

高等林业院校教学用书

森林昆虫学

(第二分册)



农业出版社

高等林业院校教学用书

森林昆虫学

(第二分册)

張执中 田恒德 黄旭昌
任作佛 吳次彬 黄竞芳
范迪 等編著

农业出版社

目 录

序一.....	(1)
序二.....	(3)
緒論.....	(5)
昆虫在林业上的意义.....	(5)
森林昆虫学的内容、任务及与其他学科的关系.....	(6)
我国昆虫学的成就.....	(6)
党和政府对治虫工作的方针、政策及解放后在防治 森林害虫上所取得的成就.....	(8)
第一章 昆虫的外部形态及其机能.....	(10)
昆虫体躯的一般构造.....	(10)
昆虫的头部.....	(10)
头部的分区 (11) 触角 (13) 口器 (13)	
昆虫的胸部.....	(21)
胸部的基本构造 (21) 足 (22) 翅 (24)	
昆虫的腹部.....	(28)
昆虫的体壁.....	(29)
体壁的结构及特性 (29) 体壁的衍生物 (30) 体壁 的外长物 (30) 体壁的内陷物 (31) 皮腺体 (32)	
第二章 昆虫的内部解剖及其生理.....	(33)
体腔和内部器官和位置.....	(33)
肌肉.....	(35)
消化系统.....	(35)
消化道的构造 (35) 食物的消化 (37) 消化作 用与化学防治的关系 (38)	

· 呼吸系統·····	(38)
气管系統 (38) 呼吸的生理 (41) 呼吸作用与 化学防治的关系 (41)	
循环系統·····	(42)
排泄系統·····	(44)
神經系統及感觉器官·····	(45)
神經系統 (45) 感觉器官 (47) 神經系統、感觉 器官与化学防治的关系 (50) 昆虫的行为 (51) 无条件反射 (51) 条件反射 (53)	
生殖系統·····	(54)
雄性生殖器 (54) 雌性生殖器 (55) 交配和受 精 (56)	
第三章 昆虫的生物学 ·····	(57)
繁殖方法·····	(57)
孤雌生殖 (57) 多胚生殖 (58) 童体生殖 (58) 卵胎生 (58)	
昆虫的发育和变态·····	(59)
卵的构造和类型 (59) 胚胎发育 (59) 胚后发 育 (61) 变态及其类型 (62) 变态的变异 (63) 完全变态幼虫的类型 (65) 蛹及其类型 (66) 昆 虫在变态期中身体內外的变化 (67)	
成虫期的生物学·····	(68)
羽化 (68) 性成熟 (68) 昆虫的繁殖力 (69) 雌 雄二型和多型現象 (70)	
昆虫的世代与年生活史·····	(71)
世代 (71) 休眠和停育 (滯育) (71) 年生活 史 (72)	
第四章 昆虫分类学 ·····	(75)
昆虫的分类系統·····	(75)

林业上主要各目及其所属主要科的概述.....	(77)
不完全变态类.....	(77)
1.等翅目	(77)
2.直翅目	(78)
蝗科(78)蟋蟀科(80)螞蚱科(80)螳螂科(80)	
3.半翅目	(80)
蝽科(81)网蝽科(81)猎蝽科(82)	
4.同翅目	(82)
蝉科(82)叶蝉科(83)光蝉科(83)沫蝉科(84)	
蚜科(84)木虱科(85)粉虱科(85)介壳虫科(85)	
完全变态类.....	(86)
5.鳞翅目	(86)
异角亚目	(87)
蛱蝶科(87)巢蛾科(88)卷叶蛾科(88)螟蛾科(88)	
木蠹蛾科(89)袋蛾科(89)斑蛾科(90)	
刺蛾科(90)天蛾科(90)尺蠖蛾科(91)枯叶蛾科(91)	
毒蛾科(91)夜蛾科(92)天社蛾科(92)天蚕蛾科(93)	
球角亚目	(93)
凤蝶科(93)粉蝶科(93)蛱蝶科(94)	
6.鞘翅目	(94)
肉食亚目	(95)
步行虫科(95)	
多食亚目	(96)
瓢虫科(96)隐翅虫科(97)闇魔虫科(97)	
郭公虫科(97)露尾虫科(98)芫菁科(98)	
番死虫科(99)长蠹科(99)扁蠹科(99)	
叩头虫科(100)吉丁虫科(100)天牛科(101)	
金花虫科(101)小蠹虫科(102)象鼻虫科(103)	
金龟子科(104)	

