

国际种子检验协会(ISTA)

乔灌木种子手册

高捍东 等译 陈幼生 审校



东南大学出版社

国际种子检验协会(ISTA)

乔灌木种子手册

高捍东 等译 陈幼生 审校



东南大学出版社

(苏)新登字第 012 号

国际种子检验协会森林乔灌木种子委员会

乔灌木种子手册

高捍东等 译

陈幼生 审校

*

东南大学出版社出版发行

(南京四牌楼 2 号 邮编 210018)

江苏省新华书店经销 江苏省地质印刷厂印刷

*

787×1092 毫米 1/16 印张 10.25 字数 256 千

1994 年 12 月第 1 版 1994 年 12 月第 1 次印刷

印数:1—1000 册

ISBN 7-81023-977-5/S·30

定价:19.00 元

责任编辑 雷家煜

(凡因印装质量问题,可直接向承印厂调换)

TREE AND SHRUB SEED HANDBOOK



Edited by

Dr. A. G. Gordon, UK

Dr. P. Gosling, UK

Dr. B. S. P. Wang, CA

chairmen

Forest Tree and Shrub Seed Committee
of the
International Seed Testing Association

Published by

The International Seed Testing Association
P. O. Box 412, CH-8046 Zurich, Switzerland, 1991

© The International Seed Testing Association, 1991

译者(按章节顺序排列)

高捍东 译前言、第一章、第十四章

喻方圆 译第二、三、四章

陈智建 译第五、六章

沈永宝 译第七、八、十一、十二、十三章

吴琼美 译第九、十章

陈幼生 审校

1st Edition: 10/91 350 copies

ISBN 3 - 906549 - 20 - 3

This ISTA Handbook may be revised as required periodically.
The ISTA Secretariat should be contacted to obtain information
related to revisions of this publication

CONTRIBUTORS TO THE HANDBOOK ON TREE AND SHRUB SEED TESTING

Dr. F.T. Bonner, U.S. Forest Service, Forestry Sciences Laboratory
P.O. Box 906, Starkville, Mississippi 39759, US-U.S.A.

Mrs. Ellen M. Chirco, N.Y. State Agric. Exp. Station
Dept. of Horticultural Sciences, Geneva, NY 14456, US-U.S.A.

Dr. D.G.W. Edwards, Canadian Forestry Service, Pacific Forest Research
Centre, 506 West Burnside Road, Victoria, B.C. V8Z 1M5, CA-Canada

Dr. G. Eicke, Forstsaatgutprüfung, Türkenstrasse 4
8000 München 2, DE-Germany

V. Enescu, Romania

Dr. Andrew G. Gordon, Forestart, Merry Lane, Clive Shrewsbury SY4 3JS,
GB-United Kingdom

Dr. Peter Gosling, Forestry Commission, Official Seed Testing Station
Alice Holt Lodge, Wrecclesham, Farnham, Surrey GU10 4LH
GB-United Kingdom

Ing. Dr. Jiri Machanicek, Forestry and Game Management Research
Institute, 68602 Uherské Hradiste 2 Kostelany, CS-Czechoslovakia
(retired)

J.A. Pitel, Petawawa National Forestry Institute, Canadian Forestry
Service, Chalk River, Ontario K0J 1J0, CA-Canada

Prof. Milan Simak, The Swedish University of Agricultural Sciences
Dept. of Silviculture, 901 83 Umeå, SE-Sweden (retired)

Prof. Dr. A.M. Steiner, Universität Hohenheim 350/4
Institut für Pflanzenzüchtung, Saatgutforschung u. Populationsgenetik
Postfach 700562, 7000 Stuttgart 70, DE-Germany

Dr. B. Suszka, Polska Akademia Nauk, 62-035 Kornik/Poznan, PL-Poland

Ir. W.J. van der Burg, CPRO-DLO Centre for Plant Breeding and
Reproduction Research, Binnenhaven 1, P.O. Box 16, 6700 HE Wageningen
NL-Netherlands

Dr. Ben S.P. Wang, Petawawa National Forestry Institute,
Canadian Forestry Service, Chalk River, Ontario K0J 1J0, CA-Canada

E.C. Waters, N.Y. State Agric. Exp. Station, Dept. of Horticultural
Sciences, Geneva, NY 14456, US-U.S.A.

