

备案号 J15772-2021

四川省工程建设地方标准

JD]B



DBJ51/T167-2021

四川省微晶发泡陶瓷保温装饰一体板
系统技术标准

Technical standard for micro-crystal foamed ceramics composite
panel system with insulation and decoration in Sichuan Province

2021-03-29 发布

2021-08-01 实施

四川省住房和城乡建设厅

发 布

四川省工程建设地方标准

四川省微晶发泡陶瓷保温装饰 一体板系统技术标准

Technical standard for micro-crystal foamed ceramics composite
panel system with insulation and decoration in Sichuan Province

DBJ51/T167-2021

主编单位： 中国建筑西南设计研究院有限公司
批准部门： 四川省住房和城乡建设厅
施行日期： 2 0 2 1 年 8 月 1 日

防万盗隐藏图层
请用积分下载
正常下载
正本图隐藏

四川省住房和城乡建设厅关于 发布工程建设地方标准的通知

川建标发〔2021〕68号

各市州及扩权试点县住房城乡建设行政主管部门，各有关单位：
经我厅组织专家审查通过，现批准以下3项为四川省推荐性
工程建设地方标准(见附件)。

附件：四川省推荐性工程建设地方标准

四川省住房和城乡建设厅
2021年3月29日

附件

四川省推荐性工程建设地方标准

序号	地方标准名称	主编单位	标准号	实施时间	负责技术内容解释单位
1	四川省传控村落津价标准	四川省建筑设计研究院有限公司、四川省村镇建设发展中心	DBJ51/T 165-2021	2021.8.1	四川省建筑设计研究院有限公司
2	四川省轻制网称轻质混凝土结构技术标准	四川省理筑科学开究院有限公司、成都中德绿色建筑推技术有限公司	DBJ51/T 166-2021	2021.8.1	四川省建筑科学研究院有限公司
3	四川省微晶发泡肉查保温装第一体板系统技术标准	中国建筑西南设计研究院有限公司	DBJ51/T 167-2021	2021.8.1	中国建英西南设计研究院有限公司

前 言

本标准是根据四川省住房和城乡建设厅《关于下达工程建设地方标准计划的通知》(川建标发〔2020〕234号)的要求,由中国建筑西南设计研究院有限公司会同有关单位组成标准编制组,经广泛调查研究和测试,参考了相关标准和工程实践经验,并在广泛征求意见及反复论证的基础上共同编制完成。

本标准共分9章和6个附录,主要内容包括:1 总则;2术语和符号;3基本规定;4材料;5设计;6加工与制作;7安装与施工;8 工程质量验收;9维护与保养。

本标准由四川省住房和城乡建设厅负责管理,中国建筑西南设计研究院有限公司负责具体技术内容的解释。执行过程中如有意见或建议,请反馈给中国建筑西南设计研究院有限公司(地址:成都市天府大道北段866号;邮编:610041;电话:028-62551127;E-mail:dmei36@126.com)。

主 编 单 位 : 中国建筑西南设计研究院有限公司

参 编 单 位 : 中建兴业集团上海力进铝质工程有限公司

四川省建筑设计研究院有限公司

成都市建筑设计研究院

中国华西企业服务有限公司第十二建筑工程公司

成都市建设工程质量监督站
中建西南院墙材科技有限公司
江西璞晶新材料股份有限公司
福建优点挂幕墙技术有限公司

主要起草人：冯 雅 秦 盛 民 董 彪 吴 正 弟
贺 刚 刘 民 罗 进 元 徐 存 光
周 建 兵 朱 国 峰 陈 恩 莉 徐 东
窦 枚 王 晓 涂 剑 波

主要审查人：刘小舟 金晓西 张仕忠 邓开国
陈 胜 韦 延 年 赵 红 蕾

■ 用

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.....	4
4	材 料	5
	4.1 一般规定	5
	4.2 微晶发泡陶瓷保温装饰一体板	5
	4.3 钢 材	8
	4.4 铝合金材料	10
	4.5 连接件及紧固件	11
	4.6 其他材料	12
5	设 计	14
	5.1 一般规定	14
	5.2 构造设计	15
	5.3 结构设计	18
	5.4 建筑热工与节能设计	28
6	加工与制作	30
	6.1 一般规定	30
	6.2 构件加工	30

6.3	板加工	31
7	安装与施工	33
7.1	一般规定	33
7.2	施工安装	33
7.3	安全规定	37
8	工程质量验收	39
8.1	一般规定	39
8.2	主控项目	40
8.3	一般项目	42
9	维护与保养	44
9.1	一般规定	44
9.2	检查与维护	45
9.3	保养和清洗	46
附录 A	灌浆机械锚栓常用规格及性能	47
附录 B	灌浆机械锚栓承载能力测试方法	49
附录 C	矩形微晶发泡陶瓷保温装饰一体板弯矩系数	50
附录 D	微晶发泡陶瓷保温装饰一体板导热系数试验方法	51
附录 E	微晶发泡陶瓷保温装饰一体板系统围护结构热工性能设计及计算	52
附录 F	检验批质量验收记录表	56
	本标准用词说明	57
	引用标准名录	59
附	: 条文说明	61

Contents

1	General provisions	1
2	Terms and symbols	2
2.1	Terms	2
2.2	Symbols	3
3	Basic requirements	4
4	Materials	5
4.1	General requirement	5
4.2	Micro-crystal foamed ceramics composite panel with insulation and decoration	5
4.3	Steel	8
4.4	Aluminum alloy	10
4.5	Metal connector and fastener	11
4.6	Other materials	12
5	Design	14
5.1	General requirement	14
5.2	Construction design	15
5.3	Structure design	18
5.4	Thermal and energy-saving design	28
6	Processing and manufacturing	30
6.1	General requirement	30

