



检疫和入侵昆虫 形态识别

姜春燕◎著

MORPHOLOGICAL IDENTIFICATION OF QUARANTINE
AND INVASIVE INSECTS

长江出版社
湖北科学技术出版社



检疫和入侵昆虫 形态识别

姜春燕◎著

MORPHOLOGICAL IDENTIFICATION OF QUARANTINE
AND INVASIVE INSECTS

检疫和入侵昆虫形态识别

长江出版传媒
湖北科学技术出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

检疫和入侵昆虫形态识别 / 姜春燕著. -- 武汉 :
湖北科学技术出版社, 2024. 12. -- ISBN 978-7-5706
-3622-8

I. Q965

中国国家版本馆 CIP 数据核字第 2024QX1934 号

检疫和入侵昆虫形态识别

检疫和入侵昆虫形态识别

JIANYI HE RUQIN KUNCHONG XINGTAI SHIBIE

责任编辑: 傅 玲

责任校对: 童桂清

封面设计: 喻 杨

出版发行: 湖北科学技术出版社

地 址: 武汉市雄楚大街 268 号 (湖北出版文化城 B 座 13—14 层)

电 话: 027-87679468

邮 编: 430070

印 刷: 湖北新华印务有限公司

邮 编: 430035

889×1194 1/16

22.75 印张 410 千字

2024 年 12 月第 1 版

2024 年 12 月第 1 次印刷

定 价: 455.00 元

(本书如有印装问题, 可找本社市场部更换)

作者介绍

姜春燕

女，昆虫学博士，中国科学院动物研究所国家动物标本资源库昆虫标本管理员。主要从事昆虫资源管理、分类、鉴定和生物多样性调查等研究工作。参加过“青藏高原第二次综合科学考察”“第三次新疆综合科学考察”“大别山区生物多样性综合科学考察”“中亚腹地农林有害动物调查与监测”“世界入侵象虫”等野外考察 20 余次，采集了大量昆虫标本。发表学术论文 5 篇，出版《吉尔吉斯斯坦昆虫与蜘蛛》《哈萨克斯坦昆虫与蜘蛛》《乌兹别克斯坦昆虫与蜘蛛》《黄花城昆虫》专著 4 部，参编、译著《入侵生物》等书，发表期刊封面照片 12 张，摄影作品获得全国昆虫摄影比赛一等奖。



序

昆虫种类繁多，是已知动物界中存在历史最为悠久、种类和数量最庞大的类群，已知 100 多万种，占全部动物界种类的 3/4 以上。随着全球贸易的发展，越来越多的外来物种对各国的经济发展、生态环境安全、生物多样性和人类健康产生重大威胁，而昆虫因体型小、隐蔽性强、鉴定困难等特点受到国内外检疫部门、科研人员、农林一线推广人员等的重视度也越来越强。我国幅员辽阔，气候类型和生态环境多样，生物种群丰富，适生范围广，许多检疫性和入侵性昆虫一旦传入就能在多个地方找到适宜的栖息地，定殖并造成危害。如稻水象甲，成虫和幼虫均能对水稻造成危害，严重威胁我国粮食安全生产。但其成虫体型微小，鉴定特征不明显，给一线的农技推广人员、国内外检疫人员甚至研究人员都造成了鉴定识别的难题；而红火蚁，除了危害农林生产、生态安全，还严重攻击人类，对人类的健康有着重要的影响，但是红火蚁有多型现象，蚁后、雄蚁、大型工蚁（兵蚁）、小型工蚁（工蚁）有着不同的形态特征，对于物种识别鉴定更是难上加难。目前，国内乃至世界范围，对于这些检疫性和入侵性物种大多数的书籍和论文文章是重点描述入侵风险、入侵危害等，对于物种的鉴定特征，大多是文字资料呈现，而文字资料对于很多非分类专业人员来讲，很难看懂，急需高清形态特征图片来比对识别。

物种鉴定是生物多样性研究乃至生命科学研究的基础，通过对不同物种的识别和分类，深入了解生物世界的多样性和复杂性，为生态保护提供科学依据，并且了解物种在生态系统中的地位和作用，从而采取有效措施保护和维持生态平衡，维护地球生态系统的健康和稳定，同时通过合理利用生物资源，支持人类社会的可持续发展。当前，昆虫物种的鉴定识别，尤其外来入侵昆虫的鉴定识别工作面临着严峻挑战。生殖隔离是判定不同物种的最准确的特征，因此，生殖器解剖和高清形态特征获取，对于检疫

性和入侵性昆虫的鉴定识别尤为重要。开展检疫性和入侵性昆虫的生殖器解剖和高清形态特征拍摄，是预防和控制外来入侵昆虫的基础工作。我很欣慰地看到，国家动物标本资源库的科研人员，在检疫性和入侵性昆虫的物种鉴定方面做出了大量的工作，并取得了较大的进展。该书收录了 10 种检疫性和入侵性昆虫的基本生物学信息并重点开展了解剖和形态拍摄，内容全面、资料翔实，为相关科研、一线人员和管理人员提供了丰富实用的信息，是检疫性和入侵性昆虫鉴定识别的重要而又全面的参考资料。

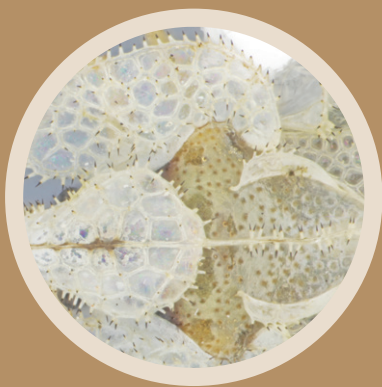
特此为序。

李柯来

中国科学院动物研究所 所长

国家动物标本资源库 主任

2024 年 4 月



前言

PREFACE

本书是在中国科学院人事局“中国科学院技术支撑人才”项目（2021—2024）的资助下开展的工作。“中国科学院技术支撑人才”项目旨在加强技术支撑人才队伍的建设，保障院科技创新活动的顺利开展，促进重大成果的产出。以突出在创新活动中的实际贡献为导向，着重评价技术支撑能力和工艺技能水平，以及保障科研平台建设与运维、支撑服务重大任务的作用发挥情况及实际贡献度。

全书共记录检疫性和入侵性昆虫 10 种，包括鞘翅目 8 种（稻水象甲、玉米象、米象、甘薯小象甲、四纹豆象、红脂大小蠹、椰心叶甲、马铃薯甲虫），膜翅目 1 种（红火蚁），半翅目 1 种（悬铃木方翅网蝽），涉及《中华人民共和国进境植物检疫性有害生物名录》《全国农业植物检疫性有害生物》《全国林业检疫性有害生物》《中国外来入侵物种》名单中的有害生物。每个物种的描述包括了分类地位、中文名、英文名、原产地、我国分布、寄主植物、主要危害、入侵途径、防治方法和识别特征的文字介绍，并且每个物种都进行了生殖器解剖和高清形态特征的拍摄。共涉及生态和物种特征图 662 张，其中物种特征图 652 张。描述详尽，特征高清，对于科研、教学、农技推广等都能起到指导、参考作用。

中国科学院动物研究所（简称中科院动物所，下同）国家动物标本资源库十分重视本书的编写，所长兼标本库主任乔格侠研究员、执行主任陈军研究员在本书组织思路、标本收集和利用方面给予了详细指导和大力支持。

国家动物标本资源库昆虫分馆的昆虫管理员刘虹女士（退休）在标本管理方面给予了细致的指导；中科院动物所张润志研究员、王鹏程博士、杨方圆博士、马茁博士、



李义哲博士、杨晓亮先生、汪威先生在稻水象甲和马铃薯甲虫的标本收集方面提供了帮助；四川省植保站宁红站长、郭迪金处长在稻水象甲的标本收集方面提供了帮助；贵州腾威药业有限公司陈赛庚先生、中国科学院大气物理研究所杨富强博士在玉米象的标本收集方面提供了帮助；全国农业技术推广中心赵守歧研究员、刘慧副研究员、马晨博士在米象的标本收集方面提供了帮助；中科院动物所贺鹏博士在甘薯小象甲的标本收集方面提供了帮助；中科院动物所陈金锋研究员、段睿博士在四纹豆象的标本收集方面提供了帮助；河北大学刘柱东研究员、中科院动物所张魁艳博士在红脂大小蠹的标本收集和检视方面提供了帮助；中国热带农业科学院吕宝乾研究员在椰心叶甲的标本收集方面提供了帮助；南方医科大学陈宇鹏博士在红火蚁的标本收集、广西师范大学周善义教授在红火蚁的特征识别方面提供了帮助；长江大学的李传仁教授、王在凌博士、英国自然历史博物馆刘华希博士、中国农业大学陈卓博士在悬铃木方翅网蝽的特征识别方面提供了帮助。北京电视台孙萌先生、深圳职业技术大学阮用颖博士、中科院动物所田哲豪博士在拍摄灯光方面给予了指导。我对以上各位领导、专家、同行和朋友的支持与帮助表示诚挚的感谢。由于资料和时间的限制，本书不足之处，请读者不吝指正。

姜春燕

于北京

2024年3月

检疫和入侵昆虫形态识别

CONTENTS

目 录

概论	001
1. 稻水象甲 <i>Lissorhoptrus oryzophilus</i> Kuschel, 1952	003
2. 玉米象 <i>Sitophilus zeamais</i> Motschulsky, 1855	036
3. 米象 <i>Sitophilus oryzae</i> (Linnaeus, 1763)	064
4. 甘薯小象甲 <i>Cylas formicarius</i> (Fabricius, 1798)	094
5. 四纹豆象 <i>Callosobruchus maculatus</i> (Fabricius, 1775)	121
6. 红脂大小蠹 <i>Dendroctonus valens</i> LeConte, 1859	156
7. 椰心叶甲 <i>Brontispa longissima</i> (Gestro, 1885)	194
8. 马铃薯甲虫 <i>Leptinotarsa decemlineata</i> (Say, 1824)	223
9. 红火蚁 <i>Solenopsis invicta</i> Buren, 1972	257
10. 悬铃木方翅网蝽 <i>Corythucha ciliata</i> (Say, 1832)	304
附录：图注	337

检疫和入侵昆虫形态识别

检疫和入侵昆虫形态识别

PREFACE

概 论

检疫性和入侵性昆虫的成虫采集及制作工具主要涉及：捕虫网、震布、灯诱工具、诱集盘/杯、昆虫针（0#-4#）、载板（三角形、长方形）、三级台、水乳胶。

解剖工具主要涉及：软圆头镊子（夹取整个虫体）；窄尖头镊子；手术角膜镊子（尖头 0.1 mm）；手术角膜剪刀；尖头解剖刀（剃刀刀片嵌到木头把手里）；0.1 mm 针钩子（取回液体中解剖的零散部分，针柄嵌进木头把手针尖弯曲）；0.3 mm 探针；0.3 mm 钝探针；载玻片（75 mm×25 mm）；单凹载玻片（75 mm×25 mm）；盖玻片（20 mm×20 mm）；带盖培养皿；软橡皮泥（做垫片）；尼龙勾线笔（000#-0#）；试剂主要涉及：封固剂（中性树脂或指甲油）；氯唑黑染料（染色后，表皮和膜被染色，而骨化的部分不被染色）；蒸馏水；乙酸乙酯；10% 氢氧化钾；100% 酒精，95% 酒精，75% 酒精；甘油。

解剖方法主要涉及：1. 摘取腹部，还软。水浴浸泡 15 分钟—1 小时—2 小时，软小—硬大（太硬可过夜，依照还软程度决定）。2. 清洗。刷子、蒸馏水清洗；超声清洗；乙酸乙酯清洗；肥皂水清洗；但是本身有涂层的类群，例如稻水象甲，不建议用化学溶液清洗。3. 染色。必要时染色，氯唑黑（强染色剂），镊子头蘸取少许于载玻片上，浸

泡生殖器 2~3 秒，少量多次，可加水稀释。4. 保存。保存在小管甘油中，与标本其他部分及扎在同根昆虫针上；如果盖玻片观察，甘油浸泡，中性树脂或者指甲油封片，可用橡皮泥少许垫高盖玻片，贴上标签与标本其他部分放置在一起。注：解剖需一个管一个生殖器；生殖器太小时勿用镊子（容易吸附在镊子内侧），用针操作；一直在光下进行操作。



拍摄工具主要涉及：目镜测微尺、尼康 SMZ 1500 体视显微镜 + 佳能 5D IV 相机、佳能 5D Mark IV 相机。

图片处理软件主要涉及：Helicon Focus、Helicon Remote、Adobe Photoshop CC、ACDSee pro8。

成虫观察方法主要涉及：1. 形态观察。采用尼康 SMZ 1500 体视显微镜，观察一般外部形态。2. 标本测量。采用尼康 SMZ 1500 体视显微镜，结合目镜测微尺测量各部分的长度。体长：前胸背板前缘到鞘翅端部的中线距离。体宽：一般为鞘翅的最宽距离。喙长：侧面观，眼前缘至喙端部的直线距离。喙宽：侧面观，喙的最宽处。前胸背板长：前胸背板基部到端部的中线距离。前胸背板宽：背面观，垂直于前胸背板中线的最宽的直线距离。鞘翅长：基部到端部的中线距离。鞘翅宽：背面观，垂直于鞘翅中线的最宽的直线距离。3. 标本拍摄。前提是标本需姿正、干净；光和白平衡是最重要的两点。对于检疫性和入侵性昆虫而言，多数体型微小，拍摄特征图时，需要足够的放大，不存在构图的问题，尽可能地放大就可以。基于足够大的放大倍数，倍数越大，光需求越高。除了显微镜日常的光源，还需要再额外增加光源，以保证足够的进光量。相机快门速度尽可能地快；拍摄背景用了专业的灰卡，有一些特征颜色浅，用灰卡能显示出对比度，更加清晰。4. 后期处理主要涉及特征角度的调整、光线的增补、图片的裁剪。在处理过程中，最重要的问题就是：因为尽可能地放大，导致相机 CCD 或者显微镜镜筒上的灰尘等就显得很清楚，几十张图片叠加出来以后，原本的一个杂质点就会变成一条线，这些杂质线需要清除掉，一般使用套索或者仿制图章工具就可以。



1 稻水象甲

Lissorhoptrus oryzophilus Kuschel, 1952



列入《中华人民共和国进境植物检疫性有害生物名录》《中国外来入侵物种》《全国农业植物检疫性有害生物》



稻水象甲生态照片及田间危害症状

a 幼虫；b 成虫危害水稻症状；c 成虫聚集；d 成虫；e 成虫和幼虫共同危害水稻

◎分类地位：鞘翅目 Coleoptera 象虫科 Curculionidae

◎中文名：稻水象甲、稻水象、稻根蛆（幼虫）

◎英文名：Rice water weevil、Rice root maggot

◎原产地：北美密西西比河流域

◎我国分布：北京、天津、河北、山西、内蒙古、辽宁、吉林、黑龙江、浙江、安徽、福建、江西、山东、河南、湖北、湖南、广东、广西、重庆、四川、贵州、云南、陕西、宁夏、新疆

◎寄主植物：稻水象甲在田间主要危害水稻及其他单子叶植物禾本科 Poaceae 和莎草科 Cyperaceae 杂草 (Lupi et al., 2015)，此外，也危害灯心草科、鸭趾草科、马兰科、泽泻科的一些杂草 (周永淑, 1987)，有统计成虫可以取食 13 科 104 种植物，幼虫可以危害 6 科 30 种 (孙汝川 & 毛志农, 1996)。

◎主要危害：成虫在水稻嫩叶上取食叶肉，在叶表面上形成一个纵向的透明条斑，白天栖息于稻株下部，下午后多爬到叶片取食，日落后 2 小时最活跃，晴天无风的傍晚多。稻水象甲幼虫在水稻根部取食，低龄幼虫咬食须根，高龄幼虫危害更重，能够咬断稻根。虫口数量少的时候，可造成秧苗长势不旺，分蘖减少，虫口数量多时，严重者可使水稻整片枯死，严重影响产量。一般减产 10% ~ 20%，严重时减产 50% ~ 70% (余守武等, 2006; 邹钦, 1989; 周永淑, 1987)。

除了稻水象甲，稻水象属 *Lissorhoptrus* 的其他昆虫还有几种害虫。原产于南美洲的 *L. bosqi* Kuschel 会危害水稻，另外产于北美的 *L. simplex* 也被猜测可以取食水稻 (Kuschel, 1952)，但是很可能是之前 *L. oryzophilus* Kuschel 被划分为 *L. simplex* 时候产生的误判 (O' Brien & Haseeb, 2014)。*L. buchanani* 和 *L. oryzophilus* 可以危害野生稻 *Zizania aquatica* L. (Poaceae)。O' Brien & Haseeb (2014) 记录 *L. robbinsorum* O' Brien 取食稗草 *Echinochloa crusgalli* (L.) 和 *E. holciformis* (H.B.K.)。另外，还有其他 3 种会危害水稻，分别为 *L. isthmicus* Kuschel (产于尼加拉瓜、巴拿马、多米尼加、海蒂、波多黎各、哥伦比亚和委内瑞拉)，*L. kuscheli* O' Brien (产于哥伦比亚和委内瑞拉)，*L. persimilis* O' Brien (产于哥伦比亚) (O' Brien 1996)。

◎入侵途径：1988 年稻水象甲入侵中国河北唐海县 (孙汝川 & 毛志农, 1996)。1988 年 5 月，在河北唐海县二农场发现了一种新的严重危害水稻的害虫，有人反映，此虫在两年前就曾在该地的稻田里发现过，而据农业部全国农机中心风险分析处调查

入侵时间可能更早，入侵途径可能来源于进口日本鱼苗的水。6月20日中国科学院动物研究所陈元清鉴定为稻水象甲。

◎防治方法：

农业防治：合理的水层管理，适时排水晒田和重晒田以及延迟移栽期（何江，2020），冬季灌溉降低越冬代虫口数量，尤其是幼虫的数量（Aghaee & Godfrey, 2017）。物理防治：杀虫灯诱杀、防虫网防护、清洗秧根。生物防治：蜘蛛、螳螂、蜻蜓、麻雀、鱼类、蛙类等捕食性天敌（全国农业技术推广服务中心，2016），白僵菌等寄生性天敌。化学防治：氯虫苯甲酰胺、噻虫嗪、噻虫胺（Hummel et al., 2014）、丁硫克百威、毒死蜱（何永福等，2016）等。

◎识别特征：广义上讲，稻水象甲是指的稻水象属的一类象虫；狭义上讲，稻水象甲是 *Lissorhoptrus oryzophilus* Kuschel，而在我国，目前只入侵该种，所以本书研究的对象稻水象甲是专指该种。稻水象属目前已知23种（O' Brien & Haseeb, 2014; O' Brien, 1996; Kuschel, 1956, 1952）。在我国，稻水象甲曾被当成新种 *Lissorhoptrus pseudoryzophilus*（管良华等，1995）发表过，主要根据前胸背板和鞘翅的黑斑等特征。但是后来证明是一个异名（Caldara & O' Brien, 1995），因为前胸背板和鞘翅的黑斑并不是一个固定的鉴别特征，在原产地美国，有很多标本的黑斑不完全或者近无，因为有些个体因为体表的拒水涂层比较厚，会遮盖住这些黑色鳞片。

体长2.0~3.7 mm，卵圆形，较粗壮。雄虫背面观、侧面观和腹面观（图1.1-1.3），雌虫背面观、侧面观和腹面观（美国标本，图1.4-1.6；中国标本，图1.7-1.9）。

有水生或者半水生习性，很多种类在覆瓦状鳞片外有致密的漆状涂层，或有致密的拒水鳞片。前胸背板和鞘翅多有黑斑，中国标本明显。背面鳞片覆瓦状紧贴体表，上有漆状防水涂层。鞘翅长不超过宽的1.6倍，行间鳞片至少3列（图1.10-1.17）。

喙短粗，近直。额有2根明显弯曲近中部的刚毛（不稳定，极易脱落）。雄虫头背面观和侧面观（图1.18-1.20），雌虫头背面观和侧面观（美国标本，图1.21-1.22；中国标本，图1.23-1.24）。触角膝状，触角索节6节，棒节紧凑，触角棒节基节光亮，几乎与其他棒节同长（图1.25-1.27）。

前胸背板前侧缘有发达的眼叶（图1.28, 1.16）。中足胫节扁平，外缘均匀弯曲，内外缘有很多细长致密的游泳毛。中足胫节有很长的游泳毛。成虫擅游泳，利用中足的游泳毛能够在水中很快地游动，而且还能潜到水下很深的位置（图1.29-1.36）。跗节

5 节，跗节 3 非二叶状，一般不宽于跗节 2，跗节 5 短于其他 4 节总长，跗节 1 对爪。跗节 3 比跗节 2 窄（短），近线形，平截（图 1.37–1.41）。后足转节非圆筒形，与腿节相接处倾斜（图 1.42）。

雄虫胫节端刺有 3 个大齿，前缘的 2 个呈叉状；雌虫胫节端刺有 2 个齿（图 1.43–1.44）。雌虫背板 VII 中部凹陷很深很窄（图 1.45–1.48）。

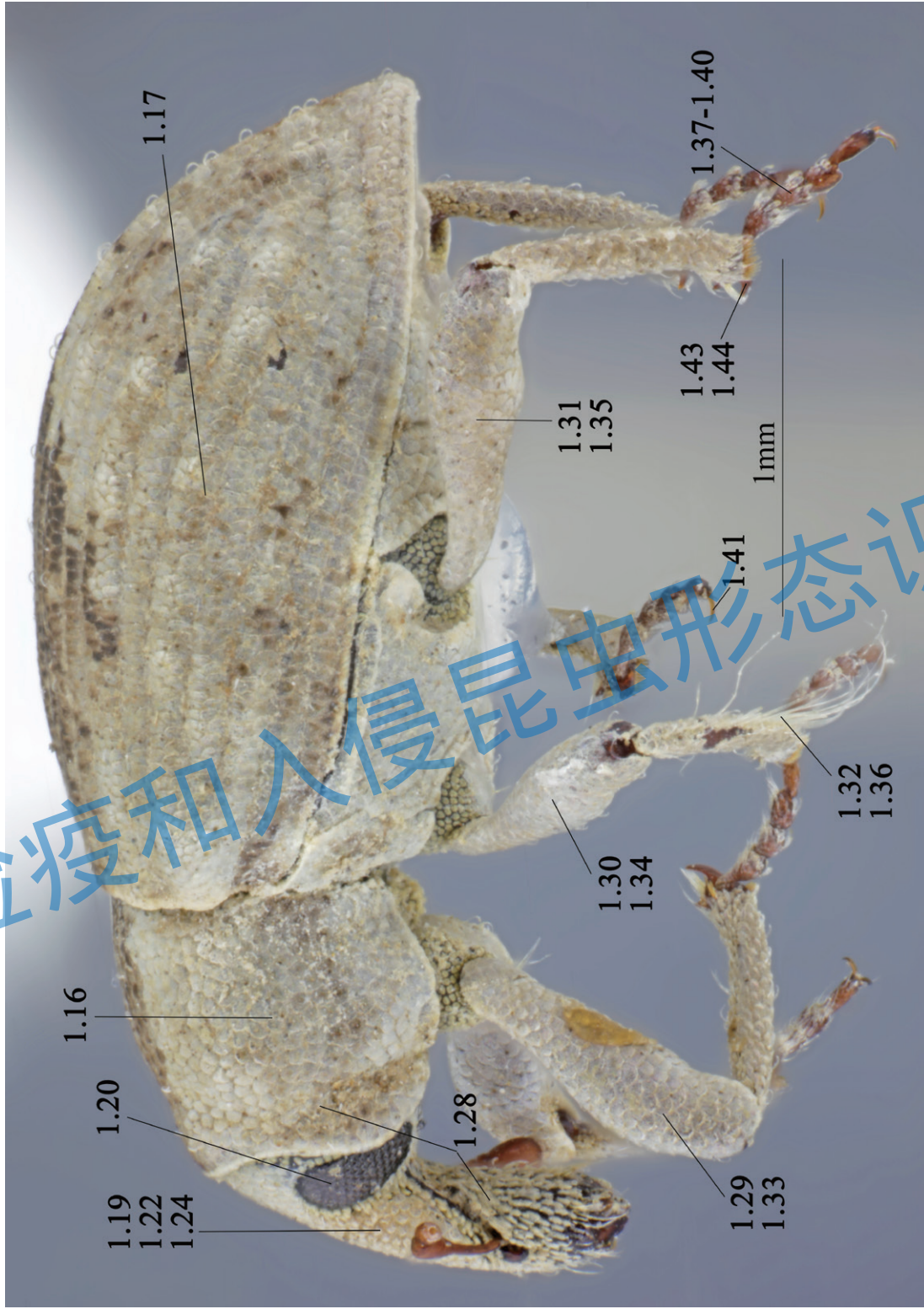
雄性阳茎基比阳茎（含外突）长或同长（图 1.49–1.53）。雌虫生殖器储精囊钩状（美国标本，图 1.54–1.56；中国标本，图 1.57–1.59）。

检疫和入侵昆虫形态识别

稻水象甲特征图索引



背面观 (见图 1.1, 图 1.4, 图 1.7), 主要涉及图 1.10-1.13, 1.15, 1.18, 1.21, 1.23, 1.25-1.27。



侧面观 (见图 1.2, 图 1.5, 图 1.8), 主要涉及图 1.16, 1.17, 1.19, 1.20, 1.22, 1.24, 1.28-1.41, 1.43, 1.44。

检疫和入侵昆虫形态识别



腹面观 (见图 1.3, 图 1.6, 图 1.9), 主要涉及图 1.14, 1.42, 1.45-1.48。
生殖器特征见图 1.49-1.59。

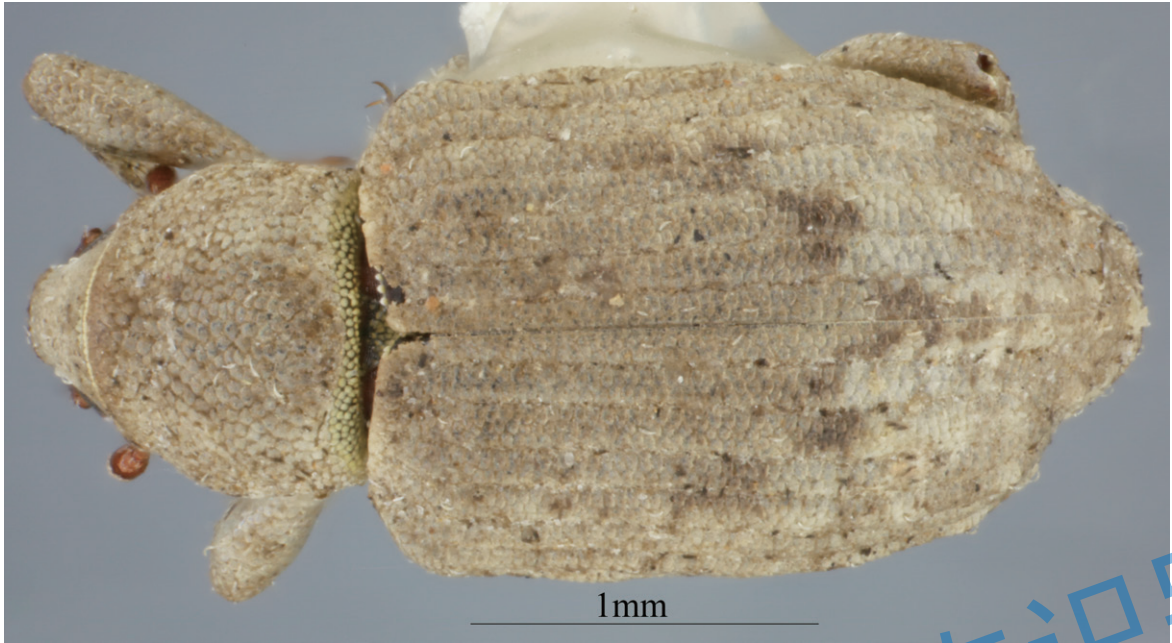


图 1.1 稻水象甲雄虫背面观



图 1.2 稻水象甲雄虫侧面观

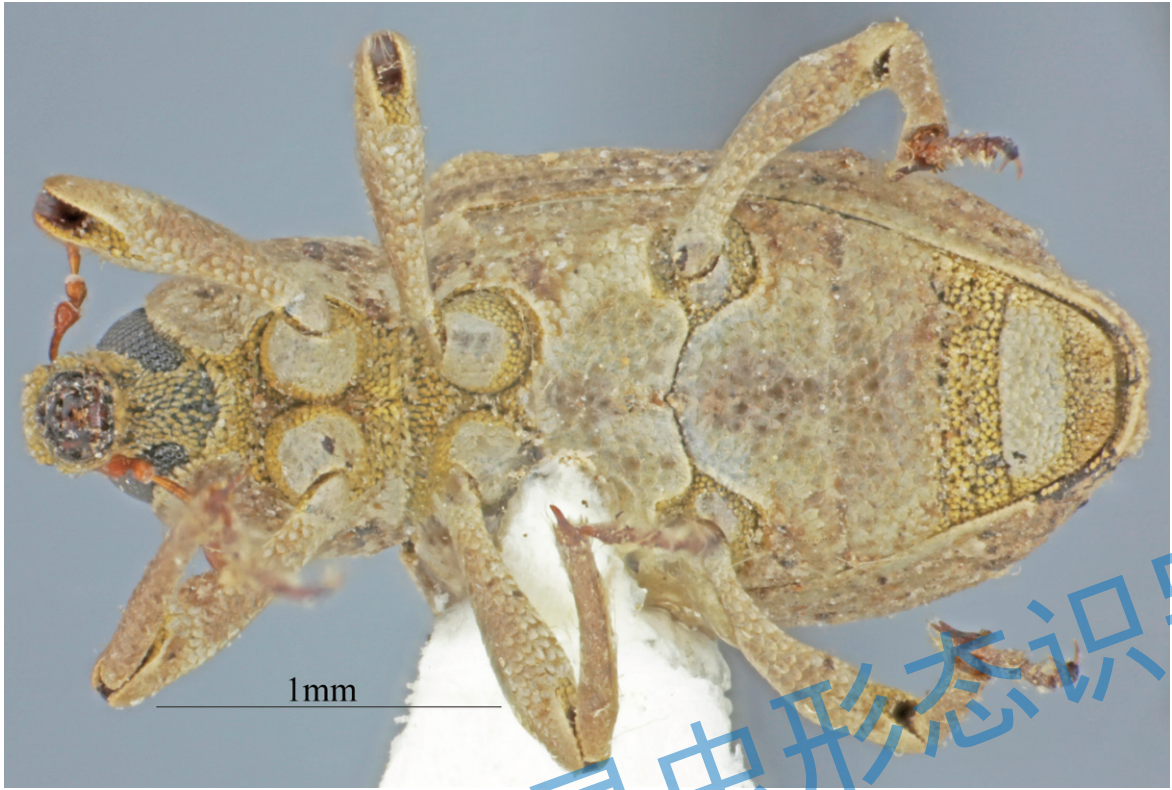


图 1.3 稻水象甲雄虫腹面观

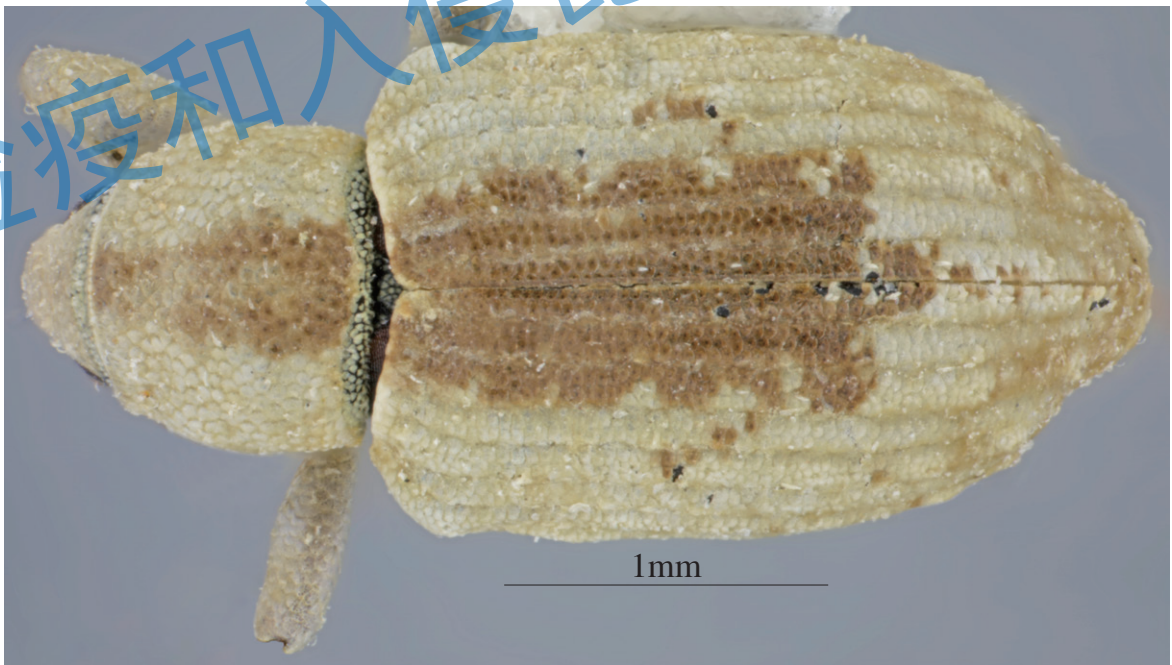


图 1.4 稻水象甲雌虫背面观 (美国标本)



图 1.5 稻水象甲雌虫侧面观 (美国标本)

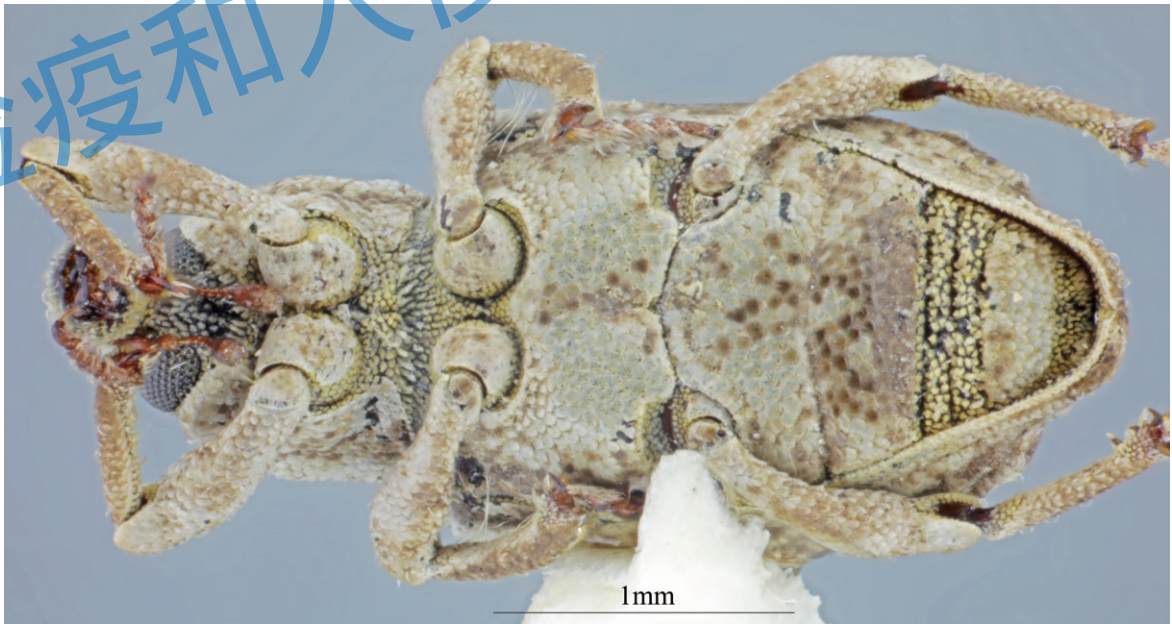


图 1.6 稻水象甲雌虫腹面观 (美国标本)

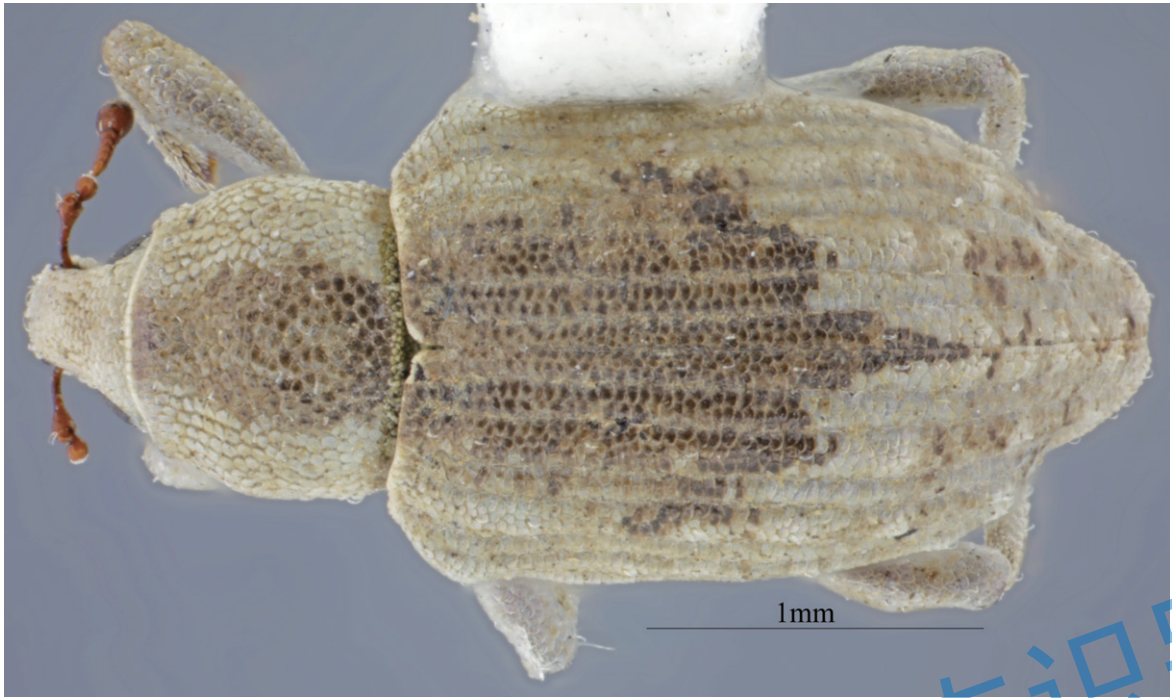


图 1.7 稻水象甲雌虫背面观（中国标本）

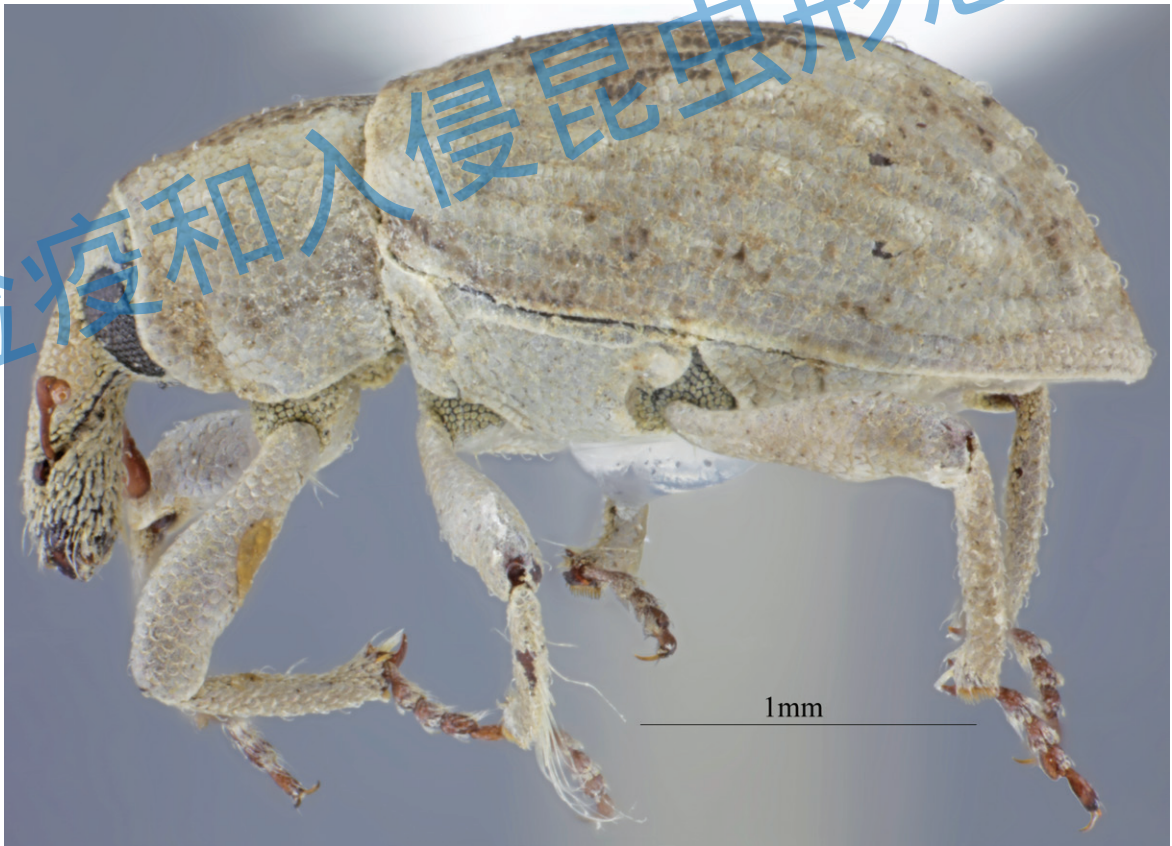


图 1.8 稻水象甲雌虫侧面观（中国标本）



图 1.9 稻水象甲雌虫腹面观 (中国标本)

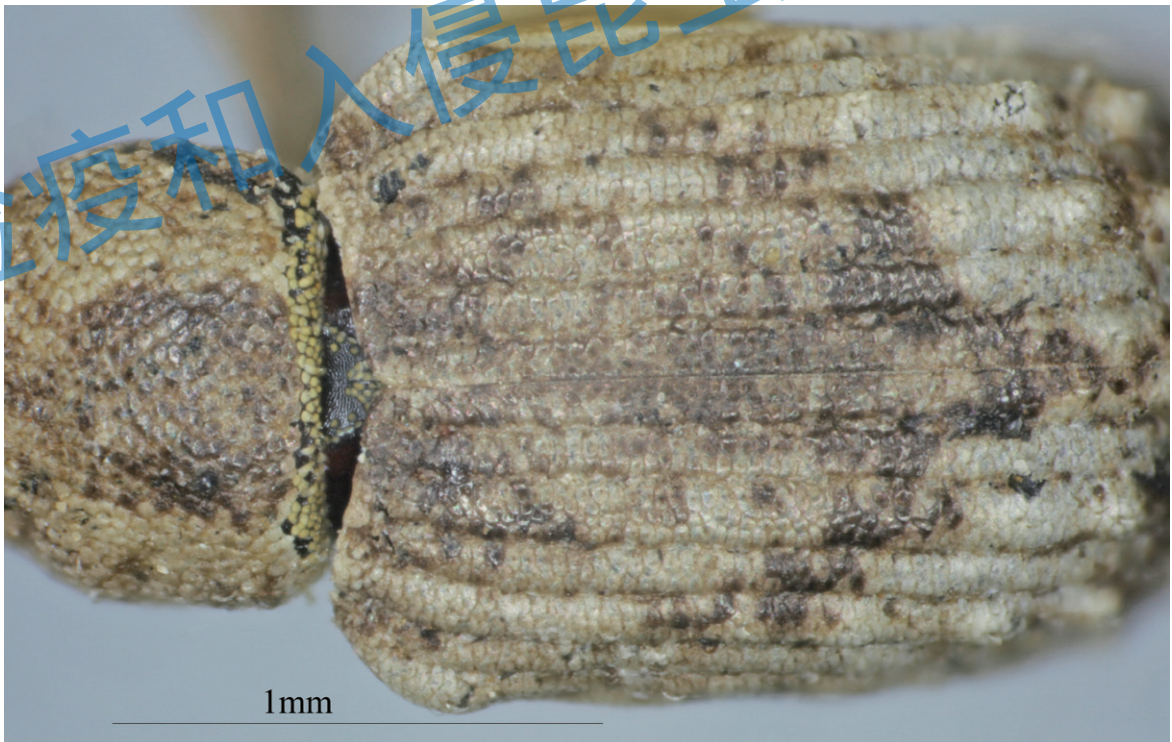


图 1.10 稻水象甲雄虫前胸背板和鞘翅的黑斑 (较明显清晰)

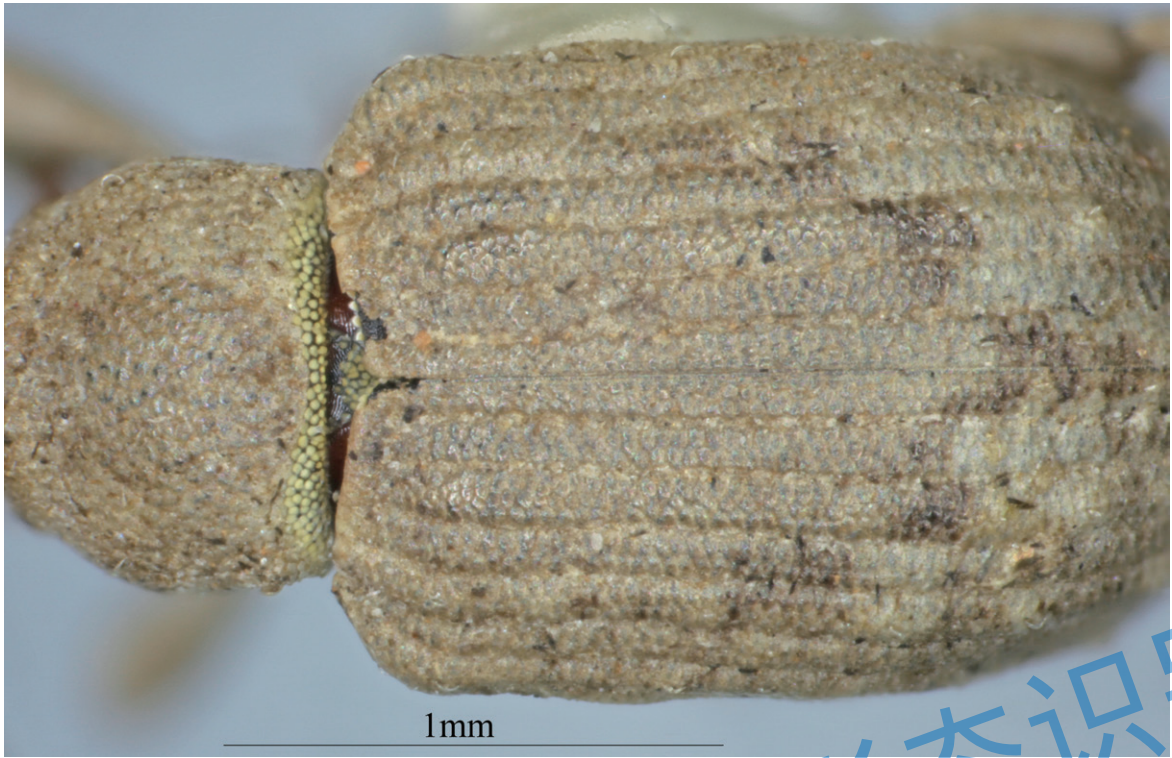


图 1.11 稻水象甲雄虫前胸背板和鞘翅的黑斑（不明显）

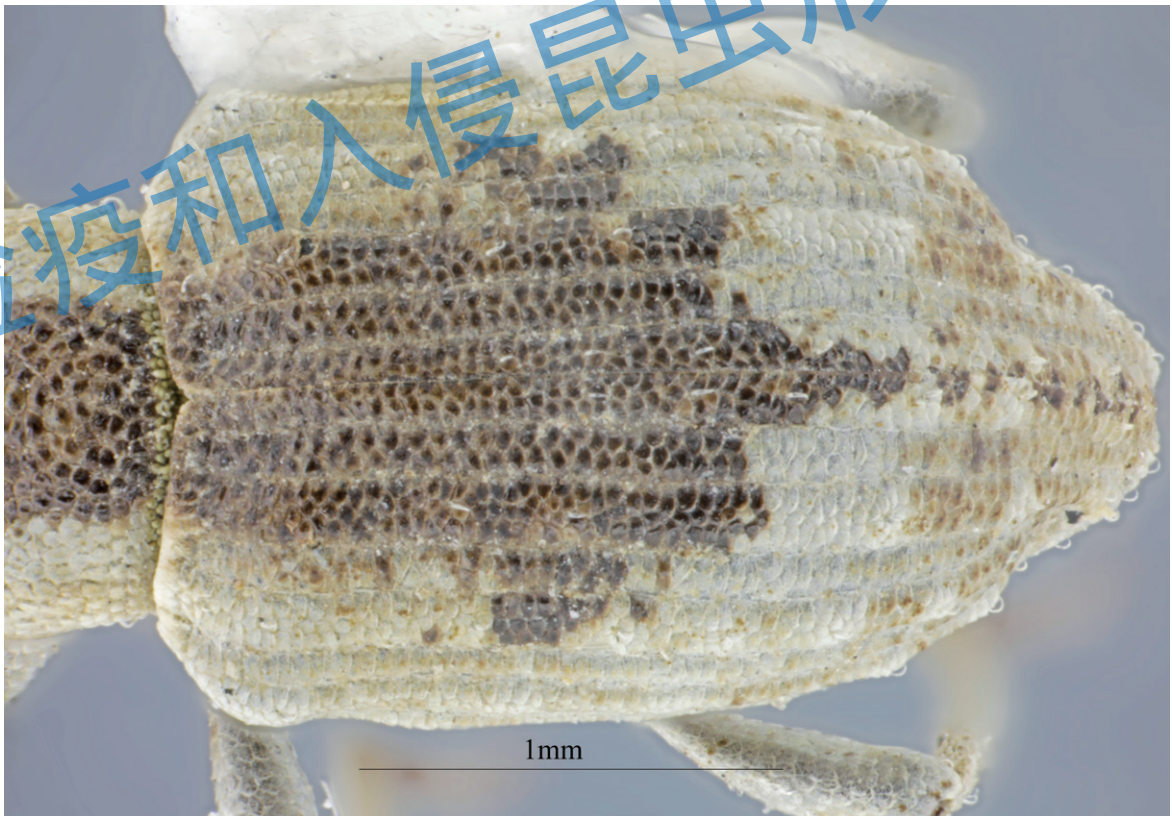


图 1.12 稻水象甲雌虫前胸背板和鞘翅的黑斑（明显清晰）

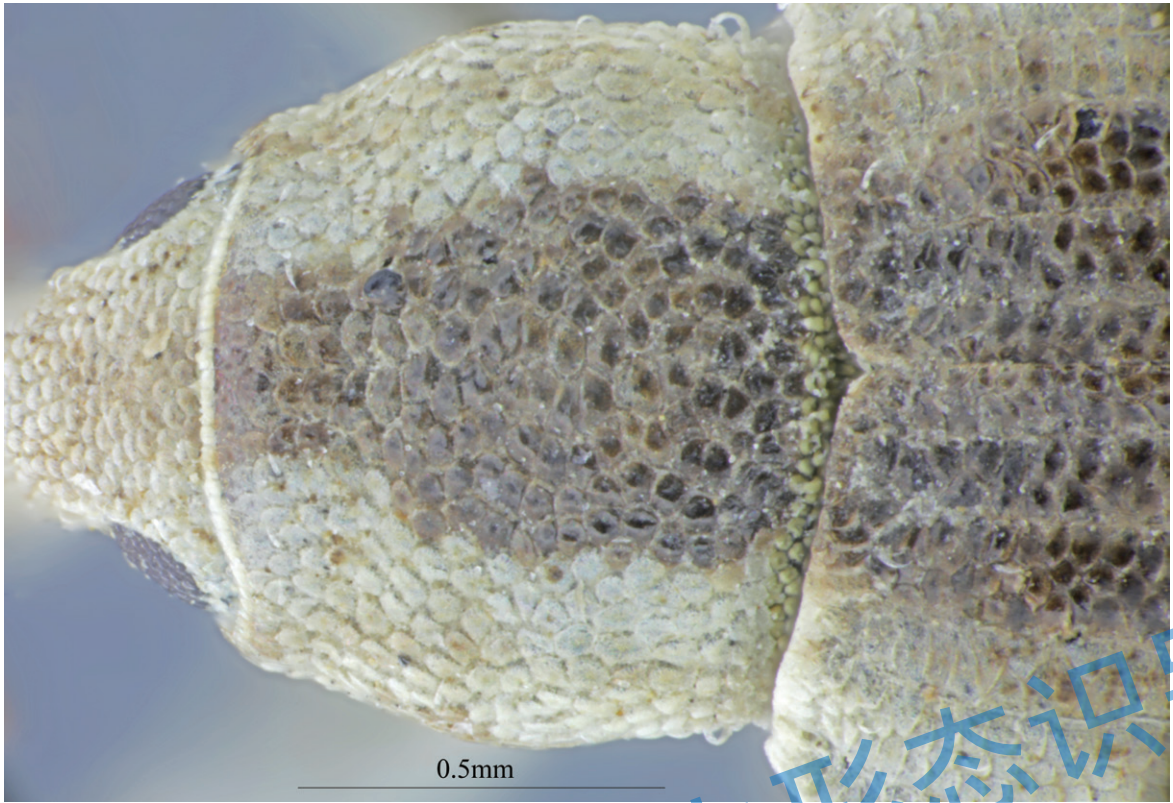


图 1.13 稻水象甲雌虫前胸背板（有黑斑和拒水鳞片）



图 1.14 稻水象甲雌虫腹板（有拒水鳞片和涂层）

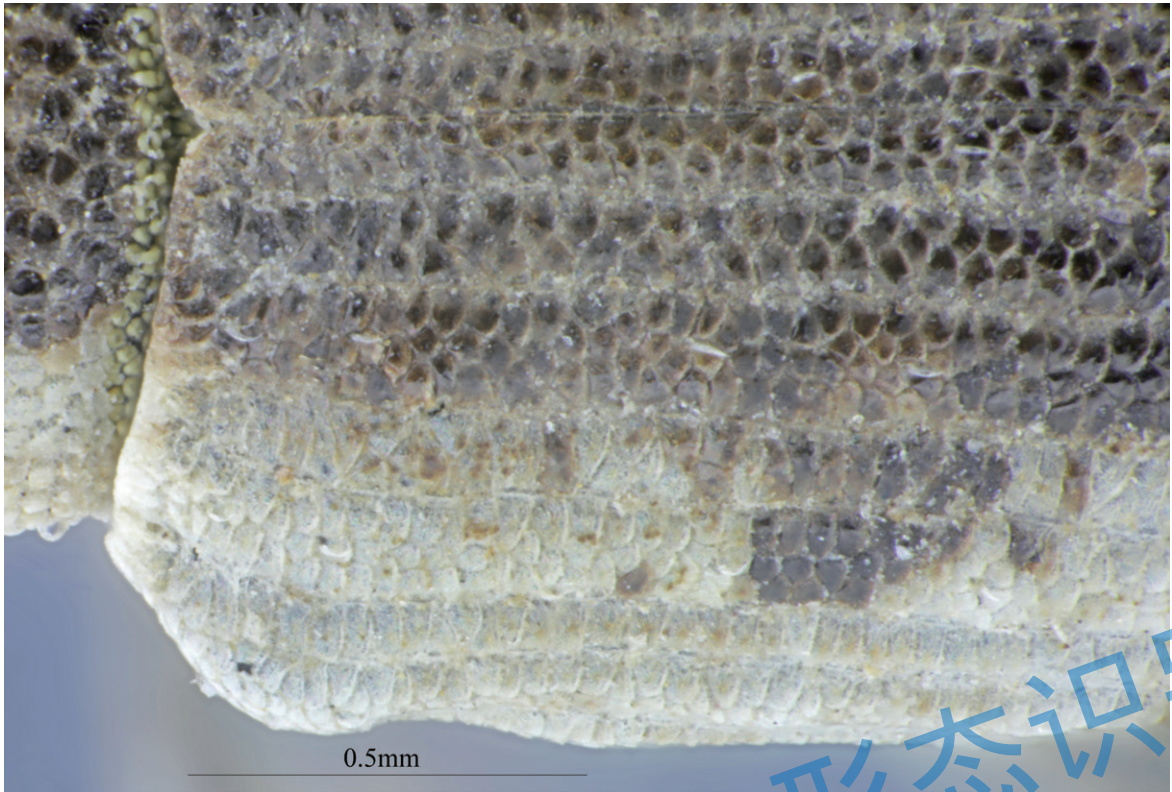


图 1.15 稻水象甲雌虫鞘翅黑斑由拒水鳞片和涂层构成

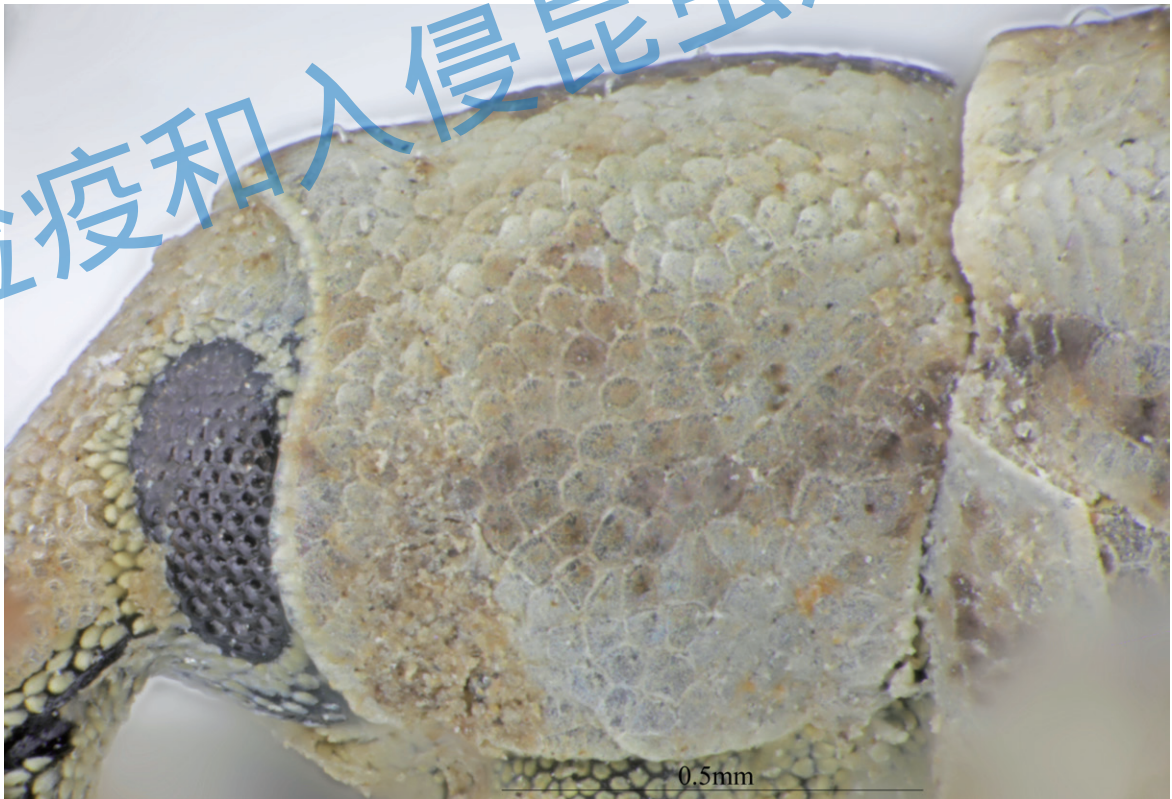


图 1.16 稻水象甲雌虫前胸侧板（有拒水鳞片和涂层，以及发达的眼叶）

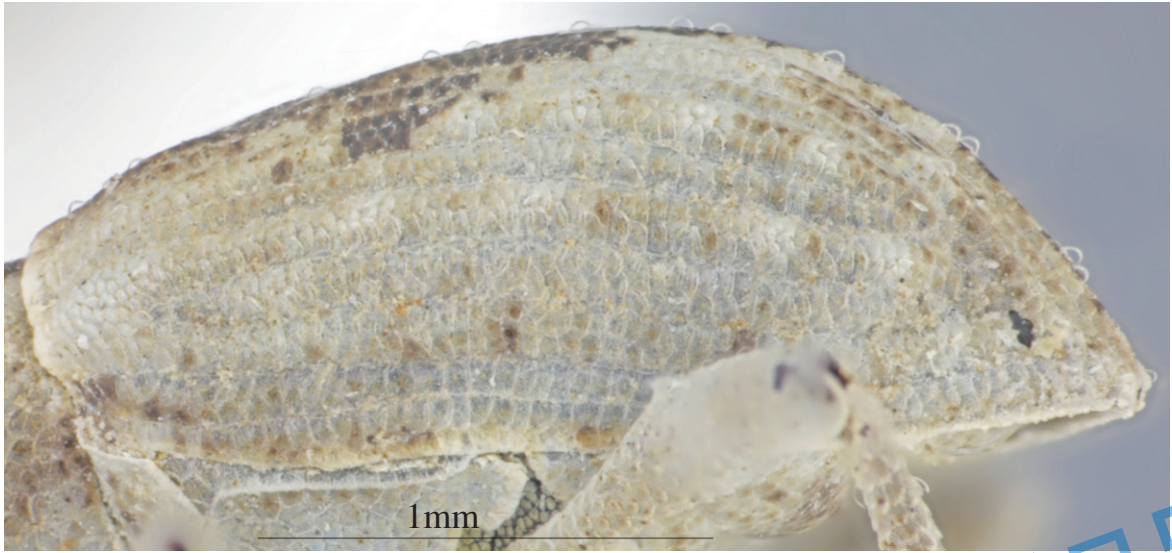


图 1.17 稻水象甲雌虫的鞘翅侧面观

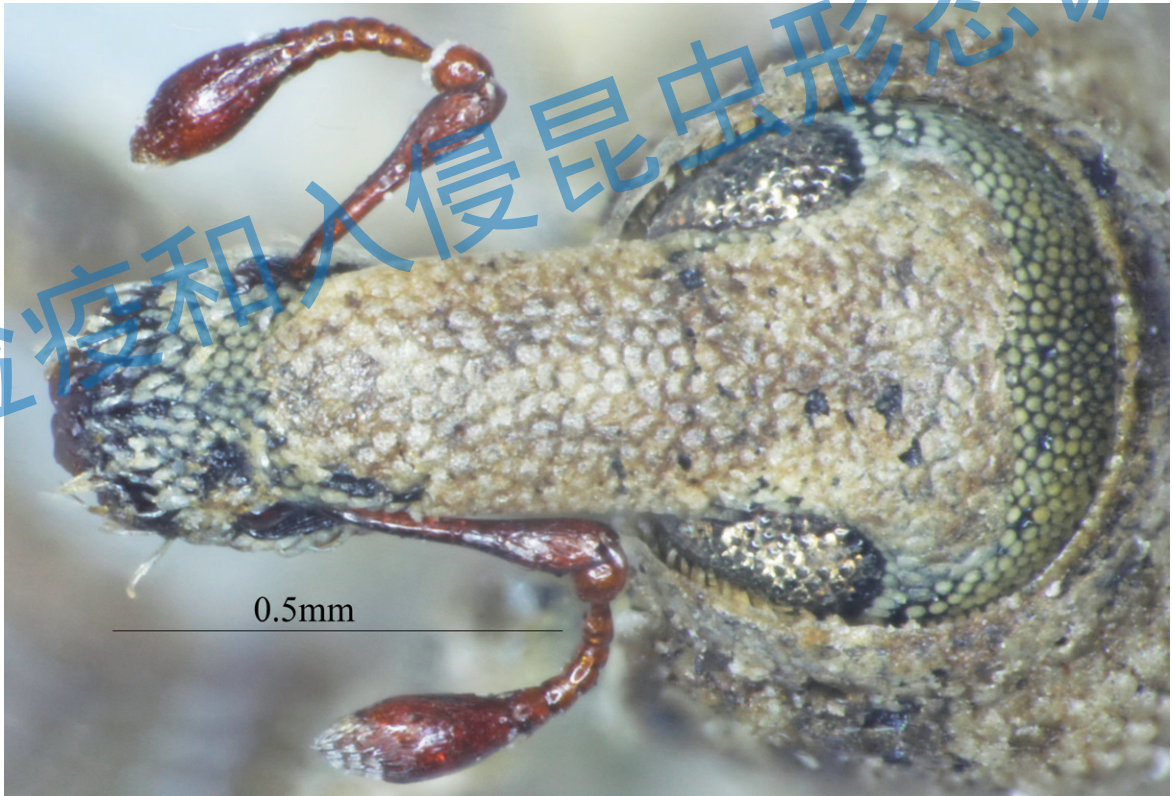


图 1.18 稻水象甲雄虫喙背面观



图 1.19 稻水象甲雄虫喙侧面观

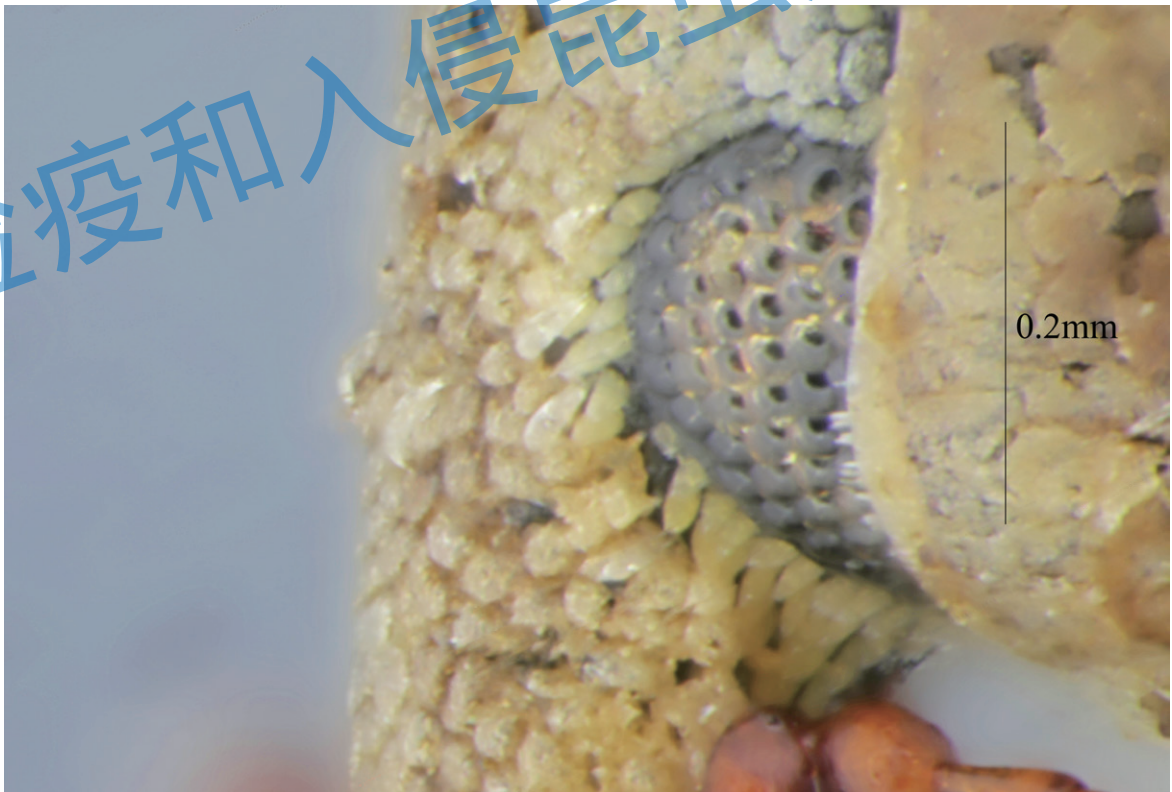


图 1.20 稻水象甲雄虫额部的 2 根明显弯曲近中部的刚毛



图 1.21 稻水象甲雌虫喙背面观 (美国标本)

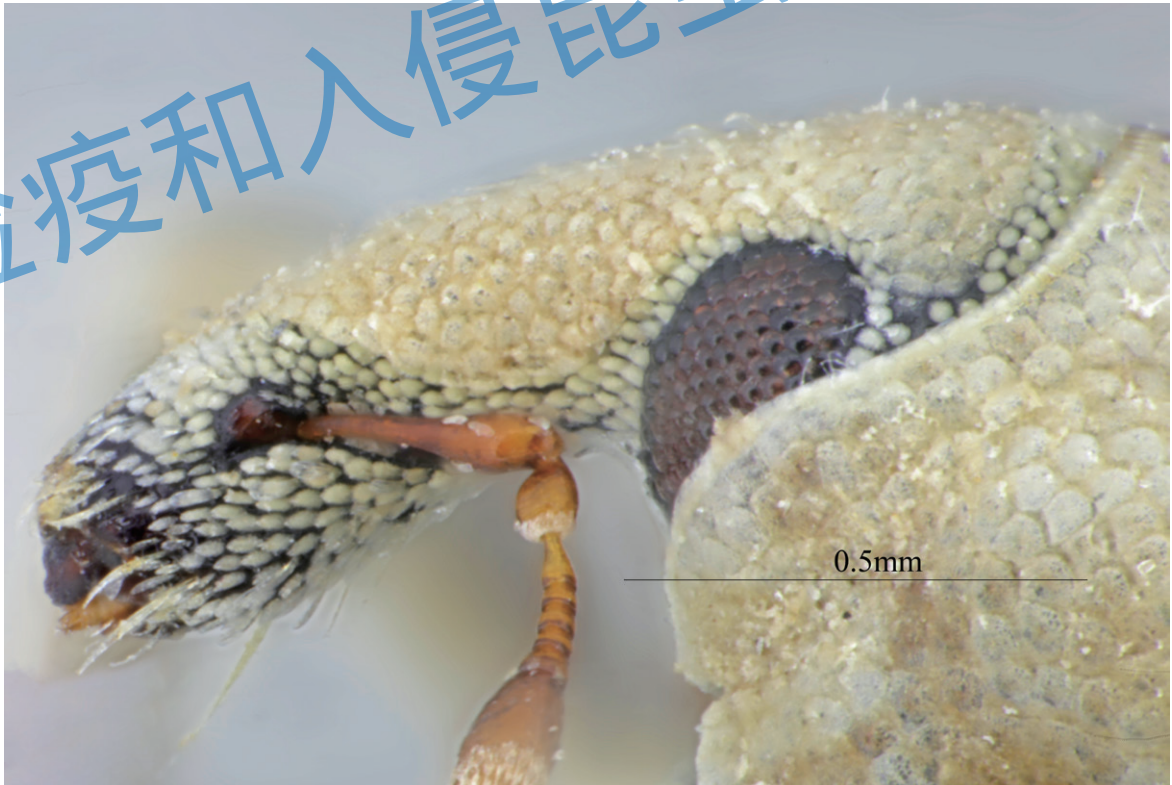


图 1.22 稻水象甲雌虫喙侧面观 (美国标本)



图 1.23 稻水象甲雌虫喙背面观 (中国标本)



图 1.24 稻水象甲雌虫喙侧面观 (中国标本)



图 1.25 稻水象甲雄虫触角



图 1.26 稻水象甲雌虫触角 (美国标本)



图 1.27 稻水象甲雌虫触角(中国标本)



图 1.28 稻水象甲雌虫前胸背板前侧缘发达的眼叶



图 1.29 稻水象甲雄虫前足

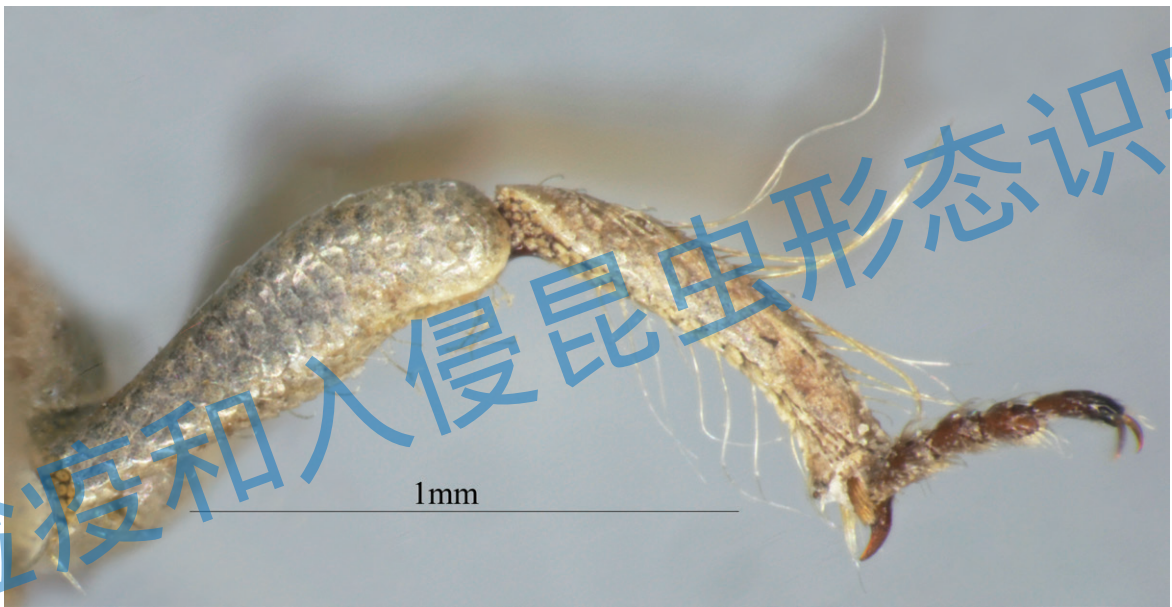


图 1.30 稻水象甲雄虫中足

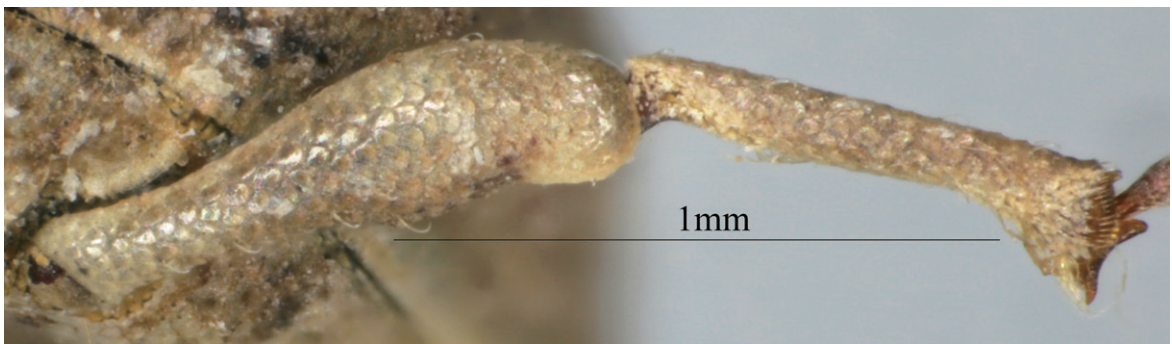


图 1.31 稻水象甲雄虫后足



图 1.32 稻水象甲雄虫中足胫节的游泳毛

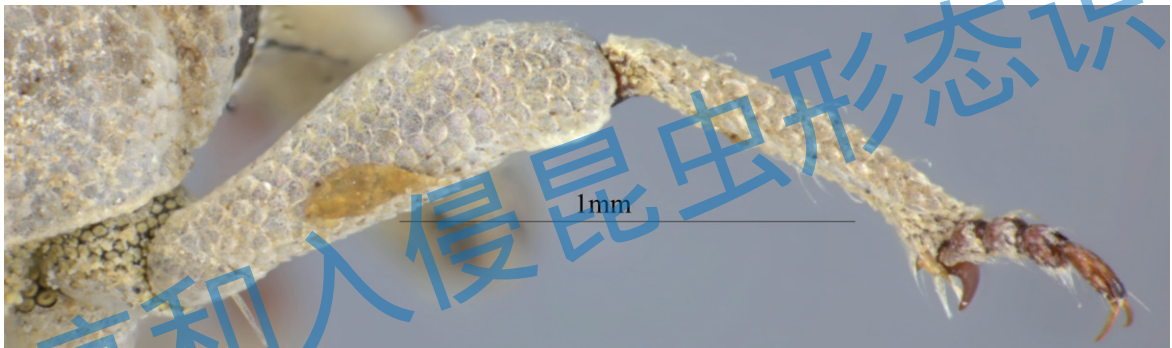


图 1.33 稻水象甲雌虫前足

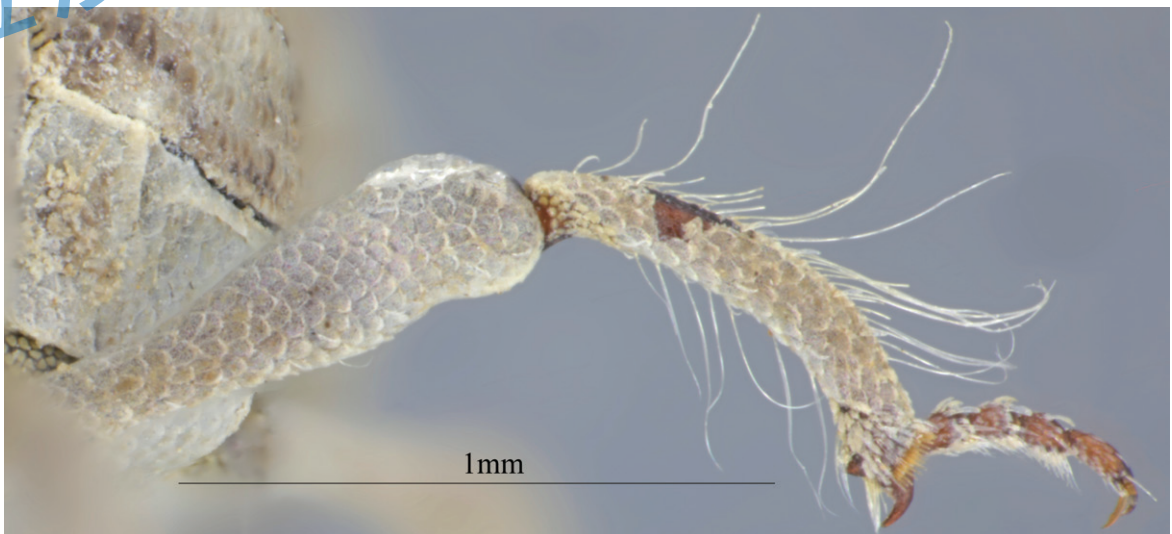


图 1.34 稻水象甲雌虫中足

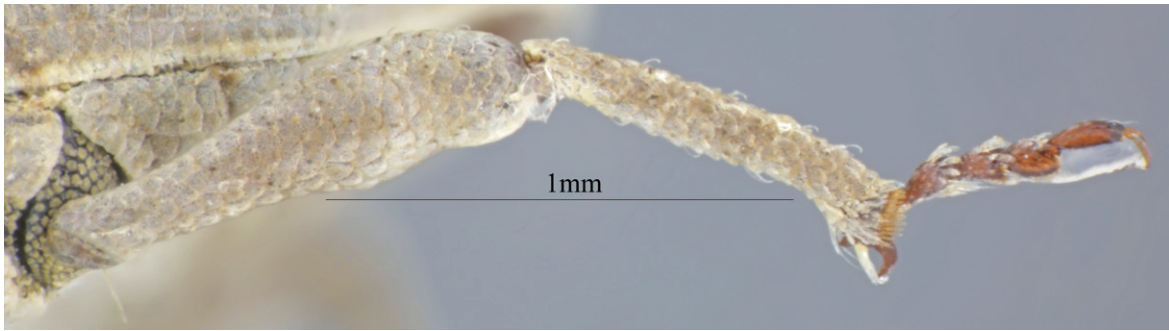


图 1.35 稻水象甲雌虫后足



图 1.36 稻水象甲雌虫中足胫节的游泳毛

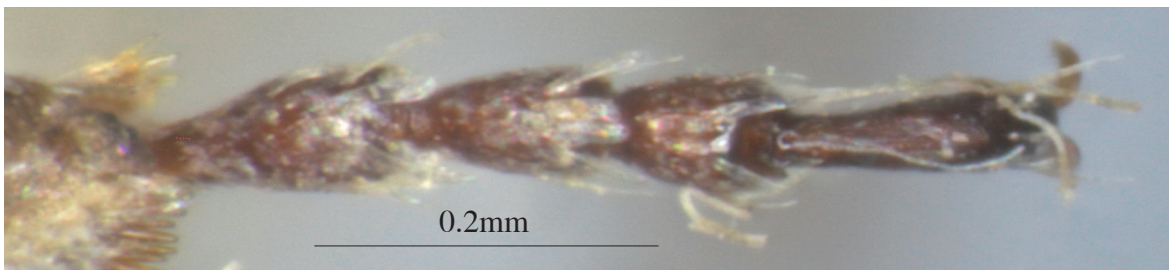


图 1.37 稻水象甲雄虫跗节背面观

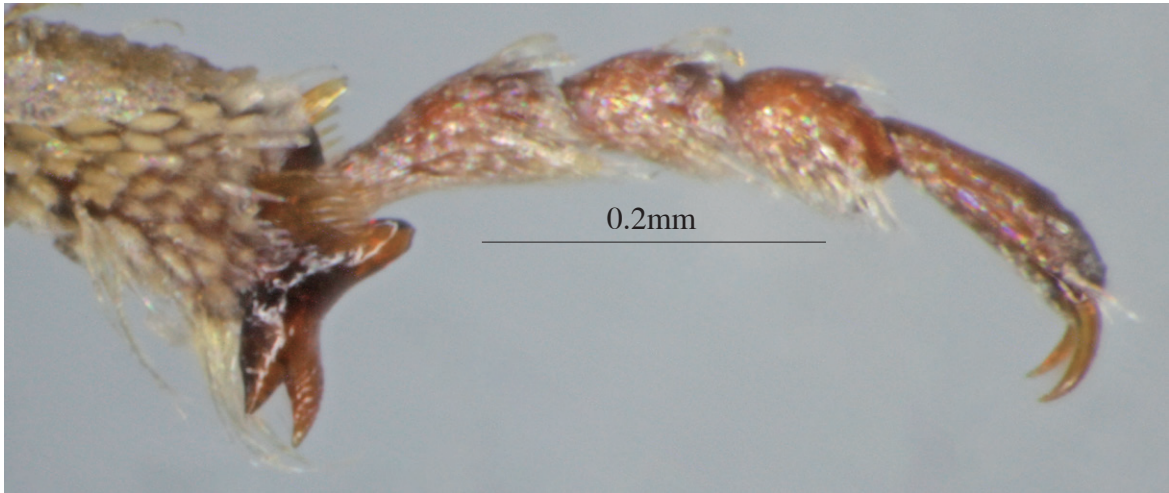


图 1.38 稻水象甲雄虫跗节侧面观

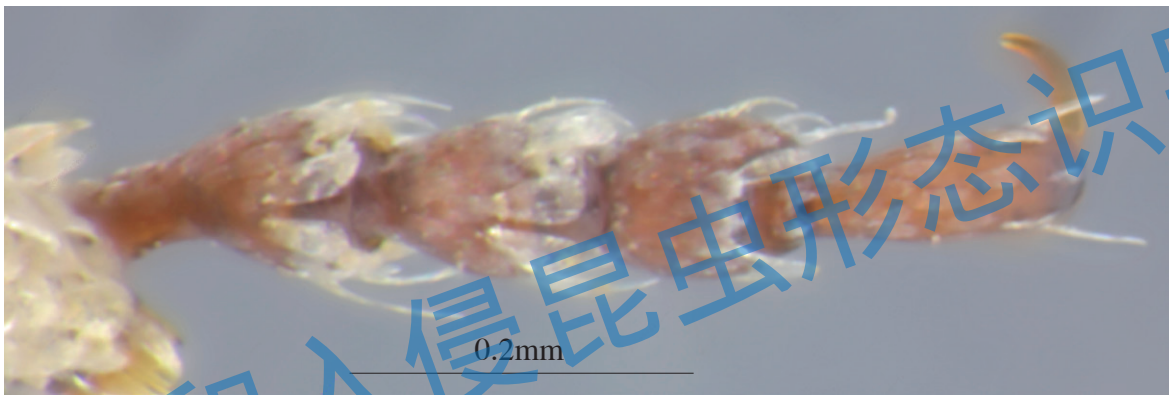


图 1.39 稻水象甲雌虫跗节背面观



图 1.40 稻水象甲雌虫跗节侧面观

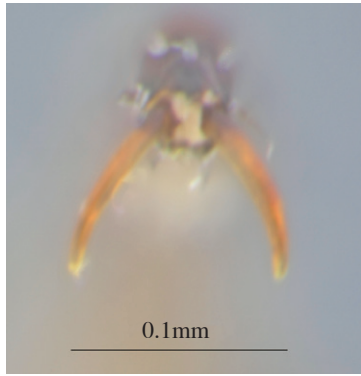


图 1.41 稻水象甲爪，离生

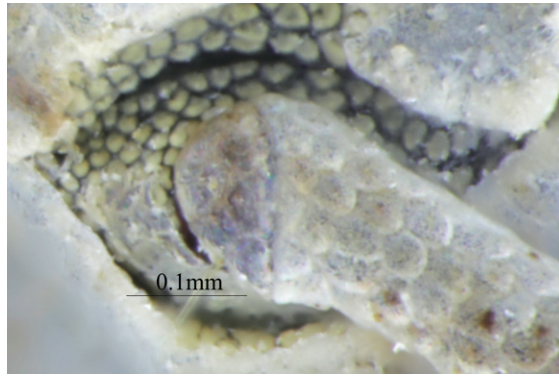


图 1.42 稻水象甲后足转节三角形

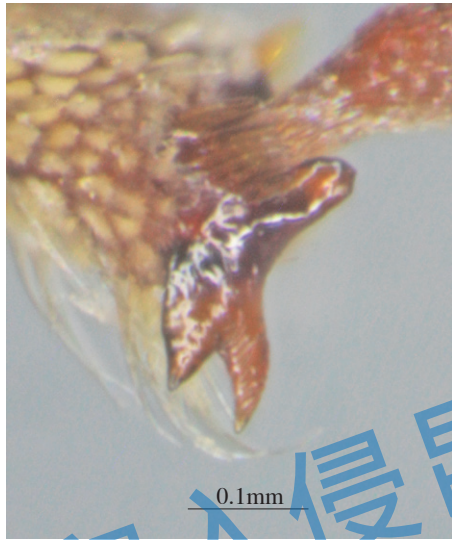


图 1.43 稻水象甲雄虫胫节端刺有 3 个齿
(区分雌雄)

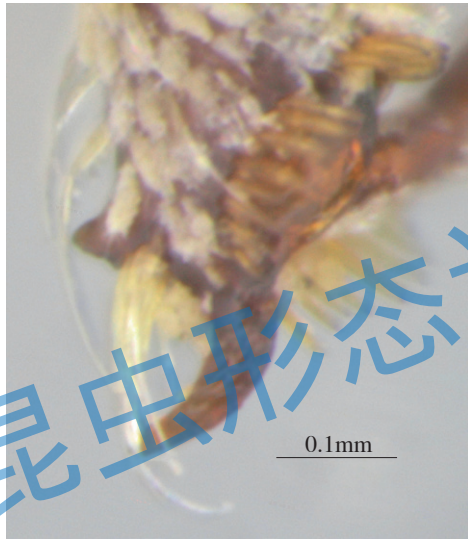


图 1.44 稻水象甲雌虫胫节端刺有 2 个齿
(区分雌雄)

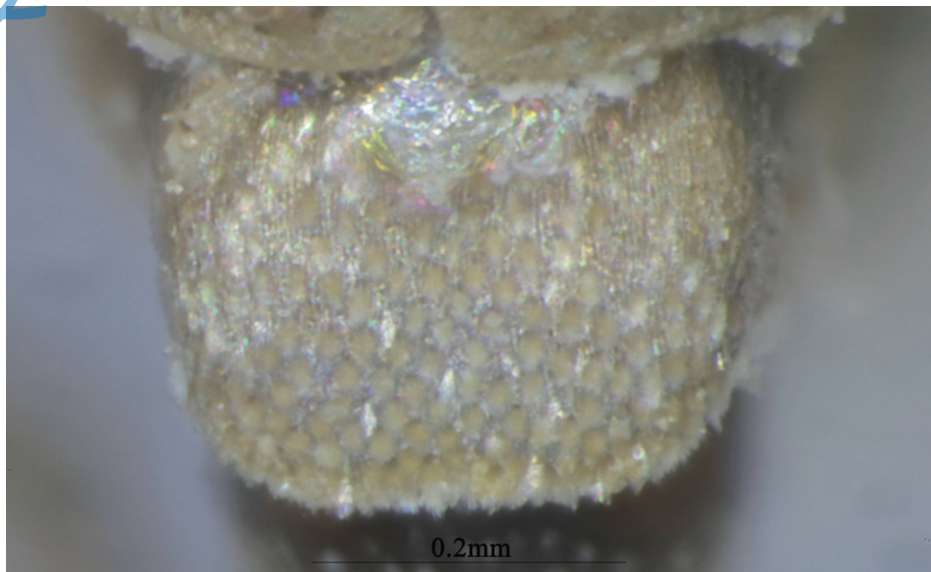


图 1.45 稻水象甲雄虫背板VII中部平直 (区分雌雄)



图 1.46 稻水象甲雌虫背板Ⅶ中部凹陷很深很窄（区分雌雄）

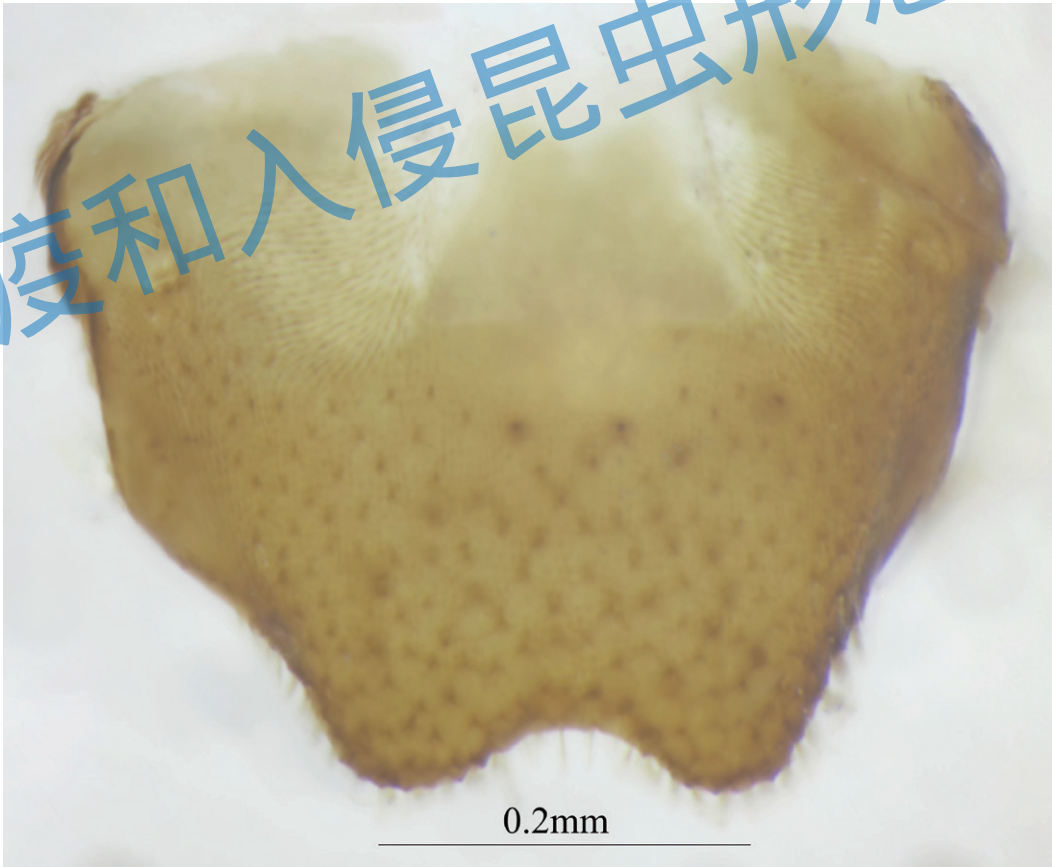


图 1.47 稻水象甲雌虫背板Ⅶ中部凹陷很深很窄（美国标本）

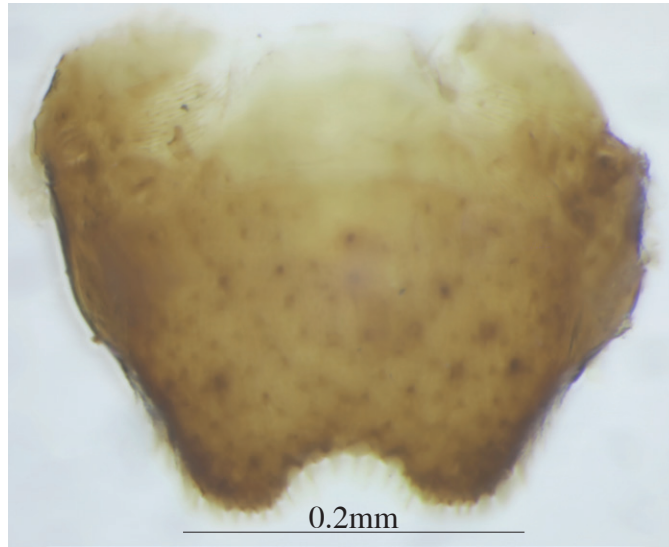


图 1.48 稻水象甲雌虫背板Ⅶ中部凹陷很深很窄 (中国标本)

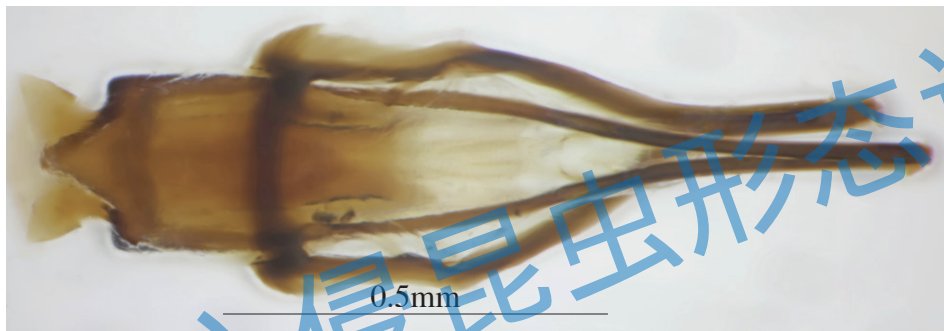


图 1.49 稻水象甲雄虫阳茎和阳茎基背面观



图 1.50 稻水象甲雄虫阳茎端部

检疫和入侵昆虫形态识别

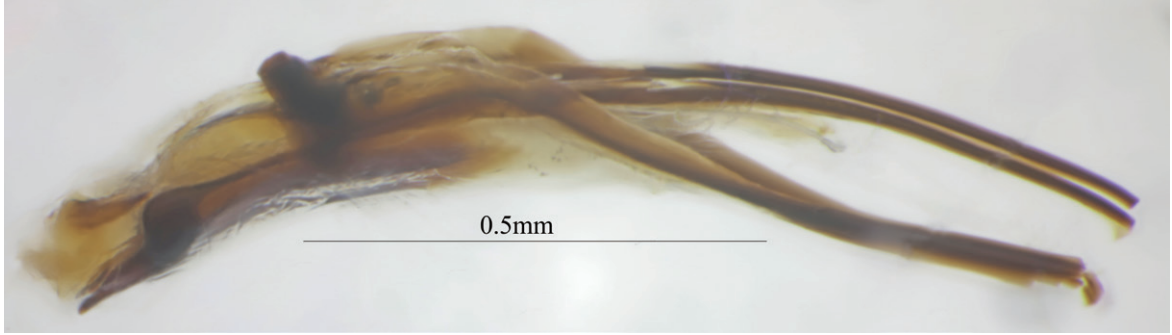


图 1.51 稻水象甲雄虫阳茎和阳茎基侧面观

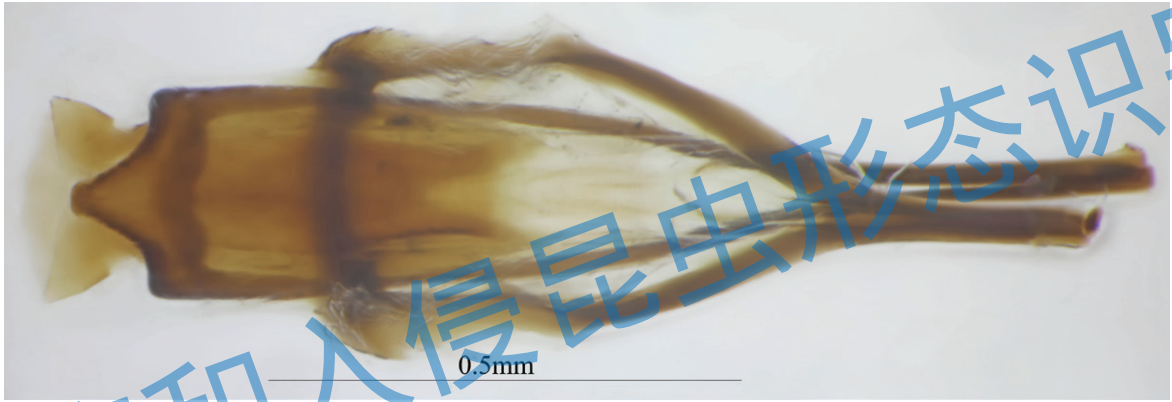


图 1.52 稻水象甲雄虫阳茎和阳茎基腹面观

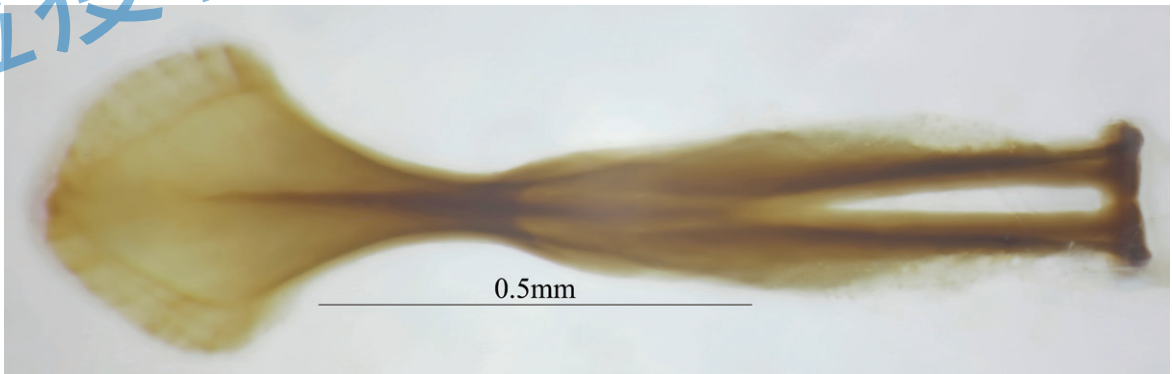


图 1.53 稻水象甲雄虫骨化棍



图 1.54 稻水象甲雌虫储精囊 (美国标本)

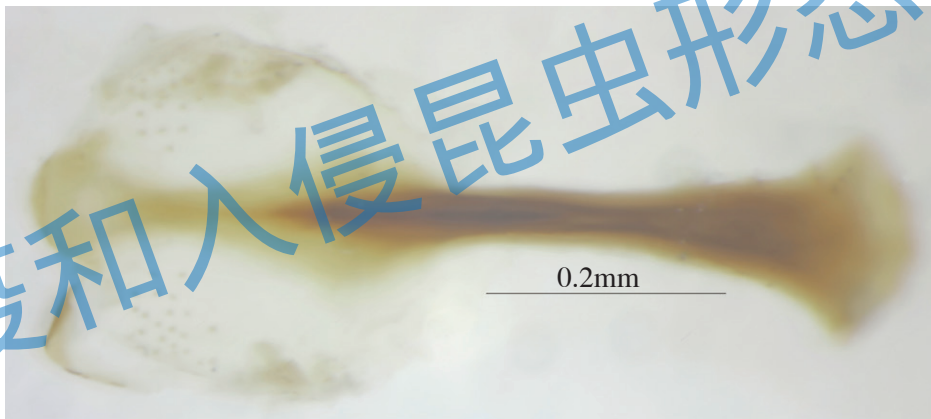


图 1.55 稻水象甲雌虫交配刺 (美国标本)

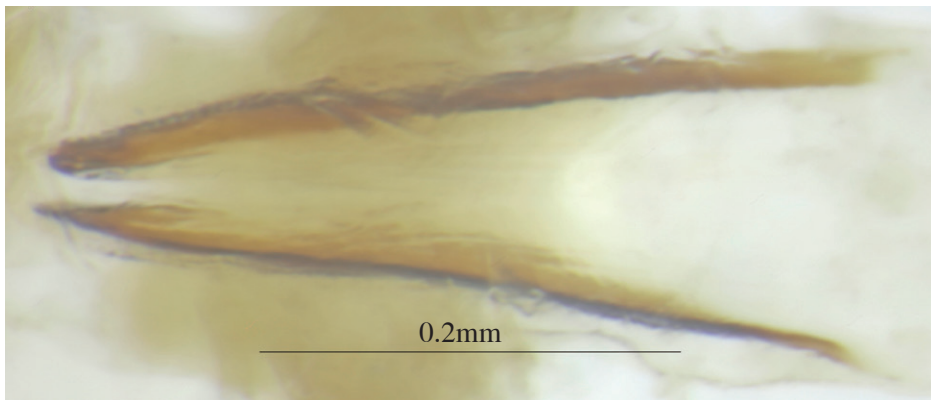


图 1.56 稻水象甲雌虫生殖突基节 (美国标本)

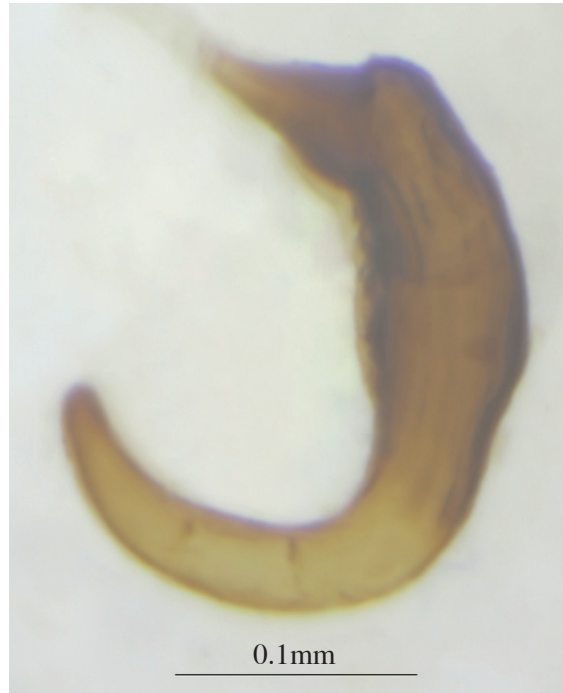


图 1.57 稻水象甲雌虫储精囊 (中国标本)

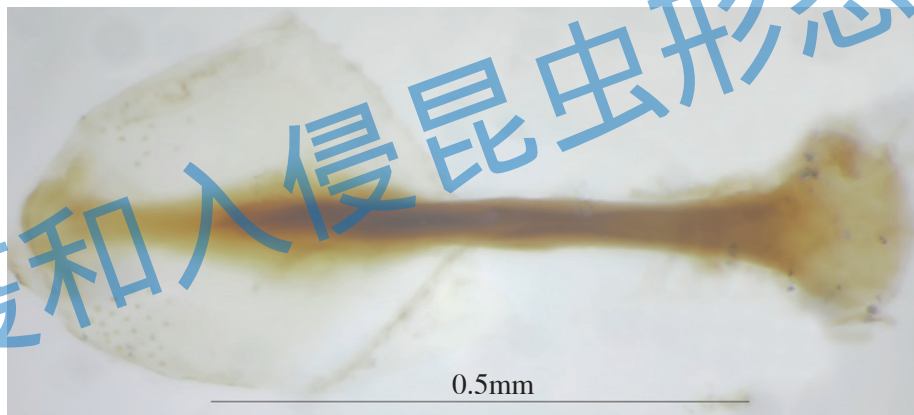


图 1.58 稻水象甲雌虫交配刺 (中国标本)

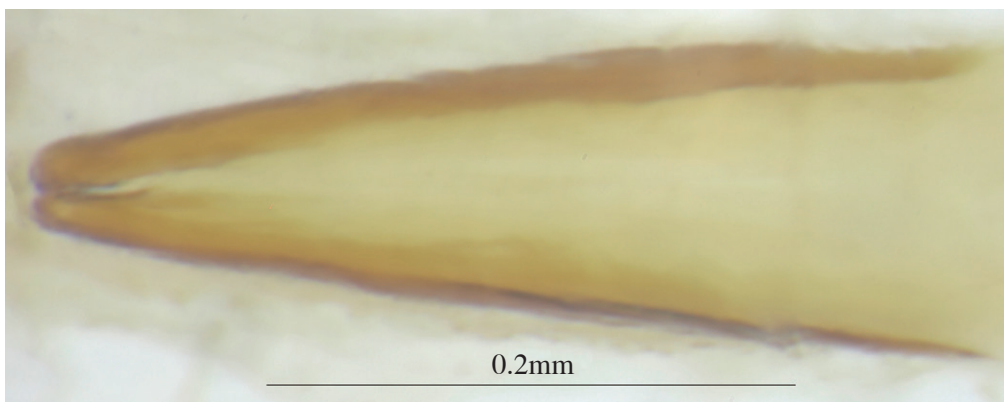


图 1.59 稻水象甲雌虫生殖突基节 (中国标本)

参考文献

- [1] Aghaee M A, Godfrey L D. Winter flooding of California rice fields reduces immature populations of *Lissorhoptrus oryzophilus* (Coleoptera: Curculionidae) in the spring[J]. Pest Management Science, 2017, 73(8): 1538–1546.
- [2] Caldara R, O'Brien C W. Curculionidae: Aquatic weevils of China (Coleoptera)[M]. In JÄCH MA, Ji L. Water Beetles of China. Wien: Springer Vienna, 1995 : 389–408.
- [3] Hix R L, Johnson D T, Bernhardt J L. Swimming behavior of an aquatic weevil *Lissorhoptrus oryzophilus* (Coleoptera: Curculionidae)[J]. Florida Entomologist, 2000, 83 (2): 316–324.
- [4] Hummel N A, Meszaros A, Ring D R, et al. Evaluation of seed treatment insecticides for management of the rice water weevil, *Lissorhoptrus oryzophilus* Kuschel (Coleoptera: Curculionidae), in commercial rice fields in Louisiana[J]. Crop Protection, 2014, 65: 37–42.
- [5] Kuschel G. Revisión de *Lissorhoptrus* LeConte y géneros vecinos de América (Ap. 11 de Coleoptera Curculionidae)[J]. Revista Chilena de Entomología, 1952, 1: 23–74.
- [6] Kuschel G. Revisión de los Premnotrypini y adiciones a los Bagoiini (Aporte 17 sobre Coleoptera Curculionoidea)[J]. Boletín del Museo Nacional de Historia Natural, Santiago de Chile, 1956, 26: 187–235.
- [7] Lupi D, Jucker C, Rocco A, et al. Current status of the rice water weevil *Lissorhoptrus oryzophilus* in Italy: eleven-year invasion[J]. EPPO Bulletin, 2015, 45(1): 123–127.
- [8] O'Brien C W, Askevold I S, Morimoto K. Systematics and evolution of weevils of the genus *Bagous* Germar (Coleoptera: Curculionidae) II . Taxonomic treatment of the species of Japan[J]. Esakia, 1994, 34: 1–73.
- [9] O'Brien C W, Haseeb M. Revision of the “Rice Water Weevil” Genus *Lissorhoptrus* LeConte (Coleoptera: Curculionidae) in North America North of Mexico[J]. The Coleopterists Bulletin, 2014, 68(2): 163–186.
- [10] 管良华, 黄复生, 卢宝廉. 稻水象属: 新种的研究(鞘翅目: 象虫科)[J]. 昆虫分类学报, 1995, 17(3): 211–214.

- [11] 何江, 王小武, 郭文超, 等. 我国稻水象甲生物学、生态学及综合防控技术研究进展 [J]. 新疆农业科学, 2020, 57(12): 2260–2269.
- [12] 何永福, 张忠民, 叶照春, 等. 不同药剂防控稻水象甲幼虫试验 [J]. 农药, 2016, 55(8): 607–609.
- [13] 全国农业技术推广服务中心. 全国农业植物检疫性有害生物风险分析手册·昆虫篇 [M]. 北京: 中国农业出版社, 2016: 80–92.
- [14] 孙汝川, 毛志农. 稻水象 [M]. 北京: 中国农业出版社, 1996: 159.
- [15] 余守武, 杨长登, 李西明. 我国稻水象甲的发生及其研究进展 [J]. 中国稻米, 2006(6): 10–12.
- [16] 周永淑. 新增检疫害虫稻水象甲 [J]. 世界农业, 1987: 35–36.
- [17] 邹钦. 稻象甲和稻水象甲 [J]. 植物保护, 1989, 1(1): 50–51.

