满足防霉要求；

5 架空模块地面的均布荷载承载力不应小于 3.5kN/m^2 ，有特殊使用要求部位的集中荷载承载力需单独核算；

6 集成卫生间采用柔性防水底盘时，底盘应一次性热塑成型，原材料厚度不应低于 4mm ，转角部位应加强处理，其耐渗水性应符合现行国家标准《整体浴室》GB/T 13095 的规定；

7 各种洁具及功能配件的性能应符合设计文件及国家现行相关产品标准的规定。

8.6.3 施工安装应符合下列规定：

1 安装流程宜按下列规定：敷设同层排水管线→铺设防潮膜→敷设给水管线→铺设架空模块→铺设柔性防水底盘→铺设墙面→安装吊顶→安装窗框（若有）→安装门→安装卫浴部品；

2 同层排水管线敷设应符合下列规定：

1) 确认排水立管符合深化设计要求，并对支管接口位置进行确认；根据图纸定位好排水点位，在地面做好标记，并根据排水图纸画好排水管线位置；

2) 根据水平坡度计算出排水点位的水平高低位置，并沿排水管线间隔 800mm 左右且每根管子不少于 1 个支架粘好支架在地面上；

3) 根据施工图纸排放好连接接头，选取所需直径的管子，并对裁切两头进行倒角处理，插接上连接接头，组装好排水管路，根据坡度调节好支架高度并固定完成；

4) 施工完成后应用闭水气囊把管道封堵进行闭水试验，确认无渗漏后进行隐蔽验收。

3 防潮膜铺设应符合下列规定：

1) 使用盒尺测量墙面高度和房屋周长，根据测量所得尺寸裁防潮膜；

2) 在防潮膜表面，自上而下使用带有止水胶圈的钉型胀塞连接固定横向轻钢龙骨。固定时要保证防潮膜表面平整；

3) 固定完毕后根据预留门窗洞口、水电点位的位置和尺寸在防潮膜上开孔洞；

4) 防潮膜应搭接防水底盘内侧，且搭接宽度 $\geq 20\text{mm}$ ，并使用双面胶带将防潮膜粘接在防水底盘上。

4 给水管线敷设应符合下列规定：

1) 按照图纸弹好给水管线路标识，在吊顶上隔 500mm 安装一个 PVC 扣卡，在相应的墙体位置间隔 700 至 800mm 安装一个 PVC 座卡；

2) 根据图纸所示位置，安装好水管加固单头平板配件或水管加固双头弯板配件，应控制预埋板和龙骨完成面形成 30mm 的带座弯头配件安装空间；

3) 安装管道应套好橡塑保温管，先按图纸要求固定好管道带座弯头一端，然后扣好管道，在顶部阴角处按 180mm 直径弯曲管道成 90°，直插接头朝向分水器；

4) 各支管安装好后，承插式接入端依次与承插式分水器紧密插接，然后用不锈钢卡簧扣住，并确认卡簧扣入环槽内。用同样方式连接主管道；

5) 串联好户内各末端后在管井内或户内进行打压试验，打压压力值应符合施工技术文件要求，且保压不低于技术要求时间。

5 架空模块铺设应符合下列规定：

1) 用红外线水平仪对水平线进行标注，减去地板等地面铺设高度后确认模块施工完成面的高度；

2) 按图纸分区域和编号顺序整理好架空模块，地面应按图纸要求顺序进行铺设；

3) 将模块安装好地脚调整螺丝后，从边部开始铺设模块，在每个模块中先调好两端和中间一个共 3 个地脚，托起并稳固模块，调整规则应略低于预期目标线 0.5mm，直至最后一块模块安装完成，用靠尺靠取平整度，水平高度调整好后，使用布基胶带封堵拼缝。

6 柔性防水底盘安装应符合下列规定：

1) 预铺柔性防水底盘，完成后防水底盘边沿应当大于墙板完成面投影，距墙板完成面不小于 15mm；

2) 在基层表面间隔 100mm 使用硅酮结构胶设置胶点，按照预铺结果将防水底盘粘接在基层面上，保证预留孔洞上下吻合；

3) 使用螺丝连接同层排水专用地漏各部分组件与防水底盘，防水底盘粘接完成后将沙袋均匀布置在防水底盘上压实粘接等待复合完成。

7 墙面部品安装应符合下列规定：

1) 根据排版图整理好材料，按图纸编号，依次安装墙板，并核对尺寸；

2) 检查板子两侧沟槽内是否有异物堵塞，用美工刀疏通沟槽；

3) 从卫生间内阳角、阴角、门边、窗边开始安装第一块墙板，墙板平面接缝处采用连接固定铝型材，阳角处采用阳角铝型材，使用小头燕尾螺丝与横向龙骨连接；确认安装位置尺寸合适后，在横龙骨上间隔 300mm 均匀打结构胶点，每粒胶点 5g~8g 用来粘接和固定饰面板；

4) 扣上连接固定铝材，贴好墙板，确认和上一块墙板的缝隙严密后，用十字平头钻尾螺丝把工字形铝材长翼紧固在横向龙骨上；

5) 继续铺设墙板直至完成。

8 吊顶部品安装应符合下列规定：

1) 根据房间净空尺寸，在吊顶边龙骨阴角部位切割 45° 角。板块边龙骨切割尺寸宜比净空尺寸小 5mm；

2) 将吊顶边龙骨卡挂在墙板端部，要牢固到位，阴角处 45° 角要对接严密。吊顶边龙骨安装完毕后，开始安装板块边龙骨；

3) 第一块顶板的一边搭在吊顶边龙骨上，另一边插入板块边龙骨，按此依次安装顶板。吊顶饰面材料的安装应稳固严密，饰面材料与龙骨的搭接宽度应大于龙骨受力面宽度的 2/3；

4) 顶板安装后，仔细检查龙骨和龙骨、龙骨和顶板的搭接是否严密。达不到要求时轻推顶板进行微调。

9 门部品安装应符合下列规定：

1) 根据图纸确定门的规格、开启方向及小五金型号、安装位置，对门洞进行清理，测量门洞尺寸；

2) 将连接件固定于横立框连接处，确定方向之后，先使钢框上端入墙，随后按顺序将下端推入墙内；保证框间上大下小，之后将横框上推到位，横框到位后随即每边用钉固定于连接块上；

3) 三边门框完成后初调方正和垂直，每边用 2 个钉子临时固定，然后把门扇安装在门套上，门框和门扇上口留 2mm~2.5mm 间隙，门扇下口和地板间隙在 5mm~9mm 以内为宜；

4) 打开门扇，从门套框防撞条位置的孔洞内打适量发泡胶，固化时间宜根据室温 5℃ 时 8h、20℃ 时 3h 确定；

5) 待发泡胶发硬固化后安装密封条。

10 卫浴部品安装应符合下列规定：

1) 依据安装控制线,就位卫生洁具,安装完成后用正常水压做试水检查,应冲水顺畅、无渗漏、堵塞现象,合格后打密封胶;

2) 卫生间收纳及配件应按照图纸定位安装牢固。

II 整体卫生间

8.6.4 施工准备应符合下列规定:

1 复核整体卫生间安装空间尺寸,应满足设计要求及相关国家标准的规定;

2 整体卫生间的安装地面及墙面应按设计要求完成施工,确保防水施工质量合格;

3 复核建筑、机电专业的预留点位和孔洞位置,与整体卫生间连接的管线应敷设至安装要求位置,满足安装要求,并验收合格;

4 整体卫生间的施工现场环境温度不宜低于 5℃;当需要在低于 5℃环境下安装时,应采取冬季施工措施。

5 施工安装机具宜选用开孔器、PPR 热熔器、手电钻、冲击钻等;测量机具宜选用红外线水平仪、激光投线仪、水平尺、卷尺、钢直尺、方尺等;辅助机具宜选用胶枪、人字梯、胶锤、铅笔、扳手、吸盘、美工刀、管剪、螺丝刀、麻花钻头等。

8.6.5 材料检验应符合下列规定:

1 整体卫生间的主体包括防水盘、壁板、顶板和门等;材料进场后应进行验收,质量证明文件应齐全;

2 防水盘选用的玻璃纤维增强塑料、陶瓷复合板或其他材料制作时,防水盘的性能要求应符合现行国家标准《整体浴室》GB/T13095 的规定;

3 整体卫生间所用的材料应符合现行国家标准《民用建筑工程室内环境污染控制标准》GB 50325 的规定,宜采用绿色节能环保材料;

4 壁板选用彩钢板时,性能要求应符合现行国家标准《聚氯乙烯覆膜金属板》GB/T 18847 的规定;

5 陶瓷复合板质量性能应符合现行国家标准《陶瓷砖》GB/T 4100 的规定,且吸水率应不大于 0.5%,其他壁板材料和门应符合相应的标准要求;

