



生药 学

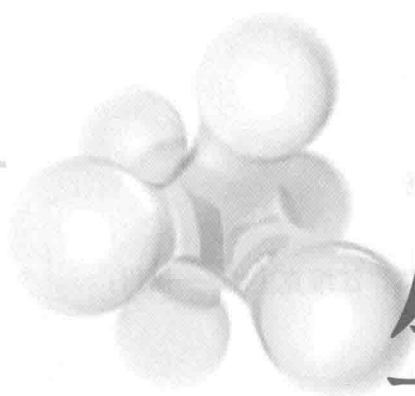
现代实验技术

周 涛 江维克 © 主编

非 外 借



海峡出版发行集团 | 福建科学技术出版社
THE STRAITS PUBLISHING & DISTRIBUTING GROUP | FUJIAN SCIENCE & TECHNOLOGY PUBLISHING HOUSE



生药学

现代实验技术

主 编

周 涛 江维克

副主编

晋海军 肖承鸿 赵 丹 杨昌贵 张成刚

编 委 (以姓氏笔画为序)

韦德群	石海霞	冯汪银	江 雪	江维克	孙明玉	杨 杰
杨昌贵	杨 帆	李 玲	李 静	肖承鸿	张 晨	张成刚
张新秦	陈 杰	郑 伟	周 涛	赵 丹	赵春丽	晋海军
徐 荣	黄 艳	龚安慧	梁 晴			



海峡出版发行集团

福建科学技术出版社

THE STRAITS PUBLISHING & DISTRIBUTING GROUP

FUJIAN SCIENCE & TECHNOLOGY PUBLISHING HOUSE

图书在版编目 (CIP) 数据

生药学现代实验技术 / 周涛, 江维克主编. —福州:
福建科学技术出版社, 2019. 3
ISBN 978-7-5335-5794-2

I. ①生… II. ①周… ②江… III. ①生药学 - 实验
技术 IV. ①R93-33

中国版本图书馆CIP数据核字 (2018) 第300653号

书 名 生药学现代实验技术
主 编 周 涛 江维克
出版发行 福建科学技术出版社
社 址 福州市东水路76号 (邮编350001)
网 址 www.fjstp.com
经 销 福建新华发行 (集团) 有限责任公司
印 刷 福建省地质印刷厂
开 本 787毫米×1092毫米 1/16
印 张 11.5
字 数 250千字
版 次 2019年3月第1版
印 次 2019年3月第1次印刷
书 号 ISBN 978-7-5335-5794-2
定 价 36.80元

书中如有印装质量问题, 可直接向本社调换

前言

FORWORD

生药学是利用本草学、植物学、动物学、分子生物学、药理学等知识研究天然药物应用的学科。近几年来,随着生物技术的飞速发展,学科间的交叉、融合、综合发展的趋势更加明显,各种新技术、新方法在生药学领域的应用越来越广泛。为适应这一发展趋势,满足生药学发展对学生及专业技术人员创新能力和实验操作能力不断提高的要求,我们结合多年教学实践经验和体会组织编写了这本《生药学现代实验技术》。

《生药学现代实验技术》教材内容编排以实验技术为主,结合生药学的基础理论及实践应用,介绍生药学现代实验技术的基本原理、实验操作及必要仪器设备。全书分成两部分,第一部分(第一、二章)为理论篇,第二部分(第三、四、五章)为实验篇。理论篇主要包括了生药鉴定(传统鉴定、分子鉴定)、色谱与光谱技术的原理、方法及应用,道地药材形成机制研究中常用的药用植物组培、基因工程及蛋白质组学技术;实验篇主要包括生药鉴别、种质资源评价和分子生药学3章实验。其中,实验部分又分为基础实验和综合设计性实验,基础实验主要面向本科实验教学,综合设计性实验主要为培养学生科研兴趣和提高其创新能力而开设。

本教材可供高等院校药学类专业学生使用,也可供医药领域从事科学研究、生产、质量检测人员参考。本书的编写得到了贵州中医药大学教务处的的大力支持,在此深表谢意。同时,感谢本书所参考和引用文献的编者。

