

1. 2017-2018 年，指导学生发表论文

序号	论文名称	学生	指导教师
1	基于 PID 控制的可吸收缝合线张力控制系统	张家奇等	隋修武
2	集中供热系统智能监控技术研究	石锐等	隋修武
3	一种新型三维磁场传感器及其性能研究	杨波等	张宏杰

1) 张家奇, 隋修武, 丁莉萍等. 基于 PID 控制的可吸收缝合线张力控制系统[J]. 山东纺织科技, 2017(03):28-31.

基于 PID 控制的可吸收缝合线张力控制系统

张家奇, 隋修武, 丁莉萍, 汤徽蓉
(天津工业大学, 天津 300387)

摘要:文章针对可吸收缝合线的生产和缠绕过程中,常出现缝合线线径粗细不均、抗张强度不均的问题研究了一种恒张力控制系统,通过直接测量的方法,采用张力传感器检测缝合线的张力,利用单片机实现对张力的 PID 控制。试验结果表明该系统在缝合线缠绕过程中具有较好的控制效果和鲁棒性。

关键词:可吸收缝合线;恒张力控制;直接测量法 PID
中图分类号:TP273.5 **文献标识码:**A **文章编号:**1009-3028(2017)03-0024-04

1 引言

本文研究的可吸收缝合线是通过湿法纺丝工艺成形的^[1-2]。可吸收缝合线在收卷筒上缠绕时,通过调节牵伸张力来改变缝合线的线径和抗张强度。在一定牵伸张力范围内,随着牵伸力的增加,缝合线的抗张强度会增加。对于超细丝的缝合线来说,牵伸张力的微小波动就会引起其较大的变形,甚至是不可恢复的变形,导致线径严重不均匀,最终使得缝合线在缝合或伤口愈合过程中在抗张小的地方断裂,严重影响临床的使用效果。因此对可吸收缝合线的张力控制的研究不仅有着很高的理论研究价值,而且还有着更重要的实际应用价值。

本文介绍了一种微细缠绕张力控制技术,利用电阻应变片式张力传感器,采用直接测量法,结合 PID 控制算法,实现对微小张力的稳定控制。

2 直接测量法原理

采用直接法进行控制,能够取得比较好的控制效果^[3]。在张力控制系统中,就是通过张力检测元件,将缝合线的张力转化与之相应的电信号,并作为反馈信号接入到输入端,与设定的张力信号进行比较、运算、调节张力执行部件,从而构成

闭环的张力控制系统。这样就能够对生产线上总的干扰因素做出电气上的补偿,张力控制系统能够稳定运行、具有高的控制精度,能显著提高缝合线的质量,下图 1 为缝合线生产线上直接法张力控制系统的框架,该系统利用张力传感器直接测量缝合线所承受张力,将其输入到单片机控制器中,进行算法运算,直接输出控制信号,控制缝合线缠绕装置中收线的电机,调节转速,从而实现对张力的恒值控制,系统总体的原理框图如图 1 所示。



图 1 直接法张力控制系统框图

3 张力传感器的结构设计及测量原理

本系统采用的敏感元件为电阻应变片的张力传感器,采用三辊式测量结构,应用 PID 算法实现精确的微张力控制^[4]。其中中间一个是检测辊,左右两个是辅助辊,起导向的作用,被测缝合线绕于三个辊上。检测辊上的压力即为缝合线收卷张力,从而使张力控制系统的阶数降低,响应速度快,测量分辨率高。此系统准确度可达 5%,测量范围为 0 N~5 N,三辊张力测量结构如图 2 所示。

图 2 中,T 为缠绕于检测辊上的缝合线收卷张力,F 为施加于张力检测辊上的总的合力,检测辊的自重可以通过调节传感器的调零功能来消

收稿日期:2017-04-27
作者简介:张家奇(1986—),男,河北唐山人,硕士。

2) 石锐, 隋修武, 虞跃霖等. 集中供热系统智能监控技术研究[J]. 科教导刊, 2017(12).



