

立式加工中心二级维护及保养实例

■ 许昌电气职业学院 (河南 461000) 王银洲

摘要: 本文依据北京第一机床厂生产的XHA714立式加工中心, 简要介绍数控加工中心的二级维保的项目和具体操作过程。

有一台北京第一机床厂生产的XHA714立式加工中心, 采用FANUC Oi系统, 三轴硬轨。该设备自2012年6月投入使用至今, 一直用于加工球墨铸铁类工件。近一段时间发现机床噪声较大、主轴箱振动、换刀不平稳、加工尺寸精度不高且经常出现无提示报警等故障现象。

故障分析与解决: 该设备长时间用于加工球墨铸铁类零件, 该类材料在加工过程中产生的粉末(金属粉末、砂粒及氧化层等)遇润滑油后易产生油泥, 对机床的润滑系统、传动系统和电气系统损坏较大, 这也是造成上述一系列故障的重要因素。

由于该类故障涉及机床的基础系统、X/Y/Z各轴进给传动系统、主轴传动系统、主轴润滑系统、自动换刀机构、润滑系统、气压液压系统、电气系统、CNC系统、安全防护系统、冷却系统及照明系统等, 涵盖了整台机床; 又由于机床已投入使用2.5年, 已经超过二级保养的时间(二级保养一般为两年一次)。因此, 要对机床进行全面的维护和保养, 以保证机床的正常使用。

具体保养内容及操作步骤如下。

1. 基础系统

擦洗机床外表面、顶部各罩壳和各轴防护罩; 清洗工作台, 检查并修光毛刺; 打开各轴防护罩, 清洁床身导轨面, 涂抹油层保护。对于不易清洗的部分可以用柴油、煤油及清洗剂等擦洗, 如图1所示。初步擦洗机床后, 须用水平仪重新检查并调整床身水平。



图1 初步擦洗机床前、后照片

2. X/Y/Z轴进给传动系统

(1) X轴传动系统检查与调整。用呆扳手检查并调整工作台下方前后共20个六方螺钉(用于调整X轴压板间隙), 使其间隙适量。也可以在手动或手脉方式下, 移动X轴, 通过系统监视画面查看X轴的负载值大小来确定间隙是否适量(空载情况下该值一般为20%~30%)。

把装有百分表的磁力表座固

定在床身固定部位, X轴工作台端面压紧百分表表头后, 调整表针至“0”刻度盘位置, 如图2所示。检查X轴定位精度和重复定位精度操作方法如下: 在手脉或MDI方式下, 向右移动X轴1mm, 表针转了一整圈, 向左返回1mm, 表针转回65格, 说明X轴反向间隙为0.35mm。笔者首先想到的是通过调整系统参数1851(反向间隙补偿参数), 但是重新检测发现反向间隙依然没有多大改变, 这说明是X轴机械传动链存在问题。

通过图3上X轴机械传动链可以看出, 造成反向间隙的环节

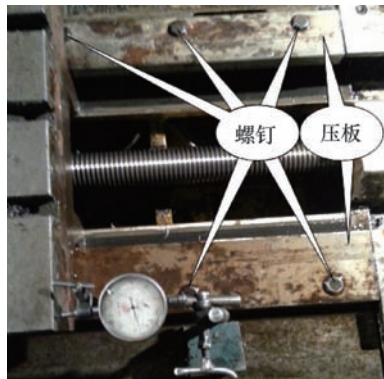


图2 X轴精度检查

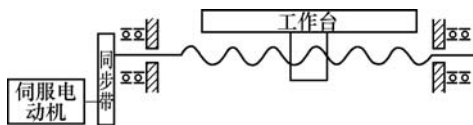


图3 XHA714加工中心X轴机械传动链

有同步带、轴承、滚珠丝杠螺母副、工作滑台和轴承座。笔者本着先易后难的处理思路，首先用内六方扳手查看轴承座锁紧螺钉并没有松动；然后打开伺服电动机端轴承座防护罩，在手动或手脉方式下移动X轴，用百分表检查滚珠丝杠没有轴向窜动（为了确保准确，可以在丝杠端部中心孔内放置一个钢珠，把百分表测量表头与钢珠接触，如图4所示）。但是，笔者在手动方式下缓慢往返移动X轴时，在返回移动时丝杠端皮带轮并没有转动，而这个反向间隙正好是0.35mm，造成这种现象只有同步带松动这一种可能，笔者打开伺服电动机防护罩，向下调整伺服电动机位置，胀紧同步带后故障排除。此时也要适量调整X轴两端镶条间隙，如图5所示。

