大型棱锥轴加工技术应用

常州宝菱重工机械有限公司 （江苏省 213019） 郭红杰 张爱华 王亚军

【摘要】通过对棱锥轴结构及加工难点的分析，制定严格机加工工艺流程，堆焊前后基准选择，堆焊槽型设计以及堆焊过程变形控制，最终形成可行性的工艺方案，指导生产。

1. 概述

烟台东海薄板及常熟科弘卷取机卷筒主要由棱锥轴、扇形板、钳口及涨缩油缸等组成，斜面度为7°，棱锥轴所有斜面采用铜合金堆焊，带有钳口扇形板。棱锥轴结构如图1所示。四棱锥卷筒胀径时，由胀缩缸直接推动棱锥轴，使扇形板产生径向位移，由于没有中间零件，棱锥轴直径大，强度高，可承受较大的张力（通常可达400～600kN），常用于多辊可逆式冷轧机的大张力卷取和冷连轧机组的卷取机。

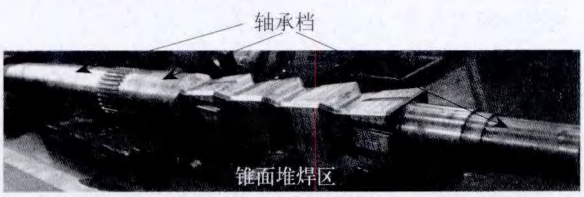

图1 棱锥轴结构

2. 棱锥轴结构及加工难点分析

（1）棱锥轴结构分析 棱锥轴由轴承档、短齿（传动）、锥面堆焊区（实现扇形板胀缩）三部分组成。

（2）加工难点分析 ①棱锥轴外花键为20°压力角、短齿、渐开线花键不是常规规格，精度要求较高。需要咨询相关协作厂家并讨论具体的加工方案，落实相关具体内容。②棱锥轴堆焊工作量比较大，易产生变形，堆焊后要求堆焊层1.5mm，并且四面均匀一致，表面质量很难控制，对堆焊操作人员的技能水平有较高的要求。

通过对外协单位调研，最终找到两家可以分别加工棱锥轴外花键，按用户要求做好加工花键基准即可。

现在难点就是棱锥轴铝青铜的堆焊及加工，不像其他单面堆焊，在非堆焊一侧留下足够余量即可。该棱锥轴长4403mm，重量2221kg，关键技术是如何控制棱锥轴堆焊后，堆焊层四面均匀一致。

3. 加工难点解决方案

（1）制定工艺流程控制图 针对棱锥轴加工难点，以前又没有加工过类似产品，为此制定了严格的工艺流程，如图2所示。

（2）棱锥轴堆焊前后工艺基准选择及统一 通过分析棱锥轴结构，选取堆焊区两端外圆为径向基准，第一斜面端面为轴向基准。在堆焊后严格按这三档基准进行后续加工，如图3所示。

（3）堆焊槽型的设计及标准化 在堆焊铝青铜时，如果堆焊层余量多，不仅增加大了堆焊成本，而且还会增加机加工时间和机加工成本；反之，堆焊层余量少了，会影响堆焊层表面质量，重新返工，不仅没有节约成本，反而增加了费用。因此为了控制堆焊成本，设计了堆焊槽（见图4），通过机加工控制堆焊槽的深度尺寸A，作为堆焊时的参考基准，堆焊时只需把槽堆焊平即可。这样即不浪

