

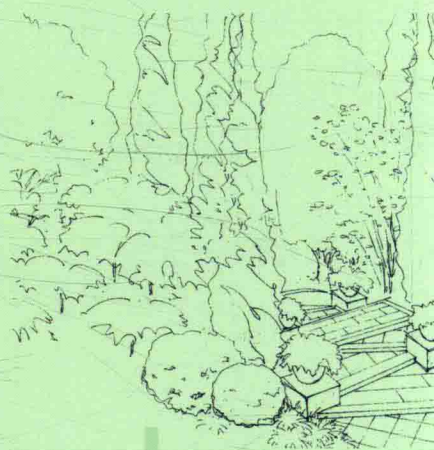
国家林业局普通高等教育“十三五”规划教材
高等院校园林与风景园林专业规划实践教材



叶要妹 主编

园林树木栽培学 实验实习指导书

(第2版)



中国林业出版社

国家林业局普通高等教育“十三五”规划教材
高等校园园林与风景园林专业规划实践教材

园林树木栽培学 实验实习指导书

(第2版)

叶要妹 主编

中国林业出版社

内 容 简 介

本书概括了编者多年的科研、生产、教学经验,内容紧密联系实际,突出和强调其实践指导性、实用性、可操作性和易自学性。在内容安排上,注重实效和能力培养,信息量大,能反映最新研究成果,且条理清楚、重点突出。其内容包括种子质量检验、苗木培育、栽植养护和园林苗圃调查规划设计4个部分。

本教材适合园林、风景园林、园艺、林学等相关专业的本科、职业院校的学生使用,也可供园林、园艺等生产实践单位和一线生产者参考。

图书在版编目(CIP)数据

园林树木栽培学实验实习指导书/叶要妹主编. —2版. —北京:中国林业出版社,2016.12
国家林业局普通高等教育“十三五”规划教材 高等院校园林与风景园林专业规划实践教材——
ISBN 978-7-5038-8823-6

I. ①园… II. ①叶… III. ①园林树木—栽培技术—实验—高等学校—教学参考资料 IV. ①S68-33

中国版本图书馆CIP数据核字(2016)第296698号

国家林业局生态文明教材及林业高校教材建设项目

中国林业出版社·教育出版分社

策划编辑:康红梅

责任编辑:田 苗

电 话:83143551 83143557 传 真:83143516

出版发行 中国林业出版社(100009 北京西城区德内大街刘海胡同7号)

E-mail: jiaocaipublic@163.com 电 话:(010) 83143500

http://lycb. forestry. gov. cn

经 销 新华书店

印 刷 北京中科印刷有限公司

版 次 2011年8月第1版(共印2次)

2016年12月第2版

印 次 2016年12月第1次印刷

开 本 787mm×1092mm 1/16

印 张 9

字 数 200

定 价 26.00元

未经许可,不得以任何方式复制或抄袭本书之部分或全部内容。

版权所有 侵权必究

《园林树木栽培学实验实习指导书》(第2版)

编写人员

主 编 叶要妹

副主编 舒常庆

编写人员 (按姓氏拼音排列)

邓光华 (江西农业大学)

叶要妹 (华中农业大学)

刘卫东 (中南林业科技大学)

杨模华 (中南林业科技大学)

邹 娜 (江西农业大学)

林开文 (西南林业大学)

郭学望 (华中农业大学)

梅 莉 (华中农业大学)

舒常庆 (华中农业大学)

《园林树木栽培学实验实习指导书》(第1版)

编写人员

主 编 叶要妹

编写人员 (按拼音顺序排列)

陈亮明 (中南林业科技大学)

邓光华 (江西农业大学)

郭学望 (华中农业大学)

连芳青 (江西农业大学)

林开文 (西南林业大学)

舒常庆 (华中农业大学)

杨模华 (中南林业科技大学)

叶要妹 (华中农业大学)