7.双翅目	(105)
长角亚目	(105)
蚋科及蚊科 (106) 大蚊科 (106) 瘿蚊科 (106)	
短角亚目	(107)
食蚜虻科 (107) 食虫虻科 (107) 花蝇科 (108)	
寄生蝇科 (108)	
8.膜翅目	(109)
广腰亚目	(109)
树蜂科 (109) 叶蜂科 (110) 茎蜂科 (110)	
细腰亚目	(111)
姬蜂科 (111) 小茧蜂科 (112) 小蜂科 (112) 卵	
蜂科 (113)	
第五章 森林昆虫生态学	(114)
森林昆虫生态学的一般概念	(114)
森林昆虫生态学的意义 (114) 生态标准与生态可	
塑性 (114) 研究生态学的任务 (115) 生态因子及	
其分类 (115)	
非生物因子对森林昆虫的影响	(116)
气候因子	(116)
一、温度 (117) 二、湿度 (123) 三、温湿度对昆虫	
的綜合影响 (125) 四、光对昆虫的影响 (128) 五、	
风和气流 (129)	
土壤因子	(129)
土壤的结构与化学性状对昆虫的影响 (130) 土壤温湿	
度对昆虫的影响 (130)	
生物因子对森林昆虫的影响	(132)
昆虫的食物	(132)
昆虫的食性和食性的專化 (133) 食物联系与食物鏈	
(134) 食物对昆虫的影响 (136) 食物与昆虫的地	

理分布 (137)

树木的抗虫性..... (138)

林分状况与昆虫的关系..... (138)

火烧迹地对昆虫的影响..... (139)

昆虫的天敌..... (141)

捕食性和寄生性昆虫 (141) 食虫的鸟类和其他脊椎动物

(141) 昆虫的病害 (142)

森林害虫的大发生及其预测..... (142)

害虫大发生的过程 (142) 害虫发源地 (143) 害

虫的预测 (144)

猖獗预测 (144) 发生季节预测 (146) 分布及蔓延预

测 (146)

第六章 森林害虫防治法..... (148)

森林害虫防治法的特点和分类..... (148)

林业防治法..... (149)

苗圃经营方面 (150) 造林方面 (150) 育林方面

(151) 主伐利用方面 (152)

物理机械防治法..... (153)

捕杀 (154) 诱杀 (154) 设置障碍 (155) 火

烧、高温 (155)

生物防治法..... (156)

微生物的利用 (157) 捕食性及寄生性昆虫的利

用 (159) 鸟类及其他有益动物的利用 (161)

化学防治法..... (162)

化学防治法的一般概念 (162) 化学防治法及其特

点 (162) 药剂、害虫、环境三者的关系及影响

(163) 辅助剂 (164) 药剂的使用方法 (165)

杀虫药剂..... (166)

胃毒剂..... (166)

1. 砷素剂 (166) 2. 氟素剂 (168)

触杀剂 (168)

1. 油乳剂及松脂合剂 (169)

植物油乳剂 (169) 石油乳剂 (169) 葱油乳剂 (170)

松脂合剂 (170)

2. 硫磺及硫化合物 (170)

硫磺粉 (170) 石灰硫磺合剂 (171)

3. 有机氯化合物 (171)

DDT (171) 6 6 6 (173) 狄氏剂 (174)

艾氏剂 (175) 氯化汞 (175)

4. 有机磷酸酯类化合物 (175)

E-605 (175) 敌百虫 (176) E 1059 (177)

西梅脱 (178) OMPA (178)

5. 植物性杀虫剂 (179)

鱼藤 (180) 除虫菊 (180) 烟草和烟碱 (180) 雷公藤 (181)

苦楝 (181) 蓖麻 (182) 巴豆 (182) 闹羊花 (182)

百部 (182)

熏蒸剂 (182)

氢氰酸 (182) 溴甲烷 (183) 氯化苦 (184) 二硫化碳 (184)

烟雾法和航空化学防治法 (185)

烟雾法 (185) **航空化学方法** (186)

杀虫剂的混合使用 (188)

附录: 毒剂的贮藏和使用规则 (189)

植物检疫 (191)

