

高职高专“十二五”规划教材



食品微生物检验技术

SHIPIN WEISHENGWU JIANYAN JISHU

雅梅 主编



化学工业出版社

高职高专“十二五”规划教材

食品微生物检验技术

雅 梅 主编



化学工业出版社

· 北京 ·

本书融入了新的职业教育理念,以食品微生物检测职业岗位的需求为导向设计内容,将国家相关职业资格标准和食品安全国家标准的内容融入教材相应内容中。内容包括食品微生物实验基本技能训练和食品微生物检验技术两大模块,设计了常用玻璃器皿的准备、普通光学显微镜的使用、常用微生物培养基的制备、细菌的革兰染色、放线菌的个体形态观察、霉菌和酵母菌的个体形态观察、微生物大小的测定、微生物的纯培养技术、食品中菌落总数的测定、食品中大肠菌群测定、食品中酵母菌和霉菌的测定、食品中金黄色葡萄球菌的检验 12 个学习情境。教材以任务导向教学模式为依据,按完成学习任务的程序展开编写,每个学习情境包涵了任务描述、任务要求、学前准备、任务实施、评价反馈、信息单、学习拓展。

本书可作为高职高专食品类相关专业的教材,也可用作技能鉴定和岗位培训资料,还可供企事业单位各类微生物应用技术人员参考。

图书在版编目 (CIP) 数据

食品微生物检验技术/雅梅主编. —北京: 化学工业出版社, 2012. 1
ISBN 978-7-122-13955-9

I. 食… II. 雅… III. 食品微生物-食品检验-教材
IV. TS207. 4

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2012) 第 066398 号

责任编辑: 李植峰
责任校对: 王素芹

文字编辑: 张 赛
装帧设计: 史利平

出版发行: 化学工业出版社 (北京市东城区青年湖南街 13 号 邮政编码 100011)
印 装: 大厂聚鑫印刷有限责任公司
787mm×1092mm 1/16 印张 10 $\frac{1}{4}$ 字数 265 千字 2012 年 7 月北京第 1 版第 1 次印刷

购书咨询: 010-64518888 (传真: 010-64519686) 售后服务: 010-64518899
网 址: <http://www.cip.com.cn>
凡购买本书, 如有缺损质量问题, 本社销售中心负责调换。

定 价: 25.00 元

版权所有 违者必究

《食品微生物检验技术》编写人员

主 编 雅 梅

副 主 编 肖 芳 乌仁塔娜

编写人员 (按姓氏笔画排列)

乌 仁 塔 娜 (内蒙古锡林郭勒盟产品质量计量检测所)

朱 建 军 (内蒙古锡林郭勒职业学院)

肖 芳 (内蒙古锡林郭勒职业学院)

张 红 梅 (内蒙古锡林郭勒职业学院)

哈 斯 其 木 格 (内蒙古锡林郭勒职业学院)

钱 丹 珠 (通辽职业学院)

斯 琴 其 木 格 (内蒙古锡林郭勒职业学院)

雅 梅 (内蒙古锡林郭勒职业学院)

主 审 郝 在 林 (内蒙古锡林郭勒盟鑫泰生物制品有限责任公司)

丁 华 玲 (南京化工职业技术学院)

前 言

食品微生物检验技术是食品类专业的一门核心课程。本教材坚持以职业能力培养为主线，注重职业素质的养成；以学生为主体，教师为主导的指导思想；以食品微生物检测职业岗位的需求为导向设计教学内容，将国家相关职业资格标准、食品安全国家标准的内容融入到教材相应内容中；以食品微生物检测岗位的实际工作内容作为载体，以工作过程系统化为导向，按照相关岗位技能要求编写。本书的内容实践性强，突出能力目标，强化能力训练，兼顾相关理论知识的学习，注重良好职业素质的养成，具有较强的实用性和可操作性，符合高职学生和初学者的认知规律，有利于锻炼学生的专业能力和社会能力。

