

**T/CECS** XXX- 202X

中国工程建设标准化协会标准

**金属面聚酯（PET）夹芯板应用技术规程**

Technical specification for metal faced polyester (PET) sandwich panel curtain wall

**（征求意见稿）**

\*\*\*\*出版社

中国工程建设标准化协会标准

**金属面聚酯（PET）夹芯板应用技术规程**

Technical specification for metal faced polyester (PET) sandwich panel curtain wall

**T/CECS \*\*\* -20XX**

主编单位：中国建筑科学研究院有限公司

 汉班（天津）新材料有限公司

批准单位：中国工程建设标准化协会

施行日期：20XX年××月××日

XXXX出版社

2023 北京

**前 言**

根据中国工程建设标准化协会《关于印发<2022年第一批协会标准制订、修订计划>的通知》（建标协字[2022]13号）的要求，编制组经广泛调查研究，认真总结实践经验，参考国内外有关标准，并在广泛征求意见的基础上，编制本规程。

本规程共分10章，主要技术内容包括：总则、术语和符号、基本规定、材料、建筑设计、结构设计、加工制作、安装施工、验收和保养与维护。

本规程的某些内容可能直接或间接涉及专利，本规程的发布机构不承担识别这些专利的责任。

本规程由中国工程建设标准化协会建筑幕墙门窗专业委员会归口管理，由中国建筑科学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，请反馈给中国建筑科学研究院有限公司（地址：北京市北三环东路30号，邮政编码：100013）。

主编单位：

参编单位：

主要起草人：

主要审查人：

**目 次**

[1 总 则 1](#_Toc131168307)

[2 术语与符号 2](#_Toc131168308)

[2.1 术 语 2](#_Toc131168309)

[2.2 符 号 2](#_Toc131168310)

[3 基本规定 6](#_Toc131168311)

[4 材 料 7](#_Toc131168312)

[4.1 金属面聚酯夹芯板 7](#_Toc131168313)

[4.2 配套材料 9](#_Toc131168314)

[5 建筑设计 10](#_Toc131168315)

[5.1 一般规定 10](#_Toc131168316)

[5.2 性能设计和检测要求 10](#_Toc131168317)

[5.3 构造设计 10](#_Toc131168318)

[5.4 热工、防火和防雷设计 11](#_Toc131168319)

[6 结构设计 13](#_Toc131168320)

[6.1 一般规定 13](#_Toc131168321)

[6.2 材料力学性能与物理性能 13](#_Toc131168322)

[6.3 作用与作用组合 15](#_Toc131168323)

[6.4 与主体结构连接设计 17](#_Toc131168324)

[6.5 金属面聚酯夹芯板计算 18](#_Toc131168325)

[6.6 龙骨设计 23](#_Toc131168326)

[7 加工制作 27](#_Toc131168327)

[7.1 一般规定 27](#_Toc131168328)

[7.2 金属面聚酯夹芯板 27](#_Toc131168329)

[7.3 构件、组件检验 28](#_Toc131168330)

[8 安装施工 29](#_Toc131168331)

[8.1 一般规定 29](#_Toc131168332)

[8.2 施工准备 29](#_Toc131168333)

[8.3 金属面聚酯夹芯板幕墙安装 30](#_Toc131168334)

[8.4 安全规定 31](#_Toc131168335)

[9 验收 34](#_Toc131168336)

[9.1 一般规定 34](#_Toc131168337)

[9.2 主控项目 35](#_Toc131168338)

[9.3 一般项目 36](#_Toc131168339)

[10 保养与维护 39](#_Toc131168340)

[10.1 一般规定 39](#_Toc131168341)

[10.2 检查与维修 39](#_Toc131168342)

[10.3 清洗 40](#_Toc131168343)

[用词说明 41](#_Toc131168344)

[引用标准名录 42](#_Toc131168345)

附：[条文说明 45](#_Toc131168346)

**Contents**

[1 General provisions 1](#_Toc131168307)

[2 Terms and symbols 2](#_Toc131168308)

[2.1 Terms 2](#_Toc131168309)

[2.2 Symbols 2](#_Toc131168310)

[3 Basic requirements 6](#_Toc131168311)

[4 Materials 7](#_Toc131168312)

[4.1 Metal faced polyester sandwich panel 7](#_Toc131168313)

[4.2 Supporting materials 9](#_Toc131168314)

[5 Architectural design 10](#_Toc131168315)

[5.1 General provisions 10](#_Toc131168316)

[5.2 Performance design and testing requirements 10](#_Toc131168317)

[5.3 Structural design 10](#_Toc131168318)

[5.4 Thermal、fire and lightning protection design 11](#_Toc131168319)

[6 Structure design 13](#_Toc131168320)

[6.1 General provisions 13](#_Toc131168321)

[6.2 Mechanical and physical properties of materials 13](#_Toc131168322)

[6.3 Action and combination of actions 15](#_Toc131168323)

[6.4 Design of connection with the main structure 17](#_Toc131168324)

[6.5 Calculation of metal faced polyester sandwich panel 18](#_Toc131168325)

[6.6 Keel design 23](#_Toc131168326)

[7 Processing and production 27](#_Toc131168327)

[7.1 General provisions 27](#_Toc131168328)

[7.2 Metal faced polyester sandwich panel 27](#_Toc131168329)

[7.3 Component and component inspection 28](#_Toc131168330)

[8 Installation construction 29](#_Toc131168331)

[8.1 General provisions 29](#_Toc131168332)

[8.2 Construction preparation 29](#_Toc131168333)

[8.3 Installation of metal faced polyester sandwich panel curtain wall 30](#_Toc131168334)

[8.4 Safety regulations 31](#_Toc131168335)

[9 Check and accept 34](#_Toc131168336)

[9.1 General provisions 34](#_Toc131168337)

[9.2 Dominant items 35](#_Toc131168338)

[9.3 General items 36](#_Toc131168339)

[10 Maintenance and upkeep 39](#_Toc131168340)

[10.1 General provisions 39](#_Toc131168341)

[10.2 Inspection and maintenance 39](#_Toc131168342)

[10.3 Clean 40](#_Toc131168343)

[Explanation of wording 41](#_Toc131168344)

[List of quoted standards 42](#_Toc131168345)

[Addition：Explanation of provisions 45](#_Toc131168346)

# 1 总 则

**1.0.1** 为规范金属面聚酯（PET）夹芯板幕墙在建筑工程中的应用，做到技术先进、安全适用、经济合理，确保质量，制定本规程。

**1.0.2** 本规程适用于下列民用建筑金属面聚酯夹芯板幕墙的设计、制作、安装施工及验收：

**1** 高度不大于50m的新建民用建筑；

**2** 高度不大于50m且保温材料燃烧性能等级为A级的既有民用建筑；

**3** 高度不大于24m且保温材料燃烧性能等级为B1级的既有民用建筑。

**1.0.3** 金属面聚酯夹芯板幕墙的应用除应符合本规程外，尚应符合国家现行有关标准和现行中国工程建设标准化协会有关标准的规定。

# 2 术语与符号

## 2.1 术 语

**2.1.1** 金属面聚酯（PET）夹芯板 metal faced polyester（PET） sandwich panel

内外层薄金属板材经折弯将中间填充的聚酯（PET）芯材全部包覆，且在内外层金属板材叠合区域设置通长的阻燃隔热材料进行断桥形成的复合板材，简称金属面聚酯夹芯板。

**2.1.2** 聚酯（PET）芯材 polyester（PET） core material

以聚对苯二甲酸乙二醇酯为主要成分，辅以其他助剂，经连续挤出发泡成型而制成的板状材料。

**2.1.3** 金属面聚酯夹芯板幕墙 metal faced polyester sandwich panel curtain wall

以金属面聚酯夹芯板为面板的人造板材幕墙。

**2.1.4** 紧固件 fasteners

连接金属面聚酯夹芯板和支撑框架的构件，是夹芯板连接的重要部分。

## 2.2 符 号

**2.2.1** 材料力学性能

——板抗弯刚度；

——芯材拉伸和压缩模量的平均值；

——面板弹性模量；

——上、下面板弹性模量；

——面板抗拉或抗压强度设计值；

——芯材的剪切强度值；

——连接件的极限抗拉强度；

——材料抗剪强度设计值；

——不与螺钉头接触的构件的屈服强度；

——不与螺钉头接触的铝构件的屈服强度；

——不与螺钉头接触的钢构件的屈服强度；

——芯材剪变模量；

——芯材的剪应力；

——上、下面板的应力。

**2.2.2** 作用和作用效应及承载力

——抽芯铆钉孔壁承压抗剪承载力设计值；

——抽芯铆钉从钉孔中拔出破坏承载力设计值；

——抽芯铆钉钉帽从钉孔中脱出破坏承载力设计值；

——钉体拉断破坏的承载力设计值；

——钉体抗剪承载力设计值；

——重力作用标准值；

——立柱的最大弯矩设计值；

——夹芯板上、下面板轴力形成的弯矩；

——绕截面x轴的弯矩设计值；

——绕截面y轴的弯矩设计值；

 ——立柱的轴力设计值；

——临界轴压力；

——上、下面板轴力；

——集中水平地震作用标准值；

——水平地震作用标准值；

——构件承载力设计值；

——作用组合的效应设计值；

——地震作用的效应标准值；

——永久荷载的效应标准值；

——温度作用效应标准值；

——水平方向的剪力设计值；

——竖直方向的剪力设计值；

——风荷载标准值；

——基本风压。

**2.2.3** 几何参数

——面板面积；

——上、下面板的横截面面积；

——立柱的净截面面积；

——芯材面积；

——矩形板材短边边长；

——夹芯板宽度；

——矩形板材长边边长；

——抽芯铆钉直径；

——铆钉钉帽直径；

——上、下面板中和轴之间距离；

——面板惯性矩；

——绕截面x轴的毛截面惯性矩；

——绕截面y轴的毛截面惯性矩；

——绕截面x轴的毛截面面积矩；

——绕截面y轴的毛截面面积矩；

——承压构件的厚度；

——金属面板设计厚度；

——金属面板的公称厚度；

——支撑抽芯铆钉的构件的厚度；

——支撑抽芯铆钉的构件的厚度；

——国家规定的标准公差；

——截面垂直于x轴腹板的截面总宽度；

——截面垂直于y轴腹板的截面总宽度；

——镀层的总厚度（mm）；

——绕截面x轴的净截面抵抗矩；

——绕截面y轴的净截面抵抗矩；

——立柱在弯矩作用方向的净截面抵抗矩；

——板材跨中挠度。

**2.2.4** 系数及其他

——板的弯矩系数；

——调整系数；

——水平地震影响系数最大值；

——动力放大系数；

——高度z处的阵风系数；

——截面塑性发展系数；

——构件重要性系数；

 ——芯材剪切强度材料分项系数；

——水平地震作用分项系数；

——永久荷载分项系数；

——构件承载力抗震调整系数；

——温度作用分项系数；

——风荷载分项系数；

——长细比；

——风荷载局部体型系数；

——风压高度变化系数；

——地震作用组合系数；

——温度作用组合系数；

——风荷载组合系数；

——板的挠度系数；

——剪切刚度影响系数；

——屈曲系数；

——弯矩作用平面内的轴心受压稳定系数；

——参数。

# 3 基本规定

**3.0.1** 金属面聚酯夹芯板幕墙应按设计要求选用，并宜成套提供，不宜更改系统构造和组成材料。

**3.0.2** 金属面聚酯夹芯板结构设计状态应包括承载能力极限状态和正常使用极限状态。

**3.0.3** 金属面聚酯夹芯板幕墙应符合国家现行标准《建筑设计防火规范》GB 50016、《人造板材幕墙工程技术规范》JGJ 336的有关规定。金属面聚酯夹芯板幕墙应进行防火性能定型试验，定型试验应按现行国家标准《外墙外保温系统的防火性能试验方法》GB/T 29416的规定进行。

