普通高等教育“十二五”规划教材

食品科学与工程专业实验实习指导用书

SHIPIN KEXUE YU GONGCHENG ZHUANYE
SHIYAN SHIXI ZHIDAO YONGSHU

张爱民　周天华◎主　编

北京师范大学出版集团
BEIJING NORMAL UNIVERSITY PUBLISHING GROUP
北京师范大学出版社

普通高等教育“十二五”规划教材

食品科学与工程专业实验实习指导用书

SHIPIN KEXUE YU GONGCHENG ZHUANYE
SHIYAN SHIXI ZHIDAO YONGSHU

张爱民　周天华◎主　编

北京师范大学出版集团
BEIJING NORMAL UNIVERSITY PUBLISHING GROUP
北京师范大学出版社

图书在版编目(CIP)数据

食品科学与工程专业实验实习指导用书／张爱民，周天华主编.—北京：北京师范大学出版社，2011.9

ISBN 978-7-303-13225-6

Ⅰ.①食… Ⅱ.①张…②周… Ⅲ.①食品科学－实验－高等学校－教学参考资料②食品工程学－实验－高等学校－教学参考资料 Ⅳ.① TS201-33

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2011)第 154676 号

营销中心电话　010-58802181 58808006
北师大出版社高等教育分社网　http://gaojiao.bnup.com.cn
电子信箱　beishida168@126.com

出版发行：北京师范大学出版社 www.bnup.com.cn
北京新街口外大街 19 号
邮政编码：100875
印　刷：北京京师印务有限公司
经　销：全国新华书店
开　本：184 mm × 260 mm
印　张：25.25
字　数：580 千字
版　次：2011 年 9 月第 1 版
印　次：2011 年 9 月第 1 次印刷
定　价：39.80 元

策划编辑：姚斯研　　责任编辑：姚斯研
美术编辑：毛　佳　　装帧设计：天成一锦
责任校对：李　菡　　责任印制：李　啸

版权所有　侵权必究

反盗版、侵权举报电话：010-58800697
北京读者服务部电话：010-58808104
外埠邮购电话：010-58808083
本书如有印装质量问题，请与印制管理部联系调换。
印制管理部电话：010-58800825

编写人员

主　编：张爱民　周天华

副主编：李湘利　梁宝东

编　者（以姓氏笔画为序）：

朱九滨　刘　静　赵　敏　胡彦营　魏海香

前言

《食品科学与工程专业实验实习指导用书》是面向我国应用型本科院校的食品科学与工程、食品质量与安全、生物工程等有关专业本专科学生而编写的教材，同样适用于食品科学与工程、农产品加工及贮藏等相关专业的研究生从事课题研究所需实验技能培训需要和没有食品类相关专业课程的高职高专院校学生的实验实习需要，也可作为从事食品分析与检验、果蔬贮藏与加工、肉蛋奶等畜产品加工、粮油加工、水产加工、软饮料加工、发酵食品加工、食品机械开发与利用等相关企业的食品科技工作者及企业生产实验技术人员的实用参考书。

食品科学与工程专业实验实习集食品科学与工程等相关专业的主体实验内容于一体，是食品科学与工程学理论与生产实践相结合的产物，是综合性与实践性很强的专业实验实习。该指导用书可作为微生物学、食品微生物学、食品化学、食品检验与分析、果蔬贮运学、果蔬加工工艺学、畜产品工艺学、粮油食品工艺学、水产品工艺学、软饮料工艺学、发酵食品工艺学、食品机械与设备等主要食品专业课的辅助实验教材。其目的是培养学生具备食品检验和食品加工的基础实验技能，提高学生从事食品开发的能力，结合实习实训和毕业设计(论文)，完成食品工程师和食品检验师所具备的基本能力训练。

本书在内容设计方面，既包括食品微生物学与食品理化检验方面的基础实验和综合提高型实验项目，又涉及了食品的加工贮藏及设备方面的实验与生产实践项目，并结合课程实习实训和编者多年的教学、生产实践及科研经验，对各实验项目的基本原理、生产工艺、产品质量标准及注意事项等作了翔实介绍，力求内容系统且有实用价值。