国际检疫 (191) 对内检疫 (192) 我国植物检疫
发展概况 (192)

第七章 食叶害虫 (194)

概说 (194)

针叶树害虫 (195)

松毛虫类 (195)

馬尾松毛虫 (197) 油松毛虫 (206) 落叶松毛虫 (211)
鉄杉毛虫 (215) 柳杉毛虫 (216) 松針毒蛾 (218)
古毒蛾 (221) 側柏毒蛾 (222) 松針卷叶蛾 (224)
落叶松鞘蛾 (227) 松黄叶蜂 (230) 云杉扁叶蜂
(231)

闊叶树害虫..... (235)

竹蝗类..... (235)

黄胥竹蝗 (236) 青胥竹蝗 (240) 舞毒蛾 (242) 烏
柏毒蛾 (246) 油茶毒蛾 (249) 油茶尺蠖 (251)
油桐尺蠖 (254) 洋槐尺蠖 (256) 国槐尺蠖 (258)
天幕毛虫 (261) 櫟黄枯叶蛾 (263) 櫟毛虫 (265)
櫟褐天社蛾 (266) 烏柏卷叶蛾 (267) 臭椿皮蛾 (268)
花布灯蛾 (270) 重阳木斑蛾 (271) 竹斑蛾 (273)
茶避債蛾 (274) 山楂粉蝶 (275) 黄凤蝶 (278)
檉木金花虫 (279) 漆树金花虫 (281) 胡桃金花虫 (282)

第八章 蛀干害虫..... (284)

小蠹虫类..... (285)

概說..... (285)

防治法..... (293)

針叶树蠹虫..... (296)

松縱坑切梢小蠹 (296) 松橫坑切梢小蠹 (298) 松十

二齿小蠹 (300) 松六齿小蠹 (301) 落叶松八齿小蠹

(303) 云杉八齿小蠹 (304) 云杉重齿小蠹 (306)

华山松大小蠹 (308) 星坑小蠹 (312) 馬尾松梢小蠹

(313) 云杉黑条木小蠹 (313)

闊叶树小蠹虫..... (315)

白樟黑小蠹 (315) 日本榆黑小蠹 (317) 槐黑小蠹

(317)

天牛类..... (318)

針叶樹天牛..... (319)

云杉大黑天牛 (319) 云杉小黑天牛 (322) 云杉花黑
天牛 (323) 松褐天牛 (324) 大灰長角天牛 (324)
小灰長角天牛 (326) 云杉輝胸天牛 (326) 松皮天牛
(328) 双条杉天牛 (329) 松幽天牛 (330)

闊叶樹天牛..... (331)

星天牛 (331) 光肩星天牛 (333) 云斑天牛 (335) 桑天
牛 (336) 桃紅脛天牛 (338) 薄翅鋸天牛 (339)
鋸天牛 (340)

其他蛀干害虫..... (341)

西伯利亚吉丁虫 (341) 松白星象鼻虫 (342) 冷
杉大树蜂 (343) 小树蜂 (344)

第九章 嫩枝和幼干害虫..... (346)

螟蛾类..... (346)

松梢螟 (347) 球果螟 (348) 楸螟 (349)

卷叶蛾类..... (351)

松梢小卷叶蛾..... (351)

透翅蛾类..... (353)

白楊透翅蛾..... (353)

夜蛾类..... (356)

竹筍夜蛾..... (356)

象鼻虫类..... (357)

松大象鼻虫 (358) 竹象鼻虫..... (359)

椿象类..... (360)

黄斑椿象..... (361)

介壳虫类、蚜虫类、木虱类、蟬类..... (361)

一、介壳虫类..... (362)

松干介壳虫 (362) 吹綿介壳虫 (364) 扁平球堅
介壳虫 (365) 梨園介壳虫 (366) 洋槐蚜虫 (367)