**3.0.4** 金属面聚酯夹芯板幕墙的保温、隔热和防潮性能应符合现行国家标准《建筑节能与可再生能源利用通用规范》GB 55015和《民用建筑热工设计规范》 GB 50176的有关规定。

**3.0.5** 金属面聚酯夹芯板幕墙应按附属于主体结构的外围护结构设计，设计使用年限不应小于25年。

**3.0.6**  金属面聚酯夹芯板幕墙施工现场的防火要求应符合现行国家标准《建设工程施工现场消防安全技术规范》GB 50720的有关规定。

**3.0.7** 金属面聚酯夹芯板幕墙宜采用BIM技术进行设计、生产、施工和运维全过程的一体化。

**3.0.8** 金属面聚酯夹芯板幕墙应符合通用化、模数化、标准化和集成化的要求，并结合金属面聚酯夹芯板主规格进行部品化设计。

# 4 材 料

## 4.1 金属面聚酯夹芯板

**4.1.1** 金属面聚酯夹芯板的金属面板可采用不锈钢板、彩色涂层钢板等熔点不低于700℃的板材。

**4.1.2** 金属面聚酯夹芯板的性能应符合下列规定：

**1** 不锈钢板的性能应符合现行国家标准《不锈钢冷轧钢板和钢带》GB/T 3280中的有关规定，基板公称厚度不得小于0.5mm；

**2** 彩色涂层钢板的性能应符合现行国家标准《彩色涂层钢板及钢带》GB/T 12754中的有关规定，基板公称厚度不得小于0.5mm。

**4.1.3** 金属面板表面处理应符合下列规定：

**1** 金属面板的材料、表面镀层和涂层应根据其使用环境腐蚀性等级选择确定；

**2** 金属面板使用环境腐蚀性等级的确定应符合现行国家标准《压型金属板工程应用技术规范》GB 50896的规定；

**3** 金属面板镀层、涂层的耐久性能应符合现行国家标准《压型金属板工程应用技术规范》GB 50896的规定。

**4.1.4** 金属面聚酯夹芯板用高分子粘结膜的厚度不应小于0.05mm，粘结料含量不应低于60%，技术要求应符合现行国家标准《建筑幕墙用铝塑复合板》GB/T 17748-2016附录A的规定。

**4.1.5** 聚酯芯材的性能指标应符合表4.1.5的规定。

**表4.1.5 聚酯芯材的性能指标**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 项目 | 性能指标 | 测试方法 |
|  表观密度（kg/m³） | 60~100 | 《泡沫塑料及橡胶 表观密度的测定》GB/T 6343 |
|  垂直于板面方向拉伸强度（MPa）  | ≥0.40 | 《夹层结构平拉强度试验方法》GB/T 1452 |
|  压缩强度（MPa） | ≥0.55 | 《硬质泡沫塑料 压缩性能的测定》GB/T 8813 |
| 弯曲变形（mm） | ≥20 | 《硬质泡沫塑料 弯曲性能的测定 第1部分：基本弯曲试验》GB/T 8812.1 |
| 吸水率（%） | ≤2.0 | 《硬质泡沫塑料吸水率的测定》GB/T 8810 |
| 导热系数（25℃）[W/（m·K）] | ≤0.030 | 《绝热材料稳态热阻及有关特性的测定 防护热板法》GB/T 10294或《绝热材料稳态热阻及有关特性的测定 热流计法》GB/T 10295 |
| 尺寸稳定性（%） | ≤2.0 | 《硬质泡沫塑料 尺寸稳定性试验方法》GB/T 8811 |
| 燃烧性能等级 | 不低于B2级 | 《建筑材料及制品燃烧性能分级》GB 8624 |

**4.1.6** 金属面聚酯夹芯板断桥用阻燃隔热材料厚度不应小于3mm，其性能指标应符合表4.1.6的规定。

**表4.1.6 阻燃隔热材料的性能指标**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 项目 | 性能指标 | 测试方法 |
| 导热系数[W/（m·K）] | ≤0.060 | 《绝热材料稳态热阻及有关特性的测定 防护热板法》GB/T 10294或《绝热材料稳态热阻及有关特性的测定 热流计法》GB/T 10295 |
| 燃烧性能等级 | 不低于B1级 | 《建筑材料及制品燃烧性能分级》GB 8624 |

**4.1.7** 金属面聚酯夹芯板的外观质量和尺寸允许偏差应符合现行国家标准《建筑用金属面绝热夹芯板》GB/T 23932的有关规定，芯材不应外露。

**4.1.8** 金属面聚酯夹芯板厚度不得大于15mm，其规格尺寸应符合表4.1.8的规定。

**表4.1.8 金属面聚酯夹芯板规格尺寸（mm）**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 板类型 | 项目 | 指标 | 测试方法 |
| 标准板 | 长度（mm） | 2000，2440，3000，3300 | 《建筑用金属面绝热夹芯板》GB/T 23932 |
| 宽度（mm） | 1000，1220，1250 |
| 厚度（mm） | 10~15 |
| 非标准板 | 按供需双方商定而定 |

**4.1.9** 金属面聚酯夹芯板物理力学性能应符合表4.1.9的规定。

**表4.1.9 金属面聚酯夹芯板的物理力学性能指标**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 项目 | 指标 | 测试方法 |
|  平拉强度（MPa） | ≥0.4，且破坏发生在芯材 | 《夹层结构平拉强度试验方法》GB/T 1452 |
| 剥离性能 | 粘结在金属面材上的芯材应均匀分布，并且每个剥离面的粘接面积应不小于90% | 《建筑用金属面绝热夹芯板》GB/T 23932 |
| 抗弯承载力（kN/m2） | 夹芯板挠度为L/150时，均布荷载应不小于0.5（L为支座间跨度） |
| 耐温差性 | 平拉强度（MPa） | ≥0.4，破坏发生在芯材 | 《建筑幕墙用铝塑复合板》GB/T 17748 |
| 外观 | 涂层无起泡、剥落、开裂现象，粘接部位无开胶现象 |
| 板材燃烧性能等级（级） | 不低于B1级 | 《建筑材料及制品燃烧性能分级》GB 8624 |
| 耐撞击性能 | 判定经过撞击试验后试件无明显变形及脱胶等破坏 | 《建筑幕墙》GB/T 21086-2007附录F |

## 4.2 配套材料

**4.2.1** 金属面聚酯夹芯板幕墙所用的铝合金型材、钢材、连接件与紧固件、密封材料和粘接材料、防粘衬垫和隔热衬垫材料均应符合现行行业标准《人造板幕墙工程技术规范》JGJ 336的有关规定。

**4.2.2** 金属面聚酯夹芯板幕墙配套材料的燃烧性能等级应符合下列规定：

**1** 幕墙支承构件和连接件材料的燃烧性能应为A级；

**2** 新建建筑主体结构保温材料的燃烧性能等级应为A级；

**3** 既有建筑主体结构保温材料的燃烧性能等级不应低于B1级。

**4.2.3**  金属面聚酯夹芯板幕墙用防火封堵材料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的有关规定。

# 5 建筑设计

## 5.1 一般规定

**5.1.1** 金属面聚酯夹芯板幕墙应根据建筑物的立面设计、使用功能，经综合技术经济分析，进行立面分格、材料选择和性能与构造设计。

**5.1.2** 金属面聚酯夹芯板幕墙立面分格宜与房间划分和防火分区相协调，分格尺寸应有利于提高板材的出材率。

**5.1.3** 金属面聚酯夹芯板幕墙应根据建筑物的类别、高度、体形以及建筑物所在地的地理、气候、环境等条件进行设计。

**5.1.4** 金属面聚酯夹芯板幕墙应便于维护和清洁。

## 5.2 性能设计和检测要求

**5.2.1** 金属面聚酯夹芯板幕墙的性能指标除应符合现行国家标准《建筑幕墙》GB/T 21086的规定外，尚应符合下列规定：

**1** 水密性能不应低于2级，取值不宜低于700Pa；

**2** 气密性能不应低于2级，其分级指标值不应大于2.0m3/（m2·h）。

**5.2.2** 金属面聚酯夹芯板幕墙的性能检测应符合现行国家标准《建筑幕墙》GB/T 21086的有关规定。

## 5.3 构造设计

**5.3.1** 金属面聚酯夹芯板幕墙的构造设计应满足安全、适用、美观的要求，并应方便制作、安装、维修和保养。

**5.3.2** 采用封闭式注胶板缝的宽度和所用密封胶的性能应能适应幕墙本身及建筑物在各种作用下产生的变形，金属面聚酯夹芯板的板缝宽度不宜小于10mm，板缝密封胶的厚度应大于3.5mm。对于可能渗入雨水或形成冷凝水的部位，应设置导、排水装置或构造。

**5.3.3** 金属面聚酯夹芯板的厚度，应符合设计要求，且芯材不应直接暴露在外部环境之中。金属面聚酯夹芯板幕墙设置保温层时，保温材料的厚度应符合设计要求，保温材料应采取可靠措施。幕墙与周边墙体、门窗的接缝以及变形缝等应进行保温设计，在严寒、寒冷地区，保温构造应进行防结露验算。

**5.3.4** 金属面聚酯夹芯板不宜跨越主体结构的变形缝，变形缝两侧可设置独立的幕墙支承结构。与主体结构变形缝相对应的幕墙构造缝应能够适应主体结构的变形要求。幕墙构造缝宜采用柔性连接设计或滑动型连接设计，并采取易于修复的构造措施。

**5.3.5** 金属面聚酯夹芯板幕墙的连接构造应采取措施，适应构件之间产生的相对位移和防止产生摩擦噪声。

**5.3.6**  除不锈钢外，金属面聚酯夹芯板幕墙中不同种类金属材料的直接接触部位，应设置绝缘垫片或采取其他有效的防止双金属腐蚀措施。

## 5.4 热工、防火和防雷设计

**5.4.1** 金属面聚酯夹芯板幕墙的热工性能应符合国家现行标准《建筑节能与可再生能源利用通用规范》GB 55015、《民用建筑热工设计规范》GB 50176、《公共建筑节能设计标准》GB 50189、《严寒和寒冷地区居住建筑节能设计标准》JGJ 26、《夏热冬冷地区居住建筑节能设计标准》JGJ 134、《夏热冬暖地区居住建筑节能设计标准》JGJ 75、《温和地区居住建筑节能设计标准》JGJ 475的有关规定。

**5.4.2** 金属面聚酯夹芯板幕墙的热工性能可采用有限元方法计算，也可按照现行国家标准《民用建筑热工设计规范》GB 50176的有关规定计算。金属面聚酯夹芯板的热阻可按表5.4.2采用。板缝宽度对金属面聚酯夹芯板幕墙热阻的影响，应考虑热阻修正系数，可取为0.90。

**表5.4.2 金属面聚酯夹芯板的热阻**

|  |  |
| --- | --- |
| 厚度（mm） | 热阻[（m2·K）/W] |
| 10 | 0.24 |
| 12 | 0.29 |
| 15 | 0.35 |

**5.4.3** 金属面聚酯夹芯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的有关规定。

**5.4.4** 金属面聚酯夹芯板幕墙的层间封堵设计应符合现行国家标准《建筑防火封堵应用技术标准》GB/T 51410的有关规定。

**5.4.5** 金属面聚酯夹芯板幕墙的防雷设计应符合现行国家标准《建筑物防雷设计规范》GB 50057的规定，金属面聚酯夹芯板幕墙的金属框架应与主体结构的防雷装置可靠连接，并保持导电通畅。

# 6 结构设计

## 6.1 一般规定

**6.1.1** 金属面聚酯夹芯板幕墙的抗风设计，应符合现行国家标准《工程结构通用规范》GB 55001、《建筑结构荷载规范》GB 50009对围护结构的风荷载要求。

**6.1.2** 金属面聚酯夹芯板幕墙的抗震设计应符合现行国家标准《建筑与市政工程抗震通用规范》GB 55002、《建筑抗震设计规范》GB 50011对建筑非结构构件的抗震设计要求。

**6.1.3** 金属面聚酯夹芯板幕墙结构构件的承载力和挠度验算应符合下列规定：

**1** 持久设计状况、短暂设计状况：

 ≤ （6.1.3-1）

**2** 地震设计状况：

 ≤ （6.1.3-2）

|  |  |
| --- | --- |
| 式中： | ——构件重要性系数，可取1.0； |
|  | ——荷载按基本组合的效应设计值； |
|  | ——构件抗力设计值； |
|   | ——地震作用和其他荷载按基本组合的效应设计值； |
|  | ——构件承载力抗震调整系数，可取1.0。 |

**3**  挠度应符合下式要求：

 ≤ （6.1.3-3）

|  |  |
| --- | --- |
| 式中： | ——构件在风荷载或永久荷载标准值作用下产生的挠度值（mm）； |
|  | ——构件挠度限值（mm）。 |

**4**  双向受弯的杆件，两个方向的挠度均应符合本条第3款的规定。

## 6.2 材料力学性能与物理性能

**6.2.1** 常用的热轧钢材、冷成形薄壁型钢、耐候钢和铝合金型材的强度设计值应符合现行国家标准《钢结构设计规范》GB 50017、《冷弯薄壁型钢结构技术规范》GB 50018、《耐候结构钢》GB/T 4171和《铝合金结构设计规范》GB 50429的规定。

**6.2.2** 常用不锈钢型材和棒材的强度设计值可按表6.2.2-1的规定采用；常用不锈钢板材和带材的强度设计值可按表6.2.2-2的规定采用。

**表6.2.2-1 不锈钢型材和棒材的强度设计值（N/mm2）**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 统一数字代号 | 牌号 | 规定非比例延伸强度 | 抗拉强度 | 抗剪强度 | 端面承压强度 |
| S30408 | 06Cr19Ni10 | 205 | 180 | 100 | 250 |
| S30458 | 06Cr19Ni10N | 275 | 240 | 140 | 315 |
| S30403 | 022Cr19Ni10 | 175 | 155 | 90 | 220 |
| S30453 | 022Cr19Ni10N | 245 | 215 | 125 | 280 |
| S31608 | 06Cr17Ni12Mo2 | 205 | 180 | 100 | 250 |
| S31658 | 06Cr17Ni12Mo2N | 275 | 240 | 140 | 315 |
| S31603 | 022Cr17Ni12Mo2 | 175 | 155 | 90 | 220 |
| S31653 | 022Cr17Ni12Mo2N | 245 | 215 | 125 | 280 |