由于编者水平有限,教材中难免有疏漏和错误之处,恳请读者批评指正。

编者

2019年1月

目 录

CONTENTS

上篇 基本原理

第一章 生药鉴定及质量评价技术 1

第一节 性状鉴定技术 /1

第二节 显微鉴定技术 /5

第三节 DNA 分子标记技术 /11

第四节 色谱与光谱技术 /30

第二章 道地药材形成机制研究的实验技术 48

第一节 植物组织培养技术 /48

第二节 基因工程技术 /52

第三节 蛋白质组学技术 /56

下篇 实验技术

第三章 生药鉴别实验 62

第一节 基础实验 /62

实验一 牛蒡子的半显微观察 /62

实验二 薄荷叶石蜡切片的制作 /65

实验三 菰蓝染色体核型的观察 /69

实验四 龙胆及其伪品的薄层鉴别 /71

- 实验五 沉香及其伪品的薄层鉴别 /74
- 实验六 桑白皮及其伪品的红外光谱鉴别 /77
- 实验七 植物类生药 DNA 提取 /79
- 实验八 动物类生药 DNA 提取 /82
- 实验九 琼脂糖凝胶电泳 /85
- 实验十 白及与其混伪品的特异性 PCR 鉴定 /88
- 实验十一 乌梢蛇及其伪品的特异性 PCR 鉴别 /91
- 实验十二 半夏及其伪品的 DNA 条形码鉴别 /94

第二节 设计性实验 /97

- 实验一 薄荷及其伪品的气相指纹图谱鉴别 /97
- 实验二 两种近缘易混淆药材白及与黄花白及的分子鉴别 /98
- 实验三 掺杂易混淆药材金银花、山银花粉末的分子鉴别 /99
- 实验四 川贝母粉末的系统鉴别 /100

第四章 生药种质资源评价与生物工程技术实验 102

第一节 基础实验 /102

- 实验一 太子参中脱落酸的分离和测定 /102
- 实验二 太子参遗传多样性的 ISSR 分析 /106
- 实验三 HPLC 法测定续断中川续断皂苷 VI 的含量 /109
- 实验四 HPLC 法测定三七中 3 种指标成分的含量 /111
- 实验五 一测多评法测定丹参中 3 种指标成分的含量 /114
- 实验六 GC 法测定艾叶中桉油精含量 /117
- 实验七 人参中 9 种有机氯类农药残留量的测定 /119
- 实验八 丹参中铅、镉、砷、汞、铜的检测 /122
- 实验九 天麻中二氧化硫残留量的检测 /126
- 实验十 天麻中黄曲霉毒素的检测 /129
- 实验十一 太子参的愈伤组织诱导 /132
- 实验十二 太子参愈伤组织的继代和分化培养 /135
- 实验十三 太子参无菌苗的增殖与生根培养 /138

第二节 设计性实验 /141

- 实验一 川贝母的质量评价 /141

实验二 一种药材的快繁技术 /142

实验三 枸杞子中重金属测定 /143

第五章 现代分子生药实验

144

第一节 基础实验 /144

实验一 药用植物 RNA 提取 /144

实验二 药用植物蛋白样品的制备 /148

实验三 药用植物蛋白含量测定 /151

实验四 SDS-聚丙烯酰胺凝胶电泳测定蛋白质相对分子质量 /154

第二节 设计性实验 /158

实验一 一种药用植物基因的 PCR 扩增及克隆 /158

实验二 一种药用植物蛋白双向电泳 /159

实验三 药用植物内生真菌的分离鉴定 /161

实验四 太子参 RT-PCR 内参基因筛选 /162

附录

163

一、常用试剂的配制 /163

二、常用培养基的配制 /166

参考文献

171

上篇 基本原理

第一章 生药鉴定及质量评价技术

生药鉴定是在继承传统鉴别经验的基础上,运用现代自然科学的理论和科学技术方法,研究和探讨生药的来源、性状、显微特征、遗传信息、理化鉴别、质量标准等的理论和实践问题。目前常用的生药鉴定技术有性状、显微、分子、色谱及光谱技术,这些技术极大地提高了生药鉴定的效率,保证了临床用药的安全、有效和稳定。

第一节 性状鉴定技术

生药性状鉴定是通过眼观、手摸、鼻闻、口尝、水试、火试等手段宏观鉴定药材,是人类在实际工作中积累总结的宝贵经验,具有简单、易行的特点,是生药鉴定工作者必须掌握的基本功之一。

一、性状鉴定的原理

生药性状鉴定是对药材外部形态特征和内部构造进行感官描述或运用简单理化手段,以判断药材真伪的一种宏观生药鉴定方法,通常按照先整体后局部、由外及里的顺序进行描述。药材特征应涵盖形状、大小、色泽、质地、气味、表面特征、断面特征等内容,并在整体观察的基础上抓住关键特征加以归纳总结。因此,除对一般特征进行描述外,还要对其专属特征进行描述,如表面突起、纹理、毛茸、附属物、特殊气味、味道等,以达到通过整体判断,抓住主要特征鉴定药材的目的。

