

森林抚育机械

黄仁楚 主编

中国林业出版社

森 林 抚 育 机 械

黄仁楚 主编

中 国 林 业 出 版 社

森林抚育机械

黄仁楚 主编

中国林业出版社出版（北京西城区刘海胡同7号）

新华书店北京发行所发行 外文印刷厂印刷

787×1092毫米32开本 5.5印张 110千字

1991年8月第一版 1991年8月第一次印刷

印数1—3,000册 定价：3.00元

ISBN 7-5038-0661-3/TB·0171

前 言

我国建国40年，营造了大面积的人工林，这些林木对抵御风沙危害、防止水土流失，保持生态平衡，供应木材支援国家建设等都起了很大的作用。随着林业在国民生活和经济中的地位愈来愈重要，林业必须实现现代化。要实现这个目标，必须采取相应的技术措施，森林抚育便是重要手段之一。

森林抚育包括幼林抚育和成林抚育。幼林抚育通常是指在造林后至郁闭前所进行的各种技术措施，它为林木创造良好的生长环境，满足幼树对水、气、光、肥的要求，提高成活率和保存率，达到适时郁闭。幼林抚育的重要内容是松土、除草。幼林郁闭后至主伐前一个龄级这一段时间内，为促进林木更快、更好地生长，要进行成林抚育，其主要内容是定期而又重复地伐除一部林木，为保留经济价值较高的林木创造优良的生长条件，因而称抚育间伐。通过抚育间伐也可获得一部分小径材，供应市场需要。

多年来我国林业机械科研、制造和使用等部门研制了一批适合平原和山地使用的幼林抚育和抚育间伐机械，并摸索出一些经验，本书系统地介绍了我国常见的几种森林抚育机械，供从事实际生产的广大林业工作者阅读及参考。

全书共分四章，分别介绍平原、丘陵及山地幼林抚育方

式及技术要求，常用机械的结构和工作原理、使用调整，常见故障及排除方法。常用抚育间伐机械的结构特点与使用保养等。参加编写人员有：黄仁楚、张学明、王玉华、陈瑞贤、俞建英。

由于业务水平所限，难免出错，欢迎广大读者批评指正。

编著者

目 录

前 言

第一章 森林抚育机械化

第一节 森林抚育机械化的目的和意义	1
第二节 森林抚育机械化的内容和方法	2
第三节 森林抚育机械化的现状	4

第二章 平原及缓坡丘陵地区幼林抚育机械化

第一节 幼林抚育方式和作业技术要求	7
一、全面抚育的方法和要求	7
二、带状抚育	8
三、其他幼林抚育方法	9
第二节 常用幼林抚育机械的结构和工作原理	10
一、J C-10 A 型幼林中耕机	10
二、圆盘式中耕机	16
三、株行间松土除草机	17
四、Z C-40 型手扶式行间中耕机	19
第三节 J C-10 A 型幼林中耕机的使用	24
一、中耕前的准备和使用	24
二、中耕工作部件的安装与调整	25
三、中耕铲的检查与修复	27
四、中耕机组的编制	27

五、拖拉机的选择与生产率的计算	32
第四节 圆盘中耕机和株行间中耕机的使用特点	35
第五节 手扶式行间中耕机的使用	36
一、使用前的检查与调整	36
二、机器的启动与起步	38
三、机器的正常作业	39
四、其它部分的检修	39
附表	39
第三章 山地幼林抚育机械化	
第一节 山地幼林抚育的作业方式和工艺要求	44
一、深翻抚育	45
二、全垦抚育	45
三、带状抚育	45
四、块状抚育	46
第二节 山地幼林抚育机械的结构原理和使用	46
一、便携式抚育机械	46
二、手扶式幼林除草机的使用	52
三、油茶抚育机械	57
附图	63
附表	66
第四章 森林抚育间伐机械化	
第一节 森林抚育间伐机械化的特点与现状	89
一、森林抚育间伐机械化的特点	89
二、国内外森林抚育间伐机械化现状	90
第二节 森林抚育间伐的作业方式与技术要求	93
一、机械抚育间伐的作业方式	93

