瓦德里希磨床测量臂防撞分析与改进*

张 强[1], 刘冬梅[2], 剧海峰[1]

(1. 内蒙古包钢钢联股份有限公司薄板坯连铸连轧厂, 内蒙古 包头 014010;
2. 内蒙古包钢稀土钢板材有限责任公司, 内蒙古 包头 014010)

摘 要: 文章针对磨床测量臂撞坏、探伤装置刮坏、轧辊位置磨削过程偏离初始位置等事故, 通过对Z轴走行系统、X轴进给系统、X1轴测量系统的限位及电机、减速、码盘等的检查以及测量系统的分析, 提出了改变Z轴限位位置及在测量臂集成防撞开关的解决方案, 保证了生产的稳定运行, 具有可操作性强、投入少、易推广的特点。

关键词: 测量臂; 碰撞; 限位开关
中图分类号: TG585 **文献标识码**: B **文章编号**: 1009-5438(2021)05-0076-03
DOI:10.13647/j.cnki.btgkj.2021.05.019

Analysis and Improvement of Collision Avoidance for Measuring Arm of Waldrich Grinding Machine

Zhang Qiang[1], *Liu Dong-mei*[2], *Ju Hai-feng*[1]

(1. *CSP Plant of Inner Mongolia Baotou Steel Union Co., Ltd., Baotou* 014010, *Inner Mongolia Autonomous Region, China*;
2. *Inner Mongolia Baotou Steel Rare Earth Steel Plate Co., Ltd., Baotou* 014010, *Inner Mongolia Autonomous Region, China*)

Abstract: Aiming at the accidents such as the grinding machine measuring arm is damaged, the flaw detection device is scratched, and the roll position deviates from the initial position during grinding, this paper puts forward the solution of changing the z-axis limit position and integrating the anti-collision switch in the measuring arm through the inspection of the limit of z-axis running system, X-axis feeding system and X1 axis measuring system, as well as the inspection of motor, deceleration and code disk, as well as the analysis of the measuring system. It ensures the stable operation of production and has the characteristics of strong operability, less investment and easy popularization.

Key words: measuring arm; collision; limit switch

冷轧3#磨床是包钢薄板厂2003年从德国瓦德里希公司引进的磨床, 目前系统老化严重, 仍然使用ILC-2000系统。在使用近20年的过程中发现该磨床存在磨床安全位置设置范围偏大、测量臂保护装置少等缺陷, 造成磨床测量臂多次被撞、探伤装置刮坏、轧辊位置磨削过程偏离初始位置等事故。通过对Z轴走行系统、X轴进给系统、X1轴测量系统的限位及电机、减速、码盘等检查以及测量系统的分析, 决定采用改变Z轴限位位置及安装测量臂集成防撞开关的方式来解决此问题。