6 整体卫生间的各类部件及辅件应符合设计文件及国家现行相关产品标准的规定;

8.6.6 现场装配施工的整体卫生间应符合下列规定:

1 安装流程宜按下列规定:测量放线→安装防水底盘→拼接墙板→拼接顶板→安装门→

安装部品

2 在楼（地）面、墙面及顶面应根据设计图纸，测放出整体卫生间安装位置线。整体浴室壁板和给排水管路、电路相接的面与其外围合墙体之间应留有空间；

3 防水底盘安装顺序应符合下列规定：

1) 应按照深化图纸，现场测量确定支撑器位置，将支撑器底座打胶固定在地面上，在支撑器顶部放置防滑减震胶垫，底盘背面朝下，平整放置在支撑器上；

2) 将地漏密封胶圈固定在防水底盘地漏口上，地漏与防水底盘安装固定时孔位需同心，周边间隙应均匀；安装排污法兰时应先将法兰内圈放置到防水底盘预留孔洞后采用自攻螺钉进行加固，法兰底边及螺栓孔处应打胶封闭；

3) 现场安装排水管应连接严密牢固，确认排污管末端与箱体立管对接位置吻合后打胶连接管路，先进行灌水试验，再进行防水底盘安装，其次把连接好的管路用管卡固定在防水底盘上，最后用红外线水平仪将防水底盘调平；

4 墙板拼接顺序应符合下列规定：

1) 按照图纸要求将四面需要组合的墙板按编号分组正向码放，保持平整；

2) 嵌入 U 型型材，带斜角端朝下，调至与墙板孔全对准状态，将螺栓依次穿入孔内，用扳手将螺母依次锁紧，壁板螺栓锁紧后正面须平齐；

3) 将墙板和加强筋按图纸位置安装至墙板背面肋条上，先用开孔器开插座孔、冷热水管孔、洗面盆排水孔和立柱盆安装孔等。其次安装插座、线管、洗面盆排水管、冷热水管、立柱盆安装螺栓等；加长弯头穿出壁板正面的长度，宜根据设备安装工艺和装饰盖实配后确定；

4) 将墙角型材安装在墙板上，型材两端距离保持一致，每条型材上中下打 3 颗固定钉，先将第一面墙板安装至防水底盘上，依次装入其它墙板，上端平齐。

5 顶板拼接应符合下列规定：

1) 准备 U 型型材及螺栓，用平头螺丝将检修口外框固定在工厂预留检修口的顶板上，顶板加强筋位置应避开检修口和换气扇等预留位置；

2) 当顶板大于一块时，宜先将靠近中部顶板放置于墙板上端，调整四周边缘与墙板对齐，中间拼缝与墙板拼缝对齐，采用螺钉将其固定后再安装外侧顶板。

6 门的安装顺序应符合下列规定：

- 1) 安装之前应复核卫生间方正度，合格后可继续安装；
- 2) 在防水底盘门口翻边上贴两条 8mm 宽、2mm 厚防水棉，翻边角部打密封胶；
- 3) 将门框架置于已经调整好尺寸及水平状态的整体卫生间门洞处，门框下导轨内侧与防水底盘门口内边沿齐平，用红外线校准门边框垂直度，然后用自攻螺丝锁紧边框；
- 4) 先将门扇转轴下端的升降台套进门框下端的升降座，再按下门扇转轴上端的滑动扣，对准门框上端的固定座，将转动轴固定在门框上；
- 5) 先将单边手柄与方形铜棒连接，再将连接手柄的一端铜棒对准门锁孔，然后连接剩下的另一边手柄；
- 6) 检查开关门扇开启顺畅后在框架四周均匀打一层防霉密封胶，待其完全固化后可投入使用。

7 其它各类部品按照图纸定位，安装在固定位置。

8.6.7 整体卫生间在施工现场整体吊装时，施工安装应符合现行行业标准《装配式整体卫生间应用技术标准》JGJ/T467 的规定。

8.7 装配式厨房

8.7.1 施工准备应符合下列规定：

1 安装前应勘验复核预留给水排水管道、燃气管道、排烟孔洞的位置和尺寸；完成吊顶内管线安装等隐蔽验收，并填写隐蔽工程验收记录；

2 厨房外围护构造的门洞尺寸应能满足模块部品的进入和安装；

3 基层标高应复核准确，定位轴线和标高控制线精度应符合现行国家标准的规定；

4 施工前应确定吊顶板上灯具、抽油烟机等部品的位置，按部品安装尺寸开孔；

5 施工安装所用的电源应接驳完成，用电措施符合安全管理规定；

6 施工安装机具宜选用电锯、曲线锯、手电钻、冲击电锤、电动螺丝刀、电焊机、射钉枪、拉铆枪、气动直钉枪、气动码钉枪；测量机具宜选用激光投线仪、水准仪、线锤、钢直角尺、美工刀、电笔、钢制可调角度尺、钢水平尺、钢卷尺、靠尺等；辅助机具宜选用手锯、手刨子、榔头、钳子、扳子等。

8.7.2 材料检验应符合下列规定：

1 集成式厨房部品进场时应有相关质量证明文件，对照装箱单检查零部件是否齐全，检查部品是否有破损划伤现象；

2 集成式厨房选用的墙面、地面、吊顶材料的品种、规格、检测报告应符合设计要求及

国家现行标准的规定。

8.7.3 厨房部品施工安装应符合下列规定：

1 根据集成式厨房的设计，宜按照吊顶、墙面（包括窗套）、地面、橱柜部品的安装总体原则进行安装；

2 集成式厨房橱柜部品安装宜按下列流程：确定安装位置→地柜安装→吊柜安装→门板安装→台面安装→小五金安装→水槽、灶台和抽油烟机安装→水电管线接驳及通水通电检测→清洁和成品保护；

3 地柜部品安装应符合下列规定：

1) 先将木销插在侧板上，确认木销露出部分不得超过 10mm，再将装好木销的侧板准确地与地板进行连接；最后用自攻螺丝钉固定背板，木销与孔位的错位或侧板与底板的错位误差如在 2mm 以内，可用美工刀适当修正木销；

2) 安装地脚（若有）：900—1000mm 的柜体应在底板的中心增加 1 个地脚；1 米以上的柜体，应在底板中心的前后端各增加一个地脚，左、中、右地脚应在同一条直线上；

3) 摆放，调平、连接柜体：测试厨房内的地面水平，找出最低点和最高点，从厨房地面最高端开始，调整柜体地脚，调至最低端，保持柜体在一个水平面上，调整完后用水平尺进行检查；确认柜体水平后，用螺钉连接柜体 5mm 的钻头在侧板上打出连接孔，用自攻螺钉将柜体连接；

4) 柜体开缺：因厨房内有燃气表，水表，排水管等需要进行柜体开缺时，需精确测量开缺尺寸，用曲线锯平稳地将柜体进行改造，锯完后的板件裸露部分必须用锡箔纸或橡胶带封边。

4 吊柜部品安装应符合下列规定：

1) 柜台先在地面预拼装，再按照样板房标准和图纸标注高度，确定好高度后，根据高度确定挂片安装；

2) 如吊灯在柜内则根据吊灯位置开孔，预留电源线；

3) 安装吊柜应从上往下挂，拧紧吊码，打水平，确保吊柜与墙体靠紧、挂牢。吊柜安装完毕后应在柜体与墙面接触部位打硅胶，使柜体与墙面紧贴。

5 门板部品安装应符合下列规定：

1) 将两块门板水平放置（上下整齐），用专用门铰将两块门板连接在一起；

2) 在地柜下端另立三个支撑点将连接好的门板置放在支撑点上；

3) 确认门板安装位置后将门板与柜体用角铁连接；

4) 门板安装完毕后，利用靠内的螺钉前后调节门板，靠外的螺钉调节门板的左右位置。

6 台面部品安装应符合下列规定：

1) 铺装台面垫条：柜体水平度检查合格后，在侧板上铺装与台面板同材质的垫条，用 502 胶与柜体侧板连接牢靠；

2) 固定台面：将工厂加工好的台面用大理石胶粘贴在垫条上，搬运中注意对柜体和台面的保护；

3) 台面开孔：台面开孔宜在工厂完成，现场开孔是应根据柜体的宽度，设计图纸及水槽，灶台的尺寸，在台面板材上用铅笔画线，确定切割的尺寸，开孔的四周（板材的正、反面）必须修理成 R6mm 的圆角且打磨平滑；

4) 检查平整度：用水平尺检查台面板的平整度，台面板安装完后，要用吸尘器将作业现场彻底打扫一遍。

7 小五金安装应符合下列规定：

1) 平开门：吊柜最下端拉手孔距门板外沿的水平垂直距离均为 50cm；地柜最上端拉手孔距地柜门板顶端垂直距离为 50cm、侧面水平距离为 50cm；抽屉拉手孔距门板最上端的距离为 50mm，水平位置居中；