(2) Y轴传动系统检查与调整。Y轴定位精度和重复定位精度检测同X轴类似，在检测时Y轴反向间隙较小，笔者适量调整Y轴镶



图4 检查滚珠丝杠轴向窜动



图5 X轴伺服电动机端安装图

条间隙，反向间隙基本消除，如图6所示。

(3) Z轴传动系统检查与调整。Z轴定位精度和重复定位精度在检测时反向间隙为0.1mm，笔者在调整Z轴间隙时发现镶条已顶破防尘罩露出20mm左右，如图7所示。笔者拆下防尘罩发现调整螺钉已折断，镶条已无法固定，且随着主轴的向下移动而向上窜出，故主轴箱在加工过程中引起振动，从而造成工件表面质量下降、机床在加工过程中噪声较大。更换调整螺钉后故障排除。

3. 主轴传动系统及主轴润滑系统

该机床在加工过程中主轴运转平稳，但是在手动装刀和拆刀时较费力，机械手换刀时拆刀较费力不能完成换刀过程，产生无提示报警。这说明主轴内刀具夹紧装置间隙太小。笔者用6mm内六方扳手拆下主轴内刀具夹紧装置，如图8所示。在原先垫片的基础上加厚了0.2mm，重新安装后拆刀正常。

随后，笔者拆下主轴箱右侧

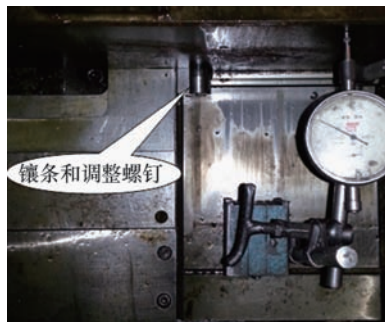


图6 Y轴精度检查



图 7

盖（见图9），可以看出该机床主轴箱内润滑充足；锁紧螺母及其顶丝经过检查没有松动。

4. 自动换刀机构

该机床在换刀过程中，主轴松刀和紧刀是依靠液压系统和气压系统控制的，所以要先检查机床的液压系统和气压系统（见图10）。

液压系统检测与保养：检查液压油位、液路系统，清洁过滤器，清洗油箱，更换或过滤油液。可能的情况下，尽量更换密封件。



图8 主轴内刀具夹紧装置

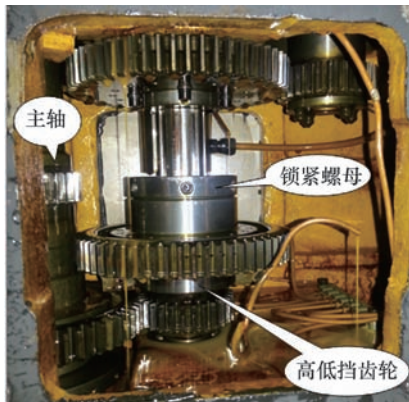


图9 主轴箱

气压系统检测与保养：检查调整气路压力，清洁分水器，清洁空气过滤网，消除压力气体的泄漏，定期检查空压机及空气干燥机，每天要释放气罐中的液体。

定期清洁机械手刀臂（见图11），检查调整活动销和锁紧锁的松紧程度，过松或者活动销不能弹出要及时更换内部弹簧。此外还要及时修整固定爪上的毛刺或碰撞产生的痕迹。

5. 润滑系统

机床的润滑系统是否畅通，最简单的判断方法是查看在自动润滑油泵供油油路上安装的压力表是否有压力（见图10）。原因是：自动润滑系统的作用是向机床各运动摩擦配合表面加注润滑油，需要一定的压力才能把润滑油注入，若某一处油管断裂或损坏，整个润滑系统在注油时不会



图10 自动润滑、液压、气压系统



图11 机械手刀臂

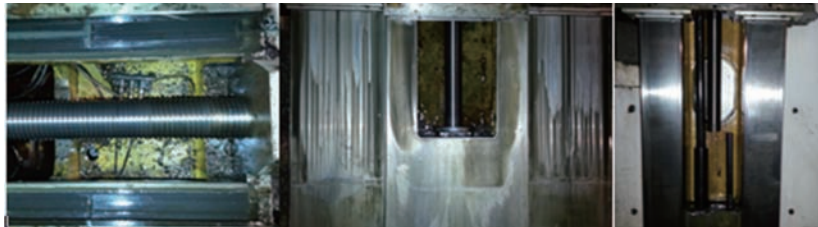


图12 X、Y、Z轴润滑效果图

产生压力。

同时在为期3天的二级保养期间，始终让机床处于开机上电状态（除保养电气系统和CNC系统外），保证机床液压系统和润滑系统正常工作，笔者也观察到机床各主要润滑位置有润滑注入，如图12和图10所示。

