



中国蜜蜂资源与利用丛书

机械化 养蜂技术

The Mechanized
Beekeeping Industry

李建科 著

中原出版传媒集团
中原传媒股份公司

中原农民出版社

中国蜜蜂资源与利用丛书



机械化养蜂技术

The Mechanized Beekeeping Industry

李建科 著

 中原农民出版社

· 郑州 ·

图书在版编目 (CIP) 数据

机械化养蜂技术 / 李建科著. — 郑州: 中原农民出版社, 2018. 9

(中国蜜蜂资源与利用丛书)

ISBN 978-7-5542-1904-1

I . ①机… II . ①李… III . ①养蜂 - 农业机械化
IV . ① S89

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2018) 第 191976 号

机械化养蜂技术

出 版 人 刘宏伟

总 编 审 汪大凯

策划编辑 朱相师

责任编辑 张云峰

责任校对 赵林青

装帧设计 薛 莲

出版发行 中原出版传媒集团 中原农民出版社
(郑州市经五路66号 邮编: 450002)

电 话 0371-65788655

制 作 河南海燕彩色制作有限公司

印 刷 北京汇林印务有限公司

开 本 710mm × 1010mm 1/16

印 张 9.25

字 数 101千字

版 次 2018年12月第1版

印 次 2018年12月第1次印刷

书 号 978-7-5542-1904-1

定 价 68.00元

中国蜜蜂资源与利用丛书

编委会

主 任 李建科

副主任 汪大凯

成 员 （按姓氏笔画排序）

马 川 冯 毛 李 爽 李建科

吴 帆 张 兰 张旭凤 范 沛

房 宇 孟丽峰 胡 菡 韩 宾

本书作者

李建科

前言

Introduction

养蜂业是现代农业重要组成部分，蜜蜂授粉不仅提高了农产品的产量和品质，而且是广大蜂农脱贫致富的重要途径。我国目前饲养 900 多万群蜜蜂，蜂群数量和蜂蜜、蜂王浆、蜂花粉等蜂产品生产量居世界第一，养蜂直接收入带动一大批农业人口摆脱贫困走上小康道路，养蜂业为我国经济发展做出了重要贡献。随着养蜂规模化水平的不断提高，蜂业现代化和机械化成为其可持续发展的必然趋势。由于我国和西方发达国家养蜂业存在差异，我们必须研发适合我国国情和经济发展水平的蜂业机械化设备。蜂业现代化是个系统工程，包括生产现代化和管理现代化。生产现代化的核心是机械化，它包括蜂群转运机械化（养蜂车机械化）、脱蜂机械化、割蜜盖机械化、摇蜜机械化、蜂王浆生产机械化和蜂螨防治机械化等。其最终目的是提高劳动效率，降低劳动强度，提高产品质量，提高蜂农收益水平。近十几年以来，我国的蜂业机械化取得一定发展，一些蜂农根据生产实际研发了一些机械化蜂机具，如放蜂车等。虽然研发水平还有待进一步提高，但一些起步早的蜂农已从中获得巨大收益。一个能饲养 240

群的放蜂车，年收益在 20 万元以上。国家对蜂业机械化的认识和重视也在不断提高，部分省市实现了对蜂农进行蜂机具补贴，养蜂业正在向现代化和机械化方向快速发展。本书针对蜂业产业链的重要生产环节的机械化问题进行了系统论述，面向我国蜂业发展的实际状况，对近年来我国蜂机具的发展进行了详细介绍，同时也对国外蜂机具发展状况进行了介绍，以期对我国蜂业的机械化发展有所启迪和帮助。

本书的编写得到国家现代蜂产业技术体系（CARS-44-KXJ14）和中国农业科学院科技创新工程项目（CAAS-ASTIP-2015-IAR）的大力支持。

本书观点仅一家之言，错误之处在所难免，敬请广大读者批评指正。

著者

2018 年 7 月



目 录

Contents

专题一 我国养蜂业与机械化发展现状	001
一、我国养蜂技术现状	002
二、我国养蜂机械化现状	005
三、我国养蜂机械化存在的问题	006
四、养蜂机械化发展策略	008
专题二 养蜂车机械化	011
一、养蜂车发展历史	012
二、使用养蜂车的意义	013
三、我国目前使用的养蜂车	016
四、养蜂车发展存在的瓶颈	025
五、国外养蜂车发展	026
六、养蜂车发展的思考	028
专题三 摇蜜机械化	029
一、蜂蜜生产的蜂群管理	030
二、摇蜜生产过程	035
三、我国目前使用的摇蜜机	039
四、国外摇蜜机概况	043
专题四 脱蜂机械化	047
专题五 割蜜盖机械化	053

