



全国医药职业技术教育规划教材

制药仪器设备 操作技术

主编 龚子东
主审 王建新

ZHIYAO YIQI
SHEBEI
CAOZUO
JISHU



郑州大学出版社

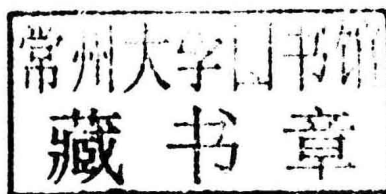


全国医药职业技术教育规划教材

制药仪器设备 操作技术

ZHIYAO YIQI
SHEBEI
CAOZUO
JISHU

主编 龚子东
主审 王建新



 郑州大学出版社

图书在版编目(CIP)数据

制药仪器设备操作技术/龚子东主编. —郑州:郑州大学出版社,2010.10
全国医药职业技术教育规划教材
ISBN 978-7-5645-0287-4

I. ①制… II. ①龚… III. ①制药工业-化工仪器-操作-职业教育-教材
②制药工业-化工设备-操作-职业教育-教材 IV. ①TQ460.3

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2010) 第 195176 号

郑州大学出版社出版发行

郑州市大学路 40 号

出版人:王 锋

全国新华书店经销

河南新丰印刷有限公司印制

开本:787 mm×1 092 mm

印张:19.75

字数:468 千字

版次:2010 年 10 月第 1 版

邮政编码:450052

发行部电话:0371-66966070

1/16

印次:2010 年 10 月第 1 次印刷

书号:ISBN 978-7-5645-0287-4

定价:34.00 元

本书如有印装质量问题,由本社负责调换



作者名单

主 编 龚子东

主 审 王建新

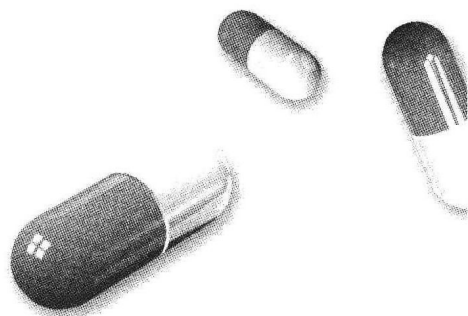
副主编 王新杰 韩宝来

编 者 (以姓氏笔画为序)

王 颖 王文静 王新杰

张 锋 邵金治 郜凤香

耿广平 龚子东 韩宝来





内容提要

本书以职业院校实验实训教学中使用的仪器设备为基础,介绍了药品分析检验仪器、药物制剂生产设备和制药工艺生产设备三大方面共64种不同规格型号的仪器设备的构造、用途、工作原理、操作规程以及特别提示,以每一种(套)仪器设备为一个教学模块,直观、实用。

可供医药、化工、食品类职业院校药物制剂专业、化学制药专业、中药制药专业、生物制药专业、药品检验专业、制药机械专业等专业的师生使用,也可作为医药生产、经营企业以及医院制剂室的员工培训教材和仪器设备操作指导用书。



前言

随着职业教育教学改革的不断深入,职业院校投入大量资金购置了仪器设备,建设了现代化的实验实训中心,以强化和提高学生的操作能力。仪器设备是职业院校办学实力和水平的展示,仪器设备的操作技术是职业教育教学的核心和特色,职业院校的竞争力关键在于学生的操作能力,而学生操作能力的培养和提高,不仅需要型号齐全、技术先进的仪器设备,更需要与之配套的指导教材。本教材正是为了深入贯彻落实“做中教、做中学”的教学精神、满足职业院校实验实训教学的迫切要求编写而成的,可供医药、化工、食品类职业院校药物制剂专业、化学制药专业、中药制药专业、生物制药专业、药品检验专业、制药机械专业等专业的师生使用,也可作为医药企业的员工培训教材和仪器设备操作指导用书。

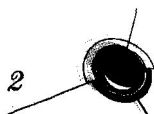
本教材内容共分3篇13章64节,以每一种(套)仪器或设备为一个单独模块。每一仪器模块均由仪器构造、仪器用途、工作原理、操作规程、特别提示5个部分组成,每一设备模块均由设备构造、设备用途、工艺流程、操作规程、特别提示五个部分组成。