二、机械抚育间伐的技术要求	98
第三节 常用抚育间伐机械的结构特点与使用保养	106
一、DJ-40型打枝机	106
二、YH-25型油锯	111
三、手扶抚育伐木机	121
四、牵引式抚育伐木机	123
五、垂直伐木装置	124
第四节 森林间伐机械化集材	125
一、营林拖拉机集材	125
二、绞盘机集材	139
三、索道集材	149
第五节 抚育间伐集材联合机	157
一、抚育间伐联合机简介	158
二、抚育间伐联合机的结构特点	164
三、联合机抚育间伐生产工艺	166

第一章 森林抚育机械化

第一节 森林抚育机械化的目的和意义

森林抚育包括幼林抚育和抚育间伐等内容，它是营林生产过程中的一个重要环节。幼林抚育的根本目的，在于为林木创造良好的环境条件，满足林木对水分、养分、日光和空气的需要，减少病虫害的发生和蔓延，提高造林的成活率，为促进林木的速生、丰产、优质打下良好的基础。抚育间伐可以及时地调整林分密度，保证林木有合理的营养空间；提高木材质量，增加单位面积木材产量，缩短林木的成熟期。抚育间伐还能为国家建设和人民生活提供小规格木材。

过去，由于对森林抚育的意义认识不足，加之我国抚育机械比较落后，致使大面积幼林缺乏及时科学地抚育，严重影响了造林成效。据统计，新中国建立后历年来造林面积居世界各国之首，但保存率仅有31.2%（一些林业发达国家造林成活率均达到80%以上）。同时，约占我国现有森林面积46.2%的次生林（重要的后备木材生产基地）没有得到很好的抚育改造。这是造成目前我国森林生长量低，单位面积蓄积量低，可供采伐利用的木材量少，远远满足不了国家建设和人民生活对木材需求的原因之一。

我国现有中幼林面积近10亿亩，急需抚育和间伐。由于一次造林需要多次抚育，因而抚育森林的劳动量是比较大的，同时幼林抚育作业时间往往与农业中耕季节相近，产生与农业争劳力的现象，所以要完成这样繁重的森林抚育任务，主要靠手工作业是不可能的。因此，实现森林抚育机械化是实现我国林业长期发展目标的重要前提条件之一。

第二节 森林抚育机械化的内容和方法

森林抚育的内容主要包括幼林抚育，抚育间伐和次生林的抚育改造。

幼林抚育是指造林后到幼林郁闭前这一时期的全部抚育管理工作，它包括松土、除草、灌溉、施肥、修枝和透光抚育等作业。

松土和除草是抚育幼林的主要内容。它的作用在于疏松土壤，消灭杂草，减少土壤水分的蒸发，提高土壤的肥力，促进苗木的成活和生长。

灌溉可以人为地改变造林地土壤和空气的湿度，提高造林成活率，促进幼林生长，这对于干旱和半干旱地区的林木栽培具有重要意义。林地施肥可以提高土壤肥力，促进林木生长、结实，缩短成材年限。但由于造林地土壤条件多比较恶劣，地形变化又比较复杂，加上经济条件的限制，林木的灌溉和施肥，无论在我国或世界其他国家都应用的还不普遍。

人工林在幼林阶段一般不进行修枝，但对于某些主干不明显、多分枝的树种，通过修枝可以使树干圆满通直，加快

林木的生长，减少病虫害的危害。

透光抚育是在低产林或疏林地上造林必须采取的一项抚育措施。有计划地伐掉保留带上的低产林木、灌木等，可以保证目的树种的迅速生长。

抚育间伐是从幼林郁闭到林分成熟前，在森林中定期而重复地砍伐部分林木。它可以及时地调节林分密度，为优良林木创造良好的生长环境，加快其生长速度，缩短森林的培育周期。

次生林的抚育改造是在次生林地上伐除经济价值低劣的树种，同时对有经济价值和育林前途的树种进行培育，以促进它们的生长。

上述主要森林抚育措施要根据林木生长发育的不同阶段采用相适应的抚育机械来完成。

幼林抚育广泛采用各种类型的幼林除草松土机。行间除草机用来进行苗木行间的除草松土作业，而株间杂草用人工锄除。近年来开始使用带有株间除草装置的株行间幼林除草机，可以同时苗木的行间和株间进行除草、松土，但株间的除草效果还不够理想。除草、松土一般可同时进行，也可以根据林地条件和幼树生长期的要求单独进行。除草、松土的年限和次数应根据造林树种和林地条件来确定，一般第1—2年，每年2—3次；第3—4年，每年1—2次。在风沙干旱地区以及林地条件差、杂草繁茂的地区，要适当增加除草、培土次数，以利保持土壤的水分。幼林除草只有坚持“除早、除小、除了”的原则，才能保证抚育质量，充分发挥机械除草的优越性。

