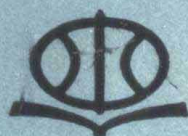


中等专业学校教材 1006514

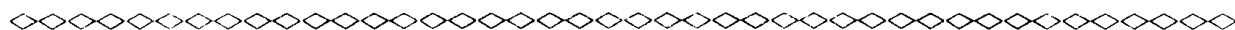


水土保持林学

甘肃省水利学校 辛永隆 主编



中等专业学校教材



水土保持林学

甘肃省水利学校 辛永隆 主编

中国水利水电出版社

内 容 提 要

本书是为中等专业学校水土保持专业编写的教材。全书共分4篇25章,内容包括水土保持林的苗木培育、水土保持林的造林技术、水土保持林的作用、水土保持林的配置,并配以178幅插图。此外,还介绍了农田防护林、固沙造林等技术。

本书图文并茂、浅显易懂,除作为水利、农业学校水土保持专业教材外,还可供农村基层水利人员参考。

中等专业学校教材

水 土 保 持 林 学

甘肃省水利学校 辛永隆 主编

*

中国水利水电出版社 出版
(原水利电力出版社)

(北京三里河路6号 100044)

新华书店北京发行所发行·各地新华书店经售

河北三河市艺苑印刷厂印刷

*

787×1092毫米 16开本 18.25印张 430千字

1992年11月第一版 2000年5月河北第二次印刷

印数 3591—5590册

ISBN 7-120-01616-4/IV·592

定价 18.80元

前 言

《水土保持林学》教材是依据 1987 年 11 月原水利电力部中专水土保持专业教学大纲审定会制定的普通中等专业学校水土保持专业《水土保持林学》教学大纲编写的。

全书共分水土保持林的苗木培育、水土保持林的营造技术、水土保持林的作用、水土保持林的配置等四篇，共二十五章。实验、实习、课程设计等内容，根据教学需要另行编写。

本书由甘肃省水利学校辛永隆主编，第十八章至第二十四章由山西省水利学校王青兰编写，第一章至第七章由黄河水利学校赵兴安编写，绪论、第八章至十七章、第二十五章由辛永隆编写；黄河水利学校马永魁主审。在编写过程中得到了中专教委和各主参编学校的大力支持，使编写工作进行得比较顺利；黄河水利委员会水土保持处高级工程师赵金荣等同志参加了书稿讨论并提出了宝贵意见，特此一并致谢。

本书由于分头编写，时间紧迫，统稿比较仓促，全书笔调格式不够一致，加之我们第一次编写，业务水平所限。因此，缺点错误在所难免，欢迎批评指正。

编者

1989 年 12 月

目 录

前言	
绪论	1

第一篇 水土保持林的苗木培育

第一章 林木种子品质检验	5
第一节 取样	5
第二节 种子的物理性状	8
第三节 种子的发芽能力	11
第四节 种子生活力的测定	15
第五节 种子病虫害感染度的测定	16
第二章 苗圃的建立	18
第一节 苗圃的种类及其特点	18
第二节 苗圃地的选择	18
第三节 苗圃地面积的计算与区划	20
第四节 苗圃技术档案的建立	23
第三章 苗圃的整地施肥与轮作	25
第一节 苗圃地的整地	25
第二节 轮作	27
第三节 施肥	28
第四章 播种苗的培育	32
第一节 育苗方式和播种整地	32
第二节 播种前的土壤和种子处理	33
第三节 种子的催芽	35
第四节 播种季节	39
第五节 播种密度及播种量计算	40
第六节 播种方法及技术要点	41
第七节 播种苗的管理	43
第五章 营养繁殖苗的培育	56
第一节 插条育苗	56
第二节 嫁接育苗	62
第三节 其他营养繁殖苗的培育	66
第六章 移植苗的培育	70
第一节 培育移植苗的意义及移植季节	70
第二节 移植技术	70

第三节	容器育苗技术	72
第四节	温室育苗技术	75
第七章	苗木出圃	77
第一节	苗木调查	77
第二节	壮苗的条件及苗龄	77
第三节	苗木出圃、假植、贮藏和包装运输	78

