

马扎克车铣复合加工中心机械手断裂的返修再利用

王永军, 任飞

山西平阳重工机械有限责任公司 山西临汾 043000

摘要: 通过实例介绍了一种马扎克车铣复合加工中心机械手断裂的原因, 并介绍了解决措施及返修过程, 可经济、快捷地恢复其功能, 从而达到再利用的目的。

关键词: 加工中心; 机械手; 断裂; 返修

1 序言

加工中心是机械加工行业当中的主流加工设备, 一般都带有自动换刀功能, 而机械手是实现自动换刀的重要部件。然而, 在换刀比较频繁的车铣复合加工中心, 机械手爪头经常在夹持刀柄部位的最薄弱环节因疲劳而断裂。更换新的机械手不仅价格昂贵, 而且严重影响生产进度。

2 存在的问题

马扎克车铣复合加工中心是我公司军品民品生产的关键设备之一, 是进口数控设备。由于精度高、功能齐全, 在高精度复杂零件的加工方面有着不可替代的地位, 因而一直承担着军品、民品关键件的加工任务。

该加工中心的机械手为铸铁材质, 换刀结构采用回转式换刀臂(见图1)。机械手爪头夹持部位厚度为13mm, 其定位销孔尺寸为 $\phi 7\text{mm}$ 且为通孔。爪头承受载荷的部位单边厚度仅剩3mm, 机械强度较低, 在频繁的换刀过程中非常容易达到疲劳极限而从该部位断裂(见图2)。机械手出现故障后, 严



图1 断裂前机械手的回转式换刀臂

重影响了某型号产品的生产进度。

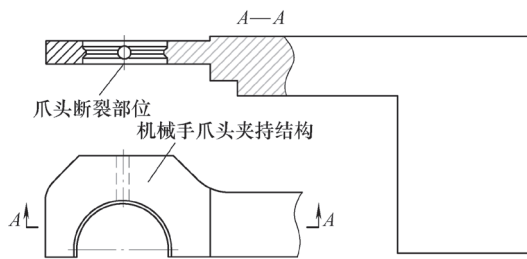


图2 机械手断裂部位示意

我公司在应对该机械手故障时准备外购配件, 但由于该加工中心是进口设备, 配件采购周期需要两个月, 同时进口备件的报价较高, 单套报价12万元, 最关键的是生产进度不能拖延。为了赶进度, 公司最终决定自修解决。经设备维修人员和技术人员进行结构分析、方案论证, 认为该故障完全可经过返修手段恢复其功能。

3 解决措施及返修过程

从机械手断裂的爪头根部铣断, 在原基体上加工定位台阶结构(见图3), 在适当部位加工3个联接用M8螺孔。

采用铸钢板料, 加工一个尺寸比爪头略大、形状相近的联接块(见图4), 在根部加工3个联接用沉孔。

通过台肩、端面定位, 用螺钉把联接块与换刀臂联接并紧固(见图5)。配作两处 $\phi 5\text{mm}$ 定位销孔, 压装销子后, 在数控加工中心上重新按测绘尺寸精铣爪头, 形状及尺寸与完好时一致。