检疫和入侵昆虫形态识别

2 玉米象

Sitophilus zeamais Motschulsky, 1855



玉米象生态照片以及危害症状

a 幼虫；b 蛹；c 成虫；d 幼虫危害症状，红薯干；e 成虫危害症状，红薯干

◎分类地位：鞘翅目 Coleoptera 象虫科 Curculionidae

◎中文名：玉米象、米牛、麦牛、铁嘴、欧儿

◎英文名：Maize weevil, Greater rice weevil, Greater grain weevil, Northern cornmaize weevil

◎原产地：中国（推测），世界热带和温带广布

◎我国分布：全国各地

◎寄主植物：玉米象是世界性的重要的仓储害虫，是中国储粮的头号害虫（赵若愚，2019），可以危害稻、小麦、玉米、高粱等谷物类，以及豆类、干果、药材、油料、面包、酵母饼等仓储物（陈静，2022；李继光，2000；陈光辉等，2018；郑旭等，2014），也可在田间感染成熟的玉米和小麦（王殿轩等，2017）。

◎主要危害：玉米象成虫直接取食粮粒，并在粮粒内产卵，幼虫整个发育阶段都生活在粮粒内部，隐蔽性很强、分布广泛、食量大、食性谱广、危害极其严重（杨涛，2021）。在适宜条件下，被玉米象危害的粮粒，几乎蛀成空壳或碎屑，其自身代谢活动导致储粮水分增加，粮温升高，引起储粮发热、霉变与结块（钱祖香，1989）。据报道，在6个月的储藏期间内，玉米象蛀食粮食造成的损失可以高达35%~40%（崔晋波等，2006；程伟霞等，2001；吴德明，1997）。小麦和玉米经过13个月的储藏期，虫蛀率分别达到45.6%和70%，重量损失率可达到16.5%和18.5%（吕建华等，2020；程兰萍等，2008；张清纯等，1989）。

◎入侵途径：随着仓储粮食等调运而传播。

◎防治方法：

物理防治：辐射、高温暴晒、烘干、蒸汽、开水、低温、缺氧、充氮气、充二氧化碳等方法灭虫（沈兆鹏，1997；郑旭等，2014；王继婷等，2018），大葱、大蒜、姜、八角、茴香等具有特殊气味的植物驱虫（李继光，2000）。化学防治：敌百虫、敌敌畏、磷化氢、溴甲烷以及马拉硫磷等化学试剂熏蒸或喷施杀虫（王银成 & 崔健，1983；陈光辉等，2018；郑旭，2014）。

◎识别特征：体长3.0~4.5 mm，圆筒形，全身赤褐色至暗褐色甚至黑色，背面稍有光泽（图2.1-2.6）。眼纵向延长，背部分离，腹部相接（图2.7-2.8）。喙与前足腿节同长，基部膨大处是喙宽的两倍，之后向端部平行。雌雄喙有明显差别，雌光滑而细，雄粗糙而短粗（图2.9-2.12）。触角膝状，8节，着生于喙基部，柄节与索节2-6同长，索节2较长，索节2、3节长度之比约为5:3（图2.13-2.14）。前胸背板前窄后宽，

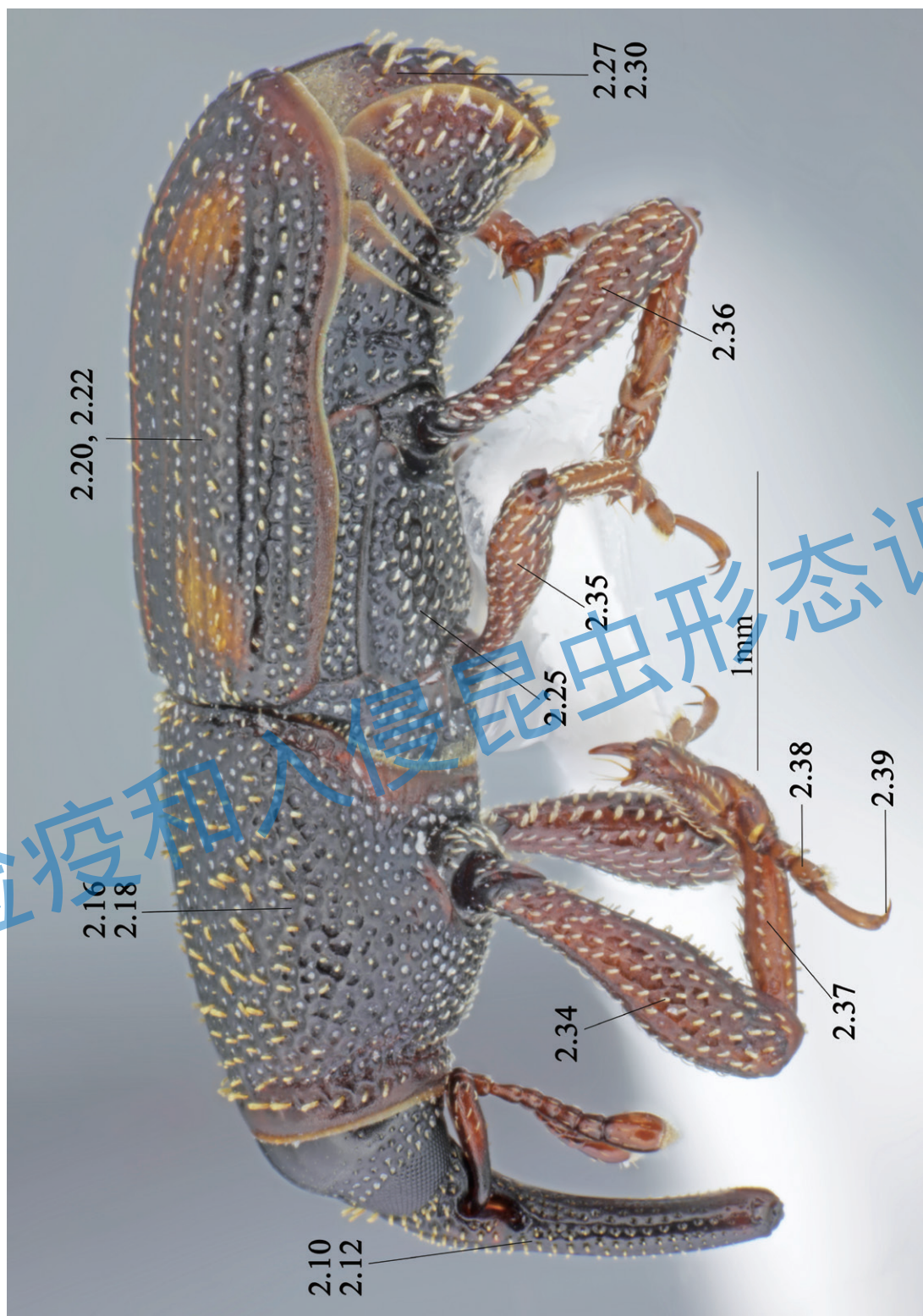
上有许多明显的圆形小刻点，密而粗，刻点间距小于刻点直径，表面粗糙，排列混乱（图 2.15-2.18）。个体大，鞘翅上四个杏黄色斑纹相对较小。鞘翅长形，在每一鞘翅近基部及端部各有一棕黄色或淡黄色的椭圆形斑纹（图 2.19-2.22）。后翅发达。后翅翅脉上有一淡黄色的三角形翅痣（图 2.23）。雌雄臀板一般雄比雌裸露大，腹板雄比雌弯曲更明显（图 2.24-2.31）。前足基节分离，是中足基节中间宽的两倍，后足基节中间远比其他基节宽，后胸腹板中间外突（图 2.32-2.33）。每一胫节端部都有一个刺，胫节内缘也有很多刺。第 3 跗节略微呈二叶状，第 4 跗节着生在二叶区。前足跗节爪没有齿（图 2.34-2.39）。雄虫阳茎背面有一纵脊，两侧具沟，横断面山形（图 2.40-2.48）。雌虫交配刺的两侧臂顶端尖而向内弯（图 2.49-2.51）。

检疫和入侵昆虫形态识别

玉米象特征图索引



背面观 (见图 2.1, 图 2.4), 主要涉及图 2.7, 2.9, 2.11, 2.13-2.15, 2.17, 2.19, 2.21, 2.23, 2.26, 2.29。



侧面观(见图 2.2, 图 2.5), 主要涉及图 2.10, 2.12, 2.16, 2.18, 2.20, 2.22, 2.25, 2.27, 2.30, 2.34-2.39。

检疫和入侵昆虫形态识别



腹面观 (见图 2.3, 图 2.6), 主要涉及图 2.8, 2.24, 2.28, 2.31-2.33
生殖器特征见图 2.40-2.51。

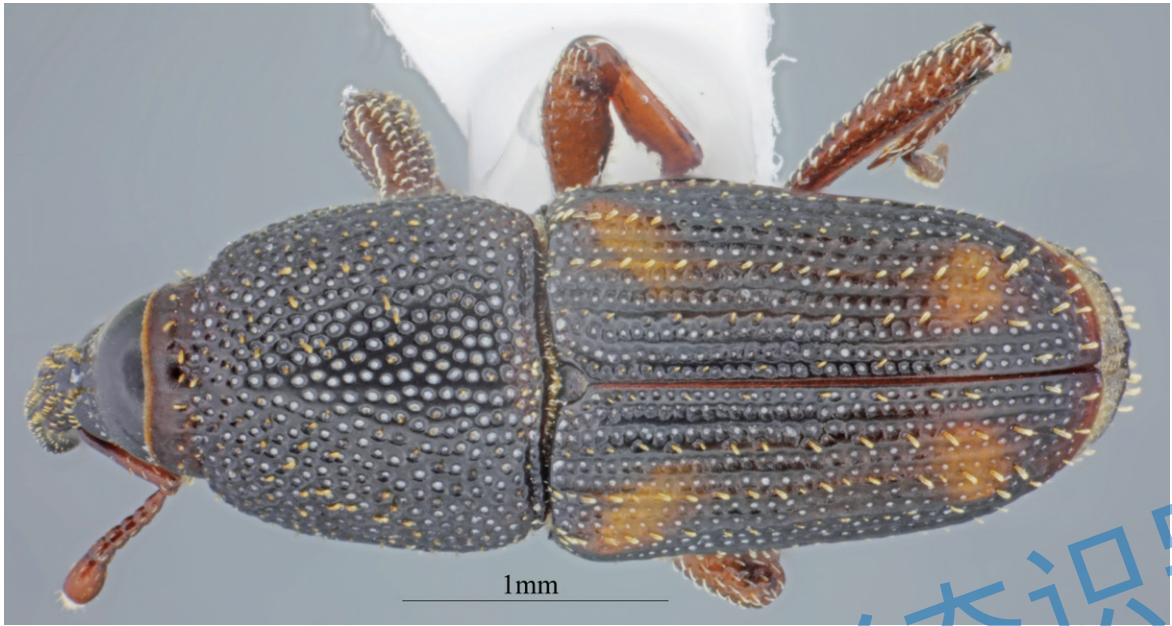


图 2.1 玉米象雄虫背面观

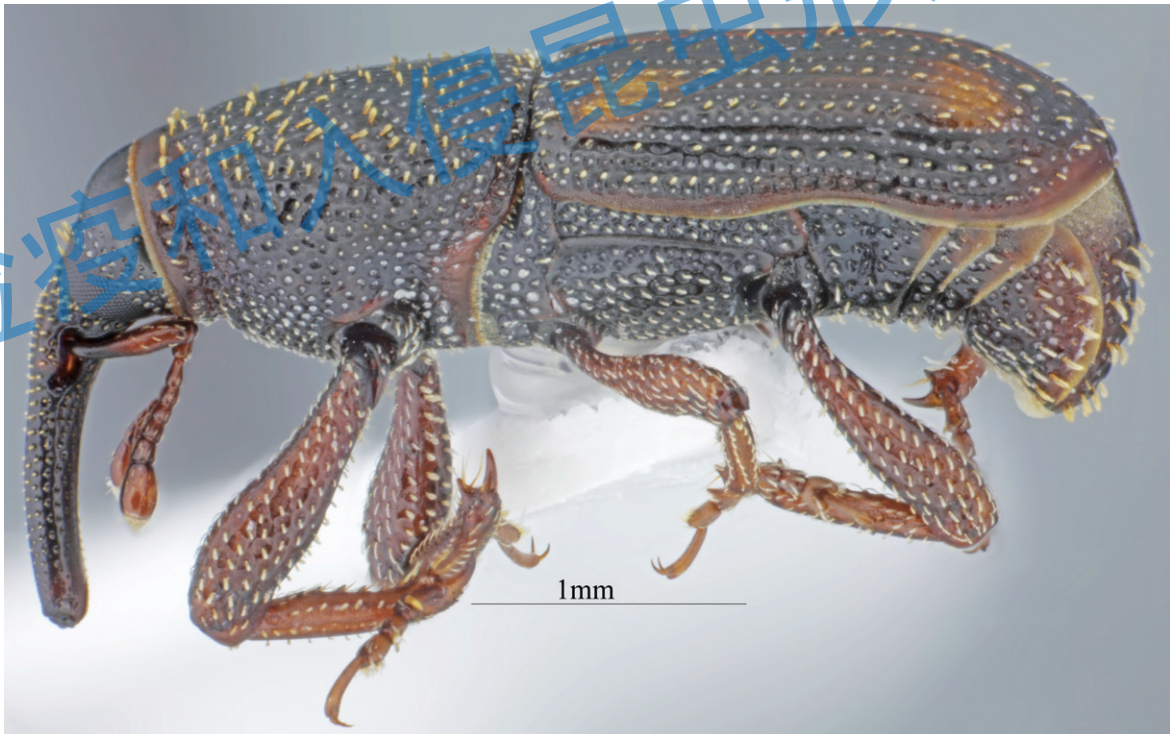


图 2.2 玉米象雄虫侧面观



图 2.3 玉米象雄虫腹面观

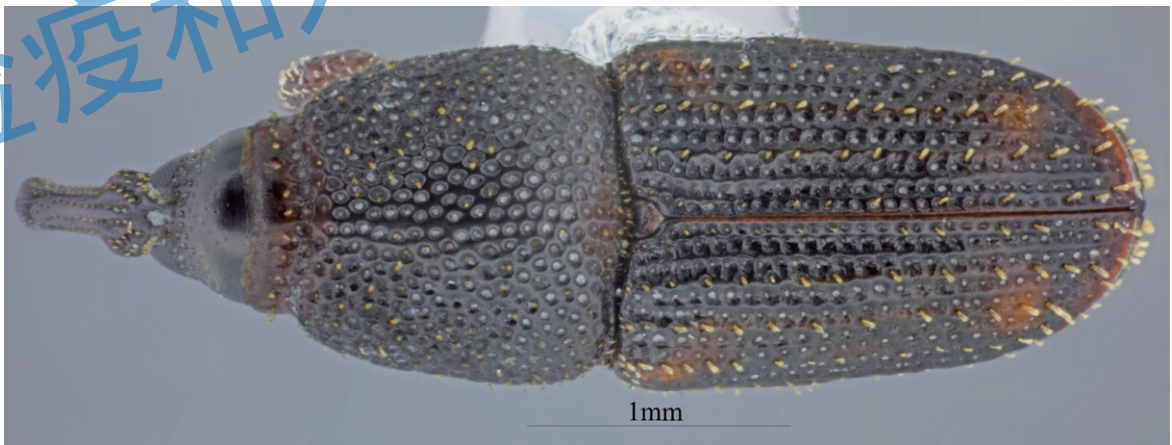


图 2.4 玉米象雌虫背面观

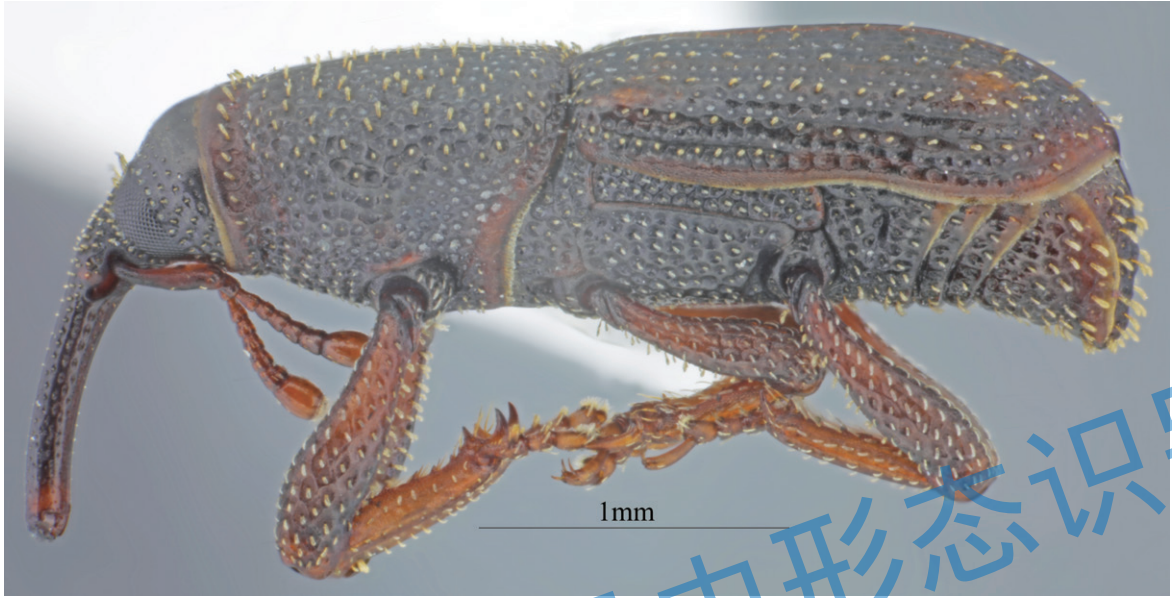


图 2.5 玉米象雌虫侧面观

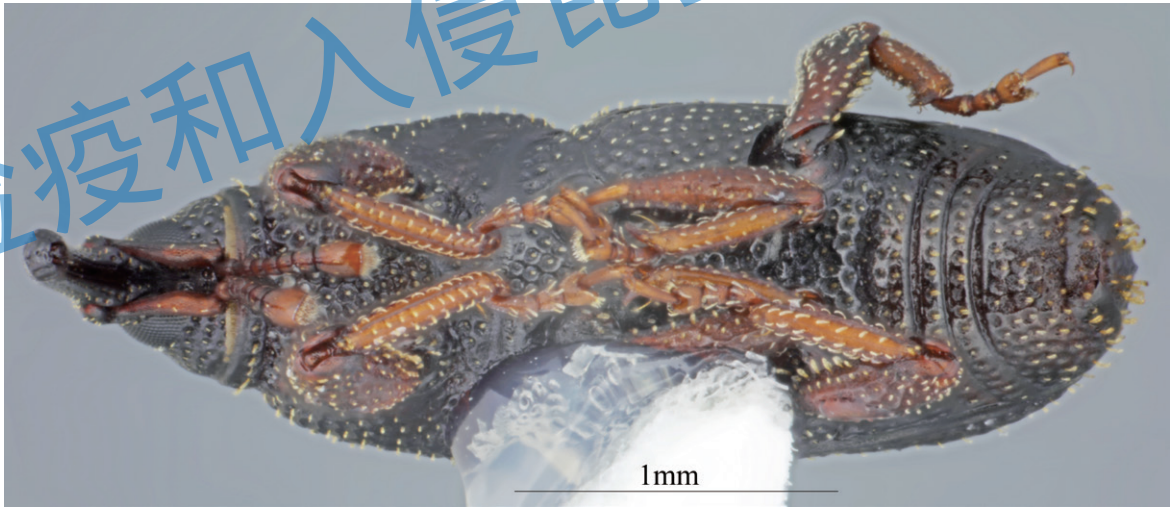


图 2.6 玉米象雌虫腹面观

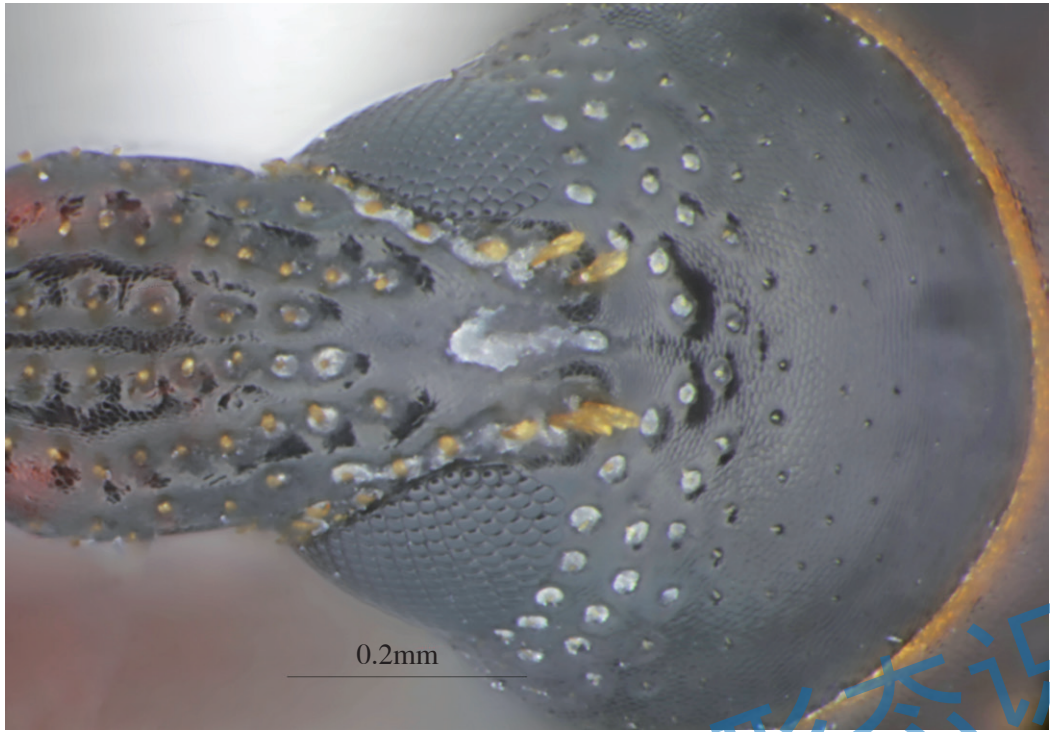


图 2.7 玉米象雄虫复眼背面观，分离

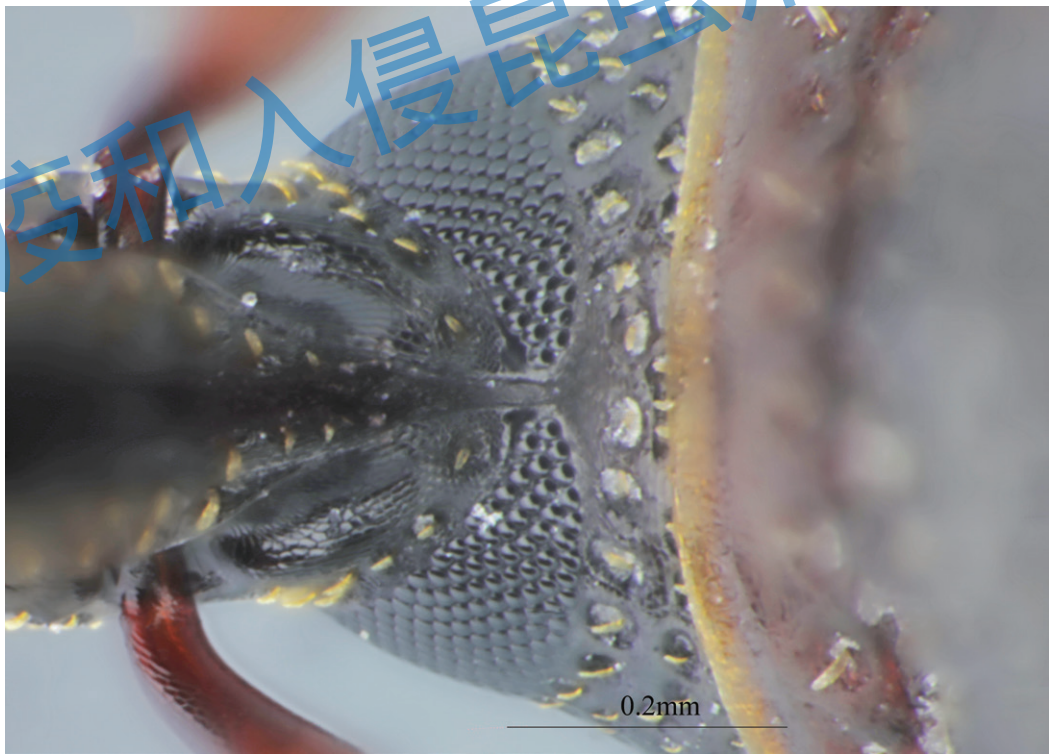


图 2.8 玉米象雄虫复眼腹面观，相接

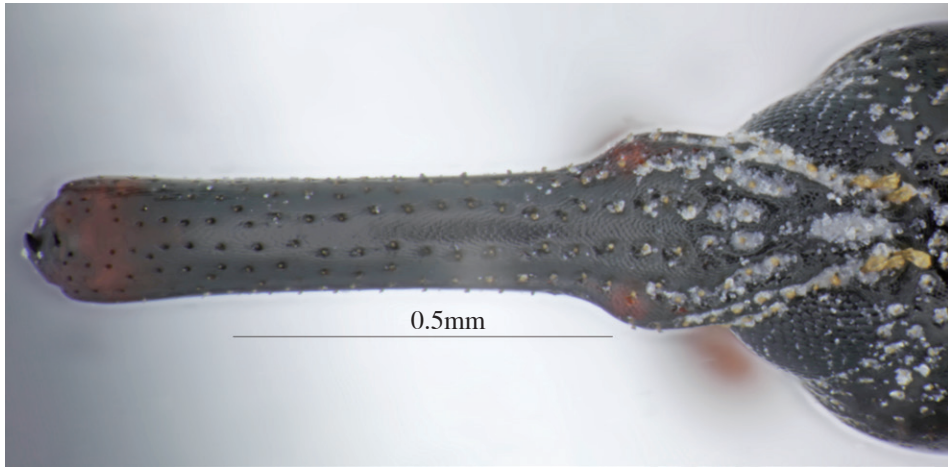


图 2.9 玉米象雄虫喙背面观，粗糙而短（区分雌雄）

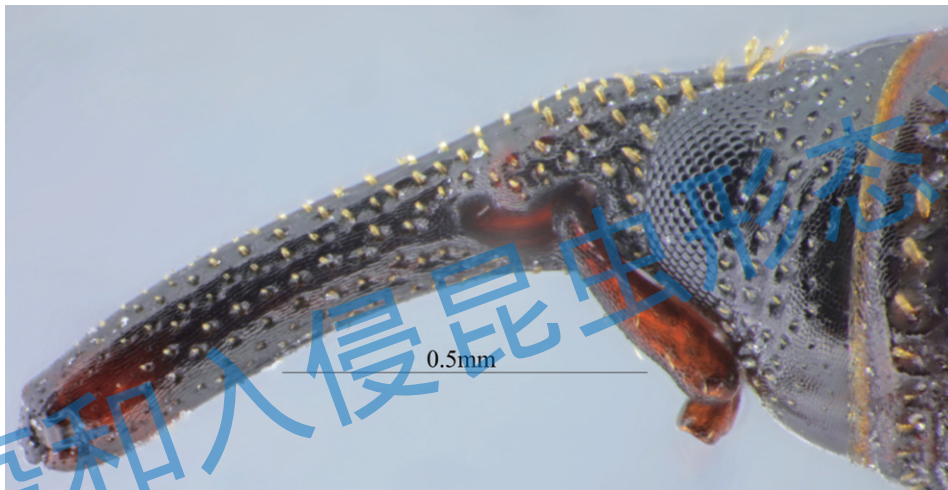


图 2.10 玉米象雄虫喙侧面观，粗糙而短（区分雌雄）

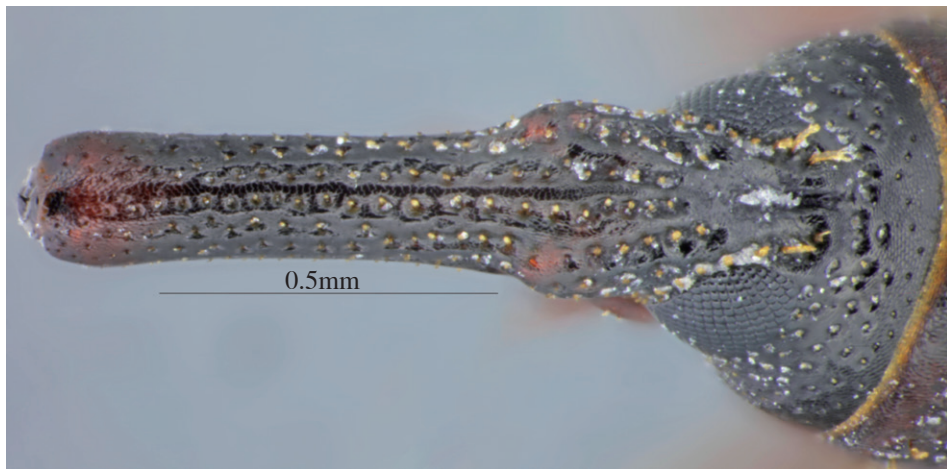


图 2.11 玉米象雌虫喙背面观，光滑而细（区分雌雄）

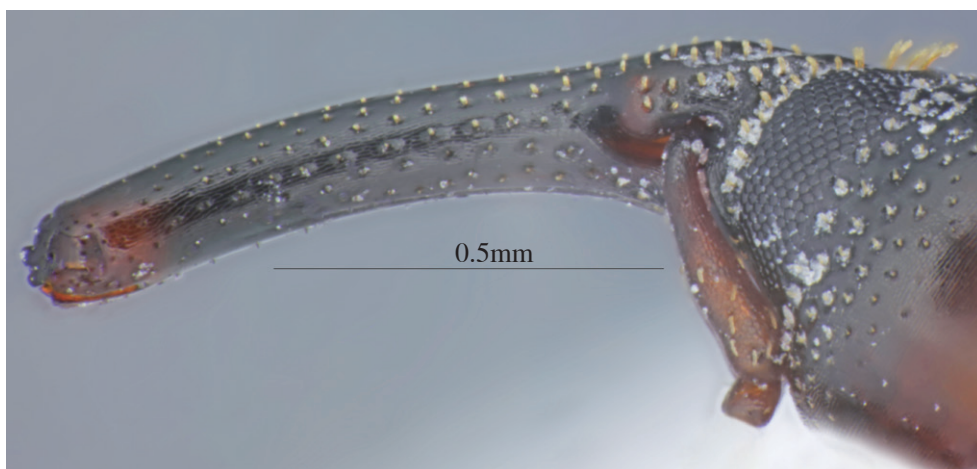


图 2.12 玉米象雌虫喙侧面观，光滑而细（区分雌雄）



图 2.13 玉米象雄虫触角

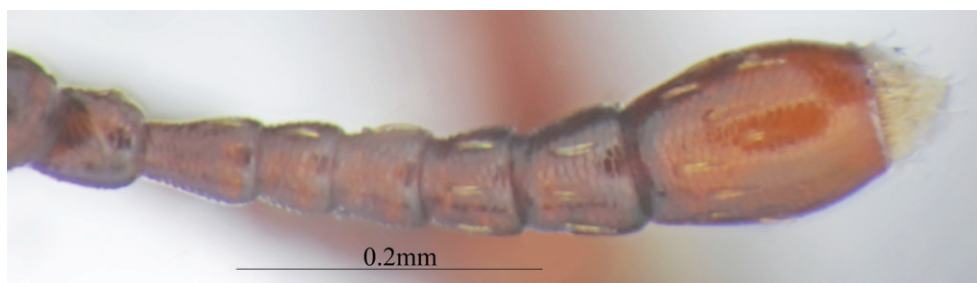


图 2.14 玉米象雌虫触角



图 2.15 玉米象雄虫前胸背板背面观

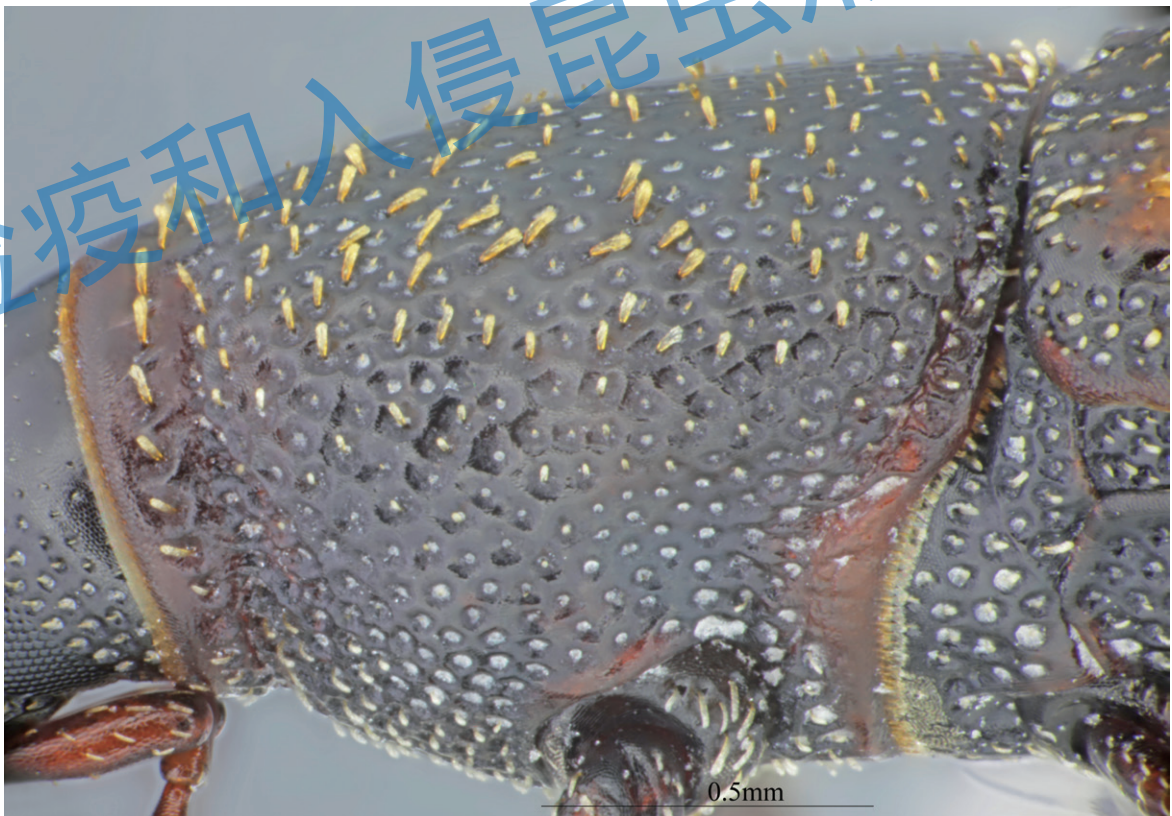


图 2.16 玉米象雄虫前胸背板侧面观



图 2.17 玉米象雌虫前胸背板背面观

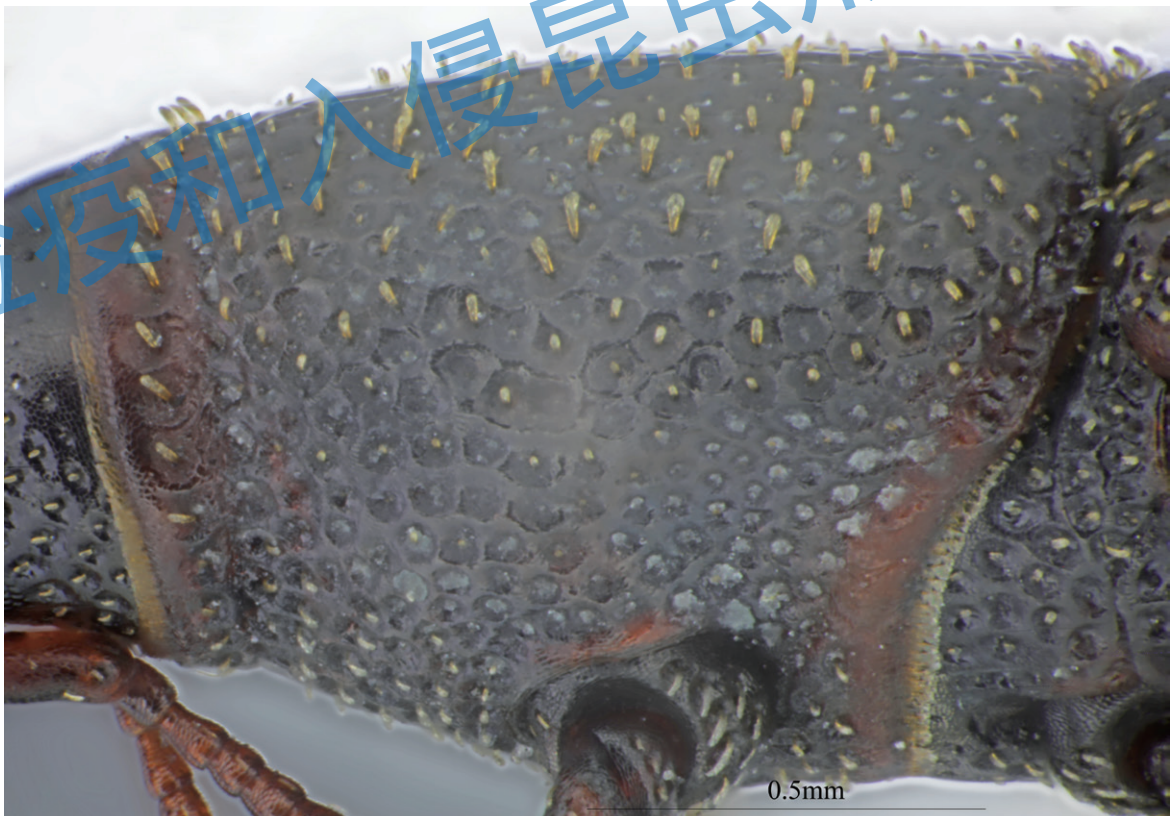


图 2.18 玉米象雌虫前胸背板侧面观

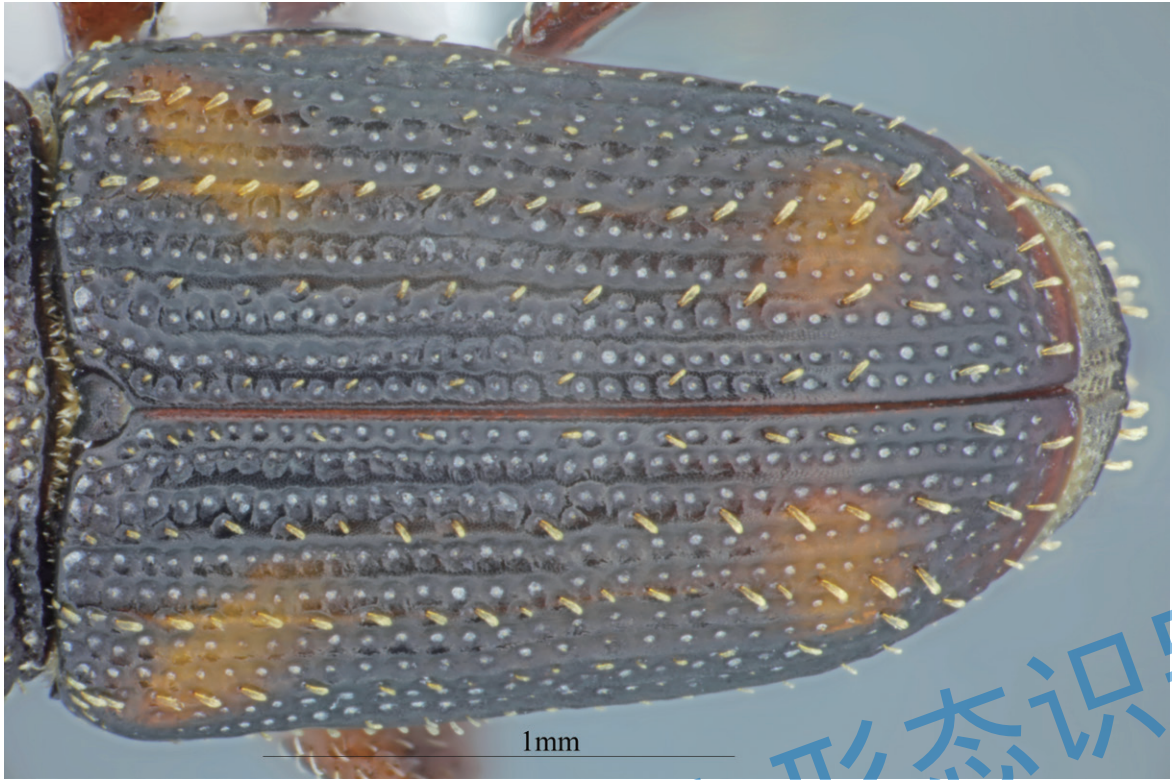


图 2.19 玉米象雄虫鞘翅背面观

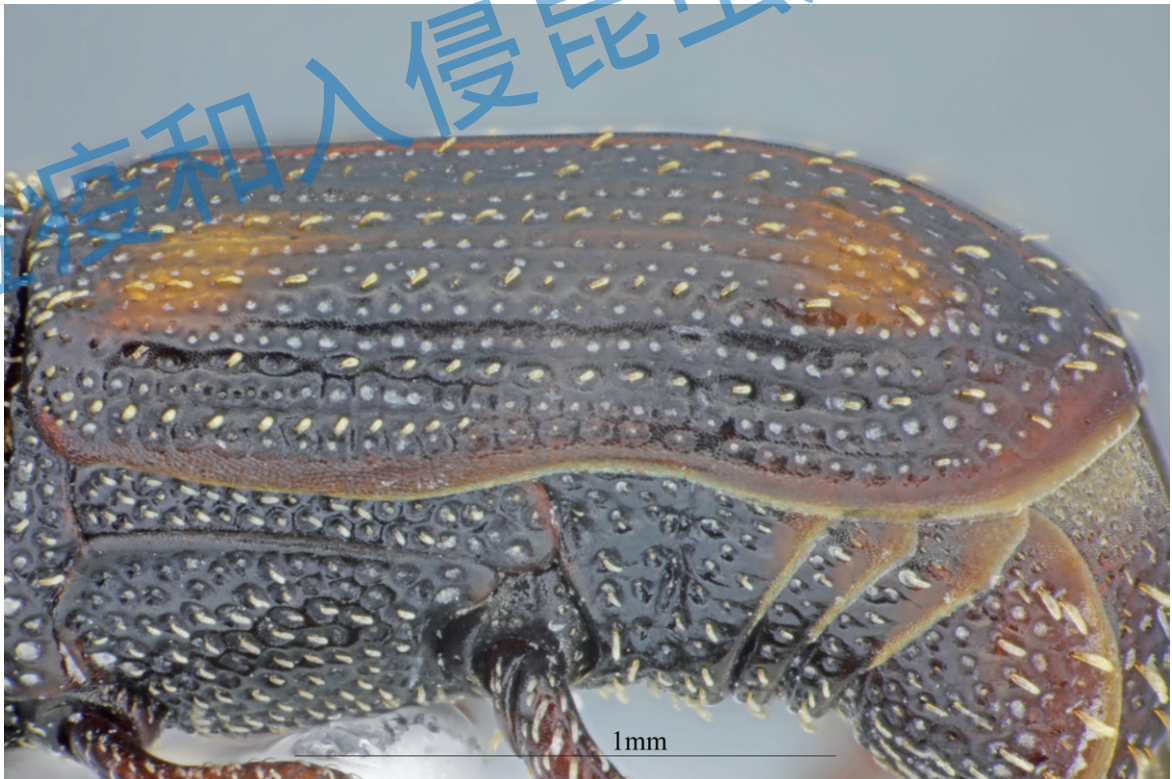


图 2.20 玉米象雄虫鞘翅侧面观

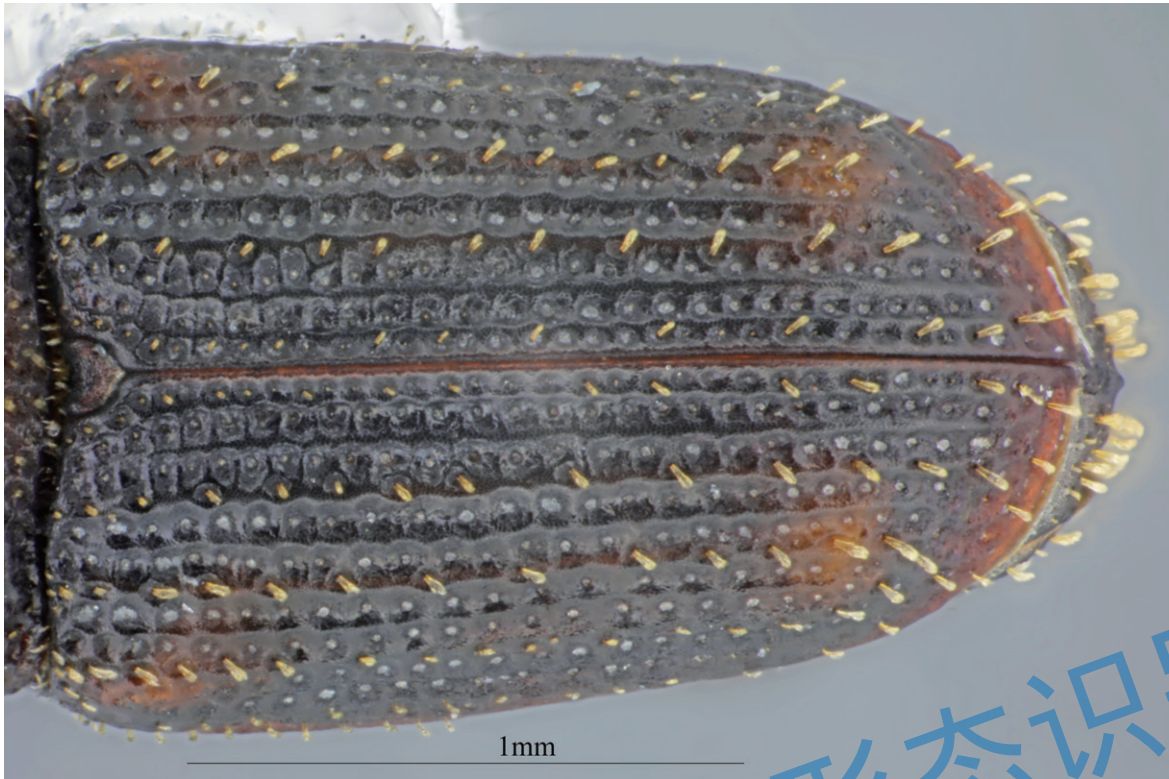


图 2.21 玉米象雌虫鞘翅背面观

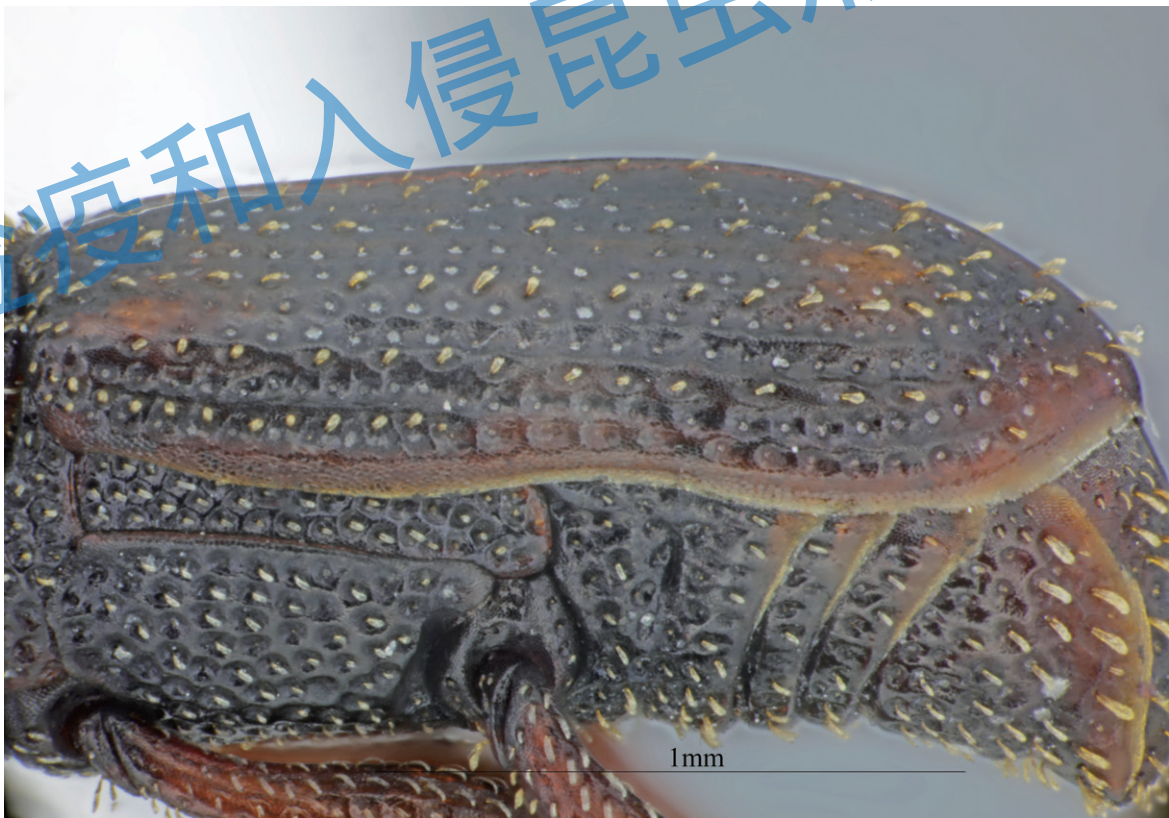


图 2.22 玉米象雌虫鞘翅侧面观

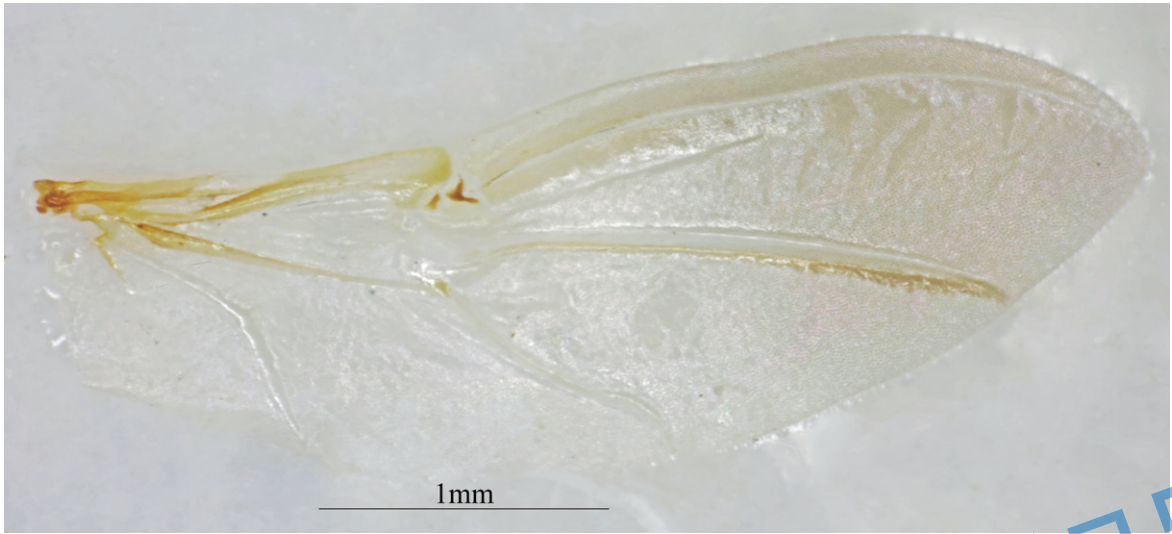


图 2.23 玉米象后翅

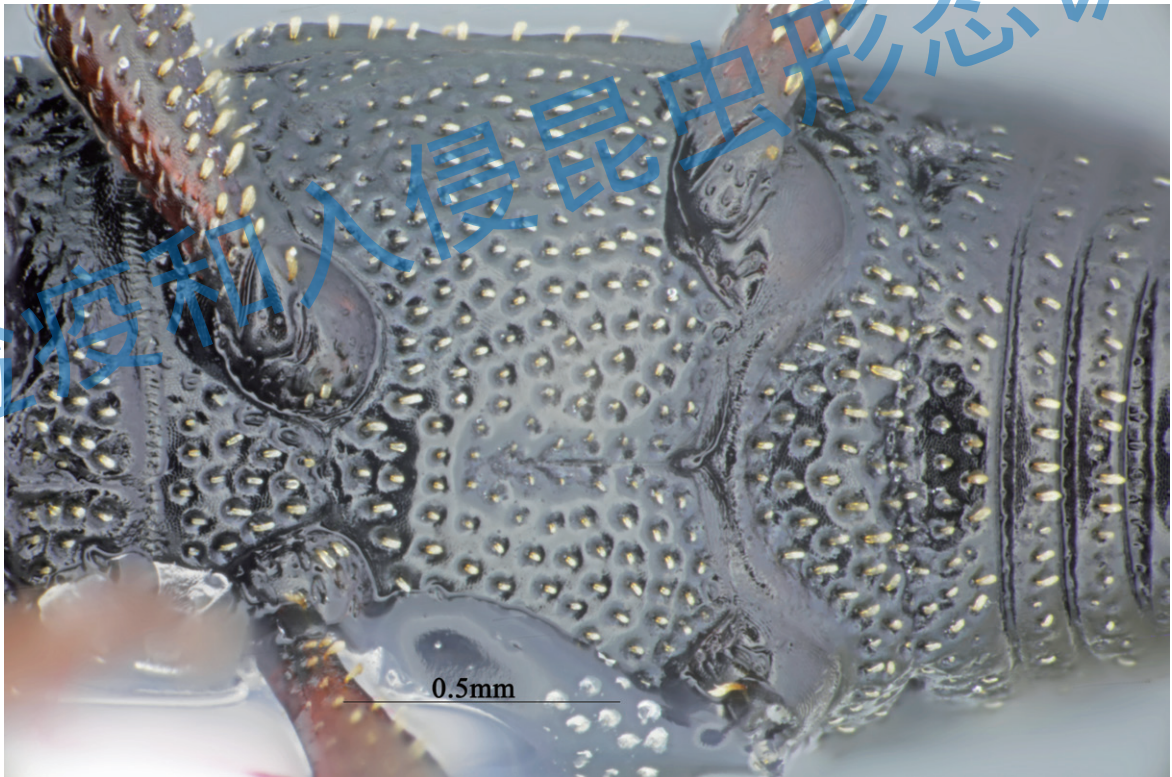


图 2.24 玉米象后胸腹板

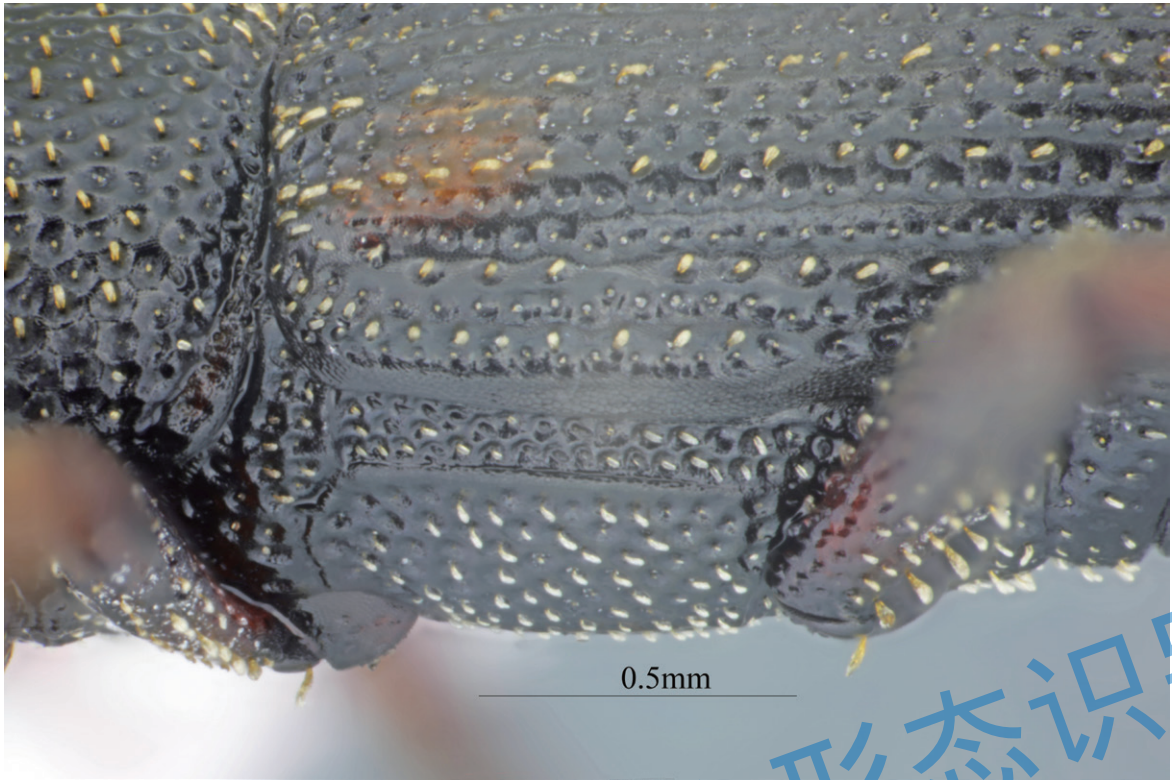


图 2.25 玉米象后胸腹板侧面观

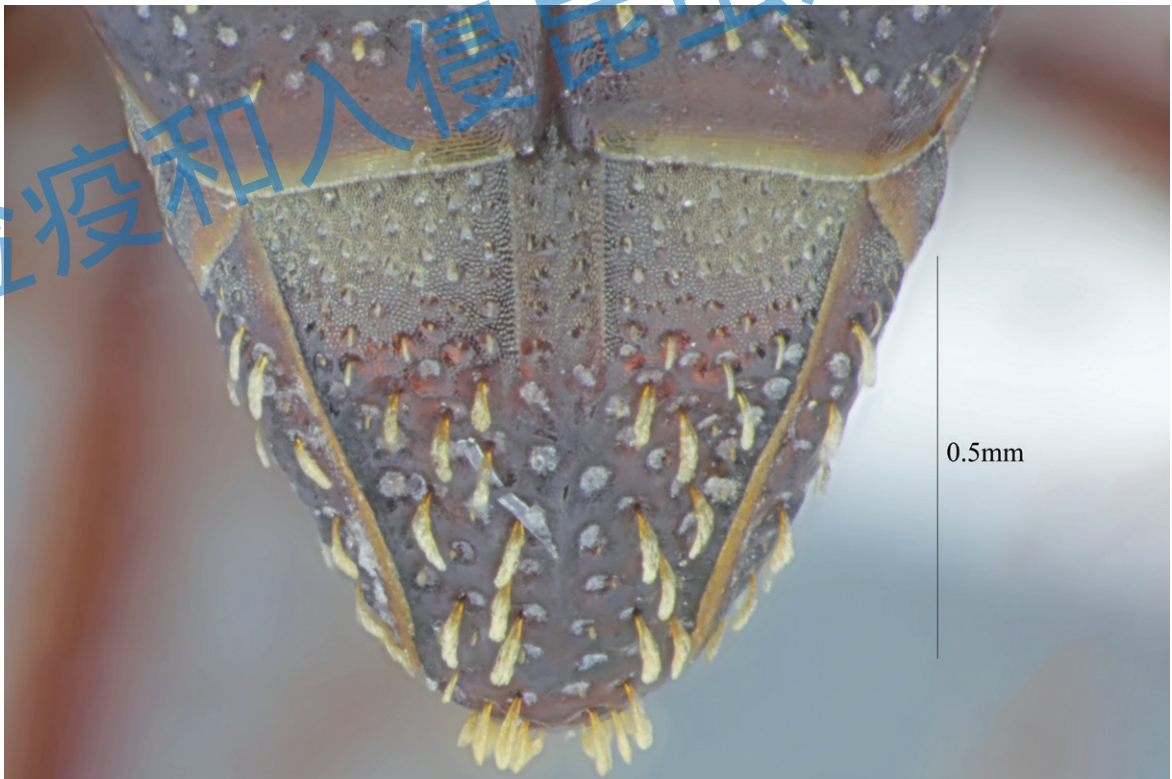


图 2.26 玉米象雄虫臀板背面观，裸露较大（区分雌雄）

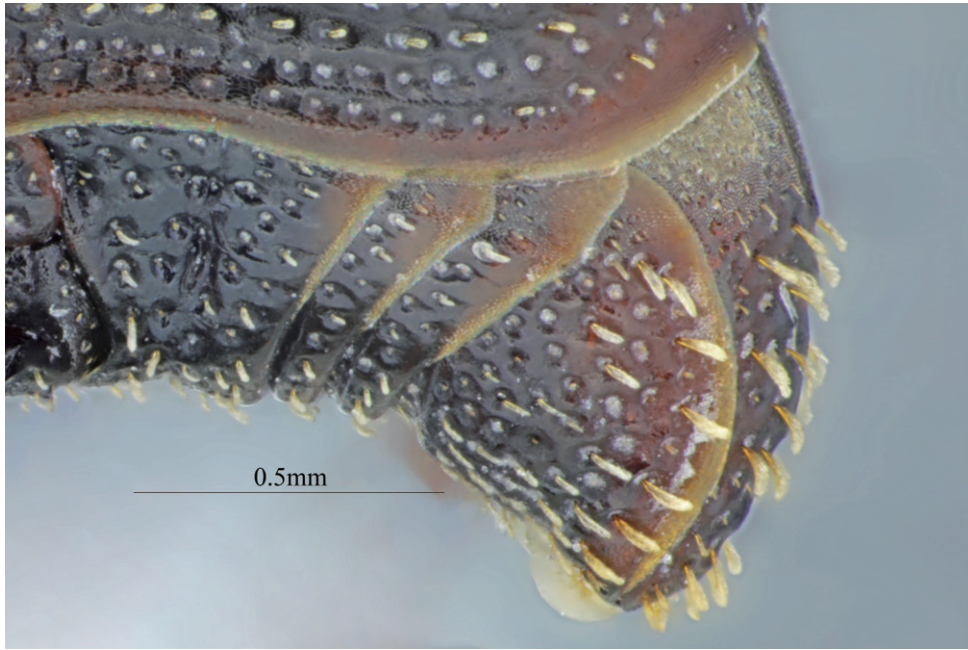


图 2.27 玉米象雄虫臀板侧面观，弯曲明显（区分雌雄）

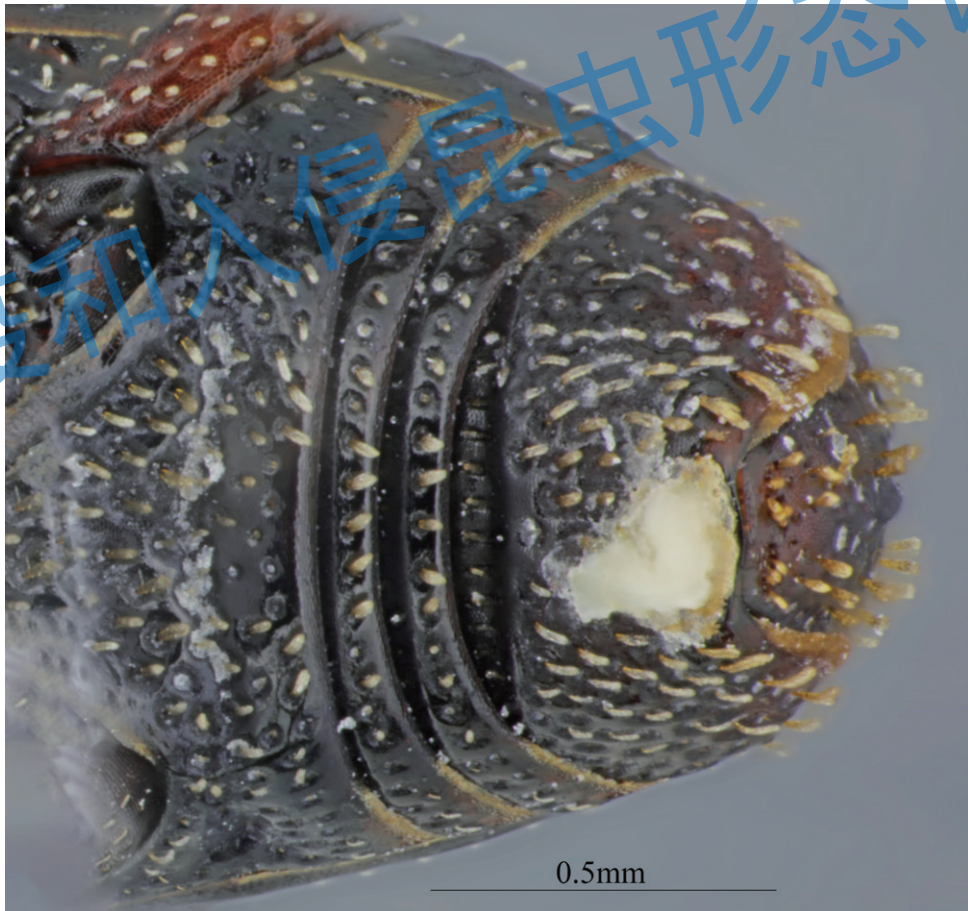


图 2.28 玉米象雄虫臀板腹面观

检疫和入侵昆虫形态识别



图 2.29 玉米象雌虫臀板背面观，裸露较小（区分雌雄）

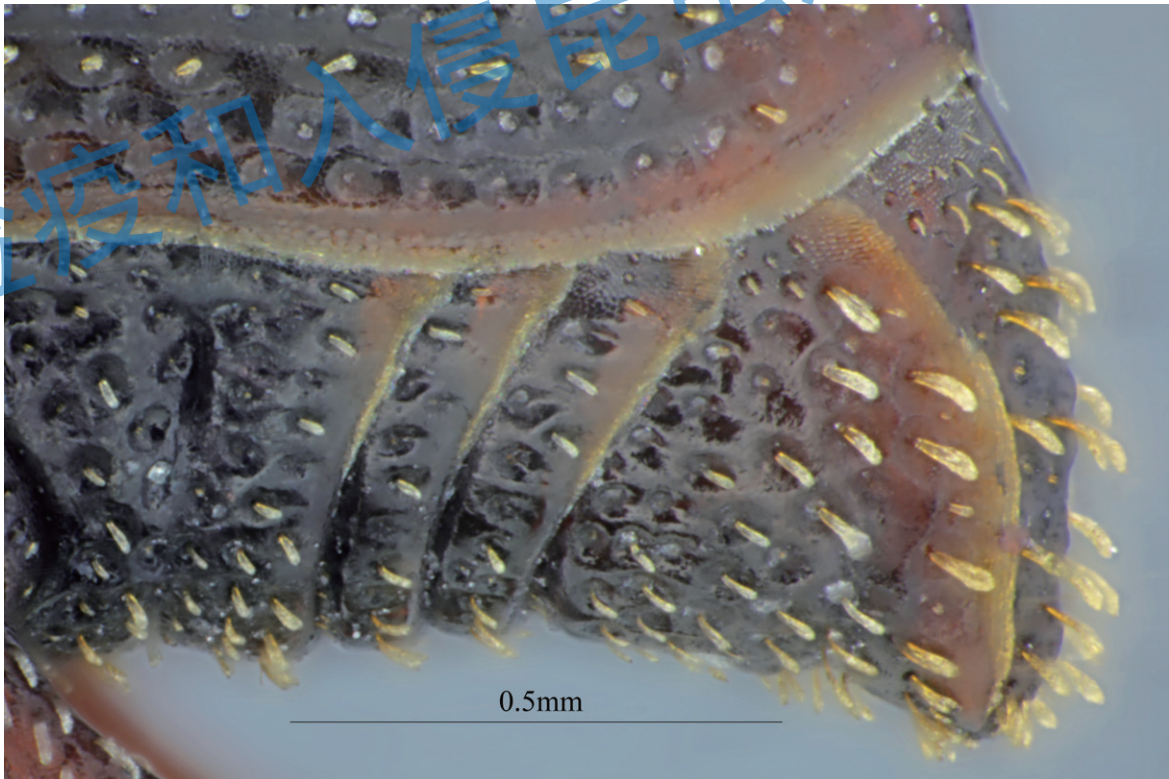


图 2.30 玉米象雌虫臀板侧面观，弯曲不明显（区分雌雄）



图 2.31 玉米象雌虫臀板腹面观

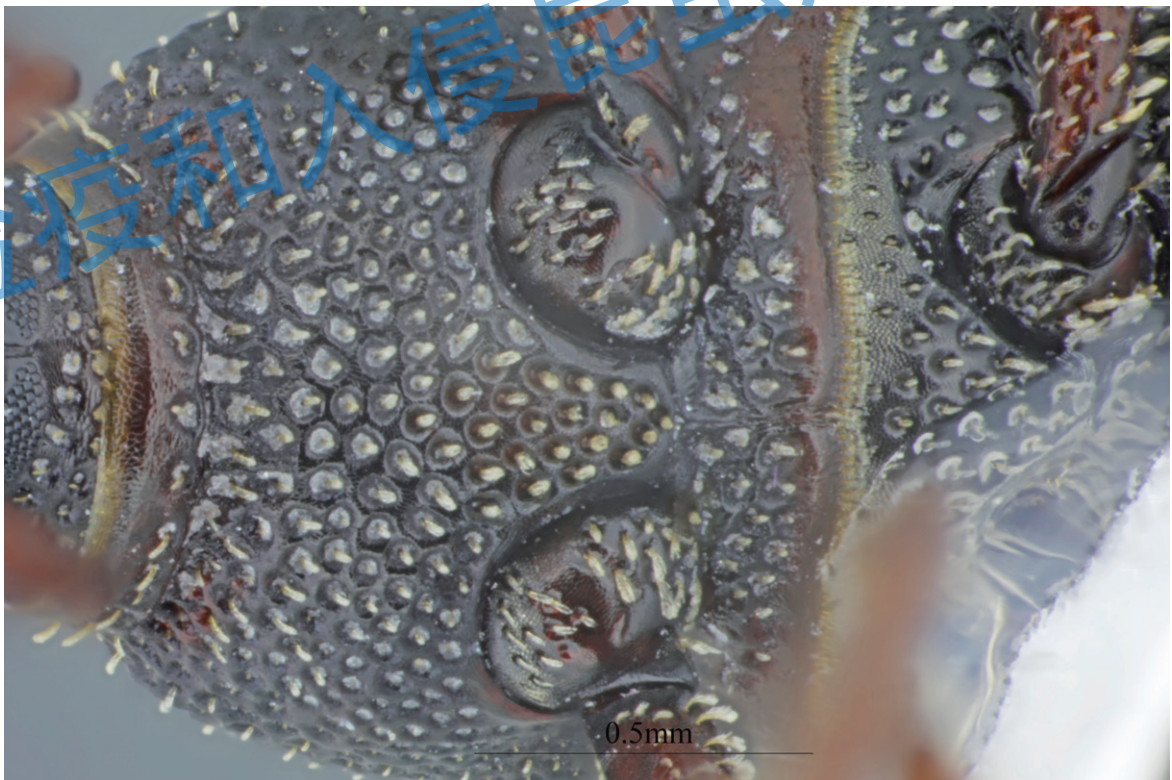


图 2.32 玉米象前足基节分离

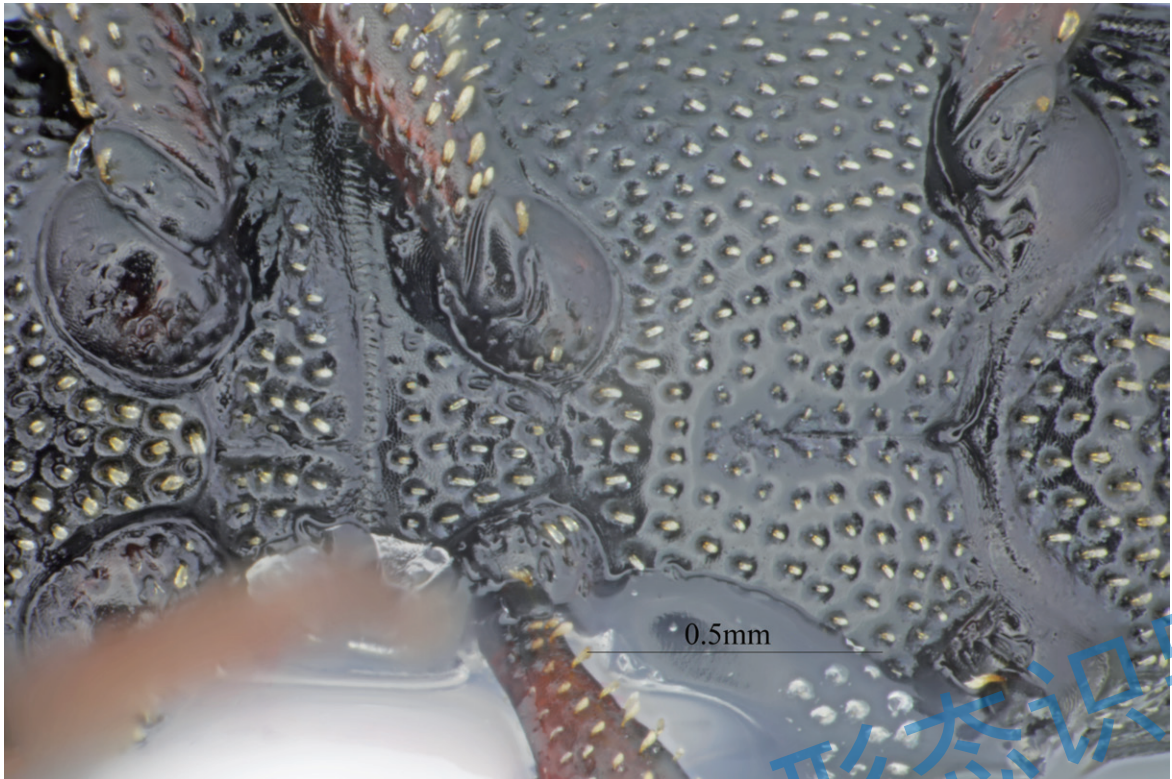


图 2.33 玉米象前足基节，中足基节和后足基节

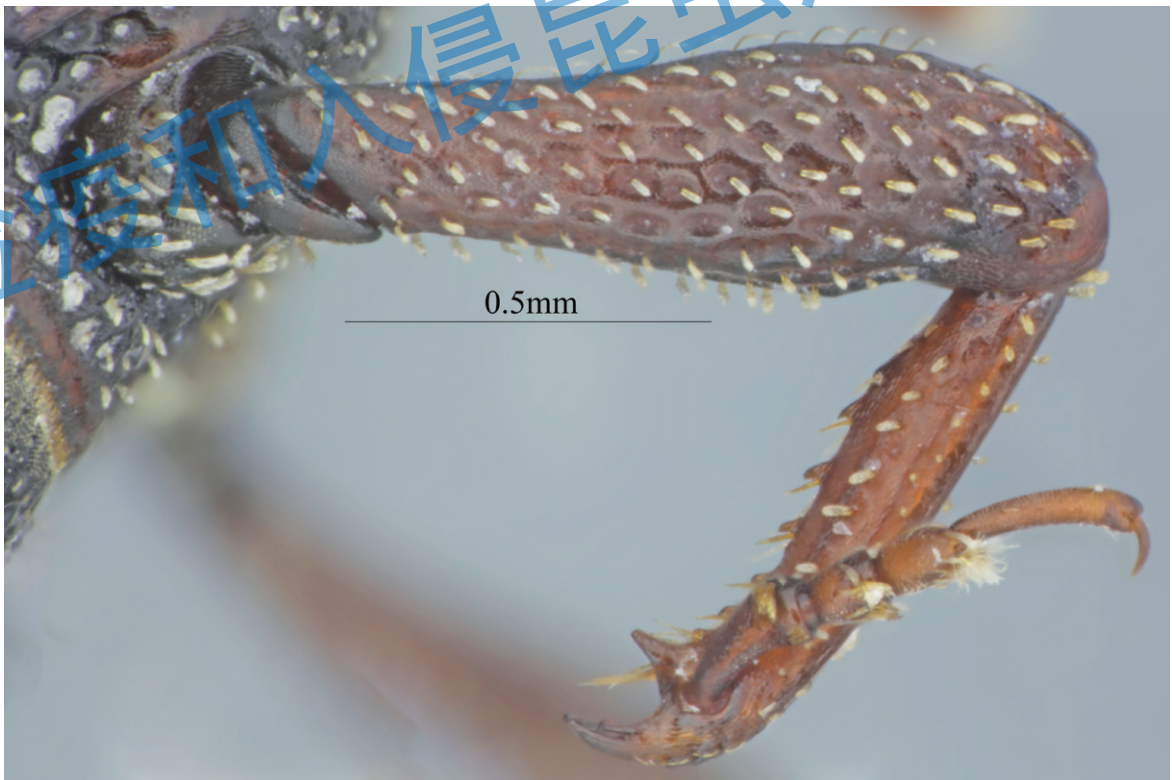


图 2.34 玉米象雄虫前足

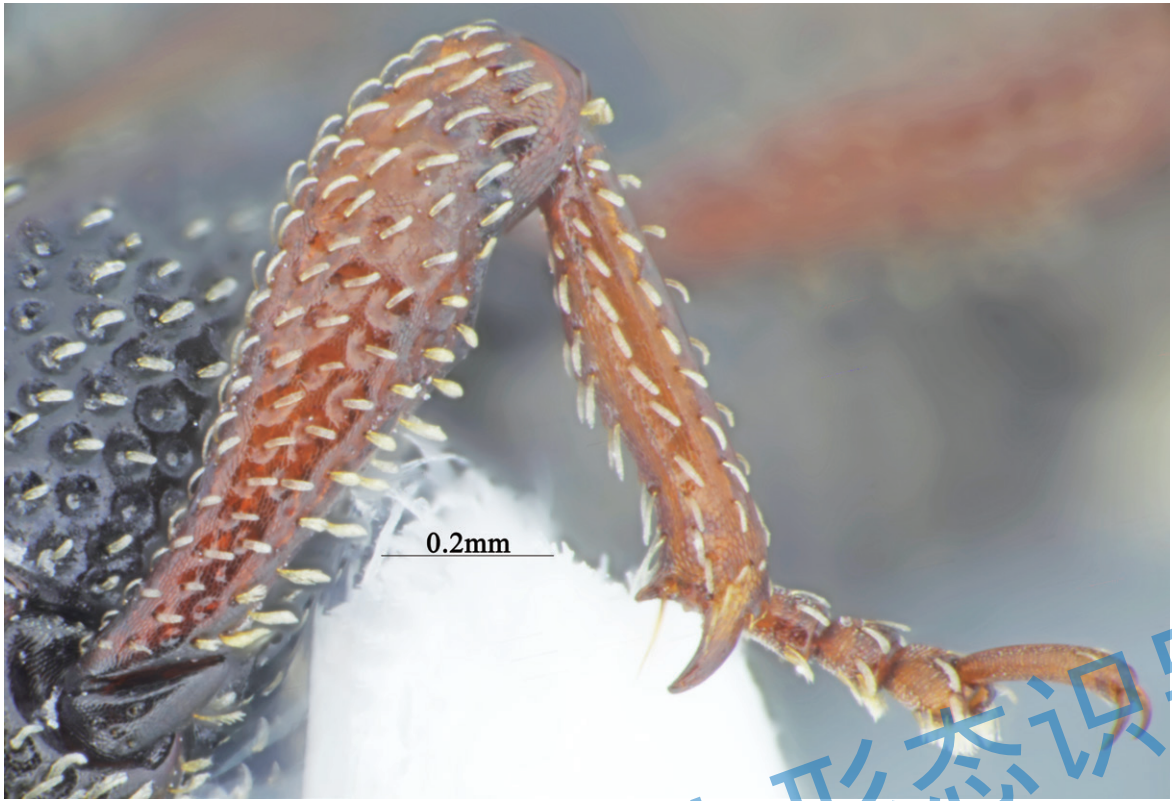


图 2.35 玉米象雄虫中足

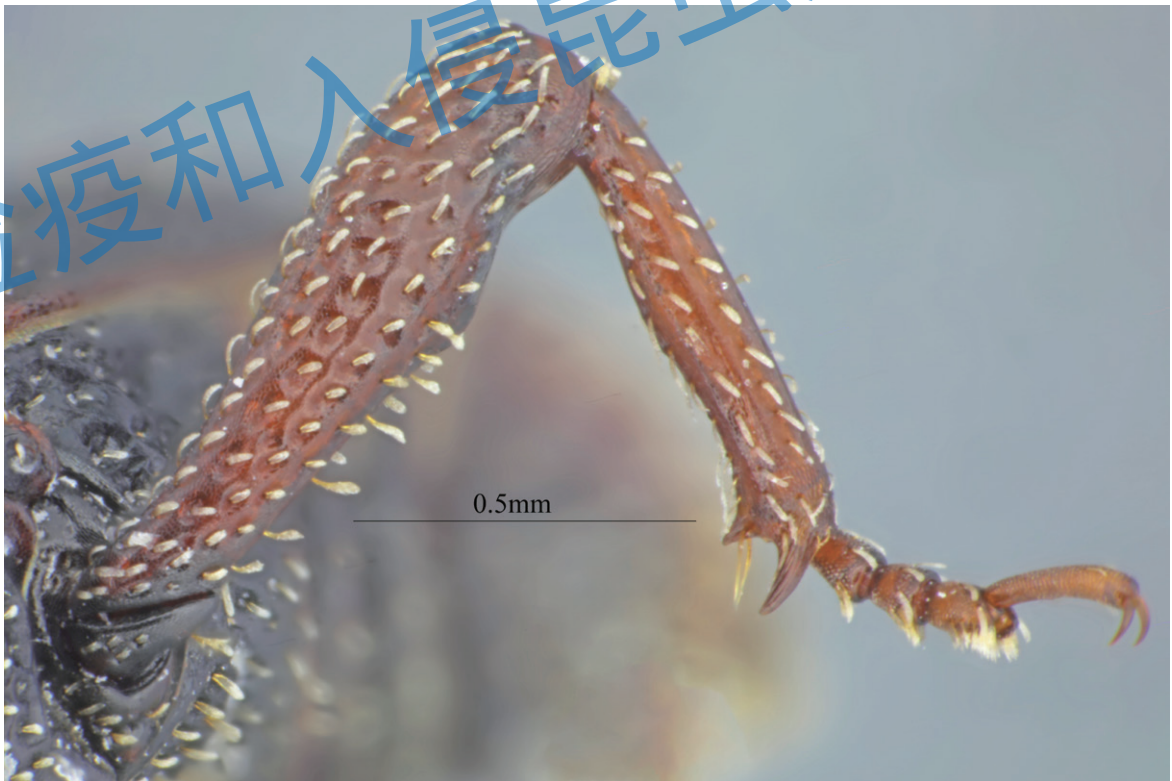


图 2.36 玉米象雄虫后足



图 2.37 玉米象雄虫胫节，内缘很多刺

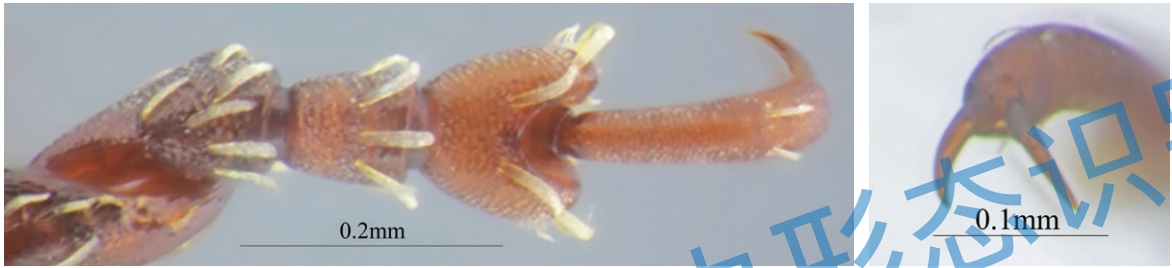


图 2.38 玉米象足跗节

图 2.39 玉米象足爪

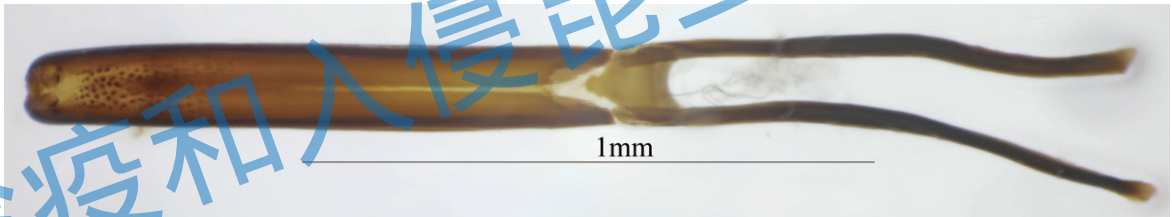


图 2.40 玉米象雄虫阳茎背面观



图 2.41 玉米象雄虫阳茎侧面观

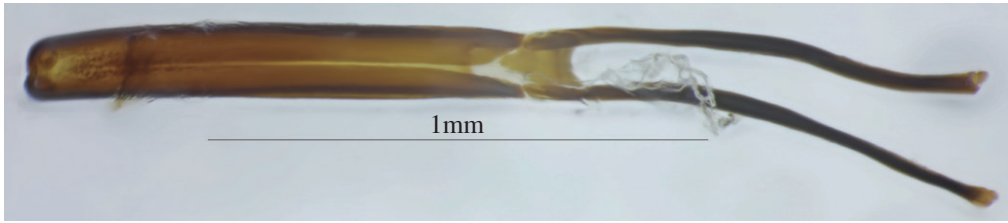


图 2.42 玉米象雄虫阳茎腹面观

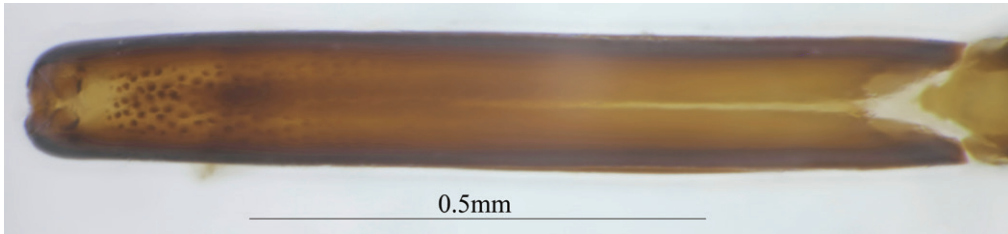


图 2.43 玉米象雄虫阳茎体背面观

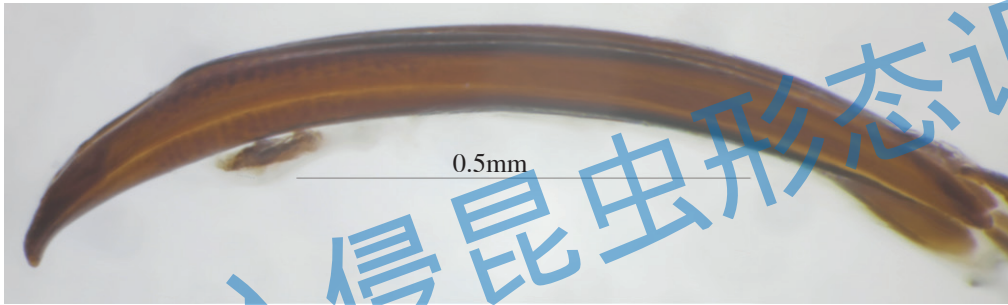


图 2.44 玉米象雄虫阳茎体侧面观



图 2.45 玉米象雄虫阳茎端部及阳茎横断面，有沟，横断面山形

检疫和入侵昆虫形态识别

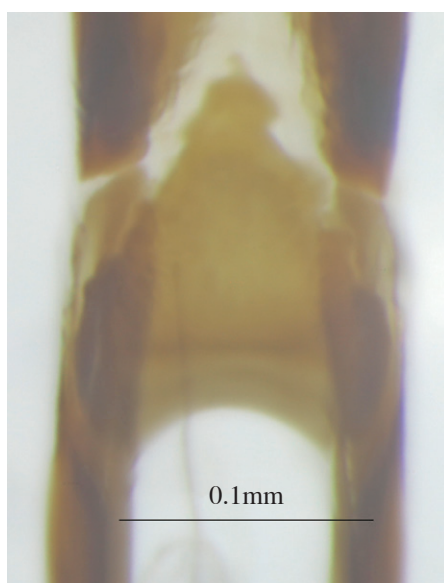


图 2.46 玉米象雄虫阳茎体基部

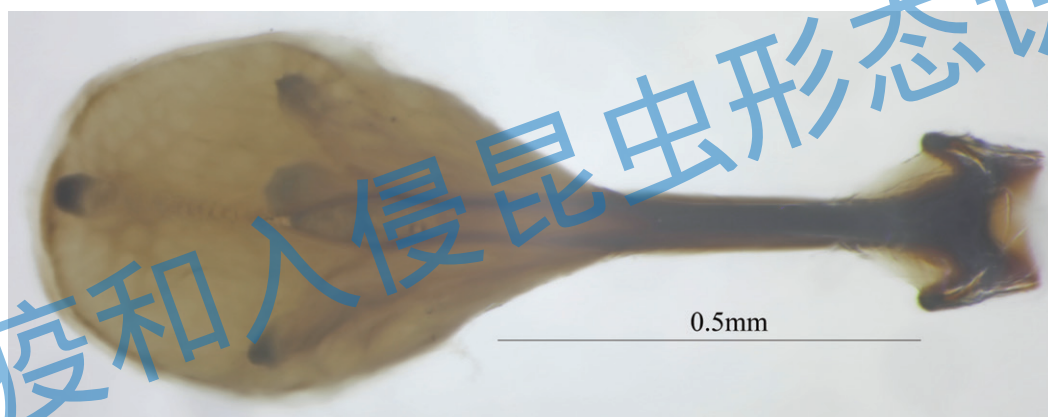


图 2.47 玉米象雄虫骨化棍背面观

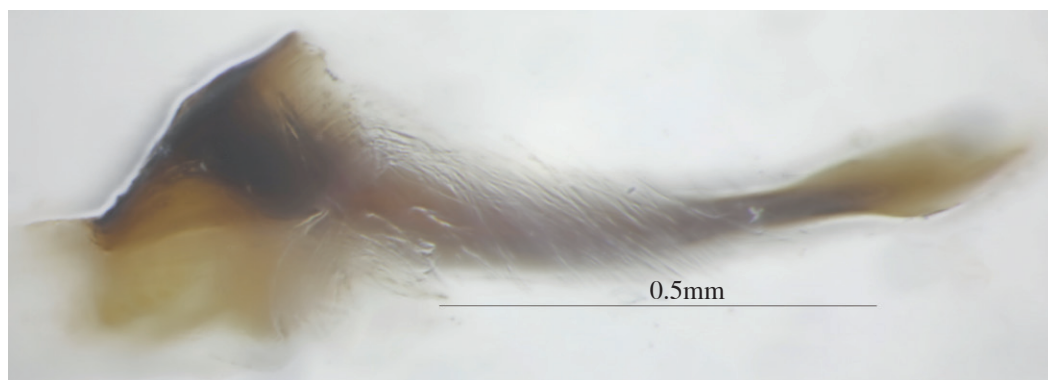


图 2.48 玉米象雄虫骨化棍侧面观



图 2.49 玉米象雌虫储精囊

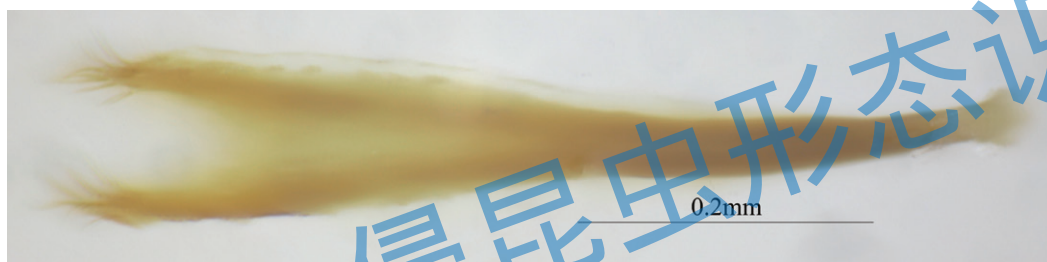


图 2.50 玉米象雌虫交配刺



图 2.51 玉米象雌虫生殖突基节

检疫和入侵昆虫形态识别

参考文献

- [1] 吴德明. 玉米象生物学特性与防治方法综述 [J]. 四川粮油科技, 1997(2): 34-40.
- [2] 程伟霞, 丁伟, 赵志模. 气调 (CA) 对储藏物害虫的作用机制 [J]. 昆虫知识, 2001, 38(5): 330-332.
- [3] 崔晋波, 邓永学, 王进军, 等. 种间竞争对四种储藏物害虫种群动态的影响 [J]. 动物学研究, 2006, 27(3): 275-280.
- [4] 张清纯, 李隆术, 朱文炳. 玉米象生物学及生态学特性研究 [J]. 粮食储藏, 1989, 2(5): 1-6.
- [5] 程兰萍, 王殿轩, 仲维平, 等. 入仓期玉米象感染不同时期小麦重量损失的研究 [J]. 粮油食品科技, 2008, 16(6): 21-23.
- [6] 陈光辉, 李焱, 刘东, 等. 玉米象 *Sitophilus zeamais* DNA 条形码研究 [J]. 应用昆虫学报, 2018, 55(3): 454-463.
- [7] 陈静. 小茴香籽精油对玉米象的杀虫活性研究 [D]. 河南科技学院, 2022.
- [8] 李继光. 诱杀米象五法 [J]. 云南农业科技, 2000 (6): 44.
- [9] 吕建华, 古成才, 郭亚飞. 赤拟谷盗和玉米象的相互关系研究 [J]. 粮油食品科技, 2020, 28(5): 69-73.
- [10] 杨涛. 玉米象对小麦、玉米、稻谷的危害损失研究 [D]. 河南工业大学, 2021.
- [11] 钱祖香. 小麦蛋白质含量与抗玉米象关系的初步研究 [J]. 湖北农业科学, 1989 (2): 12-13.
- [12] 沈兆鹏. 仓储害虫综合治理 [J]. 仓储管理与技术, 1997 (1): 27-29.
- [13] 王银成, 崔健. 谈谈储粮害虫防治的几种方法 [J]. 粮食加工, 1983 (1): 40-42.
- [14] 赵若愚. 基于图像识别对玉米象的研究与应用 [D]. 山西农业大学, 2019.
- [15] 王殿轩, 姜碧若, 白旭光, 等. 中国 10 省 75 地市米象和玉米象的分布调查研究 [J]. 河南工业大学学报 (自然科学版), 2017, 38(3): 110-114.
- [16] 王继婷, 王殿轩, 刘天德, 等. 玉米象对玉米的危害及环境中二氧化碳变化研究 [J]. 河南工业大学学报 (自然科学版), 2018, 39(3): 109-113.
- [17] 郑旭, 范锦胜, 张李香. 玉米象生物生态学及防治技术研究进展 [J]. 中国农学通报, 2014, 30(4): 221-225.

3 米 象

Sitophilus oryzae (Linnaeus, 1763)



米象生态照片及危害症状

a 成虫；b 成虫；c 成虫及危害症状，危害大米

◎分类地位：鞘翅目 Coleoptera 象虫科 Curculionidae

◎中文名：米象、米牛、麦牛、铁嘴、欧儿

◎英文名：Rice weevil, Small rice weevil, Small grain weevil

◎原产地：中国（推测），世界热带和温带广布

◎我国分布：全国各地较普遍发生，但不如玉米象分布广

◎寄主植物：严重危害各种谷物及种子、谷物加工品、豆类、油料、干果和药材、食品、农副土特产等（唐培安等，2006；白旭光，2002；黄建国，1982）。

◎主要危害：米象与玉米象类似，都是中国粮油储粮技术规范中规定的主要害虫，也是世界上分布最为广泛且危害严重的储藏物害虫（王殿轩等，2017；Subramanyam & Hagstrum, 1996），蛀食性害虫，成虫直接取食，幼虫在粮粒内部取食危害，不仅会产生虫蚀粒，还会导致粮食发热，其排泄物会引起粮仓内的湿度增高，这一环境条件也为微生物的存在提供了便利的活动场所，从而引起粮食和一些农副产品变质发霉等一系列问题，导致粮食产量的惨重损失，同时导致粮食的食用价值和商用价值大打折扣（陈静，2022；沈兆鹏，2005）。

◎入侵途径：随着仓储粮食等调运而传播。

◎防治方法：与玉米象类似。

物理防治：辐射、高温暴晒、烘干、蒸汽、开水、低温、缺氧、充氮气、充二氧化碳等方法灭虫（沈兆鹏，1997；郑旭等，2014；王继婷等，2018），大葱、大蒜、姜、八角、茴香等具有特殊气味的植物驱虫（李继光，2000）。化学防治：磷化氢、溴甲烷、甲酸乙酯等化学药剂熏蒸（唐培安，2006）。

◎识别特征：体瘦小体长小于 3 mm，圆筒形，褐色至灰黑色，相比于玉米象，颜色较浅（图 3.1–3.6）。

眼纵向延长，背部分离，腹部相接（图 3.7–3.9）。喙与前足腿节同长，基部膨大处是喙宽的两倍，之后向端部平行。雌雄喙有明显差别，雌光滑而细，雄粗糙而短粗（图 3.10–3.13）。触角膝状，8 节，着生于喙基部，柄节与索节 2—6 同长，索节各节基本同长（图 3.14–3.15）。

前胸背板刻点近圆形，略稀，中区刻点间距大于刻点直径，有时呈明显的脊形（图 3.16–3.19）。小盾片圆形（图 3.20）。

个体较小，鞘翅上四个杏黄色斑纹相对较大。鞘翅长形，在每一鞘翅近基部及端部各有一棕黄色或淡黄色的椭圆形斑纹（图 3.21–3.24）。后翅翅脉上有一淡黄色的菱形翅

痣（图 3.25–3.26）。

雌雄臀板一般雄比雌裸露大，腹板雄比雌弯曲更明显（图 3.27–3.32）。

前足基节分离，是中足基节中间宽的两倍，后足基节中间远比其他基节宽。后胸腹板中间外突（图 3.33–3.35）。每一胫节端部都有一个刺，胫节内缘也有很多刺。第 3 跗节略微呈二叶状，第 4 跗节着生在二叶区。前足跗节爪没有齿（图 3.36–3.42）。

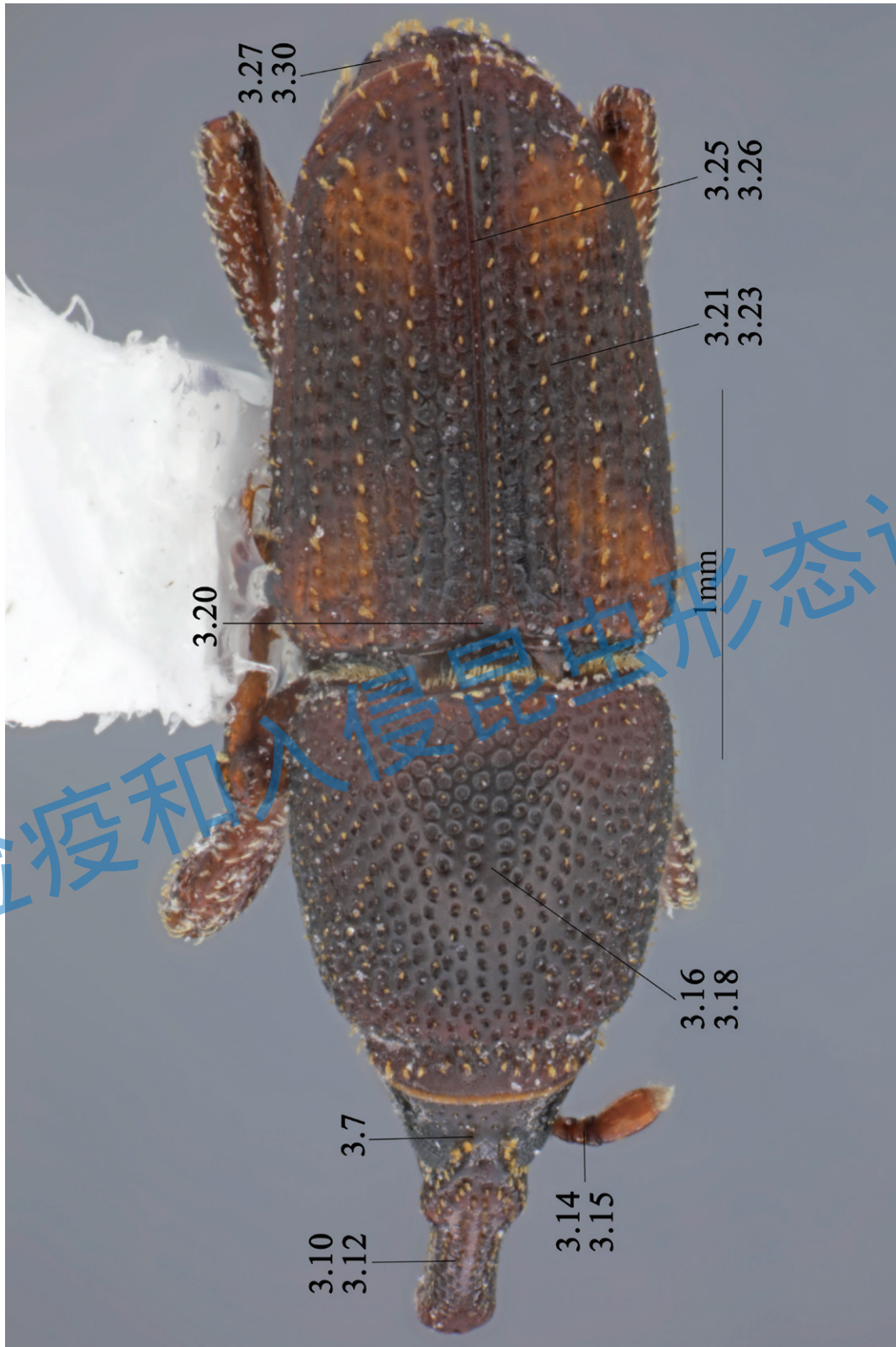
雄虫阳茎背面呈拱形，横断面馒头形（图 3.43–3.51）。雌虫生殖器交配刺两侧臂顶端圆钝而不尖（图 3.52–3.54）。

玉米象和米象的主要区别：

特征	玉米象	米象
体型	较大	较小
体色	棕色或黑色	棕色
鞘翅斑纹	较小	较大
触角第 3、4 节长度比例	5 : 3	4 : 3
小盾片	后缘较尖	后缘较圆
雄虫生殖器阳茎	横断面山形	横断面馒头形

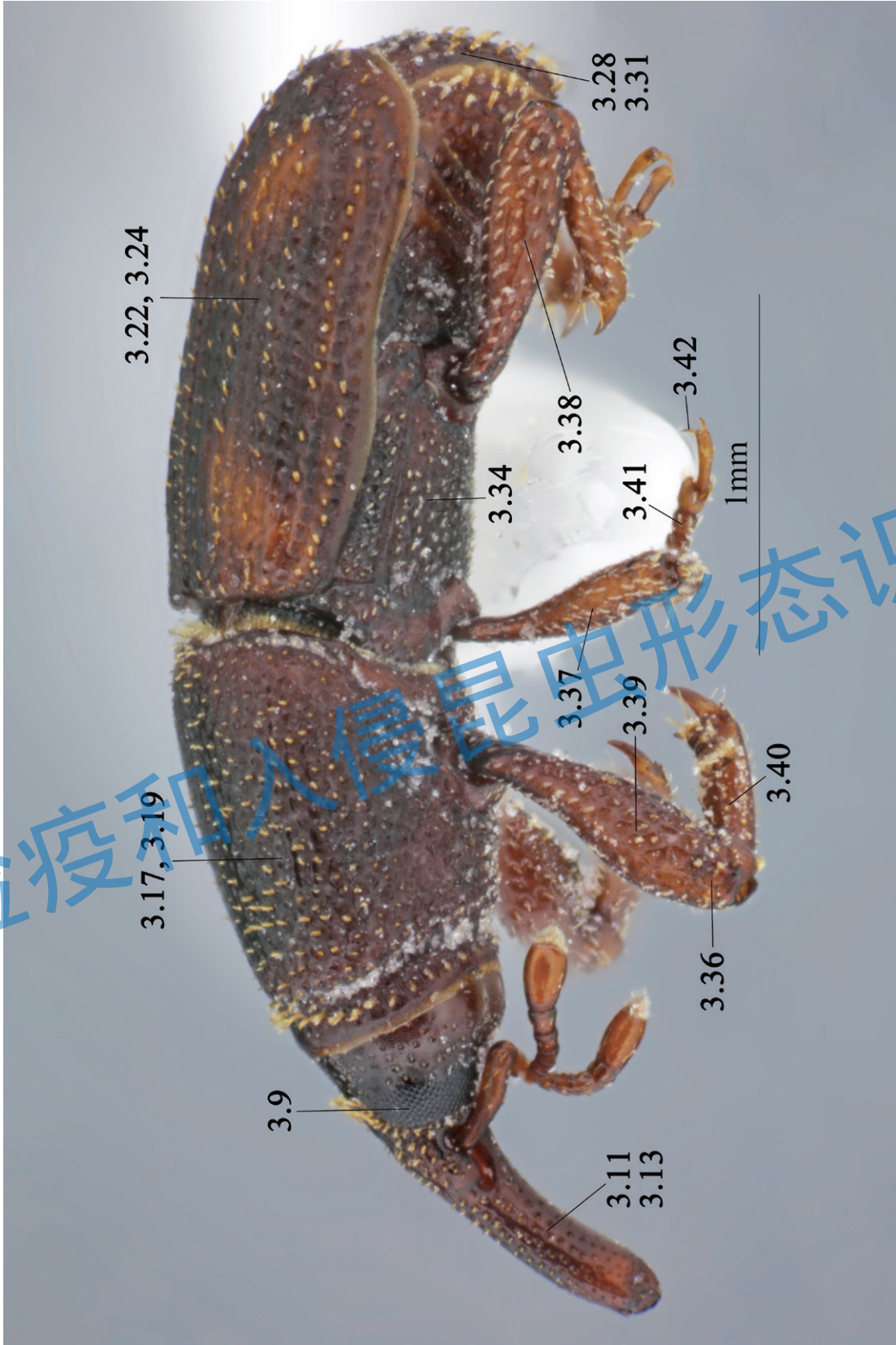
注：有报道介绍，可根据后翅翅脉上的翅痣（玉米象三角形，米象菱形）进行区分玉米象和米象，但是经过作者反复观察比对，这一特征并没有明显区别，不易观察，详见形态图。

米象特征图索引



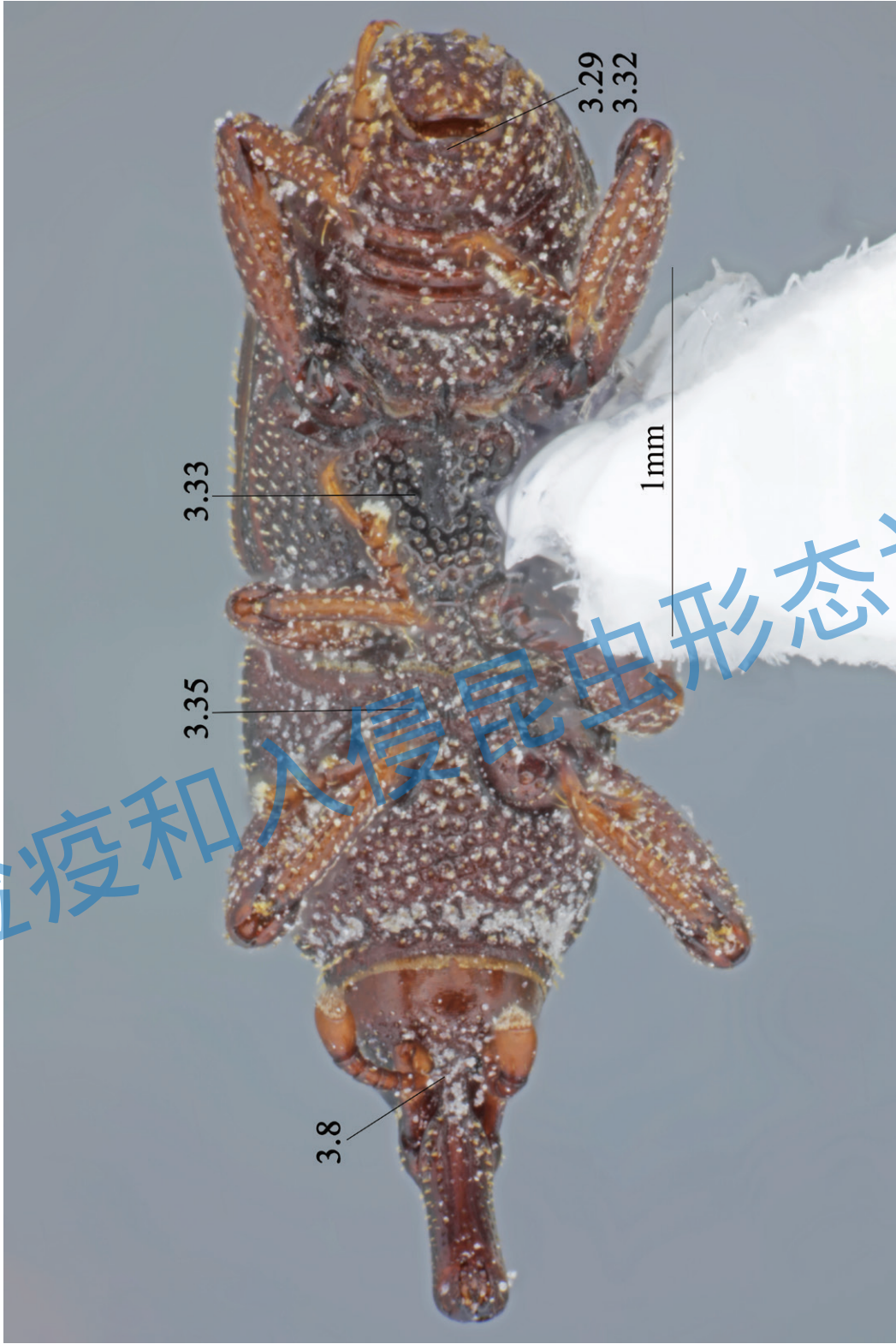
背面观 (见图 3.1, 图 3.4), 主要涉及图 3.7, 3.10, 3.12, 3.14-3.16, 3.18, 3.20, 3.21, 3.23, 3.25-3.27, 3.30。

检疫和入侵昆虫形态识别



侧面观 (见图 3.2, 图 3.5), 主要涉及图 3.9, 3.11, 3.13, 3.17, 3.19, 3.22, 3.24, 3.28, 3.31, 3.34, 3.36-3.42。

