

(沪)新登字第305号

责任编辑 千 亩

求知·成才

——青少年科技活动锦集

赵恩诚 贝光宙等编著

上海科学普及出版社出版

(上海曹杨路 500 号 邮政编码 200063)

新华书店上海发行所发行 上海长鹰印刷厂印刷

开本 787×1092 1/32 印张 4.75 字数 106000

1992 年 6 月第 1 版 1992 年 6 月第 1 次印刷

印数 1—17200

ISBN 7-5427-0574-1 G·164 定价: 2.10 元

前 言

随着教育改革的深化,人们愈来愈清楚地认识到:基础教育再也不能搞应试模式的教育,基础教育的目标要很好地落实到素质教育上来。

一九九三年上海将逐步实施中小学课程教材改革,整个课程分为三个板块,就是:必修课、选修课和活动课。活动课能给学生以更大的自由度,有利于因材施教,培养兴趣爱好,发展个性特长。活动课作为三板块之一纳入课程体系,而科技教育是其中一个重要内容。

青少年科技教育历来是基础教育的一部分,当今日益引起世人重视,并放在越来越重要的位置上。课外科技教育是培养学生能力、发展学生智力的重要渠道,具有课内教育和其它教育所不能替代的作用。

本书可作为课外科技活动的指导和参考资料。

愿青少年在德、智、体、美、劳诸方面健康发展。

希望这本锦集成为您的好朋友。

陈子壮

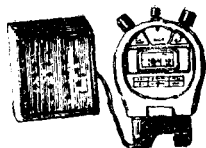
1991年3月30日

目 录

小制作	组合式电子闹钟.....	1
	可随身带的指南针.....	3
	笔杆月历.....	5
电子	按钮式调光器.....	7
	实用充电器	11
	高放式晶体管集成电路收音机	14
生物	植物组织培养技术	19
	波斯猫饲养	38
	昆虫标本的采集和制作	52
环 保	噪声的测试	70
气 象	青少年气象观测	80
船 航 模	帆船(火柴盒制)	89
	金龙舟(卡纸制)	92
	潜水艇(可乐瓶制)	96
	纸质特技模型飞机.....	100
	蒙纸型室内模型机 (P ₁ D-1).....	104

摄 影	黑白摄影影调反差的控制方法·····111
	自制摄影构图用剪裁尺·····123
	摄影暗房观察灯的制作·····125
	巧用黑白照片显影液·····126
数 学	关于课外数学竞赛辅导活动·····127
	代数解题技巧·····130
	变量代换在解题中的若干运用·····138

组合式电子闹钟



不少学生有一只可作秒表的电子挂表(图1)。它可闹、可报时,可惜它闹的声音很轻,只能给醒着的人起提醒注意时间的作用。但是你只要将它和电子门铃连接起来,就可以变成电子闹钟,让它为你服务。

材料:带闹的电子挂表、电子门铃、2.5毫米两芯插头插座一套、细电线、细漆包线。

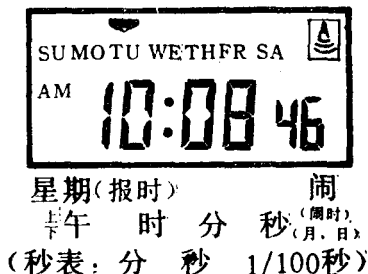


图1 电子挂表表面

工具:刀、尖头钳、小螺丝刀、电烙铁、焊锡、镊子等。

制作方法:

1. 打开电子挂表后盖,在侧面或右下角可以放下一个2.5毫米两芯插座的地方开孔,利用插座的螺帽,把插座固定在表壳上。

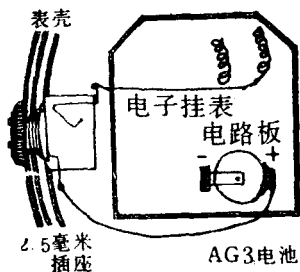
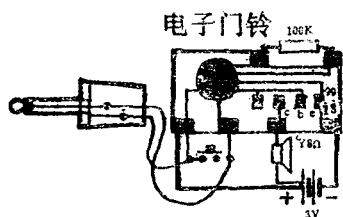