第二篇 水土保持林的营造技术

第八章	人工林概述	82
第一节	人工林的种类	82
第二节	人工林的特点	83
第三节	人工林的生长发育规律	84
第四节	造林六项基本措施	86
第五节	造林地种类和造林区划	88
第九章	立地条件类型的划分和适地适树	91
第一节	立地条件类型的概念	91
第二节	立地条件类型的划分方法	91
第三节	适地适树	97
第十章	水土保持林的组成和灌木造林	99
第一节	水土保持林树种选择	99
第二节	水土保持林的组成	103
第三节	灌木造林	111
第十一章	水土保持林的营造密度与种植点的配置	115
第一节	造林密度的确定	115
第二节	水土保持林种植点的配置	118
第十二章	水土保持林造林地的整地	122
第一节	造林整地的特点及作用	122
第二节	造林整地的方式方法	123
第三节	整地季节	130
第十三章	水土保持林的造林方法	132
第一节	播种造林	132
第二节	植苗造林	135
第三节	分殖造林	139
第四节	造林季节	141
第十四章	水土保持林幼林的抚育管理	144
第一节	幼林的抚育和保护	144
第二节	幼林成活率的检查和补植	148
第十五章	低价值林分改造	150
第一节	林分改造的概念及经营次生林的意义	150
第二节	次生林的基本特点及类型的划分	151

第三节 次生林的经营	154
第四节 低价值人工林改造	157

第三篇 水土保持林的作用

第十六章 涵养水源、保持水土	160
第一节 林冠对降雨的截留作用	161
第二节 枯枝落叶层在森林水文中的作用	169
第三节 水分在森林土壤内的渗透贮存和移动	172
第四节 森林对洪水的影响	175
第十七章 固持土体、改良土壤	179
第一节 根系网络固持土体的作用	179
第二节 水土保持林防止重力侵蚀的作用	182
第三节 改良土壤的作用	188
第十八章 调节气候、保护环境	191
第一节 调节小气候的作用	191
第二节 净化空气保护环境的作用	194

第四篇 水土保持林的配置

第十九章 水土保持林林种及体系	198
第一节 水土保持林林种	198
第二节 水土保持林体系	201
第二十章 梁峁顶与塬面塬边防护林	203
第一节 梁峁顶防护林	203
第二节 塬面塬边防护林	204
第二十一章 坡面水土保持林的配置	216
第一节 护坡用材林	217
第二节 山地农田防护林	219
第三节 梯田埂坎防护林	224
第四节 牧业用地防护林	230
第五节 护坡薪炭林	235
第二十二章 侵蚀沟道防护林	239
第一节 土质侵蚀沟道防护林	239
第二节 石质山地沟道造林	244
第二十三章 水库防护林	247
第一节 水库防护林的作用及内容	247
第二节 水库防护林的配置	248
第二十四章 河川两岸的护岸护滩林	253
第一节 河川发育及水土流失的特点	253
第二节 河川护岸林	256
第三节 河川护滩林	258

第四节 护岸护滩“生物工程”	261
第二十五章 防风固沙造林	268
第一节 沙漠的基本性质	268
第二节 风沙移动的规律	270
第三节 沙障固沙	273
第四节 固沙林配置	274
思考题	279
主要参考文献	284

绪 论

一、水土保持林在国民经济中的作用

我国是一个山地众多、地形复杂的国家，境内高差悬殊，形成多种生态环境。其中高山丘陵的面积约占总土地面积的 $2/3$ 。森林覆盖率低，仅为 12.7% ，又分布不均，因而自然灾害频繁，水土流失严重。农耕地面积的 50% 处在山区和半山区。在这样的地形条件下，要进行农业生产，发展山区经济建设，保持水土，克服水土流失是一个十分重要的问题。由于多年来不合理的利用土地资源，以及滥垦、滥伐、滥牧等原因，全国范围的水土流失日趋严重，水土流失面积占国土面积的 $1/6$ ，近 160 余万 km^2 。涝则洪水为患，旱则赤地千里。绿水以青山为源，穷山终不免恶水肆虐。冬则寒风凛冽，夏则烈日蒸人，沙漠化和干热风的危害将威胁到人类的生产与生活。