本书共分四篇，介绍了食品科学与工程专业的实验实习。食品微生物与检验实验篇介绍了食品微生物学实验的基础知识和食品微生物检验的内容；食品化学与分析实验篇主要介绍了食品化学实验和食品分析实验；食品工艺与设备实验篇主要介绍了果蔬(含贮藏)、畜产、粮油、水产、软饮料、发酵食品等工艺课程的实验和食品机械与设备的实验内容；食品科学与工程专业实习与实践篇主要阐述了食品科学与工程专业认识实习、食品工厂设计与环境保护课程设计、食品生产工艺实践、食品生产工艺设计、毕业设计(论文)等方面的内容。

本书共17章，由张爱民、周天华主编。参加本书编写的人员有：朱九滨(第1章)、梁宝东(第2章、第7章)、魏海香(第3章、第4章)、刘静(第

此为试读，需要完整PDF请访问：www.ertongbook.com

5章)、李湘利(第6章、第12章、第13章)、赵敏(第8～10章)、胡彦营(第11章、第12章)、张爱民(第14章、第15章)、周天华(第16章、第17章)。本教材完成后,历经多次教学实践和反复修改最后定稿,教材中凝聚了参编全体作者在教学和科研实践中的经验和心血,是编者集体智慧的结晶。本书在编写过程中得到了北京师范大学出版社和山东省内设有食品科学与工程专业的兄弟院校的热情帮助。此外,本教材参考了大量公开出版的有关专著、发表的文献资料及精品课程,在此一并向这些作者和提供过帮助的同仁致以衷心的感谢!

由于编者水平有限,书中难免会出现不妥和疏漏之处,恳请各位专家、学者及广大读者批评指正,以便本书在使用中不断得到提高和完善。

编者

2011年6月于曲阜

目 录

第1篇 食品微生物与检验实验

第1章 食品微生物学实验 /1

食品微生物学实验室管理制度 …… 1
实验1 显微镜使用与细菌显微特征观察 …… 3
实验2 培养基的制备与灭菌 …… 6
实验3 微生物的接种技术 …… 9
实验4 微生物的分离与纯化技术 …… 12
实验5 细菌的简单染色和革兰氏染色 …… 14
实验6 细菌和酵母菌菌体大小的测定 …… 16
实验7 微生物细胞的显微直接计数 …… 19
实验8 几种常见微生物菌落形态的观察 …… 21
实验9 微生物菌种的保存 …… 24
实验10 细菌的生理生化反应试验 …… 26
实验11 空气卫生状况的检查 …… 29
实验12 食品车间设施卫生状况的检查 …… 31
实验13 食品接触人员卫生状况的检查 …… 32

第2章 食品微生物学检验实验 /34

食品微生物学检验总则 …… 34
实验14 食品中菌落总数的测定 …… 37
实验15 食品中大肠菌群的检验 …… 41
实验16 食品中金黄色葡萄球菌的检验 …… 43
实验17 食品中霉菌和酵母菌的检验 …… 50
实验18 食品中乳酸菌的检验 …… 53
实验19 食品中单增李斯特菌的检验 …… 58
实验20 食品中阪崎肠杆菌的检验 …… 63

第 2 篇　食品化学与分析实验

第 3 章　食品化学实验 /69

实验 21　食品中水分活度的测定 …… 69
实验 22　淀粉类食品中 α-化度的测定 …… 71
实验 23　高效液相色谱法测定香菇多糖的含量 …… 73
实验 24　食品中羰胺反应速度的影响因素 …… 75
实验 25　油脂过氧化值与酸价的测定 …… 77
实验 26　果蔬组织中多酚氧化酶与淀粉酶活性的测定 …… 79
实验 27　食品中酶促反应的影响因素 …… 83
实验 28　酱油中 α-氨基氮含量的测定 …… 86
实验 29　食品中花青素稳定性的影响因素 …… 89
实验 30　辣椒中红色素的分离与含量测定 …… 90