书中设计了常用玻璃器皿的准备、普通光学显微镜的使用和维护、常用微生物培养基的制备、细菌的革兰染色、放线菌的个体形态观察、霉菌和酵母菌的个体形态观察、微生物大小的测定、微生物的纯培养、食品中菌落总数的测定、食品中大肠菌群计数、食品中霉菌和酵母菌的测定、食品中金黄色葡萄球菌的检验 12 个学习情境。每个学习情境以学习任务的形式展开，并设有学习目标、任务描述、任务要求、学前准备、任务实施、评价反馈、信息单、学习拓展。在每个学习情境中精心设计的学习目标和思考题，有助于培养学生自主学习和独立思考的能力；工作流程图使各设计流程以框架图的形式直观、易懂、生动、形象地展现在学生面前。

本书是从从事食品检验教学的专业教师和行业技术人员，结合近年来教学研究和课程改革的经验及成果进行编写的。由雅梅任主编，并负责全书的统稿工作。肖芳、乌仁塔娜任副主编。具体编写分工是：雅梅编写学习情境三、学习情境九、学习情境十、学习情境十二；肖芳编写学习情境一、学习情境二、学习情境四、附录 5；乌仁塔娜编写学习情境十一；朱建军编写学习情境六、学习情境八；张红梅编写学习情境五中的任务描述、任务要求、学前准备、任务实施、评价反馈、信息单，附录 1；哈斯其木格编写学习情境五中的学习拓展、附录 3；钱丹珠编写学习情境七、附录 4；斯琴其木格编写附录 2。郝在林、丁华玲负责该书的审稿。

本书力求基本理论精炼，基本概念准确，工作流程明确，条理清晰。本书除可作为高职高专食品类专业的教材外，也可用作技能鉴定和岗位培训资料，还可供企事业单位各类微生物应用技术人员作参考。

由于水平和时间有限，书中难免有不妥之处，敬请专家、老师、广大读者对教材中不妥之处提出宝贵意见，以便我们进一步修订和完善。

编者

2011 年 12 月

目 录

模块一 食品微生物实验基本技能训练 / 1

学习情境一 常用玻璃器皿的准备	2
任务描述	2
任务要求	2
学前准备	2
任务实施	3
评价反馈	3
信息单	4
一、玻璃器皿的清洗	4
二、玻璃器皿的包扎	6
三、玻璃器皿的灭菌	7
四、微生物实验室的生物安全及规章制度	8
学习拓展——微生物实验常用器材	10
学习情境二 普通光学显微镜的使用和维护	14
任务描述	14
任务要求	14
学前准备	14
任务实施	15
评价反馈	15
信息单	16
一、光学显微镜的构造和使用	16
二、显微镜的维护、保养和维修	18
学习拓展	20
一、显微镜的种类	20
二、显微观察样品的制备	22
学习情境三 常用微生物培养基的制备	24
任务描述	24
任务要求	24
学前准备	24
任务实施	25
评价反馈	26
信息单	26
一、平板计数琼脂培养基的配制	26

二、高压蒸汽灭菌锅的使用	29
学习拓展	30
一、培养基的概述	30
二、微生物的营养	32
三、微生物的生长	36
四、微生物的湿热灭菌	43
五、微生物的代谢	45
学习情境四 细菌的革兰染色	51
任务描述	51
任务要求	51
学前准备	51
任务实施	52
评价反馈	52
信息单	53
一、细菌的简单染色	53
二、细菌的革兰染色	55
学习拓展	56
一、细菌概述	56
二、影响微生物生长的理化因素	66
三、细菌芽孢染色法	69
四、细菌鞭毛染色法及运动观察	70
五、荚膜染色法	71
学习情境五 放线菌的个体形态观察	72
任务描述	72
任务要求	72
学前准备	72
任务实施	73
评价反馈	73
信息单——放线菌个体形态观察的方法	74
学习拓展	75
一、放线菌	75
二、其他原核微生物	77
学习情境六 霉菌和酵母菌的个体形态观察	80
任务描述	80
任务要求	80
学前准备	80
任务实施	81
评价反馈	82
信息单	82
一、霉菌的形态观察	82
二、酵母菌的形态观察及死、活细胞的鉴别	84