2) 吊柜上翻门：拉手孔距门板下端边沿垂直距离为 50mm，水平位置居中。

8 水槽，灶台和抽油烟机安装应符合下列规定：

1) 灶台安装：将嵌入式炉灶试放在开孔里同时应确保每一边留有不小于 5mm 的间隙；用红板纸或隔热棉作隔热后再增加作散热处理的锡箔胶带；

2) 水槽安装：在预留好的水槽位置边上，提前安装好水龙头和进水管。水槽的下水接口及其附件和水槽的水龙头与给水接口连接好；将水槽放入预留好的水槽孔中，在台面和水槽之间安装配套的挂片，确保水槽安装牢固，最后再用硅胶进行水槽的封边，保证水槽和台面之间的缝隙均匀一致；

3) 抽油烟机安装：确定挂板安装位置→钻孔安装挂板→将油烟机挂扣到挂板上→安装排烟管→安装加长罩→安装油杯等配件。

9 水电管线接驳及通水通电检测应符合下列规定：

1) 橱柜部品安装完成后应接驳水电管线；

2) 应对安装后的水槽进行漏水测试；

3) 应对安装后的抽油烟机接通电源进行噪声、照明、叶轮平稳性进行检测，并应符合

合现行国家标准《吸油烟机及其他烹饪烟气吸排装置》GB/T 17713 的规定。

10 集成厨房的施工安装除应符合本标准的规定外，尚应符合现行行业标准《装配式整体厨房应用技术标准》JGJ/T 477 的规定。

8.8 装配式洁净室

8.8.1 施工准备应符合下列规定：

1 应在装配式钢结构建筑的主体结构、外围护墙板、内隔墙板、设备与管线接口条件等验收合格后方可展开施工；

2 洁净手术室装配前，应完成装配综合图的深化设计；确定各类设备与管线、装饰材料，经建设单位、设计单位、监理单位认可后作为装配的依据；

3 装配前，应明确洁净室各专业之间界面划分和施工协作计划；当采用穿插施工时，应由专业协调小组、通用工程小组和医疗工程质量管理小组共同协作，精控工程质量；

4 装配前，应实行现场封闭清洁管理，前道工序施工过程中产生的剔凿积灰、部品开裂、空间环境潮湿、长菌储菌等要进行清洁、修复；

5 装配前，应根据设计文件的要求完成测量放线，通过测量归尺与公差配合，保持部品净尺寸一致，并应设置部品安装定位标识；

6 主要施工机具宜选用锤钻、冲击钻、手电钻、切割机、切 45° 角锯、角磨机、开孔器、手锤、螺丝刀、管材切割剪、结构胶枪等；辅助机具宜选用红外线水平仪、墨斗、壁纸刀、平板锉、靠尺、人字梯、卷尺、中号记号笔、铅笔、吸尘器等。

8.8.2 材料检验应符合下列规定：

1 洁净室部品选型时应明确隔声、防火、防水、抗菌等关键技术参数，并应满足医疗洁净室设计要求；

2 洁净手术室所用材料、部品进场时应有产品合格证书、使用说明书及相关性能的检测报告；进口产品应有出入境商品检验、检疫合格证明；

3 洁净室所用材料的品种、规格和质量应满足设计要求和符合现行国家标准《洁净室施工及验收规范》GB 50591 有关的规定；

4 复合板、芯材和框架材料燃烧性能应符合现行国家标准《建筑材料及制品燃烧性能分级》GB8624 中不燃材料的规定，产烟毒性的安全性能应符合现行国家标准《材料产烟毒性危险分级》GB/T20285 中规定的 AQ1 级的要求；

5 洁净室使用的装饰材料应无味无毒，并应符合《民用建筑工程室内环境污染控制标准》

GB50325、《室内空气质量标准》GB/T18883 的规定；

6 洁净手术室内所有饰面材料的表面电阻值应在 $10^6 \Omega \sim 10^{10} \Omega$ 之间；

7 洁净室选用的防辐射板中铅含量应大于 99.9%，密度应大于 11.3g/cm^3 ，其他技术要求应符合现行国家标准《铅及铅铋合金板》GB/T 1470 的规定；选用的钢板厚度应不低于 2mm，其他技术要求应符合现行国家标准《建筑结构用钢板》GB/T 19879 的规定；

8 有防辐射要求的手术室四周屏蔽体的屏蔽厚度应不小于 3mmPB，底板和顶板应不小于 2mmPB；机房四周屏蔽体的屏蔽厚度应不小于 4mmPB，底板和顶板应不小于 2mmPB。

8.8.3 施工安装应符合下列规定：

1 洁净室施工流程应按下列顺序：

清理基层→基础装修→放线→顶龙骨安装→墙龙骨安装→隐蔽风管安装→层流送风箱安装→器械柜安装→圆弧墙板安装→墙面板安装→吊顶面板安装→吊顶设备安装→地材安装→高效过滤器安装；

2 测量放线时，装饰装修、消防、安防、给排水、暖通空调、医疗设备等专业现场专业技术人员应共同参与；

3 洁净室内装饰装修工程施工宜采用一次性成型的施工工艺，减少现场开槽、钻孔、切割、打磨等施工环节；

4 有洁净要求的空间在保证基层及面层安装牢固的情况下，隔墙外饰面宜内倾 $2^\circ \sim 3^\circ$ ；

5 机电末端点位设备和面板安装应于饰面板齐平、严密，设备内腔或暗盒内应密封；

6 正压洁净室应在金属夹芯板正压面用中性密封胶密封缝隙。负压洁净室不能在负压面密封时，应在缝内嵌密封条挤紧，并应在室内面涂密封胶；

7 管道均应安装布置在设备层、技术夹道、预留管槽等管线空间内，管道穿洁净室墙壁、楼板处必须设套管，且材料上的套割孔洞应吻合套管，并做好材料和套管、管道和套管之间的密封措施；

8 室内墙面下部的踢脚应固定在专用龙骨上，且完成面不得突出墙饰面；踢脚与地面交界处的阴角应做成 $R \geq 30\text{mm}$ 的圆角，转角处宜垫有成品型材，保证转角稳固、弧度一致；需经常冲刷的地面，地面材料须延伸到墙面上的高度尺寸应大于 150mm；

9 室内墙体转角和门的竖向侧边的阳角宜固定成品圆角型材，采用自攻螺丝将型材固定翼安装在墙体龙骨上。通道两侧及转角处墙上应设防撞板，防撞板应安装在独立龙骨上；

- 10 洁净室有设备层时，设备层应进行简易装修；顶应作涂刷处理；
- 11 洁净室其地面、墙面应平整耐磨，地面应做防水和排水处理。墙面应做涂刷处理；
- 12 采用插接式连接方式时，应采用部品自带的密封边缘进行密封连接，结构稳定后应确认连接处密封性，必要时应采用密封胶加强密封；
- 13 隔墙有设备嵌入的部位隔声做加强处理，并应符合现行国家标准《民用建筑隔声设计规范》GB 50118 的规定；
- 14 洁净室的安装，应在简易装修完成后进行。室内空间必须清洁、无积尘，并在施工安装过程中对零部件和场地随时清扫、擦净；
- 15 防辐射铅板结构为 U 字形，两块装配式防辐射板之间通过多个螺栓螺母相连接，连接后的缝隙处应用同等铅当量的防辐射板进行封闭处理，使连接处无任何缝隙。安装过程中应保留铅防辐射板表面的密封处理，防止铅挥发降低防辐射性能以及污染环境；
- 16 铅门框、窗框安装后，框与墙的缝隙处应采用铅板包边，包边铅板应盖住框边 20mm 以上。铅玻璃应嵌入防辐射墙面不小于 20mm，或采用铅窗框和窗套形式；
- 17 洁净场所灯具采用嵌入式安装工艺时，灯具与顶棚之间的间隙应用密封胶条和衬垫密封，密封胶条和衬垫应平整，不得出现扭曲、折叠等缺陷；
- 18 手术台无影灯安装固定灯座时，灯座上预留的螺栓孔部位应全部上满螺栓，螺栓宜采用双螺母锁固。无影灯底座应紧贴顶板、四周应无缝隙，其灯架调平板的位置应安装在送风过滤器进风面上，距离进风面应不小于 50mm；
- 19 洁净区域的装修通风与空调施工应符合现行国家标准《通风与空调工程施工质量验收规范》GB 50243 的相关规定；
- 20 洁净区域的施工除应符合本标准的规定外，尚应符合现行国家标准《洁净室施工及验收规范》GB 50591 的规定。

