



高效养蜂技术

夏风竹 杨芹芹 编著

权威专家联合强力推荐 专业·权威·实用

Gao Xiao Yang Feng Ji Shu



本书从蜜蜂的生物学特性，蜜蜂的营养，选蜂标准，蜜蜂的高效培育方法，蜜蜂的饲养管理，蜜蜂的常见病防治等方面，阐述了高效益、最优化养蜂的技术要点，其中蜂的活框饲养更是为养蜂者提供了具体可行、行之有效的范例。

河北科学技术出版社

CONTENTS

»» 目 录

第一章 蜜蜂的生物学概述

第一节 蜜蜂的外部结构和生理功能·····	2
一、体壁和体毛的结构和功能·····	2
二、头部的结构和功能·····	3
三、胸部的结构和功能·····	6
四、腹部的结构和功能·····	8
第二节 蜜蜂的内部结构和生理功能·····	10
一、神经系统和感觉器官·····	11
二、脂肪体和绛色细胞·····	17
三、消化系统和排泄器官·····	17
四、分泌系统·····	21
五、呼吸系统·····	23
六、循环系统·····	25



七、生殖系统	26
第三节 蜂王的生活活动	29
一、蜂王的生活习性	29
二、蜂王的产卵活动	30
三、蜂王的婚飞和交配	31
第四节 雄蜂的生活活动	32

第二章 蜂群选购与蜜蜂的营养

第一节 蜂群的选购及注意事项	34
一、养蜂数量的合理选择	34
二、选购蜂种的注意事项	35
三、选择和引进蜂种的方法	36
第二节 蜜蜂的营养和饲料需求	37
一、蜜蜂的营养素分类和功能	37
二、蜜蜂对营养的消化和吸收	46
三、高效养蜂饲料的饲喂方法	48
四、养蜂配合饲料的要求和配制	52

第三章 养蜂的管理技术

第一节 高效养蜂的一般性管理	56
一、蜂群的选购与排列	56
二、蜂团的收捕	57
三、蜂群的检查	58
四、巢脾的修造	60

五、合并蜂群与诱入蜂王	62
六、防止盗蜂	66
第二节 高效养蜂的阶段性管理	67
一、蜂群恢复增殖期的管理方法	67
二、培育和保持强势蜂群的方法	71
三、蜂群强盛生产期的管理方法	82
第三节 蜂群越冬期的管理	98
一、蜂群安全越冬的条件	98
二、蜂群越冬室的检查方法	99
三、蜂群安全越冬的注意事项	99
四、蜂群室外越冬的准备工作	101
五、蜂群室外越冬的管理方法	101
第四节 南方蜂群越夏期的管理	102
第五节 蜂群转地饲养的管理	104
第六节 气象条件对养蜂的影响	109
一、气象对蜜蜂生活的影响	109
二、气象对蜜源植物的影响	111

第四章 中蜂的活框饲养

第一节 中蜂的品种和特性	114
第二节 中蜂的生活习性	116
第三节 中蜂的过箱操作和管理	117
一、过箱的前期准备	117
二、过箱的操作过程	118
三、过箱的后期管理	123



第五节 中蜂的高效饲养管理	124
一、主要采蜜期的管理	125
二、分蜂的控制和自然利用	126
三、培育高效采蜜群的方法	130
四、控制中蜂咬毁巢脾的方法	131
五、蜂群安全度夏的防御措施	133
六、中蜂病虫害的种类及防治	135
七、工蜂产卵的识别和处理方法	136
八、蜂群的放养场地和陈列方式	137

第五章 蜜蜂的高效培育

第一节 蜜蜂的主要品种	140
一、常见蜜蜂品种的分类	140
二、国内培育的高产蜂种	142
第二节 蜜蜂培育的常用技术	144
一、人工育王法	144
二、人工分蜂法	151
三、控制自然交尾法	152
四、蜂王人工授精技术	153
五、选育良种的方法和要求	158
六、蜜蜂繁育分类及方法	164
七、蜜蜂的近交和杂交技术	165
第三节 蜜蜂杂交种的高效培育	172
一、蜜蜂杂交种的特点	172
二、杂交种养蜂的高效培育	173

