

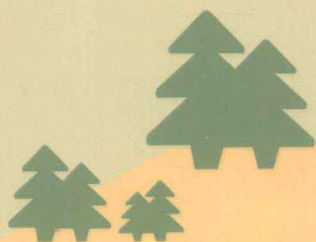


● 张连翔 孔繁轼 王金贵 闫淑兰 编著



干旱半干旱地区 抗旱保水造林关键技术

The Drought-resistant and Water Holding Key Technology
in the afforestation of Arid and Semi-arid Zones



 辽宁科学技术出版社
LIAONING SCIENCE AND TECHNOLOGY PUBLISHING HOUSE

辽宁省优秀自然科学著作

干旱半干旱地区 抗旱保水造林关键技术

张连翔 孔繁轼 王金贵 闫淑兰 编著

辽宁科学技术出版社

沈 阳

© 2011 张连翔

图书在版编目 (CIP) 数据

干旱半干旱地区抗旱保水造林关键技术/张连翔等编著. —沈阳: 辽宁科学技术出版社, 2011. 12
(辽宁省优秀自然科学著作)
ISBN 978 - 7 - 5381 - 7236 - 2

I. ①干… II. ①张… III. ①干旱地区造林—研究—中国
IV. ①S728.2

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2011) 第 238250 号

出版发行: 辽宁科学技术出版社

(地址: 沈阳市和平区十一纬路 29 号 邮编: 110003)

印刷者: 沈阳新华印刷厂

经销者: 各地新华书店

幅面尺寸: 185mm × 260mm

印 张: 9.5

插 页: 8

字 数: 250 千字

印 数: 1 ~ 2000

出版时间: 2011 年 12 月第 1 版

印刷时间: 2011 年 12 月第 1 次印刷

责任编辑: 李伟民

特邀编辑: 王奉安

封面设计: 嵘 嵘

责任校对: 刘 庶

书 号: ISBN 978 - 7 - 5381 - 7236 - 2

定 价: 36.00 元

联系电话: 024 - 23284360

邮购热线: 024 - 23284502

http: //www. lnkj. com. cn

《辽宁省优秀自然科学著作》评审委员会

主 任：

康 捷 辽宁省科学技术协会党组书记、副主席

执行副主任：

黄其励 东北电网有限公司名誉总工程师

中国工程院院士

辽宁省科学技术协会副主席

副主任：

金太元 辽宁省科学技术协会副主席

宋纯智 辽宁科学技术出版社社长兼总编辑 编审

委 员：

郭永新 辽宁大学副校长

陈宝智 东北大学安全工程研究所所长

刘文民 大连船舶重工集团有限公司副总工程师

李天来 沈阳农业大学副校长

刘明国 沈阳农业大学林学院院长

邢兆凯 辽宁省林业科学研究院院长

辽宁省科学技术协会委员

吴春福 沈阳药科大学校长

辽宁省科学技术协会常委

张 兰 辽宁中医药大学附属医院副院长

王恩华 中国医科大学基础医学院副院长

李伟民 辽宁科学技术出版社总编室主任 编审

前 言

“在贯彻可持续发展战略中林业具有重要地位，在生态建设中林业具有首要地位，在西部大开发中林业具有基础地位，在应对气候变化中林业具有特殊地位。”这是新时期党中央和中央领导对我国林业提出的明确定位。我们的党和国家把林业的战略地位提到如此高度，是自新中国成立以来从未有过的事情。2009年6月22日，中央林业工作会议的召开，更加说明了林业这个具有产业属性的社会公益事业，是利在当代、荫及后世、恩泽人类、关乎文明的宏大事业，体现了执政者高屋建瓴、胸装天下、爱我江山、造福华夏的恢弘襟怀，标志着林业已步入历史发展的最好时期和又好又快发展的关键拐点。振奋之余，作为志愿把毕生贡献给林业科研事业的中老年科技工作者，首先感受到的是一种压力。诚然，新中国成立后，特别是改革开放以来，我国林业发展取得了举世瞩目的成就。但同时，我们也必须清醒地认识到，我国森林资源总量严重不足、质量低下，森林生态系统整体功能还很脆弱，生态灾难频发，生态安全形势严峻：我国森林覆盖率名列世界第130位；人均森林面积不足世界平均水平的1/4，名列世界第134位；人均活立木蓄积量只是世界平均水平的1/7，名列世界第122位。总体上看，生态问题依然是我国可持续发展最突出的问题，生态产品成了现今社会最短缺的产品，生态软实力已成为我国与发达国家间最主要的差距之一。

