

云南省装配式钢结构建筑技术标准

（征求意见稿）

2019 年 6 月

前 言

根据“云南省住房和城乡建设厅关于印发云南省2017年有关装配式建筑地方标准编制计划的通知”(云建标函[2017]458号)要求,标准编制组经广泛调查研究,认真总结实践经验,参考有关国家标准和规程,并在广泛征求意见的基础上,编制了本标准。

本标准的主要技术内容包括:1.总则;2.术语;3.基本规定;4.建筑设计;5.集成设计;6.农村民居;7.生产运输;8.施工安装;9.质量验收;10.使用维护。

本标准由云南省住房和城乡建设厅负责管理,由云南省设计院集团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,请寄送:云南省设计院集团有限公司(地址:云南省昆明市西山区拥金路1号,邮政编码:650228)。

主编单位:云南省设计院集团有限公司
云南建投钢结构股份有限公司
云南昆钢钢结构股份有限公司

参编单位:(排名不分前后)

云南省城乡规划设计研究院
昆明市建筑设计研究院股份有限公司
昆明有色冶金设计研究院股份公司
紫杉建筑设计股份有限公司
云南城投众和建设集团有限公司
中国建筑第二工程局有限公司
云南汉工钢结构工程有限公司
昆明三合钢结构制造有限公司
云南九泰建设工程有限公司
昆明理工大学
昆明船舶设备集团有限公司
云南中乾集成房屋有限公司
云南省建筑材料科学研究设计院
云南省建设工程质量检测中心有限公司
云南联固建筑材料有限公司
玉溪怡达新型建材有限公司
弥勒华都新型建材有限公司
云南坤瑞泰隆建材科技股份有限公司
昆明铁新建设工程管理有限公司

主要编写人员:

主要审查人员:

目录

1 总则	1
2 术语	2
3 基本规定	8
4 建筑设计	11
4.1 一般规定	11
4.2 建筑性能	11
4.3 模数协调	12
4.4 标准化设计	14
4.5 建筑平面与空间	15
5 集成设计	17
5.1 一般规定	17
5.2 结构系统	18
5.3 外围护系统	35
5.4 设备与管线系统	43
5.5 内装系统	46
6 农村民居	50
6.1 一般规定	50
6.2 建筑设计	50
6.3 结构设计	51
6.4 集成设计	52
6.5 施工组织与验收	53
7 生产运输	55
7.1 一般规定	55
7.2 结构构件生产	56
7.3 外围护部品生产	59
7.4 内装部品生产	60

7.5 包装、运输与堆放	60
8 施工安装	63
8.1 一般规定	63
8.2 结构系统施工安装	65
8.3 外围护系统安装	67
8.4 设备与管线系统安装	69
8.5 内装系统安装	70
9 质量验收	73
9.1 一般规定	73
9.2 结构系统验收	73
9.3 外围护系统验收	75
9.4 设备与管线系统验收	77
9.5 内装系统验收	78
9.6 竣工验收	79
10 使用维护	81
10.1 一般规定	81
10.2 结构系统使用维护	82
10.3 外围护系统使用维护	83
10.4 设备与管线系统使用维护	84
10.5 内装系统使用维护	85

1 总则

1.0.1 结合云南省现有建筑工业化的基础条件,大力推广装配式钢结构建筑是云南省推进装配式建筑发展及落实国家装配式建筑发展政策的重要途径。为规范云南省装配式钢结构建筑的建设,按照适用、经济、安全、绿色、美观的要求,全面提高装配式钢结构建筑的环境效益、社会效益和经济效益,制定本标准。

【省院】(修改)

【说明】在国家标准的基础上,补充说明结合云南省现有建筑工业化的基础条件,大力推广装配式钢结构建筑是云南省推进装配式建筑发展及落实国家装配式建筑发展政策的重要途径。

1.0.2 本标准适用于云南省抗震设防烈度为6度到9度的装配式钢结构工业或民用建筑的设计、生产运输、施工安装、质量验收与使用维护。

【省院】(沿用)

【说明】沿用国家标准。

装配式钢结构建筑一般包括多高层钢结构建筑、门式刚架钢结构建筑、冷弯薄壁型钢结构建筑、大跨度空间钢结构建筑等。本标准主要针对多高层钢结构建筑、门式刚架钢结构建筑和冷弯薄壁型钢结构建筑,大跨度空间钢结构建筑可按现行行业标准《空间网格结构技术规程》JGJ 7和《索结构技术规程》JGJ 257的规定执行。

1.0.3 装配式钢结构建筑应遵循建筑全寿命期的可持续性原则,并应标准化设计、工厂化生产、装配化施工、一体化装修、信息化管理和智能化应用。

【省院】(沿用)

【说明】沿用国家标准。

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

1.0.4 装配式钢结构建筑应将结构系统、外围护系统、设备与管线系统、内装系统集成,实现建筑功能完整、性能优良。

【省院】(沿用)

【说明】沿用国家标准。

本条强调了构成装配式建筑的系统以及系统的集成,突出装配式建筑是一个建筑的概念,装配式钢结构建筑、装配式混凝土建筑、装配式木结构建筑对于装配式建筑来说只是结构系统的不同。同时,强调建筑的使用功能与性能,提升建筑性能与品质是装配式建筑建设的基本要求。

1.0.5 装配式钢结构建筑的设计、生产运输、施工安装、质量验收与使用维护,除应执行本标准外,尚应符合国家、云南省现行有关标准的规定。

【省院】(修改)

【说明】目前我省正在抓紧进行针对装配式建筑各类地方标准的编制,因此装配式钢结构建筑的设计、生产运输、施工安装、质量验收与使用维护除应执行本标准,符合国家现行有关标准的规定外,还应符合云南省现行的有关装配式建筑的标准和规定。

2 术语

2.0.1 装配式建筑 assembled building

结构系统、外围护系统、设备与管线系统、内装系统的主要部分采用预制部品部件集成的建筑。

【省院】（沿用）

【说明】沿用国家标准。

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

- 1 以完整的建筑产品为对象，以系统集成成为方法，体现加工和装配需要的标准化设计。
- 2 以工厂精益化生产为主的部品部件。
- 3 以装配和干式工法为主的工地现场。
- 4 以提升建筑工程质量安全水平、提高劳动生产效率、节约资源能源、减少施工污染和建筑的可持续发展为目标。
- 5 基于 BIM 技术的全链条信息化管理，实现设计、生产、施工、装修、运维的一体化。

2.0.2 装配式钢结构建筑 assembled building with steel-structure

建筑的结构系统由钢部(构)件构成的装配式建筑。

【省院】（沿用）

【说明】沿用国家标准。

2.0.3 建筑系统集成 integration of building systems

以装配化建造方式为基础，统筹策划、设计、生产和施工等，实现建筑结构系统、外围护系统、设备与管线系统、内装系统一体化的过程。

【省院】（沿用）

【说明】沿用国家标准。

装配式建筑由结构系统、外围护系统、设备与管线系统以及内装系统组成。装配式建筑强调这四个系统之间的集成，以及各系统内部的集成过程。

2.0.4 集成设计 integrated design

建筑结构系统、外围护系统、设备与管线系统、内装系统一体化的设计。

【省院】（沿用）

【说明】沿用国家标准。

在系统集成基础上，装配式建筑强调集成设计，突出在设计的过程中，应将结构系统、外围护系统、设备与管线系统以及内装系统进行综合考虑，一体化设计。

2.0.5 协同设计 collaborative design

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

【省院】（沿用）

【说明】沿用国家标准。

装配式建筑的协同设计工作是工厂化生产和装配化施工建造的前提。装配式建筑设计应统筹规划设计、生产运输、施工安装和使用维护，进行建筑、结构、建筑设备、室内装修等专业一体化的设计，同时要运用建筑信息模型技术，建立信息协同平台，加强设计、生产运输、施工各方之间的关系协同，并应加强建筑、结构、设备、装修等专业之间的配合。

2.0.6 结构系统 structure system

由结构构件通过可靠的连接方式装配而成，以承受或传递荷载作用的整体。

【省院】（沿用）

【说明】沿用国家标准。

2.0.7 外围护系统 building envelope system

由建筑外墙、屋面、外门窗及其他部品部件等组合而成，用于分隔建筑室内外环境的部品部件的整体。

【省院】（沿用）

【说明】沿用国家标准。

在建筑物中，围护结构指建筑物及房间各面的围挡物。本标准从建筑物的各系统应用出发，将外围护结构及其他部品部件统一归纳为外围护系统，提出了“外围护系统”的概念。

2.0.8 设备与管线系统 facility and pipeline system

由给水排水、供暖通风空调、电气和智能化、燃气等设备与管线组合而成，满足建筑使用功能的整体。

【省院】（沿用）

【说明】沿用国家标准。

2.0.9 内装系统 interior decoration system

由楼地面、墙面、轻质隔墙、吊顶、内门窗、厨房和卫生间等组合而成，满足建筑空间使用要求的整体。

【省院】（沿用）

【说明】沿用国家标准。

2.0.10 部件 component

在工厂或现场预先生产制作完成，构成建筑结构系统的结构构件及其他构件的统称。

【省院】（沿用）

【说明】沿用国家标准。

2.0.11 部品 part

由工厂生产，构成外围护系统、设备与管线系统、内装系统的建筑单一产品或复合产品组装而成的功能单元的统称。

【省院】（沿用）

【说明】沿用国家标准。

2.0.12 全装修 decorated

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

【省院】(沿用)

【说明】沿用国家标准。

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

2.0.13 装配式装修 assembled decoration

采用干式工法,将工厂生产的内装部品在现场进行组合安装的装修方式。

【省院】(沿用)

【说明】沿用国家标准。

装配式装修以工业化生产方式为基础,采用工厂制造的内装部品,并采用干式工法。推行装配式装修是推动装配式建筑发展的重要方向。采用装配式装修的设计建造方式具有五个方面优势:一、部品在工厂制作,现场采用干式作业,可以最大限度保证产品质量和性能;二、提高劳动生产率,节省大量人工和管理费用,大大缩短建设周期,综合效益明显,从而降低生产成本;三、节能环保,减少原材料的浪费,减少噪声粉尘和建筑垃圾等污染;四、便于维护,降低了后期的运营维护难度,为部品更换创造了可能;五、工业化生产的方式有效解决了施工生产的尺寸误差和模数接口问题。

2.0.14 干式工法 non-wet construction

采用干作业施工的建造方法。

【省院】(沿用)

【说明】沿用国家标准。

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

2.0.15 模块 module

建筑中相对独立,具有特定功能,能够通用互换的单元。

【省院】(沿用)

【说明】沿用国家标准。

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

2.0.16 标准化接口 standardized interface

具有统一的尺寸规格与参数,并满足公差配合及模数协调的接口。

【省院】(沿用)

【说明】沿用国家标准。

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

2.0.17 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。

【省院】（沿用）

【说明】沿用国家标准。

说明见下条。

2.0.18 集成式卫生间 integrated bathroom

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

【省院】（沿用）

【说明】沿用国家标准。

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

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

2.0.19 整体收纳 system cabinet

由工厂生产、现场装配、满足储藏需求的模块化部品。

【省院】（沿用）

【说明】沿用国家标准。

整体收纳是工厂生产、现场装配模块化集成收纳产品的统称，为装配式住宅建筑内装系统中的一部分，属于模块化部品。配置门扇、五金件和隔板等。通常设置在入户门厅、起居室、卧室、厨房、卫生间和阳台等功能空间部位。

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

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

【省院】（沿用）

【说明】沿用国家标准。

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

2.0.21 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。

【省院】（沿用）

【说明】沿用国家标准。

在传统的建筑设计与施工中，一般均将室内装修用设备管线预埋在混凝土楼板和墙体等建筑结构系统中。在后期长时期的使用维护阶段，大量的建筑虽然结构系统仍可满足使用要求，但预埋在结构系统中的设备管线等早已老化无法改造更新，后期装修剔凿主体结构的问题大量出现，也极大地影响了建筑使用寿命。因此，装配式建筑鼓励采用设备管线与建筑结构系统的分离技术，使建筑具备结构耐久性、室内空间灵活性及可更新性等特点，同时兼备低能耗、高品质和长寿命的可持续建筑产品优势。

2.0.22 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。

【省院】（沿用）

【说明】沿用国家标准。

2.0.23 钢框架结构 steel frame structure

以钢梁和钢柱或钢管混凝土柱刚接连接，具有抗剪和抗弯能力的结构。

【省院】（沿用）

【说明】沿用国家标准。

2.0.24 钢框架-支撑结构 steel braced frame structure

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

【省院】（沿用）

【说明】沿用国家标准。

2.0.25 钢框架-延性墙板结构 steel frame structure with re-fined ductility shear wall

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

【省院】（沿用）

【说明】沿用国家标准。

2.0.26 交错桁架结构 staggered truss framing structure

在建筑物横向的每个轴线上，平面桁架各层设置，而在相邻轴线上交错布置的结构。

【省院】（沿用）

【说明】沿用国家标准。

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

钢筋桁架楼承板上浇筑混凝土形成的组合楼板。

【省院】（沿用）

【说明】沿用国家标准。

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

压型钢板上浇筑混凝土形成的组合楼板。

【省院】（沿用）

【说明】沿用国家标准。

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

承重结构采用变截面或等截面实腹刚架的单层房屋结构。

【省院】（沿用）

【说明】沿用国家标准。

2.0.30 低层冷弯薄壁型钢结构 low-rise cold-formed thin-walled steel buildings

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

【省院】（沿用）

【说明】沿用国家标准。

2.0.31 轻型钢结构住宅 lightweight residential buildings of steel structure

主体结构是由小截面的热轧H型钢、高频焊接H型钢、普通焊接H型钢或异形截面型钢、冷轧或热轧成型的钢管等构件构成的纯框架或框架-支撑结构体系，并配套有满足功能要求的轻质墙体、轻质楼板和轻质屋面建筑系统，层数不超过6层且建筑高度不超过20m的住宅。

【省院】（新增）

【说明】按《轻型钢结构住宅技术规程》JGJ209-2010的总则第1.0.2条、术语和符号第2.1.1条、《住宅设计规范》GB50096-2011第6.4.1.2条的相关说明内容整理。

2.0.32 农村民居

县级及县级以上人民政府驻地的城市、镇规划区以外的镇、乡、村庄的住宅以及由其延伸的居住环境。与各族人民生活生产方式、习俗、审美观念密切相关，并具有代表性特征的住宅。

【省院】（新增）

【说明】按《云南省农村钢结构民居建筑工程技术导则》（试行）的附录A中的相关说明内容整理。

3 基本规定

3.0.1 装配式钢结构建筑应采用系统集成的方法统筹设计、生产运输、施工安装和使用维护，实现全过程的协同。

【省院】（沿用）

【说明】沿用国家标准。

系统性和集成性是装配式建筑的基本特征，装配式建筑是以完整的建筑产品为对象，提供性能优良的完整建筑产品，通过系统集成的方法，实现设计、生产运输、施工安装和使用维护全过程一体化。

3.0.2 装配式钢结构建筑应按照通用化、模数化、标准化的要求，以少规格、多组合的原则，实现建筑及部品部件的系列化和多样化。

【省院】（沿用）

【说明】沿用国家标准。

装配式建筑的建筑设计应进行模数协调，以满足建造装配化与部品部件标准化、通用化的要求。标准化设计是实施装配式建筑的有效手段，而模数和模数协调是实现装配式建筑标准化设计的重要基础，涉及装配式建筑产业链上的各个环节。少规格、多组合是装配式建筑设计的重要原则，减少部品部件的规格种类及提高部品部件模板的重复使用率，有利于部品部件的生产制造与施工，有利于提高生产速度和工人的劳动效率，从而降低造价。

3.0.3 部品部件的工厂化生产应建立完善的生产质量管理体系，设置产品标识，提高生产精度，保障产品质量。

【省院】（沿用）

【说明】沿用国家标准。

3.0.4 装配式钢结构建筑应综合协调建筑、结构、设备和内装等专业，制定相互协同的施工组织方案，并应采用装配式施工，保证工程质量，提高劳动效率。

【省院】（沿用）

【说明】沿用国家标准。

3.0.5 装配式钢结构建筑应实现全装修，内装系统应与结构系统、外围护系统、设备与管线系统一体化设计建造。

【省院】（沿用）

【说明】沿用国家标准。

3.0.6 装配式钢结构建筑宜采用建筑信息模型(BIM)技术，实现全专业、全过程的信息化管理。

【省院】（沿用）

【说明】沿用国家标准。

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

3.0.7 装配式钢结构建筑宜采用智能化技术，提升建筑使用的安全、便利、舒适和环保等性能。

【省院】（沿用）

【说明】沿用国家标准。

3.0.8 装配式钢结构建筑应进行技术策划，对技术选型、技术经济可行性和可建造性进行评估，并应科学合理地确定建造目标与技术实施方案。

【省院】（沿用）

【说明】沿用国家标准。

在建筑设计前期，应结合当地的政策法规、用地条件、项目定位进行技术策划。技术策划应包括设计策划、部品部件生产与运输策划、施工安装策划和经济成本策划。

设计策划应结合总图概念方案或建筑概念方案，对建筑平面、结构系统、外围护系统、内装系统、设备与管线系统等进行标准化设计策划，并结合成本估算，选择相应的技术配置。

部品部件生产策划根据供应商的技术水平、生产能力和质量管理水平，确定供应商范围；部品部件运输策划应根据供应商生产基地与项目用地之间的距离、道路状况、交通管理及场地放置等条件，选择稳定可靠的运输方案。

施工安装策划应根据建筑概念方案，确定施工组织方案、关键施工技术方案、机具设备的选择方案、质量保障方案等。

经济成本策划要确定项目的成本目标，并对装配式建筑实施重要环节的成本优化提出具体指标和控制要求。

3.0.9 装配式钢结构建筑应采用绿色建材和性能优良的部品部件，提升建筑整体性能和品质。预制部品部件的设计应与我省生产企业生产水平相适应。

【省院】（补充）

【说明】基本沿用国家标准。补充对预制部品部件的设计要求。

装配式建筑强调性能要求，提高建筑质量和品质。装配式钢结构建筑的结构系统本身就是绿色建造技术，是国家重点推广的内容，符合可持续发展战略。因此外围护系统、设备与管线系统以及内装系统也应遵循绿色建筑全寿命期的理念，结合地域特点和地方优势，优先采用节能环保的技术、工艺、材料和设备，实现节约资源、保护环境和减少污染的目标，为人们提供健康舒适的居住环境。

预制部品部件应优先考虑在本省进行生产，以降低预制部品部件的运输成本，真正达到装配式建筑绿色、经济的目的。因此预制部品部件的设计应与我省生产企业生产水平相适应。

3.0.10 装配式钢结构建筑防火、防腐应符合国家、行业的现行相关标准的规定，满足可靠性、安全性和耐久性的要求。

【省院】（沿用）

【说明】沿用国家标准。

防火、防腐对装配式钢结构建筑来说是非常重要的性能，除必须满足国家现行标准中的相关规定外，在装配式钢结构的设计、生产运输、施工安装以及使用维护过程中均要考虑可靠性、安全性和耐久性的要求。

3.0.11 装配式钢结构农村民居也应满足以上基本规定要求。

【省院】（新增）

【说明】 钢结构农村民居如需达到装配式建筑的基本要求，也须满足以上基本规定。

4 建筑设计

4.1 一般规定

4.1.1 装配式钢结构建筑应模数协调，采用模块化、标准化设计，将结构系统、外围护系统、设备与管线系统和内装系统进行集成。

【省院】（沿用）

【说明】沿用国家标准。

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

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

4.1.2 装配式钢结构建筑应按照集成设计原则，将建筑、结构、给水排水、暖通空调、电气、智能化和燃气等专业之间进行协同设计，并宜采用建筑信息模型（BIM）技术进行全专业三维协同设计。

【省院】（沿用）

【说明】沿用国家标准。

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

4.1.3 装配式钢结构建筑设计宜建立信息化协同平台，共享数据信息，实现建设全过程的管理和控制。

【省院】（沿用）

【说明】沿用国家标准。

4.1.4 装配式钢结构建筑应满足建筑全寿命期的使用维护要求，宜采用管线分离的方式。

【省院】（沿用）

【说明】沿用国家标准。

4.1.5 预制部品部件的设计应与我省生产企业生产水平相适应。

【省院】（新增）

【说明】预制部品部件应优先考虑在本省进行生产，以降低预制部品部件的运输成本，真正达到装配式建筑绿色、经济的目的。因此预制部品部件的设计应与我省生产企业生产水平相适应。

4.2 建筑性能

4.2.1 装配式钢结构建筑应符合国家现行标准对建筑适用性能、安全性能、环境性能、经济性能、耐久性能等综合规定。

【省规】（沿用）

【说明】沿用国家标准。

4.2.2 装配式钢结构建筑的耐火等级应符合现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016 的有关规定。

【省规】（沿用）

【说明】沿用国家标准。

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

【省规】（沿用）

【说明】沿用国家标准。

4.2.4 装配式钢结构建筑应根据功能部位、使用要求等进行隔声设计，在易形成声桥的部位应采用柔性连接或间接连接等措施，并应符合现行国家标准《民用建筑隔声设计规范》GB 50118 的有关规定。

【省规】（沿用）

【说明】沿用国家标准。

4.2.5 装配式钢结构建筑的热工性能应符合国家现行标准《民用建筑热工设计规范》GB 50176、《公共建筑节能设计标准》GB 50189、《严寒和寒冷地区居住建筑节能设计标准》JGJ 26、《夏热冬冷地区居住建筑节能设计标准》JGJ 134 和《夏热冬暖地区居住建筑节能设计标准》JGJ 75 以及《云南省民用建筑节能设计标准》DBJ53/T-39-2011 的有关规定。

【省规】（修改）

【说明】基本沿用国家标准，增加对符合《云南省民用建筑节能设计标准》DBJ53/T-39-2011 的有关规定的要求。

4.2.6 装配式钢结构建筑应满足楼盖舒适度的要求，并按本标准第 5.2.19 条执行。

【省规】（沿用）

【说明】沿用国家标准。

4.3 模数协调

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

【冶金院】（沿用）

【说明】沿用国家标准。

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

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

【冶金院】（沿用）

【说明】沿用国家标准。

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

4.3.3 装配式钢结构建筑的层高和门窗洞口高度等宜采用竖向扩大模数数列 nM。

【冶金院】（沿用）

【说明】沿用国家标准。

条文说明同 4.3.2。

4.3.4 梁、柱、墙、板等部件的截面尺寸宜采用竖向扩大模数数列 nM。

【冶金院】（沿用）

【说明】沿用国家标准。

条文说明同 4.3.2。

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

【冶金院】（沿用）

【说明】沿用国家标准。

条文说明同 4.3.2。

4.3.6 装配式钢结构建筑的开间、进深、层高、洞口等的优先尺寸应根据建筑类型、使用功能、部品部件生产与装配要求等确定。

【冶金院】（沿用）

【说明】沿用国家标准。

住宅建筑应选用下列常用优选尺寸：

表 1 集成式厨房的优选尺寸（mm）

厨房家具布置形式	厨房最小净宽度	厨房最小净长度
单排型	1500（1600）/2000	3000
双排型	2200/2700	2700
L 形	1600/2700	2700
U 形	1900/2100	2700
壁柜型	700	2100

表 2 集成式卫生间的优选尺寸（mm）

卫生间平面布置形式	卫生间最小净宽度	卫生间最小净长度
单设便器卫生间	900	1600
设便器，洗面器两件洁具	1500	1550
设便器，洗浴器两件洁具	1600	1800
设三件洁具（喷淋）	1650	2050
设三件洁具（浴缸）	1750	2450
设三件洁具无障碍卫生间	1950	2550

表 3 楼梯的优选尺寸（mm）

楼梯类别	踏步最小宽度	踏步最大高度
共用楼梯	260	175
服务楼梯，住宅套内楼梯	220	200

表 4 门窗洞口的优选尺寸（mm）

类别	最小洞宽	最小洞高	最大洞宽	最大洞高
----	------	------	------	------

门洞口	700	1500	2400	23 (22) 00
窗洞口	600	600	2400	23 (22) 00

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

【冶金院】（沿用）

【说明】沿用国家标准。

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

4.4 标准化设计

4.4.1 装配式钢结构建筑在设计上应采用标准化、模数化、模块化、系列化的设计方法。

【省规】（新增）

【说明】对装配式钢结构建筑设计方法的概述。

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

4.4.2 装配式钢结构建筑应在模数协调的基础上，采用标准化设计，在尺寸模数协调的基础上提高部品部件的标准化、通用性；实现工厂化生产、装配化施工、一体化装修、信息化管理。

