北 京 市 地 方 标 准

钢结构住宅技术规程

Technical specification for steel structure residence

DB11/T 1746—2020

主编单位：中国建筑设计研究院有限公司
北京建谊投资发展 (集团) 有限公司
北京住总集团有限责任公司
批准部门：北京市规划和自然资源委员会
北京市住房和城乡建设委员会
北京市市场监督管理局
实施日期：2021 年 1 月 1 日

2020 北京

北京市规划和自然资源委员会 北京市市场监督管理局

北京市规划和自然资源委员会
北京市住房和城乡建设委员会
关于实施北京市地方标准《钢结构住宅技术规程》的通知

京规自发〔2020〕433号

各有关单位：

为贯彻适用、经济、绿色、美观的建筑方针，规范和指导本市钢结构住宅的建设和发展，确保钢结构住宅的设计建设质量，我们组织制定了北京市地方标准《钢结构住宅技术规程》（DB11/T 1746-2020），并已与北京市住房和城乡建设委员会、北京市市场监督管理局联合发布，现将有关事宜通知如下：

《钢结构住宅技术规程》（DB11/T 1746-2020）自2021年1月1日起实施，自实施之日起，请各单位在开展北京市新建钢结构住宅的设计、施工、验收、使用与维护工作中按照本规程认真执行。

本规程由北京市规划和自然资源委员会归口管理，北京市规划和自然资源委员会、北京市住房和城乡建设委员会共同组织实施。

特此通知。

北京市规划和自然资源委员会　北京市住房和城乡建设委员会

2020年12月17日

北京市规划和自然资源委员会办公室　2020年12月21日印发

北京市地方标准公告

2020年标字第9号（总第267号）

以下1项北京市地方标准经北京市市场监督管理局批准，由北京市市场监督管理局、北京市规划和自然资源委员会、北京市住房和城乡建设委员会共同发布，现予以公布（见附件）。

附件：批准发布的北京市地方标准目录2020年标字第9号（总第267号）

北京市市场监督管理局　　北京市规划和自然资源委员会

北京市住房和城乡建设委员会

2020年7月2日

北京市规划和自然资源委员会 北京市市场监督管理局

附件

批准发布的北京市地方标准目录

2020 年标字第 9 号（总第 267 号）

序号	标准号	标准名称	被修订标准号	批准日期	实施日期
1.	DB11/T 1746–2020	钢结构住宅技术规程		2020–6–28	2021–1–1

注：以上地方标准文本可登录北京市市场监督管理局网站(scjgj.beijing.gov.cn)查阅。

北京市市场监督管理局办公室　　2020 年 7 月 2 日印发

前　言

为实现国家节约能源和保护环境的战略，落实北京市“十三五”时期建筑节能发展规划的目标，体现北京城市发展目标和北京地方特点，按照北京市规划和国土资源管理委员会《北京市“十三五”时期城乡规划标准化工作规划》和原北京市质量技术监督局《关于印发2018年北京市地方标准制修订项目计划的通知》（京质监发〔2018〕20号）的要求，编制组在广泛调查研究，认真总结实践经验，吸取科研成果以及广泛征求意见的基础上，完成本规范的编制工作。

本规程共分8章和3个附录。主要内容包括：1. 总则；2. 术语；3. 基本规定；4. 住宅设计；5. 制品及配套设计；6. 施工与安装；7. 工程验收；8. 使用与维护。

本规程由北京市规划和自然资源委员会归口管理，北京市城乡规划标准化办公室负责标准日常管理，中国建筑设计院有限公司负责具体技术内容的解释（地址：北京市西城区车公庄大街19号，邮政编码：100044，联系电话：010-88328232，电子信箱：jiangzt@cadg.cn）。

本规程执行过程中如有意见和建议，请寄送至北京市城乡规划标准化办公室（电话：55595000，邮箱：bjbb@ghzrzyw.beijing.gov.cn），以供今后修订时参考。

本标准主编单位：中国建筑设计研究院有限公司
北京建谊投资发展（集团）有限公司
北京住总集团有限责任公司

本标准参编单位：北京金隅加气混凝土有限责任公司
北京市曙晨工程建设监理有限责任公司
北京首钢国际工程技术有限公司

北京建筑大学
中国航空规划设计研究总院有限公司
沈阳建筑大学
多维联合集团有限公司
北新集团建材股份有限公司
北京工业大学
中科建（北京）工程技术研究院有限公司
北京建和社工程项目管理有限公司
北京市住房和城乡建设科技促进中心
国住人居工程顾问有限公司

本标准主要起草人：仲继寿、姜中天、常林润、程开春、张　鸣、张　昕、陈　超、王京生、张　磊、张大鹏、杨云凤、隋伟宁、张　哲、苑立彬、张爱林、李洪光、张国军、郭　宁、苏　磊、陶红斌、王鹏起、张雅丽、高占阳、张晓琳、张宝元、张艳霞、金　晖、秦　恺、王保强、谢静超、易国辉、苏美丽、张怡河、毛建华、王占飞、张星儿、闫增会、史炬辉、葛家琪、白纪新、赵光硕、郭　鑫、彭　雄、苏惠林、姜子钦、曹启光、杨　煦、浦双辉、杜　庆、黄长飞

本标准主要审查人：陈禄如、张跃峰、王　鹏、赵中宇、师前进、高乃社、高树栋

本标准主要编审人员：张亚芹、周楠森、冯可梁、郭文军、祝京川、徐东林、李　珂、郭　宁、公维卿、刘　学、白同宇

目　次

1　总则 …… 1
2　术语 …… 2
3　基本规定 …… 3
4　住宅设计 …… 4
4.1　一般规定 …… 4
4.2　模数协调 …… 4
4.3　建筑 …… 5
4.4　结构 …… 6
4.5　建筑设备 …… 10
4.6　全装修 …… 12
4.7　建成环境 …… 13
5　制品及配套设计 …… 14
5.1　外墙 …… 14
5.2　楼板 …… 19
5.3　梁柱包覆设计 …… 25
5.4　内隔墙 …… 26
5.5　贴面墙 …… 28
5.6　吊顶 …… 29
5.7　架空地面 …… 30
6.　施工与安装 …… 31
6.1　一般规定 …… 31
6.2　施工准备 …… 31

6.3 钢结构 …… 32
6.4 楼板 …… 33
6.5 外墙 …… 34
6.6 内隔墙 …… 35
6.7 设备与管线 …… 36
6.8 外墙保温 …… 37
6.9 装饰装修 …… 38
6.10 电气与智能化 …… 40
7 质量验收 …… 43
7.1 一般规定 …… 43
7.2 钢结构 …… 43
7.3 楼板 …… 50
7.4 外墙 …… 52
7.5 内隔墙 …… 52
7.6 装饰装修 …… 54
7.7 设备管线 …… 54
8 使用与维护 …… 56
本规程用词说明 …… 57
引用标准名录 …… 58
条文说明 …… 61

CONTENTS

1 General Provisions ····· 1
2 Terms ····· 2
3 Basic Requirements ····· 3
4 Residential Design ····· 4
4.1 General Requirements ····· 4
4.2 Modular coordination ····· 4
4.3 Architecture ····· 5
4.4 Structure ····· 6
4.5 Construction Equipment ····· 10
4.6 Fully Decoration ····· 12
4.7 Residential Environment ····· 13
5 Products and Supporting design ····· 14
5.1 Exterior Wall ····· 14
5.2 Slab ····· 19
5.3 Beam and Column Cover Design ····· 25
5.4 Interior Wall ····· 26
5.5 veneered wall ····· 28
5.6 Ceiling ····· 29
5.7 Overhead floor ····· 30
6 Construction and Installation ····· 31
6.1 General Requirements ····· 31
6.2 Construction Preparation ····· 31
6.3 Steel Structure ····· 32

6.4 Slab ····· 33
6.5 Exterior Wall ····· 34
6.6 Interior Wall ····· 35
6.7 Facility and Pipeline ····· 36
6.8 Exterior Wall Insulation ····· 37
6.9 Decoration ····· 38
6.10 Electric and Intelligent ····· 40
7 Quality Acceptance ····· 43
7.1 General Requirements ····· 43
7.2 Steel Structure ····· 43
7.3 Slab ····· 50
7.4 Exterior Wall ····· 52
7.5 Interior Wall ····· 52
7.6 Decoration ····· 54
7.7 Facility and Pipeline ····· 54
8 Use and Maintenance ····· 56
Explanation of Wording in This Standard ····· 57
List of Quoted Standards ····· 58
Explanation of Provisions ····· 61

北京市规划和自然资源委员会 北京市市场监督管理局

1 总 则

1.0.1 为规范和指导本市钢结构住宅的建设和发展，确保钢结构住宅的设计建设质量，贯彻适用、经济、绿色、美观的建筑方针，依照国家相关规定及北京市实际情况，制定本规程。

1.0.2 本规程适用于北京市新建钢结构住宅的设计、施工、验收、使用与维护。

1.0.3 钢结构住宅应执行国家和北京市的有关方针、政策和法规，并应结合本市实际经济发展水平、技术体系和产品的配套能力，注重钢结构住宅的空间可改造性，全面推进绿色建造。

1.0.4 钢结构住宅的设计、施工、验收、使用与维护，除应符合本标准外，尚应符合国家和北京市现行有关标准的规定。

2 术　语

2.0.1　成品住宅　finished residence

指结构、机电、室内设计与建筑设计一体化进行，室内功能空间各界面铺装或涂饰完成、设备管线及末端齐备、门窗以及厨卫基本设施安装到位，具备使用功能的新建住宅。

2.0.2　设施阳台　facilities balcony

与厨房或卫生间相邻，设置设备及竖向管线的生活阳台或专用平台。

2.0.3　固定家具　fitment

固定于室内墙面、顶面、地面等部位的壁柜、吊柜、隔断等。

2.0.4　贴面墙　veneered wall

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

3 基本规定

3.0.1 钢结构住宅应实施全装修，并以成品住宅的形式交付。

3.0.2 钢结构住宅单体设计应满足住区总体规划的要求。

3.0.3 钢结构住宅设计应满足无障碍及适老的要求。

3.0.4 钢结构住宅应采用大开间的结构体系。

3.0.5 钢结构住宅应统筹协调生产、运输、施工、维护等环节的技术要求，并对各过程进行把控。

3.0.6 钢结构住宅应提前进行技术策划，并合理确定技术实施方案。

3.0.7 钢结构住宅宜采用建筑信息模型技术进行全专业、全过程的信息化管理。

3.0.8 钢结构住宅部品部件的原材料及配套材料应优先采用节能、节材、节水、节地、废物利用、绿色环保的材料。

北京市规划和自然资源委员会 北京市市场监督管理局

4 住宅设计

4.1 一般规定

4.1.1 钢结构住宅建筑设计各专业应协调同步进行。

4.1.2 钢结构住宅应在模数协调的基础上采用标准化、模块化、系列化、通用化的设计方法。

4.1.3 钢结构住宅设计文件中应包含全装修设计专篇。

4.1.4 钢结构住宅设计宜采用装配式装修技术体系及产品。

4.1.5 钢结构住宅应采用设备管线与结构主体分离的方式。

4.2 模数协调

4.2.1 钢结构住宅的设计应符合现行国家标准《建筑模数协调标准》GB/T 50002 的规定，厨房、卫生间的设计应符合现行行业标准《住宅厨房模数协调标准》JGJ/T 262 和《住宅卫生间模数协调标准》JGJ/T 263 的规定，公共租赁住房内装设计应符合现行地方标准《公共租赁住房内装设计模数协调标准》DB11/T 1196 的规定。

4.2.2 钢结构住宅的模数协调设计可在一个或若干个部位先期应用，先期应用部位应留出后期安装的模数化空间，后期应用部位应服从先期应用部位的边界条件。

4.2.3 部件定位宜采用中心线与界面定位法混合使用的方法。

4.2.4 内装设计模数网格宜采用双线模数网格。

4.2.5 钢结构住宅开间或柱距、进深或跨度，隔墙、门窗洞口、固定家具等部件应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应优先采用 3nM（n 为自然整数），当难以采用 3nM 时，可将 2M 或 4M 作为协调尺寸配合使用。当部分分部件无法符合模数化要求时，可通过插入非模数化的技术尺寸进行技术处理。

4.2.6 钢结构住宅的层高、净高、门窗洞口等宜采用竖向扩大模数数

列 nM，当部分分部件无法符合模数化要求时，可通过插入非模数化的技术尺寸进行技术处理。

4.2.7 隔墙、门窗洞口、固定家具等部件的水平截面尺寸应保证主要构件的模数化和标准化，当部分部件无法符合模数化要求时，可通过局部技术尺寸进行调整。

4.2.8 钢结构住宅的隔墙、固定家具等分部件的竖向分模数优先尺寸不应小于 M/2。

4.2.9 内外墙厚度优先尺寸应符合下列规定：

1 外墙厚度优先尺寸宜为 150mm、200mm、250mm、300mm；

2 内墙厚度优先尺寸宜为 100mm、120mm、150mm、180mm、200mm。

4.2.10 因下列情况而产生非模数空间时，可对有关部位通过插入非模数化的调整空间进行技术处理：

1 柱网采用中心线定位法，界面为非模数；

2 采用构配件界面定位法，柱网中心线为非模数；

3 梁、柱截面随建筑高度改变或偏心设置；

4 为隐蔽梁柱，内墙向一侧偏移；

5 因技术原因，楼板、楼盖的竖向高度为非模数；

6 专用体系的特殊构造。

4.2.11 在处理钢结构部件周边的技术空间时应协调构件边缘尺寸。

4.3 建　　筑

4.3.1 建筑平面布置应在保证建筑基本功能的前提下，选用合理柱网。柱网应规整，并宜以连续柱跨为基础布置，柱网区格内不宜布置次梁。

4.3.2 户型设计应在模数协调基础上提高模块组合以及结构部件排布的合理性、建筑平面的灵活性和设备管线的集成性，建筑平面布置应减少凹凸，并与结构部件的布置相协调。

4.3.3 交通核、公共管井等公共部位宜采用标准化的功能模块，并构成与结构体系相适应的组合模块。

4.3.4　电梯井道等竖向交通核及设备管井布置时，应避免梁、柱、支撑、延性墙板等结构布置对楼电梯、设备管井尺寸的不利影响。

4.3.5　钢结构住宅的竖向管线应集中设置在公共管井或其他便于管理和维修的空间内，厨房、卫生间平面位置宜紧邻公共管井或设施阳台。

4.3.6　钢结构住宅应进行管线综合设计，并应与全装修一体化设计。

4.3.7　钢结构住宅宜采用集成式厨房、集成式卫生间。

4.3.8　钢结构住宅的层高不应小于 2.90m。

4.3.9　外墙与主体结构应采用柔性连接。

4.3.10　外墙板间或墙板与不同材质墙体相接的板缝应采取可靠的弹性密封材料连接措施。

4.3.11　外墙及其配件与主体结构的连接宜采用加强构造，金属连接配件和预埋件应进行防腐蚀处理。

4.3.12　外墙与钢结构的连接应采取减少热桥的技术措施。

4.3.13　内隔墙与主体结构连接应满足整体稳定和使用安全的要求。

4.3.14　卫生间、厨房及其他用水空间的隔墙应采用防潮、防水措施。

4.3.15　外墙节点应采取防水构造措施。

4.3.16　屋面防水等级应为Ⅰ级，宜采用屋面自防水结合柔性防水做法。

4.4　结　　构

一般规定

4.4.1　钢结构住宅宜采用钢框架、钢框架 – 支撑和钢框架 – 延性墙板结构。

4.4.2　钢结构应优先采用通用化和标准化的构件和节点。

材料

4.4.3　钢材的选用应符合下列规定：

1　主要承重构件所用钢材的牌号宜选用 Q355 钢、Q390 钢，一般

构件宜选用 Q235 钢。主要承重构件所用较厚的板材宜选用高性能建筑用 GJ 钢板；

2　承重构件所用钢材的质量等级不应低于 B 级。房屋高度大于等于 50m 时，框架梁、柱和抗侧力支撑等主要抗侧力构件钢材的质量等级不宜低于 C 级；

3　焊接节点区 T 形或十字形焊接接头中的钢板，当板厚大于等于 40mm 且沿板厚方向承受较大拉力作用，包括较高焊接约束拉应力作用时，该部分钢板应具有 Z 向性能的合格保证。其沿 Z 向的断面收缩率不应小于现行国家标准《厚度方向性能钢板》GB/T 5313 规定的 Z15 级允许限值；

4　外露承重钢结构以及厨房、卫生间等用水空间的框架梁、柱、支撑和钢板剪力墙，宜选用 Q235NH、Q355NH 或 Q415NH 等牌号的焊接耐候钢。

4.4.4　框架梁、柱和抗侧力支撑等主要抗侧力构件，其钢材性能应符合下列规定：

1　钢材的实测屈强比不应大于 0.85，钢材屈服强度波动范围不应大于 120N/mm^2；

2　钢材应有明显的屈服台阶，且伸长率不应小于 20%；

3　钢材应有良好的焊接性和与其工作温度相应的冲击韧性合格保证。

4.4.5　偏心支撑框架中的消能梁段所用钢材的牌号应优先选用 Q235 钢，可选用 Q355 钢。屈服强度不应大于 355N/mm^2，屈强比不应大于 0.8，且屈服强度波动范围不应大于 100N/mm^2。

结构体系与布置

4.4.6　钢结构住宅应根据房屋高度、设防烈度、不规则程度、柱距大小和场地类别等，选择下列结构体系：

1　框架结构；

2　框架 – 支撑结构，支撑应包括屈曲约束支撑和普通钢支撑；

3　框架 – 延性墙板结构。延性墙板包括屈曲约束钢板墙、普通钢板剪力墙、无粘结内藏钢板支撑剪力墙板和内嵌带竖缝混凝土剪力墙板等；

4　当确有依据时，也可采用其它结构类型与体系。

4.4.7　房屋高度大于 50m 时，应优先采用消能减震技术。

4.4.8　框架 – 支撑结构、框架 – 延性墙板结构中，支撑、延性墙板的布置应符合下列规定：

1　支撑、延性墙板宜沿建筑高度竖向连续布置，并应延伸至计算嵌固端。除底层和顶层外，支撑的形式和布置沿房屋高度宜一致；

2　设置地下室时，竖向连续布置的支撑、延性墙板应以剪力墙形式延伸至基础。

4.4.9　当房屋高度大于 50m 时，应设置地下室。采用天然地基时，基础埋深不宜小于房屋总高度的 1/18 ~ 1/15；采用桩基础时，桩承台埋深不宜小于房屋总高度的 1/20。

4.4.10　设置地下室时，钢框架柱应至少延伸至计算嵌固端以下一层，地下室宜采用钢骨混凝土结构。地下室层数较多时，下部地下室可采用钢筋混凝土结构。

4.4.11　与钢结构住宅相连的地下车库宜采用钢筋混凝土结构。

4.4.12　钢结构住宅不宜设置防震缝。当必须设置防震缝时，防震缝宽度不应小于相同高度的混凝土框架结构房屋的 1.5 倍。

4.4.13　楼梯可采用梁式钢楼梯，踏步宜采用预制混凝土板；也可采用预制混凝土楼梯；楼梯与主体结构之间应采用断开或滑动连接的方式。

部件与节点

4.4.14　框架梁与柱的连接宜采用柱贯通型。框架柱宜采用矩形钢管混凝土柱或箱型柱，框架梁宜采用工字形钢梁。箱型柱壁板厚度小于 16mm 时，不宜采用电渣焊焊接隔板。

4.4.15　房屋高度大于 50m，梁柱节点采用刚性连接时，梁端宜采用加强型连接。

4.4.16 梁柱节点不宜采用外环板或梁端隅撑的构造；当采用梁端加强型连接时，不宜采用梁端加腋的构造。

4.4.17 梁柱现场连接宜采用梁与柱直接栓焊连接，也可采用梁与柱上悬臂梁段的拼接连接。梁的拼接连接宜采用栓焊连接，也可采用全栓连接。梁腹板的连接板或拼接板宜在腹板两侧同时设置。

4.4.18 支撑节点处的柱段均应带有悬臂梁段，并预先焊有与支撑现场连接的接头段。支撑的拼接宜采用全栓连接。

4.4.19 框架梁、柱节点和抗侧力支撑连接节点等重要连接或拼接节点的焊接宜采用低氢型焊条。

4.4.20 箱型柱现场连接可采用坡口全熔透焊缝。

楼盖体系

4.4.21 楼该体系宜采用钢筋桁架楼承板、预制带肋底板混凝土叠合楼板、钢筋桁架混凝土叠合板和压型钢板组合楼板等，楼板与钢梁应有可靠连接。

4.4.22 楼板厚度不宜大于 200mm。当楼板厚度较大时，宜采取有效措施减轻楼板自重。

水平位移限值和舒适度

4.4.23 在风荷载或多遇地震标准值作用下，按弹性方法计算的最大层间位移角不宜大于 1/250，当采用钢管混凝土柱时，不宜大于 1/300。

4.4.24 罕遇地震作用下，薄弱层或薄弱部位弹塑性层间位移角，框架结构不应大于 1/50，框架 – 支撑结构、框架 – 延性墙板结构不应大于 1/70。

4.4.25 房屋高度大于等于 80m 的钢结构住宅，应满足风振舒适度的要求。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不应大于 0.2m/s^2 的限值。

钢结构防火和防腐蚀

4.4.26　钢结构住宅各部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、《建筑钢结构防火技术规范》GB 51249 和现行地方标准《建筑防火涂料（板）工程设计、施工与验收规程》DB11/ 1245 的规定。

4.4.27　钢结构部件，当耐火极限要求在 1.5h 以上时，应选用防火板或厚涂型防火涂料；当耐火极限要求不超过 1.5h 时，可选用薄涂型防火涂料。

4.4.28　钢管混凝土柱非膨胀型防火涂料保护层厚度可按现行地方标准《建筑防火涂料（板）工程设计、施工与验收规程》DB11/ 1245 的规定进行设计。

4.4.29　每个楼层的柱身均应设置 20mm 的排气孔，其位置宜位于柱与楼板相交位置的上方 100mm 处和下方 100mm 处，两处排气孔应沿柱身反对称设置。