第六章 蜜蜂的疾病种类与防治

第一节 病毒性疾病的种类与防治	176
一、囊状幼虫病	177
二、蜜蜂麻痹病	179
三、蜜蜂蛹病	181
四、其他蜜蜂病毒病	182
第二节 细菌性疾病的种类与防治	183
一、蜜蜂败血症	185
二、蜜蜂副伤寒病	186
三、蜜蜂螺旋体病	187
四、美洲幼虫腐臭病	189
五、欧洲幼虫腐臭病	193
第三节 真菌性疾病的种类与防治	196
一、白垩病	196
二、黄曲霉病	197
三、蜂王黑变病	198
第四节 寄生螨的种类与防治	199
一、雅氏瓦螨	200
二、亮热厉螨	203
第五节 寄生昆虫和线虫的种类与防治	205
一、肉蝇	205
二、蜂虱	207
三、线虫	208
第六节 非传染性病毒和蜜蜂中毒	209



一、死卵病	209
二、卷翅病	210
三、枣花病	211
四、幼虫冻伤	211
五、蜜蜂农药中毒	212
六、蜜蜂甘露蜜中毒	213
七、蜜蜂植物毒素中毒	214



第一章

蜜蜂的生物学概述



第一节 蜜蜂的外部结构和生理功能



成年蜜蜂的外部形态与内部构造和一般的昆虫有一定的相似性，然而，随着它们的社会生活方式的改变，蜂体器官也跟着产生了相应的改变与发展，并且不同级型的蜜蜂，其外部结构和内在器官也有明显的差异。因此，细致地了解蜜蜂的外部结构和内部构造以及它们的生理功能，可以较为深入地掌握蜜蜂的活动规律，提高蜜蜂饲养管理水平。

蜜蜂在生物分类学上属于节肢动物门、昆虫纲、膜翅目、细腰亚目、针尾部、蜜蜂总科、蜜蜂科、蜜蜂亚科、蜜蜂属。蜜蜂的体躯、足和触角均有分节现象。其外部结构分为头部、胸部和腹部三个部分。

一、体壁和体毛的结构和功能

蜜蜂的外部由体壁覆盖，由各个体节的骨板组成，在前后骨板之间有皮膜连接，整个的体壁外壳将蜜蜂的内脏器官紧包在里面，因此体壁又叫外骨骼，主要作用是支撑和保护蜜蜂的内部器官。蜜蜂体表密布着绒毛，大多数的绒毛呈现羽状分枝状态，容易黏附在花粉粒上，可以方便植物授粉和进行花粉的采集，同时具有保温作用。蜜蜂的部分空心毛与其神经系统相连，属于感觉器官。

蜜蜂体壁由三层组织组成，交相重叠，最外层称为表皮，较坚

硬，中间的一层是细胞层，称为真皮，最里面的一层是底膜（图 1-1）。蜜蜂的体壁无透水性及透气性，并且其表皮表面还有一层分泌出的蜡质用以保护蜜蜂，避免因蒸发而脱水，同时这层蜡也使蜜蜂不容易被小雨淋湿。体壁上还有可以进行气体交换和进食、排泄的开口。

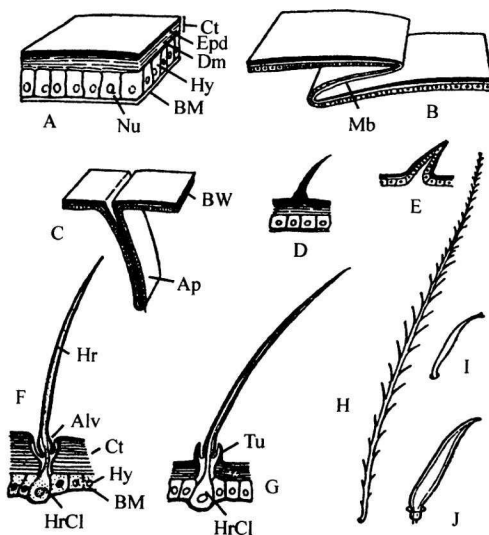


图 1-1 蜜蜂的体壁和特化构造

- A. 一片体壁 (Ct) 表皮，由 (Epd) 外皮层与 (Dm) 内皮层组成；体壁还包括真皮 (Hy) 和底膜 (BM) B. 体壁节间折叠的皮膜 (Mb)
- C. 体壁内陷形成的表皮内突 (Ap) D. 实心的棘刺 E. 空心棘刺
- F、G. 刚毛 H. 分枝的羽状毛 I、J. 特殊形状的刚毛

二、头部的结构和功能

蜜蜂的头部主要控制着蜜蜂的感觉与取食，头部内有脑和神经节，其表面长有眼、口器和触角，（图 1-2，以工蜂为例）。蜜蜂的头依靠一条细而富有弹性的膜质颈与胸部相连。不同蜂种，其头部



