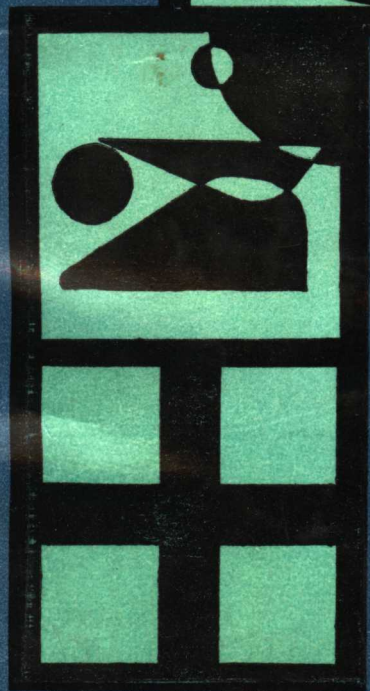


实验技术员 手册



山西科学教育出版社

实验技术员手册

山西科学教育出版社

范振勤 编著

徐佐钦 审稿

实验技术员手册

范振勤 编著

责任编辑 田 英

*

山西科学教育出版社出版 (太原并州北路十一号)

山西省新华书店发行 山西省七二五厂印刷

*

开本: 850×1168 1/32 印张: 11 字数: 260千字

1987年3月第1版 1987年3月山西第1次印刷

印数: 1—6,500册

*

书号: 16370·26 定价: (平装) 3.45元 (精装) 4.50元

前 言

实验室的辅助工作是整个教学、科研工作的组成部分，实验室的辅助人员是科技队伍的一支重要力量，他们担负着教学、科研的后勤保障工作。因此，实验员工作的好坏直接影响教学、科研质量。

搞好辅助工作的意义在于更好地适应教学、科研的需要。

今后教学的目的在于开发学员的智力，培养学员分析问题和解决问题的能力。在教学过程中，除了教员的主导作用外，还需要有较高水平的教辅人员配合。例如，为了使理论课的某些复杂问题简明化、抽象问题具体化，常常要用某些示教实验和教具模型的演示，帮助学员理解、启发思维。这就需要教辅人员做很多细微的具体工作，来保证实验效果，提供灵活多样的教具模型。反之，教辅人员技术不熟练，实验效果不好，做不出好的教具模型等，都将影响教学效果。

完成一项科学研究工作，要涉及到器材设备、原料供应、控制技术、操作经验、理论认识、测试化验及安全等环节。因此要保证科研工作的顺利进行，辅助人员起着很关键的作用。当前一些尖端科学和新兴学科的发展，大量使用现代化的精密仪器、自动化控制，来提高实验准确率，缩短实验所用时间。但是要经常维护好这些仪器设备的良好状态，使实验能够正常进行，更需要有较高水平的辅助人员去花大量的时间，做好准备工作。

在于贯彻勤俭节约方针。辅助人员在实验室是管家的，要以室为家。在保证教学、科研工作顺利进行的前提下，贯彻节约的

原则,充分发挥器材、药品的效能,最大限度地节约开支。这就要求对器材、药品要合理使用,精打细算。如在使用化学试剂时,是否需要纯度高的试剂,应根据教学、科研的需要而定。否则试剂的级别提高一级,试剂的制造就要增加许多繁琐工序,费用也将提高。可见,不管是否需要,滥用高纯度试剂是极大的浪费。所以,辅助人员要科学地管理器材和药品,千方百计地把器材、药品使用得当,提高经济效益,保证实验效果。

实验室拥有许多价值万元、数十万元的仪器设备,如显微镜、电子计算机、照相机、录音机、电脑等,都是实验室的宝贵财富。此外,象对毒品、易燃易爆等危险品,都需要严格执行实验室各项规章制度,堵塞各种漏洞,防止任何灾害事故的发生,防止各种破坏,严加保护。

在于搞好实验室建设。一个实验室的建设是由各方面的因素决定的,其中辅助工作起着很重要的作用,如实验室的全套器材、药品计划;年终器材、药品的消耗结算;教学、科研资料的收集、整理;教具、模型的革新制作;实验仪器的更新维修等,这些工作均属于实验室的基本建设。