实现林业跨越式发展，赶超世界先进水平，是我们这代人的历史使命和义不容辞的责任。突破口在哪里？应该在西部：西部不绿，中国不绿；西部不强，中国不强；西部不安，中国难安。然而，再造一个山川秀美的西北地区谈何容易：地域广袤、土地瘠薄、干旱少雨、风沙肆虐、经济落后、智力贫乏……这一切皆属制约林业发展的关键因素，其中最最关键的是“水”的问题。步履再怎么艰难，路总还是要走的。再说了，什么困难能难得住勤劳智慧的中国人？笔者认为，化解“三北”林业发展困局必须从解决系统问题和技术问题两方面着手方能奏效，前者属于指导思想和规划设计（图纸）方面的问题，后者属于操作层面的问题，两者不可或缺，不能偏废。

作为地处辽西且近在咫尺的两家省林业厅直属单位的科研人员，抗旱保

水造林一直是我们重点关注的研究领域，也曾发表过几篇拙作，接受过《辽宁日报》的专访，为建平县林业局和本单位科技人员讲授过相关内容，参加过康平县风沙治理专家论证会、朝阳市旱作农业发展专家论证会、朝阳市林业投资发展市长见面会、《辽宁省防沙治沙条例》修改研讨会，通过中国林业网专家在线咨询窗口为有关科技人员提供过技术咨询，经整理并参考国内同行的研究成果，堆砌成《干旱半干旱地区抗旱保水造林关键技术》一书。应该说书中涉及一些系统问题的话题，但重点还是关于技术问题的内容。为便于广大林农“拿来”应用，我们对文稿作了“傻瓜化”处理，力求深入浅出、简明扼要、通俗易懂，尽可能回避理论探讨。鉴于蛀干害虫和森林火灾对成林的危害性较大，特别加入《林果蛀干害虫防治新法7法》和《森林火灾防控技术》两文。成书的目的只有一个：为我国干旱半干旱地区抗旱保水造林提供有针对性的技术指导。

本书的编著，得到了作者所在单位领导及同行同仁们的鼓励和支持：王洪江、李树民、步兆东同志，河北省魏县林业局刘振廷教授级高级工程师，山西壶关晋庄镇的郭奇涛副镇长，辽宁省林业厅马志刚、武兰义副厅长，辽宁省林业科学研究院邢兆凯院长，辽宁省林学会范俊岗秘书长、吴杨主任以及辽宁科学技术出版社总编室李伟民、王奉安编审等，都从各自不同角度提供过帮助，谨致谢忱。另外，对书中引用的许多文献和部分图表的作者，也深表谢意，文中不再一一注明。

因学识水平所限，疏漏甚至错误之处恐所难免，欢迎同行专家、相关读者不吝指教，以匡不逮，是所至盼。

编著者

2011年初夏于三燕古都龙城朝阳

目 录

前 言

1 绪论	1
2 集水整地技术	6
2.1 整地技术	6
2.2 集水技术	11
2.3 贮水技术	13
3 苗木技术	15
3.1 裸根苗的保护与处理	15
3.2 大力推广应用容器苗——以樟子松容器大苗培育和抗旱造林为例	17
4 适地适树和树种选择技术	20
4.1 抗旱树种选择的主要原则	20
4.2 常见造林树种抗旱能力分类	22
4.3 山西省不同地理亚区可适生树种	23
5 适当深栽和钻孔造林技术	30
5.1 深埋造林技术	30
5.2 截干深栽造林技术	30
5.3 钻孔深栽造林技术	31
5.4 射流深栽造林技术	32
6 覆盖造林技术	34
6.1 石块（片）覆盖	34
6.2 地膜覆盖	35
6.3 茎干缠膜	36
6.4 秸秆覆盖	37

