|  |  |
| --- | --- |
| ICS | 33.060 |
| CCS |

|  |
| --- |
|  |

P 22 |

团体标准

T/CASMESXXXX—2024

装配式钢结构建筑金属板幕墙施工规范

Construction specification for metal plate curtain wall of prefabricated steel structure buildings

XXXX-XX-XX发布

XXXX-XX-XX实施

中国中小企业协会  发布

目次

[前言 II](#_Toc170900343)

[1 范围 1](#_Toc170900344)

[2 规范性引用文件 1](#_Toc170900345)

[3 术语和定义 1](#_Toc170900346)

[4 基本规定 2](#_Toc170900347)

[5 材料 2](#_Toc170900348)

[6 主要机具 4](#_Toc170900349)

[7 作业条件 5](#_Toc170900350)

[8 施工 5](#_Toc170900351)

[9 质量控制 7](#_Toc170900352)

[10 成品保护 10](#_Toc170900353)

1. 前言

本文件按照GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由新疆中信虹雨建设工程有限公司提出。

本文件由中国中小企业协会归口。

本文件主编单位：新疆中信虹雨建设工程有限公司、新疆凯悦鑫工程建设有限责任公司。

本文件参编单位：新疆万林建设工程有限公司、新疆广利丰建设工程有限公司、克州诚鑫建设工程有限公司、新疆博际建筑工程有限责任公司、新疆凌纭建设工程有限公司、乌恰县帕米尔建筑工程开发有限公司、新疆华玺建设工程有限公司、新疆远航市政安装工程有限公司、皓泰工程建设集团有限公司、新疆山水建设工程有限公司、新疆祥达世纪建设有限公司、新疆汉块建设工程有限公司、新疆丝路光普建设工程有限公司、中交建筑集团有限公司、新疆星宇建设工程有限公司、伊宁市城市建设有限责任公司、新疆正塔建筑安装有限公司、新疆渝江盛世建设工程有限责任公司、新疆华星盛世建筑安装工程有限责任公司、新疆谦和建设工程有限责任公司、新疆贺翔建筑工程有限责任公司、喀什宇川建设工程有限公司、新疆昊鑫宇建设集团有限公司、克拉玛依市禹荣有限责任公司、新疆铬瑞建设工程有限责任公司、新疆树林增建设工程有限公司、新疆瑞隆建设集团有限责任公司、乌恰县就业创业市政有限责任公司。

本文件主要起草人：谢虎翼、杨婷、程鑫、伏潇、胡刚、剡娟娟、孙美霞、张涛、储成洲、孙广清、高凯、马景亮、温震、张宇、姜海锋、米克努尔·艾比木拉、罗舒婷、王猛、王培革、夏勇林、张瑞涵、王飞、鲁璐、余海燕、王学基、刘冬冬、赵志祥、周锋、王锦健、李丽、夏莉、茹仙古丽·马木提、王云菲、杨文智。

