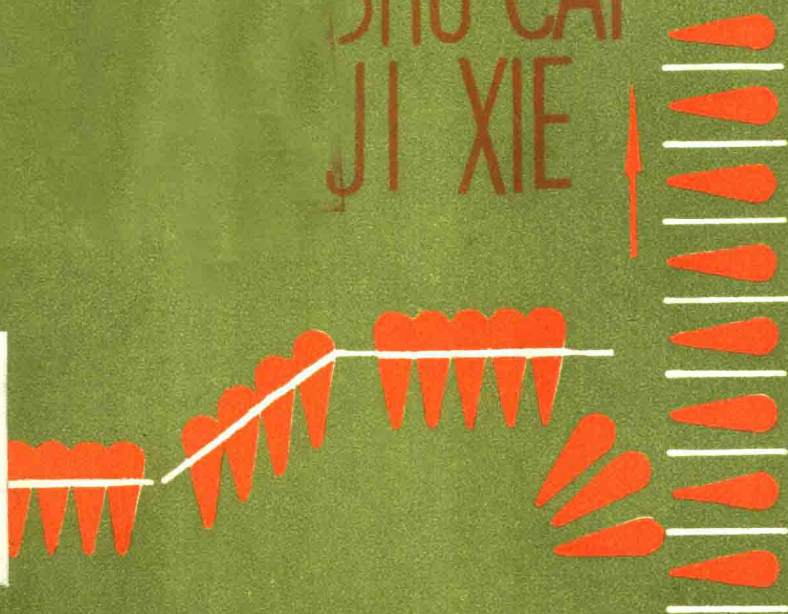


中国农业机械化科学研究院
情报室综合情报组 编

蔬菜 机械

SHU CAI
JI XIE



中国农业机械出版社

蔬 菜 机 械

中国农业机械化科学研究院

情报室综合情报组 编

本书共分六章，主要介绍国内外蔬菜生产过程机械化概况，菜地用耕整地机具，播种与栽植机具，菜地管理机具，收获机具和保护地用机具与设备的用途、型式、主要结构及其工作原理。

本书可供农业和农机的科研管理干部、农业和农机院校师生以及有关的技术人员参考。

蔬 菜 机 械

中国农业机械化科学研究院

情报室综合情报组 编

*

中国农业机械出版社出版（北京阜成门外百万庄南里一号）

（北京市书刊出版业营业许可证出字第117号）

四川省金堂新华印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行·新华书店经售

*

开本 $787 \times 1092 \frac{1}{32}$ ·印张 $4 \frac{3}{8}$ ·字数 92千字

1986年12月成都第一版·1986年12月成都第一次印刷

印数 001—860·定价 0.98 元

*

统一书号：15216·243

前 言

本书是一本介绍国内外蔬菜生产机具概况的科普图书，主要内容包括：国内外蔬菜生产过程机械化概况，菜地用耕、整地机具，播种与栽植机具，菜地管理机具，收获机具和保护地用机具与设备的用途、型式、主要结构及其工作原理，可供农业和农业机械部门的领导、管理干部、农机院校师生以及有关的技术人员参考使用。

本书的第一至第五章由林贵菊同志编写，第六章由北京市农业机械研究所许在有、刘明珠同志编写。许在有、刘明珠同志对全书的其他章节提供了有关资料，并提出了宝贵意见。在编写过程中，承蒙全国蔬菜机械情报网的沈阳市农机化所、长春市农机所、哈尔滨市农机所、成都市农机所、南通市农机所和北京市朝阳区农机所等单位的大力支持，以及我室的翻译同志也提供了一部分译稿，在此一并致以谢意。本书不足之处，请读者批评指正。