6.2	Component processing	30
6.3	Board processing	31
7	Installation and construction	33
7.1	General requirement	33
7.2	Construction and installation	33
7.3	Safety regulations	37
8	Project quality acceptance	39
8.1	General requirement	39
8.2	Main control items	40
8.3	General items	42
	Maintenance	44
9.1	General requirement	44
9.2	Inspection and maintenance	45
9.3	Maintenance and cleaning	46
Appendix A	Normal size and performance of grouting type mechanical anchor bolt	47
Appendix B	Carrying capacity test method of grouting type mechanical anchor bolt	49
Appendix C	Bending moment coefficients of rectangle integrated microcrystalline foamed ceramics board	50
Appendix D	Heat conductivity coefficient test method of integrated microcrystalline foamed	

ceramies board	51
Appendix E Building envelop thermal performance design and calculation of microcrystalline foamed boardintegrated with insulation and decoration system	52
Appendix F Quality acceptance record of test sample	56
Explanation of wording in this standard	57
List of quoted standards	59
Addition : Explanation of provisions	61

1 总 则

1.0.1 为规范微晶发泡陶瓷保温装饰一体板系统在建筑工程中的应用，确保工程质量，做到安全适用、技术先进、经济合理、绿色、美观，制定本标准。

1.0.2 本标准适用于四川省抗震设防烈度不大于8度的地区，且建筑高度不超过100m 的新建、改建和扩建的工业与民用建筑，以微晶发泡陶瓷保温装饰一体板系统作为围护保温装饰的工程项目的

设计、施工、验收和维护保养。

1.0.3 微晶发泡陶瓷保温装饰一体板系统工程的设计、施工、质量验收和维护保养，除应符合本标准外，尚应符合国家和四川省现行有关标准的规定。

2

1

2 术语和符号

2.1 术语

2.1.1 微晶板 micro-crystal panel

微晶板是将特定组成的基础玻璃粒料，在加热过程中通过控制烧结、晶化而制得的一类含有特定微品相及一定玻璃相的无机非金属固体材料。

2.1.2 发泡陶瓷 foamed ceramics

以黏土、石英及含碱金属或碱土金属氧化物的矿物原料，辅以发泡剂等添加剂，经高温焙烧发泡而制成的具有保温隔热性能的轻质板状陶瓷制品。

2.1.3 微晶发泡陶瓷保温装饰一体板 micro-crystal foamed ceramics composite panel with insulation and decoration

将微晶板饰面层与发泡陶瓷保温层高温一次烧结成型，集装饰与保温功能于一体的无机建筑板材。

2.1.4 微晶发泡陶瓷保温装饰一体板系统 micro-crystal foamed ceramics composite panel with insulation and decoration system

以微晶发泡陶瓷保温装饰一体板为面板，通过锚固件、连接件、支承构件等固定在建筑主体结构或墙体上，具有规定的承载能力和适应主体结构位移的能力，集装饰和保温隔热等功能为一体的建筑围护系统。

2.1.5 灌浆型机械锚栓 grouting type mechanical anchor bolt

由金属管体、金属锥体、金属注射柱体与化学锚固剂组成的一种锚固件。

2.2 符 号

2.2.1 热工符号

R ——材料层的热阻；

δ ——材料层的厚度；

λ ——材料导热系数；

K' ——考虑板缝和连接构件等影响的外墙传热系数；

ϕ ——考虑板缝和连接构件等影响的系统修正系数；

S ——材料蓄热系数；

D ——热惰性指标。

2.2.2 力学符号

f ——微晶发泡陶瓷保温装饰一体板抗弯强度设计值；

f_r ——微晶发泡陶瓷保温装饰一体板抗剪强度设计值；

f_a ——微晶发泡陶瓷保温装饰一体板抗弯强度标准值；

V_n ——单个槽口承载能力试验值；

V ——单个槽口承载能力设计值；

N_n ——单个灌浆锚栓拉拔试验值；

N ——单个灌浆锚栓拉拔设计值。

云

3 基本规定

3.0.1 微晶发泡陶瓷保温装饰一体板系统设计应满足安全、耐久、美观、经济、适用的要求。

3.0.2 微晶发泡陶瓷保温装饰一体板系统应与主体结构或基层墙体可靠连接，板与板之间的缝隙应采用嵌缝材料填缝及耐候密封胶密封。

3.0.3 微晶发泡陶瓷保温装饰一体板系统在承受自重、风荷载、地震作用和室外气候的长期反复作用下，不应产生裂缝、松动和脱落，且应具有防腐性和防水性能。

3.0.4 在正常使用和正常维护的条件下，微晶发泡陶瓷保温装饰一体板系统的使用年限不应低于25年。

4 材 料

4.1 一般规定

4.1.1 微晶发泡陶瓷保温装饰一体板系统材料应满足安全性、耐久性和环境保护的要求。

4.1.2 微晶发泡陶瓷保温装饰一体板系统所用配件应采用安全、耐久的材料，系统的主要受力构件应采用不燃材料，嵌缝材料、密封胶、垫片等有机材料宜采用不燃材料或难燃材料。

4.1.3 微晶发泡陶瓷保温装饰一体板系统主承力支撑件及连接件宜采用钢材、不锈钢、铝合金等材料。

4.2 微晶发泡陶瓷保温装饰一体板

4.2.1 微晶发泡陶瓷保温装饰一体板的外观质量应符合表4.2.1的规定。

表4.2.1 外观质量

项 目		指 标	试验/检测方法
微晶板 饰面层	色泽	色泽均匀一致，色差度数小于 ± 3 度	色差仪
	表面	表面平整，无裂纹，无明显气孔，无影响使用的缺棱掉角	现行国家标准 《无机硬质绝热 制品试验方法》 GB/T 5486
发泡陶瓷 保温层	缺棱	无影响使用的缺棱	

