



赣州三中

科研论文集

下册

主编◎潘元生 何 强

赣州三中科研论文集

(下 册)

主 编 潘元生 何 强



图书在版编目 (CIP) 数据

赣州三中科研论文集: 全 2 册 / 潘元生, 何强主编

. 一北京: 中国商务出版社, 2015. 9

ISBN 978-7-5103-1380-6

I. ①赣… II. ①潘… ②何… III. ①课堂教学—教学研究—中学—文集 IV. ①G632. 421-53

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2015) 第 221549 号

赣州三中科研论文集 (上、下册)

主 编 潘元生 何 强

出 版: 中国商务出版社

发 行: 北京中商图出版物发行有限责任公司

社 址: 北京市东城区安定门外大街东后巷 28 号

邮 编: 100710

电 话: 010-64245686 64515140 (编辑二室)

010-64266119 (发行部)

010-64263201 (零售、邮购)

网 店: <http://cctpress.taobao.com>

网 址: www.cctpress.com

邮 箱: cctp@cctpress.com; cctpress1980@163.com

照 排: 北京科事洁技术开发有限责任公司

印 刷: 北京密兴印刷有限公司

开 本: 787 毫米 × 1092 毫米 1/16

印 张: 23.25 字 数: 540 千字

版 次: 2015 年 9 月第 1 版 2015 年 9 月第 1 次印刷

书 号: 978-7-5103-1380-6

定 价: 56.00 元 (上、下册)

版权专有 侵权必究

盗版侵权举报电话: 010-64515142

如所购图书发现有印、装质量问题, 请及时与本社出版部联系。电话: 010-64248236

编 委 会

主 编 潘元生 何 强

执行主编 翁丽雯

副 主 编 陈 阳 丁小秋 陈智钢 刘顺明 王 玲
金学民

编 委 (排名不分先后)

胡洁玲 邹金平 钟世红 翁丽雯

校 稿 赖启生 段三园 曾 霞 宋国强 李根发
陈国华 黄金梅 罗慧娟

前 言

新夏雨润，万木葱茏。

接过这套厚实的《赣州三中科研论文集》时，我认真地翻阅了它。我曾经在三中求学，如今又是一名教育工作者，这本书不仅让我回忆起在母校度过的充实而又愉快的学生时代，更让我感受到了母校老师一脉相承的执着追求。

适逢赣州三中建校六十周年之际，这部论文集的编印无疑具有重要的意义。它不仅展示了赣州三中近年来教育教学改革的最新成果，也是全体教师为六十年校庆献上的厚重贺礼。

加强教科研工作，对学校而言，是提高教育质量、增强核心竞争力、实现可持续发展的必由之路；对教师而言，是提高教学水平、促进专业成长、得到自我实现的喜悦和幸福的重要途径。

这套《赣州三中科研论文集》，让我看到了三中人的勤勉，因为他们认识到教育科研对于一所学校的发展和对于一名教师的成长的重要性。我们欣喜地看到，许多老师在繁忙的教育教学工作之余满怀热忱地投身于这项有意义的工作，并涌现了一大批科研能手，如赛课明星、奥赛金牌教练、课题研究专家等。

这本《赣州三中科研论文集》，让我看到了三中人的坚守，三中人的淡泊名利。近几年来，教学与科研齐头并进，教学与育人相互辉映，成绩斐然：或教师夺冠折桂，或学生摘金夺银，或教育质量稳中有升，或学科竞赛填补赣南乃至江西教育的空白……教科研水平的不断提升，成为学校发展进步的不竭源泉！

这本《赣州三中科研论文集》，更让我看到了三中人的潜力，一篇篇文章，文约

义深，寻幽探微，或深入浅出地阐释数理知识，或生动形象地叙述文史掌故，或细致深入地研讨教材教法……所有这些，都体现了三中人孜孜不倦的态度、实践质疑的勇气、钻研开发的韧性，而这正是学校永葆活力的秘诀！

当然，我们也许会看到一些不足，比如因为篇幅的限制，本文集也许未能将老师们所有的成果尽收其中；因为工作的紧迫与繁琐，也许在编纂方面还有一些瑕疵。但瑕不掩瑜，“苔花虽米小，亦学牡丹开”，大胆地尝试，真诚地展示，这本身就是一种勇气与魄力。