6.5	化学覆盖	38
6.6	生草覆盖	38
7	小水库技术	41
7.1	施用保水剂	41
7.2	美国干水	43
7.3	蓄水渗膜水袋	44
7.4	其他简易方法	45
8	生化处理技术	49
8.1	应用抗蒸腾剂	49
8.2	应用抗蒸发剂	50
8.3	应用生根处理剂	50
8.4	应用菌根菌	57
8.5	应用稀土	59
8.6	应用 BGA 土壤调理剂	60
9	适度聚集式栽培与团状造林技术	62
9.1	适度聚集式栽培新模式的提出	62
9.2	杨树团状栽培的经验	62
9.3	杨树团状栽培的意义和作用	64
9.4	杨树团状栽培造林设计	66
10	滴灌造林技术	74
10.1	滴灌系统设计	74
10.2	滴灌系统安装前的准备工作	75
10.3	施工	75
10.4	造林	76
10.5	管理	76
10.6	滴灌造林中存在的问题及改进办法	77
10.7	新型微灌设施——涌泉根灌器	78
11	公路边坡喷播绿化技术	79
11.1	边坡绿化植物的选择	80
11.2	液压喷播施工工序	80
11.3	边坡绿化植物养护	81

11.4 其他新技术与应用	82
12 大树移栽保活关键技术	84
12.1 移栽前的准备工作	84
12.2 移栽中的技术措施	85
12.3 移栽后的养护管理	87
13 造林种草治沙新技术	91
13.1 草方格治沙技术	91
13.2 木质素——植被固沙技术	93
13.3 AVT (人工植被技术)	94
13.4 生态垫覆盖技术	96
13.5 雨前撒播糜子种子	96
13.6 沙地喷播技术	96
13.7 其他方法简介与评述	98
14 黏土丸子和种子大粒化技术	99
14.1 黏土丸子技术	99
14.2 种子大粒化技术	100
15 全生态经营技术	104
15.1 全生态经营模式之构想	104
15.2 全生态经营的哲学基础及其生态学依据	106
15.3 全生态经营的优越性	107
15.4 问题讨论	108
16 封山育林——最廉价、最有效的植被恢复方法	110
17 其他方法和技术	113
17.1 沙棘植物柔性坝技术	113
17.2 靠壁造林	115
17.3 不浇水和少浇水造林	115
17.4 引洪落种造林	115
17.5 盐碱地灌溉造林	115
17.6 激发作物自身抗逆潜能的方法	116

18 复合技术	117
19 树木抗旱机制与水分生态研究方法	119
19.1 旱生植物对水分亏缺的适应及其耐旱机制	119
19.2 树木水分生态的主要研究方法	120
19.3 树木抗旱的形态特征与解剖特征	122
19.4 树木光合作用、蒸腾作用与水分利用效率对水分胁迫的响应	123
19.5 水分胁迫下的活性氧酶促保护系统与渗透调节物质	124
19.6 关于研究方向问题	125
20 林果蛀干害虫防治新法 7 法	126
20.1 树干涂药包扎法	126
20.2 树干打针（孔）注射法	126
20.3 根部埋药法	127
20.4 樟脑丸巧治蛀干害虫	127
20.5 利用野生芫花防治林果蛀干害虫	128
20.6 应用磷化锌毒签防治蛀干害虫	128
20.7 绿色威雷喷雾防治成虫技术	129
20.8 相关注意事项	129
21 森林火灾防控技术	131
21.1 干旱对森林火灾的影响	131
21.2 森林火灾预警监测技术	131
21.3 森林火灾扑救技术	132
21.4 森林防火应对干旱的长期对策	133
21.5 扑救火灾时的安全与自救	134
22 我们的几点意见	136
附录 相关图片	139
参考文献	155

1 绪 论

干旱是指在一定地区和一段时期内,近地面生态系统和社会经济系统水分缺乏的一种自然现象,它普遍地存在于世界各地,频繁发生于各个历史时期。干旱灾害不仅是自然问题,也是社会问题。人类活动对于减轻干旱灾害施加的影响可能是正面的,亦可能是负面的。

干旱一词在气象学上有两种含义:一是气候干旱,一是气象干旱。气候干旱是指蒸发量比降水量大得多的一种气候现象。气候干旱与特定的地理环境和大气环流系统相联系。我国的干旱气候区包括西北地区大部、内蒙古西部和西藏北部,这里的自然景观是极端干旱的沙漠和戈壁。与干旱气候不同,气象干旱是指某一地理范围在某一具体时段内的降水量比多年平均降水量显著偏少,导致该地区的经济活动(尤其是农业生产)和人类生活受到较大危害的现象。气象干旱的发生地区遍布全国。

