

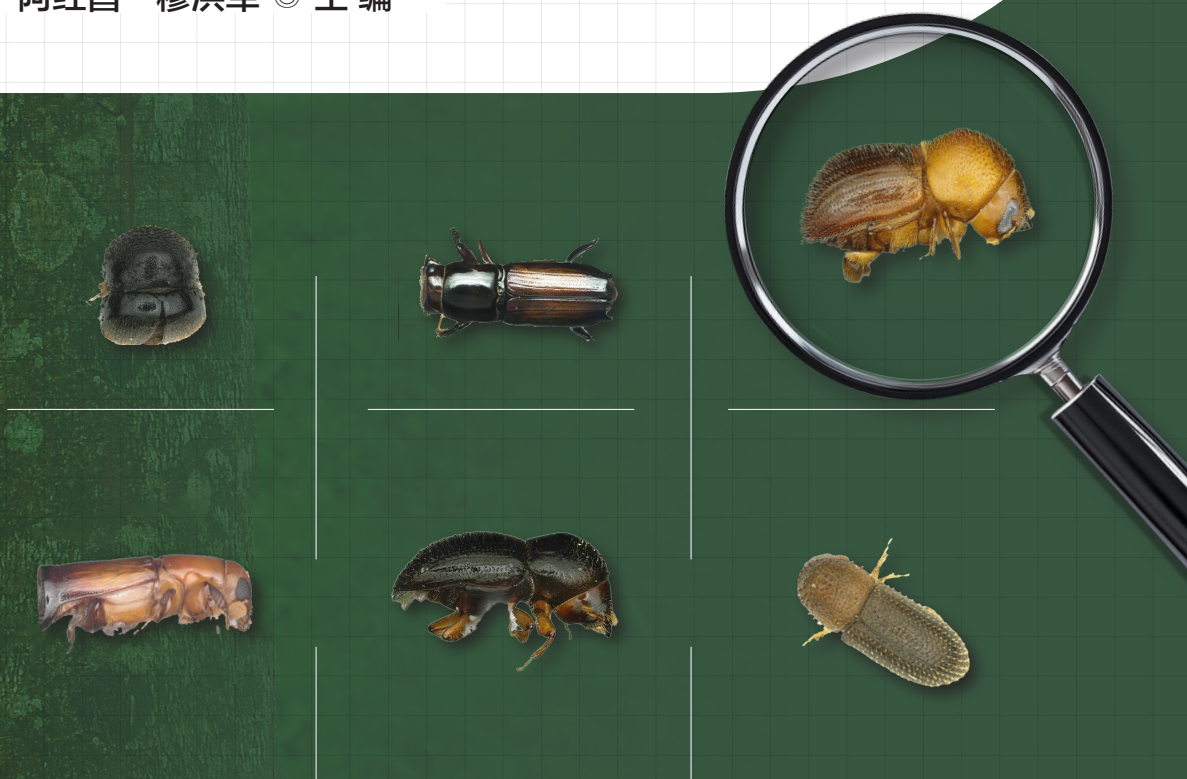
省所热带作物科技创新专项资金 RF2023 RF2024 RF2025 项目资助

云南省天然橡胶可持续利用研究重点实验室

国家天然橡胶产业技术体系西双版纳综合试验站 CARS-33-YN1

云南省橡胶树小蠹虫 识别及防治

阿红昌 穆洪军 ◎ 主 编



YNK 云南科技出版社
· 昆 明 ·

图书在版编目(CIP)数据

云南省橡胶树小蠹虫识别及防治 / 阿红昌, 穆洪军
主编. — 昆明 : 云南科技出版社, 2025. -- ISBN 978-7-5587-6620-6

I. S763.741

中国国家版本馆 CIP 数据核字第 20252TY293 号

云南省橡胶树小蠹虫识别及防治

YUNNAN SHENG XIANGJIAOSHU XIAODUCHONG SHIBIE JI FANGZHI

阿红昌 穆洪军 主编

出版人: 温翔

策划: 李凌雁

责任编辑: 罗璇

封面设计: 长策文化

责任校对: 秦永红

责任印制: 蒋丽芬

书号: ISBN 978-7-5587-6620-6

印刷: 云南省人大机关印务中心

开本: 787mm × 1092mm 1/16

印张: 18

字数: 362 千字

版次: 2025 年 12 月第 1 版

印次: 2025 年 12 月第 1 次印刷

定价: 130.00 元

出版发行: 云南科技出版社

地址: 昆明市环城西路 609 号

电话: 0871-64168229

版权所有 侵权必究



编委会

主 编 阿红昌 穆洪军

（云南省热带作物科学研究所）

副主编 吴忠华 郑承梅

王进强 柳 颢

（云南省热带作物科学研究所）

参编人员（按姓氏拼音顺序排序）

高 竞 孔祥东 王霞飞 许丽月 袁 搏

张小娇 张永科 朱国渊

（云南省热带作物科学研究所）

前言



橡胶树 (*Hevea brasiliensis*) 是重要的热带经济作物，天然橡胶同钢铁、煤炭、石油并称世界性四大工业原料，广泛用于交通、医疗和国防军工等领域，是重要的战略资源。

我国植胶区热带温暖湿润的气候十分有利于橡胶树病虫害的发生，橡胶树整个生长发育过程中会不断遭受各种病虫害为害，有效防控病虫害始终是天然橡胶产业安全可持续发展的重要保障，是橡胶树生产管理的重要内容。小蠹虫是橡胶树的重要害虫之一，严重为害时会造成橡胶树整株死亡。云南省热带作物科学研究所（以下简称云南省热作所）多年的调查和监测结果显示，近年来，小蠹虫对橡胶树的为害呈上升趋势。

为害橡胶树的小蠹虫种类很多，2018—2019年云南省热作所通过全省调查，发现并记录有象甲科小蠹亚科材小蠹族23种、象甲科长小蠹亚科9种、象甲科小蠹亚科木小蠹族1种、长蠹科长蠹亚科1种和长蠹科粉蠹亚科4种。调查结果显示，云南橡胶种植区以材小蠹族昆虫和长小蠹亚科昆虫两大类为主要为害种类。由于极端天气、灾害天气频发，胶园管理和投入不到位造成橡胶树树势衰弱等原因，常发性橡胶树小蠹虫为害有上升趋势，一些次要橡胶树小蠹虫也有上升为主要害虫的趋势。同时，在贸易全球化和人员、种质材料交流频繁的情况下，国内外一些危险性小蠹虫侵入并扩散的风险也在增加。因此，准确识别橡胶树小蠹虫的种类和为害特征，了解其发生规律，掌握其发生动态，并采取有效防控措施，对实现橡胶产业高产、优质、生态和安全的可持续发展具有重要意义。

本书编者在多年从事橡胶树小蠹虫研究与防治实践的基础上，总结吸收国内外研究成果和生产经验，在书中较为系统地编制了云南省橡胶树小蠹虫的分属分种检索表。同时，为便于读者使用，书中还对各个种（并尽可能罗列出对应中文名）的采集方法、采集地理信息、分布、寄主植物、外部形态等进行详细描述，并附主要形态特征高清图片。在橡胶树小蠹虫的防治方法上体现了以农业防治为主，物理防治、生物防





治、化学防治相结合的综合防治策略。同时对橡胶树与小蠹虫生态系统——害虫综合管理进行了一些概念性的介绍，供感兴趣的读者学习参考。

全书共五个章节：橡胶树小蠹虫现状、云南橡胶树小蠹虫的研究、云南橡胶树材小蠹族昆虫研究、云南橡胶树长小蠹亚科昆虫研究、云南橡胶树小蠹虫综合防治技术和害虫综合管理，并附昆虫形态彩图。

本书内容丰富，适合相关领域的科研人员、技术推广人员、种植企业技术人员、胶农等阅读参考。

本书由阿红昌、穆洪军编写、整理、统稿和订正，吴忠华负责编审与修订，编辑和排版主要由郑承梅、朱国渊、孔祥东、高竞、许丽月、袁搏、张永科、王霞飞和张小娇等完成，柳颀、王进强为本书编著给予了指导。

本书在编著过程中引用了一些国内外同行专家和学者公开的研究结果和文献资料，吸收了基层农技人员和胶农的实践经验，感谢他们的贡献和辛勤付出！

本书出版得到云南省热作所“热带作物科技创新专项资金RF2023、RF2024、RF2025项目”资助，同时得到云南省天然橡胶可持续利用研究重点实验室和国家天然橡胶产业技术体系西双版纳综合试验站资助，谨此致谢！

书中难免有疏漏和不妥之处，敬请有关专家、同行、读者批评指正，以便我们做进一步的修改和完善。

编 者
2025年5月





目 录

第1章 橡胶树小蠹虫现状 · 1

第1节 云南省橡胶树小蠹虫概述 3

1 云南橡胶树小蠹虫的发生发展	4
1.1 云南省橡胶树种植历史	4
1.2 云南橡胶树小蠹虫的发生发展与气候因素的关系	5
1.2.1 低温气候	6
1.2.2 高温干旱气候	6
1.2.3 降雨	6
1.3 云南橡胶树小蠹虫的发生发展与橡胶树树势的关系	6
1.3.1 树势强的橡胶树	6
1.3.2 树势弱的橡胶树	7
1.4 云南橡胶树小蠹虫的发生发展与橡胶产业的关系	7
2 云南橡胶树小蠹虫对橡胶林为害情况	8
2.1 云南橡胶树小蠹虫类群	8
2.2 云南橡胶树小蠹虫为害的地理区域	9
2.3 云南橡胶树小蠹虫为害的原因	10
2.3.1 内在因素	10
2.3.2 外在因素	10
2.4 云南橡胶树小蠹虫研究结果	10

第2节 橡胶树材小蠹族（Xyleborini）昆虫的概述 11

1 材小蠹族昆虫的研究内容	11
1.1 分类地位	11
1.2 形态特征	12
1.3 为害习性	12



1.4	生活史	12
1.5	性比和生物学习性	13
1.6	侵入孔、坑道和羽化孔	13
1.7	飞行、扩散和分布	14
1.8	天敌	14
2	云南橡胶树材小蠹族昆虫概述	15
2.1	分类地位与物种组成	15
2.2	形态特征	15
2.3	生活习性和为害	15
2.4	云南材小蠹族昆虫对橡胶树的为害	16
2.5	云南橡胶树材小蠹族昆虫研究	16
2.5.1	形态分类学研究	16
2.5.2	生态学研究	16
2.5.3	生物学特性研究	17
2.5.4	防治技术研究	17
第3节 东南亚橡胶树材小蠹族 (Xyleborini) 昆虫概述		18
1	地理分布与生态环境适应性	18
2	对橡胶树的为害与经济影响	19
3	东南亚橡胶树材小蠹族昆虫名录	19
第4节 国内外常见材小蠹族昆虫概述		21
1	分类地位与系统发育	21
2	材小蠹族昆虫属种研究现状	22
3	材小蠹族昆虫论述	22
3.1	分类学地位与形态	22
3.2	生活习性	22
3.3	分布范围	23
3.4	经济意义	23
3.5	材小蠹族 (Xyleborini) 昆虫分类系统	23
4	国内外常见材小蠹族昆虫名录	24
4.1	名录结构	24
4.2	名录的作用	25

