



全国普通高等中医药院校药学类专业“十三五”规划教材
(第二轮规划教材)

供中药学、药学及相关专业使用

中药鉴定学实验

(第2版)

主编◎吴啟南



中国健康传媒集团
中国医药科技出版社

全国普通高等中医药院校药学类专业“十三五”规划教材（第二轮规划教材）

中药鉴定学实验

（第2版）

（供中药学、药学及相关专业使用）

主 编 吴啟南
副主编 吕光华 乐 巍 张秀桥
编 者 （以姓氏笔画为序）
王世清（贵阳中医学院）
王梦月（上海交通大学）
龙 飞（成都中医药大学）
付小梅（江西中医药大学）
乐 巍（南京中医药大学）
吕光华（成都中医药大学）
刘圣金（南京中医药大学）
杨卫丽（海南医学院）
杨竹雅（云南中医学院）
李 钟（广东药科大学）
李 硕（甘肃中医药大学）
李宝国（山东中医药大学）
吴啟南（南京中医药大学）
汪晓辉（四川农业大学）
张丹雁（广州中医药大学）
张秀桥（湖北中医药大学）
靳世红（成都医学院）
侯芳洁（河北中医学院）
周 丽（广西中医药大学）



中国健康传媒集团
中国医药科技出版社

内 容 提 要

本书为“全国普通高等中医药院校药学类专业‘十三五’规划教材（第二轮规划教材）”之一。本实验指导分为总论、各论和附录三部分。总论主要介绍中药鉴定的依据、药材和饮片取样法、来源鉴别法、性状鉴别法、显微鉴别法、理化鉴别法、鉴别新技术。各论介绍显微鉴定的基本技能，包括组织制片技术、显微测量技术、显微特征图的绘制及显微摄影技术；对不同种类的中药的鉴别方法设置了二十次实验进行实践操作。此外，教材设置了综合性实验，主要包括对药材和饮片灰分、水分、浸出物测定及杂质检查，中成药鉴别、未知混合粉末鉴别选做实验等。附录包括常用试剂的配制方法和试纸制备方法、中药外源性有害物质测定方法、中药鉴定常用名词术语等内容、中药饮片性状图等。可供高等院校中药类、药学及相关专业使用，也可作为医药行业考试与培训的参考用书。

图书在版编目（CIP）数据

中药鉴定学实验/吴啟南主编. —2版. —北京：中国医药科技出版社，2018.8
全国普通高等中医药院校药学类专业“十三五”规划教材（第二轮规划教材）
ISBN 978-7-5214-0276-6

I. ①中… II. ①吴… III. ①中药鉴定学-实验-中医学院-教材 IV. ①R282.5-33

中国版本图书馆CIP数据核字（2018）第097823号

美术编辑 陈君杞

版式设计 诚达誉高

出版 中国健康传媒集团 | 中国医药科技出版社
地址 北京市海淀区文慧园北路甲22号
邮编 100082
电话 发行：010-62227427 邮购：010-62236938
网址 www.cmstp.com
规格 889×1194mm^{1/16}
印张 9^{3/4}
字数 233千字
初版 2015年5月第1版
版次 2018年8月第2版
印次 2018年8月第1次印刷
印刷 三河市腾飞印务有限公司
经销 全国各地新华书店
书号 ISBN 978-7-5214-0276-6