本教材在编写中突出了以下特点:

1. 突出实用性。本教材以实验实训教学中实际使用的实验实训仪器设备为基础,根据实验实训教学实际和生产岗位需求,简单介绍仪器设备的构造、用途和工作原理,详细讲解操作规程和特别提示,使学生和教师在了解仪器设备的构造、用途和工作原理的基础上,按照操作规程和特别提示即可正确、安全地进行仪器设备的操作。

2. 突出直观性。适应职业院校学生的学习特点,书中仪器设备的构造全部用图片直观展示并配以标注,工作原理和工艺流程大部分采用示意图或流程图,操作规程采用文字描述。





述结合图片说明,生动形象,直观易懂。

3. 内容模块化。在内容编排上,打破了系统化、递进式的传统模式,每一种(套)仪器设备单独为一个教学模块,在教学中可根据具体教学情况自由排序,随意选择。

4. 简明清晰。对每一种(套)仪器设备,首先从了解其基本构造入手,进而熟悉用途和工作原理(工艺流程),接下来重点讲解操作规程,最后对仪器设备的一些注意事项进行特别提示,简洁明了,条理清晰。

5. 适用范围广。本教材内容包括药品分析检验仪器、药物制剂生产设备和制药工艺生产设备三大方面的仪器设备,涵盖了医药生产的全部过程,适用于职业院校的多个专业和医药企业的大部分岗位与部门。

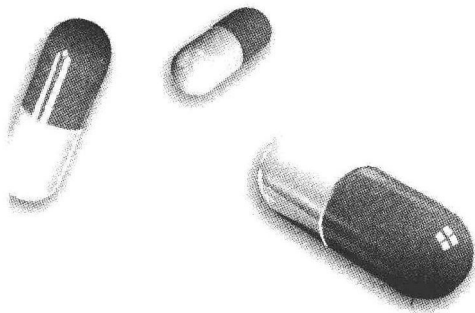
本教材由龚子东主编,王建新主审。编务分工:第一章至第四章龚子东(河南省医药学校),第五章至第七章、第十章耿广平(河南制药技师学院),第八章韩宝来(河南省医药学校)、王颖(河南制药技师学院),第九章郜凤香(河南省医药学校)、邵金治(河南省医药学校),第十一章王文静(河南省医药学校),第十二章王新杰(河南省医药学校),第十三章张锋(河南省医药学校)。

在本教材编写过程中,得到了各级领导、相关单位、相关部门与教师的大力支持和帮助,在此一并表示感谢。

由于编者水平有限和编写时间仓促,错误与欠妥之处在所难免,恳切希望读者批评与指正。

编者

2010年8月



目 录

第一篇 药物分析检验仪器

第一章 精密称量仪器

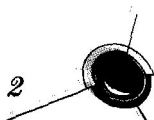
第一节	TG-328B 型电光分析天平	2
第二节	DT-100A 型单盘电光分析天平	7
第三节	Sh-10A 型快速水分测定仪	10
第四节	BT224S 型电子天平	13

第二章 电化学分析仪器

第一节	pHS-3B 型酸度计	18
-----	-------------------	----

第三章 光学分析仪器

第一节	7200 型可见分光光度计	24
第二节	T6 新世纪型紫外可见分光光度计	28
第三节	TU1900 型紫外-可见分光光度计	37
第四节	WQF-200 型傅立叶变换红外光谱仪	48
第五节	TAS-990 火焰型原子吸收分光光度计	61
第六节	WXG-4 型圆盘旋光仪	74
第七节	WZZ-1 型自动旋光仪	78
第八节	阿贝折光仪	82



第四章 色谱分析仪器

- 第一节 GC1100 型气相色谱仪 86
- 第二节 Agilent1100 型高效液相色谱仪 98
- 第三节 KH-3000 型薄层色谱扫描仪 107

第五章 物理分析仪器

- 第一节 RD-2C 型熔点测试仪 119
- 第二节 NDJ-8S 型旋转式黏度计 123

第六章 药物制剂分析仪器

- 第一节 CS-A 型脆碎度测定仪 128
- 第二节 ZB-1C 型智能崩解仪 130
- 第三节 ZRC-8ST 型智能溶出度测定仪 133
- 第四节 ZY-3000IV 型多功能微生物自动测量
分析仪 139

