

棉花收获机械化

主 编 李生军
副主编 周亚立 闫向辉 刘向新



新疆科学技术出版社

《棉花收获机械化》

编委会

主任 胡兆璋

副主任 李勇先

委员 田笑明 张德云 刘庆发 刘景德 何建民

张晓军 王燕飞 韦全生 任建中 李生军

周亚立 魏 华 赵明山 张 伟

《棉花收获机械化》

编写人员名单

主 编 李生军

副主编 周亚立 闫向辉 刘向新

资料整理及编写人员 (以姓氏笔画为序)

王 浩	冯玉禄	刘汉武	李 伟	杨丙生
宋庆文	邹多群	张天喜	张照明	陈永成
陈学庚	侍泉山	武相俐	赵 勇	赵永林
胡 滨	娜吉拉	修绘雁	袁庆生	唐遵峰
曹灯塔	董春强			

序 一

我国是棉纺大国,棉纺发展速度非常快,对棉花的需求也越来越大,仅靠小规模生产将难以满足日益增大的棉花需求量,采取机械化大生产的方式是扩大棉花生产规模,增加棉花总产,解决棉花需求的重要途径。

世界主要产棉地,如美国、澳大利亚、南美棉区等棉花生产均已实现机械化,国内只有新疆生产建设兵团(下简称兵团)大面积推广机采棉。我国从20世纪五六十年代开始机采棉试验,经历了漫长而曲折的探索,特别是近十多年实践,在各方面取得了突破。2006年,兵团采棉机保有量303台,机采棉清理加工线58条,实现棉花机采5.4万 hm^2 。

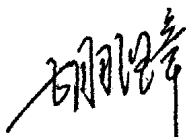
兵团是我国优质商品棉的重要生产基地,棉花是兵团农业的主要支柱产业,加快推广机采棉对兵团经济社会发展有着深远的意义。首先,实行机采棉可以扩大每个植棉职工的生产规模,增加职工收入,提高职工劳动生产率。第二,每个职工生产规模的扩大可以带来合并连队、精简管理和服务人员、减轻职工负担的效果。第三,实行机采棉可以降低植棉职工体力劳动强度,实现社会进步。人工拾棉是兵团9个植棉师,108个团场广大干部、职工、群众最繁重最艰苦的体力劳动。机采棉代替人工采棉已成为广大干部、职工、群众的共同要求,结束人工采棉是植棉师、团场社会进步的十分重要的标志。第四,实行机采棉是降低棉花生产成本,增加植棉效益,提高棉花国

际竞争力的需要。

推广机采棉意义重大,但机采棉是一项多领域、多部门交叉的系统工程,推广过程曲折复杂,总结兵团十多年引进、试验、示范、推广机采棉的经验,对兵团加快推广机采棉,实现棉花生产全程机械化,建设全国农业机械化推广基地具有深远的影响和意义。

在《棉花收获机械化》出版之际,我衷心地感谢为机采棉工作作出贡献的兵团领导、全体农机工作者、团场职工以及一切关心支持机采棉的同志们,同时诚挚地向广大读者推荐这本书。

党的十七大提出了全面建设小康社会奋斗目标的新要求,祝新疆生产建设兵团农机事业在全面建设小康社会的新的历史时期作出新的贡献,再创新的辉煌。



新疆生产建设兵团党委常委、副司令员

2008年5月

序 二

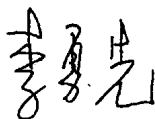
自1996年以来,新疆生产建设兵团在引进、试验、示范、推广机采棉技术上取得了显著的成果。在认识上更加清楚,在思想上更加统一,在技术上更加成熟,在措施上更加具体。广大干部职工对机采棉技术的理解更加深入,应用机采棉技术的迫切性更加强烈,推广机采棉技术的信心进一步增强。2007年,新疆生产建设兵团采棉机保有量达到315台,机械采收面积超过6.7万 hm^2 。但也必须清楚地认识到,在机采棉工作中还存在一些急需解决的问题,如:地膜混入问题、贮运问题、加工工艺问题等,还要在实践中逐步解决。

