

Design of Intelligent Monitoring System for Household Electromagnetic Radiation

Jiapeng Zhen¹, Qi Guo², Lixuan Li³, Xin Gao^{1*}

¹School of Physics, Guizhou University, Guiyang Guizhou

²School of Mathematics and Statistics, Guizhou University, Guiyang Guizhou

³School of Computer Science and Technology, Guizhou University, Guiyang Guizhou

Email: *gaoxin0526@163.com

Received: Apr. 8th, 2019; accepted: Apr. 18th, 2019; published: Apr. 26th, 2019

Abstract

Electromagnetic radiation is full of people's lives, and excessive electromagnetic radiation can affect the health of residents. This paper describes the development of electromagnetic radiation monitoring systems. An effective combination of electromagnetic radiation monitoring system and smart home system is proposed, in order to make residents in the home as far as possible from electromagnetic pollution. Analysis shows that this system is effective and convenient.

Keywords

Electromagnetic Radiation, Monitor, Intelligence, Home

家庭电磁辐射智能监测系统的设计

甄嘉鹏¹, 郭琦², 李俐璇³, 高欣^{1*}

¹贵州大学物理学院, 贵州 贵阳

²贵州大学数学与统计学院, 贵州 贵阳

³贵州大学计算机科学与技术学院, 贵州 贵阳

Email: *gaoxin0526@163.com

收稿日期: 2019年4月8日; 录用日期: 2019年4月18日; 发布日期: 2019年4月26日

摘要

电磁辐射充斥着人们的生活, 过高的电磁辐射会影响居民的身体健康。本文描述了电磁辐射监测系统的

*通讯作者。

发展状况,提出了电磁辐射监测系统与智能家居系统有效结合的方案,以使居民在家庭中尽量免受电磁辐射的污染。分析表明,此系统具有有效、便捷的特点。

关键词

电磁辐射, 监测, 智能, 家居

Copyright © 2019 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

随着当今科技的发展,电子产品越来越多融入到人们的生活中。随着智能家庭的变革,家居的智能化也不断丰富着家庭环境,与此同时大量的电子设备投入使用,使得各种不同能量、不同频率的电磁波遍布我们所居住的每个角落。在这些电磁波给我们带来生活便利的同时,也产生了辐射污染[1]。研究表明,过高的电磁辐射会影响人类的身体健康。在我们日常生活中,辐射量小的电子设备如手机、电子表等必需品,辐射量大的设备如微波炉、电磁炉等家电生活用品随处可见。这些电子设备的大量使用会使我们生活环境的电磁辐射急剧升高,由于这些电磁波看不见摸不着,无异于生活中的“隐形杀手”,世界卫生组织已经把它列为继噪声污染、大气污染、水污染之后的第四大污染。因此,在我们日常生活中对电磁辐射的监测和预防有着重要意义[2]。

国内外专家调查研究表明:电磁波的辐射将直接伤害到怀孕期的妇女腹中的胎儿。由于胎儿的稚嫩和弱小,特别易受到电磁波的伤害;小孩在发育成长的过程中,过高过量的电磁辐射会影响小孩智力的发育。因此,在家庭中,小孩、孕妇等弱势群体需远离电磁辐射较高的区域。此系统的目的在于建立监管和防御一体的智能系统,由监测设备进行电磁辐射的实时监测,所监测到的数据传输到中央控制系统,根据电磁辐射情况控制智能家电。此系统可在家庭中让居民及时远离辐射较高的区域,使居民处于相对安全的环境。

目前国内外电力行业设施、移动通信行业等均已开展电磁环境自动检测工作,建设电磁环境自动检测网,应用智能检测系统,有效地减少了电磁辐射对相关工作人员的伤害,但是在智能家居领域还鲜有涉及[3] [4] [5]。在家庭生活中,各种家用电子设备的高强度电子辐射也难以察觉,因此将这样的系统应用于智能家居领域对家庭成员远离电磁辐射、维持健康的身体状况有着重要意义。