举世闻名的黄土高原，其总面积 58 万 km^2 ，地跨青海、甘肃、宁夏、内蒙古、山西、陕西、河南 7 省（自治区）， 227 个县（市）， 4000 多万人口，耕地 2 亿余亩，是世界上水土流失面积最广阔、最严重的地区，是黄河泥沙的策源地。经观测陕县多年平均含沙量 $27.5\text{kg}/\text{m}^3$ ，比世界上任何一条多泥沙河流都高得多。美国的科罗拉多河为 $10\text{kg}/\text{m}^3$ ，苏联的阿姆河为 $4\text{kg}/\text{m}^3$ ，埃及的尼罗河仅为 $1\text{kg}/\text{m}^3$ 。年平均向三门峡以下倾泻泥沙 16 亿 t ，有 4 亿 t 淤积到河床，使河床每年淤高 $1\sim 10\text{cm}$ 。最多年份可超过 30 亿 t 。据估计全球入海泥沙 150 亿 ~ 200 亿 t ，我国入海泥沙 17.8 亿 t ，约占 $1/10$ ，其中，长江 5.8 亿 t ，黄河 12 亿 t 。目前，黄河平均高出两岸地面 $4\sim 10\text{m}$ ，成为一条“悬河”，是下游区经济建设中的一大隐患。东南各省以及东北等地，水土流失同样给当地人民的生产活动造成不良后果。如长江、珠江、辽河以及东北的三江等流域，由于上游森林遭破坏，水土流失急剧发展，江河水文条件恶化，洪灾频度增加，流域内的生态环境明显地向不利于生产生活的方面发展。近年来不少生态学家和林学家在大声疾呼：要保护好现有森林，要重视生态平衡，要加强水土保持工作，否则长江有变为第二条黄河的危险，三江平原著名的北大荒有变为荒漠的潜在可能。四川、陕南、河南等省的特大洪灾，人民付出了重大代价，直接经济损失十分惨重，充分说明了这一点。因此，在我国，环境保护，国土整治和水土保持，已是迫在眉睫的、必须解决的一项全国性课题。

根据生态平衡的理论，一个地区的各个生态因子，如森林、草地、水域、土壤、地貌、动植物区系等，都是互相联系、互相制约的，它形成了反映环境条件的综合有机整体。在这个生态系统内部，尽管经常处于动态之中，存在着不断的能量交换和物质运转，但相对来说是处于平衡状态的。一个地区的生态系统中，拥有大面积的森林和草地，必然对当地的热量平衡和水分平衡起着良好的作用，有利于人类的生活和生产。森林是强有力的生态因子，它的消长直接影响着当地环境条件的变化。世界各国凡是森林覆盖率达到 $30\%\sim 60\%$ ，一般生态环境条件良好，很少发生生态性灾难。当原有生态平衡遭到破坏，

生态性灾难频繁发生时，只有通过人为的措施，逐步恢复和建造适当的植被，才有可能改善环境，恢复和提高土地生产率。为了发挥植被的巨大生态效益，必须用人工建造大面积的植被。因此，在水土流失地区，从改善生态条件出发，按照自然规律办事，大力植树种草，恢复生态平衡，具有根本性的重大意义。

黄土高原总的特征是：地形破碎，植被稀少，土壤疏松，坡耕地多，气候干旱，暴雨集中，水土流失严重，农业单一经营，粮食产量低，大部分地区群众生活贫困。我国劳动人民为了在这块土地上发展生产，保障生活，繁衍生息，长期同水土流失进行斗争，创造了许多行之有效的水土保持措施。其中生物措施，主要是造林种草，它是水土保持的根本措施，是抵御自然灾害、改造自然面貌，恢复生态平衡，促进农业稳产高产的可靠保证。特别是在干旱、水土流失和风沙危害严重的地区，可以说没有林业就没有农业。但是，工程和生物措施两者不能偏废，要全面控制水土流失，改变水土流失地区的面貌，必须把工程措施与生物措施结合起来。两者的关系是相辅相成、互为补充，工程为生物开路，生物是工程的防护。正如群众所说：“工程养林草，林草护工程”。

