

ICS XX. XXX. XX
XXX

团 体 标 准

T/ZBDIA XXXX-202X

预辊涂铝锌镁高强合金板应用技术标准

Technical standard for application of pre roll coated
aluminum-zinc-magnesium high strength alloy panel

(征求意见稿)

202X-XX-XX 发布

202X-XX-XX 施行

浙江省建筑装饰行业协会 发布

团 体 标 准

预辊涂铝锌镁高强合金板应用技术标准

Technical standard for application of pre roll coated
aluminum-zinc-magnesium high strength alloy panel

T/ZBDIA XXXX-202X

主编单位：浙江大学建筑设计研究院有限公司

杭州筑匠新材料科技有限公司

施行日期：202X年 月 日

前 言

本标准根据浙江省建筑装饰行业协会《关于<预辊涂铝锌镁高强合金板应用技术标准>团体标准的立项公告》（浙装协〔2022〕45号）的要求，浙江省建筑装饰行业协会会同有关单位组成编制组，浙江大学建筑设计研究院有限公司会同有关单位组成编制组，编制组通过广泛调查研究，参考国内外的有关标准，制定了本标准。

本标准共分12章。主要内容包括：总则，术语和符号，材料，建筑设计，结构设计，面板及支承结构的设计，构造及连接设计，加工制作，安装施工，检验与检测，工程验收，维护保养。

本标准由浙江省建筑装饰行业协会负责管理，由浙江大学建筑设计研究院有限公司负责具体技术内容的解释。在执行过程中如有意见和建议，请寄送浙江大学建筑设计研究院有限公司（浙江省杭州市西湖区西园八路三号，邮政编码：310000），以便修订时参考。

本标准主编单位、参编单位、主要起草人和主要审查人：

主编单位：浙江大学建筑设计研究院有限公司

杭州筑匠新材料科技有限公司

参编单位：

主要起草人：

主要审查人：

目 次

1 总则	1
2 术语和符号	2
2.1 术语	2
2.2 符号	4
3 材料	7
3.1 一般规定	7
3.2 预辊涂铝锌镁高强合金板	7
3.3 铝合金材料	9
3.4 钢材	10
3.5 结构胶和密封材料	11
3.6 其他材料	12
4 建筑设计	13
4.1 一般规定	13
4.2 性能设计与检测	13
4.3 防火设计	14
4.4 防雷设计	15
5 结构设计	17
5.1 一般规定	17
5.2 材料力学性能	17
5.3 荷载与地震作用	20
5.4 作用效应组合	21
6 面板及支承构件设计	23
6.1 面板设计	23
6.2 横梁设计	25
6.3 立柱设计	28
7 构造及连接设计	32

7.1 一般规定	32
7.2 构造设计	32
7.3 预辊涂铝锌镁高强合金板面板连接设计	32
8 加工制作	36
8.1 一般规定	36
8.2 制作	36
8.3 构件检验	38
9 安装施工	39
9.1 一般规定	39
9.2 施工准备	39
9.3 施工	39
10 检验与检测	41
10.1 一般规定	41
10.2 材料检验	41
10.3 性能检测	41
11 工程验收	43
11.1 一般规定	43
11.2 主控项目	44
11.3 一般项目	45
12 维修保养	46
12.1 一般规定	46
12.2 检查与维护	46
12.3 清洗与保养	47
附录 A 弹性板的弯矩系数和挠度系数	49
附录 B 交叉肋的弯矩系数和剪力系数	55
本标准用词说明	58
引用标准名录	59

附：条文说明	60
--------------	----

1 总 则

1.0.1 为规范预辊涂铝锌镁高强合金板在建筑中的应用，做到安全可靠、实用美观和经济合理，保证工程质量，制定本标准。

1.0.2 本标准适用于预辊涂铝锌镁高强合金板幕墙的材料选用、设计、加工制作、安装施工、检验检测、质量验收、维修和保养，应用高度不大于 300m 的幕墙工程，其它装饰工程可参照此标准执行。

1.0.3 预辊涂铝锌镁高强合金板幕墙在建筑工程中应按抗震设防烈度进行设计，在多遇地震作用下应能正常使用；在设防烈度地震作用下经修理后应仍可使用；在罕遇地震作用下骨架不应脱落。

1.0.4 预辊涂铝锌镁高强合金板在建筑中的应用除应符合本标准外，尚应符合国家、行业和地方现行有关标准的规定。

2 术语与符号

2.1 术语

2.1.1 预辊涂铝锌镁高强合金板 pre roll coated aluminum-zinc-magnesium high strength alloy panel

预辊涂铝锌镁高强合金板分为预辊涂铝锌镁高强合金单板和采用预辊涂铝锌镁高强合金单板加工制作的复合板材。

(1) 预辊涂铝锌镁高强合金单板 single-layer pre roll coated aluminum-zinc-magnesium high strength alloy panel

在经过热镀铝锌镁合金表面处理的基板上采用辊筒连续涂覆涂料,并经烘烤固化再加工制作的单层高强合金板。

(2) 预辊涂铝锌镁高强合金蜂窝板 pre roll coated aluminum-zinc-magnesium high strength alloy honeycomb panel

以铝蜂窝为芯材,面板为预辊涂铝锌镁高强合金单板,背板为热镀纯锌镀层、热镀铝锌合金镀层或热镀铝锌镁合金镀层的高强合金单板,采用两面粘结方式复合的板材。

(3) 预辊涂铝锌镁高强合金复合板 pre roll coated aluminum-zinc-magnesium high strength alloy composite panel

以不燃无机材质为芯材,面板为预辊涂装饰涂层的铝锌镁高强合金单板,背板为热镀纯锌镀层、热镀铝锌合金镀层或热镀铝锌镁合金镀层的高强合金单板,在工厂加工制成的三层复合板材。

2.1.2 基板 steel substrate

用于涂覆涂料的经过热镀处理的高强合金板。

2.1.3 热镀铝锌镁合金镀层 hot-dip aluminum-zinc-magnesium alloy coating

连续热镀铝锌镁生产线上,将经过预处理的钢带浸入熔融铝锌镁合金溶液中所得到的镀层。

注:熔融铝锌镁合金溶液中铝的质量分数约为55%,锌和镁的质量分数约为43.4%(镁的质量分数约为1%~2%),硅的质量分数约为1.6%。

2.1.4 热镀纯锌镀层 hot-dip zinc coating

连续热镀锌生产线上，将经过预处理的钢带浸入熔融锌液中所得的纯锌镀层。

注：熔融锌液中锌含量不小于99%。

2.1.5 热镀铝锌合金镀层 hot-dip aluminum-zinc alloy coating

连续热镀铝锌生产线上，将经过预处理的钢带浸入熔融铝锌合金溶液中得到的镀层。

注：熔融铝锌合金溶液中铝的质量分数约为55%，硅的质量分数约为1.6%，其余成分为锌。

2.1.6 氟碳涂层 fluorocarbon coating

指含70%（树脂质量比）以上的聚偏二氟乙烯（PVDF）或其他性能相当的含氟碳树脂的有机涂层。

2.1.7 镀层重量 coating mass

双面镀层的重量之和。

注：单位为克每平方米（ g/m^2 ）。

2.2 符号

2.2.1 材料力学性能

E ——材料弹性模量；

f ——材料强度设计值；

f_s ——铝合金材料强度设计值；

f_s ——钢材强度设计值；

f_{ce} ——钢材承压强度设计值；

f_c^b ——铝材承压强度设计值；

f_w ——焊缝强度设计值；

2.2.2 作用和作用效应

d_t ——作用标准值引起的幕墙构件挠度值；

$d_{t, \text{lim}}$ ——构件挠度限值；

G_k ——重力荷载标准值；

M ——弯矩设计值；

M_x ——绕截面 x 轴的弯矩设计值；

M_y ——绕截面 y 轴的弯矩设计值；
 N ——轴力设计值；
 P_{EK} ——平行于幕墙平面的集中地震作用标准值；
 q_{EK} ——垂直于幕墙平面的水平地震作用标准值；
 q_E ——垂直于幕墙平面的水平地震作用设计值；
 q_G ——幕墙单位面积重力荷载设计值；
 R_d ——结构构件抗力设计值；
 S_d ——作用组合的效应设计值；
 S_{EK} ——地震作用效应标准值；
 S_{GK} ——永久荷载效应标准值；
 S_{WK} ——风荷载效应标准值；
 S_{T_k} ——温度作用效应标准值；
 V ——剪力设计值；
 w ——风荷载设计值；
 w_0 ——基本风压；
 w_k ——风荷载标准值；
 σ_{WK} ——风荷载作用下幕墙面板最大应力标准值；
 σ_{EK} ——地震作用下幕墙面板最大应力标准值。

2.2.3 几何参数

a ——矩形面板的短边边长；
 A ——构件截面面积或毛截面面积；
 A_n ——主要受力杆件型材净截面面积；
 b ——矩形面板的长边边长；
 l ——跨度；
 t ——面板厚度；型材截面厚度；表面处理层厚度；
 W ——毛截面抵抗矩；
 W_e ——等效截面抵抗矩；
 W_n ——净截面抵抗矩；
 W_{nx} ——绕截面 x 轴的净截面抵抗矩；
 W_{ny} ——绕截面 y 轴的净截面抵抗矩；

2.2.4 系数

α ——材料线膨胀系数；
 $\alpha_{\max}$ ——水平地震影响系数最大值；
 β_E ——地震作用动力放大系数；
 β_{gz} ——阵风系数；
 φ ——稳定系数；
 γ ——截面塑性发展系数；
 γ_0 ——结构构件重要性系数；
 γ_E ——材料自重标准值；
 γ_G ——永久荷载分项系数；
 γ_w ——风荷载分项系数；
 γ_E ——地震作用分项系数；
 γ_T ——温度作用分项系数；
 ψ_w ——风荷载的组合值系数；
 ψ_E ——地震作用的组合值系数；
 ψ_T ——温度作用的组合值系数；
 γ_{RE} ——结构构件承载力抗震调整系数；
 η ——折减系数；
 μ_{s1} ——风荷载局部体型系数；
 μ_z ——风压高度变化系数；
 ν ——材料泊松比；
 ψ_E ——地震作用效应的组合值系数；
 ψ_w ——风荷载作用效应的组合值系数。

2.2.5 其他

D ——面板材料的刚度（N.mm）；
 λ ——长细比；
 $[\theta]$ ——主体结构的楼层弹性层间位移角限值（rad）。

3 材 料

3.1 一般规定

3.1.1 预辊涂铝锌镁高强合金板幕墙材料应符合国家、行业和地方现行有关标准的规定，并应有出厂合格证、质量保证书及相关性能检测报告。

3.1.2 预辊涂铝锌镁高强合金板幕墙材料应满足结构安全性、耐久性和环境保护要求。

3.2 预辊涂铝锌镁高强合金板

3.2.1 预辊涂铝锌镁高强合金单板的基板采用热镀铝锌镁合金镀层高强合金板，牌号可采用S280GD+AZM、S300GD+AZM、S320GD+AZM、S350GD+AZM，应符合下国家现行标准《连续热镀铝锌镁合金镀层钢板及钢带》（YB/T4634）的相关规定，预辊涂铝锌镁高强合金单板公称厚度不应小于1.0mm。

3.2.2 预辊涂铝锌镁高强合金板的基板的镀层重量不应小于150g/m²。

3.2.3 根据防腐、装饰及建筑物的耐久年限的要求，对基板表面采用氟碳涂层时，应符合下列规定：

1 氟碳树脂含量不应低于树脂总量的70%；海边及严重酸雨地区，可采用三道氟碳树脂涂层，其他地区可采用二道氟碳树脂涂层。

2 氟碳涂层厚度应符合表3.2.3的规定。当背面有涂层要求时，涂层厚度由供需双方商定。

3 氟碳涂层应无起泡、裂纹、剥落等现象。

表3.2.3 氟碳涂层厚度（μm）

涂层 \ 涂装工艺类型	辊 涂	
	平均膜厚	最小局部膜厚
二涂	≥25	≥22
三涂	≥35	≥30

3.2.4 涂层性能

涂层性能应满足表3.2.4的要求。

表3.2.4 涂层性能

项目			性能要求
光泽度差值			≤10
铅笔硬度			≥HB
涂层柔韧性			≤2T
附着力 ^a	划格法		0级
	划圈法		1级
耐反向冲击性			基板无裂纹，正反面涂层无开裂和脱落
耐化学腐蚀性	耐酸性	耐盐酸	无变化
		耐硝酸	无气泡、凸起、粉化等变化，色差ΔE ≤5.0
	耐碱性		无起泡、凸起、粉化等变化，色差≤ 2.0
	耐溶剂型		无漏底
紫外灯加速老化（1800h）			无起泡、开裂、粉化现象
耐磨性			≥5L/μm
a划圈法或划格法可任选一种，仲裁时采用划圈法。			

3.2.5 预辊涂铝锌镁高强合金蜂窝板，应满足下列要求：

- 1 截面厚度不应小于10mm（不包括涂层厚度）；
- 2 面板采用热镀铝锌镁合金镀层高强合金板，面板公称厚度不应小于0.8mm，背板可采用热镀纯锌镀层、热镀铝锌合金镀层或热镀铝锌镁合金镀层高强合金板，背板公称厚度不应小于0.6mm，板材应符合国家现行标准《连续热镀锌和锌合金镀层钢板及钢带》（GB/T2518）、《连续热镀铝锌镁合金镀层钢板及钢带》（YB/T4634）的相关规定；
- 3 外表面采用表面处理方式及涂层厚度，应符合本标准第3.2.3条的规定；
- 4 面板与芯材的滚筒剥离强度平均值不应小于90N·mm/mm，单个测试值不应小于80N·mm/mm。平拉强度平均值不应小于0.8N/mm²，单个测试值不应小于0.6N/mm²；
- 5 芯材应采用铝蜂窝，铝蜂窝芯边长不宜大于10mm。边长6mm~10mm时铝蜂窝芯材铝箔厚度不宜小于0.07mm，边长不大于6mm时铝蜂窝芯材铝箔厚度不宜小于0.05mm，且应符合现行国家标准《夹层结构用耐久铝蜂窝芯材规范》HB5443的要求；

6 板材的燃烧性能应满足设计要求。

3.2.6 预辊涂铝锌镁高强合金复合板，应满足下列要求：

1 截面厚度不应小于4mm（不包括涂层厚度），面板和背板公称厚度不应小于0.3mm，面板采用热镀铝锌镁合金镀层高强合金板，背板可采用热镀纯锌镀层、热镀铝锌合金镀层或热镀铝锌镁合金镀层高强合金板，板材应符合国家现行标准《连续热镀锌和锌合金镀层钢板及钢带》（GB/T2518）、《连续热镀铝锌镁合金镀层钢板及钢带》（YB/T4634）的相关规定；

2 外表面采用表面处理方式及涂层厚度，应符合本标准第3.2.3条的规定；

3 面板与芯材的滚筒剥离强度平均值不应小于110N·mm/mm，单个测试值不应小于100N·mm/mm；

4 芯材应采用不燃无机材质；

5 板材的燃烧性能应满足设计要求。

3.3 铝合金材料

3.3.1 铝合金牌号所对应的化学成份应符合国家现行标准《变形铝及铝合金化学成分》GB/T 3190的有关规定，铝合金型材质量应符合现行国家标准《铝合金建筑型材》GB/T 5237.1~ GB/T 5237.6的有关规定，型材尺寸允许偏差应达到高精级或超高精级。

3.3.2 铝合金型材采用阳极氧化、电泳涂漆、喷粉、喷漆进行表面处理时，表面处理层的厚度应满足表 3.3.2 的要求。

表 3.3.2 铝合金型材表面处理层的厚度要求

表面处理方式		膜厚级别 (涂层种类)	厚度 t (μm)	
			平均膜厚	最小局部膜厚
阳极氧化		不低于 AA15	$t \geq 15$	$t \geq 12$
电泳涂漆	阳极氧化膜	B (有光或亚光 透明漆)	—	$t \geq 9$
	漆膜		—	$t \geq 7$
	复合膜		—	$t \geq 16$
	阳极氧化膜	S (有光或亚光 有色漆)	—	$t \geq 6$
	漆膜		—	$t \geq 15$
	复合膜		—	$t \geq 21$
喷粉		—	—	—

喷漆	二涂	—	$t \geq 30$	$t \geq 25$
	三涂	—	$t \geq 40$	$t \geq 34$
	四涂	—	$t \geq 65$	$t \geq 55$