二、性状鉴定的内容及方法

性状鉴定内容包括药材形状、大小、色泽、质地、气味、表面特征、断面特征，以及通过水试、火试所表现出来的现象。

（一）药材形状

药材往往有其独特的外形，而且这些外形特征一般较为固定，其形状也与药用部位密切相关。根类药材一般呈圆柱形、圆锥形，其中部分块根呈纺锤形或不规则块状；根茎类药材的形状因来源不同而各异；块茎常呈圆形或不规则形，球茎和鳞茎常呈球形、类球形或扁球形，鳞茎由鳞片构成且顶端常尖；皮类药材呈卷筒形、凹槽形或扁片状等。

（二）药材大小

药材大小包括药材粗细、厚薄，对鉴定部分药材具有重要意义。对于细小的种子，如柏子仁、菟丝子、苏子可在放大镜下或放在有毫米方格线的纸上测量，每10粒种子紧密排成一行，测量后求其平均值。叶及花类药材一般用长、宽表示；根、根茎、茎、果实类药材一般用长、直径描述；鳞茎一般用高、直径表示；种子类一般用长、宽或长、直径描述。

（三）药材颜色

每种药材都有自己特定的颜色，观察时应在自然光下或日光灯下进行。药材的颜色，大多数为复合色调，描述时要主颜色在后，辅助颜色在前，如赤芍表面棕褐色，即以褐色为主，棕色为辅。另有用“或”和“至”连接，如何首乌表面红棕色或红褐色、银柴胡表面浅棕黄色至浅棕色。

（四）药材质地

药材的质地一般指用手触摸或折断感知到的特征。如南沙参质地“松泡”，山药则“粉性”极强，当归“油润”，天麻、郁金、天冬则断面“角质”。同一种药材，若加工方法不同，质地也大不一样，如制天南星质脆，易碎；胆南星则质硬。

（五）药材之气

药材之气是通过嗅觉识别药材。某些药材由于含有挥发性物质而具有独特的气味，闻时可将药材破碎、折断、揉搓，如薄荷可揉搓识味，沉香、血竭可燃烧后嗅气等。药材的气味十分特殊，可作为鉴别的主要依据。如白鲜皮有羊膻气，檀香具有特异芳香气，阿魏气似大蒜臭，肉桂气香浓烈等。

（六）药材之味

通过口尝后的味道来辨别药材真伪的方法。每种药材的味感是比较固定的，味感也是衡量药材品质的一个标准。如山茱萸、乌梅、木瓜、山楂以其味酸者质量为佳；黄连、龙胆、黄柏以味越苦越好。检查味感时，可取少量直接口尝，或加开水浸泡后尝浸出液。尝味时应注意：由于舌尖部只对甜味敏感，近舌根部对苦味敏感，所以尝味时要取少量药材在口里咀嚼约 1 min，使舌头的各部分都接触到药液，同时要注意取样的代表性，因为药材的不同部位味感可能不同。对具刺激性及有毒的生药口尝时不能太多，尝后应立即吐出，并及时漱口、洗手，以免中毒。

（七）表面特征

表面特征指药材的表面所能看到的特征，如是否光滑、粗糙，有无皮孔、毛茸、纹理、褶皱、槽沟、节、鳞叶及其他附属物。如川木香具纵槽；金银花花冠表面密被毛茸；巴戟天表面有的皮部横向断裂露出木部，形似连珠。

（八）断面特征

断面特征指用刀将药材切开后切面或折断后药材断面所显示的特征，常呈下列特征：平坦、颗粒、刺状、纤维状、胶丝状、层层剥离、粗糙疏松、裂片状、富粉性、富光泽或层状等。如黄芪具“菊花心”，其根或根茎的横切面中心部位具有类似菊花瓣状的放射状纹理。

（九）水试

水试指利用某些药材在水中产生各种特殊的变化来鉴别药材。这些药材在水中或

遇水能产生特殊的现象，常与药材中所含的化学成分或组织构造有关。如葶苈子、车前子加水浸泡，种子变黏滑、体积膨胀；蒲黄、青黛体轻，放水中则浮于水面；苏木投入热水中，溶液呈鲜艳的桃红色透明液体。