续表

项 目		指标	试验/检测方法
发泡陶瓷 保温层	掉角	长度、宽度大于20 mm或深度大于20mm, 每个制品不允许出现	现行国家标准 《无机硬质绝热 制品试验方法》 GB/T 5486
		长度、宽度小于等于20 mm且深度 ≤ 20 mm(深度小于10 mm的缺角不计), 每个制品允许个数小于等于1	
	裂纹	不允许出现影响使用的裂纹	

4.2.2 微晶发泡陶瓷保温装饰一体板的规格尺寸宜符合表4.2.2的规定。

表4.2.2 一体板的规格尺寸

项 目	指标
长度/mm	≤ 1850
宽度/mm	≤ 1250
面积/ m^2	≤ 2
微晶发泡陶瓷保温装饰一体板厚度/mm	250
微晶板饰面层/mm	≥ 5

注：其他规格与厂家协商确定。

4.2.3 微晶发泡陶瓷保温装饰一体板的尺寸允许偏差应符合表4.2.3的规定。

表4.2.3 尺寸允许偏差

项 目	指标		检测方法
	表面未打磨板	表面打磨板	
长度/mm	±2.0	±2.0	尺寸检查
宽度/mm	±2.0	±2.0	
微晶发泡陶瓷保温装饰一体板厚度/mm	0.0, 2.0	0.0, 2.0	
微晶板饰面层厚度/mm	0.0, 1.0	0.0, 1.0	
对角线/mm	≤3.0	≤2.0	
板面平整度	≤2/1000	≤1/1000	

4.2.4 微晶发泡陶瓷保温装饰一体板的性能指标应符合表4.2.4的规定。

表4.2.4 微晶发泡陶瓷保温装饰一体板性能指标

项 目	性能指标	试验方法
发泡陶瓷保温层密度/(kg/m ³)	≤420	现行行业标准《保温装饰外墙外保温系统材料》JG/T 287
发泡陶瓷层导热系数/[W/(m·K)]	≤0.08	现行国家标准《绝热材料稳态热阻及有关特性的测定防护热板法》GB/T 10294

续表

项 目		性能指标	试验方法
抗弯强度 f_n (微晶板饰面层为受压) / (N/mm ²)		≥ 2	现行国家标准《天然饰面石材试验方法》GB/T 9966
抗弯强度 f_n (微晶板饰面层为受拉) / (N/mm ²)		26	
抗压强度(微晶板饰面层) / (N/mm ²)		≥ 24	
抗压强度(发泡陶瓷保温层) / (N/mm ²)		≥ 0.6	
吸水率/%		≤ 0.8	现行行业标准《人造石》JC/T908
饰面层 耐蚀性	耐酸性(1.0%硫酸溶液室温浸泡650h)	质量损失率 $k \leq 0.2\%$, 且外观无变化	现行行业标准《保温装饰板外墙外保温系统材料》JG/T 287
	耐碱性(1.0%氢氧化钠溶液室温浸泡650h)	质量损失率 $k \leq 0.2\%$, 且外观无变化	
放射性		同时满足 ≤ 1.0 和 $1, \leq 1.0$	现行国家标准《建筑材料放射性核素限量》GB 6566
燃烧性能		A 1 级	现行国家标准《建筑材料及制品燃烧性能分级》GB 8624

注：微晶发泡陶瓷保温一体板的发泡陶瓷保温层密度在满足整体强度和导热系数的情况下，可按照设计要求进行工艺布局调整。

4.3 钢 材

4.3.1 钢材、钢制品的表面不得有裂纹、气泡、结疤、泛锈、

夹渣等，其牌号、规格、化学成分、力学性能、质量等级应符合国家现行有关标准的规定。

4.3.2 钢材应采用Q235B 钢、Q355B 钢，并应具有抗拉强度、伸长率、屈服强度和碳、锰、硅、硫、磷含量的质量保证文件。焊接结构应具有碳当量的质量保证文件，焊接承重结构以及重要的非焊接承重结构所采用的钢材还应具有冷弯或冲击试验的质量保证文件。

4.3.3 对耐腐蚀有特殊要求或应用于腐蚀性环境中的外墙结构钢材、钢制品宜采用不锈钢材质或耐候钢。当采用耐候钢时，其质量指标应符合现行国家标准《耐候结构钢》GB/T4171 和《焊接结构用耐候钢》GB/T4172 的相关规定，并采取相应的防护措施。

4.3.4 冷弯薄壁型钢构件应符合现行国家标准《冷弯薄壁型钢结构技术规范》GB50018 的有关规定，壁厚不应小于3.0mm，表面处理应符合现行国家标准《钢结构工程施工质量验收规范》GB 50205的有关规定。

4.3.5 钢型材表面除锈等级不应低于Sa2.5 级，并应采取热浸镀锌处理等有效的防腐蚀措施。当采用热浸镀锌防腐蚀处理时，锌膜厚度应符合现行国家标准《金属覆盖层钢铁制件热浸镀锌层 技术要求及实验方法》GB/T13912 的相关规定。当采用氟碳喷涂或聚氨酯漆喷涂时，涂膜厚度不宜小于45 μm。

4.3.6 微晶发泡陶瓷保温装饰一体板系统采用的不锈钢材料宜采用牌号304(06Cr19Ni10) 或 316 (06Cr17Ni12 Mo2) 的奥氏体不锈钢，其技术要求应符合国家现行相关标准的规定。