第 4 章　食品分析实验 /92

实验 31　食品中钙含量的测定 …… 92
实验 32　牛乳酸度的测定 …… 97
实验 33　食品中粗脂肪含量的测定 …… 98
实验 34　食品中还原糖含量的测定 …… 101
实验 35　旋光法测定食品中淀粉、蔗糖、味精的含量 …… 109
实验 36　食品中粗纤维含量的测定 …… 112
实验 37　食品中蛋白质含量的测定 …… 116
实验 38　果蔬中抗坏血酸含量的测定 …… 119
实验 39　啤酒中双乙酰含量的测定 …… 123
实验 40　食品中合成色素含量的测定 …… 126
实验 41　原子吸收光谱法测定食品中铅、镉、铬的含量 …… 129
实验 42　分光光度法测定大蒜中微量硒的含量 …… 132
实验 43　花生中黄曲霉毒素含量的测定 …… 134

第 3 篇　食品工艺与设备实验

第 5 章　果蔬贮运学实验 /137

实验 44　果蔬一般物理性状的测定 …… 137
实验 45　果蔬组织含水量和比热的测定 …… 139
实验 46　果蔬冰点温度的测定 …… 142
实验 47　果蔬细胞膜电解液渗漏率的测定 …… 143
实验 48　果蔬呼吸强度的测定 …… 145

实验 49 果蔬贮运环境中 O_2 和 CO_2 含量的测定 …… 149
实验 50 果蔬贮藏期间缺氧呼吸中间代谢产物的测定 …… 153
实验 51 气相色谱法测定果蔬组织中内源乙烯的含量 …… 157
实验 52 果蔬组织中 ACC 含量的测定 …… 160
实验 53 果蔬采后病害的识别与防治 …… 162
实验 54 乙烯脱除剂的制作及其保鲜效果实验 …… 164
实验 55 果蔬成熟度的判断与采收 …… 166
实验 56 果蔬采后商品化处理——催熟与脱涩 …… 168
实验 57 果蔬的冷藏与气调贮藏 …… 171

第 6 章 果蔬加工工艺学实验 /174

实验 58 果蔬加工中叶绿素的变化与护绿实验 …… 174
实验 59 果蔬加工中酶活性的检测与酶促褐变的抑制 …… 175
实验 60 鲜切马铃薯的褐变控制与保鲜剂的筛选 …… 178
实验 61 果蔬加工品中二氧化硫含量的测定 …… 180
实验 62 果蔬罐头的制作 …… 182
实验 63 果蔬糖制品的加工 …… 186
实验 64 蔬菜腌制品的加工 …… 189
实验 65 红葡萄酒的酿造与工艺控制 …… 193
实验 66 柑橘皮中果胶的提取与果冻的制作 …… 196
实验 67 果蔬加工品的感官评定 …… 197

第 7 章 畜产品工艺学实验 /201

实验 68 肉新鲜度的检测 …… 201
实验 69 肉质的评定 …… 209
实验 70 猪肉灌肠的加工 …… 211
实验 71 广式腊肉的加工 …… 214
实验 72 牛肉干的加工 …… 216
实验 73 乳与乳制品的感官评定 …… 217
实验 74 掺假掺杂乳的检验 …… 222
实验 75 乳及乳制品中脂肪含量的测定 …… 232
实验 76 凝固型酸乳的制作 …… 235
实验 77 全脂加糖乳粉的生产 …… 237
实验 78 乳粉质量的感官评定 …… 239
实验 79 HPLC 测定液态乳中三聚氰胺的含量 …… 243
实验 80 鲜蛋的检验 …… 245
实验 81 蛋的物理性质的检验 …… 249

实验 82　松花蛋的加工 …… 251
实验 83　咸蛋的加工 …… 253

第 8 章　粮油食品工艺学实验 /256

实验 84　小麦粉湿面筋含量及性质的测定 …… 256
实验 85　面包的制作 …… 258
实验 86　饼干的制作 …… 260
实验 87　桃酥的制作 …… 262
实验 88　广式月饼的制作 …… 263
实验 89　即食玉米片的制作 …… 265
实验 90　内酯豆腐的制作 …… 266

