

智能手环与手机是恒压或恒流充电吗

吴亚梅

(衢州第二中学 浙江 衢州 324000)

(收稿日期:2019-10-01)

摘要:含蓄电池的科技产品,其铭牌上的额定电压和电池容量与充电电压、充电电流间有何关系?是解决类似问题时学生常常碰到的疑惑,电池的常见种类有哪些?充电方式有哪些?文章主要从这两个角度阐述这些问题.

关键词:额定功率 电池容量 蓄电池 充电方式

随着科技发展,智能手环、手机、充电宝、电动自行车、电动汽车等科技产品走进千家万户,以这类产品为背景的高考题也越来越多.此类题目信息量大,干扰信息多,每每遇到,学生常常困惑不已.

该类电器充电过程是恒压还是恒流,或是其他方式呢?虽然高中教学大纲不要求学生掌握电源的种类和充电方式等问题,但作为教师,若能多方面了

解,可帮助学生更好的解惑.

下面以智能手环为例.

【例题】智能手环是一种穿戴式智能设备.通过智能手环,用户可以了解日常锻炼、睡眠等实时数据,起到通过数据指导健康生活的作用.图1为某品牌智能手环的相关参数.

工作时额定电压	2 V	充电额定电流	250 mA
额定功率	0.001 W	充电时间	约 120 min
充电电压	5 V	电池容量	110 mAh

图1 某品牌智能手环及其相关参数



下列说法正确的是()

- A. 电池容量是指电池储存电能的大小
 - B. 该智能手环正常工作时的电压为 5 V
 - C. 该智能手环正常工作时的电流为 250 mA
 - D. 该智能手环充满电后一次工作时间最多 220 h
- 该题正确答案为选项 D. 由题可得,正常工作电

流

$$I = \frac{P_{\text{额}}}{U} = \frac{0.001 \text{ W}}{2 \text{ V}} = 5 \times 10^{-4} \text{ A}$$

充满电后一次最多工作时间

$$t = \frac{q}{I} = \frac{110 \text{ mAh}}{5 \times 10^{-4} \text{ A}} = 220 \text{ h}$$

但题中还给出了干扰信息:充电电压 5 V,充电

额定电流 250 mA,充电时间约 120 min.于是,学生困惑了,根据

$$q = It = 250 \text{ mA} \cdot 2 \text{ h} = 500 \text{ mAh}$$

电池容量不应该是 500 mAh 左右吗?为何只有 110 mAh?同时, $P_{\text{额}} = UI = 5 \text{ V} \times 0.25 \text{ A} = 1.25 \text{ W}$,为何额定功率只有 0.001 W 呢?到底哪里出了问题?

1 蓄电池的了解

其实,这是关于电池的充电方式问题.下面一起了解常用蓄电池种类和充电方式.

1.1 蓄电池的种类

常用的化学蓄电池种类繁多,如表 1 所示,主要

包括铅酸电池、镉镍电池、镍氢电池以及锂离子电池等,各有其特点和缺点,使用的领域也不相同.

表1 常用的化学蓄电池

	铅酸电池	镍镉电池	镍氢电池	锂离子电池
特点	一种老式电池,成本最低,维护简单,适用温度范围广	早期开发的可充电电池.可靠性高,循环寿命好,容量小体积大	在镍镉电池基础上开发的绿色环保产品. ① 容量比镍镉电池大,循环寿命长(理论寿命为1 000次左右); ② 记忆效应很小,放电平稳	近年迅速发展起来的一种电池. ① 容量大,体积和重量小.储能量是镍镉电池的2.5~3倍、镍氢电池的1.8倍; ② 无污染也不会产生“记忆效应”,任何时候都可以充电; ③ 寿命长.可达500~1 000次的循环寿命.手机中最长待机时间可达120 h
缺点	寿命比其他电池都短、且重量大	① 成本较高,记忆效应严重. ② 由于镉金属剧毒,对环境、生产工人的身体产生严重危害(该系列电池已基本禁用)	① 成本高,低温性能差; ② 对元器件放电和充电要求严格,过充和过放都会严重损坏电池	① 造价高; ② 对充电和放电要求特别严格,过充电和过放电都会严重损坏
主要用途	汽车等车辆启动,通讯、电力系统的备用电池,太阳能、风能等储能电池,电动汽车电池	主要应用于电动工具等	基本应用于电动工具等,近年来在混合动力汽车上使用	移动电话、数码产品、笔记本电脑、航模等

可见,常用的数码产品,如智能手环、手机、充电宝、Ipad等使用的都是锂离子电池.