学习拓展	84
一、酵母菌	85
二、霉菌	90
三、非细胞型微生物	95
学习情境七 微生物大小的测定	99
任务描述	99
任务要求	99
学前准备	99
任务实施	100
评价反馈	100
信息单——微生物大小的测定方法	101
学习情境八 微生物的纯培养	104
任务描述	104
任务要求	104
学前准备	104
任务实施	105
评价反馈	105
信息单——微生物的分离和纯培养	106
学习拓展	111
一、微生物的遗传变异	111
二、微生物的菌种选育	113
三、微生物菌种保藏及复壮	115

模块二 食品微生物检验技术 / 120

学习情境九 食品中菌落总数的测定	121
任务描述	121
任务要求	121
学前准备	121
任务实施	123
评价反馈	124
信息单——菌落总数的测定方法	124
学习拓展——微生物检验的采样、处理	127
学习情境十 食品中大肠菌群计数	130
任务描述	130
任务要求	130
学前准备	130
任务实施	131
自我评价	132
信息单——大肠菌群的测定方法	132

学习拓展——大肠菌群平板计数法	134
学习情境十一 食品中霉菌和酵母菌的测定	137
任务描述	137
任务要求	137
学前准备	137
任务实施	138
自我评价	139
信息单——霉菌和酵母菌计数的方法	139
学习情境十二 食品中金黄色葡萄球菌的检验	142
任务描述	142
任务要求	142
学前准备	142
任务实施	143
自我评价	144
信息单——金黄色葡萄球菌检验的方法	144
学习拓展	147
一、金黄色葡萄球菌 Baird-Parker 平板计数	147
二、金黄色葡萄球菌 MPN 计数	149
三、细菌性食物中毒	149
附录	154
附录 1 微生物的分类单位及命名	154
附录 2 染色液的配制	155
附录 3 试剂和溶液的配制	157
附录 4 大肠菌群（或金黄色葡萄球菌）最可能数（MPN）检索表	159
附录 5 葡萄球菌肠毒素检验	159
一、试剂和材料	159
二、仪器和设备	160
三、原理	160
四、检测步骤	160
五、生物安全	161
参考文献	162

模块一

食品微生物实验基本技能训练

- 学习情境一 常用玻璃器皿的准备
- 学习情境二 普通光学显微镜的使用和维护
- 学习情境三 常用微生物培养基的制备
- 学习情境四 细菌的革兰染色
- 学习情境五 放线菌的个体形态观察
- 学习情境六 霉菌和酵母菌的个体形态观察
- 学习情境七 微生物大小的测定
- 学习情境八 微生物的纯培养

学习情境一

常用玻璃器皿的准备

学习目标

1. 了解洗涤液的配制；
2. 识别微生物检验常用的玻璃器皿并且熟悉其功能；
3. 学会包扎玻璃器皿；
4. 掌握干热灭菌的方法及条件；
5. 培养食品微生物安全意识和无菌观念；
6. 有意识地锻炼自己与人沟通、协作的能力。

※ 任务描述

某检验机构新招聘了一批化验员要进行微生物检验的岗前培训，这批化验员就是各位学生，本次的培训内容是微生物检验常用玻璃器皿的识别、清洗、包扎、灭菌。

※ 任务要求

将化验员分为6人一组，请每组将实验室微生物检验常用的平皿、吸管、三角瓶、试管、量筒、烧杯、广口瓶等玻璃器皿按要求进行准备。

※ 学前准备

（一）学习资料

见“信息单”及食品微生物相关资料。

（二）其他参考资料来源

1. 《食品微生物》、《无机及分析化学》等相关书籍。
2. 食品检验类网站。

（三）思考题

1. 微生物检验常用的玻璃器皿有哪些？
2. 常用玻璃器皿的用途及使用注意事项有哪些？
3. 包扎玻璃器皿所用的材料有哪些？它们的作用是什么？
4. 干热灭菌的方法包括哪些？它们的条件是什么？
5. 玻璃器皿灭菌时有哪些注意事项？
6. 新购买的玻璃器皿的洗涤方法有哪些？

