

石英晶体温度传感器温度控制简介

蒋秀兰

(青岛橡胶集团有限责任公司 266041)

随着科学技术的飞速发展,各种检测监控技术也发生了很大变化。在轮胎生产中,传统的温度检测方法是采用铂电阻、铂-铑电阻等作为测温元件。这类检测元件虽然具有精度高等优点,但其成本高,不适于周围的恶劣环境,易发生损坏,而且其属于模拟式传感器,输出信号要进行数据处理,数字显示必须通过模/数转换,电路复杂,误差增大。因此,在实际应用中许多不利因素。为在恶劣的生产环境中实现温度的准确测量和自动控制,需要寻找一种稳定性强、抗干扰性强的温度传感器以替代该类检测元件。

1 温控机理

本研究运用石英晶体温度传感器和 8031 单片机进行温度的测量和监控。

1.1 石英晶体温度传感器

石英晶体温度传感器是一种以频率为输出信号的数字式传感器,具有很高的稳定性、准确度和良好的线性。本研究采用激光焊接,温度适用范围为 $0\sim 200\text{ }^{\circ}\text{C}$,另外,石英晶体的谐振性与其切型有很大关系。所谓切型是将石英晶体按一定方位角切成薄片,再在薄片两侧加装电极及引线,切型不同,谐振器的特性也不相同。

在此选定石英晶体为 LC 切型,设定其频率分辨率为 1 Hz ,温度分辨率为 $0.001\text{ }^{\circ}\text{C}$,则温度灵敏度为 $1\text{ }000\text{ Hz}\cdot^{\circ}\text{C}^{-1}$,LC 切型的基本谐振频率(f)为:

$$f = \frac{1\text{ }000}{35.4 \times 10^{-6}} = 28\text{ (MHz)}$$

式中, 35.4×10^{-6} 为一次温度因数。

用此方法制成的温度传感器的回归方程为:

$$f = 1\text{ }015\theta + 28\text{ }014\text{ }707$$

式中 θ —温度, $^{\circ}\text{C}$ 。

该传感器灵敏度为 $1\text{ }015\text{ Hz}\cdot^{\circ}\text{C}^{-1}$,线性误差为 $\pm 0.078\text{ }^{\circ}\text{C}$,可很好地满足生产的要求。

1.2 信号处理及温度控制

利用石英晶体传感器进行测温,数据采集与处理过程见图 1。由于 8031 单片机具有信号采集、处理、控制等多种功能,因此石英晶体谐振器采集到的信号经过混频、滤波、整形放大等过程^[1]输送到 8031 单片机上。单片机将与 74LS373 及 2716 等芯片处理后的信号通过显示接口进行显示。同时,这一信号通过 8031 反馈给比较软件,再通过比较软件同预先设置的温度上限(θ_1)和温度下限(θ_2)进行比较,当 $\theta > \theta_1$ 时,切断加热电路;当 $\theta < \theta_2$ 时,接通加热电路(θ_1 和 θ_2 为生产工艺所要求的温度条件),从而实现可靠控温。温控流程图见图 2。

