

钣金加工工艺难点及改进措施分析

李杰

(长沙市美宇电器有限公司 湖南 长沙 410000)

摘要: 目前,我国的钣金加工技术已有了长足的进步,但在实际的加工过程中仍存在着许多困难,这将直接影响到钣金工件的制造效率和产品的品质。钣金加工制造工艺要求非常高,目前钣金加工工艺还不能满足工业发展需求,因此需要进一步加以完善,以适应目前的市场需求。只有从根本上解决问题的根源,才能不断地提升钣金工件的制造技术,从而达到钣金工件的工艺技术上的突破。本文就钣金加工工艺难点进行分析并提出一些改进措施,希望为钣金加工工艺的改善提供一些参考。

关键词: 钣金加工; 工艺难点; 改进措施

0 引言

钣金工件由于其质量轻、精度高、外观美观,得到了广泛的应用。在日常生活中常见钣金制品有汽车外壳、铁皮炉、金属箱柜等。随着电子技术的发展,钣金加工技术也发生了质的变化。现代机器设备简化了加工过程,使生产效率得到了显著的提升,是制造工业中重要的一种生产方法。钣金加工工序分为三大工序,下料工序是对板材进行初步的加工,然后采用数控折弯、压型、焊接等设备将零件成形,再对其进行表面处理,以提高产品的使用寿命。

1 钣金加工技术的基本概况

传统的钣金加工一般包括剪、切、卷、焊等工序,在机械上应配备剪板机、冲床、折弯机以及表面处理设备。将金属薄板用手工或模具的方法使之达到所需要的形状和大小,然后用焊接或少量的机械制造出更加复杂的形状,比如油箱、铁管、通风管道、铁罐、漏斗、烟囱、弯头等。钣金工件没有一种固定的结构,在进行产品设计时必须达到制造功能的先决条件:使所设计的结构具有外观美观、制造成本低等特点。钣金工件的设计要按特定的要求进行,而不同的结构则要设计出不同的形状。钣金工件的设计并非一成不变,会随产品的不同而发生改变。近几年,由于轻量化设计理念的盛行,金属薄板零件的使用也日益普遍,出现不少钣金元素用于替代型材的设计。

2 钣金加工工艺中的难点分析

随着科技的进步,钣金加工技术也发生了很大的变化,从传统的手工切割、折弯、磨削,发展到激光切割、等离子切割、滚轧等现代科技手段,钣金工件的表面处

理已成为现代金属加工技术中的一个重要环节。随着数控、激光设备的普及,钣金加工技术也发生了很大的改变。现代机器的制造工艺简单化,大大提高了生产效率。就钣金工艺而言,其工艺过程包括三大环节:

一是下料。在下料时要精确地掌握金属薄片的品质,并在穿孔的大小上进行适当的控制,使用数控机必须对材料的力学特性进行分析,并根据图纸上的要求来进行下料,因为下料工序可由激光、剪、切等多种方法完成的,因此对材料的大小和性能都有严格的要求。

二是折弯。钣金工件的折弯范围在加工时要严格控制最小的弯折半径,这是由于各种材料的力学特性的不同,造成的回弹曲率也会有很大的差别,必须根据最小的折弯半径来确定。同时对折弯边距离近的孔距、大小等进行控制,如果控制不好将会对以后的生产造成不利的影响。在整个折弯过程中重点是防止材料力学性能对开孔后工件的质量产生影响。

三是表面处理与焊接处理。为了保证金属制品不会生锈或者美观,必须对其进行去油污、去氧化层、电镀或烤漆或喷塑,形成保护层阻碍腐蚀产生的前提条件。

3 钣金加工技术的改善措施

3.1 钣金工件的选材

钣金件通常用于设备护罩、机箱,所以钣金工件的选材很重要,在加工的过程中既要选择合适的材料,又要在保证强度的情况下,减少加工费用。在相同的构造中要确保材料的利用率,相同的钣金工件厚度不能多于3种。这就要求在加工过程中要充分利用这些材料,不能浪费,对于那些需要高强度、高要求的板材可以采用薄板压筋的方式来实现。目前市面上供应的板材种类很多,设计时要综合考虑:功能上满足用户需求,外观上符合大众审美观,加工制作成本合理化,成本分原材料、

加工成本,选材避免个性化,但也不能一味将就,站在不同的角度看问题实现利益最大化,应结合市场情况和产品使用供况、外观三个角度来考虑。

3.2 孔缺结构的设计与处理

在一些钣金件的加工中必须进行钻孔的设计,除了能使产品质量达到要求之外,还能很容易地进行加工,不会对后期的钣金工艺产生任何的影响。在钣金工件处理完后,此孔向根部加工时应避免钣金工件被拉紧,造成孔缺变形。在金属薄板加工过程中若采用人工打孔,会使金属薄板加工的工艺难度增大。当钣金工件需要螺钉孔时可以采用多种不同的方式。