第 9 章　水产品工艺学实验 /269

实验 91　水产品鲜度的感官鉴定 …… 269
实验 92　鱼肉松的加工 …… 270
实验 93　鱼肉脯的加工 …… 272
实验 94　鱼香肠的加工 …… 273
实验 95　鱼罐头的加工 …… 275
实验 96　琼脂的制备 …… 276

第 10 章　软饮料工艺学实验 /279

实验 97　橙汁饮料的加工 …… 279
实验 98　碳酸饮料的加工 …… 281
实验 99　绿茶饮料的加工 …… 284
实验 100　花生乳饮料的加工 …… 286
实验 101　运动饮料的加工 …… 289

第 11 章　发酵食品工艺学实验 /291

实验 102　土壤中发酵菌种的筛选 …… 291
实验 103　工业发酵用菌株的初筛与复筛 …… 292
实验 104　紫外线法诱变选育优良的发酵菌株 …… 294
实验 105　发酵用菌种的扩大培养 …… 296
实验 106　比浊法测定发酵菌种的生长曲线 …… 297
实验 107　发酵过程中菌种对糖的利用实验 …… 299
实验 108　发酵过程中杂菌污染的检测和判断 …… 301
实验 109　酵母菌摇床发酵培养条件的确定 …… 303
实验 110　发酵液黏度的测定 …… 307

实验 111 酵母细胞的破碎及破碎率的测定 …… 309
实验 112 协定糖化法制备麦芽汁 …… 311
实验 113 啤酒的酿造 …… 313
实验 114 啤酒风味保鲜期的测定 …… 314
实验 115 糖化酶的液体发酵与酶活性的测定 …… 315
实验 116 酱油的固态发酵 …… 317

第 12 章 食品机械与设备实验 /320
实验 117 农产品清理分级设备的结构与使用 …… 320
实验 118 螺旋压榨设备的结构与使用 …… 324
实验 119 锤片式粉碎机的结构与使用 …… 326
实验 120 均质设备的结构与使用 …… 329
实验 121 离心泵的结构与使用 …… 332
实验 122 板框过滤机的结构与使用 …… 334
实验 123 喷雾干燥机的结构与使用 …… 336
实验 124 真空冷冻干燥机的结构与使用 …… 338
实验 125 制冷压缩机的结构与使用 …… 341
实验 126 真空包装机的结构与使用 …… 344
实验 127 生物反应器的安装与拆卸 …… 346
实验 128 反应器培养液的灭菌与接种培养 …… 347
实验 129 体积溶氧传递系数的测定 …… 350
实验 130 离子交换树脂法提取发酵液中的谷氨酸 …… 353

第 4 篇 食品科学与工程专业实习与实践

第 13 章 食品科学与工程专业认识实习指导 /356
第 14 章 《食品工厂设计与环境保护》课程设计指导 /361
第 15 章 食品生产工艺实践指导 /364
第 16 章 食品生产工艺设计指导 /370
第 17 章 食品科学与工程专业毕业设计(论文)指导 /375
附 录 /379
Ⅰ 常用培养基的配方与配制方法 …… 379
Ⅱ 常用染色液和试剂的配制 …… 381
Ⅲ 相当于氧化亚铜质量的葡萄糖、果糖、乳糖、转化糖质量表 /mg …… 382

主要参考文献 /389

此为试读,需要完整PDF请访问: www.ertongbook.com

第1篇 食品微生物与检验实验

第1章 食品微生物学实验

食品微生物学实验室管理制度

一、实验室管理制度

1. 实验室应制定仪器配备管理、使用制度，药品管理、使用制度，玻璃器皿管理、使用制度，并根据安全制度和环境条件的要求，本室工作人员应严格掌握，认真执行。

2. 进入实验室必须穿工作服，进入无菌室换无菌衣、帽、鞋，戴好口罩，非实验室人员不得进入实验室，严格执行安全操作规程。

3. 实验室内物品摆放整齐，试剂定期检查并有明晰标签，仪器定期检查、保养、检修，严禁在冰箱内存放和加工私人食品。

4. 各种器材应建立请领消耗记录，贵重仪器有使用记录，破损遗失应填写报告；药品、器材、菌种不经批准不得擅自外借和转让，更不得私自拿出。

5. 禁止在实验室内吸烟、进餐、会客、喧哗，实验室内不得带入私人物品，离开实验室前认真检查水电，对于有毒、有害、易燃、污染、腐蚀的物品和废弃物品应按有关要求执行。

