

青海省工程建设地方标准

DB

DB63/T 1904-2021

青海省农牧区装配式轻钢结构住宅 技术标准

2021-3-12 发布

2021-7-1 实施

青海省住房和城乡建设厅
青海省市场监督管理局 发布

青海省工程建设地方标准

青海省农牧区装配式轻钢结构住宅技术标准

DB63/T 1904-2021

主编单位： 青海省建筑建材科学研究院有限责任公司

参编单位： 青海建研建筑勘察设计有限公司

重 庆 大 学

批准部门： 青海省住房和城乡建设厅

青海省市场监督管理局

实施日期： 2 0 2 1 年 7 月 1 日

青海省地方标准公告

2021 年第 3 号

(总第 413 号)

关于批准发布《青海省高原美丽城镇建设标准》 等 6 项青海省工程建设地方标准的公告

青海省住房和城乡建设厅、青海省市场监督管理局批准《青海省高原美丽城镇建设标准》《青海省绿色建筑的设计标准》《青海省农牧区装配式轻钢结构住宅技术标准》《青海省城镇容貌标准》《青海省环境卫生精细化管理质量标准》《青海省装配式混凝土多层墙板建筑技术标准》六项青海省工程建设地方标准，现予以公布。

附件：批准发布青海省工程建设地方标准目录

青海省住房和城乡建设厅

青海省市场监督管理局

2021 年 3 月 12 日

附件

批准发布青海省工程建设地方标准目录

序号	标准编号	标准名称	代替标准号	实施日期	归口部门
1	DB63/T1903-2021	青海省高原美丽城镇建设标准	—	2021年7月1日	省住房城乡建设厅
2	DB63/T1340-2021	青海省绿色建筑 设计标准	DB63/T1340-2015		
3	DB63/T1904-2021	青海省农牧区装配式轻钢结构住宅技术标准	—		
4	DB63/T1905-2021	青海省城镇容貌标准	—		
5	DB63/T1906-2021	青海省环境卫生精细化管理质量标准	—		
6	DB63/T1907-2021	青海省装配式混凝土多层墙板建筑技术标准	—		

前 言

为进一步规范我省农牧区装配式轻钢结构住宅技术，以形成安全、科学、经济、适用的农牧区装配式轻钢结构住宅技术体系为目标，标准编制组经广泛调查研究，认真总结实践经验，参考有关国内标准和国外先进技术，并在广泛征求意见的基础上，制定本标准。

本标准的主要技术内容是：1. 总则；2. 术语和符号；3. 基本规定；4. 材料；5. 建筑设计；6. 结构设计；7. 设备设计；8. 施工与安装；9. 验收与使用。

本标准由青海省住房和城乡建设厅归口管理，由青海省建筑建材科学研究院有限责任公司负责具体技术内容的解释。执行过程中如有意见或建议，请将意见或建议寄送青海省建筑建材科学研究院有限责任公司（地址：西宁五四西路建研巷6号，邮编：810008，电话：0971-6335092）。

本 标 准 主 编 单 位：青海省建筑建材科学研究院有限责任公司

本 标 准 参 编 单 位：青海建研建筑勘察设计有限公司

重庆大学

本标准主要起草人员：陈 彤 刘兰斌 刘成奎

杨京堂 严延青 李万琴

冯 坚 谌贻丞 王 浩

安生霞 阳 洋 程 睿

本标准主要审查人员：丁小玲 罗升彩 齐洪瑞

潘洪涛 惠 波 王海霞

杜照国

目 次

1 总 则	1
2 术语和符号	2
2.1 术 语	2
2.2 符 号	4
3 基本规定	6
4 材 料	8
4.1 结构材料	8
4.2 围护材料	10
4.3 保温材料	13
5 建筑设计	15
5.1 一般规定	15
5.2 平面设计	16
5.3 墙体与屋面	17
5.4 门窗	18
5.5 竖向设计	18
5.6 室内环境	18
6 结构设计	20
6.1 一般规定	20
6.2 构造要求	22
6.3 结构构件设计	23

6.4 节点设计	24
6.5 地基基础	28
6.6 非结构构件设计	29
6.7 钢结构防护	31
7 设备设计	33
8 施工与安装	34
8.1 一般规定	34
8.2 钢结构的制作、运输与安装	36
8.3 轻质楼板安装	37
8.4 轻质墙板安装	38
8.5 轻质砌块墙体施工	39
8.6 轻钢龙骨复合墙体施工	41
8.7 轻质保温屋面施工	42
9 验收与使用	44
9.1 验收	44
9.2 使用与维护	46
本标准用词说明	48
引用标准名录	49
附：条文说明	53

1 总 则

1.0.1 为了规范青海省农牧区装配式轻钢结构住宅的建设，做到安全适用、经济合理、技术先进、确保质量，制定本标准。

1.0.2 本标准适用于抗震设防烈度 7、8 度，地面以上层数不大于 3 层、檐口高度不大于 12m 的低层农牧区装配式轻钢结构住宅的建筑设计、施工及验收。

1.0.3 农牧区装配式轻钢结构住宅的设计，应合理选用材料、结构型式和构造措施，应保证结构满足强度、稳定性和刚度要求，并符合防火、防腐要求。

1.0.4 农牧区装配式轻钢结构住宅的设计、施工和验收，除应符合本标准外，尚应符合现行国家及地区有关标准的规定。

1.0.5 农牧区自建房屋可参照本标准执行。

2 术语和符号

2.1 术 语

2.1.1 装配式轻钢结构住宅

装配式轻钢结构住宅是指由小截面的热轧 H 型钢、高频焊接 H 型钢、普通焊接 H 型钢或异形截面型钢、冷轧或热轧成型的钢管等构件构成的低层框架或框架—支撑结构体系。

2.1.2 框架—支撑结构

由框架及支撑共同组成抗侧力体系的结构。

2.1.3 集成化住宅建筑

在标准化、模数化和系列化的原则下，构件、设备由工厂化配套生产，在建造现场组装的住宅建筑。

2.1.4 卡件

在轻钢龙骨墙体中，布置在龙骨顶部或底部的为龙骨定位的槽形钢构件。

2.1.5 热桥

围护结构中保温隔热能力较弱的部位，这些部位热阻较小，热传导较快。

2.1.6 受弯承载力安全系数

试件承载力检验荷载实测值与承载力状态荷载设计值的比值。

2.1.7 连接承载力安全系数

试件连接承载力检验荷载实测值与连接承载力状态荷载设计值的比值。

2.1.8 组合楼板

压型钢板上现浇混凝土组成压型钢板与混凝土共同承受载荷的楼板。

2.1.9 长细比

构件计算长度与构件截面回转半径的比值。

2.1.10 支撑框架

斜支撑与框架梁柱汇交于一点的框架。

2.1.11 水泥基

水泥基复合材料指以水泥与水发生水化、硬化后形成的硬化水泥浆体作为基体与其他各种无机、金属、有机材料组合而得到的具有新性能的材料。

2.1.12 箱形截面

横截面形状和通常的箱子截面一样，一般由钢板焊接而成。

2.1.13 方（矩）形钢管

横截面为矩形、方形的中空钢管，一般为一次加工成型的钢管。

2.1.14 蒙皮

具有的抵抗自身平面内剪切变形的能力与支承构件可靠连接的结构面板体系。

2.2 符 号

2.2.1 作用及作用效应

- F_{Ek} ——水平地震作用标准值；
 S_d ——作用组合的效应设计值；
 S_{Gk} ——永久荷载效应标准值；
 S_{Qk} ——可变荷载效应标准值；
 S_{wk} ——风荷载效应标准值；
 S_{Ehk} ——水平地震作用效应标准值；
 S_{GE} ——重力荷载代表值效应的标准值；
 ω_0 ——基本风压；
 ω_k ——风荷载标准值。
 T ——拉力。
 N ——轴心力。
 V ——剪力。

2.2.2 材料及结构抗力

- E ——钢材弹性模量；
 f ——钢材的抗拉、抗压和抗弯强度设计值；
 f_y ——钢材的屈服强度；
 f_{yf} ——钢构件翼缘板的屈服强度；
 f_{yw} ——钢构件腹板的屈服强度；
 M_y ——钢梁截面边缘屈服弯矩；
 M_p ——钢梁截面全塑性弯矩；
 R_d ——结构或结构构件的抗力设计值。

2.2.3 几何参数

- b ——钢构件翼缘自由外伸宽度；
 h_b ——梁截面高度；
 h_c ——柱截面高度；
 h_w ——钢构件腹板净高；
 t_c ——钢构件翼缘的厚度；
 t_w ——钢构件腹板的厚度。

2.2.4 系数

- α_{max} ——水平地震影响系数最大值；
 β_{gz} ——阵风系数；
 γ_0 ——结构重要性系数；
 γ_{Eh} ——水平地震作用分项系数；
 γ_G ——永久荷载分项系数；
 γ_Q ——活荷载分项系数；
 γ_w ——风荷载分项系数；
 γ_{RE} ——承载力抗震调整系数；
 μ_s ——风荷载体型系数；
 μ_z ——风压高度变化系数；
 ψ_Q ——活荷载组合值系数；
 ψ_w ——风荷载组合值系数。
 ε_K ——钢号修正系数，其值为 235 与钢材牌号中屈服点数值的比值的平方根。

3 基本规定

3.0.1 装配式轻钢结构住宅设计应满足下列使用要求：

- 1 基本居住空间的合理性要求；
- 2 一定范围内，特殊人群（老年人、残疾人等）居住使用的无障碍要求；
- 3 室内环境（采光、照明、通风、隔声、保温、隔热、防水和楼板舒适度等）要求；
- 4 安全（抗震、防火、防入侵、紧急撤离、防滑、栏杆防护等）要求；

3.0.2 装配式轻钢结构住宅设计应满足下列耐久性要求：

- 1 设计使用年限为 50 年，并应符合《民用建筑设计统一标准》GB 50352 的要求；
- 2 在规定的设计使用年限内，其相应安全等级为二级，并应符合《建筑结构可靠性设计统一标准》GB 50068 的规定；
- 3 住宅中的钢结构，应按其使用环境，采取可靠的防腐蚀措施，确保设计使用年限；
- 4 可更换的非承重部件，需在设计文件中规定其耐用指标。其中独立的非承重结构部件，设计使用年限不应少于 25 年；
- 5 可维修部位，应在设计文件中规定维修周期和使用年限。

3.0.3 装配式轻钢结构住宅设计宜满足住宅产业化的要求，包括下列内容：

- 1 标准化部件的工厂化、机械化生产和批量供应；

- 2 其他部件和材料的集成采购和配送；
- 3 现场装配化、机械化施工和专业化的施工组织；
- 4 建立青海地方工艺标准、质量标准和检验标准。

3.0.4 设计宜包括内部装修设计，包括下列内容；

- 1 推行装修设计标准化、装修部件预制化和装修施工装配化；
- 2 部件接口采用统一的基准面进行协调；
- 3 对可能由用户自装的部件和设备，预见性地提供安装条件；
- 4 预制部件除满足产品标准外，尚应符合现行国家标准《建筑内部装修设计防火规范》GB 50222、《住宅设计规范》GB 50096、《住宅建筑规范》GB 50368 和《民用建筑工程室内环境污染控制标准》GB 50325 的有关规定。