本文针对家庭电磁辐射智能监测系统进行了研究,该系统可实时监测周围环境的电磁辐射强度,并建立了中央处理系统,监测数据会传至中央系统,中央系统会对监测数据进行智能判定,若周围环境长时间内电磁辐射仍处于较高值状态,则信号会传至智能家居系统将会关闭辐射较高的电器。此系统能够有效地帮助居民远离电磁辐射较高的区域,以保障居民的身体健康。

2. 系统的构成

2.1. 系统的构成

该智能监测系统主要由以下几个模块构成,其工作原理为:

在家庭成员常驻点放置电磁辐射监测装备,监测外部辐射信号,将其传入中央控制系统并判断监测到的信号是否高于国际卫生组织规定的人体所处区域的电场和磁场的安全值,若高于则传入智能家居系

统并提示家庭成员迅速远离，若家庭成员仍未远离且该区域电磁信号长时间高于安全值则根据预设优先级断开家用设备电源。

这些模块的结构图如图 1 所示：

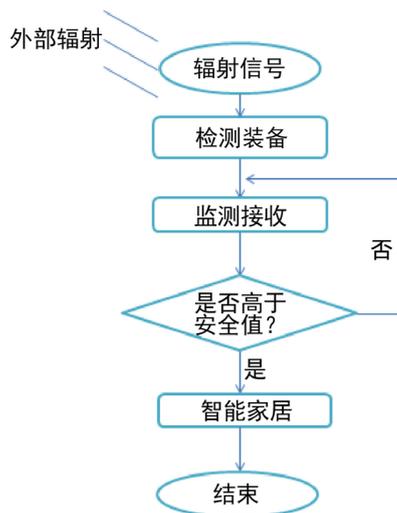


Figure 1. Electromagnetic radiation intelligent monitoring system flow chart

图 1. 电磁辐射智能监测系统流程图

2.2. 主要系统设备的功能

实时监测装备：此装备可实时监测周围环境的电磁辐射强度，当所在区域电磁辐射超过危险值时，监测装备发出警报，提示人员离开高辐射区域，到达安全区域。目前，电磁辐射的监测技术已较为成熟，生活中也存在实用性经济性的家用电磁辐射监测设备。监测装备的屏幕如图 2 所示。



Figure 2. Electromagnetic radiation monitoring screen

图 2. 电磁辐射监测屏幕图

中央监测系统：监测设备所得到的监测数据经数字识别后，监测结果传至中央管理电脑，并在电脑上作出实时电磁辐射强度变化曲线，经系统判定显示该地区是否电磁辐射值过高，影响居民身体健康。

智能家居模块：若在一定时间内仍未达到安全辐射标准，系统将会接收到电脑指令，指令会传至智能家居系统，系统将自动关闭产生电磁辐射较高的设备，直至所在区域电磁辐射值达到安全范围内。

2.3. 监测判断系统程序

```
clear; clc; close all;
E = input('请输入 E:');
B = input('请输入 B:');
away = 0;
if E > 25
disp('此区域电子辐射值超标! ');
away = 1;
end
if B > 0.2
B(n) = B;
disp('此区域电子辐射值超标! ');
away = 1;

end
away

long = [1,2,3];
for n = 0:length(long)
if (long(n) ≤ 1)
away = 0;
else
away = 1;
end
end
away

PERSON = input()
PERSON = input('是否远离(0-1)n');
connect = 1;
if PERSON == 0
disp('安全');
end
if PERSON == 1
disp('断开');
connect = 0;
end
connect
```

(补充说明: E 为监测的电场强度值, 人体安全值是在 25 V/m 以内; E 为监测的磁场强度值, 人体安全值是在 0.2 ut 以内。)