使用化学除草剂消灭杂草是极有发展前途的抚育措施。

试验证明，只要药剂选择得当，施用方法正确，可以减少药害，及时有效地消灭杂草，节省大量劳力，有利幼林生长。目前，如采用行间机械除草、株间化学除草的联合除草机将是一种比较经济而有效的办法。

人工林抚育间伐和次生林改造，一般采用割灌机、轻型油锯和抚育伐木机来伐除小径木、灌木和杂草。使用轻型铧盘机将林内木材向集材道两侧小集中，然后由小型营林集运机械运到山下楞场。国外先进林业国家采用抚育间伐集材联合机，可以先后连续完成伐木、打枝、截梢、装车和集材等工序，减少了中间生产环节，生产效率很高。

第三节 森林抚育机械化的现状

建国以来，我国森林抚育机械化有了很大的发展，各地先后研制出一批性能较好的抚育机械。但与先进林业国家相比，抚育机械化的水平不高。例如，苏联1981年人工林抚育机械化达到59%，而我国营林机械化程度较高的黑龙江省，森林抚育机械化比重大约为5%。其他地区尤其是南方各省，抚育作业主要采用手工进行。

目前平原地区大面积幼林抚育采用了不同类型的幼林除草松土机。用于行间除草松土的有：JC-10A 型锄铲式幼林中耕机（牵引式，可以多台编组作业），XYC 型悬挂式圆盘除草机，5ZQ-300型缺口圆盘中耕机（采用液压悬挂和牵引两种挂结方式）。用于株行间除草松土的有：XLC₃-2 型悬挂式株行间除草机，ZHCX-1500 型株行间除草机，TXLC-600型悬挂式联合幼林除草机，XL-1.7-0.6型株行间

幼林联合除草机。它们都装有机械式株间除草装置，行间除草采用锄铲式或圆盘式工作部件。3Z-0.6型自动避让松土除草机主要用于橡胶园（或高杆果园）株间松土除草，它采用了平行四杆机构，电磁液压控制，在株间除草作业时除草铲通过传感器能够自动避开树身。

在苗圃和小块地进行幼林抚育，使用机动性较高的小型除草松土机，如ZC-40型自走式行间中耕机等。FS-3型幼林抚育松土机，主要用于山地带状幼林抚育作业，也可在果园、茶园进行松土、除草。YK-24型油茶垦覆机带有逆转式旋转犁，主要用于丘陵山区油茶林的垦覆作业。由浙江省林科所研制的幼林抚育作业机，以工农-3型手扶拖拉机为动力，包括旋耕型中耕机、挂结式挖坑机、牵引式喷雾、喷灌两用森保车和电动割灌机。它能够在坡度 15° 以内的低山缓坡经济林地、苗圃、茶园、桑园及小块水田中进行中耕除草、挖坑整地、打药治虫、喷灌施肥、割灌、整枝及短途运输等作业。TG-4型育苗田间管理机组，以518-12型手扶拖拉机为动力，配带不同的机具可以完成垅面浇水、追液体肥料、药剂喷雾、施化学除草剂、整地、小行间松土等多种苗圃管理作业。

SL-30型深松犁适用于深松抚育、除草作业。对于干旱丘陵、土质板结的幼林，深松后可以蓄水保墒，抗旱耐涝，有利苗木生长。

关于人工林抚育间伐和次生林改造，目前我国部分国营林场和森工局也开始使用机械作业。割灌、间伐、打枝等工序主要采用DC-2型、DC-3型割灌机和CH-25型、CH-25A型短把油锯，轻便灵活，适于在丘陵山区作业。抚育间伐材

小集中作业，目前几乎全由人工进行。东北林业大学研制的移动式微型绞盘机适用于间伐材林内小集中，正在进行生产试验。广东省设计的ST-0.8型绞盘机，安装在手扶拖拉机上作为集材用。

林内集材道上的间伐材向山下楞场集运，目前开始使用各种小型营林拖拉机。金龙-25L型营林整地机是林业部定型产品。营林-35型轮式抚育集材机采用了全液压折腰转向四轮驱动、自锁式差速器等先进技术。JC-30型履带式营林拖拉机，也正在林区使用。此外，湘林XL-120型育林运材车，是适合南方林区特点的一种运材车辆。

