

# 序 言

蜂群就相当于一个由众多个体组成的哺乳动物，那些体现哺乳动物优越性的特征，也以相同的方式出现在蜜蜂这种“超有机体”中。

**根** 据所有的常规标准,蜜蜂毫无疑问属于昆虫。蜜蜂约在3千万年以前就以现在的形式出现在地球上,然而,19世纪它们却被给与了脊椎动物的“身份”,这是在养蜂家和家具师——Johannes Mehring (1815-1878) 做了一个不寻常的比喻之后得出的结论。依据 Mehring 的观点,把蜂群看做一个整体,相当于一个脊椎动物,工蜂是维持生命和消化所必需的身体器官,而蜂王和雄蜂分别是雌性和雄性生殖器官。

把整个蜂群看作一个动物的概念导致术语“bien”的出现,以解释“一个个体作为组织”。蜂群被视为一个不可分割的整体,是一个完整的活着的生物体。以蚂蚁的研究工

作为基础,1911年,美国生物学家 William Morton Wheeler(1865-1937) 把这种特殊的生命形式命名为超有机体 (superorganism)。

这里我想借助有经验的养蜂者对蜂群的观察,把他们对蜂群的定义发展到极致,蜂群不仅相当于脊椎动物,更相当于哺乳动物,因为蜂群拥有哺乳动物的许多特征。这看起来似乎是牵强的,但并非空想,如果忽视蜜蜂的系统发育,而考虑那些功能进化特征的前后关系,将会发现这些都是脊椎动物(主要是哺乳动物)的最新进化形式。

采用截然不同的一套标准和新的特征,并直接和蜜蜂相比较,能将哺乳动物和其他脊椎动物区别开来。

- 哺乳动物的繁殖率非常低，蜜蜂也是（图 P.1）（►第二章、第五章）。
- 雌性哺乳动物从特殊腺体分泌营养品（乳液）哺育后代；雌性蜜蜂也从特殊腺体分泌营养品（蜂王浆）哺育后代（图 P.2）（►第六章）。

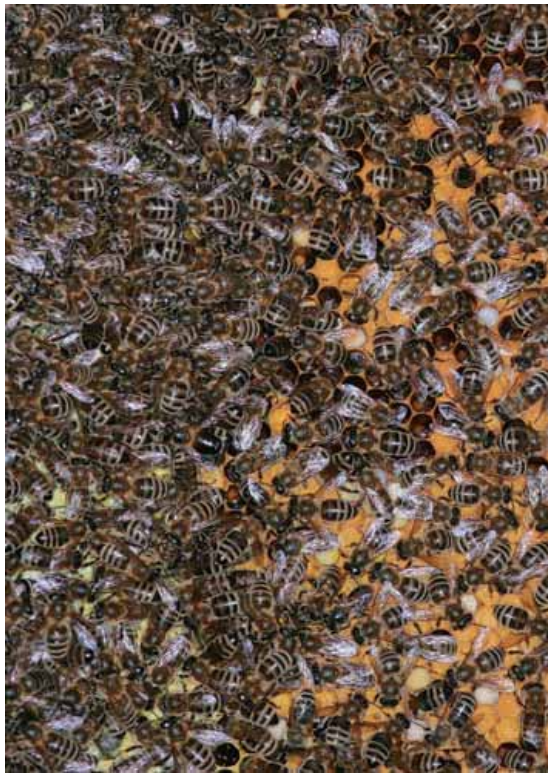


**P.1** 蜂群每年只培育若干只蜂王。新蜂王便在这种专门为他们建造的锥形王台中发育。



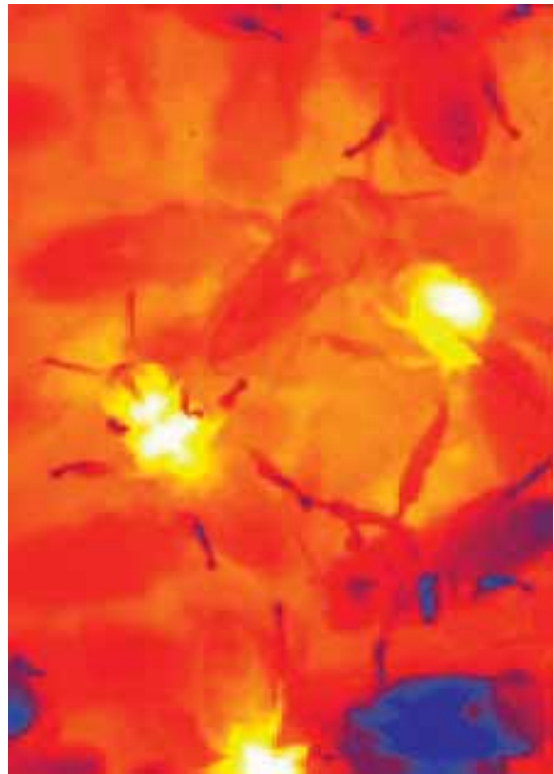
**P.2** 蜜蜂幼虫生活在天堂之中。他们漂浮在哺育蜂（nurse bees，负责哺育蜜蜂幼虫和蜂王的工蜂）分泌的营养丰富的浆状物质上。

- 哺乳动物的子宫为它们的后代发育提供了控制精确并具保护作用的环境，使之免受外部环境变化的影响；蜜蜂为后代幼虫发育提供类似的保护：蜂巢子脾就是“社会子宫”（图 P.3）（►第七章、第八章）。



