

船用喷油器体斜油孔加工

■ 南车玉柴四川发动机股份有限公司 (资阳 641301) 黄 东



扫码了解更多

摘要: 船用喷油器体斜油孔须与从另一头钻入的长油孔贯穿, 加工时对对接位置精度要求较高, 引钻后用通用附具在摇臂钻床上加工对接不正, 偏差大, 甚至有接不通的状况发生。从台钻更适合加工细长孔着手, 设计制作喷油器体斜油孔钻孔辅具, 将钻斜油孔工序调整到小台钻上进行, 钻通后检查对接效果良好, 并且质量稳定可靠, 加工效率也有一定提高。解决了船用喷油器斜油孔对接不正的质量问题。

图1是我公司生产的船舶产品零件喷油器体, 加工斜油孔 $3\text{mm} \times \phi 2.5\text{mm}$ 与 $3\text{mm} \times \phi 3\text{mm}$ 长油孔对接, 是此型喷油器体加工难点之一。 $3\text{mm} \times \phi 2.5\text{mm}$ 孔钻入点分布在 $\phi 14\text{mm}$ 的圆周上, 斜孔相对轴向倾斜 $4^{\circ} 50'$, 由小端面钻入, 深约65mm, 与从大端钻入的 $3\text{mm} \times \phi 3\text{mm}$ 长油孔对接。此贯穿油路承担着输送高压燃油和冷却油的任务, 若油路不畅通会直接影响喷油器的使用性能, 这对 $3\text{mm} \times \phi 2.5\text{mm}$ 斜油孔的加工对接精度提出了较高要求。

1. 问题提出

试制时设计制作了图2所示的小端钻模, 在摇臂钻床Z35上

加工喷油器体的 $3\text{mm} \times \phi 2.5\text{mm}$ 斜油孔。先用小端钻模引钻出 $3\text{mm} \times \phi 2.5\text{mm}$ 孔点位, 再将万能分度头倾斜一定角度, 装夹喷油器体大端法兰, 分别将待钻孔位旋转到低点, 依次钻出 $3\text{mm} \times \phi 2.5\text{mm}$ 斜油孔与已钻 $3\text{mm} \times \phi 3\text{mm}$ 长油孔贯通。

试制时按此方法加工的 $3\text{mm} \times \phi 2.5\text{mm}$ 斜油孔与 $\phi 3\text{mm}$ 孔接通情况不好。工艺上要求用 $\phi 1.5\text{mm}$ 钢丝检测贯穿油孔, $\phi 1.5\text{mm}$ 钢丝应能穿过连接油孔。我们对试制的这批喷油器体斜油孔贯通情况进行全数检查, $\phi 1.5\text{mm}$ 钢丝不能穿过的孔位超过50%。

我们分析了斜油孔接通情

况不好的主要原因: 用万能分度头装夹, 旋转方向定位靠划线对正, 定位误差较大; 用中心钻对正预制孔有误差, 中心孔偏移影响对中精度; 摇臂钻床Z35主轴锁定精度差, 钻小孔时容易走偏, 不适宜加工细长孔。因此设计制作了喷油器体钻斜孔辅具, 将钻 $3\text{mm} \times \phi 2.5\text{mm}$ 斜油孔工序安排到台钻Z512上进行。

2. 利用钻斜孔辅具在台钻上加工斜油孔

台钻主轴固定, 可选择较高转速范围大, 手轮进给使钻削更平稳, 排屑冷却更方便快捷, 有利于细长孔的加工。由于喷油器体的 $3\text{mm} \times \phi 2.5\text{mm}$ 孔是斜油孔, 并且有较高的对接精度要

钢衬套内孔的加工方式是采用自制的YW2型硬质合金铰刀进行高速铰削这种方式。自制的YW2型硬质合金铰刀对低碳钢衬套内孔进行高速铰削这项加工技术投入生产实践后证明, 只要选取合理的铰刀刀具结构, 科学的刀具的

几何角度, 正确的刀片材料, 恰当的切削用量, 正确的切削液以及操作工人精心细致的操作, 就可以收到良好的切削效果。

大批量低碳钢衬套内孔的加工在我公司无内圆磨床条件下的最佳切削加工方法是采用YW2型

硬质合金自制铰刀进行高速铰削这种加工方法。

参考文献:

[1] 王先逵. 机械制造工艺学[M]. 北京: 机械工业出版社, 2003.

MW (收稿日期: 20180312)

求, 因此设计制作了喷油器体钻斜油孔辅具。钻孔辅具的结构如图3所示。

图3中, 喷油器体通过大端面、中间螺纹孔M16×1和法兰孔 $\phi 18\text{mm}$ 与连接盘实现完全定位, 防错销确保喷油器体法兰定位孔选择正确, 否则无法安装到位。连接盘上铣了3个定位侧面, 分别与 $3\text{mm} \times \phi 2.5\text{mm}$ 斜油孔方位对应。这样喷油器体与连接盘装配后, 就可通过连接盘上的定位侧面与定位斜块上的定位侧面靠齐, 完成装夹定位, 钻一个 $\phi 2.5\text{mm}$ 斜油孔与 $\phi 3\text{mm}$ 长油孔接通后, 转动连接盘, 使其余定位侧面分别与定位斜块的定位侧面靠齐, 钻出其余2个 $\phi 2.5\text{mm}$ 斜油孔。