H. Werth, Universität Hohenheim 350/4, Institut für Pflanzenzüchtung
Saatgutforschung und Populationsgenetik, Postfach 700562,
7000 Stuttgart 70, DE-Germany

译 序

本书是国际种子检验协会(ISTA)首次出版的专门论述林木种子检验理论和技术的手册,由国际种子检验协会森林乔灌木种子委员会前任主席 A. 哥登博士(英国)、副主席 P. 哥斯林博士(英国)、副主席 B. 王世彬博士(加拿大)主编,国际种子检验协会 1991 年出版。

同农业种子相比,林木种子的确具有许多特点,都给品质检验带来困难。林木种子附属物多,空粒比例又高,杉木之类还杂有涩粒,因此难于净种,难于抽样。不少林木种子属于所谓的顽拗型,种粒大,含水量高,寿命短,因此对发芽测定和含水量测定都有特殊要求,样品也不易保存。由于所处的微域环境很不相同,胚珠的受粉条件和种子的发育条件不一,因此各个种粒的饱满程度和发芽能力差异较大。国际种子检验规程规定发芽测定末次计数为 14 天或不足 14 天的,在所列的农业种子中占 66.4%,在所列的林木种子中则只占 16.9%。这从一个侧面说明,林木种子没有沿着发芽迅速匀齐的方向经受过长期的人工选择。林木种子的休眠现象也更加突出,因此林业工作者更寄希望于种子生活力的快速测定方法。 $\times$ 射线摄影法是林业科学工作者首先研究出来并不断开发其应用范围的。靛兰法也是由于林业研究人员不断研究才逐步完善起来。这当然不是偶然现象。

多年来,林木种子检验人员迫切要求能有一本权威性的读物,专门论述乔灌木种子检验的理论和技术的,全面解答林木种子检验中的疑难。本书就是为了满足这个需要而由 ISTA 精心编纂的。它系统地、全面地阐述了林木种子检验的基本原理和方法;详尽地讨论了各个检测项目的程序和技术要点;总结了检验实践中常见的问题并提出解决途径或注意事项;对容易混淆不清的问题,例如纯净种子的定义,还配有一目了然的图谱;对有关的检验仪器和设备也从各个侧面反复作了比较。说这本书具有很强的规范性、操作性和实用性,应该不是溢美之词,相信读者也会有此同感。

本书由长期从事林木种子品质检测事业和研究工作的十多位科学家合作编著,反映了这个领域九十年代初的国际水平。书中阐述的原则和方法对我国的种子科学研究和种子检验,特别是对我国的林木种子检验工作具有较高的参考价值,对制定和修订我国林木种子及农业、园艺、牧草和药用植物种子的检验标准具有参考意义,对我国种子检验标准与国际标准的接轨也将具有促进作用。

本书译成中文并在中国出版,得到了 ISTA 森林乔灌木种子委员会现任主席 P. 哥斯林博士的同意,并由 ISTA 秘书处正式认可,ISTA 秘书处的 Heinz Schmid 先生对本书的翻译和出版给予了热情的支持,提供了出版所需的全套原版胶片等原始材料。我们谨向他们表示深切的谢意。书中树木的拉丁学名和中名承汤庚国副教授帮助核查;本书能够取得 ISTA 的版权许可,还由于得到了北京农业大学李敏教授的指点,在此一并表示衷心的感谢。

本书的翻译人员有(按所译章节顺序排列):高捍东——序言和第一章、第十四章;喻方圆——第二、三、四章;陈智建——第五章和第六章;沈永宝——第七章、第八章和第十一、十二、

原书前言

国际种子检验协会(ISTA)有许多技术委员会,它们各自处理种子检验的特定领域,各自涉及的是 ISTA 规程中的个别篇章。成立于 1950 年的森林乔灌木种子委员会,则是唯一被规定负责林木种子检验所有领域并参与编写规程所有篇章的委员会。后来在 1976 年成立的花卉种子委员会也承担这种多个领域的任务。