- 使用过的试管、培养皿、三角烧瓶、烧杯、吸管、载玻片、盖玻片应如何洗涤？
- 简述电烘箱的基本操作过程。
- 电烘箱使用时的注意事项有什么？
- 简述微生物实验室的生物安全及规章制度。

※ 任务实施

(一) 材料工具

- 材料：食品微生物相关书籍、玻璃器皿等。
- 用具：纸、笔、数码相机等。

(二) 工作流程

查找资料，确定微生物实验室常用玻璃器皿的种类→对实验室的玻璃器皿进行清点→设计识别、清洗、包扎、灭菌方案→方案修改及确认→方案实施。

(三) 实施过程

分小组进行玻璃器皿的准备方案设计，每组 6 人。

- 查找资料，拟定微生物实验室常用玻璃器皿的清单，通过查找完成下表。

玻璃器皿名称	用途	注意事项

- 在实验室清点所需的玻璃器皿。
- 设计方案
 - 学生自行设计方案。
 - 每组选一代表讲解小组的方案，组员补充方案的内容。
- 教师和学生一起分析并修改、确定方案。
- 教师进行演示玻璃器皿的包扎。
- 教师指导学生完成任务。

※ 评价反馈

(一) 学生评价

- 展示：以小组为单位进行方案设计的展示。
- 自评：玻璃器皿准备的材料收集情况、包扎情况、清洗情况、灭菌情况评价。
- 互评

被评小组 _____

序号 被评项目

- 学习态度是否积极
- 是否服从组长安排
- 与其他同学口头交流学习内容是否流畅

- 4 能否规范操作
 - 5 能否保持操作环境干净整洁
 - 6 是否遵循实验场所的规章制度
 - 7 团队合作与主动学习情况
 - 8 能否主动参与教学场所的清洁和整理工作
- 参与评价同学签名：_____

(二) 考核

1. 现场考核：①考核每组准备的玻璃器皿是否齐全；②能否说出其名称及用途；③清洗是否干净；④包扎是否符合要求；⑤是否能正确灭菌。

2. 笔试：每位同学写出常用的玻璃器皿，并填写下表。

玻璃器皿名称	用途	清洗方法	包扎方法	注意事项

(三) 反馈

教师对每个小组的工作进行点评，充分肯定每一小组的工作成绩，并指出不足和需要改进的地方。

※ 信息单

一、玻璃器皿的清洗

清洁的玻璃器皿是实验得到正确结果的先决条件，因此，玻璃器皿的清洗是实验前的一项重要准备工作。清洗方法根据实验目的、器皿的种类、所盛放的物品、洗涤剂的类别和沾污程度等的不同而有所不同。

(一) 新玻璃器皿的洗涤方法

新购置的玻璃器皿含游离碱较多，应在酸溶液内先浸泡 2~3h。酸溶液一般用 2% 的盐酸溶液或洗涤液。浸泡后用自来水冲洗干净。

(二) 使用过的玻璃器皿的洗涤方法

1. 试管、培养皿、三角烧瓶、烧杯等

可用瓶刷或海绵蘸上肥皂、洗衣粉或去污粉等洗涤剂刷洗，然后用自来水充分冲洗干净。热的肥皂水去污能力更强，可有效地洗去器皿上的油污。洗衣粉和去污粉较难冲洗干净而常在器壁上附着一层微小粒子，故要用水多次甚至十次以上充分冲洗，也可用稀盐酸摇洗一次，再用水冲洗，然后倒置于铁丝筐内或有空心格子的木架上，在室内晾干。急用时可盛于筐内或搪瓷盘上，放烘箱烘干。