二、水土保持林的发展概要

水土保持林是人类社会发展到一定阶段的产物。我国水土保持的历史悠久，经验丰富。根据现有文献资料考证，我国水土保持的历史，可以上溯到西周初期，距今 2000 余年。南宋嘉定年间，在浙江鄞县有个叫魏峴的小官为四明山区的变化留下了一段记载：“四明水陆之胜，万山深秀，昔时巨木高森，沿溪平地竹木蔚然茂密，虽遇暴雨湍激，沙土为木根盘固，流下不多，所淤亦少，鬲淘良易。近年以来木植价穹，斧斤相寻，糜山不童；而平地竹木亦为之一空。大水之时，既无林木少抑奔湍之势，又无包纜以固沙土之[基]，……。”我们的祖先在很早以前就认识到林业在保持水土方面的重要性和毁坏森林造成水土流失的危害性。他们长期在生产实践中创造了许多宝贵的水土保持措施，积累了丰富的经验。著名林学家 92 岁高龄的理查德·贝克尔访问北京时也强调指出：“当今世界上许多主要问题，都直接与对树的重要性缺乏认识有关。”森林，特别是天然森林，对于平衡生态环境所起的作用远大于其本身的经济价值，树的一生对土地来说真是无价之宝，树的根扎得很深，以便吸取土壤中的矿物质，将其输送到枝叶中。叶落时，枝叶又给草和庄稼增添了肥料，并为蚯蚓的繁殖创造条件。一条蚯蚓 24 小时排泄一次，一英亩蚯蚓数量较多的土地，每年就可获得 15t 蚯蚓粪便。树木还能使泉水水位升高，通过树叶将湿气蒸发到空中，对改善局部小气候有利。但是，在历代反动阶级的统治下，劳动人民生活在水深火热之中，水土流失日益加剧，江河淤塞，水利失修，水旱灾害频繁，民不聊生，长期处于“缺林少草，愁吃愁穿”；“山上光秃秃，沟里洪水流，岁岁遭灾害，十年九不收”的困境。

新中国成立以后，我国的水土保持进入了一个崭新的历史时期，在中国共产党的领导下，开展了大规模的水土保持、治山治水的工作，取得了很大的成绩，绿化了大片荒山、荒滩、荒沟、荒沙。并建立健全了各级水土保持机构，充实了人员，水土保持科研和教育也相应地得到了发展。多次召开全国和黄河中游水土保持会议，总结交流经验，制定方针政策。掀起一次又一次的治山治水、植树造林的群众运动高潮，在各个省（区）树立了一

批水土保持的先进地、县和典型乡村及流域，如山西河曲县曲峪大队、右王县、吉县；陕西淳化县、耀县；甘肃宁县、泾川县、定西县官兴岔；宁夏隆德县风岭乡；河南陕县石原大队等许多造林、水土保持先进典型。从这些先进典型中，可以总结出一些基本经验。

1. 按流域实行综合治理

通过按流域实行综合规划，合理利用土地，逐步改变农业结构，改变多年来单一的农业经营为农、林、牧、副的综合经济结构，这是合理利用土地，发展农、林、牧业的基础。在治理措施上，则根据水土流失发生发展的规律实行植树造林、种草等生物措施和水利、水土保持工程相结合。

2. 发展林草是创造新的生态平衡的物质基础

(1) 提高林草覆盖率 积极发展造林种草，增加流域内的林草覆盖率，是解决水土流失强有力的手段和根本措施，可以创造新的生态平衡。大搞植被建设，在充分发挥造林种草防护效益的同时，又为当地发展多种经营创造了相当丰富的物质基础和经济条件。

(2) 改善生态条件 对广大的、基本无林、生态条件恶化的地区，通过人为措施，大面积地恢复和营造森林、草地，并具有一定覆盖度的条件下，可以达到改善生态条件，建设新的生态平衡的目的；在水土流失地区，按照严格的规划设计，围绕着农业、牧业生产的需要营造水土保持林可以达到改善农牧业生产条件的目的。

(3) 水土保持林的作用 水土保持林是指在山区和丘陵区以控制水土流失，改善农牧业生产条件，相应地也生产一定数量的木材和林副产品为目的，并有一定树种组成和结构的林分。营造水土保持林是一项最重要的生物防治土壤侵蚀的措施，它以密集根系网络土壤，保持和提高土壤肥力，它涵养水源保持水土，调节气候保护环境，改善农牧业生产条件，促进多种经营的发展。它与用材林不同，其经营的主要目的不是为了获取木材，而是发挥其最大的防护效益，保护城镇、工矿、交通以及工程建设的顺利进行。当然，水土保持林本身也可以提供相当数量的木材和林副产品，其经济效益是不可忽视的。

