

“兆易创新杯”第十三届中国研究生电子  
设计竞赛商业计划书专项赛

# 商业计划书

项目名称: 基于52单片机的风光互补路灯控制器

队伍名称: \_\_\_\_\_

联系人: \_\_\_\_\_

电 话: \_\_\_\_\_

电子邮件: \_\_\_\_\_

地 址: \_\_\_\_\_

[2018年5月25日]

# 目 录

摘要 .....	1
一、项目意义 .....	2
二、团队介绍 .....	5
三、产品内容 .....	6
四、行业及市场情况 .....	16
五、营销策略 .....	17
六、融资说明 .....	18
七、财务计划 .....	19
八、风险控制 .....	20
九、项目实施难度 .....	21
十、其他 .....	22

## 摘 要

世界能源出现枯竭,发展新能源迫在眉睫。经过近 30 年的发展,我国光伏发电产业已初具规模,但在总体上和国外相比仍然有一些差距:我国的光伏发电的生产规模较小;光伏发电的技术水平较低;光伏电池的使用效率及封装水平都与国外存在差距;我国的光伏发电的产出成本高;光伏发电的材料性能与国外有一定的差距,而且部分只能采用进口材料;此外,我国西部以及东部沿海地区,除了光照能源还有较高的风能开发能源,该两者都是绿色无污染能源。两者的市场培育和发展迟缓,缺乏培育和开拓的支持政策与措施。基于此,本团队在市场调研的基础上,设计了基于 STC89C52 单片机的太阳能风能互补路灯控制系统。该系统以成本低、技术成熟的 52 系列单片机为基础,能够实现对风能与太阳能的综合利用,以及路灯的开关自动控制,其成本低,效率高且可靠性好,具有较高的商业推广价值。

## 一、项目意义

### 1.1 项目背景

20 世纪末二十一世纪初，各国意识到基于煤炭、石油等不可再生能源的能源危机，开始着手寻求新型能源，各类能源相继被应用于各个领域，尤其是太阳能与风力。虽然这些能源转换的效率并不高，但是其储备量大，清洁，可再生，继而被应用于各个场所，应用于各类发电，并且太阳能在为人造卫星提供能源方面利用的比较广。太阳能是太阳内部或是太阳表面的黑子连续不断的核聚变产生的能量，并且地球上的能量无不是间接或者是直接来自太阳能，植物通过光合作用，将太阳能转换为化学能从而存储起来，而人类常用的煤炭，石油与天然气等化石能源也是由远古时代的植物经过化学演变而成。此外，水势能与风能也是由太阳能产生的。太阳能的存储量非常丰富，但是又因为其密度过小且分散，不同纬度的太阳能密度不同。地球轨道上平均太阳能辐射强度为  $1.369\text{W/m}^2$ ，赤道的周长则为  $40000\text{km}$ ，从而可以计算出地球所接收的太阳能达  $173000\text{TW}$ 。在海平面的标准太阳能辐射强度峰值为  $1\text{kW/m}^2$ ，地球表面的每一点  $24\text{h}$  内的平均太阳能辐射强度为  $0.2\text{kW/m}^2$ ，相当于  $102000\text{TW}$ 。太阳能总量是地球人类所利用能源的很多倍，但是因其缺点，现阶段因技术，无法得到很好的利用。尽管太阳辐射到大气层的能量仅为其总能量的 22 亿分之 1，但是也有  $173000\text{TW}$ ，一秒钟辐射到地球表面的能量相当于 500 万吨煤炭。这样大的能源储备，对于太阳能的应用有着非常好的前景。对于太阳能路灯来说，还是有这相当广阔的前景。经过近 30 年的发展，我国光伏发电产业已初具规模，但在总体上和国外相比仍然有一些差距：我国的光伏发电的生产规模较小；光伏发电的技术水平较低；光伏电池的使用效率及封装水平都与国外存在差距；我国的光伏发电的产出成本高；光伏发电的材料性能与国外有一定的差距，而且部分只能采用进口材料；此外，我国西部以及东部沿海地区，除了光照能源还有较高的风能开发能源，该两者都是绿色无污染能源。两者的市场培育和发展迟缓，缺乏培育和开拓的支持政策、措施。