检疫和入侵昆虫形态识别



腹面观（见图 3.3, 图 3.6），主要涉及图 3.8, 3.29, 3.32, 3.33, 3.35。
生殖器特征见图 3.43—3.54。



图 3.1 米象雄虫背面观

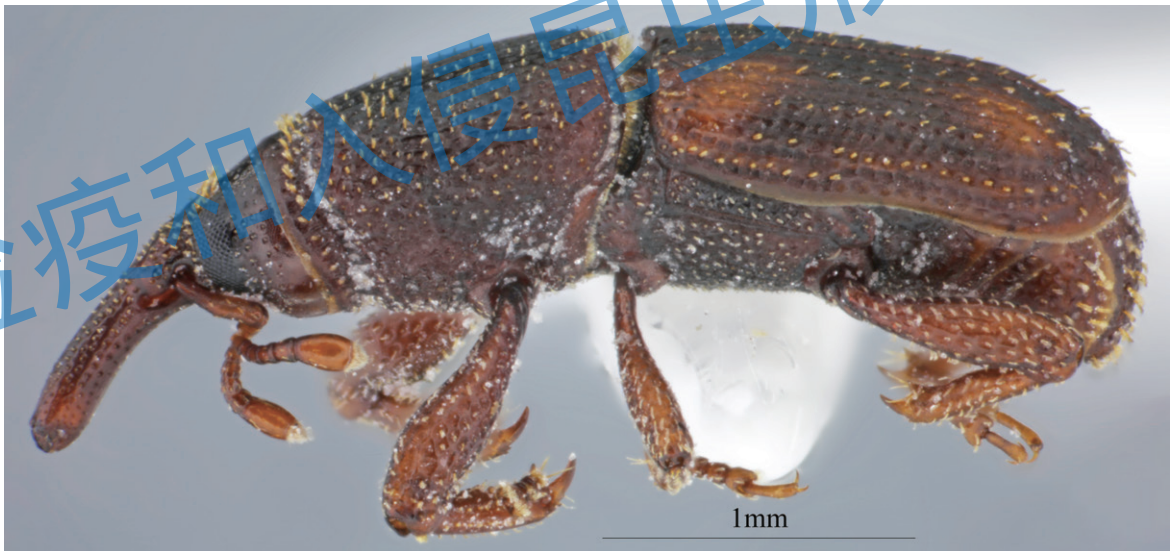


图 3.2 米象雄虫侧面观

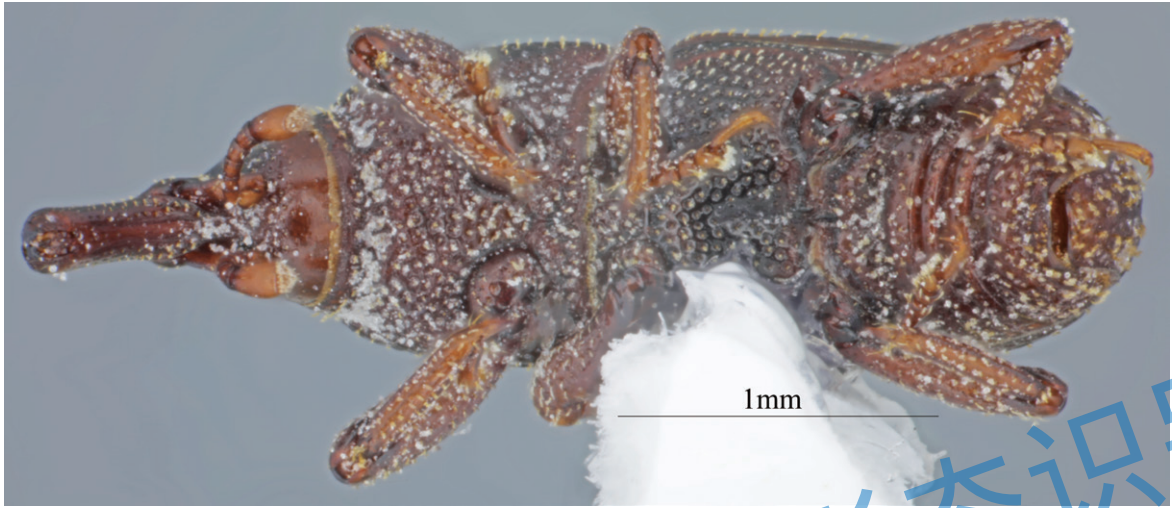


图 3.3 米象雄虫腹面观

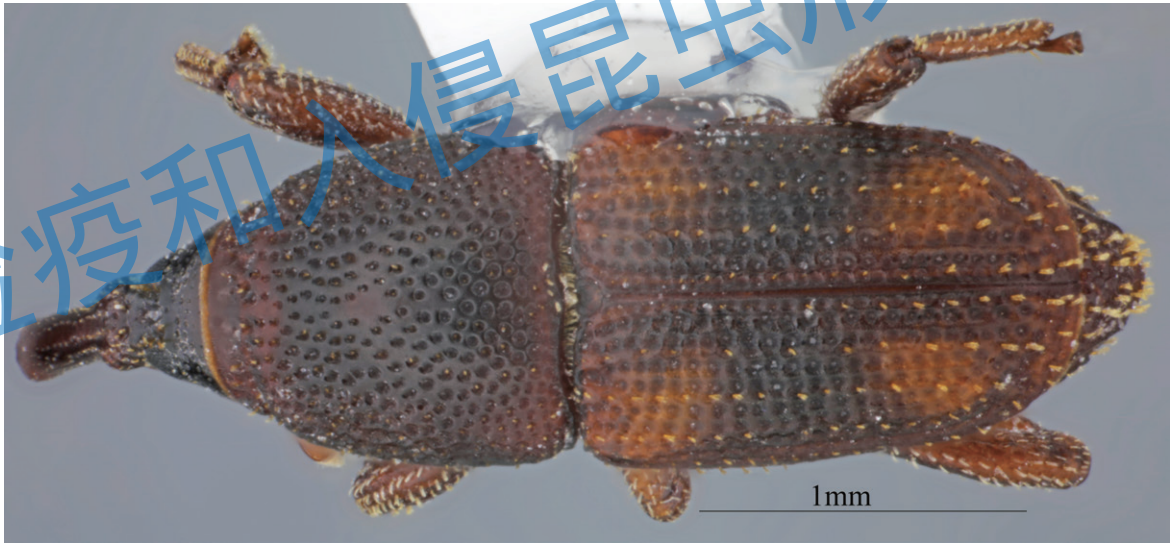


图 3.4 米象雌虫背面观

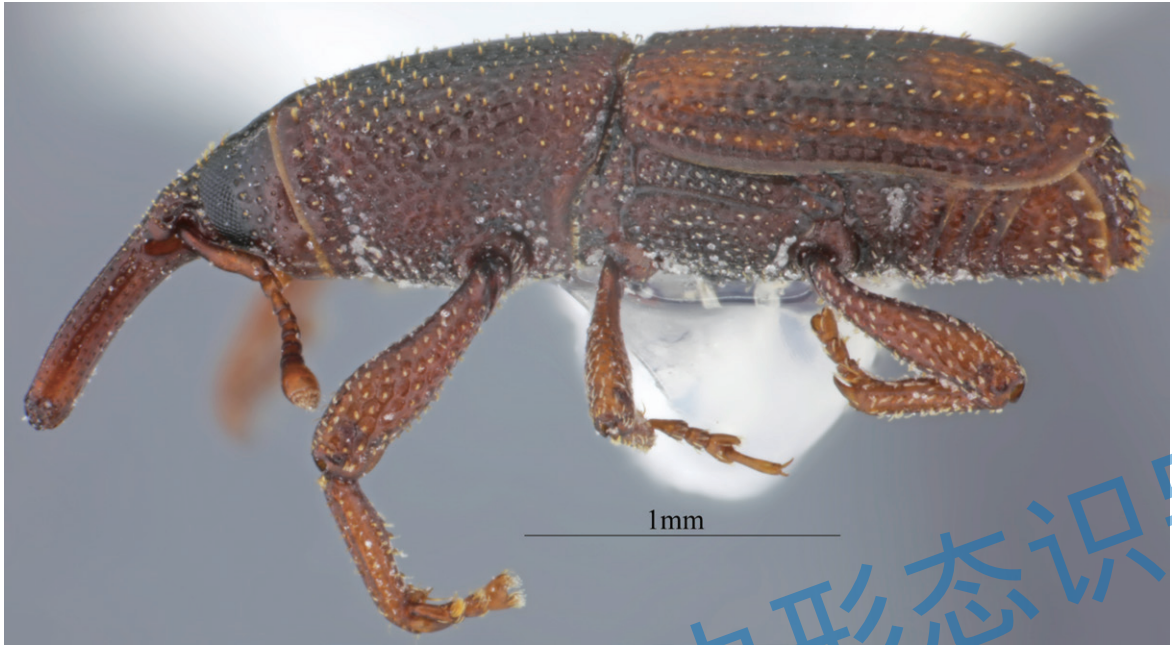


图 3.5 米象雌虫侧面观

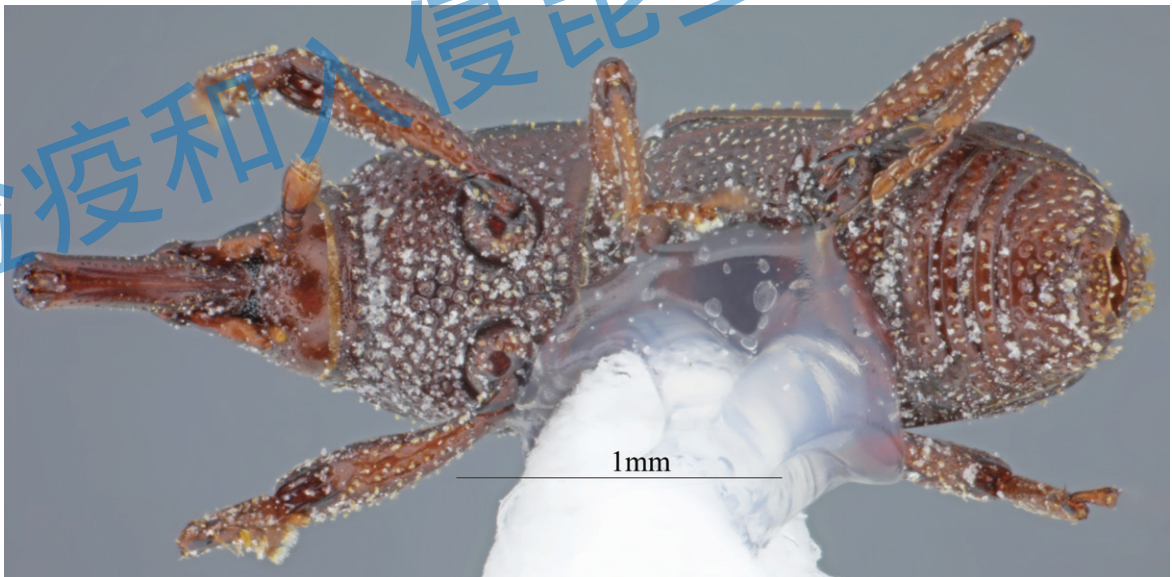


图 3.6 米象雌虫腹面观

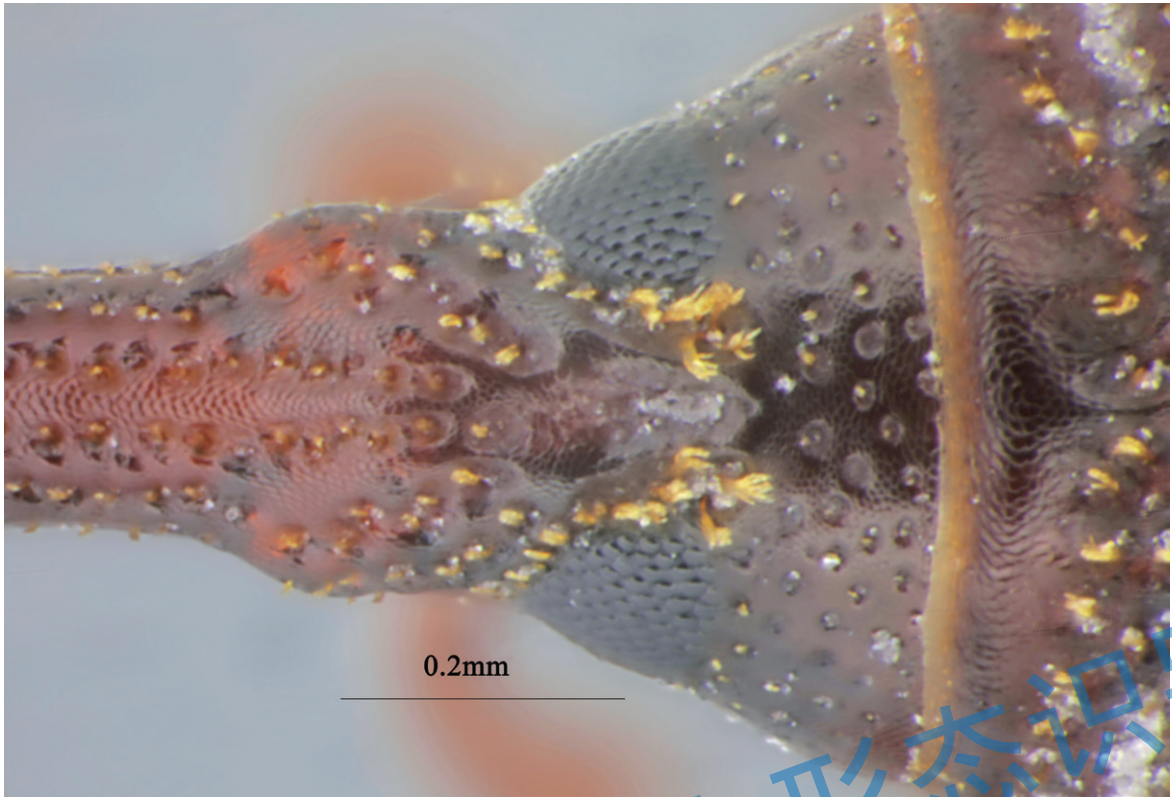


图 3.7 米象复眼背面观，分离

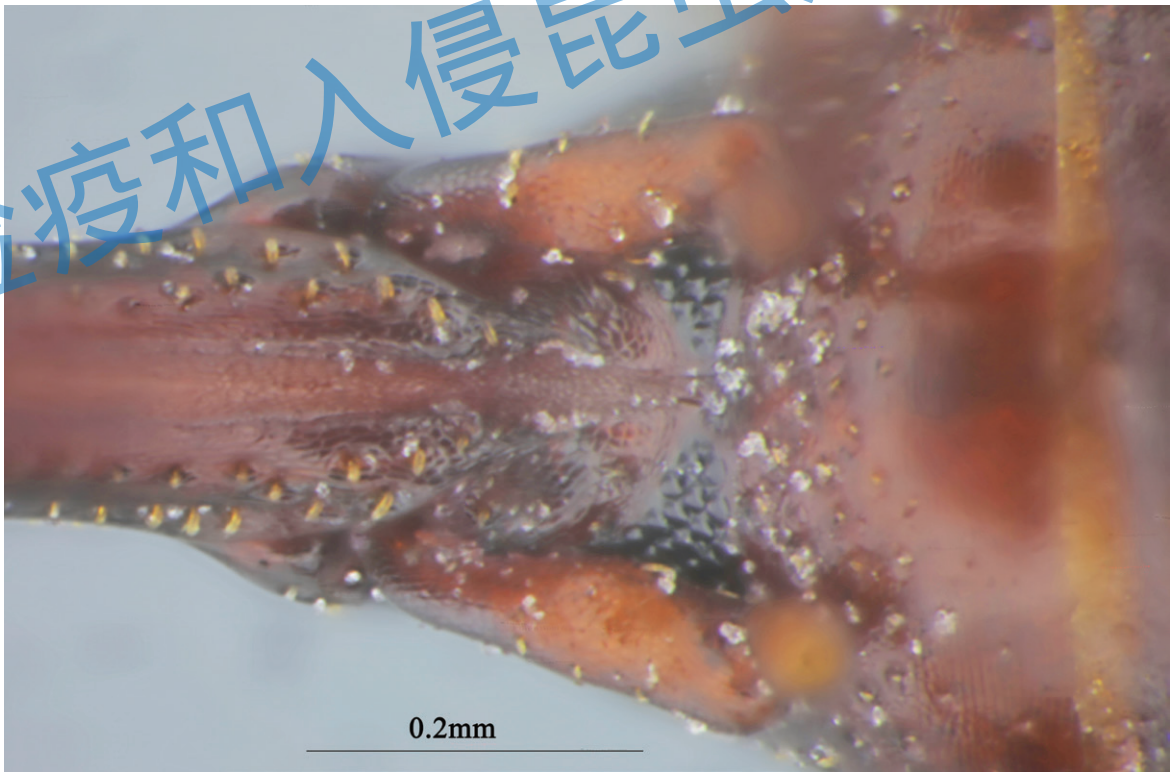


图 3.8 米象复眼腹面观，相接

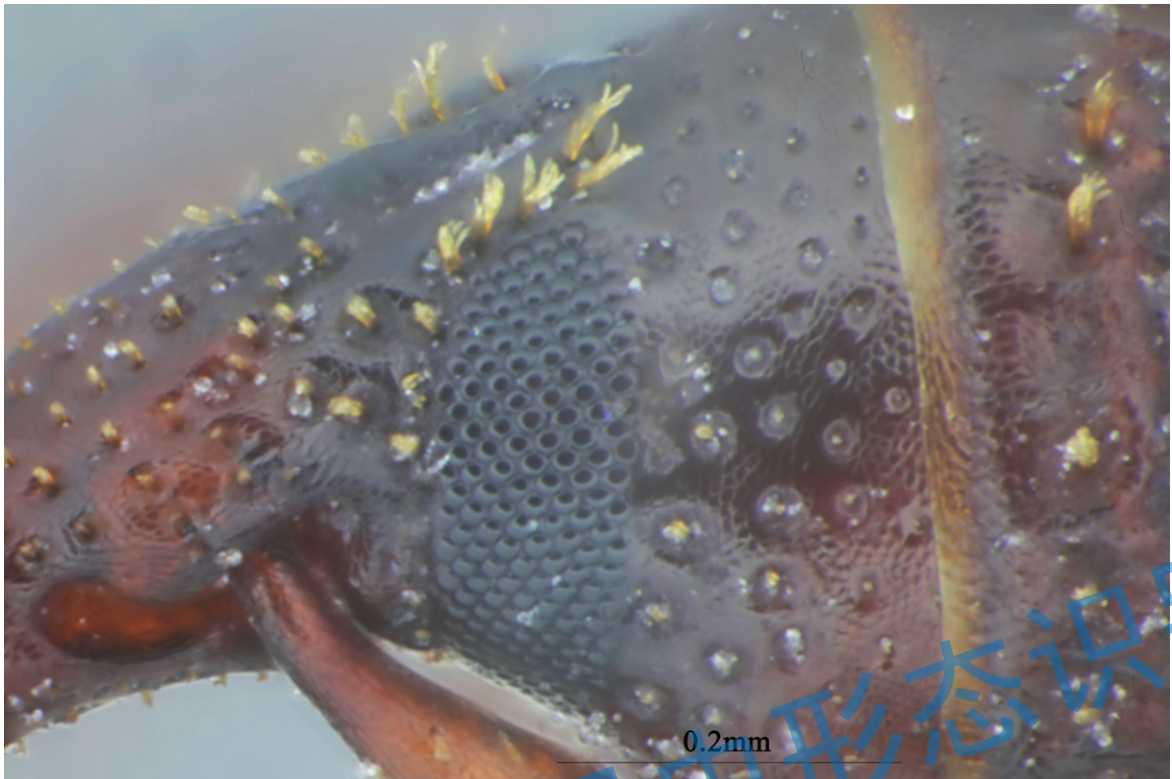


图 3.9 米象复眼侧面观

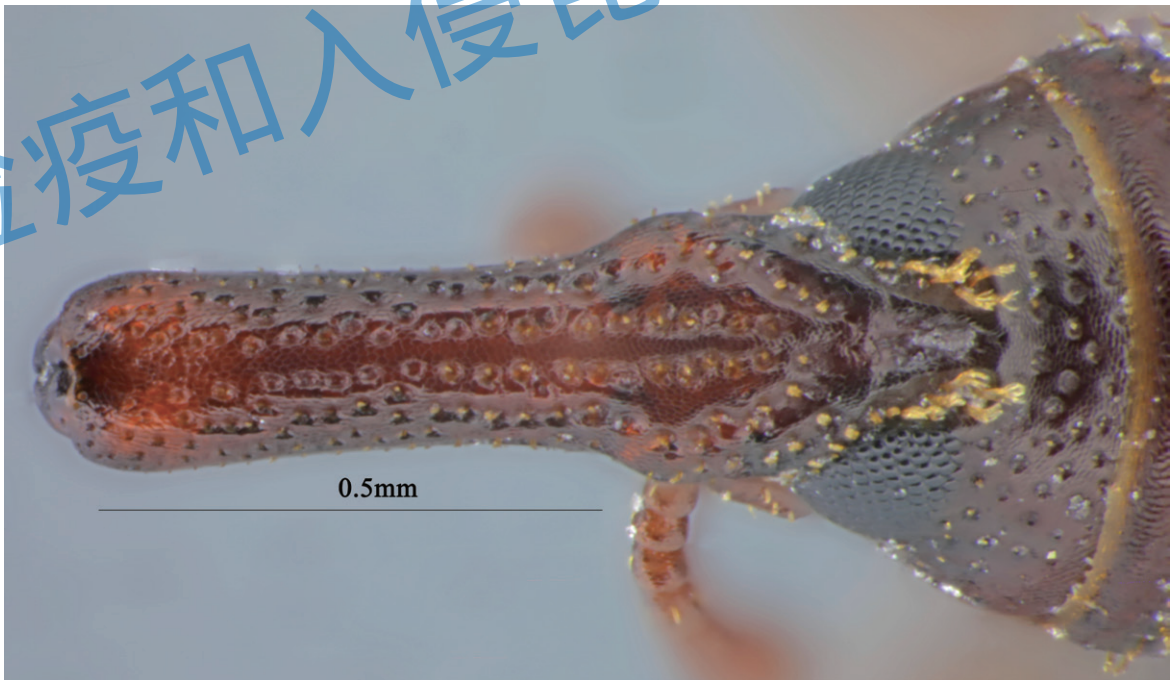


图 3.10 米象雄虫喙背面观，粗糙而短（区分雌雄）

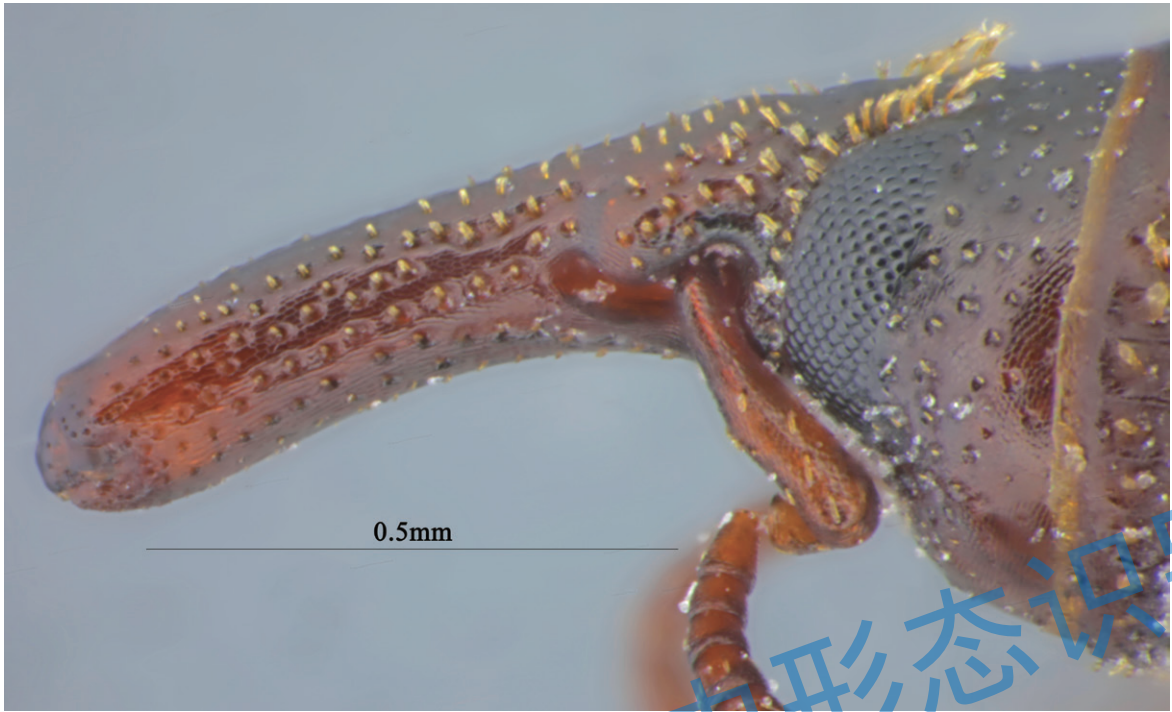


图 3.11 米象雄虫喙侧面观，粗糙而短（区分雌雄）

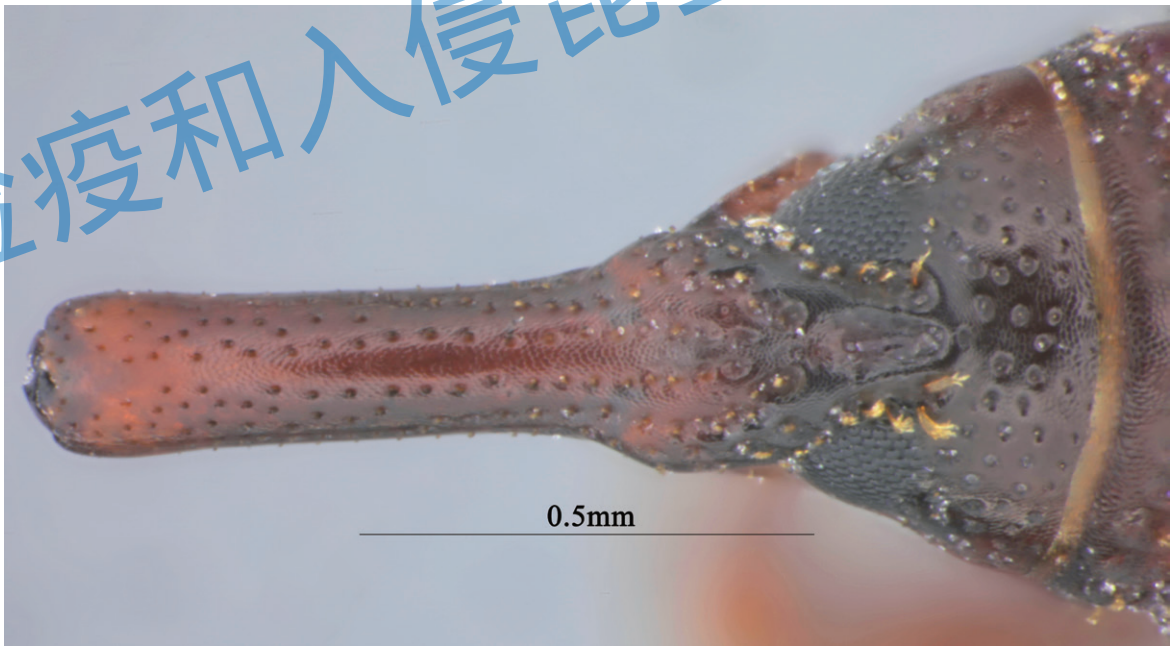


图 3.12 米象雌虫喙背面观，光滑而细（区分雌雄）

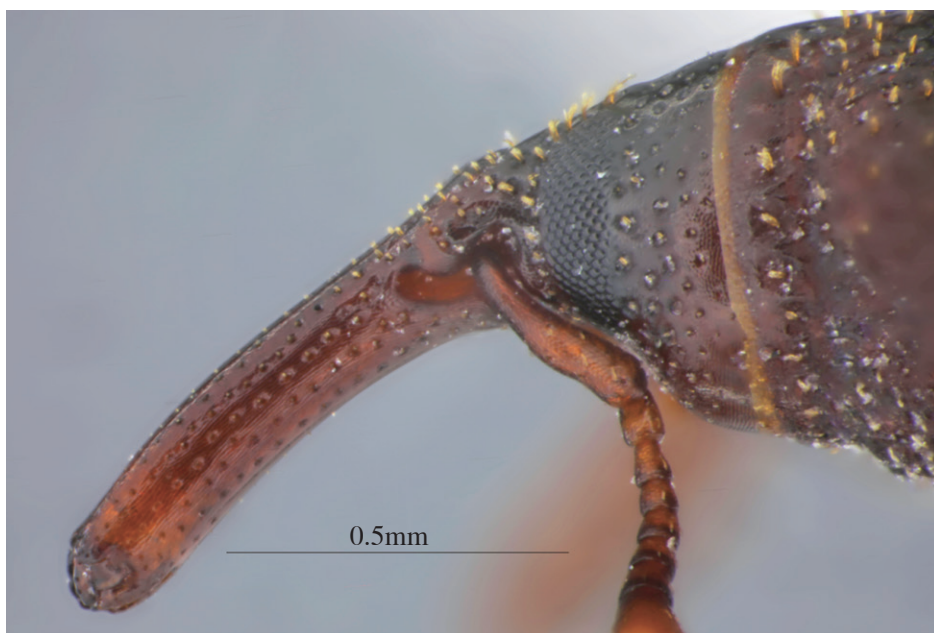


图 3.13 米象雌虫喙侧面观，光滑而细（区分雌雄）

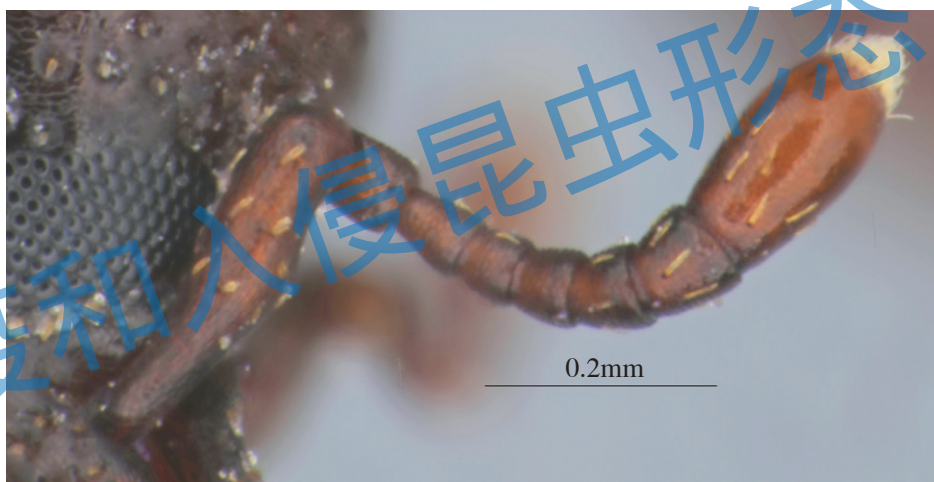


图 3.14 米象雄虫触角



图 3.15 米象雌虫触角

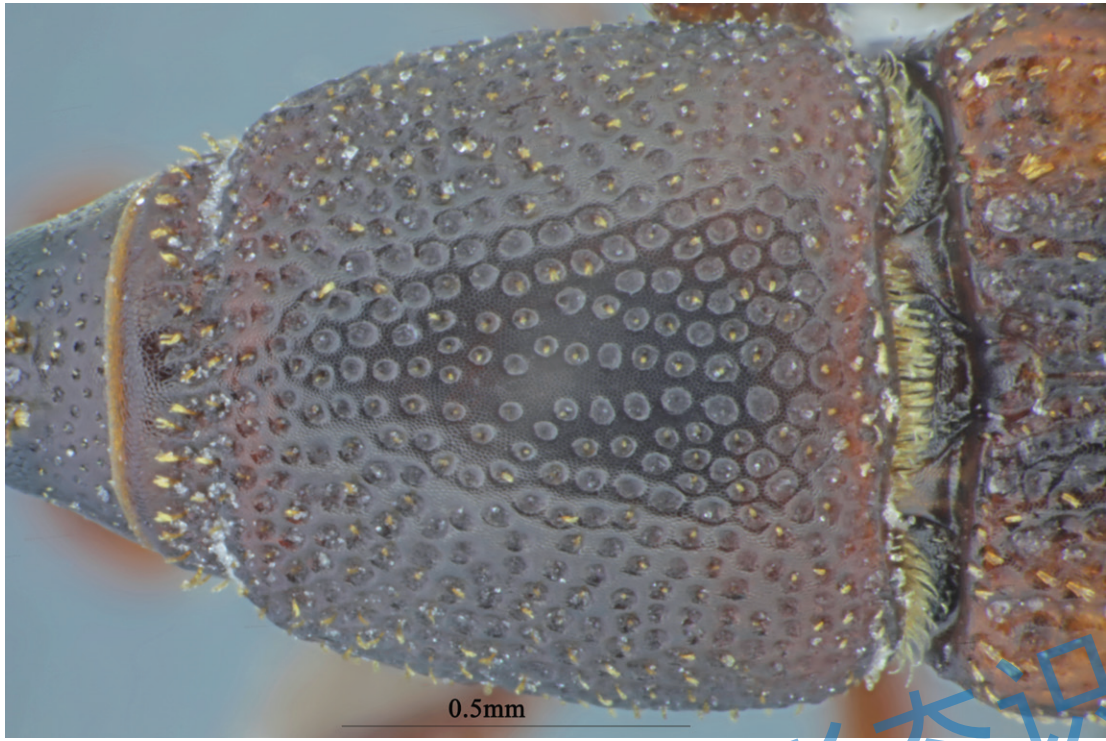


图 3.16 米象雄虫前胸背板背面观

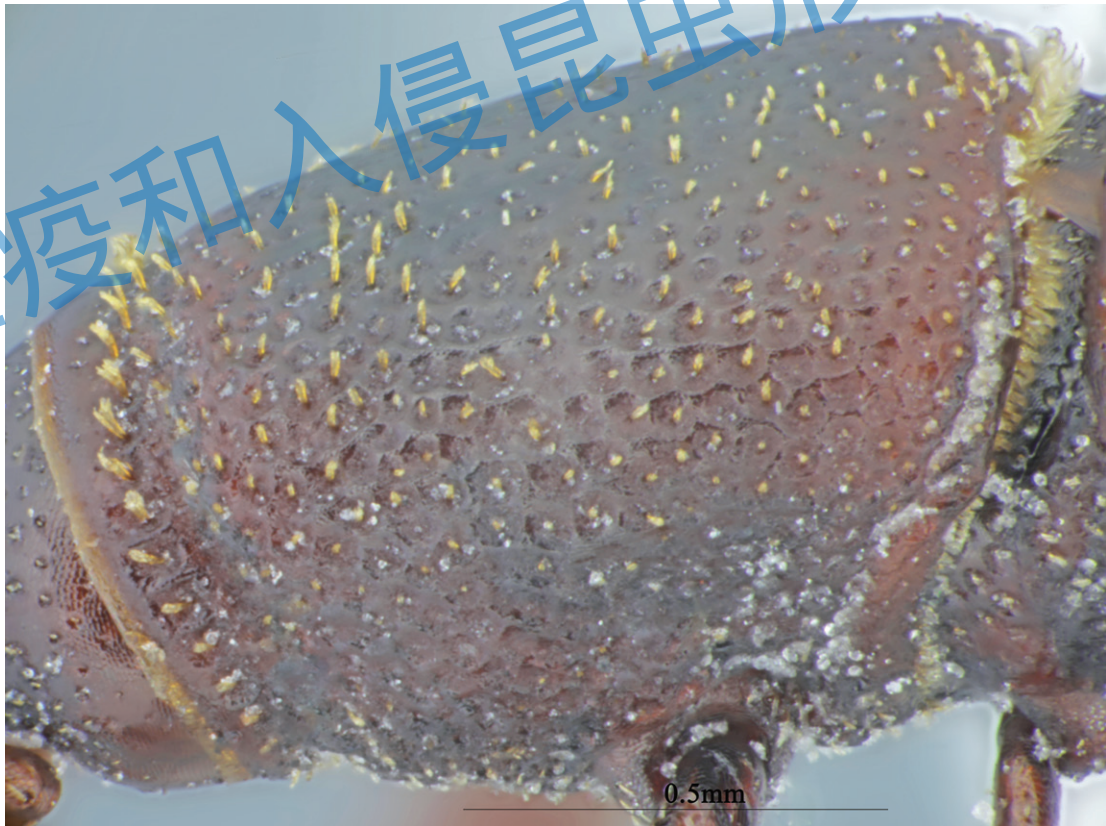


图 3.17 米象雄虫前胸背板侧面观

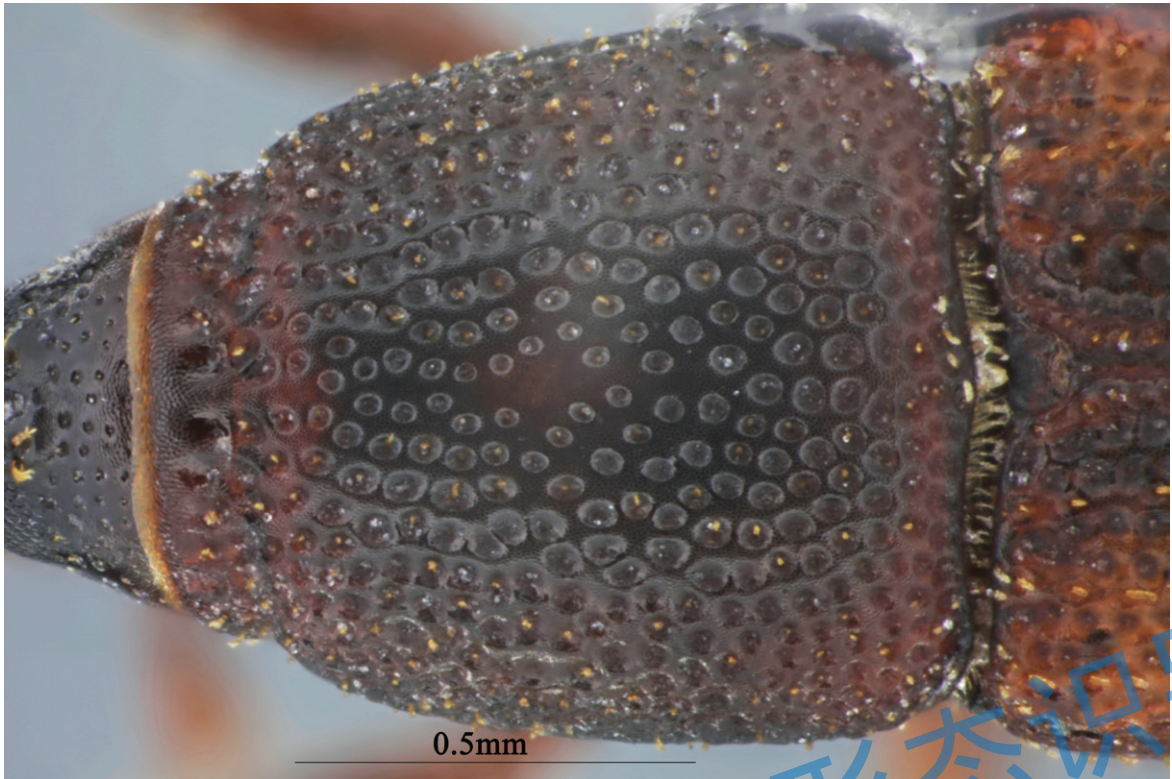


图 3.18 米象雌虫前胸背板背面观

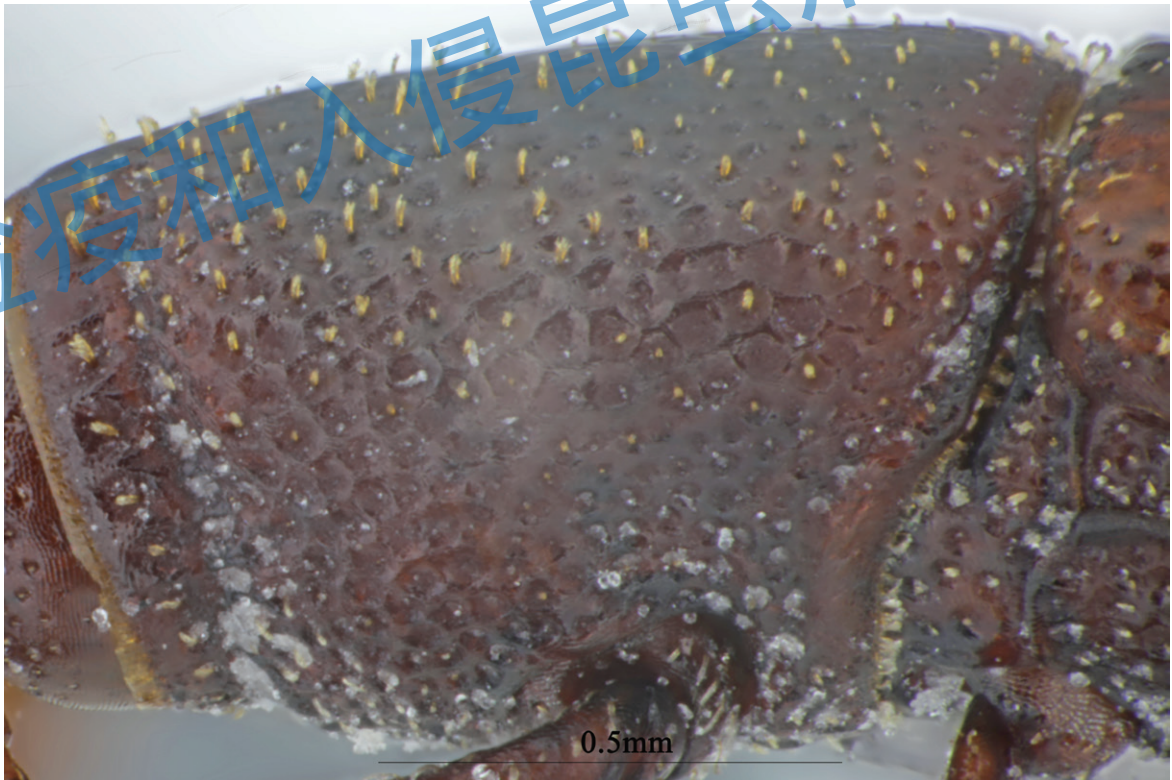


图 3.19 米象雌虫前胸背板侧面观

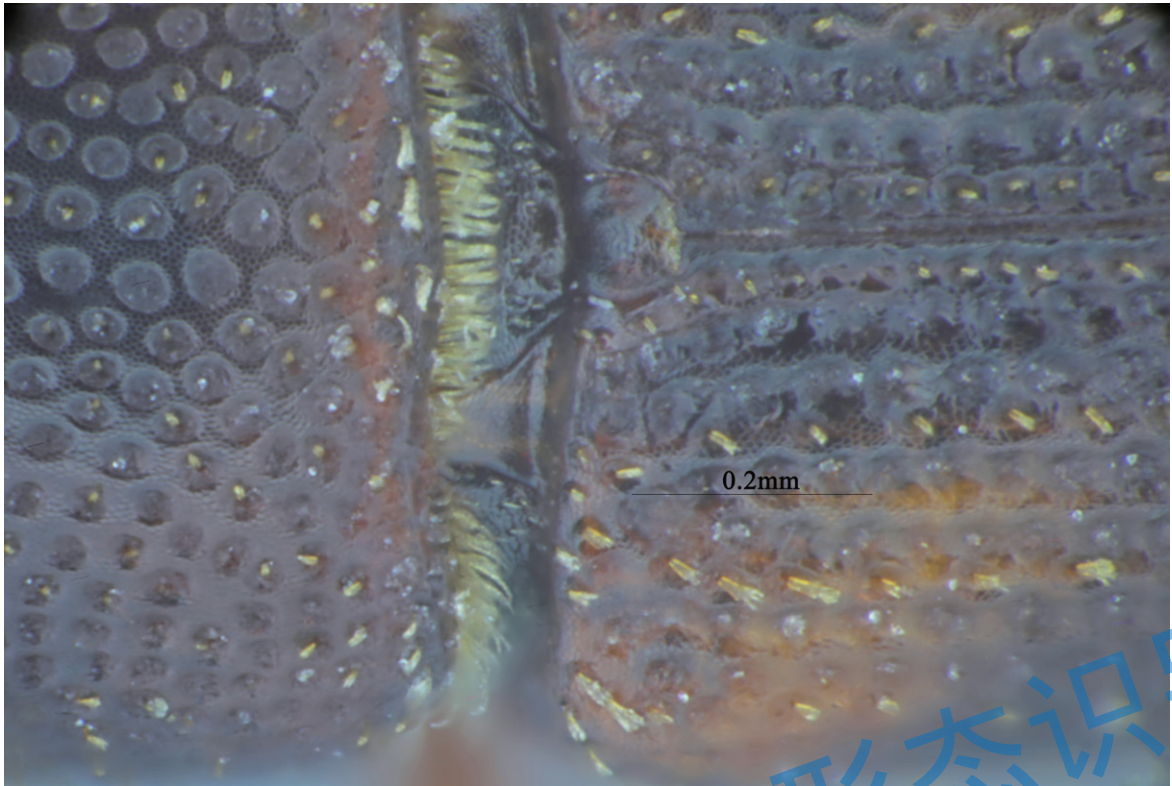


图 3.20 米象小盾片，后缘较圆

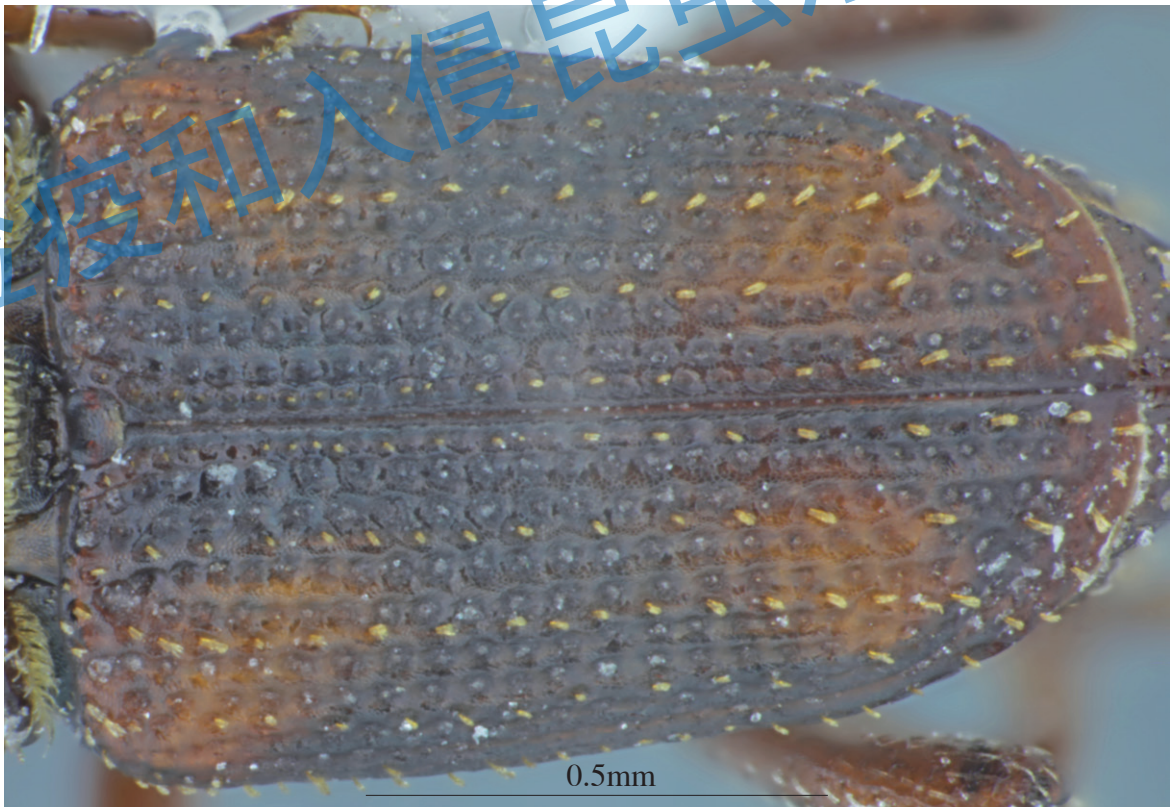


图 3.21 米象雄虫鞘翅背面观



图 3.22 米象雄虫鞘翅侧面观

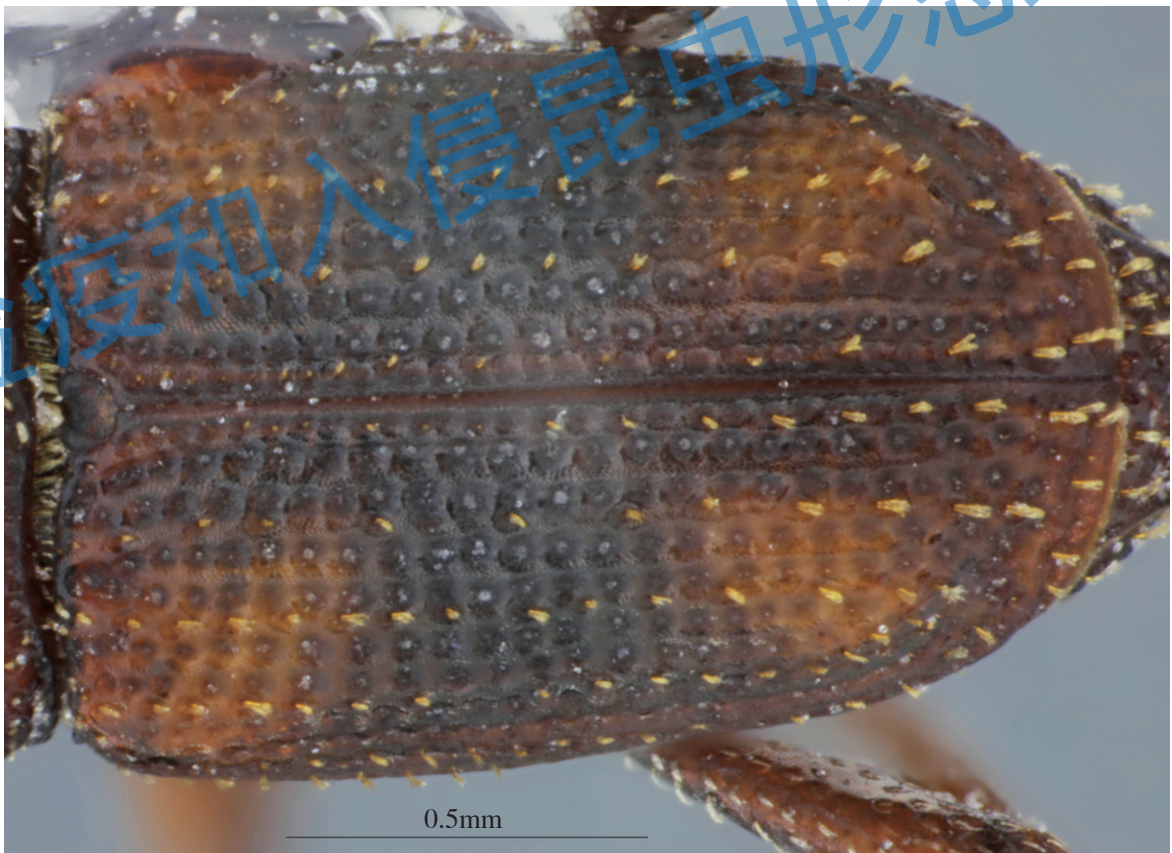


图 3.23 米象雌虫鞘翅背面观



图 3.24 米象雌虫鞘翅侧面观



图 3.25 米象后翅

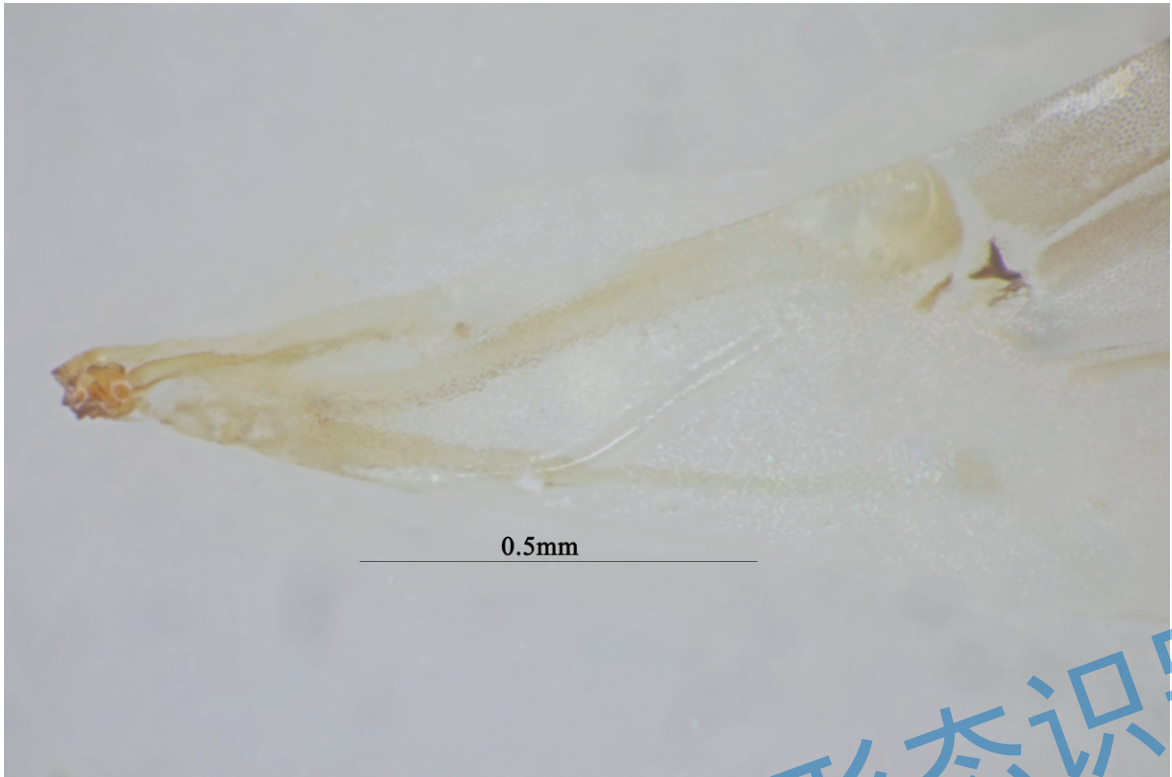


图 3.26 米象后翅翅痣

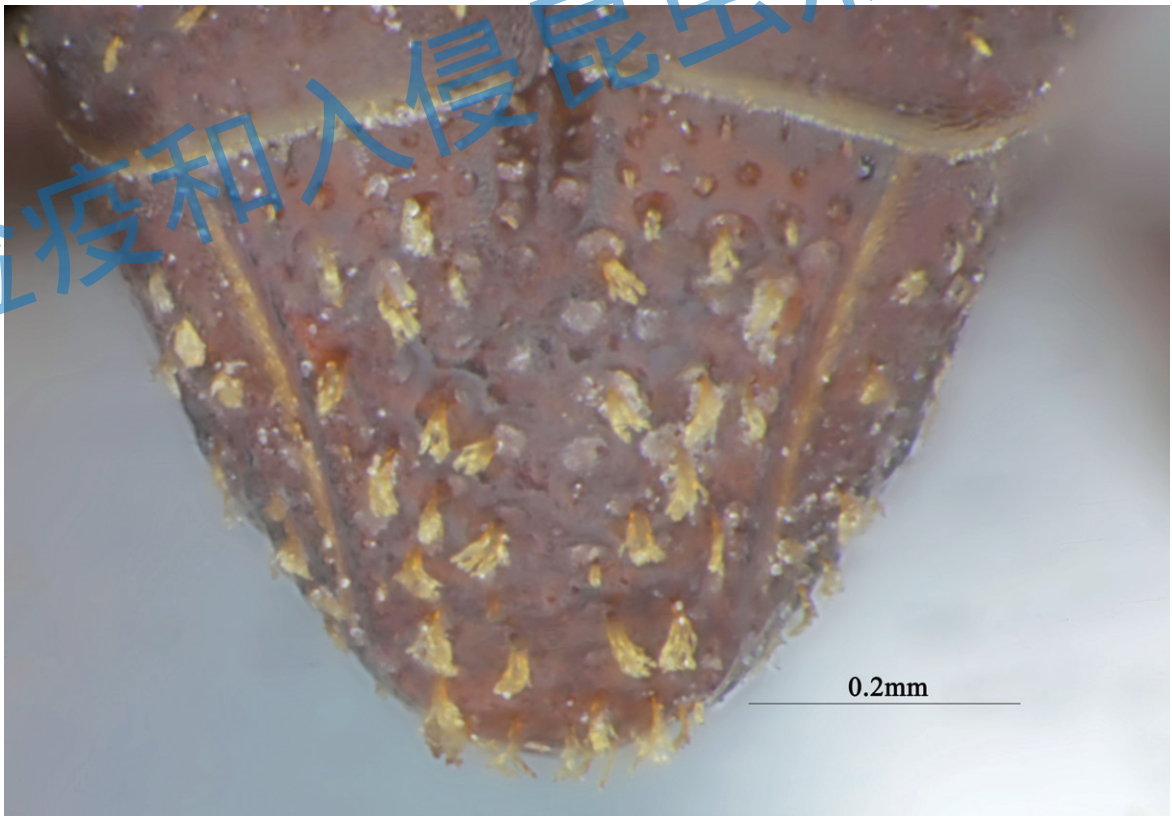


图 3.27 米象雄虫臀板背面观，较裸露（区分雌雄）

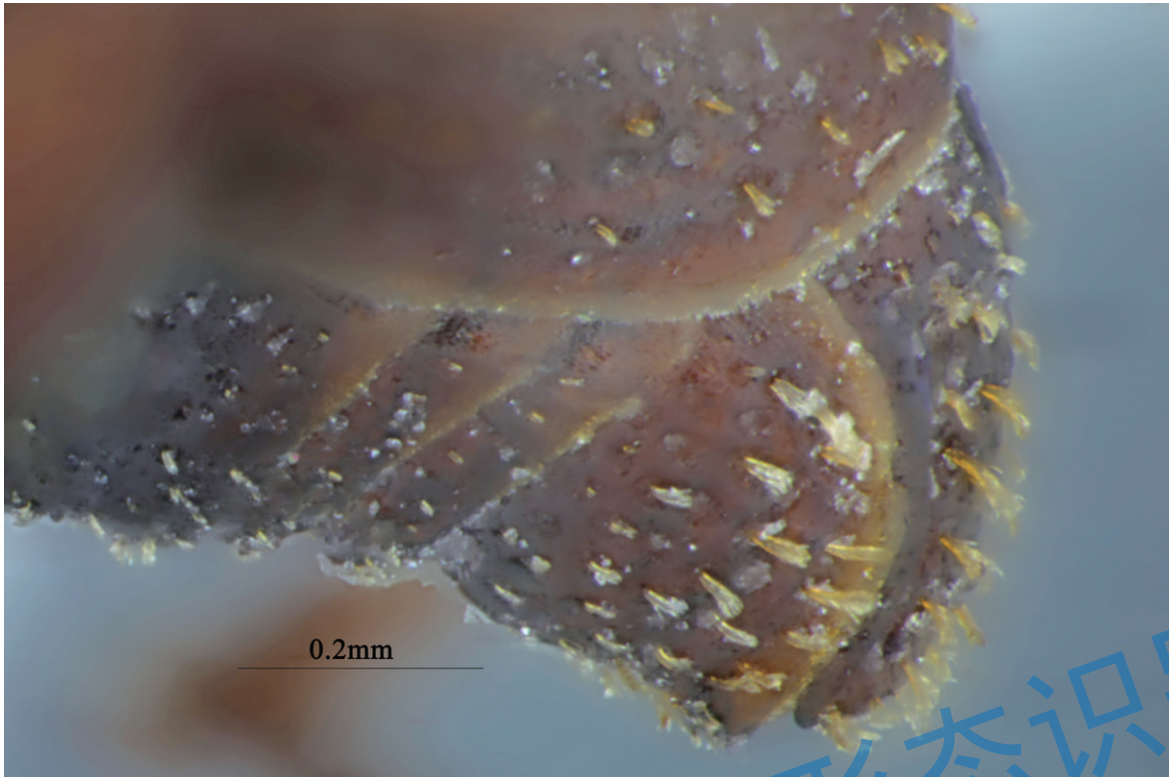


图 3.28 米象雄虫臀板侧面观，腹板较弯曲（区分雌雄）

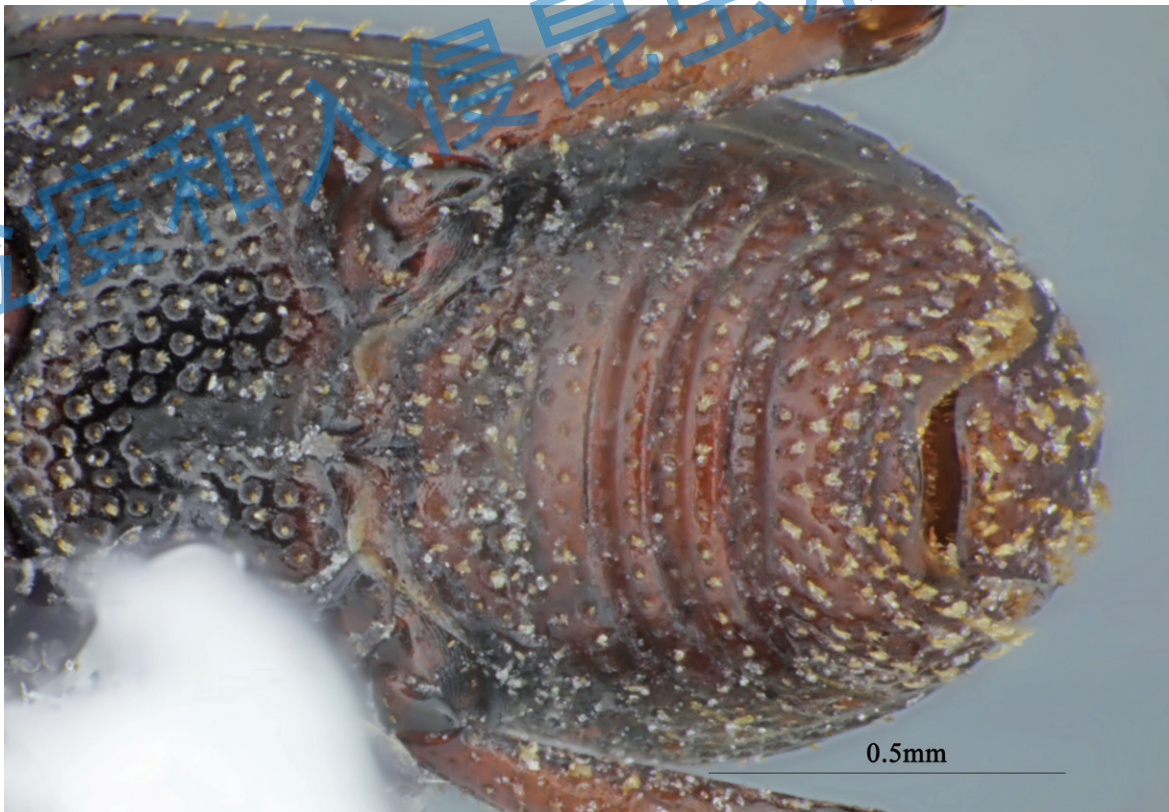


图 3.29 米象雄虫臀板腹面观

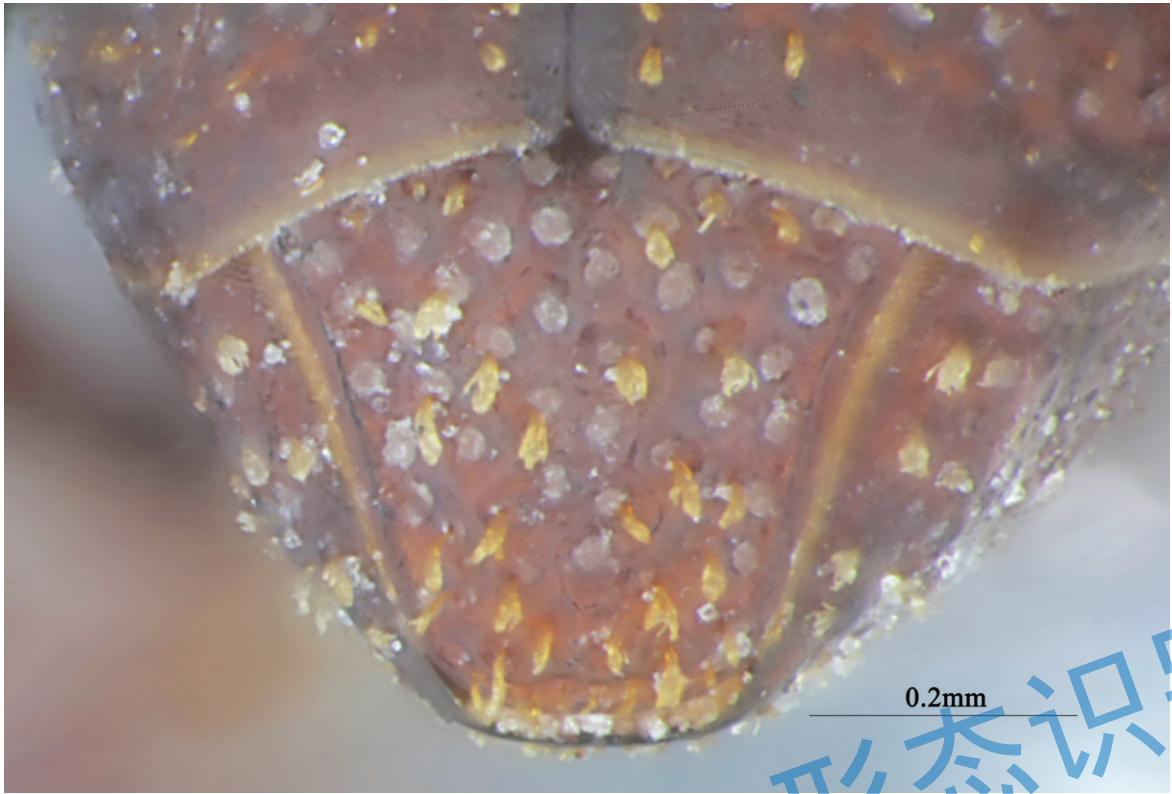


图 3.30 米象雌虫臀板背面观，裸露较少（区分雌雄）

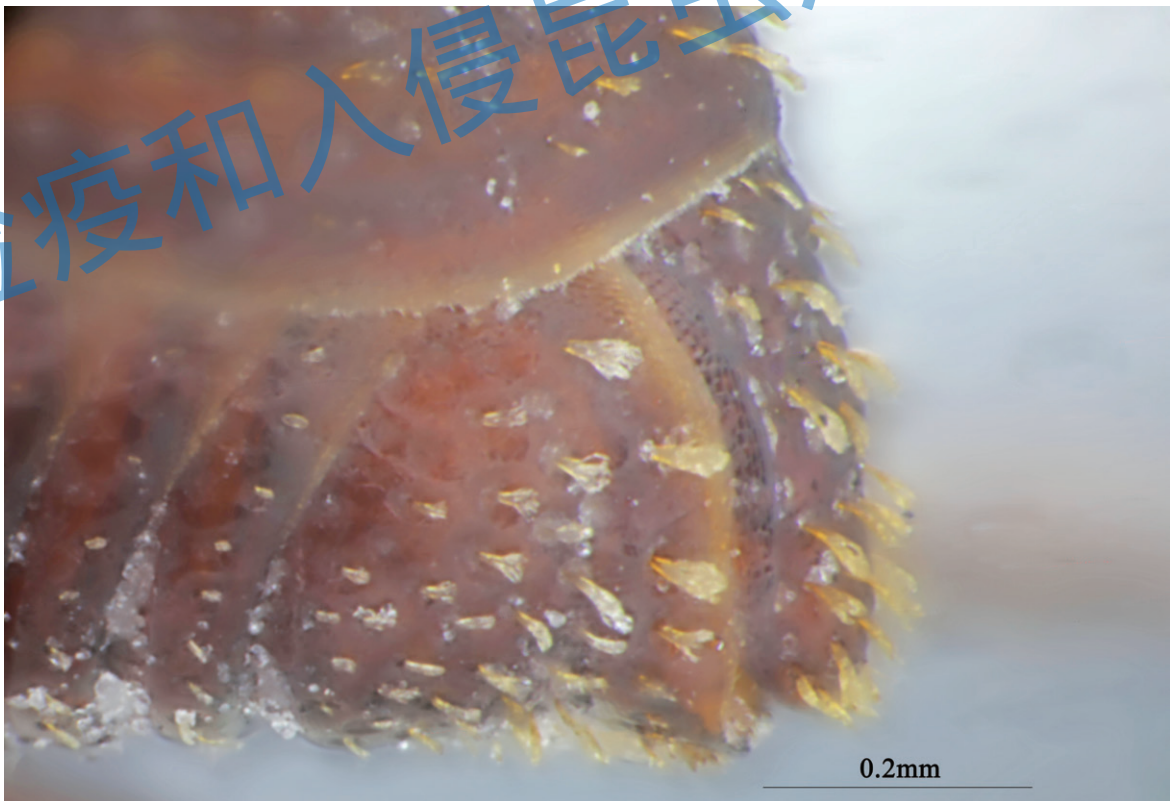


图 3.31 米象雌虫臀板侧面观，腹板较直（区分雌雄）

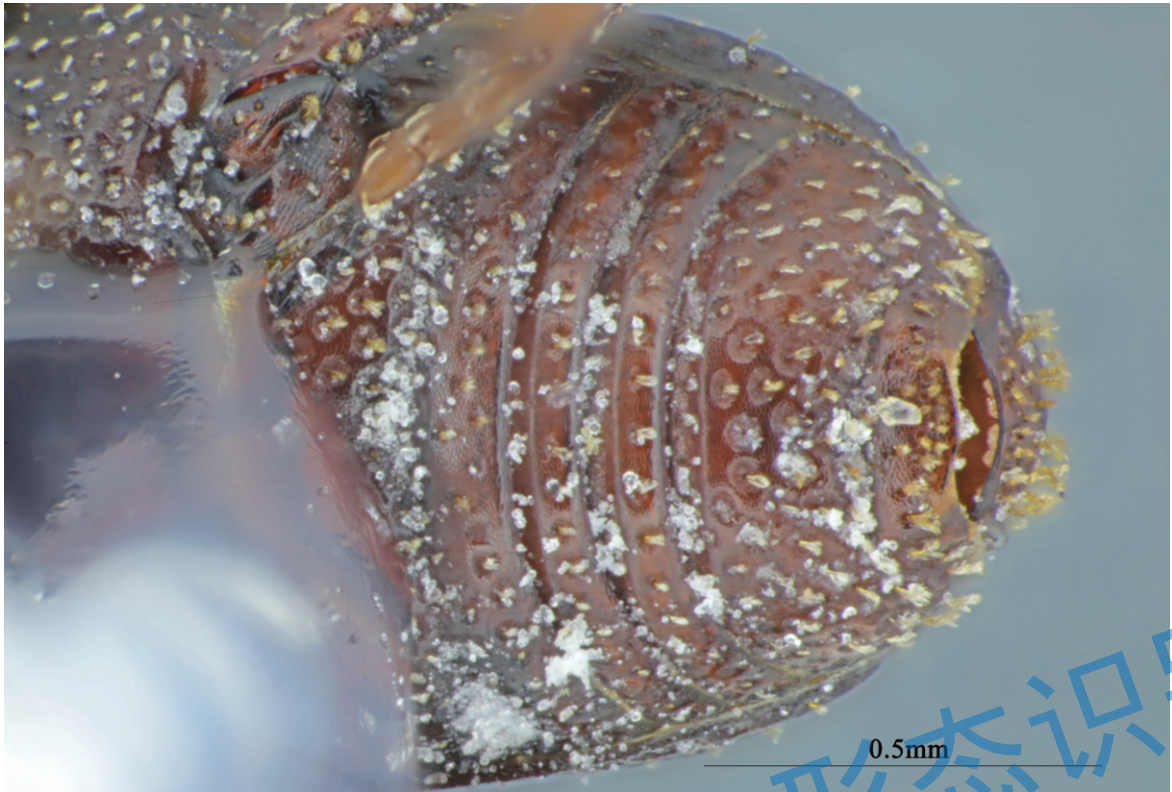


图 3.32 米象雌虫臀板腹面观

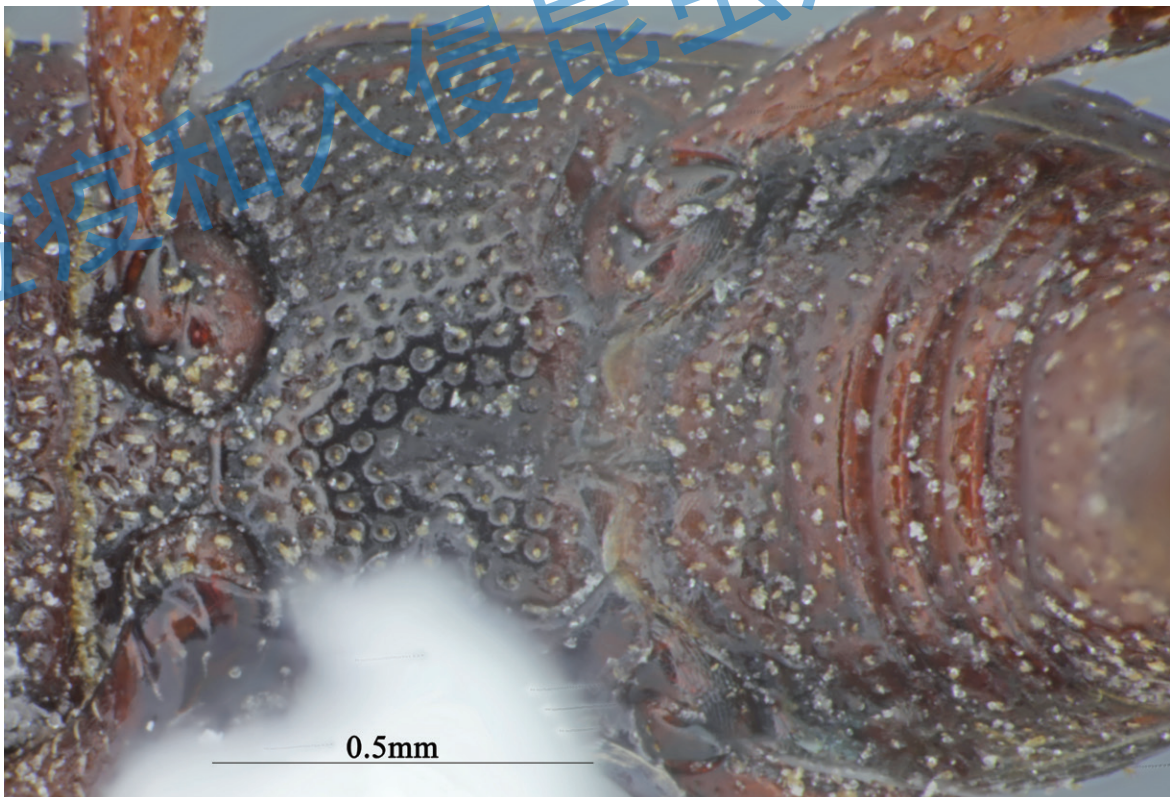


图 3.33 米象后胸腹板

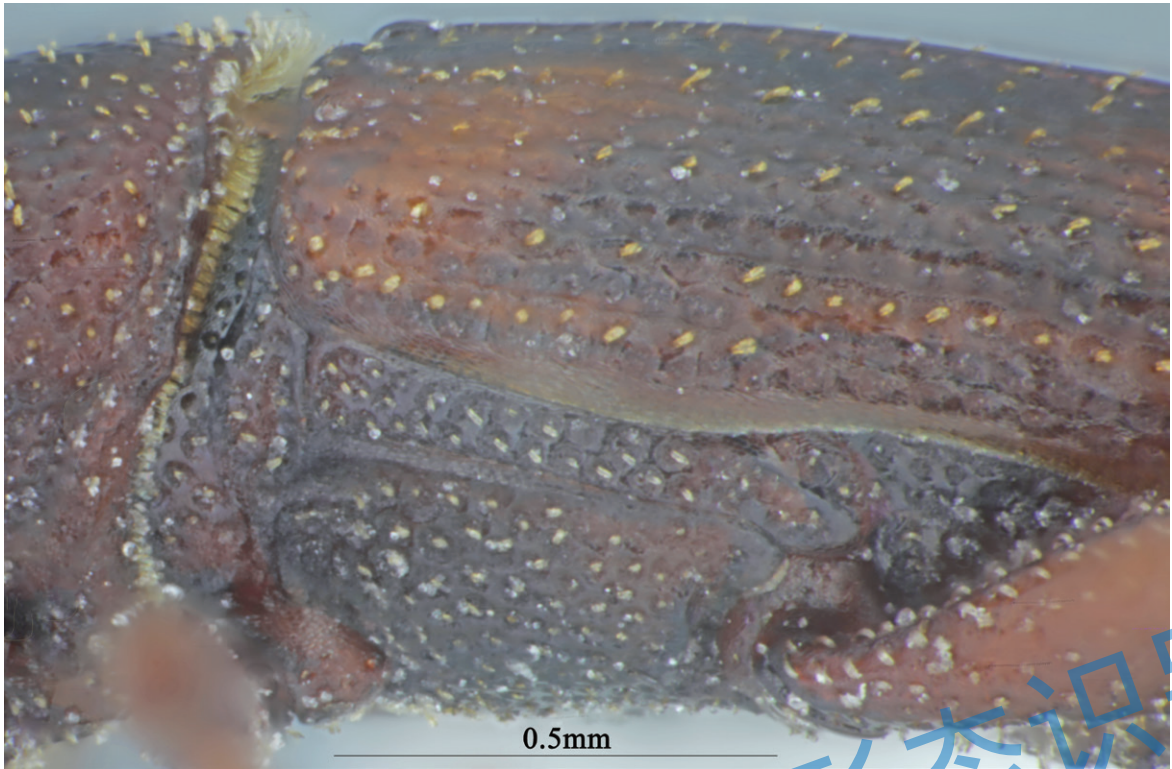


图 3.34 米象后胸腹板侧面观

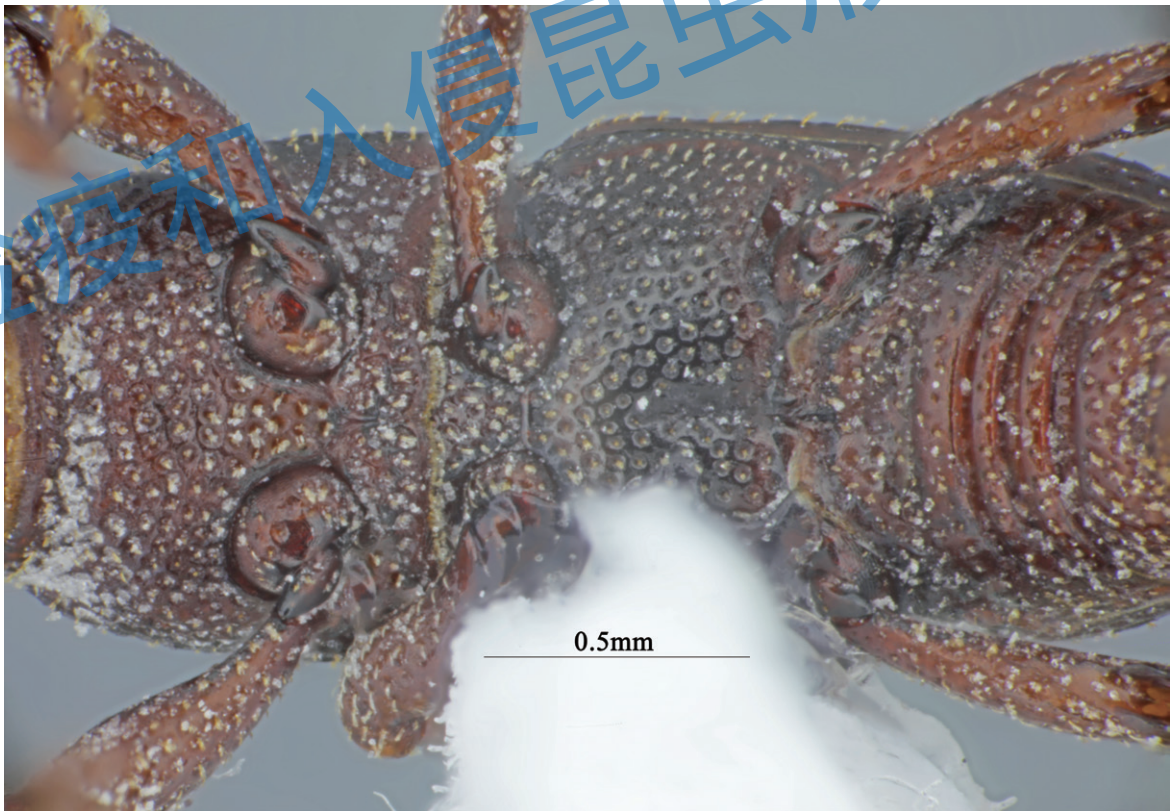


图 3.35 米象足基节

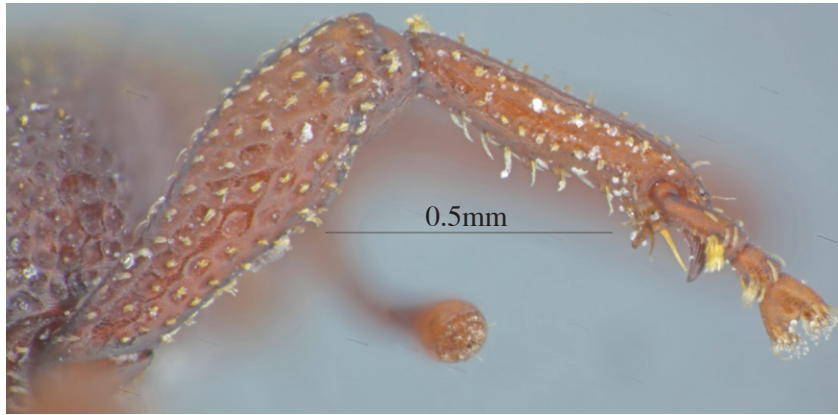


图 3.36 米象前足

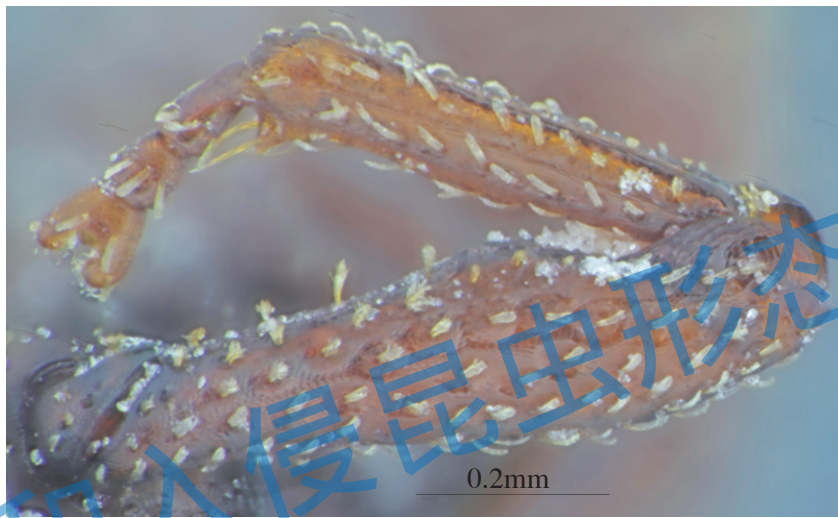


图 3.37 米象中足

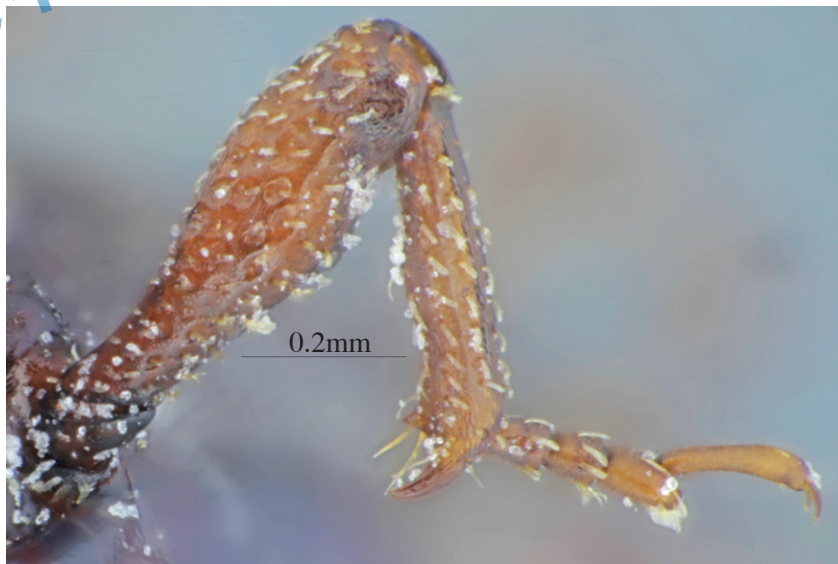


图 3.38 米象后足

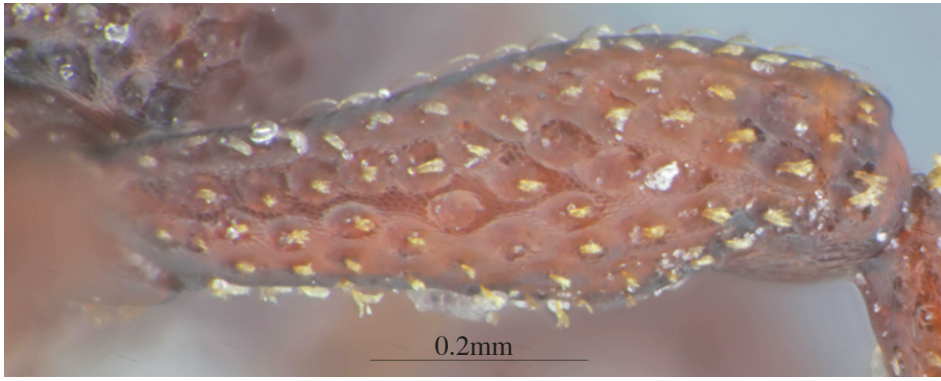


图 3.39 米象足腿节

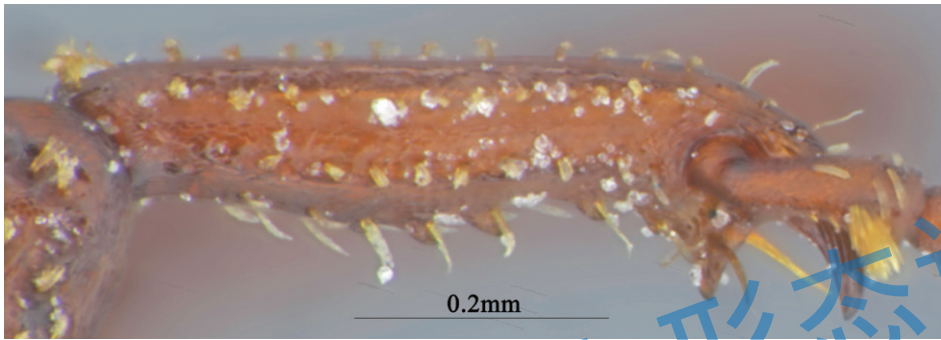


图 3.40 米象足胫节

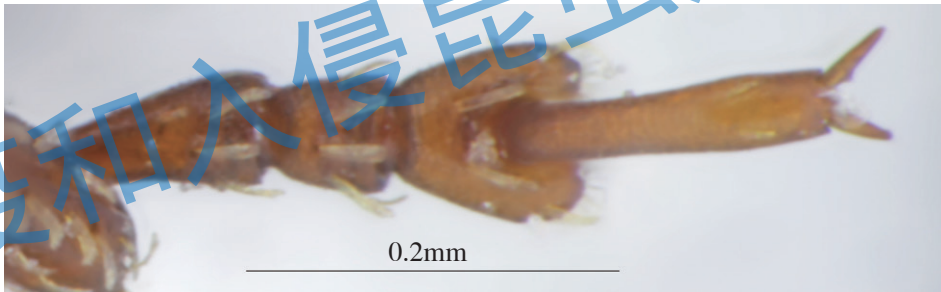


图 3.41 米象足跗节

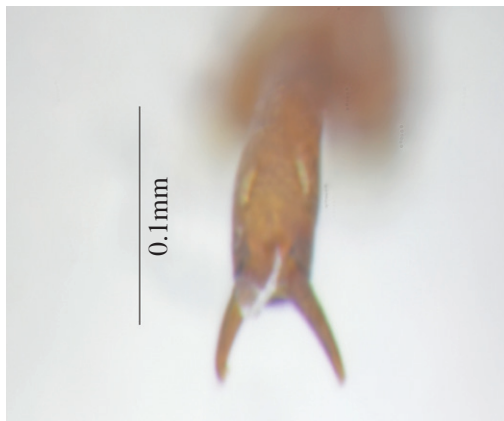


图 3.42 米象足爪

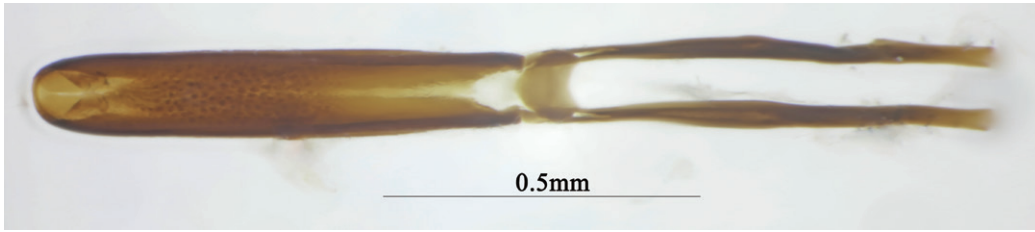


图 3.43 米象雄虫阳茎背面观

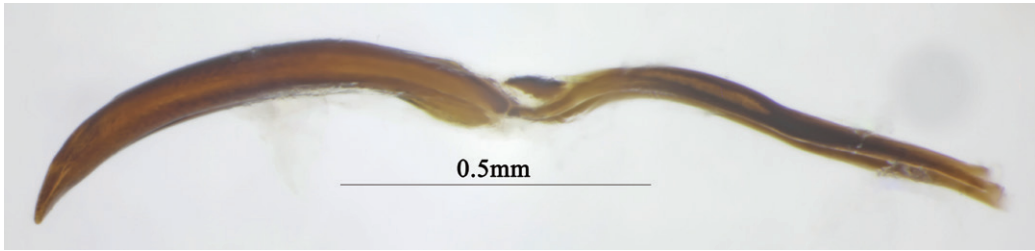


图 3.44 米象雄虫阳茎侧面观

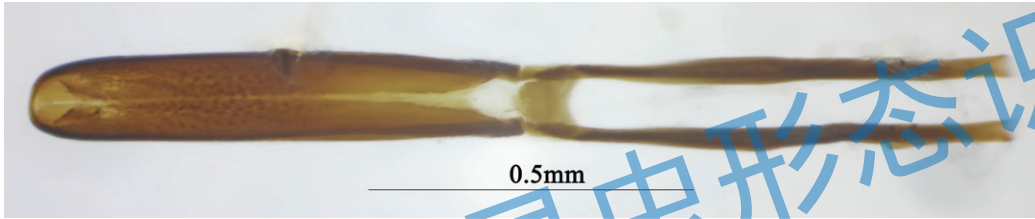


图 3.45 米象雄虫阳茎腹面观

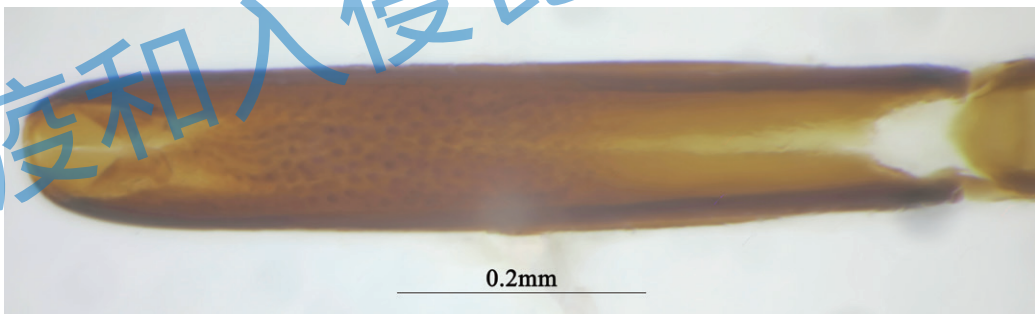


图 3.46 米象雄虫阳茎体背面观

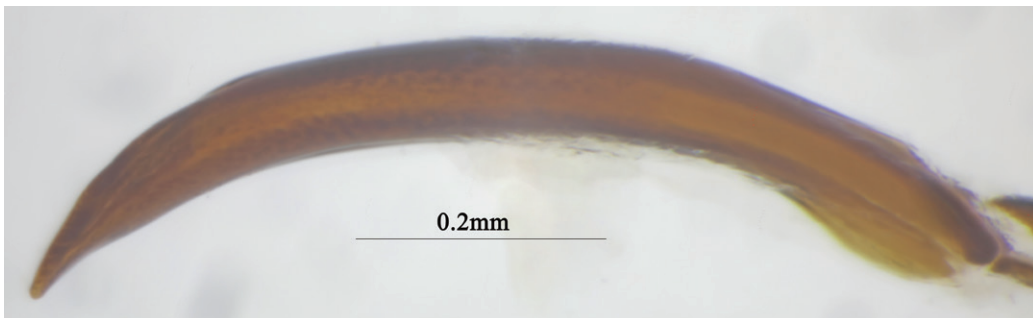


图 3.47 米象雄虫阳茎体侧面观



图 3.48 米象雄虫阳茎端部及阳茎横断面，无沟，横断面馒头形

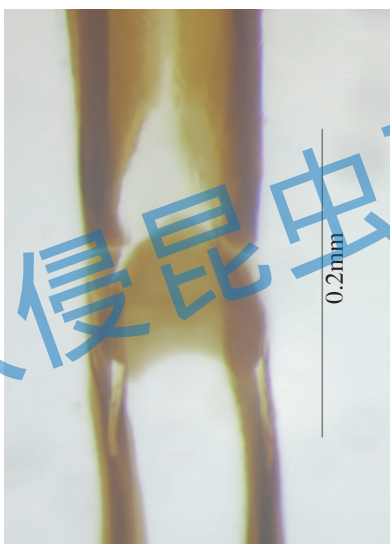


图 3.49 米象雄虫阳茎基部

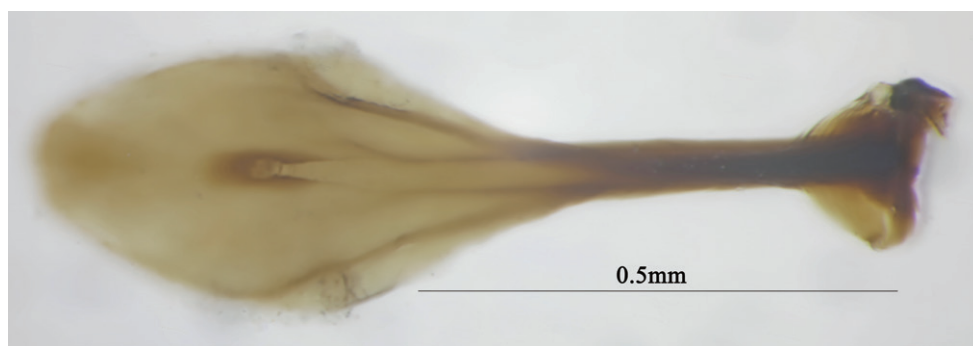


图 3.50 米象雄虫骨化棍背面观

检疫和入侵昆虫形态识别

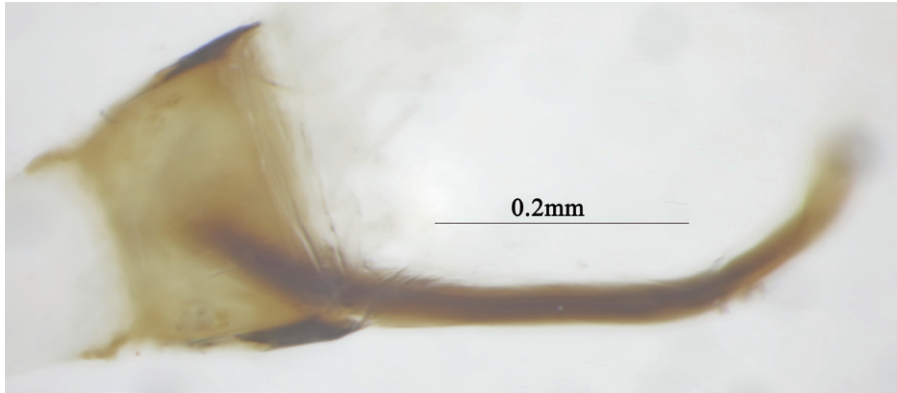


图 3.51 米象雄虫骨化棍侧面观

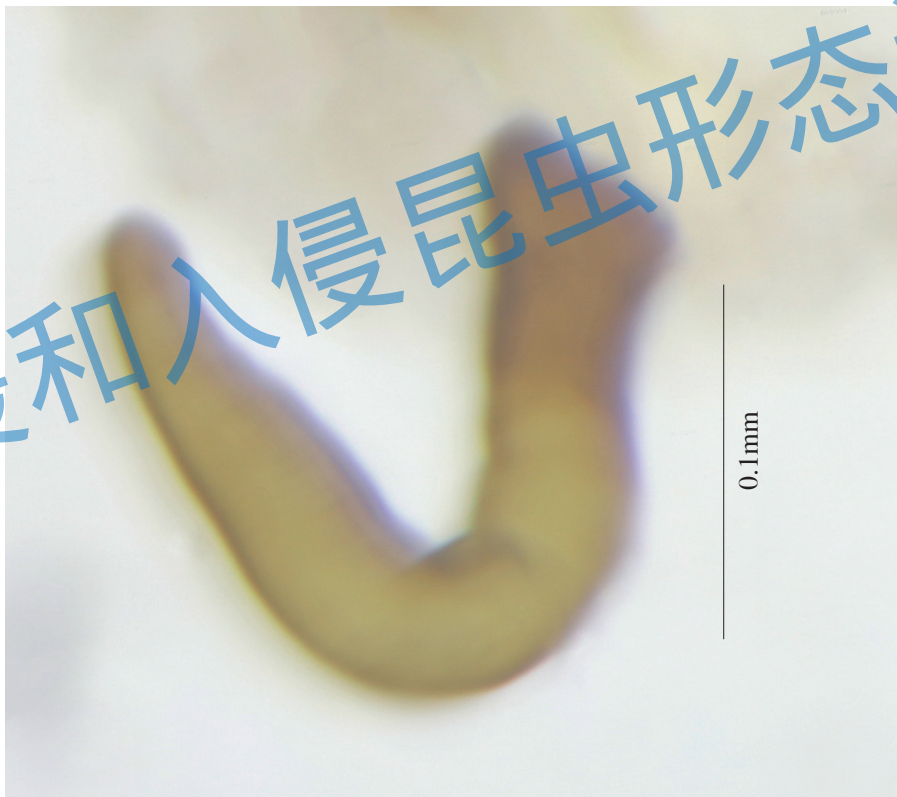


图 3.52 米象雌虫储精囊

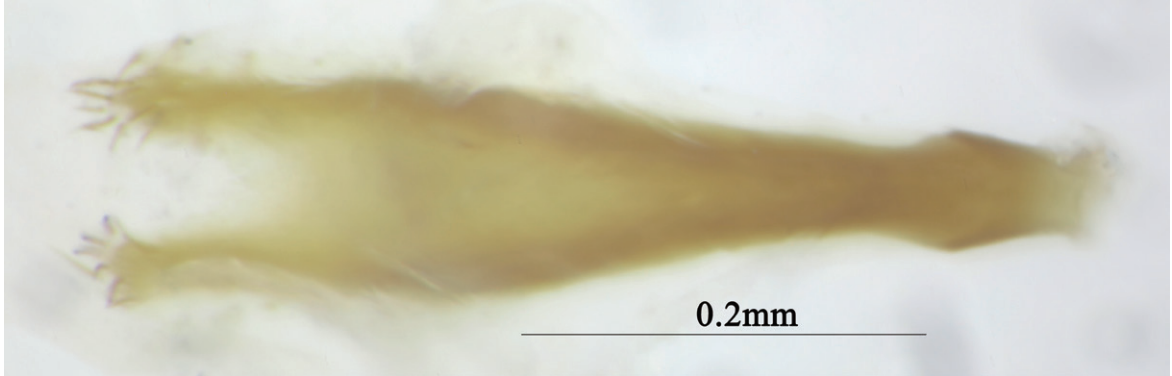


图 3.53 米象雌虫交配刺

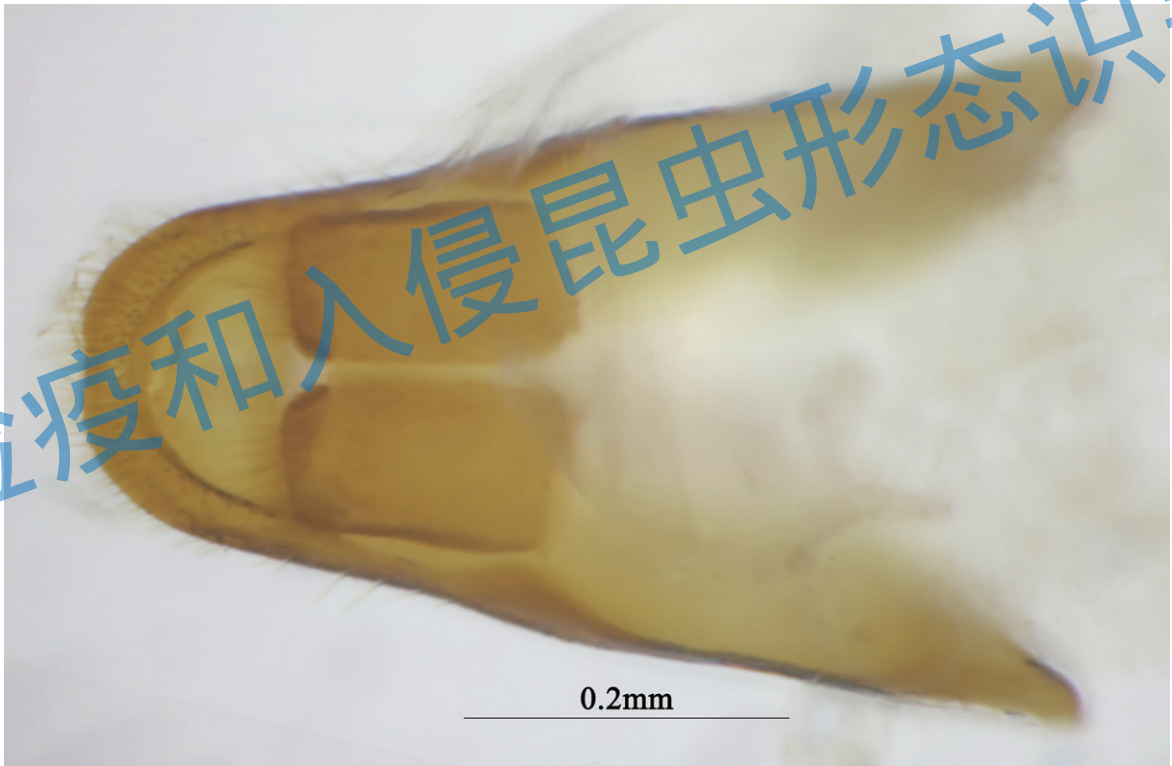


图 3.54 米象雌虫生殖突基节

参考文献

- [1] Bhadriraju Subramanyam, David W. Hagstrum. Integrated management of insects in stored products[M]. New York: Marcel Dekker, 1996: 16-19.
- [2] 白旭光. 储藏物害虫与防治 [M]. 北京: 科学出版社, 2002.
- [3] 陈静. 小茴香籽精油对玉米象的杀虫活性研究 [D]. 河南科技学院, 2022.
- [4] 黄建国. 米象、玉米象生物学的研究 (初报) [J]. 郑州粮食学院学报, 1982, 1: 1-10.
- [5] 李继光. 诱杀米象五法 [J]. 云南农业科技, 2000(6): 44.
- [6] 沈兆鹏. 仓储害虫综合治理 [J]. 仓储管理与技术, 1997 (1): 27-29.
- [7] 沈兆鹏. 绿色储粮: 用微生物制剂消灭储粮害虫 [J]. 粮食科技与经济, 2005(4):7-8, 14.
- [8] 唐培安, 邓永学, 王进军, 等. 甲酸乙酯对米象不同虫态的熏蒸作用 [J]. 植物保护学报, 2006, 33(2): 178-182.
- [9] 王殿轩, 姜碧若, 白旭光, 等. 中国 10 省 75 地市米象和玉米象的分布调查研究 [J]. 河南工业大学学报 (自然科学版), 2017, 38(3): 110-114.
- [10] 王继婷, 王殿轩, 刘天德, 等. 玉米象对玉米的危害及环境中二氧化碳变化研究 [J]. 河南工业大学学报 (自然科学版), 2018, 39(3): 109-113.
- [11] 郑旭, 范锦胜, 张李香. 玉米象生物生态学及防治技术研究进展 [J]. 中国农学通报, 2014, 30(4): 221-225.