（十）火试

火试指用火灼烧药材后产生特殊的气味、颜色、烟雾、闪光和响声等现象以鉴别药材。如海金沙容易点燃而产生爆鸣声及闪光，火烧全部燃尽；而相似药材如松花粉及蒲黄则无爆鸣声；麝香少量灼烧，初则迸裂，随即熔化膨胀起泡，油点似珠，香气浓烈，灰烬为白色或灰白色。

第二节 显微鉴定技术

显微鉴定法是指利用显微技术对生药进行观察和分析,以判定药材真伪、品种、质量的一种鉴定方法。生药显微鉴定是指利用光学或电子显微镜,结合形态学和解剖学方面的知识,通过观察药材组织细胞或后含物的形态特征来达到鉴别药材真伪,甚至优劣的目的。

一、光学显微镜鉴定技术

(一) 光学原理

显微镜是利用凸透镜的放大成像原理,将人眼不能分辨的微小物体放大到人眼能分辨的尺寸,其主要目的是增大近处微小物体对眼睛的张角(视角大的物体在视网膜上成像大)。光学系统主要有物镜、目镜、反光镜和聚光器4个部件,也包括照明光源、滤光器、盖玻片和载玻片等。

(二) 显微标本片的制作

切片标本片

将生药切成极薄的横切片或纵切片,一般片厚为7~20 μm ,将其放在载玻片上,封藏在适宜介质中,必要时可将切片先进行透化或染色等处理,然后封藏。按切片的手段不同可分为两大类,即机器切片法和徒手切片法。机器切片法按材料的包埋与否划分为滑走切片法、石蜡制片法和火棉胶制片法。一般多用徒手切片法及滑走切片法,石蜡制片法和火棉胶制片法因操作时间较长,主要用作永久制片。

(1) 石蜡制片法 是以石蜡作为材料的填充剂和包埋剂,用石蜡切片机进行切片的制作方法。主要用于柔软和细小的生药切片,是目前植物性生药重要的、常用的、效果较好的切片方法之一,步骤及操作基本过程为:取材→固定→冲洗→脱水→透明→浸蜡→包埋→切片→粘片→脱蜡→染色→透明→封藏。

①取材：切片的材料选择好后，将其分割成小块，一般以边长在 0.2~1.0 cm 为宜。

②固定：常用 FAA 固定剂，由甲醛、冰乙酸和乙醇组成。其中冰乙酸使组织膨胀，乙醇使组织收缩，二者合用可以互相制约其收缩与膨胀作用。固定坚硬的木质生药，可增加冰乙酸的用量、减少甲醛（渗透力较差）的用量。用量一般为材料的 25~50 倍，时间视材料而定，一般在 12~24 h，木质茎类应在 7 天左右。

③冲洗：经固定的材料，用水或与固定剂浓度相近的乙醇，洗涤 3~4 次，将材料冲洗干净。

④脱水：常用脱水剂为乙醇，通常从 30% 乙醇或 50% 乙醇开始，经 70% 乙醇、85% 乙醇、95% 乙醇直至无水乙醇，每次时间为 1 至数小时，如未及时进行各级脱水，材料可以放在 70% 酒精中保存。

⑤透明：常用的透明剂为二甲苯和氯仿。先经无水乙醇和透明剂各半的混合液浸渍 1~2 h，再转入纯透明剂中浸渍 2 h。

⑥浸蜡：先把组织材料块放在熔化的石蜡和二甲苯的等量混合液浸渍 1~2 h，再先后两次浸入 2/3 熔化的纯石蜡液中浸渍，置 38 °C 烘箱中保存过夜。

⑦包埋：第二天温度升至 45 °C→第三天将温度升至 58~60 °C→石蜡熔解后，倒去含二甲苯的石蜡→换以熔解的纯石蜡（每隔 2 h 换 1 次，共换 3 次）。

⑧切片：切片厚度为 4~7 μm，切出一片接一片的蜡带，用毛笔轻托轻放在纸上。

⑨贴片与烤片：在洁净的载玻片上涂抹薄层蛋白甘油，将一定长度蜡带（连续切片）或用刀片断开成单个蜡片于温水（45 °C 左右）中展平后，捞至玻片上铺正，或直接滴两滴蒸馏水于载玻片上，再把蜡片放于水滴上，略加温使蜡片铺展，用滤纸吸除多余水分，将载玻片放入 45 °C 温箱中过夜干燥。

⑩脱蜡：干燥后的切片需脱蜡及水化才能在水溶性染液中进行染色。用二甲苯脱蜡，再逐级经纯酒精及梯度酒精直至蒸馏水。如果染料配制于酒精中，则将切片移至与酒精近似浓度时，即可染色。