面对人类的可持续发展，从现有常规能源向清洁、可再生的新能源过渡已提到议事上来了。因为新能源是依托高新技术的发展，开辟持久可再生能源的道路，以满足人类不断增长的能源需求，并保护地球的洁净。利用太阳能发电，既不需要燃料，也没有烟尘和灰渣，不污染环境，非常清洁。特别是太阳能电池组件，使用寿命可达 20 年

以上，性能稳定，同时维护费用较低。

## 1.2 国内外太阳能路灯的发展现状

太阳能路灯是以太阳光为能源，白天太阳能电池板给蓄电池充电，夜晚，蓄电池驱动 LED 照明。太阳能路灯现阶段的造价要比传统的路灯造价高上 20% 以上，但是太阳能路灯的日后的总费用可以和传统路灯的费用拉平，太阳能路灯之所以不能够普及还存在以下两点困难：一、蓄电池需要定期更换；二、太阳能路灯的结构与传统的太阳能路灯不同，一般的电工不会修理，维修困难。但是相对于传统路灯来说，太阳能路灯无需复杂昂贵的管线铺设，可任意调整灯具的布局，安全节能无污染，无需人工操作工作稳定可靠，节省电费。就是因为太阳能路灯有上述的优点，目前也得到了一定范围内的推广，目前已经初步应用于校园、家庭等。但是也因为太阳光的密度比较分散，所以太阳能路灯在原有的基础上，添加风能组成新型的路灯，利用风能与太阳光能互补，这样就可以减小蓄电池的容量，并且可以在一定程度上可以解决连续阴雨天气对太阳能路灯的影响。还有一种方式就是，太阳能路灯采用双模供电（市电-蓄电池）的方式进行供电，若是采取这样的解决方式，太阳能路灯的铺设费用就急剧增加。但是，这样可以作为一种改进传统路灯的方法，利用原有的管线设备，增加太阳能路灯的基础器件进行改进，以降低路灯损耗。太阳能路灯发展到现在，太阳能的利用并不高，所以太阳能路灯争先开始研制太阳能路灯控制器，以达到节省能源等作用。

目前，传统的太阳能路灯控制器在一定程度上是提高太阳能路灯组件的使用寿命与能源的使用效率。在提高太阳能路灯组件寿命上，蓄电池的使用寿命有限，并且相对较贵，所以需要采用更加有效的方式对蓄电池进行保护，在充电电路与放电路径上就需要更多的处理研究。如何更加合理且有效的节省能源也是目前的一个重要的发展趋势，因为太阳光的分布密度较小，且太阳光的光强且受环境的因素的影响比较大，所以转换的能源需要更加合理的分配与利用。在目前节省能源方面上，在程序定时调节功率的方法，但是此类方法虽然可靠，也节约了很大部分的能源，但是其灵活程度比较差。今后，这一问题必将使用传感器与微型处理系统代替，以适应多样变化的工作环境。由于太阳能电池板受现阶段技术的限制，其转换效率无法得到很大程度的提高，所以，太阳能控制器的另一个大的发展方向必定为如何提高太阳能的转换效率方面。

### 1.3 本项目的特点与意义

本项目中所设计的路灯能够实现对风能与太阳能的综合利用，相对于传统的使用太阳能的路灯，可以更多地风能与太阳能，减少对电网中电能的使用，选用的 52 单片机、太阳能电池板与风电机等为技术成熟的普及产品，其价格较低，稳定可靠，减少初期投资与使用维护成本，具有较好的商业价值。

