

四步到位法快除数控车床扎刀故障

■ 中国重汽集团济南桥箱有限公司 （山东 250022） 刘胜勇

■ 山东中车同力达智能机械有限公司 （济南 250022） 张俊平

摘要：针对LC34-300CNC车床频发的无规律扎刀故障，运用四步到位法迅速排查出故障原因并制定整改措施，进而提高了维修效率、缩短了机床停机时间。

1. 问题提出

一台配置FANUC OiTB系统并用于RE_{2B}型车轴半精车削的LC34-300CNC卧式车床（下称34MT），加工过程中频发无规律扎刀故障，多数位于车轴端面附近（见图1），少数位于车轴轴颈根部、防尘板座根部或防尘板座上。扎刀车轴绝大多数不能修复再用而报废，据统计1年内废轴数量达12根，经济损失近7万元（5 600元/根×12根）。

2. 加工路径分析

根据RE_{2B}型车轴的工艺分析，其轴颈根部与防尘板座根部经由3次半精车削完成，其余部位1次半精车削完成。基于减少刀具空移次数和缩短批量加工时间

的前提下，RE_{2B}型车轴半精车削的刀具路径为：起始接近A点→经B点切至C点→抬刀至C₁点以开始第1次车削→经D₁、E₁、F₁、H₁和J₁点切至K₁点并快退至C₀₁点→进给至C₂点以开始第2次车削→经D₂、E₂、F₂、H₂、J₂点切至K₂点并快退至C₀₂点→进给至C₀点以开始第3次车削→经C、D、E、F、G、H、J和K点切至L点并快退至L₀点→退刀至起始。

3. 四步到位法

四步到位法维修是维修人员在了解机床宏观组成结构——设

计制造过程中系列化和标准化的零部件基础上，遵照“故障记录到位→诊断分析到位→故障维修到位→维修记录到位”4个步骤，快速处理机床偶发性故障的一种具有综合性特点的维修方法。

（1）故障记录到位。机床故障时，操作者先停机保护现场（一般不要切断电源），再详细记录故障细节并及时通知维修人员。故障记录的内容主要有：什么时间、什么操作、什么报警及其他情况等。

（2）诊断分析到位。维修



图1 车轴半精车削扎刀示意

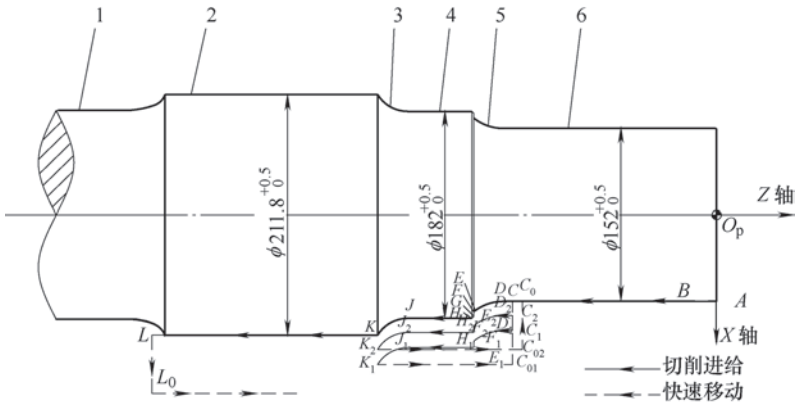


图2 RE_{2B}型车轴半精车削的刀具轨迹和基点示意

1.轴身 2.轮座 3.防尘板座根部 4.防尘板座 5.轴颈根部 6.轴颈

人员要立足于以往维修经验的积累,综合运用现代机床模块化维修方法——原理分析法、报警信息分析法、数据/状态检查法、在线监控法、隔离法、强迫闭合法、程序测试法及工作介质流向法等,对故障诊断分析以快速判断故障的可能原因和部位。

