

奇妙的昆虫世界

国家林业局资助出版



马蜂 揭秘

李铁生 ◎ 著



中国林业出版社

奇妙的昆虫世界



马蜂揭秘

李铁生 著

中国林业出版社

序



构建社会主义和谐社会是我们党从全面建设小康社会、开创中国特色社会主义事业新局面的全局出发提出的一项重大任务，而生态和谐是其中的重要内容。要建立生态和谐，就要遵循自然规律，倡导生态文化和生态文明，构建经济社会自然协调发展的社会体系，实现可持续发展。

马蜂与人都是自然界中的一分子，在生态演化中充当着不同的角色，是生态和谐中的重要元素。一个时期以来，马蜂袭人事件频发，造成人员伤亡，危害到人民群众的生命安全，对此我们必须引起高度重视，采取科学有效的措施，严防此类事件再次发生。

在对待马蜂袭人的问题上，既要注意到马蜂蛰人的危害性，又要注意到马蜂在控制松毛虫、棉铃虫等农林害虫方面的作用，更要注意到马蜂在生态链中的作用，要用科学的方法来处理这件事情。应该采取“以人为本、科学防控”的方针，做好灾害预测及应急救助工作。还要通过媒体进行科普宣传，介绍马蜂形态特征、分析袭人原因和预防措施，并组织专家深入马蜂袭人发生地区指导防控工作。



为了做好马蜂的科普宣传，国家林业局约请中国科学院动物研究所李铁生研究员编写了科普读物《马蜂揭秘》。该书不仅对马蜂形态特征、生活习性做了全面介绍，还详细阐述了马蜂跟人们生产、生活息息相关的内容，融知识性、实用性和鉴赏性于一炉。特别是在如何防治马蜂危害方面的论述非常实用，操作性很强。

愿《马蜂揭秘》一书的出版，能对宣传和普及马蜂知识，保护和利用自然界中的马蜂，科学预防和控制马蜂袭人，确保人民生命安全，维持人与自然的和谐做出贡献。

值此付梓出版之际，特作序祝贺。

贾治邦

2006年6月

前言

地球是宇宙中一个绚丽多彩的星球，有着复杂多变的自然条件。在这五彩缤纷的生态环境中，几乎到处可以见到昆虫的踪影。马蜂就是四大社会性昆虫中的一位成员，而且是惟一捕食性的肉食昆虫。

我国在1976年开展了系统的有关马蜂的研究，经过20余年的工作，在马蜂的分类、生活习性、经济意义、利用及防治等方面均取得了一定成就。其实我国对胡蜂的观察和记载早在古代的《诗经》中就已有了之。梁代陶弘景关于蜾蠃的记述，为世界上最早的研究胡蜂的文献。其科学性、准确性放在科学发达的今天，仍不失其价值。

近年来由于气候变暖及自然环境改善等因素，使我国有些地区马蜂得到了大发生的机会。一时间因蜂蜇人致死、致伤事件屡有发生，因而动用大量人力、物力去消除马蜂危害，但常不能解决根本问题。究其原因，皆因缺乏有关马蜂方面的知识所致。

本书介绍的马蜂，就是胡蜂，也有的地方把胡蜂称为黄蜂，这是根据其体表颜色来称呼的。一般人们在果园，养蜂、养蚕地区均视马蜂为



敌，皆欲杀之而后快。而在另一些地区，马蜂又广受欢迎。如在棉产区，为了消灭棉铃虫，以减少其危害，无不希望多些马蜂来捕食这些害虫。可见马蜂与人类之间存在着辩证关系。

希望通过本书能使人们对马蜂有个客观认识。马蜂不是人类的敌人，也并非那么可怕。马蜂只不过是有点缺点的益虫而已。也希望通过此书为生活在马蜂出没地区的群众和常去野外工作的人员，以及爱好大自然的朋友们提供一些相关的知识，既能够避免被马蜂蜇刺，又不必耗费大量人力、物力去对付一个小小的昆虫。

