



农机运用小丛书

农业机械化 适用技术

李克明 等编



机械工业出版社
China Machine Press

农机运用小丛书

农业机械化适用技术

李克明 等编



机械工业出版社

本书介绍了生产实践中正在大面积、大范围推广应用和具有推广前景的新技术。全书由粮食生产农机化实用技术、中低产田改造机械化技术、节水灌溉技术和农副产品加工实用技术四章组成。

本书可供广大农机化科技工作者、农机化管理和推广人员、广大农民使用。

图书在版编目 (CIP) 数据

农业机械化适用技术/李克明等编. —北京: 机械工业出版社, 2000. 1

(农机运用小丛书)

ISBN 7-111-07501-3

Ⅰ. 农… Ⅱ. 李… Ⅲ. 农业机械化-技术 N. S23

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (1999) 第 49038 号

机械工业出版社 (北京市百万庄大街 22 号 邮政编码 100037)

责任编辑: 徐 彤 版式设计: 张世琴 责任校对: 魏俊云
李万宇

封面设计: 姚 毅 责任印制: 何全君

北京京丰印刷厂印刷 · 新华书店北京发行所发行

2000 年 1 月第 1 版第 1 次印刷

787mm×1092mm^{1/32}·10.5 印张·232 千字

0 001—3 000 册

定价: 15.00 元

凡购本书, 如有缺页、倒页、脱页, 由本社发行部调换
本社购书热线电话 (010) 68993821、68326677-2527

农机运用小丛书编辑委员会

主 任：杨 林

副主任：杨德水 刘 敏 曹曙明 王利民

委 员：李克明 王忠群 陈 新 徐台斌

鲁植雄 袁建宁

主 编：王利民

副主编：李克明 高 翔

前 言

改革开放以来,我国国民经济迅速发展,农村的经济实力不断增加,农民渴望使用高效、有显著增产效果的农业机械。为配合广大农民技术培训活动,机械工业出版社组织编写了这套农机运用小丛书。丛书旨在贯彻党的十五届三中全会提出的“农业的根本出路在科技、在教育”、“把农业和农村经济增长转移到依靠科技进步和提高劳动者素质的轨道上来”的精神,将当前广大农村农业生产中广泛使用的农业机械运用知识及农业机械适用技术汇于一书,使农民看得懂、会操作,贴近农民需求,真正为农民办实事。

丛书首批由《土壤耕整机械的使用与维修》、《植保机械的使用与维修》、《收获和场上作业机械的使用与维修》、《农用车和拖拉机挂车的使用与维修》和《农业机械化适用技术》分册组成。

本书由李克明、白荷琴、任维民、张子元、胡伟、丁海满、姜连山、王大海、刘振铎、张德臣、周延青、杨红身、贾文武、胡建胜、于崇邢、邵晓玲、陆望平、金天明、何平、刘华、付景奇、张铁军、矛行柏、郭得池、范小兵、薛建华、夏颐年、陈金海、王运忠撰稿,李克明统稿,禾月审定。

由于时间仓促和作者水平所限,丛书中难免存在错误和问题,恳请广大读者批评指正。

编 者

2000年1月

目 录

前言

第一章 粮食生产农机化实用技术

第一节 小麦生产农机化实用技术	1
一、深耕深松机械化技术	1
二、小麦条播机械化技术	9
三、小麦精密播种机械化技术	12
四、稻茬麦浅旋耕条播机械化技术	16
五、旱田沟麦机播技术	21
六、小麦覆膜穴播机械化技术	26
七、小麦收获机械化技术	29
第二节 水稻生产农机化实用技术	41
一、水田耕整地机械化技术	44
二、水稻育秧机械化技术	54
三、水稻插秧机械化技术	79
四、水稻稀植机插深施肥技术	88
五、水稻直播机械化技术	91
六、水稻抛秧机械化技术	99
七、水稻收获机械化技术	105
第三节 玉米生产农机化实用技术	114
一、玉米根茬粉碎直接还田机械化技术	114
二、玉米丰产机械化技术	117
三、玉米丰产机械化工艺和实施规范	123
四、玉米精密播种机械化技术	126
五、玉米套播机具及使用技术	132
六、夏玉米免耕覆盖种植机械化技术	137
七、玉米盘育苗机械移栽技术	146