6. 负责人严格执行本制度，出现问题立即报告，造成病原扩散等责任事故者，应视情节直至追究法律责任。

二、仪器配备管理、使用制度

1. 食品微生物实验室应具备下列仪器：培养箱、高压锅、普通冰箱、低温冰箱、厌氧培养设备、显微镜、离心机、超净台、振荡器、普通天平、千分之一天平、烤箱、冷冻干燥设备、匀质器、恒温水浴箱、菌落计数器、生化培养箱、电位 pH 计、高速离心机。

2. 实验室所使用的仪器、容器应符合标准要求，保证准确可靠，凡计量器具须经计量部门检定合格方能使用。

3. 实验室仪器安放合理，贵重仪器有专人保管，建立仪器档案；并备有操作方法、保养、维修说明书及使用登记本，做到经常维护、保养和检查；精密仪器不得随意移动，若有损坏需要修理时，不得私自拆动，应写出报告通知管理人员，经主管人员同意填报修理申请后将仪器送交维修部门。

4. 各种仪器(冰箱、温箱除外)，使用完毕后要立即切断电源，旋钮复原归位，待仔细检查后，方可离去。

5. 一切仪器设备未经设备管理人员同意，不得外借，使用后按登记本的内容进行登记。

6. 仪器设备应保持清洁，一般应有仪器套罩。

7. 使用仪器时，应严格按操作规程进行，对违反操作规程造成仪器损坏的，要追究当事者责任。

三、药品管理、使用制度

1. 依据本实验室检测任务，制订各种药品试剂采购计划，写清品名、单位、数量、纯度、包装规格、出厂日期等，领回后建立账目，专人管理，每半年做出消耗表，并清点剩余药品。

2. 药品试剂陈列整齐，放置有序，避光、防潮、通风干燥，瓶签完整，剧毒药品加锁存放，易燃、易挥发、易腐蚀品单独贮存。

3. 领用药品试剂需填写请领单，由使用人和室负责人签字，任何人无权私自出借或馈送药品试剂，本单位科、室间或外单位互借时需经科室负责人签字。

4. 称取药品试剂应按操作规范进行，用后盖好，必要时可封口或用黑纸包裹，不使用过期或变质药品。

四、玻璃器皿管理、使用制度

1. 根据测试项目的要求，申报玻璃仪器的采购计划，详细注明规格、产地、数量、要求，硬质中性玻璃仪器应经计量验证合格。

2. 大型器皿建立账目，每年清查一次，一般低值易耗器皿损坏后随时填写损耗登记清单。

3. 玻璃器皿使用前应除去污垢，并用清洁液或 2%稀盐酸溶液浸泡 24 h 后，用清水冲洗干净备用。

4. 器皿使用后随时清洗，染菌后应严格高压灭菌，不得乱弃乱扔。

五、安全制度

1. 进入实验室工作，衣、帽、鞋必须穿戴整齐。

2. 在进行高压、干燥、消毒等工作时，工作人员不得擅离现场，应认真观察温度、时间，蒸馏易挥发、易燃液体时，不准直接加热，应置水浴锅上进行，实验过程中如产生毒气的应在避毒柜内操作。

