

港口机械端盖斜面钻孔类零件加工

■ 华电曹妃甸重工装备有限公司 (河北 063210) 高鹏飞 李忠明 纪雪林

摘要: 在港口机械产品中,尤其是行走机构中车轮轴的润滑,均由端盖斜面处注油孔进行注油,在端盖斜面上钻孔类零件应用较多。本文介绍一种简易工装卡具,使得其加工起来方便。并且可以适应不用尺寸大小的端盖,端盖斜面角度也可以有一定的调整。

1. 问题来源

在现代机械行业中,尤其在斗轮堆取料机、圆型堆取料机、卸船机等大型港口机械产品中,端盖的应用普遍较多,且都有斜

面钻孔的加工,且螺纹孔较多,并且要求与端面保证一定的角度位置,如图1所示为某项目斗轮堆取料机用端盖,端盖的外轮廓及内孔可通过车床加工,加工完

成后转到钻床上,加工均布在平面上的圆孔。但是左上角有一个Rc1/4螺纹孔,位于与垂直面成60°的斜面上,加工困难,需要一种工装卡具将端盖转60°固

制其长度,端部设计有10mm刀片安装槽,刀片槽是铰刀结构的关键尺寸,槽底部有定位销孔,用于安装刀片定位。槽两端设计有螺纹孔,用于紧固刀片。刀杆材质采用45钢,Morse No.6锥体表面淬火处理40~45HRC,中部及端部调质处理28~32HRC。刀杆为通用部件,加工不同尺寸的锥面时只需更换刀片。

3. 锥面成形铰刀刀片设计

如图4所示,刀片是成形铰刀结构的关键,刀片形状根据气缸锥面角度及台阶深度进行设计,设计刀片角度为156°,刀片厚度10mm,刀片上设计有断屑槽,便于加工锻钢类气缸时,切断切屑,以保证气缸加工面的表面粗糙度质量。刀片斜面及上下端面与中心线的圆跳动量要求0.02mm,用以保证气缸加工的精

度。刀片上下面设计有沉头螺钉孔,方向相反,便于安装紧固螺钉。中心孔处设计有定位销孔,使用阶梯销与刀杆定位。由于在普通机床上使用,无切削液冷却刀具,高速钢硬度高、耐磨性好和耐热性高适应恶劣的加工条

件,因此选用高速钢作为刀片材质。

4. 其他零部件设计

定位销根据刀片、刀杆上定位销孔的尺寸,设计为阶梯销,材质采用45钢,热处理后硬度为40~45HRC。紧固螺钉规格为M6,螺纹深12标准沉头螺钉。

5. 刀体组装

先将定位销安装于刀片槽底部的销孔内,将刀垫安装在定位销两侧,在将刀片插入刀片槽,将定位销端部安装于刀片的定位销孔内,在两端螺栓孔内安装M6×12的沉头螺钉,将螺钉拧紧后方可使用。

参考文献:

[1] 孟少农. 机械加工工艺手册[M]. 北京: 机械工业出版社, 1991.

MW (收稿日期: 20170421)

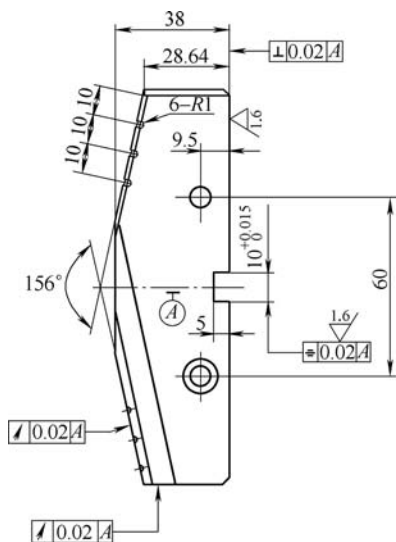


图 4

定,使得Rc1/4螺纹孔所在端面处于水平状态后进行加工。

传统的加工方法是:采用人工划线,焊接支撑架,将端盖固定在支架上进行加工。但是此类加工方法存在缺陷:一个支架焊接只能应用一种端盖的加工,端盖的大小尺寸变化后该支架就不能使用。港口机械多为非标产品,根据工作性质不同、车轮规格选取不同,各机型的端盖大小都不一致,所以该方法效率低,与端面角度固定,只能一次性使用,成本高。