装配式钢结构建筑金属板幕墙施工规范

* 1. 范围

本文件规定了装配式钢结构建筑金属板幕墙施工的基本规定、材料、主要机具、作业条件、施工、质量控制、成品保护。

本文件适用于民用装配式钢结构建筑中金属板幕墙的施工及验收。

* 1. 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

GB/T 2040 铜及铜合金板材

GB/T 3098.1 紧固件机械性能 螺栓、螺钉和螺柱

GB/T 3098.6 紧固件机械性能 不锈钢螺栓、螺钉和螺柱

GB/T 3621 钛及钛合金板材

GB/T 5117 非合金钢及细晶粒钢焊条

GB/T 5118 热强钢焊条

GB/T 5237.2 铝合金建筑型材 第 2 部分：阳极氧化型材

GB/T 5237.6 铝合金建筑型材 第 6 部分：隔热型材

GB/T 17748 建筑幕墙用铝塑复合板

GB/T 17793 加工铜及铜合金板带材 外形尺寸及允许偏差

GB/T 21086 建筑幕墙

GB/T 23443 建筑装饰用铝单板

GB/T 23615.1 铝合金建筑型材用隔热材料 第 1 部分：聚酰胺型材

GB/T 23615.2 铝合金建筑型材用隔热材料 第 2 部分：聚氨酯隔热胶

GB 23864 防火封堵材料

GB/T 24498 建筑门窗、幕墙用密封胶条

GB 50016 建筑设计防火规范

GB 50222 建筑内部装修设计防火规范

GB 50300 建筑工程施工质量验收统一标准

JGJ 81 建筑钢结构焊接技术规程

JGJ 133 金属与石材幕墙工程技术规范

YS/T 429.1 铝幕墙板 第 1 部分：基材

* 1. 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

金属板幕墙 metal plate curtain wall

由金属板做面板，与支承结构体系组成，不分担建筑主体结构所受作用、可以有一定位移能力的建筑外围护装饰性结构。

* 1. 基本规定

建筑金属板幕墙工程施工前应具备与幕墙类型、设计参数等相适应的作业条件。

建筑金属板幕墙工程施工前应依据作业条件、环境条件、设计参数等合理选择施工机具。

建筑金属板幕墙工程施工前应依据作业条件、设计参数、设备性能、环境条件等选择适当的施工工艺，应明确施工工艺中各环节操作要点和控制标准。

建筑金属板幕墙安装工程施工前应编制专项施工方案，专项施工方案的编制、审核、审批应符合有关标准的规定。

建筑金属板幕墙工程施工过程中应完成下列工作：

1. 严格按方案施工，因故调整方案时履行变更程序；
2. 施工记录真实有效；
3. 出现险情时及时启动应急措施；
4. 遇五级以上强风和大雨、大雪、大雾天气，立即停止幕墙施工作业。

建筑金属板幕墙工程施工过程中应注意：

1. 金属板竖直搬运、吊运，不宜将金属板饰面水平搬运，防止金属板受力不均引起挠曲变形；
2. 加强金属板等产品的进场检验，认真核对产品质量证明文件；
3. 安装竖、横龙骨时，严格控制垂直度及中心线位置；
4. 采用开缝式设计的金属板幕墙，根据设计采取有效防水措施；
5. 安装金属板时注意保护膜上的箭头方向一致。

建筑金属板幕墙工程施工完成后应依据相关标准进行检测。检查数量应按检验批抽样，检验批的划分和检验批抽检数量可按 GB 50300、GB/T 21086 的规定进行。

建筑金属板幕墙工程施工完成后应进行质量验收，验收应符合下列规定：

1. 质量验收的程序符合验收规定的要求；
2. 质量验收在施工单位自行检查评定合格后进行；
3. 质量验收按分项工程进行验收；
4. 质量验收按主控项目和一般项目验收，主控项目的质量检验结果全部合格，一般项目的验收合格率不低于 80%。

建筑金属板幕墙工程施工过程中及完成后应采取成品保护措施。

* 1. 材料
		1. 钢材、钢制品

钢材表面应具有抗腐蚀能力，并采取措施避免双金属接触腐蚀。当钢材表面进行防腐处理时，宜采用热浸镀锌处理，其平均膜厚应不小于 45 μm。有装饰要求的室外装饰性的构件式表面喷涂前先热浸镀锌处理再喷涂，钢制构件镀锌厚度应符合表 1 的规定。

1. 钢制件镀锌厚度对照表

| 制件厚度/mm | 镀锌局部最小厚度/μm | 镀锌平均最小厚度/μm |
| --- | --- | --- |
| 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 |