辅助工作在教学、科研过程中是一种有作为的后勤工作,辅助人员要发挥自己的聪明才智,需要有很多学问和技术,才能做一名称职的辅助人员。一个好的辅助人员,不能仅仅满足于一般的实验准备、器材的刷洗、溶液的配制,更重要的是要当好配角,更好地为教学、科研铺路。比如,要掌握本专业基础知识,熟练掌握所需要的实验技术;制作改革教具模型,要掌握电学知识、木工技术、有机玻璃的切割粘接技术,有一定的工艺水平和动手能力;拍摄照片,积累教学、科研资料,需要有一定的摄影技术;管理器材需要掌握所管器材的名称、型号、性能、用途和保养方法;使用进口仪器还需要有一定的外语知识等。特别是随着科学技术的发展,没有现代科学技术知识,就不能科学地使用于

教学、科研的先进仪器设备等，这都说明辅助工作需要知识和技能，只要持续地钻进去，就会觉得学无止境。

多年来有许多做辅助工作的同志，在自己平凡的工作岗位上，勤勤恳恳，埋头苦干，为教学科研工作做出了积极的贡献，受到了群众的尊重和爱戴。由此可见，辅助人员的工作不是没有奔头，而是大有可为。

辅助人员不仅要学好业务知识，还应该严格要求自己，逐步养成一种好的工作作风，也就是一个好的习惯。首先养成严肃认真的工作态度，能够精密细致地观察操作。其次，应有计划，有条不紊地进行工作。实验器材应摆放整齐，实验室的台面及地面应经常保持干燥、清洁。实验告一段落时应及时整理。滤纸片、火柴头等物应放在专设的废物箱内，不得随便乱扔或倒入下水道。

再次，实验用的器材应尽量专用，实验未做完时，不能随便乱拿；器材缺少零件时要及时配齐，不要顺手乱拆乱卸别的器材零件，造成整套器材不配套，影响使用；某些只能专用的器材使用时要特别注意，如虹膜剪只能用来剪细微的组织、血管和神经，绝对不能剪大的肌肉和骨骼等。

器材使用完后，要及时清点、刷洗干净，放回原处。把要特别清洗的器材，如玻璃器材、敷料等集中起来用水泡上，准备清洗。吸管等不便于清洗的，可用洗涤液浸泡。使用完后及时擦洗干净，归还原处。同时还要清点数量，检查器械是否完好，已经损坏的器材要及时修理。完全损坏已经失去修理价值的要及时补充。所有这些都应有详细的登记。

最后，实验记录应用钢笔或圆珠笔在专门的记录本上，要求及时、真实、齐全、清楚、规格化。实验记录及结果报告单，应根据本单位规定保存一定时间。

全书共分十章，内容深入浅出，通俗易懂，既有理论知识，

又有实际操作，是一本供实验技术人员学习参考的工具书。

由于我们的水平有限，经验不足，书中肯定存在不少缺点和错误，热忱希望读者批评指正。

编者

1986年10月

目 录

第一章 实验室操作技术	1
第一节 称量	1
一 称重	1
二 量取	17
第二节 混匀	23
一 旋转混匀法	23
二 玻璃棒搅拌混匀法	23
三 倒转混匀法	24
四 弹指混匀法	24
五 吸管混匀法	24
六 倾注混匀法	25
七 电磁搅拌混匀法	25
八 机械振荡混匀法	25
九 混匀注意事项	26
第三节 保温、冷却和加热	26
一 保温	26
二 冷却	26
三 加热	26
第四节 液体和固体的分离	30
一 自然沉淀分离法	30
二 过滤分离法	30
三 离心分离法	36

四 透析和浓缩	37
第五节 固体物质的干燥及沉淀的烘干和灼烧	37
一 固体物质的干燥	37
二 沉淀的烘干和灼烧	38
第六节 滴定	40
第七节 蒸馏	44
一 一般蒸馏装置	44
二 分馏装置	44
第八节 实验室操作方法的正确与错误图示	45
第二章 器材的管理	49
第一节 精密仪器的管理	49
一 电子仪器管理	49
二 光学仪器管理	51
第二节 金属器械的管理	51
一 金属的腐蚀	51
二 防锈油的选择与防锈效能	53
三 金属器械的管理	55
第三节 橡胶制品的管理	55
一 橡胶的理化性质	56
二 橡胶制品的管理方法	56
三 使用注意事项	58
第四节 塑料制品的管理	58
一 塑料的一般性质	58
二 塑料制品的管理和使用注意事项	59
第五节 玻璃器材的管理	60
一 玻璃的化学组成及化学性能	60
二 玻璃的物理性能	61
三 玻璃器材的管理和使用注意事项	61