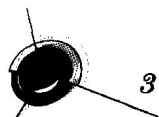
第七章 分析辅助类仪器

- 第一节 SK2510LHC 型超声波清洗器 146
- 第二节 BC-1 型电热恒温鼓风干燥箱 149

第二篇 药物制剂生产设备

第八章 固体制剂生产设备

- 第一节 20B-X 型高效粉碎机 152
- 第二节 槽型混合机 154
- 第三节 SYH-15 型三维运动混合机 155
- 第四节 摇摆式颗粒机 157
- 第五节 GH1-10 型高速混合制粒机 159
- 第六节 FL-3 型沸腾制粒机 163
- 第七节 CT-CI 型热风循环烘箱 167
- 第八节 ZPT15 型旋转式压片机 169



第九节	CGN-208E 型半自动胶囊充填机	180
第十节	BYG-10 型高效包衣机	183
第十一节	DPT-70 型铝塑包装机	186
第十二节	DWJ-2000S 型滴丸试验机	191
第十三节	WZW-60 型中药自动制丸机	194

第九章 液体制剂生产设备

第一节	二级反渗透装置	198
第二节	多效蒸馏装置	203
第三节	ACQ-II 型超声波洗瓶机	207
第四节	HD-5B 型远红外灭菌隧道烘箱	213
第五节	浓配、稀配生产线	216
第六节	ALG/1-2 型安瓿拉丝灌封机	220
第七节	AM-0.36 安瓿检漏灭菌柜	225
第八节	YZ1/2 系列安瓿瓶印字机	232

第十章 软膏剂生产设备

第一节	ZJR-20 型真空均质乳化机	238
第二节	B. GFN-30 型全自动灌装封尾机	242

第三篇 制药工艺生产设备

第十一章 化学制药工艺生产设备

第一节	GCF 型高压反应釜	252
第二节	搪瓷反应釜	255
第三节	搪瓷片式冷凝器	258
第四节	SSN-300 型三足式离心机	259
第五节	WBG-1 型板框压滤器	262
第六节	化学制药实训室自动控制	264

第十二章 中药制药工艺生产设备

第一节	TNG100 型多功能提取浓缩回收机组	274
-----	---------------------------	-----



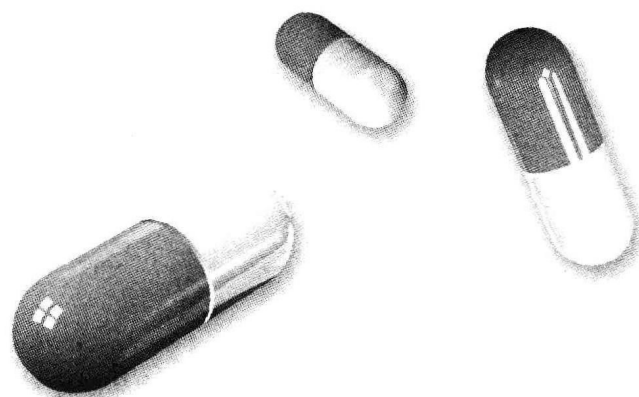
第二节	WPG5 型喷雾干燥机组	277
第三节	YZG-600 型真空干燥机组	280

第十三章 抗生素制药工艺生产设备

第一节	KYQL-系列微电脑控制灭菌器	284
第二节	YJ-1450 净化工作台	286
第三节	MPF-S-20 磁力搅拌发酵罐	288
第四节	离子交换柱	292
第五节	MSG-50L 结晶罐	294
第六节	FD-18 冷冻干燥机	296
第七节	HC-3018R 型高速冷冻离心机	299
第八节	光学显微镜	301