定价 28.00元

版权所有 盗版必究

举报电话：010-62228771

本社图书如存在印装质量问题请与本社联系调换

全国普通高等中医药院校药学类专业“十三五”规划教材（第二轮规划教材）

编写委员会

主任委员 彭 成（成都中医药大学）

副主任委员 朱 华（广西中医药大学）

杨 明（江西中医药大学）

冯卫生（河南中医药大学）

刘 文（贵阳中医学院）

彭代银（安徽中医药大学）

邱智东（长春中医药大学）

委 员 （以姓氏笔画为序）

王 建（成都中医药大学）

文红梅（南京中医药大学）

邓 赟（成都中医药大学）

池玉梅（南京中医药大学）

严 琳（河南大学）

杨 云（云南中医学院）

杨武德（贵阳中医学院）

李小芳（成都中医药大学）

吴 虹（安徽中医药大学）

吴啟南（南京中医药大学）

何 宁（天津中医药大学）

张 梅（成都中医药大学）

张朔生（山西中医药大学）

陈振江（湖北中医药大学）

周长征（山东中医药大学）

郑里翔（江西中医药大学）

胡 明（四川大学）

郭 力（成都中医药大学）

容 蓉（山东中医药大学）

巢建国（南京中医药大学）

蒋桂华（成都中医药大学）

傅超美（成都中医药大学）

裴 瑾（成都中医药大学）

王诗源（山东中医药大学）

尹 华（浙江中医药大学）

史亚军（陕西中医药大学）

许 军（江西中医药大学）

严铸云（成都中医药大学）

杨怀霞（河南中医药大学）

李 峰（山东中医药大学）

李学涛（辽宁中医药大学）

吴培云（安徽中医药大学）

吴锦忠（福建中医药大学）

张 丽（南京中医药大学）

张师愚（天津中医药大学）

陆兔林（南京中医药大学）

金传山（安徽中医药大学）

周玖瑶（广州中医药大学）

赵 骏（天津中医药大学）

夏厚林（成都中医药大学）

郭庆梅（山东中医药大学）

康文艺（河南大学）

彭 红（江西中医药大学）

韩 丽（成都中医药大学）

曾 南（成都中医药大学）

全国普通高等中医药院校药学类专业“十三五”规划教材（第二轮规划教材）

出版说明

“全国普通高等中医药院校药学类‘十二五’规划教材”于2014年8月至2015年初由中国医药科技出版社陆续出版，自出版以来得到了各院校的广泛好评。为了更新知识、优化教材品种，使教材更好地服务于院校教学，同时为了更好地贯彻落实《国家中长期教育改革和发展规划纲要（2010-2020年）》《“十三五”国家药品安全规划》《中医药发展战略规划纲要（2016-2030年）》等文件精神，培养传承中医药文明，具备行业优势的复合型、创新型高等中医药院校药学类专业人才，在教育部、国家药品监督管理局的领导下，在“十二五”规划教材的基础上，中国健康传媒集团·中国医药科技出版社组织修订编写“全国普通高等中医药院校药学类专业‘十三五’规划教材（第二轮规划教材）”。

本轮教材建设，旨在适应学科发展和食品药品监管等新要求，进一步提升教材质量，更好地满足教学需求。本轮教材吸取了目前高等中医药教育发展成果，体现了涉药类学科的新进展、新方法、新标准；旨在构建具有行业特色、符合医药高等教育人才培养要求的教材建设模式，形成“政府指导、院校联办、出版社协办”的教材编写机制，最终打造我国普通高等中医药院校药学类专业核心教材、精品教材。

本轮教材包含47门，其中39门教材为新修订教材（第2版），《药理学思维导图与学习指导》为本轮新增加教材。本轮教材具有以下主要特点。

一、教材顺应当前教育改革形势，突出行业特色

教育改革，关键是更新教育理念，核心是改革人才培养体制，目的是提高人才培养水平。教材建设是高校教育的基础建设，发挥着提高人才培养质量的基础性作用。教材建设以服务人才培养为目标，以提高教材质量为核心，以创新教材建设的体制机制为突破口，以实施教材精品战略、加强教材分类指导、完善教材评价选用制度为着力点。为适应不同类型高等学校教学需要，需编写、出版不同风格和特色的教材。而药学类高等教育的人才培养，有鲜明的行业特点，符合应用型人才培养的条件。编写具有行业特色的规划教材，有利于培养高素质应用型、复合型、创新型人才，是高等医药院校教育教学改革的体现，是贯彻落实《国家中长期教育改革和发展规划纲要（2010-2020年）》的体现。

二、教材编写树立精品意识，强化实践技能培养，体现中医药院校学科发展特色

本轮教材建设对课程体系进行科学设计，整体优化；对上版教材中不合理的内容框架进行适当调整；内容（含法律法规、食品药品标准及相关学科知识、方法与技术等）上吐故纳新，实现了基础学科与专业学科紧密衔接，主干课程与相关课程合理配置的目标。编写过程注重突出中医药院校特色，适当融入中医药文化及知识，满足21世纪复合型人才培养的需要。

参与教材编写的专家以科学严谨的治学精神和认真负责的工作态度，以建设有特色的、教师易用、学生易学、教学互动、真正引领教学实践和改革的精品教材为目标，严把编写各个环节，确保教材建设质量。

三、坚持“三基、五性、三特定”的原则，与行业法规标准、执业标准有机结合

本轮教材修订编写将培养高等中医药院校应用型、复合型药学类专业人才必需的基本知识、基本理论、基本技能作为教材建设的主体框架，将体现教材的思想性、科学性、先进性、启发性、适用性作为教材建设灵魂，在教材内容上设立“要点导航”“重点小结”模块对其加以明确；使“三基、五性、三特定”有机融合，相互渗透，贯穿教材编写始终。并且，设立“知识拓展”“药师考点”等模块，与《国家执业药师资格考试考试大纲》和新版《药品生产质量管理规范》(GMP)、《药品经营管理质量规范》(GSP)紧密衔接，避免理论与实践脱节，教学与实际工作脱节。

四、创新教材呈现形式，书网融合，使教与学更便捷、更轻松

本轮教材全部为书网融合教材，即纸质教材与数字教材、配套教学资源、题库系统、数字化教学服务有机融合。通过“一书一码”的强关联，为读者提供全免费增值服务。按教材封底的提示激活教材后，读者可通过PC、手机阅读电子教材和配套课程资源，并可在线进行同步练习，实时反馈答案和解析。同时，读者也可以直接扫描书中二维码，阅读与教材内容关联的课程资源（“扫码学一学”，轻松学习PPT课件；“扫码练一练”，随时做题检测学习效果），从而丰富学习体验，使学习更便捷。教师可通过PC在线创建课程，与学生互动，开展在线课程内容定制、布置和批改作业、在线组织考试、讨论与答疑等教学活动，学生通过PC、手机均可实现在线作业、在线考试，提升学习效率，使教与学更轻松。此外，平台尚有数据分析、教学诊断等功能，可为教学研究与管理提供技术和数据支撑。

