



T/CECS 261—2024

中国工程建设标准化协会标准

钢结构住宅设计标准

Standard for design of steel structure
residential buildings



中国计划出版社

中国工程建设标准化协会标准

钢结构住宅设计标准

Standard for design of steel structure
residential buildings

T/CECS 261—2024

主编单位：中国建筑金属结构协会
中国电子工程设计院股份有限公司

批准单位：中国工程建设标准化协会

施行日期：2024年6月1日

中国计划出版社

2024 北 京

前 言

《钢结构住宅设计标准》(以下简称标准)是根据中国工程建设标准化协会《关于印发〈2020 年第二批协会标准制订、修订计划〉的通知》(建标协字〔2020〕23 号)的要求进行编制。标准编制组经广泛调查研究,认真总结实践经验,参考国家和国外先进标准,并在广泛征求意见的基础上,制定本标准。

本标准共分 10 章和 4 个附录,主要内容包括:总则,术语,住宅性能,设计基本规定,建筑设计,结构系统设计,墙体系统设计,设备与管线系统设计,内装系统设计,交付、使用与维护等。

本标准是对《钢结构住宅设计规范》CECS 261:2009 的修订。

本次修订内容主要包括:

1. 提出了住宅产品设计理念,规定了住宅性能要求;
2. 对原规范中术语、基本规定、建筑设计、结构设计等章节内容进行了调整;
3. 增加了设备与管线系统设计,内装系统设计,交付、使用与维护 3 章内容。

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冶金分会归口管理,由中国建筑金属结构协会负责具体技术内容的解释。执行过程中,如有意见或建议,请反馈给中国建筑金属结构协会(地址:北京市海淀区车公庄西路 8 号,邮编:100037,邮箱:gangwyh@163.com)。

主 编 单 位: 中国建筑金属结构协会

中国电子工程设计院股份有限公司

参 编 单 位: 清华大学

浙江大学
天津大学
西安建筑科技大学
北京建筑大学
山东建筑大学
太原理工大学
合肥工业大学
兰州理工大学
中国建筑标准设计研究院有限公司
中国建筑设计研究院有限公司
鞍钢中电建筑科技股份有限公司
南京长江都市建筑设计股份有限公司
北京赛博思工程技术研究院
北京清华同衡规划设计研究院有限公司
杭州铁木辛柯工程设计有限公司
山东省冶金设计院有限责任公司
福建省建筑设计研究院有限公司
杭萧钢构股份有限公司
浙江中南绿建科技集团有限公司
安徽富煌钢构股份有限公司
山东高速莱钢绿建发展有限公司
山东萌山钢构工程有限公司
甘肃省科工建设集团有限公司
湖南望新建设集团有限公司
湖南金海集团
徐州中煤百甲重工科技股份有限公司
宏盛建业投资集团有限公司
沈阳中辰钢结构工程有限公司
龙元明筑科技有限责任公司

中国电建集团西北勘测设计研究院有限公司

主要起草人: 娄宇 郝际平 孙晓彦 温凌燕 胡育科
陈志华 李海旺 田炜 童根树 张爱林
王元清 周学军 完海鹰 王秀丽 张艳霞
王昌兴 李瑞林 蔡玉春 弓晓芸 张守峰
王喆 王士奇 孙彤 曾志攀 邱晨
周瑜 曾勇 张军 沈万玉 刘晓光
宋松树 景亭 张海宾 马张永 薛强
马龙 王再胜 吴锋 周昌奎 裴传飞
沈东华 陈景武 刘博文
主要审查人: 周绪红 任庆英 郁银泉 李国强 罗永峰
石永久 贺明玄 陈振明 刘彦生

目 次

1	总 则	(1)
2	术 语	(2)
3	住宅性能	(4)
3.1	适用性	(4)
3.2	健康舒适性	(4)
3.3	安全性	(5)
3.4	耐久性	(6)
3.5	绿色低碳	(7)
4	设计基本规定	(8)
5	建筑设计	(9)
5.1	一般规定	(9)
5.2	模数协调	(9)
5.3	标准化设计	(10)
5.4	平立面设计	(11)
5.5	室内环境	(12)
5.6	围护系统	(13)
6	结构系统设计	(15)
6.1	一般规定	(15)
6.2	结构体系	(15)
6.3	节点与连接	(18)
6.4	楼盖	(22)
6.5	钢结构防护	(23)
7	墙体系统设计	(25)
7.1	一般规定	(25)

7.2	外墙	(25)
7.3	内墙	(29)
8	设备与管线系统设计	(33)
8.1	一般规定	(33)
8.2	给水排水	(34)
8.3	供暖、通风、空调和燃气	(36)
8.4	电气和智能化	(37)
9	内装系统设计	(39)
9.1	一般规定	(39)
9.2	标准化与模数协调	(40)
9.3	墙面装饰系统	(41)
9.4	吊顶系统	(41)
9.5	楼地面系统	(42)
9.6	集成式厨房与卫生间	(43)
9.7	收纳系统	(45)
10	交付、使用与维护	(46)
10.1	交付	(46)
10.2	使用	(47)
10.3	维护	(47)
附录 A	钢结构住宅全装修配置表	(49)
附录 B	钢结构住宅智能化设备配置表	(56)
附录 C	钢结构住宅性能说明书	(58)
附录 D	钢结构住宅使用说明书	(63)
	用词说明	(66)
	引用标准名录	(67)
	附:条文说明	(71)

1 总 则

1.0.1 为推动装配式钢结构建筑高质量发展,规范钢结构住宅的设计、交付、使用和维护,实现安全可靠、适用舒适、技术先进和绿色建造,提高钢结构住宅的环境效益、社会效益和经济效益,制定本标准。

1.0.2 本标准适用于主体结构采用钢结构的住宅的设计、交付、使用与维护。

1.0.3 钢结构住宅的设计、交付、使用与维护除应符合本标准规定外,尚应符合国家现行有关标准和现行中国工程建设标准化协会有关标准的规定。

2 术 语

2.0.1 钢结构住宅 steel structure residential building

以钢结构作为主要结构系统,集成围护系统、设备与管线系统、内装系统的居住建筑。

2.0.2 住宅性能 residential performance

将住宅作为一种产品,满足人们居住、生活和社会活动需求的能力。

2.0.3 住宅产品设计 residential product design

将住宅作为一种产品进行设计,基于住宅性能要求,给出解决方案,满足生产、安装、施工、运维等要求的一体化设计过程。

2.0.4 集成设计 integrated design

建筑的结构系统、围护系统、设备与管线系统、内装系统一体化的设计。

2.0.5 结构系统 structural system

由结构构件通过可靠的连接方式装配而成,以承受或传递荷载作用的整体。

2.0.6 围护系统 envelope system

由建筑外墙、内墙、楼地面、屋面、门窗等部品组合而成,用于分隔建筑室内外环境的部品整体。

2.0.7 内装系统 interior decoration system

由楼地面、墙面、吊顶、内门窗、厨房和卫生间、收纳等组合而成且满足建筑空间使用要求的整体。

2.0.8 设备与管线系统 facility and pipe system

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

2.0.9 墙体系统 wall system

安装在主体结构上,由墙板、墙板与主体结构连接节点、防水密封构造等组成的,具有规定的承载能力、适应主体结构位移能力、防水、保温、隔声和防火性能的整体系统。

2.0.10 全装修 full decoration

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

2.0.11 装配式装修 assembled decoration

采用干式工法将预制内装部品在现场组合安装的装修方式。

2.0.12 收纳系统 system cabinet

由门扇、五金件和隔板等工厂生产、现场装配的满足不同套内功能空间分类储藏要求的整体。

2.0.13 适用性能 applicability

由钢结构住宅本身和内部设备设施配置所决定的适合用户使用的性能。

2.0.14 健康舒适性能 health and comfort

从居住者的生理、心理和社会需求出发,满足居住环境的健康性、自然性、环保性和亲和性的性能。

3 住宅性能

3.1 适用性

- 3.1.1 钢结构住宅应与周围环境相协调。
- 3.1.2 钢结构住宅套内空间和设施应能满足舒适、卫生等生活起居的基本要求。
- 3.1.3 钢结构住宅应合理设计功能分区和流线,满足动静分区、洁污分区要求。
- 3.1.4 钢结构住宅应以人为本,除应满足一般居住使用要求外,还应考虑老年人、残疾人等特殊群体的使用要求。
- 3.1.5 钢结构住宅应具有适变性,以适应全生命周期居住需求的变化。

3.2 健康舒适性

- 3.2.1 钢结构住宅应充分利用自然采光,日照应符合现行国家标准《住宅建筑规范》GB 50368 的有关规定,室内采光应符合现行国家标准《住宅设计规范》GB 50096、《建筑环境通用规范》GB 55016 的有关规定。
- 3.2.2 钢结构住宅内房间通风开口面积应符合现行国家标准《住宅设计规范》GB 50096、《住宅建筑规范》GB 50368、《建筑环境通用规范》GB 55016 的有关规定。
- 3.2.3 钢结构住宅的照度水平应符合现行国家标准《建筑环境通用规范》GB 55016、《建筑照明设计标准》GB 50034 的有关规定。
- 3.2.4 钢结构住宅声学设计应符合现行国家标准《民用建筑隔声设计规范》GB 50118、《住宅建筑规范》GB 50368、《建筑环境通用规范》GB 55016 的有关规定。

3.2.5 钢结构住宅室内环境污染控制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、《建筑环境通用规范》GB 55016 的有关规定,住宅材料应符合现行国家标准《建筑材料放射性核素限量》GB 6566 的有关规定。

3.2.6 钢结构住宅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、《建筑节能与可再生能源利用通用规范》GB 55015、《建筑环境通用规范》GB 55016、《严寒和寒冷地区居住建筑节能设计标准》JGJ 26、《夏热冬暖地区居住建筑节能设计标准》JGJ 75、《夏热冬冷地区居住建筑节能设计标准》JGJ 134、《温和地区居住建筑节能设计标准》JGJ 475 的有关规定。

3.2.7 钢结构住宅楼板舒适度验算应符合现行行业标准《建筑楼盖结构振动舒适度技术标准》JGJ/T 441 的规定,可采用减振技术措施。

3.2.8 钢结构住宅室外地面应考虑电动自行车的充电需求;停车场应具有电动汽车充电设施或具备充电设施的安装条件,并应合理设置电动汽车和无障碍汽车停车位;地下车库宜设置与排风设备联动的有害气体浓度监测装置。

3.2.9 钢结构住宅间距应以满足日照要求为基础,综合考虑采光、通风、消防、防灾、管线埋设、视觉卫生等要求确定;室外环境应考虑噪声、有害物质、电磁辐射和工程地质灾害、水文地质灾害等的不良影响。

3.3 安 全 性

3.3.1 钢结构住宅结构设计应符合国家现行标准的有关规定。

3.3.2 钢结构住宅防火设计应符合现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016、《建筑防火通用规范》GB 55037 的有关规定,钢结构部(构)件及其连接防火设计应符合现行国家标准《建筑钢结构防火技术规范》GB 51249 的规定;外露钢结构承重构件应加设防火保护层,宜选择防火涂料或包覆无机耐火材料,有特殊需要的

部位宜采用耐火结构钢。

3.3.3 钢结构住宅防盗、防滑防跌、防坠落应符合现行国家标准《住宅设计规范》GB 50096、《民用建筑设计统一标准》GB 50352、《民用建筑通用规范》GB 55031 的有关规定,首层外窗宜设置防盗报警设施。

3.3.4 钢结构住宅外围护系统及其他附属设施应考虑防脱落、防坠落措施。

3.3.5 钢结构住宅防水等级应根据建筑造型、重要程度、使用功能、所处环境条件确定,应符合国家现行标准《地下工程防水技术规范》GB 50108、《屋面工程技术规范》GB 50345、《坡屋面工程技术规范》GB 50693、《建筑外墙防水工程技术规程》JGJ/T 235、《住宅室内防水工程技术规范》JGJ 298 的有关规定,其中承重构件、屋面、地下室等位置应加强构造设计,避免结构主体受到侵蚀。

3.3.6 钢结构住宅宜采用经过产品质量认证的部品部件,部品部件应符合国家现行标准的有关规定。

3.4 耐久性

3.4.1 钢结构住宅设计工作年限应符合现行国家标准《民用建筑设计统一标准》GB 50352 的有关规定,并应符合表 3.4.1 的规定。

表 3.4.1 钢结构住宅设计工作年限

类别		设计工作年限
建筑结构		不应低于 50 年
防水	屋面	不应低于 20 年
	室内	不应低于 25 年
	地下室	不应低于建筑结构设计工作年限
外窗		不应低于 20 年
外保温系统		不应低于 25 年
室内管线工程		不应低于 15 年

3.4.2 钢结构住宅中的钢结构部(构)件应采用防火防腐措施,并应在设计文件中规定最低工作年限及定期检测和维护要求;对于难以检测和维修的钢结构部(构)件宜采用包裹式等防火防腐措施,设计工作年限不应低于主体结构设计工作年限。

3.4.3 钢结构住宅外围护系统的设计工作年限应与主体结构设计工作年限相适应,并应明确配套防水、保温、装饰材料的使用维护、检查及更新要求。

3.4.4 钢结构住宅可更换的非承重部品部件应在设计文件中提出耐用指标要求,其中独立的非承重部品部件,设计工作年限不应少于 25 年。

3.4.5 钢结构住宅可维修部位应在设计文件中规定检测周期,并注明使用单位在使用过程中应进行定期检测和维护的要求。

3.5 绿色低碳

3.5.1 钢结构住宅应满足建筑全寿命周期的可持续性要求,应采用绿色建材和性能优良的部品部件,采用绿色建造技术施工。

3.5.2 钢结构住宅宜采用超低能耗建筑技术。

3.5.3 钢结构住宅应结合当地气候和自然资源合理利用可再生能源。

3.5.4 钢结构住宅场地竖向设计应有利于雨水的收集和排放,应有效组织雨水的下渗、滞蓄及再利用。

3.5.5 钢结构住宅应进行建筑碳排放计算,并采取措施降低单位建筑面积碳排放强度。

4 设计基本规定

4.0.1 钢结构住宅设计应满足适用、健康舒适、安全、耐久和绿色低碳性能要求,应实现标准化设计、工厂化生产、装配化施工、信息化管理和智能化应用,应采用产品设计方法建造高品质的住宅建筑产品。

4.0.2 钢结构住宅设计应在方案设计阶段进行整体技术策划,对技术选型、构件标准化布置、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。

4.0.3 钢结构住宅设计应将结构系统、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。

4.0.4 钢结构住宅宜遵循少规格、多组合的设计原则,并宜符合下列规定:

- 1 建筑参数宜模数化和规格化;
- 2 套型宜定型化和系列化;
- 3 部品部件及接口宜标准化和通用化;
- 4 内装宜菜单化和定制化。

4.0.5 钢结构住宅设计宜采用 BIM 技术实现建筑、结构、设备、内装等专业的协同,并建立信息化协同平台,共享数据信息,实现设计、生产、建设和维护全过程的管理和控制。

4.0.6 钢结构住宅设计应实现全装修,全装修配置应符合本标准附录 A 的规定;基于住宅适变性要求,宜采用装配式装修和采用结构系统与设备管线、内装系统相分离的体系。

4.0.7 钢结构住宅智能化设备配置应符合本标准附录 B 的规定。

5 建筑设计

5.1 一般规定

5.1.1 钢结构住宅规划设计除应符合现行国家标准《城市居住区规划设计标准》GB 50180 的有关规定外,尚应符合地方城市规划设计的有关要求。

5.1.2 钢结构住宅建筑设计除应符合本标准规定外,尚应符合现行国家标准《住宅设计规范》GB 50096、《住宅建筑规范》GB 50368、《装配式钢结构建筑技术标准》GB/T 51232 的有关规定。

5.1.3 钢结构住宅建筑设计应根据住宅功能、结构体系、施工方案等要求,综合确定技术方案,统筹考虑项目经济性。

5.1.4 钢结构住宅的建筑设计应与结构、给水排水、暖通空调、电气、燃气和智能化、内装等专业协调,做到设计合理、技术先进。

5.2 模数协调

5.2.1 钢结构住宅设计应采用基本模数或扩大模数数列,并应符合现行国家标准《建筑模数协调标准》GB/T 50002 的规定。

5.2.2 钢结构住宅开间和柱距、进深和跨度、门窗洞口宽度等宜采用水平基本模数和水平扩大模数数列,且水平扩大模数数列宜采用 $2nM$ 、 $3nM$ 。

5.2.3 钢结构住宅层高和门窗洞口高度宜采用竖向基本模数和竖向扩大模数数列,且竖向扩大模数数列宜采用 nM 。

5.2.4 钢结构住宅梁、柱、墙、板等构件的截面尺寸宜采用竖向扩大模数数列 nM 。

5.2.5 钢结构住宅构造节点和部品部件的接口尺寸宜采用分模数数列 $nM/2$ 、 $nM/5$ 、 $nM/10$ 。

5.2.6 钢结构住宅整体厨房、整体卫浴内部空间净尺寸应为基本模数的倍数,必要时可插入 $M/2$ 或 $M/5$ 模数尺寸,还应符合现行行业标准《住宅厨房模数协调标准》JGJ/T 262、《住宅卫生间模数协调标准》JGJ/T 263 的有关规定。

5.2.7 钢结构住宅建筑设计确定功能空间模块模数时应与结构、机电、内装修等专业相关部品部件的选型相结合,并宜符合下列规定:

1 主要使用功能模数组成的套型模块模数宜与公共交通核模块模数保持协调统一,提高钢结构柱网体系的合理性和经济性;

2 厨房、卫生间内部功能模块模数宜与市场产品模数相匹配。

5.2.8 住宅功能空间的优先尺寸应符合现行行业标准《工业化住宅尺寸协调标准》JGJ/T 445 的有关规定。

5.2.9 钢结构住宅部品部件尺寸及安装位置应根据生产装配要求、建筑层间变形、密封材料变形能力、材料干缩、温差变形、施工允许偏差等确定。

5.3 标准化设计

5.3.1 钢结构住宅应在模数协调的基础上,采用模块化、标准化集成设计,提高模块、部品部件的通用性。

5.3.2 钢结构住宅应结合使用功能和结构体系建立不同层级的模块,采用模块组合的设计方法,并符合下列规定:

1 钢结构住宅套型模块包括使用功能模块、厨房模块、卫生间模块,公共交通核模块包括楼电梯模块、公共走廊模块、公共管井模块;

2 钢结构住宅宜做到套型模块在同一地域、不同建筑高度区间内通用化;

3 公共交通核模块平面应规整,宜做到在同一建筑高度区间、不同地域之间通用化,以及在不同标准单元平面中实现模

块化;

4 厨房模块、卫生间模块应标准化,宜在不同套型模块中通用。

5.3.3 钢结构住宅的部品部件宜按规格尺寸和使用功能归并整合。

5.3.4 钢结构住宅设计宜在标准化部件、部品内进行选择与组合,构件、部品之间应采用标准化接口。

5.4 平立面设计

5.4.1 钢结构住宅建筑平面设计应与结构体系相协调,并应符合下列规定:

1 平面几何形状宜规则,其凹凸变化及长宽比例宜满足结构对质量刚度均匀的要求,平面刚度中心与质心宜接近或重合;

2 空间布局应有利于结构抗侧力体系的设置及优化;

3 平面应控制体形系数,平立面不应出现过多凹凸。

5.4.2 钢结构住宅套型平面设计应符合下列规定:

1 平面设计应标准化,并根据使用功能需求形成系列化套型;

2 平面宜采用大空间平面布置并符合结构布置特点,楼电梯及设备管井等区域宜独立集中布置,满足内部空间灵活性、可变性要求;

3 平面宜规则平整,以连续柱跨为基础布置,开间与进深宜模数化,宜与结构构件相协调。

5.4.3 套型设计中厨房和卫生间的位置应结合功能要求和管线布置合理确定,宜采用集成式厨房、集成式卫生间或整体卫生间基本模块。

5.4.4 钢结构住宅建筑设备的竖向管线布置应紧凑,宜集中设置,并宜设置专用管道井。水平管线的布置应减少相互交叉和干扰。

5.4.5 钢结构住宅每 100 套住房应设置不少于 2 套无障碍住房且宜设置在底层。

5.4.6 住宅套内和公共部分的净高应符合现行国家标准《住宅设计规范》GB 50096、《住宅建筑规范》GB 50368 的有关规定,根据功能、结构、设备管线及装修等要求,层高不应小于 3m。

5.4.7 钢结构住宅立面设计应符合下列规定:

1 立面造型设计宜采用部品部件和空间模块重复组合的方法,形成有秩序的变化和有规律的重复;

2 应结合项目定位以及气候特征,合理选用外墙板、外门窗、幕墙、阳台板、空调板及遮阳设施等标准化部品部件,并进行多样化排列组合;

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

5.4.8 钢结构住宅平面及体型设计应有技术深化设计阶段,深化设计文件应包括下列内容:

1 生产加工和施工安装的要求;

2 外围护系统部品的选材、排板及预留预埋要求;

3 安装设备及用户家用设施在楼板、内墙等构件中的预留预埋要求;

4 内装修系统及部品安装要求。

5.5 室内环境

5.5.1 钢结构住宅保温隔热设计应符合下列规定:

1 住宅朝向宜为南北向;

2 结合项目气候特征,应综合考虑日照、通风和遮阳设计;

3 外墙和屋顶宜采用由重质材料和轻质高效保温隔热材料组合的复合结构;

4 严寒地区外围护结构保温层内侧宜设置防水隔汽膜,敷设时应连续;

5 应采取措施减少热桥,当无法避免时,应使热桥部位内表面温度不低于室内空气露点温度;

6 外墙保温层应设置在钢构件外侧,当钢构件外侧保温材料厚度受限制时应进行室外空气露点温度验算;

7 采暖地区室内钢构件与主体结构的连接宜采用铰接或特殊设计以减少传热截面积;连接部位宜采用保温层覆盖,当室外钢构件伸入室内时,在室内应采取延续保温措施,并进行露点验算。

5.5.2 钢构件在户间、户内空间可能形成声桥的部位,应采用柔性连接或间接连接,对隔声部位的梁、柱、延性墙板等应使用隔声材料填充或包裹,对穿管线部位应采用隔声封堵等措施,使相邻空间隔声指标达到设计要求。

5.5.3 外墙与楼板间的缝隙应采用防火、防水、保温、隔声材料填实。

5.5.4 钢结构住宅通风设计应符合下列规定:

1 住宅套型内宜组织自然通风;

2 应满足卫生、节能和防灾的综合要求。

5.5.5 钢结构住宅室内装修设计宜选用绿色环保装修部件,尚应符合现行行业标准《住宅室内装饰装修设计规范》JGJ 367 的有关规定。

5.6 围护系统

5.6.1 钢结构住宅围护系统应遵循标准化、模块化、通用化的原则,宜采用结构、保温、隔声、防火、防水、装饰等进行一体化集成设计,并应与结构系统、内装系统、设备及管线系统协调,预留安装条件。

5.6.2 钢结构住宅屋面设计应包含结构设计和构造系统设计,明确防排水设计、保温隔热、防雷设计及材料部品的选用要求等内容,并应符合下列规定:

1 屋面凸出物和挑出物应与主体结构同时施工;

2 屋面宜采用屋面上部保温系统,并做好女儿墙、檐沟等热桥部位的保温措施;

3 当屋面采用钢筋混凝土板时,屋面保护层或架空隔热层、保温层、防水层、找平层、找坡层等设计构造应符合现行国家标准《屋面工程技术规范》GB 50345 的有关规定;

4 当采用金属板屋面、瓦屋面等轻型屋面系统时,材料选用、系统构造应符合现行国家标准《屋面工程技术规范》GB 50345 和《坡屋面工程技术规范》GB 50693 的有关规定;

5 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标准》GB 50364 和《建筑光伏系统应用技术标准》GB/T 51368 的有关规定。

5.6.3 钢结构住宅门窗气密性、水密性、抗风压性、隔热保温性能、防盗安全性能和隔声性能应符合国家现行标准的有关规定。

5.6.4 门窗洞口、阳台、空调板、装饰构件设计应包含与外墙、主体结构等连接构造节点内容。

5.6.5 门窗与钢构件连接时,连接件应具有弹性且应在连接处采用柔性材料填缝。

5.6.6 围护系统宜采用隐蔽钢结构梁柱等构件的设计。

6 结构系统设计

6.1 一般规定

6.1.1 钢结构住宅结构布置应与住宅套型、平面和立面、室内空间及各系统相协调,并具有良好的规则性。

6.1.2 钢结构住宅结构构件的截面形式与尺寸选择应满足结构安全性、适用性、经济性,同时应与构件生产、运输、施工安装相互协调,宜采用标准化和规格化的成品型材,并应符合下列规定:

1 柱宜采用方(矩)形钢管柱、宽翼缘 H 型钢截面柱或由方形钢管、H 型钢、T 型钢截面、C 型钢截面通过焊接形成的组合截面异形柱,采用空心型材时宜灌实;

2 梁宜选用中翼缘或窄翼缘 H 型截面;

3 支撑宜选用热轧 H 型钢或方(矩)形、圆形钢管,耗能支撑应符合现行行业标准《建筑消能减震技术规程》JGJ 297 的有关规定;

4 钢板剪力墙应符合现行行业标准《钢板剪力墙技术规程》JGJ/T 380 的有关规定。

6.1.3 钢结构住宅主体结构的连接节点宜标准化和通用化,并应与建筑设计相协调,宜采用利于主体结构施工、墙板安装及不影响建筑使用功能的节点形式。

6.1.4 钢结构住宅的主体结构构件应结合设备管线、风管等的布置准确预留孔洞,并作相应加强,不应现场开孔。

6.2 结构体系

6.2.1 钢结构住宅结构体系宜根据结构高度和设防烈度进行选取,各类结构体系的适用高度宜符合表 6.2.1 的规定。

表 6.2.1 钢结构住宅结构体系的适用高度(m)

结构类型	结构体系	适用住宅类型	适用高度					
			6 度	7 度 0.10g	7 度 0.15g	8 度 0.20g	8 度 0.30g	9 度
轻型 钢结构 ^①	冷弯薄壁型钢结构	低层住宅	12	12	12	12	12	—
	钢框架结构	低层及 多层住宅	18	18	18	18	18	—
普通 钢结构 ^②	钢框架结构	多层及高 层住宅	100	100	90	90	70	50
	钢框架-支撑结构 钢框架-钢板 剪力墙结构	多层及高 层住宅	100	100	100	100	100	100
异形柱 钢结构	钢框架结构	多层及中 高层住宅	70	70	50	30	12	—
	钢框架-支撑结构	中高层及 高层住宅	90	90	70	50	24	—

注:① 轻型钢结构中的钢框架结构系指梁、柱由高频焊接薄壁 H 型钢或热轧薄壁 H 型钢等组成的框架结构;

② 普通钢结构中的钢框架结构系指梁、柱由普通热轧或焊接 H 型钢、钢管、箱形截面等组成的框架结构。

6.2.2 在多遇地震标准值作用下,弹性层间位移角不应大于 1/250;在风荷载标准值作用下,弹性层间位移角不应大于 1/350,屋顶水平位移与建筑高度之比不宜大于 1/450。

6.2.3 冷弯薄壁型钢结构设计应符合下列规定:

1 冷弯薄壁型钢结构承重构件的壁厚不应小于 0.60mm,主要承重构件的壁厚不应小于 0.75mm,构件截面形式宜选用 C 型、U 型及 π 型,以及其他可靠截面类型;

2 冷弯薄壁型钢结构应采用轻质的墙体、楼盖和屋盖系统。

6.2.4 钢框架结构和钢框架-支撑结构设计应符合下列规定:

1 钢结构住宅采用钢框架结构时,设计应符合下列规定:

1) 钢框架可沿住宅建筑的纵向或横向布置,尽量保证框架连续,且高层住宅钢框架结构不应采用单跨框架结构;

- 2)建筑设计宜选用规则的形体,结构平面布置宜规则对称;
- 3)高层钢框架结构的梁柱节点应采用刚性连接;
- 4)框架梁、柱中心线宜重合;当梁、柱中心线不重合时,计算中应考虑偏心影响。

2 钢结构住宅采用钢框架-支撑结构时,设计应符合下列规定:

- 1)框架-支撑结构宜沿纵、横向布置支撑;也可沿一个方向布置钢框架-支撑结构,另一个方向布置钢框架结构,结构最大适用高度可按钢框架结构确定;
- 2)住宅钢结构的支撑形式与布置应与建筑设计协调,并宜布置于分户墙、端壁墙或楼电梯间等部位。

3 钢框架-支撑结构按空间模型计算时,楼盖应为平面刚性楼盖,支撑框架之间楼盖平面尺寸的长宽比不宜大于 3。

4 高层钢结构住宅设置地下室时,地下结构也可采用钢结构,竖向连续布置的支撑应延伸至基础,钢框架柱应至少延伸至地下一层;当地下室顶板可作为上部结构嵌固端时,竖向连续布置的支撑可采用混凝土墙延伸至基础,且延伸至地下一层的钢框架柱宜采用钢筋混凝土柱。

6.2.5 钢框架-钢板剪力墙结构设计应符合下列规定:

1 应根据使用条件、建筑功能以及技术经济性能要求确定钢板剪力墙类型;

2 钢板剪力墙的墙板宽度和高度之比应为 0.8~2.5;

3 当钢柱采用钢扁柱或异型钢柱时,不宜将钢柱弱轴与剪力墙进行连接;

4 钢板剪力墙宜按不承受竖向荷载设计计算,并应采用相应的构造和施工措施来实现计算假定;

5 钢板剪力墙宜满足建筑、结构、设备和装修一体化的设计需求,设计文件中应注明钢板剪力墙与边缘构件的连接节点;

6 钢板剪力墙应根据主体结构类型与使用条件,采用合理的

防腐与防火措施;钢板剪力墙防火应符合现行国家标准《建筑钢结构防火技术规范》GB 51249 的有关规定。

6.2.6 异形柱钢结构设计应符合下列规定:

1 异形柱钢结构的竖向构件宜采用异型钢管混凝土柱,混凝土强度等级不应低于 C30,钢管的壁厚不应小于 4mm。

2 异形柱钢结构宜采用规则的结构设计方案,抗震设计的异形柱钢结构应符合抗震概念设计的要求,不应采用特别不规则的结构布置。

3 异形柱钢结构的一个独立单元内,结构的平面形状宜简单、规则、对称,减少偏心,刚度和承载力分布宜均匀;异形柱截面肢厚中心线宜与框架梁中心线对齐,框架纵、横柱网轴线宜分别对齐拉通。

4 当异形柱钢结构的地下室顶板可作为上部结构的嵌固端时,地下一层与首层的侧向刚度比不宜小于 2,地下一层及以下不应采用异形柱截面,地下一层结构的抗震等级应与上部结构相同。

5 在竖向荷载、风荷载以及多遇地震作用下,结构的内力和变形可采用弹性方法计算;在罕遇地震作用下结构的弹塑性变形可采用弹塑性时程分析法或静力弹塑性分析法计算。弹性分析时,可将异形钢管混凝土柱按抗弯刚度等效为方(矩)形钢管混凝土柱,亦可按实际构造计算柱的抗侧刚度。

6.3 节点与连接

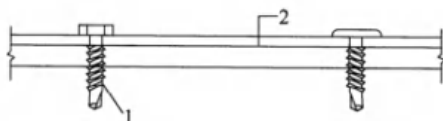
6.3.1 冷弯薄壁型钢结构体系的节点与连接应符合下列规定:

1 冷弯薄壁型钢结构体系的节点与连接应符合国家现行标准《冷弯薄壁型钢结构技术规范》GB 50018、《低层冷弯薄壁型钢房屋建筑技术规程》JGJ 227、《冷弯薄壁型钢多层住宅技术标准》JGJ/T 421 的有关规定;

2 冷弯薄壁型钢结构低层住宅宜选用标准化通用化的节点设计形式,各连接节点宜采用自攻螺钉或螺栓连接,不宜采用焊接

的连接做法；

3 钢板之间的连接应采用自攻自钻螺钉，螺钉规格不应小于 ST4.2，螺钉应从较薄钢板的一侧穿入；钢板与其他板材之间的连接应采用自攻螺钉，螺钉规格不应小于 ST3.5。螺钉应穿透所有被连接的构件，且在连接钢板外露出不应少于 3 个螺纹的长度(图 6.3.1)。螺钉中心距、端距和边距不得小于螺钉直径的 3 倍。



1—螺纹露出长度；2—从较薄板一侧穿入

图 6.3.1 螺钉连接示意图

6.3.2 钢框架结构和钢框架-支撑结构体系的节点与连接应符合下列规定：

- 1 框架梁与柱的节点与连接应符合下列规定：
 - 1) 节点与连接应做到安全可靠、传力明确、构造合理、便于施工，节点构造应具有延性，并避免产生应力集中和过大的焊接约束应力；
 - 2) 多层及高层住宅钢框架的节点连接，应按节点连接强于构件的原则设计；抗震设防时，除按弹性方法进行节点域及连接极限承载力等的计算外，尚应按结构进入弹塑性阶段进行节点区梁端、柱端全塑性承载力与节点域屈服承载力的验算；
 - 3) 钢管柱与梁的节点可采用柱贯通构造或隔板贯通构造，当柱壁板厚度小于 16mm 时，宜采用隔板贯通构造；
 - 4) 梁柱节点宜采用梁翼缘熔透焊并腹板高强螺栓连接的栓焊连接刚接节点；
 - 5) 钢框架梁、柱的拼接节点应按与构件等强度设计构造，抗

震设防时对拼接节点尚应进行极限承载力验算；

- 6) 6度、7度设防区低层及多层住宅的轻型钢结构框架，梁柱刚接节点可采用符合刚性连接要求的外伸端板高强度螺栓连接构造。

2 中心支撑与框架连接和支撑拼接处的承载力设计，偏心支撑消能梁段与支撑、柱的连接、各类柱脚均应进行受压、受拉、受弯、受剪承载力计算，并应符合现行行业标准《高层民用建筑钢结构技术规程》JGJ 99 的有关规定。

3 中心支撑框架的支撑节点构造与计算应符合下列规定：

- 1) 支撑节点处的支撑与梁、柱杆件的重心线应相交汇，因构造原因有少量偏心时，宜在计算中计入由偏心引起的附加内力；

- 2) 住宅框架支撑宜置于内墙或分户墙中，在满足长细比与强度条件下，宜尽量选用外轮廓尺寸较窄的组合截面。

4 柱和梁在与支撑翼缘的连接处应设置加劲肋，加劲肋的截面及其连接应按计算确定。

5 主次梁的节点宜采用铰接节点，也可采用刚性节点。主次梁节点设计应考虑剪力偏心对连接受力的影响；采用现浇钢筋混凝土楼板将主梁和次梁连成整体时，可不考虑偏心作用。

6 当节点域的柱腹板厚度不满足节点域抗剪承载力要求时，应采取加厚柱腹板或贴焊补强板的加强措施；腹板加厚的范围应伸出梁上下翼缘外不小于 150mm，补强板的厚度及其焊缝应按传递补强板所分担剪力的要求设计。

7 框架梁受压翼缘根据需要设置侧向隅撑，在影响室内使用功能而无法设置隅撑时，应在梁对应位置的两侧对称设置加劲肋，且不少于两道。

6.3.3 钢框架-钢板剪力墙结构体系的节点与连接应符合下列规定：

- 1 节点与连接应便于安装及检查。

2 钢板剪力墙与边缘构件宜通过鱼尾板过渡连接,鱼尾板与钢柱、钢梁应采用熔透焊缝焊接,且鱼尾板的厚度不应小于钢板的厚度。

3 钢板剪力墙与鱼尾板宜优先采用高强度螺栓连接,连接时端部连接应做加强处理;当采用焊接连接时,钢板剪力墙与鱼尾板应等强连接。

4 钢板剪力墙与周边框架梁柱宜采用鱼尾板过渡连接,当采用高强螺栓连接时计算应考虑螺栓开孔的削弱,当采用角焊缝焊接连接时,应计算确定相应焊脚高度且应满足内侧焊缝的施工可行性。

5 钢板剪力墙上开设洞口的边长或直径不宜大于 700mm,当钢板剪力墙上开设单独洞口的边长或直径不大于 300mm 时可不作补强,当洞口的边长或直径大于 300mm 且不大于 700mm 时,应避开加劲肋并采取补强措施。

6.3.4 异形柱钢结构体系的节点与连接应符合下列规定:

1 连接承载力设计值不应小于钢管混凝土异形柱中的钢管部分承载力设计值;

2 抗震设计时,连接极限承载力应大于钢管混凝土异形柱的屈服承载力;

3 框架结构的梁柱节点应采用刚性连接,梁与柱的连接可采用栓焊混合连接或全螺栓连接,也可采用外套管连接,采用其他方式连接时应有可靠的理论和试验依据;

4 梁柱节点采用外套管连接时,套管壁厚不应小于方钢管柱壁厚,且与梁连接一侧的套管壁厚宜适当增大,外套管伸出梁翼缘高度不宜小于 100mm;外套管与方钢管混凝土组合异形柱的连接可采用上下角焊缝连接,侧面可采用塞焊缝或槽焊缝连接,梁与套管间的连接可采用栓焊混合连接或全螺栓连接(图 6.3.4)。连接焊缝的计算与构造应符合国家现行标准的有关规定。

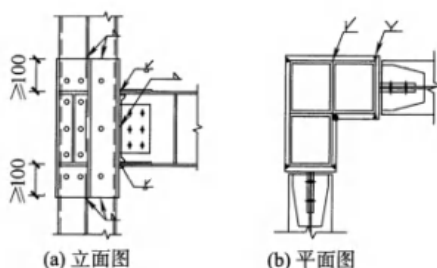


图 6.3.4 钢梁-方钢管混凝土异形柱外套管连接节点构造

6.4 楼 盖

6.4.1 钢结构住宅宜采用钢-混凝土组合楼盖,其中楼板可采用混凝土叠合楼板、钢筋桁架楼承板和现浇混凝土楼板。结构转换层、平面复杂或开洞较大楼层的楼板、作为上部结构嵌固部位的楼层和地下室顶层应采用钢筋桁架楼承板或现浇混凝土楼板。当房屋高度不超过 50m 且抗震设防烈度不超过 7 度(0.10g)时,可采用无现浇层的预制装配式楼板或其他轻型楼盖,楼盖与钢梁应可靠连接,保证楼盖的整体性。

6.4.2 钢结构住宅的楼板应进行承载能力极限状态和正常使用极限状态设计;施工阶段未设置可靠支撑的钢筋桁架楼承板、混凝土叠合楼板等,应进行施工阶段和使用阶段设计。

6.4.3 钢结构住宅的楼板应与钢梁形成整体共同工作,楼板的现浇混凝土与钢梁应通过抗剪连接件可靠连接,抗剪连接件宜采用圆柱头焊钉。

6.4.4 钢结构住宅楼板的刚度应符合下列规定:

- 1 钢筋桁架楼承板在施工阶段的最大挠度不应大于板跨的 $1/180$,且不应大于 20mm;
- 2 组合楼板使用阶段的挠度不应大于板跨的 $1/200$ 。

6.4.5 主梁和次梁的布置宜采用平接,因楼板厚度变化或卫生间

等局部降板造成的楼板底标高不一致,可通过改变钢梁标高或截面高度的方式进行调整。卫生间等局部楼板宜采用现浇混凝土板。

6.4.6 钢筋桁架楼承板的设计与构造应符合国家现行标准《混凝土结构设计规范》GB 50010、《钢筋桁架楼承板》JG/T 368 和现行协会标准《组合楼板设计与施工规范》CECS 273、《钢筋桁架楼承板应用技术规程》T/CECS 1069 的有关规定。

6.4.7 混凝土叠合楼板、现浇混凝土楼板的设计与构造应符合国家现行标准《混凝土结构设计规范》GB 50010 和《装配式混凝土结构技术规程》JGJ 1 的有关规定。

6.5 钢结构防护

6.5.1 钢结构的防腐设计应符合下列规定:

1 钢结构防腐蚀设计应根据住宅环境腐蚀条件、施工和维修条件等要求合理确定防腐蚀设计年限和涂装方案,对卫生间等环境条件较差部位的钢构件应加强防护,钢结构节点与相应构件的防腐要求应一致。钢结构防腐蚀设计应符合国家现行标准《冷弯薄壁型钢结构技术规范》GB 50018、《建筑钢结构防腐蚀技术规程》JGJ/T 251 的有关规定。

2 可采用耐候结构钢。

3 处于外露环境,且对耐腐蚀有特殊要求或处于侵蚀性介质环境中的主体结构,应采用耐候结构钢。

4 住宅围护结构的设计构造应防止结露,室内湿度较大的厨房、卫生间等部位不应有外露钢结构;当不可避免时,可采用外包混凝土隔护。

5 住宅钢结构不应采用带锈涂料作防锈涂装。

6 不同种类金属材料的构件、部件连接时,应采取防止接触腐蚀的阻隔措施。

6.5.2 钢结构的防火设计应符合下列规定:

1 钢结构的防火设计文件应注明建筑的耐火等级、构件的设计耐火极限、构件的防火保护措施、防火材料的性能要求及设计指标；

2 钢构件的耐火极限应符合现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016 的有关规定；当钢构件的耐火时间不能达到标准规定的耐火极限时，应进行防火保护设计，建筑钢结构的抗火性能验算应符合现行国家标准《建筑钢结构防火技术规范》GB 51249 的有关规定。

7 墙体系统设计

7.1 一般规定

7.1.1 钢结构住宅用墙板系统的性能要求及单板性能要求应符合现行行业标准《装配式建筑用墙板技术要求》JG/T 578 的有关规定。

7.1.2 钢结构住宅墙体系统部品部件的设计应遵循工业化、集成化的原则,应满足建筑立面效果、制作、运输、堆放、吊装、连接、接缝处理等工艺技术的要求。

7.2 外 墙

7.2.1 钢结构住宅外墙系统性能应满足抗风压、防火、平面内变形等安全性能要求,满足气密性、水密性、隔声、热工等功能性要求和耐久性要求。

7.2.2 外墙系统的抗风压性能指标计算值不应低于现行国家标准《建筑结构荷载规范》GB 50009 计算的风荷载标准值 W_k 且不应低于 1.0kPa 。外挂墙板及轻钢龙骨式复合墙板的面外最大跨中挠度不应大于 $L/250$,轻质条板的面外最大跨中挠度不应大于 $L/200$, L 为墙板跨度。

7.2.3 外墙系统的耐火极限应符合现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016 的有关规定。墙体与墙体之间、墙体与主体结构之间、门窗洞口以及所有穿墙设备管线的缝隙都应采取防火封堵措施进行处理。

7.2.4 外墙系统应具有适应结构层间变形的能力,在 50 年重现期的风荷载或多遇地震作用下,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;在设防烈度地

震作用下,外墙板可以发生损坏,但经简单修理后仍可继续使用;在罕遇地震作用下,外墙板不得掉落。

7.2.5 外墙系统的气密性能应符合相应气候条件区域建筑节能设计的要求,并应符合现行国家标准《建筑幕墙、门窗通用技术条件》GB/T 31433 的有关规定。

7.2.6 外墙系统的水密性能应符合相应气候条件区域建筑水密性能的要求,并应符合现行国家标准《建筑幕墙、门窗通用技术条件》GB/T 31433 的有关规定。

7.2.7 外墙系统隔声减噪设计标准等级应按使用要求确定,隔声性能应符合现行国家标准《民用建筑隔声设计规范》GB 50118、《建筑环境通用规范》GB 55016 的有关规定,隔声量指标应提供系统检测报告。

7.2.8 外墙系统热工性能应符合现行国家标准《民用建筑热工设计规范》GB 50176、《建筑节能与可再生能源利用通用规范》GB 55015 的有关规定。

7.2.9 外墙系统宜选用装配式外挂墙板系统、装配式轻钢龙骨复合墙板系统和装配式轻质条板外墙系统。

7.2.10 外墙系统应根据住宅所在地气候条件选用构造防水与材料防水相结合的防排水措施,并应满足防水透气、防潮、隔汽、防开裂等构造要求。

7.2.11 外墙系统安装方式应根据不同的结构形式而定,可采用内嵌式、外挂式、嵌挂结合式等方式与主体结构连接,并宜分层悬挂或承托。外墙系统与主体钢结构的连接设计应符合现行国家标准《建筑抗震设计规范》GB 50011 的有关规定,并应符合下列规定:

1 连接节点应牢固可靠、受力明确、传力简捷、构造合理,具有足够的承载力;在设计承载能力极限状态下,连接节点不应发生破坏和失效;当单个连接节点失效时,外墙板不应掉落。

2 连接节点宜采用柔性连接方式。

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

4 连接节点宜采用连接件不外露的隐蔽式设计,并采用断热、隔声和减振措施,避免产生冷热桥和声桥效应。

7.2.12 外墙系统保温构造形式可采用外墙外保温系统构造、外墙夹芯保温系统构造、外墙内保温系统构造和外墙单一材料自保温系统构造。

7.2.13 外墙系统应进行防结露设计,外墙保温应采用整体包覆钢结构的方式进行安装。

7.2.14 外墙系统连接缝构造应符合下列规定:

1 外墙板连接缝宽度应根据外墙材料、立面分格、结构层间位移、温度变形等综合因素进行设计,并满足构造、热工、防水、防火、隔声、建筑装饰和使用年限等要求,接缝应采取防裂措施;

2 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 外墙系统内侧与主体结构之间构造缝以及板与板之间的纵向和横向构造缝宽度应根据外墙板材料选取;

4 当采用装配式轻质条板做外墙时,板缝应采用弹性密封材料并采用玻纤网格布或钢丝网进行抗裂处理。

7.2.15 外墙系统的门窗应符合现行国家标准《建筑幕墙、门窗通用技术条件》GB/T 31433 的有关规定,并应符合下列规定:

