

一种太阳能手机壳的设计

周金芝, 张曼, 郑巧, 贺晗菲, 陈强

(亳州学院电子与信息工程系, 安徽 亳州 236800)

摘要:设计了一种太阳能手机壳。以太阳能电池板作为发电装置,采用LM2596-5V稳压电路将太阳能板输出的电流电压转换为手机充电所需的5V电压,降压稳压电路的电压输出端连接Micro USB接口或Type-C接口,将该接口置于手机壳的正下方,手机充电口直接插入该接口,即可将手机接入充电电路,无需充电线即可为手机充电,极大地方便人们的出行。

关键词:太阳能;转换;手机壳;设计

中图分类号:TM910.6 **文献标志码:**A **文章编号:**1673-1891(2020)03-0040-03

On Design of a Solar Cell Phone Shell

ZHOU Jinzhi, ZHANG Man, ZHENG Qiao, HE Hanfei, CHEN Qiang

(Department of Electronic and Information Engineering, Bozhou University, Bozhou, Anhui 236800, China)

Abstract: In this paper, a solar cell phone shell is designed. With the solar panel as power generation device, LM2596-5V voltage stabilizing circuit is used to convert the current and voltage output by solar panel into 5V voltage required for mobile phone charging, and the voltage output terminal of voltage stabilizing circuit is connected with micro USB interface or type-C interface. With the interface directly under the mobile phone shell and the mobile phone charging port directly inserting into the interface, the mobile phone can be connected to the charging circuit and get charged free of any charging line, which greatly facilitates people's mobility.

Keywords: solar energy; conversion; cell phone shell; design

如今的地球面临着日趋严重的环境污染、生态破坏及资源枯竭的严重威胁,近年来世界各国竞相发布了可持续发展的能源政策,其中太阳能的研究最多^[1]。太阳能可被直接开发和利用,且无须开采和运输。手机作为一种重要的通讯、休闲娱乐工具已成为人们生活中不可或缺的一部分。在出差或旅游途中,手机断电是一件令人头疼的事情。在一些偏远地区,或高山峡谷,或原始森林或海岛,充电设施缺乏,当游客手机电量不足而又得不到及时补充时,会影响与团队或外界的联系,甚至意外事故的及时呼救^[2]。充电宝等设备虽能给手机充电,但携带不便且会增加旅途负担,而且也存在电量不足的情况。基于以上问题,太阳能手机壳应运而生。本文在传统手机壳中加入了太阳能电池板和降压稳压电路,实现了利用太阳能直接为手机充电的太阳能手机壳的设计。

1 模型和总体设计

1.1 手机壳模型

手机壳的作用是防止手机的意外损伤和对手机的外观进行装饰。本文设计是一种单底的带有太阳能充电装置的手机壳,模型初步设计如图1所示。在手机壳中留有降压稳压电路的放置区,将设计好的太阳能电池板嵌入手机壳的背面并

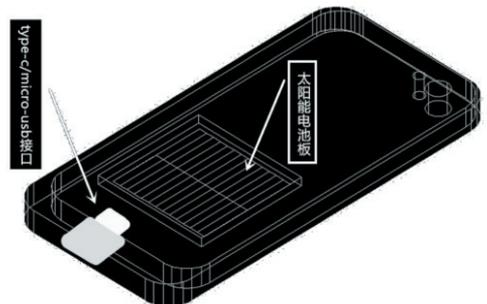


图1 太阳能手机壳模型

收稿日期:2020-04-23

基金项目:2018年度安徽省大学生创新创业训练计划项目(2018129260004);亳州学院2019年度校级教学质量与教学改革工程项目(2019zyzg02);2017年度亳州学院教学质量与教学改革工程项目(2017cksy04)。

作者简介:周金芝(1992—),女,安徽砀山人,讲师,硕士,研究方向:数字图像处理与模式识别、单片机与嵌入式技术。

进行固定。在手机壳的正下方装有 Micro USB 或 Type-C 接口,使用时将手机下方的插孔对准手机壳下方的接口并将手机完全套进手机壳即可将手机接入充电电路,无需充电线。在有太阳光时,将手机壳背面向上正对太阳光即可为手机充电。

1.2 总体设计

本文设计的太阳能手机壳是将目前市场上普通的单底手机壳改装为带有直接利用太阳能为手机充电的充电模块的手机壳。太阳能电池板直接采集太阳能并将其转换成电能;LM2596 降压稳压模块将太阳能电池板的输出电压降压稳压到 5 V,通过 Micro USB 接口或 Type-C 接口为手机充电(图2)。