3. 严禁用口直接吸取药品和菌液，按无菌操作进行，如发生菌液、病原体溅出容器外时，应立即用有效消毒剂进行彻底消毒，安全处理后方可离开现场。

4. 工作完毕，两手用肥皂清水洗净，必要时可用新洁尔灭、过氧乙酸泡手，然后用水冲洗，工作服应经常清洗，保持整洁，必要时高压消毒。

5. 实验完毕，即时清理现场和实验用具，对染菌带毒物品，进行消毒灭菌处理。

6. 每日下班，尤其节假日前后认真检查水、电和正在使用的仪器设备，关好门窗，方可离去。

六、环境条件要求

1. 实验室内要经常保持清洁卫生，每天上下班应进行清扫整理，桌柜等表面应每天用消毒液擦拭，保持无尘，杜绝污染。

2. 实验室应井然有序，不得存放实验室外及个人物品、仪器等，实验室用品要摆放合理，并有固定位置。

3. 随时保持实验室卫生，不得乱扔纸屑等杂物，测试用过的废弃物要倒在固定的箱筒内，并及时处理。

4. 实验室应具有优良的采光条件和照明设备。

5. 实验室工作台面应保持水平和无渗漏，墙壁和地面应当光滑和容易清洗。

6. 实验室布局要合理，一般实验室应有准备间和无菌室，无菌室应有良好的通风条件，如安装空调设备及过滤设备，无菌室内空气测试应基本达到无菌。

7. 严禁利用实验室做会议室及其他文娱活动和学习场所。

实验1 显微镜使用与细菌显微特征观察

由于微生物个体很小，肉眼难以看见，决定了显微镜是进行微生物研究的最基本的、常用的光学仪器。

一、目的要求

1. 了解显微镜的构造及光学显微特征。

2. 掌握显微镜的使用方法。

二、实验原理

普通光学显微镜构造主要分为三部分：机械部分、照明部分和光学部分，结构如图1-1所示。

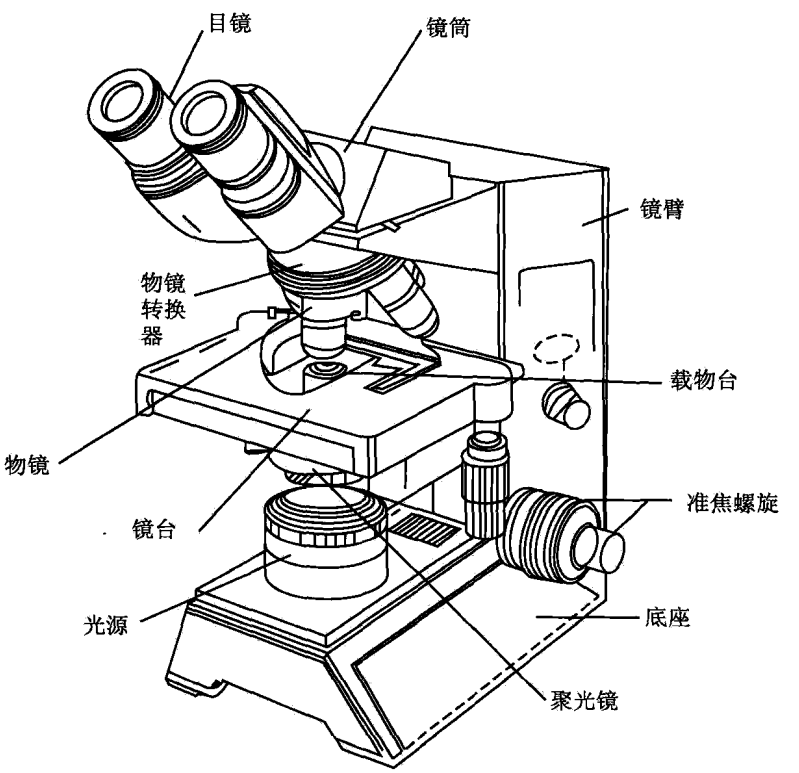

图1-1 显微镜的结构

1. 机械部分

(1)镜座　显微镜的底座，用以支持整个镜体。

(2)镜柱　镜座上面直立的部分，用以连接镜座和镜臂。

(3)镜臂　一端连接镜柱，一端连接镜筒。

(4)镜筒　连在镜臂的前上方，镜筒上端装有目镜，下端装有物镜转换器。

(5)物镜转换器　接于棱镜壳的下方，可自由转动，盘上有3～4个圆孔，是安装物镜的部位，转动转换器，可以调换不同倍数的物镜。

(6)载物台　在镜筒下方，形状有方、圆两种，用以放置玻片标本，中央有一通光孔，常用的显微镜其镜台上装有玻片标本推进器，推进器左侧有弹簧夹，用以夹持玻片标本，镜台下有推进器调节轮，可使玻片标本作左右、前后方向的移动。