4.4.30　钢结构连接节点处的防火保护层厚度不应小于被连接部件防火保护层厚度的较大值，对连接表面不规则的节点尚应作局部加厚处理。

4.4.31　钢结构住宅防腐应按现行行业标准《建筑钢结构防腐蚀技术规程》JGJ/T 251 的规定进行防腐蚀设计。

4.4.32　结构部件钢材表面原始锈蚀等级不应低于 B 级，并应采用喷射丸、喷砂方法除锈，其除锈等级不得低于 $Sa2\frac{1}{2}$ 级。

4.4.33　涂层系统应选用配套的复合涂层方案。

4.4.34　钢结构不得采用带锈涂料做防锈涂装。

4.4.35　不同种类金属材料部件连接时，应采取防止接触腐蚀的阻隔措施。

4.5　建筑设备

4.5.1　管道或设备支吊架的固定安装，不应与主体钢结构焊接。

4.5.2　公共管井及吊顶应结合设备检修需要，在适宜位置设置检修门

或检修口。

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

4.5.4 设备与管线的抗震设计应符合现行国家标准《建筑抗震设计规范》GB 50011 和《建筑机电工程抗震设计规范》GB 50981 的规定。

给水排水

4.5.5 给水排水管道应采取相应的防结露措施。

4.5.6 卫生间宜采用非降板式同层排水。

4.5.7 太阳能热水系统管线不宜暗埋，并应在满足检修、维护要求的前提下进行遮蔽。

4.5.8 户内给水系统宜设置给水分水器并留有足够的维修空间。当分水器设于公共水表管井内时，出水管道应由吊顶或地面架空层进入户内。

4.5.9 管材、配件、设备等应选用节能、节水型产品。卫生器具和配件应符合现行地方标准《节水器具应用技术标准》DB11/T 343 的规定。

供暖、通风与空调

4.5.10 户内宜采用干式工法的地面辐射供暖系统和供暖板地面辐射供暖系统。低温辐射供暖盘管上部地板不应设置龙骨。

4.5.11 地面辐射供暖系统，当采用集中供暖时，分集水器宜设置在户内距公共管井较近的区域，在满足维护、维修要求的前提下宜结合固定家具设计；当采用自采暖时，分集水器宜设置于设施阳台、厨房等独立空间中。

4.5.12 散热器的选型及布置不应影响室内家具布置和功能，不宜做遮蔽。

4.5.13 当户内采用散热器供暖系统时，散热器的挂件、连接件和预埋件应与其所在墙面的吊挂能力相匹配，必要时应采取加固措施。

4.5.14 户内地面上的固定家具、设备等的下方，不应布置地面辐射供

暖系统的加热供冷部品。

4.5.15　通风与空调系统风管的绝热材料应采用不燃材料。

4.5.16　供暖、通风与空调系统应选择低噪声、低振动的设备，并根据工艺和使用功能的要求、噪声和振动大小、频率特性、噪声振动允许标准等采取相应的消声、隔振和减振措施。

4.5.17　空调室外机组直接或间接地固定于钢结构主体上时，应设置隔振、减振装置。

4.5.18　厨房排烟采用外墙水平直排方式时，应选用防倒灌、防污染外墙面的成品风帽；采用共用排气道时，应选用具有防倒灌措施的成品接口。

电气与智能化

4.5.19　电气与智能化管线宜采用吊顶、贴面墙、架空地面内明敷的方式；公共管井至户配电箱及家居配线箱的进户管线在条件允许的情况下，宜采用明敷；住户内电气管线宜优先采用楼板及墙体内明敷，内隔墙可采用暗敷的方式。

4.5.20　户内配电箱及家居配线箱不宜设置在分户隔墙上。

4.5.21　住户内电气设备应结合建筑及结构墙体形式合理定位，避开结构主体。

4.5.22　主体结构的防雷、保护接地装置应与基础接地可靠连接。

4.6　全装修

4.6.1　全装修设计应符合现行地方标准《住宅全装修设计标准》DB11/T 1197 的规定。

4.6.2　卫生间的防水层应从地面延伸至墙面。卫生间防水层高出地面部分高度不应低于 1800mm。

4.7 建成环境

4.7.1 钢结构住宅应符合现行地方标准《民用建筑工程室内环境污染控制规程》DB11/T 1445 的规定，并宜进行环境空气质量预评价。

4.7.2 住宅楼板设计应符合现行国家标准《民用建筑隔声设计规范》GB 50118 的规定，楼板面层宜采用隔声垫层或架空地面等做法。

4.7.3 当起居室紧邻电梯布置时，应对电梯井道相邻墙体做隔声处理。

4.7.4 分户墙两侧同一部位的开关、插座等嵌墙安装的机电设备的位置应错开 150mm 以上，安装时不得穿透墙体。

4.7.5 厨房、卫生间门应保证足够的通风面积，有效截面积不应小于 $0.02m^2$。

4.7.6 应采取措施减少各部位热桥。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，并应进行露点验算。

5 制品及配套设计

5.1 外　　墙

一般规定

5.1.1 外墙应选用标准化设计、装配化安装、与建筑同寿命的建筑条板或复合墙板，宜选用自保温防火一体化的墙板，外墙外保温使用年限宜与建筑结构主体同寿命。

5.1.2 外墙应满足下列规定：

1 保温、隔热、隔声、防水抗渗、气密性、抗冻融、防火、防雷、安全防范的要求；

2 自承重、抗震、抗风、抗冲击、抗变形等自身结构承载力和刚度的要求；

3 连接件、墙体及其饰面设计使用年限的要求；

4 非承重墙耐火极限不应低于1.0h。

5.1.3 外墙应满足制作、运输、堆放、吊装、连接、接缝处理、施工安装等工艺技术要求。

5.1.4 外墙设计应至少包括模数化分隔、连接、接缝以及外门窗洞口等构造设计。

5.1.5 外墙宜选用预制墙板、现场组合的复合墙板、建筑幕墙。

5.1.6 在50年重现期的风荷载或多遇地震作用下，外墙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、部件脱落等损坏；罕遇地震作用下外墙板不得脱落。

5.1.7 外墙与主体结构的连接应符合下列规定：

1 外墙应与主体结构的变形相协调；

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；

3　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　节点设计应便于生产、运输和安装；

5　连接件的耐久性应满足外墙设计使用年限的要求。

5.1.8　外墙接缝应符合下列规定：

1　接缝处应选用构造防水或构造防水与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、立面分隔、结构层间位移、温度变形、施工误差等综合因素确定；

3　接缝材料及构造应满足防水、防渗、抗裂、耐久性等要求；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。

5.1.9　预制装配式墙板应符合下列规定：

1　明露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；

2　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；

3　块材饰面应采用耐久性好、不易污染的材料；当采用面砖时，面砖应选择背面设有粘结后防止脱落的技术措施；

4　预制装配式墙板接缝应符合下列规定：

1）　接缝位置宜与建筑立面分隔相协调；

2）　竖缝宜采用平口或槽口构造，水平缝宜采用企口构造或高低缝；如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；

3）　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。

5.1.10　现场组合的复合墙板应符合下列规定：

1 骨架应具有足够的承载力、刚度和稳定性，并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 墙板内敷设电气线路时，应对其进行穿管保护；

3 宜根据墙板特点及形式进行墙面整体防水处理；

4 金属骨架复合墙板应采取防腐蚀措施；

5 金属骨架内外部可设置防护层、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；

6 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标准》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） 保温隔热材料宜采用岩棉或玻璃棉等；

4） 隔声吸声材料宜采用岩棉、玻璃棉或石膏板材等；

5） 填充材料的燃烧性能等级应为A级。

蒸压加气混凝土板

5.1.11 蒸压加气混凝土板设计应包括墙板模数、墙板厚度、墙板连接方式、洞口加固方式等。其性能、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的规定，并应符合下列规定：

1 可采用横装、竖装的构造形式；

2 当外墙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，并应采取有效的材料、构造防水措施。

5.1.12　用于外墙时，蒸压加气混凝土板应采用配筋产品，其强度等级不应低于 A3.5。

5.1.13　内部带有钢支撑的双层墙，室外一侧条板的厚度不应小于 100mm，室内一侧条板的厚度不应小于 75mm。

5.1.14　蒸压加气混凝土板宜竖向安装，局部可根据情况采用横向安装的方式。排板深化设计应优先采用 600mm 宽的条板，宽度为 300mm 及以下的条板不宜用于外围护墙体。

5.1.15　蒸压加气混凝土板不应剔凿，应采用专业施工机具运输，安装时不宜多次倒运。

5.1.16　蒸压加气混凝土板安装前应保证干燥收缩充分，安装应选用专用配套材料，安装时条板的含水率不应超过 15%。

5.1.17　蒸压加气混凝土板长度超过 6m 时应设置 10mm 宽温度缝，并做柔性处理。条板与梁、柱应留出 10mm~25mm 缝隙做柔性连接，有防火要求时应填充防火材料。

5.1.18　每块蒸压加气混凝土板与结构主体的连接点不应少于 2 个，且连接点不得两板共用，外墙与结构主体的连接宜采用上下勾头螺栓法、自复位摇摆法、钢管锚法等。

预制混凝土外挂墙板

5.1.19　预制混凝土外挂墙板应在满足建筑立面设计的前提下进行部件标准化、模数化分隔。

5.1.20　预制混凝土外挂墙板饰面装饰设计应符合下列规定：

1　面砖饰面外墙面应采用反打一次成型工艺制作，面砖的背面宜设置燕尾槽，其粘结性能应符合现行行业标准《建筑工程饰面砖粘结强度检验标准》JGJ/T 110 的规定；

2　石材饰面外墙面应采用反打一次成型工艺制作，石材的厚度不应小于 25mm，石材背面应采用不锈钢卡件与混凝土实现机械锚固，石材的质量及连接件固定数量应满足设计要求；

3　涂料饰面外墙面所用涂料应采用装饰性强、耐久性好的涂料，宜优先选用聚氨酯、硅树脂、氯树脂等耐候性好的材料；

4　装饰混凝土饰面外挂墙板设计时应提前制作样品，满足其表面颜色、质感、纹理、图案以及防护等要求后方可施工。

5.1.21　预制混凝土外挂墙板构件设计应符合下列规定：

1　预制混凝土外挂墙板构件设计应根据《混凝土结构设计规范》GB 50010 进行承载力极限状态计算、正常使用极限状态验算以及挂板在脱模、翻转、运输及吊装过程中构件受力的最不利工况验算；

2　按承载力极限状态设计构件时，应采用基本组合设计值，结构重要性系数可取 1.0，荷载分项和组合系数应按现行国家标准《建筑结构荷载规范》GB5009 要求取用；

3　按正常使用极限状态计算时应采用标准组合、准永久组合值，荷载组合系数应按现行国家标准《建筑结构荷载规范》GB5009 取用，挂板挠度限值可取墙板跨度的 1/200，裂缝控制等级应按三级考虑，最大裂缝宽度允许值可取 0.2mm。

5.1.22　预制混凝土外挂墙板构件连接设计应符合下列规定：

1　连接节点设计应包括连接件、牛腿、预埋件、螺栓及焊缝等部件及连接的极限承载力计算。节点设计还应考虑施工过程中的各种不利荷载组合；

2　预制混凝土外挂墙板及主体结构上的预埋件、混凝土牛腿应根据受力工况按现行国家标准《混凝土结构设计规范》GB 50010 设计；连接件、钢牛腿、螺栓及焊缝应根据最不利荷载组合按现行国家标准《钢结构设计标准》GB 50017 进行承载力极限状态设计；

3　连接节点应采取可靠的防腐蚀措施，其耐久性应满足工程设计使用年限要求；

5.1.23　预制混凝土外挂墙板的构造应符合下列规定：

1　外挂墙板的受力主筋宜采用直径不小于 8mm 的热轧带肋钢筋。内、外层混凝土面板均应配置构造钢筋面网，钢筋面网可采用直径 5mm 的冷轧带肋钢筋或冷拔钢丝焊接网，网孔尺寸宜为

100mm~150mm。

2 复合保温外挂墙板，当采用独立连接件连接内、外两层混凝土板时，宜按内层混凝土板进行承载力和变形计算；当采用钢筋桁架连接时，可按内外两层板共同承受墙面水平荷载计算其承载力和变形。

3 复合板和单板的连接构造节点在满足连接件受力计算和建筑构造做法要求的情况下可以通用。连接节点中的连接件厚度不宜小于8mm，连接螺栓的直径不宜小于20mm，焊缝高度不应小于5mm。

5.2 楼　　板

一般规定

5.2.1 楼板的安全等级和设计使用年限应与主体结构一致。

5.2.2 楼板设计应符合下列规定：

1 楼板应依据现行国家标准《工程结构可靠性设计统一标准》GB 50153及《建筑结构可靠性设计统一标准》GB 50068按短暂设计状况和持久设计状况进行设计；

2 短暂设计状况和持久设计状况应按承载能力极限状态进行计算，并应对正常使用极限状态进行验算；

3 楼板设计应符合现行国家标准《混凝土结构设计规范》GB 50010的规定。

5.2.3 楼板应按制作阶段、施工阶段及使用阶段的不同受力状态分别进行设计。

5.2.4 施工阶段设计时可将临时支撑视为支座，跨度可按临时支撑的跨度计算；使用阶段设计时，跨度应按拆除临时支撑后的跨度计算。

5.2.5 多跨连续板采用弹性分析计算内力时，可根据具体情况考虑塑性内力重分布，对支座弯矩进行调幅。

5.2.6 钢筋桁架上、下弦宜采用HRB400、HPB300钢筋；腹杆宜采用HRB400或性能等同CRB550的冷轧钢筋；支座横筋、竖筋宜采用HPB300、HRB400钢筋。

5.2.7　预制底板的制作、运输及安装时，应考虑动力系数，其值可取1.5，也可根据实际情况作适当调整。

钢筋桁架楼承板

5.2.8　钢筋桁架楼承板设计应符合下列规定：

1　底板可采用Q235冷轧钢板或牌号不低于S250GD+Z的镀锌钢板；

2　冷轧钢板厚度不宜小于0.4mm。镀锌钢板的双面镀锌量不应小于120g/m²，镀锌钢板厚度不应小于0.5mm；

3　焊条型号应与钢筋、底板性能相匹配。

5.2.9　钢筋桁架楼承板自振频率不宜小于3Hz，并不宜大于8Hz，且振动峰值加速度与重力加速度之比不宜大于0.005。

5.2.10　钢筋桁架楼承板施工阶段挠度不应大于板跨的1/180，且不应大于20mm。

5.2.11　钢筋桁架楼承板使用阶段挠度不应大于板跨的1/200。

5.2.12　钢筋桁架节点、钢筋桁架与底模焊接点均应点焊，且点焊实测承载力应符合现行行业标准《钢筋桁架楼承板》JG/T 368的规定。

5.2.13　钢筋桁架上、下弦杆钢筋直径应按计算确定，且上、下弦杆直径不应小于6mm，腹杆直径不应小于4mm。

5.2.14　当钢筋桁架高度不大于100mm时，支座水平钢筋和竖向钢筋直径分别不应小于l0mm和12mm；当钢筋桁架高度大于100mm时，其直径分别不应小于12mm和14mm。当考虑竖向支座钢筋承受施工阶段的支座反力时，其直径应计算确定。

5.2.15　两个钢筋桁架相邻下弦杆间距以及一榀桁架上的两个下弦杆之间的间距均不应大于200mm。

5.2.16　两块钢筋桁架楼承板纵向连接处，上、下弦部位应布置连接钢筋，连接钢筋应跨过支承梁并向板内延伸，并应符合下列规定：

1　当钢筋桁架楼承板在该支座处设计成连续板时，支座负弯矩钢筋应计算确定，向跨内的延伸长度应覆盖负弯矩图，并应满足钢筋的

锚固要求；

2 当钢筋桁架楼承板在该支座处设计成简支板时，钢筋桁架上弦部位应配置构造连接钢筋，并应符合现行国家标准《混凝土结构设计规范》GB 50010 的有关规定；

3 钢筋桁架下弦部位应按构造配置不小于 Φ8 @200 的连接钢筋，连接钢筋由钢筋桁架端部向板内延伸长度不应小于钢筋锚固长度的 1.2 倍，且不应小于 300mm。

5.2.17 钢筋桁架上、下弦杆钢筋混凝土保护层厚度应符合现行国家标准《混凝土结构设计规范》GB 50010 的规定。

5.2.18 钢筋桁架下弦钢筋伸入梁边的锚固长度不应小于 5 倍的下弦钢筋直径，且不应小于 50mm。

5.2.19 当钢筋桁架楼承板在与钢柱相交处被切断时，板内应布置附加钢筋。

5.2.20 当钢筋桁架楼承板开洞，孔洞切断桁架上下弦钢筋时，孔洞边应设加强钢筋。当孔洞边有较大的集中荷载或洞边长大于 1000mm 时，应在孔洞周边设置边梁。

5.2.21 装配可拆式钢筋桁架楼承板底板可采用镀锌钢板或竹胶模板。当采用竹胶模板时，应符合现行行业标准《竹胶合板模板》JG/T 156 的有关规定。

5.2.22 装配可拆式钢筋桁架楼承板沿桁架方向拼缝处，应设计可靠连接，防止错缝，间距不宜大于 1200mm。

预制带肋底板混凝土叠合楼板

5.2.23 楼板的混凝土强度等级不应低于 C30，叠合层的混凝土强度等级不宜低于 C25。

5.2.24 预制带肋底板混凝土叠合楼板的配筋应符合下列规定：

1 受力的预应力钢筋宜采用消除应力的螺旋肋钢丝或冷轧带肋钢筋；受力的非预应力钢筋宜采用热轧带肋钢筋、冷轧带肋钢筋，可采用热轧光圆钢筋。

2　受力的预应力钢筋直径不应小于 5mm，受力的非预应力钢筋直径不应小于 6mm。

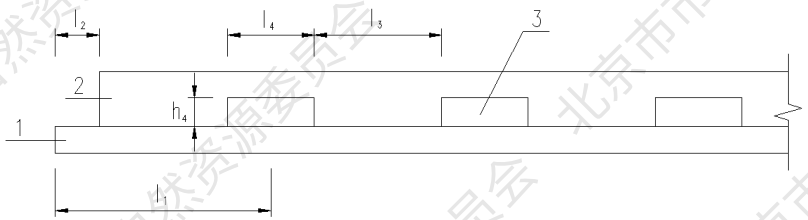
3　在预制带肋底板和叠合层中配置的各类构造钢筋的直径不应小于 4mm。

5.2.25　预制带肋底板混凝土叠合楼板应分别按单跨简支板和五跨连续板计算。

5.2.26　预制带肋底板混凝土叠合楼板底板应符合下列规定：

1　板肋及预留孔洞的宽度和高度应满足施工阶段承载力和刚度要求；

2　边孔中心与板端的距离不宜小于 250mm，肋端与板端的距离不宜大于 40mm，预留孔洞的宽度不应大于 2 倍预留孔洞的净距。



1–实心平板；2–板肋；3–预留孔洞；l_1–边孔中心与板端的距离；l_2–肋端与板端的距离；l_3–预留孔洞的净距；l_4–预留孔洞的宽度；h_4–预留孔洞的高度

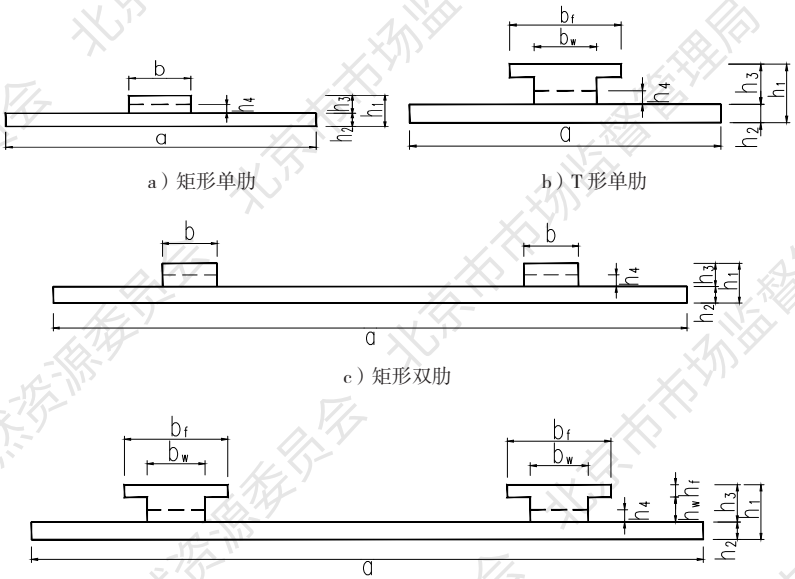
图 5.2.26　预制预应力底板侧面形式示意

5.2.27　楼板开洞应避开板肋位置，宜设置在板间拼缝处。圆孔孔径或长方形边长不应大于 120mm，洞边距板边距离不应大于 75mm，并应符合下列规定：

1　开洞未截断实心板的纵向受力钢筋且开洞尺寸不大于 80mm 时，可不采取加强措施。

2　开洞截断实心板的纵向受力钢筋或开洞尺寸为 80mm~120mm 时，应采取有效的加强措施，可根据等强原则在孔四周设置附加钢筋，钢筋直径不应小于 8mm，数量不应少于 2 根，当底板有板肋时，沿平

行板肋方向附加钢筋伸过洞边的距离不应小于附加钢筋直径的 25 倍，沿着垂直板肋方向附加钢筋应伸至板肋边。



a）矩形单肋　　b）T 形单肋

c）矩形双肋

d）T 形双肋

a– 实心平板的宽度；b– 板肋的宽度；b_f– 翼缘的宽度；h_f– 翼缘的高度；b_w– 腹板的宽度；h_w– 腹板的高度；h_1– 预制带肋底板的总高；h_2– 实心平板的高度；h_3– 板肋的高度；h_4– 预留孔洞的高度

图 5.2.27　预制预应力底板截面形式示意

5.2.28　预制带肋底板混凝土叠合楼板的实心平板的纵向受力钢筋应按计算配置，并应沿实心平板宽度范围内均匀布置。先张法预应力筋的净间距应根据浇筑混凝土、施加预应力及钢筋锚固等要求确定，不应小于其公称直径的 2.5 倍和混凝土粗骨料最大粒径 1.25 倍，并不应小于 15mm。

5.2.29　预制带肋底板混凝土叠合楼板板肋顶部的全长范围内应设置预应力或非预应力纵向构造钢筋，数量不应少于 1 根；当采用非预应力钢筋时，直径不应小于 6mm。

5.2.30　预制带肋底板混凝土叠合楼板肋中横向穿孔钢筋应从预留孔洞中穿过，并应沿垂直板肋方向均匀布置，其间距不宜大于 200mm。

5.2.31　预制带肋底板混凝土叠合楼板叠合层中配置的上部纵向受力非预应力钢筋，其间距不宜大于 200mm，且应满足现行国家标准《混凝土结构设计规范》GB 50010 的最小配筋率要求和构造的规定。

