

信息网络环境下智能安防报警系统设计

常 亮

(青海警官职业学院, 青海 西宁 810000)

摘要: 为了保证学校学生和其他在校人员的学习生活安全, 并且可以最大限度的保障内部人员的人身以及财产安全, 需要对校园的安防报警系统进行优化; 但目前设计方法在智能安防报警系统优化过程中, 无法在校内无人的状况下对学校的突发事件智能安防报警系统, 存在校园智能安防报警系统性能不高的问题; 为此, 提出了一种基于 MSP430 单片机的信息技术环境下校园智能安防报警系统设计方法; 该设计方法先将 MSP430 单片机嵌入至安防报警系统多控制传感器模块中进行实时监测, 并且统计关于学校内部人员以及其贵重物品的进出与防火灾安全情况, 然后采用 C/S (Client/Server) 结构根据安全状况设置智能声光报警, 使用无线传输技术快速组网, 各个采集终端在监控安防报警信息的同时, 利用无线方式发送到总控制平台, 方便学校的管理人员实时了解学校安防状况; 最后在危险情况发生时发送短信快速通知校内安防人员, 尽量避免或者降低校内人员的财产损失, 保证学生以及校内其他人员的安全; 仿真实验证明, 所提方法提高了信息网络环境下校园智能安防报警系统的稳定性, 增强了校园智能安防报警系统的灵活性和自动性。

关键词: 信息技术环境; 校园; 智能安防报警系统

Design of Intelligent Security Alarm System Under Information Network Environment

Chang Liang

(Qinghai Vocational College of Police Officers, Xining 810000, China)

Abstract: In order to ensure the safety of school students and other students in the study and life, and to maximize the protection of the personal and property safety, the need for campus security alarm system optimization. But the current design method of intelligent security alarm system in the process of optimization, not in the school under the condition of no unexpected events on the school campus intelligent security alarm system, intelligent security alarm system performance is not high. For this reason, this paper puts forward a design method of campus intelligent security alarm system based on MSP430 mcu. The design method of the embedded MSP430 microcontroller to control security alarm system for real-time monitoring of sensor module, and fire safety and import statistics about the school staff and the valuables, and then the C/S (Client/Server) structure according to the safety condition set of intelligent alarm, using wireless transmission technology and rapid networking, each acquisition terminal alarm information in security monitoring at the same time, the use of wireless way sent to the general control platform, managers to know the real-time security situation of convenient school school. Finally, in the event of a dangerous situation to send text messages to inform the school security personnel, try to avoid or reduce the loss of property within the school, to ensure the safety of students and other personnel in the school. The simulation results show that the proposed method improves the stability of campus intelligent security alarm system in the information network environment, and enhances the flexibility and automation of campus intelligent security alarm system.

Keywords: information technology; campus; intelligent security alarm system

0 引言

随着经济技术的不断提高和科学技术水平的不断发展, 学校管理人员对校内人员的人身及财产安全的重视程度不断提高^[1]。如何保证学生的人身财产安全, 防止学生人身安全受到威胁, 发生财产被盗、火灾等突发事件。因为智能安防报警系统在周界防卫、建筑区域内的防卫、单位企业空旷区域内防卫、单位企业内实物设备器材防卫等各个领域都有广泛的应用^[2-3], 但大多数校园智能安防报警系统并不能达到完全智能的报警以及录像等目标^[4], 致使校园发生突发状况时

安防报警系统没能达到其安防的作用。在这种情况下校园智能安防报警系统的优化成为了急需解决的主要问题^[5]。而基于 MSP430 单片机的信息技术环境下校园智能安防报警系统可根据安全状况设置智能声光报警, 在危险情况发生时发送信息及时告知校内安防人员, 避免或降低在校人员的财产损失, 保障其安全^[6]。