钢材的表面不应有裂纹、气泡、结疤、泛锈、夹渣和折叠。

应具备钢材产品合格证、钢材力学性能检验报告等质量保证资料。

钢材之间焊接时，应符合 GB/T 5117、GB/T 5118、JGJ 81 的规定。

* + 1. 铝合金型材

金属板幕墙使用的铝合金型材，尺寸允许偏差应达到高精级或超高精级，并符合设计要求。

铝合金型材表面采用阳极氧化、电泳涂装、喷粉、氟碳喷涂等方式处理时，应符合 GB/T 5237.2 的规定，表面涂层（涂膜）的厚度应满足表 2 的规定。

1. 铝合金型材表面处理要求

| 表面处理方式 | 膜厚级别（涂层种类） | 膜厚t（μm） | 检验方法 |
| --- | --- | --- | --- |
| 平均厚度 | 局部厚度 |
| 阳极氧化 | 不低于 AA15 | t≥15 | t≥12 | 测厚仪 |
| 电泳涂装 | 阳极氧化膜 | B | t≥10 | t≥8 | 测厚仪 |
| 漆膜 | B | — | t≥7 | 测厚仪 |
| 复合膜 | B | — | t≥16 | 测厚仪 |
| 喷粉 | — | — | — | 40≤t≤120 | 测厚仪 |
| 氟碳喷涂 | — | — | t≥40 | t≥34 | 测厚仪 |

隔热型材应符合 GB/T 5237.6 的规定，其中隔热材料应符合 GB/T 23615.1、GB/T 23615.2 的规定。

应具备型材产品合格证、型材力学性能检验报告等质量保证资料。

铝合金型材表面应清洁、色泽均匀，不应存在皱纹、裂纹、起皮、腐蚀斑点、气泡、电灼伤、流痕、发粘以及膜（涂）层脱落等缺陷。

* + 1. 紧固件

由碳钢或合金钢制造的螺栓、螺钉和螺柱，其机械性能应符合 GB/T 3098.1 的规定，并应符合设计要求。

由奥氏体、马氏体和铁索体耐腐蚀不锈钢制造的螺栓、螺钉和螺柱，其机械性能应符合 GB/T 3098.6的规定，并应符合设计要求。

* + 1. 密封材料

金属板幕墙所采用的耐候密封胶、硅酮结构胶、防火密封胶等，均应符合 JGJ 133 中关于建筑密封材料的要求。

幕墙用密封胶条宜采用三元乙丙橡胶、氯丁橡胶及硅橡胶制品，并应符合 GB/T 24498 的规定。

* + 1. 单层铝板

单层铝板表面处理层的厚度应符合 GB/T 23443 的规定。采用氟碳涂层时，氟碳树脂含量应不低于树脂总量的 70%。

单层铝板的板基应符合 YS/T 429.1 的规定，且厚度不宜小于 2.5 mm。

* + 1. 铝塑复合板

铝塑复合板应符合 GB/T 17748 的规定。

铝塑复合板截面厚度应不小于 4 m。所用铝合金板平均厚度（不包括涂层厚度）应不小于 0.50 mm，最小厚度应不小于 0.48 mm。铝合金板与夹芯层的剥离强度平均值应不小于 130 N·mm/mm，单个测试值应不小于 120 N·mm/mm。

铝塑复合板及其芯材应符合 GB 50016 的规定。

铝塑复合板应采用刻（开）槽机进行折弯，其开槽和折边部位的塑料芯板应保留的厚度不少于 0.3 mm。铝塑复合板的切边部位不应直接处于外墙面。

铝塑复合板折弯处均应采用硅酮结构胶与金属角、方管、粘结进行加强处理。

* + 1. 蜂窝铝板

应根据慕墙的使用功能和耐久年限的要求，分别选用厚度为 10 mm、12 mm、15 mm、20 mm和 25 mm 的蜂窝铝板。

厚度为 10 mm 的蜂窝铝板应由 1 mm 厚的正面铝合金板、0.5 mm～0.8 mm 厚的背面铝合金板及铝蜂窝黏结而成；厚度在 10 mm 以上的蜂窝铝板，其正背面铝合金板厚度均应为 1 mm。