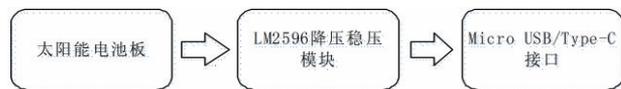


图2 太阳能手机壳工作流程图

2 分模块设计

2.1 太阳能电池板

太阳能电池板又称太阳能电池组件,是太阳能发电的核心部件,以太阳能电池片作为发电主体。太阳能电池片又名“太阳能芯片”或“光芯片”,是一种光电半导体薄片,可直接利用太阳光,采用光-电直接转换方式发电。当太阳光照射到太阳能电池片上时,半导体光电二极管即将太阳光能转换为电能,产生电流。单体太阳能电池不能直接作电源用,必须若干单体太阳能电池串、并联连接和严密封装成组件才可使用^[3]。当前,晶体硅材料是太阳能电池的主流材料^[4]。用晶体硅太阳能电池片发电,设备成本相对较低,且光电转换效率较高,在室外光照条件下发电较适宜。太阳能滴胶板是太阳能电池板的一种,不同之处在于封装方式。制作方法为:将太阳能电池片激光切割成小片,做出需求的电压与电流,再进行封装。因尺寸较小,一般不采用太阳能光伏组件那样的封装方式,而是用环氧树脂覆盖太阳能电池片,与 PCB 线路板粘接而成,

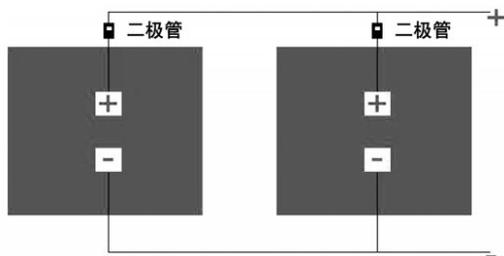


图3 两块太阳能板并联图

具有生产速度快、抗压耐腐蚀、外观晶莹漂亮、成本低等特点^[5]。本设计选用额定电压 9 V、峰值功率 10 W 的多晶硅太阳能滴胶板,为保险起见采用两块同型号的太阳能板并联的方式以达到在电压满足的条件下增大输出电流的目的(图3)。

2.2 降压稳压模块

降压稳压模块选用 LM2596-5.0 DC-DC 降压集成电路模块,固定输出 5V 的电压,可以为手机直接充电(图4)。J1 为太阳能电池板接入端口。D1 为肖特基二极管,起反向隔离作用,防止输出端的 9V 电压反向影响输入端。此处是防止太阳能板输出电压低时手机会反充,电会倒流,二极管相当于水路里的截止阀作用。LM2596 是开关稳压集成电路,为防止在输入端出现大的瞬态电压,在输入端和地之间添加了 220uF 的电解电容 C6 作为旁路电容^[6]。电路中的肖特基二极管 D2 是吸纳二极管,用来保护 LM2596 的;工作时电路中的线圈会产生感生电压,该电压可能会损坏 LM2596,这个肖特基二极管不能省略。电感 L1 和电容 C5 构成纹波滤波电路,L1 为磁屏蔽结构的电感器,C5 为直插式的电解电容^[7]。D3 为 5 V 电压输出指示灯,当 LM2596 稳压模块有 5 V 的电压输出时,该指示灯被点亮。

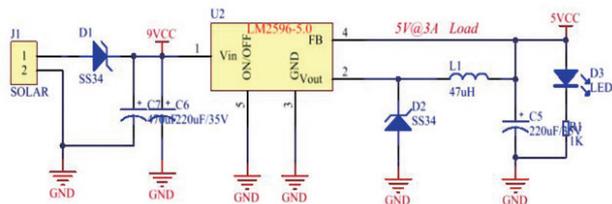


图4 降压稳压电路原理图

2.3 手机充电接口

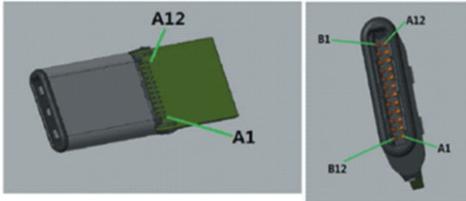
本设计的手机充电接口可以为 Micro USB 型或 Type-C 接口,位于手机壳正下端,用于直连手机充电口。

Micro USB 是 USB2.0 标准的一个便携版本,它比部分手机使用的 Mini USB 接口更小,是 Mini-USB 的下一代规格,由 USB 标准化组织美国 USB Implementers Forum (USB-IF) 于 2007 年制定^[8]。Micro USB 接口是 Mini-USB 接口的改良版,较小的体积节省空间,更适用于现在越来越轻薄的移动设备。目前我们所使用的手机,绝大多数都采用了 Micro-USB 接口。Micro USB 的独特之处在于包含了不锈钢外壳,具有高达 1 万次的插拔寿命。通用性广,使用方便(表1)。

