

幕墙工程施工中的构件生产加工技术分析

王健

上海靖丰建设集团有限公司，上海 202154

摘要：文章以南京万达广场 G78 地块钢结构采光天棚工程为例，分析了幕墙工程施工中的铝板材构件生产加工技术要点。指出幕墙工程施工中的构件生产要在保证材料质量基础上，控制好切割、铣槽、上面板、打胶、养护五个环节的细节与质量。构件生产加工人员要严格执行生产加工流程，保证加工质量。希望通过该案例中构件生产加工技术要点的分析，为我国幕墙工程施工中构件生产加工活动提供部分参考价值。

关键词：幕墙工程；构件；生产加工；切割

幕墙工程施工中的构件生产加工主要包括切割、铣槽、上面板、打胶、养护五个环节。加工人员要严格按照设计图纸，规范开展生产加工活动，保证构件加工误差控制在合理范围内，满足幕墙工程的实际需求。在铝板材构件生产加工中，一般切割和铣槽的时间较短，上面板、打胶、养护时间较长，构件生产加工流程要按照工程实际情况合理确定，保证构件生产加工质量，满足幕墙工程实际施工需求，确保相关构件满足项目设计标准。在养护阶段，需依据构件的材质特性与环境条件，精准调控温度、湿度等参数。针对铝板材构件，可采用恒温恒湿养护室，确保养护效果的稳定性，减少因环境波动导致的构件质量瑕疵。同时，建立完善的质量检测体系，在每一道加工环节完成后，都要进行严格的质量检测。例如，切割后的尺寸精度可借助高精度测量仪器进行复核，铣槽的深度与宽度需符合设计公差要求，上面板时要检查面板与构件的贴合度，打胶完成后查看胶缝的饱满度与平整度。

此外，随着科技的不断进步，可引入先进的自动化生产设备与信息化管理系统。自动化切割设备能够极大提升切割精度与效率，减少人为操作误差；信息化管理系统则能对构件生产加工全过程进行实时监控与数据记录，便于及时追溯与分析问题。在构件生产加工过程中，

还要注重与幕墙工程其他施工环节的协同配合。提前与安装团队沟通，根据安装进度合理安排构件的生产顺序与交付时间，避免出现构件积压或供应不及时的情况，保障幕墙工程施工的顺利推进，最终打造出高质量、符合设计预期的幕墙工程。

1. 幕墙工程施工中构件生产加工技术的应用背景

南京万达广场 G78 地块钢结构采光天棚工程，总面积约 7930m²，其中一标段条形采光顶约 2503m²，观光电梯约 623m²；二标段条形采光顶约 3769m²，圆形及椭圆形采光顶约 1035m²。电动遮阳帘总面积约 1405m²，其中一标段约 458m²，二标段约 947m²。本工程体量大，幕墙面积约 8 万 m²，幕墙的系统多、收口复杂、非常规材料多、工期特别短等因素。本工程总施工进度 150 个日历天，并配合总包进度，即结构封顶后 5 个月内幕墙竣工。在该项目的幕墙工程施工中，构件生产加工是重点所在，项目单位为保证施工质量与安全，决定采用全过程质量管理方法，全面管理构件生产加工技术的应用实践。充分考虑现场施工各方面因素，制定严密的幕墙构件生产加工方案。

2. 幕墙工程施工中的构件生产加工技术要点

2.1 做好准备工作

(1) 原材料到货。仓库管理员收货，然后对材料进行检查，检查中发现外包装有严重破损的，要及时上报开展质检工作；在指定地点与位置卸货，分类存放材料；根据材料订单要求清点并签收送货单；开具报验单通知质检人员进行来料检验。

(2) 原材料检查。检验员获取报验单与相关资料，开始抽检资料，记录检验结果，将绿色合格标签贴在检验合格后的材料上。库管人员通知仓库管理人员安排合格产品入库，并向有关人员通知检验结果。

(3) 原材料存储。在指定区域存储原材料，做好原材料防护工作，避免造成材料丢失，或被污染与破坏^[1]。

2.2 构件生产加工

2.2.1 切割

铝型材按照图纸切割，切割工具为双头锯，采用剪切机切割板材。操作者在切割前要做好铝型材检查，保证材料质量合格，并将编号清晰标注在板材上。做好技术交底，保证操作者熟悉掌握切割方法，确保切割作业的规范性与可靠性。

