

Pid 数字化控制在箱式炉中的应用

王殿辉, 孙涛, 杨大伟, 肖宏, 姜秀凤
(国营第一二三厂, 黑龙江 齐齐哈尔 161046)

摘要: 介绍了采用 Pid 数字化温度控制仪表及双向可控硅的开关对箱式电阻炉的电气控制系统进行技术改造, 整个电气控制系统构成由 Pid 数字化温度控制系统、箱式炉主电源、超温报警系统以及工作温度时间打印系统等组成。Pid 数字化温度控制仪表采用了 ALTEC 公司 PC900 型温度智能控制器, 阐述了系统功能及工作原理。

关键词: 温度智能控制器; 电源; 箱式电阻炉; 双向可控硅

中图分类号: TM924.3 **文献标识码:** A

文章编号: 1674-6457(2012)04-0075-03

Pid Digital Control in the Application of Box-type Furnace

WANG Dian-hui, SUN Tao, YANG Da-wei, XIAO Hong, JIANG Xiu-feng
(Plant No. 123 of CNGC., Qiqihar 161046, China)

Abstract: This paper introduces the technical reform of the box type resistance furnace electrical control system by Pid digital control instrument and a bidirectional controlled silicon switching. The system is composed of Pid digital temperature control system for box furnace, main power supply, over-temperature alarm system and work temperature time print system. ALTEC PC900 type intelligent temperature controller is used in Pid digital control instrument. The system function and working principle are introduced.

Key words: intelligent temperature controller; power supply; box type resistance furnace; bidirectional controllable silicon

箱式电阻炉广泛应用于军品弹体材料的加热、退火及回火等加热工序。目前某厂的箱式电阻炉主要用于军品铝制件及结晶器材料的加热等工序。该设备原控制系统采用老式温度控制器控制接触器进行控制, 经过 30 多年的使用, 控制系统各器件严重老化, 可靠性差, 导致故障频发, 多次造成严重质量事故。

鉴于上述情况, 对某厂的 3 台箱式电阻炉控制系统进行技术改造, 采用 Pid 数字化控制仪表及双向可控硅的开关特性取代了原接触器主电路控制系统, 增加了报警系统使箱式电阻炉电源运行稳定、可

靠, 噪声小。

1 箱式电阻炉系统组成

改造后的箱式电阻炉电器系统主要由以下几部分组成: 主电路部分、温度控制系统、报警系统等。

1.1 箱式炉主电路

主电路(如图 1 所示)用双向可控硅代替原来的接触器主电路, 利用双向可控硅的开关特性实现对箱式电阻炉电源通断的控制^[1]。为了对双向可控硅

收稿日期: 2012-02-21

作者简介: 王殿辉(1975—), 男, 黑龙江齐齐哈尔人, 工程师, 主要从事热冲压、热处理方面的技术工作。

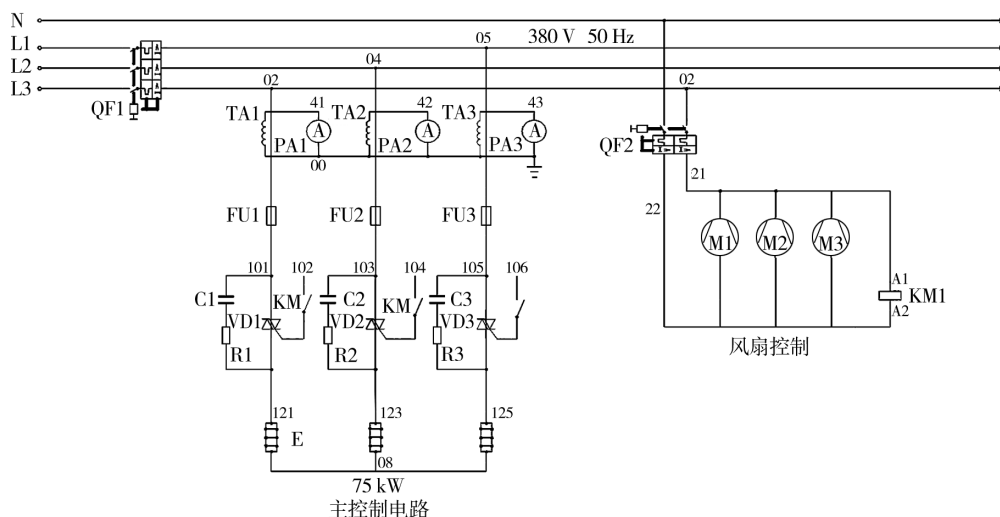


图1 箱式炉主电路

Fig. 1 Box furnace main circuit

进行有效的保护,在电路中增加了快容保护系统以及阻容吸收保护电路,以防止电路故障时的过电流损坏双向可控硅。

为了结合工厂实际生产的需要,要控制双向可控硅工作的触发信号,如图1所示,在控制电路中增加了一个继电器手动控制触发信号。

在双向可控硅的冷却方面,根据生产现场情况,采用了大的轴流风扇对可控硅进行冷却,通过生产过程检验,有效满足了这一功能。为了防止在冷却系统未送电时电阻炉送电,导致双向可控硅温度过

高而损坏,在冷却电路中并联了一个继电器 KM1,确保在冷却电路送电后,箱式炉控制电路才能工作。

1.2 Pid 温度控制系统

温度控制系统如图2所示,采用了PC900 温度智能控制表,该仪表具有高速16位A/D转换器、零飘修正技术,使仪表的测量精度为0.2%。PC900 专有的PID算法及PID自整定技术,保证了系统不超调,不欠调,控温精度可达1℃。该仪表具有强大的软件组态功能,可自行设定修改范围、输出方式、