3.0.5 钢结构住宅的防灾设计应按国家有关规范、规程执行，包括：抗震、防火、抗风、抗洪、边坡抗滑移和防雷击等。

4 材 料

4.1 结构材料

4.1.1 装配式轻钢结构住宅承重结构采用的钢材宜为 Q235-B 钢或 Q345-B 钢，也可采用 Q345-A 钢，其质量应符合现行国家标准《碳素结构钢》GB/T 700 和《低合金高强度结构钢》GB/T 1591 的规定。当采用其他牌号的钢材时，应符合相应的规定和要求。

4.1.2 钢材的强度设计值和物理性能指标应符合现行国家标准《钢结构设计标准》GB 50017、《冷弯薄壁型钢结构技术规范》GB 50018、《建筑结构用冷弯矩形钢管》JG/T 178 等的有关规定。

4.1.3 方（矩）钢管截面的壁厚不大于 20mm 时，宜选用冷成型方（矩）钢管，其性能、规格应符合现行行业标准《建筑结构用冷弯矩形钢管》JG/T 178 的规定，并选用其 I 级产品，各类构件选用薄壁型材时，应注意截面板件的局部稳定，应符合规范要求。

4.1.4 非潮湿环境（湿度不大于 60%）中的住宅钢结构次构件（坡屋顶、承重龙骨等），应采用冷弯薄壁型钢（C 形钢或方矩钢管）时，其厚度不宜小于 3.0mm；当采用镀锌构件时，应采用热浸镀锌板（双面镀锌量不小于 180g/m^2 ）制作。

4.1.5 钢结构的焊接材料应符合下列要求：

1 手工焊接采用的焊条应符合现行国家标准《非合金钢及细晶粒钢焊条》GB/T 5117 的规定，所选用的焊条型号应与主体金属力学性能相适应；

2 自动焊或半自动焊用焊丝应符合现行国家标准《熔化焊用钢丝》GB/T 14957、《气体保护电弧焊用碳钢、低合金钢焊丝》GB/T 8110、《非合金钢及细晶粒钢药芯焊丝》GB/T 10045、《热强钢药芯焊丝》GB/T 17493 的规定；

3 埋弧焊用焊丝和焊剂应符合现行国家标准《埋弧焊用非合金钢及细晶粒钢实心焊丝、药芯焊丝和焊丝－焊剂组合分类要求》GB/T 5293、《埋弧焊用低合金钢焊丝和焊剂》GB/T 12470 的规定；

4 焊缝的强度设计值应符合现行国家标准《钢结构设计标准》GB 50017 和《冷弯薄壁型钢结构技术规范》GB 50018 的有关规定采用。

4.1.6 钢结构连接螺栓、锚栓材料应符合下列要求：

1 普通螺栓应符合现行国家标准《六角头螺栓》GB/T 5782 和《六角头螺栓 C 级》GB/T 5780 的规定；

2 高强度螺栓应符合现行国家标准《钢结构用高强度大六角头螺栓》GB/T 1228、《钢结构用高强度大六角螺母》GB/T 1229、《钢结构用高强度垫圈》GB/T 1230、《钢结构用高强度大六角头螺栓、大六角螺母、垫圈技术条件》GB/T 1231 和《钢结构用扭剪型高强度螺栓连接副》GB/T 3632 的规定；

3 锚栓应符合现行国家标准《碳素结构钢》GB/T 700 中规定的 Q235 钢或《低合金高强度结构钢》GB/T 1591 中规定的 Q345 钢；

4 螺栓、锚栓连接的强度设计值、高强度螺栓的预拉力值以及高强度螺栓连接的钢材摩擦面抗滑移系数应符合现行国家标准《钢结构设计标准》GB 50017 和《冷弯薄壁型钢结构技术规范》GB 50018 的有关规定。

4.1.7 装配式轻钢结构住宅基础用混凝土、钢筋应符合现行国家

标准《混凝土结构设计规范》GB 50010 的规定，混凝土强度等级不应低于 C20。

4.1.8 预埋件的计算与构造应符合现行国家标准《混凝土结构设计规范》GB 50010 的规定。预埋件的锚筋应采用 HPB300 级、HRB400 级钢筋，严禁采用冷加工钢筋。预埋件的锚板宜采用 Q235 钢 (Q235-A 级除外) 或 Q345 钢，其厚度不宜小于锚筋直径。

4.1.9 轻型钢结构房屋的楼板、屋盖宜采用轻质板材，如钢丝网水泥板、定向刨花板、轻骨料圆孔板、配筋的加气发泡类水泥板等预制板材，也可部分或全部采用现浇轻骨料钢筋混凝土板。如采用压型钢板现浇钢筋混凝土楼板，宜设计吊顶。

4.1.10 不配钢筋的纤维水泥类板材和不配钢筋的水泥加气发泡类板材不应用于楼梯间和人流通道的墙体。

4.1.11 水泥加气发泡类板材中配置的钢筋 (或钢构件或钢丝网) 应经有效的防腐处理，且钢筋的粘结强度不应小于 1.0MPa。

4.1.12 轻质板材中的配筋可采用冷轧带肋钢筋，其性能应符合国家现行国家标准《冷轧带肋钢筋》GB 13788 以及《钢筋焊接网混凝土结构技术规程》JGJ 114 的规定。

4.1.13 钢丝网应进行镀锌处理，其规格应采用直径不小于 0.9mm、网格尺寸不大于 20mm × 20mm 的冷拔低碳钢丝编织网。钢丝的抗拉强度标准值不应低于 450MPa。

4.1.14 定向刨花板不应低于 2 级，甲醛释放限量应为 1 级，且应符合现行行业标准《定向刨花板》LY/T 1580 的规定。

4.2 围护材料

4.2.1 装配式轻钢结构住宅的轻质围护材料宜采用水泥基的复合型多功能轻质材料，也可以采用水泥加气发泡类材料、轻质混凝

土空心材料、轻钢龙骨复合墙体材料等。围护材料产品的表观不宜超过 800kg/m^3 。

4.2.2 当使用水泥基围护材料及水泥加气发泡类材料时，轻钢龙骨复合墙体材料时，水泥基围护材料中掺加的其他废料应符合现行国家有关标准的规定，用于外墙或屋面的水泥基板材应配钢筋网或钢丝网增强，板边应有企口，当使用水泥加气发泡类材料时，水泥加气发泡类墙体材料的立方体抗压强度标准值不应低于 4.0MPa 。

4.2.3 围护材料宜采用节能环保的轻质材料，并应满足国家现行有关标准对耐久性、适用性、防火性、气密性、水密性、隔声和隔热等性能的要求，围护材料应采用节地、节能、利废、环保的原材料，不得使用国家明令淘汰、禁止或限制使用的材料。

4.2.4 轻质围护材料应符合现行国家标准《民用建筑工程室内环境污染控制标准》GB 50325 和《建筑材料放射性核素限量》GB 6566 的规定，并应符合室内建筑装饰材料有害物质限量的规定。

4.2.5 轻质围护材料应满足住宅建筑规定的物理性能、热工性能、耐久性能和结构要求的力学性能。

4.2.6 轻质围护新材料及其应用技术，在使用前必须经相关程序核准，使用单位应对材料进行复检和技术资料审核。

4.2.7 预制的轻质外墙板和屋面板应按等效荷载设计值进行承载力检验，受弯承载力安全系数不应小于 1.35，连接承载力安全系数不应小于 1.50，在荷载效应的标准组合作用下，板受弯挠度最大值不应超过板跨度的 $1/200$ ，裂缝宽度不应超出相关规范的允许值。

4.2.8 轻质墙体的预设单点吊挂力不应低于 1.0kN ，抗冲击试验不得小于 5 次。轻质楼板的预设单点吊挂力不应小于 0.5kN 。

4.2.9 轻质围护板材采用的玻璃纤维增强材料应符合现行行业标准《耐碱玻璃纤维网布》JC/T 841 的要求。

4.2.10 水泥基围护材料应满足下列要求：

1 水泥基围护材料中参加的其他废料应符合现行国家有关标准的规定；

2 用于外墙或屋面的水泥基板材应配钢筋网或钢丝网增强，板边应有企口；

3 水泥加气发泡类墙体材料的立方体抗压强度标准值不应低于 4.0MPa；

4 用于采暖地区的外墙材料或屋面材料抗冻性在一般环境中不应低于 D15，干湿交替环境中不应低于 D25；

5 外墙材料、屋面材料的软化系数不应小于 0.65；

6 建筑屋面防水材料、外墙饰面材料与基底材料应相容，粘结应可靠，性能应稳定，并应满足防水抗渗要求，在材料规定的正常使用年限内，不得因外界湿度或温度变化而发生开裂、脱落等现象；

7 安装外墙板的金属连接件宜采用铝合金材料，有条件时也可采用不锈钢材料，如用低碳钢或低合金高强度钢材料应做有效的防腐处理；

8 外墙板连接件的壁厚：当采用低碳钢或低合金高强度钢材料时，不宜小于 3.0mm，当采用铝合金材料时尚应分别加厚 1.0mm；

9 屋面板与檩条连接的自钻自攻螺钉规格不宜小于 ST6.3；

10 墙板嵌缝粘结材料的抗拉强度不应低于墙板基材的抗拉强度，其性能应可靠。嵌缝胶条或胶片宜采用三元乙丙橡胶或氯丁橡胶。

4.2.11 轻钢龙骨复合墙体材料应满足下列要求：

1 蒙皮用定向刨花板不宜低于 2 级，甲醛释放限量应为 1 级；

2 蒙皮用钢丝网水泥板的厚度不宜小于 15mm，水泥纤维板（或水泥压力板、挤出板等）应配置钢丝网增强；

3 蒙皮用石膏板的厚度不应小于 12mm，并应具有一定的防水和耐火性能；

4 非承重的轻钢龙骨壁厚不应小于 0.5mm，双面热浸镀锌量不应小于 100g/m^2 ，双面镀锌层厚度不应小于 $14\mu\text{m}$ ，且材料性能应符合现行国家标准《建筑用轻钢龙骨》GB/T 11981 的规定；

5 自钻自攻螺钉的规格不宜小于 ST4.2，并应符合现行国家标准《十字槽盘头自钻自攻螺钉》GB/T 15856.1、《十字槽沉头自钻自攻螺钉》GB/T 15856.2、《十字槽半沉头自钻自攻螺钉》GB/T 15856.3、《六角法兰面自钻自攻螺钉》GB/T 15856.4 和《六角凸缘自钻自攻螺钉》GB/T 15856.5 的规定。

4.3 保温材料

4.3.1 用于轻钢结构住宅的保温隔热材料应具有满足设计要求的热工性能指标、力学性能指标和耐久性能指标。

4.3.2 轻钢结构住宅的保温隔热材料可采用石墨模塑聚苯乙烯泡沫板、硬质聚氨酯板 (PU 板)、岩棉、玻璃棉等当地非禁用及限制材料。保温隔热材料性能指标应符合表 4.3.2 的规定。

表 4.3.2 严寒 A 区外围护结构热工性能参数限值

维护结构部位	传热系数 K[W/ (m ² · K)]	架空或外挑楼 K[W/ (m ² · K)]	外窗 K[W/ (m ² · K)]
	严寒 A 区 (1A 区)	严寒 A 区 (1A 区)	严寒 A 区 (1A 区)
屋面	0.15	0.15	0.15
外墙	0.25	0.25	0.25
架空或外挑楼板	0.25	0.25	0.25
外窗	1.4	1.4	1.4
周边地面	2.0	1.8	1.8
地下室外墙	2.0	2.0	2.0