⑪染色及透明：常用二重染色法。苏木精和伊红染色法是组织学标本及病理切片标本的常规染色，简称 HE 染色。细胞核被苏木精染成紫蓝色，多数细胞质及非细胞成分被伊红染成粉红色。

⑫封藏：取经染色及透明后的切片，加 1 滴树胶于材料上，用镊子夹住盖玻片在酒精灯火焰上通过，以除去水分，然后轻轻盖上盖玻片。封藏好的切片应静止在无尘的平面上，待树胶干燥硬固。每片切片经检查质量后，在载玻片的左方粘贴上写有中

文名及学名的标签。

(2) 组织解离片 制法分氢氧化钾法、硝酸法、氯酸钾法和浓硝酸法，应按生药的性质而选用。如果样品中薄壁组织占大部分，木化组织少或分散存在者，用氢氧化钾法；如样品坚硬、木化组织较多或集成群束者，用硝酸法或氯酸钾法。进行组织解离前，先将生药切成火柴杆粗细的条状或片状。

(3) 表面制片 表面标本片主要是用于观察叶类、花类（如萼片、花瓣、雄蕊、花粉粒）和孢子等中药的表面观特征。较薄的片状材料可采用整体封片法，粉末状的花粉粒和孢子等可采用涂铺制片法，部分较厚的材料则可撕离其表皮进行封藏。

(4) 粉末制片 取粉末少许，置载玻片上，滴加水合氯醛液，在小火焰上微微加热透化，加热时必须续加水合氯醛液至透化清晰为度。为避免放冷后析出水合氯醛结晶，可在透化后滴加稀甘油少许，再加盖玻片。

(5) 花粉粒与孢子制片 取花粉、花药（或小的花朵）或孢子囊群（干燥样品浸于冰乙酸中软化），用玻璃棒捣碎，过滤于离心管中，离心，取沉淀加新鲜配制的醋酸与硫酸（9：1）混合液 1~3 ml，置水浴上加热 2~3 min，离心，取沉淀，用水洗涤 2 次，加 50% 甘油与 1% 苯酚 3~4 滴，用品红甘油胶封藏观察，也可用水合氯醛试液装片观察。

(6) 矿物药制片 除直接粉碎成细粉作粉末制片外，可制成磨片。将样品在磨片机上将一面磨平，用加拿大树胶把磨平面粘在载玻片上，再磨另一面，磨片近 30 μm 厚时进行精磨和抛光，镜检合格后，封藏制片，观察。

(7) 细胞内含物观察制片 用醋酸甘油试液或蒸馏水装片观察淀粉粒，并利用偏振光显微镜观察未楔化淀粉粒的偏光现象；用甘油装片观察糊粉粒，加碘试液，显棕色或黄棕色，加硝酸汞试液显砖红色；观察菊糖，用水合氯醛液装片不加热立即观察。草酸钙结晶在装片时加入硫酸溶液逐渐溶解，并析出针状硫酸钙结晶；碳酸钙（钟乳体）加入稀盐酸溶解，并有气泡产生；硅质加硫酸不溶解，黏液细胞遇钨红试液显红色。脂肪油、挥发油或树脂，加苏丹Ⅲ试液显橘红色、红色或紫红色；加乙醇脂肪油不溶解，挥发油则溶解。

(8) 细胞壁性质检查制片 木质化细胞壁加间苯三酚试液 1~2 滴，稍放置，加盐酸 1 滴，因木化程度不同，显红色或紫红色；木栓化或角质化细胞壁遇苏丹Ⅲ试液，稍放置或微热，显橘红色至红色；纤维素细胞壁遇氧化锌碘试液，或先加碘试液再加硫酸溶液显蓝色或紫色，硅质化细胞壁遇硫酸无变化。

（三）显微特征的描述

1. 对组织排列进行描述

一般由外向内依次进行描述。在描述中除要注意其各部分的位置、形态、有无其他组织分布等特征外，还应该注意射线、形成层、栓内层和皮层的特征。先描述表皮，然后依次描述皮层、中柱鞘、维管束、射线与髓。

2. 对细胞形状进行描述

采用平面和立体两种方式进行，平面描述是根据显微制片上见到的细胞形状进行描述；立体描述是把显微制片上见到的细胞3个切面（横切、径向纵切、切向纵切）的形状综合起来，描述其立体形状。

