

ICS 25.020

CCS J 39

# T/EJCCCSE

团 体 标 准

T/EJCCCSE XXXX—XXXX

## 铝单板三维成型技术规程

Technical specification for three-dimensional forming of aluminum veneer

(征求意见稿)

在提交反馈意见时，请将您知道的相关专利连同支持性文件一并附上。

XXXX - XX - XX 发布

XXXX - XX - XX 实施

中国商业股份制企业经济联合会 发布

## 目 次

前言 .....	II
1 范围 .....	1
2 规范性引用文件 .....	1
3 术语和定义 .....	1
4 一般要求 .....	1
5 工艺流程要求 .....	3
6 质量检验 .....	4
7 技术资料交付 .....	4
8 标志、包装、运输和贮存 .....	5
参考文献 .....	6

## 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。

本文件由江苏省交通工程集团有限公司提出。

本文件由中国商业股份制企业经济联合会归口。

本文件起草单位：江苏省交通工程集团有限公司、中建筑港集团有限公司、中交天津航道局有限公司、徐州众泰市政工程有限公司。

本文件主要起草人：孙向举、汤凯、简细明、程存玉、焦鹏、宋跃鹏、陈勇、陈旭、史龙州、李善超、吴允怀、吴坤坤、刘武存、张效石、赵振南、李振飞、吴健。

# 铝单板三维成型技术规程

## 1 范围

本文件规定了铝单板三维成型的一般要求、工艺流程要求、质量检验、技术资料交付、标志、包装、运输和贮存。

本文件适用于铝单板三维成型的设计、加工和检验。

## 2 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 3199 铝及铝合金加工产品 包装、标志、运输、贮存
- GB/T 5226.1 机械电气安全 机械电气设备 第 1 部分：通用技术条件
- GB/T 8005.1 铝及铝合金术语 第 1 部分：产品及加工处理工艺
- GB/T 8196 机械安全 防护装置 固定式和活动式防护装置的设计与制造一般要求
- GB 8624—2012
- GB/T 10858 铝及铝合金焊丝
- GB/T 19001 质量管理体系 要求
- GB/T 23443 建筑装饰用铝单板
- GB/T 24001 环境管理体系 要求及使用指南
- GB/T 35022 增材制造 主要特性和测试方法 零件和粉末原材料
- GB/T 37698 增材制造 设计 要求、指南和建议
- GB 39800.1 个体防护装备配备规范 第 1 部分：总则
- GB/T 45001 职业健康安全管理体系 要求及使用指南
- GB 50482 铝加工厂工艺设计规范

## 3 术语和定义

GB/T 8005.1、GB/T 23443 界定的术语和定义适用于本文件。

## 4 一般要求

### 4.1 管理体系

- 4.1.1 质量管理体系应符合 GB/T 19001 的规定。
- 4.1.2 环境管理体系应符合 GB/T 24001 的规定。
- 4.1.3 职业健康安全管理体系应符合 GB/T 45001 的规定。

### 4.2 人员

- 4.2.1 应具备材料科学、机械工程、焊接、制造工艺等相关专业的知识。
- 4.2.2 针对加工过程中可能出现一些技术问题，操作人员应具备解决问题的能力，能及时调整参数、

处理异常情况。

4.2.3 相关操作人员应了解设备使用过程中所面临的任何危害和必要的防护措施。

4.2.4 应确认设备上标记详尽的警告，这些警告应包括危险符号和相应的文字说明。

4.2.5 操作者应接受培训，考核合格后方可操作设备，培训应由设备厂商或已接受培训并合格的人员来实施。培训内容应包括但不限于：

- a) 工作程序和安全规程；
- b) 所显示的警告标志的含义；
- c) 设备以及与之相关的设备（包括个人防护设备）的正确使用和注意事项；
- d) 一旦发生实际的或可疑的事故或其他安全相关事件时采取的措施。