今后一个时期,兵团机采棉工作将围绕“加快推广进程,重点团场突破,实现规模收获,优化加工质量,培育机采品牌,开拓销售市场”的工作思路,积极稳妥地加快推广进度,以增加机采棉综合经济效益为中心,以提高机采棉清理加工质量为重点,全面落实《兵团“十一五”机采棉发展的意见》,采取示范带动、典型引路的方法,加快推广步伐。

机采棉工程是一项长期而艰巨的任务,需要大家共同努力去认识、去参与、去开拓、去创新,共同完成好这一带有方向性的历史任务。目前我国正处在大江南北开展小麦、水稻等粮食作物大规模跨区机械化收获作业的时机,作为兵团要在机械化收获棉花上有所突破,为“十一五”机采棉的目标而努力工作,为建设国家农业机械化

推广基地作出新的更大的贡献。

为总结十余年兵团机采棉工作的经验,进一步加快兵团机采棉推广应用步伐,兵团机采棉办公室组织相关人员编写了《棉花收获机械化》一书,阐述了各技术环节配套装备、技术措施和工艺路线,收录了相关的标准、规程、文件等材料,具有很强的实践指导意义和可读性。

Handwritten signature in black ink, consisting of three characters: '李勇志'.

新疆生产建设兵团党委副秘书长、农业局局长

2008年5月

目 录

序 一	1
序 二	1
引 言	1
第一章 棉花栽培及农艺技术	8
第一节 品 种	8
第二节 栽培模式	8
第三节 适应机械采收的农艺要求	13
第二章 棉花脱叶催熟剂	19
第一节 基本情况	19
第二节 脱叶剂的施用	22
第三节 脱叶剂对比试验	24
第四节 脱叶剂喷施机械	41
第三章 棉花采收机械	50
第一节 概 述	50
第二节 迪尔采棉机械	56

第三节	凯斯采棉机械	115
第四节	贵航平水采棉机	156
第四章	棉模运输、拆垛工艺及设备	223
第五章	清理加工工艺及设备	228
第一节	美国拉姆斯公司的设备	229
第二节	河北邯郸棉机公司的工艺及设备	249
第三节	山东天鹅棉机公司的工艺及设备	291
第四节	其他清花设备简介	299
第五节	江苏南通 MDY400 型液压打包机	336
第六节	MMIS - I 型棉包条形码信息管理系统	346
附录 A	GB 1103—2007《棉花细绒棉》国家强制性 标准	353
附录 B	Q/XBM 0001—2000《棉花细绒棉》新疆生产 建设兵团标准	375
附录 C	新疆生产建设兵团采棉机作业技术规程	385
后 记		390

引 言

新疆生产建设兵团(以下简称“兵团”)是我国重点建设的优质棉生产基地。在兵团农业经济结构中,棉花生产作为主导产业,很大程度上决定着兵团农业乃至整个兵团经济的发展。规模化、机械化、集约化的棉花生产是当前兵团农业增效、团场增盈、职工增收的不可取代的重要手段。

长期以来,全国棉花收获以人工采收为主,兵团也是如此。由于人工采收生产效率低,收获期长,用工量大,在棉花收获期内,棉花收获劳力严重不足。为保证棉花丰产丰收,植棉团场除动员机关、学校、工商等各行各业的干部、职工、教师、学生参加抢收外,还要从内地引进几十万的拾花劳力。据统计,兵团“十五”期间,每年引进劳务工约40万人,支付引进劳务工拾花费用近12亿元,直接影响了兵团职均植棉效益。拾花劳力不足、居高不下的劳动成本已成为兵团棉花产业发展的“瓶颈”,兵团棉花迫切需要摆脱生产力对劳力数量的依存关系,棉花收获机械化势在必行。

棉花收获是棉花生产中十分重要的环节,也是耗费劳力最多的作业环节。兵团农业素以高度机械化的大农业而著称,虽然目前兵团农业生产综合机械化程度为82%,但是棉花生产机械化程度仍偏低,约为43%,其中棉花的采收还完全依靠人工。人工采收棉花日均工效为60 kg 籽棉,为此需耗费大量人力、物力、财力,完成采收作业的同时也带来许多社会经济问题。在兵团,人工采收棉花已成为棉花规模化生产的严重障碍。