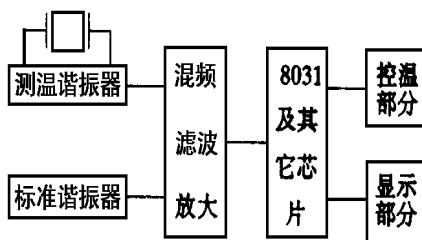


图 1 测温及数据处理

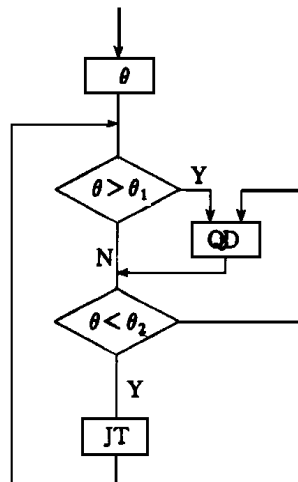


图 2 温度控制流程图

QD—切断加热电路;JT—接通加热电路

2 应用与效果

将此设计用到外胎硫化过程进行外温控制。

根据工艺条件的要求,若硫化温度为 150 °C,则其适宜温度范围为 (150 ± 2) °C。据此,设定 θ_1 为 152 °C, θ_2 为 148 °C。经过大量的重复试验,结果表明:在整个硫化过程中, θ 始终控制在该范围内,控制精度达到了 0.001 °C,很好地实现了温度控制。同时,由于选定了温度范围而不是只选一个点进行温度控制,减少了加热电路的开关次数,延长了其使用寿命,并在完全符合生产工艺要求的条件下,节约了能源,降低了消耗。

此设计在振动性强、生产条件恶劣的情况下能够实现良好控制,充分显示了其优越性。

3 结语

运用石英晶体温度传感器和 8031 单片机进行温度的测量和监控,可使控温精度达到 0.001 °C 以上,电路简单,减小了误差,线性误差低于 0.1 °C,成本低廉,并提高了仪器的抗干扰性。

本设计可适用于测温及控温的多种场所,如轮胎的内、外胎硫化,四辊压延及某些实验设备的温度控制等。

参考文献

- 1 阎学津,王寿鹏,仲崇权. 石英晶体温度传感器. 自动化仪表,1995,(9):22

收稿日期 1998-08-03

洛阳海虹轮胎公司通过 ISO 9002 产品质量认证

上海轮胎橡胶(集团)洛阳海虹轮胎有限公司于 1998 年 12 月 28 日获得了中国轮胎认证委员会颁发的《产品质量认证证书》。从 1997 年开始,公司确定了贯彻 ISO 9002 国际标准、使企业质量管理水平与国际水平接轨、夺取进军国际市场通行证的大目标。为此,公司成立了专门机构,按照 ISO 9002 国际标准建立了质量管理体系,制定了《质量手册》和 18 个程序文件、近百个支持性文件,健全了 357 种记录、报表和流转卡,在全体员工中举办了 10 期多种层次和方式的贯彻标准培训班,培训出具有合法资格的内审员 31 名。1998 年 9 月 24~26 日,中国轮胎产品认证委员会对该公司质量管理体系的 18 个要素全面进行了现场审核。在送检的微型、轻载和载重三大系列 19 个规格轮胎经专门检验全部合格后正式宣布,洛阳海虹轮胎有限公司的质量管理和质量保证体系符合 ISO 9002 国际标准,完全具有“实施名牌战略,提供优良服务”的能力。

(本刊讯)

山东成山橡胶集团设备管理再获殊荣

多年来,山东成山橡胶集团认真贯彻国务院及国家石油和化学工业局颁布的设备管理条

例,积极探索现代化设备管理新思路,采用目标管理、ABC 管理及网络技术等现代化管理手段,对设备管理实行承包机制,实施设备技术指标考核。

该集团积极采用国际标准,依据 ISO 9001 标准理顺了设备管理关系,将设备控制程序纳入正常轨道。应用微机技术对设备进行状态监测和故障诊断,建立、健全主要设备技术动态档案。同时,该集团公司依靠科技进步,坚持引进与消化、吸收相结合,不断提高生产工艺水平。

目前,半钢子午线轮胎已形成年产 200 万套的生产能力,全钢子午线轮胎也已基本形成年产 30 万套的生产能力。通过对设备进行更新改造,提高其自动化水平,使之达到运行可靠及节能降耗等技术要求。1995 年,成山橡胶集团公司晋升为山东省设备管理一级企业,并荣获全国设备管理优秀单位称号。

在过去的一年里,成山橡胶集团公司立足市场,强化设备管理工作,加快产品结构的调整步伐,加大技改力度,在满足市场需求的同时,提高了水、煤、电及其它原材料的综合利用水平,降低了产品成本,3 项能耗指标居全国同行业先进水平。日前,成山橡胶集团公司又被评为山东省设备管理先进单位及山东省计量管理先进单位。

(山东成山橡胶集团《成山报》社
黄彩霞供稿)