5.2.32　预制带肋底板混凝土叠合楼板预应力钢丝保护层厚度应为 15mm。

5.2.33　预制带肋底板混凝土叠合楼板预应力钢丝应在达到混凝土设计强度等级的 75% 后，方可放松预应力钢丝。放松预应力钢丝宜缓慢，防止突然冲击，并应按对称的原则从两边同时向中间放松。

5.2.34　预制带肋底板混凝土叠合楼板预制带肋底板采用的吊钩或内埋式吊具，应符合现行国家标准《混凝土结构设计规范》GB 50010 和《混凝土结构工程施工规范》GB 50666 的规定。

5.2.35　预制带肋底板混凝土叠合楼板拼缝宽度不宜小于 10mm，拼缝可采用砂浆抹缝或细石混凝土灌缝，砂浆强度等级不宜小于 M15，混凝土强度等级不宜小于 C20，且宜采用膨胀砂浆或膨胀混凝土。

5.2.36　预制带肋底板混凝土叠合楼板的预制板与后浇混凝土叠合层之间设置的抗剪构造钢筋应符合下列规定：

1　抗剪构造钢筋宜采用马镫形状，间距不宜大于 400mm，钢筋直径不应小于 6mm；

2　抗剪构造钢筋宜伸到叠合板上、下纵向钢筋处，预埋在预制板内的总长度不应小于抗剪构造钢筋直径的 15 倍，水平段长度不应小于 50mm。

5.2.37　预制带肋底板混凝土叠合楼板预制底板在钢梁上的支撑长度不应小于 50mm。

5.2.38　预制带肋底板混凝土叠合楼板与钢梁之间应设置可靠的锚固或连接措施，并应符合下列规定：

1　预制底板端板预留短钢筋的长度不应小于 50mm。

2　楼板的横向穿孔钢筋的锚固应符合现行国家标准《混凝土结构

设计规范》GB 50010 的规定。

3　楼板与钢梁之间应采用抗剪连接件。采用栓钉形式的抗剪连接件时，应根据实际情况计算确定栓钉直径与间距，并应符合现行国家标准《钢结构设计标准》GB 50017 的规定。

桁架钢筋混凝土叠合楼板

5.2.39　桁架钢筋混凝土叠合楼板预制底板的混凝土强度等级不应低于C30；叠合层的混凝土强度等级不应低于 C25。

5.2.40　桁架钢筋混凝土叠合楼板的预制板厚度不宜小于 60mm，后浇混凝土叠合层厚度不应小于 60mm；楼板跨度宜为 3m~6m。

5.2.41　桁架钢筋混凝土叠合楼板与钢梁之间应设置可靠的锚固或连接措施，并应符合下列规定：

1　预制底板端板预留短钢筋的长度不应小于 50mm；

2　楼板与钢梁之间应采用抗剪连接件。采用栓钉形式的抗剪连接件，应根据实际情况计算确定栓钉直径与间距，并应符合现行国家标准《钢结构设计标准》GB 50017 的规定。

5.2.42　桁架钢筋混凝土叠合楼板预制底板在钢梁上的支撑长度不应小于下弦钢筋直径的 5 倍，且不应小于 50mm。

5.2.43　桁架钢筋混凝土叠合楼板应符合下列规定：

1　桁架钢筋应沿主要受力方向布置；

2　桁架钢筋距板边不应大于 300mm，间距不宜大于 600mm；

3　桁架钢筋弦杆钢筋直径不宜小于 8mm，腹杆钢筋直径不应小于 4mm；

4　桁架钢筋弦杆混凝土保护层厚度不应小于 15mm。

5.3　梁柱包覆设计

5.3.1　梁柱包覆宜采用建筑用轻质条板、骨架墙或干法作业的饰面板。

5.3.2　梁柱包覆材料应符合下列规定：

1　采用石膏板时，其厚度不应低于 12mm；

2　采用纤维增强水泥板或纤维增强硅酸钙板时，其厚度不应低于8mm；

3　覆面龙骨间距不应大于400mm。

5.3.3　当梁柱包覆采用焊接螺柱固定时，宜在喷涂防腐、防火涂料之前完成焊接。当焊接时已完成防腐、防火喷涂，焊接后应修补恢复防腐、防火涂层。

5.3.4　隔声和保温填充材料应选用经包覆的岩棉板或玻璃棉板。

5.4　内隔墙

5.4.1　内隔墙应采用非砌筑方式安装的轻质隔墙，不应选用含菱镁制品成分的轻质隔墙及配套产品。

骨架隔墙

5.4.2　骨架隔墙应根据隔声、防火、保温等性能要求、设备设施安装需要确定内隔墙厚度、面板类型、分层构造等。

5.4.3　骨架隔墙应留有可敷设管线的空腔，相应的机电点位应明确定位。

5.4.4　骨架隔墙与钢结构主体连接应采用柔性连接，骨架隔墙内应留有可敷设管线的空腔，机电管线、末端设备等应明确定位，并做好龙骨加强、防火封堵、隔声密封处理。当管线需沿墙体方向穿过龙骨时，龙骨应进行加强设计。

5.4.5　骨架隔墙应用在厨房、卫生间，并在其表面粘贴瓷砖时，竖龙骨间距不应大于300mm且龙骨壁厚应进行加强。

5.4.6　当采用轻钢龙骨隔墙时，轻钢龙骨不应低于75型。竖龙骨间距可为600mm、450mm或300mm。

5.4.7　骨架隔墙面板采用石膏板时，其厚度不应低于12mm，采用纤维增强水泥板或纤维增强硅酸钙板时，其厚度不应低于8mm。

5.4.8　当骨架隔墙面板采用耐水纸面石膏板时，面板应横向铺设。防水层应选用柔性防水材料。

5.4.9　骨架隔墙的门、窗、洞口、墙体自由端、墙体转角、配电箱、消火栓等部位应做加固处理。

条板隔墙

5.4.10　条板隔墙设计时，应根据其使用功能和使用部位，选择单层隔墙或双层隔墙。

5.4.11　单层条板隔墙用做分户墙时，其厚度不应小于 150mm；单层条板隔墙用做户内分室隔墙时，其厚度不宜小于 100mm。

5.4.12　双层条板隔墙单层厚度不应小于 90mm，两层隔墙墙体间距宜为 10mm ~ 50mm。

5.4.13　对于双层条板隔墙，两侧条板的竖向接缝错开距离不应小于 200mm，条板间应采取连接、加强固定措施。

5.4.14　对于有保温要求的分户隔墙、走廊隔墙和楼梯间隔墙，应采取相应的保温措施，必要时可选用双层条板隔墙。分户墙的传热系数应符合现行地方标准《居住建筑节能设计标准》DB11/ 891 的规定。

5.4.15　当在条板隔墙上横向开槽、开洞敷设电气暗线、暗管、开关盒时，隔墙的厚度不应小于 120mm，开槽长度不应大于条板宽度的 1/2。不得在隔墙两侧同一部位开槽、开洞，其间距应错开 150mm 以上。板面开槽、开洞应在隔墙安装 7d 后进行。

5.4.16　单层轻质条板隔墙内不宜设置暗埋的配电箱、控制柜，可采取明装的方式或局部设置双层条板的方式。配电箱、控制柜宜选用薄型箱体，且不得穿透隔墙。

5.4.17　工厂预制的门窗框条板应设置固定门窗的预埋件。施工现场切割制作的门窗框板可采用胀管螺丝或其他加固件与门框、窗框固定，并应根据门洞、窗洞口大小确定固定位置和数量，且每侧的固定点不应少于 3 处。

5.4.18　当门窗框条板上部墙体高度大于 600mm 或门窗洞口宽度超过 1.5m 时，应采用配有钢筋的过梁条板或采取其他加固措施，过梁板两端搭接长度不应小于 100mm。门框板、窗框板与门框、窗框的接缝处

应采取密封、隔声、防裂等措施。

5.4.19 复合条板隔墙的门窗框条板洞口周边应有封边条，可采用镀锌轻钢龙骨封闭端口夹芯材料，并应采取加网补强防裂措施。

5.5 贴面墙

5.5.1 贴面墙宜用于外墙内表面及分户墙表面，并应根据保温、隔声、防火、设备管线安装、适用场所选用等要求进行分层构造设计。

5.5.2 贴面墙可根据工程项目实际情况，选用轻钢龙骨、树脂螺栓等方式固定。

5.5.3 贴面墙面板采用石膏板时，其厚度不应小于 12mm；采用纤维增强水泥板或纤维增强硅酸钙板时，其厚度不应小于 8mm。

5.5.4 贴面墙覆面龙骨中心间距不应大于 400mm。固定覆面龙骨的连接件行间距不应大于 600mm；固定覆面龙骨的卡式龙骨行间距不应大于 800mm；板材水平接缝处应设置横撑龙骨。

5.5.5 采用树脂螺栓固定的贴面墙应符合下列规定：

1 墙面树脂螺栓与地面完成面和顶面完成面的距离不应大于 30mm；

2 贴面墙采用单层基层板时，墙面树脂螺栓间距不宜大于 400mm，墙面四周树脂螺栓间距不宜大于 250mm；

3 贴面墙采用一体化饰面墙板时，树脂螺栓间距不宜大于 600mm；

4 树脂螺栓表面握钉力不应小于 500N，使用荷载不应小于 1500N，剪切荷载不应小于 850N。

5.5.6 采用石膏粘团固定的贴面墙应符合下列规定：

1 石膏粘团点与点间距不应大于 400mm。

2 石膏粘团直径不应小于 50mm，厚度应超出基准筋。

3 石膏板边与石膏粘团点间距离宜为 40mm~100mm 内。

4 贴面墙面板上下两端应各留 12mm 缝隙。

5.5.7 贴面墙上的开关、插座等嵌墙设施和附墙设备等应根据完成面

造型要求进行精准定位并做好加固设计。贴面墙应进行吊挂重物等的加固设计。

5.6 吊　顶

5.6.1　吊顶宜采用装配式吊顶。吊顶选型及其构造应符合抗震、防火等各项标准规定，并满足生产、运输和安装要求。

5.6.2　装配式吊顶应设置可敷设管线的空间。当采用龙骨敷面板类吊顶时，厨房、卫生间的吊顶应设检修口。

5.6.3　装配式吊顶龙骨应采用金属龙骨，面板所用材料的燃烧性能等级应为 A 级。

5.6.4　装配式吊顶设计时，应符合下列规定：

1　采用的龙骨及配件应符合国家标准规范要求；

2　吊杆应采用大于等于 M6 全牙镀锌吊杆，吊顶系统应直接连接到房间顶部结构受力部位上。吊杆的间距不应大于 1000mm，主龙骨间距不应大于 1000mm，次龙骨间距不应大于 450mm；

3　龙骨排布宜与空调送回风口、灯具、检修口设备的位置错开，不应随意切断主龙骨；

4　纸面石膏板的厚度不应小于 9.5mm，纤维增强水泥板和纤维增强硅酸钙板的厚度不应小于 6mm；铝及铝合金吊顶板的厚度不应小于 0.35mm；

5　处于潮湿地区或潮湿部位的吊顶应采用防潮材料。当选用纸面石膏板时，应选用单层厚度不小于 12mm 或双层 9.5mm 耐水型石膏板，次龙骨间距不应大于 300mm；

6　当采用整体面层及金属板类吊顶时，吊挂重量不大于 1kg 的灯具、设备可直接安装在面板上；吊挂重量不大于 3kg 的灯具等设备设施应安装在次龙骨上，并有可靠的固定措施；吊挂重量大于 3kg 的灯具、吊扇等设施设备应直接吊挂在建筑承重结构上。

5.6.5　零空间吊顶的次龙骨间距不应大于 450mm，沿次龙骨延长方向的卡扣件间距不应大于 800mm。

5.6.6　在有特殊空间需求场所采用的异型吊顶应符合下列规定：

1　拱形及曲面吊顶的造型卡式龙骨内弯半径不应小于900mm，外弯半径不应小于300mm。

2　穹顶吊顶球半径应大于等于250mm。

5.7　架空地面

5.7.1　架空地面工程设计应符合下列规定：

1　架空地面工程宜由可调节支撑、基层衬板和饰面材料组成。当采用干式工法的地面辐射供暖方式时，地面辐射供暖宜与装配式楼地面集成；

2　架空地面工程及其构造应具有满足设计要求调整架空层高度的功能，架空层高度应根据管线交叉情况进行计算，并应结合管线路由进行综合设计；

3　架空地面可承受的集中荷载应大于3kN，可调节支撑的允许使用荷载不应小于3.5kN；

4　设置检查口及预先设计放置重物等的部位，应适当加密可调节支撑；

5　基层衬板应根据饰面材料、承受荷载等选用。当饰面材料为陶瓷地砖、石材等时，宜采用纤维增强硅酸钙板或水泥压力板，厚度不应小于20mm。

6　架空地面系统应相对独立，其部件不应与墙体连接。

6. 施工与安装

6.1 一般规定

6.1.1 施工单位应建立完善的安全、质量、环境和职业健康管理体系和制度。

6.1.2 施工单位应选择合适的施工机械，制定合理的施工顺序，采用适用的施工方法。

6.1.3 施工用的设备、机具、工具、试验检测设备与计量器具，应满足施工要求，并应在合格检定有效期内。

6.1.4 部品部件进场验收时应提供相应的质量合格证明文件。

6.2 施工准备

6.2.1 施工前，施工单位应进行技术策划，对技术选型、施工性进行评估，编制下列技术文件，并进行论证、审批、交底：

1 应制定相互协同的施工组织设计及配套的专项方案，并应采用装配式施工；

2 危险性较大工程专项施工方案；

3 绿色施工或环境保护专项方案。

6.2.2 建筑与结构部品部件施工前应完成深化设计，并应进行施工工况分析，设计深度应满足生产、运输、安装以及装修等施工需要。

6.2.3 施工前，施工单位应对现场施工人员进行相应专业的培训，做好技术交底和安全交底。特殊工种作业人员，按现行规定持证上岗，并进行岗前培训、考试，合格后方可进行施工作业。

6.2.4 基础、支承面和预埋件应符合下列规定：

1 对建筑物的定位轴线、基础上钢柱的定位轴线和标高、地脚螺栓的规格和位置等关键部位应进行复试；

2 钢柱底基础宜采用地脚螺栓形式，地脚螺栓安装应保证地脚螺

栓的安装精度；

3　钢柱底混凝土强度达到 75%，方可进行钢柱安装；

4　钢柱底与混凝土基层宜留有不小于 5cm 的间隙，在钢柱安装、调整合格后，根据间隙厚度，采用高强度灌浆料进行二次灌筑法将间隙填实。

6.3　钢结构

6.3.1　施工现场应设置专用的钢结构部品、构件堆场，并应避免二次倒运。

6.3.2　部品部件施工前，应结合施工、安装等环节的技术条件进行产品深化设计，并应符合下列规定：

1　深化设计除满足结构受力及相应节点形式要求外，钢部品构件的规格、重量应满足运输条件，应满足现场施工条件及施工专项吊装方案要求，钢结构部品构件宜设置专用吊耳或吊装孔，满足安全吊装和构件吊装就位姿态的重心要求；

2　在制定施工组织方案时，应结合钢结构部品部件安装特点和吊装设备等条件，确保安装施工中的水平、垂直运输；

3　钢结构部品构件吊装如需使用特殊或专用吊具时，应对特殊或专用吊具进行专项设计和结构安全验算，制定安全技术措施，并应向现场监理单位报备；

4　单元钢结构柱高度不宜超过 3 层，且不宜超过 12 米。

6.3.3　钢结构应根据结构特点采取适宜的安装工序，并应形成稳固的空间单元，必要时应增加临时支撑或其他技术措施。

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

6.3.5　总承包单位、监理单位应对钢结构部品部件的生产进行驻厂监造。

6.3.6　施工测量应符合下列规定：

1　施工测量前，应根据设计文件和钢结构安装要求，编制测量专项方案，方案中明确安装顺序，宜进行施工过程监控；

2　施工阶段的测量包括平面控制、高程控制和细部测量等；

3　钢结构安装前，应设置施工控制网；

4　主体钢结构首件部件宜在工厂进行实体预拼装，其尺寸允许偏差应符合表 6.3.6 的要求：

表 6.3.6　首件部件工厂预拼装的尺寸允许偏差表

项　　目	允许偏差（mm）
梁两端标高偏差	2.0
同一平面位置不同标高的梁轴线位移	3.0
钢柱、钢支撑接缝位置平面位移	2.0

6.3.7　钢结构柱安装前，应做好构件垂直度、扭曲度检测，检测不符合要求的应进行校正或更换，合格后方可安装。

6.3.8　钢结构安装与楼层板混凝土施工应流水进行，两项作业相差层数不宜超过 6 层。

6.3.9　焊接作业应在一个流水段钢结构部件单元的安装、校正、检验合格后进行。多层钢梁焊接，宜先焊最下、上层钢梁，后焊中间层钢梁，并应避免钢柱焊接变形。

6.4　楼　　板

6.4.1　钢筋桁架楼承板组合楼板的施工应符合下列规定：

1　应按照排板平面图铺设装配式钢筋桁架楼承板、绑扎钢筋。楼承板应按图纸准确定位并安装固定；

2　相邻跨钢筋桁架铺设完毕后应及时绑扎连接钢筋、支座钢筋及与桁架钢筋垂直方向的钢筋；

3　混凝土应随浇随铺，倾倒于钢梁部位并迅速向两侧铺摊，严禁在楼承板跨中部位集中倾倒混凝土；

4　混凝土浇筑前，应及时清理楼承板底模板上的积灰和焊渣等杂物。

6.4.2　混凝土叠合楼板的施工应符合下列规定：

1　进场堆放时，场地应夯实平整，并有排水措施；

2　应按照不同型号、规格分类堆放，堆放层数不应超过 6 层，底板下部应设垫木，垫木间距不宜超过 2 米，垫木应上下对齐，不应脱空；

3　吊装应采用专用吊具；

4　应根据设计要求或施工方案设置临时支撑，支撑架体的地基必须平整坚实，支撑架体应具有足够承载能力、刚度和稳定性，应能可靠承受构件自重和施工过程中产生的荷载；

5　支撑系统的间距及距离墙、柱、梁边的净距应符合验算要求，上下层支撑应在同一直线上；

6　施工荷载应均匀布置，且不超过设计规定；

7　端部的搁置长度应符合设计要求，且不应小于 30mm；

8　叠合层混凝土浇筑前，应按设计要求检查结合面的粗糙度及外露钢筋。

6.5　外　　墙

6.5.1　外墙部件进场时，应对尺寸偏差和外观质量进行验收。

6.5.2　外墙安装宜与主体结构同步进行，也可在相应的主体结构验收合格后进行。

6.5.3　安装前的准备工作应符合下列规定：

1　安装前应进行安全技术交底；

2　部品连接面应清理干净，预埋件和连接件应进行清理和防护；

3　应按照部品排板深化图进行测量放线。

6.5.4　外墙吊装应采用专用吊具，起吊和就位应平稳，防止磕碰受损。

6.5.5　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并验收后方可永久固定；

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/T 17 的规定。

6.5.6　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。

6.6　内隔墙

6.6.1　内隔墙工程施工应在所在楼层主体结构工程质量验收合格后进行。

6.6.2　内隔墙所用材料、部品的品种、规格以及性能指标等，应符合设计要求。

6.6.3　内隔墙工程施工前应提供隔墙样板和样板间，并应提供相关检测报告。

6.6.4　内隔墙的连接构造应满足下列规定：

1　墙板与不同材质墙体相接的板缝处应采取弹性密封措施；

2　内隔墙预留门窗洞应对洞口采取加强措施；

3　卫生间等用水房间的内隔墙底部宜采用高度不小于 300mm 的现浇混凝土导墙。

6.6.5　骨架隔墙的安装应符合下列规定：

1　龙骨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　面板应安装牢固，无脱层、翘曲、折裂及缺损。

5　当隔墙上固定和吊挂重物，应采用适当的连接方式，必要时应进行加固和防裂处理。

6.6.6　条板隔墙的安装应符合下列规定：

1　墙板安装宜减少裁切，电盒预埋等位置宜提前套割成型；

2　门窗框板安装时，应按排版图标出的门窗洞口位置，先对门窗框板定位，再从门窗洞口向两侧安装隔墙。连接部位应密实、无裂缝；

3　水电管线的安装、敷设应与条板隔墙安装配合进行，并应在条板隔墙安装完成 7d 后进行。

6.7　设备与管线

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

6.7.2　所有设备、管材及配件等的规格品种、性能指标应符合设计文件的要求。

6.7.3　管线综合排布应符合下列规定：

1　各管线敷设实际位置的确定，应结合管线内介质性质、工艺需求、施工检修以及现场实际情况等因素，依据设计文件进行排布；

2　电气桥架、水管、外壁距墙体水平距离不应小于 100 ㎜，直管段风管距墙体水平距离不应小于 150 ㎜，沿结构墙体设置的阀部件，应结合无压管的坡度等因素确定排布方式和排布区域。

6.7.4　设备与管线安装应按照管道的定位、标高等绘制深化加工图，在工厂完成套管预留及质量验收，不应在钢结构构件安装后进行剔凿沟槽、开孔、开洞等作业。设备与管线与钢结构构件连接时宜采用预留埋件的连接方式。当采用其他连接方式时，不得影响钢结构构件的完整性与结构的安全性。

6.7.5　管道波纹补偿器、法兰及焊接口不应设置在钢梁或钢柱预留孔中。

6.7.6 在架空地板内敷设给水、排水管道时应设置管道支吊架，并与结构可靠连接。

6.7.7 室内供暖管道敷设在墙板或地面架空层内时，阀门部分应设置检修口。

6.8 外墙保温

6.8.1 外墙保温施工前，施工单位应掌握设计文件中的细部构造及有关技术要求，编制专项施工方案或技术措施，并应进行现场技术安全交底。

6.8.2 外墙保温施工前，宜对基面进行界面处理，界面处理应采用配套的界面剂。保温材料选用挤塑板时，应使用配套的界面剂进行界面处理。

6.8.3 外墙保温应选用具有相应资质的专业施工单位，其主要材料应与铺贴、粘接、固定等配件和辅材的性能配套。

6.8.4 外保温系统的型式检验报告中应包括外保温系统耐候性检验项目及组成材料的名称、生产单位、规格型号、主要性能参数等。

6.8.5 施工前准备工作应符合下列规定：

1 施工前应对基层墙体进行验收，墙体基面的尺寸偏差应符合表6.8.5的规定，伸出墙面的设备、管道连接件应安装完毕；

表6.8.5 墙体基面的允许尺寸偏差

项目			允许偏差（≤，mm）	检验方法
墙面垂直度	每层		5	2m托线板检查
	全高	≤10m	10	经纬仪或吊线、钢尺检查
		＞10m	20	
表面平整度			5	2m靠尺和塞尺检查

