

教师职业技能丛书

常用物理仪器检修

陶 晔 袁海泉 编著

中国人民公安大学出版社

教师职业技能丛书

常用物理仪器检修

陶 晔 袁海泉 编著

中国人民公安大学出版社

图书在版编目(CIP)数据

常用物理仪器检修/陶晔,袁海泉编著. —北京:中国
人民公安大学出版社,1997.8

(教师职业技能丛书/王斌主编)

ISBN 7-81059-033-2

I. 常… II. ①陶…②袁… III. 物理课-仪器-检修-中
学 N. G633.73

中国版本图书馆 CIP 数据核字(97)第 16005 号

中国人民公安大学出版社出版、发行

(北京木樨地南里 邮编 100038)

新华书店北京发行所经销

河北省大厂县胶印厂印刷

787×1092毫米 1/32 3.25印张 104千字

1997年8月第1版 1997年8月第1次印刷

印数 00001—20000册

ISBN 7-81059-033-2/G·009 全套定价:160元

序 言

教育是人类所特有的社会现象,是培养人的劳动。教育随着人类社会的产生而产生,随着人类社会的发展而发展。

人类的历史表明,一定社会的教育是由一定社会的生产力和政治、经济决定的,反过来,教育又促进了社会生产力和政治、经济的发展。教育为一定社会的政治、经济和生产力所制约,同时它又具有一定的相对独立性。

百年大计,教育为本。经济建设、社会发展、科技进步,都仰赖于全民族的智力开发和人才的培养。现代化经济发展的实践表明,教育是劳动力再生产的必备要素,是提高劳动生产率的必备要素,是现代科学技术引入生产的桥梁。在世界范围的经济、军事和科技竞争中,谁掌握了人才,谁就掌握了未来。因此,在一定意义上来说,决定未来经济发展、军事胜利、科技进步的,在于课堂,在于学校,在于教育。教育的战略地位和作用从来没有象今天表现得这样突出,我们这里所讲的教育当然包括各级

各类教育在内。

目前,我国的社会生产力水平与发达国家相比,还有较大的差距。我们中华民族必须面对这个现实,通过我们勤奋努力的工作,赶上和超过世界上的发达国家。

光辉灿烂的五千年文明史,是中华民族的骄傲,但这已成为过去,激烈的世界竞争摆在我们面前。今天,我们必须面对中国国情的现实,树立起教育兴国安邦的战略思想,努力提高全民族的整体素质,创造祖国美好的明天。

教育是一门科学。要充分认识教育的科学性,尊重知识、尊重人才、尊重教育规律。牢固树立遵照教育规律办教育的观念,牢固树立与社会主义大生产、大经济、大科学相适应的全方位的大教育观。教育必须为社会主义经济建设服务,社会主义经济建设必须依靠教育。在我国社会主义经济发展的战略中,必须把发展科学技术和教育放在首要位置,使经济建设转到依靠教育、科学和提高劳动者素质的轨道上来。

教育大计,教师为本。教师在整个教育过程中,处于教育者、领导者和组织者地位,对教育对象的全面发展起着主导作用。在社会发展中,教师是人类科学文化知识的继承者和传播者,在社会的延续

和发展中起着不可缺少的桥梁和纽带作用。教师的劳动是培养人的教育劳动,即从事劳动力再生产、科学知识再生产和社会成员再生产的特殊劳动,是社会总劳动的一个组成部分。教师以其蜡烛精神对祖国的教育事业做出了无私的奉献,他们理所应当受到全社会的尊重。为了提高中华民族的素质,为了振兴和繁荣社会主义的教育事业,必须要建设好具有高水平的教育师资队伍。

振兴民族的希望在教育,振兴教育的希望在教师,建设一支具有良好的政治素质、业务素质、结构合理、相对稳定的教师队伍,是我国教育事业的根本大计。而这个根本大计的基础是建设一支合格的中小学教师队伍。

中、小学教师的整体素质正在稳步提高,这是一个大家都看到的事实。但我们也不应忽略广大的农村中、小学还有很大一批学校、很大一批教师还处于不合格状态。究其原因,一方面是知识的老化、滞后;更主要的还是职业技能方面的不足。这是每一级教委、每一所师范院校的领导们都应思考的问题。

这套近 30 本的《教师职业技能》小册子,正是为了解决以上问题而编写的。这里有必要作一点理论的阐述:

教师职业技能是指中小学教师要掌握和运用的教书育人的技巧和方法的能力,也是中小学教师将书本知识转化为学生心智德能的中间环节和行为系统。对在职教师和师范院校的学生进行教师职业技能的训练和培养,使其掌握一整套从事教育和教学工作所必备的基本技能,是提高在职教师素质和师范院校实现培养目标的起码要求,是面向农村教育、适应基础教育转轨、突出“师范”特色、培养合格师资的前提条件,也是师范院校学生日后从师任教的基本能力。