昆虫学是一门极为有趣的学科，与人类关系十分密切，期冀朋友们喜欢它。

本书承蒙国家林业局贾治邦局长的关怀，植树造林司魏殿生司长、吴坚总工程师的大力支持才得以出版，在此谨致深深谢意。另外，造林司王晓华和尤德康二位处长亦鼎力相助，在此一并致谢。

李铁生

2006年3月

目 录

序

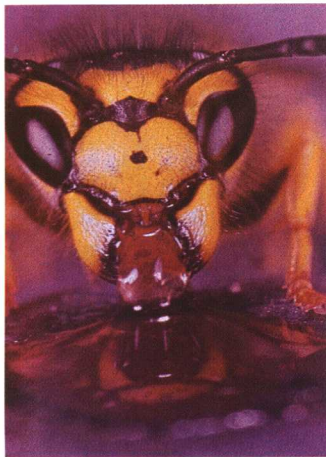
前言

1. 马蜂的起源与“家谱” /1
2. 马蜂的“香火”传承 /4
3. 生儿育女不一样 /6
4. 马蜂生长过程中的4种虫态 /8
5. 蜾蠃也是马蜂 /10



6. “螟蛉有子 蜾蠃负之”的真相 /12
7. 利用蜾蠃消灭农田害虫 /14
8. 马蜂是色盲 /16
9. 默契的互惠亲情 /18
10. 马蜂自食幼仔的真谛 /20
11. 马蜂幼虫的价值 /21
12. 马蜂、蜜蜂蜇针的不同 /22
13. 马蜂的自卫反击与防卫过当 /24
14. 马蜂毒的成分和作用 /26
15. 如何提取马蜂毒 /28
16. 昂贵的马蜂毒为何有价无市? /30
17. 马蜂毒与类风湿性关节炎 /31
18. 马蜂毒与癌症的关系 /32

- 19. 蜂蜇过敏症的危险及其防治 /34
- 20. 蜂毒农药的开发 /36
- 21. 形形色色的马蜂窝 /37
- 22. 机智捅马蜂窝 /40
- 23. 马蜂窝是中药 /42
- 24. 马蜂的天敌 /44
- 25. 为什么马蜂会在某地大发生 /46
- 26. 自然界中马蜂数量的相对稳定性 /48
- 27. 影响马蜂活动的自然条件 /50
- 28. 马蜂对农业的危害 /52



- 29. 马蜂危害的防治 /54
- 30. 生物防治的启示 /56
- 31. 马蜂——天敌昆虫队伍中的新军 /58
- 32. 怎样养马蜂 /60
- 33. 提高马蜂灭虫效果的方法
——人工提前建巢 /64
- 34. 一起马蜂事件的剖析 /66
- 35. 马蜂是有缺点的益虫 /68

主要参考资料 /70

附记 /71



马蜂的起源与“家谱”

考古发现马蜂是有着长久历史渊源的、进化程度极高的社会性昆虫。群居性马蜂有共同居住生活的巢及分工现象。后蜂、职蜂和雄蜂各司其职。

马蜂类家族历史渊源古老，最早起源于2600万年前的新生代第三纪的中新世。经过长久的演化，马蜂现在已分布于全世界几乎每个角落，而且已进化为一类社会性昆虫。

在千百万年的演化中，马蜂形成了一个庞大类群，昆虫分类学家根据各种马蜂身体构造的不同特征，也就是形态上的异同，甚至生活习性上的特点，将马蜂进行

科学的整理，按门、纲、目、科、属、种的序列加以准确定位，据此，人们在生产、生活中可以迅速、准确地分辨、认识它们。现在全世界已知马蜂有11个科共5000多种，总称为胡蜂总科（Vespoidea）我国已知7个科共200多种。这200多种马蜂是人们生活中最常遇到的，其分布广、数量多，与人类关系也最为密切。其科名及简易识别特征见下表和图：