2　在正式施工前，应采用与施工方案相同材料和工艺制做样板，检验胶粘剂与墙体基面拉伸粘结强度，应在验收合格后开展。

3　保温材料宜在库内存放，注意通风、防潮，严禁雨淋，并远离火源，露天存放，应采用不燃材料完全覆盖。

6.8.6　外保温施工时应符合下列规定：

1　当基层为轻质结构时，应选用旋入式锚栓对外保温系统进行锚固，不得使用电锤或冲击钻打孔，钻头直径应与锚栓直径一致，锚栓的钻孔深入基层墙体深度应不小于 60mm；

2　保温材料不应直接粘贴于钢结构梁或柱上。当防火隔离带位于于钢结构梁处时，不应直接粘贴于钢结构梁上；

3　防火隔离带的粘贴应与粘贴保温板同步操作，自下而上顺序进行。防火隔离带应与基层满粘，并应增加锚固措施。防火隔离带之间、防火隔离带与保温板之间应拼接严密；

4　如设计要求在保温系统中设置托架，托架应位于楼板处。

6.9　装饰装修

6.9.1　装饰装修工程应在主体结构、外围护系统以及室内隔墙工程质量验收合格后进行。

6.9.2　装饰装修工程应符合现行国家标准《住宅装饰装修工程施工规范》GB 50327 和现行地方标准《居住建筑装修装饰工程质量验收规范》DB11/T 1076 的有关规定。

6.9.3　施工前准备工作应符合下列规定：

1　施工前应编制分项工程施工技术文件；

2　应对进场材料、部品进行检查，其品种、规格、性能应符合设计文件要求，主要材料、部品应提供产品质量合格证明文件、性能检测报告；

3　施工前应提供装修样板间，并应提供相关检测报告；

4　施工过程中应进行隐蔽工程检查和分段、分户验收，并应留存检查记录。

6.9.4 对钢梁、钢柱等钢构件的防火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 分层包覆时，应分层固定，相互压缝；

3 防火板接缝应严密、顺直，边缘整齐；

4 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。

6.9.5 吊顶安装应符合下列规定：

1 吊顶龙骨与主体结构应牢固可靠；

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线管道的施工，并应经隐蔽验收合格。

6.9.6 架空地面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经隐蔽验收合格后方可铺设面层。

6.9.7 集成式卫生间安装前应先进行地面基层和墙面防水处理，并做闭水试验，合格后方可施工。

6.9.8 集成式厨房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 采用油烟直排设备时，风帽应安装牢固，与外墙之间的缝隙应密封。

6.9.9 建筑门窗的规格品种、性能指标以及外观尺寸及安装应符合设计要求和现行北京市地方标准《居住建筑门窗工程技术规范》DB11/1028 的有关规定。

6.9.10 门窗安装完成后应及时清理并做好成品保护；卫生间、厨房等处的门窗安装应留置足够的装修面层厚度。门窗固定严禁使用射钉直接固定的方式。

6.9.11 外墙采用幕墙施工应符合下列规定：

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

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

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

6.10　电气与智能化

6.10.1　电气与智能化施工所用的线缆线槽、接头、设备、配件等的规格品种、性能指标应符合设计要求。

6.10.2　竖井及机房线槽敷设应符合下列规定：

1　钢结构住宅智能化线槽敷设用于智能化竖井和机房内时，线槽应选用钢制防火线槽；

2　线槽安装应单独设置吊架或支架。当线槽采用螺栓连接或固定时，宜用平滑的半圆头螺栓，螺母应在线槽的外侧，固定应牢固；

3　线槽拐直角弯时，其最小的弯曲半径不应小于槽内最粗线缆外径的 10 倍；

4　当强弱电线缆需要敷设在同一线槽内，强弱电之间应采取有效的隔离措施，并分开敷设；

5　线槽、配电箱、各机电末端的盖板间应对合严密。

6.10.3　电线管敷设应符合下列规定：

1　管材应选用金属管或硬质 PVC 管；

2　暗敷设电线管管路宜沿最短的路由敷设，并应减少弯曲；在相邻出口盒之间，应避免出现“S”弯或“U”型弯。埋入墙体或地面垫层内的暗敷设管路，其表面保护层厚度不应小于 15mm；

3　电线管不应有变形及裂缝，其内部应清洁、无毛刺、管口应光滑、无锐边；电线管的弯曲半径不应小于管外径的 6 倍；电线管弯曲处不应有凹陷、裂缝和明显的弯扁；

4　当电线管长度大于 30m 或拐弯处多于 2 处时，中间应增设接线

盒或拉线盒，接线盒或拉线盒的位置应便于穿线。

6.10.4　线缆敷设应符合下列规定：

1　多芯线缆的弯曲半径，不应小于其外径的 6 倍。同轴电缆和光缆的弯曲半径，不应小于其外径的 10 倍；

2　设于线槽内的线缆的总截面积不应大于线槽净截面积的 50%，敷设于电线管内的线缆的总截面积不应大于电线管净截面积的 40%；

3　智能化线缆与电力电线缆交叉敷设时，宜成直角；当平行敷设时，其相互间的距离应符合设计规定；

4　线缆沿线槽敷设时，相同类型线缆应绑扎在一起，竖向敷设时应与线槽内横担固定，固定点间距宜为 1.5m ~ 2.0m；

5　放线缆的牵引力，应小于缆线允许张力的 80%，对光缆瞬间最大牵引力不应超过光缆允许的张力；

6　智能化线缆布放时应有相应的冗余，有特殊要求的应按设计要求预留长度。

6.10.5　线缆端接应符合下列规定：

1　线缆连接前，应先做好校线，线端应做好标号；

2　线缆连接应先削去绝缘层，除掉氧化膜，再进行连接、施焊、包缠绝缘。连接后，线缆接头不应增加电阻值，受力线缆不应降低原机械强度，不得降低原绝缘强度；

3　当采用焊接时，不得使用带腐蚀性的助焊剂，焊接完后应将焊接处的焊剂及其他污物擦净。采用冷压线鼻压接时，线鼻应与线缆压紧，并无虚接错接；

4　线缆端接后，应进行线路检查或必要的绝缘遥测，综合布线线缆连接后，应进行线缆测试。

6.10.6　户内设备安装应符合下列规定：

1　户内各设备的安装位置，应符合符合国家和北京市现行有关标准的规定，并与户内精装修协同配合；

2　户内智能箱，应暗装于住宅墙体内。箱体安装应牢固、平正，

其垂直度允许偏差不应超过 1.5‰；

3　户内可视对讲机安装位置应符合设计要求，墙体内应预留安装底盒，安装时应螺丝拧紧、固定牢固。

7 质量验收

7.1 一般规定

7.1.1 钢结构住宅工程的质量验收应符合现行国家标准《建筑工程施工质量验收统一标准》GB 50300 的规定，当国家现行标准对工程中的验收项目未做具体规定时，应由建设单位组织设计、施工、监理等相关单位制定验收要求。

7.1.2 钢结构住宅工程的质量验收，检查文件的提交，工程资料的整理、组卷，电子档案的建立等应符合相关专业验收标准的要求。

7.1.3 钢结构住宅的材料、制品应进行进场验收。

7.1.4 钢结构住宅工程的隐蔽工程验收应有记录，记录应包含必要的图像资料。

7.1.5 钢结构住宅的各类建筑制品应具有产品标准、出厂检验合格证、质量保证书和使用说明文件。

7.2 钢结构

7.2.1 钢结构工程的质量验收应符合现行国家标准《钢结构工程施工质量验收规范》GB 50205 的规定。

7.2.2 钢结构各分项工程使用的主要材料、零（部）件、半成品件、成品件、标准件等产品的进场验收应符合下列规定：

Ⅰ 主控项目

1 钢材、钢铸件的品种、规格、性能等应符合现行国家产品标准和设计要求。

检查数量：全数检查。

检验方法：检查质量合格证明文件、中文标志及检验报告等。

2 对属于下列情况之一的钢材，应进行抽样复验，其复验结果应

符合现行国家产品标准和设计要求。

1）钢材混批；

2）板厚等于或大于 40mm，且设计有 Z 向性能要求的厚板；

3）建筑结构安全等级为一级，大跨度钢结构中主要受力构件所采用的的钢材；

4）设计有复验要求的钢材；

5）对质量有疑义的钢材。

检查数量：全数检查。

检验方法：检查复验报告。

Ⅱ一般项目

3　钢板厚度及允许偏差应符合其产品标准的要求。

检查数量：每一品种、规格的钢材抽查 5 处。

检验方法：用游标卡尺量测。

4　型钢的规格尺寸及允许偏差符合其产品标准的要求。

检查数量：每一品种、规格的型钢抽查 5 处。

检验方法：用游标卡尺量测。

7.2.3　钢结构焊接工程质量验收应符合下列规定：

Ⅰ　主控项目

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

检查数量：全数检查。

检验方法：检查质量证明书和烘焙记录。

2　设计要求全焊透的一、二级焊缝应采用超声波探伤进行内部缺陷的检验，超声波探伤不能对缺陷作出判断时，应采用射线探伤，其内部缺陷分级及探伤方法应符合现行国家标准《焊缝无损检测 超声检

测技术、检测等级和评定》GB/T 11345、《焊缝无损检测 射线检测 第1部分：X和伽玛射线的胶片技术》GB/T 3323.1、《焊缝无损检测 射线检测 第2部分：使用数字化探测器的X和伽玛射线技术》GB/T 3323.2的规定。

焊接球节点网架焊缝、螺栓球节点网架焊缝及圆管T、K、Y形节点相关线焊缝，其内部缺陷分级及探伤方法应符合现行行业标准《钢结构超声波探伤及质量分级法》JG/T 203的规定。

一级、二级焊缝的质量等级及缺陷分级应符合现行国家标准《钢结构工程施工质量验收规范》GB 50205的规定。

检查数量：全数检查。

检验方法：检查超声波或射线探伤记录。

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

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

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

4 焊钉焊接后应进行弯曲试验检查，其焊缝和热影响区不应有肉眼可见的裂纹。

检查数量：每批同类构件抽查10%，且不应少于10件；被抽查构件中，每件检查焊钉数量的1%，但不少于1个。

检验方法：焊钉弯曲30°后用角尺检查和观察检查。

Ⅱ 一般项目

5 焊缝尺寸允许偏差应符合现行国家标准《钢结构工程施工质量验收规范》GB 50205的规定。

检查数量：每批同类构件抽查10%，且不应少于3件；被抽查构

件中，每种焊缝按条数各抽查 5%，但不应少于 1 条；每条检查 1 处，总抽查数不应少于 10 处。

检验方法：用焊缝量规检查。

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

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

检验方法：观察检查。

7.2.4　钢结构制作和安装中的普通螺栓、扭剪型高强度螺栓、高强度大六角头螺栓、钢网架螺栓球节点用高强度螺栓及射钉、自攻钉、拉铆钉等连接工程的质量验收应符合下列规定：

Ⅰ　主控项目

1　钢结构连接用高强度大六角头螺栓连接副、扭剪型高强度螺栓连接副、钢网架用高强度螺栓、普通螺栓、铆钉、自攻钉、拉铆钉、射钉、锚栓、地脚锚栓等紧固标准件及螺母、垫圈等标准配件，其品种、规格、性能等应符合设计要求和现行国家产品标准的规定。高强度大六角头螺栓连接副和扭剪型高强度螺栓连接副出厂时应分别随箱带有扭矩系数和紧固轴力、预拉力的检验报告。

检查数量：全数检查。

检验方法：检查产品的质量合格证明文件、中文标志及检验报告等。

2　高强度大六角头螺栓连接副终拧完成 1h 后、48h 内应进行终拧扭矩检查，检查结果应符合现行国家标准《钢结构工程施工质量验收规范》GB 50205 的规定。

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

检验方法：按现行国家标准《钢结构工程施工质量验收规范》GB 50205 的规定进行。

3　扭剪型高强度螺栓连接副终拧后，除因构造原因无法使用专用扳手终拧掉梅花头者外，未在终拧中拧掉梅花头的螺栓数不应大于该节点螺栓数的5%，对所有梅花头未拧掉的扭剪型高强度螺栓连接副应采用扭矩法或转角法进行终拧并作标记，并按现行国家标准《钢结构工程施工质量验收规范》GB 50205的规定进行终拧扭矩检查。

检查数量：按节点数抽查10%，但应不少于10个节点，被抽查节点中梅花头未拧掉的扭剪型高强度螺栓连接副全数进行终拧扭矩检查。

检验方法：按现行国家标准《钢结构工程施工质量验收规范》GB 50205的规定进行。

Ⅱ　一般项目

4　高强度螺栓连接副，应按包装箱配套供货，包装箱上应标明批号、规格、数量及生产日期。螺栓、螺母、垫圈外观表面应涂油保护，不应出现生锈和沾染脏物，螺纹不应损伤。

检查数量：按包装箱数抽查5%，且不应少于3箱。

检验方法：观察检查。

7.2.5　多层及高层钢结构的主体结构、地下钢结构、檩条及墙架等次要构件、钢平台、钢梯、防护栏杆等安装工程质量验收应符合下列规定：

Ⅰ　主控项目

1　建筑物的定位轴线、基础上柱的定位轴线和标高、地脚螺栓、锚栓的规格和位置、地脚螺栓、锚栓、紧固件应符合设计要求。当设计无要求时，应符合现行国家标准《钢结构工程施工质量验收规范》GB 50205的规定。

检查数量：按柱基数抽查10%，且不应少于3个。

检验方法：采用经纬仪、水准仪、全站仪和钢尺实测。

2　多层住宅以基础顶面直接作为柱的支承面，或以基础顶面预埋钢板或支座作为柱的支承面时，其支承面、地脚螺栓（锚栓）位置

的允许偏差应符合现行国家标准《钢结构工程施工质量验收规范》GB 50205 的规定。

检查数量：按柱基数抽查 10%，且不应少于 3 个。

检验方法：采用经纬仪、水准仪、全站仪、水平尺和钢尺实测。

3　当采用杯口基础时，杯口尺寸的允许偏差应符合现行国家标准《钢结构工程施工质量验收规范》GB 50205 的规定。

检查数量：按按柱基数抽查 10%，且不应少于 4 处。

检验方法：观察及尺量检查。

4　柱子安装的允许偏差应符合现行国家标准《钢结构工程施工质量验收规范》GB 50205 的规定。

检查数量：标准柱全部检查；非标准柱抽查 10%，且不应少于 3 根。

检验方法：用全站仪或激光经纬仪和钢尺实测。

5　钢主梁、次梁及受压杆件的垂直度和侧向弯曲矢高的允许偏差应符合现行国家标准《钢结构工程施工质量验收规范》GB 50205 的规定。

检查数量：按同类构件数抽查 10%，且不应少于 3 个。

检验方法：用吊线、拉线、经纬仪和钢尺现场实测。

6　多层及高层钢结构主体结构的整体垂直度和整体平面弯曲的允许偏差应符合现行国家标准《钢结构工程施工质量验收规范》GB 50205 的规定。

检查数量：对主要立面全部检查。对每个所检查的立面，除两列角柱外，尚应至少选取一列中间柱。

检验方法：对于整体垂直度，可采用激光经纬仪、全站仪测量，也可根据各节柱的垂直度允许偏差累计代数和计算。对于整体平面弯曲，可按产生的允许偏差累计代数和计算。

Ⅱ　一般项目

7　钢柱等主要构件的中心线及标高基准点等标记应齐全。

检查数量：按同类构件数抽查 10%，且不应少于 3 件。

检验方法：观察检查。

8　主体结构总高度的允许偏差应符合现行国家标准《钢结构工程施工质量验收规范》GB 50205 的规定。

检查数量：按标准柱列数抽查 10%，且不应少于 4 列。

检验方法：采用全站仪、水准仪和钢尺实测。

7.2.6　钢结构防腐涂料（油漆类）涂装和防火涂料涂装工程的施工质量验收应符合下列规定：

Ⅰ　主控项目

1　涂装前，钢材表面除锈应符合设计要求。处理后的钢材表面不应有焊渣、焊疤、灰尘、油污、水和毛刺等。当设计无要求时，钢材表面除锈等级应符合现行国家标准《钢结构工程施工质量验收规范》GB 50205 的规定。

检查数量：按构件数抽查 10%，且同类构件不应少于 3 件。

检验方法：用铲刀检查和用现行国家标准《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 8923.1 规定的图片对照观察检查。

2　防火涂料涂装前钢材表面除锈及防锈底漆涂装应符合设计要求。

检查数量：按构件数抽查 10%，且同类构件不应少于 3 件。

检验方法：表面除锈用铲刀检查和用现行国家标准《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 8923.1 规定的图片对照观察检查。底漆涂装用干漆膜测厚仪检查，每个构件检测 5 处，每处的数值为 3 个相距 50mm 测点涂层干漆膜厚度的平均值。

3　薄涂型防火涂料的涂层厚度应符合有关耐火极限的设计要求。后涂型防火涂料涂层的厚度，80% 及以上面积应符合有关耐火极限的

设计要求，且最薄处厚度不应低于设计要求的 85%。

检查数量：按同类构件数抽查 10%，且均不应少于 3 件。

检验方法：用涂层厚度测量仪、测针和钢尺检查。

4　薄涂型防火涂料涂层表面裂纹宽度不应大于 0.5mm；厚涂型防火涂料涂层表面裂纹宽度不应大于 1mm。

检查数量：按同类构件数抽查 10%，且均不应少于 3 件。

检验方法：观察和用尺量检查。

Ⅱ　一般项目

5　构件表面不应误涂、漏涂，涂层不应脱皮和反锈等。涂层应均匀、无明显皱皮、流坠、针眼和气泡等。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察检查。

6　防火涂料不应有误涂、漏涂，涂层应闭合无脱层、空鼓、明显凹陷、粉化松散和浮浆等外观缺陷，乳突已剔除。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察检查。

7.3　楼　　板

7.3.1　楼板的质量验收应符合国家现行标准《钢结构工程施工质量验收规范》GB 50205、《混凝土结构工程施工质量验收规范》GB 50204、《预制带肋底板混凝土叠合楼板技术规程》JGJ/T 258、《装配式混凝土结构技术规程》JGJ 1 的规定。

Ⅰ　主控项目

7.3.2　混凝土叠合楼板的质量、标识应符合现行国家标准《混凝土结构工程施工质量验收规范》GB 50204 的规定。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察、检查质量证明文件和表面标识。

7.3.3 压型金属板的尺寸允许偏差、压型金属板施工现场制作的允许偏差应符合现行国家标准《钢结构工程施工质量验收规范》GB 50205的规定。

检查数量：按计件数抽查5%，且不应少于10件。

检验方法：用拉线、钢尺、角尺检查。

7.3.4 压型金属板成型后，表面应干净，不应有明显凹凸和皱褶。

检查数量：按计件数抽查5%，且不应少于10件。

检验方法：观察检查。

7.3.5 混凝土叠合楼板与结构之间的连接应符合设计要求。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察，检查施工记录。

7.3.6 压型金属板应固定可靠、牢固，防腐涂料涂刷和密封材料敷设应完好，连接件数量、间距应符合设计要求和国家现行有关标准的规定。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察检查及尺量。

7.3.7 压型金属板应在支承构件上可靠搭接，搭接长度应符合现行国家标准《钢结构工程施工质量验收规范》GB 50205的规定。

检查数量：按搭接部位总长度抽查10%，且不应少于10m。

检验方法：观察和用钢尺检查。

Ⅱ 一般项目

7.3.8 混凝土叠合楼板安装完毕后的尺寸偏差应符合现行国家标准《混凝土结构工程施工质量验收规范》GB 50204的规定。

检查数量：按有代表性的自然间抽查10%，且不少于3间。

检验方法：尺量检查、水准仪检查、经纬仪量测，垂线、钢尺、塞尺量测。

7.3.9 压型金属板安装应平整、顺直，板面不应有施工残留物和污物。檐口和墙面下端应呈直线，不应有未经处理的错钻孔洞。

检查数量：按面积抽查 10%，且不应少于 10 ㎡。

检验方法：观察检查。

7.4 外　墙

7.4.1　外墙的防水、门窗工程、涂饰工程的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标准》GB 50210 的规定。

7.4.2　外墙的保温和隔热工程的质量验收应符合国家现行标准《建筑节能工程施工质量验收标准》GB 50411、《外墙外保温工程技术标准》JGJ 144 的规定。

7.4.3　装配式混凝土外墙板的质量验收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。

7.4.4　蒸压加气混凝土外墙板的质量验收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。

7.4.5　幕墙工程质量验收应符合现行行业标准《玻璃幕墙工程技术规范》JGJ 102、《金属与石材幕墙工程技术规范》JGJ 133、《人造板材幕墙工程技术规范》JGJ 336 的规定。

7.4.6　当外墙与主体结构采用焊接或螺栓连接时，连接部位质量验收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。

7.5 内隔墙

7.5.1　内隔墙工程的质量验收应符合国家现行标准《建筑装饰装修工程质量验收标准》GB 50210、《蒸压加气混凝土建筑应用技术规程》JGJ/T 17、《建筑轻质条板隔墙技术规程》JGJ/T 157 的规定。

7.5.2　对于内隔墙工程的检查数量，每个检验批至少抽查 10%，但不得少于 3 间，不足 3 间时应全数检查。

7.5.3　条板隔墙工程的质量验收应符合下列规定：

Ⅰ 主控项目

1 隔墙条板的品种、规格、性能、外观应符合设计要求。对于有隔声、保温、防火、防潮等特殊要求的工程，板材应满足相应的性能等级。

检验方法：观察，检查产品合格证书、进场验收记录和性能检测报告。

2 条板隔墙的预埋件、连接件的位置、规格、数量和连接方法应符合设计要求。

检验方法：观察，尺量检查，检查隐蔽工程验收记录。

3 条板隔墙安装所用接缝材料的品种及接缝方法应符合设计要求。

检验方法：观察，检查产品合格证书和施工记录。

Ⅱ 一般项目

4 条板安装应垂直、平整、位置正确，转角应规整，板材不得有缺边、掉角、开裂等缺陷。

检验方法：观察、尺量检查。

5 隔墙上开的孔洞、槽、盒应位置准确，套割方正，边缘整齐。

检验方法：观察。

7.5.4 骨架隔墙工程的施工质量验收应符合下列规定：

Ⅰ 主控项目

1 骨架隔墙中龙骨间距和构造连接方法应符合设计要求。骨架内设备管线的安装、门窗洞口等部位加强龙骨的安装应牢固、位置正确。填充材料的品种、厚度及设置应符合设计要求。