4.4 铝合金材料

4.4.1 铝合金材料的牌号所对应的化学成分应符合现行国家标准《变形铝及铝合金化学成分》GB/T3190 的有关规定；铝合金型材的质量应符合现行国家标准《铝合金建筑型材》GB/T 5237 的有关规定，型材尺寸允许偏差应达到高精级或超高精级。

4.4.2 铝合金型材的化学成分、力学性能应符合现行国家标准《铝合金建筑型材第1部分：基材》GB/T5237.1 的有关规定。

4.4.3 铝合金型材应经表面阳极氧化、粉末喷涂、氟碳喷涂或电泳涂漆处理，表面处理层的厚度应满足表4.4.3-1 及4.4.3-2的要求。

表4.4.3-1 铝合金型材表面处理要求一 单位：μm

表面处理方法		膜层级别	厚度t		检测标准
			平均膜厚	局部膜厚	
阳极氧化		AA15	>15	>12	现行国家标准《铝合金建筑型材第2部分：阳极氧化型材》GB/T 5237.2
		AA20	>20	≥16	
		AA25	≥25	>20	
粉末喷涂		-	-	>40	现行国家标准《铝合金建筑型材第4部分：粉喷涂型材》GB/T 5237.4
氟碳喷涂	三涂	-	>40	>34	现行国家标准《铝合金建筑型材第5部分：喷漆型材》GB/T 5237.5
	四涂	-	≥65	>55	

表4.4.3-2 铝合金型材表面处理要求二 单位: μm

表面处理 方法	膜层 级别	厚度1			检测标准
电泳涂漆	-	阳极氧化膜 局部膜厚	漆膜局部 膜厚	复合膜局部 膜厚	现行国家标准 《铝合金建筑型 材第3部分：电 泳涂漆型材》 GB/T 5237.3
	A	29	212	>21	
	B	≥ 9	27	≥ 16	
	S	≥ 6	≥ 15	>21	

4.5 连接件及紧固件

4.5.8 连接件、紧固件、组合配件宜选用钢材、不锈钢、铝合金材料或纤维复合材料，应符合现行国家标准的规定。

4.5.2 铝合金结构焊接应符合现行国家标准《铝合金结构设计规范》GB50429 和《铝及铝合金焊丝》GB/T10858 的规定。

4.5.3 紧固件螺栓、螺钉、螺柱等的机械性能、化学成分、几何尺寸应符合现行国家标准《紧固件机械性能》GB/T 3098 的规定。

4.5.4 膨胀型机械锚栓、扩底型机械锚栓、化学锚栓应符合现行行业标准《混凝土用膨胀型、扩孔型建筑锚栓》JG160 和《混凝土结构后锚固技术规程》JGJ145 的规定。

4.5.5 灌浆型机械锚栓所用钢材应符合现行行业标准《混凝土结构后锚固技术规程》JGJ145 的规定，灌浆锚栓采用的灌浆胶体应符合现行国家标准《工程结构加固材料安全性鉴定技术规范》GB 50728的相关规定。

4.6 其他材料

4.6.1 微晶发泡陶瓷保温装饰一体板系统应采用中性硅酮耐候密封胶、三元乙丙橡胶条或硅橡胶条等作为密封材料，且应有国家认证检测机构提供的合格检测报告。用于微晶发泡陶瓷保温装饰一体板外墙的硅酮建筑密封胶应有专项试验报告。

4.6.2 硅酮建筑密封胶及环氧树脂胶应在有效期内使用，同一外墙工程宜采用同一品牌的硅密封胶。

4.6.3 硅酮建筑密封胶应符合现行国家标准《硅酮和改性硅酮建筑密封胶》GB/T14683 的规定，其性能应满足表4.6.3的要求。

表4.6.3 微晶发泡陶瓷保温装饰一体板系统专用硅酮建筑密封胶的性能要求

项 目		技术指标			
		25HM	20HM	25LM	20LM
密度/(g/cm ³)		规定值±0.1			
下季度/mm	垂直	≤3			
	水平	无变形			
表干时间/h		≤3			
挤出性/(mL/min)		≥80			
弹性恢复率/%		≥80			
拉伸模量 (N/mm ²)	23 ℃	≥0.6		≥0.15, ≤0.6	
	-20 ℃	≥0.4		≥0.12, ≤0.4	
定伸黏结性		无破坏			
紫外线辐照后黏结性		无破坏			
冷拉—热压后黏结性		无破坏			
浸水后定伸黏结性		无破坏			
质量损失率/%		≤10			

4.6.4 微晶发泡陶瓷保温装饰一体板系统外墙宜采用聚乙烯泡沫棒作填充材料，其密度不应大于 37kg/m^3 。

4.6.5 微晶发泡陶瓷保温装饰一体板系统的支承垫块宜采用邵氏硬度在70~80的氯丁橡胶或尼龙垫块，不得采用硫化再生橡胶、木片或其他吸水性材料。

4.6.6 纤维复合材料拉挤型材应符合现行国家标准《结构用纤维增强复合材料拉挤型材》GB/T31539 的有关规定。拉挤型材横截面上计入受力面积的壁厚不应小于 3.0mm ，纤维体含量大于等于40%，吸水率小于等于0.6%。