第一篇

药物分析检验仪器



第一章 精密称量仪器

第一节 TG-328B 型电光分析天平

仪器构造

TG-328B 型电光分析天平的构造如图 1-1、1-2 所示。

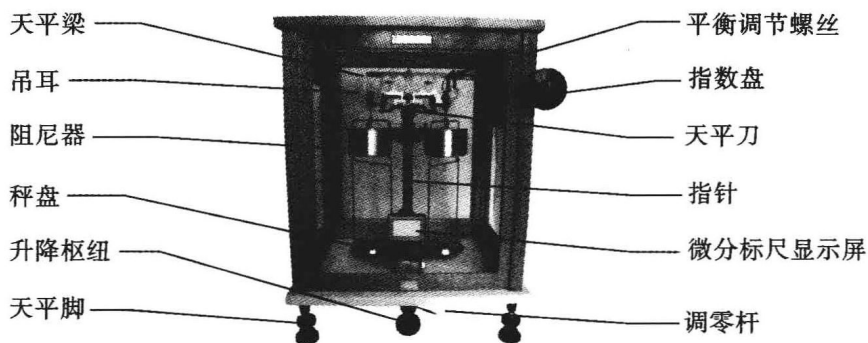


图 1-1 TG-328B 型电光分析天平正面

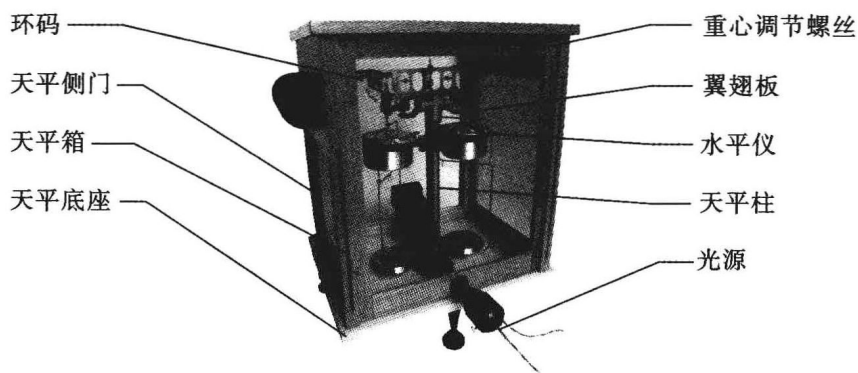
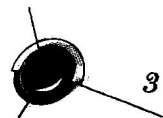


图 1-2 TG-328B 型电光分析天平背面

仪器用途

用于化学定量分析等情况下精密称量物品的质量和精密称取一定质量的试剂。具有光学读数、空气阻尼、机械加码等装置,可用于直接称量、减重称量和指定质量称量。



工作原理 (支点在中点的杠杆原理)

空载时,通过平衡螺丝的粗略调节和调零杆的精细调节,使天平的读数为 $0.000\ 0\ \text{g}$ (图 1-3)。

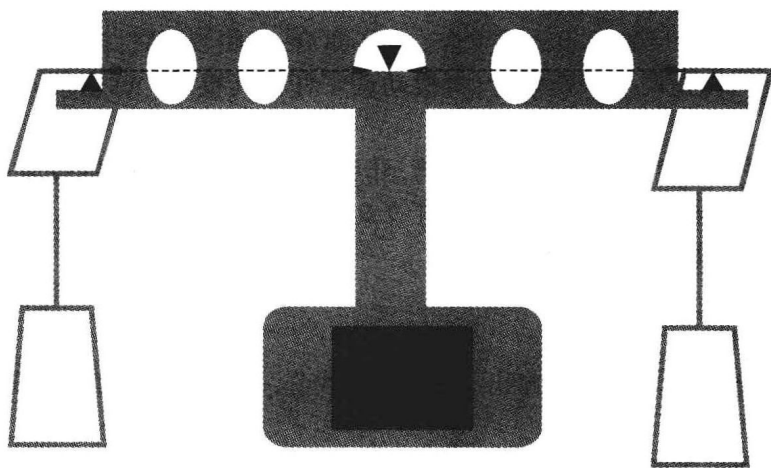


图 1-3 等臂双盘电光分析天平称量原理(空载时)

称量时,将称量的物品放在天平的左盘上,在天平的右盘上试加砝码至恢复平衡,使光幕上的刻线停在微分标尺“ $0 \sim 10\ \text{mg}$ ”中间的任一位置,此时 $m_{\text{物品}}gL_{\text{左}} = m_{\text{砝码}}gL_{\text{右}}$,因为 $L_{\text{左}} = L_{\text{右}}$,故所加砝码的质量等于物品的质量(图 1-4)。