文献 [7] 提出了一种基于无线红外探测的信息技术环境下校园智能安防报警系统设计方法。该方法是一种方便且廉价的校园智能安防报警系统设计方法, 是基于热释电探测的智能多路电话报警系统, 放置在学校不同监控点的各探测器可以把探测信号用无线的途径传送给安防报警系统主机, 并通过红外感应源感应到人体, 从而发挥报警的作用。虽然方便廉价, 也能达到一定的安防作用, 但是过于简单, 在复杂

收稿日期: 2017-04-13; 修回日期: 2017-04-28。

作者简介: 常 亮 (1983-), 男, 河北丰南人, 硕士研究生, 讲师, 主要从事信息技术(网络方向)方向的研究。

的情况下安防报警系统不能很快的识别危险并报警。文献 [8] 提出了一种基于 stm32F103 的信息技术环境下, 校园智能安防报警系统设计方法。以 stm32 单片机作为核心, 利用串口数字摄像头模块以及无线接收、发射模块, 把接收的安防报警系统信息通过 stm32 进行处理, 并设定一定的系统温度阈值, 若超过规定的温度阈值, 声光系统就会发出系统报警。此方法可以把 stm32 处理过后的信息 (短信或彩信) 通过 GPRS/GSM 网络系统发送给用户。但是操作太过复杂, 不能简单明了的实现信息技术环境下校园智能安防。文献 [9] 提出了一种基于 Zigbee 和嵌入式技术的信息技术网络环境下校园智能安防报警系统设计方法。首先利用 ZigBee 无线传感器网络, 构建一个智能报警安防报警系统。再依据嵌入式设备将各系统传感器以及安防与监控设备结合, 组建可作为依据的信息网络, 形成具有充分信息交流的完整有机整体, 使得校园管理者能更方便、快捷、有效地对安防报警系统传感器节点或者智能安防报警设备进行集中检测以及智能化的控制与管理, 进而可以更有效地对校园安防报警系统进行安全防护。但该方法需要两种原理的结合, 所需时间成本过多, 效率比较低^[10]。

针对上述产生的问题, 提出一种基于 MSP430 单片机的信息网络环境下校园智能安防报警系统设计方法。仿真实验证明, 所提方法提高了校园智能安防报警系统的准确性, 增强了安防报警系统的灵活性, 可满足信息网络环境下校园智能安防的需要。为信息网络环境下校园智能安防报警系统的优化提供了可靠依据。

1 信息网络环境下校园智能安防报警系统设计方法

1.1 校园智能安防报警系统控制平台设计

校园智能安防报警系统总控制平台首先完成对校园各个终端系统的监控, 然后校园智能安防报警系统总控制平台与各个终端监控平台进行通信, 处理来自校园智能系统终端的警报信息, 将警报信息在显示屏上显示。最后通过 GSM 模块以短信方式将警报信息发送给相关人员。校园智能安防报警系统总控制平台设计流程如图 1 所示。

