



# 采棉机驾驶员 培训教材

主编 张春萍



重庆大学出版社

# 采棉机驾驶员培训教材

主 编 张春萍  
副主编 何 岩 李景霞  
主 审 张千红 阿依努尔·帕孜

重庆大学出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

采棉机驾驶员培训教材 / 张春萍主编. -- 重庆:  
重庆大学出版社, 2021. 8  
ISBN 978-7-5689-2989-9

I. ①采… II. ①张… III. ①棉花收获机—驾驶员—  
技术培训—教材 IV. ①S225.91

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2021)第 201473 号

采棉机驾驶员培训教材

CAIMIANJI JIASHIYUAN PEIXUN JIAOCAI

主 编 张春萍

副主编 何 岩 李景霞

主 审 张千红 阿依努尔·帕孜

策划编辑:鲁 黎

责任编辑:李定群 版式设计:鲁 黎

责任校对:王 倩 责任印制:张 策

\*

重庆大学出版社出版发行

出版人:饶帮华

社址:重庆市沙坪坝区大学城西路 21 号

邮编:401331

电话:(023)88617190 88617185(中小学)

传真:(023)88617186 88617166

网址:<http://www.cqup.com.cn>

邮箱:fxk@cqup.com.cn(营销中心)

全国新华书店经销

重庆俊蒲印务有限公司印刷

\*

开本:787mm×1092mm 1/16 印张:11.25 字数:147 千

2021 年 8 月第 1 版 2021 年 8 月第 1 次印刷

印数:1—2 000

ISBN 978-7-5689-2989-9 定价:38.00 元

---

本书如有印刷、装订等质量问题,本社负责调换

版权所有,请勿擅自翻印和用本书

制作各类出版物及配套用书,违者必究

# 编委会

主任：朱卫东

委员：沈建知 孙晓辉

孙 鹏 苏 菲



# 前 言

随着农业科学技术的不断发展，推广农业机械化种植是现代农业发展的必然趋势。在棉花种植实践中，已基本实现全程机械化生产。采用全程机械化作业的模式，可减少劳动成本，提高生产效率，获得更多的经济效益。为充分发挥好农业机械在棉花种植生产中的作用，加快农村劳动力转移就业，促进农业农村机械化事业的发展，造就一批高素质农村人才队伍，我们组织相关技术人员编写了本书。书中用通俗易懂的文字和图片详细介绍了采棉机的基本构造、使用调整、常见故障及排除方法、相关法规条例等，力争达到实用、简单、明了的效果。

本书共 5 章，第 1 章对采棉机国内外发展情况进行阐述，同时介绍了目前普遍使用的几款采棉机；第 2 章对采棉机的相关技术要求、性能指标、品种选择、棉花高产栽培技术及病虫害防治等农艺知识进行阐述与分析；第 3 章是采棉机结构及工作原理；



第4章是采棉机的维修保养及故障排除；第5章是对采棉机的安全技术、日常管理、注意事项进行阐述与分析。附录是拖拉机和联合收割机驾驶证考试及相关要求。

本书由乌苏市农业农村局（农牧业机械化技术学校）张春萍担任主编，由乌苏市农业农村局（农牧业机械化技术学校）何岩、李景霞担任副主编，主审为张千红、阿依努尔·帕孜。具体撰写分工如下：张春萍编写第2章、第3章、第5章，何岩编写第1章，李景霞编写第4章。全书由张春萍统稿完成。

由于编者水平有限，书中难免有疏漏和不妥之处，恳请同行专家和读者批评指正。

编者

2021年1月



# 目 录

<b>第1章 概述</b> .....	1
1.1 中国采棉机发展简史 .....	2
1.2 国内采棉机发展现状 .....	6
1.3 国外采棉机发展现状 .....	8
1.4 常用采棉机介绍 .....	9
<b>第2章 采棉机相关技术</b> .....	19
2.1 机采前棉田状态要求 .....	19
2.2 采棉机的主要性能指标 .....	20
2.3 机采棉的棉花品种选择 .....	21
2.4 机采棉化学脱叶技术 .....	22
2.5 机采棉配套的农业技术要求 .....	22
2.6 棉花的物料特性 .....	23



