

中图分类号:TN249

文献标识码:A

文章编号:1007-9416(2022)05-0142-03

DOI:10.19695/j.cnki.cn12-1369.2022.05.44

一种基于DSP的航空遥感器光学元件温控方法*

陈志超¹ 王健飞² 刘少明¹ 高健¹ 周聪¹

1.中国科学院长春光学精密机械与物理研究所; 2.空装驻某地区军事代表室

航空遥感器是一种遥感成像设备,用于远距离对地面目标进行信息获取,主要应用在地理测绘、应急减灾等领域,在国民经济建设中发挥重要的作用。传统航空遥感器焦距短、工作时间有限、成像质量要求不高,因此航空环境的影响不大。随着航空遥感成像技术的不断发展和人们对高质量航空遥感图像的需求,航空遥感器的焦距不断增长,载机平台的飞行高度不断提高,变化剧烈的航空环境对相机的高清晰度成像造成了很大的影响。

航空遥感器的核心是其光学系统。光学系统中的各个光学元件的面型和位置在成像过程中必须处于光学设计的公差之内才能保证良好的成像质量,而航空遥感器的环境适应性控制则是保证上述条件的重要因素。合理的环境适应性技术能够保证光学元件在各种变化的环境条件下仍然处于良好状态,从而保证在环境变化时航空遥感器仍然能够获得好的成像结果。航空遥感器热学成像环境十分恶劣,从地面到空中温度变化剧烈,由于航空遥感器高机动性的特点,温度水平要在短时间内达到适合的温度范围,同时对热均匀性也有要求,因而航空遥感器的环境适应性设计目前仍然是一个难点。与折射式光学系统相比,反射式光学系统对温度变化更为敏感,这就要求在进行总体设计时充分考虑航空遥感器的温度适应性,使其在较大温度范围内能够获得较好的成像质量。本文提出的光学元件温控方法对航空遥感器在恶劣环境下仍然能够获得较好的成像质量具有重要意义。

1 系统总体方案

本方法主要针对一种反射式光学系统的主镜和次镜等光学元件进行温度控制,其总体结构如图1所示,由

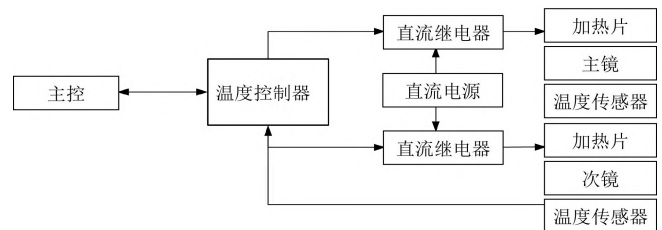


图1 温控系统结构图

Fig.1 Structural diagram of the temperature control system 温度控制器、直流电源、直流继电器、加热片、温度传感器等组成。作为一种闭环控制方法,通过不断的采集光学元件的温度,计算目标温度与当前温度的差值,依据控制算法设定加热片的通电功率的大小,从而对光学元件进行加热,控制其温度升高或者降低,使光学元件达到目标温度,完成闭环工作,确保航空遥感器的成像质量。

温度控制器为核心部件,采用高速数字处理器DSP作为主控芯片,用于采集温度传感器反馈回的温度数据,控制直流继电器控制加热片的通电与停止,快速达到温度控制的目标。

直流继电器根据温度控制器的信号,对加热片进行通电或停止通电,从而对光学元件进行辐射加热。直流继电器包括电磁继电器、固态继电器等多种类型。根据该方法温控周期短、温控频繁的特点,选择直流固态继电器JGC-5112M,能够满足温控需求,并具有较高的可靠性。

温度传感器粘贴于光学元件以及加热片上,用于测量光学元件的温度。温度传感器具有多种类型,数字式、模拟式等多种,测温精度也有很多。根据温控DSP芯片的接口,选择数字式温度传感器DS18B20U芯片,其测温精度0.5℃,满足航空遥感器光学元件控温精度

收稿日期:2022-01-25

*基金项目:重庆市建设科技计划项目(城科学2021第2-10)

作者简介:陈志超(1979—),男,辽宁铁岭人,博士,副研究员,研究方向:航空遥感器环境控制。

要求。

2 典型硬件电路

温度控制器采用TI公司的DSP芯片TMS320F2812，这是一种基于TMS320C28x内核的32位低功耗定点数字信号处理器，具有较高的运算的精度（32位）和系统的处理能力（达到150MIPS），还集成了256KB的Flash存储器，8KB位的引导ROM，数学运算表以及2KB的OTP ROM，从而大大提高了应用的灵活性。该器件上集成了多种外设，为电机及其他运动控制领域应用的实现提供了良好的平台，如图2所示为TMS320F2812的核心电路。

温度传感器采用Dallas公司的DS18B20U，其典型电路如图3所示。这是一款高精度的数字输出温度传感器，采用单总线接口，仅用2个普通I/O就可以连接多个温度传感器，其测量温度范围为 $-55^{\circ}\text{C} \sim +150^{\circ}\text{C}$ ，供电电压 $+5\text{V}$ ，精度： $\pm 0.5^{\circ}\text{C}$ ，该产品具有较高的性价比和优良的可靠性，获得了广泛应用。如图3所示为温

