

ICS 91.080.10

CCS P 32

DB21

辽宁省地方标准

DB21/T XXXX—2022

轻钢结构装配装饰一体化建筑技术 规程

Technical specification for light steel structure assembly and
decoration integrated building

2022-XX-XX 发布

2022-XX-XX 实施

辽宁省住房和城乡建设厅
辽宁省市场监督管理局

联合发布

辽宁省地方标准

轻钢结构装配装饰一体化建筑技术规程

Technical specification for light steel structure assembly and decoration

integrated building

DB21/T XXXX—XXXX

备案号：JXXXX-XXXX

主编单位：辽宁福瑞达建筑科技有限公司

批准部门：辽宁省住房和城乡建设厅

施行日期：2022 年 XX 月 XX 日

2022 沈阳

目 录

1	总则	1
2	规范性引用文件	2
3	术语和符号	3
3.1	术 语	3
3.2	符 号	4
4	材料与设计指标	7
4.1	材料选用	7
4.2	设计指标	8
5	基本设计规定	9
5.1	设计原则	9
5.2	荷载与作用	9
5.3	建筑设计及结构布置	10
5.4	变形限值	12
5.5	构造的一般规定	12
6	结构分析	16
6.1	结构计算原则	16
6.2	水平荷载效应分析	16
7	构件和连接计算	18
7.1	构件计算	18
7.2	连接计算和构造	22
8	楼盖系统	24
8.1	一般规定	24
8.2	楼盖构造	24
9	墙体结构	30
9.1	一般规定	30
9.2	墙体设计计算	30
9.3	构造要求	33
10	屋盖系统	38
10.1	一般规定	38
10.2	设计规定	38

10.3	屋架节点构造	39
11	集成设计	41
11.1	一般规定	41
11.2	外围护系统	41
11.3	设备与管线系统	44
11.4	内装系统	45
11.5	集成墙体板	47
11.6	集成楼盖板	47
12	制作、防腐、安装及验收	49
12.1	制 作	49
12.2	防 腐	50
12.3	安 装	51
12.4	验 收	54
13	保温、隔热与防潮	59
13.1	一般规定	59
13.2	保温隔热构造	59
13.3	防潮构造	59
14	防 火	60
15	试 验	61
15.1	一般规定	61
15.2	性能试验	61
附录 A	确定螺钉材料抗剪强度设计值的标准试验	64
附录 B	墙体抗剪试验方法	66
附录 C	构件畸变屈曲应力计算	68
	本规程用词说明	71

前 言

根据辽宁省市场监督管理局 2021 年辽宁省地方标准制修订文件要求，由辽宁福瑞达建筑科技有限公司会同有关单位编制完成本规程。本规程编制过程中，编制组经广泛调查研究，参考国内外先进工作经验及其他相关标准，并广泛征求意见的基础上，制定本规程。

本规程的主要技术内容是：1 总则；2 规范性引用文件；3 术语和符号；4 材料与设计指标；5 基本设计规定；6 结构分析；7 构件和连接计算；8 楼盖系统；9 墙体结构；10 屋盖系统；11 集成设计；12 制作、防腐、安装及验收；13 保温、隔热与防潮；14 防火；15 试验。

本规程由辽宁省住房和城乡建设厅负责管理，由辽宁福瑞达建筑科技有限公司负责具体技术内容的解释。

本规程发布实施后，任何单位或个人如有意见或建议，均可来电和来函等方式进行反馈。

辽宁省住房和城乡建设厅 地址：沈阳市和平区太原北街 2 号；联系电话：024-23447652。

辽宁福瑞达建筑科技有限公司 地址：鞍山市台安县工业园区；联系电话：0412-4945566，电子邮箱：Lnfrdjz@163.com，邮编：114100。

本规程主编单位：辽宁福瑞达建筑科技有限公司

本规程参编单位：同济大学

辽宁领澳圣方企业管理咨询咨询有限公司

沈阳建筑大学

上海同磊土木工程技术有限公司

杭萧钢构(河北)建设有限公司

辽宁省政兴集团工业工程有限责任公司

重庆市镁晶防火材料有限公司

海城市建筑设计研究院

本规程主要起草人员：杨立田 王严平 乔国强 刘敬东 王振中 王文亭

主要审查人员：张其林 陈伯超 胡立黎 罗晓群 杨宽 秦鹤 朱长江 姚正凯 陈伟 常治国 董连勇

1 总则

- 1.0.1 为规范低层冷弯薄壁型钢房屋建筑的设计、制作、安装及验收，做到技术先进、经济合理、安全适用、确保质量，制定本规程。
- 1.0.2 本规程适用于以冷弯薄壁型钢为主要承重构件，层数不大于 3 层，檐口高度不大于 12 m 的低层房屋建筑的设计、施工及验收。
- 1.0.3 本规程根据现行国家标准《建筑结构可靠度设计统一标准》GB 50068、《建筑结构荷载规范》GB 50009、《建筑抗震设计规范》GB 50011、《钢结构设计规范》GB 50017、《冷弯薄壁型钢结构技术规范》GB 50018 和《钢结构工程施工质量验收规范》GB 50205、《装配式钢结构建筑技术标准》GB/T 51232 等规定的原则，结合低层冷弯薄壁型钢房屋的特点制定。
- 1.0.4 设计低层冷弯薄壁型钢房屋建筑时，应合理选用材料、结构方案和构造措施，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。
- 1.0.5 低层冷弯薄壁型钢房屋建筑的设计、施工及验收，除应符合本规程外，尚应符合国家现行有关标准的规定。

2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过本标准的引用而成为本标准的条款。凡是注日期的引用文件，其随后所有的修改单（不包括勘误的内容）或修订版均不适用于本标准，然而，鼓励根据本标准达成协议的各方研究是否可使用这些文件的最新版本。凡是不注日期的引用文件，其最新版本适用于本标准。

- GB 50009 建筑结构荷载规范
- GB 50011 建筑抗震设计规范
- GB 50016 建筑设计防火规范
- GB 50017 钢结构设计规范
- GB 50018 冷弯薄壁型钢结构技术规范
- GB 50068 建筑结构可靠度设计统一标准
- GB 50205 钢结构工程施工质量验收规范
- GB 50411 建筑节能工程施工质量验收规范
- GB/T 228 金属材料 室温拉伸试验方法
- GB/T 700 碳素结构钢
- GB/T 715 标准件用碳素钢热轧圆钢
- GB/T 1228~GB/T 1231 钢结构用高强度大六角头螺栓、大六角螺母、垫圈与技术条件
- GB/T 1591 低合金高强度结构钢
- GB/T 2518 连续热镀锌钢板及钢带
- GB/T 3098.1 紧固件机械性能 螺栓、螺钉和螺柱
- GB/T 3632 钢结构用扭剪型高强度螺栓连接副
- GB/T 5282~GB/T 5285 自攻螺钉
- GB/T 5780 六角头螺栓 C级
- GB/T 12615~GB/T 12618 抽芯铆钉
- GB/T 14978 连续热镀铝锌合金镀层钢板及钢带
- GB/T 15856.1~GB/T 15856.5 自钻自攻螺钉
- GB/T 18981 射钉
- GB/T 51232 装配式钢结构建筑技术标准
- JGJ 101 建筑抗震试验方法规程
- JGJ 227 低层冷弯薄壁型钢房屋建筑技术规程

3 术语和符号

3.1 术语

3.1.1 腹板加劲件 web stiffener

与腹板连接防止腹板屈曲的部件。

3.1.2 刚性撑杆 blocking

与结构构件相连，传递结构构件平面外侧向力，为被支承构件提供侧向支点的构件。

3.1.3 拼合构件 built-up member

由槽形或卷边槽形构件等通过连接组成的工字形或箱形构件。

3.1.4 连接角钢 clip angle

用于构件之间连接，通常弯成 90° 的构件。

3.1.5 屋檐悬挑 eave overhang

从外墙的结构外皮到屋顶结构外皮之间的水平距离。

3.1.6 钢带 flat strap

由钢板切割成一定宽度的板带，可用于支撑中的拉条或传递拉力的构件。

3.1.7 楼面梁 floor joist

支承楼面荷载的水平构件。

3.1.8 过梁 header

墙或屋面开口处主要将竖向荷载传递到相邻的竖向受力构件的水平构件。

3.1.9 立柱 wall stud

组成墙体单元的竖向受力构件。

3.1.10 斜梁 rafter

按屋面坡度倾斜布置的支承屋面荷载的屋面构件。

3.1.11 山墙悬挑 gable overhang

从山墙的结构外皮到屋顶结构外皮之间的水平距离。

3.1.12 受力蒙皮作用 stressed skin action

与支承构件可靠连接的结构面板体系所具有的抵抗自身平面内剪切变形的能力。

3.1.13 结构面板 structural sheathing

直接安装在立柱或梁上的面板，用以传递荷载和支承墙(梁)。

3.1.14 顶导梁、底导梁或边梁 track

布置在墙的顶部或底部以及楼层系统周边的槽形构件。

3.1.15 墙体结构 wall framing

由立柱、顶导梁、底导梁、面板、支撑、拉条或撑杆等部件通过连接件形成的组合构件，用于承受竖向荷载或水平荷载。

3.1.16 承重墙 bearing wall

承受竖向外荷载的墙体。

3.1.17 抗剪墙 shear wall

承受面内水平荷载的墙体。

3.1.18 非承重墙 non-bearing wall

不承受竖向外荷载的墙体。

3.1.19 钢板厚度 thickness of steel plate

钢基板厚度和镀层厚度之和。

3.2 符 号

3.2.1 作用和作用效应

M——弯矩；

N——轴力；

$N_f v$ ——一个螺钉的抗剪承载力设计值；

P_s ——一对抗拔连接件之间墙体段承受的水平剪力；

S_w ——考虑风荷载效应组合下抗剪墙单位计算长度的剪力；

S_E ——考虑地震作用效应组合下抗剪墙单位计算长度的剪力；

S_j ——作用在第 j 面抗剪墙体单位长度上的水平剪力；

R_t ——目标试验荷载；

R_{min} ——试验荷载结果的最小值；

V——剪力；

σ_{cd} ——轴压时的畸变屈曲应力；

σ_{md} ——受弯时的畸变屈曲应力。

3.2.2 计算指标

E——钢材的弹性模量；

f——钢材抗拉、抗压、抗弯强度设计值；

f_y ——钢材屈服强度；

f_v ——钢材抗剪强度设计值；

f_{sv} ——螺钉材料抗剪强度设计值；

f_e ——钢材端面承压强度设计值；

K ——抗剪刚度；

M_d ——畸变屈曲受弯承载力设计值；

M_c ——考虑轴力影响的整体失稳受弯承载力设计值；

M_A ——考虑轴力影响的畸变屈曲受弯承载力设计值；

N_u ——稳定承载力设计值；

N_c ——整体失稳时轴压承载力设计值；

N_A ——畸变屈曲时轴压承载力设计值；

P_{nom} ——名义抗剪强度；

V_j ——第 j 面抗剪墙体承担的水平剪力设计值；

Sh ——抗剪墙单位计算长度的受剪承载力设计值；

S^* ——荷载效应设计值；

R_d ——承载力设计值；

Δ ——风荷载标准值或多遇地震作用标准值产生的楼层内最大的弹性层间位移；垂直度；剪切变形。

3.2.3 几何参数

A ——毛截面面积；

A_0 ——洞口总面积；

A_e ——有效截面面积；

A_{en} ——有效净截面面积；

A_{cd} ——畸变屈曲时有效截面面积；

a ——卷边高度；

b ——截面或板件的宽度；

f ——侧向弯曲矢高；

H ——基础顶面到建筑物最高点的高度；房屋楼层高度；抗剪墙高度；

h ——截面或板件的高度；

H_0 ——腹板的计算高度；

I ——毛截面惯性矩；

I_{sf} ——加劲板件对中轴线的惯性矩；

L ——长度或跨度；

l ——长度或跨度；侧向支承点间的距离；

t ——厚度；

t_s ——等效板件厚度；

W ——截面模量；

W_e ——有效截面模量；

λ ——长细比；构件畸变屈曲半波长；

λ_{cd} ——确定 A_{cd} 用的无量纲长细比；

λ_{md} ——确定 M_d 用的无量纲长细比。

3.2.4 计算系数及其他

k_ϕ ——计算受弯构件的承载力和稳定性时的系数；

k_t ——考虑结构试件变异性的因子；

k_{sc} ——结构特性变异系数；

k_f ——几何尺寸不定性变异系数；

k_m ——材料强度不定性变异系数；

N/E ——计算压弯构件的承载力和稳定性时的系数；

n ——螺钉个数；抗剪墙数；

T ——结构基本自振周期；

α ——屋面坡度；折减系数；

β_m ——等效弯矩系数；

γ_R ——抗力分项系数；

γ_{RE} ——承载力抗震调整系数；

μ_x 、 μ_y 、 μ_w ——计算长度系数；

μ_r ——屋面积雪分布系数；

ϕ ——轴心受压构件的整体稳定系数；

η ——计算受弯构件整体稳定系数时采用的系数；轴力修正系数；

ξ ——多个螺钉连接的承载力折减系数。

4 材料与设计指标

4.1 材料选用

4.1.1 钢材选用应符合下列规定

1 用于低层冷弯薄壁型钢房屋承重结构的钢材,应采用符合现行国家标准《碳素结构钢》GB/T 700、《低合金高强度结构钢》GB/T 1591 规定的 Q235 级、Q345 级钢材,或符合现行国家标准《连续热镀锌钢板及钢带》GB/T 2518 和《连续热镀铝锌合金镀层钢板及钢带》GB/T 14978 规定的 550 级钢材。当有可靠依据时,可采用其他牌号的钢材,但应符合相应有关国家标准的规定。

注:本规程将 550 级钢材定名为 LQ550。

2 用于承重结构的冷弯薄壁型钢的钢材,应具有抗拉强度、伸长率、屈服强度、冷弯试验和硫、磷含量的合格保证;对焊接结构,尚应具有碳含量的合格保证。

3 在技术经济合理的情况下,可在同一结构中采用不同牌号的钢材。

4 用于承重结构的冷弯薄壁型钢的钢带或钢板的镀层标准应符合现行国家标准《连续热镀锌钢板及钢带》GB/T 2518 和《连续热镀铝锌合金镀层钢板及钢带》GB/T 14978 的规定。。

4.1.2 连接件(连接材料)应符合下列规定

1 普通螺栓应符合现行国家标准《六角头螺栓 C 级》GB/T 5780 的规定,其机械性能应符合现行国家标准《紧固件机械性能 螺栓、螺钉和螺柱》GB/T 3098.1 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、大六角螺母、垫圈与技术条件》GB/T 1228~GB/T 1231 或《钢结构用扭剪型高强度螺栓连接副》GB/T 3632 的规定。

3 连接薄钢板、其他金属板或其他板材采用的自攻、自钻螺钉应符合现行国家标准《自钻自攻螺钉》GB/T 15856.1~GB/T 15856.5 或《自攻螺钉》GB/T 5282~GB/T 5285 的规定。

4 抽芯铆钉应采用现行国家标准《标准件用碳素钢热轧圆钢》GB/T 715 中规定的 BL2 或 BL3 号钢制成,同时符合现行国家标准《抽芯铆钉》GB/T 12615~12618 的规定。

5 射钉应符合现行国家标准《射钉》GB/T 18981 的规定。

4.1.3 锚栓可采用符合现行国家标准《碳素结构钢》GB/T 700 规定的 Q235 级钢或符合现行国家标准《低合金高强度结构钢》GB/T 1591 规定的 Q345 级钢制成。

4.1.4 在低层冷弯薄壁型钢房屋的结构设计图纸和材料订货文件中,应注明所采用的钢材的牌号、质量等级、供货条件等以及连接材料的型号(或钢材的牌号)。必要时尚应注明对钢材所要求的机械性能和化学成分的附加保证项目。钢板厚度不得出现负公差。

4.1.5 结构板材可采用结构用定向刨花板、石膏板、结构用胶合板、水泥纤维板和钢板等材料。当有可靠依据时,也可采用其他材料。

4.1.6 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。

4.2 设计指标

4.2.1 冷弯薄壁型钢钢材强度设计值应按表 4.2.1 的规定采用。

表 4.2.1 冷弯薄壁型钢钢材的强度设计值 (N/mm²)

钢材牌号	钢材厚度 t (mm)	屈服强度 f_y	抗拉、抗压 和抗弯 f	抗剪 f_v	端面承压 (磨平顶紧) f_e
Q235	$t \leq 2$	235	205	120	310
Q345	$t \leq 2$	345	300	175	400
LQ550	$t < 0.6$	530	455	260	—
	$0.6 \leq t \leq 0.9$	500	430	250	
	$0.9 < t \leq 1.2$	465	400	230	
	$1.2 < t \leq 1.5$	420	360	210	

4.2.2 自钻螺钉、螺钉、拉铆钉和射钉的承载力设计值应按照现行国家标准《冷弯薄壁型钢结构技术规范》GB 50018 的规定执行。对于与 LQ550 级钢板相连的自钻螺钉、螺钉、拉铆钉和射钉，其抗剪强度应按照本规程附录 A 进行试验确定。

4.2.3 计算下列情况的结构构件和连接时，本规程第 4.2.1 条和第 4.2.2 条规定的强度设计值，应乘以下列相应的折减系数：

- 1 平面格构式檩条的端部主要受压腹杆：0.85；
- 2 单面连接的单角钢杆件。
 - 1) 按轴心受力计算构件承载力和连接：0.85；
 - 2) 按轴心受压计算构件稳定性： $0.6 + 0.0014 \lambda$ 。

注：对中间无联系的单角钢压杆， λ 为按最小回转半径计算的杆件长细比。

- 3 两构件的连接采用搭接或其间填有垫板的连接以及单盖板的不对称连接：0.90。

上述几种情况同时存在时，其折减系数应连乘。

5 基本设计规定

5.1 设计原则

- 5.1.1 本规程结构设计采用以概率理论为基础的极限状态设计法，以分项系数设计表达式进行计算。
- 5.1.2 本规程中的承重结构，应按承载能力极限状态和正常使用极限状态进行设计。
- 5.1.3 当结构构件和连接按不考虑地震作用的承载能力极限状态设计时，应根据现行国家标准《建筑结构荷载规范》GB 50009 的规定采用荷载效应的基本组合进行计算。当结构构件和连接按考虑地震作用的承载能力极限状态设计时，应根据现行国家标准《建筑抗震设计规范》GB 50011 规定的荷载效应组合进行计算，其中承载力抗震调整系数 γ_{RE} 取 0.9。
- 5.1.4 当结构构件按正常使用极限状态设计时，应根据现行国家标准《建筑结构荷载规范》GB 50009 规定的荷载效应的标准组合和现行国家标准《建筑抗震设计规范》GB 50011 规定的荷载效应组合进行计算。
- 5.1.5 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。
- 5.1.6 构件中受压板件有效宽度的计算应按现行国家标准《冷弯薄壁型钢结构技术规范》GB 50018 计算；当板厚小于 2 mm 时，应考虑相邻板件的约束作用。

5.2 荷载与作用

- 5.2.1 屋面雪荷载、风荷载，除本规程另有规定外，应按现行国家标准《建筑结构荷载规范》GB 50009 的规定采用。
- 5.2.2 屋面竖向均布活荷载的标准值(按水平投影面积计算)应取 0.5 kN/m^2 。
- 5.2.3 地震作用应按现行国家标准《建筑抗震设计规范》GB 50011 的规定计算。
- 5.2.4 施工集中荷载宜取 1.0 kN，并应在最不利位置处验算。
- 5.2.5 复杂体型房屋屋面的风载体型系数可按房屋屋面和墙面分区确定(图 5.2.5)，纵风向时屋顶(R)部分的风载体型系数应取-0.8，其余部分的风载体型系数应按现行国家标准《建筑结构荷载规范》GB 50009 采用。