**表6.2.2-2 不锈钢板材和带材的强度设计值（N/mm2）**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 统一数字代号 | 牌号 | 规定非比例延伸强度 | 抗拉强度 | 抗剪强度 | 端面承压强度 |
| S30408 | 06Cr19Ni10 | 205 | 180 | 100 | 250 |
| S31608 | 06Cr17Ni12Mo2 | 205 | 180 | 100 | 250 |
| S31708 | 06Cr19Ni13Mo3 | 205 | 180 | 100 | 250 |

**6.2.3** 彩色涂层钢板抗拉强度设计值可按其屈服强度除以系数1.15采用。

**6.2.4** 金属面聚酯夹芯板的材料参数可按表6.2.4-1和表6.2.4-2采用。

**表6.2.4-1 聚酯芯材的材料参数（MPa）**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 规格/型号 | 拉伸模量 | 压缩模量 | 剪切模量 | 剪切强度 |
| HB65 | 52 | 58 | 11 | 0.49 |
| HB80 | 88 | 80 | 18 | 0.52 |
| HB100 | 96 | 88 | 19 | 0.60 |

**表6.2.4-2 金属面板的弹性模量（MPa）**

|  |  |
| --- | --- |
| 金属面层 | 弹性模量 |
| 铝合金型材 |  |
| 钢、不锈钢 |  |

## 6.3 作用与作用组合

**6.3.1** 金属面聚酯夹芯板幕墙材料的自重标准值可按表6.3.1的规定采用。

**表6.3.1 金属面聚酯夹芯板幕墙的自重标准****值（kN/m³）**

|  |  |
| --- | --- |
| 材料 |  |
| 钢材 | 78.5 |
| 铝合金 | 28.0 |
| 聚酯芯材 | HB65 | 0.65 |
| HB80 | 0.8 |
| HB100 | 1.0 |

**6.3.2** 金属面聚酯夹芯板幕墙的面板以及直接连接面板的幕墙支承结构，其风荷载标准值应按下式计算，并且不应小于1.0 kN/m2。

  （6.3.2）

|  |  |
| --- | --- |
| 式中： | ——风荷载标准值（kN/m2）； |
|   | ——阵风系数，应按现行国家标准《建筑结构荷载规范》GB50009  |
|  | 的规定采用； |
|   | ——局部风压体型系数，应按现行国家标准《建筑结构荷载规范》 |
|  | GB50009的规定采用； |
|   | ——风压高度变化系数，应按现行国家标准《建筑结构荷载规范》 |
|  | GB50009的规定采用； |
|   | ——基本风压（kN/m2），应符合现行国家标准《建筑结构荷载规范》 |
|  | GB50009的规定。 |

**6.3.3** 金属面聚酯夹芯板幕墙的风荷载可根据风洞试验结果确定；对于体形复杂、风荷载环境复杂的建筑，宜进行风洞试验，并按照风洞试验结果确定风荷载值。

**6.3.4** 金属面聚酯夹芯板幕墙的面板及与其直接连接的支承结构，其垂直于幕墙平面的分布水平地震作用标准值可按下式计算：

 （6.3.4）

|  |  |
| --- | --- |
| 式中：  | ——垂直于金属面聚酯夹芯板幕墙平面的水平地震作用标准值（kN/m2）； |
|  | ——动力放大系数，可取5.0； |
|  | ——水平地震影响系数最大值，应按表6.3.4采用； |
|  | ——金属面聚酯夹芯板幕墙的重力荷载标准值（kN）； |
|  | ——金属面聚酯夹芯板幕墙的面积（m2）。 |

**表6.3.4 水平地震影响系数最大值**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 抗震设防烈度 | 6度 | 7度 | 8度 | 9度 |
|  | 0.04 | 0.08（0.12） | 0.16（0.24） | 0.32 |

注：抗震设防烈度7、8度时括号内数值分别用于设计基本地震加速度0.15g和0.30g的地区。

**6.3.5** 金属面聚酯夹芯板幕墙的面板以及与面板直接连接的连接件和支承结构，其平行于金属面聚酯夹芯板幕墙平面的集中水平地震作用标准值可按下式计算：

 （6.3.5）

式中： ——平行于幕墙平面的集中水平地震作用标准值（kN）。

**6.3.6** 金属面聚酯夹芯板幕墙的横梁、立柱、其他支承结构件以及连接件、锚固件所承受的地震作用，应包括其自身重力荷载产生的地震作用和依附于其上的幕墙构件传递的地震作用。

**6.3.7** 幕墙构件承载力设计时，荷载与作用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：

 （6.3.7-1）

**2** 地震设计状况：

 （6.3.7-2）

|  |  |
| --- | --- |
| 式中： | ——荷载及作用效应组合的设计值； |
|   | ——永久荷载的效应标准值； |
|   | ——风荷载的效应标准值； |
|   | ——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； |
|   | ——地震作用的效应标准值； |
|   | ——永久荷载分项系数；进行连接节点承载力设计时，在持久设计状 |
|  | 况下，应取1.3，当永久荷载效应对连接节点承载力有利时， |
|  | 应取1.0； |
|   | ——风荷载分项系数，取1.5； |
|   | ——温度作用分项系数，取1.5； |
|   | ——地震作用分项系数，取1.4； |
|   | ——温度作用组合系数，取0.6； |
|   | ——风荷载组合系数。在持久设计状况下，当作为第二可变荷载时取 |
|  | 0.6，地震设计状况下取0.2。 |

**6.3.8** 金属面聚酯夹芯板幕墙构件挠度验算时，永久荷载、风荷载、温度荷载分项系数均应取1.0，且可不考虑作用效应的组合。

## 6.4 与主体结构连接设计

**6.4.1** 金属面聚酯夹芯板幕墙应与主体结构可靠连接；支承金属面聚酯夹芯板幕墙的主体结构，应能够承受金属面聚酯夹芯板幕墙传递的作用。

**6.4.2** 金属面聚酯夹芯板幕墙组成构件间的连接件、焊缝、螺栓、螺钉，应符合国家现行标准《钢结构设计标准》GB 50017、《冷弯薄壁型钢结构技术规范》GB 50018 和《铝合金结构设计规范》GB 50429的有关规定。

**6.4.3** 金属面聚酯夹芯板幕墙与主体结构的连接可采用螺栓连接或焊接，采用螺栓连接时，螺栓直径不宜小于10mm，螺栓数量不应少于2个。

**6.4.4** 金属面聚酯夹芯板幕墙与主体混凝土结构应通过预埋件连接；当没有条件采用预埋件连接时，应采用其他可靠的连接措施，并应通过试验确定其可靠性。

**6.4.5** 由锚板和对称配置的锚固钢筋所组成的受力预埋件，其设计应符合现行国家标准《混凝土结构设计规范》GB 50010的有关规定。

**6.4.6** 槽式预埋件应按照现行国家标准《钢结构设计标准》GB 50017的有关规定进行设计，并应通过试验检验其承载力。槽式预埋件的中心线离混凝土构件边缘的距离应根据构件的受力状态确定，且不宜小于100mm，锚筋应位于主筋内侧。

**6.4.7** 金属面聚酯夹芯板幕墙与主体结构采用后锚固连接时，应符合下列规定：

**1** 混凝土基材、锚栓的材质和性能应符合现行行业标准《混凝土结构后锚固技术规程》JGJ 145的有关规定；

**2** 锚栓连接设计应符合现行行业标准《混凝土结构后锚固技术规程》JGJ 145中非结构构件的有关规定；

**3** 每个连接节点不应少于2个锚栓；

**4** 锚栓直径应通过承载力计算确定，并且不应小于10mm；

**5** 与化学锚栓接触的连接件上，在其热影响区范围内不宜进行连续焊缝的焊接操作。

**6.4.8** 金属面聚酯夹芯板幕墙的立柱、横梁与砌体结构连接时，宜在连接部位的主体结构上增设钢筋混凝土或钢结构梁、柱。轻质填充墙不得作为金属面聚酯夹芯板幕墙的支承结构。

## 6.5 金属面聚酯夹芯板计算

Ⅰ 一般规定

**6.5.1** 金属面板的设计厚度应按下式计算：

 （6.5.1）

|  |  |
| --- | --- |
| 式中： | ——金属面板的设计厚度（mm）； |
|   | ——金属面板的公称厚度（mm）； |
|   | ——镀层的总厚度（mm），无镀层金属面板如铝面板取0； |
|   | ——国家规定的标准公差（mm）。 |

**6.5.2** 金属面聚酯夹芯板结构设计内容应包括金属面板强度、金属面板局部稳定性、芯材剪切强度、板的连接设计及变形计算。

**6.5.3** 金属面聚酯夹芯板内力计算时，应不考虑面板单独承受的弯矩和剪力，仅考虑夹芯板上、下面板轴力形成的弯矩及夹芯部分的剪力。

Ⅱ 夹芯板计算

**6.5.4** 均布荷载作用下金属面聚酯夹芯板的应力可按考虑几何非线性的有限元方法计算，也可按下式计算：

 （6.5.4）

|  |  |
| --- | --- |
| 式中： | ——金属面板的应力（MPa）； |
|   | ——板的弯矩系数，根据表6.5.4确定； |
|   | ——矩形板材短边边长（mm）； |
|   | ——上、下面板中和轴之间距离（mm）。 |

**表6.5.4 四边简支板弯矩系数**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | 0.50 | 0.55 | 0.60 | 0.65 | 0.70 | 0.75 |
|  | 0.10085 | 0.09445 | 0.08805 | 0.08178 | 0.07570 | 0.06993 |
|  | 0.80 | 0.85 | 0.90 | 0.95 | 1.00 |  |
|  | 0.06445 | 0.05930 | 0.05455 | 0.05010 | 0.04600 |  |

**6.5.5** 均布面荷载作用下金属面聚酯夹芯板芯材的剪应力可按下式计算：

 （6.5.5）

|  |  |
| --- | --- |
| 式中： | ——芯材剪应力（MPa）。 |

**6.5.6** 均布风荷载标准值作用下金属面聚酯夹芯板的挠度，应符合下列规定：

**1** 金属面聚酯夹芯板的刚度可按下式计算：

 （6.5.6-1）

|  |  |
| --- | --- |
| 式中： | ——夹芯板的抗弯刚度（N·mm2）； |
|   | ——上、下面板弹性模量（MPa）； |
|   | ——上、下面板横截面面积（mm2）。 |

**2** 板材跨中挠度可按考虑几何非线性的有限元方法计算，也可按下式计算：

 （6.5.6-2）

 （6.5.6-3）

 （6.5.6-4）

|  |  |
| --- | --- |
| 式中： | ——夹芯板跨中挠度（mm）； |
|   | ——板的挠度系数，根据表6.5.6确定； |
|   | ——矩形板材长边边长（mm）； |
|   | ——剪切刚度影响系数； |
|   | ——芯材的剪变模量（MPa）； |
|   | ——芯材面积（mm2）。 |

**表6.5.6 四边简支板挠度系数**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | 0.50 | 0.55 | 0.60 | 0.65 | 0.70 | 0.75 |
|  | 0.01013 | 0.00940 | 0.00867 | 0.00796 | 0.00727 | 0.00663 |
|  | 0.80 | 0.85 | 0.90 | 0.95 | 1.00 |  |
|  | 0.00603 | 0.00547 | 0.00496 | 0.00449 | 0.00406 |  |

**3** 金属面聚酯夹芯板在风荷载标准值作用下，挠度限值宜按其短边边长的1/100采用。

Ⅲ 夹芯板承载力计算

**6.5.7** 金属面板强度应满足下式要求：

 （6.5.7）

|  |  |
| --- | --- |
| 式中： | ——面板抗拉或抗压强度设计值（MPa），应按本规程第6.2节取值。 |

**6.5.8** 考虑金属面聚酯夹芯板局部稳定性的皱曲稳定承载力可按下式计算：

 （6.5.8）

|  |  |
| --- | --- |
| 式中： | ——屈曲系数，取0.5； |
|   | ——芯材拉伸和压缩模量的平均值（MPa）； |
|   | ——金属面板的弹性模量（MPa）。 |

**6.5.9** 芯材剪切强度应满足下式要求：

 （6.5.9）

|  |  |
| --- | --- |
| 式中：  | ——芯材的剪切强度值（MPa），根据本规程6.2.5节取值； |
|   | ——芯材剪切强度材料分项系数，取2.0。 |

Ⅳ 夹芯板连接设计

**6.5.10** 金属面聚酯夹芯板的连接设计应符合下列规定：

**1** 金属面聚酯夹芯板宜采用固定耳板为连接件，在支承框架构件上沿周边牢固连接，连接螺钉的数量应经强度计算确定，螺钉直径不应小于4.0mm，螺钉相邻间距不应大于350mm；

**2** 采用自攻螺钉或自钻自攻螺钉紧固连接时，每一耳板连接件上的连接螺钉不应少于2个。紧固后螺钉尖部锥体伸出连接部位的长度不应小于8mm，并有防松脱措施；

**3** 耳板宜采用铝合金型材或不锈钢制品。铝合金耳板的截面厚度不应小于3mm，不锈钢耳板的截面厚度不应小于2.5mm，耳板连接件的长度不宜小于40mm；

**4** 耳板与金属面聚酯夹芯板侧面和背面均应采用实心铝铆钉或不锈钢抽芯铆钉连接，侧面铆钉位置应位于内外层金属板材叠合区域的中线上。铆钉直径不应小于4.0mm，每一连接件各面的连接铆钉不应少于2个。耳板与金属面聚酯夹芯板第一连接边角净距不宜大于100mm，且不小于50mm。