本套教材的修订编写得到了教育部、国家药品监督管理局相关领导、专家的大力支持和指导；得到了全国高等医药院校、部分医药企业、科研机构专家和教师的支持和积极参与，谨此，表示衷心的感谢！希望以教材建设为核心，为高等医药院校搭建长期的教学交流平台，对医药人才培养和教育教学改革产生积极的推动作用。同时精品教材的建设工作漫长而艰巨，希望各院校师生在教学过程中，及时提出宝贵的意见和建议，以便不断修订完善，更好地为药学教育事业发展和保障人民用药安全有效服务！

中国医药科技出版社
2018年6月

前 言

《中药鉴定学实验》为“全国普通高等中医药院校药学类专业‘十三五’规划教材(第二轮规划教材)”之一,根据中药学、药学专业本科人才培养目标定位,以有利于提高学生中药鉴定学的基本技能,有利于培养学生运用知识、理论分析和解决中药生产实际中的真伪优劣问题,更好地服务于高等教育教学改革,大力推进精品教材的建设为总指导思想。根据《中国药典》(2015年版)中药质量检验最新技术,结合新版执业药师大纲对中药鉴定能力的要求,制定《中药鉴定学实验》编写大纲,确定总的编写原则和体例,在16所高等院校一线教师参与下编写而成。

本实验指导分为总论、各论和附录三部分。总论主要介绍中药鉴定的依据、药材和饮片取样法、来源鉴别法、性状鉴别法、显微鉴别法、理化鉴别法、鉴别新技术。各论介绍显微鉴定的基本技能,包括组织制片技术、显微测量技术、显微特征图的绘制及显微摄影技术;对不同种类的中药,如根及根茎类中药、茎木类中药、皮类中药、叶类中药、花类中药、果实种子类中药、全草类中药、藻菌地衣树脂和其他类中药、动物类中药、矿物类中药等的鉴别方法设置了二十项实验进行实践操作。此外,教材设置了综合性试验,主要包括对药材和饮片灰分、水分、浸出物测定及杂质检查,而中成药鉴别、未知混合粉末鉴别作为选做实验供教学参考选用。附录包括常用试剂的配制方法和试纸制备方法、中药外源性有害物质测定方法、常用中药鉴定名词术语、常见中药饮片性状特征图等内容。

本教材对少数名贵药材的显微鉴别及理化鉴别的内容进行了调整,文字内容进一步完善。具体的编写分工是:吴啟南负责总论,各论的实验一、二、三、二十二以及附录内容,参加编委有张丹雁、刘圣金、李硕。吕光华负责实验四至实验十,参加编委有张丹雁、龙飞、李钟、杨卫丽、傅鹏。张秀桥负责实验十一至实验十七,参加编委有王世清、付小梅、侯芳洁、钟世红。乐巍负责实验十八至实验二十一,参加编委有王梦月、杨竹雅、汪晓辉、李宝国。

本教材主要适用于普通高等院校中药学、药学及相关专业教学使用,教材编写内容上进行了一些探索性的尝试。由于时间仓促,业务水平有限,一定还存在不少错误和不当之处,恳请各高等院校在使用过程中,及时提出宝贵意见或建议,以便不断修订和完善。

编 者
2018年6月

目 录

总 论

第一节 中药鉴定的依据	1
第二节 药材和饮片取样法	1
第三节 来源鉴别法	2
第四节 性状鉴别法	2
第五节 显微鉴别法	3
第六节 理化鉴别法	5
第七节 鉴别新技术	9

各 论

第一节 显微鉴定基本技能	11
实验一 组织制片技术	11
实验二 显微测量技术	15
实验三 显微图的绘制及显微摄影技术	16
第二节 根及根茎类中药	18
实验四 根及根茎类中药鉴别（一）	18
实验五 根及根茎类中药鉴别（二）	24
实验六 根及根茎类中药鉴别（三）	30
实验七 根及根茎类中药鉴别（四）	34
实验八 根及根茎类中药鉴别（五）	38
实验九 根及根茎类中药鉴别（六）	43
第三节 茎木类中药	47
实验十 茎木类中药鉴别	47
第四节 皮类中药	51
实验十一 皮类中药鉴别	51
第五节 叶类中药	57
实验十二 叶类中药鉴别	57
第六节 花类中药实验	61
实验十三 花类中药鉴别	61

第七节 果实、种子类中药	65
实验十四 果实、种子类中药鉴别 (一)	65
实验十五 果实、种子类中药鉴别 (二)	70
第八节 全草类中药	75
实验十六 全草类中药鉴别 (一)	75
实验十七 全草类中药鉴别 (二)	79
第九节 藻、菌、地衣、树脂和其他类中药	83
实验十八 藻、菌、地衣、树脂和其他类中药鉴别	83
第十节 动物类中药	86
实验十九 动物类中药鉴别	86
第十一节 矿物类中药	92
实验二十 矿物类中药鉴别	92
第十二节 综合性试验	95
实验二十一 药材和饮片灰分、水分、浸出物测定及杂质检查	95
第十三节 选做实验	99
实验二十二 中成药鉴别	99