八、玉米药剂除草免中耕机械化技术	166
第四节 种子加工机械化技术	170
一、种子加工机械化技术概述	170
二、种子加工机械	173
三、谷物种子加工机械化技术	188

第二章 中低产田改造机械化技术

第一节 机械化修筑反坡梯田技术	192
一、原理和特点	192
二、设计与施工	194
三、梯田的利用和养护	202
四、适应范围和实施条件	203
第二节 旱作农业机械化技术	205
一、机械化旱作农业工程技术	205
二、陕西旱作农区“两法”种田机械化技术	211
三、机械化丰产沟增产技术	215
第三节 机械化秸秆粉碎直接还田技术	223
一、含义与作用	223
二、主要技术内容	224
三、现状与发展趋势	228

第三章 节水灌溉技术

第一节 概述	230
一、基本概念	230
二、我国节水农业发展的模式	233
第二节 节水灌溉工程技术	239
一、低压管道输水技术	239
二、喷灌技术	261
三、微灌技术	271
四、地下灌技术	277

第四章 农副产品加工实用技术

第一节 袋装食用菌生产机械化技术	280
-------------------------------	------------

一、概述	280
二、生产工艺和技术要点	281
三、机械装备和设施	291
四、实施条件和适用范围	297
五、国内情况和发展趋势	299
第二节 茶叶初制机械化技术	301
一、概述	301
二、绿茶初制技术	302
三、红茶初制技术	305
四、乌龙茶初制技术	308
五、花茶初制技术	309
六、实施条件和适用范围	310
七、国内外情况和发展趋势	312
第三节 烤烟机械烘烤技术	314
一、概述	314
二、烤烟机械烘烤工艺	315
三、减少和防止低次等烟的对策	321
四、烤烟设备的选择和使用	324
五、国内外发展情况和趋势	326

第一章 粮食生产机械化 实用技术

第一节 小麦生产机械化实用技术

一、深耕深松机械化技术

(一) 作用与意义

深耕深松是土壤耕作的重要内容之一，也是农业生产过程中经常采用的增产技术措施，目的是为作物的播种发芽、生长发育提供良好的土壤环境。首先，利用机械深耕深松，可以使耕层疏松绵软、结构良好、活土层厚、平整肥沃，使固相、液相、气相比比例相互协调，适应作物生长发育的要求。其次，可以创造一个良好的发芽种床或苗床。对旱作来说，要求播种部位的土壤比较紧实，以利提墒，促进种子萌动；而覆盖种子的土层则要求松软，以利透水透气，促进种子发芽出苗，即所谓“硬床软被”。第三，可以清理田间残茬杂草，掩埋肥料，消灭寄生在土壤和残茬上的病虫害等。

农作物生长需要一定的耕作深度。以小麦为例，它的根系主要分布在0~40厘米土层内，一般0~20厘米土层内的根系占总根量的60%~70%，20~40厘米土层内的根系占20%~30%，40厘米以下土层内的根系占10%。高产小麦的耕作深度一般应大于20厘米。用畜力步犁耕地，犁底不平，耕作深度一般只有12厘米左右，而且不能很好地翻土。小型拖拉机带单铧或双铧犁耕地，耕作质量虽然比畜力步犁好，但

耕深一般也只有 14~16 厘米。长此以往，熟土层厚度减少，犁底层厚度增加，很难满足农作物生长发育时对土壤的要求，粮食产量就会受到影响。为此，大力提倡和推广深耕深松机械化技术，对广大农业区特别是以人畜力和小型拖拉机为主要耕作动力的农业区，具有十分重要的现实意义。

