

# 从任正非关注基础教育中的统计学说起

2019年1月，央视《面对面》栏目第一次专访任正非。在采访中，当时正处于风口浪尖的华为总裁任正非六次提到数学教育，这引起了很多教育者的关注。而对我来说，印象最深的是关于人工智能的部分。任正非表示，计算机与统计学就是人工智能，而我国的基础教育对数学教育重视不够，尤其是在统计学方面。

“人工智能其实就是统计学”，诺贝尔经济学奖获得者Thomas J. Sargent（托马斯·萨金特）也曾表达过类似的观点，这样的观点是否过于简单粗暴，我们暂且不讨论，但毫无疑问，统计学在大数据、人工智能时代是非常重要的。回顾我的学生时代，还真的没有在数学中接触太多的关于数学统计方面的知识，就连标准差、方差之类的统计学名词，还是因为学习Excel软件才了解到。

现在，好消息来了。在2017年修订的高中数学课程标准中，“数据统计”被列为六大核心素养之一，数据分析被认为是大数据时代数学应用的主要方法。而在高中信息技术课程标准中，第一个必修模块的名称就是“数据与计算”。课标指出，信息技术与社会的交互融合引发了数据量的迅猛增长，数据对社会生产和人们生活的影响日益凸显，因此需要强调数据处理的基本方法与技能。

在一次交流中，我介绍了高中信息技术课标的变化，一位资深的数学教育者认为我在盲目乐观。他说，在小学和初中的数学课程标准中，其实早就有与统计相关的学习内容，但是因为种种原因而无法落地。例如，教学中缺少合适数据，尤其缺少学生感兴趣的真实的数据。即使有了数据，也不好办，因为数学课不能到机房去上。最重要的是，与统计相关的试题不好出，数据少了太简单，数据多了不好考，你说怎么在纸上考核大数据处理能力？仔细琢磨，这话也不无道理。

说到这里，我又一次想到了“虚谷物联”项目。用物联网方式采集各种数据，很真实，而且要多大就能有多“大”。我曾经让学生采集了3个月的光照度和温湿度，统计了一下，得出了很多有趣的发现。一天中什么时候最冷？什么时候最热？没有数据，学生只能背书上的答案，有了数据，学生就会发现“早上日出前最冷下午2点最热”的说法，并非放之四海而皆准。

正是出于多方面的考虑，才有了“虚谷物联”项目的诞生。大数据也好，物联网也好，这个项目承载了很多人的美好愿景。任正非在两次采访中表达的核心观点都在强调“一个国家的真正核心竞争力是教育”。也许就因为教育太重要了，变革起来才这么难。我们一起努力吧。

（本期专题特邀嘉宾 谢作如）



# 虚谷物联来了

本期特邀嘉宾 谢作如 本刊记者 樊绮/策划执行

什么是虚谷物联项目？虚谷物联项目对教育有什么意义？

网上查阅，能找到的对虚谷物联的解释：一个关注中小学物联网教育的开源项目，核心软件为跨平台的开源MQTT服务器程序SiOT，S指科学（Science）、简单（simple）的意思，硬件方面支持掌控板在内的绝大多数开源硬件，教学资源非常丰富。很多老师对虚谷物联项目的评价很高。本期专题我们邀请来“虚谷物联”项目的核心发起人谢作如老师，听他聊聊他与虚谷物联的故事，聊聊他的初心。同时，看看谢贤晓老师为我们呈现的中小学物联网课程设计的两种思路，并邀请来几位一线教师，看看他们怎么运用SiOT和掌控板开展教学。我们更期待虚谷物联项目能真正走进教学，产生普及的效应，让更多的孩子受益。

# 让“物联网和大数据”走进中小学课堂

## ——我和“虚谷物联”项目的故事

谢作如 浙江省温州中学

### ● 源起：初心总在物联网

第一次看到“物联网(IoT)”这一名词,是在2011年,我和学生在找zigbee技术的资料时无意中发现了它。

zigbee是物联网领域的常用协议之一。我和zigbee的缘分,可以追溯到2010年我买第一块开源硬件(Arduino)的时候。这段故事我在很多场合反复讲过:因为学生的项目涉及远程实时监测水质,所以不仅需要无线连接,还要做到定时采集数据。Arduino、zigbee和数据采集是我进入开源硬件领域的几个重要印记。

接下来的经历,差不多就是中国创客教育发展的历史。从2011年开始,我亲历了国内创客教育、STEAM教育等跨学科学习概念从无到有的过程。所谓不忘初心,在夜深人静独处创客空间的时候,我常常会问自己:当年是因为研究物联网而接触到开源硬件领域,从而致力于推广创客教育,现在创客教育已经写入国家教育政策了,但是

物联网技术呢?怎么让更多的学生在课堂上真正学习物联网技术?如何让跨学科学习的主题能与最新的技术相结合呢?

### ● 遇阻：巧妇难为无米炊

我曾经认真研究过江苏省的物联网课程。无锡是全国范围内最早把物联网技术做成课程的地级市,而后江苏省编写了义务教育信息技术课程指导纲要,把“物联网技术”作为一个拓展模块。当我通过江苏的老师找到相关物联网技术教材后,却失望了,因为教材仅仅采用科普的形式,展示物联网的神奇应用,逐一介绍各种传感器、RFID设备等,学生并没有机会真正使用这些设备。哪怕学习了整个课程,学生也只能了解物联网技术的皮毛,根本不可能自己动手去设计或者搭建一个简单的物联网应用。

2014年,我和南京师范大学研究生刘正云开发了一门“大数据和物联网创意实验”课程。因为希望这门课程最终能够开源推广,所以要找到最合适的工具和平台。但困

难就在这里,既找不到适用于大班教学的物联网平台,又找不到能够支持无线连接、价格低廉且编程容易的开源硬件。这个课程的设计理念再好再先进也没用,因为不具备可复制性。

当然,国内也有一些企业专门帮学校建设各种物联网实验室,但这些实验室往往造价不菲,价格从数十万到数百万不等。且不说价格太高无法普及,其功能也是类似于现在的小米智能家居,学生没有办法通过这些平台真正学习到物联网的核心技术,更不要说通过物联网技术去采集数据、探究数据了。

造价过高的实验室总归没有推广的价值。为什么智慧城市、智慧教育喊了这么多年,学生却没有机会学习物联网技术呢?很多人都关注新技术用于教育,而我总希望让学生掌握新技术。虽然令人失望,但我并没有放弃,而是继续寻找,继续等机会。

### ● 契机：万事俱备唤东风

机会终于来了。

首先是高中课程标准的修订。信息技术和数学课的课程标准中,都增加了与大数据技术密切相关的内容。信息技术课标中不断强调“数据”一词,突出了数据采集、数据分析等。例如,必修模块1的名称就是“数据与计算”,其介绍如下:

信息技术与社会的交互融合引发了数据量的迅猛增长,数据对社会生产和人们生活的影响日益凸显。本模块针对数据(包括大数据)在信息社会中的重要价值,分析数据与信息的关系,强调数据处理的基本方法与技能,发展学生利用信息技术解决问题的能力。