附 录

附录一 常用试剂的配制方法和试纸制备方法	101
附录二 中药外源性有害物质检测方法	106
附录三 常用中药鉴定名词术语	116
附录四 常见中药饮片性状特征图	121

总 论

第一节 中药鉴定的依据

一、国家药品标准

1. 《中华人民共和国药典》(简称《中国药典》) 《中国药典》是国家监督管理药品质量的法定技术标准。它规定了药品的来源、质量要求和检验方法,是全国的药品生产、供应、使用、检验和管理等部门等单位都必须遵照执行的法定依据。一经颁布实施,其同品种的上版标准或其原国家标准即同时停止使用。2015年版《中国药典》分一部、二部、三部和总则。一部收载药材及饮片、植物油脂和提取物、成方制剂和单味制剂等。

2. 《中华人民共和国卫生部药品标准》(简称《部颁药品标准》) 《部颁药品标准》补充了同时期该版药典中尚未收载的品种和内容,也是全国各有关单位必须遵照执行的法定药品标准。与中药材相关的主要有中药材部颁标准和进口药材部颁标准,如《中华人民共和国卫生部药品标准》(中药材第一册等)、《儿茶等43种进口药材质量标准》等。

二、地方药品标准

1. 各省、自治区、直辖市中药材标准 各省、自治区、直辖市制订的中药材标准,收载的药材多为国家药品标准未收载的品种而为各省、自治区或直辖市的地区性习惯用药,该地区的药品生产、供应、使用、检验和管理等部门必须遵照执行,而对其他省区无法定约束力,但可作为参照执行的标准。

2. 各省、自治区、直辖市中药炮制规范 按药品管理法规定,中药饮片的鉴定必须按照国家药品标准执行,国家药品标准没有规定的,必须按照省、自治区、直辖市人民政府药品监督管理部门制定的炮制规范执行。

第二节 药材和饮片取样法

药材和饮片取样法是指按《中国药典》的规定选取供检验用药材或饮片的方法。所取样品应具有代表性、均匀性,并留样保存。

一、抽取样品前

应核对品名、产地、规格等级及包件式样是否一致,检查包装的完整性、清洁程度以及有无水迹、霉变或被其他物质污染等情况,并详细记录。凡有异常情况的包件,应单独检验并拍照。

二、从同批药材和饮片包件中抽取供检验用样品的原则

总包件数不足 5 件的，逐件取样；5 ~ 99 件，随机抽 5 件取样；100 ~ 1000 件，按 5% 比例取样；超过 1000 件的，超过部分按 1% 比例取样；贵重药材和饮片，不论包件多少均逐件取样。

三、每一包件的取样原则

每一包件至少在 2 ~ 3 个不同部位各取样品 1 份；包件大的应从 10cm 以下的深处在不同部位分别抽取；对破碎的、粉末状的或大小在 1cm 以下的药材和饮片，可用采样器（探子）抽取样品；对包件较大和个体较大的药材，可根据实际情况抽取有代表性的样品。

四、每一包件的取样量

一般药材和饮片抽取 100 ~ 500g；粉末状药材和饮片抽取 25 ~ 50g；贵重药材和饮片抽取 5 ~ 10g。

五、抽取样品总量

将抽取的样品混匀，即为抽取样品总量。若抽取样品总量超过检验用样品数倍时，可按四分法再取样，即将所有样品摊成正方形，依对角线划“×”，使分为四等分，取用对角两分；再如上操作，反复数次，直至最后剩余量足够完成所有必要的实验以及留样数为止。

六、最终抽取的供检验用样品量

最终抽取的供检验用样品量一般不得少于检验所需用量的 3 倍，即 1/3 供实验室分析用，另 1/3 供复核用，其余 1/3 留样保存。

第三节 来源鉴别法

药材来源鉴定法是应用植（动、矿）物的分类学知识，对中药的来源进行鉴定，确定其正确的学名，以保证中药的品种准确无误。

观察原植物标本，应注意根、茎、叶、花、果实、种子等部位的特征，对繁殖器官尤应仔细观察，并做好记录。根据所获得检品的相关信息特征，查阅植物分科、分属、分种检索表，参阅《中国植物志》等有关植物分类学著作及《中华本草》《中药大辞典》等论述中药品种的著作。当初步鉴定出检品的科、属、种时，可以到相关标本馆与已正确鉴定学名的该种标本核对，或请有关专家、植物分类研究单位协助鉴定，获得正确鉴定结果。

原动（矿）物来源鉴定依据动（矿）物分类学知识进行。

第四节 性状鉴别法

“性状”系指药材和饮片的形状、大小、表面（色泽与特征）、质地、断面（折断面或切断面）及气味等特征。性状的观察方法主要用感官来进行，如眼看（较细小的可借助于扩大镜或体视显微镜）、手摸、鼻闻、口尝等方法。