5 国内外常见材小蠹族昆虫各属分种检索表及形态特征	31
5.1 粗胸小蠹属 (<i>Ambrosiodmus</i>) (Hopkins, 1915)	32
5.1.1 斜纹粗胸小蠹 (<i>Ambrosiodmus obliquus</i>) (LeConte, 1878)	34
5.1.2 隆背粗胸小蠹 (<i>Ambrosiodmus devexus</i>) (Wood, 1978)	34
5.1.3 微小粗胸小蠹 (<i>Ambrosiodmus minor</i>) (Stebbing, 1909)	35
5.1.4 瘤粒粗胸小蠹 (<i>Ambrosiodmus lewisi</i>) (Blandford, 1894)	35
5.1.5 瘤细粗胸小蠹 (<i>Ambrosiodmus rubricollis</i>) (Eichhoff, 1875)	36
5.1.6 壮体粗胸小蠹 (<i>Ambrosiodmus opimus</i>) (Wood, 1974)	36
5.1.7 莱氏粗胸小蠹 (<i>Ambrosiodmus lecontei</i>) Hopkins, 1915	36
5.1.8 速记粗胸小蠹 (<i>Ambrosiodmus achygraphus</i>) (Zimmermann, 1868)	37
5.1.9 六粒粗胸小蠹 (<i>Ambrosiodmus asperatus</i>) (Blandford, 1895)	37
5.2 滑胸小蠹属 (<i>Ambrosiophilus</i>) (Hulcr & Cognato, 2009)	37
5.2.1 瘤突滑胸小蠹 (<i>Ambrosiophilus nodulosus</i>) (Eggers, 1941)	38
5.2.2 网纹滑胸小蠹 (<i>Ambrosiophilus atratus</i>) (Eichhoff, 1875)	38
5.2.3 沟痕滑胸小蠹 (<i>Ambrosiophilus sulcatus</i>) (Eggers, 1930)	38
5.2.4 大隅滑胸小蠹 (<i>Ambrosiophilus osumiensis</i>) (Murayama, 1934) ...	39
5.2.5 隆脊滑胸小蠹 (<i>Ambrosiophilus cristatulus</i>) (Schedl, 1953)	39
5.2.6 近裔滑胸小蠹 (<i>Ambrosiophilus subnepotulus</i>) (Eggers, 1930) ...	40
5.3 毛胸材小蠹属 (<i>Anisandrus</i>) (Ferrari, 1867)	40
5.3.1 粗毛胸小蠹 (<i>Anisandrus obesus</i>) (LeConte, 1868)	41
5.3.2 赛氏毛胸小蠹 (<i>Anisandrus sayi</i>) (Hopkins, 1915)	42
5.3.3 北方毛胸小蠹 (<i>Anisandrus dispar</i>) (Fabricius, 1792)	42
5.3.4 马来毛胸小蠹 (<i>Anisandrus maiche</i>) Kurentsov, 1941	43
5.3.5 金发毛胸材小蠹 (<i>Anisandrus auratipilus</i>) Smith Beaver & Cognato, 2020	43
5.3.6 刺窝毛胸材小蠹 (<i>Anisandrus klapperichi</i>) (Schedl, 1955)	43
5.3.7 玄女毛胸材小蠹 (<i>Anisandrus xuannu</i>) Smith Beaver & Cognato, 2020	43
5.3.8 多毛毛胸材小蠹 (<i>Anisandrus hirtus</i>) (Hagedorn, 1904)	44
5.3.9 桃面毛胸材小蠹 (<i>Anisandrus eggersi</i>) (Beeson, 1930)	44
5.3.10 菲洛尼亚毛胸材小蠹 (<i>Anisandrus feronia</i>) Smith Beaver & Cognato, 2020	44
5.3.11 熊毛胸材小蠹 (<i>Anisandrus ursulus</i>) (Eggers, 1923)	44



•

5.4	毕氏小蠹属 (<i>Beaverium</i>) (Hulcr & Cognato, 2009)	45
5.4.1	大毕氏小蠹 (<i>Beaverium magnus</i>) (Niisima, 1910)	45
5.5	胸缘小蠹属 (<i>Cnestus</i>) (Sampson, 1911)	45
5.5.1	亮翅缘胸小蠹 (<i>Cnestus nitidipennis</i>) (Schedl, 1939)	46
5.5.2	延伸胸缘小蠹 (<i>Cnestus protensus</i>) (Eggers, 1930)	46
5.5.3	深黑缘胸小蠹 (<i>Cnestus aterrimus</i>) (Eggers, 1927)	46
5.5.4	黑色缘胸小蠹 (<i>Cnestus ater</i>) (Eggers, 1923)	47
5.5.5	削尾胸缘小蠹 (<i>Cnestus mutilatus</i>) (Blandford, 1894)	47
5.6	缺刻小蠹属 (<i>Coptoborus</i>) (Hopkins, 1915)	47
5.6.1	伪细角缺刻小蠹 (<i>Coptoborus pseudotenuis</i>) (Schedl, 1936)	48
5.7	壮材小蠹属 (<i>Cyclorhipidion</i>) (Hagedorn, 1912)	48
5.7.1	窝背壮材小蠹 (<i>Cyclorhipidion armiger</i>) (Schedl, 1953)	49
5.7.2	宫崎壮材小蠹 (<i>Cyclorhipidion miyazakiense</i>) (Murayama, 1936)	49
5.7.3	颗粒壮材小蠹 (<i>Cyclorhipidion petrosum</i>) Smith, Beaver & Cognato, 2020	49
5.7.4	阴影壮材小蠹 (<i>Cyclorhipidion umbratum</i>) (Eggers, 1941)	49
5.7.5	波多壮材小蠹 (<i>Cyclorhipidion bodoanum</i>) (Reitter, 1913)	50
5.7.6	分离壮材小蠹 (<i>Cyclorhipidion distinguendum</i>) (Eggers, 1930)	50
5.7.7	细长壮材小蠹 (<i>Cyclorhipidion tenuigraphum</i>) (Schedl, 1953)	50
5.7.8	福建壮材小蠹 (<i>Cyclorhipidion fukiense</i>) (Eggers, 1941)	51
5.7.9	膜质壮材小蠹 (<i>Cyclorhipidion pelliulosum</i>) (Eichhoff, 1878)	51
5.8	唐氏小蠹属 (<i>Debus</i>) (Hulcr & Cognato, 2010)	51
5.8.1	凹缘唐氏小蠹 (<i>Debus emarginatus</i>) (Eichhoff, 1878)	52
5.8.2	婆罗双唐氏小蠹 (<i>Debus shoreae</i>) (Stebbing, 1907)	52
5.9	双棘小蠹属 (<i>Diuncus</i>) (Hulcr & Cognato, 2009)	53
5.9.1	哈氏双棘小蠹 (<i>Diuncus haberkorni</i>) (Eggers, 1920)	53
5.9.2	正直双棘小蠹 (<i>Diuncus justus</i>) (Schedl, 1931)	53
5.10	介材小蠹属 (<i>Dryocoetoides</i>) (Hopkins, 1915)	54
5.10.1	网纹介材小蠹 (<i>Dryocoetoides reticulatus</i>) Atkinson, 2009	54
5.11	朽小蠹属 (<i>Dryoxylon</i>) (Bright & Rabaglia, 1999)	54
5.11.1	毛朽小蠹 (<i>Dryoxylon onoharaense</i>) (Murayama, 1934)	54
5.12	方胸小蠹属 (<i>Euwallacea</i>) (Hopkins, 1915)	54
5.12.1	四粒方胸小蠹 (<i>Euwallacea similis</i>) (Ferrari, 1867)	55

5.12.2	小圆胸小蠹 (<i>Euwallacea fornicatus</i>) (Eichhoff, 1868)	56
5.12.3	阔面方胸小蠹 (<i>Euwallacea validus</i>) (Eichhoff, 1875)	56
5.12.4	坡面方胸小蠹 (<i>Euwallacea interjectus</i>) (Blandford, 1894)	57
5.13	小材小蠹属 (<i>Microperus</i>) (Wood, 1980)	57
5.13.1	宽道小材小蠹 (<i>Microperus latesalebrinus</i>) Smith, Beaver & Cognato, 2020	58
5.13.2	雾岛小材小蠹 (<i>Microperus kirishimanus</i>) (Murayama, 1955)	58
5.13.3	暗小材小蠹 (<i>Microperus perparvus</i>) (Sampson, 1922)	58
5.13.4	阿尔法小材小蠹 (<i>Microperus alpha</i>) (Beeson, 1929)	58
5.13.5	嘎小材小蠹 (<i>Microperus kadoyamaensis</i>) (Murayama, 1934)	59
5.14	扁材小蠹属 (<i>planiculus</i>) (Hulcr & Cognato, 2010)	59
5.14.1	双色扁材小蠹 (<i>Planiculus bicolor</i>) (Blandford, 1894)	59
5.15	肥阔小蠹属 (<i>Theoborus</i>) (Eggers, 1932)	60
5.15.1	蓖麻肥阔小蠹 (<i>Theoborus ricini</i>) (Eggers, 1932)	60
5.16	绒盾小蠹属 (<i>Xyleborinus</i>) (Reitter, 1913)	60
5.16.1	尖尾绒盾小蠹 (<i>Xyleborinus andrewesi</i>) (Blandford, 1896)	61
5.16.2	细身绒盾小蠹 (<i>Xyleborinus attenuatus</i>) (Blandford, 1894)	62
5.16.3	小粒绒盾小蠹 (<i>Xyleborinus saxesenii</i>) (Ratzeburg, 1837)	62
5.16.4	细弱绒盾小蠹 (<i>Xyleborinus gracilis</i>) (Eichhoff, 1868)	63
5.16.5	纹盾材小蠹 (<i>Xyleborinus artestriatus</i>) (Eichhoff, 1878)	63
5.16.6	穴齿绒盾小蠹 (<i>Xyleborinus octiesdentatus</i>) (Murayama, 1931)	64
5.17	材小蠹属 (<i>Xyleborus</i>) (Eichhoff, 1864)	64
5.17.1	毛列材小蠹 (<i>Xyleborus seriatus</i>) Blandford, 1894	67
5.17.2	粗刻材小蠹 (<i>Xyleborus horridus</i>) Eichhoff, 1869	67
5.17.3	高氏材小蠹 (<i>Xyleborus celsus</i>) Eichhoff, 1868	67
5.17.4	光材小蠹 (<i>Xyleborus glabratus</i>) Eichhoff, 1877	67
5.17.5	空材小蠹 (<i>Xyleborus viduus</i>) Eichhoff, 1878	68
5.17.6	刺材小蠹 (<i>Xyleborus spinulosus</i>) (Blandford, 1898)	68
5.17.7	刻点材小蠹 (<i>Xyleborus impressus</i>) (Eichhoff, 1868)	68
5.17.8	拟赤材小蠹 (<i>Xyleborus bispinatus</i>) (Eichhoff, 1868)	68
5.17.9	赤材小蠹 (<i>Xyleborus ferrugineus</i>) (Fabricius, 1801)	69
5.17.10	平背材小蠹 (<i>Xyleborus planicollis</i>) Zimmermann, 1868	70
5.17.11	橡胶材小蠹 (<i>Xyleborus affinis</i>) Eichhoff, 1868	70