第2版前言

Second Edition Preface

《园林树木栽培学实验实习指导书》(第2版)是以2011年出版的体系和内容为基础,删除落后过时的内容,增加了“Ⅰ种子质量检验”中实验9、“Ⅳ园林苗圃调查规划设计”和附录内容;增加了“Ⅱ苗木培育”中实习8、实习9的图片;更新“Ⅱ苗木培育”中实习14、实习15的内容;补充表Ⅲ-1和附表内容。其他各实验实习根据现有研究成果作了相应资料的更新。

在第2版书稿完稿之际,首先对《园林树木栽培学实验实习指导书》(第1版)的编者表示感谢,是他们的辛勤劳动为本书的修订打下了坚实的基础。此次修订工作中,叶要妹负责Ⅱ苗木培育中实习8、实习9和实习14、实习15的修订及最后统稿;邓光华和邹娜共同修订种子质量检验部分;林开文修订苗木培育部分的实习1~实习9;刘卫东和杨模华共同修订苗木培育部分的实习10~实习15;舒常庆修订栽植养护部分;梅莉编写园林苗圃调查规划设计部分。

限于编者的水平,内容上难免存在疏漏和失误。真诚欢迎广大师生在使用过程中及时提出宝贵的意见和建议,以便修订改进。

编者

2016年4月

第 1 版前言

First Edition Preface

《园林树木栽培学实验实习指导书》是根据园林专业园林树木栽培学的教学计划编写的,是《园林树木栽培学》教材的配套部分。“园林树木栽培学”是园林专业的主干课程,既有很强的理论性,又有极强的实践性。学好这门课程,不仅要重视理论教学,更要重视实践性教学环节。实践性教学环节是整个园林树木栽培学中极其重要的组成部分。为了保证园林树木栽培学实践性教学环节的教学质量,特编写此实验实习指导书。通过这些实践活动,不仅可以帮助学生加深对所学理论内容的理解,而且可以培养学生的动手操作和解决生产实际问题的能力。

本指导书种子质量检验、苗木培育部分由叶要妹编写,栽植养护部分由郭学望编写。自 2001 年华中农业大学校内使用以来,先后在园林、风景园林等本科专业使用,而且为校外某些教育和生产部门选用,并多次修订重印。此次正式编辑出版,叶要妹负责前言和最后统稿。邓光华、连芳青修订种子质量检验部分,林开文修订苗木培育部分的实习 1~实习 9,杨模华、陈亮明修订苗木培育部分的实习 10~实习 15,舒常庆修订栽植养护部分。

本指导书的内容包括种子质量检验、苗木培育和栽植养护 3 个部分,在实际的教学实践中,可根据学时安排,灵活运用。由于园林树木的种类繁多,习性各异,立地条件、栽培措施以及栽培目的不同,在实际教学中,可根据教学季节与现场,灵活运用。为了提高实验、实习效果,学生最好在教师的指导下,提出试验设计方案,按照方案的要求进行实验、实习环节的实际操作。

编 者

2011 年 4 月

目 录

Contents

第2版前言

第1版前言

I 种子质量检验	1
实验1 主要树种种实的构造与识别	1
实验2 抽样	3
实验3 种子净度测定	8
实验4 种子重量测定	10
实验5 发芽实验	13
实验6 种子含水量测定	19
实验7 种子生活力测定	22
实验8 种子优良度测定(切开法)	26
实验9 种子健康状况测定	32
II 苗木培育	36
实习1 种实的采集、调制、贮藏	36
实习2 整地、施肥、作床	39
实习3 种子催芽	40
实习4 播种育苗	42
实习5 容器育苗	43
实习6 插条育苗	45
实习7 根插育苗	47
实习8 嫁接育苗——枝接	48
实习9 嫁接育苗——芽接	51
实习10 苗木调查	53
实习11 起苗、分级、统计、假植和苗木包装	57
实习12 苗木年生长规律的观察记载及分析	59