9 设备与管线施工

9.1 一般规定

- 9.1.1 设备与管线安装前，应完成各分项深化设计，由相应资质的施工单位进行施工安装。
- 9.1.2 设备与管线集成部品应在工厂预制加工完成，现场装配式安装；集成部品之间的连接、集成部品与配管的连接、配管与主管道的连接等应采用标准化接口，宜实现可逆安装。
- 9.1.3 集成管线模块安装前，应策划与主体结构、内隔墙的穿插工序，满足集成模块的装配顺序。
- 9.1.4 施工单位应根据装配式钢结构建筑的设备与管线系统特点，结合设备与管线的深化设计，协调钢结构主体、内装饰等专业制定相互协同的施工方案。
- 9.1.5 设备与管线施工应实行样板引路制，集成管线模块样板应经建设单位、设计单位、监理单位确认后方可进行施工。
- 9.1.6 设备与管线穿越钢梁、楼板和外幕墙时，应采取防水、防火、隔声、密封等措施，防火封堵应符合现行国家标准《建筑防火封堵应用技术标准》GB/T 51410 和现行协会标准《建筑幕墙防火技术规程》T/CECS 806 的规定。
- 9.1.7 通风与空调施工除应符合本标准外，尚应符合现行国家标准《通风与空调工程施工规范》GB 50738 的规定。
- 9.1.8 建筑电气和智能化施工除应符合本标准外，尚应符合现行国家标准《智能建筑工程施工规范》GB 50606、《火灾自动报警系统施工及验收规范》GB 50166 的规定。
- 9.1.9 给水排水及供暖工程施工除应符合本标准外，尚应符合现行协会标准《建筑给水排水及供暖工程施工标准》T/CECS 1387、《装配式建筑给水排水管道工程技术规程》T/CECS 1091 的规定。
- 9.1.10 设备与管线的装配式支吊架施工应符合现行协会标准《装配式支吊架系统应用技术规程》T/CECS 731 的规定。

9.2 集成模块安装

9.2.1 施工准备应符合下列规定：

- 1 施工前，应完成对管线集成模块安装的现场作业人员专业培训和交底；
- 2 应建立测量控制轴网，确定安装基准控制点，点与点之间合理设置纠偏段；
- 3 施工安装机具宜配置卷扬机、葫芦、试压冲洗设备、水准仪、水平仪、手电钻、力矩

扳手、绝缘电阻表、接地电阻测试仪、万用表等；

4 安装前应对设备基础、预埋套管及预留孔洞的尺寸、位置进行检查，合格后方可进行安装；

5 基础混凝土强度、坐标、标高、尺寸和螺栓孔位置应符合设计及厂家的技术要求，表面平整、外观不得有蜂窝、麻面、裂纹、孔洞、露筋等缺陷。

9.2.2 材料检验应符合下列规定；

1 根据整体机房预制加工图与构件清单、模块清单，对进场部件检查，其数量、规格型号应满足设计要求；

2 进场的设备与管线部品应有出厂合格证、质量证明文件，部品质量应满足设计要求和符合国家现行标准的规定。

9.2.3 集成模块安装应符合下列规定：

1 整体吊装的大型机房设备应做好与主体结构、外围护、内隔墙的施工协同，在主体结构阶段做好设备基础及套管等预留预埋，在外围护施工阶段预留机房设备的运输通道，设备位置复核就位后安装内隔墙；

2 现场组装的集成模块施工安装应符合下列规定：

1) 管线集成模块应在工厂预制，现场装配；预制模块应按照深化设计图纸及施工方案的顺序提前编号，按照编号顺序装配，宜遵循先主后次、先大后小、先里后外的原则进行装配；

2) 对于预制模块成排或密集的装配施工区域，在条件允许的情况下，宜采用地面拼装的装配方法；

3) 预制支吊架模块的装配应符合各机电系统的相关要求，关键部位应适当加强，必要部位应设置固定支架；

4) 设备及管线集成模块在装配就位后应校准定位，并应及时设置临时支撑或采取临时固定措施；

5) 对于机房内的大型设备及管线集成模块的水平运输，宜在设备基础之间搭建型钢轨道，通过专用搬运工具承载、卷扬机牵引的方式进行水平运输；

6) 施工过程应做好测量，及时通过设置纠偏补偿段，实现装配施工的误差。

9.3 设备与管线安装

9.3.1 施工准备应符合下列规定：

- 1 设计图纸齐全有效，深化设计图纸应得到设计单位确认；
- 2 安装前，施工单位应依据施工方案，完成技术交底、安全交底；
- 3 对照设计图纸完成预留预埋的位置、尺寸复核；
- 4 按照设计图纸和施工方案确定设备与管线的标高、位置、走向，并测设完成安装定位线；
- 5 设备和管线与贴面墙、架空地面、厨卫间、吊顶等施工穿插工序已明确，并经各专业施工单位签字确认；

6 施工机具配置应符合下列规定：

1) 给排水与采暖施工安装机具宜配置升降平台、卷扬机、手拉葫芦、切割机、套丝机、手电钻等；测量设备宜准备水准仪、激光水平仪、钢卷尺、试压冲洗设备等；

2) 通风与空调施工施工安装机具宜配置升降平台、卷扬机、手拉葫芦、裁剪工具、扳手、手电钻等；测量设备宜准备钢卷尺、激光准直仪、水平尺、钢直尺、角尺、噪声计、风速仪、试压冲洗设备等；

3) 电气和智能化施工安装机具宜配置手电钻、弯管器、螺丝刀、电缆压接钳、卷扬机、放线架、铝合金梯子等；测量设备宜准备钢卷尺、万用表、兆欧表、相位仪、接地电阻测试仪、测温计、照度计、网络测试仪等；

7 安装作业面的电源应接通、消防器材应配置齐全；

8 特种作业人员应持证上岗。

9.3.2 材料检验应符合下列规定：

1 设备与管线部品进场后应检查材料的出厂合格证、质量证明文件，并根据相关规定进行材料复试，质量应符合设计文件要求和国家现行有关标准的规定；

2 现场验收不合格的材料不得使用；

3 新型材料、设备，应提供合格证明文件；对有商检规定要求的进口设备、材料，尚应提供商检证明。

9.3.3 装配式钢结构建筑给排水及采暖系统施工应符合下列规定：

1 给排水及采暖施工工艺流程应包括：部品进场及验收→现场装配安装→试验与检验、系统调试等；

2 给排水及采暖管道宜采用工厂模块化预制加工、装配成组，编码标识；

3 给水系统宜采用装配式管道及其配件连接；

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

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

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

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

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

9 管道穿越结构伸缩缝、抗震缝及沉降缝时，应设置补偿措施；

10 室内管道敷设在吊顶时，阀门部位应设检修口；

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

9.3.4 装配式钢结构建筑通风与空调施工应符合下列规定：

1 通风与空调施工工艺流程应包括：部品进场及验收→现场装配安装、试验与检验、系统调试等；

2 风管和部品应按编号组对，按设计连接方式安装，安装中途停顿时，及时清除管内外杂物，并将风管端口临时封闭处理；

3 风管安装应先主干管再支管，连接应平直。明装风管水平安装时，水平度的允许偏差应为3%，总偏差不应大于20mm；明装风管垂直安装时，垂直度的允许偏差应为2%，总偏差不应大于20mm。可通过吊杆螺栓等方式调整；

4 风管法兰连接时，其螺栓宜按顺气流方向安装，螺母应在同一侧；垫料厚度宜为3mm~5mm，法兰垫片不应凸入风管内壁，也不应凸出法兰外；法兰垫料应按其输送介质及工作温度选用，并应符合该风管系统功能的要求，其防火性能应符合设计要求。

5 风管穿过封闭的防火、防爆的墙体或楼板时，应设置厚度不小于1.6mm钢制防护套管，

风管与防护套管之间应采用不燃且对人体无害的柔性材料封堵严密；穿墙套管与墙体两面平齐、穿楼板套管底端与楼板底面平齐，顶端应高出楼板面 20mm~50mm；

6 输送含有易燃、易爆气体或安装在易燃、易爆环境的风管系统应设置可靠的防静电接地装置；输送含有易燃、易爆气体的风管系统通过生活区或其他辅助生产房间时不得设置接口；

7 装配式钢结构建筑通风与空调支架宜采用装配式支吊架安装；

8 通风与空调系统安装完成应进行系统试验，水管系统应进行压力试验或通水试验，风管系统应进行漏风量试验和漏光量试验，冷媒管道应进行吹污、气密性和抽真空试验，电气和控制系统应进行调试。