•

5.17.12	木刻材小蠹 (<i>Xyleborus xylographus</i>) (Say, 1826)	70
5.17.13	入侵材小蠹 (<i>Xyleborus intrusus</i>) Blandford, 1898	70
5.17.14	毛材小蠹 (<i>Xyleborus pubescens</i>) Zimmerman, 1868	71
5.17.15	松树材小蠹 (<i>Xyleborus festinus</i>) Eichhoff, 1876	71
5.17.16	云南材小蠹 (<i>Xyleborus yunnanensis</i>) Smith, Beaver & Cognato, 2020	71
5.17.17	喜木材小蠹 (<i>Xyleborus muticus</i>) Blandford, 1894	71
5.17.18	对粒材小蠹 (<i>Xyleborus perforans</i>) (Wollaston, 1857)	72
5.17.19	栗粒材小蠹 (<i>Xyleborus volvulus</i>) (Fabricius, 1775)	72
5.17.20	棋盘材小蠹 (<i>Xyleborus pfeilii</i>) (Ratzeburg, 1837)	73
5.18	足距小蠹属 (<i>Xylosandrus</i>) (Reitter, 1913)	73
5.18.1	台湾足距小蠹 (<i>Xylosandrus formosae</i>) (Wood, 1992)	75
5.18.2	秃尾足距小蠹 (<i>Xylosandrus amputatus</i>) (Blandford, 1894)	75
5.18.3	截尾足距小蠹 (<i>Xylosandrus mancus</i>) (Blandford, 1898)	75
5.18.4	光滑足距小蠹 (<i>Xylosandrus germanus</i>) (Blandford, 1894)	76
5.18.5	小滑足距小蠹 (<i>Xylosandrus compactus</i>) (Eichhoff, 1875)	76
5.18.6	短小足距小蠹 (<i>Xylosandrus curtulus</i>) (Eichhoff, 1869)	77
5.18.7	暗翅足距小蠹 (<i>Xylosandrus crassiusculus</i>) (Motschulsky, 1866)	77
5.18.8	分毛足距小蠹 (<i>Xylosandrus diversepilosus</i>) (Eggers, 1941)	78
5.18.9	贾因蒂娅足距小蠹 (<i>Xylosandrus jaintianus</i>) (Schedl, 1967)	78
5.18.10	北方足距小蠹 (<i>Xylosandrus borealis</i>) Nobuchi, 1981	78
5.18.11	两色足距小蠹 (<i>Xylosandrus discolor</i>) (Blandford, 1898)	78
6	中国材小蠹族昆虫风险性名录	79

第5节 橡胶树长小蠹亚科 (Platypodinae) 昆虫的概述 80

1	橡胶树长小蠹亚科昆虫的为害情况	80
1.1	降低生长量	81
1.2	引发次生性病害	81
1.3	产量下降	81
1.4	质量变差	81
1.5	增加防治成本与管理难度	81
1.6	破坏森林生态系统结构	82
1.7	减少生物多样性	82

2	中国长小蠹亚科昆虫常见属的分类	82
2.1	分类地位	82
2.2	形态特征	82
2.3	生活习性	82
2.4	分布范围	82
2.5	经济意义	83
3	中国橡胶树长小蠹亚科昆虫名录	84
4	橡胶树长小蠹亚科昆虫各属分种研究	85
4.1	异胫长小蠹属昆虫 (<i>Crossotarsus</i>) (Chapuis, 1865)	86
4.1.1	外齿异胫长小蠹 (<i>Crossotarsus externedentatus</i>) (Fairmaire, 1849) ...	86
4.1.2	雕花异胫长小蠹 (<i>Crossotarsus squamulatus</i>) Chapuis, 1865	87
4.2	离足长小蠹属昆虫 (<i>Diapus</i>) (Chapuis, 1865)	87
4.2.1	东方细小离足长小蠹 (<i>Diapus pusillimus</i>) Chapuis, 1865	88
4.2.2	五棘离足长小蠹 (<i>Diapus quinquespinatus</i>) Chapuis, 1865	88
4.3	截尾长小蠹属 (<i>Dinoplatypus</i>) (Wood, 1865)	88
4.3.1	芦苇长小蠹 (<i>Dinoplatypus calamus</i>) (Blandford, 1894)	89
4.3.2	杯长小蠹 (<i>Dinoplatypus caliculus</i>) (Chapuis, 1865)	89
4.3.3	小杯长小蠹 (<i>Dinoplatypus cupulatus</i>) (Chapuis, 1865)	89
4.4	长小蠹属 (<i>Platypus</i>) (Herbst, 1793)	90
4.5	真长小蠹属 (<i>Euplatypus</i>) (Wood, 1993)	90
4.6	锥尾长小蠹属 (<i>Treptoplatypus</i>) (Schedl, 1939)	90
5	中国长小蠹亚科 (Platypodinae) 昆虫名录	91
6	中国长小蠹亚科昆虫的检验检疫	94
6.1	检疫法规与名录	94
6.1.1	法规依据	94
6.1.2	名录规定	94
6.2	检疫措施	94
6.2.1	货物查验	94
6.2.2	现场检疫	94
6.2.3	实验室鉴定	94
6.3	处理措施	94
6.3.1	熏蒸处理	94
6.3.2	其他处理	95





•

6.4 3个检疫属的识别	95
6.4.1 长小蠹属 (<i>Platypus</i>) (Herbst, 1793)	95
6.4.2 诡长小蠹属 (<i>Doliopygus</i>) (Schedl)	96
6.4.3 异胫长小蠹属 (<i>Crossotarsus</i>) (Chapuis, 1865)	96

第2章 云南橡胶树小蠹虫的研究 · 98

第1节 云南橡胶树小蠹虫的类群 99

1 云南橡胶树小蠹虫的为害习性	99
2 云南橡胶树小蠹虫类群组成	100

第2节 云南橡胶树小蠹虫标本采集方法 101

1 云南橡胶树小蠹虫标本的采集	101
1.1 采集工具准备	101
1.2 采集时间选择	101
1.3 采集地点选择	101
2 具体采集方法	103
2.1 原木采集法	103
2.2 灯诱法	103
2.3 诱剂诱集法	103
3 标本信息记录	104

第3节 云南橡胶树小蠹虫猖獗的原因 104

1 气候因子的突然变化	104
1.1 温度影响	104
1.2 湿度影响	104
2 营造纯林	105
2.1 橡胶树自身因素	105
2.1.1 树体受损	105
2.1.2 树势衰弱	105
2.2 生态环境因素	105
2.2.1 种植环境	105
2.2.2 周边植被	105

3 防治不得当	106
3.1 防治意识不足	106
3.2 防治方法不当	106
3.3 检疫措施不到位	106
4 缺乏严密的检疫制度	106
4.1 检疫流程	107
4.1.1 产地检疫	107
4.1.2 调运检疫	107
4.1.3 口岸检疫	107
4.2 检疫措施	108
4.2.1 检疫性小蠹虫名单确定	108
4.2.2 检疫技术手段	108
4.2.3 检疫处理方法	108
第4节 云南橡胶树咪小蠹属 (<i>Hypothenemus</i>) 昆虫的研究	109
1 咪小蠹属概述	109
1.1 分类地位	109
1.2 形态特征	109
1.2.1 体型	109
1.2.2 颜色	109
1.2.3 头部	110
1.2.4 鞘翅	110
1.3 分布范围	110
1.4 寄主植物	110
1.5 生物学特性	110
1.5.1 生活史	110
1.5.2 繁殖方式	110
1.5.3 为害特点	110
2 咪小蠹属昆虫外部形态特征	110
2.1 体型与体色	111
2.1.1 体型	111
2.1.2 体色	111
2.2 头部	111



•

2.2.1	触角	111
2.2.2	复眼	111
2.2.3	额部	111
2.3	胸部	111
2.3.1	前胸背板	111
2.3.2	鞘翅	111
3	咪小蠹属在橡胶林诱集新种——小咪小蠹 (<i>Hypothenemus eruditus</i>) (Westwood)	111
4	小咪小蠹 (<i>Hypothenemus eruditus</i>) 在橡胶种植区情况论述	112
4.1	为害情况	112
4.2	采集方法	113
4.3	采集地理信息	114
4.4	分布	114
4.4.1	气候因素	114
4.4.2	寄主植物	114
4.4.3	人为因素	114
4.5	寄主植物	114
4.6	外部形态特征	115
5	云南省咪小蠹属的记录种	115
5.1	咪小蠹属分种检索表	116
5.2	7种咪小蠹简介	117
5.2.1	平额咪小蠹 (<i>Hypothenemus crudiae</i>) (Panzer, 1791)	117
5.2.2	亮额咪小蠹 (<i>Hypothenemus areccae</i>) (Hornung, 1842)	117
5.2.3	洼额咪小蠹 (<i>Hypothenemus javanus</i>) (Eggers, 1923)	117
5.2.4	缅甸咪小蠹 (<i>Hypothenemus birmanus</i>) (Eichhoff, 1878)	118
5.2.5	核桃咪小蠹 (<i>Hypothenemus erectus</i>) Leconte, 1876	118
5.2.6	堤额咪小蠹 (<i>Hypothenemus ingens</i>) Schedl, 1942	118
5.2.7	咖啡果小蠹 (<i>Hypothenemus hampei</i>) Ferrari, 1867	118
6	咪小蠹属为害树木的常见防治方法	119
6.1	林业防治	119
6.1.1	适地适树	119
6.1.2	加强抚育管理	120
6.2	物理防治	120

6.2.1 设置诱木	120
6.2.2 灯光诱杀	120
6.3 化学防治	120
6.3.1 药剂喷雾	120
6.3.2 注干防治	120
6.4 生物防治	120
6.4.1 保护和利用天敌	120
6.4.2 微生物防治	121
第5节 云南橡胶树长蠹亚科 (Bostrichinae) 昆虫的研究	121
1 长蠹亚科昆虫概述	121
2 长蠹亚科昆虫外部形态特征	122
3 为害云南橡胶木的长蠹亚科昆虫	123
3.1 竹蠹 (<i>Dinoderus minutus</i>) (Fabricius, 1775)	123
3.1.1 为害情况	123
3.1.2 形态特征	123
3.1.3 寄主	123
3.2 日本双棘长蠹 (<i>Sinoxylon japonicum</i>) Lesne, 1895	124
3.2.1 为害情况	124
3.2.2 形态特征	124
3.2.3 寄主	124
3.2.4 分布	124
4 橡胶木长蠹亚科昆虫名录	124
5 防治方法	125
5.1 农业防治	125
5.2 物理防治	125
5.3 化学防治	126
5.4 生物防治	126
5.5 检疫防治	126
第6节 云南橡胶树粉蠹亚科 (Lyctinae) 昆虫的研究	127
1 粉蠹亚科昆虫的概述	127
2 粉蠹亚科昆虫的外部形态特征	127



•

3 云南粉蠹亚科昆虫种类	128
3.1 鳞毛粉蠹 (<i>Minthea rugicollis</i>) (Walker, 1858)	129
3.2 日本粉蠹 (<i>Lyctoxylon japonum</i>) Reitter, 1878	129
3.3 褐粉蠹 (<i>Lyctus brunneus</i>) Stephens, 1830	129
3.4 中华粉蠹 (<i>Lyctus sinensis</i>) Lesne, 1911	130
4 橡胶树粉蠹亚科的为害和名录	131
5 防治方法	132
5.1 农业防治	132
5.2 物理防治	132
5.3 化学防治	133
5.4 生物防治	133

第3章 云南橡胶树材小蠹族 (*Xyleborini*) 昆虫研究 · 134

1 种类与分布	135
2 为害特点	135
3 发生规律	135

第1节 材小蠹族 (*Xyleborini*) 昆虫的研究 136

1 材小蠹族成虫 (雌虫) 主要形态特征	137
1.1 前胸背板	138
1.1.1 形状与比例	138
1.1.2 表面形态	139
1.1.3 毛被特征	139
1.2 毛被	140
1.2.1 头部毛被	140
1.2.2 前胸背板毛被	140
1.3 刻点和颗粒	141
1.3.1 头部刻点和颗粒	141
1.3.2 前胸背板刻点和颗粒	141
1.3.3 鞘翅刻点和颗粒	142
1.4 胫节和触角	142
1.4.1 前足胫节	142

1.4.2 触角	143
1.5 小盾片	143
1.5.1 形态特征	143
1.5.2 功能作用	144
1.6 鞘翅	144
1.6.1 形态特征	145
1.6.2 表面结构	146
1.6.3 功能作用	146
1.6.4 分类学意义	146
2 雄虫形态特征	147
3 性比	148
4 生物学特性	148
4.1 生活史	149
4.2 繁殖习性	149
4.3 取食习性	149
4.4 活动规律	149
4.5 栖息环境	149
第2节 云南橡胶树材小蠹族 (Xyleborini) 昆虫的论述	150
1 云南橡胶树材小蠹族昆虫的分类	150
1.1 材小蠹族昆虫分类历史	150
1.2 云南橡胶树材小蠹族昆虫的分类	150
2 云南橡胶树材小蠹族昆虫的分布	151
2.1 材小蠹族昆虫的分布	151
2.2 云南橡胶树材小蠹族昆虫分布	152
3 云南橡胶树材小蠹族昆虫的研究	152
3.1 种类鉴定与系统分类	152
3.2 生物学特性研究	152
3.3 生态关系剖析	153
3.4 种群消长监测与预测	153
3.5 防治技术研发与应用	153



