

巧用钻模加工安装面孔

■ 四川资阳机车有限公司 (641301) 丑洋洋

摘要: 本文对目前安装面孔加工的工艺选择方案进行分析,并综合考虑加工精度和成本问题,选择了合理的加工机床,并巧用钻模装夹定位来加工安装面孔,不仅解决了安装面孔的加工精度问题,而且节约了加工中心上大量的刀具费用。

曲轴是柴油机里的关键零件,曲轴上每个部位的尺寸精度和形位公差精度要求都相当高,其安装面和两端法兰上的孔的精度要求也很高,其需要和其他零件相互配合装配,为此在各孔的加工过程中必须严格控制精度,满足图样要求。

随着企业的不断发展扩大,我公司生产的曲轴种类也越来越多,曲轴安装面孔的尺寸大小不同,所选用的刀具也不一样。目前,加工安装面孔的方法有两种:①在加工中心上通过钻孔、

镗孔和铣螺纹的方式以保证安装面孔的加工精度,但是加工中心所产生的刀具费用高,若是加工各类曲轴的安装面孔都安排在加工中心上,就需要配置各类尺寸、大小和型号不同的潜孔钻、螺纹铣刀及镗刀等,将会产生高额的刀具费用。②安装面钻模装夹定位在曲轴上,采用六点定位原理,用普通的Z35钻床加工安装面孔,这样不仅能保证孔的加工精度,而且节约了大量的刀具费用。安装面钻模的使用不仅给生产加工带来方便,而且为公司

创造了更多的利润。

1. 安装面加工工艺

(1) 图样分析。图样要求在曲轴安装面上加工 $M36 \times 3-6H$ 、钻深65mm、攻深50mm的螺纹孔,并在孔口倒夹角为 90° 的角,要求螺纹孔的中心线与安装面的垂直度在0.002mm以内,加工 $\phi 25^{+0.021}_0$ mm的销子孔,销子孔钻深22mm、镗深20mm,要求销子孔的中心线与安装面的垂直度在0.000 1mm以内,其安装面上的孔与平衡块上的孔是通过定位销和螺栓联接相互配合装配的,某曲轴安装面孔的结构尺寸如图1所示。

(2) 工艺方案的选择。通过对图样所要求加工的部位进行分析,可选择两种加工方法:①在车铣中心上加工安装面上所有的孔,需要 $\phi 24$ mm和 $\phi 33$ mm潜孔钻、 $\phi 25$ mm镗刀和 $M36 \times 3$ mm的螺纹铣刀,投入刀具费用高。②在车铣中心上加工出中间的定位销孔,再借用安装面钻模,在曲轴上采用六点定位原理,用普通的Z35钻床加工安装面上的螺纹孔,需要的刀具具有普通的 $\phi 32.5$ mm麻花钻、 $\phi 32.9$ mm

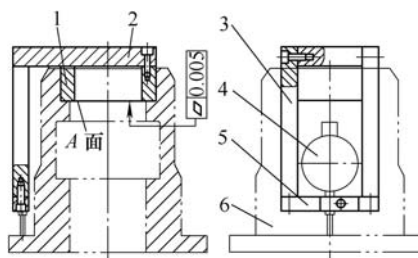


图8 台阶轴套长度尺寸测量工装

1.检具体 2.连接板 3.竖板 4.百分表
5.横板 6.工件

头与 $\phi 154g6$ 外圆肩面接触,根据表指针偏离零位的数值,确定尺寸的大小。

测量工装的使用能快速、准确地测量出尺寸的误差,为在线

测量提供了方便、有效的方法。

5. 结语

在异形件的加工中使用合理的工装进行装夹和测量,可以简化工艺及测量方法,在保证产品质量的同时,降低了成本,有效提高了生产效率,同时降低了对工人技能的要求。

参考文献:

[1] 孙光华. 工装设计[M]. 北京: 机械工业出版社, 2004.