目前,世界上林木种子检验室为数相当少,能够把或者准备把时间用于研究准确可靠的检验方法的工作人员为数就更少。因此长期以来,这个重大的任务只有落在少数人的肩上。在这个意义上,我们要向英国林业委员会 Alice Holt 实验室所作的重要贡献表示感谢,在 36 年中有 18 年是他们推出人选担任我们这个委员会的主席。

ISTA 早先出版过一本手册,即 1969 年版的《幼苗评定手册》。不过那本手册论述的仅仅是农业种子和园艺种子,没有提到乔灌木种子,而乔灌木种子幼苗在很多方面表现出独有的特征。1979 年对《幼苗评定手册》进行修订时,对乔灌木种子作了单独处理。通过这段时间的酝酿,大家迫切地感到需要有一本手册来专门论述乔灌木种子检验技术的全部问题。有些早在应用的新技术没有纳入 ISTA 规程,例如 X 射线检验技术。还有些古老的技术,例如世界上某些地区仍在广泛使用的靛兰测定法,也由于采纳了与它类似的四唑测定法而没有列入规程。

编写本手册的工作早在马德里大会之后的 1977 年就已开始。各个专题领域具有专门经验的人士撰写了初稿,多数篇章的初稿已在维也纳大会上散发。为了符合出版物版式的标准要求,此后三年有些篇章又经重写。渥太华大会则决定放弃版式标准化的要求,因为撰写的实践证明不可能要求手册涉及的各个专题都执行这种标准。后来由于本书的编辑转到了英国林业部下属的非公职部门,手册的出版又耽搁了一些时日。这里,我们谨为这种长期延误正式表示歉意。不过我们希望,本手册倒也因此而更为完备、实用。

目 录

1 绪言	(1)
2 抽样	(2)
2.1 引言	(2)
2.2 种批及其同质性	(2)
2.2.1 容器标记	(2)
2.3 种批抽样	(3)
2.4 定义	(3)
2.5 抽样设备	(3)
2.5.1 杖式或套管式扦样器	(4)
2.5.2 诺布扦样器	(4)
2.5.3 徒手取样	(4)
2.6 抽样强度	(4)
2.7 种批抽样程序	(5)
2.7.1 取初次样品	(5)
2.7.2 提取送检样品	(5)
2.7.3 送检样品的标记、封缄和包装	(5)
2.8 实验室分样程序	(5)
2.8.1 机械方法	(5)
2.8.2 徒手法	(6)
2.8.3 测定样品提取中的问题	(7)
2.9 样品的贮藏	(7)
3 净度分析	(11)
3.1 目的	(11)
3.2 定义	(11)
3.2.1 纯净种子	(11)
3.2.2 异类种子	(12)
3.2.3 夹杂物	(12)
3.3 设备	(13)
3.4 程序	(13)
3.5 结果的计算与表达	(14)
4 纯净种子的定义及图谱	(15)
4.1 引言	(15)
4.2 乔灌木种子的墨线图	(15)
5 乔灌木种子的发芽测定	(38)