防盗图
层
请
用
积
分
下
载
正
常
下
载
本
图
隐
藏

分

5 设计

5.1 一般规定

5.1.1 微晶发泡陶瓷保温装饰一体板系统设计应包括构造设计、结构设计及建筑热工与节能设计等。

5.1.2 微晶发泡陶瓷保温装饰一体板系统的各种组成材料应配套使用。配套材料应与微晶发泡陶瓷保温装饰一体板系统性能相容，并应符合国家和地方现行标准的有关规定。

5.1.3 微晶发泡陶瓷保温装饰一体板系统应满足冻融交替、干湿循环等相关要求。

5.1.4 微晶发泡陶瓷保温装饰一体板系统的抗风压、气密、水密等性能分级，应符合现行国家标准《建筑幕墙物理性能分级》GB/T 15225的规定。

5.1.5 微晶发泡陶瓷保温装饰一体板系统应做好密封和防水构造处理，重要部位应有详细的节点大样。

5.1.6 微晶发泡陶瓷保温装饰一体板系统在基层墙体变形缝处应做好适应主体建筑变形能力及防水和保温的构造处理。

5.1.7 主体结构在重力荷载、风荷载、地震作用情况下，微晶发泡陶瓷保温装饰一体板系统应具有安全性和可靠性，并应符合现行国家标准《建筑结构荷载规范》GB50009 和《建筑抗震设计规范》GB50011 的有关规定。

5.1.8 微晶发泡陶瓷保温装饰一体板系统每层楼板及防火分区隔墙处的建筑缝隙应采用防火封堵材料封堵，防火封堵用材料和阻燃密封胶应符合现行国家标准《防火封堵材料》GB 23864和《建筑用阻燃密封胶》GB/T 24267的规定。

5.1.9 微晶发泡陶瓷保温装饰一体板系统锚固件应与主体结构可靠连接，锚固件与主体结构的锚固承载力应通过现场拉拔试验进行验证，拉拔试验应按现行行业标准《混凝土后锚固技术规程》JGJ145 进行。

5.1.10 在微晶发泡陶瓷保温装饰一体板系统的墙体上安装设备、管线、悬挂重物等，其支承构件应固定在有承载能力的基层墙体上。

5.1.11 微晶发泡陶瓷保温装饰一体板系统防火设计应符合现行国家标准《建筑设计防火规范》GB50016 和《建筑防火封堵应用技术标准》GB/F51410 的有关规定。

5.1.12 微晶发泡陶瓷保温装饰一体板系统应符合现行国家标准《建筑物防雷设计规范》GB 50057的有关规定。

5.1.13 微晶发泡陶瓷保温装饰一体板系统在使用中易受到撞击的部位，应设置明显的警示标志。

5.2 构造设计

5.2.1 用于外墙的微晶发泡陶瓷保温装饰一体板，总厚度不应小于50mm，微晶饰面层不应小于5mm。

5.2.2 用于连接面板的挂件数量不宜少于4个，挂件与面板槽

口之间的间隙应采用环氧树脂或陶瓷专用胶粘剂填实。

5.2.3 面板间缝隙宽度不应小于6mm，且应采取密封措施，密封材料可选用中性硅酮耐候密封胶、三元乙丙橡胶条或硅橡胶条。采用中性硅酮耐候密封胶密封时，密封胶厚度不宜小于5mm，宽度不宜小于厚度的1.5~2倍。

5.2.4 连接面板用挂件与槽口接触面宜为弧形，挂件长度 L 不宜小于60mm，挂件有效入槽深度 h_2 不宜小于15mm，也不宜大于20mm，如图5.2.4所示。

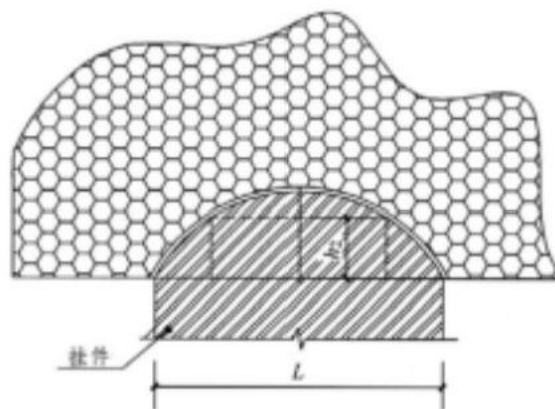


图5.2.4 微晶发泡陶瓷保温装饰一体板槽口示意图

5.2.5 短槽连接的微晶发泡陶瓷保温装饰一体板系统，槽口深度 h 应大于20mm，有效长度 a 不宜大于80mm；槽口端部与板端距离 b 不应小于80mm，也不宜大于200mm；槽口宽度 c 不应大于8mm，也不宜小于5mm；槽口宽度方向边部与发泡陶瓷保温层背面边距 d_1 不应小于25mm，槽口宽度方向边部与微晶装饰面层边距 d_2 不应小于10mm，如图5.2.5所示。

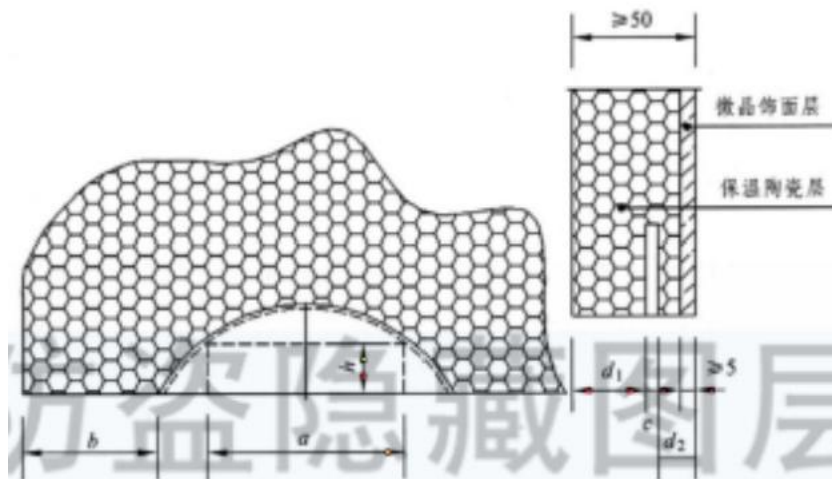


图5.2.5 微晶发泡陶瓷一体板槽口尺寸示意图

5.2.6 檐口、雨篷、阳台、窗楣窗台、装饰线、阴阳转角和变形缝等部位应采用防水、排水构造措施。水平突出构件的顶面排水坡度不应小于3%，窗台排水坡度不应小于2%。檐口、雨篷、窗台下口应有滴水措施。