MW (收稿日期: 20160122)

铰刀、M36×3—6H丝锥和 $\phi 60\text{mm} \times 90^\circ$ 铰钻，通过“钻孔—铰孔—攻螺纹—铰孔”的工艺方案加工，不仅能满足螺纹孔的加工要求，而且节省了昂贵的刀具费用。

2. 安装面钻模的使用

(1) 安装面钻模结构分析。

曲轴安装面钻模由钻模板、定位插销、钻套、铰套、攻螺纹套、吊环螺钉、菱形销及定位销等组成，安装面钻模的装配如图2所示。

安装面钻模是一种盖板式钻模，盖板式钻模无夹具体，其定位元件和夹紧装置直接安装在钻模板上，钻模在工件上定位，其适合体积大而笨重的工件上孔的加工。在加工过程中将其固定在曲轴安装面的定位基准面上，安装面钻模通过定位销和菱形销固定不动，用来加工过安装面上同一平面上的孔系。安装面钻模结

构简单、制造方便、定位精度高且轻便，易清除切屑，在加工中能保证孔的加工精度。

(2) 钻模辅具的使用。安装面钻模在制作时根据要加工孔的大小制作了相应配套的钻套、铰套、攻螺纹套及菱形销等辅具，解决安装面孔加工中的难题。针对曲轴安装面M33×3—6H螺纹孔的加工，配置了相应大小的钻套（见图3）。

安装面孔加工过程中使用安装面钻模，采用六点定位原理，将定位销插入已经在车铣中心上加工出的两个销孔中，其中菱形销的方向必须安装正确，防止钻模窜动。在钻孔过程中，钻头容易摆动走偏，导致加工出的孔是倾斜的，为此设计了钻模和钻套相互配合，通过钻套和钻头的间隙配合，引导钻头直线进入进行钻孔。试切削后保证了孔的中心线与安装面垂直度在0.002mm

内，满足图样尺寸要求。

经过不断对安装面钻模、钻套的改进，使其与钻头的相互配合更加稳定，加工出孔的稳定性好，而且避免了加工过程中切屑飞溅的现象，使加工过程安全可靠。

在铰孔过程中，为了保证铰孔的加工精度，也制作了铰套（见图4）。在铰孔过程经常出现孔径超差、内孔不圆、铰孔后孔的中心线不直、孔表面粗糙度值无法满足要求等现象，通过改变铰刀的大小、铰孔的余量、铰刀的转速和进给速度等多种方法都无法避免此问题的产生，为此设计了安装面钻模并配套设计了 $\phi 33^{+0.025}_0\text{mm}$ 铰套和 $\phi 32.9\text{mm}$ 的铰刀间隙配合。经过多个孔的试切削加工，孔的精度都相当高，而且铰孔余量也减少了，提高了加工效率。