总 科	科 名	识 别 特 征
胡 蜂 总 科	胡蜂科 Vespidae	体粗壮，多中大型，腹部第1节前缘呈平截状垂直面，巢有包被
	长腹胡蜂科 Zethidae	腹部第1节延长呈圆柱状，两侧平行
	铃腹胡蜂科 Ropalidiidae	腹部第2节背、腹板愈合，扩展呈钟形，其后各节常缩入此节内
	异腹胡蜂科 Polybiidae	体细长，腹部第1节延长呈柄状，其后各节呈扁宽形
	马蜂科 Polistidae	腹部纺锤形，两端渐变尖细，两侧弧形弯曲
	狭腹胡蜂科 Stenogastridae	体细长，腹部侧扁
	蜾蠃科 Eumenidae	上颚长呈刀状交叉或前伸，中足胫节仅有1距（刺），独栖型种类



长腹胡蜂科



铃腹胡蜂科



异腹胡蜂科



马蜂科



狭腹胡蜂科



蜾蠃科



胡蜂科

不同的科有不同的特点，主要表现在各自外部形态和生活习性上，甚至所建的巢都各有风格。

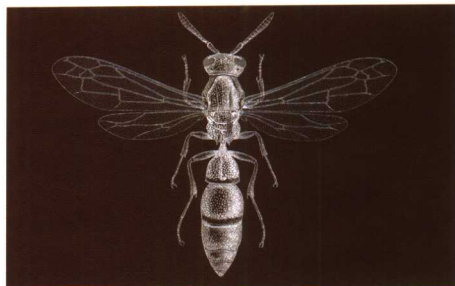


在昆虫中群居的社会性昆虫，主要有四大类群。它们为同属于膜翅目的蜜蜂总科、胡蜂总科和蚁科，以及等翅目的白蚁总科。等翅目虽不同于膜翅目，但3亿年前它们还是一家子，所以习性上表现为社会性就不足为奇了。

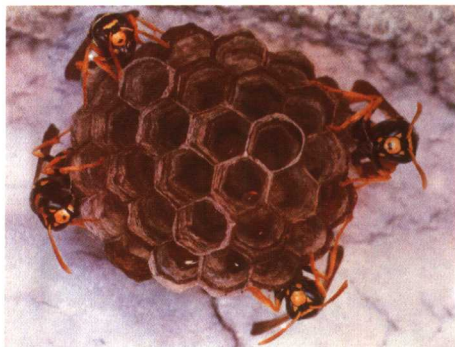
营群居生活的马蜂，它们在巢上有后蜂、职蜂和雄蜂之分。为了巢的安全，有蜇针的雌性马蜂表现出强烈的护巢习性。而平时它们要喂幼虫、建巢、捕食。胡蜂科马蜂巢外有一包被，可保持巢内稳定的温、湿度，避免日晒、雨淋。由此可看出此类马蜂的进化程度较其他马蜂高。而同为胡蜂总科的蜾蠃平时生活完全自由自在，本身不营群居生活，所以谈不上分工现象。当雌、雄蜾蠃相遇时遂即兴交配，然后各奔东西，直至雌蜾蠃要产卵时，才开始为下一代寻找、修建一个“摇篮”。有的蜾蠃衔泥建一巢产卵其中，并为子女们捕来其他昆虫幼虫贮为食物。有的寻一空竹管或苇管将卵产于其中，并贮食封口，然后不再置理而远飞他乡了，显然比其他马蜂进化程度低。但蜾蠃的表现又远较很多昆虫只将卵产下就不管不顾者又显得更具先进性了。所以整体看马蜂还是一类较进化的昆虫。

胡蜂科胡蜂属马蜂在我国已知有 25 种，个体均较粗大，在很多地区常造成蜇人致死事故。所谓“谈蜂色变”即指此类蜂而言，它们常被人称为“杀人蜂”或“虎头蜂”。其实这两个名字只是针对这些蜂的凶猛行为而言，并无分类学上的意义。

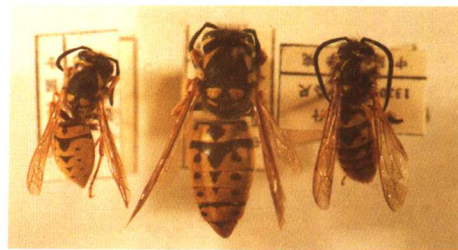
“虎头蜂”一名最早见于台湾地区，是大型胡蜂科的成员。据核实，“虎头蜂”一名至少可包括 8 种大型马蜂，名为：黄腰胡蜂、金环胡蜂、黑尾胡蜂、墨胸胡蜂、拟大胡蜂、凹纹胡蜂、三齿胡蜂和茅胡蜂。可见“虎头蜂”一词并非专指某一种马蜂，但都是指胡蜂科中的马蜂。