1. 形状 是指药材和饮片的外形。观察时一般不需预处理,如需观察很皱缩的全草、叶或花类时,可先浸湿使软化后,展平,观察。观察某些果实、种子类时,如有必要可浸软后,取下果皮或种皮,以观察内部特征。

2. 大小 是指药材和饮片的长短、粗细(直径)和厚薄。一般应测量较多的供试品,可允许有少量高于或低于规定的数值。测量时应用毫米刻度尺。对细小的种子或果实类,可将每10粒种子紧密排成一行,测量后求其平均值。测量时应用毫米刻度尺。

3. 表面 是指在日光下观察药材和饮片的表面色泽(颜色及光泽度);如用两种色调复合描述颜色时,以后一种色调为主,例如黄棕色,即以棕色为主;以及观察药材和饮片表面的光滑、粗糙、皮孔、皱纹、附属物等外观特征。观察时,供试品一般不作预处理。

4. 质地 是指用手折断药材和饮片时的感官感觉。

5. 断面 是指在日光下观察药材和饮片的断面色泽(颜色及光泽度),以及断面特征。如折断面不易观察到纹理,可削平后进行观察。

6. 气味 是指药材和饮片的嗅感与味感。嗅感可直接嗅闻,或在折断、破碎或搓揉时进行。必要时可用热水湿润后检查。味感可取少量直接口尝,或加热水浸泡后尝浸出液。有毒药材和饮片如需尝味时,应注意防止中毒。

第五节 显微鉴别法

显微鉴别系指用显微镜对药材(饮片)切片、粉末、解离组织或表面制片及含药材粉末的制剂的组织、细胞或内含物等特征进行鉴别的一种方法。鉴别时选择具有代表性的供试品,根据各品种鉴别项的规定制片。制剂根据不同剂型适当处理后制片。

一、药材(饮片)显微制片

1. 横切片或纵切片制片 取供试品欲观察部位,经软化处理后,用徒手或滑走切片法,切成10~20 μm 的薄片,必要时可包埋后切片。选取平整的薄片置载玻片上,根据观察对象不同,滴加甘油醋酸试液、水合氯醛试液或其他试液1~2滴,盖上盖玻片。必要时滴加水合氯醛试液后,在酒精灯上加热透化,并滴加甘油乙醇试液或稀甘油,盖上盖玻片。

2. 粉末制片 取供试品粉末过四号或五号筛,挑取少许置载玻片上,滴加甘油醋酸试液、水合氯醛试液,或其他适宜的试液,盖上盖玻片。必要时,按上法加热透化。

3. 表面制片 将供试品湿润软化后,剪取欲观察部位约4 mm^2 ,一正一反置载玻片上,或撕取表皮,加适宜的试液或加热透化后,盖上盖玻片。

4. 解离组织制片 将供试品切成长约5 mm 、直径约2 mm 的段或厚约1 mm 的片,如供试品中薄壁组织占大部分,木化组织少或分散存在,采用氢氧化钾法,若供试品质地坚硬,木化组织较多或集成较大群束,采用硝酸法或氯酸钾法。

(1) 氢氧化钾法 将供试品置于试管中,加5%氢氧化钾溶液适量,加热至用玻璃棒挤压能离散为止,倾去碱液,加水洗涤后,取少量置载玻片上,用解剖针撕开,滴加稀甘油,盖上盖玻片。

(2) 硝酸法 将供试品置于试管中,加硝酸试液适量,放置至用玻璃棒挤压能离散为止,倾去酸液,加水洗涤后,照上法装片。

(3) 氯酸钾法 将供试品置于试管中,加硝酸溶液(1→2)及氯酸钾少量,缓缓加热,待产生的

气泡渐少时，再及时加入氯酸钾少量，以维持气泡稳定地发生，至用玻璃棒挤压能离散为止，倾去酸液，加水洗涤后，照上法装片。

5. 花粉粒与孢子制片 取花粉、花药（或小的花）、孢子或孢子囊群（干燥的供试品浸于冰醋酸中软化），用玻璃棒捣碎，经过滤至离心管中，离心，取沉淀加新鲜配制的醋酐与硫酸（9:1）的混合液1~3ml，置水浴上加热2~3分钟，离心，取沉淀，用水洗涤2次，取沉淀物少量置载玻片上，滴加水合氯醛试液，盖上盖玻片。或加50%甘油与1%苯酚各1~2滴，用品红甘油胶〔取明胶1g，加水6ml，浸泡至溶化，再加甘油7ml，加热并轻轻搅拌至完全混匀，滤于培养皿中，加碱性品红溶液（碱性品红0.1g，加无水乙醇600ml及樟油80ml，溶解）适量，混匀，凝固后即得〕封藏。

6. 磨片制片 坚硬的动物、矿物类药，可采用磨片法制片。选取厚度1~2mm的供试材料，置粗磨石（或磨砂玻璃板）上，加适量水，用食指、中指夹住或压住材料，在磨石上往返磨砺，待两面磨平，且厚度数百微米时，将材料移置细磨石上，加水，用软木塞压在材料上，往返磨砺至透明，用水冲洗，再用乙醇处理和甘油乙醇试液装片。