不仅如此,在必修模块2和选择性必修的“网络基础”模块,都明确写上了“物联网技术”。例如,必修模块2中有这样的要求:“2.3通过分析物联网应用实例,知道信息系统与外部世界的连接方式,了解常见的传感与控制机制。”“网络基础”模块则将“物联网”作为三大内容之一。

高中数学课标中增加了两个学科核心素养,分别为数学建模和数据分析。其中“数据分析”是这样介绍的:

数据分析是指针对研究对象获得相关数据,运用数学方法对数据进行整理、分析和推断,形成关于研究对象的素养。数据分析过程主要包括收集数据、整理数据、提取信息、构建模型、进行推断、获得结论。数据分析是研究随机现象的重要数学技术,是大数据时代数学应用的主要方法,也是

“互联网+”相关领域的主要数学方法,数据分析已经深入到科学、技术、工程 and 现代生活的各个方面。

其次是国产物联网芯片的成熟。如果说课标提供了“物联网进课堂”的理由,那么ESP系列物联网芯片的兴起则提供了条件。2016年最火的Wi-Fi模块,无疑是ESP8266,紧接着发布的ESP32更受欢迎——双核32位MCU、2.4GHz双模Wi-Fi和蓝牙芯片,主频高达230MHz,一下子把可联网的智能终端成本从百元降到了几十元。

### ● 问世: 从零开始建平台

我有幸参加了浙教版全国高中《信息技术》教材编写。编写教材需要了解市场上各种能够支持新课标教学的产品,由于我国一直没有国产开源硬件,于是我和信息技术高中课标组的专家樊磊、教育部教育装备研究与发展中心的梁森山等共同发起了一个公益的国产开源硬件项目——“虚谷计划”。其中,使用ESP32芯片的掌控板发布后得到一线教师和社会创客的普遍认同。

但掌控板仅仅解决了物联网采集终端的低成本化,物联网技术的教学还需要专用的物联网平台的开发。恰好温州市科技局为中小学STEAM教育项目划拨了专项经费,于是我申报了项目,申请了一笔不多的资金,刚好可以用于物联网平台的前期开发。但这个为中小学教学定制的物联网平台究竟需要怎样的

功能,还需要我来进行系统规划。

记得2018年的除夕,我坐在饭桌前写教学系统的开发需求,写着写着,忽然听到儿子喊我,抬头一看电视屏幕,新年钟声要敲响了。刹那间我被自己感动了:我是如此迫切地需要这样的教学平台,竟然忘了那是大年三十。

在这个跨年度写就的系统需求书中,我提出几个关键需求,如跨平台、一键安装、多用户使用但无需注册、支持MQTT协议也支持HTTP协议、支持数据采集和导出等,都是从一线教师开展大班教学的角度提出的。因为,任何需要教师付出很多精力才能实施的课程,哪怕理念再好都是不可复制的。

经过几次沟通,确定了系统规划,DF的技术总监苏宇亲自上阵,两个月后平台的雏形顺利出炉。我们给这个系统取了一个名字——SIoT, IoT是物联网的缩写,“S”则具有多种含义:

(1) 一个目前为科学(Science)数据采集、分析、导出定制的IoT平台,适用于中小学跨学科学习(STEAM、STEM)的IoT平台;

(2) 一个和少儿编程软件(Scratch)互联的IoT平台,小型(Small)、简单(Simple)的IoT平台,能够让物联网的学习变得跟Scratch教学一样简单。

### ● 应用: 科学创客大数据

SIoT开发和掌控板结合到底能做什么?为了更好地推动物联网



技术教学,我以“虚谷计划”组委会的名义,联合天津师大教师教育国家级实验教学示范中心发起了“虚谷物联”项目。在项目的主页,我做了这样的介绍:

“万物互联”的时代正渐行渐近,物联网技术也越来越受到创客教育、STEAM教育领域的重视。但由于缺乏简单易用的物联网平台和廉价稳定的智能终端,中小学生很难有机会通过剖析物联网产品,真正学习物联网技术并设计相关应用。SIoT和掌控板的出现,不仅让物联网技术进入基础教育成为可能,还提供了一种更加便捷的数据采集方式,帮助学生使用“数据探究”的方式去研究科学问题。

我们来想象一下教学场景吧:

教师在教学电脑上运行SIoT,学生给掌控板编程,连接MQTT服务器,测试物联网消息的发送和订阅的实验。学生也可以自己运行SIoT,同桌之间相互访问,并且通过这个MQTT服务器,设计一个网络应用,让彼此的电脑可以相互通讯。可穿戴设备也好,智能家居也好,在物联网技术的支持下,学生创客作品的技术含量大大提高。

学校里做了一个小型的气象站(环境信息采集装置),那就可以在学校局域网内部找台电脑运行SIoT,将所有数据发过去。要长时间采集,采集几年下来,再研究这

些数据告诉了我们什么信息。学生们可以订阅这个气象站的信息,随时了解数据情况。

SIoT可以运行于虚谷号、拿铁熊猫、树莓派等微型电脑,甚至可以移植到无线路由器上。借助于掌控板和继电器插座、红外遥控,学生们能够改造教室和家庭的电器控制形式,这才是真正的智慧教室、智慧校园、智能家居。

……

### ● 评价: 教育普惠终可期

2019年4月,我应联合国教科文组织的邀请,参加2019移动学习周活动,并且进行了关于“虚谷计划”的演讲,虚谷号、掌控板以及虚谷物联项目都得到国际友人的好评。2019年5月下旬,“虚谷物联”项目在天津师范大学发布,天津师范大学副校长前来致辞,并给天津市的科技辅导员做培训。随后,福建省骨干教师培训、广东省创客教育教师培训等培训活动中,都逐步加入了“虚谷物联”的内容。

“虚谷物联”项目经过猫友汇、蘑菇云、创客教育能量站等微信群不断转发,得到很多一线创客教师的关注。因为操作简单、功能强大,加上文档全面,“虚谷物联”项目一时间涌现出各种活动案例。6月,项目正式发布还不到一个月,各种好消息不断传来:宁波的狄勇老

师带着五年级小学生,用SIoT采集科学实验数据,研究阳光辐射;平阳的创客教育教研员谢贤晓组建了团队,准备开发物联网方面的开源课程,给全国各地的老师使用;北京二中的高凯老师在人民教育出版社的全国综合实践活动教材中,加入了“物联网”项目,用的技术就是SIoT加掌控板;浙江省的初中信息技术教材,也准备用类似的方式加入“物联网”学习内容。

感谢DFRobot和盛思两家企业的工程师,还有来自全国各个地区的创客大神,帮“虚谷物联”项目解决了很多技术难题。

感谢我的学生们,包括来我校创客空间实习的天津师范大学、温州大学、江南大学的研究生和本科生,还有刚刚离开温州中学创客空间就读大学的学生。他们积极参与这个项目,和我一起编写并维护“虚谷物联”的开源文档。

这就是“虚谷物联”的故事,一个普通的信息技术教师,因为对物联网技术的执念,聚集了来自各个方面的力量,努力去改变信息技术教育的现状,就是为了让越来越多的孩子能够学习新技术,轻松驾驭物联网,体验大数据。e