5.1	引言	(38)
5.2	设备	(38)
5.2.1	数种设备	(39)
5.2.2	敞开式发芽设备	(39)
5.2.3	箱体式发芽装置	(39)
5.2.4	发芽室	(40)
5.2.5	温度梯度台	(40)
5.3	基质	(41)
5.3.1	纸	(41)
5.3.2	沙	(41)
5.3.3	土壤	(42)
5.3.4	其它基质	(42)
5.4	光照	(42)
5.5	温度	(43)
5.6	水	(43)
5.7	乔灌木种子发芽的特殊问题	(44)
5.7.1	发芽测定样品的抽取	(44)
5.7.2	大粒种子	(44)
5.7.3	带翅种子	(44)
5.7.4	微生物	(45)
5.8	容许误差	(46)
5.9	未发芽种子	(46)
5.9.1	硬粒	(46)
5.9.2	新鲜粒	(46)
5.9.3	死亡粒	(47)
5.9.4	其它类型	(47)
5.10	种子活力	(47)
5.11	检验前后样品的贮藏	(48)
5.12	复粒种子	(48)
6	乔灌木休眠种子的发芽	(49)
6.1	引言	(49)
6.2	休眠的原因和类型	(49)
6.2.1	外源性休眠	(50)
6.2.2	内源性休眠	(51)
6.3	休眠生理:休眠解除过程中的生理生化	(52)
6.4	破除休眠的用具	(54)
6.5	破除休眠的方法	(54)
6.5.1	伤擦和伤蚀	(54)
6.5.2	水浸	(55)
6.5.3	层积	(55)
6.5.4	施用激素和其它化学药剂	(56)

6.6	评价	(56)
7	重量发芽法	(61)
7.1	引言	(61)
7.2	原则	(61)
7.2.1	目的	(61)
7.2.2	应用范围	(61)
7.2.3	程序	(62)
8	幼苗评定	(63)
8.1	引言	(63)
8.2	乔灌木幼苗评定	(63)
8.2.1	1979年版的幼苗评定手册	(63)
8.2.2	乔灌木树种幼苗发育和幼苗评定概述	(64)
8.2.3	几个问题	(65)
8.3	乔灌木种子异状发芽的原因	(65)
8.3.1	老化	(65)
8.3.2	机械损伤	(66)
8.3.3	种子发育过程中的障碍	(66)
8.3.4	病原菌和昆虫	(66)
8.3.5	化学药剂接触	(67)
9	生活力的四唑测定	(68)
9.1	引言	(68)
9.2	四唑测定原理	(68)
9.3	应用	(69)
9.4	与四唑测定有关的种子生物学	(69)
9.5	注意事项	(69)
9.6	设备和用品	(69)
9.7	试剂	(70)
9.7.1	染色溶液	(70)
9.7.2	缓冲溶液	(70)
9.7.3	杀菌剂和抗菌素	(70)
9.8	种子准备	(70)
9.8.1	调制	(71)
9.8.2	染色前的准备工作	(71)
9.9	染色	(72)
9.10	判读	(72)
9.10.1	染色后种子的处理	(72)
9.10.2	染色类型的划分	(72)
10	靛蓝测定	(83)
10.1	引言	(83)
10.2	发展史	(83)
10.3	正式采用靛蓝测定法的情况	(85)

10.3.1	预处理方法	(89)
10.3.2	染色状况的分类	(89)
10.4	结论	(89)
11	离胚测定	(91)
11.1	引言	(91)
11.2	设备	(91)
11.3	程序	(91)
11.3.1	测定样品	(91)
11.3.2	种子预处理	(92)
11.3.3	取胚	(92)
11.3.4	培养	(92)
11.4	评价	(92)
11.5	结果的计算和表示	(92)
11.6	各类树种取胚特点	(93)
11.6.1	冷杉属、翠柏属、雪松属、加州山松、扫帚松、北美乔松	(93)
11.6.2	槭属	(93)
11.6.3	唐棣属	(93)
11.6.4	紫荆属	(93)
11.6.5	木属	(93)
11.6.6	山楂属	(93)
11.6.7	胡颓子属	(93)
11.6.8	卫矛属	(94)
11.6.9	白腊树属	(94)
11.6.10	金缕梅属	(94)
11.6.11	苹果属	(94)
11.6.12	瑞士石松、大果松、巴尔干松、黑材松、红松、糖松、日本五针松	(94)
11.6.13	李属	(94)
11.6.14	梨属和花楸属	(94)
11.6.15	椴树属	(95)
12	含水量测定	(102)
12.1	引言	(102)
12.2	共同性问题	(102)
12.2.1	抽样	(102)
12.2.2	称量	(102)
12.2.3	磨碎	(103)
12.2.4	用烘箱干燥	(103)
12.3	测定方法	(103)
12.3.1	烘干	(103)
12.3.2	重力天平	(104)
12.3.3	甲苯蒸馏	(104)
12.3.4	介电测定仪	(104)
12.3.5	微波干燥	(105)