4 甘薯小象甲

Cylas formicarius (Fabricius, 1798)



甘薯小象甲生态照片及危害症状

a 卵；b 幼虫；c 蛹；d 幼虫及危害症状；e 成虫及危害症状

◎分类地位：鞘翅目 Coleoptera 锥象科 Brenthididae

◎中文名：甘薯小象甲、甘薯蚁象、甘薯蛆（幼虫）、甘薯小象鼻虫、番薯臭虫、红头娘

◎英文名：Sweet potato weevil, Sweet potato root borer

◎原产地：印度

◎我国分布：福建、广东、广西、海南、湖南、江西、贵州、重庆、四川、云南、浙江、台湾、江苏、山东

◎寄主植物：主要危害旋花科 Convolvulaceae 植物，包括番薯属 *Ipomoea* spp.、小牵牛属 *Jacquemontia* spp.、山牵牛属 *Thunbergia* spp.、打碗花属 *Calystegia* spp.、菟丝子属 *Cuscuta* spp.、马蹄金属 *Dichondra* spp.、鱼黄草属 *Merremia* spp. 和腺叶藤属 *Stictocardia* spp. 等 8 属 50 余种植物，其中番薯属中的栽培种甘薯是其最适合的寄主 (Loebenstein & Thottappilly, 2009; 于海滨等, 2010; 黄立飞等, 2011; 陈宜雪, 2021)。一些番薯属的杂草和伞形科 Umbelliferae 的胡萝卜 *Dacus carota*、十字花科 Cruciferae 的小萝卜 *Raphanus sativus* 等可作为其转主寄主，但雌虫不能在小萝卜上产卵完成其生活史 (Muruvanda et al., 1986; 高鹏等, 2020)。

◎主要危害：生长和储藏期的甘薯，均可遭受其危害。甘薯小象甲成虫咬食藤头、老蔓、叶脉、叶柄和薯块，致使植株发黄，影响生长。在薯块上造成许多小孔，直接影响甘薯的品质和产量，降低商品性。幼虫在薯块中取食成蛀道，且排泄物充斥于蛀道中，蛀道呈黑色。幼虫的取食能诱导薯块产生萜类和酚类物质，这些有害的化学物质会使薯块变苦，即使轻微危害，薯块也不能食用或饲用，对甘薯的品质影响很大 (Nottingham et al., 1987; 周桂乐等, 2010; 高鹏等, 2020; 陈宜雪, 2021)。幼虫除蛀食直接造成的损害外，也间接促进了土传病原菌的侵染。天气干燥，土表裂开，薯块外露，小象甲危害加重 (黄立飞等, 2011)。该虫危害造成的薯块产量损失幅度为 5%~100% (Loebenstein & Thottappilly, 2009)。

◎入侵途径：亚洲地区的甘薯小象甲是随甘薯的调运自东南向西北扩散，并于 19 世纪传入我国 (于海滨等, 2011)，随着甘薯藤苗和薯块的调运而传播。

◎防治方法：

非疫区检疫：加强非疫区种苗和商品薯调运检疫，加强植物检疫法规宣传和落实 (高鹏等, 2020; 钟鹏飞, 1994; 叶宗平等, 2023)。农业防治：选育抗性品种，实行轮作，甘薯收货后清园 (吴宝巨, 2007; 黄立飞等, 2011)。化学防治：毒死蜱、甲基对

硫磷、敌百虫、乐果、辛硫磷和锐劲特等化学药剂（林泗海，2005；甘林等，2013；李月芬等，2017）。生物防治：病原线虫、病原真菌和寄生蜂类等天敌控制、性诱剂诱捕和昆虫不育技术（黄立飞等，2011；高鹏等，2020）。一些作物可以起到驱避该虫的作用，例如大葱、辣椒等可以作为屏障阻止甘薯小象甲危害甘薯，甚至甜玉米和薄荷也可以有效减少甘薯小象甲的产卵量（Dada et al., 2020；高鹏等，2020）。

◎识别特征：成虫体长 5 ~ 8 mm，前胸、触角末节和足橘红色，身体其余部分为蓝黑色有金属光泽（图 4.1-4.6）。

头部延伸成喙，眼外突明显（图 4.7-4.12）。

触角 10 节，雄虫触角长，末节（棒节）较长，长于前 9 节的总和；雌虫触角相对短，末节（棒节）较短，短于前 9 节的总和（图 4.13-4.14）。

前胸长为宽的 2 倍，基部 1/3 处缢缩成颈状（图 4.15-4.18）。

鞘翅合起来呈长卵形，显著隆起，具有不明显的小刻点（图 4.19-4.22）。

足细长（图 4.23-4.33）。

腹部长卵形，后足腿节略超出鞘翅端部（图 4.34-4.35）。

雄虫生殖器阳茎非管状，内囊有一套骨片（图 4.36-4.55）。

雌虫生殖器储精囊钩状（图 4.56-4.59）。

注：甘薯小象甲雌雄的触角不一样，雄虫触角长，末节（棒节）较长，长于前 9 节的总和；雌虫触角相对短，末节（棒节）较短，短于前 9 节的总和，一些文献资料上写的雄虫触角棒节短雌虫的长，是一个错误之处。

甘薯小象甲特征图索引



背面观 (见图 4.1, 图 4.4), 主要涉及图 4.7, 4.9, 4.13, 4.15, 4.17, 4.19, 4.21。

检疫和入侵昆虫形态识别



侧面观 (见图 4.2, 图 4.5), 主要涉及图 4.8, 4.10, 4.11, 4.16, 4.18, 4.20, 4.22, 4.23-4.32。

检疫和入侵昆虫形态识别



腹面观 (见图 4.3, 图 4.6), 主要涉及图 4.12, 4.33-4.35。
生殖器特征见图 4.36-4.59。

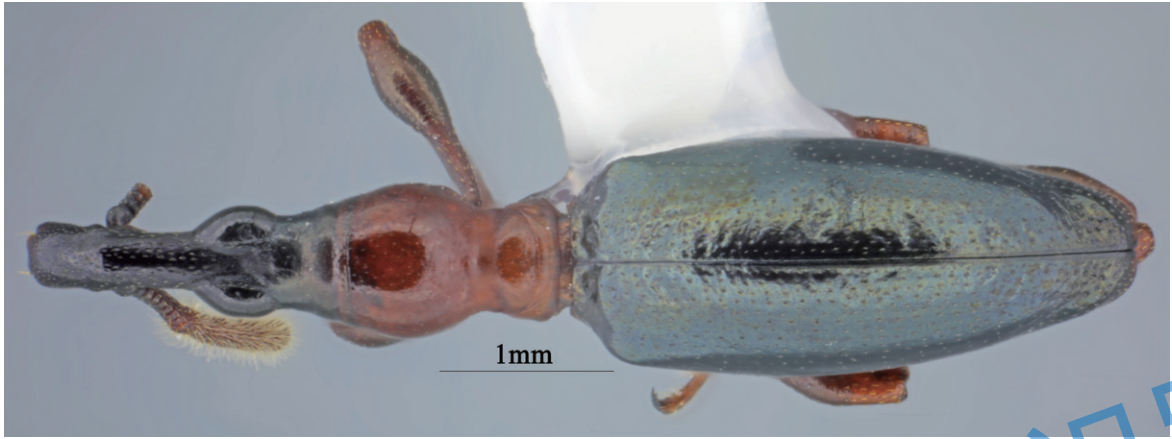


图 4.1 甘薯小象甲雄虫背面观

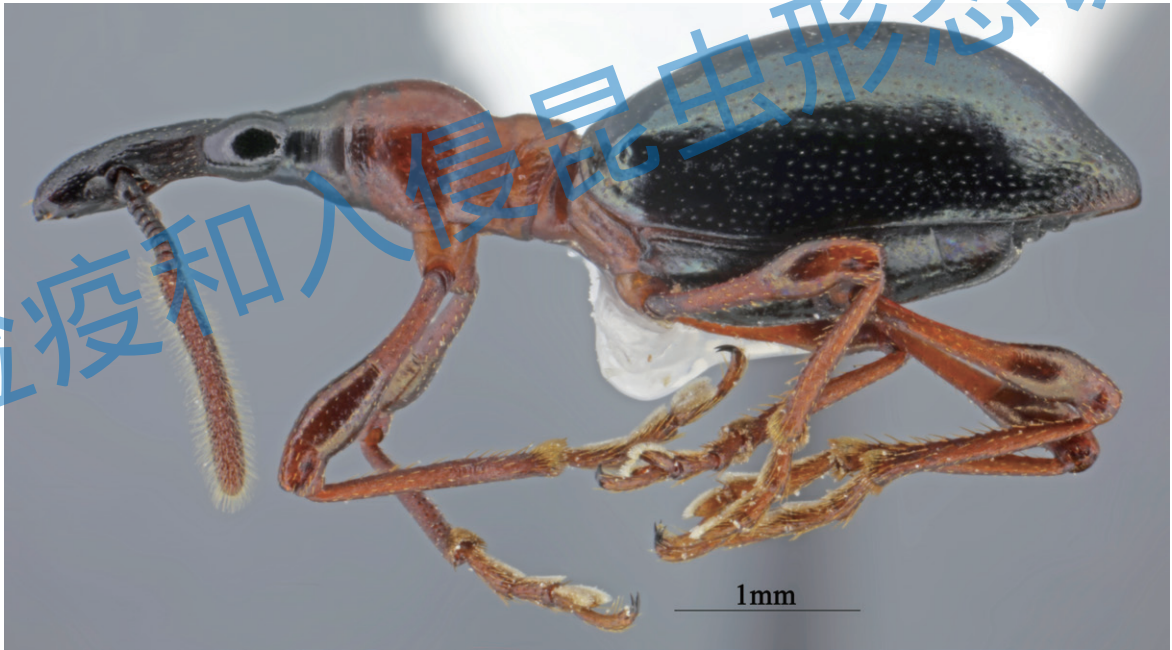


图 4.2 甘薯小象甲雄虫侧面观



图 4.3 甘薯小象甲雄虫腹面观



图 4.4 甘薯小象甲雌虫背面观



图 4.5 甘薯小象甲雌虫侧面观



图 4.6 甘薯小象甲雌虫腹面观



图 4.7 甘薯小象甲雄虫喙背面观



图 4.8 甘薯小象甲雄虫喙侧面观



图 4.9 甘薯小象甲雌虫喙背面观



图 4.10 甘薯小象甲雌虫喙侧面观



图 4.11 甘薯小象甲雌虫喙和触角侧面观

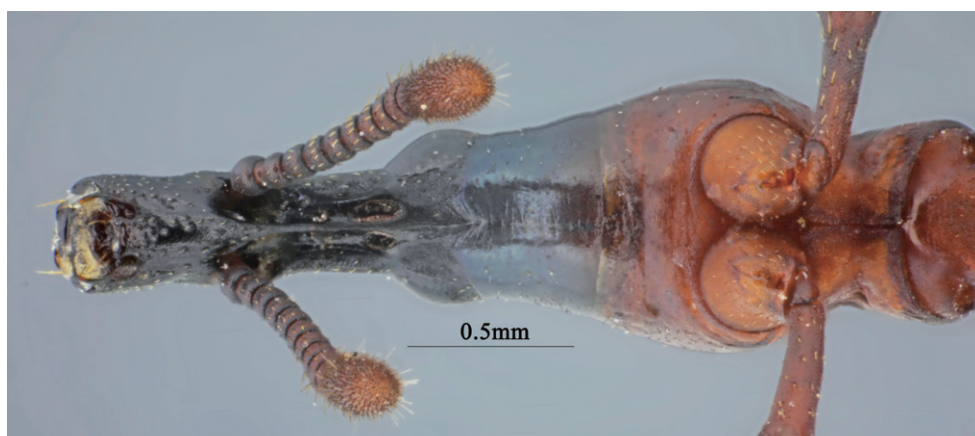


图 4.12 甘薯小象甲雌虫喙腹面观

检疫和入侵昆虫形态识别



图 4.13 甘薯小象甲雄虫触角 (区分雌雄)

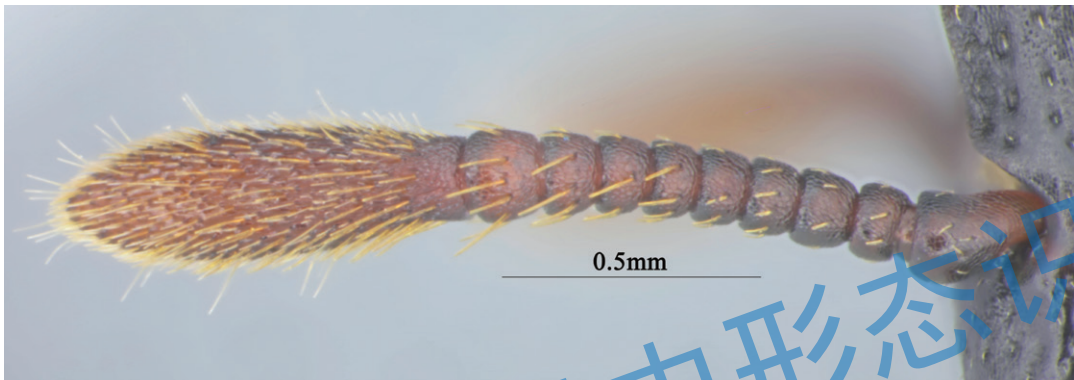


图 4.14 甘薯小象甲雌虫触角 (区分雌雄)



图 4.15 甘薯小象甲雄虫前胸背板背面观

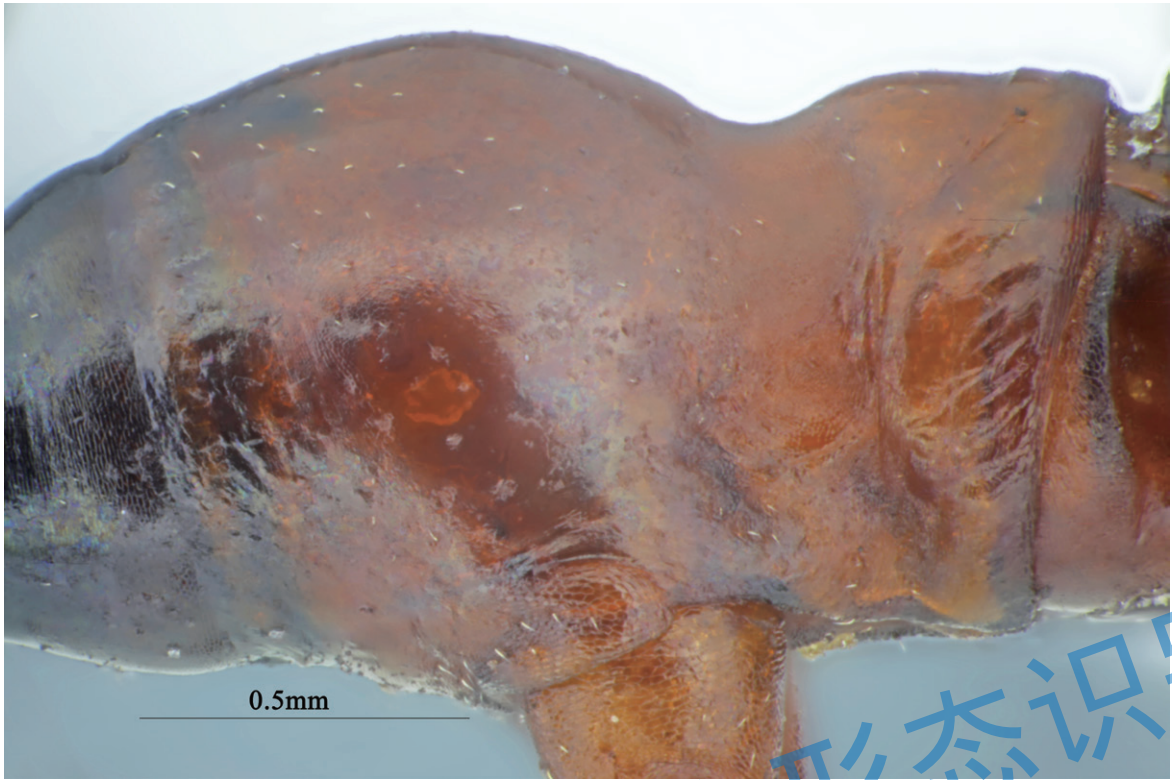


图 4.16 甘薯小象甲雄虫前胸背板侧面观

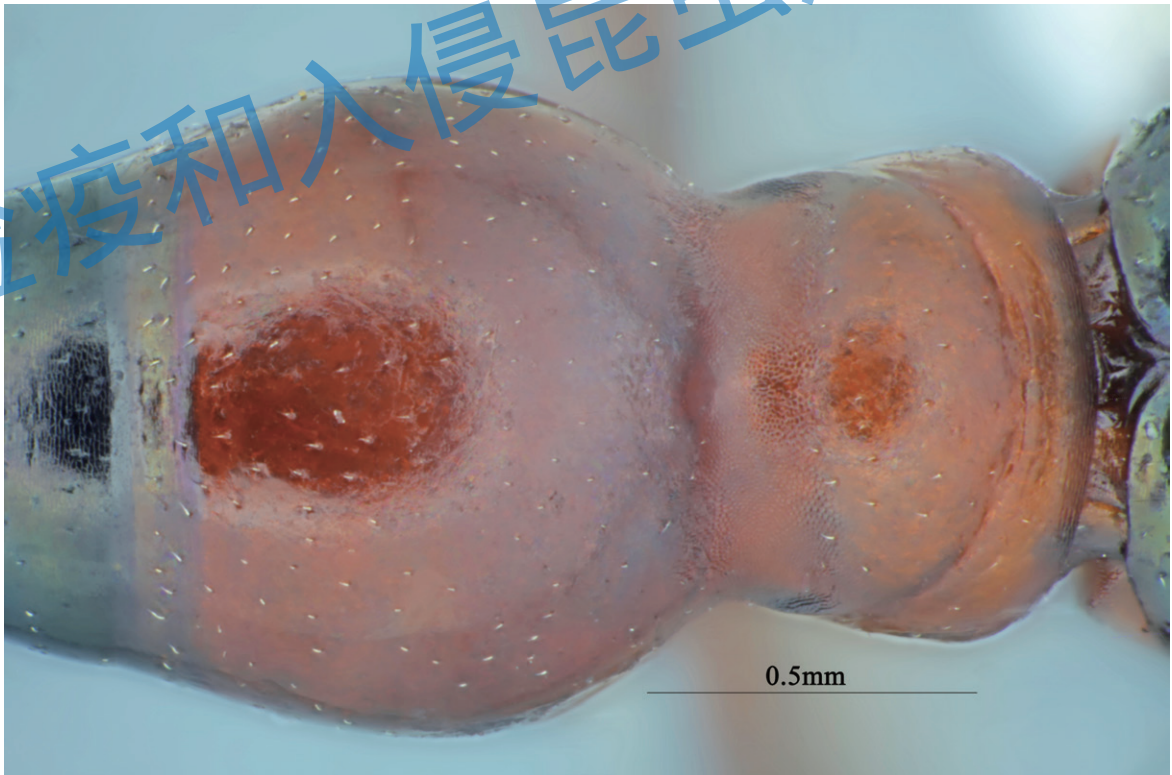


图 4.17 甘薯小象甲雌虫前胸背板背面观



图 4.18 甘薯小象甲雌虫前胸背板侧面观

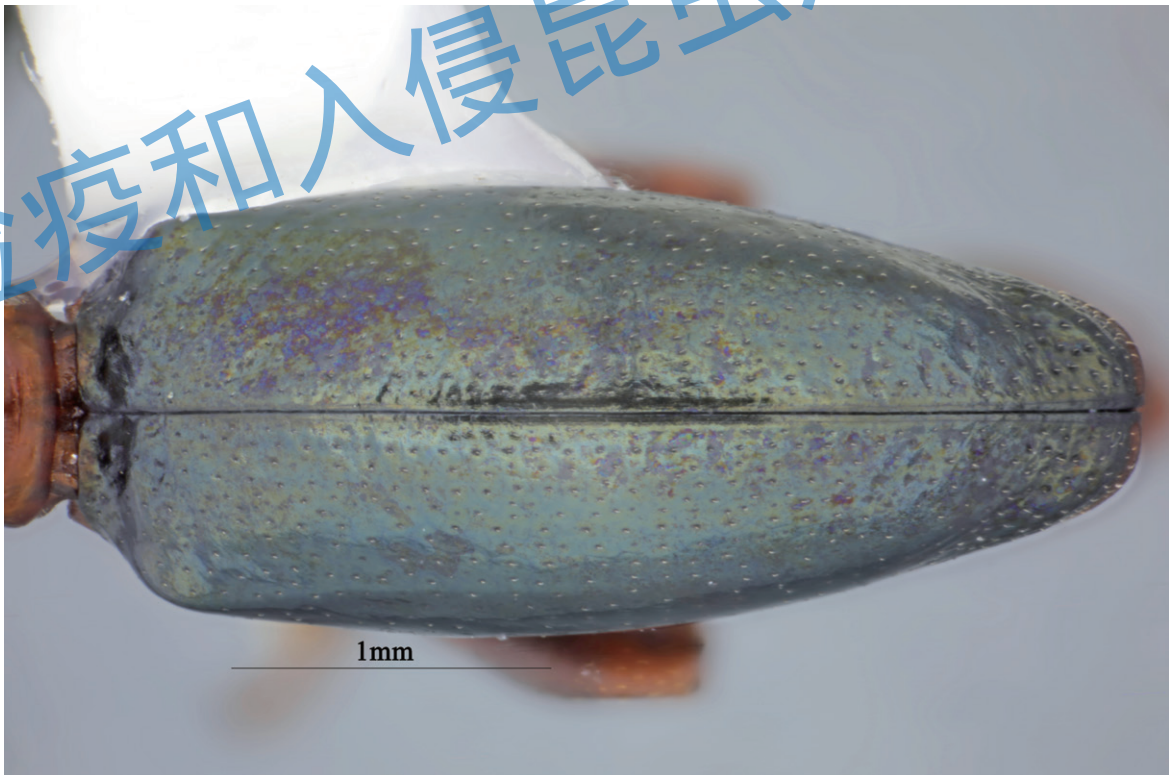


图 4.19 甘薯小象甲雄虫鞘翅背面观

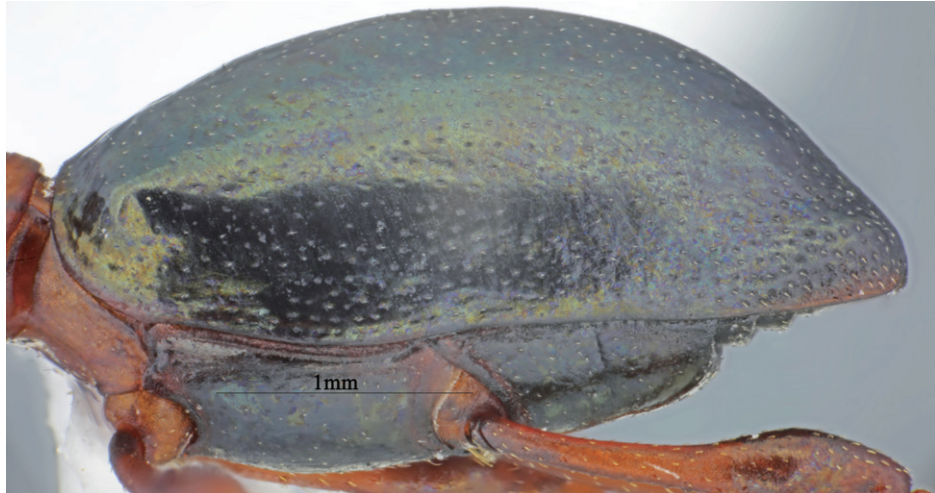


图 4.20 甘薯小象甲雄虫鞘翅侧面观

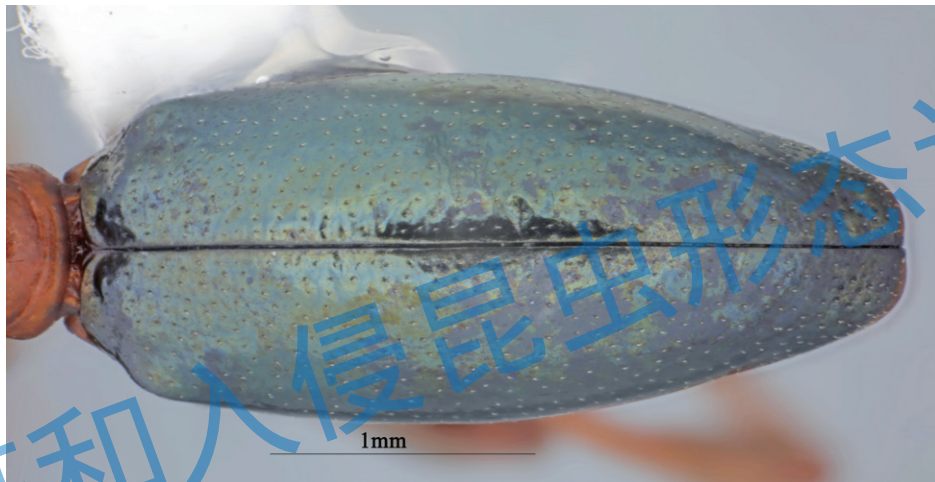


图 4.21 甘薯小象甲雌虫鞘翅背面观

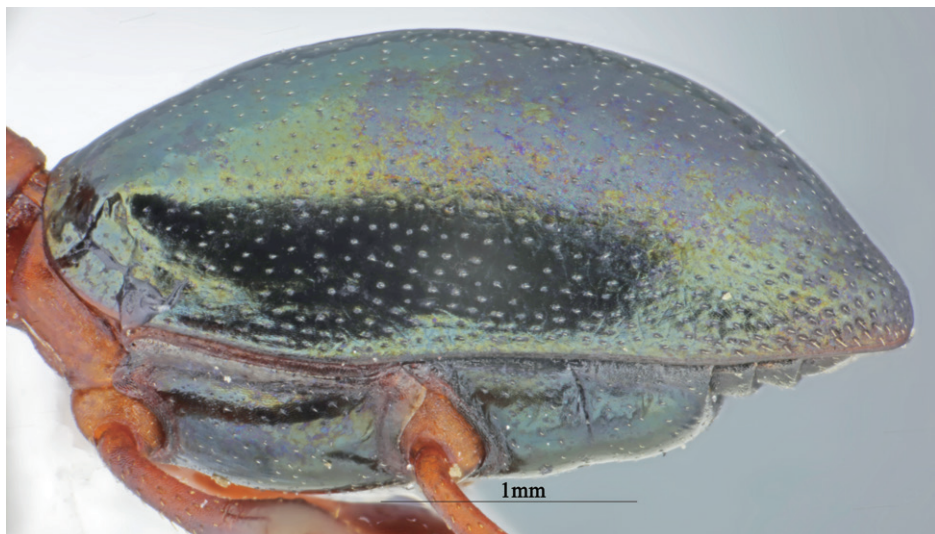


图 4.22 甘薯小象甲雌虫鞘翅侧面观

检疫和入侵昆虫形态识别

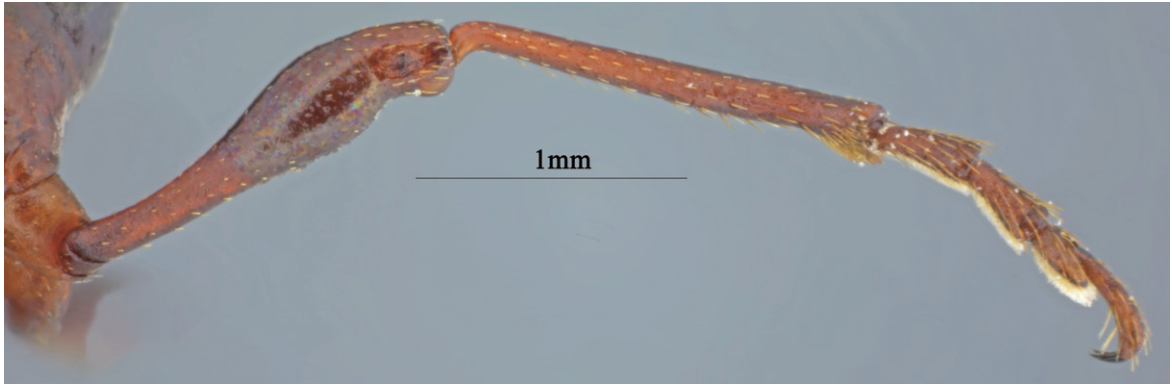


图 4.23 甘薯小象甲雄虫前足

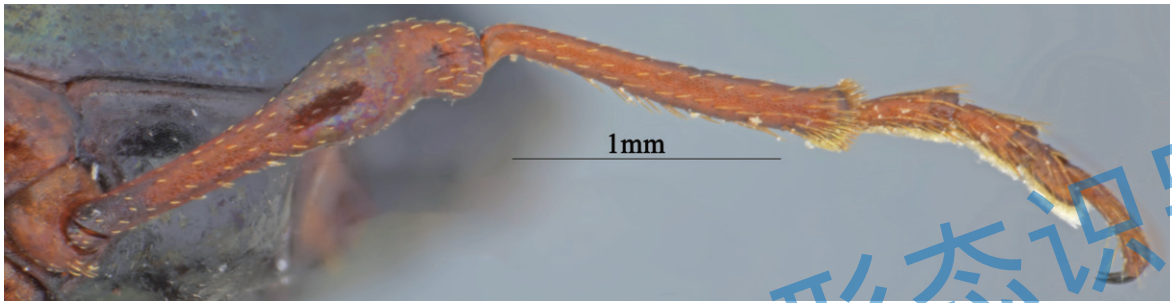


图 4.24 甘薯小象甲雄虫中足

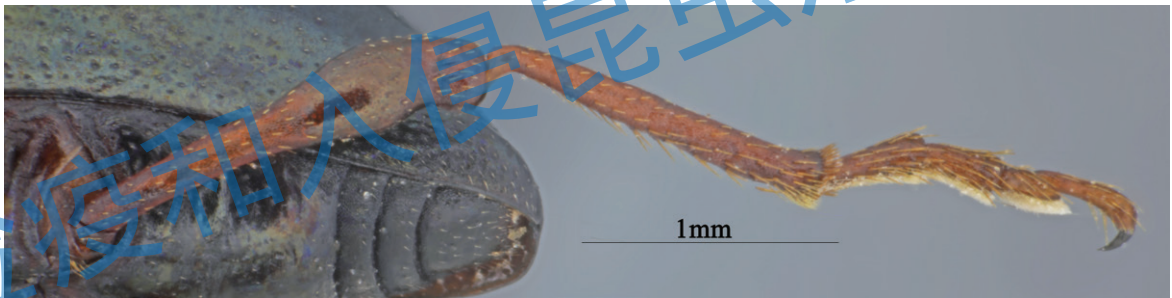


图 4.25 甘薯小象甲雄虫后足

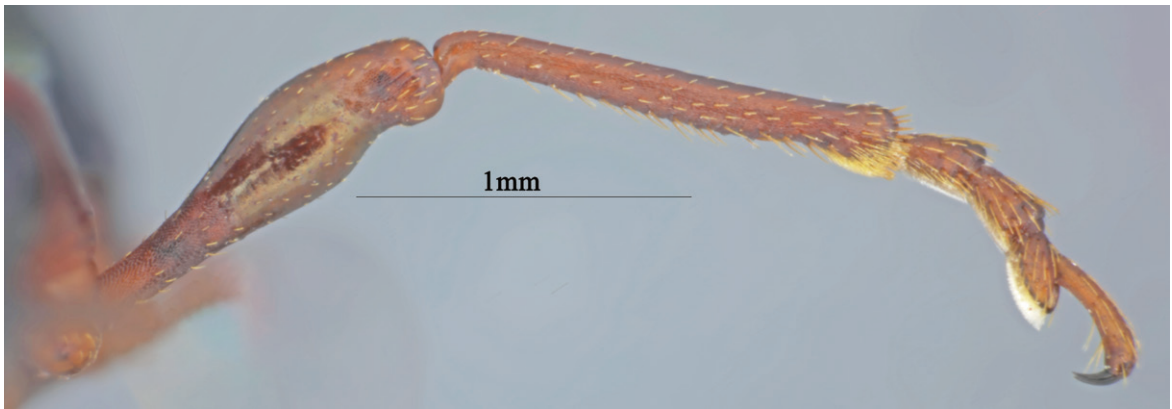


图 4.26 甘薯小象甲雌虫前足

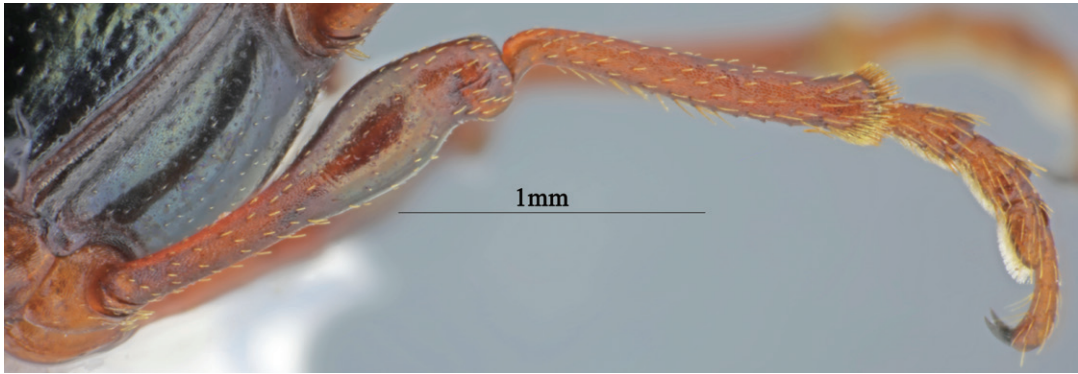


图 4.27 甘薯小象甲雌虫中足

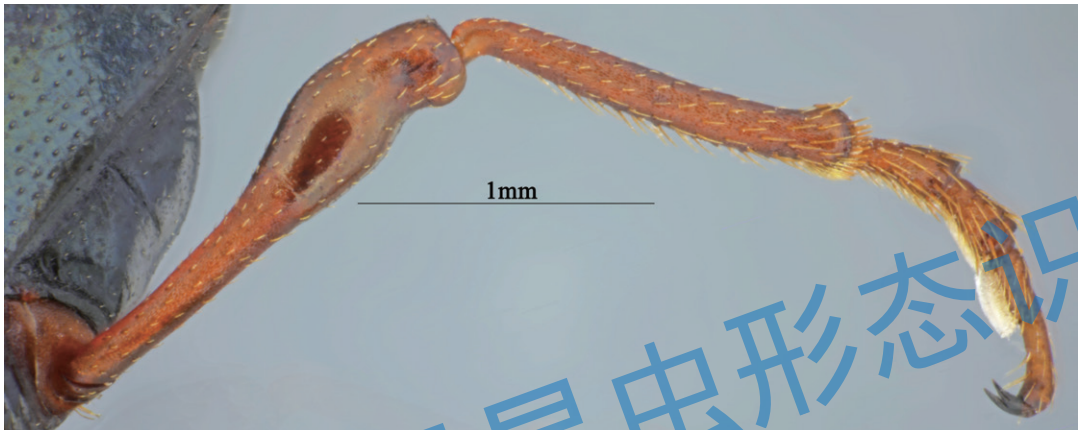


图 4.28 甘薯小象甲雌虫后足

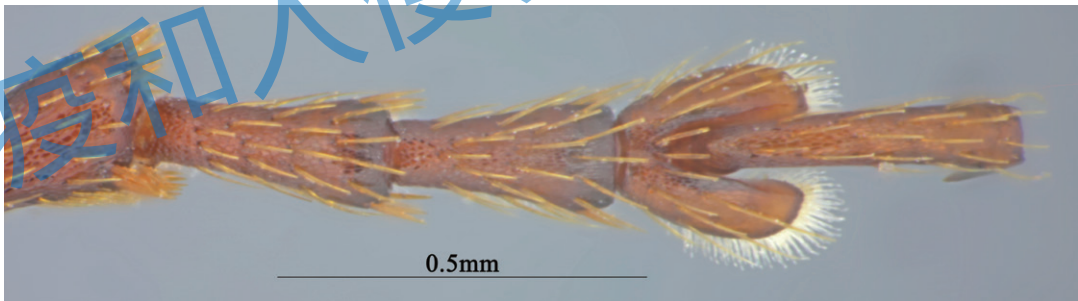


图 4.29 甘薯小象甲雄虫跗节背面观

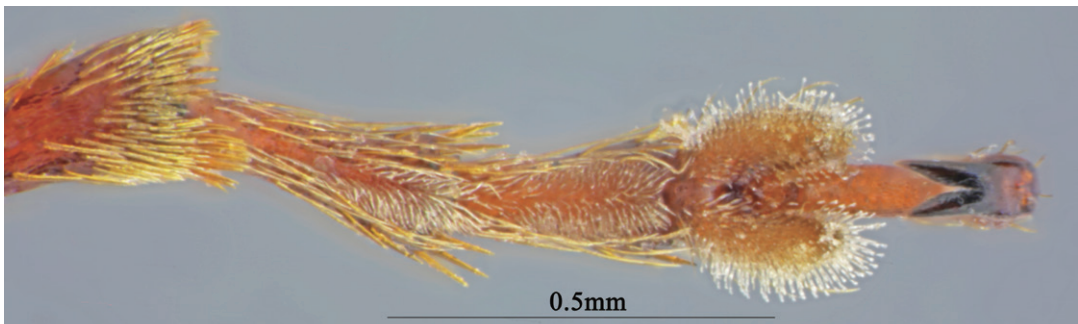


图 4.30 甘薯小象甲雄虫跗节腹面观

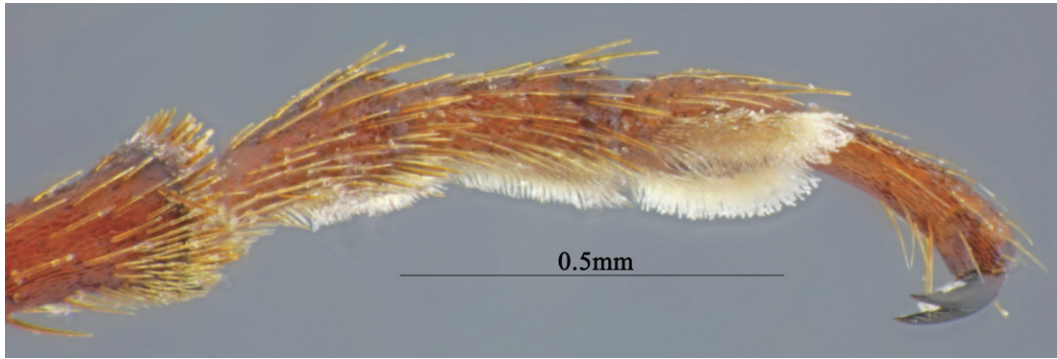


图 4.31 甘薯小象甲雄虫跗节侧面观

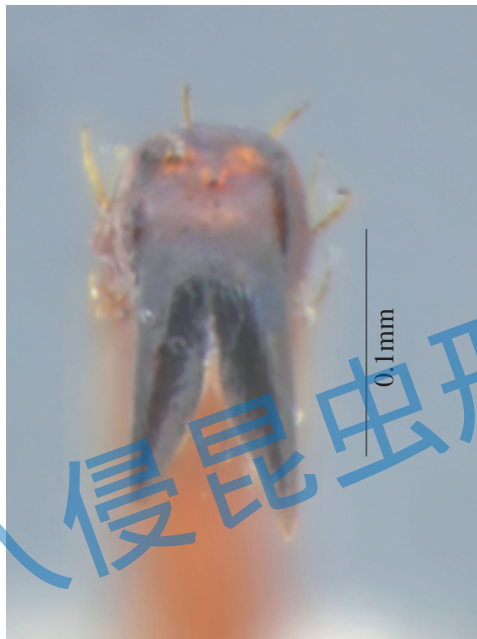


图 4.32 甘薯小象甲爪，合生



图 4.33 甘薯小象甲腿基节

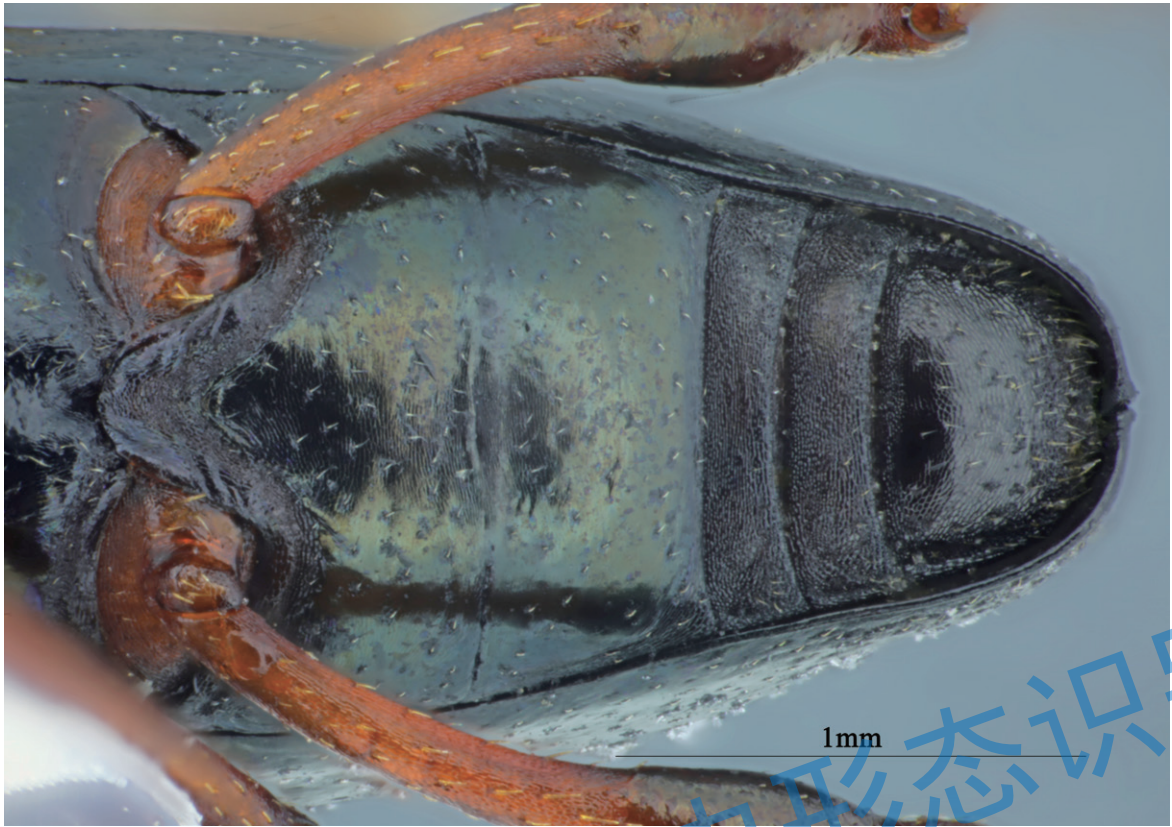


图 4.34 甘薯小象甲雄虫腹部

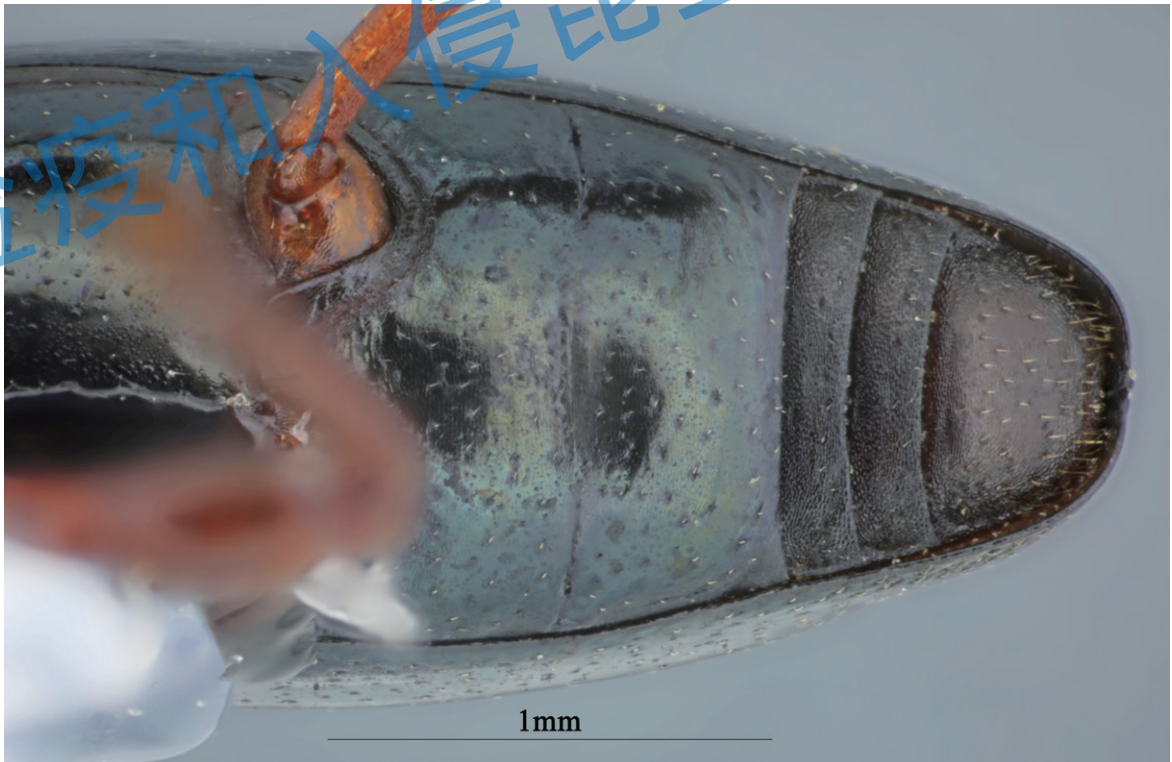


图 4.35 甘薯小象甲雌虫腹部

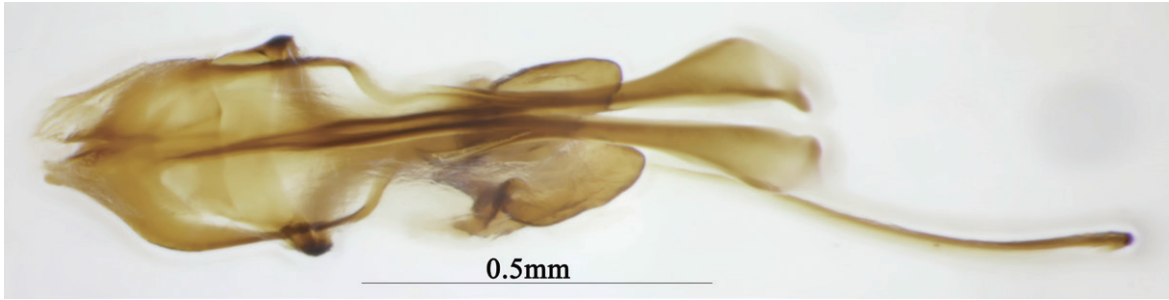


图 4.36 甘薯小象甲雄虫生殖器背面观



图 4.37 甘薯小象甲雄虫生殖器侧面观

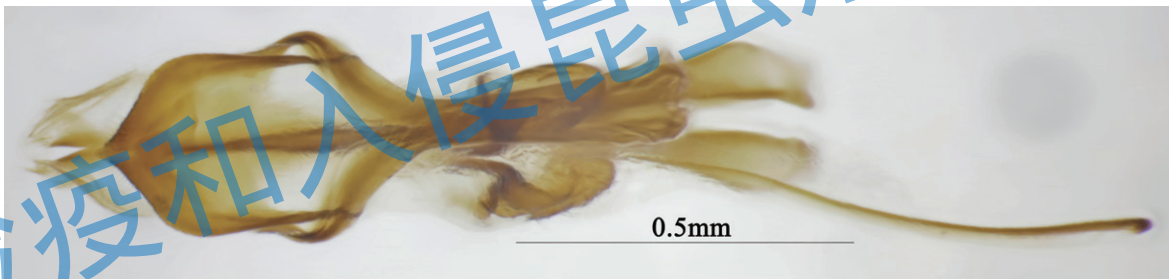


图 4.38 甘薯小象甲雄虫生殖器腹面观

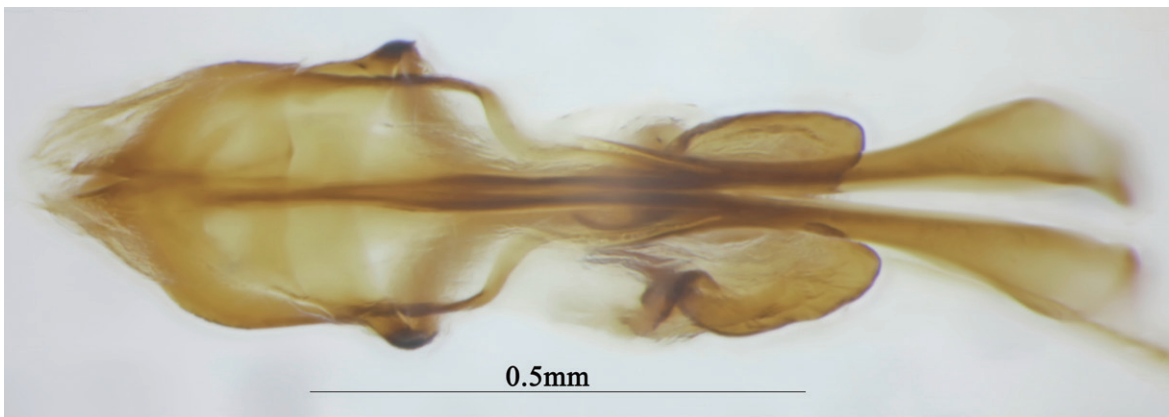


图 4.39 甘薯小象甲雄虫阳茎和阳茎基背面观

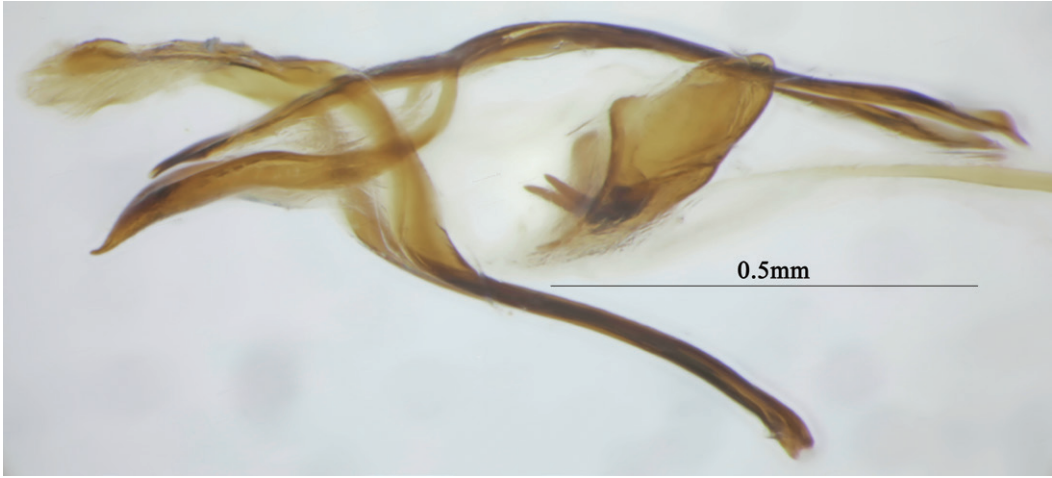


图 4.40 甘薯小象甲雄虫阳茎和阳茎基侧面观

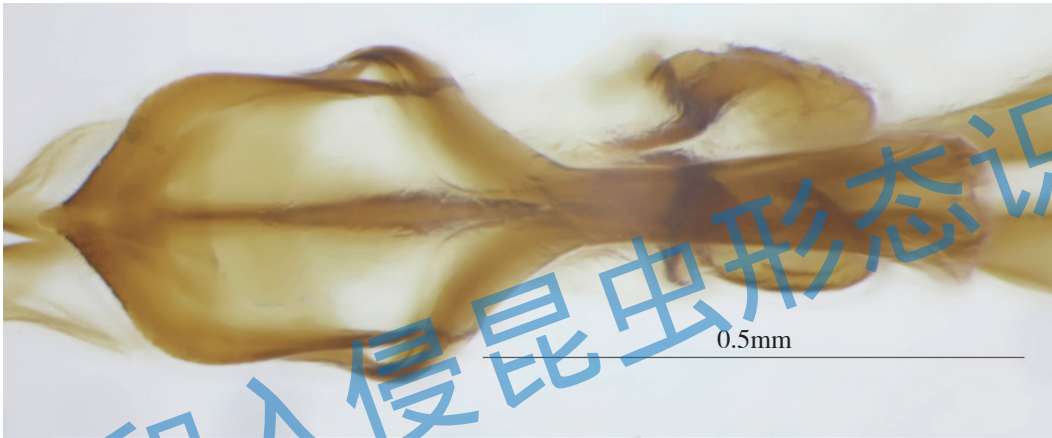


图 4.41 甘薯小象甲雄虫阳茎和阳茎基腹面观

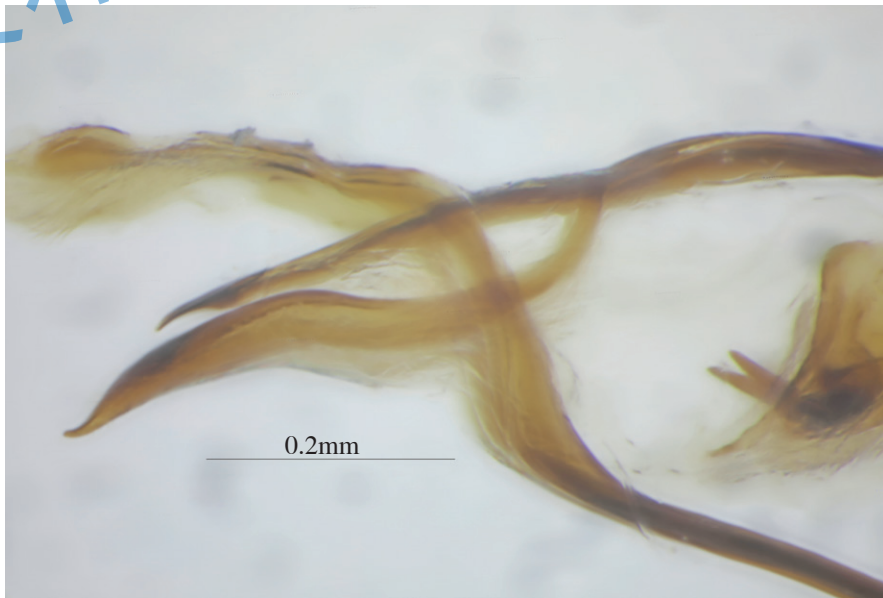


图 4.42 甘薯小象甲雄虫阳茎端部与阳茎基

检疫和入侵昆虫形态识别

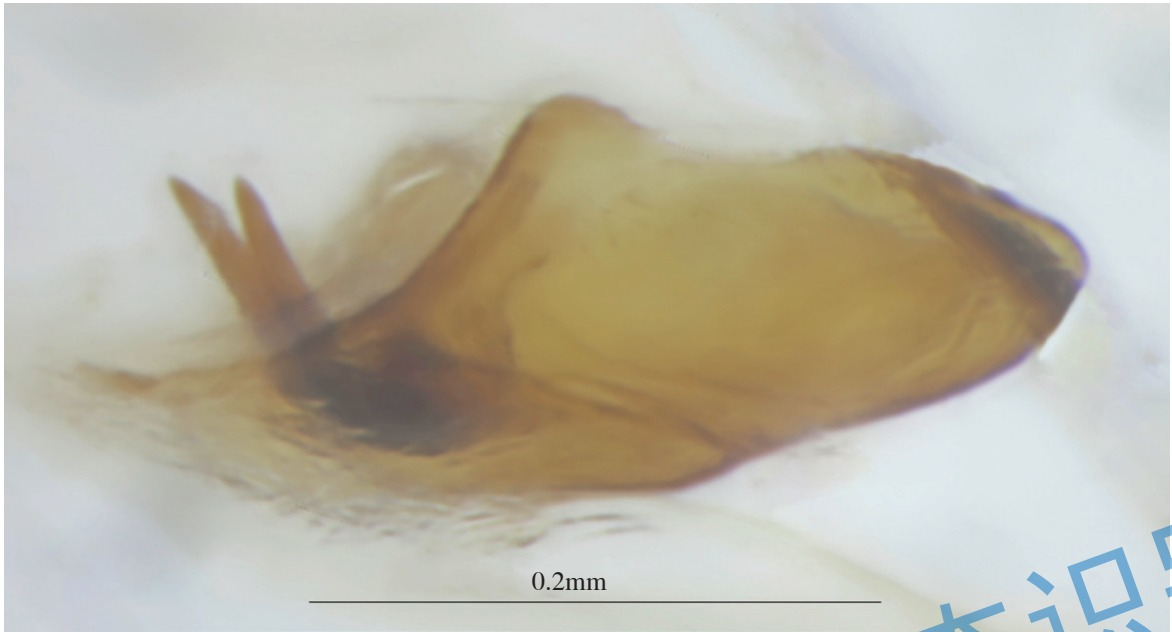


图 4.43 甘薯小象甲雄虫阳茎内囊骨片一

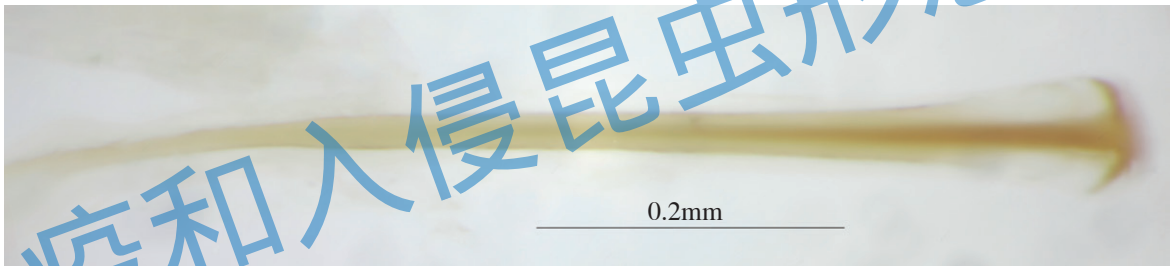


图 4.44 甘薯小象甲雄虫阳茎内囊骨片二

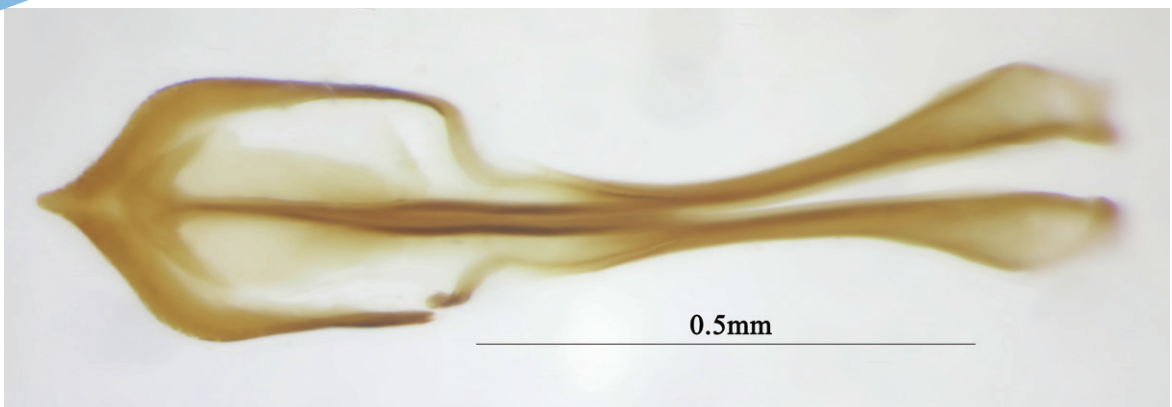


图 4.45 甘薯小象甲雄虫阳茎背面观

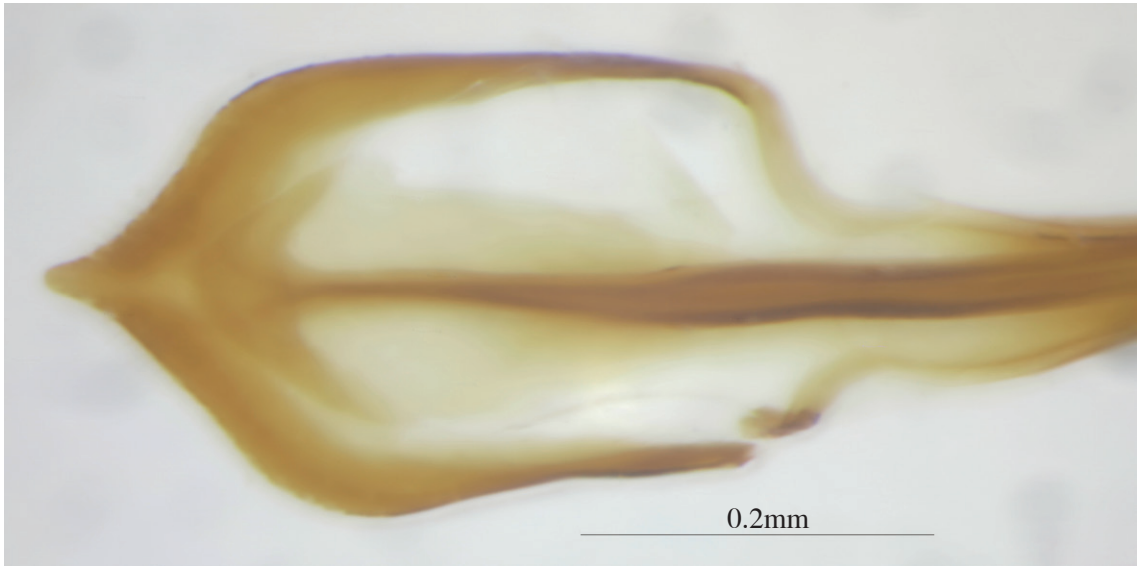


图 4.46 甘薯小象甲雄虫阳茎端部背面观

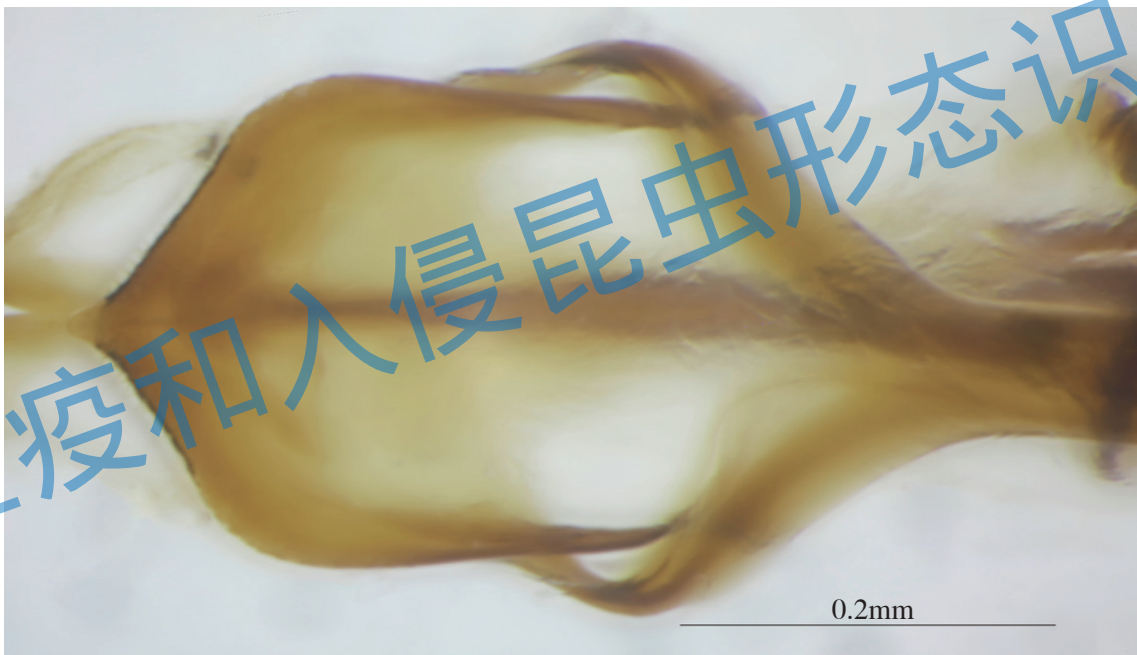


图 4.47 甘薯小象甲雄虫阳茎端部腹面观

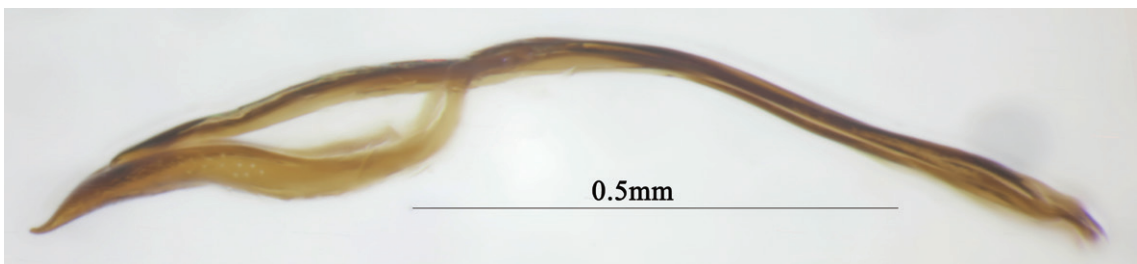


图 4.48 甘薯小象甲雄虫阳茎侧面观



图 4.49 甘薯小象甲雄虫阳茎、阳茎基、骨片

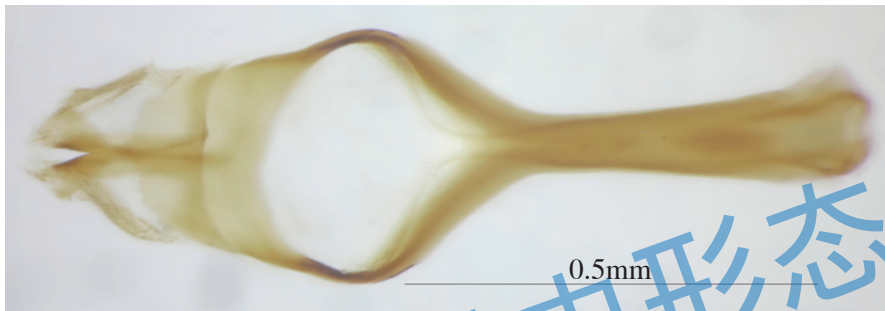


图 4.50 甘薯小象甲雄虫阳茎基

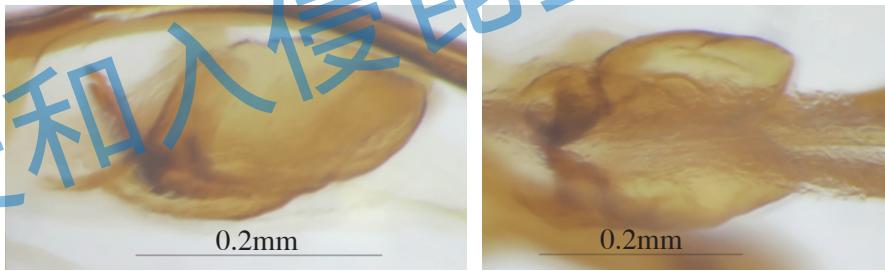


图 4.51 甘薯小象甲雄虫阳茎内囊骨片
侧面观

图 4.52 甘薯小象甲雄虫阳茎内囊
骨片背面观

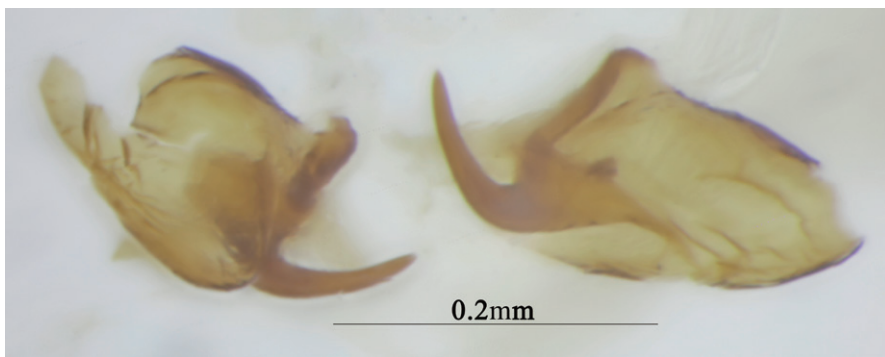


图 4.53 甘薯小象甲雄虫阳茎内囊骨片钩

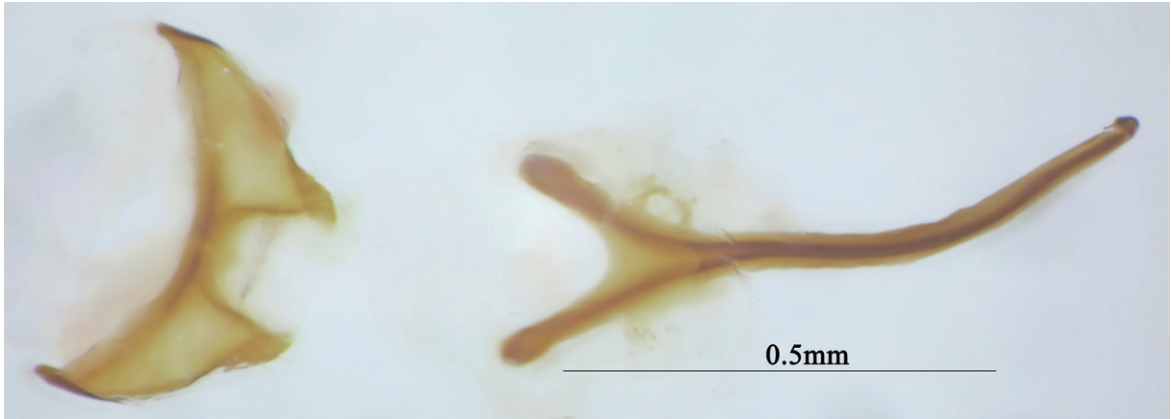


图 4.54 甘薯小象甲雄虫骨化棍背面观

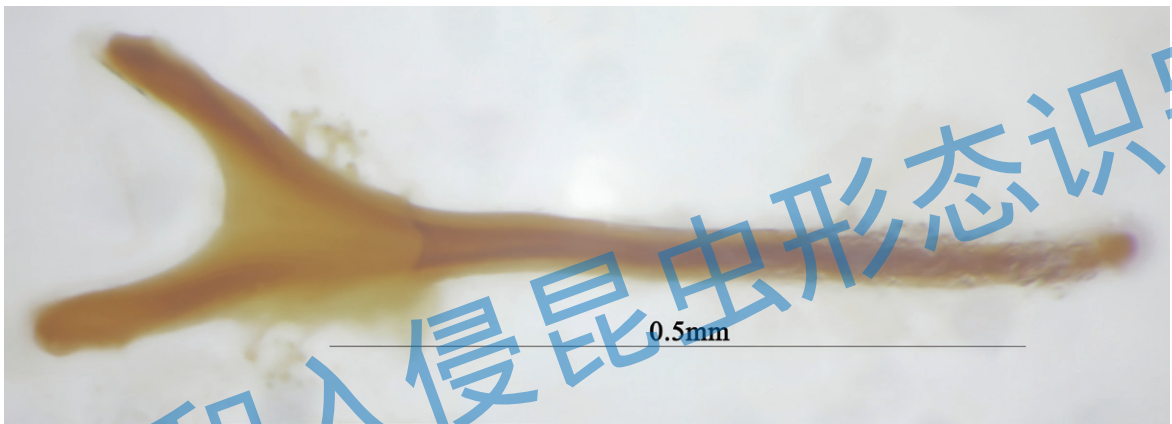


图 4.55 甘薯小象甲雄虫骨化棍腹面观



图 4.56 甘薯小象甲雌虫储精囊



图 4.57 甘薯小象甲雌虫交配刺

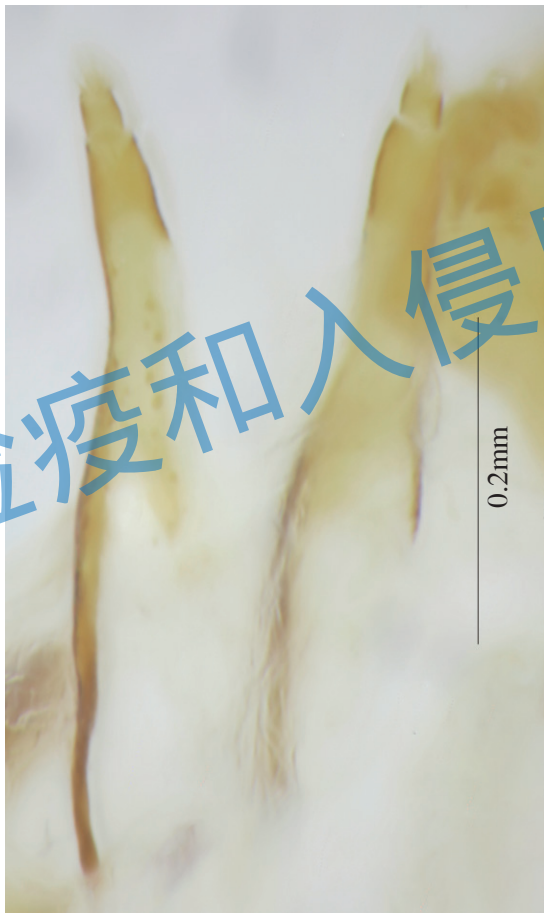


图 4.58 甘薯小象甲雌虫生殖突基节
背面观



图 4.59 甘薯小象甲雌虫生殖突基节腹面观

参考文献

- [1] Dada T E, Liu J, Johnson A, et al. Screening barrier plants to reduce crop attack by sweet potato weevil (*Cylas formicarius*)[J]. Pest Management Science, 2020, 76(3): 894–900.
- [2] Loebenstein G, Thottappilly G. The Sweetpotato[M]. Germany: Springer Science Business Media B.V., 2009: 161–188.
- [3] Muruvanda D A, Beardsley J W, Mitchell W C. Additional alternate hosts of the sweet potato weevils *Cylas formicarius elegantulus* and *Euscepes postfasciatus* (Coleoptera: Curculionidae) in Hawaii[J]. Proceedings of the Hawaiian Entomological Society, 1986, 26(3): 93–96.
- [4] Nottingham S F, Wilson D D, Severson R F, et al. Feeding and oviposition preferences of the sweet potato weevil, *Cylas formicarius elegantulus*, on the outer periderm and exposed inner core of storage roots of selected sweet potato cultivars[J]. Entomologia Experimentalis et Applicata, 45: 271–275.
- [5] 陈宜雪. 甘薯小象甲的发生危害及综合防治: 以平潭地区甘薯种植为例[J]. 植保技术, 2021: 65–66.
- [6] 甘林, 阮宏椿, 杨秀娟, 等. 8种杀虫剂防治甘薯小象甲的药效对比试验[J]. 福建农业科技, 2013 (7): 45–47.
- [7] 高鹏, 胡婕, 龚伟荣, 等. 甘薯小象甲在江苏的潜在入侵风险评估[J]. 应用昆虫学报, 2020, 57(4): 963–972.
- [8] 黄立飞, 黄实辉, 房伯平, 等. 甘薯小象甲的防治研究进展[J]. 广东农业科学, 2011 (增刊): 77–79.
- [9] 李月芬, 邹建运, 陈钊铭, 等. 氯虫苯甲酰胺防治甘薯小象甲试验分析[J]. 南方农业, 2017, 11 (增刊): 35–36.
- [10] 林四海. 锐劲特防治甘薯小象甲田间药效试验[J]. 武夷科学, 2005, 21(12): 120–122.
- [11] 吴宝巨. 甘薯小象甲的发生与防治[J]. 现代农业科技, 2007 (8): 44.
- [12] 叶宗平, 周军贤, 杨越. 甘薯小象甲的田间识别与综合防控技术[J]. 中国植保导刊, 2023. 43(6): 59–62.
- [13] 于海滨, 郑琴, 陈书龙. 甘薯小象甲的生物学特征与综合防治措施[J]. 河北农业科学, 2010, 14(8): 32–35.
- [14] 于海滨, 沈江卫, 马娟, 等. 中国甘薯小象甲的 rDNA ITS-1 遗传变异及入侵来源研究[J]. 中国农学通报, 2011, 27(18): 282–287.
- [15] 钟鹏飞. 甘薯小象甲的发生和检疫对策探讨[J]. 植物检疫, 1994 (5): 304–305.
- [16] 周桂乐, 杨清华, 周坤生, 等. 甘薯小象甲的发生危害与防治[J]. 中国果菜, 2010 (7): 27.

5 四纹豆象

Callosobruchus maculatus (Fabricius, 1775)



列入《中华人民共和国进境植物检疫性有害生物名录》《全国农业植物检疫性有害生物》



四纹豆象生态照片及危害症状

a 幼虫；b 蛹；c 成虫；d 成虫及危害症状

◎分类地位：鞘翅目 Coleoptera 豆象科 Bruchidae

◎中文名：四纹豆象

◎英文名：cowpea weevil

◎原产地：原产于东半球热带及亚热带，最早在美国发现

◎我国分布：广西

◎寄主植物：严重危害仓储豆类，包括阿拉伯金合欢 *Acacia nilotica*、*Astragalus cicer*、木豆 *Cajanus indicus*、鹰嘴豆 *Cicer arietinum*、扁豆 *Lablab purpureus*、大豆 *Glycine max*、*G. hispida*、*Lablab niger*、草香豌豆 *Lathyrus sativus*、兵豆 *Lens culinaris*、*L. esculenta*、白羽扇豆 *Lupinus albus*、豌豆 *Pisum sativum*、野豌豆 *Vicia sepium*、*Voandzeia subterranea*、豆 *Vigna angularis*、赤豆 *V. angularisi*、*V. mungo*、绿豆 *V. radiata*、豇豆 *V. unguiculata*、野豇豆 *V. vexillata*、菜豆 *Phaseolus haseolus* 等（李先南，1999；曹新民，2008；胡飞等，2017；全国农业技术推广服务中心，2016），还能对花生仁和小麦造成危害（阮启错 & 林萱，1998）

◎主要危害：世界性的仓库害虫，幼虫生活在豆内，能将豆粒蛀食成空壳，被害豆粒既不能食用，也不能做种子，只能做饲料，大大降低了商品价值；大量发生时可造成储粮水分升高、温度上升而导致发热霉变（匡红梅，1998；曹新民，2008）。一般种子被蛀率都在 20% ~ 30%，严重的可达 80% 以上，一些国家四纹豆象严重发生的地区，甚至被迫放弃了豇豆的栽培。被害豆粒表面有豆象类所特有的成虫羽化孔（曹新民，2008）。

◎入侵途径：20 世纪 60 年代初期，四纹豆象由香港传入内地（匡红梅，1998）。

◎防治方法：

监测与检疫：高风险区设立监测点，疫区封锁控制，严格检疫，预防保护。物理防治：气调（沈兆鹏，1995）、通风降温、灯诱、暴晒、冷冻、包装密封等。化学防治：可采用溴甲烷、磷化铝、二硫化碳、硫酰氟、环氧乙烷等熏蒸剂熏蒸处理（喻梅等，2006）。生物防治：寄生蜂、微生物、生长调节剂等。植物精油：柠檬酸、山苍子油，柑橘、九里香、肉桂、茴香、花椒等精油（匡红梅，1998；曹新民，2008；全国农业技术推广服务中心，2016）。

◎识别特征：体小，卵圆形，赤褐色（图 5.1-5.6）。

头布刻点，被浅褐色短毛，头顶与额中央有纵脊一条。后头较长，形成头颈，密布刻点，被浅黄褐色细毛（图 5.7-5.10）。

触角 11 节，长度超过翅肩（图 5.11–5.12），触角锯齿形，基部 5 节黄褐色，其余黑色，或全部黄褐色（图 5.15–5.16）。雄虫触角锯齿明显，雌虫触角锯齿略扩大，雌雄触角差异不明显（图 5.13–5.20）。

复眼较大，前缘强烈凹入，呈“U”字形（图 5.21）。

唇基边缘明显；唇基无横沟，下唇亚颏节柄状，上颚白叶无毛。外咽缝明显（图 5.22–5.25）。

前胸背板密生刻点，刻点相互连接，表面凹凸不平，着生有浅黄色毛，中央稍隆起，两侧向前狭缩，近端部两侧略凸，前缘中央向后有一纵凹陷，后缘中叶有较密灰白色毛斑 2 束，后缘中间瘤状突起不明显（图 5.26–5.31）。

鞘翅长略大于两鞘翅合并的宽度，布刻点，被浅褐色与灰白色短毛，有浅褐与深褐色毛相间组成的斑，每鞘翅有黑斑 3 个，肩部的极小，中部及端部的甚大。鞘翅斑纹变异很大（图 5.32–5.35）。

臀板深褐色，由基部中央到端部密布一条纵的灰白色毛，中央两侧有两块着生浅褐色短的细毛，不能覆盖底色，呈现出 2 个大斑点。腹节第 4 节最窄；雄虫第 5 腹板后缘凹，臀板前缘凸；雌虫第 5 腹板后缘与臀板前缘比较直（图 5.36–5.43）。

基节、转节，前、中、后足，跗节。后足腿节近端部外缘有齿 1 个，内缘有尖齿 1 个；后足腿节外缘的齿大而钝，内缘的齿细长而尖锐。胫节端部较宽于基部，端部有 4 个刺状突起，以内缘突起为最大（图 5.44–图 5.61）。

雄虫外生殖器阳茎侧突狭而直，伸达或超过外阳茎瓣，端部呈宽匙状，上有 30 多根刚毛，外阳茎瓣两侧各有刚毛 2 列，每列 3 ~ 4 根；内阳茎端部具“U”形的骨化区，中部有 2 条高度骨化的颗粒区（图 5.62–5.66）。

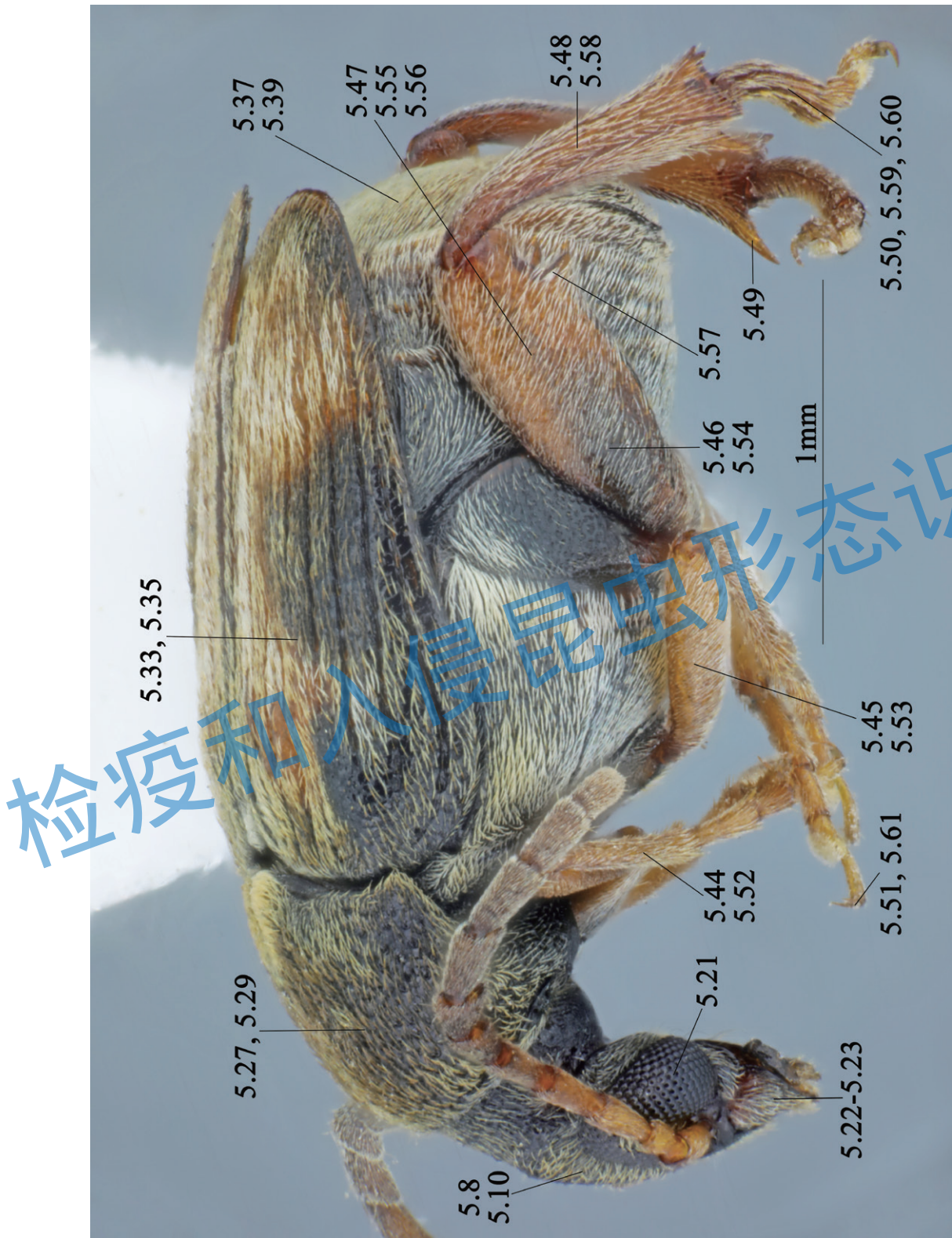
雌虫生殖器见图 5.67–5.70。

注：四纹豆象“雄虫第 5 腹板后缘凹，臀板前缘凸；雌虫第 5 腹板后缘与臀板前缘比较直”，这是在不解剖的前提下，区分雌雄的一个重要的特征，以往研究者都是观察的臀板的背面观，实际上雌雄的背面观并无很大的区别，要想观察这个特征，要从腹面观察，也就是拍摄腹面观的特征。

四纹豆象特征图索引



背面观 (见图 5.1, 图 5.4), 主要涉及图 5.7, 5.9, 5.11-5.20, 5.26, 5.28, 5.30-5.32, 5.34, 5.36, 5.38。



侧面观 (见图 5.2, 图 5.5), 主要涉及图 5.8, 5.10, 5.21-5.23, 5.24, 5.29, 5.33, 5.35, 5.37, 5.39, 5.44-5.61。

