

钣金加工核心技术全面阐述

广州市钣金加工行业协会 任炳礼，洪强



任炳礼

当前，人们最熟悉的、最典型的、最有代表性的钣金加工产品应是机箱、机柜，其生产工艺流程为：剪、切、冲等下料工艺→孔、铆等前加工工艺→折弯成形工艺→焊接工艺→表面处理工艺→密封打胶工艺→装配（组装）工艺。

1. 下料工艺

用于下料工艺的设备有数控剪板机、数控压力机、激光切割机、等离子切割机、水射流切割设备、火焰切割机、电火花线切割机等。其中，应用广泛的是数控剪板机、数控压力机和激光切割机等，核心技术是数控技术。

2. 前加工工艺

这道工艺主要加工钻孔、倒角、攻螺纹、压铆、拉铆等。所用设备如钻床、压铆机、拉钉枪等。这些设备都时有创新，既实用又方便。加工所采用的各种铆装螺钉、铆装螺母、实心铆钉、空心铆钉等紧固件，种类配套齐全，且已成为标准件。

3. 成形工艺

所谓钣金成形工艺是指将金属板材拉弯、辊弯、压弯工艺。数控折弯机是钣金成形工艺的主要设备。数控折弯机由4部分组成：机体、数控部分、供电动力部分和液压系统，另配有上下模

具（刀具）。上模按形状和R角的不同可分为多个类型；下模可分为单V形槽和双V形槽，不同料厚需选用不同V形槽。

4. 焊接工艺

根据钣金加工产品特征和要求选择相应焊接方法，通常可用以下方法：焊条电弧焊、埋弧焊、半自动埋弧焊、氩弧焊、二氧化碳气体保护焊、混合气体保护焊、钨极氩弧焊、等离子弧焊、窄间隙电弧焊、气焊、电阻焊（点焊、凸焊、缝焊、对焊）等。

常用焊接设备有：点焊机（摇臂式、直压式、移动式）、缝焊机（横向式、纵向式、通用）、凸焊机、对焊机（电阻对焊、闪光对焊）等。

在焊接设备制造业领域，新技术、新产品、新材料、新工艺层出不穷，不断为钣金加工业提供功能强、技术先进的设备。

5. 表面处理工艺

（1）镀覆和氧化 包括：①电

镀，如电镀锌、电镀镍、电镀铜、电镀银、电镀金等。②阳极氧化（电化学）。③化学氧化。④钝化。⑤金属染色。⑥钢铁发蓝。⑦钢铁磷化。⑧铬酸盐处理等。

（2）涂覆 粉末喷涂。目前用的最多的是粉末静电喷涂。粉末静电喷涂设备主要包括：喷粉室、高压静电发生器、静电喷涂枪（手提式、固定式、圆盘式）、供粉器、粉末回收装置。

涂装。涂装也称喷漆，其工艺流程（粗略）为：产品上挂→擦拭→吹风除尘→喷底漆→预热→喷面漆→烘干→取出产品→外观全检→包装→入库。喷漆是钣金加工产品常用的工艺之一。

（3）喷砂 以压缩空气为动力，形成高速喷射束将喷料（铜矿砂、石英砂、金刚砂、铁砂等）高速喷射到需要处理的工件表面，使外表面或形状发生变化，获得一定清洁度和粗糙度，使工件表面力学性能得到改善，提高工件抗疲劳性，增加该表面与涂层之间的附着力，有利于涂（下转第33页）

离 l 问题(见图7), 有很多文章上都谈及过, 基本上要求 $l > 2t$ 。本文仅从零件使用装配关系方面进行简单说明, 如图8所示, 分别为某油箱底板和板 l , 从图中可见零件中孔已变形, 但由于既不影响后续组焊和装配, 也因为装配位置因素而不会影响外观。所以, 从成本控制考虑, 生产中这样的缺陷是可以忽略的。