(1) 切割铝型材前，检查好各项尺寸与参数，保证加工精度符合要求。

(2) 切割第一根型材后，操作者要交由质检员进行检验，在检验合格后，才允许批量生产。

(3) 在切割过程中，操作者在发现偏差或者问题后，需立即停止操作，要上报相关人员进行处理^[2]。

(4) 质检员还需在当天批量生产结束后或下班前，对末件进行确认，并做好检验记录。若发现不合格项将会记录于不合格产品评审报告中，并进行返修。如无法返修，则进行报

废。

(5) 截料尺寸允许偏差。斜角截料与直角截料长度尺寸允许偏差为 1.0mm，端头角度^a与端头角度^a允许偏差分别为 10'、15'。

(6) 幕墙构件切割铝构件装配尺寸允许偏差如表 1 所示。

表 1 幕墙构件切割铝构件装配尺寸允许偏差

序号	项目		允许偏差
1	构件边长	≤ 2000mm	2.0mm
2		2000mm	2.5mm
3	槽高度和槽宽度	≤ 2000mm	2.0mm
4		2000mm	2.5mm
5	构件对边尺寸差	≤ 2000mm	2.0mm
6		2000mm	3.0mm
7	构件边角线长度差	≤ 2000mm	3.0mm
8		2000mm	3.5mm

(7) 切割后的半成品避免随意堆放，要堆放整齐，标明工程名称、规格及数量，避免因堆放问题导致半成品受到压力负荷发生变形现象。

2.2.2 铣槽

在开槽和钻孔作业过程中，要求操作者对数控设备、钻床等进行检查，保证设备的稳定，调整设备参数，确保开槽及钻孔的精确性^[3]。

(1) 选择合适的机床设备，保证打孔、铣槽等工序符合标准，确保加工精度达到设计要求。

(2) 检查铝型材外表面及性能，保证加工部件质量满足图纸要求。

(3) 钻 $\phi \leq 6\text{mm}$ 孔时，钻进初始阶段要轻轻给力，做好排屑工作，配合使用切削液。

(4) 完成加工后要对产品进行检查，不合格的产品必须返修，质量存在严重问题的，

需报废处理。

(5) 孔位允许偏差、孔距允许偏差及累计偏差需分别控制为 $\pm 0.5\text{mm}$ 、 $\pm 0.5\text{mm}$ 、 $\leq \pm 1.0\text{mm}$ 。

(6) 铝型材需四周折边，如果是蜂窝铝板、铝塑复合板，折边可借助机械刻槽完成。

(7) 折边时设置边肋，边肋的材料为金属方管。

(8) 单层铝板厚度要严格控制，确保厚度在 2.5mm 以上。

(9) 在切除铝芯时，避免将蜂窝铝板的外层铝板的内表面划伤，外层铝板上的铝芯厚度为 $0.3\sim 0.5\text{mm}$ 。直角构件应弯成圆弧状，使用硅酮耐候密封胶对角缝密封。

2.2.3 面板安装

(1) 操作人员在面板安装前，要对面板编号、框架编号进行核对，保证面板符合图纸要求。

(2) 彻底清洁面板和框架打胶部位，保证打胶部位洁净，没有污渍及各类杂质。选择合适的清洁剂，保证与相容性试验所用的清洁剂相同，按照要求在需上底漆的部位上底漆，在框架内指定部位放置面板^[4]。

(3) 组装加工将完全按照分组装和组装图纸进行。部件的检测及清洁工作务必在打胶前完成，根据图纸组装铝型材，安装牛腿，被板/保温棉，铁件和附件等组装材料。

2.2.4 打胶

打胶作业的技术要求较高，尤其是玻璃安装打胶，要对玻璃和橡胶条的厚度进行确认，确保硅胶种类符合要求，保证截面形状大小合适，随后还要注意以下要点。

(1) 打胶人员在开机打胶前，需按照相关要求对硅胶性能测试，常见测试方法为蝴蝶测试、拉断试验以及小样剥离测试，并将结果记录在纸上，同时保存测试样品，为后续作业提供参考。