水土保持作为现代科学的分支于20世纪30年代在我国出现时，我国水土保持的先驱者们即在山东崂山、山西五台山、四川内江、甘肃天水等处，首先研究植物的水土保持作用。现在我国推广应用的优良树种、草种，如刺槐、草木樨等，就是当时成功地引种外来植物应用于水土保持的例子。此后在沟道治理中创造应用的柳坝、柳石坝、柳盘头、柳箔护滩、柳篱挂淤等费省效宏，简便易行的综合治滩治沟的生物工程措施以及梯田地坎防护林、梁峁顶防护林、梁峁坡防护林、沟头沟边防护林、沟底防冲林、护岸林、护滩林、护渠林、防风固沙林、护坡林等水土保持林种，形成了一个完整的水土保持林防护体系。还总结出乔灌结合、针阔混交、林果结合、林农间作、林草结合、果粮间作等技术经验。70年代以来，我国又决定在“三北”（即西北、东北、华北）地区的水土流失区和风沙危害严重的地区，开展大规模防护林体系的建设，这项工程就其规模和要解决问题的战略思想是举世无双的，也是水土保持林发展的一个重要阶段。“三北”防护林第一期工程中，水土保持林的任务占其总任务的一半以上。它将从根本上改善这些地区农牧业生产条件，改善生态平衡。

三、水土保持林学与其他学科的区别与联系

20 世纪 50 年代以来,科学技术日新月异、突飞猛进、新学科、新技术如雨后春笋般的涌现。水土保持是一门综合性较强的科学,它与许多学科都有横向联系,并且正在向精、深、细的方向发展。目前国际上已广泛采用遥感、遥测、遥控等新技术,建立半自动化和自动化的观测实验室,运用电子计算机进行室内模拟实验,深入研究水土流失规律及水土保持效益。系统工程的理论和方法,也已开始在水土保持中应用。

水土保持林学是林学的一个分支,是专门研究在水土流失、干旱等特殊困难条件下营造水土保持林技术和理论的科学。它的基本内容包括以下三个方面:

(1) 水土保持林的作用 阐述水土保持林(体系)在涵养水源,保持水土,保持生态平衡,改善农牧业生产条件等方面的功能及防护效益,始终以生态平衡为基础,因此与自然地理学、土壤学、植物学、气象学、水文学以及植物(森林)生态学等相邻学科有着密切的联系。

(2) 合理选择树种组成、结构 研究营造水土保持林地区地形地貌、自然条件、土地利用及造林特点,合理配置水土保持林和设计有关水土保持林的树种组成、结构以及森林覆盖率的预测等。与这些问题有关的学科有地貌学、水土保持原理与规划、防护林学、水土保持工程学等等。

(3) 适地适树 探讨在水土流失地区等特殊恶劣的环境条件下,使造林种草获得成功,并能茁壮成长,充分发挥其防护效益,必须充分考虑树种的适应能力,采取必要的造林技术措施。从这个意义上看,水土保持林学又是造林学的一个分支,它专门研究水土流失、干旱等特殊困难条件下的树种、苗木、种子、造林技术等方面的问题。

水土保持林学是水土保持专业的一门主要专业课。因此,为了学好水土保持林学,必须学习好有关专业基础课和其他有关课程,如植物学、树木学、土壤学、数理统计、电子计算机等。要做到理论联系实际,培养学生动手能力,既要注重理论讲授,又要进行实验、实习、课程设计、参加生产劳动,使学生既学会理论与技术,又能够运用所学的科学知识去解决生产中的实际问题。

第一篇 水土保持林的苗木培育

第一章 林木种子品质检验

本章主要讲述种子播种品质的检验技术和方法。种子检验的目的是为了确定每批种子的质量等级和实用价值，从而为苗木生产和播种造林提供重要依据，并由此促进种子生产的科学化。

第一节 取 样

林木种子的品质是通过样品的分析检验来确定的，所以种子检验的结果是否可靠，将首先取决于所获得样品的代表性如何。因此，在取样时必须严格按照有关技术规则来进行，以保证所取样品具有充分的代表性。