实习 13	幼苗形态识别	64
实习 14	化学除草	66
实习 15	病虫害防治	68
III	栽植养护	71
实验 1	树体结构与枝芽特性观察	71
实验 2	园林树木生长、分枝、结果及树形演变调查	74
实验 3	街道绿地环境对树木生长的影响	76
实验 4	园林树木的适地适树调查	78
实验 5	园林树木栽培现状分析	80
实验 6	围根缩坨与断根复壮	82
实验 7	园林树木栽植	83
实验 8	新栽树木成活、生长及死亡原因调查	88
实验 9	树木修剪的基本技术	90
实验 10	雪松的整形修剪	92
实验 11	龙柏的整形修剪	93
实验 12	香樟的整形修剪	94
实验 13	枫香的整形修剪	95
实验 14	广玉兰的整形修剪	96
实验 15	桂花的整形修剪	97
实验 16	花梅的整形修剪	99
实验 17	花桃的整形修剪	100
实验 18	蜡梅的整形修剪	103
实验 19	紫薇的整形修剪	104
实验 20	紫叶李的整形修剪	106
实验 21	龙爪槐的整形修剪	108
IV	园林苗圃调查规划设计	110
附 表		125



I 种子质量检验

实验 1 主要树种种实的构造与识别

一、目的

通过对一些园林树木种实外形特征的观察和粗解剖，从而对种实的外部形态特征和内部一般构造，有一个较为全面的了解，培养学生认识各主要树种种实的能力，为园林树木种子检验工作打下基础。

二、材料与用具

- (1) 材料：主要树种种实标本 30 ~ 40 种。
- (2) 用具：玻璃板、游标卡尺、电工刀、镊子、解剖针、放大镜、绘图用具。

三、实验内容与操作方法

观察种实外部形态，然后从种实中部横切或纵切，从切面仔细观察内部构造，并进一步进行解剖观察，指出各部分的植物学名称。

四、说明

(一) 果实的基本类型

果实的基本类型见表 I-1。



表 1-1 果实分类及特征

类 型		特 征		举 例
干果类	裂果 (果实成熟时,果皮失水干燥而开裂)	1. 蒴果	由合生心皮形成,一室或多室,且多数种子,成熟时果皮干燥开裂,开裂方式多种	紫薇、杨、柳、丁香、连翘、油茶、文冠果、桉、油桐、香椿、泡桐、乌桕、茶树等
		2. 荚果	单室多子,成熟时果皮的背、腹两侧缝线同时开裂,亦有不开裂的	为豆科植物特有的果实,如紫荆、合欢、刺槐等
		3. 角果	由2个心皮结合而成的复子房,中间具假隔膜,种子着生在假隔膜边缘的两侧,果熟时果皮开裂	梓树
		4. 蓇葖果	单室多子,成熟时果皮仅一侧开裂	厚朴、八角、木兰等
	闭果 (果实成熟时,果皮失水干燥,但不开裂)	5. 瘦果	由单雌蕊或2~3个心皮合成复雌蕊的子房发育而成,只有1室1籽,果皮与种皮仅有一处相连,易分离	喜树
		6. 颖果	形似瘦果,但果实成熟时果皮干燥不干裂,种皮与果皮愈合而不能分离	为禾本科植物特有的果实如竹籽
		7. 坚果	由合生心皮形成,具1~3枚种子,成熟时果皮干燥而坚硬,但不开裂,一般多包藏于壳斗或总苞内,种皮膜质	榛、板栗、锥栗、麻栎
		8. 翅果	具有一个或多个翅状附属物的果实。果皮干燥不开裂	杜仲、枫杨、榆、臭椿
球果类		由许多果鳞集成的球状体,每一个果鳞的向轴面常具2枚或更多的种子		为裸子植物松、杉类特有的果实
肉质果类	肉质果 (果实成熟后肉质多汁)	1. 核果	由一个心皮发育而成,一般内果皮木质化形成核	樟、桂花、女贞、核桃、桃、李、梅、橄榄、棕榈、无患子、苦楝、檫树等
		2. 浆果	由复子房发育而成,外果皮薄、中果皮与内果皮肉质多汁,含1至多数种子	金银花、金银木、爬山虎、柿、葡萄、猕猴桃、番木瓜等
		3. 梨果	由下位子房与膨大的花托、花被等合生而成的果实	海棠花、山楂、梨、苹果
		4. 柑果	多室多籽,外果皮较厚、革质、具油腺,内果皮薄囊状多汁	柚、橙、橘、柑、柠檬
		5. 聚合果	又称复果。由许多花的子房及其他花器官连合形成的果实	桑、无花果、菠萝、鹅掌楸、枫香等