检疫和入侵昆虫形态识别



腹面观 (见图 5.3, 图 5.6), 主要涉及图 5.24, 5.25, 5.40-5.43。
生殖器特征见图 5.62-5.70。



图 5.1 四纹豆象雄虫背面观

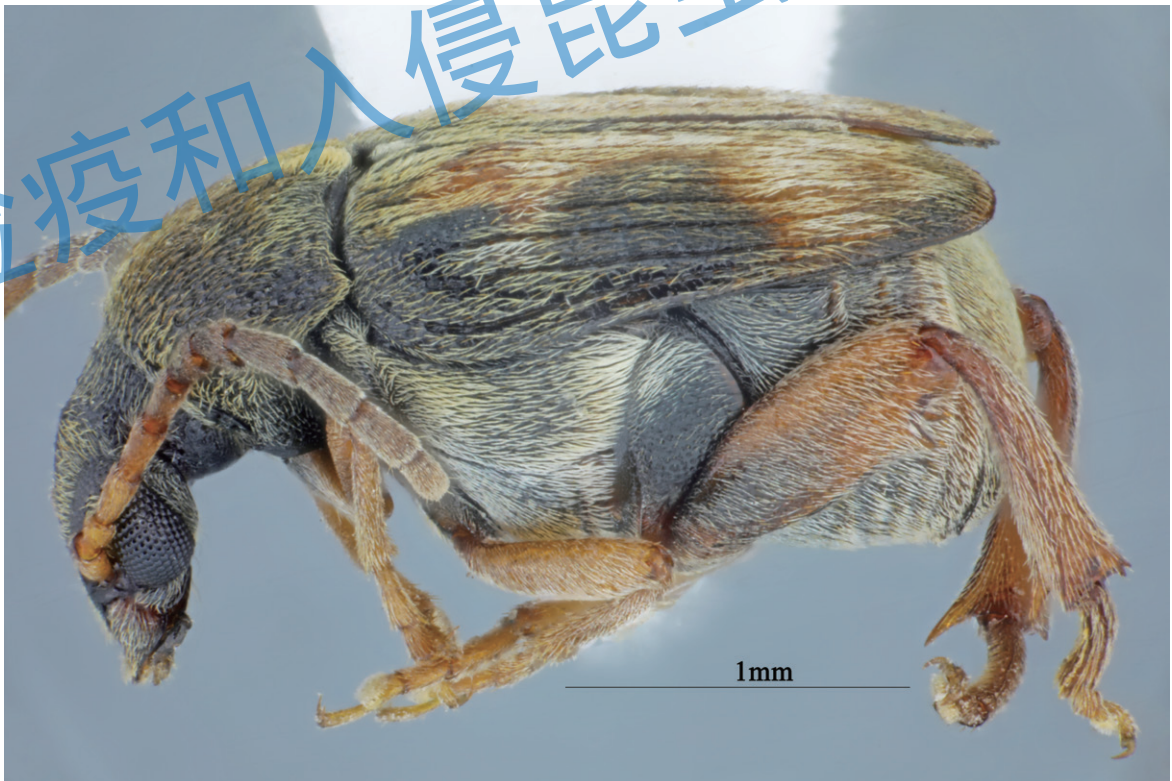


图 5.2 四纹豆象雄虫侧面观



图 5.3 四纹豆象雄虫腹面观



图 5.4 四纹豆象雌虫背面观

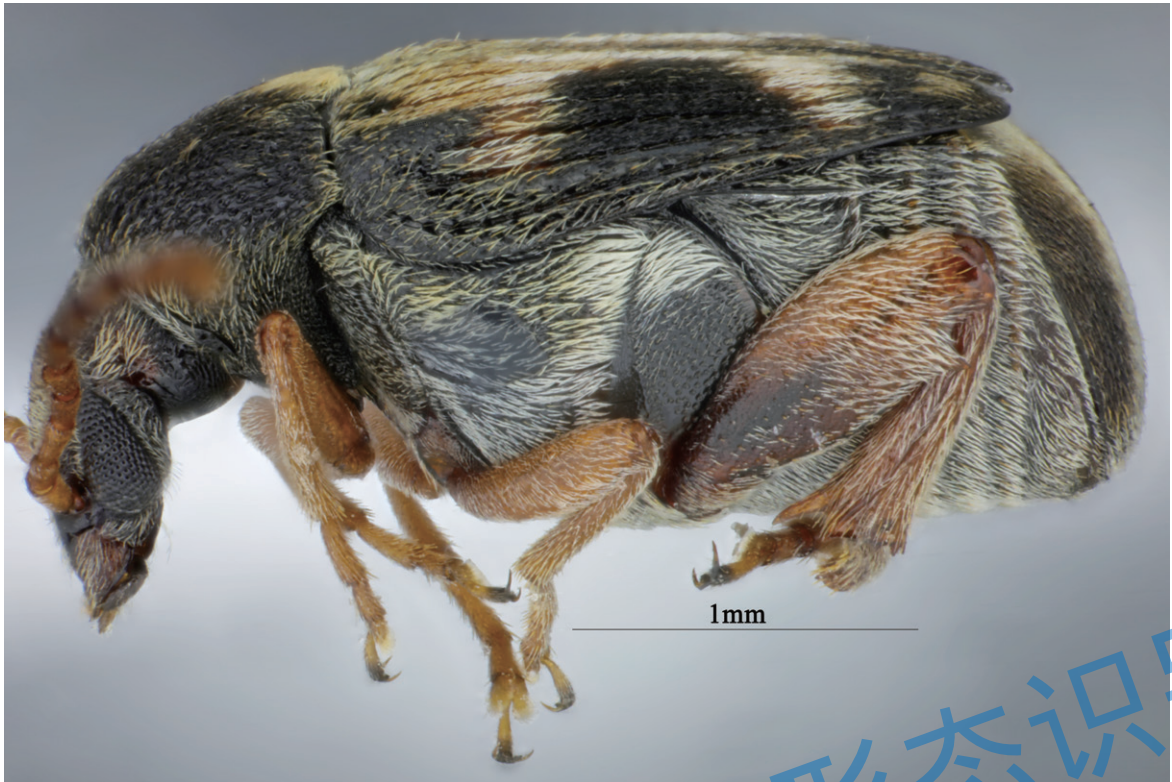


图 5.5 四纹豆象雌虫侧面观



图 5.6 四纹豆象雌虫腹面观



图 5.7 四纹豆象雄虫头背面观

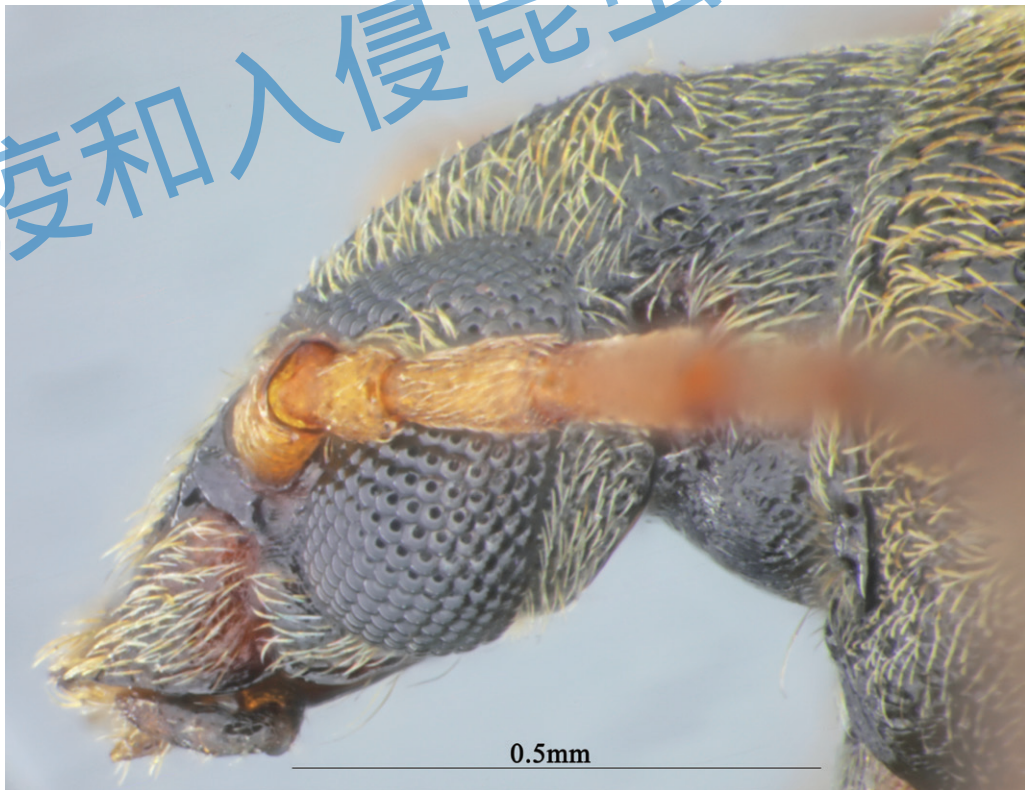


图 5.8 四纹豆象雄虫头侧面观



图 5.9 四纹豆象雌虫头背面观



图 5.10 四纹豆象雌虫头侧面观



图 5.11 四纹豆象雄虫触角过肩



图 5.12 四纹豆象雌虫触角过肩

检疫和入侵昆虫形态识别

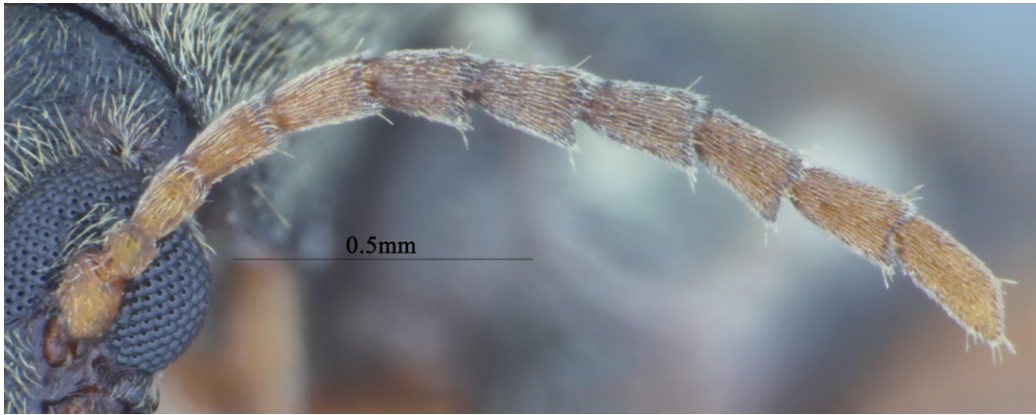


图 5.13 四纹豆象雄虫触角

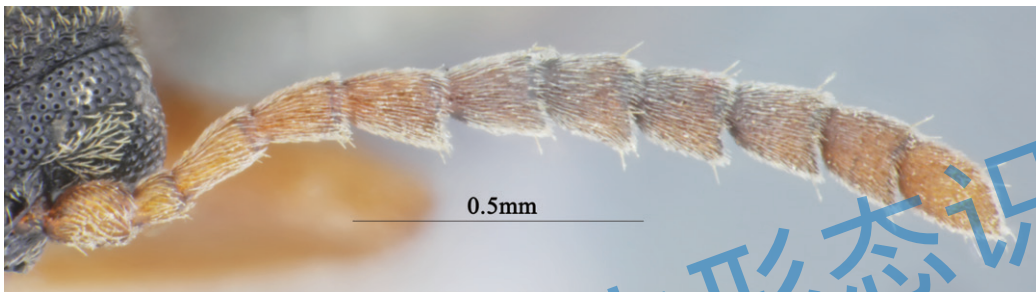


图 5.14 四纹豆象雌虫触角

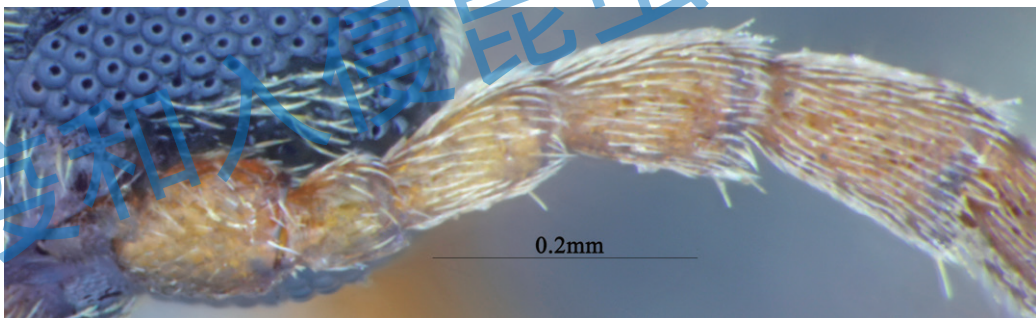


图 5.15 四纹豆象雄虫触角第 1—5 节

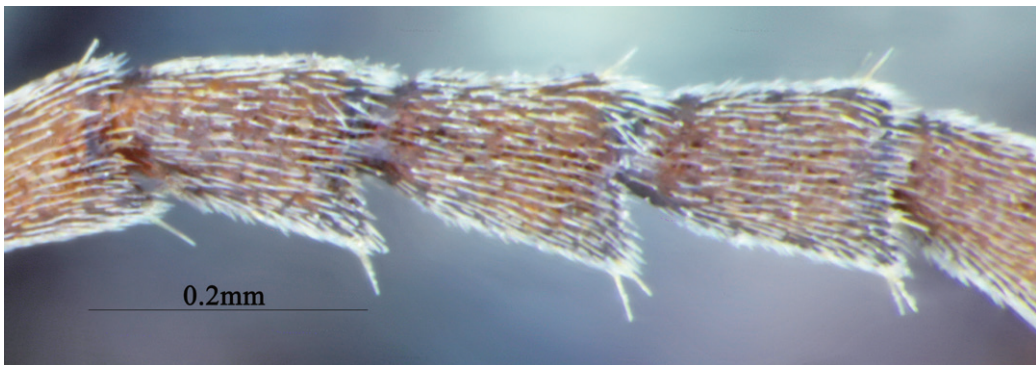


图 5.16 四纹豆象雄虫触角第 6—8 节

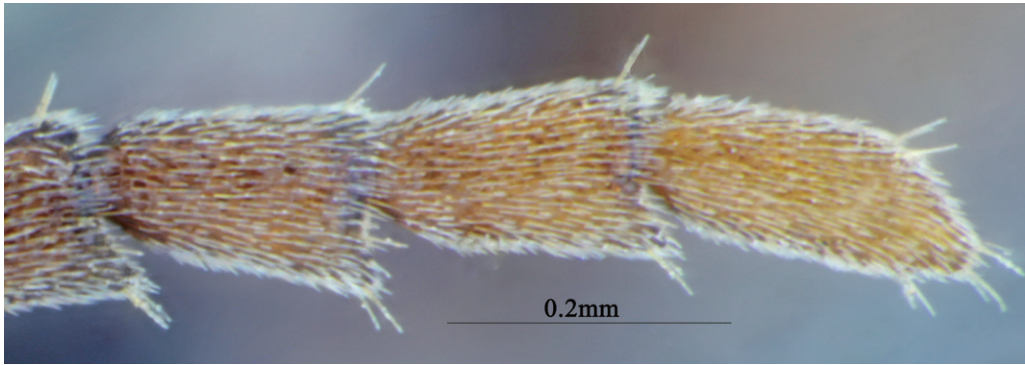


图 5.17 四纹豆象雄虫触角第 9—11 节

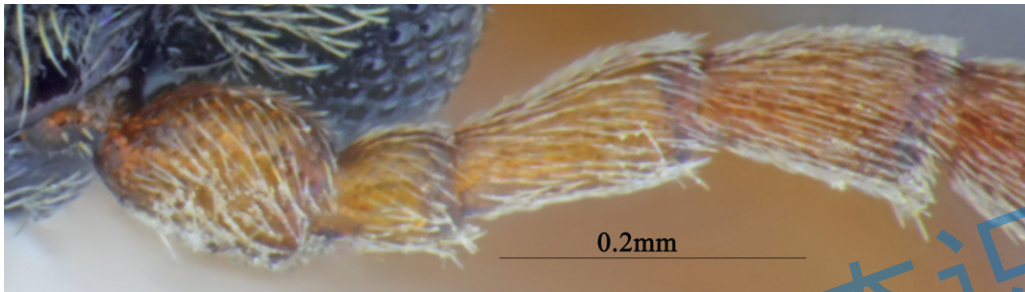


图 5.18 四纹豆象雌虫触角第 1—4 节

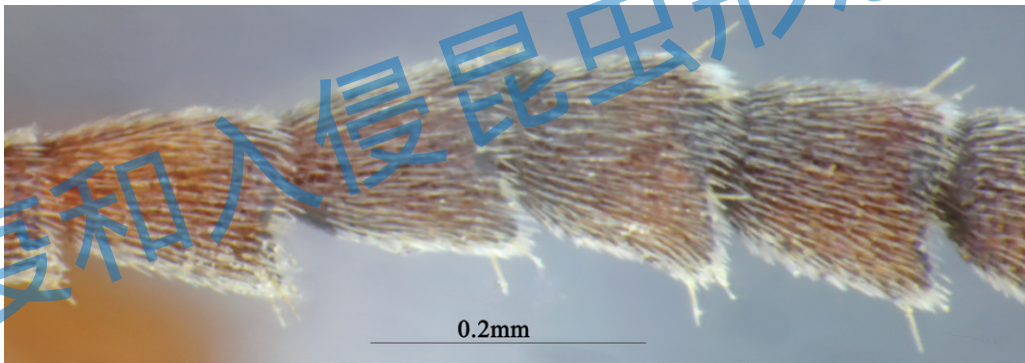


图 5.19 四纹豆象雌虫触角第 5—8 节

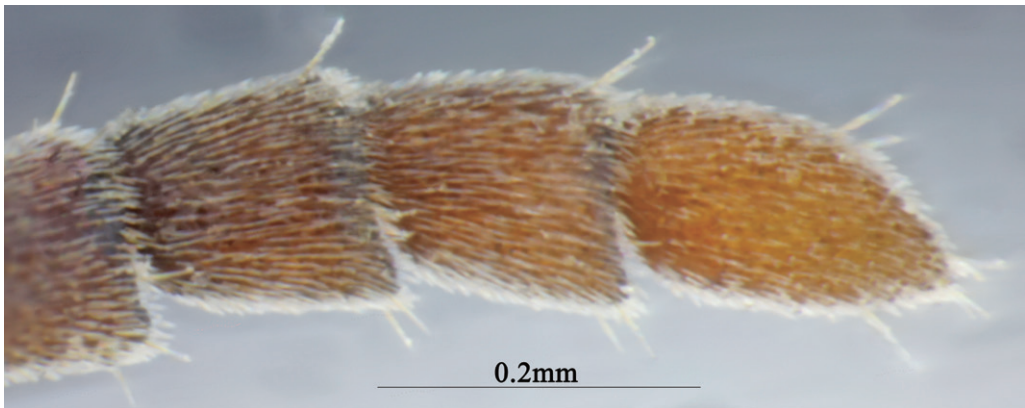


图 5.20 四纹豆象雌虫触角第 9—11 节



图 5.21 四纹豆象复眼

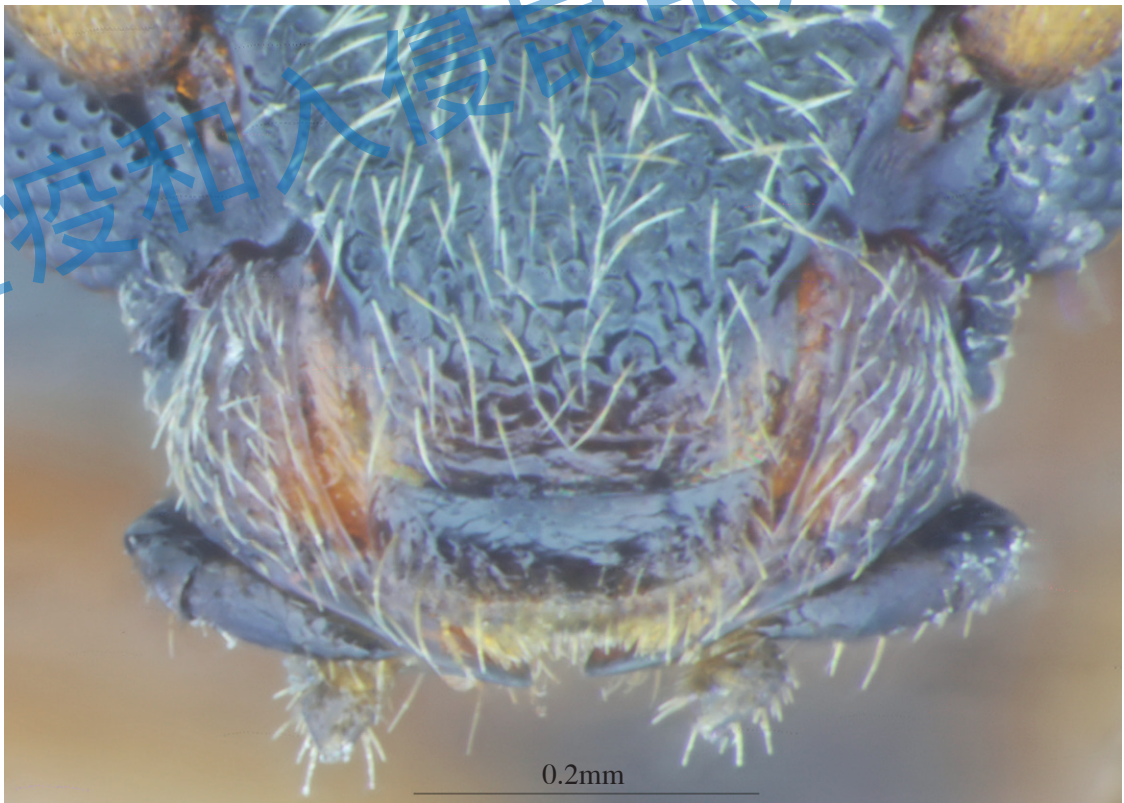


图 5.22 四纹豆象唇基

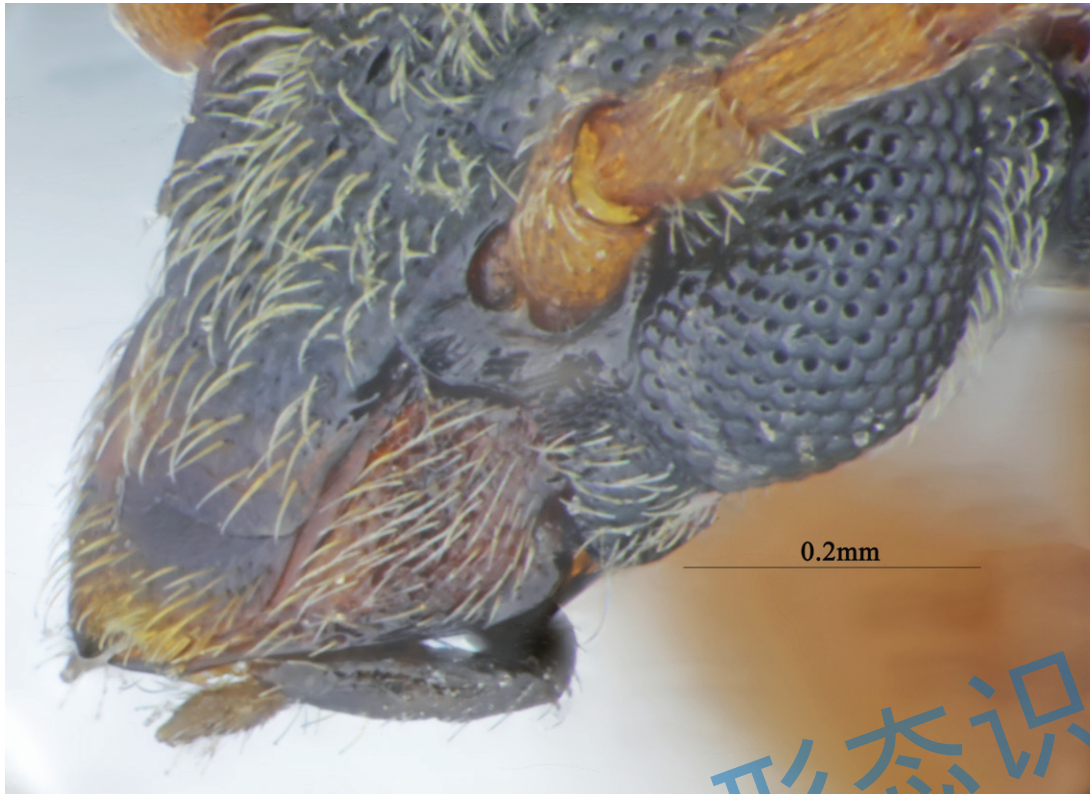


图 5.23 四纹豆象上颚

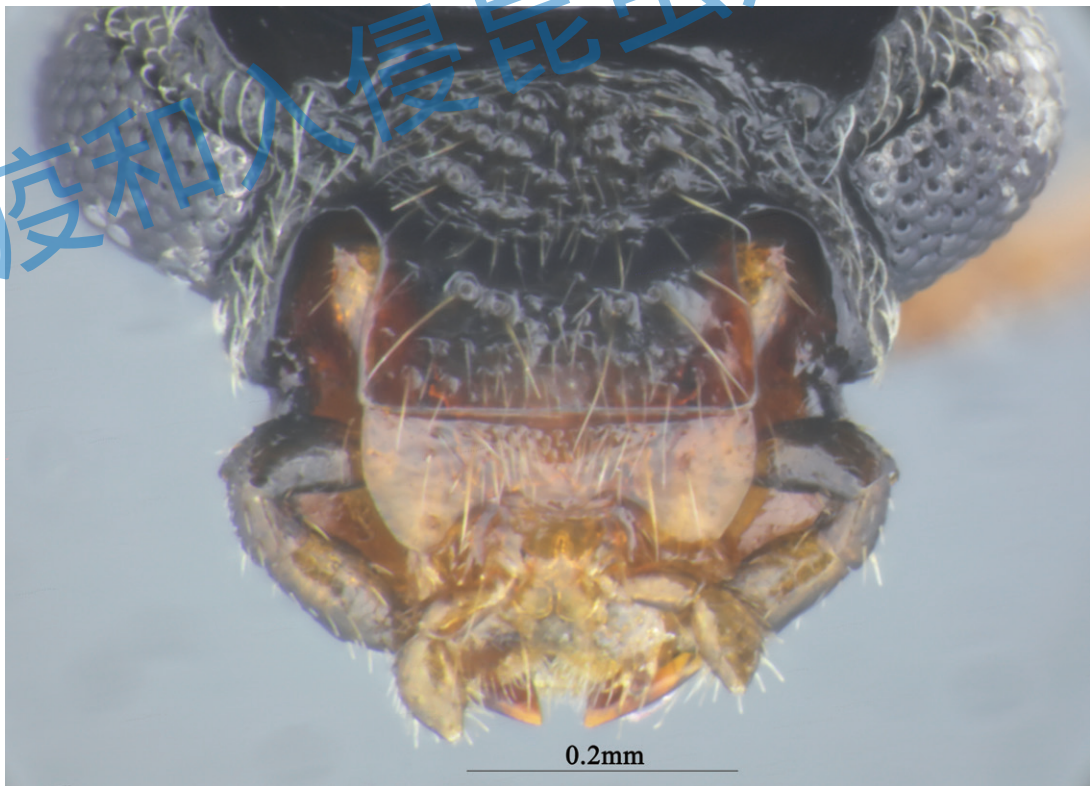


图 5.24 四纹豆象下唇

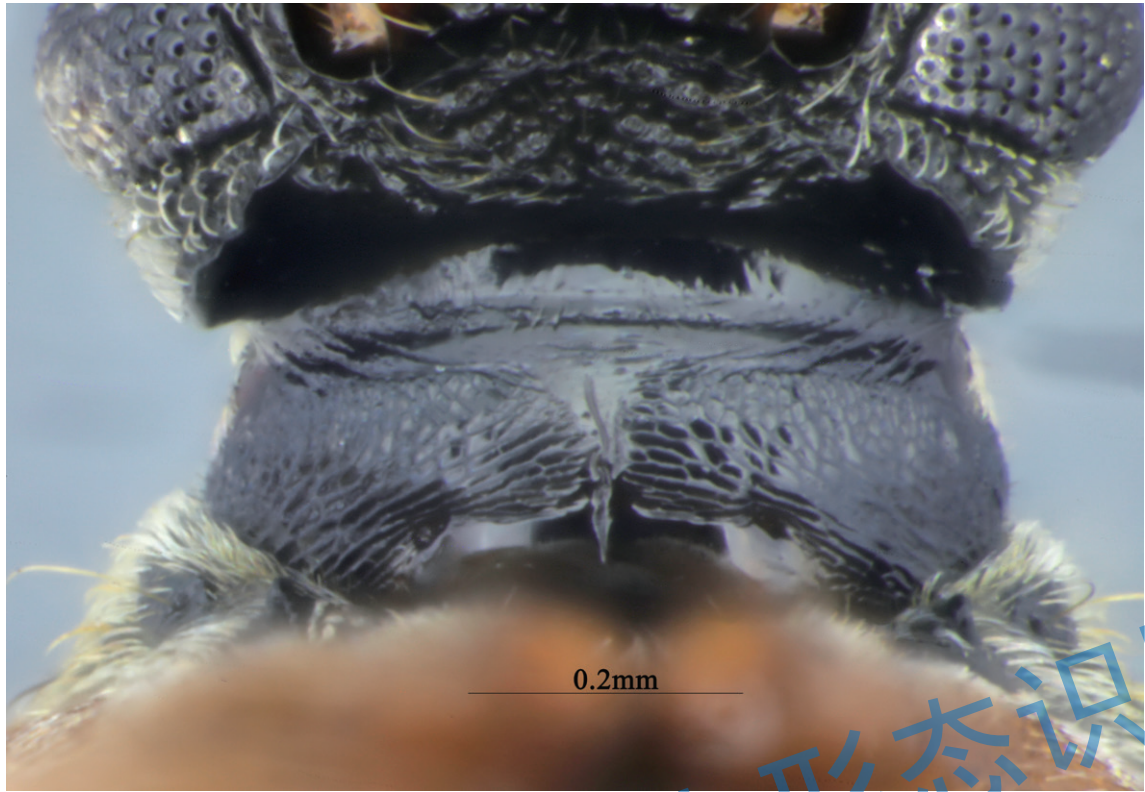


图 5.25 四纹豆象外咽缝明显

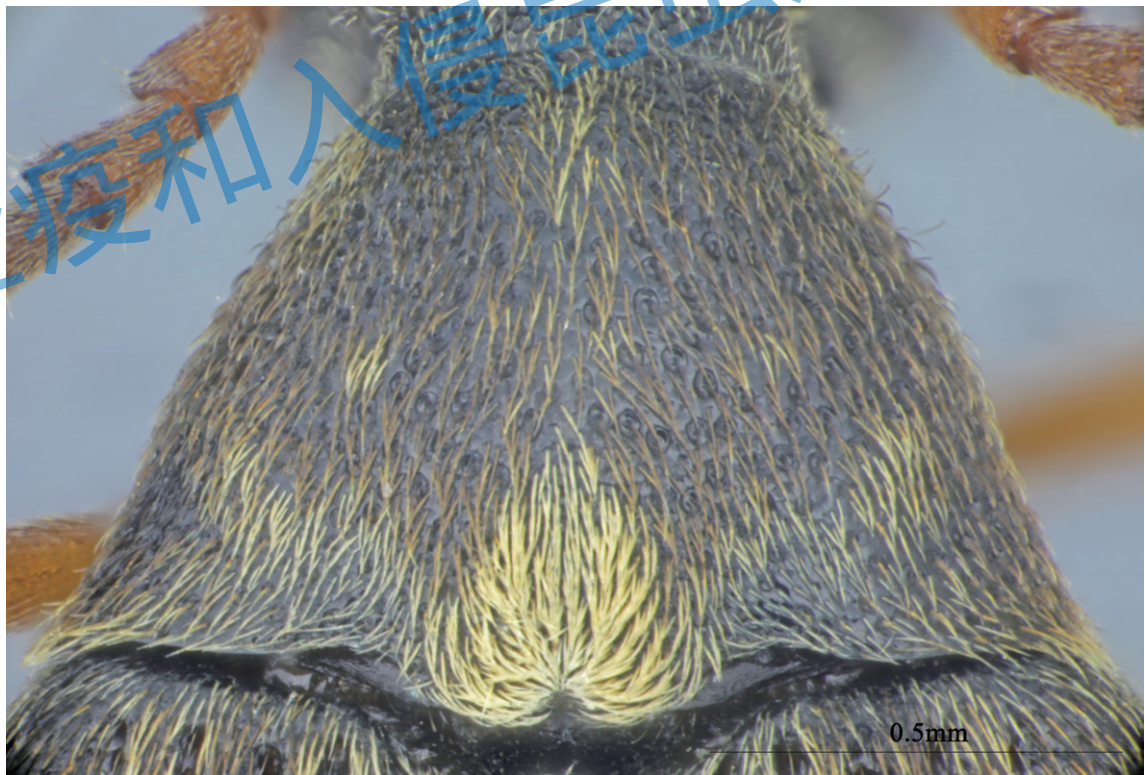


图 5.26 四纹豆象雄虫前胸背板背面观

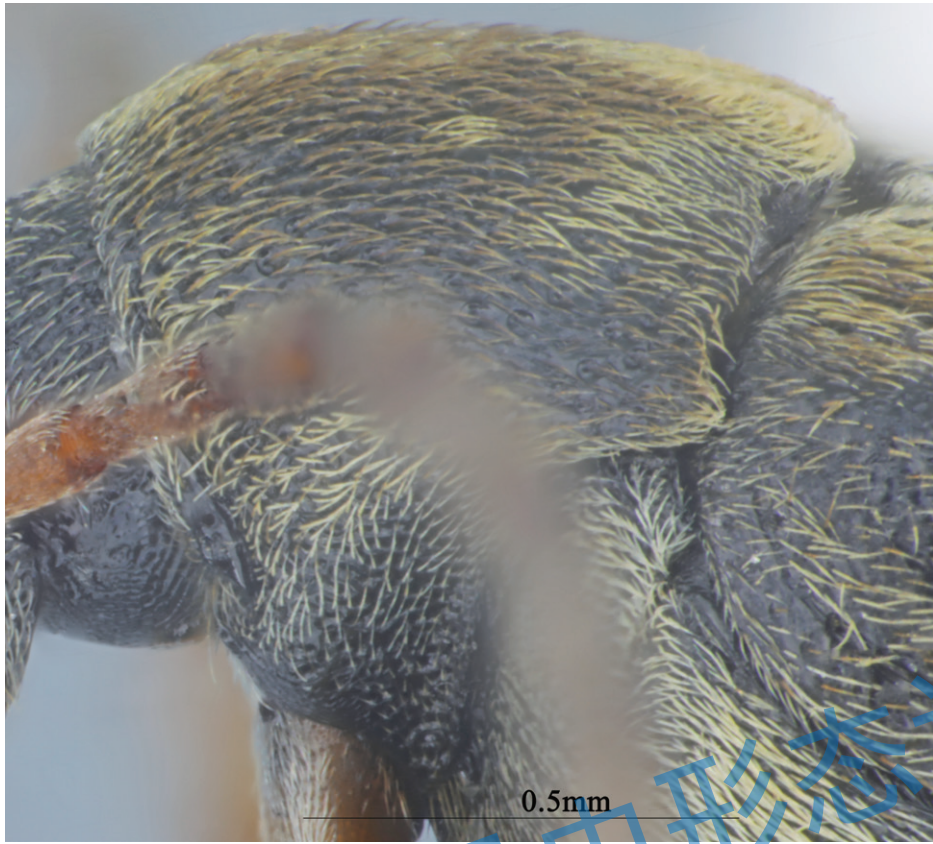


图 5.27 四纹豆象雄虫前胸背板侧面观

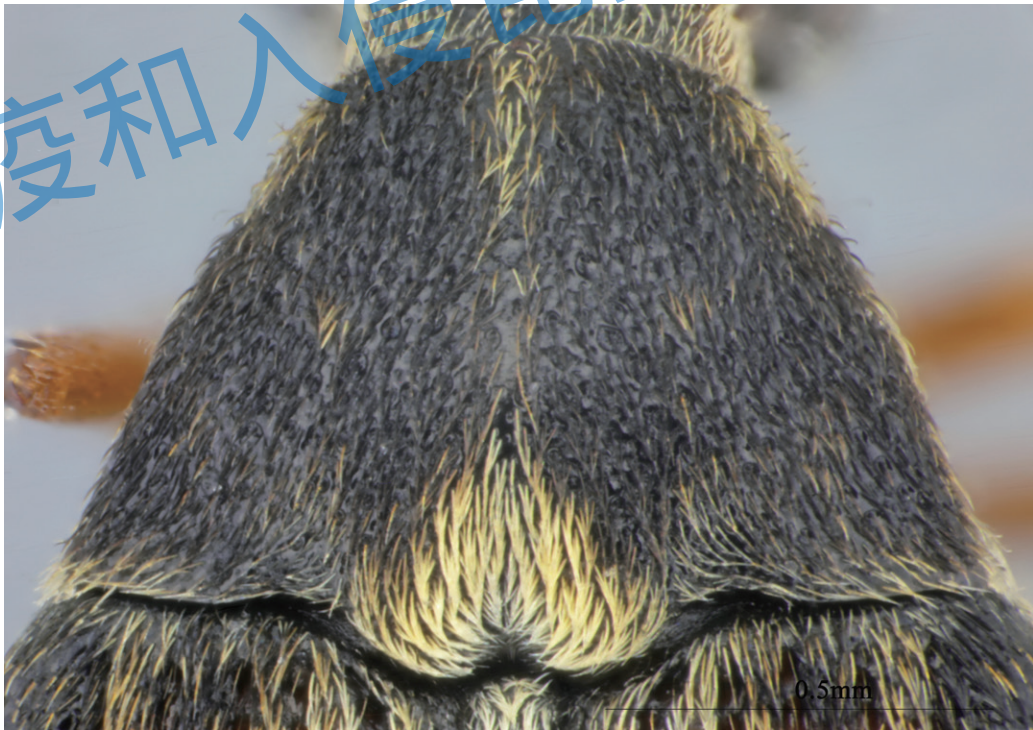


图 5.28 四纹豆象雌虫前胸背板背面观



图 5.29 四纹豆象雌虫前胸背板侧面观



图 5.30 四纹豆象前胸背板后缘与小盾片



图 5.31 四纹豆象小盾片



图 5.32 四纹豆象雄虫鞘翅背面观

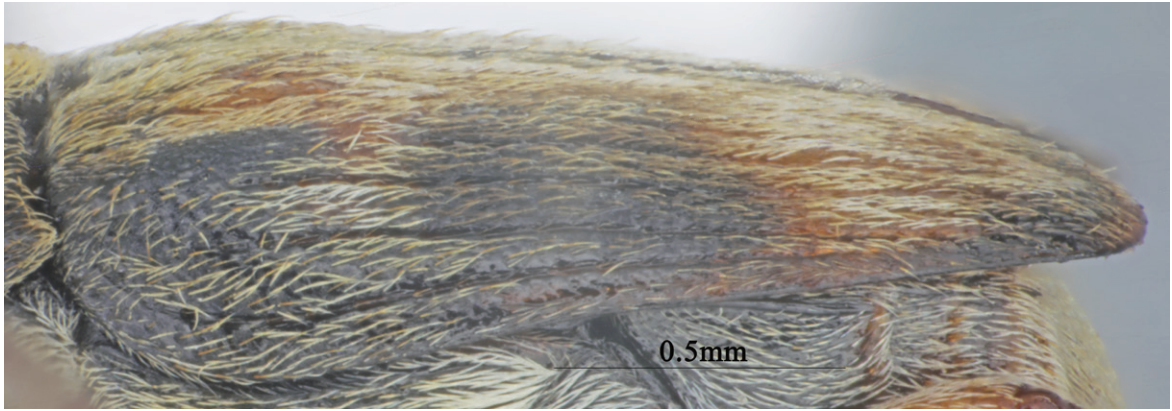


图 5.33 四纹豆象雄虫鞘翅侧面观



图 5.34 四纹豆象雌虫鞘翅背面观

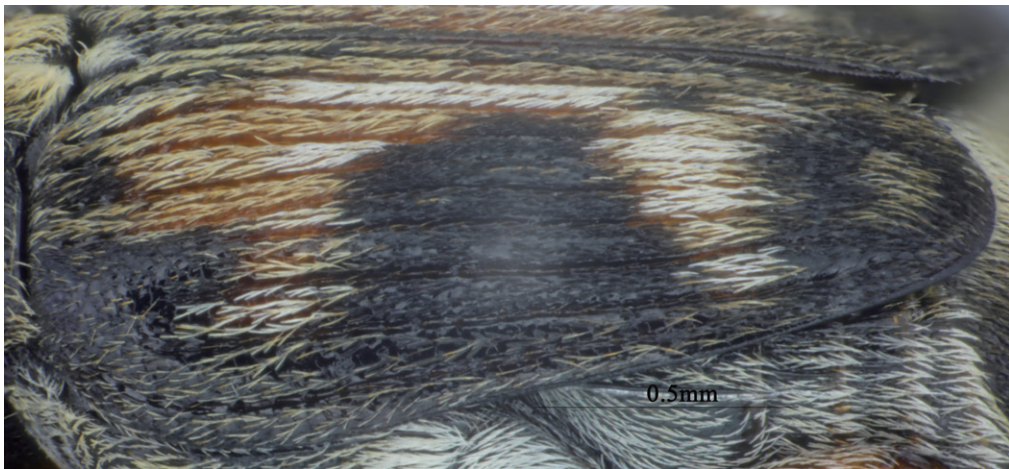


图 5.35 四纹豆象雌虫鞘翅侧面观



图 5.36 四纹豆象雄虫臀板背面观



图 5.37 四纹豆象雄虫臀板侧面观

检疫和入侵昆虫形态识别



图 5.38 四纹豆象雌虫臀板背面观

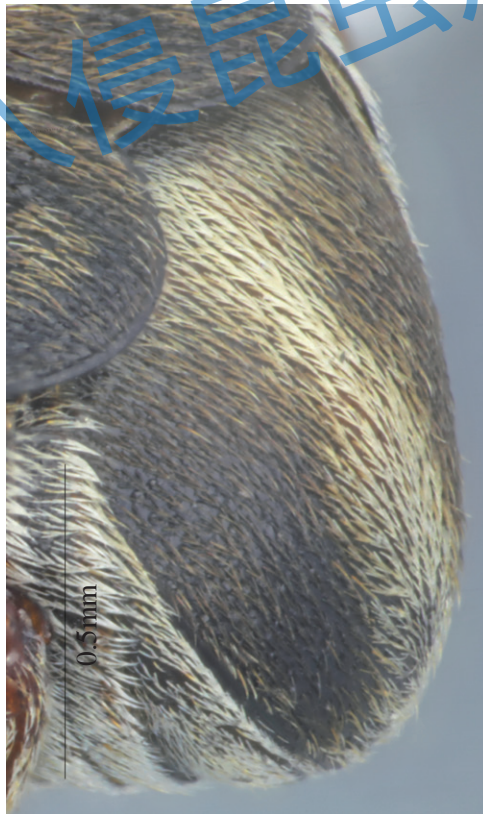


图 5.39 四纹豆象雌虫臀板侧面观



图 5.40 四纹豆象雄虫腹部



图 5.41 四纹豆象雄虫第 5 腹板凹，臀板腹面凸（区分雌雄）



图 5.42 四纹豆象雌虫腹部

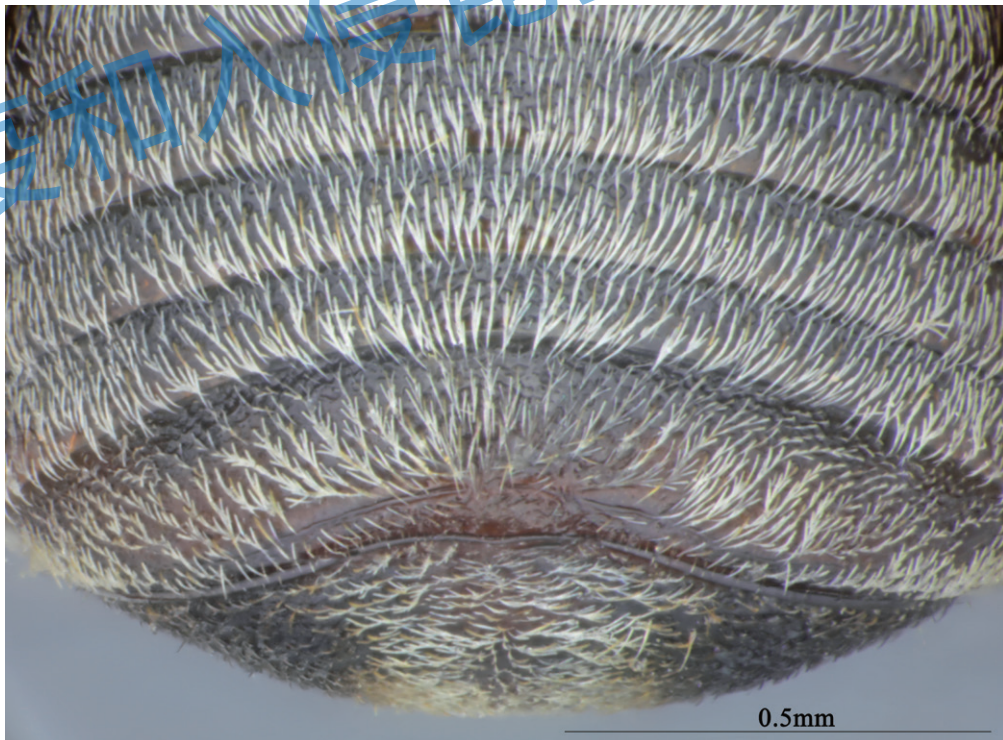


图 5.43 四纹豆象雌虫第 5 腹板较平，臀板腹面较平（区分雌雄）



图 5.44 四纹豆象雄虫前足

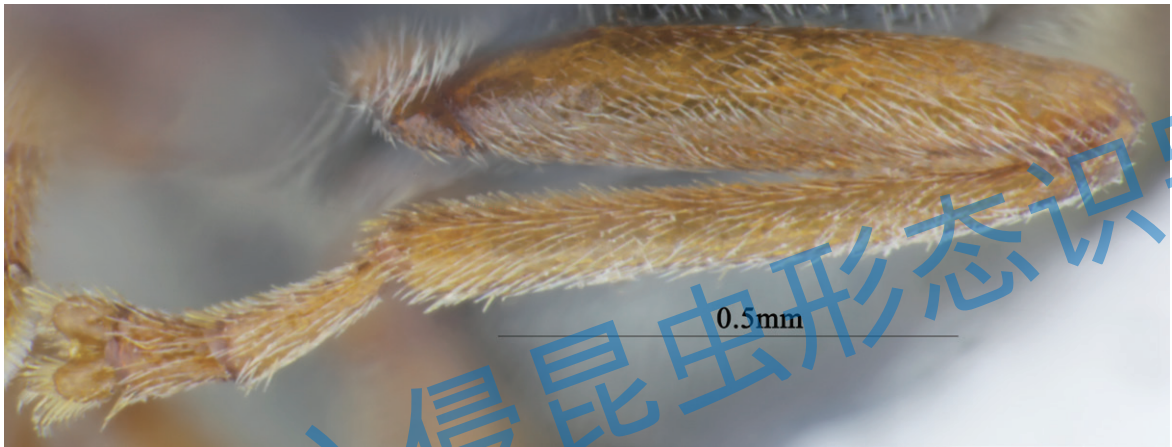


图 5.45 四纹豆象雄虫中足

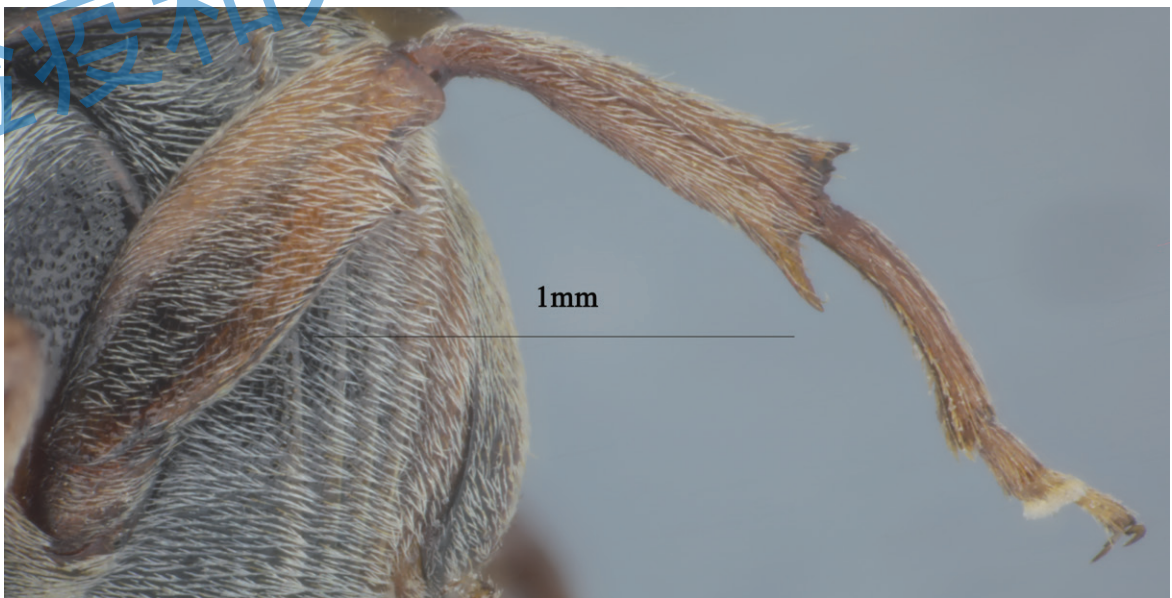


图 5.46 四纹豆象雄虫后足

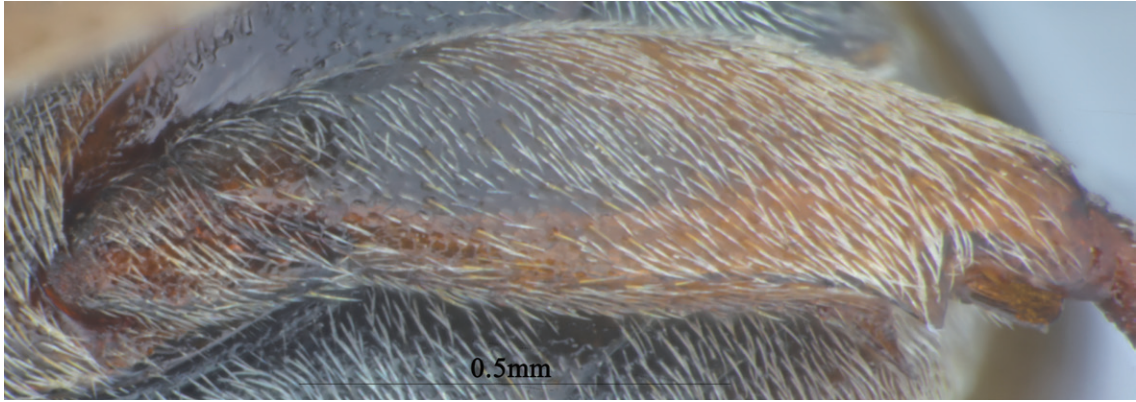


图 5.47 四纹豆象雄虫后足腿节

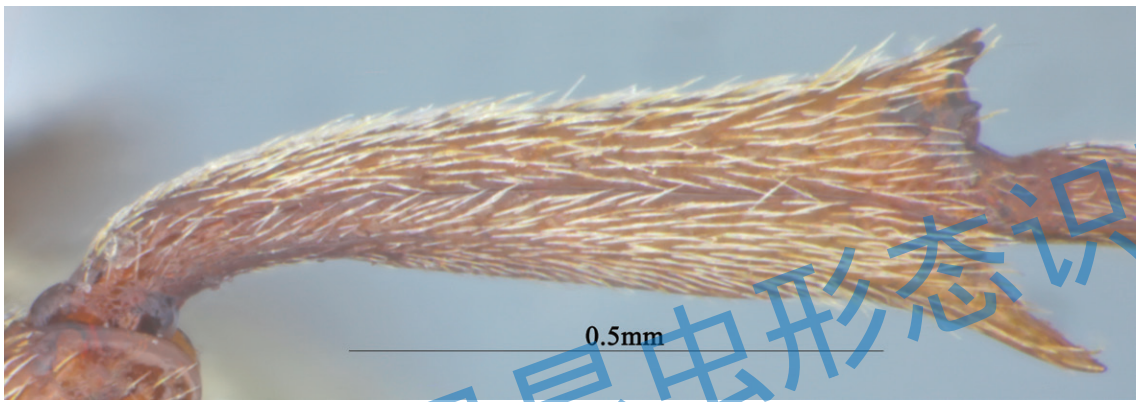


图 5.48 四纹豆象雄虫后足胫节

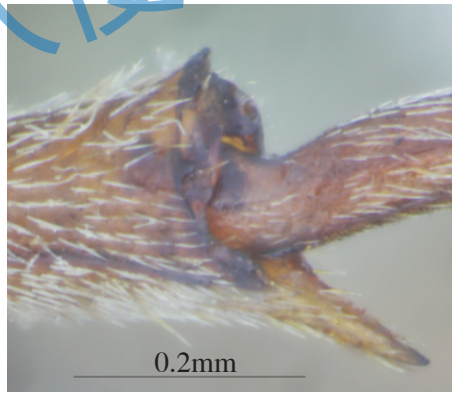


图 5.49 四纹豆象雄虫后足胫节，端部有刺

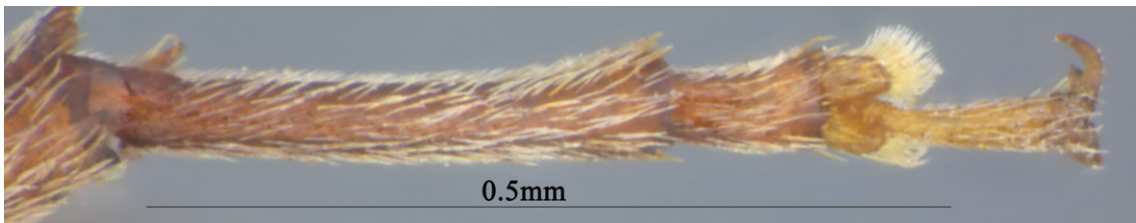


图 5.50 四纹豆象雄虫后足跗节



图 5.51 四纹豆象雄虫爪

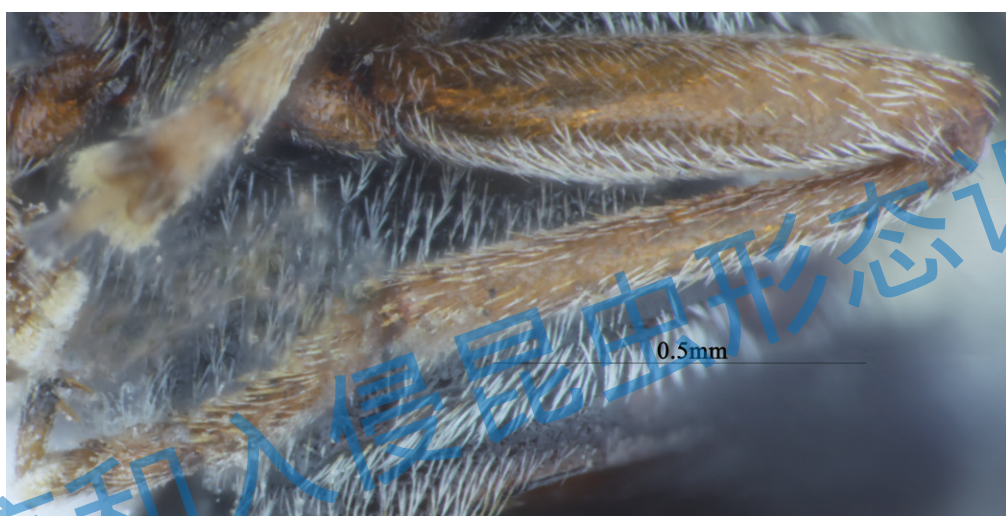


图 5.52 纹豆象雌虫前足

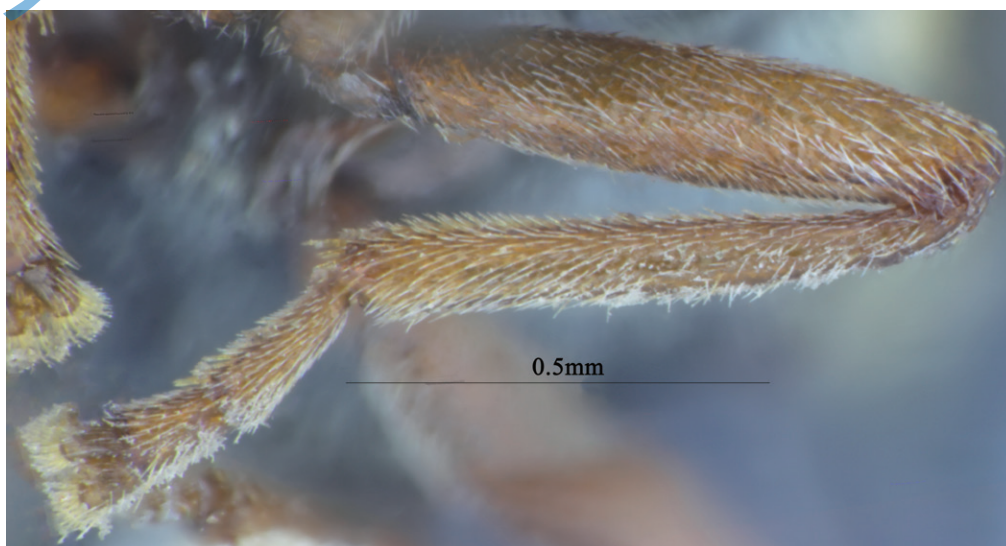


图 5.53 纹豆象雌虫中足



图 5.54 四纹豆象雌虫后足

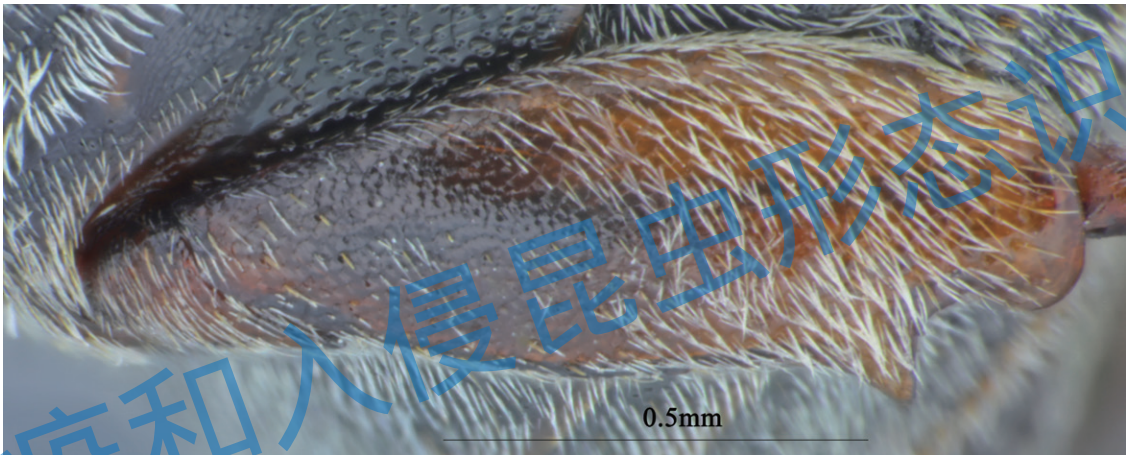


图 5.55 四纹豆象雌虫后足腿节



图 5.56 四纹豆象雌虫后足腿节腹面观，内外缘都有刺

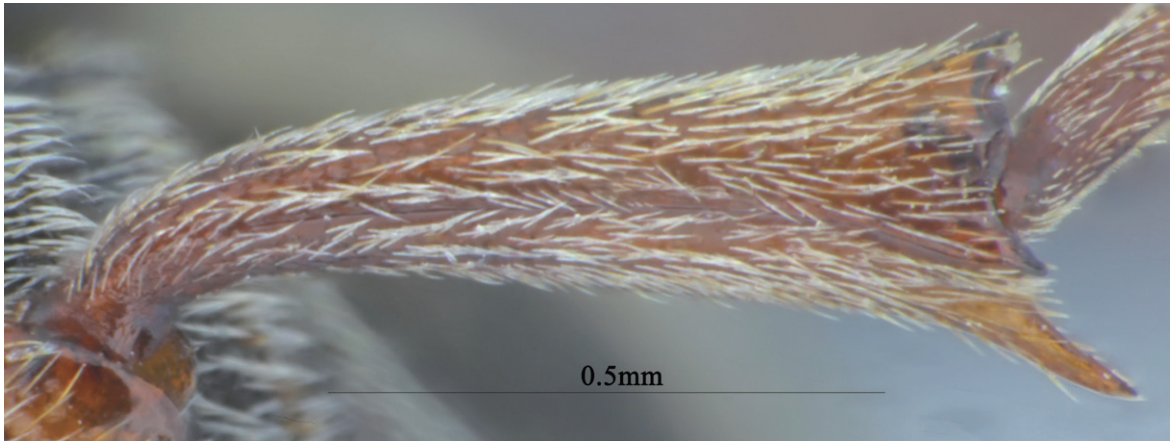


图 5.57 纹豆象雌虫后足胫节

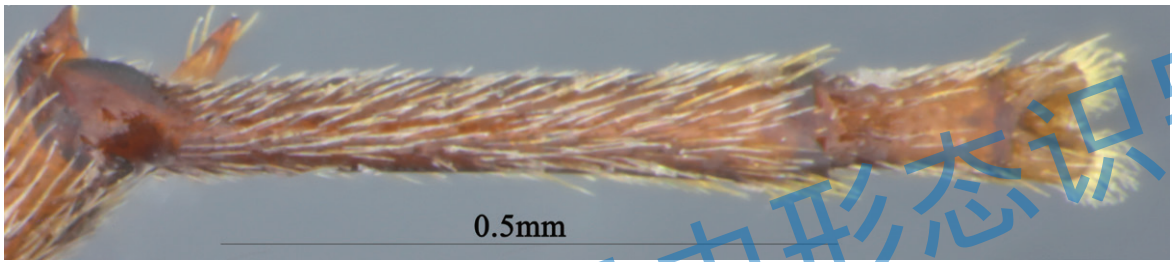


图 5.58 纹豆象雌虫后足跗节背面观



图 5.59 纹豆象雌虫后足跗节腹面观

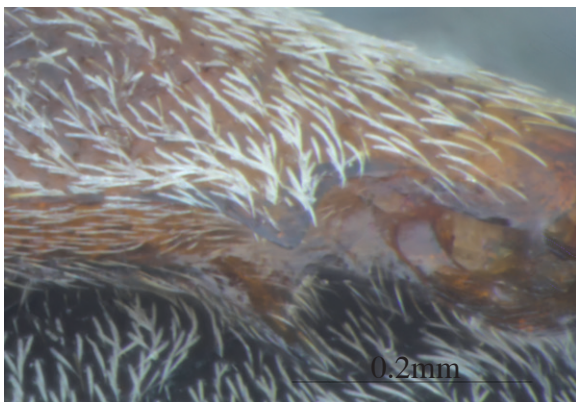


图 5.60 豆象雌虫后足腿节，内外缘刺

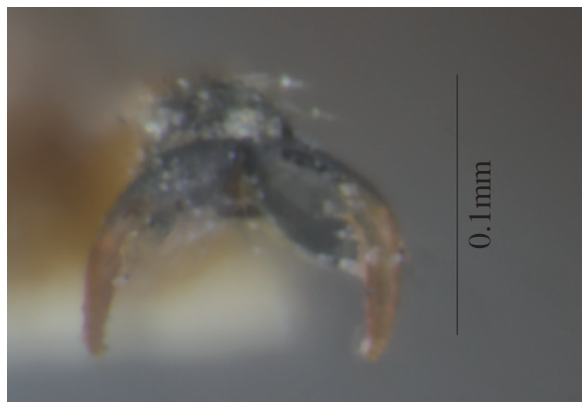


图 5.61 纹豆象雌虫爪

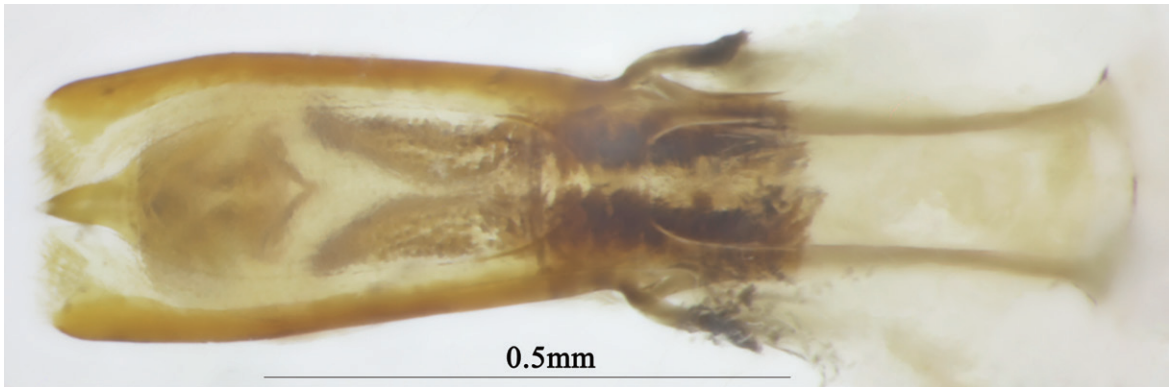


图 5.62 四纹豆象雄虫阳茎背面观

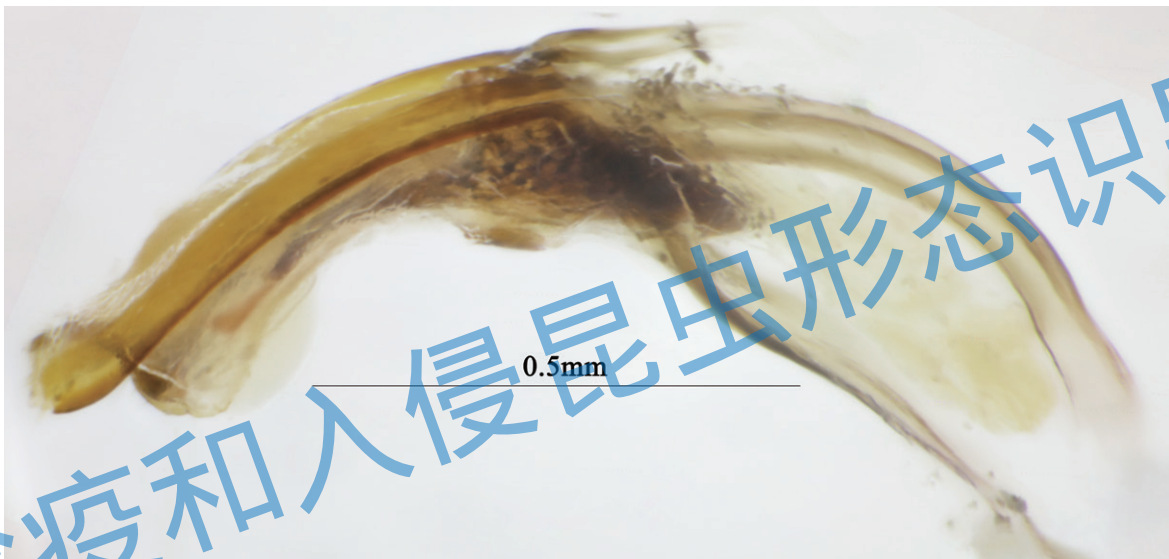


图 5.63 四纹豆象雄虫阳茎侧面观

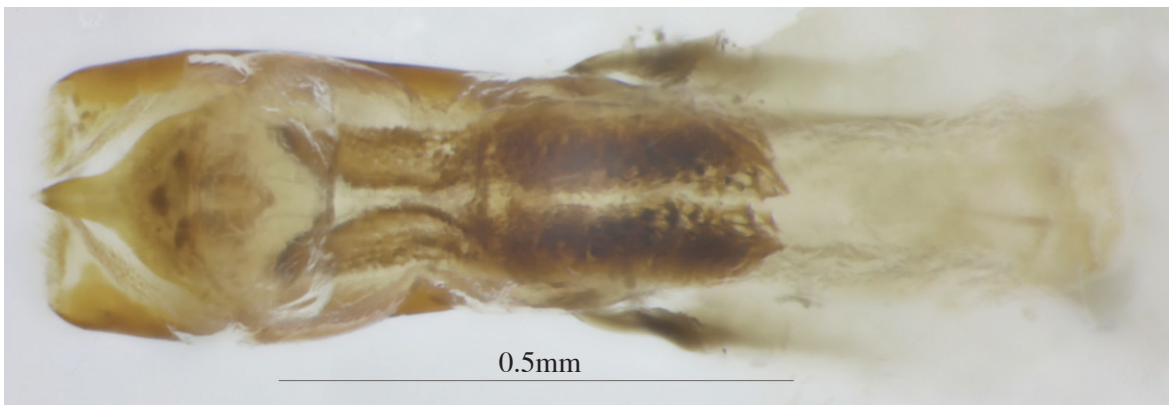


图 5.64 四纹豆象雄虫阳茎腹面观



图 5.65 四纹豆象雄虫阳茎端部

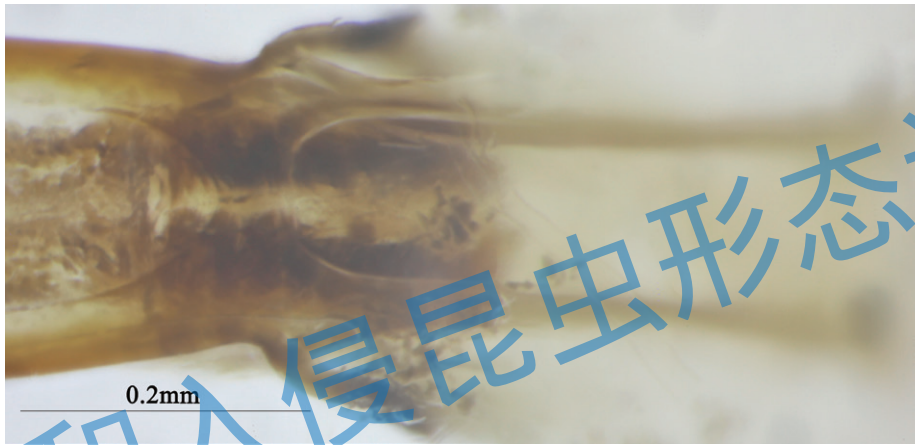


图 5.66 四纹豆象雄虫阳茎基部



图 5.67 四纹豆象雌虫储精囊

检疫和入侵昆虫形态识别

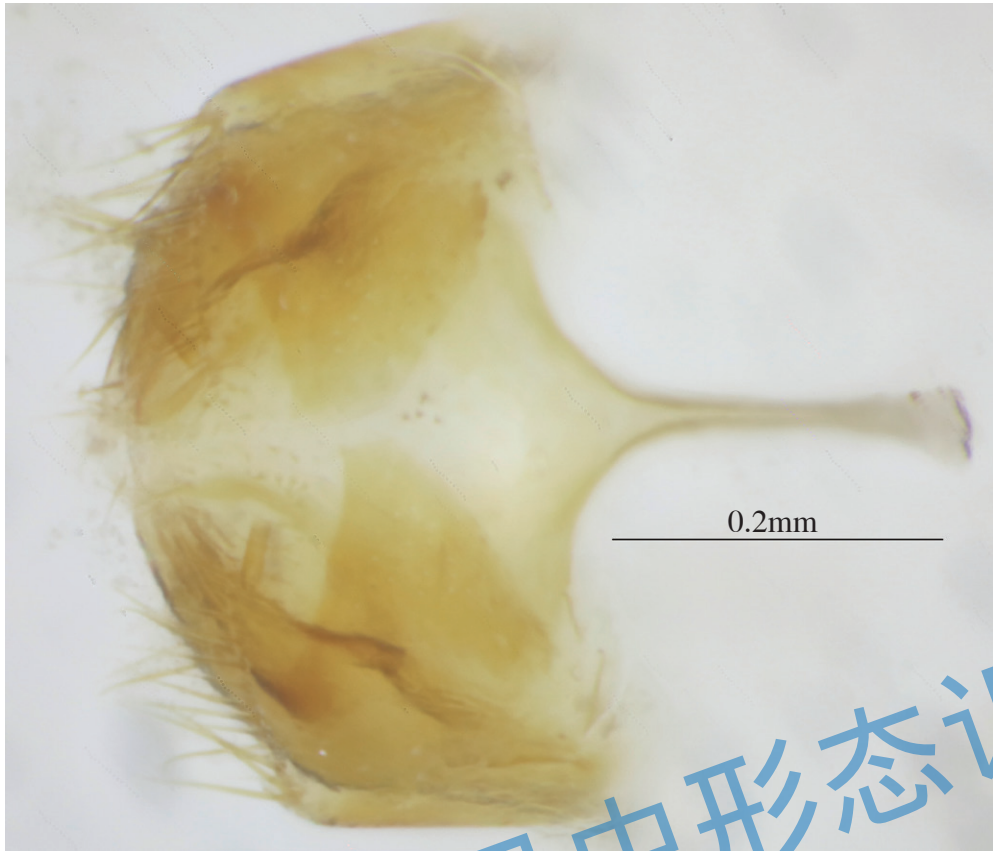


图 5.68 四纹豆象雌虫交配刺背面观

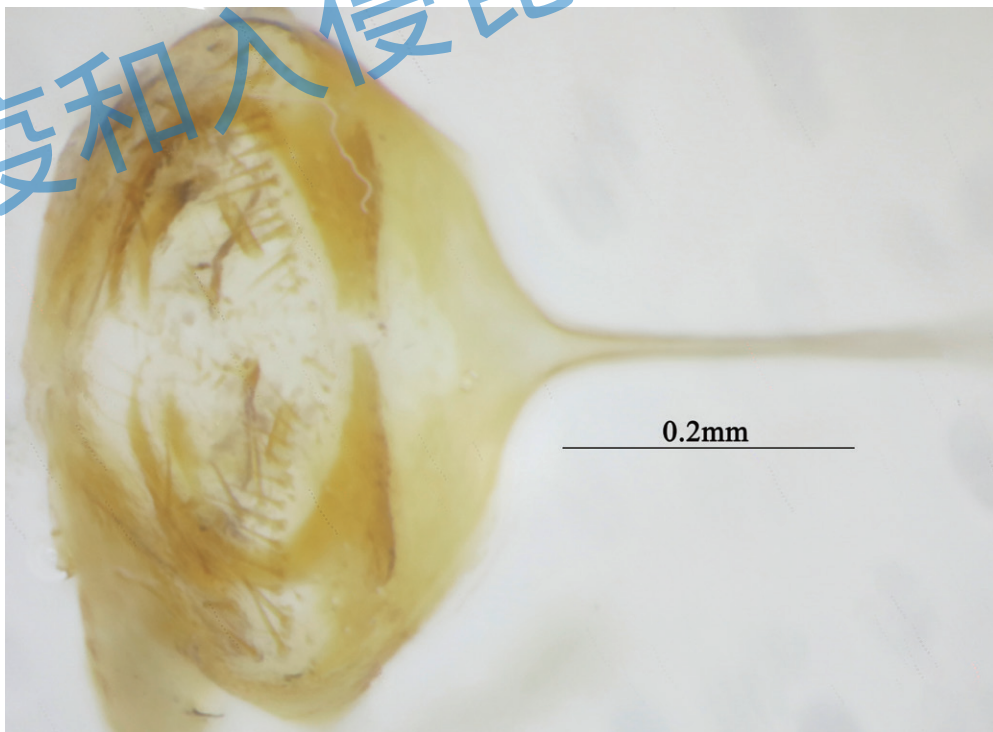


图 5.69 四纹豆象雌虫交配刺侧背面观

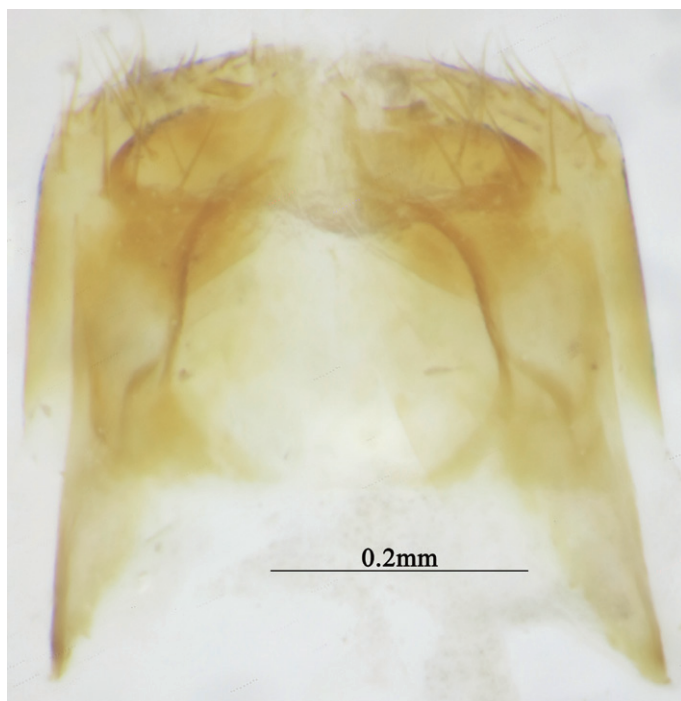


图 5.70 四纹豆象雌虫生殖突基节

检疫和入侵昆虫形态识别

参 考 文 献

- [1] 曹新民. 四纹豆象生物生态学特性的初步研究 [D]. 西南大学, 2008.
- [2] 胡飞, 李云飞, 盛磊, 等. 四纹豆象及其近缘种基于 COI 基因的分子检测技术研究 [J]. 植物检疫, 2017, 31(3): 25-28.
- [3] 匡红梅. 四纹豆象和近似种绿豆象的特征比较 [J]. 湖北植保, 1998 (4):29.
- [4] 李先南. 四纹豆象的危害性观察试验 [J]. 植物检疫, 1999, 13(1): 27.
- [5] 全国农业技术推广服务中心. 全国农业植物检疫性有害生物风险分析手册·昆虫篇 [M]. 北京: 中国农业出版社, 2016: 23-33.
- [6] 阮启错, 林萱. 四纹豆象生物学的研究 [J]. 粮食储藏, 1998, 17(2): 3-9.
- [7] 沈兆鹏. 气调时种子危害程度对幼虫或蛹的死亡率的影响 [J]. 粮食储藏, 1995, 24(1): 49.
- [8] 喻梅, 谢令德, 徐广文, 等. 六种检疫性储粮豆象防治研究进展 [J]. 粮食储藏, 2006, 35(6): 9-12.

检疫和入侵昆虫形态识别

6 红脂大小蠹

Dendroctonus valens LeConte, 1859



- 列入《中华人民共和国进境植物检疫性有害生物名录》《中国外来入侵物种》《全国
- 林业检疫性有害生物》



红脂大小蠹生态图片及危害症状

a 成虫；b 幼虫及危害症状

◎分类地位：鞘翅目 Coleoptera 象虫科 Curculionidae

◎中文名：红脂大小蠹、强大小蠹

◎英文名：Red Turpentine Beetle

◎原产地：北美洲

◎我国分布：北京、河北、河南、山西、陕西

◎寄主植物：油松 *Pinus tabulaeformis*、华山松 *Pinus armandi*、白皮松 *Pinus bungeana*、樟子松 *Pinus sylvestris* var. *mongolica*、华北落叶松 *Larix gmelinii* var. *principis-rupprechtii*、云杉 *Picea asperata*、冷杉 *Abies fabri* 等（红脂大小蠹检疫技术规程，2009），其中严重危害油松。

◎主要危害：红脂大小蠹幼虫侵入树体内部，随着龄期的增加，由主干向根部迁移，严重时会蛀食掉形成层，对树木输导组织造成破坏，阻碍甚至停滞植株正常生长发育；成虫侵入树体，按先上后下的方向蛀食，阻断流脂，在蛀道内产卵，并有专门的蛀孔用来排出蛀食过程中产生的木屑和松脂。蛀食形成的坑道内，会累积大量红褐色颗粒状排泄物和木屑混合物，并伴随松脂呈凝脂状从侵入孔溢出。幼虫和成虫蛀食形成侵入孔，铁锈病菌和青枯病菌等有害菌容易在此类病变部位发生，引起植株的病害，受害树木初期表现为树皮表面出现浅褐色小斑点，逐渐扩大成椭圆形或长条形病斑，并伴有明显轮纹。随着病情加重，病斑逐渐扩大，树皮表面出现纵向裂纹，严重时树皮呈片状脱落，并露出木质部。同时，树根受害后，皮层呈环状剥落，使根系失去吸收水分和养分的能力，导致树木生长受阻或者死亡（焦宇，2023；陈叶红，2023；王俊华等，2002；殷惠芬，2000）。

◎入侵途径：1998年9月于山西晋城沁水县、阳城县等地部分油松林内发现。红脂大小蠹的自然传播是通过自身飞行来完成的。

◎防治方法：

检疫与检测：加强油松、樟子松等的检疫工作，对大范围的针叶林开展监测与巡护。森林经营：科学合理造林，合理采伐与间伐，增加森林抗性（陈叶红，2023）。化学防治：树干喷杀（杀蠹1号、杀蠹2号、高渗甲基嘧啶磷、高渗残杀威或菊酯类农药）、诱芯诱杀（红脂大小蠹诱捕器）、虫孔蛀药（敌敌畏乳油）、立木熏蒸（磷化铝）。生物防治（大啮蜡甲等捕食性昆虫、啄木鸟等益鸟、白僵菌等寄生性病菌）（陈叶红，2023；王俊华等，2002；徐海根 & 强胜，2011）。

◎识别特征：体长 5.3 ~ 8.3 mm，平均约 7.3 mm，体长为体宽的 2.1 倍；大型种类，

有光泽。老熟成虫呈红褐色（图 6.1-6.6）。

两性额部相同，中部微突，有刻点和强劲的额毛，额毛以中部突起为心，向四周倾伏；颅中沟凹陷呈沟状。额面凸起，其中有 3 高点，排成品字：第 1 高点紧靠头盖缝下端之下，其余 2 高点则分别位于额中两侧；口上突宽阔，其基部宽度约占两眼上缘连线宽度的 0.55 以上。口上突两侧臂圆鼓地凸起，而口突表面中部则纵向下陷，口突侧臂与水平向夹角约 20° （图 6.7-6.16）。

眼长椭圆形（图 6.17-6.18）。

触角着生点与眼前缘有一定距离，鞭节 5 节，锤状部扁饼状，短椭圆形或圆形，顶端平齐，共分 4 节（图 6.19-6.26）。

前胸背板的长宽比为 0.73（图 6.27-6.30）。前胸和中胸侧片上的刻点细小，不甚稠密（图 6.31-6.32）。

鞘翅的长宽比为 1.5，翅长与前胸长度之比为 2.2；鞘翅斜面第 1 沟同部基本不凸起，第 2 沟同部不变狭窄也不凹陷；各沟同部表面均有光泽；沟同部上的刻点较多，在其纵中部刻点凸起呈颗粒状，有时前后排成纵列，有时散乱不呈行列（图 6.33-6.42）。

腹部有长毛（图 6.43-6.45）。足胫节有大齿（图 6.46-6.62）。

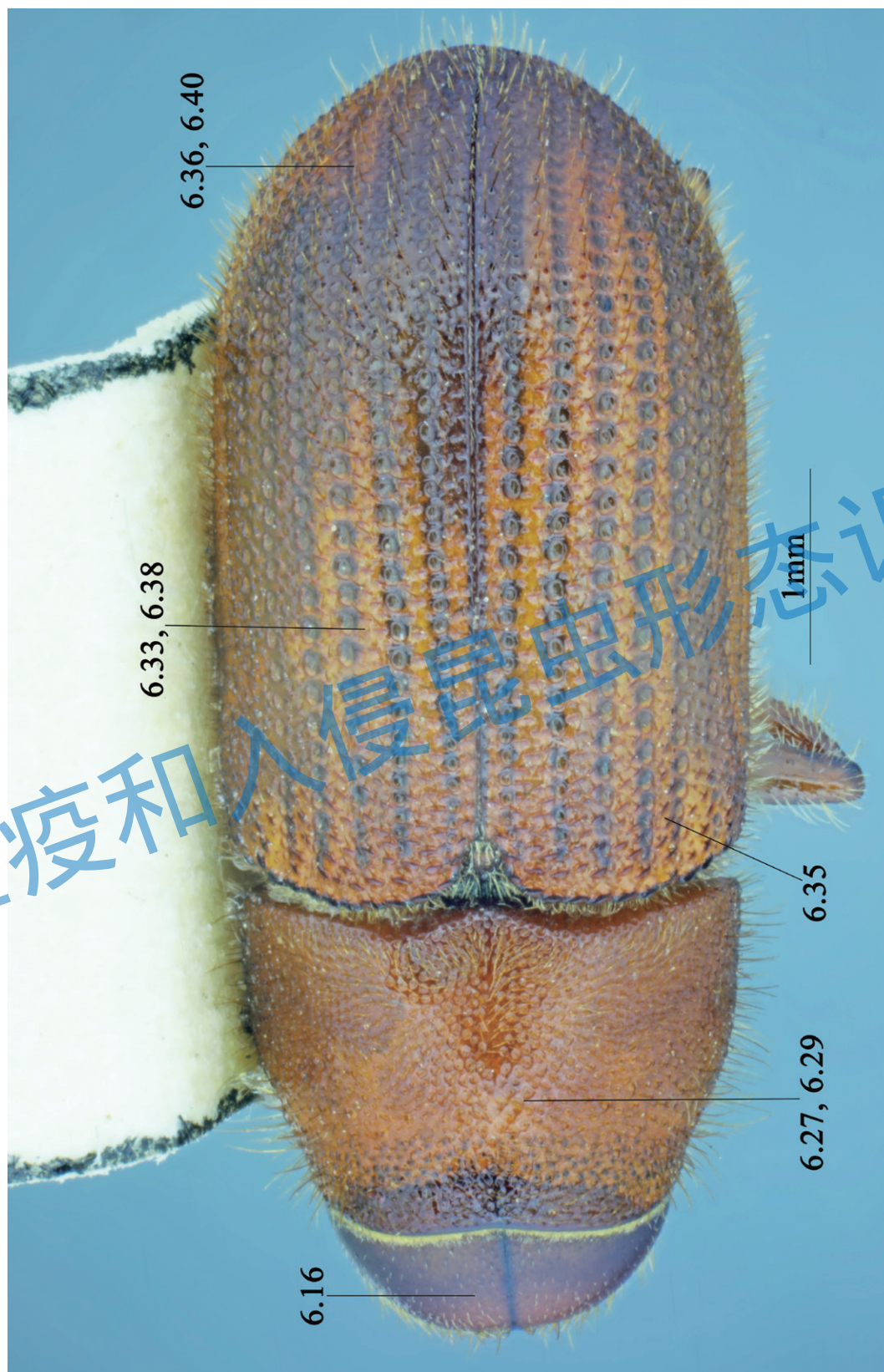
前臀板（第 VII 背板），雄虫中部边缘呈二叉状，雌虫边缘均匀（图 6.63-6.67）。

雄性外生殖器：阳茎宽阔，后端分裂为背、腹两片，端片自两片间伸出，并裂于阳茎后端；中突稍短于阳茎，中突基部远离；阳基横带状；腹针长于阳茎与中突的合长，弯曲，不粗大，侧突长，距腹针后端较远（图 6.68-6.74）。

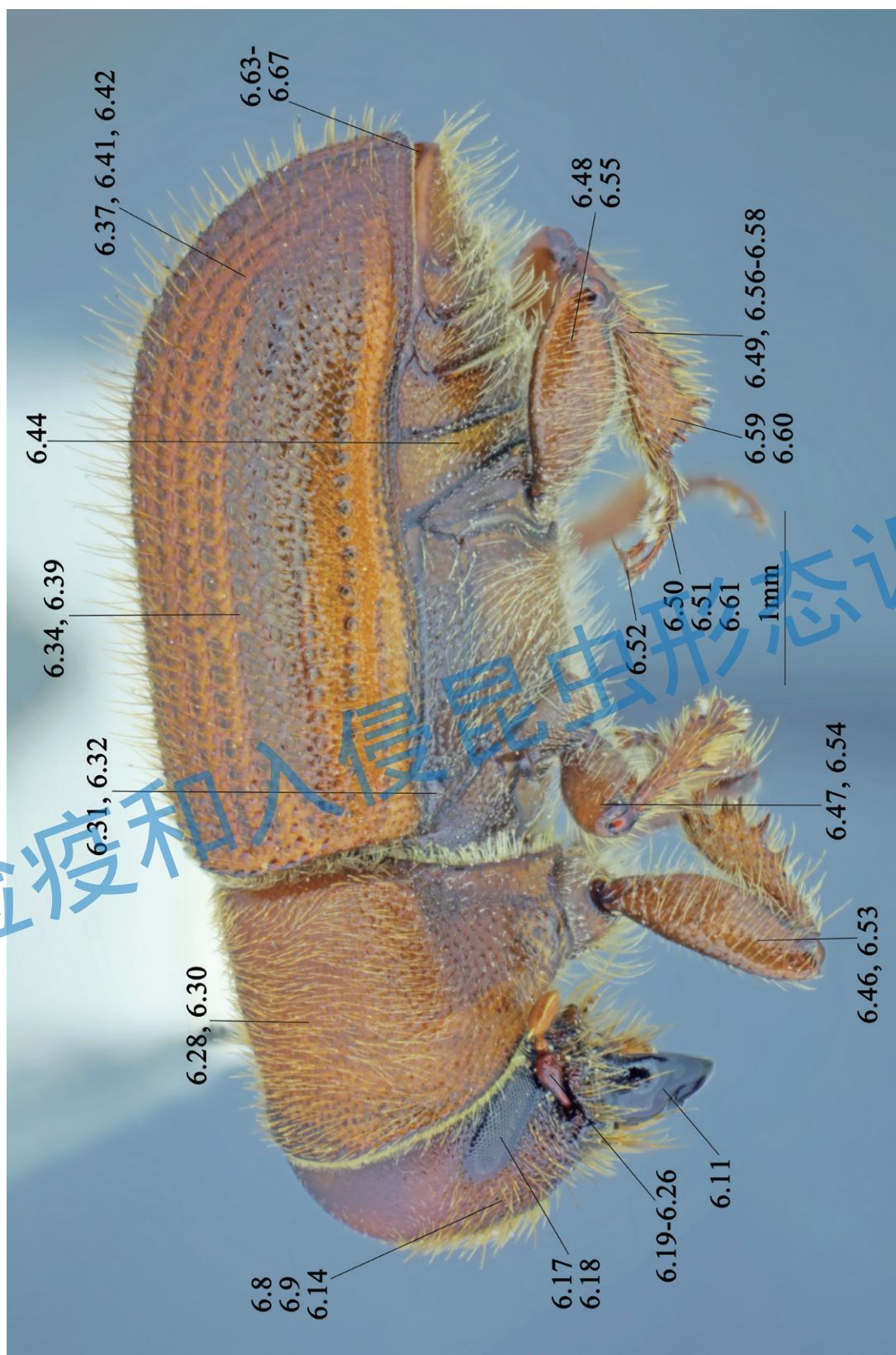
雌生殖器储精囊钩状（图 6.75）。

注：红脂大小蠹的特征“额面凸起，其中有 3 高点，排成品字：第 1 高点紧靠头盖缝下端之下，其余 2 高点则分别位于额中两侧”，且一些文献资料还将这个结构作为雌雄区分的主要特色，实际上在观察过程中并不明显，红脂大小蠹非解剖状态区分雌雄要看前臀板（第 7 背板），雄虫中部边缘呈二叉状，雌虫边缘均匀。

红脂大小蠹特征图索引

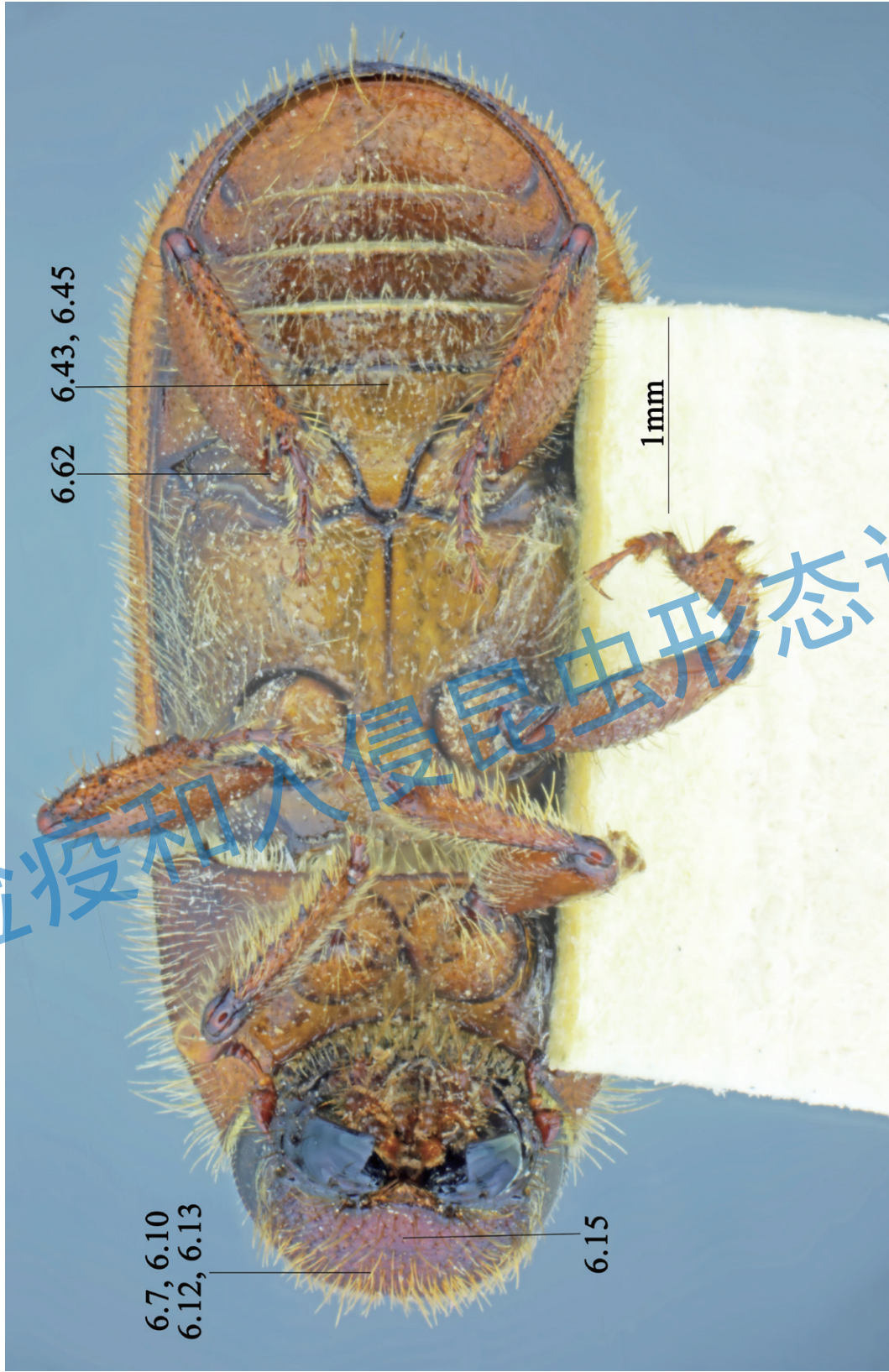


背面观（见图 6.1, 图 6.4），主要涉及图 6.16, 6.27, 6.29, 6.33, 6.35, 6.36, 6.38, 6.40。



侧面观 (见图 6.2, 图 6.5), 主要涉及图 6.8, 6.9, 6.11, 6.14, 6.17-6.26, 6.28, 6.30-6.32, 6.34, 6.37, 6.39, 6.41, 6.42, 6.44, 6.46-6.60, 6.63-6.67。

检疫和入侵昆虫形态识别



腹面观（见图 6.3, 图 6.6），主要涉及图 6.7, 6.10, 6.12, 6.13, 6.15, 6.43, 6.45, 6.62, 生殖器特征见图 6.68-6.75。