5.2.7 窗台、阴阳转角及变形缝等平立面变化部位应采用防冷桥及防结露构造措施，保证墙体保温的连续性。

5.2.8 微晶发泡陶瓷保温装饰一体板系统在倒挂及外倾斜角度大于75°时，应在其板背部采用环氧树脂胶满粘玻璃纤维网的形式进行加强，防止其碎裂后坠落伤人。

5.2.9 当用于挂接的锚栓植于剪力墙、框架、构造柱及圈梁、过梁等钢筋混凝土构件上时，可采用灌浆型机械锚栓、扩底型机械锚栓，化学锚栓。

5.2.10 当用于挂接的锚栓植于页岩实心砖或页岩多孔砖时，应采用灌浆型机械锚栓，灌浆机械锚栓应满足本标准附录A的相关要求。

5.2.11 采用灌浆型机械锚栓时应满足其拉拔试验值大于设计值3倍，试验取值应满足本标准附录B 相关规定。当采用其他锚栓时应满足现行行业标准《混凝土结构后锚固技术规程》JGJ145 的相关规定。

5.2.12 当砌体作为锚栓锚固基体时，除应符合现行国家标准《砌体结构设计规范》GB50003、《砌体结构工程施工质量验收规范》GB 20203、《烧结多孔砖和多孔砌块》GB13544 的相关规定外，还应对影响区域砌体的承载力进行验算，验算依据应符合现行国家标准《砌体结构设计规范》GB 50003 的相关规定。

5.2.13 微晶发泡陶瓷保温装饰一体板系统中不同金属材料接触处，应设置绝缘垫片或采取其他防腐措施。其他连接部位，应采取措施防止因摩擦产生噪声污染。

5.3 结构设计

5.3.1 微晶发泡陶瓷保温装饰一体板系统应按照建筑围护系统进行设计，主体结构应为其提供足够的支承，不应分担主体结构所承受的荷载和作用。

5.3.2 微晶发泡陶瓷保温装饰一体板系统的结构设计包括面板设计、支承结构设计、连接设计及锚固设计。

5.3.3 微晶发泡陶瓷保温装饰一体板系统应具有足够的承载力、刚度和适应主体结构的协同变形能力。

5.3.4 微晶发泡陶瓷保温装饰一体板系统结构设计应考虑重力荷载、风荷载和地震作用效应，其荷载及作用效应组合应符合现行行业标准《人造板材幕墙工程技术规范》JGJ336 的相关规定。

5.3.5 热轧钢材、冷成型薄壁型钢材强度设计值及连接强度设计值应符合现行国家标准《钢结构设计标准》GB 50017和《冷弯薄壁型钢结构技术规范》GB 50018的规定。

5.3.6 不锈钢抗拉强度标准值/a 应取其屈服强度 σ_{22} 。
 不锈钢 抗拉强度设计值后应按其抗拉强度标准值/a
 除以系数1.15后采
 用；其抗剪强度设计值后应按其抗拉强度标准值fa 除以系数2.0
 后采用。不锈钢材料设计值应符合表5.3.6的相关规定。

表5.3.6不锈钢材料强度指标 单位： N/mm²

种类	统一数字代号	牌号	简称	屈服强度 G ₄₂	抗拉、抗压、抗弯强度f	抗剪强度月	局部承压强度开
奥氏体型	S30408	06Cr19Ni10	304	205	175	100	450
	S30403	022Cr19Ni10	304L	170	145	85	420
	S31608	06Cr17Ni12Mo2	316	205	175	100	450
	S31603	022Cr17Ni12Mo2	316L	170	145	85	420

5.3.7 铝合金型材的强度设计值及连接强度值应符合现行国家标准《铝合金结构设计规范》GB 50429的相关规定。

5.3.8 复合材料拉挤型材的强度应符合现行国家标准《结构用纤维增强复合材料拉挤型材》GB/T31539 的有关规定。

5.3.9 微晶发泡陶瓷保温装饰一体板的抗弯强度标准值/a 应按公式(5.3.9-1)确定，抗弯强度设计值、抗剪强度设计值应分别

按公式(5.3.9-2)和(5.3.9-3)采用。

$$J = fm - 2.0f_6 \quad (5.3.9-1)$$

$$f = f/\gamma; \quad (5.3.9-2)$$

$$f = 0.5f \quad (5.3.9-3)$$

式中：——微晶发泡陶瓷保温装饰一体板抗弯强度标准值 (N/mm²);

J_m——微晶发泡陶瓷保温装饰一体板抗弯强度实验平均值 (N/mm²);

f₆——微晶发泡陶瓷保温装饰一体板抗弯强度实验的标准差 (N/mm²);

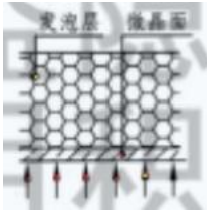
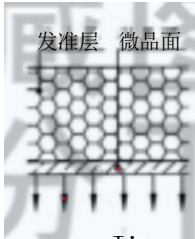
f_r——微晶发泡陶瓷保温装饰一体板抗弯强度设计值 (N/mm²);