P.3 成年蜜蜂精确控制子脾的小气候。

- 哺乳动物的体温约为 $36^{\circ}\text{C}$ ；蜜蜂含有蛹的子脾维持在 $35^{\circ}\text{C}$ 左右（图 P.4）（►第八章）。



P.4 与哺乳动物一样，产热工蜂 (heater bees) 保证蛹的温度处于理想的、接近哺乳动物体温的状态，保持 $1^{\circ}\text{C}$ 以内的波动。

- 哺乳动物拥有容量很大的大脑，具有所有脊椎动物中最高级的学习和认知能力——蜜蜂拥有超越某些脊椎动物的高度发达的学习和认知能力。(图P.5) (见第四章、第八章)。



**P.5** 蜜蜂能迅速找到蜜源的位置、花的种类以及采集方法，以达到最佳采集效果。

对生物学家来说，在蜂群中发现哺乳动物，甚至我们人类自身所具有的特异的或基本的发育特征是相当有趣的。

蜂群作为“名誉哺乳动物”的想法，或准确地说它们拥有哺乳动物所特有的策略，说明它们之间存在比表面相似性更为丰富的内涵，而这是确实存在的事实。

为了从这种现象中获取更多的信息，而不是简单地叙述它们之间惊人的类似之处，有必要探究这些特性为什么是共享的。从这一点出发，动物已经为这一重要“问题”“找到”了相同的解决方案，我相信寻找这个解决方案是很有帮助的。

最初我们可以问：“我们可以看见解决办法，问题是什么？我们知道答案，问题是什么？”



一群生物在向前进化的过程中可能在竞争中获得优势，这依赖于它们受自然环境的影响程度。环境因素的变化是不可预知的，如果其影响一个群体的某些特性，那么这些特性就获得一个“值”，它们将决定这个群体的繁殖成功与否。适应的个体繁荣，不适应的个体消亡，这就是达尔文进化理论的要点。

如果环境变化的方向或强度是不可预知的，那么生物体就应该产生尽可能数量众多并且变化多样的后代，以适应未来未知的情况。

在进化过程中，当有机体适应甚至调控诸多环境因素，让自己或多或少从环境的约束中获得自由时，它们就能够利用这些优势，产生较少的后裔。哺乳动物和蜜蜂都属于这类特殊的物种。

不受能源波动的影响，通过自身产生的食物应对食物质量的变化，通过构筑防护的生活空间防备敌人的侵扰，通过调控生活区域的小气候降低气候的影响，与不能克服外界条件变化的生物相比，其优势明显。

所有这些“类哺乳动物”(mammal-like)的特性，是保证哺乳动物摆脱环境条件控制的重要因素，

蜜蜂也一样。通过复杂的社会和行为组织，高效使用可利用的材料和能量，才能摆脱环境条件的束缚(见第十章)。低繁殖率是适应生存环境调控的结果。在生存环境提供的可能性范围内，低繁殖率不但提高了个体的竞争力，并且维持群体数量的稳定。如果环境条件变化，它们将因有限的后代数量而不能很好地适应环境，除非它们能构建适合自身的生态位来应对危急的环境变化，以渡过困难时期。

蜜蜂似乎不仅仅调控环境条件，蜂群在理想条件下还具有潜在的不败能力。蜂群这种超有机体已经找到不断改变自身遗传结构的方法，象一条“基因组变色龙”(genomic chameleon，见第二章)，以保证它不会进入进化的死胡同。

一般而言，对环境调控作出反馈是生物的象征。每个生物体精确控制它自己的“内环境”(inner environment)，通过这个过程，生物体内的能量流动、物质和信息传递将被调整到一个适当的水平。体温是能量增加和减少的结果，而体重是物质增加和减少的结果。W.B. Cannon于1939年在他的著作《身体的智慧》

(*The Wisdom of the Body*) 中提出动态平衡的概念，以描述身体状态的调节。生理学关注的就是生物体内这类调节过程，将其应用于研究蜂群作为一个超有机体或“一种在很多方面可称作哺乳动物”的种群是如何控制其内部环境的，便产生了社会生理学，这门学科关注的是蜂群自我平衡调节的调控因子量，以及如何通过蜜蜂个体完成调控和调控的目的（见第六章、第八章和第十章）。

哺乳动物的生理学和蜜蜂的社会生理学有许多惊人的相似之处。研究发现，不同生物独立进化但他们的生活策略却是类似的，有殊途同归之效。鸟和昆虫的翅膀就是一个例子，翅进化的意义就在于解决共同问题——在空气中运动。

我们已经知道了哺乳动物和蜜蜂有许多共同的特性，那么不禁要问：“这些殊途同归的进化策略要解决什么样的共同问题呢？”很明显，所有特性都是让哺乳动物和蜜蜂在一定程度上摆脱环境的控制，达到其他生物种群几乎无法达到的程度。这种独立性不必延续到每个个体的一生，而是特别局限在生物生命周期中易受攻击的阶段（见第二章）。

蜂群使用非常类似于哺乳动物的策略，哺育相对少，但后代都得到了细致的照顾和保护，并最终将具繁殖力的个体释放到自然界中。为了达到这个目标，蜜蜂进化出了生物界中最令人惊讶的特殊能力和行为，我们只是刚刚开始解读这个高度复杂的神奇世界。