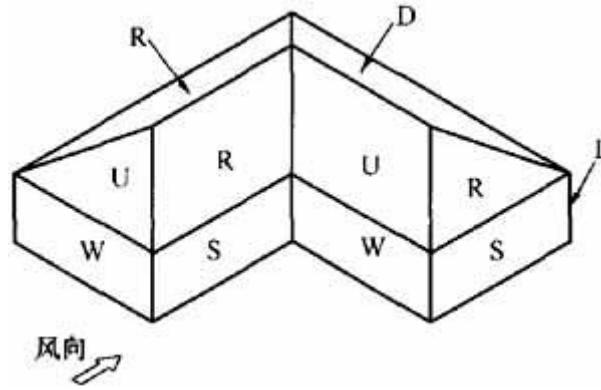


图 5.2.5 房屋屋面和墙面分区

W-迎风墙；U-迎风坡屋顶；S-边墙；R-纵风向坡屋顶；L-背风墙；D-背风坡屋顶

5.2.6 复杂屋面的屋面积雪分布系数的确定应符合下列规定：

- 1 当屋面坡度(α)小于或等于 25° 时，屋面积雪分布系数 μ_r 为 1.0；当屋面坡度(α)大于或等于 50° 时， μ_r 为 0；当屋面坡度(α)大于 25° 且小于 50° 时， μ_r 按线性插值取用；
- 2 设计屋面承重构件时，应考虑雪荷载不均匀分布的荷载情况。各屋面的雪荷载分布系数应按下列规定进行调整(图 5.2.6)：

- 1) 对迎风面屋面积雪分布系数，取 $0.75 \mu_r$ ；
- 2) 对背风面屋面积雪分布系数，取 $1.25 \mu_r$ ；
- 3) 对侧风面屋面：在屋面无遮挡情况时，侧风面屋面积雪分布系数取 $0.5 \mu_r$ ；在屋面有遮挡情况时，遮挡前侧风面屋面积雪分布系数取 $0.75 \mu_r$ ，遮挡后侧风面屋面积雪分布系数取 $1.25 \mu_r$ 。

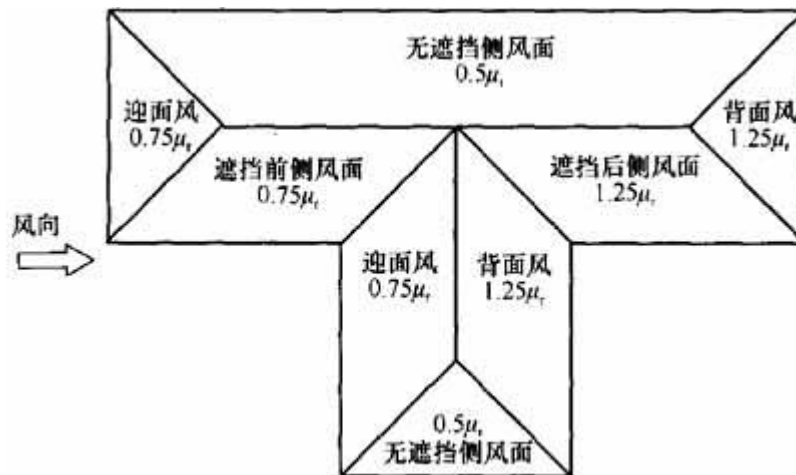


图 5.2.6 屋面积雪分布系数

5.3 建筑设计及结构布置

5.3.1 低层冷弯薄壁型钢房屋建筑设计宜避免偏心过大或在角部开设洞口(图 5.3.1)。当偏心较大时，应计算由偏心而导致的扭转对结构的影响。

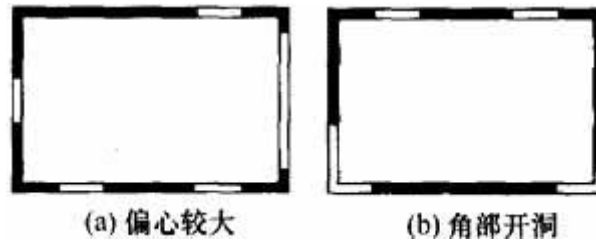


图 5.3.1 不宜采用的建筑平面示意

5.3.2 抗剪墙体在建筑平面和竖向宜均衡布置，在墙体转角两侧 900 mm 范围内不宜开洞口；上、下层抗剪墙体宜在同一竖向平面内；当抗剪内墙上下错位时，错位间距不宜大于 2.0 m。

5.3.3 在设计基本地震加速度为 0.3 g 及以上或基本风压为 0.70 kN/m² 及以上的地区，低层冷弯薄壁型钢房屋建筑和结构布置应符合下列规定：

- 1 与主体建筑相连的毗屋应设置抗剪墙，如图 5.3.3-1(a)所示；
- 2 不宜设置如图 5.3.3-1(b)所示的退台；

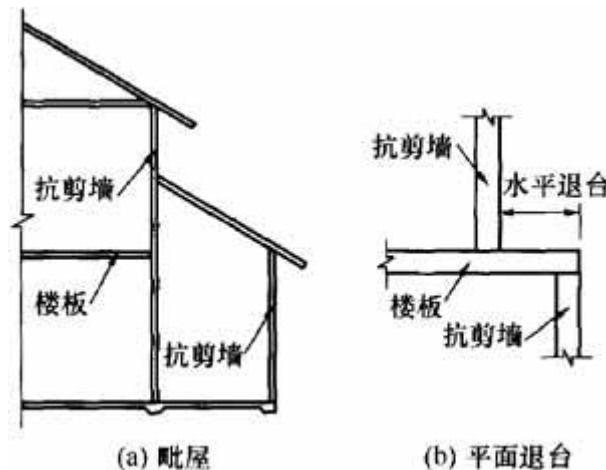


图 5.3.3-1 建筑立面示意

- 3 由抗剪墙所围成的矩形楼面或屋面的长度与宽度之比不宜超过 3；
- 4 抗剪墙之间的间距不应大于 12 m；
- 5 平面凸出部分的宽度小于主体宽度的 2/3 时，凸出长度 L 不宜超过 1200 mm(图 5.3.3-2)，超过时，凸出部分与主体部分应各自满足本规程第 9 章关于抗剪墙体长度的要求。

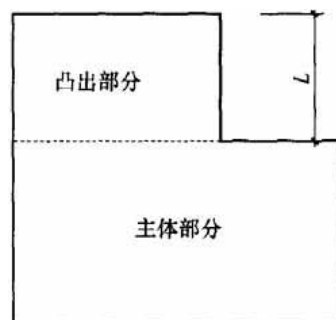


图 5.3.3-2 平面凸出示意

5.3.4 外围护墙设计应符合下列规定：

- 1 应满足国家现行有关标准对节能的要求；
- 2 与主体钢结构应有可靠的连接；
- 3 应满足防水、防火、防腐要求；
- 4 节点构造和板缝设计，应满足保温、隔热、隔声、防渗要求，且坚固耐久。

5.3.5 隔墙设计应符合下列规定：

- 1 应有良好的隔声、防火性能和足够的承载力；
- 2 应便于埋设各种管线；
- 3 门框、窗框与墙体连接应可靠，安装应方便；
- 4 分室墙宜采用轻质墙板或冷弯薄壁型钢石膏板墙，也可采用易拆型隔墙板。

5.3.6 吊顶应根据工程的隔声、隔振和防火性能等要求进行设计。

5.3.7 抗剪墙体应布置在建筑结构的两个主轴方向，并应形成抗风和抗震体系。

5.4 变形限值

5.4.1 计算结构和构件的变形时，可不考虑螺栓或螺钉孔引起的构件截面削弱的影响。

5.4.2 受弯构件的挠度不宜大于表 5.4.2 规定的限值。

表 5.4.2 受弯构件的挠度限值

构件类别	构件挠度限制
楼层梁： 全部荷载	$L/250$
活荷载	$L/500$
门、窗过梁	$L/350$
屋架	$L/250$
结构板	$L/200$

注：1 表中 L 为构件跨度；

2 对悬臂梁，按悬伸长度的 2 倍计算受弯构件的跨度。

5.4.3 水平风荷载作用下，墙体立柱垂直于墙面的横向弯曲变形与立柱长度之比不得大于 1/250。

5.4.4 由水平风荷载标准值或多遇地震作用标准值产生的层间位移与层高之比不应大于 1/300。

5.5 构造的一般规定

5.5.1 构件受压板件的宽厚比不应大于表 5.5.1 规定的限值。

表 5.5.1 受压板件的宽厚比限值

板件类别	宽厚比限值
非加劲板件	45
部分加劲板件	60
加劲板件	250

5.5.2 受压构件的长细比，不宜大于表 5.5.2 规定的限值。受拉构件的长细比，不宜大于 350，但张紧拉条的长细比可不受此限制。当受拉构件在永久荷载和风荷载或多遇地震组合作用下受压时，长细比不宜大于 250。

表 5.5.2 受压构件的长细比限值

板件类别	宽厚比限值
主要承重构件（梁、立柱、屋架等）	150
其他构件及支撑	200

5.5.3 冷弯薄壁型钢结构承重构件的壁厚不应小于 0.6 mm，主要承重构件的壁厚不应小于 0.75 mm。

5.5.4 低层冷弯薄壁型钢房屋同一榀构架的立柱、楼板梁、屋架宜在同一平面内，构件形心之间的偏心不宜超过 20 mm。

5.5.5 冷弯薄壁型钢构件的腹板开孔时(图 5.5.5)应满足下列要求：

- 1 孔口的中心距不应小于 600 mm；
- 2 水平构件的孔高不应大于腹板高度的 1/2 和 65 mm 的较小值；

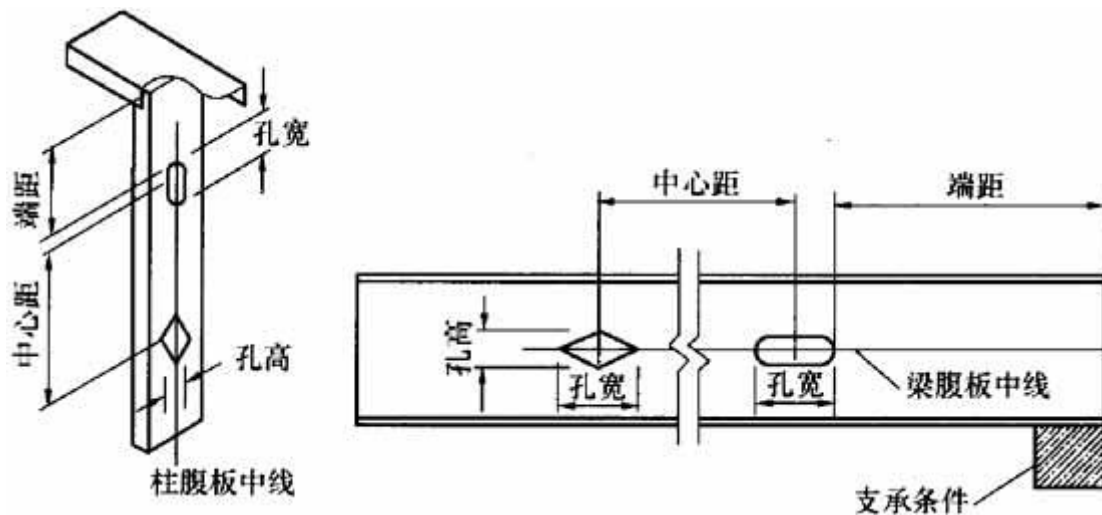


图 5.5.5 构件开孔示意

- 3 竖向构件的孔高不应大于腹板高度的 1/2 和 40 mm 的较小值；
- 4 孔宽不宜大于 110 mm；
- 5 孔口边至最近端部边缘的距离不得小于 250 mm。

当不满足时，应根据本规程第 5.5.6 条的要求对孔口加强。

5.5.6 当腹板开孔不满足本规程第 5.5.5 条的要求时，应对孔口进行加强，见图 5.5.6。孔口加强件可采用平板、槽形构件或卷边槽形构件。孔口加强件的厚度不应小于所要加强腹板的厚度，且伸出孔口四周不应小于 25 mm。加强件与腹板应采用螺钉连接，螺钉最大中心间距应为 25 mm，最小边距应为 12 mm。

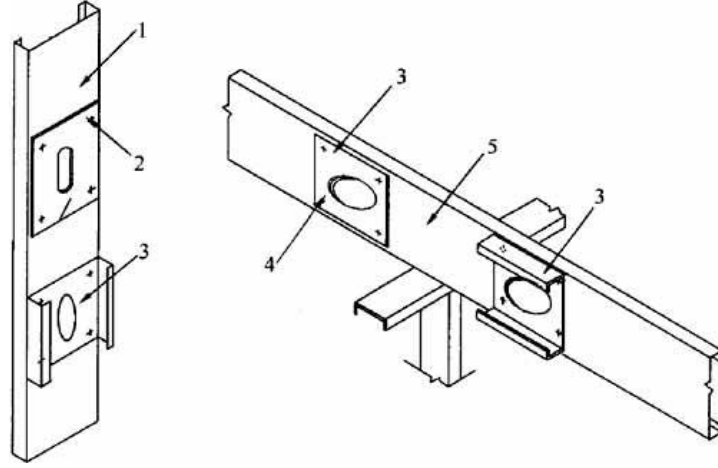


图 5.5.6 孔口加强示意

1-立柱；2-螺钉；3-洞口加强件；4-自攻螺钉；5-梁

5.5.7 在构件支座和集中荷载作用处，应设置腹板加劲件。加劲件可采用厚度不小于 1.0 mm 的槽形构件和卷边槽形构件，且其高度宜为被加劲构件腹板高度减去 10 mm。加劲件与构件腹板之间应采用螺钉连接(图 5.5.7)。螺钉应布置均匀。

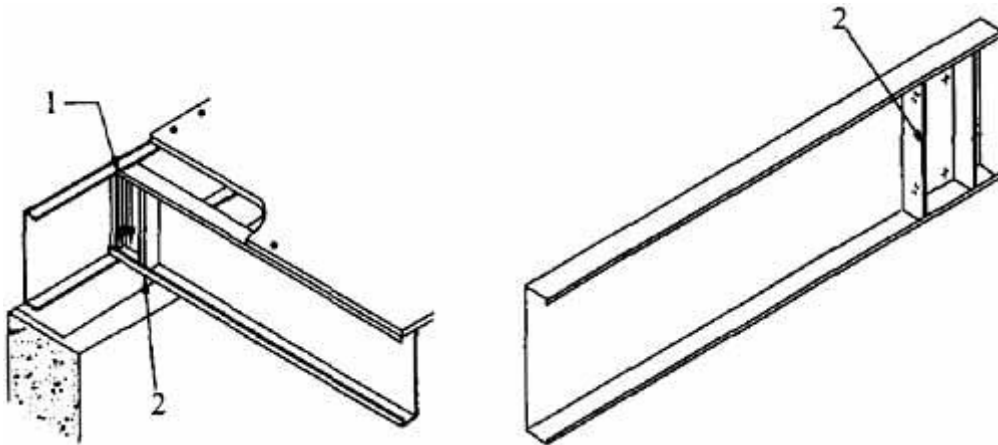


图 5.5.7 腹板加劲件的设置

1-连接螺钉；2-腹板加劲件

5.5.8 顶导梁、底导梁、边梁的槽形构件可采用如图 5.5.8 所示的拼接形式，每侧连接腹板的螺钉不应少于 4 个，连接翼缘的螺钉不应少于 2 个。卷边槽形构件的拼接件厚度不应小于所连接的构件厚度。

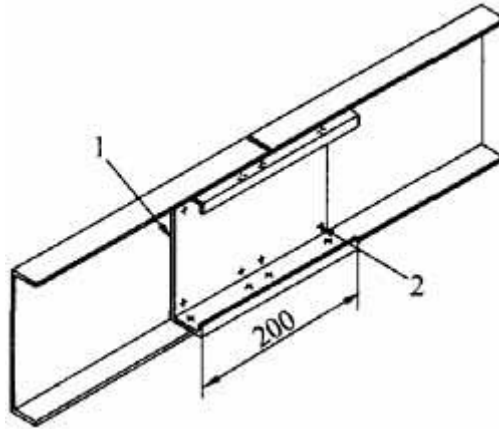


图 5.5.8 槽形构件拼接示意

1-卷边槽形构件；2-螺钉

5.5.9 地脚螺栓直径不应小于 12 mm。承重构件中，螺钉和射钉的直径不应小于 4.2 mm。

5.5.10 楼面梁及屋架弦杆支承在冷弯薄壁型钢承重墙体上时，支承长度不应小于 40 mm。中间支座处宜设置腹板加劲件。

5.5.11 承重墙体、楼面以及屋面中的立柱、梁等承重构件应与结构面板或斜拉支撑构件可靠连接。

6 结构分析

6.1 结构计算原则

6.1.1 低层冷弯薄壁型钢房屋建筑竖向荷载应由承重墙体的立柱独立承担；水平风荷载或水平地震作用应由抗剪墙体承担。

6.1.2 低层冷弯薄壁型钢房屋建筑设计可在建筑结构的两个主轴方向分别计算水平荷载的作用。每个主轴方向的水平荷载应由该方向抗剪墙体承担，可根据其抗剪刚度大小按比例分配，并应考虑门窗洞口对墙体抗剪刚度的削弱作用。

各墙体承担的水平剪力可按式计算：

$$V_j = \frac{\alpha_j K_j L_j}{\sum_{i=1}^n \alpha_i K_i L_i} V \quad (6.1.2)$$

图 6.1.2 各墙体承担的水平剪力

式中：

V_j ——第 j 面抗剪墙体承担的水平剪力；

V ——由水平风荷载或多遇地震作用产生的 X 方向或 Y 方向总水平剪力；

K_j ——第 j 面抗剪墙体单位长度的抗剪刚度，按表 6.2.4 采用；

α_j ——第 j 面抗剪墙体门窗洞口刚度折减系数，按本规程第 9.2.4 条规定的折减系数采用；

L_j ——第 j 面抗剪墙体的长度；

N —— X 方向或 Y 方向抗剪墙数。

6.1.3 构件应按下列规定进行验算：

- 1 墙体立柱应按压弯构件验算其强度、稳定性及刚度；
- 2 屋架构件应按屋面荷载的效应，验算其强度、稳定性及刚度；
- 3 楼面梁应按承受楼面竖向荷载的受弯构件验算其强度和刚度。

6.2 水平荷载效应分析

6.2.1 在计算水平地震作用时，阻尼比可取 0.03，结构基本自振周期可按式计算：

$$T = 0.02H \sim 0.03H \quad (6.2.1)$$

式中：

T ——结构基本自振周期(s)；

H ——基础顶面到建筑物最高点的高度(m)。

6.2.2 水平地震作用效应的计算可采用底部剪力法。

6.2.3 作用在抗剪墙体单位长度上的水平剪力可按下式计算：

$$S_j = \frac{V_j}{L_j} \quad (6.2.3)$$

式中：

S_j ——作用在第 j 面抗剪墙体单位长度上的水平剪力。

6.2.4 在水平荷载作用下抗剪墙体的层间位移与层高之比可按下式计算：

$$\frac{\Delta}{H} = \frac{V_k}{\sum_{j=1}^n \alpha_j K_j L_j} \quad (6.2.4)$$

式中：

Δ ——风荷载标准值或多遇地震作用标准值产生的楼层内最大的弹性层间位移；

H ——房屋楼层高度；

V_k ——风荷载标准值或多遇地震标准值作用下楼层的总剪力；

n ——平行于风荷载或多遇地震作用方向的抗剪墙数。

表 6.2.4 抗剪墙体的抗剪刚度 K [$\text{kN} / (\text{m} \cdot \text{rad})$]

立柱材料	面板材料（厚度）	K
Q235 和 Q345	定向刨花板（9.0mm）	2000
	纸面石膏板（12.0mm）	800
LQ550	纸面石膏板（12.0mm）	800
	LQ550 波纹钢板（0.42mm）	2000
	定向刨花板（9.0mm）	1450
	水泥纤维板（8.0mm）	1100