9.3.5 装配式钢结构建筑电气和智能化施工应符合下列规定：

1 电气和智能化施工工艺流程应包括：部品进场及验收→现场预留预埋→电气设备及管道装配→线缆敷设→隐蔽工程验收→试验、调试运行等；

2 当电气及智能化管线在压型钢板、钢筋桁架楼承板、预制叠合楼板中暗敷设时，应避免管线交叉，同一地点不得三根及以上电气管路交叉敷设；

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

4 暗敷电气及智能化管路时，应在电气设备相应位置预埋接线盒，接线盒应固定在预制构件上，预留接口并做好封堵；

5 安装在预制墙板内的强弱电箱体、开关盒、插座盒、信息面板盒、套管时，盒口或管口应与墙体平面平齐；

6 安装在轻钢龙骨隔墙内的箱体，应设置独立支架，不应使用龙骨固定；

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

8 各类本地仪表、传感器、控制器应配合工艺进行安装；

9 防雷接地施工应与钢构件安装做好施工配合。

10 智能建造

10.1 一般规定

10.1.1 装配式钢结构建筑施工宜采用以 BIM 为基础信息的智能建造方式实现建造过程智能化。

10.1.2 采用智能建造方式时应建立统一的协同工作平台，使用 BIM 数据联动，实现多方信息化共享，以协调、管理和监督装配式钢结构建筑各个系统，贯通设计、加工制作、施工及验收，达到精细化、信息化平台管理。

10.1.3 智能建造协同工作平台应建立装配式钢结构建筑的钢结构、外围护、内装、设备与管线等系统施工模型，模型数据应具有可修改扩展功能。

10.1.4 装配式钢结构建筑的钢结构、外围护、内装、设备与管线等各系统的部品部件应依托模型数据，从设计、加工及运输、施工安装和运营维护进行全生命周期的数字化模拟与管控，实现全过程溯源。

10.1.5 在施工应用的相关方，应确定装配式钢结构建筑施工模型的数据共享和协同工作方式，各相关方应依托协同平台对项目的技术、质量、安全、进度等进行全过程的信息化协同管理。

10.2 模型管理与应用

10.2.1 装配式钢结构建筑模型应系统策划和设计，包括设计模型、施工模型、运维模型，模型应按专业进行分类。

【条文说明】按照实施阶段装配式钢结构建筑模型可分为设计、施工、运维三个阶段；按照专业系统划分，应分结构模型、外围护模型、内装模型、设备与管线模型。

10.2.2 装配式钢结构建筑各专业模型应采用“一模到底”的应用原则，满足可修改扩展和数据接口通用性要求，并应符合下列规定：

1 各专业施工模型的建立应符合现行国家标准《建筑信息模型施工应用标准》GB/T 51235 的规定；

2 模型体系应支撑建筑设计、部品部件生产及运输、施工安装、运维等全过程应用；

3 模型应有编码体系，具有可扩展性。

【条文说明】可修改扩展包括模型的修改、颗粒度的细化和数据信息的修改增加。建筑信息模型每一类数据、信息分级不宜超过四级，以增强模型体系操作性。编码体系可按《建筑信

息模型分类和编码标准》GB/T 51269-2017 参考使用。

10.2.3 建筑信息模型在装配式钢结构建筑施工中的应用宜包括：基于钢结构、外围护、内装、设备与管线等专业系统的 BIM 技术施工图模型加入施工工艺、施工临设模型和安全措施模型，形成 BIM 技术综合施工模型。

10.2.4 装配式钢结构建筑各专业系统施工模型可采用集成方式统一创建，也可采用分工协作方式按专业或任务分别创建。

10.3 智能化装配与控制

10.3.1 装配式钢结构建筑涵盖的结构部件、外围护部品、内装部品、设备与管线部品应在生产制作阶段建立二维码标识，利用物联网、互联网等信息技术交互传递到协同工作平台，平台宜兼容互联网网页端、手机移动端。

10.3.2 装配式钢结构建筑各专业系统的部品部件二维码应体现其加工制作相关信息，以确保准确的安装和质量追溯。

10.3.3 项目管理人员应对施工现场装配的各专业系统部品部件安装进度、安装质量通过协同工作平台施工模型进行有效监控。

10.3.4 装配式钢结构建筑各系统部品部件智能化装配与控制宜符合下列规定：

1 宜通过移动设备扫描进场的部品部件二维码，并识别部品部件所在的楼号、楼层、安装轴线位置，结合模型挂接的施工工艺，有效指导各类部品部件准确、快速安装；

2 部品、部件安装后，应及时通过扫描构二维码，编辑安装工况信息反馈到协同工作平台相对应的专业模型；

3 协同工作平台通过现场反馈的部品部件安装工况信息，可实时可视化监控安装进度；

4 应用焊接机器人作业时，钢构件的焊接信息应随现场进度实时传递到协同工作平台；

5 施工过程的安全措施模型应随主体结构同步实施；

6 宜以内装施工模型通过 3D 设备进行现场装修界面智能放线。

【条文说明】包括地面完成面线、顶面完成面线、包梁包柱完成面线、门窗洞口完成面线、非标尺寸部品定位线、卫生间隔墙净尺寸定位线；

7 轻质隔墙条板安装宜引入智能安装搬运设备或机器人，实现墙板部品的精确安装。

8 宜通过移动端随时拍照记录各部品部件施工巡查中质量、安全的不合格项上传协同工作平台，并跟踪整改后进行销项。

11 质量验收

11.1 一般规定

11.1.1 装配式钢结构建筑应按现行国家标准《建筑工程施工质量验收统一标准》GB 50300 的规定进行单位工程、分部工程、分项工程和检验批的划分和质量验收。

11.1.2 装配式钢结构建筑的主体结构系统、外围护系统、内装系统、设备与管系统工程质量验收除应符合本标准外，尚应符合现行国家标准《装配式钢结构建筑技术标准》GB/T 51232 规定。

11.1.3 主体结构、外围护、内装、设备与管等各专业系统部品部件应按国家现行有关标准进行质量验收。

11.2 主体结构系统

11.2.1 钢结构的质量验收除应符合现行国家标准《钢结构工程施工质量验收标准》GB 50205 的规定外，尚应符合下列规定：

- 1 钢结构焊接质量验收应符合现行国家标准《钢结构焊接标准》GB 50661 的规定；
- 2 钢结构高强螺栓连接质量验收应符合现行行业标准《钢结构高强度螺栓连接技术规程》JGJ 82 的规定；
- 3 钢板剪力墙安装质量验收应符合现行行业标准《钢板剪力墙技术规程》JGJ/T 380 的规定；
- 4 屈曲约束支撑质量验收应符合现行协会标准《屈曲约束支撑应用技术规程》T/CECS 817 的规定；
- 5 偏心支撑、中心支撑质量验收应符合现行行业标准《建筑消能减震技术规程》JGJ 297 的规定；
- 6 压型钢板质量验收应符合现行协会标准《组合楼板设计与施工规范》T/CECS 273 的规定；
- 7 钢筋桁架楼承板质量验收应符合现行协会标准《钢筋桁架楼层板应用技术规程》T/CECS 1069 的规定。
- 8 防腐涂料质量验收应符合现行国家标准《建筑防腐蚀工程施工质量验收规范》GB 50224 和现行行业标准《建筑钢结构防腐蚀技术规程》JGJ/T 251 规定；当采用水性防腐涂料时，质量验收应符合现行协会标准《钢结构水性防腐蚀涂料应用技术规程》T/CECS 667 的规定。

9 防火涂料施工质量验收应符合现行协会标准《钢结构防火涂料应用技术规程》 T/CECS 24 的规定。

11.2.2 钢管混凝土质量验收应符合现行国家标准《钢管混凝土工程施工质量验收规范》 GB 50628 的规定。

11.2.3 预制混凝土结构质量验收除应符合现行国家标准《混凝土结构工程施工质量验收规范》 GB 50204 和现行行业标准《装配式混凝土结构技术规程》 JGJ1 的规定外，尚应符合下列规定：

1 钢筋桁架混凝土叠合楼板质量验收应符合现行协会标准《钢筋桁架混凝土叠合板应用技术规程》 T/CECS 715 的规定；

2 钢管桁架预应力混凝土叠合楼板质量验收应符合现行协会标准《钢管桁架预应力混凝土叠合楼板技术规程》 T/CECS 722 的规定；

3 预制带肋底板混凝土叠合楼板质量验收应符合现行行业标准《预制带肋底板混凝土叠合楼板技术规程》 JGJ/T 258 的规定。

11.2.4 主体结构分部、子分部、分项工程应按表 11.2.4 划分。

表 11.2.4 主体结构分部工程、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	钢结构焊接，紧固件连接，钢零部件加工，单层多层及高层钢结构安装，支撑安装、钢板剪力墙安装、钢结构涂装，钢部（构）件组装，钢部（构）件预拼装；
	钢管混凝土结构	钢管焊接，螺栓连接，钢筋，钢管制作、安装，混凝土，
	楼板结构	压型金属板、钢筋桁架楼承板、全预制混凝土楼板、钢管桁架预应力混凝土叠合楼板、钢筋桁架混凝土叠合楼板、栓钉、木模板、钢筋、混凝土、抗剪栓钉