## 二、团队介绍

## 三、产品内容

### 3.1 系统功能与总体结构

本设计由 STC89C52单片机电路、太阳能电池板电路、风机电路、锂电池充电保护电路、升压电路、稳压电路、光敏电阻电路、4 位高亮 LED灯电路、2 档拨动开关电路、电源电路设计而成。

1、采用风机和太阳能电池板给锂电池充电，具有充电保护电路和稳压电路。

2、锂电池升压到 5V给单片机和附属电路供电。

3、路灯用 4 个高亮 LED灯模拟。

4、路灯控制分为手动模式和自动模式，手动模式下可以自由的开灯或者关灯，自动模式下通过光敏电阻根据光照强度自动控制灯的开和关。

本系统实物图与原理框图如下图所示：

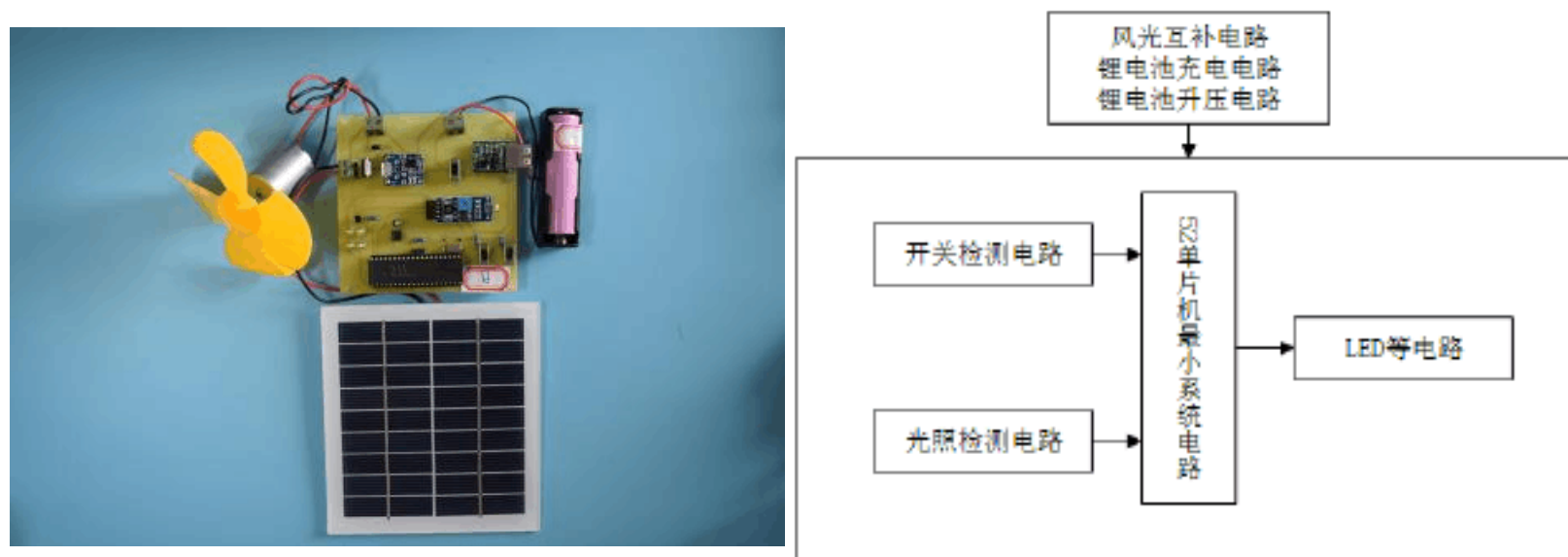


图 3-1 实物图与原理图

### 3.2 LED 灯照明电路

超高亮 LED 是比一般 LED 发光二极管的亮度高近百倍的新型 LED 其外壳是无色透明树脂封装，其发光体本身就能发出某一波长的光，从而呈现出某一种颜色。在本路灯中中，选择白色高亮 LED 灯作为照明灯使用。

