

大学生创新训练项目申请书

项目编号 s201910536027

项目名称 汽车滞留儿童险情预警系统

项目负责人 庞宇 联系电话 18711160362

所在学院 计算机与通信工程学院

学 号 201639160133 专业班级 计科 1601

指导教师 吴佳英、谢晓巍

E-mail 273138011@qq.com

申请日期 2019.5.6

起止年月 2019.5-2020.9

长沙理工大学

填 写 说 明

1、本申请书所列各项内容均须实事求是，认真填写，表达明确严谨，简明扼要

2、申请人可以是个人，也可为创新团队，首页只填负责人。“项目编号”一栏不填。

3、本申请书为大 16 开本（A4），左侧装订成册。可网上下载、自行复印或加页，但格式、内容、大小均须与原件一致。

4、负责人所在学院认真审核，经初评和答辩，签署意见后，将申请书（一式两份）报送××××大学项目管理办公室。

一、基本情况

项目名称	汽车滞留儿童险情预警系统				
所属学科	学科一级门:	工学	学科二级类:	计算机类	
申请金额	2 万 元		起止年月	2019 年 5 月至 2020 年 9 月	
负责人姓名	庞宇	性别	男	民族	汉
				出生年月	1995 年 5 月
学号	201639160133	联系电话	宅: 手机:18711160362		
指导教师	吴佳英、谢晓巍	联系电话	宅: 手机: 13787199188		
负责人曾经参与科研的情况	<p>庞宇：计算机与通信工程学院 2016 级学生，学习成绩优，参加第二届计通 IT 创意大赛获得优秀奖并在凡路实验室立项，拥有良好的团队规划和组织能力，责任感强，有着比较稳定的开发思路，熟悉文档编写和 PPT 及作品视频制作。参与过挑战杯项目开发过程并或团体校级三等奖。</p>				
指导教师承担科研课题情况	<p>吴佳英，长沙理工大学计算机与通信工程学院教师，研究生毕业，能够和学生很好的互动，对于学生教学也是十分认真。在计算机网络方面有着比较深的研究，参与协作多篇重要论文，包括：</p> <p>[1] 吴佳英. 基于超立方体弱连通性质的多态网络研究. 系统工程学报, 2010, 25(3):298-304</p> <p>[2] 吴佳英 基于弱信任关系的可证实签名算法[J]. 计算机工程与设计, 2007, 28(2).</p> <p>[3] 吴佳英 郑金华. 一种基于多亲遗传机制的多目标优化算法[J]. 计算机应用与软件, 2008, 25(2):52-53.</p>				
指导教师对本项目的支持情况	<p>对整体项目的开发过程提供了细致的指导，对不足之处提供过改进方案，在机器学习和边缘智能计算方面提供了重要的思路。在项目扩展方面提供了很多的建议。</p>				
项目	姓 名	学号	专业班级	所在学院	项目中的分工

组 主 要 成 员	庞宇	20163916013 3	计算机科学与技术 1601	计算机科学与通信 工程学院	负责人、策划
	肖芳	20165408010 9	通信工程 1601	计算机科学与通信 工程学院	技术负责人、硬 件开发
	谢威	20165008052 2	计算机科学与技术 1605	计算机科学与通信 工程学院	软件、后台开发
	陆乔旭	20166605012 7	轨道交通信号与 控制 1601	电气与信息工程学 院	硬件开发

二、 立项依据（可加页）

（一） 项目简介

近些年来，随着汽车数量的增加，与之相关的事故新闻也越来越多，经常有小孩甚至大人因滞留在车内而窒息死亡的事件发生，尤其是在冬夏两季，有些车主开着空调冷气或者暖气在车里休息，结果发生空调车内一氧化碳中毒或窒息死亡事故，一睡就没有再醒过来。尤其在 2018 年夏季，发生婴儿滞留车内导致窒息死亡的事件十余起。惨痛事件的频繁发生，而同时相关应急措施的缺乏，已日益成为影响公共安全的一个痛点问题