11.2.5 钢结构隐蔽工程应按表 11.2.5 进行检查验收。

表 11.2.5 钢结构隐蔽工程检查项

子分部	建造阶段	隐蔽检查项
钢结构	工厂加工制作	箱型柱内隔板焊缝及检测、钢构件主焊缝及检测、钢构件拼接焊缝及检测、钢构件除锈；

子分部	建造阶段	隐蔽检查项
	施工现场安装	钢构件螺栓连接、钢结构焊缝及检测、螺栓连接节点除锈、焊接节点除锈；防火涂料基层处理、防火涂料施涂加网（若有）；

注：防火涂料施涂加网应根据涂料生产厂家提供的型式检验报告确定。

11.2.6 钢结构检验批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 中附录 H 执行。

11.3 外围护系统

11.3.1 外围护系统质量验收除应符合本标准的规定外，尚应符合现行国家标准《建筑装饰装修工程质量验收规范》GB 50210 的规定。

11.3.2 预制混凝土外挂墙板施工质量验收应符合现行行业标准《预制混凝土外挂墙板应用技术标准》JGJ/T 458 的规定。

11.3.3 ALC 条板安装施工质量验收应符合现行行业标准《建筑轻质条板隔墙技术规程》JGJ/T157 和现行协会标准《蒸压加气混凝土墙板应用技术规程》T/CECS 553、《蒸压轻质混凝土墙板应用技术规程》T/CECS 1051 的规定。

11.3.4 幕墙工程质量验收应符合现行行业标准《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、《人造板材幕墙工程技术规范》JGJ 336 和现行协会标准《装配式幕墙工程技术规程》T/CECS 745 的规定。

11.3.5 外门窗质量验收应符合现行协会标准《装配式建筑用门窗技术规程》T/CECS 784 的规定。

11.3.6 外围护系统的保温和隔热工程质量验收应符合现行国家标准《建筑节能工程施工质量验收标准》GB 50411 的规定。

11.3.7 屋面工程质量验收应符合现行国家标准《屋面工程质量验收规范》GB 50207 的规定。

11.4 内装系统

11.4.1 内装修施工质量验收除应符合本标准的规定外，尚应符合现行国家标准《建筑装饰装修工程质量验收规范》GB 50210 和现行行业标准《装配式内装修技术标准》JGJ/T 491 的规定。

11.4.2 内装系统的分部、子分部、分项工程应按表 11.4.2 划分。

表 11.4.2 内装系统的分部工程、子分部工程、分项工程划分

分部工程	子分部工程	分项工程
内装系统	隔墙与墙面	板材隔墙、骨架隔墙、活动隔墙、玻璃隔墙； 石板安装、陶瓷板安装、金属板安装、塑料板安装；
	吊顶	整体面层吊顶、板块面层吊顶、格栅吊顶
	楼地面	整体面层铺设、板块面层铺设、竹木面层铺设
	门窗	木门安装、金属门安装、塑料门安装、门窗玻璃安装、装配式建筑用门窗
	集成式厨房	-
	集成式卫生间	现场装配、整体吊装

11.4.3 内隔墙的质量验收应符合下列规定：

- 1 当隔墙为 ALC 条板时，应符合本标准第 11.3.3 条的规定；
- 2 当隔墙为其它材料条板时，应符合国家现行有关标准的规定。

11.4.4 装配式墙面质量验收应符合现行协会标准《装配式室内墙面系统应用技术规程》T/CECS 1018 的规定。

11.4.5 装配式吊顶系统质量验收应符合现行协会标准《建筑室内吊顶工程技术规程》CECS 255 的规定。

11.4.6 装配式地面系统质量验收应符合现行国家标准《建筑地面施工质量验收规范》GB 50209 的规定。

11.4.7 集成卫生间质量验收应符合现行行业标准《装配式整体卫生间应用技术标准》JGJ/T 467 的规定。

11.4.8 装配式厨房质量验收应符合现行行业标准《装配式整体厨房应用技术标准》JGJ/T 477 的规定。

11.4.9 内门窗系统质量验收应符合现行协会标准《装配式建筑用门窗技术规程》T/CECS 784 的规定。

11.4.10 住宅建筑内装质量验收应符合现行行业标准《住宅室内装饰装修工程质量验收规范》JGJ/T 304 的规定。

11.4.11 公共建筑的吊顶质量验收应符合现行行业标准《公共建筑吊顶工程技术规程》JGJ 345

的规定。

11.4.12 医疗建筑质量验收应符合下列规定：

1 手术部的质量验收应符合现行国家标准《医院洁净手术部建筑技术规范》GB 50333 的规定；

2 洁净室的质量验收应符合现行国家标准《洁净室施工及验收规范》GB 50591 的规定；

3 其它功能性房间或区域应符合国家现行有关标准的规定。

11.4.13 内装系统的防火验收应符合现行国家标准《建筑内部装修防火施工及验收规范》GB50354 的规定。

11.4.14 室内空气应符合现行国家标准《民用建筑工程室内环境污染控制标准》GB 50325 的规定。

11.5 设备与管线系统

11.5.1 电气工程的施工质量验收应符合现行国家标准《建筑电气工程施工质量验收规范》GB 50303 的规定。

11.5.2 电梯工程的质量验收应符合现行国家标准《电梯工程施工质量验收规范》GB 50310 的规定。

11.5.3 智能建筑工程的施工质量验收应符合现行国家标准《智能建筑工程质量验收规范》GB 50339、《智能建筑工程施工规范》GB 50606、《综合布线系统工程验收规范》GB/T50312 的规定。

11.5.4 建筑给水排水及采暖工程的施工质量验收应符合现行国家标准《建筑给水排水及采暖工程施工质量验收规范》GB 50242、《民用建筑太阳能热水系统应用技术标准》GB 50364、《太阳能供热采暖工程技术标准》GB50495 和现行协会标准《装配式建筑给水排水管道工程技术规程》T/CECS 1091 的规定。

11.5.5 通风与空调工程的施工质量验收应符合现行国家标准《通风与空调工程施工质量验收规范》GB 50243、《民用建筑太阳能空调工程技术规范》GB 50787 的规定。

11.5.6 消防工程的施工质量验收应符合现行国家标准《自动喷水灭火系统施工及验收规范》GB 50261、《消防给水及消火栓系统技术规范》GB 50974、《建筑防烟排烟系统技术标准》GB 51251、《消防设施通用规范》GB 55036 的规定。

11.5.7 管道的抗震支吊架质量验收应符合现行协会标准《抗震支吊架安装及验收规程》CECS

420 的规定。

11.5.8 装配式支吊架质量验收应符合现行协会标准《装配式支吊架系统应用技术规程》T/CECS 731 的规定。

11.5.9 集成管线、整体机房的质量验收应符合国家现行有关标准的规定。

12 安全文明与绿色施工

12.1 一般规定

- 12.1.1 装配式钢结构建筑安全文明与绿色施工除应符合本标准外，尚应符合现行国家标准《建筑工程绿色施工评价标准》GB/T50640、《建筑工程绿色施工规范》GB/T50905 的规定。
- 12.1.2 装配式钢结构建筑施工前，应编制施工安全、绿色施工专项方案，经相关人员审批后方可实施。
- 12.1.3 施工现场应场地平整，道路应坚实、通畅，场地内不得有积水；现场应设置安全消防设施及安全疏散设施，并应符合现行国家标准《施工现场消防安全技术规范》GB50720 的规定。
- 12.1.4 搭设防护和登高脚手架等临时设施应符合现行国家和行业标准的规定；当采用其他登高措施时，应进行计算以保证结构安全。
- 12.1.5 应根据作业环境、设备要求和施工工艺，配置安全设备装置和采取安全防护措施，其应符合现行国家和行业标准的规定，并应经检查合格后方可使用。
- 12.1.6 施工用电应符合现行行业标准《施工现场临时用电安全技术规程》JGJ46 的规定。
- 12.1.7 施工使用的各类机械设备应符合现行行业标准《建筑机械使用安全技术规程》JGJ33 的规定。
- 12.1.8 钢丝绳的选用标准应与起重机相协调，并应满足起重机使用说明书的要求，每班作业前应检查钢丝绳及其连接部位；吊钩和吊环严禁补焊，吊环不得采用冷加工钢筋制作。
- 12.1.9 装配式钢结构建筑施工各专业系统施工前对施工作业人员进行安全生产教育和培训；作业人员应正确佩戴安全防护用品，特种作业和特种设备作业人员应持证上岗。
- 【条文说明】**本条规定的作业人员包括焊接、切割、行车、起重、叉车、电工等与钢结构工程施工有关的特殊工种和岗位。
- 12.1.10 吊装作业应设警戒标志，应有专人指挥，严禁上下交叉作业，在风速达到 15m/s 及以上或大雨、大雪、大雾等恶劣天气时，不得进行吊装作业。
- 12.1.11 洞口临边作业应采取防坠措施，并应符合现行行业标准《施工高处作业安全技术规范》JGJ80 的规定。
- 12.1.12 高处作业遇雨、雪、冰、霜天气时，应采取可靠的防滑、防寒和防冻措施，遇六级以上强风、浓雾等恶劣天气，不得进行露天高处作业。
- 12.1.13 高空作业使用的小型工具或零部件应有防坠落措施。

