

养蜂技术

主编 冯永谦
刘进祖
李凤玉



东北林业大学出版社

养蜂技术

主 编 冯永谦 刘进祖 李凤玉

江苏工业学院图书馆
藏书章

东北林业大学出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

养蜂技术/冯永谦, 刘进祖, 李凤玉主编. —哈尔滨: 东北林业大学出版社, 2006.6
ISBN 7-81076-898-0

I. 养… II. ①冯… ②刘… ③李… III. 养蜂—基本知识 IV. S89

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2006) 第 063070 号

责任编辑: 姜俊清

封面设计: 张 颖



NEFUP

养蜂技术

Yangfeng Jishu

主编 冯永谦 刘进祖 李凤玉

东北林业大学出版社出版发行

(哈尔滨市和兴路 26 号)

东北林业大学印刷厂印装

开本 787 × 1092 1/16 印张 20.75 字数 480 千字

2006 年 6 月第 1 版 2006 年 6 月第 1 次印刷

印数 1—1 500 册

ISBN 7-81076-898-0

S·448 定价: 35.00 元

《养蜂技术》编委会

主 编	冯永谦	刘进祖	李凤玉
编写人员	冯永谦	刘进祖	李凤玉
	陈盛禄	梁 勤	薛永三
	张云良		
主 审	韩行舟		

前 言

我国养蜂业历史悠久，新中国成立后得到了快速发展。目前全国蜜蜂饲养量约 700 万群，居世界第一位，主要蜂产品产量和出口量也居世界第一位。

随着我国现代农业的发展，蜜蜂作为授粉昆虫在农业中的地位将逐渐得以体现。由于人们生活水平的不断提高，保健意识增强，因此对蜂蜜、蜂王浆、蜂花粉、蜂胶等蜂产品的需求量日益增加，扩大了蜂产品市场，这将推动我国养蜂业的发展。我国养蜂业在科研、技术、教育等方面发展较快，培育出了自己的优良品种，养蜂技术及蜂具设备的发明和改进都取得了丰硕的成果，教育部门培养的各层次养蜂人才，在我国养蜂业的各个领域发挥了重要作用。蜂产品市场的开发使蜂业企业增强了活力，也充分体现了我国蜂业正在发展壮大。

我国部分高职院校开设了养蜂技术课程，为了满足教学需要，我们组织了有关专家编写了《养蜂技术》这本教材。本教材的编写人员，具有多年的养蜂实践经验和教学经验，本教材不仅适用于教学，还适用于养蜂技术人员、养蜂管理人员，是广大养蜂员的良师益友。

本书共十章，主要内容包括绪论、蜜蜂生物学、蜂场的建立、蜂群的基础管理、蜂群的季节性管理、转地饲养、蜜蜂良种繁育、蜜蜂病敌害防治、蜜蜂产品、蜜源植物。编写人员分工为：冯永谦编写第二、七章，刘进祖编写第一、五章、李凤玉编写第九章，陈盛禄编写第六章，梁勤编写第八章，张云良编写第四、十章，薛永三编写第三章。

本书是高职院校养蜂技术课程的第一部教材，由于编者水平有限，书中如有错误和不足之处，请广大读者和专家批评指正，以便今后修改补充、日臻完善。

在本书的编写过程中，得到了主审韩行舟专家的支持和帮助；在本书的出版中得到了北京市蚕业蜂业管理站和黑龙江农业经济职业学院的大力支持，在此表示感谢！

编 者
2006 年 3 月

目 录

第一章 绪 论	(1)
第二章 蜜蜂生物学	(5)
第一节 蜂群和蜂巢	(5)
第二节 蜜蜂的个体发育	(8)
第三节 外部形态	(13)
第四节 内部解剖	(19)
第五节 蜂群生活	(24)
第六节 蜂群年周期变化的规律	(36)
第三章 蜂场的建立	(41)
第一节 养蜂用具	(41)
第二节 巢础	(58)
第三节 越冬室及仓库	(60)
第四节 蜂群的选购	(62)
第五节 养蜂场地选择	(63)
第四章 蜂群的基础管理	(66)
第一节 蜂群的检查	(66)
第二节 蜂群的饲喂	(71)
第三节 巢脾的修造和保存	(75)
第四节 蜂群的合并	(78)
第五节 人工分蜂	(79)
第六节 诱人蜂王	(81)
第七节 盗蜂的防止	(84)
第八节 蜂团的收捕	(85)
第九节 蜂群的近距离迁移	(86)
第五章 蜂群的季节性管理	(87)
第一节 春季管理	(87)
第二节 分蜂期管理	(91)
第三节 流蜜期管理	(93)
第四节 产品采收技术	(95)
第五节 秋季管理	(111)
第六节 冬季管理	(113)
第六章 转地饲养	(118)
第一节 转地路线的制定	(118)
第二节 转地前的准备	(119)
第三节 装卸蜂群	(124)
第四节 运输途中的蜂群管理	(125)

