
世界的正常运转离不开能源，目前消耗最多的是化石能源，它是一种不可以再生的能源，不久之后将趋于枯竭。也因对化石能源的消耗，导致的酸雨、温室效应和沙尘暴等渐渐使生态遭到严重破坏。各国已意识到这一点，都在积极寻找能替代化石能源的新能源。太阳能作为新一代能源，具有可以再生的、清洁的，无污染的特点，拥有很好的发展前景。本文所介绍的就是一种利用太阳能的光伏发电原理产生电能，从而为手机和锂离子电池充电的多功能充电器的设计。

随着智能手机的大屏化，目前的电池技术已不能满足人们对手机续航的要求，这就需要一种可移动的、便于随身携带的、随时可以充电的设备为手机充电。本文展示的太阳能多功能充电器的设计是利用太阳能电池板的光伏技术产生电能，为整个充电器提供电能。太阳能板产生的电压不稳定，经过稳压处理之后，可连接手机进行充电，还可以通过充电电路为手机电池充电。充电期间利用单片机进行智能监控，显示电池温度、充电电流和充电电压，并设置有保护措施，达到保护手机电池的目的。还可以由单片机输出占空比可调的脉冲控制 PWM 电路，输出任意设定的电压，作为电源使用。它还配备有蓄电池，当闲置时太阳能电池板可为蓄电池充电。当光照较弱太阳能电池板输出电压不足时，消耗蓄电池的电能来充电。跟一般的移动电源相比，本文所设计的太阳能充电器功能多，节能环保，优越性很明显。

关键词：太阳能，光伏发电，充电，电池，单片机，智能。

The normal operation of the world can't do without energy,now, the most consumption energy is the fossil energy, which is not renewable, and will tend to be exhausted soon after. Also, the consumption of fossil energy lead to the acid rain, greenhouse effect and dust storm etc.gradually make the ecology suffer seriously damage.Many countries have realized this situation, they are all actively looking for new energy resources to substitute fossil energy.As the new energy in this generation, solar energy has the characteristics of renewable, clean and pollution-free, and has good prospects for development.In this thesis,will introduce the use of solar energy Photo-voltaic power generation principle to generate the electricity, which can be used for The design of functionalist charger for mobile phone and lithium ion battery.

As the screen of smart-phone become bigger and bigger,the current battery technology cannot meet people's requirements of mobile phone battery life,so they need a kind of charging device that can removable,easy to carry, and can charge the battery of mobile phone at any time.This paper shows the design of solar energy functionalist charger is using of solar panels photo-voltaic technology to generate electricity,then provide power for the entire charger.The voltage produced from the solar panel is constable,after a voltage incontestability treatment, the phone can be connected to charge,also the phone battery can be charged through the charging circuit. During charging, using single-chip microcomputer for intelligent monitoring,which can show the battery temperature, charging current and charging voltage , also set up protective measures to achieve the purpose of protection of mobile phone battery. The single-chip microcomputer also can output the impulse control PWM circuit which the duty ratio can be adjustable,the voltage can be set up freely,so can be used as power supply.It is also equipped with accumulator, when it is in idle,the accumulator can be charged by solar panel.When the light is weak, the the output voltage of the solar panel is insufficient,can use the power of the accumulator for compared with the general mobile power supply, the design of the solar charger in this paper has the features of functional,energy saving, environmental protection,so the advantages are obvious.

: Solar energy; Photo voltaic power generation; Charging; The battery; Single chip microcomputer; Intelligent;

1	引言	1
1.1	课题研究背景及意义	1
1.2	国内外研究现状	1
1.3	说明书内容及结构	2
2	系统设计与方案论证	3
2.1	设计要求	3
2.2	方案论证	3
2.2.1	方案一设计原理	3
2.2.2	方案二设计原理	3
2.2.3	方案选择	4
2.2.4	主要器件的选择	5
3	硬件设计	6
3.1	太阳能电池模块	6
3.1.1	太阳能转换成电能的光伏原理	6
3.1.2	太阳能电池板的选型	7
3.2	稳压电路	7
3.3	PWM 控制电路	8
3.4	智能控制电路	10
3.4.1	主控芯片	10
3.4.2	复位电路	11
3.4.3	时钟电路	11
3.4.4	按键电路	11
3.4.5	LED 显示电路	12
3.5	LCD1602 显示电路	13
3.6	A/D 转换电路	14
3.7	充电电路	15
3.7.1	温度测量电路	15
3.7.2	TP4056 充电电路	16
3.7.3	电流测量电路	19
4	程序设计	21
4.1	整体程序设计思想	21

