16V280ZJ柴油机凸轮轴深孔加工

中国南车戚墅堰机车有限公司 （江苏常州 213011） 夏焕金 许亚英 孙海峰 朱可承

摘要：本文通过对16V280ZJ柴油机凸轮轴的材料及加工性能进行分析，对加工方式、刀具及加工参数进行优化，解决了20Cr材料深孔加工的难题。

16V280ZJ柴油机凸轮轴深孔加工一直是某公司的加工难点，原加工工艺方式是通过麻花钻啄钻方法加工，工件是通过两次装夹，从两头两次钻削加工，把孔加工完毕，此加工工艺方法不但加工效率低，而且孔的表面质量及两端孔的同轴度不好，凸轮轴深孔在中间交接的地方一般错开2～5mm。凸轮轴生产线上有两台深孔钻床，为什么以前不用专门的深孔加工设备加工？主要原因是16V280ZJ柴油机凸轮轴的材料是20Cr，材料软、不易断屑，经过二十多年的研究和摸索，也没有真正解决20Cr的加工难题。

2007年，凸轮轴生产线上采购了一台T2120深孔加工设备来加工GE凸轮轴和280系列凸轮轴，当时设备厂家花费了九牛二虎之力也没有解决280凸轮轴深孔钻的难题，此设备也因此中断了最终验收。

配件一车间凸轮轴生产线上一共有三台设备来加工凸轮轴的深孔，一台是卧式车床改造的是麻花钻钻削设备；一台是车床改造的喷吸钻深孔加工设备；一台是专用的T2120、BTA钻削方法的深孔加工设备。其中车床改造的麻花钻深孔加工设备状态十分差，跑、冒、滴、漏严重，设备一直处于超龄服役状态。为了提高280凸轮轴深孔加工效率、质量，淘汰超龄服役车床改造的麻花钻深孔加工设备，对凸轮轴深孔加工工艺进行研究攻关。

1. 加工方式的确定

凸轮轴生产线上两台专用的深孔加工设备，一台是用来加工240系列凸轮轴的喷吸钻，一台是用来加工GE凸轮轴的BTA钻，要淘汰超龄服役车床改造的麻花钻深孔加工设备， 280系列凸轮轴只能在喷吸钻或BTA钻上加工。由于喷吸钻是自己改造的，主轴功率、转速，切削液的压力和流量难以满足20Cr材料的深孔加工，更为关键的是喷吸钻的钻杆是采用双杆形式，其中用来排屑的内杆直径比BTA钻的单杆直径要小许多，断屑的难度就更大。经过对两台设备的相关参数进行比较，最后确定在BTA钻上进行加工280系列凸轮轴。

2. 加工参数的确定

刀具采用可转位单杆BTA钻，这样不但可以提高试验的灵活性，也可以降低刀具的使用成本。经过多次工艺试验，最终确定刀片为断屑槽稍大的C形槽，后角为11°，中心刀片的后角为17°左右，主轴转速n=98r/min，进给速度f=30mm/min，开启一只液压泵，在这种情况下，断屑效果最好。正常加工采用开启一只液压泵，在钻杆堵塞时，手动把切屑去除后，在刀具切削之前，开启两只液压泵，或间断的开启一只、两只液压泵，把堵塞在钻杆里的切屑冲刷出来。图1所示是优化参数后，加工所得的切屑，图2所示是优化参数前所得的切屑。由图1、图2可知，优化参数后的断屑效果是可以满足20Cr加工要求的，优化参数前的切屑是根本不能满足BTA内排屑要求的。



图1 优化参数后的切屑



图2　优化参数前的切屑

3. 效果比较

采用BTA钻钻削加工的深孔表面质量远远比采用麻花钻加工的深孔要好，如图3、图4所示，BTA钻加工的深孔表面粗糙度值基本上在3.2μm左右，而麻花钻加工的深孔表面粗糙度值很难达到R_a=25μm，因为麻花钻采用啄钻的方式进行排屑，且切屑较长，在一次又一次的排屑过程中，切屑会拉伤孔内壁。BTA钻削加工是采用一次装夹，钻通加工，孔的直线度相比以前两次装夹、两端加工钻通的工艺要提高许多，孔不存在交错的情况。凸轮轴深孔是为凸轮轴轴瓦提供润滑油的，其表面如果不光滑则清洗非常困难，清洁就很难达到要求。

以前采用麻花钻加工16V280ZJ柴油凸轮轴需要两次装夹，钻削一节右4凸轮轴的加工时间就要90min左右，而现在运用BTA钻削加工，加工一节右4凸轮轴需要28min左右，加工效率大大提高。

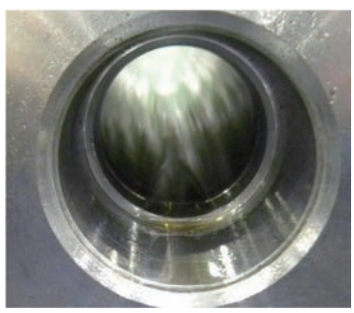


图3　BTA钻削的深孔



图4　麻花钻钻削的深孔

4. 结语

目前配件一车间已应用BTA钻削加工280系列凸轮轴60多节，加工效果达到了项目预期的目标，但还有提高的空间。由图1可知，现在BTA加工所得的切屑满足BTA钻内排屑的要求，但其颜色是20Cr本体的颜色，不是紫色或褐色，这是因为20Cr材料太软，280系列凸轮轴在渗碳后，心部的硬度在120HBW左右。如能从热处理方面着手，提高凸轮轴基体材料，或渗碳后心部的硬度在200HBW左右，则其断屑的效果更好，而且可以通过提高切削速度和进给速度来提高加工效率。**MW**

（收稿日期：20150603）

嘉实多发布全球贸易晴雨表

日前，嘉实多发布全球贸易晴雨表（CGTB）及子晴雨表。嘉实多全球贸易晴雨表是依据全球200个国家和10 000个部门的贸易数据进行预测。这些数据来源于联合国商品贸易统计数据库、国际货币基金组织、国际贸易与发展大会和各个国家的统计部门。贸易晴雨表主要是用来分析截止上个季度末的贸易及商品贸易增长的变化趋势，并预测未来五年内的贸易变化趋势。此外，它还可以按年提供未来4年的预测。

与基于GDP增长动力的贸易预测不同，嘉实多全球贸易晴雨表（CGTB）旨在依据全球贸易的关键增长动力，包括贸易发展趋势、相关的宏观经济及市场影响力（如GDP、石油价格、通货膨胀、对外直接投资），以及商业环境对贸易的影响。

汽车贸易晴雨表显示：全球汽车贸易量将于2016～2017年间，有望实现小幅度的攀升（2.2%），并且2017～2018年间的增幅将有望达到10.9%。汽车制造业晴雨表旨在评估汽车行业的贸易、制造前景和绩效。该晴雨表以汽车贸易作为需求和生产媒介，并以此体现经济信心和产能。它能反映出消费者的消费能力及汽车购买欲，因而它也是一个评估特殊经济体中期需求的有效媒介。

工业贸易晴雨表展示了50个国家中有关两个地区的传奇：亚洲专注于消费性电子产品，而欧洲则专注于高端制造业。工业贸易晴雨表预计，2013～2018年间，中国的年进口增长率将超过6.5%，并且中国香港的年进口增长率也将接近6%。同样值得注意的是，中国的进口总额正快速反超出口总额。随着中国转向高端产品，其扮演的角色由跟随者向创新者转变。中国将在全球制造业占据主导地位。