

装配式轻钢龙骨一体化墙板应用技术规程

2024

目次

1 总则.....	1
2 术语和符号.....	2
2.1 术语.....	2
2.2 符号.....	3
3 基本规定.....	5
4 材料.....	7
4.1 一般规定.....	7
4.2 水泥基材料.....	7
4.3 金属材料.....	9
4.4 保温材料.....	11
4.5 防火材料.....	11
4.6 防水密封材料.....	11
4.7 饰面材料.....	13
4.8 其他材料.....	14
5 建筑设计.....	15
5.1 一般规定.....	15
5.2 防火构造设计.....	15
5.3 防水构造设计.....	16
5.4 热工设计.....	17
6 结构设计.....	18
6.1 一般规定.....	18
6.2 荷载作用与效应组合.....	20
6.3 墙板的点支承节点设计.....	21
6.4 墙板的结构设计.....	25
6.5 墙板的构造设计.....	26
7 生产与运输.....	31
7.1 一般规定.....	31
7.2 构件生产.....	32
7.3 构件检验.....	34
7.4 存放与运输.....	36
8 施工安装.....	37
8.1 一般规定.....	37
8.2 施工安装准备.....	37
8.3 施工安装要点.....	37
9 验收.....	41
9.1 一般规定.....	41
9.2 进场验收.....	41
9.3 竣工验收.....	42

附录 A 外挂墙板接缝宽度计算	46
本标准用词说明.....	49
引用标准名录.....	50
条文说明	54

Contents

1 General provisions	1
2 Terms and symbols	2
2.1 Terms.....	2
2.2 Symbols	3
3 Basic regulations	5
4 Materials	7
4.1 General requirements	7
4.2 Cement-based materials	7
4.3 Metal materials	9
4.4 Thermal insulation materials.....	11
4.5 Fire-proof materials	11
4.6 Waterproof sealing materials	11
4.7 Facing materials.....	13
4.8 Other materils	14
5 Architectural design.....	15
5.1 General requirements	15
5.2 Fire-proof construction measures	15
5.3 Waterproof construction measures	16
5.4 Thermal performance requirements	17
6 Structure design.....	18
6.1 General requirements	18
6.2 Load actions and effect combinations.....	20
6.3 Design of point supports of wall panel.....	21
6.4 Structural design of wall panel	25
6.5 Construction measures of wall panel	26
7 Fabrications and transportations	31
7.1 General requirements	31
7.2 Fabrication of components	32
7.3 Inspections of components.....	34
7.4 Storage and transportations	36
8 Assembly and installations	37
8.1 General requirements	37
8.2 Preparations	37
8.3 Important points	37
9 Checking and acceptance.....	41
9.1 General requirements	41
9.2 Site acceptance	41
9.3 Completion acceptance	42
Appendix A Gap width calculations between wall panels.....	46
Explanation of words in this specification.....	49
List of specifications quoted in this specification.....	50