•

第3节 云南橡胶树材小蠹族 (Xyleborini) 昆虫分属研究…………… 154

1 云南橡胶树材小蠹族 (Xyleborini) 昆虫的分属……………	154
1.1 分属基础分类研究……………	154
1.2 各属生物学特性研究……………	154
1.3 属间生态关系研究……………	155
1.4 属级种群消长监测……………	155
1.5 属间防治策略差异研究……………	155
2 云南橡胶树材小蠹族昆虫分属检索表……………	155
2.1 成虫形态特征……………	155
2.1.1 头部特征……………	155
2.1.2 胸部特征……………	156
2.2 生物学特性……………	156
2.3 坑道特征……………	156
2.4 地理分布信息……………	157
2.5 云南橡胶树材小蠹族雌成虫分属检索表……………	157
2.6 云南橡胶树材小蠹族雌成虫分属检索表的重要意义……………	158
2.6.1 准确鉴定物种……………	159
2.6.2 了解物种多样性……………	159
2.6.3 指导害虫防治……………	159
2.6.4 为分类学研究提供基础……………	159

第4节 云南橡胶树材小蠹族 (Xyleborini) 昆虫各属分种研究…………… 159

1 云南橡胶树材小蠹族昆虫分种的记述……………	159
1.1 种类鉴定与分类地位确定……………	160
1.2 分布范围与生态环境记录……………	160
2 云南橡胶树材小蠹族 (Xyleborini) 昆虫名录……………	160
2.1 云南橡胶树材小蠹族昆虫名录……………	161
2.2 云南橡胶树材小蠹族 (Xyleborini) 昆虫名录的重要意义……………	162
2.2.1 橡胶树保护……………	162
2.2.2 生物多样性研究……………	162
2.2.3 林业科学研究……………	163
3 云南橡胶树材小蠹族昆虫各属分种研究……………	163
3.1 粗胸小蠹属 (<i>Ambrosiodmus</i>) (Hopkins, 1915)……………	163

3.1.1	瘤突粗胸小蠹 (<i>Ambrosiodmus nodulosus</i>) (Eggers, 1941)	164
3.2	毕氏小蠹属 (<i>Beaverium</i>) (Hulcr & Cognato, 2009)	165
3.2.1	迪兴毕氏小蠹 (<i>Beaverium dihingensis</i>) (Eggers, 1930)	165
3.3	胸缘小蠹属 (<i>Cnestus</i>) (Sampson, 1911)	166
3.3.1	饱胸缘小蠹 (<i>Cnestus gravidus</i>) (Blandford, 1898)	167
3.3.2	削尾胸缘小蠹 (<i>Cnestus mutilatus</i>) (Blandford, 1894)	167
3.4	壮材小蠹属 (<i>Cyclorhipidion</i>) (Hagedorn, 1912)	169
3.4.1	波多壮材小蠹 (<i>Cyclorhipidion bodoanum</i>) (Reitter, 1913)	169
3.5	双棘小蠹属 (<i>Diuncus</i>) (Hulcr & Cognato, 2009)	170
3.5.1	哈氏双棘小蠹 (<i>Diuncus haberkorni</i>) (Eggers, 1920)	170
3.6	唐氏小蠹属 (<i>Debus</i>) (Hulcr, 2010)	171
3.6.1	凹缘唐氏小蠹 (<i>Debus emarginatus</i>) (Eichhoff, 1878)	172
3.7	方胸小蠹属 (<i>Euwallacea</i>) (Hopkins, 1915)	173
3.7.1	四粒方胸小蠹 (<i>Euwallacea similis</i>) (Ferrari, 1867)	174
3.7.2	小圆方胸小蠹 (<i>Euwallacea fornicatus</i>) (Eichhoff, 1868)	175
3.7.3	坡面方胸小蠹 (<i>Euwallacea interjectus</i>) (Blandford, 1894)	176
3.7.4	云杉方胸小蠹 (<i>Euwallacea piceus</i>) (Motshulsky, 1863)	178
3.7.5	华莱士方胸小蠹 (<i>Euwallacea wallacei</i>) (Blandford, 1896)	179
3.7.6	近茶方胸小蠹 (<i>Euwallacea fornicator</i>) (Eggers, 1923)	179
3.8	小材小蠹属 (<i>Microperus</i>) (Wood, 1980)	180
3.8.1	暗小材小蠹 (<i>Microperus perparvus</i>) (Sampson, 1922)	181
3.9	扁材小蠹属 (<i>Planiculus</i>) (Hulcr & Cognato, 2010)	181
3.9.1	两色扁材小蠹 (<i>Planiculus bicolor</i>) (Blandford, 1894)	182
3.10	绒盾小蠹属 (<i>Xyleborinus</i>) (Reitter, 1913)	183
3.10.1	尖尾绒盾小蠹 (<i>Xyleborinus andrewesi</i>) (Blandford, 1896)	184
3.10.2	小粒绒盾小蠹 (<i>Xyleborinus saxesenii</i>) (Ratzeburg, 1837)	185
3.10.3	纹盾材小蠹 (<i>Xyleborinus artestriatus</i>) (Eichhoff, 1878)	186
3.11	材小蠹属 (<i>Xyleborus</i>) (Eichhoff, 1864)	187
3.11.1	橡胶材小蠹 (<i>Xyleborus affinis</i>) Eichhoff, 1868	188
3.12	足距小蠹属 (<i>Xylosandrus</i>) (Reitter, 1913)	189
3.12.1	秃尾足距小蠹 (<i>Xylosandrus amputatus</i>) (Blandford, 1894)	190
3.12.2	暗翅足距小蠹 (<i>Xylosandrus crassiusculus</i>) (Motschulsky, 1866)	191
3.12.3	两色足距小蠹 (<i>Xylosandrus discolor</i>) (Blandford, 1898)	193



•

3.12.4 短小足距小蠹 (<i>Xylosandrus curtulus</i>) (Eichhoff, 1869)	194
--	-----

第5节 云南橡胶树材小蠹族 (Xyleborini) 昆虫小结与展望..... 195

1 研究小结	195
1.1 种类与分布	195
1.2 形态学特征	195
1.3 生物学特性	196
1.4 为害特点	196
2 研究展望	196
2.1 深入开展基础研究	196
2.2 优化监测与预警技术	197
2.3 创新防治技术与策略	197

第4章 云南橡胶树长小蠹亚科 (Platypodinae) 昆虫研究 · 198

第1节 长小蠹亚科 (Platypodinae) 昆虫的研究 199

1 长小蠹亚科昆虫概述	199
2 长小蠹亚科成虫主要形态特征	200
2.1 头部	201
2.2 前胸背板	202
2.3 毛被	202
2.4 刻点和颗粒	203
2.5 跗节	203
2.6 鞘翅	204
3 生物学特性	205
3.1 食菌性	205
3.2 生活史	205
4 分布与为害	206
4.1 分布	206
4.2 为害	207

第2节 云南橡胶树长小蠹亚科 (*Platypodinae*) 昆虫的论述 207

- 1 云南橡胶树长小蠹亚科昆虫的分类 207
- 2 云南橡胶树长小蠹亚科昆虫的分布 208
 - 2.1 地理分布 208
 - 2.2 橡胶林内分布 208
 - 2.3 影响分布的因素 209
- 3 云南橡胶树长小蠹亚科昆虫研究 209
 - 3.1 种类鉴定与系统分类 209
 - 3.2 生物学特性探究 210
 - 3.3 生态关系剖析 210
 - 3.4 种群消长监测与预测 210
 - 3.5 防治技术研发与应用 211

第3节 云南橡胶树长小蠹亚科 (*Platypodinae*) 昆虫分属研究 211

- 1 云南橡胶树长小蠹亚科 (*Platypodinae*) 昆虫的分属 211
 - 1.1 分属地位 211
 - 1.2 云南橡胶树长小蠹亚科昆虫的分类地位与研究现状 212
 - 1.3 分属研究的意义与展望 212

第4节 云南橡胶长小蠹亚科 (*Platypodinae*) 昆虫各属分种研究 214

- 1 云南橡胶树长小蠹亚科昆虫典型特征 214
- 2 云南橡胶树长小蠹亚科 (*Platypodinae*) 昆虫名录 214
 - 2.1 异胫小蠹属 (*Crossotarsus*) (Chapuis, 1865) 的识别 216
 - 2.1.1 外齿异胫长小蠹 (*Crossotarsus externedentatus*) (Fairmaire, 1865) 216
 - 2.1.2 雕花异胫长小蠹 (*Crossotarsus squamulatus*) Chapuis, 1865 218
 - 2.1.3 雕额异胫长小蠹 (*Crossotarsus wallacei*) (Thomson, 1857) 219
 - 2.2 截尾长小蠹属 (*Dinoplatypus*) (Wood, 1993) 的识别 220
 - 2.2.1 凹穴截尾长小蠹 (*Dinoplatypus cavus*) Strohmeyer, 1908 221
 - 2.3 真长小蠹属 (*Euplatypus*) (Wood, 1993) 的识别 223
 - 2.3.1 中对长小蠹 (*Euplatypus parallelus*) (Fabricius, 1801) 223
 - 2.4 长小蠹属 (*Platypus*) (Herbst, 1793) 的识别 224
 - 2.4.1 双刺长小蠹 (*Platypus insulindicus*) Schedl, 1952 225
 - 2.4.2 角面长小蠹 (*Platypus secretus*) Sampson, 1921 226



•

2.4.3 新月长小蠹 (<i>Platypus lunifer</i>) (Karl Jordan, 1908)	228
2.5 锥尾长小蠹属 (<i>Treptoplatypus</i>) (Schedl, 1939) 的识别	229
2.5.1 锥尾长小蠹 (<i>Treptoplatypus solidus</i>) (Walker, 1859)	230
第5节 云南橡胶树长小蠹亚科昆虫小结与展望	232
1 研究小结	232
1.1 种类与分布	232
1.2 形态学特征	232
1.3 生物学特性	232
1.4 为害特点	233
2 研究展望	233
2.1 深化基础研究	233
2.2 优化监测与预警技术	233
2.3 创新防治技术与策略	234
3 云南橡胶树长小蠹亚科昆虫名录厘正	235
4 云南橡胶树长小蠹亚科昆虫的危险性	236

第5章 云南橡胶树小蠹虫综合防治技术和害虫综合管理 · 237

第1节 云南橡胶树小蠹虫综合防治技术研究	238
1 监测方法	238
2 化学防治	239
2.1 消灭或减少虫源, 彻底清除虫害死树和死桩	240
2.2 茎干注入杀虫剂, 杀死蛀入深处害虫	240
2.3 建立虫害检查制度, 发现虫害及时治理	240
3 生物防治	240
3.1 保护天敌	241
3.2 白僵菌	241
4 物理防治	241
5 营林措施	242
5.1 适地种树	242
5.2 伐除虫害木	242