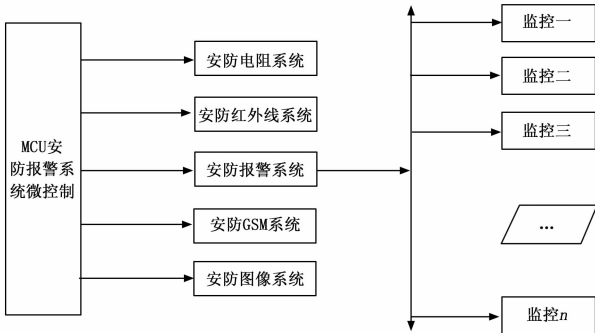


图 1 校园安防报警系统总控制平台结构图

通过校园安防报警系统总控制平台对各个监控终端的实时监控情况, 及时回应与分别不同监控终端的警报信号并及

时处理。确保学校人员财产与人身安全。各个智能安防报警系统终端主要是对校园内部各个地方进行安防。校园安防报警系统总终端的结构如图 2 所示。

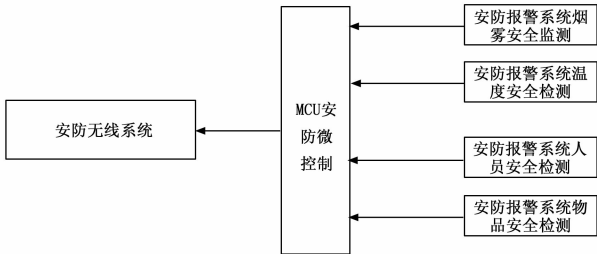


图 2 校园安防报警系统总终端平台结构图

综上所述, 在网络信息环境下校园智能安防报警系统的优化中, 依据校园智能安防报警系统总监控平台与校园智能安防报警系统各个终端监控平台的结构图, 组建了校园智能安防报警系统网, 更清晰的分化出了信息网络环境下校园智能安防报警系统构造。更便于校内安防人员对校内安防情况及时了解并解决。

1.2 校园智能安防报警电阻子系统与红外感应器子系统设计

依据 2.1 中所获各项安防报警系统信息, 信息网络环境下校园智能安防, 具有不确定性和随机性等特点, 因此在信息网络环境下校园智能安防过程中, 为了使校园智能安防报警系统电路的功耗更低, 校园智能安防报警系统采用低功耗的热敏电阻 NTC100 和 MSP430149 内部, 自带的 12 位 A/D 转换器实现校园智能安防报警系统温度的采集。其理论分析与计算电阻值和温度变化之间的关系。

$$R_T = R_{N_e}^B \left(\frac{1}{T - T_N} \right) \quad (1)$$

式中, R_T 、 T_N (单位: K) 是安防报警系统中电路的 NTC 热敏电阻的电阻值; T 为校园智能安防报警系统的规定温度 (单位: K); B 为校园智能安防报警系统中 NTC 热敏电阻的常数, 又叫安防报警系统的热敏指数。在常温环境中, 温度是 29°C , 换算成开氏温度为 $325.25 + 29 = 354.25\text{K}$ 。通过多次测 29°C 及 33°C 环境下的校园智能安防报警系统信息, 取其平均值, 尽量减小计算的误差, 算得校园智能安防报警系统中 NTC 热敏电阻 B 的值。通过 (1) 式可得:

$$B = \frac{TT_N}{T_N - T} \ln \frac{R_T}{R_N} \quad (2)$$

所获值为校园智能安防报警系统温度 T (单位: K) 时的 NTC 热敏电阻阻值; R_N 为校园智能安防报警系统的额定温度。将 T 、 T_N 都转换成开尔文温度进行计算得到 $B = 5264.25$ 。经过比较发现, 求得的安防报警系统阻值与测得的安防报警系统阻值很相近。可以得知此安防报警系统电路的电阻值可以为校园智能安防报警系统的优化起到奠定性的作用。

与此同时还要利用校园智能安防报警系统中的红外线对入侵者的高度、移动的速度、体表的温度进行探测。校内智能安防报警系统红外测速的原理是: 利用智能安防报警系统红外线传播并且不扩散原理, 在额定时间内校园智能安防报

警系统探测移动目标距安防报警系统传感器的距离,而后根据安防报警系统的速位关系式,求出校园智能安防报警系统探测目标的移动速度。根据三角关系式有:

$$\cos a = \frac{L}{S} \quad (3)$$

其中, a 为校园智能安防报警系统发射器的入射角; s 为校园智能安防报警系统发射器到被测目标距离; L 为校园智能安防报警系统发射器中心点到被测目标距离。在已知校园智能安防报警系统红外线速度的前提下,求得智能安防报警系统发射器到被测目标距离 s 为:

$$S = \frac{V_0 \cdot t}{2} \quad (4)$$

其中, V_0 为智能安防报警系统红外线在气流中的传播速度, t 为智能安防报警系统红外线从发射到接收信号的时间差。

假如第一次安防报警系统红外线目标到智能安防报警系统中心点的距离为 L_1 , 从智能安防报警系统发射红外线到接收到红外线所用时间为 t_1 , 发射器入射光线与智能安防报警系统红外线中心线夹角为 a_1 , 第二次安防报警系统红外线目标到智能安防报警系统中心点的距离为 L_2 , 从安防报警系统发射红外线到安防报警系统接收到红外线所用时间为 t_2 , 发射器入射光线与智能安防报警系统的中心线夹角为 a_2 ; 结合公式 (3) (4), 在两次实验时间间隔为 t_0 的状况下, 校园安防报警系统目标移动距离为:

$$L_1 - L_2 = \frac{V_0 t_1 \cos a_1}{2} - \frac{V_0 t_2 \cos a_2}{2} \quad (5)$$

根据其速位的关系式, 两次实验测得的目标到校园智能安防报警系统的中心速度为:

$$V = \frac{L_1 - L_2}{t_0} \quad (6)$$

其中: V 为智能安防报警系统被测的目标移动速度; 将式 (5) 代入式 (6) 得目标移动速度为:

$$V = \frac{V_0 (t_1 \cos a_1 - t_2 \cos a_2)}{2t_0} \quad (7)$$

以获取到的智能安防报警系统被测目标速度 V 值为依据, 可以有效地对信息技术环境下校园智能安防报警系统优化。

1.3 校园智能安防报警系统的图像显示模块

为了对校园内险情进行实时图像传播, 假设校园智能安防报警系统输入的图像信号为 X 和 Y , 然后对智能安防报警系统输入的信号分别提取出安防报警系统亮度的相似性、对比度的相似性、结构的相似性函数如下:

$$l(x, y) = \frac{2\mu_x(x, y)\mu_y(x, y) + C_1}{\mu_x^2(x, y) + \mu_y^2(x, y) + C_1} \quad (8)$$

$$c(x, y) = \frac{2\sigma_x(x, y)\sigma_y(x, y) + C_2}{\sigma_x^2(x, y) + \sigma_y^2(x, y) + C_2} \quad (9)$$

$$s(x, y) = \frac{\sigma_{xy}(x, y) + C_3}{\sigma_x(x, y)\sigma_y(x, y) + C_3} \quad (10)$$

其中:

$$\mu_x = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i \quad (11)$$

$$\sigma_x = \left(\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (x_i - \mu_x)^2 \right)^{\frac{1}{2}} \quad (12)$$

$$\sigma_{xy} = \frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (x_i - \mu_x)(y_i - \mu_y) \quad (13)$$

式中, x_i 和 y_i 分别代表智能安防报警系统图像 X 和智能安防报警系统图像 Y 的第 i 个智能安防报警系统显示图像像素点值; n 代表校园智能安防报警系统图像像素点的个数; μ_x 和 μ_y 分别代表 X 和 Y 的平均值且代表安防报警系统图像的亮度; σ_x 和 σ_y 分别为 X 和 Y 的标准差, 是安防报警系统图像的对比度, σ_{xy} 为 X 和 Y 的相关系数, 是校园智能安防报警系统失真图像相对原始图像的改变程度; C_1 , C_2 和 C_3 为足够小的正常数, 用于保证上述函数的分母趋于零值时校园智能安防报警系统图像计算的稳定性。将式 (8) 至式 (10) 联立起来, 即可得校园智能安防报警系统图像结构的相似度:

$$S(x, y) = [l(x, y)]^\alpha \cdot [c(x, y)]^\beta \cdot [s(x, y)]^\gamma \quad (14)$$

式中, α , β , γ 分别为校园智能安防报警系统调整亮度、结构、对比度的权重系数, 通常取 $C_2 = 2C_3$, $\alpha = \beta = \gamma = 1$, 由此可得校园智能安防报警系统结构相似度的常用形式如下:

$$S(x, y) = \frac{(2\mu_x\mu_y + C_1)(2\sigma_{xy} + C_2)}{(\mu_x^2 + \mu_y^2 + C_1)(\sigma_x^2 + \sigma_y^2 + C_2)} \quad (15)$$