3.4 钢材

3.4.1 碳素结构钢、合金结构钢、低合金高强度结构钢和碳钢铸件的钢种、牌号和等级应符合国家现行标准《碳素结构钢》GB/T 700、《合金结构钢》GB/T 3077、《低合金高强度结构钢》GB/T 1591、《碳素结构钢和低合金结构钢热轧钢板和钢带》GB/T 3274、《结构用无缝钢管》GB/T 8162 的相关规定。

3.4.2 不锈钢材料应采用奥氏体不锈钢或奥氏体-铁素体型双相不锈钢，其镍铬总含量不宜小于 25%。其中有高耐腐蚀要求的不锈钢承重构件宜选用奥氏体-铁素体类不锈钢。不锈钢材料牌号和等级应符合国家现行标准《不锈钢棒》GB/T 1220、《不锈钢冷加工钢棒》GB/T 4226、《不锈钢冷轧钢板和钢带》GB/T 3280、《不锈钢热轧钢板和钢带》GB/T 4237、《不锈钢和耐热钢 牌号及化学成分》GB/T 20878、《结构用不锈钢无缝钢管》GB/T 14975、《奥氏体-铁素体型双相不锈钢棒》GB/T 31303 的相关规定。

3.4.3 对耐腐蚀有特殊要求或腐蚀性环境中幕墙结构用钢材，应采用耐候钢或不锈钢。耐候钢应符合国家现行标准《耐候结构钢》GB/T 4171 的规定。

3.4.4 钢型材表面除锈等级应不低于 Sa2.5 级，碳素结构钢、低合金结构钢和低合金高强度结构钢时，必须采取有效的防腐措施，并符合下列规定：

1 采用热浸镀锌防腐处理时，镀层厚度应符合国家现行标准《金属覆盖层 钢铁制件热浸镀锌层 技术要求及试验方法》GB/T 13912 的规定，也可按表 3.3.4-1 和表 3.3.4-2 采用；

表3.4.4-1 未经离心处理的镀层厚度最小值

制件及厚度/mm	镀层局部厚度/ μm	
	min	镀层平均厚度/ μm min
钢厚度>6	70	85
3<钢厚度≤6	55	70
1.5≤钢厚度≤3	45	55
钢厚度<1.5	35	45
铸铁厚度≥6	70	80

铸铁厚度<6	60	70
--------	----	----

表3.4.4-2 经离心处理的镀层厚度最小值

制件及厚度/mm		镀层局部厚度/ μm min	镀层平均厚度/ μm min
螺纹件	直径 ≥ 20	45	55
	$6 \leq \text{直径} < 20$	35	45
	直径 < 6	20	25
其他制件（包括铸铁件）	厚度 ≥ 3	45	55
	厚度 < 3	35	45

2 采用氟碳漆喷涂或聚氨酯漆喷涂时，面漆的厚度不宜小于 $35\mu\text{m}$ ，在空气污染严重及海滨地区，面漆的厚度不宜小于 $45\mu\text{m}$ ；

3 采用其他防腐涂料时，表面处理方法、涂料品种、漆膜厚度及维护年限应符合国家现行标准《钢结构工程施工质量验收标准》GB 50205 和现行行业标准《建筑钢结构防腐技术规程》JGJ/T 251 的有关规定，并完全覆盖钢材表面；

4 闭口型材的内侧应采用防腐处理或端部封闭。当采用防腐涂料进行表面处理时，除密闭的闭口型材的内表面外，涂层应覆盖钢材表面，其厚度应符合防腐要求。

3.4.5 焊接材料应符合国家现行标准《非合金钢及细晶粒钢焊条》GB/T 5117、《热强钢焊条》GB/T 5118、《不锈钢焊条》GB/T 983、《钢结构焊接规范》GB 50661 的相关规定。

3.5 结构胶和密封材料

3.5.1 硅酮结构密封胶的性能应符合国家现行标准《建筑用硅酮结构密封胶》GB16776和《建筑幕墙用硅酮结构密封胶》JG/T475的规定。

3.5.2 密封胶应采用中性建筑密封胶，应符合国家现行标准《硅酮和改性硅酮建筑密封胶》GB/T14683中Gw类的规定，并应在施工前进行粘结性试验。

3.5.3 硅酮建筑密封胶和硅酮结构密封胶，应经国家认定的检测机构进行与其接触材料的相容性试验；硅酮结构密封胶还应进行与被粘结材料的剥离粘结性试验以及硅酮结构密封胶邵氏硬度、标准条件拉伸粘结性能试验。

3.5.4 硅酮结构密封胶生产厂家应提供产品合格证、有质保年限的质量保证书及相关性能检测报告。硅酮结构密封胶生产商还应提供结构胶拉伸试验的应力应变

曲线供设计选用。

3.5.5 防火封堵密封胶理化性能技术要求应符合国家现行标准《防火封堵材料》GB23864的规定，并出具有效期内型式检验报告。

3.5.6 密封胶条宜采用三元乙丙橡胶、氯丁橡胶、热塑性弹性体及硅橡胶，并应符合国家现行标准《建筑门窗幕墙用密封胶条》GB/T24498的规定。

3.6 其他材料

3.6.1 密封衬垫材料宜采用聚乙烯泡沫，其密度不应大于 37kg/m^3 。

3.6.2 与单组份硅酮结构密封胶配合使用的低发泡间隔双面胶条应具有透气性。

3.6.3 隔热保温材料应采用岩棉、矿棉、玻璃棉等不燃材料。岩棉保温材料的密度不应低于 80kg/m^3 ，并应设置防潮保护层。

3.6.4 防火封堵材料的燃烧性能、耐火性能应符合现行国家现行标准《防火封堵材料》GB23864的有关规定。

3.6.5 防火封堵构造所用的岩棉、硅酸铝棉等矿物棉的燃烧性能应达到现行国家现行标准《建筑材料及制品燃烧性能分级》GB8624中规定的A级，密度不应小于 100kg/m^3 ，熔点不应小于 1000°C 。

4 建筑设计

4.1 一般规定

4.1.1 预辊涂铝锌镁高强合金板幕墙的建筑设计应根据建筑物的使用功能、周围环境、建筑设计要求、技术经济分析，合理选择确定。

4.1.2 预辊涂铝锌镁高强合金板幕墙的造型、表面质感及颜色等应符合建筑立面设计要求，还应与制造工艺水平相适应。

4.1.3 预辊涂铝锌镁高强合金板幕墙的分格尺寸、接缝宽度等应满足建筑设计的要求，也应与幕墙自身的物理性能和工艺性能相适应。

4.1.4 预辊涂铝锌镁高强合金板幕墙设计的应用应便于维护、清洁和更换。

4.2 性能设计与检测

4.2.1 预辊涂铝锌镁高强合金板幕墙的性能设计应根据建筑物的类别、高度、体型和建筑物所在地的地理、气候、环境等条件综合分析确定。

4.2.2 抗风压性能应满足在风荷载标准值作用下，其变形不超过本标准规定值，且不应发生任何功能障碍和损坏。

4.2.3 水密性能应符合建筑功能要求，其水密性能设计应符合下列要求：

1 易受热带风暴和台风袭击的地区，水密性能设计取值应按下列式计算，且取值不应小于 1000Pa：

$$P=1000\mu_z\mu_s w_0 \quad (4.2.3)$$

式中： P —水密性能设计取值（Pa）；

w_0 —基本风压（kN/m²）；

μ_z —风压高度变化系数，应符合现行国家标准《建筑结构荷载规范》GB50009 的规定；

μ_s —体型系数，可取 1.2。

2 其他地区，水密性能可按第 1 款计算值的 75% 进行设计，且取值不宜低于 700Pa。

3 水密性能分级不应低于现行国家标准《建筑幕墙》GB/T21086 中规定的 3 级。

4.2.4 气密性能应符合建筑节能设计标准要求。气密性指标分级不应低于《建筑

幕墙》GB/T21086 中的 3 级。

4.2.5 层间变形性能设计应符合下列规定：

1 当进行非抗震设计时，应按主体结构弹性层间位移角限值确定；当进行抗震设计时，应按主体结构弹性层间位移角限值的 3 倍确定；

2 平面外变形性能及垂直方向变形性能应满足设计要求，并应符合现行国家标准《建筑幕墙层间变形性能分级及检测方法》GB/T 18250 的规定。

4.2.6 热工性能应符合建筑节能设计及相关标准的要求，热工性能指标应满足现行国家标准《公共建筑节能设计标准》GB50189、现行浙江省标准《公共建筑节能设计标准》DB33/1036、《居住建筑节能设计标准》DB33/1015 的规定；传热系数应按照现行国家标准《民用建筑热工设计规范》GB50176 和现行行业标准《建筑门窗玻璃幕墙热工计算规程》JGJ/T 151 的规定计算确定。

4.2.7 耐撞击性能指标应符合现行国家标准《建筑幕墙》GB/T 21086 和《建筑幕墙耐撞击性能分级及检测方法》GB/T 38264 的耐撞击性能分级的规定，人员流动密度大或青少年、幼儿活动的公共建筑的幕墙，耐撞击性能指标不应低于 2 级。

4.2.8 隔声性能设计应根据建筑物的使用功能和环境条件设计确定，满足《民用建筑隔声设计规范》GB50118 的要求，性能指标应符合现行国家标准《建筑幕墙》GB/T 21086 和《建筑幕墙、门窗通用技术条件》GB/T 31433 的规定。

4.2.9 预辊涂铝锌镁高强合金板幕墙的物理性能检测项目应根据幕墙的形式、功能和性能要求确定。除了抗风压性能、水密性能、气密性能、平面内变形性能外，必要时尚应考虑建筑功能所要求的其他性能。

4.2.10 预辊涂铝锌镁高强合金板幕墙的性能检测，试件的材质、构造、安装施工方法应与实际工程相同。

4.2.11 预辊涂铝锌镁高强合金板幕墙性能检测中，由于安装缺陷使某项性能未达到规定要求时，允许在改进安装工艺、修补缺陷后重新检测。检测报告中应叙述改进的内容，施工时应按改进后的安装工艺实施；由于设计或材料缺陷导致幕墙性能检测未达到规定值域时，应停止检测，修改设计或更换材料后，重新制作试件，另行检测。

4.3 防火设计

4.3.1 预辊涂铝锌镁高强合金板幕墙的防火设计应符合现行国家标准《建筑设计

防火规范》GB 50016 和《建筑防火封堵应有技术标准》GB/T 51410 及现行浙江省标准《建筑工程消防验收规范》DB 33/1071 的规定。

4.3.2 预辊涂铝锌镁高强合金板幕墙防火封堵的承托板或支承构架应与主体结构牢固连接，缝隙应采用防火密封胶封闭。承托板、支承构架和连接件应能满足耐火时限要求。防火封堵在耐火时限内不应发生开裂或脱落。

4.3.3 预辊涂铝锌镁高强合金板幕墙与各层楼板、洞口四周、隔墙、实体隔墙外沿的间隙应采取防火封堵措施，并应符合下列要求：

- 1 应与每层楼板外沿之间采用防火封堵材料封堵；
- 2 洞口四周应采用不燃材料封堵；
- 3 与隔墙、实体隔墙外沿之间的防火封堵构造，应在矿物棉的两侧覆盖不燃材料。
- 4 水平防火封堵构造应采用不小于 1.5mm 镀锌钢板作为承托板；当防火封堵构造系统悬挑长度小于 300mm 时，下层承托板应与主体结构可靠固定后放置在横梁上，不宜与横梁固定；当防火封堵构造系统悬挑长度大于 300mm 时，应采用与主体结构固定的独立钢架支撑的防火构造系统；钢板支撑构造与主体结构、支承构部件以及钢承托板之间的接缝处应采用防火密封胶密封；
- 5 当采用岩棉或矿棉封堵时，应填充密实，填充厚度应不小于 200mm，上部外露部位应采用不燃材料覆盖。
- 6 防火封堵的构造应具有自承重和适应缝隙变形的性能。

4.3.4 跨越变形缝的幕墙应在沉降缝、伸缩缝、抗震缝等建筑变形缝部位设置竖向防火封堵，封堵材料应采用矿物棉等不燃材料，两侧应采用 1.5mm 镀锌钢板进行封闭，并应填充密实。

4.4 防雷设计

4.4.1 预辊涂铝锌镁高强合金板幕墙的防雷设计应符合现行国家标准《建筑防雷设计规范》GB 50057 和现行行业标准《民用建筑电气设计标准》GB51348 的有关规定。并按建筑物的防雷分类等级采取防直击雷、侧击雷、雷电感应以及等电位连接措施。防雷设计应符合电气设计专业要求。

4.4.2 预辊涂铝锌镁高强合金板幕墙框架应与主体结构防雷系统可靠连接。除第一类防雷建筑物外，采用金属框架支承的幕墙，宜采用金属本体作为接闪器，其

材料规格应符合现行国家标准《建筑防雷设计规范》GB 50057 的规定，并按第二类建筑接闪器及其网格尺寸要求，与主体建筑防雷系统可靠连接或独立防雷接地。其防雷接地的电阻值，应满足主体防雷设计要求。

4.4.3 附设于预辊涂铝锌镁高强合金板幕墙墙面上的金属构件、电气设施应采取措施防止直击雷和侧击雷，并与支承结构连接。

4.4.4 用作防雷连接的主要材料，其截面积应符合表 4.4.5 的规定。

表4.4.4 防雷连接材料截面积 (mm²)

等电位连接部位	材料	截面积
等电位连接带	铜、铁	≥50
从等电位连接带至接地装置或 各等电位连接带之间的连接导体	铜	≥16
	铝	≥25
	钢	≥50
	不锈钢	≥50

4.4.5 预辊涂铝锌镁高强合金板幕墙防雷构造：

1 幕墙框架金属构件相互间连接的接触面积不应小于 50mm²，构件连接部位有绝缘材料覆盖时，应采取措施形成有效的防雷电气通路；

2 立柱在套芯连接部位、立柱支座与主体结构之间，防雷连接用材料的截面积应符合表 4.4.4 的规定；

3 幕墙的面板及其它外露金属部件，应与支承构件形成良好的电气贯通。支承结构应与主体结构的防雷体系连通；

4 当压顶材质采用预辊涂铝锌镁高强合金板时，应单独设置避雷装置，与主体防雷引下线的连接、连接材料、数量和间距由电气专业工程师计算确定。

5 结构设计

5.1 一般规定

5.1.1 预辊涂铝锌镁高强合金板幕墙应按围护结构设计，应具有足够的承载力、刚度和相对主体结构的位移能力。

5.1.2 预辊涂铝锌镁高强合金板幕墙的结构设计应采用以概率理论为基础，以分项系数表达的极限状态设计方法，分别按承载力极限状态和正常使用极限状态进行结构设计：

1 承载力极限状态

1) 持久设计状况、短暂设计状况：

$$\gamma_0 S_d \leq R_d \quad (5.1.2-1)$$

2) 地震设计状况：

$$S_E \leq R_d / \gamma_{RE} \quad (5.1.2-2)$$

式中： S_d ——无地震作用荷载组合的效应设计值；

S_E ——地震作用和其他荷载按基本组合的效应设计值；

R_d ——结构构件抗力设计值；

γ_0 ——结构构件重要性系数，应取不小于 1.0；

γ_{RE} ——结构构件承载力抗震调整系数，应取 1.0。

2 正常使用极限状态

$$d_f \leq d_{f,lim} \quad (5.1.2-3)$$

式中： d_f ——结构构件在荷载标准组合作用下的挠度值；

$d_{f,lim}$ ——结构构件挠度限值。

3 对双向受弯杆件，两个方向的挠度应分别符合本条第 2 款的规定。

5.2 材料力学性能

5.2.1 铝合金型材的强度设计值可按现行国家标准《铝合金结构设计规范》GB 50429 的规定采用，也可按表 5.2.1 采用。

表 5.2.1 铝合金型材的强度设计值 (N/mm²)

铝合金材料			用于构件计算		用于焊接连接计算		用于栓接
牌号	状态	厚度 (mm)	抗拉、抗压和抗弯 f_s^t	抗剪 f_s^v	焊接热影响区抗拉、抗压和抗弯 $f_{u,haz}$	焊接热影响区抗剪 $f_{v,haz}$	局部承压 f_c^b
6061	T6	所有	200	115	100	60	305
6063	T5	所有	90	55	60	35	185
	T6	所有	150	85	80	45	240
6063A	T5	≤10	135	75	75	45	220
		>10	125	70	70	40	
	T6	≤10	160	90	90	50	255
		>10	150	85	85	50	

5.2.2 钢材的强度设计值应按现行国家标准《钢结构设计标准》GB50017的规定采用，也可按表 5.2.2 采用。

表 5.2.2 钢材的强度设计值 (N/mm²)