检验方法：检查隐蔽工程验收记录。

2 骨架隔墙的墙面板应安装牢固，无脱层、翘曲、折裂及缺损。

检验方法：观察；手扳检查。

3　墙面板所用接缝材料的接缝方法应符合设计要求。

检验方法：观察。

Ⅱ　一般项目

4　骨架隔墙内的填充材料应干燥，填充应密实、均匀、无下坠。

检验方法：轻敲检查；检查隐蔽工程验收记录。

5　骨架隔墙安装的允许偏差和检验方法应符合现行国家标准《建筑装饰装修工程质量验收标准》GB 50210 的规定。

检验方法：用垂直检测尺、靠尺、塞尺、拉通线、钢直尺等检查。

7.6　装饰装修

7.6.1　装饰装修工程的质量验收应符合现行地方标准《居住建筑装修装饰工程质量验收规范》DB11/T 1076 的规定。

7.6.2　室内装配式装修工程质量验收，应符合现行地方标准《居住建筑室内装配式装修工程技术规程》DB11/T 1553 的规定。

7.6.3　室内环境的验收应在装饰装修工程完工后进行，并应符合现行地方标准《民用建筑工程室内环境污染控制规程》DB11/T 1445 的规定。

7.7　设备管线

7.7.1　建筑给水排水及采暖工程的质量验收应符合现行国家标准《建筑给水排水及采暖工程施工质量验收规范》GB 50242 的规定。

7.7.2　自动喷水灭火系统的质量验收应符合现行国家标准《自动喷水灭火系统施工及验收规范》GB 50261 的规定。

7.7.3　消防给水系统及室内消火栓系统的质量验收应符合现行国家标准《消防给水及消火栓系统技术规范》GB 50974 的规定。

7.7.4　通风与空调工程的质量验收应符合现行国家标准《通风与空调工程施工质量验收规范》GB 50243 的规定。

7.7.5　建筑电气工程的质量验收应符合现行国家标准《建筑电气工程施工质量验收规范》GB 50303 的规定。

7.7.6　火灾自动报警系统的质量验收应符合现行国家标准《火灾自动报警系统施工及验收规范》GB 50166 的规定。

7.7.7　智能化系统的质量验收应符合现行国家标准《智能建筑工程质量验收规范》GB 50339 的规定。

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

北京市规划和自然资源委员会　北京市市场监督管理局

8 使用与维护

8.0.1 钢结构住宅的使用与维护应符合现行国家标准《装配式钢结构建筑技术标准》GB/T 51232 的规定。

8.0.2 钢结构住宅应提供《房屋建筑使用说明书》，并应注明二次装修及房屋修缮活动时严禁破坏的部位。

8.0.3 钢结构住宅的建设单位应结合设计文件以及《住宅使用说明书》制定临时管理规约。

8.0.4 业主需要对钢结构住宅室内二次装修时，应事先告知物业服务企业。物业服务企业应结合《住宅使用说明书》的严禁事项将房屋装饰装修中的禁止行为和注意事项告知业主，并对装饰装修过程进行监督。

8.0.5 宜采用信息化手段建立钢结构住宅全专业管理档案，并依据档案进行维护和管理。

本规程用词说明

1　为了便于在执行本规程条文时区别对待，对要求严格程度不同的用词说明如下：

1）　表示很严格，非这样做不可的：

正面词采用“必须”，反面词用“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”。

表示有选择，在一定条件下可以这样做的，采用“可”。

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

引用标准名录

1 《建筑模数协调标准》GB/T 50002
2 《建筑结构荷载规范》GB 5009
3 《混凝土结构设计规范》GB 50010
4 《建筑抗震设计规范》GB 50011
5 《建筑设计防火规范》GB 50016
6 《钢结构设计标准》GB 50017
7 《城镇燃气设计规范》GB 50028
8 《建筑结构可靠性设计统一标准》GB 50068
9 《民用建筑隔声设计规范》GB 50118
10 《工程结构设计可靠性统一标准》GB 50153
11《混凝土结构工程施工质量验收规范》GB 50204
12《钢结构工程施工质量验收规范》GB 50205
13 《火灾自动报警系统施工及验收规范》GB 50166
14 《建筑装饰装修工程质量验收标准》GB 50210
15 《建筑给水排水及采暖工程施工质量验收规范》GB 50242
16 《通风与空调工程施工质量验收规范》GB 50243
17 《自动喷水灭火系统施工及验收规范》GB 50261
18 《建筑工程施工质量验收统一标准》GB 50300
19 《建筑电气工程施工质量验收规范》GB 50303
20 《住宅装饰装修工程施工规范》GB 50327
21 《智能建筑工程质量验收规范》GB 50339
22 《木骨架组合墙体技术标准》GB/T 50361
23 《建筑节能工程施工质量验收标准》GB 50411
24 《钢结构焊接规范》GB 50661
25 《混凝土结构工程施工规范》GB 50666
26 《消防给水及消火栓系统技术规范》GB 50974

27 《建筑机电工程抗震设计规范》GB 50981

28 《装配式钢结构建筑技术标准》GB/T 51232

29 《建筑钢结构防火技术规范》GB 51249

30 《焊缝无损检测 射线检测 第 1 部分：X 和伽玛射线的胶片技术》GB/T 3323.1

31 《焊缝无损检测 射线检测 第 2 部分：使用数字化探测器的 X 和伽玛射线技术》GB/T 3323.2

32 《厚度方向性能钢板》GB/T 5313

33 《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 8923.1

34 《焊缝无损检测 超声检测技术、检测等级和评定》GB/T 11345

35 《装配式混凝土结构技术规程》JGJ 1

36 《蒸压加气混凝土建筑应用技术规程》JGJ/T 17

37 《高层民用建筑钢结构技术规程》JGJ 99

38 《玻璃幕墙工程技术规范》JGJ 102

39 《建筑工程饰面砖粘结强度检验标准》JGJ/T 110

40 《外墙外保温工程技术标准》JGJ 144

41 《金属与石材幕墙工程技术规范》JGJ 133

42 《竹胶合板模板》JG/T 156

43 《钢结构超声波探伤及质量分级法》JG/T 203

44 《建筑轻质条板隔墙技术规程》JGJ/T 157

45 《建筑钢结构防腐蚀技术规程》JGJ/T 251

46 《预制带肋底板混凝土叠合楼板技术规程》JGJ/T 258

47 《住宅厨房模数协调标准》JGJ/T 262

48 《住宅卫生间模数协调标准》JGJ/T 263

49 《人造板材幕墙工程技术规范》JGJ 336

50 《钢筋桁架楼承板》JG/T 368

51 《节水器具应用技术标准》DB11/T 343

52 《居住建筑节能设计标准》DB11/ 891

53 《居住建筑门窗工程技术规范》DB11/ 1028

54 《居住建筑装修装饰工程质量验收规范》DB11/T 1076

55 《公共租赁住房内装设计模数协调标准》DB11/T 1196

56 《住宅全装修设计标准》DB11/T 1197

57 《建筑防火涂料（板）工程设计、施工与验收规程》DB11/1245

58 《民用建筑工程室内环境污染控制规程》DB11/T 1445

59 《居住建筑室内装配式装修工程技术规程》DB11/T 1553

北 京 市 地 方 标 准

钢结构住宅技术规程

DB11/T 1746—2020

条 文 说 明

北京市规划和自然资源委员会 北京市市场监督管理局

目　次

1　总则 …… 65
3　基本规定 …… 67
4　住宅设计 …… 69
4.1　一般规定 …… 69
4.2　模数协调 …… 70
4.3　建筑 …… 72
4.4　结构 …… 73
4.5　建筑设备 …… 77
4.6　全装修 …… 80
4.7　建成环境 …… 80
5　制品及配套设计 …… 82
5.1　外墙 …… 82
5.2　楼板 …… 87
5.3　梁柱包覆设计 …… 91
5.4　内隔墙 …… 93
5.5　贴面墙 …… 96
5.6　吊顶 …… 98
6　施工与安装 …… 100
6.1　一般规定 …… 100
6.2　施工准备 …… 100
6.3　钢结构 …… 101
6.4　楼板 …… 102
6.5　外围护 …… 103
6.6　内隔墙 …… 103

6.7 设备与管线 …… 104
6.8 外墙保温 …… 105
6.9 装饰装修 …… 105
6.10 电气与智能化 …… 106
7 工程验收 …… 107
7.1 一般规定 …… 107
7.2 钢结构 …… 108
7.3 楼板 …… 108
7.5 内隔墙 …… 108
8 使用与维护 …… 109

1 总 则

1.0.1 钢结构住宅具有绿色节能环保、舒适安全抗震等优越特性，是新型工业化建筑体系的主要代表，目前其设计和施工技术已比较成熟，是建筑产业化的重要发展方向，也是我市推广装配式建筑的主要抓手之一。2017 年 2 月发布的《北京市人民政府办公厅关于加快发展装配式建筑的实施意见》（京政办发〔2017〕8 号）中明确提出，按照适用、经济、安全、绿色、美观的要求，推动建造方式创新，大力发展装配式混凝土建筑和钢结构建筑。并在重点任务中提出“完善技术标准体系”：加快制定本市地方标准，促进关键技术和成套技术研究成果转化为标准规范。为了提高钢结构住宅设计、施工、验收与运维的技术水平，规范钢结构技术体系在住宅这一建筑类型上的应用，编制组在总结国内多年工程实践经验的基础上制定了本规程。本规程从住宅设计、制品与配套设计、施工安装、工程验收及运维等方面，为钢结构住宅工程质量提供了依据。

1.0.2 本条规定了本规程的适用范围。在遵守国家和北京市相关标准规范的前提下，本规程适用于本市行政区范围内新建的钢结构住宅的设计、施工、验收及运维等方面的指导。而各类低多层轻型钢结构住宅，可以参考国家、行业相关的技术标准进行设计、施工和验收。本规程主要的针对对象为高层钢结构住宅。而对于既有住宅和改扩建的住宅，建筑设计与建造手段等基本框架已经定型，难以以钢结构技术体系和成品交付的基础条件来衡量，不在本规程的适用范围内。

1.0.3 虽然北京市钢结构住宅的结构体系技术和形式较为多样，但对于其设计建造以及居民对其基本功能、适用性能、安全卫生等成品性能方面的要求是较为一致的，本规程强化“成品住宅”和“通用技术配套”，以促进钢结构住宅的绿色发展。另外，近年来住宅相关的技术、材料、产品体系日新月异，设计师、工程师有责任在新建的钢结构住宅中对其进行应用，在积极推进钢结构住宅建设的前提下促使新

产品、新材料、新技术的广泛应用。

1.0.4　钢结构住宅是居住建筑中的一类，也是装配式建筑的一种，涉及到的住宅产业化技术，与建筑、结构、给排水、暖通空调、电气、隔声、采光、照明等各专业必然会有交叉和联系，各专业已有规范规定的内容，除必要的强调和重申以外，本规程不再重复，因此钢结构住宅在建设过程中除执行本规程外，尚应符合国家、行业、北京市现行的相关标准的规定。

3 基本规定

3.0.1 钢结构住宅属于装配式建筑的范畴，是实现住宅产业化的一个建设手段和技术分支。全装修是产业链中一个必不可少的环节，只进行结构体系的装配不实施全装修依然难以体现装配式建筑的优势，大量的物料和人力的浪费、大规模的环境、粉尘及噪声污染也不符合本市绿色建筑发展理念。强调钢结构住宅应全面实施全装修，并以成品住宅的形式交付，是为了避免上述问题的出现，在提高钢结构住宅的安全性、健康性和舒适性基础上，促进节能减排、提高材料利用效率、减少现场建筑垃圾及环境污染，同时带动设计、建材、运输、安装等上下游产业协同发展，拉动我市国民经济增长，对建筑行业整体向高品质、精细化转变具有示范效应，对降低购房人负担，提高居住品质，促进社区和谐具有十分重要的意义。

3.0.2 钢结构住宅的设计建造，单体设计应该遵从总体规划对住宅体量、日照、通风、观景等方面的要求，应在满足北京市整体规划和居住公共服务设施配置的前提下进行，并应符合《北京市居住公共服务设施配置指标》的相关要求。这也是为居住者提供更加适宜的居住产品和良好环境的基本体现，本条予以强调。

3.0.4 钢结构体系不同于钢筋混凝土剪力墙体系，由于钢材的材性及受力特点，容易实现大开间的建筑功能布局，钢结构住宅的设计建造，应遵循这一技术规律在建筑设计上实施大开间，采用灵活排布的室内布局满足人们对于住宅建筑的近远期使用需求。

3.0.5 与钢结构住宅建设相关的产业链条较为复杂和庞大，工程建设行业的技术标准难以涵盖有关内容，需要全产业链条协同配合。设计建造过程考虑其他行业的技术条件和可行性，能够更加顺畅地进行项目的实施，尤其是设计环节，应对相关环节和行业的技术条件进行把控，避免意想不到的问题发生，以顺利实施。

3.0.6 钢结构是一种成熟的结构体系，在国家、行业以及各地方与结

构体系本身有关的要求已有很明确的规定。而与钢结构配合和协调的产品和技术体系，容易产生各种各样的技术问题，往往给设计建造、后期使用等环节带来较大的麻烦。为减少或避免后期应用问题的产生，应对其可行性进行论证，制定切实可行的实施方案，本条予以强调。

3.0.7　BIM 技术是以建筑工程项目的各项相关信息数据作为基础，管理三维建筑模型，通过数字信息仿真模拟建筑物所具有的真实信息。BIM 不是一个设计工具，而是一种管理手段，是实现建筑业精细化，信息化管理的重要工具。2015 年 6 月 16 日，住房城乡建设部以建质函〔2015〕159 号印发《关于推进建筑信息模型应用的指导意见》强化建筑信息模型的应用，我市也在多个项目中全面应用建筑信息模型技术。钢结构住宅由于其设计建造特点，更适合于应用建筑信息模型技术并最终实现对设计建造的管控、建造品质的提高，应加强该技术的应用。

3.0.8　钢材本身是一种回收利用率较高的材料，在实现绿色设计建造的同时注意“四节一环保”的相关要求，在该方面应有相应的建筑构配件、部品和设备设施与之配合，本条予以强调。

4 住宅设计

4.1 一般规定

4.1.1 由于组成装配式建筑的部品构件都是工厂生产、现场组装，因此在设计阶段不仅要对部品构件进行深化设计，而且要对相对独立的主体结构、围护系统、内装系统以及设备管线系统等进行协同设计，从而避免现场装不上，或者没有在一个系统内综合考虑所涉及的多专业技术问题而影响建筑的正常使用。比如建筑设计没有考虑结构体系的特点，没有考虑外围护系统的类型和特点，结构设计没有考虑设备管线系统的孔洞预留，内装系统没有结合设备管线系统的布置等等。以深化设计和协同设计为特征的集成设计，不同于目前设计院按专业划分进行设计的模式，传统设计适合传统建造方式，集成设计适合装配式钢结构建筑。

4.1.2 钢结构住宅既要符合建筑设计功能、技术性能（防火、安全、节能、防水、隔声、采光等）的要求，又重点突出装配式建筑的标准化、通用化特点。钢结构住宅的设计应尽量标准化、模块化，但考虑到平面功能的不同，设计的个性化等方面，应当允许适当的个性化设计，但是个性化设计的部分应与标准化模块部分综合考虑，整体设计，平面功能合理衔接。建筑功能空间、建筑构配件、制品、家具等，应以少种类的标准模块对应多种功能需求。钢结构住宅只有通过标准化设计、批量化生产，才能真正进入市场竞争。

4.1.3 钢结构住宅要求成品交房，关乎到各个细节整体协调，设计成果应保证设计文件齐全、设计文件中需加入全装修专篇。

4.1.4 采用装配式装修技术体系及产品是住宅建设的必然趋势，能够充分发挥工厂精益化生产优势，工地现场以装配和干作业为主，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，促进建筑的可持续使用。

4.1.5 建筑的设备管线会与结构主体、围护结构发生位置关系的协调和交接，而钢结构住宅的结构主体、围护结构的相应构配件及部品都在工厂预制，因此设备管线与结构主体分离，会减少人为的错误，降低施工难度，便于住宅设备检修和后期改造升级，本条予以强调。

4.2 模数协调

4.2.1 模数协调工作是各行各业生产活动最基本的技术工作，遵循模数协调原则，全面实现尺寸配合，可保证钢结构住宅建设过程中，在功能、质量、技术和经济等方面获得优化，促进钢结构住宅建设从粗放型生产转化为集约型的社会化协作生产。目前，国家、行业及我市推出了多部模数协调方面的技术标准，有偏重建筑结构主体的，有偏重厨卫等重点建筑功能空间的，有偏重内装修方面的。钢结构住宅的设计与建设，应遵循已有的模数协调方面的技术条件，并在该技术体系下探求更加适合于自身的协调原则和建筑构配件及部品的优先尺寸。

4.2.2 本条强调钢结构住宅设计中模数制应用的先后，在难以全面应用模数制的条件下，应在考虑成本、施工作业难度、验收条件等的前提下进行一定的取舍。同时，对模数运用进行分级处理。

4.2.3 钢结构住宅设计图纸，可在一张设计图中分别采用两种不同的定位法，梁、柱等主体结构承重构件，可采用中心线定位法；结构的模数协调应遵照下列原则：建立与建筑模数相协调的结构模数网格，主体结构部件按模数网格定位。主体结构部件的定位法分为中心线定位法、界面定位法和制作面定位法。其中制作面定位法可视为界面定位法的一种特殊情况（如下图）。

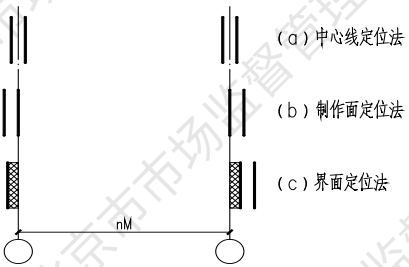


图 1　主体结构的定位

隔墙、屋面板、楼板等与主体结构承重构件交接的建筑构配件及部品可采用界面定位法，全装修、设备管线可采用中心线与界面定位法混合使用的方法。

4.2.4　当主体结构部件的定位安装和内装部件的定位安装要求同时满足基准面定位的要求时，钢构件截面尺寸应符合模数尺寸，中心线定位和界面定位可叠加为同一模数网格（如下图）。

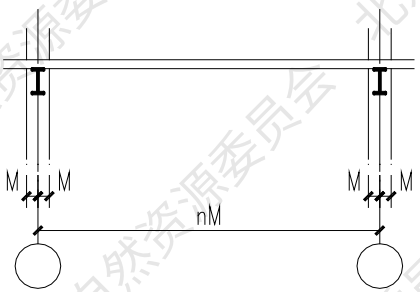


图 2　中心线定位法和界面定位法

4.2.5　本条文规定水平扩大模数网格优先采用 3nM 的模数系列，主要由于建筑设计中，目前主要采用扩大模数为 3M 的基准模数数列进行设计，如住宅开间的优先尺寸 3.3m、3.6m……4.5m、4.8m、……6.9m、7.2m 等；另外，在考虑内外墙、楼板、地面等与结构主体配合的建筑制品的多样性的同时，以少量扩大模数为 2M 倍数的设计模数与之配合，能够做到与 1M 为基本模数的建筑模数体系相兼容，实现与主流的以中心

线定位法来进行设计的建筑配合。

4.2.6　本条文规定竖向扩大模数网格优先采用 nM 的模数系列。

4.2.7　住宅内装修设计与工程中较容易出现难以符合模数化要求的部位和空间，内装修部品可通过技术尺寸的插入，对模数化的部品与非模数空间进行适配。本条予以强调。

4.2.8　本条对竖向扩大模数进行规定。

4.2.9　本条对内外墙的厚度优先尺寸予以描述，考虑到市场上相关产品众多，仅列出较有利于建筑整体模数协调的尺寸，其他尺寸在使用过程中要注意建筑制品间、建筑制品与功能空间之间的协调配合，避免出现模数协调上的问题。

4.2.10~4.2.11　条文提出技术尺寸的协调原则。

4.3　建　　筑

4.3.1　与传统现浇结构体系设计上主要考虑开间进深的思维不同，钢结构住宅在设计时应优先考虑柱网，柱网的设置应尽可能保证形成整洁宽敞的功能空间，以提高住宅户型的多样性和全寿命周期内使用的灵活性。

4.3.2~4.3.4　建筑设计如小空间，过多凸凹，势必对钢结构标准化和材料优势产生不利影响。本条要求建筑尽可能采用大开间、减少凹凸的平面布局，以减少建筑本身对结构主体、配套建筑制品产生的不利影响。

4.3.5　建筑结构主体与设备管线分离的设计方法更易于建筑平面标准化，厨房、卫生间紧邻公共管井或设施阳台，排水器具位置的合理排布更易于压力管线、排水管线出户，利于未来的维护和检修，本条予以强调。

4.3.7　集成厨房、集成卫生间是一种集约的设计建造方式，其快速建造的优势明显，适合于各类装配式建筑中。钢结构住宅的建设与其技术特点十分吻合，应大力推广。

4.3.8　为了充分发挥钢结构大空间优势，并且楼板置于钢梁之上，不

同于混凝土结构，上述条件均会对住宅净高产生一定影响；另外，采用设备管线分离的方式进行设计，甚至采用地面架空的方式，也对室内净空会有一定影响，所以建议层高可增加至 3.30m。

4.3.9~4.3.16　钢结构住宅的节点设计应满足国家、行业及北京市现行标准的有关规定，该部分主要对于防腐、防腐蚀、防声桥、防热桥、防水、局部连接构造的加强等，提出基于钢结构技术体系的部分特殊要求。

4.4　结　　构

一般规定

4.4.1　本条提出钢结构住宅推荐采用的结构形式。但需要注意的是，没在条文中体现的“钢—混凝土混合结构”在高层建筑中是一种常用的结构形式，但考虑到混凝土部分的施工速度相对较慢，且这种结构类型对整体刚度的需求较大，会限制钢结构优势的发挥。因此，在钢结构住宅设计中，不推荐采用这种结构形式。