本文为2018年度温州市中小学校科技创新项目“《物联网与科学探究创意实验》课程的开发”的阶段性成果,项目编号:2018ZXX01。

# 中小学物联网课程设计的两种思路

谢贤晓 浙江省温州市平阳教师发展中心

王国芳 浙江省温州市艺术学校

“万物互联”的时代正渐行渐近,物联网技术也越来越受到创客教育、STEAM教育领域的重视。但因为缺乏简单易用的物联网平台和廉价稳定的智能终端,中小學生很难有机会理解物联网原理,真正学习物联网技术并开发各种创意应用。在这样的背景下,“虚谷物联”项目诞生了。

## ● “虚谷物联”项目

“虚谷物联”项目的核心是开发的开源MQTT服务器程序——SIoT,它为中小学STEAM教育提供了教学专用物联网平台,而2018年发布的开源硬件掌控板,则让物联网终端实现了低成本。两者的结合降低了中小学的物联网实验室建设成本以及技术门槛,让学生不仅能够真正学习到物联网的核心技术,还能通过物联网技术采集数据、分析数据,进而探究科学问题。

物联网技术的教学一直是STEAM教育和创客教育的热点。为帮助一线教师掌握物联网

技术,“虚谷物联”项目组为SIoT软件编写了详细而具体的文档(文档阅读地址:<https://siot.readthedocs.io/>)。

SIoT文档中提供了各种客户端连接服务器的范例,其中包括专用客户端,Mind+,mPython、App Inventor2和Python等常见编程语言,以及Arduino、micro:bit、掌控板等开源硬件,文档还介绍了Node-RED、Processing、PowerPoint等不太常见的工具。除此之外,文档中还收集了一系列典型应用案例,如热辐射实验探究、智能家居模型、互动媒体“划龙舟”和互动游戏“足球对战”等。

## ● 物联网课程开发

要普及物联网教育,仅仅为教师们提供理论和技术培训是不够的,最好能够提供简单易用的课程,作为他们实施教学的“脚手架”。我们团队在“虚谷物联”项目组的支持下,根据物联网技术的两大亮点——远程控制和数据采集,结合《中小学综合实践活动课程指导

纲要》中提出的活动方式,对物联网课程进行了开发,并初步形成了两种设计思路,具体如下:

(1) 设计制作类。设计制作指学生运用各种工具、工艺(包括信息技术)进行设计,并动手操作,将自己的创意、方案付诸现实,转化为物品或作品的过程。教师可以指导学生学物联网技术,并利用这方面的技术设计能够解决真实世界问题的应用,制作出相关作品。

(2) 考察探究类。考察探究是学生基于自身兴趣,在教师的指导下,从自然、社会和自身生活中选择和确定研究主题,开展研究性学习,在观察、记录和思考中,主动获取知识,分析并解决问题的过程。在考察探究的活动中,学生以物联网技术为工具,利用实时、无线的方式采集数据,进行基于数据的科学探究活动。

## ● 设计制作类课程的开发

我们将设计制作类的课程命名为“趣味物联网作品设计”,带领学生学习物联网技术并设计

相关应用,涉及到的软硬件分别是“Mind+”(一款基于Scratch3.0开发的青少年图形化编程软件)、掌控板(包含其他传感器、执行器的学习套件),以项目式学习为主要学习方式,开发各种创意应用。

### 1. 课程目标

熟悉开源硬件掌控板的编程,理解物联网的运行原理,能够利用物联网技术设计各种与智能家居、互动媒体相关的创客作品,培养STEAM素养。

### 2. 课程定位

执教对象为非零起点学生,具有一定的Scratch编程基础;课程内容的设计上偏向于网络互动与实际应用,以项目化的方式进行呈现;实例的选择从易到难,遵循循序渐进原则,最终完成一个完整的物联网作品并进行展示。

### 3. 硬件选择

本课程在实施过程中,除了需要掌控板外,还需要一些输入硬件设备(DHT11温湿度传感器、3D手势、电导、鳄鱼夹)和输出硬件设备(继电器、舵机、电风扇),连接掌控板和输入、输出设备的拓展板。在课程开设前,需要将教师机设置为数据采集服务器,定时采集各种数据,供学生连接使用。

### 4. 课程内容

“趣味物联网作品设计”的核心内容是了解、体验、剖析和设计物联网作品,涵盖了传感器、开源硬件、编程和网络等技术。我们将课程分为掌控板编程基础、简易气象台、电子沙盘设计和简易智能家居四个单元,每个主题的学习从创设情境开始,通过“我要学”→“我要做”→“我要想”→“我要练”→“我要读”展开。

课程具体内容如表1所示。

物联网是互联网的延伸,涉及的知识点较多,如网络基础知识、MQTT协议、订阅消息、发送消息等,所以“趣味物联网作品设计”在课程设计上涉及网络通信、自动控制、硬件编程等多方面问题,“软硬兼施”,是一门跨学科学习的课程。通过系列专题学习,引导学生开展深入探究与实践,从而发现问题、思考问题,并且能运用物联网技术解决实际问题,培养学生处理问题的能力和综合素养。在教学过程中教师不要过分强调知识的深度,而要强化知识的广度,让学生通过网络多了解物联网作品,并尝试“仿造”,然后“改良”,最终实现“创新”。

### ● 考察探究类课程的开发

数据分析已经深入到科学、技术、工程和现代生活的各个方面,科学数据分析的一般流程为:收集数据—整理数据—提取数据—构建模型—推断并获取结论。SIoT服务器能够收集并导出物联网数据,因此学生通过SIoT能获得大量的科学实验数据,并利用这些数据进行研究和分析。考察探究类的课程,我们命名为“基于物联网技术的科学探究”,顾名思义,就是利用物联网技术进行科学探究。

### 1. 课程目标

借助开源硬件和物联网技术,通过数据采集、分析的方式探究科学实验中的各种变量,亲历基于

表1

单元	主题
第一单元 掌控板编程基础(上传模式)	1. 屏幕显示
	2. 互动控制(按钮、触摸)
	3. 互动控制(光线、声音)
	4. 网络访问(显示网络天气信息)
第二单元 简易气象台	1. 环境信息远程采集(基于Web客户端)
	2. 温湿度采集(扩展模块)
	3. 数据监控(Mind+实时模式)
	4. 数据呈现(订阅消息)
第三单元 电子沙盘设计	1. 电子导游
	2. 远程控制
	3. 虚实交互
	4. 超级链接
第四单元 简易智能家居	1. 自动灯光
	2. 谁来敲门
	3. 自动风扇
	4. 综合作品
附录:物联网作品的创意设计指导,提供作品的设计方向、选择硬件等一系列表格	

表2

单元	主题
第一单元 物联网编程基础	1.感知世界（通过Mind+的串口监视器查看数据） （1）板载传感器（光线、声音、加速度） （2）外接传感器（运动、可燃气体、温湿度）
	2.数据汇集（通过物联网平台查看数据） （1）数据上传网络平台 （2）数据可视化
	3.互联控制 （1）手动控制（订阅消息，网络发送、超链接控制） （2）实时控制（定时测量工具）
第二单元 物联网创意实验	1.一天最高的温度（数据统计、最大值、最小值）
	2.测试小车的速度（斜面平均值，数据通过网络进行汇总）
	3.不同颜色对热辐射的吸收（可视化呈现）
	4.光的闪烁（周期采集，原理和测试方式）
	5.心跳和运动（运动量对心跳的影响统计）
	6.养花的秘密（通过数据收集，了解不同花的生长环境）