所以, 在此校园智能安防报警系统优化中对判断校园是否有移动目标, 并且将移动目标的图像进行智能存储。移动目标的检测不仅可用于将监控现场的非正常信息存储, 同时可通过该方式将校园安防报警系统警报信息快速的发送给校内安防人员, 从而实现信息环境下校园安防监控系统的实时性以及智能化功能。

2 仿真实验结果与分析

为了证明基于 MSP430 单片机的信息网络环境下校园智能安防报警系统设计方法有效性, 需要进行一次仿真实验。在 SD02 电路模块环境下对信息技术环境下校园智能安防报警系统设计方法进行仿真实验。校园智能安防报警系统的红外线报警器电路先采用 SD02 型热释电的人体红外线传感器进行感应, 然后当险情目标进入红外线传感器的监控范围时, 校园智能安防报警系统红外线传感器产生一个交流电压, 该电压产生的频率与险情目标移动的速度有关。

当电路在正常的工作时, 如果电路不稳定, 可能产生的原因是红外线传感器受环境的影响。正确的安装应满足下列条件:

1) 智能安防报警系统红外线传感器应该离地面 2.0~2.2 米; 2) 传感器应远离电脑、教师教学的大型电子类教具等空气、温度变化较为敏感的地方或东西; 3) 智能安防报警系统传感器探测的范围内不可以有大型校内盆景或其他隔离物; 4) 传感器不要直对教室窗口, 否则窗外的过热气流的流动或人员走动会引起传感器的误报, 最好是把窗帘拉上。另外, 校园智能安防报警系统的报警器也不可以安装在强气流流动的地方。因此有仿真电路测量对应电压表:

仿真校园智能安防报警系统电路测量, 实际安防报警系统电路测量, 可得到几组放大倍数的校园智能安防电路测量性能参数。存储管理位置电压表测量位置电压, 将安防报警系统信号源电压放大了 834 倍, 仿真测量放大 434 倍。设定 B 为校园智能安防报警系统实际测量值与理论值之间的误差,

校园智能安防报警系统实际电路与理论值误差： $B - (5303 - 5226) / 1536.16$ 实际电路与仿真值误差： $B - (5459 - 5233) / 51453.12$ 。由上述实验的数据可以得知电路达到了预期目标。在额定的电压下，校园智能安防报警系统测试的电阻随着时间的变化趋势如图 3 所示。

表 1 电路测量对应位置电压表

安防报警系统原理图 对应位置电压表 测量点电压	安防报警系统 有信号输入 时电压/V	安防报警系统 无信号输入 时电压/V
存储位置 A	- 5.732	3.33
存储位置 B	2.735	2.856
存储位置 C	4.32	4.72
存储位置 D	7.6	- 6.7
存储位置 E	6.9	- 5.97

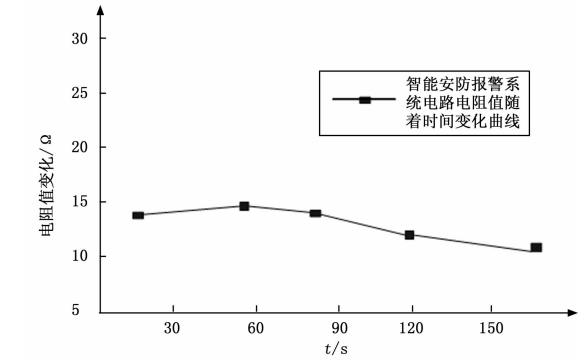


图 3 校园智能安防报警系统电阻值随时间变化

在校园智能安防报警系统电路的电阻越小表示电路线质量越好，或是距离越短，这对校园智能安防报警系统电路线数据的传输也是非常有帮助的。在额定的电压下，智能安防报警系统中电路的电阻值随着时间的增加而越来越小则可以使系统中的安防数据更快的传送到校园安防控制中心以及各个监控终端。提高了校园智能安防报警系统的准确性与快速性。