本项目——汽车滞留儿童险情预警系统，针对解决车内滞留儿童导致意外发生的痛点，采用环境感知、云计算技术、智能处理等先进技术，构建包含事件预警、状态实时跟踪、现场或远程智能报警等关键功能的解决方案。该系统包括数据采集与传输、边缘智能处理、人脸识别、云端数据协同、分级智能预警等功能模块。

（二） 研究目的

通过本系统的构建，实现汽车密闭环境下空气中二氧化碳浓度、温度、人体的状态监测，结合关键智能技术，进行意外事件可能发生的判断，针对可能出现的险情，通过 APP、短信等多种方式，进行智能的预警处理，有效杜绝车内意外事件的发生。

(三) 研究内容

(1) 系统架构

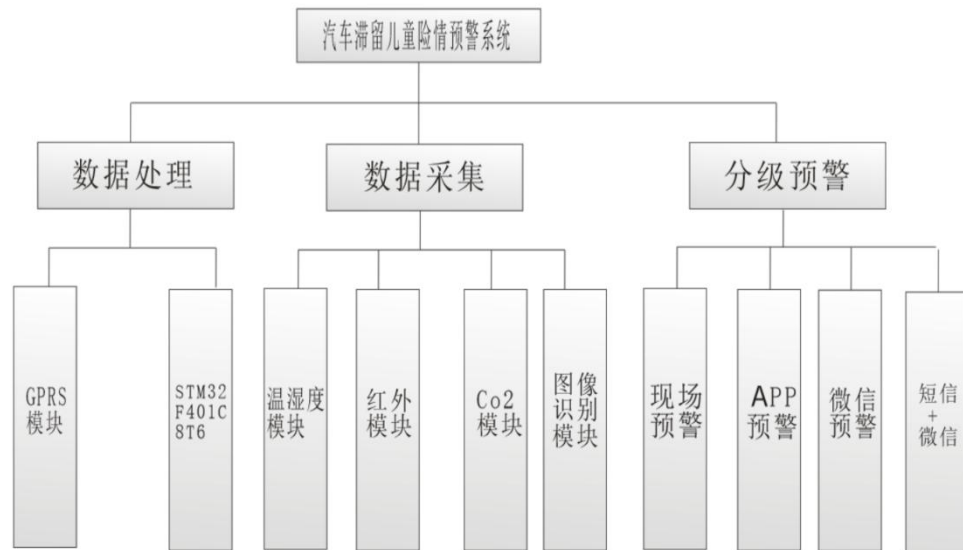


图 1. 系统总体架构图

系统总体架构图如上所示，包括数据处理、数据采集、分级预警三大模块

(2) 数据采集模块

采集模块包括传感器模块、报警单元、温度监测模块、红外监测模块、温度监测模块。当汽车停车及车门关闭后，红外传感器将对车内的红外信息进行监测并将监测所得的信息传送至控制单元，主开发板，若测得车内有人的话，则气体浓度传感器和进行监测并将监测所得的信息传送至主开发板，而温度传感器则对汽车内的温度信息进行监测并将监测所得的信息传送至主开发板芯片。控制单元根据各种传感器的数据进行判断，当达到设定的报警条件时，触发车内报警系统并立即进行现场报警，同时将报警信息远程发送答车主手机 APP，车主确认收到信息后报警系统关闭。数据采集与传输过程见图 2。