注：1 墙体立柱卷边槽形截面高度对 Q235 级和 Q345 级钢应不小于 89 mm，对 LQ550 级钢立柱截面高度不应小于 75 mm，

间距应不大于 600 mm；墙体面板的钉距在周边不应大于 150 mm，内部应不大于 300 mm；

2 表中所列数值均为单面板组合墙体的抗剪刚度值，两面设置面板时取相应两值之和；

3 中密度板组合墙体可按定向刨花板组合墙体取值；

4 当采用其他面板时，抗剪刚度应由附录 B 规定的试验确定。

7 构件和连接计算

7.1 构件计算

7.1.1 冷弯薄壁型钢构件常用的截面类型可采用图 7.1.1-1、7.1.1-2 所示截面。

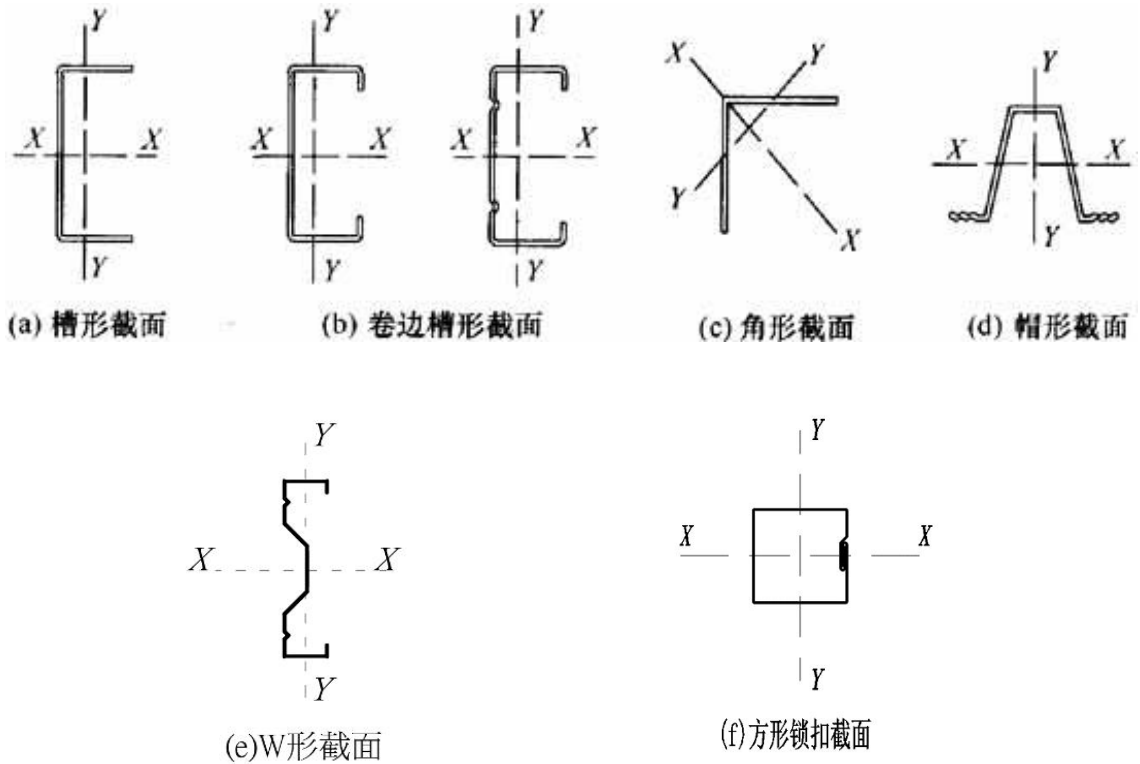


图 7.1.1-1 冷弯薄壁型钢构件常用的单一截面类型

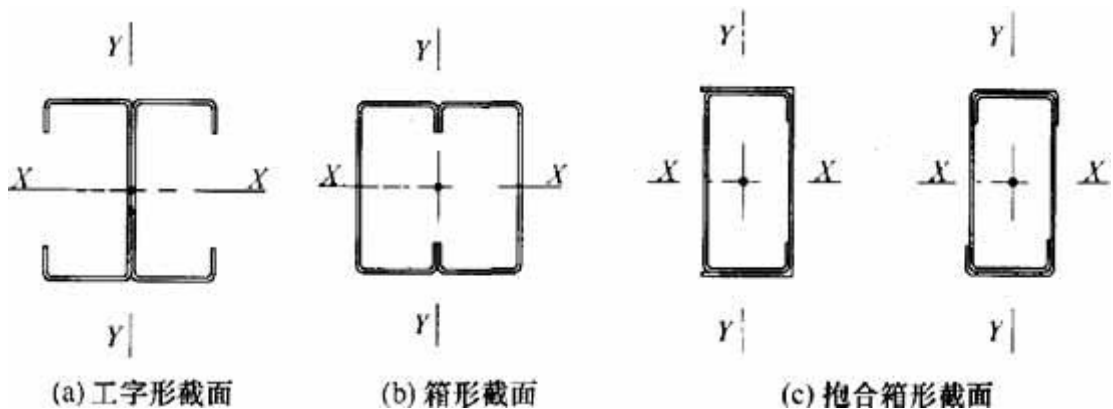


图 7.1.1-2 冷弯薄壁型钢构件常用的拼合截面类型

7.1.2 轴心受拉构件的强度应按现行国家标准《冷弯薄壁型钢结构技术规范》GB 50018 的规定进行计算。

7.1.3 轴心受压构件的强度和稳定性应按下列规定进行计算：

1 开口截面除应按现行国家标准《冷弯薄壁型钢结构技术规范》GB 50018 的规定进行计算外，对于不符合本规程第 7.1.6 条规定的，还应考虑畸变屈曲的影响，可按下列规定进行计算：

$$N \leq A_{cd} f \quad (6.1.3-1)$$

$$\lambda_{cd} = \sqrt{\frac{f_y}{\sigma_{cd}}} \quad (6.1.3-2)$$

当 $\lambda_{cd} < 1.414$ 时:

$$A_{cd} = A(1 - \lambda_{cd}^2/4) \quad (6.1.3-3)$$

当 $1.414 \leq \lambda_{cd} \leq 3.6$ 时:

$$A_{cd} = A[0.055(\lambda_{cd} - 3.6)^2 + 0.237] \quad (6.1.3-4)$$

式中:

N ——轴压力;

A ——毛截面面积;

A_{cd} ——畸变屈曲时有效截面面积;

f ——钢材抗压强度设计值;

λ_{cd} ——确定 A_{cd} 用的无量纲长细比;

f_y ——钢材屈服强度;

σ_{cd} ——轴压畸变屈曲应力, 应按本规程附录 C 中第 C.0.1 条的规定计算。

2 拼合截面(图 7.1.1-2)的强度应按公式(7.1.3-5)计算, 稳定性应按公式(7.1.3-6)计算:

$$N \leq A_{cn} f \quad (7.1.3-5)$$

$$N \leq N_u \quad (7.1.3-6)$$

式中:

A_{cn} ——有效净截面面积;

N_u ——稳定承载力设计值, 按下列规定计算:

1) 对 X 轴, 可取单个开口截面稳定承载力乘以截面的个数;

2) 对抱合箱形截面, 当截面拼合连接处有可靠保证且构件长细比大于 50 时, 对绕 Y 轴的稳定承载力可取单个开口截面对自身形心 Y 轴的弯曲稳定承载力乘以截面个数后的 1.2 倍。

注: 在计算中间加劲受压板件的有效宽厚比时, 应按本规程第 6.1.7 条的规定计算。

7.1.4 受弯构件的强度和稳定性应按下列规定进行计算:

1 卷边槽形截面绕对称轴受弯时, 除应按现行国家标准《冷弯薄壁型钢结构技术规范》GB 50018 的规定进行计算外, 尚应考虑畸变屈曲的影响, 按下列公式计算:

$$N \leq A_{cd} f \quad (7.1.4-1)$$

$$\lambda_{cd} = \sqrt{\frac{f_y}{\sigma_{cd}}} \quad (7.1.4-2)$$

式中：

M ——弯矩；

$K\phi$ ——系数，应按本规程附录 C 中第 C. 0. 2 条的规定计算；

W ——截面模量；

W_e ——有效截面模量，截面中受压板件的有效宽度按现行国家标准《冷弯薄壁型钢结构技术规范》GB 50018 的规定进行计算，在计算中间加劲受压板件的有效宽厚比时，应按本规程第 7. 1. 7 条的规定计算；计算有效宽厚比时，截面的应力分布按全截面受 $1. 165M_d$ 弯矩值计算；

M_d ——畸变屈曲受弯承载力设计值，按下列规定计算：

1) 当畸变屈曲的模式为卷边槽形和 Z 形截面的翼缘绕翼缘与腹板的交线转动时，畸变屈曲受弯承载力设计值应按下列公式计算：

$$\lambda_{md} = \sqrt{\frac{f_y}{\sigma_{md}}} \quad (7. 1. 4-3)$$

$$\text{当 } \lambda_{md} \leq 0. 673 \text{ 时： } M_d = Wf \quad (7. 1. 4-4)$$

$$\text{当 } \lambda_{md} > 0. 673 \text{ 时： } M_d = \frac{Wf}{\lambda_{md}} \left(1 - \frac{0. 22}{\lambda_{md}} \right) \quad (7. 1. 4-5)$$

2) 当畸变屈曲的模式为竖直腹板横向弯曲且受压翼缘发生横向位移时，畸变屈曲受弯承载力设计值应按下列公式进行计算：

$$\text{当 } \lambda_{md} < 1. 414 \text{ 时： } M_d = Wf \left(1 - \frac{\lambda_{md}^2}{4} \right) \quad (7. 1. 4-6)$$

$$\text{当 } \lambda_{md} \geq 1. 414 \text{ 时： } M_d = Wf \frac{1}{\lambda_{md}^2} \quad (7. 1. 4-7)$$

式中：

λ_{md} ——确定 M_d 用的无量纲长细比；

σ_{md} ——受弯时的畸变屈曲应力，应按本规程附录 C 中第 C. 0. 2 条的规定计算。

2 拼合截面(图 7. 1. 1-2)绕 X 轴的强度和稳定性应按现行国家标准《冷弯薄壁型钢结构技术规范》GB 50018 的规定计算。拼合截面的几何特性可取各单个开口截面绕本身形心主轴几何特性之和。对抱合箱形截面，当截面拼合连接处有可靠保证时，可将构件翼缘部分作为部分加劲板件按照叠加后的厚度来考虑组合后截面的有效宽厚比。

7. 1. 5 压(拉)弯构件的强度和稳定性应按现行国家标准《冷弯薄壁型钢结构技术规范》GB 50018 的规定进行计算。需考虑畸变屈曲的影响时，可按下列公式计算：

$$\frac{N}{N_j} + \frac{\beta_m M}{M_j} \leq 1.0 \quad (7.1.5-1)$$

$$N_j = \min(N_C, N_\Lambda) \quad (7.1.5-2)$$

$$M_j = \min(M_C, M_\Lambda) \quad (7.1.5-3)$$

$$N_C = \varphi A_e f \quad (7.1.5-4)$$

$$M_C = \left(1 - \frac{N}{N'_E} \varphi\right) W_e f \quad (7.1.5-5)$$

$$N_\Lambda = A_{cd} f \quad (7.1.5-6)$$

$$M_\Lambda = \left(1 - \frac{N}{N'_E} \varphi\right) M_d \quad (7.1.5-7)$$

$$N'_E = \frac{\pi^2 EA}{1.165\lambda^2} \quad (7.1.5-8)$$

$$b_{es} = b_e - 0.1t(b/t - 60) \quad (7.1.5-9)$$

式中：

φ ——轴心受压构件的稳定系数，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；

A_e ——有效截面面积，对于受压板件宽厚比大于 60 的板件，应采用公式（7.1.5-9）对板件有效宽度进行折减；

b_{es} ——折减后的板件有效宽度；

N_C ——整体失稳时轴压承载力设计值；

N_Λ ——畸变屈曲时轴压承载力设计值；

A_{cd} ——畸变屈曲时的有效截面面积，按本规程第 7.1.3 条的规定计算；

M_C ——考虑轴力影响的整体失稳受弯承载力设计值；

M_Λ ——考虑轴力影响的畸变屈曲受弯承载力设计值；

M_d ——畸变屈曲受弯承载力设计值，根据弯曲时畸变屈曲的模式，按本规程公式(7.1.4-3)～公式(7.1.4-7)计算；

β_m ——等效弯矩系数，按现行国家标准《冷弯薄壁型钢结构技术规范》GB 50018 确定。

对拼合截面计算轴压承载力设计值 N_j 、受弯承载力设计值 M_j 时，应分别按本规程第 7.1.3 条第 2 款和第 7.1.4 条第 2 款的规定进行。

7.1.6 冷弯薄壁型钢结构开口截面构件符合下列情况之一时，可不考虑畸变屈曲对构件承载力的影响：

- 1 构件受压翼缘有可靠的限制畸变屈曲变形的约束。
- 2 构件长度小于构件畸变屈曲半波长 (λ)；畸变屈曲半波长可按下列公式计算：

$$\text{对轴压卷边槽形截面, } \lambda = 4.8 \left(\frac{I_x h b^2}{t^3} \right)^{0.25} \quad (7.1.6-1)$$

$$\text{对受弯卷边槽形和 Z 形截面, } \lambda = 4.8 \left(\frac{I_x h b^2}{2t^3} \right)^{0.25} \quad (7.1.6-2)$$

$$I_x = a^3 t (1 + 4b/a) / [12(1 + b/a)] \quad (7.1.6-3)$$

式中:

h——腹板高度;

b——翼缘宽度;

a——卷边高度;

t——壁厚;

I_x ——绕 X 轴毛截面惯性矩。

3 构件截面采取了其他有效抑制畸变屈曲发生的措施。

7.1.7 中间加劲板件宽度可按等效板件的有效宽度采用(图 7.1.7a)。等效板件厚度(图 7.1.7b)可按下列式计算:

$$t_s = \sqrt[3]{12I_{sf}/b} \quad (7.1.7)$$

式中:

t_s ——等效板件厚度;

I_{sf} ——中间加劲板件对中轴线的惯性矩;

b——中间加劲板件的宽度。

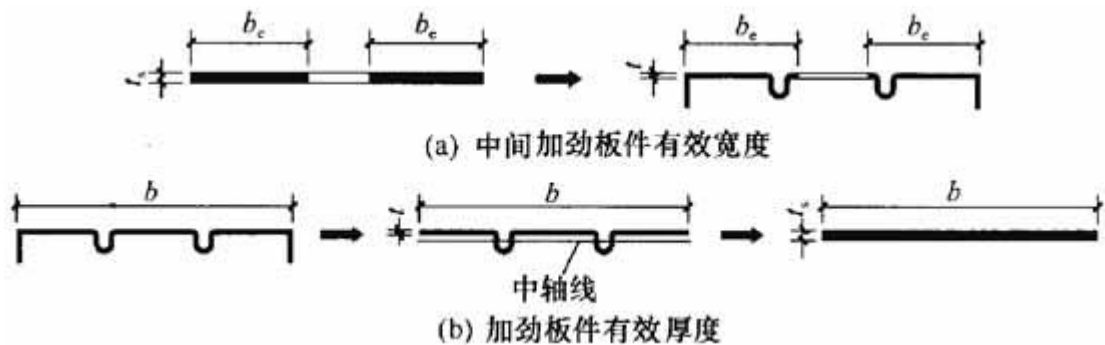


图 6.1.7 中间加劲板件有效宽度和厚度

7.2 连接计算和构造

7.2.1 连接计算和构造应符合下列规定:

- 1 应符合现行国家标准《冷弯薄壁型钢结构技术规范》GB 50018 有关螺钉连接计算的规定。
- 2 连接 LQ550 级板材且螺钉连接受剪时, 尚应按下式对螺钉单剪抗剪承载力进行验算:

$$N_v^t \leq 0.8A_e f_v^t \quad (7.2.1-1)$$

式中：

$N_f v$ ——一个螺钉的抗剪承载力设计值；

A_e ——螺钉螺纹处有效截面面积；

$F_s v$ ——螺钉材料抗剪强度设计值，可由本规程附录 A 规定的标准试验确定。

3 多个螺钉连接的承载力应在按本条第 1、2 款得到的承载力的基础上乘以折减系数，折减系数应按下式计算：

$$\xi = \left(0.535 + \frac{0.465}{\sqrt{n}} \right) \leq 1.0 \quad (7.2.1-2)$$

式中：

n ——螺钉个数。

7.2.2 采用螺钉连接时，螺钉至少应有 3 圈螺纹穿过连接构件。螺钉的中心距和端距不得小于螺钉直径的 3 倍，边距不得小于螺钉直径的 2 倍。受力连接中的螺钉连接数量不得少于 2 个。用于钢板之间连接时，钉头应靠近较薄的构件一侧(图 7.2.2)。

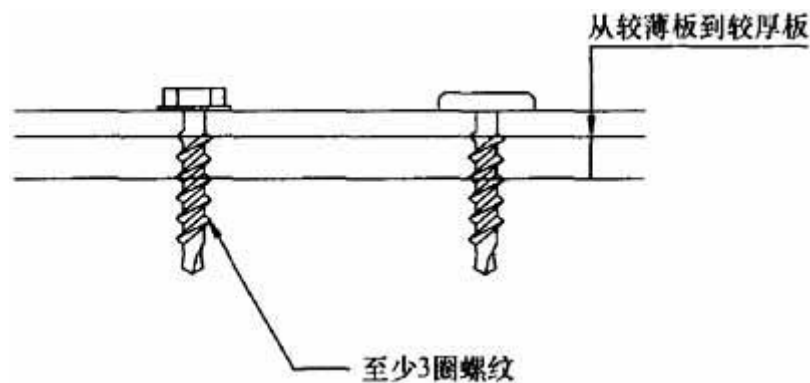


图 6.2.2 螺钉连接示意

8 楼盖系统

8.1 一般规定

8.1.1 楼面构件宜采用冷弯薄壁槽形、卷边槽形型钢。楼面梁宜采用冷弯薄壁卷边槽形型钢，跨度较大时也可采用冷弯薄壁型钢桁架。楼盖构件之间宜用螺钉可靠连接。

8.1.2 楼面梁应按受弯构件验算其强度、整体稳定性以及支座处腹板的局部稳定性。当楼面梁的上翼缘与结构面板通过螺钉可靠连接、且楼面梁间的刚性撑杆和钢带支撑的布置符合本规程 8.2 节的规定时，梁的整体稳定可不验算。当楼面梁支承处布置腹板承压加劲件时，楼面梁腹板的局部稳定性可不验算。

8.1.3 验算楼面梁的强度和刚度时，可不考虑楼面面板的组合作用。

8.1.4 受力螺钉连接节点以及地脚螺栓节点的设计应符合本规程和有关的现行国家标准的规定。

8.2 楼盖构造

8.2.1 槽钢边梁、腹板加劲件和刚性撑杆的厚度不应小于与之连接的梁的厚度。槽钢边梁与相连梁的每一翼缘应至少用 1 个螺钉可靠连接；腹板加劲件与梁腹板应至少用 4 个螺钉可靠连接，与槽钢边梁应至少用 2 个螺钉可靠连接。承压加劲件截面形式宜与对应墙体立柱相同，最小长度应为对应楼面梁截面高度减去 10 mm。

8.2.2 边梁与基础连接采用图 8.2.2 所示构造时，连接角钢的规格宜采用 150 mm × 150 mm，厚度应不小于 1.0 mm，角钢与边梁应至少采用 4 个螺钉可靠连接，与基础应采用地脚螺栓连接。地脚螺栓宜均匀布置，距离墙端部或墙角应不大于 300 mm，直径应不小于 12 mm，间距应不大于 1200 mm，埋入基础深度应不小于其直径的 25 倍。

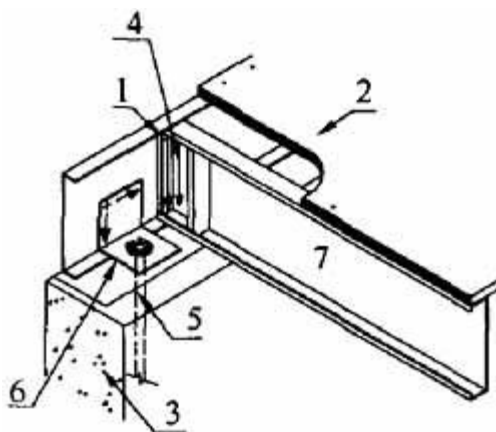


图 8.2.2 边梁与基础连接

1-槽钢边梁；2-楼面结构板；3-基础；4-腹板加劲件；5-地脚螺栓；6-角钢；7-梁

8.2.3 梁与承重外墙连接采用图 8.2.3 所示构造时，应满足下列要求：

- 1 顶导梁与立柱应至少用 2 个螺钉可靠连接；

- 2 顶导梁与梁应至少用 2 个螺钉可靠连接；
- 3 顶导梁与槽钢边梁应采用螺钉可靠连接，间距应不大于对应墙体立柱间距。

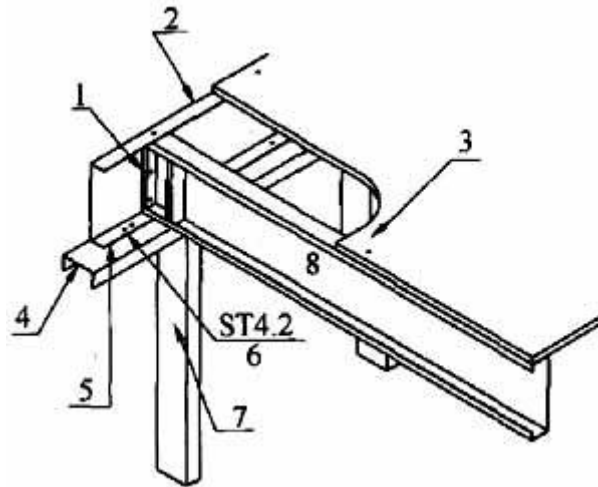


图 8.2.3 梁与承重外墙连接

- 1-腹板加劲件；2-槽钢边梁；3-楼面结构板；4-顶导梁；
5-槽钢边梁与顶导梁连接；6-螺钉；7-立柱；8-梁

8.2.4 悬臂梁与基础连接采用图 8.2.4 所示的构造时，地脚螺栓规格和布置形式与本规程第 8.2.2 条规定相同。在悬臂梁间每隔一个间距应设置刚性撑杆，其中部用连接角钢与基础连接，角钢应至少用 4 个螺钉与撑杆连接，端部与梁应至少用 2 个螺钉连接。刚性撑杆截面形式应与梁相同，厚度不应小于 1.0 mm。

