

自制铅酸电池充电器的智能定时插座

铅酸电池成本低、技术成熟、使用性能稳定、原料来源丰富、铅回收率高成为各[电动车](#)生产商的首选，与铅酸电池相对应的[充电器](#)也繁荣于市场。

目前市场上电动车铅酸电池充电器的设计方案大致有两类：第一类是二阶段式，即先恒压充电，充电电流随铅酸电池电压上升而逐渐减少（即充电电流先大后小），当铅酸电池电能补充到一定程度后，铅酸电池的电压也会上升至充电器的设定值，充电器的红色指示二极管熄灭，绿色指示二极管随即点亮，充电器自动转入第二阶段的涓电流浮充充电；第二类是三阶段式，即先恒流充电，而后恒压充电，当铅酸电池的电压上升至充电器的设定值，充电器的红色指示二极管熄灭，绿色指示二极管随即点亮，充电器自动转入第三阶段的涓电流浮充充电。

从以上设计方案可知：无论是两阶段式充电还是三阶段式充电，最后阶段都是涓电流浮充充电。实践证明：对铅酸电池适当时间的涓电流浮充充电，不仅是更进一步充足电量，更重要的是对铅酸电池的修复和保养，防止铅酸电池形成不可逆的硫酸盐化，简称“硫化”。实践验证，一般以 2~3 小时的涓电流浮充充电为宜，过充或充电不足都会严重危害铅酸电池的正极板，大大缩短铅酸电池的使用寿命。笔者针对以上充电情况，自制了一款简易的电动车铅酸电池充电器[智能定时插座](#)，该智能定时插座能对充电器最后阶段涓电流浮充进行定时，当涓电流浮充到达设定值后，智能定时插座自动切断充电器及自身的交流电源，结束充电，不必再人工断电。本人将智能定时插座应用于自己森地牌 YBC-48L 型（14Ah）充电器，深感方便。随后相继给许多亲戚朋友的充电器也设计制作了同样的定时插座，通过使用，大家都觉得既延长铅酸电池的使用寿命，也免除了天天人工断电之苦。

一、智能定时插座如何工作

智能定时插座的电路见图1，共由交流电源开关、电磁脱钩线圈驱动电路、定时电路、直流电源电路4部分组成。将该电路插上电源插头，按下交流电源开关 S1按钮，接通220V 交流电源即可开始工作。220V 交流电源一路经14V 电源变压器 T 降压、桥式整流电路整流、滤波电容 C1滤波、三端稳压集成电路 IC1稳压、滤波电容 C2滤波产生稳定的+12V 直流电源，该+12V 分三路输出：（1）经 R4加到 [LED2](#) 作+12V 直流电源工作指示。（2）经 R3、VD2、LED3串联稳压后经 C3滤波加到稳压调整管 VT4基极，使 VT4将+12V 稳压为2.1V，由 VT4发射极输出，该 2.1V 经 C4滤波后加到石英小闹钟电源正负极为其提供直流电源（提示一点：2.1V 高了些，石英小闹钟走时稍快一些，定时值按4~5小时即可）。（3）加到开关 S1的电磁脱钩线圈上。