编 者

1985年5月

目 录

前言

概述	1
----	---

第一章 国内外蔬菜生产机械化现状及其发展趋势	2
------------------------	---

第一节 国外蔬菜生产机械化水平及发展趋势	2
----------------------	---

一、美国	3
------	---

二、苏联	3
------	---

三、保加利亚	5
--------	---

四、日本	5
------	---

第二节 国内蔬菜生产机械化现状及其发展趋势	7
-----------------------	---

第二章 耕整地机具	9
-----------	---

一、菜田深松犁	9
---------	---

二、美国手握式多用途园艺犁	10
---------------	----

三、1 GL-40旋松机	11
--------------	----

四、1 BL-100型上海耕耙犁	13
------------------	----

五、1 LZ-100型手扶旋转犁	14
------------------	----

第三章 蔬菜播种与栽植机具	17
---------------	----

第一节 播种机具	17
----------	----

一、特点	17
------	----

二、分类	17
------	----

三、作业方式	18
--------	----

四、结构及工作原理	18
-----------	----

第二节 目前使用的蔬菜播种机	21
----------------	----

一、蔬菜起垄播种机	21
-----------	----

二、PA 2-12型蔬菜刨掩机	22
-----------------	----

三、蔬菜垄上播种机	25
-----------	----

四、	2 BS-6 A型蔬菜播种机	27
五、	2 BSL-10蔬菜畦田联合耕播机	30
六、	2 BP-2型蔬菜垄上刨掩播种机	33
七、	2 BS-17型小菜通用播种机	37
八、	联邦德国〈Becker-Aeromat〉气吹式播种机	39
九、	联邦德国〈Miniair-78〉播种机的气力排种装置	40
十、	英国〈Stanhay (斯坦赫) S870〉蔬菜精量条播机	41
第三节	栽植机具	43
一、	分类	43
二、	主要工作机构及其工作原理	44
第四节	目前使用的蔬菜栽植机	45
一、	2 ZSB-2蔬菜钵苗栽植机	45
二、	锥盘夹式不带土秧苗栽植机	49
三、	2 ZL-2型联合栽植机	49
四、	2 ZYS-4油菜、蔬菜移栽机	52
五、	日本TPA-1型全自动蔬菜移栽机	55
六、	延边-6型制钵机	57
七、	马铃薯种植机	60
第四章	菜地管理机具	65
第一节	中耕、除草机具	65
第二节	灌溉与施肥机具及设备	66
一、	喷灌设备	67
二、	施肥机具	68
第三节	喷雾机具	72
一、	3 W-20自走式喷雾机	73
二、	3 MC-1型手持式超低量喷雾器	74
三、	3 SG-6.5机动喷洒机	75
第五章	收获机具	77

第一节 块根(茎)蔬菜收获机具	77
一、块根及葱头收获机	77
二、苏联MYJI-1.4 筛子式葱头收获机	78
三、美国的大(青)葱收获机	79
四、微型马铃薯挖掘机	81
五、4U-1型马铃薯收获机	81
六、苏联的MMT-1 胡萝卜联合收获机	82
第二节 叶菜类收获机具	83
一、苏联的圆白菜(即卷心菜、甘蓝)收获机	86
二、圆白菜收获机的切茎装置	87
三、日本的圆白菜收获机	87
四、美国带选择装置的菜花收获机	90
第三节 茄果类蔬菜收获机具	91
一、意大利papalini型西红柿收获机	92
二、干辣椒收获机	93
三、茄子收获机	94
四、苏联BY型黄瓜收获机	95
五、蘑菇收获机	96
第六章 保护地机具和设施	97
第一节 塑料薄膜地面覆盖机具	97
一、国内外地膜覆盖技术的发展简况	97
二、地膜覆盖机的分类	98
三、地膜覆盖机的主要结构	99
第二节 目前使用的几种地膜覆盖机	101
一、3DF-1.4型手动地膜覆盖机	101
二、2GM-2型畜力铺膜机	102
三、1GF-2型旋耕地膜覆盖机	103
四、2BF-1型塑料薄膜地面覆盖机	106
五、8DF-1.2L型地膜覆盖机	106

第三节 育苗设备.....	108
一、育苗设施.....	108
二、育苗架和育苗盘.....	109
三、电加热温床.....	111
第四节 塑料大棚.....	113
一、组装式钢架大棚.....	114
二、塑料大棚的附属设备.....	115
第五节 温室.....	118
一、环境控制设备.....	122
二、温室内的作业机具.....	125
三、蔬菜生产工厂化.....	126
参考文献.....	130

概 述

蔬菜是人类生活必不可少的副食品，也是农业生产的一个重要组成部分。蔬菜栽培的一般农艺过程是：耕整土地、施播肥料及化学药剂、育苗、播种、移栽定植、间苗、中耕、除草、追肥、灌水、整枝、打杈、防治病虫害及采摘、掘取、收割等。这些作业必须在一定季节或在很短时间内完成。