Addition: Explanations of provisions.....54

1 总则

1.0.1 为规范装配式轻钢龙骨一体化墙板的应用技术，做到安全可靠、经济合理、技术先进、节能环保，制定本标准。

1.0.2 本标准适用民用建筑和工业建筑采用外挂形式的装配式轻钢龙骨及铝合金龙骨一体化墙板的设计、制作、运输、安装、验收及保养维修。

1.0.3 装配式轻钢龙骨一体化外挂墙板的应用高度不宜大于100米，其设计使用年限不应小于25年，不易拆换的外挂墙板设计使用年限宜与主体结构相同。

1.0.4 装配式轻钢龙骨一体化外挂墙板的工程设计、制作、施工和维护保养应实行全过程质量控制。

1.0.5 装配式轻钢龙骨一体化外挂墙板除应符合本标准外，尚应符合国家和行业现行有关标准的规定。

2 术语和符号

2.1 术语

2.1.1 轻钢龙骨一体化墙板 light-gauge steel integrated exterior wall panel

在工厂预制生产，墙体结构由镀锌轻钢龙骨和金属面板或人造面板组成，具有结构和建筑的一体化功能，外挂连接于主体结构的装配式外挂墙板。

2.1.2 抗剪连接件 shear bolt nail

用于连接轻钢龙骨与金属面板或人造面板的元件。

2.1.3 点支承节点 point support joint

外挂墙板与主体结构通过不少于两个独立支承点传递荷载，并通过支承点的位移实现外挂墙板适应主体结构变形能力的柔性支承方式。

2.1.4 节点连接件 panel connector

外挂墙板点支承节点中的连接板件，传递墙板与主体结构之间的荷载与作用。

2.1.5 硅酮结构密封胶 structural silicone sealant

用于粘结面板与面板、面板与金属框架、面板与玻璃肋的硅酮类结构性胶料，能承受荷载并传递作用力，又称硅酮结构胶。

2.1.6 硅酮建筑密封胶 weather proofing silicone sealant

用于填嵌构造缝隙的硅酮类密封性胶料，又称硅酮密封胶或耐候胶。

2.1.7 防火硅胶 fire proofing sealant

符合防火功能的硅酮类密封胶料，又称防火密封胶。

2.1.8 双面胶带 double-sided tape

双面涂胶的聚氨基甲酸或聚乙烯低泡材料。

2.1.9 建筑信息模型技术 building information modeling(BIM)

创建并利用数字化模型对建设工程项目的设计、建造和运维全过程进行管理和优化的过程、方法和技术。

2.2 符号

A ——墙面面积；

b ——墙板宽度；

C ——正常使用状态外挂墙板的变形、裂缝和接缝宽度等限值。

d ——考虑长期荷载、温度、风、多遇地震作用情况的沿接缝宽度方向的变形量；

d_c ——外挂墙板接缝宽度的安装允许偏差；

f ——材料强度设计值；

h ——墙板高度；

G_K ——重力荷载标准值；

q_{EK} ——垂直于外挂墙板平面的分布水平地震作用标准值；

P_{EK} ——平行于外挂墙板平面的集中水平地震作用标准值；

R_d ——构件和节点的抗力设计值；

R_K ——构件和节点的抗力标准值，按材料强度标准值计算；

S ——外挂墙板的变形、裂缝和接缝宽度等；

S_d ——承载能力极限状态下作用组合的效应设计值；

S_{wK} ——风荷载的效应标准值；

S_E ——有地震作用的荷载效应组合设计值，按作用的地震组合计算；

S_{EhK} ——水平地震作用标准值的效应；

S_{EvK} ——竖向地震作用标准值的效应；

S_{GE} ——重力荷载代表值的效应；

S_{GK} ——永久荷载的效应标准值；

S_{TK} ——温度作用效应标准值； w_c ——

——墙板接缝宽度；

α_{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_f ——折算应力的强度设计值增大系数；

δ ——考虑长期荷载、温度、风、多遇地震作用情况的垂直于接缝宽度方向的变形量； ε

——密封材料的拉伸变形能力；

ψ_w ——风荷载组合系数；

ψ_T ——温度作用组合系数；

θ ——风或地震下墙板所在层在墙板平面内的结构弹性层间位移角；

θ_v ——风或地震下墙板所在层在角部垂直于墙板平面方向的结构弹性层间位移角；

γ_0 ——结构重要性系数； γ_E ——

——水平地震作用分项系数；

γ_G ——永久荷载分项系数；

γ_w ——风荷载分项系数；

γ_{RE} ——承载力抗震调整系数；

γ_T ——温度作用分项系数；

σ_{zs} ——折算应力；

σ_1 、 σ_2 、 σ_3 ——计算点处第一、第二、第三主应力；

ΔT ——温度作用。

3 基本规定

3.0.1 装配式轻钢龙骨一体化墙板由轻钢龙骨和金属面板或人造面板组成，金属面板、人造面板与轻钢龙骨应通过抗剪连接件进行连接。墙板通过点支承节点外挂连接于主体结构上，墙板与节点连接件应能承受自重、风荷载、地震作用、温度和湿度等作用，并把荷载传递至主体结构，墙板不承受主体结构变形所产生的效应。

3.0.2 轻钢龙骨中的金属面板可采用平板、弧形板、压型板、异型板等形式，材质可采用铝合金板、不锈钢板、搪瓷涂层钢板、铜合金板、钛合金板、彩色钢板等。轻钢龙骨中的人造面板可为纤维水泥板、蒸压加气混凝土板、玻璃纤维水泥板（GRC板）、UHPC板、陶瓷面板、压型钢板混凝土组合板、金属夹芯复合板、铝蜂窝复合板等。