二、含药材粉末的制剂显微制片

按供试品不同剂型，散剂、胶囊剂（内容物为颗粒状，应研细），可直接取适量粉末；片剂取2~3片，水丸、糊丸、水蜜丸、錠剂等（包衣者除去包衣）取数丸或1~2錠，分别置乳钵中研成粉末，取适量粉末；蜜丸应将药丸切开，从切面由外至中央挑取适量样品或用水脱蜜后，吸取沉淀物少量。根据观察对象不同，分别按粉末制片法制片（1~5片）。

三、细胞壁性质的鉴别

1. 木质化细胞壁 加间苯三酚试液1~2滴，稍放置，加盐酸1滴，因木质化程度不同，显红色或紫红色。

2. 木栓化或角质化细胞壁 加苏丹Ⅲ试液，稍放置或微热，显橘红色至红色。

3. 纤维素细胞壁 加氯化锌碘试液，或先加碘试液湿润后，稍放置，再加硫酸溶液（33→50），显蓝色或紫色。

4. 硅质化细胞壁 加硫酸无变化。

四、细胞内含物性质的鉴别

1. 淀粉粒

（1）加碘试液，显蓝色或紫色。

（2）用甘油醋酸试液装片，置偏光显微镜下观察，未糊化的淀粉粒显偏光现象；已糊化无偏光现象。

2. 糊粉粒

（1）加碘试液，显棕色或黄棕色。

（2）加硝酸汞试液，显砖红色。

供试样品中如含有多量脂肪油，应先用乙醚或石油醚脱脂后进行试验。

3. 脂肪油、挥发油、树脂

（1）加苏丹Ⅲ试液，显橘红色、红色或紫红色。

（2）加90%乙醇，脂肪油和树脂不溶解（蓖麻油及巴豆油例外），挥发油则溶解。

4. 菊糖 加10% α -萘酚乙醇溶液, 再加硫酸, 显紫红色并溶解。
5. 黏液 加钒红试液, 显红色。
6. 草酸钙结晶
 - (1) 加稀醋酸不溶解, 加稀盐酸溶解而无气泡发生。
 - (2) 加硫酸溶液(1→2), 逐渐溶解, 片刻后析出针状硫酸钙结晶。
7. 碳酸钙结晶(钟乳体) 加稀盐酸溶解, 同时有气泡发生。
8. 硅质 加硫酸不溶解。

第六节 理化鉴别法

理化鉴别是指利用某些物理的、化学的或仪器分析方法, 鉴定中药的真实性、安全性和品质优劣程度的方法。通过理化鉴定法可对中药所含的有效成分或特征性成分及有害物质进行定性、定量分析。

一、化学定性分析

利用中药中的化学成分能与某些试剂产生特殊的颜色、沉淀或结晶等反应来鉴别中药的真实性。一般在试管中进行, 亦有直接在药材或饮片切片或粉末上进行, 以了解该成分所存在的部位。如将番木鳖横剖开, 于剖面上滴加1%钒酸铵的硫酸溶液, 胚乳部分即显紫色(示番木鳖碱); 延胡索稀醋酸提取液, 加碘化汞钾试液, 产生淡黄色沉淀(示生物碱)。

二、荧光分析

中药材或饮片中的某些化学成分, 能在自然光或紫外光下产生荧光现象。将药材(包括断面、浸出物等)或经酸、碱处理后, 置紫外灯下约10cm处观察所产生的荧光。除另有规定外, 紫外光灯的波长为365nm。如黄连饮片在紫外灯下显金黄色荧光, 木质部尤为显著, 秦皮的水浸液在自然光下显淡蓝色荧光。药材表面如附有地衣或有某些霉菌和霉菌素时, 也会有荧光现象, 应注意区别。

三、微量升华

中药材或饮片中有某些成分, 在一定的温度下可以升华凝聚成一定的结晶体。取金属片或载玻片, 置于石棉网上, 在金属片或载玻片上放一高约8mm的金属圈, 圈内放置适量供试品粉末, 圈上覆盖载玻片, 在石棉网下用酒精灯缓缓加热, 至粉末开始变焦, 灭火待冷, 载玻片上有升华物凝集。将载玻片反转后, 置显微镜下观察结晶形状、色泽, 或取升华物加试液观察反应。如大黄粉末在酒精灯上加热有升华物产生, 低温时呈黄色针状结晶, 高温时呈片状和羽状结晶。黄色结晶体遇稀碱液, 溶解呈红色。

四、显微化学分析

显微化学分析是指将中药材或饮片的切片、粉末或浸出物等置于载玻片上, 加某些化学试液后产生沉淀或结晶, 在显微镜下观察其形状和颜色进行鉴别。如丁香切片滴加3%氢氧化钠的氯化钠饱和溶液, 油室内有针状丁香酚钠结晶析出。利用显微和化学方法, 确定中药有效成分在中药组织构造中的部位, 称显微化学定位试验。如北柴胡横切片加1滴无水乙醇-浓硫酸(1:1)液, 在显微镜下观察可见木栓层、栓内层和皮层显黄绿色至蓝绿色, 示其有效成分柴胡皂苷存在于以上部位。