蔬菜的生产特点是品种繁多，耕作制度复杂，季节性强，复种指数高，用工量多，劳动强度大以及管理要求细致等，因此蔬菜生产过程实现机械化是极为迫切和重要的任务。

实现蔬菜生产过程机械化可提高劳动生产率，增加蔬菜产量，大大减轻劳动强度，还可腾出更多的人力从事其他工作，同时鲜菜与季节性强的蔬菜还可及时上市，争取农时。

蔬菜机械的分类主要有：

1. 按作业分类：耕整地机具；播种与移栽机具；菜田管理机具（施肥、灌溉、中耕、除草、植保等）；收获机具。

2. 按作物分类：根茎类（如马铃薯、萝卜、胡萝卜、葱头等）机具；叶菜类（如大白菜、小白菜、圆白菜、莴苣等）机具；茄果类（如西红柿、茄子、黄瓜、辣椒等）机具；其他蔬菜机具。

第一章 国内外蔬菜生产机械化现状 及其发展趋势

蔬菜机械的生产和使用历史不长，一般说来都是在实现大田作物生产机械化后才开始考虑蔬菜生产机械化的。各国的情况大致是，首先引进和改制大田作物用的一般通用机具，实现耕整地、播种、施肥、田间管理等项作业机械化，而后研制蔬菜栽培的专用机具（尤其是移栽和收获机具等）。

第一节 国外蔬菜生产机械化水平及发展趋势

近些年来，蔬菜机械化发展速度很快，特别是欧美一些国家和日本等发展更快。这些国家都很重视蔬菜生产机械化，同时注意研制、生产与使用蔬菜联合机具和成套机具。他们所采用的生产技术、生产方式及研制的机具品种都很多。菜地配套动力（如拖拉机等）的增长也很迅速。其动力使用范围为2~450马力[⊖]。在蔬菜栽培中，这些国家的耕整地、播种、间苗、灌溉、中耕除草、植保等作业都已实现和基本实现机械化，但是在栽植与收获机械化方面的水平还较低，大多处于试制阶段，尤其是搭架的茄果类蔬菜的收获，大部分仍采用半机械化或完全由人工操作。

目前，一些蔬菜生产较先进的国家，在蔬菜机械中以栽植机和收获机具为研究重点。栽植机的研究重点是提高其栽植效率，收获机具的研究重点是能达到选择性（多次）收获。

下面分别对几个国家的蔬菜生产机械化情况作一

⊖ 1马力=735.499W，下同。

些简介。

一、美国

美国蔬菜生产的自然条件比欧洲优越，蔬菜栽培规模较大，其面积约为2000万亩左右。蔬菜品种比较单纯，一般食用的蔬菜不过十余种。根茎类与叶菜类蔬菜多在大田种植，它们的产量比较稳定。蔬菜加工生产发展较快，目前已占蔬菜总产量的一半左右。

美国蔬菜生产机械化落后于其他作物生产机械化，尤其是蔬菜的收获作业占用劳力很多。目前美国在蔬菜生产的耕整、播种、间苗、灌溉、中耕除草、植保等作业均已实现机械化。所使用的动力已由几匹马力、几十匹马力发展到270~450马力。近几年来收获机械增长较快，现已应用于马铃薯、葱头、胡萝卜、豌豆、菜豆、菜花、生菜等的收获。有的地区试验性的收获生菜采用电动无人驾驶的田间收获机械，可一次收获并运输。美国对于生产与使用的收获机械，特别强调提高其产量、质量和生产效率。并注意研究它们与育种、栽培技术的密切结合。

美国蔬菜与其他生产一样，也是实行社会化大生产。社会上有许多行业都在直接或间接地为蔬菜生产服务。除了高等院校和科研单位外，美国有几十个很大的种子公司专门承担育种业务，农户是不繁殖种子的。其他如肥料、农药、灌溉技术、农业机械等也都有专门的分工行业，同时还经常地探讨、研究和提出一些较为科学经济的措施和设备。

二、苏联

据联合国粮农组织统计，苏联1980年的蔬菜收获面积为1400多万亩。蔬菜生产机械化机具发展较慢，但近些年来比较重视，因此进展较大。苏联研究最早最多的蔬菜机具是块

根（茎）作物种植机具。后经从国外引进、自行研制，于1956年研制成新的较完善的马铃薯联合收获机结构。1976年苏联的马铃薯联合收获机拥有量为6万台，收获面积占40%。近年来收获1公担马铃薯的劳动消耗量为2.8~3.1人·时。目前苏联用联合收获机的收获面积比所有国家都大，但收获机械的生产率却较低。当前苏联种植马铃薯广泛采用联合作业机组（一次完成播前整地、播种施肥和施洒除莠剂），田间管理采用机械和化学方法，即使用多行成组式中耕-培土机，化学除治杂草及一般植保机具和航空植保。其他蔬菜的收获机具的设计是1952年开始的。1970年生产了可用于播种栽植、田间管理的蔬菜机具，但最难解决的是收获、收后加工及装卸运输。