3.0.3 轻钢龙骨墙板的设计应安全可靠、符合建筑立面和使用功能的要求。在门（窗）洞口周边应布置龙骨构件，门（窗）框应与龙骨牢固连接。龙骨构件之间可采用焊接、机制螺钉或自攻螺钉等连接以形成龙骨系统，龙骨系统应具有足够的承载力、刚度和良好的耐久性能。

3.0.4 轻钢龙骨墙板中的龙骨骨架、金属面板应在工厂制作完成，人造面板与龙骨的组装连接可在工厂或施工现场制作。外挂墙板吊装用各类配套吊具，应根据墙板自重、施工工艺、技术措施等因素经设计计算选用，且应符合相关标准的要求。

3.0.5 轻钢龙骨墙板工程应实现建筑、结构、材料、节能、设备、装修等专业之间的协同和集成，墙板宜进行信息化的编码、管理和实施。

3.0.6 轻钢龙骨墙板组成材料应符合现行国家和行业的相关规定，尚无相应标准的材料应满足设计要求，并经专项技术论证。宜优先采用绿色、节能、利废的材料，严禁使用国家明令淘汰、禁止使用的工艺、材料及制品。

3.0.7 同一块墙板不应跨越主体结构的变形缝，且不应跨越相邻的二个防火分区。墙板构造伸缩缝尺寸应与主体结构的变形缝相协调，并采用柔性或滑移等方式的连接措施封闭处理。

3.0.8 外挂墙板系统的气密性应符合现行国家标准《建筑幕墙》GB/T21086中第5.1.3条的规定且不应低于3级。开放式外挂墙板系统气密性可不作要求。

3.0.9 除开放式外挂墙板系统外，外挂墙板接缝处的水密性设计取值按下式计算：

$$P = 1000\mu_z\mu_{s1}w_0 \quad (3.0.9)$$

式中：

P ——水密性设计值（N/m²）；

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》GB50009 的有关规定采用；

μ_{s1} ——风荷载体型系数，取 1.2；

w_0 ——基本风压（kN/m²），按现行国家标准《建筑结构荷载规范》GB50009 规定采用。

3.0.10 外挂墙板系统的隔声性能应符合建筑设计要求，且应符合现行国家标准《建筑环境通用规范》GB55016的相关规定。

3.0.11 墙板设计文件中，应注明所采用的规范、结构设计使用年限、抗震设防烈度、连接材料的型号（或钢号）和设计所需的附加保证项目。对焊接连接，应注明焊缝熔透形式、尺寸和质量等级。文件应注明结构的设计耐火等级，构件的设计耐火极限、所需要的防火措施及其防火材料的性能要求。还应注明螺栓防松构造要求，钢结构最低防腐蚀设计年限和防护措施、施工要求等。

4 材料

4.1 一般规定

4.1.1 轻钢龙骨墙板所选用的材料应符合现行国家和行业有关标准的规定，尚无相应标准的材料应满足设计要求，并经专项技术论证。

4.1.2 轻钢龙骨墙板材料应满足安全性、耐久性、环境保护和防火要求。

4.1.3 轻钢龙骨墙板不应采用在燃烧或高温环境下产生有毒有害气体的材料。

4.1.4 轻钢龙骨墙板用金属材料和金属配件除不锈钢、铝合金和耐候钢外,均应根据使用需要,采取有效的表面防腐蚀处理措施。

4.1.5 轻钢龙骨墙板宜采用鉴定合格的环保、节约资源及可循环利用的新材料。

4.1.6 轻钢龙骨墙板材料应具有产品合格证、质量保证书及相关性能检测报告。进口材料应符合国家商检规定。

4.2 水泥基材料

4.2.1 混凝土材料的力学性能指标和耐久性要求应符合现行国家标准《混凝土结构设计规范》GB50010和《混凝土结构工程施工规范》GB50666的有关规定。混凝土强度等级不宜低于C30。清水混凝土或装饰混凝土强度等级不宜低于C40。