4.4.2　采用通用化、标准化的构件和节点，可以降低制作、安装成本，加快施工进度，保证施工质量。

材　料

4.4.3　本条对钢材的选用提出要求。

2　钢材的质量等级主要体现了其韧性和化学成分方面的差异，质量等级越高则韧性越好，有害元素（硫、磷）含量限值越低。北京地处 8 度地区，考虑地震具有强烈交变作用的特点，会引起结构构件的高应变低周疲劳。因而，对于房屋高度大于 50m 时，主要抗侧力构件钢材的质量等级不宜低于 C 级。

4　耐候钢的耐腐蚀性能可为普通钢材的 2 倍以上，并可显著提高涂装附着性能，用于外露大气环境和厨房、卫生间、洗衣房等湿度较大部位，可提高钢结构的耐腐蚀效果。

4.4.5　本条引用《高层民用建筑钢结构技术规程》JGJ 99 的相关条文，主要是为了保证偏心支撑消能梁段有良好的延性和耗能能力。

结构体系与布置原则

4.4.6　框架结构是钢结构住宅的主要结构形式。当房屋高度较高或层数较多时，可在框架梁柱之间增设阻尼器、支撑或延性墙板等装置或构件，以降低地震作用或增大结构刚度，满足结构对变形控制的要求。

4.4.7　当房屋高度较高或层数较多时，若采用普通钢支撑，不仅支撑截面大，而且支撑所在跨的柱截面及相邻跨的框架梁截面均较大，会对住宅的使用产生不利影响。采用消能减震设计，可以根据需要调整结构刚度，不仅可以有效控制构件截面尺寸，而且也可提高结构的抗震性能。

4.4.8　本条对框架—支撑、支撑的延性墙板的布置提出相关技术要求。

1　支撑（延性墙板）在竖向连续布置，结构的刚度和受力变化都比较均匀，无突变情况发生。建筑底部楼层刚度较大，顶层不受层间刚度比规定的限制，支撑的形式和布置允许根据具体情况有所调整。

2　沿竖向连续布置的支撑应延伸至基础，不可因建筑方面的要求而在地下室移动位置。支撑在地下室是否改为混凝土抗震墙形式，与是否设置钢骨混凝土结构层有关，设置钢骨混凝土结构层时，采用混凝土抗震墙比较协调。

4.4.10　设置钢骨混凝土结构层，可以使内力传递平稳，保证柱脚的嵌固性，增加建筑底部刚性、整体性和抗倾覆稳定性；有利于主体结构与地下车库结构的连接；有利于钢结构的防腐蚀处理。当计算嵌固端以下的地下室层数≥ 3 时，下部地下室可采用钢筋混凝土结构。

4.4.11　地下车库湿度较大，防火等级较高，采用钢结构的防腐防火维护成本较高，维护施工难度也较大。因此，地下车库宜采用混凝土结构。

4.4.13　楼梯在结构中起着柱间支撑的作用，对结构整体刚度、规则性

均存在较大的影响。同时，楼梯参与结构整体工作，对楼梯本身及其周边相连构件均产生较大的不利影响。在当前条件下，楼梯参与程度也不易准确模拟。因此，建议楼梯与主体结构采用断开或可滑动连接方式，避免楼梯参与结构整体工作。

构件与节点

4.4.14　梁柱连接节点采用柱贯通形式，有利于保证强柱弱梁的设计理念以及提高框架的抗倒塌能力；矩形钢管混凝土柱可有效增加结构抗侧刚度、提高建筑隔音效果、有效减小防火保护层厚度。

4.4.15　梁与柱采用加强型连接或骨式连接，可以迫使梁上塑性铰由柱面处外移，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。

4.4.16　这主要是由住宅建筑的使用功能决定的，住宅使用要求室内尽量少的突出物，尤其是梁端下翼缘的隅撑，不仅影响住宅的使用，也影响室内的美观，且采用装修手段也不易处理。但在合理的空间占用情况下，不限制其他装配式节点的构造形式。

4.4.17~4.4.18　钢结构的现场连接应尽可能地减少焊接。条件许可时，框架梁段的拼接应优先采用高强螺栓摩擦型全栓连接。全栓连接操作简便，施工质量容易保证。

4.4.20　箱型柱现场连接也应尽可能地减少焊接。条件许可时，框架柱拼接应优先采用能达到刚接要求的全螺栓连接新技术，实现钢结构真正意义的高效装配，利于绿色和可持续发展。

楼盖体系

4.4.22　钢结构住宅往往采用大开间、大进深柱距，且不设置次梁，以方便住宅使用的灵活性，这就造成了楼板较厚，自重较大，占结构自重的主要部分。此时，应采用有效措施（如：空心楼板、轻骨料混凝土等）减轻楼板自重。

水平位移限值和舒适度要求

4.4.23　层间位移角作为刚度控制指标，不扣除整体弯曲转角产生的侧移。

4.4.25　风振舒适度对于钢结构住宅建筑来说是一个比较重要的指标，本条强调在现行国家标准《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不应大于 0.2m/s² 的限值。

钢结构抗火和防腐蚀

4.4.27　1 厚涂型防火涂料基本上用无机物构成，涂层的物理化学性能稳定，其使用寿命长，应优先采用。但由于该类型涂料涂层厚，需要分层多次涂敷，而且上一层涂料必须待基层涂料干燥固化后涂敷，所以施工作业要求较严格；另外，涂层表面外观差，所以适宜于隐蔽部位涂敷。2 防火板的预制性好，完整性优，性能稳定，使用寿命长，装饰性好，施工不受环境条件限制，施工效率高，特别适用于交叉作业和不允许湿法施工的场合。3 薄涂型防火涂料中添加的有机物质，会随时间的延长而发生分解、降解、溶出等不可逆反应，使涂料“老化”失效，出现粉化、脱落。

4.4.28　钢管中的核心混凝土具有吸收钢管表面热量的作用，核心混凝土体积越大，吸热越多，钢管表面和核心混凝土中心的温度越低，因此，提供了钢管混凝土在高温下的耐火极限，其防火保护层厚度较纯钢构件也大为减少。

4.4.29　当温度超过 100℃时，核心筒混凝土中的自由水和分解水会发生蒸发现象。为了保证钢管和混凝土之间良好的共同工作，以及结构的安全性，应设置排气孔。

4.4.30　质量好的钢材表面处理，对保证涂料防护效果至关重要，除锈效果不同的基层，其涂层使用寿命的差别达 2 ~ 3 倍。在采购钢材时，对钢材初始表面质量等级应有明确的要求，对主要构件和薄壁结构不

应低于 B 级；对钢材表面除锈质量等级也应从严要求，规定了应保证的最低除锈等级。同时从匹配的合理性考虑，承重结构一般不应再采用手工除锈方法，因其质量和均匀度均难以保证，若必须采用时则应严格要求其除锈等级达到 St3 级的顶级要求。

4.4.31　防腐蚀涂层可分为普通防腐涂料和喷、镀金属涂层上加防腐涂料的复合涂层两大类。为了保证涂层具有综合良好的防腐性能，设计应选择合理配套的复合涂层组合，其底、中、面涂层应各具自身功能特点，同时能相互良好的结合。

4.4.33　底涂、中涂和面涂的技术水平决定钢结构最终防腐性能。底涂应与基层表面有良好的附着力和长效防腐蚀性能；中涂应具有优异的屏蔽功能；面涂应具有良好的耐候、耐介质性能。另外，带锈底涂是一种可在不彻底或已带锈的钢结构表面进行防腐蚀涂装的特种底涂，涂覆后能与钢结构表面的锈蚀物进行化学反应，从而达到消除锈蚀物的目的。但由于钢结构表面残留的锈蚀物厚度是不均匀的，在实际施工过程中，其涂刷量不可能与钢结构表面残留的锈蚀物的稳化、转化需求完全相适应，其涂刷量不足或过量时，均会带来负面影响。

4.5　建筑设备

4.5.1　本条文强调的是施工中应保证钢结构主体构件的安全性，要以钢结构的安全作为施工工艺选择的前提条件。在钢结构住宅中，水平或竖向管道或设备支吊架一般固定在楼板上，或满足管道、设备固定强度要求的隔墙上。当必须固定在钢结构构件上时，可采用专用紧固件的连接方式，支吊架与钢结构生根连接件可采用爪板、旋转梁夹、弓形梁夹、虎口型梁夹、型钢扣夹等。

4.5.3　钢结构住宅中燃气系统管线的设计，需要同时满足《城镇燃气设计规范》GB50028 和钢结构性能的要求。

给水排水

4.5.5　本条是针对钢结构住宅特点，杜绝由于管道产生凝结水对钢结

构本体产生腐蚀侵害的可能性，必要的情况下，需要进行管道外壁防结露计算。

4.5.6　基于设备管线与建筑结构主体分离的设计理念，各户内管道应给予住户最大限度的拆改可能性。同层排水可避免在楼板下走管，上下户产权清晰，同时，由于钢结构的构造特点，其楼板一般下设钢模板，常规的洁具排水管穿越楼板的做法就不适合此种结构方式：穿板需预留洞，在工厂制作的钢板洞成本高且变通性差，并且制作完成后就不能更改，与现浇混凝土结构不同，在混凝土未浇筑前均可改变；再有，一旦穿板管道漏水，对钢结构楼板有腐蚀，影响使用寿命。这里建议排水管线采用沿墙敷设同层排水的形式。

4.5.9　设计中应采用质量可考的管材，管件。当管道需穿过钢结构构件时，应仔细校对所穿部位的数量，尺寸等参数提供给预制厂家，并应在批量加工前先做样板间，在确保无误后由设计方确认，再行施工。

供暖、通风与空调

4.5.10　本规程倡导钢结构住宅采用 SI 通用建筑技术体系，而且响应国家装配式建造的要求，因此户内供暖末端采用干法施工的地面辐射供暖系统非常恰切，而供暖板是其中预制程度最高、成品质量较好的产品形式。SI 体系中地面做法多选用架空方式，为保证地面辐射供暖系统的散热效率，地面装饰材料应选用散热性能良好的材料，且构造上应使地面辐射供暖的供暖盘管布置在龙骨之上。如没有采用地面辐射供暖的条件则可采用散热器供暖方式。

4.5.11　地面辐射供暖系统的分集水器为美观起见，一般需要结合固定家具暗装或者设置在独立设备间中。对于具备集中供热系统的住宅，通常户表及配件设置在公共空间的管井内，入户的埋地干管为避免与室内分集水器后的管线交叉，应尽快连接分集水器，因此要求其设置在入户距分集水器较近的位置。对于采用燃气壁挂炉等热源的自采暖住宅，由于燃气壁挂炉等设备有专用设备间或相对独立的空间（设施

阳台、厨房等），为维修调试方便，分集水器也安装在其中。

4.5.12　散热器的种类和连接方式很多，散热器布置首先满足热工性能要求，其次需要和室内家具、洁具等配合，做到美观、协调。因为散热器暗装或有所遮挡时，其散热效率会有不同程度的降低，为保证原来的供热需求势必增加散热器数量，投资和室内配合都会受到影响，所以本条要求尽量不做遮蔽。

4.5.13　散热器安装的墙面应具备一定的受力强度，否则无法解决散热器因倒伏、坠落等带来的安全隐患。钢结构住宅的隔墙多为轻质墙体，或者墙体存在钢构件，散热器的挂件或预埋件应考虑与轻墙、钢构件的连接方式和吊挂能力，如能力不足，必须采取合理的加固措施。

4.5.14　地面辐射供暖系统的加热供冷部件之上，如果有固定家具、设备等例如冰箱、洗衣机、落地柜、落地床具等，将阻碍地面辐射供暖系统向空间散热，造成局部地面温度过高，减少地面装饰材料的寿命，对其品质造成破坏性。

4.5.15　根据《建筑设计防火规范》GB 50016 的要求，通风与空调系统风管应选用难燃或不燃材质，作为保温材料。由于钢结构构件与混凝土制品相比不耐高温，耐热有一定的局限性，因此本规程提高了保温材料的等级，尽量减少火灾的发生。常见不燃绝热材料有超细玻璃棉、玻璃纤维、岩棉、矿渣棉等。

4.5.16　钢结构住宅通常为高端住宅，自身对环境和室内噪声、减振的要求高。另外，钢构件的特性，也使噪声、振动传播更为容易。因此供暖、通风和空调系统所选设备，要在设备选用和安装上多考虑以上因素的影响，采取更好的设备标准。

4.5.18　本条文是一般要求，目的是让厨房的强制排烟顺畅，避免安全事故。厨房烟气中含一定量的油污，采用直排方式时，当排烟在建筑的迎风面且室外风速较大时，烟气排除不畅，其中的油污将少量附着在外墙面上，久而久之影响外立面的整洁。选用成品风帽可减少室外风对厨房排烟的影响。

电气与智能化

4.5.19　明敷管线便于满足工厂加工、现场装配的要求，并且符合钢结构住宅采用设备管线与结构主体分离（即 SI 体系）的要求。

4.5.20　为了在日常生活中不影响住户家具设备的摆放，住户配电箱及家庭弱电箱一般为嵌墙暗装，如果设置在分户隔墙上，则会减少墙体的有效厚度，降低户间墙体的隔声性能。

4.6　全装修

4.6.2 《住宅装饰装修工程施工规范》GB 50327 中已对卫生间防水措施以及防水高度做出了规定。但是目前由于局部防水措施不到位，导致一部分墙面发生返潮、漏水问题，如洗面器所在墙面、卫生间淋浴喷头附近墙面等部位，也成为近年来纠纷或质量问题的主要矛盾。另外，钢结构住宅结构主体为金属材料，返潮、漏水问题不但会影响房屋质量，也会对结构主体产生较大的影响，对本条文对相应的规定给予提高，以避免该类问题的发生，保护结构主体不受其影响。

4.7　建成环境

4.7.1　室内装修时，即使使用的各种装修材料、制品均满足各自的污染物环保标准，但是如果过度装修使装修材料中的污染物大量累积时，室内空气污染物浓度依然会超标。为解决这一问题，在全装修设计阶段进行室内空气质量预评价十分必要。预评价时可综合考虑室内装修设计方案和空间承载量、装修材料的使用量、建筑材料、施工辅助材料、施工工艺、室内新风量等诸多影响室内空气品质的因素，对最大限度能够使用的各种装修材料的数量作出预算，也可根据工程项目设计方案的内容，分析和预测该工程项目建成后存在的危害室内空气品质因素的种类和危害程度，并提出科学、合理和可行的技术对策，作为工程项目改善设计方案和项目建筑材料供应的主要依据，从而根据预评价的结果调整设计方案。

4.7.2 目前厚度为 120mm ~ 130mm 的混凝土楼板，楼板撞击声声压强度在 80dB ~ 83dB 左右，若没采取隔声处理或在地面装修采用地砖时，是很难达到标准要求的。因此有必要通过隔声预处理的方法，提高楼板对撞击声的隔绝效果。楼板应根据不同使用空间期望达到的隔声性能、不同材料和施工成本综合考虑，采用合适的地面弹性垫层方式。当与架空地面结合设计低温辐射地板供暖系统时，可起到节约成本、事半功倍的效果。而架空地面也是一种干作业的方式，并且敷设在架空地面下部的各类住宅管线便于检查和维修，是一种绿色环保的技术体系，应大力推广。

4.7.3 由于电梯井道内产生的振动和撞击声对住户有很大干扰，因此避免起居室紧邻电梯井道十分必要。当受条件限制，在起居室紧邻电梯井道布置时，必须采取提高电梯井壁隔声量的有效隔声技术措施。

4.7.4 考虑到分户隔墙应具有隔声、保温等物理性能要求。隔墙上往往由于安装电器开关盒、插销盒或管线埋设、穿墙等需要打洞，如处理不当，将大大降低其隔声量，产生声桥或冷热桥，降低户间隔声性能和保温隔热性能。由于线盒规格为 100mm 见方，错开 150mm 以上可以保证两个相邻的线盒间隔 50mm 左右的厚度，以减小声桥对隔声性能的影响。

4.7.5 强调厨房、卫生间的门应留足通风面积是由于目前设计中对厨房、卫生间通风面积考虑不足，从而导致在开启排风和排烟设备时，出现室内风速过快、产生啸叫、排烟不畅等问题，在此进行强调。同时，由于门下预留 30mm 缝隙对装修的整体性和美观影响较大，在此推荐采用设置固定通风百叶的方式保证通风面积。

4.7.6 钢结构住宅结构主体为金属，建筑各部位的构造措施设计不到位容易产生冷热桥，其对主体结构有造成影响的可能，在建筑设计阶段更应重视冷热桥的计算考虑，避免该问题发生。

5 制品及配套设计

5.1 外　　墙

一般规定

5.1.1　钢结构住宅属于装配式建筑的一种，砌筑类产品作为填充墙已应用多年，具有成本低廉的优势，但建造过程、后期使用过程中由于其先天的劣势，容易存在一些难以解决的技术问题。另外，在国家和北京市大力推广装配式建筑的大背景下，依然选用砌筑类墙体并不是一个好的选择。另外，近年来各类轻质条板类建筑墙体制品或各类组合墙板制品日趋成熟，为提升其技术水平和装配化水平，也应尽可能选用这类湿作业较少的产品和技术体系。近年来北京市对装配式建筑的发展也在国家的基础上提出了更为详细的要求。其中，外围护墙、内隔墙竖向构件应实现非砌筑，钢结构住宅中外围护墙的工程量较大，更应加以重视。条文中提到的标准化设计特指设计中采用模数化、工厂化（或现场统一制作）安装的墙板，这种以少种类的建筑制品对应多样需求的设计生产方式应得到大力的弘扬和推广，主要包括蒸压轻质加气混凝土板（NALC）、薄板钢骨架轻质复合外墙、保温填充刚性板现场二次复合外墙、钢筋混凝土外挂幕墙板、钢丝网混凝土预制保温夹芯外墙等；而以往住宅填充外墙工程中大量选用的加气块、轻体砖等等，由于现场人工砌筑的用工量较大，湿作业难以达到品质均一，与北京市发展装配式建筑的政策相悖，固不予选用。

5.1.2　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；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。考虑到体系的完整性，再次提出外墙所需满足的功能要求，其中耐火极限参照《建筑设计防火规范》GB 50016 按偏于严

格的要求进行取值。

5.1.3 装配式整体外墙板主要包括外挂式大板和填充式条板类建筑制品，而在其应用过程中相关技术要求、配套和工艺等是最终左右工程质量，乃至钢结构住宅整体性能的关键要素，在此予以强调。

5.1.4 装配式外墙板属于建筑围护结构的一部分，针对目前我国装配式钢结构建筑中外墙系统的设计指标要求不明确，对外墙系统中部品设计、生产、安装的指导性不强，本条规定了在设计中应包含的必要内容。外墙板模数分隔包括：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的制作工艺、运输及施工安装的可行性。外围护系统的连接、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。

5.1.5 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、现场组合的复合外墙类、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。现场组合的复合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。

5.1.7　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。钢结构住宅变形相对较大，外墙板宜与主体框架实现柔性连接，以避免地震及风荷载作用下墙体较早发生破坏。

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，以保证外墙板应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　参考《装配式钢结构建筑技术标准》GB/T 51232 中相关规定，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。

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

5.1.9　本条规定了预制装配式墙板的设计要求：

1　明露的金属支撑件及预制装配式墙板内侧与梁、柱及楼板间的调整间隙，是防火安全的薄弱环节。明露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，进而导致预制装配式墙板掉落；预制装配式墙板内侧与梁、柱及楼板间的调整间隙，也是窜火的主要部位，应设置构造措施，防止火灾蔓延。

2　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。

5.1.10　本条规定了现场组合的复合墙板的设计要求。

1　骨架是现场组装骨架预制装配式墙板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、防水透气膜、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 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。

蒸压加气混凝土板

5.1.11 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。

钩头螺栓做法限用于多层结构，高层结构需采用更具安全性的连

接做法。

5.1.16　此条为较重要的施工要求，设计时宜在图纸中注明。

预制混凝土外挂墙板

5.1.19　预制混凝土外挂墙板有许多种类型，其中主要包括：梁式外挂板、柱式外挂板和墙式外挂板，他们之间的区别主要在于挂板在建筑中所处的位置不同，因此导致设计计算和连接节点的许多不同。鉴于我国对各种预制混凝土外挂墙板所做的研究工作和工程实践经验都比较少，本章涉及的内容基本上仅限于墙式外挂板，即非承重的、作为围护结构使用的、仅跨越一个层高和一个开间的外挂墙板。

5.1.22　对预制构件而言，连接问题始终是最重要的问题，预制混凝土外挂墙板也不例外。外挂墙板与主体结构应采用合理的连接节点，以保证荷载传递路径简捷，符合结构的计算假定。同时，对外挂墙板除应进行截面设计外，还应重视连接节点的设计。连接节点包括有预埋件及连接件。其中预埋件包括主体结构支承构件中的预埋件，以及在外挂墙板中的预埋件，通过连接件与这两种预埋件的连接，将外挂墙板与主体结构连接在一起。对有抗震设防要求的地区，应对外挂墙板和连接节点进行抗震设计。

5.1.23　预制混凝土外挂墙板的支承构件可能会发生扭转和挠曲，这些变形可能会对外挂墙板产生不良影响，应尽量避免。当实在不能避免时，应进行定量的分析计算。

5.2　楼　　板

一般规定

5.2.2　楼板的设计以现行国家标准《工程结构可靠性设计统一标准》GB 50153 及《建筑结构可靠性设计统一标准》GB 50068 的规定为设计原则，采用概率极限状态设计方法，以分项系数的形式表达，对结构的短暂设计状况、持久设计状况通过计算和构造进行设计，按承载能

力极限状态进行计算，并应对正常使用极限状态进行验算。本规程中的荷载分项系数应按现行国家标准《建筑结构荷载规范》GB50009 的规定取用。

5.2.3　装配式楼板的特点是多阶段成形，多阶段受力，因此，应对构件根据相应的受力状态分别进行设计。

钢筋桁架楼承板组合楼板

5.2.9　国外对楼板舒适度进行了大量的研究工作，近年来我国也开展了这方面的研究工作，试验和理论分析表明，楼板对舒适度的贡献较小，而梁布置的疏密、刚度的大小对舒适度贡献较大，也就是说舒适度取决于楼盖。试验还表明，楼盖自振频率在 4Hz~8Hz 时，相同自振频率的楼盖，人们对楼盖的舒适程度的感觉并不一样，而是对峰值加速度相同的楼盖则感觉相同，因此，舒适度并不取决于自振频率的大小，而主要取决于楼盖的峰值加速度 . 目前包括日本在内的国外发达国家均采用在限制组合楼盖自振频率的基础上，验算楼盖的峰值加速度。