5.3 加强抚育管理	243
第2节 云南橡胶林与小蠹虫生态系统——害虫综合管理	243
1 森林和昆虫管理的基本概念	243
1.1 橡胶树的分布和生态	244
1.2 橡胶树的经济价值	244
1.3 橡胶树的危害物	245
1.4 橡胶林内发生的坡面方胸小蠹	245
2 橡胶林与云南橡胶树小蠹虫的相互关系：云南橡胶树小蠹虫种群动态	246
2.1 云南橡胶树小蠹虫种群抽样	246
2.2 云南橡胶树小蠹虫种群模拟	247
2.3 林木内种群过程	247
2.4 危害地及林分内云南橡胶树小蠹虫种群动态	248
2.5 云南橡胶树小蠹虫对行为化学物质的反应	248
2.6 寄主树在云南橡胶树小蠹虫种群动态中的作用	248
3 防治手段和策略	249
3.1 营林防治时	249
3.2 害虫种群防治时	249
3.3 营林防治	249
3.3.1 疏伐	249
3.3.2 局部采伐	250
3.4 害虫种群防治	250
3.4.1 行为调节化学物质	251
3.4.2 直接诱捕法	251
3.4.3 饵木法	251
3.4.4 干扰	251
3.4.5 化学杀虫剂	252
4 有待进一步研究的领域	252

· 第1章 ·



橡胶树小蠹虫现状

云南省橡胶树小蠹虫识别及防治



橡胶树小蠹虫作为橡胶产业的重要害虫类群，当前在分布范围、种类构成、为害程度等方面呈现出复杂态势，对橡胶产业的可持续发展形成严峻挑战。

种类与分布现状：我国橡胶树小蠹虫种类繁多，截至2021年我国已报道的橡胶树小蠹虫有51种。云南植胶区橡胶树小蠹虫种类达5科41种：此5科还沿用传统分类方法，分别为小蠹科（Scolytidae）、长小蠹科（Platypodidae）、长蠹科（Bostrychidae）、粉蠹科（Lyctidae）和筒蠹科（Lymexylidae）（筒蠹科昆虫因种类少、为害轻而关注度较低，但其在森林生态系统中的分解功能不可替代。未来研究需整合形态学、分子生物学和生态学方法，进一步阐明该类群的演化关系与生态价值，为森林保护和木材害虫管理提供科学依据，本文此次没有详细罗列该类群论述）。现分类已把小蠹科和长小蠹科整合为象甲科下的小蠹亚科（Scolytinae）和长小蠹亚科（Platypodinae），把长蠹科和粉蠹科整合为长蠹科下的长蠹亚科（Bostrichinae）和粉蠹亚科（Lyctina）。海南报道3科（也沿用传统分类方法，3科分别为小蠹科、长小蠹科和粉蠹科）14属25种。不同植胶区橡胶树小蠹虫种类及种群结构差异显著，优势种类也各不相同。在云南西双版纳傣族自治州，双色足距小蠹（*Xylosandrus discolor*）（2024年景洪市江南江北橡胶种植区用诱剂诱捕，4—8月捕获数量最多）、角面长小蠹（*Platypus secretus*）和外齿异胫长小蠹（*Crossotarsus externedentatus*）是优势种；海南橡胶林的优势种则为橡胶材小蠹（*Xyleborus affinis*）、中对长小蠹（*Eulatypos parallelus*）。这些橡胶树小蠹虫凭借其独特的生态适应性，广泛分布于各植胶区，部分种类还通过原木运输等途径跨区域传播，如2020年西双版纳海关便从老挝进境原木中截获角面长小蠹，为云南口岸首次截获。进一步扩大了其潜在分布范围。

为害程度与趋势：橡胶树小蠹虫为害严重，尤其在橡胶树遭受风、雷、寒、病等自然灾害，或经超强度采胶后树势衰弱时，橡胶树小蠹虫会乘虚而入。被害部位会出现针锥状蛀孔和黄褐色木质粉末，严重情况下，茎干布满蛀孔与粉柱、粉末，最终致使橡胶树枯死。随着开割胶园规模持续扩大，胶树割龄增长，老弱病残树数量增多，橡胶树小蠹虫的为害从偶发性转变为常发性，为害范围不断扩张。在初期，蛀孔和粉柱多集中在橡胶树割面及其上下约50cm范围，随后逐渐蔓延至整个茎干表面。树龄大的胶树，被橡胶树小蠹虫钻蛀致死的比例较高；高产树位，橡胶树小蠹虫为害更为严重。部分地区因橡胶树小蠹虫猖獗为害，导致橡胶树大面积死亡，严重影响胶乳产量与橡胶产业经济效益。

影响因素复杂交织：橡胶树小蠹虫种群的发生受多种因素综合影响。气候因素方面，低温寒害会削弱橡胶树树势，为橡胶树小蠹虫侵害创造条件。在云南植胶区，寒害后橡胶树小蠹虫为害往往加剧。胶园管理水平也至关重要，割面病害、割胶技术不当、胶园卫生状况差等，均会增加橡胶树小蠹虫的发生概率。死皮树虫蛀率高于其他

危害因素的调查，且虫蛀后死皮面积、橡胶树小蠹虫口密度不断增大，加速橡胶树死亡。此外，橡胶树品种不同，对橡胶树小蠹虫的抗性存在差异，部分品种更易遭受侵害，如橡胶树品种PR107。

防治现状与挑战：目前针对橡胶树小蠹虫，已采取多种防治手段。物理防治上，彻底清除虫害死树和死桩，及时砍伐严重虫害树并烧毁，可减少虫口基数。化学防治通过茎干注药等方式，如注入敌敌畏乳油和氧化乐果乳油混合药液，能杀死蛀入木质部深处的害虫。生物防治则聚焦于保护利用金小蜂类等天敌昆虫。然而，橡胶树小蠹虫终生生活在树干内，繁殖力强、世代重叠，且对部分防治手段产生抗药性，使得防治工作困难重重。加之其种类多样、分布广泛，精准高效防治面临巨大挑战，因此，亟待研究更为科学、绿色、可持续的综合防治策略。

橡胶树小蠹虫当前分布广泛、为害严重，受多种复杂因素影响，防治工作难度较大。深入研究其生物学特性、种群消长及与环境的互作关系，研发创新防治技术，是遏制橡胶树小蠹虫为害、保障橡胶产业健康发展的当务之急。



第1节

云南省橡胶树小蠹虫概述

云南省引种橡胶树的历史不长，橡胶树叶片天然附有一层蜡层，同时橡胶树组织受损后，会流出胶乳。因此，引种时间短、有蜡层和胶乳构成了天然的保护屏障，驱避了很多种类昆虫前来为害，目前，为害云南省橡胶树的害虫种类并不多。在云南植胶区，从苗圃到开割胶林发现记录的害虫和其他有害动物统计有149种，分属4纲12目。虽危害种类较少，但其危害性可不小。在云南省橡胶树种植区，自1990年以来，西双版纳傣族自治州、临沧市、德宏傣族景颇族自治州、文山壮族苗族自治州和红河哈尼族彝族自治州等地区的胶园都先后遭受了橡胶树小蠹虫的严重为害。云南橡胶树小蠹虫通常在橡胶树遭受自然灾害或经超强度采胶后树势衰弱的情况下进行为害，是云南橡胶种植区橡胶树的主要虫害之一。被害部位显现针锥状蛀孔和黄褐色泪状流胶，严重时，茎干遍布蛀孔和粉柱、粉末，以致胶树枯死。其为害特点包括蛀孔和粉柱初期多见于胶树割面及其上下约50 cm的范围内，而后扩展到整个茎干表面，橡胶树枯死但叶子不脱落；割龄大的橡胶树，云南橡胶树小蠹虫钻蛀致死的比例较大；高产树位和割胶强度过大、伤树重的树位，云南橡胶树小蠹虫为害较严重。截至目前，橡胶树虫害为害最为严重的还是小蠹虫类，2021年，全国橡胶树重大病虫害发生趋势预测，橡胶树小蠹虫为害呈上升趋势，统计年为害株数110万株左右。





云南橡胶树小蠹虫在云南植胶区长期存在，云南橡胶树小蠹虫是一个统称，截至目前共包括5类小蠹虫群体，它们分别是小蠹亚科材小蠹族（原小蠹科）、长小蠹亚科（原长小蠹科）和新增加1类是小蠹亚科木小蠹族（Trypophloeini），以上三类均隶属于象甲科；还有长蠹亚科（原长蠹科）和粉蠹亚科（原粉蠹科）两个亚科隶属于长蠹科。因长期调查未发现筒蠹科昆虫为害情况报道，本文就不作此类昆虫的论述。长期以来对橡胶树为害的小蠹虫是4个类群加上木小蠹族咪小蠹属（*Hypothenemus*）而成为现在的5个类群。它们通常是钻蛀橡胶树死亡组织的次期性害虫。但近年来，对正常排胶橡胶树也有橡胶树小蠹虫钻蛀而逐渐成为橡胶树害虫的优势种群，由次期性害虫转变为先锋期害虫，为害健康橡胶树。小蠹亚科下的材小蠹族昆虫和长小蠹亚科昆虫有的种类开始为害正常排胶的橡胶树，并逐渐成为云南植胶区橡胶树小蠹虫的优势种。后文中着重对这2类橡胶树小蠹虫展开详细论述，另外，小蠹亚科木小蠹族咪小蠹属、长蠹亚科和粉蠹亚科都暂未发现成虫钻蛀为害橡胶活树，其主要为害橡胶树锯木和倒木，本书后文中也对其相关种类进行了详细描述。但2024年在云南省西双版纳傣族自治州景洪市热带花卉园园林绿化植物彩虹决明发现1种长蠹亚科昆虫正在钻蛀活树，表明了小蠹虫的为害方式不断在转变，新的优势种不断涌现，需要引起生产科研的重视。

1 云南橡胶树小蠹虫的发生发展

1.1 云南省橡胶树种植历史

云南橡胶树种植历史可以追溯到19世纪末，以下是其发展的主要阶段。

引种尝试阶段（19世纪末至20世纪初）：1876年，英国人魏克汉从巴西亚马孙河流域采集橡胶种子，在锡兰（今斯里兰卡）种植成功，随后橡胶种植逐渐传播到东南亚各地。1904年，云南土司刀安仁从新加坡购买了8000株橡胶苗，种植在云南盈江县新城凤凰山，这是中国首次引种橡胶树，但因缺乏管理经验等原因，引种未获成功。

缓慢发展阶段（20世纪初至中华人民共和国成立前）：云南、海南等地陆续有一些华侨和商人尝试种植橡胶树，但由于当时社会动荡、资金缺乏、技术落后以及帝国主义的经济封锁等原因，橡胶树种植发展缓慢，种植面积和产量都很低。到1949年，全国橡胶种植面积仅约4.2万亩（1亩 $\approx 667\text{m}^2$ ），年产干胶约200吨。

探索发展阶段（中华人民共和国成立后至20世纪70年代）：中华人民共和国成立后，为了打破国外对橡胶的封锁，国家高度重视橡胶树种植。1951年，中央人民政府政务院作出《关于扩大培植橡胶树的决定》，在云南、海南、广东等地建立了一批国营橡胶农场，从东南亚引进了大量优良橡胶品种，并组织科技人员进行栽培技术研究。通过不断探索和实践，逐渐掌握了橡胶树在我国热带、亚热带地区的种植技术，

解决了橡胶树抗寒、抗风等关键问题，使橡胶树种植面积和产量逐步提高。

快速发展阶段（20世纪80年代至21世纪初）：改革开放后，云南橡胶树种植进入快速发展期。一方面，国家加大了对橡胶产业的投入，推广了一系列先进的种植技术和管理经验，如合理密植、配方施肥、病虫害综合防治等，提高了橡胶树的单产和总产。另一方面，随着市场经济的发展，橡胶价格上涨，激发了农民和国营橡胶农场种植橡胶的积极性，种植面积不断扩大。到2000年，云南橡胶种植面积达到2000000000m²，干胶产量达到17万吨。