玻璃器皿经洗涤后，若内壁的水均匀分布成一薄层，表示油垢完全洗净，若挂有水珠，则还需用洗涤液浸泡数小时，然后再充分冲洗。

装有固体培养基的器皿应先将其刮去，然后洗涤。带菌的器皿在洗涤前先浸在 2% 来苏尔或 0.25% 新洁尔灭消毒液内 24h 或煮沸 0.5h 后，再用上述方法洗涤。带病原菌的培养物

一定先行高压蒸汽灭菌，然后将培养物倒去，再进行洗涤。

盛放一般培养基用的器皿经上法洗涤后，即可使用，若需精确配制化学药品，或做科研用的精确实验，要求自来水冲洗干净后，再用蒸馏水淋洗三次，晾干或烘干后备用。

2. 吸过血液、血清、糖溶液或染料溶液等的玻璃吸管（包括毛细吸管）

使用后应立即投入盛有自来水的量筒或标本瓶内，以免干燥后难以冲洗干净。量筒或标本瓶底部应垫以脱脂棉花，否则吸管投入时容易破损。待实验完毕，再集中冲洗。若吸管顶部塞有棉花，则冲洗前先将吸管尖端与装在水龙头上的橡皮管连接，用水将棉花冲出，然后再装入吸管自动洗涤剂内冲洗，没有吸管自动洗涤器的实验室可用冲出棉花的方法多冲洗片刻。必要时再用蒸馏水淋洗。洗净后，放搪瓷盘中晾干，若要加速干燥，可放烘箱内烘干。

吸过含有微生物培养物的吸管亦应立即投入盛有2%来苏尔或0.25%新洁尔灭消毒液的量筒或标本瓶内，24h后方可取出冲洗。

吸管的内壁如果有油垢，同样应先在洗涤液内浸泡数小时，然后再行冲洗。

3. 用过的载玻片与盖玻片

如载玻片或盖玻片滴有香柏油，要先用皱纹纸擦去或浸在二甲苯内摇晃几次，使油垢溶解，再在肥皂水中煮沸5~10min，用软布或脱脂棉花擦拭，立即用自来水冲洗，然后在稀洗涤液中浸泡0.5~2h，自来水冲去洗涤液，最后用蒸馏水换洗数次，待干后浸于95%酒精中保存备用。使用时在火焰上烧去酒精。用此法洗涤和保存的载玻片和盖玻片清洁透亮，没有水珠。

