旋塞阀座的车削加工

山东冶金机械厂 （淄博 255064） 苑力力 张玉芳 刘庆林

煤气发生炉广泛地应用于冶金、建材、化工、耐材等行业，为其热加工车间提供混合发生炉煤气。煤气发生炉结构复杂，探火阀是煤气发生炉的重要部件之一，它均匀地分布在炉盖或炉体上。探火阀部件的性能要求如下：操作时要封住炉内压力，使煤气不外泄；不工作时，密封面要有良好的密封性能。为满足此使用要求必须使旋塞阀座和阀芯之间的密封锥面具有较好的密封性，以保证煤气不向外泄漏。这就要求旋塞阀座的各部加工尺寸具有较高的精度，特别是与阀芯配合的锥孔精度要求极高。

1. 加工难点分析

旋塞阀座必须具有较好的加工精度和表面粗糙度，并通过研磨阀芯与阀座锥孔来确保二者配合的密封面具有良好的密封性。旋塞阀座（见图1）的结构非常复杂，在车床上装夹和找正极为困难。下面结合图样分析一下其中的难点。

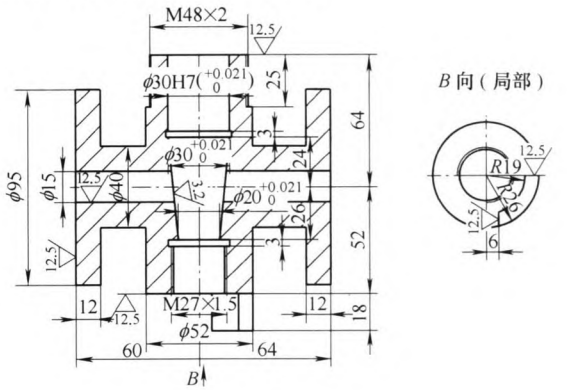

图 1

从图1中可以看出，旋塞阀座特点如下：一是零件形状不规则，外螺纹加工部分受两侧 ϕ95 × 12mm 轮状外圆限制，普通螺纹刀具无法车削，需要自制刀杆；二是内孔 ϕ30H7 以及锥度为 1:5 的锥面孔深 90mm，表面粗糙度值 $R_a = 3.2\mu m$，大小头基本尺寸和公差较小、表面粗糙度值要求小，常规刀具根本无法完成加工；三是下部内孔 M27 × 1.5 螺纹部分加工时，翻头装夹保证精度非常困难，需要制作心轴完成定位工作；四是因材质球墨铸铁的特性，切削中如果不能很好的控制切削量，在加工表面会出现毛刺和鳞状碎片，影响零件的表面粗糙度；五是零件需要加工 M48 × 2 及 M27 × 1.5 两处细牙螺纹，螺距和牙高都很小，受材质影响，加工螺纹时如果控制不好会出现螺纹牙部碎裂的问题。

2. 在 C620 车床上车削

为解决以上难点，经过综合考虑，采用以下措施：首先，钳工要对旋塞阀座进行整体划线，均分余量并划好各方向十字中心线、孔线，为车床加工提供可靠依据，然后进行车削加工。我们是在卧式 C620 车床上加工旋塞阀座的，对这样一个外形结构复杂、精度要求很高的零件需要多次使用自定心卡盘和单动卡盘装夹，利用心轴严格找正，还要自制一些特殊刀具，选择好切削用量，才能以较高的效率完成加工。

（1）用单动装夹第一次上活加工上部 M48 × 2 螺纹及 ϕ30H7 内孔以及锥面孔。这一次装夹使用单动卡盘，为了便于找正，上活前在卡盘卡爪平面上划出十字中心线，然后上活装夹。因为在上步工序钳工已经对毛坯进行了整体划线，这一步上活时只要将零件中心线与卡爪上所划的中心线对齐、找正，就可以快速轻松完成零件找正。找正后，用通用方法车好上部端面，然后开始加工 ϕ30H7 内孔以及锥度为 1:5 的锥面孔，这是零件加工的难点之一。现采用自制的特殊车内孔刀杆（见图2）来解决该难点。

刀杆材料选用45号调质钢，后部铣25mm×25mm方用来压刀。根据图样要求孔深90mm，锥面深50，锥度为1:5，最大处直径30mm。将刀杆前部车成总长100mm，直段为ϕ20mm×50mm、锥面锥度为1:5的形状，刀杆前端铣出刀槽焊接YG6硬质合金刀头。该刀杆克服了普通车刀因刀杆细长易产生振动波纹的缺点，刀头焊接在刀杆中心上，刀杆与孔之间有足够的间隙，排屑顺畅。