五、色谱法

色谱法是中药化学成分分离和鉴别的重要方法之一，由于现代色谱技术具有分离和分析两种功能，非常适合成分复杂的中药的真实性鉴定和质量评价，既可做定性鉴别，又可做定量分析。根据分离方法分为：纸色谱法、薄层色谱法、柱色谱法、气相色谱法、高效液相色谱法、电泳色谱法等。

六、分光光度法

分光光度法是通过测定被测物质在特定波长处或波长范围内的吸光度或发光强度，对该物质进行定性和定量分析的方法。分光光度法包括紫外-可见分光光度法、红外分光光度法和原子吸收分光光度法。常用的波长范围为：200~400nm 的紫外光区，400~760nm 的可见光区，760~2500nm 的近红外光区和 2.5~25 μm （或按波数计为 4000~400 cm^{-1} ）的红外光区。所用仪器为紫外分光光度计、可见光分光光度计（或比色计）、红外分光光度计或原子吸收分光光度计。

七、电感耦合等离子体质谱法

电感耦合等离子体质谱法是将被测物质用电感耦合等离子体离子化后，按离子的质荷比分离，测量各种离子谱峰的强度的一种分析方法。该方法适用于元素分析。

八、色谱-光谱联用仪分析法

色谱技术分离能力强、分析速度快，是复杂混合物分析的首选技术，但在对未知物定性方面难以给出可靠的信息。光谱技术如质谱（MS）、红外光谱（IR）和核磁共振波谱（NMR）等，具有很强的鉴定未知物结构的能力，不具有分离能力。对于中药的多成分复杂体系，联用技术将成为通用而适用的定性及定量分析技术。目前，在中药鉴定中，常用的联用技术有气相色谱-质谱（GC-MS）、气相色谱-红外光谱（GC-IR）、高效液相色谱-质谱（HPLC-MS）、超高效液相色谱-质谱（UPLC-MS）及高效液相色谱-核磁共振波谱（HPLC-NMR）等。

九、膨胀度测定法

膨胀度是药品膨胀性质的指标，系指按干燥品计算，每 1g 药品在水或其他规定的溶剂中，在一定的时间与温度条件下膨胀后所占有的体积（ml）。主要用于含黏液质、胶质和半纤维素类的天然药品。

测定法 根据供试品的特性或按药典规定的量取样，必要时按规定粉碎。称定重量（准确至 0.01g），置膨胀度测定管中（全长 160mm，内径 16mm，刻度部分长 125mm，分度 0.2ml）在 20~50 $^{\circ}\text{C}$ 条件下，加水或规定的溶剂 25ml，密塞，振摇，静置。除另有规定外，开始 1 小时内每 10 分钟振摇一次，然后静置 4 小时，读取药物膨胀后的体积（ml），再静置 1 小时，如上读数，至连续两次读数的差异不超过 0.1ml 为止。每一样品同时测定 3 份，各取最后一次读取的数值按下式计算，求其平均数，即得供试品的膨胀度（准确至 0.1）。

$$S = V/W$$

式中， S 为膨胀度； V 为药物膨胀后的体积，ml； W 为样品按干燥品计算的重量，g。

十、水分测定法

药材中含有一定量的水分，如过量，不仅会霉烂变质，导致害虫生长，尚可使有效成分分解，特

别是含苷类成分的药材，因此药典对一些药材规定了水分的限量。测定方法参见“实验二十一”。

十一、灰分测定法

药材取自大自然，采收后虽经产地加工，但不可避免地会带有一些无机物或掺杂物如泥砂等，为了控制药材的纯度，药典对一些药物规定了总灰分和酸不溶性灰分的限量，总灰分包括植物体细胞组织及其内含物如各类晶体等灰化的残留物，（又称“生理灰分”）和外界无机掺杂物灰化的残留物。酸不溶性灰分，大部分是外界无机掺杂物灰化的残留物。测定方法参见“实验二十一”。

十二、浸出物测定法

目前，很多药材的有效成分尚不清楚，或已知的有效成分尚无精确的定量方法，浸出物的测定是最常用的控制质量的指标。药典对一些药材规定了水溶性浸出物、醇溶性浸出物或挥发性醚浸出物的限量。如当归，用70%乙醇作溶剂，采用热浸法测定，其浸出物不得少于45.0%。地龙以水作溶剂，采用热浸法测定，其浸出物不得少于16.0%。供测定用的供试品应粉碎，使能通过2号筛，并混合均匀。测定方法参见“实验二十一”。

十三、挥发油测定法

某些中药材或饮片含挥发油成分，挥发油可随水蒸气同时蒸馏出来，而挥发油又不溶于水中，则蒸馏冷却后，油水自行分离，便可测定药材中挥发油的含量。测定用的供试品，除另有规定外，应粉碎能使通过2~3号筛，并混合均匀。测定方法分为甲法和乙法，甲法适用于测定相对密度在1.0以下的挥发油，乙法适用于测定相对密度在1.0以上的挥发油。测定方法参见“实验十七”。