USB Type-C 接口(图5)作为一种全新的接口,其优点除了支持“正反插”外,还实现了最大可达

表 1 Micro USB 接口引脚定义及描述

Pin	名称	线的颜色	描述
1	VBUS	Red(红)	电源正 5 V
2	D-	White(白)	数据线负
3	D+	Green(绿)	数据线正
4	ID	none(无)	分为 A 和 B 两种接口 A: 与地线相连 B: 不与地线相连
5	GND	Black(黑)	信号地线



A12	A11	A10	A9	A8	A7	A6	A5	A4	A3	A2	A1
GND			VBUS	RFU1	D-	D+	CC	VBUS			GND
GND			VBUS	VCONN	D+	D-	RFU2	VBUS			GND
B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	B8	B9	B10	B11	B12

图 5 Type-C 接口

10Gbit/秒的数据传输率^[9]。此外,配备 Type-C 连接器的标准规格连接线可通过 3A 电流,从而实现快速充电的效果;另外非常重要的一点在于:在目前电子产品趋向轻薄的情势下,Type-C 接口插座端尺寸约为 8.3 mm×2.5 mm 的纤薄设计可以节省一些设计空间。同时 Type-C 接口可扩展能力强,可扩展为多种音视频(HDMI、DVI、VGA)输出接口,甚至可实现 4K 分辨率的扩展。综合以上优点,现今电子产品在设计时大多会考虑到使用 Type-C 接口,但并非所有的电子产品都能与 Type-C 接口做到很好的融合,这是因为 Type-C 本身存在着不足。首先是兼容性的问题,虽然 USB Type-C 可以与老的 USB 标准兼容,但需要特制的数据线或需要用户额外购买适配器才能完成兼容,而目前市面上 USB Type-C 转接口并不丰富,对于用户而言,外出时想要充电只能携带标配的 USB Type-C 接口数据线或转换头,相当的不方便。其次,由于 Type-C 的开放、灵活性等,在使用过程中极易遭到黑客的攻击,具有安全隐患,尤其在面对 BadUSB 漏洞时。再者就是 Type-C 接口相较于传统接口成本要高出很多。

3 测试结果及分析

为验证设计方案的可行性,我们依据电路原理

图搭建好了太阳能手机壳充电电路,将两块 9V 10W 的太阳能滴胶板并联起来接入电路,并在 LM2596 稳压电路的 5 V 电压输出端分别连接两种不同的接口(Micro USB 接口和 Type-C 接口),并分别接入两种接口的手机,在光照充足的室外环境下让太阳能电池板正对太阳,分两个阶段进行了测试,每隔 10 min 记录一次手机充电达到的电量百分比(测试时手机的初始电量均为 50%)(表 2)。

表 2 测试结果

充电时间 /min	电量百分比/%	
	Micro USB 接口手机	Type-C 接口手机
初始电量	50	50
10	54	55
20	58	60
30	62	66
40	67	72
50	72	78
60	78	85

实测结果显示太阳能手机壳充电电路在光照充足的环境下为手机的充电效果明显,并且 Type-C 接口的手机相较于 Micro USB 接口的手机电量增加的速度快。测试结果表明所设计的太阳能手机壳充电电路能够满足出行时手机充电的需求。

4 结语

本文设计的太阳能手机壳,在单底手机壳中加入了太阳能电池板进行发电,通过 LM2596 降压稳压电路将太阳能电池板的输出电压稳压到 5 V,从而满足手机充电的电压需求。为满足手机充电电流 1 A 的需求,使充电更有保障,在太阳能电池板的设计上采用两块 9 V、10 W 的太阳能电池板并联的方式。在阳光充足的环境下,充电电路对手机的充电速度和效果明显。创新之处在于根据手机充电时对电压、电流的需要采用两块 9 V、10 W 的太阳能滴胶板并联的方式来发电,以达到增大输出电流的目的,使得手机充电更有保障;同时在手机壳中正下方设置了 Micro USB 或 Type-C 充电接口,使得手机装入手机壳即接入了充电电路,摆脱了充电必需数据线的困扰。不足之处在于仅对充电电路在室外环境下对手机的充电情况进行了测试,仅仅设计出了太阳能手机壳模型,尚没有制作出实物,下一步的工作是依据手机壳模型制作出太阳能手机壳实物,并对实物进行测试和改进。

术1的推广平台的平均反应时间为0.3 s左右,应用了传统技术2的推广平台平均反应时间为0.2 s左右,而使用了计算机图形图像绘制技术的网络推广平台的反应时间在0.1 s左右,计算机图形图像绘制技术可将网络推广平台中的图形图像以数据的形式表示出来,帮助了承载推广平台的处理端更加便捷的处理推广平台中的图片数据,缩短了平台在处理多图片时的处理时间。由上实验结果可知,与应用传统技术相比,应用了计算机图形图像绘制技术的网络推广平台在处理多图片时的反应时间更快,在网络推广平台中应用后可以丰富平台的展示效果,减缓了平台处理图像数据的压力,更适合在实际的推广平台中应用。