4.2 子程序设计	22
4.2.1 初始化程序	22
4.2.2 按键采集程序	23
4.2.3 数据采集程序	23
4.2.4 温度采集程序	24
4.2.4 充电子程序	25
4.2.5 电压源子程序	27
5 系统调试	29
5.1 硬件调试	29
5.1.1 太阳能电池板	29
5.1.2 稳压电路	30
5.1.3A/D 转换显示电路	30
5.1.4PWM 控制电路	30
5.1.5 充电电路	31
5.2 软件调试	31
5.2.1 A/D 转换显示程序	32
5.2.2PWM 控制程序	32
5.2.3 时钟程序	32
5.2.4 温度检测程序	32
5.2.5 充电过程保护程序	33
6 系统测试与数据分析	34
6.1 太阳能电池板测试	34
6.2 稳压电路测试	34
6.3 PWM 控制电路测试	34
6.4 充电电路测试	35
7 总结	37
谢辞	38
参考文献	39
附录	40

1 引言

1.1 课题研究背景及意义

社会的进步不能缺少能源，有了能源社会发展才会有动力。目前需求量最大的并且消耗最快的是不可再生的化石能源，如石油、煤炭等。随着这些能源的日益消耗，世界各国对能源的持续问题越来越担忧。没有了能源，就像鱼儿没有水，社会经济会止步不前^[1]。还有因为大量消耗化石能源放出的污染气体和二氧化碳气体导致环境污染和温室效应的问题，引起各国的高度重视。因此很多国家逐渐的开启了“阳光计划”，加快对太阳能的开发，让太阳能成为社会经济发展的新能源与前进的动力^[2]。

太阳能转换成电能利用的是太阳光和光电材料的相互作用，转换的过程和使用电能的途中不需要额外的其他物质，不会产生任何污染环境的气体，最重要的是太阳能是取之不竭用之不尽的能源，这对社会的发展，对生态环境的建立，对缓解全球变暖，对能源的担忧等的世界性难题提供了很大的解决方法^[3]。

随着科学技术的不断发展，尤其是太阳能技术的不断提高，太阳能的利用已从当初的航天领域和军事领域进入到每一个需要能源的领域，如工业、农业、商业、通信以及我们日常生活所使用的家用电器。目前太阳能电池产业的发展速度很快，很多设备电器从之前的使用化石能源逐渐向使用太阳能过渡，很多缺乏能源的偏远地区也因使用太阳能而得到了很好的发展。

目前市面上的太阳能手机充电器制作简单，多数为将太阳能电池的输出电压进行稳压处理后直接为手机电池充电，这样会将电池的寿命大大减少，而且质量也很差。就目前来说，手机电池的技术远跟不上手机发展技术，对电池技术的要求不断提高，这就不得不提出一种解决方法来弥补这一缺陷。本文介绍的是基于单片机的太阳能手机电池智能充电的设计。它能够对充电过程中的电池状态进行实时监控显示，让电池所处的状态一目了然，并且它还能作为一般的电压源使用，输出固定的电压。还能提高对太阳能的利用率，在有光的时候利用太阳能为手机充电，多余的太阳能为蓄电池充电，没有光的时候利用储存在蓄电池的电能为手机电池充电。它具有智能性与节能性的特点。因此，

对本毕业设计课题的研究很有意义

1.2 国内外研究现状

太阳能充电器是世界各国争相研究的绿色充电器。跟其他各种各样的充电器相比，太阳能充电器利用太阳能作为电能，具有更好的实用性和更高的能源的利用率。目前，太阳能充电器发展很快，已经占据了大部分的欧洲市场^[4]。

目前，我国已成为全球主要的太阳能充电器的生产国^[5]，在 20 世纪 80 年代末期，国内先后引进了多条太阳能充电器生产线^[6]。如今的中国已超过欧洲、日本成为太阳能

充电器生产最大的国家。

据有关资料显示：预计到 2030 年，可再生能源在总能源结构中 will 占到 30%以上，而太阳能光伏发电在世界总电力供应中的占比也将达到 10%以上；到 2040 年，可再生能源将占到总能耗的 50%以上，太阳能光伏发电将占到总能耗的 50%以上，太阳能光伏发电将占到总电力的 20%以上；到 21 世纪末，可再生能源在能源结构中 will 占到 80 以上，太阳能发电将占到 60 以上。这些数字足以显示出太阳能光伏产业的发展前景及其在能源领域重要的战略地位^[7]。由此可以看出，太阳能充电器的市场前景广阔。