【省规】（修改）

【说明】在原国家标准的基础上，进一步阐述标准化设计的内容。

4.4.3 装配式钢结构建筑应采用模块及模块组合的设计方法，基本单元、构件、建筑部品等遵循少规格、多组合的原则，实现高重复使用率。

【省规】（修改）

【说明】在原国家标准的基础上，进一步阐述模块化设计的内容。

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

1 刚性连接模块的连接边或连接面的几何尺寸、开口应吻合，采用相同的材料和部品部件进行直接连接。

2 无法进行直接连接的模块可采用柔性连接方式进行间接相连，柔性连接的部分应牢固可靠，并需要对连接方式、节点进行详细设计。

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

【省规】（沿用）

【说明】沿用国家标准。

4.4.5 住宅建筑应采用楼电梯、公共管井、集成式厨房、集成式卫生间等模块进行组合设计，并应满足下列要求：

1 每一个模块单元含有一处竖向交通和一组完整的套型组合；

2 相关模块可互换；

- 3 模块单元具有结构独立性，结构体系同一性，组合后具备结构整体性；
- 4 模块单元设备系统独立。

【省规】（修改）

【说明】引用《钢结构住宅设计规范》CECS261：2009。提出住宅建筑模块化设计的具体要求。

4.4.6 住宅建筑中厨房模块的设计要点：

- 1 厨房模块设计尺寸宜满足标准化整体橱柜的要求；
- 2 厨房模块应包括橱柜、管道井、冰箱等功能单元；
- 3 厨房模块中的管道井应集约布置、煤气表、煤气立管宜统一布置在管道井内，并设检修口，方便检修。

【省规】（新增）

【说明】补充住宅厨房模块化设计的具体措施。

4.4.7 住宅建筑中卫生间模块设计要点：

- 1 卫生间模块设计尺寸宜满足标准化整体卫浴的要求；
- 2 建筑宜采用同层排水设计，应结合房间净高楼板跨度、设备管线等因素确定降板方案；
- 3 卫生间模块应满足如厕、盥洗、淋浴、管井等基本功能要求。
- 4 卫生间内各功能单元应根据生活习惯和使用频率进行合理排序。

【省规】（新增）

【说明】补充住宅卫生间模块化设计的具体措施。

4.4.8 交通核模块设计主要由楼梯间、电梯井、前室、候梯厅、设备管井等功能组成，其中楼梯、电梯、管井根据规范限定和使用要求，应以标准化方法进行设计；机电设备管线系统应采用集中布置方式，合理利用交通核空间。

【省规】（新增）

【说明】补充建筑模块化设计的措施。

4.4.9 装配式钢结构建筑的部品部件应采用标准化接口。

【省规】（沿用）

【说明】沿用国家标准。

4.5 建筑平面与空间

4.5.1 装配式钢结构建筑平面与空间的设计应满足结构构件布置、立面基本元素组合及可实施性等要求。应尽量做到标准化、模块化。

【紫杉】（补充）

【说明】基本沿用国家标准，补充应尽量做到标准化、模块化的说明。

装配式钢结构建筑平面设计应与空间应尽量做到标准化、模块化。但考虑到建筑平面功能的不同，应当允许适当的个性化设计，并且做好个性化设计得部分与标准模块化部分的合理衔接。反映建筑设计理念及形象部分的功能空间可进行个性化设计。

装配式钢结构建筑平面尽可能采用方形、矩形等相对简单的规则平面。考虑到外墙板设计应少规格多组合以减少墙板模具的费用、提高钢构件本身的通用性和互换性。

4.5.2 装配式钢结构建筑应采用大开间大进深、空间灵活可变的结构布置方式：

- 1 柱网的布置，应尽可能采用较大柱网，减少梁柱节点数量；
- 2 结构布置应符合本标准第 5.2.4 条的规定；
- 3 钢结构建筑的形体除应符合现行相关结构设计规范、规程的要求外，尚应符合各热工分区建筑节能设计行业标准对体形系数的要求。

【紫杉】（补充）

【说明】装配式建筑设计应重视其平面、立面和剖面的规则性，宜优先选用规则的形体，同时便于工厂化、集约化生产加工，提高工程质量，并降低工程造价。在国家标准大的原则要求下，增加对装配式钢结构建筑平面、空间设计的细化要求。

1 钢结构结构体系可以是多选的，应根据建筑体系条件，通过交互式设计选择合理、适用的结构体系并优化。在建筑空间增大，平面布置更加灵活的同时，实现安装节点少，施工速度快，有利于装配化的进程。

2 结构的钢框架部分设计为规则柱网有时难于满足套型设计的要求，此时也可在局部设置不规则柱网，使某些小开间、小进深的功能空间（如厨、卫、储藏、餐厅等）和竖向交通部分得到合理安排。

3 为了满足住宅某些功能空间的采光和通风要求，住宅平面设计中常采用凹进或凸出的处理方法，但过大时对结构和节能同时有不利影响，这就要求建筑设计在可能的条件下寻求更好的方案。另外，一般选取较大进深对结构合理性和有效控制体型系数是有利的。

4.5.3 装配式钢结构建筑平面设计应符合下列规定：

- 1 结构柱网布置、抗侧力构件布置、次梁布置应与功能空间布局及门窗洞口协调。
- 2 平面几何形状宜规则平整，并宜以连续柱跨为基础布置，柱距尺寸应按模数统一。

【紫杉】（沿用）

【说明】沿用国家标准。

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

4.5.4 装配式钢结构建筑立面设计应符合下列规定：

- 1 外墙、阳台板、空调板、外窗、遮阳设施及装饰等部品部件宜进行标准化设计；
- 2 宜通过建筑体量、材质肌理、色彩等变化，形成丰富多样的立面效果；
- 3 外墙设计应满足建筑外立面多样化和经济美观的要求，符合现行国家有关标准的要求。宜采用耐火、不易污染的材料。

【紫杉】（补充）

【说明】装配式建筑设计应重视其立面的规则性，宜优先选用规则的立面，同时便于工厂化、集约化生产加工，提高工程质量，并降低工程造价。

基本沿用国家标准，补充第3款的规定。

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

- 1 层高应符合柱的拆分模块；
- 2 其净高应符合现行国家技术标准及各建筑类别相关规范的要求。

【紫杉】（补充）

【说明】在国家标准大的原则要求下，补充对层高、净高的具体要求。

钢结构建筑各功能空间的净高应满足现行国家标准及各建筑类别相关规范的要求，但钢结构建筑中几种常用楼板的技术层厚度比普通全现浇楼板要厚一些，如以压型钢板为模板的楼盖加吊顶后可达到200mm~250mm，因此以净高要求控制，层高宜加大。

5 集成设计

5.1 一般规定

5.1.1 建筑的结构系统、外围护系统、设备与管线系统和内装系统均应进行集成设计，提高集成度、施工精度和效率。

【省院】（沿用）

【说明】沿用国家标准。

集成设计应考虑不同系统、不同专业之间的影响，包括：在结构构件和围护部品上预埋或预先焊接连接件；在结构构件上为设备管线留孔洞；围护部品预留、预埋的设备管线；结构构件与内装部品的接口条件；围护部品为内装部品需要吊挂处的加强等方面。要完成集成设计，应做到下列要求：

- 1 采用通用化、模数化、标准化设计方式，宜采用建筑 BIM 技术。
- 2 各项建筑功能及细节构造应在生产制造和施工前确定。
- 3 主体结构、围护结构、设备与管线及内装等各模块之间的协同设计，应贯穿设计全过程。
- 4 应按照建筑全寿命期的要求，落实从部品部件生产、施工到后期运营维护全过程的绿色体系。

5.1.2 各系统设计应统筹考虑项目所在地材料性能、加工工艺、运输限制、吊装能力的要求。

【省院】（沿用）

【说明】基本沿用国家标准。云南省地处中国西南边陲，经济发展水平与沿海、内地相比相对落后。云南省属山地高原地形，对部分边远地区在钢结构生产、加工，构件运输、吊装等方面还存在较多限制因素。

5.1.3 装配式钢结构建筑的结构系统应按传力可靠、构造简单、施工方便和确保耐久性的原则进行设计。

【省院】（沿用）

【说明】沿用国家标准。

5.1.4 装配式钢结构建筑的外围护系统宜采用轻质材料，并宜采用干式工法施工。

【省院】（沿用）

【说明】沿用国家标准。

5.1.5 装配式钢结构建筑的设备与管线系统应方便检查、维修、更换，维修更换时不应影响结构安全性。

【省院】（沿用）

【说明】沿用国家标准。

5.1.6 装配式钢结构建筑的内装系统宜采用装配式装修，并宜选用具有通用性和互换性的内装部品。

【省院】（沿用）

【说明】沿用国家标准。

工业化生产方式的装配式装修是推动我国装配式建筑内装产业发展的重要方向，装配式建筑应采用装配式装修建造方法。装配式装修应遵循集成化、通用化、一体化的原则：

1 集成化原则：部品体系宜实现以集成化为特征的成套供应及规模生产，实现内装部品、厨卫部品和设备部品等的产业化集成。

2 通用化原则：内装部品体系应符合模数化的工艺设计，执行优化参数、公差配合和接口技术等有关规定，以提高其互换性和通用性。

3 一体化原则：应遵循建筑、内装、部品一体化的设计原则，推行内装设计标准化。

5.2 结构系统

5.2.1 装配式钢结构建筑的结构设计应符合下列规定：

1 装配式钢结构建筑的结构设计应符合现行国家标准《工程结构可靠性设计统一标准》GB 50153 的规定，结构的设计使用年限一般不应少于 50 年，其安全等级一般不应低于二级。

2 装配式钢结构建筑荷载和效应的标准值、荷载分项系数、荷载效应组合、组合值系数应符合现行国家标准《建筑结构荷载规范》GB 50009 的规定。

3 装配式钢结构建筑应按现行国家标准《建筑工程抗震设防分类标准》GB 50223 的规定确定其抗震设防类别，并按现行国家标准《建筑抗震设计规范》GB 50011 进行抗震设计。

4 装配式钢结构的结构构件设计应符合现行国家标准《钢结构设计标准》GB 50017 和《冷弯薄壁型钢结构技术规范》GB 50018 的规定。

5 装配式钢结构弹性内力分析时，可按《钢结构设计标准》GB 50017 采用直接分析法。

【省院】（修改）

【说明】基本沿用国家标准，对第 1 款新增部分内容，新增第 5 款内容。

本条采用直接引用的方法，规定了装配式钢结构建筑的结构设计必须遵守的规范，保证结构安全可靠。

根据《冷弯薄壁型钢结构技术规范》GB50018 第 4.1.3 条、《门式刚架轻型房屋钢结构技术规范》GB51022 第 3.1.3 条，对于设计使用年限为 25 年的结构构件，结构重要性系数不应小于 0.95。

根据《钢结构设计标准》GB 50017 第 5 章，补充装配式钢结构弹性内力分析时可以采用直接分析法的内容。二阶效应是稳定性的根源，一阶分析采用计算长度法时这些效应在设计阶段考虑；而二阶弹性 $P-\Delta$ 分析法在结构分析中仅考虑了 $P-\Delta$ 效应，应在设计阶段附加考虑 $P-\delta$ 效应；直接分析则将这些效应直接在结构分析中进行考虑。对于二阶效应明显的有侧移框架结构，优先采用二阶弹性分析方法或简化二阶弹性分析方法。当二阶效应系数大于 0.25 时，不能采用一阶弹性分析；直接分析法可适用于任意的二阶效应系数、任意的结构类型。

5.2.2 钢材牌号、质量等级及其性能要求应根据构件重要性和荷载特征、结构形式和连接方法、应力状态、工作环境以及钢材品种和板件厚度等因素确定，并应在设计文件中完整注明钢材的技术要求。钢材性能应符合现行国家标准《钢结构设计规范》GB 50017 及其他有关标准的规定。有条件时，可采用耐候钢、耐火钢、高强钢等高性能钢材。

【省院】（沿用）

【说明】沿用国家标准。

工程经验表明，钢结构对钢材的品种、质量和性能有着更高的要求，同时也要求在设计选材时要做好优化比选工作。本条依据相关设计规范和工程经验，结合装配式钢结构建筑的用钢特点，

提出了选材时应综合考虑的诸要素。其中应力状态指弹性或塑性工作状态和附加应力(约束应力、残余应力)情况；工作环境指高温、低温或露天等环境条件；钢材品种指轧制钢材、冷弯钢材或铸钢件；钢材厚度主要指厚板、厚壁钢材。为了保证结构构件的承载力、延性和韧性并防止脆断断裂，工程设计中应综合考虑上述要素，正确合理地选用钢材牌号、质量等级和性能。同时由于装配式钢结构建筑中钢材费用约占到工程总费用的 30%，故选材还应充分地考虑到工程的经济性，选用性价比较高的钢材。此外作为工程重要依据，在设计文件中应完整的注明对钢材和连接材料的技术要求，包括牌号、型号、质量等级、力学性能和化学成分、附加保证性能和复验要求，以及应遵循的技术标准等。

5.2.3 装配式钢结构建筑的结构体系应符合下列规定：

- 1 应具有明确的计算简图和合理的传力路径。
- 2 应具有适宜的承载能力、刚度及耗能能力。
- 3 应避免因部分结构或构件的破坏而导致整个结构丧失承受重力荷载、风荷载和地震作用的能力。
- 4 对薄弱部位应采取有效的加强措施。
- 5 采用框架结构时，高层民用装配式钢结构建筑不应采用单跨框架。
- 6 当楼梯与主体结构间采用可传递水平作用的固定连接形式时，应考虑楼梯构件对主体结构刚度的影响，并进行楼梯构件的抗震承载力验算。

【省院】（修改）

【说明】基本沿用国家标准，新增第 5、6 款内容。

补充了控制单跨框架结构适用范围的要求。实际工程设计中，医院、学校等乙类建筑中的连廊，也多经常采用单跨的多层框架结构，因此本标准中也仅明确高层民用装配式钢结构建筑不应采用单跨框架结构。

发生强烈地震时，楼梯间是重要的紧急逃生竖向通道，楼梯间(包括梯梁、梯板)的破坏会延误人员撤离及救援工作，从而造成严重伤亡。楼梯构件与主体结构间采用可传递水平作用的固定连接时，梯梁、梯板起到斜支撑的作用，对结构刚度、承载力、规则性的影响比较大，应参与抗震计算。

其余说明详 5.2.4 条。

5.2.4 装配式钢结构建筑的结构布置应符合下列规定：

- 1 结构平面布置宜规则、对称。
- 2 结构竖向布置宜保持刚度、质量变化均匀。
- 3 结构布置应考虑温度作用、地震作用或不均匀沉降等效应的不利影响，当设置伸缩缝、防震缝或沉降缝时，应满足相应的功能要求。

4 采用框架-支撑结构的装配式钢结构建筑，支撑框架在两个方向的布置均宜基本对称，支撑框架之间楼盖的长宽比，当为整体式楼板时不宜大于 3，当为装配整体式或装配式楼板时，长宽比还应更严格控制，或考虑楼盖的实际面内刚度及变形。

【省院】（修改）

【说明】基本沿用国家标准，新增第 4 款内容。

无论采用何种结构体系，结构的平面和竖向布置都应使结构具有合理的刚度、质量和承载力分布，避免因局部突变和扭转效应而形成薄弱部位；对可能出现的薄弱部位，在设计中应采取有

效措施，增强其抗震能力；结构宜具有多道防线，避免因部分结构或构件的破坏而导致整个结构丧失承受水平风荷载，地震作用和重力荷载的能力。

根据《建筑抗震设计规范》GB50011-2010（2016年版）第8.1.6.1条，增加对支撑框架间楼盖长宽比的规定，框架-支撑结构含框架-中心支撑结构、框架-偏心支撑（延性墙板）结构、框架-屈曲约束支撑结构。

5.2.5 装配式钢结构建筑可根据建筑功能、建筑高度以及抗震设防烈度等选择下列结构体系：

- 1 钢框架结构。
- 2 钢框架-支撑结构。
- 3 钢框架-延性墙板结构。
- 4 筒体结构。
- 5 巨型结构。
- 6 交错桁架结构。
- 7 门式刚架结构。
- 8 低层冷弯薄壁型钢结构。

抗震设防烈度为8度及以下地区，层数不超过6层且建筑高度不超过20m的住宅，可采用主体结构由小截面的热轧H型钢、高频焊接H型钢、普通焊接H型钢或异形截面型钢、冷轧或热轧成型的钢管等构件构成的纯框架或框架-支撑结构体系，并配套有满足功能要求的轻质墙体、轻质楼板和轻质屋面建筑系统，形成轻型钢结构住宅建筑。

当有可靠依据，通过相关论证，也可采用其他结构体系，包括新型构件和节点。

【省院】（修改）

【说明】基本沿用国家标准，增加轻型钢结构住宅建筑的内容。

装配式钢结构建筑应根据房屋高度和高宽比、抗震设防类别、抗震设防烈度、场地类别和施工技术条件等因素考虑其适宜的钢结构体系。除此之外，建筑类型也对结构体系的选型至关重要。钢框架结构、钢框架-支撑结构、钢框架-延性墙板结构适用于多高层钢结构住宅及公建；筒体结构、巨型结构适用于高层或超高层建筑；交错桁架结构适合带有中间走廊的宿舍、酒店或公寓；门式刚架结构适用于单层超市及生产或存储非强腐蚀介质的厂房或库房。低层冷弯薄壁型钢结构适用于以冷弯薄壁型钢为主要承重构件，层数不大于3层的低层房屋。轻型钢结构住宅层数不应超过6层且建筑高度不超过20m，适用于抗震设防烈度为8度及以下地区，其结构体系实际上也是纯框架或框架-支撑结构体系。轻型钢结构住宅框架结构体系，宜利用镶嵌填充的轻质墙体侧向刚度对整体结构抗侧移的作用，墙体的侧向刚度应根据墙体的材料和连接方式的不同由试验确定。

这里所说的钢框架是具有抗弯能力的钢框架，框架柱可采用钢柱或钢管混凝土柱；钢框架-支撑结构中的支撑在设计中可采用中心支撑、偏心支撑和屈曲约束支撑；钢框架-延性墙板结构中的延性墙板主要指钢板剪力墙、钢板组合剪力墙、钢框架内填竖缝混凝土剪力墙等；筒体体系包括框筒、筒中筒、桁架筒、束筒；巨型结构主要包括巨型框架和巨型桁架结构。

当有理论研究基础，其他新型构件和节点，及新型结构体系也可通过论证的方法来推广试点采用。

5.2.6 重点设防类和标准设防类多高层装配式钢结构建筑适用的最大高度应符合表5.2.6的规定。

表 5.2.6 多高层装配式钢结构适用的最大高度(m)

结构体系	6度	7度		8度		9度
	(0.05g)	(0.10g)	(0.15g)	(0.20g)	(0.30g)	(0.40g)
钢框架结构	110	110	90	90	70	50
钢框架-中心支撑结构	220	220	200	180	150	120
钢框架-偏心支撑结构	240	240	220	200	180	160
钢框架-屈曲约束支撑结构						
钢框架-延性墙板结构						
筒体(框筒、筒中筒、桁架筒、束筒)结构 巨型结构	300	300	280	260	240	180
交错桁架结构	90	60	60	40	40	-

- 注：1 房屋高度指室外地面到主要屋面板板顶的高度(不包括局部突出屋顶部分)；
2 超过表内高度的房屋，应进行专门研究和论证，采取有效的加强措施；
3 交错桁架结构不得用于9度区；
4 柱子可采用钢柱或钢管混凝土柱；
5 特殊设防类，6、7、8度时宜按本地区抗震设防烈度提高一度后符合本表要求，9度时应做专门研究。

【省院】(沿用)

【说明】沿用国家标准。

钢框架结构一般来讲比较经济的高度为30m以下，大于30m的建筑应增设支撑来提高经济性。

将钢框架-偏心支撑(延性墙板)单列，有利于促进该结构的推广应用。筒体和巨型框架以及钢框架-偏心支撑的最大适用高度，与国内现有建筑已达到的高度相比是保守的。AISC抗震规程对C级(大致相当于我国0.10g以下)的结构，不要求执行规定的抗震构造措施，明显放宽。

另外，如果选取了全螺栓连接的半刚接节点或其他新型节点，所适用的最大高度也应该相应降低。

5.2.7 多高层装配式钢结构建筑的高宽比不宜大于表5.2.7的规定。

表5.2.7 多高层装配式钢结构建筑适用的最大高宽比

6度	7度	8度	9度
6.5	6.5	6.0	5.5

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

【省院】(沿用)

【说明】沿用国家标准。

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

5.2.8 在风荷载或多遇地震标准值作用下，弹性层间位移角不宜大于1/250(采用钢管混凝土柱时不宜大于1/300)。装配式钢结构住宅在风荷载标准值作用下的弹性层间位移角尚不应大于

1/300，屋顶水平位移与建筑高度之比不宜大于 1/450。轻型钢结构住宅在风荷载标准值作用下的弹性层间位移角不应大于 1/400。

【省院】（修改）

【说明】基本沿用国家标准，增加轻型钢结构住宅在风荷载标准值作用下的弹性层间位移角控制的要求。

住宅建筑对舒适度的要求比较高，因此对于在风荷载作用下的层间位移角要有所控制，规定了 1/300 的限值。并且为了避免风荷载下较高楼层的位移过大，规定了水平位移和建筑高度之比的限值。轻型钢结构住宅在风荷载作用下的层间位移角控制又更严于其他结构类型的钢结构住宅建筑。

5.2.9 高度不小于 80m 的装配式钢结构住宅以及高度不小于 150m 的其他装配式钢结构建筑应进行风振舒适度验算。在现行国家标准《建筑结构荷载规范》GB 50009 规定的 10 年一遇的风荷载标准值作用下，结构顶点的顺风向和横风向振动最大加速度计算值不应大于表 5.2.9 中的限值。结构顶点的顺风向和横风向振动最大加速度，可按现行国家标准《建筑结构荷载规范》GB 50009 的有关规定计算，也可通过风洞试验结果确定。计算时钢结构阻尼比宜取 0.01~0.015。

表 5.2.9 结构顶点的顺风向和横风向风振加速度限值

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

【省院】（沿用）

【说明】沿用国家标准。

对照国外的研究成果和有关标准，要求装配式钢结构建筑应具有良好的使用条件，满足舒适度的要求。按现行国家标准《建筑结构荷载规范》GB 50009 规定的 10 年一遇的风荷载取值计算或进行风洞试验确定的结构顶点最大加速度不应超过本标准表 5.2.9 中的限值。计算舒适度时结构阻尼比的取值影响较大，一般情况下，对房屋高度为 80m~100m 的钢结构阻尼比取 0.015，对房屋高度大于 100m 的钢结构阻尼比取 0.01。

5.2.10 多高层装配式钢结构建筑的整体稳定性应符合下列规定：

1 框架结构应符合下式规定：

$$D_i \geq 5 \sum_{j=i}^n G_j / h_i (i=1, 2, \dots, n) \quad (5.2.10-1)$$

2 框架-支撑结构、框架-延性墙板结构、筒体结构、巨型结构和交错桁架结构应符合下式规定：

$$EJ_d \geq 0.7H^2 \sum_{i=1}^n G_i \quad (5.2.10-2)$$

式中： D_i ——第 i 楼层的抗侧刚度 (kN/mm)；可取该层剪力与层间位移的比值；

h_i ——第 i 楼层层高 (mm)；

G_i, G_j ——分别为第 i, j 楼层重力荷载设计值 (kN)，取 1.2 倍的永久荷载标准值与 1.4 倍的楼面可变荷载标准值的组合值；

H ——房屋高度 (mm)；

EJ_d ——结构一个主轴方向的弹性等效侧向刚度($kN \cdot mm^2$)，可按倒三角形分布荷载作用下结构顶点位移相等的原则，将结构的侧向刚度折算为竖向悬臂受弯构件的等效侧向刚度，当延性墙板采用混凝土墙板时，刚度应适当折减。

【省院】（沿用）

【说明】沿用国家标准。

5.2.11 门式刚架结构的设计、制作、安装和验收应符合现行国家标准《门式刚架轻型房屋钢结构技术规范》GB 51022 的规定。

【省院】（沿用）

【说明】沿用国家标准。

5.2.12 冷弯薄壁型钢结构的设计、制作、安装和验收应符合现行国家标准《冷弯薄壁型钢结构技术规范》GB50018、现行行业标准《低层冷弯薄壁型钢房屋建筑技术规程》JGJ 227 及《冷弯薄壁型钢多层住宅技术标准》JGJ/T 421 的规定。

【省院】（修改）

【说明】基本沿用国家标准，补充说明冷弯薄壁型钢结构的设计、制作、安装和验收还应符合现行国家标准《冷弯薄壁型钢结构技术规范》GB50018 的规定。

4层~6层及檐口高度不大于20m的冷弯薄壁型钢多层住宅的设计、制作、安装和验收应符合现行行业标准《冷弯薄壁型钢多层住宅技术标准》JGJ/T 421 的规定。冷弯薄壁型钢多层住宅在北美已经应用较广泛，但考虑到这种结构在国内刚刚起步，还需要积累经验，当房屋超过6层或檐口高度大于20m限值时，应进行专门的研究和论证，采取有效的加强措施。

5.2.13 钢框架结构的设计应符合下列规定：

1 钢框架结构设计应符合国家现行有关标准的规定，高层装配式钢结构建筑尚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。