钢材牌号	厚度或直径 d (mm)	抗拉、抗压、抗弯 f_s^t	抗剪 f_s^v	端面承压(刨平顶紧) f_{ce}
Q235	d≤16	215	125	320
	16<d≤40	205	120	
Q355	d≤16	305	175	400
	16<d≤40	295	170	
Q390	d≤16	345	200	415
	16<d≤40	330	190	
Q420	d≤16	375	215	440
	16<d≤40	355	205	

注：表中厚度是指计算点的钢材厚度；对轴心受力构件是指截面中较厚板件的厚度。

5.2.3 耐候钢强度设计值应按《钢结构设计标准》GB 50017 取值。

5.2.4 钢结构连接强度设计值应按《钢结构设计标准》GB 50017 取值。

5.2.5 预辊涂铝锌镁高强合金板的抗拉强度设计值可按其屈服强度 $\sigma_{0.2}$ 除以系数 1.15 采用，抗剪强度设计值可按其抗拉强度设计值除以 1.732 采用。

表5.2.5预辊涂铝锌镁高强合金板的强度设计值 (N/mm²)

牌号	屈服强度	抗拉强度	抗剪强度
----	------	------	------

	$\sigma_{0.2}$	f_{st}^t	f_{st}^v
S280GD+AZM、S280GD+AZ、S280GD+Z	280	245	140
S300GD+AZM、S300GD+AZ、S300GD+Z	300	260	150
S320GD+AZM、S320GD+AZ、S320GD+Z	320	280	160
S350GD+AZM、S350GD+AZ、S350GD+Z	350	305	175

5.2.6 不锈钢螺栓、焊缝等连接材料强度设计值可按表 5.2.6-1~5.2.6-2 采用。

表 5.2.6-1 不锈钢螺栓连接的强度设计值 (N/mm²)

类别	组别	性能等级	σ_b	抗拉	抗剪
A (奥氏体)	A1、A2	50	500	230	175
	A3、A4	70	700	320	245
	A5	80	800	370	280
C (马氏体)	C1	50	500	230	175
		70	700	320	245
		100	1000	450	350
	C3	80	800	370	280
	C4	50	500	230	175
		70	700	320	245
F (铁素体)	F1	45	450	210	160
		60	600	275	210

表 5.2.6-2 焊缝的强度设计值 (N/mm²)

焊接方法和焊条型号	构件钢材		对接焊缝				角焊缝
	牌号	厚度或直径 d (mm)	抗压 f_c^w	抗拉和抗弯受拉 f_t^w		抗剪 f_v^w	抗拉抗压 抗剪 f_f^w
				一级、二级	三级		
自动焊、半自动焊和 E43 型焊条的手工焊	Q235	d≤16	215	215	185	125	160
		16<d≤40	205	205	175	120	
自动焊、半自动焊和 E50 型焊条的手工焊	Q355	d≤16	310	310	265	180	200
		16<d≤40	295	295	250	170	
自动焊、版自动焊和 E55 型焊条的手工焊	Q390	d≤16	350	350	300	205	200 (E50)
		16<d≤40	335	335	285	190	220 (E55)
	Q420	d≤16	380	380	320	220	220 (E55)
		16<d≤40	360	360	305	210	240 (E60)

注：1 表中的一级、二级、三级是指焊缝质量等级，应符合现行国家标准《钢结构工程施工质量验收标准》GB 50205 的规定。厚度小于 8mm 钢材的对接焊缝，不应采用超声探伤确定焊缝质量等级；

- 2 自动焊和半自动焊所采用的焊丝和焊剂，应保证其熔敷金属力学性能不低于现行国家标准《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 和《埋弧焊用热强钢实心焊丝、药芯焊丝和焊丝-焊剂组合分类要求》GB/T 12470 的相关规定；
- 3 表中厚度是指计算点钢材厚度，对轴心受力构件是指截面中较厚板件的厚度。

5.2.7 材料的弹性模量应按表 5.2.7 采用。

表 5.2.7 材料的弹性模量 (N/mm^2)

材料	E
预辊涂铝锌镁高强合金单板	2.06×10^5
钢	2.06×10^5
铝合金	0.72×10^5
预辊涂铝锌镁高强合金蜂窝板	厚度 15mm
预辊涂铝锌镁高强合金复合板	4.9×10^4

5.2.8 材料的泊松比应按表 5.2.8 采用。

表 5.2.8 材料的泊松比

材料	ν
预辊涂铝锌镁高强合金单板	0.3
钢	0.3
铝合金	0.33
预辊涂铝锌镁高强合金蜂窝板	0.26
预辊涂铝锌镁高强合金复合板	0.26

5.2.9 材料的线膨胀系数应按表 5.2.9 采用。

表 5.2.9 材料的线膨胀系数 ($1/^\circ\text{C}$)

材料	α
预辊涂铝锌镁高强合金单板	1.2×10^{-5}
钢	1.2×10^{-5}
铝合金	2.35×10^{-5}
预辊涂铝锌镁高强合金蜂窝板	0.88×10^{-5}
预辊涂铝锌镁高强合金复合板	0.74×10^{-5}

5.3 荷载与地震作用

5.3.1 材料的自重标准值应按表 5.3.1 采用：

表 5.3.1 材料的重力密度 γ_g (KN/m^3)

材料	γ_g
预辊涂铝锌镁高强合金板单板	78.5
预辊涂铝锌镁高强合金蜂窝板	厚度 15mm
预辊涂铝锌镁高强合金复合板	厚度 4mm
钢	78.5
铝合金	28
岩棉	0.5~2.5

玻璃棉	0.5~1.0
-----	---------

5.3.2 预辊涂铝锌镁高强合金板幕墙的风荷载标准值应按式(5.3.2)计算,并且不应小于 1.0kN/m^2 。

$$w_k = \beta_{gz} \mu_{s1} \mu_z w_0 \quad (5.3.2)$$

式中: w_k ——风荷载标准值(kN/m^2)。

β_{gz} ——阵风系数,按现行国家标准《建筑结构荷载规范》GB 50009的规定采用。

μ_{s1} ——风荷载局部体型系数,按现行国家标准《建筑结构荷载规范》GB 50009的规定采用。

μ_z ——风压高度变化系数,按现行国家标准《建筑结构荷载规范》GB 50009的规定采用。

w_0 ——基本风压(kN/m^2),按现行国家标准《建筑结构荷载规范》GB 50009的规定采用。

5.3.3 预辊涂铝锌镁高强合金板幕墙的地震作用标准值可按以下方法计算:

1 垂直于幕墙平面的分布水平地震作用标准值可按式(5.3.3-1)计算:

$$q_{Ek} = \beta_E \alpha_{\max} G_k / A \quad (5.3.3-1)$$

式中: q_{Ek} ——垂直于幕墙平面的分布水平地震作用标准值(kN/m^2);

β_E ——动力放大系数,可取不小于 5.0;

$\alpha_{\max}$ ——水平地震影响系数最大值,应符合表 5.3.3 的规定;

G_k ——计算对象及所支承幕墙构件的重力荷载标准值(kN);

A ——幕墙构件平面面积(m^2)。

表 5.3.3 水平地震影响系数最大值 $\alpha_{\max}$

抗震设防烈度	6 度	7 度	8 度
$\alpha_{\max}$	0.04	0.08 (0.12)	0.16 (0.24)

注:括号中数值分别用于设计基本地震加速度为 $0.15g$ 和 $0.30g$ 的地区

2 平行于幕墙平面的集中水平地震作用标准值可按式(5.3.3-2)计算:

$$P_{Ek} = \beta_E \alpha_{\max} G_i \quad (5.3.3-2)$$

式中: P_{Ek} ——平行于幕墙平面的集中水平地震作用标准值(kN)。

5.4 作用效应组合

5.4.1 计算预辊涂铝锌镁高强合金板、结构构件、连接件以及预埋件承载力极限状态时，其作用或效应的组合应符合下列规定：

1 持久设计状况、短暂设计状况：

$$S = \gamma_G S_{GK} + \psi_w \gamma_w S_{wk} + \psi_T \gamma_T S_{Tk} \quad (5.4.1-1)$$

2 地震设计状况：

$$S = \gamma_G S_{GK} + \psi_E \gamma_E S_{EK} + \psi_w \gamma_w S_{wk} \quad (5.4.1-2)$$

式中：S——作用组合的效应设计值；

S_{GK} ——永久荷载效应标准值；

S_{wk} ——风荷载效应标准值；

S_{Ek} ——地震作用效应标准值；

S_{Tk} ——温度作用效应标准值，对变形不受约束的支承结构及构件，可取0；

γ_G ——永久荷载分项系数；

γ_w ——风荷载分项系数；

γ_E ——地震作用分项系数；

γ_T ——温度作用分项系数；

ψ_w ——风荷载的组合值系数；

ψ_E ——地震作用的组合值系数；

ψ_T ——温度作用的组合值系数。

5.4.2 荷载和作用分项系数应符合现行国家标准《建筑结构可靠性设计统一标准》GB 50068 的规定，并按下列规定取值：

1 当作用效应对承载力不利时，永久荷载、风荷载、地震作用、温度作用的分项系数 γ_G 、 γ_w 、 γ_E 、 γ_T 应分别取1.3、1.5、1.4和1.5；

2 当永久荷载对承载力有利时，其分项系数的取值不应大于1.0；

5.4.3 可变作用的组合值系数应按下列规定采用：

1 持久设计状况、短暂设计状况且风荷载效应起控制作用时，风荷载组合值系数 ψ_w 应取1.0，温度荷载组合值系数 ψ_T 应取0.6；

2 持久设计状况、短暂设计状况且温度荷载效应起控制作用时，风荷载组

合值系数 ψ_w 应取 0.6，温度荷载组合值系数 ψ_T 应取 1.0；

3 地震设计状况时，风荷载组合值系数 ψ_w 应取 0.2；

5.4.4 预辊涂铝锌镁高强合金板及其他构件挠度验算时，仅考虑永久荷载、风荷载、温度荷载作用。永久荷载分项系数 γ_G 、风荷载分项系数 γ_w 、温度荷载分项系数 γ_T 均应取1.0，且可不考虑作用组合。

6 面板及支承构件设计

6.1 面板设计

6.1.1 预辊涂铝锌镁高强合金板幕墙面板根据需要可采用单板、蜂窝板、复合板。

6.1.2 预辊涂铝锌镁高强合金板厚度应通过计算确定，单板厚度不应小于 1.0mm。

6.1.3 预辊涂铝锌镁高强合金板可根据受力要求设置加强肋，并应符合下列规定：

1 加强肋可采用金属方管、槽形或角形型材制作，铝合金型材壁厚不应小于 2.5mm，钢型材壁厚不应小于 1.0mm，相邻间距不宜大于 400mm；

2 加强肋与面板背面连接应采用硅酮结构密封胶连接，胶缝尺寸应满足设计承载力要求；

3 加强肋应与边肋或折边可靠连接，中肋与中肋的连接应满足传力要求。

6.1.4 四边支承面板的弯曲应力计算应符合下列规定：

1 折边和肋所形成的面板区格，沿板材四周边缘按简支边计算，中肋支承线可按固定边计算；

2 在垂直于面板的荷载、地震作用下，面板最大弯曲应力标准值可按几何非线性有限元方法计算，也可按下列公式计算：

$$\sigma_{wk} = \frac{6mW_k a^2}{t^2} \quad (6.1.4-1)$$

$$\sigma_{Ek} = \frac{6mq_{EK} a^2}{t^2} \quad (6.1.4-2)$$

式中： σ_{wk} 、 σ_{Ek} ——板中最大弯曲应力标准值（N/mm²）；

W_k ——风荷载标准值（N/mm²）；

q_{EK} ——垂直于板面方向的地震作用标准值（N/mm²）；

a ——面板区格短边边长（mm）；

m ——弯矩系数（根据边界条件按本标准附录 A 选用）；

t ——面板厚度（mm）。

3 中肋支承线上的弯曲应力标准值，取板格两侧固端弯矩的平均值计算；

4 面板在荷载作用下产生大挠度变形时，将公式（6.1.4-1）和（6.1.4-2）

计算的应力值乘以折减系数 η (η 按表6.1.4采用)。

表6.1.4 折减系数 η

θ	5	10	20	40	60	80	100
η	1.00	0.95	0.90	0.81	0.74	0.69	0.64
θ	120	150	200	250	300	350	400
η	0.61	0.54	0.50	0.46	0.43	0.41	0.40

表中 θ 按公式(6.1.4-3)计算:

$$\theta = \frac{w_k a^4}{Et^4} \text{ 或 } \theta = \frac{(q_{Ek} + 0.2w_k) a^4}{Et^4} \quad (6.1.4-3)$$

式中: w_k ——风荷载标准值 (N/mm^2);

q_{Ek} ——垂直于面板方向的地震作用标准值 (N/mm^2);

a ——面板区格短边的边长 (mm);

t ——面板的厚度 (mm);

E ——面板的弹性模量 (N/mm^2)。

6.1.5 在组合荷载作用下, 面板的挠度应符合下列规定:

1 面板区格的跨中挠度可采用几何非线性形有限元方法计算, 也可按下列公式简化计算:

$$d_f = \frac{\mu w_k a^4}{D} \eta \quad (6.1.5-1)$$

$$D = \frac{Et^3}{12(1-\nu^2)} \quad (6.1.5-2)$$

式中: d_f ——挠度最大值 (mm);

w_k ——垂直于面板的风荷载标准值 (N/mm^2);

a ——面板区格短边边长 (mm);

t ——面板厚度 (mm);

E ——面板弹性模量 (N/mm^2);

μ ——挠度系数 (按表 6.1.5 采用);

D ——面板弯曲刚度 ($N \cdot mm$);

η ——折减系数 (按表 6.1.4 采用);

ν ——面板材料泊松比。

表 6.1.5 四边支承板的挠度系数 μ

a/b	0.01	0.20	0.25	0.33	0.50
μ	0.01302	0.01297	0.01282	0.01223	0.01013
a/b	0.55	0.60	0.65	0.70	0.75
μ	0.00940	0.00867	0.00796	0.00727	0.00663
a/b	0.80	0.85	0.90	0.95	1.00
μ	0.00603	0.00547	0.00496	0.00449	0.00406

2 在荷载标准值作用下, 面板挠度限值 $d_{f,lim}$ 宜按其区格计算短边边长的 1/90 采用。

6.1.6 由肋所形成的板区格, 其四边支承型式应符合下列规定:

- 1 沿板材四周边缘: 简支边;
- 2 中肋支承线: 固定边。

6.1.7 方形或矩形面板上作用的荷载可按三角形或梯形分布传递到板肋上, 其它多边形可按对角线原则分配荷载 (图 6.1.7)。板肋上作用的荷载按等弯矩原则简化为等效均布荷载。

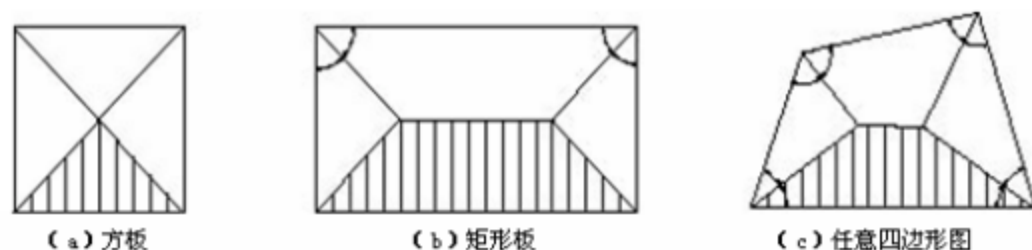


图 6.1.7 荷载分布图

6.1.8 加强肋应有足够的刚度。在组合荷载标准值作用下, 铝合金加强肋挠度限值 $d_{f,lim}$ 宜按中肋跨度的 1/180 采用, 钢材加强肋挠度限值 $d_{f,lim}$ 宜按中肋跨度的 1/250 采用。四边支承面板的边肋截面尺寸可按构造要求设计计算。单跨中肋按简支梁计算; 多跨交叉肋按梁系计算, 刚性连接可按本标准附录 B 的规定计算。

6.2 横梁设计

6.2.1 横梁可采用铝合金型材或钢型材, 铝合金型材的表面处理应符合本规范第 3.3.2 条的要求。钢型材宜采用高耐候钢, 碳素钢型材应热浸镀锌或采取其他有效防腐措施, 焊缝应涂防锈涂料; 处于严重腐蚀条件下的钢型材, 应预留腐蚀厚