图2 电子挂表电路板

2. 在能与插头接通的两个接线头上分别焊上约40毫米长的细漆包线,漆包线的另一端,分别接到电子表中通电池正极的位置和接压电陶瓷片的一个小弹簧上(图2)。

3. 要使电子闹钟工作可靠, 最好把线头焊在印刷板上。只是拆卸机芯的印刷板时要仔细。焊接时要断电焊接, 焊锡要薄, 不能影响安装。完成后即可安装复原。这时, 带有插座孔的电子挂表可照常使用。

4. 再拿一个电子门铃, 把电子门铃的电源正极和信号极引出 (即接通按钮的两根线), 接上一个2.5毫米的两芯插头



(图3)。把插头插到电子挂表的插座孔内, 就组合成一个电子闹钟了。

使用方法:

调整电子表的定闹时间, 到时电子表闹, 电子门铃也跟着响。电子表能闹一分钟

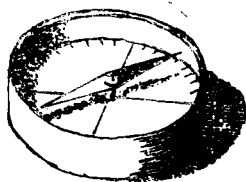
钟, 电子门铃也响一分钟, 这样大的声音和闹的时间足够把睡着的人闹醒。关掉电子表闹声, 电子门铃唱完这一曲就跟着不响了。

要是在电子门铃的电源线上再装上一个开关, 关掉开关就可以让门铃停止发声。电子闹钟不必每天上发条, 所以你可能不想再去用机械闹钟了。

附注: 有些电子挂表内部线路不一样, 可把接2.5毫米插座的细漆包线串联一个 $0.1\mu F$ 的电容, 或者串联一个 $24k$ 的电阻, 焊到压电陶瓷片的两极上, 就可以使用了。

(贝光宙)

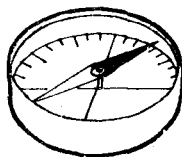
可随身带的指南针



磁针在地球磁场的作用下,会指向地球北极和南极,指南针就是根据这个原理制成的(图4)。

外出旅游、科学考察、野外露营时随身带个指南针,就不会迷失方向了。

材料:卡纸、薄玻璃片(或透明硬塑料片)、揷钮(一只)、细铁丝(一段)、钢片(一小片)、红蓝彩纸(少许)、白胶等。



工具:剪刀、尺、笔、锥子、小铁锤、尖头钳、磁钢(磁性铅笔盒里的)等。

制作方法:

1. 把玻璃片(透明硬塑料片)加工成圆形或正方形。长方形也可以。

2. 表面、夹层和底层是用与玻璃片同样大小的卡纸制成。表面上画好“东南西北”的方向线和刻度线。夹层中间要挖出一部分正好能放上顶针底座的凹槽。

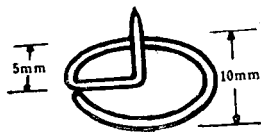


图5 顶针

3. 顶针用一端磨尖的细铁丝制成,大小、形状如图5所示。顶针针尖从表面中心位置穿出。

4. 内层衬圈高度比顶针露出的高度多1毫米。外层衬圈的高度是内层衬圈高度加上玻璃片厚度再加上底座三层卡纸

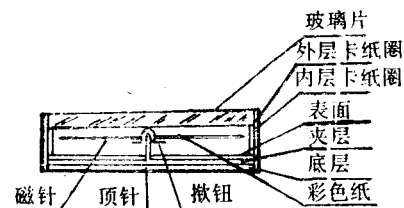


图 6 指南针剖面图

的厚度(图6)。

5. 先把外层纸圈与底座胶合,再胶上内层衬圈,长度都以正好一周为好,内外圈接缝错开。

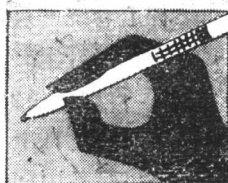
6. 磁针可从废卷尺或打包钢皮上剪下一小段,中心用锥子钻孔后,套上按钮凸出的一片。如果有松动,可涂些百得胶粘住。然后剪成对称的长菱形,长度以能在盒内转动为宜。磁针两头重量要平衡。哪头重,就把哪头略剪细一点,直到平衡。

7. 用磁铁的一极向钢针一个方向刮几下,换一极向另一方向也刮几下,这样就完成钢针充磁了。磁铁可用磁性铅笔盒上的。在磁针面上两端分别贴上红蓝色纸以区别南北两极。

8. 把磁针放入盒内,在玻璃片四周涂上胶水,然后盖到盒上,擦干净挤出的胶水,在盒的外面美化一下,指南针就完成了。

(贝光宙)