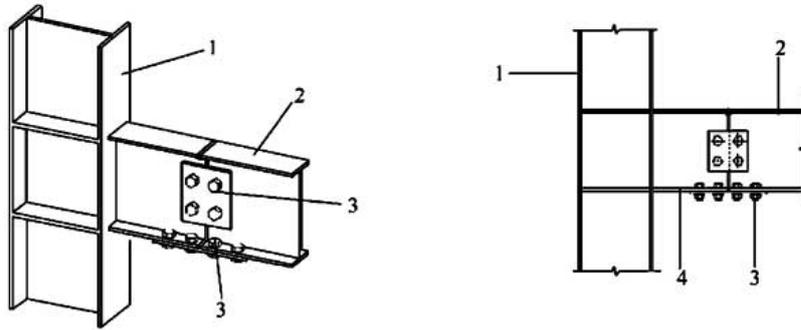
2 梁柱连接可采用带悬臂梁段、翼缘焊接腹板栓接或全焊接连接形式(图 5.2.13-1a~图 5.2.13-1d)；抗震等级为一、二级时，梁与柱的连接宜采用加强型连接(图 5.2.13-1c~图 5.2.13-1d)；当有可靠依据时，也可采用端板螺栓连接的形式(图 5.2.13-1e)或柱外面加套筒的套筒式梁柱节点(图 5.2.13-1f)。

3 柱在两个互相垂直的方向都与梁刚接时宜采用箱形截面，并在梁翼缘连接处设置隔板；隔板采用电渣焊时，柱壁板厚度不应小于16mm，小于16mm时可改用工字形柱或采用贯通式隔板。

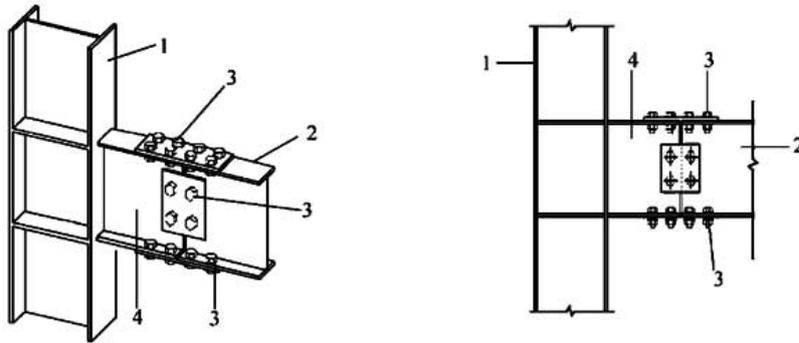
4 钢柱的拼接可采用焊接或螺栓连接的形式(图 5.2.13-2、图 5.2.13-3)。

5 在可能出现塑性铰处，梁的上下翼缘均应设侧向支撑(图 5.2.13-4)，当钢梁上铺设装配整体式或整体式楼板且进行可靠连接时，上翼缘可不设侧向支撑。

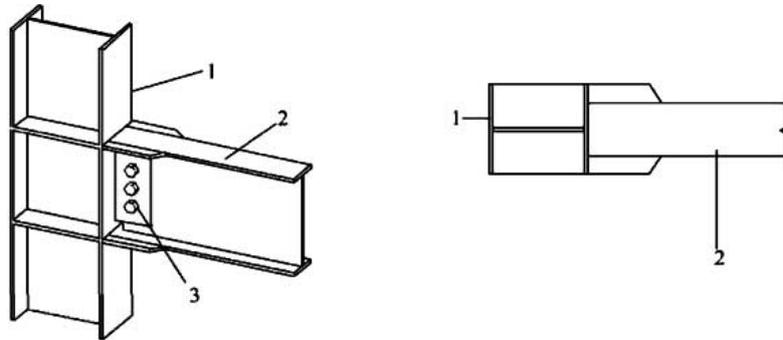
6 框架柱截面可采用异型组合截面，其设计要求应符合国家现行标准的规定。



(a) 带悬臂梁段的栓焊连接

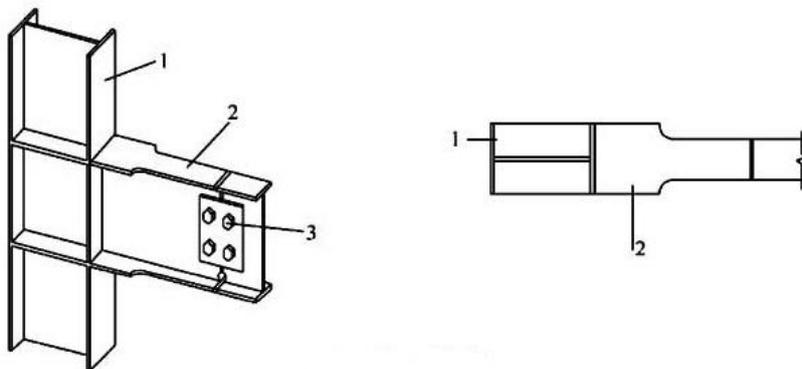


(b) 带悬臂梁段的螺栓连接

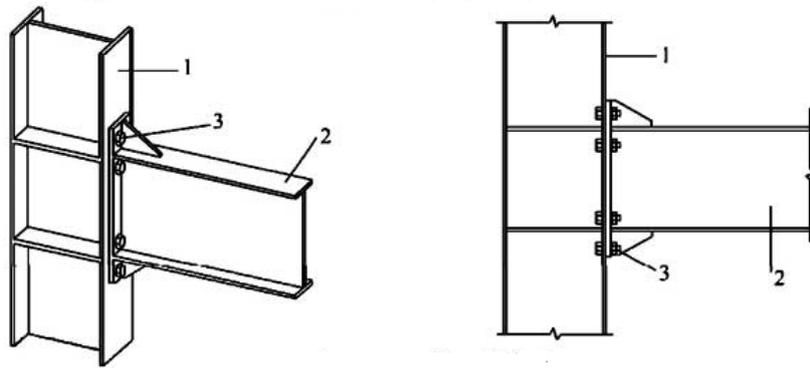


(c) 梁翼缘局部加宽式连接

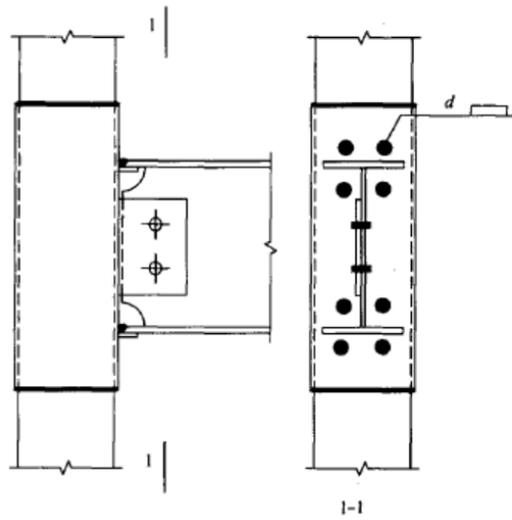
图 5.2.13-1 梁柱连接节点(一)



(d) 梁翼缘扩翼式连接



(e) 外伸式端板螺栓连接



(f) 套筒式梁柱连接

图 5.2.13-1 梁柱连接节点(二)

1-柱; 2-梁; 3-高强度螺栓; 4-悬臂段

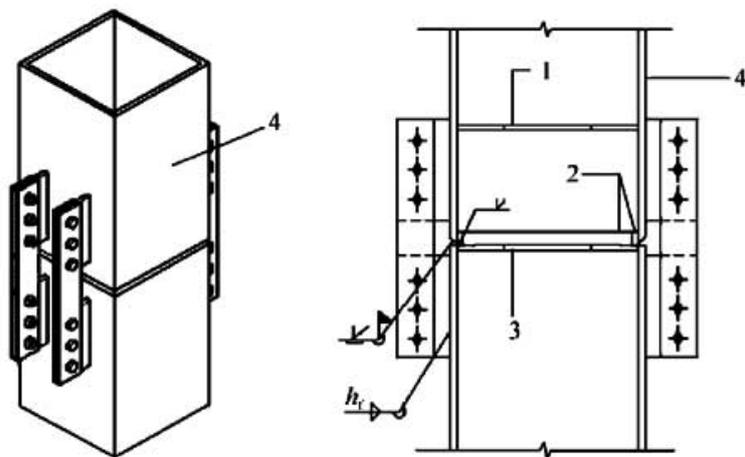


图 5.2.13-2 箱型柱的焊接拼接连接(左:轴测图;右:侧视图)

1-上柱隔板; 2-焊接衬板; 3-下柱顶端隔板; 4-柱

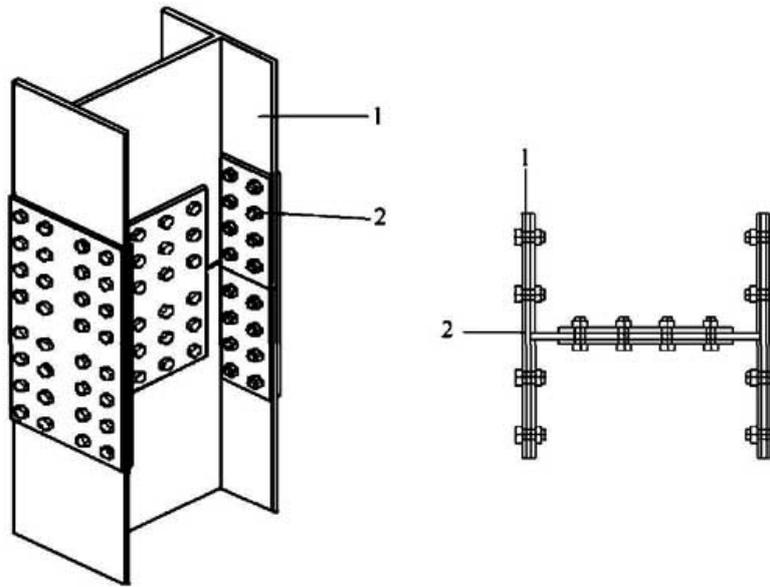
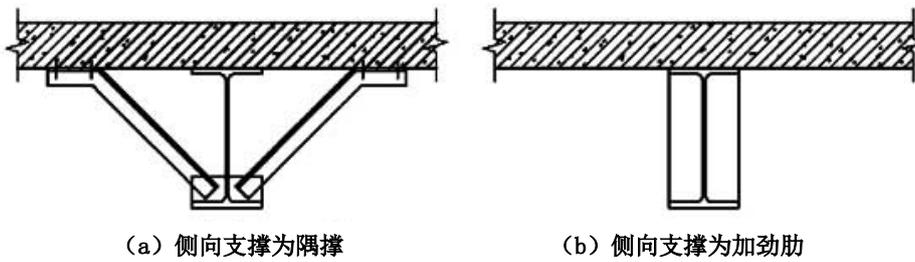


图 5.2.13-3 H 型柱的螺栓拼接连接(左: 轴测图; 右: 俯视图)

1-柱; 2-高强度螺栓



(a) 侧向支撑为隔撑

(b) 侧向支撑为加劲肋

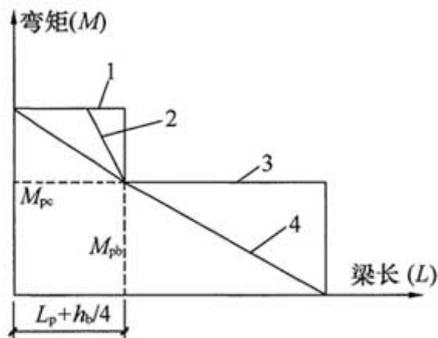
图 5.2.13-4 梁下翼缘侧向支撑

【省院】(修改)

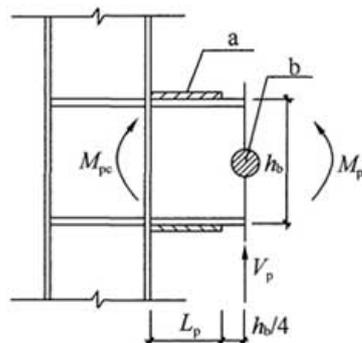
【说明】基本沿用国家标准。

对钢框架结构的设计作如下说明:

2 梁翼缘加强型节点塑性较外移的设计原理如图 1 所示。通过在梁上下翼缘局部焊接钢板或加大截面, 达到提高节点延性, 在罕遇地震作用下获得在远离梁柱节点处梁截面塑性发展的设计目标。



(a) 梁加强式节点设计原理



(b) 柱翼缘表面弯矩计算原理

图 1

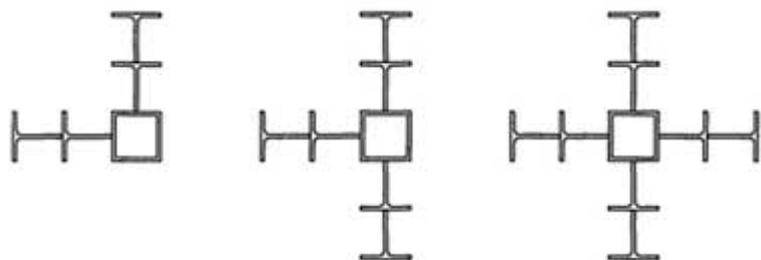
- 1—翼缘板(盖板)抗弯承载力；2—侧板(扩翼式)抗弯承载力；
3—钢梁抗弯承载力；4—外荷载产生弯矩；
a—加强板；b—塑性铰

按《轻型钢结构住宅技术规程》JGJ209第5.4.8条，补充在柱外面加套筒的套筒式梁柱节点形式，当有可靠依据时可在轻型钢框架结构中使用。

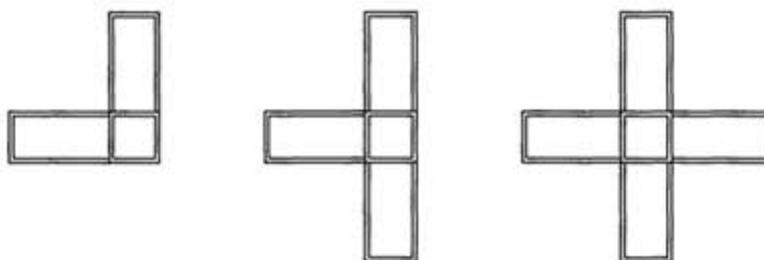
3 箱形柱与梁刚接时，通常在梁翼缘连接处设置隔板，以保证节点连接处的强度和刚度；对于一般尺寸的箱形柱，隔板与柱壁板通常采用电渣焊。经调查如柱壁板厚度小于16mm时，由于电渣焊输入的热量高，接头在高温下停留时间长、焊缝附近容易过热等缺点，焊接质量通常难以保障。但《建筑抗震设计规范》GB 50011、《高层民用建筑钢结构技术规程》JGJ 99对采用电渣焊时箱形柱壁板最小厚度取16mm的要求，均用“宜”进行表述，本标准将表述方式改为“应”，希望设计单位对此严格控制，确保施工质量能够达到要求。柱壁板厚度小于16mm时，可采用贯通式隔板或外加劲环板的节点连接方式。

5 框架梁在预估的罕遇地震作用下，在可能出现塑性铰的截面(为梁端和集中力作用处)附近均应设置侧向支撑，可以采用增设次梁、隅撑或加劲肋的方式实现侧向支撑。在住宅建筑中，为避免影响使用功能，优先选用增设加劲肋的方式，此时加劲肋所抵抗的侧向力应按照现行行业标准《高层民用建筑钢结构技术规程》JGJ 99 来确定。由于地震作用方向变化，塑性铰弯矩的方向也随之发生变化，故要求梁的上下翼缘均应设侧向支撑。如梁上翼缘整体稳定性有保证，可仅在下翼缘设支撑。

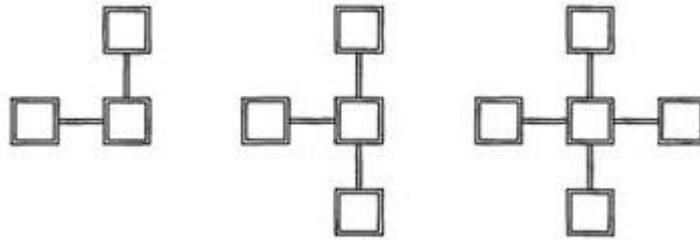
6 装配式钢结构建筑框架柱可选用异型组合截面，并应满足国家现行标准的规定；当没有规定时，应进行专项审查，通过后，方可采用。常见的异型组合截面如图 2 所示。



(a) H形-矩形组合截面



(b) 矩形异型柱(墙)组合截面



(c) 矩形组合截面

5.2.14 钢框架-支撑结构的设计应符合下列规定：

1 钢框架-支撑结构设计应符合国家现行标准的有关规定，高层装配式钢结构建筑的设计尚应符合现行行业标准《高层民用建筑钢结构技术规程》JGJ 99 的规定。

2 高层民用建筑钢结构的中心支撑宜采用：十字交叉斜杆(图 5.2.14-1a)，单斜杆(图 5.2.14-1b)，人字形斜杆(图 5.2.14-1c)或 V 形斜杆体系；不得采用 K 形斜杆体系(图 5.2.14-1d)；中心支撑斜杆的轴线应交汇于框架梁柱的轴线上。

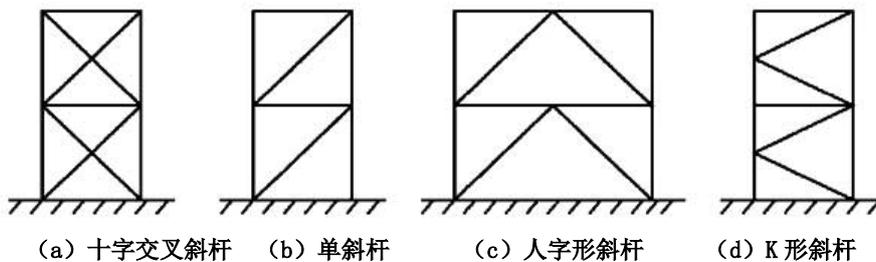


图 5.2.14-1 中心支撑类型

3 偏心支撑框架中的支撑斜杆，应至少有一端与梁连接，并在支撑与梁交点和柱之间，或支撑同一跨内的另一支撑与梁交点之间形成消能梁段(图 5.2.14-2)。

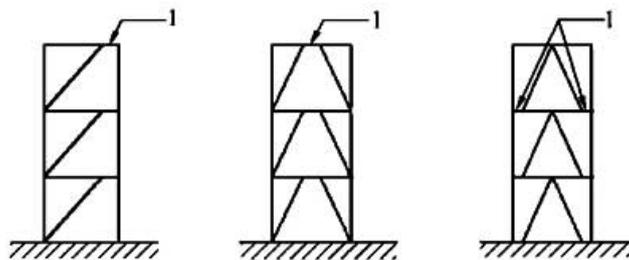


图 5.2.14-2 偏心支撑框架立面图

1-消能梁段

4 抗震等级为四级时，支撑可采用拉杆设计，其长细比不应大于 180；拉杆设计的支撑应同时设不同倾斜方向的两组单斜杆，且每层不同倾斜方向单斜杆的截面面积在水平方向的投影面积之差不得大于 10%。

5 当支撑翼缘朝向框架平面外，且采用支托式连接时(图 5.2.14-3a、b)，其平面外计算长度可取轴线长度的 0.7 倍；当支撑腹板位于框架平面内时(图 5.2.14-3c、d)，其平面外计算长度可取轴线长度的 0.9 倍。

6 当支撑采用节点板进行连接(图 5.2.14-4)时，在支撑端部与节点板约束点连线之间应留有 2 倍节点板厚的间隙，节点板约束点连线应与支撑杆轴线垂直，且应进行下列验算：

- 1) 支撑与节点板间的连接强度验算；
- 2) 节点板自身的强度和稳定验算；
- 3) 连接板与梁柱间焊缝的强度验算。

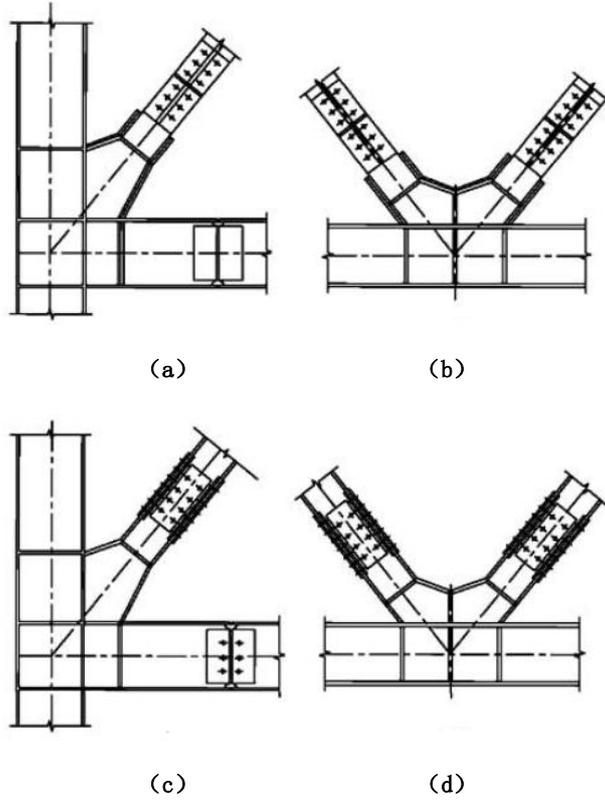


图 5.2.14-3 支撑与框架的连接

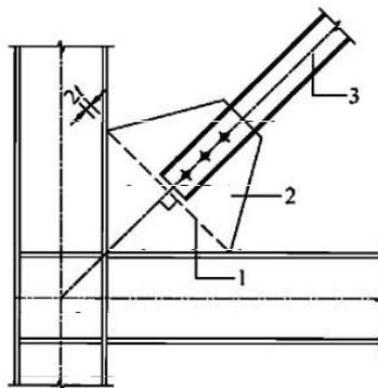


图 5.2.14-4 组合支撑杆件端部与单壁节点板的连接

1-约束点连线；2-单壁节点板；3-支撑杆；1-节点板的厚度

7 对于装配式钢结构建筑，当耗能梁段与支撑连接的下翼缘处无法设置侧向支撑时，应采取其他可靠措施保证连接处能够承受不小于梁段下翼缘轴向极限承载力 6% 的侧向集中力。

【省院】（沿用）

【说明】沿用国家标准。

对钢框架-支撑结构的设计作如下说明：

1 采用支托式连接时的支撑平面外计算长度,是参考日本的试验研究结果和有关设计规定提出的。H形截面支撑腹板位于框架平面内时的计算长度系数,是根据主梁上翼缘有混凝土楼板、下翼缘有隅撑等情况提出来的。

2 参考美国 AISC 341 中的规定,在支撑端部与节点板约束点连线之间应留有 2 倍节点板厚的间隙,这是为了防止支撑屈曲后对节点板的承载力有影响。

3 现行行业标准《高层民用建筑钢结构技术规程》JGJ 99 规定消能梁段两端应设置侧向支撑,以便承受平面外扭转作用。但实际住宅建筑中,由于使用功能的要求很多位置不能设置侧向支撑,因此要采用其他加强措施采保证这个位置的梁不发生平面外失稳。

5.2.15 钢框架-延性墙板结构的设计应符合下列规定:

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

2 无粘结内藏钢板支撑剪力墙板设计应符合现行行业标准《高层民用建筑钢结构技术规程》JGJ 99 的规定。

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

4 当采用钢板剪力墙时,应计入竖向荷载对钢板剪力墙性能的不利影响。当采用竖缝钢板剪力墙且房屋层数不超过 18 层时,可不计入竖向荷载对竖缝钢板剪力墙性能的不利影响。

5 对国家规范、行业标准中未列出的延性墙板类型,应进行专门研究和论证。

【省院】(修改)

【说明】基本沿用国家标准,增加第 2 款,对无粘结内藏钢板支撑剪力墙板的设计规定;按昆工建议增加第 5 款。

为了减小竖向荷载对钢板剪力墙受力性能的影响,可以在整体结构的楼板浇筑完成之后,再进行钢板剪力墙的安装。当钢板剪力墙与主体结构同步安装,宜考虑后期施工对钢板剪力墙受力性能产生的不利影响,可在结构计算中将墙板厚度 t_w 折减为 φt_w 来考虑二者同步施工的影响。折减系数可按式(1)和式(2)计算:

$$\varphi = 1 - X \quad (1)$$

$$X = 100\Delta/H \quad (2)$$

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

上述计算公式依据对不同厚度的非加劲钢板剪力墙的数值分析结果拟合得到。对于高层混凝土结构和钢结构,应符合下式规定:

$$\Delta/H \leq 0.2\% \quad (3)$$

开缝钢板剪力墙不与框架柱而仅与框架梁通过螺栓连接,螺栓一般在主体结构施工完成后再予拧紧,从而使钢板剪力墙在实际使用中仅承受少量装修荷载和活荷载;根据宝钢与同济大学的实验研究,开缝钢板剪力墙具有较大的竖向荷载承受能力,完全可以承受 18 层建筑所累积的装修荷载和活荷载。

无粘结内藏钢板支撑剪力墙板也是框架-延性墙板体系中延性墙板中的一类,《高层民用建筑钢结构技术规程》JGJ 99 附录 C 对无粘结内藏钢板支撑剪力墙板有相关设计规定。