同时，我真诚地期待《赣州三中科研论文集》的编印，不是一个终点，而是一个起点，能再次点燃三中全体教师投身教育、致力科研的热情，树立现代教育理念，遵照习近平总书记在视察北京师范大学时在全国教师的要求，做一名“四有”（有理想信念、有道德情操、有扎实学识、有仁爱之心）教师，为深化教育教学改革，提升教育教学质量，办好人民满意教育做出新的更大的贡献。

2014年1月，教育部和江西省人民政府联合签署了《关于共建赣州市教育改革发展试验区的意见》，为推进我市教育在新的起点上加快发展、科学发展、振兴发展带来了难得的历史机遇，也为我市各级各类学校全面贯彻党的教育方针，深化教育教学改革、推进实施素质教育提供了广阔的平台。在此，我真诚地希望赣州三中不仅要以60周年校庆为契机，对以往办学成果进行全面清点与展示，更要根据国内外教育发展的新形势、新任务，特别是紧紧抓住赣南苏区振兴发展的历史机遇，对未来的办学目标和办学方向进行认真研究和规划，进一步加强内涵建设，提炼办学精髓，彰显办学特色，力争全面实现“全市领先、全省一流、全国知名、国际接轨”的奋斗目标，进一步发挥学校在全市基础教育中的引领示范作用，为推动赣南苏区振兴发展，为实现中国梦而向江西、向全国输送更多的优秀人才。

赣州市教育局局长

余 炜

2015年6月16日

目 录

物 理

高中物理实验的设计思考	陈 阳 (3)
电容器电压与电量间关系的实验探究	叶顺华 李 俊 (8)
单棒在导电轨道上的运动及其变式	李德良 (11)
回旋加速器实验装置的改进	刘赣生 (15)
用多普勒效应中接收到的频率 $f_{\text{接}}$ 巧解难题	谢宝华 (17)
浅谈中学物理教学与信息技术整合	吴 燕 (22)
中学物理教学改革刍议	肖道发 (25)

化 学

江西省赣州市初中化学教师实验综合能力竞赛的思考和建议 ... 何 强 谢名军 (31)	
论 21 世纪中学化学教育改革与发展方向	廖攸光 (35)
新课程背景下活动表现性教学评价的探究及应用案例	李根发 (42)
探究性实验对学生创新素质的培养	陈良慧 (45)
略谈高中化学教学中的分层教学	陈智华 (49)
浅议新课标下课堂教学中实施学生主体性的策略	张继昱 (51)
试论高中化学课堂实验教学的价值与策略	刘 烨 (55)
对微型绿色化学实验的几点探索	周小秀 (58)
“铁的重要化合物”教学设计	陈起香 (62)
提高学生自主学习能力的的高中化学教学策略探索	刘 霞 (66)
函数图像在高中化学教学中的应用分析	王历先 (70)

生 物

研究性学习在生物学实验上的延伸	陈小璩 (75)
例谈生物探究性教学模式的构建	甘 泉 (79)
赣州市鸟类多样性初步调查	曾凡伟 戴年华 卢 萍 蒋剑虹 郭 宏 邵明勤 (84)
新课程标准下生物教学的高效导课	张洋林 (90)

浅谈生物性状显隐性判断策略	谢衍书（92）
基因工程的教学误区分析及教学总结	
——构建表达载体一定要用同一种限制酶吗？	陈国华（94）
三分法和四分法化解生态系统能量流动教学难点	刘宝明（97）
突破伴性遗传教学难点——限在雄性个体表达就是伴Y遗传吗？	侯媛媛（99）
关于高中生物课堂教学的若干思考	陈娟（101）
高中生物实验教学优化策略与实践	赖志虹（104）
新教师如何使课堂富有启发性和探究性	刘美玲（106）
从《真菌》教学反思课堂教学设计	徐江南（109）