第七章 蜜蜂良种繁育	(129)
第一节 蜜蜂品种的概念	(129)
第二节 蜜蜂的遗传特点	(141)
第三节 蜜蜂良种繁育技术	(143)
第四节 蜜蜂良种选育	(162)
第五节 引种与蜂种保存	(164)
第六节 良种繁殖与推广	(165)
第七节 良种繁育体系	(167)
第八章 蜜蜂病虫敌害防治	(169)
第一节 蜜蜂细菌病	(169)
第二节 蜜蜂真菌病	(175)
第三节 蜜蜂病毒病	(178)
第四节 蜜蜂原虫病	(187)
第五节 寄生虫病害	(190)
第六节 非传染性病害	(200)
第七节 敌害	(208)
第八节 蜂场卫生及蜂具消毒	(211)
第九章 蜜蜂产品	(214)
第一节 概述	(214)
第二节 蜂 蜜	(216)
第三节 蜂王浆	(237)
第四节 蜂花粉	(251)
第五节 蜂 蜡	(267)
第六节 蜂 胶	(271)
第七节 蜂 毒	(278)
第八节 蜂 蛹	(281)
第九节 蜜蜂幼虫	(285)
第十节 蜜蜂成虫	(289)
第十章 蜜源植物	(290)
第一节 我国的主要蜜源植物	(290)
第二节 我国的辅助蜜源植物	(296)
参考文献	(304)
附录 1 中华人民共和国国家标准 GB18796—2005 (代替 GB/T18796—2002) 蜂蜜	(305)
附录 2 黑龙江省养蜂月历	(312)
附录 3 北京市养蜂月历	(317)

第一章 绪 论

养蜂是一项不占耕地，不受城乡限制，不受地区影响，无公害，能为农作物授粉，有百利而无一害的养殖业。蜜蜂的产品，有的是营养食品，有的是药品，对人类健康具有重要意义。有的是工业原料和化妆品原料，是重要的出口商品。

一、中国蜂业发展阶段

从远古到 19 世纪末，我国饲养的蜜蜂全部为中华蜜蜂。有关蜜蜂的史料和文物也都与中华蜜蜂有密切的关系。从远古到东汉（公元 25~220 年），人们只是利用中蜂的野外蜂巢获取蜂产品；东汉之后到 19 世纪末，人们对中蜂进行家养，从而获取了更多的蜂产品。在饲养中蜂时期，由于饲养技术等各方面的制约，蜂群的发展比较缓慢，到清朝末年，我国中蜂饲养量为 20 万群左右，群产蜂蜜约 5kg，蜂蜡 0.3~0.5kg，单群生产能力比较低。

19 世纪末我国开始输入或引进西方蜜蜂。1895 年，台湾输入了西方蜜蜂；据《珠河县志》卷 12 记载，东铁筑成，1896 年哈尔滨附近俄民开始饲养西方蜜蜂的黑色蜂种；1910 年，沙俄入侵新疆，东正教徒把黑色蜂种带到新疆伊犁和阿勒泰以西地区饲养，后来形成了新疆黑蜂；1912 年合肥龚怀西先生从日本引进 4 群意大利蜜蜂，1913 年福建张品南引进意蜂。此后江苏的华绎之等又引进了意蜂。1928~1932 年，是我国引进意蜂的高峰时期，其中华北地区就引进了 11 万群，为我国饲养西方蜜蜂奠定了基础。在引进西方蜜蜂的同时，也引进了西方蜜蜂的活框饲养技术。此时，我国蜂业进入了中华蜜蜂和西方蜜蜂共养的历史时期。在此时期的发展过程中，中蜂饲养量与西方蜜蜂饲养量，不断地发生变化，由开始中蜂为主到目前以西方蜜蜂为主，饲养总量不断扩大。活框饲养技术在中蜂饲养区不断得到利用，提高了养蜂生产效率。

二、我国蜂业目前的基本情况

我国目前饲养蜜蜂约 700 万群，是世界养蜂第一大国。在蜂业的各个方面都取得了较好的发展，主要有以下几个方面。

1. 蜜蜂育种 与世界其他养蜂发达国家相比，我国的蜜蜂育种起步比较晚，20 世纪 80 年代主要以引进和杂种优势利用为主。1993 年，以浙江农业大学博士生导师陈盛禄教授为课题主持人，共有 9 个单位协作攻关，培育出世界第一个王浆高产意蜂品种和中国第一个蜜蜂品种——浙农大 1 号意蜂品种，获国家发明二等奖。吉林省养蜂研究所、中国农业科学院蜜蜂研究所培育出王浆高产、蜂蜜高产等多个蜜蜂品种。这些蜂种填补了我国没有育成品种和组配蜂种的空白，并多次出口海外，结束了我国饲养的蜂种只靠进口的被动局面。

2. 新型蜂机具 在蜂机具的制造、使用过程中，我国养蜂科技工作者做出了突出的贡献。黄子固先生于 1926 年仿制了第一台巢础机，1930 年又研制成中蜂巢础机；王博亚研制成高窄式中蜂箱，梁百辑研制成从化式中蜂箱，陈盛禄等 1986 年研制成直桶型王浆高产全

塑台基条, 1993 年浙江农业大学研制成 C 型多功能蜂箱和 RT-1 型取浆机, 获第 33 届国际养蜂大会技术革新类铜奖和银奖, 2000 年浙江大学和慈溪市海兴轴承有限公司研制出多功能全塑蜂箱, 中国农业科学院蜜蜂研究所研制成塑料摇蜜机和流动放蜂车。福建农业大学等研制成电子自动取毒器。新机具的使用对我国养蜂生产起到了重要作用。