数据的科学探究过程，培养数据统计、数学建模、编程和科学探究能力。

2.课程定位

执教对象可以是编程零起点学生，不关注编程；教师可以是非信息技术专业的教师，如科学教师、综合实践活动教师。

3.硬件选择

本课程除了需要掌控板和拓展板外，还需要实验过程中采集数据所需的输入硬件设备，如DHT11传感器、土壤湿度传感器、超声波传感器、PM2.5传感器、可燃气体、浑浊传感器、液位传感器、紫外线传感器、防水温度传感器、模拟气

体传感器（MQ9）和LM35温度传感器等。

4.课程内容

“基于物联网技术的科学探究”课程的核心内容是收集、提取数据，进行科学探究。课程分为两个单元：第一单元主要是读取数据，呈现数据，熟悉网络平台；第二单元采用项目化学习方式，一个实验就是一个项目，每个项目由2~3课时完成（如表2）。

科学探究是人们在研究各类科学特别是自然科学问题时所采取的方法，包括四个步骤：①提出问题；②猜想假设；③接受检验；④不断完善。步骤③就是通过实

验的办法来验证假设和猜想，收集并整理通过实验得出的实验现象、实验数据，以及其他与猜想假设有关的所有资料、信息等，为验证猜想与假设做好充分准备。

物联网课程的设计除了上面介绍的两种，还可以做互动媒体、交互游戏等。开发物联网课程，真正将物联网技术引入中小学课堂，是我们正在努力的工作。希望有更多的学生因为这类课程的实施，轻松掌握物联网技术，体验大数据，设计出各种创新应用。e

本文为2018年度温州市中小学校科技创新项目“《物联网与科学探究创意实验》课程的开发”的阶段成果，项目编号：2018ZX01。



## 教学活动案例

## 科学探究方向

# 新旧汽车的甲醛检测

## ——基于物联网的科学探究活动案例

郑祥 浙江省温州市第四中学  
王国芳 浙江省温州市艺术学校

### ● 项目背景

如今,人们越来越追求高品质的生活,要么购买新房更换居住空间,要么对现有的居住环境进行改造,“装修”成为当前的热点话题。甲醛是近年来被大众认知的危害,不仅会污染环境,更重要的是会对人体产生极大的影响。可并不是所有人都了解甲醛,很多人可能只知道家居建材中有甲醛的存在,其实生活中有好多地方都可能受到甲醛的污染,如汽车内。

2003年3月1日开始实施的我国推荐性标准《室内空气质量标准(GB/T 18883-2002)》规定,室内甲醛浓度要求小于等于每立方米0.1毫克( $0.1\text{mg}/\text{m}^3$ ),即每立方米空气中的甲醛浓度不得超过0.1毫克。中华人民共和国国家标准《居室空气中甲醛的卫生标准》规定,居室空气中甲醛的最高容许浓度为0.08毫克/立方米。

那么,汽车内的甲醛含量如何呢?这是一个值得探究的问题。

### ● 研究目标

了解甲醛的产生及危害,掌握掌控板和传感器的基本使用,掌握物联网技术的基本原理;培养提出问题 and 实验设计能力,通过探究汽车甲醛含量的活动,学习数据采集和数据处理方法,培养总结归纳能力;初步认识科学、技术与社会的关系,了解科学探究的过程和方法,培养科学探究的精神品质;能将科学知识和生活密切结合起来。

### ● 研究内容

新买的汽车车内甲醛浓度是多少?是否超过国家标准?已经开了五年的旧汽车车内甲醛浓度是多少?是否超过国家标准?如何利用物联网和传感器技术,实时测定汽车内的甲醛浓度?如何基于测量数据的分析,得出降低汽车内甲醛浓度的有效方法?

### ● 研究方法

#### 1. 实验研究法

将一新一旧两辆同一品牌同一型号的汽车放在同一地点,将灵

敏度接近的甲醛检测装置分别同时放入新旧汽车的车内中心同一位置,并保持甲醛传感器悬空放置。在保证同时开窗5分钟的前提下同时关闭窗户,接受相同强度的阳光直射。利用甲醛检测装置每隔半分钟定时持续地采集新旧汽车内的甲醛浓度,并将新旧汽车内的甲醛浓度记录在物联网平台上。

#### 2. 定量分析法

通过物联网平台上一新一旧两辆汽车的甲醛浓度数据变化和对比,得出新旧汽车车内的甲醛含量,以及是否超过国家标准。

### ● 实验原理

实验过程中需要一辆新车和一辆旧车(同一品牌和型号)在开窗后闭窗的初始状态下,同时在相同的阳光下暴晒来完成对成甲醛浓度数据的采集。甲醛数据的采集实验原理过程如下页图1所示。核心工作是利用掌控板和专用传感器采集甲醛浓度的数据,再将数据汇总到SIoT服务器。

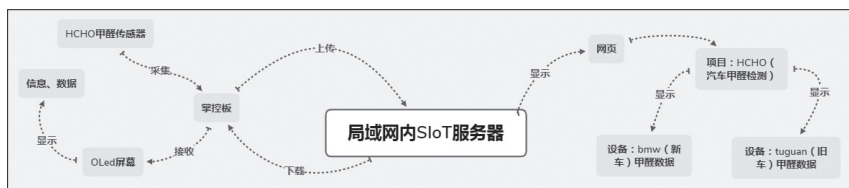


图1 甲醛检测原理图



图2 甲醛浓度检测装置的程序

为了提高实验数据的可靠性和可比性,实验过程中需要通过无线网络的形式同时进行新旧汽车甲醛数据的实时收集。

因此,甲醛采集装置须满足以下条件:①两个甲醛传感器的灵敏度应较为接近;②接有甲醛传感器的数据采集装置要支持Wi-Fi的

编号	器材	数量	备注
1	HCHO甲醛传感器	2	两个传感器的灵敏度须非常接近
2	掌控板	2	
3	扩展板	2	采用扩展板连接传感器
4	锂电池	2	锂电池的电量保证充满状态
5	供电线	2	
6	汽车	2	同一型号，不同年限

连接。

### ● 活动步骤

### 第一阶段：准备器材、下载并安装软件

### (1) 准备器材

①两辆一新一旧相同型号汽车。

②根据甲醛测试实验,需要如上表所列的器材。

## (2) 下载并安装软件

①下载并安装编程软件mind+1.6及以上的版本(下载地址:<http://mindplus.cc/>)。

②下载并运行最新版的局域网物联网平台SIoT(下载地址:<https://siot.readthedocs.io/zh-CN/latest/>)。

### ③连接甲醛传感器和掌控

板,甲醛传感器连接扩展板的p0  
针脚。

④校正两个甲醛传感器的灵敏度和数据,保证两个传感器的灵敏度非常接近,且在允许的误差范围内,并且要利用专用的甲醛检测仪器,比较二者数据的差异。

## 第二阶段：搭建物联网平台、制作甲醛检测仪

①在PC上运行物联网平台SIoT。②编程实现。Mind+中已经提供了物联网采集数据的范例代码,只要做一些修改即可,参考代码如图2所示。新车和旧车的代码基本一致,不同的是MQTT的消息主题(TopicID)和屏幕显示的文字。