（二）主要技术内容

1. 深耕机械化技术 机械深耕的技术实质是用机械实现翻土、松土和混土，以利于恢复土壤团粒结构，调整三相（固、液、气）的比例关系，增强土壤的蓄水、保墒功能；深耕过程中翻埋地表草、秸秆和肥料，能促进土壤熟化，有利于消灭杂草和减少病虫害。

深耕所使用的机械有铧式犁和圆盘犁。

铧式犁是生产中应用最为广泛的深耕机械，它具有良好的翻垡覆盖性能，耕后植被不露头，回立垡少，为其它机具所不及。常用的铧式深耕犁型号很多，有 1LS—125 型、1LS—245 型、1L—330 型、1LD—435 型、1LDJ—435 型、L—5—35 型…等悬挂式和牵引式铧式犁。旱田铧式犁的耕深一般均可达到 22 厘米以上，最大的可达 40 厘米（犁体幅宽 50 厘米时）。铧式犁的缺点是牵引阻力较大，田间残茬、秸草多时易发生堵塞。例如，新疆生产建设兵团棉花种植的农艺要求为耕深达到 25 厘米，为了适应秸秆还田，防止堵塞，许多团场对其使用的五铧进行了改装——加高犁柱、换装翻垡型犁壁等。

圆盘犁以圆盘犁体为工作部件，牵引阻力较小，耕作过程中带刃口的圆盘旋转，能切碎干硬土壤，切断草根和小树根，特别适于高产绿肥田的耕翻作业，具有良好的通过性。圆盘犁的沟底不平，呈月牙状，这是它的不足之处。国产圆盘

犁的型号有：徐州市农业机械厂生产的 1LY-3-25 型、1LY-4-25 型，佳木斯北方机械制造厂生产的 1LYQ 625Z 型、1LYQ-722D 型…等。最大耕深可达 22~25 厘米。

2. 深松机械化技术

深松是指使松土厚度超过一般耕作层松土厚度。机械深松的技术实质是用机械松碎土壤而不翻土，不乱土层。通过疏松耕层以下 5~15 厘米的心土，可在保持原土层不乱的情况下，调节土壤的三相比

例，使耕作层下面的土壤熟化，为作物生长发育创造适宜的土壤条件。

深松常使用的机械有通用型深松机和全方位深松机。

通用型深松机（图 1-1）由机架和深松工作部件构成。工作部件由铲柄和深松铲组成，深松铲有凿形、箭形和双翼形三种，铲柄有轻型、中型两种（图 1-2）。由于牵引阻力较大，这种类型的深松机一般要与大功率的拖拉机配套。工作状态可分为超深松状态和全面深松状态，前者耕深可达 35~50 厘米，后者耕深为 25~30 厘米。深松机的机型有：齐齐哈尔市铁锋机械厂生产的 1S-370 型、1S-735 型，佳木斯市北方机械制造厂生产的 1S-2.2 型和 1S-3.0 型。