3. 蜂群饲养技术 活框饲养技术在中蜂饲养上的应用和推广, 提高了中蜂的养蜂生产效率。在西方蜜蜂的饲养过程中, 不断探索新的养蜂技术, 如 20 世纪 80 年代后创造了适合我国国情的以汽车装量为依据的适度规模饲养模式, 有利于转地运输和蜜源的有效利用。在蜂群管理上, 早春紧脾繁殖、蜂王浆高产技术、秋季后期囚王断子、大卵养大王、南方启用室内暗室越冬、船运转地饲养、火车运蜂、汽车开巢门运蜂等。这些养蜂技术的应用对提高养蜂生产效益起到了良好的作用。

4. 蜜蜂授粉 随着我国农民素质的提高, 对蜜蜂授粉提高农作物产量的认识不断加深, 对转地放蜂起到了一定的促进作用。目前我国棚室授粉发展迅速, 除利用蜜蜂授粉外, 壁蜂、熊蜂授粉都已获得成功。

5. 蜂病防治 美洲幼虫腐臭病得到控制, 有的已经杜绝, 西方蜜蜂白垩病、中蜂囊状幼虫病、大小蜂螨危害已经得到控制。

6. 蜂产品加工 各类蜂产品的加工在我国有了很快的发展, 技术在提高, 品种在增多。

7. 书刊 1819 年《蜂衙小记》第一部著作问世, 1912 年戚秀甫著就了《养蜂白话劝告》, 到 1940 年先后出版了十余部教材专著和译著, 其中包括由沈化奎、顾树屏等翻译的《实用养蜂新书》和《最近实验饲育法》两部。1950~1996 年, 共出版蜂业著作 315 本。1920 年中国第一部养蜂杂志《中华养蜂杂志》创刊, 1934 年黄子固在北京主编创刊了《中国养蜂》, 后来又创立了十多个养蜂杂志社, 现在我国尚有《中国养蜂》(2006 年更名为“中国蜂业”)、《蜜蜂杂志》、《养蜂科技》三种专业杂志。此外还出版了《养蜂学》、《现代养蜂生产》、《中国蜜蜂学》等许多著作。这些书刊的出版对中国近代蜂业发展起到了巨大的推动作用。

8. 社团和科研、教学机构 中国最早的蜂业社团组织是 1928 年成立于浙江桐乡濮院的江浙养蜂协会总会, 之后是 1929 年在北京市成立的华北养蜂协会, 1931 年和 1932 年, 山东、湖南又相继成立了养蜂协会。中国养蜂学会于 1979 年 6 月在北京成立, 此后许多省市都成立了养蜂协会、学会、研究会, 中国最早的有关蜜蜂研究机构是 1934 年在广州成立的中蜂研究所。中国农业科学院养蜂研究所于 1958 年在北京成立。目前, 我国还有吉林省养蜂研究所, 江西省养蜂研究所, 云南蒙自蚕蜂研究所、甘肃天水养蜂研究所、江西农业大学蜜蜂研究所、云南农业大学东方蜜蜂研究所、福建农业大学蜂疗研究所等多个; 在蜂业高等教育方面, 1960 年创办了福建农学院首届养蜂专业和西南农学院首届养蜂专业, 福建农学院首届养蜂专业一直延续到现在, 并由专科升为本科。20 世纪 90 年代云南农业大学又创办了养蜂专业(专科)。蜂学更高层次的研究生教育开始于 1997 年学科调整之后, 把蚕蜂纳入畜牧一级学科的特种经济动物饲养(含蚕、蜂)二级学科之中, 从此浙江大学于 1998 年开始在特种经济动物饲养(含蚕、蜂)学科博士点招收蜂学博士研究生, 中国农业科学院和江西农业大学等特种经济动物饲养(含蚕、蜂)硕士点, 也已招收蜂学硕士生。中等专业教育有黑龙江省牡丹江农业学校和陕西省杨凌职业技术学院招收培养中专养蜂技

术人才,2002年黑龙江省牡丹江农业学校升为高职专科,更名为黑龙江农业经济职业学院,招收养蜂专业高职专科生。

三、世界现代养蜂概况

目前全世界大约饲养蜜蜂6000万群。中国位居首位700万群左右。俄罗斯600万群,美国500万群,墨西哥210万群,波兰200万群,阿根廷180万群,德国120万群。中国蜂蜜总产量从1970年的世界第四位上升到1999年的世界第一位。中国目前蜂王浆的单群产量和总产量都是世界第一,占世界总产量的90%以上。蜂蜜和蜂王浆出口量也是中国第一,中国蜂蜜的人均消费量只有0.1kg左右,德国人均消费量最多为1~1.4kg。

在世界养蜂业中,发达国家的蜂场规模大,几千群至上万群,人均饲养量大,机械化程度高,经济效益高;生产蜂蜜的蜂群管理粗放,不养蜂王,由专门养王场供应。一般授粉收益比较高,经常转地饲养;在发展中国家,养蜂规模比较小,一般在百群左右,以手工操作为主,机械化程度低。经营的主要目的是生产蜂产品,根据需要也进行蜜蜂授粉;专业养王场不多,生产场一般只购少量种蜂王,生产用王自己培育,转地饲养。在非洲或不发达地区,养蜂比较原始,一般采用固定蜂巢饲养,用土制蜂桶,挂在树上、檐下或放在地上,诱捕野外蜜蜂入居,一般只取蜜,不管理,有时也采取蜂王剪翅,或把蜂王囚入王笼中,防止蜂王分蜂飞失等。