一、白色高亮 LED 灯的优点。

(1) 寿命长，可靠耐用，维护费用极为低廉，可连续使用 105h，比普通白炽灯泡长 100 倍；

(2) 高效率，其发光效率可达 80%~90%，LED 灯比节能灯要节能 1/4；

(3) 点亮速度快。



在本路灯中，通过三极管驱动 LED灯的亮灭，电阻为限流电阻，保护三极管。当单片机的控制引脚为低电平时，三极管导通，此时，高亮 LED灯亮。否则，高亮 LED灯不亮。高亮 LED灯照明电路原理图如下图所示。

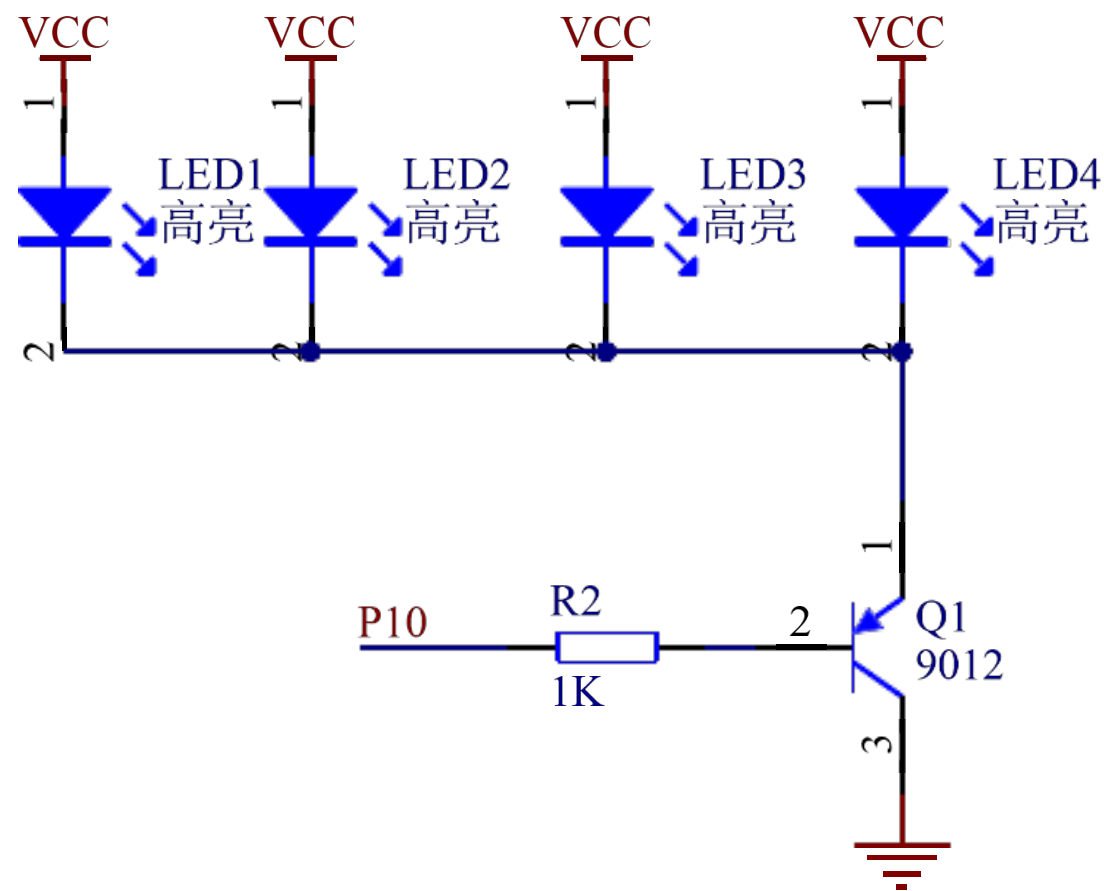


图 3-2 高亮 LED灯照明电路设计

### 3.3 光照检测模块电路设计电路

本系统选择光照传感器模块对光照进行检测。

#### 一、传感器参数

- (1) 可以检测周围环境的亮度和光强
- (2) 灵敏度可调（图中蓝色数字电位器调节）
- (3) 工作电压 3.3V-5V
- (4) 输出形式 a 模拟量电压输出，b 数字开关量输出（0 和 1）
- (5) 电源指示灯（红色）和数字开关量输出指示灯（绿色）
- (6) 比较器采用 LM393芯片，工作稳定