政史地

把课改理念付诸实践	肖承钢（115）
教学中的“宏观”与“微观”	郭俊杰（119）
生活化教学给课堂添活力	刘玮（121）
多元智能理论在高中思想政治教育中的运用	沈海华（123）
思想撞击才有绚丽的火花——新课标实践有感	胡琼（127）
浅谈激发初中学生思想品德课学习动机的具体策略	李燕（129）
打造立德树人的思想政治课课堂	卢金凤（133）
透析高考政治新变化，探寻高考复习新思路	熊自成（136）
学案导学法在高中历史教学中的探索与实践	
——以人民版选修一《戊戌变法》一节为例	陈华（140）
新课标下的个性化历史教学	申昌峻（143）
谈顺口溜在中学历史教学中的运用	钟刘胜（146）
浅议新课标下高中历史教学的人文精神培养	郭承贵（149）
基于谷歌地球的地理教学可视化实践	谭礼 李万龙（153）
用会声会影X6轻松制作地理微课	罗奕奕 谭礼（158）

体艺计算机

游戏教学方法在中学软式排球教学中的实践研究	蔡运娣（165）
1+1>2——小组合作学习在信息学奥赛辅导中的运用	范才坤（169）
计算机服务于数学教学	李春芳（173）
教育技术在教学应用中的问题与对策	钟世红（175）
应用对策解决实际问题	刘小桂（179）
教会学生学习——教师的最高教学境界	闵昌列（181）

后 记	（183）
-----------	-------

物

理

高中物理实验的设计思考

陈 阳

近年来,高考实验命题正悄然地发生着变化,这种变化不仅反映在题型上,有选择、填空、作图等多种形式,更引人注目的是,在题源上,以往的研究型实验、验证型实验、测量型实验等类型,已向设计型实验转变。

根据普通高中物理课程内容标准,要求能灵活运用已学过的物理理论、实验方法和仪器去处理、分析、研究某些未做过的实验,包括设计简单的实验方案并处理相关的实验问题。

所谓设计型实验是指在掌握基本实验原理的基础上,应用基本的测量仪器自行设计实验的方案,完成实验的操作,经分析和推理得出实验结论。这类实验涉及对实验原理的再认识和深加工,它综合考查学生运用知识的能力和创新能力。

一、设计型实验的设计原则和思路

1. 设计原则

- (1) 科学性:实验方案所依据的原理应当符合物理学的基本原理。
- (2) 安全性:实验方案的实施要安全可靠,不会对仪器及人身造成危害。
- (3) 方便性:实验应当便于操作、读数及进行数据处理。
- (4) 准确性:要求能尽量减少实验误差,提高测量精度。

2. 设计思路

解决设计型实验问题的关键在于选择实验原理,它是进行实验设计的根本依据和起点。它决定应当测量哪些物理量、如何安排实验步骤等项目。实验原理的确定一是根据问题的要求,二是根据问题的条件。

如果问题中没有给定(或给足)实验器材,实验设计的基本思路是:

- (1) 根据问题的条件和要求,构思相关的物理情境;
- (2) 确定实验原理;
- (3) 确定需测量的物理量;
- (4) 安排实验方案。

例:测定本地的重力加速度

①物体竖直悬挂,由 $T=mg$, 测出 g ;

②物体自由下落,由 $h=\frac{1}{2}gt^2$, 测出 g ;

③物体沿倾角为 θ 的光滑斜面下滑,由 $s=\frac{1}{2}gt^2\sin\theta$, 测出 g ;

④单摆做简谐振动，由 $T=2\pi\sqrt{\frac{L}{g}}$ ，测出 g ；

⑤带电微粒在平行板匀强电场中平衡，由 $mg=\frac{U}{d}q$ ，测出 g ；

⑥用滴水法进行粗略测量，方法是：细心调整水龙头滴水的快慢，使第一滴水落到盘子的瞬间，第二滴水正好从水龙头口开始下落。从某一滴水从水龙头口流出的瞬间开始计时，并开始数1，数到第 n 滴水离开水龙头口时停止计时，记下所用的时间 t 。再测出水龙头到盘的竖直距离 h ，就可利用公式 $g=\frac{2h(n-1)^2}{t^2}$ 算出当地的重力加速度值。