稳定发展阶段（21世纪以来）：中国已成为世界上重要的天然橡胶生产国之一，橡胶树种植主要分布在海南、云南、广东、广西、福建等省（区、市）。

中国天然橡胶种植具有效率优势的区域仅有云南和海南两省，其中云南效率优势指数最高，是中国天然橡胶的效率最佳种植区。经过60多年的开发建设，2017年，云南省天然橡胶种植面积577706667m²（占全国50.5%），投产面积294853333m²（占全国43.0%），干胶产量45.29万吨（占全国54.9%），平均亩产干胶100.3千克，高出全国平均亩产量20.8%，是我国唯一亩产超过100千克的省（区、市）。其中，版纳地区单产最高，年产量可达32万吨，平均亩产可以达到112千克。然而，云南是非传统植胶区，植胶60多年的历史让我们了解了橡胶树病虫害是制约产业发展的主要因素，其中，虫害以叶螨、介壳虫和橡胶树小蠹虫发生为害为主。叶螨主要在海南西部、南部和云南等植胶区比较干旱的季节为害。介壳虫呈局部零星发生，主要对中幼苗为害严重。橡胶树小蠹虫在全省范围的开割胶林中为害，其中也在未开割的中幼林中为害，如20世纪90年代末，在德宏傣族景颇族自治州瑞丽市首次发现中幼林胶林中橡胶树小蠹虫钻蛀为害，调查共有68株未开割橡胶幼树成排连株被为害。

1.2 云南橡胶树小蠹虫的发生发展与气候因素的关系

云南地处西南边疆，地形多样，海拔高差大，滇西北的梅里雪山海拔高达6740m，而滇东南河口瑶族自治县海拔低至76.4m。云南地处低纬度的高原，大部分地区夏无酷暑，冬无严寒，全年温暖如春。云南植胶区气温受全球气候变暖影响，极端异常天气增多。如低温阴雨天气不仅有利于白粉病和炭疽病的发生和流行，还易对橡胶树造成冻害，加上暴风等造成的断倒树，更加利于云南橡胶树小蠹虫害的发生。在不同的地域里，森林昆虫的种类、数量和物种组成存在显著差异。同类森林昆虫在不同的条件下，为害对象和为害程度也不同。橡胶产业是云南省热区重要经济支柱之一，橡胶树纯林病虫害丰富，很有必要对其种类、数量和组成与气候因素进行全面研究。

云南橡胶树小蠹虫与气候关系密切，具体如下。



1.2.1 低温气候

寒害引发虫害：云南冬季若出现极端降温天气，橡胶树易发生寒害。寒害会使橡胶树出现爆皮流胶、枝条枯死等症状，树皮和木质部受损，为云南橡胶树小蠹虫提供了侵入通道和适宜的生存环境。云南橡胶树小蠹虫会从坏死组织表皮蛀入木质部，导致受害茎干水分和养分输送受阻，长势衰退，严重时树干被蛀空，整株死亡。

影响发生时间：若冬季低温持续时间长，橡胶树抽叶物候期会延长，新抽嫩叶老化速度缓慢，橡胶树抵抗力减弱，可能提前发生云南橡胶树小蠹虫为害。例如，2018年云南部分高海拔地区出现霜冻天气，后续云南橡胶树小蠹虫等病虫害加重。

1.2.2 高温干旱气候

树势衰弱诱虫：高温干旱天气下，橡胶树生长受到抑制，树势变弱，更容易受到云南橡胶树小蠹虫的侵害。例如，2021年4月以来，云南植胶区气温普遍升高，降水不明显，云南橡胶树小蠹虫为害常在伐倒树上发生。

繁殖代数增加：高温干旱的气候条件可能会加快云南橡胶树小蠹虫的生长发育速度，使其繁殖代数增加。在适宜的温度范围内，云南橡胶树小蠹虫的新陈代谢加快，发育历期缩短，从而能够在一年内完成更多的繁殖世代，导致虫口密度增加，为害加重。

1.2.3 降雨

间接影响：降雨过多或过少都会对云南橡胶小蠹虫产生间接影响。降雨过少，橡胶树生长不良，树势衰弱，易受云南橡胶树小蠹虫侵害；降雨过多，尤其是连续降雨，会导致橡胶树胶乳产量增加，割胶过程中树皮伤口不易愈合，为云南橡胶树小蠹虫侵入提供机会。同时，高湿度环境也有利于云南橡胶树小蠹虫的发生和繁殖。

灾害后虫害：暴雨、大风等极端天气可能导致橡胶树断倒、折枝等机械损伤，这些受伤的橡胶树也容易成为云南橡胶树小蠹虫的侵害对象。

1.3 云南橡胶树小蠹虫的发生发展与橡胶树树势的关系

橡胶树的树势与云南橡胶树小蠹虫为害率密切相关，树势越强，抵抗云南橡胶树小蠹虫侵害的能力越强，为害率越低；反之，树势越弱，越易受到云南橡胶树小蠹虫的侵袭，为害率越高，具体如下。

1.3.1 树势强的橡胶树

生理代谢旺盛：健康强壮的橡胶树生理代谢活动旺盛，能够及时合成和运输各种营养物质，供应给树体的各个部分，使其生长迅速，枝干粗壮，叶片繁茂。这使得橡胶树能够更好地抵御外界不良环境的影响，包括云南橡胶树小蠹虫的侵害。例如，在

营养供应充足的情况下，橡胶树的树皮组织更加坚韧，云南橡胶树小蠹虫难以蛀入。

防御机制健全：树势强的橡胶树防御机制较为健全。当受到云南橡胶树小蠹虫攻击时，能够迅速启动防御反应，如分泌胶乳等物质来阻止云南橡胶树小蠹虫的侵入。胶乳可以将云南橡胶树小蠹虫黏住，使其难以在树体内活动，同时还能抑制云南橡胶树小蠹虫携带的病菌生长和繁殖，降低云南橡胶树小蠹虫对树体的为害程度。

1.3.2 树势弱的橡胶树

易受环境胁迫：生长不良、树势较弱的橡胶树通常对环境胁迫的抵抗力较差。例如，在遭受低温、干旱、风害、雷击等自然灾害后，树势会进一步衰弱，更容易成为云南橡胶树小蠹虫的侵害目标。因为这些自然灾害会导致橡胶树的树皮受损、木质部外露，散发出吸引云南橡胶树小蠹虫的气味，引诱云南橡胶树小蠹虫前来蛀蚀。

营养供应不足：树势弱的橡胶树由于生长不良，营养供应不足，无法为自身的生长和防御提供足够的能量和物质。这使得橡胶树的树皮变薄、质地疏松，云南橡胶树小蠹虫更容易蛀入树体。同时，营养不足还会影响橡胶树的免疫系统，使其难以对云南橡胶树小蠹虫的侵害做出有效的防御反应，从而增加了云南橡胶树小蠹虫的为害率。

伤口愈合缓慢：树势弱的橡胶树在受到伤害后，伤口愈合速度较慢。例如，在割胶过程中，如果割胶强度过大或割胶技术不当，导致橡胶树树皮受伤，树势弱的橡胶树难以快速形成愈合组织来封闭伤口。这就为云南橡胶树小蠹虫提供了便利的侵入通道，云南橡胶树小蠹虫可以通过伤口进入树体，在木质部蛀蚀，形成坑道，导致橡胶树的输导组织受损，进一步削弱树势，形成恶性循环。

1.4 云南橡胶树小蠹虫的发生发展与橡胶产业的关系

云南橡胶树小蠹虫最早发现于20世纪70年代初，由于西双版纳垦区橡胶树割面条溃疡病（Black stripe）连年流行，大量树干病部死亡组织和病灶处理后木质外露，诱集大量云南橡胶树小蠹虫为害。随后橡胶树遭受风害、雷害、根病、死皮病等因素也引发云南橡胶树小蠹虫为害或经超强度采胶后树势衰弱的情况下也发现为害。随着云南橡胶产业的不断扩大，橡胶树割龄增长，老弱病残树的增多，害虫由偶发性转变为常发性。近年来，在云南橡胶植胶区过度使用乙烯利刺激采胶导致橡胶树树势衰退，云南橡胶树小蠹昆虫由原先的次期性害虫，逐渐演变成成为先锋类群且成为主要害虫。

橡胶树是云南省重要的战略资源树木，种植面积广，且占有较高的经济地位，但近几十年，单纯追求经济效益，忽视生态环境保护，造成大面积单一纯林种植模式，生态环境不断发生变化，忽视橡胶林营养元素的平衡管理，导致橡胶林树势衰退，暴发出橡胶树病虫害问题日益突出，其中最为突出的是云南橡胶树小蠹虫在橡胶种植区



持续暴发。在云南省橡胶树植胶区，云南橡胶树小蠹虫逐渐成为主要害虫，并且有的种类成为先锋期害虫，为害排胶正常橡胶树，初期胶乳流出在蛀孔处黏住橡胶树小蠹虫，剖面也黏住大量橡胶树小蠹虫虫体，但橡胶树小蠹虫群体“前仆后继”持续钻蛀直至橡胶树不能正常排胶，只有后续侵入的橡胶树小蠹虫才比较容易钻入树体。

云南橡胶树小蠹虫是云南省橡胶产业的主要害虫之一。为了明确云南省橡胶树小蠹虫的种类组成和数量，项目组持续几年监测，发现云南橡胶树小蠹虫为害每年相似，云南全省为害株数每年100万株。树龄大的橡胶树被云南橡胶树小蠹虫钻蛀致死的比例较大。橡胶树经超强度采胶后树势衰弱，容易受到云南橡胶树小蠹虫的侵害。此外，我国橡胶产业多以追求产量为主的品种，抗病虫能力偏弱，种植区域品种交错，老胶园和绝大多数民营胶园品种杂，导致橡胶树物候期不整齐，也为云南橡胶树小蠹虫的发生提供了条件。

2 云南橡胶树小蠹虫对橡胶林为害情况

云南橡胶树小蠹虫对橡胶林的为害广泛且严重，从个体植株到整片橡胶林生态系统都受到不同程度的影响。云南橡胶树小蠹虫蛀蚀橡胶树树干、枝条，破坏韧皮部和木质部，携带的真菌在蛀道中生长发育，不断产生大量毒素阻断水分和养分运输，导致植株生长受影响。在普洱市、西双版纳傣族自治州等地区，受云南橡胶树小蠹虫侵害的橡胶树常出现叶片黄化、枝条干枯等现象。受害严重的植株，胶乳产量显著下降，部分植株甚至因树势衰弱无法正常产胶，给橡胶种植户带来直接经济损失。

2.1 云南橡胶树小蠹虫类群

云南橡胶树小蠹虫是鞘翅目的一类甲虫昆虫，是为害橡胶树的重要害虫。截至目前，根据2018—2019年项目组全省调查结果，云南省植胶区橡胶树小蠹虫主要包括小蠹亚科24种，长小蠹亚科9种，查阅资料长蠹亚科昆虫2种，粉蠹亚科昆虫4种，综上共有象甲科、长蠹科2科21属39种。这些种类的描述就是本文的重点之一，在后文中将详细论述。按其为害习性可分为先锋期类和次生期类。角面长小蠹、锥尾长小蠹、循胸材小蠹等是先锋期类的主要种类；橡胶肩角粉蠹是次生期类的种类。这些次期性种类害虫主要蛀蚀橡胶树死亡组织，将长期存在于橡胶林中，先锋期害虫，主要以活蛀性和食菌性的材小蠹族昆虫和长小蠹亚科昆虫的一些种类为优势种群。橡胶树小蠹虫在云南地区的为害往往与橡胶树树势衰退密切相关，当橡胶树因病、风、寒、雷击等导致局部枝干受损坏死时，会释放出特定的趋性物质和气味，从而吸引大量小蠹虫前头钻蛀为害。