#### 二、接口说明（4 线制）

- (2) VCC 外接 3.3V-5V
- (2) GND 外接 GND
- (3) DO 小板数字量输出接口（0 和 1）
- (4) AO 小板模拟量输出接口

#### 三、使用说明

(1) 光敏电阻模块对环境光强最敏感，一般用来检测周围环境的亮度和光强。

(2) 模块在无光条件或者光强达不到设定阈值时，DO口输出高电平，当外界环境光强超过设定阈值时，模块DO输出低电平；

(3) 小板数字量输出DO可以与单片机直接相连，通过单片机来检测高低电平，由此来检测环境的光强改变；

(4) 小板数字量输出DO可以直接驱动本店继电器模块，由此可以组成一个光电开关；

(5) 小板模拟量输出AO可以和AD模块相连，通过AD转换，可以获得环境光强更精准的数值；

模块接口原理图与内部原理图分别如下所示。

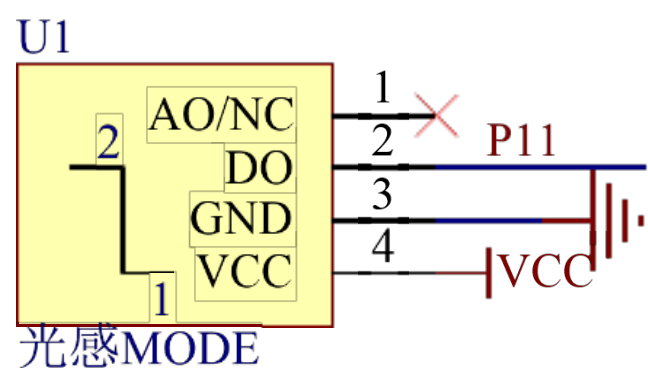


图 3-3 光照传感器接口原理图

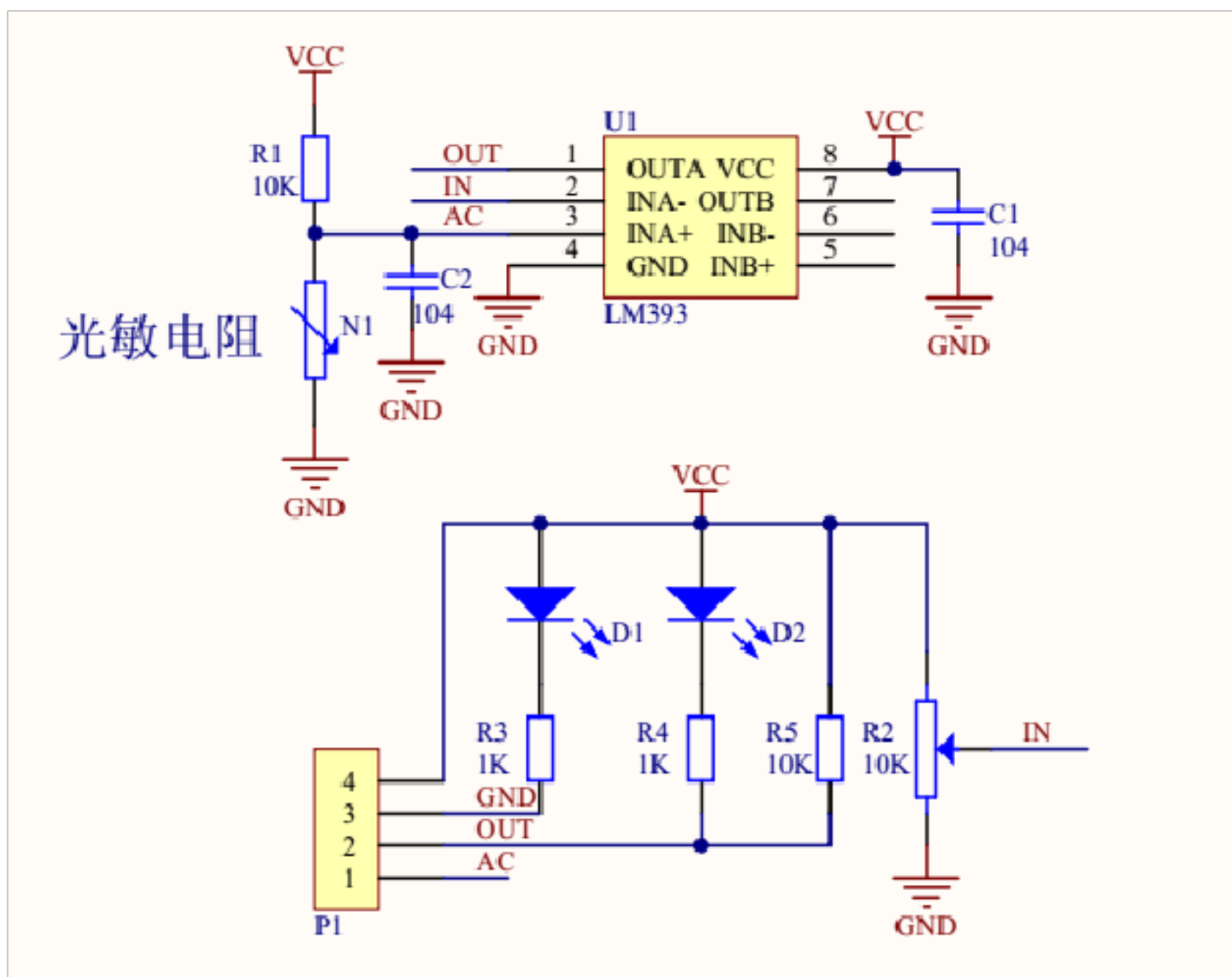


图 3-4 光照传感器内部原理图

模块实物图如下图所示。

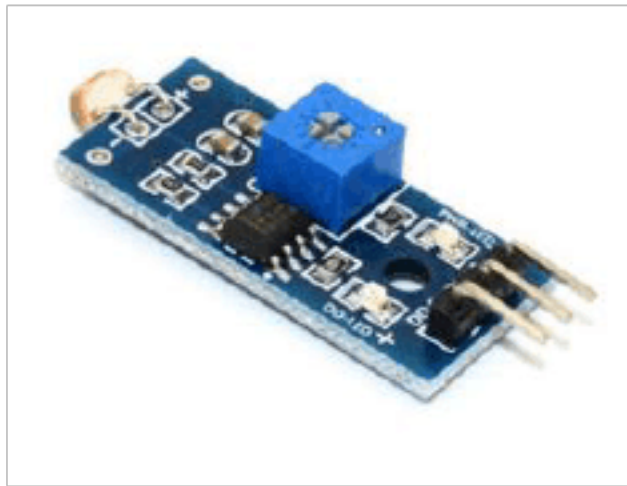


图 3-5 光照传感器实物图

### 3.4 二挡拨动开关模式选择电路

通过拨动开关实现对信号的切换，电阻为上拉电阻。当二档拨动开关拨下去时，单片机控制引脚为低电平。当二档拨动开关拨上去时，单片机控制引脚为高电平。进而实现对信号的完美切换。其电路图如下图所示。