2.7	棉花栽培模式 .....	25
2.8	高产棉种植的技术要求 .....	25
2.9	综合防治棉花病虫害 .....	29
<b>第3章</b>	<b>采棉机结构及工作原理 .....</b>	<b>31</b>
3.1	采棉机的分类及工作原理 .....	31
3.2	采棉机图形符号及名称 .....	42
3.3	安全装置 .....	44
3.4	驾驶室 .....	46
3.5	操作机器 .....	54
3.6	清洗系统 .....	74
3.7	采棉头 .....	78
3.8	空气系统 .....	83
3.9	底盘 .....	86
3.10	发动机和传动系 .....	89
3.11	车轮和轮胎 .....	93
3.12	运输机器 .....	97
<b>第4章</b>	<b>采棉机的维护保养及故障排除 .....</b>	<b>101</b>
4.1	采棉机的维护保养 .....	101
4.2	采棉机的使用和调整 .....	112
4.3	钵施然采棉机驾驶操作 .....	119
4.4	约翰·迪尔采棉机的驾驶操作 .....	123
4.5	采棉机常见故障排除 .....	125



<b>第 5 章 采棉机安全技术要求</b> .....	139
5.1 采棉机作业安全技术要求 .....	139
5.2 采棉机防火安全技术要求 .....	140
5.3 跟机服务拖拉机的安全作业要求 .....	141
5.4 田间管理技术要求 .....	141
5.5 采棉机的安全管理 .....	143
<b>附录</b> .....	156
附录 1 拖拉机和联合收割机驾驶证考试内容与合格标准 .....	156
附录 2 拖拉机和联合收割机驾驶证管理规定 .....	163
<b>参考文献</b> .....	170

# 第 1 章 概 述

棉花是我国重要的经济作物和战略物资,在国民经济和社会发展中占有重要地位。目前,在我国的三大棉花种植区域(长江、黄河、西北内陆)中,新疆的棉花产量最高。2014年,国家开始实施棉花目标价格改革试点,经过实施目标价格补贴,采取非均衡政策重点支持新疆棉花产业的发展,使新疆的棉花产业在全国棉花产业中出现了一枝独秀的局面。长江流域和黄河流域棉花生产的重心也随之迁移到了新疆。

新疆地处祖国西北部,光照时间长,昼夜温差大,无霜期长,具有棉花生产得天独厚的优势。近年来,新疆大力推广机采棉、精量播种和滴灌技术等一系列棉花种植新技术,降低了劳动成本,更进一步促进了棉花生产的发展。

据统计,2020年我国棉花种植面积为333.9万 $\text{hm}^2$ (1 $\text{hm}^2 = 10\,000\text{m}^2$ ),产量为588.9万t,新疆棉花种植面积为254万 $\text{hm}^2$ ,产量为500.2万t。新疆棉花种植面积和产量分别约占全国的76.1%和84.9%,成为国家名副其实的第一大产棉区,在全国棉花生产中占有举足轻重的作用。

采棉机是一种结构复杂、零部件制造工艺水平和精度要求都



很高的棉花收获机械。采棉机集成了行走、采摘、梳脱、清选、收集及打包等复杂功能,不但要求机电液一体化,而且在作业过程中需要全程监控和动态调整,是典型的技术密集型、信息密集型的高附加值的农机装备。

2015 年以来,学习采棉机驾驶技术,研究采棉机的结构、原理和维修保养的人员逐年增加。但是,适合采棉机驾驶员学习的专业读本却不多。编者根据多年的工作经验,查阅了大量的相关文献,编写了本书。这对提高采棉机使用效率和经济效益,发展农业生产,促进农民增产增收具有十分重要的意义。

---

## 1.1 中国采棉机发展简史

---

随着新疆市场的快速发展,国产采棉机的知名度和市场空间都在逐步提高,农机人对采棉机的兴趣也越来越大。

发展至今,其最为核心的采棉头主要有水平摘锭和垂直摘锭两种方式。按阶段划分,我国采棉机经历了探索、起步和发展 3 个阶段。

### 1.1.1 探索阶段:走水平摘锭路线

---

从 1952 年开始,我国陆续投入资金,想解决棉花收获问题。这一时期我国想要建成棉花全程机械化模式,引进了垂直摘锭式采棉机进行试验。

这种采棉机的优势有很多,主要是采摘部件结构简单,生产制



造要求低。但是,劣势也很明显,采净率低,含杂率高,撞落棉多,损失太大。代表机型有 XBH-1.2 型 2 行采棉机和 XC-15 型 4 行采棉机。

### 1) 探索阶段引进的采棉机产品

我国在试验过程中,发现垂直摘锭式劣势太过明显,不适合国情,也因此未能得到推广。一直到 1990 年,我国基本上全面、彻底地放弃了垂直摘锭技术路线。

从 1992 年开始,我国开始尝试引进美国凯斯公司的 2022 型 2 行采棉机,并先后在一些地区进行试验。

### 2) 凯斯 2 行采棉机产品

美国凯斯公司采棉机采用的是水平摘锭模式,采摘部件结构复杂,生产制造要求非常高。其特点是采净率高,含杂率较低,最为关键的是采棉头撞击掉落的棉花损失也非常小,整体损失率非常低。