专题六 蜂王浆生产机械化	057
一、蜂王浆生产史	058
二、蜂王浆生产技术的研究	059
三、蜂王浆功能成分研究	061
四、蜂王浆医疗应用的研究	063
五、蜂王浆质量的标准研究	070
六、浆蜂蜂王浆高产机理研究	071
七、生产蜂王浆的操作程序	073
八、蜂王浆生产机械	077
九、蜂王浆高产配套技术	079
专题七 蜂螨防治机械化	085
专题八 饲养管理机械化	093
一、蜂群不同发展时期和阶段的划分及特点	094
二、复壮阶段的蜂群管理	098
三、强盛阶段的蜂群管理	109
四、渐减阶段的蜂群管理	119
五、越冬阶段的蜂群管理	122
六、蜂群管理机械化	134
主要参考文献	138

专题一

我国养蜂业与机械化发展现状

我国具有 907 万群蜜蜂，年产蜂蜜约 40 万吨，蜂王浆 4 000 多吨，蜂花粉 4 000 多吨、蜂蜡 5 000 多吨。我国是世界第一养蜂大国，蜂业不仅对我国农业具有重大贡献，而且也对世界蜂业具有一定影响。作为头号养蜂大国，我们必须充分认识我国蜂业的发展现状和存在问题，这样才能找准位置，谋划发展。本专题就我国养蜂技术现状、养蜂机械化现状、养蜂机械化存在问题和发展策略进行了论述，以期对我国蜂业有较为客观的、全面的认识。



一、我国养蜂技术现状

随着农业现代化进程的推进，现代化养蜂已成为促进蜂业发展的必由之路。蜂业现代化是个系统工程，包括生产现代化和管理现代化。生产现代化的核心是机械化，它包括蜂群转运机械化（养蜂车机械化）、脱蜂机械化、割蜜盖机械化、摇蜜机械化、蜂王浆生产机械化和蜂螨防治机械化等。

我国是世界上最大的发展中国家，2016年农业人口占总人口的50.62%，而发达国家的农业人口大多在5%~6%，如美国、德国等许多发达国家不到2%，发达国家的GDP是人均1万美元，2016年我国的人均GDP是8866美元，尽管我国的经济总量居世界第二，但相对富裕程度与发达国家还有很大差距。国情和经济发展状态的差异决定了我国和发达国家养蜂业存在本质差异。我国养蜂业的主要目的是从蜜蜂上获取最多的蜂产品，实现经济效益最大化，提高养蜂人员的经济水平和生活水平。另一方面，我国的蜜源资源与发达国家差别很大，随着城市化进程的加快，可利用资源正在逐渐减少。2016年我国蜂群总数超过900万群，较10年前增加200多万群。我国养蜂以中小规模的蜂场居多，少则几十群，多则三四百群，目前仅有新疆一专业户饲养1万群蜜蜂。与此相反，发达国家从事养蜂业的人员数量和蜂群数量与我国有很大差距。发达国家80%~90%养蜂人是业余爱好，饲养几群到几十群不等，其主要目的是保护蜜蜂和生产自己食用的蜂蜜。只有10%~20%的人是职

业养蜂，他们以饲养蜜蜂为生，少则饲养几百群，多则饲养上千甚至上万群，但蜂群数量占美国蜂群总数的 80% 以上。国情的差异决定了我国必须研发适合本国生产和文化特点的蜂业机械化设备，国外的机械化养蜂技术要先消化吸收，然后再利用，生搬硬套未必适应我国蜂业生产国情。

延伸 阅读

自古以来蜜蜂在人民生活和农业生产中发挥着举足轻重的作用。蜜蜂不但为人类提供蜂王浆、蜂花粉、蜂蜜、蜂胶等天然功能食品，而且在维持生态平衡和提高作物产量方面具有不可替代的作用。

众所周知蜜蜂全身皆为宝，除了大众熟知的蜂蜜、蜂王浆、蜂花粉和蜂胶外，蜂毒、蜂粮、巢脾、蜂蜡、雄蜂蛹、蜂王胎也具有重要的营养价值和药用价值。蜂产品除了具有很好的营养价值外，现代科学证明还含有大量的具有功能活性成分，如蜂王浆中的 10 - 羟基 - 2 - 癸烯酸 (10-HDA) 具抗癌功能，胰岛素样肽可治疗糖尿病；蜂花粉是男性前列腺疾病的克星，也可软化血管改善微循环；蜂胶在治疗血液“三高”症方面有独特疗效。除此之外，蜂王浆也具有延年益寿的功效，日本是世界上消费蜂王浆最多的国家，占我国出口量的 2/3。2016 年联合国卫生组织数据表明，全球平均寿命 71.4 岁，日本人的平均寿命达 83.7 岁，居世界第一；我国人均寿命 76.1 岁，居第 99 位。除了医疗水平外，蜂王浆对日本的人均寿命延长应具有一定作用。在自然进化过程中，植物开花时分泌的花粉和花蜜吸引蜜蜂采集，同时蜜蜂在采集过程中完成了对植物的授粉，从而提高作物的产量和质量。研究证明，农作物经蜜蜂