度传感器的数据采集电路。

温度继电器采用国内陕西群力电工公司生产的JGC-5112M,这是一种密封直流固态继电器,负载电压50V,负载电流可以达到10A,具有体积小、输出电流大、负载能力强、输出压降低、可靠性高等优点。如图4所示是JGC-5112M控制电路。

3 软件工作流程

软件流程图如图5所示,系统上电后,首先进行硬件初始化配置,其次是数据和参数初始化配置,然后进行主控指令判断,根据指令进行光学元件的温度控制或者自检,完成整个控制流程^[1]。当收到温控指令时,进入到温控软件模块,采集温度传感器温度,根据控温目标值,控制对应的加热片进行通电或断电,完成闭环控制。当收到自检指令时,进入到自检软件模块,与温度传感器进行通讯,判断温度传感器的正确性,并将自检结果上报给主控^[2]。

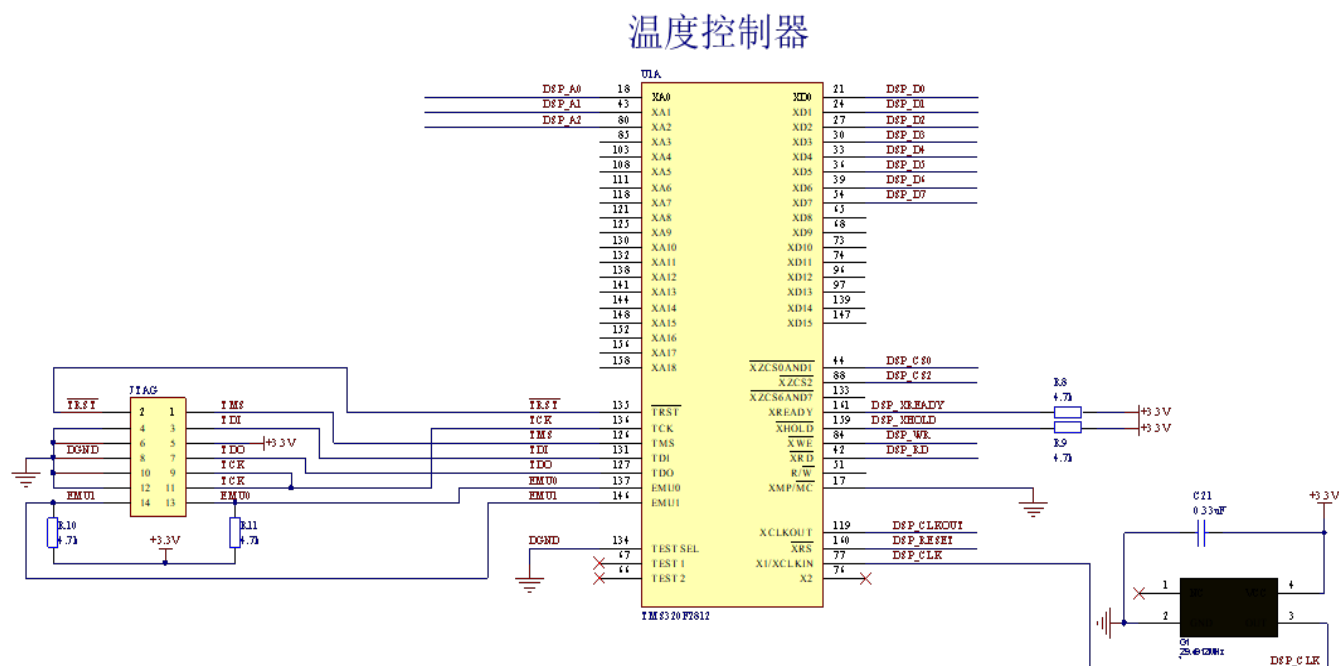


图2 温度控制器核心电路

Fig.2 Temperature controller core circuit

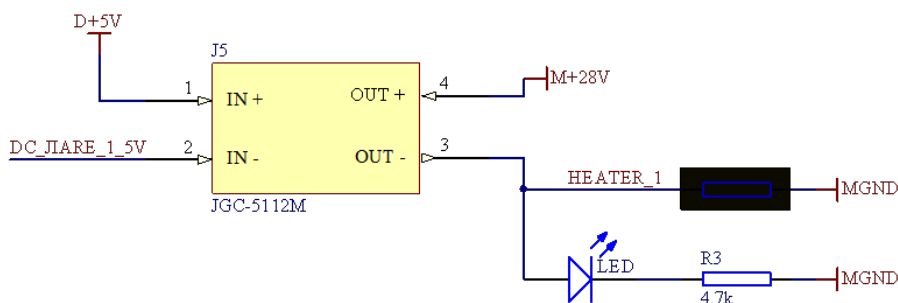


图3 温度传感器数据采集电路

Fig.3 Temperature sensor data acquisition circuit

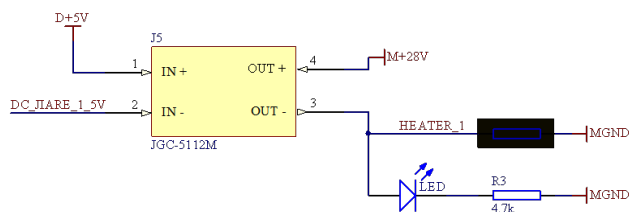


图4 温度继电器控制电路
Fig.4 Temperature relay control circuit

4 总结

本文描述了一种航空遥感器光学元件的温控方法，讲述了控制方法、典型硬件电路及软件工作流程，经试验测试，该温度控制方法能达到1℃的温度精度，满足控温要求，具有一定的工程指导意义。

引用

- [1] 杨智.工业自整定PID调节器关键技术综述[J].化工自动化及仪表,2000,27(2):5-10.
- [2] 尹彦龙.大滞后温控系统自整定PID控制算法的研究与仿真[J].工业控制计算机,2016,29(10):38-40.

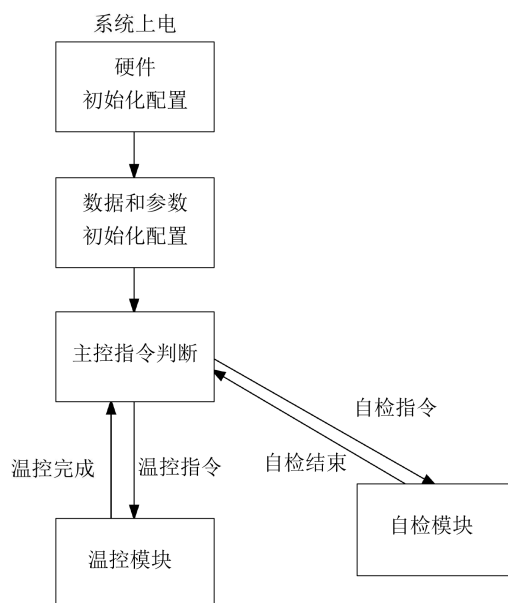


图5 软件工作流程
Fig.5 Software workflow

……上接第42页

表2 智慧供应链作用
Tab.2 Role of smart supply chain

智慧供应链作用	