在返修过程中, 根据该机械手故障根源, 对机

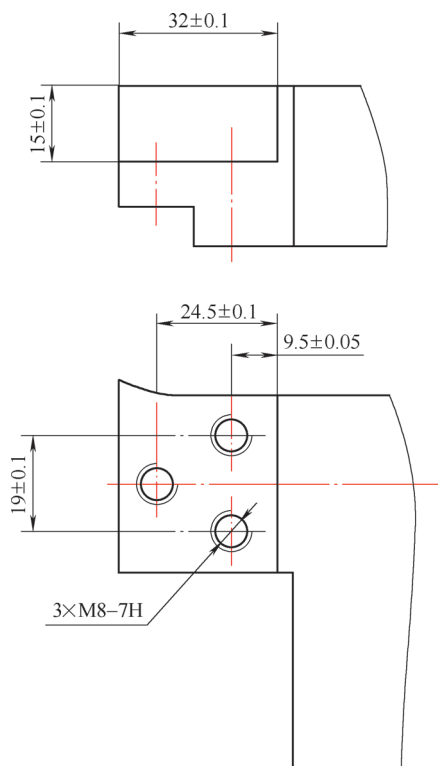


图3 定位台阶结构

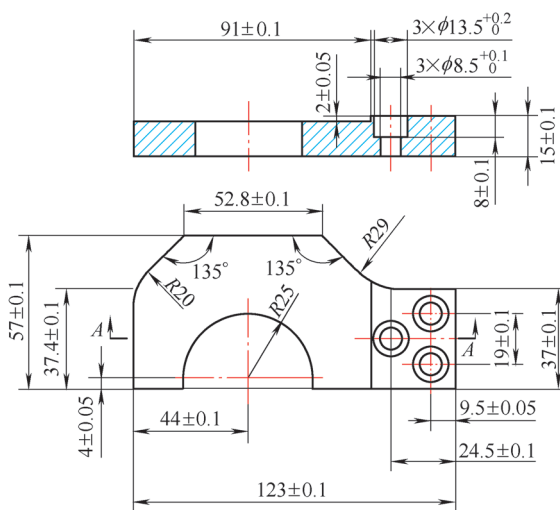


图4 联接块结构

械手结构做了如下优化。

1) 联接块材质采用铸钢结构，很大程度上降低了受力部位的脆性，提高了该部位的韧性、强度。

2) 因该设备在换刀过程中回转速度较高，对工件的重心位置要求较高，所以返修时，只要机械手一端出现断裂情况，另一端也要按故障结构进行返修。这样做保证了整体结构配作加工后的对称性，也保证了整体工件的重心不会出现偏移。

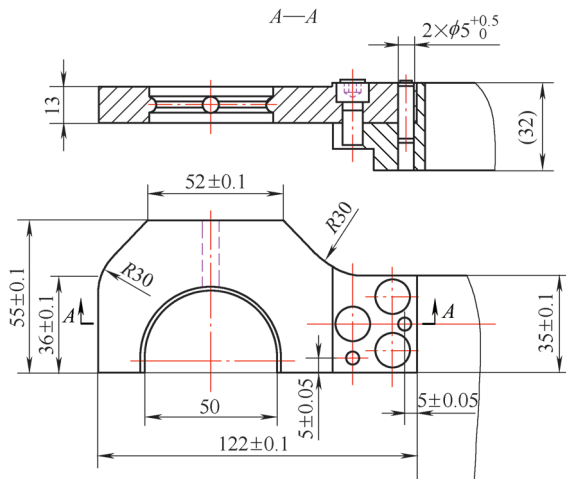


图5 联接块与换刀臂联接

3) 优化原定位销孔结构（见图6）。设计专用台阶销，销孔由原来的 $\phi 7\text{mm}$ 缩小至 $\phi 4\text{mm}$ ，使该部位的有效壁厚加大3mm，从而大大提高了爪头结构的强度。同时配作专用台阶销，以起到定位功能。

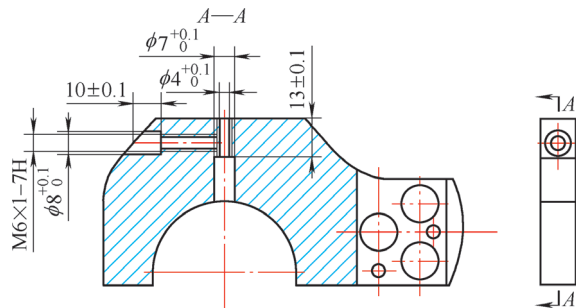


图6 优化后的定位销孔结构

4 结束语

经过返修（修复效果见图7），在我公司的马扎克车铣复合中心上进行试用，换刀功能良好，再没出现机械手断裂的故障情况。此次返修不仅节省了很大一部分费用，而且使该设备短期内恢复了加工