授粉后产量可提高 30% ~ 100%。2009 年法国科学家对全球 100 种人类直接食用作物授粉产生的经济价值进行了评估,发现蜜蜂等昆虫为全球农作物授粉而增产的价值达 1 530 亿欧元,相当于 2005 年全球人类食用农产品价值(约为 16 180 亿欧元)的 9.5%,并且美国市场上经蜜蜂授粉的蔬菜和水果更受消费者欢迎。我国专家 2006 ~ 2008 年对 36 种主要作物通过蜜蜂授粉进行产值评估,授粉年均价值达 3 042.2 亿元,是中国蜂业蜂产品总产值的 76 倍,占我国农业总产值的 12.3%。

蜜蜂在生态链有重要作用,而且蜜蜂作为模式生物来研究人类的健康问题逐渐得到国内外政府和科学家的关注。2006 年 *Nature* 杂志在发表蜜蜂基因组序列测序完成的报告中说“没有蜜蜂和蜜蜂的授粉,整个生态系统就要崩溃”。

在我国,养蜂业已成为农民致富的一项重要经济来源。以一个蜂农饲养 150 箱蜜蜂计算,采取转地饲养的模式,年均收入可在 10 万元以上。新疆一专业户,目前饲养 1 万群蜜蜂,仅年产值就在 2 000 万元以上,他儿子大学毕业从事警察工作,多年后也放弃了工作,和妻子一起从事养蜂。由此可见,养蜂业在提高农民收入和生活水平方面能够发挥巨大的作用,而且发展养蜂业既不占耕地,也不会产生环境污染,是真正的“绿色”经济。

随着生态农业建设和全面建成小康社会进程的推进,养蜂业已成为农民致富和生态农业发展的重要途径,养蜂业现代化高效生产越来越显现其重要作用。现代化养蜂业能提高劳动效率,降低劳动强度,提高产品质量,最终实现蜂农收益水平提高,以及我国蜂业整体形象

和国际地位的提高。蜂业现代化高效生产是个系统工程，包括饲养管理现代化和生产现代化。

二、我国养蜂机械化现状

自 1911 年的清末秀才张品南引进标准式蜂箱及蜜蜂活框饲养技术以来，虽然养蜂业的规模、条件等发生了巨大变化，但是蜜蜂饲养方式变化或发展不是很大，依然秉承着百年来的活框饲养传统方式，在饲养操作、生产机具等方面发展尤为缓慢。当前的养蜂生产依然基本靠手工或半手工操作，养蜂人劳动强度大，生产条件差，经济效益低，进而直接影响着养蜂积极性与养蜂业发展（图 1-1）。具体表现在人工抖蜂、摇蜜和人挑肩扛装卸蜂箱等。



图 1-1 我国目前养蜂现状（李建科 摄）

标准式蜂箱及蜜蜂活框饲养技术的引进与推广，开创了我国科学养蜂新纪元。从此，我国进入灵巧活便的科学饲养期。这一进步的重要标志就是采用了标准蜂箱、活框饲养技术，与之配套的还有摇蜜机、启刮刀、蜂扫、蜂帽、喷烟器等专用蜂机具。这些蜂机具对蜂业发展做出了巨大贡献。

蜂机具的发展进步主要体现在某些生产环节的小机具创新和原材料的代替、更换等方面，其中也有些发明创造。例如巢、继箱连接，原来都是用木板或竹条、钉子相连接，既麻烦又费力费时，十几年前养蜂人发明了“蜂箱连接器”，上下挂件一扣，就解决了蜂群转运中的一大难题，既方便又省事。各种蜂机具制作材料大都发生了变化，例如摇蜜机、启刮刀等由生铁换成了不锈钢，部分隔王板、巢础、王台条等，由竹木或蜂蜡材料，换成了塑料制品。发展或进步最快的当属蜂王浆生产机具，在 20 世纪 60 年代前，养蜂人几乎不生产蜂王浆，故也没有蜂王浆机具一说，直到七八十年代蜂王浆被大量开发生产，蜂王浆专业生产机具也就随之面市。原来养蜂人挖蜂王浆多用小号画笔，后来改用“王浆铲”，近年来自动取浆机和移虫机也相继出现并投入生产。近十年来随着规模化水平的不断提高，先是蜂农自主改装汽车在车上养蜂，后来一些汽车厂家相继投入研发养蜂车，但总体水平还需要进一步提高。