铝蜂窝芯边长不宜大于 10 mm。边长为 6 mm～10 mm 时，壁厚不宜小于 0.07 mm；边长小于 6 mm 时，壁厚不宜小于 0.05 mm。

蜂窝铝板断面应包封严密使用，不应有水浸泡面层与蜂窝层粘结部位。

* + 1. 钛合金板

应符合 GB/T 3621 的规定。

* + 1. 铜合金板

应符合 GB/T 2040 的规定。外形尺寸及允许偏差应符合 GB/T 17793 中的规定。

* 1. 主要机具

施工时主要使用下列机具：

1. 脚手架；
2. 电动吊篮；
3. 电动葫芦；
4. 手枪钻；
5. 拉铆枪；
6. 云石机；
7. 钻孔机；
8. 台钻；
9. 无齿锯；
10. 型材切割机；
11. 电焊机；
12. 力矩扳手；
13. 普通扳手；
14. 注胶机具；
15. 清洗机具等。

测量、检测时主要使用下列机具：

1. 测厚仪；
2. 铅垂仪；
3. 激光经纬仪；
4. 激光垂直仪；
5. 水准仪；
6. 全站仪；
7. 钢卷尺；
8. 水平尺；
9. 靠尺；
10. 角尺；
11. 游标卡尺；
12. 钢丝线等。
	1. 作业条件

安装金属板幕墙的主体结构（钢结构、钢筋混凝土结构工程等）应已完工并通过验收。

预埋件应在主体结构施工时已按设计要求埋设牢固、位置准确，其偏差应符合设计要求。

安装金属板幕墙所用的垂直运输机具、脚手架、吊篮等应安装到位并通过验收。

施工电源应分布配置合理、安全保障措施完善。

安装场地和施工作业面的障碍物应已拆除到位。

安装施工前,应对现场安装作业人员进行安全技术交底。特种作业人员应已完成培训，并经考试合格后持证上岗。

* 1. 施工
		1. 工艺流程

金属板幕墙安装施工工艺流程见图 1。



1. 金属板幕墙安装施工工艺流程
	* 1. 测量放线

施工前应对控制桩点进行复测。

应建立平面控制网。

标高应采取测设控制线作为高程施工的依据，在适当位置设标高控制点。

应根据设计图纸，在主体结构上测设出幕墙平面、立面、分格及节点等基准线。

应定期对基准钢丝线的位置进行校核，并及时调整偏差。

对高层建筑测量时，风力应不大于 4 级。

* + 1. 复测调整预埋件

测量放线时应逐个复测预埋件。当预埋件位置偏差超过要求时，应采取纠偏补救措施，并经原设计单位确认同意。

预埋件与主体结构应连接牢固、位置准确。

* + 1. 安装龙骨转接件

转接件宜采用点焊方式与埋板进行初步就位连接。

转接件就位后经校核无误，应及时固定。

转接件安装完成后，应及时对埋板及焊缝进行防腐处理。

* + 1. 幕墙龙骨立柱安装

立柱应使用螺栓与转接件连接固定。

上下立柱之间应有不小于 15 m 的缝隙，并采用芯柱连接，芯柱总长度应不小于 400 mm。芯柱与下立柱之间应采用不锈钢螺栓固定。

芯柱与立柱连接接缝处应打胶密封，防止雨水入侵。

立柱与立柱之间伸缩缝的宽度应符合设计要求。

* + 1. 幕墙龙骨横梁安装

横梁采用角码与立柱连接时，连接处伸缩缝的留置宽度应符合设计要求。伸缩缝应打胶密封，并采取隔音降噪措施。

横梁采用焊接方式与立柱连接时，焊缝应符合设计要求，并及时对焊缝进行防腐处理。

同一根横梁两端或相邻两根横梁的水平标高偏差应不大于 1 m。当一幅幕墙宽度不大于 35 m 时，同层标高偏差应不大于 5 m。当一幅幕墙宽度大于 35 m 时，同层标高偏差应不大于 7 mm。