### 第三阶段：数据检测与分析

### (1) 变量控制

将一新一旧两辆汽车同时停  
在同一地方,同时打开车窗5分钟后  
同时关闭车窗,并将甲醛检测装置  
分别放置在两辆汽车的前后排中  
间,甲醛传感器保持悬空放置。

## (2) 数据采集

在SloT的Web管理页面中,能够看到实时收集的数据,页面中还提供了自动刷新的简单图表(如下页图3、图4)。

### (3) 数据分析

检测初期:从两组折线图可以看出,受开关车门的影响,检测初期的车内甲醛浓度数值并不准确,但可供参考。

检测中期:从检测中期的数据可以得出,两辆车的甲醛浓度都在

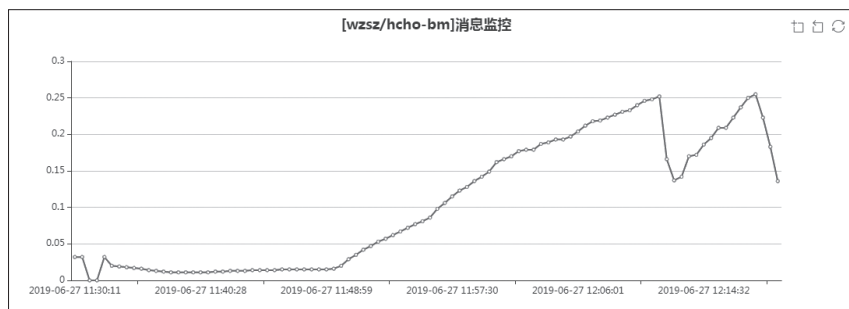


图3 新车的甲醛浓度数值

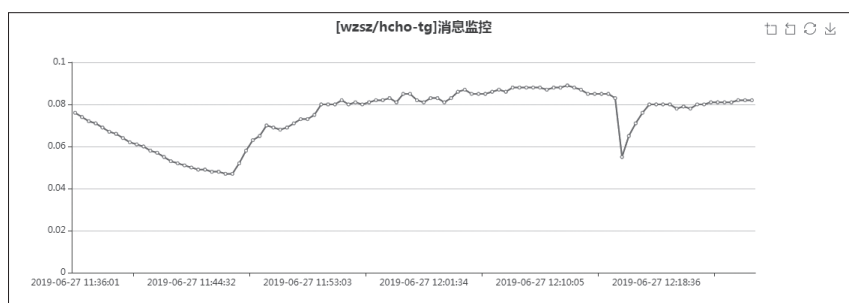


图4 旧车的甲醛浓度数值

持续上升,而新车的甲醛浓度上升速度更快,几乎是呈线性上升状态。25分钟后,新车内的甲醛浓度高达0.25ppm左右,是国标线的4倍左右,而与此同时,旧车内甲醛浓度虽也有上升,但仍在国标线的标准0.08ppm左右。

**检测后期:**出于好奇,在检测的后期两位检测人员试着开了一下车门。从两组折线图中可以看出甲醛浓度的曲线都有一个“v”字型走向。

通过SIoT收集的数据,还可以导出为Xls表格文件,供后期做更加详细的分析。

### 项目总结

通过数据分析,我们可以得出这样一些结论。

**结论1:**从检测中期的折线图可以得出,在温度很高的情况下,新车内的甲醛浓度超过国家标准浓度0.08ppm好几倍,因此需要经常通风。

**结论2:**从检测后期的折线图和操作情况可以得出,一个开车门的动作就可以让当前车内甲醛浓度降低一半左右,建议在开车前先打开车门或车窗通风几分钟。长时间行车要打开外循环,或者定时摇下玻璃窗通风。

**结论3:**新旧车辆的内部甲醛浓度还是有差别的,旧车内的甲醛浓度明显低于新车内的甲醛浓度,但在暴晒的时候最高浓度仍会超出国标线,无论新车还是旧车在开车前都建议开车门或开车窗通风几分钟。长时间行车要注意通风。

### 项目反思

实验探究是培养学生科学素养的重要手段。信息化时代,数字化技术为科学探究提供了更多的技术支持,能完成一些传统探究手段无法完成的试验项目。尤其是当物联网技术的门槛降低后,基于数字化技术的科学探究活动也不再局限在实验中,可以走出来,在大自然里设计各种有趣的探究实验,尤其是那些需要一定周期的数据支持的科学实验。“新旧汽车的甲醛检测”仅仅是一个小小的开端,后续我们还会带着学生做更多的探究实验。

# 当中秋赏月遇上物联网

吴宁静 浙江省温州市平阳县昆阳二小

谢作如 浙江省温州中学

## ● 项目背景

中秋将至,校园里传来了学生们朗朗的读书声,创客社团的同学们正在使用掌控板和Mind+进行头脑风暴编程,我灵机一动,提出一个问题:

“同学们,我们能不能用Mind+将古诗的内容表现出来?”

一个学生自信地说道:“这个肯定能!”接着,又有学生补充:“中秋快到了,还可以制作一些思乡的场景。”就这样,小创客们开启了研究征途。

他们选定了李白的《静夜思》和苏轼的《水调歌头》作为动画背景,进行了分工合作,收集图片和音乐素材,使用PS抠图,进行编程。终于完成了一个有趣的动画作品——使用掌控板的A、B键来控制不同画面和声音。

能不能用物联网技术,做一个连接Wi-Fi的道具来控制动画的播放?这样就引出了一个新的话题:当中秋赏月遇上物联网。

## ● 项目目标

通过真实而具体的信息活动,培养运用信息技术解决问题的能力;

了解物联网技术的基本工作流程,能够用互动媒体技术演绎传统文化,激发创造力;体验互动媒体技术中“自然交互”的价值,感受中国诗歌的意境。

## ● 项目准备

提供Wi-Fi环境的网络机房,学生人手一块掌控板。

## ● 项目实施

### 1. 引入问题与确定需求

我提出问题:使用掌控板的A、B键控制不同动画的播放显得有些刻意,有没有更加自然的方式去控制诗歌的播放呢?