四川同蜾蠃



护巢



德国黄胡蜂职蜂（左）、后蜂（中）、雄蜂（右）



2. 马蜂的“香火”传承

世代相传的马蜂,每年有着它们独特而有趣的生活历程,在适应环境的同时不断繁衍生息。

每当冬季来临之前,自然界中的昆虫即纷纷停止活动,进入冬眠期。马蜂在度过一个繁忙的夏季后,于秋后雌、雄蜂即进行交配,开始度“蜜月”了,只是好景

不长,气温急剧下降后,雄蜂很快死于野外,雌蜂即带着“身孕”躲了起来,进入冬眠。所以马蜂是以受精雌性成蜂越冬的。

一年的时间对

马蜂来说是相当漫长的,因为这一年中它可以传宗接代好几辈呢。在我国北方和南方地区发生的代数不同,一般有2~4代不等。这主要原因是南、北地区气温变化明显,马蜂生长期长短也受影响。同时,自然界中作为马蜂食物来源的各种昆虫也因气候的不同而多寡不一。

我国中部地区的河南、安徽省,那里的马蜂一年可发生3代。正常情况下,大约在每年3月中、下旬,当气温稳定在12℃以上时,处于抱团越冬状态下的马蜂就开始蠢蠢欲动了,纷纷从隐蔽的越冬场所散团飞出,并在周围寻找食物、水,来补充极度虚弱的体力。3月底4月初,气温升至17℃左右时,马蜂就开始建巢了。凡是越冬成活的马蜂,都要自己独立建一个巢,在正常情况下能成功越冬存活的马蜂约为当初越冬蜂总数的1/10,每一只都是越冬蜂中最强壮的,这是一种自然选择,也是种群延续的保证。而受精后的雌蜂就是每个新建蜂巢的后蜂。

后蜂在“王国”新建之时是十分辛劳的,首先要选巢址,一般巢址选在安全、近水源,最好附近有丰富食



建巢初期

源的地方，比如在养蜂、养蚕区旁边和作物上害虫发生多的耕地旁。建巢之初先以自己分泌的胶状物在附着物上筑一胶质、深棕色的柄，巢柄干后异常牢靠，能禁得起相当的重量（据报道，在台湾省曾发现一个重 70 千克的胡蜂巢，足见巢柄有多结实了）。巢柄建好后，马蜂马上外出寻找水源吸水，同时咬啮树皮等含纤维性物质在口中一起咀嚼，直到嚼成糊状物，然后用上颚和前足在巢柄下修一圆筒状巢室，其直径以本种马蜂身体直径为准。一旦巢室建成，雌马蜂就掉过身来将腹部伸到巢室底部产下一粒有丝质柄的卵，这粒卵产下并经过贮精囊时会自然受精。它是该巢的第一只雌性职蜂。以此为例，第二、三、四个巢室陆续建成。这些巢室在互相牵扯之下均呈六角形（据测六角形是最牢固又最省材料的建筑构造）。人们由此将马蜂称为“天才建筑师”。第一代卵产生的日期大约在 4 月上旬。由于后蜂又建巢又产卵，卵孵出幼虫后还要外出捕食，饲喂幼虫，成为它的“创业时期”——也是最劳累而繁忙的时期。直到 5 月下旬，巢室中的幼虫经过 4 次蜕皮，变成一个不吃、不动的蛹。大约到 6 月上旬，在巢室中安静度日的蛹终于发育成一只成蜂，并破室飞出。辛劳的后蜂终于有了第一个体魄健壮的助手和劳动力，当然也是它的“女儿”，蜂巢中的第一代职蜂终于出现了。以后，后蜂主要以产卵为主要工作，至于建巢、饲喂幼虫，保卫蜂巢等工作，则均由陆续扩大的职蜂队伍的成员来承当了。蜂巢明显日益增大，巢上的蜂也迅速增多。