γ;——微晶发泡陶瓷保温装饰一体板材料性能分项系数, 应符合本标准第5.3.10条的规定;

f; '——微晶发泡陶瓷保温装饰一体板抗剪强度设计值 (N/mm²)。

5.3.10 微晶发泡陶瓷保温装饰一体板抗弯强度标准值f_k、材料性能分项系数γ, 的取值, 应充分考虑不同发泡密度的微晶发泡陶瓷保温装饰一体板系统的特点, 并不应小于表5.3.10的规定值。

表5.3.10 微晶发泡陶瓷保温装饰一体板
抗弯强度标准值、材料性能分项系数

项 目	性能要求
抗弯强度标准值 f_{ap} /(N/mm ²)	2.0
抗弯强度标准值 f_{az} (N/mm ²)	6.0
材料性能分项系数 γ ,	2.15
 f_{ai}  f_{ic}	

5.3.11 材料的自重标准值应符合表5.3.11 的规定。

表5.3.11 材料重力密度 单 位：kN/m³

材料		材料	
钢材	78.5	铝合金	28
微晶板饰面层	24.5	发泡陶瓷保温层	4.15

注：不同厚度组合的微晶发泡陶瓷一体板面密度可根据表中数据进行测算。

5.3.12 材料的弹性模量应符合表5.3.12的规定。

表5.3.12 材料弹性模量 E 单位: N/mm²

材料	E	材料	E
钢材	2.06×10^3	不锈钢	2.06×10^3
铝合金	0.70×10^2	微晶发泡陶瓷保温装饰一体板	0.37×10^3

5.3.13 材料的泊松比应符合表5.3.13的规定。

表5.3.13 材料泊松比 ν

材料	ν	材料	ν
钢材	0.3	不锈钢	0.3
铝合金	0.33	微晶发泡陶瓷保温装饰一体板	0.2

5.3.14 材料的线膨胀系数应符合表5.3.14的规定。

表5.3.14 材料线膨胀系数 α 单位: 1/°C

材料	α	材料	α
钢材	1.20×10^{-5}	不锈钢	1.80×10^{-5}
铝合金	2.35×10^{-3}	微晶发泡陶瓷保温一体板	0.73×10^{-5}

5.3.15 每边两个挂件支承的微晶发泡陶瓷保温装饰一体板, 应按计算长度为 a_g 、 b_0 的四点支承板计算其应力。

1 当对边开槽时(图5.3.15a), 支承边的计算边长可取挂件中心距, 非支承边的计算长度取为边长。

2 当四边开槽时(图5.3.15b), 计算长度可取边长减去两侧挂件中心至板边的距离的1/2。

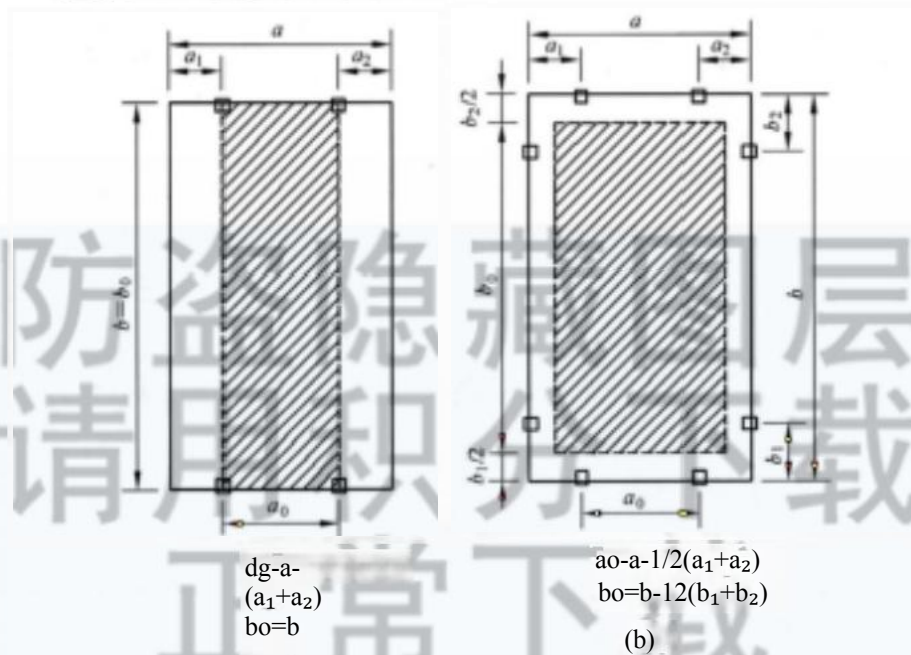


图5.3.15 短槽连接微晶发泡陶瓷一体板的计算边长ag、bo

5.3.16 短槽支承的微晶发泡陶瓷保温装饰一体板, 其抗弯设计应符合下列规定:

1 边长为 ao、bo 的短槽支承板的最大弯曲应力标准值可按式(5.3.16-1)~(5.3.16-4)计算。

$$\sigma_{st} = \frac{6mW_k b_0^2}{l_c^2} \quad (5.3.16-1)$$

$$\sigma_{\text{max}} = \frac{6mq_{\text{max}}b_0^2}{t_e^3} \quad (5.3.16-2)$$

$$n = 1 + 2 \left[1 - \tanh \left(\sqrt{\frac{f_2 t_1^2}{f_1 t_2^2}} \right) \right] \quad (5.3.16-3)$$

$$t_e = \left[t_1^n + \left(\sqrt{\frac{f_2}{f_1}} \times t_2 \right)^n \right]^{\frac{1}{n}} - 0.5 \quad (5.3.16-4)$$