12.1.14 施工现场应分区管理，材料应分类、集中码放整齐，易燃易爆与其他危险品存放间距不得小于 30m，且应单独存放，易挥发物品应密闭保存。

12.1.15 废弃材料应统一处理或回收利用，危险品残余物及存放容器应单独妥善回收。

12.1.16 施工现场应采取防尘降噪措施，应合理安排施工时间，并应减少对周边环境的影响。

12.1.17 施工现场应设置专门的吸烟处，严禁施工作业区内吸烟。

12.2 安全文明施工

I 主体结构

12.2.1 主体结构安装所需的平面安全通道应分层平面连续搭设，通道宽度不宜小于 600mm，且两侧应设置安全护栏或防护钢丝绳。

12.2.2 吊装机械和吊索具应与吊装构件尺寸、形状和重量相匹配，应与作业环境相适应，并应经检查合格后方可使用；吊索具之间、吊索具与吊装构件之间应保证可靠连接。

12.2.3 构件吊装前应进行试吊，检查合格后方可正式起吊。

12.2.4 构件预拼装过程中，应采取措施保证其稳定性。

12.2.5 主体结构未形成稳固整体前，应增加临时支撑或采取临时措施。

【条文说明】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、吊装产生的冲击荷载等荷载的作用，并且不使结构产生永久变形。

12.2.6 钢挂梯和操作平台等辅助安装设施应与结构或构件可靠连接。

【条文说明】钢柱安装时应将安全爬梯、安全通道或安全绳在地面上铺设，固定在构件上，减少高空作业，减小安全隐患。

12.2.7 高空作业人员宜佩戴双钩安全带，在钢柱上下时应采用防坠器进行人身保护。

【条文说明】吊装采取登高摘钩的方法时，尽量使用防坠器，对登高作业人员进行保护。

12.2.8 吊至楼层或屋顶的构件若当天未安装完，应采取可靠的临时固定措施。

12.2.9 压型钢板表面有水、冰、雪时，应及时清除，并应采取防滑措施。

12.2.10 预制楼板上堆积重物的质量应符合现行国家和行业标准关于集中荷载的规定。

12.2.11 气体切割和焊接作业时，应清除作业区易燃物和其他危险品，并应采取防火措施。

12.2.12 现场喷涂作业应按照产品说明书要求采取防火措施。

II 外围护

12.2.13 外围护结构安装时应设置临时固定和调整装置。

12.2.14 采用吊篮作业时，应安装上限位装置，宜安装下限位装置，且吊篮内作业人员不应超过 2 人，并应满足现行行业标准《建筑施工工具式脚手架安全技术规范》JGJ202 的规定。

【条文说明】安装上限位装置的目的是防止吊篮在上升过程中出现冒顶现象。

12.2.15 在吊篮内进行电焊作业时，应对吊篮设备、钢丝绳和电缆等采取保护措施。

12.2.16 外挂墙板调整、校正后，应及时安装防松脱、防滑移和防倾覆装置，并应在校准定位和临时支撑安装完成后再脱钩。

12.2.17 当幕墙安装与主体结构施工交叉作业时，在主体结构的施工层下方应设置防护网；在距离地面 3m 高度处，应设置水平防护网，挑出宽度不小于 6m。

12.2.18 安装门窗、玻璃时，严禁手攀窗框、窗扇、窗梃和窗撑等。

III 内装

12.2.19 人字梯的使用高度不应超过 2m，且应摆放平稳，定期检查。

12.2.20 室内涂料、防水、电焊作业应在通风良好处进行，或配备通风装置。

12.2.21 易燃装饰材料的施工，应避免敲打、碰撞、摩擦等可能出现火花的操作。

【条文说明】施工现场材料堆放比较复杂，并且施工中的碰撞摩擦有可能出现火花。为此当施工现场有易燃易爆材料时，应避免出现产生火花的操作。

12.2.22 当采用复合防火保护时，应填充不燃的防火材料。

12.2.23 严禁在吊顶龙骨上安装重型灯具、电扇及其他重型设备。

IV 设备与管线

12.2.24 设备管线安装前，应先检查设备基础和支吊架，保证牢固可靠。

12.2.25 管道系统试压应分步缓慢进行，防止加压过大过快发生安全事故。

12.2.26 在安装、清洁有源设备前，应先将设备断电，不得使用液体或湿布清洁带电设备。

12.2.27 严禁在运行中的管道、装有易燃易爆的容器和受力构件上进行焊接和切割作业。

12.2.28 严禁在同一线管内敷设电力线缆和信号线缆。

12.3 绿色施工

12.3.1 装配式钢结构建筑施工应采用可周转使用的安全防护工机具。

12.3.2 施工总平面布置应科学合理，临时设施应采用节能材料和节能装置，并宜优先利用绿

色能源。

12.3.3 施工现场应采用能源利用率高的机械设备。

12.3.4 施工现场应采取节水和水资源回收利用措施。

12.3.5 施工现场设置大型照明灯具和焊接作业时，应采取防止强光外泄的遮挡措施。

【条文说明】本条规定了环境保护中光污染的两个方面，避免影响周围居民正常生活。

12.3.6 施工现场宜选用低噪声、低振动的设备；噪声排放应符合现行国家标准《施工现场场界噪声排放标准》GB12523 的相关规定，并应采取降噪措施。

12.3.7 确需夜间施工时，应按规定办理夜间施工手续，并按政府相关部门批准的要求施工。

12.3.8 现场油漆涂装和防火涂料施工时，应采取防火和防污染措施。

12.3.9 施工现场和生活区垃圾应分类收集，回收利用。

用词说明

1 为便于在执行本标准条文时区别对待，对要求严格不同的用词说明如下：

1) 表示很严格，非这样做不可的：

正面词采用“必须”，反面词采用“严禁”；

2) 表示严格，在正常情况下均应这样做的：

正面词采用“应”，反面词采用“不应”或“不得”；

3) 表示允许稍有选择，在条件许可时首先应这样做的：

正面词采用“宜”，反面词采用“不宜”；

4) 表示有选择，在一定条件下可以这样做的，采用“可”。

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

引用标准名录

- 《建筑结构荷载规范》 GB 50009
- 《建筑抗震设计规范》 GB 50011
- 《建筑设计防火规范》 GB 50016
- 《城镇燃气设计规范》 GB 50028
- 《建筑物防雷设计规范》 GB 50057
- 《民用建筑隔声设计规范》 GB 50118
- 《火灾自动报警系统施工及验收规范》 GB 50166
- 《混凝土结构工程施工质量验收规范》 GB 50204
- 《钢结构工程施工质量验收标准》 GB 50205
- 《屋面工程质量验收规范》 GB 50207
- 《建筑地面施工质量验收规范》 GB 50209
- 《建筑装饰装修工程质量验收规范》 GB 50210
- 《建筑防腐工程施工规范》 GB 50212
- 《建筑内部装修设计防火规范》 GB 50222
- 《建筑防腐蚀工程施工质量验收规范》 GB 50224
- 《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
- 《自动喷水灭火系统施工及验收规范》 GB 50261
- 《建筑工程施工质量验收统一标准》 GB50300
- 《建筑电气工程施工质量验收规范》 GB 50303
- 《电梯工程施工质量验收规范》 GB 50310
- 《综合布线系统工程验收规范》 GB/T 50312
- 《民用建筑工程室内环境污染控制标准》 GB 50325
- 《住宅装饰装修工程施工规范》 GB 50327
- 《医院洁净手术部建筑技术规范》 GB 50333
- 《智能建筑工程质量验收规范》 GB 50339
- 《建筑内部装修防火施工及验收规范》 GB 50354