3.3 焊接与表面处理

在钣金工件的制造过程中焊接也很重要,不仅要保证零件的外观,而且要把零件的接缝处理好。有些有表面接缝的材料可以避免,在边角处采用焊接方式。通常的焊接方法有氩弧焊、二氧化碳保护焊、手工焊接和空气焊接。在钣金加工过程中部分钣金工件较薄,应注意对焊缝的焊接时机及焊缝的处理,避免板材焊接的变形,对成品的安装造成不良影响。在进行焊接时应对接点进行有效的处理,使焊点尽可能均匀,以防止焊点影响制品的外观。焊接点与焊缝间距不宜太大,应保证其承载能力。在焊接完毕后,对已加工的工件进行平整和抛光,使板材加工后的工件在外观上保持良好的外观。许多生产工程所用的零件都是由若干个零件组成,而在钣金加工过程中最佳的方法就是焊接。焊接是一种分子级或原子级的结合方法,能够满足钣金工件的强度和精度。钣金工件焊接方法有电弧焊、气焊、钎焊等。因此,在实际钣金加工工艺中应根据材料的特点选用合适的焊接方法。在钣金工件的最后加工环节,零件必须经过合适的表面处理。最基本的一步是对冷轧钢板进行电镀。由于金属薄板材料的不同,其表面处理方法也不尽相同,例如,在折弯步骤前不锈钢材料可以加入拉丝工序,而铝材焊接则需要适当的去氧化层处理。

3.4 激光加工技术

激光加工技术具有良好的相干性和方向性,在钣金加工工艺中得到了广泛的应用。当激光照射到薄板上的某个点时会在一瞬间将金属汽化,从而解决了传统钣金加工中遇到的许多问题。在常规的钣金加工工艺中一般都采用固定的方法。然而,激光加工中切割的一端可以灵活移动,使整个切削过程完全由电脑控制,从而提高了切削的精确度,提高了钣金工件的加工质量和效率。

4 钣金的具体操作流程

4.1 下料工序

4.1.1 下料方法分类

下料是钣金生产的第一个工序,可分为剪板机下料、

锯床下料、冲床下料、激光镭射下料等不同方法。

(1) 剪裁下料。剪裁主要是利用剪机对原料进行剪裁,并对料件进行各种简单的剪裁,一般在下料前完成,一般用于精度要求较小、无孔、角切件及材料的加工,其优点是成本低廉、生产效率高。剪板机下料很少直接完成下料工序,很多时候还需其他设备参与完成,将板材材料利用到极致,在激光下料未普及前,常见于成套电气柜加工厂设备中,批量大且造型简单、一致性高,配合数冲、普冲快速满足生产需求,具有效率高、损耗低的特点。

(2) 冲裁下料。冲裁是利用冲压机对原料进行冲切,从而得到所需的加工尺寸。利用单步法或多步法对板坯进行加工,使板坯在伸长后可被加工成不同的形状,从而提高了生产效率,降低了生产成本。冲床下料是利用冲床对已展开的产品进行板间的裁剪,一般情况下,裁剪工作可以一次或多个步骤进行,最后会被裁剪成各种形状的料件,在实际操作中主要适用于大量的产品,具有高精度、短时间、低成本、高效率等诸多优势。

(3) 锯床下料。锯床下料常用于型材、棒料、方料加工,在实际使用中具有加工的成本低和经济效益高的特点,但由于其精度不高,不宜用于高精度的工件。

(4) 切割下料。切割是利用各种切割设备切割原料,现有切割设备和切割方法有很多,有激光切割、等离子切割、线切割等。等离子切割加工的金属零件的精度和表面质量都很一般,主要用来加工厚板、开粗,材料利用率低和能耗成本高,而线切割加工的金属零件,精度较高上下表面一致性较好且表面的粗糙度相对而言要好很多,但加工效率低、钼丝损耗快、加工成本高。镭射下料是用激光切割平板,通过镭射软件电脑编程,机床识别程序代码,按照程序编辑特定路径切割平面,且编制好的程序可以重复调用,使用这种方法精度高、效率高相对成本高。

4.1.2 下料方式的选取原则

一般来讲,下料工序是板件的首要工序,而下料方式的选取是十分重要的。我们通常把外观设计的部件分成三个层次:A、B、C。A级面是面向顾客的正面。如果部件表面有缺陷,顾客很容易就会注意到,而且会影响到顾客对其产品的外观印象。B级面是指外表面,它位于产品的外面,而不是直接面向顾客。这些部件的外表面可以在产品的外侧或背面,在安装之后,不会直接面对顾客。C级面是在制品的内部部分。这三个级别的零件表面将影响到我们所采用的下料方法。用剪、冲、镭射三种方法进行下料,得到不同的表面形貌。在A级表面上,用剪切和激光切削是最好的选择,但如果工件有弧度,就只能用激光切割了。镭射技术能任意切割不规则形状,切割出来的曲面品质也很高,而冲床下料主