除我国设有培养养蜂人员的学校、科研机构外,其它国家也有相应的教学、科研部门。波兰有卢布林(Lubli)养蜂技术学校,是目前世界上唯一的正式养蜂专业学校,已成立50多年,学制5年,经费国家保证,1996年在校生达400余人。法国没有专门的养蜂学校,但在许多学校或开设养蜂课程,有的还附设养蜂研究所(室),培养的养蜂人才有博士、硕士、学士、中专等,各种学历层次齐全。

养蜂发达国家一般都设有养蜂研究机构,如中国农业科学院蜜蜂研究所,是世界上最大的养蜂研究所;美国农业部的农业研究中心(ARS)、下设若干蜜蜂实验室,进行养蜂业的重点研究。波兰有较大规模的养蜂研究所,下设研究室、实验室、蜂产品加工室、蜜源植物圃等;法国有国家农业科学院所属的蜜蜂研究中心,还有属于营养学研究系统的养蜂研究所。德国有国家养蜂研究所,俄罗斯有养蜂科学研究所,专门从事养蜂研究。

在世界养蜂具有较大影响的期刊有:《美国蜜蜂杂志》(American Bee Journal)和《养蜂研究杂志》(Journal of Apicultural Research)、英国的《蜜蜂世界》(Bee World)、法国的《养蜂业》(Apidologie)、《澳大利亚蜜蜂杂志》(Australian Bee Journal)、《澳大利亚养蜂者》(Australian Beekeeper)、《养蜂文摘》(Apicultural Abstracts)、《养蜂集锦》(Gleaning in Bee Culture)、《经济昆虫学杂志》(Journal of Economic Entomology)、《加拿大养蜂》(Canadian Beekeeper)、《中国蜂业》(Apiculture of China)、《蜜蜂科技》(Honeybee Science and Technology)、《蜜蜂杂志》(Journal of bee)等。

世界的蜂业在科学研究方面取得了显著成就,在遗传育种方面,蜜蜂的16对染色体上的基因已基本搞清楚,约有10000个基因,蜂毒肽、磷脂酶A2基因已克隆并在大肠杆菌中表达;蜂王浆中的主蛋白成分的控制基因已被克隆;蜜蜂线粒体DNA的一级序列及其基因组结构已完全弄清;利用随机扩增多态性DNA(RAPD)标记建立西方蜜蜂的遗传连锁图。科学家试图通过转基因培育出抗农药、抗蜂螨、抗白垩病品种。中国也已把苹果酸脱

氢酶同工酶Ⅱ区(MDH-Ⅱ)图谱的基因型、基因频率运用于亚种下的蜂种的检测,并开展了蜜蜂王浆高产和蜂蜜高产性状遗传标记的研究。在蜜蜂生物学研究方面,德国已成功地研制成由计算机控制的“机器蜂”,对人工智能利用舞蹈指挥蜂群的生产和授粉活动有望变成可能。蜜蜂营养学和代谢生理学研究发现,蜂王质量不高,不能维持大群往往并非单纯的蜂种问题,而是由育王群的营养状况引起的。在病虫害防治上新的研究方向有抗病品种选育,螨类天敌引进,扰乱蜂螨生理、生殖机能等。在蜜源植物调查中已采用从各地生产的蜂蜜中检测花粉种类和数量的方法来确定蜜源植物的地理分布。在蜂产品开发利用上,深入研究其营养价值、药理作用,为深加工和提取有效成分生产一类新药提供依据和可能。在蜂产品质量检测技术上,各国科学家对蜂蜜碳同位素与蛋白同位素差值进行研究。我国科学家针对我国蜜源进行研究以后,也提出 $\delta^{13}\text{C}$ 值范围应适合世界各国各地各种蜜源和陈蜜测定指标的实情,才具有适用性的意见。

四、我国发展养蜂业的优势

1. 蜜源种类丰富 中国蜜源植物种类繁多。据《中国蜜粉源植物》(徐万林,1993)介绍,全国有主要蜜源植物44种,辅助蜜粉源植物14273种,这些蜜粉源分布在我国31个省市自治区。我国南北温度差异比较大,一年四季从南到北花期不断,为我国养蜂业提供了丰富的蜜粉源条件。转地蜂群可以长年进行养蜂生产,在辅助蜜源条件下虽然不能取蜜但可生产蜂王浆和蜂花粉等产品,保证养蜂人员的基本收入。

2. 科研教学机构比较完善 北京有中国农业科学院蜜蜂研究所,还有四个省(市)、三所高校设有省级研究机构,中国农业部还在中国农业科学院蜜蜂所与湖北省扬子江蜂业公司设有两个蜂产品检测中心;中国高校每年招收本科生60名左右,专科生30名左右,科研机构与培养蜂学人才的学校已成规模和体系。为培养养蜂专业人才和解决我国蜂业中出现的重点课题提供了有利的保证。

3. 广阔的蜂产品市场

我国人口众多,随着人们生活水平的不断提高,在基本解决温饱问题以后,健康长寿是人们追求的主要目标。蜂产品大都是健康食品、保健品和药品,是人们的健康之友。蜂产品的消费量将随着人们保健知识的普及,购买能力的提高而增长。