构造也不同：蜂王的头面呈心脏形；工蜂的头面呈三角形；而雄蜂的头由于复眼大而突出的关系，其头面近似于圆形。

1. 眼 蜜蜂的眼分为复眼和单眼。一对复眼，位于头的两侧。不同蜂种，其复眼也不同，如工蜂和蜂王的复眼呈肾形；而雄蜂的复眼则呈半球形，位置在其头顶，几乎相连。蜂王的每只复眼是由3000多个小眼面组成的，工蜂的有4000多个，而雄蜂的则是由8000多个小眼面组成。小眼面呈六角形，数千个相互连接，各个小眼面之间都有细绒毛。工蜂和蜂王的头顶有3个呈倒三角形的单眼；雄蜂的3个单眼位置不同于工蜂和蜂王，均位于前额。单眼和复眼协同合作就构成了蜜蜂的视觉系统。

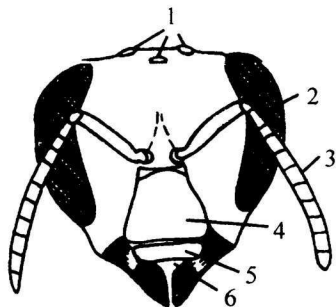


图 1-2 工蜂头部的前面观

1. 单眼 2. 复眼 3. 触角

4. 唇基 5. 上唇 6. 上颚

2. 触角 蜜蜂的一对触角位于其两复眼之间的触角窝中，由柄节、梗节和鞭节构成，(图 1-3，以工蜂为例)。工蜂和蜂王有 10 节鞭节，而雄蜂则有 11 节。柄节和梗节近乎以直角弯曲而连接，为膝状触角。触角上面的感觉器形状多样，是蜜蜂最主要的触觉、嗅觉和听觉器官。

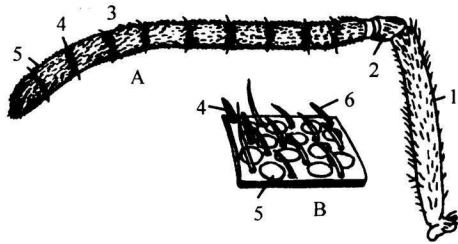


图 1-3 工蜂的触角

A. 触角：1. 柄节 2. 梗节 3. 鞭节

B. 触角上的感觉器：4. 锥形感觉器 5. 板形感觉器 6. 毛形感觉器

3. 口器 蜜蜂的口器由上唇、上颚和特化了的下颚及下唇组成，是适于咀嚼花粉、蜂蜡以及吸吮花蜜的嚼吸式口器（图 1-4）。其上唇是一横片，可以前后活动。一对上颚，内侧各有一条沟与其基部的上颚腺的开口处相通。上颚可以咀嚼花粉，并且可以支撑伸出的喙和抱持折曲时的喙。工蜂的喙比较复杂，是由一对下颚和一对下唇须组成的长管状结构，管内有一根中唇舌，遍生细毛、长而多节，其末端有唇瓣。在工蜂吸取液体时，中唇舌在管内抽动，帮助吸食液体。

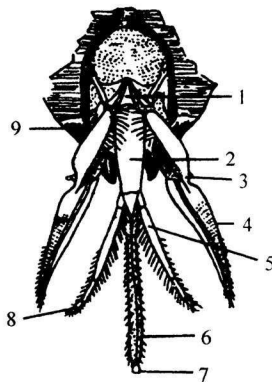


图 1-4 蜜蜂的口器（腹面）

1. 后颚 2. 颚 3. 下颚须 4. 下颚盘节 5. 侧唇舌
6. 中唇舌 7. 唇瓣 8. 下唇须 9. 上颚



三、胸部的结构和功能

蜜蜂的胸部是由前胸、中胸、后胸和并胸腹节组成的，并胸腹节由第一腹节延伸至胸部。胸部上的每一分节都是由上面的一片背板、下面的一片腹板、两侧的一片或几片侧板构成的，几个分节紧密结合。前胸与颈部结构一起支撑着蜜蜂的头部。在前胸、中胸和后胸的腹板上分别着生了一对前足、中足和后足。中胸和后胸的背板上分别生长有一对膜质的翅。胸部的骨板内壁肌肉发达，分别与蜜蜂的翅和足相连，一起在胸部神经的控制下，实现各种复杂的运动。并胸腹节的后部较细，与腹柄相连。