(二) 种实的外部形态

1. 种实大小

用游标卡尺或方格纸直接量数记载,但应注意取其大小有代表性的种实。

2. 种实类型

种实依大小可分5类。

(1) 特大粒:如核桃、板栗、油桐、椰子等,千粒重 $>2000\text{g}$;

(2) 大粒:如麻栎、银杏、油茶等,千粒重为 $600\sim 1999\text{g}$;

(3) 中粒:如红松、华山松、乌桕、香樟、棕榈等,千粒重为 $60\sim 599\text{g}$;

(4) 小粒:如杉木、马尾松、漆树、刺槐、油松、香椿、金钱松等,千粒重为 $1.5\sim 59.9\text{g}$;

(5) 特小粒:如桑、桉、木麻黄、泡桐、杨等,千粒重 $<1.5\text{g}$ 。

3. 种实形状

依其外形可分为圆形、卵形、肾形、椭圆形、扁平形、三角形、梭形、扇形等。

4. 种实附属物

种实附属物是指种实表面是否有绒毛、种翅、蜡质、角质层、刺等。

5. 种皮质地

种皮质地有木质、革质、纸质、膜质等。

6. 其他特征

如具有明显的种脐和珠孔等。

(三) 种实的粗解剖观察与记载内容

(1) 种皮:层次、颜色、质地等。

(2) 胚乳:有无、颜色。

(3) 胚:胚芽、子叶、胚轴、胚根。

五、思考题

1. 果实有哪几种基本类型?常见园林树种种实属于哪种类型?

2. 种实的识别与解剖对生产有何指导意义?

实验2 抽样

一、目的

种子质量检验,是指从被检验的种子中取出具有代表性的样品,通过对样品的检验来评定种子的质量。通过学习抽样方法,使抽出的样品对一个种批具有最大的代表性。



二、材料与用具

园林树木种子（散装、袋装各1批）、台秤、棕刷、广口瓶、套管取样器、锥形取样器、圆锥形分样器。

三、原理

一批种子实质上是一个混合物，由于种子的散落性和自然分级的作用，其中各种成分不可能均匀分布，任意从某一点抽取的样品，绝不可能代表整批种子。因此，只有根据随机的原理，按照一定的程序，才能保证样品真实地代表该批种子的成分及其比例，否则，无论检验工作如何细致精细，其结果也不能代表该批种子的特点。为此，抽样前必须理解以下几个概念：

1. 种批

具备下列条件的同一树种种子，称为一个种批。

①在一个县（林业局）、乡镇（林场）范围内的相似立地条件上或同一处良种基地内采集。②采种林龄、树龄大致相同。③采种时间和方法大致相同。④种实调制和贮藏方法相同。⑤重量不超过下述限额：如超过限额应另划种批，但种子集中产区可以适当加大种批限额。特大粒种子（核桃、板栗、油桐等）为10 000kg；大粒种子（麻栎、银杏、油茶）为5000kg；中粒种子（红松、华山松、香樟、沙枣等）为3500kg；小粒种子（女贞、油松、落叶松、杉木、刺槐等）为1000kg；特小粒种子（桉、桑、泡桐、木麻黄等）为250kg。重量超过规定5%时需另划种批。

2. 初次样品

从盛装同一批种子的不同容器（或散堆种子）中或不同部位中逐次抽取样品时，每一次抽取的一份种子称为一份初次样品。

3. 混合样品

从一个种批中取出的所有初次样品放在一起充分混合，叫作混合样品。混合样品的重量一般不能少于送检样品的10倍。

4. 送检样品

按一定程序从混合样品中分取一部分供做检验用的种子，叫送检样品。送检样品的最低数量参见表 I-2；如需鉴定含水量，应从同一份混合样品中另行抽取样品，其最低量见表 I-3。