全方位深松机是原北京农业工程大学的科研成果，这种新型的土壤深松机械（图 1-3）利用独特的 V 形深松器对土壤

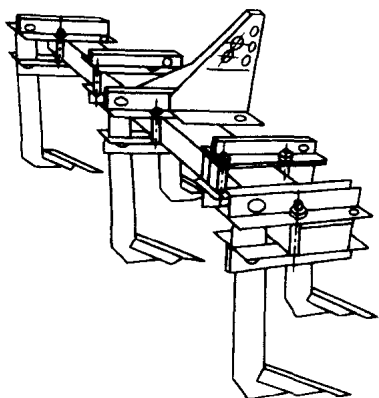


图 1-1 通用型深松机

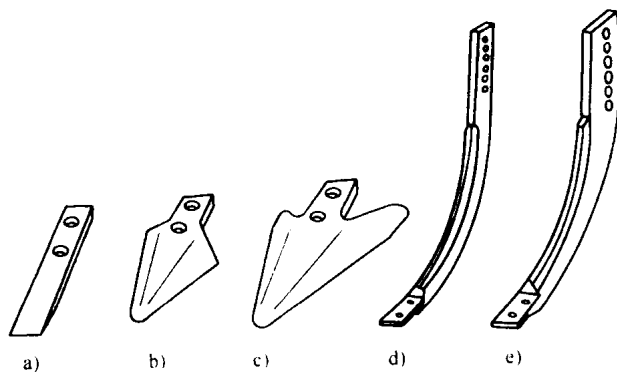


图 1-2 深松铲和铲柄形式

a) 凿形铲 b) 箭形铲 c) 双翼铲 d) 轻型铲柄 e) 中型铲柄

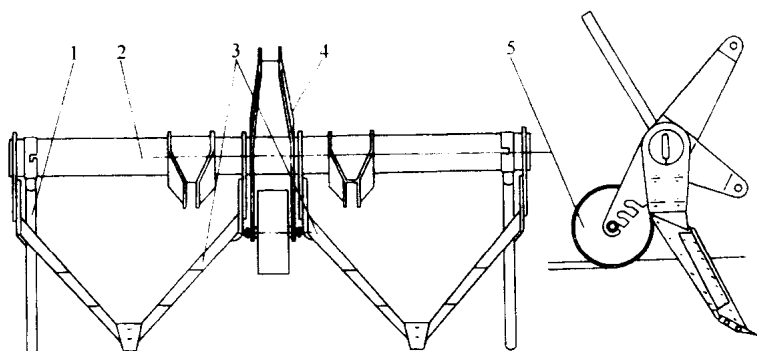


图 1-3 1SQ-250 型全方位深松机

1 支撑杆 2 圆管横梁 3 V形深松器
4 悬挂架 5 限深轮

进行深松，具有优良的松土碎土性能和较小的牵引阻力，达到了 90 年代国际先进水平，从 1993 年获实用新型专利以来，已被推广到 20 多个省市自治区，其中农垦系统推广的数量已超过万台。全方位深松机在打破犁底层、加深耕作层的同时，所造成的土壤体积密度为 1.2~1.3 克/立方厘米，此数值恰好在适宜作物生长发育的土壤体积密度数值范围内。图 1-4 为全方位深松后土壤耕层梯形断面构造，其特点是：上虚下实，左右松紧相间，紧带深处有“鼠道”。虚部和松带有利于接纳雨水；在干旱季节，鼠道、实部和紧带构成供水的小水库；在雨季，鼠道、虚部和松带又成为排水的通道。可见

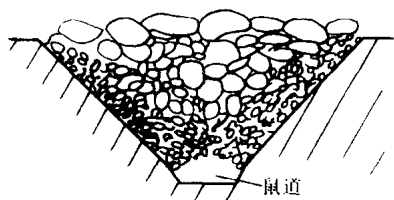


图 1-4 土壤耕层梯形断面构造

这种土体构造具有多种双向功能，既利于蓄水又利于排水；既透水又通气；既利于养分的释放和贮存，又利于根系的穿扎和固定，因此很适于作物的生长和发育。鼠道对盐碱地的脱盐还有重要作用。全方位深松机的适用范围：旱作土地打破犁底层，加深耕作层，提高蓄水保墒能力；灌溉地节约灌溉用水，改善土壤理化性状；缓坡地防止水土流失；盐碱地改良、渍涝地排水和草原更新。表 1-1 是 1SQ 系列全方位深松机的机型和主要技术参数。

3. 深耕深松机械化技术 使用机械实现上翻下松不乱土层的耕作技术称为深耕深松机械化技术。通常采用在铧式犁的犁体后面加装深松铲的办法来实现上翻下松不乱土层的要求。深松铲有单翼式、双翼式两种。单翼铲为加强型凿形犁铧，松土时产生的侧向力由主犁体的犁侧板平衡。旱田系