气候干旱和气象干旱是有区别的。在有人类生产和生活的地区,干旱才可能产生灾害。属于干旱气候的新疆,当灌溉条件得到满足时,是不会发生干旱灾害的。相反,属于湿润气候的东部地区,年降水量高达1 000mm,主要种植水田作物,需水量大,遇到降水量显著偏少的年份,因水分满足不了需要时也会发生干旱灾害。当然,气候干旱和气象干旱这两者之间也存在某种联系。在干旱半干旱气候区,由于降水量的年际变化和季节变化大,降水量显著偏少的年份和时间多,干旱灾害发生的年份就很多;而半湿润、湿润气候区则不同,干旱灾害发生的可能性比较小。

不同时间尺度的干旱变化形成了不同尺度的干旱期,生物和人类对长期干旱和湿润的适应性形成了干旱区、半干旱区、半湿润区和湿润区的空间格局,从而形成了一些耐旱性和耐湿性的自然景观和社会系统。例如,灌溉农业和旱地农业就是人类农业生产过程与干旱环境相适应的产物。由此可见,干旱地区是人们根据一定的干旱指数划分的气候类型分布区,它是长期干旱变化在近代的反映,干旱地区是一种地理范围,而干旱是一种自然现象。所以干旱与干旱地区有不同的含义。

中国大部分地区属于亚洲季风气候区,降水量受海陆分布、地形等因素影响,在区域间、季节间和年度间分布很不均衡,因此,旱灾发生的时期和程度有明显的地区分布特点。秦岭淮河以北地区春旱突出,有“十年九春旱”之说;黄淮海地区经常出现春夏连旱,甚至春夏秋连旱,是全国受旱面积最大的区域;长江中下游地区主要是伏旱和伏秋连旱,有的年份虽正值梅雨季节,也会因梅雨期缩短或少雨而形成干旱;西北大部分地区、东北地区西部常年受旱;西南地区春夏旱对农业生产影响较大,四

川东部则经常出现伏秋旱；华南地区旱灾也时有发生。

某地区的可能蒸发量与该地区降水量之比，称之为干燥度，亦称干燥指数。据此，可将我国划分为4个干湿地区：湿润地区（干燥度 <1.0 ）、半湿润地区（干燥度 $1.0\sim1.49$ ）、半干旱地区（干燥度 $1.5\sim4.0$ ）、干旱地区（干燥度 >4.0 ）。

也有以降水量划分的：年降水量在200mm以下的地区称为干旱区；年降水量为200~500mm的地区称为半干旱区。

我国的年平均降水量为629mm，分布极不均衡，由东南沿海向西北内陆递减。西北内流区域平均为164mm，而东南沿海外流地区则达896mm。在降水分布图上，400mm等降水量线通过大兴安岭—榆林—兰州—拉萨一线，是中国半湿润和半干旱的地区分界线；800mm等降水量线约与秦岭、淮河线一致，此线以南降水丰沛，属于湿润地区。中国的湿润地区占32%，半湿润地区占18%，半干旱地区占19%，干旱地区占31%。亦即干旱半干旱地区约占国土面积的50%。

从全球来看，干旱半干旱地区约占陆地总面积 $1/3$ ，主要分布在南北纬 $15^{\circ}\sim35^{\circ}$ 之间的副热带和北纬 $35^{\circ}\sim50^{\circ}$ 之间的温带、暖温带大陆内部。干旱和半干旱区在非洲的面积最大，在欧洲的面积最小。

因为干燥度为1.0即视为蒸发量与降水量的平衡值，亦即乔木林的可能蒸发量与同期降水量相等，故干燥度又可作为乔木树种水分收支平衡的指标（表1-1）。

表1-1 干燥度的分级及其概略意义

干燥度	干湿级别	指示植被	应对措施
<1.0	湿润	森林	排水
$1.0\sim1.49$	半湿润	森林草原	防水不足
$1.5\sim4.0$	半干旱	草原	灌溉
>4.0	干旱	荒漠	改造保水

