



精密冲压作业流程

Precision stamping operation process

一、 冲压前的准备与核验

在正式启动冲压生产线前，必须确保设备与原材料处于最佳状态。

板材状态确认

温度控制：板材进入冲压机前需降温至常温（通常为 **20°C - 40°C**）。若板材过热，冲孔容易变形且边缘易粘连；若过冷则可能产生微裂纹。

厚度核查：确认挤出板材的厚度偏差在设定范围内，避免因厚度不均导致冲压压力异常。

模具（冲头）检查

检查冲头表面是否有积碳、毛刺或缺口。

确认冲头与凹模的配合间隙（间隙通常为板材厚度的 **5%-10%**）。

润滑：在冲头部位涂抹少量专用润滑剂，减少摩擦热。

二、 冲压工艺参数设定

精密冲压不仅是“打孔”，更是对孔型排布的精确控制。

孔型与排布设定

孔径形状：根据成品是单向还是双向格栅，设定为圆形、长方形或椭圆形孔。

孔距（Pitch）：通过伺服喂料机设定步进距离。步进精度应控制在 **±0.1 mm** 以内。

冲压频率同步

冲压频率（次/分钟）必须与挤出速度及后续拉伸速度形成闭环同步。

同步算法： $V_{喂料} = L \times \text{步进} \times N \times \text{冲压频率}$ ，确保板材在冲压瞬间处于相对静止或同步移动状态，避免孔洞拉长。

三、 标准化作业操作步骤

引导入料：将挤出的白板缓慢引导至冲压机给料辊，确保板材居中，不产生物理偏斜。

首件检查 (First Article Inspection):

启动试冲压，截取前 1 米板材。

测量项目：孔径尺寸、横向/纵向孔距、边缘整齐度。

毛刺检测：使用倍数放大镜检查孔壁。若毛刺高度超过 **0.05 mm**，需立即研磨模具。

连续生产监控：

监控冲压电机的电流波动。电流异常通常意味着模具钝化或板材硬度异常。

废料排除：确保真空吸料或机械排料系统畅通，防止冲掉的“圆片”残留在模具内造成“重叠冲压”损坏模具。

四、核心质量控制点 (Quality Control)

控制点	标准要求	影响因素
边缘粗糙度	断面应光滑，无肉眼可见锯齿	模具锐度、冲压间隙
热影响区	冲孔边缘不应有受热发白的物理损伤	冲压速度、润滑情况
孔位一致性	纵横向累计误差 $< 0.5\%$	伺服喂料电机精度
废料率	严格按排版计算，异常损耗应 $< 1\%$	模具排布优化

五、设备维护与异常处理

模具寿命管理：建立冲压次数计数器，每冲压 **50万-100万次**（视材质而定）强制执行模具修磨。

异常停机：

偏孔：检查导向辊是否松动。

连孔（未完全冲透）：检查冲头下压行程是否不足，或凹模是否磨损。

安全警示：冲压区必须加装光电保护装置（光幕）。严禁在设备运转时清理冲压模具区域的废料。