图7 修复效果

数控智能车床主轴液压换挡控制及典型故障分析

张秀印

沈阳机床（集团）有限责任公司 辽宁沈阳 110142

摘要：介绍数控智能车床主轴液压换挡的机械机构、控制原理，相关数控系统、主轴驱动参数设置，控制流程、PLC程序及部分接口信号。对主轴液压换挡过程中可能出现的常见故障进行分析和归纳总结，提出解决办法。

关键词：数控智能车床；主轴；液压换挡；故障分析

1 序言

为了满足数控车床主轴切削时低速大转矩与高速大功率的要求，中大型数控卧式车床主轴通常采用两级或三级齿轮传动变速机构。主轴换挡方式分为手动换挡和自动换挡。随着科技的快速发展和自动化程度的不断提高，主轴自动换挡的应用越来越普及。目前，数控卧式车床主轴自动换挡的控制方式主要包括电磁离合器控制、液压拨叉控制及液压缸控制，也有部分数控卧式车床采用气缸控制或电动机控制。

数控卧式车床主轴采用液压缸控制的自动换挡时，数控系统根据主轴指令、转速，通过比较判断，自动更换主轴挡位，自动化程度高。一旦出现故障，涉及数控系统、主轴驱动器、机械、液压和电气等多方面因素，故障诊断十分复杂。为了更加方便快捷地处理这些故障，减少设备安装调试的时间，提高设备的使用效率，以沈阳机床（集团）有限责任公司生产的一台数控卧式车床（配置GJ430数控系统和CTB主轴驱动器）为例，分别介绍数控卧式车床主轴齿轮换挡的传动结构、数控系统参数

设置、主轴驱动器参数设置、自动换挡流程、PLC控制程序及典型故障分析与处理方法。

2 主轴齿轮通过液压缸实现变速的传动结构

该数控卧式车床是通过液压缸来实现变速的，主传动系统如图1所示。主传动使用的是超同步主电

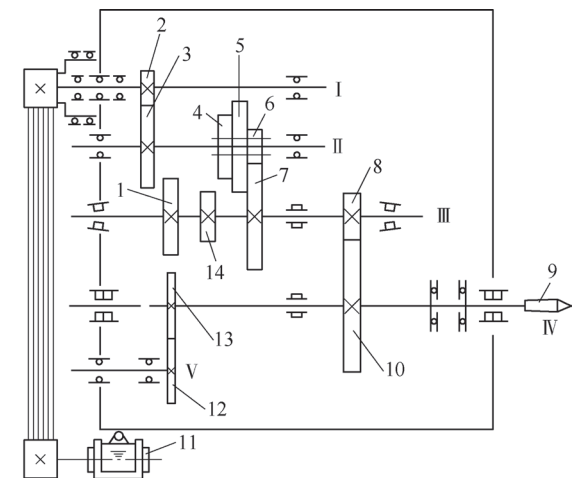


图1 液压变速主轴箱主传动系统示意

1—齿轮4 2—齿轮1 3—齿轮2 4—齿轮3 5—齿轮5 6—齿轮7
7—齿轮8 8—齿轮9 9—主轴 10—齿轮10 11—主电动机
12—齿轮12 13—齿轮11 14—齿轮6

能力。故障情况不再成为生产瓶颈，不会影响公司整体的生产计划，同时也为其他设备的维修提供了宝贵经验。

参考文献：

[1] 王科社，张怀存，杨庆东，等．加工中心自动换刀装置[J]．机械制造，1995（5）：31-33．

[2] 《加工中心应用与维修》编委会．加工中心应用与维修[M]．北京：机械工业出版社，1992．

[3] 徐得涛，辛忠权．数控机床中的机械手换刀装置故障及维修方法浅谈[J]．科技创新导报，2018（9）：82，84．

MW 20210112