销量预测，预知未来 赋能卖家预测能力，提供多种维度不同模型的预测方式，覆盖全品类、个性化的预测需求。	合理补货，降低周转 提升补货精准度、提高现货率、提升商家工作效率、降低库存周转与库存成本，结合销量预测和多种补货模型适配，自动化给出补货建议
快速处理滞销品，降低成本 结合历史及预测销量、货轻松锁定滞销商品；指导商家降价清仓、多样退货。	更智能的库存优化能力 利用人工智能与运筹优化技术，通过数学建模与系统仿真的方式，持续优化库存周转，提高人效，降低成本。

4 结论

通过上文的分析研究，目前的直播供应链存在问题，尤其在疫情防控期间直播带货成为经济发展的新动力，这些问题显得更加突出，急需解决，本文通过对行业环境调查、资料分析等提出一些可供参考的直播带货供应链优化策略，如：相关企业搭建优质供应链，优化选品质量，构建优秀运营团队，保障售后服务，搭建学习型平台等。相关从业人员通过学习型平台学习相关的知识，以免因为对行业的不了解而产生损失、根据自身发展找准适合自己的定位，避开红海，开拓蓝海，在开拓的细分市场中做大做强、构建

适应时代发展的智慧供应链，在信息化时代，大数据+供应链势在必行、对供应链各环节分析控制，严格把控各环节，提高顾客满意度、建立责任分配制度及协同关系，谁的环节有问题，谁负责，也要做到上下游信息资源共享，让上游制造商能够克服信息不对称，及时了解市场需要，生产出合适的产品，避免供需不平衡以及可能出现的牛鞭现象。希望这些能够为相关人员带来参考价值。当然本研究也存在一些不足，没有对当前行业乱象、顾客满意度、产品供需情况、退换货、国内外的异同等进行深入研究，此后会对这些进行深入研究。

引用

- [1] 周琦.“带货”网红李佳琦的营销战略探析[J].南国博览,2019(01):95.
- [2] 陈国权.供应链管理[J].中国软科学,1999(10):101-104.
- [3] 傅烨,郑绍谦.供应链中的“牛鞭效应”:成因及对策分析[J].管理工程学报,2002(1):82-83.
- [4] 汤思琦.供应链环境下电商直播销售模式研究[J].中国报业,2020(6):48-49.
- [5] 晨卿.被直播重塑的供应链[J].风流一代,2020(21):20-21.
- [6] 王志峰.企业供应链优化[J].中国市场,2007(36):112-113.
- [7] 孙嘉施.探究供应链视角下的电商直播销售模式[J].现代营销(学苑版),2020(2):130-131.