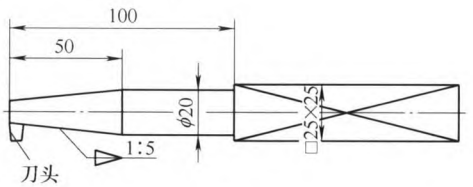

图 2

在加工锥孔前，先用ϕ19mm钻头预钻通孔，再将前端ϕ30H7直段车好；粗车时选用转速n=280r/min，背吃刀量a_p=2.5mm，进给量f=0.3mm/r，留1mm精车；精车选择转速n=280r/min，进给量f=0.15mm/r。然后开始车锥孔，车锥孔采用手动小滑板，以床鞍上的刻度线定径分3~4刀车出。最后车槽用机床刻度盘以及车好的孔对刀、进刀来完成，车好后还要用标准塞规对锥孔进行研磨检测。

车好内孔后开始车削M48×2螺纹，这也是本零件的加工难点。此时需要再自制一把特殊刀杆（见图3）。

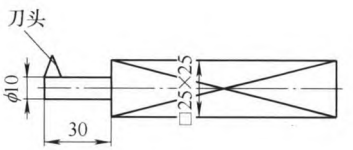

图 3

刀杆前端直径车至10mm，长度30mm，端面开槽焊好硬质合金刀头，实际就是制作一把特殊的90°左偏刀，刀尖角度修磨至85°~87°。外圆和螺纹可以用一把刀一次车出。车削外圆时采用转速n=180r/min，背吃刀量a_p=2.5mm，进给f=0.28mm/r。车螺纹时特别注意由于工件为QT400—18材料，加工螺纹容易出现牙部加工面碎裂的问题，所以吃刀深度不宜过大，虽然螺距仅为2mm，但是要分5刀车出，背吃刀量a_p分别选择为：第一刀1mm、第二刀0.5mm、第三刀0.3mm、第四刀0.2mm、第5刀0.1mm，转速仍可选用n=180r/min，这样才能保证螺纹表面的质量。完成该加工后要翻头加工底部。

3. 翻头车削底部内螺纹及端面

二次装夹翻头加工底部端面和M27×1.5内螺纹。这里又遇到第四个加工难题：如何快速定位找正保证两端同轴度，我们可通过制作心轴解决这个问题。心轴（见图4）内端以C620车床主轴锥孔定位，外端按工件内锥孔锥度1:5定位，内外两端用M30普通螺纹联接，备有锁紧螺母，以便调整长度，注意前部定位工件的锥面部分长度比图样要求短5mm，以免加工M27×1.5螺纹时发生干涉。用制好的心轴将工件装夹可实现自动定位，此处仍用单动卡盘装夹，转动工件车好端面后开始车制底孔，车削时选用n=280r/min，分三刀车出底孔。然后使用M27×1.5标准丝锥手动攻螺纹完成这一端的加工。

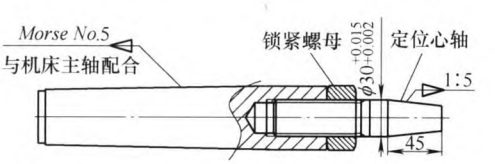

图 4

4. 使用自定心卡盘快速加工左右两端端面及内孔

加工好上下两端后，开始加工左右两端端面及ϕ15mm内孔。通常这种形状零件都要使用单动卡盘装夹，但是找正复杂效率很低，这里我们使用自定心卡盘完成零件的找正工作。使用自定心卡盘按划好的中心线先夹一端，将另一端按线找正打中心孔，用尾座顶好工件粗车一刀外圆（车圆即可）。然后翻头夹住车好的外圆部分，按线找正打中心孔车外圆和端面至图样要求，钻好ϕ15mm孔。再翻头以卡盘自动定心夹车好的一端，修中心孔，车好端面，钻ϕ15mm孔。这样通过两次翻头，三次装夹应用相对找正的方法完成两端ϕ15mm孔的加工。

5. 结语

通过自制两把刀杆，设计心轴，选择合理的切削用量和5次装夹完成了旋塞阀座在卧式C620机床上的加工，并且通过大胆改进找正方法使用自定心卡盘装夹提高了加工效率，为类似零件的加工积累了宝贵经验。**MW**

（收稿日期：20130724）