1.2 蓄电池的充电方式

由于电池化学特性和结构不同,往往需要各种不同的充电方法进行充电.常用的有以下3种充电方法.

(1) 恒流充电法

恒流充电法是利用调整充电装置输出电压或改变与蓄电池串联电阻的方法,保持充电电流强度不变的充电方法,如图2所示.

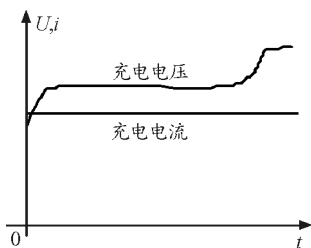


图2 恒流充电法

该方法控制简单,但由于电池的可接受电流能力是随着充电过程的进行而逐渐下降的,到充电后期,充电电流多用于电解水,产生气体,使出气过多,因此,不常应用.

(2) 恒压充电法

充电电源的电压在全部充电时间里保持恒定的数值,电流逐渐减少.如图3所示.与恒流充电法相比,充电快速.

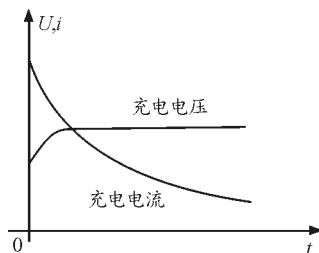


图3 恒压充电法

这种充电方法电解水很少,避免了蓄电池过充.但在充电初期电流过大,对蓄电池寿命造成很大

影响,且容易使蓄电池极板弯曲,造成电池报废。

(3) 3 段式充电法

最常见也是目前应用最多的是三段式充电方式(即将充电过程分为恒流充电、恒压充电和浮充充电)及其相关方法包括恒压限流法与恒流限压法等,如图4所示。

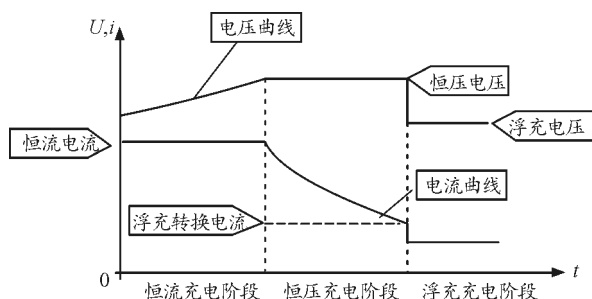


图4 三段式充电法

表2 两款智能手环检测实验数据

乐心手环			Amazfit 手表		电压、电流变化规律
时间 /min	电压 /V	电流 /A	电压 /V	电流 /A	
0	5.03	0.02	5.04	0.12	
10	5.01	0.02	5.03	0.11	
20	5.03	0.02	5.03	0.12	
30	5.02	0.02	5.04	0.10	
40	5.03	0.02	5.03	0.11	
50	5.02	0.02	5.02	0.11	
60(充满)	5.03	0.01	5.03	0.07	

检测表明,手环和手表均为恒压恒流充电。那么学生在解题时怎会有那么多疑惑呢?对比发现,上题存在以下几个问题。

(1) 充电时间或充电额定电流标识有误。笔者对多款智能手环和手表了解发现,均为恒压恒流充电,充电时间大多1 h左右,少数2 h。从检测看,充电电压均为5 V左右,充电电流最大120 mA。若充电额定电流为250 mA,则其电荷量

$$q = It = 250 \text{ mA} \cdot 1 \text{ h} = 250 \text{ mAh}$$

而目前市场上一般手环电荷量为100 mAh左右,较大为140 mAh。

(2) 额定功率标识有误。由于恒压恒流充电,其额定功率 $P_{\text{额}} = UI = 5 \text{ V} \times 0.25 \text{ A} = 1.25 \text{ W}$ 左右,与所标0.001 W相差太大。

第一,恒流充电阶段,充电电流保持恒定,随着充入电量增加,电池电压也持续上升;

第二,恒压充电阶段,充电电压保持恒定,充入电量仍然继续增加,但充电电流不断下降;