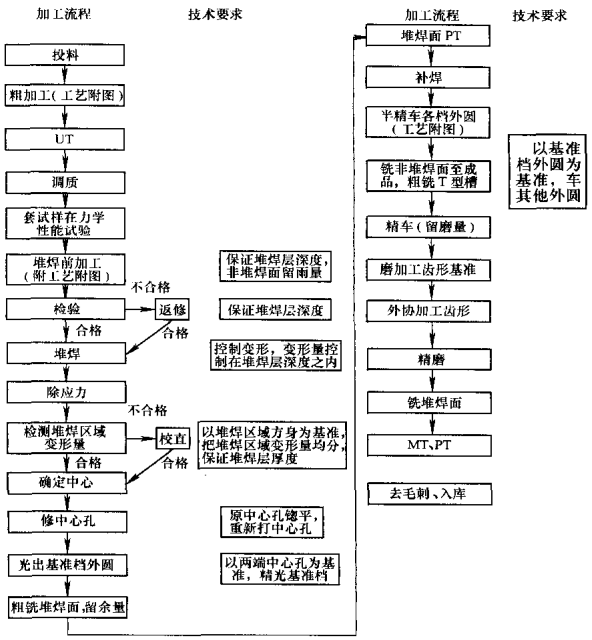

图2 工艺流程

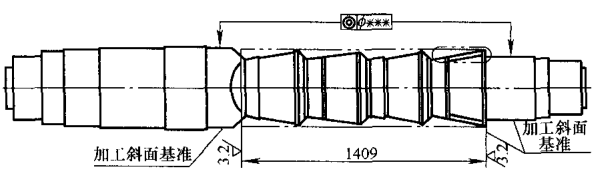

图3 堆焊前后基准示意

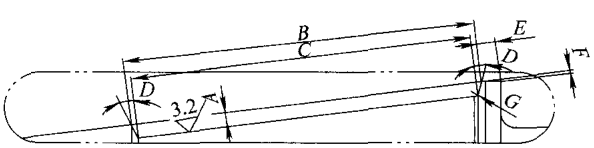

图4 堆焊槽

费堆焊材料，又保证了堆焊层余量，为获得良好的成品表面做好了准备。

(4) 棱锥轴堆焊过程变形控制 铝青铜堆焊对焊前预热处理要求比较严格，吸附在焊丝和部件焊接区域两侧的油脂、水分、其他杂质，以及金属表面的氧化膜都必须仔细清理，直至露出金属光泽。这是避免焊缝出现气孔的最基本、最有效的工艺措施之一。焊接前必须做好各项准备工作，准备齐全各种工具。要控制堆焊变形，就要考虑堆焊顺序，如图5所示。

棱锥轴要四面堆焊，每面又有四块堆焊区，暂且把四面定义为A、B、C、D面。堆焊顺序依次为

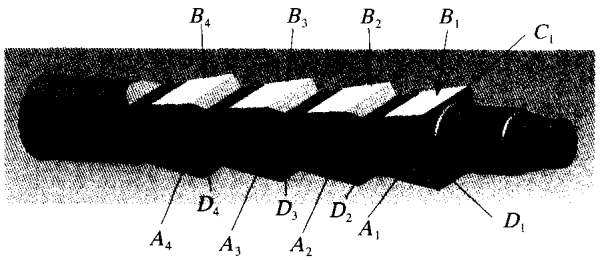

图5 棱锥轴堆焊示意

A_1、A_3、C_1、C_3、B_1、B_3、D_1、D_3、A_2、A_4、C_2、C_4、B_2、B_4、D_2、D_4进行堆焊，在堆焊过程中用电热毯对零件加热并严格控制堆焊温度。先依次堆焊一层过渡层，再堆焊，这样可以大大抵消内部应力。

4. 结语

通过上述的工艺流程及加工过程中质量控制，充分掌握了大型棱锥轴堆焊制造工艺。同时解决了生产加工中的技术难题。**MW** (20120719)

《金属加工（冷加工）》2012年第20期要目

缸筒深孔镗削工艺改进前后特点分析
压力机大规格螺杆精加工研究
多线螺纹的穿插加工法
机床主轴螺母内螺纹加工中去毛刺
在普通数控车床上剃削螺纹半牙
夹持可换刀片铣刀的多功能性
CA6140和CA6150车床螺距的开发
数控刀具在现代加工中的应用
高速动车组餐车地板排水孔铣削装置
液压缸筒斜孔加工工装设计
巧用杠杆尺寸原理加工偏心孔
大型铝锭铣皮专用机床电气设计
FANUC中断型用户宏程序的应用
传动轴冷挤压工艺及模具设计
以内花键为基准的另类检验心轴
内锥和外锥斜度的测量
无线电测头在数控机床上的应用
重载大型数控立体储存库的整体设计及机构分析
在UG中制定企业统一制图标准
高速电主轴故障分析及维修
横向滑板与传动螺母相对位置的调整方法
设备维修改造中的设计体会