1.3 说明书内容及结构

本次课题研究的是利用太阳辐射能作为动力源加控制电路所组成的充电器，太阳能充电控制电路的设计思路是将光能直接转化为电能，并以为二次电池的恒流充电控制为目的。当有足够的太阳辐射光，太阳能充电控制电路系统能够以太阳能给被充电电池充电，在充电的同时对被充电电池进行监控，且系统中设计了保护电路以避免被充电电池深度过充电所造成自身永久性伤害。主要包括：研究太阳能转换成电能的光伏原理；设计太阳能充电器的实现方案；选择器件实现系统的硬件电路；编写和调试软件系统。

说明书的结构主要由以下章节组成。第一章主要介绍了本次课题设计的研究背景及意义、国内外研究现状和说明书内容及结构；第二章给出的是本次课题设计的要求及方案的论证；第三章详细介绍了本次设计的硬件电路及其工作原理；第四章的内容是基于方案设计所要给出的程序设计；第五章介绍了在设计过程中所遇到的问题及调试方法；第六章是对系统测试得到的数据进行分析；第七章是针对设计的过程及结果做出的总结，后面的内容还包括谢辞、参考文献和附录。

2 系统设计与方案论证

2.1 设计要求

- ① 该充电器通过太阳能电池板将太阳能转化为电能, 经过稳压处理后, 由充电电路为负载供电。
- ② 充电过程中采用 LED 灯指示, 系统中设计有完备的过流过压保护, 避免因电池过度充电而损坏,
- ③ 充电器采用模块式结构和 USB 接口, 可对手机等便携设备充电。

2.2 方案论证

2.2.1 方案一设计原理

方案一的系统框图如图 2.1 所示:

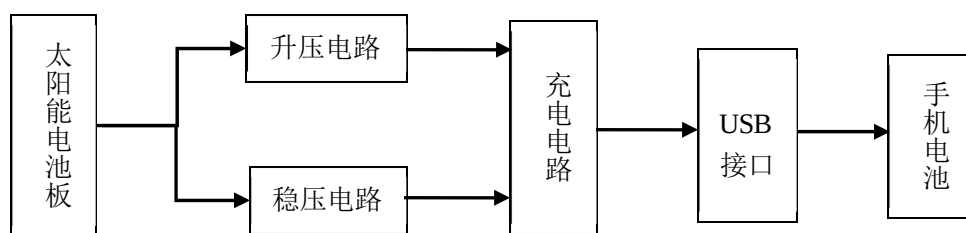


图 2.1 方案一系统框图

系统设计原理:

如图 1-1 所示, 太阳能电池在光照强度和温度不同的环境输出的电压不同, 当输出电压较小时, 需要升压电路将电压升压到 5V 提供给充电电路使用; 当输出电压较高时, 需要稳压电路将电压稳压到 5V 提供给充电电路使用, 经过充电电路经过处理后将电压电流稳定在可供手机电池充电的电压电流, 并提供保护手机电池的措施。

2.2.2 方案二设计原理

方案二的系统框图如图 2.2 所示:

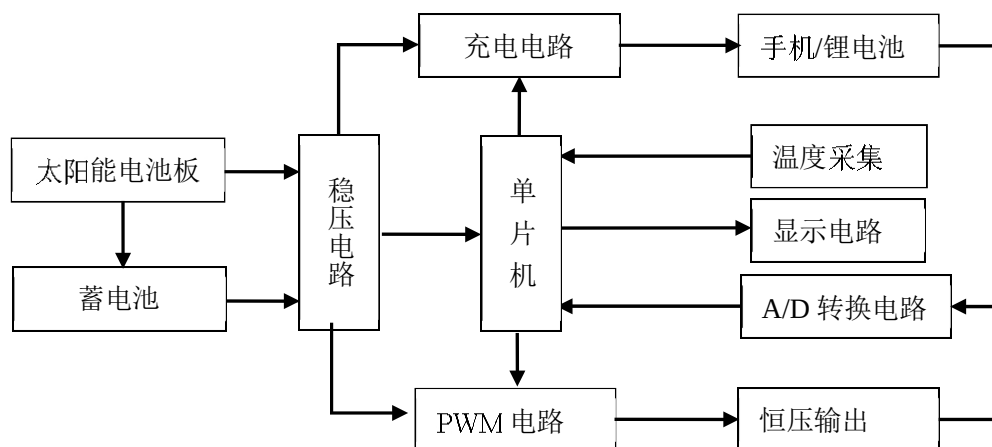


图 2.2 方案二系统框图

系统设计原理：

本系统方案如图所示，在光照下太阳能板输出电压，由于太阳能板的输出电压受到光照强度和温度的影响，因此需要稳压电路将太阳能输出电压稳压至 5V，供单片机、A/D 转换电路、充电电路和 PWM 电路使用，由于在弱光下太阳能板的输出电压低，输出功率极低，不能为整个电路提供功率，故本方案不考虑升压电路。充电电路与手机和电池连接为手机和电池充电，电路中具有避免充电电池在充电过程中过流过压保护和充电温度过高保护，当电池状态某个值超过安全值则暂停充电，待恢复到正常值时继续充电，并可调节最大充电电流和用 LED 灯显示充电状态和充满状态。通过 AD 转换电路可以测量充电电压和充电电流，经过单片机编程并在液晶屏上显示，过流过压限制亦可通过单片机编程实现。充电过程中的电池温度采集通过温度传感器测出并通过单片机编程显示当前电池温度，当电池所处的温度环境或者由于充电造成的温度升高不再适合充电的时候暂停充电，温度适宜了再重新充电。它还可以显示充电时间，一旦启动充电则开始计时。PWM 电路由单片机 I/O 口输出占空比可调的方波进行控制，调节占空比可以调节输出电压的大小，再通过 AD 转换采集输出电压送给单片机，将输出电压与设定输出值比较，由单片机自动调节 PWM 占空比，从而可以自动调节设定的输出电压值并显示^[8]。整个电路启动后通过按键选择是充电功能还是恒压输出功能。方案中还加入蓄电池模块，以便阴天时能为电路提供电能，可以提高充电器的续航能力。

2.2.3 方案选择

两个方案都能利用太阳能作为能源为手机充电，但是都有优缺点。方案一是纯粹的硬件电路，对电能的花销较小，制作简单，不用编程。但是一旦出现问题不好调控，功能局限，不好扩展，不能对充电过程很好的监控。方案二具有智能控制，利用单片机作为控制器，能够对充电过程实现全程监控，并扩展了检测并显示电池温度、充电电流、充电电压和充电时间等功能，能够有效的保护整个充电过程，对单片机编程简单，比较

容易调试，功能扩展容易，但是设计比较复杂。综合考虑后，我选择了方案二，它拥有智能控制的功能，符合目前市场的发展，在未来将会发挥出很大的优势。

2.2.4 主要器件的选择

元器件的选择受到方案具体指标的影响，根据不同的精度要求选择不同的器件，可以达到精度和成本的完美结合。

具体指标：

稳压电路输出电压精度要求为 $5 \pm 0.2V$ ，这样才能使 ADC0809 的基准电压稳定，是转换误差满足精度要求；给手机充电的电压小于 $5V$ ，避免手机因电压过大烧坏；电压源功能输出电压误差应小于 $0.2V$ ；给电池充电的电压应小于 $4.2V$ 。

器件的选择：

本系统的太阳能电池板采用多晶硅太阳能电池板，尽管它的转化效率没有单晶硅的高，但是它的价格比较便宜，输出电压和电流都能达到要求；稳压电路的稳压器件选用 LM7805，它能够在输入电压在 $7-35V$ 之间波动时，能稳定的输出 $5V$ 电压，满足太阳能板输出电压随光照变化而变化的要求；单片机采用 AT89S52，它比 AT89C51 具有更大的程序存储空间，满足编写程序的要求；充电电路的核心采用 TP4056 芯片，它已内置有预充、恒流、恒压三种充电模式，充电电流可以改变，能通过单片机控制它的工作与关闭，还可以外接 LED 显示充电状态，满足限流限压的要求，电流采集用的是 MAX471 芯片，它拥有检测小电流且精确度很高的优势，外接电路也很简单；温度采集采用 DS18B20，它是一种数字输出的温度传感器，便于单片机编程，且精度较高；液晶屏采用 LCD1602，它消耗的功耗极低，且显示的字符数能满足要求；A/D 转换器件选用 ADC0809，它拥有 8 路模拟转换通道，满足本系统需要的 5 路电压转换要求，且精度也满足。

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/677062130106006035>