5.2.10　行业标准《高层民用建筑钢结构技术规程》JGJ 99 和原冶金工业部标准《钢 – 混凝土组合楼盖设计与施工技术规程》YB 9238–92 均采用了此限值，多年的工程实践表明，这个限值是可行的。

5.2.11　本条是现行国家标准《混凝土结构设计规范》GB 50010 对楼板的要求。行业标准《高层民用建筑钢结构技术规程》JGJ 99 和原冶金工业部标准《钢 – 混凝土组合楼盖设计与施工技术规程》YB 9238–92 都采用了组合楼板永久荷载及可变荷载一次加载计算挠度，挠度限值为板跨的 1/360。从组合楼板的受力过程来看，这种计算方法不尽合理，但计算非常简单方便。

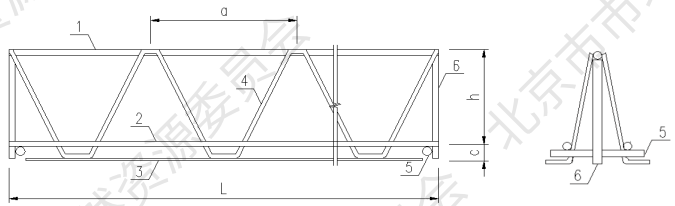
施工完成后，活荷载移除，留下的永久挠度约为 l/270~l/240。组合楼板厚度 (换算厚度) 通常为 110mm~130mm，楼面可变荷载为 2.0kN/mm^2，按一次加载计算，并取挠度限值 l/360；根据上述条件，按现行标准《组合楼板设计与施工规范》CECS 273 两阶段挠度叠加反算，其挠度值在 l/210~l/180，基本满足现行国家标准《混凝土结构设计规范》。

5.2.12　要求钢筋桁架节点与底模接触点全部点焊，不仅是承载力的要求，还要保证混凝土板底部的平整程度，焊点过少可能会出现局部凸出。

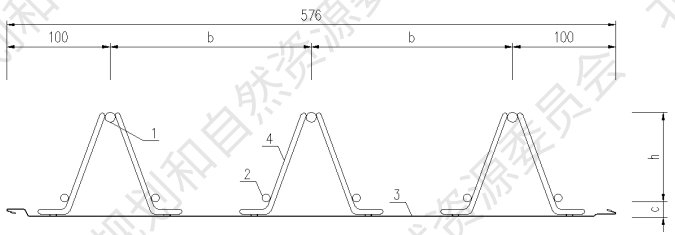
5.2.14　支座钢筋起着对钢筋桁架整体固定的作用，实际上支座竖向钢筋承受着较大的施工荷载，如不考虑其作用，可按构造配置；当考虑其作用时，应按计算确定其直径。

5.2.15　由于下弦杆件作为受力钢筋，应满足现行国家标准《混凝土结构设计规范》GB 50010 的要求。

5.2.16　两块钢筋桁架板在梁上同向连接时，考虑钢筋桁架的连续性，应在上、下弦部位均匀布置连接钢筋。当组合楼板在该支座处设计成连续板时，支座负弯矩钢筋按计算确定。因为上弦钢筋被截断，所以不考虑上弦钢筋在支座处的作用。



a）立面图



b）剖面图

1– 上弦钢筋；2– 下弦钢筋；3– 底板；4– 腹杆钢筋；5– 支座横筋；6– 支座竖筋；a– 钢筋桁架节间距离；b– 钢筋桁架间距；c– 混凝土保护层厚度；h– 钢筋桁架高度；L– 钢筋桁架楼承板长度

图 1　钢筋桁架示意

5.2.23　由于楼板底板的纵向受力钢筋强度很高，故要求楼板底板的混凝土强度等级亦应相应的提高，这样才能达到更经济的目的。所以，规定楼板底板的混凝土强度等级不宜低于 C40 且不应低于 C30。因叠合层中平均压应力一般不高，并参考国内的应用经验，故将其混凝土强度等级规定为不宜低于 C25。

5.2.24　受力的预应力筋推荐采用消除应力螺旋肋钢丝，也可采用冷轧带肋钢筋，采用冷轧带肋钢筋时应综合考虑结构长期耐久性的问题。根据现行国家标准《混凝土结构设计规范》GB 50010 的规定，本规程受力的非预应力钢筋按先后顺序依次推荐：热轧带肋钢筋、冷轧带肋钢筋、热轧光圆钢筋，并提倡应用高强、高性能、带肋钢筋。本条规定了受力的预应力筋和受力的非预应力钢筋的最小直径要求，从结构与构件的长期耐久性考虑，受力钢筋不建议采用过小的直径。

5.2.26　根据工程经验和试验研究，进行预制带肋底板混凝土叠合楼板承载力与刚度计算时，必须考虑板肋的作用，板肋及预留孔洞的宽度和高度应满足预制带肋底板施工阶段承载力、刚度的要求。

5.2.27　底板带肋的叠合楼板严禁在肋板位置开洞，且开洞宜避免截断实心平板的纵向钢筋。当开洞尺寸较大或截断多根实心平板的纵向受力钢筋时，宜首先考虑采用现浇板带，其次再考虑根据等强原则采取加强措施。

5.2.28　本条对纵向钢筋的净间距作出了规定，是基于受力性能和施工要求而提出来的。根据先张法预应力传递长度范围内局部挤压造成的环向拉应力容易导致构件端部混凝土出现劈裂裂缝，提出了预应力筋净间距及其在带肋底板端部配置加密横向钢筋的要求。

5.2.29　预制带肋底板混凝土叠合楼板施工过程中设置支撑时，支承位置板肋顶部会承受负弯矩，为避免该负弯矩作用下板肋开裂，应在板肋顶部设置纵向构造钢筋。同时，对于预制预应力带肋底板，该纵向构造钢筋还能有效地避免制作阶段预应力反拱导致的板肋开裂。当跨

度较大或施工荷载较大时，应根据实际情况增加板肋顶部纵向构造钢筋的数量。

5.2.35　以往研究的和工程实践经验表明，叠合楼板的预制带肋底板存在板肋和预留孔洞，垂直板肋方向设有横向穿孔钢筋，后浇叠合层混凝土会与横向穿孔钢筋形成抗剪销栓，再结合拼缝防裂钢筋、板端负弯矩钢筋等加强叠合楼盖整体性的共同措施，已保证了叠合楼板具有良好的整体性，采用砂浆抹缝或细石混凝土灌缝措施处理拼缝即可。拼缝构造措施可防止浇筑叠合层混凝土时拼缝漏浆，并作为横向穿孔钢筋的保护层。

5.2.36　在叠合板跨度较大、有相邻悬挑板的上部钢筋锚入等情况下，叠合面在外力、温度等作用下，截面上会产生较大的水平剪力，需配置界面抗剪构造钢筋来保证水平界面的抗剪能力。配置的抗剪钢筋可采用马镫形状，钢筋直径、间距及锚固长度应满足叠合面抗剪的需求。

5.3　梁柱包覆设计

5.3.2~5.3.3　与钢梁连接的固定件可在工厂预制或施工现场卡扣固定。H 型钢卡扣件应在防火涂层施工前预先将卡扣安装在 H 型钢上。

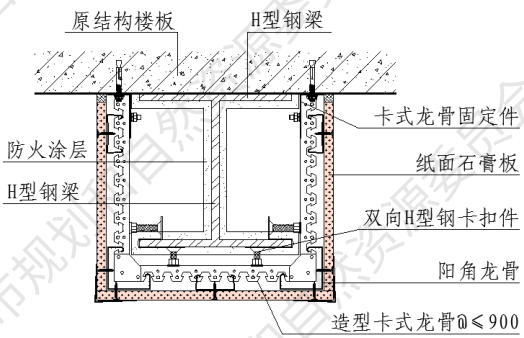


图 2　龙骨系统包钢 H 型钢梁剖面示意图 1

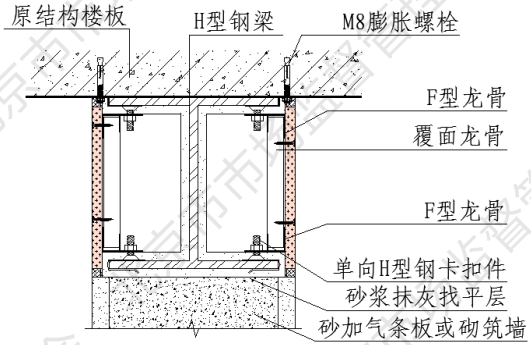


图 3　龙骨系统包钢 H 型钢梁剖面示意图 2

钢结构表面固定龙骨时宜采用螺柱焊接固定，螺柱焊接宜采用拉弧焊或储能焊方式。螺柱焊接可以在喷涂防火涂料之前或之后均可，若在喷涂之后需剔除局部防火涂料，焊接完毕后应恢复原防腐、防火涂层。

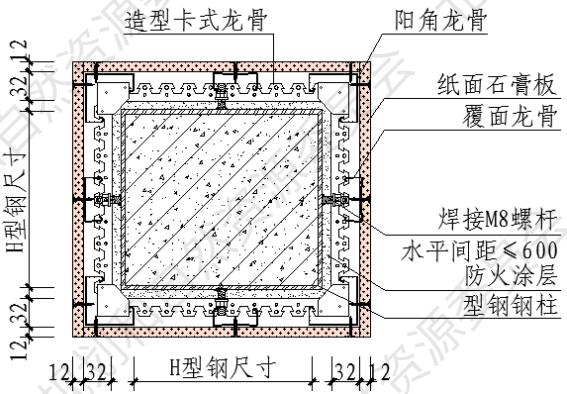
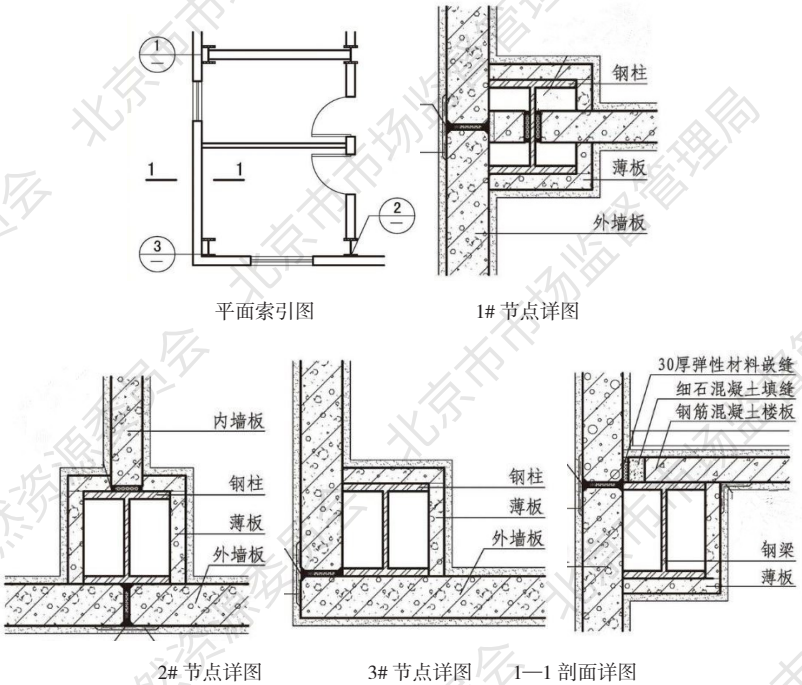


图 4　龙骨系统包方钢柱平面示意图



平面索引图　　1# 节点详图

2# 节点详图　　3# 节点详图　　1—1 剖面详图

图 5　轻质条板包覆设计示意图

5.4　内隔墙

5.4.1　本条所提及的性能指标均为内隔墙工程的基本要求，标准中不强调或推荐采用何种内隔墙产品或技术体系，但这些基本要求必须满足，也为工程设计人员提供最基础的参考。另外，菱镁制品有其先天的材性特点，不宜用于钢结构体系。

骨架隔墙

5.4.4　柔性连接，即竖龙骨不固定在天地龙骨上，石膏板固定在距离天地龙骨 150mm 处的附加水平横龙骨上。隔墙两端石膏板也应固定在距离墙端 150mm 处的附加竖龙骨上。采用滑动连接时顶部天龙骨应选

用 U 型高边龙骨（其侧边高度不小于 50mm）。

钢结构表面固定天地龙骨及两侧边框龙骨时宜采用螺柱焊接固定，螺柱焊接宜采用拉弧焊或储能焊方式。螺柱焊接可以在喷涂防火涂料之前或之后，若在喷涂之后需剔除局部防火涂料，焊接完毕后应恢复原防腐、防火涂层。

开关、插座、管线穿墙时应做好防火封堵、隔声密封处理。如有震动管道穿墙应有管道减震措施。开关、插座、管线穿墙应按规范要求做好加固措施。

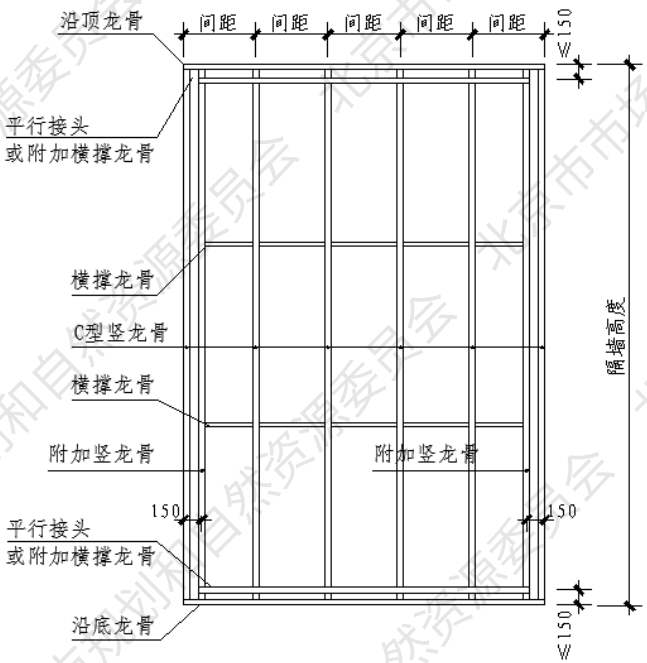


图 6　滑动连接龙骨立面布置图

5.4.6　75 型龙骨隔墙，填充 50 厚隔声、保温材料后还留有 25mm 左右的空腔利于提高隔墙隔声性能；与 50 型龙骨对比，75 型龙骨的强度、抗振动等性能佳，满足居住舒适性的要求。另外，竖龙骨常用间距为

600mm、400mm 或 300mm，设计时应根据其使用部位，按相关规范要求选用，以保证隔墙整体强度达到要求。

5.4.7　有龙骨组合式隔墙的设计容易忽视其整体强度，本条对选用面板的基本厚度做出相应的技术规定。

5.4.8　防水层应选用柔性防水材料；按墙面砖种类依据《陶瓷墙地砖胶粘剂》JC/T 547 的要求，选择相应类型的粘接剂，对电梯井道等振动外载较强的场所，宜选用 C2 级水泥基胶粘剂，且横向变形能力 s1 ≥ 2.5mm。墙面砖粘结剂用齿型抹子满刮，不可点粘；墙面砖用填缝剂应符合《陶瓷墙地砖填缝剂》JC/T 1004 的要求，选用适宜的填缝剂。且用于电梯井道等振动外载较强的场所，横向变形能力 s1 ≥ 2.5mm。另外，当隔墙需要铺贴面砖时，面砖宜选用长边 ≤ 600mm、短边 ≤ 450mm、厚度≤ 10mm、重量≤ 32kg/ ㎡的产品为瓷砖长边尺寸大于 450mm 时宜横向铺设。

5.4.9　对各地的工程实践调查表明，条文中提到的不利位置是最容易出现裂缝、面板脱落、乃至墙体整体破坏等工程质量问题的，为避免工程设计中应根据不同部位采用相应的加强做法，具体可参照相关标准和图集。

条板隔墙

5.4.10　根据工程具体情况，可选用构造形式为单层或者双层的条板隔墙，应用于钢结构住宅部位，如分室、分户、走廊、楼梯间等部位。

5.4.11　本条规定单层内隔墙用于不同部位的最小厚度。

5.4.12　本条规定双层隔墙单层条板的最小厚度，并提出推荐做法。

5.4.13　为保证双层隔墙的空气层隔声、整体安全性能，条文规定了错缝安装的最小距离，并采取加强措施。

5.4.14　本条文对分户隔墙、走廊隔墙、楼梯间隔墙提出保温要求，目的是为了减少户间传热和热损失。采用保温性能好的复合夹芯条板隔墙或双层条板隔墙可以达到目的。

5.4.15　目前，多数工程选用的轻质条板隔墙自身厚度较薄，在条板隔

墙上横向开槽后，条板的抗折强度明显下降，即使进行修补、加强处理，强度损失仍较严重。特别是在空心条板隔墙上水平方向开槽，将削弱墙体的刚度和整体性能。经对各地的工程实践调查表明，安装条板隔墙时，通常要求开槽深度不大于墙厚的 2/5，开槽宽度则按所敷设管线的管径 +30 ㎜控制。为减轻电气管线施工对隔墙性能造成的负面影响，本条文规定，条板隔墙厚度不宜小于 120mm。

5.4.16　本条规定了配电箱、控制柜在单层条板隔墙上的安装要求。另外需要注意的是，配电箱、控制柜安装完成后，与墙体接缝处需重点补强修复。

5.4.17~5.4.19　各地工程实践证明，门、窗洞口的尺寸及位置将对条板的受力破坏产生重要影响。门框板、窗框板、过梁板长期处于铰接状态下，反复承受疲劳性剪拉力，其受破坏因素需在设计时给予考虑，因此本条文规定了安装条板隔墙时，选用门、窗框板的要求，以及门、窗过梁板的安装、固定和防开裂的要求。

5.5　贴面墙

5.5.1　外围护墙不能剔凿，如果外墙内侧有机电点位等，如不能做到工厂预埋配置则应做贴面墙预埋管线；固定方式主要有轻钢龙骨类、石膏粘团类或树脂螺栓类等形式；龙骨类贴面墙，根据具体情况可选用金属卡扣件轻钢龙骨贴面墙、卡式龙骨贴面墙或活动连接件轻钢龙骨贴面墙等。

5.5.2　轻钢龙骨类贴面墙是通过相关连接件（或卡式承载龙骨）把轻钢覆面龙骨固定于基墙表面的做法。树脂螺栓类贴面墙是通过树脂螺栓把面板固定在原基墙表面的一种贴面墙做法。石膏粘团类贴面墙是用石膏粘团直接把面板粘贴在原基墙表面的一种贴面墙做法，具体可参考如下示意图。石膏粘团在潮湿环境下会吸潮并降低粘接强度，故不能用在潮湿环境。

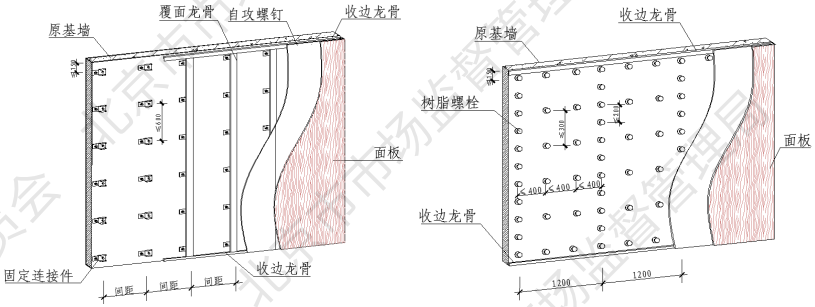


图 7　龙骨类贴面墙（连接件固定）树脂螺栓贴面墙

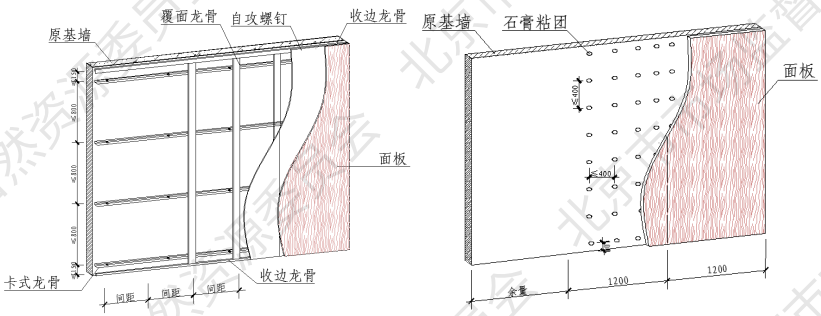


图 8　龙骨类贴面墙（卡式龙骨固定）　石膏粘团类贴面墙

5.5.4　由于覆面龙骨使用的是吊顶次龙骨，可以最大限度的减小贴面墙厚度，为确保龙骨类隔墙的稳定性和安全性需要缩小其间距至400mm 以内，满足墙体强度及挠度要求。板材水平接缝处应设置横撑龙骨。常用连接件主要有金属卡扣件、活动连接件、U 型固定夹或卡式承载主龙骨等。

5.5.5　本条提出树脂螺栓类贴面墙基层树脂螺栓的布置要求，当采用基层板为单层时，为避免板面裂缝，应适当加密树脂螺栓的排布间距。如采用自带饰面层的一体化墙板，视板材厚度、强度而决定布点间距，原则上板材中间部位和板边部位的树脂螺栓横竖间距皆不宜大于 600mm 即可。另外，树脂螺栓应采用胶粘或机械固定的方式安装于基层墙体上。采用胶粘时，基层墙体应牢固、洁净。相应的力学性能

指标应达到条文中的要求。

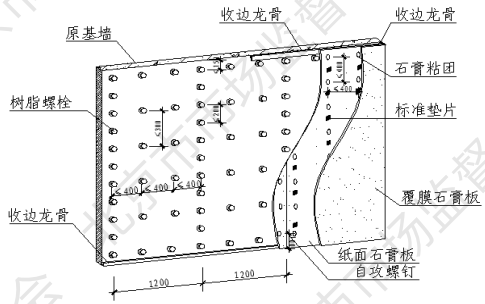


图 9　免涂装贴面墙系统（树脂螺栓）做法示意

5.5.6　为了提高面板的粘接强度，石膏粘团直径宜大不宜小。贴面墙上下两端设置 12 mm 缝隙利于石膏粘团固化过程中的水汽的排出。

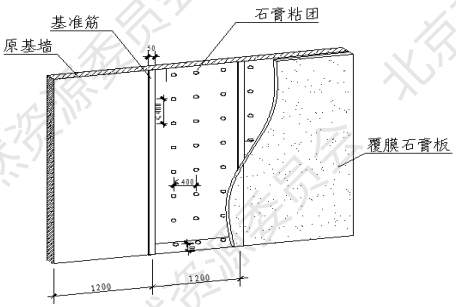


图 10　免涂装贴面墙系统（石膏粘结团）做法示意

5.5.7　本条提出墙面设置开关、插座等嵌墙设施和附墙设备的加固要求。

5.6　吊　　顶

5.6.1　本条规定装配式吊顶的基本要求，零空间吊顶通常是指吊顶标高至结构底板高度在 50mm 以内的吊顶。拱形、曲面、穹顶是指由工厂生产的造型龙骨完成的相应造型的吊顶。灯槽是指用专用 F 龙骨制作