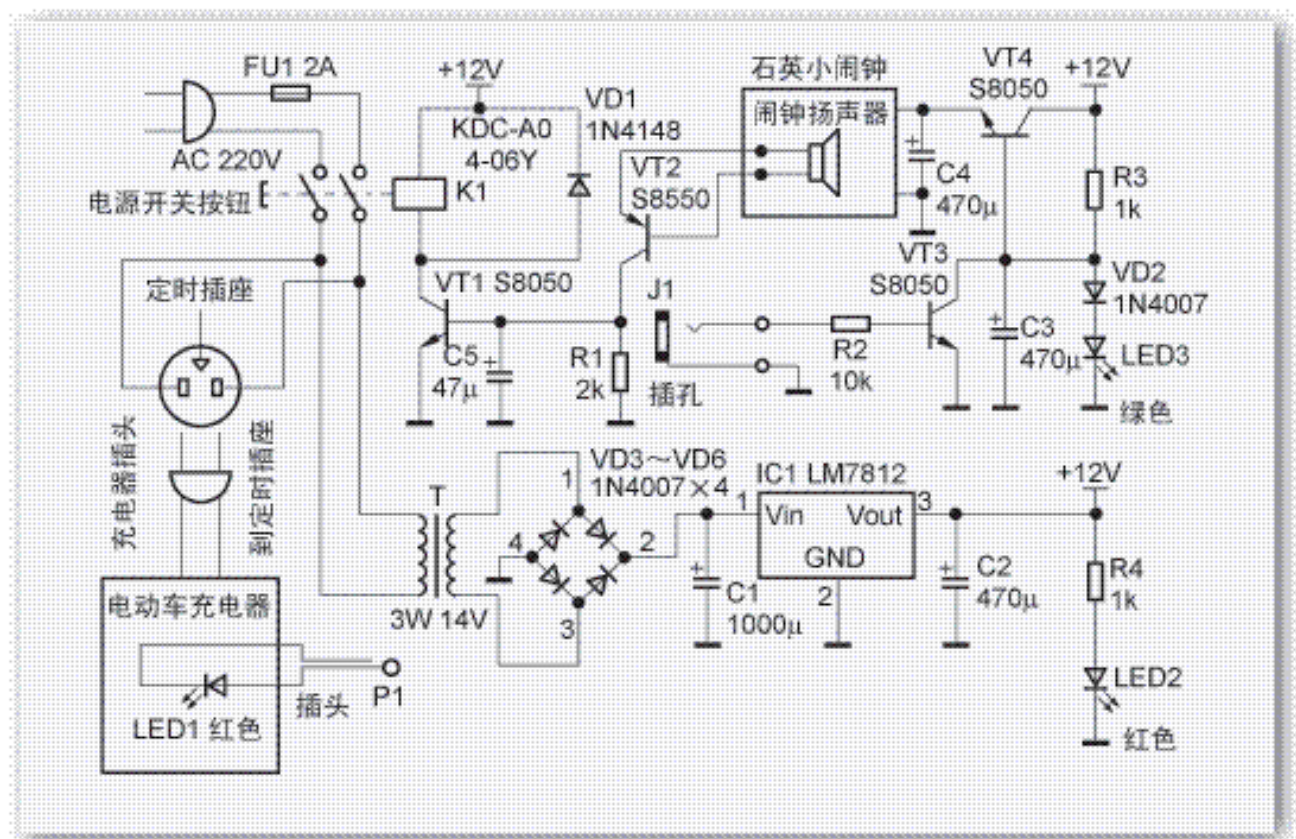


图1 智能定时插座电路图

220V 交流电源另一路经定时插座加到充电器，当充电器还未转入浮充电状态时，充电器的红灯 LED1 得电发光，LED1 两端的 2V 电压经插头 P1、插孔 J1、电阻 R2 加到 VT3 基极，VT3 饱和导通，将 2.1V 稳压调整管 VT4 基极短路到地，稳压调整管 VT4 截止，石英小闹钟无直流电源供给而不工作，当充电器转入涓电流浮充电阶段时，充电器红色二极管 LED1 两端变为零电压熄灭（充电器绿色二极管则发光），此时 VT3 也因基极零电压而截止，电源调整管 VT4 正常导通，输出 2.1V 直流电源，石英小闹钟得电开始计时，当计时到预先设定值时，石英小闹钟输出低电平音频脉冲讯响信号，该低电平音频脉冲信号通过 VT2 放大整流经电容 C5 滤波输出一直流电压，使 VT1 饱和导通，开关 S1 电磁脱钩线圈得电产生磁力，使开关按钮脱钩跳开，断开交流电源，从而实现自动结束充电。

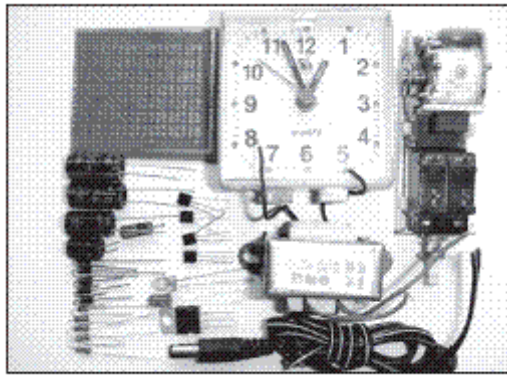


图2 元件实物图

二、元件选择

元件选择如电路原理图上的标注：VT1、VT3、VT4 选用 S8050 型三极管，VT2 选用 S8550 型三极管，IC1选用 LM7812，VD1 选用 IN4148 型二极管，VD2~D6选用 IN4007 型二极管，LED1、 LED2选用普通红色发光二极管，LED3 选用普通绿色发光二极管，R1 选用 $2k\Omega$ 普通电阻，R2 选用 $10k\Omega$ 普通电阻，R3、R4 选用 $1k\Omega$ 普通电阻，开关 S1 选用 KDC-A01-06Y 型的，P1和 J1 分别选用普通单声道耳机插头、插孔。变压器 T 选用3W/14V 电源变压器，C1 选用 $1000\mu\text{F}/25\text{V}$ 电解电容，C2、C3、C4 选 $470\mu\text{F}/25\text{V}$ 电解电容，C5 选用 $47\mu\text{F}/25\text{V}$ 电解电容。实物如图2所示。焊好的电路见图3。

