

# 让科普真正融入课堂

刘圣君 赵伦 宋嘉庚 沈志毅

(厦门城市职业学院电子与信息工程系 361008)

## 一、引言

2016年,习近平总书记提出“科技创新、科学普及是实现创新发展的两翼”,科普的重要性已不言而喻。在2018年全国物理科普大会上,几位院士和专家学者也都在报告中多次强调科普的重要性和紧迫性。如何将我国最新科技创新的重要成果传递给学生,如何有效利用课堂的时间培养学生的科学意识和技术意识,为国家培养高素质的技术和技能人才,也是值得我们处于教学一线的教师深入思考的问题。

## 二、课堂科普的重要性

科普不但是要给普通群众做,让科普真正融入课堂也是非常重要的。科普具体落到实处,离不开课堂的科普教育。短短的课堂时间,要让学生理解基本的知识、原理,引发学生思考其原理的深层次运用,老师要起好这个引领作用,如何进行课堂设计,调动学生学习的积极性、自主性,值得教师们花时间思考。让学生们动起来,亲自动手制作一些和日常生活相关的科普作品,只有学生自发地爱上学习老师讲授的科普知识,让学生们意识到学这些知识确实是非常有趣的,学生才可能课后积极主动地去进行科普作品制作,在学生们制作科普作品的过程中,课堂讲的原理知识进一步被沉淀,最终融入到学生的心里,学生在运用知识的过程中,会进一步巩固所学的知识。进而,课堂讲的原理不再是刻板的知识,而是渗透到科普作品里鲜活的灵魂。

## 三、在课堂进行科普的几个创新型案例

现今的学习通道非常多,网上的知识资源也非

常充足,因此,如何在短短的课堂时间高效地引导和启发性教学显得尤为重要和可贵。以《太阳能光伏技术及应用》这门课为例,这门课是光电技术应用专业的一门核心课程,如何调动学生学习的自主性和积极性,让学生能自发地积极学习,并能达到科学普及的目的,我们进行了一系列的改革和尝试。

### 1. 原理讲解及应用优势介绍

首先,要在课堂上把理论知识和原理讲解透彻。以光伏发电这一知识点为例,光伏发电是利用光伏效应,将太阳辐射能直接转换成电能,其中,把光转换为电的基本装置就是太阳能电池。太阳能电池是一种由于光生伏特效应而将太阳光能直接转化为电能的器件,简言之,它是一个半导体光电二极管,当太阳光照到光电二极管上时,光电二极管就会把光能变成电能,产生电流。当多个电池串联和并联起来就可以成为有大输出功率的太阳能电池方阵了。太阳能电池是一种具有永久性、清洁性和灵活性三大优点的新能源。太阳能电池寿命长,只要太阳每天照常升起,太阳能电池就可以一次投资而长期使用;与火力发电、核能发电相比,太阳能电池相对清洁安全。

光伏发电的原理见图1,太阳电池由两个电极、

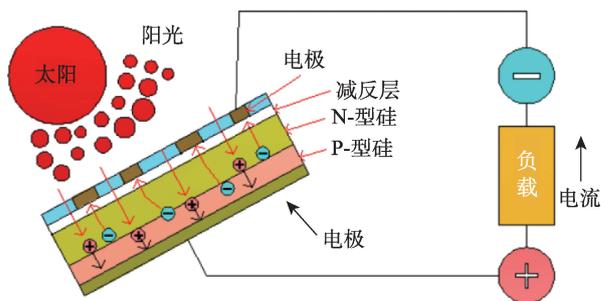


图1 光伏发电的原理

N型硅、P型硅和减反层等五部分构成,减反层的作用是减少太阳光的反射,最大程度利用太阳能发电。如果光线照射在太阳能电池上并且光在界面层被吸收,具有足够能量的光子能够在P型硅和N型硅中将电子从共价键中激发,以致产生电子-空穴对。界面层附近的电子和空穴在复合之前,将通过空间电荷的电场作用被相互分离。电子向N区而空穴向P区运动。当太阳光照在半导体PN结上,形成新的电子-空穴对,在PN结内建电场的作用下,空穴由N区流向P区,电子由P区流向N区,接通电路后便形成电流。通过界面层的电荷分离,将在P区和N区之间产生一个向外的可测试的电压。对晶体硅太阳能电池来说,开路电压的典型数值为0.5~0.6 V。通过光照在界面层产生的电子-空穴对越多,电流越大。界面层吸收的光能越多,界面层即电池面积越大,在太阳能电池中形成的电流也越大。这就是太阳能电池的工作原理。

其次,在学生掌握光伏发电原理后,可以引导学生课外积极检索资料,了解它的最新应用,并自己能DIY出一个应用科普作品,在这个自主学习的过程中,学生觉得真正有趣,觉得所学的知识马上就能进行实际的日常运用,因此,学生学习的热情很高涨,在他们检索资料的过程中,相关的知识面也得到了拓展,课堂讲的原理不再是刻板的知识,而是渗透到科普作品里鲜活的灵魂。课堂上我们把学生进行分组,每三个人一组,每组先汇报本组的设想,老师对其设计思路和可行性进行评估,并给出指导意见。接下来,组员们就可以利用课余时间发挥各自的优势大展身手了。有的来进行硬件的制作,有的来编写程序,有的来设计外观。每组的科普作品最后进行了路演,老师打分,并作为期末成绩的一部分。