目前中国的蜂产品消费水平很低,如全国年产蜂蜜20万t,减去出口10万t,按13亿人算,亿人占有蜂蜜量不到1.0万t,人均不到0.10kg,只有蜂蜜消费大国的1/10。蜂王浆年产2800t计,出口1300t,亿人占有量为100t,人均占有量只有1g。无论蜂蜜或蜂王浆一年的消费量只够一天的服用,所以自身的蜂产品市场潜力很大。

中国的养蜂业和世界各国类似,主要分三种类型,一是专业养蜂,二是副业养蜂,三是兴趣养蜂。养蜂不占耕地,不需肥料,只要有蜂具、蜂种和蜜粉源就可养蜂。发展养蜂三种类型都可选择,掌握养蜂技术并有难,适合各种类型的人群就业,我国养蜂业大有前途。

第二章 蜜蜂生物学

蜜蜂在分类学上的地位，属于动物界，节肢动物门，昆虫纲，膜翅目，蜜蜂总科，蜜蜂亚科，蜜蜂属。

蜜蜂属的主要生物学特性是营群体社会性生活，蜂群是蜜蜂生活与繁殖的单位，个体如果离开群体不能够长期生活；蜜蜂个体在形态和机能上有级型分化，一个蜂群内的个体分为蜂王、工蜂、雄蜂，称为三型蜂。三型蜂的职能各不相同，在蜂群中起不同的作用，使群体成为一个完善的生活整体。

蜜蜂生物学是研究蜜蜂个体与群体生活规律的科学，主要包括蜜蜂的个体形态、解剖、生理、生殖、发育、生活、生态及群体生活规律是养蜂的基础理论。只有了解和掌握蜜蜂生物学知识，才能按照蜜蜂的生活规律去饲养管理蜂群，并运用这一规律改进饲养管理技术，最终目的是提高养蜂经济效益。

第一节 蜂群和蜂巢

蜜蜂在长期的进化过程中，由于自然选择的结果，已形成完善的群体结构和稳定的生活规律，这已经成为蜜蜂相当稳定的特性。蜂群的生活依存于蜂巢，在自然状态下，蜂群以天然洞穴为巢，为了饲养蜜蜂，人们模拟自然蜂巢制成蜂箱供蜂群生活。

一、蜂群

一个独立的蜂群包括数千至数万只个体，在一年中不同的生活阶段，蜂群的数量有一定的差别。

(一) 蜂群的成员

一个独立生活的蜂群，其成员包括蜂王、工蜂、雄蜂三种形态以及两种性别的个体。

1. 蜂王 蜂王在体形上与其他两型蜂相比，体大腹长，是生殖器官发育完全的雌性蜂。在一个蜂群中通常情况下只有一只蜂王，它的主要职能是产卵，还能分泌信息外激素，使蜂群保持稳定维持正常的生活规律。蜂王一生中除交尾和分蜂之外，从不飞出蜂巢。

2. 工蜂 身体最小，是生殖器官发育不完全的雌性蜂，在蜂群中数量最多，在正常的蜂群中不产卵。工蜂是蜂群中的主体成员，承担着除了生殖以外的所有任务，如维持蜂群生存和正常生活的环境、采集花蜜花粉、酿制食物、修造巢脾、哺育幼虫、清理蜂巢、防御敌害等。

3. 雄蜂 比工蜂大比蜂王小，体形粗壮，是蜂群中的雄性成员，在繁殖季节，一个蜂群中雄蜂数量有几十至几百只。它们的职能就是与处女王交尾。

以上3种类型蜂的形态构造有明显的差异（图2-1）。它们在蜂群生活中的作用各不相同、相互协调，维持蜂群的生存和正常的生活。蜂王产卵能维持蜂群内个体的正常代换和增殖。处女王必须与雄蜂交配后才能产生雌性后代，蜂王所产生的后代必须由工蜂进行培



图 2-1 三型蜂

1. 工蜂; 2. 蜂王; 3. 雄蜂

育才能发育成新的个体, 蜂群所需的食物以及温、湿度必须由工蜂集体工作来完成。这样蜂群才是一个有机的整体。

(二) 蜂群中的个体的代换

蜂群中每一个体成员的寿命是有限的, 由于自然衰老和其他多种原因, 个体不断死亡; 而蜂王产卵又不断培育出新蜂。因此组成群体的个体在不断地进行着代换, 蜂群总是由不同日龄的个体组成。

1. 工蜂的代换 工蜂寿命最短, 代换速度最快, 在蜂群活动旺盛季节, 大约一个多月就全部代换一次。越冬期, 蜂王停止产卵, 蜂群中无新蜂出生, 但老蜂却要不断死亡, 因此蜂群中的个体数量会逐渐减少。由于越冬蜂寿命较长, 蜂群的个体数会相对地保持稳定, 维持蜂群的生存。

2. 雄蜂个体的代换 雄蜂是蜂群中季节性成员。蜂群通常在春末或夏初才开始培育雄蜂; 到了秋季, 当蜜源逐渐减少时, 工蜂会把雄蜂驱逐到蜂箱侧壁或箱底处, 不让它们吃蜜, 最后逐出巢外而死亡。有时工蜂也会咬开雄蜂房拖弃雄蜂蛹, 所以正常的蜂群在越冬期没有雄蜂。