本文介绍一种端盖斜面上钻孔工装,并将该工装应用在多个项目产品的端盖加工制造过程中,以提高端盖的生产效率,降低端盖的生产成本。

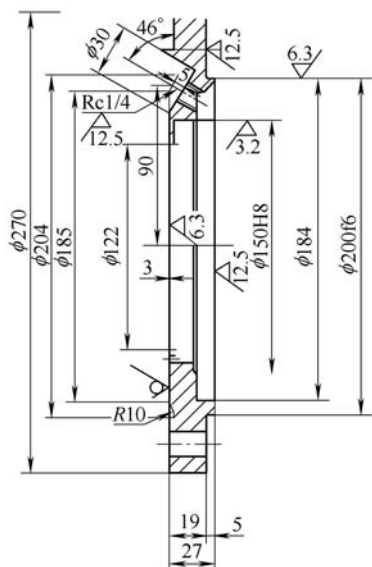


图 1

2. 端盖斜面上钻孔工装

端盖斜面钻孔工装所要解决的技术问题是提供一种结构简单、应用范围广、加工效率高、提升加工精度的端盖斜面孔加工装置。

端盖斜面孔加工装置(见图

2),包括端面支撑架、调节板、基座、摇臂钻和刀具,调节板置于基座表面上,端面支撑架的一端可旋转的连接于基座表面上的一侧,端面支撑架的另一端置于基座表面上的另一侧上方,端面支撑架的中部处于调节板一侧,且端面支撑架的中部通过螺栓和螺母可固定于调节板上,摇臂钻置于端面支撑架远离端面支撑架与基座连接处一端的上方,刀具置于摇臂钻的下端,且刀具处于端面支撑架上方。

端面支撑架上设置有多个依次并列的螺纹孔,其中靠近端面支撑架与基座连接处的螺纹孔为第一螺纹孔,其余的螺纹孔为用于夹装加工件的第二螺纹孔;端面支撑架上设置有能实现端面支撑架轴向上拉伸和收缩的丝杠。

调节板上设置有多个等分孔,第一螺纹孔与所述等分孔可通过螺栓结合,等分孔以端面支撑架与基座的连接处为圆心的圆周分布,实现端面支撑架沿圆心进行不同角度的调整,可以精确端面支撑架的倾斜角度,从而精确端盖斜面孔的角度,并使端面支撑架固定于调节板上,从而提高加工效率、提升加工精度。

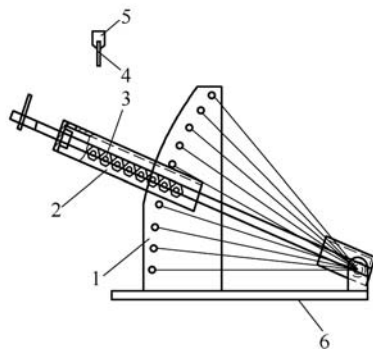


图 2

1.调节板 2.端面支撑架 3.螺栓
4.刀具 5.摇臂钻 6.基座

3. 工装的应用

以下结合图3对端盖斜面上钻孔工装的原理和特征进行描述,所举实例只用于解释端盖斜面上钻孔工装夹具,并非用于限定端盖斜面上钻孔工装夹具的范围。

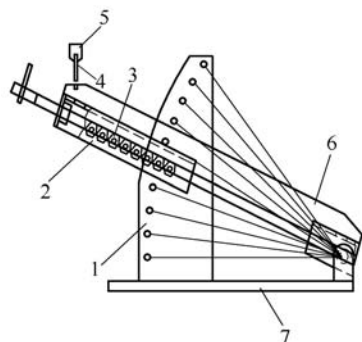


图 3

1.调节板 2.端面支撑架 3.螺栓
4.刀具 5.摇臂钻 6.加工件 7.基座

将加工件6通过端面支撑架2上的第二螺孔固定于端面支撑架2上,调整端面支撑架2与基座7的角度,精确加工件的钻孔位置,端面支撑架2通过螺栓穿过第一螺孔固定于调节板1上,启动摇臂钻5,摇臂钻5带动刀具4对加工件进行钻孔;调节板1上设置有多等分孔,所述第一螺孔与所述等分孔可通过螺栓结合,可以精确端面支撑架2的倾斜角度,从而精确端盖斜面孔的角度,并使端面支撑架2固定于调节板1上,从而提高加工效率、提升加工精度。

4. 结语

端盖斜面上钻孔工装有效解决了如下几个问题:

(1) 端面支撑架上设置有能实现端面支撑架轴向上拉伸和收缩的丝杠。有效解决了由于端盖大小不一导致工装只能一次使用、不能重复利用的单一性问题。节省二次焊接工装的成本及