表 I-2 送检样品最低量表

g

树 种	送检样品最低量
柏木、落叶松、云杉、柳杉、桉树、冲天柏	35
水杉、桑、木麻黄	15
杨属、泡桐	6
杉 木	50



(续)

树 种	送检样品最低量
马尾松、黑松、黄山松、云南松、香椿、毛竹、紫穗槐	85
池杉、落羽杉、槐树	600
杜仲、枫杨、檫木、鹅掌楸、水曲柳	400
侧柏、湿地松、火炬松、喜树、刺槐、白蜡、香椿、金钱松	200
华山松、棕榈	1000
乌 柏	850
银杏、油桐、油茶、锥栗、栎属、楝树	>500 粒
核桃、薄壳山核桃	>300 粒

表 1-3 供测定含水量的样品最低值

g

树 种	样品最低量
板栗、栎类、银杏、油桐、油茶、楝树、川楝	>120 粒
红松、华山松、白皮松、池杉、元宝枫、皂角、乌柏	100
油松、湿地松、火炬松、金钱松、枫杨、檫木、相思树、喜树、白蜡树、水曲柳、沙枣、刺槐、臭椿	50
云杉、马尾松、黄山松、黑松、杉木、柳杉、水杉、云南松、木麻黄	30

5. 测定样品（试验样品）

测定样品是从送检样品中按一定程序分出的样品，供某一项品质测定用的种子。

每一个样品必须具备有标签，使样品同种批之间建立联系，同一内容的标签，一张贴附容器外，一张放在容器内。样品通常装入麻袋、布袋或纸袋，供测定水分用的样品，应装入防湿容器；供发芽试验用的样品，不能用防湿容器盛装。

四、实验内容与操作方法

1. 抽取初次样品组成混合样品

(1) 用套管取样器抽取初次样品：套管取样器是一个紧密套合的双层空心尖头的光滑金属管，内外两层套管开有同样大小的狭缝或圆孔，当内管的孔缝旋到外管孔缝的位置时，种子便落入内管，再将内管旋转半周，孔缝即关闭。有的取样器内管装有若干隔板，把它分成若干个室。有隔板的套管取样器可以水平使用，也可以垂直使用；无隔板的一般不宜垂直使用，否则，开启取样器的孔缝时，从上层落入取样器的种子可能偏多。

取样时，取样器呈关闭状态插入袋内，开启孔缝，转动两次或轻轻摇动，使种子装满内管，然后关闭、抽出。取出的种子倒入一个适当的容器内或摊放在一张纸上，这样一次抽出的种子即为一个初次样品。从各个容器的不同部位继续抽取，直至略大于送检



样品所规定的数量（表 I-2）的 10 倍。

关闭取样器时，应注意不要夹破或夹伤种子，取样器从袋内抽出后，尖端应在孔洞相对的方向来回振动几下，关闭麻袋孔洞，以免种子漏出。

（2）用锥形取样器抽取初次样品：将锥形取样器的尖头略朝上，凹槽的一面向下，慢慢插入袋内，将取样器旋转 180° ，使凹槽向上，然后抽出取样器，即得一个初次样品，继续抽取，直至略大于送检样品最低量的 10 倍。

（3）徒手取样：在某些情况下必须徒手取样，但种子的深度超过 40cm 时，一般难于徒手取样，这时可以将袋内的种子倒出一部分，取满规定的数量后再装入。徒手取样时，要保持手指密缝，不使种子或夹杂物漏掉。

如一批种子分装在若干件容器内，抽样强度为：5 个容器以下的，每个容器都抽取，抽取初次样品的总数不得少于 5 个；6~30 个容器的，每 3 个容器至少抽取 1 个，但总数不得少于 5 个；31~400 个容器的，每 5 个容器至少抽取 1 个，但总数不得少于 10 个；401 个容器以上的，每 7 个容器至少抽取 1 个，但总数不得少于 80 个。