我国干旱半干旱地区地域辽阔，空间广大，“三北”防护林体系就集中在该地区。复杂的自然环境，决定了这里的生态系统具有多样性，干旱的气候条件又导致本地区生态环境的脆弱性。由于气候干旱，地表水贫乏，河流欠发育，流水作用微弱，而物理风化和风力（蚀）作用强烈，因此，在地貌形态上以风沙地貌为主，形成大片戈壁和沙漠。因植被稀少，土壤贫瘠，平地多疏松的沙质沉积物，再加上大风天多，且集中在冬春干旱季节，从而为风沙活动创造了有利条件。可见，干旱的自然特征本身就包含着沙（荒）漠化的潜在威胁。截至1989年，我国“三北”地区沙漠化土地面积就达17.64万 km^2 ，其中严重沙漠化土地3.48万 km^2 （表1-2），且呈愈演愈烈之势，使本来就已不堪拥挤的人类生存空间，大有被风沙埋没之忧。有人说这是人类正在吞噬自己亲手制造的恶果，也有人说这是大自然的正当回报。但不管怎么说，政府、民众到底还是坐不住了，诸如风沙源治理工程、防护林工程、防沙治沙工程、退耕还林（草）工程、荒山造林工程、封山育林工程、速生丰产林工程、草原治理（保护）工程等一系列有针对性的生态工程轮番上马，应该说决心和力度还是值得肯定的，也取得

表 1-2 中国沙漠化土地的分布状况

地 区	总面积	正在发展中的 沙漠化土地	强烈发展中的 沙漠化土地	严重沙漠化 土地
呼 伦 贝 尔	3 799	3 481	275	43
嫩江下游	3 564	3 286	278	—
吉林西部	3 374	3 225	149	—
兴安岭东侧（兴安盟）	2 335	2 275	60	—
科尔沁（哲里木盟）	21 567	16 587	3 805	1 175
辽西北	1 200	1 088	112	—
西拉木伦河上游（昭乌达盟）	7 475	3 975	1 875	1 625
围场、丰宁北部	1 164	782	382	—
张家口以北坝上	5 965	5 917	48	—
锡林郭勒及察哈尔草原	16 862	8 587	7 200	1 075
后山地区（乌兰察布盟）	3 867	3 837	30	—
前山地区（乌兰察布盟）	784	256	320	208
晋西北	52	52	—	—
陕北	21 686	8 912	4 590	8 184
鄂尔多斯（伊克昭盟、乌兰察布盟）	22 320	8 088	5 384	8 848
后套及乌兰布和北部	2 432	512	912	1 008
狼山以北	2 174	414	1 424	336
宁夏中部及东南	7 687	3 262	3 289	1 136
贺兰山西麓山前平原	1 888	632	1 256	—
腾格里沙漠南缘	640	—	640	—
弱水下游	3 480	344	2 848	288
阿拉善中部	2 600	392	2 208	—
河西走廊绿洲边缘	4 656	560	2 272	1 824
柴达木盆地山前平原	4 400	1 136	1 824	1 440
古尔班通古特沙漠边缘	6 248	952	5 296	—
塔克拉玛干沙漠边缘	24 223	2 408	14 200	7 615
合 计	176 442	80 960	60 677	34 805

注：本表根据朱震达 1989 年统计。

了一些可圈可点的成效。但始则因抗旱保水造林关键技术阙如，使“植树造林”演变成了“植数造零”，继则因树种单一等有违自然规律的设计问题，引发病虫害泛滥成灾，使大面积森林演变成了不冒烟火场。惨败和剧痛之余，逼迫着我们反思：必须从系统和技术这两手联手解决系统问题和技术问题，两者缺一不可，不能偏废。解决系统问题必须采用系统方法，战略要高，角度要长，包括学习和借鉴自然智慧，宜林则林、宜草则草，宜乔则乔、宜灌则灌，宜封则封、宜改则改，要在科学规划的基础上分类管理，根据立地现状和群落演替阶段，制订相对应的植被恢复对策，这是避免决

策失误的重要一环；关于技术问题，主要还是太过零散，不系统，不全面，不完整，也存在继续创新的空间，这或许就是笔者下决心着手整理本书的初衷和动力所在吧！坦率地讲，如果说这本小册子能对我国干旱半干旱地区抗旱保水造林有所助益的话，那将是我们最感荣幸的事情了。