(7)准焦螺旋　装在镜柱上的大小两种螺旋，可使镜台作上下方向的移动以调节观察焦距。

2. 照明部分

装在镜台下方，包括光源和聚光器。

(1)光源　装在镜座上，可通过调节其明亮程度来调节视野的明暗。

(2)聚光器　位于镜台下方的聚光器架上，由聚光镜、虹彩光圈和升降螺旋组成，其作用是把光线集中到所要观察的标本上。

①聚光镜　由一片或数片透镜组成，起汇聚光线的作用，加强对标本的照明，并使光线射入物镜内，镜柱旁有一调节螺旋，转动它可升降聚光器，以调节视野中光亮度的强弱。

②虹彩光圈　在聚光镜下方，由十几张金属薄片组成，其外侧伸出一柄，推动它可调节其开孔的大小，以调节光量。

③升降螺旋　调节聚光镜高低，使焦点落在被检物体上，以得到最大亮度。

3. 光学部分

(1)目镜　装在镜筒的上端，通常备有2～3个，上面刻有5×、10×或15×符号以表示其放大倍数，一般装的是10×的目镜。

(2)物镜　装在镜筒下端的物镜转换器上，一般有3～4个物镜，其中最短的刻有“10×”符号的为低倍镜，较长的刻有“40×”符号的为高倍镜，最长的刻有“100×”符号的为油镜，此外，在不同的镜头上加有一圈不同颜色的线，以区别不同的镜头。

在物镜上，还有镜口率(N. A.)的标志，它反映该镜头分辨力的大小，其数字越大，表示分辨率越高，各物镜的镜口率见表1-1。

表1-1　各物镜的镜口率

物镜	镜口率(N. A.)	工作距离/mm
10×	0.25	5.40
40×	0.65	0.39
100×	1.30	0.11

表中的工作距离是指显微镜处于工作状态(物像调节清楚)时物镜的下表面与盖玻片(盖玻片的厚度一般为0.17 mm)上表面之间的距离，物镜的放大倍数愈大，它的工作距离愈小。

显微镜的放大倍数是物镜的放大倍数与目镜的放大倍数的乘积，如物镜为10×，目镜为10×，其放大倍数就为10 × 10=100。

三、材料与用具

枯草芽孢杆菌固定片，大肠杆菌固定片，二甲苯，香柏油，擦镜纸，普通光学显微镜。

四、实验步骤

1. 观察前的准备

(1)取镜和放置　显微镜平时存放在柜或箱中，用时从柜中取出，右手紧握镜臂，左手托住镜座，将显微镜放在自己左肩前方的实验台上，镜座后端距桌边1～2寸为宜，便于坐着操作。

(2)调节光照　用拇指和中指移动物镜转换器，使低倍镜对准镜台的通光孔。打开光圈，上升聚光器，打开电源，通过调节位于镜座上的光调节钮以调节进光强度。

(3)放置玻片标本　取一玻片标本放在镜台上，一定要使有盖玻片的一面朝上，切不可放反，用推片器弹簧夹夹住，然后旋转推片器螺旋，将所要观察的部位调到通光孔的正中。

2. 低倍镜的使用方法

以左手按逆时针方向转动粗准焦螺旋，使镜台缓慢地上升至物镜距标本片约5 mm处，应注意在上升镜台时，切勿在目镜上观察。一定要从右侧看着镜台上升，以免上升过多，造成镜头或标本片的损坏。然后顺时针方向缓慢转动粗准焦螺旋，使镜台缓慢下降，直到视野中物像出现，再用细准焦螺旋使物像清晰为止。

如果物像不在视野中心，可调节推片器将其调到中心(注意移动玻片的方向与视野物像移动的方向是相反的)。如果视野内的亮度不合适，可通过升降聚光器的位置或开闭光圈的大小来调节，如果在调节焦距时，镜台下降已超过工作距离(>5.40 mm)而未见到物像，说明此次操作失败，应重新操作，切不可心急而盲目地上升镜台。