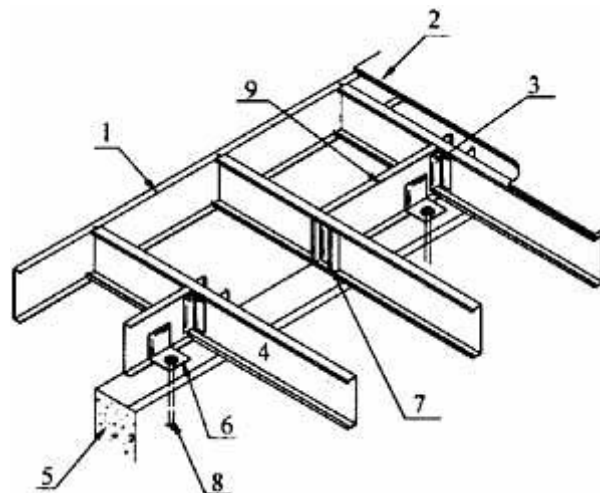


图 8.2.4 悬臂梁与基础连接

- 1-槽钢边梁；2-楼面结构板；3-刚性撑杆与梁连接；4-梁；5-基础；
6-角钢；7-腹板加劲件；8-地脚螺栓；9-刚性撑杆

8.2.5 悬臂梁与承重外墙连接采用图 8.2.5 所示的构造时，应符合本规程第 8.2.3 条第 1、2 款的要求以及第 8.2.4 条中有关刚性撑杆设置的要求。

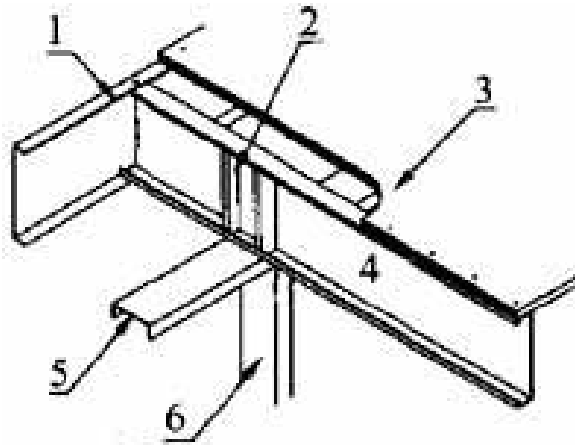


图 8.2.5 悬臂梁与承重外墙连接

1-槽钢边梁；2-腹板加劲件；3-楼面结构板；4-梁；5-顶导梁；6-立柱

8.2.6 楼面与基础间连接采用图 8.2.6 所示设置木槛的构造时，木槛与基础应采用地脚螺栓连接，楼面边梁和木槛应采用钢板、普通铁钉或螺钉连接。地脚螺栓规格和布置形式应符合本规程第 8.2.2 条的规定，连接钢板的厚度不得小于 1 mm，连接螺钉的数量不得少于 4 个。

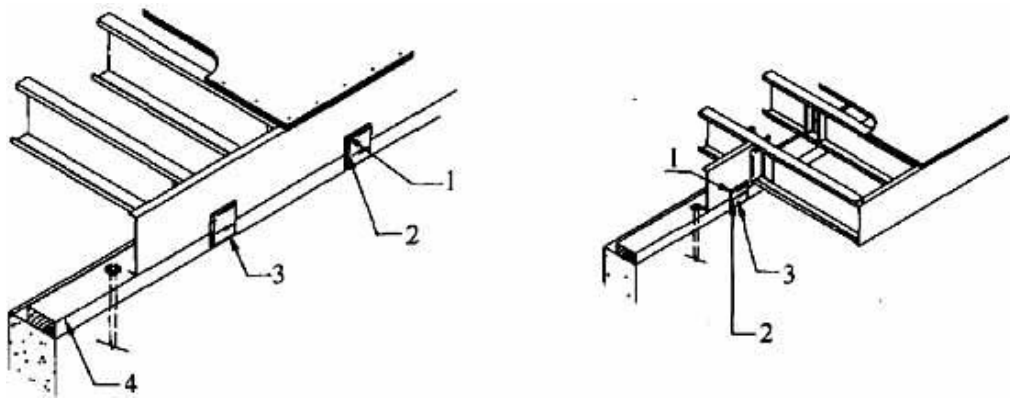


图 8.2.6 楼面与基础连接

1-螺钉；2-普通铁钉；3-钢板；4-木槛

8.2.7 当悬挑楼盖末端支承上部承重墙体时(图 8.2.7)，楼面梁悬挑长度不宜超过跨度的 1/3。悬挑部分宜采用拼合 I 字形截面构件，其纵向连接间距不得大于 600 mm，每处上下各应至少用 2 个螺钉连接，且拼合构件向内延伸不应小于悬挑长度的 2 倍。

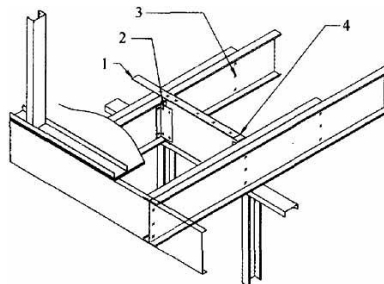


图 8.2.7 悬臂拼合梁与承重外墙连接

1-钢带支撑；2-连接角钢；3-梁-梁连接螺钉；4-刚性撑杆与梁连接

8.2.8 简支梁在内承重墙顶部采用图 8.2.8 所示的搭接时，搭接长度不应小于 150 mm，每根梁应至少用 2 个螺钉与顶导梁连接。梁与梁之间应至少用 4 个螺钉连接。

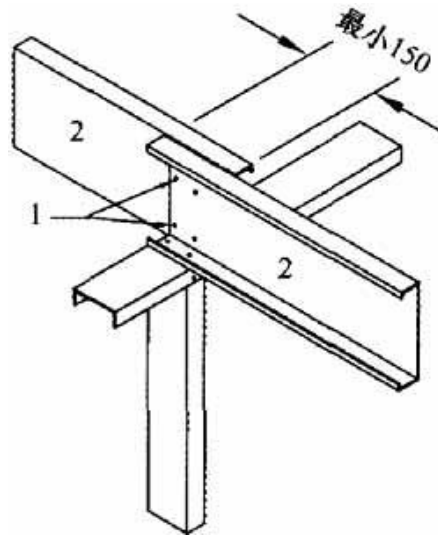


图 8.2.8 梁搭接

1-连接螺钉；2-梁

8.2.9 连续梁中间支座处应沿支座长度方向设置刚性撑杆，间距不宜大于 3.0 m，其规格和连接应符合本规程第 8.2.4 条的规定。当楼面梁在中间支座处背靠背搭接时(图 8.2.8)，可不布置刚性撑杆。

8.2.10 当楼面梁的跨度超过 3.6 m 时，梁跨中在下翼缘应设置通长钢带支撑和刚性撑杆(图 8.2.10-1)。刚性撑杆沿钢带方向宜均匀布置，间距不宜大于 3.0 m，且应在钢带两端设置。刚性撑杆的规格和构造应符合本规程第 8.2.4 条的规定。钢带的宽度不应小于 40 mm，厚度不应小于 1.0 mm。钢带两端应至少各用 2 个螺钉与刚性撑杆相连，并应与楼面梁至少通过 1 个螺钉连接。刚性撑杆可以采用交叉钢带支撑代替(图 8.2.10-2)，钢带厚度不应小于 1.0 mm。

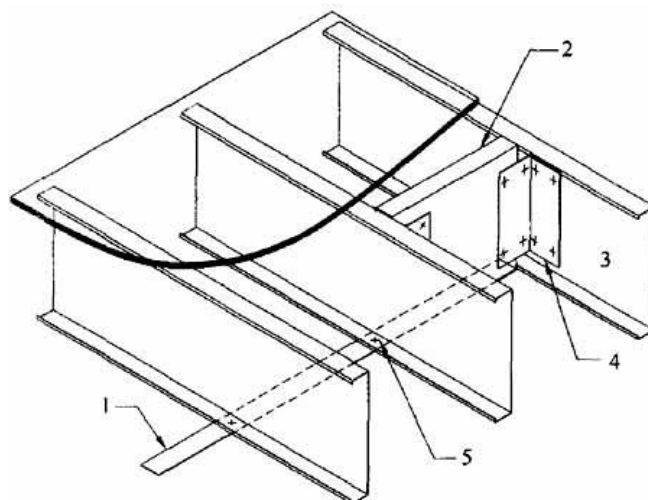


图 8.2.10-1 梁下翼缘钢带支撑

1-下翼缘钢带支撑；2-刚性撑杆；3-梁；4-连接角钢；5-连接螺钉

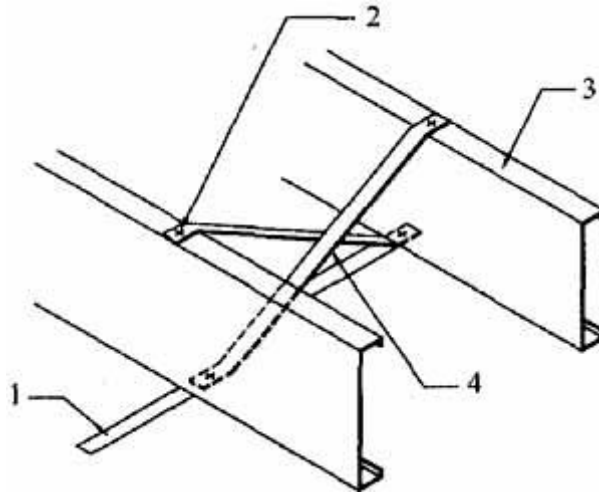


图 7.2.10-2 交叉钢带支撑

1-下翼缘钢带支撑；2-螺钉；3-梁；4-交叉钢带支撑

8.2.11 楼板开洞最大宽度不宜超过 2.4 m，洞口周边宜设置拼合箱形截面梁(图 8.2.11-1)，拼合构件上下翼缘应采用螺钉连接，间距不应大于 600 mm。梁之间宜采用角钢连接片连接(图 8.2.11-2)，角钢每肢的螺钉不应少于 2 个。

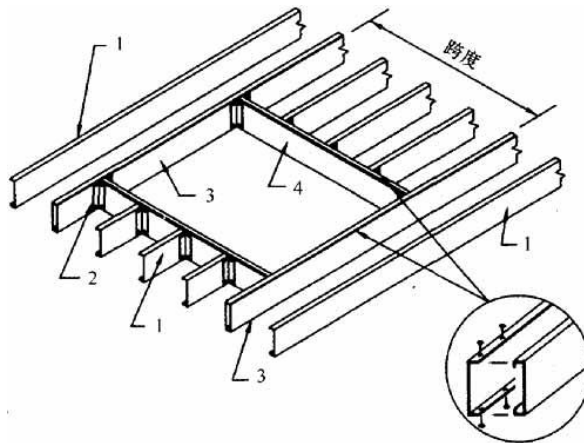


图 8.2.11-1 楼板开洞

1-梁；2-角钢；3-边梁；4-过梁

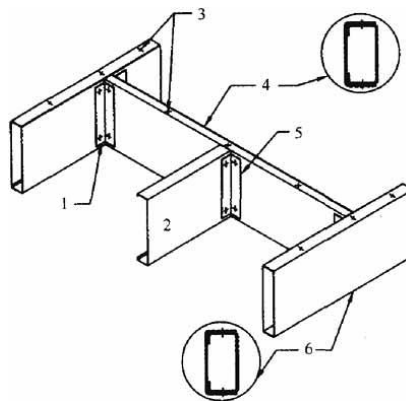


图 8.2.11-2 楼板洞口连接

1-角钢连接(双边)；2-梁；3-梁上下翼缘连接螺钉；4-拼合过梁；5-角钢连接(单边)；6-拼合边梁

8.2.12 结构面板宜采用结构用定向刨花板，厚度不应小于 15 mm。结构面板与梁应采用螺钉连接，板边缘处螺钉的间距不应大于 150 mm，板中间区螺钉的间距不应大于 300 mm，螺钉孔边距不应小于 12 mm。

8.2.13 在基本风压不小于 0.7kN/m² 或地震基本加速度为 0.3 g 及以上的区域，楼面结构面板的厚度不应小于 18 mm，且结构面板与梁连接的螺钉间距不应大于 150 mm。

8.2.14 四边支承的长方形楼板宜采用双向受力梁楼板结构(图 8.2.14)。

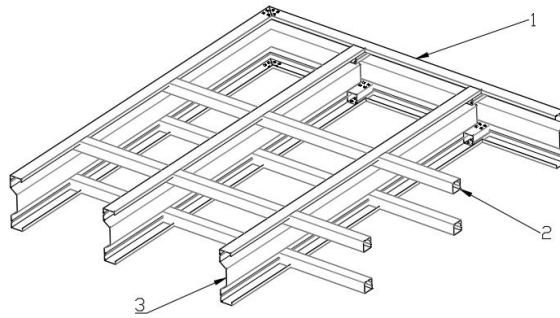


图 8.2.14

1-边框梁；2-横向梁；3-纵向梁

9 墙体结构

9.1 一般规定

9.1.1 低层冷弯薄壁型钢房屋墙体结构的承重墙应由立柱、顶导梁和底导梁、支撑、拉条和撑杆、墙体结构面板等部件组成(图 9.1.1)。非承重墙可不设置支撑、拉条和撑杆。墙体立柱的间距宜为 400 mm~600 mm。

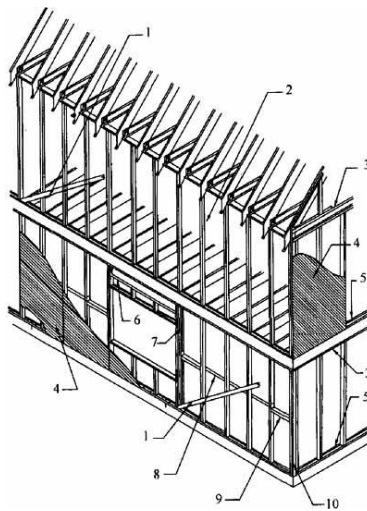


图 9.1.1 墙体结构系统示意

1-钢带斜拉条；2-二层墙体立柱；3-顶导梁；4-墙结构面板；5-底导梁；6-过梁；7-洞口柱；8-钢带水平拉条；9-刚性撑杆；10-角柱

9.1.2 低层冷弯薄壁型钢房屋结构的抗剪墙体，在上、下墙体间应设置抗拔件，与基础间应设置地脚螺栓和抗拔件(图 9.1.2)。

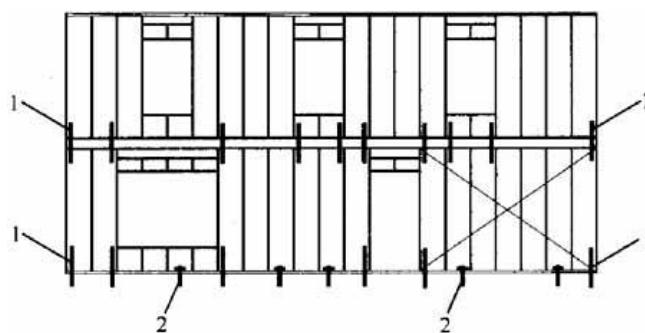


图 9.1.2 抗剪墙连接件布置

1-抗拔件；2-地脚螺栓

9.2 墙体设计计算

9.2.1 承重墙立柱应按下列规定计算：

- 1 承重墙体立柱(图 9.2.1)应按本规程第 7.1.5 条压弯构件的相关规定进行强度和整体稳定计算，

强度计算时可不考虑墙体结构面板的作用。整体稳定计算时宜考虑墙体面板和支撑的支持作用。承重墙体立柱的计算长度系数应按下列规定取用：

1) 当两侧有墙体结构面板时，可仅计算绕 X 轴的弯曲失稳，计算长度系数 μ_x (可取 0.4)；

2) 当仅一侧有墙体结构面板，另一侧至少有一道刚性撑杆或钢带拉条时，需分别计算绕 X 轴、Y 轴的弯曲失稳和弯扭失稳，计算长度系数可取 $\mu_x = \mu_y = \mu_w = 0.65$ ；

3) 当两侧无墙体结构面板，应分别计算绕 X 轴、Y 轴的弯曲失稳和弯扭失稳，计算长度系数：对无支撑时可取 $\mu_x = \mu_y = \mu_w = 0.8$ ，中间有一道支撑(刚性撑杆、双侧钢带拉条)可取 $\mu_x = \mu_w = 0.8$ ， $\mu_y = 0.5$ 。

计算承重内墙立柱时，宜考虑室内房间气压差对垂直于墙面的作用，室内房间气压差可取 0.2 kN/m^2 。

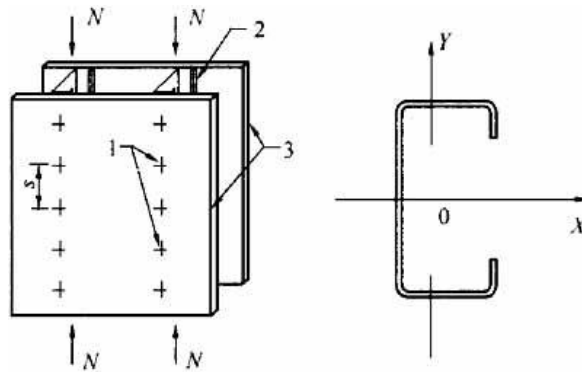


图 9.2.1 带墙体面板的立柱示意

1-自攻螺钉；2-墙体立柱；3-墙体结构面板

2 承重墙体立柱还应对螺钉之间的立柱段，按轴心受压杆进行绕截面弱轴的稳定性验算。当墙体两侧有结构面板时，立柱段的计算长度 l_{0y} 应取 $2s$ ， s 为连接螺钉的间距。