笔杆月历



笔杆上套三个纸圈就可以做成能用到2000年的月历了(图7)。中间一个纸圈是可以绕笔杆转动的,另外两个纸圈则固定在笔杆上。使用时,只需先看好年份所对的一条直线,朝上去对准所需的月份,这时的星期和日期就构成了这个月的月历。

材料: 笔、白纸、胶水、透明胶水纸。

工具: 剪刀、笔、尺。

制作方法:

1. 如图8,先剪一条 5×60 毫米

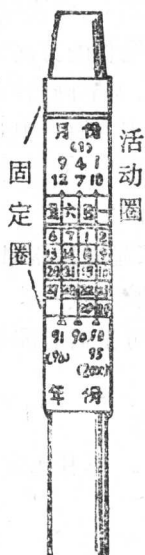


图7 笔杆月历

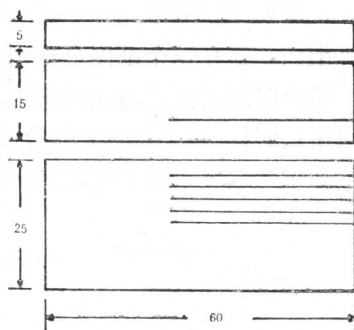


图8 三条纸卷

的纸条,涂上胶水后卷贴在笔杆的上沿。

2. 再剪一条 15×60 毫米的纸条,在上面画一条线,然后

在笔杆上卷绕一层后再涂胶水，粘住余下的纸条。这样，纸圈就可以在笔杆上转动了。

3. 再剪一条 25×60 毫米的纸条，在上面画5条线，涂上胶水后卷贴在笔杆上，使三个纸圈靠在一起。但要注意不能让胶水挤出粘住中间的纸圈，否则中间纸圈不能转动了。

4. 胶水干后在笔杆上写上年、月、日、星期的数字。取一张纸条在纸圈上绕一周，用笔记下一圈的长度。然后展平，用

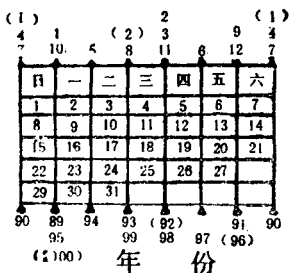


图9 写上日期

尺量出长度，再7等分，刻出等分线，再卷到纸圈上。把7条等分线描到纸圈上，拿去纸片，依次用尺顺着笔杆的方向对准等分线，如图9，用笔画出7条分割线，标出箭头方向，把年、月、日、星期的数字填上，这样笔杆月历就可以使用了。

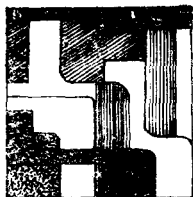
5. 为了延长使用时间，不弄脏纸面，需在三个纸圈上分别粘上透明胶水纸。

使用时还需注意每遇到闰年时的1、2月份需对准带括号的闰年1、2月。每个月不要全算成31天。

如果一般胶水粘不住笔杆，可用百得胶。

(贝光宙)

按钮式调光器



按钮式调光器利用两个按钮开关来调光，当用手轻按其中一只按钮开关 AN_2 时，灯光将每次有所增强(减弱)；用手轻按另一只按钮开关 AN_1 后，再轻按 AN_2 时，灯光将每次有所减弱(增强)，从而起到调节灯光强度的作用。

工作原理：

本电路如图10所示， IC_{1a} 为双稳态电路，用它输出电平控

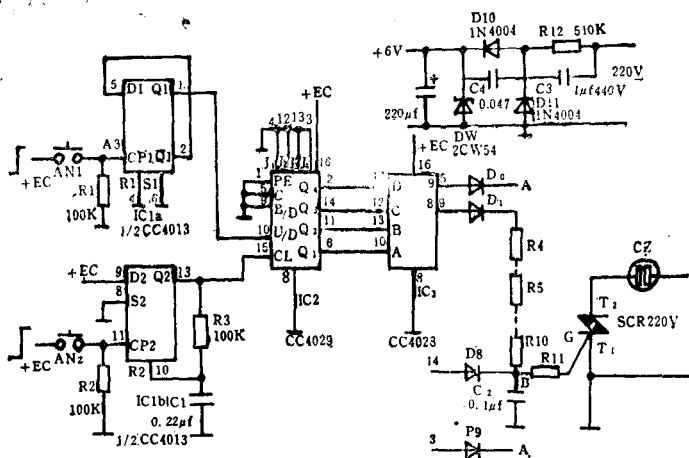


图 10 调光器电路图

制 IC_2 的 U/D 端， IC_{1b} 为单稳态电路，用它输出的脉冲信号触发 IC_2 的 CL 端。 IC_2 为 2—10 进制加/减计数器，当 U/D 端为高