4.3.3 当使用石墨聚苯板、PU 板等有机泡沫塑料作为装配式轻钢结构住宅的保温隔热材料时，保温隔热系统整体应具有合理的防火构造措施。

5 建筑设计

5.1 一般规定

5.1.1 轻钢结构住宅建筑应以集成化住宅建筑为目标，应按模数协调的原则实现构配件标准化、设备产品定型化。

5.1.2 轻钢结构住宅应按照建筑、结构、设备和装修一体化设计原则，并按配套的建筑体系和产品为基础进行综合设计。

5.1.3 轻钢结构住宅建筑设计应符合现行国家标准对当地气候区的建筑节能设计规定。有条件的地区宜优先采用太阳能或风能等可再生能源。

5.1.4 轻钢结构住宅建筑设计应符合现行国家标准《住宅建筑规范》GB 50368 和《住宅设计规范》GB 50096 的规定。

5.1.5 轻质墙体材料和屋面材料宜采用性能可靠、技术配套的轻质材料。

5.1.6 轻钢结构住宅的建筑体型除应符合现行结构设计标准的要求外，尚应符合各热工分区居住建筑节能设计行业标准对体形系数的要求。

5.1.7 建筑防火设计应符合《建筑设计防火规范》GB 50016 的规定。

5.1.8 轻钢结构住宅绿色设计应综合建筑全寿命周期的技术与经济特性，采用有利于促进建筑与环境可持续发展的场地、建筑形式、技术、设备和材料。

5.1.9 轻钢结构住宅绿色设计应体现共享、平衡、集成的理念。在设计过程中，规划、建筑、结构、给水排水、暖通空调、燃气、

电气与智能化、室内设计、景观、经济等各专业应紧密配合。

5.1.10 轻钢结构住宅绿色设计应遵循因地制宜的原则，结合建筑所在地域的气候、资源、生态环境、经济、人文等特点进行。

5.1.11 轻钢结构住宅民用建筑绿色设计应进行绿色设计策划。

5.1.12 方案和初步设计阶段的设计文件应有绿色设计专篇，施工图设计文件中应注明对绿色建筑施工与建筑运营管理的技术要求。

5.2 平面设计

5.2.1 平面设计应在优先尺寸的基础上运用模数协调实现尺寸的配合，模数协调应符合现行国家标准《建筑模数协调标准》GB/T 50002 的规定，优先尺寸宜根据住宅设计参数与所选通用性强的成品建筑部件或组合件的尺寸确定。

5.2.2 建筑平面设计应与结构体系相协调，平面几何形状宜规则，其凹凸变化及长宽比例应满足结构对质量、刚度均匀性的要求。

5.2.3 空间布局除满足使用功能要求外，应有利于结构抗侧力体系的设置及优化，应充分兼顾钢框架结构的特点，房间分隔应有利于柱网设置，有利于房间功能的灵活布置。

5.2.4 对压型钢板现浇钢筋混凝土组合楼板，应设计吊顶。吊顶时宜在钢梁间填充玻璃棉或岩棉等满足埋设管线和建筑隔声的要求。

5.2.5 每套住宅至少有一个居住空间能获得大寒日 1 小时的日照。

5.2.6 卧室、起居室（厅）、厨房的采光窗洞口的窗地面积比不应低于 1/7。卧室、起居室（厅）、厨房应有自然通风。每套住宅的自然通风开口面积不应小于地面面积的 5%。

5.3 墙体与屋面

5.3.1 应根据保温或隔热的要求选择合适密度和厚度的轻质围护材料，轻质围护材料各部分的传热系数 K 和热惰性指标 D 应符合节能指标，并应符合建筑隔声和耐火极限的要求。

5.3.2 当采用轻质砌块墙体时，外墙砌体宜外包钢结构砌筑并与钢柱拉结。

5.3.3 外墙保温板宜优先采用整体外包钢结构的安装方式。当采用填充钢框架式外墙时，外露钢结构部位应做外保温隔热处理。

5.3.4 轻质墙体和屋面应有防裂、防潮和防雨措施，保持保温隔热材料干燥的措施。

5.3.5 门窗缝隙应采取防水和保温隔热构造措施，填充料应耐久、可靠。

5.3.6 对墙体的预留洞口或开槽处应有补强措施。

5.3.7 屋面保温隔热系统应与外墙保温隔热系统连续且密实衔接。

5.3.8 当采用轻质墙板墙体时，外墙体宜采用双层中空形式，内层镶嵌在钢框架内，外层包裹悬挂在钢结构外侧。

5.3.9 当采用轻钢龙骨复合墙体时，用于外墙的轻钢龙骨宜采用小方钢管桁架结构。若采用冷弯薄壁 C 型钢龙骨时，应双排交错布置形成断桥。轻钢龙骨复合墙体应符合下列要求：

1 外墙体的龙骨宜与主体钢框架外侧平齐，外墙保温材料应外包覆盖主体钢结构；

2 对轻钢龙骨复合墙体应进行结露验算。

5.3.10 轻质屋盖的屋面坡度不应小于 10%。

5.3.11 住宅的屋面和外墙的内表面在设计的室内温度、湿度条件下不应出现结露。

5.4 门窗

5.4.1 门、窗与围护材料墙体应同步设计、施工。

5.4.2 外门窗应采用在工厂生产的标准化系列部品，并应采用带有批水板等的外门窗配套系列部品。

5.4.3 外门窗应可靠连接，门窗洞口与外门窗框接缝处的气密性能、水密性能和保温性能不应低于外门窗的有关性能。

5.4.4 预制外墙中外门窗宜采用企口或预埋件等方法固定，外门窗可采用预装法或后装法设计，并满足下列要求：

1 采用预装法时，外门窗框应在工厂与预制外墙整体成型；

2 采用后装法时，预制外墙的门窗洞口应设置预埋件或在钢构件上预留焊接位置。

5.4.5 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 的相关规定。

5.4.6 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 的相关规定。

5.5 竖向设计

5.4.1 轻型钢结构住宅的套内和公共部分的净高应符合现行国家标准《住宅建筑规范》GB 50368 和《住宅设计规范》GB 50096 的规定。

5.4.2 轻型钢结构住宅装修吊顶后净高不宜小于 2.4m。

5.4.3 卫生间、洗衣间等有水房间的楼板标高宜降低。

5.6 室内环境

5.5.1 卧室、起居室（厅）内噪声级，应符合下列规定：

- 1 昼间卧室内的等效连续 A 声级不应大于 45dB;
- 2 夜间卧室内的等效连续 A 声级不应大于 37dB;
- 3 起居室（厅）的等效连续 A 声级不应大于 45dB。

5.5.2 分户墙和分户楼板的空气声隔声性能应符合下列规定：

1 分隔卧室、起居室（厅）的分户墙和分户楼板，空气声隔声评价量（ R_w+C ）应大于 45dB；

2 分隔住宅和非居住用途空间的楼板，空气声隔声评价量（ R_w+C_{tr} ）应大于 51dB。

5.5.3 住宅室内空气污染物的活度和浓度应符合现行国家标准《民用建筑工程室内环境污染控制标准》GB 50325 的规定。

5.5.4 室内其它环境的要求应符合现行国家标准《民用建筑工程室内环境污染控制标准》GB 50325 的规定。

5.5.5 住宅的屋面、地面、外墙、外窗应采取防止雨水和冰雪融化水侵入室内的措施。

5.5.6 厨房、卫生间的通风、排烟措施应符合现行国家标准《住宅设计规范》GB 50096 的规定。

6 结构设计

6.1 一般规定

6.1.1 轻钢结构住宅的抗震设计应按现行国家标准《建筑抗震设计规范》GB 50011 的有关规定执行。

6.1.2 轻钢结构住宅的楼面活荷载按照现行国家标准《建筑结构荷载规范》GB 50009 的规定采用，风荷载、雪荷载按《建筑结构荷载规范》GB 50009 规定的方法确定的 100 年重现期取值。不上人屋面活荷载取值为 0.5KN/m^2 。

6.1.3 轻钢结构住宅的结构体系应根据建筑层数和抗震设防烈度选用轻型钢框架结构体系、轻型钢框架－支撑结构体系或采用冷弯薄壁型钢立柱受力组合墙体结构，也可以采用小型方钢管组成的格构式梁柱体系，与轻钢龙骨墙体结合。当采用冷弯薄壁型钢立柱受力组合墙体结构时，其做法应按《冷弯薄壁型钢多层住宅技术标准》JGJ/T 421 的规定执行。

6.1.4 轻钢结构住宅的抗震等级：7 度区抗震等级为四级，8 度区抗震等级为三级。

6.1.5 钢结构住宅的温度区段长度值不应大于 80m。

6.1.6 装配式轻钢结构住宅结构构件承载力应符合下列要求：

$$1 \text{ 无地震作用组合 } \gamma_0 S_d \leq R_d \quad (6.1.6-1)$$

$$2 \text{ 有地震作用组合 } \gamma_0 S_d \leq R_d / \gamma_{RE} \quad (6.1.6-2)$$

式中： γ_0 ——结构重要性系数，对于装配式轻钢住宅安全等级为二级，当设计使用年限不小于 50 年时， γ_0 取值不应小于 1.0；

S_d —— 作用组合的效应设计值，应按本规程第 6.1.7 条规定计算；

R_d —— 结构或结构构件的抗力设计值；

γ_{RE} —— 承载力抗震调整系数，按现行国家标准《建筑抗震设计规范》GB 50011 的规定取值，对于装配式轻钢住宅 γ_{RE} 取 0.9。

6.1.7 作用组合的效应设计值应按下列公式确定：

1 无地震作用组合的效应：

$$S_d = \gamma_G S_{GK} + \Psi_Q \gamma_Q S_{QK} + \Psi_W \gamma_W S_{WK} \quad (6.1.7-1)$$

式中： γ_G —— 永久荷载分项系数，当荷载效应对构件承载力不利时取 1.3；当荷载效应对构件承载力有利时不应大于 1.0；

γ_Q —— 楼（屋）面活荷载分项系数，应取 1.5；

γ_{RE} —— 风荷载分项系数，应取 1.5；

S_{GK} —— 永久荷载效应标准值；

S_{QK} —— 楼（屋）面活荷载效应标准值；

S_{WK} —— 风荷载效应标准值；

Ψ_Q 、 Ψ_W —— 分别为楼（屋）面活荷载效应组合值系数和风荷载效应组合值系数，当永久荷载起控制作用是应分别取 0.7 和 0.6；当可变荷载起控制作用时应分别取 1.0 和 0.6 或 0.7 和 1.0。

2 有地震作用组合的效应：

$$S_d = \gamma_G S_{GE} + \gamma_{EH} S_{EHK} \quad (6.1.7-2)$$

式中： S_{GE} —— 重力荷载代表值效应的标准值；

S_{EHK} —— 水平地震作用效应标准值；

γ_{EH} —— 水平地震作用分项系数，应取 1.3。

3 计算变形时，应采用作用（荷载）效应的标准组合，即公

式 6.1.7-1 和公式 6.1.7-2 中的分项系数均应取 1.0。

6.1.8 轻钢结构住宅在风荷载作用下，楼层内最大弹性层间位移不应超过楼层高度的 1/400。轻钢结构住宅在多遇地震作用下，楼层内最大弹性层间位移不应超过楼层高度的 1/300。

6.1.9 结构构件的受拉强度应按净截面计算；受压强度应按有效净截面计算；稳定性应按有效截面计算；变形和各种稳定系数均可按毛截面计算。

6.1.10 当重力荷载效应对构件承载力有利时，荷载分项系数不大于 1.0。

6.1.11 设计屋面板采用檩条时，尚应考虑施工及检修集中荷载，其标准值应取 1.0kN 且作用在结构最不利位置上；当施工荷载有可能超过时，应按实际情况采用。设计框架柱、屋架和檩条时，应考虑由于风吸力等作用引起的构件受力的不利影响，此时永久荷载的分项系数应取 1.0。