再有一点，那就是人的因素了，是必须特别说明的，因为管理生态系统，成也在人，败也在人。首先，人类要在与自然打交道的屡次失败中汲取教训，反思自己的行为，既然改变不了，就该设法适应。其次，人类要摆正自己在自然界中的位置——一个组成部分而已，而不是凌驾于其上、我行我素。第三，人类要学会谦恭，摒弃倨傲，虚心向“邻居们”学习，唯我独尊的“大人类主义”是行不通的。第四，人类要想管理好自然，首先必须管理好自己，尤其是要管理好自己的人口问题，掌控好必须干扰自然时的合理分寸，谋求与自然同生共长。诚然，生态系统的发展，也并非不经受任何干扰才好，根据系统的发展阶段和该阶段稳态机制的限度情况，进行适度的和有规律的人为干扰，会使系统得到“锻炼”和“刺激”，丰富系统的“经验”，使之更“年轻”，更具“活力”和“弹性”。但必须注意到“度”的限制，否则，不受限制的“正反馈”将导致演替停止或倒退效应，最终导致死亡。特别是对那些底质物理条件极端的地区，群落的演替发展缓慢到难以感觉的“爬行”程度，极易因“异源”扰动而中断，切不可随意施加干扰。第五，人类要明白这样一个道理：人类与自然界其他组分之间是朋友和伙伴关系，而非竞争和敌对关系，人类想要驾驭自然，最终将会被自然所驾驭。第六，人类要追逐利益，这本无可厚非，但绝不能“近视”，不能因眼前之小利而误了长远之大利，不能因本代利益而忘了子孙利益，否则，最终埋葬人类的可能就是人类自身。第七，人类不要为现代科技的发展之快而惊叹，事实上，我们对自然的了解还少得可怜，回顾一下我们在征服自然的过程中取得的每一个胜利，最终都意味着什么，难道不值得深思吗？……说到底，这种整体最优的思想其实就是具有整数位意义的解决系统问题的系统思想，只要保证整数位正确无误，类似于小数位的其他问题便迎刃而解了。第八，人类来源于非洲，回望我们走过的印记，留给世界、留给子孙的净是些什么玩意？在笑话祖先的同时，也该思量后人会对我们做何评价？天人合一、无为而治、中庸和谐、物极必反这些浸润着古老东方文明的至理名句，无不蕴涵有可持续发展的朴素哲理，但在现代生态学原理中却难觅其影，也不知道什么时候人类才能在经济发展与生态退化间建立起合理的平衡，生态文明的提出，似乎让我们看到些许希望。

关于技术问题，最重要的是创新和再创新，唯有不断地创新，才能为本学科的持续发展注入不竭动力。既要注重原始创新，也不忽视引进吸收和再创新；应在学科间交叉的边缘上寻找创新点，在复合技术的应用中查找不足、改进创新；应在亲历实践中孕育灵感，胆子要大、心思要细，既异想天开、又实事求是；应在宇观、宏观、中观、微观各尺度上开展创新，在常规育种、辐射诱变育种、太空育种、转基因育种以及新材料、新方法、新技术上寻求突破，在发现自然规律、破解自然密码上有新进展，

在简单、实用、好用上下足工夫，在人力、财力、物力上加大投入，在人才培育和使用上出台新政、打破陈规。

总之，只要我们能把握住系统和技术这两大抓手，考虑到人的因素和政策层面的问题，就有可能创造奇迹，“三北”地区绿起来、活起来、富起来就不是梦想，再造一个山川秀美的西北地区就指日可待。

2 集水整地技术

2.1 整地技术

整地可以改善立地微生态条件,蓄水保墒、保持水土,是提高造林成活率、促进幼树生长、便于造林施工、保障造林质量的重要措施,是干旱半干旱地区抗旱保水造林技术系统中不可或缺的关键一环。据调查,实行集流节水整地后,土壤的理化性质发生了明显变化:提前整地的土壤容重平均为 $1.18\text{g}/\text{cm}^3$,未整地土壤容重为 $1.32\text{g}/\text{cm}^3$;整地的土壤孔隙度平均为 56%,未整地土壤孔隙度为 49%;整地的土壤一般较为松适,未整地的土壤则较为紧固;特别是整地的土壤含水量平均可达 16.4%,未整地的土壤含水量仅为 12.2%。这种明显变化无人质疑。