**6.5.11** 抽芯铆钉应进行抗剪承载力和抗拉承载力验算。

**6.5.12** 抽芯铆钉抗剪承载力的计算应符合下列规定：

**1** 抽芯铆钉连接的抗剪承载力为钉体抗剪承载力、板件孔壁承压和板件净截面抗剪承载力的较小值。

**2** 孔壁承压承载力应按下列公式计算：

 =1.0时， （6.5.12-1）

且 （6.5.12-2）

 2.5时， （6.5.12-3）

**3** 钉体抗剪承载力设计值应按下式计算：

 （6.5.12-4）

|  |  |
| --- | --- |
| 式中： | ——钉体抗剪承载力设计值（N）； |
|   | ——抽芯铆钉孔壁承压抗剪承载力设计值（N）； |
|   | ——支撑抽芯铆钉的构件的厚度（mm）； |
|   | ——连接件的极限抗拉强度（N/mm2），大于260N/mm2时，取260N/mm2； |
|   | ——承压构件的厚度（mm）； |
|   | ——抽芯铆钉直径（mm）。 |

**6.5.13** 抽芯铆钉抗拉承载力的计算应符合下列规定：

**1** 当；时，抽芯铆钉钉帽从钉孔中脱出破坏的承载力设计值应按下式计算：

 （6.5.13-1）

|  |  |
| --- | --- |
| 式中： | ——抽芯铆钉钉帽从钉孔中脱出破坏承载力设计值（N）； |
|   | ——承压构件的厚度（mm）； |
|   | ——铆钉钉帽直径（mm）； |
|   | ——调整系数，取1.0； |
|   | ——不与螺钉头接触的构件的屈服强度（N/mm2），大于220 N/mm2时，取=220 N/mm2。 |

**2** 当支撑材料为钢时，抽芯铆钉从钉孔中拔出破坏的承载力设计值应按下式计算：

 （6.5.13-2）

|  |  |
| --- | --- |
| 式中： | ——抽芯铆钉从钉孔中拔出破坏承载力设计值（N）； |
|   | ——支撑抽芯铆钉的构件的厚度（mm）； |
|   | ——抽芯铆钉直径（mm）； |
|   | ——不与螺钉头接触的钢构件的屈服强度（N/mm2），一般等于。 |

**3** 当支撑材料为铝时，抽芯铆钉从钉孔中拔出破坏的承载力设计值应按下式计算：

 （6.5.13-3）

|  |  |
| --- | --- |
| 式中： | ——抽芯铆钉从钉孔中拔出破坏承载力设计值（N）； |
|  | ——支撑抽芯铆钉的构件的厚度（mm），mm； |
|  | ——抽芯铆钉直径（mm）； |
|  | ——不与螺钉头接触的铝构件的屈服强度（N/mm2），对于6063-T5，取110 N/mm2。 |

**4** 钉体拉断破坏的承载力设计值应按下式计算：

 （6.5.13-4）

|  |  |
| --- | --- |
| 式中：  | ——钉体拉断破坏的承载力设计值（N）； |
|   | ——抽芯铆钉直径（mm）。 |

## 6.6 龙骨设计

**6.6.1** 金属面聚酯夹芯板幕墙的横梁和立柱截面除应符合现行国家标准《钢结构通用规范》GB 55006、《钢结构设计标准》GB 50017、《冷弯薄壁型钢结构技术规范》GB 50018和《铝合金结构设计规范》GB 50429的规定外，其主要受力部位的厚度尚应符合下列规定：

**1** 横梁：热轧钢型材截面有效受力部位的厚度不应小于2.5mm，冷成型薄壁钢截面有效受力部位的厚度不应小于2.0mm。铝合金型材截面有效受力部位的厚度不应小于2.0mm；

**2** 立柱：热轧钢型材截面有效受力部位的厚度不应小于3.0mm，冷成型薄壁钢截面有效受力部位的厚度不应小于2.5mm。铝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；

**3** 铝合金型材孔壁与螺钉之间直接采用螺纹进行受拉、受压连接时，应进行螺纹受力计算。螺纹连接处，型材局部加厚部位的壁厚不应小于4mm，宽度不应小于13mm。

**6.6.2** 横梁产生的内力，应根据横梁的实际支承条件和金属面聚酯夹芯板在横梁上的支承状况确定。当采用开口截面横梁时，宜考虑约束扭转产生的双力矩。

**6.6.3** 横梁截面的受弯承载力应符合下式规定：

 （6.6.3）

|  |  |
| --- | --- |
| 式中： | ——绕截面x轴（平行于金属面聚酯夹芯板平面方向）的弯矩设计值（N·mm）； |
|   | ——绕截面y轴（垂直于金属面聚酯夹芯板平面方向）的弯矩设计值（N·mm）； |
|   | ——绕截面x轴（平行于金属面聚酯夹芯板平面方向）的净截面抵抗矩（）； |
|   | ——绕截面y轴（垂直于金属面聚酯夹芯板平面方向）的净截面抵抗矩（）； |
|   | ——截面塑性发展系数，热轧型钢可取1.05，冷成型薄壁型钢和铝合金型材可取1.00； |
|   | ——材料抗拉强度设计值（MPa）。 |

**6.6.4** 横梁截面的受剪承载力应符合下列规定：

 （6.6.4-1）

 （6.6.4-2）

|  |  |
| --- | --- |
| 式中： | ——水平方向（x轴）的剪力设计值（N）； |
|   | ——竖直方向（y轴）的剪力设计值（N）； |
|   | ——绕截面x轴的毛截面面积矩（）； |
|   | ——绕截面y轴的毛截面面积矩（）； |
|   | ——绕截面x轴的毛截面惯性矩（）； |
|   | ——绕截面y轴的毛截面惯性矩（）； |
|   | ——截面垂直于x轴腹板的截面总宽度（mm）； |
|   | ——截面垂直于y轴腹板的截面总宽度（mm）； |
|   | ——材料抗剪强度设计值（MPa）。 |

**6.6.5** 金属面聚酯夹芯板在横梁上偏置使横梁产生较大的扭矩时，应进行横梁抗扭承载力计算。

**6.6.6** 横梁产生的挠度值应符合下列规定：

风荷载标准值作用下的挠度：

当计算跨度不大于4500mm时，

 （6.6.6-1）

当计算跨度大于4500mm、但不大于7000mm时，

 （6.6.6-2）

当计算跨度大于7000mm时，

 （6.6.6-3）

自重荷载标准值作用下，横梁的挠度应符合下列规定：

 （6.6.6-4）

|  |  |
| --- | --- |
| 式中： | ——横梁在风荷载标准值或自重荷载标准值作用下的最大挠度值（mm）； |
|   | ——横梁的计算跨度（mm），悬臂构件可取挑出长度的2倍。 |

**6.6.7** 立柱宜采用上端悬挂式与主体结构连接，其承载力应符合下式要求：

 （6.6.7-1）

|  |  |
| --- | --- |
| 式中： | ——立柱的轴力设计值（N）； |
|   | ——立柱的最大弯矩设计值（N·mm）； |
|   | ——立柱的净截面面积（）； |
|   | ——立柱在弯矩作用方向的净截面抵抗矩（）； |
|   | ——截面塑性发展系数，热轧型钢可取1.05，冷成型薄壁型钢和铝合金型材可取1.00； |
|   | ——材料抗拉强度设计值（MPa）。 |

当立柱采用下端座立式与主体结构连接时，其弯矩作用方向的稳定性应符合下式要求：

 （6.6.7-2）

 （6.6.7-3）

|  |  |
| --- | --- |
| 式中： | ——立柱的轴压力设计值（N）； |
|   | ——临界轴压力（N）； |
|   | ——立柱的最大弯矩设计值（N·mm）； |
|   | ——弯矩作用平面内的轴心受压稳定系数，应按现行国家标准《钢结构设计标准》GB 50017、《铝合金结构设计规范》GB 50429的有关规定进行计算； |
|   | ——参数，取1.1； |
|   | ——立柱的毛截面面积（）； |
|   | ——立柱在弯矩作用方向上较大受压边的毛截面抵抗矩（）； |
|   | ——长细比，不超过150； |
|   | ——截面塑性发展系数，热轧型钢可取1.05，冷成型薄壁型钢和铝合金型材可取1.00； |
|   | ——材料抗拉强度设计值（MPa）。 |

**6.6.8** 单元式金属面聚酯夹芯板幕墙采用组合截面立柱时，立柱左、右两部分可按各自承担的荷载作用分别进行计算和设计。

**6.6.9** 在风荷载标准值作用下，立柱的挠度限值按6.6.6条规定采用。

**6.6.10** 横梁和立柱之间的连接应符合下列规定：

**1** 横梁和立柱之间可通过连接件、螺栓、螺钉或销钉与立柱连接；

**2** 连接角码应能承受横梁传递的剪力和扭矩，连接件的截面厚度应经过计算确定且不宜小于3mm；角码和横梁采用不同金属材料时，除不锈钢外，应采取措施防止双金属腐蚀；

**3** 连接件与立柱之间的连接螺栓、螺钉或销钉应满足抗拉、抗剪、抗扭承载力的要求。螺栓、螺钉或销钉应采用奥氏体型不锈钢制品；螺栓、螺钉的直径，不宜小于6mm；销钉的直径不宜小于φ5；螺栓、螺钉和销钉的数量，均不得少于2个；

**4** 钢横梁和钢立柱之间可采用焊缝连接，焊缝承载能力应满足设计要求。

**6.6.11** 上、下立柱之间互相连接时，连接方式应符合下列规定：

**1** 采用开口截面型材的立柱可采用型材或板材连接，连接件一端应与立柱固定，另一端宜紧靠立柱，并用螺栓将立柱定位；

**2** 采用闭口截面型材的立柱，宜设置长度不小于250mm的芯柱连接。芯柱一端与立柱应紧密滑动配合，另一端与立柱宜采用机械连接方式加以固定；

**3** 两上下立柱接头部位，应留宽度不宜小于15mm的空隙。

# 7 加工制作

## 7.1 一般规定

**7.1.1** 金属面聚酯夹芯板幕墙在加工制作前应与建筑、结构施工图进行核对，对已建主体结构进行复测，并应按实测结果对金属面聚酯夹芯板幕墙设计进行必要调整。

**7.1.2** 加工金属面聚酯夹芯板幕墙构件采用的设备、机具应满足金属面聚酯夹芯板幕墙构件加工精度的要求，量具应定期进行计量检定或校准。

**7.1.3** 单元式金属面聚酯夹芯板幕墙的单元组件应在工厂加工和组装。

**7.1.4** 金属面聚酯夹芯板幕墙的铝合金型材和钢构件的加工应按现行行业标准《人造板材幕墙工程技术规范》JGJ 336的有关规定执行。

## 7.2 金属面聚酯夹芯板

**7.2.1** 金属面聚酯夹芯板的品种、规格及色泽应符合设计要求；板材表面涂层类型和厚度应符合设计要求。

**7.2.2** 金属面聚酯夹芯板的加工允许偏差应符合表7.2.2的规定。

**表7.2.2 金属面聚酯夹芯板加工允许偏差**

|  |  |
| --- | --- |
| 项目 | 技术要求 |
| 长度（mm） | ±3 |
| 宽度（mm） | ±2 |
| 厚度（mm） | ±0.3 |
| 对角线差（mm） | ≤5 |
| 边直度（mm/m） | ≤1 |
| 翘曲度（mm/m） | ≤5 |

**7.2.3** 金属面聚酯夹芯板的加工应符合下列规定：

**1** 打孔外露的芯材及角缝，应采用中性密封胶密封；

**2** 在加工过程中，应保持加工环境清洁、干燥，不得与水接触；

**3** 加工后的金属面聚酯夹芯板，不得堆放在潮湿环境中；

**4** 金属面聚酯夹芯板四周边可采用铆接形式与耳板连接，并应固定牢固。铆接时可采用不锈钢抽芯铆钉或实芯铝铆钉；

**5** 金属面聚酯夹芯板的固定耳板应符合设计要求。耳板应位置准确、调整方便、固定牢固。

## 7.3 构件、组件检验

**7.3.1** 金属面聚酯夹芯板幕墙构件或组件应按构件或组件的5%进行随机抽样检查，且每种构件或组件不得少于5件。当有一个构件或组件不符合规定时，应双倍进行复验，检验合格后方可出厂。复验时，若发现有一件不合格，则应对该批构件或组件进行100%检验，合格件允许出厂。

**7.3.2** 金属面聚酯夹芯板幕墙构件或组件出厂时，应具有质量证明文件或质量检验合格证书。

# 8 安装施工

## 8.1 一般规定

**8.1.1** 金属面聚酯夹芯板幕墙的施工应在主体结构工程验收合格后进行，施工前应对基层墙体质量进行检查验收。对于基层为混凝土结构及砌体结构的基层墙体，应符合现行国家标准《混凝土结构工程施工质量验收规范》GB 50204、《砌体结构工程施工质量验收规范》GB 50203的有关规定。