(3) 故障维修到位。对磨损或损坏的机械零部件测绘、更换并检测精度,对电气元件、电路板进行简单维修或整体更换,对机床参数或加工程序进行修改等。最后确认各环节无误后,机床空运转并试切工件。

(4) 维修记录到位:机床复转后,维修人员需将维修过程写入《设备档案》存档,以便日后查阅。

4. 废轴故障分析与解决

基于四步到位法维修要求,先用隔离法依次排除X轴滚珠丝杠副传动精度异常、联轴器松动的故障可能性,再用替代法更换

X轴增量式编码器 α iA1000(见图3),但无规律扎刀故障仍存在。遂更换X轴编码器线,34MT运行一段时间未出现扎刀故障。由此,判定34MT无规律扎刀是由数据线抗干扰性能下降或中间偶发断线致数据传输异常造成的。

在更换X轴编码器线消除故障后,基于RE_{2B}型车轴全长多为2 181.8mm且扎刀多数位于端面附近,对半精车削程序O0212进行了优化,以使扎刀引起废轴的危害降至最低。优化内容(见图4):车刀沿-Z向切削0.4mm后,退刀并用指令M00等待操作者粗测车轴直径;若直径尺寸小于规定数值 $\phi 152^{+0.5}_{-0}$ mm,则将0.4mm

厚的截面车削掉,重铣中心孔后车轴可继续使用。

```

:O212(RE2B-152.25-212.05);
M31;
M10;
G40;
G28 U0 W0;
T0404;
M08;
G97 S350 M03;
G00 Z1.0;
X175.0;
G98;
X155.0;

G01 X152.25 F200;
Z-0.4 F80;
G01 Z3.0 F120;
M00;
S350 M03;
G04 X5.0;
G01 X149.85 F200;
G42 Z0.;
G03 X152.25 Z-1.2 R1.2 F120;
...;
    
```

增加的
程序段

图4 优化后的RE_{2B}型车轴半精车程序

34MT运行数月时间,再也没有发生“无规律扎刀致工件报废”的故障,操作者也熟悉了优化的零件程序并做到熟练操作。

参考文献:

- [1] 刘胜勇. 四步到位法快除自动化生产线偶发故障[J]. 金属加工(冷加工), 2016, 765(16): 59-63.
- [2] 刘胜勇. 推行数控机床模块化维修根除企业生产环节之瓶颈[J]. 制造技术与机床, 2015, 632(2): 144-149.

MW (收稿日期: 20161220)

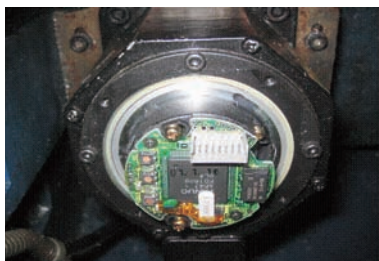


图3 X轴编码器 α iA1000示意

《金属加工(热加工)》2017年第7期要目

某型柴油机活塞裙裂纹原因分析

氮气甲醇丙烷和甲醇丙烷渗碳气氛的对比研究

42CrMo4油缸活塞杆断裂原因分析

Inconel718的挤压模热处理工艺改进

大尺寸齿圈压力校圆工艺探索

高速钢渗碳技术及其应用

采煤机齿条热处理变形原因与控制措施

非贯穿腔型面氮化工艺研究

18CrNiMo7-6钢渗碳工艺优化

42CrMo4套筒失效分析

齿轴表面磁粉积聚原因分析及预防

不等截面零件的感应透热淬火工艺技术

π 形梁热处理工艺

滑板防变形表淬改进技术

锻件的渗透检测

一种筒节用钢的超标缺陷分析

同步器齿圈类零件的闭式锻造工艺探讨

锻锤杆材质的选用

60MN模锻压机装配创新解决方案

多位顶料机构的锻造模架

大型冲孔类自由锻环锻造工艺方法

用电磁成形技术装配钛合金板材零件