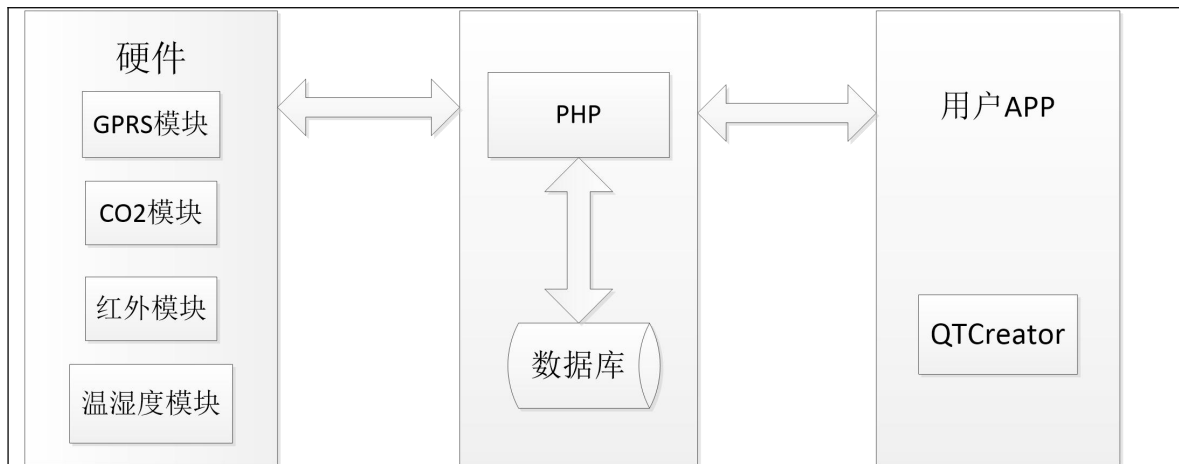


图 2. 数据采集与传输

(3) 数据处理模块

主控芯片接收所有传感器传输来的数据并处理，判断人体是否存在，温度是否过高，二氧化碳浓度是否过高，并将分析后的数据通过通信模块传输到数据库，用户 APP 联网调取数据库数据并进行处理分析整合。在云服务器建立本项目的数据库，主控模块将各传感器采集到的数据进行处理后，通过通信模块发送到云服务器，存储在云数据库中，详见图 3。

id	T	CO2	hw	H	time
5488	25	2000	0	51	2019-04-08 20:30:31
5489	25	1700	0	51	2019-04-08 20:30:35
5490	25	2000	0	51	2019-04-08 20:30:45
5491	25	2500	0	51	2019-04-08 20:30:50
5492	25	2875	0	51	2019-04-08 20:30:54
5493	25	2625	0	51	2019-04-08 20:30:59
5494	25	2375	0	51	2019-04-08 20:31:09
5495	25	2125	0	51	2019-04-08 20:31:14
5496	25	2500	0	51	2019-04-08 20:31:18
5497	25	2750	0	51	2019-04-08 20:31:23
5498	25	2375	0	51	2019-04-08 20:31:33
5499	25	2750	0	51	2019-04-08 20:31:38
5500	25	2375	0	51	2019-04-08 20:31:42
5501	25	2250	0	51	2019-04-08 20:31:47
5502	25	2500	0	50	2019-04-08 20:31:57

图 3. 云数据存储

(4) 分级预警模块

根据现场的采集信息（详见图 4），进行智能处理与判断，实现多级预警的机制（图 5 所示）。



图 4. 现场信息展示



图 5. 分级预警示意图

(四) 国、内外研究现状和发展动态

从市场层面来看，有关车内窒息事件比较完善的解决方案并没有出现，多数厂商考虑到综合利益对此没有什么作为，只是把这种事件当做个案忽略。专业研究人员也没有真正开发出能够比较全面、完美地解决这种类事件的项目。

(五) 创新点与项目特色

创新点：

1. 系统关键处理机制如 socket 模块，web 后台模块，数据库模块，采取分布式的方式，让功能职责清晰明了，降低云平台系统的耦合性。进而加强系统性能的提升和系统的稳定。

2. 后台数据处理：云平台数据库的优化设计，可以在接收数据后及时处理数据并发送给用户，降低了数据从检测的数据的时间延迟。
3. 用户 APP：将数据以分级形式展示，使用户既能直观感受也能 详细数据.
4. 边缘智能处理，计算个体参数，自动调整预警条件，提供个性化服务
5. 人脸识别技术，配合红外，使对报警条件的判断更加准确。