**8.1.2** 金属面聚酯夹芯板幕墙的安装施工应单独编制施工组织设计。施工组织设计内容应满足现行行业标准《人造板材幕墙工程技术规范》JGJ 336的有关规定并应进行技术交底，施工人员应经过培训并经考核合格。

**8.1.3** 进场的金属面聚酯夹芯板幕墙构件及附件应有产品合格证书和性能检测报告，材料的品种、规格、色泽和性能，应满足设计要求和本规程的规定。材料进场后，应按规定抽样复验，并提交试验报告。

**8.1.4** 金属面聚酯夹芯板幕墙的施工测量应符合下列事项：

**1** 金属面聚酯夹芯板幕墙分格轴线的测量应与主体结构测量相配合，并及时调整、分配、消化、主体结构偏差，不得积累。

**2** 单元式金属面聚酯夹芯板幕墙施工时，应对主体结构的垂直度和结构楼层的外轮廓位置进行测量、监控；

**3** 应定期对金属面聚酯夹芯板幕墙安装定位基准进行校核；

**4** 对高层建筑的测量，应在风力不大于4级时进行。

**8.1.5** 金属面聚酯夹芯板幕墙安装过程中，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；对型材、面板的表面应采取保护措施。

**8.1.6** 金属面聚酯夹芯板不宜现场切割。现场进行焊接作业时，应采取保护措施防止烧伤型材及面板表面。施焊后，应对钢材表面及时进行处理。

## 8.2 施工准备

**8.2.1** 安装施工之前，金属面聚酯夹芯板幕墙安装施工企业应会同土建承包商检查现场确认具备安装施工的条件。当预埋件偏差过大、主体结构未埋设预埋件或主体结构偏差过大时，应会同业主、土建承建商洽商相应措施，并在幕墙安装施工前实施。

**8.2.2** 构件储存时应依照金属面聚酯夹芯板幕墙安装顺序排列放置，远离热源，储存架应有足够的承载力和刚度。在室外储存时应采取防护措施。

## 8.3 金属面聚酯夹芯板幕墙安装

**8.3.1** 金属面聚酯夹芯板幕墙与主体结构连接的预埋件，应在主体结构施工时按设计要求埋设。预埋件的形状、尺寸应符合设计要求，预埋件的焊接应符合现行行业标准《玻璃幕墙工程技术规范》JGJ 102-2003附录B的规定。

**8.3.2** 预埋件的埋设位置应符合设计规定。预埋件的位置应使锚筋或锚爪位于构件的外层主筋的内侧。锚筋或锚爪至构件边缘的距离应符合现行行业标准《玻璃幕墙工程技术规范》JGJ 102的规定。预埋件安装到位后，应采取措施，对预埋件进行固定，并进行隐蔽工程验收。

**8.3.3** 后锚固连接锚栓孔的位置应符合设计要求。锚栓施工前，宜检测基材原钢筋的位置，钻孔不得损伤主体结构构件钢筋。锚固区的基材厚度、锚板孔径、锚固深度等构造措施及锚栓安装施工，应符合现行行业标准《混凝土结构后锚固技术规程》JGJ 145的规定，且应采取措施防止锚栓螺母松动和锚板滑移。

**8.3.4** 平板型预埋件和后置锚固连接件锚板的安装允许偏差应符合表8.3.4的规定。槽型预埋件的允许偏差应符合设计要求。

**表8.3.4 平板型预埋件和后置锚固连接件锚板的安装允许偏差（mm）**

|  |  |
| --- | --- |
| 项目 | 允许偏差 |
| 标高 | ±10 |
| 平面位置 | ±20 |

注：设计无要求时，标高和平面位置的允许偏差均为±20mm。

**8.3.5** 金属面聚酯夹芯板幕墙立柱的安装应符合下列规定：

 **1** 立柱安装轴线偏差不应大于2mm；

 **2** 相邻两根立柱安装标高偏差不应大于3mm，同层立柱端部的标高偏差不应大于5mm；相邻两根立柱固定点的距离偏差不应大于2mm；

 **3** 立柱安装就位，调整后应及时紧固。

**8.3.6** 金属面聚酯夹芯板幕墙横梁的安装应符合下列规定：

 **1** 横梁应安装牢固。伸缩间隙宽度应满足设计要求，采用密封胶对伸缩间隙进行填充时，密封胶填缝应均匀、密实、连续；

 **2** 同一根横梁两端或相邻两根横梁的水平标高偏差不应大于1mm；同层横梁的标高偏差应符合下列规定：

1. 当一幅幕墙宽度不大于35m时，不应大于5mm；
2. 当一幅幕墙宽度大于35m时，不应大于7mm。

 **3** 横梁安装完成一层高度时，应及时检查、校正和固定。

**8.3.7** 金属面聚酯夹芯板幕墙其他主要附件安装应符合下列规定：

 **1** 防火、保温材料应铺设平整且可靠固定，拼接处不应留缝隙；

 **2** 冷凝水排出管及其附件应与水平构件预留孔连接严密，与内村板出水孔连接处应采取密封措施；

 **3** 其他通气槽、孔及雨水排出口等应按设计要求施工，不得遗漏；

 **4** 封口应按设计要求进行封闭处理；

 **5** 幕墙安装采用的临时构件、临时螺栓等，应在紧固后及时拆除；

 **6** 采用现场焊接或高强螺栓紧固的构件，应对焊接或紧固部位及时进行防锈处理。

**8.3.8** 金属面聚酯夹芯板的安装应符合下列规定：

 **1** 安装金属面聚酯夹芯板前，应按本规程第4.1节规定的力学性能指标进行试验；

 **2** 金属面聚酯夹芯板表面防护应符合设计要求；

 **3** 检查金属面聚酯夹芯板用胶粘剂的相容性和密封胶的污染性，金属面聚酯夹芯板用胶粘剂应符合现行行业标准《人造板材幕墙工程技术规范》JGJ 336的相关规定；

 **4** 根据连接方式确定金属面聚酯夹芯板的安装顺序。

**8.3.9** 板缝密封施工，不得在雨天打胶，也不宜在夜晚进行。打胶温度应符合设计要求和产品要求，打胶前应使打胶面清洁、干燥。较深的密封槽口底部应采用聚乙烯发泡材填塞。

## 8.4 安全规定

**8.4.1** 金属面聚酯夹芯板幕墙的安装施工除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程》JGJ 46的有关规定外，尚应符合施工组织设计中确定的各项要求。

**8.4.2** 施工机具在进场前，应全面检查、检修；使用中，应定期安全检查。开工前，应试运转。手持电动工具应进行绝缘电压试验。

**8.4.3** 吊装机具应符合下列规定：

 **1** 吊装机具运行速度应可控制，并有安全保护措施；

 **2** 吊装前，应对吊装机具进行全面的质量、安全检验，并进行空载试运转之后才能进行吊装；

 **3** 定期对吊挂用钢丝绳进行检查，发现断股应及时更换；

 **4** 定期对吊装机具进行检查、保养，发现问题立即停工修理，严禁吊装机具带病作业；

 **5** 吊装机具操作人员应经培训并考核合格。

**8.4.4** 采用外脚手架施工时，脚手架应经过设计，并应与主体结构可靠连接。悬挂式脚手架宜为3层层高；落地式脚手架应双排布置。

**8.4.5** 当金属面聚酯夹芯板幕墙安装与主体结构施工交叉作业时，在主体结构的施工层下方应设置防护网；在距离地面约3m高度处，应设置挑出宽度不小于6m的水平防护网。

**8.4.6** 采用吊篮施工时，应符合下列规定：

 **1** 施工吊篮应进行设计，使用前应进行严格的安全检查，符合要求方可使用；

 **2** 安装吊篮的场地应平整，并能承受吊篮自重和各种施工荷载的组合设计值；

 **3** 吊篮用配重与吊篮应可靠连接；

 **4** 每次使用前应进行空载运转并检查安全锁是否有效；进行安全锁试验时，吊篮离地面高度不得大于2m，并只能进行单侧试验；

 **5** 施工人员应经过培训，熟练操作施工吊篮；

 **6** 施工吊篮不应作为竖向运输工具，并不得超载；

 **7** 不应在空中进行施工吊篮检修；

 **8** 施工吊篮上的施工人员必须戴安全帽、配系安全带、安全带必须系在保险绳上并与主体结构有效连接；

 **9** 施工吊篮不得放置电焊机，也不得将吊篮和钢丝绳作为焊接地线，收工后，吊篮应降至地面，并切断吊篮电源；

 **10** 收工后，吊篮及吊篮钢丝绳应固定牢靠，并应做好电气防雨、防潮和防尘措施；长期停用，应对钢丝绳采取防锈措施。

**8.4.7** 现场焊接作业前，应清除焊接施工位置下方楼层和地面上的可燃物。焊接施工时，应在焊接点的下方设置接火斗、接火斗应采用镀锌钢板制成，接火斗内部应敷设岩棉毡并喷洒清水，防止焊渣飞溅。

**8.4.8** 施工过程中，不得在窗台、栏杆上放置施工工具，每完成一道施工工序后，应及时清理施工现场遗留的杂物。在脚手架和吊篮上施工时，不得随意抛掷物品。

# 9 验收

## 9.1 一般规定

**9.1.1** 金属面聚酯夹芯板幕墙验收前应将其表面清洗，擦拭干净。

**9.1.2** 金属面聚酯夹芯板幕墙验收时，宜根据工程实际情况提交下列资料：

 **1** 工程的竣工图或施工图、结构计算书、热工性能计算书、设计变更文件、设计说明及其他设计文件；

 **2** 工程所用各种材料、构件、组件、紧固件和其他附件的产品合格证书、性能检测报告、进场验收记录和复验报告；

 **3** 面板连接承载力验证的检测报告；

 **4** 进口硅酮结构胶的商检证和海关报验单、国家指定检测机构出具的硅酮结构胶相容性和剥离粘结性试验报告；

 **5** 后置埋件的现场拉拔检测报告；

 **6** 金属面聚酯夹芯板幕墙的气密性能、水密性能、抗风压性能、平面内变形性能及其他设计要求的性能检测报告；

 **7** 注胶、养护环境的温度、湿度记录；双组分硅酮结构胶的成品切胶剥离试验记录；

 **8** 金属面聚酯夹芯板幕墙与主体结构防雷接地点之间的电阻检测记录；

 **9** 隐蔽工程验收文件；

 **10** 金属面聚酯夹芯板幕墙质量检查记录；

 **11** 现场淋水试验记录；

 **12** 其他有关的质量保证资料。

**9.1.3** 金属面聚酯夹芯板幕墙应对下列材料性能进行复验：

  **1** 金属面聚酯夹芯板的平拉强度、剥离性能，燃烧性能等级；

 **2** 立柱、横梁等支承构件用铝合金型材、钢型材以及金属面聚酯夹芯板与立柱横梁、幕墙与主体结构之间的连接件的力学性能。

**9.1.4** 金属面聚酯夹芯板幕墙验收前，应在安装施工过程中完成下列隐蔽项目的现场验收。

 **1** 预埋件或后置锚栓连接件；

 **2** 构件与主体结构的连接节点；

 **3** 金属面聚酯夹芯板幕墙四周、内表面与主体结构之间的封堵；

 **4** 金属面聚酯夹芯板幕墙伸缩缝、沉降缝、抗震缝及墙面转角节点；

  **5** 金属面聚酯夹芯板幕墙防雷连接节点；

 **6** 金属面聚酯夹芯板幕墙防火、隔烟节点；

 **7** 单元式金属面聚酯夹芯板幕墙的封口节点。

**9.1.5** 金属面聚酯夹芯板幕墙应进行观感检验和抽样检验，每幅金属面聚酯夹芯板幕墙均应检验。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工程，每500m2～1000m2为一个检验批，不足500 m2应划分为一个独立检验批。每个检验批每100 m2应至少抽查一处，每处不得少于10 m2；