学科探索
Discipline Exploration

集中供热系统智能监控技术研究

石锐^{[1][2]} 隋修武^{[1][2]} 虞跃霖^{[1][2]} 张晓萌^{[1][2]}

〔1〕天津工业大学机械工程学院 天津 300387;

〔2〕天津市现代机电装备技术重点实验室 天津 300387)

摘 要 针对集中供热系统中热网的耦合性、非线性、滞后性等控制难点, 结合节能环保的理念, 针对换热站设计了基于模糊理论的智能供热控制系统。依托组态王和现场 PLC 联合开发高级控制策略, 实现远程监控中心对小区换热站的温度、压力、流量、阀门开度等参数的现场采集和实时调节, 提升了供热系统的控制精度与供暖效果。实际运行该设计增强了热网控制系统的智能化程度, 体现出了良好的节能性。

关键词 集中供热 温度补偿 Fuzzy-PID 远程监控

中图分类号: TP277

文献标识码: A

DOI:10.16400/j.cnki.kjdx.2017.04.011

Research on Intelligent Monitoring Technology of Central Heating System

SHI Rui^{[1][2]}, SUI Xiuwu^{[1][2]}, YU Yuelin^{[1][2]}, ZHANG Xiaomeng^{[1][2]}

〔1〕School of Mechanical Engineering, Tianjin Polytechnic University, Tianjin 300387;

〔2〕Tianjin Key Laboratory of Modern Mechanical and Electrical Equipment Technology, Tianjin 300387)

Abstract According to the central heating system heating network coupling, nonlinear and hysteresis control difficulties, combined with the concept of energy saving, the heat transfer station design of intelligent heating control system based on fuzzy theory. Based on the on-site Kingview and PLC joint development of advanced control strategy, implementation of the remote monitoring center of district heat station temperature, pressure, flow, valve opening and other parameters of the site acquisition and real-time adjustment, improve the control precision and the heating effect of the heating system. The actual operation of the design enhances the intelligent degree of the control system of the heat supply network.

Key words central heating; temperature compensation; Fuzzy-PID; remote monitoring

0 引言

由于我国供暖监控系统发展缓慢, 无法跟供热规模进行良好匹配, 结果导致了绝大多数集中供热系统自动化程度较差, 调节具有极其严重的滞后性, 无法实现按需供暖, 能源大量浪费。随着集中供热方式的普及, 如何合理地调度和控制集中供

热系统, 使供热系统的供热均匀、耗能少、自动化程度高, 已成为供热行业亟待解决的问题, 同时也是国内外专家一直在研究的热门课题。^[1]

1 热网系统运行原理

目前城市供暖一般采用集中供暖的方式, 小区热力站由一

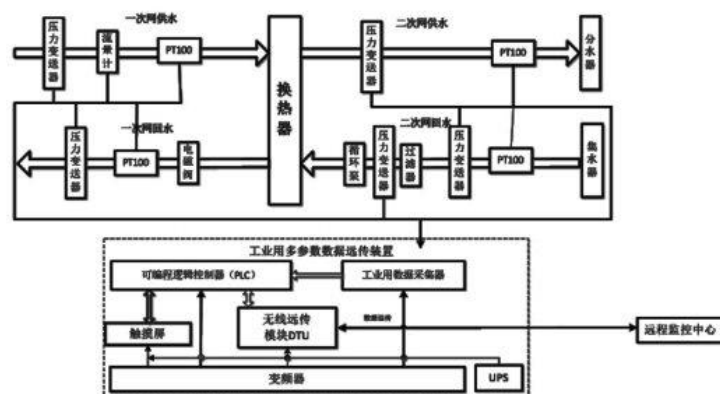


图1 DCS 电控柜现场控制原理图

2017年/第12期/4月(下) 21

3) 杨波, 张宏杰, 赵春阳等. 一种新型三维磁场传感器及其性能研究[J]. 科技创新与应用, 2018.