列悬挂式深耕深松三铧犁 1LDS—300S (图 1-5) 即采用了幅宽为 22.5 厘米的单翼深松铲。双翼深松铲的形状与中耕锄铲相似, 但结构更为坚固。

表 1-1 1SQ 系列全方位深松机主要技术参数

机 型	参 数	配套动力 (拖拉机)	松土深度 /厘米	工作幅宽/厘米
1SQ	340	东方红 802	30~40	210
1SQ	250	东方红 802	40~50	144
1SQ	240	铁牛 55	30~40	160
1SQ	235	上海 50	27~35	120
1SQ	140	上海 50	30~40	80
1SQ	127	13.2kW 小四轮	24~30	64
机 型	参 数	生产率/公顷	机重/公斤	外形尺寸 (长×宽×高) /毫米
1SQ	340	1~1.2	465	2755×1133 ×1338
1SQ	250	0.67~1	340	2645×1020 ×1440
1SQ	240	0.5~0.7	300	2540×1120 ×1150
1SQ	235	0.5~0.6	280	2600×1072 ×1100
1SQ	140	0.4~0.5	180	1506×1072 ×1150
1SQ	127	0.2~0.3	60	895×650 ×860

深松铲与主犁体的纵向距离不应小于 500 毫米。在悬挂式犁上, 深松铲可直接固定在犁柱上, 犁柱上有调整螺孔, 可调节松土深度; 也可固定在犁侧板上。在牵引式犁上, 深松铲用平行四连杆机构铰接在犁架上, 起犁时连杆带动深松铲升起, 落犁时深松铲比主犁体迟入土, 以免铲尖受冲击而折断 (图 1-6)。为避免深松铲的沟底层受到犁轮的压实, 在牵引式犁上, 往往将最后一个犁体后面的深松铲配置在沟轮的后面。

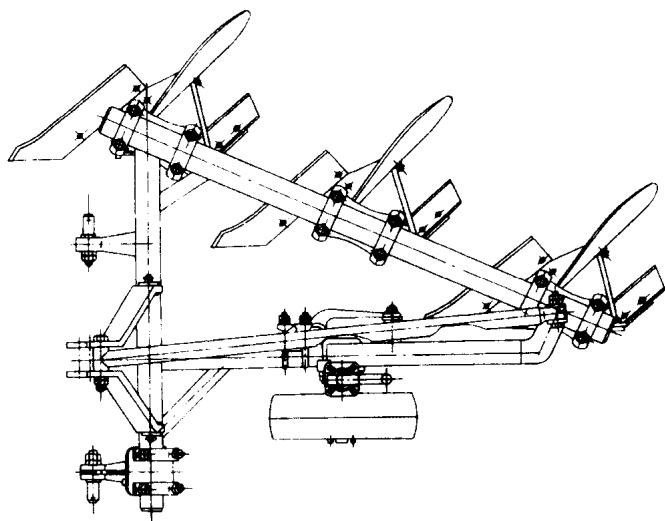
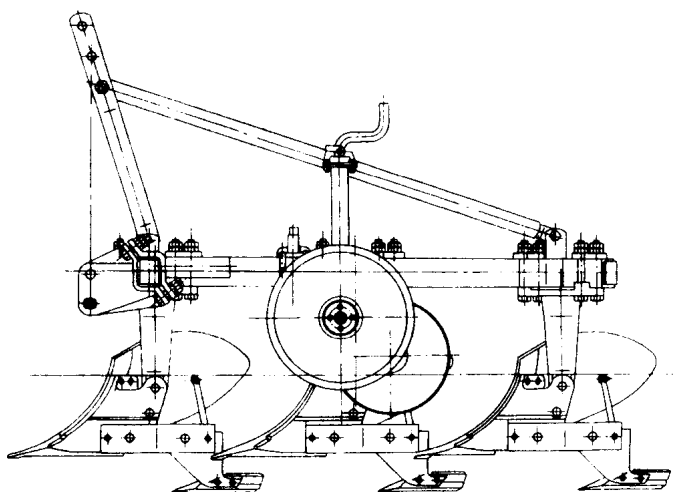