《民用建筑太阳能热水系统应用技术标准》GB 50364

《建筑节能工程施工质量验收标准》GB 50411

《太阳能供热采暖工程技术标准》GB 50495

《洁净室施工及验收规范》GB 50591

《钢管混凝土工程施工质量验收规范》GB 50628

《建筑工程绿色施工评价标准》GB/T 50640

《智能建筑工程施工规范》GB 50606

《钢结构焊接规范》GB 50661

《施工现场消防安全技术规范》GB 50720

《钢结构工程施工规范》GB 50755

《民用建筑太阳能空调工程技术规范》GB 50787

《钢-混凝土组合结构施工规范》GB 50901

《建筑工程绿色施工规范》GB/T 50905

《消防给水及消火栓系统技术规范》GB 50974

《建筑机电工程抗震设计规范》GB 50981

《装配式钢结构建筑技术标准》GB/T 51232

《建筑信息模型施工应用标准》GB/T 51235

《建筑防烟排烟系统技术标准》GB 51251

《建筑信息模型分类和编码标准》GB/T 51269

《建筑防火封堵应用技术标准》GB/T 51410

《消防设施通用规范》GB 55036

《铅及铅铋合金板》GB/T 1470

《铜及铜合金板材》GB/T 2040

《紧固件机械性能 螺栓、螺钉和螺柱》GB/T 3098.1

《紧固件机械性能 螺母 粗牙螺栓》GB/T 3098.2

《紧固件机械性能 螺母 细牙螺栓》GB/T 3098.4

《紧固件机械性能 自攻螺钉》GB/T 3098.5

《紧固件机械性能 不锈钢螺栓 螺钉和螺柱》GB/T 3098.6

《紧固件机械性能 自钻自攻螺钉》GB/T 3098.11
《紧固件机械性能 不锈钢螺母》GB/T 3098.15
《紧固件机械性能 不锈钢自攻螺钉》GB/T 3098.21
《钛及钛合金板》GB/T 3621
《陶瓷砖》GB/T 4100
《铝合金建筑型材》GB/T 5237
《铝合金建筑型材 第1部分：基材》GB/T 5237.1
《铝合金建筑型材 第6部分隔热形成》GB/T 5237.6
《紧固件 螺栓和螺钉通孔》GB/T 5277
《建筑材料放射性核素限量》GB 6566
《建筑材料及制品燃烧性能分级》GB 8624
《中空玻璃》GB/T 11944
《建筑用轻钢龙骨》GB/T 11981
《施工现场场界噪声排放标准》GB 12523
《整体浴室》GB/T 13095
《硅酮和改性硅酮建筑密封胶》GB/T 14683
《钢结构防火涂料》GB 14907
《实木地板》GB/T 15036
《蒸压加气混凝土板》GB 15762
《建筑用安全玻璃第3部分：夹层玻璃》GB 15763.3
《自钻自攻螺钉》GB/T 15856
《建筑用硅酮结构密封胶》GB 16776
《吸油烟机及其他烹饪烟气吸排装置》GB/T 17713
《建筑幕墙用铝塑复合板》GB/T 17748
《加工铜及铜合金板带材 外形尺寸及允许偏差》GB/T 17793
《实木复合地板》GB/T 18103
《室内装饰装修材料人造板及其制品中甲醛释放限量》GB 18580
《建筑用墙面涂料中有害物质限量》GB 18582

《室内装饰装修材料胶粘剂中有害物质限量》GB 18583

《天然花岗石建筑板材》GBT 18601

《聚氯乙烯覆膜金属板》GB/T 18847

《室内空气质量标准》GB/T 18883

《建筑用岩棉绝热制品》GB/T 19686

《天然大理石建筑板材》GB/T 19766

《建筑结构用钢板》GB/T 19879

《土工合成材料防渗性能第 1 部分：耐静水压的测定》GB/T 19979.1

《材料产烟毒性危险分级》GB/T 20285

《建筑幕墙》GB/T 21086

《石材用建筑密封胶》GB/T 23261

《建筑装饰用铝单板》GB/T 23443

《建筑隔墙用轻质条板通用技术要求》GB/T 23451

《铝合金建筑型材用隔热材料第 1~2 部分》GB/T 23615.1~2

《建筑门窗、幕墙用密封胶条》GB/T 24498

《建筑窗用内平开下悬五金系统》GB/T 24601

《中空玻璃用弹性密封胶》GB/T 29755

《天然石材防护剂》GB/T 32837

《建筑门窗附框技术要求》GB/T 39866

《紧固件机械性能》GB/T3098.1~GB/T3098.21

《装配式混凝土结构技术规程》JGJ 1

《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程》JGJ 46

《钢结构高强度螺栓连接技术规程》JGJ 82

《高层民用建筑钢结构技术规程》JGJ 99

《玻璃幕墙工程技术规范》JGJ 102

《塑料门窗工程技术规程》JGJ 103

《建筑玻璃应用技术规程》JGJ 113

《金属与石材幕墙工程技术规范》JGJ 133

《玻璃幕墙工程质量检验标准》 JGJ/T 139

《辐射供暖供冷技术规程》 JGJ 142

《建筑轻质条板隔墙技术规程》 JGJ/T157

《建筑施工工具式脚手架安全技术规范》 JGJ 202

《铝合金门窗工程技术规范》 JGJ 214

《建筑钢结构防腐蚀技术规程》 JGJ/T 251

《建筑消能减震技术规程》 JGJ 297

《住宅室内装饰装修工程质量验收规范》 JGJ/T 304

《建筑地面工程防滑技术规程》 JGJ/T 331

《人造板材幕墙工程技术规范》 JGJ 336

《公共建筑吊顶工程技术规程》 JGJ 345

《钢板剪力墙技术规程》 JGJ/T 380

《建筑装饰装修工程成品保护技术标准》 JGJ/T 427

《预制混凝土外挂墙板应用技术标准》 JGJ/T 458

《装配式整体卫生间应用技术标准》 JGJ/T467

《装配式整体厨房应用技术标准》 JGJ/T 477

《装配式内装修技术标准》 JGJ/T 491

《建筑门窗五金件 传动机构用执手》 JG/T 124

《建筑门窗五金件合页(铰链)》 JG/T 125

《建筑门窗五金件 传动锁闭器》 JG/T 126

《建筑门窗五金件 滑撑》 JG/T 127

《建筑门窗五金件 撑挡》 JG/T 128

《点支式玻璃幕墙支承装置》 JG/T 138

《建筑用不锈钢绞线》 JG/T 200

《建筑幕墙用钢索压管接头》 JG/T201

《建筑门窗五金件 旋压执手》 JG/T213

《建筑幕墙用瓷板》 JC/T217

《建筑幕墙用高压热固化木纤维板》 JG/T260

《建筑门窗用未增塑聚氯乙烯彩色型材》 JG/T263
《结构加固修复用玻璃纤维布》 JC/T284
《建筑装饰用石材蜂窝复合板》 JG/T328
《外墙用非承重纤维增强水泥板》 JC/T396
《纤维水泥板》 JC/T412.1
《建筑幕墙用平推窗滑撑》 JG/T433
《建筑门窗幕墙用钢化玻璃》 JG/T455
《可拆装式隔断墙》 JG/T 487
《建筑用轻钢龙骨配件》 JC/T558
《纤维增强硅酸钙板》 JC/T564.1
《建筑门窗铝塑共挤型材》 JG/T571
《干挂饰面石材及其金属挂件》 JC 830.2
《耐碱玻璃纤维网格布》 JC/T 841
《建筑装饰用微晶玻璃》 JC/T872
《混凝土建筑接缝用密封胶》 JC/T 881
《干挂石材幕墙用环氧胶粘剂》 JC 887
《蒸压加气混凝土用砌筑砂浆与抹面砂浆》 JC 890
《混凝土界面处理剂》 JC/T 907
《单组分聚氨酯泡沫填缝剂》 JC 936
《建筑装饰用天然石材防护剂》 JC/T 973
《非结构承载用石材胶粘剂》 JC/T989
《室内墙面轻质装饰板用免钉胶》 JC/T 2186
《铝幕墙板 板基》 YS/T429.1
《钢结构防火涂料应用技术规程》 T/CECS 24
《自密实混凝土应用技术规程》 T/CECS 203
《栓钉焊接技术规程》 CECS 226
《建筑室内吊顶工程技术规程》 CECS 255
《组合楼板设计与施工规范》 T/CECS 273

《钢结构焊接从业人员资格认证标准》 T/CECS 331

《抗震支吊架安装及验收规程》 CECS 420

《蒸压加气混凝土墙板应用技术规程》 T/CECS 553

《钢结构工程深化设计标准》 T/CECS 606

《装配式建筑密封胶应用技术规程》 T/CECS 655

《钢结构水性防腐蚀涂料应用技术规程》 T/CECS 667

《钢筋桁架混凝土叠合板应用技术规程》 T/CECS 715

《钢管桁架预应力混凝土叠合楼板技术规程》 T/CECS 722

《装配式支吊架系统应用技术规程》 T/CECS 731

《装配式幕墙工程技术规程》 T/CECS 745

《装配式建筑用门窗技术规程》 T/CECS 784

《建筑幕墙防火技术规程》 T/CECS 806

《屈曲约束支撑应用技术规程》 T/CECS 817

《轻质隔墙板技术规程》 T/CECS 907

《墙布装饰工程施工及验收标准》 T/CECS 981

《建筑门窗附框应用技术规程》 T/CECS 996

《装配式室内墙面系统应用技术规程》 T/CECS 1018

《蒸压轻质混凝土墙板应用技术规程》 T/CECS 1051

《钢筋桁架楼承板应用技术规程》 T/CECS 1069

《装配式建筑给水排水管道工程技术规程》 T/CECS 1091

《建筑给水排水及供暖工程施工标准》 T/CECS 1387