要是利用冲压模具进行下料, 模具种类大小以及机床模具布刀数量有限, 在冲床进行下料时板件的边沿必然会产生接缝。这在A级的外表下是无法接受的。在A级面, 无论是等离子还是线切割都不是那么理想, 而B级和C级的切割, 这两种方法却是最好的选择。

4.2 成型工艺

成型工艺是钣金加工中的一项关键工艺, 冲压成形分为拉伸和折弯。

4.2.1 拉伸

拉伸是利用模具对板材进行冲压、拉伸, 这是一种对板材成形的高要求, 对模具的设计精度、匹配度、耐磨性都有很高的要求。在冲压和拉伸过程中需要将材料展开, 然后进行拉伸, 在特定的拉伸工艺中由于应力的差异, 所以在实际的拉伸工艺中薄层的厚度也会发生变化, 特别是底部的中心厚度是恒定的, 而底部的圆形边缘会随着拉伸而变薄。冲压成形是钣金加工中的一个高技术环节, 它对拉伸和折弯的精度都有很高的要求。拉伸方法通常用于某些封闭的环状成形表面, 通过拉紧可以得到很高的成形表面, 但投资和费用都很高, 并且很难进行调整。

4.2.2 折弯

折弯是指把平面零件弯成成形的产品, 通过折弯机或是折弯模具来加工零部件。在实际生产中必须严格遵守“不干扰折弯次序”的原则, 并严格遵守工艺规程。一般的折弯机有直刃口, 弧形刃口, 形状似刀片。在铝合金板材的折弯加工中裂缝是常见的, 可采用增大下模具凹槽宽度和上模具内圆角半径的方法。折弯一般都是用在不闭合的表面上, 折弯比拉伸要灵活得多, 而且可以根据客户的要求, 调整和降低成本。所以, 在进行设计时工程师应尽可能地减少使用拉伸, 而采用更多的折弯方法。

4.3 表面加工技术

钣金工件的表面处理技术在很大程度上起到了重要的保护作用。随着科技的发展, 表面处理的加工方法也逐渐变得多种多样, 广义表面处理为前处理、电镀、涂装、化学氧化、热喷涂等众多物理化学方法在内的工艺方法。狭义表面处理为前处理, 下面讲述为狭义上的表面处理,

有打磨、抛丸、喷砂、酸洗磷化等。不同材质、不同板厚前处理选择方式不同, 打磨不仅可以提升金属的光泽, 还可以去除锈蚀, 但需控制好打磨角度、力度以及打磨片的选择, 避免伤到母材影响工件受力分布; 抛丸、喷砂不仅可以去除工件表面油渍、污渍、锈蚀还可以消除焊件内部部分应力, 减少后续高温烘烤过多残余应力释放带来的形变, 影响焊件尺寸及安装; 酸洗磷化是采取浸泡方式去除金属材料表面油渍、污渍, 缺点是对付陈年老锈无能为力且工业废水处理不当对环境造成污染很大。好的前处理方式, 为后续广义表面处理表面涂层附着力打下良好基础。

5 结语

钣金工艺与现代生产有着密切的联系, 随着钣金工件技术的迅速发展, 需要进一步认识和创新钣金工艺的发展。因此, 必须在钣金加工过程中不断地进行优化, 不断提高加工技术, 不断提高产品质量, 以适应实际应用的需要。在加工中考虑引入其他延伸工艺, 如激光加工技术、计算机辅助工艺等, 这样在加工改进、延伸工艺运用下, 更有助于加工效率与加工质量的提高。

参考文献:

- [1] 胡静, 陈建春. 仪器仪表壳体钣金加工工艺改进[J]. 机械制造, 2021, 59(11): 53-55.
- [2] 李伟, 杨丽英. 浅谈钣金零件加工工艺[J]. 装饰装修天地, 2019(10): 76.
- [3] 周黄青. 试论钣金加工工艺难点及改进措施[J]. 电脑迷, 2018(35): 219.
- [4] 孙伟亮. 财务信息化建设问题及其应对策略的研究[J]. 中国商论, 2018(32): 112-113.
- [5] 田平. 钣金加工工艺难点及改进措施[J]. 建筑工程技术与设计, 2019(22): 2993.
- [6] 董江秋, 邓庆利, 鲁亮. 钣金加工工艺难点及改进措施研究[J]. 建筑工程技术与设计, 2019(17): 6094.

作者简介: 李杰(1991.01-), 男, 汉族, 湖南人, 本科, 工程师, 研究方向: 机械设计。