度。

6.2.2 横梁截面主要受力部位的厚度，应符合下列要求：

1 截面自由挑出的板件（图 6.1.2a）和双侧加劲板件（图 6.1.2b）的宽厚比 b_0/t 应符合表 6.2.2 的规定，并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、《铝合金结构设计规范》GB 50429 的有关规定；

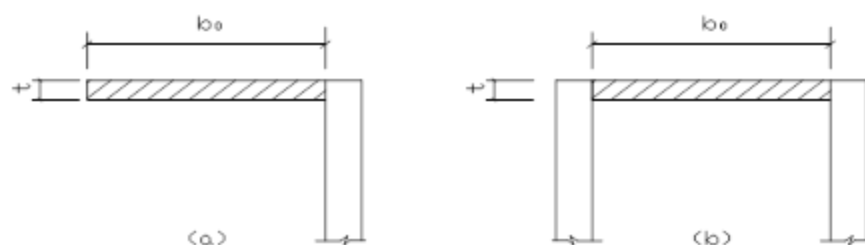


图 6.2.2 横梁的截面部位示意图

表 6.2.2 板件宽厚比 b_0/t 限值

截面板件	铝型材				热轧钢型材		冷成型薄壁型钢	
	6063-T5 6061-T4	6063A-T6	6063-T6 6063A-T6	6061-T6	Q235	Q355	Q235	Q355
自由挑出	17	15	13	12	15	12	45	35
双侧加劲	50	45	40	35	40	33	100	80

2 当横梁跨度不大于 1.2m 时，铝合金型材截面主要受力部位的厚度不应小于 2.0mm；当横梁跨度大于 1.2m 时，其截面主要受力部位的厚度不应小于 2.5mm。采用螺纹连接时，连接部位的壁厚不应小于螺钉公称直径，宽度不应小于 13mm；

3 采用螺栓连接时，钢型材截面主要受力部位的厚度不应小于 3.0mm，采用焊接连接时，钢型材截面主要受力部位厚度不应小于 4.0mm。

6.2.3 应根据面板在横梁上的支承状况决定横梁的荷载，并计算横梁承受的弯矩和剪力。

6.2.4 横梁截面受弯承载力应符合下式要求：

$$\frac{M_x}{\gamma W_{nx}} + \frac{M_y}{\gamma W_{ny}} \leq f \quad (6.2.4)$$

式中： M_x ——横梁绕截面 x 轴的弯矩设计值(N·mm)；

M_y ——横梁绕截面 y 轴的弯矩设计值(N·mm)；

W_{nx} ——横梁截面绕截面 x 轴的净截面模量(mm³)；

W_{ny} ——横梁截面绕截面 y 轴的净截面模量(mm³)；

γ ——塑性发展系数。铝合金型材取1.0，钢型材取1.05；

f ——型材抗弯强度设计值，即 f_t^t 或 f_s^t (N/mm²)。

6.2.5 横梁截面受剪承载力应符合下式要求：

$$\frac{V_y S_x}{I_x t_x} \leq f \quad (6.2.5-1)$$

$$\frac{V_x S_y}{I_y t_y} \leq f \quad (6.2.5-2)$$

式中： V_x ——横梁水平方向 (x 轴) 的剪力设计值 (N)；

V_y ——横梁竖直方向 (y 轴) 的剪力设计值 (N)；

S_x ——沿竖直方向,计算剪应力处以上截面面积对水平中性轴的毛截面面积矩 (mm³)；

S_y ——沿水平方向,计算剪应力处一侧截面面积对竖向中性轴的毛截面面积矩 (mm³)；

I_x ——横梁截面绕 x 轴的毛截面惯性矩 (mm⁴)；

I_y ——横梁截面绕 y 轴的毛截面惯性矩 (mm⁴)；

t_x ——横梁截面垂直于 x 轴腹板的截面总宽度 (mm)；

t_y ——横梁截面垂直于 y 轴腹板的截面总宽度 (mm)；

f ——型材抗剪强度设计值，即 f_s^v 或 f_t^v (N/mm²)。

6.2.6 横梁与立柱的连接可采用螺栓、螺钉或焊接等方式，连接构造应能承受垂直于幕墙平面的水平力、幕墙平面内的垂直力及绕横梁水平轴的扭转力。

6.2.7 在重力荷载标准值作用下，横梁竖向弯曲变形挠度不超过构件支承点跨度的 $L/500$ ，挠度绝对值不超过 3mm。在风荷载标准值作用下，横梁的挠度限值 $d_{t,lim}$ 应符合下列规定：

$$\text{铝合金型材} \quad d_{t,lim} = L/180 \quad (6.2.7-1)$$

$$\text{钢型材} \quad d_{t,lim} = L/250 \quad (6.2.7-2)$$

式中： L ——横梁的跨度 (mm)，悬臂构件可取挑出长度的 2 倍。

6.2.8 当横梁和立柱连接采用的螺栓、螺钉或铆钉同时承受轴力和剪力时，该连接承载力应符合下式计算要求：

$$\sqrt{\left(\frac{S_v}{V_s}\right)^2 + \left(\frac{S_N}{N_s}\right)^2} \leq 1 \quad (6.2.8)$$

式中： S_v ——单个螺栓、螺钉、铆钉的计算剪力值；

S_N ——单个螺栓、螺钉、铆钉的计算轴力值；

V_s ——单个螺栓、螺钉、铆钉只承受剪力的承载力设计值；

N_s ——单个螺栓、螺钉、铆钉只承受轴力的承载力设计值。

6.2.9 单个螺栓、螺钉、铆钉与型材连接时尚应验算型材本体的抗剪、局部承压的连接强度，取各值中较小者为设计值。当横梁和立柱采用焊接连接构造时，应按特定材料焊接要求进行计算。

6.2.10 横梁与立柱采用螺栓或螺钉连接时应符合下列规定：

1 横梁与立柱连接角码采用螺栓与立柱连接时，每个连接处的螺栓不应少于2个，螺栓直径不应小于6mm；

2 横梁与立柱的连接角码采用螺钉与立柱壁连接时，其连接处横梁和立柱的壁厚应满足各项承载能力极限状态要求，连接部位的壁厚不应小于螺钉公称直径，宽度不应小于13mm；

3 横梁与立柱的连接角码壁厚不应小于较厚的被连接铝合金构件，且不小于螺栓直径的0.6倍。

6.2.11 横梁与立柱采用焊缝连接时应符合下列规定：

1 焊缝承载能力应满足设计要求，焊缝处应采取有效的防腐措施；

2 每间隔9m宜设一处水平向滑动铰接端，同一区段内横梁和立柱的连接构造应一致。

6.3 立柱设计

6.3.1 立柱可采用铝合金型材或钢型材。铝合金型材的表面处理应符合本规范第3.2.2条的要求；钢型材宜采用高耐候钢，碳素钢型材应采用热浸锌或采取其他有效防腐措施。处于腐蚀严重环境下的钢型材应预留腐蚀厚度。

6.3.2 立柱截面主要受力部位的厚度，应符合下列要求：

1 铝合金型材截面开口部位的厚度不应小于3.0mm，闭口部位的厚度不应

小于 2.5mm。采用螺纹连接时，连接部位的壁厚不应小于螺钉公称直径，宽度不应小于 13mm；

2 采用螺栓连接时，钢型材截面主要受力部位的厚度不应小于 3.5mm，采用焊接连接时，钢型材截面主要受力部位厚度不应小于 4.0mm；

3 对偏心受压立柱，其截面的宽厚比应符合本标准表 6.2.2 的相应规定。

6.3.3 立柱宜采用上端悬挂方式。当采用层内长短双跨连续梁式，长短跨比不宜大于 10。立柱下端支承时，应作压弯构件设计，对受弯平面内和平面外作受压稳定验算。

6.3.4 上、下立柱之间的连接应符合下列要求：

1 上、下立柱的连接构造应结合紧密，满足荷载传递，适应层间变形。上下立柱间宜设置不小于 15mm 的缝隙，接缝处宜封闭防水；

2 上、下立柱应采用芯柱连接。芯柱一端与立柱固定连接，另一端应能滑动伸缩。芯柱单端与立柱的结合长度不应小于型材长边边长，且不小于 120mm。芯柱可采用与立柱相同的材质，应有足够的刚度，壁厚不应小于立柱的壁厚；

3 芯柱与立柱固定连接可采用螺栓或焊接的方式。采用螺栓连接时，螺栓不应少于 2 个，直径不小于 10mm；采用焊接时，应标注焊缝位置及尺寸要求。

6.3.5 立柱的结构力学计算模型，应符合其实际支承条件、连接方式。根据立柱的实际支承条件，可分别按单跨梁、双跨梁或多跨铰接梁计算由风荷载或地震作用产生的弯矩和剪力，并按其支承条件计算轴力。

6.3.6 承受轴力和弯矩作用的立柱，其承载力应符合下式要求：

$$\frac{N}{A_n} + \frac{M}{\gamma W_n} \leq f \quad (6.3.6)$$

式中：N——立柱的轴力设计值（N）；

M——立柱的弯矩设计值（N·mm）；

A_n ——立柱的净截面面积（mm²）；

W_n ——立柱在弯矩作用方向的净截面模量（mm³）；

γ ——截面塑性发展系数，铝合金型材取 1.0，钢型材取 1.05；

f——型材的抗弯强度设计值 f_s^t 或 f_s^c （N/mm²）。

6.3.7 承受轴压力和弯矩作用的立柱，其在弯矩作用方向的稳定性应符合下式要求：

$$\frac{N}{\varphi A_n} + \frac{M}{\gamma W(1-0.8N/N_E)} \leq f \quad (6.3.7-1)$$

$$N_E = \frac{\pi^2 EA}{1.1\lambda^2} \quad (6.3.7-2)$$

式中：\$N\$——立柱的轴压力设计值（N）；

\$N_E\$——临界轴压力（N）；

\$M\$——立柱的最大弯矩设计值（N·mm）；

\$\varphi\$——弯矩作用平面内的轴心受压稳定系数，可按表6.3.7采用；

\$A_n\$——立柱的毛截面面积（mm²）；

\$W\$——在弯矩作用方向上较大受压边的毛截面抵抗矩（mm³）；

\$\lambda\$——长细比。等于构件侧向支承点之间的距离（mm）与截面回转半径（mm）的比值，即\$\lambda = L/i\$；

\$\gamma\$——截面塑性发展系数，可取1.05；

\$f\$——型材的抗弯强度设计值\$f_s'\$或\$f_s^t\$（N/mm²）。

表 6.3.7 轴心受压柱的稳定系数 \$\varphi\$

长细比 \$\lambda\$	热轧钢型材		冷成型薄壁型钢		铝型材			
	Q235	Q355	Q235	Q355	6063-T5 6061-T4	6063A-T5	6063-T6 6063A-T6	6061-T6
20	0.97	0.96	0.95	0.94	0.94	0.93	0.96	0.95
40	0.90	0.88	0.89	0.87	0.85	0.80	0.86	0.82
60	0.81	0.73	0.82	0.78	0.72	0.65	0.69	0.58
80	0.69	0.58	0.72	0.63	0.57	0.48	0.48	0.38
90	0.62	0.50	0.66	0.55	0.50	0.41	0.39	0.31
100	0.56	0.43	0.59	0.48	0.43	0.35	0.33	0.25
110	0.49	0.37	0.52	0.41	0.38	0.30	0.28	0.21
120	0.44	0.32	0.45	0.35	0.33	0.26	0.24	0.18
130	0.39	0.28	0.40	0.30	0.29	0.22	0.20	0.16
140	0.35	0.25	0.35	0.26	0.26	0.20	0.18	0.14
150	0.31	0.21	0.31	0.23	0.23	0.17	0.16	0.12

6.3.8 承受轴压力和弯矩作用的立柱，其长细比不宜大于 150。

6.3.9 在风荷载标准值作用下，立柱的挠度限值 \$d_{\xi,lim}\$ 应符合下列规定：

$$\text{铝合金型材} \quad d_{\xi,lim} = L/180 \quad (6.3.9-1)$$

$$\text{钢型材} \quad d_{\xi,lim} = L/250 \quad (6.3.9-2)$$

式中：L—立柱支点间的距离（mm），悬臂构件可取挑出长度的 2 倍。

6.3.10 立柱与主体结构的连接应符合下列要求：

- 1 在楼层内布置时，上、下端均宜与主体结构铰接，宜采用上端悬挂方式；
- 2 跨层布置时，立柱与主体结构的连接支承点每层不宜少于一个，宜采用上端悬挂方式。每层设两个支承点时，上支承点宜采用圆孔，下支承点宜采用长圆孔；

3 连接支座应有满足平面内和平面外的调整措施。构件的连接宜对称布置，连接构造应有防松、防滑措施。当采用挂接或插接时应有防脱落、防滑动措施。

6.3.11 立柱与主体混凝土结构宜通过预埋件连接，预埋件应在主体结构施工时埋设，埋件位置应符合设计规定。不具备采用预埋件连接时，应采用其他可靠的连接措施，并应通过试验确定其承载力。支座反力应由原建筑主体设计单位复核。

7 构造及连接设计

7.1 一般规定

7.1.1 预辊涂铝锌镁高强合金板幕墙的构造设计，应便于制作、安装、维修保养和面板更换。

7.1.2 预辊涂铝锌镁高强合金板幕墙连接部位应采取防止构件间摩擦产生噪声的技术措施。

7.1.3 不同金属材料相接触部位，应设置绝缘衬垫或采取其他有效的防止双金属腐蚀。

7.2 构造设计

7.2.1 预辊涂铝锌镁高强合金板幕墙的接缝宽度应能满足自身的变形和位移要求：

1 密封胶应采用硅酮建筑密封胶，厚度不应小于3.5mm，胶缝宽度不宜小于10mm。较深密封槽口的底部应采用聚乙烯发泡材料填塞。

2 胶条封闭式的板缝可采用三元乙丙、氯丁橡胶或硅橡胶密封条密封，纵横密封条交叉处应具有有利于防排水的搭接构造措施或衔接密封措施。

7.2.2 开放式板缝构造应符合下列规定：

1 宜在面板的背面空间设置防水构造或在主体结构上设置防水层，可采用镀锌钢板、铝板作为防水衬板；

2 应设置可靠的导排水系统；

3 宜具有通风除湿构造措施；

4 支承构件和金属连接件应采取有效的防腐措施。

7.2.3 预辊涂铝锌镁高强合金单板、蜂窝板、复合板宜四周设置折边，无折边时宜设置附框等保证面板平整度的加强措施；蜂窝板、复合板进行开槽折弯时应有可靠的折弯加强措施。

7.2.4 预辊涂铝锌镁高强合金板折边的角部宜采用角码进行加强，交接部位采用密封胶密封防水。

7.3 预辊涂铝锌镁高强合金板面板连接设计

7.3.1 预辊涂铝锌镁高强合金板面板可采用角码连接、挂钩连接、副框压板连接等形式与框架连接，连接部位应满足设计承载力要求，除不锈钢外连接部位不同金属材料接触处，应合理设置绝缘垫片或采取其他防腐蚀措施。

7.3.2 预辊涂铝锌镁高强合金板面板采用角码连接方式时（图 7.3.2），其构造应符合下列规定：

- 1 面板应折边，折边宽度不小于 20mm，并设置固定角码为连接件；
- 2 角码可采用铝合金型材、热浸镀锌钢或不锈钢制品。铝合金角码的截面厚度不应小于 2.5mm，热浸镀锌钢角码的截面厚度不应小于 2.5mm，不锈钢角码的截面厚度不应小于 2.5mm，角码连接件长度不宜小于 40mm，角码与折边处应采用不锈钢抽芯铆钉连接，铆钉直径不应小于 5.0mm，每个角码的连接铆钉不应少于 2 个；
- 3 面板周边可采用螺栓、螺钉或自钻自攻螺钉与幕墙框架固定，数量应经计算确定，直径不应小于 5.0mm，相邻间距不应大于 350mm。