3. 实用性研究

考虑一个普通三室家庭，并将屋内模块化划分，使每个模块均有一个监测设备，分布情况如图 3 所示。

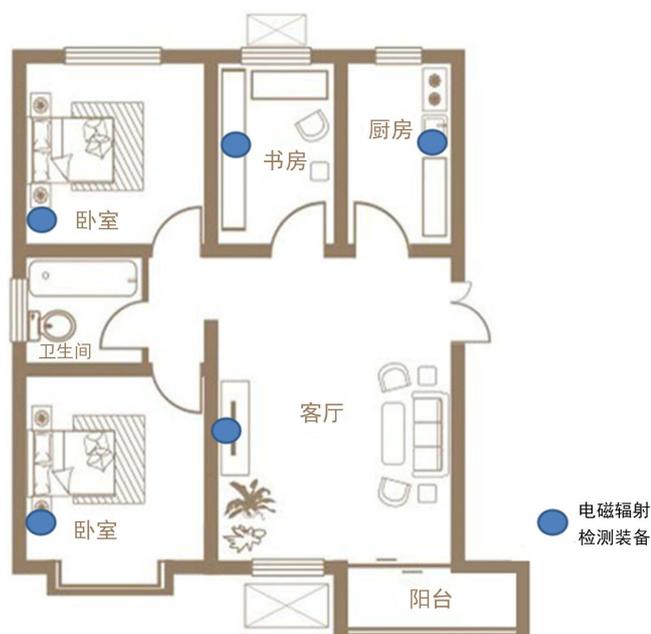


Figure 3. Indoor inspection equipment schematic
图 3. 室内检测设备示意图

在现实生活中，厨房为家电产品集中的区域，电磁炉、微波炉、冰箱、抽油烟机等高电磁辐射家电聚集处，也是电磁辐射最高的区域，因此厨房为重点电磁辐射检测区域。其他区域也存在家电及其他电子产品(电视、计算机、空调等)，因此，其他区域的检测设备应放置在该区域里电子产品的不远处居民常休息的地方。

整个房屋的电磁辐射强度将会通过各个监测装备数据传输至中央监控系统进行实时监测。在突然打开家电产品时，电磁辐射强度会瞬间增加，例如，在周围环境中突然打开微波炉后，电磁辐射的变化曲线如图 4 所示。

当电场强度 $E \geq 25 \text{ V/m}$ 或磁场强度 $B \geq 0.20 \mu\text{T}$ 时，则此处电磁辐射已达到危险标准，可以发现，在微波炉开启后，周围环境的电磁辐射瞬间增强，严重危害居民的身体健康，因此需要系统对其辐射环境合理控制。

若一个检测装备发生报警，则此模块区域内电磁辐射已不宜居民久留，居民需离开至其他地方，等报警结束后可返回原处。在报警的同时，信号传至警报接收系统，系统提示居民前往相对安全的地方，若在长时间内电磁辐射值仍然较高，则信号传至智能家居系统，系统会自动关闭电磁辐射较高的设备，使该区域达到电磁辐射安全值以下。

4. 总结

基于电磁辐射监测装备拓展丰富了智能家居系统，能够有效地帮助居民远离电磁辐射较高的区域，极大地保障了人们的生活。此系统也给居民带来了便捷、高效的生活体验，进一步保障预防了居民在日