1 外门窗等部品应与外墙进行一体化设计,应采用在工厂生产的标准化系列部品,并采用带有披水板的外门窗配套系列部品。

2 设计文件应注明外门窗抗风压、气密性、水密性、保温、空气声隔声等性能要求,且应注明门窗材料、颜色、玻璃品种及开启方式等要求。

3 外门窗玻璃组件的性能应符合现行行业标准《建筑玻璃应用技术规程》JGJ 113 的有关规定。

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

5 预制外墙中的外门窗宜采用企口或预埋件等方式固定,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,不采用企口方式的预制外墙的门窗洞口应设置预埋件。

6 外墙采用蒸压加气混凝土拼装大板时,洞口两边和上部过梁板最小尺寸应符合现行行业标准《蒸压加气混凝土制品应用技术标准》JGJ/T 17 的有关规定。外墙采用蒸压加气混凝土条板时,门窗洞口应采用镀锌扁钢或镀锌角钢进行加固处理。

7 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 的有关规定,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 的有关规定。

7.2.16 外墙系统管线安装应符合下列规定:

1 设置在外墙系统中的户内管线,宜利用墙体空腔或结合户内装饰装修层设置,不得在施工现场开槽敷设,并应便于检修和更换;

2 穿越外墙系统的管线、洞口应采取防水构造措施,穿越外墙系统的管线、洞口及有可能产生声桥和振动的部位,应采取隔声降噪等构造措施。

7.2.17 外墙系统附属部(构)件应进行构造设计与承载力验算,建筑遮阳、雨篷、空调板、栏杆、装饰件、雨水管等应与主体结构或外墙系统可靠连接,并应加强连接部位的保温防水构造处理。

7.2.18 外墙系统装饰装修的更新不应影响墙体结构性能,外挂墙板的结构安全性和墙体裂缝防治措施应有试验或工程实践经验验证做法的可靠性。

7.2.19 外墙系统配套材料中钢骨架及钢制组件、连接件应采用热浸镀锌、镀铝锌或其他防腐措施,金属连接件宜选用不锈钢、高强合金或镀锌钢等,非金属连接件不宜采用再生材料制品。

7.2.20 外墙系统中建筑密封胶应根据基材界面材料和使用要求选用,伸长率、压缩率、拉伸模量、相容性、耐污染性、耐久性应满足外墙系统的使用要求,并应符合下列规定:

1 处理外墙外侧接缝时应采用硅酮密封胶,硅酮密封胶性能应符合现行国家标准《硅酮和改性硅酮建筑密封胶》GB/T 14683、《建筑用硅酮结构密封胶》GB 16776 的有关规定;

2 处理外墙内侧接缝时可采用聚氨酯密封胶和聚硫密封胶,聚氨酯密封胶性能应符合现行行业标准《聚氨酯建筑密封胶》JC/T 482 的规定,聚硫密封胶性能应符合现行行业标准《聚硫建筑密封胶》JC/T 483 的规定;

3 接缝密封胶性能应符合现行国家标准《建筑密封胶分级和要求》GB/T 22083 的有关规定,外墙接缝材料应与外墙板具有相容性。

7.2.21 外墙系统中配套防水材料性能应符合现行行业标准《建筑外墙防水工程技术规程》JGJ/T 235 的有关规定,并应注明防水透汽、耐老化、防开裂等技术参数要求。

7.2.22 外墙系统中保温材料、防火隔离带材料、防火封堵材料等性能应符合现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016、《建筑钢结构防火技术规范》GB 51249 的有关规定。

7.3 内 墙

7.3.1 钢结构住宅内墙系统性能应满足防火、平面内变形等安全性能要求,满足隔声、热工等功能性要求。

7.3.2 内墙系统的耐火极限应符合现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016 的有关规定,墙体与墙体之间、墙体与主体结构之间、门窗洞口以及所有穿墙设备管线的缝隙都应采取防火封堵措施处理。

7.3.3 内墙系统隔声减噪设计标准等级应按使用要求确定,隔声性能应符合现行国家标准《民用建筑隔声设计规范》GB 50118、

《建筑环境通用规范》GB 55016 的有关规定,隔声量指标应提供系统检测报告。

7.3.4 内墙系统宜采用龙骨类内墙、轻质水泥基板类内墙或轻质复合板类内墙等非砌筑墙体。

7.3.5 内墙系统宜采用干法施工为主的可分离连接以实现室内空间可变性,同时应满足内装部品的连接、检修与更换。

7.3.6 内墙系统与主体结构的连接应符合下列规定:

1 内墙应设置连接件与主体结构连接固定,并应设置变形空间,分户墙的变形空间应采用轻质防火材料填充;

2 内墙与主体结构的连接不应影响主体结构的整体稳定和使用安全,在地震作用下内墙不应倒塌;

3 对于内墙部位的梁、柱及其他钢构件,宜进行整体性包覆处理,满足装饰、防火、隔声等要求。

7.3.7 卫生间和厨房的内墙应满足防水防潮要求。

7.3.8 内墙系统连接缝构造应符合下列规定:

1 内墙顶部及侧边与墙、柱、梁、楼板交接部位两侧纵向和横向构造缝宜取 10mm~20mm;

2 内墙底部与基础、楼板交接部位的横向分离缝宜取 20mm~30mm;

3 当采用轻质条板做内墙时,板与板之间平缝拼接板缝宽度不应大于 5mm,安装时应以缝隙间挤出砂浆为宜;

4 不同材质墙体间的板缝应采用弹性密封材料并采用玻纤网格布或钢板网进行抗裂处理。

7.3.9 内墙系统的门窗应符合下列规定:

1 内门窗宜与墙面、地面、天花板一体化设计,宜选用成套化、模块化的部品;

2 内门窗设计宜采用通高规格的标准模块化方式,内门窗模块应固定在结构楼板和梁上并与相邻内隔墙采用弱连接,宜选用工厂化门窗套进行门窗收口;

3 当选用轻质条板做内墙时,门窗洞口应采取门窗框板、门窗洞口预制混凝土柱、过梁板或预埋件等加固措施;

4 内门窗应满足室内防火、隔声、防水、保温隔热等要求;

5 内门窗洞口尺寸宜为 1M 的整数倍,各功能空间内墙门洞口的优先尺寸可按表 7.3.9 的规定采用。

表 7.3.9 内墙门洞口的优先尺寸(mm)

项目	优先尺寸
起居室门洞口宽度	900
卧室门洞口宽度	900
厨房门洞口宽度	800、900
卫生间门洞口宽度	700、800
无障碍门洞口宽度	1000
门洞口高度	2100、2200

7.3.10 内墙系统管线安装应符合下列规定:

1 开关、插座、管线穿过内墙时应采取防火封堵、密封隔声和加固措施,振动管道穿墙应采取减振隔振措施;

2 穿越墙体的水暖、电气管线宜采用专用敷设管线墙板组件,不得后凿墙体埋设管线,应避免管线安装和维修更换对墙体造成破坏;

3 宜采用 BIM 技术进行三维管线综合设计,对结构预制件内的机电设备、管线、预留孔槽等做精确定位,尽量减少平面交叉,合理利用空间。

7.3.11 内墙系统附属构件安装应符合下列规定:

1 内墙上需要固定电器、橱柜、洁具等设备或重物时,应在墙板上采取可靠的固定和加强措施,使承载力满足要求;

2 龙骨类内墙需要吊挂设备或重物时,应设置预埋件以便于物品安装和固定;

3 轻质水泥基板类内墙或轻质复合板类内墙需要吊挂设备

或重物时,不得单点固定,且两点的间距应大于 300mm。

7.3.12 内墙系统接缝材料应满足防水、防渗、抗裂、耐久等要求,用于内墙接缝处的密封、嵌缝、黏结及防裂增强材料的性能应与内墙材料性能具有相容性;内墙板在正常使用状况下,接缝材料不应发生破损。

8 设备与管线系统设计

8.1 一般规定

8.1.1 钢结构住宅建筑设备与管线系统设计应符合现行国家标准《住宅设计规范》GB 50096、《住宅建筑规范》GB 50368 的有关规定。

8.1.2 设备与管线系统设计应满足适老化同时兼顾全龄化的设计要求。

8.1.3 设备与管线设计应根据项目建筑方案,结合项目场地及市政条件,提出机电部品的集成方案,并应优先选用功能型模块机电部品或集成度高的部品。

8.1.4 设备与管线系统设计应采用集成化设计,并应符合下列规定:

1 应与建筑设计同步进行,满足卫生、环保和系统功能设计的要求,不对用户的健康、噪声控制和使用安全产生不利影响;

2 机电管井应采用模数化、模块化设计,模数应与建筑模数相协调;

3 管线入户应根据不同的楼板形式采用集约化设计,规范管线路径;

4 户内管线设计应与围护结构、装饰装修相结合,设备设施应采用与建筑功能和空间变化相适应的布置,设备管线系统宜与主体结构分离;

5 公共管线,调节、计量装置等应设置在公共区域;

6 采用集成厨房、集成卫生间等标准化部品时,应在设计时统一考虑预留安装条件和标准化管线接口;

7 管线集成设计采用的支吊架系统应优先采用装配式支吊

架,装配式支吊架应采用标准化连接组件并安装在主体结构上。

8.1.5 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》GB 50981 的有关规定。

8.1.6 设备与管线宜选用耐腐蚀、抗老化、耐久性好的管线、管材、组合式管件,活动配件宜选用长寿命产品并考虑部品组合的同寿命性。

8.1.7 机电部品接口应选择满足行业标准的通用性接口,并应考虑使用过程中部品更换的便捷性。

8.1.8 集成化预制结构部品部件中预埋的管线与配件应符合下列规定:

1 预制结构部品部件内预埋管道时,直径应符合预制结构部品部件的预制工艺规定,并应保障预制结构部品部件的安全性;

2 管线与配件不应敷设在贴邻预制结构部品部件的拼接处;

3 在预制结构部品部件上进行管线预留设计时,宜采用预留管槽。

8.1.9 机电设备应采用安全节能型的产品。

8.1.10 当采用整体式橱柜和卫浴设施时,机电管线和整体设施的连接应安全可靠,便于施工,且管线布置宜相对集中。

8.1.11 设备与管线安装应满足结构安全要求,不应在结构构件安装后开槽、钻孔、打洞,不应损坏钢结构的防腐、防火涂层,宜采用预埋埋件的连接方式。

8.1.12 设备与管线穿墙体、楼板、屋面时,应做好防水、防火、隔声及隔热等措施。防火封堵措施应符合现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016、《建筑防火技术封堵应用技术标准》GB/T 51410 的有关规定。

8.2 给水排水

8.2.1 钢结构住宅建筑生活供水水质应符合现行国家标准《生活饮用水卫生标准》GB 5749 的有关规定。节水设计应符合现行国

家标准《民用建筑节能设计标准》GB 50555、《建筑给水排水与节水通用规范》GB 55020 的有关规定。

8.2.2 室内给水管道应选用耐腐蚀和安装连接方便可靠的管材,可采用不锈钢管、铜管、塑料给水管和金属塑料复合管。

8.2.3 住宅户内给水系统应采用装配率高的管道及配件,连接方式应安全可靠。当采用塑料给水管道时,宜采用分水器配水,分水器与用水器具的管道应一对一连接,埋设的给水管道不得设置连接接口,分水器设置的位置应便于检修。

8.2.4 排水管道宜采用柔性接口铸铁排水管道、钢塑复合排水管道、静音型塑料排水管道及相应的连接方式,管道及管道配件应选用配套产品。

8.2.5 卫生间宜采用同层排水方式,同层排水系统可根据使用功能、卫生器具布置、装修标准等要求选择沿墙敷设或地面敷设。

8.2.6 集成式厨房和卫生间的给排水管道敷设应符合下列规定:

1 给水管道宜沿顶板或靠近墙角敷设,分水点宜设置在便于检修的位置;

2 当采用分水器配水系统时,卫生间、盥洗室的冷热水管应分别设置分水器且应集中设置,当采用上下设置时,热水分水器宜设在上方;

3 当给水管道敷设在龙骨隔墙内时,应采用竖向敷设;

4 当排水立管垂直穿过结构楼板时,宜采用预埋模式,预留孔洞应定位准确,不应采取施工现场开凿的方式进行立管垂直度的调整;

5 排水立管的连接接头不得埋设在结构楼板内。

8.2.7 卫生器具应选用构造内自带水封的便器,且水封深度不应小于 50mm。

8.2.8 卫生器具、水嘴、淋浴器等应符合现行行业标准《节水型生活用水器具》CJ/T 164 的有关规定。

8.2.9 水封装置的设置应符合现行国家标准《建筑给水排水与节

水通用规范》GB 55020 的有关规定,地漏设置应符合现行国家标准《建筑给水排水设计标准》GB 50015 的有关规定。

8.2.10 当设置太阳能热水系统时,集水器、储水罐等应与主体结构、外围护系统、内装系统一体化设计。

8.2.11 敷设在吊顶、地面、墙面架空层内的管线应采取防腐蚀、隔声减噪和防结露等措施。

8.2.12 给水、消防加压泵房,增压稳压等设备不得设置在居住用房的上层、下层和毗邻的房间内,不得污染居住环境。

8.3 供暖、通风、空调和燃气

8.3.1 供暖系统设计宜符合下列规定:

1 宜选用干式低温热水地板辐射供暖系统或其他干式辐射供暖系统;

2 当采用散热器供暖时,供回水管宜选用下法施工,安装散热器的墙板部件应采取加强措施。

8.3.2 供暖、通风、空调系统冷热输送管道应采取防结露和绝热措施,冷热水管道固定于钢构件上时,应采用绝热支架。

8.3.3 采用户式空调或新风系统、户式热水循环系统的钢结构住宅应设置室外机搁板或设备平台,并应符合下列规定:

1 室外机搁板或设备平台应与建筑一体化设计,不宜贴邻居住空间外墙设置,当受条件限制必须贴邻时,应有隔声、减振措施;

2 室外机搁板或设备平台与户内应有外门或外窗相连通,门窗可开启净宽不宜小于 700mm,且与所选用的室外机设备尺寸相匹配,室外机搁板或设备平台的尺寸应满足设备安装、检修、更换的要求;

3 室外机应采用坐式安装方式,且室外机底座应与专用平台板或平台架连接牢固,并应采取防止坠落的措施。专用平台板或平台架应与建筑主体结构连接牢固;

4 室外机搁板或设备平台出风面的围护设施的通透率不应

小于 75%，百叶叶片间的垂直间距不应小于 100mm，百叶叶片水平倾角不宜大于 15°；

5 室外机搁板或设备平台净尺寸应扣除外墙保温厚度；

6 室外机搁板或设备平台应有排水措施；

7 外露的空调管道应排列整齐，并采用装饰保护管进行保护。

8.3.4 室内空调设备的冷凝水应进行有组织排放。

8.3.5 设备基础和部(构)件应与主体结构牢固连接，并按设备技术要求预留孔洞及采取减振措施。管线与钢结构主体固定连接时应采用牢固的支吊架，不应影响钢结构构件的完整性与结构的安全性，并应设置隔声、隔振措施。

8.3.6 无外窗的暗卫生间应设置防止倒流的机械通风系统。

8.3.7 通风与空调系统的设备、管道应与主体结构一体化设计，所需预埋套管、预留洞口应设计到位，外墙套管应外低内高。

8.3.8 水管和风管应采用成品预制管道，管材及连接方式应满足工业化建筑安装要求。

8.3.9 换热机房不得贴临居住用房，设计时应采取减振降噪措施。

8.3.10 室外新风口、排风口应有防雨、防蚊虫、防倒灌的措施。

8.3.11 地下非机动车库、地下汽车库应设计或预留防止地面潮湿的措施。

8.3.12 燃气系统设计应符合现行国家标准《城镇燃气设计规范》GB 50028 的有关规定。住宅厨房设有燃气设施的，应设置家用可燃气体探测器。

8.4 电气和智能化

8.4.1 住宅套内应集成设置家居配电箱和智能化家居配线箱，并应预留智能智慧新技术融合接口。

8.4.2 电气和智能化设备设施及管线应与主体钢结构、墙体、集

成部品部件和内装系统一体化集成设计,满足空间灵活分隔要求,并准确定位。

8.4.3 电气与智能化系统和设备设施宜选用模块化集成部品,接口应标准化,并应满足先进性、通用性和互换性的要求。

8.4.4 电气和智能化设备设施宜采用无线通信技术控制,公共区域的照明应设置照明感应装置。

8.4.5 电气管线应与主体结构分离,穿金属管或在金属线槽内敷设在楼板架空层或垫层、吊顶和隔墙空腔内等部位,安装敷设应与内装系统相协调。

8.4.6 安装于墙体、吊顶、地板表面的灯具、开关插座、控制器、显示屏、管线等部品部件的位置与尺寸应与内装修相协调,并应采取可靠的固定措施,满足隔声、防火、便于检修等方面的要求。

8.4.7 设备及管线穿过或安装在预制部(构)件上时,应准确定位,并预留洞口或预埋件,不应现场凿剔沟槽、开孔、开洞等。

8.4.8 电气线路入户方式应根据户内配电箱的位置进行设计,减少对建筑空间的影响。当箱体上方有钢梁时,宜采用下进线方式。

8.4.9 户内电气和智能化系统设计应符合下列规定:

1 当管线铺设在架空层时,应采取穿管或线槽保护等安全措施,在吊顶、隔墙楼地面、保温层及装饰面板内不应采用直敷布线;

2 管线排布应采取集成化设计,强弱电管线宜分开布置,减少交叉;垂直管线的布置应尽量避免与主体结构钢梁的交叉,插座宜采用下进线的方式,灯具和开关之间的管线敷设应与钢梁位置及建筑墙体统一设计。

8.4.10 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,预留防雷装置的端头应可靠连接。

8.4.11 等电位接地端子应与建筑物本体钢结构金属物连接。

9 内装系统设计

9.1 一般规定

9.1.1 钢结构住宅内装系统设计应符合国家现行标准《建筑设计防火规范》GB 50016、《民用建筑隔声设计规范》GB 50118、《建筑内部装修设计防火规范》GB 50222、《民用建筑工程室内环境污染控制标准》GB 50325、《住宅室内装饰装修设计规范》JGJ 367 和《装配式内装修技术标准》JGJ/T 491 的有关规定。

9.1.2 钢结构住宅内装系统设计、部品与材料选型应符合结构受力、抗震、安全防护、防火、防水、防静电、防潮、防滑、隔声、节能绿色、环境保护、卫生防疫、适老化和无障碍等规定,并应满足生产、运输和安装等要求。

9.1.3 钢结构住宅内装系统应进行总体技术策划,统筹项目定位、建设条件、技术选择与成本控制等要求,由建筑专业协调结构、给排水、供暖、通风和空调、燃气、电气、智能化等各专业的要求,进行同步集成设计。

9.1.4 钢结构住宅应进行全装修,宜采用工业化生产的集成化、模块化的内装部品,按照模块化和系列化的设计方法进行装配式内装设计。

9.1.5 钢结构住宅内装系统设计应满足内装部品的连接、检修更换,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,并应符合下列规定:

- 1 共用内装部品不宜设置在套内专用空间内;
- 2 内装系统设计应明确内装部品的选型和关键技术参数;
- 3 内装系统设计应满足部品检修更换以及设备管线使用维护的要求,设计工作年限较短的内装部品进行维修和更换时,应避免

免破坏设计工作年限较长的部品,且不影响建筑结构主体的安全性。

9.1.6 钢结构住宅内装修设计应考虑建筑生命周期内使用功能可变性的需求,宜考虑满足多种场景下的使用需求。

9.1.7 钢结构住宅梁柱包覆应与防火防腐构造结合,实现防火防腐构造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 使用膨胀型防火涂料应预留膨胀空间;
- 3 设备与管线穿越防火保护层时,应按钢构件原耐火极限进行有效封堵。

9.1.8 钢结构住宅内装系统设计宜采用建筑信息模型(BIM)技术,与结构系统、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。

9.2 标准化与模数协调

9.2.1 钢结构住宅内装系统应采用标准化、模数化、通用化的工艺设计,满足生产工厂化、施工装配化的要求,并宜采用装配式隔墙和墙面、装配式吊顶、装配式楼地面、装配式内门窗、集成式厨房、集成式卫生间、收纳系统等集成化部品。

9.2.2 内装系统设计应遵循模数化的原则,并应符合下列规定:

- 1 内装系统宜与功能空间采用同一模数网格;
- 2 内装系统的隔墙、固定橱柜、设备、管井等部品部件,宜采用分模数 $M/2$ 模数网格。

9.2.3 内装系统部品部件的定位宜通过设置模数网格来控制,并宜采用界面定位法。

9.2.4 内装系统设计应协调部品部件的设计、生产和安装过程的尺寸并对建筑设计模数与部品部件生产制造之间的尺寸进行统筹协调。

9.2.5 内装系统部品接口设计应符合部品与管线之间、部品之间

连接的通用性和互换性要求,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允许偏差要求。

9.2.6 内装系统设计应充分考虑装修基层、部品部件生产安装过程中的偏差,宜采用可调节的构造、部件或设置容错尺寸来消除偏差带来的影响。

9.3 墙面装饰系统

9.3.1 钢结构住宅墙面装饰系统宜分为调平模块和饰面模块,构造连接应稳固、便于安装,并应与开关、插座、设备管线等的设计相协调。

9.3.2 装配式墙面装饰系统应符合下列规定:

- 1 卫生间等有防水、防潮要求的房间墙面板宜采用耐水饰面一体化集成板,门与板交界处、板缝之间应做防水处理;

- 2 墙板饰面应符合不同室内空间要求的功能及效果表达,宜采用饰面与基层一体化的解决方案,并满足强度、隔音、防火、防潮等性能要求;

- 3 墙面装饰系统悬挂重物时,应采用专用连接件与基层墙体连接固定;

- 4 墙面装饰系统的饰面模块应与基层连接紧密无异响,宜实现单块可拆装的需求,部品接缝处应设置工艺缝或使用收边条;

- 5 饰面模块宜选择干挂式、插入式、锁扣式或连接线条等物理连接方式,宜满足多次无损拆卸要求,可重复使用。

9.3.3 在钢结构支撑构件位置,应采取两侧布置墙板的方式进行包裹。

9.4 吊顶系统

9.4.1 钢结构住宅吊顶系统宜采用明龙骨、暗龙骨或无龙骨吊顶,软膜天花或其他干式工法施工的吊顶。

9.4.2 钢结构住宅吊顶系统应与新风、排风、给水、喷淋、烟感、灯具等设备和管线进行集成设计,设备和管线宜敷设在吊顶与结构楼板的空腔内;宜根据需求设置全屋吊顶或局部吊顶。

9.4.3 钢结构住宅吊顶系统与设备管线应各自设置吊件,宜采用金属龙骨,龙骨和吊件宜采用预置方式固定,并满足荷载计算要求;吊顶系统主龙骨不应被设备管线、风口、灯具、检修口等切断。吊顶周边应设置收边龙骨,并应预留合适的容差间隙。