一、样品的大小和区分

林木种子的样品根据其来源、大小和性质可分为以下几类。

(1) 种子批 种子批（简称种批）是指同一树种，凡是产地的立地条件、种子采集时间、种实处理和贮藏方法等大致相同的种子，称为“一个种子批”或一批种子。参加品质检验的种批，如果种子数量很大，为保证样品的代表性和控制样品重量，则应分成几个检验单位。检验单位的大小可根据种实特性来确定。在生产上，每个树种的种子检验单位通常有一个规定的最低限量（表 1-1）。当供检种批不足一个检验单位时，可以作为一个检验单位来处理。

(2) 混合样品 从一个检验单位的各个容器中，按照不同的部位所抽取的每份种子，叫做分样。所有分样均匀地混合在一起，即为混合样品。

(3) 送检样品 从混合样品中用随机的方法抽取适量的样品，然后送交种子检验部门检验。这类样品称作送检样品。送检样品的大小视树种不同而异（表 1-1）。

表 1-1 常见树种检验单位与送检样品量

树 种	检验单位量 (kg)	送检样品量 (g)	树 种	检验单位量 (kg)	送检样品量 (g)
马尾松、云南松	750	150	白 蜡	300	400
油 松	600	350	刺 槐	300	200
红松、华山松	1000	2000	紫穗槐	200	100
落叶松	150	50	白 榆	200	100
侧 柏	150	250	桉 树	100	100
板 栗	2500	5000	杨 树	100	30
栎 类	3000	5000	核 桃	2500	6000
油桐、油茶	1000	4000	杜 仲	300	500

送检样品可以通过十字区分法和分样器法来获得。

1) 十字区分法。将充分混合后的样品均匀地平铺在平面上，形状呈正方形。厚度视种粒大小而定，小粒种子 1~3cm，大粒种子 3~5cm。然后用直尺或木棒沿对角线将样品分成四等份。弃去任意相对的两份，留下的种子重新混合起来，并重复以上步骤，直到重量合适为止。

2) 机械分样法。将充分混合后的样品放入分样器漏斗中，将样品承接器放在其下，打开漏斗活门，使种子经分样器内外层各格进入承接器内，取得数量大体相同的两份样品。然后弃去任意一份，将留下的一份重复以上步骤，直到取得两份重量合适的样品为止(图 1-1)。

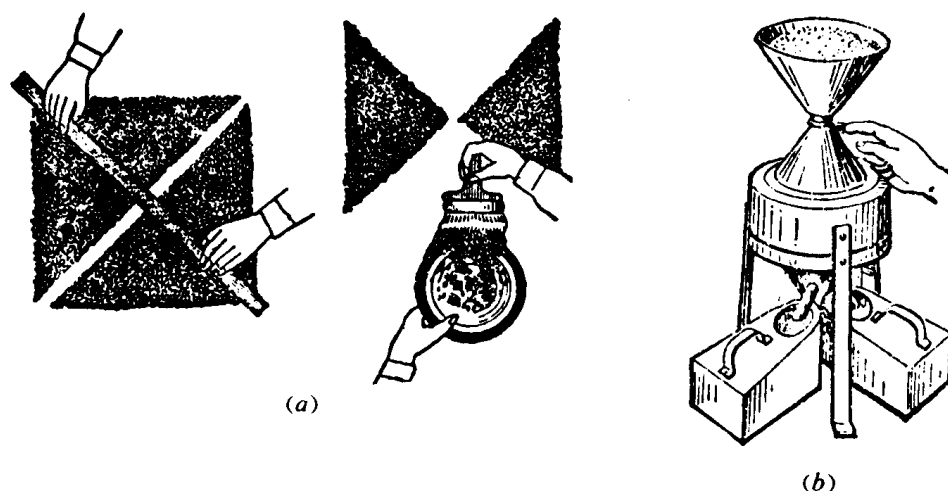


图 1-1 随机分样法
(a) 十字区分法; (b) 机械分样法

(4) 检验样品 检验样品是种子检验部门根据送检目的，从送检样品中分取一部分用作某项品质检验的样品。这种样品是直接测定某项品质所使用的，因此又称作测定样品。

检验样品的大小视不同的测定项目和种粒大小而异，将在本章第二节的有关品质检测内容中介绍。

二、取样技术规则

要保证样品具有较强的代表性，首先所取样品必须满足一定的数量，其次是样点的分布应该是等概的。最理想的取样是从被检种批的各个容器中均匀地分布取样点，每个样点抽取等量的样品。然后将各点的样品混合在一起组成混合样品。样点的分配还应该表现为大容器多，小容器少，例如 120L 的容器中的样点数应为 60L 的两倍。具体从每个容器中抽取多少个分样，应根据具体情况而定，如检验单位的大小，容器的大小和数量等。