4.2.2 混凝土原材料中，水泥质量应符合现行国家标准《通用硅酸盐水泥》GB175和《硫铝酸盐水泥》GB20472的规定；外加剂质量及使用方法应符合现行国家标准《混凝土外加剂》GB8076和《混凝土外加剂应用技术规范》GB50119的规定；碎石和卵石应符合现行国家标准《建设用卵石、碎石》GB/T14685规定。砂应符合现行国家标准《建设用砂》GB/T14684规定；拌合用水应符合现行行业标准《混凝土用水标准》JGJ63的规定；颜料应符合现行行业标准《混凝土和砂浆用颜料及其试验方法》JC/T539的规定；粉煤灰应符合现行国家标准《用于水泥和混凝土中的粉煤灰》GB/T1596的规定；磨细矿渣粉应符合现行国家标准《用于水泥、砂浆和混凝土中的粒化高炉矿渣粉》GB/T18046的规定；其他矿物掺和料应符合相关标准的规定。

4.2.3 超高性能混凝土材料物理力学性能应符合表4.2.3的规定。

表 4.2.3 超高性能混凝土材料物理力学性能

检测项目	指标要求			检测方法
	浇注工艺	浇注工艺	喷射工艺	
	钢纤维	有机/无机纤维	玻璃纤维	
抗压强度	≥120	≥120	≥120	GB/T 50081 尺寸换算系数 取值为 1.0
抗弯比例极限强(MPa)	≥13.0	≥12.0	≥11.0	GB/T 15231
抗弯极限强度(MPa)	≥20.0	≥12.0	≥22.0	GB/T 15231
抗冲击强度(kJ/m ²)	≥24.0	≥9.0	≥15.0	GB/T 15231
体积密度(干燥状态) /(g/cm ³)	≤2.4	≤2.2	≤2.2	GB/T 15231
吸水率(%)	≤1.2	≤1.5	≤1.5	GB/T 15231
抗冻性	冻融循环 200 次后, 无起层、剥落等破坏现象			GB/T 15231
不透水性	静置 48h 试件背面无湿痕或水滴形成			GB/T 30100
收缩率(%)	≤0.06	≤0.06	≤0.06	JC/T 1057

4.2.4 钢纤维混凝土应满足现行国家和行业标准《混凝土用钢纤维》GB/T39147、《钢纤维混凝土》JG/T3064、《混凝土结构工程施工质量验收规范》GB50204等的要求。合成纤维应符合《水泥混凝土和砂浆用合成纤维》GB/T21120的规定；耐碱玻璃纤维无捻粗纱、耐碱玻璃纤维短切纱应符合《耐碱玻璃纤维无捻粗纱》JC/T572的规定；耐碱玻璃纤维网布应符合《耐碱玻璃纤维网布》JC/T841的规定。

4.2.5 轻骨料混凝土的材料性能要求应符合现行行业标准《轻骨料混凝土结构技术规程》JGJ 12的有关规定。

4.2.6 泡沫混凝土性能要求应符合现行行业标准《泡沫混凝土》JGT266的有关规定。

4.2.7 聚苯乙烯颗粒泡沫混凝土的材料性能要求应符合现行行业标准《聚苯乙烯颗粒泡沫混凝土》JC/T2458等有关规定。

4.2.8 瓷板的物理性能应符合《建筑幕墙用瓷板》JG/T217规定，并满足表4.2.8要求。

表 4.2.8 瓷板物理性能

项目	技术指标
吸水率(%)	平均值 ≤ 0.5 ;最大值 ≤ 0.6
抗热震性	经抗热震性试验后不出现炸裂或裂纹(循环次数:10次)
抗釉裂性(有釉表面)	经抗釉裂性试验后,有釉表面应无裂纹或剥落(循环次数:1次)
抗冻性	经抗冻性试验后应无裂纹或剥落(循环次数:100次)
光泽度(抛光板)	光泽度不低于55
耐磨性	非施釉表面耐深度磨损体积不大于 175mm^3
	施釉表面耐深度不低于3级
色差	同一品种、同一批号瓷板颜色、花纹基本一致

注:釉面板上有设计要求的装饰性裂纹时,应加以说明,可不作抗釉裂性试验。

4.2.9 陶板物理力学性能应符合《建筑幕墙用陶板》JG/T324规定。

4.2.10 发泡陶瓷板应符合《建筑用发泡陶瓷保温板》JG/T511的相关规定,且强度不应低于0.5MPa;