项目特色：

1. 系统成本：成本低，使用简单、方便，体积小，不占用车内过多空间，只要将系统安装在车内合适位置即可工作。
2. 系统合理性：系统通过软硬件结合，远程和现场报警结合，实现车内滞留儿童防窒息预警的功能，具有一定的合理性。
3. 系统及时性：硬件收集到的数据实时发送到云服务器上。
4. 系统经济价值：系统应用前景广，同类型产品少，能够市场化产生经济价值。
5. 系统实用价值：系统设计目的明确，功能实现可靠，具有较高实用价值。

（六）技术路线、拟解决的问题及预期成果

项目的技术路线

一、 技术路线

在开发中，将本系统划分为硬件部分，用户 APP 部分以及云服务器部分。其中硬件部分包含了感知层，控制层和传输层的功能，在主控芯片 STM32F103C8T6 的控制下，各传感器收集采集到的数据并经过处理后通过 GPRS 模块传输到云服务器数据层。APP 从数据库获取数据并展示给用户。主要技术包括：

（1） 云服务器

采用阿里云服务器并使用 CentOS 7.3 版 Linux 系统。采用 Mysql 作为云服务器数据库，设计数据库。用 Anaconda 作为 Python 的环境管理器，使用 Python 作为服务器端的编写语言，采用最新的 Python3.7 版本，使用 Pycharm 作为编译器。利用 socket 与硬件、客户端进行数据交换。

（2） GPRS 模块

对接收的数据进行解析与编码的转换是算法的难点之一。我们将在程序的开始

对该模块进行初始化:首先需要注册 GPRS 网络,然后是查询 IP 状态,下面以发送 GPRS 数据为例说明一下该模块的工作流程,其工作流程如图再配置场景,然后需要激活上下文,最后才能与服务器建立连接。下面以发送 GPRS 数据为例说明一下该模块的工作流程,其工作流程如图所示:

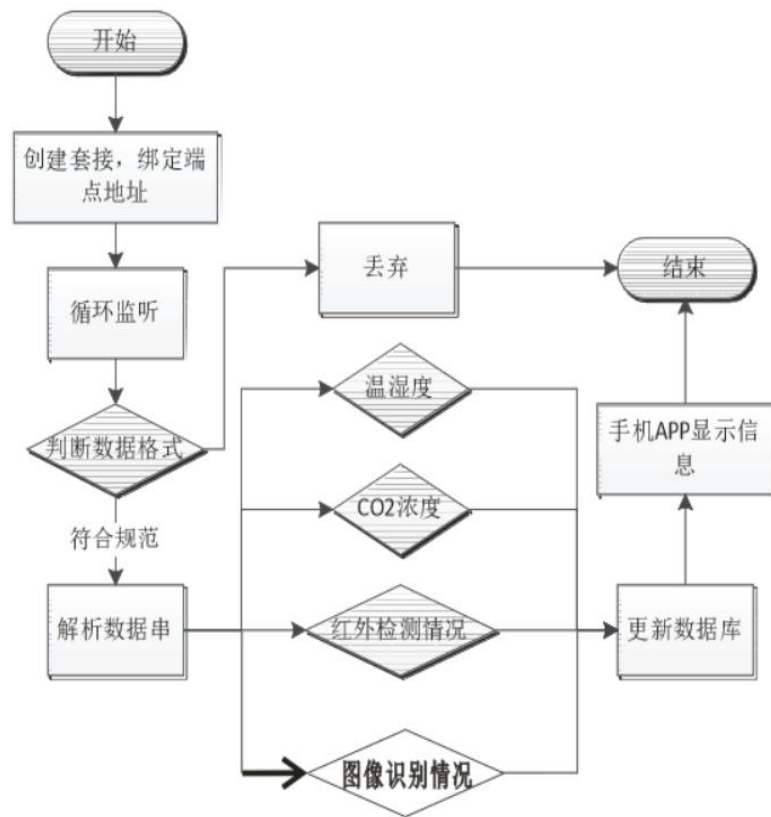


图 6. 数据传输流程

后台将不间断监听硬件端发送的数据,解析后做初步的处理。并将处理结果存入基本数据库,留待其他进程处理。

(3) 用户 APP

用户 APP 主要功能分为两个模块,分别是车内实时信息显示,报警通知。其工作流程如图下所示。当使用者打开用户 APP 后会显示欢迎界面,之后用户进行登录,输入账号和密码,登录成功后,便可进行信息查看。在 APP 中用户可查看到车内实时环境信息,若有人在车内且车内环境状况不佳,APP 则会发出报警通知。

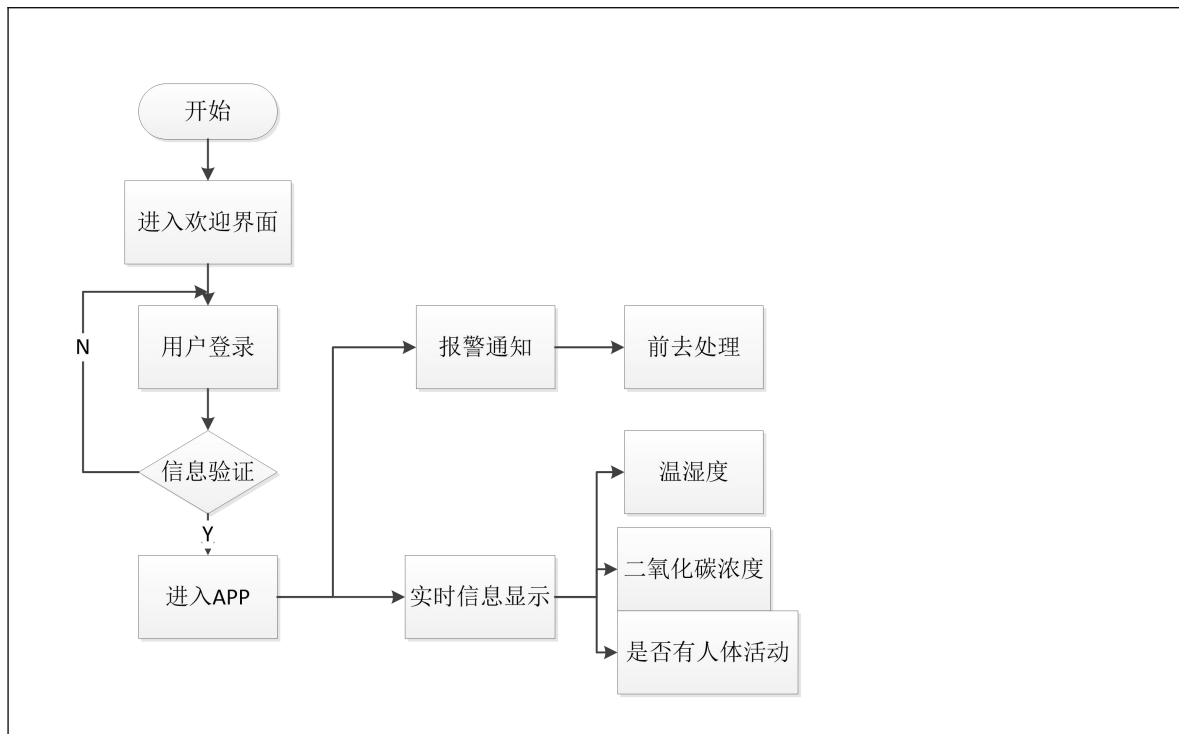


图 7. APP 工作流程图

二、拟解决问题

- 1、 相关硬件配置的设置及连接：传感器、通信模块的配置，如果配置出现问题，影响基础数据的检测，进而影响相关预警。
- 2、 云平台及数据库配置问题：如果云平台及数据库优化不足，导致数据传输延迟加大，将会影响到系统的实时性。
- 3、 APP 相关的开发：APP 应要简介易用，主要数据要最先被发现，相关重要数据不能间接显示。
- 4、 后端管理系统的设计：后端要保证实时接收通信模块传输的数据并发送出去，及时响应请求。随着用户设备的增多，对云平台的收发要求都会加大，要及时维护或增加后台的运行能力，保证系统的正常运行。