一种新型三维磁场传感器及其性能研究*

杨 波, 张宏杰, 赵春阳, 李昊天
(天津工业大学, 天津 300387)

摘 要:文章特别针对以测量磁场强度为背景,首先介绍了 TLV493D-A1B6 新型三维磁场传感器的结构及其工作原理;然后通过搭建实验平台和设计新型磁场强度测试电路,具体分析该新型磁场传感器的稳定和灵敏等性能;最后阐述了该新型磁场传感器与单维磁场传感器相比的技术优势。

关键词:磁钢;三维磁场传感器;磁场信号采集电路;稳定性能;灵敏性能

中图分类号:TP212

文献标志码:A

文章编号:2095-2945(2018)09-0048-03

Abstract: Based on the measurement of magnetic field intensity, the structure and working principle of a new 3D magnetic field sensor based on TLV493D-A1B6 are introduced in this paper. Then, the stability and sensitivity of the new magnetic field sensor are analyzed by setting up the experimental platform and designing the new magnetic field intensity testing circuit. Finally, the technical advantages of the new magnetic field sensor compared with the single dimensional magnetic field sensor are described.

Keywords: magnetic steel; 3D magnetic field sensor; magnetic field signal acquisition circuit; stability; sensitivity

引言

在科学研究、医疗、工业生产和日常生活等领域,磁场的应用越来越广泛,常常起着决定性作用。李润生等^[1]将磁加热应用在工业生产上的冶金;白城均等^[2]研究了磁力轴承在电机上的应用;金绍林等^[3]通过磁场的生物学效应研究了磁场在现代骨科领域的应用;马放等^[4]利用磁的吸附能力研究了磁场在污水处理中的应用。

在以上磁场应用的场合中,不仅在方向而且在大小上对磁场强度都有很高的要求。谭德妍等^[5]用相互垂直的 3 对两两配对的集成线性霍尔传感器搭建成筒式三维弱磁场测量探头来检测空间磁场。磁场测量除了以上的霍尔效应法以外还有其他不同的测量方法。张卫东等^[6]设计研究了光纤瞬态磁场传感器,用来检测瞬态的磁场强度。解伟男等^[7]分析研究了基于钴基非晶材料显著的巨磁阻抗效应,设计并实现了一种带有闭环负反馈结构的磁场测量传感器。

本文采用的磁场测量方法使用的是由德国 infineon 公司推出的 3D Magnetic Sensor TLV493D-A1B6。通过自行设计针对该芯片功能的数据采集软硬件系统,对该芯片进行了研究。

1 TLV493D-A1B6 芯片介绍

该三维传感器芯片是 6 引脚芯片,分别是:数据信号线接口(SDA)、时钟信号线接口(SCL)、电源电压接口(VDD)、3 个接地口(GND)。

(1) SDA 和 SCL 是 I²C 总线的信号线;SDA 是双向数据线,可以作为输入口也可以作为输出口;SCL 单向时钟线,只能作为输入口。

(2) INT 口是完成测量周期信号的中断引脚。

(3) 电源电压接口(VDD)的输入电压范围在 2.5V~3.5V,

为常规输入电压。

(4) ADDR 是启动配置传感器 ID 引脚。

2 实验平台的搭建

2.1 实验磁场源的选择

选择环形磁钢作为该实验磁场源,能获得稳定均匀的磁场。

2.2 数据采集系统的设计

该数据采集系统由 AVR 单片机、DS1302 时钟电路以及 LCD12864 显示屏等组成,其系统结构框图如图 1 所示。

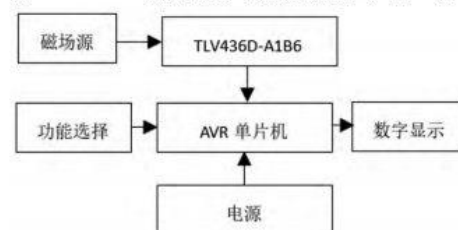


图 1 系统硬件结构图

2.2.1 AVR 单片机最小系统

AVR 单片机采用 Flash ROM 程序存储器,擦写的次数大于 1 万次,指令长度单元为 16 位,具有 1KB 的片内 SRAM 数据存储器,512KB 的片内在线可编程 EEPROM 数据存储器;采用 CMOS 技术,内部分别集成 Flash、EEPROM 和 SRAM 三种不同性能和用途的存储器,可以使用并行方式进行编程,能够实现在一个时钟周期里完成一条或多条指令,使指令的平均执行时间减少,从而提高 CPU 的性能和速度。

* 基金项目:本文系天津市大学生创新创业项目成果“基于三维弱磁检测技术的罐罐钢板缺陷检测仪设计”(编号:20171058077)