电平时, CL 端输入脉冲信号时, IC_2 作加法处理, 在 Q_4 、 Q_3 、 Q_2 、 Q_1 端产生从 0000 计至 1001 的二进制码, 当 U/D 为低电平时, CL 端输入脉冲信号时, IC_2 作减法处理, 在 Q_4 、 Q_3 、 Q_2 、 Q_1 端产生从 1001 计至 0000 的二进制码, IC_3 为十进制译码器, IC_2 来的信号, 输入 IC_3 的 $DCBA$ 端, 将依次在输出端 0—9 中输出任何一位高电平; D_0 — D_9 组成或门电路, 0—9 中任何一端输出高电平时, 对应二极管导通, 而别的输出端输出低电平, 对应二极管不导通。输出的电压经电阻串联分压在 B 端产生不同的电压降, 改变了可控硅的导通角, 从而起到调光的目的。

元件选择:

IC_{1a} 、 IC_{1b} 采用 CMOS—CC4013 双 D 触发器, IC_2 采用 CMOS—CC4029 二进制/二——十进制加/减计数器集成块, IC_3 采用 CMOS—CC4028 BCD——十进制译码器。二极管采用 1N4001, SCR 为三端双向可控硅, 1—4A 400 伏即可, AN_1 、 AN_2 为一般小型按钮开关, 电阻、电容无特殊要求。

制作调试:

整机安装在图 11 印刷板上 1:1。在装制中, 为了保护集成块, 可安装集成块插座, 焊在印刷电路板上, 拆装集成块比较方便, 按钮开关也可同时装在印刷板上。确认元件焊接无误后, 用万用表检查。将万用表置直流电压档, 黑表棒放在电源负极, 红表棒放在 IC_{1a} 的 Q_1 端, 接通电源, 反复按 AN_1 , 表针将会不断出现高电平或低电平, 说明双稳态电路正常。将红表棒放在 IC_{1b} 的 Q_2 端, 按 AN_2 , 万用表指针将晃一下, 然后回到零, 说明单稳态电路正常, 否则说明上述电路不正常或 CC4013 集成块坏。再将红表棒每次分别放在 IC_2 的 Q_4 、 Q_3 、 Q_2 、 Q_1 端, 按 AN_1 , 使 IC_2 的 U/B 端为高(低)电平, 反复按 AN_2 , 看

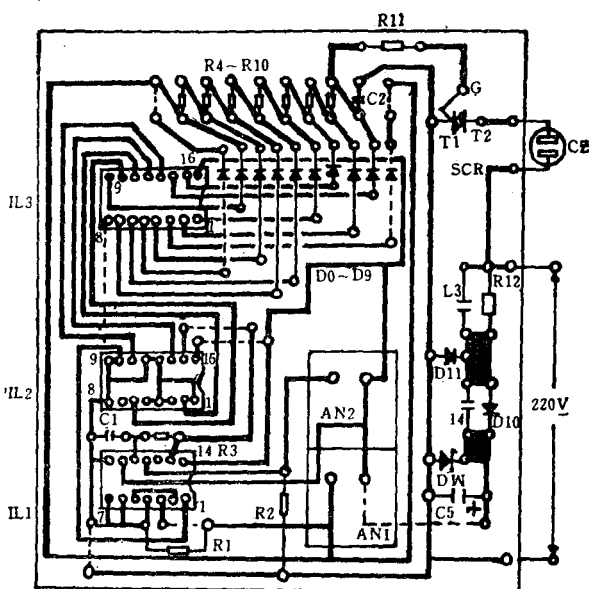


图 11 印刷电路图

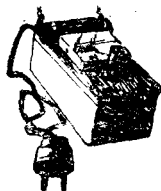
电路输出是否作加法(减法)处理。如果正常,再检查 CC4028 输出端,用红表棒依次检查 0—9 位,按 AN_2 在 0—9 位中将依次有一位输出高电平,其余输出低电平,都正常后可作整机调试,按 AN_1 ,使 U/B 端为高电平,按 AN_2 ,使 CC4028 集成块 2 脚输出高电平,负载插座接台灯,用 $1.5k\Omega$ 电位器代替 R_{10} ,接只保护电阻,将电位器从最大值逐步调小,使台灯最亮,焊下电位器,换上阻值相同的固定电阻;再按 AN_2 ,使 3 端输出高电平,同样用 $1.5k\Omega$ 电位器代替 R_9 电阻,调节电位器,使台灯较暗……依次调节至第 8 端,使调光器范围符合自己的要求,从而也确定了 $R_4 \sim R_{10}$ 的电阻值。制作者也可根据具体情况而定电阻值。

