双柱立车同时车削四件柱窝底平面的创新应用

■ 山东能源重型装备制造集团新汶分公司 （新泰 271219） 赵忠刚 路 军 吕汝华

摘要：本文主要论述了借助方箱在双柱立车上同时夹紧四件柱窝，进行车削底平面的加工方法，并阐述了该方法的应用细节和相关注意事项。该方法立意新奇，方箱制做简单，操作便捷，能有效提高车削柱窝的效率，可参考运用到类似柱窝工件的多件车削过程中，有较好的推广前景。

本公司常年生产各类矿用液压支架，其主要结构件底座上的柱窝（见图1）在与底座组焊前需要加工底平面，通常在立车或铣床、刨床上加工。经过长期摸索，研究出一个新方法：在双柱立车上借助一个方箱同时车削四件柱窝底平面，此方法较好地提高了车削柱窝的效率。通过运用该方法车削柱窝底平面，一位操作者可以同时操作邻近的两台立车，对柱窝进行车削，提高了员工的工作效率，现将该方法介绍如下。

1. 双柱立车同时车削四件柱窝底平面的方法

整个装夹系统如图2所示，加工过程如下。

（1）根据被加工柱窝的长度尺寸，设制一个边长略小于该尺寸的方箱2，其高度低于柱窝高度即可，在其底部1/4高度处钻几个孔，以备在应用过程中安装定位柱窝的垫销3。方箱可以用钢板焊接而成，也可以用废旧柱窝或其他钢、铁物件改制，但其底面和周边各面必须加工，且底面和周边各面最好垂直。为防止振动，方箱必须强度足够，并且焊后要进行去应力退火处理（实体件不用退火处理）。按照方箱孔径加工垫销，使其小端轴径与方箱孔径间隙配合，材料选用普通45钢，并进行淬火处理，防止在使用过程中因卡爪夹紧力和切削力同向作用而使其发生变形，造成工件松动的隐患。

（2）拧开卡爪座的紧固螺栓，将其拉至卡盘边缘。将双柱立车卡盘上面的切屑、灰尘等擦净，并把方箱吊放在卡盘中间位置，根据柱窝侧面的长度将垫销安放在方箱的对应孔中，在卡盘上每件柱窝对应的装夹位置分别安置四个等高垫块4，将所有柱窝吊放在对应的垫块上，使柱窝靠实垫销端面。推动卡爪座，使卡爪座内端面与柱窝外侧面留30～50mm间隙，并将每个卡爪座调

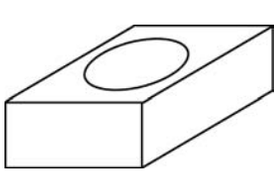


图1 柱窝

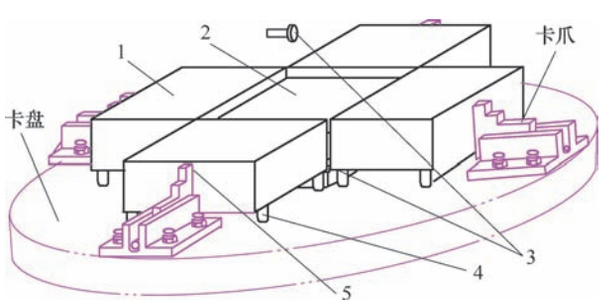


图2 柱窝装夹系统

1. 柱窝 2.方箱 3.垫销 4.垫块 5.垫板

好后都紧固在卡盘上。旋拧第一个卡爪丝杆，使卡爪推动垫板5与柱窝靠实即可，再旋拧第一个卡爪对面的卡爪丝杆，将该卡爪与柱窝顶紧，然后分别拧紧其余两个卡爪，并再将各卡爪全部拧紧一遍。

注意：每个卡爪的上端与柱窝之间必须都放置一个垫板，以使卡爪夹紧力由柱窝上端产生挤压作用，防止柱窝及方箱在夹紧过程中发生“虚浮”贴不实卡盘而造成车削振动和卡爪松动的现象；将柱窝放在等高垫块上后，由于其表面是铸造的毛坯面，往往会有一个垫块与柱窝存在间隙，此时必须在该垫块与其对角的垫块和柱窝之间分别插入该间隙1/2厚度的铁皮，以使柱窝加工后其毛坯面的基本面与加工的底面切实保持平行。该方法还省去了原来车削该类工件的钳工划线工序，进一步降低了成本。