9.4.4 钢结构住宅吊顶系统面板宜采用防火纸面石膏板、纤维增强硅酸钙板、纤维增强水泥板、金属天花等符合环保、防火、防潮和防虫防蛀要求的板材。

9.4.5 钢结构住宅吊顶系统内敷设设备管线时,应在管线密集和接口集中的位置设置检修口或设置可拆装吊顶。

9.4.6 钢结构住宅吊顶系统与墙交接处,应设伸缩缝隙或收口线脚。

9.5 楼地面系统

9.5.1 钢结构住宅楼地面系统宜采用架空楼地面、非架空干铺楼地面或其他干式工法施工的楼地面。

9.5.2 钢结构住宅楼地面系统应满足房间使用的承载、防水、防滑、高耐磨、抗污染、防静电等各项功能需求,放置重物的部位应采取加强措施。

9.5.3 钢结构住宅楼地面系统宜与地面采暖、电气、给排水、新风等系统的管线进行集成设计。

9.5.4 钢结构住宅楼地面系统应与主体结构有可靠连接,且施工安装时不应破坏主体结构;楼地面系统应独立设置,与周边墙体宜采用柔性连接,各模块间应连接牢固,并采取隔声减振措施。

9.5.5 架空楼地面设计应符合下列规定:

1 钢结构住宅厨房、卫生间等宜采用架空楼地面,架空空间内应分舱设置防水、防虫构造,并应采取防潮、防霉、易清扫、易维

护的措施;

2 架空楼地面内敷设管线时,架空层高度应满足管线排布的需求,在管线集中连接处应设置检修口或采用便于拆装的构造方式;

3 架空楼地面宜采用工业化生产和集成的地板模块,宜由可调节支撑、基层衬板和饰面材料组成,应满足承载力和可调节架空层高度的要求;

4 架空楼地面基层衬板应根据饰面材料、设计荷载、抗变形能力等要求进行选用,饰面材料宜选用石塑复合(SPC)板、硅酸钙复合板和人造石材板。

9.5.6 非架空干铺楼地面的基层应平整,当采用地面辐射供暖、供冷系统复合脆性面材地面时,应保证绝热层的强度。

9.5.7 非架空干铺楼地面的面层和填充构造层强度应满足设计要求,当填充层采用压缩变形大的材料时,易产生局部受压凹陷,应采取加强措施。

9.6 集成式厨房与卫生间

9.6.1 集成式厨房与卫生间设计应协调结构、内装、设备等专业合理确定厨房、卫生间的布局方案、设备管线敷设方式和路径、主体结构孔洞预留尺寸及管道井位置等。

9.6.2 集成式厨房与卫生间的设计应包含厨房和卫生间楼地面、吊顶、墙面以及橱柜和厨房设备、卫生洁具设备及管线的设计,并应与内装工程的其他系统进行集成设计。

9.6.3 集成式厨房与卫生间应与钢结构住宅套型设计紧密结合,在设计阶段即应进行产品选型,确定产品的型号和尺寸。

9.6.4 集成式厨房部品部件性能应符合现行行业标准《住宅整体厨房》JG/T 184 的有关规定。

9.6.5 集成式厨房吊顶宜选择整体吊顶或集成吊顶,无吊顶的厨房宜采用防水涂料做装饰喷涂。

9.6.6 集成式厨房的吊柜、厨房电器等应与主体结构有可靠连接,如悬挂在轻质隔墙时,应采取加强措施。

9.6.7 集成式厨房的墙面和吊顶应选用耐热和易清洗的材料,地面应选择防滑耐磨、吸水率低、耐污染和易清洁的材料;吊顶、墙面、地面材料应为燃烧性能 A 级的材料。

9.6.8 集成式厨房管线应进行综合集成设计,应利用墙面、吊顶、楼地面系统的架空层进行集中设置,合理定位,接口应标准化且便于查表和检修。

9.6.9 集成式厨房设计时应充分考虑设备管线更新、维护的需求,并在相应的部位设置检修口或检修门。

9.6.10 集成式卫生间设计应符合下列规定:

1 集成式卫生间宜采用干湿分离的布置方式,并应满足设备设施点位预留要求。

2 集成式卫生间宜采用同层排水方式;当采取结构局部降板方式实现同层排水时,应结合排水方案及检修要求等因素确定降板区域;降板高度应根据防水底盘厚度、卫生器具布置方案、管道尺寸及敷设路径等因素确定。

3 集成式卫生间墙面、顶面、地面各系统应与原建筑结构之间预留一定空间作为安装尺寸,同时给水排水、通风和电气等管道管线应在预留空间内安装完成,并应在与给水排水、电气等系统预留的接口连接处设置检修口。

4 集成式卫生间应保证防水性能,宜采用干式防水底盘;防水底盘的固定安装不应破坏结构防水层。

5 集成式卫生间墙面或壁板与地面底盘之间、墙面或壁板与墙面或壁板之间、墙面或壁板与顶面、墙面或壁板与外墙窗洞口之间的连接构造应可靠并具有防渗漏功能,保证水密性。

6 集成式卫生间门框门套应与防水底盘、墙面或壁板做好收口和防水措施。

9.7 收纳系统

9.7.1 收纳系统应结合钢结构住宅功能空间需要进行布置,并按功能要求对收纳物品种类和数量进行设计。

9.7.2 收纳系统宜采用工厂生产的标准化部品,应采用模块组合的方法,遵循少规格、多组合的原则进行设计。

9.7.3 收纳系统部品应选用合适的材料,根据房间功能分区满足防水、防潮、防腐、防蛀、防火的要求。

9.7.4 收纳系统部品的外部尺寸应结合钢结构住宅使用要求合理设计,并采用具有不同肌理、材质、颜色的面层材料满足个性化的需求。

9.7.5 收纳系统设计应与原材料的规格尺寸协调,提高材料利用率,降低材料损耗。

10 交付、使用与维护

10.1 交 付

10.1.1 钢结构住宅交付时,应提供钢结构住宅质量保证书、钢结构住宅性能说明书和钢结构住宅使用说明书,钢结构住宅性能说明书和钢结构住宅使用说明书的内容应分别符合本标准附录 C 和附录 D 的规定。

10.1.2 钢结构住宅质量保证书应符合国家现行标准的有关质量规定,并应注明下列内容:

- 1 结构体系、部品、部件、设备管线的使用寿命;
- 2 部品、部件、设备管线保修期限、保修内容。

10.1.3 钢结构住宅性能说明书应包括下列内容:

1 适用性能包括日照情况,建筑单体的基本情况、无障碍设计情况、单元公共空间设计情况及消防疏散情况,住宅套型的基本情况、套内功能空间情况及全生命周期适应性情况;

2 健康舒适性能包括套型室内环境情况,热工性能情况,设备设施配置情况,住宅室外环境情况;

3 安全性能包括结构基本情况,钢结构防火情况,钢结构防腐情况,防盗、防滑防跌、防坠落措施,防水设计情况,建筑材料天然放射性限量要求,室内环境污染控制要求,围护结构性能要求;

4 耐久性能包括建筑设计工作年限,钢结构部(构)件设计工作年限,可更换的非承重部品部件设计工作年限,独立的非承重部品部件设计工作年限,可维修部位维修周期和工作年限;

5 绿色低碳性能包括住宅健康建筑认证情况,绿色建筑设计情况,低能耗建筑设计情况。

10.1.4 钢结构住宅使用说明书除应包括国家现行有关标准规定

的内容外,尚应包括下列内容:

- 1 主体结构、外围护、内装、设备管线等系统的使用、检查和维护要求;
- 2 允许或禁止业主自行更改的部分;
- 3 部品、部(构)件的认证证书和产品使用维护说明书;
- 4 设备与管线的认证证书和产品使用维护说明书。

10.1.5 建设单位宜向运维单位提供完整的建筑信息模型,运维单位宜采用信息化手段进行使用与维护。

10.2 使 用

10.2.1 业主应按钢结构住宅使用说明书中的规定使用钢结构住宅。

10.2.2 使用过程中,严禁损伤主体结构、分户墙体和外围护系统,且不得进行下列改动:

- 1 超过规定楼面装修荷载或使用荷载;
- 2 改变或损坏钢结构防火、防腐的相关保护及构造措施;
- 3 改变或损坏建筑节能保温、外墙、屋面及楼地面防水相关构造做法。

10.2.3 用户进行户内装修改造应经运维单位批准后进行,涉及结构安全的改造应经原设计单位或者具有相应资质的设计单位复核。

10.2.4 改动卫生间、厨房、阳台防水层时应经原设计单位或者具有相应资质的设计单位进行防水设计、由具有资质的施工单位进行施工,并应经闭水试验达到质量要求后验收。

10.3 维 护

10.3.1 建设单位移交相关资料后,运维单位应按钢结构住宅质量保证书、钢结构住宅性能说明书、钢结构住宅使用说明书的内容制定物业管理规定,并宜制定钢结构住宅检查与维护计划。

10.3.2 物业管理部门应根据钢结构住宅检查与维护计划进行定期检查与维护,并应建立检查档案,可输入建筑信息模型。检查与维护的重点应包括下列内容:

1 主体结构及其防腐防火措施的损伤,外围护结构的防水层、保温层及密封材料的破损与老化等;

2 户内共用的各类设施、管线的性能与安全;

3 公共区域及机房的设施、设备与管线的性能与安全,包括水泵房、消防泵房、空调机房、电梯、电梯机房、中控室、锅炉房、管道设备间、配电室等。

10.3.3 运维单位应委托具有资质的检测鉴定单位对超出设计工作年限的主体结构、部品、部件、设施设备、管线、保温隔热、防腐防火涂装、防水、密封、装饰材料等进行检测与鉴定,并应根据检测鉴定结果进行后续使用与维护。同时应建立档案,可输入建筑信息模型。

10.3.4 当遇地震或火灾等极端灾害后,应对建筑受灾情况进行检测鉴定,并根据检测鉴定结论进行后续使用与维修。

附录 A 钢结构住宅全装修配置表

表 A 钢结构住宅全装修配置表

区域	部位	装修配置		选项
公共部分	电梯厅或楼梯	是否采用装配式装修? 采用部位_____		☐
套内部分	玄关、卧室、书房、客厅、起居室、餐厅、阳台	是否采用装配式装修? 采用房间_____采用部位_____		☐
	卫生间	是否采用集成式卫生间_____		☐
	厨房	是否采用集成式厨房_____		☐
	玄关、卧室、客厅、阳台	是否采用收纳系统_____		☐
公共部分装修明细	电梯厅	墙面	乳胶漆饰面	☐
			墙砖	☐
			装饰板材	☐
		顶棚	乳胶漆饰面	☐
			石膏板吊顶或铝扣板吊顶	☐
		楼地面	石材	☐
			地砖	☐
			装饰板材	☐
		踢脚	地砖踢脚	☐
			金属踢脚	☐
			板材踢脚	☐
		电气、智能化设备	声控灯	☐
		其他设备	扶手	☐

续表 A

区域	部位	装修配置		选项
公共部分 装修 明细	楼梯	墙面	乳胶漆饰面	☐
			墙砖	☐
			装饰板材	☐
		顶棚	乳胶漆饰面	☐
		楼地面	石材	☐
			地砖	☐
			装饰板材	☐
		踢脚	地砖踢脚	☐
			金属踢脚	☐
		电气、智能化设备	声控灯	☐
套内 部分 装修 明细	玄关	墙面	乳胶漆饰面	☐
			墙砖	☐
			壁纸	☐
			装饰板材	☐
		顶棚	乳胶漆饰面	☐
			石膏板吊顶或铝扣板吊顶	☐
		楼地面	石材	☐
			木地板	☐
			地砖	☐
			装饰板材	☐
		踢脚	地砖踢脚	☐
			金属踢脚	☐
			板材踢脚	☐
		电气、智能化设备	普通单相两孔三孔插座	☐
			吸顶灯或白炽灯	☐
			开关面板	☐
			可视对讲	☐

续表 A

区域	部位	装修配置		选项
套内 部分 装修 明细	玄关	入户门	实木复合子母门或钢门	☐
			指纹、密码、钥匙三合一家用防盗门智能锁	☐
		其他设备	折叠坐凳	☐
			入户挂钩	☐
			鞋柜	☐
			玄关柜	☐
	卫生间	墙面	墙砖	☐
			装饰板材	☐
			石材	☐
		顶棚	防水石膏板吊顶	☐
		楼地面	石材	☐
			地砖	☐
			装饰板材	☐
		踢脚	地砖踢脚	☐
			金属踢脚	☐
			板材踢脚	☐
		电气、 智能化 设备	普通防水插座	☐
			智能马桶防水插座	☐
			洗衣机防水插座	☐
			防水防尘吸顶灯	☐
			开关面板	☐
			浴霸	☐
			排风扇	☐
			养老住宅紧急报警	☐
			电热水器	☐

续表 A

区域	部位	装修配置		选项
套内 部分 装修 明细	卫生间	卫浴设备	淋浴花洒	☐
			面盆龙头	☐
			坐便器	☐
			台下盆	☐
			镜柜、地柜	☐
			地漏	☐
		其他设备	带手机架式卷纸架	☐
			智能马桶盖	☐
			毛巾架	☐
			老人房坐式淋浴系统	☐
			扶手	☐
		门	折叠门	☐
			平开门	☐
			门吸	☐
	厨房	墙面	墙砖	☐
			装饰板材	☐
		顶棚	防水石膏板吊顶	☐
			铝扣板吊顶	☐
		楼地面	石材	☐
			地砖	☐
			装饰板材	☐
		踢脚	地砖踢脚	☐
			金属踢脚	☐
			板材踢脚	☐
		电气、智能化设备	油烟机	☐
			燃气热水器	☐

续表 A

区域	部位	装修配置		选项
套内 部分 装修 明细	厨房	电气、 智能化 设备	防水防尘吸顶灯	☐
			开关面板	☐
			冰箱插座	☐
			普通防水插座	☐
			燃气报警截止阀	☐
		暖通设备	暖气片	☐
			地暖	☐
		门	平开门	☐
			推拉门	☐
			门吸	☐
		其他设备	灶具	☐
			洗碗机	☐
			橱柜	☐
			人造石台面	☐
			水槽、龙头	☐
	卧室、 书房	墙面	乳胶漆饰面	☐
			墙砖	☐
			壁纸	☐
			装饰板材	☐
		顶棚	乳胶漆饰面	☐
			石膏板吊顶或铝扣板吊顶	☐
		楼地面	石材	☐
			木地板	☐
			地砖	☐
			装饰板材	☐

续表 A

区域	部位	装修配置		选项
套内 部分 装修 明细	卧室、 书房	踢脚	地砖踢脚	☐
			金属踢脚	☐
			板材踢脚	☐
		电气、 智能化 设备	普通单相两孔三孔插座	☐
			空调插座	☐
			电视、网络插座	☐
			吸顶灯或白炽灯	☐
			开关面板	☐
		暖通设备	暖气片	☐
			中央空调	☐
			地暖	☐
		门	木门	☐
			门吸	☐
	客厅、 起居室、 餐厅	墙面	乳胶漆饰面	☐
			墙砖	☐
			壁纸	☐
			装饰板材	☐
		顶棚	乳胶漆饰面	☐
			石膏板吊顶或铝扣板吊顶	☐
		楼地面	石材	☐
			木地板	☐
			地砖	☐
			装饰板材	☐
		踢脚	地砖踢脚	☐
			金属踢脚	☐
			板材踢脚	☐

续表 A

区域	部位	装修配置		选项
套内 部分 装修 明细	客厅、 起居室、 餐厅	电气、 智能化 设备	普通单相两孔三孔插座	☐
			空调插座	☐
			电视、网络插座	☐
			吸顶灯或白炽灯	☐
			开关面板	☐
		暖通设备	暖气片	☐
			中央空调	☐
			地暖	☐
	阳台	墙面	乳胶漆饰面	☐
			墙砖	☐
			壁纸	☐
			装饰板材	☐
		顶棚	乳胶漆饰面	☐
			石膏板吊顶或铝扣板吊顶	☐
		楼地面	石材	☐
			木地板	☐
			地砖	☐
			装饰板材	☐
		踢脚	地砖踢脚	☐
			金属踢脚	☐
			板材踢脚	☐
		强弱电 设备	洗衣机防水插座	☐
			吸顶灯或白炽灯	☐
			开关面板	☐
		其他设备	挂衣架或电动晾衣架	☐
		门	推拉门	☐

注:表内所列项为常见参考做法配置,使用时可根据实际选用的做法自行编制。

附录 B 钢结构住宅智能化设备配置表

表 B 钢结构住宅智能化设备配置表

环境因素		技术措施		选项
居住 安全 与 智 能 化	家庭 网络	家庭通信接入	1 根单芯光缆	☐
			2 根单芯光缆	☐
		家庭有线网络	超五类线缆	☐
			六类线缆	☐
			同管预留通信光纤	☐
		家庭宽带 wifi 网络覆盖		☐
		家居物联网		☐
	家居安全	入侵报警装置	入户门门磁	☐
			入户门双鉴报警探测器	☐
			防入侵报警探测器	☐
		紧急求助装置		☐
		可燃气体报警装置		☐
		访客对讲设备		☐
		火灾报警装置		☐
		视频监控设备		☐
		入户智能门锁		☐
		智能猫眼		☐
		漏水报警装置		☐
		智能电路监控		☐
	家居环境	空气质量监测		☐
		温湿度监测		☐
		光照强度监测		☐

续表 B

环境因素		技术措施		选项
居住安全与智能化	家居环境	照明灯光控制		☐
		电动窗帘控制		☐
	家居娱乐	家庭背景音乐		☐
		家庭影院控制		☐
	家居健康	家居健康设施		☐
		健康管理系统		☐
	家居监控	便捷交互	语音交互	☐
			体感交互	☐
		场景面板		☐
		远程控制		☐
		本地控制		☐
	公区智能化	视频监控系统	高空抛物监控设施	☐
			室外周界	☐
			楼层公共区域	☐
			重要机房内	☐
			全景监控设施	☐
		访客对讲系统	户内呼梯及首层招梯	☐
			云对讲	☐
		出入口控制系统	IC卡识别	☐
			人脸识别	☐
			二维码识别	☐
		信息导引及发布系统		☐
		建筑设备管理系统		☐
		智慧设施		☐
		智慧运营	住户和物业移动端应用	☐
			智慧社区平台	☐

注:表内所列项为常见智能化设备配置,使用时可根据实际情况自行编制。

附录 C 钢结构住宅性能说明书

表 C 钢结构住宅性能说明书

项目	技术指标			
适用性能	总图规划	日照情况	老年人住宅	冬至日日照时数 _____ h
			普通住宅	1. 大寒日日照时数 _____ h; 2. 冬至日日照时数 _____ h
	建筑单体	基本情况	1. 单元面积 _____ m ² ; 2. 建筑高度 _____ m; 3. 地下室高度 _____ m	
		无障碍要求	1. 无障碍住房 _____ 套; 2. 建筑入口平台宽度 _____ m, 候梯厅宽度 _____ m; 3. 入口坡道坡度 _____, 供轮椅通行的通道净宽 _____ m	
		单元平面	1. 门厅、候梯厅有无自然采光 _____; 2. 楼梯梯段净宽 _____ m, 平台宽 _____ m, 踏步宽 _____ m, 踏步高 _____ m; 3. 电梯载重量 _____ kg, 候梯厅深度 _____ m; 4. 单元平面进深 _____ m, 面宽 _____ m, 套型进深 _____ m, 面宽 _____ m	
		消防疏散	1. 单元平面安全疏散出口数量 _____, 两个安全出口距离 _____ m; 2. 楼梯间有无自然采光和通风 _____, 前室有无自然采光和通风 _____	
	套型概况	基本情况	1. 套型建筑面积 _____ m ² , 套型使用面积 _____ m ² ; 2. 套型层高 _____ m	
		套内功能空间	1. 双人卧室使用面积 _____ m ² ; 2. 单人卧室使用面积 _____ m ² ; 3. 兼起居室的卧室使用面积 _____ m ² ; 4. 起居室使用面积 _____ m ² ; 5. 餐厅使用面积 _____ m ²	

续表 C

项目	技术指标		
适用性能	套型概况	基本情况	6. 普通套型厨房使用面积 _____ m^2, 最小套型厨房使用面积 _____ m^2; 7. 卫生间使用面积 _____ m^2; 8. 卧室、起居室净高 _____ m, 厨卫净高 _____ m; 9. 栏杆或栏板高度 _____ m; 套内入口过道净宽 _____ m, 通往卧室、起居室过道净宽 _____ m, 通往厨房、卫生间、储藏室过道净宽 _____ m; 10. 套内楼梯梯段净宽 _____ m, 套内楼梯踏步宽度 _____ m, 踏步高度 _____ m; 11. 套内户门尺寸 _____, 起居室门尺寸 _____, 卧室门尺寸 _____, 厨房门尺寸 _____, 卫生间门尺寸 _____, 阳台门尺寸 _____
		全生命周期适应性	套内可拆卸墙体位置示意图:
健康舒适性能	套型室内环境	1. 卧室、起居室、厨房采光系数 _____, 楼梯间采光系数 _____; 卧室、起居室、厨房采光窗洞口的窗地面积比 _____, 楼梯间采光洞口的窗地面积比 _____; 有无遮阳措施 _____; 2. 每套住宅自然通风开口面积与地面面积比 _____, 卧室、起居室、明卫生间自然通风开口面积与地面面积比 _____, 厨房的自然通风开口面积 _____、与地面面积比 _____; 3. 昼间卧室内噪声级的等效连续 A 声级 _____, 夜间卧室内噪声级的等效连续 A 声级 _____, 起居室内噪声级的等效连续 A 声级 _____, 楼板的计权标准化撞击声压级 _____; 分隔卧室、起居室的分户墙和分户楼板的空气声隔声评价量 _____, 分隔住宅和非居住用途空间的楼板的空气声隔声评价量 _____; 4. 室内氡的浓度 _____, 室内游离甲醛的浓度 _____, 室内苯的浓度 _____, 室内氨的浓度 _____, 室内 TVOC 的浓度 _____; 5. 套内起居室照度 _____, 卧室照度 _____, 餐厅照度 _____, 厨房照度 _____, 卫生间照度 _____, 电梯厅照度 _____, 走道、楼梯间照度 _____, 车库照度 _____; 6. 室内有无采用减振技术 _____	

续表 C

项目	技术指标		
健康 舒适 性能	热工性能	1. 建筑体系系数_____,外墙系统采用_____,外墙热惰性指标_____,外墙综合传热系数_____,屋面热惰性指标_____,屋面传热系数_____; 2. 底面接触室外空气的架空或外挑楼板传热系数_____,分户墙、楼板、楼梯间隔墙传热系数_____; 3. 户门传热系数_____,外墙传热系数_____,窗墙比_____,外窗综合遮阳系数_____; 4. 外窗及敞开式阳台门气密性等级_____	
	设备设施配置	给排水与燃气系统	1. 热水系统采用能源: ☐ 燃气 ☐ 电 ☐ 太阳能 2. 排水设备和器具具有无分别设置存水弯,存水弯水封深度_____mm
		采暖、通风与空调系统	1. 采暖系统: ☐ 暖气片 ☐ 地暖 ☐ 空调 2. 新风系统采用_____,新风量_____m ³ /(h·P),室内湿度夏季_____,冬季_____
		电气设备与设施	1. 起居室、卧室、书房、厨房插座数量_____; 2. 餐厅、卫生间插座数量_____; 3. 阳台插座数量_____
	住宅室外环境	绿地情况	1. 绿地率_____%; 2. 公共绿地总指标_____m ² /人
		车位情况	1. 电动汽车停车位_____个/m ² ; 2. 无障碍汽车停车位_____个/m ²
安全性能	结构基本情况	1. 主体结构形式: ☐ 冷弯薄壁型钢结构 ☐ 钢框架、钢框架-支撑结构 ☐ 钢框架-钢板剪力墙结构 ☐ 异形柱钢结构 ☐ 其他 2. 地基基础形式_____; 3. 建筑基本风压_____,雪压_____; 4. 住宅抗震设防烈度_____; 5. 住宅耐火等级_____; 6. 灭火与报警系统: ☐ 消防栓箱 ☐ 自动喷水灭火装置,有无缓降器或软梯_____,套数_____	