 **2** 同一单位工程中不连续的工程应单独划分检验批；

  **3** 对于异形或有特殊要求的金属面聚酯夹芯板幕墙，检验批的划分应根据金属面聚酯夹芯板幕墙的结构、工艺特点及工程的规模，宜由监理单位、建设单位和施工单位协商决定。

## 9.2 主控项目

**9.2.1** 金属面聚酯夹芯板幕墙所使用的各种材料和配件，应符合设计要求及国家现行产品标准和工程技术规范的规定。

检验方法：检查产品合格证书、性能检测报告、材料进场验收记录和复验报告。

**9.2.2** 金属面聚酯夹芯板幕墙工的造型、立面分格、颜色、光泽、花纹和图案应符合设计要求。

检验方法：观察、尺量检查。

**9.2.3** 主体结构上的预埋件、后置埋件的数量、位置和后置埋件的拉拔力必须符合设计规定。

检验方法：检查拉拔力检测报告和隐蔽工程验收记录。
**9.2.4** 立柱与主体结构上埋件的连接、立柱与横梁的连接、面板的安装必须符合设计要求，安装必须牢固。

检验方法：手板检查；检查隐蔽工程验收记录。

**9.2.5** 金属面聚酯夹芯板的金属挂件位置、数量、规格和尺寸允许偏差应符合设计要求。

检验方法：检查进场验收记录或施工记录

**9.2.6** 金属面聚酯夹芯板幕墙的防火、保温、防潮材料的设置应符合设计要求，并应密实、均匀、厚度一致。

检验方法：检查隐蔽工程验收记录。

**9.2.7** 龙骨体系及连接件的防腐处理应符合设计要求。

检验方法：检查隐蔽工程验收记录。

**9.2.8** 金属面聚酯夹芯板幕墙防雷装置必须与主体结构的防雷装置可靠连接。

检验方法：检查隐蔽工程验收记录。

**9.2.9** 各种变形缝、墙角的连接节点应符合设计要求和技术标准的规定。

检验方法：观察；检查隐蔽工程验收记录。

## 9.3 一般项目

**9.3.1** 金属面聚酯夹芯板的品种、规格、颜色、光泽及安装应符合设计要求，面板表面应平整、洁净、色泽一致。

检验方法：观察；检查进场验收记录。

**9.3.2** 金属面聚酯夹芯板幕墙的板缝注胶应饱满、密实、连续、均匀、无气泡，宽度和厚度应符合设计要求和技术标准的规定。

检验方法：观察；尺量检查；检查施工记录。

**9.3.3** 金属装饰条安装牢固、美观，防水层安装、施工符合设计要求。

检验方法：观察；检查施工记录。

**9.3.4** 金属面聚酯夹芯板幕墙应无渗漏。

检验方法：在易渗漏部位应进行淋水试验。

**9.3.5** 金属面聚酯夹芯板幕墙的密封胶缝应横平竖直、深浅一致、宽窄均匀、光滑顺直。

检验方法：观察。

**9.3.6** 金属面聚酯夹芯板幕墙上的滴水线、流水坡向应正确、顺直。

检验方法：观察；用水平尺检查。

**9.3.7** 金属面聚酯夹芯板表面质量应符合下列规定：

**表9.3.7 金属面聚酯夹芯板表面质量**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 项目 | 质量要求 | 检查方法 |
| 宽度0.1mm～0.3mm的划伤 | 总长度小于100mm 且不多于8 条 | 观察、金属直尺 |
| 擦伤 | 不大于500mm2 | 金属直尺 |

注：露出金属基体者为划伤；没有露出金属基体者为擦伤。

**9.3.8** 金属面聚酯夹芯板幕墙的安装质量测量检查应在风力小于4级时进行，并应符合表9.3.8的规定。

**表9.3.8 金属面聚酯夹芯板幕墙安装质量**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 项目 | 尺寸范围 | 允许偏差（mm） | 检查方法 |
| 1 | 相邻立柱间距尺寸（固定端） | — | ±2.0 | 钢直尺 |
| 2 | 相邻两横梁间距尺寸 | ≤2m | ±1.5 | 钢直尺 |
| ＞2m | ±2.0 |
| 3 | 单个分格对角线长度差 | 长边边长≤2m | ≤3.0 | 钢直尺或伸缩尺 |
| 长边边长＞2m | ≤3.5 |
| 4 | 立柱、竖缝及墙面的垂直度 | 总高度≤30m | ≤10.0 | 激光仪或经纬仪 |
| 总高度≤50m | ≤15.0 |
| 5 | 立柱、竖缝直线度 | — | ≤2.0 | 2.0m靠尺、塞尺 |
| 6 | 立柱、墙面的平面度 | 相邻两墙面 | ≤2.0 | 激光仪或经纬仪 |
| 一幅总宽度≤20m | ≤5.0 |
| 一幅总宽度≤40m | ≤7.0 |
| 一幅总宽度≤50m | ≤9.0 |
| 7 | 横梁水平度 | 横梁长度≤2m | ≤1.0 | 水平仪或水平尺 |
| 横梁长度＞2m | ≤2.0 |
| 8 | 同一标高横梁、横缝的高度差 | 相邻两横梁、面板 | ≤1.0 | 钢直尺、塞尺或水平仪 |
| 一幅幅宽≤35m | ≤5.0 |
| 一幅幅宽＞35m | ≤7.0 |
| 9 | 缝宽度（与设计值比较） | — | ±2.0 | 游标卡尺 |

注：一幅是指立面位置或平面位置不在一条直线或连续弧线上的金属面聚酯夹芯板幕墙。

# 10 保养与维护

## 10.1 一般规定

**10.1.1** 金属面聚酯夹芯板幕墙施工完成后，应采取临时保护措施，不得污染和损伤金属面聚酯夹芯板。

**10.1.2** 金属面聚酯夹芯板幕墙竣工验收时，承包商应向业主提供现行《金属面聚酯夹芯板幕墙使用维护说明书》。

**10.1.3** 金属面聚酯夹芯板幕墙交付使用后，业主应制定金属面聚酯夹芯板幕墙的检查、维护、保养计划与制度。

**10.1.4** 金属面聚酯夹芯板幕墙的保养和维护除应符合现行行业标准《建筑外墙清洗维护技术规程》JGJ 168的有关规定外，尚应满足下列要求：

**1** 金属面聚酯夹芯板外表面的检查、清洗、保养与维修工作不得在4级以上风力和大雨（雪）天气下进行；

**2** 清洗开缝式金属面聚酯夹芯板幕墙时，应制定适宜的施工作业方案并对水流量进行控制，防止清洗用水大量渗入金属面聚酯夹芯板幕墙背面；

**3** 金属面聚酯夹芯板幕墙的维护应由经培训合格的人员或具有相关资质的单位进行；

**4** 金属面聚酯夹芯板幕墙检查、清洗、保养与维护作业中，凡属高空作业者，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的有关规定；

**5** 进行金属面聚酯夹芯板幕墙清洗、 维护和保养时，应做好周边环境的安全保护措施。

## 10.2 检查与维修

**10.2.1** 金属面聚酯夹芯板幕墙的日常维护和保养应符合下列规定：

**1** 保持表面整洁，避免锐器及腐蚀性气体和液体与金属面聚酯夹芯板表面接触；

**2** 保持排水系统的畅通，发现堵塞应疏通；

**3** 保持排水系统的有效性和完好性，发现堵塞应疏通；

**4** 发现密封胶或密封胶条脱落或损坏时，应进行修补与更换；

**5** 发现金属面聚酯夹芯板幕墙构件或附件的螺栓、螺钉松动或锈蚀时，应拧紧或更换；

**6** 发现金属面聚酯夹芯板挂件等连接部件松动或脱落时，应拧紧或更换；

**7** 发现金属面聚酯夹芯板幕墙构件锈蚀时，应除锈补漆或采取其他防锈措施；

**8** 对破损的板材应进行更换。

**10.2.2** 金属面聚酯夹芯板幕墙的定期检查和维护应符合下列规定：

**1** 在工程竣工验收后一年期满时，应对幕墙工程进行一次全面的检查，此后每五年应检查一次。

**2** 定期检查和维护应包括下列项目：

1）金属面聚酯夹芯板幕墙整体有无变形、错位、松动，一旦发现上述清况，应对该部位对应的隐蔽结构进行进一步检查；

2）金属面聚酯夹芯板幕墙的主要承力件、连接件和连接螺栓等有无锈蚀、损坏，连接是否可靠；

3）金属面聚酯夹芯板有无松动和损坏；

4）密封胶有无脱胶、开裂、起泡，密封胶条有无脱落、老化等损坏现象；

5）排水系统是否通畅。

**3** 工程使用十年后，应对该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；此后宜每五年检查一次。

**10.2.3** 金属面聚酯夹芯板幕墙的灾后检查和维修应符合下列规定：

**1** 当金属面聚酯夹芯板幕墙遭遇强风袭击后，应对其进行全面检查，修复或更换损坏的构件；发现损坏情况较严重时，应通知有关单位，制定切实可行的维修方案进行维修；

**2** 当金属面聚酯夹芯板幕墙遭遇地震、火灾等灾害后，应由专业技术人员对其进行全面的检查，并根据损坏程度制定处理方案和维修方案进行维修。

## 10.3 清洗

**10.3.1** 业主应根据金属面聚酯夹芯板外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。

**10.3.2** 清洗金属面聚酯夹芯板时，应按现行行业标准《建筑外墙清洗维护技术规程》 JGJ 168的有关规定进行，不得撞击和损伤金属面聚酯夹芯板幕墙。

# 用词说明

为便于在执行本规程条款时区别对待，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”；

1. 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”；

1. 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”；

1. 表示有选择，在一定条件下可以这样做的，采用“可”。

# 引用标准名录

本标准引用下列标准。其中，注日期的，仅对该日期对应的版本适用本标准；不注日期的，其最新版适用于本标准。

《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

《建筑物防雷设计规范》GB 50057

《民用建筑隔声设计规范》GB 50118

《民用建筑热工设计规范》GB 50176

《钢结构工程施工质量验收规范》GB 50205

《混凝土结构加固设计规范》GB 50367

《铝合金结构设计规范》GB 50429

《钢结构焊接规范》GB 50661

《工程结构加固材料安全性鉴定技术规范》GB 50728

《工程结构通用规范》GB 55001

《建筑与市政工程抗震通用规范》GB 55002

《建筑与市政工程抗震通用规范》GB 55006

《钢结构通用规范》GB 55015

《建筑材料放射性核素限量》GB 6566

《建筑材料及制品燃烧性能分级》GB 8624

《建筑用硅酮结构密封胶》GB 16776

《室内装饰装修材料人造板及其制品中甲醛释放限量》GB 18580

《防火封堵材料》GB 23864

《变形铝及铝合金化学成分》GB/T 3190

《铝合金建筑型材》GB/T 5237

《不锈钢热轧钢带》GB/T 5090

《碳素结构钢》GB/T 700

《优质碳素结构钢》GB/T 699

《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薄钢板及钢带》GB/T 912

《碳素结构钢和低合金结构钢热轧厚钢板及钢带》GB/T 3274

《结构用无缝钢管》GB/T 8162

《耐候结构钢》GB/T 4171

《焊接结构用耐候钢》GB/T 4172

《一般工程用铸造碳钢件》GB/ T 11352

《不锈钢棒》GB/T 1220

《不锈钢冷轧钢板》GB/T 3280

《不锈钢冷加工棒》GB/T 4226

《不锈钢热轧钢板》GB/T 4237

《不锈钢热轧钢带》GB/T 5090

《不锈钢丝》GB/T 4240

《不锈钢焊条》GB/T 983

《热强钢焊条》GB/T 5118

《非合金钢及细晶粒钢焊条》GB/T 5117

《金属覆盖层钢铁制品热镀锌层技术要求及实验方法》GB/T 13912

《紧固件 螺栓和螺钉》GB/T 5277

《紧固件机械性能 螺栓 螺钉和螺柱》GB/T 3098.1

《紧固件机械性能 螺母 粗牙螺纹》GB/T 3098.2

《紧固件机械性能 螺母 细牙螺纹》GB/T 3098.4

《紧固件机械性能 螺栓 自攻螺钉》GB/T 3098.5

《紧固件机械性能 不锈钢螺栓 螺钉和螺柱》GB/T 3098.6

《紧固件机械性能 不锈钢螺母》GB/T 3098.15

《紧固件机械性能 抽芯铆钉》GB/T 3098. 19

《紧固件机械性能 不锈钢自攻螺钉》GB/T 3098.21

《紧固件机械性能 自钻自攻螺钉》GB/T 15856

《开口型平圆头抽芯铆钉 51级》GB/T 12618 . 4

《绝热材料稳态热阻及有关特性的测定 防护热板法》GB/T 10294

《建筑幕墙》GB/T 21086

《建筑用阻燃密封胶》GB/T 24267

《建筑门窗、幕墙用密封胶条》GB/T 24498

《民用建筑电气设计规范》 JGJ 16

《混凝土用机械螺栓》JG 160

《建筑用隔热铝合金型材》JG 175

《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》JGJ 133

《混凝土结构后锚固技术规程》JGJ 145

《建筑外墙清洗维护技术规程》JGJ 168

《人造板材幕墙工程技术规范》JGJ 336

《金属面夹芯板应用技术标准》JGJ/T 453

《幕墙玻璃接缝用密封胶》JC/T 882

**中国工程建设标准化协会标准**

**金属面聚酯（PET）夹芯板应用技术规程**

**T/CECS XXX- 202X**

**条文说明**

**制 定 说 明**

本规程制定过程中，编制组进行了广泛的调查研究，总结了金属面聚酯夹芯板幕墙工程建设的实践经验，同时参考了国外先进技术法规、技术标准，通过对金属面聚酯夹芯板试验研究，取得了保证金属面聚酯夹芯板幕墙系统可靠应用的数据。

本规程编制原则为：（1）科学合理、具有可操作性；（2）实事求是，规程使用人应严格遵守规程有关规定；（3）保证施工效率的同时又能保证质量等。

为便于广大技术和管理人员在使用本规程时能正确理解和执行条款规定，《金属面聚酯夹芯板应用技术规程》编制组按章、节、条顺序编制了本规程的条文说明，对条款的规定的目的、依据以及执行中需注意的有关事项等进行了说明。本条文说明不具备与标准正文及附录同等的法律效力，仅供使用者作为理解和把握规程规定的参考。

**目 次**

[1 总 则 50](#_Toc131168419)

[2 术语与符号 51](#_Toc131168420)

[2.1 术 语 51](#_Toc131168421)

[3 基本规定 52](#_Toc131168422)

[4 材 料 53](#_Toc131168423)

[4.1 一般规定 53](#_Toc131168424)