经过多轮试验,专家们一致认为,这种采棉机适合我国国情,决定引进使用。从此,正式开启了我国采棉机批量使用的历史。

## 1.1.2 起步阶段:农机院开创研发先河

由于我国大量采棉工的存在,过去棉花采摘都是人工为主,采棉机高昂的价格实在让人望而生畏。因此,我国开始投入财力和物力,致力于国产采棉机的研发。

这一时期,新疆生产建设兵团因为有资金上的优势,先后引进了不少美国产品。但是,其采棉机主要是投资经营,要求两三年回本,还受制于采棉质量和采净率的影响,进口采棉机销量并不多。



## 1) 5 行采棉机研发正式国产化

2002 年在采棉机历史上是具有标志性的一年。

这一年,作为我国农机领域的顶级研发机构,与具有实力雄厚的贵州平水机械有限责任公司(简称“贵州平水公司”)联合开发 5 行自走式采棉机,这种技术来源于美国另一家公司——约翰·迪尔公司。

从此,我国开启了研发生产采棉机的历史。

由中国农业机械化科学研究院(简称“中国农机院”)的技术人员进行技术消化,贵州平水公司试验试制,最终在石河子建立生产基地,也就是采棉机行业鼎鼎大名的贵航,生产制造贵航牌 5 行采棉机。

## 2) 5 行棉箱式采棉机

当时同为 5 行产品,贵航销售价不足进口车一半,最高年份曾达到 92 台的销售量,不但在地方上有销售,生产建设兵团也进行了大量的市场投放。

据不完全统计,后来贵航 5 行采棉机累计销售接近 700 台,至今不少产品仍在使用。而进口的 5 行采棉机新车,现在售价已严重缩水,甚至一些地方已降至 200 万元左右。

可见,国产采棉机对市场的贡献,远不止销售占有市场那么简单,还迫使进口产品不得已而降价,为购机用户省钱,也算贡献不小。

### 1.1.3 发展阶段:技术开枝散叶

从 2008—2015 年,由中国农机院研发、石河子贵航生产的 4MZ-5 型自走式采棉机,开启了我国采棉机推广应用的先河。



2012年,我国采棉机研发迈入一个小高潮。当年由中国农机院、贵州平水公司和上海交大共同研发的4MZ-5A型智能采棉机问世。

### 1) 智能采棉机田间试验

智能采棉机具有自动对行、在线测产以及作业速度自动控制等特点,可称为我国智能农机的开创性产品。

我国采棉机真正利好的产品是3行机。

2010年,中国农机院与贵州平水公司联合研制了我国第一台拥有完全自主知识产权的4MZ-3型采棉机,填补了国际空白。

2013年,中国农机院旗下公司现代农装,其农机品牌3行采棉机率先投入市场,此后带动了国内多家企业也进入采棉机行业。

紧接着,2014年,钵施然;2015年,常州正工;2017年,常州东风;2018年,山东天鹅。

### 2) 国产3行机

采棉机3行型号家族,几乎每年一个品牌在进入。

更值得一提的是,2013年,中国农机院研发了方包式6行采棉机,以此拉开了我国6行采棉机研发的序幕。直到2017年,中国农机院研发了棉箱式6行采棉机,钵施然、东风、铁建重工相继也开发了棉箱式6行采棉机。

从发展历程可以看出,中国农机院是我国采棉机研发生产的奠基者、引领者。中农机品牌,更是采棉机的一种象征。

从5行到3行,从方包到棉箱,目前中农机6行圆包产品已在做可靠性试验,或许又将引领一个新的国产方向。

随着市场的变化,采棉机的形式也会不断改变,新的型号将不断问世。



---

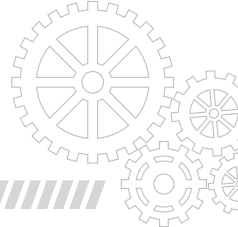
## 1.2 国内采棉机发展现状

---

早在 20 世纪 50 年代,我国就开始引进和开发机采棉技术。这方面的工作主要在新疆生产建设兵团进行,先后引进了数十台 3 种型号的采棉机,但因各种原因,这些采棉机都没有得到推广。