(下转第59页)

因此对冲孔辅助单元不作分析。

液压系统的主要工作原理：启动液压站，电动机1.1带动双联叶片泵1.3运转，3s后，低压溢流阀2.1的电磁铁YV1得电，系统负荷压力上升，系统建立低压压力。因为低压溢流阀控制端二位四通电磁换向阀上位，失电卸荷。当系统低压达到设定压力（5.5MPa）时，蓄能器3.7充足油液，低压溢流阀2.1的电磁铁YV1失电卸荷。电磁卸荷阀2.1自动卸荷。需要高压时，电磁换向阀2.2的YV2得电，高压泵负荷工作，结束不需要高压时高压泵向低压管路补油的状态。当电磁换向阀3.1的电磁铁YV5得电，插装阀3.4.1关闭，插装阀3.4.2打开，高低压油液都进入冲孔缸的上腔，同时蓄能器3.7的油液通过单向阀3.6和插装阀3.4.2也进入该液压缸上腔，实现低压差动以便活塞快速下行。接触工件后，随着高压升高，当高压压力大于低压压力时，单向阀3.6关闭，阻断高压和低压油路。此时，冲孔缸上腔中只有高压供油，冲孔缸转入工作进给状态。当活塞感应下位行程开关时，活塞下行动作对应的电磁换向阀2.3的电磁铁YV2和电磁换向阀3.1的YV5失电，高压泵从新向低压油路供油，液压缸上腔接通回油，蓄能器3.7通过低压主管道向液压缸下腔供油使活塞快速回程。

系统配有蓄能器3.5和3.7，蓄能器3.7保证冲孔的快速稳定。3.5蓄能器用于吸收和缓冲液压冲击，蓄能器3.7卸荷用，截止阀2.6正常工作时处于关闭状态，关停液压泵电动机后，打开截止阀2.6

可卸掉蓄能器中的残余压力。

由于系统输出无压力，我们首先更换了液压泵。在无效果的情况下，初步怀疑低压溢流阀2.1的功能。拆卸后，发现其先导阀的阀芯（见图2）上 $S\phi 6\text{mm}$ 钢球表面有划痕，然后更换钢球，装上市后，无任何效果。

由于系统无压力，我们把重点放在压力控制单元上。然后，我们堵塞了压力控制单元通向冲孔控制单元和冲孔辅助单元输出接口，安全阀2.5后，启动液压泵，压力表1.15显示依旧为 $P=0$ 。那么是不是修复的低压溢流阀2.1的效果不好呢？由于无相关备件无法更换，于是干脆堵塞低压溢流阀2.1后，压力表1.15显示依旧为 $P=0$ 。为什么会出现这种状况？我们既然已经堵塞了2.1溢流阀，低压泵为什么还不能正常工作？

我们堵塞了压力控制单元通向冲孔控制单元和冲孔辅助单元输出接口的安全阀2.5、低压溢流阀2.1后，为了防止发生意外，拆除了高压泵出口通向2.3电磁换向

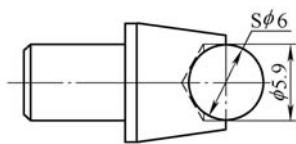


图 2

（上接第50页）

时间，大大提高生产效率、制作成本。

（2）等分孔以端面支撑架与基座的连接处为圆心的圆周分布，且每两个相邻等分孔之间的间距相等，解决了端盖斜面上孔所在平面角度不同问题，角度调

节方便可靠，节省二次焊接工装的成本及时间，大大提高生产效率，降低制作成本。

节方便可靠，节省二次焊接工装的成本及时间，大大提高生产效率，降低制作成本。

2.2高压溢流阀工作原理：YV3通电，主冲孔液压缸获得压力 $P=15\text{MPa}$ ，断电 $P=24\text{MPa}$ 。

参考文献：

- [1] 王积伟. 液压传动[M]. 2版. 北京：机械工业出版社，2010.
- [2] 山东法因数控机械股份有限公司. PP103B型液压冲孔机使用说明书[E]. 山东：山东法因数控机械股份有限公司，2012.

MW（收稿日期：20170310）

节方便可靠，节省二次焊接工装的成本及时间，大大提高生产效率，降低制作成本。

参考文献：

- [1] 孟少农. 机械加工工艺手册[M]. 北京：机械工业出版社，1991.

MW（收稿日期：20170418）