9.2.2 非承重墙体的立柱承受垂直墙面的横向风荷载时，应按本规程第 7.1.4 条受弯构件的相关规定进行强度和变形验算，计算时可不考虑墙体面板的影响。

9.2.3 墙体端部、门窗洞口边等位置与抗拔锚栓连接的拼合立柱应按本规程第 7.1.2 条和第 7.1.3 条规定的轴心受力杆件计算，轴心力为倾覆力矩产生的轴向力 N 与原有轴力的叠加。其中各层由倾覆力矩产生的轴向力 N 可按式 (9.2.3) 和图 9.2.3 计算。验算受压稳定时，拼合主柱的计算长度系数应按本规程第 9.2.1 条的规定取用。

$$N = \eta P_s h / b \quad (9.2.3)$$

式中：

N ——由倾覆力矩引起的向上拉拔力和向下压力；

η ——轴力修正系数：当为拉力时， $\eta = 1.25$ ；当为压力时， $\eta = 1$ ；

P_s ——为一对抗拔连接件之间墙体段承受的水平剪力；

h ——墙体高度；

b——抗剪墙体单元宽度，即一对抗拔连接件之间墙体宽度。

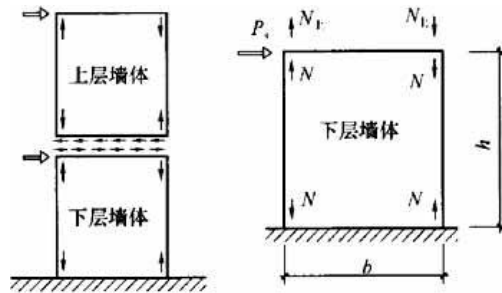


图 9.2.3 上、下层间由倾覆力矩引起的向上拉拔力和向下压力

9.2.4 抗剪墙的受剪承载力应按下列规定验算：

1 在风荷载作用下，抗剪墙单位计算长度上的剪力 S_w (kN / m) 应符合下式的要求：

$$S_w \leq S_h \quad (9.2.4-1)$$

2 在抗震设防区，多遇地震作用下抗剪墙单位计算长度上的剪力 S_E (kN / m) 应符合下式的要求：

$$S_E \leq S_h / \gamma_{RE} \quad (9.2.4-2)$$

式中：

S_w ——考虑风荷载效应组合下抗剪墙单位计算长度的剪力，应按本规程公式(6.2.3)计算；

S_E ——考虑地震作用效应组合下抗剪墙单位计算长度的剪力，应按本规程公式(6.2.3)计算；

对于规则结构，外墙应乘以放大系数 1.15，对于不规则结构，外墙应乘以放大系数 1.3；

γ_{RE} ——承载力抗震调整系数，取 $\gamma_{RE}=0.9$ ；

S_h ——抗剪墙单位计算长度的受剪承载力设计值，按表 9.2.4 取值。

3 计算抗剪墙单位计算长度的受剪承载力设计值 S_h ，当开有洞口时，应乘以折减系数 α ，折减系数 α 按下列规定确定：

1) 当洞口尺寸在 300 mm 以下时， $\alpha = 1.0$ ；

2) 当洞口宽度 $300 \text{ mm} \leq b \leq 400 \text{ mm}$ ，洞口高度 $300 \text{ mm} \leq h \leq 600 \text{ mm}$ 时， α 宜由试验确定；当无试验依据时，可按下列下式确定：

$$\alpha = \frac{\gamma}{3 - 2\gamma} \quad (9.2.4-3)$$

$$\gamma = \frac{1}{1 + \frac{A_0}{H \sum L_i}} \quad (9.2.4-4)$$

式中：

A_0 ——洞口总面积；

H ——抗剪墙高度；

$\sum L_i$ ——无洞口墙长度总和。

3) 当洞口尺寸超过上述规定时, $\alpha=0$ 。

表 9.2.4 抗剪墙单位长度的受剪承载力设计值 S_h (kN / m)

立柱材料	面板材料 (厚度)	S_h
Q235 和 Q345	定向刨花板 (9.0 mm)	7.20
	纸面石膏板 (12.0 mm)	2.50
LQ550	纸面石膏板 (12.0 mm)	2.90
	LQ550 波纹钢板 (0.42 mm)	8.00
	定向刨花板 (9.0 mm)	6.40
	水泥纤维板 (8.0 mm)	3.70

注: 1 墙体立柱卷边槽形截面高度, 对 Q235 级和 Q345 级钢不应小于 89 mm, 对 LQ550 级不应小于 75 mm, 立柱间距不应大于 600 mm;

2 表中所列值均为单面板组合墙体的受剪承载力设计值; 两面设置面板时, 受剪承载力设计值为相应面板材料的两值之和。但对 LQ550 波纹钢板单面板组合墙体的值应乘以 0.8 后再相加;

3 组合墙体的宽度小于 450 mm 时, 可忽略其受剪承载力; 大于 450 mm 而小于 900 mm 时, 表中受剪承载力设计值乘以 0.5;

4 中密度板组合墙体可按定向刨花板取用受剪承载力设计值;

5 单片抗剪墙体的最大计算长度不宜超过 6 m;

6 墙体面板的钉距在周边不应大于 150 mm, 在内部不应大于 300 mm。

9.2.5 低层冷弯薄壁型钢建筑的墙体, 应进行施工过程验算。

9.3 构造要求

9.3.1 墙体立柱和墙体面板的构造应符合下列规定(图 9.3.1):

1 墙体立柱宜按照模数上下对应设置。

2 墙体立柱可采用卷边冷弯槽钢构件或由卷边冷弯槽钢构件、冷弯槽钢构件组成的拼合构件; 立柱与顶、底导梁应采用螺钉连接。

3 承重墙体的端边、门窗洞口的边部应采用拼合立柱, 拼合立柱间采用双排螺钉固定, 螺钉间距不应大于 300 mm。

4 在墙体的连接处, 立柱布置应满足钉板要求。

5 墙体面板应与墙体立柱采用螺钉连接, 墙体面板的边部和接缝处螺钉的间距不宜大于 150mm, 墙体面板内部的螺钉间距不宜大于 300 mm。

6 墙体面板进行上下拼接时宜错缝拼接，在拼接缝处应设置厚度不小于 0.8 mm 且宽度不小于 50 mm 的连接钢带进行连接。

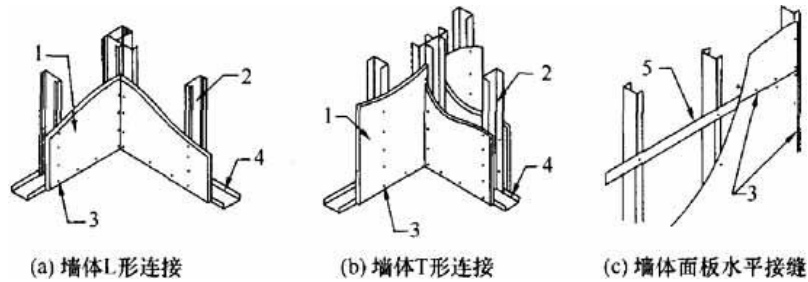


图 9.3.1 墙体与墙体的连接

1-墙面板；2-墙体立柱；3-螺钉；4-底导梁；5-钢带拉条

9.3.2 墙体顶、底导梁的构造应符合下列规定：

- 1 墙体顶、底导梁宜采用冷弯槽钢构件，顶、底导梁壁厚不宜小于所连接墙体立柱的壁厚。
- 2 承重墙体的顶导梁可按支承在墙体两立柱之间的简支梁计算，并应根据由楼面梁或屋架传下的跨间集中反力与考虑施工时的 1.0 kN 集中施工荷载产生的较大弯矩设计值，按本规程第 7.1.4 条的规定验算其强度和稳定性。

9.3.3 墙体开洞的构造应符合下列规定：

- 1 在承重墙体的门、窗洞口上方和两侧应分别设置过梁和洞口边立柱，洞口边立柱宜从墙体底部直通至墙体顶部或过梁下部，并与墙体底导梁和顶导梁相连接。
- 2 洞口过梁的形式可选用实腹式或桁架式。
- 3 当采用桁架式过梁，上部集中荷载宜作用在桁架的节点上。
- 4 门、窗洞口边立柱应由两根或两根以上的卷边冷弯槽钢拼合而成。

9.3.4 墙体支撑的设置和构造应符合下列规定：

- 1 对两侧面无墙体面板与立柱相连的抗剪墙，应设置交叉支撑和水平支撑。交叉支撑可采用钢带拉条，钢带拉条宽度不宜小于 40 mm，厚度不宜小于 0.8 mm，宜在墙体两侧设置；水平支撑可采用钢带拉条和刚性撑杆，对层高小于 2.7 m 的抗剪墙，宜在立柱 1/2 高度处设置，对层高大于或等于 2.7 m 的抗剪墙，宜在立柱三分点高度处设置。水平刚性撑杆应在墙体的两端设置，且水平间距不宜大于 3.5 m。刚性撑杆采用和立柱同宽的槽形截面，其翼缘用螺钉和钢带拉条相连接，端部弯起和立柱相连接(图 9.3.4a、c)。
- 2 对一侧无墙面板的抗剪墙，应在该侧按本条第 1 款的要求设置水平支撑(图 9.3.4b)。
- 3 在地震基本加速度为 0.30 g 及以上或基本风压为 0.70 kN/m² 及以上的地区，抗剪墙应设置交叉支撑和水平支撑，支撑截面应通过计算确定。

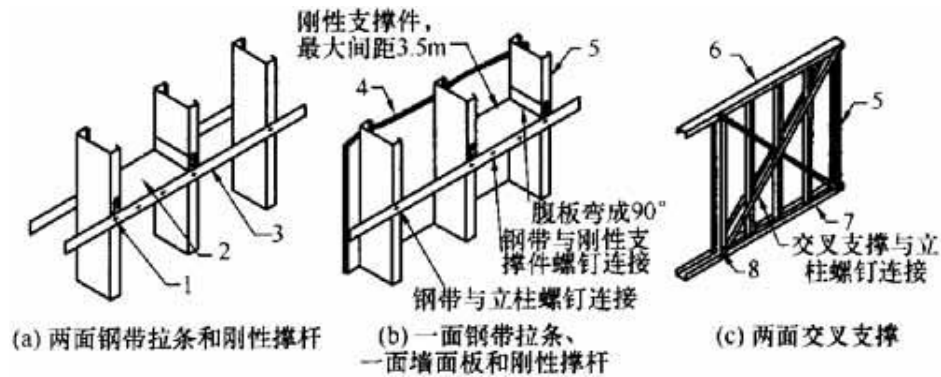


图 9.3.4 墙体支撑

1-连接螺钉；2-刚性撑杆；3-钢带；4-墙面板；5-墙体立柱；6-顶导梁；7-底导梁；8-抗拔螺栓

9.3.5 抗剪墙与基础连接的构造(图 9.3.5)应符合下列规定：

1 墙体底导梁与基础连接的地脚螺栓设置应按计算确定，其直径不应小于 12 mm，间距不应大于 1200 mm，地脚螺栓距墙角或墙端部的最大距离不应大于 300 mm。

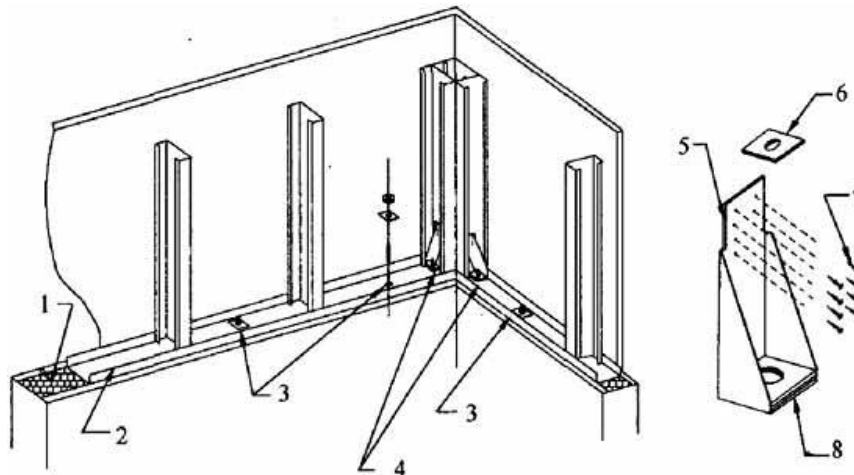


图 9.3.5 墙体与基础的连接

1-防腐防潮垫层；2-底导梁；3-地脚螺栓；4-抗拔螺栓及抗拔连接件；5-立板；6-垫片；7-螺钉；8-底板

2 墙体底导梁和基础之间宜通长设置厚度不应小于 1 mm 的防腐防潮垫，其宽度不应小于底导梁的宽度。

3 抗剪墙应在下列位置设置抗拔锚栓和抗拔连接件，其间距不宜大于 6 m：

- 1) 在抗剪墙的端部和角部；
- 2) 落地洞口部位的两侧；
- 3) 对非落地洞口，当洞口下部墙体的高度小于 900 mm 时，在洞口部位的两侧。

4 抗拔连接件的立板钢板厚度不宜小于 3 mm，底板钢板、垫片厚度不宜小于 6 mm，与立柱连接的螺钉应计算确定，且不宜少于 6 个。

5 抗拔锚栓、抗拔连接件大小及所用螺钉的数量应由计算确定，抗拔锚栓的规格不宜小于 M16。

9.3.6 抗剪墙与楼盖和下层抗剪墙的连接(图 9.3.6-1、图 9.3.6-2)应符合下列规定：

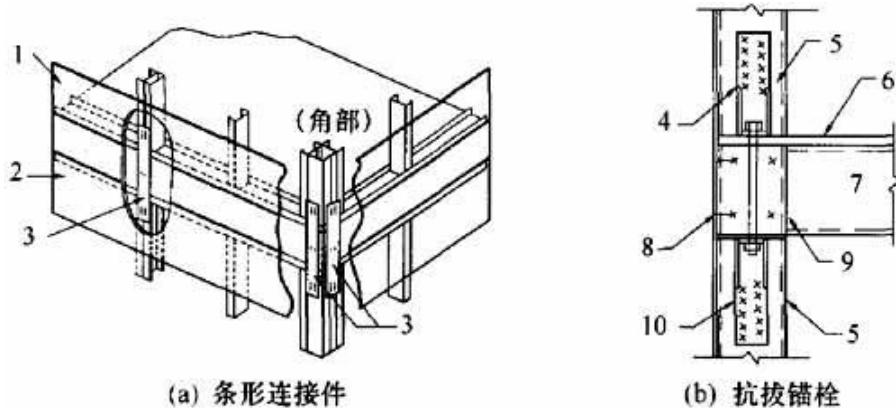


图 9.3.6-1 上、下层外部抗剪墙连接

1-上层墙面板；2-下层墙面板；3-条形连接件；4-抗拔连接件；5-墙体立柱；6-楼面结构板；7-楼盖梁；
8-槽钢端梁；9-腹板加劲件；10-抗拔连接件

1 抗剪墙与上部楼盖、墙体的连接形式可采用条形连接件或抗拔锚栓；条形连接件或抗拔锚栓应在下列部位设置：

- 1) 抗剪墙的端部、墙体拼接处；
- 2) 沿外部抗剪墙，其间距不应大于 2 m；
- 3) 上层抗剪墙落地洞口部位的两侧；
- 4) 在上层抗剪墙非落地洞口部位，当洞口下部墙体的高度小于 900 mm 时，在洞口部位的两侧。

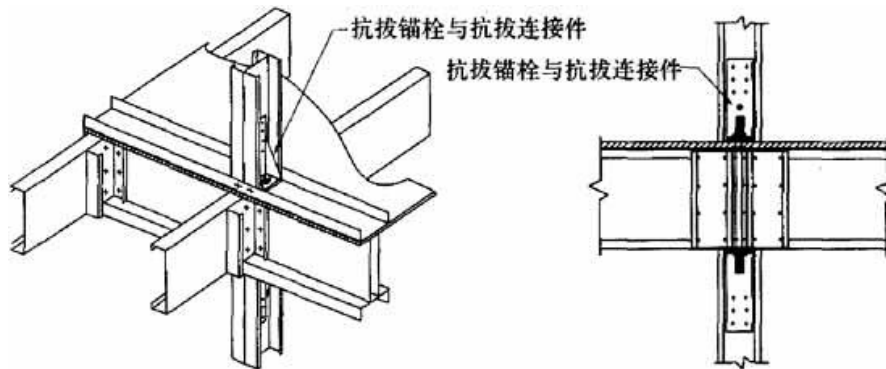


图 9.3.6-2 上、下层内部抗剪墙连接

2 条形连接件的截面及所用螺钉的数量应由计算确定，其厚度不应小于 1.2 mm，宽度不应小于 80mm。

3 条形连接件与下部墙体、楼盖或上部墙体采用螺钉连接时，螺钉数量不应少于 6 个。

4 抗剪墙的顶导梁与上部采用螺钉连接时，每根楼面梁不宜少于 2 个，槽钢边梁 1 m 范围内不宜少于 8 个。

9.3.7 寒冷地区宜采用双层立柱结构内置保温防冷桥墙体（图 9.3.7）。

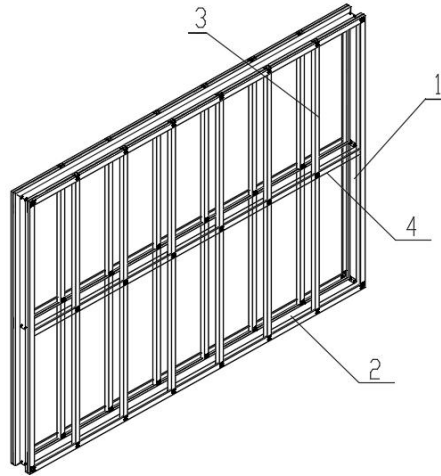


图 9.3.7

1-边框柱；2-下边框；3-墙面内外立柱；4-刚性撑杆

9.3.8 当有可靠根据时，墙体构造可采用其他构造方式。

10 屋盖系统

10.1 一般规定

10.1.1 屋面承重结构可采用桁架或斜梁，斜梁上端支承于抱合截面的屋脊梁。

10.1.2 在屋架上弦应铺设结构板或设置屋面钢带拉条支撑。当屋架采用钢带拉条支撑时，支撑与所有屋架的交点处应用螺钉连接。交叉钢带拉条的厚度不应小于 0.8 mm。屋架下弦宜铺设结构板或设置纵向支撑杆件。

10.1.3 在屋架腹杆处宜设置纵向侧向支撑和交叉支撑(图 10.1.3)。

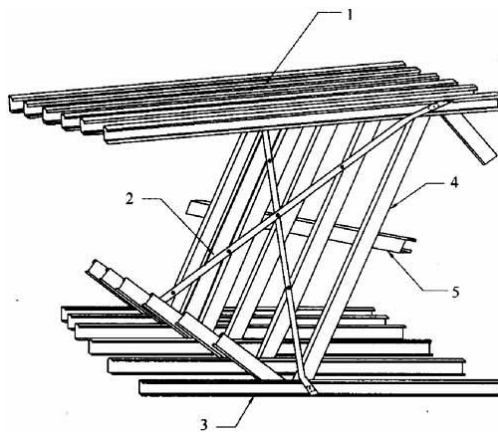


图 10.1.3 腹杆刚性支撑

1-桁架上弦；2-交叉钢带支撑；3-桁架下弦；4-桁架腹杆；5-腹杆侧向支撑

10.2 设计规定

10.2.1 设计屋架时，应考虑由于风吸力作用引起构件内力变化的不利影响，此时永久荷载的荷载分项系数应取 1.0。

10.2.2 计算屋架各杆件内力时，可假定屋架弦杆为连续杆，腹杆与弦杆的连接点为铰接。

10.2.3 屋架杆件的计算长度可按下列规定采用：

1 在屋架平面内，各杆件的计算长度可取杆件节点间的距离；

2 在屋架平面外，各杆件的计算长度可按下列规定采用：

1) 当屋架上弦铺设结构面板时，上弦杆计算长度可取弦杆螺钉连接间距的 2 倍；当采用檩条约束时，上弦杆计算长度可取檩条间的距离；

2) 当屋架腹杆无侧向支撑时，计算长度可取节点间距离；当设有侧向支撑时，计算长度可取节点与屋架腹杆侧向支撑点间的距离；

3) 当屋架下弦铺设结构面板时，下弦杆计算长度可取弦杆螺钉连接间距的 2 倍；当采用纵向支撑杆件时，下弦杆计算长度可取侧向不动点间的距离。

10.2.4 当屋架腹杆采用与弦杆背靠背连接时(图 10.2.4),设计腹杆时应考虑面外偏心距的影响,按绕弱轴弯曲的压弯构件计算,偏心距应取腹杆截面腹板外表面到形心的距离。

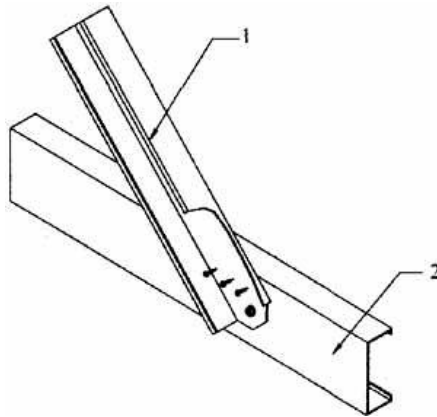


图 10.2.4 腹杆与弦杆连接节点

1-腹杆; 2-弦杆

10.2.5 连接节点螺钉数量应由抗剪和抗拔计算确定。

10.3 屋架节点构造

10.3.1 屋脊处无集中荷载时,屋架的腹杆与弦杆在屋脊处可直接连接(图 10.3.1a);屋脊处有集中荷载时应通过连接板连接(图 10.3.1b、c)。当采用连接板连接时,连接板宜卷边加强(图 10.3.1b)或设置加强件(图 10.3.1c)。弦杆与腹杆或与节点板之间连接螺钉数量不宜少于 4 个。采用直接连接时,屋脊处必须设置纵向刚性支撑。