整地务须做到细致、科学和有计划性。造林前应有针对性地进行踏勘林地、了解墒情,根据年度林业工程建设任务,结合林地墒情实况作统筹周密安排和合理调整,并应严格遵循造林前做好预整地的基本原则。

2.1.1 采伐剩余物和植物的清理

亦即在整地前,清除造林地上的杂草、灌木等植被,或采伐迹地上的枝丫、伐根、梢头、站杆、倒木等剩余物。清理的主要目的是为了改善立地条件和卫生状况,并为随后进行的整地、造林和幼林抚育管理创造便利条件。

清理方式主要有全面清理,带状清理,块状清理。清理方法主要有割除清理,火烧清理,化学药剂清理。

不赞同大刀阔斧地全面清除灌草植被的野蛮做法,在广大“三北”地区,这种记刻着旱沙洗礼和岁月沧桑的原始植被,来之不易,存之不易,也不该轻易地“去”掉,它还有很多重要价值和作用。特别是当植被不很茂密、迹地上采伐剩余物不多时,应最大限度地予以保留。即便是因局部整地而不得不清理出来的灌草残体,也应把它有序地归并到穴间埂沿处,“化作春泥更护花”。

2.1.2 造林整地的方式方法

(1) 全面整地。特点是改善立地条件的作用显著,清除杂草彻底,便于机械化作业。但受地形、环境状况(岩石、伐根、更新林木、生长灌木等)和经济条件的限制较大。在一些地区整地后易引起水土流失或风蚀沙化。全面整地主要在平坦地区应用,

若是花岗岩、砂岩等母质上发育的质地疏松或植被稀疏的立地，坡度小于 8° 时才能应用；土壤质地比较黏重或植被覆盖度相对较好的立地，一般也不宜超过 15° 。

(2) 局部整地。包括带状整地和块状整地。

带状整地改善立地条件和保持水土的作用较好，在平地、缓坡地可采用机械化作业，也较省工。带状整地的技术指标、方法及应用条件见表2-1。

表2-1 带状整地技术指标、方法及应用条件

技术指标	立地条件	
	山地	平地
走向	沿等高线	南北向或垂直主风方向
宽度	1m左右	1m左右
长度	较短	较长
作业方式	人工或机械	机械
破土面	阶状，沟状，平行	平行，沟状，垄状
整地方法	水平沟，水平带状，反坡梯田，水平阶，撩壕	带状，开沟，高垄
应用条件	坡度平缓或坡度虽陡，但坡面平整，土层较厚以及伐根少的采伐迹地	无风蚀或风蚀轻微的造林地

山地带状整地不同方法的技术规格、特点及应用条件见表2-2。其中，水平沟是采用较多的方法，它的水土保持效果比水平带状、水平阶好，施工比反坡梯田省工，也便于操作。

表2-2 山地带状整地不同方法的技术规格、特点及应用条件

整地方法	技术规格/m						特 点	应用条件
	断面形状	深度	宽度	长度	上下间距	左右间距		
水平沟	梯形或矩形沟	0.4 ~ 0.8	上口宽 0.8 ~ 1.2 底宽 0.3 ~ 0.4	3 ~ 8	3 ~ 5	1 ~ 2	容积大，蓄水多，保持水土作用好，但较费工	黄土丘陵区 and 坡度较缓、坡面整齐、土层厚的石质山区
反坡梯田	反坡状或三角形沟	0.4 以上	2.5 ~ 3.0	不限	5	—	蓄水保肥、抗旱保墒，但很费工	黄土丘陵区的缓坡
水平带状	水平	0.25 ~ 0.3	0.5 ~ 1.0	很长	2 ~ 5	—	消灭杂草彻底，便于机械作业	土层深厚、杂草多的平缓坡
水平阶	阶状	0.3 ~ 0.35	0.5 ~ 1.5	1 ~ 6	—	—	改善立地条件作用较好，也较灵活	坡度较缓、土层厚、植被好的立地

平原带状整地方法见表2-3。对于起伏不大的固定沙地或平坦荒地、荒滩，可以在全面耕地的基础上沿栽植行用机引开沟再进行开沟整地；对风蚀的固定沙地、沙质草原，可随开沟，随即在沟内挖坑造林；在干旱草原区，钙积层厚、杂草根系盘结度大的地方，可采用伏天深翻，压青休闲的带状整地法，伏耕休闲地，务须在立秋前后