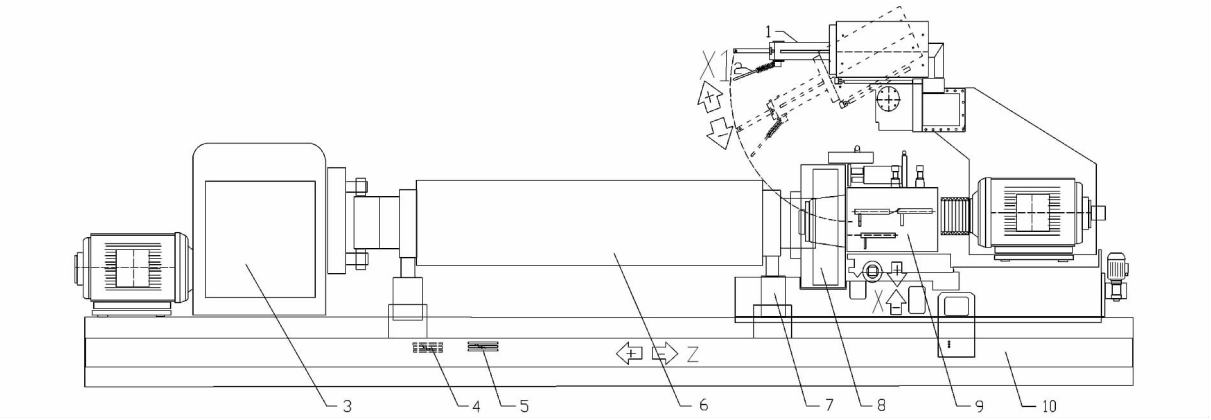
1 存在问题

瓦德里希磨床使用近20年并从未大修过, 床身各部位的精度都有所下降, 操作系统老化, 控制精度

* **收稿日期**: 2021-07-30
作者简介: 张 强(1970-), 男, 内蒙古包头市人, 硕士, 高级工程师, 现从事磨床设备管理工作。

中国知网 https://www.cnki.net

降低。测量臂的作用是测量轧辊磨削前、磨削中辊型及圆度,兼有涡流探伤功能。当码盘出现计数不准确时,测量臂在测量过程中容易碰撞轧辊边部导致损坏。Z 轴测量臂在增加保护装置之前,每年都有两三次基于磨床系统的原因造成测量臂的损坏,导致故障停机近 30 小时,影响正常生产,增加备件费用上万元。特别是其运动部件 Z 轴(砂轮台架行走方向) 、X 轴(砂轮台架进给方向) 、X1 轴(测量臂检测轧辊方向) 的精度降低,产生数据偏差。各轴位置及运动方向如图 1 所示。



1 – 测量臂; 2 – 碰撞开关; 3 – 头箱; 4 – 限位急停开关; 5 – 移位后的急停开关
6 – 轧辊; 7 – 轧辊托架; 8 – 砂轮; 9 – 砂轮台架; 10 – Z 轴导轨

图 1　瓦德里希磨床运行结构示意图

1.1　Z 轴位置偏差

砂轮台架是在床身轨道(Z 轴) 上走行的,测量臂系统集成在砂轮台架上,Z 轴的走行位置必须准确,测量臂动作才不会因位置信号丢失而发生碰撞。Z 轴的限位开关在调试极限位置上,处于非工作区间,当 Z 轴码盘计数器出现位置偏差时,会直接导致砂轮台架的位置偏差,测量臂在测量位置以外下摆就会发生碰撞。

1.2　X 轴位置偏差

当 Z 轴位置正确且 X 轴未在正确位置打开时,会和轧辊发生碰撞,测量臂在测量位置以外下摆就会发生碰撞。

1.3　X1 轴位置偏差

X1 轴是轧辊辊径、辊型测量轴,其动作行程由码盘电机驱动,光栅尺读取移动数据并判断测量杆张开位置是否准确,当测量臂动作时,X1 轴必须处于张开位置。各轴工作位置如图 2 所示。

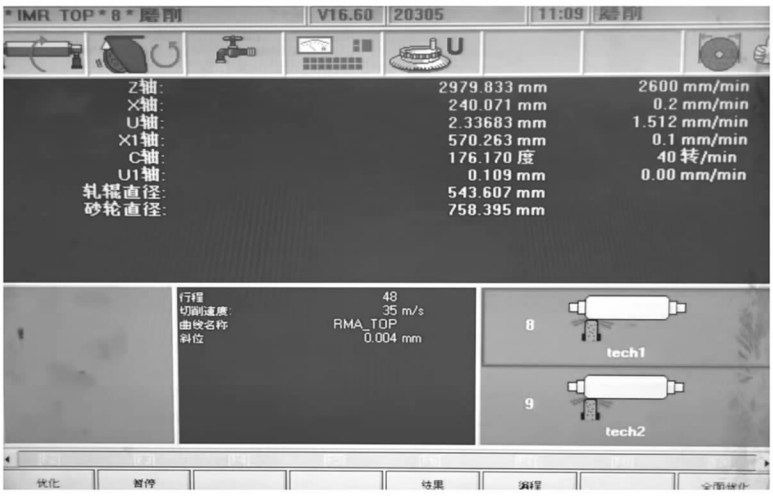


图 2　瓦德里希磨床运行操作画面(各轴位置)