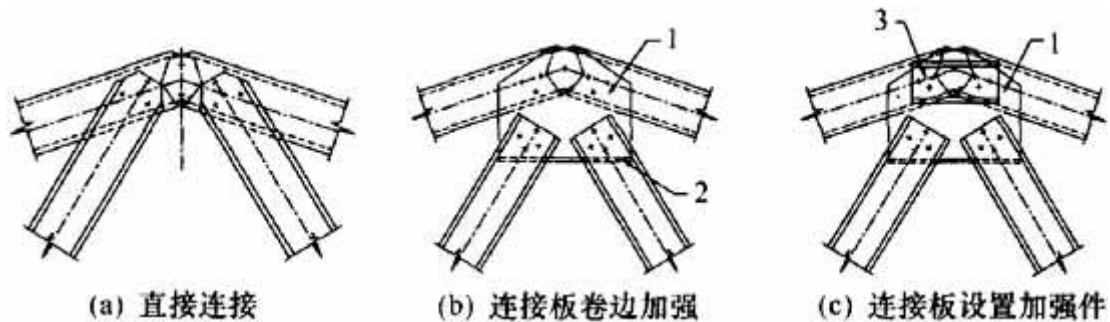


图 10.3.1 屋架屋脊节点

1-连接板; 2-卷边加强; 3-加强件

10.3.2 屋架的腹杆与弦杆在弦杆中部连接时,可直接连接或通过连接板连接。当屋架腹杆与弦杆直接连接时,腹杆端头可切角,切角外伸长度不宜大于 30 mm,腹杆端部卷边连线以内应设置不少于 2 个螺钉(图 10.3.2a);当屋架与弦杆间采用连接板连接时,应至少有一根腹杆与弦杆直接连接(图 10.3.2b)。必要时,弦杆连接节点处可采用拼合闭口截面进行加强,加劲件的长度不应小于 200 mm。

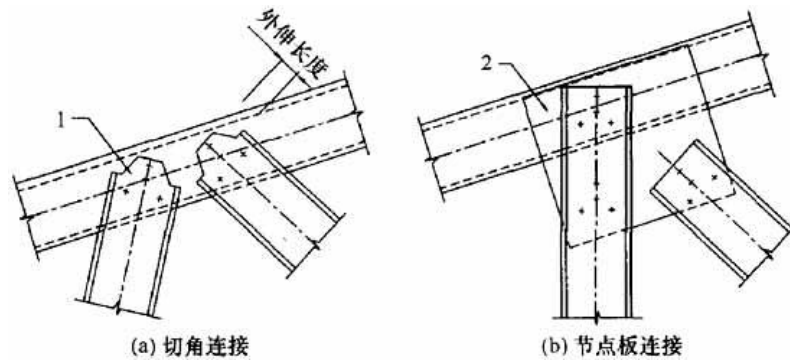


图 10.3.2 腹杆与弦杆连接

1-外伸切角；2-节点板

10.3.3 当上弦杆和下弦杆采用开口同向连接方式连接时，宜在下弦腹板设置垂直加劲件或水平加劲件，加劲件厚度不应小于弦杆构件的厚度(图 10.3.3)，桁架下弦在支座节点处端部下翼缘应延伸与上弦杆下翼缘相交。当采用水平加劲件时，水平加劲件的长度不应小于 200 mm。梁式结构中，斜梁应通过连接件与屋脊梁相连。

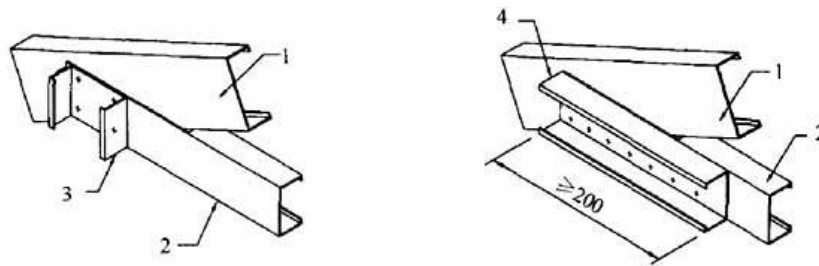


图 10.3.3 桁架支座节点

1-桁架上弦；2-桁架下弦；3-垂直加劲；4-水平加劲

10.3.4 当屋架与外墙顶导梁连接时，应采用三向连接件或其他类型抗拉连接件，以保证可靠传递屋架与墙体之间的竖向力和水平力。连接螺钉数量不宜少于 3 个。

10.3.5 山墙屋架的腹杆与山墙立柱宜上下对应，并应沿外侧设置间距不大于 2 m 的条形连接件(图 10.3.5)。

10.3.6 当有可靠根据时，屋架构造可采用其他构造方式。

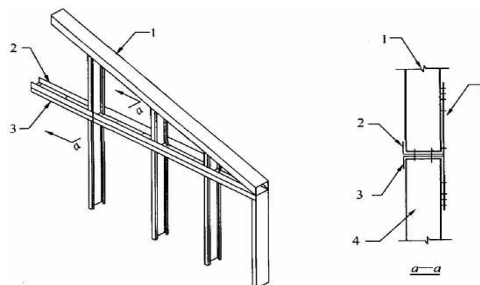


图 10.3.5 桁架与山墙连接

1-山墙屋架；2-底层梁；3-顶导梁；4-山墙；5-条形连接件

11 集成设计

11.1 一般规定

- 11.1.1 建筑的结构系统、外围护系统、设备与管线系统和内装系统均应进行集成设计，提高集成度、施工精度和效率。
- 11.1.2 各系统设计应统筹考虑材料性能、加工工艺、运输限制、吊装能力的要求。
- 11.1.3 轻钢结构装配装饰一体化建筑的结构系统应按传力可靠、构造简单、施工方便和确保耐久性的原则进行设计。
- 11.1.4 轻钢结构装配装饰一体化建筑的外围护系统宜采用轻质材料，并宜采用干式工法。
- 11.1.5 轻钢结构装配装饰一体化建筑的设备与管线系统应方便检查、维修、更换，维修更换时不应影响结构安全性。
- 11.1.6 轻钢结构装配装饰一体化建筑的内装系统应采用装配式装修，并宜选用具有通用性和互换性的内装部品。

11.2 外围护系统

- 11.2.1 轻钢结构装配装饰一体化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。
- 11.2.2 外围护系统的立面设计应综合轻钢结构装配装饰一体化建筑的构成条件、装饰颜色与材料质感等设计要求。
- 11.2.3 外围护系统的设计应符合模数协调和标准化要求，并应满足建筑立面效果、制作工艺、运输及施工安装的条件。
- 11.2.4 外围护系统设计应包括下列内容：
- 1 外围护系统的性能要求；
 - 2 外墙板及屋面板的模数协调要求；
 - 3 屋面结构支承构造节点；
 - 4 外墙板连接、接缝及外门窗洞口等构造节点；
 - 5 阳台、空调板、装饰件等连接构造节点。
- 11.2.5 外围护系统应根据建筑所在地区的气候条件、使用功能等综合确定抗风性能、抗震性能、耐撞击性能、防火性能、水密性能、气密性能、隔声性能、热工性能和耐久性能等要求，屋面系统还应满足结构性能要求。
- 11.2.6 外围护系统选型应根据不同的建筑类型及结构形式而定；外墙系统与结构系统的连接形式可采

用内嵌式、外挂式、嵌挂结合式等，并宜分层悬挂或承托；并可选用预制外墙、现场组装骨架外墙、建筑幕墙等类型。

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

11.2.8 外墙板与主体结构的连接应符合下列规定：

- 1 连接节点在保证主体结构整体受力的前提下，应牢固可靠、受力明确、传力简捷、构造合理；
- 2 连接节点应具有足够的承载力。承载能力极限状态下，连接节点不应发生破坏；当单个连接节点失效时，外墙板不应掉落；
- 3 连接部位应采用柔性连接方式，连接节点应具有适应主体结构变形的能力；
- 4 节点设计应便于工厂加工、现场安装就位和调整；
- 5 连接件的耐久性应满足设计使用年限的要求。

11.2.9 外墙板接缝应符合下列规定：

- 1 接缝处应根据当地气候条件合理选用构造防水、材料防水相结合的防排水措施；
- 2 接缝宽度及接缝材料应根据外墙板材料、立面分格、结构层间位移、温度变形等综合因素确定；所选用的接缝材料及构造应满足防水、防渗、抗裂、耐久等要求；接缝材料应与外墙板具有相容性；外墙板在正常使用状况下，接缝处的弹性密封材料不应破坏；
- 3 与主体结构的连接处应设置防止形成热桥的构造措施。

11.2.10 外围护系统中的外门窗应符合下列规定：

- 1 应采用在工厂生产的标准化系列部品，并应采用带有批水板的外门窗配套系列部品；
- 2 外门窗应与墙体可靠连接，门窗洞口与外门窗框接缝处的气密性能、水密性能和保温性能不应低于外门窗的相关性能；
- 3 预制外墙中的外门窗宜采用企口或预设安装件等方法固定，外门窗可采用预装法或后装法施工；采用预装法时，外门窗框应在工厂与预制外墙整体成型；采用后装法时，预制外墙的门窗洞口应预设安装件；
- 4 铝合金门窗的设计应符合现行行业标准《铝合金门窗工程技术规范》JGJ 214 的规定；
- 5 塑料门窗的设计应符合现行行业标准《塑料门窗工程技术规程》JGJ 103 的规定。

11.2.11 现场组装骨架外墙应符合下列规定：

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

- 2 墙内敷设电气线路时，应对其进行穿管保护；
 - 3 宜根据基层墙板特点及形式进行墙面整体防水；
 - 4 金属骨架组合外墙应符合下列规定：
 - 1) 金属骨架应设置有效的防腐蚀措施；
 - 2) 骨架外部、中部和内部可分别设置防护层、隔离层、保温隔汽层和内饰层，并根据使用条件设置防水透汽材料、空气间层、反射材料、结构蒙皮材料和隔汽材料等。
 - 5 木骨架组合墙体应符合下列规定：
 - 1) 材料种类、连接构造、板缝构造、内外面层做法等应符合现行国家标准《木骨架组合墙体技术规范》GB/T 50361 的规定；
 - 2) 木骨架组合外墙与主体结构之间应采用金属连接件进行连接；
 - 3) 内侧墙面材料宜采用普通型、耐火型或防潮型纸面石膏板，外侧墙面材料宜采用防潮型纸面石膏板或水泥纤维板材等材料；
 - 4) 保温隔热材料宜采用岩棉或玻璃棉等；
 - 5) 隔声吸声材料宜采用岩棉、玻璃棉或石膏板材等；
 - 6) 填充材料的燃烧性能等级应为 A 级。
- 11.2.12 建筑幕墙应符合下列规定：
- 1 应根据建筑物的使用要求、建筑造型，合理选择幕墙形式，宜采用单元式幕墙系统；
 - 2 应根据不同的面板材料，选择相应的幕墙结构、配套材料和构造方式等；
 - 3 应具有适应主体结构层间变形的能力；主体结构中连接幕墙的预埋件、锚固件应能承受幕墙传递的荷载和作用，连接件与主体结构的锚固极限承载力应大于连接件本身的全塑性承载力；
 - 4 玻璃幕墙的设计应符合现行行业标准《玻璃幕墙工程技术规范》JGJ 102 的规定；
 - 5 金属与石材幕墙的设计应符合现行行业标准《金属与石材幕墙工程技术规范》JGJ 133 的规定；
 - 6 人造板材幕墙的设计应符合现行行业标准《人造板材幕墙工程技术规范》JGJ 336 的规定；
- 11.2.13 建筑屋面应符合下列规定：
- 1 应根据现行国家标准《屋面工程技术规范》GB 50345 中规定的屋面防水等级进行防水设防，并应具有良好的排水功能，宜设置有组织排水系统；
 - 2 太阳能系统应与屋面进行一体化设计，电气性能应满足国家现行标准《民用建筑太阳能热水系统应用技术规范》GB 50364 和《民用建筑太阳能光伏系统应用技术规范》JGJ 203 的规定；
 - 3 采光顶与金属屋面的设计应符合现行行业标准《采光顶与金属屋面技术规程》JGJ 255 的规定。

11.3 设备与管线系统

11.3.1 轻钢结构装配装饰一体化建筑的设备与管线设计应符合下列规定：

- 1 轻钢结构装配装饰一体化建筑的设备与管线宜采用集成化技术，标准化设计，当采用集成化新技术、新产品时应有可靠依据；
- 2 各类设备与管线应综合设计、减少平面交叉，合理利用空间；
- 3 设备与管线应合理选型、准确定位；
- 4 设备与管线宜在架空层或吊顶内设置；
- 5 设备与管线安装应满足结构专业相关要求，不应在预制构件安装后凿剔沟槽、开孔、开洞等；
- 6 公共管线、阀门、检修配件、计量仪表、电表箱、配电箱、智能化配线箱等应设置在公共区域；
- 7 设备与管线穿越楼板和墙体时，应采取防水、防火、隔声、密封等措施，防火封堵应符合现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016 的规定；
- 8 设备与管线的抗震设计应符合现行国家标准《建筑机电工程抗震设计规范》GB 50981 的有关规定。

11.3.2 给水排水设计应符合下列规定：

- 1 冲厕宜采用非传统水源，水质应符合现行国家标准《城市污水再生利用城市杂用水水质》GB/T 18920 的规定；
- 2 集成式厨房、卫生间应预留相应的给水、热水、排水管道接口，给水系统配水管道接口的形式和位置应便于检修；
- 3 给水分水器与用水器具的管道应一对一连接，管道中间不得有连接配件；宜采用装配式的管线及其配件连接；给水分水器位置应便于检修；
- 4 敷设在吊顶或楼地面架空层内的给水排水设备管线应采取防腐蚀、隔声减噪和防结露等措施；
- 5 当建筑配置太阳能热水系统时，集热器、储水罐等的布置应与主体结构、外围护系统、内装系统相协调，做好预留预埋；
- 6 排水管道宜采用同层排水技术；
- 7 应选用耐腐蚀、使用寿命长、降噪性能好、便于安装及更换、连接可靠、密封性能好的管材、管件以及阀门设备。

11.3.3 建筑供暖、通风、空调及燃气设计应符合下列规定：

- 1 室内供暖系统采用低温地板辐射供暖时，宜采用干法施工；
- 2 室内供暖系统采用散热器供暖时，安装散热器的墙板构件应采取加强措施；
- 3 采用集成式卫生间或采用同层排水架空地板时，不宜采用地板辐射供暖系统；
- 4 冷热水管道固定于梁柱等钢构件上时，应采用绝热支架；
- 5 供暖、通风、空气调节及防排烟系统的设备及管道系统宜结合建筑方案整体设计，并预留接口位置；设备基础和构件应连接牢固，并按设备技术文件的要求预留地脚螺栓孔洞；
- 6 供暖、通风和空气调节设备均应选用节能型产品；
- 7 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。

11.3.3 电气和智能化设计应符合下列规定：

- 1 电气和智能化的设备与管线宜采用管线分离的方式；
- 2 电气和智能化系统的竖向主干线应在公共区域的电气竖井内设置；
- 3 当大型灯具、桥架、母线、配电设备等安装在预制构件上时，应采用预留预埋件固定；
- 4 设置在预制部(构)件上的出线口、接线盒等的孔洞均应准确定位。隔墙两侧的电气和智能化设备不应直接连通设置；
- 5 防雷引下线和共用接地装置应充分利用钢结构自身作为防雷接地装置。构件连接部位应有永久性明显标记，其预留防雷装置的端头应可靠连接；
- 6 钢结构基础应作为自然接地体，当接地电阻不满足要求时，应设人工接地体；
- 7 接地端子应与建筑物本身的钢结构金属物连接。

11.4 内装系统

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

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

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

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

- 1 内装部品安装不应破坏防火构造；
- 2 宜采用防腐防火复合涂料；

- 3 使用膨胀型防火涂料应预留膨胀空间；
 - 4 设备与管线穿越防火保护层时，应按钢构件原耐火极限进行有效封堵。
- 11.4.5 隔墙设计应采用装配式部品，并应符合下列规定：
- 1 可选龙骨类、轻质水泥基板类或轻质复合板类隔墙；
 - 2 龙骨类隔墙宜在空腔内敷设管线及接线盒等；
 - 3 当隔墙上需要固定电器、橱柜、洁具等较重设备或其他物品时，应采取加强措施，其承载力应满足相关要求。
- 11.4.6 外墙内表面及分户墙表面宜采用满足干式工法施工要求的部品，墙面宜设置空腔层，并应与室内设备管线进行集成设计。
- 11.4.7 吊顶设计宜采用装配式部品，并应符合下列规定：
- 1 当采用压型钢板组合楼板或钢筋桁架楼承板组合楼板时，应设置吊顶；
 - 2 当采用开口型压型钢板组合楼板或带肋混凝土楼盖时，宜利用楼板底部肋侧空间进行管线布置，并设置吊顶；
 - 3 厨房、卫生间的吊顶在管线集中部位应设有检修口。
- 11.4.8 装配式楼地面设计宜采用装配式部品，并应符合下列规定：
- 1 架空地板系统的架空层内宜敷设给水排水和供暖等管道；
 - 2 架空地板高度应根据管线的管径、长度、坡度以及管线交叉情况进行计算，并宜采取减振措施；
 - 3 当楼地面系统架空层内敷设管线时，应设置检修口。
- 11.4.9 集成式厨房应符合下列规定：
- 1 应满足厨房设备设施点位预留的要求；
 - 2 给水排水、燃气管道等应集中设置、合理定位，并应设置管道检修口；
 - 3 宜采用排油烟管道同层直排的方式。
- 11.4.10 集成式卫生间应符合下列规定：
- 1 宜采用干湿区分离的布置方式，并应满足设备设施点位预留的要求；
 - 2 应满足同层排水的要求，给水排水、通风和电气等管线的连接均应在设计预留的空间内安装完成，并应设置检修口；
 - 3 当采用防水底盘时，防水底盘与墙板之间应有可靠连接设计。
- 11.4.11 住宅建筑宜选用标准化系列化的整体收纳。
- 11.4.12 轻钢结构装配装饰一体化建筑内装系统设计宜采用建筑信息模型(BIM)技术，与结构系统、外

围护系统、设备与管线系统进行一体化设计，预留洞口、预埋件、连接件、接口设计应准确到位。

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

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

11.4.14 轻钢结构装配装饰一体化建筑的部品与钢构件的连接和接缝宜采用柔性设计，其缝隙变形能力应与结构弹性阶段的层间位移角相适应。

11.5 集成墙体板

11.5.1 装配装饰一体化建筑宜采用集成墙体板形式。集成墙体板是在墙体结构基础上集成外围系统、设备与管线系统、内装系统为一体的墙板结构(图 11.5.1)。

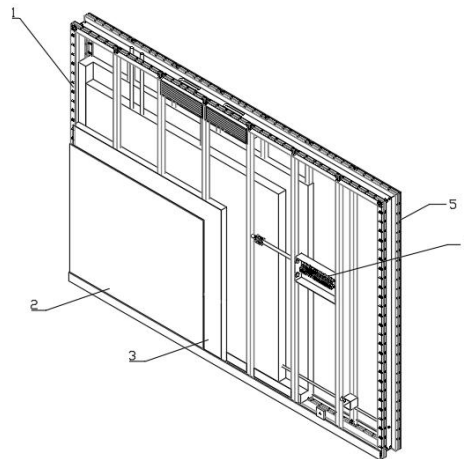


图 11.5.1 集成墙体板

1-墙体结构；2-内装饰层；3-保温填充；4-设备与管线；5-外围护层/内装饰层

11.5.2 集成墙体板的墙体结构应符合（9.2 墙体设计计算）。

11.5.3 集成墙体板的外围系统应符合（11.2 外围护系统）要求，外围护系统选材与安装固定方式应满足集成墙体板的运输吊装要求。

11.5.4 集成墙体板的设备与管线系统应符合（11.3 设备与管线系统）要求，设备与管线系统选材与安装固定方式应满足集成墙体板的运输吊装要求。

11.5.5 集成墙体板的内装系统应符合（11.4 内装系统）要求，内装系统选材与安装固定方式应满足集成墙体板的运输吊装要求。

11.6 集成楼盖板

11.6.1 装配装饰一体化建筑宜采用集成楼盖板形式。集成楼盖板是在楼盖结构基础上集成外围系统、设备与管线系统、内装系统为一体的墙板结构(图 11.6.1)。

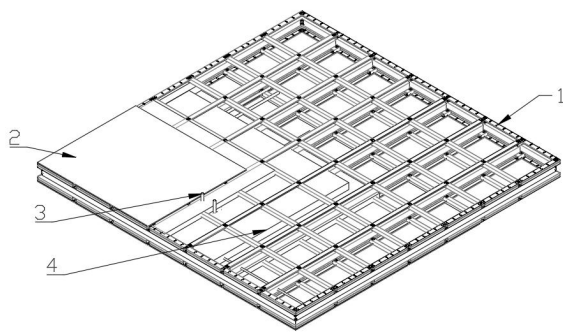


图 11.6.1 集成楼盖板

1-楼盖梁结构；2-内装饰层/外围系统；3-预设管线；4-保温填充

11.6.2 集成楼盖板的楼盖结构应符合（8.2 楼盖构造）。

11.6.3 集成楼盖板的外围系统应符合（11.2 外围护系统）要求，外围护系统选材与安装固定方式应满足集成楼盖板的运输吊装要求。

11.6.4 集成楼盖板的设备与管线系统应符合（11.3 设备与管线系统）要求，设备与管线系统选材与安装固定方式应满足集成楼盖板的运输吊装要求。

11.6.5 集成楼盖板的内装系统应符合（11.4 内装系统）要求，内装系统选材与安装固定方式应满足集成楼盖板的运输吊装要求。

12 制作、防腐、安装及验收

12.1 制作

12.1.1 冷弯薄壁型钢构件制作

- 1 冷弯薄壁型钢构件应根据设计文件进行构件详图、清单、制作工艺的编制。
- 2 原材料的品种、规格和性能应符合现行国家相关产品标准和设计的要求。
- 3 冷弯薄壁型钢的冷弯和矫正加工环境温度不得低于-10℃。
- 4 钢构件应进行标识，标识应清晰、明显、不易涂改。
- 5 构件拼装宜在专用的平台上进行，在拼装前应对平台的平整度、角度、垂直度进行检测，合格后方可进行；拼装完成的单元应保证整体平整度、垂直度在允许偏差范围以内。