6.1.12 轻钢结构住宅框架结构体系，宜考虑镶嵌填充的轻质墙体侧向刚度对整体结构抗侧移的作用。

6.2 构造要求

6.2.1 框架柱长细比应符合下列要求：

1 装配式轻钢结构住宅的框架柱长细比，抗震等级为三级时不应大于 $100 \sqrt{235/\varepsilon_k}$ ，四级时不应大于 $120 \sqrt{235/\varepsilon_k}$ 。

6.2.2 装配式轻钢结构住宅的支撑构件长细比，按受压设计时不宜大于 $130 \sqrt{235/\varepsilon_k}$ ；当采用拉杆时，其长细比不宜大于 $180 \sqrt{235/\varepsilon_k}$ ，但对张紧拉杆可不受此限制。

6.2.3 需要进行抗震验算的装配式轻钢结构住宅中框架柱、梁

板件宽厚比限值不应大于现行国家标准《钢结构设计标准》GB 50017 及《建筑抗震设计规范》GB 50011 规定的限值。

6.2.4 结构或构件变形的容许值应符合现行国家标准《钢结构设计标准》GB 50017 附录 B 的规定。

6.2.5 轻钢结构住宅的舒适度验算应符合现行行业标准的规定。

6.3 结构构件设计

6.3.1 装配式轻钢结构住宅的钢构件宜选用热轧 H 型钢、高频焊接或普通焊接的 H 型钢、冷轧或热轧成型的钢管、钢异形柱等。

6.3.2 装配式轻钢结构住宅的框架柱构件计算长度应按现行国家标准《钢结构设计标准》GB 50017 的规定执行。

6.3.3 装配式轻钢结构住宅构件和连接的承载力应按现行国家标准《钢结构设计标准》GB 50017 的有关规定计算，抗震验算时应符合现行国家标准《建筑抗震设计规范》GB 50011 的有关规定。

6.3.4 钢框架、框架—支撑结构的杆件宜按强度、刚度、抗锈蚀和便于加工等条件选用合理的截面形式，且符合下列要求：

1 框架柱选用热轧或高频焊薄壁 H 型钢时，截面板厚不宜小于 4.5mm。框架柱可采用分别选用冷成型方（矩）钢管截面。

2 框架梁、楼盖梁宜选用热轧（焊接）H 型钢，选用热轧或高频焊薄壁 H 型钢时，截面板厚不宜小于 4.5mm，框架梁、楼盖梁可采用冷成型方（矩）钢管截面。

3 框架柱采用冷成型方（矩）管时，材质宜符合现行行业标准《建筑结构用冷弯矩形钢管》JG/T 178 规定的 I 级产品。

4 支撑宜选用焊接圆管、热轧角钢或槽钢、热轧（焊接）H 型钢等，不应选用圆钢拉杆作支撑。支撑布置在分户墙或隔墙内时，宜选用平面外宽度较小的截面形式。

6.3.5 应对轻质楼板进行承载力检验，受弯承载力安全系数不应小于 1.35，并在荷载效应的标准组合作用下，板的受弯挠度最大值不应超过板跨度的 1/200，且裂缝宽度不应超过规范允许值。

6.3.6 预制装配式轻质楼板与钢结构梁应有可靠连接。

6.3.7 对钢丝网水泥板或定向刨花板等轻质薄型楼板与密肋钢梁组合的楼板结构，在计算分析时，应根据实际情况对楼板平面内刚度作出合理的计算假定。

6.3.8 管道穿过钢梁时的开孔位置、开孔直径和补强措施，应符合现行行业标准《高层民用建筑钢结构技术规程》JGJ 99 的规定。

6.3.9 楼梯宜采用装配式钢楼梯。

6.4 节点设计

6.4.1 钢框架梁柱节点连接形式优先采用高强度螺栓连接，高强度螺栓优先采用扭剪型。

6.4.2 对高强度螺栓连接节点，高强度螺栓的级别、大小、数量、排列和连接板等应按现行国家标准《钢结构设计标准》GB 50017 的规定进行计算和设计，需要进行抗震验算的还应符合现行国家标准《建筑抗震设计规范》GB 50011 的有关规定。

6.4.3 对焊接连接节点，焊缝的形式、焊接材料、焊缝质量等级、焊接质量保证措施等应按现行国家标准《钢结构设计标准》GB 50017 的有关规定进行计算和设计，需要进行抗震验算的还应符合现行国家标准《建筑抗震设计规范》GB 50011 的有关规定。

6.4.4 梁与柱的连接构造应符合下列要求：

1. 梁与柱的连接宜采用柱贯通型。

2. 柱在两个互相垂直的方向都与梁刚接时宜采用箱形截面柱，并在梁翼缘连接处设置隔板，当设置内隔板有困难时，宜设

置贯通式隔板。当柱仅在一个方向与梁刚接时，宜采用工字形截面，并将柱腹板置于刚接框架平面内。

3. 框架梁采用悬臂梁段与柱刚性连接时 (图 6.4.4-3)，悬臂梁段与柱应采用全焊接连接，此时上下翼缘焊接孔的形式宜相同；梁的现场拼接可采用翼缘焊接腹板螺栓连接或全部螺栓连接。

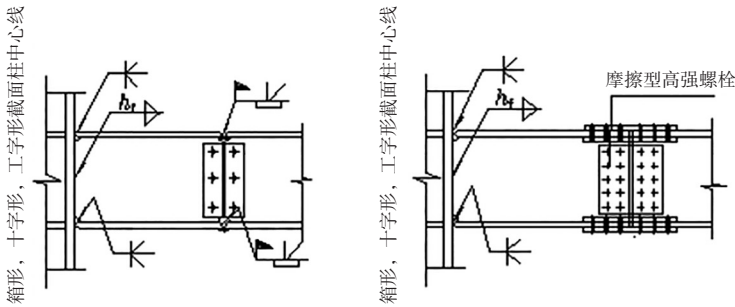


图 6.4.4-3 框架柱与悬臂梁段的连接

4. 箱形柱在与梁翼缘对应位置设置的隔板，应采用全熔透对接焊缝与壁板相连。工字形柱的横向加劲肋与柱翼缘，应采用全熔透对接焊缝连接，与腹板可采用角焊缝连接。

5. 梁与柱刚性连接时，柱在梁翼缘上下各 500mm 的范围内，柱翼缘与柱腹板间或箱形柱壁板间的连接焊缝应采用全熔透坡口焊缝。

6.4.5 钢柱脚采用预埋锚栓与柱脚板连接的外露式做法 (图 6.4.5-1、图 6.4.5-2)，采用埋入式柱脚做法 (图 6.4.5-3)，或预埋钢板与钢柱现场焊接，当采用外露式做法时应符合下列要求：

- 1 柱脚板厚度不应小于柱翼缘厚度的 1.5 倍。
- 2 预埋锚栓直径不小于 20mm，锚固长度不应小于锚栓直径的 25 倍，实际锚栓直径及锚固长度根据结构计算确定。

3 柱脚钢板与基础混凝土表面的摩擦极限承载力可按下式计算：

$$V = 0.4 (N+T) \quad (6.4.5)$$

式中：\$N\$——柱轴力设计值；

\$T\$——受拉锚栓的总拉力，当柱底剪力大于摩擦力时应设抗剪键。

4 柱脚与底板间应设置加劲肋。

5 柱脚板与基础混凝土间产生的最大压应力标准值不应超过混凝土轴向抗压强度标准值的 2/3。

6 对预埋锚栓的外露式柱脚，在柱脚底板与基础表面之间应留 50mm~80mm 的间隙，并应采用比基础高一强度等级无收缩细石混凝土填实。

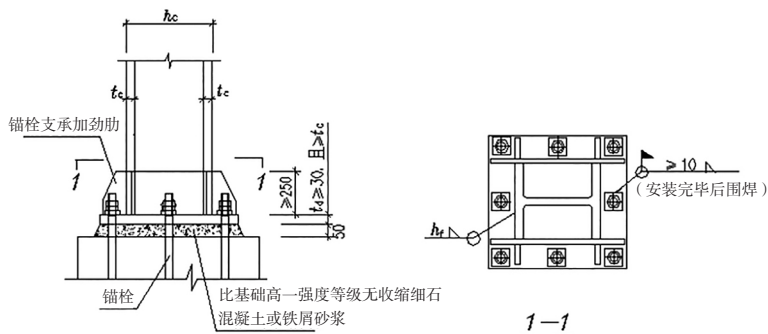


图 6.4.5-1 工字形截面柱的刚性柱脚构造

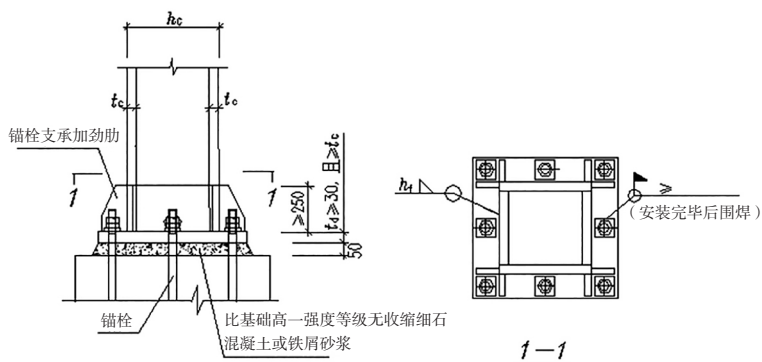


图 6.4.5-2 箱形截面柱的刚性柱脚构造

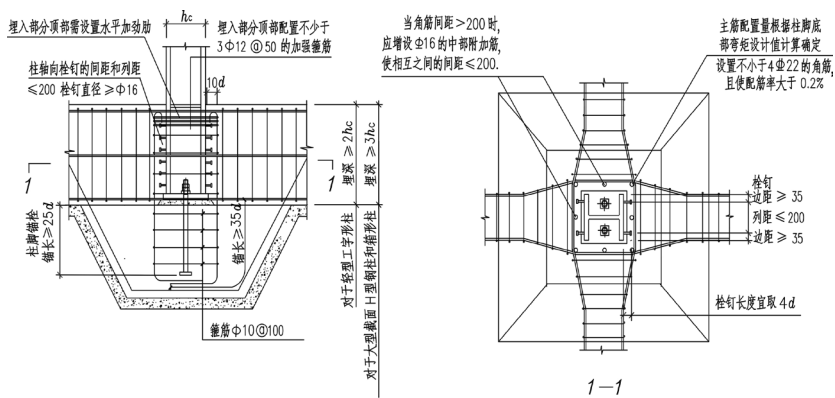


图 6.4.5-3 埋入式刚性柱脚构造

7 钢柱脚部分应采用钢丝网混凝土包裹, 包裹厚度不小于 50mm。考虑住宅的室内美观, 柱脚包裹混凝土宜埋在室内地坪下。

6.4.6 预制装配式轻质楼板与钢结构梁连接做法 (图 6.4.6)。

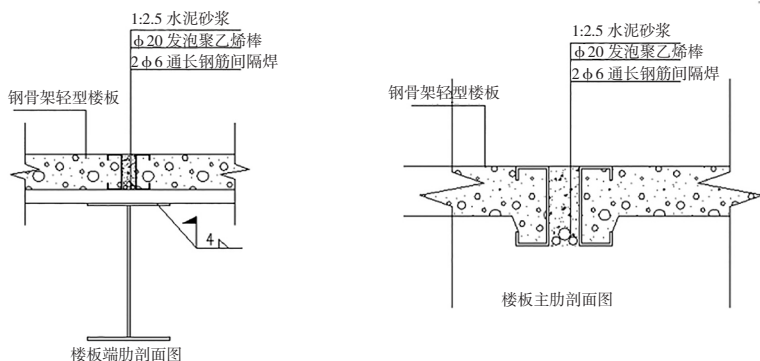


图 6.4.6 预制装配式轻质楼板与钢结构梁连接做法

6.5 地基基础

6.5.1 应根据住宅层数、地质状况、地域特点等因素，装配式轻钢结构住宅的基础形式可采用柱下独立基础或条形基础，必要时也可采用桩基础；当有地下室时，可采用筏板基础或独立柱基加防水板的做法。