近些年来已研制与推荐生产了25种蔬菜机械，已研制与生产了大量的包括种植、收获和收后加工葱头、西红柿、圆白菜和萝卜的综合机器。而使用成套机器的劳动消耗为0.4~0.68人·时/公担。

对于果菜类综合机器设制了秧苗栽植机、中耕机、除草机组、西红柿联合收获机等。据称CKT-2西红柿联合收获机在生产率及工作质量上已超过美国类似的机器。

1978年苏联农机展览会上已展出了收获西红柿的综合机具，机械化收圆白菜的联合收获机及葱头挖掘机等。

苏联第十一个五年计划的农业机器系统中，在蔬菜栽培方面，规定使用旋耕机械完成菜地播前整地作业；使用点播机播种主要蔬菜作物，该种机器可减少种子消耗量50~100%，大大降低间苗的劳动耗量。还研究高效率的蔬菜联合收获机及其收后加工流水线；两行的白菜与萝卜收获机；高效率的葱头收获机；生产率为每小时生产20吨的西红柿联合收获机。

据统计，苏联蔬菜移栽机械化水平为55%，收获机械化水平较低，计划在1985年机械收获：马铃薯85%，圆白菜75%，西红柿40%。

苏联近些年来广泛探讨蔬菜种植中的新工作部件与机器工作原理，研究多行萝卜联合收获机；葱头与块根作物的通用收获机器；收多行圆白菜的工作部件及其结构；改进马铃薯联合收获机的工作部件；自动调节工作状态以及固定式分级站分离杂物的高效率机构。同时还研究自走式机器。

三、保加利亚

在本世纪六十年代初，保加利亚种植蔬菜只有耕整地机具，其他作业主要靠人和畜力。以后他们研究了蔬菜成套机器系列，并在生产中使用。目前在豌豆、葱头、豆角、胡萝卜、圆白菜、甜椒、西红柿等的耕整地、开沟作畦、播种、中耕、施肥以及植保作业等方面均已实现机械化。

当前大力研制蔬菜收获机械，如在逐步推广使用的加工用的西红柿和甜椒收获机。还研究新鲜食用的西红柿收获机。温室生产的黄瓜、西红柿的分级、包装、运输等均已实现机械化。

在栽植机械方面，保加利亚研究了蔬菜带土自动栽植机和按颜色自动分选西红柿的设备。

保加利亚几种蔬菜栽培的机械化水平（包括国内已有的和从经互会有关成员国引进的蔬菜机械）见表1。

四、日本

日本蔬菜栽培可分为露地栽培和保护地栽培。露地栽培以萝卜的种植面积最大，其次是大白菜和圆白菜。

从1955年开始，日本就已着手研究蔬菜露地栽培机械化问题，近些年来发展较快。

表 1

蔬菜种类	1975年(%)	1985年 ^① (%)
红辣椒	0.6	100
加工用西红柿	3.2	48.5
青豌豆	18.4	100
圆白菜	0	54.5

①计划数

日本栽培蔬菜以手工劳动和小型机械为主。由于栽培规模的不断扩大(已达800多万亩)(见表2),使用机具的品种和数量也相应增多。目前日本各地机械化栽培的蔬菜种类主要有萝卜、胡萝卜、葱头、茼蒿(包括生菜)、圆白菜、加工用的西红柿和山药等。

表2 1981年日本全国蔬菜种植面积及收获量

蔬菜种类	种植面积(万公顷)	收获量(万吨)
块根(茎)类	16.09	438.20
叶菜类	15.81	524.10
果菜类	8.77	311.30
豆类	7.16	61.00
果实类	5.71	145.90
引进品种类 (自西欧)	2.62	56.52
总 计	56.17	1537.10