对国家规范、行业标准中未列出的延性墙板类型,应经专门研究和论证可行后,方可在工程中使用。

5.2.16 交错桁架结构的设计应符合下列规定：

1 交错桁架钢结构的设计应符合现行行业标准《交错桁架钢结构设计规程》JGJ/T 329 的规定。

2 当横向框架为奇数榀时，应控制层间刚度比；当横向框架设置为偶数榀时，应控制水平荷载作用下的偏心影响。

3 桁架可采用混合桁架(图 5.2.16-1a)和空腹桁架(图 5.2.16-1b)两种形式，设置走廊处可不设斜杆。



图 5.2.16-1 桁架形式

4 当底层局部无落地桁架时，应在底层对应轴线及相邻两侧设横向支撑(图 5.2.16-2)，横向支撑不宜承受竖向荷载。

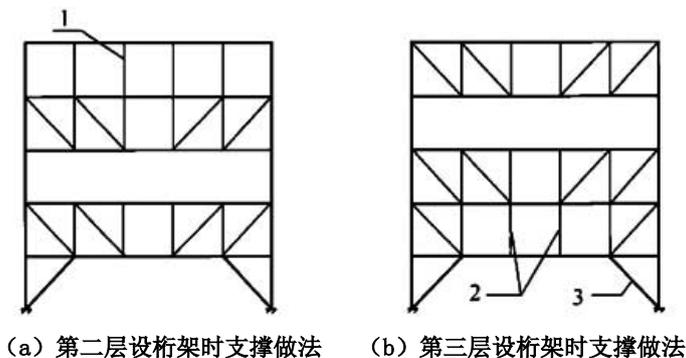


图 5.2.16-2 支撑、吊杆、立柱

1-顶层立柱；2-二层吊杆；3-横向支撑

5 交错桁架的纵向可采用钢框架结构、钢框架-支撑结构、钢框架-延性墙板结构或其他可靠的结构形式。

【省院】（沿用）

【说明】沿用国家标准。

交错桁架钢结构体系宜用于横向跨度大、纵向狭长带中间走廊的建筑类型，平面布置宜采用矩形，也可布置成 L 形、T 形、环形平面。由于桁架交错布置，标准层可提供两跨面宽、一跨进深的大空间，但上下层大空间为交错布置，建筑设计应结合此特点进行设计。在顶层无桁架的轴线上需设立柱支承屋面结构，顶层不宜布置大空间功能。

底层需布置超大空间时，可不设置落地桁架，但因为柱子的抗侧移能力不足，底层对应部位应设横向斜撑抵抗层间剪力，且二层无桁架轴线需设吊杆支承楼面。横向支撑承受竖向荷载后会导截面比较大，影响建筑美观；横向支撑的主要作用是抵抗水平荷载，可以在二层桁架上下弦杆处楼板施工完成后再安装横向支撑。

5.2.17 轻型钢结构住宅的设计、制作、安装和验收应符合现行行业标准《轻型钢结构住宅技术规程》JGJ209 的规定。

【省院】（新增）

【说明】根据本标准第 5.2.5 条，装配式钢结构建筑常用结构体系中对轻型钢结构住宅建筑的描述，说明轻型钢结构住宅的设计、制作、安装和验收应符合相应行业标准的规定。

根据行业标准《轻型钢结构住宅技术规程》JGJ209 的规定，轻型钢结构住宅层数不应超过 6 层，适用于抗震设防烈度为 8 度及以下地区，主体结构由小截面的热轧 H 型钢、高频焊接 H 型钢、普通焊接 H 型钢或异形截面型钢、冷轧或热轧成型的钢管等构件构成，其结构体系实际上也是纯框架或框架-支撑结构体系。

5.2.18 装配式钢结构建筑构件之间的连接设计应符合下列规定：

1 抗震设计时，连接设计应符合构造要求，并按弹性设计，连接的极限承载力应大于构件的全塑性承载力。

2 装配式钢结构建筑构件的连接宜采用螺栓连接，也可采用焊接。

3 有可靠依据时，梁柱可采用全螺栓的半刚性连接，此时结构计算应计入节点转动对刚度的影响。

4 多高层钢结构框架柱的柱脚可采用埋入式柱脚、插入式柱脚及外包式柱脚，在满足承载力和构造要求的前提下多层钢结构框架柱可优先采用外包式柱脚；单层厂房的刚接柱脚可采用插入式柱脚、外包式柱脚、外露式柱脚，铰接柱脚应采用外露式柱脚。

【省院】（修改）

【说明】基本沿用国家标准，增加了钢结构柱脚的相关要求。

构件之间的连接作如下说明：

1 钢框架的连接主要包括：梁与柱的连接、支撑与框架的连接、柱脚的连接以及构件拼接。连接的高强度螺栓数和焊缝长度(截面)宜在构件选择截面时预估。按照《建筑抗震设计规范》GB 50011-2010(2016 年版)的要求，构件的连接需符合“强连接弱构件”的原则，当梁与柱采用刚性连接时，连接的极限承载力应大于梁的全截面塑性承载力。此条主要针对采用梁柱刚性连接时的完全强度连接(即连接的设计强度不小于梁的设计强度)提出。对于全螺栓连接节点，如外伸式端板连接节点，当按照刚性连接设计时，可以设计为完全强度连接或部分强度连接(即连接的设计强度仅满足设计承载需求而小于梁的设计强度)。当外伸式端板连接节点设计为完全强度连接时，应满足此条文要求，即螺栓连接的极限承载力应大于梁的全截面塑性承载力，此时高强度螺栓连接的极限承载力应参考《高层民用建筑钢结构技术规程》JGJ 99-2015 中的表 4.2.5 计算。当外伸式端板连接节点设计为部分强度连接时，一般情况下不能满足此条要求；但根据已有研究的结果，部分强度连接的外伸式端板连接节点在达到节点承载力之后，虽然一般不能实现梁截面屈服形成塑性铰耗能，但通过充分发展端板弯曲变形仍可以得到较大的节点转角并实现较为充分的能量耗散，同样可以得到较好的抗震性能；因此，对于采用部分强度连接的外伸式端板连接节点可不满足此条要求，而按照“强连接弱板件”的原则进行设计，即控制螺栓连接的设计承载力大于端板屈服的设计承载力，并保证螺栓连接的极限承载力大于端板全截面屈服对应的承载力。

2 连接构造应体现装配化的特点，尽可能做到人工少、安装快。现场施工中，优先选用螺栓连接，少采用现场焊接及湿作业量大的连接。比如在满足承载力和构造要求的前提下，优先选用外露式的钢柱脚，钢柱脚可采用预埋锚栓与柱脚板连接的外露式做法。

3 在有可靠依据时，梁柱的连接可采用半刚性连接，但必须满足承载力和延性的要求，一般要求连接的极限转角达到 0.02rad 时，节点抗弯承载力下降不超过 15%。

4 现行《钢结构设计标准》GB50017 对多高层钢结构柱脚的计算分析仅提出了原则性的要求，且《建筑抗震设计规范》GB 50011 对多高层钢结构柱脚的抗震提出了较严的要求。建议参照《高层民用建筑钢结构技术规程》JGJ99 的相关规定进行柱脚设计，并满足《钢结构设计标准》GB50017

中的相关要求。多高层装配式钢结构宜根据实际受力情况、基础形式和埋深等选择适宜的柱脚形式。通过对各类柱脚做法进行结构计算分析和经济性对比研究，一般情况下可优选外包式柱脚，可较好的满足设计要求，并有较好的可靠性和经济性。当基础厚度较大，并且埋深较浅时，可采用埋入式柱脚或插入式柱脚；当柱截面较大，外包式柱脚和外露式柱脚已不能满足要求时，可采用埋入式柱脚。当柱截面较小、柱脚内力较小且对经济性要求不高时，为方便施工，也可采用外露式柱脚。

5.2.19 装配式钢结构建筑的楼板应符合下列规定：

1 楼板可选用工业化程度高的压型钢板组合楼板、钢筋桁架楼承板组合楼板、预制混凝土叠合楼板及预制预应力空心楼板等。

2 楼板应与主体结构可靠连接，保证楼盖的整体牢固性。

3 抗震设防烈度为 6、7 度且房屋高度不超过 50m 时，可采用装配式楼板（全预制楼板）或其他轻型楼盖，但应采取下列措施之一保证楼盖的整体性：

1) 设置水平支撑；

2) 采取有效措施保证预制板之间的可靠连接。

4 装配式钢结构建筑可采用装配整体式楼板，但应适当降低表 5.2.6 中的最大高度。

5 楼盖舒适度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。

【省院】（沿用）

【说明】沿用国家标准。

整体式楼板包括普通现浇楼板、压型钢板组合楼板、钢筋桁架楼承板组合楼板等；装配整体式楼板包括钢筋桁架混凝土叠合楼板、预制混凝土叠合楼板；装配式楼板包括预制预应力空心板叠合楼板（SP 板）、预制蒸压加气混凝土楼板等。

无论采用何种楼板，均应该保证楼盖的整体牢固性，保证楼板与钢结构的可靠连接，具体可以采取在楼板与钢梁之间设置抗剪连接件，将楼板预埋件与钢梁焊接等措施来实现。全预制的装配式楼盖的整体性能较差，因此需要采取更强的措施来保证楼盖的整体性。对于装配整体式的叠合板，一般当现浇的叠合层厚度大于 80mm 时，其整体性与整体式楼板的差别不大，因此可以适用于更高的高度。

5.2.20 当装配式钢结构中存在可拆、装结构部件时，结构设计应考虑在所有可能出现的拆、装工况下，结构均能满足设计要求，并在该建筑的结构施工图及《建筑使用说明书》中注明可拆、装结构部件的位置及拆、装注意事项。

【昆工】（新增）

【说明】部分装配式钢结构建筑中，根据建筑使用功能或业主要求，可能会存在有部分可拆装式结构部件（如可改变层高的可拆装梁、板等）。此类可拆装部件是结构部件。当可拆装的部件拆装后，整个建筑结构的受力体系将会发生局部改变，故结构设计时需按可拆装结构部件拆装与否进行包络设计。为方便业主对建筑物的使用，并保证拆装施工的安全，设计单位应告知业主可拆、装结构部件的位置及相关拆、装注意事项。

5.2.21 装配式钢结构建筑的楼梯应符合下列规定：

1 宜采用装配式混凝土楼梯或钢楼梯。

2 楼梯与主体结构宜采用不传递水平作用的连接形式。

【省院】（沿用）

【说明】沿用国家标准。

钢结构抗侧刚度较小，而楼梯的刚度比较大，楼梯参与抗侧力会对结构带来附加偏心等方面的问题，因此楼梯与主体结构宜采用不传递水平力的连接形式，具体措施可以通过连接螺栓开长圆孔、设置聚四氟乙烯板等方式实现。

5.2.22 地下室和基础应符合下列规定：

1 当建筑高度超过 50m 时，宜设置地下室；当采用天然地基时，其基础埋置深度不宜小于房屋总高度的 1/15；当采用桩基时，桩承台埋深不宜小于房屋总高度的 1/20。

2 设置地下室时，竖向连续布置的支撑、延性墙板等抗侧力构件应延伸至基础。

3 当地下室不少于两层，且嵌固端在地下室顶板时，延伸至地下室底板的钢柱脚可采用铰接或刚接。

【省院】（沿用）

【说明】沿用国家标准。

多高层装配式钢结构建筑的地下室和基础作如下说明：

1 规定基础最小埋置深度，目的是使基础有足够大的抗倾覆能力。抗震设防烈度高时埋置深度应取较大值。

2 一般情况下，支撑、延性墙板等抗侧力构件应连续布置，宜避免抗侧力结构的侧向刚度和承载力突变，原则上支撑、延性墙板等抗侧力构件需延伸至基础。当地下室对于局部抗侧力构件的设置有影响时，可移动至邻近位置，并应采取加强措施，保证水平力的可靠传递，地下室顶板宜为嵌固端。

3 柱上的最大弯矩出现在地下室顶板的嵌固端位置，当地下室层数不小于两层时，柱脚的弯矩将明显减小，因此柱脚可设置为铰接，但应注意节点构造应满足铰接节点的相关要求。

5.2.23 当抗震设防烈度为 7 度及以上，装配式钢结构建筑采用隔震或消能减震技术时，应符合以下要求。

1 装配式钢结构建筑的隔震设计和消能减震设计应符合现行国家标准《建筑抗震设计规范》GB 50011 的基本要求，并应符合《建筑消能减震技术规程》JGJ 297 和《叠层橡胶支座隔震技术规程》CECS 126 的规定。采用隔震或消能减震技术后结构的抗震措施依据其隔震或减震效果确定。

2 采用隔震或消能减震技术的装配式钢结构建筑，除隔震或消能减震技术外的设计、生产运输、施工安装、质量验收与使用维护，应满足本规程的相关规定。

3 采用隔震或消能减震技术的装配式钢结构建筑还应满足隔震或消能减震技术的相关构造要求，并满足隔震或消能减震部件的相关生产运输、施工安装、质量验收与使用维护要求。

4 采用隔震或消能减震技术的装配式钢结构建筑，其房屋高度、建筑形体及其构件布置的规则性、结构体系等超过《建筑抗震设计规范》GB50011、《钢结构设计标准》GB 50017 或本标准的规定，或者对抗震设防标准有特殊要求时，应进行专门研究和论证。

5 国家规范、行业标准中列出的隔震或消能减震装置，在装配式钢结构建筑中均可采用；国家规范、行业标准中未列出的隔震或消能减震装置，在装配式钢结构建筑中运用时，应进行专门研究和论证。

【省院】（修改）

【说明】针对我省实际，对国家标准进行修改、补充。

采用隔震和消能减震技术，具有提高结构抗震性能及降低上部装配式建筑地震作用的优势，故在装配式钢结构建筑中推荐使用。云南省位于板块与板块交界地带，地壳比较活跃，地震频繁，为提高建筑工程的抗震设防能力，保护人民生命和财产安全，促进隔震减震建筑工程的发展，云南省颁布了《云南省隔震减震建筑工程促进规定》，自2016年12月1日起施行。云南省住房和城乡建设厅公布了《云南省隔震减震建筑工程促进规定实施细则》，于2017年2月1日起施行，有效期至2022年1月31日。云南省住房和城乡建设厅2017年6月12日发布文件《云南省住房和城乡建设厅关于明确隔震减震建筑工程有关问题的通知》（云建震【2017】294号）。云南省行政区域内装配式钢结构建筑工程隔震减震技术的应用及隔震减震建筑工程的监督管理等活动均应符合以上条例、规定。

1 隔震和消能减震设计都涉及到非线性的装置单元和计算分析，其设计应按《建筑抗震设计规范》GB 50011 第12章和专门的行业标准进行，其构造也应满足相应的要求。按《建筑抗震设计规范》GB 50011，采用隔震或消能减震技术后，上部结构的抗震措施可依据隔震或消能减震的效果适当降低。对装配式钢结构建筑，此规定依然适用。

2 除隔震或消能减震技术外，上部结构其余部分的设计、生产运输、施工安装、质量验收与使用维护与常规的装配式钢结构建筑相同，故也应满足对常规的装配式钢结构建筑的相应要求。

3 隔震或消能减震装置属于成品部件，可以与装配式建筑很好契合。装配式钢结构建筑中的隔震或消能减震装置应满足相关规范针对隔震或消能减震技术及其产品自身的构造要求，以及生产运输、施工安装、质量验收与使用维护的要求。

4 采用了隔震或消能减震技术，房屋高度、建筑形体及其构件布置的规则性、结构体系等超过《建筑抗震设计规范》GB50011 或本标准规定的装配式钢结构建筑，按规定必须进行专门研究和论证。

5 规定装配式钢结构建筑中采用的隔震或消能减震装置类型应有国家规范、行业标准做依据。对超出国家规范、行业标准的，若确需采用，应进行专门研究和论证。

5.2.24 钢结构应进行防火和防腐设计，并应按国家现行标准《建筑设计防火规范》GB 50016 及《建筑钢结构防腐技术规程》JGJ/T 251 的规定执行。

【省院】（沿用）

【说明】沿用国家标准。

5.3 外围护系统

5.3.1 装配式钢结构建筑应合理确定外围护系统的设计使用年限，住宅建筑的外围护系统的设计使用年限应与主体结构相协调。

【省规】（沿用）

【说明】沿用国家标准。

外围护系统的设计使用年限是确定外围护系统性能要求、构造、连接的关键，设计时应明确。住宅建筑中外围护系统的设计使用年限应与主体结构相协调，主要是指住宅建筑中外围护系统的基层板、骨架系统、连接配件的设计使用年限应与建筑物主体结构一致；为满足使用要求，外围护系统应定期维护，接缝胶、涂装层、保温材料应根据材料特性，明确使用年限，并应注明维护要求。

5.3.2 外围护系统的立面设计应综合装配式钢结构建筑的构成条件、装饰颜色与材料质感等设计要求。

【省规】（沿用）

【说明】沿用国家标准。

装配式钢结构建筑的构成条件，主要指建筑物的主体结构类型、建筑使用功能等。

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

【省规】（沿用）

【说明】沿用国家标准。

5.3.4 外围护系统设计应包括下列内容：

- 1 外围护系统的性能要求。
- 2 外墙板及屋面板的模数协调要求。
- 3 屋面结构支承构造节点。
- 4 外墙板连接、接缝及外门窗洞口等构造节点。
- 5 阳台、空调板、装饰件等连接构造节点。

【省规】（沿用）

【说明】沿用国家标准。

针对目前我国装配式钢结构建筑中外围护系统的设计指标要求不明确，对外围护系统中部品设计、生产、安装的指导性不强，本条规定了在设计中应包含的主要内容：

- 1 外围护系统性能要求，主要为安全性、功能性和耐久性等。
- 2 外墙板及屋面板的模数协调包括：尺寸规格、轴线分布、门窗位置和洞口尺寸等，设计应标准化，兼顾其经济性，同时还应考虑外墙板及屋面板的制作工艺、运输及施工安装的可行性。
- 3 屋面围护系统与主体结构、屋架与屋面板的支承要求，以及屋面上放置重物的加强措施。
- 4 外墙围护系统的连接、接缝及系统中外门窗洞口等部位的构造节点是影响外墙围护系统整体性能的关键点。
- 5 空调室外及室内机、遮阳装置、空调板太阳能设施、雨水收集装置及绿化设施等重要附属设施的连接节点。

5.3.5 外围护系统应根据建筑所在地区的气候条件、使用功能等因素综合确定抗风性能、抗震性能、耐撞击性能、防火性能、水密性能、气密性能、隔声性能、热工性能和耐久性能等要求，屋面系统还应满足结构性能要求。

【省规】（沿用）

【说明】沿用国家标准。

外围护系统的材料种类多种多样，施工工艺和节点构造也不尽相同，在集成设计时，外围护系统应根据不同材料特性、施工工艺和节点构造特点明确具体的性能要求。性能要求主要包括安全性、功能性和耐久性等，同时屋面系统还应增加结构性能要求。

1 安全性能要求是指关系到人身安全的关键性能指标，对于装配式钢结构建筑外围护体系而言，应符合基本的承载力要求以及防火要求，具体可以分为抗风压性能、抗震性能、耐撞击性能以及防火性能四个方面。外墙板应采用弹性方法确定承载力与变形，并明确荷载及作用效应组合；在荷载及作用的标准组合作用下，墙板的最大挠度不应大于板跨度的 1/200，且不应出现裂缝；

计算外墙板与结构连接节点承载力时，荷载设计值应该乘以 1.2 的放大系数。在 50 年重现期风荷载或多遇地震作用下，外墙板不得因主体结构的弹性层间变形而发生开裂、起鼓、零件脱落等损坏；当遭受相当于本地区抗震设防烈度的地震作用时，外墙板不应发生掉落。

抗风性能中风荷载标准值应符合现行国家标准《建筑结构荷载规范》GB 50009 中有关外围护系统风荷载的规定，并可参照现行国家标准《建筑幕墙》GB/T 21086 的相关规定， w_k 不应小于 1kN/m^2 ，同时应考虑偶遇阵风情况下的荷载效应。

抗震性能应满足现行行业标准《非结构构件抗震设计规范》JGJ 339 中的相关规定。

耐撞击性能应根据外围护系统的构成确定。对于幕墙体系，可参照现行国家标准《建筑幕墙》GB/T 21086 中的相关规定，撞击能量最高为 900J，降落高度最高为 2m，试验次数不小于 10 次，同时试件的跨度及边界条件必须与实际工程相符。除幕墙体系外的外围护系统，应提高耐撞击的性能要求。外围护系统的室内外两侧装饰面，尤其是类似薄抹灰做法的外墙保温饰面层，还应明确抗冲击性能要求。

防火性能应符合现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016 中的相关规定，试验检测应符合现行国家标准《建筑构件耐火试验方法 第 1 部分：通用要求》GB/T 9978.1 和《建筑构件耐火试验方法 第 8 部分：非承重垂直分隔构件的特殊要求》GB/T 9978.8 的相关规定。

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

水密性能包括外围护系统中基层板的不透水性以及基层板、外墙板或屋面板接缝处的止水、排水性能。对于建筑幕墙系统，应参照现行国家标准《建筑幕墙》GB/T 21086 中的相关规定。

气密性能主要为基层板、外墙板或屋面板接缝处的空气渗透性能。对于建筑幕墙系统，应参照现行国家标准《建筑幕墙》GB/T 21086 中的相关规定。

隔声性能应符合现行国家标准《民用建筑隔声设计规范》GB 50118 的相关规定。

热工性能应符合国家现行标准《公共建筑节能设计标准》GB 50189、《严寒和寒冷地区居住建筑节能设计标准》JGJ 26、《夏热冬冷地区居住建筑节能设计标准》JGJ 134 和《夏热冬暖地区居住建筑节能设计标准》JGJ 75 的相关规定。

3 耐久性要求直接影响到外围护系统使用寿命和维护保养时限。不同的材料，对耐久性的性能指标要求也不尽相同。经耐久性试验后，还需对相关力学性能进行复测，以保证使用的稳定性。对于以水泥基类板材作为基层板的外墙板，应符合现行行业标准《外墙用非承重纤维增强水泥板》JG/T 396 的相关规定，满足抗冻性、耐热雨性能、耐热水性能以及耐干湿性能的要求。

4 结构性能应包括可能承受的风荷载、积水荷载、雪荷载、冰荷载、遮阳装置及照明装置荷载、活荷载及其他荷载，并按现行国家标准《建筑结构荷载规范》GB 50009 和《建筑抗震设计规范》GB 50011 的规定对承受的各种荷载和作用以垂直于屋面的方向进行组合，并取最不利工况下的组合荷载标准值为结构性能指标。

5.3.6 外围护系统选型应根据不同的建筑类型及结构形式而定；外墙系统与结构系统的连接形式可采用外挂式、嵌挂结合式等，并宜分层悬挂或承托；并可选用预制外墙、现场组装骨架外墙、建筑幕墙等类型。

【省规】（修改）

【说明】对于内嵌式安装连接，由于钢结构都须使用防火涂料，这一层防火涂料与墙体的接缝材料为不同属性的材料，两者很难结合，对密闭性存在很大问题，不建议采用。

不同类型的外墙围护系统具有不同的特点，按照外墙围护系统在施工现场有无骨架组装的情况，分为：预制外墙类、现场组装骨架外墙类、建筑幕墙类。

预制外墙类外墙围护系统在施工现场无骨架组装工序,根据外墙板的建筑立面特征又细分为:整间板体系、条板体系。现场组装骨架外墙类外墙围护系统在施工现场有骨架组装工序,根据骨架的构造形式和材料特点又细分为:金属骨架组合外墙体系、木骨架组合外墙体系。建筑幕墙类外墙围护系统在施工现场可包含骨架组装工序,也可不包含骨架组装工序,根据主要支承结构形式又细分为:构件式幕墙、点支承幕墙、单元式幕墙。

整间板体系包括:预制混凝土外墙板、拼装大板。预制混凝土外墙板按照混凝土的体积密度分为普通型和轻质型。普通型多以预制混凝土夹芯保温外挂墙板为主,中间夹有保温层,室外侧表面自带涂装或饰面做法;轻质型多以蒸压加气混凝土板为主。拼装大板中支承骨架的加工与组装、面板布置、保温层设置均在工厂完成生产,施工现场仅需连接、安装即可。

条板体系包括:预制整体条板、复合夹芯条板。条板可采用横条板或竖条板的安装方式。预制整体条板按主要材料分为含增强材料的混凝土类和复合类,混凝土类预制整体条板又可按照混凝土的体积密度细分为普通型和轻质型。普通型混凝土类预制外墙板中混凝土多以硅酸盐水泥、普通硅酸盐水泥、硫铝酸盐水泥等生产,轻质型混凝土类预制外墙板多以蒸压加气混凝土板为主,也可采用轻集料混凝土;增强材料可采用金属骨架、钢筋或钢丝(含网片形式)、玻璃纤维、无机矿物纤维、有机合成纤维、纤维素纤维等,蒸压加气混凝土板是由蒸压加气混凝土制成,根据构造要求,内配置经防腐处理的不同数量钢筋网片;断面构造形式可为实心或空心;可采用平板模具生产,也可采用挤塑成型的加工工艺生产。复合类预制整体条板多以阻燃木塑、石塑等为主要材料,多以采用挤塑成型的加工工艺生产,外墙板内部腔体中可填充保温绝热材料。复合夹芯条板是由面板和保温夹芯层构成。

建筑幕墙类中无论采用构件式幕墙、点支承幕墙或单元式幕墙哪一种,非透明部位一般宜设置外围护基层墙板。

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

【省规】(沿用)

【说明】沿用国家标准。

5.3.8 外墙板与主体结构的连接应符合下列规定:

1 连接节点在保证主体结构整体受力的前提下,应牢固可靠、受力明确、传力简捷、构造合理。

2 连接节点应具有足够的承载力。承载能力极限状态下,连接节点不应发生破坏;当单个连接节点失效时,外墙板不应掉落。

3 应确保地震时外墙板与主体连接的可靠性,连接部位应采用柔性连接方式,连接节点应具有适应主体结构变形的能力。

4 节点设计应便于工厂加工、现场安装就位和调整。

5 连接件的耐久性应满足设计使用年限的要求。

【省规】(修改)

【说明】云南省大部分地区抗震设防烈度较高,本条特别强调应确保装配式钢结构建筑外墙板与主体结构的连接在地震作用下的可靠性。

本条规定了外墙板与主体结构连接中应注意的主要问题。

1 连接节点的设置不应使主体结构产生集中偏心受力,应使外墙板实现静定受力。

2 承载力极限状态下,连接节点最基本的要求是不发生破坏,这就要求连接节点处的承载力安全度储备应满足外墙板的使用要求。

3 外墙板可采用平动或转动的方式与主体结构产生相对变形。外墙板应与周边主体结构可靠连接并能适应主体结构不同方向的层间位移,必要时应做验证性试验。采用柔性连接的方式,以保证外墙板能适应主体结构的层间位移,连接节点尚需具有一定的延性,避免承载能力极限状态和正常施工极限状态下应力集中或产生过大的约束应力。

4 宜减少采用现场焊接形式和湿作业连接形式。

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

5.3.9 外墙板接缝应符合下列规定:

1 接缝处应根据当地气候条件合理选用构造防水、材料防水相结合的防排水措施。

2 接缝宽度及接缝材料应根据外墙板材料、立面分格、结构层间位移、温度变形等综合因素确定;所选用的接缝材料及构造应满足防水、防渗、抗裂、耐久等要求;接缝材料应与外墙板具有相容性;外墙板在正常使用状况下,接缝处的弹性密封材料不应破坏。

3 与主体结构的连接处应设置防止形成热桥的构造措施。

【省规】(沿用)

【说明】沿用国家标准。

外墙板接缝是外围护系统设计的关键环节,设计的合理性和适用性,直接关系到外围护系统的性能。

5.3.10 外围护系统中的外门窗应符合下列规定:

1 应采用在工厂生产的标准化系列部品,并应采用带有排水板的外门窗配套系列部品。

2 外门窗应与墙体可靠连接,门窗洞口与外门窗框接缝处的气密性能、水密性能和保温性能不应低于外门窗的相关性能。

3 预制外墙中的外门窗宜采用企口或预埋件等方法固定,外门窗可采用预装法或后装法施工;采用预装法时,外门窗框应在工厂与预制外墙整体成型;采用后装法时,预制外墙的门窗洞口应设置预埋件。

4 铝合金门窗的设计应符合现行行业标准《铝合金门窗工程技术规范》JGJ 214 的规定。

5 塑料门窗的设计应符合现行行业标准《塑料门窗工程技术规程》JGJ 103 的规定。

【省规】(沿用)

【说明】沿用国家标准。

本条规定了外围护系统中外门窗的设计要求。

1 采用在工厂生产的外门窗配套系列部品可以有效避免施工误差,提高安装的精度,保证外围护系统具有良好的气密性能和水密性能要求。

2 门窗洞口与外门窗框接缝是节能及防渗漏的薄弱环节,接缝处的气密性能、水密性能和保温性能直接影响到外围护系统的性能要求,明确此部位的性能是为了提高外围护系统的功能性指标。

3 门窗与洞口之间的不匹配导致门窗施工质量控制困难,容易造成门窗处漏水。门窗与墙体在工厂同步完成的预制混凝土外墙,在加工过程中能够更好地保证门窗洞口与框之间的密闭性,避免形成热桥,质量控制有保障,较好地解决了外门窗的渗漏水问题,改善了建筑的性能,提升了建筑的品质。

5.3.11 预制外墙应符合下列规定：

1 预制外墙用材料应符合下列规定：

1) 预制混凝土外墙板用材料应符合现行行业标准《装配式混凝土结构技术规程》JGJ 1 的规定；

2) 拼装大板用材料包括龙骨、基板、面板、保温材料、密封材料、连接固定材料等，各类材料应符合国家现行有关标准的规定；

3) 整体预制条板宜优先采用蒸压加气混凝土外墙板，材料应符合国家现行相关标准的规定。当有可靠依据时，也可采用其他类型预制条板。

4) 复合夹芯条板应符合国家现行相关标准的规定。

2 露明的金属支撑件及外墙板内侧与主体结构的调整间隙，应采用燃烧性能等级为 A 级的材料进行封堵，封堵构造的耐火极限不得低于墙体的耐火极限，封堵材料在耐火极限内不得开裂、脱落。

3 防火性能应按非承重外墙的要求执行，当夹芯保温材料的燃烧性能等级为 B₁ 或 B₂ 级时，内、外叶墙板应采用不燃材料且厚度均不应小于 50mm。

4 块材饰面应采用耐久性好、不易污染的材料；当采用面砖时，应采用反打工艺在工厂内完成，面砖应选择背面设有粘结后防止脱落措施的材料。

5 预制外墙板接缝应符合下列规定：

1) 接缝位置宜与建筑立面分格相对应；

2) 竖缝宜采用平口或槽口构造，水平缝宜采用企口构造；

3) 当板缝空腔需设置导水管排水时，板缝内侧应增设密封构造；

4) 宜避免接缝跨越防火分区；当接缝跨越防火分区时，接缝室内侧应采用耐火材料封堵。

6 蒸压加气混凝土外墙板的性能、连接构造、板缝构造、内外面层做法等应符合现行行业标准《蒸压加气混凝土建筑应用技术规程》JGJ/T 17 的有关规定，并符合下列规定：

1) 可采用拼装大板、横条板、竖条板的构造形式；

2) 当外围护系统需同时满足保温、隔热要求时，板厚应满足保温或隔热要求的较大值；

3) 可根据技术条件选择钩头螺栓法、滑动螺栓法、内置锚法、摇摆自复位减震型工法等安装方式；

4) 外墙室外侧板面及有防潮要求的外墙室内侧板面应用专用防水界面剂进行封闭处理。

【省规】（修改）

【说明】基本沿用国家标准，作了局部补充。

本条规定了预制外墙的设计要求：

1 蒸压加气混凝土外墙板是装配式钢结构建筑预制外墙中常用的部品，结合云南省蒸压加气混凝土企业的技术水平和产品性能，推荐在装配式钢结构建筑的预制外墙中优先采用蒸压加气混凝土外墙板。当有可靠依据时，也可采用其他类型预制条板，如灰渣混凝土空心隔墙板等，其性能、连接构造等也应符合《建筑轻质条板隔墙技术规程》JGJ/T 157-2014 的有关规定。

2 露明的金属支撑件及外墙板内侧与梁、柱及楼板间的调整间隙，是防火安全的薄弱环节。露明的金属支撑件应设置构造措施，避免在遇火或高温下导致支撑件失效，进而导致外墙板掉落；外墙板内侧与梁、柱及楼板间的调整间隙，也是蹿火的主要部位，应设置构造措施，防止火灾蔓延。

5 跨越防火分区的接缝是防火安全的薄弱环节，应在跨越防火分区的接缝室内侧填塞耐火材料，以提高外围护系统的防火性能。

6 蒸压加气混凝土外墙板是预制外墙中常用的部品。

蒸压加气混凝土外墙板的安装方式存在多种情况，应根据具体情况选用。现阶段，国内工程钩头螺栓法应用普遍，其特点是施工方便、造价低，缺点是损伤板材，连接节点不属于真正意义上的柔性节点，属于半刚性连接节点，应用多层建筑外墙是可行的；对高层建筑外墙宜选用内置锚法、摇摆型工法。

蒸压加气混凝土外墙板是一种带孔隙的碱性材料，吸水后强度降低，外表面防水涂膜是其保证结构正常特性的保障，防水封闭是保证加气混凝土板耐久性(防渗漏、防冻融)的关键技术措施。通常情况下，室外侧板面宜采用性能匹配的柔性涂料饰面。

蒸压加气混凝土外墙板的安装方式中新增加的摇摆自复位减震型工法，其与主体结构连接的适应变形的能力高于传统工法，特别适用于高烈度地震区的钢结构建筑或高层钢结构建筑。

5.3.12 现场组装骨架外墙应符合下列规定：

1 骨架应具有足够的承载力、刚度和稳定性，应与主体结构可靠连接；骨架应进行整体及连接节点验算。

2 墙内敷设电气线路时，应对其进行穿管保护。

3 宜根据基层墙板特点及形式进行墙面整体防水。

4 金属骨架组合外墙应符合下列规定：

1) 金属骨架组合外墙应符合现行有关国家和地方标准图集的规定，金属骨架与主体结构连接可采用焊接连接或螺栓柔性连接，确保骨架与主体结构的整体性；

2) 金属骨架应设置有效的防腐蚀措施；

3) 金属骨架外部、中部和内部可分别设置防护层、隔离层、保温隔汽层和内饰层，并根据使用条件设置防水透汽材料、空气间层、反射材料、结构蒙皮材料和隔汽材料等。

4) 金属骨架组合外墙如有超高、超长等情况时，应对骨架进行补充深化设计。

5 木骨架组合墙体应符合下列规定：

1) 材料种类、连接构造、板缝构造、内外面层做法等应符合现行国家标准《木骨架组合墙体技术规范》GB/T 50361 的规定；

2) 木骨架组合外墙与主体结构之间应采用金属连接件进行连接；

3) 内侧墙面材料宜采用普通型、耐火型或防潮型纸面石膏板，外侧墙面材料宜采用防潮型纸面石膏板或水泥纤维板材等材料；

4) 保温隔热材料宜采用岩棉或玻璃棉等；

5) 隔声吸声材料宜采用岩棉、玻璃棉或石膏板材等；

6) 填充材料的燃烧性能等级应为 A 级。

【省规】（修改）

【说明】基本沿用国家标准，作了局部补充。

本条规定了现场组装骨架外墙的设计要求。

1 骨架是现场组装骨架外墙中承载并传递荷载作用的主要材料，与主体结构有可靠、正确的连接，才能保证墙体正常、安全地工作。骨架整体验算及连接节点是保证现场组装骨架外墙安全性的重点环节。

3 当设置外墙防水时，应符合现行行业标准《建筑外墙防水工程技术规程》JGJ/T 235 的规定。

4 以厚度为 0.8mm~1.5mm 的镀锌轻钢龙骨为骨架，由外面层、填充层和内面层所组成的复合墙体，是北美、澳洲等地多高层建筑的主流外墙之一。一般是在现场安装密肋布置的龙骨后安装各层次，也有在工厂预制成条板或大板后在现场整体装配的案例。该体系的技术要点如下：

1) 龙骨与主体结构为弹性连接，以适应结构变形；

2) 外面层经常性选项是：砌筑有拉结措施的烧结砖，砌筑有拉结措施的薄型砌块，钉定向结构刨花板或水泥纤维板后做滑移型挂网抹灰，钉水泥纤维板(可鱼鳞状布置)，钉乙烯条板，钉金属面板等；

3) 内面层经常性选项是：钉定向结构刨花板，钉石膏板；

4) 填充层经常性选项是：铝箔玻璃棉毡，岩棉，喷聚苯颗粒，石膏砂浆等；

5) 根据不同的气候条件，常在不同的位置设置功能膜材料，如防水膜、防水透汽膜、反射膜、隔汽膜等，寒冷或严寒地区为减少热桥效应和避免发生冷凝，还应采取隔离措施，如选用断桥龙骨，在特定部位绝缘隔离等。

6) 金属骨架与主体结构采用螺栓柔性连接，使金属骨架组合外墙能适应一定的与主体结构之间的相对变形量，有利于保证墙体的抗震安全性。当金属骨架组合外墙超高、超长(超过现行有关国家标准图集的规定)时，对墙体的稳定性有更高的要求，图集中的构造做法难以满足，此时应根据项目实际情况对金属骨架进行补充深化设计。

5 本款规定了木骨架组合外墙的设计要求。

当采用规格材制作木骨架时，由于是通过设计确定木骨架的尺寸，故不限制使用规格材的等级。规格材的含水率不应大于 20%，与现行国家标准《木结构设计规范》GB 50005 规定的规格材含水率一致。

木骨架组合外墙与主体结构之间的连接应有足够的耐久性和可靠性，所采用的连接件和紧固件应符合国家现行标准及符合设计要求。木骨架组合外墙经常受自然环境不利因素的影响，因此要求连接材料应具备防腐功能以保证连接材料的耐久性。

岩棉、玻璃棉具有导热系数小、自重轻、防火性能好等优点，而且石膏板、岩棉和玻璃棉吸声系数高，适用于木骨架外墙的填充材料和覆面材料，使外墙达到国家标准规定的保温、隔热、隔声和防火要求。

5.3.13 建筑幕墙应符合下列规定：

1 应根据建筑物的使用要求、建筑造型，合理选择幕墙形式，宜采用单元式幕墙系统。

2 应根据不同的面板材料，选择相应的幕墙结构、配套材料和构造方式等。

3 应具有适应主体结构层间变形的能力；主体结构中连接幕墙的预埋件、锚固件应能承受幕墙传递的荷载和作用，连接件与主体结构的锚固极限承载力应大于连接件本身的全塑性承载力。

4 玻璃幕墙的设计应符合现行行业标准《玻璃幕墙工程技术规范》JGJ 102 的规定。

5 金属与石材幕墙的设计应符合现行行业标准《金属与石材幕墙工程技术规范》JGJ 133 的规定。

6 人造板材幕墙的设计应符合现行行业标准《人造板材幕墙工程技术规范》JGJ 336 的规定。

【省规】(沿用)

【说明】沿用国家标准。

5.3.14 建筑屋面应符合下列规定：

1 应根据现行国家标准《屋面工程技术规范》GB 50345 中规定的屋面防水等级进行防水设防，并应具有良好的排水功能，宜设置有组织排水系统。

2 太阳能系统应与屋面进行一体化设计,电气性能应满足国家现行标准《民用建筑太阳能热水系统应用技术规范》GB 50364 和《民用建筑太阳能光伏系统应用技术规范》JGJ 203 的规定。

3 采光顶与金属屋面的设计应符合现行行业标准《采光顶与金属屋面技术规程》JGJ 255 的规定。

【省规】(沿用)

【说明】沿用国家标准。

云南省太阳能资源丰富,根据各地区气候特点及日照分析结果,有条件的地区应在装配式建筑设计中充分利用太阳能,设置在屋面上的太阳能系统管路和管线应遵循安全美观、规则有序、便于安装和维护的原则,与建筑其他管线统筹设计,做到太阳能系统与建筑一体化。

5.4 设备与管线系统

5.4.1 装配式钢结构建筑的设备与管线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集成化技术,标准化设计,当采用集成化新技术、新产品时应有可靠依据。

2 设备与管线宜与主体结构相分离,应方便维修更换,且不影响主体结构安全。

3 各类设备与管线应综合设计,减少平面交叉,合理利用空间。

4 设备与管线应合理选型、准确定位。

5 部品与配管连接、配管与主管道连接及部品间连接应采用标准化接口,且应方便安装使用维护。

6 设备与管线宜在架空层或吊顶内设置。

7 设备与管线安装应满足结构专业相关要求,不应在预制构件安装后凿剔沟槽、开孔、开洞等。

8 公共管线、阀门、检修配件、计量仪表、电表箱、配电箱、智能化配线箱等应设置在公共区域。

9 设备与管线穿越楼板和墙体时,应采取防水、防火、隔声、密封等措施,防火封堵应符合现行国家标准《建筑设计防火规范》GB50016 的规定。

10 设备与管线的抗震设计应符合现行国家标准《建筑机电工程抗震设计规范》GB50981 的有关规定。

11 设备与管线设计宜采用建筑信息模型(BIM)技术,当进行碰撞检查时,应明确被检测模型的精细度、碰撞检测范围及规则。

【省院】(沿用)

【说明】基本沿用国家标准,作了局部补充。

对设备与管线设计的要求,作如下说明。

2 目前建筑设计,尤其是住宅建筑设计,一般均将设备管线埋在楼板或墙体中,把使用年限不同的主体结构和管线混在一起建造。若干年后,大量的建筑虽然主体结构尚可,但装修和设备等早已老化,改造更新困难,甚至不得不拆除重建,缩短了建筑使用寿命。因此提倡采用主体结构构件、内装修部品和设备管线三部分装配化集成技术,实现室内装修、设备管线与主体结构的分离。

3 可以采用包含 BIM 技术在内的多种技术手段开展三维管线综合设计,对各专业管线在钢构件上预留的套管、开孔、开槽位置尺寸进行综合及优化,形成标准化方案,并做好精细设计以及定位,避免错漏碰缺,降低生产及施工成本,减少现场返工。

5 本条参照《装配式混凝土建筑技术标准》GB/T51231-2016 第 7.1.6 条提出。装配式钢结构建筑与装配式混凝土建筑对部品与配管连接、配管与主管道连接及部品间连接均应采用标准化接口，且应方便安装使用维护。

7 设备与管线应方便检查、维修、更换，且在维修更换时不影响主体结构。竖向管线宜集中布置于管井中。钢构件上为管线、设备及其吊挂配件预留的孔洞、沟槽宜选择对构件受力影响最小的部位，当条件受限无法满足上述要求时，建筑和结构专业应采取相应的处理措施。设计过程中设备专业应与建筑和结构专业密切沟通，防止遗漏。

9 设备管道与钢结构构件上的预留孔洞空隙处采用不燃柔性材料填充。

5.4.2 给水排水设计应符合下列规定：

1 生活给水系统应充分利用城镇供水管网的水压直接供水。

2 冲厕宜采用非传统水源，水质应符合现行国家标准《城市污水再生利用 城市杂用水水质》GB/T18920 的规定。非传统水源供水系统严禁与生活饮用水管道连接，供水管道应设计涂色或标识，水池、水箱、阀门、水表及给水栓、取水口等均应采取防止误接、误用、误饮的措施。

3 装配式钢结构建筑的给水系统设计应符合下列规定：

1) 给水系统配水管道与部品的接口的形式及位置应便于检修更换，并应采取措施避免结构或温度变形对给水管道接口产生影响；

2) 给水分水器与用水器具的管道应一对一连接，在架空层或吊顶内敷设时，管道中间不得有连接配件；给水分水器位置应便于检修，并宜有排水措施。

3) 宜采用装配式的管线及其配件；

4 装配式钢结构建筑的排水系统宜采用同层排水技术，同层排水管道敷设在架空层时，宜设积水排出措施。

5 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。

6 当建筑配置太阳能热水系统时，太阳能热水系统应与建筑一体化设计，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。

7 集成式厨房、卫生间应预留相应的给水、热水、排水管道接口。

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

【省院】（修改）

【说明】基本沿用国家标准，作了局部修改、补充。

对给水排水设计的要求，作如下说明。

1 为节约能源，减少居民生活饮用水水质污染，建筑物底部的楼层应充分利用市政或小区给水管网的水压直接供水。

2 居住建筑冲厕用水可采用模块化户内中水集成系统，并应做好防水处理。为确保非传统水源的使用安全，供水系统应采取可靠的防止误接、误用、误饮措施。其措施包括：非传统水源供水管道外壁涂成浅绿色，并模印或打印明显耐久的标识，对设在公共场所的非传统水源取水口，设置带锁装置，明显标识“不得饮用”。

3 对原国家标准中针对给水系统设计的相关内容进行了整理和归纳。为便于日后管道维修拆卸，给水系统的给水立管与部品配水管道的接口宜设置内螺纹活接连接。实际工程中由于未采用活接头，在遇到有拆卸管路要求的检修时，只能采取断管措施，增加了不必要的工程量。采用装配式的管线及其配件连接，可减少现场焊接、热熔工作。

4 强调架空层宜设积水排出措施。卫生间架空层积水排出宜设置独立的排水系统或采用间接排水方式。当采用排水集水器时，应设置在套内架空地板处，同时应方便检修，排水集水器管径规格由计算确定。

6 结合云南省住建厅对太阳能热水系统与建筑一体化设计的要求，本条特别强调了太阳能热水系统应与建筑一体化设计。

5.4.3 建筑供暖、通风、空调及燃气设计应符合下列规定：

1 装配式钢结构建筑应采用适宜的节能技术，维持良好的热舒适性，减低建筑能耗，减少环境污染，并充分利用自然通风。

2 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，并按设备技术的要求预留地脚螺栓孔洞；吊装形式安装的暖通空调设备应在结构构件上预先设置用于支吊架安装的连接件。

3 空调风管及冷热水管道与支、吊架之间，应有绝热衬垫；当其固定于梁柱等钢构件上时，应采用绝热支架。

4 装配整体式居住建筑室内供暖系统可采用低温地板辐射供暖系统及散热器供暖系统。采用低温地板辐射供暖时，宜采用干法施工；采用散热器供暖时，安装散热器的墙板构件应采用加强措施。

5 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》GB50028 的规定。

【省院】（修改）

【说明】在国家标准基础上，作了局部修改、补充。

对建筑供暖、通风、空调及燃气设计的要求，作如下说明。

1 结合云南省大部分地区的自然气候条件，为了减低建筑能耗，应充分利用自然通风。

2 供暖、通风、空气调节及防排烟系统的吊装设备较多，装配式钢结构建筑的相应结构构件上应预先设置用于支吊架安装的连接件，以免在结构主体安装后对结构构件进行现场焊接或开孔对钢结构主体造成破坏。

3 在国家标准的基础上增加了“空调风管”这一项。管道和支架之间，应采用防止“冷桥”和“热桥”的措施。经过冷热处理的管道应遵循相关规范的要求做好防结露及绝热措施，应遵照现行国家标准《设备及管道绝热设计导则》GB/T 8175、《公共建筑节能设计标准》GB 50189 中的有关规定。

4 当采用散热器供暖系统时，散热器安装应牢固可靠，安装在轻钢龙骨隔墙上时，应采用隐蔽支架固定在结构受力件上；安装在预制复合墙体上时，其挂件应预埋在实体结构上，挂件应满足刚度要求；当采用预留孔洞安装散热器挂件时，预留孔洞的深度应不小于 120mm。

5.4.4 电气和智能化设计应符合下列规定：

1 电气和智能化的设备与管线宜采用管线分离的方式。

2 电气和智能化系统的竖向干线应在公共区域的电气竖井内设置。

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

4 设置在预制部（构）件上的出口线、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。

5 防雷引下线和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。

6 钢结构基础应作为自然接地体，建筑的接地应采用共用接地系统，接地电阻应按各电气系统接地电阻的最小值确定。当接地电阻的最小值不能确定时，接地电阻值可按小于等于 1 欧姆设计，当接地电阻不满足要求时，应设人工接地体。

7 接地端子应与建筑物本身的钢结构金属物连接。

8 建筑物外墙上的金属管道、栏杆、门窗等金属物需要与防雷装置连接时，应与结构构件上预先设置的金属件连接成电气通路。

9 装配式钢结构建筑的防雷与接地除遵循本规定外，尚应符合现行国家标准《建筑物防雷设计规范》GB50057 的有关规定。

【省院】（修改）

【说明】基本沿用国家标准，作了局部修改、补充。

对电气和智能化设计的要求，作如下说明。

所有需与钢结构做电气连接的部位，宜在工厂内预制连接件，施工现场不宜在钢结构主体上直接焊接。

6 在沿用国家标准时，强调接地电阻的设置方式。

8 有防雷要求时，装配式钢结构建筑的相应结构构件上应预先设置用于与防雷装置连接的连接件，以免在结构主体安装完成后再对结构构件进行现场焊接或开孔对钢结构主体造成破坏。

5.5 内装系统

5.5.1 内装部品设计与选型应符合国家现行有关抗震、防火、防水、防潮和隔声等标准的规定，并满足生产、运输和安装等要求。

【冶金院】（沿用）

【说明】沿用国家标准。

5.5.2 内装部品的设计与选型应满足绿色环保的要求，室内污染物限制应符合现行国家标准《民用建筑工程室内环境污染控制规范》GB 50325 的有关规定。

【冶金院】（沿用）

【说明】沿用国家标准。

5.5.3 内装系统设计应满足内装部品的连接、检修更换、物权归属和设备及管线使用年限的要求，内装系统设计宜采用管线分离的方式。

【冶金院】（沿用）

【说明】沿用国家标准。

装配式钢结构建筑应考虑内装部品的后期运维及其物权归属问题，根据不同材料、设备、设施具有不同的使用年限，内装部品设计应符合使用维护和维修改造要求。装配式建筑的部品连接与设计应遵循以下原则：第一，应以专用部品的维修与更换不影响共用部品为原则；第二，应以使用年限较短部品的维修和更换不破坏使用年限较长部品为原则；第三，应以专用部品的维修和更换不影响其他住户为原则。

装配式钢结构建筑内装设计，应考虑后期改造更新时不影响建筑主体结构的结构安全性，因此采用管线分离的方式，方便了内装系统及设备管线的维修更换，保证了建筑的长期使用价值。

5.5.4 梁柱包覆应与防火防腐构造结合,实现防火防腐包覆与内装系统的一体化,并应符合下列规定:

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

【冶金院】(沿用)

【说明】沿用国家标准。

5.5.5 隔墙设计应采用装配式部品,并应符合下列规定:

- 1 可选龙骨类、轻质水泥基板类或轻质复合板类隔墙。
- 2 龙骨类隔墙宜在空腔内敷设管线及接线盒等。
- 3 当隔墙上需要固定电器、橱柜、洁具等较重设备或其他物品时,应采取加强措施,其承载力应满足相关要求。
- 4 应满足不同功能房间的隔声要求。