[4.2 配套材料 54](#_Toc131168425)

[5 建筑设计 55](#_Toc131168426)

[5.2 性能设计和检测要求 55](#_Toc131168427)

[5.3 构造设计 55](#_Toc131168428)

[5.4 热工、防火和防雷设计 56](#_Toc131168429)

[6 结构设计 57](#_Toc131168430)

[6.1 一般规定 57](#_Toc131168431)

[6.2 材料力学性能与物理性能 57](#_Toc131168432)

[6.3 作用与作用组合 57](#_Toc131168433)

[6.4 与主体结构连接设计 58](#_Toc131168434)

[6.5 金属面聚酯夹芯板计算 58](#_Toc131168435)

[6.6 龙骨设计 59](#_Toc131168436)

[7 加工制作 60](#_Toc131168437)

[7.1 一般规定 60](#_Toc131168438)

[7.3 构件、组件检验 60](#_Toc131168439)

[8 安装施工 61](#_Toc131168440)

[8.1 一般规定 61](#_Toc131168441)

[8.3 金属面聚酯夹芯板幕墙安装 62](#_Toc131168442)

[9 验收 63](#_Toc131168443)

[9.1 一般规定 63](#_Toc131168444)

[9.2 主控项目 63](#_Toc131168445)

[9.3 一般项目 63](#_Toc131168446)

[10 保养与维护 64](#_Toc131168447)

[10.1 一般规定 64](#_Toc131168448)

[10.2 检查与维修 64](#_Toc131168449)

[10.3 清洗 64](#_Toc131168450)

# 1 总 则

**1.0.1** 本条主要阐明制定本规程的目的，是为金属面聚酯夹芯板幕墙的设计、加工制作、安装施工、工程验收以及保养维护提供一套科学实用的依据，以规范工程实践，保证工程质量。

金属面聚酯夹芯板整体刚度大，承载力高，平整度好，热膨胀系数低，无需背部加劲肋支撑，是一种具有一定保温性能的装饰复合板材。金属面聚酯夹芯板是目前解决幕墙节能不达标，面板耐久性不满足要求，平整度差等问题和满足新型建筑工业化发展需求、满足节能降耗的有效途径。所以近年来，金属面聚酯夹芯板在民用建筑得到了广泛应用。

针对金属面聚酯夹芯板幕墙应用中无据可依的现状，通过试验研究与验证，工程应用调研和总结，以达到本规程技术先进、安全适用、经济合理，确保质量的目标，从而规范和科学的指导金属面聚酯夹芯板幕墙的应用。

**1.0.2** 本条说明了金属面聚酯夹芯板幕墙的适用范围。金属面聚酯夹芯板是一种防火等级为B1级的新型建筑材料。根据现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016-2014（2018年版）第6.7.12条的规定，建筑外墙的装饰层在建筑高度不大于50m时，可采用B1级材料。根据现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016-2014（2018年版）第6.7.6条的规定，除设置人员密集场所的建筑外，与基层墙体、装饰层之间有空腔的建筑外墙外保温系统，建筑高度不大于24m时，保温材料的燃烧性能不应低于B1级。本条结合上述规定，并根据不同类型的建筑对金属面聚酯夹芯板的使用高度进行了必要限制。

**1.0.3** 凡国家现行标准中已有明确规定的，本规程原则上不再重复。在设计、施工及验收中除符合本规程的要求外，尚应满足国家现行有关标准的规定。国家现行强制标准包括建筑防火、建筑工程抗震等方面的标准和规范。国内外相关的配套专用技术，在满足本规程和相关标准规定的基础上，可参考采用。

# 2 术语与符号

## 2.1 术 语

**2.1.1** 内外层薄金属板材经折弯将中间填充的聚酯芯材全部包覆是保证金属面聚酯夹芯板的燃烧性能等级满足要求的重要手段，同时在内外层金属板材叠合区域设置通长的阻燃隔热材料是板材进行断桥，提高热工性能的重要措施。

 金属面聚酯夹芯板的主要组成见图1。



1—金属板涂层；2—夹芯板外层金属板；3—胶粘剂；4—聚酯芯材；

5—夹芯板内层金属板；6—阻燃隔热材料

**图1 金属面聚酯夹芯板的主要组成**

**2.1.2** 聚酯芯材作为一种综合性能优异的保温材料在建筑工程中逐步应用，其具有力学性能优越、保温隔热性能好、可回收再利用等优点。

# 3 基本规定

**3.0.1** 金属面聚酯夹芯板幕墙性能是由系统各组成材料、构件及配套材料的配套性和相容性决定的。为保证工程质量，明确质量责任，宜由系统供应方完成对系统、组成材料和构件以及组成材料之间的匹配性能的各项测试，提供全部材料和配件，并对系统性能负责。

**3.0.3** 防火性能试验可直观的反应金属面聚酯夹芯板幕墙的阻火性能，可以观测试验火焰沿系统表面和内部形成水平或垂直蔓延的程度，试验状态能够充分反映系统的抗火能力。进行系统防火性能试验是把控金属面聚酯夹芯板幕墙防火性能的重要手段，从保障安全角度出发，有必要进行相关试验，以验证防火性能是否可靠。

防火性能试验是一项较为复杂的试验测试，试验成本较高，对周围环境也会产生一定的影响，采取定型试验的方法集中进行试验，有利于减少试验数量，方便管控。编制组组织进行了15mm厚金属面聚酯夹芯板幕墙防火性能试验，组织专家研讨会2次，充分论证了金属面聚酯夹芯板幕墙的防火安全性，为金属面聚酯夹芯板在幕墙的应用提供了试验依据。

**3.0.5** 根据现行国家标准《建筑结构可靠度设计统一标准》GB 50068的有关规定，易于替换的结构构件的设计使用年限为25年。金属面聚酯夹芯板幕墙是属于易于替换的非结构构件，但考虑到其是重要的外围护构件，因此其设计使用年限不应少于25年。

**3.0.6**  材料火灾发生主要集中在三个阶段，一是材料在施工现场的码放阶段，二是材料上墙的施工阶段，三是系统施工完毕后的使用阶段。由于金属面聚酯夹芯板是B1级材料，在施工现场的防火应采取相应的防火措施。

# 4 材 料

## 4.1 一般规定

**4.1.1** 金属面聚酯夹芯板的金属面板采用熔点不低于700℃的板材的规定是结合金属面聚酯夹芯板防火性能试验结果而制定。试验模型整体高9000mm，主墙宽2700mm、副墙宽1600mm，在主墙底部留有宽2000mm、高2000mm、深1000mm的燃烧室。为了便于对比，主墙上燃烧室正上方分别安装了4块铝板聚酯夹芯板和4块不锈钢板聚酯夹芯板。试验过程中，铝板聚酯夹芯板面板出现燃烧、脱落的现象。试验后，对火焰在试验模型上垂直和水平两个方向及各层蔓延的情况进行了检查，铝板聚酯夹芯板面板被烧毁，内部PET夹芯层烧毁；不锈钢板聚酯夹芯板面层有烧损，但未被烧毁，内部PET夹芯层部分被熏变色，但未被烧毁。

 试验采用GB/T 29416-2012试验方法附录B规定的木垛作为热源，根据试验温度曲线，面板外部、夹芯板厚度中心及内部空腔温度高达850℃左右，对于熔点在660℃左右的铝板面板，会在较短时间失去承载能力，故本规程规定，金属面聚酯夹芯板的金属面板采用熔点不低于700℃的板材。

**4.1.2** 本条依据现行国家标准《建筑用金属面绝热夹芯板》GB/T 23932的有关规定而制定。最小厚度不仅由应力计算确定，也要满足使用、运输、安装的要求。

**4.1.5** 本条规定了聚酯芯材的主要性能指标。其中，由于芯材应具有足够的强度、刚度以稳定承受在生产、安装、使用过程中产生的内芯应力，因此，本条对垂直于板面方向拉伸强度、压缩强度和弯曲变形指标做出了要求；芯材的导热系数和燃烧性能是决定金属面聚酯夹芯板整体热工性能和防火性能的基础，因此，本条也对芯材的导热系数和燃烧性能等级做出规定。

**4.1.6** 金属面聚酯夹芯板内外层金属板材叠合区域设置通长的阻燃隔热材料的目的是对内外金属板材进行断桥，从而提高其热工性能。

 阻燃隔热材料的厚度、导热系数和燃烧性能是决定金属面聚酯夹芯板整体热工性能和防火性能的重要因素，因此，本条对阻燃隔热材料的厚度、导热系数和燃烧性能做出规定。

**4.1.8** 金属面聚酯夹芯板作为具有一定保温性能的幕墙板材，装饰和围护是其主要功能，节能是其附属功能。本条对夹芯板最大厚度的要求是综合考虑以下因素做出的规定：（1）夹芯板受力性能基本满足大部分地区使用要求；（2）防火安全；（3）性价比高、施工便捷。

其中，对于防火安全，编制组进行了严谨的验证试验。除根据现行国家标准《建筑材料及制品燃烧性能分级》GB 8624-2012进行了金属面聚酯夹芯板的单体燃烧试验外，还依据《外墙外保温系统的防火性能试验方法》GB/T 29416-2012，验证了整体的防火性能。试验结果表明，厚度15mm的金属面聚酯夹芯板在受火状态下，主墙上垂直方向蔓延至顶部，水平方向蔓延未至边界，在副墙上，垂直方向及水平方向火焰均未蔓延到边界，面层金属板有烧损，但未被烧毁。

**4.1.9** 本条对金属面聚酯夹芯板的物理力学指标进行了规定。平拉强度、剥离强度依据现行国家标准《建筑用金属面绝热夹芯板》GB/T 23932的规定，再结合聚酯夹芯板自身特点而制定。抗弯承载力与现行国家标准《建筑用金属面绝热夹芯板》GB/T 23932中对墙板的要求保持一致。耐温差性主要依据现行国家标准《建筑幕墙用铝塑复合板》GB/T 17748的有关规定，再结合聚酯夹芯板自身特点而制定。

## 4.2 配套材料

**4.2.2** 本条对金属面聚酯夹芯板幕墙配套材料的燃烧性能等级进行了规定。对于新建建筑，使用高度可达50m，根据现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016-2014（2018年版）第6.7.6条的规定，保温材料的燃烧性能等级应为A级。对于既有建筑，如保温材料燃烧性能等级为A级，可在高度50m以下的建筑使用金属面聚酯夹芯板作为幕墙板；如保温材料燃烧性能等级为B1级，可在高度24m以下的建筑使用金属面聚酯夹芯板作为幕墙板；如保温材料燃烧性能等级为B1级以下，则不得使用金属面聚酯夹芯板作为幕墙板。

# 5 建筑设计

## 5.2 性能设计和检测要求

**5.2.1** 金属面聚酯夹芯板幕墙性能指标应符合现行国家标准《建筑幕墙》GB/T 21086的规定。其中：抗风压性能、平面内变形性能、热工性能、空气声隔声性能是根据具体工程的建筑设计和结构设计的要求确定的。本规程针对水密性能、气密性能给出满足建筑外围护系统正常使用的最低指标值，与现行行业标准《人造板材幕墙工程技术规范》JGJ 336的要求保持一致。

**5.2.2** 现行国家标准《建筑幕墙》GB/T 21086给出了幕墙各种性能的检测方法参考规范：抗风压、水密、气密性能的检测方法应符合现行国家标准《建筑幕墙气密、水密、抗风压变形性能检测方法》GB/T 15227的规定，平面内变形性能检测方法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，热工性能检测方法应符合现行国家标准《建筑外门窗保温性能分级及检测方法》GB/T 8484的规定，空气声隔声性能检测方法应符合现行国家标准《建筑门窗空气声隔声性能分级及检测方法》GB/T 8485的规定，耐撞击性能应按现行国家标准《建筑幕墙》GB/T 21086-2007附录F的要求进行。

## 5.3 构造设计

**5.3.2** 胶缝的宽度是保证密封胶能承受较大变形的重要因素之一。胶缝过窄，当主体结构变形较大时，密封胶可能被拉裂。采用硅酮建筑密封胶已有比较成熟的经验，各种性能比较可靠。

**5.3.3** 保温材料一般是比较松散的材料，需要固定和支承。即使是保温板材，也需要进行支承设计。金属面聚酯夹芯板幕墙与周边墙体、门窗接缝及变形缝处是保温的薄弱环节，容易形成冷桥；特别是在严寒和寒冷地区，很容易形成冷桥而结露，造成金属腐蚀、室内滴水、装饰材料发霉等问题。

**5.3.4** 主体建筑在伸缩、沉降等变形缝两侧发生较大的相对位移，幕墙板块跨越变形缝时容易破坏。因此，金属面聚酯夹芯板不应直接跨越主体建筑的变形缝，而应采用与主体建筑的变形缝相适应的构造措施。

**5.3.6** 不同金属相互接触处容易产生双金属腐蚀。因此，要求设置绝缘垫片或采取其他措施，防止接触腐蚀。在正常使用条件下，不锈钢材料不易发生双金属腐蚀，一般不要求设置绝缘垫片。

## 5.4 热工、防火和防雷设计

**5.4.2** 金属面聚酯夹芯板为外层金属板+聚酯芯材+内层金属板，且侧面包边的复合板材，不能简单用各组成材料的导热系数表征夹芯板在稳定传热条件下的热传导性能。本条给出了不同厚度夹芯板的热阻，单位为（m2·K）/W，方便设计人员热工计算查用。