3. 蜂王的代换 蜂王在蜂群中的正常代换有三种情况: 一是自然分蜂, 蜂群首先培育新王, 在新王出房前, 老蜂王飞离原巢同分出群工蜂另寻新居筑巢, 原巢由新王代替; 二是自然交替: 当蜂王衰老或伤残时, 蜂群中就会培育出新王, 新王和老王在同一蜂群中可以共同生活一段时间, 老、残蜂王自然死亡后, 新王即代替了老蜂王。三是急迫改造: 如果蜂王突然死亡, 工蜂就会把 3 d 以内的工蜂幼虫房改造成急造王台, 培育成蜂王。如果蜂群中无小幼虫或越冬期间失去蜂王, 蜂群就无法培育出新蜂王。这样的蜂群就失去了正常生殖的能力, 其结果就会逐渐消亡。

(三) 蜂群的稳定性

蜂群的稳定性主要体现在以下几个方面: 一是蜂群在正常的生活环境中, 由于自身的繁殖可以连续地生存下去, 而且能以分蜂的方式进行繁殖, 增加蜂群的数量, 扩大了生物种群的生活领域。二是每个蜂群都是相互独立的, 一个蜂群内部的个体间能以特有的方式互相配合使其生活成为一个完整的有机体, 蜜蜂辨认蜂巢位置的能力很强, 蜂群之间互不相混, 如有工蜂或处女王误入它群, 就会被工蜂围杀。雄蜂不受它群工蜂的攻击, 雄蜂与

处女王交尾也是群间随机组配的。

二、蜂巢

蜂巢是蜜蜂生活的居所。在野生状态下，蜂巢可以是树洞、岩洞等处所，对于人工饲养的蜜蜂，蜂巢就是蜂箱。蜜蜂在蜂巢中栖息、培育后代，贮存食物。

(一) 蜂巢的构造

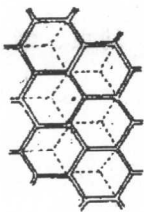
野生状态下蜂巢的大小就是树洞和岩洞的空间，人工饲养蜂巢的大小就是蜂箱的内部尺寸。蜂巢一般只有一个小的巢门，要求避光、保温。蜂巢是由多片巢脾构成的，巢脾的数量与蜂巢的空间有直接关系。这些巢脾是工蜂利用腹部蜡腺分泌的蜂蜡筑造而成。自然蜂巢中的巢脾垂直地面，平行排列；饲养的蜂群，人工制成巢础，将其镶嵌在巢框内，由工蜂泌蜡加高巢房修筑而成，多张巢脾悬挂在蜂箱中，按自然蜂巢的排列方式组成人工蜂巢。新巢脾的厚度约为 25 mm，各片巢脾之间，以及巢脾与箱壁间都留有 10~12 mm 宽的空隙，作为蜜蜂活动的通道，叫做蜂路。

(二) 巢脾

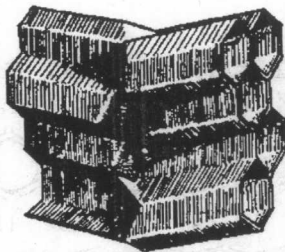
巢脾是由多个巢房构成，巢房为正六面体的筒状结构。巢房以巢脾的中间平面为底，整齐地排列在两面，与水平面略向上倾斜 $9^{\circ}\sim 14^{\circ}$ 。每平方分米巢脾上约有巢房（工蜂房）857 个，单面约 428 个。蜜蜂筑造的自然巢脾不整齐，通常是中间大两侧小，呈宽的“U”字形；人工饲养的蜂群，由于受巢框和巢础的限制，巢脾为整齐的长方形。

(三) 巢房

巢房是六角形的筒状结构，每个巢房壁的 6 个面都分别与相邻的 6 个巢房共用，相邻 3 个巢房壁的边连接在一起，这就使各巢房间没有空隙。房底是由三块棱形面构成，每个棱形底面与对面三个巢房底的各 $1/3$ 共用，所有棱形面的边都与房壁相连接（图 2-2）。巢房这样的构造能够在一定面积上筑造最多的巢房，而且节省筑造材料，使巢房具有最大的容积，巢脾具有最大的坚固性。蜜蜂筑造巢脾是一种本能行为，十分精确，从不发生错误。