检查过活菌的载玻片或盖玻片应先在2%来苏尔或0.25%新洁尔灭溶液中浸泡24h，然后按上法洗涤与保存。

（三）洗涤液的配制与使用

1. 洗涤液的配制

洗涤液分为浓溶液与稀溶液两种，配方如下。

（1）浓溶液：重铬酸钠或重铬酸钾（工业用）50g，自来水150mL，浓硫酸（工业用）800mL。

（2）稀溶液：重铬酸钠或重铬酸钾（工业用）50g，自来水850mL，浓硫酸（工业用）100mL。

配法都是将重铬酸钠或重铬酸钾先溶解于自来水中，可慢慢加温，使之溶解，冷却后缓缓加入浓硫酸，边加边搅动。

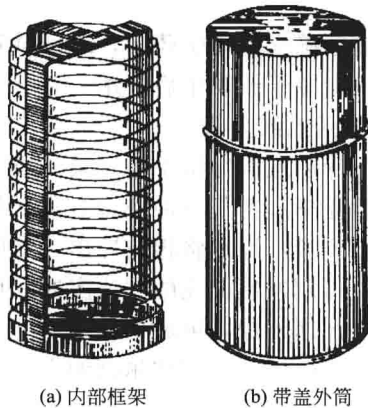
配好的洗涤液应是棕红色或橘红色。贮存于有盖容器内。

2. 原理

重铬酸钠或重铬酸钾与硫酸作用后形成铬酸，铬酸的氧化能力极强，因而此液具有极强的去污能力。

3. 使用注意事项

洗涤液中的硫酸具有强腐蚀作用，玻璃器皿浸泡时间太长，会使玻璃变质，因此切忌忘记按时将器皿取出冲洗。其次，洗涤液若沾污衣服和皮肤应立即用水洗，再用苏打水或氨液洗。如果溅在桌椅上，应立即用水洗去或湿布抹去；玻璃器皿投入前，应尽量干燥，避免洗涤液稀释；此液的使用仅限于玻璃和瓷质器皿，不适用于金属和塑料器皿；附着有大量有机质的器皿应先行擦洗，然后再用洗涤液，这是因为有机质过多，会加快洗涤液失效。此外，洗涤液虽为很强的去污剂，但也不是所有的污迹都可清除；盛洗涤液的容器应始终加盖，以



(a) 内部框架 (b) 带盖外筒

图 1-1 装培养皿的金属筒

防氧化变质；洗涤液可反复使用，但当其变为墨绿色时即已失效，不能再用。

二、玻璃器皿的包扎

(一) 培养皿的包扎

培养皿常用牛皮纸（可用旧报纸代替）包紧，一般以 5~8 套培养皿作一包，少于 5 套工作量太大，多于 8 套不易操作。包好后进行干热灭菌。如将培养皿放入铜筒内进行干热灭菌，则不必用纸包，铜筒有一圆筒形的带盖外筒，里面放一装培养皿的带底框架（图 1-1），此框架可自圆筒内提出，以便装取培养皿。

(二) 吸管的包扎

准备好干燥的吸管，在距其粗头顶端约 0.5cm 处，塞一小段约 1.5cm 长的棉花，以免使用时将杂菌吹入其中，或不慎将微生物吸出管外。棉花要塞得松紧恰当，过紧，吹吸液体太费力；过松，吹气时棉花会下滑。然后分别将每支吸管尖端斜放在报纸条的近左端，与报纸约呈 45°角（图 1-2），并将左端多余的一段纸覆折在吸管上，再将整根吸管卷入报纸，右端多余的报纸打一小结。如此包好的很多吸管可再用一张大报纸包好，进行干热灭菌。

如果有装吸管的铜筒（图 1-3），亦可将分别包好的吸管一起装入铜筒，进行干热灭菌；若预计一筒灭菌的吸管可一次用完，亦可不用纸包而直接装入铜筒灭菌，但要求将吸管的尖端插入筒底，粗端在筒口，使用时，铜筒卧放在桌上，用手持粗端拔出。

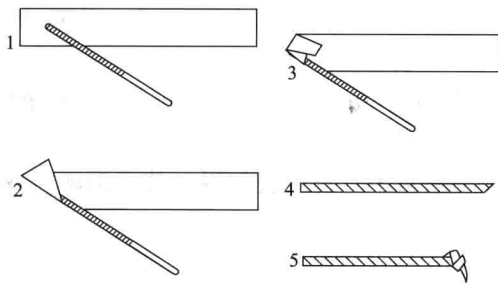


图 1-2 吸管包扎的步骤和方法

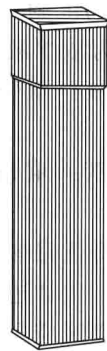


图 1-3 装吸管的铜筒

(三) 试管和三角烧瓶等的包扎

试管管口和三角烧瓶瓶口塞以棉花塞，然后在棉花塞与管口和瓶口的外面用两层牛皮纸（不可用油纸）包好，再用细线扎好，进行干热灭菌。试管塞好棉花塞后也可一起装在铁丝篓中，用大张牛皮纸将一篓试管口做一次包扎，包纸的目的在于保存期避免灰尘侵入。