4.2.6 操作设备前应参考制造商的操作指南，遵照警告标记上的说明或者制造商提供的说明书进行操作。

### 4.3 设备

4.3.1 设备的检验、验收应符合设备厂商或相关标准要求。

4.3.2 设备交付前应有合格证明文件，且各项技术指标参数符合工艺相关要求。加工设备应符合相应的产品标准、技术文件和/或技术协议的要求，设备的安全防护应符合 GB/T 8196、GB/T 5226.1 的相关规定。

4.3.3 设备使用说明文件应包含定期检查的项目、周期和标准。

4.3.4 其他仪器仪表应按国家或企业的有关规定定期计量检定校准。

4.3.5 应制定设备维修及养护计划，定期检查及清洁养护，大型设备应由专人负责。

### 4.4 原材料

#### 4.4.1 基板

4.4.1.1 外购铝板生产商名称、地址、规格、型号应与待加工产品要求一致。

4.4.1.2 铝板尺寸、数量应符合加工要求。

#### 4.4.2 金属粉末

金属粉末的主要性能指标包括：化学成分、粒度及粒度分布、流动性、含量、球形率、松装密度空心粉率等。金属粉末的牌号和化学成分应由供需双方协商确定。金属粉末检验指标应根据工艺要求确定，其他特殊要求需供需双方协商确定。除供需双方协商确定外，检验方法应按 GB/T 35022 的规定进行。

#### 4.4.3 金属丝材

金属丝材的主要性能指标包括：丝材直径、圆度、化学成分、表面质量、力学性能、氧含量等金属丝材的牌号和化学成分应符合相关标准要求，或在制造前由供需双方协商确定。金属丝材检验指标应根据工艺要求确定，其他特殊要求需供需双方协商确定。检验方法可按 GB/T 10858 等规定进行。

### 4.5 环境

4.5.1 加工工厂应符合 GB 50482 的规定。

4.5.2 场地应具备良好的通风和照明条件。

4.5.3 工作环境温度宜为 5℃~35℃，湿度宜为 60%~75%。

### 4.6 人员防护

操作人员应按 GB 39800.1 的规定使用个体防护用品。

## 5 工艺流程要求

### 5.1 模型设计

应按以下步骤进行：

- a) 选取合适的图案进行灰度处理，得灰度图；
- b) 在设备极限打印尺寸内，建立零件模型，得到板材三维模型半成品；
- c) 在板材三维模型半成品一面上导入灰度图并建立浮雕，得到图案铝单板三维模型。
- d) 模型设计时应包含加工余量，同时宜包含随炉样品、直接取样的取样位置、沉积路径等。
- e) 沉积路径应根据零件的数量、结构、性能要求、成形时间等因素确定。
- f) 零件的模型设计应符合 GB/T 37698 的有关规定。

### 5.2 模型切片

5.2.1 零件模型文件应能够转换为定向能量沉积系统可读取的格式，如 STL、NC 或 AMF 格式等

5.2.2 应根据定向能量沉积工艺选取相应的切片厚度，切片数据转换为定向能量沉积系统所能识别的运动和过程控制数据，通常包括轮廓和填充数据。

5.2.3 切片前调整摆放角度并添加支撑。

5.2.4 将图案单板三维模型导入切片软件中切层处理，得切片后的图案单板三维模型。

### 5.3 成型准备

#### 5.3.1 原材料准备

5.3.1.1 用于成型制造的粉末材料应符合 4.4.2 的要求。在每次粉末更换时，需核对粉末质量证明文件，对粉末牌号、批号、粉末使用和保存状态及相关检测指标的检测结果进行记录。为保证粉末流动性，可对粉末进行烘干等操作，确认符合制造工艺要求。

5.3.1.2 用于成型制造的金属丝材材料应符合 4.4.3 的要求。

5.3.1.3 在每次更换金属丝材时，应核对金属丝材质量说明书，对金属丝材牌号、批号及相关检测指标的检测结果进行记录。目视检查金属丝材表面，表面应无杂质且光滑，无毛刺、划痕、凹坑等缺陷。同时测量金属丝材直径，满足制造工艺要求。