攻螺纹一直以来都是加工中

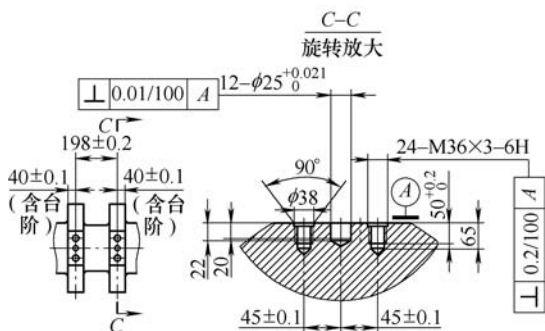


图 1

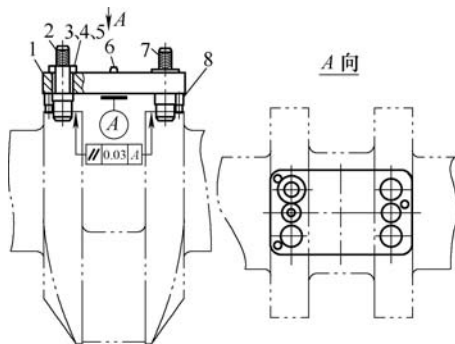


图 2

1.钻模板 2.定位插销 3.攻螺纹套 4.铰套 5.钻套 6.吊环螺钉 7.菱形销 8.定位销

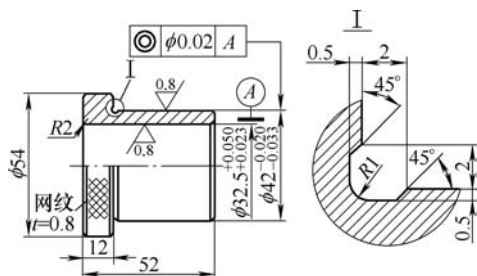


图 3

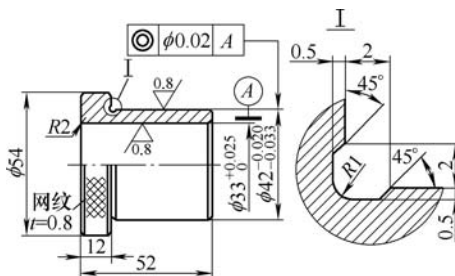


图 4

最困难的一类工序。攻螺纹时，丝锥几乎是被埋在工件中进行切削的，丝锥沿着螺纹与工件接触面积大，加工后螺纹孔容易出现烂牙、通规通不过以及止规止不住等问题。除此之外，钻床主轴为柔性，在攻螺纹过程中主轴随意摆动，尤其是丝锥刚切入时，摆动现象最为严重，攻出的螺纹无法达到要求，采取多种措施都无法避免问题的再发生。经过设计钻模和攻螺纹套，攻螺纹过程中出现的问题都基本解决了。攻螺纹套具体结构尺寸如图5所示。

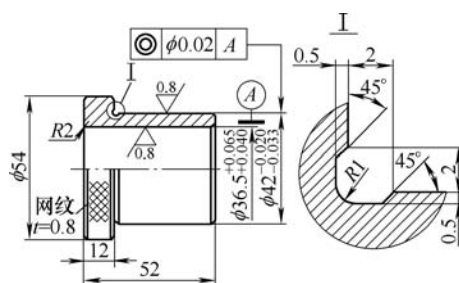


图 5

设计的攻螺纹套和丝锥相互配合攻螺纹，减小了丝锥在攻螺纹时的晃动，提高了丝锥与钻床主轴的同轴度，解决了攻螺纹时丝锥的任意摆动问题，保证了加工出的螺纹中心线与安装面的垂直度，避免了烂牙、通规通不过及止规止不住等问题的再发生，而且解决了安装面孔加工过程中后续加工对已加工表面安装面的损伤。

3. 结语

通过使用安装面钻模配相应的辅具加工安装面孔，解决了安装面钻孔、铰孔和攻螺纹过程中遇到的问题。这是解决孔加工问题的方式中较为简单的一种，值得推广。

参考文献：

- [1] 邓英剑, 杨冬升. 公差配合与测量技术[M]. 北京: 国防工业出版社, 2007.
- [2] 孟少农. 机械加工工艺手册[M]. 北京: 机械工业出版社, 1991.

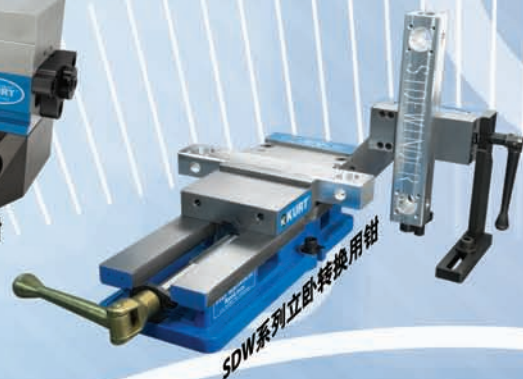
MW (收稿日期: 20160125)



围绕机床自动化的360° 夹具解决方案



SCMX系列五轴钳



SDW系列立卧转换用钳



KURT在线测量系统



KURT四面体钳



背靠背3600V



2016年6月22-26日

第十三届中国国际机床工具展览会
北京-新中国国际展览中心

展位号: E4-A301

科特新瑞(北京)科技有限公司
北京市朝阳区望京东园融科望京中心A座20层2003室
邮编: 100102
传真: +86 10 8478 5974
手机: +86 158 0140 1037
邮箱: kurt_owen@163.com

◆广告 查询编号: 0036