12.3.6 卡乐费歇尔法及其它研究法	(105)
12.4 结果的计算及表示	(105)
12.5 容许误差限	(106)
13 种子贮藏	(108)
13.1 引言	(108)
13.2 贮藏条件	(108)
13.3 种子含水量的控制	(108)
13.4 温度控制	(109)
13.5 小结和建议	(110)
14 应用 X 射线摄影术检验乔灌木种子	(111)
14.1 引言	(111)
14.2 射线摄影原理	(111)
14.2.1 电压(kV)	(112)
14.2.2 电流(mA)	(112)
14.2.3 曝光时间(s)	(112)
14.2.4 焦片距	(112)
14.2.5 物片距	(114)
14.2.6 散射辐射	(114)
14.2.7 X 射线胶片及射线图象	(115)
14.3 种子射线摄影原理	(116)
14.3.1 射线摄影方法	(116)
14.3.2 射线摄影图象判读	(118)
14.4 辐射的生物学效应	(119)
14.4.1 操作人员安全事项	(120)
14.4.2 种子	(120)
14.5 种子的解剖结构	(120)
14.5.1 针叶树种子	(121)
14.5.2 阔叶树种子	(122)
14.6 用射线摄影术检验种子	(123)
14.6.1 空粒	(123)
14.6.2 饱满种子	(126)
14.6.3 虫害种子	(127)
14.6.4 种子的机械损伤	(127)
14.6.5 真菌和其它病原体	(132)
14.6.6 发芽测定结束时未发芽种粒的质量	(133)
14.6.7 种子的生活力和活力	(133)
14.6.8 休眠种子	(133)
参考文献	(134)

1 绪 言

A. G. Gordon

最早把检验林木种子的规则引入 ISTA 规程是在 1953 年,那时列入的乔灌木是 33 个种,现在则增加到了 225 种(Buszewicz, 1978)。这些规则适用的是进行国际贸易的乔灌木种子,不包括许多其它地方性常用树种,也不包括可能还没有公众认可的检验程序的树种。美国林务局有两本出版物:一本由 Schopmeyer 主编,1974 年版;1985 年的一本未署作者。这两本书都为许许多多北美乡土树种的检验提供了资料。

国际植物遗传资源委员会(IUFRO, 1985)新近的一本出版物也按科和属对全世界许许多多树种的检验方法提出过建议。

对国际规程所列的树种和其它非 ISTA 树种,本手册的各个章都作了区分。国际种子检验规程(包括附录)虽然是全世界种子检验工作的最高标准,但无论是对富有经验的还是对偶而从事种子研究的人员,它都极有助益。不过,国际规程毕竟不是种子检验手册,缺乏详细的解释。此外,尽管国际规程多处专门涉及乔灌木树种,但编写的主要对象仍然是农业工作者。

为了对本书有所了解,务请读者参看国际规程和《幼苗评定手册》,这是因为本书的正文和许多表格经常提到它们。本书并不逐字逐句地引用它们的文字,因为它们都要定期修订,读者也能够得到它们的法语、德语和西班牙语译本。

世界各地对乔灌木种子检验怀有兴趣的人都希望有一本有助理解的参考书,本手册就是为了满足这个需要而编写的。本书主要就开展国际贸易的树木种子进行阐述,不过也能为打算着手于乔灌木种子检验而缺乏经验的人提供一个学习起点。对于严格从事检验的人士,这里必需强调的是,本手册并不能取代国际规程。毫无疑问,为签发国际证书,国际规程的规定仍然是最高权威。现行国际种子检验规程可以从 ISTA 秘书处获取。

本手册还叙述了两种检验方法,即 x 射线摄影法和靛蓝法,它们已被广为应用但未纳入现行国际规程。它们在本书中出现不能看成是意味着要把它们上升到正式规定的地位。把这两种方法写进来是为了使本手册包含的检验方法尽可能全面。