注:表内资料来源于日本“农机新闻”1982年6月29日。

日本的根茎类和叶菜类蔬菜大多在露地种植。茄果类(如加工用西红柿等)和瓜类的栽培,从前采用搭架,现改进为无架栽培,因而很适于采用机械化。

目前日本对于菜地耕整地、筑垄、施肥、播种、栽植、

地膜覆盖、植保和收获等机具均已不同程度地进行了研究，并且以种植及收获机具的研制最多。在种植机械的研究中，移栽机多于田间播种机；在收获机械中以根（茎）类蔬菜（如葱头、萝卜、胡萝卜等）机具研制早且较成熟；其次是叶菜类及茄果类机具。

据报道，日本播种机的普及率很低，几乎都采用人工。近些年使用的机具有普通蔬菜播种机、精量播种机、带孔薄膜铺膜机。栽植机有圆盘式、链夹式、锥形苗筒式、钳夹自动分秧式、苗卷式等。收获机械有葱头、白菜、胡萝卜、加工用西红柿收获机。通过品种改良，已有了成熟期一致的品种，因此可以实现一次性的机械化收获。但是日本直至目前尚无茄果类及叶菜类选择式收获机。

目前日本研究收获莴苣等块根蔬菜采用 γ 射线穿透率来选别马铃薯中混入的石块，但这只限于加工用蔬菜，生食用的蔬菜的机械收获还将作进一步的研究。

第二节 国内蔬菜生产机械化现状及发展趋势

随着我国社会主义建设的发展，人民生活水平逐步提高，以及旅游业和外贸出口事业的发展，对蔬菜数多、质高、鲜嫩的要求日益增多，因此迫切需要解决蔬菜生产机械化的问题。

然而，与世界各国的情况一样，我国蔬菜生产机具的研制较晚，只是近十年来发展较快一些，并已研制出一些机械化半机械化的蔬菜机具。耕整地、作垄（畦）、播种、移栽、病虫害防治、灌溉、运输等作业，都不同程度地使用机械操作，其中许多机具进行了多次研究试验。同时有的作业已配有较成熟的样机，并在推广使用。因此这些机具在我国蔬

菜生产中起到了一定的作用。但是，与先进的生产水平相距甚远，也低于国内其他大田作物的机械化水平。当前对耕整地机具和移栽机具进行了一些研究。制钵机也在部分地区推广使用。收获机械化作业几乎处于空白。动力方面还未研制出较适宜的通用式园艺拖拉机。保护地用的各种设施（温室、大棚等）近来研究较多，地膜覆盖机已在研制，并在许多地区推广使用。有些单位已在研制工厂化育苗设备。

今后除研制上述有关机具外，还将研制菜地用复式耕整地机具和深耕机具；从育苗栽植整体出发需研制出配套的育苗设备和加强试验与推广已研制的栽植机具；开展精量播种，种子丸粒化和种子带的试验研究工作；研制较适宜的收获机具和通用式园艺拖拉机以及铺膜联合作业机中的耕耘、筑畦、铺膜、播种或栽植的整套作业机具。

第二章 耕整地机具

菜地使用的耕整地机具大部分都是引用大田作物机具。根据蔬菜生产的特殊要求也研制了适用于菜地的耕整地机具。

耕整地机具是蔬菜生产机械化中的基本作业机具。其主要作用是疏松菜园土壤，恢复土壤团粒结构，积蓄养分和水分，覆盖杂草和肥料，防治病虫害等，为蔬菜生长发育创造良好条件。

通常用于菜地的耕整地机具：按工作部件主要分为铧式犁、旋耕机和圆盘犁，前二者使用较广；按动力分为畜力犁和机力犁，后者又分为牵引式、悬挂式、半悬挂式三种。

此外还有可以进行高畦、低畦和起垄等作业的机具。

目前使用的耕整地机具主要有以下几种。

一、菜田深松犁

菜田深松犁可与东方红-75拖拉机配套，用于菜田深松土壤，疏松底层土块。其结构简单，操作方便。

菜田深松犁（图2-1）主要由限深轮、机架、深松铲、钉齿耙四部分组成。

该犁的悬挂架焊在机架上。机架上装有四根小纵梁和四根与横梁成 45° 角的斜拉梁，可起到加强梁的强度的作用。并安装有三排、每排按五个交叉排列的深松铲，因此作业时可起到全面深松作用。机架后部装有钉齿耙，可与机架后部的调整卡座相连。钉齿耙由两排钉齿组成。前排21个耙齿，后排20个耙齿，前后交叉，可起到不漏耙，增强碎土能力的