4.2.11 硅酸钙板应符合现行行业标准《纤维增强硅酸钙板第1部分:无石棉硅酸钙板》JC/T 564.1的相关规定,且抗冲击强度不应低于 1.0kJ/m^2 。

4.3 金属材料

4.3.1 轻钢龙骨应采用镀锌冷弯薄壁型钢构件,其性能应满足现行国家标准《建筑用轻钢龙骨》GB/T11981、现行行业标准《轻钢龙骨式复合墙体》JG/T544的要求。其材料力学性能应满足现行国家标准《冷弯薄壁型钢结构技术规范》GB50018的规定。方管应符合现行国家、行业标准《直缝电焊钢管》GB/T 13793、《冷弯型钢》GB/T 6725、《建筑结构用冷弯薄壁型钢》JG/T 380的规定。镀锌压型钢板应满足现行国家标准《建筑用压型钢板》GB/T12755和《冷弯薄壁型钢结构技术规范》GB/50018的规定。

4.3.2 钢结构连接件所用碳素结构钢、合金结构钢、低合金高强度结构钢等应符合现行国家标准《碳素结构钢》GB/T 700、《合金结构钢》GB/T3077、《低合金高强度结构钢》GB/T 1591等的有关规定。

4.3.3 连接用焊接材料、螺栓、锚栓等应符合国家现行标准《钢结构设计标准》GB50017、《钢结构焊接规范》GB50661、《钢筋焊接及验收规程》JGJ18、《人造板材幕墙工程技术规范》JGJ336的有关规定。机制螺钉钉孔的制备及精度应符合《普通螺纹公差》GB/T197和

《普通螺纹 中等精度、优选系列的极限尺寸》GB/T9145 的要求，机制螺钉受拉连接时应严格控制螺钉及螺孔的尺寸，自攻螺钉及自攻自钻螺钉技术指标应符合《自攻螺钉用螺纹》GB/T5280规定。

4.3.4 对耐腐蚀有特殊要求或在腐蚀性环境中的墙板结构钢材、钢制品，宜采用耐候钢或不锈钢材质。如采用耐候钢，其质量指标应符合《耐候结构钢》GB/T4171规定，并采取相应的防腐措施。

4.3.5 不锈钢材料宜采用奥氏体不锈钢或奥氏体-铁素体型双相不锈钢，不锈钢材料应经固溶处理。不锈钢板应符合《不锈钢冷轧钢板和钢带》GB/T3280和《不锈钢热轧钢板和钢带》GB/T4237规定。

4.3.6 铝合金材料的力学性能指标和耐久性要求应符合现行国家标准《铝合金结构设计规范》GB50429和《铝合金结构工程施工质量验收规范》GB50576的有关规定。并满足以下要求：

1 铝合金牌号所对应材料的化学成分应符合《变形铝及铝合金化学成分》GB/T 3190 规定；铝合金型材的质量要求、试验方法、检验规则和包装、标志、运输、贮存等应符合《铝合金建筑型材》GB/T 5237.1~GB/T 5237.6 规定，型材尺寸允许偏差应达到高精级或超高精级；

2 铝合金型材应经表面阳极氧化、电泳涂漆、粉末喷涂或氟喷涂处理，表面处理层厚度应满足表 4.3.6-1 和表 4.3.6-2 要求。

表 4.3.6-1 铝合金型材表面处理 1

表面处理方法	膜层级别	厚度 t, μm		检测标准
		平均膜厚	局部膜厚	
阳极氧化	AA15	≥15	≥12	GB/T 5237.2
	AA20	≥20	≥16	
	AA25	≥25	≥20	
粉末喷涂	----	----	≥40	GB/T 5237.4
氟碳喷涂	三涂	----	≥40	GB/T 5237.5
	四涂	----	≥65	

表 4.3.6-2 铝合金型材表面处理 2

表面处理方法	膜层级别	厚度 t, μm			检测标准
		阳极氧化膜局部膜厚	漆膜局部膜厚	复合膜局部膜厚	
电泳涂漆	---				GB/T 5237.3
	A	≥9	≥12	≥21	

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/326055125044010105>