12.1.2 外围护部品生产

1 外围护部品应采用节能环保的材料，材料应符合现行国家标准《民用建筑工程室内环境污染控制规范》GB 50325 和《建筑材料放射性核素限量》GB 6566 的规定，外围护部品室内侧材料尚应满足室内建筑装饰材料有害物质限量的要求。

- 2 外围护部品生产，应对尺寸偏差和外观质量进行控制。
- 3 预制外墙部品生产时，应符合下列规定：
 - 1) 外门窗的预埋件设置应在工厂完成；
 - 2) 不同金属的接触面应避免电化学腐蚀；
 - 3) 蒸压加气混凝土板的生产应符合现行行业标准《蒸压加气混凝土建筑应用技术规程》

JGJ/T 17 的规定。

- 4 现场组装骨架外墙的骨架、基层墙板、填充材料应在工厂完成生产。
- 5 建筑幕墙的加工制作应按现行行业标准《玻璃幕墙工程技术规范》JGJ 102、《金属与石材幕墙工程技术规范》JGJ 133 和《人造板材幕墙工程技术规范》JGJ 336 的规定执行。

12.1.3 内装部品生产

- 1 内装部品的生产加工应包括深化设计、制造或组装、检测及验收，并应符合下列规定：
 - 1) 内装部品生产前应复核相应结构系统及外围护系统上预留洞口的位置、规格等；
 - 2) 生产厂家应对出厂部品中每个部品进行编码，并宜采用信息化技术对部品进行质量追溯；
 - 3) 在生产时宜适度预留公差，并应进行标识，标识系统应包含部品编码、使用位置、生产规格、材质、颜色等信息。
- 2 部品生产应使用节能环保的材料，并应符合现行国家标准《民用建筑工程室内环境污染控制

规范》GB 50325 的有关规定。

3 内装部品生产加工要求应根据设计图纸进行深化，满足性能指标要求。

12.1.4 包装、运输与堆放

1 部品部件出厂前应进行包装，保障部品部件在运输及堆放过程中不破损、不变形。

2 对超高、超宽、形状特殊的大型构件的运输和堆放应制定专门的方案。

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

- 1) 装卸时应采取保证车体平衡的措施；
- 2) 应采取防止构件移动、倾倒、变形等的固定措施；
- 3) 运输时应采取防止部品部件损坏的措施，对构件边角部或链索接触处宜设置保护衬垫。

4 部品部件堆放应符合下列规定：

- 1) 堆放场地应平整、坚实，并按部品部件的保管技术要求采用相应的防雨、防潮、防暴晒、防污染和排水等措施；
- 2) 构件支垫应坚实，垫块在构件下的位置宜与脱模、吊装时的起吊位置一致；
- 3) 重叠堆放构件时，每层构件间的垫块应上下对齐，堆垛层数应根据构件、垫块的承载力确定，并应根据需要采取防止堆垛倾覆的措施。

5 墙板运输与堆放尚应符合下列规定：

- 1) 当采用靠放架堆放或运输时，靠放架应具有足够的承载力和刚度，与地面倾斜角度宜大于 80° ；墙板宜对称放置且外饰面朝外，墙板上部宜采用木垫块隔开；运输时应固定牢固；
- 2) 当采用插放架直立堆放或运输时，宜采取直立方式运输；插放架应有足够的承载力和刚度，并应支垫稳固；
- 3) 采用叠层平放的方式堆放或运输时，应采取防止产生损坏的措施。

12.2 防腐

12.2.1 对于一般腐蚀性地区，结构用冷弯薄壁型钢构件镀层的镀锌量不应低于 $180\text{g}/\text{m}^2$ (双面)或镀铝锌量不应低于 $100\text{g}/\text{m}^2$ (双面)；对于高腐蚀性地区或特殊建筑物，镀锌量不应低于 $275\text{g}/\text{m}^2$ (双面)或镀铝锌量不应低于 $100\text{g}/\text{m}^2$ (双面)，并应满足现行国家或行业标准的规定。

12.2.2 冷弯薄壁型钢结构的连接件应根据不同腐蚀性地区，采用镀锌或镀铝锌材料。

12.2.3 冷弯薄壁型钢结构构件严禁进行热切割。

12.2.4 在冷弯薄壁型钢和其他材料之间应使用下列有效的隔离措施进行防护，防止两种材料相互腐蚀。

- 1 金属管线与钢构件之间应放置橡胶垫圈，避免两者直接接触。

2 墙体与混凝土基础之间应放置防腐防潮垫。

12.2.5 冷弯薄壁型钢构件在露天环境中放置时，应避免由于雨雪、暴晒、冰雹等气候环境对构件及其表面镀层造成腐蚀。

12.2.6 当构件表面镀层出现局部破坏时，应进行防腐处理。

12.3 安 装

12.3.1 冷弯薄壁型钢构件的安装应严格按照设计图纸进行。

12.3.2 在进行整体组装时，应符合下列要求：

- 1 墙体结构要增设临时支撑、十字交叉支撑；
- 2 楼面梁应增设梁间支撑；
- 3 桁架单元之间应增设水平和垂直支撑；
- 4 应采取有效措施将施工荷载分布至较大面积。

12.3.3 冷弯薄壁型钢结构安装过程中应采取措施避免撞击。受撞击变形的杆件应校正到位。

12.3.4 用于石膏板、结构用定向刨花板与钢板连接的螺钉，其头部应沉入石膏板、结构用定向刨花板(0~1)mm，螺钉周边板材应无破损。

12.3.5 外围护系统安装

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

2 外围护部品安装前的准备工作应符合下列规定：

1) 对所有进场部品、零配件及辅助材料应按设计规定的品种、规格、尺寸和外观要求进行检查，并应有合格证和性能检测报告；

2) 应进行技术交底；

3) 应将部品连接面清理干净，并对预埋件和连接件进行清理和防护；

4) 应按部品排板图进行测量放线。

3 外围护部品安装部品吊装应采用专用吊具，起吊和就位应平稳，防止磕碰。

4 预制外墙安装应符合下列规定：

1) 墙板应设置临时固定和调整装置；

2) 墙板应在轴线、标高和垂直度调校合格后方可永久固定；

3) 当条板采用双层墙板安装时，内、外层墙板的拼缝宜错开；

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

JGJ/T 17 的规定。

5 现场组合骨架外墙安装应符合下列规定：

- 1) 竖向龙骨安装应平直，不得扭曲，间距应符合设计要求；
- 2) 空腔内的保温材料应连续、密实，并应在隐蔽验收合格后方可进行面板安装；
- 3) 面板安装方向及拼缝位置应符合设计要求，内外侧接缝不宜在同一根竖向龙骨上；
- 4) 木骨架组合墙体施工应符合现行国家标准《木骨架组合墙体技术规范》GB/T 50361 的规定。

6 幕墙施工应符合下列规定：

- 1) 玻璃幕墙施工应符合现行行业标准《玻璃幕墙工程技术规范》JGJ 102 的规定；
- 2) 金属与石材幕墙施工应符合现行行业标准《金属与石材幕墙工程技术规范》JGJ 133 的规定；
- 3) 人造板材幕墙施工应符合现行行业标准《人造板材幕墙工程技术规范》JGJ 336 的规定。

7 门窗安装应符合下列规定：

- 1) 铝合金门窗安装应符合现行行业标准《铝合金门窗工程技术规范》JGJ 214 的规定；
- 2) 塑料门窗安装应符合现行行业标准《塑料门窗工程技术规程》JGJ 103 的规定。

8 外围护部品安装完成后应及时清理并做好成品保护。

12.3.6 设备与管线系统安装

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

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

3 应按管道的定位、标高等绘制预留套管图，在工厂完成套管预留及质量验收。

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

5 管道波纹补偿器、法兰及焊接接口不应设置在钢梁或钢柱的预留孔中。

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

7 在架空地板内敷设给水排水管道时应设置管道支(托)架，并与结构可靠连接。

8 室内供暖管道敷设在墙板或地面架空层内时，阀门部位应设检修口。

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

10 防雷引下线、防侧击雷等电位联结施工应与钢构件安装做好施工配合。

11 设备与管线施工应做好成品保护。

12.3.7 内装系统安装

1 装配式钢结构建筑的内装系统安装应在主体结构工程质量验收合格后进行。

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

3 内装部品施工前, 应做好下列准备工作:

1) 安装前应进行设计交底;

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

3) 在全面施工前应先施工样板间, 样板间应经设计、建设及监理单位确认。

4 安装过程中应进行隐蔽工程检查和分段(分户)验收, 并形成检验记录。

5 对钢梁、钢柱的防火板包覆施工应符合下列规定:

1) 支撑件应固定牢固, 防火板安装应牢固稳定, 封闭良好;

2) 防火板表面应洁净平整;

3) 分层包覆时, 应分层固定, 相互压缝;

4) 防火板接缝应严密、顺直, 边缘整齐;

5) 采用复合防火保护时, 填充的防火材料应为不燃材料, 且不得有空鼓、外露。

6 装配式隔墙部品安装应符合下列规定:

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

2) 面板安装前, 隔墙内管线、填充材料应进行隐蔽工程验收;

3) 面板拼缝应错缝设置, 当采用双层面板安装时, 上下层板的接缝应错开。

7 装配式吊顶部品安装应符合下列规定:

1) 吊顶龙骨与主体结构应固定牢靠;

2) 超过 3kg 的灯具、电扇及其他设备应设置独立吊挂结构;

3) 饰面板安装前应完成吊顶内管道管线施工, 并应经隐蔽验收合格。

8 架空地板部品安装应符合下列规定:

- 1) 安装前应完成架空层内管线敷设，并应经隐蔽验收合格；
 - 2) 当采用地板辐射供暖系统时，应对地暖加热管进行水压试验并隐蔽验收合格后铺设面层。
- 9 集成式卫生间部品安装前应先进行地面基层和墙面防水处理，并做闭水试验。
- 10 集成式厨房部品安装应符合下列规定：
- 1) 橱柜安装应牢固，地脚调整应从地面水平最高点向最低点，或从转角向两侧调整；
 - 2) 采用油烟同层直排设备时，风帽应安装牢固，与外墙之间的缝隙应密封。

12.4 验收

12.4.1 冷弯薄壁型钢构件的加工应按设计要求控制尺寸，其允许偏差应符合表 12.4.1 的规定。

检查数量：按钢构件数抽查 10%，且不应少于 3 件。

检验方法：游标卡尺、钢尺和角尺、半圆塞规检查。

表 12.4.1 冷弯薄壁型钢构件加工允许偏差

检查项目		允许偏差 (mm)
构件长度		-3~0
截面尺寸	腹板高度	±1
	翼缘宽度	±1
	卷边高度	±1.5
翼缘与腹板和卷边之间的夹角		±1°

12.4.2 冷弯薄壁型钢墙体外形尺寸、立柱间距、门窗洞口位置及其他构件位置应符合设计要求，其允许偏差应符合表 12.4.2 的规定。

检查数量：按同类构件数抽查 10%，且不应少于 3 件。

检验方法：钢尺和靠尺检查。

表 12.4.2 冷弯薄壁型钢墙体组装允许偏差

检查项目	允许偏差 (mm)	检查项目	允许偏差 (mm)
长度	-5~0	墙体立柱间距	±3
高度	±2	洞口位置	±2
对角线	±3	其他构件位置	±3
平整度	$h/1000$ (h 为墙高)		

12.4.3 冷弯薄壁型钢屋架外形尺寸的允许偏差应符合表 12.4.3 的规定。

检查数量：按同类构件数抽查 10%，且不应少于 3 件。

检验方法：钢尺和角尺检查。

表 12.4.3 冷弯薄壁型钢屋架组装允许偏差


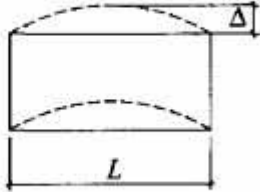
检查项目	允许偏差 (mm)	检查项目	允许偏差 (mm)
屋架长度	-5~0	跨中拱度	0~+6
支撑点距离	±3	相邻节间距离	±3
跨中高度	±6	弦杆间的夹角	±2°
端部高度	±3		

12.4.4 冷弯薄壁型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表 12.4.4 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，除两端外，尚应选取中间部位进行检查。

检验方法：采用吊线、经纬仪等测量。

表 12.4.4 冷弯薄壁型钢结构主体结构整体垂直度和整体平面弯曲允许偏差

项 目	允许偏差 (mm)	图 例
主体结构整体垂直度 Δ	$H/1000$ ，且不应大于 10	
主体结构整体平面弯曲 Δ	$L/1500$ ，且不应大于 10	

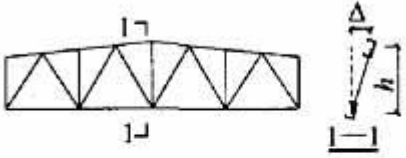

注：H 为冷弯薄壁型钢结构檐口高度，L 为冷弯薄壁型钢结构平面长度或宽度。

12.4.5 屋架、梁的垂直度和侧向弯曲矢高的允许偏差应符合表 12.4.5 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、经纬仪和钢尺现场实测。

表 12.4.5 屋架、梁的垂直度和侧向弯曲矢高允许偏差

项 目	允许偏差 (mm)	图 例
垂直度 Δ	$h/250$ ，且不应大于 15	
侧向弯曲矢高 f	$l/1000$ ，且不应大于 10	

注：h 为屋架跨中高度，l 为构件跨度或长度。

12.4.6 结构板材安装的接缝宽度应为 5 mm，允许偏差应符合表 12.4.6 的规定。

检查数量：对主要立面全部检查，且每个立面不应少于 3 处。

检验方法：采用钢尺和靠尺现场实测。

表 12.4.6 结构板材安装允许偏差

项目	允许偏差 (mm)
结构板材之间接缝宽度	±2
相邻结构板材之间的高度	±3
结构板材平整度	±8

12.4.7 外围护系统验收

1 外围护系统质量验收应根据工程实际情况检查下列文件和记录：

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

2 外围护系统应在验收前完成下列性能的试验和测试：

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

3 外围护系统应根据工程实际情况进行下列现场试验和测试：

- 1) 饰面砖(板)的粘结强度测试；

- 2) 墙板接缝及外门窗安装部位的现场淋水试验;
 - 3) 现场隔声测试;
 - 4) 现场传热系数测试。
- 4 外围护部品应完成下列隐蔽项目的现场验收:
- 1) 预埋件;
 - 2) 与主体结构的连接节点;
 - 3) 与主体结构之间的封堵构造节点;
 - 4) 变形缝及墙面转角处的构造节点;
 - 5) 防雷装置;
 - 6) 防火构造。
- 5 外围护系统的分部分项划分应满足国家现行标准的相关要求, 检验批划分应符合下列规定:
- 1) 相同材料、工艺和施工条件的外围护部品每 1000 m² 应划分为一个检验批, 不足 1000 m² 也应划分为一个检验批;
 - 2) 每个检验批每 100m² 应至少抽查一处, 每处不得小于 10 m²;
 - 3) 对于异型、多专业综合或有特殊要求的外围护部品, 国家现行相关标准未作出规定时, 检验批的划分可根据外围护部品的结构、工艺特点及外围护部品的工程规模, 由建设单位组织监理单位 and 施工单位协商确定。
- 6 当外围护部品与主体结构采用焊接或螺栓连接时, 连接部位验收可按现行国家标准《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 的规定执行。
- 7 外围护系统的保温和隔热工程质量验收应按现行国家标准《建筑节能工程施工质量验收规范》GB 50411 的规定执行。
- 8 外围护系统的门窗工程、涂饰工程质量验收应按现行国家标准《建筑装饰装修工程质量验收规范》GB 50210 的规定执行。
- 9 蒸压加气混凝土外墙板质量验收应按现行行业标准《蒸压加气混凝土建筑应用技术规程》JGJ/T 17 的规定执行。
- 10 木骨架组合外墙系统质量验收应按现行国家标准《木骨架组合墙体技术规范》GB/T 50361 的规定执行。
- 11 幕墙工程质量验收应按现行行业标准《玻璃幕墙工程技术规范》JGJ 102、《金属与石材幕墙工程技术规范》JGJ 133 和《人造板材幕墙工程技术规范》JGJ 336 的规定执行。

12 屋面工程质量验收应按现行国家标准《屋面工程质量验收规范》GB 50207 的规定执行。

12.4.8 设备与管线系统验收

1 建筑给水排水及采暖工程的施工质量和验收标准应按现行国家标准《建筑给水排水及采暖工程施工质量验收规范》GB 50242 的规定执行。

2 自动喷水灭火系统的施工质量和验收标准应按现行国家标准《自动喷水灭火系统施工及验收规范》GB 50261 的规定执行。

3 消防给水系统及室内消火栓系统的施工质量和验收标准应按现行国家标准《消防给水及消火栓系统技术规范》GB 50974 的规定执行。

4 通风与空调工程的施工质量和验收标准应按现行国家标准《通风与空调工程施工质量验收规范》GB 50243 的规定执行。

5 建筑电气工程的施工质量和验收标准应按现行国家标准《建筑电气工程施工质量验收规范》GB 50303 的规定执行。

6 火灾自动报警系统的施工质量和验收标准应按现行国家标准《火灾自动报警系统施工及验收规范》GB 50166 的规定执行。

7 智能化系统的施工质量和验收标准应按现行国家标准《智能建筑工程质量验收规范》GB 50339 的规定执行。

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

9 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。

12.4.9 内装系统验收

1 装配式钢结构建筑内装系统工程宜与结构系统工程同步施工，分层分阶段验收。

2 内装工程验收应符合下列规定：

1) 对住宅建筑内装工程应进行分户质量验收、分段竣工验收；

2) 对公共建筑内装工程应按照功能区间进行分段质量验收。

3 装配式内装系统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规范》GB 50210、《建筑轻质条板隔墙技术规程》JGJ/T 157 和《公共建筑吊顶工程技术规程》JGJ 345 等的有关规定。

4 室内环境的验收应在内装工程完成后进行，并应符合现行国家标准《民用建筑工程室内环境污染控制规范》GB 50325 的有关规定。

13 保温、隔热与防潮

13.1 一般规定

13.1.1 低层冷弯薄壁型钢房屋的保温、隔热与防潮应满足相关国家现行标准的规定。

13.1.2 低层冷弯薄壁型钢房屋工程中采用的技术文件、承包合同文件对节能工程质量的要求和节能工程施工质量验收应符合现行国家标准《建筑节能工程施工质量验收规范》GB 50411 的规定。

