

实用六方孔冲孔工具设计

■ 株洲联诚集团有限责任公司（湖南 412001） 李香情 王甫燕 陈 凤

摘要：本文通过制作一个简易实用的冲孔工具，使六方孔手工冲制工序简化，进一步提高了产品的质量和生产效率，降低了操作者的劳动强度。

铝合金材料具有质轻、强度高、抗蚀性及可塑性好等优点，广泛应用于城市轨道交通行业。在铝合金产品生产中，经常遇到产品焊接后需要进行六方孔加工的情况。由于产品已焊接完成，无法使用二维切割方式或者冲床进行六方孔的加工，因此只能使用手工冲制或者三维切割技术。在以往手工冲制六方孔时，直接使用冲头进行锤击冲制，操作难度比较大，并且冲头不易退出，严重影响加工质量和工作效率。为降低手工六方孔冲孔操作的难度、提高六方孔冲孔质量和工作效率，特设计制作一种简单、高效、实用、可靠、灵活、经济的手动六方孔冲孔工具。

1. 问题提出

目前，很多铝合金结构件产品中都使用拉铆螺母。为提高抗扭性能，一般产品设计人员都选用六方头的拉铆螺母，因此就需要在产品上加工相应的六方孔来进行安装（见图1）。为保证安装孔的精度，越来越多的六方底孔

需要在整体焊接完成后再进行加工。由于是六方孔，不能采用钻的工艺，只能制作相应的冲头进行手工冲加工，因此效率不高、质量不好，给后续的加工带来了困难。

2. 结构设计

本冲孔工具设计思路是将

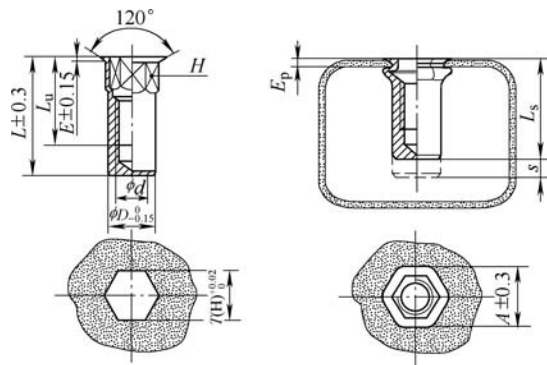


图1 六方铆螺母及底孔示意图

4. 结语

龙门机械手作为主站，控制上下料，实现粗加工、测量和质量定中心（精加工）的复合加工方式，在确保机床安全性能的基础上提高了加工效率。通过人机界面更改加工参数、更换不同夹具，可以实现柔性化生产，实现

多种类型曲轴动态定心加工，减少重复投资，节约成本。

参考文献：

- [1] 闻邦椿. 机械设计手册[M]. 5版. 北京：机械工业出版社，2010.
 - [2] 孙凤池. 机械加工工艺手册[M]. 北京：机械工业出版社，2007.
- MW**（收稿日期：20160306）

测量小头端和法兰端外圆（套铣过的）。以加工过的外圆作为基准，测量不平衡量（极坐标、测量法兰盘和小头端面外圆）。龙门机械手将工件从St02输送到St01进行加工。根据质量中心线铣垂直端面，根据测量得到的质量中心线数据，钻质量中心孔。龙门机械手将零件从St01卸载。

冲头、手锤等集于一体，这样不管是在工具准备还是操作上都可以得到简化。另外，针对手工冲制中的惯性问题，如孔倾斜不垂直、冲头不易退出等，该工具也可以得到改进和提高。

本冲孔工具由手柄、冲锤、连接头和六方冲头四部分组成（见图2、图3）。手柄由45圆钢加工而成（见图3）。主要起到导引冲锤上下滑动的作用。前端加工M20外螺纹，与连接头进行联接；冲锤由45圆钢加工而成，主要起到上下滑动锤击的作用。连接头由45圆钢加工而成，主要是联接手柄和六方冲头。六方冲头