棉花收获机械化是一项系统工程,其涉及棉花品种、农艺栽培措施、田间生产管理、残膜回收、化学脱叶催熟、机械采收、棉花清理加

工、皮棉质量标准等诸多环节。根据国外棉花收获机械化技术装备的要求并结合我国尤其是兵团的棉花生产现状,必须从系统工程的高度全面改进和优化传统的棉花种植机械化过程,才能在生产中推广应用棉花收获机械化技术装备。

国家对棉花收获机械化问题一直比较重视,起步也较早。1953—1964年,我国曾在北京、新疆、江苏、辽宁、安阳等地试验过苏联的CXM-48、CXM-48M及XBC-1.2型垂直摘锭式采棉机,但由于轧花厂没有合适的清花设备配套,含杂多的机采籽棉无法符合收购的要求而未能用于生产。在此期间,我国的技术人员还研制了气吸和气吸振动式采棉机,并在新疆仿制建立了机采籽棉清理加工试验车间,经部分批量试验表明:经过机器采收的籽棉,清理加工后皮棉质量仅有少许下降,对纺纱无明显影响。1966—1976年,此项工作被搁浅。

1989—1993年,新疆生产建设兵团农业局组织兵团农科院、新疆农科院等单位在农八师148团2队对引进的苏联全套棉花田间生产机械化设备进行综合试验,该套设备包括CMX-2.8垂直摘锭采棉机、棉桃收获机、净棉机等10台(套)机械,是我国首次从农业机械工程的角度全面认识和实践棉花生产机械化,通过近3年的试验,消化吸收了棉桃收获机、净棉机等机具,并结合兵团实际探索了人工快采棉采收方法和清理加工工艺及设备配套方案,在南北疆部分植棉农场进行了试验。

通过该项目的实践,兵团各级领导及广大技术人员均认识到:棉花收获机械化是一项系统工程,仅从机械入手,难以甚至不可能实现棉花收获机械化,必须走综合技术配套的道路才能逐步实现棉花收获机械化。

为此,新疆生产建设兵团于1996年5月24日经司令员办公会议决定:投资3000万元,立项实施“兵团机采棉引进试验示范项目”,项目实施期为1996—2000年。从系统工程的角度出发,确定项目实施方案;从适合机采的棉花品种选育到机采棉棉花种植模式、田

间管理、化学脱叶催熟、采棉机国产化设计、新型采棉机引进试验、机采棉清理加工工艺、配套设备、皮棉质量标准等环节全面开展试验研究,系统研究棉花收获机械化问题。还成立了以兵团胡兆璋副司令员为首的机采棉试验项目领导小组、项目办公室和3个专业技术执行和研究小组。同时通过努力,使各方筹措的项目资金陆续按计划到位,保证了项目正常有序地展开。此项目的实施分5年完成,首先在试验区先后引进了6台采棉机(美国迪尔9965型1台,9970型3台;凯斯2555型2台等自走式五行采棉机)进行田间试验;其次是通过原国家经贸委和机械部立项,由新疆联合收割机厂生产的4MZ-3型自走式采棉机和4MZ-2型背负式采棉机各1台,在项目试验区进行了机采试验;三是在8团建成了美国拉姆斯公司清理设备与国产轧花机、打包机配套的小时处理量为10t籽棉的机采棉加工厂1座。为了适应采棉机的采收行距并保证当时的单产水平不降低,5年来,进行了各种栽培方式的试验,并改制了播种机,研究探索出了(680+80)mm或(660+100)mm带状播种三角留苗的株行距配置方式;在脱叶催熟试验方面,做了多种药剂配比和喷施时间的对比试验,取得了落叶催熟较好的效果;在品种选育、栽培管理模式、脱叶配方等方面进行了相关试验;将机采棉花送国家权威专门机构检测并送纺织厂进行试纺,进一步确认了机械采收棉花对棉纤维品质没有明显影响的结论;为机采皮棉标准的制定做了基础性工作,产生了机采棉企业标准。

“兵团机采棉引进试验示范项目”的实施,吸引了国内外许多知名棉机企业积极参与,为项目的实施提供了先进的技术装备,极大地推动了我国棉花收获机械化应用进程。

2000年12月,经兵团司令员办公会议批准,成立了以胡兆璋副司令员为组长的兵团机采棉新技术推广领导小组,下设兵团机采棉技术推广办公室,全面负责兵团机采棉技术推广的日常工作。在条件成熟的团场启动机采棉工程技术推广工作。兵团、师在资金、技术上给予大力支持。