续表 C

项目	技术指标	
安装性能	钢结构防火	钢结构承重构件防火保护层: ☐ 防火涂料 ☐ 防火板, 钢柱防火保护层厚度 _____ mm, 钢柱耐火极限 _____ h, 钢梁防火保护层厚度 _____ mm, 钢梁耐火极限 _____ h
	钢结构防腐	钢结构防腐设计采用 _____, 建筑立面栏杆等外露金属件采用 _____
	防盗、防滑、防跌、防坠落	1. 一层外窗有无防盗报警设施 _____; 2. 厨房、卫生间以及起居室、卧室、书房等地面和通道有无防滑防跌措施 _____; 3. 有无防坠落措施 _____
	防水设计	屋面防水等级 _____, 防水材料 _____; 建筑外墙防水形式 _____; 地下室防水等级 _____; 卫生间防水材料 _____
	建筑材料天然放射性限量要求	1. 住宅主体材料中天然放射性素镭-226、钍-232、钾-40 的放射性比活度度 _____; 2. 住宅 A 类装饰装修材料中天然放射性素镭-226、钍-232、钾-40 的放射性比活度度 _____; 3. 住宅 C 类装饰装修材料中天然放射性素镭-226、钍-232、钾-40 的放射性比活度度 _____
	室内环境污染控制要求	1. 室内人造木板及其制品游离甲醛释放量 _____; 2. 室内用其他水性涂料和水性腻子中游离甲醛限量 _____; 3. 室内用酚醛防锈涂料 VOC 限量 _____, 苯限量 _____; 4. 室内防水涂料 VOC 限量 _____, 苯限量 _____, 甲苯十二甲苯加乙苯 _____; 5. 室内防火涂料 VOC 限量 _____, 苯限量 _____, 甲苯十二甲苯加乙苯 _____; 6. 室内其他溶剂型涂料 VOC 限量 _____, 苯限量 _____, 甲苯加二甲苯加乙苯 _____; 7. 室内用墙纸(布)中游离甲醛限量 _____; 8. 聚氯乙烯卷材地板中挥发物限量 _____, 木塑制品地板中挥发物限量 _____, 橡塑类铺地材料挥发物限量 _____
	围护结构性能要求	1. 外墙系统抗风压性能指标 _____; 2. 墙体系统耐撞击性能指标 _____; 3. 墙体系统部品耐火极限指标 _____; 4. 外墙系统气密性指标 _____; 5. 外墙系统水密性指标 _____; 6. 内外墙体单点吊挂力 _____, 燃烧性能 _____

续表 C

项目	技术指标	
耐久性能	1. 建筑设计工作年限_____ 2. 钢结构部(构)件设计工作年限_____ 3. 可更换的非承重部品部件设计工作年限_____ 4. 独立的非承重部品部件设计工作年限_____ 5. 可维修部位规定维修周期_____,工作年限_____	
绿色低碳性能	建筑取得健康建筑认证的住宅面积_____	
	绿色建筑	1. 建筑三星级绿色建筑面积达到总面积_____% ,建筑二星绿色建筑面积达到总面积_____% ; 2. 建筑采用绿色建筑技术有_____ 3. 建筑采用的绿色建材、可再循环材料_____,利废建材有_____,比例为_____
	低能耗建筑	1. 建筑有无进行被动式低能耗建筑设计_____,面积为_____ m^2 ; 2. 建筑有无采用可再生能源_____,采用_____,贡献率_____ 3. 建筑有无采用节能型电气设备_____,具体节能控制措施_____ 4. 建筑有无使用较高用水效率等级的卫生器具_____,采用_____ 5. 使用非传统水源的比例_____

附录 D 钢结构住宅使用说明书

表 D 钢结构住宅使用说明书

项目	使用要求
建筑	围护墙体 1. 不得拆除或改变外墙、分户墙,包括在墙体上开凿孔洞、改变进户门及影响外墙立面的门窗; 2. 可拆改墙体位置图见附件 1^①,除可拆改墙体外,其余墙体不得拆改; 3. 装修时在墙体上钉挂重物,轻钢龙骨墙宜钉在龙骨位置处,条板墙宜采用专用螺栓; 4. 装修时在条板墙上布线,应在不破坏其他线路的前提下开槽且不宜横向开槽,电气线路布置图见附件 2^①,室内装饰装修情况说明见附件 3^①
	防水工程 1. 在进行地面保洁时,不得用水冲洗没有防水功能的房间; 2. 在装修时不得改动卫生间地面与墙面、穿过楼板的下水管洞周边,以及屋面和外墙面等部位,如改动应采取防水保护措施; 3. 如套型采用整体卫生间和整体厨房,不宜改动地面与墙面的相关构造,如改变应与整体厨卫厂家以及原设计单位沟通; 4. 不得改变屋面防水相关构造措施; 5. 不得改变开敞阳台或露台防水相关构造措施,如改动应经原设计单位或者具有相应资质的设计单位进行防水设计、由具有资质的施工单位进行施工,并应经闭水试验达到质量要求后验收
	门窗和外墙预留洞 1. 不得改变进户门及外墙窗户设计风格、式样和开启方向,如需安装防护设施或防盗门,应统一设计考虑,采用统一式样和材料,且安装时应保证建筑外观不受破坏; 2. 所有门、窗和未使用的空调、热水器等外墙预留洞在遇暴雨时应关严或严密封堵,以防大风吹坏门窗扇坠落伤人,或渗水对室内造成损坏; 3. 不得随意剥离外墙门窗洞口周边,以免出现渗漏情况; 4. 在装修和使用时不得破坏铝合金天窗、凸窗与外墙交接处,以防渗漏

续表 D

项目		使用要求
建筑	阳台	1. 不得破坏、拆除已安装的阳台栏杆、栏板等构件,或大力撞击、挤压阳台玻璃挡板; 2. 不应在阳台安装如铝合金窗等各类形式的封闭构件,或在屋面、露台搭建有顶盖的雨棚、花架等构筑物,以免影响建筑外观整体效果并触犯有关违章搭建的管理规定
	消防	1. 不得损坏或自行改动各单元门厅、楼道内安装的消防管道、设施; 2. 不得在门厅、楼道等消防通道内堆放杂物; 3. 不得将须常闭的防火门置于敞开状态; 4. 逃生通道图见附件 4 ^①
结构		1. 不得改变或损坏包括钢框架梁、柱、楼板等在内的各建筑主体结构,主体结构位置图见附件 5 ^① ; 2. 不得改变或损坏钢结构防火、防腐的相关保护及构造措施; 3. 在装修时如采用面砖或石材的地面做法,包括面砖与砂浆基层,总厚度不得超过_____mm; 4. 在装修与居住使用过程中,不得堆放超过设计荷载的重物;卧室的设计荷载_____kN/m,卫生间的设计荷载_____kN/m,厨房的设计荷载_____kN/m,阳台的设计荷载_____kN/m
机电 管线	上下水和其他生活用水	1. 在装修与居住使用过程中,不得擅自拆除、改变或破坏已安装、埋设的上下水管道及其坡度与走向,上下水布置图见附件 6 ^① ; 2. 不得将雨水、污水管道混接
	供配电	1. 用电不得超过设计用电负荷_____kW,分回路供电,各回路具体供电部位详见配电箱内标识,建筑电气线路布置图见附件 2; 2. 如需改变原埋设的电线管走向,请敷设符合国家标准 PVC 电线管,且保证电线接口绝缘良好; 3. 应根据各开关、插座的设计容量选用与之匹配的用电设备,以确保使用安全,各房间插座的设计负荷_____A; 4. 在装修时应从户表以后设立临时施工用电系统,临时施工供电开关箱中应装设漏电保护器,漏电开关动作电流应小于 30mA、动作时间应小于 0.1s,进入开关箱的电源线不得用插销连接

续表 D

项目		使用要求
机电 管线	智能家居系统	不得自行拆除、变更、增加或破坏电话、网络、电视、保安对讲及安防系统、智能家居等的布线与设施,如确有变更或增加配置需要,请提前与物业联系,室内电梯、电线、水表、门、窗、洁具等其他设备、设施说明书等资料见附件 7 ^②
	燃气	1. 在装修与使用过程中,不得将室内外明装燃气管道、报警器和计量表遮盖或封闭; 2. 不得自行拆卸、变动燃气管道及附件,如确有需要,请提前向燃气公司申请,并由燃气公司负责施工; 3. 应使用符合国家标准并经相关质检部门认可的热水器,室内热水器必须用平衡式热水器; 4. 燃气热水器平时使用时,应注意保持浴室适当通风,以免发生缺氧或有害气体中毒事件
	空调使用和安装	1. 在装修与居住使用过程中,不得擅自安装空调,应将空调室外机安装在预留位置; 2. 在装修过程中,应确保空调室内机与墙体安装牢固,避免掉落,安装位置详见附件 1 可拆改墙体位置图
	采暖	1. 不应擅自增减各房间暖气片数; 2. 不得随意改变室内暖气管道和暖气片的位置,确需改动,请向物业服务企业申报,并请专业公司进行改动; 3. 装修时如将暖气片采暖改为地暖,不得破坏楼板,以及改后地面荷载不得超过 kN/m^2 ; 4. 装修时不得破坏楼地面垫层内埋设的供暖管道,以免发生漏水,供暖管道布置图见附件 8 ^①
注:①附件 1~附件 6、附件 8 由建设单位提供; ②附件 7 由生产厂家提供。		

注:附件包括下列内容:①附件 1 为可拆改墙体位置图;②附件 2 为电气线路布置图;③附件 3 为室内装饰装修情况说明;④附件 4 为逃生通道图;⑤附件 5 为主体结构位置图;⑥附件 6 为上下水布置图;⑦附件 7 为室内电梯、电线、水表、门、窗、洁具等其他设备、设施说明书等资料;⑧附件 8 为供暖管道布置图。

用词说明

为便于在执行本标准条款时区别对待,对要求严格程度不同的用词说明如下:

- 1 表示很严格,非这样做不可的:
正面词采用“必须”,反面词采用“严禁”;
- 2 表示严格,在正常情况下均应这样做的:
正面词采用“应”,反面词采用“不应”或“不得”;
- 3 表示允许稍有选择,在条件许可时首先应这样做的:
正面词采用“宜”,反面词采用“不宜”;
- 4 表示有选择,在一定条件下可以这样做的,采用“可”。

引用标准名录

本标准引用下列标准。其中,注日期的,仅对该日期对应的版本适用本标准;不注日期的,其最新版适用于本标准。

- 《建筑模数协调标准》GB/T 50002
- 《建筑结构荷载规范》GB 50009
- 《混凝土结构设计规范》GB 50010
- 《建筑抗震设计规范》GB 50011
- 《建筑给水排水设计标准》GB 50015
- 《建筑设计防火规范》GB 50016
- 《冷弯薄壁型钢结构技术规范》GB 50018
- 《城镇燃气设计规范》GB 50028
- 《建筑照明设计标准》GB 50034—2013
- 《住宅设计规范》GB 50096—2011
- 《地下工程防水技术规范》GB 50108
- 《民用建筑隔声设计规范》GB 50118—2010
- 《民用建筑热工设计规范》GB 50176
- 《城市居住区规划设计标准》GB 50180
- 《建筑内部装修设计防火规范》GB 50222
- 《民用建筑工程室内环境污染控制标准》GB 50325—2020
- 《屋面工程技术规范》GB 50345
- 《民用建筑设计统一标准》GB 50352
- 《民用建筑太阳能热水系统应用技术标准》GB 50364
- 《住宅建筑规范》GB 50368—2005
- 《民用建筑节水设计标准》GB 50555
- 《坡屋面工程技术规范》GB 50693

《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
《建筑钢结构防火技术规范》GB 51249
《建筑光伏系统应用技术标准》GB/T 51368
《建筑防火技术封堵应用技术标准》GB/T 51410
《建筑节能与可再生能源利用通用规范》GB 55015—2021
《建筑环境通用规范》GB 55016—2021
《建筑给水排水与节水通用规范》GB 55020
《民用建筑通用规范》GB 55031
《建筑防火通用规范》GB 55037
《生活饮用水卫生标准》GB 5749
《建筑材料放射性核素限量》GB 6566
《硅酮和改性硅酮建筑密封胶》GB/T 14683
《建筑用硅酮结构密封胶》GB 16776
《建筑密封胶分级和要求》GB/T 22083
《建筑幕墙、门窗通用技术条件》GB/T 31433
《装配式混凝土结构技术规程》JGJ 1
《蒸压加气混凝土制品应用技术标准》JGJ/T 17
《严寒和寒冷地区居住建筑节能设计标准》JGJ 26
《夏热冬暖地区居住建筑节能设计标准》JGJ 75
《高层民用建筑钢结构技术规程》JGJ 99
《塑料门窗工程技术规程》JGJ 103
《建筑玻璃应用技术规程》JGJ 113
《夏热冬冷地区居住建筑节能设计标准》JGJ 134
《铝合金门窗工程技术规范》JGJ 214
《低层冷弯薄壁型钢房屋建筑技术规程》JGJ 227
《建筑外墙防水工程技术规程》JGJ/T 235
《建筑钢结构防腐蚀技术规程》JGJ/T 251
《住宅厨房模数协调标准》JGJ/T 262

《住宅卫生间模数协调标准》JGJ/T 263
《建筑消能减震技术规程》JGJ 297
《住宅室内防水工程技术规范》JGJ 298
《住宅室内装饰装修设计规范》JGJ 367
《钢板剪力墙技术规程》JGJ/T 380
《冷弯薄壁型钢多层住宅技术标准》JGJ/T 421
《建筑楼盖结构振动舒适度技术标准》JGJ/T 441
《工业化住宅尺寸协调标准》JGJ/T 445
《温和地区居住建筑节能设计标准》JGJ 475
《装配式内装修技术标准》JGJ/T 491
《节水型生活用水器具》CJ/T 164
《住宅整体厨房》JG/T 184
《钢筋桁架楼承板》JG/T 368
《装配式建筑用墙板技术要求》JG/T 578
《聚氨酯建筑密封胶》JC/T 482
《聚硫建筑密封胶》JC/T 483
《组合楼板设计与施工规范》CECS 273
《钢筋桁架楼承板应用技术规程》T/CECS 1069

中国工程建设标准化协会标准

钢结构住宅设计标准

T/CECS 261—2024

条文说明

修 订 说 明

本标准是在《钢结构住宅设计规范》CECS 261:2009 的基础上修订而成。

本标准修订过程中,编制组进行了广泛调查研究,认真总结了我国工程建设实践经验,参考了国外先进标准,并以多种方式广泛征求了有关单位和专家的意见,对主要问题进行了反复讨论、协调,最终确定各项技术参数和技术规定。

本次修订主要技术内容:提出了住宅产品设计理念,规定了住宅性能要求,增加了设备与管线系统设计,内装系统设计,交付、使用与维护要求的内容,对原规范中术语、基本规定、建筑设计、结构设计等章节内容进行了调整。

为便于广大技术和管理人员在使用本标准时能正确理解和执行条款规定,《钢结构住宅设计标准》编制组按章、节、条顺序编制了本标准的条文说明,对条款规定的目的、依据以及执行中需注意的有关事项等进行了说明。本条文说明不具备与标准正文及附录同等的法律效力,仅供使用者作为理解和把握标准规定的参考。

本标准所替代的历次版本为:

——《钢结构住宅设计规范》CECS 261:2009

主编单位:中国建筑金属结构协会建筑钢结构委员会
住房和城乡建设部科技发展促进中心

参编单位:北京赛博思工业化住宅集成系统工程有限公司
中冶建筑研究总院有限公司
天津市建筑设计院
天津大学
上海市建筑科学研究院

山东省冶金设计院有限责任公司

上海大通钢结构有限公司

清华大学

上海美建钢结构有限公司

北京北方空间钢结构有限公司

浙江杭萧钢构股份有限公司

马鞍山钢铁股份有限公司

主要起草人:柴 昶 卞宗舒 陈敖宜 张小玲

张爱兰 文双玲 陈志华 韩林海

项士权 丁 维 丁大益 刘承宗

卢晓南 杨强跃 王彦兵 奚 铁

目 次

1 总 则	(77)
2 术 语	(78)
3 住宅性能	(79)
3.1 适用性	(79)
3.2 健康舒适性	(79)
3.3 安全性	(81)
3.4 耐久性	(82)
3.5 绿色低碳	(83)
4 设计基本规定	(85)
5 建筑设计	(86)
5.1 一般规定	(86)
5.2 模数协调	(86)
5.3 标准化设计	(87)
5.4 平立面设计	(88)
5.5 室内环境	(89)
5.6 围护系统	(89)
6 结构系统设计	(91)
6.1 一般规定	(91)
6.2 结构体系	(91)
6.3 节点与连接	(96)
6.4 楼盖	(98)
6.5 钢结构防护	(98)
7 墙体系统设计	(101)
7.1 一般规定	(101)

7.2	外墙	(101)
7.3	内墙	(112)
8	设备与管线系统设计	(114)
8.1	一般规定	(114)
8.2	给水排水	(114)
8.3	供暖、通风、空调和燃气	(115)
8.4	电气和智能化	(116)
9	内装系统设计	(117)
9.1	一般规定	(117)
9.2	标准化与模数协调	(117)
9.3	墙面装饰系统	(118)
9.4	吊顶系统	(118)
9.5	楼地面系统	(118)
9.6	集成式厨房与卫生间	(118)
9.7	收纳系统	(119)
10	交付、使用与维护	(120)
10.1	交付	(120)
10.2	使用	(120)

1 总 则

1.0.1 当前国务院与住房和城乡建设部发布了一系列政策和文件,其中《住房和城乡建设部关于印发“十四五”建筑节能与绿色建筑发展规划的通知》(建标〔2022〕24号)再次强调大力发展钢结构建筑,积极推进钢结构住宅和农房建设,完善钢结构建筑防火、防腐等性能与技术措施,至2035年装配式建筑占新建建筑比例要达到30%以上。钢结构住宅作为装配式钢结构建筑的重要组成部分,是我国发展绿色全寿命期建筑、促进住宅产业化转型升级和双碳控制的重要抓手,当前钢结构住宅发展面临着重大机遇,市场十分巨大,发展前景广阔。上一版标准自2009年颁布以来,已经有十余年的历程,随着设计理念、建筑材料、结构体系等的进步,以及提高住宅产品健康性能、疫情应对能力和无障碍的需求,有必要对标准进行修订,更好地推动钢结构住宅产业化发展,按照安全、适用、经济、绿色、美观的要求,全面提高钢结构住宅的环境效益、社会效益和经济效益。

2 术 语

2.0.4 钢结构住宅强调建筑的集成设计,突出在设计的过程中,需将结构系统、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。

3 住宅性能

3.1 适用性

3.1.1 钢结构住宅要使得人、建筑、环境三要素紧密联系在一起,共同形成一个良好的居住环境。同时因地制宜地建设可持续发展的生态环境,为居住区创造既便于邻里交往又赏心悦目的生活环境。

3.1.4 钢结构住宅需符合老龄化及其无障碍设计原则。面对我国人口老龄化问题,需建立将满足适老化要求作为所有住宅一项基本品质的基本观念,把对老年人的关怀和关注纳入常规建筑设计的基本要求中,为老年人和残疾人提供无障碍的使用功能空间和条件。

3.1.5 钢结构住宅适变性包括住宅的适应性和可变性。适应性是指使用功能和空间的变化潜力,可变性是指结构和空间上的形态变化。通过利用建筑空间和结构潜力,使钢结构住宅预留改造条件以应对使用者需求的变化,以此获得更长的使用寿命。

3.2 健康舒适性

3.2.1~3.2.5 居住建筑自然通风、采光、室内照度、隔声、室内环境污染的基本要求,居住者大部分时间是在住宅室内度过的,因此使住宅室内具有良好的通风、充足的日照、明亮的采光、安静私密的声环境和清新的空气环境是钢结构住宅设计的重要任务。现行国家标准《民用建筑工程室内环境污染控制标准》GB 50325—2020 的规定主要预防和控制民用建筑工程中主体材料和装饰装修材料产生的室内环境污染,保障公众健康;现行国家标准《建筑材料放射性核素限量》GB 6566—2010 的规定主要控制建筑材料

放射性限量要求;与卧室相邻的卫生间,排水立管不能贴临与卧室共用的墙体,且需要采取隔声包覆处理措施。上层卫生间排水时,在卧室内测得的排水噪声等效声级不能大于 33dB。管线穿过楼板或墙体时,孔洞周边需要采取密封隔声措施。墙中所有电器插座、配电箱或嵌入墙内对墙体构造造成损伤的配套构件,在背对背设置时需相互错开位置,并对所开的洞(槽)有相应的隔声封堵措施。分户墙上所开洞口的封堵,需采用满足分户墙隔声设计要求的材料和构造。上下层相邻两户间的排烟、排气通道,需采取防止相互串声的措施。

3.2.6 钢结构住宅热工设计主要包括住宅及其围护结构的保温、隔热和防潮设计。现行国家标准《建筑节能与可再生能源利用通用规范》GB 55015—2021 要求居住建筑平均设计能耗水平需在 2016 年执行的节能设计标准的基础上分别降低 30%,其中严寒和寒冷地区居住建筑平均节能率为 75%,除严寒和寒冷地区外,其他气候区居住建筑平均节能率需为 65%。同时钢结构住宅热工设计还需符合所在地现行建筑节能设计标准的规定。

3.2.7 楼板的自振频率虽然不是声学指标,但低频结构的楼板会使撞击声压级较高,同时人行走时会有震颤感,采用减振、隔振等宜居技术可以有效提高钢结构住宅舒适性。降低楼板撞击声指数(dB)的主要措施为:①楼板需有一定质量;②设置吊顶;③铺设垫层;④选用弹性楼面材料。

3.2.8 停车场设置电动汽车充电设施是为贯彻落实国家关于新能源汽车发展的需求,是实现国家碳达峰、碳中和的重要支撑。地下车库空气流通不好,容易导致一氧化碳等有害气体浓度过大,对人体造成伤害。

3.2.9 钢结构住宅间距不但直接影响居住用地的建筑密度,开发强度和住宅室内外环境质量,更与居民的阳光权益密切相关,除低于北纬 25°的少数地区由于气候原因,与日照要求相比更侧重于通风和视觉卫生,大多数地区需满足表 1 的要求。同时选址也需