的反光灯槽侧边。下图可做参考。

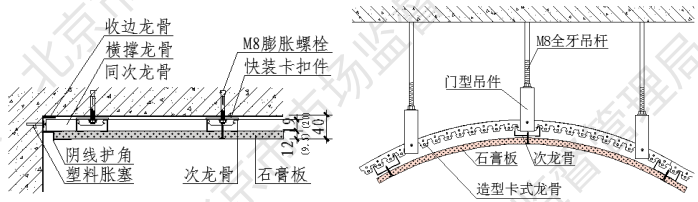


图 11　零空间吊顶局部剖示意面图拱形吊顶局部剖示意面图

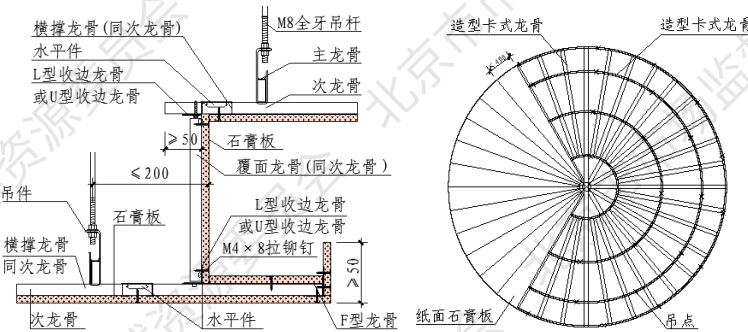


图 12　F 龙骨直型（或弧形）灯槽剖面示意图穹顶吊顶平面示意图

5.6.6　造型卡式龙骨外弯与内弯示意图。

图 13　造型卡式龙骨外弯、内弯示意图

6 施工与安装

6.1 一般规定

6.1.1 本条是对钢结构住宅施工单位及项目负责人、管理人员的基本要求。

6.1.2 本条强调钢结构住宅工程的系统性，建筑、结构、设备、电气、建筑节能保温和装饰装修等专业均与传统混凝土结构住宅有所不同，需要各专业相互配合，科学选择、优化施工方法和施工顺序以满足钢结构住宅的施工要求。

6.1.4 施工单位应加强对原材料及构配件的管理，严格执行原材料验收管理流程，仔细核对原材料及构配件的质量合格证明材料和性能检测报告，确保使用的原材料及构配件质量合格。

6.2 施工准备

6.2.1 对项目所在区域内的构件生产能力、施工装配能力、现场运输与吊装条件等进行技术评估。按工程目标进行前期策划，制定科学合理的专项施工组织设计及专项方案。

6.2.2 深化设计是在常规建筑设计的基础上增加对预制构件在生产及施工环节应用的延伸设计。深化设计的原则：不违反现有国家相关建筑设计、施工、验收规范；深化设计不改变原设计意图，不影响结构安全与使用功能；不改变原设计图的建筑及结构尺寸，不改变原建筑空间功能；预制构件要有利于生产与施工的尺寸、重量、公差、安全保护措施等。设计单元构件高度时要充分考虑构件的生产、运输方式、运输距离，较长距离运输时不宜超高、超宽。

6.2.3 由于部分构件在工厂预制，并在现场装配成整体，施工现场的模板工程、钢筋工程和混凝土工程大幅减少，而预制构件的运输、吊运、安装、支撑、成品保护等成为技术中的关键。施工单位必须具备

装配式建筑的施工组织经验，以及能够满足装配式建筑施工要求的机械设备和管理、操作人员。

6.2.4 本条对钢结构住宅的基础、支承面和预埋件的施工提出相应的技术要求。

2 施工中，钢柱多为型钢柱或钢管混凝土柱。钢柱在施工前，应重点针对钢柱底板的水平轴线位置、竖向标高及钢柱柱身的垂直度制定控制方法及措施。采用地脚螺栓形式的施工方法，便于安装构件施工调节与精度控制。

6.3 钢结构

6.3.1 作为装配式住宅的施工，不同阶段不同专业的部品部件均存在同时施工交叉作业。故为了便于施工组织、成品保护、垂直运输等工作的实施，专属构件堆放区的设置与场布应综合考虑。

6.3.2 本条对部品部件的产品深化设计提出要求。

1 钢部品构件的外形尺寸多不规则，在深化设计时应考虑运输、吊装中的吊运安全，特别是吊装就位时的构件姿态。故设置专用吊耳或吊装孔，满足安全吊装和构件吊装就位姿态的重心要求。

2 钢结构住宅与装配式混凝土住宅、全现浇住宅在施工组织上差异较大，突出表现为施工流水方式、水平垂直运输量等方面。施工前，制定施工组织设计与专项方案时应予以充分考虑。

4 钢柱高度的深化设计，重点考虑满足运输、吊装条件等因素。钢管混凝土结构，混凝土浇注高度不宜超过 12 米。

6.3.3 钢结构住宅与钢结构公共建筑，在竖向构件设计、施工条件方面有较大差异，合理的安装顺序包括：安装、临时支撑、调校、焊接等工序，是确保施工安装安全、精度的重要因素。

6.3.4 此部分内容，应充分体现在施工测量方案中。对高层钢结构安装的测控，从结构外部测控、内部测控、特殊节点部位测控等方面制定专项措施。

6.3.5 驻厂监造是钢结构部品部件的生产阶段，质量控制的重要措

施。根据加工制作方案对加工过程的重要加工工艺进行见证取样、检查（含隐蔽验收）、记录、整改，是施工质量监控的重要环节，驻厂监造期间的检查资料也是施工资料的重要组成部分。

6.3.7　构件进场验收是施工组织中的重要环节，做好构件进场验收工作，是现场施工质量管理的第一个环节，是安装施工组织的最基础工作。

6.3.8　楼板对建筑的刚度和稳定性有重要影响，并且是建筑抗扭的重要支撑结构，因此，在施工过程中，楼承板施工与钢结构安装以相差不超过 6 层为宜。如果因实际情况确需超过 6 层时，应由项目技术负责人会同设计和质量监督部门共同研究解决。

6.3.9　高层钢结构建筑，特钢、厚板焊接是施工难点。焊接方案、焊接工艺、整体焊接顺序等，均是结构焊接质量控制的重要环节。

6.4　楼　　板

6.4.1　钢筋或小型钢焊接的桁架或平面网架，国内已有大量的生产线，并在设计上可代替楼板中的全部或部分受力钢筋。桁架连接吊挂底部模板，目前国内有竹胶板、无机玻璃钢模壳，小波型压型钢板等。这种做法关键是解决底部模板的取材问题，宜使用质轻、高强的平板材料，应具免支模、拆模要求。这种楼板在钢结构住宅试点工程中已得到了大量的应用。

6.4.2　本条提出的相关要求设计中易被忽视，一般多高层钢结构建筑施工阶段，需设置临时水平支撑，垂直支撑等。本条是为确保钢结构住宅施工阶段的安全，提出的要求。

预制板搁置在钢梁上或剪力墙上的长度不宜小于 50mm，并应同时采取与梁或剪力墙可靠连接的构造措施。预制板的板缝大于 40mm 时应在板缝内配置钢筋，预制板板缝的混凝土强度等级应高于预制板的混凝土强度等级，且不应低于 C20。

这种楼板的跨度一般为 4m~6m，基本可以满足钢结构住宅建筑的跨度要求。现在尚有高效预应力双向叠合楼盖。其板侧拼缝加宽

150mm~200mm，预制底板横向钢筋在板缝内实现搭接，并加配构造钢筋，使叠合板形成双向板受力状态。叠合板装配化，楼板总厚度可得到控制，但板缝之间易出现裂缝，楼板与楼板、楼板与墙柱搭接部位宜有抗裂措施。

6.5 外围护

6.5.1 部品部件在进入施工现场时应进行质量验收并做好验收记录和不合格品的处理记录。

6.5.2 为缩减施工工期，主体结构分阶段验收，外围护系统可随主体结构第一次验收后及时插入施工。

6.5.3 施工前应充分做好技术准备工作，考虑与其它工序的穿插作业以及不利的作业条件，做好技术交底和现场管理措施。

6.5.4 预制部品部件吊装前应编制吊装施工方案，重点控制吊装安全和成品保护。

6.5.5~6.5.6 外墙与主体钢结构连接接缝应柔性连接，接缝应满足在温度应力、风荷载及地震作用等外力作用下，其变形不会导致密封材料的破坏。且应采取措施，减少热桥、冷桥的影响。有防火要求的应采用防火材料填嵌。

墙板间或墙板与不同材质墙体相接的板缝应采取可靠的弹性密封材料连接措施。外墙与配件的连接宜采用加强构造，金属连接配件或预埋件，应采取防腐处理，其做法按国家现行标准执行。

外墙抹灰层与墙面基层的粘结应采取措施，防止空鼓开裂，有防水、抗渗要求的应采取有效措施。

6.6 内隔墙

6.6.1~6.6.3 装配式钢结构住宅内隔墙工程，与其它墙体材料相比在保温、隔声、防水、抗裂应具有良好特性。材料选型、采购、进场应严格按规范流程把关，做好试验、验收工作。施工样板经确认后方可大面积施工。

6.6.4　装配式钢结构住宅内隔墙工程，墙体构造上应满足抗冲击力、暗敷管线要求。墙板安装前，应根据土建图纸进行轻质墙板的深化设计，根据设计墙体的布置，选择安装节点及安装方式，同时根据主体结构基准线确认墙板安装位置，经现场工程师复核后，弹出板材安装控制线。

6.6.5　本条对骨架隔墙系统的基本要求进行规定：

1　骨架应确保连接牢固。轻钢竖龙骨常用间距为 600mm、400mm 或 300mm；在连接点及门窗洞口、拐角等需要加强的部位应符合设计要求。

2　在骨架隔墙空腔层内填充材料时，应考虑填充材料的防火、保温、隔声等性能指标，填充材料后不应降低装配式隔墙的相应性能，填充材料的应按照施工工艺规范施工。墙面强弱电箱、电气面板等处应按设计要求采取相应的密闭措施。

3　根据使用功能的不同，可选择普通纸面石膏板、耐水纸面石膏板和耐火纸面石膏板。建议选用≥ 12mm 厚石膏板。石膏板安装时应正面（有字面为反面）朝外。螺钉间距：板中部为 300mm，板周边为 200mm。螺钉距板边距离：距长边 10mm~15mm，距切割端头短边 15mm ~ 20mm。注意固定时钉帽不得穿破纸面，应略低于纸面 0.5mm。相邻石膏板接缝应留 2mm~5mm 缝隙。

4　当墙体需要固定或吊挂物件时，其固定的位置和承载力应符合安全要求，装配式墙面须提供小型物品吊挂的固定方式。可参照相关设计规范图集或相关厂家技术资料。

6.6.6　板材墙体对多水环境如卫生间等可采取墙根浇混凝土导墙等措施。板材墙体上不宜横向开槽，纵向开槽不宜大于 1/3 板厚。开槽时应弹线，并采用专用工具开槽。管线应安装牢固，宜采用聚合物砂浆或专用修补材料分两次补平。

6.7　设备与管线

6.7.1~6.7.2　所选用的设备及管材其规格、品种、性能等各方面指标

应该符合设计文件和国家标准的相关规定。进场报验时需要提供全套的质量合格证明材料。

6.7.3　管线综合排布总体排布原则：风管布置在上方，桥架和水管在同一高度的时候，水平分开分布布置，在同一垂直方向时，桥架在上，水管在下进行布置。为尽量利用梁内空间，空调风管和有压管均可以通过翻转到梁内空间的办法，避免与其他管道冲突，保持路由通顺，满足层高要求。管线综合排布总体避让原则：有压管让无压管，小管线让大管线，冷水管避让热水管，附件少的管道避让附件多的管道，临时管道避让永久管道，检修次数少的避让检修次数多的。

6.8　外墙保温

6.8.2　对于薄抹灰做法，主要保温材料外保温系统已有相应地标，可参照执行。外保温系统应由系统供应商配套供应，这样可以保证外保温系统的质量，不应现场分别采购系统各组成材料。外保温系统应经过耐候性测试合格，以证明其系统能够满足使用要求。挤塑板与砂浆的粘结性能相对较弱，尤其是带表皮的挤塑板，所以在使用前应使用界面剂进行界面处理，以提高粘结性能。

6.8.5　在施工前，需要现场测试胶粘剂与墙体基面拉伸粘结强度，并根据测试强度计算保温板的粘结面积率，该项测试主要目的是为了保证系统的联结强度能够满足要求。在实际施工中，即使采用满粘法其粘结面积率也很难超过 80%，所以在计算时最高只能按照 80% 的粘结面积率计算，如果 80% 时仍不能满足要求，则需要制定专项联结方案。

6.9　装饰装修

6.9.1　装饰装修工程施工前，主体结构、围护结构、二次结构应通过监理单位、设计单位验收且合格。

6.9.2　与现行国家标准《建筑装饰装修工程质量验收标准》GB 50201 保持一致。

6.9.3　本条规定了内装部品安装前的施工准备工作。在全面施工前，

先进行样板间的施工，样板间施工中采用的材料、施工工艺以及达到的装饰效果应经过设计、建设、监理及相关单位确认。防火板燃烧性能为 A 级以上，石膏基材料厚度宜选用 12mm 以上；包覆施工应不破坏钢梁、柱表面处理层，应选用卡扣件固定龙骨；卡扣件间距不超过 600mm 为宜。

6.9.6　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。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。

6.9.7　因为卫生间是高湿场所，对于金属类产品，除不锈钢、铝合金和耐候钢外，均应根据使用要求，采取有效的表面防腐蚀处理措施。

6.9.8　集成式厨房应协调土建预留净尺寸和设备及管线的安装位置和要求，协调预留标准化接口，并设置检修口以确保这些模块化部品的后期运维。

6.10　电气与智能化

6.10.1　对智能建筑施工所选用主要材料要从规格、品种、性能指标等各方面进行把关，应该符合设计文件和国家标准的相关规定。

6.10.4　常用线缆为多芯铜缆和光缆，规程按要求分别规定了敷设时的最小弯曲半径、管内和线槽内线缆敷设的数量、线缆绑扎固定、穿放线缆用力大小等。

6.10.5　本条规定了线缆端接前做好校线、线端标号；焊接和压接线缆的一些具体要求。线缆端接后，要进行线路检查或必要的绝缘遥测，综合布线，线缆连接后，要进行线缆测试，以保证连接正确，符合指标要求。

7 工程验收

7.1 一般规定

7.1.1 钢结构住宅工程的质量验收是非常系统化的技术工作，工程质量验收时，将建筑工程分为单位工程、分部工程、分项工程和检验批的划分方式，质量验收的有关要求，以及相应的程序和组织等，我国已有较为成熟的技术体系及依据，如《建筑工程施工质量验收统一标准》GB 50300，上述内容均应依照相应的技术标准执行，接下来的各节技术内容中不再重复描述。另外，本规程中详细描述的验收内容，是各质检站实际操作中的必查项或较为关心的内容，以下说明中不予赘述。

7.1.2 本条强调，钢结构住宅工程的质量验收，各阶段和技术环节所需提交的文件资料，以及工程资料的整理、组卷和电子档案的建立应依照相关专业现行国家标准以及地方标准的要求执行。接下来的各节技术内容中不再重复描述。

7.1.3 钢结构住宅工程质量与传统结构体系存在一些差别，钢构件、配件等在工厂加工环节某种程度上已经在影响着工程完工的状态和质量，所以相关产品、材料进场验收需要工程建设单位提高重视，严格执行国家和行业对于上述内容的技术要求，本条予以强调。

7.1.5 钢结构住宅属于装配式建筑范畴，是各类部品部件总装集成结果，各类部品部件来自多种行业，有机械、建筑、建材、电工、林产、化工、家具、家电等，其应符合相应行业的技术标准，一部分还需要获得市场监督管理局的认定或第三方认证。部品部件集成到建筑工程中来，某些性能和完工状态还要同时满足有关的建筑标准，所以在验收时对这样的部品部件还要查验产品有关的技术文件。

7.2 钢结构

7.2.2~7.2.6 条文规定的验收内容主要依据现行国家标准《钢结构工程施工质量验收规范》GB 50205、《钢结构焊接规范》GB 50661 中钢结构工程的相关要求。并将涉及结构安全、主要使用功能等起决定作用的项目列为“主控项目”。“一般项目”大部分为外观质量要求，不涉及使用安全。

7.3 楼　　板

7.3.2~7.3.9 条文规定的验收内容主要依据现行国家标准《钢结构工程施工质量验收规范》GB 50205、《混凝土结构工程施工质量验收规范》GB 50204、《预制带肋底板混凝土叠合楼板技术规程》JGJ/T 258、《装配式混凝土结构技术规程》JGJ 1 中有关楼板质量验收的相关要求。

7.5 内隔墙

7.5.1~7.5.4 条文规定的验收内容主要依据国家现行标准《建筑装饰装修工程质量验收标准》GB 50210、《蒸压加气混凝土建筑应用技术规程》JGJ/T 17、《建筑轻质条板隔墙技术规程》JGJ/T 157 中有关内隔墙质量验收的相关要求。

8 使用与维护

8.0.2 北京市城乡建设委员会 2011 年发布了《房屋建筑使用说明书》示范文本，目前各类房屋建筑在交付的时候在遵照执行，钢结构住宅交付文件应包含这一文件。另外，钢结构住宅结构主体为钢材，表面覆盖有防火和防腐涂层，一旦破坏，会影响建筑使用寿命，室内外二次装修和房屋修缮活动应避开相应的部位。上述内容也应在《房屋建筑使用说明书》中予以明确，各部位使用的严禁事项主要有如下几个方面：

1）雨棚、窗板、挑檐只能承受检修荷载，严禁附加其他荷载以避免对结构安全造成不良影响。没有防水要求的房间或者阳台等严禁改为卫生间、厨房。严禁损坏房屋原有节能设施，以避免降低节能效果。

2）墙体内可能含有支撑、阻尼器等钢结构部件。严禁对支撑、阻尼器等钢结构部件的包覆墙体进行任何改动，对其造成任何损伤都可能引起严重的结构安全问题。钢结构支撑部件示意如图 14。

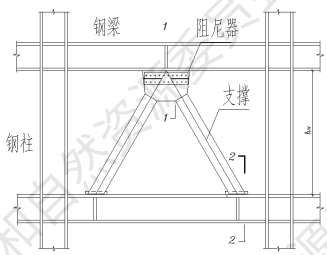


图 14 内藏钢支撑部件示意图

3）严禁在公共分隔墙上做嵌入式装修、拆改、剔槽；严禁凿洞或拆除连接阳台的墙体、扩大原有门窗或另开门窗；严禁拆改、剔槽含有阻尼器、支撑等部件的墙体；严禁拆改、剔槽外墙；严禁拆改、剔槽钢梁及钢柱的外包覆墙体。以上这些行为都会严重危害住宅的质量和使用寿命。户型墙体分类平面示意图如图 15。

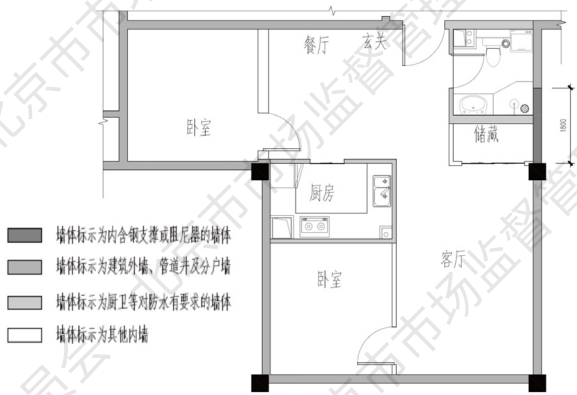


图 15　户型墙体分类平面示意图

4）装修时严禁破坏结构钢梁，包括在梁上钻孔、打钉、破坏保护层等行为。户型结构钢梁布置平面示意图如图 16。

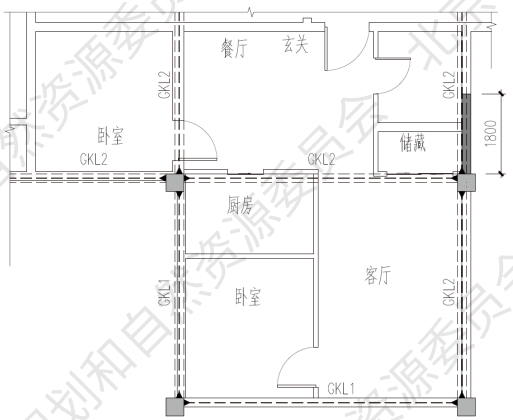


图 16　户型结构梁布置平面示意图

5）禁止钻洞、铲除、消弱外墙、屋面、地面（楼面）等部位的饰面层、加强层和保温层等。严禁在外墙钻孔穿过外保温。

6）严禁任意刨、凿楼板或顶板。严禁随意增加楼地面静荷载及在室内设置超负荷吊顶。楼地面装修严禁使用现制水磨石；严禁放水冲

洗楼面。各种管线标识位置的楼地面严禁打孔作业。地面辐射供暖严禁进行地面打孔操作。

7）严禁拆除、改变或破坏已安装、埋设的上下水管道及其坡度与走向。

8）严禁随意剔凿外墙门窗洞口周边，以免出现渗漏情况。严禁在门窗开启扇上吊挂重物造成门窗主体结构变形及安全事故。

9）如需改变原埋设的电线管走向，请敷设符合国家标准的 PVC 电线管，且保证电线接口绝缘良好。

10）严禁破坏管道井及烟道，严禁封堵管道井检修口，以避免造成检修及增加检修难度。

8.0.3　临时管理规约的制定，应结合钢结构住宅《住宅使用说明书》的内容进行，本条予以强调。

8.0.4　本条内容根据北京市《物业管理条例》的内容编写，其中物业服务企业将禁止行为和注意事项告知业主的同时，应加强对其的监督工作，本条予以强调。

8.0.5　信息化的技术手段应用于住宅交付后的使用与维护，有利于后期各项工作的开展，相应的技术手段也较为成熟，可使钢结构住宅项目向使用智慧化、维护精准化方向发展。