【冶金院】(修改)

【说明】基本沿用国家标准,新增第4款内容。

装配式建筑采用装配式轻质隔墙,既可利用轻质隔墙的空腔敷设管线有利于工业化建造施工与管理,也有利于后期空间的灵活改造和使用维护。装配式隔墙应预先确定固定点的位置、形式和荷载,并应通过调整龙骨间距、增设龙骨横撑和预埋木方等措施为外挂安装提供条件。采用轻质内隔墙是建筑内装工业化的基本措施之一,隔墙集成程度(隔墙骨架与饰面层的集成)、施工是否便捷、高效是内装工业化水平的主要标志。

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

【冶金院】(沿用)

【说明】沿用国家标准。

外墙内表面及分户墙表面可以采用适宜干式工法要求的集成化部品,设置墙面架空层,在架空层内可敷设管道管线,因此内装设计时与室内设备和管线要进行一体化的集成设计。

5.5.7 吊顶设计宜采用装配式部品,并应符合下列规定:

- 1 当采用压型钢板组合楼板或钢筋桁架楼承板组合楼板时,应设置吊顶。
- 2 当采用开口型压型钢板组合楼板或带肋混凝土楼盖时,宜利用楼板底部肋侧空间进行管线布置,并设置吊顶。
- 3 厨房、卫生间的吊顶在管线集中部位应设有检修口。

【冶金院】(沿用)

【说明】沿用国家标准。

5.5.8 装配式楼地面设计宜采用装配式部品,并应符合下列规定:

- 1 架空地板系统的架空层内宜敷设给水排水和供暖等管道。
- 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,并宜采取减振措施。

3 当楼地面系统架空层内敷设管线时，应设置检修口。

【冶金院】（沿用）

【条文说明】：沿用国家标准。

地面部品从建筑工业化角度出发，其做法宜采用可敷设管线的架空地板系统等集成化部品。架空地板系统，在地板下面采用树脂或金属地脚螺栓支撑，架空空间内敷设给水排水管道，在安装分水器的地板处设置地面检修口，以方便管道检查和修理使用。

5.5.9 集成式厨房应符合下列规定：

- 1 应满足厨房设备设施点位预留的要求。
- 2 给水排水、燃气管道等应集中设置、合理定位，并应设置管道检修口。
- 3 宜采用排油烟管道同层直排的方式。

【冶金院】（沿用）

【说明】沿用国家标准。

5.5.10 集成式卫生间应符合下列规定：

- 1 宜采用干湿区分离的布置方式，并应满足设备设施点位预留的要求。
- 2 应满足同层排水的要求，给水排水、通风和电气等管线的连接均应在设计预留的空间内安装完成，并应设置检修口。
- 3 当采用防水底盘时，防水底盘与墙板之间应有可靠连接设计。
- 4 装有淋浴或浴盆的卫生间应做局部等电位联接。局部等电位联接应包括卫生间内金属给排水管、金属浴盆、金属洗脸盆、金属采暖管、金属散热器、卫生间电源插座的 PE 线以及建筑物钢筋网。

【冶金院】（修改）

【说明】基本沿用国家标准，新增第 4 款内容。

局部等电位联接作为在故障情况下保障人身安全的辅助措施，联接线的截面与材质需满足相关规范要求。

5.5.11 住宅建筑宜选用标准化系列化的整体收纳。

【冶金院】（沿用）

【说明】沿用国家标准。

收纳系统对不同物品的归类收放既要合理存放，又不要浪费空间。在收纳系统的设计中，应充分考虑人的尺寸、人的收取物品的习惯、人的视线、人群特征等各方面的因素，使收纳具有更好的舒适性、便捷性和高效性。

5.5.12 装配式钢结构建筑内装系统设计宜采用建筑信息模型(BIM)技术，与结构系统、外围护系统、设备与管线系统进行一体化设计，预留洞口、预埋件、连接件、接口设计应准确到位。

【冶金院】（沿用）

【说明】沿用国家标准。

5.5.13 部品接口设计应符合部品与管线之间、部品之间连接的通用性要求，并应符合下列规定：

- 1 接口应做到位置固定、连接合理、拆装方便及使用可靠。
- 2 各类接口尺寸应符合公差协调要求。

【冶金院】（沿用）

【说明】沿用国家标准。

装配式建筑内装部品采用体系集成化成套供应、标准化接口，主要是为减少不同部品系列接口的非兼容性。

5.5.14 装配式钢结构建筑的部品与钢构件的连接和接缝宜采用柔性设计，其缝隙变形能力应与结构弹性阶段的层间位移角相适应。

【冶金院】（沿用）

【说明】沿用国家标准。

6 农村民居

6.1 一般规定

6.1.1 本章内容适用于三层及三层以下的低层装配式钢结构农村民居。建成后的装配式钢结构农村民居严禁变更主体结构及施加超出原设计允许的荷载。

【中乾】（新增）

【说明】新增章节。

钢结构装配式农房对提高农村住宅的结构安全性、舒适性以及农房建设建筑技术水平具有重要作用，是装配式建筑具有很大潜力的发展领域。云南为地震多发区，且山地居多，运输不便，特别适合采用装配式钢结构建筑。鉴于农村经济技术条件，对装配式钢结构农村民居的层数进行了限定。

6.1.2 装配式钢结构农村民居建设应遵循因地制宜、节约能源、保护环境、体现地域民族特色的原则。

【中乾】（新增）

【说明】新增章节。

我省有 26 个民族，农村民居是各民族生产生活方式的重要载体，装配式钢结构农村民居既要传承优秀的建造传统，体现地域民族特色，也要满足节约能源、保护环境的时代要求。

6.1.3 装配式钢结构农村民居本章未做具体规定的技术标准内容，按本标准其他节相关内容实施。

【中乾】（新增）

【说明】新增章节。

装配式钢结构农村民居本质上是钢结构装配式建筑。本章内容是结合农村情况对标准的补充，除补充内容外，仍需按本标准执行。

6.2 建筑设计

6.2.1 装配式钢结构农村民居建筑体型宜简单、规整，平面设计应兼顾经济技术条件与空间灵活可变的要求，楼层最大层高不宜超过 3.6 米。

【中乾】（新增）

【说明】新增章节。

对农村民居而言，大开间大进深意味着较大尺寸的钢构件，不适合农村的运输和结构安装条件，所以此条未明确提出装配式钢结构建筑应采用大开间大进深这一具体要求。

《云南省农村钢结构民居建筑工程技术导则》（试行）2.3.2 条规定，建筑层高应符合下列要求：

- 1 卧室、起居室（厅）的室内净高不应低于 2.40m, 层高不应高于 3.30m。

本条对楼层高度（层高）放宽到 3.6 米，以期在经济条件允许的前提下，适应农村居民改善室内空间品质的需求。

6.2.2 装配式钢结构建筑农村民居应模数协调，采用模块化、标准化设计，将结构系统、外围护

系统、设备与管线系统和内装系统进行集成。

【中乾】（新增）

【说明】新增章节。

此条重复标准 4.1.1 条，强化装配式钢结构建筑农村民居设计应进行技术集成。

中华人民共和国国家标准《装配式钢结构建筑技术标准》GB/T 51232-2016:

4.1.1 装配式钢结构建筑应模数协调，采用模块化、标准化设计，将结构系统、外围护系统、设备与管线系统和内装系统进行集成。

6.2.3 装配式钢结构农村民居的热工性能宜参照《云南省民用建筑节能设计标准》DBJ53/T-39 执行。

【中乾】（新增）

【说明】新增章节。

未采用国家《农村居住建筑节能设计标准》的原因有两点：一是该设计标准分区比较粗略，云南省的大部分地区都没包含在内，二是这个标准的要求比云南省地标要求还高，鉴于我省农村居住建筑能耗普遍较低，农村居住建筑节能设计应结合当地具体情况，充分吸取传统民居的节能经验，建筑热工的参数指标可参照《云南省民用建筑节能设计标准》DBJ53/T-39 中居住建筑部分执行，因此建议参照地标执行。

6.2.4 农村民居耐火等级设计不应低于四级。

【中乾】（新增）

【说明】新增章节。

农村居住建筑防火设计是薄弱环节，此条明确装配式钢结构农村民居防火设计等级最低要求。根据《住宅建筑规范》GB 50368 第 9.2.2 条，四级耐火等级的住宅建筑最多允许建造层数为 3 层。

6.3 结构设计

6.3.1 装配式钢结构农村民居可根据建筑功能、建筑高度以及抗震设防烈度等选择下列结构体系：

- 1 轻型钢框架结构。
- 2 普通钢框架结构。
- 3 低层冷弯薄壁型钢结构。

当有可靠依据，通过相关论证，也可采用其他结构体系，包括新型构件和节点。

【中乾】（新增）

【说明】新增章节。

与本标准第 5.2.5 条相比，保留了实施性强的轻型钢结构、钢框架结构、低层冷弯薄壁型钢结构。轻型钢结构重点突出“轻型”，由轻型钢框架体系和配套的轻质墙体、轻质楼面、轻质屋面建筑体系组成轻型节能建筑，特别适合农村民居使用，配套有《轻型钢结构住宅技术规程》。

云南省民居类型众多，结构体系应兼顾丰富性和就地取材要求。在有可靠依据，通过相关论证的前提下，底层框架二层冷弯薄壁型钢结构的混合体系以及钢竹、钢木混合体系亦可用于装配式农村民居。

6.3.2 轻型钢框架结构适用于抗震设防烈度为八度及八度以下地区。其余结构体系适用于抗震设

防 6~9 度地区。

【中乾】（新增）

【说明】新增章节。

此条明确这 3 类结构体系的适用范围。

6.3.3 轻型钢框架结构宜利用镶嵌填充的轻质墙体侧向刚度对整体结构抗侧移的作用，墙体的侧向刚度应根据墙体的材料和连接方式的不同由试验确定，并应符合相关要求。

【中乾】（新增）

【说明】新增章节。

此条明确轻型钢框架结构宜利用镶嵌填充的轻质墙体侧向刚度对整体结构抗侧移的作用，以取得更好的经济技术指标。

6.3.4 装配式钢结构农村民居采用钢框架或轻型钢框架时，梁柱之间的连接宜采用螺栓连接。

【中乾】（新增）

【说明】新增章节。

农村民居施工条件不如城市，供电条件差、焊工的技术水平不易保障，所以，推荐采用螺栓连接，确保钢框架梁柱节点连接的可靠。

6.4 集成设计

6.4.1 外维护系统宜采用轻质墙体，外围护系统的设计宜符合模数协调和标准化要求。

【中乾】（新增）

【说明】新增章节。

6.4.1~6.4.6

强化装配式钢结构农村民居集成设计理念的实施，对几大系统具体实施方法给出标准应用索引。

6.4.2 装配式钢结构农村民居的设备与管线宜采用集成化技术，标准化设计。

【中乾】（新增）

【说明】新增章节。

6.4.3 装配式钢结构农村民居的内装部品设计与选型应符合现行有关抗震、防火、节能、节水等国家规定的规定，并符合防潮和隔声等国家规定的规定。

【中乾】（新增）

【说明】新增章节。

6.4.4 装配式钢结构农村民居的隔墙应采用轻质装配式部品。吊顶设计及楼地面设计宜采用装配式部品。

【中乾】（新增）

【说明】新增章节。

6.4.5 装配式钢结构农村民居宜采用集成式厨房和集成式卫生间。

【中乾】（新增）
【说明】新增章节。

6.4.6 装配式钢结构农村民居宜采用建筑信息模型(BIM)一体化设计技术。

【中乾】（新增）
【说明】新增章节。

6.5 施工组织与验收

6.5.1 装配式农村民居工程建设可根据当地经济条件，采用集中安置房和农民自建房等模式。

【中乾】（新增）
【说明】新增章节。

6.5.1~6.5.4

中华人民共和国国务院令《建设工程质量管理条例》第八十条规定，农民自建低层住宅的建设活动不受该条例限定。在依托集成化设计、工厂化生产的质量保证体系下，充分发挥村民、社区、工匠、基层政府部门的组织能力和能动性，在保证农村民居建设质量的前提下，适当简化施工组织和验收程序。

6.5.2 经过装配式建筑施工技术培训并达到要求的乡村工匠可承揽装配式钢结构农民自建房的施工。

【中乾】（新增）
【说明】新增章节。

产业工人队伍建设是实施科教兴国战略、人才强国战略、创新驱动发展战略的重要支撑和基础保障。2017年6月，云南省人民政府办公厅颁布关于大力发展装配式建筑的实施意见，倡导大力发展装配式钢结构建筑，在具备条件的地方倡导发展现代木（竹）结构。与此同时，住建部还在大力促进装配式绿色农房建设，钢结构装配式低层住宅是农村自建房的发展趋势。截止2020年底，云南省每年要完成50万户农村危房改造，是装配式钢结构建筑大有可为的一个领域。与上述城乡装配式建筑大力发展的要求相矛盾的是，我省缺乏足够的掌握合格技能的装配式建筑产业工人，难于为装配式建筑产业发展提供强大的技能支撑和人才保障。

云南省人民政府办公厅关于印发《2018年10件惠民实事的通知》，2018年要完成40万套4类重点对象农村危房改造，以及新增农村劳动力转移就业150万人。开展装配式建筑产业工人培训，既是推动装配式建筑健康发展的基础，也是新增农村劳动力转移就业的重要途径。

作为云南省推动装配式钢结构农村民居发展的重要地方标准，应创造条件，使经过装配式建筑施工技术系统培训的农村建筑工匠和农民工转变为产业工人，把乡村工匠变成掌握现代技术的能工巧匠，助力装配式建筑发展、促进农民工就业。

6.5.3 农民自建房建设完成后，由当地建设主管部门或村委会根据地方条件和规定组织验收工作，农民自建房也可由农户自行组织验收工作。农民自建房参照《云南省农村钢结构民居建筑工程技术导则》（试行）附录D进行验收。

【中乾】（新增）
【说明】新增章节。

6.5.4 集中安置房宜采用工程项目承包建造模式，其质量验收按本标准第9章相关内容实施。

【中乾】（新增）

【说明】新增章节。

7 生产运输

7.1 一般规定

7.1.1 建筑部品部件生产企业应有相应资质、固定的生产车间和自动化生产线设备，应有专门的生产、技术管理团队和产业工人，并应建立技术标准体系及安全、质量、环境管理体系。宜采用计算机辅助设计、计算机辅助制造、BIM 等技术提升自动化制造水平。

【建投钢构】（修改）

【说明】在国家标准的基础上作补充说明。

本条规定了建筑部品部件生产企业的基本要求和相应的资质。从企业有固定的车间、技术生产管理人员及专业的产业操作工人等方面进行了规定，同时要求企业建立产品标准或产品标准图集等技术标准体系，也规定了安全、质量和环境管理体系的要求。

建筑部品部件生产宜采用计算机辅助设计、计算机辅助制造、BIM 等技术提升自动化制造水平。

7.1.2 建筑部品部件应在工厂生产，生产过程及管理宜应用信息管理技术，生产工序宜形成流水作业。

【建投钢构】（沿用）

【说明】沿用国家标准。

本条从标准化设计和机械化生产的角度，提出对建筑部品部件实行生产线作业和信息化管理的要求，以保证产品加工质量稳定。

7.1.3 建筑部品部件生产前，应根据设计要求和生产条件编制生产工艺方案，并经生产厂家技术负责人审批，对构造复杂的部品或构件宜进行工艺性试验。

【建投钢构】（修改）

【说明】在国家标准的基础上作局部修改。

对工艺方案进行规范管理，须经生产厂家技术负责人审批才能有效。

7.1.4 建筑部品部件生产前，应有经批准的构件深化设计图或产品设计图，设计深度应满足生产、运输和安装等技术要求。

【建投钢构】（沿用）

【说明】沿用国家标准。

7.1.5 生产过程质量检验控制应符合下列规定：

1 首批(件)产品加工应进行自检、互检、专检，产品经检验合格形成检验记录，方可进行批量生产。

2 首批(件)产品检验合格后，应对产品生产加工工序，特别是重要工序控制进行巡回检验。

3 产品生产加工完成后，应由专业检验人员根据图纸资料、工艺文件、施工单等对生产产品按批次进行检查，做好产品检验记录。并应对检验中发现的不合格产品做好记录，同时应增加抽样检测样本数量或频次。对不合格产品的返修或处置应有过程及结果记录。

4 检验人员应严格按照图样及工艺技术要求的外观质量、规格尺寸等进行出厂检验，做好各项检查记录，签署产品合格证后方可入库，无合格证产品不得入库。

5 部品部件的加工材料属于钢材的，材料的订货、进场验收、复验和存储应符合《钢结构工程施工规范》GB50755 的规定。

【建投钢构】（修改）

【说明】在国家标准的基础上，作局部修改、补充。

对生产过程质量检验控制的规定，作如下说明。

3 工艺文件也属于生产产品的重要文件，也需要检查。同时要做好对不合格产品返修处理的追溯。

5 钢材的订货、进场验收、复验和储存在《钢结构工程施工规范》GB50755 已有规定，应遵循。

7.1.6 建筑部品部件生产应按下列规定进行质量过程控制：

1 凡涉及安全、功能的原材料，应按现行国家标准规定进行复验，见证取样、送样。

2 各工序应按生产工艺要求进行质量控制，实行工序检验。

3 相关专业工种之间应进行交接检验。

4 隐蔽工程在封闭前应进行质量验收。

【建投钢构】（沿用）

【说明】沿用国家标准

7.1.7 建筑部品部件生产检验合格后，生产企业应提供出厂产品质量检验合格证。建筑部品应符合设计和国家现行有关标准的规定，并提供执行产品标准的说明、出厂检验合格证明文件、质量保证书和使用说明书。

【建投钢构】（沿用）

【说明】沿用国家标准

7.1.8 建筑部品部件的运输方式应根据部品部件特点、工程要求等确定。建筑部品或构件出厂时，应有部品或构件重量、重心位置、吊点位置、能否倒置等标志。

【建投钢构】（沿用）

【说明】沿用国家标准

7.1.9 生产单位宜建立质量可追溯的信息化管理系统和编码标识系统。

【建投钢构】（沿用）

【说明】沿用国家标准

7.2 结构构件生产

7.2.1 钢构件加工制作工艺和质量应符合现行国家标准《钢结构工程施工规范》GB 50755 和《钢结构工程施工质量验收规范》GB 50205 的规定。

【三合钢构】（沿用）

【说明】沿用国家标准。

7.2.2 钢构件和装配式楼板深化设计图应根据设计图和其他有关技术文件进行编制,并应综合考虑安装要求:如吊装构件的单元划分、吊点和临时连接件设置、安装焊接的坡口方向和形式等。其内容包括设计说明、构件清单、布置图、加工详图、安装节点详图等。

【三合钢构】(修改)

【说明】在国家标准的基础上作局部修改、补充。

深化设计图基于施工图,服务于加工制作和现场施工,其作为制作、安装及质量验收的主要技术文件,应满足制作及施工工艺要求,应对制作及施工关键需求做对应深度的深化表达。

7.2.3 钢构件宜采用智能化生产线进行加工制作,减少手工作业,保证尺寸精度。宜实现加工过程可追溯。

【昆船公司】(修改)

【说明】在国家标准的基础上作局部修改、补充。

智能化生产线可适应多种规格钢结构加工,保证部品部件质量,降低其制造成本,保证其尺寸规格高度一致性,实现部品部件生产制造过程的全程监控。

7.2.4 钢构件与墙板、内装部品的连接件宜在工厂与钢构件一起加工制作。

【三合钢构】(沿用)

【说明】沿用国家标准

7.2.5 钢构件焊接应符合设计文件和现行国家标准《钢结构焊接规范》GB50661的规定,焊接宜采用自动焊接或半自动焊接,并按评定合格的工艺进行焊接。焊缝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和《钢结构焊接规范》GB 50661的规定。

【建投钢构】(修改)

【说明】在国家标准的基础上作局部修改、补充。

基本沿用国家标准,补充说明钢构件焊接应符合设计文件和现行国家标准《钢结构焊接规范》GB50661的规定。

7.2.6 高强度螺栓孔宜采用数控钻床制孔和套模制孔,亦可采用能保证成孔质量的其他制孔方式,制孔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。

【三合钢构】(修改)

【说明】在国家标准的基础上作局部修改、补充。

对螺栓孔的制孔工艺,在满足制孔质量的前提下,可以根据项目具体特点和制作单位的生产工艺多样化,对降低零件生产成本,提高生产效率具有重要作用。其中,冲孔的板厚应 $\leq 12\text{mm}$;对直径较大的圆孔,钻孔不能实现时可采用气割制孔;另外对于长圆孔或异形孔一般可采用先行钻孔然后再采用气割制孔的方法。

7.2.7 钢构件除锈宜在室内进行,除锈方法及等级应符合设计要求,当设计无要求时,宜选用喷砂或抛丸除锈方法,除锈等级应不低于 Sa2.5 级。

【三合钢构】(沿用)

【说明】条纹说明稍作补充。

钢构件表面的除锈质量在现行国家标准《涂覆涂料前钢材表面处理 表面清洁度的目视评定 第 1 部分:未涂覆过的钢材表面和全面清除原有涂层后的钢材表面的锈蚀等级和处理等级》GB/T

8923. 1、《涂覆涂料前钢材表面处理 表面清洁度的目视评定 第 2 部分：已涂覆过的钢材表面局部清除原有涂层后的处理等级》GB/T 8923. 2、《涂覆涂料前钢材表面处理 表面清洁度的目视评定 第 3 部分：焊缝、边缘和其他区域的表面缺陷的处理等级》GB/T 8923. 3 和《涂覆涂料前钢材表面处理 表面清洁度的目视评定 第 4 部分：与高压水喷射处理有关的初始表面状态、处理等级和闪锈等级》GB/T 8923. 4 等标准中有规定，设计和施工单位可以参考选用。

钢材表面的粗糙度对漆膜的附着力防腐性能和使用寿命有很大的影响。粗糙度大，表面积也将增大，漆膜与钢材表面的附着力相应增强；但表面粗糙度过大时，则会造成漆膜厚度分布不均匀。除锈用的磨料应保持筛选和补充。冷弯薄壁构件宜为镀锌构件。

7.2.8 钢构件防腐涂装应符合下列规定：

1 宜在室内进行防腐涂装，并应与生产加工区域隔离分开，满足环保要求。

2 防腐涂装应按设计文件的规定执行，当设计文件未规定时，应依据建筑不同部位对应环境要求进行防腐涂装系统设计。

3 涂装作业应按现行国家标准《钢结构工程施工规范》GB 50755 的规定执行。

【建投钢构】（修改）

【说明】在国家标准的基础上作局部修改、补充。

基本沿用国家标准，第 1 款补充说明防腐涂装应与生产加工区域隔离分开，满足环保要求。防腐涂装对环境影响较大，并对人体健康影响，应与生产加工区域隔离分开，满足环保要求。

7.2.9 必要时，钢构件宜在出厂前进行预拼装，构件预拼装可采用实体预拼装或数字模拟预拼装。

【三合钢构】（沿用）

【说明】条纹说明稍作补充。

当前复杂钢结构工程逐渐增多，有很多构件受到运输或吊装等条件的限制，只能分段分体制作或安装，为了检验其制作的整体性和准确性、保证现场安装定位，按合同或设计文件规定要求在出厂前进行工厂内预拼装，或在施工现场进行预拼装。数字模拟预拼装方法，具有预拼装速度快、精度高、节能环保、经济实用的目的，但当采用数字模拟预拼装方法时，要求预拼装的所有单个构件均有一定的质量保证；模拟拼装构件或单元外形尺寸均应严格测量，测量时可采用全站仪、计算机和相关软件配合进行。当采用数字模拟预拼装的偏差超过现行国家标准《钢结构工程施工质量验收规范》GB 50205 的有关规定时，应进行实体预拼装。

7.2.10 预制楼板生产应符合下列规定：

1 压型钢板应采用成型机加工，成型后基板不应有裂纹。

2 钢筋桁架楼承板应采用专用设备加工。对于焊接式的钢筋桁架楼承板，其钢筋和钢底板的焊接应在工厂加工，其组装和焊接质量满足《钢筋桁架楼承板》JG/T368 的相关要求，可拆卸式钢筋桁架楼承板可在工地完成组装。

3 钢筋混凝土预制楼板加工应符合现行行业标准《装配式混凝土结构技术规程》JGJ 1 的规定。

【建投钢构】（修改）

【说明】在国家标准的基础上作补充。

基本沿用国家标准，第 2 款补充说明对钢筋桁架楼承板组装和焊接质量满足《钢筋桁架楼承板》JG/T368 的相关要求，可拆卸式钢筋桁架楼承板可在工地完成组装。

7.3 外围护部品生产

7.3.1 外围护部品应采用节能环保的材料，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规范》GB 50325 和《建筑材料放射性核素限量》GB 6566 的规定，外围护部品室内侧材料尚应满足室内建筑装饰材料有害物质限量的要求。