2 抽 样

J. Machanicek

2.1 引言

为了评价种批的真实质量,必须抽取充分大的样品以便能均匀一致地代表被测种批的所有特性。为签发国际种子检验证书而检验时,要想获得准确的结果,必须按国际规程规定的方法抽取和准备初次样品、混合样品和送检样品。作者极力主张其它所有类型的检验也应当按照同样的原则进行抽样,否则就难以保证检验结果真正代表种批。虽然未经训练的人员只要熟悉抽样规则,抽样也能抽得不错,但为了使抽样工作更加符合要求,还是需要对抽样人员进行一些培训。国际种子检验协会的《种子抽样手册》(ISTA, 1986)对种子抽样作了全面而精辟的论述。

2.2 种批及其同质性

种批是指植物学上属于同一个种、采种时间相近、作为一个单位加工处理和贮藏、具有一定数量的种子或果实。抽样前种批必须充分混合。如果有迹象表明种批不均匀,便不能抽样。不过有些树种,抽样时要查看种批是否均匀是非常困难的。还有许多树种情况更为复杂,它们空粒种子的百分率很高,很难随机抽样。带翅的种子,例如槭属(*Acer*)、桦木属(*Betula*)、白蜡树属(*Fraxinus*)、鹅掌楸属(*Liriodendron*)等,数量很大时也难以均匀一致。七叶树属(*Aesculus*)、栗属(*Castanea*)、栎属(*Quercus*)之类的大粒种子也难以搅拌均匀,因为会有机械损伤的危险,特别是因为这些种子必须在高含水量的情况下处理。

采用国际规程第二章附录所描述的程序,当然可以测定一个种批的同质性(见国际规程 2.4.2. A—同质性测定)(除有特别说明的以外,本手册所说的国际规程均指 1990 年修订的现行本,我国读者仍可参看农业出版社出版的 1985 年国际种子检验规程的中译本——译注),不过这种测定很耗费时间,除非有特殊要求,通常不做。

2.2.1 容器标记

种批可能散装,也可能是用麻袋或其它容器盛装(例如在货仓中)。种批的每一个单件都必

须毫无例外地用标签作出标记。容易出现的一个差错是,工作人员被突然叫走而留下一些货件漏掉标签。如果签发国际种子检验证书,而各个货件的标签不一致,或者容器没有密封,便应拒绝抽样。抽样前应当将标签上的识别号码通知抽样人员,抽样人员则有责任核实该种批每件容器上的确是这个号码。

2.3 种批抽样

如果有证据表明存在异质性,该种批必须在抽样前重新搅拌均匀。熟悉了种子的物理性状,抽样人员就会形成某种概念,判断是否会遇到抽样问题。容易流动且无附属物的种子可以毫无困难地搅拌均匀,在正常情况下抽样不致于有什么问题。空粒数量较多的种批虽然搅拌均匀并不困难,但在处理或运输过程中还会因自然分级而难于抽样,会使发芽结果超出容许误差(Gordon 和 Wakeman, 1978; A. B. Ednie, Problems with Wild Oats, 尚未发表, 1988)。因此,抽样人员应当在同质性或异质性方面积累经验,树种越多越好。

为了签发国际种子检验证书,只能由法定种子检验站认可的合格抽样人员抽样,且抽样工作必须遵守国际种子检验规程的各项规定。抽样无疑是一种技巧,需要实践积累经验。即使不是为签发国际种子检验证书也应当由对该类种子具有经验的人员抽样。抽样方法如下。

2.4 定义

这里所列的正式定义可查国际规程第 2.2 节,现重复如下,并就如何应用于乔灌木种子略加评论。

初次样品——从种批中的一个点抽取的一小份种子。

混合样品——由种批中抽取的全部初次样品组合混合而成。

送检样品——送交检验站的样品。

送检样品的数量最少不得少于规程 2.6.3. 节的规定。它可以是整个混合样品,也可以是混合样品中分取的子样品(子样品, sub-sample, 有的译作亚样品、副样品、次级样品——译注)。本手册表 2.1. 第 3 栏给出了送检样品的重量,其依据是每个树种至少包含 2500 粒种子所需的重量。例外的是少数大粒种子树种,对它们提出的是最大重量为 1000 克。七叶树属、栗属和栎属的种子,每份样品至少要有 500 粒。作这样的规定是因为样品太大难以邮寄,也难于避免质量损失。这些树种即使是 500 粒种子也远远超过 1000 克。