设计型实验的基本思路见图1。

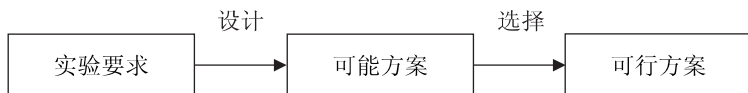


图1

二、题型示例

1. 力学设计型实验举例

例1：为测定木块与斜面之间的动摩擦因数，某同学让木块从斜面上端自静止起做匀加速下滑运动，他使用的实验器材仅限于：①倾角固定的斜面（倾角未知）、②木块、③秒表、④米尺。

实验中应记录的数据是_____，

计算动摩擦因数的公式是 $\mu=$ _____

为了减小测量的误差，可采用的办法是_____。

【方法1】把纸粘贴在木块的下表面，使纸跟水平长木板接触，用测力计水平拉木块，使木块做匀速直线运动，读出测力计的读数 F ；再用测力计测出木块的重力 G ；用公式 $\mu=\frac{F}{G}$ 计算出动摩擦因数。

【误差分析】难以控制木块做匀速运动，测力计的读数不稳定，误差较大。

【方法2】使木块沿倾斜木板匀速下滑（使倾角 α 逐渐增大，至木块被轻推后恰能下滑。由 $mg\sin\alpha=\mu mg\cos\alpha$ ，有 $\mu=\tan\alpha=\frac{h}{s}$ ）。实验中只要测出 α 或 h 、 s 即可。

【误差分析】轻推木板后，难以使木块恰能做匀速运动。

【方法3】使木块沿图2所示的斜面由静止开始加速下滑，用秒表测出木块沿板面运动的时间 t ，用米尺测出 h 、 s 。由

$$L=\frac{1}{2}at^2, a=g(\sin\alpha-\mu\cos\alpha), \sin\alpha=\frac{h}{L}, \cos\alpha=\frac{s}{L},$$

$$\text{可得 } \mu=\frac{h}{s}-\frac{2(h^2+s^2)}{gst^2}$$

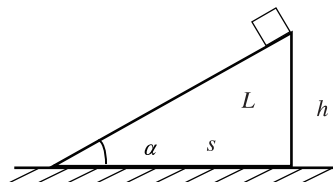


图2

【误差分析】时间 t 的测量。相对于前两种方案，该方法的条件较易控制，因此本题的设计正是采用了这一方法。

例 2: 假如你是一名乘宇宙飞船在太空轨道飞行的宇航员，试设计一种方法测量自己的质量。

(1) 需要哪些器材？(2) 需要应用什么公式？(3) 怎样进行测量？

【解】题中条件为失重的情况。因此，凡用测地球对人的引力质量的方法（即用测重量再间接测出质量的方法）都是不可行的。方法很多，举例如下：

【方法 1】机械能守恒法

(1) 带一根弹簧（ K 已知）、计时器、直尺等；

(2) 用压缩的弹簧把人弹出去，用计时器和直尺设法测出弹出后人的速度（ $v = \frac{s}{t}$ ），

再根据机械能守恒定律公式： $\frac{1}{2}kx^2 = \frac{1}{2}mv^2$ ，求出人的质量 m 。

【方法 2】动量守恒法

(1) 带一根细绳、尺和已知质量 m 的小球；

(2) 把绳子的一端拴在人身上，另一端拴在小球上，人手握住小球，把小球朝前方掷出，到绳子拉直时，测出小球向前的位移 s_1 和人后退的位移 s_2 。由于在人掷球的前后，系统的动量守恒 $MV + mv = 0$ 。又因 $v = \frac{s_1}{t}$ ， $V = \frac{s_2}{t}$ ，可推得 $M = \frac{s_1}{s_2} \cdot m$ 。

例 3: 火车在平直轨道上起动时间的加速度约 $0.2 \sim 0.5 \text{ m/s}^2$ 。几个同学在火车上，想测量火车起动时的加速度，可以提供的器材有：