中国知网　https://www.cnki.net

2 原因分析

2.1 Z轴偏差原因

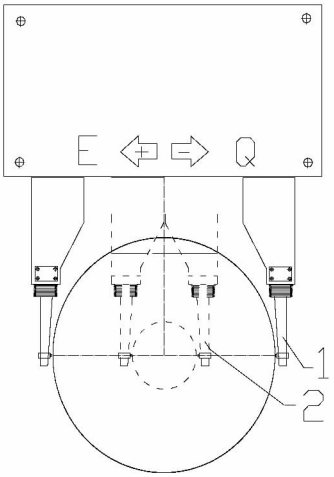
Z轴的走行是靠码盘计数、由驱动电机带动皮带、通过减速机驱动Z轴丝杠实现正负向移动。皮带过紧会导致运转阻力加大,驱动电机发热,容易烧损电机。皮带调节正常,但传动皮带由于使用过程中磨损导致过松。在磨削过程中,Z轴频繁切换正负向运动会导致码盘读取数据出现偏差,累计偏差致使Z轴位置出现错误,继而导致测量臂在非正确位置下落,碰撞到头箱或轧辊而损坏[1]。

2.2 X轴偏差原因

当轧辊磨削执行初始程序时,测量臂系统随砂轮台架向轧辊靠近,即X轴正向移动。X轴的走行是靠码盘计数、驱动电机带动皮带、由减速机驱动X轴丝杠实现正负向移动,同样存在传动皮带磨损导致过松,在磨削过程中X轴频繁切换正负向运动导致码盘读取数据出现偏差[2],累计偏差导致X轴位置出现错误。当X轴在没有完全伸出时,测量臂下落,会导致测量臂碰撞到轧辊表面,引起测量臂损坏。

2.3 X1轴偏差原因

X1轴的移动位置是靠光栅尺计数确定,由电机同步驱动测量杆向正负向移动。测量杆的位置偏差虽然在PLC系统中有修正,但修正值仅为0.05 mm,超出修正值,就会引起PLC读取错误数据[3]。当测量杆在未张开时下落,会碰撞到辊表面而撞坏。X1轴E/Q杆张开位与测量位如图3所示。



1－测量臂张开位;2－测量臂测量位

图3 测量臂停止位及工作位示意图

3 改进内容及措施

在Z轴测量数据出现故障偏差时,正确设定Z轴的限位开关位置,才能保证测量臂不在头箱处下落,避免碰撞。由于X轴位置偏差会使轧辊与测量臂碰撞,因此增加机械防护装置成为解决测量臂碰撞问题的关键。

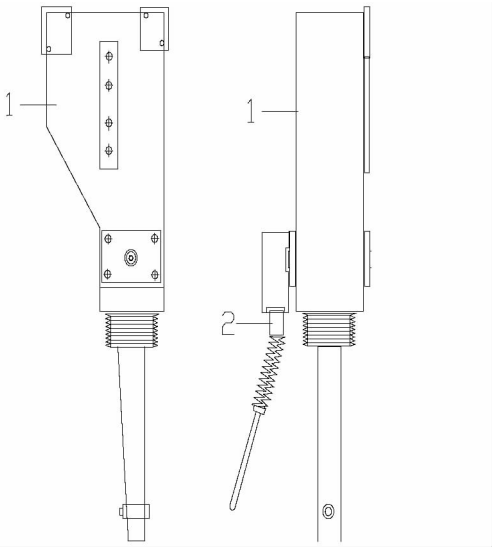
3.1 改进Z轴限位位置

在实际磨削过程中,读取出Z轴磨削行程数值,和原始位置作比较,计算出实际限位点,将限位开关移至正确位置,确保砂轮台架不会移动到头箱位置。

3.2 安装测量臂防碰撞开关

由于X轴位置偏差会使轧辊与测量臂碰撞,在测量臂两支测量杆上,控制行程光栅尺X1轴的数据准确度,直接决定测量杆张开位置。

在测量杆非工作位置增加碰撞开关,链接到控制系统中,把开关信号送入到PLC模块中,做为PLC程序中磨床紧急制动的触发信号。测量臂动作使能状态由碰撞开关控制,一旦碰撞开关动作,立即停止Z轴移动和测量臂抬起、放下的工作进程。在测量臂上加装碰撞开关如图4所示。