第三章 药品的管理	63
第一节 药品变质的因素	63
一 空气对药品的影响	63
二 光线对药品的影响	64
三 温度对药品的影响	65
四 湿度对药品的影响	65
五 时间对药品的影响	67
六 微生物和昆虫对药品的影响	68
第二节 药品保管的一般方法	68
一 包装容器	68
二 储藏环境	69
第三节 中草药保管方法	73
一 中草药虫害及其变霉的条件	73
二 防治害虫、霉菌的措施	74
第四节 必须安全保管的药品	76
一 爆炸品	76
二 氧化剂	76
三 易燃性药品	76
四 腐蚀性药品	77
五 放射性物品	78
六 毒害品	78
七 危险品的保管及使用注意事项	78
第五节 药品的其它知识	79
一 规格	79
二 瓶签识标	80
第四章 溶液的配制	83
第一节 百分浓度	83
一 重量—重量百分浓度	83

二	体积—重量百分浓度	84
三	体积—体积百分浓度	85
第二节	比例浓度	87
第三节	克分子浓度	88
一	克分子量、克分子数和物质重量	88
二	重量克分子浓度	89
三	体积克分子浓度	90
第四节	当量浓度	91
一	当量、克当量、克当量数、毫克当量、毫 克当量数	91
二	当量浓度	92
三	当量浓度溶液的配制和计算	92
第五节	不同单位浓度溶液的换算	96
一	当量浓度与克分子浓度的换算	96
二	克分子浓度与百分浓度的换算	96
三	百分浓度与当量浓度的换算	96
第六节	溶液配制过程中的注意事项	97
一	选择不同规格的药品	97
二	选择不同的称量工具	97
三	选择不同的容量器材	98
四	选择不同纯度的蒸馏水	98
五	加速溶质溶解的措施	99
六	瓶签书写方法	100
第五章	玻璃和有机玻璃器材的处理	101
第一节	玻璃器材的处理	101
一	玻璃器材的清洁和干燥	101
二	玻璃的截断	106
三	吹制各种弯度的玻璃管	115

四	毛玻璃的制作	119
五	玻璃分针的制作	120
六	玻璃微电极的制作	121
第二节	有机玻璃器材的处理	128
一	主要用具	128
二	制作方法	130
第六章	维修电子仪器的一般知识和方法	139
第一节	电路元器件及附件	139
一	电阻器	139
二	电容器	141
三	电感器	144
四	变压器	145
五	晶体管	147
第二节	焊接与安装技术	151
一	安装的基本知识	151
二	焊接的基本知识	154
三	安全操作	158
第三节	维修电子仪器的一般方法	158
一	准备工作	158
二	内部初查	160
三	电路的一般检查方法	161
第七章	几种常用仪器的使用方法	163
第一节	万用表	163
一	调整零点	164
二	测量电阻	164
三	用电阻档判别晶体管的电极	165
四	测量直流电流	167
五	测量直流电压	168

六 测量交流电压	169
七 注意事项	169
第二节 示波器	170
一 示波器的主要用途	170
二 示波管控制部分	172
三 时基部分	172
四 X轴部分	174
五 Y轴放大器部分(上、下线相同)	174
六 SBR-1型二线示波器的验收	176
七 注意事项	178
第三节 电刺激器	179
一 总周期	179
二 “同步输出”插口	180
三 功能选择	180
四 延时部分	180
五 串长部分	181
六 频率部分	181
七 波宽部分	181
八 振幅部分	181
九 输出选择	182
十 接隔离器(6.3V 0.3A)	182
十一 仪器各旋钮的配合使用	182
十二 JSD-731-G型隔离器	183
十三 JSD-731-C型刺激器的验收	183
十四 注意事项	185
第四节 前置放大器	186
一 平衡	186
二 输入选择	187