5.3.1.4 为保证成形质量，必要时可根据制造工艺要求，对金属丝材进行烘干操作。

#### 5.3.2 设备准备

5.3.2.1 对设备热源、原材料输送、运动控制、冷却等各系统状态和水、电、气进行确认，保证设备状态符合成形需求。

5.3.2.2 原材料添加前应将成形设备及烘干设备内的粉末或金属丝材清理干净。

5.3.2.3 基板应符合 GB/T 23443 的规定。如基板部分或整体将作为最终零件的一部分，基板原则上应采用与原材料同牌号材料。

5.3.2.4 基板应平稳放至设备成形平台合适位置，并安装固定。

5.3.2.5 基板厚度、表面平整度应满足制造工艺要求，使用前按照成形需求选择合适规格的基板。基板、工装使用前应清除表面杂质、油污，保持表面干燥。

5.3.2.6 基板和工装的选择应考虑结构刚度，保证热应力引起的基板、工装变形在允许范围内。

5.3.2.7 设置设备工作原点，运行加工程序应进行空程检查，确保第一层或前数层运行轨迹落在基板幅面范围。

5.3.2.8 应开启设备气氛保护或隔离程序，控制成形室气氛满足成形要求。

5.3.2.9 运行时应进行预热处理。

#### 5.4 参数设定

根据材料和零件结构性能要求设置相应参数，参考设备制造商提供的工艺参数进行设定。

#### 5.5 成型过程

5.5.1 成型过程由计算机辅助完成。

5.5.2 应对主要工艺参数进行监控和记录，成型过程中允许通过手动控制或反馈控制对工艺参数进行适当调整，具体的工艺参数监控和记录由供需双方协商确定。

5.5.3 成型过程中如出现中断，应对中断状态进行记录和评估，并根据评估结果进行处置。对于有特殊要求的零件，可在成型过程中设定中断点，进行去应力退火。

5.5.4 工艺参数对零件成型过程和质量的影响参见 GB/T 39253—2020 中附录 B。

#### 5.6 清理

5.6.1 成型完成后宜将零件在保护气氛或真空环境下冷却到环境温度或者特定温度下再进行清理。

5.6.2 粉末清理可采用防静电毛刷、防吸尘器、高压气等进行清理。粉末清理过程中不应损坏零件。

#### 5.7 初步检验

5.7.1 成型完成后对零件进行初步检验，包括外观质量、尺寸偏差、膜厚，按 GB/T 23443 的规定进行检验。

5.7.2 在不影响客户预期使用要求情况下，可以通过对零件采用修补、变形校正、机械加工等补救方式来满足要求。

5.7.3 如补救后仍达不到客户预期使用要求，应进行报废处理。

#### 5.8 后处理

##### 5.8.1 零件移除

将与基板连接的半成品从设备中取出，利用线切割工艺将基板分离，得半成品。

##### 5.8.2 表面处理

将半成品去除支撑并打磨后进行喷砂处理，得到成品。

### 6 质量检验

6.1 成品交付前应进行质量与性能检验，由客户与制造方协商确定检测项目和技术指标。

6.2 成品应符合 GB 8624—2012 中平板状建筑材料及制品 A (A2) 级的规定，除此之外，成品还应符合 GB/T 23443 的规定。

### 7 技术资料交付

交付的成品应附带技术资料，技术资料应包含但不限于以下信息：

- a) 制造方信息；
- b) 成品名称和材料组成；
- c) 技术参数；
- d) 质量报告；
- e) 执行标准；

- f) 成品数量;
- g) 生产日期;
- h) 产品包装、运输、贮存要求等。

## 8 标志、包装、运输和贮存

应符合 GB/T 3199 的规定。

参 考 文 献

- [1] GB/T 39253—2020 增材制造 金属材料定向能量沉积工艺规范
-