封信承诺书

基于单片机矿工生理状态监测系统的设计与实现

摘要：

我国是一个煤矿资源储备的大国，许多行业都需要直接或间接的使用煤矿资源，而我国目前煤矿的开采仍需要相关专业人员亲自作业，因此如何保障矿工的生命安全是一个十分有意义的话题。传统作业设备存在着许多弊端，如不易携带，功能单一，无法让管理人员及时响应危险信息等。

针对以上不足，本研究设计了一款针对于矿工生理状态监测的系统，能够实时的监测人员的体温，心率，血氧值，还能检测人员是否意外跌落，并将相关信息通过无限网络及时的传输反馈给监测人员。

本系统通过DS18B20温度传感器，MAX30102心率血氧传感器，MPU6050加速度传感器对分别对人员的体温，心率，血氧，角加速度进行数据采集，并采用滤波算法对数据进行处理以得到精度较高的数据。通过设置阈值对数据异常的情况，即人员状态异常的情况下发出警报提醒。

通过对程序相关参数与逻辑的不断优化最终使得本系统能够达到设计初衷的效果

关键字：

WIFI;陀螺仪；心率血氧检测；MQTT协议；IIC协议

Design and Implementation of Miner Physiological Status Monitoring System Based on MicroController

Abstract：

Our country is a major coal reserve holder, and many industries require direct or indirect use of coal resources. Currently, coal mining in our country still requires specialized personnel to work on-site, making ensuring the safety of miners a significant topic. Traditional mining equipment has many shortcomings, such as being difficult to carry, having a single function, and making it difficult for management personnel to respond to danger signals in a timely manner.

To address these issues, our research has designed a system for monitoring the physiological status of miners. This system can monitor personnel's real-time body temperature, heart rate, blood oxygen levels, and detect whether personnel have accidentally fallen, promptly transmitting relevant information through an unlimited network to monitoring personnel.

This system uses DS18B20 temperature sensors, MAX30102 heart rate blood oxygen sensors, MPU6050 acceleration sensors to collect data on personnel's body temperature, heart rate, blood oxygen, and angular acceleration, respectively. Filter algorithms are used to process the data to obtain high-precision data. By setting a threshold for anomalous data, the system can issue alarm notifications when personnel are in an abnormal state.

Through continuous optimization of program parameters and logic, this system can ultimately achieve its design objectives.

Key Word:

WIFI;Gyroscope;Heart rate and blood oxygen monitoring;MQTT protocol;IIC protocol

目录

第一章 绪论

1.1研究背景及意义

1.2国内外研究现状

1.2.1 温度传感器

1.2.2 WIFI技术

1.2.3 血氧检测

1.2.4 陀螺仪

1.3论文研究主要内容

1.4本章小结

第二章 系统总体设计

2.1 系统的需求分析与总体设计

2.2 系统的关键技术

2.2.1 数字滤波技术

2.2.2 无线通信技术

2.3 本章小结

第三章 系统的硬件设计

3.1 系统整体的硬件方案设计

3.2系统各部分硬件设计

3.2.1 供电部分的硬件设计

3.2.2 数据采集部分的硬件设计

3.2.3 数据处理部分的硬件设计

3.2.4 数据传输部分的硬件设计

3.2.5 数据显示部分的硬件设计

3.3 本章小结

第四章 系统的软件设计

4.1 系统整体的软件方案设计

4.2系统各部分软件设计

4.2.1 数据采集和处理部分的软件设计

4.2.2 数据传输部分的软件设计

4.2.3 数据显示部分的软件设计

4.3 本章小结

第五章 系统功能的测试

5.1 系统各项功能测试

5.1.1 体温检测功能测试

5.1.2 心率血氧检测功能测试

5.1.3加速的检测功能测试

5.1.4 上位机各项功能测试

5.2 系统整体功能测试

5.3 本章小结

第六章 总结与展望

参考文献

致谢

第一章 绪论

1.1研究背景及意义

近年来，我国科技得到了飞速的发展，然而科技的发展离不开资源的消耗，煤矿资源就是其中之一，截止至2021年年底，我国共有煤炭储量2078.85亿吨，其资源主要分布在山西、陕西、新疆、内蒙古、贵州[1]，我国目前的煤炭储量及需求仍然很大，许多行业都需要用到煤矿资源，为了满足煤矿资源使用的需求，这就使得我们必需要注重煤矿开采人员的生命安全，提高煤矿开采的效率。煤矿开采深度越大，相应的技术难度也越大，比如矿压、断面、岩体应力、冲击地压、瓦斯、井下温度等都会随着深度的增加而增加，这就要求在使用深层矿井开采技术过程中，必须做好巷道的支护处理、瓦斯治理等工作，要使用更高效的技术和设备，以此真正做到安全生产[2]。根据近几年的相关专利来看，开采人员所使用的辅助器械装置[3]已经有了很大的实用性，能够较好的保护住开采人员，但尽管这类辅助装置有了较好的安全性，但其仍有不够完美的地方，那就是不能够对开采人员的生理状态进行实时的监测，一套良好的生理状态检测系统能够及时让自身及管理人员预防危险状况的发生，其应该包括体温，心率，姿态角的检测模块以及相关的通信模块，当前这些关键技术在许多领域已经有了相当成熟的发展，若将其应用于煤矿开采人员的生命体征检测，将会进一步提高开采人员的生命安全保障，本课题旨在根据国内外现有技术发展的情况下研究一套能够监测作业人员生命体征的辅助设备，以更好的保护作业人员的生命安全