考虑上述问题,体现环境友好型社会的政策要求。

表 1 钢结构住宅日照(h)

建筑气候区划	Ⅰ、Ⅱ、Ⅲ、Ⅶ气候区		Ⅳ气候区		Ⅴ、Ⅵ气候区
	大城市	中小城市	大城市	中小城市	
日照标准日	大寒日			冬至日	
日照时数	≥2	≥3		≥1	
当地真太阳时有效日照时间带	8~16			9~15	
日照时间计算起点	底层窗台面				

注:底层窗台面是指住宅底层室内地坪 0.9m 高的外墙位置。

3.3 安 全 性

3.3.2 钢结构住宅当采用钢管混凝土结构时,可考虑内部填充混凝土对防火的有利作用。对于采用遇热膨胀型防火涂料,尤其薄型防火涂料,装饰层需预留防火涂料的膨胀空间,否则影响防火隔热效果。

3.3.4 钢结构住宅墙体保温板材与基层之间及各构造层之间连接牢固,连接方式、拉伸黏结强度和黏结面积比需符合标准要求。建筑外保温系统与主体结构连接可靠,满足安全、耐久要求,不得空鼓、开裂和脱落。建筑的立面装饰构件与主体结构的连接需进行抗震设防。填充墙、女儿墙等非承重墙体需与主体结构连接可靠。

3.3.5 钢结构住宅室外迎水面防水需考虑以下几个方面:①伸出屋面管井管道、雨水管以及女儿墙等泛水处需设防水附加层或进行多重防水处理。②女儿墙压顶向内排水坡度需不小于 5%,压顶内侧下端需作滴水处理。③外门窗需满足气密性、水密性要求,与墙体间连接处需有效密封,门窗洞口上沿需设置滴水线,下沿需设置排水构造,排水坡度需不小于 5%。④地下室迎水面主体结构需为防水混凝土且抗渗等级满足要求,厚度需不小于 250mm。

室内房间防水需考虑以下几个方面:①卫生间楼地面和墙面需设置防水层,淋浴区墙面防水层翻起高度需不小于 2m,且不低于淋浴喷淋口高度,洗面器处墙面防水层翻起高度需不小于 1.2m,其他墙面防水层翻起高度需不小于 0.3m。②管道连接严密、维修更换便捷,连接部位不渗不漏。③安装在楼板内的套管,其顶部需高出装饰地面 20mm;安装在卫生间及厨房楼板内的套管,其顶部需高出装饰地面 50mm。④卫生洁具、厨房水槽与台面、墙面、地面等接触部位需密封防水。

3.3.6 钢结构住宅基于产品的理念,需强调性能要求,提高建筑质量和品质。在此前提下各项部品部件的质量尤为关键,需经过相关部门质量认证。

3.4 耐 久 性

3.4.2 钢结构住宅钢构件需根据使用环境确定防腐措施和维护年限,钢构件的锈蚀速度与大气环境关系很大。通过现行行业标准《建筑钢结构防腐技术规程》JGJ/T 251 计算选择防锈措施,调整基材厚度,评估耐久年限。结合项目所在地气候条件,需适当加强建筑外露金属件的防腐措施。

钢构件防火保护可采用喷涂防火涂料、包覆防火板、包覆柔性毡状隔热材料、外包混凝土、金属网抹砂浆等措施。防火措施需提供相应检测报告,供设计选用。

3.4.3 外围护系统需合理确定设计工作年限,与主体结构相协调,具体指外围护系统的基板、与主体结构连接的构配件的设计工作年限要与主体结构相一致,且不能小于 50 年;与结构(部)件复合的防水材料、保温材料、装饰材料也需尽可能选用耐久性较好的材料,并注明其使用维护、检查及更新要求,为建筑长寿化和检查、维护更新创造良好条件。

3.4.4 钢结构住宅的非承重部品部件主要指的是空调支架、室外栏杆、雨篷和工业化内装部品部件、管线部品部件等。钢结构住宅

主要特点是钢结构承重,装修和部分管线是可改可换的,这些部品部件需设计为可维修、易维修或可更换。

3.4.5 钢结构住宅需考虑部品部件的后期运维,明确不同材料、设备、设施的最低使用年限。部品部件的连接和设计需遵循以下原则:①需以专用部品的维修与更换不影响共用部品为原则;②需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;③需以专用部品的维修和更换不影响其他用户为原则。可维修部位或部品部件到了相关使用年限需对其做质量鉴定,评估是否继续使用或更换。

3.5 绿色低碳

3.5.1 钢结构住宅强调性能要求,需具备高质量和高品质。钢结构住宅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。围护系统,设备与管线系统以及内装系统也需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。

3.5.2 建筑能耗大约占社会总能耗的三分之一,建筑减碳是国家实现碳达峰、碳中和目标的重要一环,鼓励钢结构住宅进行被动式低能耗建筑设计,采用节能型电气设备及节能控制措施等,契合现阶段国家整体节能减排的重要要求,对国家全方位迈向低碳社会,实现高质量发展具有重要意义。

3.5.3 可再生能源主要有太阳能系统、地源热泵系统、空气源热泵系统等,新建住宅时需根据适用条件和投资规模确定该类能源可提供的用能比例或保证率,以及系统费效比,并需根据项目负荷特点和当地资源条件进行适宜性分析。

3.5.4 钢结构住宅竖向设计需防止因降雨导致场地积水或内涝,需建设海绵城市,统筹发挥自然生态功能和人工干预功能,有效控制雨水径流,实现自然积存、自然渗透、自然净化的城市发展方式,

促进人与自然和谐发展。

3.5.5 钢结构住宅进行碳排放计算分析包括住宅固有的碳排放量和标准运行工况下的碳排放量。对碳足迹进行分析,不仅有助于帮助钢结构住宅进一步达到和优化节能、节水、节材等资源节约目标,而且有助于进一步明确住宅建筑对于我国碳排放的贡献量。

4 设计基本规定

4.0.2 钢结构住宅设计在方案设计阶段的技术策划需包含:①建筑方案和结构选型的确定;②生产部品部件工厂的技术水平和生产能力的评估;③部品部件运输的可行性与经济性分析;④施工组织及技术方案的评估;⑤工程造价及经济性的评估。

4.0.5 钢结构住宅是以完整的建筑产品为对象,提供性能优良的完成建筑产品,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,同时需通过信息数据平台管理系统将设计、生产、施工和运维各环节联系为一体化管理,对提高工程建设各阶段之间协同配合的效率,以及一体化管理水平具有重要作用。

5 建筑设计

5.1 一般规定

5.1.1 新建住宅群及住宅的总体规划需有利于冬季增加日照和降低冷风对建筑影响,夏季增加自然通风和减轻热岛效应。

5.2 模数协调

5.2.1 模数协调的应用,有利于协调建筑空间与建筑部件的尺寸关系,有利于建筑部件的定位和安装,是推进建筑工业化发展的基础。

5.2.2~5.2.6 n 为自然数; M 是住宅建筑模数协调的最小单位, $1M=100mm$,与其他标准相同,可对有关部位进行下列设计技术处理:

(1)钢结构柱网采用中心线定位法,边跨和边开间的平面尺寸可采用非模数;

(2)采用界面定位法时,钢结构柱网中心线为非模数;

(3)在下层钢结构采用中心线定位的情况下,钢柱截面随高度改变可采用非模数;

(4)钢梁偏离轴线,可采用非模数;

(5)为隐蔽钢梁、钢柱,内墙向一侧移动,可采用非模数;

(6)受技术经济原因限制的楼盖高度可采用非模数;

(7)专用体系的特殊构法,可采用非模数。

5.2.8 钢结构住宅主要使用功能包括客厅、卧室等,其平面设计时需考虑不同套型大小下对应的主要使用功能模块与公共交通核模块进行组合时,使其面宽或进深拼合后的模数与公共交通核整体模数保持统一,最大限度地保持钢结构体系的合理性;厨

房、卫生间内部功能模块需充分考虑市场中成熟的产品模数,与之保持统一。

5.2.9 钢结构住宅要严格控制钢构件与其他部品部件之间的建筑公差,接缝的宽度需满足结构层间变形、密封材料变形能力、施工允许偏差、温差引起变形等的要求,防止接缝漏水等质量事故发生。

5.3 标准化设计

5.3.1 钢结构住宅建筑既要符合建筑设计功能,包括安全、防火、节能、防水、隔声、采光等在内的技术性能的要求,又要重点突出钢结构住宅建筑的标准化;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。钢结构住宅建筑只有通过标准化设计、批量化生产,才能真正进入市场竞争。

5.3.2 钢结构住宅平面设计需尽量标准化、模块化,标准单元平面拆分为套型模块和公共交通核模块,各大模块进行进一步拆分,分别得到卧室、起居室等主要使用功能模块和厨卫模块,楼电梯、公共走廊和公共管井模块,各模块之间采用组合的方式设计。

考虑标准单元平面的地域性,北方注重日照保温,南方注重通风,套型模块在组合过程中需做到在同一地域不同建筑高度区间通用化。

考虑住宅疏散要求,公共交通核模块需做到在同一建筑高度区间,不同地域之间通用化。

5.3.3、5.3.4 条中标准化设计的对象不应该是针对单一项目,而应该是针对建筑类型。就钢结构住宅建筑的特点来说,应该从科学的角度出发,以客观的视角进行标准化设计,最终实现同一种建筑类型同一标准化原则,建立标准化构件库。钢结构住宅建筑设计生产方式应当是设计过程通过科学的逻辑关系与接口设计,在标准化构件库内进行选择与拼装,即最终达到的目的是选与拼,而

不是在设计过程中进行再创造。

5.4 平立面设计

5.4.1 钢结构住宅建筑平面布置不能有过多的凹凸,体形系数需满足项目所在地居住建筑节能设计标准的有关规定。平面上、下开间需对齐,方便结构布置贯通进深的抗侧力构件,形成合理的结构体系。同时,规则的建筑平面体形系数较小,符合国家工程建设节能减排,绿色环保的发展策略。

5.4.2 钢结构住宅套型设计需重视平面、立面和剖面的规则性,需优先选用规则的形体,同时便于工厂化、集约化生产加工,提高工程质量,并降低工程造价。

5.4.3 钢结构住宅厨房和卫生间是住宅建筑的核心功能空间,其功能主要是通过其功能部品和设备设施实现的。一方面,其空间不大但设施复杂,需要用标准化、集成化的手段来实现;另一方面,其功能部品的工业化程度高,适宜标准化、集成化。因此在套型设计中要重点考虑厨房和卫生间的标准化,可将用水空间集中布置,结合功能管线要求合理确定厨房和卫生间的位置。

就目前生产建造水平而言,实施模块化住宅是一个渐进的过程,对于成熟的、重要的以及影响面较大的部位可先期运行,如建筑部品中的集成式厨房、集成式卫生间或整体卫生间。采用集成式厨房、集成式卫生间或整体卫生间符合绿色建筑的要求,符合建筑工业化发展的要求。

5.4.5 现行国家标准《无障碍设计规范》GB 50763 已明确规定了居住建筑相应的无障碍设计要求。

5.4.7 钢结构住宅立面采用装配式,其预制构件、轻型外墙板的标准化、大批量的规格化、定型化生产可稳定质量、降低成本,通用化部件所具有的互换能力可促进市场的竞争和部件生产水平的提高。

5.4.8 钢结构住宅的设计除常规图纸要求外,还需包括主体部

(构)件、外围护系统部品和内装部品的施工图和深化设计部分。其图纸需整体反映主体部(构)件、外围护系统部品和内装部品的规格、类型、加工尺寸、连接形式和设备与管线种类及定位尺寸,设计需满足部品部(构)件的生产安装要求。

5.5 室内环境

5.5.1 钢结构住宅需采用热工性能较好的围护结构并选择先进、适用的供热、供冷系统和运行方法,以提高室内热环境质量,提高能源利用效率;构造适宜时,可设置空气间层、铝箔反射层、防水层;当保温隔热材料可能受潮时,可采用防水透气膜或覆铝的防水透气膜外包,使保温隔热材料保持干燥。

当钢结构住宅因装饰或造型原因,室外钢构件伸入室内时,延续保温长度需根据伸入位置、钢构件具体类型和所在地相关规范计算后确定,保温延续长度不少于 300mm。

5.5.2 钢结构住宅钢构件的结构传声比混凝土构件要严重,任何直接或间接的敲击、撞击都可以导致声的远传,因此在可能发生撞击的部位在内装系统设计时对可能引起传声的钢构件、设备管道等需采取减振和隔声措施,对钢构件需进行隔声包覆,并采取系统性隔声措施。

5.5.4 本条对钢结构住宅通风设计做出规定。

1 住宅的卧室、起居室需有穿堂风或转角风,当受设计条件限制采用单朝向套型时,需采用户门上方通风窗或可通风的户门,也可采取机械通风。

2 冬季使用采暖或空调设备时,通风换气量需兼顾卫生、建筑节能和防灾的规定。

5.6 围护系统

5.6.1 围护系统需满足安全性、功能性和耐久性要求,并需集成一体化设计。

5.6.2 材料部品选用设计文件需注明找坡材料,防水层选用的材料、厚度规格及主要性能,保温层选用的材料、厚度、燃烧性能及其主要性能。

5.6.5 门窗位置处温度变化较大,不可直接与钢构件刚性连接,且要注意钢结构传声的特性,做好隔声措施。

6 结构系统设计

6.1 一般规定

6.1.1 钢结构住宅的构件布置除满足结构受力外,尚需与围护系统、内装系统、设备及管线等协调统一。结构构件不可凸出在房间内,不可避免时,需凸出在次要房间或可通过内装系统隐藏的部位。同时要为部品部品的标准化、规格化和通用化创造条件,从而实现部品部件工业化生产和现场装配。

6.1.2 钢柱、钢梁、钢支撑、冷弯薄壁型钢常用截面形式与尺寸可参考中国建筑工业出版社 2021 年 1 月出版的,由住房和城乡建设部科技与产业化发展中心主编的《钢结构住宅主要构件尺寸指南》。梁、柱、支撑等构件需选用外轮廓尺寸统一的截面形式,可通过调整板厚以适用于不同受力要求,为构件连接节点、内外墙、装饰装修等部品部件的通用化提供必要条件。因空心型材隔声性能差,因此需采用混凝土或其他材料灌实。

6.1.3 节点设计需符合工厂加工和现场装配的工业化生产要求,做到标准化和通用化。梁柱节点避免采用外环板及框架梁端隅撑的构造;当采用梁端加强型构造时,不可采用梁端加腋、加宽的构造;柱变截面需置于梁高范围内,以避免节点构造对建筑使用能力的影响。

6.2 结构体系

6.2.1 表 6.2.1 系综合了国家标准《钢管混凝土结构技术规范》GB 50936—2014、行业标准《高层民用建筑钢结构技术规程》JGJ 99—2015、《组合结构设计规范》JGJ 138—2016、《轻型钢结构住宅技术规程》JGJ 209—2010、《低层冷弯薄壁型钢房屋建筑技术规

程》JGJ 227—2011、协会标准《矩形钢管混凝土组合异形柱结构技术规程》T/CECS 825—2021 的有关规定,并结合协会标准《钢结构住宅设计规范》CECS 261:2009 的规定给出了钢结构住宅的适用高度;表中给出的适用高度限值仍是一个适当考虑技术经济合理性的适用范围建议值,并非技术上的一个最高界定限值。特别是 100m 适用高度值是按住宅适用范围提出的,并非该体系适用的最大高度限值。

6.2.3 冷弯薄壁型钢低多层住宅设计需符合现行国家标准《建筑抗震设计规范》GB 50011、《建筑设计防火规范》GB 50016、《钢结构设计标准》GB 50017、《冷弯薄壁型钢结构技术规范》GB 50018 的有关规定。设计时需合理选用材料、结构方案和构造措施,保证结构满足强度、稳定性和刚度要求,并符合防火、防腐规定。

冷弯薄壁型钢低多层住宅,结构骨架的基本构件主要为镀锌或镀铝锌冷弯薄壁 C 型钢和 U 型钢两类,再辅助以定向刨花板(OSB)、纸面石膏板等结构板材;其承重体系主要采用组合墙体和组合楼盖。组合墙体由密布的冷弯薄壁型钢立柱、顶梁、底梁和两侧的墙面板或扁钢拉条支撑组成;组合楼盖采用密布的冷弯薄壁型钢梁,该梁与墙体立柱对应,以及与边梁和楼面板或支撑组合而成。板和冷弯薄壁型钢构件之间采用自攻螺钉连接,使之成为可靠的板肋复合结构体系。

冷弯薄壁型钢低多层住宅设计时,平立面布置尚需符合表 2 的要求。

表 2 冷弯薄壁型钢低多层住宅设计平立面布置要求

项目	布置要求
抗剪墙墙面开洞	墙体转角两侧 900mm 范围内不设置门窗洞口;若设置门窗洞口,洞口宽度不大于 2.0m; 同一道墙体不能同时设置两处转角洞口
楼面开洞	楼板开洞不大于 2.4m,最大不大于 3.6m; 洞口长边尺寸不大于楼面最小尺寸的 50%

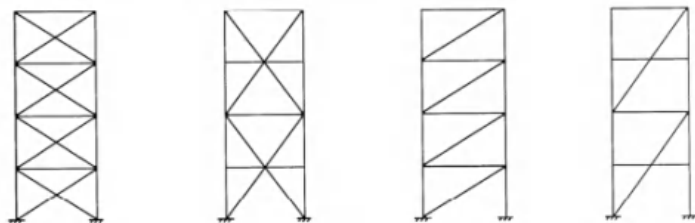
续表 2

项目	布置要求
分户墙及屋架	可设置双排轻钢龙骨墙体; 分户墙可伸至屋面板底; 屋架可与分户墙平行设置
上下层墙体	可在同一竖向平面位置; 退台及内部墙体错位不大于 2.0m

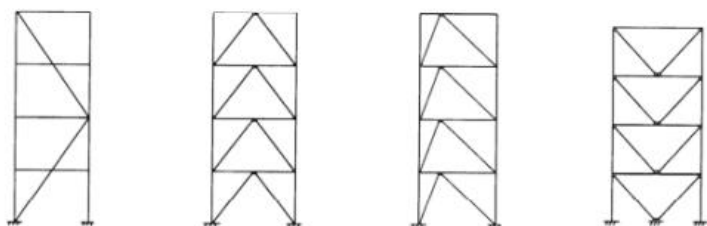
低层冷弯薄壁型结构体系中同一榀构架的立柱、楼板梁、屋架需在同一平面内,构件形心之间的偏心不要超过 20mm。结构安装时,构件吊装就位后,需及时与支撑及其他联系构件固定,以形成稳定的结构体系,保证结构的稳定性,如若组装完成的墙体、屋架等构件安装时暂无法与其他构件形成稳定的结构体系,可采用备用龙骨临时加固,待结构基本完成形成可靠的结构体系后方可拆除。

低层冷弯薄壁型结构体系可采用条形基础,局部框架柱可采用独立基础,有地下室的房屋可采用筏板基础,底层承重墙体的地梁与基础需采用预埋抗拔、抗剪锚栓连接,且其之间需通长设置厚度不小于 1mm 的防潮层,其宽度不可小于底梁腹板宽度。

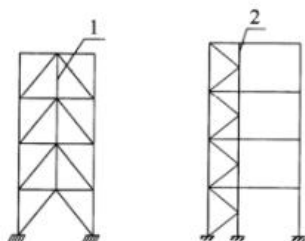
6.2.4 钢框架支撑形式可采用十字交叉支撑[图 1(a)、图 1(b)],单斜杆支撑[图 1(c)、图 1(d)、图 1(e)],人字形斜杆支撑[图 1(f)、图 1(g)],V 形斜杆支撑[图 1(h)],带拉链柱的人字撑[图 1(i)]及带竖杆的 K 形支撑[图 1(j)]等。



(a) 十字交叉支撑一 (b) 十字交叉支撑二 (c) 单斜杆支撑一 (d) 单斜杆支撑二



(e) 单斜杆支撑三 (f) 人字形斜杆支撑一 (g) 人字形斜杆支撑二 (h) V形斜杆支撑



(i) 带拉链柱的人字撑 (j) 带竖杆的K形支撑

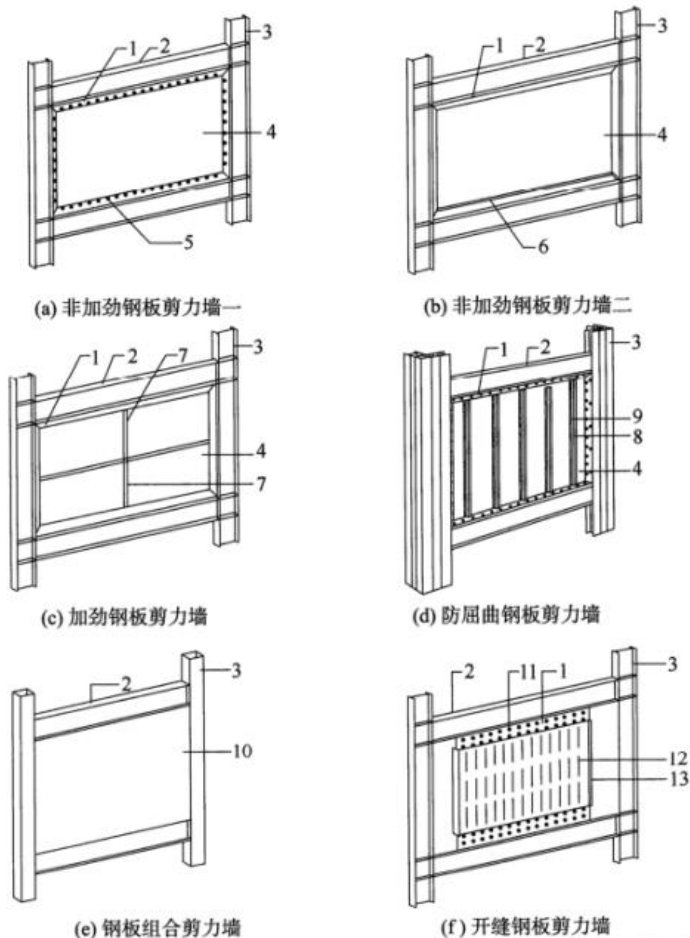
1—拉链;2—竖杆

图1 钢框架支撑形式

其中,钢框架-支撑结构由于开洞需要,支撑可以中心支撑与偏心支撑混用,混用时要进行性能化设计,结构高度和控制指标,可按框架-中心支撑结构来设计,当偏心支撑框架所承受基底剪力大于或等于整个结构 90%时,可按框架-偏心支撑结构来设计。

6.2.5 钢板剪力墙常见类型有非加劲钢板剪力墙[图 2(a)、图 2(b)],加劲钢板剪力墙[图 2(c)],防屈曲钢板剪力墙[图 2(d)],钢板组合剪力墙[图 2(e)]及开缝钢板剪力墙[图 2(f)]等。