蜾蠃科的马蜂以自建泥巢和利用空竹管为产卵育幼所在。秋末以老熟幼虫及前蛹期虫态越冬。在长江流域，一年可发生 2 代。



咀嚼树皮



成蜂羽化



3. 生儿育女不一样

雌性的后蜂和职蜂是由受精卵发育形成的,而雄蜂则是由未受精卵孵化后长成的。这是马蜂生儿育女的独特之处。

动物繁育下一代时,一般都不知道生下的是男是女,但马蜂的生儿育女却有其与众不同的“独特”之处。

仔细观察自然界马蜂一年中的生活过程和行为、习性,发现马蜂窝从春季建巢开始,直到秋末蜂巢形成一个“庞大”王国为止,蜂巢上均由一头前一年越冬成活的受精雌蜂坐镇,它就是这个马蜂窝的后蜂。后蜂是由前一年的雌性职蜂经与雄蜂交配受精后形成的,在外形上与一般职蜂没什么区别。但胡蜂科的后蜂,发育时是在秋后被筑的较大的巢室中长成,所以个体较大。在整个夏天后蜂不断产卵,育出很多辛劳操作的雌性职蜂,这时是典型的一派“女儿国”景象。凡筑巢、饲幼、护巢、捕食、攻击“敌人”等一系列工作均由雌性职蜂完成。一到秋后,在全体雌性成员中,会骤然出现一批雄蜂,并日渐增多,直至最后雄性马蜂个体占到总数的1/3甚或一半左右。这些雄性马蜂从一出世起就是一群好吃懒做的家伙,它们一不捕虫饲喂幼虫,二不建巢、护巢,就连自己吃饭也要雌性职蜂来供给,它们最热衷的事就是飞到附近各蜂巢上,与雌蜂交配,在各蜂巢上

还大受欢迎。本来不同的蜂巢彼此之间是谢绝“访问”的,一旦这个蜂巢的雌蜂误入了另一个蜂巢,立马就会被发现,而且马上会遭到群蜂无情的蜇、咬,如不及时逃出,就会惨遭杀害,这时就会在蜂巢下发现几许残破的蜂尸。但当一头雄马蜂窜入另一个蜂巢后,情况却会截然不同,群蜂会一拥而上,将这名不速之客团团围在中间,表现出极度的欢迎,并匍匐下身体,希冀与这雄蜂交配。一头雌蜂一旦与雄蜂交配受精后,只要在冬季越冬成功,次年就会成为新巢上的后蜂,这样看来,交配就是一种“升迁”的象征。

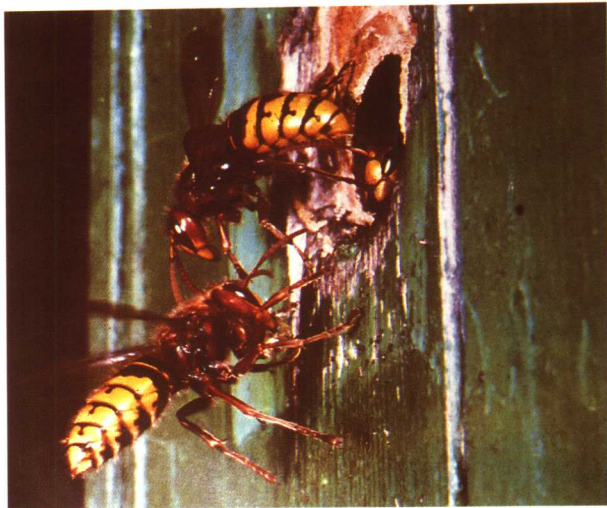
一头雄蜂一天可与3~5头雌蜂交配,而雌蜂一生一般只交配一次。雄蜂出现于秋后,气温下降至8℃以下时,它们即相继死去。算起来雄蜂的寿命也就1个月左右,一生中约可与百头雌蜂交配。雄马蜂风流的一生虽然短暂,但对一个物种的延续却是重要而不可缺的。