1.2国内外研究现状

1.2.1 温度传感器

人体体温指的是人体内部的温度，是反应人体健康状况的重要生理指标之一。随着科技的发展，体温检测技术也在不断升级，在传统的体温检测当中，人们普遍使用水银温度计，其根本原理是根据物体的热胀冷缩制成，精度可以达到0.1°。其水银玻璃泡和玻璃管连接处有一狭窄，增加了水银的表面张力，使温度下降时水银柱无法回缩到玻璃泡而断开，使体温计离开身体后读数仍保持稳定。 虽然水银体温计精确度略低，但实际上，已能完全满足临床使用的需要。尽管如此，使用水银温度计测量体温时，不仅使用区域受限，常规检测时需要夹至腋下，检测时间也较长，通常为5至10分钟。这个显著的缺陷明显不能满足实时性。而另一项体温检测技术——红外检测。红外检测技术不需要接触到人体即可检测体温，其原理为，在自然界中，一切温度高于绝对零度的物体都在不停地向周围空间发出红外辐射能量。 物体的红外辐射能量的大小及其按波长的分布—— 与它的表面温度有着十分密切的关系。 因此，通过对物体自身辐射的红外能量的测量，便能准确地测定它的表面温度，这就是红外辐射测温所依据的客观基础。

从测量速度上来说，红外体温计测量只需要1至3秒种[4]，极大的提高了测量的速度。虽然红外检测技术显著优于传统水银温度计，但是其仍有体积大，价格相对昂贵的不足。

1.2.2 WIFI技术

WIFI技术属于一种短距离的无线信息技术，现已广泛应用于生活当中的各个领域。这种技术一般使用2.4GHz左右的频段，目前能够应用的标准为IEEE 802.11 b和IEEE 802.11 a。从2000年第一代WiFi产品面世，到现在，已经过了24年.

1997年，IEEE制定出了第一个无线局域网通信标准802.11，允许设备之间以每秒2Mbps的速度无线传输数据。1999年IEEE又发布了802.11b标准，传输速率为11Mbps，工作在2.4GHz频段，是原始标准的5倍。同年IEEE又发布了802.11a标准，不过是工作在5GHz频段，数据传输率达到了54Mbps。 发展至2009年出现了802.11n的版本，也有一种新的命名方式，被称为WiFi 4，这一标准对WiFi进行了很大的变革，引入了“多输入多输出”数据 (MIMO)，它使用多个天线来增强发射器和接收器的通信，它的最大连接速率为 600 Mbit/s，它比其前身更快、更可靠。2014年发布了802.11ac，也称为WiFi 5，速度高达3.5 Gbps，但是其只支持5GHz，削弱了2.4Ghz下的用户体验.如今WiFi已经发展到了第七代，2023年4月，中国泰尔实验室已率先完成业界首次Wi-Fi 7 AP测试，刷新Wi-Fi最快速率记录。

科研人员们不断执着于WiFi技术的研究是因为其有着许多其他无线通信所没有的技术，首先WiFi网络的覆盖范围非常广泛，且移动便捷，其覆盖面积能达到32000平方米，也就是说差不多周围100米内的人都能接收的WiFi信号，随着WiFi技术的不断发展，其覆盖面积也在不断扩大。其次WiFi的传输速度非常快，第七代WiFi无线网络，速度可高达30Gbps。再者WiFi对人体的危害也非常小，因为其严格遵循IEE80 2.11协议，其辐射通常维持在60-70Mw左右，这个辐射甚至远远低于手机和对讲机对人体的辐射[5]。

1.2.3 血氧检测

小四号宋体

1.2.4 陀螺仪

小四号宋体

1.3论文研究主要内容

小四号宋体

1.4本章小结

小四号宋体

第二章 系统总体设计

2.1 系统的需求分析与总体设计

小四号宋体

2.2 系统的关键技术

2.2.1 数字滤波技术

小四号宋体

2.2.2 无线通信技术

小四号宋体

2.3 本章小结

小四号宋体

第三章 系统的硬件设计

3.1 系统整体的硬件方案设计

小四号宋体

3.2系统各部分硬件设计

3.2.1 供电部分的硬件设计

小四号宋体

3.2.2 数据采集部分的硬件设计

小四号宋体

3.2.3 数据处理部分的硬件设计

小四号宋体

3.2.4 数据传输部分的硬件设计

小四号宋体

3.2.5 数据显示部分的硬件设计

小四号宋体

3.3 本章小结

小四号宋体

第四章 系统的软件设计

4.1 系统整体的软件方案设计

小四号宋体

4.2系统各部分软件设计

4.2.1 数据采集和处理部分的软件设计

小四号宋体

4.2.2 数据传输部分的软件设计

小四号宋体

4.2.3 数据显示部分的软件设计

小四号宋体

4.3 本章小结

小四号宋体

第五章 系统功能的测试

5.1 系统各项功能测试

5.1.1 体温检测功能测试

小四号宋体

5.1.2 心率血氧检测功能测试

小四号宋体

5.1.3加速的检测功能测试

小四号宋体

5.1.4 上位机各项功能测试

小四号宋体

5.2 系统整体功能测试

小四号宋体

5.3 本章小结

小四号宋体

第六章 总结与展望

小四号宋体

参考文献

1. 2021年全国煤炭储量2078.85亿t[J].煤化工,2022,50(05):44.
2. 曹全红.煤矿开采技术与安全生产质量管理探讨[J].中国石油和化工标准与质量,2022,42(08):26-28.
3. 孙传文. 一种用于煤矿开采的矿井安全提升设备及其使用方法[P]. 山西省： CN115465758A,2022-12-13.
4. 顾琴,曾凡超,郑伟.用于人体体温筛查的红外体温计使用和计量要点[J].上海计量测试,2020,47(01):10-11.
5. 马丽.小议WiFi传输与接入技术的发展[J].科技创新导报,2017,14(29):156-157.DOI:10.16660/j.cnki.1674-098X.2017.29.156.

致谢

小四号宋体