6.5.2 当地基为湿陷性黄土、盐渍土、冻胀土时，地基处理应符合现行国家标准《湿陷性黄土地区建筑标准》GB 50025 及《盐渍土地区建筑技术规范》GB/T 50942、《冻土地区建筑地基基础设计规范》JGJ 118 的规定。

6.5.3 基础底面应设置素混凝土垫层，并根据具体的地质条件进行腐蚀性评价，基础中钢筋的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、《工业建筑防腐蚀设计标准》GB/T 50046、《混凝土结构耐久性评定标准》CECS 220 的规定，但一般不应小于 40mm，有地下水时宜适当增加混凝土保护层厚度。

6.5.4 地基基础的变形和承载力计算应符合现行国家标准《建筑地基基础设计规范》GB 50007 的规定。

6.5.5 当地基主要受力层范围内不存在软弱黏土层及液化土层时，装配式轻钢结构住宅的地基及基础可不进行抗震承载力验算。

6.5.6 轻钢结构住宅设有地下室时，地下室的钢柱宜采用钢丝网水泥砂浆包裹。地下室的防水应符合现行国家标准《地下工程防水技术规范》GB 50108 的要求。

6.5.7 当地基土及地下水对结构有腐蚀性时，防腐措施应符合照《工业建筑防腐设计标准》GB/T 50046 的规定。

6.6 非结构构件设计

6.6.1 外围护墙、内隔墙、屋面、女儿墙、雨篷、太阳能支架、屋顶水箱支架，以及其他建筑附属设备等非结构构件及其连接，应满足抗风和抗震要求。

6.6.2 建筑附属设备体系的重力超过所在楼层重力的 10% 时，应计入整体结构计算。

6.6.3 采用预制轻质墙板做围护墙体时应符合下列要求：

1 双层外墙时，其中外侧复合保温墙板应外包式挂在主体钢框架结构上，内侧墙板宜填充镶嵌在钢框架之间且与柱内侧平齐，两墙板之间可留有一定的空隙。

2 外墙外挂节点形式和设计宜符合现行行业标准《人造板材幕墙工程技术规范》JGJ 336 的有关规定。

3 内隔墙镶嵌节点可采用 U 形金属夹间断固定在墙板上、下端与主体钢结构或楼板可靠连接。

4 门窗洞口宜有专用洞边板，洞口边、角部应有防裂措施。

6.6.4 采用轻钢龙骨复合墙板做围护墙体时，钢龙骨与上、下导

轨应采用自钻自攻螺钉连接，并应符合下列要求：

1 卡件的壁厚不宜小于 1.0mm。

2 导轨与主体结构连接的自钻自攻螺钉规格不宜小于 ST5.5，自钻自攻螺钉宜双排布置且间距不宜超过 600mm。

3 钢龙骨的大小、排列间距、龙骨壁厚、与导轨的连接方式应定型。

6.6.5 采用轻质砌块做围护墙体时应符合下列要求：

1 对外包钢结构砌筑的砌块应有可靠连接和咬槎。

2 填充墙在平面和竖向的布置，宜均匀对称，宜避免形成薄弱层或短柱。

3 砌体的砂浆强度等级不应低于 M5；实心块体的强度等级不宜低于 MU2.5，空心块体的强度等级不宜低于 MU3.5；墙顶应与钢框架梁紧密结合。

4 填充墙应沿框架柱全高每隔 500mm~600mm 设 2 ϕ 6 拉筋，拉筋伸入墙内的长度应全长贯通。

5 墙长大于 5m 时，墙顶与梁宜有拉结；墙长超过 8m 或层高 2 倍时，宜设置钢筋混凝土构造柱；门窗洞口宽度大于 2.1m 时增设构造柱。墙高超过 4m 时，墙体半高宜设置与柱连接且沿墙全长贯通的钢筋混凝土水平系梁。

6 楼梯间和人流通道的填充墙，尚应采用钢丝网砂浆面层加强。

6.6.6 采用预制复合保温板做屋面时，檩条的间距及其承载力设计与板型有关，应按复合板产品性能使用说明进行设计。屋檐挑板长度应按照产品使用说明确定。屋面板与檩条连接用自钻自攻螺钉规格不宜小于 ST6.3。当屋面坡度大于 45° 时，应附加防滑连接件。

6.7 钢结构防护

6.7.1 轻钢结构住宅应采用较严格的防锈和涂装措施。应综合考虑结构的重要性、环境侵蚀条件、维护条件和使用寿命以及施工条件和工程造价等因素，并应符合现行国家标准《工业建筑防腐蚀设计标准》GB 50046 与《冷弯薄壁型钢结构技术规范》GB 50018 的规定。

6.7.2 轻钢结构住宅应明确规定钢材除锈等级、除锈方法、防腐涂料 (或镀层) 名称、及涂 (或镀) 层厚度等要求，钢结构表面除锈等级与涂料的匹配以及常用涂层的配套，应符合现行行业标准《建筑钢结构防腐蚀技术规程》JGJ/T 251 的规定。最低除锈等级 Sa2，底层采用环氧铁红底涂料，涂刷两遍，总厚 $60\mu\text{m}$ ；中间层采用环氧云铁中间涂料，涂刷两遍，总厚 $120\mu\text{m}$ ；面层涂料采用环氧、聚氨酯、丙烯酸环氧、丙烯酸聚氨酯等面涂料，涂刷三遍，总厚 $100\mu\text{m}$ 。

6.7.3 不同金属不应直接相接触。

6.7.4 轻钢结构住宅的防火设计，除本标准有关规定外，尚应符合现行国家与行业标准《建筑设计防火规范》GB 50016 和《钢结构防火涂料应用技术规范》CECS 24、《建筑钢结构防火技术规范》GB 51249 的规定。

6.7.5 轻钢结构住宅的建筑与结构专业设计文件中应有防火设计的内容。其中应包括建筑防火类别和结构耐火极限的确定、防火措施和防火材料的选用、防火构造、防火涂层厚度的计算、选定或抗火设计验算、措施等。必要时可进行各项钢结构住宅工程的性能化防火设计。

6.7.6 钢结构的防火涂料应符合下列要求：

1 应按耐火极限和保护层厚度要求，可选用薄涂型或厚涂型涂料。在满足耐火极限的条件下，宜优先选用薄涂型涂料。

2 所选用的钢结构防火涂料应具有产品鉴定证书，以及国家指定的防火材料检测机构提供的产品耐火性能检测报告，并有消防监督部门核发的生产许可证。

3 防火涂料应呈碱性或偏碱性，底层涂料应能与防锈漆或钢板相容，并有良好的结合力。当有可靠依据时，亦可选用有防锈功能的底层涂料。

4 室内钢结构防火涂料的技术性能应符合现行行业标准《钢结构防火涂料应用技术规范》CECS 24 的规定。

5 轻钢结构住宅的耐火等级不低于三级，钢柱的耐火极限不小于 2h，钢梁的耐火极限不小于 1h，楼板及屋顶承重构件的耐火极限不小于 0.5h，外墙及分户墙耐火极限不小于 1.5h，内隔墙耐火极限不小于 0.5h，楼梯间耐火极限不小于 0.5h，吊顶的耐火极限不小于 0.15h。

7 设备设计

7.0.1 钢结构住宅设备各专业设计应符合现行国家标准的规定。

7.0.2 工业化钢结构住宅建筑体系中各种设备管线的预埋管宜定型、定长、定位，以便预制。

7.0.3 配电箱等预留洞口、凹槽应在工厂定型加工制作。

7.0.4 轻钢结构住宅的防雷，接地和等电位联结应利用钢结构体系实施。

7.0.5 防雷接地与交流工作接地、安全保护接地等可利用基础钢筋作为自然接地体，此时应将钢柱柱脚与基础主筋焊接，达不到接地电阻设计值时应从钢柱另外引出接地极。

7.0.6 钢结构住宅宜采用整体卫浴间，采用时应符合现行行业标准《住宅整体卫浴间》JG/T 183 的规定。

7.0.7 钢结构住宅宜采用整体厨房，采用时应符合现行行业标准《住宅整体厨房》JG/T 184 的规定。

7.0.8 住宅内用气设备排烟方式应符合现行国家标准《住宅建筑规范》GB 50368 的规定。

8 施工与安装

8.1 一般规定

8.1.1 装配式轻钢结构住宅的钢结构制作、安装和验收应符合现行国家标准《钢结构工程施工规范》GB 50755 和《钢结构工程施工质量验收标准》GB 50205 的规定。

8.1.2 装配式轻钢结构住宅的钢结构工程应为一个分部工程，宜划分为制作、安装、连接、涂装等若干个分项工程，每个分项工程应包含一个或若干个检验批；检验批可根据施工、质量控制和专业验收的需要，按工程量、楼层、施工段、变形缝进行划分。

8.1.3 装配式轻钢结构住宅的钢结构工程施工前应进行项目管理规划，编写施工组织设计文件，应建立项目质量保证体系，应有过程管理措施。

8.1.4 根据施工图设计要求和项目管理规划，应对施工人员进行工艺技术培训和施工技术交底。

8.1.5 轻质楼板、轻质墙体与屋面工程的施工技术措施应满足下列规定：

1 选用的楼板材料、墙体材料、屋面材料，以及防水材料、连接配件材料、防裂增强网片材料或粘接材料的种类、性能、规格或尺寸等，均应符合设计规定和材料性能要求，对预制楼板、屋面板和外墙板应进行结构性能检验，对外墙保温板和屋面保温板应进行热工性能检验；

2 楼板、墙板和屋面板的搬运、贮存、保护、吊装方法应安全、

合理、可行。

3 楼板、墙板和屋面板与主体钢结构的连接方法，屋面和外墙立面的防水做法，基础防潮层做法，门、窗洞口做法，穿墙管线以及吊挂重物的加固构造措施等应符合设计要求和质量验收规范的要求。

4 根据工程特点和施工条件，确定施工工艺、进度控制和人员、机具投入。

5 过程控制和季节性施工措施应满足施工质量、安全、环境保护等方面的要求。

6 应严格按设计图纸施工、合理安排施工顺序，不得在现场临时随意开凿、切割、开孔。

8.1.6 材料进场时，应由专人验收，生产企业应提供产品合格证和质量检验报告，板材不应出现翘曲、裂缝、掉角等外观缺陷，尺寸偏差应符合设计要求。工程材料见证取样送样应由第三方检测机构完成，并提供由第三方提供的复试试验报告。

8.1.7 材料进场后，应按不同种类或规格堆放，并不得被其他物料污染，露天堆放时，应有防潮、防雨和防爆晒等措施。

8.1.8 墙板安装前，应先清理基层，按墙体排板图测量放线，并应用墨线标出墙体、门窗洞口、管线、配电箱、插座、开关盒、预埋件、钢板卡件、连接节点等位置，经检查无误，方可进行安装施工。