学生们思考在古诗动画播放的情况下,选择何种姿态与计算机进行交互才最自然。经过一次次的讨论,根据诗人念诗时总喜欢摇头晃脑的特性,他们提出要制作一个智能帽子。

一开始,学生将掌控板固定在帽子上再连接计算机,马上就发现了一个很大的问题:线不够长也不够方便。怎么才能自由地进行交互呢?学生提出如果可以无线进行交互就好了。这样,就自然而然地引出

了物联网技术。

### 2. 项目研究与学习支持

用物联网的方式进行交互,需要了解一个重要的协议——MQTT。MQTT(Message Queuing Telemetry Transport, 消息队列遥测传输协议),是一种基于发布/订阅模式的“轻量级”通信协议,该协议构建于TCP/IP协议上,由IBM在1999年发布。MQTT最大的优点在于,可以以极少的代码和有限的带宽,为连接远程设备提供实时可靠的消息服务。作为一种低开销、低带宽占用的即时通信协议,MQTT在物联网、小型设备、移动应用等方面有较广泛的应用。

我先让学生根据范例,添加MQTT协议参数,连接SIoT服务器,如果连接成功,则掌控板显示网络连接成功。

### 3. 小组合作与流程图绘制

学生们先搭建了SIoT服务器平台,然后登录SIoT管理页面,打开Mind+软件准备编写程序。在编写程序之前,学生小组合作讨论智能帽子的工作流程并绘制流程图。



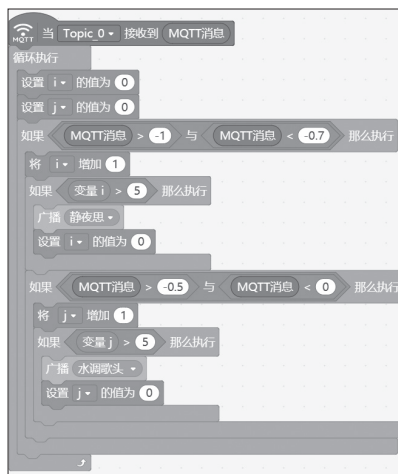


图1 判断姿势脚本截图



图2 掌控板端的脚本截图

智能帽子的工作原理是：用户变化姿势，掌控板读取内置传感器的加速度值，通过上传模式，不断地发送信息至MQTT(SIoT)服务器。另一端计算机MIND+通过连接MQTT，接收到帽子端的掌控板发送的不同信息，判断在一段时间内加速度值属于的范围。如果发送的信息判断属于低头则播放李白的《静夜思》的动画，如果接收到的

信息判断属于抬头则播放苏轼的《水调歌头》的动画。

#### 4. 程序编写与测试优化

##### (1) 计算机端的程序编程 (实时模式)

步骤1：编辑背景并绘制各种角色。绘制角色“诗人”（分为抬头和低头两种造型）、月亮、水调歌头、静夜思等。

步骤2：添加MQTT协议参数，连接服务器。

步骤3：新建变量*i*和*j*，订阅服务器转发的MQTT消息，判断在一段时间内加速度值的范围，然后选择播放“静夜思”动画，还是“水调歌头”动画(如图1)。

##### (2) 掌控板端的程序编程 (上传模式)

步骤1：连接Wi-Fi。如果连接成功，掌控板显示“Wi-Fi连接成功”。

步骤2：添加MQTT协议参数，连接服务器。如果连接成功，掌控板显示“MQTT连接成功”。

步骤3：定时发送掌控板读取到的加速度值(如图2)到SIoT服务器。

在程序编写环节，学生基于兴趣爱好、生活经验，选择不同的诗歌主题和内容，最后对角色造型、音乐等进行设计，培养创意想象和设计思维。

#### 5. 项目评价

最后，学生通过现场演示的形式，展示自己设计的作品，并且在同伴的帮助下，拍摄一个小视频。有的学生展示了《临江仙》的苏轼——人生如逆旅，我亦是行人；有的学生展示了“滚滚长江东逝水，浪花淘尽英雄”的壮丽场景；有的学生将自己比作李白，将“举头望明月，低头思故乡”的感情用身体姿态展示出来。

##### ● 项目反思

学生通过戴上智能帽子的抬头和低头、姿势的变化，与MIND+进行自然且自由的交互，切换诗歌的场景，感受诗歌的意蕴。学生还将他们的作品上传至云平台与他人进行交流分享，延伸自评和互评的途径，也为项目的迭代探究和创新进行备份。由于动作匹配的算法较复杂，本案例中的学生加速度判断仅在一个范围内，不够精确。但是对于学生而言，他们实现了预设目标，能够学以致用，充分体验了中国古诗的魅力以及信息技术应用于生活的实际意义。e

本文为2018年度温州市中小学校科技创新项目“《物联网与科学探究创意实验》课程的开发”的阶段性成果，项目编号：2018ZXX01。

# 设计一个智能家居模型

## ——以门禁系统为例

李敦勇 浙江省温州市平阳新纪元水头学校  
刘正云 南通大学附属中学

智能家居是以住宅为平台,利用综合布线技术、网络通信技术、安全防范技术、自动控制技术、音视频技术等将与家居生活有关的设施集成,构建高效的住宅设施与家庭日程事务的管理系统。

设计一个智能家居模型的学习课题源于学生对智能家居的好奇,智能家居作为一个新兴事物,其内部原理、技术实现等大家都不太了解。因此,本项目试图从门禁系统这一“小斑”的设计与实现去引导学生知“全豹”。该项目不仅可以帮助学生理解和应用所学的软硬件知识和技术,而且还渗透了物联网技术的运用,真正培养了学生自主探究学习的意识和能力。

### ● 门禁系统的工作原理

在设计门禁系统之前,首先得理清门禁系统的工作原理。门禁系统兼具传统与智能两种家居功能,简单来说它既可以通过手动开关来实现门的开关功能(传统的),也可以通过SIoT服务器平台来实现手

机远程读取门的状态以及控制门的开关的功能(智能的)。门禁系统工作原理如图1所示。

### ● 门禁系统的硬件实现

本项目所需硬件清单如下表所示。

第一步:设计并使用废弃的纸板制作智能家具的外观模型。

第二步:将掌控板插在掌控板扩展板上,将三个按钮分别连在掌控板扩展板的P8、P13、P16针脚上,将舵机接在P1针脚,连接电源给本套装置供电。

第三步:在软件实现成功之后,将外观模型进行组装,并将掌控板+扩展板、电池盒、按钮和舵机等固定在房子内部。

### ● 门禁系统的软件实现

门禁系统的软件实现主要包含三个部分:一是MQTT服务器

的架设,为后期消息的发送及订阅提供保障;二是掌控板端的程序编写,实现掌控板与SIoT平台的消息互通;三是手机APP的部署,完成手机的远程控制。

### 1. 架设SIoT服务器

下载SIoT软件压缩包,解压后双击运行。在整个实验过程中服务器保持运行状态。从运行界面可知该服务器的IP地址为192.168.8.112。在手机部署阶段可通过访问该服务器的IP地址(如

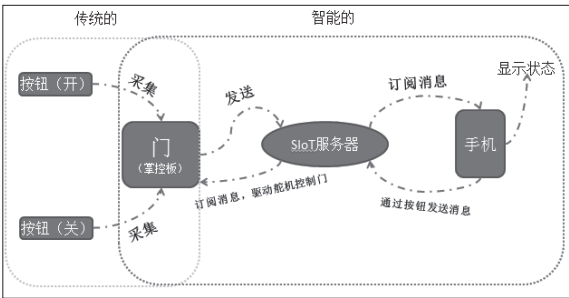


图1 门禁系统工作原理

器材名称	数量
掌控板和掌控板扩展板	1+1
舵机	1
按钮	3
电视盒和电池	1
硬纸板	1

http://192.168.8.112:8080) 实现消息的查阅及发送。

## 2. 编写掌控板端程序

### (1) 编程实现单纯按钮控制门禁开关

根据门的位置及连接的方式,确定舵机安装方式。使用Mind+编程,实现P8针脚连接的按钮被按下时,舵机转动到10度,门打开;P16针脚连接的按钮被按下时,舵机转动90度,门关闭。