图 6.1 红脂大小蠹雄虫背面观

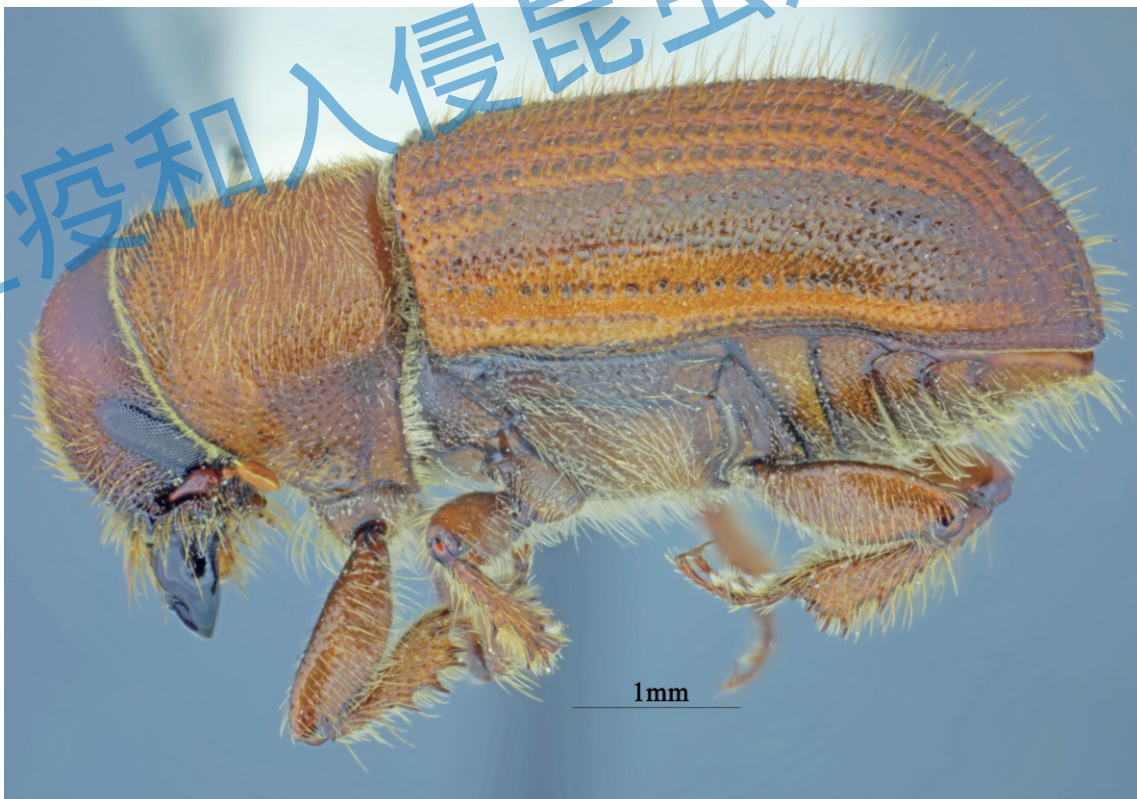


图 6.2 红脂大小蠹雄虫侧面观



图 6.3 红脂大小蠹雄虫腹面观



图 6.4 红脂大小蠹雌虫背面观



图 6.5 红脂大小蠹雌虫侧面观



图 6.6 红脂大小蠹雌虫腹面观



图 6.7 红脂大小蠹雄虫头背面观



图 6.8 红脂大小蠹雄虫头侧面观



图 6.9 红脂大小蠹雄虫额侧面观



图 6.10 红脂大小蠹雄虫额背面观

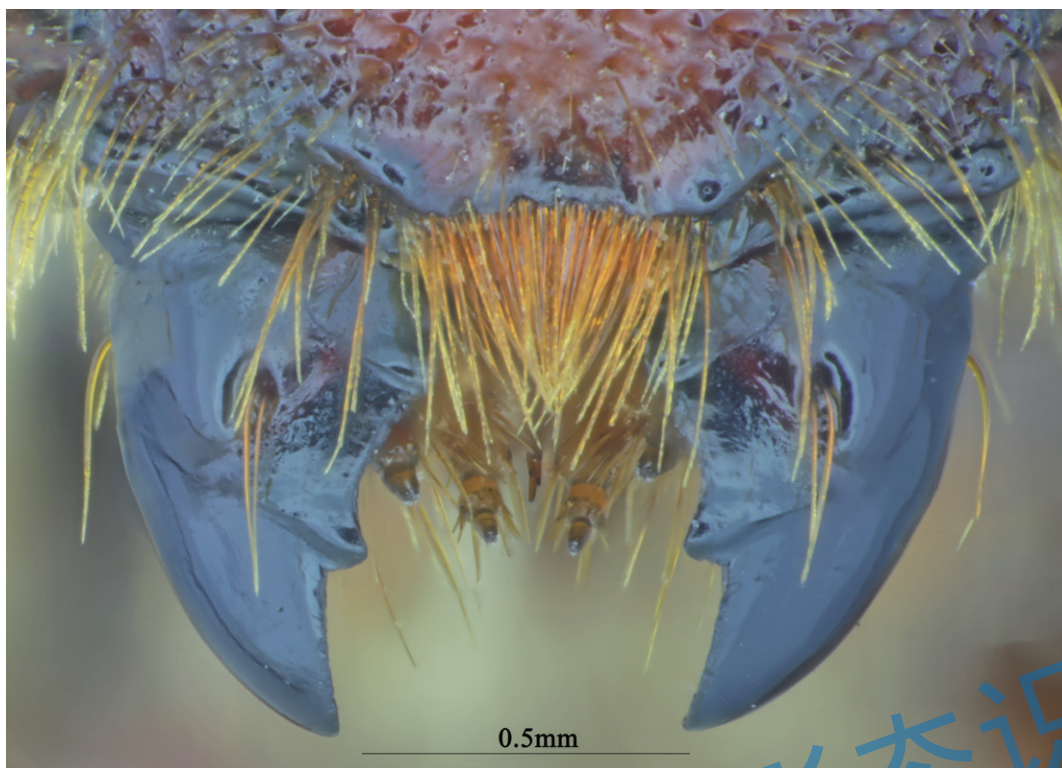


图 6.11 红脂大小蠹雄虫上颚



图 6.12 红脂大小蠹雌虫头背面观

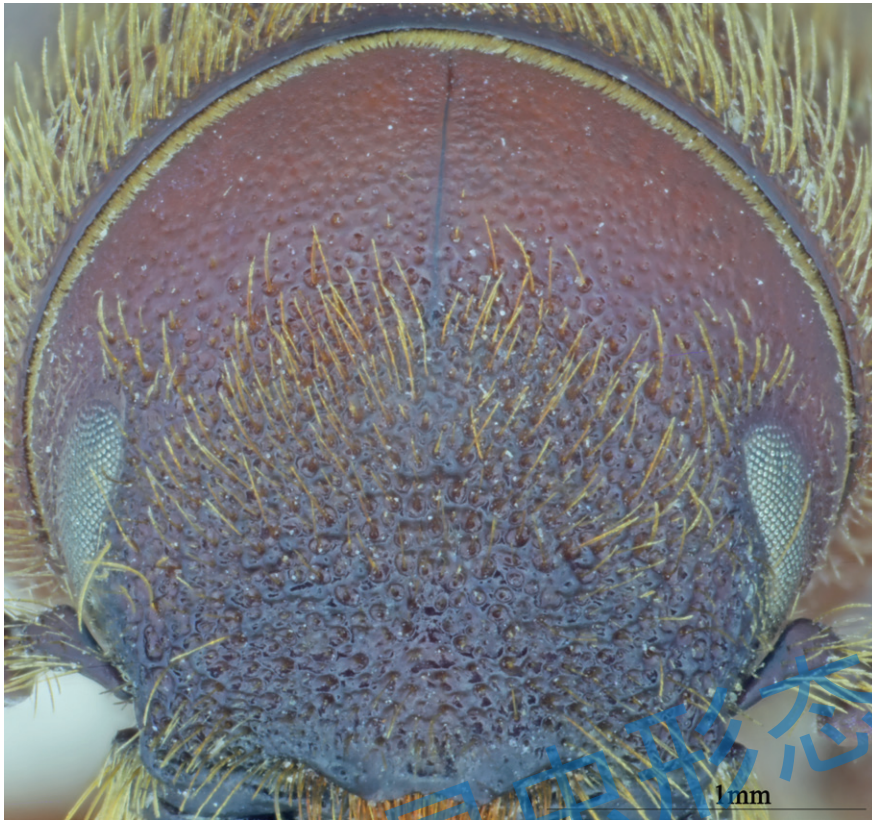


图 6.13 红脂大小蠹雌虫额背面观



图 6.14 红脂大小蠹雌虫头侧面观

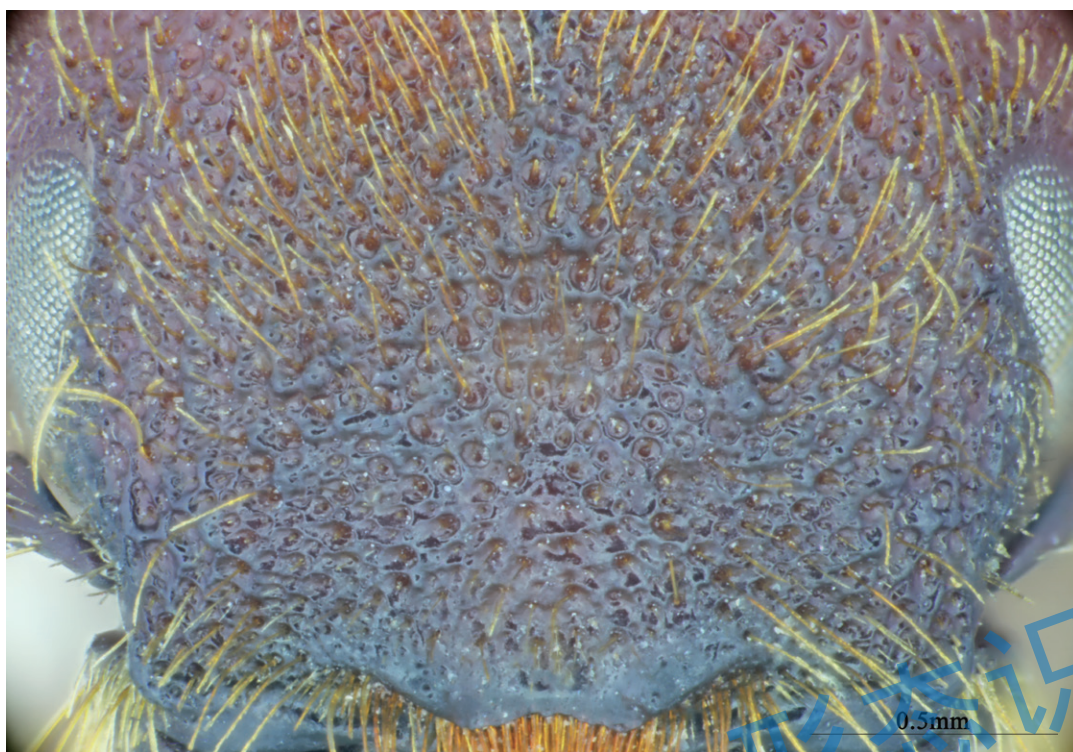


图 6.15 红脂大小蠹雌虫额部刻点



图 6.16 红脂大小蠹雄虫头顶

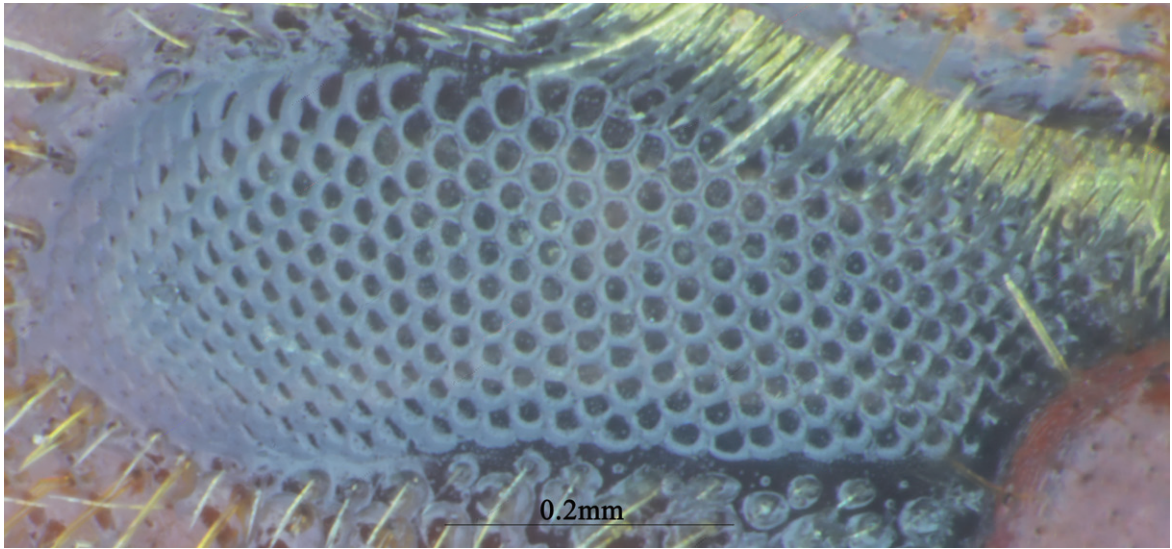


图 6.17 红脂大小蠹雄虫复眼

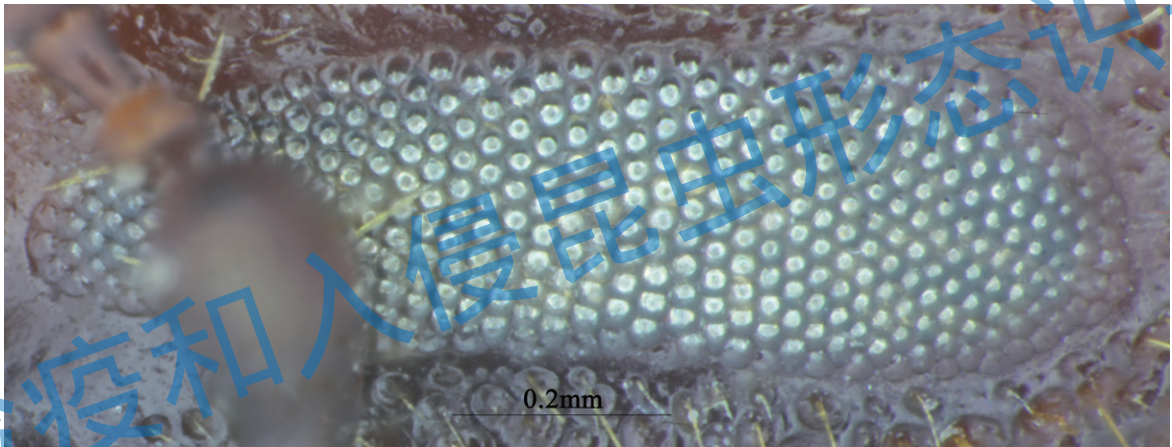


图 6.18 红脂大小蠹雌虫复眼

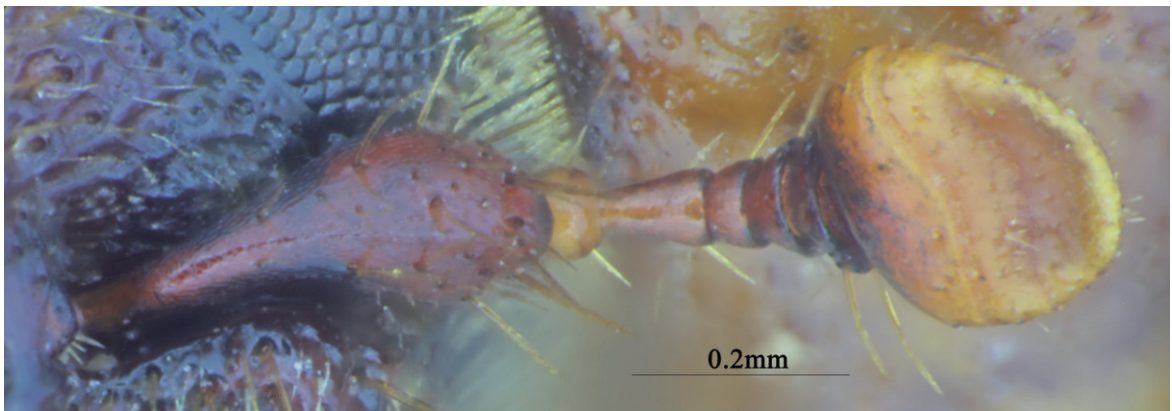


图 6.19 红脂大小蠹雄虫触角

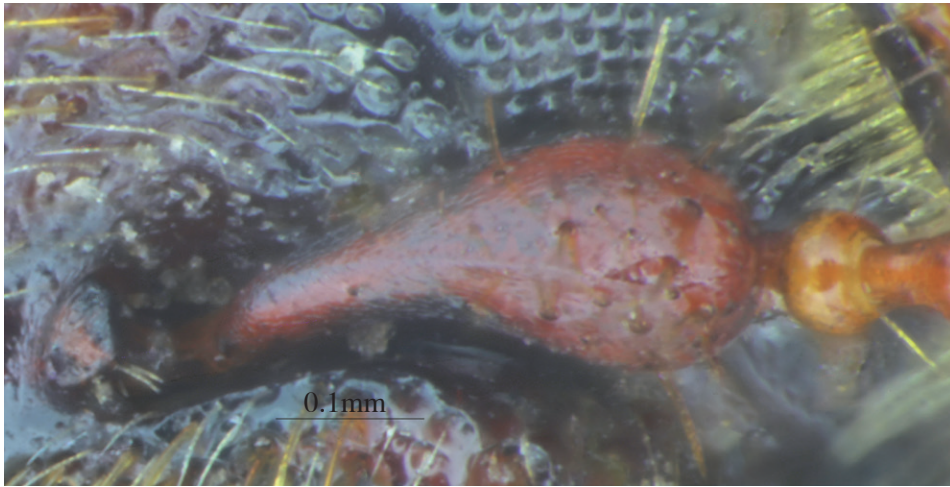


图 6.20 红脂大小蠹雄虫触角柄节

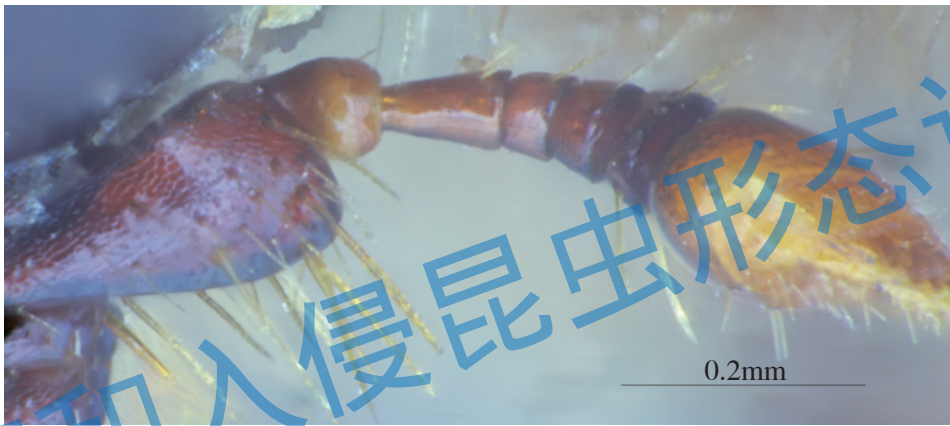


图 6.21 红脂大小蠹雄虫触角索节和棒节侧面观

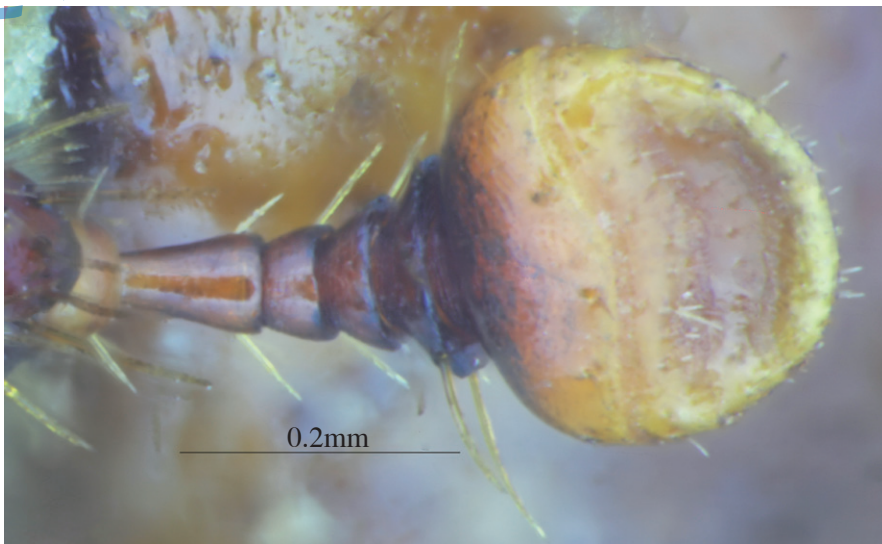


图 6.22 红脂大小蠹雄虫触角索节和棒节背面观

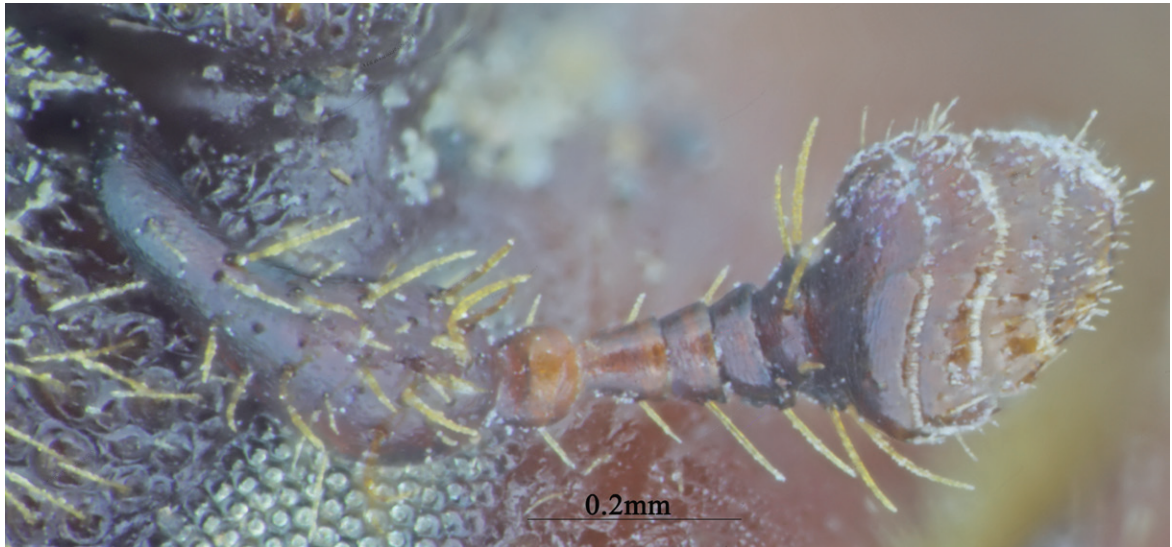


图 6.23 红脂大小蠹雌虫触角

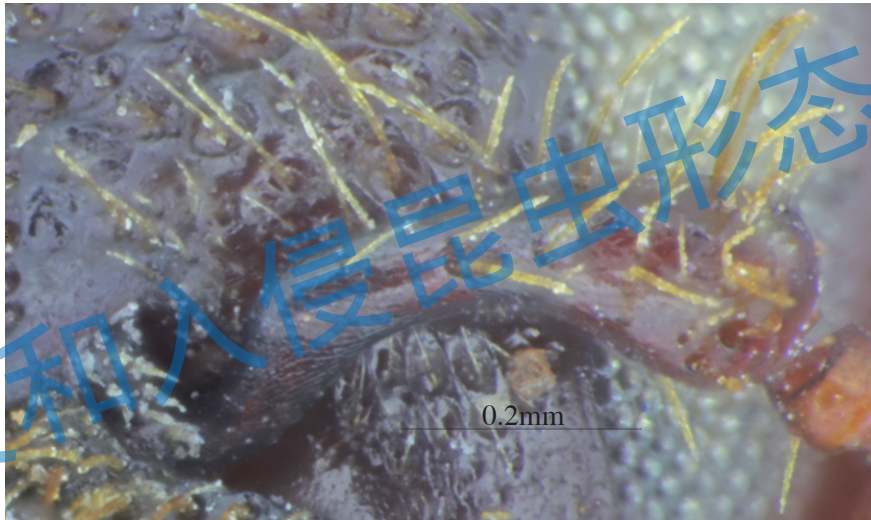


图 6.24 红脂大小蠹雌虫触角柄节



图 6.25 红脂大小蠹雌虫触角索节和棒节侧面观



图 6.26 红脂大小蠹雌虫触角棒节

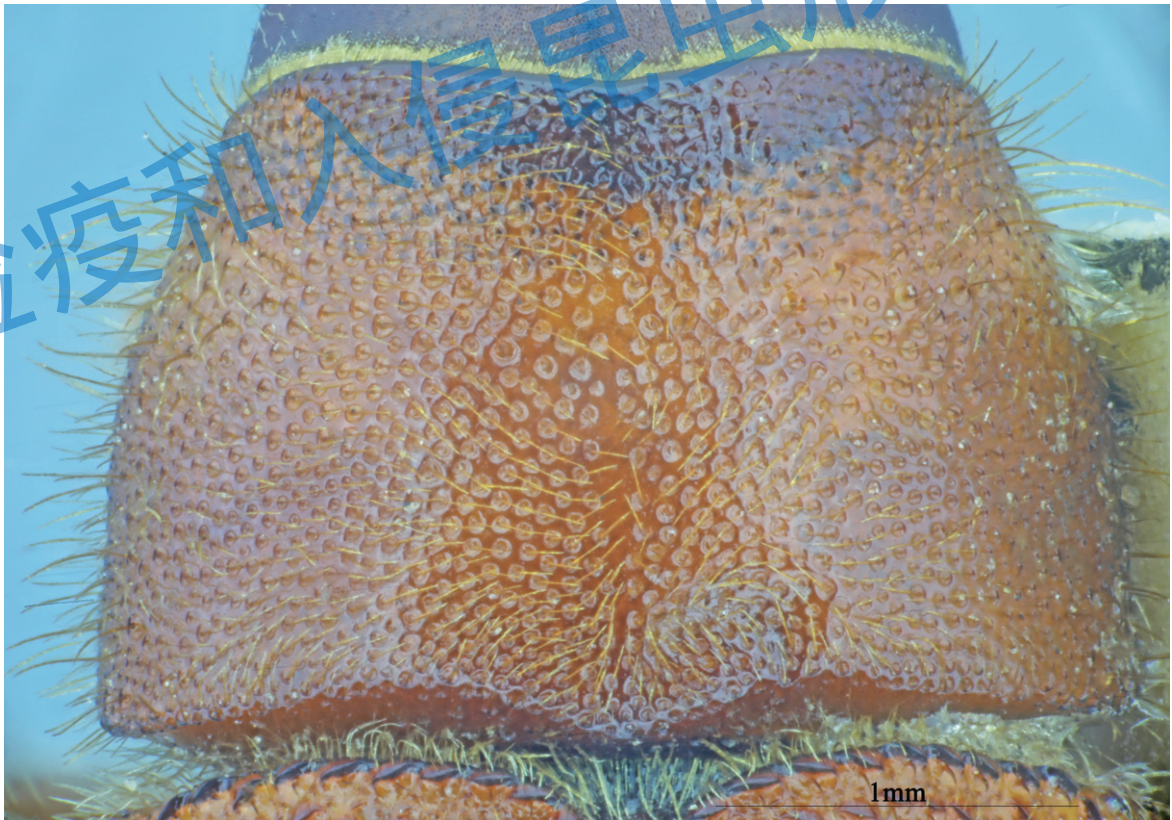


图 6.27 红脂大小蠹雄虫前胸背板背面观

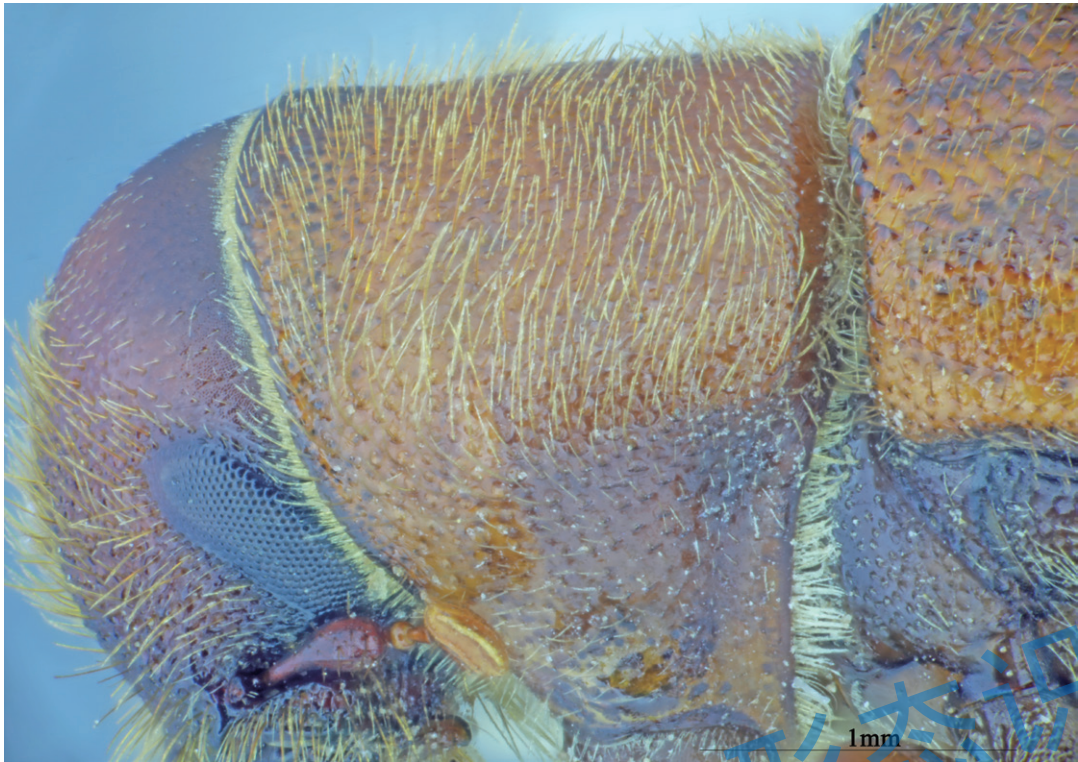


图 6.28 红脂大小蠹雄虫前胸背板侧面观

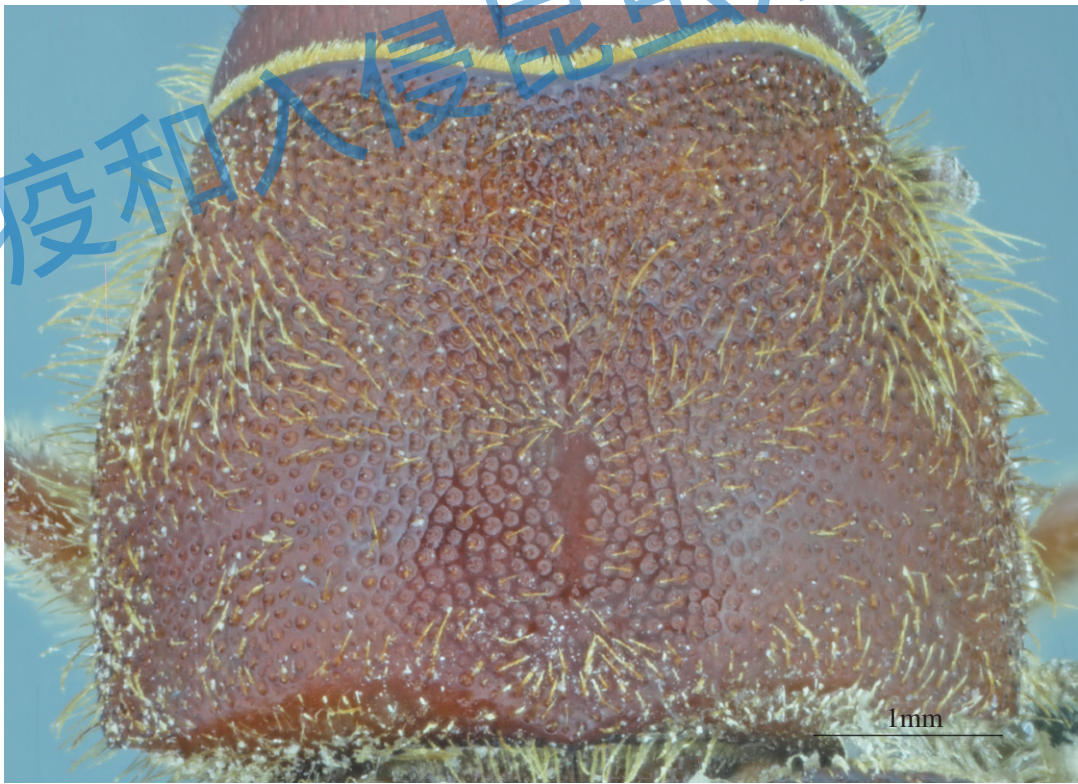


图 6.29 红脂大小蠹雌虫前胸背板背面观

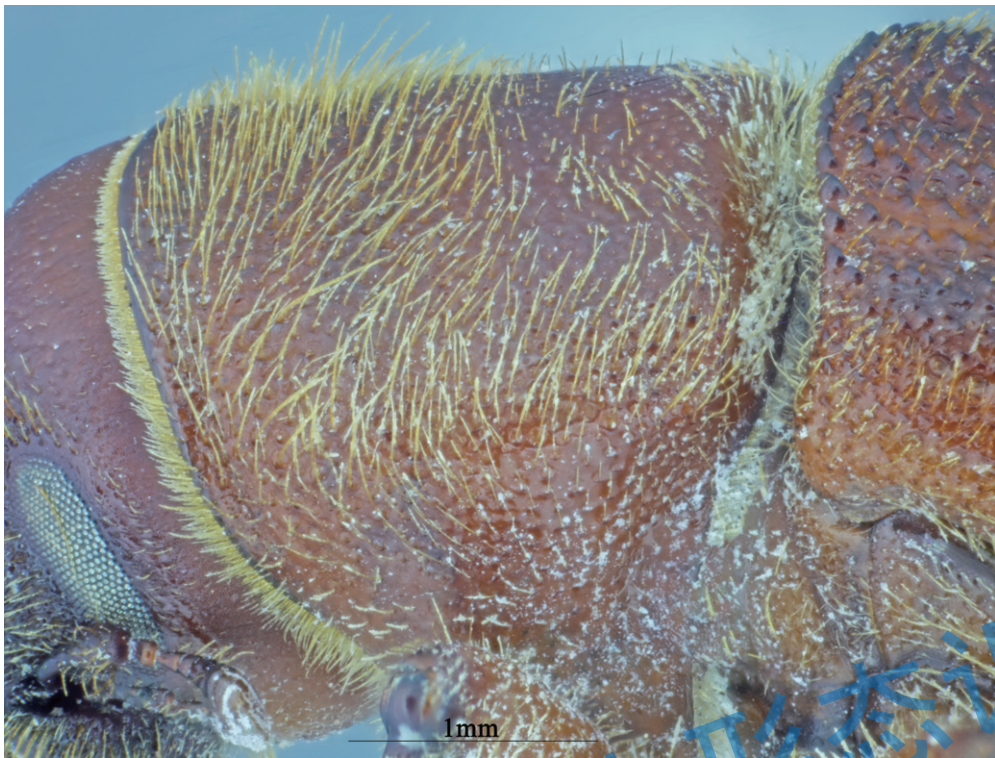


图 6.30 红脂大小蠹雌虫前胸背板侧面观

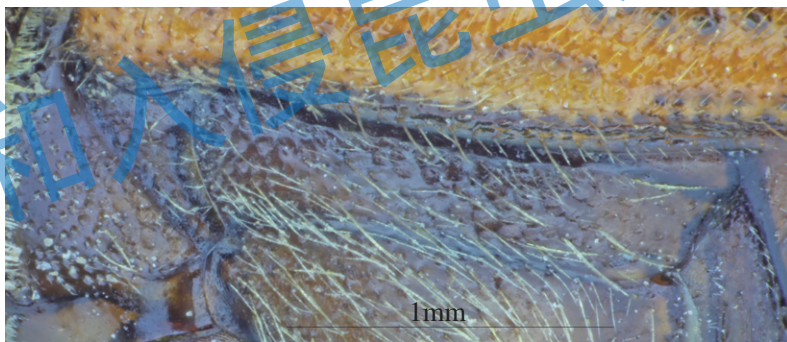


图 6.31 红脂大小蠹雄虫侧片

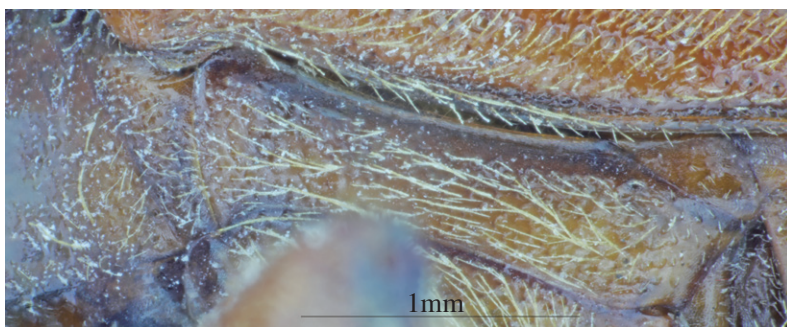


图 6.32 红脂大小蠹雌虫侧片



图 6.33 红脂大小蠹雄虫鞘翅背面观

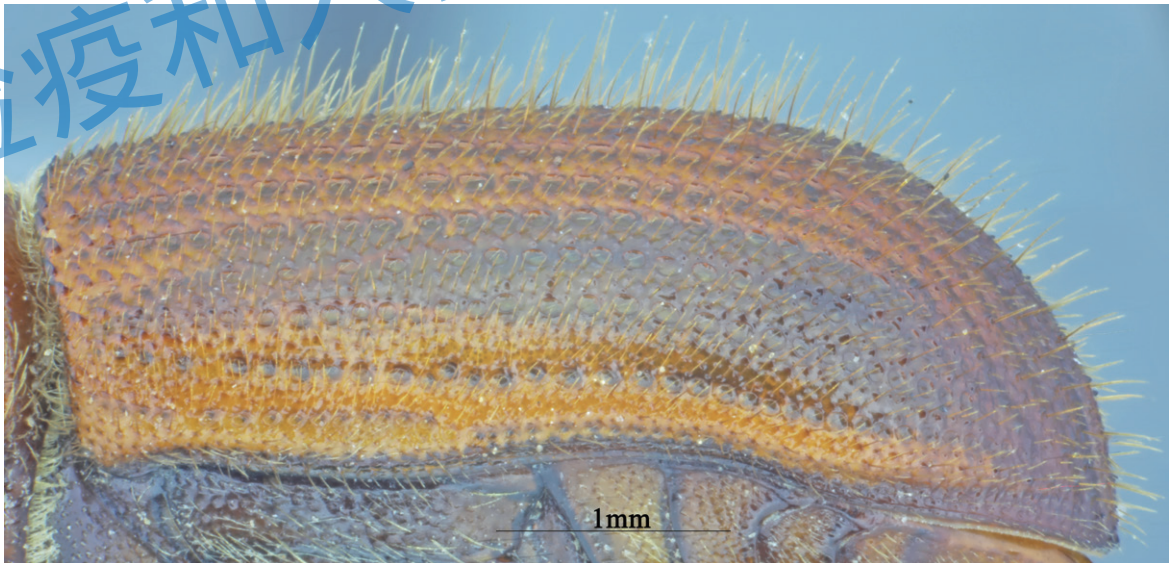


图 6.34 红脂大小蠹雄虫鞘翅侧面观

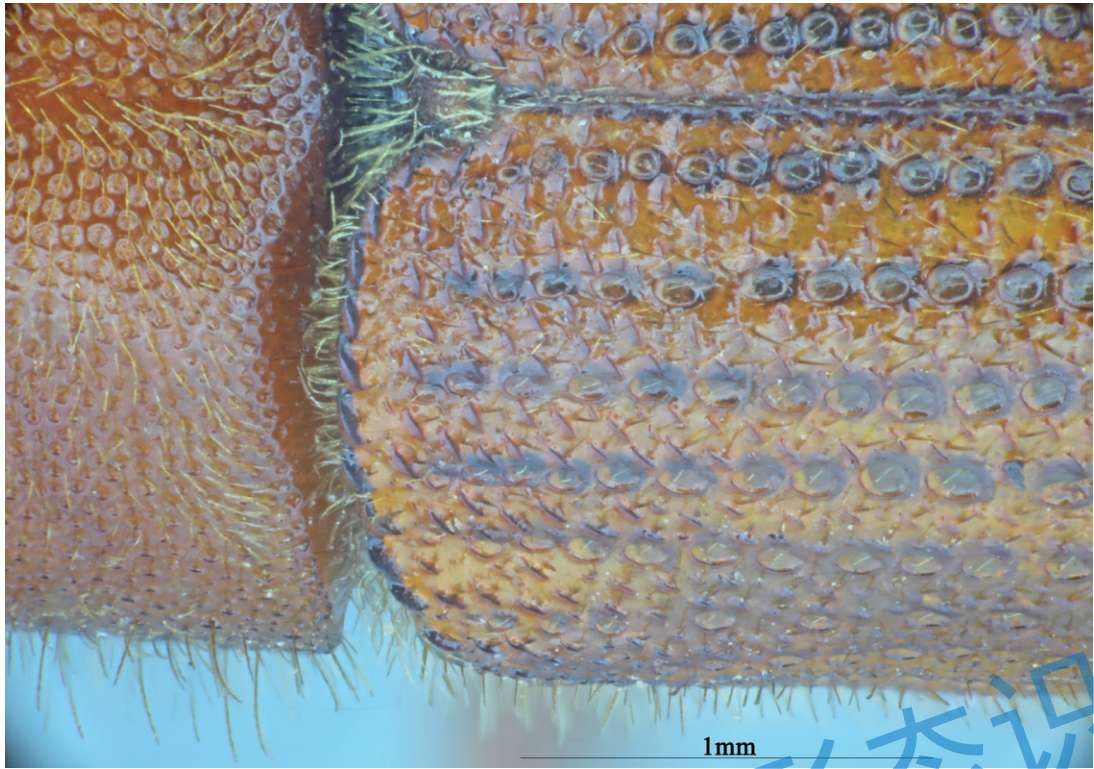


图 6.35 红脂大小蠹雄虫鞘翅翅基

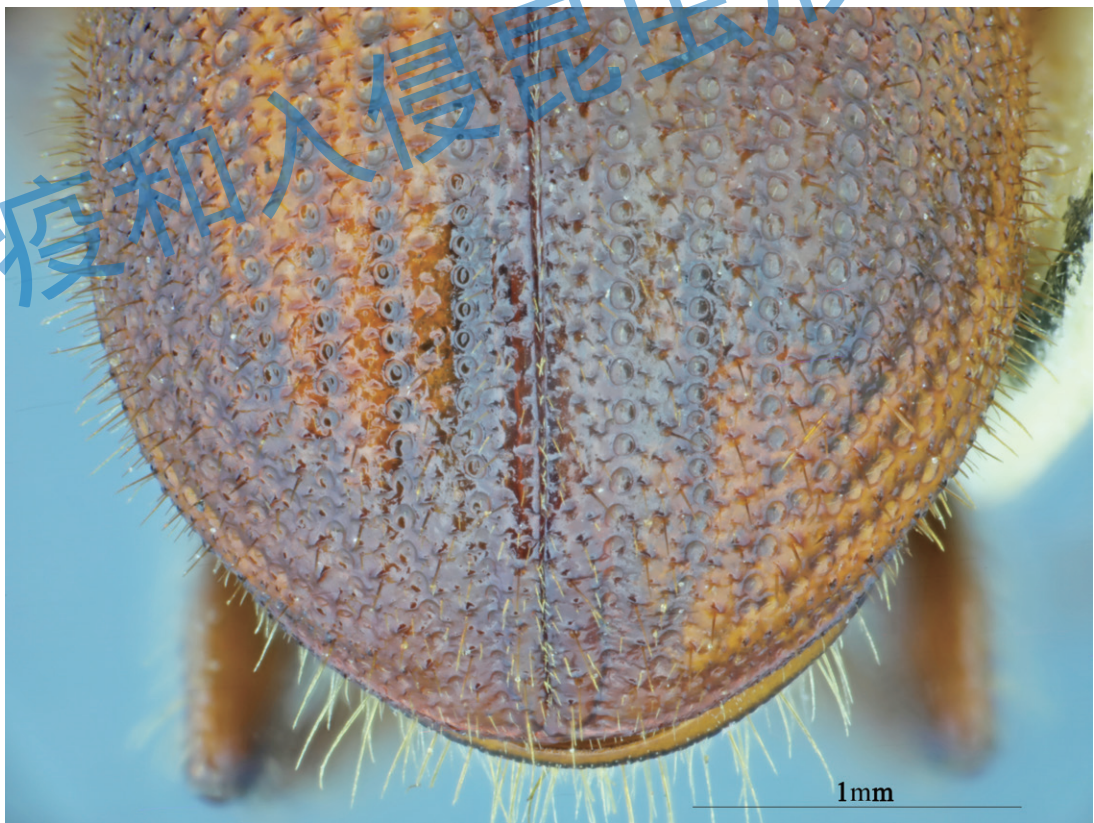


图 6.36 红脂大小蠹雄虫鞘翅翅背背面观

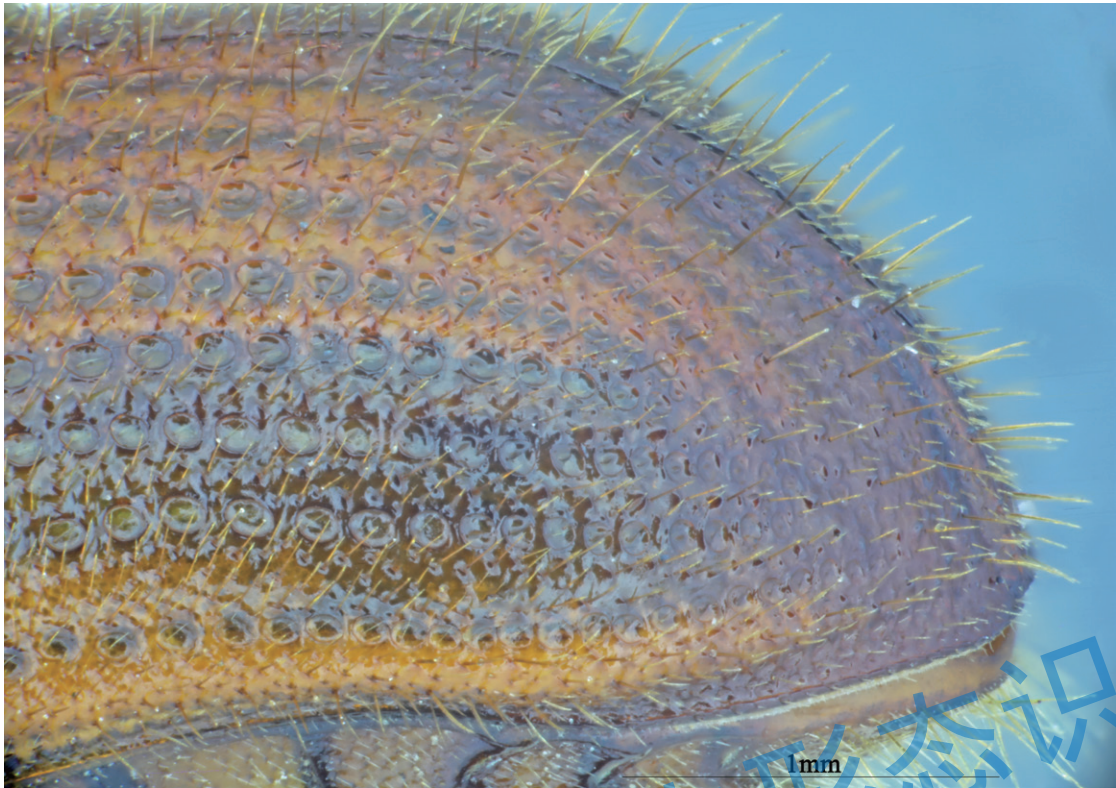


图 6.37 红脂大小蠹雄虫鞘翅翅坡侧面观

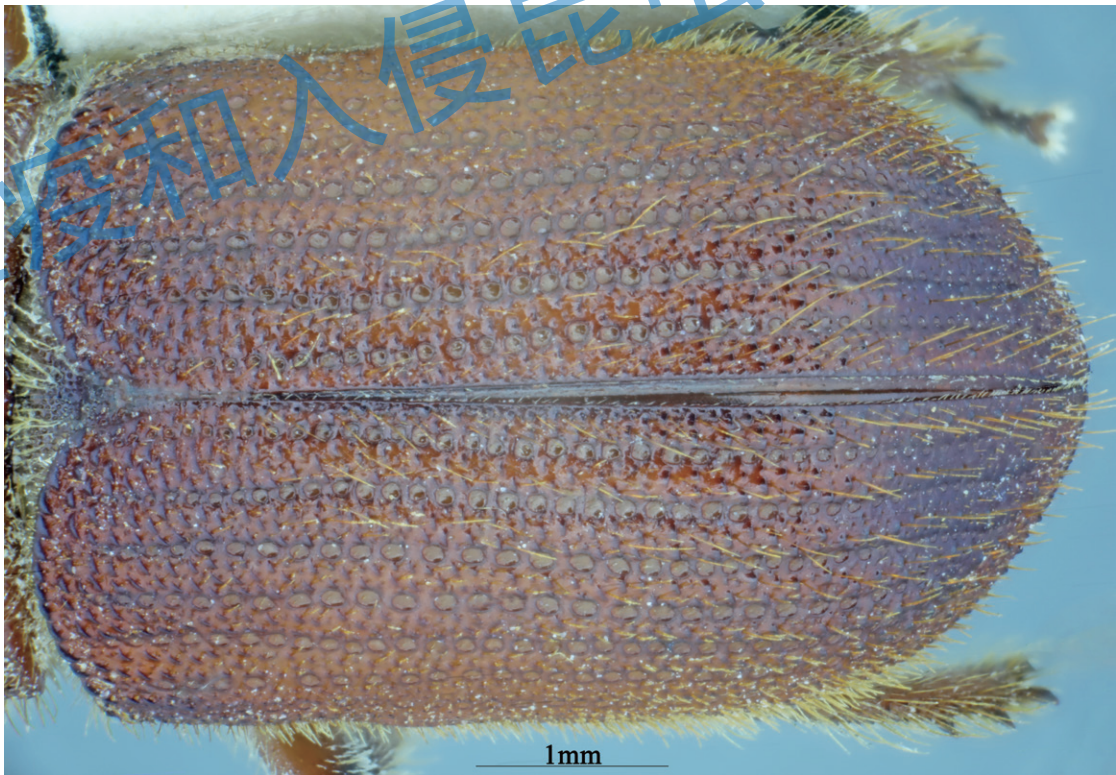


图 6.38 红脂大小蠹雌虫鞘翅背面观

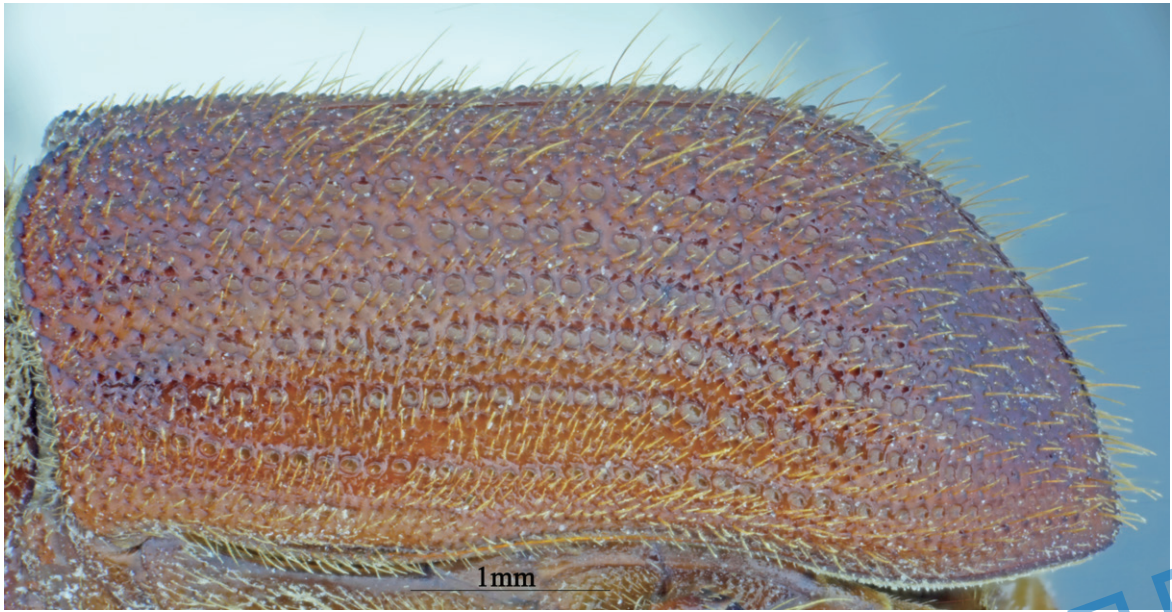


图 6.39 红脂大小蠹雌虫鞘翅侧面观

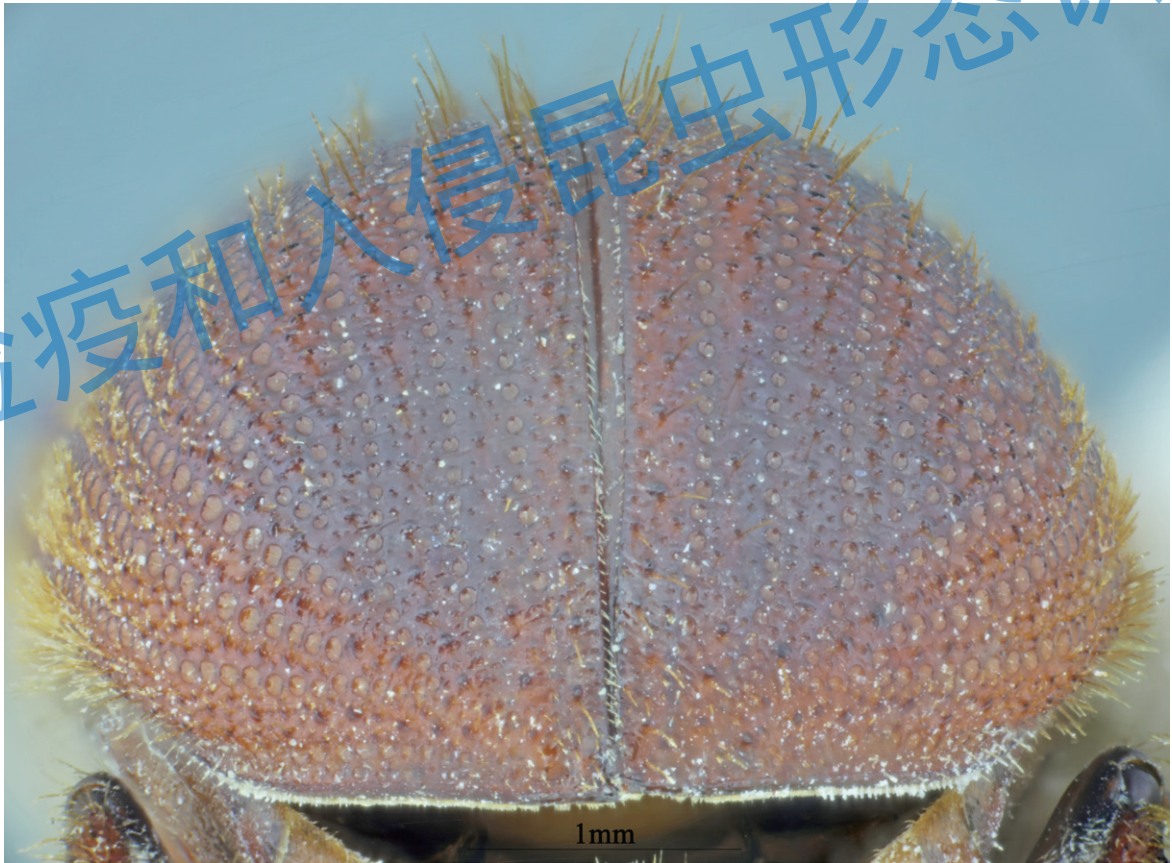


图 6.40 红脂大小蠹雌虫鞘翅背面观



图 6.41 胭脂大小蠹雌虫鞘翅翅坡刻点

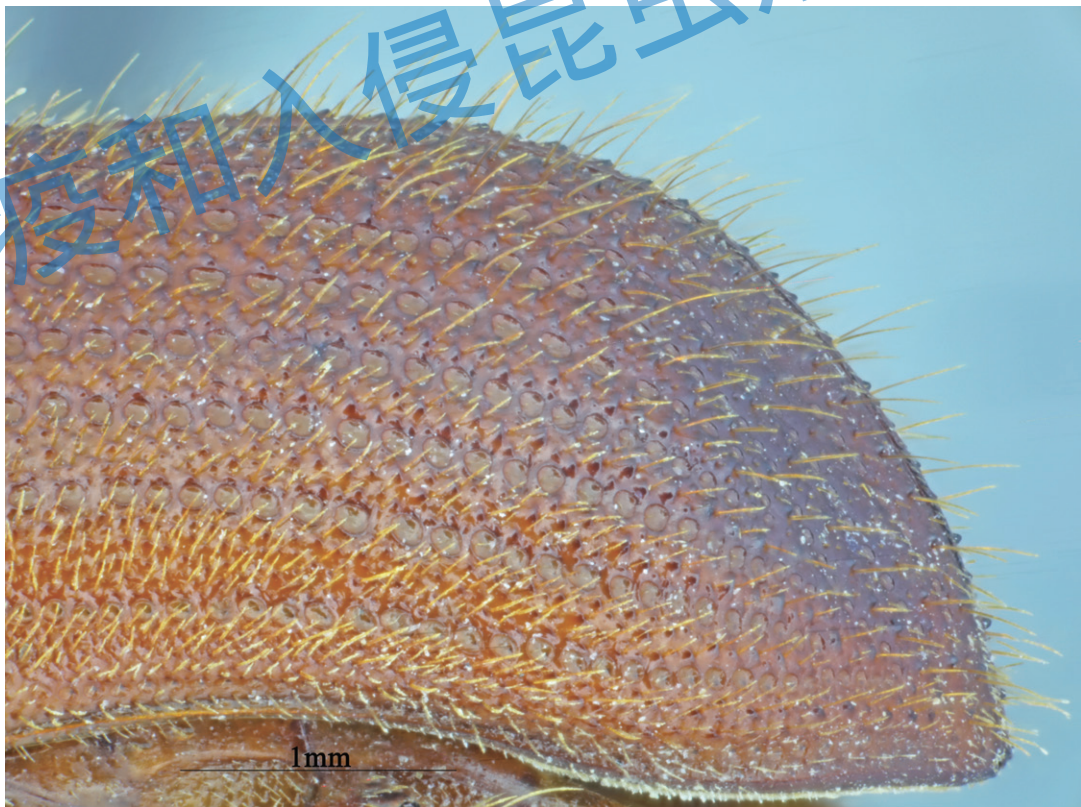


图 6.42 胭脂大小蠹雌虫鞘翅翅坡侧面观



图 6.43 红脂大小蠹雄虫腹板



图 6.44 红脂大小蠹雄虫腹板侧面观



图 6.45 红脂大小蠹雌虫腹板



图 6.46 红脂大小蠹雄虫前足

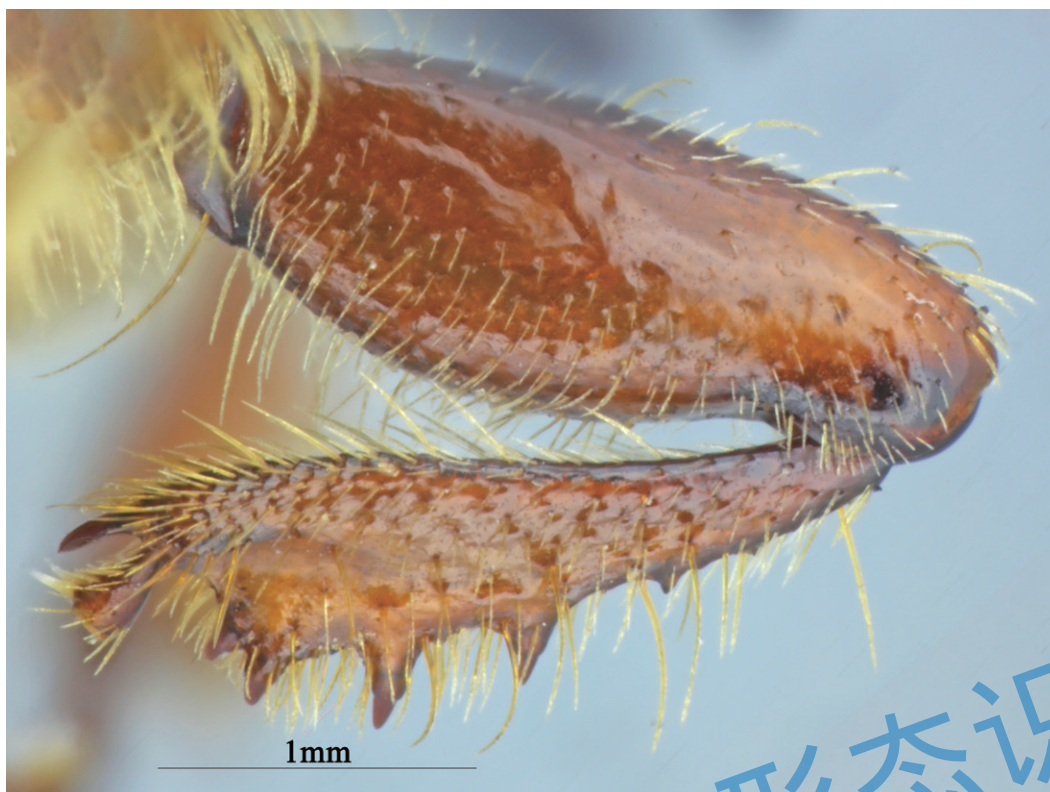


图 6.47 红脂大小蠹雄虫中足



图 6.48 红脂大小蠹雄虫后足



图 6.49 红脂大小蠹雄虫胫节距

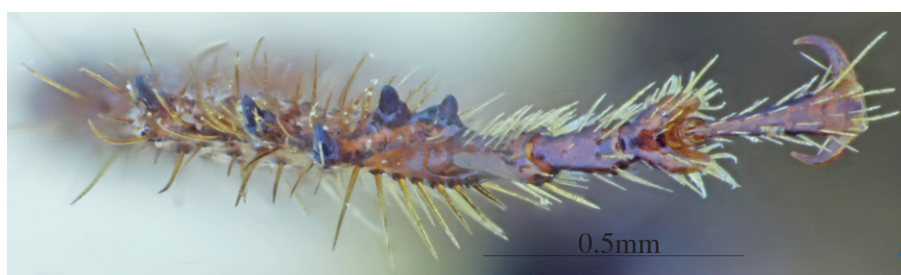


图 6.50 红脂大小蠹雄虫胫节端距

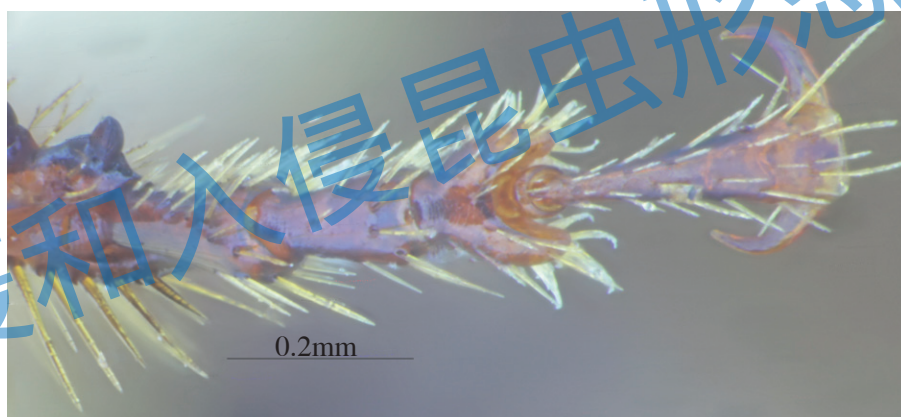


图 6.51 红脂大小蠹雄虫跗节

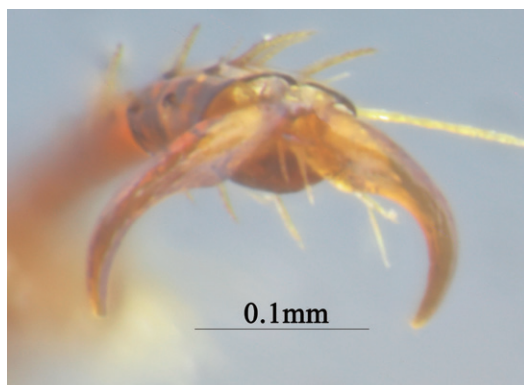


图 6.52 红脂大小蠹雄虫爪

检疫和入侵昆虫形态识别



图 6.53 红脂大小蠹雌虫前足

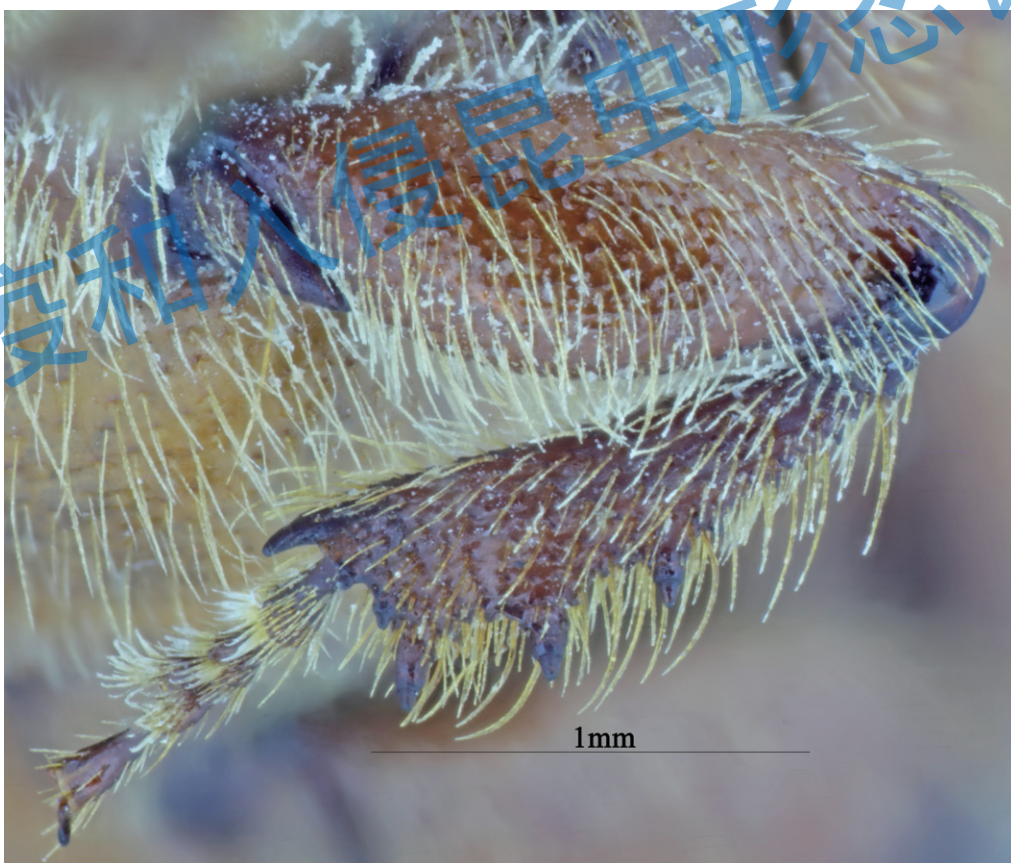


图 6.54 红脂大小蠹雌虫中足

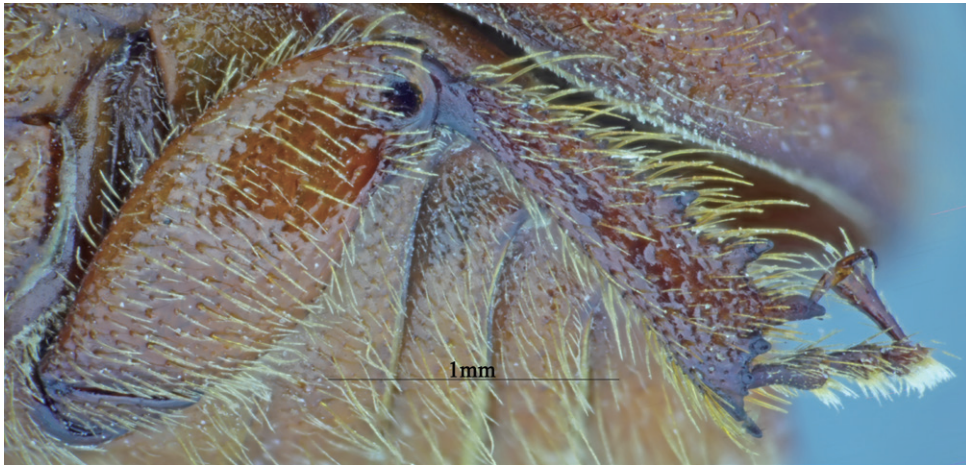


图 6.55 树脂大小蠹雌虫后足

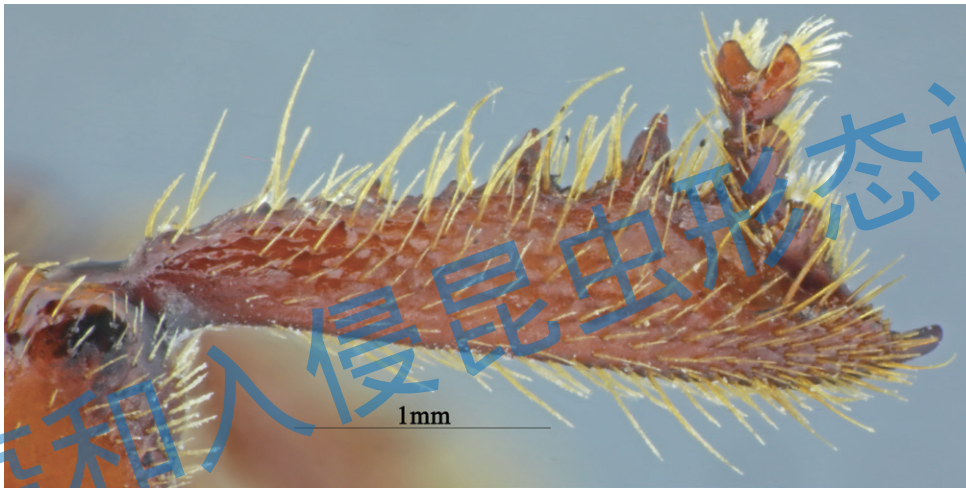


图 6.56 树脂大小蠹雌虫胫节侧面观

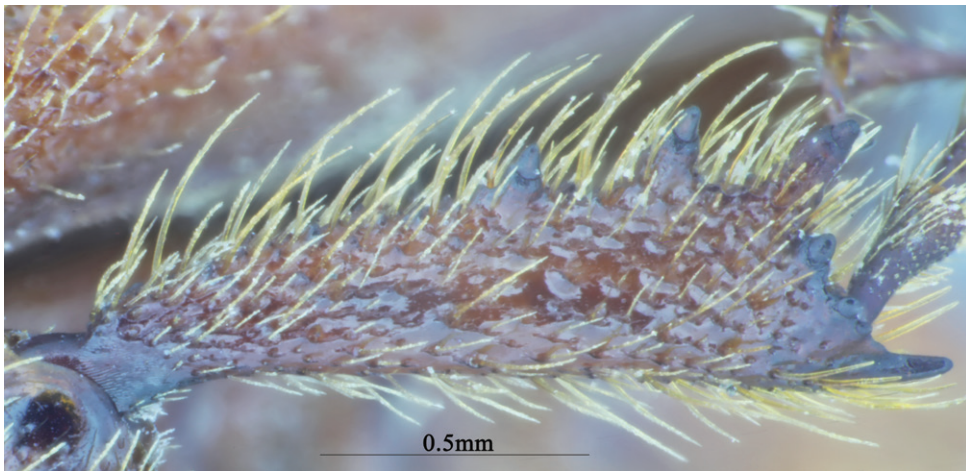


图 6.57 树脂大小蠹雌虫后足胫节

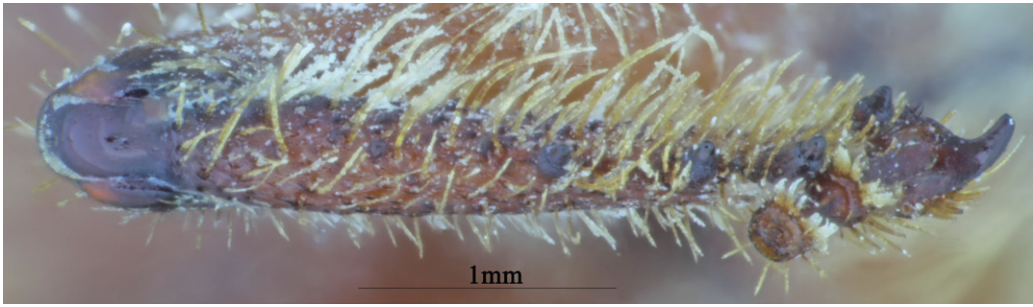


图 6.58 红脂大小蠹雌虫胫节背面观

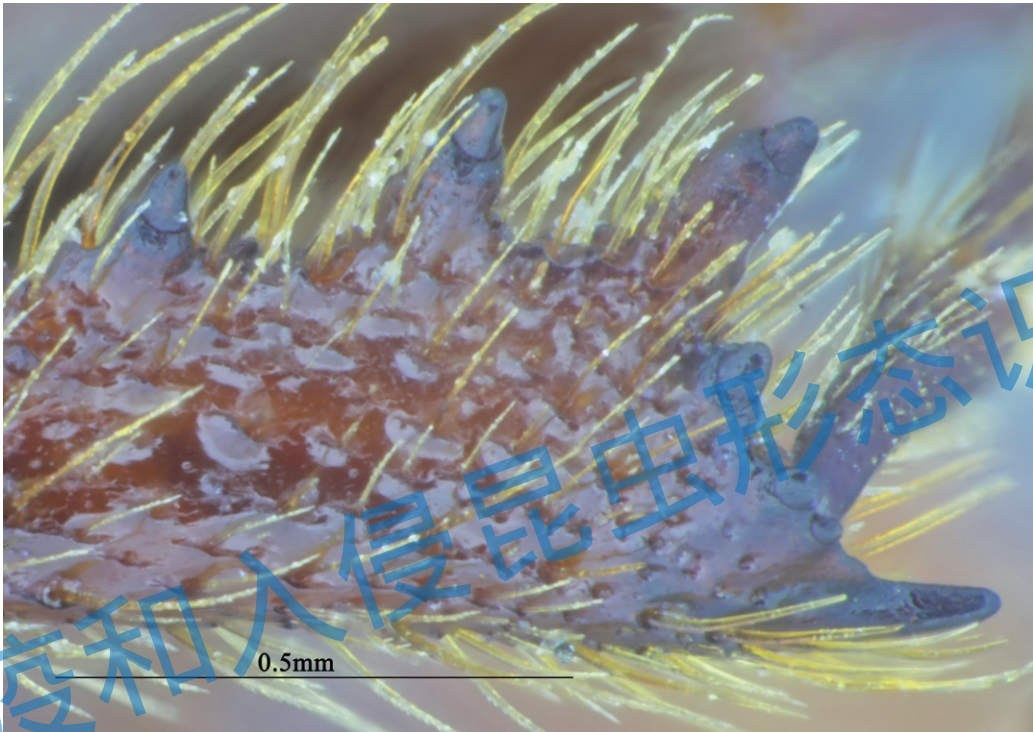


图 6.59 红脂大小蠹雌虫后足胫节端距

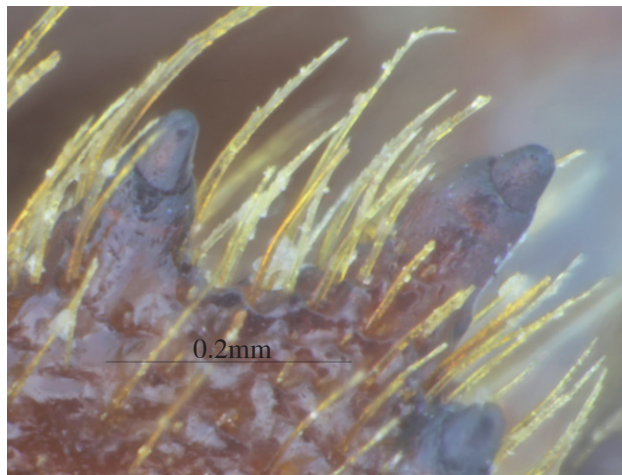


图 6.60 红脂大小蠹雌虫后足端距

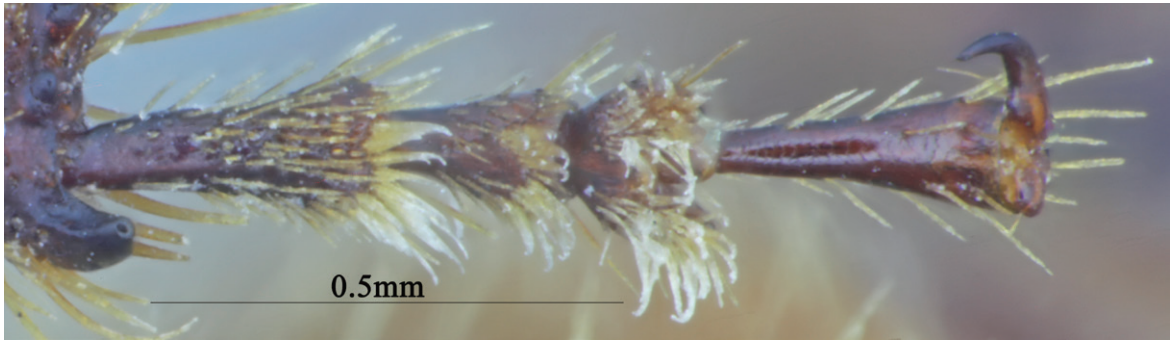


图 6.61 红脂大小蠹雌虫后足跗节

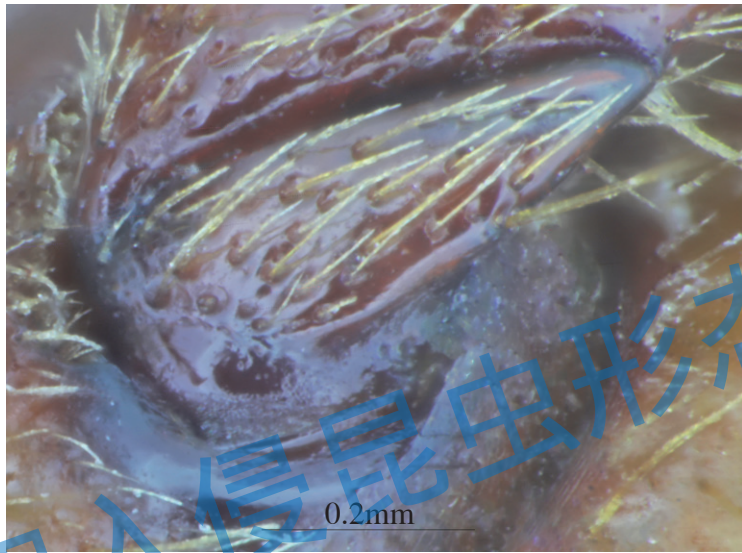


图 6.62 红脂大小蠹雌虫转节

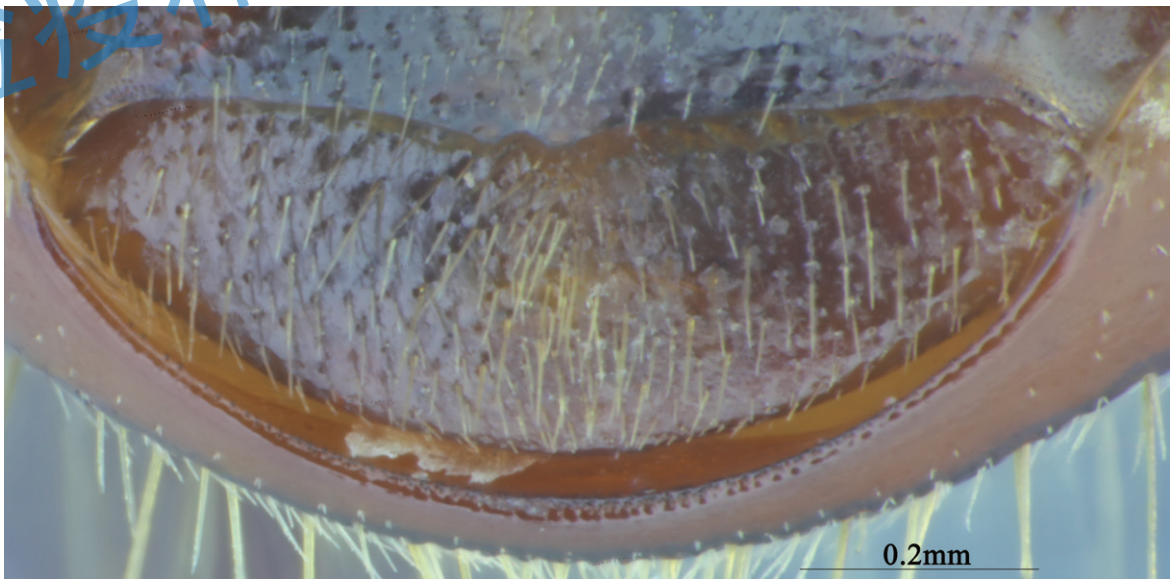


图 6.63 红脂大小蠹雄虫第 8 腹板

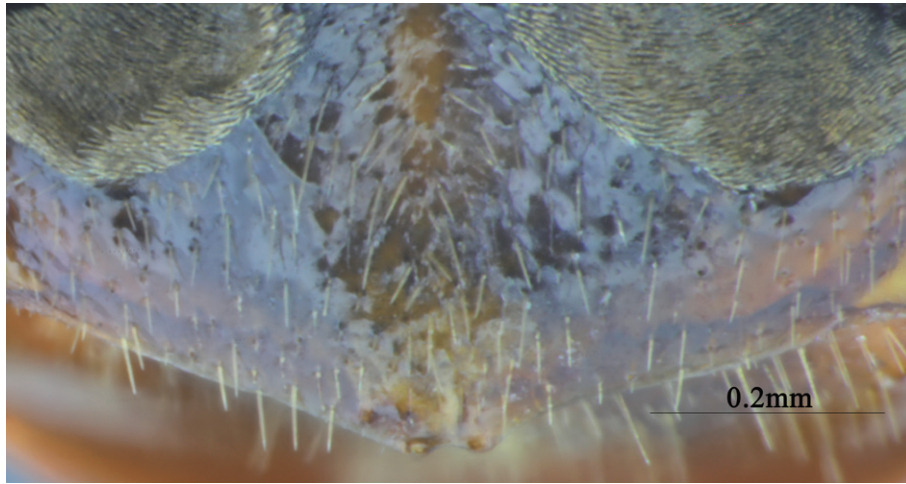


图 6.64 红脂大小蠹雄虫第 8 腹板（前臀板），边缘呈二叉状（区分雌雄）

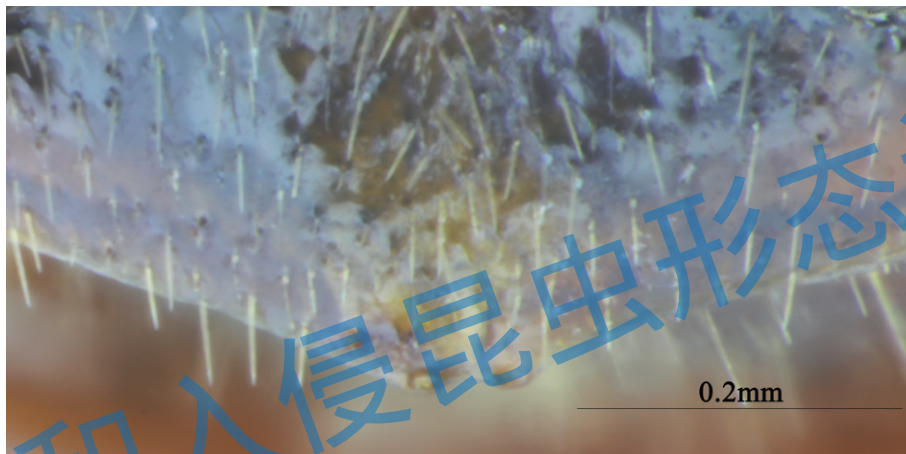


图 6.65 红脂大小蠹雄虫第 8 腹板，叉状凸起（区分雌雄）

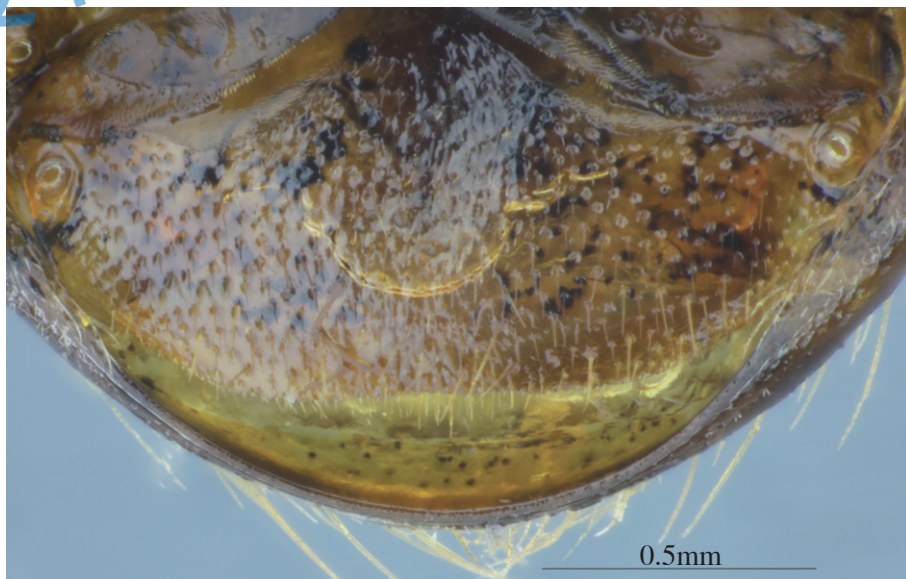


图 6.66 红脂大小蠹雌虫第 8 腹板，边缘均匀（区分雌雄）

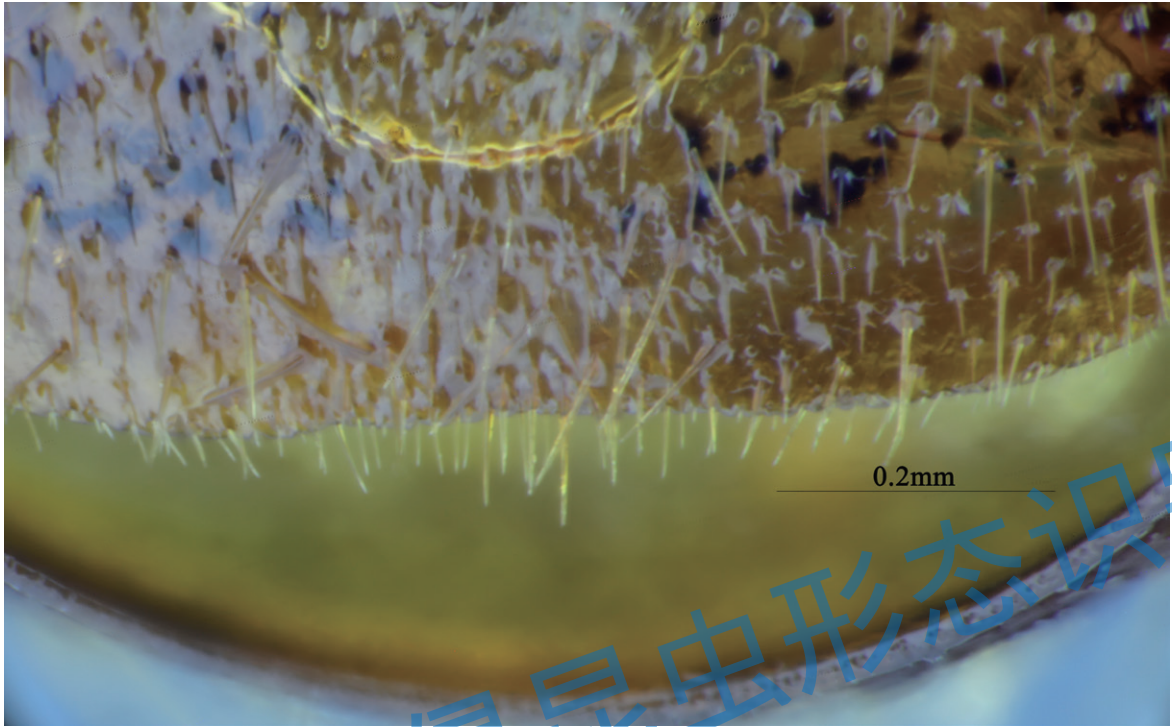


图 6.67 红脂大小蠹雌虫第 8 腹板，边缘均匀（区分雌雄）



图 6.68 红脂大小蠹雄虫阳茎背面观

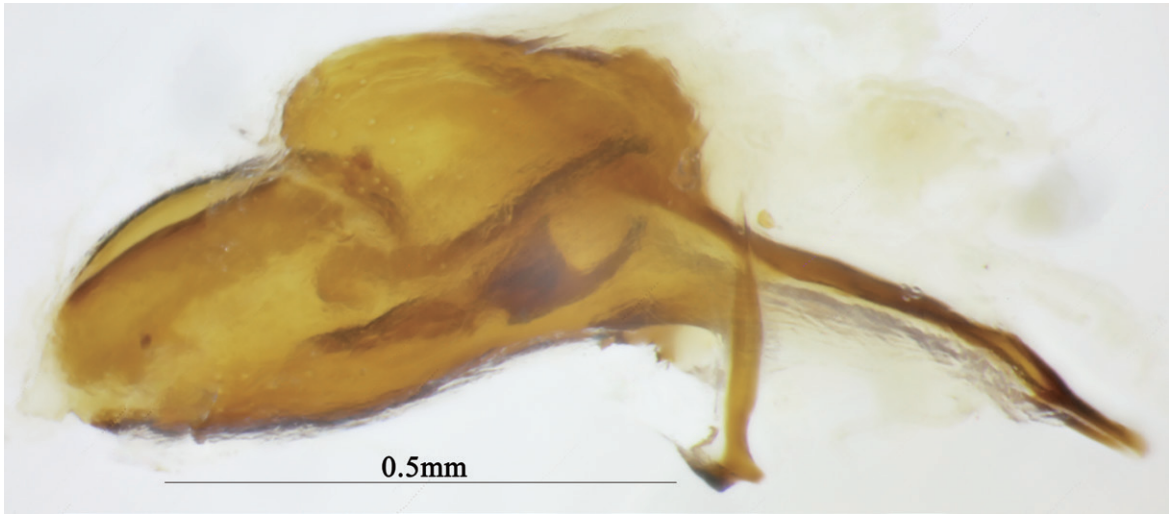


图 6.69 红脂大小蠹雄虫阳茎侧面观

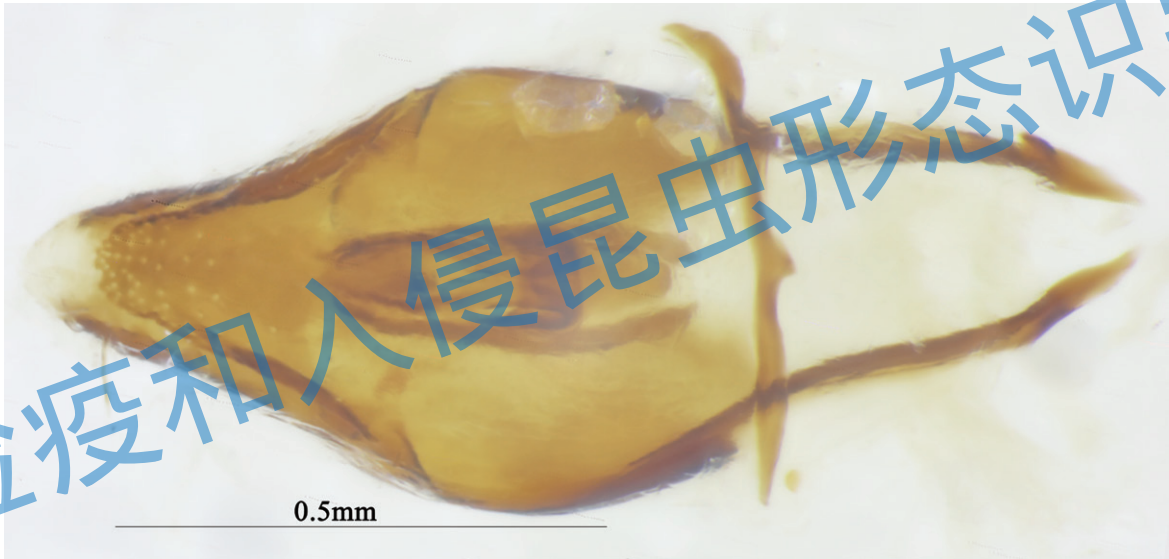


图 6.70 红脂大小蠹雄虫阳茎腹面观

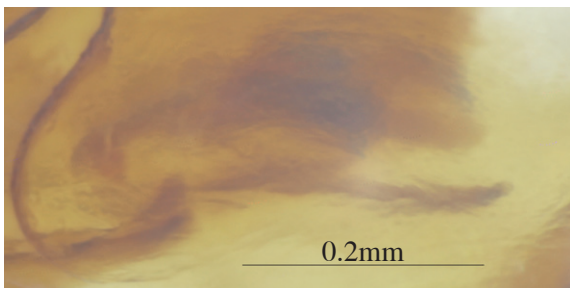


图 6.71 红脂大小蠹雄虫阳茎内囊骨片
侧面观

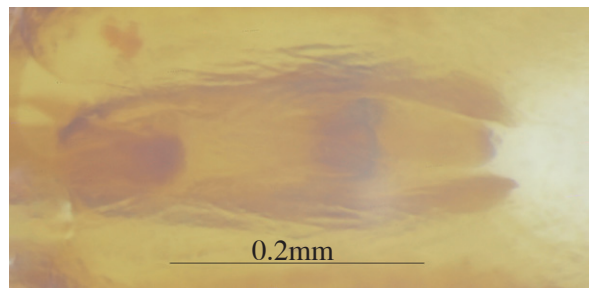


图 6.72 红脂大小蠹雄虫阳茎内囊骨片
背面观

检疫和入侵昆虫形态识别



图 6.73 红脂大小蠹雄虫腹针侧面观

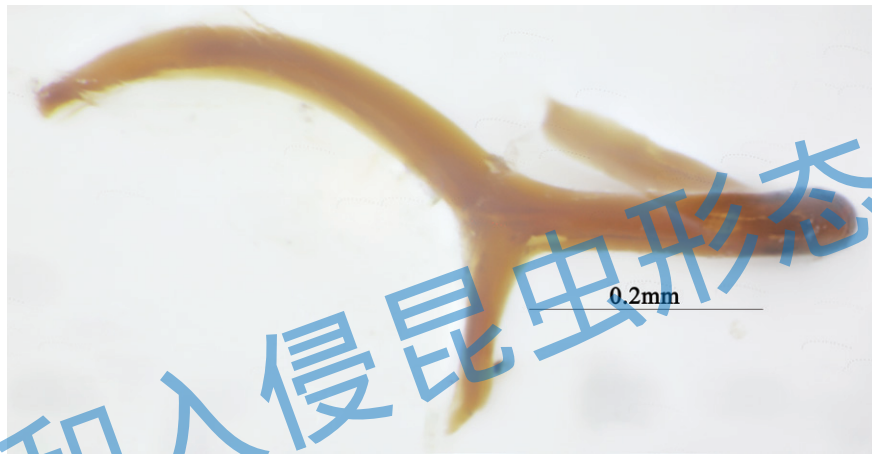


图 6.74 红脂大小蠹雄虫腹针背面观

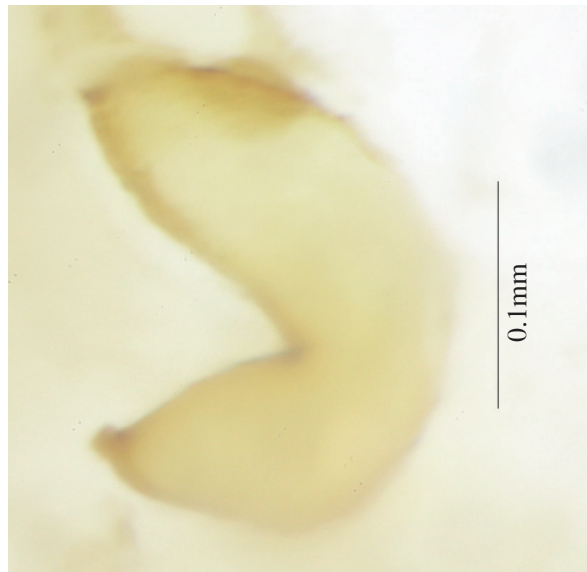


图 6.75 红脂大小蠹雌虫储精囊

检疫和入侵昆虫形态识别

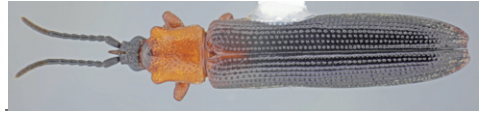
参 考 文 献

- [1] 陈叶红. 红脂大小蠹发生规律及防治技术 [J]. 山西林业, 2023 (增刊 2): 72-73.
- [2] 国家林业局. 中华人民共和国林业行业标准: 红脂大小蠹检疫技术规程 [S]. LY/T 1830-2009.
- [3] 焦宇. 太行山林区红脂大小蠹防治技术 [J]. 山西林业, 2023, 3: 50-51.
- [4] 王俊华, 王建平, 韩惠娟, 等. 红脂大小蠹研究初报 [J]. 山西农业科学, 2002, 30(3): 66-69.
- [5] 徐海根, 强胜. 中国外来入侵生物 [M]. 北京: 科学出版社, 2011: 575-577.
- [6] 殷惠芬. 强大小蠹的简要形态学特征和生物学特征 [J]. 动物分类学报, 2000, 25(1): 120-121.

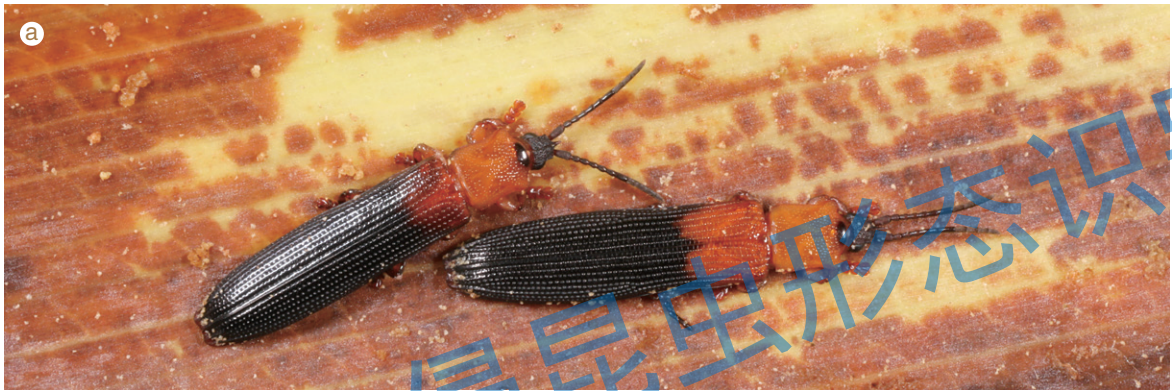
检疫和入侵昆虫形态识别

7 椰心叶甲

Brontispa longissima (Gestro, 1885)



列入《中华人民共和国进境植物检疫性有害生物名录》《中国外来入侵物种》



椰心叶甲生态图片及危害症状

a 成虫左雄右雌；b 成虫及危害症状

◎分类地位：鞘翅目 Coleoptera 铁甲科 Hispididae

◎中文名：椰心叶甲、椰棕扁叶甲、椰子刚毛叶甲、红胸叶甲

◎英文名：Coconut leaf beetle, Coconut hispid beetle, Palm leaf beetle

◎原产地：印度尼西亚和巴布亚新几内亚

◎我国分布：海南、台湾、广西、广东、云南

◎寄主植物：主要危害椰子 *Cocos nucifera*、槟榔 *Areca catechu*、假槟榔 *Archontophoenix alexandrae*、山葵 *Arecastrum romanzoffianum*、省藤 *Calamus rotang*、鱼尾葵 *Caryota ochlandra*、散尾葵 *Chrysalidocarpus lutescens*、西谷椰子 *Metroxylon sagu*、大王椰子 *Roystonea regia*、棕榈 *Trachycarpus fortunei*、华盛顿棕 *Washingtonia robusta*、卡喷特木 *Carpentaria acuminata*、油椰 *Elaeis guineensis*、蒲葵 *Livistona chinensis*、短穗鱼尾葵 *Caryota mitis*、软叶刺葵 *Phoenix roebelenii*、象牙椰子 *Phytelephas* sp.、酒瓶椰子 *Hyophorbe lagenicaulis*、公主棕 *Dictyosperma album*、青棕 *Ptychosperma macarthurii*、海桃椰子 *Ptychosperma elegans*、老人葵 *Washingtonia filifera*、海枣 *Phoenix dactylifera*、澳洲隐萼椰子 *Laccospadix australasica*、白实桐 *Thrinax parviflora*、斐济桐 *Pritchardia pacifica*、短蒲葵 *Livistona muelleri*、红棕榈 *Latania lontaroides*、刺葵 *Phoenix loureirii*、岩海枣 *Phoenix rupicola*、董棕 *Caryota urens* 等棕榈科植物，其中椰子为最主要的寄主（Fenner, 1984；薛聪贤, 1999；吕宝乾等, 2005）。

◎主要危害：椰心叶甲成虫和幼虫均取食椰子等寄主未展开的心叶表皮组织，形成与叶脉平行的狭长褐色条斑，心叶展开后呈大型褐色坏死条斑，严重时，整株死亡（吕宝乾等, 2005）。

◎入侵途径：2002 年入侵我国海南并暴发成灾，严重影响了棕榈植物种植业及其相关产业，各虫态均可随寄主种苗或其他载体通过调运远距离传播，也可因飞行而逐渐扩散（吕宝乾等, 2005）。

◎防治方法：

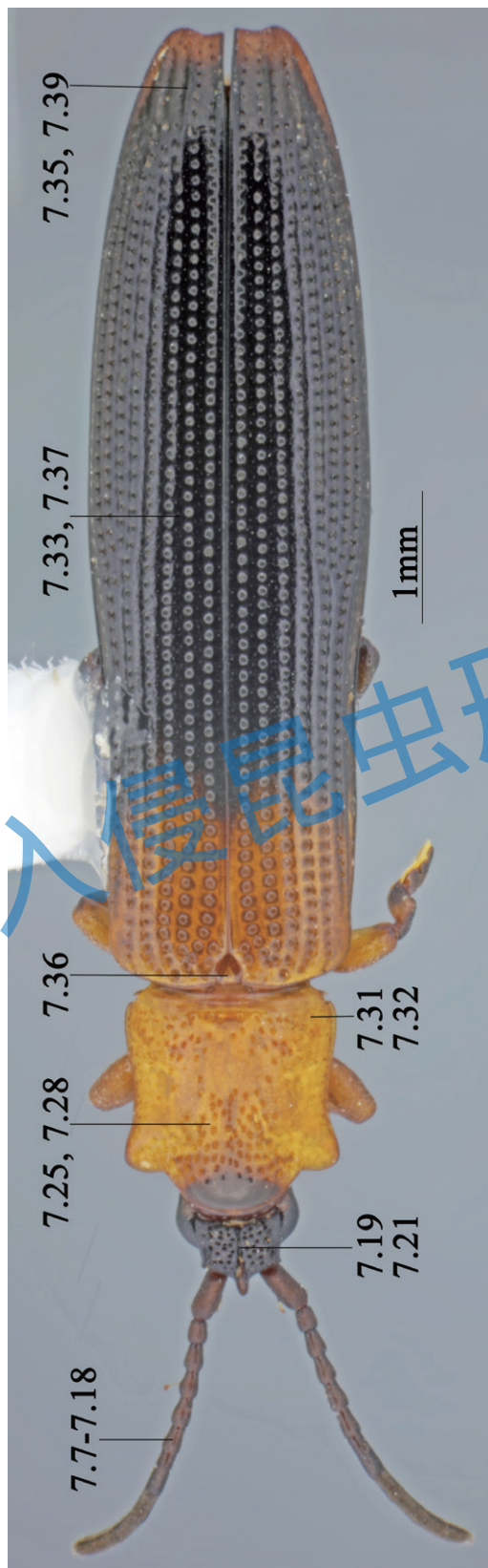
检疫与监测：加强检疫措施，防止人为传播。化学防治：氯氰菊酯、乐斯本、丁硫克百威、啮虫脒等（李洪等, 2004；骆焱平等, 2005）、呋喃丹挂药包（Choo-Toh, 1999）、椰甲清粉剂（杀虫单和啮虫脒复配制）（张志祥等, 2008）。生物防治：绿僵菌、椰心叶甲啮小蜂 *Tetrastichus brontispae*、椰甲截脉姬小蜂 *Asecodes hispinarum*（吕宝乾等, 2012）。

◎识别特征：体狭长扁平，体长 7 ~ 10 mm，雄虫比雌虫略小（图 7.1-7.6）。触角

粗线形，11节，棕褐色，第7节背面光滑，腹面有绒毛，第8—11节背腹均有绒毛，柄节长度是宽度的2倍（图7.7-7.18）。头部红黑色，头顶背面平伸出近方形板块，两侧略平行；雌雄两性角间突略二型，雄虫角间突长是柄节的 $\frac{2}{3}$ ，雌虫角间突长是柄节的 $\frac{1}{2}$ ，由基部向端部渐尖，沿角间突向后有浅褐色纵沟，复眼大（图7.19-7.24）。前胸背板红黄色，长宽相等，明显宽于头部，具有不规则的粗刻点（图7.25-7.32）。鞘翅狭长，两侧略内凹呈弧形，末端缘平截；基部红黄色，其余部分为蓝黑色，鞘翅红黑色区域变异很大；刻点大多窄于横向间距（图7.33-7.39, 7.32）。腹部光滑（图7.40-7.43）。足红黄色，粗短，基节分离，跗节4—5节完全愈合（图7.44-7.55）。雄虫生殖器阳茎细长，两端明显弯曲（图7.56-7.59）。雌虫储精囊钩状（图7.60-7.61）。

检疫和入侵昆虫形态识别

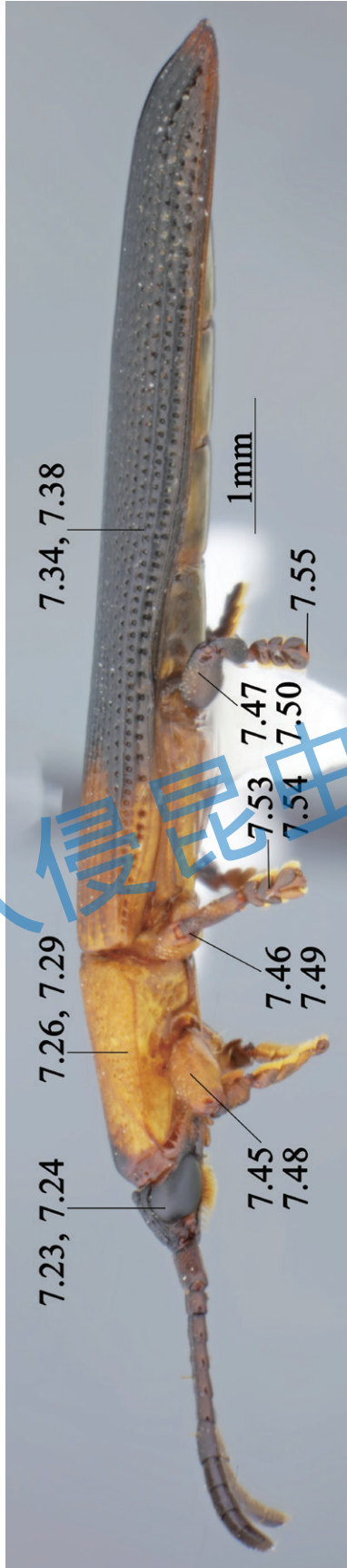
椰心叶甲特征图索引



背面观 (见图 7.1, 图 7.4), 主要涉及图 7.7-7.19, 7.21, 7.25, 7.28, 7.31-7.33, 7.35-7.37, 7.39。

检疫和入侵物种形态识别

检疫和入侵昆虫形态识别



侧面观(见图 7.2, 图 7.5), 主要涉及图 7.23, 7.24, 7.26, 7.29, 7.34, 7.38, 7.45-7.50, 7.53-7.55。