当安装完成一层时，应及时进行检查、校正和固定。

* + 1. 幕墙防雷安装

防雷连接材质、截面尺寸和连接方式应满足设计要求。

导线连接部位的金属表面保护膜应进行打磨处理。

幕墙金属框架与主体结构防雷装置的连接应紧密可靠，应采用焊接或机械连接，形成导电通路。连接点水平间距应不大于防雷引下线的间距，垂直间距应不大于均压环的间距。

女儿墙压顶罩板宜与女儿墙部位幕墙框架连接，女儿墙部位幕墙框架与防雷装置的连接节点宜明露，其连接应满足设计要求。

防雷连接的检查应在幕墙框架与主体结构防雷装置连接部位，采用接地电阻仪或兆欧表测量和观察检查，且不应在潮湿环境中进行。

* + 1. 防火保温材料安装

防火封堵材料应符合 GB 50016、GB 50222、GB 23864 的规定并满足设计要求。

防火、保温材料的种类、材质、耐火等级和铺设厚度应满足设计要求。

防火材料应安装牢固，铺设应饱满、严密、均匀、无遗漏、无缝隙。

* + 1. 金属面板安装

安装金属面板前应根据设计进行测量放线，确定金属板的水平和垂直位置。

安装时应拉线控制相邻金属面板的平整度。

板缝应横平竖直，宽度应符合设计要求。

金属面板与龙骨的连接方式、固定间距、固定点数量应符合设计要求。

* + 1. 嵌缝打胶

打胶前宜采用丙酮或二甲苯溶剂对胶缝进行清理。清理后注意保持密封面干燥。

胶缝应均匀、密实、饱满、光滑、流畅。

打胶完成后应及时清理面板表面上残留的胶痕。

* 1. 质量控制
		1. 金属板幕墙表面质量控制

每平方米金属面板的表面质量应符合表 3 的规定。

1. 每平方米金属面板的表面质量

| 序号 | 项目 | 质量要求 | 检验方法 |
| --- | --- | --- | --- |
| 1 | 明显划伤和长度 ＞100 mm 的轻微划伤 | 不允许 | 观察 |
| 2 | 长度 ≤100 mm 的轻微擦伤 | ≤8 条 | 用钢尺检查 |
| 3 | 擦伤总面积 | ≤500 mm2 | 用钢尺检查 |
| 1. 露出金属基体的为划伤，没有露出金属基体的为擦伤。
 |

一个分格铝合金型材表面质量应符合表 4 的规定。

1. 一个分格铝合金型材表面质量

| 序号 | 项目 | 质量要求 | 检验方法 |
| --- | --- | --- | --- |
| 1 | 明显划伤和长度 ＞100 mm 的轻微划伤 | 不允许 | 观察、用钢尺检查 |
| 2 | 长度 ≤100 mm 的轻微擦伤 | ≤2 条 | 用钢尺检查 |
| 3 | 擦伤总面积 | ≤500 mm2 | 用钢尺检查 |
| 4 | 划伤在同一个分格内 | 不多于 4 处 | 观察 |
| 5 | 擦伤在同一个分格内 | 不多于 4 处 | 观察 |
| 1. 一个分格铝合金型材指该分格的四周框架构件。露出铝基材的为划伤，没有露出铝基材的为擦伤。
 |

金属板不应有分层，表面不应有裂纹、气泡、夹杂、结疤。经酸洗供应的钢板表面不应有氧化皮和过酸洗痕迹。

表面允许有深度不超过规定的麻点、压坑、划伤及粗糙面，凡超出规定深度的缺陷可用修磨方法清除，局部缺陷清理深度应符合表 5 的规定。

1. 表面允许缺陷深度

单位为毫米（mm）

| 金属板厚度 | 允许缺陷深度 | 局部缺陷清理深度 |
| --- | --- | --- |
| ＜4 | ≤0.3 | ≤0.4 |
| 4～5.5 | ≤0.3 | ≤0.4 |
| 6～7.5 | ≤0.3 | ≤0.6 |
| 8～10 | ≤0.5 | ≤0.8 |
| 11～25 | ≤0.5 | ≤1.0 |
| 26～35 | ≤0.8 | ≤1.5 |