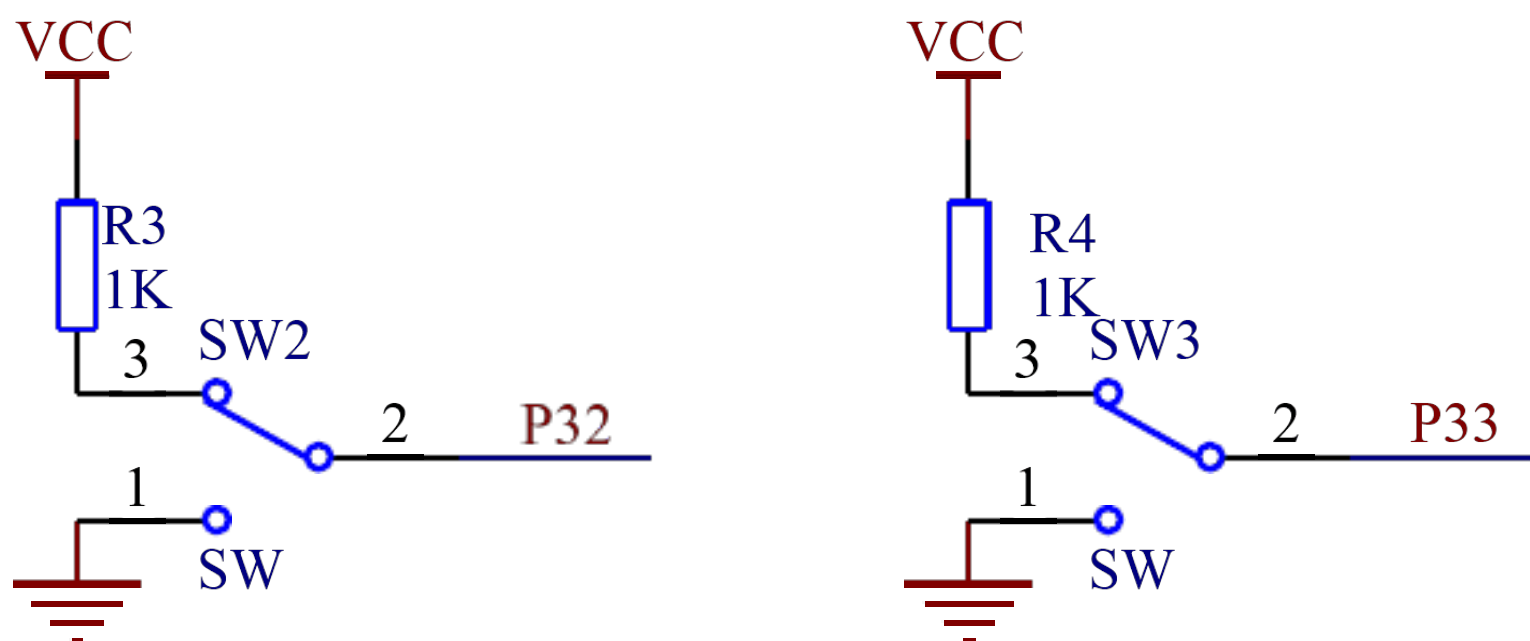


图 3-6 拨动开关模式选择原理图

### 3.5 太阳能/风能发电电路

本系统中选择 9V 的太阳能电池板和 5V 的风能发电机作为发电元件，太阳能发电后经过 L7805CV 芯片稳压后，将发电后的电压稳在 5V，然后，在经过 TP4056 模块给锂电池进行充放电，同时因为锂电池的电压为 3.7V-4.2V，而本设计的单片机等电路均为 5V 供电，所以用升压模块将 3.7V 的电压升到 5V 来给设备供电。本系统选择的太阳能电池板为多晶硅 9V/220mA 玻璃层压太阳能电池板 9V/2W 工作时间：有充足的阳光的照耀就可以正常使用，非存电产品，电量即发即用。使用寿命：正常情况下，一般可以使用 20-25 年。实物图如下图所示。