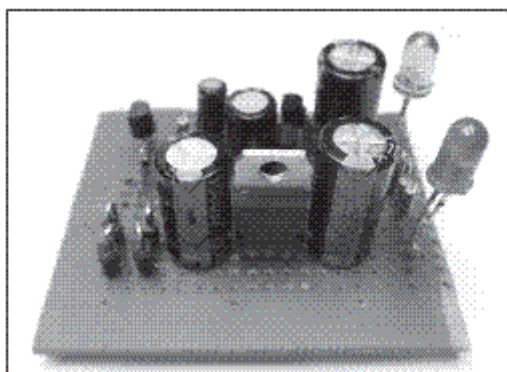


图3 焊接好的电路

三、智能定时插座的安装与使用说明

笔者利用万能印制板来焊接本定时插座电路，安装时注意，一定要将石英小闹钟内的小扬声器拆除，小扬声器正极所接位置接三极管 VT2发射极，小扬声器负极所接位置接三极管 VT2基极，引线见图4。本人焊接成的定时插座电路与充电器连接如图5所示。

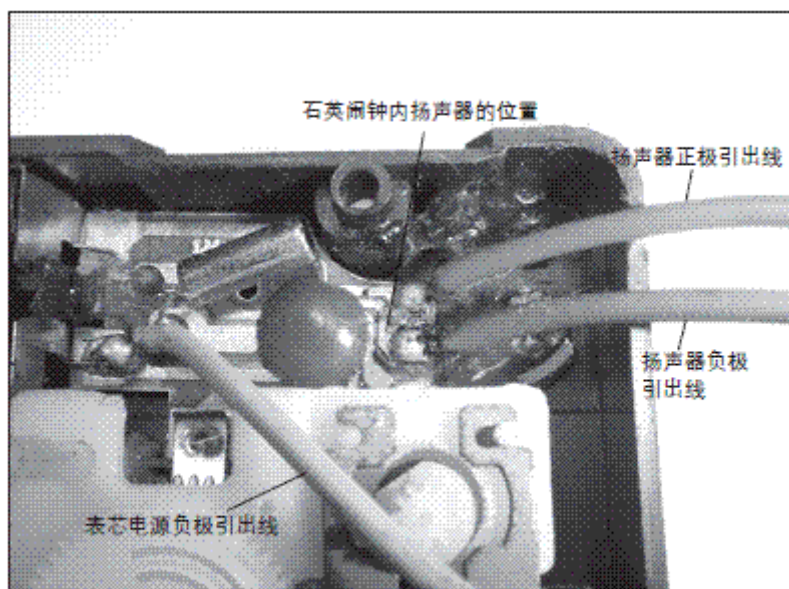


图4 石英小闹钟扬声器拆除后的接线

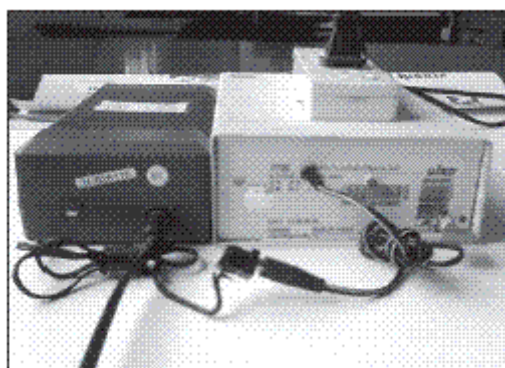


图5 将充电器与蓄电池连接

在充电前，先将定时值设好，将充电器控制信号输出插头 P1和定时控制信号引入插孔 J1连接好，充电器与蓄电池连好，插好交流电源插头，最后按下开关 S1按钮，智能定时插座会自动在充电器转入浮充充电状态时开始计时，并在定时值达到时结束充电。当充电器因蓄电池出问题（比如过度失水）而无法转入浮充充电状态时，将充电器插头 P1和定时插座间的插孔 J1断开，定时插座则通电开始计时，当定时值达到时自动结束充电。