* + 1. 金属板材加工允许偏差

应符合表 6 的规定。

1. 金属板材加工允许偏差

单位为毫米（mm）

| 项目 | 允许偏差 |
| --- | --- |
| 边长 | ≤2 000 | ±2.0 |
| ＞2 000 | ±2.5 |
| 对边长度差 | 边长≤2 000 | 2.5 |
| 边长＞2 000 | 3.0 |
| 对角线长度差 | 长度≤2 000 | 2.5 |
| 长度＞2 000 | 3.0 |
| 折弯高度 | +1.0，0 |
| 平面度 | 2/1 000 |
| 孔的中心距 | ±1.5 |

* + 1. 金属板幕墙安装质量

应符合表 7 的规定。

1. 金属板幕墙安装质量

| 序号 | 项目 | 允许偏差/mm | 检验方法 |
| --- | --- | --- | --- |
| 1 | 幕墙面垂直度 | H≤30 m | 10.0 | 激光经纬仪或经纬仪 |
| 30 m＜H≤60 m | 15.0 |
| 60 m＜H≤90 m | 20.0 |
| 90 m＜H≤150 m | 25.0 |
| H≥150 m | 30.0 |
| 2 | 立柱、竖缝直线度 | 3.0 | 2.0 m 靠尺、塞尺 |
| 3 | 横向板材水平度 | ≤2 000 | 2.0 | 水平仪 |
| ＞2 000 | 3.0 |
| 4 | 同高度两相邻横向构件高度差 | 1.0 | 钢板尺、塞尺 |
| 5 | 幕墙横向水平度 | 层高≤3 m | 3.0 | 水平仪 |
| 层高＞3 m | 5.0 |
| 6 | 分格框对角线差 | L≤2 000 mm | 3.0 | 对角线尺或 3 m 钢卷尺 |
| L＞2 000 mm | 3.5 |
| 7 | 竖缝及墙面垂直缝垂直度 | 层高≤3 m | 2.0 | 激光经纬仪或经纬仪 |
| 层高＞3 m | 3.0 |
| 8 | 幕墙水平度（层高） | 2.5 | 2.0 m 靠尺、钢板尺 |
| 9 | 竖缝直线度（层高） | 2.5 | 2.0 m 靠尺、钢板尺 |
| 10 | 横缝直线度（层高） | 2.5 | 2.0 m 靠尺、钢板尺 |
| 11 | 缝宽度（与设计值比） | ±2.0 | 卡尺 |

* + 1. 金属板幕墙质量关键控制

金属板幕墙质量关键控制点参见表 8。

1. 金属板幕墙质量关键控制点

| 序号 | 关键控制点 | 主要控制方法 |
| --- | --- | --- |
| 1 | 原材料、半成品的进场验收 | 构件进场逐件进行观察和实测验收；硅酮结构密封胶和硅酮耐候密封胶进场时注意检查其生产日期和有效期，并取样进行粘接拉伸试验、相容性试验及固化程度检验 |
| 3 | 预埋件或后置埋件 | 主体结构施工过程中，严格按幕墙施工图要求，准确可靠地进行预埋；后置埋件严格按照设计要求和施工图施工，且进行现场拉拔强度检测；预埋件偏差较大的应按审定的技术处理方案补设置 |
| 3 | 龙骨安装 | 检查每个连接点的紧固程度，保证整个龙骨体系牢固稳定；横平、竖直、出墙尺寸一致，斜向对角拉通线检查调整 |
| 4 | 金属板安装 | 安装时，拉线控制相邻面板的水平度、垂直度及大面平整度；采用模板控制缝隙宽度，防止误差累积；金属面板在吊运、就位过程中注意避免碰损、划伤表面 |

* 1. 成品保护

施工过程中，应对材料及零部件加强检查与清洁，构件表面的粉附物应及时清除。

吊装或水平运输过程中对幕墙材料应轻起轻落，避免碰撞和与硬物摩擦。

金属幕墙安装过程中，应注意轻拿轻放，避免划伤、碰撞、重击。

所有面材应使用保护膜覆盖，直至竣工清洗前撕掉。面材应避免与锋利、坚硬的物品直接接触。

金属幕墙的清洗应符合下列规定：

1. 应使用中性清洗剂，使用前进行腐蚀性试验；
2. 不使用金属清扫工具，工具表面干净光滑。