1. 翅 蜜蜂的翅是透明的膜质，有网状的翅脉（图 1-5，以工蜂为例）。其前翅大于后翅。前翅后部边缘可见向下弯曲的褶，后翅前部边缘有一排小钩，均向上弯曲，蜜蜂飞翔时其前翅从后翅上面擦过，后翅的小钩便可以自然地挂在前翅的褶上，这样每侧的两翅都能连成一片，前翅和后翅一起动作，增强了蜜蜂的飞行能力。在蜜蜂不飞翔的时候，这些翅可以顺着胸部到腹部的线条向后伸直，折叠成两层。

蜜蜂的翅本身没有肌肉，在翅基部位有像铰链一样的骨片，将翅分别连在了蜜蜂的中胸和后胸上，这样胸节内的肌肉便可通过伸缩控制着蜜蜂翅的运动。实际上蜜蜂翅的飞翔动作并不简单，其运动既包括向上和向下，向前和向后，也包括翅在纵轴上的扭转和局部旋转。有了这些复杂的动作，蜜蜂才能够快速起飞，或在途中突然改变方向飞行，同时还可以在空气中悬在一点上飞翔。

2. 足 蜜蜂有前、中、后 3 对足，3 对足均由基节、转节、腿节、胫节、跗节和跗端节（脚）几部分组成。其中跗节又是由 5 个小分节组成的。跗端节具有一对侧爪，两侧爪中间含有柔软的中垫，

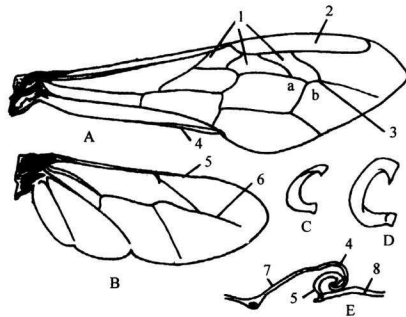


图 1-5 工蜂的翅

- A. 工蜂的右前翅 B. 右后翅 C. 后翅钩 D. 雄蜂的
后翅钩 E. 翅钩与翅褶连在一起的前后翅的切面
1. 亚前缘室 2. 前缘室 3. 肘脉 4. 前翅后缘的褶
5. 翅钩 6. 中脉 7. 前翅切面 8. 后翅切面

如图 1-6 所示（以工蜂为例）。蜜蜂的足的这些分节起着帮助蜜蜂灵活运动的功能。其中工蜂的足既能帮助它运动，又能帮助它采集和携带花粉。

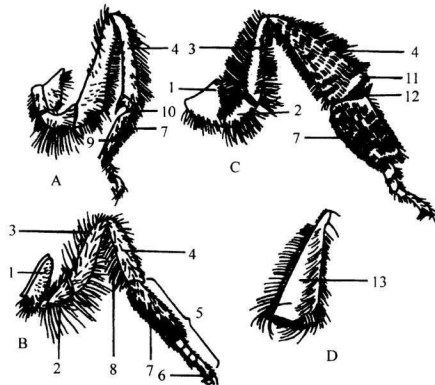


图 1-6 工蜂三对足的构造

- A. 前足 B. 中足 C. 后足 D. 后足膝关节外侧
1. 基节 2. 转节 3. 腿节 4. 胫节 5. 跗节 6. 跗端节 7. 基跗节
8. 距 9. 花粉刷 10. 净角器 11. 花粉钳 12. 耳状突 13. 花粉筐



工蜂的前足基跗节内侧有一列刚毛，主要是用来扫集其头部、眼和口部的花粉粒，起着花粉刷的作用。同时其前足基跗节还有净角器，用来清理触角。

工蜂中足的基跗节上密生的刚毛，主要是用来扫集其胸部和腹部的花粉粒。其中足胫节末端刺状的距，能够铲落其后足花粉筐中的花粉团，转移到巢房内，同时也可以用来清理翅基和气门。

工蜂的后足胫节下端比较宽扁，外表面较为光滑，内部中央凹陷，在其下部中央部位有一根刚毛，被两侧边缘上长而内弯的毛包裹着，形成了一个天然的可以携带花粉团的花粉筐。其后足胫节的下端边缘还有一排短刚毛，起着花粉耙的作用。在基跗节的上边缘有一个三角形唇，周围有毛，被称为耳状突。这个器官的作用是刮下花粉刷上的花粉，然后将其推进花粉筐中。蜂王和雄蜂没有用来采集花粉的器官。