直到 20 世纪 90 年代中期,农村劳动力转移,棉花生产劳动力紧缺矛盾日益凸显,新疆生产建设兵团经过 5 年的反复试验,首先探索出了从种植、采收到加工的完整生产模式。近年来,随着经济社会快速发展,劳动力资源短缺日益严重,人工采摘棉花的费用大幅上涨,各植棉区政府和棉农都看到发展机采棉势在必行,纷纷大力推广机采棉技术,导致出现采棉机供需严重失衡的现象,由 2010 年以前的卖方市场迅速转变为买方市场,一度产生了采棉机抢购风潮。

我国在采棉机发展上采取引进、消化、吸收的方式,包括在引进国外采棉机主要工作部件的基础上,设计出一些机型。一些小型企业和个人研究开发小型采棉机,也开发出了一些样机进行试验,都存在一些问题,没有在生产中大量使用。2002 年中国航空工业贵气集团平水机械有限责任公司和中国农机科学院合作,成立了石河子贵航农机装备有限公司,在引进、消化、吸收国外经验的基础上,公司进行了多项技术创新,先后获得 7 项国家专利技术,最终研制出具有自主知识产权的国产采棉机,2008 年获得推广许可证,并开始批量生产。2011—2019 年,我国采棉机补贴额度得到大幅提升。根据采棉机行业分析数据,由最初的 2008—2011 年的 20 万/台补贴,到 2015—2019 年的 3~4 行自走式 30 万/台、5 行及以上自走式 60 万/台补贴等。伴随国家对采棉机补贴的不断增



长,激发了种植户的购买热情,同时伴随不断增长的劳动力成本和日趋减少的农村劳动力等综合因素叠加,采棉机使用开始大幅增加。2015年以来,我国采棉机市场开始进入快速成长阶段。

乌苏市位于天山北坡,准噶尔盆地西南缘,气候系大陆性北温带干旱气候,具有热量丰富、日照充足、蒸发强烈、降水量少、冬寒长、夏热短等气候特点。属于农业县市,农作物总种植面积为215.54万亩(1亩=666.67 m<sup>2</sup>),2020年棉花种植面积为170.86万亩,约占总耕种面积的80%。目前,采棉机登记在册509台。其中,约翰·迪尔采棉机154台,钵施然采棉机229台,凯斯采棉机34台,其他型号采棉机92台。

乌苏市石桥乡、车排子镇属于温带大陆性气候。其特点是日照时间长,昼夜温差大。无霜期年平均175 d,年平均日照时数3 630 h。辖区土地肥沃,光照充足,毗邻团场,是乌苏引进机械化采棉较早的乡镇。2020年,石桥乡、车排子镇棉花种植面积占总耕种面积的98%以上,籽棉单产为450~550 kg/亩,适合种植棉花,属于乌苏市的棉花高产区。

位于乌苏市化工园区的新疆钵施然智能农机股份有限公司(简称“新疆钵施然公司”或“钵施然”,见图1.1)成立于2009年,主要研发生产采棉机、精量播种机等农业机械产品。该公司生产的采棉机主要产品有4MZ-3A型自走式采棉机、4MZ-5A型自走式采棉机和4MZ-6A型自走式采棉机。



图 1.1 新疆钵施然公司



### 1.3 国外采棉机发展现状

采棉机的发展已有 150 多年的历史。美国在 20 世纪 50 年代开始大面积推广,到 70 年代中期得到全面应用。目前,世界上几个主要产棉国家,美国、澳大利亚、以色列等棉花生产已实现了全程机械化。另外,中亚的乌兹别克斯坦、南美洲的巴西等机械采棉也已达到 90%,机采棉技术在这些国家早已成为一项成熟的常规生产技术。美国的国情和现代化的农业机械水平,促使棉花生产不断向规模化、集约化方向发展。最开始美国有 10 多家从事采棉机研发制造的公司,但因市场竞争日趋激烈,最终只剩下两家规模较大的专业生产制造厂家,即约翰·迪尔( JOHN DEERE)和凯斯( CASE CORP)。这两家公司的水平摘锭式采棉机自动化程度很高,新疆生产建设兵团引进的主要是这两家公司的自走式采棉机。如图 1.2 所示为约翰·迪尔采棉机。



(a)7660型



(b)CP690型

图 1.2 约翰·迪尔采棉机