那么,头年受精的雌蜂,在翌年成功建巢后,在前几个月所产的全是雌性职蜂,为什么要到秋后才有雄蜂问世呢?原来雌蜂体内有一贮精囊,当与雄蜂交配受精

后，雄蜂的精子当即进入贮精囊中被封存了起来。贮精囊中适宜的条件，使精子不但存活下来而且保存了活力。精子（其存活的时间可达300天）在雌蜂体内首先度过一个严寒冬季，当第二年春天雌蜂开始建巢，筑成第一个巢室并产第一粒卵时，位于产卵管上的贮精囊就会及时排出精子使“路过”的蜂卵受精，这粒受精卵会正常地在巢室中孵化并发育出幼虫，再经蛹羽化成雌性职蜂。在秋季之前一批批的雌蜂就是这样陆续出世的。但到了秋后为什么忽然出现了那么多雄蜂呢？原来马蜂在生“男”生“女”上有一个与众不同的特点——凡是受精的卵，将来孵出的必是雌性蜂，而由未受精的卵孵出的则是雄性蜂。这与传统观念上未受精卵不能育出后代的情况大相径庭。至于马蜂在秋后产生大量雄性蜂的原因，也很简单：受精雌蜂自上年秋后经一次交配后就一直“寡”居，经过一个夏季不断地产卵、排精，到了秋后早已将贮精囊中的精子耗尽了，在囊空如洗的情况下，再排出的卵就无精可受，这些卵自然就孵出雄蜂了。而此期又恰是马蜂要交配越冬之时，雄性马蜂的出现也就恰逢其时，这也体现了大自然造化的巧妙之处。

偶尔人们会发现，夏季在蜂巢上生活有少数几只雄性蜂。这些蜂的出现主要是卵在经过贮精囊时因惊扰等未能受精的“漏网之鱼”，它们就育成了雄性蜂。它们也会与雌性职蜂交配并形成新后蜂，这就是为什么在夏季有时会见到一些新建的马蜂巢。这些巢一般较小，被称为第二代蜂。同样的，也会产生第三代蜂。2代或3代蜂的出现与气温有一定关系，在我国中部地区可有3代蜂。

一般到秋后育出的雌性职蜂个体较大，受精后越冬成活率也高，次年蜂巢上的后蜂多由这些蜂担任。



准备交配



秋后雄蜂



马蜂生长过程中的4种虫态

马蜂是全变态昆虫。它的一生要经过形态、习性截然不同的卵、幼虫、蛹和成虫4个发育阶段。

马蜂有“虫中之鹰”之称，其性格勇猛，飞翔迅速。但不论雌的后蜂、职蜂和雄蜂，不论体型多大、多小，也不论是群居的或独栖的种类，与其他昆虫最明显的区别主要有两点，第一点是在它们近似倒三角形的、扁平的头部两侧有1对大型复眼，与众不同的是这2只复眼内侧、略靠上方各有一明显的凹陷，致使复眼呈“肾”形，而马蜂的触角就长在这凹陷部位，也就是所说的须子。在两个复眼之间还生有3只单眼，呈倒三角形排列。头下部两侧各有一坚硬、硕大的上颚，也就是大“牙”，这是马蜂重要的劳动工具和杀敌武器，筑巢时用来咬取纤维质树皮等，还可用它将树皮嚼烂，再辅以前足砌筑蜂巢。蜾蠃类则用此牙以衔泥修建巢室等。

马蜂区别于其他昆虫的第二个特点是生于胸部的、褐色透明的2对翅。这是马蜂的飞行器官，有了它，马蜂一口气能飞500米，而且迅速有力。飞翔时后翅前缘有一排小钩子，搭在前翅后缘上，形成近似于船帆状的大翅。与其他所有昆虫不同的是，一旦停止飞行，马蜂落下静止时，它的前后两对翅会像叠被子一样呈纵向折

叠并平覆于背上，通过这一点就可以判定其是否为马蜂。马蜂腹部雌雄有所不同，雌的6节，雄的7节。最大的不同是雄马蜂没有蜇针，所以不能蜇人，只有雌马蜂有一只令人生畏的蜇针（实际上蜇针是由产卵管特化发展来的，能刺入“敌人”体内并排放毒液，而卵则从蜇针基部处直接由腹部末端产出）。雄马蜂腹部末端是一用于交配的雄性外生殖器。