【联固】（沿用）

【说明】沿用国家标准。

7.3.2 外围护部品生产，应对尺寸偏差和外观质量进行控制。

【联固】（沿用）

【说明】沿用国家标准。

7.3.3 在生产前，应对其技术要求和质量标准进行技术交底，并应制订制作方案。制作方案应包括制作工艺、制作计划、技术质量控制措施、成品保护及堆放等内容。

【三合钢构】（新增）

【说明】新增条文。

应重视过程控制，事前控制，让生产有据可行。

7.3.4 预制外墙部品生产时，应符合下列规定：

1 外门窗的预埋件设置应在工厂完成。

2 不同金属的接触面应避免电化学腐蚀。

3 蒸压加气混凝土板的生产应符合现行行业标准《蒸压加气混凝土建筑应用技术规程》JGJ/T 17 的规定。

4 墙体单元的划分应满足功能、结构、经济性和立面形式等要求，并应便于组装、运输和施工安装。

5 其他墙板的生产应符合现行相关标准的规定。

【建投钢构】（修改）

【说明】在国家标准的基础上作补充。

基本沿用国家标准，增加第 4 款，墙体单元的划分应满足功能、结构、经济性和立面形式等要求，并应便于组装、运输和施工安装。墙体单元的划分将影响到墙板的利用率，和运输，应综合考虑功能、结构、经济性和立面形式，还应便于组装、运输、施工等。

增加第 5 款，目前其他墙板主要有压型钢板网水泥隔墙、灰渣混凝土空心隔墙板、复合夹心条板等，其生产应符合相应的行业标准。

7.3.5 现场组装骨架外墙的骨架、基层墙板、填充材料应在工厂完成生产，现场非砌筑式施工。

【建投钢构】（修改）

【说明】在国家标准的基础上作补充。

补充说明装配式建筑现场砌筑墙板为非砌筑式施工。

7.3.6 建筑幕墙的加工制作应按现行行业标准《玻璃幕墙工程技术规范》JGJ 102、《金属与石材幕墙工程技术规范》JGJ 133 和《人造板材幕墙工程技术规范》JGJ 336 的规定执行。

【建投钢构】（沿用）

【说明】沿用国家标准。

7.4 内装部品生产

7.4.1 内装部品的生产加工应包括深化设计、制造或组装、检测及验收，并应符合下列规定：

- 1 内装部品生产前应复核相应结构系统及外围护系统上预留洞口的位置、规格等。
- 2 生产厂家应对出厂部品中每个部品进行编码，并宜采用信息化技术对部品进行质量追溯。
- 3 在生产时宜适度预留公差，并应进行标识，标识系统应包含部品编码、使用位置、生产规格、材质、颜色等信息。

4、生产企业应以干法施工为前提进行部品部件的研发与生产，部品接口应符合部品与管网连接、部品之间连接的要求，其接口应标准化。

【三合钢构】（修改）

【说明】在国家标准的基础上作补充。

基本沿用国家标准，增加第4款，生产企业应以干法施工为前提进行部品部件的研发与生产，部品接口应符合部品与管网连接、部品之间连接的要求，其接口应标准化。市场上品类繁杂，接口应标准化。

7.4.2 部品生产应使用节能环保的材料，并应符合现行国家标准《民用建筑工程室内环境污染控制规范》GB 50325的有关规定。

【建投钢构】（沿用）

【说明】沿用国家标准

7.4.3 内装部品生产加工要求应根据设计图纸和项目地点地理位置、地势条件进行深化，满足性能指标要求。

【怡达】（修改）

【说明】在国家标准的基础上作局部修改、补充。

云南地势陡峭，坡地众多，在很多地方路面狭窄，坡陡弯大，就连9.3米长的四桥货车都难以进入，很多货物到达离目的地约40-50公里的地方都需要用小车再次周转。只根据设计图纸进行深化的话，会加大运输成本和运输难度，使装配式建筑成本无形增加，导致政策推广难度加大。所以还需要考虑项目地点地理位置、地势条件等因素。

7.5 包装、运输与堆放

7.5.1 部品部件出厂前应进行包装，选择合适的包装方式，保障部品部件在运输及堆放过程中不破损、不变形。包装应充分考虑部品部件的运输、装卸和堆放作业，同时在明显位置标示部品部件的名称、编号、型号、规格、数量、厂家及生产日期、运输及堆放注意事项、堆码极限等。

【三合钢构】（修改）

【昆船】（补充）“包装应充分考虑部品部件的装卸作业，同时在明显位置标示货物的名称、代号、规格。”增加，特别是墙板的装卸作业，如果不考虑，容易造成墙板损坏，同时由于部品部件都是专属的，如不明确标示，则安装极为困难。

【联固】（修改）

1 部件应打包带捆绑，并采取保护措施，包装上应标明产品名称、型号和数量，标注编号与商标、生产日期、生产企业名称和地址；

- 2 金属钢网钢龙骨构件部件应有保护措施成捆绑扎，其他小型金属配件应采用纸盒包装。
- 3 干混复合砂浆材料在运输、储存过程中因防潮、防雨、包装袋不得破损，并应存放在干燥、通风的室内。

【说明】（汉工统稿）在国家标准的基础上作修改、补充。

- 1 国家标准条文不够细致，进行补充完善。

- 2 根据汉工、昆船、联固意见补充整理。联固要求补充的 2、3 条适用于特殊产品，不通用；故增加了“运输及堆放注意事项”，以便涵盖对特殊产品的要求。商标因注册权的问题不再纳入规范条文，仅标识厂家。

7.5.2 对超高、超宽、形状特殊的大型构件的运输和堆放应制定专门的方案。

【三合钢构】（沿用）

【说明】沿用国家标准。

对于外形较大、刚度较大、不易变形的构件可采用裸装发运，运输过程中杆件间应设置保护措施。

7.5.3 选用的运输车辆应满足最新的《道路运输车辆技术管理规定》的安全要求，宜采用卫星定位系统、其他物联网技术管理运输过程。

【建投钢构】（新增）

【说明】新增条文。

选用的运输车辆应满足最新的《道路运输车辆技术管理规定》的安全要求，进行规范管理约束，宜采用卫星定位系统、其他物联网技术管理运输过程。

7.5.4 选用的运输车辆应满足部品部件的尺寸、重量等要求，装卸与运输时应符合下列规定：

- 1 装卸时应采取保证车体平衡的措施。
- 2 应采取防止构件移动、倾倒、变形等的固定措施。
- 3 运输时应采取防止部品部件损坏的措施，对构件边角部或链索接触处宜设置保护衬垫。
- 4 对表面完好度或洁净度有要求的部品部件，要有妥善的成品保护措施，宜采用封闭包装形式。
- 5 应有保障作业区域内人员和财物安全的措施。
- 6 墙板装卸宜采用柔性吊带，并对吊带与构件边、角部接触处采取保护措施，避免对墙板边、角部造成损坏。

【建投钢构】（修改）

【说明】在国家标准的基础上作补充。

本条规定的建筑部品部件的运输尺寸包括外形尺寸和外包装尺寸，运输时长度、宽度、高度和重量不得超过公路、铁路或海运的有关规定。

基本沿用国家标准，增加第 4 款，装卸和运输时，对表面完好度或洁净度有要求的部品部件，要有妥善的成品保护措施，宜采用封闭包装形式。增加第 5 款，应有保障作业区域内人员和财物安全的措施。增加第 6 款，钢结构建筑采用的墙板基本为轻质墙板，带有安装止口，损坏后修复困难。要求采取保护措施。

7.5.5 部品部件堆放应符合下列规定：

1 堆放场地应平整、坚实，并按部品部件的保管技术要求采用相应的防雨、防潮、防暴晒、防污染和排水等措施。

2 构件支垫应坚实，垫块在构件下的位置宜与脱模、吊装时的起吊位置一致。

3 重叠堆放构件时，每层构件间的垫块应上下对齐，堆垛层数应根据构件、垫块的承载力确定，并应根据需要采取防止堆垛倾覆的措施。应合理设置各层构件间的间隙，以便于吊装作业。

4 部品部件吊点吊件应朝上，标识宜朝向堆垛间的通道。

5 施工现场堆放的构件，宜按吊装顺序分类堆放，构件临时码放场地可合理布置在吊装机械可覆盖范围内，避免二次搬运。

6 构件堆放场地宜为硬化地面或经人工处理的自然地坪，且应满足平整度和承载力要求，并设有排水措施，防止构件浸泡污损。

【三合钢构】（新增）【汉工钢构】【联固】（修改）【建投钢构】（修改）

【说明】在国家标准的基础上作补充。

基本沿用国家标准。补充第3款内容，应合理设置各层构件间的间隙，以便于吊装作业。增加第4款，结合现场实操经验，该做法能提高现场效率。部品部件吊点吊件应朝上，标识宜朝向堆垛间的通道。增加第5款，施工现场堆放的构件，宜按吊装顺序分类堆放，构件临时码放场地可合理布置在吊装机械可覆盖范围内，避免二次搬运。结合现场实操经验，该做法能提高现场效率。增加第6款，构件堆放场地宜为硬化地面或经人工处理的自然地坪，且应满足平整度和承载力要求，并设有排水措施，防止构件浸泡污损。

7.5.6 墙板运输与堆放应符合下列规定：

1 当采用靠放架堆放或运输时，靠放架应具有足够的承载力和刚度，与地面倾斜角度宜大于80°；墙板宜对称放置且外饰面朝外，墙板上部宜采用木垫块隔开；运输时应固定牢固。

2 当采用插放架直立堆放或运输时，宜采取直立方式运输；插放架应有足够的承载力和刚度，并应支垫稳固。

3 采用叠层平放的方式堆放或运输时，应采取防止产生损坏的措施。

4 墙板的运输与堆放尚应根据产品特点制订相应措施，并符合产品要求。

【汉工钢构】（修改）

【说明】在国家标准的基础上作补充。

增加第4款。

8 施工安装

8.1 一般规定

8.1.1 装配式钢结构建筑施工单位应建立完善的安全、质量、环境和健康管理体系。

【昆钢钢构】（沿用）

【说明】沿用国家标准。

本条规定了从事装配式钢结构建筑工程各专业施工单位的管理体系要求，以规范市场准入制度。

8.1.2 施工前，施工单位应编制下列技术文件，并按规定进行审批和论证：

1 施工组织设计及配套的专项施工方案。

2 安全专项方案。若施工单位根据施工方案需变更原设计节点的连接方式或构件需要现场拼接时，节点的连接方式或现场拼接做法应由设计单位确定。

3 环境保护专项方案，含现场涂装施工时采取的环境保护和劳动保护措施。

【昆钢钢构】（修改）

【说明】基本沿用国家标准，局部修改补充。

本条规定了装配式钢结构建筑工程施工前应完成施工组织设计、专项施工方案、安全专项方案、环境保护专项方案等技术文件的编制，并按规定审批论证，以规范项目管理，确保安全施工、文明施工。

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

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

为了保证钢结构安装的顺利进行，钢结构在出厂前应根据工程复杂程度、设计要求或图纸深化设计内容进行厂内预拼装。安装的校正、高强螺栓安装、负温下施工及焊接工艺等，应在安装前进行工艺实验或评定，应在此基础上制定相应的施工工艺或方案。

8.1.3 施工单位应根据装配式钢结构建筑的特点，选择合适的施工方法，制定合理的施工顺序，并应尽量减少现场支模和脚手架用量，提高施工效率。

【昆钢钢构】（沿用）

【说明】沿用国家标准。

本条规定装配式钢结构建筑的施工应根据部品部件工厂化生产、现场装配化施工的特点，采用合适的安装工法，并合理安排协调好各专业工种的交叉作业，提高施工效率。体现装配式建筑施工快、安装一体化的特点。

8.1.4 施工用的设备、机具、工具和计量器具，应满足施工要求，并应在合格鉴定有效期内。

【昆钢钢构】（沿用）

【说明】沿用国家标准。

装配式钢结构建筑工程施工期间，使用的机具和工具必须进行定期检验，保证达到使用要求的性能及各项指标。

8.1.5 装配式钢结构建筑宜采用信息化技术，对安全、质量、技术、施工进度等进行全过程的信息化协同管理。宜采用建筑信息模型（BIM）技术对结构构件、建筑部品和设备管线等进行虚拟建造。

【昆钢钢构】（沿用）

【说明】沿用国家标准。

本条规定鼓励在项目管理的各个环节充分利用信息化技术，结合施工方案，进行虚拟建造、施工进度模拟，不仅可以提高施工效率，确保施工质量，而且可为施工单位精确制定人物料计划提供有效支撑，减少资源、物流、仓储等环节的浪费。达到一体化施工，各系统之间能更好的衔接，能及早的发现冲突或错误。

8.1.6 装配式钢结构建筑应遵守国家环境保护的法规和标准，采取有效措施减少各种粉尘、废弃物、噪声等对周围环境造成的污染和危害；并应采取可靠有效的防火等安全措施。

【昆钢钢构】（沿用）

【说明】沿用国家标准。

本条规定了安全、文明、绿色施工的要求。

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

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

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

8.1.7 施工单位应对装配式钢结构建筑的现场施工人员进行相应专业的培训。

【昆钢钢构】（沿用）

【说明】沿用国家标准。

装配式钢结构建筑施工应配备相关专业技术人员，施工前应对相关人员进行专业培训和交底。

8.1.8 施工单位应对进场的部品部件进行检查，合格后方可使用。

【昆钢钢构】（沿用）

【说明】沿用国家标准。

构件准备时，应清点构件的型号、数量、并按设计和规范要求对构件进行全面检查，在构件上根据就位、校正的需要做好标记。

8.2 结构系统施工安装

8.2.1 钢结构施工应符合现行国家标准《钢结构工程施工规范》GB50755 和《钢结构工程施工质量验收规范》GB50205 的规定。

【昆钢钢构】（沿用）

【说明】沿用国家标准。

8.2.2 钢结构施工前应进行施工阶段设计，选用的设计指标应符合设计文件和现行国家标准《钢结构设计规范》GB50017 等的规定。施工阶段结构分析的荷载效应组合和荷载分项系数取值，应符合现行国家标准《建筑结构荷载规范》GB50009 和《钢结构工程施工规范》GB50755 的规定。

【昆钢钢构】（沿用）

【说明】沿用国家标准。

8.2.3 钢结构应根据结构特点选择合理顺序进行安装，并应形成稳定的空间单元，必要时应增加临时支撑或临时措施。

【昆钢钢构】（沿用）

【说明】沿用国家标准。

本条规定的合理顺序需考虑到平面运输、结构体系转换、测量校正、精度调整及系统构成等因素。安装阶段的结构稳定性对保证施工安全和安装精度非常重要，构件在安装就位后，应利用其他相邻构件或采用临时措施进行固定。临时支撑或临时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。

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

【昆钢钢构】（沿用）

【说明】沿用国家标准。

高层钢结构安装时，随着楼层升高结构承受的荷载将不断增加，这对已安装完成的竖向结构将产生竖向压缩变形，同时也对局部构件(如伸臂桁架杆件)产生附加应力和弯矩。在编制安装方案时，应根据设计文件的要求，并结合结构特点以及竖向变形对结构的影响程度，考虑是否需要采取预调安装标高、设置后连接构件固定等措施。

8.2.5 钢结构施工期间，应对结构变形、环境变化等进行过程监测，监测方法、内容及部位应根据设计或结构特点确定。安装时须控制楼面、平台、屋面等位置的施工荷载，施工荷载严禁超过设计楼面使用荷载或设计控制要求。

【昆钢钢构】（修改）

【说明】在国家标准的基础上作修改、补充。

钢结构工程施工监测内容主要包括结构变形监测、环境变化监测(如温差、日照、风荷载等外界环境因素对结构的影响)等。不同的钢结构工程，监测内容和方法不尽相同。一般情况下，监测点宜布置在监测对象的关键部位以便布设少量的监测点，仍可获得客观准确监测结果。

施工过程中，因现场场地条件、气候等因素，会导致构件集中堆放，因此需要对施工荷载进行控制。一般结构设计总说明中，都会注明各层楼面不同位置或不同功能房间的楼面使用荷载，

对照建筑平面图即可知道不同楼面位置处的设计使用荷载，可以参照作为施工荷载的控制依据。当施工荷载超过设计楼面使用荷载或设计控制要求时，施工单位应计算复核并提交设计单位认可。

8.2.6 钢结构现场焊接工艺和质量应符合现行国家标准《钢结构焊接规范》GB50661 和《钢结构工程施工质量验收规范》GB50205 的规定。

【昆钢钢构】（沿用）

【说明】沿用国家标准。

8.2.7 钢结构紧固件连接工艺和质量应符合现行国家标准《钢结构工程施工规范》GB50755、《钢结构工程施工质量验收规范》GB50205 和《钢结构高强度螺栓连接技术规程》JGJ82 的规定。

【昆钢钢构】（沿用）

【说明】沿用国家标准。

8.2.8 钢结构现场涂装应符合下列规定：

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

2 构件表面的涂装系统应相互兼容。

3 防火涂料应符合国家现行有关标准的规定。

4 现场防腐和防火涂装应符合现行国家标准《钢结构工程施工规范》GB50755 和《钢结构工程施工质量验收规范》GB50205 的规定。

【昆钢钢构】（沿用）

【说明】沿用国家标准。

本条主要规定现场涂装要求。

1 构件在运输、安装过程中涂层碰损、焊接烧伤等，应根据原涂装规定进行补漆；表面涂有工程底漆的构件，因焊接、火焰校正、暴晒和擦伤等造成重新锈蚀或附有白锌盐时，应经表面处理后再按原涂装规定进行补漆。

2 条款中的兼容性是指构件表面防腐油漆的底层漆、中间漆和面层漆之间的搭配相互兼容，以及防腐油漆与防火涂料相互兼容，以保证涂装系统的质量。整个涂装体系的产品应尽量来自于同一厂家，以保证涂装质量的可追溯性。

8.2.9 钢管内的混凝土浇筑应符合现行国家标准《钢管混凝土结构技术规范》GB50936 和《钢-混凝土组合结构施工规范》GB50901 的规定。

【昆钢钢构】（沿用）

【说明】沿用国家标准。

8.2.10 压型钢板组合楼板和钢筋桁架楼承板组合楼板的施工应按现行国家标准《钢-混凝土组合结构施工规范》GB50901 的规定。

【昆钢钢构】（沿用）

【说明】沿用国家标准。

8.2.11 混凝土叠合楼板施工应符合下列规定：

1 应根据设计要求或施工方案设置临时支撑。

- 2 施工荷载应均匀布置，且不超过设计规定。
- 3 端部的搁置长度应符合设计或国家现行有关标准。
- 4 叠合层混凝土浇筑前，应按设计要求检查结合面的粗造度及外露钢筋。

【昆钢钢构】（沿用）

【说明】沿用国家标准。

混凝土叠合板施工应考虑两阶段受力特点，施工时应采取质量保证措施避免产生裂缝。

8.2.12 预制混凝土楼梯的安装应符合国家现行标准《混凝土结构工程施工规范》GB50666 和《装配式混凝土结构技术规程》JGJ1 的规定。

【昆钢钢构】（沿用）

【说明】沿用国家标准。

8.2.13 钢结构工程测量应符合下列规定：

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

2 施工阶段的测量应包括平面控制、高程控制和细部测量。

【昆钢钢构】（沿用）

【说明】沿用国家标准。

8.3 外围护系统安装

8.3.1 外围护部品安装宜与主体结构同步进行，可在安装部位的主体结构验收合格后进行。

【中建二局】（沿用）

【说明】沿用国家标准。

外围护系统可在一个流水段主体结构分项工程验收合格后，与主体结构同步施工，但应采取可靠防护措施，避免施工过程中损坏已安装墙体及保证作业人员安全。

8.3.2 安装前的准备工作应符合下列规定：

1 对所有进场部品、零配件及辅助材料应按设计规定的品种、规格、尺寸和外观要求进行检查和验收。

2 对所有进场部品、零配件及辅助材料应提供出厂合格证，有功能要求的应提供性能检测报告。

3 应进行技术交底。

4 应将部品连接面清理干净，并对预埋件和连接件进行清理和防护。

5 应按部品排板图进行测量放线，按排版图对每个部品部件进行编号、标识。

【中建二局】【联固】（修改）（补充）

【说明】在国家标准的基础上作修改、补充。

本条主要对施工安装前的准备工作作相应要求。

1 围护部品零配件及辅助材料的品种、规格、尺寸和外观要求应在设计文件中明确规定，安装时应按设计要求执行。对进场部品、辅材、保温材料、密封材料等应按相关规范、标准及设计文件进行质量检查和验收，不得使用不合格和过期材料。应按相关标准、规范、规程的规定对材料进行抽样检验。

2 应提供出厂合格证，且对有功能性要求的材料应提供性能检测报告，如隔音、防火、防水（潮）、防渗等性能。

5 应根据控制线，结合图纸放线，在底板上弹出水平位置控制线；并将控制线引到钢梁、钢柱上。

8.3.3 部品吊装应采用专用吊具、吊索，且应进行安全性计算及复核。起吊和就位应平稳，防止磕碰。

【中建二局】（修改）

【说明】在国家标准的基础上作补充。

围护部品起吊和就位时，对吊点应进行复核，对于尺寸较大的构件，宜采用分配梁等措施，起吊过程应保持平稳，确保吊装准确、可靠安全。应进行安全性计算及复核，保证吊装工具的操作安全。

8.3.4 预制外墙安装应符合下列规定：

1 墙板应设置临时固定和调整装置。

2 墙板应在轴线、标高和垂直度调校合格后方可永久固定。

3 当条板采用双层墙板安装时，内、外层墙板的拼缝宜错开。

4 蒸压加气混凝土板施工应符合现行行业标准《蒸压加气混凝土建筑应用技术规程》JGJ/T17 的规定。

【中建二局】（沿用）

【说明】沿用国家标准。

预制外墙吊装就位后，应通过临时固定和调整装置，调整墙体轴线位置、标高、垂直度，接缝宽度等，经测量校核合格后，才能永久固定。为确保施工安全，墙板永久固定前，吊机不得松钩。

8.3.5 现场组合骨架外墙安装应符合下列规定：

1 竖向龙骨安装应平直，不得扭曲，间距应符合设计要求。

2 空腔内的保温材料应连续、密实，并应在隐蔽验收合格后方可进行面板安装。

3 面板安装方向及拼缝位置应符合设计要求，内外侧接缝不宜在同一根竖向龙骨上。

4 木骨架组合墙体施工应符合现行国家标准《木骨架组合墙体技术规范》GB/T50361 的规定。

【中建二局】（沿用）

【说明】沿用国家标准。

8.3.6 幕墙施工应符合下列规定：

1 玻璃幕墙施工应符合现行行业标准《玻璃幕墙工程技术规范》JGJ102 的规定。

2 金属与石材幕墙施工应符合现行行业标准《金属与石材幕墙工程技术规范》JGJ133 的规定。

3 人造板材幕墙施工应符合现行行业标准《人造板材幕墙工程技术规范》JGJ336 的规定。

【中建二局】（沿用）

【说明】沿用国家标准。

8.3.7 门窗安装应符合下列规定：

1 铝合金门窗安装应符合现行行业标准《铝合金门窗工程技术规范》JGJ214 的规定。

2 塑料门窗安装应符合现行行业标准《塑料门窗工程技术规程》JGJ103 的规定。

【中建二局】（沿用）

【说明】沿用国家标准。

8.3.8 安装完成后应及时清理并做好成品保护。

【中建二局】（沿用）

【说明】沿用国家标准。

8.4 设备与管线系统安装

8.4.1 设备与管线施工前应按设计文件核对设备及管线参数，并应对结构构件预埋套管及预留孔洞的尺寸、位置进行复核，合格后方可施工。

【中建二局】（沿用）

【说明】沿用国家标准

在结构构件加工制作阶段，应将各专业、各工种所需的预留孔洞、预埋件等设置完成，避免在施工现场进行剔凿、切割，伤及构件，影响质量及观感。

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

【中建二局】（沿用）

【说明】沿用国家标准。

主干管与钢结构的连接需进行受力计算。

8.4.3 钢结构深化设计时，应按管道的定位、标高等要求进行图纸深化，按设计要求对管道开洞位置补强处理，并在工厂完成套管预留及质量验收。

【中建二局】（修改）

【说明】在国家标准的基础上作修改、补充。

强调钢结构构件上由于穿管需要的开洞，在进行钢结构深化设计时，应按设计要求对开洞位置进行补强处理。

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

【中建二局】（沿用）

【说明】沿用国家标准

施工时应考虑工序穿插协调，在钢结构防腐防火涂料施工前应进行连接支(吊)架焊接固定。如不具备此条件，因安装支(吊)架而损坏的防护涂层应及时修补。

8.4.5 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。

【中建二局】（沿用）

【说明】沿用国家标准

8.4.6 设备与管线施工质量应符合设计文件和现行国家标准《建筑给水排水及采暖工程施工质量验收规范》GB 50242、《通风与空调工程施工质量验收规范》GB 50243、《智能建筑工程施工规范》GB 50606、《智能建筑工程质量验收规范》GB 50339、《建筑电气工程施工质量验收规范》GB 50303和《火灾自动报警系统施工及验收规范》GB 50166 的规定。设备及管线的抗震支吊架施工质量应符合设计文件和现行国家规程《抗震支吊架安装及验收规程》CECS 420 的规定。

【中建二局】(修改)

【说明】在国家标准的基础上作修改、补充。

本条中前面部分沿用国家标准，新增抗震支吊架的施工要求。

8.4.7 在架空地板内敷设给水排水管道时应设置管道支(托)架，并与结构可靠连接。

【中建二局】(沿用)