折弯分析时要考虑孔变形, 但实际生产过程中在满足使用要求的前提下, 要综合考虑装配关系及成本控制等多方面, 这样的工艺才是合理且实用的。

5. 大小头校正法

试制过程中, 由于油箱底板某道折弯长度超过了折弯机后挡料机构定位长度, 于是采用折弯前划线, 人工找正方式折弯。加之零件宽度大, 两端操作人员对正不一致, 导致油箱底板折弯出现了明显大小头现象。面对此

种缺陷, 以前都是尽量通过后续组焊工艺来调整: 打磨或切割尺寸大地方, 另一边只要焊接间隙不是大得完全不能焊接, 零件都是能接受的。但此方法组装难度大, 焊接变形严重, 焊接技术要

求更高。

为解决折弯大小头缺陷, 将折弯后零件翻转反向稍稍压平约 10° , 一是便于操作, 二是为了重新找正折弯位置。找正后再将底板折弯至图样要求的尺寸。

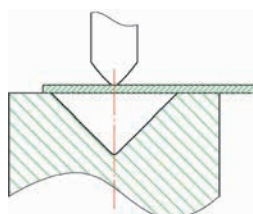


图5 用小 R +小 V 预折弯

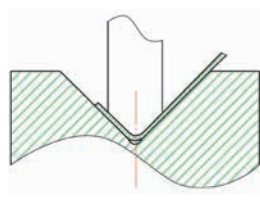


图6 用大 R +大 V 终折弯

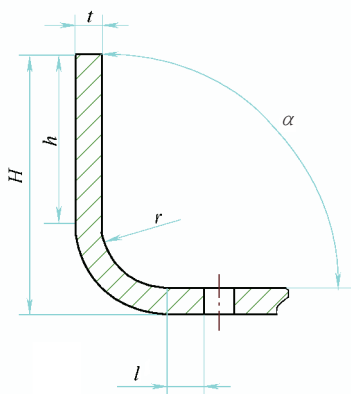


图7 折弯示意



图8 底板和板孔位置

(上接第30页)

料的流平和装饰。喷砂工艺对环境有粉尘污染, 须采取相应环保应对措施。

(4) 电泳 电泳表面处理的特点: 电泳漆膜具有涂层丰满、均匀、平整、光滑等优点, 电泳漆膜的硬度、附着力、耐腐蚀、抗冲击性能、渗透性能明显优于其他涂装工艺。

(5) 抛光 利用柔性抛光工具和磨料颗粒或其他抛光介质对工件表面进行的修饰加工。抛光不能提高工件的尺寸精度或几何形状精度, 而是以得到光滑表面或镜面光泽为目的, 有时也用以消除光泽(消光), 通常以抛光

轮作为抛光工具。

(6) 拉丝 拉丝是一种砂带磨削加工工艺, 通过砂带对金属表面进行磨削加工, 以去除金属表面缺陷, 并形成具有一定的表面粗糙度, 纹路均匀的装饰表面。根据工件尺寸, 可选择适合拉丝机。由于拉丝是一种磨削式加工, 工件表面有去除材料, 所以一般情况下, 拉丝工艺应先于其他表面处理, 拉丝后再进行电镀、氧化、喷涂等表面处理。

(7) 丝网印刷 丝网印刷由5部分组成: 丝网印版、印刮版、油墨、印刷台及承印物。

6. 现场密封打胶工艺

是指现场以双组分聚氨酯树脂为原料的胶水, 由打胶机系统控制高精度的流量泵, 按要求的硬度、宽高度打胶至工件门板的表面上, 经数分钟后, 发泡成密封发泡胶。该工艺是钣金加工的辅助工艺, 原手工粘贴密封胶条性能达不到要求的, 采用密封打胶工艺均可解决。

7. 装配(组装)工艺

装配(组装)工艺是产品加工的最后一道工艺。在这道工艺中必须有产品检验与测量。在检验与测量领域, 不断有新技术涌现。