## 2. 两个实际的创新型课堂科普作品

以智能太阳能户外运动包和太阳能蓝牙音箱这两个科普作品为例讲解我们在课堂进行科普的创新型做法。

### 2.1 科普作品一:智能太阳能户外运动包



图2 智能太阳能户外运动包外观图

由于雾霾给当今人们的生活造成了很大的影响,我们迫切需要使用绿色清洁能源。运动和健康也是当今每个人所关注的。图2是我们学生设计制作的科普作品智能太阳能户外运动包外观图,它要集成运动模块。智能太阳能户外运动包时尚、美观、体积小、携带方便并和绿色太阳能发电结合,能解决户外给手机、MP3/4等电子产品应急充电的问题,且具有蓝牙防丢的亮点,并能随时运动计步,以及解决在黑暗环境和条件下及时照明的问题。本科普作品,一改太阳能背包的体积大,外观单一无亮点的缺点,采用时尚的单肩胸包的外观制作,结合太阳能发电,蓝牙防丢,ELV冷光,计步器等技术的加入使太阳能运动包有更好的适用性和实用性。图3是智能太阳能户外运动包实拍图,智能太阳能户外运动包兼具时尚和实用一体,有两个USB接口可以以5V1A和5V2A输出给手机、平板电脑等电机产品供电,单击主电路板按键可以查看剩余电量(4个红光小LED指示),双击主电路板上的按键可以点亮嵌在背包上的LED5050白光灯带起到美观和照明的作用,长按蓝牙防丢按钮听到长滴声后,打开手机蓝牙配对,下载insearthing软件连接防丢模块,可设置短中长蓝牙防丢和报警模式。长按计步器按钮三秒可设置时间,按一下查看总步数,每天步数自动清零。学生们给该科普作品起了个很酷的名字——Runner。

Runner内部放置了蓝牙4.0的防丢模块,如图4,通过软件和手机相连接,当手机和包离开一超过

作品样实拍图



图3 智能太阳能户外运动包实拍图

Runner内置蓝牙4.0防丢模块，通过软件和手机连接，离开一段距离后手机自动报警起到防丢的作用

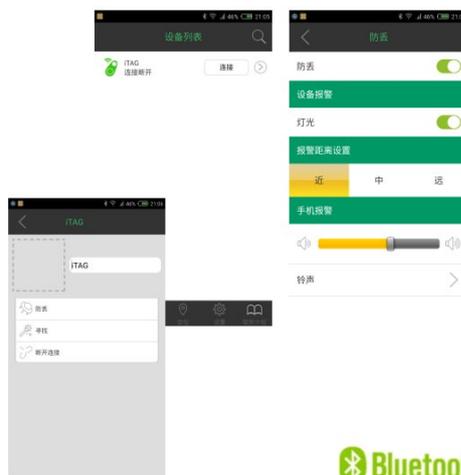


图4 蓝牙防丢设计

检测范围后,通过蓝牙反馈给手机,使手机发出报警声起到防丢的作用。同时为了防止用户因为把手机放进包里而使防丢作用失效,我们开发出“零距离模式”,当手机和背包里的蓝牙模块距离接近0时,会提示用户记得手机已经放进了包里,并且用户可以设置每过多久进行提示,以削弱防丢失效的作用。于此同时我们开发出一种小巧的双向蓝牙防丢器,研制出一种独立的蓝牙接收报警器,用户

可以挂在身上、钥匙链上,打开和包里的蓝牙防丢模块连接后,当超出蓝牙连接范围自动报警,起到防丢的作用,解决了手机忘记在包里无法防丢的漏洞。

图5所示为计步器系统的硬件结构框图。本科普作品中选用的加速度传感器LIS3DH输出数字信号,所以,采样得到的数据不必再专门选用芯片来做模数转换。传感器和控制模块接口为SPI总线或

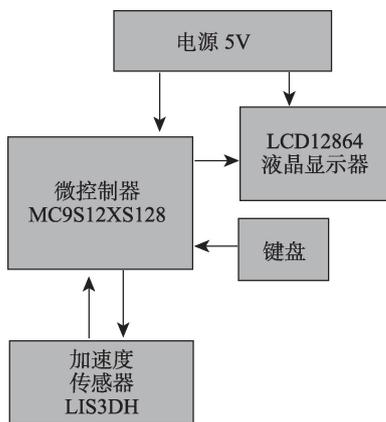


图5 计步器模块硬件结构框图

表1 计步器测试结果

实验次数	计步结果	准确率(%)
1	101.0	99.0
2	100.0	100.0
3	100.0	100.0
4	101.5	98.5
5	100.0	100.0
...	...	...
9	99.5	99.5
10	98.0	98.0

者2C总线。加速度器LIS3DH,有X,Y,Z三个自由度的加速度数字输出,可以全方位知人体行走运动信息;控制模块由LCD12864显示模块、微控制器MC9S12XS128、键盘和电源组成,用来读取加速度信息。