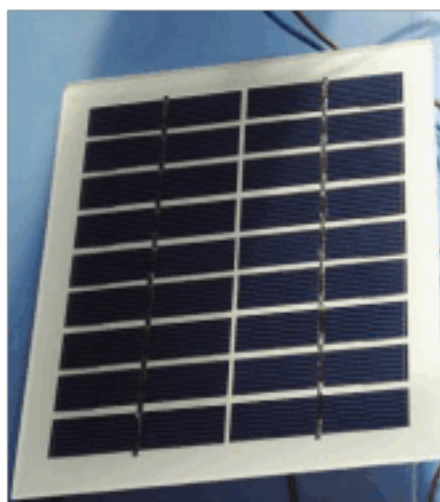


图 3-7 太阳能电池板实物图

风力发电机采用的是 5V 输出的，其实物图下如图所示。



图 3-8 风机图

与充电模块连接的电路图如下。

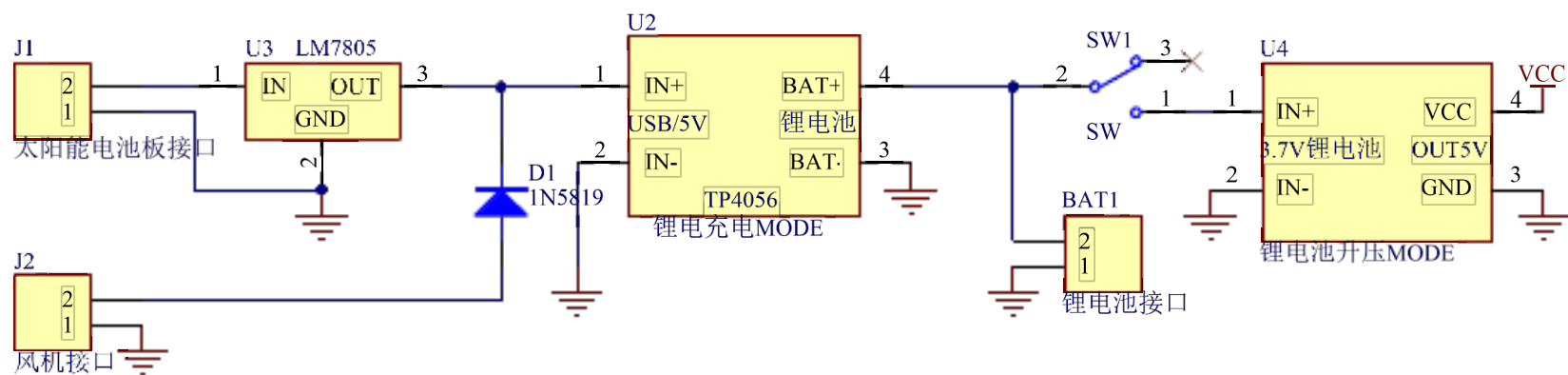


图 3-9 充电管理及升压图

### 3.6 充电电路

本系统选择 TP4056 模块对 3.7V 锂电池进行充放电保护。TP4056 是一款完整的单节锂离子电池采用恒定电流/恒定电压线性充电器。其底部带有散热片的 SOP8/MSOP8 封装与较少的外部元件数目使得 TP4056 成为便携式应用的理想选择。TP4056 可以适合 USB 电源和适配器电源工作。由于采用了内部 PMOSFET 架构，加上防倒充电路，所以不需要外部隔离二极管。热反馈可对充电电流进行自动调节，以便在大功率操作或高环境温度条件下对芯片温度加以限制。充电电压固定于 4.2V，而充电电流可通过一个电阻器进行外部设置。当充电电流在达到最终浮充电压之后降至设定值 1/10 时，TP4056 将自动终止充电循环。当输入电压（交流适配器或 USB 电源）被拿掉时，TP4056 自

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/905303231341011313>