3. 高倍镜的使用方法

(1)选好目标　一定要先在低倍镜下把需要进一步观察的部位调到中心，同时把物像调节到最清晰的程度，才能进行高倍镜的观察。

(2)换高倍镜头　转动转换器，调换上高倍镜头，转换高倍镜时转动速度要慢，并从侧面进行观察(防止高倍镜头碰撞玻片)，如高倍镜头碰到玻片，说明低倍镜的焦距没有调好，应重新操作。

(3)调节焦距　转换好高倍镜后，用左眼在目镜上观察，此时一般能见到一个不太清楚的物像，再用细准焦螺旋使物像清晰为止(切勿用粗准焦螺旋)。

如果视野的亮度不合适，可用集光器和光圈加以调节，如果需要更换玻片标本时，必须顺时针(切勿转错方向)转动粗准焦螺旋使镜台下降，方可取下玻片标本。

4. 油镜的使用方法

(1)先用粗准焦螺旋将载物台下降约2 cm，并将高倍镜转出。

(2)在玻片标本的镜检部位滴上一滴香柏油。

(3)从侧面注视，用粗准焦螺旋将载物台缓缓地上升，使油浸物镜浸入香柏油中，此

时镜头几乎与标本接触。

(4)从目镜内观察，放大视场光阑及聚光镜上的虹彩光圈(带视场光阑的油镜开大视场光阑)，上调聚光器，使光线充分照明。用粗准焦螺旋使载物台徐徐下降，当物像一闪后改用细准焦螺旋调至最清晰为止。如油镜已离开油面而仍未见到物像，必须再从侧面观察，重复上述操作。

(5)观察完毕，下降载物台，将油镜头转出，先用擦镜纸擦去镜头上的油，再用擦镜纸蘸少许二甲苯或乙醚乙醇混合液(乙醚 2 份，无水乙醇 3 份)，擦去镜头上的残留油迹，最后再用擦镜纸擦拭 2～3 下即可(注意向一个方向擦拭)。

(6)将各部分还原，转动物镜转换器，使物镜头不与载物台通光孔相对，而是呈八字形位置，再将载物台下降至最低，降下聚光器，用柔软纱布清洁载物台等机械部分，再用一个干净显微镜罩将显微镜罩好，以免镜头沾染灰尘。最后将显微镜放回柜内或镜箱中。

五、注意事项

1. 持镜时必须保持右手握臂、左手托座的姿势，不可单手提取，以免零件脱落或碰撞到其他地方。

2. 轻拿轻放，不可把显微镜放置在实验台的边缘，以免碰翻落地。

3. 保持显微镜的清洁，光学和照明部分只能用擦镜纸擦拭，切忌口吹手抹或用布擦，机械部分用布擦拭。

4. 水滴、酒精或其他药品切勿接触镜头和镜台，如果沾污应立即擦净。

5. 放置玻片标本时要对准通光孔中央，且不能反放玻片，防止压坏玻片或碰坏物镜。

6. 要养成两眼同时睁开的习惯，以左眼观察视野，右眼用以绘图。

7. 不要随意取下目镜，以防止尘土落入物镜，也不要任意拆卸各种零件，以防损坏。

8. 使用完毕后，必须复原才能放回镜箱内，其步骤是：取下标本片，转动螺旋使镜头离开通光孔，下降镜台，平放反光镜，下降聚光器(但不要接触反光镜)、关闭光圈，推片器回位，盖上绸布和外罩，放回实验台柜内。最后填写使用登记表。

六、实验报告

1. 写出油镜的使用步骤及注意事项。

2. 绘制出枯草芽孢杆菌及大肠杆菌的个体图。

七、复习思考题

1. 比较装片上细菌的形态与教科书上的异同。

2. 油镜使用后，为何要及时清洗镜头？否则，后果如何？

3. 试分析影响显微镜使用寿命的因素。

实验 2　培养基的制备与灭菌

获得相应微生物种类的纯培养物，是研究微生物的前提条件，因此要通过适宜的培养基提供营养使其生长繁殖。要保证获得纯培养物，就需要对配制好的培养基进行严格

此为试读，需要完整PDF请访问：www.ertongbook.com