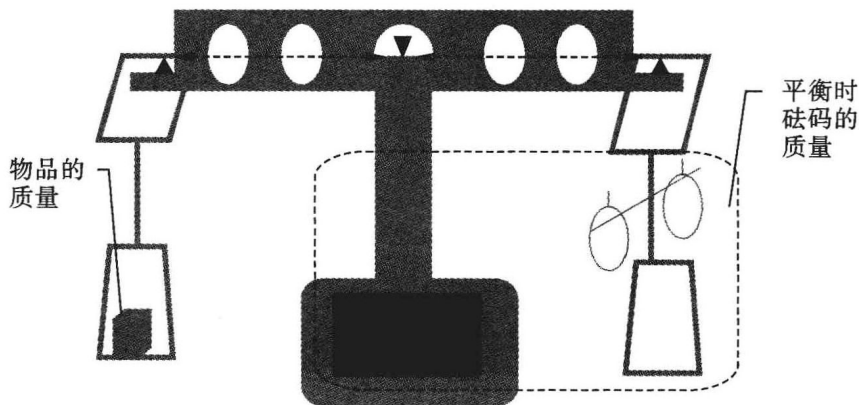


图 1-4 等臂双盘电光分析天平称量原理(平衡时)

操作规程

1. 称量前的准备、检查和调节

(1) 接通电源,坐在天平的正前方,将称量的物品和砝码分别放在天平的左边和

右边。

(2)检查水平仪的气泡是否在圆圈中央。若不在,旋转天平的两只前脚,调节气泡使之位于水平仪的中央圆圈内。

(3)依次检查天平梁、吊耳有无错位或脱落现象,砝码盒内砝码是否、有无镊子,指数盘是否在零位,环码有无脱钩、相互碰撞和摩擦现象。

(4)顺时针旋转升降枢纽,天平开启。首先观察光幕上的标尺是否清晰,然后检查光幕上的刻线是否与标尺的“0.0 mg”重合。若不重合,相距较近时,拨动调零杆即可使其重合;相距较远时,先调节平衡螺丝,再拨动调零杆使其重合。称量前,天平的读数为“0.000 0 g”。

(5)在天平的右盘上加上 10 mg 砝码,开启天平,屏幕上的刻度线应在 9.9 mg 至 10.1 mg 之间。否则,关闭天平,向上(小于 9.9 mg 时)或向下(大于 10.1 mg 时)调节重心螺丝,直至符合规定。

2. 称量

(1)直接称量法

1)首先粗略称量,以防物品超出天平的最大载荷,并获知物品的粗略质量,加快准称速度。

2)将被称物品置于左盘中央。

3)按照“由大到小,逐级试加,中间截取”的原则,根据开启天平后“光幕上标尺总是向偏重的一边移动”的规律,依次试加克以上的砝码、百毫克的环码至物品的质量在两个相邻的数值中间,最后试加 10 mg 的环码,至完全开启升降枢纽后,刻线停在 0 ~ 10 mg 中间即可(图 1-5)。