十四、pH值测定法

有些中药材或饮片含有多量的有机酸成分，如木瓜，药典则规定其pH值应为3~4。除另有规定外，多测其水溶液，水溶液的pH值应以玻璃电极为指示电极，用酸度计进行测定。酸度计应定期检查，使精密度和准确度符合要求。

十五、折光率测定法

光线自一种透明介质进入另一透明介质的时候，由于光线在两种介质中的传播速度不同，使光线在两种介质的平滑界面上发生折射。常用的折光率系指光线在空气中进行的速度与在供试品中进行速度的比值。测定折光率可以区别不同的油类或检查某些药品的纯杂程度。根据折射定律，折光率是光线入射角的正弦与折射角的正弦的比值，即

$$n = \sin i / \sin r$$

式中， n 为折光率； $\sin i$ 为光线的入射角的正弦； $\sin r$ 为折射角的正弦。

《中国药典》系用钠光谱的D线（589.3nm）测定供试品相对于空气的折光率（如用阿培折光计，可用白光光源），除另有规定外，供试品温度为20℃。

十六、旋光度测定法

有些中药材或饮片含有具光学活性的成分，如薄荷的挥发油，当直线偏振光通过含有某些光学活性的化合物液体或溶液时，能引起旋光现象，使偏振光的平面向左或向右旋转。此种旋转在一定的条

件下，有一定的度数，称为旋光度。偏振光透过长 1dm 并每 1ml 中含有旋光性物质 1g 的溶液，在一定波长与温度下测得的旋光度称为比旋度。测定比旋度（或旋光度）可以区别或检查某些药品的纯杂程度，亦可用以测定含量。

《中国药典》系用钠光谱的 D 线（589.3nm）测定旋光度，除另有规定外，测定管长度为 1dm（如使用其他管长，应进行换算），温度为 20℃。用读数至 0.01° 并经过检定的旋光计。

十七、酸败度测定法

酸败是指油脂或含油脂的种子类药材和饮片，在贮藏过程中发生复杂的化学变化，生成游离脂肪酸、过氧化物和低分子醛类、酮类等产物，出现特异臭味，影响药材和饮片的感观和质量。

本方法通过测定酸值、羰基值和过氧化值，以检查药材和饮片中油脂的酸败度。

（一）油脂的提取

除另有规定外，取供试品 30 ~ 50g（根据供试品含油脂量而定），研碎成粗粉，置索氏提取器中，加正己烷 100 ~ 150ml（根据供试品取样量而定），置水浴上加热回流 2 小时，放冷，用 3 号垂熔玻璃漏斗滤过，滤液置水浴上减压回收溶剂至尽，所得残留物即为油脂。

（二）酸败度的测定

酸值的测定 取油脂，照脂肪与脂肪油测定法（通则 0713）测定。

羰基值的测定 羰基值系指每 1kg 油脂中含羰基化合物的毫摩尔数。

除另有规定外，取油脂 0.025 ~ 0.5g，精密称定，置 25ml 量瓶中，加甲苯适量溶解并稀释至刻度，摇匀。精密量取 5ml，置 25ml 具塞刻度试管中，加 4.3% 三氯醋酸的甲苯溶液 3ml 及 0.05% 2,4-二硝基苯肼的甲苯溶液 5ml，混匀，置 60℃ 水浴中加热 30 分钟，取出冷却，沿管壁缓缓加入 4% 氢氧化钾的乙醇溶液 10ml，加乙醇至 25ml，密塞，剧烈振摇 1 分钟，放置 10 分钟，以相应试剂作空白，照紫外-可见分光光度法（通则 0401）在 453nm 的波长处测定吸光度，按下式计算：

$$\text{供试品的羰基值} = \frac{A \times 125}{854 \times W} \times 1000$$

式中 A 为吸光度；

W 为油脂的重量，g；

854 为各种羟基化合物的 2,4-二硝基苯胺衍生物的摩尔吸收系数平均值。

过氧化值的测定 过氧化值系油脂中过氧化物与碘化钾作用，生成游离碘的百分数。

除另有规定外，取油脂 2 ~ 3g，精密称定，置 250ml 的干燥碘瓶中，加三氯甲烷-冰醋酸（1:1）混合溶液 30ml，使溶解。精密加新制碘化钾的饱和溶液 1ml，密塞，轻轻振摇半分钟，在暗处放置 3 分钟，加水 100ml，用硫代硫酸钠滴定液（0.01mol/L）滴定至溶液呈浅黄色时，加淀粉指示液 1ml，继续滴定至蓝色消失；同时做空白试验，照下式计算：

$$\text{供试品的过氧化值} = \frac{(A - B) \times 0.001269}{W} \times 100$$

式中：A 为油脂消耗硫代硫酸钠滴定液的体积，ml；

B 为空白试验消耗硫代硫酸钠滴定液的体积，ml；

W 为油脂的重量，g；

0.001269 为硫代硫酸钠滴定液（0.01mol/L）1ml 相当于碘的重量，g。