至此,兵团开始在农一师、农二师、农三师、农六师、农七师、农八师等6个主要植棉师条件较成熟的团场开展机采棉技术推广工作,扩大了试验成果。主要做法是:团场提出立项,兵团在政策上、技术上、资金上给予支持。

2001—2006年,全兵团按机采模式种植棉花累计115.3万 hm^2 ,改造和购置播种机(660+100)mm模式2100台。脱叶催熟剂“脱落宝”的喷施技术已被多数机采棉团场熟练掌握。喷施脱叶催熟剂面积累计26.8万 hm^2 ,形成了适应南北疆不同气候特点和作业期的棉花脱叶作业规范,脱叶成本降低30%左右。

机械采收面积累计25.98万 hm^2 ,各师及新天公司购买采棉机315台,其中迪尔采棉机211台,凯斯采棉机73台,贵航平水采棉机29台,新联采棉机2台。采棉机实际操作人员已达600余人,初步形成了国有民营、股份经营以及个体经营的采棉机作业经营模式。兵团现有机采棉清理加工生产线60余条,其中全套国产44条,全套引进3条,国产与引进配套19条。

机采棉清理加工工艺日趋完善,加工水平和质量不断提高,兵团机采棉平均加工质量可达到手摘棉质量二级左右,机采棉皮棉销售形势逐步看好。

目前推广的摘锭式采棉机,其工艺路线为:适应机采的品种→符合采棉机进田的栽培行距→喷施落叶催熟剂棉铃叶片脱落→摘锭式采棉机进地采棉作业→拉运贮放→进入清理加工出皮棉成品。

机采棉工程,首先要求以硬件为前提,必须购置采棉机和相应配套的清理加工生产线。在国内尚无适用机械可供选择的情况下,团场适当引进国际上已成熟运用的采棉机来推进机采棉工程。这些采棉机的使用特点是必须在760mm等行距范围内使用。为使采棉机既能进地作业,又可确保高产矮化密植栽培模式的落实,通过多年的反复验证,实践性地采用(660+100)mm的行距模式。机械采摘的棉花一般含杂8%~12%,为更好地清除杂物和叶屑,应在棉花付轧前配备几台清花设备,以确保清理籽棉后的棉花达到质量标准。为

使清花设备既发挥效能又适当减轻负荷,要在采棉机进地前将棉株叶片脱落,喷洒脱叶剂等,尽量降低采棉机在采棉工作时的含杂量。

实施机械采棉工程的基本条件,是要保证采棉机的工作效率。各条田长度不低于 300 m,越长工作效率就越高;最适宜的作业地块是没有渠埂或平整过的土地;要有利于机采的棉花株形;最低结铃部位高于地面 80 mm;且不能倒伏,整株棉花成熟期不宜过长;机采棉的种植模式为(660 + 100)mm 或(680 + 80)mm。在播种时要严格控制交接行间距,尺寸误差不得大于 2 cm,保证采棉机在作业时能够正常进行,以便提高采净率和采摘进度,降低落花率;适时适量适温喷施脱落叶剂。北疆各团场在每年 9 月 5 日前后喷施,南疆各团场可在每年 9 月 20 日前后喷施,喷施期一般不多于 10 d;采棉机尽量采用双数行型号为宜。通过多年试验对比和国外使用采棉机的现状看,四行机工作效率和五行机相差无几,在同样条件下四行机采净率明显高。运输籽棉方式应有别于传统方式,要采取棉模地头打垛、专用车拉运装卸和拆垛机等组合工艺措施,这样机采棉工程就能畅通无阻,达到均衡生产、提高整体效率的目的。工厂清理加工籽棉喂入也可保证满负荷连续作业,确保工作效率和能力的正常发挥;一定要采取强有力的措施防止废地膜混入机采棉花中;为保持棉花本身具有的品质,在机采的棉花清理前要求棉花含杂率应不大于 12%,含水率不大于 10%。