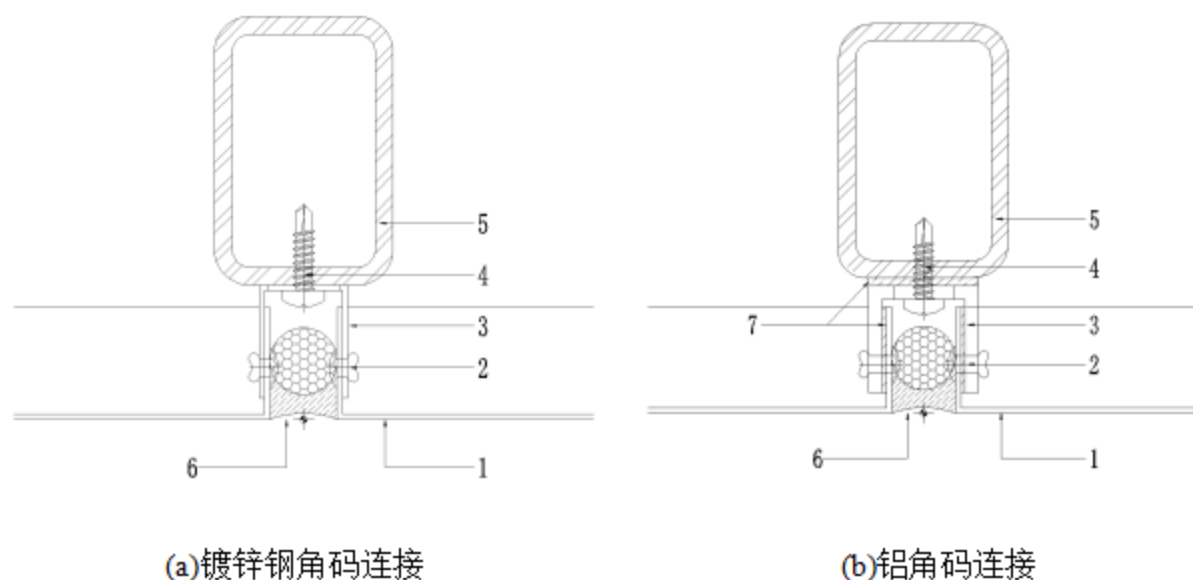


图 7.3.2 高强合金板角码连接节点构造

1—高强合金板；2—不锈钢抽芯铆钉；3—镀锌钢角码/铝合金角码；

4—不锈钢螺钉；5—立柱；6—硅酮耐候密封胶及泡沫棒；7—绝缘垫片

7.3.3 预辊涂铝锌镁高强合金板面板采用两侧挂钩连接方式时（图 7.3.3），其构造应符合下列规定：

- 1 挂钩材质可采用钢型材，挂钩厚度不应小于 2mm，连接件的长度不宜小于 80mm；

2 挂钩连接件与面板宜采用不锈钢螺栓连接，也可采用不锈钢抽芯铆钉连接，其直径不应小于 5mm，每一连接件的连接铆钉或螺栓不应少于 2 个；

3 挂钩销钉应采用不锈钢材质，直径经计算确定且不小于 6mm，金属面板销钉挂钩的间距不宜大于 450mm。支承框架上设置的挂钩螺栓、螺钉或钢销钉应满足承载力要求；

4 挂钩连接不应用于挑檐、压顶、出屋面女儿墙及外挑构件等风荷载敏感部位。

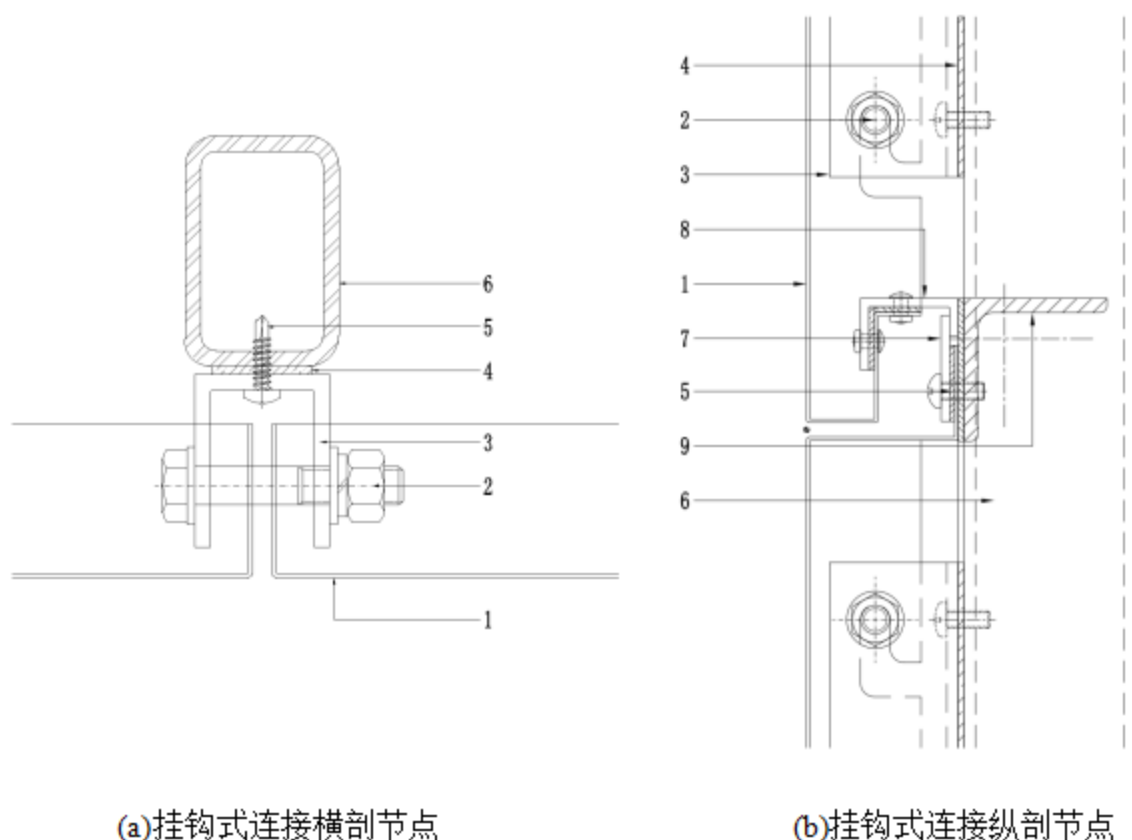


图 7.3.3 高强合金板挂钩式连接节点构造

1—高强合金板；2—不锈钢螺栓；3—铝合金连接件；4—绝缘垫片；

5—不锈钢螺钉；6—立柱；7—铝连接件；8—铝合金挂件；9—横梁

7.3.4 预辊涂铝锌镁高强合金板面板采用副框压板连接方式时（图7.3.4），其构造应符合下列规定：

1 铝合金副框应有足够的刚度，其截面壁厚不应小于2.0mm，外形宽度不宜小于20mm，高度不宜小于12mm；

2 面板可通过折边与副框采用实心铝铆钉、不锈钢抽芯铆钉连接，也可以采用种植螺钉与硅酮结构密封胶的连接方式；

3 固定副框用压块宜采用铝合金挤压型材，其最小处的截面厚度不宜小于5mm。压块的长度应经计算确定，且不小于40mm，与副框连接搭接量不宜小于10mm，压板端部与副框内侧的间隙不应小于5mm。压块距面板上下边缘应不大于100mm；

4 压块与支承框架的连接应采用不锈钢螺钉或不锈钢螺栓，连接螺钉或螺栓的数量应经计算确定，且直径不应小于5.0mm。压块及螺钉的间距应不大于350mm。被连接钢型材的壁厚不应小于3mm，铝型材的局部壁厚不应小于螺钉公称直径。

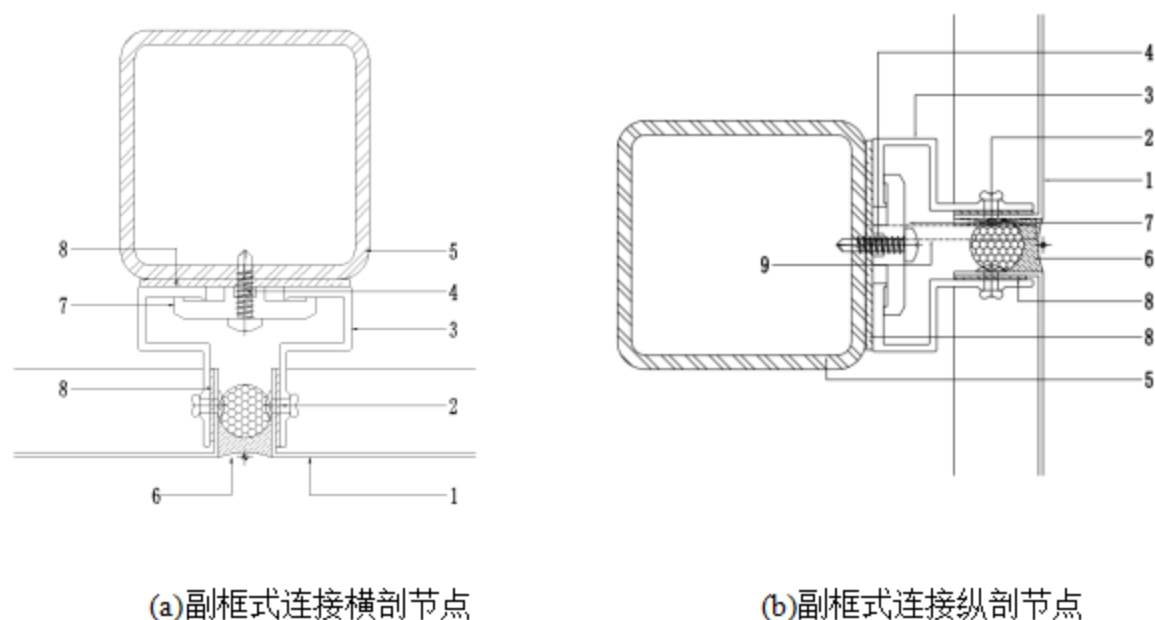


图 7.3.4 合金板副框式连接节点构造

1—高强合金板；2—不锈钢抽芯铆钉；3—铝合金副框；4—不锈钢螺钉；
5—立柱；6—硅酮耐候密封胶及泡沫棒；7—铝合金压块；8—绝缘垫片

8 加工制作

8.1 一般规定

8.1.1 幕墙构件在加工制作前,应根据施工图对土建主体结构进行复测,并按实测结果对施工图作必要的调整,同时完成构件加工图,并满足施工图和相关标准的要求。

8.1.2 幕墙构件应在工厂加工,其环境条件应满足杆件、组件的支座要求。

8.1.3 加工幕墙构件所采用的设备、机具应满足构件加工精度要求。计量器具应定期进行计量认证,并应在认证有效期内使用。

8.1.4 构件加工前应进行表面保护处理,加工完成后应作相应编号标识,贴于方便查看位置,并做好成品保护。

8.2 制作

8.2.1 预辊涂铝锌镁高强合金板的品种、规格及色泽应符合设计要求;板材表面氟碳树脂涂层厚度应符合设计要求,辊涂方向应与加工图保持一致。

8.2.2 预辊涂铝锌镁高强合金板加工允许偏差应符合表 8.2.2 的规定。

表 8.2.2 预辊涂铝锌镁高强合金板加工尺寸允许偏差 (mm)

项目		允许偏差
边长	≤ 2000	± 2.0
	> 2000	± 2.5
对边尺寸	≤ 2000	≤ 2.5
	> 2000	≤ 3.0
对角线长度	≤ 2000	2.5
	> 2000	3.0
折弯高度		≤ 1.0
平面度		$\leq 2/1000$
孔的中心距		± 1.5

8.2.3 预辊涂铝锌镁高强合金单板和复合板,其加工应符合下列要求:

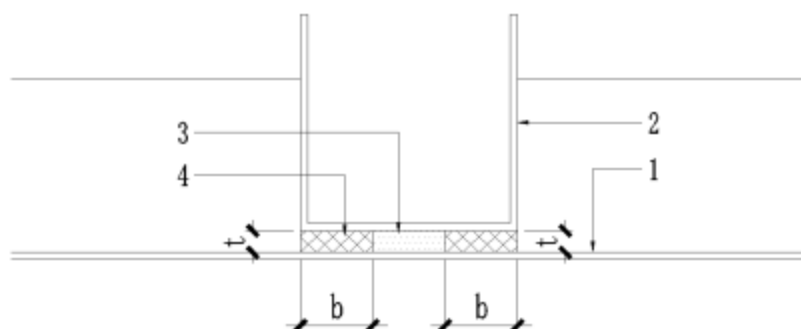
1 当其采用折弯加工时,折弯外圆弧半径不应小于板厚的 1.5 倍。采用开槽折弯时,应控制刻槽深度,并在开槽部位采取加强措施。

2 其加强肋的固定应牢固。加强肋与其折边或加强边框应可靠连接(图

8.2.3 (a) (b) ；

3 其固定耳子应符合设计要求。固定耳子可采用铆接或在板上直接冲压而成，左右位置应错开，固定牢固；

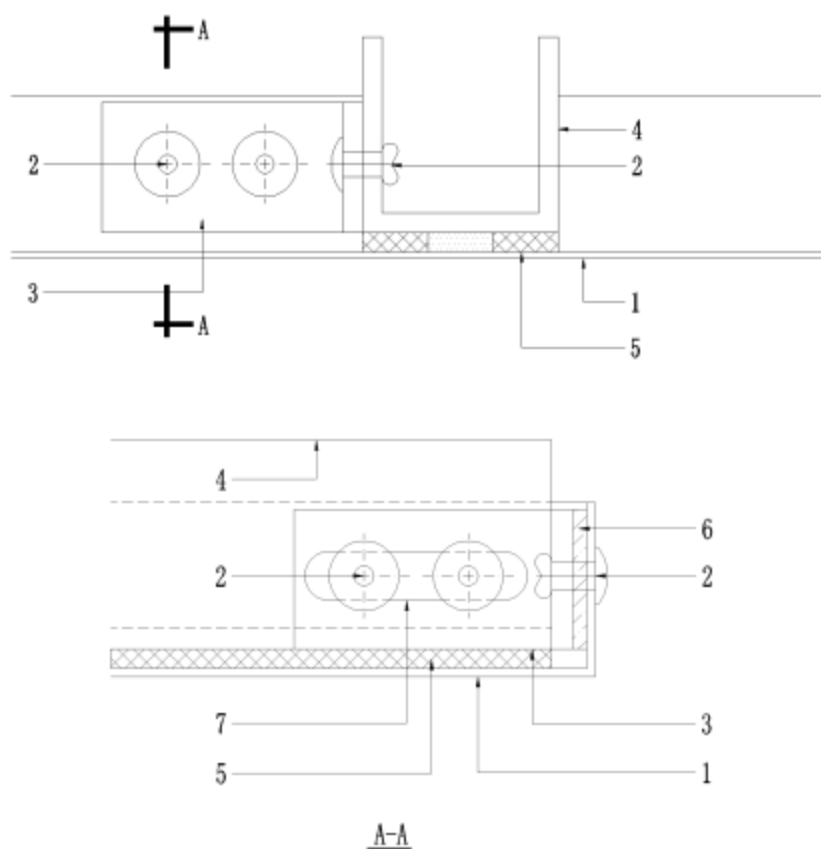
4 其折边高度不小于 20mm，角部应采取加强措施（图 8.2.3 (c)）。



(a) 加强肋与高强合金板连接节点示意图

1—高强合金板；2—加强肋；3—垫条；4—硅酮结构密封胶

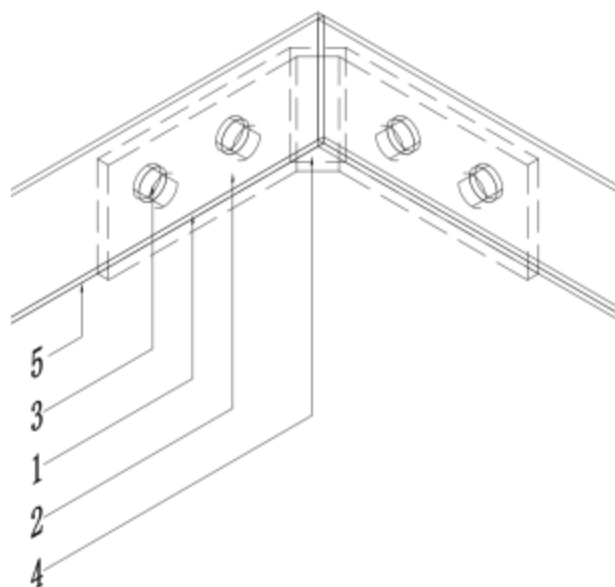
t—结构胶厚度；b—结构胶宽度



(b) 加强肋与折边连接节点示意图

1—合金板；2—不锈钢抽芯铆钉；3—铝合金角码；

4—加强肋；5—硅酮结构密封胶及垫条；6—绝缘垫片；7—条孔



(c) 角部折边连接节点示意图

1—高强合金板；2—连接钢角码；3—不锈钢抽芯铆钉（钉帽注胶）；
4—密封胶（三角区域注满）；5—高强合金板折边

8.2.4 预辊涂铝锌镁高强合金蜂窝板加工应符合下列要求：

- 1 应根据组装要求决定切口的尺寸和形状，在切除铝芯时不得划伤蜂窝合金板外层合金板的内表面；各部位外层合金板上，应保留 0.3~0.5mm 的铝芯。
- 2 合金蜂窝板应采取可靠封边措施，避免蜂窝芯材外露；
- 3 折角部位应加强，角缝应采用中性密封胶密封；