第三,浮充阶段,蓄电池已充满,充电电流下降,充电器充电电压降低。目前此方式或其派生的方式占据了主要的市场份额,也是使用最多的充电方式。

2 蓄电池的检测

以上是关于电池充电方式的理论知识,那么,实际的充电方式果真如此吗?为更真实了解,笔者对两款智能手环和手表做了多次检测实验,其结果如表2所示。

为更多了解电池充电方式,笔者又对两款手机多次检测,结果如表2所示。

其电压电流变化图像分别如图4所示。

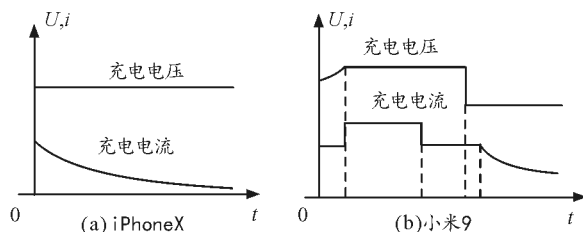
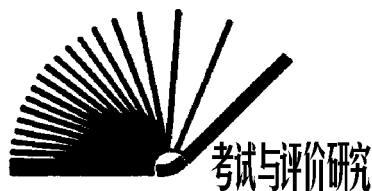


图4 两款手机电压电流变化图像

可见,不同的智能手机,其充电方式也不相同,iPhoneX为恒压充电法,小米9基本采用3段式充电法,而智能手表或手环一般都是恒流恒压充电。总之,不同的智能产品,其充电方式各不相同。



高考北京物理“阅读类”试题的基本类型及分析策略

韦中燊

(北京市大兴区兴海学校 北京 100162)

(收稿日期:2019-11-18)

摘要:“阅读类”试题是北京物理试题中的一种特色题型,它体现了高考试题阅读能力考查的要求,主要分为类比式、定义式、对比式和混合式等不同类型.针对“阅读类”试题,掌握一定的阅读策略,可以起到很好的分析效果.

关键词:阅读 试题分析 信息提取

最近几年的《普通高等学校招生全国统一考试北京卷考试说明》中,在物理学科的能力考查要求中,都有关于阅读明确要求——“通过阅读和观察,获取新知识、新方法”.

所谓“阅读类”试题,也可以称为信息给予题,此类试题的特点是背景知识一般都是来源于课外,

试题篇幅相对较长,需要学生临场通过阅读获取有效信息,结合课内知识或方法得到问题解答结果.

1 阅读类试题的基本类型及特征分析

(1) 类比式阅读型试题

类比式阅读型试题一般先描述学生学习过的知

表 2 两款手机检测实验数据

iPhoneX					小米 9				
电量 / %	电压 / V	变化规律	电流 / A	变化规律	电量 / %	电压 / V	变化规律	电流 / A	变化规律
0	4.90	基本 不变	1.54	一直 降低	0	8.85	逐渐 升高	1.86	不变
10	4.90		1.43		8	9.10		1.86	
20	4.92		1.35		15	9.34	一直 不变	2.14	升高后 不变
30	4.92		1.31		20	9.54		2.12	
40	4.90		1.24		30	9.53		2.13	
50	4.89		1.15		40	9.54	降低后 不变	1.88	下降后 不变
60	4.89		1.05		60	9.54		1.87	
70	4.98		0.92		65	7.78		1.89	
80	4.99		0.89		70	7.71		1.90	
90	4.94		0.49		85	7.72	1.19	一直 下降	
99	4.98	0.12	99	7.69	0.35				

综上,教师在编制和使用试题时,对试题和答案力求做到符合知识性和技巧性原则的同时,也要重视科学性原则.像上面这种试题,能考察学生的概念,多余的信息干扰更能考验其掌握程度,因而往往被一些教辅资料和试卷所选用,给学生造成了超出考纲要求的困扰.因此,教师多了解、多储备一些知识,也是很需要的.

参考文献

- 肖莉,陈雪峰. 蓄电池的种类与充电方法[J]. 江西化工, 2014(1):250 ~ 252
- 侯聪玲,吴捷,李金鹏,等. 蓄电池充电方法研究[J]. 电源技术,2004(2):18 ~ 120
- 宋庆阳,杨淑霞,贾全仓. 汽车铅蓄电池充电方法的分析与研究[J]. 内燃机,2010(3):49 ~ 51
- 张琼琳,陈穆. 一类与电器铭牌相关的物理问题[J]. 数理化解题研究,2003(5):32 ~ 33