空的玻璃器皿一般用干热灭菌，若需湿热灭菌，则要多用几层报纸包扎，外面最好再加一层牛皮纸。

如果试管盖是铝制的，则不必包纸，可直接干热灭菌。若用塑料帽，则宜湿热灭菌。

三、玻璃器皿的灭菌

(一) 干热灭菌

干热灭菌有火焰烧灼灭菌和热空气灭菌两种。火焰烧灼是将带灭菌的物品放在火焰上灼烧,是一种最彻底的干热灭菌法,但破坏力也强,灭菌适用于接种环、接种针和金属用具如镊子等,无菌操作时的试管口和瓶口也在火焰上作短暂烧灼灭菌。通常所说的干热灭菌是在电烘箱内通过热空气灭菌,此法适用于玻璃器皿如吸管和培养皿等的灭菌。

干热灭菌的原理是利用高温使微生物细胞内的蛋白质凝固变性而达到灭菌的目的。细胞内的蛋白质凝固性与其本身的含水量有关,在菌体受热时,当环境和细胞内含水量越大,则蛋白质凝固就越快,反之含水量越小,凝固缓慢。因此,与湿热灭菌相比,干热灭菌所需温度高(160~170℃)、时间长(1~2h)。但干热灭菌温度不能超过180℃,否则,包器皿的纸或棉塞就会烤焦,甚至引起燃烧。干热灭菌使用的电烘箱的结构如图1-4。

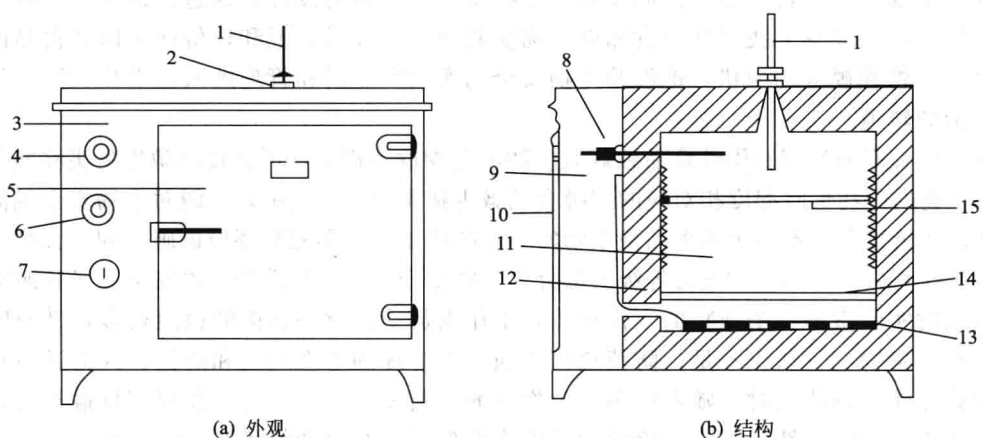


图 1-4 烘干箱的外观和结构

1—温度计; 2—排气阀; 3—箱体; 4—控温器旋钮; 5—箱门; 6—指示灯; 7—加热开关; 8—温度控制阀;
9—控制室; 10—侧门; 11—工作室; 12—保温室; 13—电热器; 14—散热板; 15—隔板

(二) 基本操作步骤

1. 装入待灭菌物品

将包好的待灭菌物品(培养皿、试管、吸管等)放入电烘箱内,物品不要摆得太挤,以免妨碍热空气流通。同时,灭菌物品也不要与电烘箱内壁的铁板接触,以防包装纸烤焦起火。

2. 升温、恒温

关好电烘箱门,插上电源插头,打开开关,设定灭菌温度(160~170℃)及时间(2h),让温度逐渐上升,此时红灯亮。直到绿灯亮时,表示箱内已达到恒温,保持此温度2h。