三、我国养蜂机械化存在的问题

任何产业的发展进步都与技术设备的发明、推广密切相关，我国蜂业机械化发展缓慢的原因有很多。一方面，在思想认识上没有重视，无论从政府

管理部门，还是养蜂科技人员和养蜂人本身，对实现养蜂机械化重视不够、认识不足，未从思想深处理解和认识到实现机械化对养蜂现代化的重要贡献。尽管最近几年部分省市一直呼吁对蜂农进行农机补贴，资助购买养蜂车等设备，全国整体覆盖面积很小，仅在山东出台蜂农补贴政策，其他地方还未见行动。另一方面，我国蜂农的自主创新意识未能跟上，依赖思想严重。以德国为例，每个养蜂人的蜂箱和工具都不一样，都喜欢自主研发与众不同的蜂机具。尽管德国有标准蜂箱，但很少有人使用。由于德国和美国一样，业余养蜂的占绝大多数，他们养蜂的目的不是为了生存，而是为了娱乐和保护蜜蜂。虽然形态各异的蜂机具无法实现标准化生产，但反映了发达国家养蜂人的创新意识。因此，养蜂人本身也要发挥主观能动性和创造力，研发适合我国国情的高效蜂机具。

迄今为止，我国尽管一直在提倡标准化、规模化、产业化、组织化、现代化养蜂，却从没把养蜂机械化提上议程。《全国养蜂业“十二五”发展规划》是我国今后蜂业发展的行动大纲，该文件系统总结了我国的养蜂成就、存在问题、发展潜力等多方面，也提出了指导思想、基本原则和发展目标，却唯独没有机械化。而实行养蜂机械化是实现养蜂标准化、规模化、产业化、组织化、现代化的根本出路，没有养蜂的机械化就没有养蜂的现代化，就难以实现养蜂规模化和高效益。因为，没有养蜂机械化，养蜂人就得靠手工操作，不仅劳动强度大，而且经济效益低，还得吃苦受累，从而严重影响着养蜂的积极性，进而导致后继乏人，直接影响养蜂业的健康发展。

四、养蜂机械化发展策略

（一）加速推进养蜂机械化，提高生产效率，减轻劳动强度

随着社会和经济的不断发展，我国蜜蜂饲养方式及蜂机具也获得一定进步和发展，但与农业、畜牧业等其他行业相比，特别是在高科技快速发展的背景下，我国养蜂业的技术进步还相对滞后。如养蜂车的研发和使用等，还处在刚刚起步阶段，养蜂车的使用还十分有限，功能还有许多地方要进一步改进。养蜂业虽然说起来是甜蜜事业，但养蜂人风餐露宿，生活条件十分艰苦，现在青年人都不愿意从事这个行业，因此从业人员基本都是中老年人，很多农村青年人即使打工收入低也不愿意养蜂，其根本原因是养蜂业机械化程度低，劳动强度大，生活条件艰苦。因此，加速实现养蜂机械化是实现养蜂业可持续发展的根本出路。

（二）加大养蜂机械化水平的扶持力度，加强蜂机具研发与示范推广

长期以来，我国养蜂机具发展缓慢，除了蜂农创新意识有待加强外，财政扶持及科研投入不足是主要原因。管理部门对养蜂业的认识不到位，大多管理部门只知道养蜂人采蜜可以补给经济收入，但还没有充分认识到养蜂对农业增产和环境保护的贡献。因此，在相应政策资助方面还有很大缺口，更谈不上对蜂机具的政策和资金倾斜。目前仅有山东出台了蜂机具的补贴政策，主要是全国人大代表宋心仿做了大量工作。由于缺乏相应政

策和资金资助，很难形成大的技术变革，也缺乏稳定的科研队伍搞创新研究。我国目前养蜂机具的一些小革新，大多是养蜂人或相关企业在实践中自行探索并制作出来的。长期以来蜂业科研经费政府投入缺口很大，因此建议加大相应的财政投入。相关企业、科技人员应紧密围绕养蜂生产实际需要，加大养蜂新机具的研发，制造出更多更好的蜜蜂饲养、生产新机具，进一步加快示范与推广进程，逐步提高养蜂机械化水平。

（三）蜂业管理和从业人员应提高创新意识

蜂业的发展需要不断创新，比如饲养技术创新、蜂种创新（培育抗螨、抗病蜂种）和蜂机具创新等。因此，蜂业管理和从业人员应充分认识面临的问题，树立紧迫感和责任感，积极应对挑战，奋力解除困难，走机械化、产业化之路，树立创新精神，增强危机意识，加速推进机械化养蜂工作，尽快使养蜂业走出困境。