三、预期成果

- (1) 开发出基本实用的险情预警系统；
- (2) 参加省级以上学科竞赛并争取获奖 2 项以上；
- (3) 申请软件著作权 1 项以上；
- (4) 培养硬件开发人员 2-3 人，软件开发人员 1-2 名；
- (5) 撰写并提交项目研究总结报告。

(七) 已有基础

1. 与本项目有关的研究积累和已取得的成绩

已有的研究积累是实现基础功能，包括数据传输、云平台接收并发送给用户 APP，用户 APP 根据接收数据进行预警判断并报警。

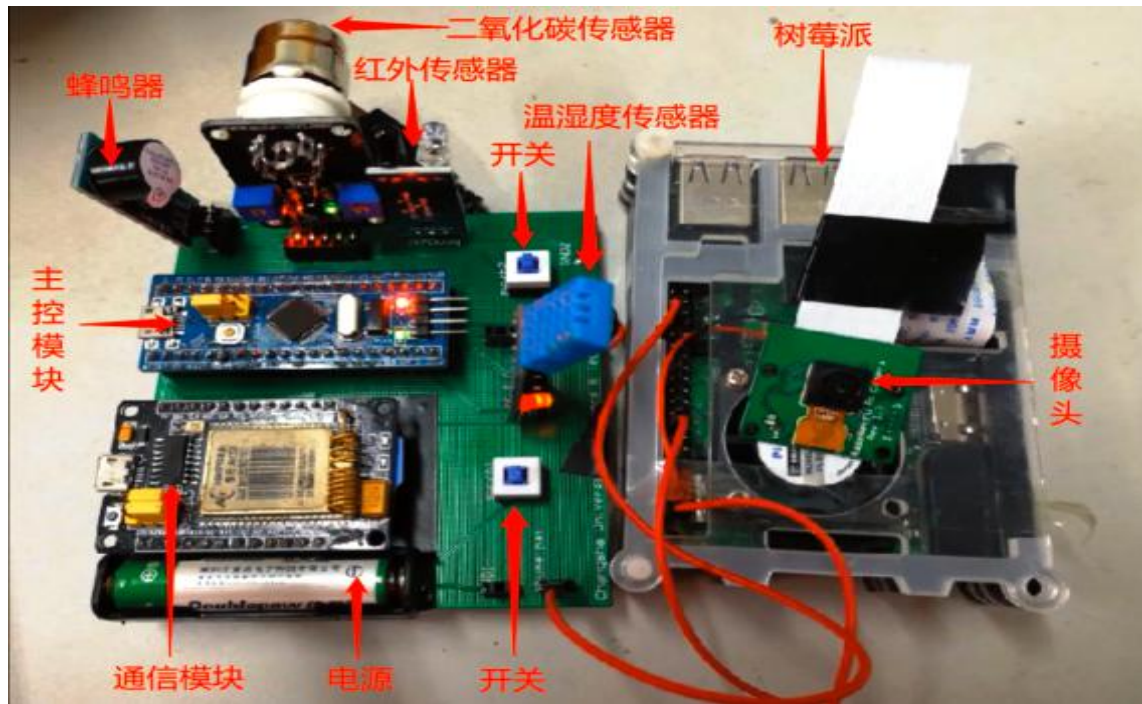


图 8 作品成果图



图 9 工作流程图



图 10. APP 主要功能图

用户进入 APP 后可以查看相关数据并进一步查看数据曲线：

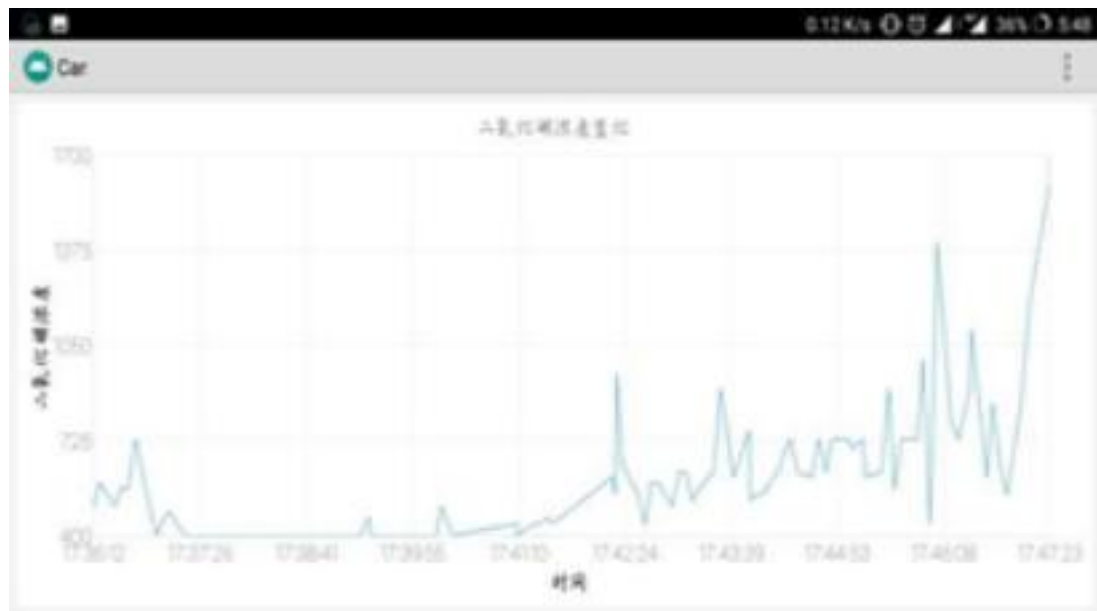


图 11. APP 数据展示

已获得的的成绩：

长沙理工大学物联网校赛一等奖

湖南省（第二届）大学生物联网创新设计竞赛一等奖

2. 已具备的条件，尚缺少条件及解决方法

系统依托学院的学生创新实验室进行开发，实验室具备研发多个数据采集节点的基本条件；通过学生账号可申请阿里云的一般计算资源，可开展原型系统的开发与测试。为使得研发的系统原型进一步成熟，需要一定的资金投入，实现采集节点