（3）测量柱窝的加工余量，如果余量较大，可以使用双柱立车的两个刀架同步对柱窝车削，一个粗加工，另一个精加工。精加工刀尖与卡盘上面的距离=垫块的高度+柱窝图样标注的高度，粗加工刀具按照总加工余量的3/5对刀，利用高度尺对刀即可。

注意：由于工件较硬且属于断续车削，刀具可选用强度较大而又耐冲击的YW系列刀头。为保证切削刃的强度，磨削刀具时须使刀头满足下列条件：刀具的前角γ_0=0°，主偏角k_r=75°，刃倾角λ_s=－5°，副偏角k_r'=8°，刀尖圆弧r=1～2mm，不要磨断屑槽。装刀时必须将刀体主后面和副后面与刀座内侧面靠实，依次倒替地均匀旋拧刀座上的两个紧刀螺栓，并且先紧固刀座靠近刀头处的螺栓。刀体较小时，在刀座内增加垫刀板，以使切削刃尽量靠近工件回转中心所在的立面。切削速度v结合回转直径和工件材质确定，由于型砂严重，进刀量通常为f=0.18～0.22mm/min。加工过程中锁紧立柱，如果车削过程中的断续切削冲击力较大，必须拧紧立柱导轨的楔铁，防止柱窝的车削平面出现“波动”现象。

（4）车削完成后，如果刀头磨损较轻，可以直接将两个立柱带动刀头，水平向两侧移至初始位置，卸下卡盘上的柱窝，按照上述方式再装夹后续柱窝。然后直接利用两侧刀具对柱窝底平面进行车削即可。

注意：对柱窝加工部位的型砂必须清理彻底，防止车削过程中发生折刀现象；柱窝与垫块、垫板及垫销接触处不得有毛刺、切屑及氧化皮，防止影响柱窝的加工质量和车削过程中柱窝的夹紧松动现象；切削刃变钝后必须及时刃磨，防止影响柱窝的加工质量、折刀和造成柱窝松动的隐患；当发现柱窝在车削过程中出现夹砂或夹渣，要及时停止车削，将该处夹砂或夹渣錾除后再进行车削。

2. 夹紧柱窝的力系分析

在图2中，主要部件的受力状态可用图3所示进行分析。卡爪对柱窝的夹紧力F在柱窝外侧面的上端，该力通过柱窝和垫销对方箱的推力F'的作用点，在柱窝内侧面的下端，即柱窝对方箱的作用力F'是向下倾斜的，其可分解为F_1和F_2，F_2保证了方箱底面与卡盘上平面的可靠贴合，杜绝了在车削柱窝过程中由于方箱“虚浮”而发生振动的隐患。当然，各力的反作用力最终会产生一个向上的分力，使卡爪有向上的趋势，但卡爪被卡爪座牢固地控制在卡爪座中，卡爪座通过其紧固螺栓被紧固在卡盘上，杜绝了卡爪升起的问题。柱窝垫销在高度方向上低于卡爪垫板的高度是本夹紧工艺系统中的关键所在，在夹紧过程中，当卡爪垫板受到较小力的时候，可用锤子将卡爪垫板往下敲一下，防止柱窝外侧发生上起而贴不实垫块。

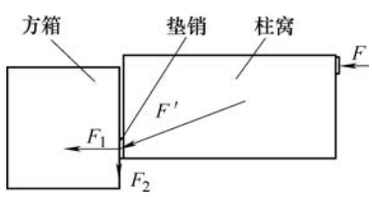


图3 柱窝与方箱受力图

3. 结语

该种运用立车及方箱同时夹紧四件柱窝进行车削的方法很有创新意义，可以应用到车削类似工件的过程中，较好地提高了工作效率，值得在同行业中推广应用。

参考文献：

[1] 胡农，刘继福，邱言龙. 车工技师手册[M]. 北京：机械工业出版社，2001.

[2] 吴拓. 简明机床夹具设计手册[M]. 北京：化学工业出版社，2010.

MW（收稿日期：20151210）