CC4028 的 0 输出端和 9 输出端经二极管后接至 IC_{1a} 的 A 端, 当 CC4028 的 0 输出端为高电平时, 将触发 IC_{1a} 的输入端, 双稳态电路翻转, 作加法处理, 当 CC4028 的 9 端高电平时, 将触发 IC_{1a} 的输入端, 双稳态电路翻转, 作减法处理, 依次循环。

电路接交流 220 伏市电, 安装调试务必注意安全。

(程国阳)

实用充电器



使用镍镉电池需要一个充电器。自己动手做一个，花钱少，又实用。它的原理很简单(图12)。

材料：小

变压器(220V

/5V或6V)小

型交流电压表

(91L16 型)、

电位器(50或100欧姆、1瓦)、电源线、插头、电池夹(自制)、小木盒(自制)、0.7欧姆电阻(可自制)。

工具：刀、尖头钳、锥子、电烙铁、焊锡、万用表。

制作方法：

一、电流表改装

1. 买来 91L16型交流电压表, 打开透明盖, 从后盖上取出表芯, 注意不要碰伤指针和线圈, 用电烙铁烫下表内串联着的二极管和小电阻(二极管待用), 再用一根短导线代替它们焊好, 把表芯装回到后盖上。

2. 用小刀刮去表面原有刻度线和没用的字母和线条。在表后引脚上并联焊上一个 0.7 欧姆左右的线绕电阻。

3. 按图 13 的电路串联万用表的 250mA 档, 调节电位器, 使改装电表指示正好满刻度, 如这

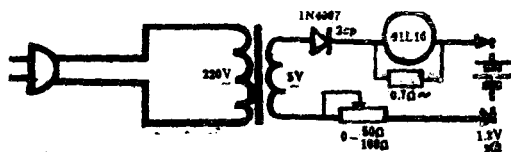


图 12 充电器原理图

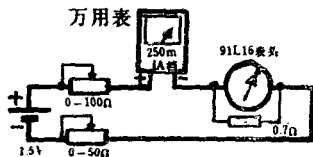


图 13 标电流表刻度

时万用表指示在 120 到 150mA 之间,就可以在改装电流表表面上刻上相应的电流值刻度。如果指示不到 120mA,则说明并联的线绕电阻值偏大,适当缩短一点电阻丝再试;如果万用表指示超过 150mA,则适当增加线绕电阻的电阻丝,直到满刻度电流值在 120~150mA 的范围内。改变电位器电阻,在改装表面上刻上相应的 10、20...50...100...的刻度(图14),

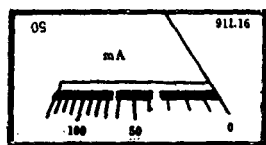


图14 电流表表面

装好透明盖,电流表即改装完成。

二、电池夹

可用现成的两节 5 号电池串联的电池夹。自制可用黄铜片或磷铜片剪好小片、打孔,再弯成一定的形状,用铆钉固定在厚度为

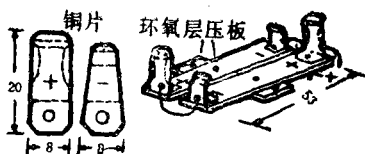


图15 电池夹

三、小木盒

在面板上固定变压器、电流表和电位器,使结构简洁、紧凑。为使面板上能放上电池夹,所以电流表采用倒装的方法。小木盒的参考尺寸如图16(要配合电位器、变压器的大小)。材料为 3~4 毫米厚的三夹板,用白胶粘合。

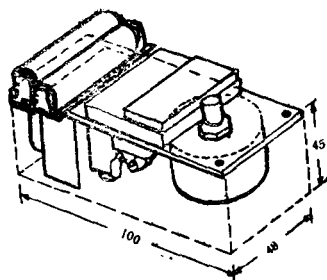


图16 实物结构参考

附注: 0.7 欧姆