二、蚜虫类.....	(367)
櫟大蚜 (368) 松蚜虫 (368)	
三、木虱类.....	(369)
梧桐木虱 (369)	
四、蝉类.....	(371)
蚱蝉 (372) 斑衣蜡蝉 (372)	
瘿蚊类.....	(373)
柳瘿蚊.....	(373)
第十章 苗圃害虫.....	(375)
金龟子类.....	(376)
概說 (376) 朝鮮黑金龟子 (379) 黑金龟子 (380)	
天鵝絨金龟子 (381) 棕色金龟子 (382) 銅綠金	
龟子 (383) 金龟子类防治法 (384)	
螻蛄类.....	(386)
华北螻蛄、非洲螻蛄.....	(386)
地老虎类.....	(389)
小地老虎、大地老虎、黃地老虎.....	(389)
金針虫类.....	(394)
沟金針虫、細金針虫.....	(394)
象鼻虫类.....	(396)
大灰象鼻虫.....	(396)
芫菁类.....	(398)
白条芫菁、中国芫菁、綠芫菁.....	(399)
第十一章 果实和种子害虫.....	(401)
針叶树球果及种子害虫.....	(401)
球果卷叶蛾 (402) 球果象鼻虫 (402) 落叶松花蠅 (403)	
闊叶树果实种子害虫.....	(404)
橡实象鼻虫 (404) 橡实卷叶蛾 (405) 洋槐莢螟	
(406) 洋槐种子麦蛾 (408)	

第十二章 防护林带害虫	(409)
天社蛾类.....	(411)
楊天社蛾 (411) 榆天社蛾 (413) 双尾天社蛾 (415)	
刺蛾类.....	(416)
黃刺蛾 (416) 青刺蛾 (417)	
毒蛾类.....	(419)
柳毒蛾 (419) 榆毒蛾 (421)	
天蛾类.....	(422)
柳天蛾 (422) 洋槐天蛾 (423)	
潜叶蛾类.....	(425)
白楊潜叶蛾.....	(425)
木蠹蛾类.....	(426)
柳干木蠹蛾 (427) 櫟干木蠹蛾 (428) 芳香木蠹蛾 (柳木蠹蛾) (428)	
金花虫类.....	(430)
榆紫金花虫 (430) 榆藍金花虫 (433) 榆黃金花虫 (434) 白楊金花虫 (435) 柳树金花虫 (437)	
叶蝉类.....	(438)
青叶跳蝉.....	(438)
蛎虫、介壳虫类.....	(439)
谷榆蛎 (439) 牡蠣介壳虫 (440)	
叶蜂类.....	(441)
榆叶蜂.....	(441)
第十三章 果树害虫	(442)
核桃举肢蛾 (443) 栗瘿蜂 (444) 枣尺蠖 (445)	
柿实蛾 (446) 杏球坚介壳虫 (448) 李实蜂 (448)	
梨的害虫.....	(449)
梨椿象 (449) 梨星毛虫 (450) 梨食心虫 (452) 梨蓋蜂 (454) 苹果巢蛾 (455) 紅蜘蛛 (456) 桃蠹螟 (458)	

柑桔害虫.....	(459)
恶性叶虫 (460) 桔大实蝇 (461) 锈壁虱 (462)	
第十四章 木材害虫	(464)
白蚁 (蜃) 类.....	(464)
一、白蚁的类型.....	(465)
二、白蚁的共同习性.....	(466)
三、我国严重为害的几种白蚁概述.....	(468)
家白蚁 (468) 台湾黑翅大白蚁 (470) 海南黑翅大白蚁 (470)	
竹蠹虫类.....	(471)
长蠹虫类.....	(471)
竹长蠹 (471) 日本长蠹 (471) 双齿长蠹 (471) 角胸长蠹 (472)	
天牛类.....	(472)
红天牛 (472) 竹虎天牛 (473)	
竹蠹虫发生与各种因子的关系.....	(474)
竹蠹虫的防治法.....	(474)
扁蠹虫类.....	(475)
枹扁蠹 (475) 竹扁蠹 (477)	
松窃蠹.....	(479)
第十五章 工艺益虫	(479)
柞蚕 (479) 白蜡虫 (481) 紫胶虫 (484) 五倍子蚜 (486)	
第十六章 森林昆虫的调查与研究	(488)
森林昆虫调查.....	(488)
森林害虫研究的一般方法.....	(494)