近几年来,教育行政部门和师范院校根据国家教委的要求,结合中小学教育、教学工作的实际,正在采取各种措施,通过多种途径对在职教师和师范院校学生加强教师职业技能的训练和培养,并逐步纳入教学计划,旨在使学生的教师职业技能的训练和培养走上经常化、制度化、正规化的轨道,并持之以恒、常抓不懈,为提高教学质量、培养合格的师资打下良好的基础。

然而,当各地进行教师职业技能的训练和培养时,却几乎同时遇到一个问题——没有现成的教科书,也没有适合的参考材料。我们知道,教科书是对学生进行教师职业技能训练的主要依据,是提高教育质量、培养合格师资的重要工具,是师生教与学

的主要材料。没有教科书,所谓的训练计划、大纲、体系和一整套管理措施就无从谈起,要实现培养目标也是一句空话。所以,对师范院校学生进行教师职业技能训练的当务之急,就是根据教学计划和实际需要,尽快系统而简明地编写出适合师范院校特点的教师职业技能训练用书,哪怕这些书最初有点不够成熟、不够全面,也不要紧,可以在当前教学和训练的使用过程中,逐步充实、修订和完善起来。

这套书视野开阔,内容新颖,构架独特,收录完备,语言通俗易懂,文字简练平实。作者在科学性与实用性统一、师范性与专业性兼顾、现实性与前瞻性协调等方面也尽了很大努力,让现在和未来的教师都能读之有得、学之能用、用之见效。所以,《教师职业技能》丛书不仅是一套十分及时的书,而且也是一套相当有价值的书。

目 录

导 言

第一章 电源设备的检修

第一节 蓄电池	(3)
第二节 J1201 型电源	(12)
第三节 J1202 型电源	(15)
第四节 J1205 型电源	(16)
第五节 感应圈	(19)
第六节 感应起电机	(21)

第二章 电表的检修

第一节 灵敏电流计	(26)
第二节 直流电压表	(30)
第三节 直流电流表	(33)
第四节 万用表	(35)
第五节 示教电表	(40)
第六节 兆欧表	(44)
第七节 J0412 型毫伏表	(47)

第三章 计量仪器的检修

第一节 游标卡尺	(50)
第二节 螺旋千分尺	(53)
第三节 J0202 型计时器	(56)

2 常用物理仪器检修

第四节 电磁打点计时器	(58)
-------------------	------

第五节 托盘天平	(62)
----------------	------

第四章 专用演示器的检修

第一节 J2112 型液压机模型	(65)
------------------------	------

第二节 托里拆利演示器	(67)
-------------------	------

第三节 液体内部压强实验器	(70)
---------------------	------

第四节 萘的熔解和凝固实验器	(72)
----------------------	------

第五节 牛顿管	(74)
---------------	------

第六节 空气压缩引火仪	(76)
-------------------	------

第七节 验电器	(78)
---------------	------

第八节 电阻箱	(81)
---------------	------

第九节 J2459 型示波器	(83)
----------------------	------

第十节 J2465 型信号源	(88)
----------------------	------

第十一节 光学玻璃元件	(91)
-------------------	------

第十二节 威尔逊云雾室	(93)
-------------------	------

导 言

本书将各种中学物理仪器分成四大类：电源、电表、计量仪器及专门的演示器，主要讨论各类物理仪器的保养和常见故障的分析与排除，对仪器的功用、性能、结构和使用方法均不作介绍。

第一章 电源设备的检修

- 蓄电池
- J1201 型电源
- J1202 型电源
- J1205 型电源
- 感应圈
- 感应起电机

第一节 蓄电池

1. 蓄电池的保养

(1)新购置的蓄电池,一般都未加注电解液,如果暂时不用,必须将加水盖旋紧,以免空气长期浸入使极板受潮而弯曲,影响蓄电池的效用和寿命。但要指出,这个搁置期有一定的期限,在其说明书上,已有规定在多少时间内必须注入电解液进行充电使用。

(2)新购置的蓄电池的初次充电,一定要讲究方法,否则会降低蓄电池以后的效用和寿命。充电时应先将加水盖旋出,除去盖上的小孔封口,注入密度为 $1.280\text{g}/\text{cm}^3$ 、温度在 32°C 以下的电解液,加至隔板以上 2cm 左右。电解液注入后,电池内部会发热,须经 $4\sim 10$ 小时冷却后,温度降至 30°C 以下时,方可充电。充电时,电池的正极接充电器的正极,电池的负极接充电器的负极(极性接错会损坏电池);观察充电电流不超过最大安全电流(其值约

