钳工控制高精度孔距的方法

■ 中车永济电机有限公司工模具分厂 （山西 044502） 薛金良 刘希锋 沈春辉 张永平 赵国存

摘要：从两孔之间的距离控制、孔到边之间的距离控制以及孔距的测量方法等方面介绍钳工控制高精度孔距的方法。

钻孔是钳工的操作技能之一。在实际生产及钳工技能竞赛中，在普通台钻上完成高精度孔距的加工及测量却是难点。只有孔距尺寸精度达到IT6，才能满足装配后的互换性要求。钻孔后的表面粗糙度值为R_a=6.3～12.5μm，普通扩孔为R_a=3.2μm，精扩孔为R_a=1.6μm，而铰孔表面粗糙度值可达R_a=0.4～1.6μm。所以，加工出精密孔距的前提是，孔必须采用精扩或铰孔。

以技能竞赛钳工实作试题为例，如图1所示，V形板要求可以翻面装配，六方要求60°旋转装配6次。底板与V形块上孔距要求为$50^{0}_{-0.01}$mm，并且配分较高。若要达到装配要求，就要求钳工能加工出的孔到孔、孔到边的距离精度达到IT6。下面就具体加工方法进行介绍。

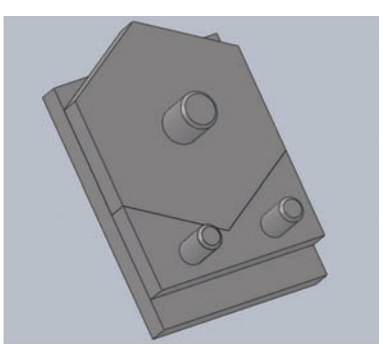


图1 技能竞赛钳工实作试题

1. 两孔之间的距离控制

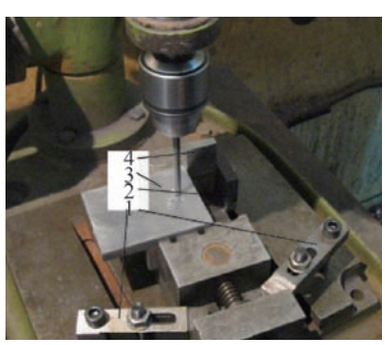
（1）量棒校正钻孔法（见图2）。在工件上划出孔的中心线，装夹好工件，按线先钻铰好第一个孔，在加工好的孔上插入量棒（精密销），钻夹头上再装夹另一根量棒，通过用卡尺或千分尺测量两根量棒件的距离，调整好平口钳位置后，用压板压紧后再钻铰第二个孔。此方法的优点是辅助工具简单、效率高，但达到精度要求的概率只有70%左右。

（2）平移量块钻孔法（见图3）。将平口钳用压板固定，装夹工件时，在工件和挡板之间放上要求孔距的量块，钻铰好第一个孔口后，取掉量块，将工件平移并与挡板靠近后钻铰第二个孔。此方法的特点是效率高，达到精度要求的概率为90%。

（3）修孔、扩孔加工法。操作时，按线钻出比要求孔径小2mm的孔，测出孔距，如图4所示，测量后实际孔距为49.8mm。实际值比理想值小0.2mm，用圆锉修锉其中一孔的一侧，只需将孔外侧锉去0.4mm，保证修锉后的椭圆孔与另一孔之间距离为50mm。对两个孔进行扩孔后再次测量孔距，如此反复，直至孔距符合$50^{0}_{-0.01}$mm要求。此方法的特点是，达到精度要求的概率高达99%，但效率较低。



图2 量棒校正钻孔法



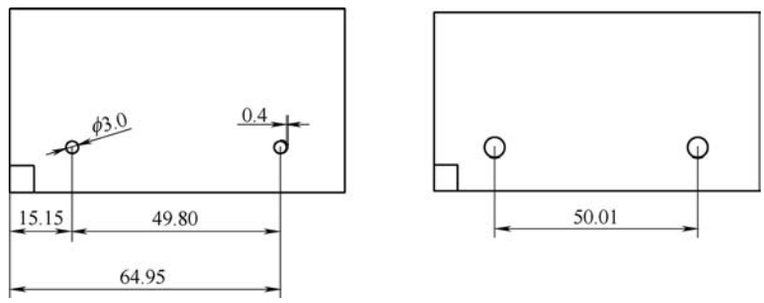
(a)