8.2.5 预辊涂铝锌镁高强合金蜂窝板加工完成后及时粘贴保护膜，面板之间应有隔离层，以防相互划伤。

8.3 构件检验

8.3.1 构件加工、组件制作过程中必须建立自检、互检、专职检验三级检验制度，每道工序必须首件检验合格后方可批量加工，并保留检验记录。

8.3.2 构件、组件应按 5% 进行随机抽样检查，且每种构件不得少于 5 件。当有一个构件不符合要求时，应加倍抽查，复验合格后方可出厂。

8.3.3 产品出厂时，应附有检验合格证书，各组件可张贴二维码保存信息。

9 安装施工

9.1 一般规定

9.1.1 幕墙安装应在主体结构施工完成或具备幕墙施工条件并验收合格后方可进行。

9.1.2 进场的幕墙构件及附件的材料品种、规格、色泽和性能，应符合设计要求。构件进行进场验收，不合格的构件不得安装使用。

9.1.3 幕墙施工前应编制专项施工方案，并应符合现行国家标准《建筑施工组织设计规范》GB 50502 的规定。

9.1.4 幕墙安装前应进行幕墙物理性能检测，合格后进行安装。

9.1.5 幕墙安装过程中，应及时对半成品、成品进行保护；在构件存放、搬动、吊装时应轻拿轻放，不得碰撞、损坏和污染构件。

9.1.6 幕墙安装施工应符合现行行业标准《建筑施工高处作业安全技术规范》JGJ 80、《建筑机械使用安全技术规程》JGJ 33、《施工现场临时用电安全技术规范》JGJ 46 和现行浙江省标准《建筑施工安全管理规范》DB33/1116 的规定。

9.2 施工准备

9.2.1 安装施工之前，幕墙安装施工企业应会同土建承包商检查现场确认具备幕墙安装施工的条件。

9.2.2 构件储存时应依照幕墙安装顺序排列放置，储存架应有足够的承载力和刚度。在室外储存是应采取保护措施。

9.2.3 幕墙构件安装前应进行检验与校正，不合格的构件不得安装使用。

9.2.4 由于主体结构施工偏差过大而妨碍幕墙施工安装时，应会同业主、土建承包商洽商相应措施，并在幕墙安装施工前实施。

9.3 施工

9.3.1 预辊涂铝锌镁高强合金板应通过支承结构与主体结构连接，预辊涂铝锌镁高强合金板与支承结构应采用连接件螺栓或螺钉连接。

9.3.2 支承结构与主体结构连接应在围护墙体和屋面的保温层和防水层施工前完成，如遇特殊情况需要倒序施工，对破坏的保温层和防水层应填充封堵。安装

预辊涂铝锌镁高强合金板时，严禁踩踏、碰撞和破坏保温层和防水层。

9.3.3 预辊涂铝锌镁高强合金板接缝允许偏差内，可将部分安装偏差在构件接缝中调整。

9.3.4 预辊涂铝锌镁高强合金板与墙体接缝及其与其他围护材料的接缝处理措施，应满足设计要求。

9.3.5 预辊涂铝锌镁高强合金板幕墙安装允许偏差应符合下表规定。

表 9.3.5 预辊涂铝锌镁高强合金板幕墙安装允许偏差

序号	项目	允许偏差 (mm)	检测器具
1	幕墙垂直度	高度 $H \leq 30m$	经纬仪
		$30m < H \leq 60m$	
		$60m < H \leq 90m$	
		$90m < H \leq 150m$	
		$H > 150m$	
2	幕墙水平度	层高 $\leq 3m$	水平仪
		层高 $> 3m$	
3	幕墙表面平整度	≤ 2.0	2m 靠尺、塞尺
4	面板立面垂直度	≤ 3.0	垂直检测尺
5	面板上沿水平度	≤ 2.0	1m 水平尺，钢板尺
6	相邻板材板角错位	≤ 1.0	钢板尺
7	阴阳角方正	≤ 2.0	直角检测尺
8	接缝直线度	≤ 3.0	拉 5m 线，不足 5m 拉通线，用钢板尺检查
9	接缝高低差	≤ 1.0	钢板尺，塞尺
10	接缝宽度	≤ 1.0	钢板尺

10 检验与检测

10.1 一般规定

10.1.1 各种材料和构件的质量证明文件与相关技术资料应齐全，并应符合设计要求和现行国家有关标准的规定。

10.1.2 预辊涂铝锌镁高强合金板幕墙的物理性能检测应满足设计要求。

10.1.3 抽样检测项目的检测批划分按现行国家标准《建筑装饰装修工程质量验收标准》GB50210的规定执行。

10.1.4 单体建筑幕墙面积小于300m²且高度小于24m。可采用2年内同一企业同类幕墙的试验报告代替物理性能检测，其性能指标不得低于拟建幕墙的性能指标。

10.2 材料检验

10.2.1 同一厂家生产的同一品种、同一类型的进场材料应至少抽取一组样品复检，合同另有约定时按合同执行。

10.2.2 下列材料进场后应对其性能进行复验，复验应为见证取样检验：

- 1 钢材、铝材主受力杆件的抗拉强度、壁厚；钢材的防腐蚀处理；
- 2 预辊涂铝锌镁高强合金复合板的剥离强度、预辊涂铝锌镁高强合金蜂窝板的抗弯强度；
- 3 预辊涂铝锌镁高强合金板的表面涂层厚度；
- 4 硅酮结构密封胶相容性、剥离粘结性、邵氏硬度、标准状态拉伸粘结性能；
- 5 保温材料的密度、导热系数、燃烧性能；
- 6 预辊涂铝锌镁高强合金板幕墙框架与主体结构连接用螺栓的抗拉强度、抗剪强度；

10.3 性能检测

10.3.1 预辊涂铝锌镁高强合金板幕墙的物理性能检验项目包括气密性能、水密性能、抗风压性能、平面内变形性能。热工性能、隔声性能、耐撞击性能及其他性能根据设计及合同规定进行。

10.3.2 同一工程、不同面板材料、不同类型、不同系列的幕墙，应分别选取典型单元进行物理性能试验。

10.3.3 检测试件应符合现行国家标准《建筑幕墙气密、水密、抗风压性能检测方法》GB/T 15227、《建筑幕墙层间变形性能分级及检测方法》GB/T 18250的要求。

11 工程验收

11.1 一般规定

11.1.1 幕墙工程验收前应将其表面清洗、擦拭干净。

11.1.2 幕墙工程验收时，应根据工程实际情况提交下列资料的部分或全部：

1 幕墙工程的竣工图或施工图、结构计算书、设计变更文件及其他设计文件；

2 幕墙工程所用材料、构件及组件、紧固件及其他附件的产品合格证书、性能检测报告、进场验收记录；

3 设计要求的幕墙气密性能、水密性能、抗风压性能、平面内变形性能检测报告及有其他规定的性能检测报告；

4 幕墙与主体结构防雷接地点之间的电阻检测记录；

5 后置埋件的现场抗拔（抗剪）检测报告、槽式埋件的现场承载力检测报告；

6 注胶及养护环境的温度、湿度记录；双组分硅酮结构胶的混匀性试验记录及拉断试验记录；

7 隐蔽工程验收文件；

8 幕墙构件、组件和面板的加工制作检验记录；

9 幕墙安装施工质量检查记录；

10 幕墙使用维护说明书；

11 其他质量保证资料。

11.1.3 预辊涂铝锌镁高强合金板幕墙工程验收前，应在安装施工过程中完成下列隐蔽项目的现场验收：

1 预埋件或后置锚固件；

2 幕墙面板与支承结构的连接节点；

3 幕墙构件与主体结构的连接节点；

4 幕墙四周、幕墙内表面与主体结构之间的封堵构造；

5 幕墙变形缝及转角节点构造；

6 幕墙防雷系统及其节点构造；

7 幕墙隔热、保温系统；

8 幕墙防火、隔烟节点构造；

11.1.4 幕墙工程应进行观感检验和抽样检验，检验批的划分应符合下列规定：

1 设计、材料、工艺和施工条件相同的预辊涂铝锌镁高强合金板幕墙工程，每 1000m^2 为一个检验批，不足 1000m^2 应划分为一个独立检验批；每个检验批每 100m^2 应至少查一处，设处不得少于 10m^2 ；

2 同一个单位工程中不连续的预辊涂铝锌镁高强合金板幕墙工程应单独划分检验批；

3 对于异形或有特殊要求的幕墙，检验批的划分应根据幕墙的结构、工艺特点及幕墙工程的规定。

11.2 主控项目

11.2.1 所使用的各种材料、构件和组件的质量，应符合现行国家标准及设计要求；

检验方法：检测材料、构件、组件的产品合格证书、进场验收记录、性能检测报告和材料的复验报告。

11.2.2 幕墙的造型、立面分格、面板的颜色和光泽应符合设计要求。

检验方法：观察；尺量检查；检查进场验收记录。

11.2.3 主体结构的预埋件和后置埋件的位置、数量、规格尺寸及后置埋件、槽式预埋件的拉拔力应符合设计要求。

检验方法：检查进场验收记录、隐蔽工程验收记录；槽式预埋件、后置埋件的拉拔试验检测报告。

11.2.4 检查面板用胶粘剂的相容性和密封胶的污染性，面板用的胶粘剂应符合规范要求。

检验方法：相容性试验和剥离粘结性试验。

11.2.5 幕墙框架与主体结构预埋件或后置埋件的连接、面板与幕墙框架的连接、安装应可靠并应符合设计要求。

检验方法：手扳检查；检查隐蔽工程验收记录。

11.2.6 防火、保温、防潮材料的设置应符合设计要求，填充应密实、均匀、厚度一致。

检验方法：观察；检查隐蔽工程验收记录。

11.2.7 防雷装置必须与主体结构的防雷装置可靠连接，防雷装置的设置应符合设计要求。

检验方法：观察；检查隐蔽工程验收记录和施工记录。

11.2.8 有水密性要求的预辊涂铝锌镁高强合金板幕墙应无渗漏。板缝注胶应饱满、密实、连续、均匀、无气泡，宽度和厚度应符合设计要求。

检验方法：观察；尺量检查；检查施工记录，在易渗漏部位进行淋水试验。

11.2.9 幕墙框架、连接件及焊缝的防腐处理应符合设计要求。

检验方法：观察；检查隐蔽工程验收记录和施工记录。

11.2.10 各种变形缝、墙角的连接节点应符合设计要求。

检验方法：检查隐蔽工程验收记录和施工记录。

11.3 一般项目

11.3.1 预辊涂铝锌镁高强合金板表面应平整、洁净；色泽均匀；不得有污染、严重划伤；

检验方法：观察。

11.3.2 板缝应平直、均匀，注胶封闭式板缝注胶应饱满、密实、连续、均匀、无气泡，深浅基本一致、缝宽基本均匀、光滑顺直，胶缝的宽度和厚度应符合设计要求；胶条封闭式板缝的胶条应连续，均匀、安装牢固、无脱落，板缝宽度应符合设计要求。

检验方法：观察；尺量检查。

11.3.3 预辊涂铝锌镁高强合金板的表面质量和检验方法应符合表 11.3.3 的规定。

表 11.3.3 预辊涂铝锌镁高强合金板的表面质量和检验方法

项次	项目	质量要求	检验方法
1	宽度 0.1mm~0.3mm 的划伤	总长度小于 100mm 且不多于 8 条	观察、钢板尺
2	擦伤	不大于 500mm ²	钢尺

11.3.4 排水方向、排水坡度及滴水构造应符合设计要求。

检验方法：观察；手摸检查；尺量检查。

11.3.5 安装允许偏差应符合本标准第 9.3.5 的规定。

12 维修保养

12.1 一般规定

12.1.1 幕墙工程竣工验收时，施工单位应向业主提供《幕墙使用维护说明书》，说明书应包括下列内容：

- 1 幕墙的设计依据、主要性能参数及设计使用年限；
- 2 使用注意事项；
- 3 环境条件变化对幕墙的影响；
- 4 日常与定期的维护、保养要求；
- 5 幕墙的主要结构特点及易损零部件更换方法；
- 6 备品、备件清单及主要易损件的名称、规格；
- 7 承包商的保修责任；

12.1.2 承包商在幕墙交付使用前应未业主日常使用、保养和维护作培训。

12.1.3 幕墙交付使用后，业主应根据《幕墙使用维护说明书》的相关要求制定幕墙的维护、保养计划与制度。

12.1.4 幕墙表面的检查、清洗、保养与维护不应在4级以上风力和雨雪天进行。

12.1.5 幕墙表面的检查、清洗、保养与维护使用的作业机具设备应安全可靠、保养良好、功能正常、操作方便。每次使用前都应进场安全装置的检查、确保设备和人员安全。

12.1.6 幕墙表面的检查、清洗、维护和保养应符合现行行业标准《建筑幕墙清洗维护技术规程》JGJ 168 的相关规定；高空作业应符合现行行业标准《建筑施工高处作业安全技术规程》JGJ 80 的相关规定。

12.1.7 幕墙质量保修期为2年，其中防渗漏保修期为5年。

12.1.8 幕墙在使用时应保障幕墙结构的完整性，不得随意改变或附加构造。确需改变或附加构造的，应事先征得原幕墙设计单位或具备相应设计资质单位的同意。

12.2 检查与维护

12.2.1 在幕墙工程竣工验收后，幕墙的业主应按下列规定委托有相应工程设计和检测资质的机构进行定期安全隐患检查。

12.2.2 高度超过50米的幕墙工程应当设置满足面板清洗、更换和维护要求的装置。

12.2.3 幕墙定期检查和维修规定：

1 幕墙工程竣工验收后 1 年，应进行一次全面的检查，此后每 5 年应检查 1 次。检查项目应符合下列规定：

1) 幕墙整体有无变形、错位、松动，如有，则应对该部位对应的隐蔽结构进行进一步检查；

2) 幕墙的主要受力构件、连接件、连接螺栓、预埋件、锚固件连接等是否损坏、连接是否可靠、有无锈蚀；

3) 密封胶有无脱胶、开裂、起泡，胶条有无脱落、老化等损坏现象；

4) 幕墙有无渗漏，排水系统是否通畅。

上述检查不符合要求的应进行维修或更换，维修与更换应符合原设计要求。

2 幕墙工程使用10年后应对工程不同部位的结构硅酮密封胶进行粘结性能的抽样检查，此后每三年检查一次。

12.2.4 在台风预警发布后应对预辊涂铝锌镁高强合金板幕墙进行防台风检查。连续高温、连续低温天气情况下，应对幕墙加强巡查，采取防护措施。

12.2.5 遭受冰雹、台风、雷击、地震等自然灾害或发生火灾、爆炸等突发事件后，安全维护责任人或其他委托的具有相应资质的技术单位，应进行全面检查，并视损坏程度进行维修加固。

12.3 清洗与保养

12.3.1 幕墙日常保养规定：

1 保持表面整洁，避免锐器及腐蚀性气体和液体与幕墙表面接触；

2 保持幕墙排水系统的通畅，如有堵塞应及时疏导；

3 密封胶或密封胶条脱落或损坏应及时进行修补更换；

4 预辊涂铝锌镁高强合金板破损时应及时采取隔离和防护措施，并尽快组织维修；

5 螺栓、螺钉松动或锈蚀时，应及时拧紧或更换；

6 构件锈蚀时应及时除锈补漆或采取其他防锈措施；

7 幕墙渗漏时应及时维修。

12.3.2 对超过设计使用年限仍继续使用的幕墙，应进行安全评估。

12.3.3 业主应根据预辊涂铝锌镁高强合金板表面的积灰污染程度，确定其清洗次数，但每年不应少于一次。

12.3.4 清洗幕墙应按《幕墙使用维护说明书》要求选用清洗液，严重使用有腐蚀性的清洗液。

12.3.5 清洗过程中应做好安全保护，不得撞击和损伤面板。

附录 A 弹性板的弯矩系数和挠度系数

A1 四边简支板和四边简支加肋板

A.1.1 不同加肋方式的面板类型如图 A.1.1 所示。图中，(a) 为四边简支板，(C)、(c)、(d)、(e) 为不同加肋方式的四边简支板，字母 A、C、C、D、E、F 代表不同边界条件的区格。