13.1.3 低层冷弯薄壁型钢房屋工程使用的保温材料和节能设备等,必须符合设计要求及国家现行有关标准的规定,保温隔热材料应具有良好的长期使用热阻保持性。在保温产品标签中应具体确定材料的导热系数(或热阻值),或在施工现场提供保温材料导热系数(或热阻值)的书面证明材料,并应符合设计要求。

13.2 保温隔热构造

13.2.1 外墙保温隔热可在墙体空腔中填充纤维类保温材料和(或)在墙体外铺设硬质板状保温材料。采用墙体空腔中填充纤维类保温材料时,热阻计算应考虑立柱等热桥构件的影响,保温材料宽度应等于或略大于立柱间距,厚度不宜小于立柱截面高度。

13.2.2 屋面保温隔热可采用保温材料沿坡屋面斜铺或在顶层吊顶上方平铺的方法。采用保温材料在顶层吊顶上方平铺的方式时,在顶层墙体顶端和墙体与屋盖系统连接处,应确保保温材料、隔汽层和防潮层的连续性和密闭性。

13.3 防潮构造

13.3.1 外墙及屋顶的外覆材料应符合现行国家或行业标准规定的耐久性、适用性以及防火性能的要求。在外覆材料内侧,结构覆面板材外侧,应设置防潮层,其物理性能、防水性能和水蒸气渗透性能应符合设计要求。

13.3.2 门窗洞口周边、穿出墙或屋面的构件周边应以专用泛水材料密封处理,泛水材料可采用自粘性防水卷材或金属板材等。

13.3.3 建筑围护结构设计应防止不良水汽凝结的发生。严寒和寒冷地区建筑的外墙、外挑楼板及屋顶如果不采取通风措施,宜在保温材料(冬季)温度较高一侧设置一层隔汽层。

13.3.4 施工时应确保保温材料、防潮层和隔汽层的连续性、密闭性、整体性。

13.3.5 屋顶保温材料与屋面结构板材间的屋顶空气间层宜采用通风设计,并确保屋顶空气间层中空气流动通道的通畅。在屋顶通风口处应设置防止白蚁等有害昆虫进入屋顶通风间层的保护网。室内的排气管道宜通至室外,不宜将室内气体排入屋顶通风间层内。

14 防 火

14.0.1 低层冷弯薄壁型钢房屋建筑的防火设计除应符合本规程的规定外，尚应符合现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016 的有关规定。

14.0.2 建筑中的下列部位应采用耐火极限不低于1.00 h的不燃烧体墙和楼板与其他部位分隔：

- 1 配电室、锅炉房、机动车库；
- 2 资料库(室)、档案库(室)、仓储室；
- 3 公共厨房。

14.0.3 附建于冷弯薄壁型钢住宅建筑并仅供该住宅使用的机动车库，与居住部分相连通的门应采用乙级防火门，且车库隔墙距地面100 mm范围内不应开设任何洞口。

14.0.4 位于住宅单元之间的墙两侧的门窗洞口，其最近边缘之间的水平间距不应小于1.0m。

14.0.5 由不同高度组成的一座冷弯薄壁型钢建筑，较低部分屋面上开设的天窗与相接的较高部分外墙上的门窗洞口之间的最小距离不应小于4.0 m。当符合下列情况之一时，该距离可不受限制：

- 1 较低部分安装了自动喷水灭火系统或天窗为固定式乙级防火窗；
- 2 较高部分外墙面上的门为火灾时能够自动关闭的乙级防火门，窗口、洞口设有固定式乙级防火窗。

14.0.6 浴室、卫生间和厨房的垂直排风管，应采取防回流措施或在支管上设置防火阀。厨房的排油烟管道与垂直排风管连接的支管处应设置动作温度为150℃的防火阀。

14.0.7 建筑内管道穿过楼板、住宅建筑单元之间的墙和分户墙时，应采用防火封堵材料将空隙紧密填实；当管道为难燃或可燃材质时，应在贯穿部位两侧采取阻火措施。

14.0.8 低层冷弯薄壁型钢住宅建筑内可设置火灾报警装置。

15 试 验

15.1 一般规定

15.1.1 对低层冷弯薄壁型钢房屋建筑，构件材料的性能及连接件、单根构件、结构局部、整体结构等的承载力及使用性能设计指标，可经过合理、有效的试验确定。

15.1.2 当使用的材料在现行规范规定以外，或组件的组成和构造无法按现行国家和行业标准计算抗力或刚度时，结构性能可根据试验方法确定。

15.1.3 试验应由有资质的第三方检测机构进行。

15.1.4 试验应出具正式的试验报告，除了试验结果外，对每个试验还应清楚表述试验条件，包括加载和测量变形的方法以及其他相关数据。报告还应包括试验试件是否满足接受准则。

15.2 性能试验

15.2.1 本节的试验适用于整体结构、结构局部、单根构件或连接件等原型试件，可对设计进行验证以作为计算的一种替代；本节的试验不适用于结构模型试验，也不适用于总体设计准则的确立。

15.2.2 试件应与结构验证需要的试件类别和名义尺寸相同。试件的材料与制作应遵守相关标准的规定及设计提出的要求。组装方法应与实际产品相同。

15.2.3 墙体的抗剪试验尚应符合本规程附录 B 的规定。

15.2.4 试验的目标试验荷载 R_t 应由下式确定：

$$R_t = k_t S_* \quad (15.2.4)$$

式中：

S_* ——荷载效应设计值；应符合现行国家标准《建筑结构荷载规范》GB 50009 和《建筑抗震设计规范》GB 50011 的规定；

k_t ——考虑结构试件变异性的因子，可根据本规程第 15.2.5 条确定的结构特性变异系数 k_{sc} 按表 15.2.4 插值采用。

表 15.2.4 考虑结构试件变异性的因子 k_t

试件 数量	结构特性变异系数 k_{sc}					
	5%	10%	15%	20%	25%	30%
1	1.18	1.39	1.63	1.92	2.25	2.63
2	1.13	1.27	1.42	1.60	1.79	2.01
3	1.10	1.22	1.34	1.48	1.63	1.79
4	1.09	1.19	1.29	1.40	1.52	1.65
5	1.08	1.16	1.25	1.35	1.45	1.56
10	1.05	1.10	1.16	1.22	1.28	1.34
100	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00

15.2.5 结构特性变异系数 k_{sc} 可由下式计算：

$$k_{sc} = \sqrt{k_f^2 + k_m^2} \quad (15.2.5)$$

式中：

k_f ——几何尺寸不定性变异系数，对于构件可取 0.05；对于连接可取 0.10；

k_m ——材料强度不定性变异系数，对于 Q235 级钢和 Q345 级钢可取 0.10；对于 LQ550 级钢可取 0.05；对于连接可取 0.10；对于未列入本规程的钢材，其值应由使用材料的统计分析确定。

15.2.6 试验应符合下列规定：

1 加载设备应校准，并注意确保荷载系统对试件无附加约束，施加的力的分布和持续时间应能代表结构设计所承受的荷载。对短期静力荷载，试验荷载应以均匀速率加载，持续试验时间不应少于 5 min。

2 应至少在下列时刻记录变形：

- 1) 加载前；
- 2) 加载后；
- 3) 卸载后。

15.2.7 具体产品和组件的承载力设计值可通过原型试验确定，所有试件必须在目标试验荷载下符合各种设计要求，承载力设计值应由下式确定：

式中：

R_d ——承载力设计值；

R_{min} ——试验结果的最小值；

k_t ——考虑结构试件变异性的因子，根据结构特性变异系数 k_{sc} 按本规程表 15.2.4 取用。

附录 A 确定螺钉材料抗剪强度设计值的标准试验

A.0.1 螺钉材料抗剪强度设计值的确定可采用图 A.0.1 所示试验方法，并应符合下列相关规定：

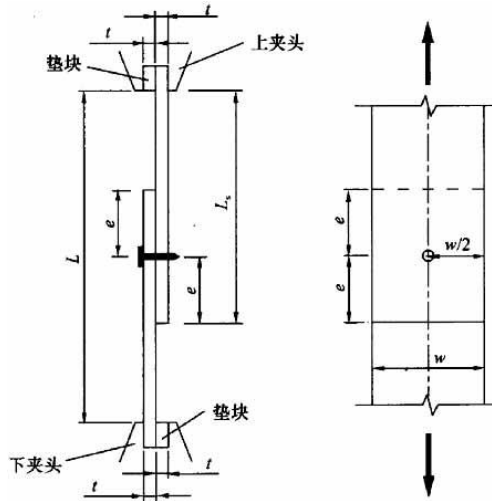


图 A.0.1 试验装置示意

L-连接板搭接后总长度(不包括夹头夹住部分)； L_s -单块连接板长度(不包括夹头夹住部分)； w -连接板宽度； e -端距； t -连接板厚度

- 1 应在试验装置夹头处设置垫块，从而确保试验装置施加的荷载通过搭接节点中心。
- 2 连接板应采用钢板，其厚度不得小于螺钉直径，以保证螺栓被剪断；螺钉至少应有 3 圈螺纹穿过钢板。
- 3 螺钉的端距和边距均不得小于其直径的 3 倍，且不宜小于 20 mm；连接板宽度不得小于螺钉直径的 6 倍，且不宜小于 40 mm。
- 4 单块连接板长度 L_s (不包括夹头夹住部分)不宜小于 100 mm，连接板搭接后总长度 L (不包括夹头夹住部分)不宜小于 160 mm。

A.0.2 当螺钉不能钻穿钢板时，应在钢板上预开孔，预开孔径 d_0 应不小于 $0.9d$ (d 为螺钉公称直径)。

A.0.3 试验中，加载速率的控制应符合现行国家标准《金属材料 室温拉伸试验方法》GB/T 228 的规定。

A.0.4 螺钉剪断承载力设计值应由下式确定：

$$N_{vt}^s = \frac{R_{\min}}{1.1k_t} \quad (\text{A.0.4})$$

式中：

N_{vt}^s ——螺钉剪断承载力设计值；

R_{\min} ——螺钉剪断试验结果的最小值；

k_t ——考虑结构试件变异性的因子，根据结构特性变异系数 k_{sc} 按本规程 15.2.4 条的表 15.2.4

取用。

A.0.5 螺钉材料抗剪强度设计值应按下列公式确定：

$$f_v^s = \frac{N_{vt}^s}{A_e} \quad (\text{A.0.5-1})$$

$$A_e = \frac{\pi d_e^2}{4} \quad (\text{A.0.5-2})$$

式中：

d_e ——螺钉有效直径；

A_e ——螺钉螺纹处有效面积；

N_{vt}^s ——试验得到的一个螺钉剪断承载力设计值；

f_v^s ——螺钉抗剪强度设计值。

附录 B 墙体抗剪试验方法

B.0.1 冷弯薄壁型钢组合墙体的抗剪试验试件的制作应采用与实际工程材料、连接方式一致的 1:1 比例的足尺尺寸。测试组合墙体在水平风荷载作用下的抗剪性能时,可采用单调水平加载;测试组合墙体在水平地震作用下的抗剪性能时,应采用低周反复水平加载。

B.0.2 试验装置与试验加载设备应满足试体的设计受力条件和支承方式的要求,试验台在其可能提供反力部位的刚度,不应小于试体刚度的 10 倍。

B.0.3 墙体通过加载器施加竖向荷载时,应在门架与加载器之间设置滚动导轨(图 B.0.3),其摩擦系数不应大于 0.01。

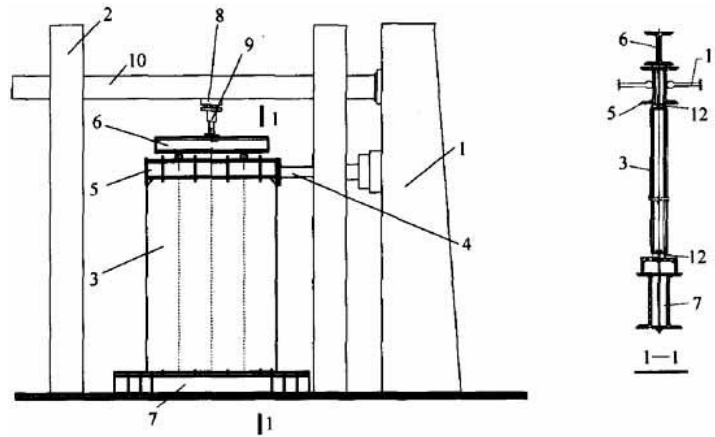


图 B.0.3 墙片试验装置示意

1-反力墙; 2-门架; 3-试体; 4-往复作动器; 5-加载顶梁; 6-分配梁; 7-试验台座; 8-滚动导轨; 9-千斤顶; 10-反力梁; 11-侧向滚动支撑; 12-16mm 厚垫板

B.0.4 量测仪表的选择,应满足试体极限破坏的最大量程,其分辨率应满足最小荷载作用下的分辨能力。位移计量的仪表最小分度值不宜大于所测总位移的 0.5%,示值允许误差不大于仪表满量程的 $\pm 1.0\%$ 。各种记录仪的精度不得低于仪表满量程的 $\pm 0.5\%$ 。

B.0.5 冷弯薄壁型钢组合墙体抗剪试验的加载方法,根据试验的目的可按下列要求进行:

- 1 竖向荷载的大小应为试体的目标试验荷载,在施加水平荷载前按照静力加载要求一次加到位,并保持恒定不变;
- 2 单调水平加载时,在试体屈服前应采用荷载控制并分级加载,接近屈服荷载前宜减小荷载级差加载;试体屈服后应采用变形控制分级加载。每级荷载应保持 2min~3min 后方可采集和记录各测点的数据,直至破坏;
- 3 低周反复水平加载时,在正式试验前应先进行预加反复荷载试验 2 次,预加载值不宜超过试体屈服荷载的 30%。正式试验时,试体屈服前应采用荷载控制并分级加载,接近屈服荷载前宜减小荷载

级差加载；试体屈服后应采用变形控制，变形值应取屈服时试体的最大位移，并以该位移值的倍数为级差进行加载控制。屈服前每级荷载可反复一次，屈服以后宜反复三次。试验过程中，应保持反复加载的连续性和均匀性，加载或卸载的速度宜一致。

B.0.6 冷弯薄壁型钢组合墙体抗剪试验的数据处理，可按下列原则进行：

- 1 水平荷载作用下试体的剪切变形，应扣除试体的水平滑移和转动。
- 2 试体的屈服荷载和屈服位移，可根据单调水平加载的荷载-位移曲线或低周反复水平加载的骨架曲线，采用能量等值法或作图法确定。
- 3 试体的最大荷载和变形，应取试体承受荷载最大时相应的荷载和相应变形。
- 4 试体的破坏荷载和变形，应取试体在最大荷载出现之后，随变形增加而荷载下降至最大荷载的85%时的相应荷载和相应变形。
- 5 试体的刚度、延性系数、承载能力降低性能和能量耗散能力等指标，可参照现行行业标准《建筑抗震试验方法规程》JGJ 101对混凝土试体拟静力试验规定的方法确定。

附录 C 构件畸变屈曲应力计算

C.0.1 卷边槽形截面构件(图 C.0.1)的轴压畸变屈曲应力 σ_{cd} 可按下列公式计算:

$$\sigma_{cd} = \frac{E}{2A} [(\alpha_1 + \alpha_2) - \sqrt{(\alpha_1 + \alpha_2)^2 - 4\alpha_3}] \quad (\text{C.0.1-1})$$

$$\alpha_1 = \frac{\eta}{\beta_1} (I_x b^2 + 0.039 J \lambda^2) + \frac{k_\phi}{\beta_1 \eta E} \quad (\text{C.0.1-2})$$

$$\alpha_2 = \eta \left(I_y + \frac{2}{\beta_1} \bar{y} b I_{xy} \right) \quad (\text{C.0.1-3})$$

$$\alpha_3 = \eta \left(\alpha_1 I_y - \frac{\eta}{\beta_1} I_{xy}^2 b^2 \right) \quad (\text{C.0.1-4})$$

$$\beta_1 = \bar{x}^2 + \frac{(I_x + I_y)}{A} \quad (\text{C.0.1-5})$$

$$\lambda = 4.80 \left(\frac{I_x b^2 h}{t^3} \right)^{0.25} \quad (\text{C.0.1-6})$$

$$\eta = \left(\frac{\pi}{\lambda} \right)^2 \quad (\text{C.0.1-7})$$

$$k_\phi = \frac{Et^3}{5.46(h + 0.06\lambda)} \left[1 - \frac{1.11\sigma'_{cd}}{Et^2} \left(\frac{h^2\lambda}{h^2 + \lambda^2} \right)^2 \right] \quad (\text{C.0.1-8})$$

σ'_{cd} 由公式 (C.0.1-1) 计算, 其中 α_1 应改用公式 (C.0.1-9) 计算:

$$\alpha_1 = \frac{\eta}{\beta_1} (I_x b^2 + 0.039 J \lambda^2) \quad (\text{C.0.1-9})$$

卷边受压翼缘的 A 、 \bar{x} 、 \bar{y} 、 J 、 I_x 、 I_y 、 I_{xy} 通过下列公式确定:

$$A = (b + a)t \quad (\text{C.0.1-10})$$

$$\bar{x} = \frac{(b^2 + 2ba)}{2(b + a)} \quad (\text{C.0.1-11})$$

$$\bar{y} = \frac{a^2}{2(b+a)} \quad (\text{C. 0. 1-12})$$

$$J = \frac{t^3(b+a)}{3} \quad (\text{C. 0. 1-13})$$

$$I_x = \frac{bt^3}{12} + \frac{ta^3}{12} + bt\bar{y}^2 + at\left(\frac{a}{2} - \bar{y}\right)^2 \quad (\text{C. 0. 1-14})$$

$$I_y = \frac{tb^3}{12} + \frac{at^3}{12} + at(b - \bar{x})^2 + bt\left(\bar{x} - \frac{b}{2}\right)^2 \quad (\text{C. 0. 1-15})$$

$$I_{xy} = bt\left(\frac{b}{2} - \bar{x}\right)(-\bar{y}) + at\left(\frac{a}{2} - \bar{y}\right)(b - \bar{x}) \quad (\text{C. 0. 1-16})$$

式中： h ——腹板高度；
 b ——翼缘宽度；
 a ——卷边高度；
 t ——壁厚。

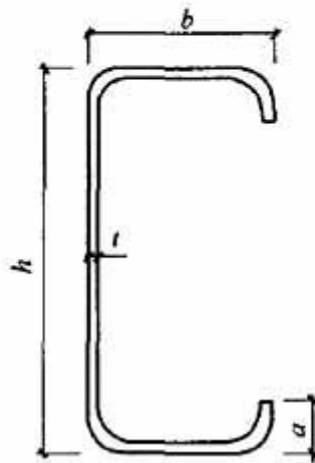


图 C. 0. 1 槽形截面示意

a -翼缘卷边的高度； b -翼缘的宽度； h -构件的高度； t -板件的厚度

C. 0. 2 卷边槽形和 Z 形截面构件绕对称轴弯曲时，畸变屈曲应力 σ_{md} 可按公式(C.0.1-1)计算，但系数 λ 和应按下列公式计算：

$$\lambda = 4.80 \left(\frac{I_x b^2 h}{2t^3} \right)^{0.25} \quad (\text{C. 0. 2-1})$$

$$k_{\phi} = \frac{2Et^3}{5.46(h + 0.06\lambda)} \left[1 - \frac{1.11\sigma'_{\text{md}}}{Et^2} \left(\frac{h^4\lambda^2}{12.56\lambda^4 + 2.192h^2 + 13.39\lambda^2 h^2} \right) \right] \quad (\text{C. 0. 2-2})$$

如 k_{ϕ} 为负值，按公式(C. 0. 2-2)计算时，应取 $\sigma'_{\text{md}}=0$ 。

如完全约束带卷边翼缘在畸变屈曲时的转动的支撑间距小于由公式(C. 0. 2-1)计算得到的 λ 时， λ 应取支撑间距。

σ'_{md} 可由公式(C. 0. 1-1)、(C. 0. 1-9)、(C. 0. 1-3)、(C. 0. 1-4)、(C. 0. 1-5)、(C. 0. 2-1)、(C. 0. 1-7)和(C. 0. 1-2)计算。

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，在条件许可时首先这样做的：

正面词采用“宜”，反面词采用“不宜”；
 - 4) 表示有选择，在一定条件下可以这样做的，采用“可”。
- 2 条文中指明应按其他有关标准执行的写法为：“应符合……的规定”或“应按……执行”。