检疫和入侵昆虫形态识别



腹面观 (见图 7.3, 图 7.6), 主要涉及图 7.20, 7.22, 7.27, 7.30, 7.40-7.44, 7.51, 7.52。

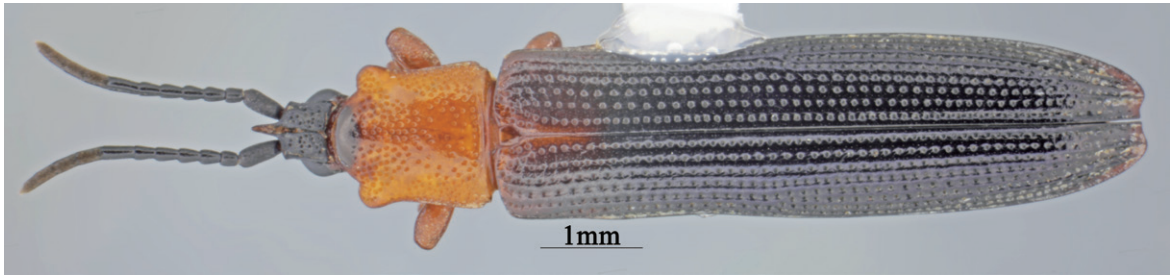


图 7.1 椰心叶甲雄虫背面观



图 7.2 椰心叶甲雄虫侧面观

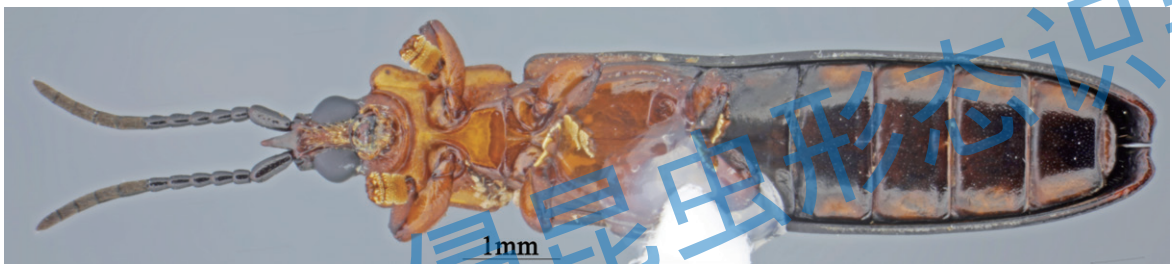


图 7.3 椰心叶甲雄虫腹面观



图 7.4 椰心叶甲雌虫背面观



图 7.5 椰心叶甲雌虫侧面观

检疫和入侵昆虫形态识别

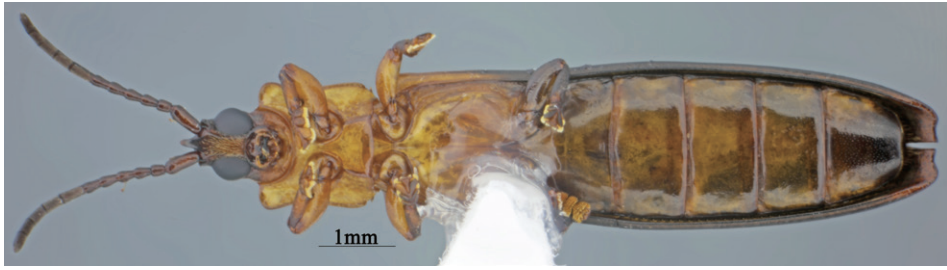


图 7.6 椰心叶甲雌虫腹面观



图 7.7 椰心叶甲雄虫触角背面观

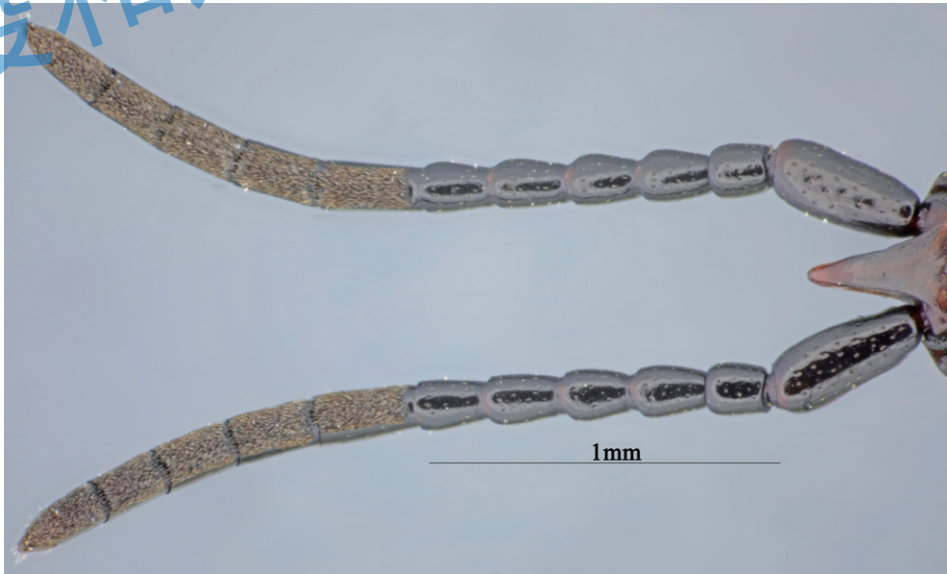


图 7.8 椰心叶甲雄虫触角腹面观

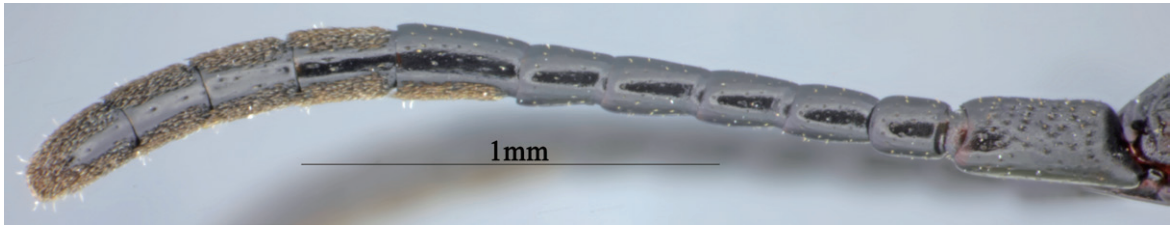


图 7.9 椰心叶甲雄虫触角侧面观

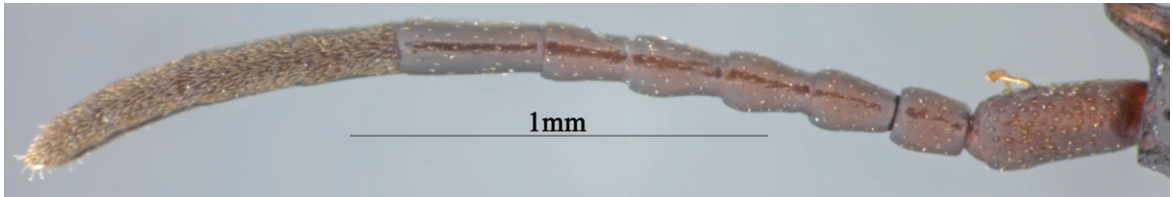


图 7.10 椰心叶甲雌虫触角背面观

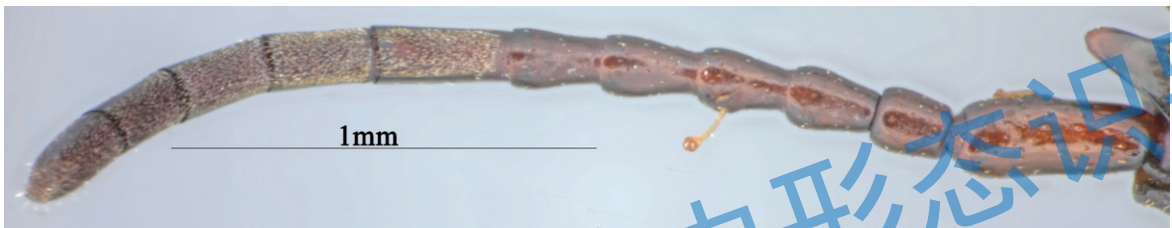


图 7.11 椰心叶甲雌虫触角腹面观

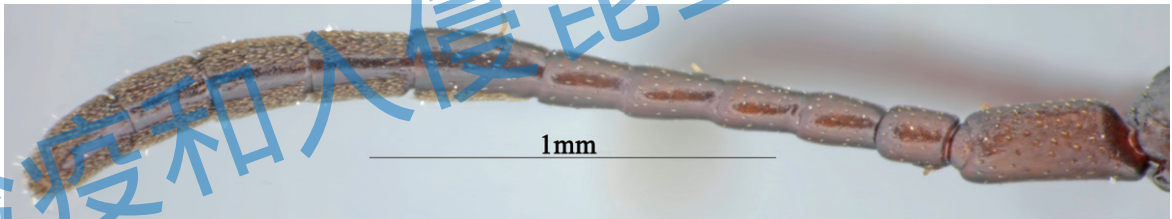


图 7.12 椰心叶甲雌虫触角侧面观

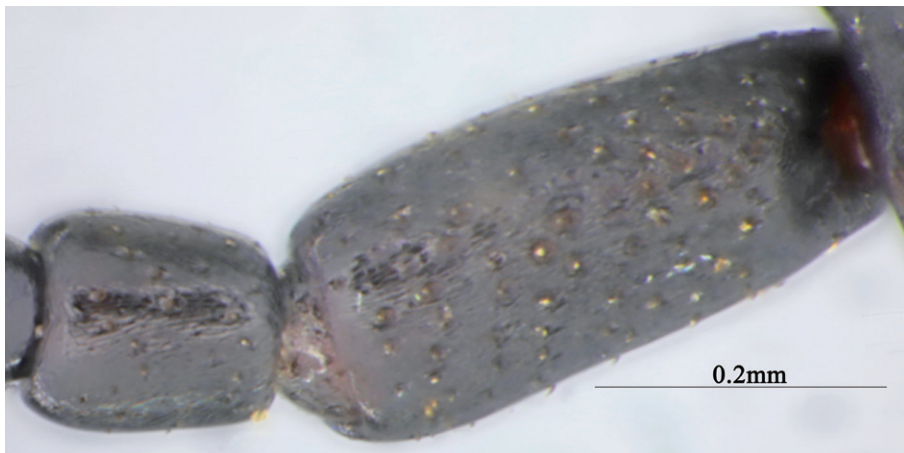


图 7.13 椰心叶甲雄虫触角第 1—2 节背面观

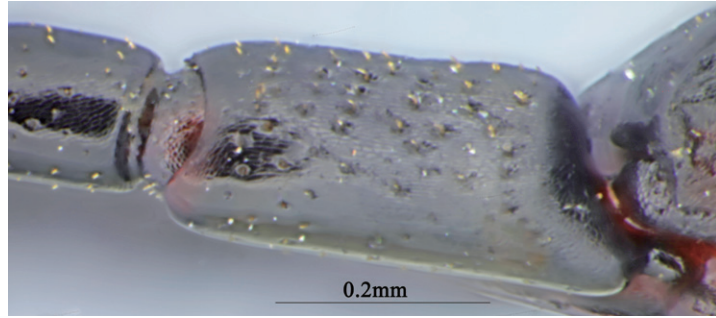


图 7.14 椰心叶甲雄虫触角第 1—2 节侧面观

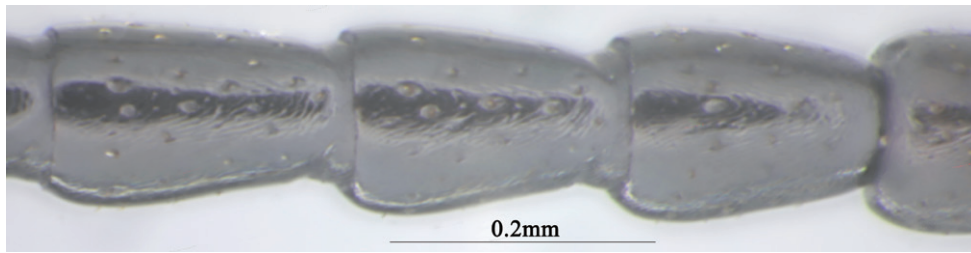


图 7.15 椰心叶甲雄虫触角第 3—6 节

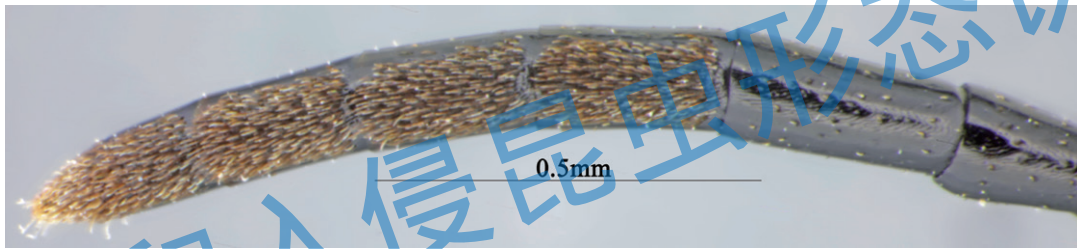


图 7.16 椰心叶甲雄虫触角第 7—11 节背面观

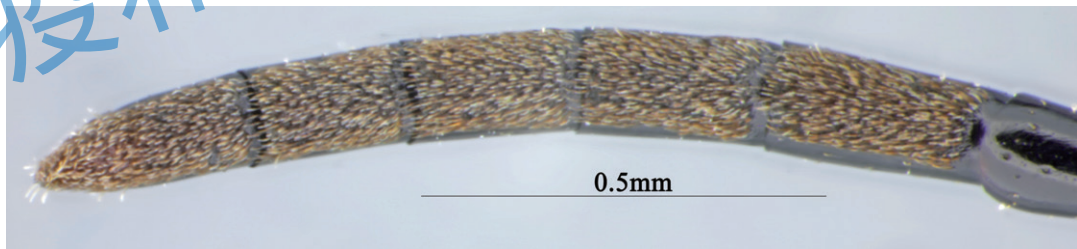


图 7.17 椰心叶甲雄虫触角第 7—11 节腹面观

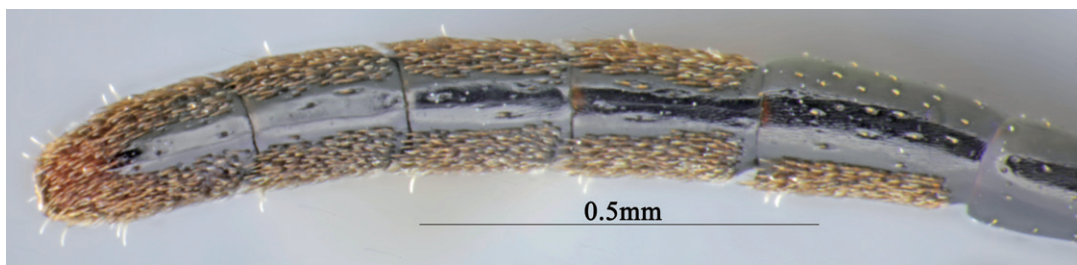


图 7.18 椰心叶甲雄虫触角第 7—11 节侧面观

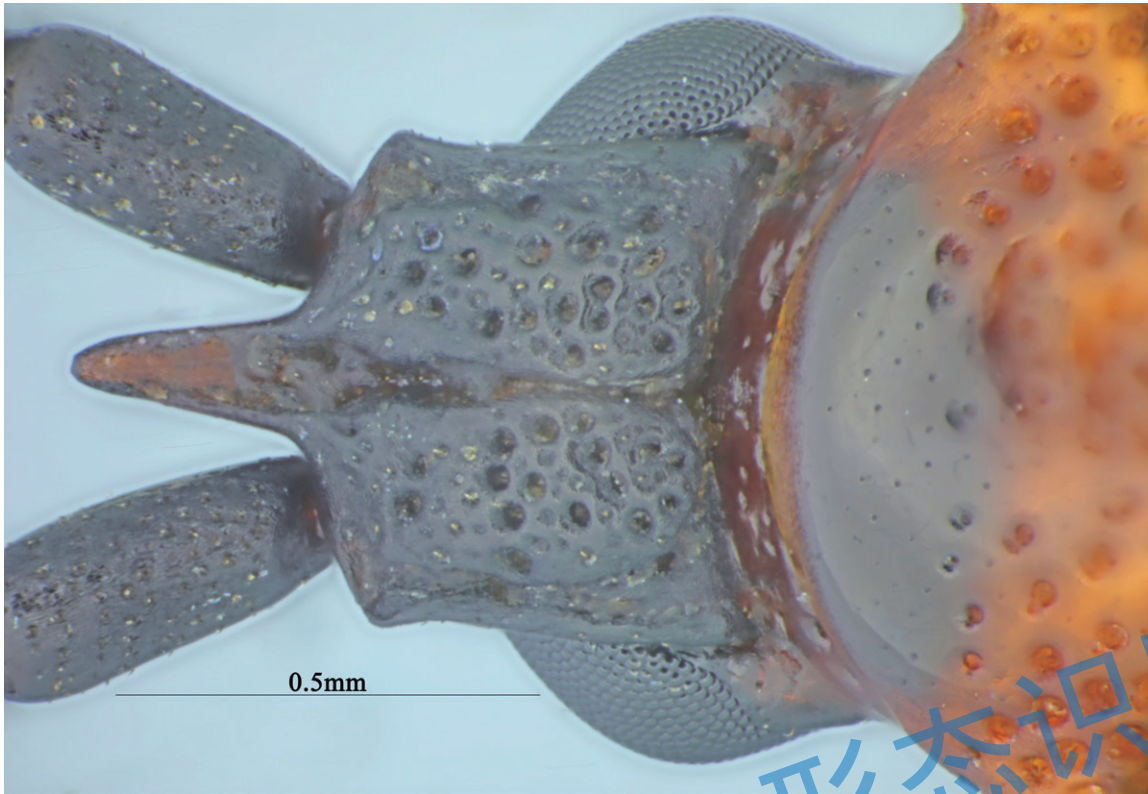


图 7.19 椰心叶甲雄虫头部背面观，角间突较长，是柄节的 2/3（区分雌雄）

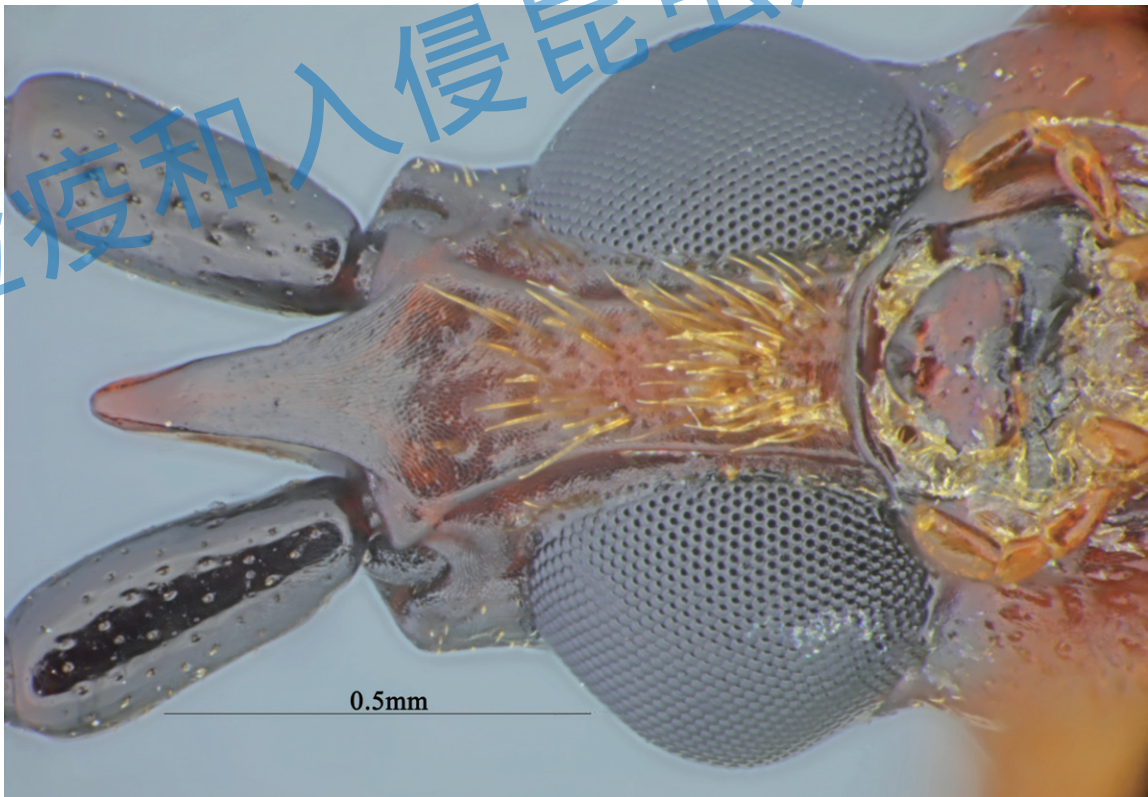


图 7.20 椰心叶甲雄虫头部腹面观，角间突较长，是柄节的 2/3（区分雌雄）

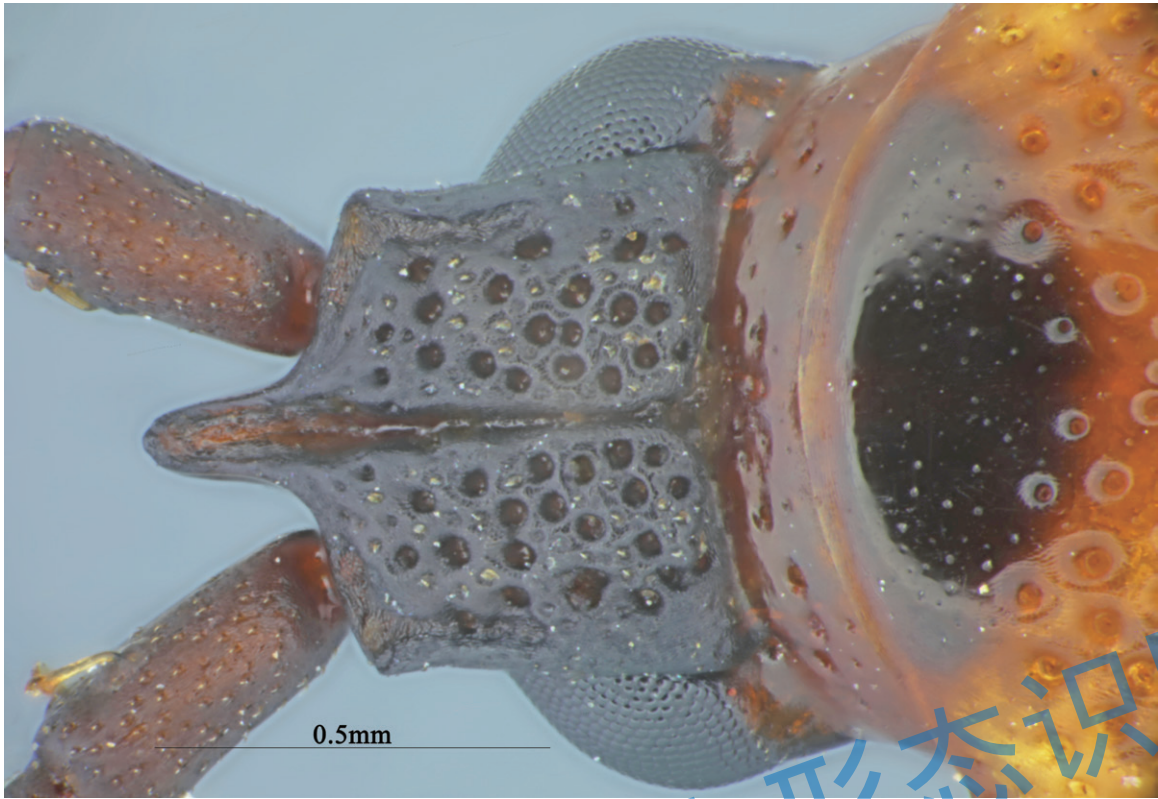


图 7.21 椰心叶甲雌虫头部背面观，角间突较短，是柄节的 1/2（区分雌雄）

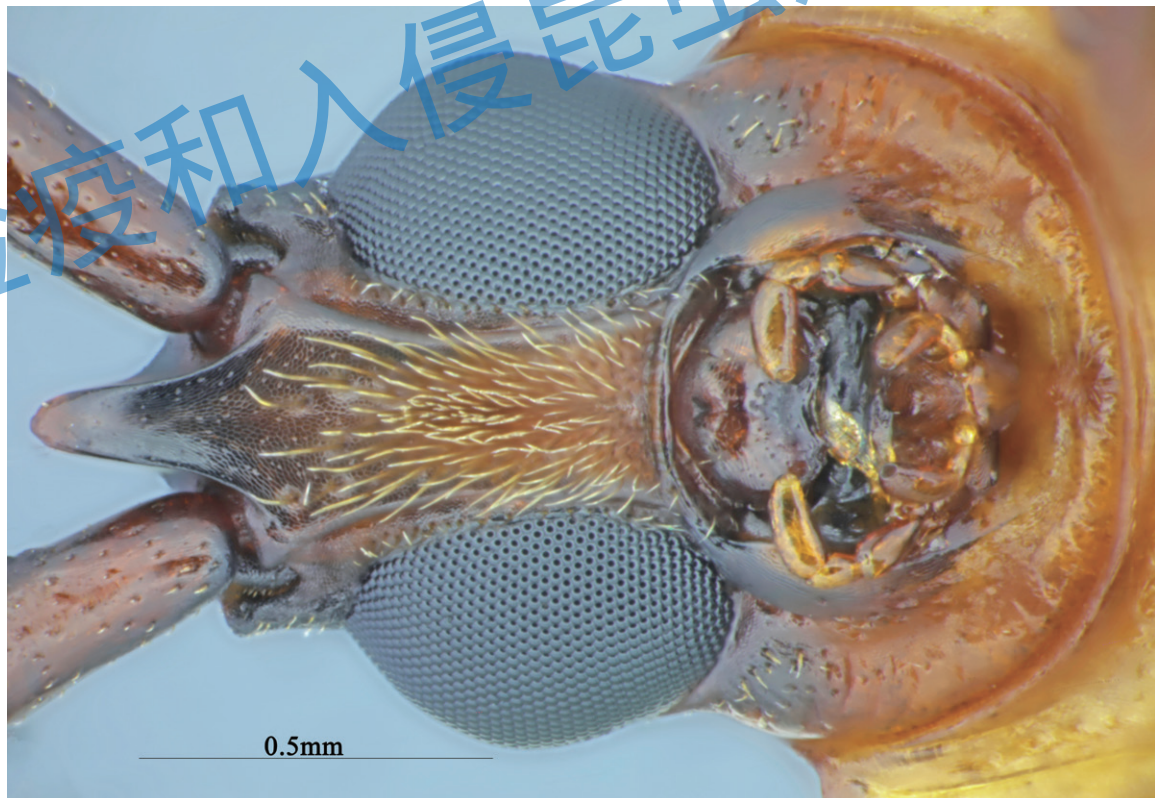


图 7.22 椰心叶甲雌虫头部腹面观，角间突较短，是柄节的 1/2（区分雌雄）

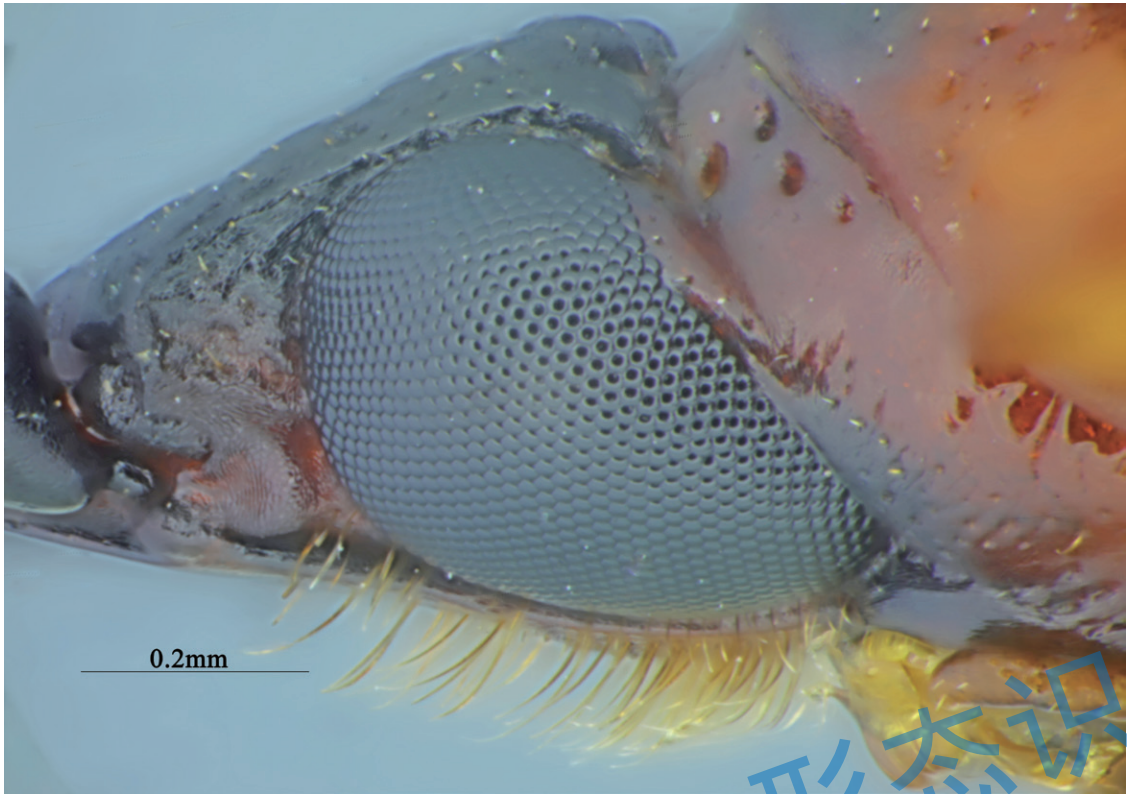


图 7.23 椰心叶甲雄虫复眼

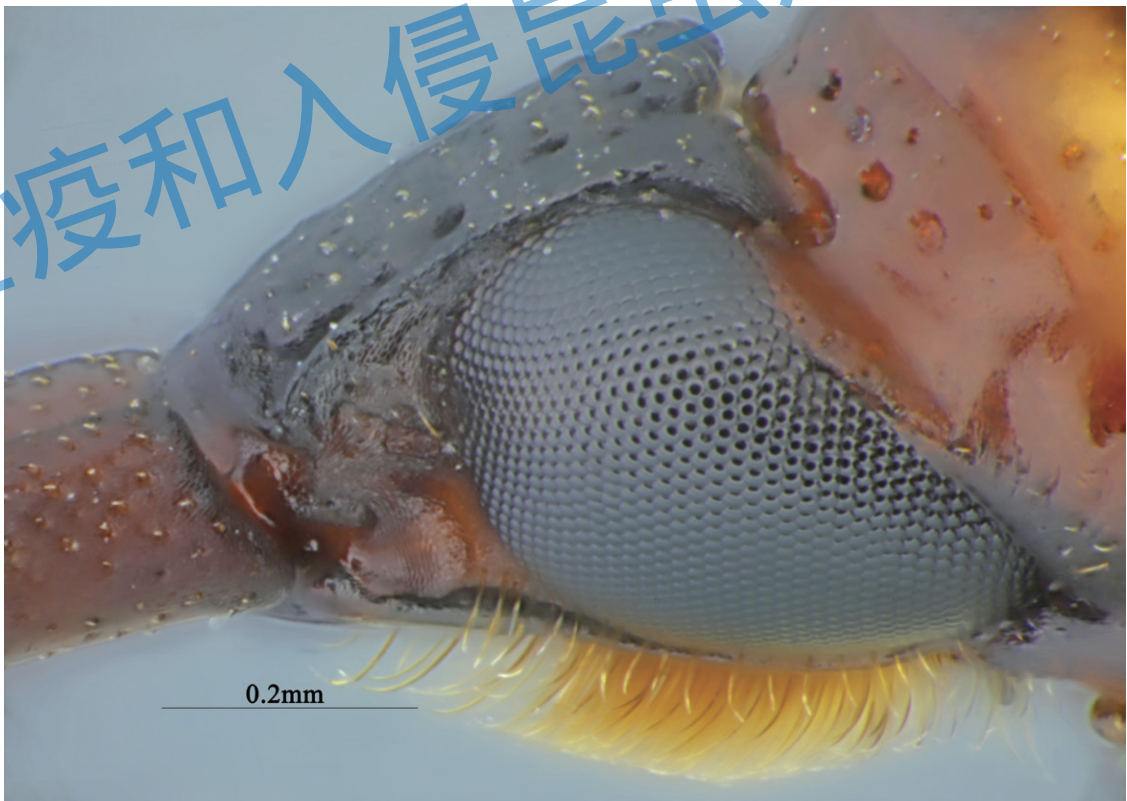


图 7.24 椰心叶甲雌虫复眼

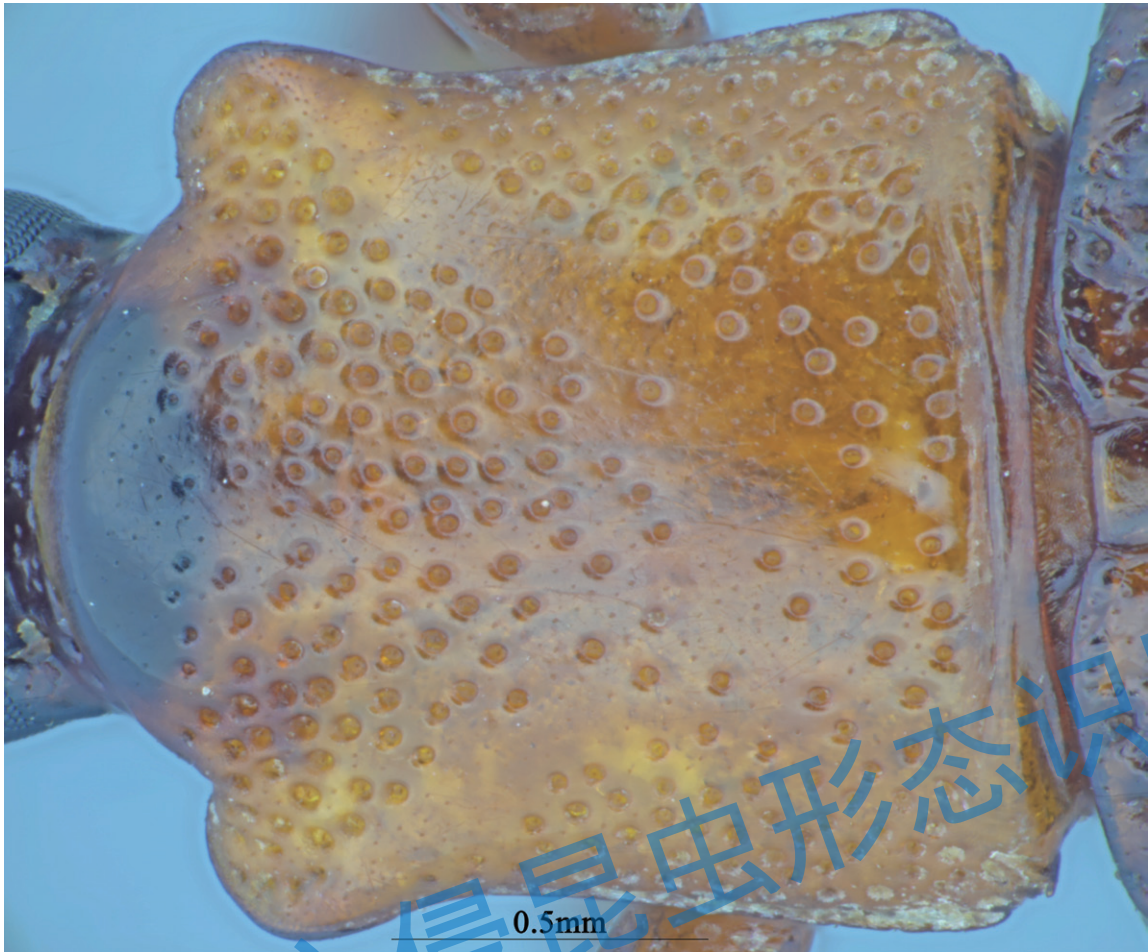


图 7.25 椰心叶甲雄虫前胸背板背面观

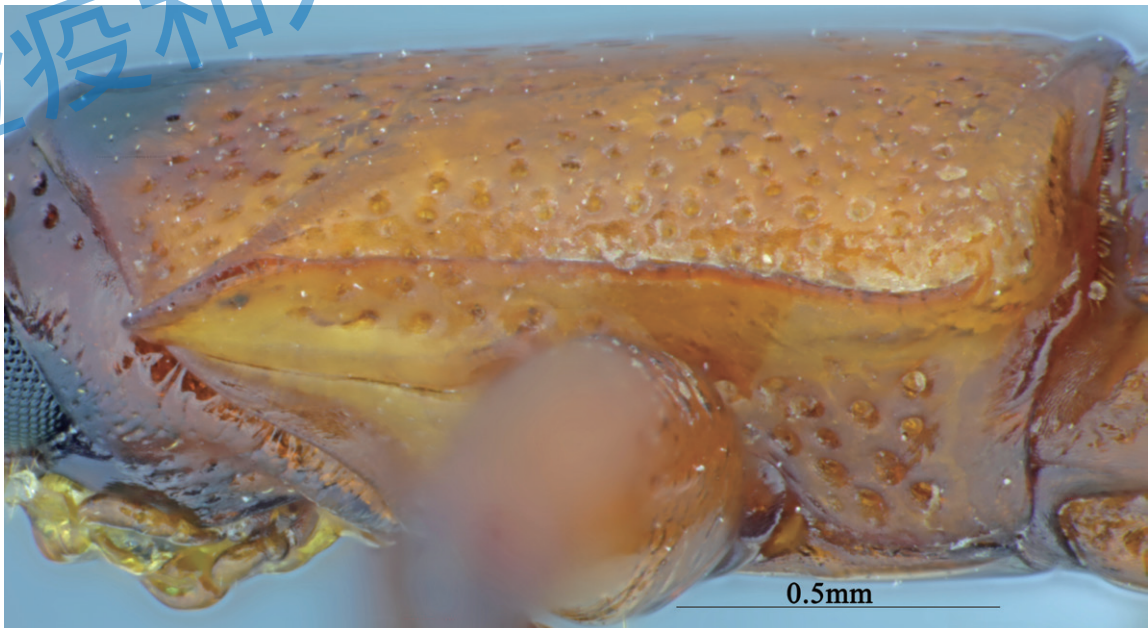


图 7.26 椰心叶甲雄虫前胸背板侧面观

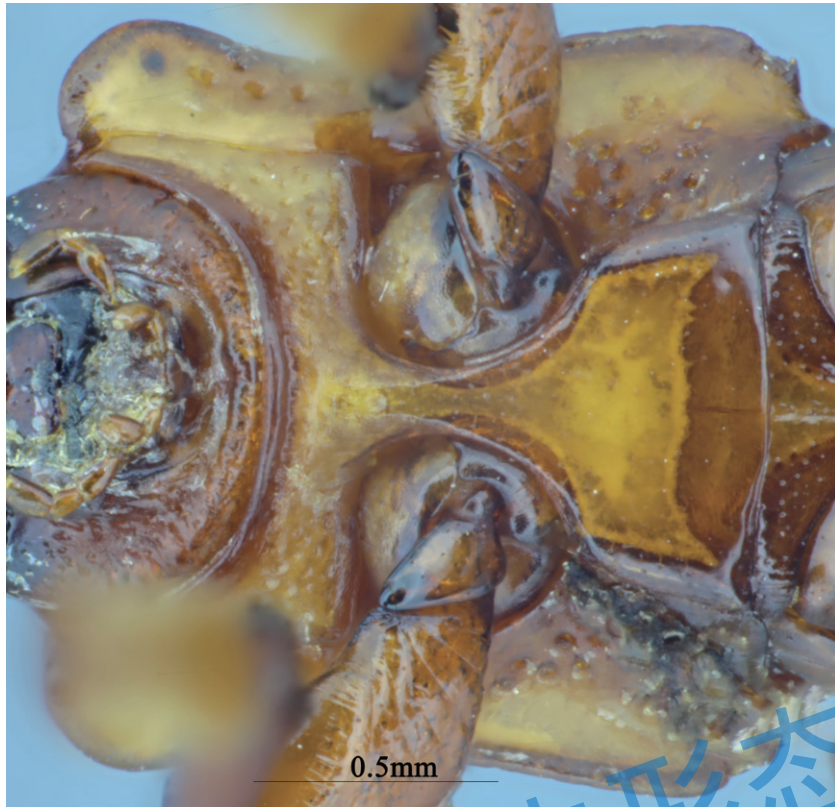


图 7.27 椰心叶甲雄虫前胸背板腹面观

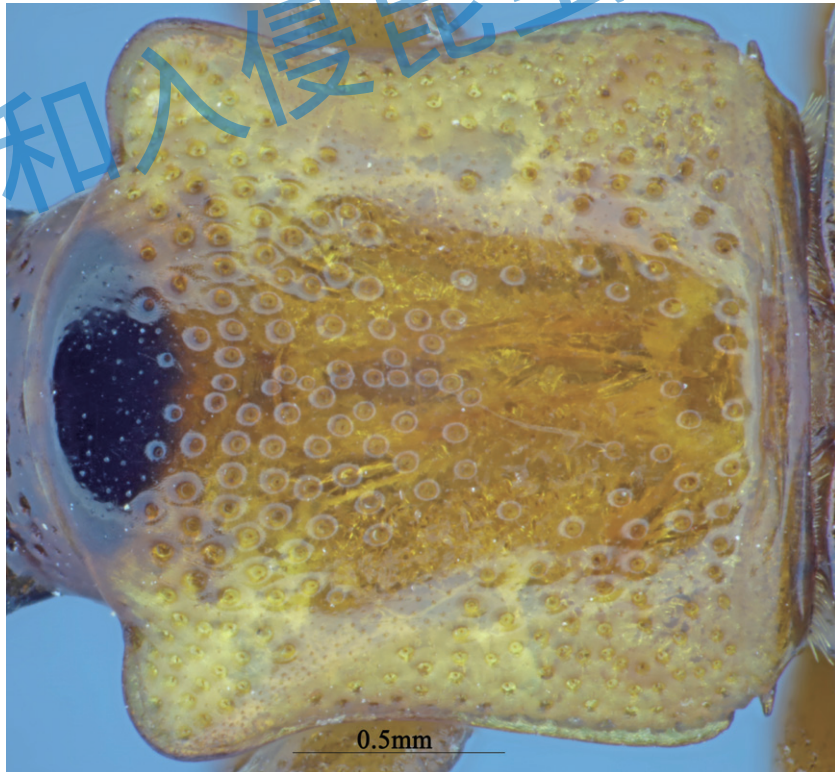


图 7.28 椰心叶甲雌虫前胸背板背面观

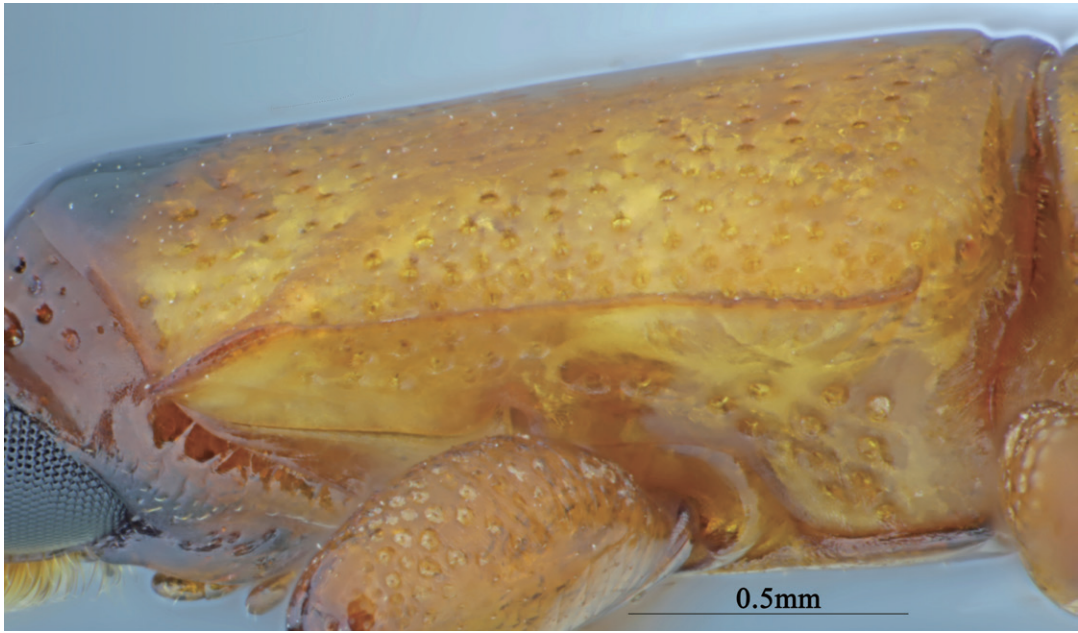


图 7.29 椰心叶甲雌虫前胸背板侧面观

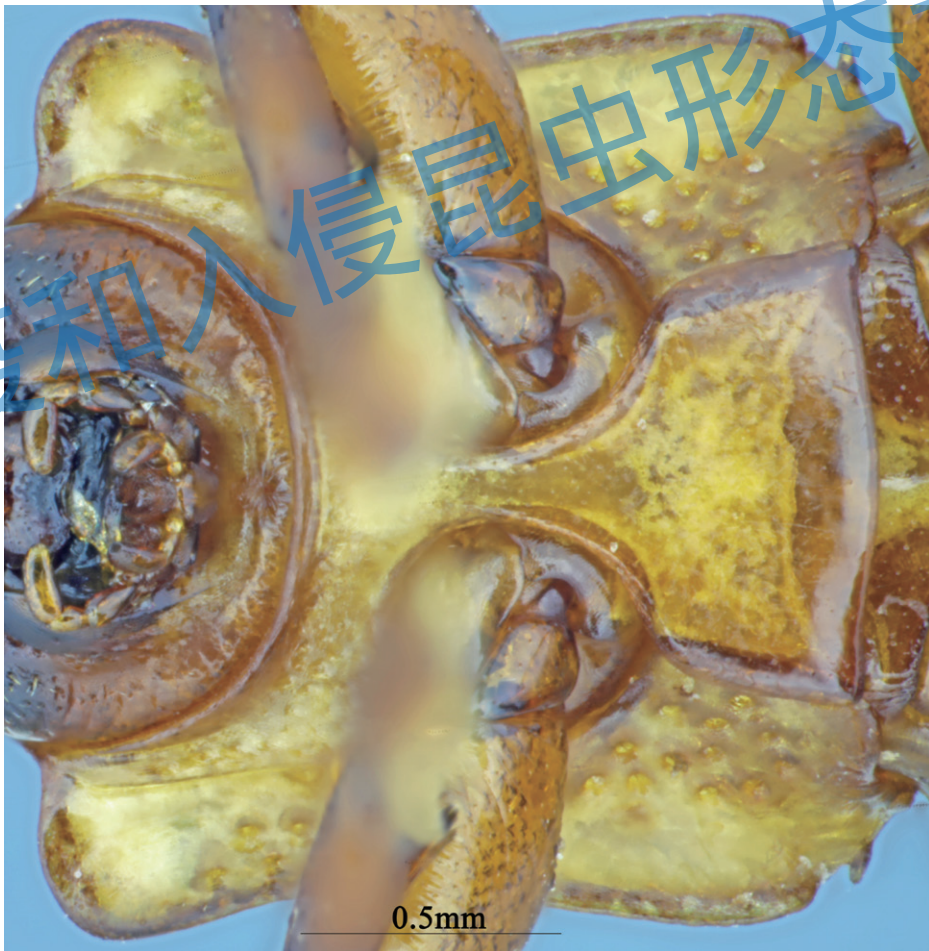


图 7.30 椰心叶甲雌虫前胸背板腹面观

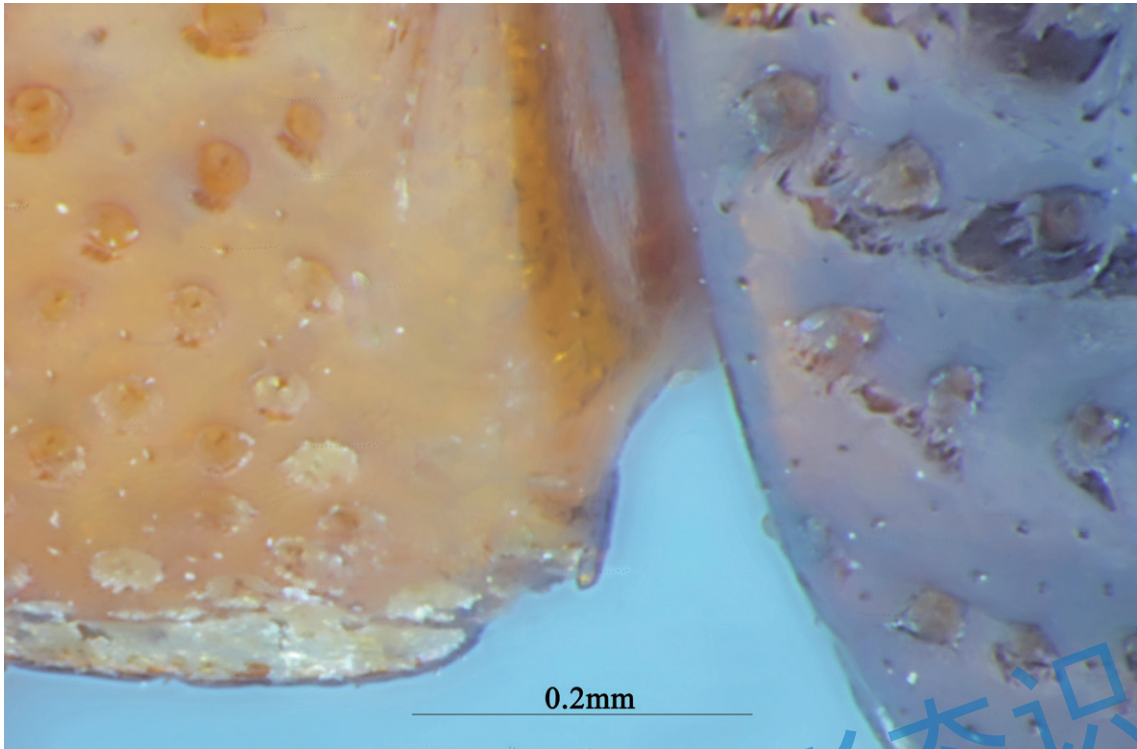


图 7.31 椰心叶甲雄虫前胸背板基部

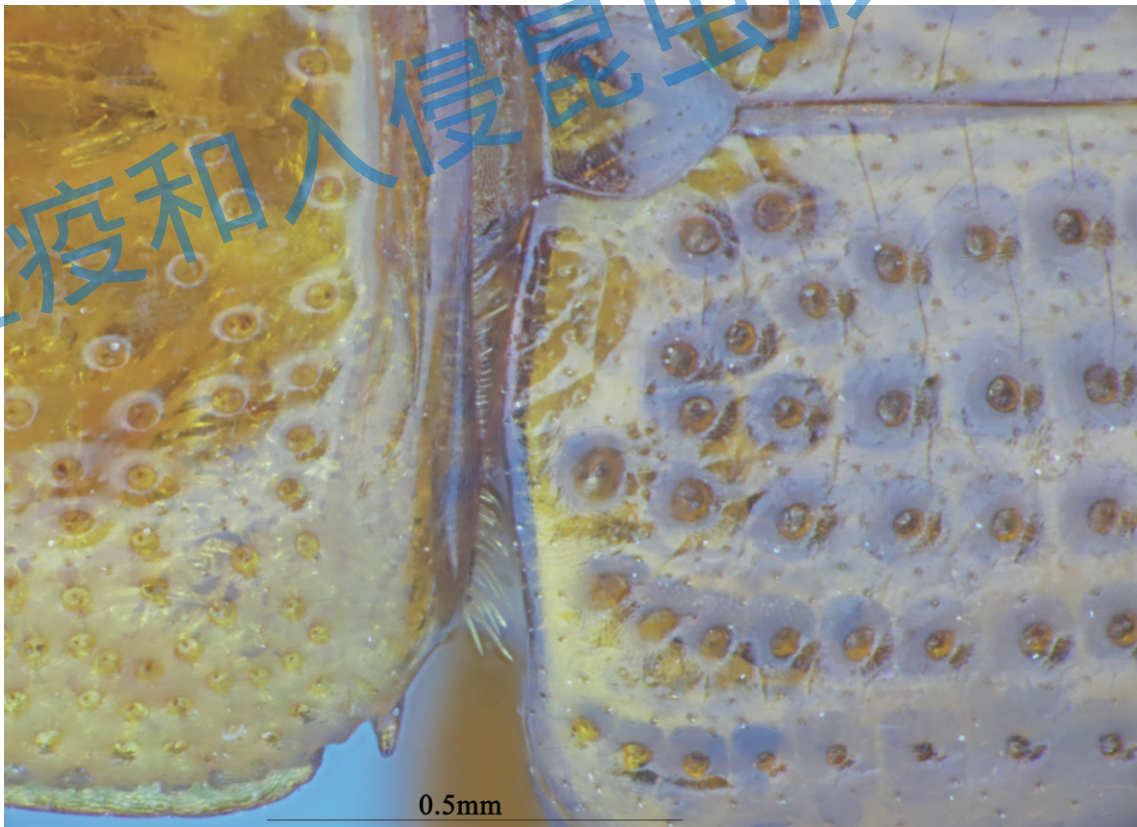


图 7.32 椰心叶甲雌虫前胸背板基部

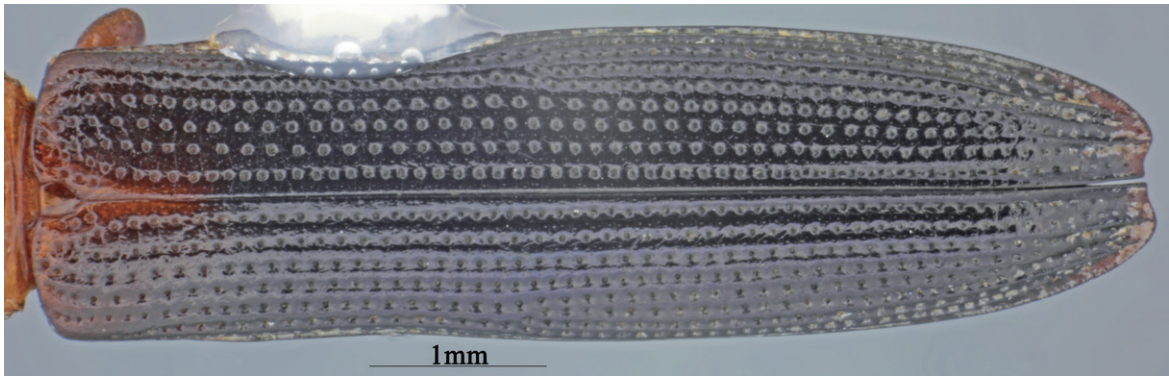


图 7.33 椰心叶甲雄虫鞘翅背面观

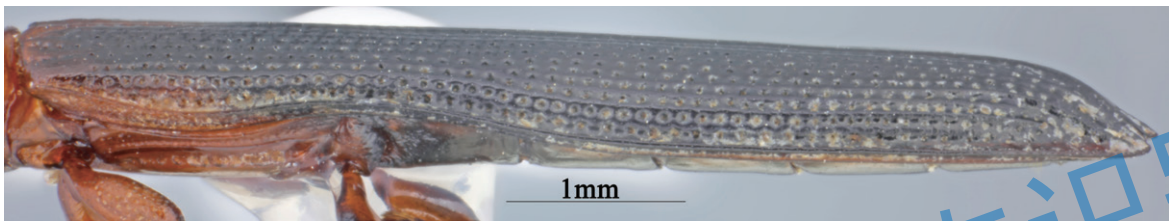


图 7.34 椰心叶甲雄虫鞘翅侧面观

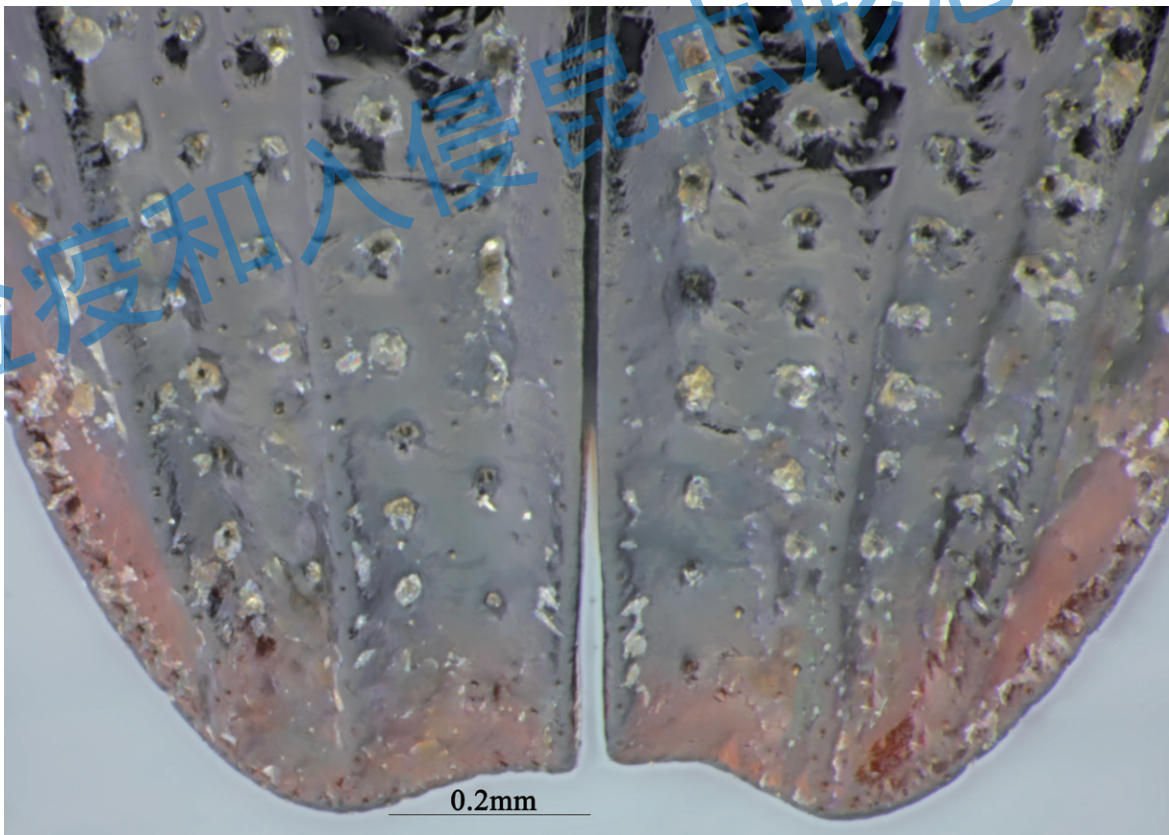


图 7.35 椰心叶甲雄虫鞘翅末端

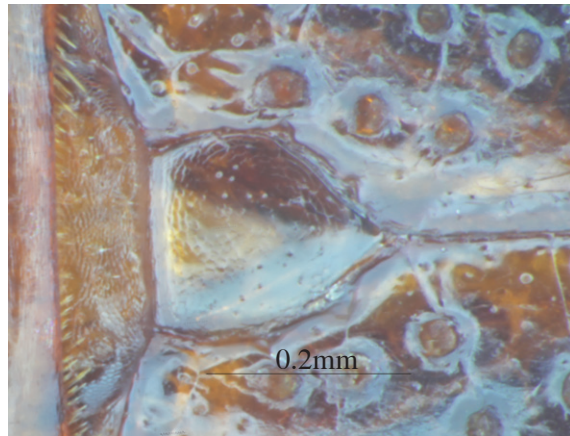


图 7.36 椰心叶甲小盾片

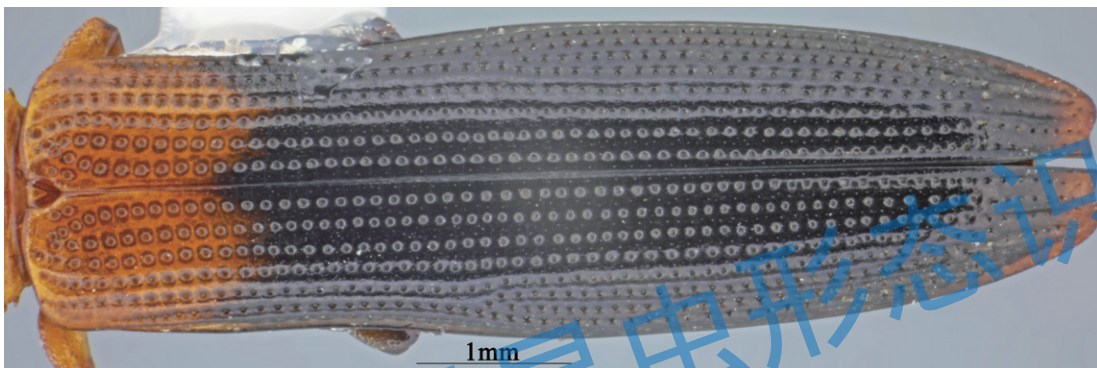


图 7.37 椰心叶甲雌虫鞘翅背面观

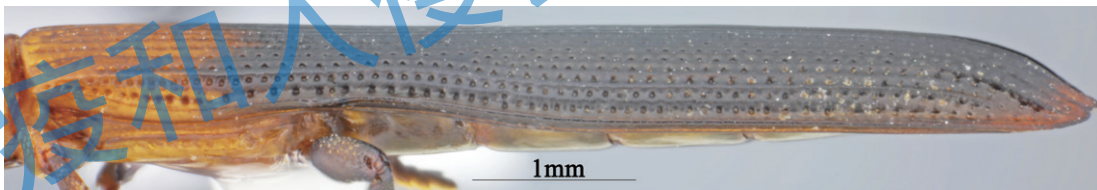


图 7.38 椰心叶甲雌虫鞘翅侧面观

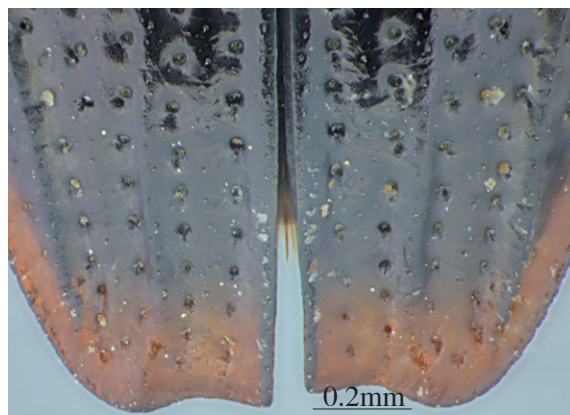


图 7.39 椰心叶甲雌虫鞘翅末端



图 7.40 椰心叶甲雄虫腹板

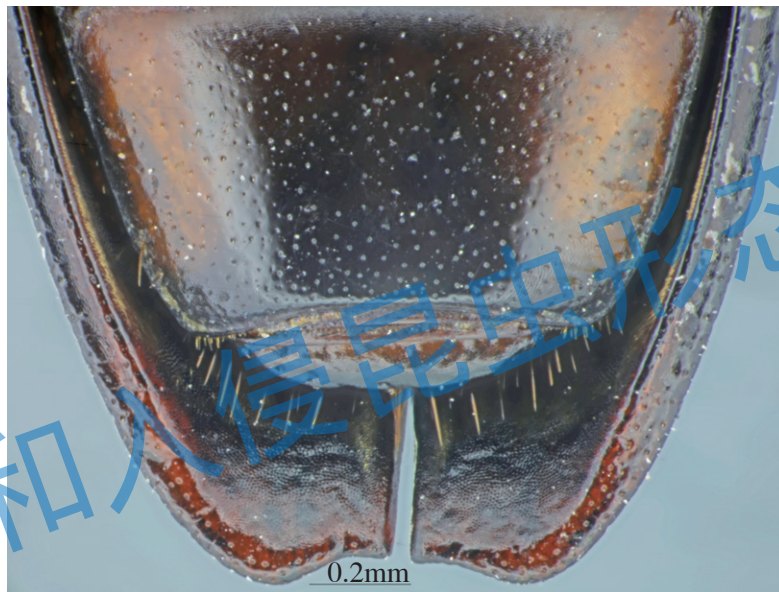


图 7.41 椰心叶甲雄虫腹板末端



图 7.42 椰心叶甲雌虫腹板



图 7.43 椰心叶甲雌虫腹板末端



图 7.44 椰心叶甲足基节分离



图 7.45 椰心叶甲雄虫前足

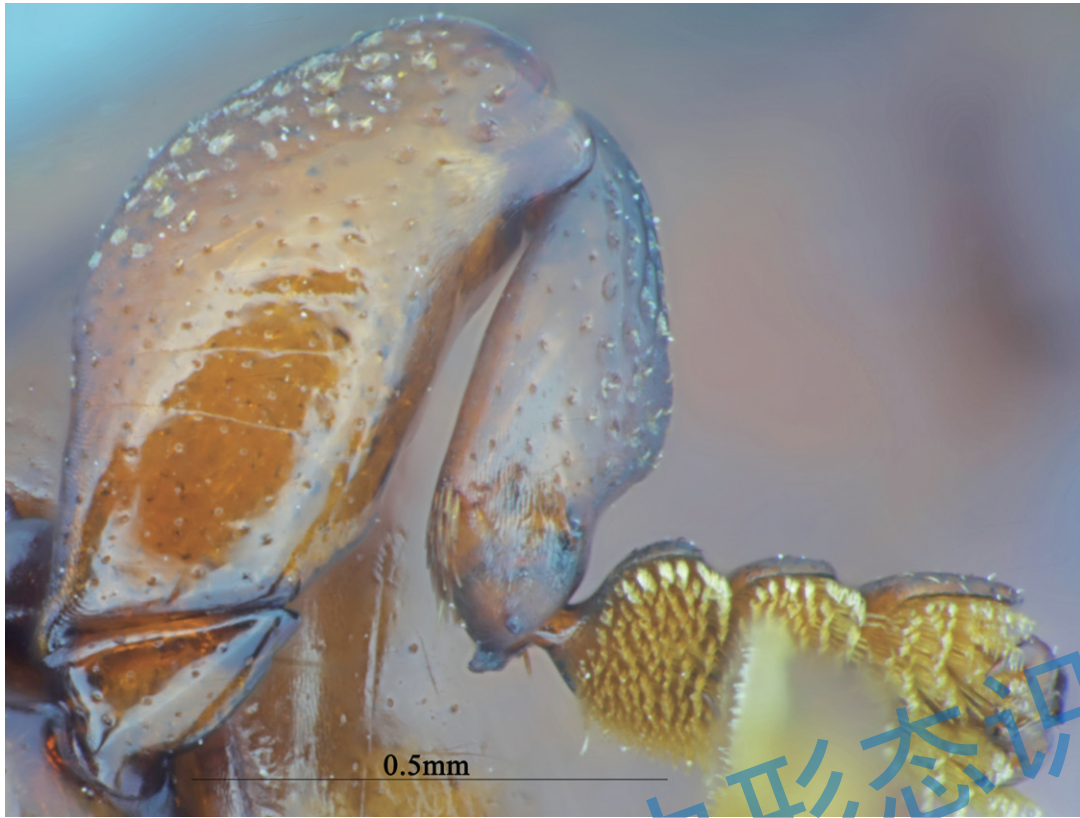


图 7.46 椰心叶甲雄虫中足

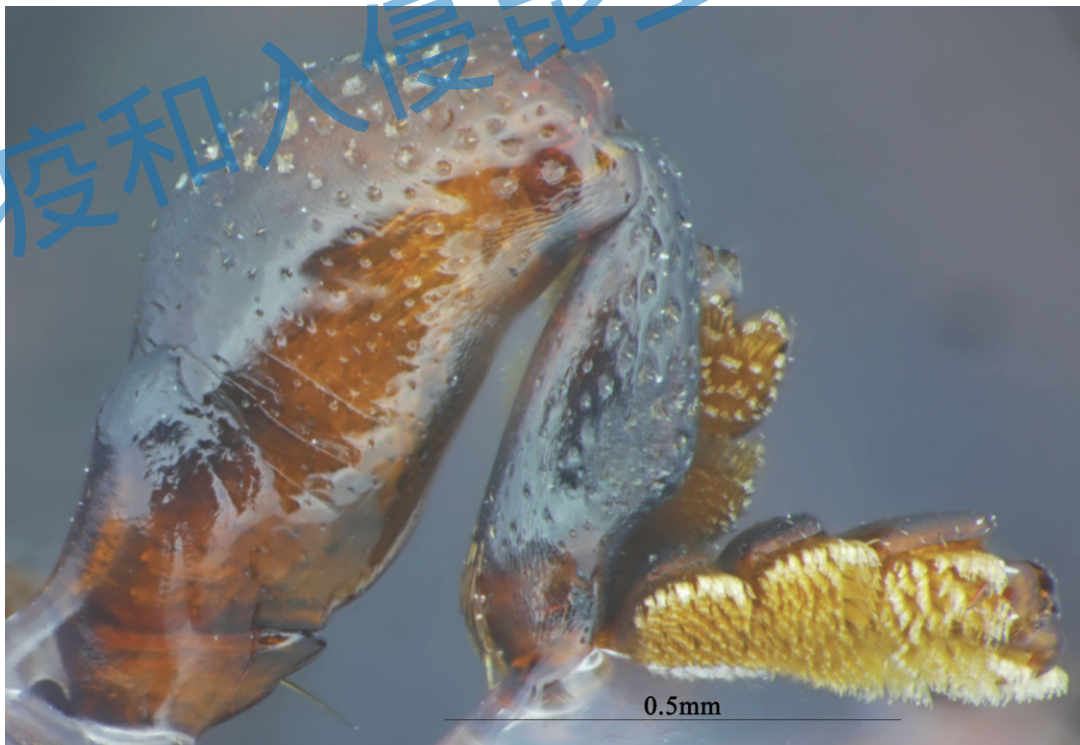


图 7.47 椰心叶甲雄虫后足



图 7.48 椰心叶甲雌虫前足



图 7.49 椰心叶甲雌虫中足



图 7.50 椰心叶甲雌虫后足

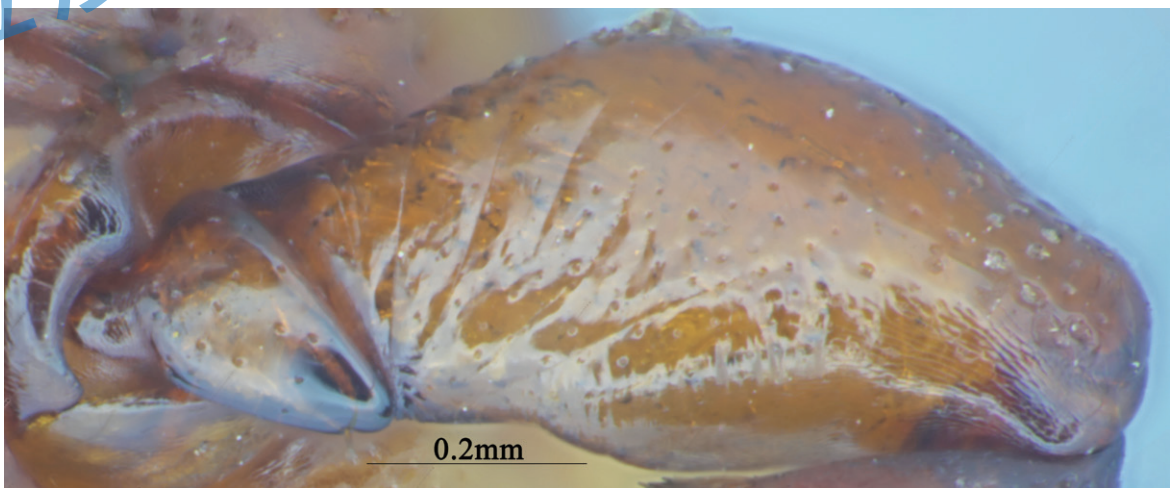


图 7.51 椰心叶甲足转节和腿节

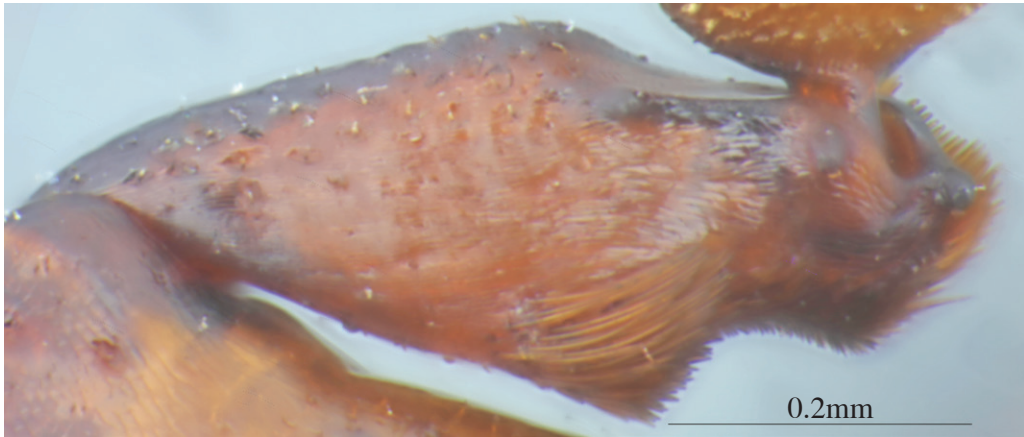


图 7.52 椰心叶甲足胫节

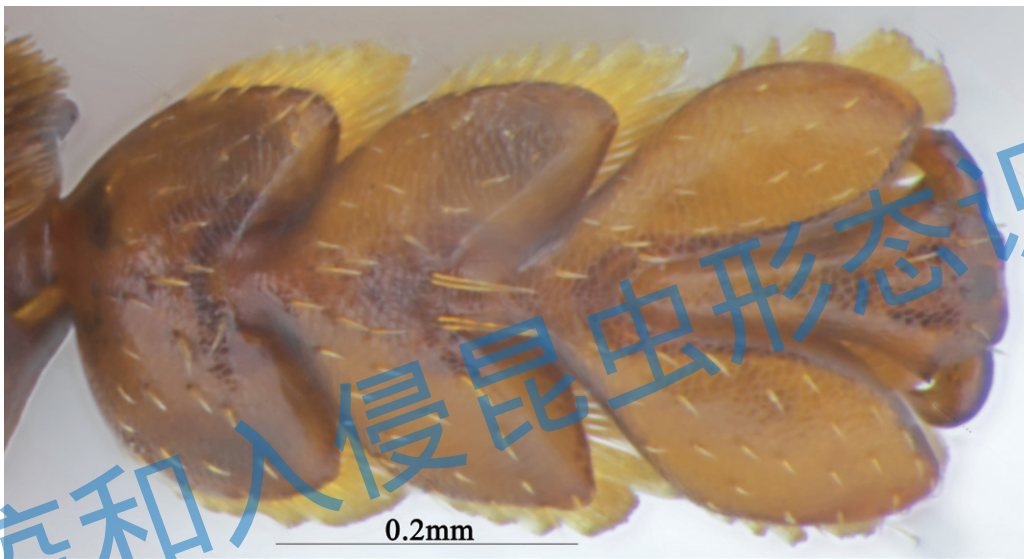


图 7.53 椰心叶甲足跗节背面观

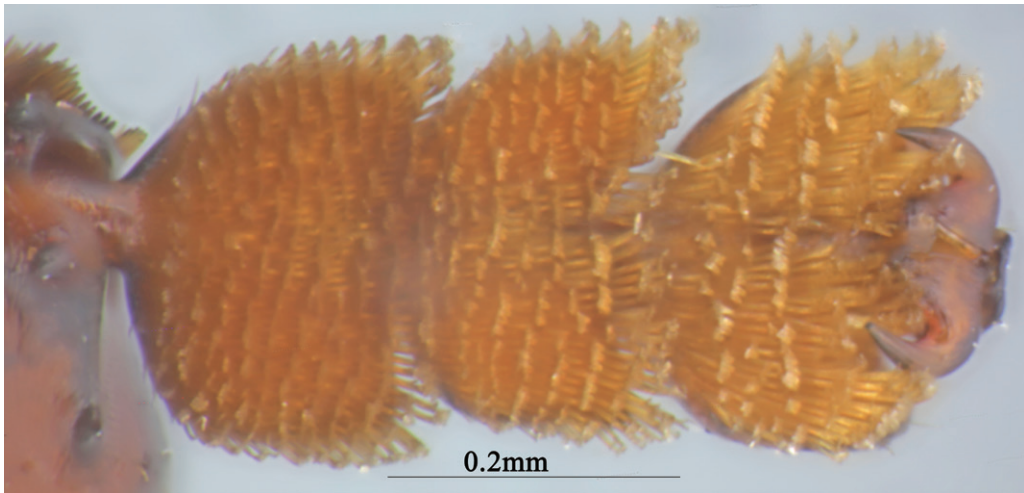


图 7.54 椰心叶甲足跗节腹面观

检疫和入侵昆虫形态识别

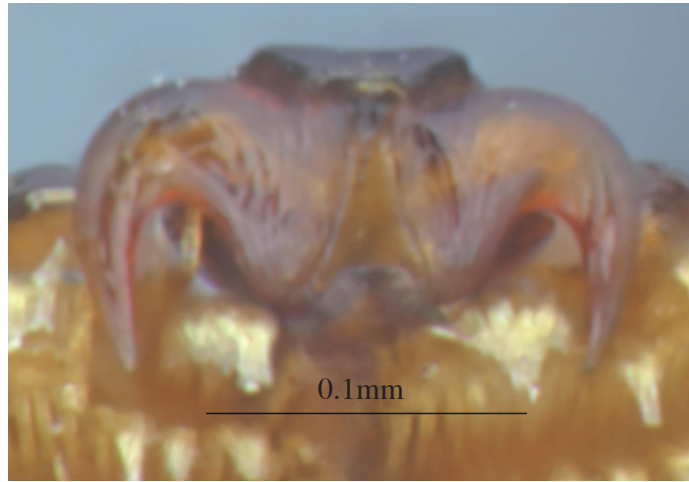


图 7.55 椰心叶甲足爪

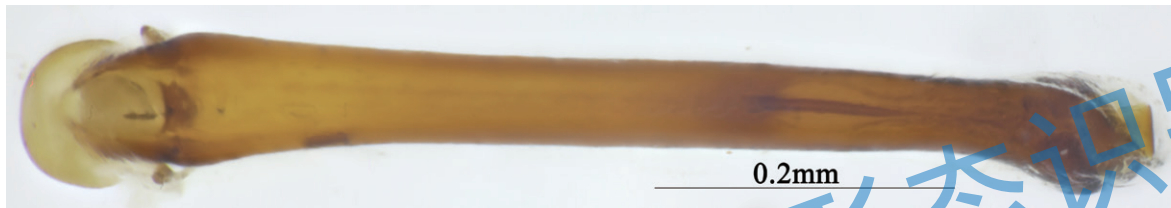


图 7.56 椰心叶甲雄虫阳茎背面观

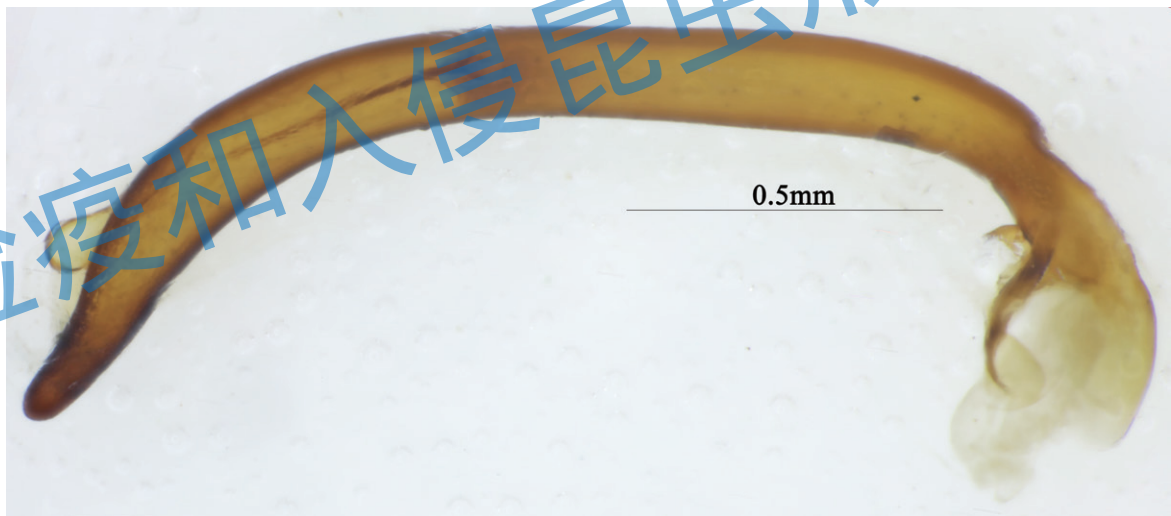


图 7.57 椰心叶甲雄虫阳茎侧面观

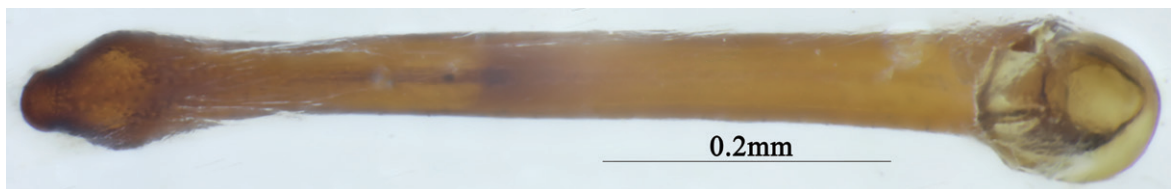


图 7.58 椰心叶甲雄虫阳茎腹面观

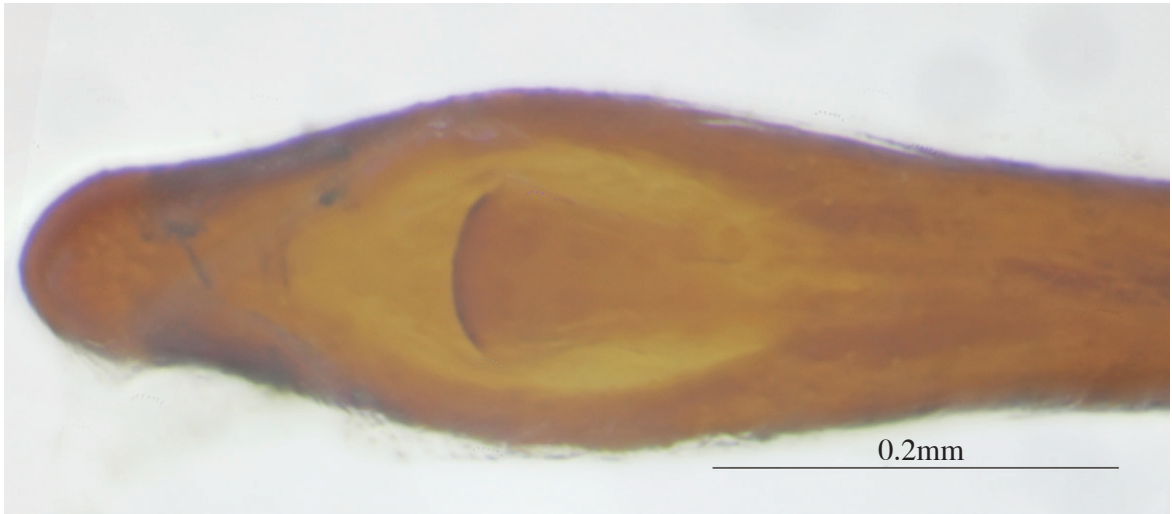


图 7.59 椰心叶甲雄虫阳茎端部

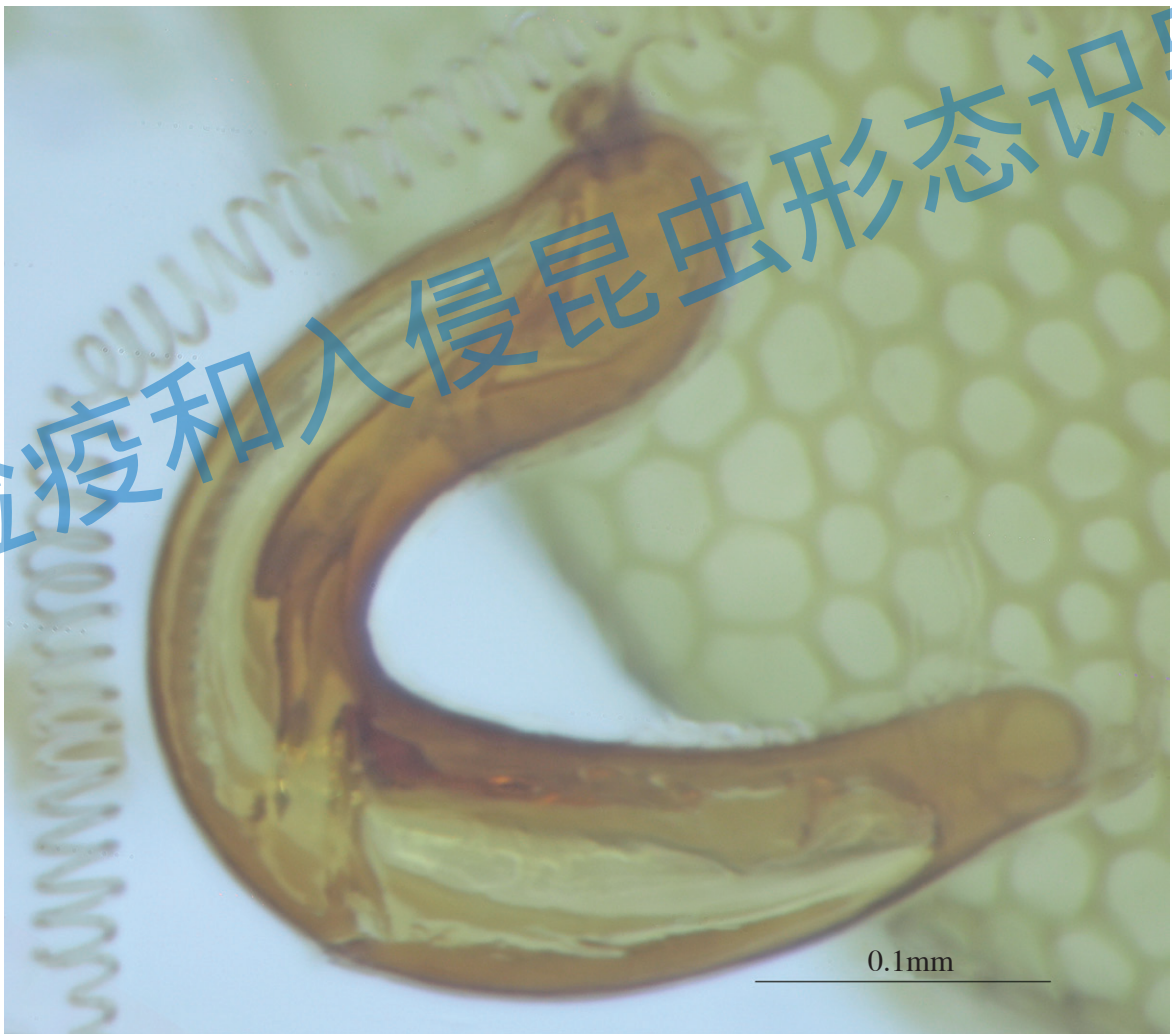


图 7.60 椰心叶甲雌虫储精囊

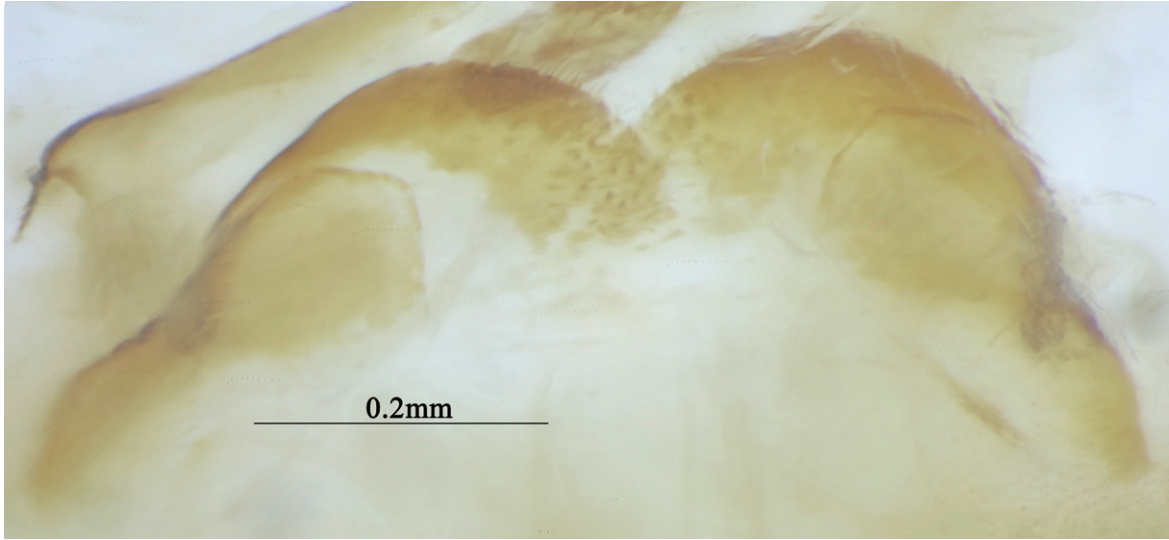


图 7.61 椰心叶甲雌虫生殖突基节

检疫和入侵昆虫形态识别

参 考 文 献

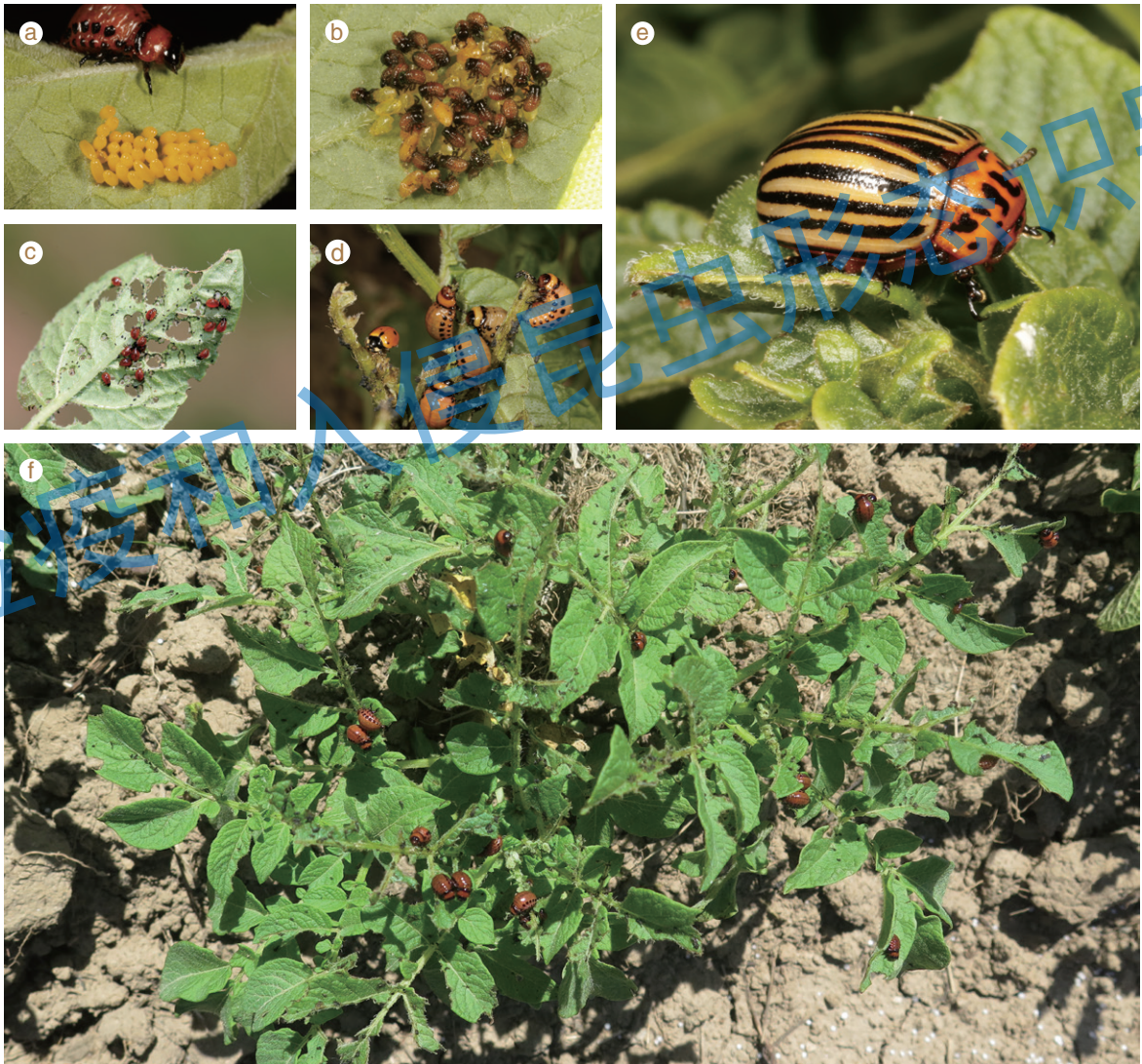
- [1] Choo-Toh GT, 1999. An outbreak of *Plesispa reichei* Chapuis on palms in Singapore[C]. Proceedings of the 5th International Conference on Plant Protection in the Tropics, Kuala Lumpur, Malaysia, 1999: 390-393.
- [2] Fenner T. L. Agnote 84/16[R]. Northern Territory of Australia: Department of Primary Production, 1984.
- [3] 李洪, 吕宝乾, 符悦冠, 等. 13种杀虫剂防治椰心叶甲效果比较[J]. 热带农业科学, 2004, 24(5): 10-14.
- [4] 骆焱平, 蔡笃程, 朱朝华. 几种杀虫剂防治椰心叶甲的药效试验[J]. 农药, 2005, 44(3): 142-143.
- [5] 吕宝乾, 陈义群, 包炎, 等. 引进天敌椰甲截脉姬小蜂防治椰心叶甲的可行性探讨[J]. 昆虫知识, 2005, 42(3): 254-258.
- [6] 吕宝乾, 金启安, 温海波, 等. 入侵害虫椰心叶甲的研究进展[J]. 应用昆虫学报, 2012, 49(6): 1708-1715.
- [7] 薛聪贤. 景观植物实用图鉴第3辑: 蔓性植物·椰子类 182种[M]. 郑州: 河南科学技术出版社, 1999.
- [8] 张志祥, 徐汉虹, 江定心. 椰甲清淋溶性粉剂挂袋法防治椰心叶甲技术的研究与推广[J]. 广东农业科学, 2008, (2): 65-68.

8 马铃薯甲虫

Leptinotarsa decemlineata (Say, 1824)



列入《中华人民共和国进境植物检疫性有害生物名录》《全国农业植物检疫性有害生物》



马铃薯甲虫生态图片及危害症状

a 卵；b 幼虫孵化；c 初孵幼虫；d 老熟幼虫；e 成虫；f 幼虫危害马铃薯

◎分类地位：鞘翅目 Coleoptera 叶甲科 Chrysomelidae

◎中文名：马铃薯甲虫、蔬菜花斑虫

◎英文名：Colorado potato beetle, Potato bug

◎原产地：北美洲落基山山脉

◎我国分布：新疆、黑龙江、吉林

◎寄主植物：马铃薯甲虫属于寡食性昆虫，主要危害茄科 Solanaceae 茄属 *Solanum*，包括马铃薯 *S. tuberosum*、茄子 *S. melongena*、刺萼龙葵（黄花刺茄）*S. rostratum*、欧白英 *S. dulcamara*、狭叶茄 *S. angustifolium*、北美刺龙葵 *S. carolinense*、毛龙葵 *S. sarrachoides* 和银叶茄 *S. elaeagnifolium* 等。此外，马铃薯甲虫可偶然取食曼陀罗和十字花科的个别植物，但不能完成生活史（阿尔孜姑丽·肉孜等，2022；姜春燕，2018；Whalen, 1979；郭文超等，2013）。

◎主要危害：马铃薯甲虫的成虫和幼虫均可危害马铃薯叶片和嫩茎，也可取食花朵。1—4 龄幼虫取食量分别占幼虫总取食量的 1.5%、4.5%、19.4% 和 74.6%（吐尔逊·阿合买提等，2010）。其主要以成虫和 3—4 龄幼虫暴食寄主叶片，危害初期叶片上出现大小不等的孔洞或缺刻，持续取食可将叶肉吃光，留下叶脉和叶柄，尤其是马铃薯始花期至薯块形成期较易受害，对产量影响最大（阿尔孜姑丽·肉孜等，2022）。马铃薯甲虫幼虫常将马铃薯叶片全部吃光，在许多国家造成马铃薯减产 30%~50%，严重的地方造成 90% 的产量损失甚至绝收（张润志，2017）。马铃薯甲虫除了导致马铃薯减产，还对马铃薯块茎产生不良影响。研究表明，马铃薯甲虫取食马铃薯叶片后，将导致马铃薯块茎中配糖生物碱浓度显著增加（Dinkins et al., 2008），食用这些马铃薯块茎将对人类健康产生威胁（Dinkins & Peterson, 2008; 张润志等，2010）。

◎入侵途径：1993 年 5 月，马铃薯甲虫传入我国新疆。

◎防治方法：

检疫和监测：加强田间调查监测，严格控制来自疫区的薯块等。农业防治：人工捕杀越冬成虫和摘除卵块、轮作倒茬、覆盖地膜、诱集带诱杀（张润志，2010）。化学防治：乐斯本、富锐、康福多、阿克泰、艾美乐、莫比朗、啉虫脒、菜喜、吡虫啉浸种、多杀菌素、拟除虫菊酯（阿尔孜姑丽·肉孜等，2022）。生物防治：中华长腿胡蜂 *Polistes chinensis*、中华草蛉 *Chrysoperla sinica*、普通草蛉 *Chrysoperla carnea*、蠊敌 *Arma chinensis*、蓝蝽 *Zicrona caerulea*，斑腹刺益蝽 *Picromerus lewisi*（郭文超等，2011）、欧米啉小蜂 *Oomyzus* sp. 和黑卵蜂 *Telenomus* sp.（朱丹等，2017；鲁佳雄等，

2015)、Bt、白僵菌(邓春生等, 2012)。

◎识别特征: 成虫体长9~12 mm, 体宽6~7 mm。短卵圆形, 背面显著隆起, 红黄色, 有光泽。鞘翅色稍淡, 每一鞘翅上具黑色纵带5条(图8.1-8.6)。

头下口式, 横宽, 背方稍隆起, 向前胸缩入达眼处(图8.7-8.10)。唇基前缘几乎直, 与额区有一横沟为界, 上面的刻点大而稀(图8.11-8.16)。口器咀嚼式。上唇显著横宽, 中央具浅缺切, 前缘着生刚毛。上颚有3个明显的齿, 第4个齿不明显。下颚主要由两部分组成, 即轴节和茎节。茎节端部分为内颚叶及外颚叶, 上面密被刚毛。下颚须短, 4节, 末节较前一节显著短而狭窄, 下颚须第3节向端膨粗, 第4节显细而短, 圆柱形, 端末平截。下唇须3节。额和头顶稍隆起, 上面的刻点大而稀, 在额中区刻点变小(图8.17-8.19)。复眼稍呈肾形, 后缘刻点显然较粗、深(图8.20)。

触角11节, 第1节粗而长, 第2节很短, 第5、6节约等长, 第6节显著宽于第5节, 末节呈圆锥形。触角第3节约为第2节长的1.5倍, 较第4节略长, 端末5节显粗, 每节端宽大于节长(图8.21-8.29)。

前胸背板隆起, 宽为长的2倍。基部弧形, 前角突出, 后角钝, 表面布稀疏的小刻点, 在边缘区刻点变大(图8.30-8.35)。小盾片三角形, 表面光洁(图8.36-8.38)。

鞘翅坚硬, 隆起, 侧方稍呈圆形, 端部稍尖, 肩部不显著突出。鞘翅表面靠近翅缝的刻点行短, 其他10个刻点行完整, 外侧两行远离相邻的行。鞘翅缘折发达, 端部着生一系列短毛。表面刻点沿内侧4条黑色纵带边缘排成4对纵行, 其内侧3个行距上光洁无刻点, 外侧2个行距上散布与行上等粗的刻点, 以最外一行距上刻点为密(图8.39-8.43)。

腹板雌雄两性成虫外形差异不大。雌虫一般个体稍大, 雄虫第5腹板后缘近直, 雌虫第5腹板后缘均匀弧形或中部较外尖。臀板中间有凹陷(图8.44-8.52)。

足短, 转节呈三角形, 股节稍粗而侧扁, 胫节向端部放宽, 外侧有一纵沟, 边缘锋利; 节假4节, 前3节下方具浓密的毛刷, 第3节几乎卵圆形, 端部凹入, 第4节十分短, 第5节狭长; 两爪相互接近, 基部无附齿(图8.53-8.64)。

雄虫阳茎中镰刀状弯曲, 端部缢缩, 开口处于阳茎末端之前(图8.65-8.68)。雌虫储精囊钩状(图8.69)。

马铃薯甲虫特征图索引



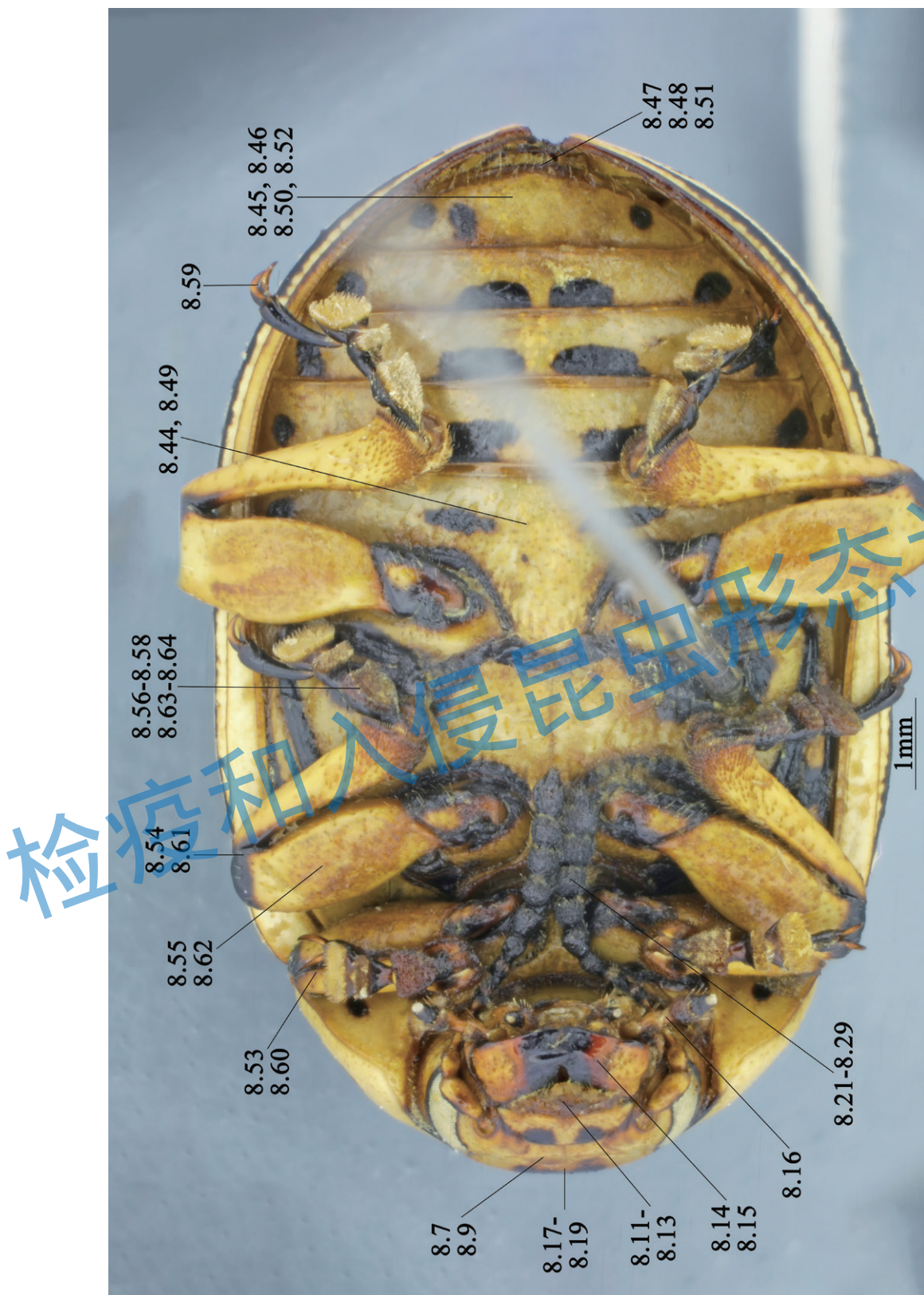
背面观 (8.1, 8.4), 主要涉及图 8.30, 8.32, 8.34, 8.36-8.39, 8.41, 8.42。

检疫和入侵昆虫形态识别

检疫和入侵昆虫形态识别



侧面观(8.2, 8.5), 主要涉及图 8.8, 8.10, 8.20, 8.31, 8.33, 8.35, 8.40, 8.43。



腹面观 (8.3, 8.6), 主要涉及图 8.7, 8.9, 8.11-8.19, 8.21-8.29, 8.44-8.64。
生殖器特征见图 8.65-8.69。



图 8.1 马铃薯甲虫雄虫背面观



图 8.2 马铃薯甲虫雄虫侧面观

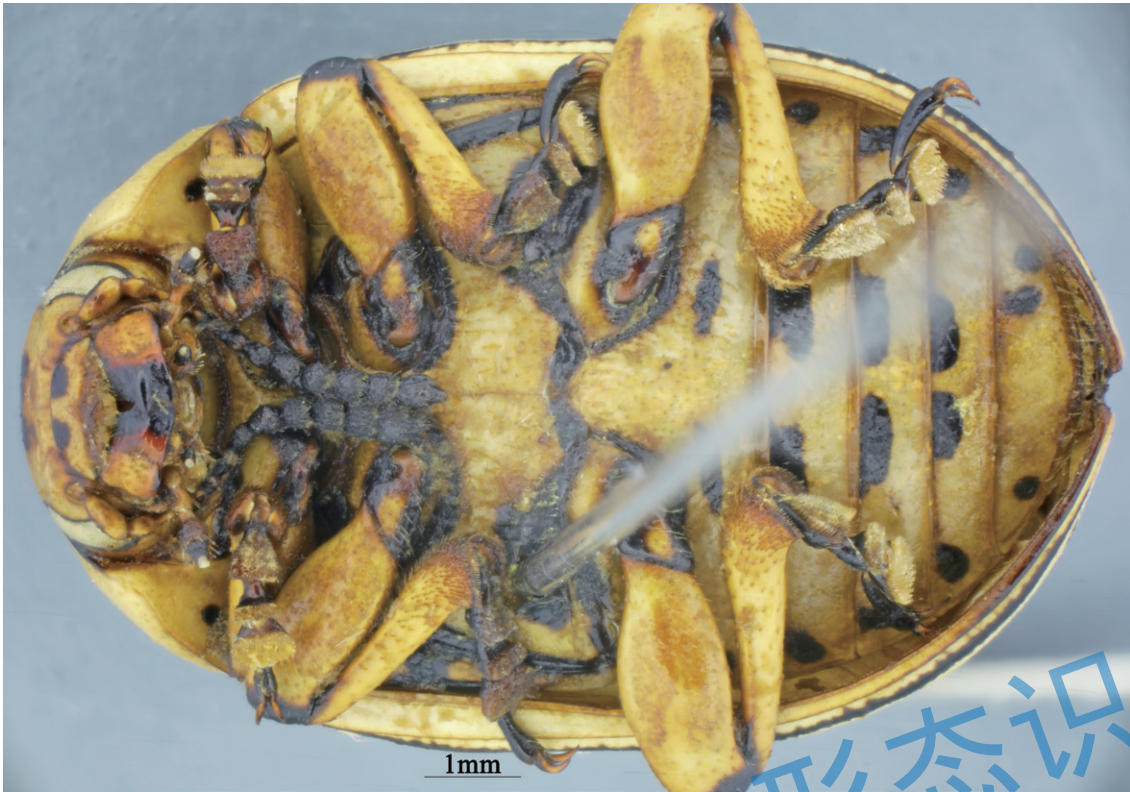


图 8.3 马铃薯甲虫雄虫腹面观



图 8.4 马铃薯甲虫雌虫背面观

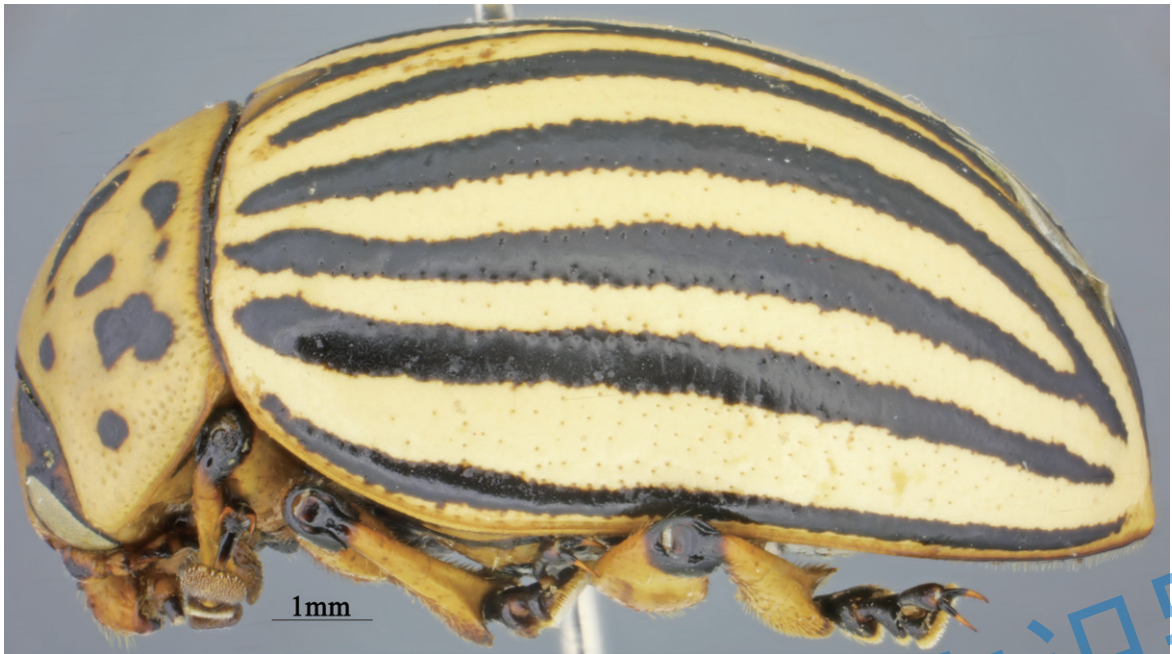


图 8.5 马铃薯甲虫雌虫侧面观

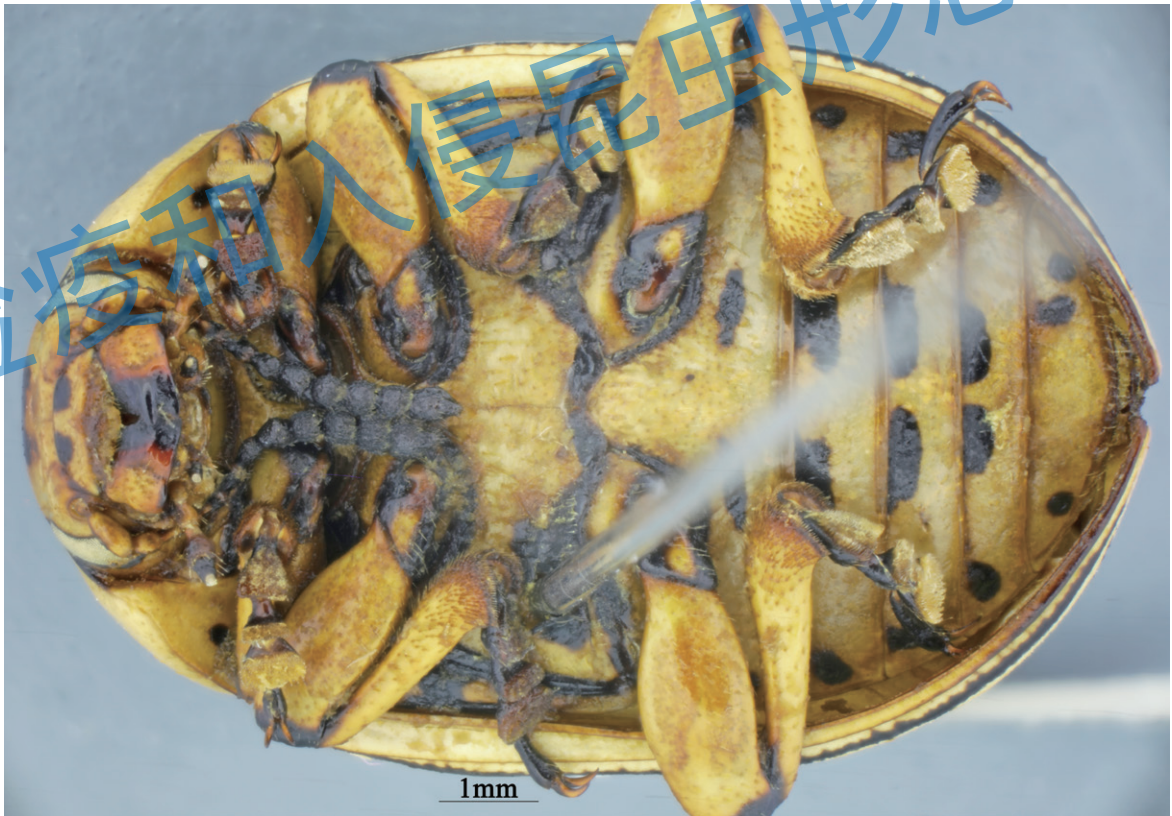


图 8.6 马铃薯甲虫雌虫腹面观

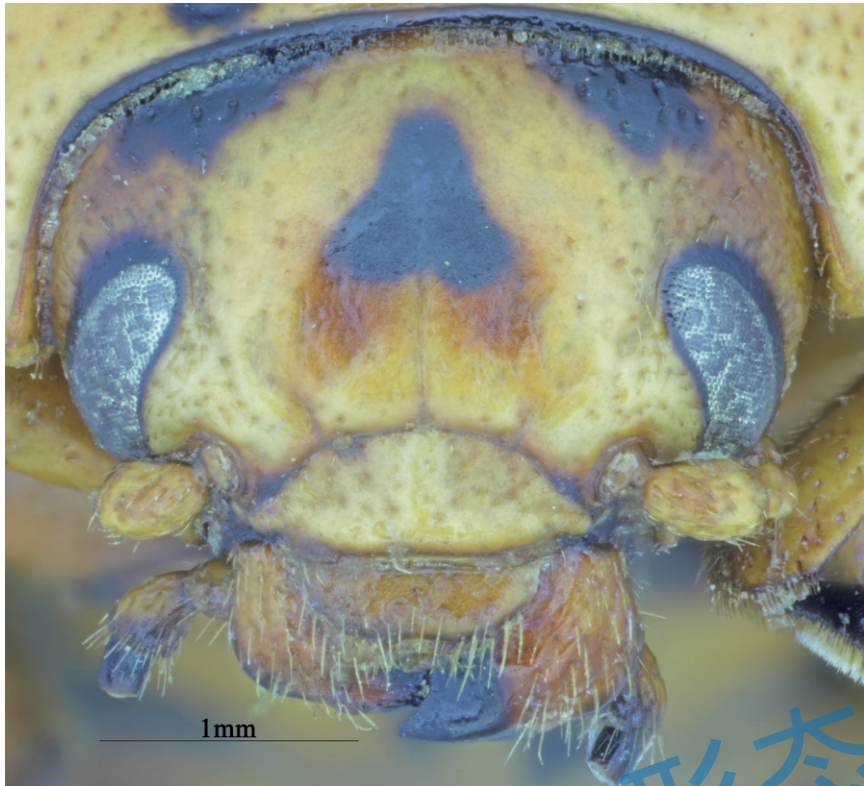


图 8.7 马铃薯甲虫雄虫头背面观



图 8.8 马铃薯甲虫雄虫头侧面观

检疫和入侵昆虫形态识别



图 8.9 马铃薯甲虫雌虫头背面观



图 8.10 马铃薯甲虫雌虫头侧面观

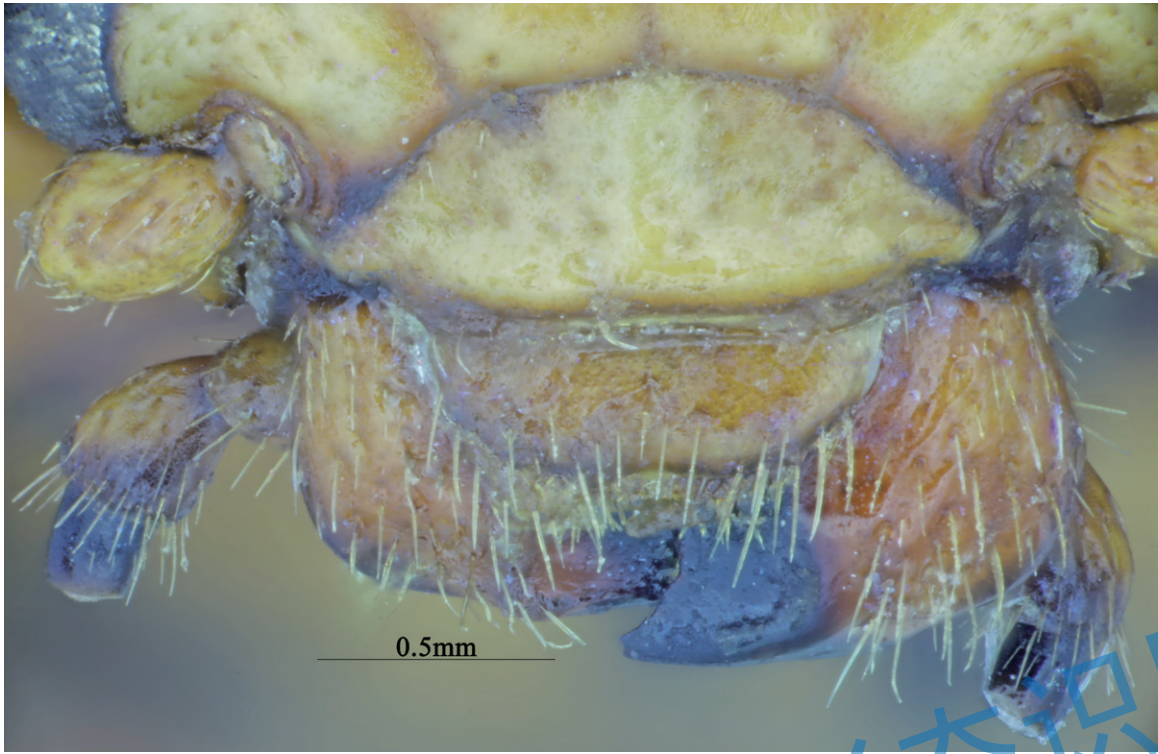


图 8.11 马铃薯甲虫雄虫口器

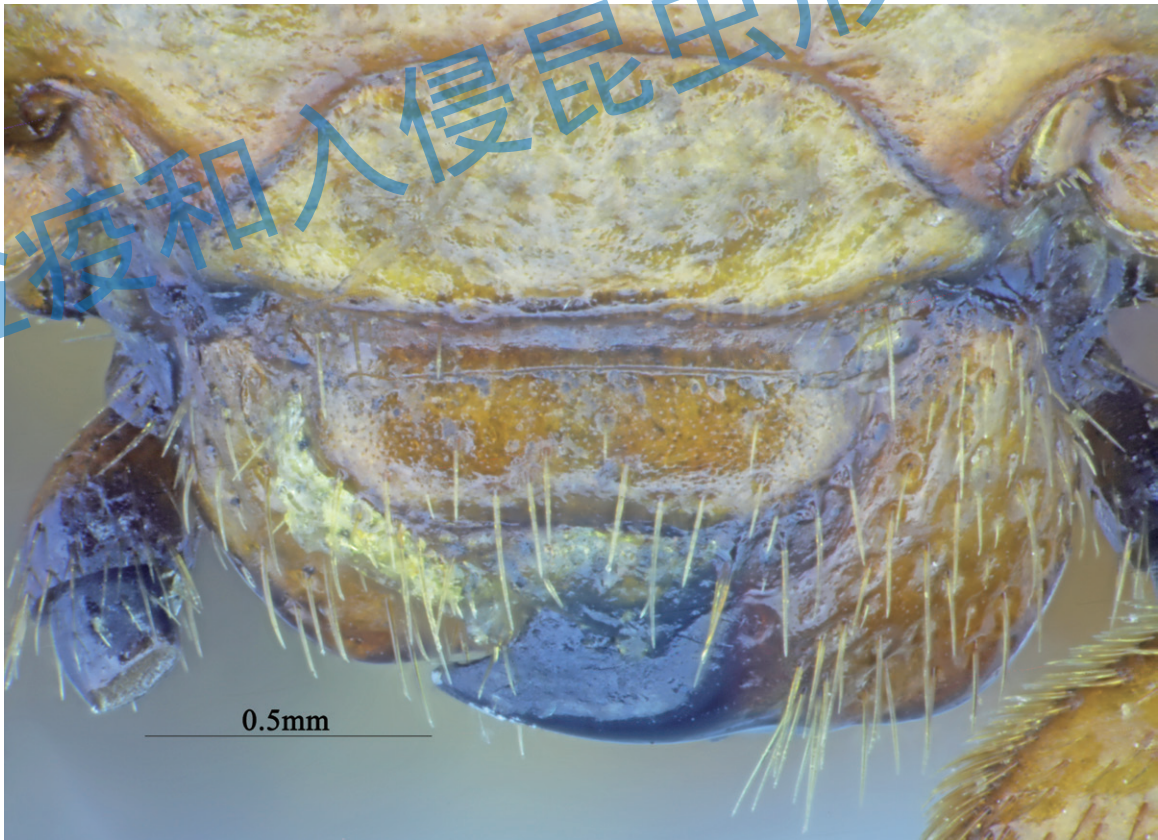


图 8.12 马铃薯甲虫雌虫口器



图 8.13 马铃薯甲虫唇基

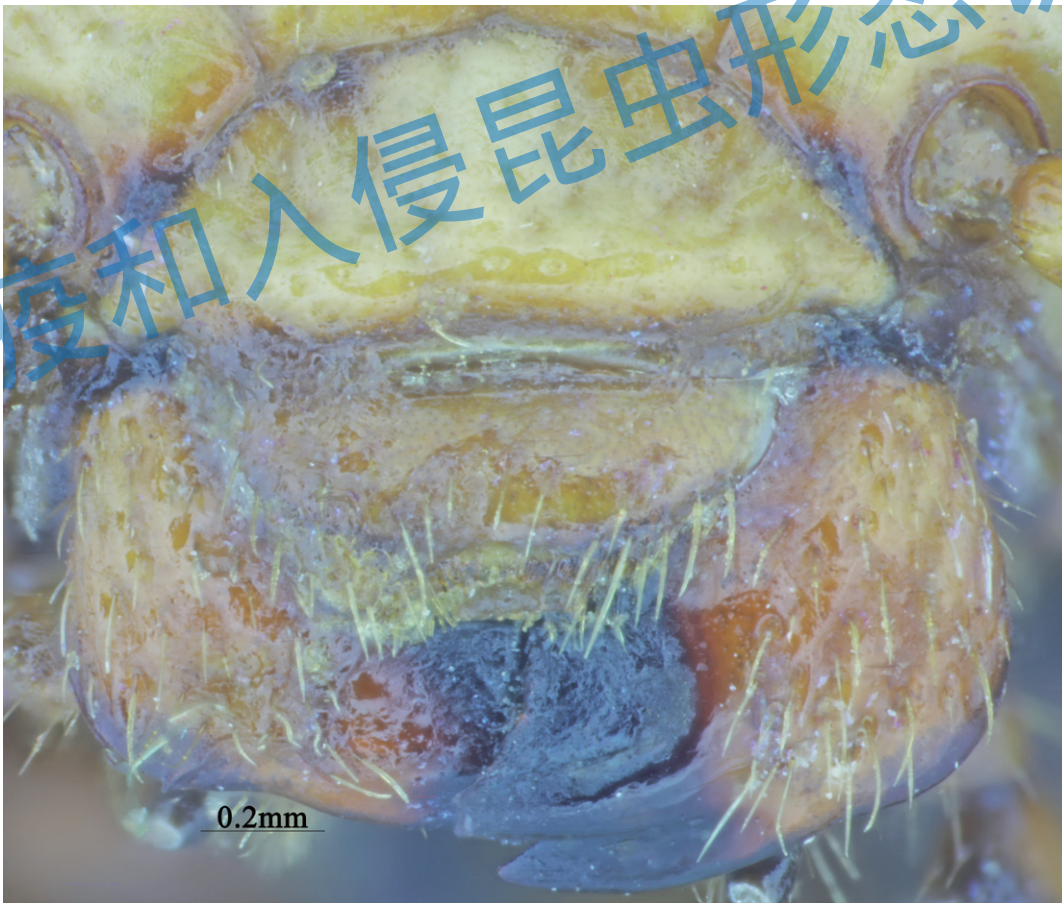


图 8.14 马铃薯甲虫唇基和上颚背面观



图 8.15 马铃薯甲虫上颚侧面观

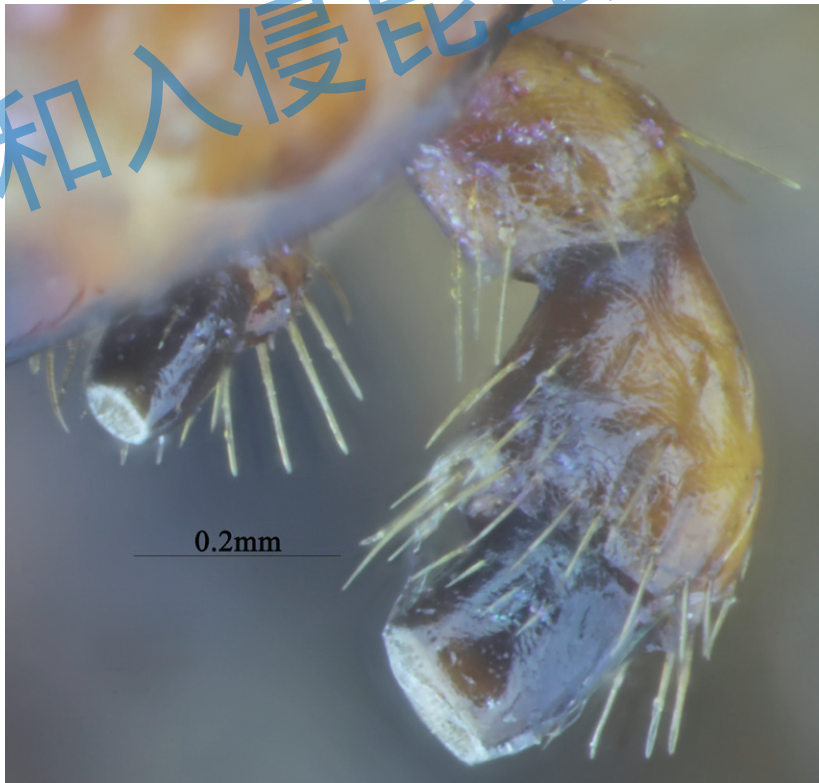


图 8.16 马铃薯甲虫下颚

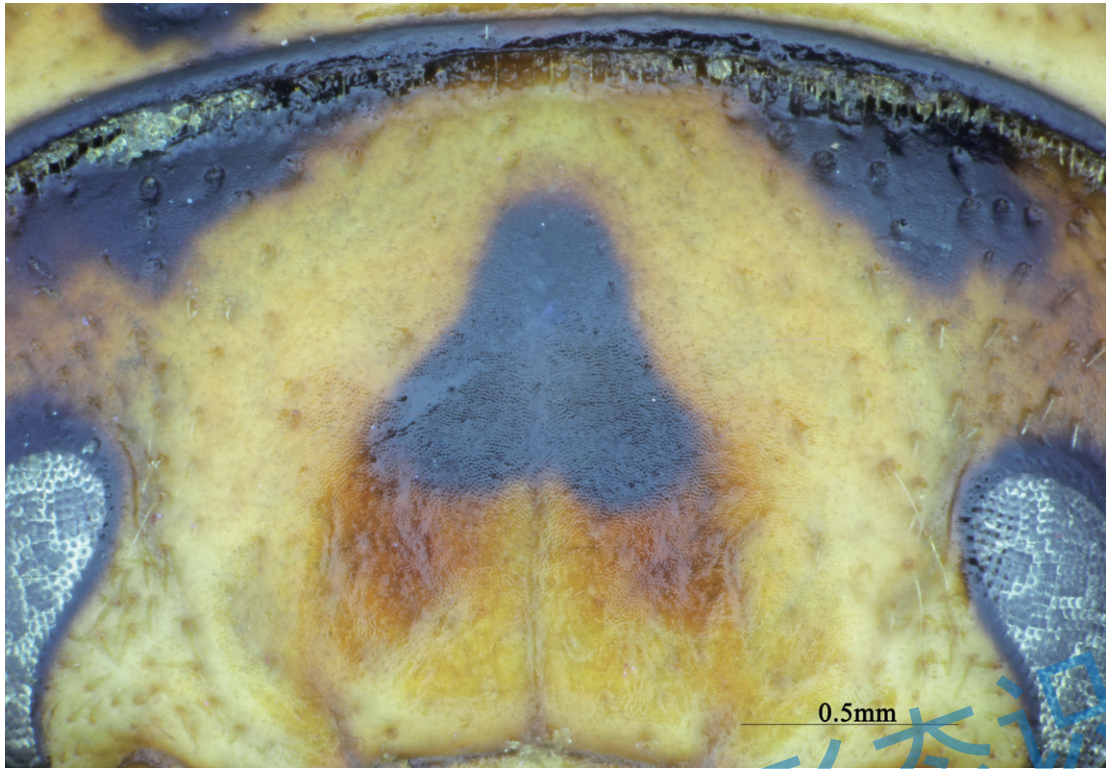


图 8.17 马铃薯甲虫雄虫额和头顶背面观

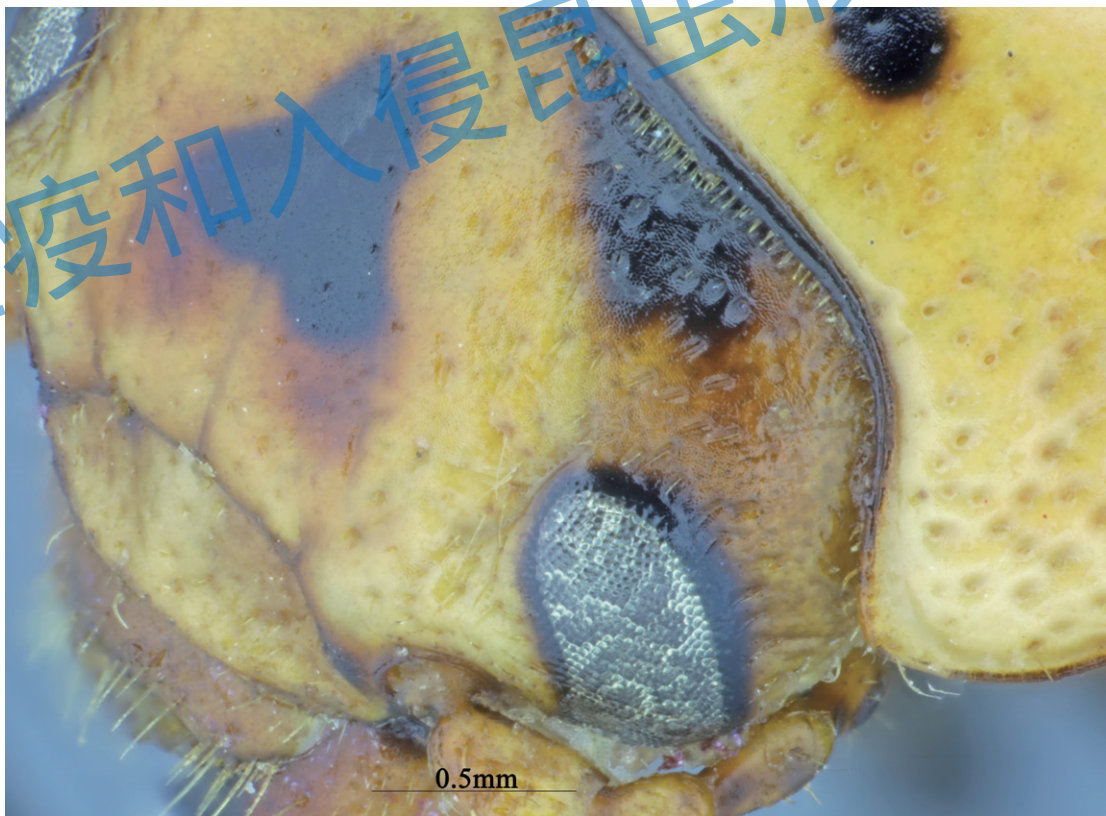


图 8.18 马铃薯甲虫雄虫额和头顶侧面观

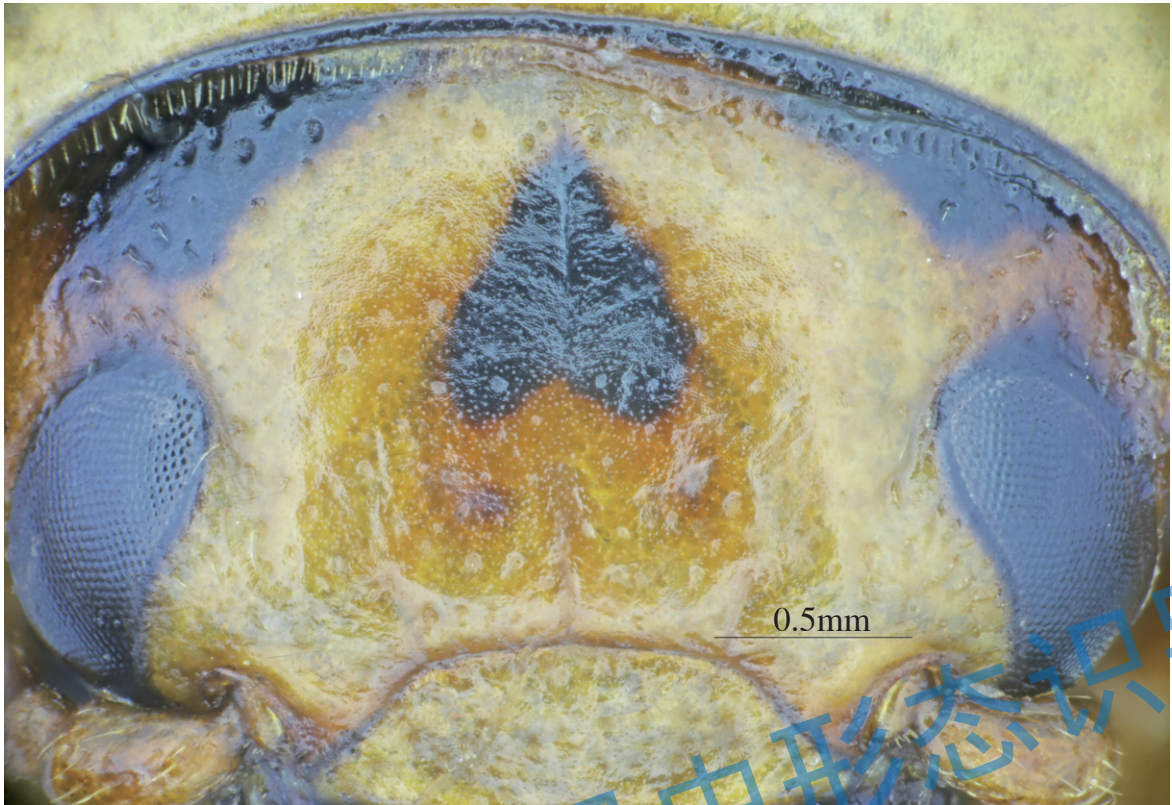


图 8.19 马铃薯甲虫雌虫额和头顶背面观

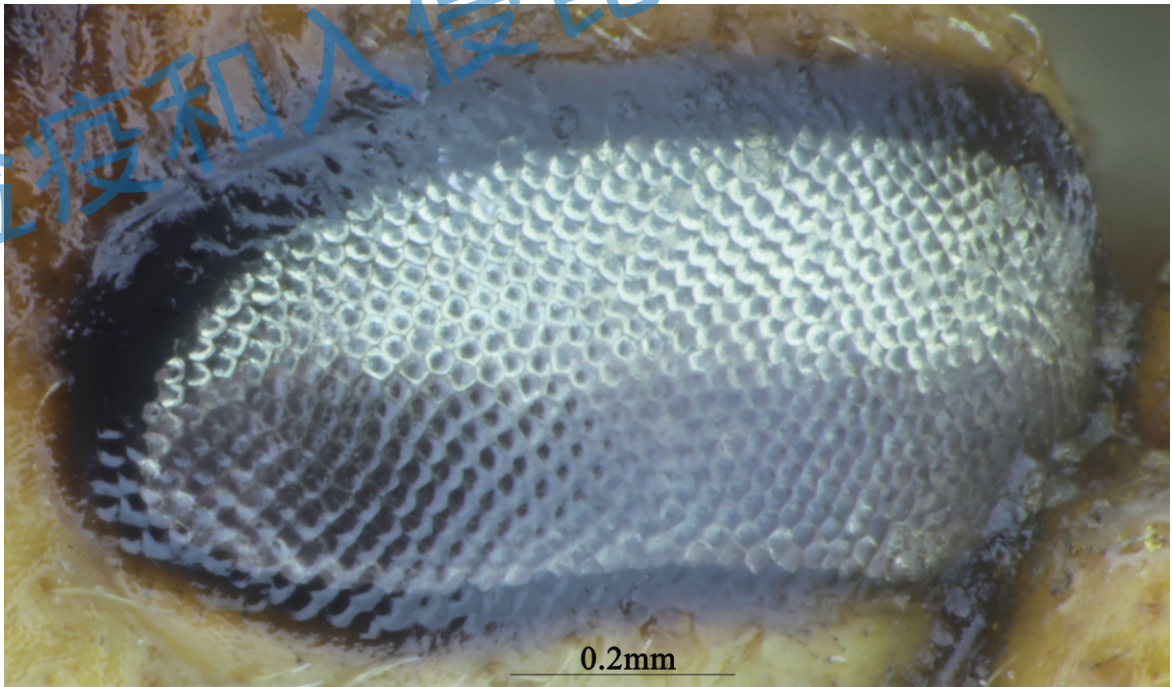


图 8.20 马铃薯甲虫复眼

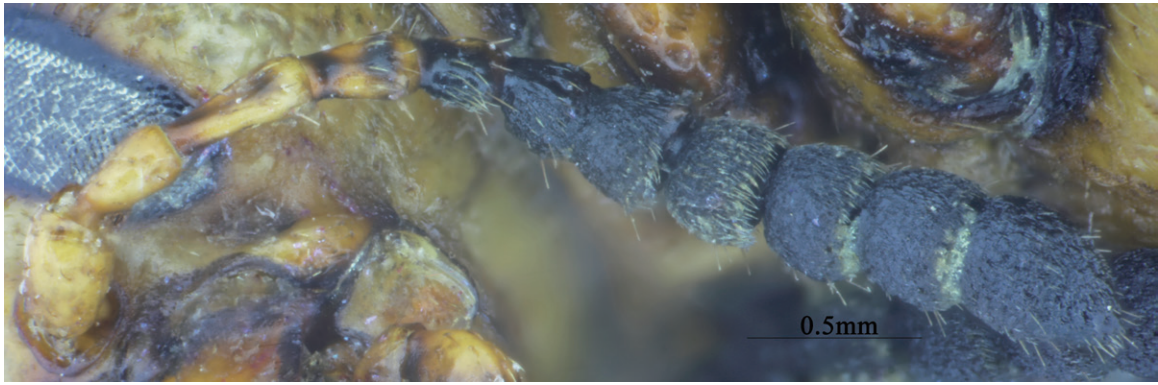


图 8.21 马铃薯甲虫雄虫触角

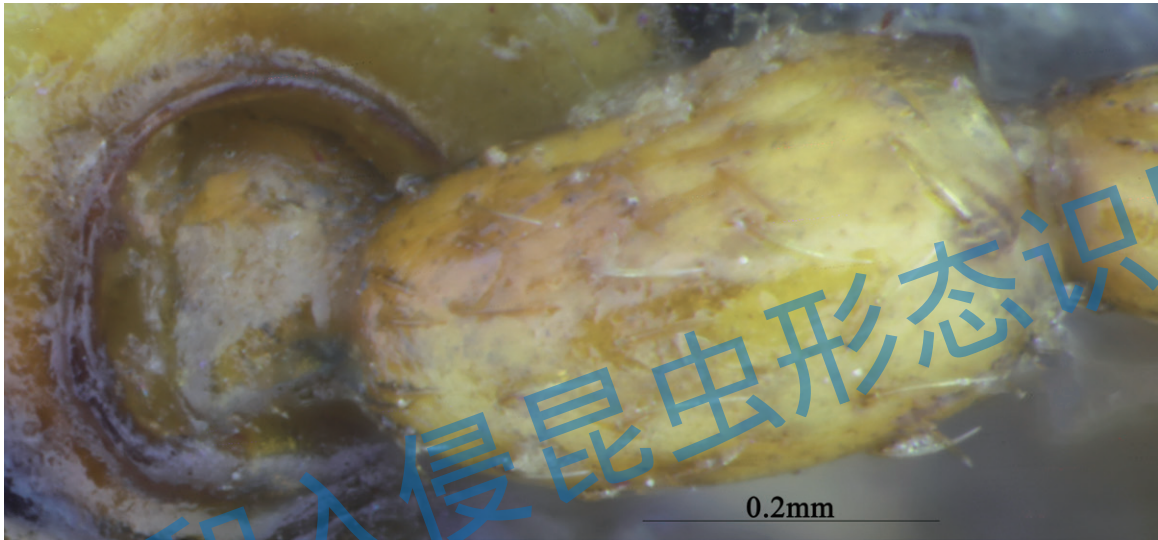


图 8.22 马铃薯甲虫雄虫触角第 1 节

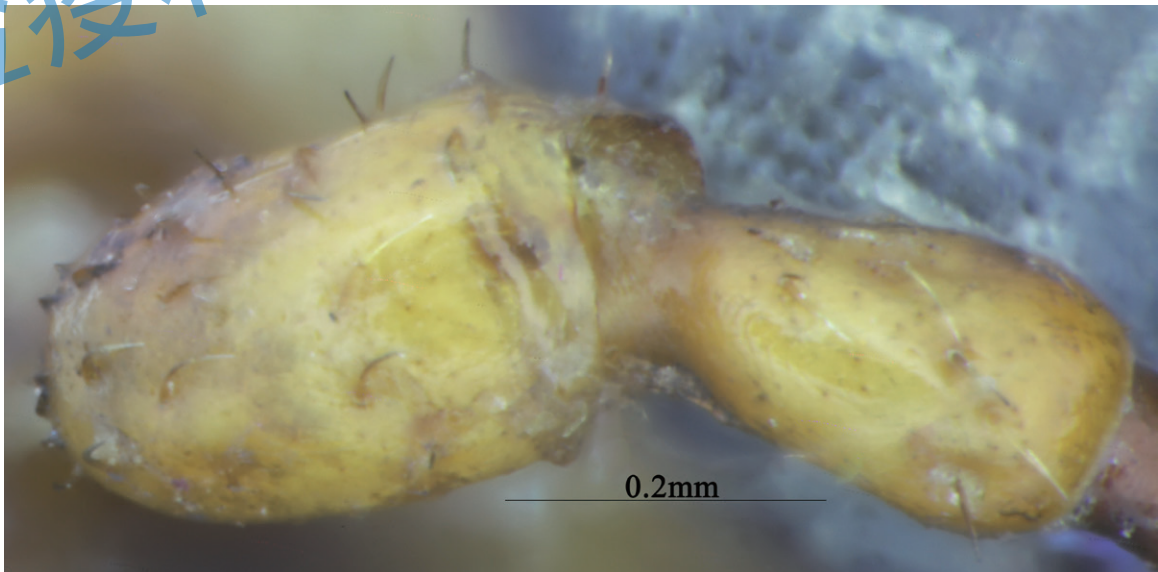


图 8.23 马铃薯甲虫雄虫触角第 1—2 节

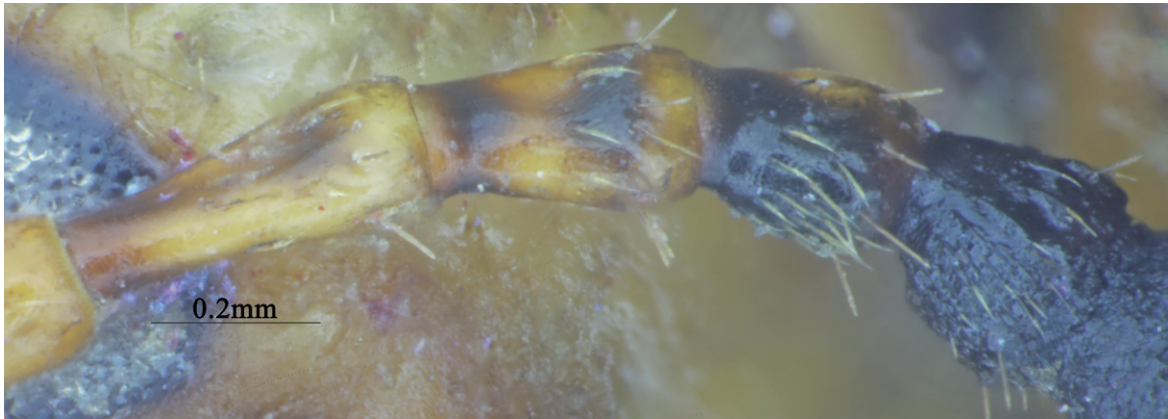


图 8.24 马铃薯甲虫雄虫触角第 3—6 节

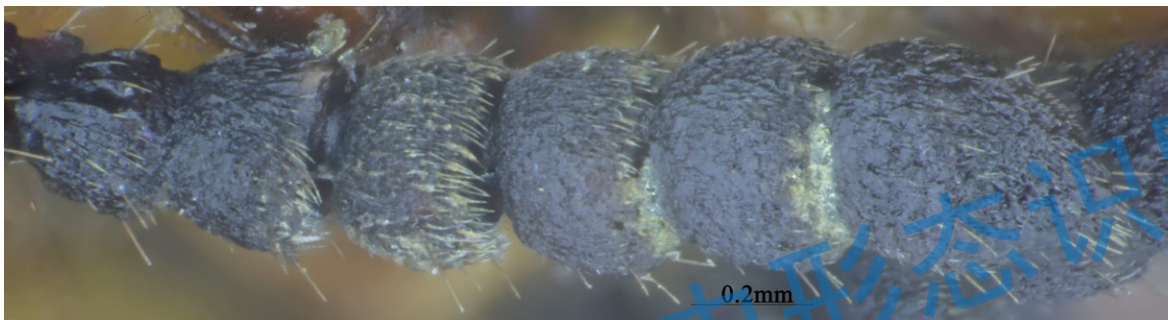


图 8.25 马铃薯甲虫雄虫触角第 7—11 节



图 8.26 马铃薯甲虫雌虫触角

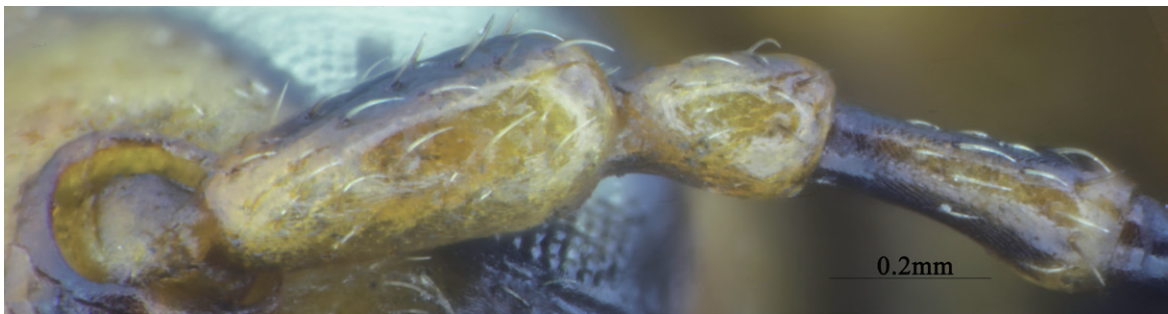


图 8.27 马铃薯甲虫雌虫触角第 1—3 节

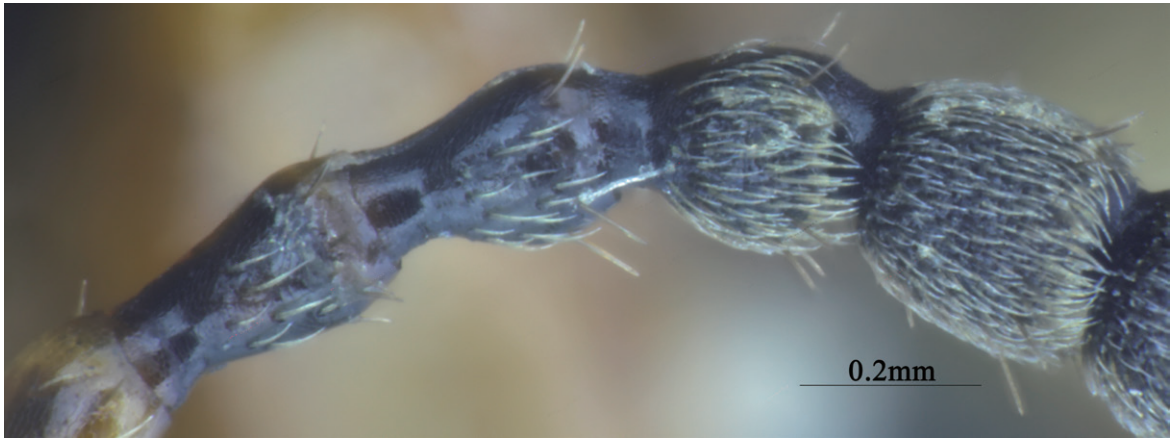


图 8.28 马铃薯甲虫雌虫触角第 4—7 节



图 8.29 马铃薯甲虫雌虫触角第 8—11 节



图 8.30 马铃薯甲虫雄虫前胸背板背面观

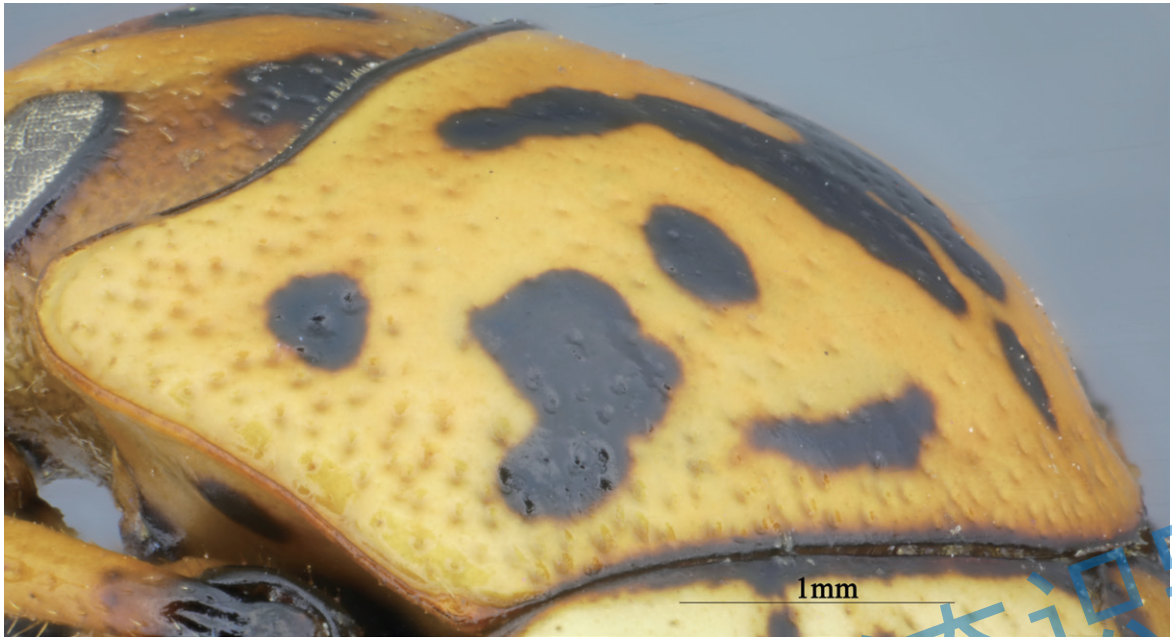


图 8.31 马铃薯甲虫雄虫前胸背板侧面观

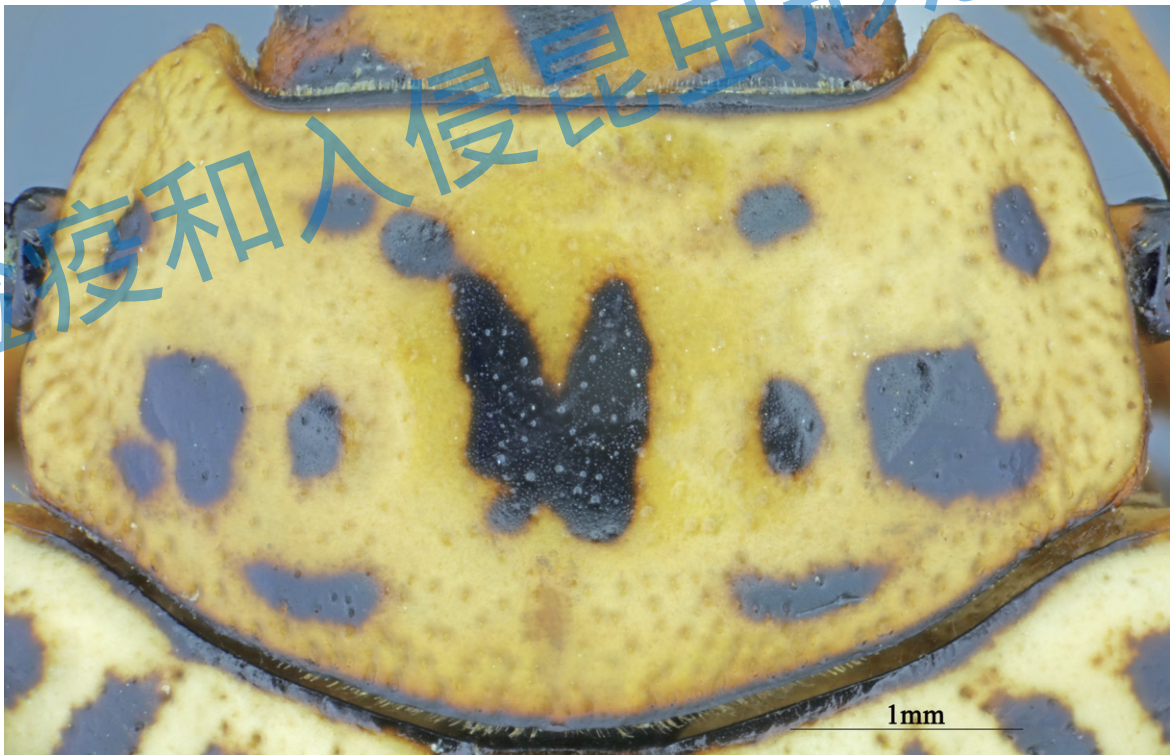


图 8.32 马铃薯甲虫雄虫前胸背板背面观，不同花纹

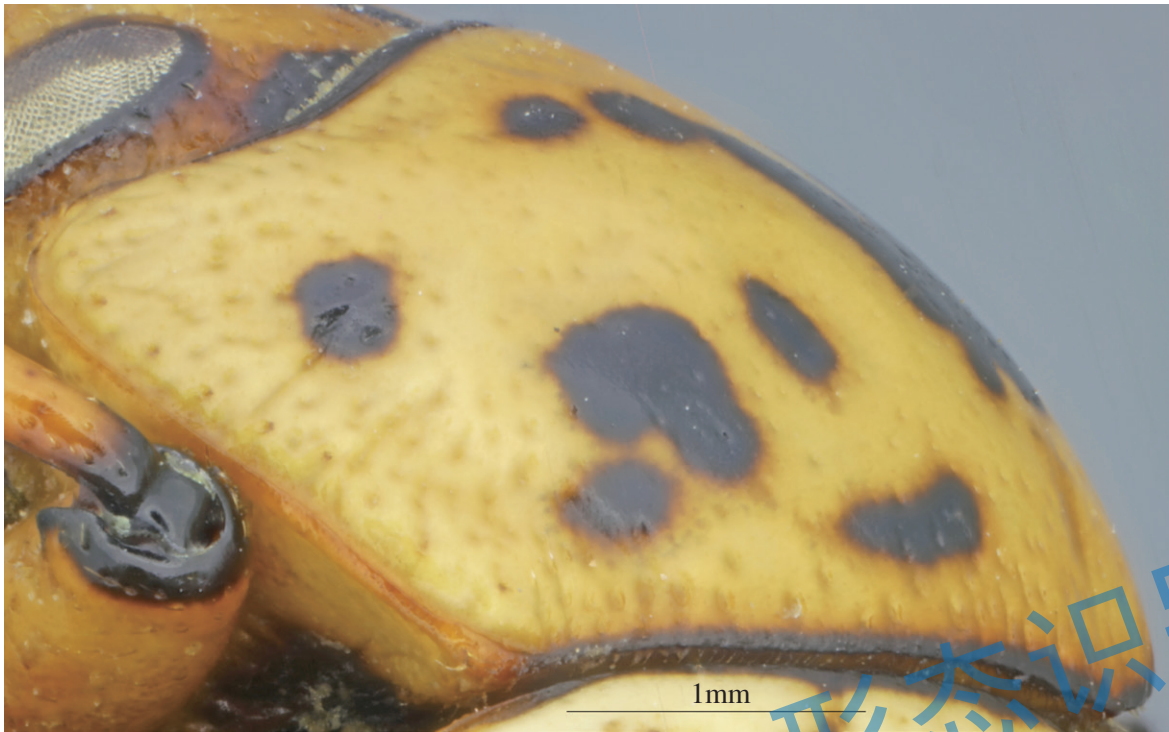


图 8.33 马铃薯甲虫雄虫前胸背板侧面观，不同花纹

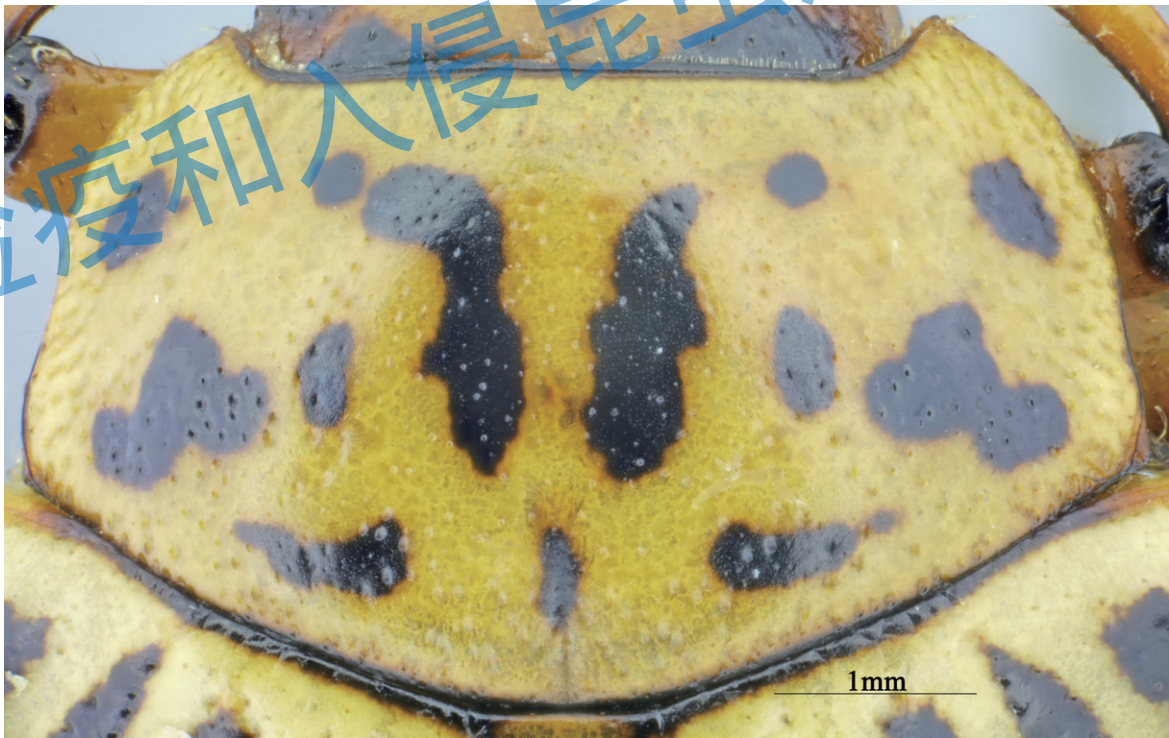


图 8.34 马铃薯甲虫雌虫前胸背板背面观

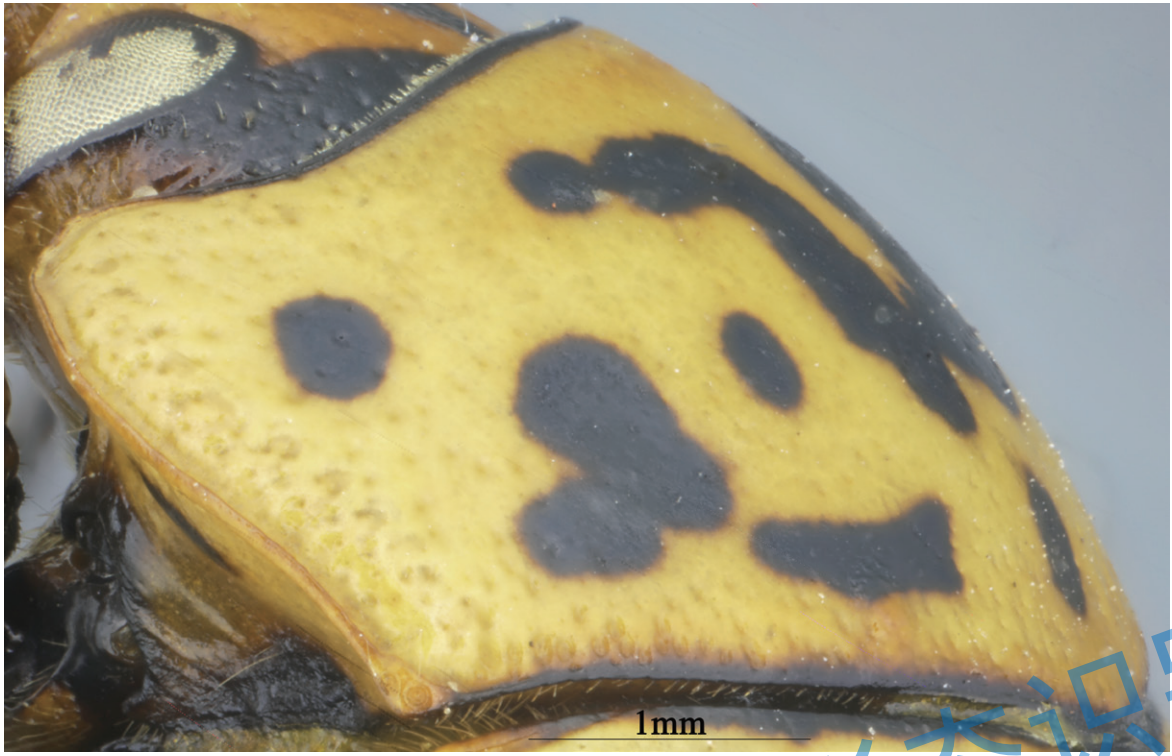


图 8.35 马铃薯甲虫雌虫前胸背板侧面观

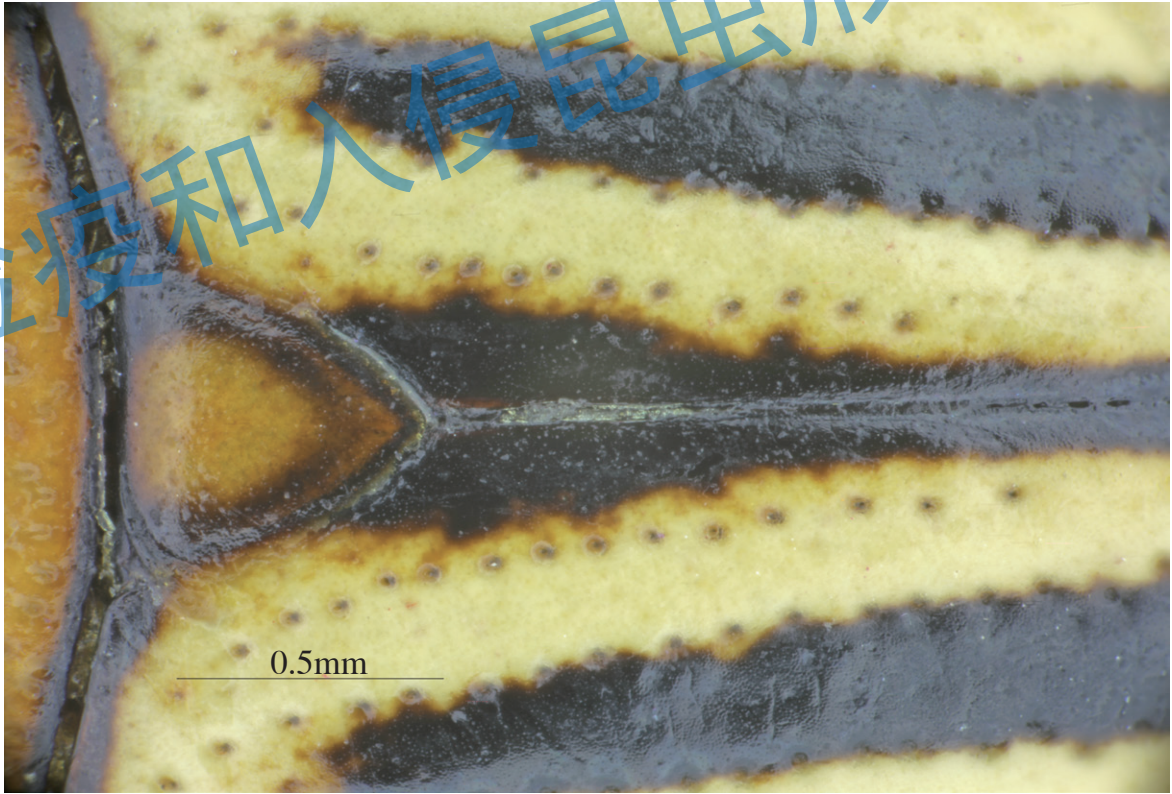


图 8.36 马铃薯甲虫小盾片和鞘翅中缝

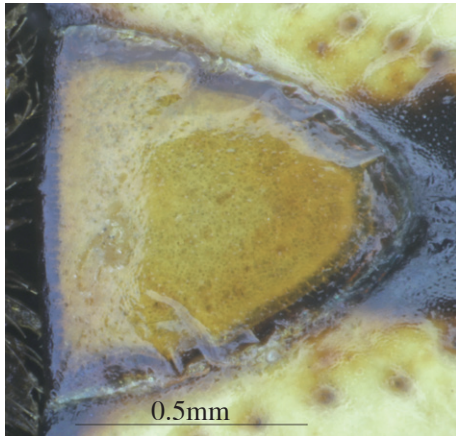


图 8.37 马铃薯甲虫雄虫小盾片

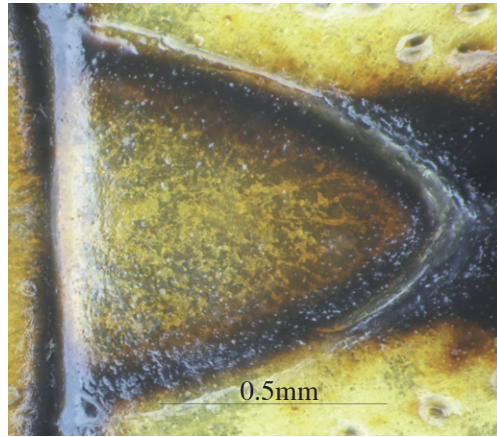


图 8.38 马铃薯甲虫雌虫小盾片

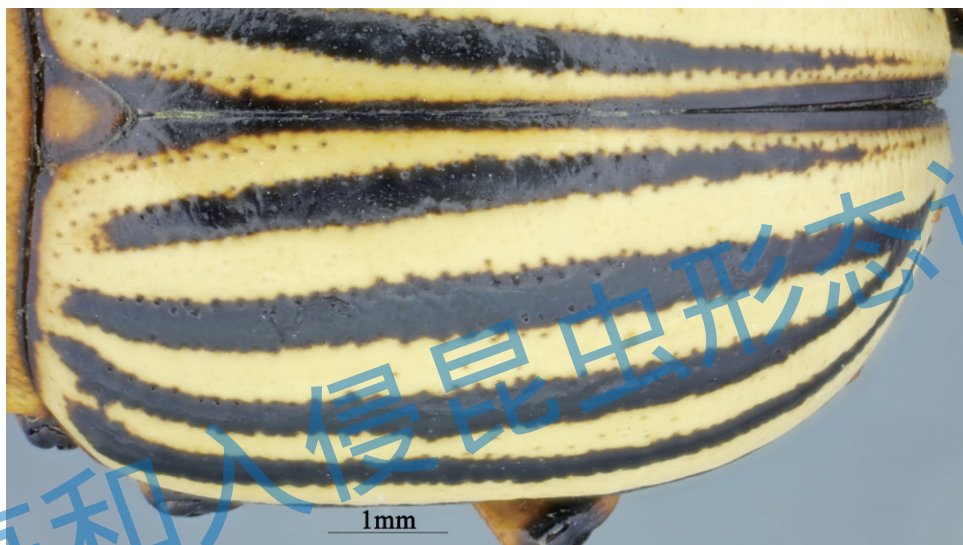


图 8.39 马铃薯甲虫雄虫鞘翅背面观

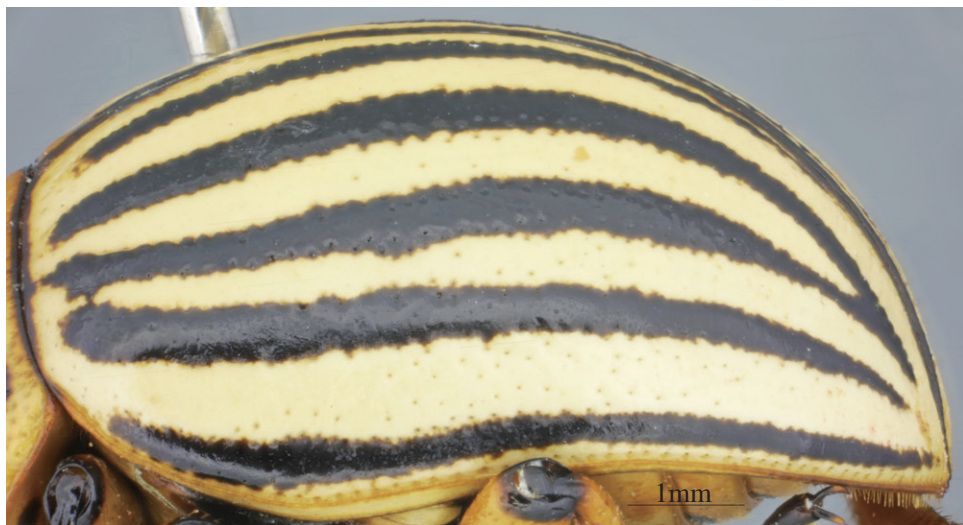


图 8.40 马铃薯甲虫雄虫鞘翅侧面观



图 8.41 马铃薯甲虫雄虫鞘翅肩



图 8.42 马铃薯甲虫后翅



图 8.43 马铃薯甲虫雌虫鞘翅侧面观

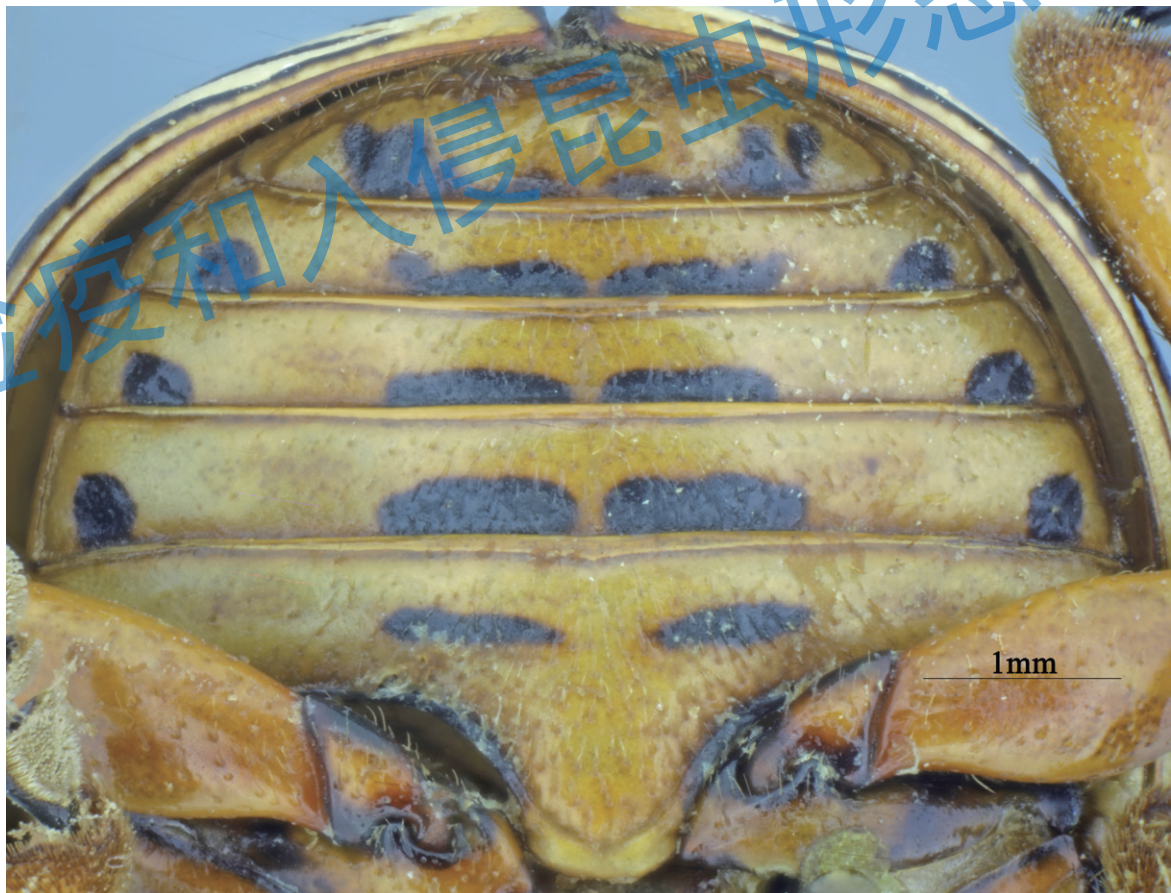


图 8.44 马铃薯甲虫雄虫腹板

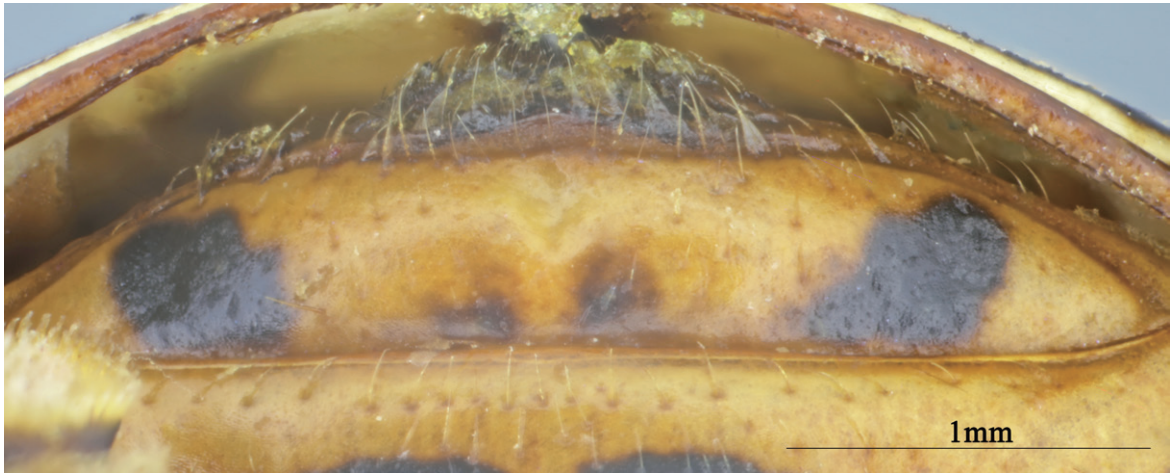


图 8.45 马铃薯甲虫雄虫第 5 腹板后缘近直 (区分雌雄)

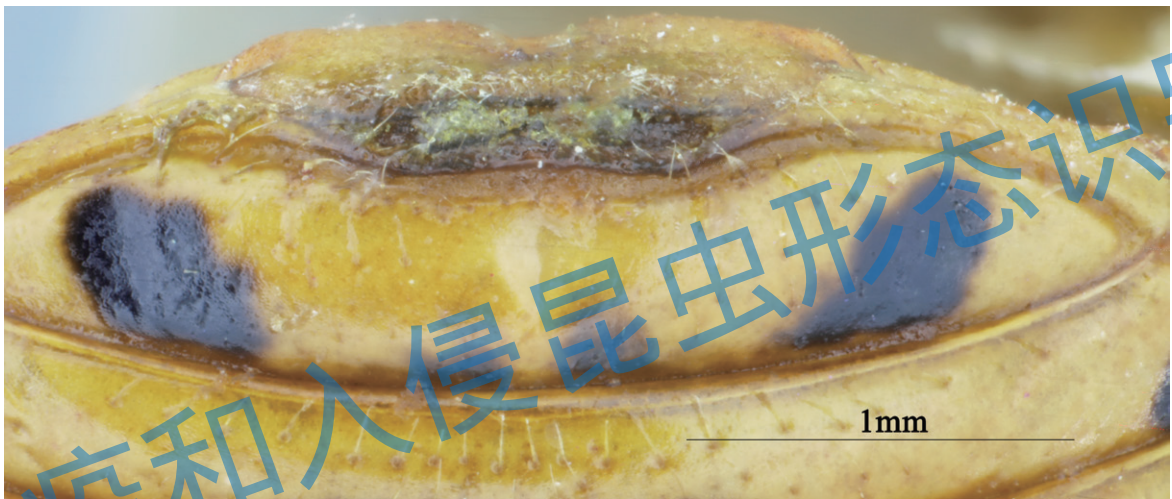


图 8.46 马铃薯甲虫雄虫腹板末端, 后缘近直 (区分雌雄)