钢框架-钢板剪力墙结构体系中,钢板剪力墙结构单元由内嵌钢板及边缘梁、柱构件组成,其内嵌钢板与框架的连接一般由鱼尾板过渡,即预先将鱼尾板与框架焊接,内嵌钢板再与鱼尾板焊接或栓接。当内嵌钢板沿结构某跨连续布置时,即形成钢板剪力墙体系。钢板剪力墙抵抗水平荷载主要通过墙板的拉力带和邻接柱的



1—鱼尾板；2—边框梁；3—边框柱；4—内嵌钢板；5—螺栓连接；6—焊接连接；
7—加劲肋；8—冷弯薄壁型钢约束龙骨；9—高强螺栓；10—内填混凝土双侧外包钢板，
内侧设置加劲肋和栓钉；11—高强度螺栓，摩擦型连接；12—竖向切割缝，激光或
等离子切割；13—边缘加劲肋

图2 钢板剪力墙常见形式

抗倾覆力，整体受力特性类似于底端固接的竖向悬臂板梁；竖向边缘构件相当于翼缘，内嵌钢板相当于腹板；水平边缘构件则可近似

等效为横向加劲肋。因为钢板是嵌入框架来参与抗侧移,一般不能脱离框架而独立地做成剪力墙。

根据内嵌钢板高厚比的不同,可将钢板剪力墙分为薄钢板剪力墙和厚钢板剪力墙。目前,国内外已有的试验研究和理论分析表明,薄钢板剪力墙性能上存在一些不足:往复水平荷载作用下,薄钢板墙经历面外鼓曲变形再到拉平的循环过程,滞回曲线存在明显的捏缩现象,且其屈曲荷载较低,耗能能力不强,且屈曲变形时伴有明显噪声和震颤,边框构件在附加弯矩作用下易提早发生破坏。而厚钢板剪力墙虽然刚度大、承载力高,滞回耗能理想,但是其耗钢量大且安装施工不方便,发展受到了较大的制约。为改善薄钢板面外变形过大带来的抗震性能不足,需要采取合理的构造方式抑制钢板墙的面外屈曲变形,通过大量的项目实践,目前较为有效的措施主要为增设冷弯薄壁型钢约束龙骨、焊接加劲肋约束等措施,这些约束方式不同程度地改善了结构的耗能能力。

钢板剪力墙试验和理论研究成果是基于钢板剪力墙承受水平荷载的基础上获得的。美国、日本、欧洲一些国家的抗震设计规范中,对钢板剪力墙的要求是不承担竖向荷载。建议整个结构按钢板剪力墙不承受竖向荷载进行设计分析,并采取连接构造和施工措施予以实现。当实际情况不能实现时,设置了钢板剪力墙开间的框架梁和柱,不能因为钢板剪力墙承担了竖向荷载而减小截面,同时承受竖向荷载的钢板剪力墙,其竖向应力导致抗剪承载力的下降不可大于20%。这样,即使钢板剪力墙发生了屈曲,框架梁和柱也能够承担竖向荷载,从而限制钢板剪力墙屈曲变形的发展。

6.3 节点与连接

6.3.1 为有效规范冷弯薄壁型钢建筑市场,有效保证工程质量,提供工业化水平,节点设计时需采用标准化通用化的连接形式,节点与连接可参考《冷弯薄壁型钢多层房屋技术图集》20JG 502 相关典型节点与构造做法。

冷弯薄壁型结构体系结构骨架的基本构件主要为镀锌或镀铝锌冷弯薄壁 C 型钢和 U 型钢两类,节点连接时可选用机械连接的节点形式,对于连接开孔处可不做防腐处理,因为开孔后,断面附近防腐镀层会发生电化学反应,镀层将自动延伸数毫米至开孔断面暴露区域,对该区域进行防腐保护,又称之为电化学保护,而采用焊接连接时,由于冷弯薄壁型钢构件厚度较小,一般不大于 2mm,易导致焊接穿孔以及表面防腐涂层的破坏,导致结构安全性能降低以及成本的增加。当确实需要采用焊接连接时需采取有效的措施保证节点设计安全可靠性能,同时对于构件表面镀层破坏缺损的部位及时采取可靠的方式进行处理。

6.3.3 本条对钢框架-钢板剪力墙结构体系的节点与连接做出规定。

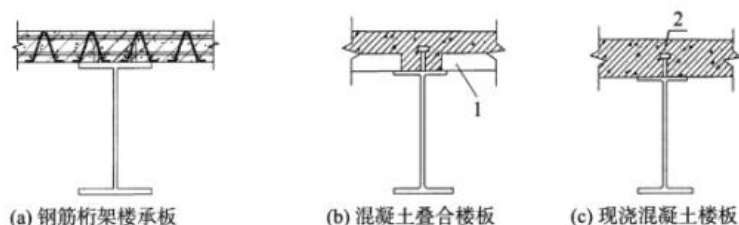
4 根据行业标准《高层民用建筑钢结构技术规程》JGJ 99 的有关规定,钢柱上需焊接鱼尾板作为钢板剪力墙的安装临时固定用,鱼尾板与钢柱需采用熔透焊缝连接。因此,鱼尾板与梁柱之间需采用对接熔透焊缝,焊缝强度不可低于鱼尾板钢材强度。由于屈曲约束钢板剪力墙在循环荷载作用下存在强化,因此鱼尾板厚度不可小于钢板剪力墙厚度且不能小于钢板剪力墙厚度的 1.5 倍,具体焊接方式通过计算确定,焊缝的抗剪承载力不可低于钢板剪力墙的屈服强度,如焊缝承载力允许,可采用断续焊缝。

5 设计中需要根据洞口的数量、分布、洞口尺寸对墙整体刚度的影响,考虑是否需要在整体计算中予以反映。当洞口大于 700mm 时,对钢板剪力墙的整体刚度影响需在计算中予以反映。洞口补强可采用洞边设加劲肋、贴焊钢板或其他措施。

6.3.4 施工过程中,在混凝土强度未达到设计强度之前,仍要保证“强节点,弱构件”,故连接承载力设计值不可小于钢管混凝土异形柱中的钢管部分承载力设计值。连接承载力的计算需符合《矩形钢管混凝土组合异形柱结构技术规程》T/CECS 825 的有关规定。

6.4 楼 盖

6.4.1 常用组合楼盖楼板类型见图 3 所示,其中钢筋桁架楼承板可采用可拆底模或免拆底模的钢筋桁架楼承板。楼板设计时,卫生间等有水房间的楼板需采取水平防水措施,防止水沿钢柱周边向下渗透。



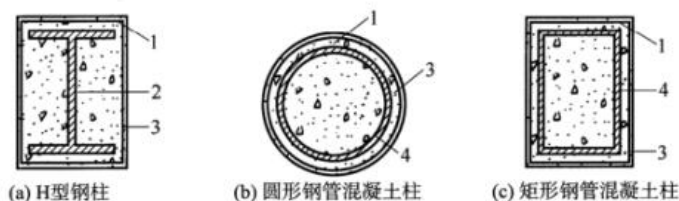
1—预制底板;2—焊接栓钉

图 3 常用组合楼盖楼板类型

6.5 钢结构防护

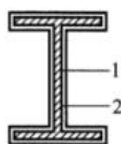
6.5.1 钢结构住宅主体钢结构为保证安全性和耐久性,钢材表面不能采用带锈涂刷的化学除锈涂料;当钢结构住宅不同种类的金属材料如铝合金与钢材连接时,需采取防止接触腐蚀的阻隔措施。

6.5.2 钢结构常用防火保护措施有外包混凝土、防火涂料、防火板,如图 4~图 6 所示。

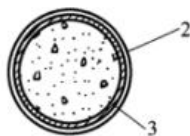


1—构造钢筋;2—H 型钢柱;3—混凝土保护层;4—钢管混凝土柱

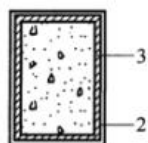
图 4 外包混凝土防火措施



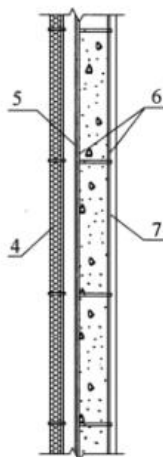
(a) H型钢柱不加网防火涂料



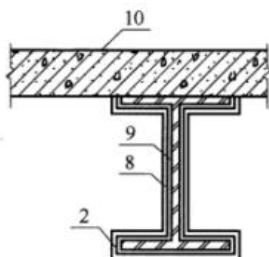
(b) 圆形钢管混凝土柱不加网防火涂料



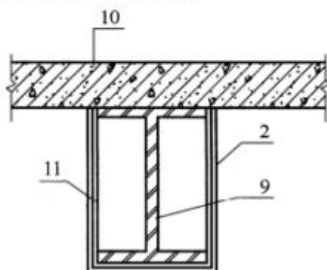
(c) 矩形钢管混凝土柱不加网防火涂料



(d) 双钢板混凝土组合剪力墙不加网防火涂料



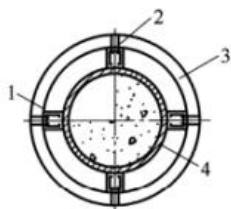
(e) 钢梁加镀锌钢丝网防火涂料



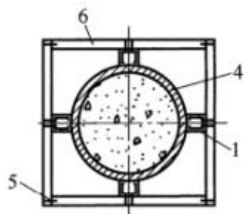
(f) 钢梁加镀锌钢板网防火涂料

1—H型钢柱;2—防火涂料;3—钢管混凝土柱;4—岩棉板;5—膨胀型防火涂料;
6—双钢板混凝土组合剪力墙;7—非膨胀型防火涂料;8—镀锌钢丝网;9—H型钢梁;
10—楼板;11—镀锌钢板网

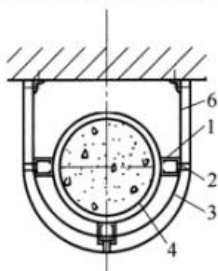
图5 防火涂料防火措施



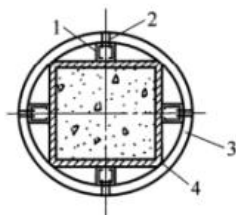
(a) 圆形钢和混凝土柱外包防火板一



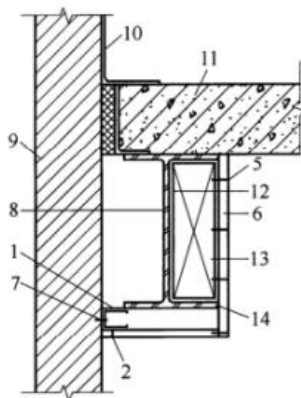
(b) 圆形钢和混凝土柱外包防火板二



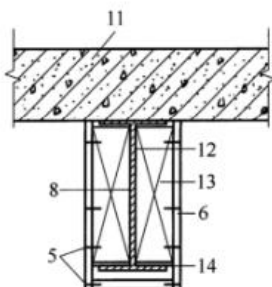
(c) 靠墙圆形钢管混凝土柱外包防火板



(d) 矩形钢管混凝土柱外包防火板



(e) 靠墙钢梁外加防火涂料和防火板



(f) 一般位置钢梁外加防火涂料和防火板

- 1—钢龙骨;2—自攻螺钉;3—弧形防火板;4—钢管混凝土柱;5—钢钉;
6—防火板;7—射钉;8—H型梁;9—墙体;10—金属防火板;11—楼板;
12—防火涂料;13—防火板龙骨;14—高温粘接剂固定

图6 防火板防火措施

7 墙体系统设计

7.1 一般规定

7.1.2 工业化墙体部品部件需符合模块化和批量化生产,标准化施工的要求。集成化是墙体系统与结构、设备与管线、内装系统统一设计,同时墙体单板与保温层、装饰层在工厂或现场进行整合。

7.2 外 墙

7.2.1 墙体系统在集成设计时,需根据不同材料特性、施工工艺和节点构造特点明确具体的性能要求,主要包括下列内容:

(1)安全性能要求是指关系到人身安全的关键性能指标,对于钢结构住宅外墙系统来说具体分为抗风压性能、防火、平面内变形。

(2)功能性能要求是指作为外墙系统需满足居住使用功能的基本要求。具体包括气密性能、水密性能、隔声性能、热工性能四个方面。气密性能主要为墙板接缝处的空气渗透性能;水密性能主要为墙板的不透水性和墙板接缝处的止水、排水性能。

(3)耐久性能要求直接影响到外墙系统使用寿命和维护保养时限。经耐久性实验后,还需对相关力学性能进行复测,以保证使用的稳定性。

7.2.3 国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016—2014(2018年版)规定,采用非承重外墙构件设计时,耐火等级为一级、二级的建筑需采用不燃材料,耐火极限为1.00h;耐火等级为三级的建筑需采用不燃材料,耐火极限为0.50h。

明露的金属支撑件、外墙与主体结构间以及墙体与墙体之间的缝隙需采用A级不燃材料进行防火封堵,封堵构造的耐火极限

不得低于墙体的耐火极限;外墙节点连接处防火封堵措施不可降低节点连接件的承载力、耐久性,且不可影响节点的变形能力。

7.2.4 墙体部(构)件及其连接的承载力与变形能力需符合下列设计要求:

(1)当遭受多遇地震影响时,外挂墙板及其接缝不能损坏或无需修理即可继续使用。

(2)当遭受设防烈度地震影响时,节点连接件不能损坏,外挂墙板及其接缝可能发生损坏,但经一般性修理后仍可继续使用。

(3)当遭受预估的罕遇地震作用时,外挂墙板不能脱落,节点连接件不能失效。

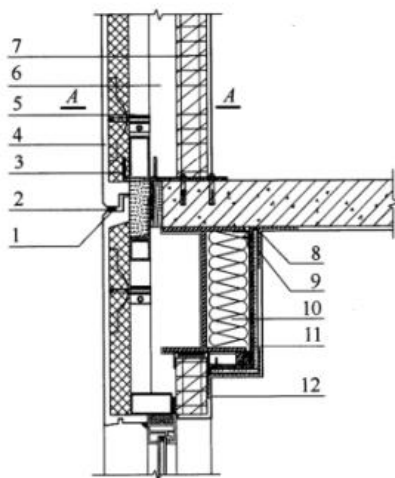
7.2.7 隔声是外墙体系统的重要功能之一,为防止室外及周边环境噪声的影响,获取安静的工作和休息环节,外墙系统隔声需满足本标准第 3.2.4 条的规定。

7.2.8 外墙系统热工性能除满足国家现行标准的有关规定外,传热系数、热惰性指标等热工性能参数还需满足钢结构住宅所在地节能设计要求。

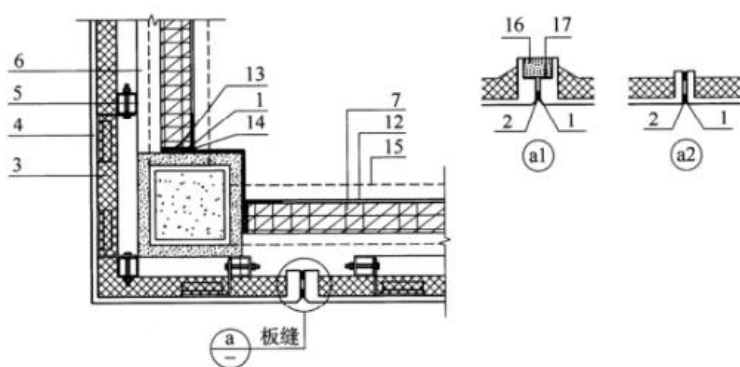
7.2.9 装配式外挂墙板系统可选用玻璃纤维增强水泥墙板(GRC)、预制混凝土外挂墙板等,分别需符合现行行业标准《玻璃纤维增强水泥(GRC)建筑应用技术标准》JGJ/T 423、《预制混凝土外挂墙板应用技术标准》JGJ/T 458 的有关规定,其中装配式外挂墙板系统要区别装配式混凝土建筑的外墙板技术方式,可优先采用轻质或复合轻质大板。

装配式外挂墙板系统需做排板设计,墙板的基本单元需与柱网、层高尺寸一致并符合模数协调要求。玻璃纤维增强水泥墙板可参考图 7 进行设计,预制混凝土外挂墙板可参考图 8 进行设计,其他构造做法参考图集《预制混凝土外墙挂板》16G 333。

装配式轻钢龙骨复合墙板系统可选用轻钢龙骨泡沫混凝土墙板。外墙围护的结构骨架可采用钢结构、铝合金结构的材料,钢材性能需符合现行国家标准《钢结构设计标准》GB 50017、《冷弯薄壁



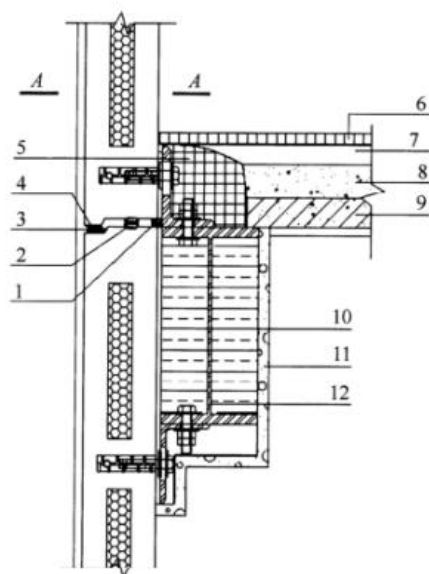
(a) 纵剖面



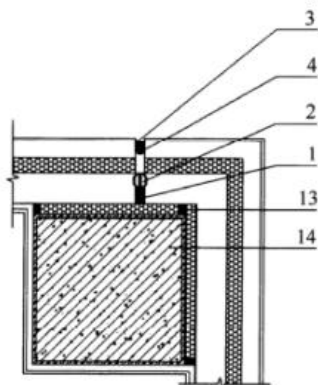
(b) A—A剖面

- 1—PE棒；2—耐候胶；3—保温隔热层；4—GRC面板；5—GRC背附钢架；6—空腔；
 7—条板内衬墙；8—嵌密封膏；9—耐碱玻纤网格布；10—隔声材料；11—石膏板；
 12—饰面层；13—岩棉；14—专用密封胶；15—钢梁看线；16—岩棉封堵；17—防水胶条

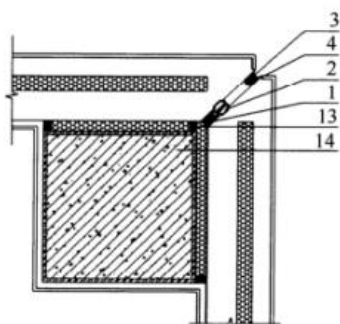
图7 玻璃纤维增强水泥墙板构造



(a) 纵剖面



(b) A-A剖面一



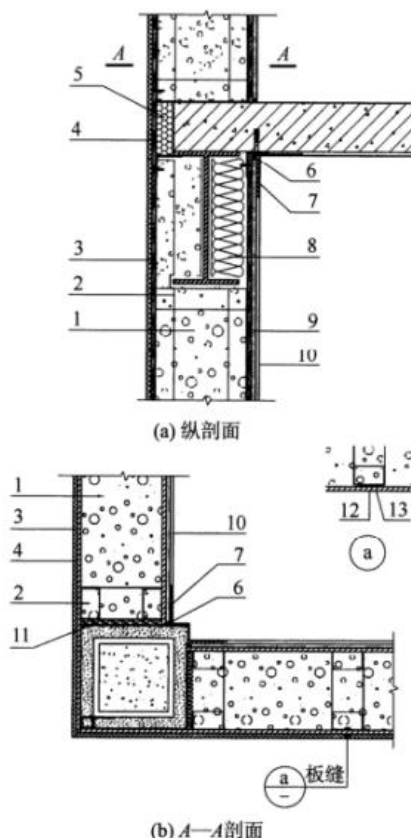
(c) A-A剖面二

- 1—防火封堵;2—气密条;3—建筑密封胶;4—发泡聚乙烯棒;5—金属件防火覆面;
6—地面面层;7—黏结找平层;8—叠合楼板现浇层;9—叠合楼板预制层;
10—隔声材料;11—防火薄板;12—钢梁;13—弹性嵌缝材料;14—钢管混凝土柱

图8 预制混凝土外墙板构造

型钢结构技术规范》GB 50018 的有关规定,铝合金结构的材料需符合国家现行标准《铝合金结构设计规范》GB 50429 的有关规定。

轻钢龙骨泡沫混凝土墙板可参考图 9 进行设计,其他具体构造做法参见图集《钢结构住宅(一)》05J910-1、《钢结构住宅(二)》05J910-2。

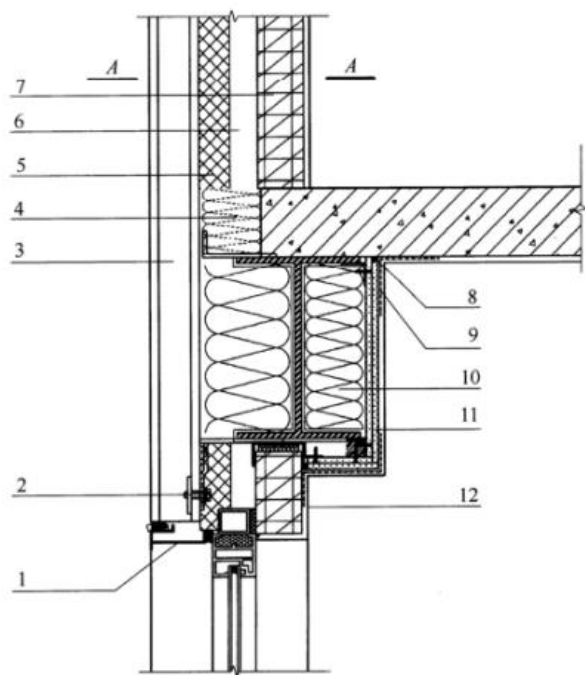


- 1—泡沫混凝土浆料;2—轻钢龙骨;3—纤维水泥板;4—饰面板;5—保温隔热材料;
6—嵌密封膏;7—耐碱玻纤网格布;8—隔声材料;9—石膏板;10—饰面层;
11—柔性材料;12—耐候密封胶;13—防水胶条

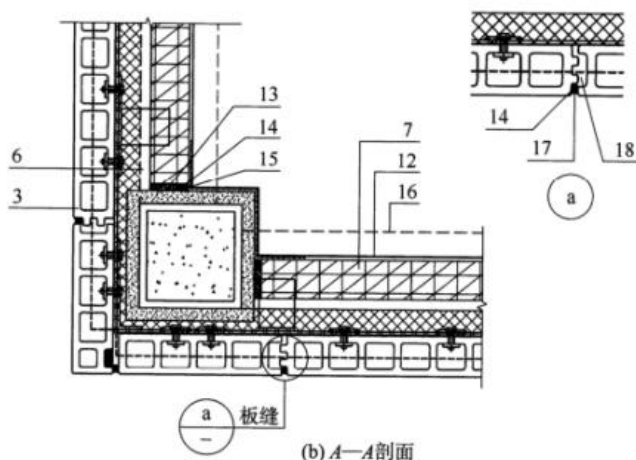
图 9 轻钢龙骨泡沫混凝土墙板构造

装配式轻质条板外墙系统可选用挤出成型水泥墙板、蒸压加气混凝土墙板、轻骨料混凝土墙板等工厂生产的墙板,并需符合国家现行标准《蒸压加气混凝土墙板》GB/T 15762、《人造幕墙工程技术规范》JGJ 336 的有关规定。装配式轻质条板外墙系统一般在其外侧设置装饰板材或保温装饰一体板材,需满足装饰、防水、保温、防冷桥等要求。当单一外墙板材外挂满足要求时,也可采用外墙单一材料自保温的构造。