当马蜂建好巢室后，即将腹部末端点向巢室底部，略向上一抬起随即拉出一丝质柄，然后在丝质柄端部排出一粒白色、长椭圆形、表面光滑的卵。由于有丝质柄的固定，孵出的幼虫和蛹也不会由蜂巢中跌落。

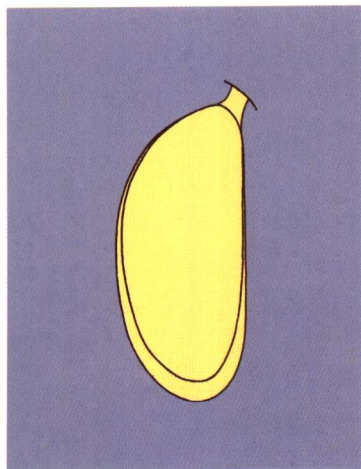
马蜂卵外层覆有一层薄膜，可起保护作用，并防止卵内水分散失蒸发。卵的端部将来形成幼虫的头部，基部则形成腹部。马蜂卵一般在5~15天之间就孵化出幼虫。

马蜂的幼虫头很小，口器退化，也没有用来行走的足。蜂巢上的幼虫靠成蜂饲喂咀嚼后的肉糜来生存。特别的是马蜂幼虫的消化道，不是向后通向腹部末端，

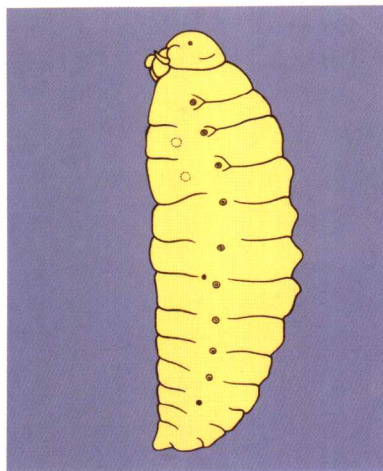
而是在中肠后端形成一个封闭的盲囊,也就是说马蜂幼虫的肠子是一个长长的口袋。不断取食的幼虫必然会不断产生排泄物,于是很多“大便”便积存于这没有出口的肠道底部,并且日渐增大,并游离于幼虫体内。当每次蜕皮时,这个“粪袋”就会随着蜕下的皮一起“扔”出巢外。马蜂幼虫要蜕4次皮才能化蛹,所以在幼虫期一共要“扔”出4个“粪袋”。其实这就是一种身体倒悬时的排泄方法,是马蜂幼虫适应生活的一种方式。马蜂幼虫身体有13节,两侧各有一排用以呼吸的气孔。

幼虫生活8~16天就要化蛹了。幼虫化蛹时先由口器退化的嘴中吐出丝来,在它居住的巢室顶部织成一片覆盖巢室口的薄膜,把自己与外界隔离开,这样,封在巢室中的幼虫就蜕变成一头不吃又不动的蛹了。

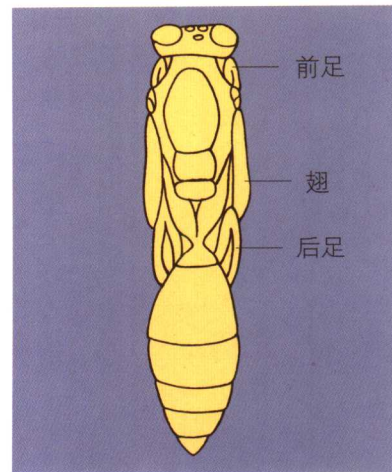
从马蜂蛹的样子上,已经可看出马蜂的雏形了。蛹很清楚的分为头部、胸部和腹部,胸部上生长的2对翅和3对足也都清楚地似离不离地贴在体侧,这种蛹被叫做离蛹,白而略带黄色。经过10~19天,蛹就可变成一只真正的马蜂了。此时被封在巢室中的马蜂会用上颚将那层封住巢室的膜咬破,并爬了出来。先在巢上停两天,直到身体变得硬朗、翅膀挥动自如时才离巢飞出。



卵



幼虫



离蛹