图 1-5 分析天平平衡状态

4)所加砝码的质量为:右盘上克以上砝码的质量+指数盘上指示的环码质量+屏幕上显示的微分标尺上的质量。

5)读取所加砝码的质量数值即物品的质量,以克为单位,记录(图 1-6)。

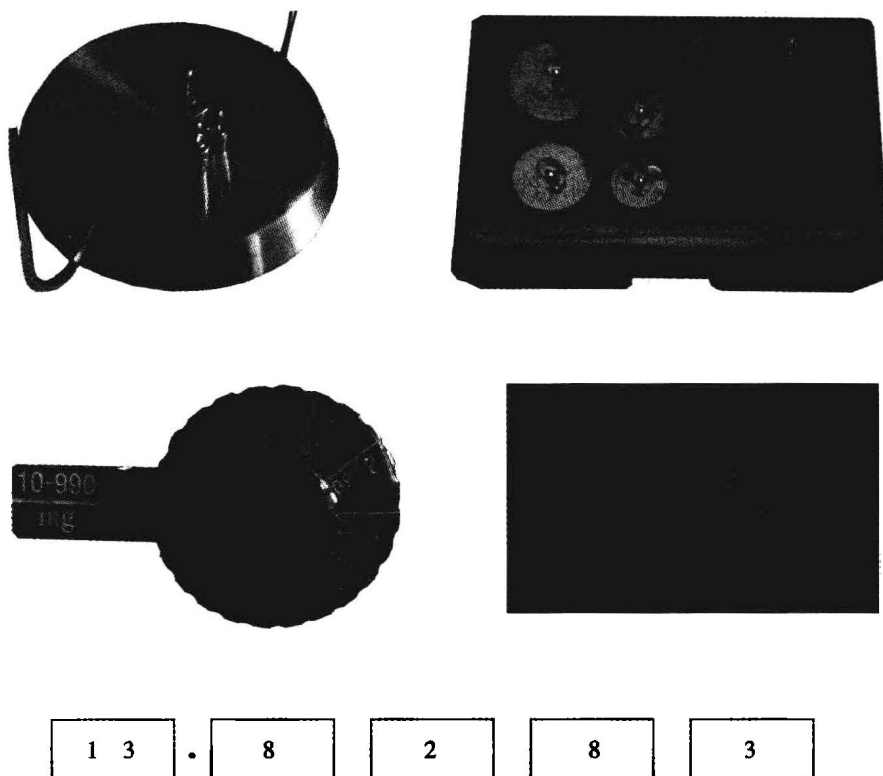


图 1-6 分析天平称量结果

(2) 减重称量法

1) 根据称量的份数和质量要求,在洁净干燥的称量瓶内装入适量的试剂,准称其质量,此即减去试剂前的量,记录为 m_1 。

2) 根据称取试剂量的要求,减去与称取试剂的质量相当的砝码。

3) 在接受容器上方打开瓶盖,用瓶盖轻轻敲击瓶口上方,边敲击边倾斜瓶身,通过震动使称量瓶中的试剂直接落在接受容器中(图 1-7)。



图 1-7 倒出药品的操作

4) 停止倒出试剂时,应一边敲击瓶口,一边直立,使瓶口的试剂返回称量瓶内或者落在接受容器中,然后盖好瓶盖。

5) 将倒出试剂后的称量瓶置于秤盘上,开启天平,观察微分标尺向左边移动的速度。移动的速度很快,说明减去的试剂较少,距所规定的量相差较大;移动的速度较慢,说明减去的试剂接近规定的量。

6) 减去试剂,直至屏幕上的刻度线停留在 $0 \sim 10 \text{ mg}$ 中间。

7) 此即为减去试剂后的量,记录为 m_2 。

8) 减去试剂前、后两次称量值之差即为接受容器中试剂的准确量,记为 $W_1 = m_1 - m_2$ 。

9) 重复上述 7 个步骤,继续称取第 2、3、4...份试剂。

(3) 指定质量称量法

1) 将洁净、干燥的容器置于秤盘上,准称其质量,记录为 $m_{\text{容器}}$ 。

2) 根据指定的称取质量,在右边称盘、指数盘上加上相应质量的砝码,并计算出标尺应指示的数值。

3) 在容器中缓慢加入试剂,直到屏幕的显示器上显示的数值与预先计算的一致(图 1-8)。



图 1-8 指定质量称量法加试剂操作

3. 称量后

(1) 物品从秤盘上拿下,按要求摆放或处理。

(2) 砝码放回砝码盒并核对,指数盘核对后恢复零位。

(3) 检查天平的零点。

(4) 填写使用登记。整理台面及环境卫生。

特别提示

1. 在秤盘上取放物品、加减砝码(包括加减环码)时,必须要先关闭天平。

2. 旋转升降枢纽、转动指数盘时,动作要轻、要慢。

3. 判断平衡情况、读数后,立即关闭天平,尽可能减少刀口的承重时间。

4. 天平的左、右侧门供在秤盘上取放物品、加减砝码使用,随手关门。

5. 克以上的砝码使用时必须用镊子夹取,用后放回盒中原位。

6. 与天平室温度不一致的物品称量前须放置至一致;腐蚀性、挥发性物品须使用密