1－测量臂;2－碰撞开关

图4 测量臂安装碰撞开关示意图

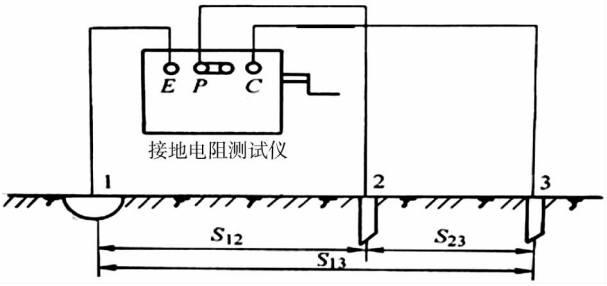
4 结束语

通过改进Z轴限位位置和安装测量臂碰撞开

(下转第90页)

中国知网 https://www.cnki.net

好，连接线是否完好。对接地电阻进行测量，接地电阻测试仪俗称接地电阻摇表，其测量机构为流比计，接地电阻测试仪测量接地电阻的电路如图6所示。



1－被测接地体；2－电压极；3－电流极

图6 采用接地电阻测试仪测量接地电阻的电路

2.2.2 接地电阻数据分析

由接地电阻测试仪测试结果曲线图（图7）得出：除2020年6月外，接地电阻为0.8 Ω，符合不大于1 Ω防雷要求。2020年6月接地电阻为4 Ω，数值异常，分析接地线存在断路情况。经排查发现楼外施工损伤了地线，经过重做地线，隐患排除。

3 结束语

对计算机机房电气线路（漏电断路器和电气线路）定期检测，发现电气线路损坏、老化等超过标准要求时及时更换线路，雨季到来时对防雷装置检测，发现隐患及时消除，有效防止机房电气线路产生故障，避免机房发生火灾等重大事故而产生较大经济损失，保障了机房的安全稳定运行。

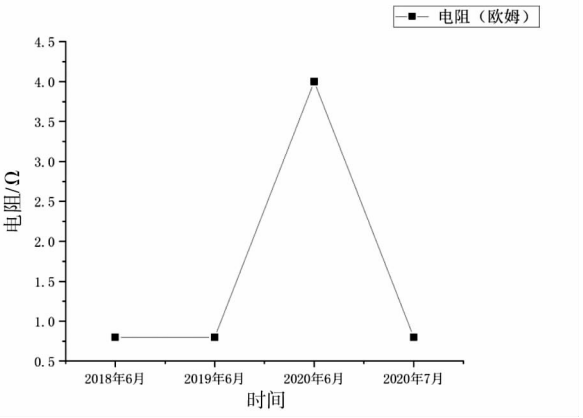


图7 接地电阻测试仪测试结果曲线图

参 考 文 献

[1] 高校计算机机房管理的维护和探索[J]. 电脑知识与技术，2020，16(7)：274－276.

[2] 计算机起火原因剖析[J]. 武警学院学报，2013，29(2)：67－68.

[3] 计算机机房感应雷防护[J]. 内江科技，2013，(10)：102－103.

（上接第78页）

关，彻底避免了测量臂碰撞事故的发生，减少事故损失费用3万元/月。投入费用仅为一个碰撞开关（价值200元）的价格，具有可操作性强、投入少、易推广的特点。增加测量臂碰撞开关，有效地保障测量臂与轧辊不发生碰撞。目前移动Z轴保持正限位，测量臂台架仅在工作区间移动，完全避免了与头箱碰撞。

参 考 文 献

[1] 石世宏. 机床主轴回转误差的分析建模与仿真[J]. 组合机床与自动化加工技术，1993，(10)：20－24.

[2] 傅座宝. 冷轧薄板生产[M]. 北京：冶金工业出版社，1996.

[3] 工业自动化仪表与系统编辑委员会. 工业自动化仪表与系统手册[M]. 北京：中国电力出版社，2008.

中国知网 https://www.cnki.net