

电火花加工深小孔的工装设计

■ 洛阳信成精密机械有限公司 (河南 471000) 刘永乐 刘向前

摘要: 本文设计了一种适用于电火花穿孔机加工深小孔的导向装置, 能够进行精确的电极定位, 可进行深小孔加工, 有效地加大了电火花穿孔机的加工范围。

我单位在给客户加工零件的过程中, 需要在长700mm的白钢上贯穿加工一个线切割穿丝孔, 进而用线切割在中心部位加工一个方形通孔。如图1所示, 此类零件属于超长零件, 一般加工通孔的方法不适用, 考虑到预加工为线切割穿丝孔, 可选用电火花加工。

1. 零件分析

该零件为外径20mm、长度700mm的白钢, 硬度值为60~70HRC, 由于长度较长且内部

要求加工成4mm的方孔, 所以常用的钻铣加工方法在此无法适用, 只能用线切割加工。首先在中心部位预加工一个1~2mm的线切割穿丝孔, 然后用线切割穿丝在零件内部割出一个4mm的方孔。加工穿丝孔时要求零件两端的孔位置与外圆的同轴度小于1.2mm。

在用电火花加工该零件时, 采用直径为2mm、长度约1m的空心铜质电极进行穿孔加工。由于其电极直径小, 自身刚性差, 在

加工时容易发生抖动或弯曲, 且加工深小孔时由于电极的伸出长度太大而无法精准定位和进行直线进给加工, 所以必须配合使用电极导向装置来定位电极的进给方向、加强自身的强度, 才能在加工深小孔时不偏离中心位置。而一般常用的电极导向装置只有一个导向器, 且安装在机床本体与工件分开, 在找正工件中心位置时无法准确定位, 电极伸出过长时又无法固定电极的进给方向, 可能导致电极过早偏离中心位置。

2. 工装设计

为了解决上述问题, 我公司设计了一种适用于电火花穿孔机加工深小孔的导向装置, 该导向装置能够进行精确的电极定位, 进而可以进行深小孔加工, 可有效扩大电火花穿孔机的加工范围。

电极导向装置包含底座固定装置和双头导向套。该电火花穿孔机的双头导向套如图2所示, 包括导向套本体和安装在两端的钻石导向器。图3所示为底座固定装置, 包含安装底座、V形支

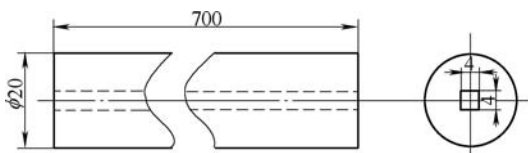


图 1

3. 结语

该车床夹具不但解决了铣圆弧效率低的问题, 而且解决了圆弧加工时的测量问题, 还实现了多件装夹、多件加工, 大大提高了生产效率。经实践证明, 该夹具使用方便且性能稳定, 受到操作人员的一致好评。

参考文献:

- [1] 陈宏钧. 机械加工工艺人员手册[M]. 北京: 机械工业出版社, 2013.
- [2] 龚安国, 蔡建国. 机床夹具设计原理[M]. 陕西: 陕西科学技术出版社, 1981.

MW (收稿日期: 20151028)

撑块、压板和锁紧支撑螺栓。安装底座上设有固定V形块的安装孔、定位孔和安装待加工工件的安装孔，V形块通过螺栓和定位孔固定安装在底座上；导向套放在底板上端的两个V形块上，找正中心位置后用压板固定，底板下端可以安装固定工件的V形块和其他固定装置。

该电火花穿孔机导向装置

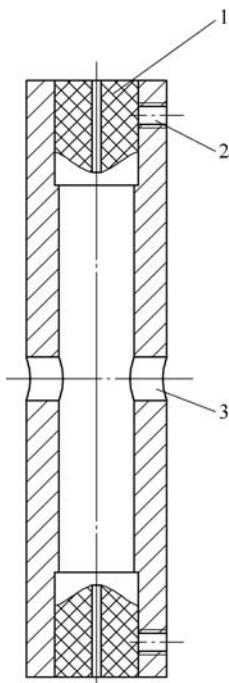


图2 双头导向器

1. 钻石导向器 2. 紧固螺丝孔 3. 观察孔

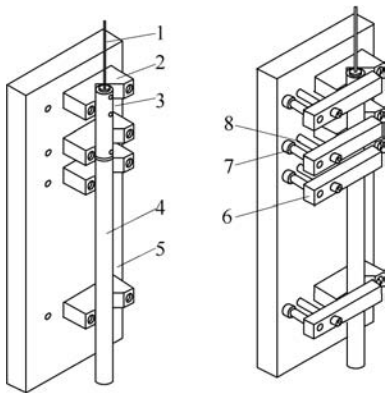


图3 底座固定装置

1. 安装底座 2. 工件 3. 导向套 4. V形块
5. 电极 6. 压板 7. 支撑螺栓 8. 锁紧螺栓

不但结构简单、易于操作，而且成本低廉、持久耐用。导向装置利用数学定理“两点确定一条直线”，通过双头导向装置能够使电极精确地定位和进行直线进给，提高电极的刚性，从而有效地满足了放电加工时的工作要求，并相应地提升了电火花穿孔机的加工稳定性，使电极在加工深小孔时可以保持精准的直线进给；在使用时导向器和工件的V形块统一安装在底板上且中心对应，所以在安装工件时容易找正中心位置、准确定位。

3. 使用加工过程

结合图2所述的电火花穿孔机导向装置，V形块通过螺栓和底座安装定位孔固定安装在底座上；导向套放在底座上端V形块上，并通过压板、固定螺栓和支撑螺栓固定在V形块上；工件通过V形块找正位置，对准导向套中心后通过压板固定安装在导向套下端。由于导向套和压板为可拆卸结构，因此导向套和工件之间的距离可以调整，且底座下端可以更换安装其他工件进行穿孔加工。

如图4所示，加工时，电极首先穿过导向套，调整V形块确保电极和工件之间准确定位后，就能够开始加工操作了。由于导向套采用两端双定位装置，因此在加工工件时可以精准定位电极的加工方向，并增强电极的刚性和直线进给的稳定性。综上，电极在加工过程中不会发生抖动或弯曲，从而有效地提高了加工效率，解决了加工深小孔的问题。由于V形块统一固定安装在底板



图 4

上且中心对应，所以安装导向套和工件时很容易对正中心位置，从而达到电极在加工过程中始终保持精准定位和直线进给的目的。

使用此工装加工后的零件（见图5），进口端和出口端偏离中心位置仅有0.8mm，完全满足最大偏离1.2mm的工艺要求。



图 5

4. 结语

使用该导向装置可以解决一般电火花加工深小孔问题中电极强度不足和偏离中心的问题，V形块的应用可以使导向套和工件为同一基准，自动找正中心位置。如果需要加工不同直径的小孔，只需更换配套的导向套和安装固定装置即可，相应地也扩大了电火花穿孔机的加工范围。**MW**

（收稿日期：20151028）