【说明】沿用国家标准

8.4.8 室内供暖管道敷设在墙板或地面架空层内时，阀门部位应设检修口。

【中建二局】(沿用)

【说明】沿用国家标准

8.4.9 空调风管及冷热水管道与支(吊)架之间，应有绝热衬垫，其厚度不应小于绝热层厚度，宽度应不小于支(吊)架支承面的宽度。

【中建二局】(沿用)

【说明】沿用国家标准

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

【中建二局】(沿用)

【说明】沿用国家标准

8.4.11 设备与管线施工应做好成品保护。

【中建二局】(沿用)

【说明】沿用国家标准

8.5 内装系统安装

8.5.1 装配式钢结构建筑的内装系统安装应在主体结构工程质量验收合格后进行。

【中乾】(沿用)

【说明】沿用国家标准。

8.5.2 装配式钢结构建筑内装系统安装应符合现行国家标准《建筑装饰装修工程质量验收规范》GB 50210 和《住宅装饰装修工程施工规范》GB 50327 等的规定，并应满足绿色施工要求。

【中乾】(沿用)

【说明】沿用国家标准。

8.5.3 内装部品施工前，应做好下列准备工作：

1 安装前应进行设计交底。

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

3 在全面施工前应先施工样板间，样板间应经设计、建设及监理单位确认。

【中乾】（沿用）

【说明】沿用国家标准。

本条规定了内装部品安装前的施工准备工作。在全面施工前，先进行样板间的施工，样板间施工中采用的材料、施工工艺以及达到的装饰效果应经过设计、建设及监理单位确认。

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

【中乾】（沿用）

【说明】沿用国家标准。

8.5.5 对钢梁、钢柱的防火板包覆施工应符合下列规定：

1 支撑件应固定牢固，防火板安装应牢固稳定，封闭良好。

2 防火板表面应洁净平整。

3 分层包覆时，应分层固定，相互压缝。

4 防火板接缝应严密、顺直，边缘整齐。

5 采用复合防火保护时，填充的防火材料应为不燃材料，且不得有空鼓、外露。

【中乾】（沿用）

【说明】沿用国家标准。

8.5.6 装配式隔墙部品安装应符合下列规定：

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

2 龙骨隔墙系统安装应符合下列规定：

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

2) 面板安装前，隔墙内管线、填充材料应进行隐蔽工程验收。

3) 面板拼缝应错缝设置，当采用双层面板安装时，上下层板的接缝应错开。

4) 轻钢龙骨式复合墙体隔墙作为抗剪墙与主体结构连接时，应在墙体与主体结构上、下水平构件之间分别设置抗剪连接件，抗剪连接件数量由设计单位根据计算确定。

【中乾】（修改）

【说明】在国家标准的基础上作补充。

依据《低层冷弯薄壁型钢房屋建筑技术规程》JGJ227-2011 第 5.1.2 条、第 8.3.6 条，《轻型钢结构住宅技术规程》JGJ209-2010 第 5.1.3 条，对于低层冷弯薄壁型钢房屋和多层轻型钢结构住宅建筑，利用具有一定刚度的轻钢龙骨式复合墙体承担所有或部分水平作用（风荷载、水平地震作用）可以提高结构抗侧移能力，或有利于降低结构造价。

8.5.7 装配式吊顶部品安装应符合下列规定：

1 吊顶龙骨与主体结构应固定牢靠。

2 超过 3kg 的灯具、电扇及其他设备应设置独立吊挂结构。

3 饰面板安装前应完成吊顶内管道管线施工，并应经隐蔽验收合格。

【中乾】（沿用）

【说明】沿用国家标准。

超过 3kg 的灯具及电扇等有动荷载的物件，均应采用独立吊杆固定，严禁安装在吊顶龙骨上。吊顶板内的管线、设备在饰面板安装之前应作为隐蔽项目，调试验收完应作记录。

8.5.8 架空地板部品安装应符合下列规定：

- 1 安装前应完成架空层内管线敷设，并应经隐蔽验收合格。
- 2 当采用地板辐射供暖系统时，应对地暖加热管进行水压试验并隐蔽验收合格后铺设面层。

【中乾】（沿用）

【说明】沿用国家标准。

对本条作如下说明：

1 架空层内的给水、中水、供暖管道及电路配管，应严格按照设计路由及放线位置敷设，以避免架空地板的支撑脚与已敷设完毕的管道打架。同时便于后期检修及维护。

2 宜在地暖加热管保持水压的情况下铺设面层，以及时发现铺设面层时对已隐蔽验收合格的管道产生破坏。

8.5.9 集成式卫生间部品安装前应先进行地面基层和墙面防水处理，并做闭水试验。

【中乾】（沿用）

【说明】沿用国家标准。

集成卫生间安装前，应先进行地面基层和墙面的防水处理，防水处理施工及质量控制可按照现行国家标准《住宅装饰装修工程施工规范》GB 50327 中防水工程的规定执行。

8.5.10 集成式厨房部品安装应符合下列规定：

- 1 橱柜安装应牢固，地脚调整应从地面水平最高点向最低点，或从转角向两侧调整。
- 2 采用油烟同层直排设备时，风帽应安装牢固，与外墙之间的缝隙应密封。

【中乾】（沿用）

【说明】沿用国家标准。

对本条作如下说明：

2 当采用油烟同层直排设备时，风帽管道应与排烟管道有效连接。风帽不应直接固定于外墙面，以避免破坏外墙保温系统。

9 质量验收

9.1 一般规定

9.1.1 装配式钢结构建筑的验收应符合国家标准《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/T51232、《云南省建筑工程施工质量验收统一规程》DBJ53/T-23及相关标准的规定。单位（子单位）工程按结构系统、外围护系统、设备与管线系统和内装系统划分分部、子分部、分项工程和检验批。

【省检测中心】（修改）

【说明】在国家标准的基础上作局部修改、补充。

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

【省检测中心】（修改）

【说明】在国家标准的基础上作局部修改、补充。

9.1.3 用于装配式钢结构建筑的部品应符合设计文件和有关产品标准的要求，经出厂检验、进场验收和有关安全及功能的检验合格，有完整、有效的质量合格证明文件和使用说明文件。

【省检测中心】（修改）

【说明】在国家标准的基础上作修改。

许多部品部件的生产来自多种行业，应分别符合机械、建筑、建材、电工、林产、化工、家具、家电等行业标准，有的还应取得技术质量监督局的认定，或第三方认证。组成建筑系统后某些性能和安装状态还要同时满足有关建筑标准，所以在验收时对这样的部品部件还要查验有关产品文件。

9.2 结构系统验收

9.2.1 钢结构、组合结构的施工质量和验收标准应按现行国家标准《钢结构工程施工质量验收规范》GB50205、《钢管混凝土工程施工质量验收规范》GB50628、《混凝土结构工程施工质量验收规范》GB50204的有关规定。门式刚架结构、高层建筑钢结构、低层冷弯薄壁型钢结构、空间网格结构建筑和轻钢结构住宅工程还应该符合相应技术规范的规定。

【省检测中心】（修改）

【说明】在国家标准的基础上作局部修改、补充。

除纯钢结构外，装配式钢结构建筑中还可能会用到钢管混凝土柱或者钢-混凝土组合梁、压型钢板组合楼板等，因此也要做好这些构件的验收。

9.2.2 钢结构焊接工程验收应按现行国家标准《钢结构工程施工质量验收规范》GB50205的有关规定，在焊前检验、焊中检验和焊后检验基础上按设计文件和现行国家标准《钢结构焊接规范》GB50661的规定，进行分项工程验收和有关安全及功能检验。

【省检测中心】（修改）

【说明】在国家标准的基础上作局部修改、补充。

9.2.3 钢结构紧固件连接工程应按现行国家标准《钢结构工程施工质量验收规范》GB50205 和行业标准《钢结构高强度螺栓连接技术规程》JGJ82 规定的质量验收方法和质量验收项目，进行分项工程验收和有关安全及功能检验。扭剪型高强度螺栓未拧掉梅花头的应用扭矩法检查螺栓终拧扭矩，拧掉梅花头的应抽检螺栓终拧扭矩。

【省检测中心】（修改）

【说明】在国家标准的基础上作局部修改、补充。

扭剪型高强度螺栓对施工要求较高，施工不规范会导致节点内螺栓松紧不一致，甚至松动。

9.2.4 钢结构防腐涂装工程应按现行国家标准《钢结构施工质量验收规范》GB 50205 和《建筑钢结构防腐蚀技术规程》JGJ/T 251 的规定进行验收，验收时应检查防腐涂层厚度、附着力、外观质量等；金属热喷涂防腐和热镀锌防腐工程，应按现行国家标准《热喷涂金属和其他无机覆盖层锌、铝及其合金》GB/T 9793 和《热喷涂金属件表面预处理通则》GB 11373 等有关规定进行质量验收，验收时应检查镀锌层厚度、外观质量等。

【省检测中心】（修改）

【说明】在国家标准的基础上作局部修改、补充。

9.2.5 钢结构防火保护工程应按现行国家标准《钢结构施工质量验收规范》GB 50205 和《建筑钢结构防火技术规范》GB 51249 的规定进行验收；验收时应检查防火涂料涂层厚度、粘接强度、抗压强度、外观质量等。

【省检测中心】（修改）

【说明】在国家标准的基础上作局部修改、补充。

9.2.6 装配式钢结构建筑的楼板及屋面板应按分项工程进行验收：

1 压型钢板组合楼板和钢筋桁架楼承板组合楼板应按现行国家标准《钢结构工程施工质量验收规范》GB 50205 和《混凝土结构工程施工质量验收规范》GB 50204 的有关规定进行验收。

2 预制带肋底板混凝土叠合楼板应按现行行业标准《预制带肋底板混凝土叠合楼板技术规程》JGJ/T 258 的规定进行验收。

3 预制预应力空心板叠合楼板应按现行国家标准《预应力混凝土空心板》GB/T 14040 和《混凝土结构工程施工质量验收规范》GB 50204 的规定进行验收。

4 混凝土叠合楼板应按现行国家标准《混凝土结构工程施工质量验收规范》GB 50204 和《装配式混凝土结构技术规程》JGJ 1 的规定进行验收。

【省检测中心】（修改）

【说明】在国家标准的基础上作局部修改、补充。

9.2.7 钢楼梯应按现行国家标准《钢结构工程施工质量验收规范》GB50205 的规定进行验收，预制混凝土楼梯应按国家现行标准《混凝土结构工程施工质量验收规范》GB50204 和《装配式混凝土结构技术规程》JGJ 1 的规定进行验收。

【省检测中心】（沿用）

【说明】沿用国家标准。

9.2.8 安装工程可按楼层或施工段等划分为一个或若干个检验批。地下钢结构可按不同地下层划分检验批。钢结构安装检验批应在进场验收和焊接连接、紧固件连接、制作等分项工程验收合格的基础上进行验收。

【省检测中心】（沿用）

【说明】沿用国家标准。

9.3 外围护系统验收

9.3.1 外围护系统质量验收应根据工程实际情况检查下列文件和记录：

- 1 施工图或竣工图、性能试验报告、设计说明及其他设计文件。
- 2 外围护部品和配套材料的出厂合格证、进场验收记录。
- 3 施工安装记录。
- 4 隐蔽工程验收记录。
- 5 施工过程中重大技术问题的处理文件、工作记录和工程变更记录。

【省检测中心】（沿用）

【说明】沿用国家标准。

9.3.2 外围护系统应在验收前完成下列性能的试验和测试：

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

【省检测中心】（沿用）

【说明】沿用国家标准。

进行连接件材性试验时，应现场取样后送实验室检测；锚栓拉拔强度应进行现场检测。

9.3.3 外围护系统应根据工程实际情况进行下列现场试验和测试：

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

【省检测中心】（沿用）

【说明】沿用国家标准。

9.3.4 外围护部品应完成下列隐蔽项目的现场验收：

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

【省检测中心】（沿用）

【说明】沿用国家标准。

9.3.5 外围护系统的分部分项工程划分应符合现行国家和地方标准的相关要求,检验批划分应符合下列规定:

1 相同材料、工艺和施工条件的外围护系统每 1000m²应划分为一个检验批,不足 1000m²也应划分为一个检验批。

2 每个检验批每 100m²应至少抽查一处,每处不得小于 10m²。

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

【省检测中心】(修改)

【说明】在国家标准的基础上作局部修改、补充。

9.3.6 当外围护系统与主体结构采用焊接或螺栓连接时,连接部位验收可按设计文件和现行国家标准《钢结构工程施工质量验收规范》GB50205 和《钢结构焊接规范》GB50661 的相关规定执行。

【省检测中心】(修改)

【说明】在国家标准的基础上作局部修改、补充。

9.3.7 外围护系统的保温和隔热工程质量验收应按现行国家标准《建筑节能工程施工质量验收规范》GB50411 的规定执行。

【省检测中心】(沿用)

【说明】沿用国家标准。

9.3.8 外围护系统的门窗工程、涂饰工程质量验收应按现行国家标准《建筑装饰装修工程质量验收规范》GB50210 的规定执行。

【省检测中心】(沿用)

【说明】沿用国家标准。

9.3.9 蒸压加气混凝土外墙板质量验收应按现行行业标准《蒸压加气混凝土建筑应用技术规程》GJ/T17 的规定执行。

【省检测中心】(沿用)

【说明】沿用国家标准。

9.3.10 木骨架组合外墙系统质量验收应按现行国家标准《木骨架组合墙体技术规范》GB/T50361 的规定执行。

【省检测中心】(沿用)

【说明】沿用国家标准。

9.3.11 外围护系统的幕墙工程质量验收应按国家标准《建筑幕墙》GB/T21086、行业标准《玻璃幕墙工程技术规范》JGJ102、《金属与石材幕墙工程技术规范》JGJ133 和《人造板材幕墙工程技术规范》JGJ336 的规定执行。

【省检测中心】(修改)

【说明】在国家标准的基础上作局部修改、补充。

9.3.12 屋面工程质量验收应按现行国家标准《屋面工程质量验收规范》GB50207 的规定执行。

【省检测中心】（沿用）

【说明】沿用国家标准。

9.4 设备与管线系统验收

9.4.1 建筑给水排水及采暖工程的施工质量和验收标准应按现行国家标准《建筑给水排水及采暖工程施工质量验收规范》GB50242 的规定执行。

【中建二局】（沿用）

【说明】沿用国家标准。

9.4.1~9.4.11 各机电系统分部工程和分项工程的划分、验收方法均应按照相关的专业验收规范执行。

9.4.2 自动喷水灭火系统的施工质量和验收标准应按现行国家标准《自动喷水灭火系统施工及验收规范》GB50261 的规定执行。

【中建二局】（沿用）

【说明】沿用国家标准。

9.4.3 消防给水系统及室内消火栓系统的施工质量和验收标准应按现行国家标准《消防给水及消火栓系统技术规范》GB50974 的规定执行。

【中建二局】（沿用）

【说明】沿用国家标准。

9.4.4 通风与空调工程的施工质量和验收标准应按现行国家标准《通风与空调工程施工质量验收规范》GB50243 的规定执行。

【中建二局】（沿用）

【说明】沿用国家标准。

9.4.5 电梯（自动扶梯）工程的施工质量和验收标准应按国家标准《电梯工程施工质量验收规范》GB50310 的规定执行。

【中建二局】（新增）

【说明】新增条文。

9.4.6 建筑电气工程的施工质量和验收标准应按现行国家标准《建筑电气工程施工质量验收规范》GB50303 的规定执行。

【中建二局】（沿用）

【说明】沿用国家标准。

9.4.7 火灾自动报警系统的施工质量和验收标准应按现行国家标准《火灾自动报警系统施工及验收规范》GB50166 的规定执行。

【中建二局】（沿用）

【说明】沿用国家标准。

9.4.8 智能化系统的施工质量和验收标准应按现行国家标准《智能建筑工程质量验收规范》GB50339 的规定执行。

【中建二局】（沿用）

【说明】沿用国家标准。

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

【中建二局】（沿用）

【说明】沿用国家标准。

9.4.10 管道穿过钢梁时的开孔位置、尺寸和补强措施，应满足设计图纸要求，并应符合现行行业标准《高层民用建筑钢结构技术规程》JGJ99 的规定。

【中建二局】（沿用）

【说明】沿用国家标准。

9.4.11 管道的抗震支吊架的验收，应按现行国家规程《抗震支吊架安装及验收规程》CECS 420 的规定执行。

【中建二局】（新增）

【说明】新增条文。

牢固可靠的支吊架系统，是避免发生机电管线发生次生灾害的基础，也是确保建筑物在地震时可以发挥应有使用功能关键。因此，将该条文纳入验收要求当中。

9.5 内装系统验收

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

【九泰钢构】（沿用）

【说明】沿用国家标准。

9.5.2 内装工程验收应符合下列规定：

1 对住宅建筑内装工程应进行分户质量验收、分段竣工验收。

2 对公共建筑内装工程应按照功能区间进行分段质量验收。

【九泰钢构】（沿用）

【说明】沿用国家标准。

对本条作如下说明：

1 分户质量验收，即“一户一验”，是指住宅工程在按照国家有关规范、标准要求进行工程竣工验收时，对每一户住宅及单位工程公共部位进行专门验收；住宅建筑分段竣工验收是指按照施工部位，某几层划分为一个阶段，对这一个阶段进行单独验收。

2 公共建筑分段质量验收是指按照施工部位，某几层或某几个功能区间划分为一个阶段，对这一个阶段进行单独验收。

9.5.3 装配式内装系统质量验收应符合现行国家标准《建筑装饰装修工程质量验收规范》GB50210、《建筑轻质条板隔墙技术规程》JGJ/T157、《公共建筑吊顶工程技术规程》JGJ345 和《建筑玻璃应用技术规程》JGJ113 等的有关规定。

【九泰钢构】(修改)

【说明】国家标准的基础上作局部修改、补充。

9.5.4 室内环境的验收应在内装工程完成后进行,并应符合现行国家标准《民用建筑工程室内环境污染控制规范》GB50325 的有关规定。

【九泰钢构】(沿用)

【说明】沿用国家标准。

9.6 竣工验收

9.6.1 装配式钢结构建筑工程施工质量验收应按地方标准《云南省建筑工程施工质量验收统一规程》DBJ53/T-23 规定执行,应划分为单位工程、分部工程、子分部工程、分项工程、检验批。

【中建二局】(新增)

【说明】新增条文。

9.6.2 装配式钢结构建筑竣工验收前分部工程、系统工程应验收合格。装配式钢结构建筑工程施工质量验收应在施工单位自行检查评定合格的基础上,由相关单位按照规定的程序组织验收。

【中建二局】(新增)

【说明】新增条文。

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

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

【中建二局】(沿用)

【说明】沿用国家标准。

9.6.4 竣工验收的步骤可按验前准备、竣工预验收和正式验收三个环节进行。单位工程完工后,施工单位应组织有关人员进行自检。总监理工程师应组织各专业监理工程师对工程质量进行竣工预验收。存在施工质量问题时,应由施工单位整改,整改完毕后,由施工单位向建设单位提交工程竣工报告。建设单位收到工程竣工验收报告后,应由建设单位项目负责人组织监理、施工、设计、勘察等单位项目负责人进行单位工程验收。

【中建二局】(修改)

【说明】国家标准的基础上作局部修改、补充。

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

【中建二局】（沿用）

【说明】沿用国家标准。

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

【中建二局】（沿用）

【说明】沿用国家标准。

10 使用维护

10.1 一般规定

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

【城投】（沿用）

【说明】沿用国家标准。

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

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

【城投】（沿用）

【说明】沿用国家标准。

当建筑使用性质为住宅时，即为《住宅质量保证书》和《住宅使用说明书》，此时建设单位即为房地产开发企业。

按原建设部《商品住宅实行住宅质量保证书和住宅使用说明书制度的规定》，房地产开发企业应当在商品房交付使用时向购买人提供《住宅质量保证书》和《住宅使用说明书》。

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

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

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

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

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

【城投】（沿用）

【说明】沿用国家标准。

《建设工程质量管理条例》等对建筑工程最低保修期限作出了规定。另外，针对装配式钢结构建筑的特点，提出了相应部品部件的质量要求。

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

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

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

【城投】（沿用）

【说明】沿用国家标准。

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

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

装配式钢结构建筑在使用过程中的二次装修、改造，应严格执行相应规定。

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

【城投】（沿用）

【说明】沿用国家标准。

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

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

【城投】（沿用）

【说明】沿用国家标准。

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

10.1.7 使用与维护宜采用信息化手段，建立建筑、设备与管线等的管理档案。当遇地震、火灾等灾害时，灾后应对建筑进行检查，并视破损程度进行维修。

【城投】（沿用）

【说明】沿用国家标准。

本条是在条件允许时将建筑信息化手段用于建筑全寿命期使用与维护的要求。地震或火灾后，应对建筑进行全面检查，必要时提交房屋质量检测机构进行评估，并采取相应的措施。强台风灾害后，也宜进行外围护系统的检查。

10.2 结构系统使用维护

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

【建投钢构】（沿用）

【说明】沿用国家标准。

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

【建投钢构】（沿用）

【说明】沿用国家标准。

10.2.3 业主或使用者不应改变原设计文件规定的建筑使用条件、使用性质及使用环境。

【建投钢构】（沿用）

【说明】沿用国家标准。

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

10.2.4 装配式钢结构建筑的室内二次装修、改造和使用中，不应损伤需保留的围护墙或隔墙与主体结构的连接件及主体结构。

【云南联固】（修改）

【说明】国家标准的基础上作局部补充。

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

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

- 1 超过设计文件规定的楼面装修或使用荷载。
- 2 改变或损坏钢结构防火、防腐蚀的相关保护及构造措施。
- 3 改变或损坏建筑节能保温、外墙及屋面防水相关的构造措施。

【建投钢构】（沿用）

【说明】沿用国家标准。

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

10.2.6 二次装修、改造中改动卫生间、厨房、阳台防水层的，应按现行相关防水标准制定设计、施工技术方案，并进行闭水试验。

【建投钢构】（沿用）

【说明】沿用国家标准。

10.3 外围护系统使用与维护

10.3.1 《建筑使用说明书》中有关外围护系统的部分，宜包含下列内容：

- 1 外围护系统基层墙体和连接件的使用年限及维护周期。
- 2 外围护系统外饰面、防水层、保温以及密封材料的使用年限及维护周期。

3 外墙可进行吊挂的部位、方法及吊挂力。

4 日常与定期的检查与维护要求。

【华都】(沿用)

【说明】沿用国家标准。

10.3.2 物业服务企业应依据《建筑使用说明书》，在《检查与维护更新计划》中规定对外围护系统的检查与维护制度，检查与维护的重点应包括外围护部品外观、连接件锈蚀、墙屋面裂缝及渗水、保温层破坏、密封材料的完好性等，并形成检查记录。

【华都】(沿用)

【说明】沿用国家标准。

外围护系统的检查与维护，既是保证围护系统本身和建筑功能的需要，也是防止围护系统破坏引起钢结构腐蚀问题的要求。物业服务企业发现围护系统有渗水现象时，应及时修理，并确保修理后原位置的水密性能符合相关要求。密封材料如密封胶等的耐久性问题，应尤其关注。在建筑室内装饰装修和使用中，严禁对围护系统的切割、开槽、开洞等损伤行为，不得破坏其保温和防水做法，在外围护系统的检查与维护中应重点关注。

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

【华都】(沿用)

【说明】沿用国家标准。

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

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

【华都】(沿用)

【说明】沿用国家标准。

10.4 设备与管线系统使用维护

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

【昆船】(修改)

【说明】国家标准的基础上作局部补充。

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

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

10.4.2 公共部位及其公共设施设备与管线的维护重点包括水泵房、消防泵房、电机房、电梯、电梯机房、中控室、锅炉房、管道设备间、配电间(室)等，应按《检查与维护更新计划》进行

定期巡检和维护。

【昆船】（沿用）

【说明】沿用国家标准。

10.4.3 装修改造时，不应破坏主体结构、外围护系统，如装修涉及设备与管线的更改，物业服务企业应委托相关专业单位在《检查与维护更新计划》中进行明确标示、记录。

【昆船】（修改）

【说明】国家标准的基础上作局部补充。

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

10.4.4 智能化系统的维护应符合国家现行标准的规定，涉及专业维护时应由物业服务企业委托专业单位进行日常维护与管理，并提供专业的设备管理与维护方案。

【昆船】（修改）

【说明】国家标准的基础上作局部补充。

10.5 内装系统使用维护

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

【建投钢构】（沿用）

【说明】沿用国家标准。

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

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

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

【建投钢构】（沿用）

【说明】沿用国家标准。

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

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

【建投钢构】（沿用）

【说明】沿用国家标准。

中华人民共和国建设部令第110号《住宅室内装饰装修管理办法》中对住宅室内装饰装修工程质量的保修期有规定，“在正常使用条件下，住宅室内装饰装修工程的最低保修期限为两年，有防水要求的厨房、卫生间和外墙面的防渗漏为五年。保修期自工程竣工验收合格之日起计算”。建设单位可视情况在此基础上提高保修期限的要求，提升装配式钢结构建筑的品质。

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

【建投钢构】（沿用）
【说明】沿用国家标准。