第八章 蛀干害虫

蛀干害虫的为害情况及其对林木的影响，均不同于食叶害虫。它們多侵害衰弱的立木，当树木遭受到食叶害虫的严重为害，或受其它不利因子的影响而致树势衰弱时，常为这类害虫的大量繁殖，創造了极为有利的条件。但有些种类如华山松大小蠹(*Dendroctonus armandi*)也能侵害健康的立木，尤其是当这类害虫大量发生以后，不論衰弱或健康的林木，均可为害。蛀干害虫营隐蔽式的生活，除成虫期外（有时甚至不是整个的成虫期），其它的虫期均生活于树木的内部。上自树冠細枝下至根部，由树皮至木質部，都可能被不同的虫种所寄居为害。当立木一旦遭到它們的大量侵害以后，很少能恢复生机。由于它們的活动隐蔽，在树木被害初期，往往不易被察覺，至树木逐漸呈現枯黃現象时，已早失去防治的时机，因此往往在防治上带来很大的困难。它們对树木所带来的損害，随虫种而有不同。有些种类（如某些天牛、小蠹、象鼻虫等）由于蛀食韧皮部及形成层，严重的破坏了輸导系統而导致树木的死亡。有些种类并深入木質部，或主要为害木質部（如树蜂等），不但影响了树势，并減低了木材的工艺价值。有时由于它們的鉆蛀，为病菌的侵染开辟了通道，带来了更大的間接損害。

这类害虫能侵害各种針叶树与闊叶树，在一般情况下，針叶树受害往往更为严重。在防治上，由于它們多喜侵害衰弱立木，因之，采取各种措施以保持立木的健壮生长，对預防这类害虫的发生，有着非常重要的意义。

蛀干害虫的种类很多，主要居于鞘翅目的小蠹虫科、天牛科、

吉丁虫科与象鼻虫科，鳞翅目的木蠹蛾科与透翅蛾科，以及膜翅目的树蜂科。其中以小蠹及天牛为害最为严重。

小蠹虫类

概 說

小蠹虫属鞘翅目小蠹虫科，为我国主要的森林害虫之一，已知者約150种左右。分布于我国各地，常严重的为害林木，引起成片枯死。如1955年南京东善桥林場20年生的馬尾松林曾受松黄小蠹虫为害，枯死达四万株，又如浙江杭州錢塘江一带的山区，馬尾松幼林被縱道剪枝小蠹虫为害严重；大兴安岭内蒙昭盟克旗白音敖包林区的云杉受松重小蠹虫为害，损失均极严重。其他林区，尤其是东北及西南，由于过去受日寇及反动派肆意砍伐，林分凌乱不堪，引起此虫普遍发生，造成重大的损失。

这类害虫大多数是寄居于罹病遭虫或其他原因以致生长衰弱或濒于死亡的林木上。成虫幼虫在树木下取食韧皮部及木質部，在其中蛀成多数坑道，中断树液流通，致使整株树木枯死，或减低木材的利用价值。同时，在成虫补充营养时啃食小枝的皮及嫩芽或鑽蛀嫩梢，引起枝梢枯萎，前者为白樺黑小蠹虫，后者为松縱坑切梢小蠹虫。此外，有些种类又是真菌病的传播者，如Ips属的很多种，都能传播青斑病。

小蠹虫虽然大多为害衰弱林木，但少数种类也能为害健康木，在一般的情况下，当大量繁殖而在某一林区形成发源地以后，也会普遍的侵害生活力較强的树木，通常是首批侵入的小蠹虫往往被健康树木的树液与松脂所包被而死亡，但經過重复侵袭时，树木即被削弱，易被以后侵入的小蠹虫所栖居为害。

小蠹虫对所取食的树种，有一定的选择性。有些种类为单食性，如白樺黑小蠹虫；有些种类为多食性，如多食材小蠹（Xyleborus

saxseni)。非但如此，即在同一种树木上，其栖居的部位，亦因种类不同而有所差异。喜欢栖息在树冠及树梢上的如云杉上的星坑小蠹 (*Pityogenes chalcographus*)；喜栖于树干皮薄部分的如云杉上的松重齿小蠹 (*Ips duplicatus*)；有些种类只在树皮厚的树干下部为害如红松上的十二齿小蠹 (*Ips sexdentatus*)，另外则有一些种类

喜栖息在根部，如云杉根部的云杉黑根小蠹 (*Hylastes ater*)；还有些少数种类能为害果实和种子。

这类害虫是一类似乎有“家族”形式的昆虫，由一雌一雄组成，或由一雄多雌组成，在侵害林木时，一雌一雄的大多数种类是雌虫先蛀入树木，在其中作成一個交配室，以后雄虫进来进行交尾，交尾后，雌虫在其中蛀成一条母坑道。一雄多雌的雌虫则不同，往往是在一个侵入孔内，有一个雄虫与多数雌虫进行交尾，然后雌虫作成多数母坑道。雌虫在树皮下一面蛀成母坑道，并在两侧咬成卵室，产卵其中，幼虫孵化以后，自