8.1.9 墙体与屋面施工应在主体结构验收后进行，内隔墙宜在做楼、地面找平层之前进行，且宜从顶层开始向下逐层施工，否则应有防止底层墙体由于累积荷载而损坏的措施。

8.1.10 轻钢结构住宅防雷设施施工、安装应符合《建筑物防雷工程施工与质量验收规范》GB 50601 的规定。

8.2 钢结构的制作、运输与安装

8.2.1 构件所用材料 (包括钢材、连接材料、涂装材料等) 应具有质量证明文件, 并应符合设计文件要求和现行国家有关标准的规定。

8.2.2 构件制作、除锈和涂装应在工厂进行, 钢构件在制作前应根据设计图纸编制构件加工详图, 并应制定合理的加工流程。

8.2.3 除锈应按设计文件要求进行, 当设计文件未作规定时, 宜选用喷砂或抛丸除锈方法, 并应达到不低于 Sa2.5 级除锈等级。

8.2.4 除锈后的钢材表面经检查合格后, 应在 4h 内进行涂装, 涂装后 4h 内不得淋雨。

8.2.5 涂装时的环境温度和相对湿度应符合涂料产品说明书的要求, 当产品说明书无要求时, 环境温度宜在 5℃ ~38℃ 之间, 相对湿度不宜大于 85%。

8.2.6 钢构件的运输与安装应按施工组织设计进行, 运输与安装程序必须保证结构的稳定性和不导致永久性变形。

8.2.7 钢构件安装过程中, 现场进行制孔、焊接、组装、涂装等工序的施工应符合现行国家标准《钢结构工程施工质量验收规范》GB 50205 的有关规定。

8.2.8 构件运输、堆放应垫平固牢, 搬运构件时不得采用损伤构件或涂层的滑移拖运。

8.2.9 钢构件在运输、存放、吊装过程损坏的涂层, 应先补涂底漆, 再补涂面漆。

8.2.10 钢构件在吊装前应清除表面上的油污、冰雪、泥沙和灰尘等杂物。

8.2.11 高强度螺栓摩擦面、埋入钢筋混凝土结构内的钢构件表面

及密封构件内表面不应做涂装。待安装的焊缝附近、高强度螺栓节点板表面及节点板附近，在安装完毕后应予补涂。

8.2.12 钢构件的螺栓孔应采用钻成孔，严禁烧孔或现场气割扩孔。

8.2.13 高强度螺栓摩擦面的抗滑移系数应达到设计要求。

8.2.14 焊接材料在现场应有烘焙和防潮存放措施。

8.2.15 钢结构施工应有可靠措施确保预埋件尺寸符合设计允许偏差的要求。

8.2.16 钢结构安装顺序应先形成稳定的空间单元，然后再向外扩展，并应及时消除误差。

8.2.17 柱的定位轴线应从地面控制轴线直接上引，不得从下层柱轴线上引。

8.2.18 预埋锚栓的施工及验收应符合本标准和有关的现行国家标准的规定。

8.3 轻质楼板安装

8.3.1 有楼面次梁结构的，次梁连接节点应满足承载力要求，次梁挠度不应大于跨度的 $1/200$ 。对桁架式次梁，各榀桁架的下弦之间应有系杆或钢带拉结。

8.3.2 吊装应按楼板排板图进行，并应严格控制施工荷载，对悬挑部分的施工应设临时支撑措施。

8.3.3 大于 100mm 的楼板洞口应在工厂预留，所有洞口应填补密实。

8.3.4 当采用预制圆孔板或配筋的水泥发泡类楼板时，板与钢梁搭接长度不应小于 50mm，并应有可靠连接，采用焊接时应对焊缝进行防腐处理。

8.3.5 当采用 OSB 板或钢丝网水泥板等薄型楼板时，板与钢梁搭

接长度不应小于 30mm，采用自攻螺钉连接时，规格不宜小于 ST5.5，长度应穿透钢梁翼缘板不少于 3 圈螺纹，间距对 OSB 板不宜大于 300mm，对钢丝网水泥板应在板四角固定。

8.3.6 楼板安装应平整，相邻板面高差不宜超过 3mm。

8.4 轻质墙板安装

8.4.1 墙板施工前应做好下列技术准备：

- 1 设计墙体排板图 (包含立面、平面图)；
- 2 确定墙板的搬运、起重方法；
- 3 确定外墙板外包主体钢结构的干挂施工方法；
- 4 制定测量措施；
- 5 制定高空作业安全措施。

8.4.2 外墙干挂施工应符合下列要求：

- 1 干挂节点应专门设计，干挂金属构件应采用镀锌或不锈钢件，宜避免现场施焊，否则应对焊缝做好有效的防腐处理；
- 2 外墙干挂施工应由专业施工队伍或在专业技术人员指导下进行。

8.4.3 双层墙板施工应符合下列要求：

- 1 双层墙板在安装好外侧墙板后，可根据设计要求安装固定好墙内管线，验收合格后方可安装内侧板；
- 2 双层外墙的内侧墙板宜镶嵌在钢框架内，与外层墙板拼缝宜错开 200mm~300mm 排列，并应按内隔墙板安装方法进行。

8.4.4 内隔墙板安装应符合下列要求：

- 1 应从主体钢柱的一端向另一端顺序安装，有门窗洞口时，宜从洞口向两侧安装；
- 2 应先安装定位板，并在板侧的企口处、板的两端均匀满刮

粘结材料，空心条板的上端应局部封孔；

3 顺序安装墙板时，应将板侧榫槽对准另一板的榫头，对接缝隙内填满的粘结材料应挤紧密实，并应将挤出的粘结材料刮平；

4 板上、下与主体结构应采用 U 形钢卡连接。

8.4.5 建筑墙体施工中的管线安装应符合下列要求：

1 外墙墙体内不宜安装管线，必要时应由设计确定；

2 应使用专用切割工具在板的单面竖向开槽切割，槽深不宜大于板厚的 $1/3$ ，当不得不沿板横向开槽时，槽长不应大于板宽的 $1/2$ ；

3 管线、插座、开关盒的安装应先固定，方可用粘结材料填实、粘牢、平整；

4 设备控制柜、配电箱可安装在双层墙板上。

8.4.6 墙面整理和成品保护应符合下列要求：

1 墙面接缝处理应在门框、窗框、管线及设备安装完毕后进行；

2 应检查墙面：补满破损孔隙，清洁墙面，对不带饰面的毛坯墙应满铺防裂网刮腻子找平；

3 对有防潮或防渗漏要求的墙体，应按设计要求进行墙面防水处理；

4 对已完成抹灰或刮完腻子的墙面不得再进行任何剔凿；

5 在安装施工过程中及工程验收前，应对墙体采取防护措施，防止污染或损坏。

8.5 轻质砌块墙体施工

8.5.1 轻质砌块应采用与砌块配套的专用砌筑砂浆或专用胶粘剂砌筑，专用砌筑砂浆或专用胶粘剂应符合质量标准要求，并应提

供产品质量合格证书和质量检测报告。

8.5.2 砌块施工前准备工作应符合下列要求：

1 进场砌块和配套材料堆放应有防潮或防雨措施，砌块下面应放置托板并码放成垛，堆放高度不应超过 1.5m；

2 墙体施工前，应清理基层、测量放线，标明门窗洞口和预埋件位置，并应保护好预埋管线。

8.5.3 砌块施工应符合下列要求：

1 砌块应采用专用工具锯割，禁止砍剁；

2 砌块应进行排块，排列应拼缝平直，上、下层应交错布置，错缝搭接不应小于 1/3 块长，并且不应小于 100mm；

3 砌筑底部第一皮砌块时，应采用 1:3 水泥砂浆铺垫，各层砌块均应带线砌筑，并应保证砌筑砂浆或胶粘剂饱满均匀，采用专用粘结砂浆时，其灰缝厚度宜为 2mm~4mm，采用非专用粘结砂浆时，水平灰缝厚度和竖向灰缝宽度不应超过 1.5mm。

4 丁字墙与转角墙应同时砌筑，如不能同时砌筑，应留出斜槎或有拉结筋的直槎；

5 砌筑时应随时用水平尺和靠尺检查，发现超标应及时调整，在砌筑后 24 小时内不得敲击切凿墙体；

6 砌块墙体预埋管线应竖向开槽，槽深不宜大于墙厚的 1/4，若横向开槽，槽深度不宜大于墙厚 1/5。墙体开槽应采用专用工具切割，管线固定后应及时填浆密实缝隙；

7 外墙应抹防水砂浆和刮腻子，对刮完腻子的砌块墙体不得再进行任何剔凿，墙体验收前，应采取防护措施。

8.5.4 在厨房、卫生间、浴室等处采用轻质砌块砌筑墙体时，墙体底部宜现浇混凝土坎台，其高度宜为 150mm。

8.5.5 砌块砌体施工控制等级不应低于 B 级。

8.6 轻钢龙骨复合墙体施工

8.6.1 施工前应符合下列要求：

1 运输和堆放轻钢龙骨或蒙皮用面板时应文明装卸，不得扔摔、碰撞，应防止变形；

2 锯割龙骨和面板应采用专用工具，切割后的龙骨和面板应边缘整齐、尺寸准确；

3 施工机具进场应提供产品合格证，安装工具或机具应保证能正常使用；

4 应先清理基层，按设计要求进行墙位置测量放线，应用墨线标出墙的中心线和墙的宽度线，弹线应清晰，位置应准确，检查无误后方可施工。

8.6.2 轻钢龙骨复合墙体施工应符合下列要求：

1 轻钢龙骨复合墙体施工应由专业施工队伍或在专业技术人员指导下进行；

2 龙骨的安装应符合以下要求：

1) 应按放线位置固定上下槽型导轨到主体结构上，固定槽型导轨应采用六角头带法兰盘的自钻自攻螺钉，规格不宜小于ST5.5，间距不宜大于 600mm，钉长应满足穿透钢梁翼板后外露不小于 3 圈螺纹；

2) 竖向龙骨端部应安装在导轨内，龙骨与导轨壁用平头自钻自攻螺钉 ST4.2 固定，竖向龙骨应平直，不得扭曲，龙骨间距应符合专业设计要求或产品使用要求；

3) 预埋管线应与龙骨固定。

3 保温材料的安装应符合下列要求：

1) 用聚苯板保温材料时，应采用专用自钻自攻螺钉将保温

板与龙骨固定，若是单层保温板，应将保温板安装在龙骨外侧上，保温板铺设应连续、紧密拼接，不得有缝隙，验收合格后方可进行面板安装；

2) 用玻璃棉或岩棉保温材料时，宜采用带有单面或双面防潮层的铝箔表层，防潮层应置于建筑物内侧，其表面不得有孔，防潮层应拉紧后固定在龙骨上，周边应搭接或锁缝，不得有缝隙，验收合格后方可进行面板安装；

3) 不得采用将保温材料填充在龙骨之间的保温隔热做法。

4 面板的安装应符合下列要求：

1) 面板宜竖向铺设，面板长边接缝应安装在竖龙骨上，对曲面隔墙，面板可横向铺设；

2) 面板安装应错缝排列，接缝不应在同一根竖向龙骨上，面板间的接缝应采用专用材料填补；

3) 安装面板时，宜采用不小于 ST5.5 的平头自钻自攻螺钉从板中部向板的四边固定，钉头略埋入板内，钉眼宜用石膏腻子抹平，钉长应满足穿透龙骨壁板厚度外露不小于 3 圈螺纹；