(2) 打胶过程中，需严格按照设计图纸进行操作，保证打胶的规范性与可靠性。打胶的产品标准与耐候密封胶如表 1 所示。

表 1 打胶的产品标准与耐候密封胶

产品标准	耐候密封胶
ASTMC679	1) 在 25°C ，相对湿度 50%的环境下达到初始固化需 30 分钟（初始固化为打胶后硅胶固化达到不沾手的状态）
	2) 在 25°C ，相对湿度 50%的环境下达到固化需 7—14 天（完全固化）
ASTMD2202	3) 硅胶流溶量（包括下垂及塌陷）小于 3mm
	工作时间 20-30 分钟

(3) 需要注意的是在完成清洁后，需在 30min 内完成注胶。操作人员在打胶期间，要配合质检员的抽检，要求抽检比率为 5%，单元板块打胶质量不合格，要返工重新打胶。生产过程中随时核查胶缝宽度、厚度等是否符合图纸要求，确保胶缝无空隙，且平整光滑。

2.2.5 养护及管理

(1) 幕墙板片下线后，需在安全稳定的铁架上放置幕墙板片，掩护需在指定的区域内进行，且铁架不能随意移动，硅胶初始固化时间为 3 小时。养护期间温度与相对湿度分别为 28°C 、 $65\%\sim 75\%$ 。

(2) 幕墙板片养护完成，硅胶完全固化后，质检员按照要求进行板片批量入库检验，并在检验合格的单元板片上粘贴产品合格证。检验结果记录在相应表单上。

(3) 经过最终成品入库检验并合格的单元幕墙板片才将被允许按楼层及施工要求打包放在铁发货架上。并由发货人员根据生产发货要求将打包好的单元幕墙板片发运至工地待安装。

在单元幕墙板片发运至工地的过程中,要安排专人对运输车辆进行实时定位跟踪,确保运输路线的合理性与安全性,避免因颠簸、碰撞等意外状况损坏板片。到达工地后,工地接收人员需依据发货清单与产品合格证,对板片的数量、规格以及外观进行仔细核对与验收。一旦发现板片存在破损、变形或规格不符等问题,应立即与发货方沟通协调,并做好详细记录。

验收合格的板片在工地存放时,同样需放置在稳固且经过防锈处理的铁架上,存放区域要做好防雨、防风及防晒措施。同时,按照楼层与施工顺序对板片进行分类存放,便于安装时快速取用。在安装前,安装人员还需对每一块板片进行再次检查,确认板片在存放与运输过程中未出现质量问题,着重检查硅胶密封处

是否完好、板片表面是否有刮痕等。只有经过这一系列严谨的流程把控,才能确保每一块单元幕墙板片顺利安装到位,进而保障整个幕墙工程的质量与美观,使其达到甚至超越项目的设计标准,为建筑增添持久而独特的魅力。

3. 结束语

幕墙工程施工中的构件生产加工具有较强的专业性与复杂性,对施工技术要求较高。所以在施工过程中,必须严格控制构件生产加工的各个环节,保证生产的标准与规范,确保加工安装的稳定与可靠,满足项目工程的实际需求,提升目前工程的整体质量。未来幕墙工程构件的生产与加工,会向数字化加工的方向发展,加工的精细化程度、质量与效率不断提升,为幕墙工程施工提供高质量的构件。

参考文献

- [1]程俊鑫. 建筑施工中的幕墙施工技术分析[J]. 门窗,2023(17):8-10.
- [2]罗相鹏. 公共建筑不规则外立面幕墙工程施工的关键技术分析[J]. 中文科技期刊数据库(全文版) 工程技术,2024(002):0001.
- [3]阎玉芹,曲京儒,张鑫. 基于曲率模态差的隐框玻璃幕墙结构胶损伤识别研究[J]. 建筑技术,2023,54(6):725-727.
- [4]周民. 关于现代高层建筑幕墙施工技术关键的分析与思考[J]. 门窗,2024(2):7-9.
- [5]章扬. 基于 BIM 软件辅助的曲屋面蜂窝铝板幕墙施工技术分析[J]. 四川水泥,2023(10):159-161.

作者简介:王健(1977. 12. 02),男,汉,本科学士,济南市,一级建造师,研究方向(建筑施工)