的功能拓展、处理芯片升级及节点封装，保证系统功能的稳定及良好的外观展示；同时需要租用相对高端的计算资源及开发包，实现数据的智能处理。

三、 经费预算

开支科目	预算经费 (元)	主要用途	阶段下达经费计划(元)	
			前半阶段	后半阶段
预算经费总额	20000	项目开发	13500	6500
1. 业务费	5000		1500	3500
(1) 计算、分析、测试费	1000		500	500
(2) 能源动力费	1000		500	500
(3) 会议、差旅费	2000		0	2000
(4) 文献检索费	500		500	0
(5) 论文出版费	500		0	500
2. 仪器设备购置费	6000		5000	1000
3. 实验装置试制费	3000		3000	0
4. 材料费	6000		4000	2000
学校批准经费	10000			

四、 指导教师意见

该项目立意新颖，针对社会痛点问题开展研究；方案设计合理，技术路线清晰，有较强的实用价值及社会效益。

导师（签章）：

年 月 日

五、 院系大学生创新创业训练计划专家组意见

经计算机与通信工程学院专家组讨论决议，一致通过并同意推荐校级项目。

专家组组长（签章）：

年 月 日

六、 学校大学生创新创业训练计划专家组意见

负责人（签章）：

年 月 日

七、 大学生创新创业训练计划领导小组审批意见

负责人（签章）：

年 月 日