进口轴承加热器超温控制装置的研制

陈志江，沈朋
中车戚墅堰机车车辆工艺研究所有限公司　江苏常州　213000

摘要：进口轴承加热器只有一套温度检测和控制系统，无防错功能，在轴承加热过程中若出现异常，会造成较严重的事故。为此对进口轴承加热器的温控装置进行研发，使轴承加热器温控的防错功能得到进一步提升，也可作为轴承加热器温控发生异常的应对措施。

关键词：轴承加热器；超温；温度控制；精准检测

1　序言

进口轴承加热器是齿轮箱装配的重要设备，常用于安装轴承、轴承套和隔圈工序中。在长期使用中，发现该设备只有一套温度检测和控制系统，无防错功能。在轴承加热过程中，若出现温度检测到的温度已达到设置温度，而实际温度没达到设置温度，就会使工件加热不足，不能装配；反之，工件上的实际温度偏高时，就会使轴承或工件过烧，导致轴承、轴承套和隔圈等报废，造成较严重的质量事故和经济损失。

基于生产对质量和成本的要求，现针对进口轴承加热器进行研发和改造。

2　故障原因分析

在安装轴承、轴承套和隔圈时，需采用进口感应加热器加热安装。该设备只有一套温度检测和控制系统，在加热过程中如果出现如探头损坏、仪表元器件不良等问题，会造成检测到温度与实际加热温度不相同，出现较严重的产品原材料报废事故，导致经济损失。

当检测到的温度达到设置温度而实际温度并未达到设置温度时，工件（或轴承内圈、外圈）的热胀度不足，不能顺利安装。当检测到的温度达到设置温度而实际温度超过设置温度（200℃）时，工件（或轴承内圈、外圈）就会过烧，导致产品原材料的报废，不仅给公司带来较大的经济损失，还影响生产进度。

为了保证加热工序正常进行，先期曾对使用2个月的进口探头进行周期性更换，但如此操作，使公司采购进口探头的数量较多，直接造成生产成本提高。为了提高测量的精确性，保证产品质量，同时也为了降本增效，决定自行设计制作带有精准检测温度功能的温控装置。

3　进口轴承加热器超温控制装置的研制

由于是进口产品，所以联系轴承加热器制造商更改内部电路板的难度较高，时间周期较长，且费用较大。

针对此现状，通过自主设计控制电路、编制触摸屏及PLC程序，利用触摸屏、PLC、模拟量控制模块及固态继电器等来精准检测工件表面温度，以达到精准控制轴承加热的效果，使轴承加热器超温的情况得到有效的解决。

（1）设计控制电路　在进口轴承加热器工作的基础上，增加一路温度控制线路。将温度检测仪采集到的数据输入PLC，由PLC处理信息反馈在触摸屏上。同时设定的温度值传入触摸屏，再导入PLC，当检测温度超过设定温度上限时或者达到设定时间时，断开加热器的总电源并报警提示，以此来防止轴承过烧。

（2）编写温度控制程序　根据生产要求，选用合适的电气控制元件（如：PLC、模拟量模块触摸屏和固态继电器等），编制触摸屏及PLC程序（见图1）。利用触摸屏、PLC、模拟量控制模块和固态

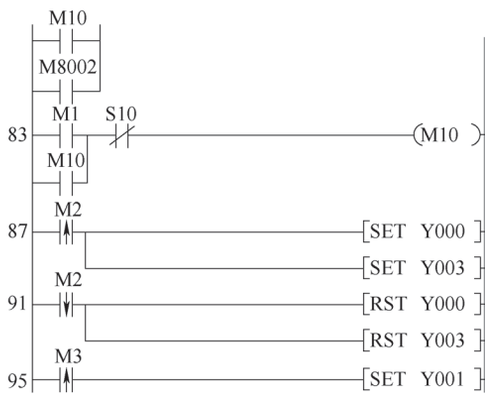

图1　温度控制PLC梯形图（部分）

继电器等来精准检测工件的表面温度。

（3）轴承加热器超温控制功能调试　通过对PLC和触摸屏编写程序，使触摸屏上可以显示当前测量温度和设置保护温度，具体达到如下功能。

1）温度校零。在使用前，需要进行轴承加热器校正。将手持式温度计和保护装置温度探头测量同一加热工件，观察温度是否一致，以手持式温度计为基准可以在触摸屏上修改温度偏置。为保证测量精度，建议一周校零一次。

2）实现超温控制功能。使用前，将进口加热器的电源插头插入保护装置内部的插座上，保护装置的PLC控制固态继电器导通，给加热器供电，将两个热电偶磁性测温探头吸附到工件上，在触摸屏界面选择两种控制方式中的一种。

第一种是温度控制方式。在触摸屏上设置保护温度，一般比加热器设置的加热温度高5～10℃。起动加热器加热工件，在加热器无故障的情况下，加热工件的温度是达不到保护温度的，保护装置不会起作用。一旦加热器故障导致实际温度超过保护温度后，PLC关断固态继电器，加热器失电停止加热。加热时，需要在触摸屏上复位确认后才可以重新开启加热器。

第二种是时间控制方式。在触摸屏上设置加热的时间，起动加热器的同时按下触摸屏上的起动按钮，当加热时间达到设置时间后，PLC关断固态继电器，加热器失电。同样也需要在触摸屏上复位确认后才能重新工作。

4　轴承加热器超温控制功能试机

轴承加热器超温控制装置研制后，开机试机，检查工件加热状况皆为正常（见图2）。

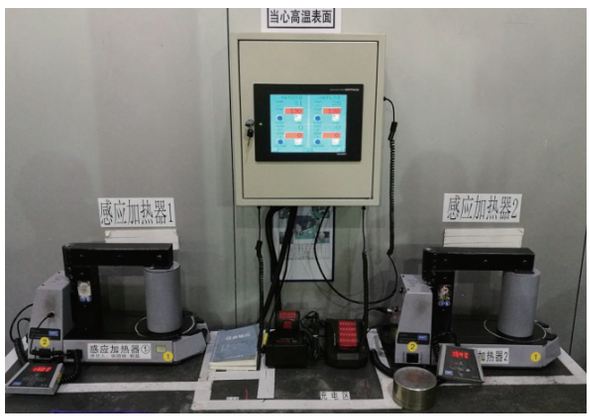

图2　研制后的轴承加热器超温控制情况

5　结束语

针对进口轴承加热器在工作时出现的工件过烧现象，详细分析了进口轴承加热器超温控制装置的缺陷，找到了可能导致故障发生的各种原因，并对原有加热器进行改造，有针对性地增加了加热器的功能。

轴承加热器超温控制装置的使用，是利用触摸屏温度设置来控制温度，操作简便、显示直观，便于操作者使用和监测。

在工件加热过程中，实现有两路温度探头在测温，操作者随时可以比对两组温度，温度偏差过大就可以及时停止加热，保护作用更完善。工作人员在给工件加热时如发现电源断开或者进口感应加热器显示温度与温度保护电柜的温度偏差过大，就能及时检查探头安装是否到位。

超温控制装置使用之后，杜绝了轴承加热过烧的现象，确保了轴承加热的精确性，保障了产品的质量。

参考文献：

[1] 龚仲华，史建成，孙毅. 三菱FX/Q系列PLC应用技术[M]. 北京：人民邮电出版社，2006.

[2] 刘晓春. 电气控制与PLC应用技术[M]. 北京：电子工业出版社，2009.

[3] 蔡杏山. 图解PLC变频器与触摸屏技术完全自学手册[M]. 北京：化学工业出版社，2015.

MW 20210802