为了检验计步器的精度和适应能力,在加速度计Z轴朝上的情况下从较慢步频、正常步频、较快步频3个方面进行测试,分别进行2组实验,每次实验行走100步。计步器测试结果见表一。为了验证该科普作品的性能稳定性,我们试用了一个月,计步器一个月的测试结果如图6。可见,该科普作品的性能稳定。

## 2.2 科普作品二: 太阳能蓝牙音箱

太阳能蓝牙音箱主要是将太阳能电池和音箱结合,解决了在户外使用音箱时电源不足的尴尬。年轻人喜欢搞户外聚会,该科普作品更是附带了U盘播放、USB手机充电、接线播放的需求。相比其

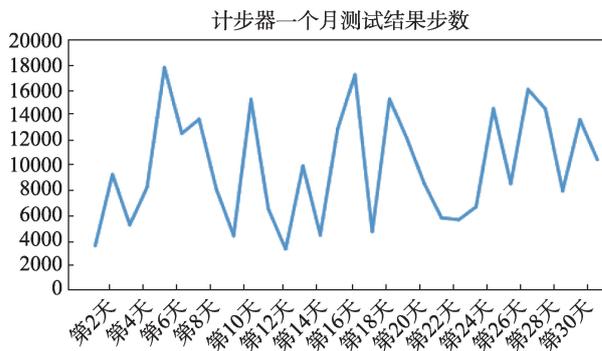


图6 计步器一个月的计步测试结果

他普通的音箱来说,太阳能发电也方便于户外使用,比普通音箱更加环保。更为重要的是音箱同时满足用户对电子设备的用电需求,在户外往往电源是一大硬伤,而太阳能移动电源蓝牙音箱解决了这一难点。要解决该技术问题,本科普作品的技术方案为:音响顶部安置一块35 cm×25 cm的单晶硅太阳能板,内部装置6800毫安锂聚合物电池,蓝牙3.0模块板,20W左右声道功放板,外接两个USB接口,音频输出、输入采用3.5 mm常用接口,电池接出电量显示。

太阳能电池板是专门为此音箱专门设计的,利用课堂老师讲解的太阳能发电原理知识,采用34片单晶硅太阳能电池片串联,使用高电压为内置电池充电,采用了目前光电转换效率最高的单晶太阳能电池片,如图7。采用全纸盆高弹性振膜,可以使输出的高音更加保真,可以输出更高的高音。阻抗为8欧姆,效率更高,同样的音量下,更加省电,频响范



图7 太阳能电池板

围为2.5~20 kHz。采用锂聚合物电池,具有高能量密度,容量为6800 mAh的容量,当电池充满电后,可以支持蓝牙模块与功放模块运行10个小时以上。采用高保真功放芯片,可以输出双声道50 W的功率,最大功率时失真极小,并且可以调节高音与低音,采用NE5532芯片作高低音调节。采用铝片散热,保证器件在工作时,不会因温度太高而损坏芯片。所用元器件见图8。



图8 所用元器件

太阳能蓝牙音箱是以太阳作为能源基础,太阳能蓝牙音箱可以连接到任何一个音频设备,并且音质不会受损,由于音箱被置于室外,可以确保电量充足。其使用短波特高频(UHF)无线电波,经由2.4至2.485 GHz的ISM频段来进行通信,与手机连接后可以将音频信号输出到功放进行声音扩大,并且可以用3.5 mm音频输出口输出音频。还可以控制上一首、下一首,以及声音大小。支持蓝牙3.0、4.0、4.1三模规范,兼容更多的蓝牙设备,音质更高,传输信号更加稳定,传输距离在空旷地区达到20米。更是可以播放U盘以及TF卡内的音乐。除了太阳能板之外还带有一个充电接口,以确保在阴天的时候也能正常工作。在太阳直射下8小时,即可充满音箱,可工作12小时。其外观如图9,其内部结构图如图10。该科普作品已在五次户外海边聚会中应用,效果良好。

#### 四、科普进课堂成果及展望

自我们实施科普作品进课堂,使学生在课堂上



图9 太阳能蓝牙音箱外观



图10 太阳能蓝牙音箱内部结构图

真正对科普产生兴趣,课后能自发地去制作日常所需的科普作品,近几年来,我们取得的成果也是令人欣慰的,每次上课学生出勤率达100%,课堂气氛也非常活跃,低头看手机的同学明显减少,课后去图书馆查资料的同学明显增多。校园里、宿舍和食堂随处可见学生的科普作品,近几年学生科普作品及竞赛多次获奖。

今后,我们会继续进一步推进科普进课堂活动,再多花心思来进行课堂设计,让科普进课堂拓展到更多课程和更多的专业,邀请知名的专家学者进课堂给学生做科普报告,并给学生答疑解惑,让学生们近距离接触这些大师们。同时,举办一系列科普作品大赛,鼓励更多学生积极参与进来,激发学生的兴趣以及学习的主动性,让学生真正爱上科普,让学生切实感受到科普和日常生活是息息相关的,生活离不开科普,科普离不开生活。