### (2) 编程实现SIoT平台控制门禁开关

在简单控制程序的基础上加入MQTT服务器的内容,使掌控板端通过无线,连接上之前一直打开着的SIoT平台,需要注意的是,程序中的Wi-Fi应与SIoT处于同一个局域网之内。

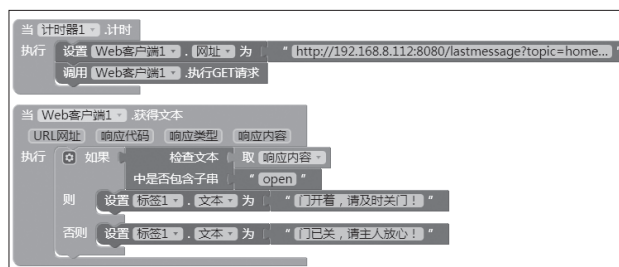


图2 获取数据并判断



图3 APP平台按钮功能实现

## 3. 部署手机APP

通过访问http://app.gzjkw.net进行APP inventor的在线编程。

### (1) 组件设计

整个界面主要由1个标签(设置其文本为“读取状态……”)、2个按钮(开门、关门)、2个非可视组件Web客户端和计时器组成。

### (2) 逻辑设计

根据SIoT的WebAPI功能,首先,每隔1秒订阅一次最新消息。使用计时器指令实现访问SIoT服务器网址,并获得文本,将返回的数据存放在“响应内容”中。其次,通过对“响应内容”的处理,提取所需内容,进行逻辑判断,程序如图2所示。最后,编程实现APP通过“开门”“关门”按钮完成消息的发送,具体编程如图3所示。

### ● 拓展提升

完成硬件和代码后,就可以开始测试了:按下智能家居模型以及手机APP上的相应按钮,门可以实现打开、关闭功能;手机APP上也可以及时传回门禁系统的开闭状态。该模型利

用SIoT物联网平台实现了远程控制,也让学生了解到了智能家居的基本原理及实现方法。

当然对于这个项目,个人觉得还可以作一些拓展:

第一,项目的SIoT物联网平台是建立在局域网内的,其实也可以建立在整个广域网中,那将实现跨网访问与交互,其应用领域也将会更广阔。

第二,手机端的控制是利用SIoT服务器的WebAPI功能,通过手机APP的Web客户端发起请求来实现手机的远程控制。除此之外,也可以利用计算机的网页端等其他多种方式来实现。

### ● 结语

设计智能家居模型是一个非常适合中小学的研究项目,其价值是将传统开关门方式与现代科技结合,通过动手造物的形式,让学生深入理解现代门禁系统可能的实现方法,进而对智能家居有深刻而又具体的认识。SIoT的出现与普及,让物联网平台的学习门槛越来越低,学生利用掌控板和MQTT协议,完全能够做出可以真正应用于生活中的智能装置,如将学校创客空间的某些设备改造为远程控制。e

本文为2018年度温州市中小学校科技创新项目“《物联网与科学探究创意实验》课程的开发”的阶段成果,项目编号:2018ZX01。

## 综合活动方向

# 虚实结合, 万物互联

## ——中泰少年创客马拉松大赛中的物联网作品点评

彭云彩 广东省肇庆新区实验学校

2019年8月3日至5日,首届“中泰少年创客马拉松大赛”在泰国曼谷举行,首次将“创客教育”理念及实践引入泰国,这是两国教育领域的一次创新合作,受到了中泰双方政府的高度肯定和广泛的社会好评。

### ● 大赛简介

本次大赛由泰国曼松德·昭帕亚皇家师范大学孔子学院、泰国岱密中学孔子课堂、中国电子学会现代教育技术分会和国内多家创客企业联合举办。来自中国的12名中小學生与来自泰国12所中学的36名中学生混编组队,采取团队协作的方式,利用开源硬件、机械、电子零件等工具,围绕“曼谷小导游”“中泰高铁友谊号”“人类命运共同体”三大主题,在48小时内完成构思设计、产品制作和成果路演等环节,创作具有中泰文化特征的作品。

### ● 比赛过程

#### 1. 赛前准备

##### (1) 组建联队

8月3日上午,中泰学生齐聚孔子学堂的二楼举行见面会。学生们通过自我介绍,寻找伙伴,结成了中

泰联队,每个联队由一名中方学生、四名泰方学生、一名泰国的带队教师、一名志愿者组成。经大家选举产生联队队长,由队长分配和协调团队的工作。

##### (2) 主题讲座

应主办方邀请,国内多位创客教育专家分别做了与最前沿技术相关的报告。谢作如的《走进物联网技术的世界》报告,带领大家走进万物互联的世界;周茂华的《基于同理心的创意世界》报告,让人打开了思维的大门;吴俊杰的《掌握建模技术,接轨未来生活》报告,实现了虚拟与现实的融合。

##### (3) 联队授旗

大赛举行了隆重的授旗仪式,宣布联队正式组建,中泰队员正式合体,团队的力量被凝聚。

##### (4) 赛前集训

大赛围绕三大主题对创客马拉松比赛涉及的相关知识、技能、软件、实践进行强化训练,集训内容分为3D建模、激光切割、硬件搭建、程序设计等,务求每个学生都站在同一起跑线上。

#### 2. 现场实战

##### (1) 抽签选题

根据大会要求,每个联队抽签选择三大主题中的一个项目,有四个联队抽到“曼谷小导游”——呼应“中泰一家亲”的项目,此项目要求制作曼谷城市立体简图,突出部分与中国有关的地标,小导游按特定路线走动,介绍各个景点,同时连接大屏幕呈现背景知识,这是物联网技术在生活中的真实应用。

##### (2) “曼谷小导游”项目分析

设计理念:通过激光切割、雕刻、折纸技术、手工彩绘等形式进行创造,利用声、光、电立体呈现城市导游图,让人身临其境,感受城市文化,体会中泰文化的源远流长。

项目特点:通过物联网技术实现大屏幕展示,运用物联网知识,使用Mind+、SIoT,以掌控板为智能终端,实现掌控板和控制计算机、手机三者之间的互动,借助各种传感器和执行模块让互动更加有趣。

项目对象:游客。

需要解决的问题:如何利用光



线、声音、语音、按钮、遥控、颜色(卡片)触发每个景点,实现导游功能?如何立体呈现电子沙盘中的图片、声音等效果?怎样触发和运用音乐如蜂鸣器、灯光如全彩LED、单色LED灯带、电机、舵机等传感展示的景点特色?