为电池容量的 $1/10$);经常测量电解液的温度,若接近或超过 55°C 时,必须减小充电电流,或暂时停止充电,以免极板过热而损坏;连续充电 $50\sim 80$ 小时,直到每节电池端电压达到 $2.5\sim 2.8\text{V}$,两小时以上不再上升为止。

(3)常用的蓄电池必须经常充电,当电池端电压接近 1.8V 时,必须立即停止使用,进行充电,否则电池会受到损坏。对不常用的蓄电池,即使充了电以后也还要定期充电,每个月(最多不超过两个月)充电一次。对不常用的电池充电前可将其进行适当的放电,可以提高充电效果。

(4)经常使用的蓄电池每隔一段时间,要向蓄电池内加注蒸馏水,使电解液面始终高出极板 2cm 左右。

(5)对不用的电池,常可用两种方法储存:一是对暂时不用(如学校放假时)的电池可用湿储法:即在停止使用后对电池充电,下次使用前再进行一次充电,以补足空耗的电能,存放温度为 $0^{\circ}\text{C}\sim 45^{\circ}\text{C}$;二是对长期搁置不用的电池可用干储法:即在储存之初先将电池充足电,然后倒出电解液(妥善保存,待下次使用),再倒入足够的蒸馏水,使其浸渍 $12\sim 15$ 小时,倒出蒸馏水,打开盖子让电池的极板吹干,然后盖紧盖子,这样便可保存较长的时间。

(6) 电池外壳和电池输出端要保持清洁, 在保存中, 可用水清洗后涂上凡士林加以保护, 下次使用前将凡士林擦去即可。

2. 蓄电池的充电方法

凡是直流电源或者是整流设备, 只要电压、功率合适, 均可用来对蓄电池充电。目前, 中学物理实验室中, 大都使用固体(半导体)整流器和真空管整流器。由于各种充电器的构造和性能不同, 初次使用充电器前, 必须详细阅读说明书。

(1) 确定蓄电池是否需要充电。

一种方法是测量每一节电池的断路端电压, 若降至接近 1.8V 时, 就必须充电。要注意的是, 对电池组也必须测量其中每一节电池的电动势, 因为各个电池容量不同, 某些电池电压还较高时, 但另一些电池电动势已经降到了放电的极限。另一种方法是: 用专用的电解液比重计测量电解液的比重, 当电解液比重降到 1.10 时, 即应对电池进行正常充电。

(2) 确定充电的电流和电压。

蓄电池充电电流的大小常以厂家规定为限, 若无说明书, 可取最大安全电流为限。为了便于观察

和调节,充电电路中应串接安培计和变阻器(有的充电器上已附设)。小电流长时间充电,对电池有益。

充电过程中的充电电压应始终高于蓄电池组两端的电压,一般情况,充电器的输出电压必须使每节被充电电池分得 2.8V 的电压。如 10 节电池串联充电,则充电器的输出电压为 $2.8 \times 10 = 28\text{V}$ 。

(3) 确定充电电路的连接方式。

多节蓄电池同时充电,对具体的充电器而言又有最大输出电压和输出电流,因而充电时必须考虑电池的串联、并联和混联的连接方式,同时也要考虑串联可变电阻的变化范围。总之,设计的连接方式必须使在全部充电的过程中,充电电压都高于被充电电池组的总电动势,而充电电流却要小于电池的最大充电电流和充电器允许的最大电流。

(4) 充电终期判定。

每个蓄电池的端电压达到 2.5~2.8V,超过两小时电压不再上升;电解液浓度接近生产厂家规定的最大比重值,两小时以上不再增大;蓄电池每块极板都发气均匀;正极板由浅褐色变为深褐色,负极板由浅灰色变为深灰色。以上四点可作为充电完毕的定量、定性的指标值,实际充电时,可依其中一条(最好是前两条中的任一条)作为充电是否到达

终期的判据。

(5) 充电步骤。

① 据前述方法确定电池是否需要充电和充电电路的连接方式。电路接好后,在被充电的电池中加蒸馏水直到液面高出电极 2cm 左右。

② 先调节充电器,使其输出为零,然后将被充电电池的正极与充电器的正极相接,负极与负极相接,检查电路无误后,调节充电器的输出,使之达到预定的电流和电压值。

③ 充电过程中应注意:蓄电池每个加液口盖都要打开,每小时测量一次电解液温度和比重,充电电流和电池空载电压(电池与充电电源断开后测量),并做好记录;当电解液温度达到 55℃ 时,应减小充电电流;谨防电流倒流,因而,切忌突然拔去电源,若遇中途断电,应迅速将电池组与充电器断开;若极板上有较多的气泡从加液口逸出时,应测量电池端压(断路)和比重,检查是否可以结束充电,若电池未充足,则应减小充电电流,直到不产生气泡。

④ 充电完毕时,应先使充电器与电池组断开,再将充电器的输出调到零,最后拆去充电器的电源。