2.2 云南橡胶树小蠹虫为害的地理区域

云南橡胶树小蠹虫是我国重要的林业害虫，具有重要的生态和经济意义，某些种类也被列为检疫对象。但是在我国，小蠹虫仍属于被研究忽视的类群。云南省作为中国天然橡胶的主产区之一，天然橡胶种植面积、总产量、单产水平均位居全国第一，橡胶种植业在云南省有着举足轻重的经济意义，这些为害橡胶树的云南橡胶树小蠹虫是潜在的巨大威胁。

为了明确云南省橡胶树小蠹虫种类、数量和组成，2018—2019年两年时间，云南省热带作物科学研究所、德宏傣族景颇族自治州热带农业科学研究所和红河哈尼族彝族自治州热带农业科学研究所科研人员先后到云南省西双版纳傣族自治州景洪市、勐腊县和勐海县，普洱市江城哈尼族彝族自治县、孟连傣族拉祜族佤族自治县和西盟佤族自治县，临沧市耿马傣族佤族自治县，德宏傣族景颇族自治州瑞丽市和盈江县，红河哈尼族彝族自治州河口瑶族自治县和金平苗族瑶族傣族自治县等植胶区开展了比较全面、系统的云南橡胶树小蠹虫普查，共采集云南橡胶树小蠹虫标本5000余份。通过普查，基本查清全省的云南橡胶树小蠹虫的种类、分布和为害情况，云南橡胶小蠹虫在云南的橡胶种植区域均有分布，总体中度为害，在西双版纳傣族自治州勐腊等局部区域偏重发生。具体如下。

西双版纳傣族自治州：云南橡胶的主要种植区之一，也是云南橡胶树小蠹虫为害较为严重的地区。景洪、勐腊等地的橡胶林都受到过云南橡胶树小蠹虫的侵害。例如，勐腊县的勐捧镇、关累镇部分地区曾出现胶园云南橡胶树小蠹虫为害严重的情况。

普洱市：该地区的橡胶种植也较为广泛，云南橡胶树小蠹虫在普洱的橡胶林中也有发生，对橡胶树的生长和产量造成一定影响。

临沧市：临沧的耿马等地是橡胶种植区，云南橡胶树小蠹虫是耿马傣族佤族自治县橡胶树的主要虫害之一。在橡胶树遭受自然灾害或经超强度采胶后树势衰弱的情况下，云南橡胶树小蠹虫容易进行为害。

红河哈尼族彝族自治州：作为云南的植胶区之一，很容易受到寒害的影响，寒害后面临着云南橡胶树小蠹虫的威胁，其橡胶林在一定程度上受到云南橡胶树小蠹虫的侵害，影响橡胶树的健康生长。

德宏傣族景颇族自治州：该地区的橡胶林也有云南橡胶树小蠹虫出现，虽然整体为害程度相较于其他地区可能稍轻，但局部区域也存在中度为害的风险。





2.3 云南橡胶树小蠹虫为害的原因

2.3.1 内在因素

云南橡胶树小蠹虫具有较强的繁殖能力，一只雌虫一生可产卵数十粒至数百粒，且孵化率较高。云南橡胶树小蠹虫在长期的进化过程中，对橡胶树产生了较强的适应性，能够利用橡胶树的营养物质进行生长和繁殖。其幼虫和成虫都在橡胶树体内生活，受到外界环境的影响较小，生存能力较强。此外，云南橡胶树小蠹虫体型微小，在寄主或砍伐的木材内部为害，因此不容易引起人们注意，但它发生范围广阔，只要有森林和木材，就会有小蠹虫。它发生数量大，往往在树皮或木质部密集成群，川流不息。曾有人估计，森林和木材由小蠹虫造成的损失占全部虫害损失的一半，这个估计也许夸大，但由此可看出小蠹虫危害的严重性。另外小蠹虫寄主植物种类广泛，包括多种经济作物，如果树（主要是蔷薇科果树）、蓝莓、桑、茶、橡胶、椰子、咖啡、蓖麻等。小蠹虫的为害从健康的活树到砍伐的锯材，从衰弱的树株到枯死的枝条，从树皮到材心，从根干到枝叶，包括乔木、灌木和草本植物，涉及一切林木，为害寄主的范围是十分广泛的。

2.3.2 外在因素

橡胶树的种植管理方式对云南橡胶树小蠹虫的发生有重要影响。过度割胶、不合理施肥、病虫害防治不及时等因素，都会导致橡胶树树势衰弱，为云南橡胶树小蠹虫的入侵提供有利条件。此外，气候变化也会影响云南橡胶树小蠹虫的发生。高温、干旱的气候条件有利于云南橡胶树小蠹虫的繁殖和扩散，而低温、多雨则会抑制其生长和发育。

对于云南橡胶树小蠹虫，应当研究它的生物学习性和种群消长规律，控制它的发生数量。这是一个亟待解决的课题。项目组通过对云南橡胶树小蠹昆虫种类的调查与分类研究，进一步完善热带地区重要经济作物橡胶树小蠹虫的种类及分布等基础数据，为防治云南植胶区云南橡胶树小蠹虫为害奠定了基础。

2.4 云南橡胶树小蠹虫研究结果

为了巩固和发展项目组2018—2019年橡胶树小蠹虫普查的成果，国内外相关专家、教授和学者审查鉴定标本，整理资料，撰写了《云南省橡胶树小蠹虫识别及防治》专著。本书全面介绍普查所获云南橡胶树小蠹虫资料。记述了小蠹亚科材小蠹族昆虫12属23种、长小蠹亚科昆虫5属9种、小蠹亚科木小蠹族咪小蠹属昆虫1种、长蠹亚科昆虫2属2种和粉蠹亚科昆虫2属4种，共有象甲科、长蠹科2科21属39种。此书内容丰富，对生产、科研等方面均具有参考价值，也是第一部专门记述云南橡胶树小蠹虫的

专著。本书的特点是在明确了云南植胶区为害云南橡胶树的小蠹虫的种类前提下，进一步对云南橡胶树小蠹虫种类进行修订，尽可能用最新的分类体系将云南橡胶树小蠹虫种类进行厘定。云南橡胶树小蠹虫主要是云南橡胶树材小蠹族昆虫和云南橡胶树长小蠹亚科昆虫两个类群，对其详细描述形态特征并拍摄高清数码图像，另对小蠹亚科木小蠹族咪小蠹属、长蠹亚科和粉蠹亚科为害橡胶树种类也作了描述，以供生产上参考应用；掌握和了解为害云南橡胶树小蠹虫的优势种类，为下一步研究生物学习性和为害规律等打下基础，从而对害虫进行有效控制和管理，防止酿成更大的害虫灾害和严重的经济损失。



第2节

橡胶树材小蠹族（Xyleborini）昆虫的概述

小蠹是寄生于树木或木材中的害虫，“蠹”是钻入物体内部生活的虫子。属于鞘翅目的蠹虫有皮蠹（dermestids），寄生于皮革、咸肉中；粉蠹（lyctids），寄生于硬木家具中；长蠹（bostrychidae），寄生于木质家具和竹器中。2024年，在云南西双版纳州景洪市热带花卉园发现一种新害虫——粗双棘长蠹（*sinoxylon crassum lesne*）为害园林绿化植物彩虹决明（*Cassia javanica*），属于首次发现长蠹昆虫具有活蛀性；窃蠹（anobiids）生活于枯木朽木中，种类很多。实际上，我们所讲的材小蠹族昆虫与上述几种蠹虫血缘关系并不相近，小蠹的真正近亲是象鼻虫，例如小蠹亚科材小蠹族、长小蠹亚科和小蠹亚科木小蠹族。

小蠹虫在树身上下，根干、枝冠各部位的分布因属、种的不同而不同。通常情况下，根小蠹属（*Hylastes*）、干小蠹属（*Hylwtops*）入侵主干下部和根部；梢小蠹属（*Cryphalus*）、枝小蠹属（*Ernopor*）入侵细小枝条；切梢小蠹属（*Tomicus*）的成虫以树冠的茎梢为食，常切断梢头；桑梢小蠹（*Cryphalus exigmus Blandford*）的成虫专门在早春取食芽苞基部，使得桑树不得发芽长叶；枣核椰小蠹（*Coccotryps dactyliperda Fabricius*）寄生于海枣的果核中，而橡胶树上钻蛀为害的小蠹虫，为害位置大部分在割面上下，有的也在根部附近，还有的在断树伤口附近，这种习性都是固定的。

1 材小蠹族昆虫的研究内容

1.1 分类地位

材小蠹族隶属于鞘翅目（Coleoptera）、象甲科（Curculionidae）、小蠹亚科（Scolytinae），习惯称为小蠹虫，小蠹亚科为原小蠹科，按现在新的分类是象甲科的





一个亚科，包含220属约6000种昆虫。本节材小蠹族昆虫即为传统的叫法——小蠹虫，为了不引起混淆，文中采用材小蠹族昆虫说法而不用小蠹虫这一说法。随着研究的深入，材小蠹族被分为了43个属。

1.2 形态特征

材小蠹族昆虫的主要形态特征，成虫体型一般为圆柱形或长卵形小型甲虫，雌雄异型（雄虫一般不能飞翔）；口器无上唇、上颚发达；触角短小，棒形，第一节间隔清晰，末端膨大，柄节细长，鞭节5节（少数东方种类鞭节3~4节），触角末端几节膨大愈合，膝状；前胸背板从基部至中部有瘤齿（即瘤区）；小盾片形状变化大，或消失于翅面上；鞘翅表面形状变化很大，平整至有颗粒凹凸，鞘翅具金属光泽；前足胫节侧缘有一齿列，由几枚密集的小齿组成；体表密生刚毛和刻点。

1.3 为害习性

根据材小蠹族昆虫对寄主的选择性可分为侵害健康树木的主要害虫（primary insect）和侵害衰弱树木或死亡立木和倒木的次要害虫（secondary insect）。根据取食性又可分为韧皮部小蠹（phloeophagous）、木质部食菌小蠹（xylomycetophagous）。韧皮部小蠹和木质部食菌小蠹又称为树皮小蠹和食菌小蠹。食菌小蠹（ambrosia beetles）以真菌为唯一或主要的营养来源，食菌型幼虫只取食坑道中的真菌。

1.4 生活史

材小蠹族昆虫的生活史受环境因素影响较大，如温度、湿度、寄主植物的状况等。在适宜的环境条件下，材小蠹族昆虫的繁殖速度较快，可能对森林生态系统造成严重破坏。材小蠹族昆虫多以成虫越冬，但在热带、亚热带地区，越冬现象不明显，一年四季均可发现成虫活动现象，在云南省西双版纳傣族自治州景洪市江北、江南橡胶种植地布置小蠹虫诱集试验，2023—2024年连续两年观察，成虫一年四季均在活动，种群动态调查表明，雨季虫口数量最少，而冬季虫口数量却最多，因为旱季（冬季）的温度和湿度适合小蠹生长发育。一般在新成虫羽化后，飞离原寄主树身，寻找新的寄主时进行交配。例如，橡胶树材小蠹族昆虫在云南3—5月和9—10月为成虫出孔、迁飞和入蛀盛期，在此期间成虫在坑道进行交配。又如小圆胸小蠹在昆明地区，翌年2月成虫开始活动，3月即进行交配并产卵于坑道中。多在新寄主树木的坑道内。雌虫先修筑母坑道，雄虫在侵入孔端头守候或在交配室内部，待雌虫修筑到合适阶段，雄虫与其交配。交配时，雄虫在坑道内与雌虫完成交配过程，交配后雄虫通常会推出坑道中的木屑和代谢废物，而雌成虫则继续向前钻蛀成母坑道，在母坑道两侧产卵。