**5.4.5** 金属面聚酯夹芯板幕墙是附属于主体建筑的围护结构，其金属框架一般不单独作防雷接地，而是利用主体结构的防雷体系，与建筑本身的防雷设计相结合，因此要求与主体结构的防雷体系可靠连接，并保持导电畅通。

# 6 结构设计

## 6.1 一般规定

**6.1.2** 由于金属面聚酯夹芯板幕墙自重较轻，幕墙承受的荷载和作用中，以风荷载为主，地震作用远小于风荷载作用，因此应以抗风设计为主。但是，由于地震作用是动力作用，并且直接作用于连接节点，造成连接损坏、失效，甚至使金属面聚酯夹芯板幕墙脱落、倒塌。因此，要以抗震设计和抗风设计中最不利的荷载和作用效应组合，进行结构设计，还要加强构造措施。

## 6.2 材料力学性能与物理性能

**6.2.2** 本条依据现行行业标准《人造板材幕墙工程技术规范》JGJ 336的相关规定制定。采用本表未列出的不锈钢材料时，其抗拉强度标准值可取其规定非比例延伸强度，抗拉强度设计值可按其抗拉强度标准值除以材料分项系数1.15后取5的整数倍采用；抗剪强度设计值可按其抗拉强度标准值除以材料分项系数2.0后取5的整数倍采用。

**6.2.3** 彩色涂层钢板主要用作金属面聚酯夹芯板的面板材料，其结构设计安全系数约取1.725。

**6.2.4** 聚酯芯材的拉伸模量、压缩模量、剪切模量、剪切强度的测试依据为现行国家标准《硬质泡沫塑料拉伸性能试验方法》GB/T 9641、《硬质泡沫塑料 压缩性能的测定》GB/T 8813、《硬质泡沫塑料 剪切强度试验方法》GB/T 10007。由于聚酯芯材为各向异性材料，测试时芯材的受力方向应与实际使用时的受力方向一致。

## 6.3 作用与作用组合

**6.3.8** 金属面聚酯夹芯板幕墙构件大于极限状态的变形，会降低幕墙的气密性能、水密性能及其他功能。因此，应对金属面聚酯夹芯板幕墙构件在正常使用状态下的变形或挠度加以控制，满足设计使用年限要求。根据构件的受力和变形特征，正常使用状态下，对构件变形或挠度验算时，一般不考虑不同效应的组合。因地震作用效应相对风荷载效应较小，不必单独进行地震作用下结构的变形验算。在永久荷载、风荷载、温度荷载作用下，金属面聚酯夹芯板幕墙构件的挠度应符合挠度限值要求，且挠度计算时，作用分项系数应取1.0。

## 6.4 与主体结构连接设计

**6.4.1** 金属面聚酯夹芯板幕墙与主体结构通常通过预埋件或后置埋件进行结构性连接。锚固连接破坏通常属于脆性破坏，一旦发生，会产生十分严重的后果。因此，幕墙与主体结构的连接必须牢固、可靠。支承金属面聚酯夹芯板幕墙的结构连接件、锚固件以及主体结构、结构构件，设计时应当以金属面聚酯夹芯板幕墙传递的荷载、地震作用为基本依据，避免发生承载力破坏或过大的变形，影响质量或安全。

**6.4.4** 金属面聚酯夹芯板幕墙构件与混凝土结构的连接，正常情况下，应该通过预埋件实现。当土建施工中未设预埋件、预埋件漏放、预埋件偏离设计位置太远、设计变更或既有建筑加装金属面聚酯夹芯板幕墙时，往往要使用后加锚栓进行连接。采用后加锚栓（机械锚栓或化学螺栓）连接时，应通过试验验证其连接承

载能力。

**6.4.8** 轻质填充墙承载能力和变形能力低；砌体结构平面外承载能力低，不能直接承受幕墙传递的荷载和作用，均不应作为金属面聚酯夹芯板幕墙的支承结构。不可避免时，应采取有效措施，如：增设混凝土结构或钢结构梁、柱作为与主体结构的连接构件，确保金属面聚酯夹芯板幕墙连接可靠、耐久。

## 6.5 金属面聚酯夹芯板计算

**6.5.3** 本条是依据现行行业标准《金属面夹芯板应用技术标准》JGJ/T 453的相关规定而制定。

夹芯板弯矩由面板单独承担的弯矩和夹芯板上、下面板轴力形成的弯矩组成，其中，面板单独承担的弯矩对平压或浅压型夹芯板取0；夹芯板剪力由金属面板剪力和夹芯部分的剪力组成，其中，金属面板剪力对平压或浅压型夹芯板取0。金属面聚酯夹芯板属于平压型夹芯板。因此，本条规定，金属面聚酯夹芯板内力计算时，应不考虑面板单独承受的弯矩和剪力，仅考虑夹芯板上、下面板轴力形成的弯矩及夹芯部分的剪力。

**6.5.4~6.5.6** 现行行业标准《金属面夹芯板应用技术标准》JGJ/T 453适用于墙面板、屋面板等建筑板材的设计、制作、施工与维护。墙面板、屋面板支承方式一般为短边支承，在受力分析时，可简化为简支梁。而金属面聚酯夹芯板支承方式为四边简支，如按照现行行业标准《金属面夹芯板应用技术标准》JGJ/T 453应力计算方法进行设计，势必造成计算结果过于保守，材料过于浪费。

本条在现行行业标准《金属面夹芯板应用技术标准》JGJ/T 453基础上，根据《建筑结构静力计算手册》，按照四边简支的支承方式对金属面聚酯夹芯板的应力和挠度计算公式进行了推导和换算。

**6.5.7~6.5.9** 根据现行行业标准《金属面夹芯板应用技术标准》JGJ/T 453中夹芯板承载力的有关规定，对金属面聚酯夹芯板的承载力进行了规定。

## 6.6 龙骨设计

**6.6.1** 立柱、横梁是金属面聚酯夹芯板幕墙的主要支承构件，可采用铝合金型材、冷弯薄壁型钢、轧制或焊接型钢制作。

受弯薄壁金属梁柱的截面存在局部稳定问题，为防止产生压应力区的局部屈曲，通常可用下列方法之一加以控制：规定最小壁厚和最大宽厚比；对抗压强度设计值或允许应力予以降低。本规程采用前一种控制方法。

**6.6.3、6.6.4**  横梁截面的受弯、受剪承载力主要依据现行行业标准《玻璃幕墙工程技术规范》JGJ 102的相关规定而制定。

**6.6.5** 一般情况下，金属面聚酯夹芯板的位置均在横梁的外面，偏离截面形心。面板的重力偏心会使横梁产生扭转变形，多数可以通过在连接节点采取措施消除。当金属面聚酯夹芯板规格较大，或偏心距较大时，要考虑偏心所带来的不利影响，必要时，应进行横梁的抗扭承载力验算，并采取有效的连接构造措施。

**6.6.6**  本条主要规定了金属面聚酯夹芯板幕墙横梁在风荷载标准值和在自重荷载标准值作用下的挠度限值，与现行行业标准《人造板材幕墙工程技术规范》JGJ 336的规定相一致。

**6.6.7** 本条主要依据现行行业标准《玻璃幕墙工程技术规范》JGJ 102的相关规定而制定。

# 7 加工制作

## 7.1 一般规定

**7.1.1** 金属面聚酯夹芯板幕墙结构构件、组件在加工前应对主体结构进行复测，当其误差超过幕墙设计图纸中的允许值时，一般应调整幕墙设计图纸，并应避免对原主体结构进行破坏性修整。

**7.1.2** 加工金属面聚酯夹芯板幕墙构件的设备和量具，都应符合有关要求，并按有关规定定期进行计量检定或校准，以保证加工产品的质量。如设备的加工精度、光洁度，量具的精度等，均应及时进行检查、维护、计量检定或校准。

**7.1.4** 金属面聚酯夹芯板幕墙的铝合金型材和钢构件的加工应符合现行行业标准《人造板材幕墙工程技术规范》JGJ 336-2016第8.2节“铝型材”和第8.3节“钢构件”的相关规定。

## 7.3 构件、组件检验

**7.3.1** 本条主要依据现行行业标准《人造板材幕墙工程技术规范》JGJ 336关于构件、组件检验的规定而制定。

# 8 安装施工

## 8.1 一般规定

**8.1.2** 施工组织设计是项目管理和工程施工的指导性文件，必须符合现场实际并满足设计要求。金属面聚酯夹芯板幕墙的施工组织设计应包括下列内容：

**1** 工程概况、质量目标；

**2** 编制目的、编制依据；

**3** 施工部署、施工进度计划及控制保证措施；

**4** 项目管理组织机构及有关的职责和制度；

**5** 材料供应计划、设备进场计划；

**6** 劳动力调配计划及劳保措施；

**7**  与业主、总包、监理单位以及其他工种的协调配合方案；

**8**  材料供应计划及搬运、吊装方法及材料现场贮存方案；

**9** 测量放线方法及注意事项；

**10** 构件、组件加工计划及其加工工艺；

**11** 施工工艺、安装方法及允许偏差要求；重点、难点部位的安装方法和质量控制措施；

**12**  项目中采用新材料、新工艺时，应进行论证和制作样板的计划；

**13** 安装顺序及嵌缝收口要求；

**14** 成品、半成品保护措施；

**15** 质量要求、幕墙物理性能检测及工程验收计划；

**16** 季节施工措施；

**17** 幕墙施工脚手架的验收、改造和拆除方案或施工吊篮的验收、搭设和拆除方案；

**18** 文明施工和安全技术措施；

**19** 施工平面布置图。

单元式金属面聚酯夹芯板幕墙的施工组织设计除应符合上述规定外，尚应包括下列内容：

**1** 单元件的运输及装卸方案；

**2** 吊具的类型和吊具的移动方法，单元组件起吊点、垂直运输与楼层水平运输方法和机具；

**3** 收口单元位置、收口闭口工艺和操作方法；

**4** 单元组件吊装顺序及吊装、调整、定位固定等方法和措施；

**5**  施工组织设计应与主体工程施工组织设计相互衔接，单元式金属面聚酯夹芯板幕墙收口部位应与总施工平面图中施工机具的布置协调一致。

编制具体项目的施工组织设计时，切忌一般化、原则化、通用化，编制人员一定要对工程实际情况进行分析，编制出针对性强、可操作性强的施工组织设计方案。

**8.1.6** 焊接施工时，掉落的焊接熔渣（焊渣）温度非常高，很容易烧伤铝合金型材的表面处理层和碳钢型材表面的涂层以及面板保护膜，应采取措施进行防护。

烧焊后，应对钢型材表面进行检查。发现碳钢型材表面有灼伤时，应清理干净并进行防腐蚀处理；发现不锈钢型材表面有灼伤时，及时清理，防止熔渣中的铁生锈，产生绣点、锈斑，影响表面质量。

## 8.3 金属面聚酯夹芯板幕墙安装

**8.3.8** 安装前，应对金属面聚酯夹芯板的强度进行试验验证，满足设计承载能力的要求。

# 9 验收

## 9.1 一般规定

**9.1.2** 工程验收分为资料验收和工程现场验收。金属面聚酯夹芯板幕墙验收资料应符合现行相关国家标准、行业标准和工程所在地的地方标准的规定。

本条列出了金属面聚酯夹芯板幕墙验收时，应提交的基本验收资料范围。对于具体的工程而言，除了设计文件和隐蔽工程验收记录必须提交之外，其他资料，应根据工程实际涉及的部分，提交相应部分的验收资料。

## 9.2 主控项目

**9.2.1~9.2.9** 条文中规定的各项质量要求，直接关系到金属面聚酯夹芯板幕墙的使用安全和装饰效果，应严格控制。

## 9.3 一般项目

**9.3.1~9.3.7** 参照现行行业标准《人造板材幕墙工程技术规范》JGJ 336的相关规定制定，根据工程经验进行了补充。

# 10 保养与维护

## 10.1 一般规定

**10.1.2** 《金属面聚酯夹芯板幕墙使用维护说明书》应包括下列内容：

**1** 金属面聚酯夹芯板幕墙的设计依据、主要特点和性能参数及金属面聚酯夹芯板幕墙工程结构的设计使用年限；

**2** 使用过程中的注意事项；
**3** 环境条件变化可能对金属面聚酯夹芯板幕墙使用产生的影响；

**4** 日常与定期的维护、保养及清洁要求；

**5** 金属面聚酯夹芯板幕墙的主要结构特点及易损零部件的更换方法；

**6** 备品、备料清单及主要易损件的名称、规格；

**7** 承包商的保修责任、保修年限。

## 10.2 检查与维修

**10.2.1~10.2.3** 本节说明了金属面聚酯夹芯板幕墙日常维护和保养、定期维修与保养以及灾后检查修复的工作内容及注意事项。

## 10.3 清洗

**10.3.1、10.3.2** 业主或物业管理部门，应对金属面聚酯夹芯板幕墙表面定期清洗，清洗液不得对面板和幕墙构件产生腐蚀。清洗过程中要注意安全，并不得撞击和损伤金属面聚酯夹芯板幕墙。