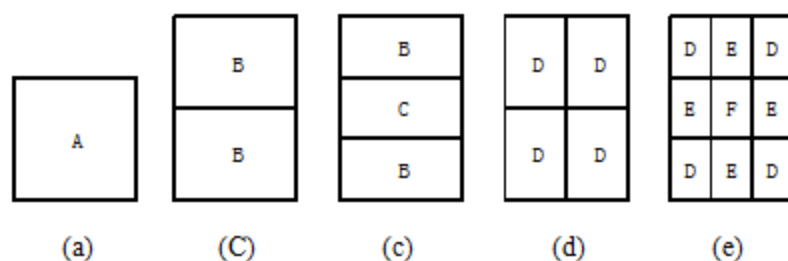


图 A.1.1 板块类型

A.1.2 不同区格均承受垂直于板面的均布荷载作用，其量值为 q 。不同区格的边界条件应按表 A.1.2 采用。计算边长 l 取 l_x 与 l_y 中的较小边长。

表 A.1.2 不同区格的边界条件

区格类型	A	C	C
边界条件			
区格类型	D	E	F
边界条件			

A.1.3 不同区格的跨中弯矩系数 m 和固端弯矩系数 m_x^0 或 m_y^0 可依据其类型和泊松比 ν ，分别按照表 A.1.3-1~A.1.3-6 采用。

表 A.1.3-1 区格 A

V		0.125	0.200	0.250	0.300	0.333
l_x/l_y	μ	m				
0.50	0.01013	0.09868	0.09998	0.10085	0.10172	0.10224
0.55	0.00940	0.09183	0.09340	0.09445	0.09550	0.09613
0.60	0.00867	0.08503	0.08684	0.08805	0.08926	0.08999
0.65	0.00796	0.07839	0.08042	0.08178	0.08313	0.08394
0.70	0.00727	0.07200	0.07422	0.07570	0.07718	0.07807
0.75	0.00663	0.06596	0.06834	0.06993	0.07151	0.07246
0.80	0.00603	0.06028	0.06278	0.06445	0.06612	0.06712
0.85	0.00547	0.05495	0.05756	0.05930	0.06104	0.06208
0.90	0.00496	0.05008	0.05276	0.05455	0.05634	0.05741
0.95	0.00449	0.04555	0.04828	0.05010	0.05192	0.05301
1.00	0.00406	0.04140	0.04416	0.04600	0.04784	0.04894

表 A.1.3-2 区格 C

V		0.125	0.200	0.250	0.300	0.333	—
l_x/l_y	μ	m					m_x^0
0.50	0.00504	0.08203	0.08292	0.08351	0.08411	0.08446	-0.1212
0.55	0.00492	0.07736	0.07847	0.07921	0.07996	0.08040	-0.1187
0.60	0.00472	0.07266	0.07398	0.07486	0.07575	0.07627	-0.1158
0.65	0.00448	0.06798	0.06949	0.07050	0.07151	0.07212	-0.1124
0.70	0.00422	0.06341	0.06510	0.06623	0.06735	0.06803	-0.1087
0.75	0.00399	0.05887	0.06071	0.06194	0.06317	0.06390	-0.1048
0.80	0.00376	0.05449	0.05647	0.05779	0.05911	0.05990	-0.1007
0.85	0.00352	0.05034	0.05244	0.05384	0.05524	0.05607	-0.0965
0.90	0.00329	0.04645	0.04864	0.05010	0.05156	0.05244	-0.0922
0.95	0.00306	0.04272	0.04498	0.04649	0.04800	0.04890	-0.0880
1.00	0.00285	0.03926	0.04157	0.04311	0.04466	0.04558	-0.0839
l_x/l_y	μ	m					m_x^0
1.00	0.00285	0.03926	0.04157	0.04311	0.04466	0.04558	-0.0839
0.95	0.00324	0.04182	0.04426	0.04589	0.04752	0.04849	-0.0882
0.90	0.00368	0.04445	0.04703	0.04875	0.05047	0.05150	-0.0926
0.85	0.00417	0.04719	0.04991	0.05173	0.05354	0.05463	-0.0970
0.80	0.00473	0.04999	0.05287	0.05479	0.05671	0.05786	-0.1014
0.75	0.00536	0.05282	0.05586	0.05789	0.05992	0.06113	-0.1056
0.70	0.00605	0.05566	0.05888	0.06103	0.06317	0.06446	-0.1096

0.65	0.00680	0.05848	0.06188	0.06415	0.06642	0.06778	-0.1133
0.60	0.00762	0.06144	0.06504	0.06744	0.06984	0.07172	-0.1166
0.55	0.00848	0.06447	0.06826	0.07079	0.07332	0.07483	-0.1193
0.50	0.00935	0.06734	0.07132	0.07398	0.07663	0.07822	-0.1215

表 A.1.3-3 区格 C

V		0.125	0.200	0.250	0.300	0.333	—
l_x/l_y	μ	m					m_x^0
0.50	0.00261	0.07024	0.07096	0.07144	0.07192	0.07220	-0.0843
0.55	0.00259	0.06659	0.06748	0.06808	0.06867	0.06903	-0.0840
0.60	0.00255	0.06288	0.06394	0.06465	0.06536	0.06579	0.0834
0.65	0.00250	0.05915	0.06083	0.06120	0.06202	0.06251	-0.0826
0.70	0.00243	0.05540	0.05678	0.05770	0.05862	0.05917	-0.0814
0.75	0.00236	0.05183	0.05335	0.05436	0.05538	0.05598	-0.0799
0.80	0.00228	0.04833	0.04997	0.05106	0.05216	0.05281	-0.0782
0.85	0.00220	0.04496	0.04671	0.04788	0.04904	0.04974	-0.0763
0.90	0.00211	0.04182	0.04366	0.04489	0.04612	0.04685	-0.0743
0.95	0.00201	0.03879	0.04070	0.04198	0.04325	0.04402	-0.0721
1.00	0.00192	0.03594	0.03791	0.03923	0.04054	0.04133	-0.0698
l_x/l_y	μ	m					m_x^0
1.00	0.00912	0.03594	0.03791	0.03923	0.04054	0.04133	-0.0698
0.95	0.00223	0.03876	0.04083	0.04221	0.04360	0.04442	-0.0746
0.90	0.00260	0.04174	0.04392	0.04538	0.04683	0.04770	-0.0797
0.85	0.00303	0.04484	0.04714	0.04868	0.05021	0.05113	-0.0850
0.80	0.00354	0.04806	0.05050	0.05213	0.05375	0.05473	-0.0904
0.75	0.00413	0.05137	0.05396	0.05569	0.05742	0.05845	-0.0959
0.70	0.00482	0.05466	0.05742	0.05926	0.06111	0.06221	-0.1013
0.65	0.00560	0.05783	0.06079	0.06276	0.06474	0.06592	-0.1066
0.60	0.00647	0.06089	0.06406	0.06618	0.06829	0.06956	-0.1114
0.55	0.00743	0.06363	0.06703	0.06930	0.07157	0.07293	-0.1156
0.50	0.00844	0.06603	0.06967	0.07210	0.07453	0.07599	-0.1191

表 A.1.3-4 区格 D

V		0.125	0.200	0.250	0.300	0.333	—	
l_x/l_y	μ	m					m_x^0	m_y^0
0.50	0.00471	0.07828	0.07944	0.08021	0.08099	0.08145	-0.1179	-0.0786
0.55	0.00454	0.07337	0.07473	0.07564	0.07655	0.07709	-0.1140	-0.0785
0.60	0.00429	0.06847	0.07001	0.07104	0.07207	0.07268	-0.1095	-0.0782

0.65	0.00399	0.06359	0.06529	0.06643	0.06756	0.06824	-0.1045	-0.0777
0.70	0.00368	0.05882	0.06066	0.06189	0.06312	0.06385	-0.0992	-0.0770
0.75	0.00340	0.05407	0.05603	0.05734	0.05865	0.05943	-0.0938	-0.0760
0.80	0.00313	0.04955	0.05162	0.05300	0.05438	0.05521	-0.0883	-0.0748
0.85	0.00286	0.04531	0.04747	0.04891	0.05036	0.05122	-0.0829	-0.0733
0.90	0.00261	0.04138	0.04361	0.04510	0.04659	0.04748	-0.0776	-0.0716
0.95	0.00237	0.03765	0.03993	0.04145	0.04297	0.04388	-0.0726	-0.0698
1.00	0.00215	0.03426	0.03657	0.03811	0.03966	0.04058	-0.0677	-0.0677

表 A.1.3-5 区格 E

ν		0.125	0.200	0.250	0.300	0.333	—	
l_x/l_y	μ	m					m_x^0	m_y^0
0.50	0.0258	0.07034	0.07133	0.07199	0.07265	0.07304	-0.0836	-0.0569
0.55	0.0255	0.06644	0.06758	0.06834	0.06910	0.06955	-0.0827	-0.0570
0.60	0.0249	0.06247	0.06377	0.06464	0.06551	0.06603	-0.0814	-0.0571
0.65	0.0240	0.05847	0.05992	0.06089	0.06186	0.06244	-0.0796	-0.0572
0.70	0.0229	0.05449	0.05608	0.05714	0.05820	0.05883	-0.0774	-0.0572
0.75	0.0219	0.05059	0.05229	0.05343	0.05456	0.05524	-0.0750	-0.0572
0.80	0.0208	0.04676	0.04856	0.04976	0.05097	0.05169	-0.0722	-0.0570
0.85	0.0196	0.04309	0.04498	0.04624	0.04750	0.04825	-0.0693	-0.0567
0.90	0.0184	0.03971	0.04166	0.04296	0.04427	0.04505	-0.0663	-0.0563
0.95	0.0172	0.03645	0.03846	0.03980	0.04114	0.04194	-0.0631	-0.0558
1.00	0.0160	0.03338	0.03543	0.03680	0.03817	0.03899	-0.0600	-0.0550
l_x/l_y	μ	m					m_x^0	m_y^0
1.00	0.00160	0.03338	0.03543	0.03680	0.03817	0.03899	-0.0600	-0.0550
0.95	0.00182	0.03577	0.03791	0.03934	0.04077	0.04162	-0.0629	-0.0599
0.90	0.00206	0.03823	0.04046	0.04195	0.04344	0.04433	-0.0656	-0.0653
0.85	0.00233	0.04073	0.04306	0.04461	0.04617	0.04710	-0.0683	-0.0711
0.80	0.00262	0.04328	0.04570	0.04731	0.04893	0.04989	-0.0707	-0.0772
0.75	0.00294	0.04589	0.04841	0.05009	0.05177	0.05277	-0.0729	-0.0837
0.70	0.00327	0.04850	0.05111	0.05285	0.05459	0.05563	-0.0748	-0.0903
0.65	0.00365	0.05108	0.05377	0.05556	0.05736	0.05843	-0.0762	-0.0970
0.60	0.00403	0.05359	0.05635	0.05819	0.06003	0.06113	-0.0773	-0.1033
0.55	0.00437	0.05594	0.05876	0.06064	0.06252	0.06364	-0.0780	-0.1093
0.50	0.00463	0.05816	0.06102	0.06293	0.06483	0.06597	-0.0784	-0.1146

表 A.1.3-6 区格 F

ν		0.125	0.200	0.250	0.300	0.333	—	
l_x/l_y	μ	m					m_x^0	m_y^0
0.50	0.00253	0.06958	0.07037	0.07090	0.07143	0.07175	-0.0829	-0.0570
0.55	0.00246	0.06551	0.06651	0.06718	0.06784	0.06824	-0.0814	-0.0571
0.60	0.00236	0.06134	0.06253	0.06333	0.06412	0.06460	-0.0793	-0.0571
0.65	0.00224	0.05704	0.05841	0.05933	0.06024	0.06079	-0.0766	-0.0571
0.70	0.00211	0.05276	0.05429	0.05531	0.05634	0.05695	-0.0735	-0.0569
0.75	0.00197	0.04859	0.05027	0.05139	0.05251	0.05318	-0.0701	-0.0565
0.80	0.00182	0.04459	0.04638	0.04758	0.04877	0.04949	-0.0664	-0.0559
0.85	0.00168	0.04075	0.04264	0.04390	0.04516	0.04592	-0.0626	-0.0551
0.90	0.00153	0.03712	0.03908	0.04039	0.04170	0.04248	-0.0588	-0.0541
0.95	0.00140	0.03375	0.03576	0.03710	0.03844	0.03924	-0.0550	-0.0528
1.00	0.00127	0.03060	0.03264	0.03400	0.03536	0.03618	-0.0513	-0.0513

A2 四角支承板

A.2.1 四角支承板的计算简图可按图 A.2.1 采用，其计算跨度应取长边边长。

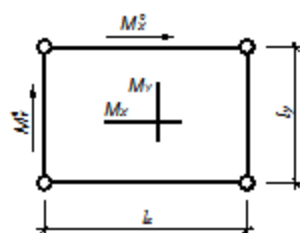


图 A.2.1 四角支承板的计算简图

A.2.2 四角支承板的跨中弯矩系数 m_x 、 m_y 以及自由边中点弯矩系数 m_x^0 、 m_y^0 ，可依据其泊松比 ν ，按照表 A.2.2 采用。

表 A.2.2 四角支承板的弯矩系数

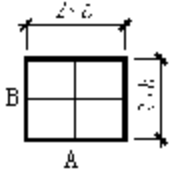
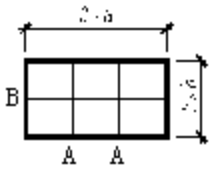
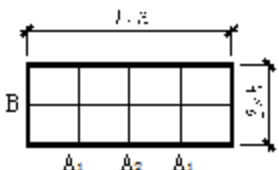
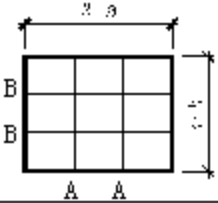
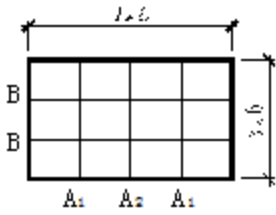
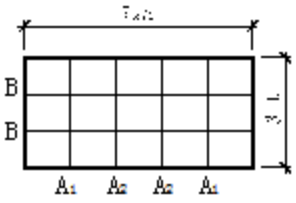
$\frac{l_x}{l_y}$	m_x					m_y				
		$\nu=1/8$		$\nu=1/5$	$\nu=0.3$		$\nu=1/8$		$\nu=1/5$	$\nu=0.3$
0.50	0.0153	0.0180	0.0189	0.0196	0.0214	0.1221	0.1221	0.1221	0.1221	0.1223
0.55	0.0209	0.0236	0.0245	0.0252	0.0271	0.1210	0.1211	0.1212	0.1213	0.1216
0.60	0.0272	0.0301	0.0310	0.0317	0.0337	0.1198	0.1202	0.1203	0.1204	0.1208
0.65	0.0344	0.0373	0.0382	0.0389	0.0410	0.1184	0.1189	0.1191	0.1193	0.1199
0.70	0.0424	0.0453	0.0462	0.0469	0.0490	0.1169	0.1176	0.1179	0.1181	0.1189
0.75	0.0512	0.0540	0.0549	0.0556	0.0577	0.1153	0.1163	0.1166	0.1169	0.1178