第二章 平原及缓坡丘陵 地区幼林抚育机械化

第一节 幼林抚育方式和作业技术要求

幼林抚育方式主要根据整地方式确定，也要因各地技术和经济条件不同而有所差异。一般可分为全面抚育、带状抚育和穴状抚育几种。在全面整地的造林地上，应采用全面抚育的方法，即在株、行间全面进行除草松土。也可以根据林木的立地条件采用带状抚育，即用机引中耕机进行行间抚育，或用人工进行行间除草松土。在带状整地的林地上，宜采用带状抚育，并注意逐年扩带培土，以有利于林木的生长。在穴状整地的条件下，应采用穴状抚育，主要在穴状整地的穴面上进行除草松土。尽可能逐年扩穴成带，扩大抚育范围。

一、全面抚育的方法和要求

使用带有株间除草装置的株行间除草松土机，是进行全面抚育的主要方法，也可采用行间机械抚育、株间人工除草的办法。目前，在土壤板结、杂草较大的情况下，株间除草的效果不好，必须坚持“除早、除小”的原则。对于平原地区樟子松幼林抚育，为了防止铲除株间杂草时损伤苗

根，可用反装重耙耙片的办法，向幼苗株间培土压草来代替株间除草。

作业技术要求：

1. 除净幼树行间杂草，株间杂草尽量除净。

2. 松土深度应根据幼树生长情况和土壤条件而定。造林初期只宜浅耕，以后逐年加大松土深度。一般以8—12cm为宜。

3. 对于表土板结、土壤粘重、幼树根系再生能力较强的树种（如杉木、杨树、榆树等），可以适当深松到20—30cm。

4. 松土深度应均匀一致，表土应松碎、平整。松土后的表层土粒直径应在1.5—10cm范围内，不平度不应超过3—4cm。

5. 松土方法应严格掌握里浅外深的原则，避免过多的损伤苗木根系。

6. 不损伤幼树。机械中耕要求伤苗率不超过0.3%。

7. 培土后不允许有被压被埋的苗木。

8. 地头、林内不允许有漏耕现象。

二、带状抚育

带状抚育就是在苗行两侧的带面上（行间）进行除草松土，通常采用行间除草松土机来完成。作业时，根据林地土壤、杂草情况、幼树大小来选择不同类型的除草机。如在造林初期，土质比较疏松、杂草较少的情况下，可选用锄铲式除草机；如林地土壤比较板结，有石块和树根，杂草较多，可选用圆盘式除草机。圆盘除草机有较强的灭草能力，可以将切断的杂草埋入土中；当遇到障碍物时，圆盘能滚过

障碍物而不致损坏机具。在幼林抚育中后期，通过调整圆盘入土角，圆盘除草机还可用来进行培土作业。

带状抚育的技术要求可参考全面抚育作业部分。

三、其他幼林抚育方法

在山区半山区采用穴状整地造林的情况下应进行穴状抚育。第一年第一次抚育，主要用抚育镐普遍扩穴，有针对性地进行培土、踩实和扶正工作。第一年第二次抚育在整个采伐带上进行，用割灌机割除影响幼树生长的杂草、灌木和侧方非目的树种生长的萌生枝条。第二年第一次抚育，用镐从距离幼树5—10cm处开始除草松土，由里向外，里浅外深。第二年第二次抚育与第一年第二次抚育方法相同。以后每年的抚育需根据幼林生长和林地情况而定，或穴状除草松土，或带状割草抚育。

当采用播种造林和丛状植苗等造林方法时，随着幼林的成长，幼树营养供给不足，将引起生长不良，必须进行间苗。间苗时应本着留壮去弱的原则，并适当兼顾株距。一般可进行两次间苗，但生长快的也可只间苗一次。

某些树种（主要是阔叶树），造林后由于某种原因幼树生长不良，失去培育前途，可进行平茬以促进萌发新条（根据内蒙古赤峰市林科所的试验资料，在地面以下20cm处平茬，其萌芽质量最好）。萌发的新条往往较多，应在生长季的中、后期选留1—2条作为培育对象，割除其余部分。

有些根系萌蘖力强的树种（如杉木、杨树、泡桐等），由于造林后多发生萌条，严重影响主干生长，因此要及时除蘖，以保证幼树成长为干形通直的良好材。