我国林木种子检验规程规定：容器件数在 10 件以下时，应在每个容器的上、中、下三个部位等量取样。超过 10 件时，则从每件容器中抽取一个分样，然后在各容器中轮流变换抽样部位。在容器件数很多的情况下，也可以用随机的方法先任意抽出适量的容器，在所抽出的容器中，按照上述取样规则抽取样品。国际种子检验协会的规定(1976)如下：

1) 5 件容器以下。每个容器都抽取，至少 5 个分样。

2) 6~30 件容器。每 3 件至少抽取 1 件, 至少 5 件容器。

3) 31 件容器以上。每 5 件至少抽取 1 件, 至少 10 件容器。

对于含水量较高的种子, 应在冷藏的条件下取样并包装, 如板栗、栎类等, 这样可以避免种子接触到温湿的空气, 导致水汽在其表面凝结, 或在温暖干燥的空气中过分失水, 影响其含水量测定的准确性。

三、样品的封装、标记、寄送和保存

从样品的选取到种子检验部门对样品的检验往往有一段时间, 在此期间样品必须妥善保存, 严格管理制度。否则, 将会影响检测结果的准确程度, 最终导致整个种子检验工作的全局失败。为此对于送检样品必须做好以下处理。

(1) 严格封装 送检样品可用塑料袋或者紧密的布袋包装, 附上标签后放入坚固的容器中寄送。对于安全含水量较高的种子, 或者用于含水量测定的样品必须包装在相对密闭的容器之中, 以防水湿或失水干燥。

(2) 样品标记 样品标记的目的是为了避免种检工作的混乱。送检样品应附上种子登记证和送检申请表, 并注明样品重量、检测项目等 (表 1-2)。

表 1-2	种子送检申请表	第 号
1. 树种名称		
2. 采种地点		
3. 采种时间		
4. 样品重量		
5. 种批重量		
6. 检测项目		
7. 种子采收登记表编号		
8. 寄往单位		
地 址		
送检单位 (盖章)		
取样人 (签字)		
年 月 日		

表 1-3	样品检验报告单	第 号
1. 树种名称		检 验 结 果
2. 收到日期		1. 净度 %
3. 样品重量		2. 千粒重 g
4. 种批重量		3. 发芽率 %
5. 检测项目		4. 发芽势 %
6. 种子采收登记证编号		5. 生活力 %
7. 送检申请表编号		6. 优良度 %
8. 寄往单位		7. 含水量 %
地 址		8. 病虫害感染程度 %
登 记 人		种检单位 (盖章)
年 月 日		检 验 员 (签 字)
		年 月 日

(3) 即时寄送、妥善保存 送检样品必须及时寄送，并尽量缩短递送时间。检验部门收到样品后也应该按照送检申请项目尽快检验。对于一时不能检验的样品，应存放在适宜的场所。为防止种检工作出现失误，送检单位除送交种检部门一份样品外，还应保存一份备用样品。种检部门检验结束以后应填写样品检验报告单，然后送交送检单位（表 1-3）。

种子品质检验次数、检验时间和检验项目应根据具体情况而定。一般在种子脱粒和净种以后及时地进行一次检验，其次是在播种之前进行一次。对于播种前的种检，要求必须在播种期前 3 个月左右送到检验室进行一次检验，以免影响生产安排。

第二节 种子的物理性状

种检部门收到样品以后，应首先观察一下种子的颜色、光泽、气味、病虫害以及机械损伤情况等，将这些观察结果如实地填写在检验报告之中。其他与播种品质密切相关的性状，应通过标准的检测程序进行检验。

一、净度

净度是指被检的某一树种的种子中，纯净种子的重量占供检种子总重量的百分比。

净度是种子播种品质的重要指标之一。是确定种子品质等级标准和播种量的重要依据。种子净度较低时，其中的夹杂物较多，如异类种子、杂草种子、枝叶、石砾等。这类物质吸湿性较强，往往导致种子含水量偏高，呼吸作用加剧，并为病原菌的侵入和活动创造了便利条件。这样，种子在贮藏过程中就不易较长时间地保持其发芽能力，而且播种以后各种杂草和病虫害相对较重。通过净度检验可以促使种子调制和净种工作的不断改进。