1



2

图 2-2 巢房

1. 房底；2. 巢房的纵切面

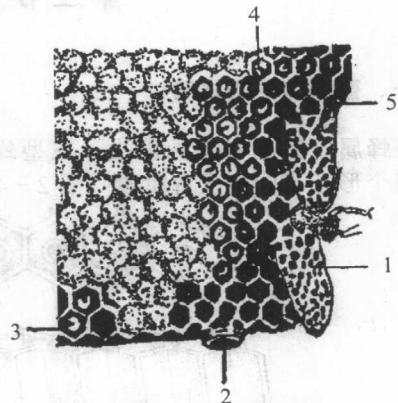


图 2-3 示巢房的类型

1. 封盖王台；2. 王台基；3. 雄蜂房；4. 工蜂房；5. 过渡巢房

蜜蜂在巢房中产卵育虫和贮存食物。工蜂修筑巢脾时，根据需要筑造不同规格的巢房，常见有工蜂房、雄蜂房、王台和过渡巢房（图 2-3）。工蜂房比较小，用于哺育工蜂幼虫，也用于贮存蜂蜜和蜂粮，是巢脾上数量最多的巢房；雄蜂房比较大，用于哺育雄蜂幼虫，也可贮存蜂蜜，但数量很少，常分布于巢脾的下缘和边角处，在蜂群的分蜂期工蜂也筑造成片的雄蜂房；王台是在蜂群分蜂之前，由工蜂临时筑造的专为培育蜂王用的巢房，多数在巢脾的下部或边缘，形状如花生，巢房口朝下，内壁圆滑，外表有凹凸花纹；过渡巢房是用以连接巢脾与巢框的结合物，数量不多，形状也不规则（表 2-1）。

表 2-1 意蜂各种巢房的规格

mm

巢房种类	宽度	深度	方向	形状
工蜂房	5.20~5.40	12	水平、房口上倾	六面筒状
雄蜂房	6.25~7.00	15.00~16.00	水平、房口上倾	六面筒状
王台	8.00~10.00	20.00~25.00	向下	圆
过渡巢房	不等	不等	不同	不规则

（四）蜂群对蜂巢的利用

蜜蜂对蜂巢的利用是有一定规律的，在产卵育虫季节中，蜂巢中央的大部分巢脾的中下部多用于育虫，整个育虫区大致呈椭圆形。育虫区的上部和侧面常贮存花粉，一般称为花粉圈。蜂蜜则贮于花粉外围的巢房中，称为蜜圈。总观蜂巢整体，呈球状结构，中心是产卵育虫区，外围是蜂粮和蜂蜜组成的食物圈。这样分布的好处一是利于稳定巢温，因为蜂蜜的比热大，在外围可形成保温层；二是育虫需要大量的花粉和蜂蜜，哺育蜂在球心取食方便；三是以球状体扩大或收缩育虫区速度快；四是采集蜂栖息外围可处于温度较低的环境中。在越冬期蜂群一般在巢脾的下部结成紧密的蜂团，边消耗饲料，边向上移动蜂团，以利于取食。

蜜蜂具有很强的识别蜂巢方位的能力。在一般情况下，蜜蜂出巢后都能准确地返回原巢，如果蜂箱位置被移动或转移场地后蜂群需要重新认巢时才出现部分蜜蜂的迷巢现象。

蜜蜂十分迷恋蜂巢，在一般情况下是不离开蜂巢的，在分蜂时老蜂王与部分蜜蜂一起离开蜂巢，另寻新居；在蜜蜂受到外界的危害时个别蜂群才出现迁飞的现象。

第二节 蜜蜂的个体发育

一、蜜蜂的变态发育

蜜蜂属于完全变态的昆虫，三型蜂从卵产生开始到成蜂个体，共经历卵、幼虫、蛹、成蜂四个形态不同的发育阶段（图 2-4）。蛹羽化为成蜂，就基本定型。

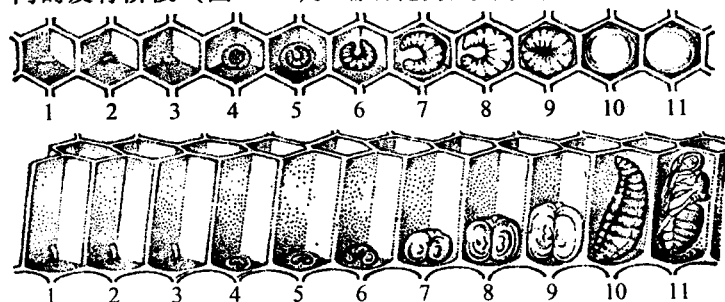


图 2-4 工蜂发育过程

1~3. 卵；4~9 未封盖幼虫；10. 封盖幼虫；11. 蛹

(一) 卵期

卵在蜂王卵巢内发育，成熟后蜂王将其产在巢房中。新产出的卵外则被覆着黏性分泌物，把卵较细的一端黏在巢房底部中央，卵呈直立姿势，较粗的一端朝着巢房口，此端是蜜蜂幼虫的头部。蜜蜂的卵呈乳白色、略透明，形如香蕉。卵长 1.5~1.8mm，千粒重约 0.3 g。卵的最外层为卵壳，里面是一层脆嫩的卵黄膜，内部是卵胞质和卵黄，靠近卵前端的卵黄内是一团细胞质，其中包着卵核。卵的前端有一微孔，称卵孔，是精子的通道（图 2-5）。

卵产出后即进入发育状态，所需温度条件为 32~35℃，数小时开始卵裂，逐渐形成胚胎，发育成幼虫。从卵产入巢房至孵化为幼虫，共需 3 d 时间。蜜蜂卵受精或未受精都能发育，通常情况是受精卵发育成雌性蜂，未受精卵发育成雄性蜂。

(二) 幼虫

刚孵化的幼虫形如新月，体小，平卧于房底。幼虫经过 5 个生长阶段或称龄期，每经过一龄就蜕一次表皮，虫体迅速生长，第五次蜕皮后化蛹。

蜜蜂幼虫呈灰白色，蠕虫状，头部很小，躯体有 13 个体节。口器由一对上颚和一对下颚组成。消化系统特别发达，能满足大量取食的需要，体内有一很大的圆筒状胃，食道很短连接口和胃，胃的后端是肠道。其前端有四条马氏管，后端与肛门相接。胃的下方有丝腺，开口于下颚之间，形成吐丝器（图 2-6）。