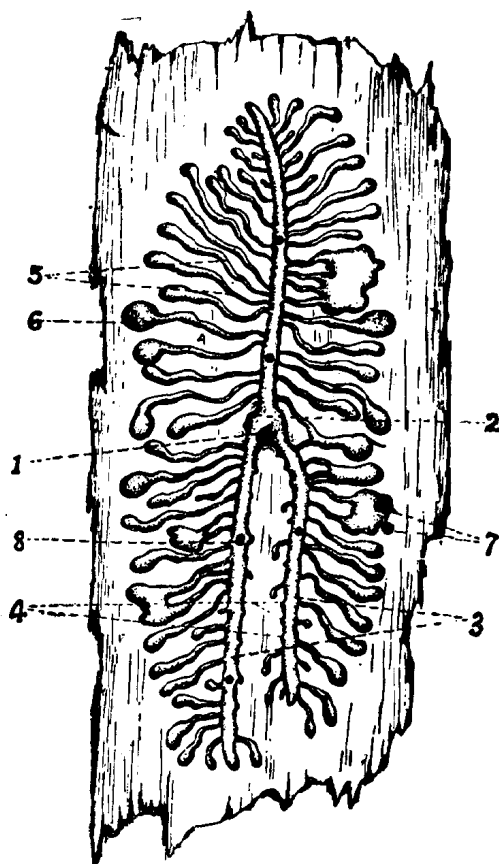


图149 小蠹坑道图

- 1.侵入孔；2.交配室；3.母坑；4.卵室；
5.幼虫坑；6.蛹室；7.羽化孔；8.通气孔

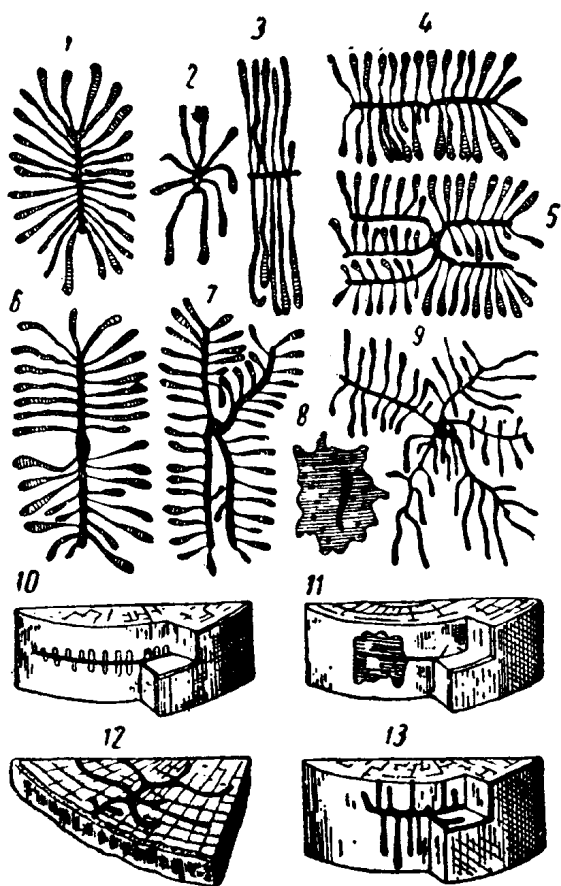


图150 小蠹虫隧道的类型

- 1.单縱坑；2.加深坑；3.单橫坑；4.复橫坑；5.星形复橫坑；6.复縱坑；7.星形复縱坑；8.树皮下共同坑；9.星形放射坑；10.梯形坑；11.木質部共同坑；12.水平分枝坑；13.垂直分枝坑

行蛀蝕幼虫坑道，小蠹的坑道形式（被害狀），花样很多，每一虫种有其一定的坑道系統，故常用作分类的依据之一。一个完整的虫道系統包括侵入孔、交配室、母虫道、卵室、幼虫坑、蛹室、羽化孔、通气孔等部分（图149），根据各母虫道的形式可以分为下列类型：（如图150.1—13）