3 结语

随着计算机硬件及软件技术的不断发展,在网

络推广平台中应用不同的技术可以拓展网络推广平台的功能。计算机图形图像绘制技术可以为网络推广平台带来全新的艺术语言和表现方式,增强推广平台的展示效果。科学技术水平将计算机图形图像技术推进新的高峰,让不同的网络推广平台呈现出多元化的展示形式。信息化的时代造就了人们个性化的追求,这对于推广平台来讲,更是一个极具挑战的课题。将计算机图形图像绘制技术的技术性与推广平台的创意性相结合,提升推广平台在处理展示图像上的能力,增强网络推广平台的交互性。针对应用传统技术无法将平台内的图片转换为数据,导致推广平台处理展示图片反应时间过慢的问题,提出在网络推广平台中应用计算机图形图像绘制技术,帮助缩短应用传统技术网络推广平台的反应时间,增强了网络推广平台的竞争力,丰富了平台用户的使用体验。

参考文献:

- [1] 梁海涛,陈晓冬,徐怀远,等.基于深度图预处理和图像修复的虚拟视点绘制[J].计算机辅助设计与图形学学报,2019,31(8):1278-1285.
- [2] 袁雪霞,尹新富.计算机图像模拟技术在岩土工程勘探中的应用——评《计算机视觉特征提取与图像处理》[J].岩土工程学报,2019,41(7):1382.
- [3] 罗孟.计算机图像在茶鲜叶色泽及萎凋程度测定中的应用[J].福建茶叶,2017,39(3):24-25.
- [4] 张德荣,方慧,何勇.可见/近红外光谱图像在作物病害检测中的应用[J].光谱学与光谱分析,2019,39(6):1748-1756.
- [5] 郑远攀,李广阳,李晔.深度学习在图像识别中的应用研究综述[J].计算机工程与应用,2019,55(12):20-36.
- [6] 刘晓杰,张旻,罗印升,等.图像处理技术在船舶水尺刻度线检测中的应用[J].舰船科学技术,2017,39(16):10-12.
- [7] 包冬梅.计算机远程图像清晰度处理可视化软件设计与应用[J].现代电子技术,2017,40(19):98-101.
- [8] 韩晓健,赵志成,沈泽江.卷积神经网络在桥梁结构表面病害检测中的应用研究[J].结构工程师,2019,35(2):106-111.
- [9] 梁海涛,陈晓冬,徐怀远,等.基于深度图预处理和图像修复的虚拟视点绘制[J].计算机辅助设计与图形学学报,2019,31(8):1278-1285.
- [10] 令宝.田径人体动作计算机绘图软件开发与设计[J].电子设计工程,2017,25(9):175-178.
- [11] 郭婷婷.计算机图形技术在油画创作中的应用[J].自动化与仪器仪表,2018(8):137-139.
- [12] 冯配云.计算机在图像区域特征描述和测量中的应用[J].自动化与仪器仪表,2018(7):160-162.
- [13] 贾如春.基于海量数据集中式数字图形仿真视景系统的研究与应用[J].激光杂志,2018,39(11):195-199.
- [14] 祖宝开,夏克文,牛文佳,等.分块低秩图的遥感影像半监督分类应用[J].计算机科学与探索,2019,13(7):1217-1226.
- [15] 郭亚静.基于图像处理与计算机辅助的物理机械播种装置研究[J].农机化研究,2019,41(10):219-223.

(上接第42页)

参考文献:

- [1] 瞿学新,姚金鱼,冯飞.太阳能充电宝的设计[J].科技展望,2016,26(22):171.
- [2] 朱照红.太阳能手机自动充电[J].电子制作,2009(4):19-20.
- [3] 搜狗百科.太阳能电池组件[EB/OL].(2019-07-16)[2020-03-23].<https://baike.sogou.com/v49566194.html>.
- [4] 张红月.一款太阳能手机充电器装置的研制[J].陕西国防工业职业技术学院学报,2019,29(4):31-33.
- [5] 百科用户.太阳能滴胶板[EB/OL].(2019-09-21).<https://baike.sogou.com/v69425096.html>.
- [6] 朱宪忠,许斌,周一航,等.太阳能手机充电器的电路设计[J].电子世界,2012(21):140-141.
- [7] linyongshun888.LM2596全中文资料[EB/OL].(2010-08-15).<https://wenku.baidu.com/view/44c441c52cc58bd63186bdab.html>.
- [8] 搜狗百科.micro usb[EB/OL].(2019-11-23)[2020-03-23].<https://baike.sogou.com/v8101339.htm?fromTitle=micro+usb>.
- [9] 莱迪思半导体公司.USB Type-C解析[J].今日电子,2016(1):38-40.