3. 降温

切断电源,自然降温。

4. 開箱取物

待电烘箱内温度降到70℃以下后,打开箱门,取出灭菌物品。注意电烘箱内温度未降

到 70℃ 以前，切勿自行打开箱门，以免玻璃器皿炸裂。

四、微生物实验室的生物安全及规章制度

致病微生物是影响食品安全各要素中危害最大的一类，食品微生物污染是涉及面最广、影响最大、问题最多的一类污染，而且未来这种现象还将继续下去。据世界卫生组织（WHO）估计，全世界每分钟就会有 10 名儿童死于腹泻病，再加上其他的食源性疾病，如霍乱、伤寒等，在全世界范围内受到食源性疾病侵害的人数更令人震惊。

近年来国内食品行业在微生物实验室建设方面采取了许多措施，使我国在食品微生物检测方面已经有了很大进步，但是由于全国从事食品微生物检测的实验室数量多、技术水平不同，2004 年以前我国一直没有微生物实验室建设的规范和标准，缺乏科学性和合理性，致使食品微生物实验室还存在许多严重影响检验结果准确性、溯源性和权威性的问题。值得欣慰的是《实验室生物安全通用要求》（GB 19489—2004）、《病原微生物实验室安全条例》、《生物安全实验室建筑技术规范》（GB 50346—2004）等有关生物实验室的相关管理条例和强制性技术规范的出台从多个方面规范了生物安全实验室的设计、建造、检测、验收的整个过程，从根本上改变了我国缺乏食品微生物实验室建筑技术规范和评价体系以及食品微生物实验室统一管理规范现状，把涉及生物安全的实验室建设和管理纳入标准化、法制化、实用和安全的轨道。

依据实验室所处理感染性食品致病微生物的生物危险程度，可把食品微生物实验室分为与致病微生物的生物危险程度相对应的四级食品微生物实验室。其中，一级对生物安全隔离的要求最低，四级最高。不同级别食品微生物实验室的规划建设和配套环境设施不同。食品微生物实验室所检测微生物的生物危害等级大部分为生物安全二级，少数为生物安全三级和四级。

微生物实验室是一个独特的工作环境，工作人员受到意外感染的报道很多，其原因主要是对潜在的生物危害认识不足、防范意识不强、不合理的物理隔离和防护、人为过错和不规范的检验操作。与此同时，随着应用微生物学不断发展，微生物产业规模日益扩大，一些原先被认为是非病原性且有工业价值的微生物的孢子和有关产物所散发的气溶胶，也会使产业人员发生不同程度的过敏症状，甚至影响到周围环境，造成难以挽回的损失。微生物实验室生物危害的受害者不仅限于实验者本人，同时还会殃及周围同事。事实上还要考虑到，被感染者本人也是一种生物危害，作为带菌者，也可能污染其他菌株、生物剂，同时又是生物危害的传播者，这种现象必须引起高度重视。由此可见，微生物学实验室的生物危害值得高度警惕，其危害程度远远超过一般公害。控制致病微生物污染是解决食品污染问题的主要内容之一。一方面要建立从源头治理到最终消费的监控体系，另一方面应加强对致病性微生物的检测。食品微生物检测是食品安全监控的重要组成部分，但由于微生物的特殊生物学特性，对致病性微生物的检测必须在特定的食品微生物实验室进行，不仅关系到食品微生物的检测质量，而且关系到个人安全和环境安全。

（一）微生物实验室的生物安全

1. 规范食品微生物安全操作技术

样品容器可以是玻璃的，但最好是塑料制品；运输样品时，应使用两层容器避免泄漏或溢出；应采用机械移液器，禁止用口移，注射器不能用于吸取液体；在微生物操作中释放的大颗粒物很容易在工作台面及手上附着，应该带一次性手套，最好每小时更换一次，实验中避免接触口、眼及脸部；鉴定可疑微生物时，各个防护设备应与生物安全柜及其他设施同时使用；工作结束，必须用有效的消毒剂处理工作区域。