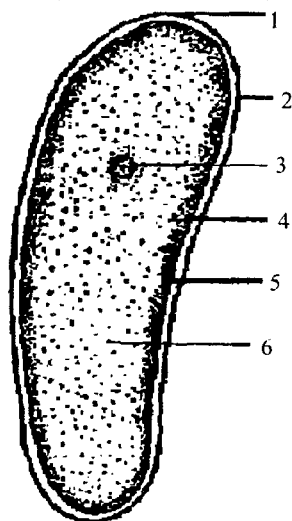


图 2-5 卵的构造

1. 卵孔；2. 卵壳；3. 卵核；
4. 卵黄膜；5. 周质；6. 卵黄

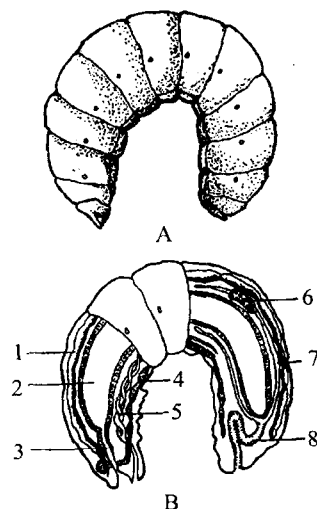


图 2-6 幼虫的形态构造

- A. 形态 B. 内部构造
1. 背血管；2. 中肠；3. 口道；
4. 神经索；5. 丝线；6. 生殖器原始体；
7. 马氏管；8. 肛道

三型蜂的幼虫及幼虫发育的不同阶段所得到的食料不同。3 日龄以前的幼虫，不论哪一型蜂工蜂都饲喂蜂王浆；3 日龄后的工蜂和雄蜂幼虫则以蜂蜜和花粉的混合物饲喂；蜂王幼虫在整个发育期以王浆进行饲喂。

工蜂幼虫孵化后的第 6 d 末，工蜂用蜂蜡将巢房口封上。封盖后的幼虫停止取食，吐丝

作茧，逐渐由仰卧而伸直，将头部伸向巢房口，静止不动，开始向蛹期过渡。

(三) 蛹期

封盖后的幼虫经过 1 d 便进入前蛹期。从卵开始计算大约是第 11 d，进行第五次蜕皮，化成蛹。蜜蜂的蛹不取食、不活动，初期为白色，分化出头、胸、腹部及各种附肢雏形。随着蛹期的发育，各种器官逐步成熟。复眼出现色素，由白变粉—红—紫，最后变成棕黑色；后期体壁也出现色素，开始硬化。蜜蜂的翅在出房前才发育完好（图 2-7）。蛹发育成熟后，开始活动，然后咬开巢房盖，羽化出房，茧衣留在房壁处。



图 2-7 工蜂蛹

二、三型蜂的发育条件及历期

(一) 发育条件

蜜蜂在卵、幼虫和蛹发育期所需外界条件主要是营养、温度和巢房。所需要的最适温度为 34~35℃。温度过低会延缓发育时间，过高会缩短发育时间，使个体发育不健壮，甚至残翅。温度超过 36.5℃ 或低于 32℃ 时停止发育，中途死亡。

营养对幼虫的发育很重要，同样是受精卵，决定其发育为蜂王还是工蜂的关键条件是食物。幼虫期全以王浆为食就发育成蜂王；幼虫只在前 3 d 饲喂蜂王浆，生殖器官发育不完全，成为工蜂。如将工蜂房中 3 日龄以内的幼虫移出放入王台内，一直供给蜂王浆可发育成蜂王。

蜂王在工蜂房和王台内产下受精卵，结果发育为工蜂和蜂王，工蜂和蜂王的基因型是一致的，只是在发育的过程中，所得到的食物不同。在雄蜂房中产下未受精卵，发育成为单倍体的雄蜂。

(二) 发育历期

蜜蜂由卵发育到成虫所需的天数叫历期。三型蜂发育时间各不相同，略有差异（表 2-2）

表 2-2 蜜蜂各阶段发育期（西方蜜蜂）

d

型别	卵期	未封盖幼虫期	封盖期	产卵至羽化日期
蜂王	3	5	8	16
工蜂	3	6	12	21
雄蜂	3	7	14	24

三、成蜂的一生

成蜂是蜜蜂个体发育的成熟阶段。羽化出房后的蜜蜂便开始了一生的活动，成蜂在一生中要为群体的生存和繁衍承担各种任务。虽然蜜蜂个体的寿命是有限的，但群体却能够连续生存下去，并且得到扩大。每一型蜂的不同阶段有着不同的工作，在蜂群中的作用也是不同的。

(一) 蜂王

蜂王为一群之母，蜂王的生殖器官特别发达，而采集结构、蜡腺和王浆腺等都已退化。蜂王的一生大体可分为处女王、婚飞交尾、产卵繁殖期、衰老更替期等不同生活阶段。

1. 处女王 出房后到交尾之前的蜂王叫处女王。王台成熟，大约在新王出台前 2~3