互动的实现方式:使用掌控板的按钮、光线、加速度、触摸键实现输入;使用蜂鸣器、RGB灯、触摸键作为输出。

器材分析:现场提供了各种加

工工具,以及和掌控板配合使用的扩展硬件,如数字大按钮模块、模拟角度传感器、颜色识别传感器、超声波传感器、IR Kit红外遥控套件、土壤湿度传感器、DHT11温湿度传感器等。在输出模块中加入数字食人鱼蓝色LED发光模块、RGB LED strip七彩灯带、减速电机、DMS-MG90金属E9OE舵机让互动更有趣。

### (3) 创意马拉松

创意马拉松环节就是真正的

实战了,每支队伍都要用两天时间来完成这个项目。项目导师引导学生采用“自顶向下、逐步求精”的思想,提供各种软工具(表格),将项目设计细分为硬件编程、媒体呈现、模型设计和总体设计四方面。

首先,每支队伍讨论后确定作品名称,队员合理分工,确定各自介绍的景点,选择每个景点的触发方式,拟定呈现方式,选择适合的传感器,落实导游路线,填好《项目设计表》总表(如表1)。

①硬件编程:负责编程的学生根据硬件编程设计表的栏目(如表2),拟定景点的介绍顺序,选择触发形式,列明呈现形式,列出材料清单,找到相应的传感器,确定Topicid的物联网主题,指定触发字符,指定接收什么字符开始工作,如“a”表示景点1。在此基础上再用Mind+软件进行编程。

②媒体呈现:负责媒体呈现的学生填写表格内容(如表3),此项的顺序和内容必须与硬件编程的设计表内容一致,否则会造成数据不匹配,影响作品效果。根据作品要求,在网络上寻找最有代表性的景点图片,确定张数,每张配上文字简介,有其他奇思妙想,也可在表上列出,再寻求实现的方法。

③模型设计:负责模型设计的学生根据模型设计的栏目(如下页表4),填写表中内容,确定模型名称、作品的呈现方式。通过互联网搜索相关资料,按比例确定模型大

表1 “曼谷小导游”项目设计表

作品名称				
队员名称	第 联队			
队员分工	总体规划	模型制作	编程1(硬件搭建、掌控板)	编程2(媒体展示、Mind+)
介绍景点	景点1	景点2	景点3	景点4
模型来源	景点1: 购买/手绘/激光切割 景点2: 购买/手绘/激光切割 景点3: 购买/手绘/激光切割 景点4: 购买/手绘/激光切割			
触发方式	按钮、声音、语音、颜色、按钮			
呈现形式	灯光、小屏幕、音乐、电视……			
材料清单				
介绍次序				

表2 “曼谷小导游”项目设计表  
硬件编程

作品名称				
队员名称	第 联队			
介绍景点	景点1	景点2	景点3	景点4
触发形式	景点1	景点2	景点3	景点4
呈现形式	景点1	景点2	景点3	景点4
材料清单				
Topicid	物联网主题,如Imake/09			
发送字符	景点1	景点2	景点3	景点4
	触发字符指接收什么字符开始工作,如“a”表示景点1			

表3 “曼谷小导游”项目设计表  
媒体呈现

作品名称				
队员名称	第 联队			
介绍景点	景点1	景点2	景点3	景点4
Topicid	物联网主题,如Imake/09			
景点1	触发字符	图片数量	文字简介	触发字符指接收什么字符开始工作,如“a”表示景点1
景点2	触发字符	图片数量	文字简介	
景点3	触发字符	图片数量	文字简介	
景点4	触发字符	图片数量	文字简介	
其他想法				

小,分析特征及构成,画出简图,用软件画出造型,导出文件进行切割,并在实际操作中不断修正。

④总体设计:所有的模型大小、摆放的位置、场景的设计、功能的实施都需要根据总体设计来,通过表格,确定大框架,分配各模型的占位,巧妙设计导游路线,摆放装饰的景物,展示景点的美景,达到和谐、统一的效果。

(4) 作品展示

为了能有更好的展示效果,每个联队的学生都根据项目介绍规范与参考(如表5)进行了精心的设计和多次演练。最终,学生们都很好地再现了曼谷一景一物的特色,让人如置身其中,流连忘返。

● 作品介绍

第九联队的作品运用物联网技术,加入了激光造物知识,通过

激光切割好的图形的叠加与拼接制作出一栋栋美丽的建筑物,生动还原了唐人街以及曼谷的美丽风光。作品运用了各种传感器以及LED灯带,各种传感器检测到有人通过时,就会介绍这个景点。

第十联队的作品高度再现了泰国风情——大皇宫、唐人街的景圣门、路旁的小房子,周围还有一朵朵的荷花和大片的稻田。他们的作品同样运用了各种传感器以及LED灯带。

第十一联队的作品截取了唐人街的一小段——各式各样的招牌、两座佛教寺庙,这些都彰显了作者的用心与认真。

第十二联队的作品有一个很有特色的名字——曼游。沿湄公河顺流而下,许多小船漂浮在河面上,他们制作出了三个景点——大皇宫、摩天轮夜市、湄公河岸,这些都是曼谷最繁华的地方。

本次大赛是中泰教育的新探索,也是中国创客教育走向世界的创新实践。中泰双方的学生通过创客比赛交流增进了友谊,发挥了创意,习得了技能,而更大的惊喜来自国产的创客工具,开源硬件掌控板和开源软件SIoT让大家走进了奇妙的物联网世界。e

表4 “曼谷小导游”项目设计表  
媒体呈现

作品名称	第 联队			
队员名称				
景点1名称	是否手工制作: 材料: 尺寸: 长 宽 高 是否激光切割: 使用的软件: 材料: 总体尺寸: 长 宽 高 辅助工具: 大体的构成: 简图(另附纸):			形状、大小、方式: 雕刻/堆叠/其他 切割说明 是否手工制作: 使用的软件:
景点2名称	形状、大小、方式: 雕刻/堆叠/其他 切割说明 是否手工制作: 材料: 尺寸: 长 宽 高 是否激光切割: 使用的软件: 材料: 总体尺寸: 长 宽 高 辅助工具: 大体的构成: 简图(另附纸):			
景点3名称	形状、大小、方式: 雕刻/堆叠/其他 切割说明 是否手工制作: 材料: 尺寸: 长 宽 高 是否激光切割: 使用的软件: 材料: 总体尺寸: 长 宽 高 辅助工具: 大体的构成: 简图(另附纸):			
景点4名称	形状、大小、方式: 雕刻/堆叠/其他 切割说明 是否手工制作: 材料: 尺寸: 长 宽 高 是否激光切割: 使用的软件: 材料: 总体尺寸: 长 宽 高 辅助工具: 大体的构成: 简图(另附纸):			
其他创意	形状、大小、方式: 雕刻/堆叠/其他 切割说明 创意1: 尺寸: 长 宽 高 材料: 创意2: 尺寸: 长 宽 高 材料: 创意3: 尺寸: 长 宽 高 材料:			根据切割效果进行调整

表5 “曼谷小导游”项目介绍规范与参考

作品名称	第 联队			
队员名称				
文字简介	总体介绍一句话。然后介绍作品如何演示。如:曼谷有很多与中国相关的景点,我们选择了***和***,因为……。这个电子沙盘由模型和电脑大屏幕组成。模型使用电脑建模的方式,然后用激光切割技术实现。模型中加入了掌控板和**传感器。			
演示流程				

本文为2018年度温州市中小学校科技创新项目“《物联网与科学探究创意实验》课程的开发”的阶段性成果,项目编号:2018ZXX01。