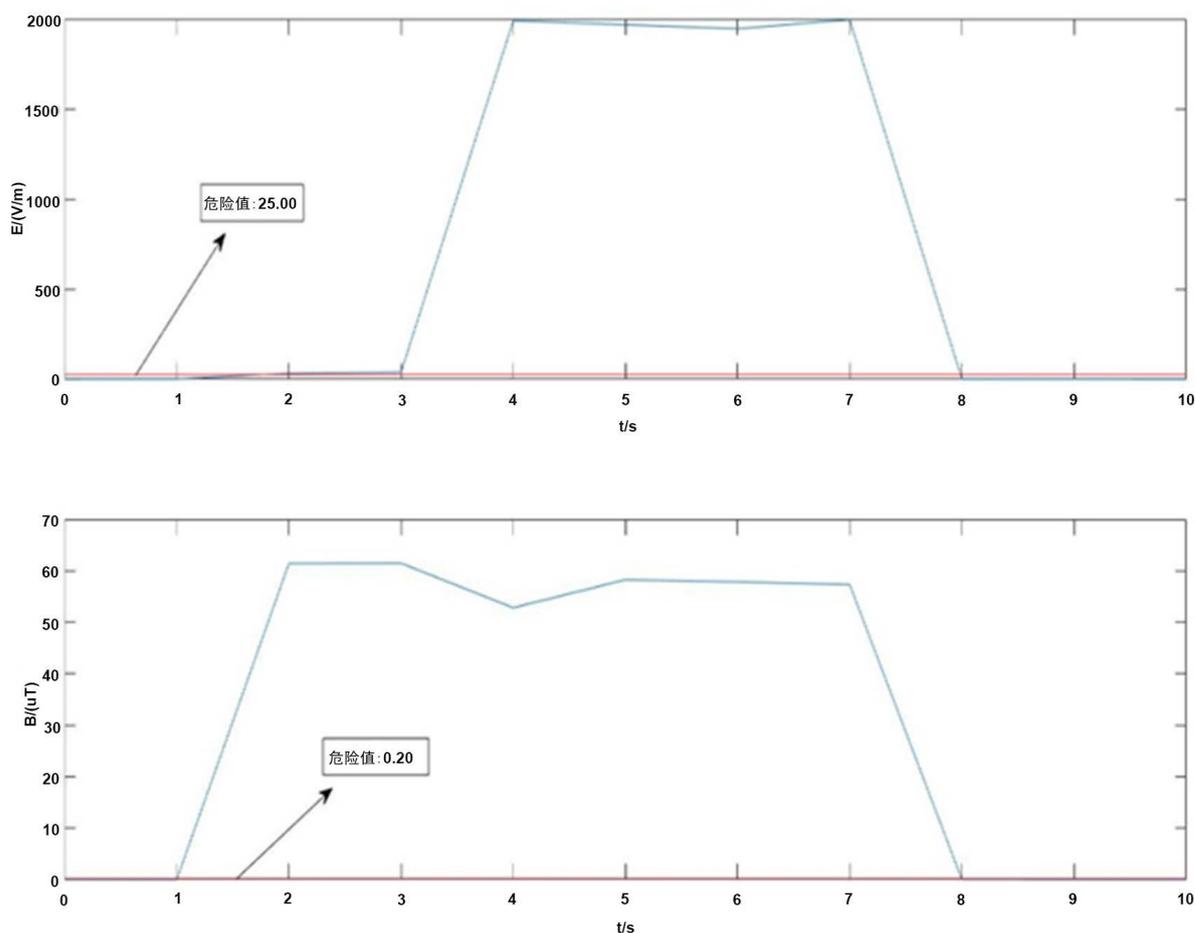


Figure 4. The electromagnetic radiation change curve of the surrounding environment before and after turning on the microwave oven

图 4. 打开微波炉前后周围环境电磁辐射变化曲线

常生活中免遭电磁辐射的困扰。目前，此系统仍处在试验阶段，对存在的不足将不断完善，对于电磁辐射强度随区域距离的监测，还有待进一步的研究。

参考文献

- [1] 郝利君. 生活中的电磁辐射与防护[J]. 城市管理与科技, 2005, 7(1): 25-26.
- [2] 黎昌金, 陈琦, 李建龙. 电磁辐射的危害与防护探讨[J]. 内江科技, 2018, 39(9): 108-110.
- [3] 王生浩, 文峰, 郝万军. 电磁污染及电磁辐射防护材料[J]. 环境科学与技术, 2006, 29(12): 96-98.
- [4] 王亚楠, 高攸纲. 奥运场馆环境电磁辐射监测系统研究[J]. 现代电信科技, 2006(10): 31-32.
- [5] 刘贵龙, 周滢, 傅宗, 李育敏, 朱滢, 沈晨. 国内外电磁辐射连续监测系统现状与研究[J]. 环保科技, 2018, 24(2): 44-49.

知网检索的两种方式：

1. 打开知网页面 <http://kns.cnki.net/kns/brief/result.aspx?dbPrefix=WWJD>
下拉列表框选择：[ISSN]，输入期刊 ISSN：2161-8801，即可查询
2. 打开知网首页 <http://cnki.net/>
左侧“国际文献总库”进入，输入文章标题，即可查询

投稿请点击：<http://www.hanspub.org/Submission.aspx>

期刊邮箱：csa@hanspub.org