(b)

图3 平移量块钻孔法

1.压板 2.挡板 3.工件 4.量块



(a)　　(b)

图4　修孔、扩孔加工法

2. 孔到边之间的距离控制

（1）以边找孔法（以边做基准，通过修孔保证孔到边的距离）。按线加工好孔（比要求孔径小2mm）后，测量孔到外形的距离，如在公差值内，即可进行扩、铰孔。如超出公差值，进行修孔，保证修锉后的椭圆孔中心到工件外形之间的距离在公差值内，即可进行扩孔、铰孔。此方法的特点是，效率高，但成功率稍差。

（2）以孔找边法（以孔为基准，通过修边保证孔到边的距离）。按线加工好孔（保证孔到边有足够余量）。通过修锉工件外形来保证孔到工件外形之间的距离在公差值内。此方法的特点是，效率低，但成功率很高。

3. 孔距的测量方法

测量准确是加工高精度孔距的前提，现就几种测量方法进行介绍。

（1）卡尺同一基准测量法（见图5）。为避免由于孔径误差造成孔距的测量误差，可用以下方法进行测量：两次测量都以左侧边（面）为基准，两次测量数值相减即为两孔间距。此方法的优点是，只要两孔是一把钻头加工，即可不用考虑孔径大小就能量得精确的孔距数值，测量效率高。

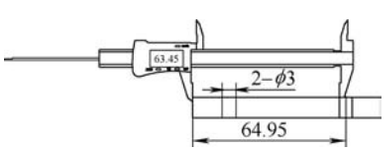


图5　卡尺同一基准测量法

（2）量表、量块测量法（见图6）。用量块与杠杆百分表配合，通过比较法，分别测得两个孔到同一边（面）的距离，两值相减后即为孔距。此方法测量精度高，但操作相对复杂，效率较低。

4. 结语

操作者要根据孔的精度要求、加工时间要求以及现有的工量具灵活选择使用哪种加工方法，或者几种方法综合使用。以上方法可供在实际生产中或者技能大赛中的钳工参考。

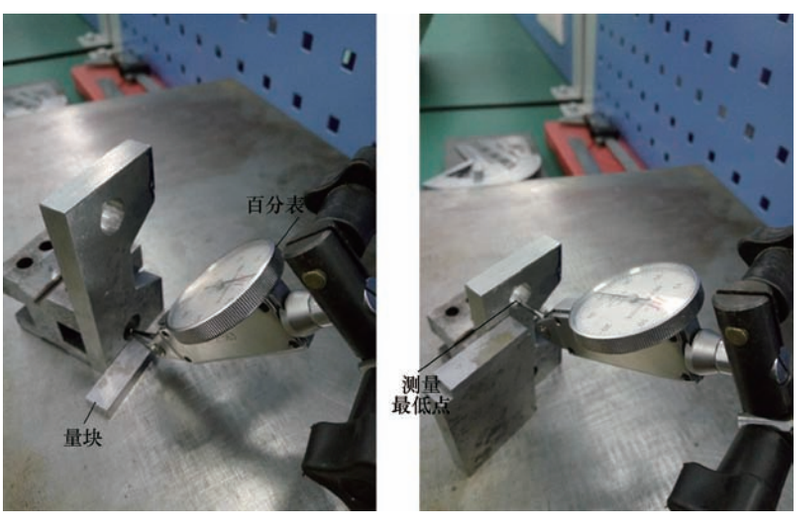


图6　量表、量块测量法

参考文献：

[1] 王振华. 钳工生产加工工艺标准及技术操作规范（上）[V]. 济南：齐鲁音像出版社，2003.

[2] 张能武，薛国祥. 金属切削手册[M]. 济南：山东科学技术出版社，2010.

MW（收稿日期：20170116）

更正

《金属加工（冷加工）》2017年第7期第62页《龙门铣头镶条的修复》一文中，图4～图7的图形位置与文字不对应：图4应移至图5位置，图5应移至图7位置，图6应移至图4位置，图7应移至图6位置。特此更正。

由此给读者带来的阅读障碍，本刊深表歉意！

本刊编辑部