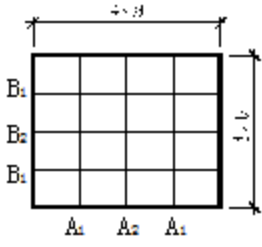
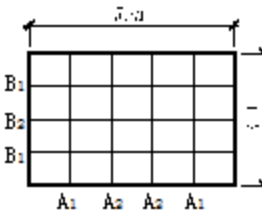
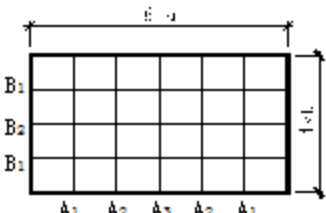
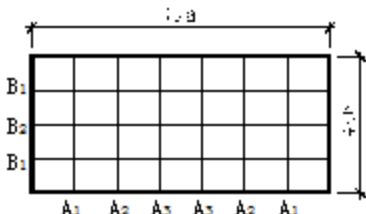
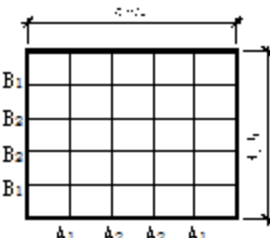
0.80	0.0607	0.0634	0.0643	0.0650	0.0671	0.1136	0.1149	0.1153	0.1156	0.1167
0.85	0.0709	0.0736	0.0745	0.0752	0.0772	0.1118	0.1133	0.1138	0.1142	0.1155
0.90	0.0818	0.0845	0.0880	0.0861	0.0881	0.1099	0.1117	0.1123	0.1128	0.1143
0.95	0.0935	0.0961	0.0969	0.0976	0.0996	0.1079	0.1100	0.1107	0.1113	0.1130
1.00	0.1058	0.1083	0.1091	0.1098	0.1117	0.1058	0.1083	0.1091	0.1098	0.1117
$\frac{l_x}{l_y}$	m_x^0					m_y^0				
	$\nu = 0$	$\nu = 1/8$	$\nu = 1/6$	$\nu = 1/5$	$\nu = 0.3$	$\nu = 0$	$\nu = 1/8$	$\nu = 1/6$	$\nu = 1/5$	$\nu = 0.3$
0.50	0.0654	0.0607	0.0592	0.0580	0.0544	0.1302	0.1304	0.1304	0.1304	0.1301
0.55	0.0728	0.0681	0.0666	0.0654	0.0618	0.1321	0.1320	0.1319	0.1318	0.1314
0.60	0.0805	0.0759	0.0744	0.0732	0.0695	0.1342	0.1339	0.1337	0.1336	0.1330
0.65	0.0887	0.0841	0.0826	0.0814	0.0778	0.1366	0.1361	0.1358	0.1356	0.1347
0.70	0.0973	0.0928	0.0913	0.0901	0.0865	0.1393	0.1384	0.1380	0.1377	0.1365
0.75	0.1063	0.1021	0.1006	0.0994	0.0958	0.1421	0.1408	0.1403	0.1399	0.1385
0.80	0.1159	0.1117	0.1103	0.1091	0.1056	0.1452	0.1435	0.1429	0.1424	0.1407
0.85	0.1260	0.1220	0.1206	0.1195	0.1160	0.1485	0.1464	0.1456	0.1450	0.1429
0.90	0.1366	0.1327	0.1314	0.1303	0.1269	0.1520	0.1494	0.1485	0.1477	0.1453
0.95	0.1478	0.1440	0.1427	0.1416	0.1384	0.1557	0.1526	0.1515	0.1506	0.1479
1.00	0.1595	0.1559	0.1547	0.1537	0.1505	0.1595	0.1559	0.1547	0.1537	0.1505

附录 B 交叉肋的弯矩系数和剪力系数

B.0.1 金属板加劲肋的弯矩、剪力和挠度可按下表计算。

表 B.0.1 交叉肋的计算系数表

简图	b/a	0.8		1.0		1.2	
	梁号	M	V	M	V	M	V
	A	0.33	0.58	0.25	0.50	0.19	0.44
	B	0.17	0.42	0.25	0.50	0.32	0.57
	μ	0.057		0.084		0.107	
	A	0.46	0.71	0.42	0.67	0.37	0.62
	B	0.09	0.34	0.16	0.41	0.26	0.51
	μ	0.08		0.15		0.23	
	A ₁	0.44	0.69	0.42	0.67	0.40	0.65
	A ₂	0.56	0.81	0.55	0.80	0.53	0.78
	B	0.08	0.33	0.12	0.37	0.18	0.43
	μ	0.10		0.19		0.31	
	A	0.66	0.91	0.50	0.75	0.37	0.62
	B	0.34	0.59	0.50	0.75	0.63	0.88
	μ	0.31		0.44		0.55	
	A ₁	0.75	1.00	0.66	0.91	0.55	0.80
	A ₂	1.02	1.27	0.91	1.16	0.78	1.03
	B	0.24	0.49	0.43	0.64	0.67	0.81
	μ	0.44		0.76		1.12	
	A ₁	0.72	0.97	0.66	0.91	0.60	0.85
	A ₂	1.07	1.32	1.02	1.27	0.95	1.20
	B	0.21	0.46	0.32	0.57	0.50	0.70
	μ	0.48		0.87		1.38	

	A ₁	1.11	1.12	0.83	0.92	0.59	0.75
	A ₂	1.58	1.46	1.17	1.17	0.84	0.94
	B ₁	0.54	0.71	0.83	0.92	1.06	1.08
	B ₂	0.77	0.89	1.17	1.17	1.51	1.41
	μ	1.29		1.90		2.41	
	A ₁	1.21	1.19	1.02	1.05	0.83	0.91
	A ₂	1.91	1.69	1.64	1.50	1.34	1.29
	B ₁	0.40	0.62	0.71	0.81	1.03	1.02
	B ₂	0.57	0.76	1.00	1.03	1.46	1.31
	μ	1.57		2.63		3.75	
	A ₁	1.18	1.17	1.06	1.08	0.93	0.98
	A ₂	1.95	1.72	1.79	1.60	1.59	1.46
	A ₃	2.20	1.89	2.04	1.78	1.83	1.63
	B ₁	0.26	0.57	0.54	0.73	0.89	0.91
	B ₂	0.36	0.70	0.76	0.91	1.26	1.16
	μ	1.76		3.23		5.02	
	A ₁	1.14	1.14	1.03	1.06	0.94	0.99
	A ₂	1.90	1.68	1.79	1.60	1.66	1.51
	A ₃	2.22	1.91	2.15	1.86	2.03	1.77
	B ₁	0.16	0.56	0.38	0.68	0.69	0.83
	B ₂	0.23	0.68	0.54	0.84	0.98	1.05
	μ	1.82		3.43		5.57	
	A ₁	1.42	1.26	1.06	1.03	0.76	0.84
	A ₂	2.29	1.82	1.72	1.47	1.25	1.18
	B ₁	0.70	0.80	1.06	1.03	1.36	1.22
	B ₂	1.15	1.12	1.72	1.47	2.19	1.76
	μ	3.02		4.41		5.58	

注：1 跨中最大弯矩用表中 M 栏的系数，弯矩分别按下式采用：

$$M_A, M_{A1}, M_{A2}, M_{A3} = (\text{表中系数}) \times qab^2$$

$$M_B、M_{B1}、M_{B2} = (\text{表中系数}) \times qa^2b$$

其中， a 为 A 肋的中心间距， b 为 B 肋的中心间距， q 为板单位面积上的风荷载或地震作用标准值，在计算中近似假定集中在肋交点处 ($F = qab$)；

- 2 肋端剪力用表中 V 栏的系数，乘数为 qab ，即 V_A 或 $V_B = (\text{表中系数}) \times qab$ ；
- 3 肋的最大挠度 u_{max} 用表中 μ 栏的系数，乘数为 qa^4b/EI ，即 $u_{max} = (\text{表中系数}) \times qa^4b/EI$ ；
- 4 交叉肋四周假定为简支。

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，在一定条件下可以这样做的，采用“可”。
- 2 条文中指明应按其他有关标准执行的写法为：“应符合……的规定”或“应按……执行”。

引用标准名录

- 《工程结构通用规范》GB55001
《建筑与市政工程抗震通用规范》GB55002
《钢结构通用规范》GB55006
《混凝土结构通用规范》GB55008
《建筑结构荷载规范》GB 50009
《混凝土结构设计规范》GB 50010
《建筑抗震设计规范》GB 50011
《建筑设计防火规范》GB 50016
《钢结构设计标准》GB 50017
《冷弯薄壁型钢结构技术规范》GB 50018
《建筑防雷设计规范》GB 50057
《建筑结构可靠性设计统一标准》GB 50068
《民用建筑隔声设计规范》GB50118
《民用建筑热工设计规范》GB50176
《公共建筑节能设计标准》GB50189
《钢结构工程施工质量验收标准》GB50205
《建筑装饰装修工程质量验收标准》GB50210
《铝合金结构设计规范》GB 50429
《建筑施工组织设计规范》GB 50502
《钢结构焊接规范》GB 50661
《民用建筑电气设计标准》GB51348
《建筑幕墙气密、水密、抗风压性能检测方法》GB/T 15227
《建筑幕墙》GB/T 21086
《建筑材料及制品燃烧性能分级》GB 8624
《硅酮改性硅酮建筑密封胶》GB 14683
《建筑用硅酮结构密封胶》GB 16776
《防火封堵材料》GB 23864
《中空玻璃用硅酮结构密封胶》GB 24266

《建筑门窗幕墙用密封胶条》GB/T24498
 《彩色涂层钢板及钢带》GB/T 12754
 《彩色涂层钢板和钢带试验方法》GB/T 13448
 《连续热镀锌和锌合金镀层钢板》GB/T2518
 《建筑幕墙、门窗通用技术条件》GB/T 31433
 《建筑幕墙耐撞击性能分级及检测方法》GB/T 38264
 《建筑防火封堵应有技术标准》GB/T 51410
 《变形铝及铝合金化学成分》GB/T 3190
 《铝合金建筑型材》GB/T 5237.1~ GB/T 5237.6
 《碳素结构钢》GB/T 700
 《不锈钢焊条》GB/T 983
 《不锈钢棒》GB/T 1220
 《低合金高强度结构钢》GB/T 1591
 《合金结构钢》GB/T 3077
 《碳素结构钢和低合金结构钢热轧钢板和钢带》GB/T 3274
 《不锈钢冷轧钢板和钢带》GB/T 3280
 《耐候结构钢》GB/T 4171
 《不锈钢冷加工钢棒》GB/T 4226
 《不锈钢热轧钢板和钢带》GB/T 4237
 《结构用无缝钢管》GB/T 8162
 《结构用不锈钢无缝钢管》GB/T 14975
 《不锈钢和耐热钢 牌号及化学成分》GB/T 20878
 《奥氏体-铁素体型双相不锈钢棒》GB/T 31303
 《埋弧焊用热强钢实心焊丝、药芯焊丝和焊丝-焊剂组合分类要求》GB/T 12470
 《金属覆盖层 钢铁制件热浸镀锌层 技术要求及试验方法》GB/T 13912
 《非合金钢及细晶粒钢焊条》GB/T 5117
 《热强钢焊条》GB/T 5118
 《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

《建筑机械使用安全技术规程》JGJ 33
《施工现场临时用电安全技术规范》JGJ 46
《建筑施工高处作业安全技术规范》JGJ 80
《金属与石材幕墙工程技术规范》JGJ133
《建筑幕墙清洗维护技术规程》JGJ 168
《建筑钢结构防腐技术规程》JGJ/T 251
《建筑幕墙用硅酮结构密封胶》JG/T475
《建筑装饰用彩钢板》JG/T516
《建筑屋面用预辊涂金属板》JC/T2607
《连续热镀铝锌镁合金镀层钢板及钢带》YB/T4634
《彩色涂层钢板辊涂技术规范》YB/T4478
《夹层结构用耐久铝蜂窝芯材规范》HB5443
浙江省标准《建筑幕墙工程技术标准》DB33/T1240
浙江省标准《公共建筑节能设计标准》DB33/1036
浙江省标准《居住建筑节能设计标准》DB33/1015
浙江省标准《建筑工程消防验收规范》DB 33/1071
浙江省标准《建筑施工安全管理规范》DB33/1116

团体标准

预辊涂铝锌镁高强合金板应用技术标准

条文说明

目 次

1 总则.....	64
2 术语和符号.....	65
2.1 术语.....	65
3 材料.....	66
3.2 预辊涂铝锌镁高强合金板.....	66
5 结构设计.....	67
5.2 材料力学性能.....	67
5.3 荷载与地震作用.....	67
7 构造及连接设计.....	68
7.2 构造设计.....	68

1 总 则

1.0.1 预辊涂铝锌镁高强合金板是一种高强、环保的装饰面板，广泛应用于各类建筑幕墙装饰工程中。预辊涂铝锌镁高强合金板在国外应用较多，产品性能、制造及安装工艺已成熟，在国内应用已有六年多，但没有相应的技术标准，在设计、施工以及质量验收等方面无标准可依，严重影响该产品在建筑工程中的推广应用。为适应预辊涂铝锌镁高强合金板应用技术的发展及规范该产品的应用，特制定本标准。

2 术语和符号

2.1 术 语

2.1.5 预辊涂铝锌镁高强合金板的基板为热镀铝锌镁合金基板，相比传统的热镀铝锌基板增加了镁，含镁镀层在钢板表面形成一层镁氧化物薄膜，延缓了铝和锌合金镀层的腐蚀反应，镀层中的 MgZn_2 、 Mg_2Si 、以及钢板与镀层间形成的 Al-Cr 金属间化合物，发挥优秀的耐腐蚀性，相比传统镀铝锌镀层极大地提高了寿命。

3 材 料

3.2 预辊涂铝锌镁高强合金板

3.2.2 预辊涂铝锌镁高强合金板表面采用氟碳树脂，经过多次辊涂，多次在250度左右高温烘烤，多次负离子冷却，然后用特制印刷辊在表面印制多种纹路、色彩，再以封层漆辊涂、烘烤、冷却而成，是一种高档环保的装饰面板，近年来有较多的应用，取得较好的建筑装饰效果。

3.2.5~3.2.6 预辊涂铝锌镁高强合金板线膨胀系数为 1.2×10^{-5} ，仅为铝板的二分之一，温度变化时热胀冷缩的变形小于铝板，合金板的弹性模量为铝板的3倍，在温差大的气候下板面平整度较好，但由于单板厚度较薄，面板面积较大时可能平整度不够，可以增加板厚或者采用复合材料。预辊涂铝锌镁高强合金蜂窝板和复合板具有较好的表面平整度和刚度，当面板面积较大时，通常考虑采用蜂窝板和复合板。

预辊涂铝锌镁高强合金蜂窝板物理力学性能主要由上下层面板、铝蜂窝芯力学性能和板材与夹芯层的剥离强度决定，为保证蜂窝板的力学性能和质量，本条对上下面预辊涂铝锌镁高强合金板的厚度、铝蜂窝芯和面板与夹芯层的剥离强度作了规定。平拉强度和滚筒剥离强度试验方法见《夹层结构平拉强度试验方法》GB/T1452和《夹层结构滚筒剥离强度试验方法》GB/T1457。

本标准规定预辊涂铝锌镁高强合金蜂窝板的物理性能不应低于《建筑外墙用铝蜂窝复合板》JG/T334-2012的物理性能要求，预辊涂铝锌镁高强合金复合板的物理性能要求不应低于《建筑幕墙用铝塑复合板》GB/T17748-2016的物理性能要求。

5 结构设计

5.2 材料力学性能

5.2.5 《连续热镀铝锌镁合金镀层钢板及钢带》YB/T4634-2017以及《连续热镀锌和锌合金镀层钢板及钢带》（GB/T2518-2019）中规定了钢板及钢带的牌号表示方法。

例如：S280GD+AZM

S—代表结构钢；

280—代表结构钢规定的最小屈服强度值，单位为兆帕（MPa）；

G—表示不规定特种钢性；

D—热镀代号；

AZM—代表铝锌镁合金镀层代号。

表1 结构钢力学性能

牌号	拉伸试验		
	下屈服强度 ReL/MPa	抗拉强度 Rm/MPa	断后伸长率 A _{gt} /%
	不小于		
S280GD+AZM、S280GD+AZ、S280GD+Z	280	360	18
S300GD+AZM、S300GD+AZ、S300GD+Z	300	380	17
S320GD+AZM、S320GD+AZ、S320GD+Z	320	390	17
S350GD+AZM、S350GD+AZ、S350GD+Z	350	420	16

5.3 荷载与地震作用

5.3.2 国家标准《工程结构通用规范》GB55001-2021第4.6.1条规定风荷载标准值应在基本风压、风压高度变化系数、风荷载体型系数、地形修正系数和风向影响系数的基础上，考虑风荷载脉动的增大效应加以确定。本标准沿用国家标准《建筑结构荷载规范》GB50009-2012采用阵风系数考虑风荷载脉动增大效应，但不应小于 $\frac{0.7}{\sqrt{\mu_z}}$ 。国家标准《工程结构通用规范》GB55001-2021第4.6.6条和第4.6.7条对地形修正系数和风向影响系数做出了规定。

7 构造及连接设计

7.2 构造设计

7.2.1 预辊涂铝锌镁高强合金板的接缝应有一定的宽度,以保证构件的正常变形要求。胶缝的具体计算方法详见下式:

$$w_s = \frac{\alpha \Delta T b}{\delta} + d_c + d_E \quad (7.2.1)$$

式中 w_s —胶缝宽度 (mm);

α —面板材料的线膨胀系数 ($1/^\circ\text{C}$);

ΔT —幕墙年温度变化 ($^\circ\text{C}$), 可取 80°C ;

δ —硅酮密封胶允许的变位承受能力;

b —计算方向面板的边长 (mm);

d_c —施工偏差 (mm), 可取为 3mm;

d_E —考虑地震作用等其他因素影响的预留量, 可取 2mm。