用于净度检验的检验样品量因树种而异（表 1-4）。

表 1-4 种子净度检验样品量表

树 种	样品量 (g)	树 种	样品量 (g)
红松、华山松	800	樟树、樟木	300
油 松	100	水曲柳、杜仲	200
侧 柏	75	复叶槭	120
马尾松、云南松	35	椴树、白蜡	100
樟子松	30	臭 椿	75
杉 木	25	刺 槐	60
落叶松、云杉	15	紫穗槐	35
核桃秋、麻栎	3000	家 榆	25
山桃、山杏、油桐	1500	桉 树	10
国 槐	350	杨树、柳树	3

这里应该指出，种子净度检验工作目前在国际上还没有完全统一的规范，这是由于“纯净种子”的标准不一所造成的。一般认为纯净种子应该是能够正常发芽的种子，即正常种子。但对于有些种子从外部形态上很难准确判断是否具备发芽能力。例如，有些远比正常种粒瘦小的种子，可以认为它可能空瘪没有发芽能力而归入夹杂物，但有时这种判断

不能肯定，而将其算作正常种子。从国际种子检验工作的历史来看，最早大多采用高标准的方法来检验，即凡外形发育良好、未受损伤。或虽然发育较差或受有损伤，但仍有可能正常发芽的种子为正常种子。这种方法的缺点是：第一、带有较大的主观性，同一份样品不同的人员检验，其效果差异较大；第二、花费时间较多，效率低；第三、容易降低种子的质量等级。因此，后来又提出并采用了低标准法进行检验，即除正常的种粒以外，那些瘦小的、皱缩的、未成熟的、或虽有破损但损伤部分的大小不超过原种粒大小一半的种子，都视为正常种子。这种方法速度快、效率高。因此，国际种子检验协会，以及许多国家的现行规程中都采用了这种低标准的快速检验法。

以上两种方法各有利弊。但如果从促进种子调制和净种工作改进的角度出发，应采取较高的检验标准。我国在种子净度检验时，一般将完整无损、发育正常的种子，和发育稍有不完全（种粒体积在正常种子的一半以上）或外部带有轻伤而有发芽能力的种子视为纯净种子。将发育不全的种子（秕粒、过小粒）及遭受机械损伤的、已发芽的、空粒和受病虫害危害的种子视为废种子。

净度计算公式如下：

$$\text{净度 (\%)} = \frac{\text{纯净种子重量}}{\text{供试种子重量}} \times 100\%$$

各树种种子净度的高低除直接取决种子调制和净种工作的精细程度外，种粒的大小也是一个重要的因素。一般来说大粒种子比小粒种子的净度高，这是由于小粒种子体积小、重量轻，不易与夹杂物分离的缘故所造成的。

二、千粒重

千粒重是指在气干状态下，1000粒纯净种子的重量（以克为单位）。这里所指的纯净种子应包括破损的、未成熟的以及有病虫害的种子，这类种子不能作为杂物来处理。

千粒重的大小可以说明种子的大小和饱满程度，同一树种不同种批的种子，千粒重越高种子愈大愈饱满，且播种以后出苗率高，苗木质量好。

同一树种，其种子千粒重的大小因地理位置、立地条件、海拔高度、母树年龄、母树的生长发育情况、种实大小年以及采种时期等因素的不同而异。例如，丰产年的种子往往比歉收年的种子要饱满。

由于千粒重被规定为在气干状态下的种子重量。因此，不同的湿度条件下所测定的结果是有差异的。当空气干燥时，种子中的水分会透过种皮散失一部分而导致结果偏低；当空气湿度较大时，种子又可以从空气中吸附一部分水分，导致结果偏高。为了更准确地比较不同种批种子的千粒重，通常又将气干状态下的千粒重换算成绝对千粒重。

可采用下式计算：

$$A = \frac{a(100 - c)}{100}$$

式中 A——1000粒种子的绝对重量，g；

a——1000粒种子的气干重量，g；

c——种子含水量占气干种子重量的百分数。