4) 有防水、防潮要求的面板不得采用普通纸面石膏板，外墙的外表面应按设计要求做防水施工。

8.7 轻质保温屋面施工

8.7.1 屋面施工前应符合下列要求：

1 设计屋面排版图；

2 确定屋面板搬运、起重和安装方法；

3 制定高空作业安全措施。

8.7.2 屋面施工应由专业施工队伍或由专业技术人员指导进行。

8.7.3 每块屋面板应至少有两根檩条支撑，板与檩条连接应按产

品专业技术规定进行或采用螺栓连接。

8.7.4 屋面板与檩条当采用自钻自攻螺钉连接时，应符合下列要求：

- 1 螺钉规格不宜小于 ST6.3；
- 2 螺钉长度应穿透檩条翼缘板外露不少于 3 圈螺丝；
- 3 螺钉帽应加扩大垫片；
- 4 坡度较大时应有止推件抗滑移措施。

8.7.5 屋面板侧边应有企口，拼缝处的保温材料应连续，企口内应有填缝剂，板应紧密排列，不得有热桥。

8.7.6 屋面板安装验收合格后，方可进行防水层或安装屋面瓦施工。

9 验收与使用

9.1 验 收

9.1.1 单位工程完工后，施工单位应组织有关人员进行自检。总监理工程师应组织各专业监理工程师对工程质量进行竣工预验收。工程竣工预验收由总监理工程师组织，各专业监理工程师参加，施工单位由项目经理、项目技术负责人等参加，其他各单位人员可不参加。工程预验收除参加人员与竣工验收不同外，其方法、程序、要求等均应与工程竣工验收相同。竣工预验收的表格格式可参照工程竣工验收的表格格式。存在施工质量问题时，应由施工单位整改。整改完毕后，由施工单位向建设单位提交工程竣工报告，申请工程竣工验收。工程竣工报告须经总监理工程师签署意见。

9.1.2 建设单位收到工程竣工报告后，应由建设单位项目负责人组织监理、施工、设计、勘察等单位项目负责人进行单位工程验收。

9.1.3 装配式轻钢结构住宅工程施工质量验收应按检验批、分项工程、分部（或子分部）工程的划分，并应符合下列要求：

1 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、《钢结构工程施工质量验收标准》GB 50205 和其他相关专业验收规范的规定；

2 应符合工程勘察、设计文件的要求；

3 参加验收的各方人员应具备规定的资格；

4 应在施工单位自检评定合格的基础上进行；

5 隐蔽工程应有完整的工程验收文件；

6 涉及结构安全的试块、试件以及有关材料，应按规定进行见证取样检测；

7 检验批的质量应按主控项目和一般项目验收；

8 对涉及结构安全和使用功能的重要分部工程应进行抽样检测；

9 承担见证取样检测及有关结构安全检测的单位应具有相应资质；

10 工程的观感质量应由验收人员通过现场检查，并应共同确认。

9.1.4 装配式轻钢结构住宅工程施工质量验收合格应符合下列要求：

1 应进行建筑节能专项验收，主要包括建筑物体形系数、窗墙面积比、各部分围护结构的传热系数、外墙遮阳系数等，均应符合现行国家标准《建筑节能工程施工质量验收标准》GB 50411的规定；

2 各分部（或子分部）工程的质量均应验收合格；

3 质量控制资料应完整；

4 各分部（或子分部）工程有关安全和功能的检测资料应完整；

5 主要功能项目的抽查结果应符合相关专业质量验收规范的规定；

6 观感质量验收应符合要求。

9.1.5 轻质楼板工程的施工验收应按主体结构验收要求进行，可作为主体结构中的一个分项工程。

9.1.6 轻质墙体和屋面工程施工质量验收应按一个分部工程进行，其中应包含外墙、内墙、屋面和门窗等若干个分项工程。

9.1.7 墙体施工允许偏差和检验方法应符合表 9.1.7 的规定。

表 9.1.7 墙体施工允许偏差的检验方法

序号	项目		允许偏差 (mm)	检验方法	
1	轴线位移		5	用尺量	
2	表面平整度		3	用 2m 靠尺和塞尺量	
3	垂直度	每层	≤ 3m	3	用 2m 脱线板或吊线，尺量
			>3m	5	
		全高	≤ 10m	10	用经纬仪或吊线、尺量
			>10m	15	
4	门窗洞口尺寸		± 5	用尺量	
5	外墙上下窗偏移		10	用经纬仪或吊线	

9.1.8 工程竣工验收合格后，建设单位应依照有关规定，向当地建设行政主管部门备案。

9.2 使用与维护

9.2.1 建设单位在工程竣工验收合格后，应取得当地政府等有关部门的认可文件后，并应在道路畅通，水、电具备的条件下，可交付使用。

9.2.2 建设单位交付使用时，应提供住宅使用说明书，住宅使用说明书中包含的使用注意事项应符合表 9.2.2 的规定。

表 9.2.2 使用注意事项

房屋部位	注意事项
主体结构	钢结构不能拆除，不能渗水受潮，涂装层不得铲除，装修不得在钢结构上施焊
墙体	墙体不能拆除，改动非承重墙应经原设计单位批准，不得在外墙上安装任何挂架，外围护墙体饰面层不得破坏，受潮或渗水
防水层	厨房或卫生间的防水层，装修时不得破坏
门窗	不得更改或加设门窗
阳台	不得加设阳台附属设施
烟道	设有烟道的，抽油烟机管应接入烟道内，不得封堵或拆除烟道
供水设施	供水主立管不得移动、接分叉或毁坏
排水设施	排水主立管不得移动、接分叉或毁坏
供电设施	不得改动公共部位供电设施
消防设施	消防设施不得遮掩或者损坏，不得阻碍消防通道，不得动用消防水泵
保温构造	墙体、屋面、楼地面等的各类保温系统包括饰面层、加强层、保温层等均不得铲除和削弱，不得有渗水

9.2.3 用户在使用过程中，不得擅自增大楼面、屋面原设计使用荷载。

本标准用词说明

1 为便于在执行本标准条文时区别对待，对要求严格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，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 《建筑材料放射性核素限量》GB 6566
- 2 《冷轧带肋钢筋》GB 13788
- 3 《建筑地基基础设计规范》GB 50007
- 4 《建筑结构荷载规范》GB 50009
- 5 《混凝土结构设计规范》GB 50010
- 6 《建筑抗震设计规范》GB 50011
- 7 《建筑设计防火规范》GB 50016
- 8 《钢结构设计标准》GB 50017
- 9 《冷弯薄壁型钢结构技术规范》GB 50018
- 10 《湿陷性黄土地区建筑标准》GB 50025
- 11 《建筑结构可靠性设计统一标准》GB 50068
- 12 《住宅设计规范》GB 50096
- 13 《地下工程防水技术规范》GB 50108
- 14 《工程结构可靠性设计统一标准》GB 50153
- 15 《钢结构工程施工质量验收标准》GB 50205
- 16 《建筑内部装修设计防火规范》GB 50222
- 17 《建筑工程施工质量验收统一标准》GB 50300
- 18 《民用建筑工程室内环境污染控制标准》GB 50325
- 19 《民用建筑设计统一标准》GB 50352
- 20 《住宅建筑规范》GB 50368
- 21 《建筑节能工程施工质量验收标准》GB 50411
- 22 《建筑物防雷工程施工与质量验收规范》GB 50601

- 23 《钢结构工程施工规范》GB 50755
- 24 《建筑钢结构防火技术规范》GB 51249
- 25 《碳素结构钢》GB/T 700
- 26 《钢结构用高强度大六角头螺栓》GB/T 1228
- 27 《钢结构用高强度大六角螺母》GB/T 1229
- 28 《钢结构用高强度垫圈》GB/T 1230
- 29 《钢结构用高强度大六角头螺栓、大六角螺母、垫圈技术条件》
GB/T 1231
- 30 《低合金高强度结构钢》GB/T 1591
- 31 《钢结构用扭剪型高强度螺栓连接副》GB/T 3632
- 32 《非合金钢及细晶粒钢焊条》GB/T 5117
- 33 《热强钢焊条》GB/T 5118
- 34 《埋弧焊用非合金钢及细晶粒钢实心焊丝、药芯焊丝和焊丝 -
焊剂组合分类要求》GB/T 5293
- 35 《六角头螺栓 C 级》GB/T 5780
- 36 《六角头螺栓》GB/T 5782
- 37 《气体保护电弧焊用碳钢、低合金钢焊丝》GB/T 8110
- 38 《非合金钢及细晶粒钢药芯焊丝》GB/T 10045
- 39 《建筑用轻钢龙骨》GB/T 11981
- 40 《埋弧焊用低合金钢焊丝和焊剂》GB/T 12470
- 41 《熔化焊用钢丝》GB/T 14957
- 42 《十字槽盘头自钻自攻螺钉》GB/T 15856.1
- 43 《十字槽沉头自钻自攻螺钉》GB/T 15856.2
- 44 《十字槽半沉头自钻自攻螺钉》GB/T 15856.3
- 45 《六角法兰面自钻自攻螺钉》GB/T 15856.4
- 46 《六角凸缘自钻自攻螺钉》GB/T 15856.5

- 47 《热强钢药芯焊丝》GB/T 17493
- 48 《建筑模数协调标准》GB/T 50002
- 49 《工业建筑防腐蚀设计标准》GB/T 50046
- 50 《盐渍土地区建筑技术规范》GB/T 50942
- 51 《青海省农牧民住房抗震技术规程》GB63/T 1841
- 52 《高层民用建筑钢结构技术规程》JGJ 99
- 53 《钢筋焊接网混凝土结构技术标准》JGJ 114
- 54 《冻土地区建筑地基基础设计规范》JGJ 118
- 55 《金属与石材幕墙工程技术规范》JGJ 133
- 56 《人造板材幕墙工程技术规范》JGJ 336
- 57 《建筑结构用冷弯矩形钢管》JG/T 178
- 58 《住宅整体卫浴间》JG/T 183
- 59 《住宅整体厨房》JG/T 184
- 60 《建筑钢结构防腐蚀技术规程》JGJ/T 251
- 61 《冷弯薄壁型钢多层住宅技术标准》JGJ/T 421
- 62 《耐碱玻璃纤维网格》JC/T 841
- 63 《钢结构防火涂料应用技术规范》CECS 24
- 64 《混凝土结构耐久性评定标准》CECS 220
- 65 《定向刨花板》LY/T 1580

青海省工程建设地方标准

青海省农牧区装配式轻钢结构住宅技术标准

DB63/T 1904-2021

条文说明

条文说明

1. 总 则

为适应青海省经济建设的需要，推广应用钢结构住宅建筑技术，规范钢结构住宅技术标准，实现钢结构住宅的功能和性能，结合我省城镇建设和建筑工程发展的实际情况，在广泛调查研究，认真总结近几年我省钢结构住宅建设经验，由青海省建筑建材科学研究院有限责任公司负责，组织有关设计、高校、科研和生产企业等单位，制定我省农牧区装配式轻钢结构住宅技术标准。

本标准适用于轻型钢结构住宅的设计、施工和验收，重点突出“轻型”。由轻型钢框架结构体系和配套的轻质墙体、轻质楼面、轻质屋面建筑体系所组成的轻型节能住宅建筑。可用于 7-8 度抗震地区的不超过 3 层、高度不超过 12m 的低层钢结构住宅建筑，同时与《青海省农牧民住房抗震技术规程》GB63/T 1841 统一，超过 12m 时按现行其他国家标准执行。