图 1-5 1LDS-330S 型深耕深松机

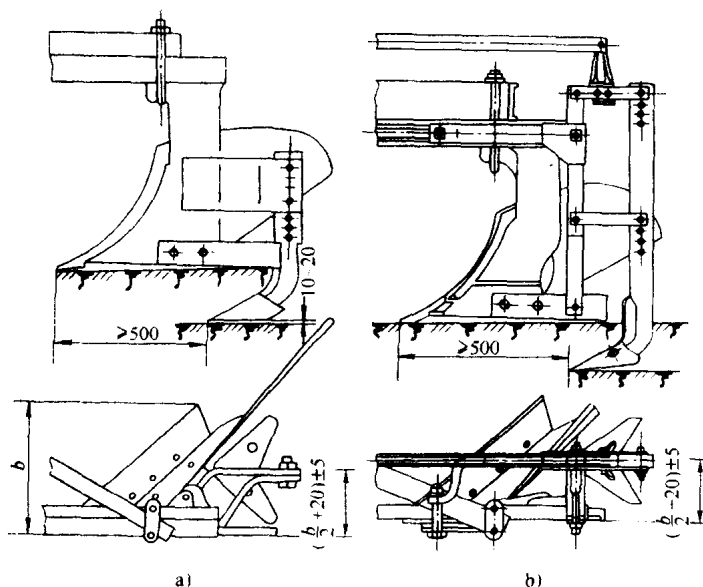


图 1-6 深松铲的固定

a) 固定式 b) 活动式

除上述深耕深松机械化技术外，近年来还使用 1GTN—200 型深松起垄旋耕机、滚垄耙等机械，实现深松、碎土、起垄等复合作业。深松起垄旋耕机的旋耕深度为 8~12 厘米，深松深度可达 25~32 厘米。滚龙耙安装在 1SQ 系列全方位深松机后面，主要功能是破碎深松后的土块。此外，在垄作地区的苗期垄沟、垄帮深松技术、垄翻深松技术和深松播种技术，也都有深松、保墒、增温和一次完成多项作业的作用。

(三) 深耕深松应注意的事项

1) 耕翻作业宜在前茬作物收获后立即进行，因为这时耕地可及时将地面的残茬和杂草翻入土中，使它腐烂，减少以后的病虫害和杂草繁殖，同时也有较多的机会接纳降水和促

进土层熟化。特别是对需要晒垡和晾垡的半休闲地，争取早翻耕更为重要。

2) 深耕深松是重负荷作业，一般都用大中型拖拉机配套相关的农机具进行。耕作的深度一定要因地制宜，既要根据当地的土质、作物种类，还要考虑劳力、农机具和肥料的情况。原耕层浅的土地宜逐渐加深耕层，切忌将心土层的生土翻入耕层。

3) 深耕深松要在土壤的适耕期内进行。深耕的周期一般是每隔 2~3 年深耕一次。

4) 深耕深松的同时，应配施有机肥。由于土层加厚，土壤养分缺乏，配施有机肥后，可促进土壤微生物活动，加速土壤肥力的恢复。

由于深耕深松对稳产高产和改造中低产田有显著的作用（增产幅度达 10%~20%），而且这一作业又必须由机械才能完成，所以深耕深松机械化技术愈来愈受到人们的重视。我国黑龙江、吉林、辽宁、内蒙古、新疆等省区的农村和农垦部门已将此技术列为常规的增产技术措施，取得了显著的社会效益、经济效益和生态效益。这一技术今后将会有更大的发展。

二、小麦条播机械化技术

小麦播种机械化有利于实现苗齐、苗全、苗匀、苗壮，是实现小麦个体发育健壮，群体生长整齐一致的重要措施。据农业部门的试验表明：小麦采用机械条播，产量比人工撒播或耧播增产 10% 以上，还能节省大量的种子。

（一）农业技术要求

1. 适时播种 小麦播种期的确定与温、光、水、土等自然环境条件、前茬作物收获期、种子的品种等因素有关。一