A. 质量 $m = 50 \text{ g}$ 的钩码

B. 质量 $M = 500 \text{ g}$ 的玩具小车

C. 长度约为 10 cm ，劲度系数约为 10 N/m 的轻弹簧，弹性限度为 1.5 N

D. 长为 50 cm 的刻度尺，最小刻度为 1 mm

E. 秒表

此外还有一些短线和挂钩等，可以用来连接和固定所选用的器材。

请设计一种简单可行的实验方案，测量在平直轨道上火车起动时的加速度。设火车开始停在车站，起动后，做匀加速运动，匀加速运动持续的时间约 2 min ，可忽略各种阻力。依据你设计的实验方案，回答下列问题。

(1) 实验必须选用的器材是_____。（填所用器材前的字母序号）

(2) 说明测量方法和步骤，指明要测量的物理量。

(3) 由所测量的物理量计算加速度的公式是_____。

【解】(1) ABCD

(2) ①用刻度尺测量弹簧的原长 L_0 ；②火车静止时，将钩码挂在弹簧下，竖直吊起，测量弹簧的长度 L_1 ；③在火车的车厢内，将弹簧的一端固定，另一端钩住玩具小车，放在水平的桌面上，使弹簧处于水平，弹簧和小车的轴线与火车的轨道方向一致；④当火车起动时，拉着小车的弹簧伸长，测量弹簧的长度 L_2 。

$$(3) a = \frac{mg(L_2 - L_0)}{M(L_1 - L_0)}$$

2. 电学设计型实验举例

例 1: 某电压表的内阻在 $20\text{k}\Omega \sim 50\text{k}\Omega$ 之间, 现要测量其内阻, 实验室提供下列可选用的器材: 待测电压表 V (量程为 3V); 电流表 A_1 (量程为 $200\mu\text{A}$); 电流表 A_2 (量程为 5mA); 电流表 A_3 (量程为 0.6A); 滑动变阻器 R (最大阻值 $1\text{k}\Omega$); 电源 ϵ (电动势为 4V); 电键 S 。

(1) 所提供的电流表中, 应选用 _____。

(2) 为了尽量减小误差, 要求测多组数据。

试在图示方框中画出符合要求的实验电路图 (其中电源和电键及其连线已画出, 见图 3)。

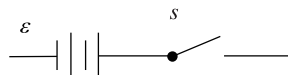


图 3

【解】本题要求测量电压表的内电阻, 这似乎是一个新的实验课题, 但根据欧姆定律 $R=U/I$, 只要分别测出电压表两端的电压 U , 及通过它的电流 I , 就可求出它的内阻。对此方案, 有的同学可能因题目没有给出另外的电压表而犯难。其实, 我们将待测电压表与电流表串联接入电路后, 电压表上的示数正是它两端的电压值。

(1) 待测电压表的量程为 3V , 内阻在 $20 \sim 50\text{k}\Omega$ 之间, 则通过它的电流约 $60 \sim 150\mu\text{A}$ 之间, 均没有超过题给的电流表的量程。但为了减少测读误差, 要求电流表的指针偏转尽量大些, 故在提供的三个电流表中, 应选用 A_1 。

(2) 为了能按题目要求, 测出多组实验数据, 应在电路中接入滑动变阻器。由于所给的变阻器的总电阻为 $1\text{k}\Omega$, 它远小于待测电压表的内阻, 这时若采用限流式接法, 就不能对电路起到明显的调控作用; 同时, 变阻器与待测电压表串联接在电源上, 电压表实际承受的电压将会超过它的量程, 因此变阻器应采用分压式, 电路如图 4 所示。

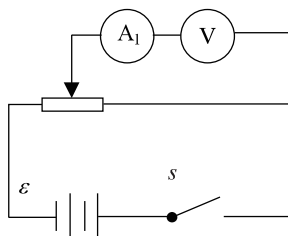


图 4

(3) 闭合电键 S 后, 逐渐移动滑动变阻器触头, 测出 5 组数据 $(U_1, I_1), (U_2, I_2) \dots (U_5, I_5)$, 将测量数据代入 $R_v = \frac{1}{5}$

$(\frac{U_1}{I_1} + \frac{U_2}{I_2} + \dots + \frac{U_5}{I_5})$, 即可求得电压表的内阻。

3. 光学设计型实验举例

例 4: 测量水的折射率

【解】测定水的折射率方法很多, 现提供两种方案:

【方案一】折射法:

如图 5 所示, 取一大口杯, 放在桌面上, 另在桌面上竖立一本厚书, 调整一下书和杯的位置, 使得沿书的上边沿和杯口看去, 恰能看到杯底和对面杯壁的交界点 P ; 在杯里放一枚硬币, 将杯中注满水, 移动硬币, 直至从书的边沿和杯口看去, 恰好看不到硬币。设硬币的边沿在 Q 点, 量出图中的 a, b, l , 可按式 $n = \frac{a}{\sqrt{a^2 + l^2}} / \frac{b}{\sqrt{b^2 + l^2}}$ 求得水的折射率。

【方案二】全反射法:

取一片硬纸板, 剪成半径为 r 的圆片, 将一枚大头针穿过圆片中心, 在杯里盛满水, 直至水面与杯口齐平。将圆纸片浮在水面上, 调节大头针伸入水中的长度, 直至在水面以

外任何方向恰好都看不到大头针。如图 6 所示, 量出大头针伸入水中的长度 h , 由 $\frac{1}{n} = \frac{r}{\sqrt{r^2 + h^2}}$ 即可求得水的折射率。

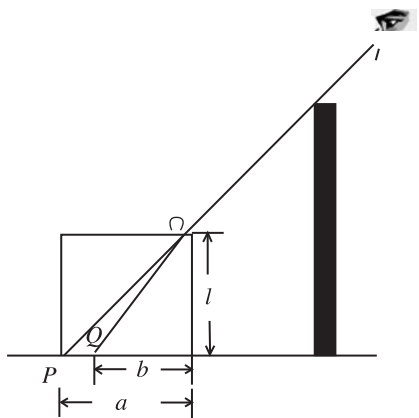


图 5

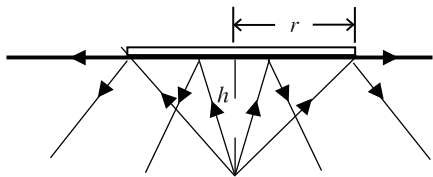


图 6

设计型实验这种题型向我们传达了这样一种思想，在实验设计上，不仅要考虑实验中的测量是否方便，而且还要考虑到实验后的数据处理尽可能的简单。否则，测量虽然简单，但是数据处理非常麻烦的实验绝不是一个好的实验，一个好的实验必须两者兼顾，这一点在实际的科学研究中屡见不鲜，在物理学中，许多理论的确立就源于某个设计巧妙的实验。

(本文发表于《中学物理教学参考》2008年第10期)

电容器电压与电量间关系的实验探究

叶顺华 李 俊

高中物理选修 3—1 对电容器作了如下描述：“实验表明：一个电容器所带的电荷量 Q 与电容器两极的电势差 U 成正比，比值是一个常数”，教师教学用书上介绍了“利用电容器放电测电容”和“用传感器做定量实验学习电容器的概念”两种方法，但都是用 $I-t$ 图像求“面积”的方法求 Q 。由于电容器的带电量很难测量准确，故教学效果不是很理想。这里介绍一种自制“恒定电流源”：指的是在一定的条件下，输出电流不随负载变化而变化的电路。利用 $Q=It$ 测量并计算出电容器的电量，从而完成这个探究实验，实验效果很好。