在校园智能安防报警系统中红外传感器感应效率很大程度的影响着安防报警系统的安防反应以及险情处理速度，所以在温度的变化中红外传感器随着温度的增大传感效率越强，所获校园内部险情信息越快速，越准确。下图为在温度的变化中校园智能安防报警系统总控制中心和各个终端监控中心的变化情况：

在此变化图中可直观的看到校园智能安防报警系统红外传感器感应率随着温度的不断升高，其感应率也不断升高。不仅提高了校园智能安防报警系统的险情感应率，而且在很大程度上证明了基于 MSP430 单片机的信息技术环境下校园智能安防报警系统设计方法是可靠有效的。

分析表 1 和图 3、图 4 可得知，利用改进的信息技术环境下校园智能安防报警系统设计方法进行安防时，电路达到了预期目标。而且在额定的电压下，智能安防报警系统中电路的电阻值随着时间的增加而越来越小，使系统中的安防数据

更快的传送到校园安防控制中心以及各个监控终端，提高了校园智能安防报警系统的准确性与快速性。而校园智能安防报警系统红外传感器随着时间的升高而感应效率越强，为校园安防报警系统提供了便捷的通道，保障了改进方法进行校园智能安防时的平稳性。

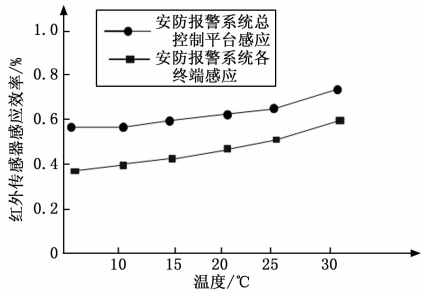


图 4 校园智能安防报警系统红外传感器感应率随温度变化

实验仿真证明，所提设计方法可以全面、准确、灵活的对信息技术环境下校园智能安防报警系统进行优化。

3 结束语

采用当前设计方法对信息技术环境下校园智能安防报警系统进行优化时，无法在校内或各个教室内无人的情况下对校园所发生的突发事件起到有效的安防作用，存在信息技术环境下校园智能安防性能低的问题。提出一种基于 MSP430 单片机的信息技术环境下校园智能安防报警系统设计方法。仿真实验证明，所提方法可以有效地对信息技术环境下校园智能安防报警系统设计方法进行优化，具有良好的应用价值。

参考文献：

[1] 刘春林, 杨 晖. 基于 ARM 平台的智能安防系统的设计与实现 [J]. 现代电子技术, 2016, 39 (24): 75-78.

[2] 李建华, 庄景坡, 王清辉. 物联网智能安防系统设计 [J]. 湖南城市学院学报 (自然科学版), 2015, 24 (4): 102-103.

[3] 高 伟, 周 龙. 基于 stm32F103 的家庭智能安防系统设计 [J]. 工程技术: 引文版, 2016, 5 (12): 300-305.

[4] 宋 玥. 浅谈物联网技术在智能安防系统中的应用 [J]. 科研, 2016, 10 (8): 18-20.

[5] 曾 芸. 基于实时通信模块的家庭智能安防系统探讨 [J]. 山东工业技术, 2016, 10 (24): 130-132.

[6] 史兆强, 刘 阳, 李 雷, 等. 住宅小区智能安防系统设计 [J]. 现代计算机, 2016, 8 (22): 71-74.

[7] 李 军. 基于 WSN 和 GSM 的家庭智能安防系统的设计 [J]. 安徽电子信息职业技术学院学报, 2014, 1 (5): 19-21.

[8] 刘庆文. 无线网络校园智能安防系统初探 [J]. 当代青年月刊, 2015, 20 (2): 120-125.

[9] 李雪峰. 基于 ZigBee 无线通信的分布式智能家庭安防系统 [J]. 电子设计工程, 2016, 24 (16): 119-123.

[10] 田孝齐. 基于移动互联融合的智能安防系统的设计 [J]. 仪表技术, 2014, 2 (3): 1-3.