式中： $\sigma_{\text{max}}, 0_x$ —— 分别为风荷载或垂直于板面方向地震作用在板中产生的最大弯曲应力标准值(N/mm²)；

$W, 9n_x$ ——分别为风荷载或垂直于板面方向地震作用标准值(N/mm²)；

b_0 ——四点支承板的长边计算边长(mm)；

t_e ——板的计算厚度(mm)；

m ——四点支承板在均布荷载作用下的最大弯矩系数，可参照本标准附录C 取值；

t_1 ——微晶板饰面层厚度(mm)；

t_2 ——发泡陶瓷保温层厚度(mm)；

n ——等效厚度折算幂数；

f_1 ——微晶板饰面层抗弯强度试验值(N/mm²)；

f_2 ——发泡陶瓷保温层抗弯强度试验值(N/mm²)。

2 微晶发泡陶瓷保温装饰一体板中由各种荷载和作用产生的最大弯曲应力标准值应按本标准第5.3.4 条规定进行组合，所得的最大弯曲应力设计值不应大于微晶板饰面层抗弯强度试验值

的0.25倍。

5.3.17 短槽支承的微晶发泡陶瓷保温装饰一体板挂件，其抗剪设计应符合下列规定：

1 短槽支承微晶发泡陶瓷保温装饰一体板的铝合金挂件厚度不应小于3.0mm，不锈钢挂件厚度不应小于2.5mm，其承受的剪应力可按式(5.3.17)计算。


$$\tau_{\text{支}} = \frac{q_{\text{支}} ab}{2nA_p} \cdot \beta$$

藏

(5.3.17)

式中：——支承挂件剪应力标准值(N/mm²)；

q——风荷载或垂直于板面方向地震标准值(MPa)，即 q

代表w 或9m；

b, a——微晶板长边或短边的边长(mm)；

4——挂件截面面积(mm²)；

n——连接边上的挂件数量；

β——应力调节系数，取值见表5.3.17。

载

表5.3.17 应力调节系数β

每块板材挂件个数	4	6	8
β	1.25	1.30	1.32

2 由各种作用产生的剪应力标准值，应按本标准第5.3.4条的规定进行组合，组合的剪应力设计值不应超过挂件的抗剪强度设计值。

5.3.18 短槽连接的微晶发泡陶瓷保温一体板，其槽口处的承载

能力，应通过试验确定，试验值应大于设计值的2倍，即：

$$V > 2V_d \quad (5.3.18)$$

式中： V_n ——单个槽口承载能力试验值；

V_d ——单个槽口承载能力设计值。

5.3.19 微晶发泡陶瓷保温装饰一体板系统与主体结构连接若采用立柱、横梁支承结构，其横竖龙骨设计应符合现行行业标准《人造板材幕墙工程技术规范》JGJ336 的有关规定。

5.3.20 微晶发泡陶瓷保温装饰一体板系统支承角码宜采用铝合金挂件或不锈钢挂件，也可采用钢挂件或纤维复合材料。挂件靠墙一侧翼缘高度不应小于50mm。铝合金挂件厚度不应小于3 mm，不锈钢挂件厚度不应小于2.5mm。支承角码长度不应小于100mm。微晶发泡陶瓷保温装饰一体板角码计算如图5.3.20所示。

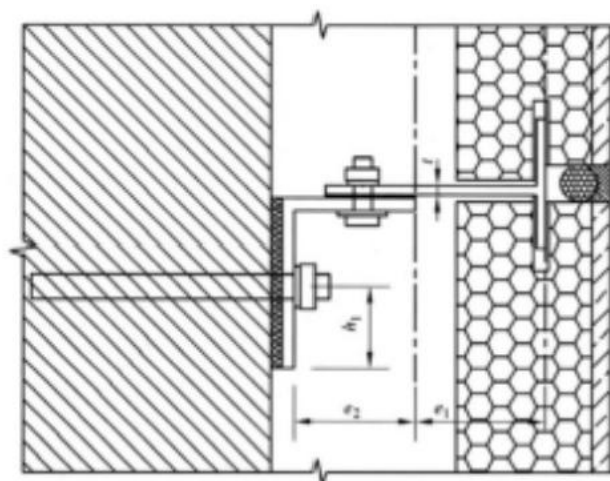


图5.3.20 微晶发泡陶瓷保温装饰一体板角码计算示意图

1 支承角码的最大弯曲应力标准值可按式(5.3.20-1)计算。

$$\sigma_k = \frac{6G_k(e_1 + e_2)}{b_1^2} \quad (5.3.20-1)$$

式中: σ ——自重荷载或平行于板面方向地震作用下支承角码的最大剪应力标准值(MPa);

G_k ——自重荷载或平行于板面方向地震作用标准值(N);

e_1 ——挂件作用于面板中线至支承角码外挑端头的距离(mm);

e_2 ——支承件的外挑距离(mm);

t ——支承件的壁厚(mm)。

2 支承角码最大剪应力标准值可按式(5.3.20-2)计算。

$$\tau_k = \frac{G_k}{b_1 t} \quad (5.3.20-2)$$

式中: τ ——自重荷载或平行于板面方向地震作用下支承角码的最大剪应力标准值(N/mm²);

G_k ——自重荷载或平行于板面方向地震作用标准值(N); b ——支承角码的长度(mm);

t ——支承件的壁厚(mm)。

3 支承角码最大弯曲应力设计值和最大剪应力设计值应符合本标准第5.3.4条的规定,并分别不应大于支承角码的抗弯强度设计值和抗剪强度设计值。

5.3.21 微晶发泡陶瓷保温装饰一体板系统的预埋件设计应符合现行行业标准《人造板材幕墙工程技术规范》JGJ336的有关规定。