定位斜块和连接盘的结构如图4所示, 通过连接盘上的中间定位孔、菱形销孔和端面定位连接, 实现了喷油器体与连接盘的完全对定, 再通过连接盘上距离中心 68mm 的三个侧面与定位斜块靠齐, 分别对应到 $3\text{mm} \times \phi 2.5\text{mm}$ 斜油孔的垂直状态。这样实现了定位快速、准确可靠。

喷油器体钻斜油孔辅具一次装夹, 二次转位, 完成了在台钻上加工 $3\text{mm} \times \phi 2.5\text{mm}$ 斜油孔与 $\phi 3\text{mm}$ 长油孔对接。对接位置精度偏差 $<0.5\text{mm}$, 才能保证 $\phi 1.5\text{mm}$ 钢丝能通过相贯处。加工好的喷油器体油孔用 $\phi 1.5\text{mm}$ 钢丝检查, 均能正常穿过, 产品质量得到了保证。此工装装夹简单, 操作方便, 定位准确可靠, 保证了产品质量。

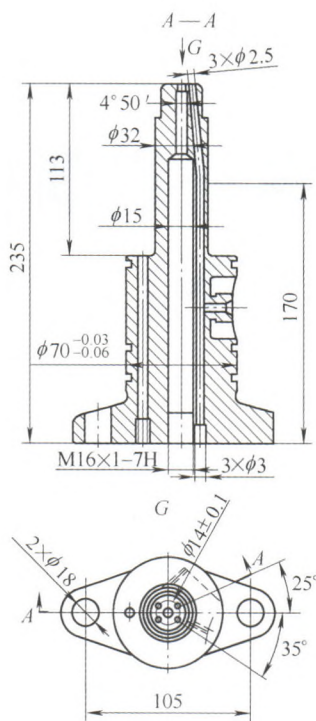


图1 喷油器体

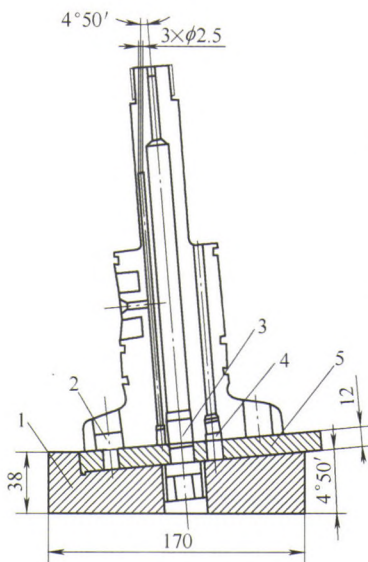


图3 喷油器体钻斜油孔辅具
1.定位斜块 2.菱形销 3.联接螺栓
4.防错销 5.连接盘

3.结语

喷油器体钻斜油孔辅具实现了在台钻上加工 $3\text{mm} \times \phi 2.5\text{mm}$ 斜油孔, 不仅生产效率得到提高, 而且产品质量得到保证, 大大降低了废品率。此次工艺改进获得成功, 油孔对接位置精度合格率达到95%以上, 解决了困扰

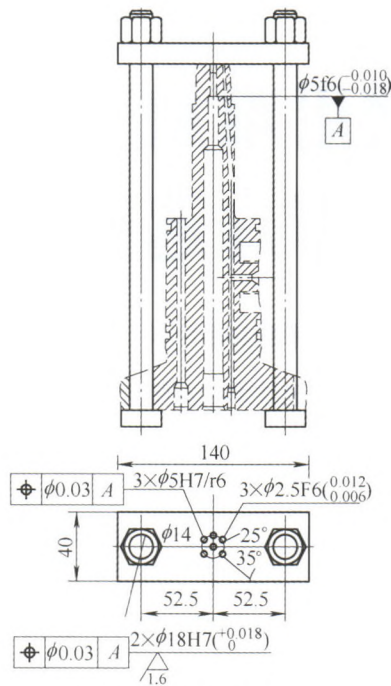


图2 小端钻模

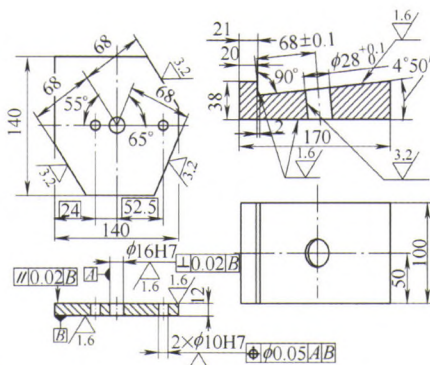


图4 连接盘和定位斜块

喷油器体加工的质量问题。我公司已实现船用喷油器批量生产, 产品质量得到用户信赖。此工艺方法也为类似件的加工提供了一个新的思路。

参考文献:

- [1] 王光斗. 机床夹具设计手册[M]. 3版. 上海: 上海科学技术出版社, 2000.
- [2] 陈宏钧. 实用机械加工工艺手册[M]. 2版. 北京: 机械工业出版社, 2009.

MW (收稿日期: 20180612)