2. 用圆锥形分样器从混合样品中提取送检样品

圆锥形分样器有大小两种型号，以适用于大小不同的种子，其主要结构是：漏斗底部的活门中心正对一个圆锥体的锥顶，圆锥体四周有一组把种子分别导向两个出口的隔板，开启活门时，漏斗中的种子由于重力而下落，通过圆锥体均匀而随机地进入隔板所组成的通道，大约一半种子从一个出口落下，另一半种子从另一个出口落下，两个出口处各放一个盛种罐承接落出的种子。使用这种类型的分样器，可以同时达到两个目的：使初次样品充分混合，其中的各种成分随机分布；机会均等地缩减样品数量。

为此，将混合样品通过分样器，使种子落入两个盛种罐，重复此操作，将全部样品再次通过分样器。如有必要可重复 3 次，一般此操作重复 2~3 次即可使初次样品充分混合。

经过充分混合的混合样品，再按上法操作继续平分，每次减半，直到取得略大于送检样品所需的数量。如果最后一次所得的一半不够此数，应当把另一半种子再通过圆锥形分样器，缩减到一定程度后补足，而不能任意用某一部位的种子凑数。

使用圆锥形分样器之前应注意：①摇晃分样器，检查其中有无过去使用时残留下来的种子或其他夹杂物。②检查两个盛种罐所承接的种子质量是否大体相等，一般要求二者重量之差小于两份种子平均重量的 5%。

五、作业

填写种子登记表、送检申请表和送检样品登记表（表 I-4 至表 I-6）。



表 I-4 种子采收登记表

第 号

树种名称		采收方式*		自采、收购
采种地点		采种时间		
采种量		kg	种批编号	
采种林地情况	林分类别*	一般林分（天然林、人工林） 优良林分（天然林、人工林） 母树林 种子园 散生木（天然散生木、行道树）		
	林（树）龄		坡 向	
	海拔（m）		坡 度	
	土壤情况（土类、质地、pH 值等）			
加工	方 法			
	时 间		出 种 率	
贮藏	方 法		容器、件数	
	地 点		时 间	自 至

注：* 在应填写的相应小项目上画圈表示。

种子采收单位（盖章）

登记人：

年 月 日

表 I-5 送检申请表

第 号

1. 树种名称：_____
2. 采种地点：_____
3. 采种时间：_____
4. 送检样品重量：_____ g
5. 种批编号：_____
6. 本批种子重量：_____ kg
7. 种子采收登记表编号：_____
8. 要求检验项目：_____
9. 种子质量检验证寄送地点：_____

送检单位：（盖章）

填写人（签名）_____

抽样人（签名）_____

年 月 日



表 1-6 送检样品登记表

第 号

1. 树种名称:	1. 净度 %
2. 收到日期: 年 月 日	2. 千粒重 g
3. 送检样品重量: g	3. 发芽率 %
4. 本批种子重量: kg	4. 发芽势 %
5. 种子采收登记编号:	5. 生活力 %
6. 送检证编号:	6. 优良度
7. 要求检验项目:	7. 含水量 %
8. 种子质量检验证寄往 地 点: 单 位: 登记人: 年 月 日	8. 病虫害感染情况 测定人: 年 月 日

实验 3 种子净度测定

一、目的要求

种子净度是纯净种子重量占测定样品各成分总重量的百分数。种子净度可以反映种子中夹杂物和废种子的多少,会影响种子储藏的稳定性和播种苗出苗的均匀程度,同时还影响播种量的确定。因此,测定种子净度具有重要意义。本实验要求掌握测定种子净度的操作技术和计算方法。

二、材料与用具

1. 供实验用的种子,如刺槐、香椿等。
2. 台秤、天平(1/18 和 1/100)、样匙、镊子、放大镜、玻璃板、棕刷、木尺(直尺)、小簸箕、盛种容器、广口瓶 1 个、烧杯 2 个。

三、实验内容与操作方法

1. 用四分法提取所需样品

四分法的步骤如下:将送检样品倒在清洁的玻璃板上,两手各拿一块一边呈斜面的