6. 电气系统和CNC系统

一是清洁控制柜内电气元件，检查、紧固接线端子的紧固状态；二是清洗、清洁数控系统控制模块、电路板，清洁风扇、空气过滤网、散热装置和伺服电动机风扇叶片；三是清洁操作面板内部元件，电路板、风扇。检查插接件的紧固状态（见图13）。

CNC系统的保养内容主要是对操作面板、键盘、开关、按钮和CRT功能进行全面检查、测试和调整；清洁面板，重点检查急停按钮。切勿盲目对系统内部进行检查和调整。

7. 安全防护系统

检查导轨、机床防护罩等有无松动、漏水；检查并确保机床



图13 电气部分

防护门移动平稳、牢固、可靠。

8. 冷却系统

更换切削液并彻底清理切削液箱底部，清洗过滤器。

9. 照明系统

清洁或更换机床照明灯，确保照明系统正常使用。

10. 结语

（1）在检测各轴定位精度和重复定位精度时，当各轴定位精度都很准确而反向间隙较大时，基本可以排除滚珠丝杠螺母副的磨损，应依次从镶条、轴承支座、联轴器、同步带和丝杠尾部预紧螺母，轴承排除故障，其中镶条、同步带和轴承最易出现故障。

（2）在调整各轴镶条间隙时，切勿用力过大一次调整到位，要先适量预紧螺钉，再不断移动该轴，然后再适量预紧螺钉，重复多次以达到间隙适当。间隙是否适当可以参考系统监视画面中该轴负载值的大小。

（3）由于机床经过长期使用和各轴的传动链较长，所以各轴的反向间隙不可能通过调整机械部分达到100%准确，则需要通过调整参数1851来减小或避免反向间隙。

（4）主轴箱内不需要加注润滑油，它的润滑是由液压系统来完成的。

（5）液压油箱使用的是46#液压油，而自动润滑油泵使用的是32#润滑油，二者均不可使用再生油、脏油和废油。

（6）拉钉是耗材，对于使用时间过长、表面凸凹不平的拉钉应及时更换，否则容易造成刀锁不紧，在加工过程中产生振动。

龙门加工中心故障排除一例

■ 山东玲珑机电有限公司（招远 265400） 刘玉波

摘要：中国台湾协鸿HB-3190S龙门加工中心出现主轴拉刀不到位现象，经过逐步排查，确定是拉钉破碎造成间隙过大从而使拉刀不到位，购买更换后设备恢复正常。

我公司有一台中国台湾协鸿工业股份有限公司产的龙门加工中心，型号HB—3190S，投产时间2011年6月，至今已使用4年（见图1）。

近期该设备出现主轴拉刀不到位现象，拆卸滑枕护罩检查打刀液压缸与碟簧轴之间的间隙，发现间隙明显增大（说明书中明确标注间隙为14mm，现在检查为20mm）。

初步判断该故障是由以下几种原因造成的：①四瓣形的拉爪

松动或者内部杂质多。②拉紧的碟簧疲劳有碎裂现象。③拉钉损坏。

拆卸主轴进行检查（见图2、图3），首先检查拉紧碟簧有无疲劳碎裂现象，经查看无碎裂问题；再检查拉爪和拉钉，从主轴内孔中将拉钉和拉爪卸出，发现拉爪无问题，而拉钉有碎裂问题（见图4），该拉钉型号为BT50-45° 外螺纹型，厂家是中国台湾铨宝产的。

需要注意的是：①因拉钉碎裂从主轴内卸拉爪和拉钉时比较困难，不能着急，需要将拉爪外口收缩到适当大小后，才能从主轴内孔中抽出。②BT50-45° 外螺纹型四瓣形拉爪是一整套的，

包括拉钉和拉爪。于是购买一整套进行更换，问题得以解决，新的拉爪如图5所示。



图 1

参考文献：

- [1] 付承云. 数控机床安装调试及维修现场实用技术[M]. 北京：电子工业出版社，2011.
- [2] 徐杨，杨加玲. 数控机床原理与维修实训[M]. 北京：电子工业出版社，2013.

MW（收稿日期：20160106）



图2 主轴



图3 碟簧轴



(a)



(b)

图 4



图5 新的整套拉爪

参考文献：

- [1] 秦晓阳，周钦河. 数控铣床、加工中心维修[M]. 北京：中国水利水电出版社，2011.

MW（收稿日期：20160120）