3. 对大小和数量进行描述

当目的物的大小或数量差异很小时，可记载1个数字，如直径约30 μm ；当目的物的大小或数量差距不大时，可记载2个数字，即最小值与最大值，如长为15~40 μm ；如有少数达50 μm ，可记其长为15~40（50） μm ；如目的物的大小或数量有很大差距时，可记载3个数字，即最小值、常见值（不是平均值）和最大值，如长20~40~80 μm 。在大小和数量的描述上，允许有少量超出上下限范围的数值，但超出的数字一般不得超过 $\pm 10\%$ 。

4. 对颜色进行描述

药材显微特征的颜色，通常不是单纯的一种颜色，同一种组织或细胞有时也有差异。此外，颜色常在一定的范围内并有所不同。如浅黄色至深黄色，是指同一种生药的颜色变化范围；而浅棕色或棕黑色则是指同一种生药不同个体的颜色变化范围。上述颜色描述在含义上稍有不同，但第一种颜色均指主要的或多数的颜色。

5. 对粉末特征进行描述

一般遵循“先多数后少数，先特殊后一般，先感观后测试”的原则。

6. 显微测量的方法与原则

(1) 显微测量 将目镜测微尺用载台测微尺标化, 计算出每一小格的微米数, 应用时将测得目的物的小格数, 乘以每一小格的微米数, 即得所欲测定物的大小。测量微细物体时宜在高倍镜下进行, 因在高倍镜下目镜测微尺每一格的微米数较少, 测得的结果比较准确, 而测量较大物体时可在低倍镜下进行。

(2) 数据处理的原则 $10\text{ }\mu\text{m}$ 以下可以带小数; $10\text{ }\mu\text{m}$ 以上的把小数四舍五入变为整数; $200\text{ }\mu\text{m}$ 以上的数值, 则可把个位数四舍五入变为十位数。

(四) 在生药鉴定中的应用

运用光学显微镜可以对药材的组织 and 粉末进行鉴定。一是通过观察生药的组织构造, 对药材性状特征不明显或外形相似而组织构造不同的一些药材的混淆品、代用品、伪品, 或多来源药材进行组织结构的对比; 二是通过观察破碎药材或粉末的细胞、内含物和颗粒物质的性状特征, 来达到鉴定药材的目的。也可用于确定某种化学成分的存在部位, 以考查药材质量。

二、电子显微镜鉴定技术

(一) 电子显微镜的原理

1. 扫描电子显微镜的原理

扫描电子显微镜由电子光学系统、信号接收显示系统、真空系统三大部分组成, 此外, 还有一些自动控制、自动补偿、图像处理等部件。其原理主要是用极狭窄的电子束去扫描样品, 通过电子束与样品的相互作用产生各种效应, 二次电子能够产生样品表面放大的形貌像, 即使用逐点成像的方法获得放大像。其特点是能够直接观察样品表面结构, 尺寸可至 $2120\text{ mm} \times 80\text{ mm} \times 50\text{ mm}$; 图像分辨率高, 有立体感, 主要用于观察固体表面的形貌, 也能与 X 射线衍射仪或电子能谱仪相结合, 构成电子微探针, 用于物质成分分析。

2. 透射电子显微镜的原理

透射电子显微镜简称透射电镜，是把经加速和聚集的电子束投射到非常薄的样品上，电子与样品中的原子碰撞而改变方向，从而产生立体角散射。散射角的大小与样品的密度、厚度相关，因此可以形成明暗不同的影像，影像将在放大、聚焦后在成像器件（如荧光屏、胶片以及感光耦合组件）上显示出来。透射电镜常用于观察那些用普通显微镜所不能分辨的细微物质结构。

（二）电子显微镜显微标本片的制作

同光学显微镜。

（三）电子显微镜显微特征的描述

同光学显微镜。

（四）电子显微镜在生药鉴定中的应用

主要用于研究光学显微镜下不易观察或图像不清晰或难以判断的各种生药粉末微观特征的识别，以及花粉、叶类、果皮和种子类等生药表面特征的观察。如观察植物药的气孔、毛茸、腺体、蜡质、角质层、导管、纤维、石细胞、花粉粒、孢子，动物的体壁和鳞片等细胞和组织，以及矿物药的晶体等，为生药的品种鉴定提供了非常有价值的资料。如研究发现，麻黄导管具有的麻黄式穿孔板是由具缘纹孔退化形成的、珍珠粉中的掺伪物珍珠层粉是斜方柱状排列成行的棱柱层碎片等，解决了生药鉴定中的部分理论和实践等方面的问题。