四、腹部的结构和功能

蜜蜂的腹部（图1-7，以工蜂为例），因为在成虫时蜜蜂的第一腹节合并到胸部，成为并胸腹节，所以在形态学上蜜蜂腹部的第一个环节被称为第二腹节。第二腹节前端的下部和并胸腹节连接处经收缩变成细柄状。蜜蜂的腹部是由一组环节构成的，前一腹节的后边缘重叠套盖在后一腹节的前边缘上。蜂王和工蜂的腹部可以观察到6个环节，而雄蜂有7个环节。每一腹节均由一块稍大的背板与一块稍小的腹板组成，各腹节之间通过节间膜连接，因此，腹部便可实现伸缩和弯曲运动。每一腹节背板的两侧均有气门。腹腔里面充满血液，分布着消化、排泄、呼吸、循环、神经和生殖等系统。工蜂腹部内还有蜡腺、臭腺和螫针等。

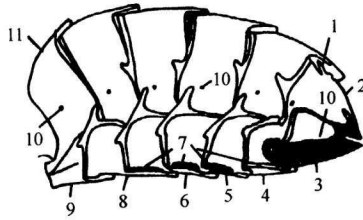


图 1-7 工蜂的腹部

1. 臭腺 2. 第七背板 3. 第七腹板 4. 第六腹板
5. 第五腹板 6. 第四腹板 7. 蜡腺 8. 第三腹板
9. 第二腹板 10. 气门 11. 第二背板

螫针通常在蜜蜂腹部末端的体腔内，锐利的螫针杆尖端会露在外面（图 1-8，以工蜂为例），是蜜蜂的自卫器官，由没有产卵功能的产卵器特化而成。工蜂自卫时，螫针刺入敌体，两根感针可以向外滑动，使螫针越刺越深，因为螫针上有倒钩，所以不能退出，最后导致螫针连带毒囊等一起离开蜂体，进入敌体内。同时，因为连接在两块骨板上的肌肉和交感神经上，螫针还会使毒囊不停地收缩，让螫针继续深入，直至毒液排尽，工蜂失去螫针而死亡。工蜂的每条感针上均有 10 个倒钩，倒钩的生成与发展、螫针的容易撕断，均是为了提高刺螫的效能。这是蜜蜂为了保护蜂巢和花蜜，抵御哺乳动物的一种适应。

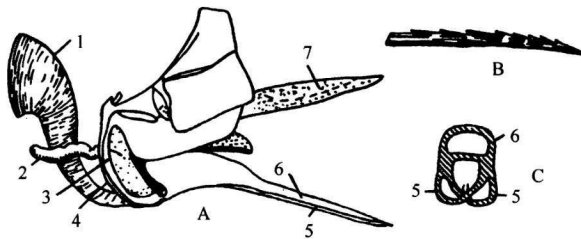


图 1-8 工蜂的螫针

A. 侧面观 B 倒钩 C. 横断面

1. 毒囊 2. 碱腺 3. 刺针挺 4. 感针挺 5. 感针（腹产卵瓣）
6. 螫刺（内产卵瓣） 7. 螫针鞘（背产卵瓣）



第二节 蜜蜂的内部结构和生理功能



蜜蜂整个的外部体壁包围起来的空腔叫做体腔。体腔内充满着血淋巴，即血液。消化系统位于体腔的中央，前后贯穿了蜜蜂的口部和肛门。蜜蜂的血液循环系统中的中心心脏和一段动脉组成的背血管，位于其腹腔近背面的中央部位。腹神经索位于它们的对面，即腹腔靠近腹面的中央。蜜蜂胸部和腹部的两侧均有多对气门，即其呼吸系统的开口。背膈分开了腹腔内的消化道和背血管；腹膈分开了腹腔内的消化道和腹神经索，于是腹腔被分隔成背血窦、腹血窦和围脏窦三个腔，以便于血淋巴的分流循环（图1-9）。

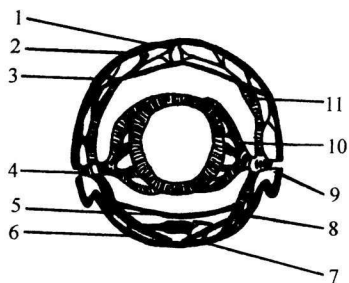


图1-9 蜜蜂腹部体腔的横切面

1. 背血管
2. 腹节背板
3. 背膈
4. 气门
5. 腹膈
6. 腹节腹板
7. 腹神经索
8. 腹气管
9. 气门气管
10. 内脏气管
11. 背气管