1.5 性比和生物学习性

材小蠹族昆虫是社群性昆虫，由于其种类繁多，生物生态学习性差异较大。性比为多雌一雄。雌雄差异显著，雄虫纤弱细小。材小蠹族昆虫年发生代数因种类而异，并与成虫寿命和羽化时间相关。食菌小蠹属于多雌一雄单次受精类型，两性形态差异极大，以雌成虫越冬，一年发生多代，世代交替。材小蠹族雌成虫除了短暂的飞行扩散外，一生都在坑道中、树皮或段木中完成生活史，受外界影响较小，成灾原因主要与寄主植物条件和温湿度密切相关。温度直接影响材小蠹族昆虫的新陈代谢等生命活动，影响越冬及越冬后的飞行扩散活动。温度过高不利于材小蠹族昆虫在坑道中活动，干旱条件对树木生长不利，但对材小蠹族昆虫却是有利的。像其他昆虫一样，材小蠹族昆虫生活史和气候因子紧密相关，而且种类之间和地域之间也大有差异。

材小蠹族昆虫通常栖息在树木的木质部。不同种类的材小蠹族昆虫对寄主树木有一定的选择性，一些种类偏好针叶树，如松小蠹喜欢侵害松树；而另一些则倾向于阔叶树，像小圆胸小蠹。材小蠹族昆虫具有强大的钻蛀能力，成虫会在木质部内蛀道，形成各种形状的坑道系统。这些坑道不仅是它们的栖息场所，也是雌虫产卵和幼虫发育的地方。材小蠹族昆虫主要以木质部生长菌丝为食。它们通过取食这些菌丝，获取生长和繁殖所需的营养物质。在取食过程中，材小蠹族昆虫会破坏树木的输导组织，影响树木的水分和养分运输，从而对树木造成严重损害。许多材小蠹族昆虫与真菌存在共生关系，其在钻蛀坑道时，会携带真菌的孢子进入树体，真菌在坑道内生长繁殖，为其提供额外的营养来源，同时真菌也借助其进行传播和扩散。例如，某些材小蠹族昆虫携带的蓝变真菌能分解木质素，使木材变色，更有利于材小蠹族昆虫的生存和定殖。

1.6 侵入孔、坑道和羽化孔

侵入孔是材小蠹族昆虫为了进入树木内部而在树皮上钻出的孔洞。侵入孔通常分布在树干、树枝的树皮上，尤其是在树皮的裂缝、伤口或其他薄弱部位。这些孔一般呈圆形或椭圆形，直径较小，通常在1~5 mm，具体大小因材小蠹族昆虫的种类而异。当其准备侵入树木时，它们会用口器在树皮上咬出一个小孔，然后逐渐深入树木的形成层和木质部。一些材小蠹族昆虫还会在侵入孔周围堆积一些木屑状的排泄物，这些排泄物可能会形成一个小堆或环绕在孔的周围。

材小蠹族昆虫的母坑道通常由雌虫修筑，是雌虫产卵的场所。材小蠹的坑道都是母成虫挖掘的，幼虫没有参与。材小蠹族昆虫的坑道特点是不分母坑道和子坑道，只有一穴状的共同坑，深入木质部中，亲代和子代营共同生活于一穴，材小蠹族昆虫都是近亲交配；有时以干枝的疏松髓心为共同坑，上下活动。



材小蠹族幼虫老熟后在坑道筑椭圆形深陷的蛹室，化蛹休眠。新成虫羽化后由蛹室穿孔而出，这个孔叫羽化孔。材小蠹族新羽化成虫由侵入孔飞离树体，不会重新钻蛀新孔飞离。

1.7 飞行、扩散和分布

材小蠹族昆虫主要依靠雌成虫飞行进行扩散。在天气适宜时，雌成虫会从侵入孔飞出，借助风力或自身飞行能力寻找新的寄主树木。不同种类的材小蠹族昆虫飞行扩散时间有所不同，但一般多在白天进行。例如，一些材小蠹族昆虫在天气转暖后的春季或夏季，当温度、光照等条件适宜时，会大量飞出进行扩散。材小蠹族昆虫的飞翔能力很差，树皮小蠹更甚，即使在化蛹盛期，林地里也未曾见到大批量的成虫迁飞的现象，只有少数个体偶然短距离飞行，方向不定，常常由于失去平衡而突然跌落。食菌小蠹类在羽化盛期常群聚在林地新伐区内，爬行或飞翔，但距离不长。可以推测材小蠹族昆虫的扩散主要借助风力。材小蠹族昆虫的飞行扩散受多种因素影响。首先是气候因素，温度、湿度和风力等对其飞行有重要作用，适宜的温度和湿度有利于雌成虫飞行，而大风则可能阻碍其飞行。其次，寄主植物的分布和生长状况也会影响材小蠹族昆虫的飞行扩散，它们通常会飞向生长衰弱或有伤口的树木。此外，材小蠹族昆虫自身的生理状态，如雌成虫的羽化时间、营养状况等，也会影响其飞行能力和扩散范围。

材小蠹族昆虫分布广泛，几乎遍布世界各地。不同种类的材小蠹族昆虫在全球有不同的分布区域。在中国，材小蠹族昆虫各地都有分布，主要分布于低海拔山区，如坡面方胸小蠹、外齿异胫长小蠹等在云南省橡胶树种植区较为常见。材小蠹族昆虫的分布像其他昆虫一样，取决于很多因素，例如温度、湿度、土壤、植物、寄生昆虫等，在这许多因素中最突出的有两个：寄主植物和温度。由于材小蠹族昆虫一生中绝大部分时间是在寄主植物体内度过的，多数种类又是单食性和寡食性的，因而寄主植物的分布界限决定了它们的分布界限，冬季低温对材小蠹族昆虫的威胁最大，许多种类的成活关键就在于能否越冬，因此，温度是决定材小蠹族昆虫分布的另一个重要因素。

1.8 天敌

材小蠹族昆虫的天敌种类很多，在采集时最常看到的天敌有寄生性和捕食性两类，寄生性天敌主要是寄生蜂类，例如小蜂科（Chalcididae）和小茧蜂科（Braconidae）的一些种类。一些真菌和细菌也能寄生小蠹虫，如球孢白僵菌、绿僵菌等，可使小蠹虫感病死亡，在生物防治中具有重要作用。捕食性天敌主要是昆虫，尤其是鞘翅目（甲虫）最多，如郭公虫科（Cleridae）的昆虫多数为捕食性天敌，成虫和



幼虫均可捕食小蠹虫的卵、幼虫和蛹。它们具有发达的口器和敏锐的嗅觉，能够快速找到材小蠹族昆虫的栖息地并进行捕食。步甲是一类重要的捕食性昆虫，一些种类专门以材小蠹族昆虫为食。步甲行动迅速，具有很强的搜索能力，能在树干、树皮缝隙等材小蠹族昆虫栖息的地方寻找猎物，以材小蠹族昆虫的幼虫和成虫为食。其次，阎甲科（Histeridae）、坚甲科（Colydiidae）和隐翅虫科（Staphylinidae）的一些种类也是材小蠹族捕食性昆虫。此外，捕食性的螨类（Mites）——植绥螨能捕食小蠹虫的卵和初孵幼虫。它们体型微小，活动能力强，可在树皮表面和缝隙中迅速移动，寻找小蠹虫的卵和幼虫进行捕食，对控制小蠹虫的种群数量有一定作用。

2 云南橡胶树材小蠹族昆虫概述

2.1 分类地位与物种组成

云南橡胶树材小蠹族昆虫（传统分类简称小蠹）隶属于鞘翅目（Coleoptera），象甲科（Curculionidae），小蠹亚科（Scolytinae）。

2.2 形态特征

体型多呈圆柱形，体长一般为1~9.5 mm，头小，部分种类因前胸背板发达头部不明显，触角膝状，外咽缝1根，胫节常具齿，跗节假4节型。

云南橡胶树材小蠹族昆虫的形态特征如下。

成虫：体型微小，体长通常为1.5~3.5 mm，呈圆筒形。颜色多为深褐色或黑色，也有红褐色或黄褐色的种类。头部发达，触角呈膝状弯曲，有12节，锤状部分有3节，节上生有茸毛，复眼明显。前翅革质，为鞘翅，表面有纵向排列的刻点和短毛，后翅透明或略带颜色，休息时叠在前翅下，呈屋脊状。

幼虫：呈长圆筒形，体型比成虫大，多为乳白色或淡黄色，随着发育逐渐变为深色。头部发达，足退化，但口器仍有一定活动能力，体表有许多微小的气孔，用于呼吸。

蛹：形态与成虫相似，但体型较小，不活跃。初化蛹时为黄褐色。卵：呈椭圆形或圆形，表面光滑，通常为白色或淡黄色。

2.3 生活习性和为害

橡胶树材小蠹族昆虫大多在白天飞出，一般栖息在枯木中钻洞为巢。多以成虫越冬，天气转暖后外出活动，在2~4年生枝条上取食木质部菌丝补充营养，随后寻找配偶，侵入新树建立繁殖窝穴。

云南已发现多种小蠹亚科昆虫，如云南松梢小蠹、云南四眼小蠹、松瘤小蠹、宋氏巨小蠹、截尾足距小蠹等。小蠹亚科昆虫对云南的林业和农业造成了一定的经济损



失。如云南松梢小蠹对云南松造成危害，影响木材产量和质量；咖啡果小蠹则对咖啡产业构成威胁；2023年，西双版纳傣族自治州勐海县调查发现橡胶材小蠹、小圆方胸小蠹钻蛀为害健康蓝莓树；橡胶材小蠹、坡面方胸小蠹等材小蠹族昆虫和其他一些种类对橡胶产业可持续发展造成严重的威胁。

2.4 云南材小蠹族昆虫对橡胶树的为害

云南橡胶树材小蠹族昆虫对橡胶树直接侵害树体结构，钻蛀形成坑道系统，破坏树皮与木质部联系，干扰橡胶树生理机能，阻断水分和养分运输，影响橡胶树代谢平衡，同时诱发次生灾害，引发真菌性病害，还会吸引其他害虫协同为害。云南橡胶树材小蠹族昆虫对橡胶树的侵害，不仅自身给树体带来严重创伤，还会释放出一些挥发性物质，吸引其他害虫前来“趁火打劫”。在西双版纳的某些橡胶林中，常常可以观察到受云南橡胶树材小蠹族昆虫侵害的橡胶树上同时存在多种害虫，它们相互协同，共同对橡胶树发起攻击，使橡胶树的生存面临更大的挑战。

从20世纪90年代开始，云南省橡胶树小蠹虫为害逐渐明显。近几十年来，因自然灾害（寒害）和人为因素（割制改革）的影响，橡胶树整体树势衰退，有利于小蠹虫的钻蛀。目前，小蠹虫已经从次要害虫上升为主要害虫，且部分种类成为为害活树先锋类群，是导致橡胶树死亡的主要害虫种类。据西双版纳傣族自治州2000—2007年的全面虫害普查显示，每年因小蠹虫为害造成的橡胶树死亡率为0.09%~0.57%，为害严重地区因虫害造成的橡胶树死亡率达到4.0%~5.0%，估计每年全省有1万~9万株橡胶树因小蠹虫为害死亡，估计造成0.2亿~2亿元的经济损失。勐养农场在橡胶树病虫害调查中报告，橡胶树品种PR107和实生树更容易受小蠹虫的为害。

2.5 云南橡胶树材小蠹族昆虫研究

2.5.1 形态分类学研究

种类鉴定：通过系统调查，对云南省橡胶种植区的材小蠹族昆虫进行采集和形态分类学研究。发现云南省橡胶树材小蠹族昆虫共12属23种，其中钻蛀橡胶活树种类14种。

分类检索表制定：由于新记录物种的出现和分类学地位变化，传统的小蠹科鉴定已经过时。研究人员以所收集昆虫标本提出了一个云南省橡胶树材小蠹族属种分类检索表，包括近年来在云南省橡胶树上首次发现的种类，并给出标本采集信息及其在云南省的分布，主要形态特征描述和成虫特征图。

2.5.2 生态学研究

发生规律：云南橡胶树小蠹虫在云南1年发生1~3代，世代重叠，一年大部分时