从宏观看,2007 年全兵团棉花总产 120 万 t(籽棉约 33.6 亿 kg),每千克拾花支出平均按 1.1 元计(包括支付拾花人工的费用),全部拾花费等相关支出约 37 亿元之多,折合每公顷支出约 7 200 元。这笔支出主要是团场承包户用贷款或周转金先支付给拾花工。若完成机采棉工程或者全部实现机械采收棉花,全兵团约需配备采棉机 1 400 台、清花加工生产线 100 条,并且每年需要脱叶剂 280 t,按经济规模全部建成共计需投入约 35.2 亿元(采棉机 23.8 亿元、清花加工设备 10 亿元、喷施脱叶剂约 1.4 亿元)。这仅为不到一年的人工拾花费。机采棉工程一旦全面建成,除支付约 5 亿元的机械设

备运行费用外,绝大部分人工拾花费用都将会变为团场的利润和职工的收入。某团场 2005 年大面积实施了机采棉工程,约 0.33 万 hm^2 棉田实现机采,减少拾花费支出约 900 万元。由此看出,推进机采棉工程不仅能给兵团团场和职工留下生产性的固定资产,还可以减少支出,增加收益。

从微观看,目前使用的采棉机价格为每台 170 万元,经济使用寿命期为 10 年,采摘面积 0.33 万 hm^2 ,包括摊入折旧费、运行及维修费、各种油料润滑剂费用、驾驶人员工资、团场组织管理费、银行贷款利息和经营采棉机利润等,每公顷摊入成本的采摘费用约 1 800 元;其二是喷施脱落叶剂等工作费用,每公顷摊入成本 270 元;其三是引进一套 15 t 级清花设备和配套的部分基础设施(1 000 万元)以及运行费用,每公顷摊入成本约 330 元。合计机采棉工程正常运行后采棉费用最多只需 2 400 元/ hm^2 ,大大低于手工拾棉 7 200 元/ hm^2 的支出。由此,团场能得到固定资产和稳定的生产能力,农机职工工作量增多,收益增加,承包棉田的职工也能减轻劳动强度,减少拾花费用 60% 以上。可以肯定,团场、农机户、棉田职工三方赢利的机采棉工程,只要被基层职工和干部所认识和接受,并得到各级领导的重视和支持,一定会加速推进其建设过程。

通过 7 年的推广,兵团棉花种植效益观念已得到改变,特别是很多团场领导和职工对机采棉技术工程有了更加全面和深刻的认识,实施机采棉技术已成为兵团提高植棉效益、降低生产成本、增加职工收入的重要手段。从外部环境看,兵团机采棉技术推广工作也已经引起国家、自治区和社会各界的高度关注和充分肯定。事实证明,兵团推广机采棉技术有着积极而深远的意义。

本书所涉及的棉花机械化采收工艺流程见下图:

第一章 棉花栽培及农艺技术

第一节 品种

兵团几年的机采棉生产实践表明,北疆棉区推广品种“新陆早八号”、新育出的抗病品种“新陆早十号”等较为适应机采。“新陆早十一号”、“新陆早十二号”也具有早熟、优质、高产、抗病等特征。目前,农一师农科所、农七师农科所、农八师棉花所、新疆农垦科学院棉花所等单位已储备大量中间材料,选育出的抗虫棉品系 GK26、优质抗病品系垦 0074、新垦 M06 等表现出良好的综合性状,其中,新品系石选 87、150-1、垦 0074 表现出较好的机采特性。

在棉花品种的选育方面,坚持早熟、优质、丰产、抗病;选择始果枝节位不低于 80 mm、株形紧凑、抗倒伏、吐絮集中、成熟一致、对脱叶剂敏感的优质棉品种。

随着国家种子工程的实施,新疆的棉花种子繁育、加工数量和质量有了大幅提高,产业化模式已初具规模。机采棉面积大的植棉区,可搭配不同熟期的机采棉品种,以提高采棉机的利用率。

第二节 栽培模式

一、种植方式

国外机采棉均采用单行等行距 760 ~ 1 020 mm 种植方式。新疆棉区积温少、无霜期短,只有在较高密度下,才能获得较高产量,如采用国外的 760 mm 等行距,无法进行密植。课题组(尤其是 8 团的科