三	辨差调节	187
四	高频滤波	187
五	低频滤波	187
六	JSD-731-Y型源跟随器	187
七	JSD-731-F型放大器的验收	183
八	注意事项	190
第五节	常用传感器	191
一	概述	191
二	电阻应变片传感器的组成	194
三	介绍几种传感器	196
四	悬臂梁传感器制作方法	201
第六节	显微镜	203
一	生物显微镜	203
二	电子显微镜	212
第七节	电冰箱	228
一	获得低温的方法	228
二	电冰箱的构造	229
三	电冰箱的使用方法	234
四	注意事项	235
第八节	离心机	236
一	向心力和离心力	236
二	电动离心机的分类	237
三	电动离心机的构造	238
四	电动离心机的使用及注意事项	239
第八章	投影教材的制作技术	241
第一节	黑白投影片	241
一	晒板静电复印法	241
二	幻灯干版制作法	244

三 手工绘制黑白投影片·····	246
第二节 彩色投影片·····	249
一 彩色投影片制作·····	249
二 手工绘制彩色投影片·····	255
第三节 复合及活动式投影片·····	257
一 复合式投影片的制作·····	257
二 活动式投影片的制作·····	261
三 波纹投影片的制作·····	264
第九章 实验用生物制剂的制备·····	270
第一节 促胰液素的制备·····	270
一 粗制法·····	270
二 精制法·····	270
第二节 兔脑粉悬液的制备·····	271
一 干脑粉的制备·····	271
二 脑悬液的制备·····	271
第三节 脱氧核糖核酸 (DNA) 的制备·····	271
第四节 肝糖元的制备·····	272
第五节 全血、血浆及血清的制备·····	273
一 全血及血浆·····	273
二 血清·····	273
第六节 纤维蛋白原溶液的制备·····	273
第七节 纤维蛋白及脱纤血的制备·····	273
一 纤维蛋白的制备·····	273
二 脱纤血的制备·····	274
第八节 凝血酶溶液的制备·····	274
一 浓缩凝血酶溶液的制备·····	274
二 稀释凝血酶溶液的制备·····	274
第九节 免疫血清的制备·····	274

一	单价免疫血清	274
二	免疫血清的纯化	275
第十节	从血球中分离球蛋白	275
一	试剂及器材	275
二	操作方法	276
第十章	动物实验的基本技术	278
第一节	实验动物的麻醉	278
一	麻醉药的分类	278
二	麻醉药的选择	283
三	实验动物常用麻醉药量的计算方法	283
四	实验动物麻醉注意事项	284
第二节	实验动物的固定	285
一	狗的固定方法	285
二	家兔的固定方法	287
三	猫的固定方法	290
四	大白鼠的固定方法	291
五	小白鼠的固定方法	291
六	蟾蜍(或蛙)的固定方法	292
七	豚鼠的固定方法	293
第三节	实验动物被毛的去除方法	293
一	剪毛法	294
二	拔毛法	294
三	剃毛法	294
四	脱毛法	294
第四节	实验动物的给药途径和方法	295
一	皮内注射	295
二	皮下注射	295
三	腹腔注射	296

四 肌肉注射·····	296
五 静脉注射·····	297
六 淋巴囊注射·····	300
第五节 实验动物的取血方法·····	301
一 大、小白鼠·····	301
二 兔·····	304
三 狗·····	306
四 鸡、鸽、鸭·····	307
五 羊·····	308
第六节 常用手术器械及其使用方法·····	308
一 手术刀柄及刀片·····	308
二 手术剪·····	309
三 手术镊·····	310
四 止血钳·····	310
五 持针钳(持针器)·····	311
六 骨钳(指咬骨钳)·····	312
七 骨剪·····	312
八 创钩·····	312
九 缝合针·····	312
第七节 动物实验预备手术中的基本操作技术·····	313
一 手术结·····	313
二 切开方法·····	316
三 止血方法·····	316
四 缝合方法·····	319
五 拆线方法·····	323
六 神经和血管的剥离·····	323
七 气管分离和切开方法·····	324
八 静脉插管方法·····	324