挤出成型水泥墙板可参考图 10 进行设计,蒸压加气混凝土墙板可参考图 11 进行设计。其他构造做法参见图集《外墙用中空挤出成型水泥条板》Q/12ZTQT、《蒸压加气混凝土砌块、板材构造》13J 104、《装配式建筑蒸压加气混凝土板围护系统》19CJ 85-1。

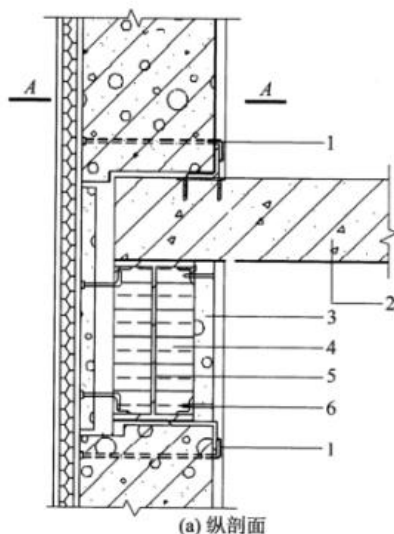


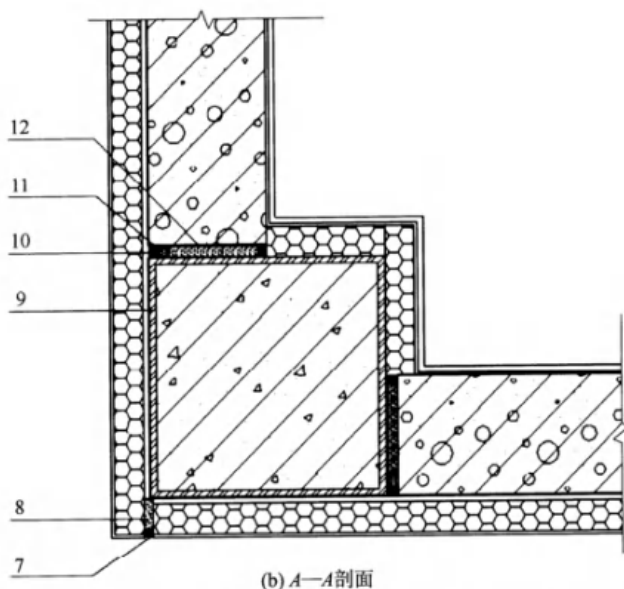
(a) 纵剖面



- 1—金属成品窗套;2—连接件;3—挤出成型水泥板;4—层间防火封堵;
 5—保温隔热层;6—空腔;7—条板内衬墙;8—嵌密封膏;9—耐碱玻纤网格布;
 10—隔声材料;11—石膏板;12—饰面层;13—岩棉;14—PE棒;15—专用密封胶;
 16—钢梁看线;17—耐候密封胶;18—企口缝

图 10 挤出成型水泥墙板构造





1—钩头螺栓；2—混凝土楼板；3—防火薄板；4—隔声材料；5—钢梁；6—自攻螺钉；
7—耐候密封胶；8—专用嵌缝剂；9—钢管混凝土柱；10—专用嵌缝剂；
11—发泡聚乙烯棒；12—聚氨酯发泡剂

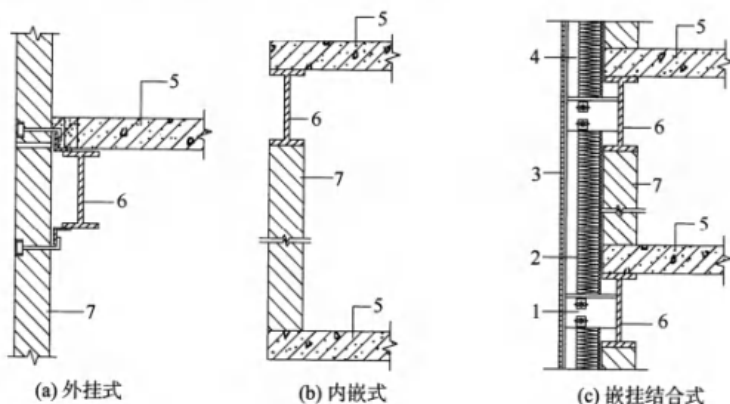
图 11 蒸压加气混凝土墙板构造

7.2.10 当外墙采用外保温技术施工前，需在基墙、墙板外侧先进行第一道防水和防裂处理，可采用聚合物防水砂浆、防水界面剂、水泥基防水涂料等处理方法；点挂保温装饰板材时，也可内衬防水透气膜等处理方法。

外墙系统接缝需采用不少于一道材料防水和构造防水相结合的防水构造，高层住宅可采用不少于两道材料防水和构造防水相结合的防水构造。挑出外墙板的水平构件，如空调板、遮阳板、阳台板等，与外墙连接处需做防水坎。

装配式外挂墙板和装配式轻质条板外墙系统在建筑首层需设置排水孔等排水措施。当垂直缝下方因门窗等开口部位被隔断时，需在开口部位上部垂直缝处设置导水管等排水措施。

7.2.11 外墙系统种类不同,安装连接方式也不相同,目前,主要的连接方式为外挂式、内嵌式、嵌挂结合式三种(图 12),设计施工时需根据外墙板的特点合理选择连接方式。



1—骨架连接件;2—骨架;3—外饰面;4—保温层;5—楼板;6—钢梁;7—外墙
图 12 外墙系统安装连接示意图

外挂墙板一般采用固定支座与滑动支座的构造,以满足结构层间变形要求;嵌入式墙体与钢结构可采用留有变形缝隙的柔性连接构造。相关节点可参考《预制混凝土外墙挂板(一)》16J 110-2、16G333 和《装配式建筑蒸压加气混凝土板围护系统》19CJ 85-1、《蒸压加气混凝土砌块、板材构造》13J 104 等图集。

7.2.12 外墙夹芯保温系统中的夹心保温层可采用有机类保温材料或无机类保温材料作为保温层,燃烧性能需符合现行国家标准的有关规定。

外墙采用的模塑聚苯乙烯泡沫塑料和挤塑聚苯乙烯泡沫塑料保温材料的技术性能需符合现行国家标准的有关规定,玻璃棉保温材料的技术性能需符合现行国家标准《绝热用玻璃棉及其制品》GB/T 13350 的有关规定,岩棉、矿渣棉保温材料的技术性能需符合现行国家标准《绝热用岩棉、矿渣棉及其制品》GB/T 11835 的

有关规定,硬泡聚氨酯板保温材料的技术性能需符合现行国家标准《硬泡聚氨酯保温防水工程技术规范》GB 50404 的有关规定。

7.2.13 钢是热的良导体,在钢结构局部温度低于露点温度时,空气中的水蒸气会凝结成液态水,导致该部位发生锈蚀。这些部位往往发生在外墙系统的热桥部位,以及钢结构的梁柱、金属连接件等与外墙系统交接的位置。外墙系统的防结露设计需确保热桥部位的内表面温度不低于室内空气露点温度。

7.2.14 外墙系统连接缝是外墙系统设计的重点环节,设计的合理性和适用性,直接关系到外墙系统的性能。预制混凝土外挂墙板内侧与主体结构之间构造缝可取 30mm~40mm,玻璃纤维增强水泥墙板与主体结构之间构造缝不可小于 40mm,轻质条板外墙系统中蒸压加气混凝土墙板与主体结构之间构造缝可取 10mm~20mm,预制混凝土外挂墙板之间纵向和横向构造缝可取 15mm~35mm,蒸压加气混凝土墙板之间纵向和横向构造缝可取 10mm~20mm,安装时需以缝隙间挤出砂浆为宜。

7.2.15 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外围护系统的性能指标。门窗框与墙体间的缝隙可采用发泡聚氨酯填充;外墙防水层需延伸至门窗框,防水层与门窗框间需预留凹槽,嵌填密封胶;门窗上框的外口需做滴水线,外窗台需设置不小于 5%的外排水坡度。

7.2.18 外墙系统是钢结构住宅的关键技术,选择墙板的必要条件是耐久性。外装修或房间重新装修不能影响墙体的安全性。外墙板安装拼缝要有防止产生通缝的构造措施。另外,外墙挂板的连接节点要按幕墙技术要求进行设计和试验。

7.2.19 外墙系统配套材料的选择需考虑建筑所在地环境类别、建筑使用部位的影响,热浸镀锌件双面镀锌层在干燥环境下不可低于 $180\text{g}/\text{m}^2$,在近海大气、工业化工大气、潮湿环境不可低于 $275\text{g}/\text{m}^2$,不可采用电镀锌件。

7.2.20 密封胶种类较多,主要包括硅酮密封胶、聚氨酯密封胶、

聚硫密封胶、丙烯酸密封胶、环氧密封胶、丁基密封胶、氯丁密封胶、PVC 密封胶等。对钢筋混凝土、金属等界面材料可按相对应的技术标准选用密封胶。

密封胶主要性能要求包括断裂强度、黏结强度、断裂伸长率、抗老化能力、外观、保型性、保质期、固化时间等。

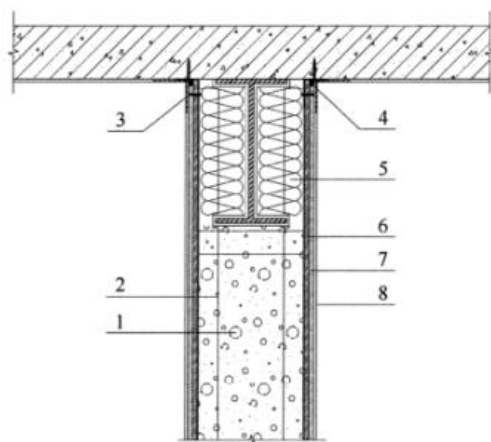
7.2.22 外墙系统中保温材料及其厚度、导热系数和蓄热系数除需满足国家现行标准的有关规定外,还需满足项目所在地现行节能标准的规定。

7.3 内 墙

7.3.2 国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016—2014(2018 版)规定,室内分户墙和楼电梯的隔墙当耐火等级为一、二级时需采用不燃材料,耐火极限为 2.00h,耐火等级为三级时需采用不燃材料,耐火极限为 1.50h。套型内隔墙当耐火等级为一级时需采用不燃材料,耐火极限为 0.75h;耐火等级为二级时需采用不燃材料,耐火极限为 0.50h;耐火等级为三级时需采用难燃材料,耐火极限为 0.50h。

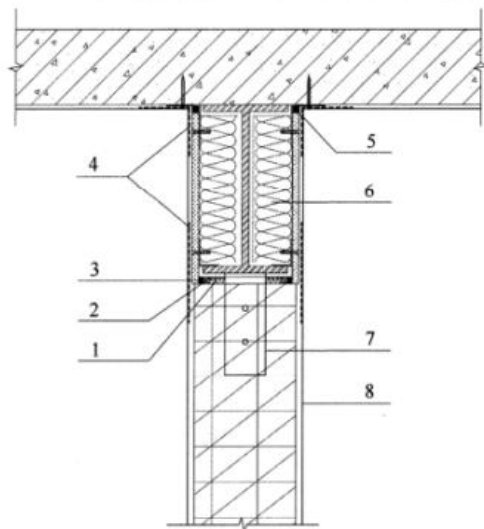
7.3.3 内墙系统隔声需符合本标准第 3.2.4 条的规定。

7.3.4 龙骨类内墙如采用轻钢龙骨泡沫混凝土内墙可参考图 13 进行设计,其他相关构造做法参考图集《钢结构住宅(二)》05J 910-2;轻质水泥基板类内墙如采用蒸压加气混凝土内墙可参考图 14 进行设计,其他轻质水泥基板或轻质复合板构造做法参考图集《蒸压加气混凝土砌块、板材构造》13J 104 和《内隔墙-轻质条板(一)》10J 113-1。



1—泡沫混凝土浆料；2—轻钢龙骨；3—耐碱玻纤网格布；4—嵌密封膏；
5—隔声材料；6—纤维水泥板；7—石膏板；8—饰面层

图 13 轻钢龙骨泡沫混凝土内墙纵剖面构造



1—岩棉；2—PE 棒；3—专用密封胶；4—耐碱玻纤网格布；
5—嵌密封膏；6—隔声材料；7—卡件；8—饰面层

图 14 蒸压加气混凝土内墙纵剖面构造

7.3.5 钢结构住宅内墙系统设计需考虑后期改造更新时不影响建筑主体结构的安全性,因此采用干式工法和管线分离的方式,同时考虑内装系统及设备管线的维修更换,保证建筑的长期使用价值。

7.3.7 有防水要求的轻质隔墙,可设置高度不小于 300mm 的混凝土条形反坎,且需做泛水处理;有水淋到的浴室墙面,防水层高度不可小于 2000mm。

7.3.10 内墙系统管线安装时可采用干式工法,如设置墙面架空层,在架空层内敷设管道管线,或采用预埋管线盒的专用墙板,也可以结合踢脚线、装饰线脚、专用管线设备槽带进行敷设管线、开关、插座等的方式。

7.3.11 内墙系统需预先确定吊挂点的位置、形式和荷载,并通过调整龙骨间距、增设龙骨横撑或预埋木方等措施为吊挂安装提供条件。

8 设备与管线系统设计

8.1 一般规定

8.1.6 通过优化组合,产生最少的管件规格组合数量是非常重要的,尤其是尺寸小的管件在施工现场安装繁琐时,可在工厂内制造出部分管道的组合式管件,可以减少施工现场的安装工作量。

8.2 给水排水

8.2.4 为降低住宅噪声污染,提高住宅生活品质,排水管道优先选用防噪声效果好的金属材料管材、复合材料管材和静音效果佳的塑料管材。

8.2.6 本条对集成式厨房和卫生间的给排水管道敷设做出规定。

1 当给水管道沿顶板下敷设或地面墙角靠近排水立管敷设时,可利用排水立管包封管井空间的间隙敷设给水支管,既可节省安装空间又便于集中检修。

2 龙骨隔墙是指非混凝土构造的轻质隔墙,当给水管道敷设于龙骨隔墙内时,为避免穿越龙骨影响支撑,只允许竖向敷设。

3 排水立管穿越楼板处需预埋带止水功能且中心可调的套管或管件,既可有效防止管道在安装过程中出现的渗漏问题,又可以微调立管的垂直度。

4 排水立管连接排水横支管的接头埋设在楼板中容易产生漏水,且无法检修维护。因此,排水立管在穿越楼板处预埋管件时,可采用整体的组合式管件。

8.2.12 根据调研,噪声和振动已经是住房质量常见问题之一。生活、消防加压水泵,消防增压稳压等设备在运行中都会产生噪声和振动,因此,为了保障人民群众切身利益,考虑钢结构材质及连

接做法的特殊性,除工程应用中要选用性能好、噪声低、振动小的设备及采取必要的措施外,不得将这些设备设置在要求噪声级标准高的起居室(厅)、卧室等房间的上、下层及毗邻位置。给水、消防加压泵房等设备用房需单独设置在室外位置,当其设置在住宅地下一层时,其上方不能有居住用房。

8.3 供暖、通风、空调和燃气

8.3.1 与传统湿式地暖不同,干式低温热水地板辐射供暖系统节能水平高,热舒适度好,同时具备施工周期短、荷载小、易于维修等优点。当采用散热器供暖时,散热器安装要牢固可靠,根据不同墙体结构,采取满足刚度要求的挂件、支架。

8.3.3 空调室外机隔板或设备平台设置尺寸可参考表3。

表3 空调室外机隔板或设备平台设置尺寸(mm)

平台类型	使用设备系统	平台需放置设备	平台尺寸 (宽×深)	设置建议	备注
平台 1	户式多联机	户式多联机室外机	1300×750	1. 平台位置不可贴邻客厅、餐厅、卧室、书房等居住空间,以便秘设备的噪声振动对居住空间的影响;可与厨房或后勤阳台相邻; 2. 平台与户内需有门窗相连通,门窗可开窗净尺寸需≥700,且需与平台设备尺寸相匹配; 3. 平台需有排水措施; 4. 平台出风面的百叶通透率需≥75%	冷凝立管、雨水立管在室外机背后
	户式风冷热泵	户式风冷热泵室外机			冷凝立管、雨水立管在室外机侧面
平台 2	户式多联机	户式多联机室外机	1600×700		冷凝立管、雨水立管在室外机侧面
	户式风冷热泵	户式风冷热泵室外机			
平台 3	户式多联机加户内热水循环系统	户式多联机室外机加储热水箱	2000×750		冷凝立管、雨水立管在室外机背后
	户式风冷热泵加户内热水循环系统	户式风冷热泵室外机加储热水箱			
平台 4	户式多联机加户内热水循环系统	户式多联机室外机加储热水箱	2200×700		冷凝立管、雨水立管在室外机侧面
	户式风冷热泵加户内热水循环系统	户式风冷热泵室外机加储热水箱			

8.3.4 室内空调设备的冷凝水需有组织排放,穿越外墙的冷凝水排出口需预埋套管,套管高度可略低于室内空调设备的冷凝水排放口,并要考虑与结构梁、设备平台、室外冷凝水排放立管等部件间的相互关系。

8.3.7 毛坯住宅若不做预留预埋,无法遏制住户装修时的梁上开洞等有损结构安全的行为。

8.3.8 成品预制管道在保证质量的同时可节省现场制作所耗费的时间,结合工业化建筑安装技术有利于现场快速安装,便于后期维护、拆解和重复利用。

8.3.9 水泵设备及供热管路在运行中会产生噪声和振动,因此,不得将换热机房设置在要求噪声级标准高的起居室(厅)、卧室等居住房间的上、下层及毗邻位置。同时需采取必要的减振降噪措施。

8.3.11 地下非机动车库和地下汽车库的地面在潮湿多雨地区,例如海南岛的回南天、长江中下游等地区的梅雨季节,期间地下室地面潮湿,容易发生人员滑倒事故,仅开启通风系统不能解决地面潮湿问题,需考虑其他措施。

8.4 电气和智能化

8.4.2 电气设计时需综合考虑主体钢结构对电气布线的影响采用不同的进线方式,并与墙体、集成卫浴、厨房和内装系统充分结合,进行一体化设计,保证安装准确和维护方便,管线和设备不能布置在可灵活移动的墙体上。

8.4.4 通过 ZigBee、WiFi、蓝牙等无线通信控制技术可减少现场布线,更便于墙体和内装系统的标准化以及控制开关的灵活布置。照明感应装置包括红外感应灯具、声光控感应灯、声控开关、光控开关、照明装置定时器等,可最大程度节省建筑能耗。

9 内装系统设计

9.1 一般规定

9.1.5 内装系统设计需考虑装修材料、部品、设施等的可更换性,内装部品的接口设计要做到连接合理,拆装方便,使用可靠。

9.1.8 内装设计要与结构系统和围护系统相关构件的深化设计紧密配合,在设计阶段需明确构件的开洞尺寸及定位位置,并提前做好连接件的预留预埋,需考虑的预留预埋可参考表 4。

表 4 与内装系统配合构件需考虑的预留预埋

部位	项目
墙体	1. 内装连接需要的埋件; 2. 预留厨房排风管出风口帽、厨房止回风口; 3. 卫生间止回风口; 4. 空调交换机管道孔、空气净化机管道孔; 5. 预留给水管、同层排水横支管、同层排水坐便器的空洞等
楼板	1. 预留内装连接需要的埋件; 2. 楼板需根据设计需要和定位预留排水管出口; 3. 预制楼板底部预埋热水器吊挂螺栓装置、预制楼板底部预埋中央空调主机吊挂螺栓装置等情况需要考虑预埋加固点

9.2 标准化与模数协调

9.2.6 内装部品部件的净尺寸需是基本模数的倍数,设计、加工需满足模数网格安装的要求。对于板材、块材、卷材等装修面层的安装,当内装修面层所在一侧要求模数空间时,可采用界面定位法。装修面层的安装面材需避免剪裁加工,必要时可利用技术尺寸进行处理。

9.3 墙面装饰系统

9.3.1 调平模块具备墙面基层找平、墙面基层和饰面模块的连接两个功能,调平模块包含龙骨调平和调平件调平,调平参数需定量化。

9.4 吊顶系统

9.4.2 吊顶可集成的有电气管线、灯具支座、给水排水管、排烟管、新风空调管线等,以方便维护和更换相应的管线和设备。不可拆卸钢筋桁架楼承板、压型钢板现浇钢筋混凝土楼盖、密肋钢梁薄板楼盖下方的居住空间可设置吊顶。吊顶的平面尺寸要与功能空间的模数网格相协调;高度尺寸需在满足设备与管线正常安装和使用的同时,保证功能空间的室内净高最大化。

9.4.3 吊顶系统在施工安装时不能破坏主体结构。重量较大的灯具需安装在楼板或承重结构构件上,不得直接安装在吊顶上,并满足荷载计算要求。

9.5 楼地面系统

9.5.5 架空层内铺设管线时,地面高度需根据管线的高度、坡度进行计算;可调节支撑需稳定,自身不能因外力作用而发生松动和异响,需与地面基层形成可靠连接,以保证稳定性。当设计地暖时,需选用模块化地暖,地暖模块上不可直接铺设面层,需加设基层衬板等持力层。SPC地板是石塑复合材料 stone plastic composites 的缩写,主要原材料是聚氯乙烯树脂,一般厚度为 1.6mm~1.9mm,每平方米重量为 2kg~5kg,防火性能 B1 级。

9.6 集成式厨房与卫生间

9.6.2 集成式厨房是由包括底板、顶板、墙在内的结构,包括橱柜及填充件、各式挂件在内的厨房家具,包括冰箱、微波炉、电烤箱、

抽油烟机、燃气灶具、消毒柜、洗碗机、水盆、垃圾粉碎机等在内的厨房设备,包括给排水、电气、通风设备与管线在内的厨房设施进行系统集成的新型厨房;部品部件在工厂生产,现场进行拼装而成。

9.7 收纳系统

9.7.3 收纳系统内设置有电器、电线等时,收纳系统的板材燃烧性能不能低于 B1 级。

10 交付、使用与维护

10.1 交 付

10.1.3 钢结构住宅需满足适用性能、健康舒适性能、安全性能、耐久性能、绿色低碳要求。详细要求参见本标准附录 C 钢结构住宅性能说明书。

10.2 使 用

10.2.2 钢结构住宅在使用过程中,严加禁止用户私自对主体结构、分户墙和外围护系统进行拆改,上述操作会影响住宅的正常使用的安全。2023 年哈尔滨市某小区发生一起租户私拆承重墙的恶性事件,造成全楼 200 多户居民被紧急疏散,无法入住的严重后果,相关用户乱拆乱改事件不胜枚举,需深刻汲取此类事件教训。