一、电流源的制作及工作原理

要利用 $Q=It$ 计算电量，必须使充电过程中的充电电流 I 恒定。图 1 所示的电路能产生恒定的电流。

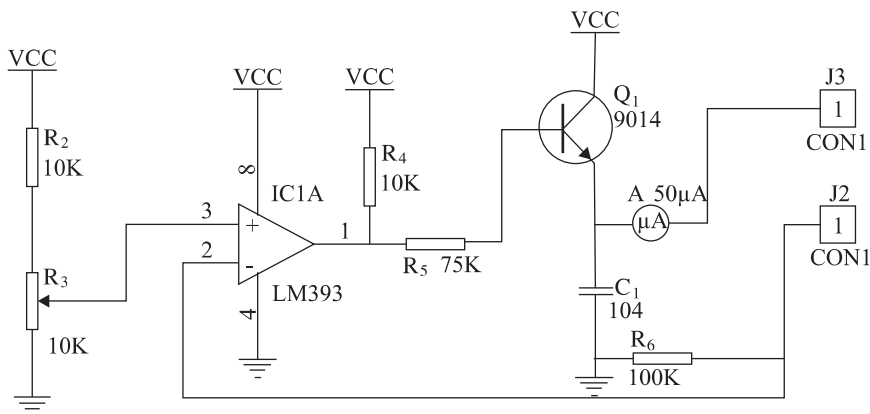


图 1

由电阻 R_2 和电位器 R_3 构成的电路输出 $0\sim 5V$ 的电压 U_C 作为控制电压。 R_6 两端电压 U_{R6} 等于输出电流 I_O 与 R_6 的阻值的乘积。利用电压比较集成电路 LM393 (IC1A) 对控制电压 U_C 和 U_{R6} 进行比较：如果 $U_{R6} > U_C$ ，则比较器输出一个低电平， Q_1 截止，负载由 C_1 供电，随着 C_1 放电，电压降低，输出电流 I_O 减小， U_{R6} 减小，当 $U_{R6} < U_C$ 时，比较器输出一个高电平，使 Q_1 导通，对电容器进行充电，直到 $U_{R6} > U_C$ ，通过间歇性的通断，控制形成了稳定的 $U_{R6} = U_C$ ，而 $U_{R6} = I_O \times R_6$ ，从而使输出电流 I_O 稳定，如果 $R_6 = 100K$ ，则可通过控制端控制产生 $0\sim 50\mu A$ 的充电电流。这种间歇导通的电路一般应用在输出电流小于 $500mA$ 的稳压电路中。

由于电子元件较少，把它们焊接在一块万能板上即可，整个电路由 9V 电池供电，焊接和包装后的仪器如图 2 所示。

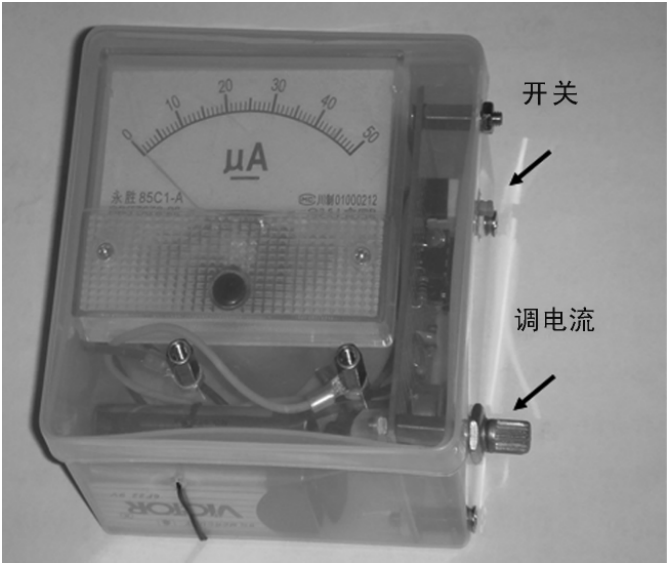


图 2

二、实验过程

(1) 按图 3 所示电路图连接实验电路，电容器选用的是 400V、220 μ F 的电容器。

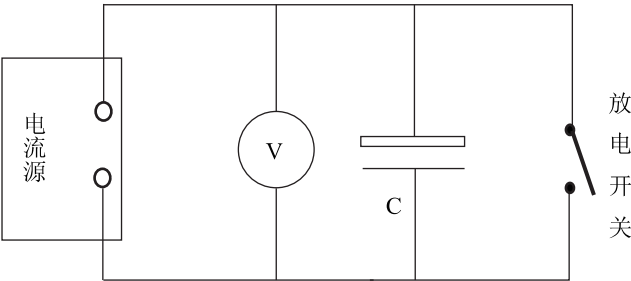


图 3

(2) 闭合放电开关，调整充电电流为 20 μ A。

(3) 断开放电开关，开始对电容器充电，同时按下秒表（或节拍器）开始计时，每隔 10 秒记录一次电容器的电压，直到充电电流发生了变化，停止计时记数。

三、数据记录

数据记录如表 1。