4 材 料

4.1 结构材料

4.1.1 钢结构材料是引自现行国家标准《钢结构设计标准》GB 50017 的规定。推荐轻型钢结构住宅宜采用 Q235-B 碳素结构钢以及 Q345-B 低合金高强度结构钢，主要是这两种牌号的钢材具有多年的生产与使用经验，材质稳定，性能可靠，经济指标较好。且 B 级钢材具有常温冲击韧性的合格保证，满足住宅环境的使用温度，没有必要使用更高级别或更高强度等级的钢材。

4.1.2 该条是引自现行国家标准《钢结构设计标准》GB 50017 和《建筑抗震设计规范》GB 50011 的规定。

4.1.4 对于冷加工成型的钢材，当壁厚不大于 6mm 的材料强度设计值按现行国家标准《冷弯薄壁型钢结构技术规范》GB 50018 的规定取值，但构件计算公式应符合现行国家标准《钢结构设计标准》GB 50017 的规定。当壁厚大于 6mm 的材料设计强度和构件设计计算公式都应符合现行国家标准《钢结构设计标准》GB 50017 的规定执行。

4.1.9~4.1.13 水泥纤维类材料中的纤维只能作为防裂措施，不应作为受力材料。这类材料中有的抗冻融性能差，易粉化，现实中的纤维材料性能差别很大，有的抗碱性能差，耐久性得不到保证。这类材料（包括水泥压力板、挤出板等）强度较高，但是易脆断。考虑到实际使用情况，用于室内环境作为楼板时应配置钢筋。水泥纤维类材料具有轻质、高强特点，适用于预制装配式施工。

5 建筑设计

5.1 一般规定

5.1.1 集成化住宅建筑是工业化和产业化的要求，而工业化的前提是标准化和模数化。轻型钢结构住宅建筑具有产业化的优势和特点，轻型钢结构住宅技术开发应以工业化为手段，以产业化为目标，进行产品和技术配套开发，形成房屋体系。

5.1.2 装配式轻钢结构住宅建筑的构件或配件及其应用技术，具有较高的工业化生产程度和较严谨的操作程序，难以现场复制。否则，其功能或性能得不到保证。因此建筑、结构、设备和装修设计应紧密配合，应综合考虑，实现一体化设计，避免现场随意改动。

5.1.3 装配式轻钢结构住宅是一种新的节能建筑体系，建筑设计必须进行节能专项设计，执行我国建筑节能政策。青海地域辽阔，从南到北气候差异较大，建筑节能指标要求不同，建筑节能设计应符合当地节能指标要求。

5.1.4 装配式轻钢结构住宅应满足住宅的基本功能和性能，应符合现行国家住宅建筑设计标准。

5.2 平面设计

5.2.1 优先尺寸就是从模数数列中事先挑选出的模数或扩大模数尺寸。在选用部件中对通用性强的尺寸关系，指定其中几种尺寸系列作为优先尺寸，其他部件应与已选定部件的优先尺寸关联配合。

5.2.4 住宅建筑平面设计在方案阶段应与钢结构专业配合，便于

结构专业布置梁柱，使结构受力合理、用材经济，充分发挥钢结构优势。

5.2.5 室内露柱或露梁影响使用和美观，在平面布置时，建筑和结构专业应充分配合，合理布置构件，或采用异形构件满足建筑使用要求。

5.2.6 住宅大开间布置，有利于住宅空间灵活分隔，具有可改性。

5.3 轻质墙体与屋面设计

5.3.1、5.3.2 外墙和屋面属于外围护体系，是钢结构住宅建筑设计重点之一，其设计应满足住宅建筑的功能和性能，应与主体结构同寿命。

5.3.3 外围护墙体是建筑节能的关键，墙体要有一定的热阻值，才能达到保温隔热效果。钢结构特点之一是钢材的导热系数远大于墙板的导热系数，其热阻相对很小，热量极易通过钢材传导流失，形成“热桥”。因此，要在钢结构部位增加热阻，采取隔热保温措施。

钢结构结合预制墙板装配的建筑体系，是近年来开发钢结构住宅建筑的主要形式之一。为规范这种建筑体系设计，有必要对涉及建筑主要功能性、适用性的设计方法作出强制性规定。

5.3.2~5.3.9 分别给出了轻质墙板式墙体、轻钢龙骨式墙体和砌块式墙体的建筑做法。

6 结构设计

6.1 一般规定

6.1.3 在结构体系中,当采用小型方钢管组成的格构式梁柱体系,与轻钢龙骨墙体结合,适用 2 层及以下低层建筑。

6.1.4、6.1.5 依据现行国家标准《建筑结构荷载规范》GB 50009 和《建筑抗震设计规范》GB 50011,结合轻型钢结构住宅建筑的特点,给出了荷载效应组合的具体表达式和相关系数,旨在统一和规范这类结构计算的输入条件。

6.1.9 轻型钢结构住宅的钢构件截面较小,变形主要是构件刚度控制,节点域变形可忽略不计。

6.3 结构构件设计

6.3.2、6.3.3 本标准规定,冷加工成型的钢构件按现行国家标准《钢结构设计标准》GB 50017 的规定进行设计计算,只是对壁厚不大于 6mm 的材料强度设计值按现行国家标准《冷弯薄壁型钢结构技术规范》GB 50018 的规定采用。

6.4 节点设计

6.4.1 ~ 6.4.3 建议采用高强度螺栓连接,主要是体现和倡导钢结构装配化施工的特点,施工速度快,质量容易控制。无论是螺栓连接还是焊接,都要求设计人员进行设计和计算确定连接强度,不应让加工厂或施工单位做节点连接的“深化”设计。

6.4.4 H型钢梁、柱采用端板全螺栓式连接，可满足现场全装配施工的需要，而且能避免现场焊接质量不能保证的弊端，这方面的研究成果较多，我国现行行业标准《门式刚架轻型房屋钢结构技术规程》CECS 102 中也有较详细的设计计算公式，推荐给工程技术人员应用实践。柱带外伸梁段后，将梁的现场连接外移，容易满足设计要求。柱横隔板贯通的节点形式是近几年来抗震研究的成果之一，由于在工厂施焊，焊缝质量容易得到保证，在此介绍几种节点连接方法供设计参考。

6.4.5 该条对柱脚的做法建议是出于施工便利考虑的，按照此做法的柱脚为刚接柱脚。式中T可根据柱脚板下反力直线分布假定，按柱受力偏心距的大小确定。

6.5 地基基础

6.5.1 轻钢住宅由于自重轻，基础相对节省，形式相对简单，一般做独立柱基或条形基础就能满足要求。

6.6 非结构构件设计

6.6.1 外围护结构构件所承受的风荷载效应和地震作用效应同时组合是参考我国现行行业标准《金属与石材幕墙工程技术规范》JGJ 133 的规定。

6.6.3~6.6.6 分别给出了墙板式墙体、轻钢龙骨式墙体和轻质砌块墙体的构造要求，以满足围护结构安全性要求。

6.7 钢结构防护

6.7.1、5.7.2 钢结构的寿命取决于防腐涂装施工质量，涂层的防护作用程度和防护时间长短取决于涂层质量，而涂层质量受到表

面处理 (除锈质量)、涂层厚度 (涂装道数)、涂料品种、施工质量等因素的影响。钢材只有经过表面彻底清理去除铁锈、轧屑和油类等污染物，底层涂料才能永久地附着于钢材上并对它起有效的保护作用。因此本条要求采用喷砂或抛丸方法除锈，并严禁现场带锈涂装或除锈不彻底涂装。

6.7.3 不同金属材料之间存在电位差，直接接触时会发生电偶腐蚀，电位低的金属会被腐蚀。如铁与铜直接接触时，由于铁的电位低于铜，铁会发生电偶腐蚀。

8 施工与安装

8.2 钢结构的制作与安装

8.2.4 经除锈后的钢材表面在检查合格后，应在 4h 内进行涂装，主要是防止钢材再度生锈，影响漆膜质量。

8.2.5 本条规定涂装时的温度以 $5^{\circ}\text{C} \sim 38^{\circ}\text{C}$ 为宜，只适合在室内无阳光直射的情况。如果在阳光直接照射下，钢材表面温度可能比气温高 $8^{\circ}\text{C} \sim 12^{\circ}\text{C}$ ，涂装时，当超过漆膜耐热性温度时，钢材表面上的漆膜就容易产生气泡而局部鼓起，使附着力降低。低于 0°C 时，钢材表面涂装容易使漆膜冻结不易固化。湿度超过 85% 时，钢材表面有露点凝结，漆膜附着力变差。涂装后 4h 内不得淋雨，是因为漆膜表面尚未固化，容易被雨水冲坏。

8.3 轻质楼板安装

目前，工程中使用的轻质楼板主要有两类，一类是厚型的，如预制圆孔板、水泥加气发泡板。另一类是薄型板，如 OSB 板、钢丝网水泥板等。本节给出了这些楼板安装的基本要求，具体细则还应结合各专业设计进行。

8.4 轻质墙板安装

8.4.1、8.4.2 墙板安装除满足一般规定外，还应按该节专门规定进行施工，尤其是外挂墙板的安装，应由专业施工队伍或在专业技术人员指导下进行。

8.4.3 双层外墙有利于防止钢结构热桥，容易实现节能指标要求，在此给出了双层墙板的安装要求供参考。

8.4.4 内隔墙条形板的安装，在其他工程中应用较广，技术成熟，有专门规范指导，该条归纳了常见做法，便于指导轻钢住宅墙体工程。

8.4.5 该条强调墙板中不应现场随便开凿，应严格遵守建筑、结构和设备一体化设计规定，提前做好有关准备。外墙中通常不设计管线，避免破坏墙体功能。

8.4.6 墙板安装完毕后，应作门窗洞口专门处理，并配合门窗安装，对墙体进行一体化处理，再作建筑饰面施工，验收前应有成品保护措施。

8.6 轻钢龙骨复合墙体施工

8.6.1 要做好轻钢龙骨复合墙体的施工，首先要使用合格的制品和配套材料。提供产品合格证书和性能检测报告是工程验收质量保证内容之一。对材料进场有验收要求，同时对基层的清理和放线作出了具体规定，以保证安装工作的正确实施。轻钢龙骨复合墙体的安装应是在主体钢结构验收合格后进行。

8.6.2 轻钢龙骨复合墙体施工专业性较强，该条要求选择专业施工公司或在专业技术人员指导下进行安装。岩棉或玻璃棉不能填充在龙骨之间，如果这样做，龙骨与面板就有可能形成一道道热桥，不仅起不到保温隔热作用，而且在热冷交替变化下，会在墙体表面形成一道道阴影。

9 验收与使用

9.1 验收

9.1.3 本条提出了轻型钢结构住宅工程质量验收的基本要求，主要有：参加建筑工程质量验收各方人员应具备规定的资格；建筑工程质量验收应在施工单位检验评定合格的基础上进行；检验批质量应按主控项目和一般项目进行验收；隐蔽工程的验收；涉及结构安全的见证取样检测；涉及结构安全和使用功能的重要分部工程的抽样检验以及承担见证试验单位资质的要求；观感质量的现场检查等。

9.2 使用与维护

9.2.1 钢结构住宅竣工验收合格，宜取得当地消防等政府有关部门的认可，并满足地方建设行政主管部门规定的备案要求。在此基础上，住宅具备接通水、电等条件后，可交付使用。

9.2.2 住宅使用说明书是指导用户正确使用住宅的技术文件，本条特别规定了住宅使用说明书中应包含的使用注意事项，对于保证钢结构住宅的使用寿命是非常重要的。