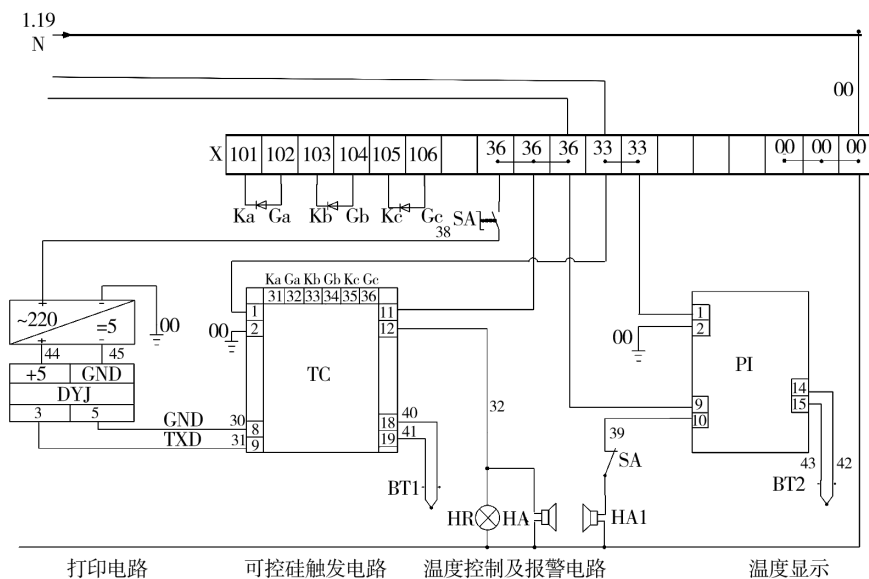


图2 Pid 温度控制系统

Fig. 2 Pid temperature control system

报警方式、输入信号、测量值修正、测量滤波系数、输出功率限制、自动/手动切换、正/反控制切换、通讯速率控制、斜率控制、曲线程序控制、加热/冷却控制、上电缓启动、测量值变送及密码保护等功能。根据生产需要将仪表送到计量中心校检,检后对参数进行设定^[2-3]。

采用了双报警系统,使电阻炉工作更加可靠,还应用了一块温度显示仪表对炉温进行二次监控,减少因 PC900 故障,使电阻炉跑温造成质量事故。

打印电路可对产品的加热时间进行跟踪打印,以确定材料达到生产所需的加热温度及保温时间。

1.3 箱式电阻炉控制电路

箱式电阻炉的启动控制电路如图 3 所示,其中 QF3 为 PC900 温度控制仪表的电源控制开关。SB1 为启动按钮,当启动按钮 SB1 闭合后,使继电器 KM 通电工作,KM 的常开触点闭合,接通电路,使温度控制电路进入工作状态。

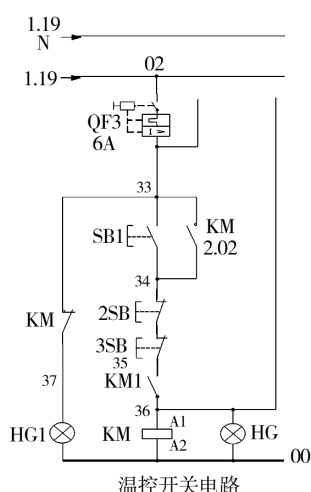


图 3 箱式电阻炉控制电路

Fig. 3 Box resistance furnace control circuit

为了满足质量安全标准,在电阻炉炉门开启时,电阻炉应自动断电,防止触电事故的发生。为了满足这一要求,在电阻炉控制电路中串接了一常闭触点。当电阻炉炉门开启时,该常闭触点断开,控制电路电源断开,继电器 KM 失电,断开温度控制器的可控硅触发信号,双向可控硅停止工作,电阻炉停止送电。

2 箱式电阻炉调试中的问题及解决方法

箱式电阻炉控制电源改造后,在调试过程中发现,箱式电阻炉在到达设定温度时不断电,温度继续上升,经过分析箱式电阻炉的炉丝采用了 Y 型接法,其星点接地,故而导致这一故障发生。在对箱式电阻炉炉温进行计量检测时发现,炉体内温度不均匀,通过对炉丝电阻的计算,将温度低点炉丝的电阻进行了调整,满足了生产需要。

3 结语

在改造后近 2 年的工作中,该设备运行稳定,没有因设备自身的原因发生故障,较改造前有了明显的改善,提高了生产效率,达到了同类设备的先进水平,为同类设备改造奠定了基础。

参考文献:

- [1] 莫正康. 半导体变流技术[M]. 上海: 上海机械高等专科学校, 2006: 1-56.
- [2] 雷丽文. 微机原理与接口技术[M]. 北京: 电子工业出版社, 1999: 24-46.
- [3] 康华光. 电子技术[M]. 北京: 高等教育出版社, 2002: 16-36.

(上接第 71 页)

1) 采用热冲压与冷变薄拉深成形的缓冲器缸筒尺寸精度高, 内外表面粗糙度合格, 力学性能稳定。

2) 材料利用率为 86% 左右。

3) 热冲压与冷变薄拉深成形的生产效率高, 可

进行大批量的生产。

参考文献:

- [1] 王孝培. 冲压手册(第 2 版)[M]. 北京: 机械工业出版社, 2002: 13-21.