测定样品——检验站将送检样品减缩到符合表 2.1. 第 4 栏规定重量时所得的样品。

测定样品是规定的各种检测项目实际所用的样品,其重量通常为送检样品的一半。虽然也有例外,例如桉属的树种(*Eucalyptus* spp.)以及松属(*Pinus*)某些树种的种子,它们是按重量检验法测定。不过最明显的例外是七叶树属、栗属和栎属,它们的送检样品就是测定样品。这以外的树种,送检样品中未曾检测的部分要保存起来备查;需要时用于复验。

2.5 抽样设备

大多数树种都是用扦样器抽取初次样品,有杖式或套管式扦样器,还有诺布扦样器;不易流动的种子则需要特殊的技巧(见下文)。如果能从种子流的整个切面截取,且截得的种子不会再反弹出去,初次样品也可以在种子装入容器时抽取。

2.5.1 杖式或套管式扦样器

杖式或套管式扦样器是由一根在紧密外套管中可以转动的黄铜管所组成。外管前端尖。内管和外管都有几个狭长的开口。旋转内管使两只管的各个开口对齐,种子便可流入内管的中空之处。根据需要抽样的种子类型和容器大小,把套管式扦样器做成不同的长度和直径。比较理想的是管内嵌有分隔物,使种批上部的种子无法往下流入管内,否则会使容器上层的种子代表性过强。将一些软木小塞用力塞入管中便可形成有效的分隔。

2.5.2. 诺布扦样器

诺布扦样器是一只长约 50cm 的尖管,近尖端处有一个卵圆形孔。同杖式或套管式扦样器一样,诺布扦样器以大约 30° 的角度插入袋内,孔朝下。到达袋中心后将扦样器旋转 180°,使洞孔朝上并抽出,抽出的速度要越来越慢。因为长度的限制,诺布扦样器只适合于袋装种子抽样,不适于桶或类似容器盛装的种子,也不适于散装种子。为了抽到容器不同部位的种子,诺布扦样器必须多次插入同一种批。

2.5.3 徒手取样

某些类型的种子,尤其是不易流动的种子,只有徒手取样才能符合要求。要以这种方式从容器的深层取得样品是很难的。遇到这种情况时,有些容器必须至少部分地倒空,取样后再重新装入。大粒种子的树种〔(栎属、水青冈属(*Fagus*)等〕尤其需要这样做,因为对这些树种,即使是半袋装的地方取出一把种子也难以做到。徒手取样应小心从事,抽手时手指要紧握种子。翅大的种子(槭属、白蜡树属等)和具茸毛的种子〔杨属(*Populus*)、柳属(*Salix*)等〕也需要类似的特殊技巧。

2.6 抽样强度

对袋装(或大小一致、容量相近的其它容器盛装)的种批,下列抽样强度视为最低要求:

- 5 袋以下: 每袋都抽,并一律至少抽取 5 个初次样品。
- 6~30 袋: 抽 5 袋,或每 3 袋至少抽一袋,这两个数以大数为准。
- 31~400 袋: 抽 10 袋,或者每 5 袋至少抽一袋,这两个数以大数为准。
- 401 或多于 401 袋: 抽 80 袋,或者每 7 袋至少抽一袋,这两个数以大数为准。

从其它类型的容器(例如箱或大的金属容器)中抽样,或者从倒入容器的种子流中抽样时,下列抽样强度应视为最低要求:

- 500kg 以下的种批至少抽取 5 个初次样品。
- 50kg 以下的种批是一个例外,至少抽取 3 个初次样品。
- 501~3000kg 的种批每 300kg 必须抽取一个初次样品,但不得少于 5 个初次样品。