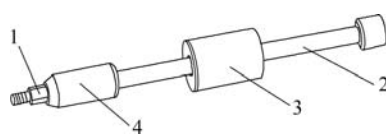


图2 冲孔工具结构

1.六方冲头 2.手柄 3.冲锤 4.安装头

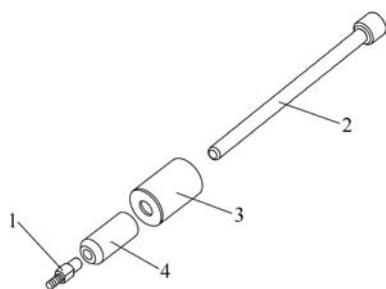


图3 冲孔工具零件爆炸图

1.六方冲头 2.手柄 3.冲锤 4.安装头

由高速钢加工而成，通过它可直接在工件上冲孔，亦可根据需求进行更换。

3. 工作原理

本冲孔工具六方冲头通过端部的螺纹与连接头进行联接安装；冲锤通过中心孔穿插于手柄上；手柄通过端头的螺纹与连接头进行联接安装。本冲孔工具的六方冲头根据需求进行定制。在冲孔前，工件相应位置需要预加工圆形底孔。

冲孔时，先将六方冲头前端插入工件预加工孔中，通过手柄保持六方冲头与工件表面垂直。然后快速向下滑动冲锤，并且使冲锤撞击连接头，连接头将撞击产生的力传递到六方冲头，使六方冲头对工件进行冲孔（见图4）。

冲孔完成时，快速向上滑

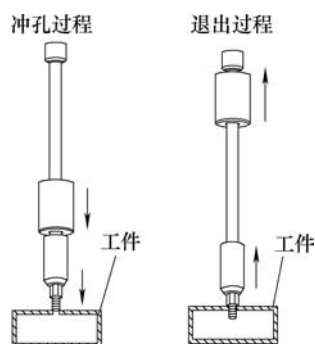


图4 冲孔工作原理

动冲锤，使冲锤快速撞击手柄顶端。由于撞击产生一个向上的力，通过该撞击力将六方冲头缓慢地从工件中退出。

4. 结语

通过现场使用和验证，冲制加工一个六方孔，总共需要10s左右，大大缩短了工作时间，提高了工作效率；并且冲出的孔质量比之前明显提高。

因此，使用上述冲孔工具冲制六方孔有以下优点：①提高了冲孔工作效率，降低劳动强度。②降低了六方孔加工的成本，给企业增加利润。③提高了手工加工六方孔的质量，保证了产品质量，让客户满意。④冲孔工具操作简单，操作者容易掌握实操要点。⑤冲孔工具结构简单，加工成本低，易于推广使用。

参考文献：

- [1] 朱正锋，张国荣，周斌，等. 铝合金在轨道交通业的应用与展望[J]. 铁道机车车辆工人，2006（1）：26-29.
- [2] 李香情，陈凤，李丹丹. 一种手动六方孔冲孔工具：中国，ZL 2015 2 1085484.0[P]. 2016-06-01.

MW（收稿日期：20160508）

2016年1~6月机械工业效益情况

2016年1~6月，全国机械工业各项主要经济效益指标表现如下：主营业务收入利润率为6.68%，较全国工业（5.68%）高1个百分点，流动资产周转率为1.95次，较全国工业（2.29次）慢0.34次；成本费用利润率为7.16%，较全国工业（6.08%）

高1.08个百分点。6月末，资产负债率为54.63%，较全国工业（56.63%）低2个百分点，资本保值增值率为109.81%，较全国工业（107.04%）高2.77个百分点。

1~6月，全国机械工业企业实现利润总额7 538.28 亿

元，同比增长6.53%，较1~5月（7.3%）回落0.77个百分点，较全国工业（6.2%）高0.33个百分点。6月当月，利润总额1 506.59亿元，同比增长3.53%，较5月（10.6%）回落7.07个百分点。