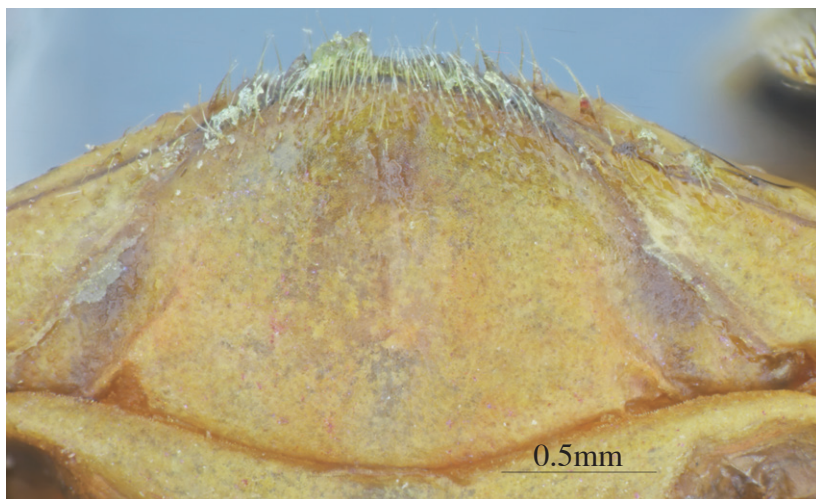


图 8.47 马铃薯甲虫雄虫臀板背面观

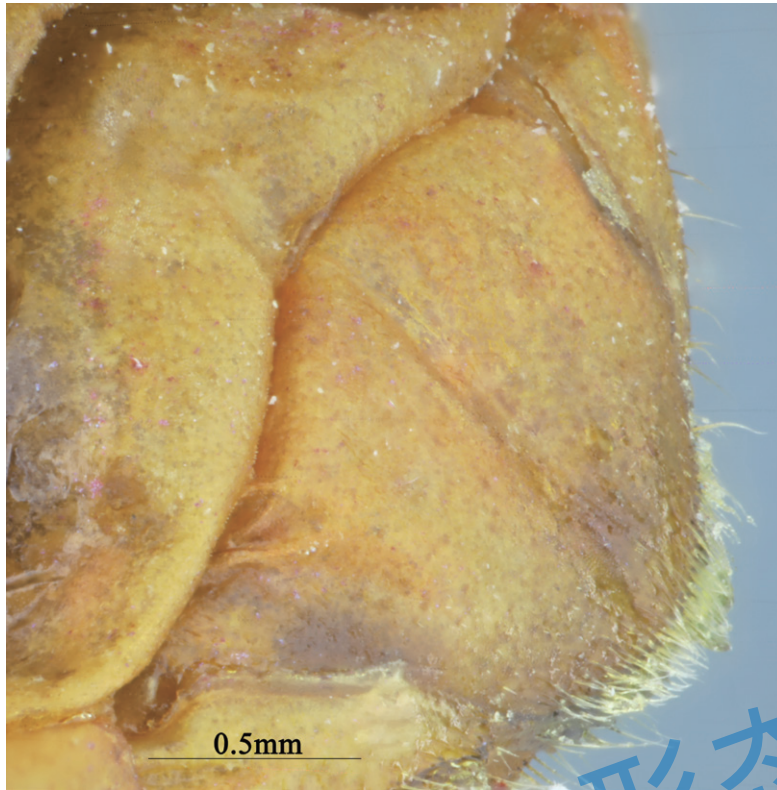


图 8.48 马铃薯甲虫雄虫臀板侧面观，中间有凹陷

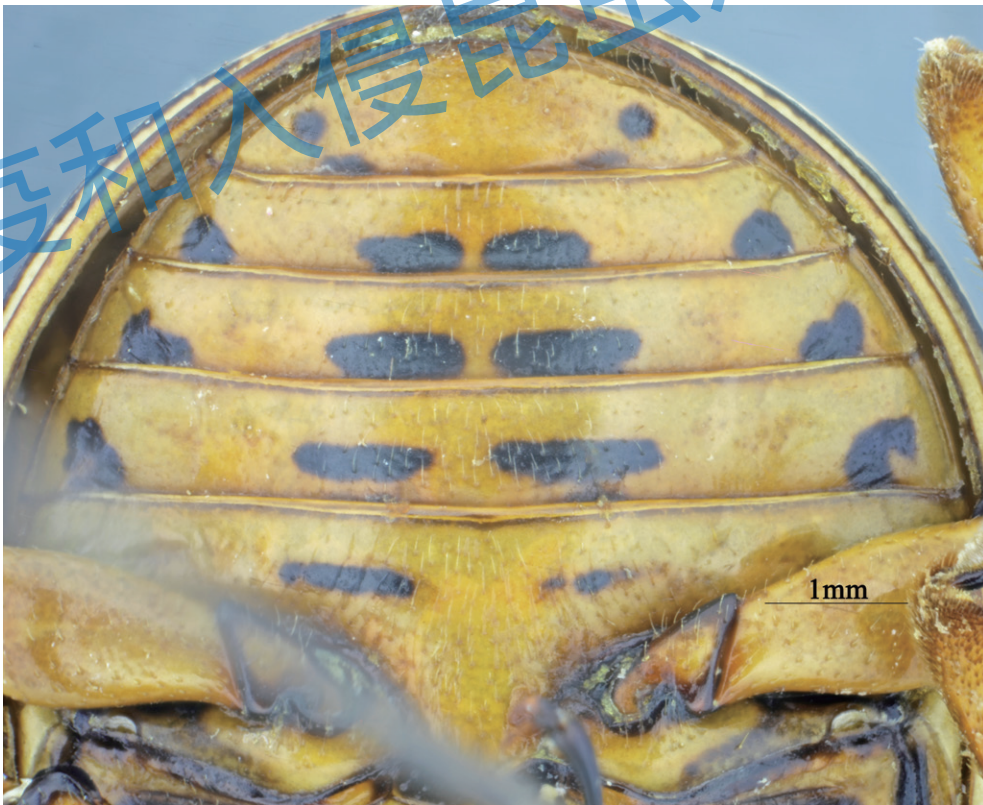


图 8.49 马铃薯甲虫雌虫腹板

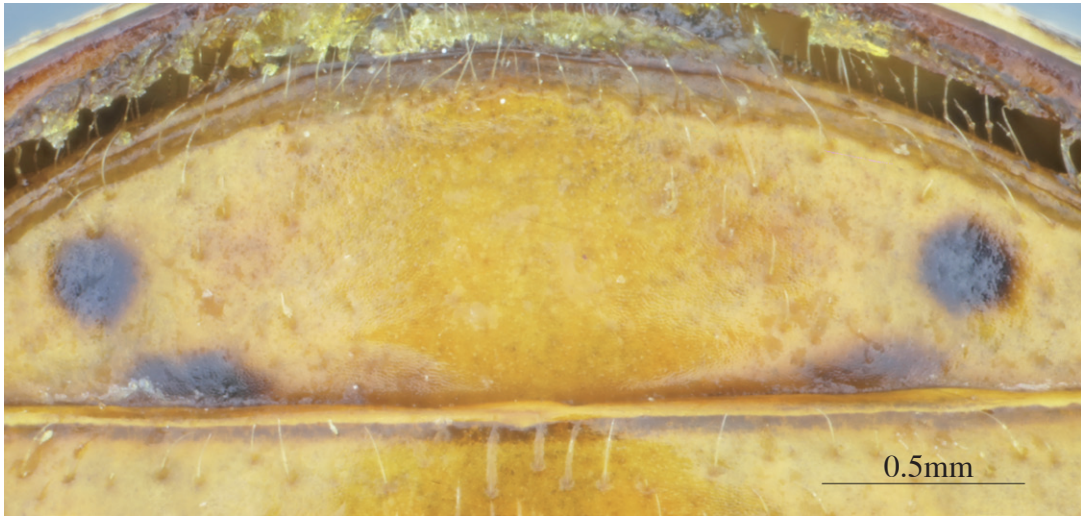


图 8.50 马铃薯甲虫雌虫第 5 腹板，后缘均匀弧形或中部较外尖（区分雌雄）

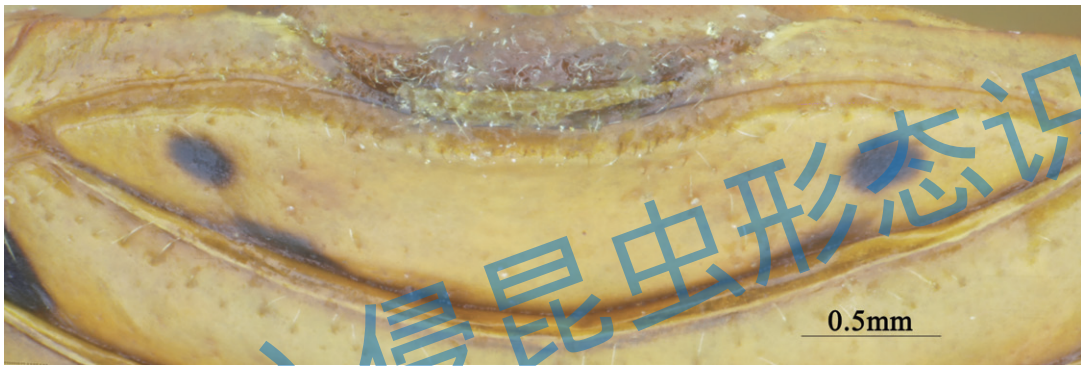


图 8.51 马铃薯甲虫雌虫腹板末端，后缘均匀弧形或中部较外尖（区分雌雄）

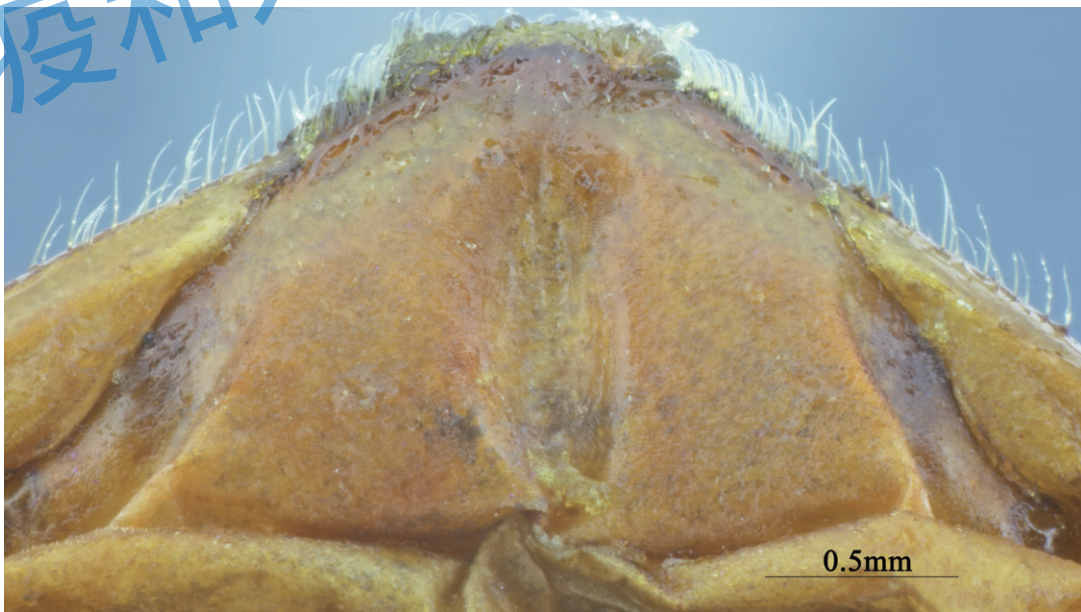


图 8.52 马铃薯甲虫雌虫臀板



图 8.53 马铃薯甲虫雄虫前足

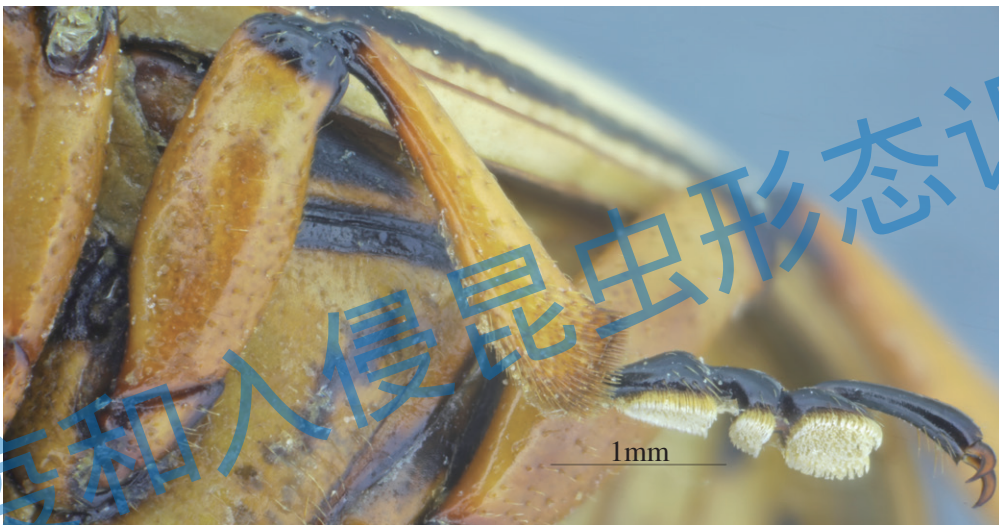


图 8.54 马铃薯甲虫雄虫中足



图 8.55 马铃薯甲虫雄虫后足



图 8.56 马铃薯甲虫雄虫跗节侧面观

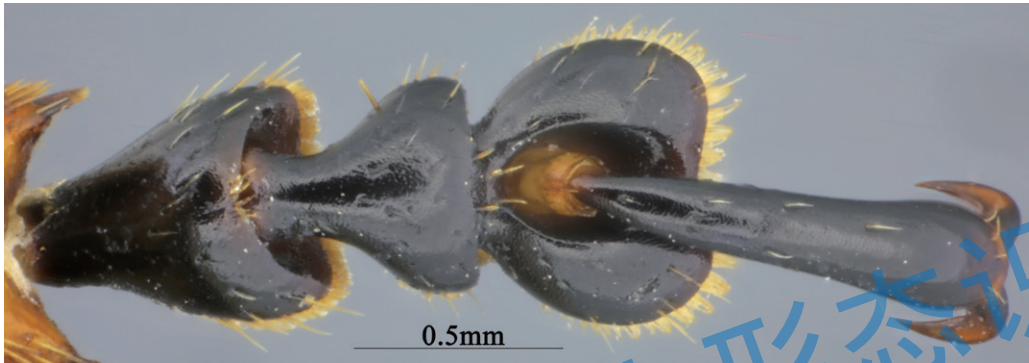


图 8.57 马铃薯甲虫雄虫跗节背面观

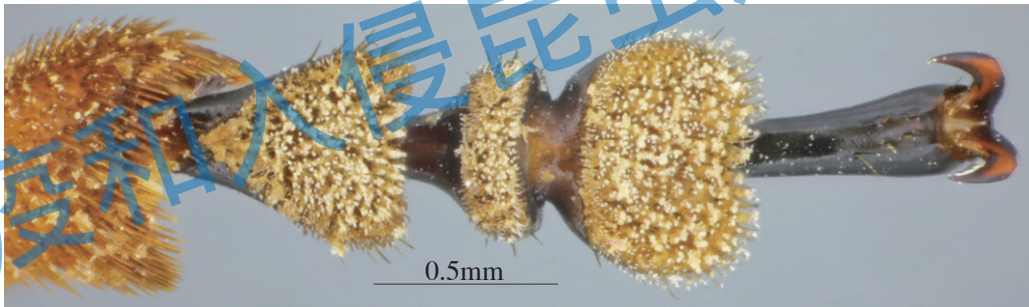


图 8.58 马铃薯甲虫雄虫跗节腹面观



图 8.59 马铃薯甲虫爪



图 8.60 马铃薯甲虫雌虫前足



图 8.61 马铃薯甲虫雌虫中足



图 8.62 马铃薯甲虫雌虫后足

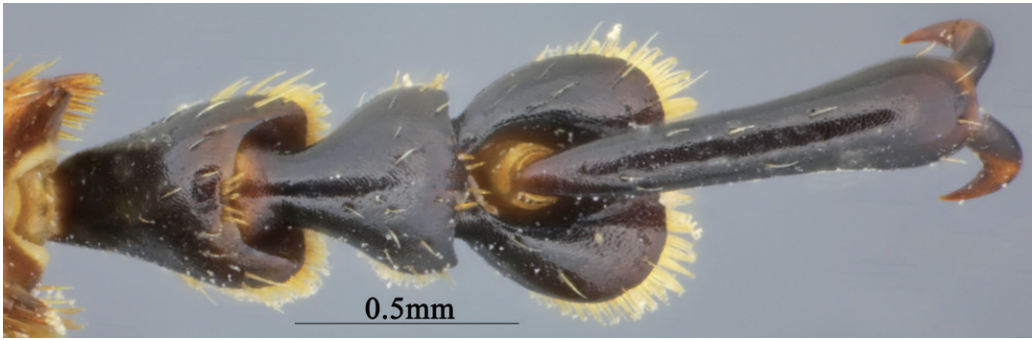


图 8.63 马铃薯甲虫雌虫跗节背面观

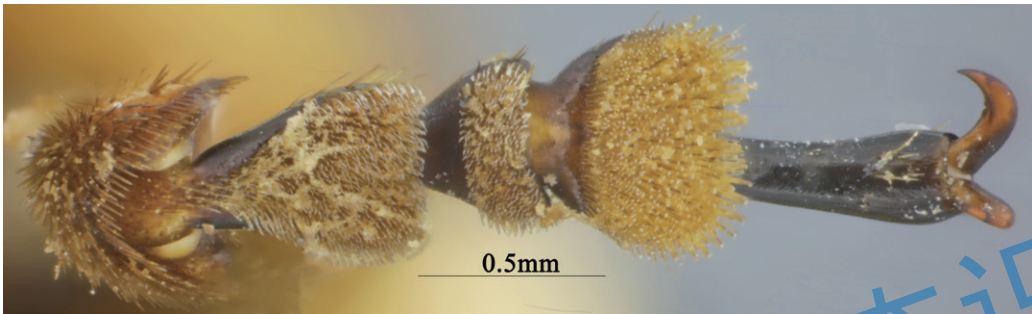


图 8.64 马铃薯甲虫雌虫跗节腹面观



图 8.65 马铃薯甲虫雄虫阳茎背面观



图 8.66 马铃薯甲虫雄虫阳茎侧面观



图 8.67 马铃薯甲虫雄虫阳茎腹面观



图 8.68 马铃薯甲虫雄虫骨化棍



图 8.69 马铃薯甲虫雌虫储精囊

参考文献

- [1] Dinkins CLP, Peterson RID. A human dietary risk assessment associated with glycoalkaloid responses of potato to Colorado potato beetle defoliation[J]. Food Chemical Toxicology, 2008, 46(8): 2837–2840.
- [2] Dinkins CLP, Peterson R K D, Gibson J E, et al. Glycoalkaloid responses of potato to Colorado potato beetle defoliation[J]. Food Chemical Toxicology, 2008, 46(8): 2832–2836.
- [3] Whalen M D. Speciation in solanum, section androceras[M]. London:Acadmic Press, 1979: 581–596.
- [4] 阿尔孜姑丽·肉孜, 郭文超, 虞国跃. 马铃薯甲虫识别与防治 [J], 蔬菜, 2022, 12: 80–82.
- [5] 邓春生, 张燕荣, 张曼曼, 等. 球孢白僵菌可湿性粉剂对马铃薯甲虫的防治效果 [J]. 中国生物防治学报, 2012, 28(1): 62–66.
- [6] 郭文超, 谭万忠, 张青文. 重大外来入侵害虫马铃薯甲虫生物学、生态学与综合防控 [M]. 北京: 科学出版社, 2013.
- [7] 郭文超, 吐尔逊, 许咏梅, 等. 马铃薯甲虫持续防控技术研究与应用 [J]. 新疆农业科学, 2011, 48(2): 197–203.
- [8] 姜春燕. 马铃薯甲虫幼虫 [J]. 应用昆虫学报, 2018, 55(4): 607.
- [9] 鲁佳雄, 郭文超, 朱丽得孜·艾山, 等. 新疆马铃薯叶甲发生地寄生蜂资源调查研究 [J]. 新疆农业科学, 2015, 52(2): 229–234.
- [10] 吐尔逊·阿合买提, 许建军, 郭文超, 等. 马铃薯甲虫主要生物学特性及发生规律研究 [J]. 新疆农业科学, 2010, 47(6): 1147–1151.
- [11] 张润志, 刘宁, 李颖超. 危害茄科蔬菜的外来入侵害虫: 马铃薯甲虫 [J]. 生命科学, 2010, 22(11): 1118–1121.
- [12] 张润志. 马铃薯甲虫幼虫 [J]. 应用昆虫学报, 2017, 54(1): 34.
- [13] 朱丹, 鲁佳雄, 钟问, 等. 新疆马铃薯叶甲寄生蜂天敌资源调查研究 [J]. 新疆农业科学, 2017, 54(12): 2248–2254.

9 红火蚁

Solenopsis invicta Buren, 1972



- 列入《中华人民共和国进境植物检疫性有害生物名录》《中国外来入侵物种》《全国
- 农业植物检疫性有害生物》《全国林业检疫性有害生物》



红火蚁生态照片及危害症状

a 大型工蚁（兵蚁）；b 蚁巢及草地破坏

◎分类地位：膜翅目 Hymenoptera 蚁科 Formicidae

◎中文名：红火蚁、进口火蚁、南美火蚁

◎英文名：Red imported fire ant

◎原产地：南美洲巴拉那河流域（巴西、阿根廷、巴拉圭、巴拿马）

◎我国分布：浙江、福建、江西、湖北、湖南、广东、广西、海南、重庆、四川、贵州、云南

◎寄主植物：向日葵、黄秋葵、黄瓜、大豆、玉米和茄子等农作物的种子和果实（张润志等，2005），鸟类、两栖爬行类、小型哺乳类、家畜、蜜蜂（Stoker et al., 1995; Vinson & Scarborough, 1989; Vinson, 1997）、灌溉系统、收割系统、电子设备（Vinson, 1997）、人类（杨志刚等，2023）。

◎主要危害：红火蚁是一种攻击性非常强的蚂蚁，在攻击时会释放出警戒素和招集素，以吸引更多的工蚁加入战斗，组成一个大军攻击入侵者。当红火蚁攻击时，会用颚部咬住被侵者的皮肤，将腹部末端的毒针插入其皮肤内，喷出毒性蚁酸（冯东等，2020；杨志刚等，2023）。伤者蜇伤局部会出现瘙痒、疼痛、红斑、肿胀、脓疱、变粗畸形，部分会伴有荨麻疹、血管性水肿、头晕、发热、喉头水肿等不同程度的全身过敏反应，严重情况下可能会出现过敏性休克甚至死亡等症状，脓疱破裂后可能出现继发细菌感染（乔安花等，2022；王玉连等，2022；张润志等，2005；唐玲玲，2023）。红火蚁也被认为是世界上最具破坏性的入侵物种之一，它在入侵地区破坏生态平衡，危害农业生产、野生动植物和人类健康（杨志刚等，2023）。红火蚁会大量捕食其他昆虫和无脊椎动物，威胁物种种群，损害生物多样性（张润志 & 薛大勇，2005），占领新领土，排挤土著物种（宋侦东等，2010）；红火蚁还可以危害鸟类、海龟、蜥蜴、小型哺乳动物、小牛、小猪等家养动物，使其受害致死（Stoker, 1995; Vinson & Scarborough, 1989; Vinson, 1997; 张润志等，2005）。红火蚁破坏灌溉系统，其蚁巢还会干扰收割工作（Vinson, 1997）。它们经常在电子设备中大批滋生，如供电仪表箱等，它们会咬掉绝缘层或携带泥土进入设备中，造成电路短路（张润志等，2005）。据估算，红火蚁在美国破坏建筑和电器所造成的损失每年达 1.12 千万美元。红火蚁造成的医疗费用估计为每年 790 万美元。红火蚁对美国南部受害地区造成的总损失每年估计达 10 亿美元。在湖南省张家界市，每年有 6 万 hm^2 作物受到红火蚁的危害；产值损失（含弃耕丢荒）750 元 $/\text{hm}^2$ ；因防治红火蚁多出防治及耕种成本 750 元计，种植业年经济损失将超过 1 亿元（赵德全等，2012）。

◎入侵途径：2003 年 9—10 月我国台湾地区首次报道发现红火蚁（周卫川 & 蔡开

珍, 2005), 2004 年我国广东吴川首次发现红火蚁 (曾玲等, 2005)。红火蚁主要通过引进国外的观赏树木、花卉等途径传入我国。

◎防治方法:

物理防治: 破坏蚁巢结构杀灭蚂蚁 (金奕亨等, 2023)。化学防治: 饵剂 (茚虫威、吡虫啉、氟虫腈、氟蚁脬、呋虫胺、多杀霉素、噻虫嗪、联苯菊酯) 诱杀、药液灌巢、粉剂 (高效氯氟菊酯、氟蚁脬、茚虫威、氟虫腈) 灭杀、颗粒剂灭杀等多种措施 (王建国等, 2006; 刘栋等, 2005; 陈雪等, 2022)。生物防治: 鸟类、蜻蜓、虎甲、蚤蝇、寄生蜂、捻翅虫、寄生蚁等天敌动物, 线虫、微孢子虫、白僵菌、绿僵菌、Bt 等病原微生物和病毒等 (杨志刚等, 2023)。

◎识别特征: 腹柄具 2 个节点; 触角 10 节, 末端 2 节明显膨大呈棒状, 索节 2 和 3 长至少为宽的 1.5 倍。唇基具 2 条纵向的脊或龙骨并向前延伸至齿。大型工蚁 (兵蚁) 头部为中等大小, 且后头突仅略扩大; 所有工蚁的并胸腹节基部都不具隆脊。腹柄通常不具齿, 最多具一微小的瘤; 中胸侧板刻纹很密; 唇基中齿通常存在; 大型工蚁 (兵蚁) 触角柄节几乎达到后头突。

工蚁 (鉴定识别的虫态): 可分为大型工蚁 (兵蚁) 和小型工蚁 (工蚁), 体长 2.5 ~ 7 mm, 头、胸、触角及各足均为棕红色, 腹部常棕褐色 (图 9.1-9.6)。头部略呈方形 (图 9.7-9.8), 复眼细小, 由数十个小眼组成 (图 9.9-9.10)。触角 10 节, 柄节最长, 但不达头顶 (图 9.11-9.12), 鞭节端部两节膨大呈棒状 (图 9.13-9.17)。唇基内缘中央具三角形小齿 1 个 (图 9.18-9.21)。胸 (图 9.22-9.23) 腹连续处有两个腹柄结, 第一结节呈扁锥形, 第二结节呈圆锥形 (图 9.24-9.27)。腹部末端有螫刺伸出 (图 9.28-9.33)。足细长 (图 9.34-9.39)。

雄蚁: 体长 7 ~ 8 mm。体黑色, 着生翅 2 对 (图 9.40-9.43)。头部细小 (图 9.44-9.46), 触角呈丝状 (图 9.47), 胸部发达, 前胸背板显著隆起 (图 9.48-9.50), 腹部见图 9.51-9.54, 足见图 9.55-9.57。

生殖型雌蚁 (蚁后): 体长 8 ~ 10 mm, 头及胸部棕褐色, 腹部黑褐色 (图 9.58-9.60)。头部细小 (图 9.61-9.65)。触角膝状 (图 9.66)。唇基见图 9.67, 胸部发达, 前胸背板显著隆起。着生翅 2 对。雌蚁婚飞交配后落地, 将翅脱落结巢成为蚁后 (图 9.68-9.71)。两个腹柄结 (图 9.72-9.73), 腹部有螫刺伸出 (图 9.74-9.76)。足见图 9.77-9.79。

雄蚁生殖器见图 9.80-9.84, 生殖型雌蚁 (蚁后) 生殖器见图 9.85-9.86, 大型工蚁 (兵蚁) 生殖器见图 9.87-9.88, 小型工蚁 (工蚁) 生殖器见图 9.89-9.90。

红火蚁特征图索引



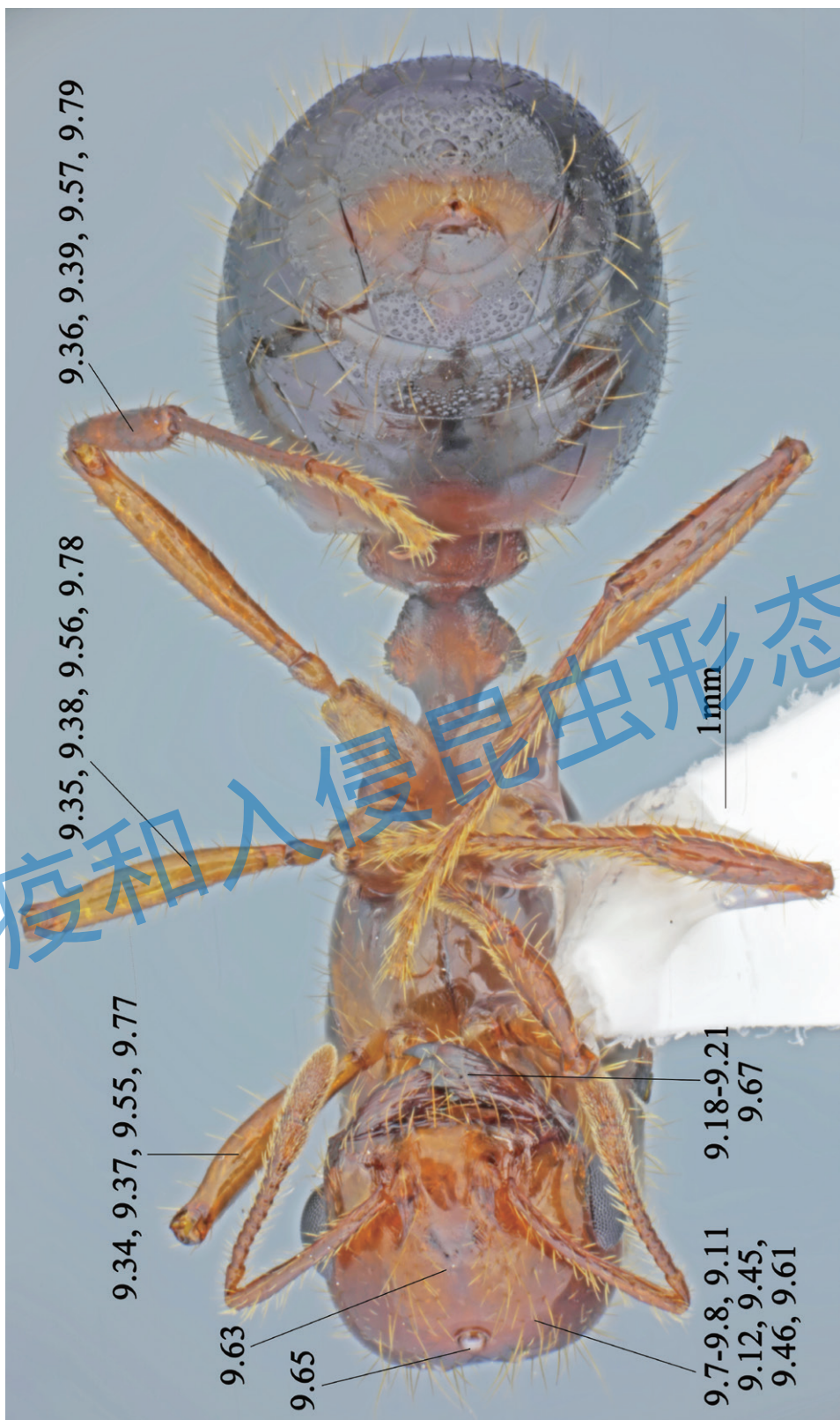
背面观 (见图 9.1, 9.4, 9.40, 9.58) , 主要涉及图 9.13-9.17, 9.22, 9.24-9.28, 9.31, 9.44, 9.47, 9.48, 9.51, 9.66, 9.68, 9.72, 9.74。

检疫和入侵昆虫形态识别



侧面观 (见图 9.2, 9.5, 9.41, 9.42, 9.59), 主要涉及图 9.9, 9.10, 9.23, 9.29, 9.30, 9.32, 9.33, 9.49-9.50, 9.52-9.53, 9.54, 9.62, 9.64, 9.69-9.71, 9.73, 9.75, 9.76。

检疫和入侵昆虫形态识别



腹面观(见图9.3, 9.6, 9.43, 9.60), 主要涉及图9.7-9.8, 9.11, 9.12, 9.18-9.21, 9.34-9.39, 9.45, 9.46, 9.55-9.57, 9.61, 9.63, 9.65, 9.67, 9.77-9.79。

生殖器特征见图, 主要涉及图9.80-9.90。

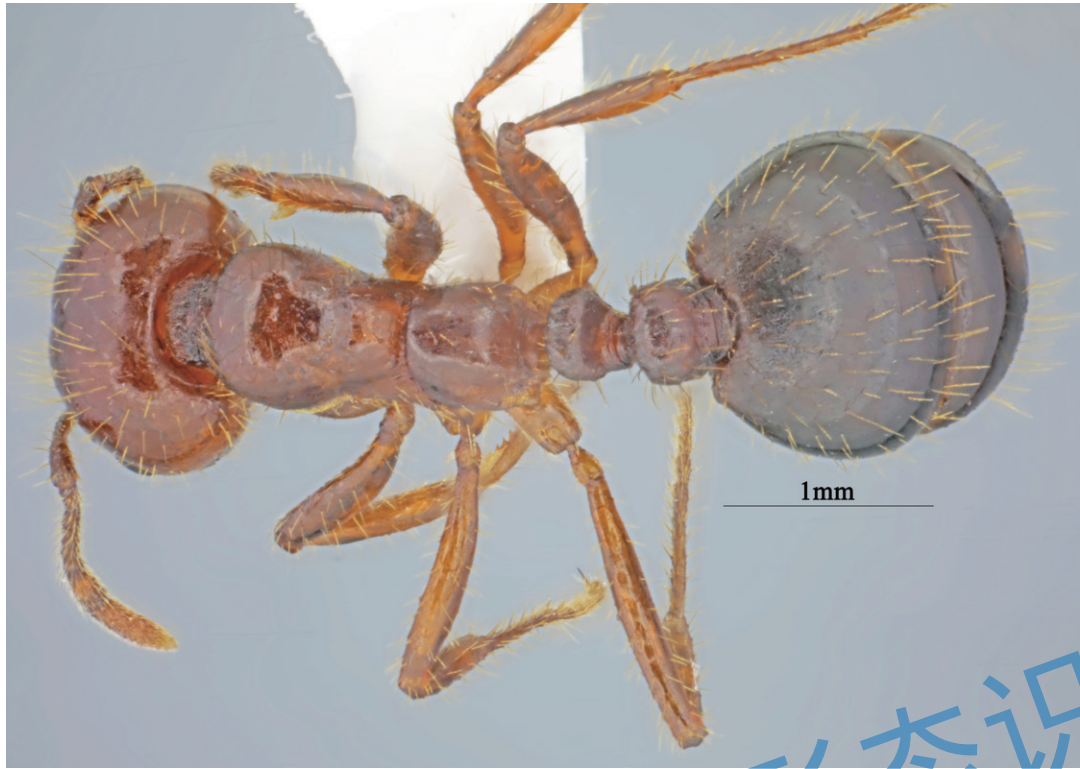


图 9.1 红火蚁大型工蚁（兵蚁）背面观



图 9.2 红火蚁大型工蚁（兵蚁）侧面观



图 9.3 红火蚁大型工蚁（兵蚁）腹面观

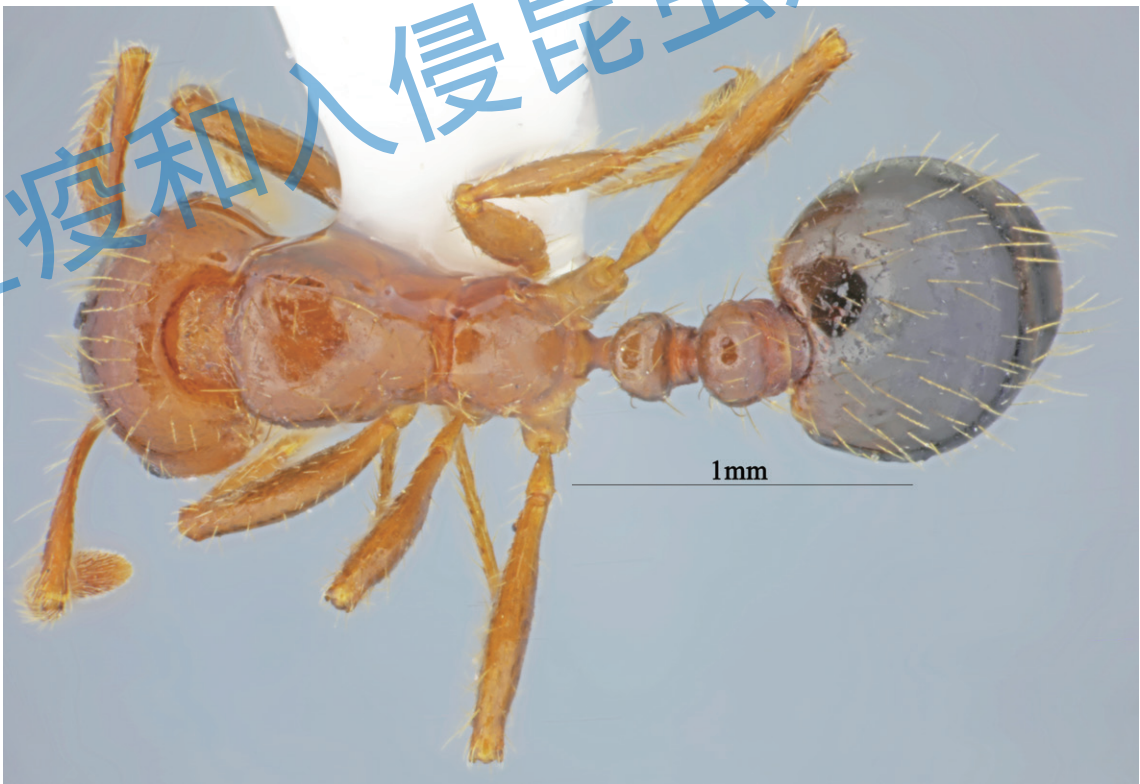


图 9.4 红火蚁小型工蚁（工蚁）背面观



图 9.5 红火蚁小型工蚁（工蚁）侧面观



图 9.6 红火蚁小型工蚁（工蚁）腹面观



图 9.7 红火蚁大型工蚁（兵蚁）头部，方形



图 9.8 红火蚁小型工蚁（工蚁）头部，方形

检疫和入侵昆虫形态识别

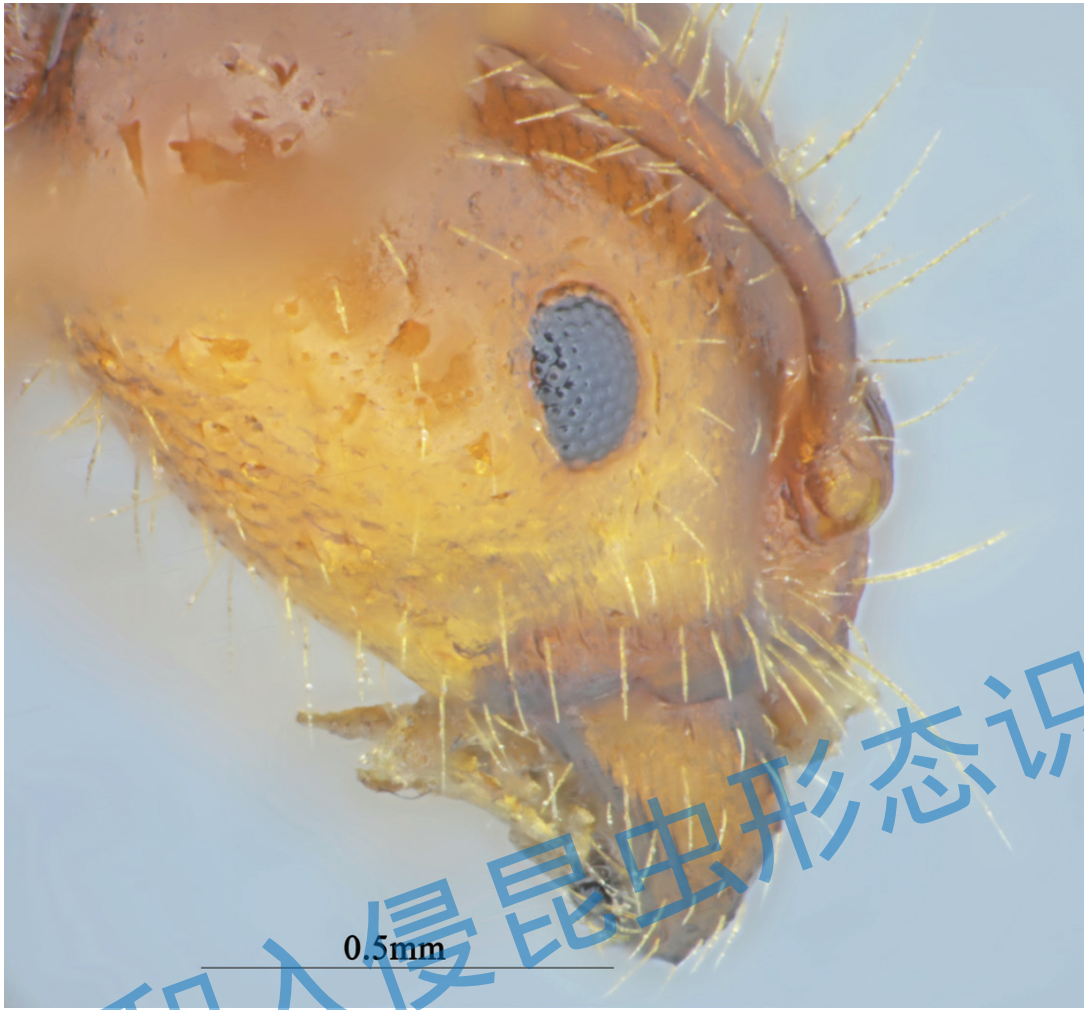


图 9.9 红火蚁大型工蚁（兵蚁）复眼

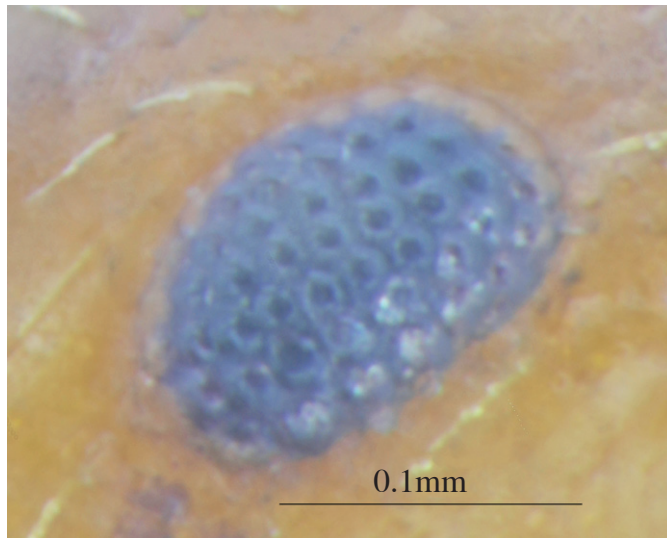


图 9.10 红火蚁小型工蚁（工蚁）复眼



图 9.11 红火蚁大型工蚁头（兵蚁）及触角



图 9.12 红火蚁小型工蚁头（工蚁）及触角

检疫和入侵昆虫形态识别

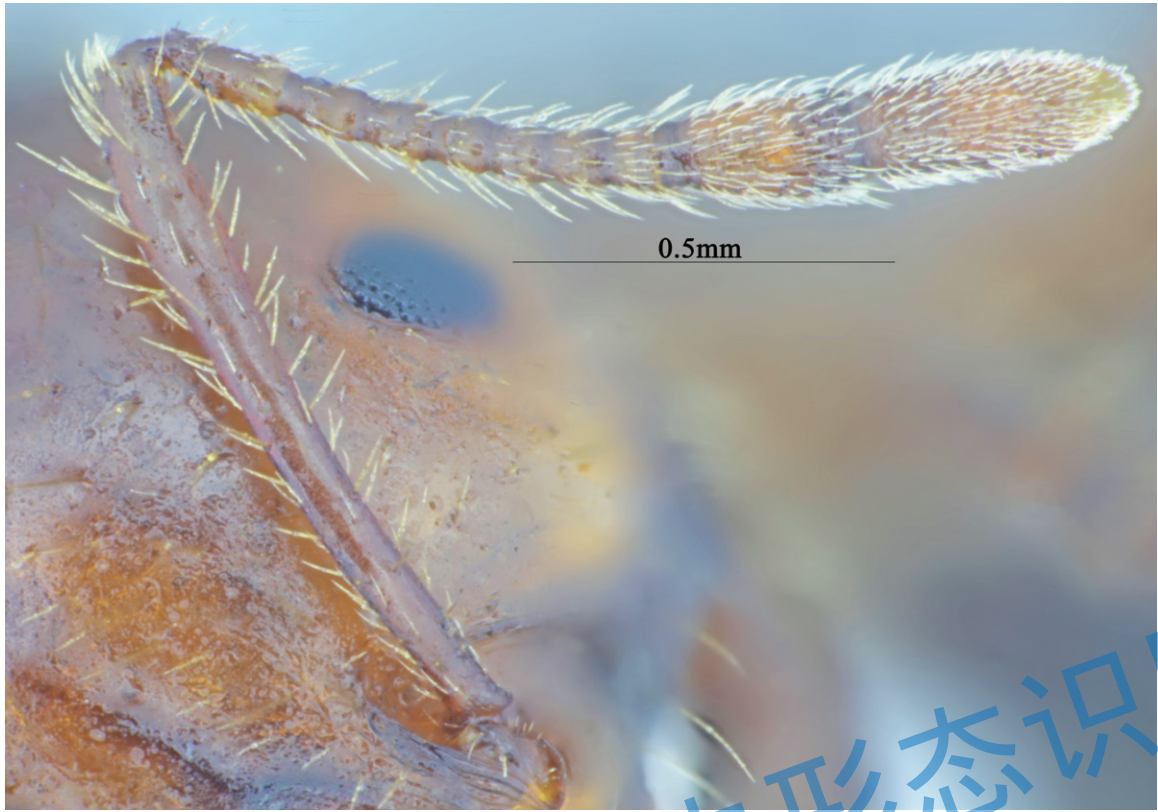


图 9.13 红火蚁大型工蚁（兵蚁）触角

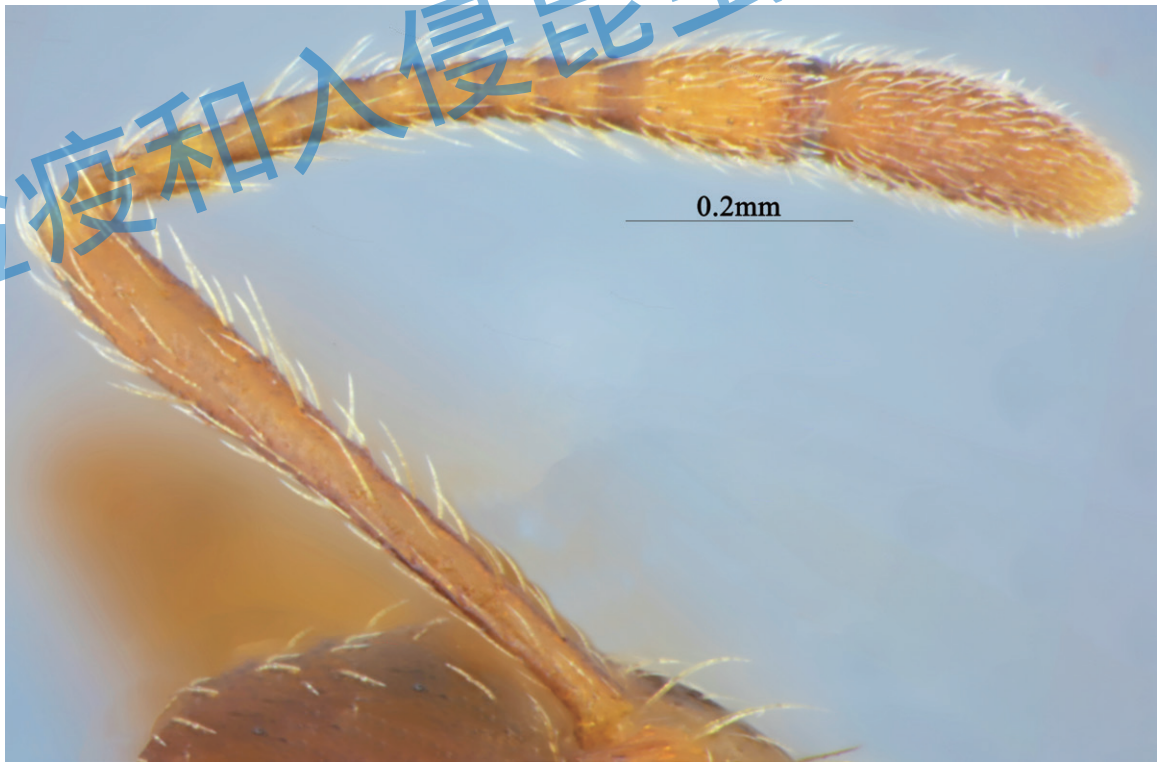


图 9.14 红火蚁小型工蚁（工蚁）触角

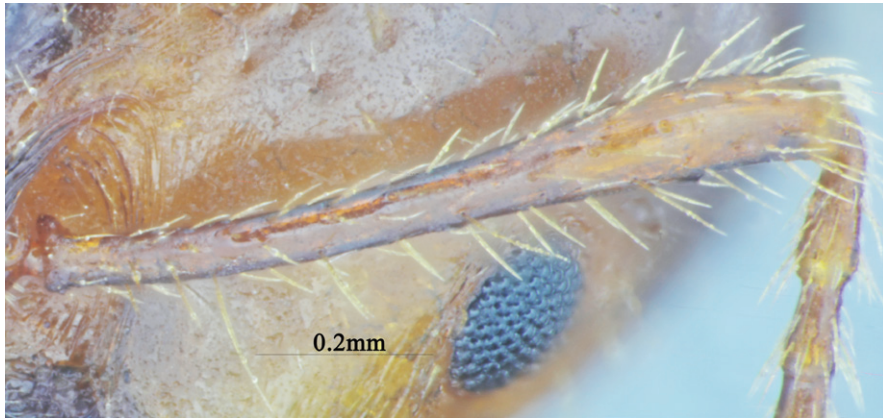


图 9.15 红火蚁大型工蚁（兵蚁）触角柄节

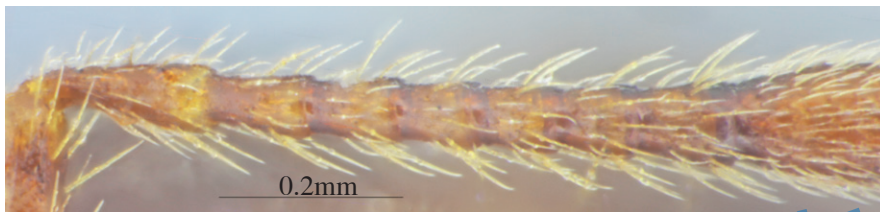


图 9.16 红火蚁大型工蚁（兵蚁）触角鞭节

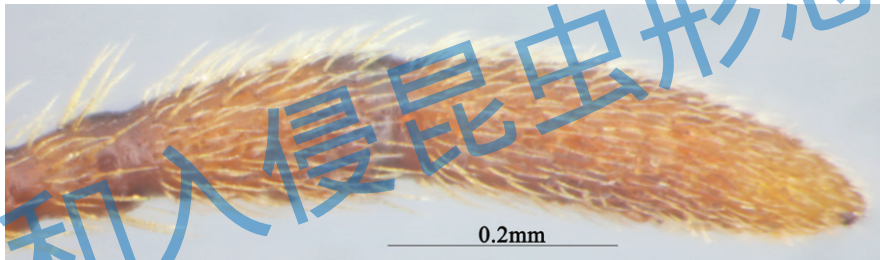


图 9.17 红火蚁大型工蚁（兵蚁）触角鞭节末端



图 9.18 红火蚁大型工蚁（兵蚁）唇基

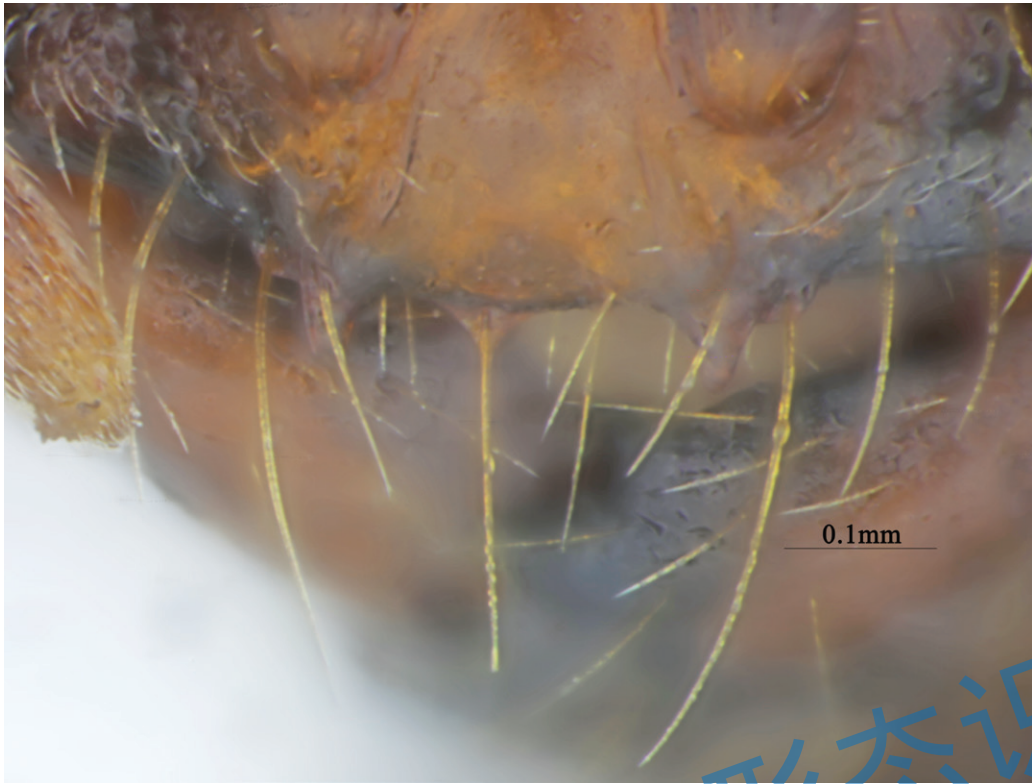


图 9.19 红火蚁大型工蚁（兵蚁）唇基内缘，中央具三角形有小齿 1 个（重要特征）

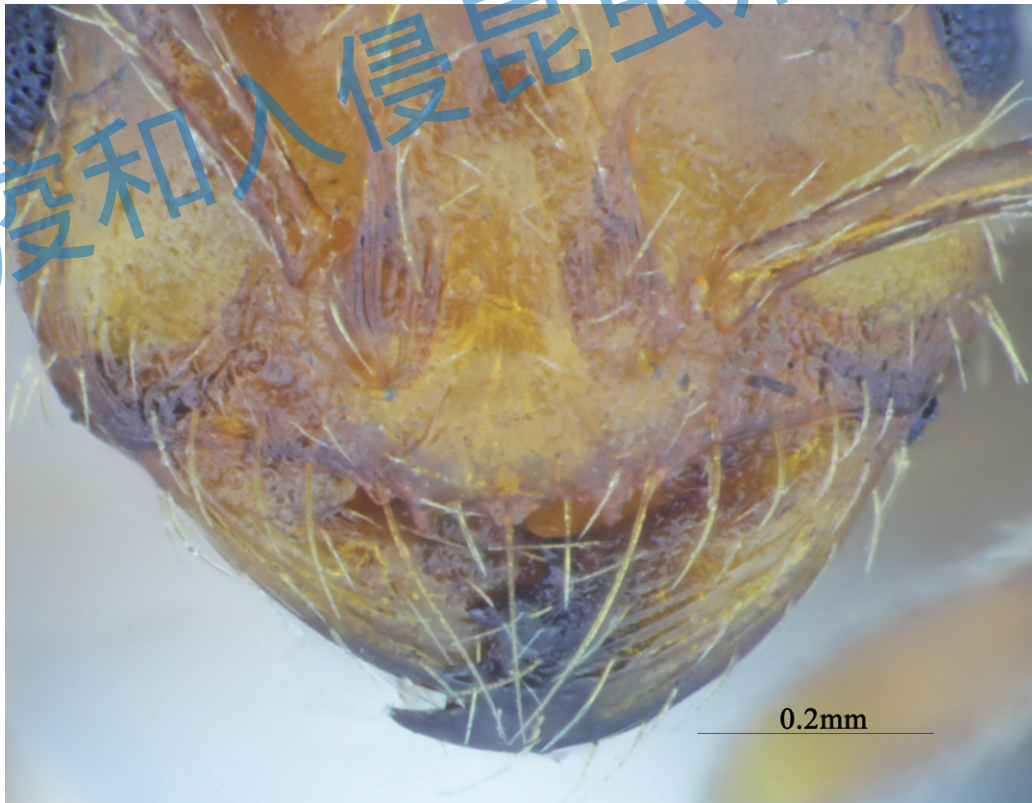


图 9.20 红火蚁小型工蚁（工蚁）唇基

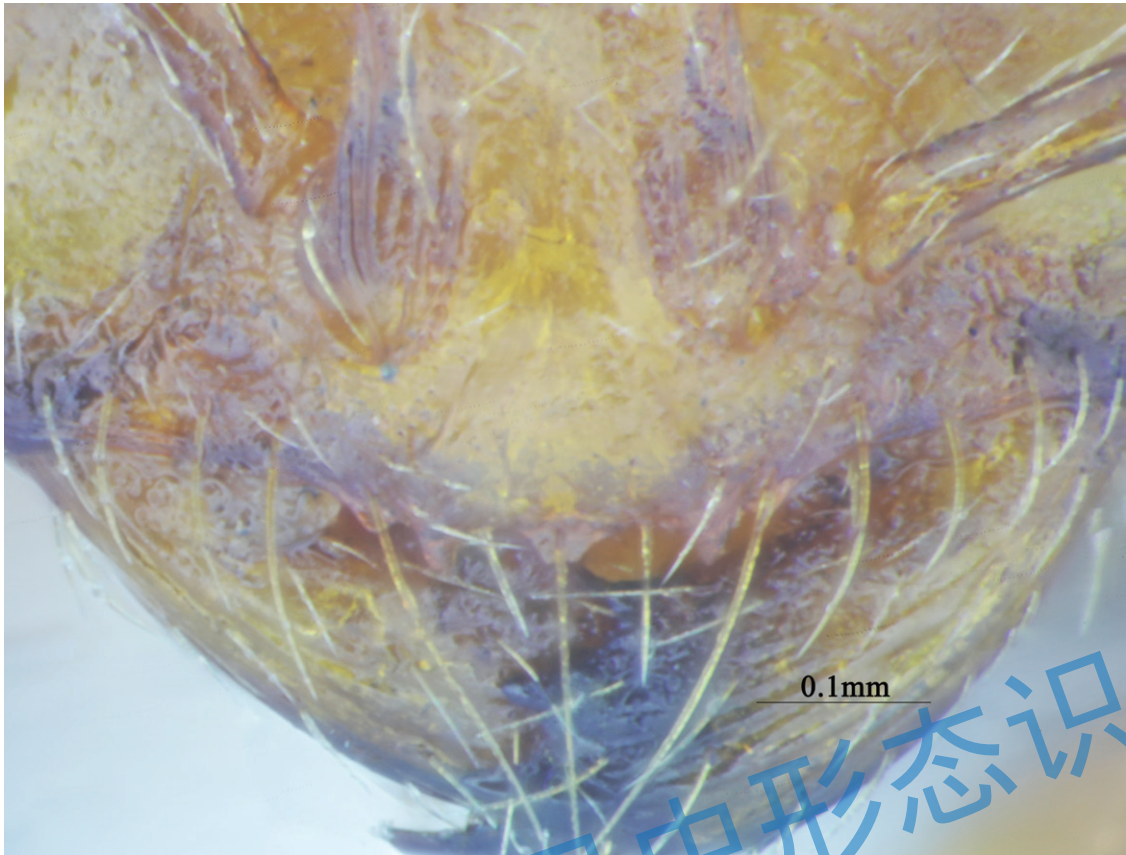


图 9.21 红火蚁小型工蚁（工蚁）唇基内缘，中央具三角形有小齿 1 个（重要特征）

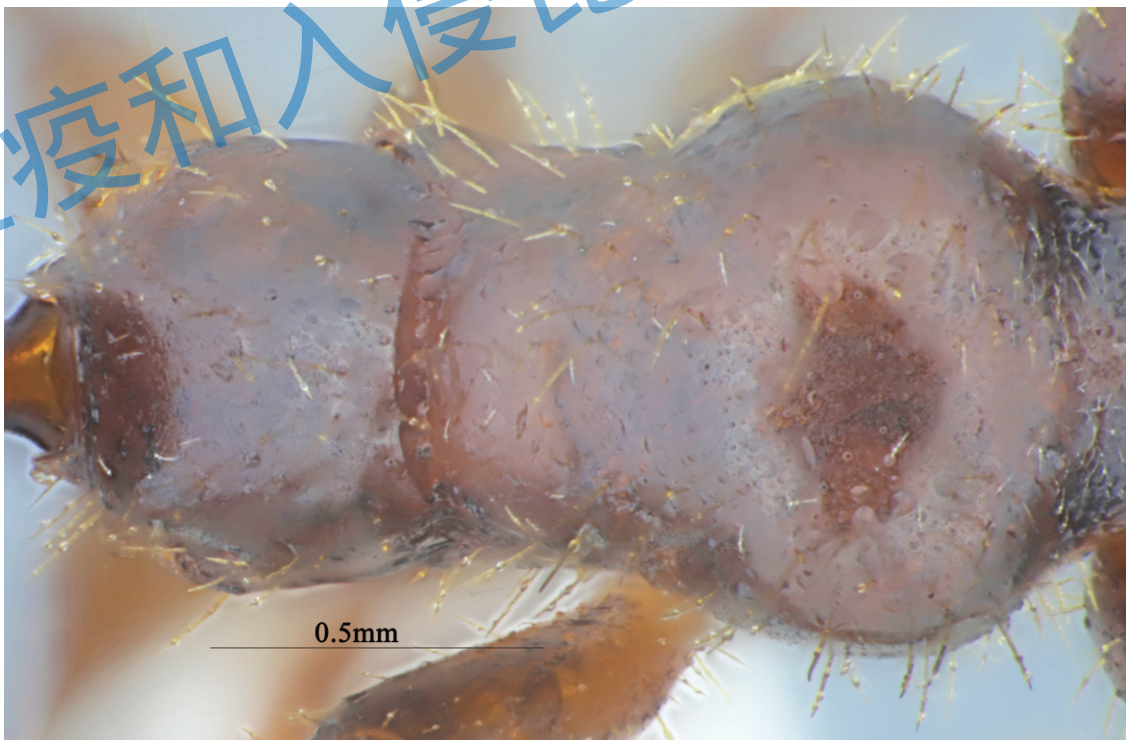


图 9.22 红火蚁大型工蚁（兵蚁）胸背面观



图 9.23 红火蚁大型工蚁（兵蚁）胸侧面观



图 9.24 红火蚁大型工蚁（兵蚁）腹柄结背面观（重要特征）

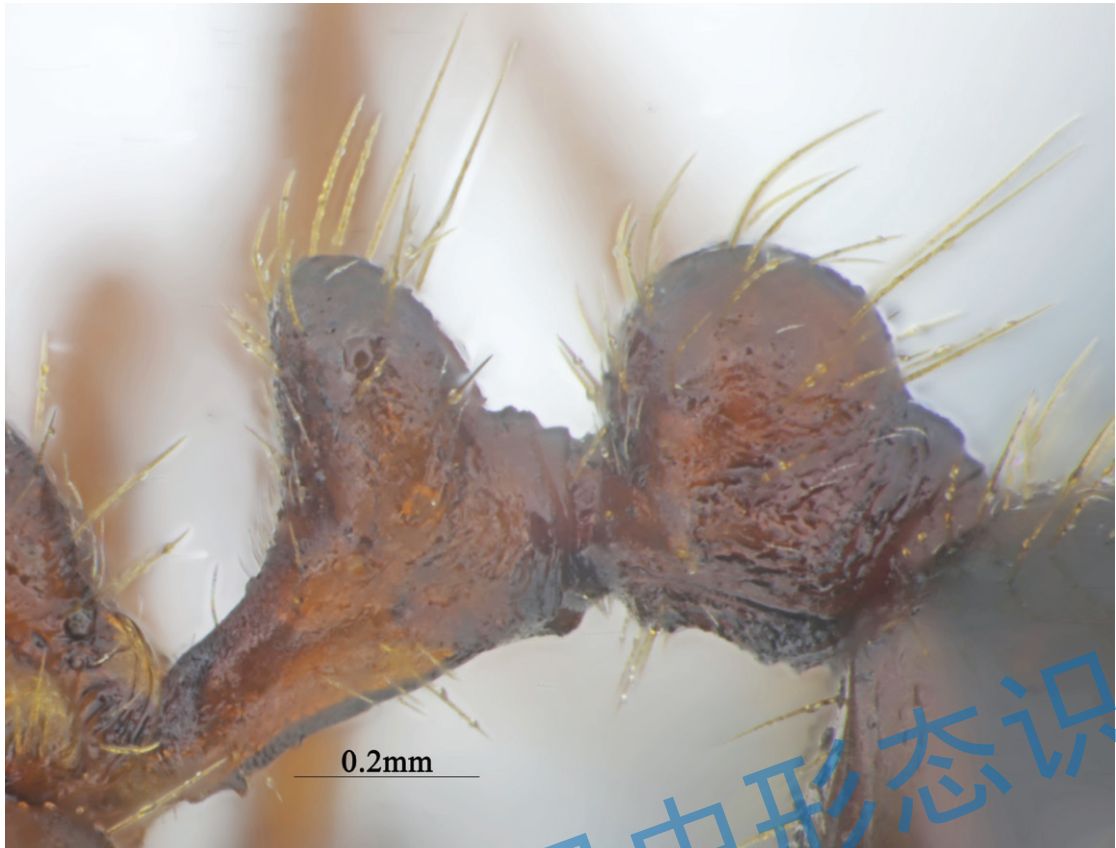


图 9.25 红火蚁大型工蚁（兵蚁）腹柄结侧面观（重要特征）



图 9.26 红火蚁小型工蚁（工蚁）腹柄结背面观（重要特征）

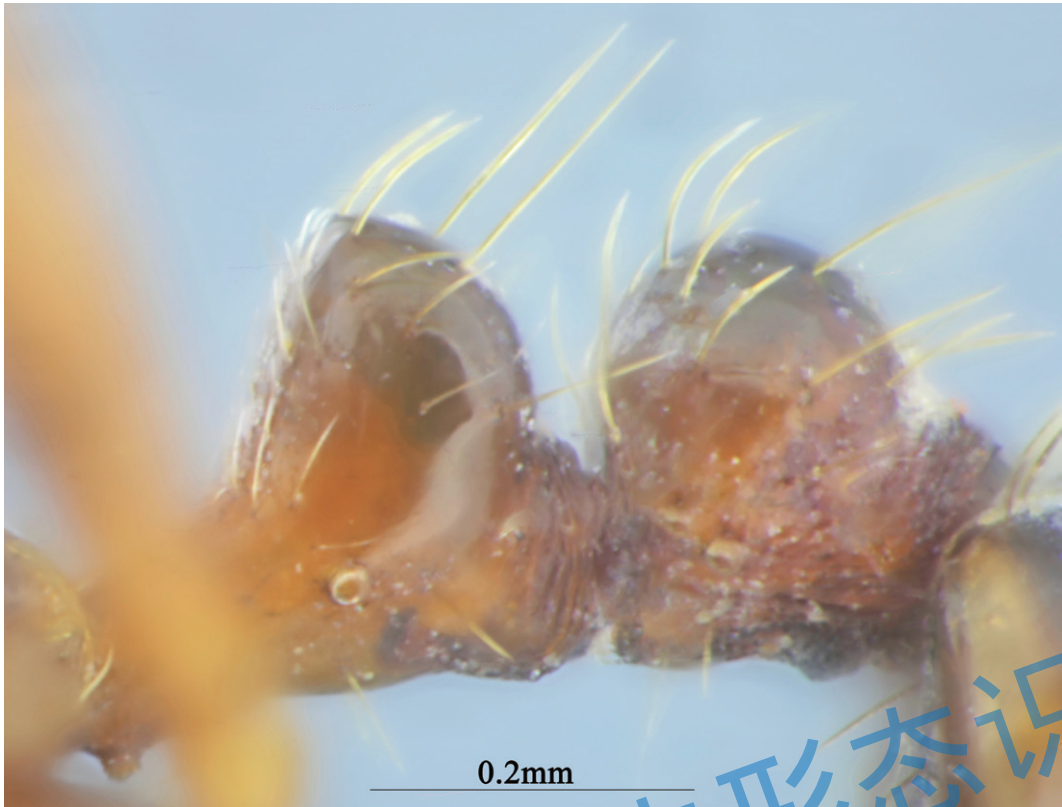


图 9.27 红火蚁小型工蚁（工蚁）腹柄结侧面观（重要特征）

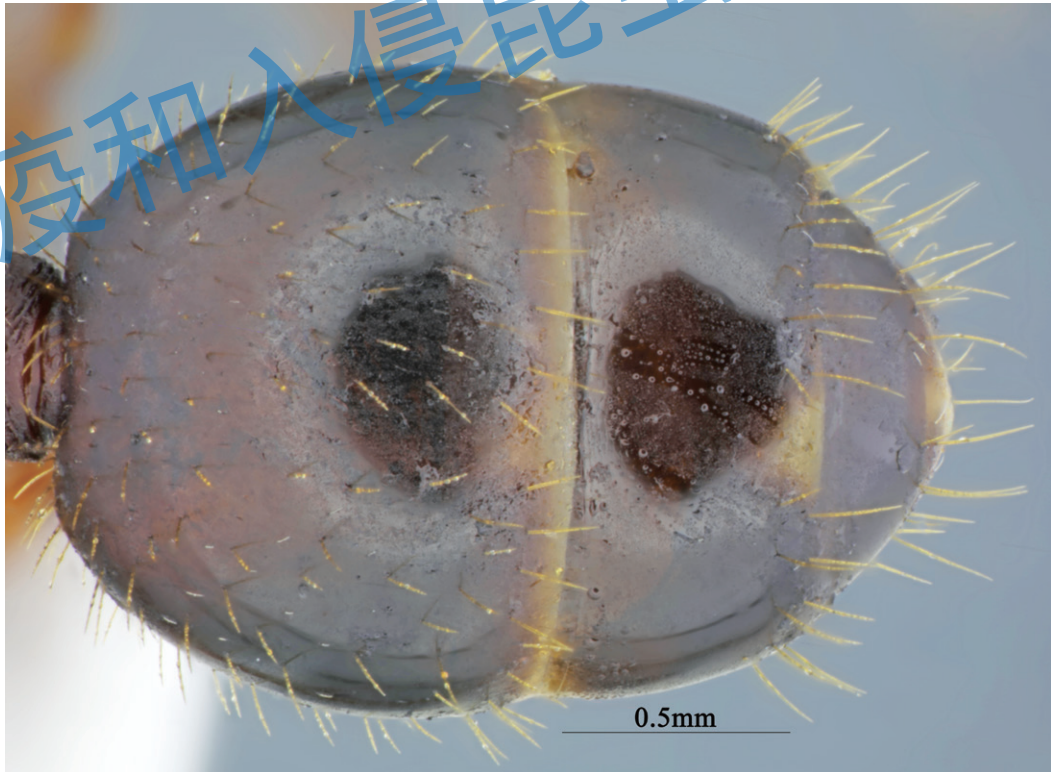


图 9.28 红火蚁大型工蚁（兵蚁）腹部背面观

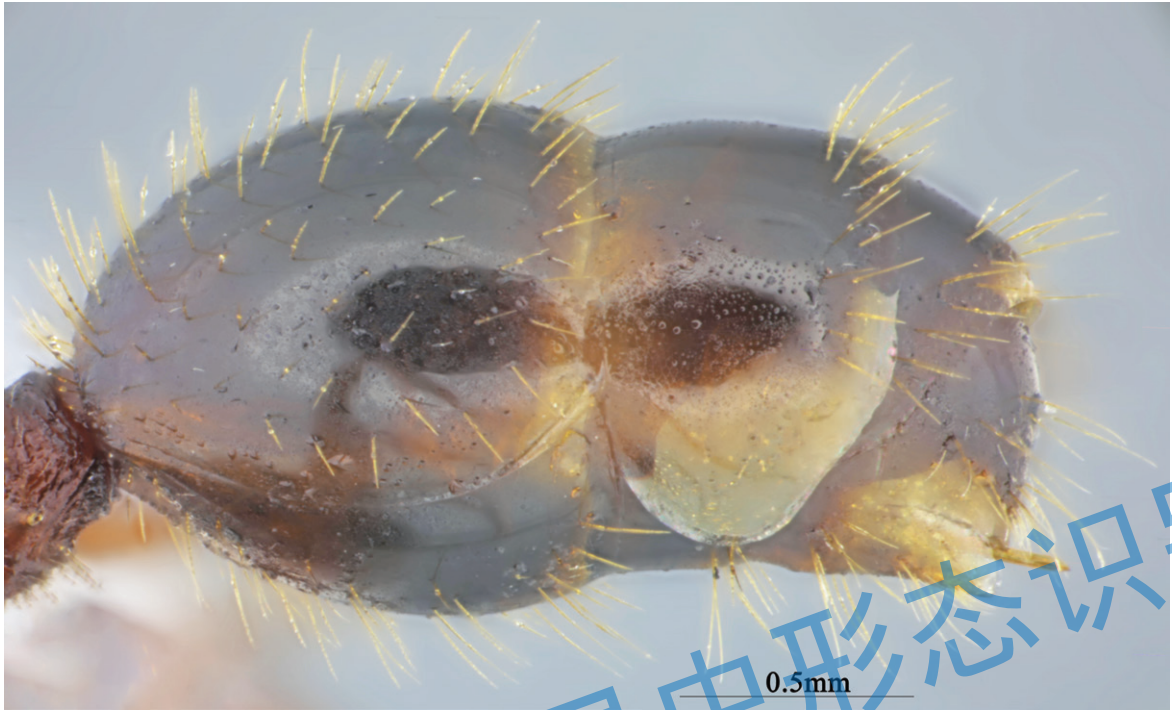


图 9.29 红火蚁大型工蚁（兵蚁）腹部侧面观



图 9.30 红火蚁大型工蚁（兵蚁）螫刺

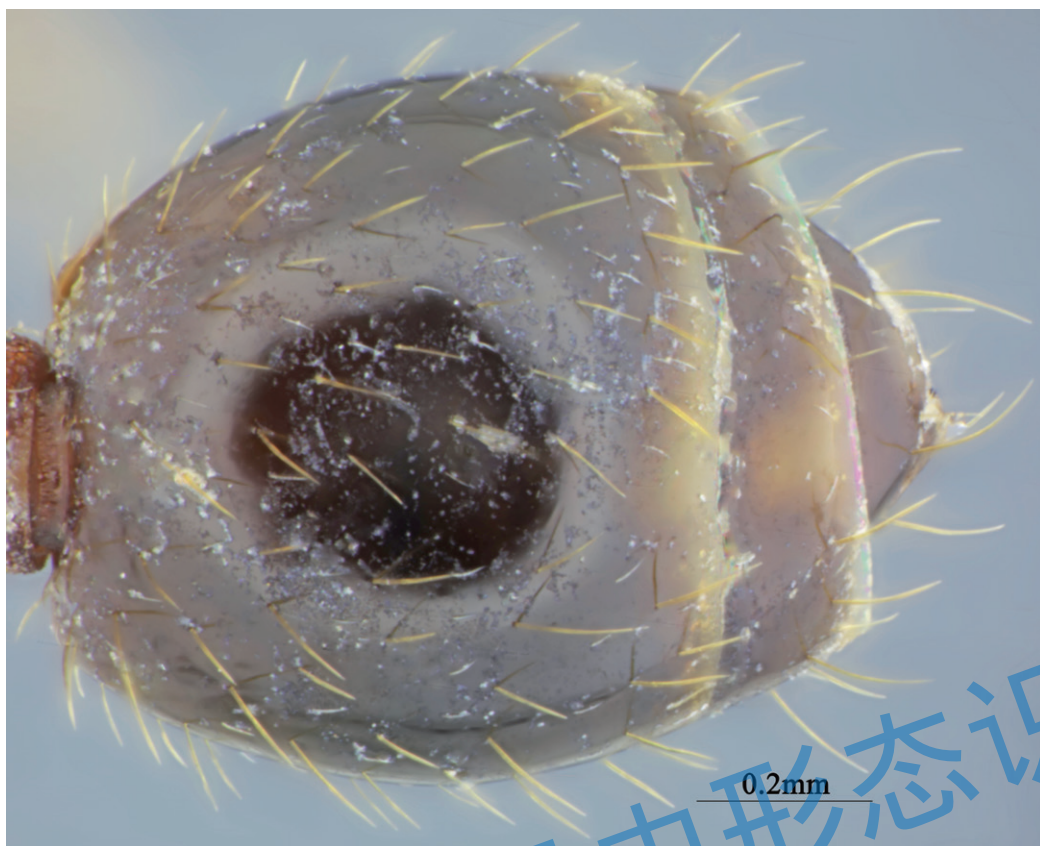


图 9.31 红火蚁小型工蚁（工蚁）腹部背面观



图 9.32 红火蚁小型工蚁（工蚁）腹部侧面观

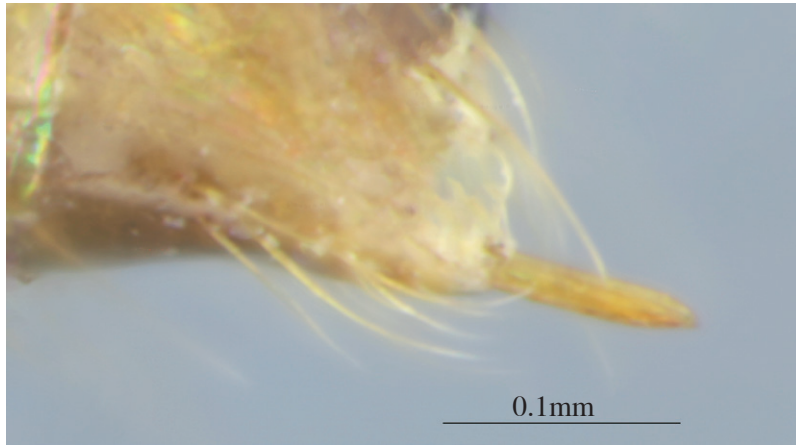


图 9.33 红火蚁小型工蚁（工蚁）螫刺

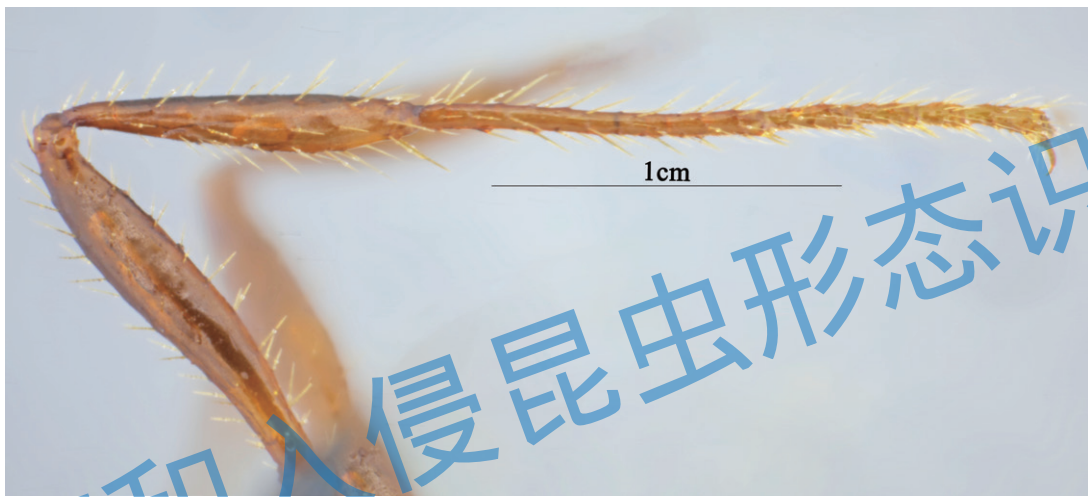


图 9.34 红火蚁大型工蚁（兵蚁）前足



图 9.35 红火蚁大型工蚁（兵蚁）中足



图 9.36 红火蚁大型工蚁（兵蚁）后足

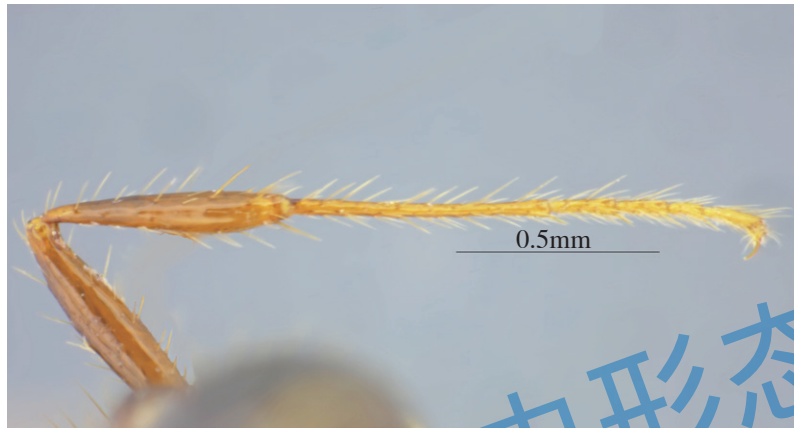


图 9.37 红火蚁小型工蚁（工蚁）前足

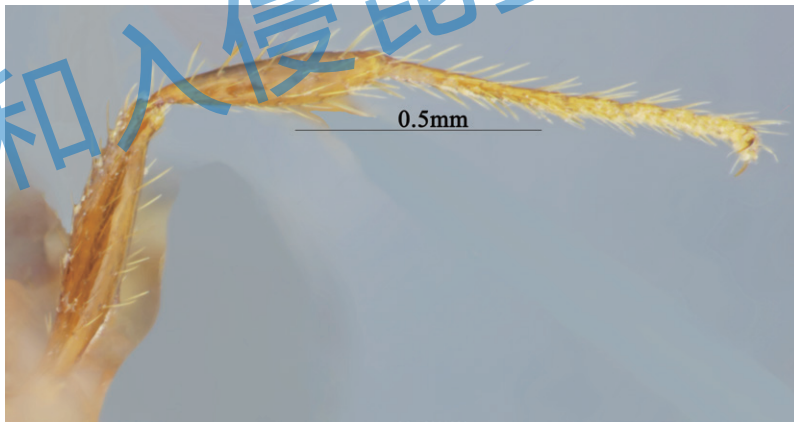


图 9.38 红火蚁小型工蚁（工蚁）中足



图 9.39 红火蚁小型工蚁（工蚁）后足

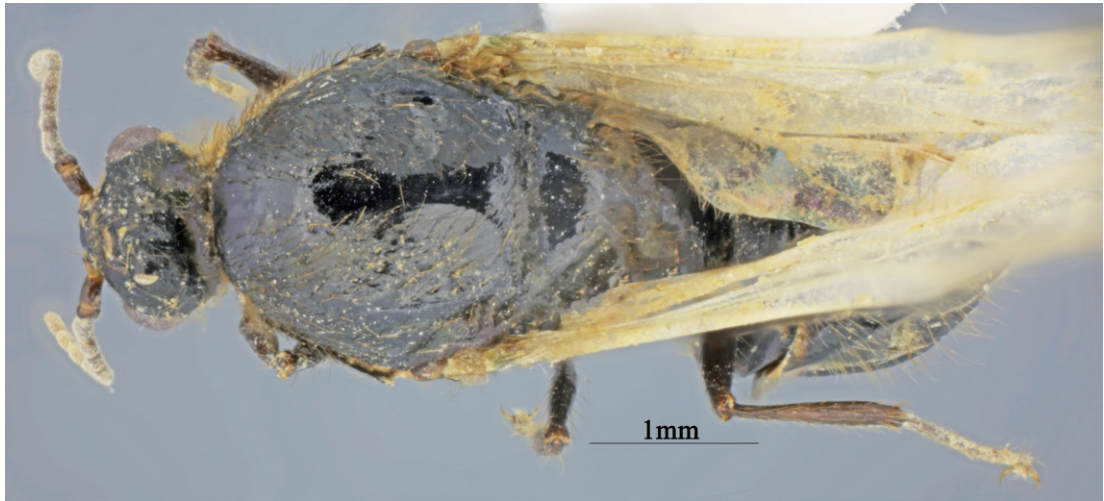


图 9.40 红火蚁雄蚁背面观



图 9.41 红火蚁雄蚁侧面观

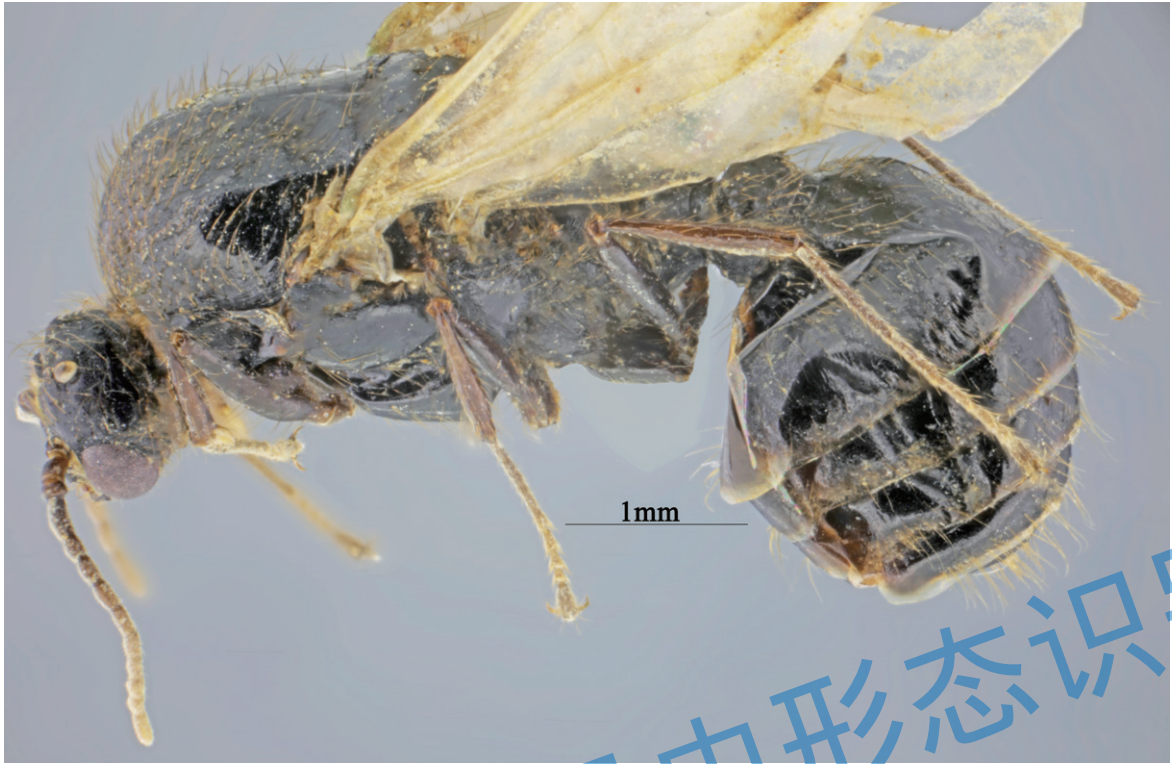


图 9.42 红火蚁雄蚁侧面观，不含翅

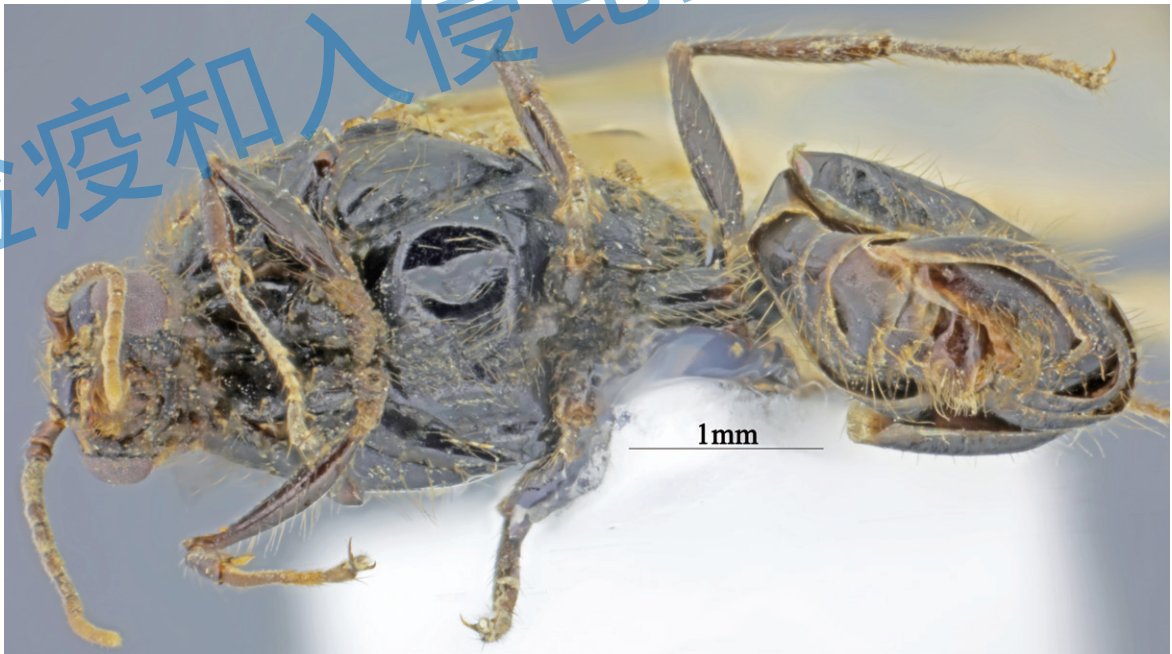


图 9.43 红火蚁雄蚁腹面观

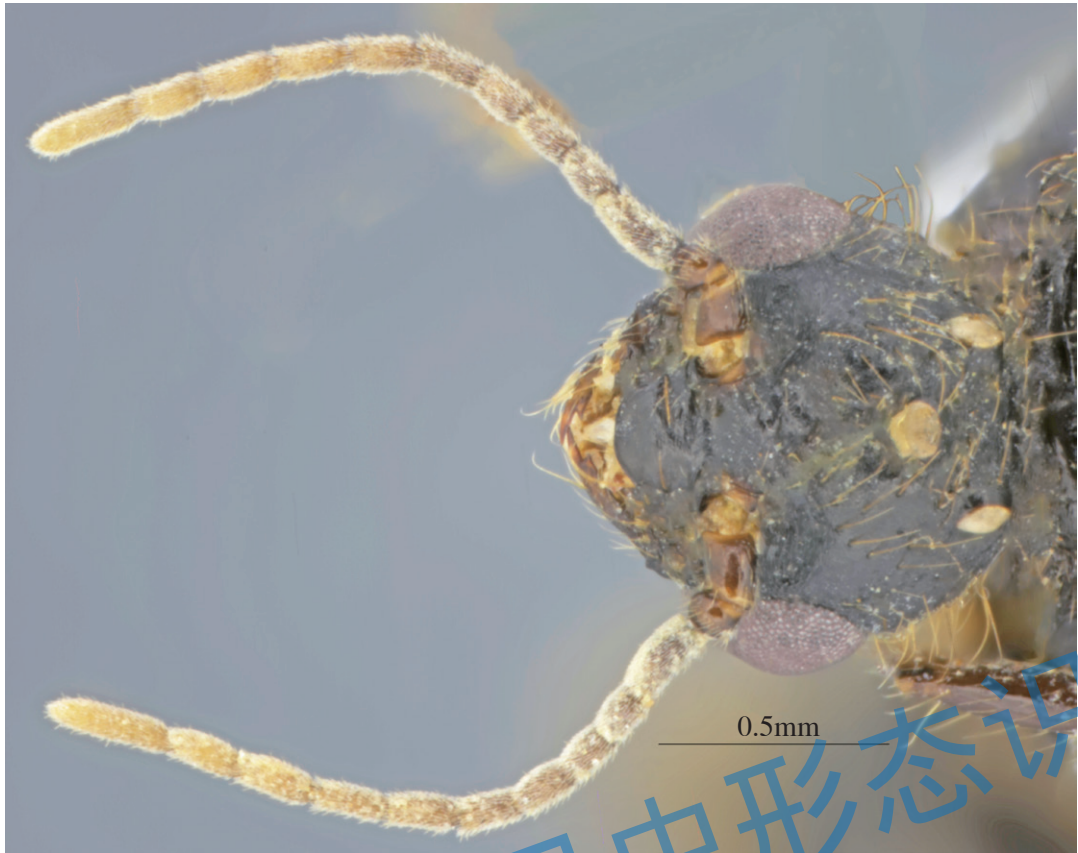


图 9.44 红火蚁雄蚁头部



图 9.45 红火蚁雄蚁头背面观，单眼

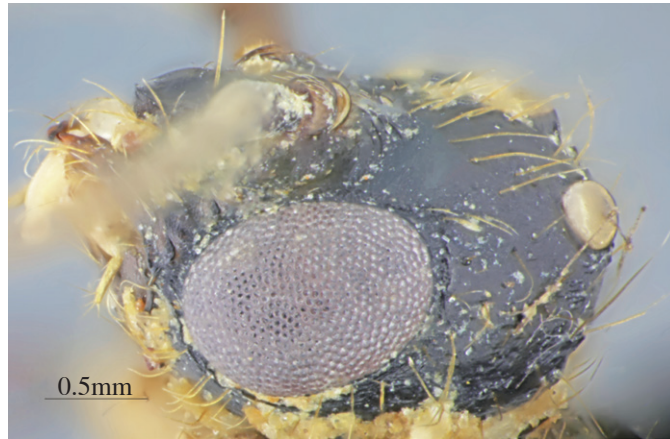


图 9.46 红火蚁雄蚁头侧面观，复眼

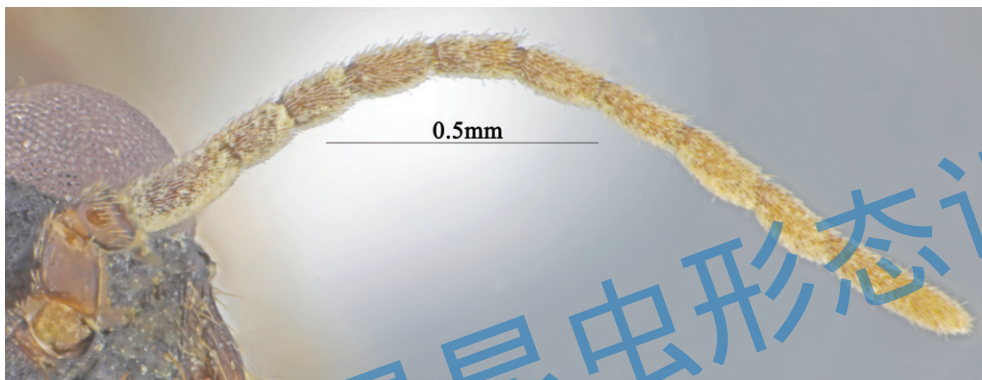


图 9.47 红火蚁雄蚁触角

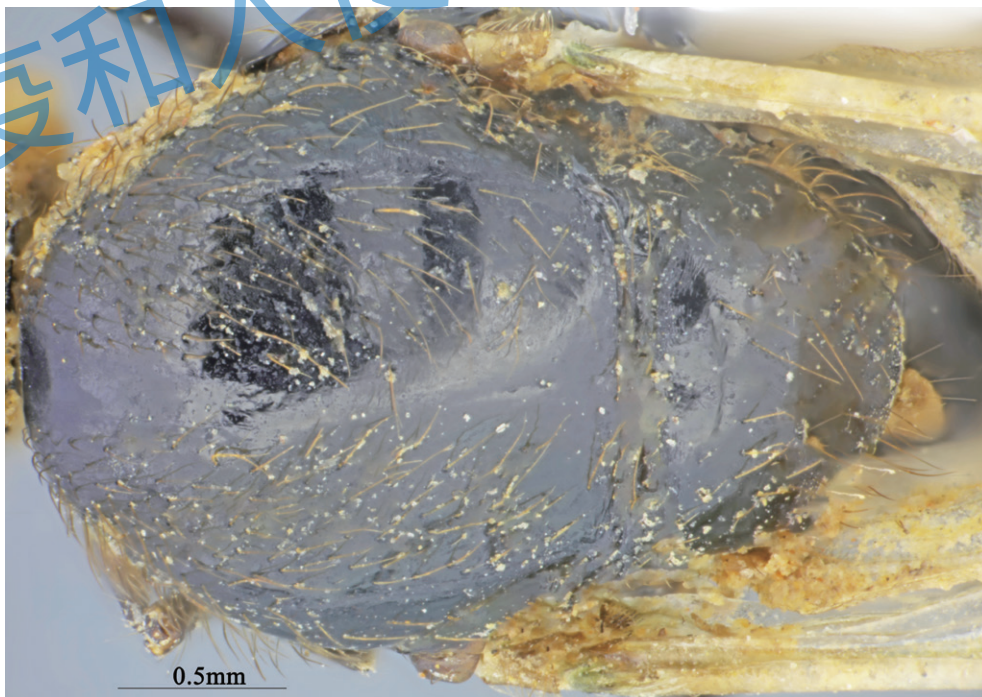


图 9.48 红火蚁雄蚁胸部背面观



图 9.49 红火蚁雄蚁胸部侧面观

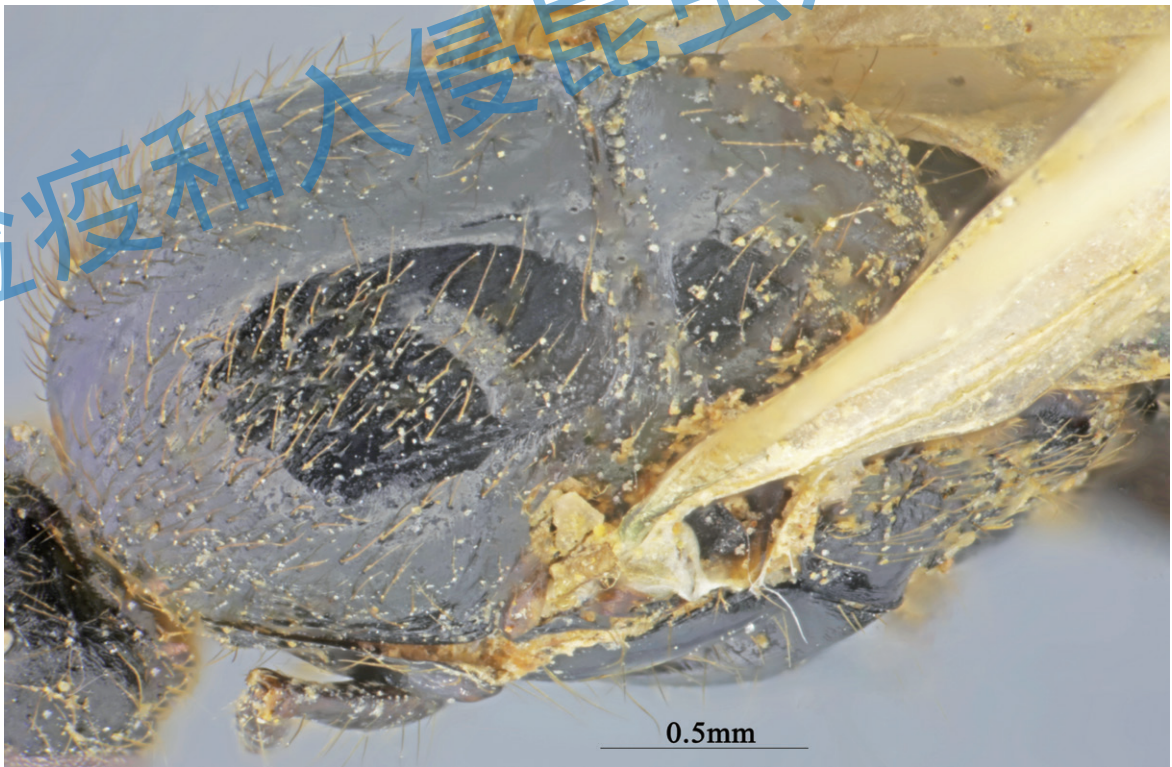


图 9.50 红火蚁雄蚁胸部，翅基

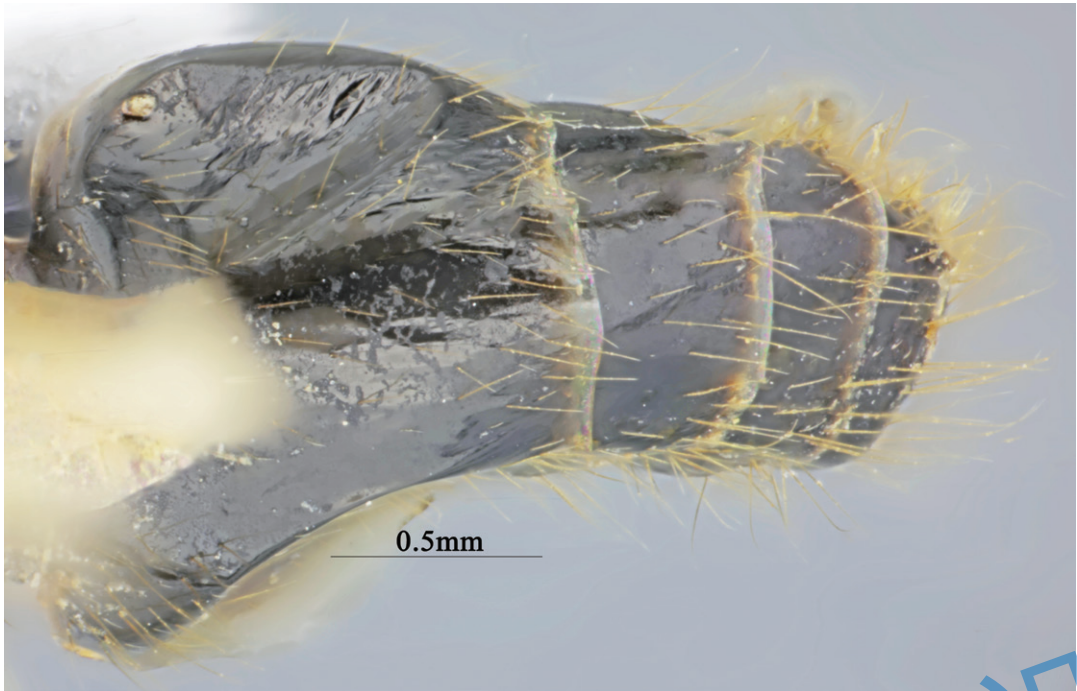


图 9.51 红火蚁雄蚁腹部背面观

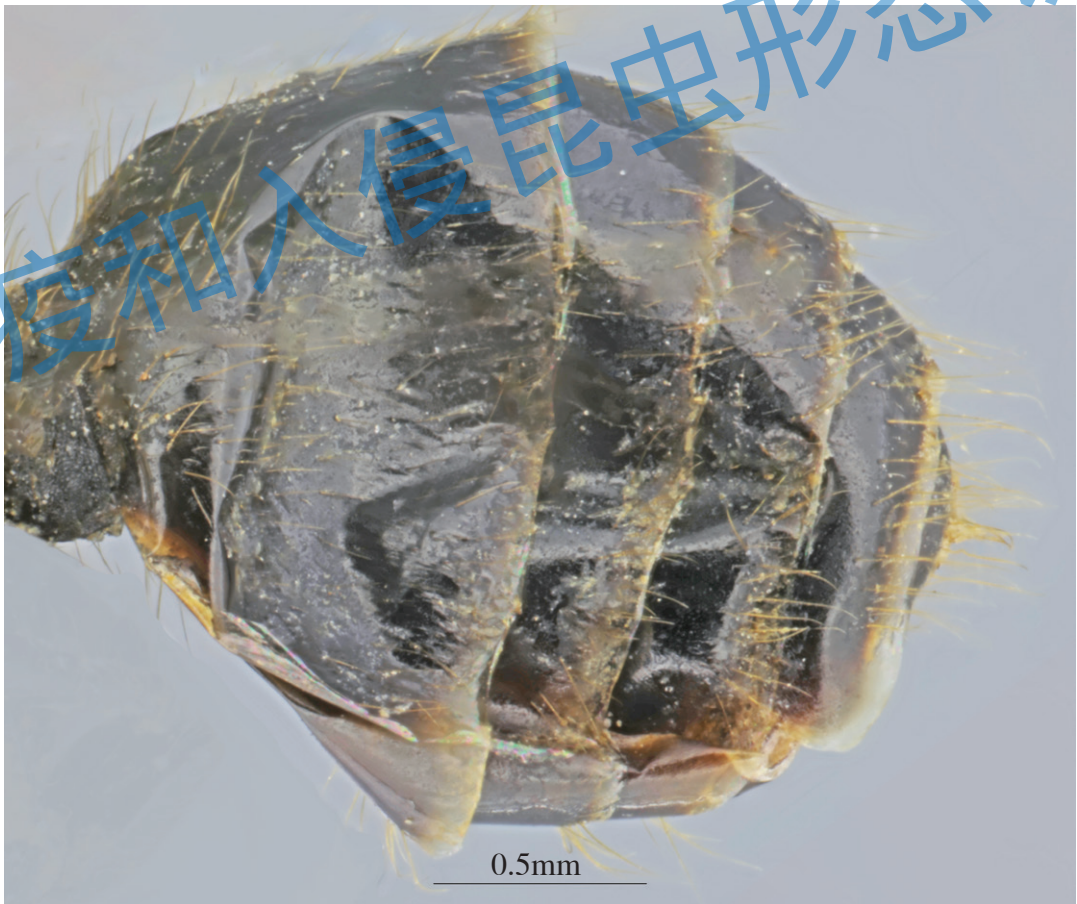


图 9.52 红火蚁雄蚁腹部侧面观



图 9.53 红火蚁雄蚁腹部末端

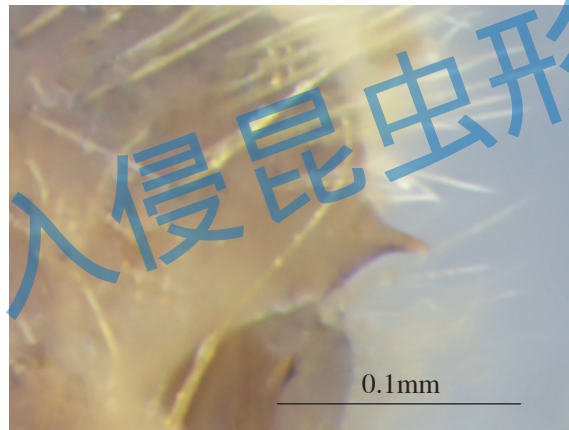


图 9.54 红火蚁雄蚁螫刺, 退化

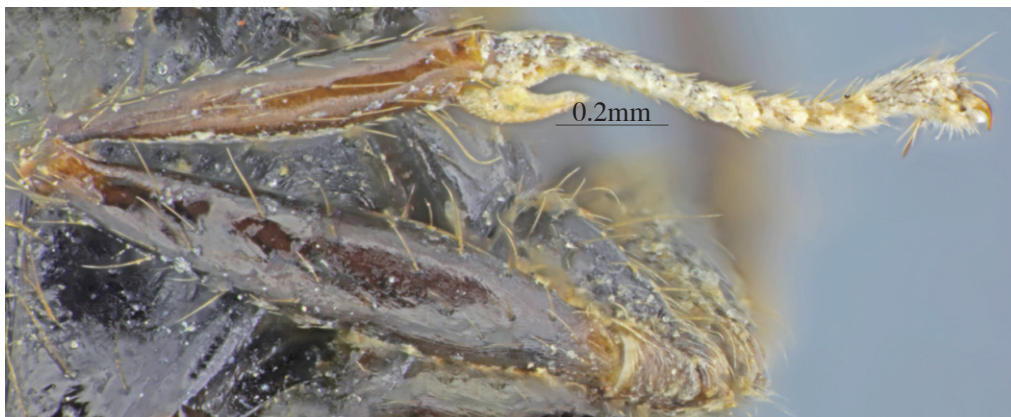


图 9.55 红火蚁雄蚁前足

检疫和入侵昆虫形态识别

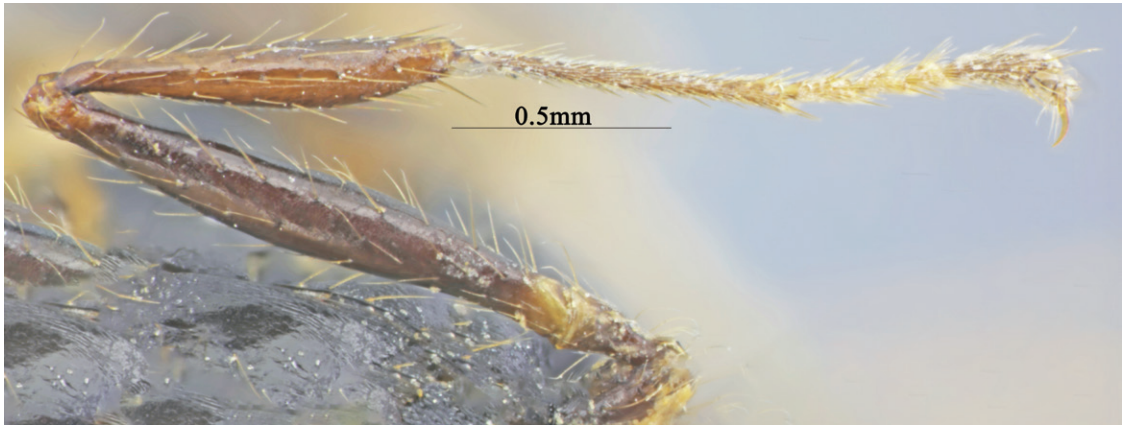


图 9.56 红火蚁雄蚁中足

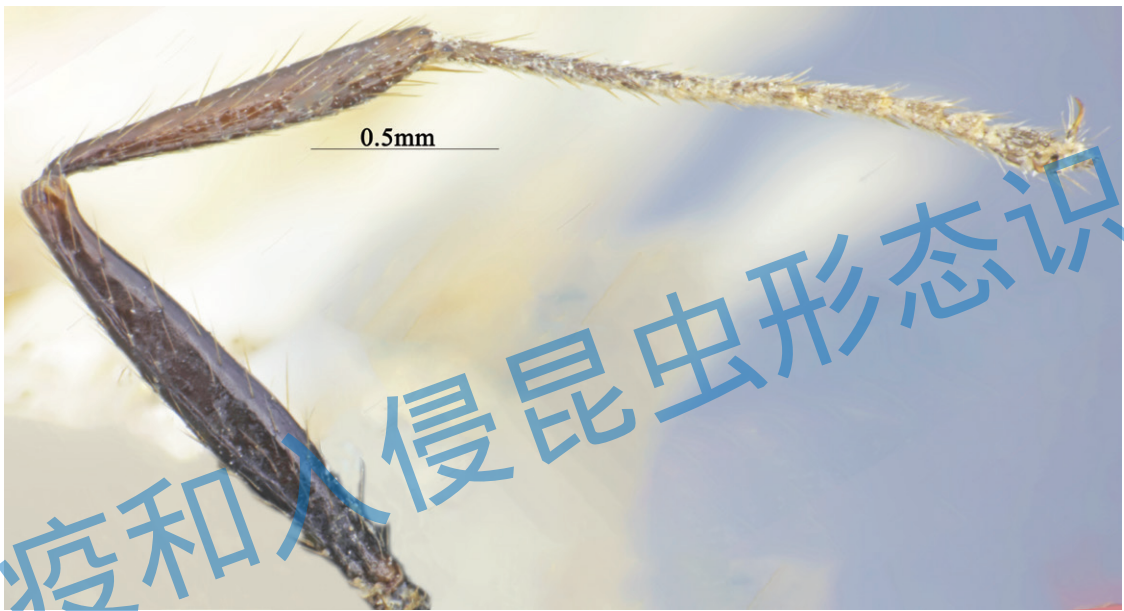


图 9.57 红火蚁雄蚁后足

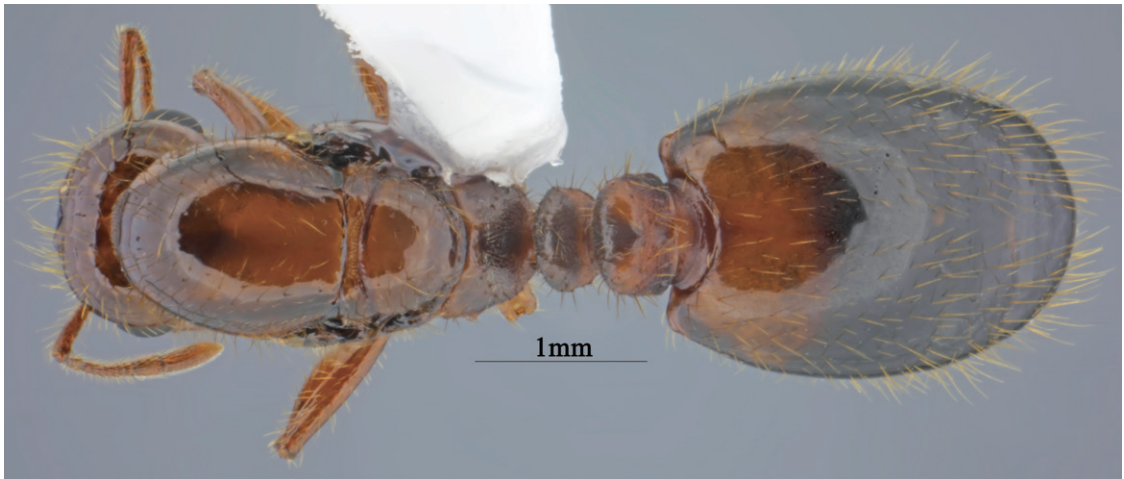


图 9.58 红火蚁后背面观



图 9.59 红火蚂蚁后侧面观

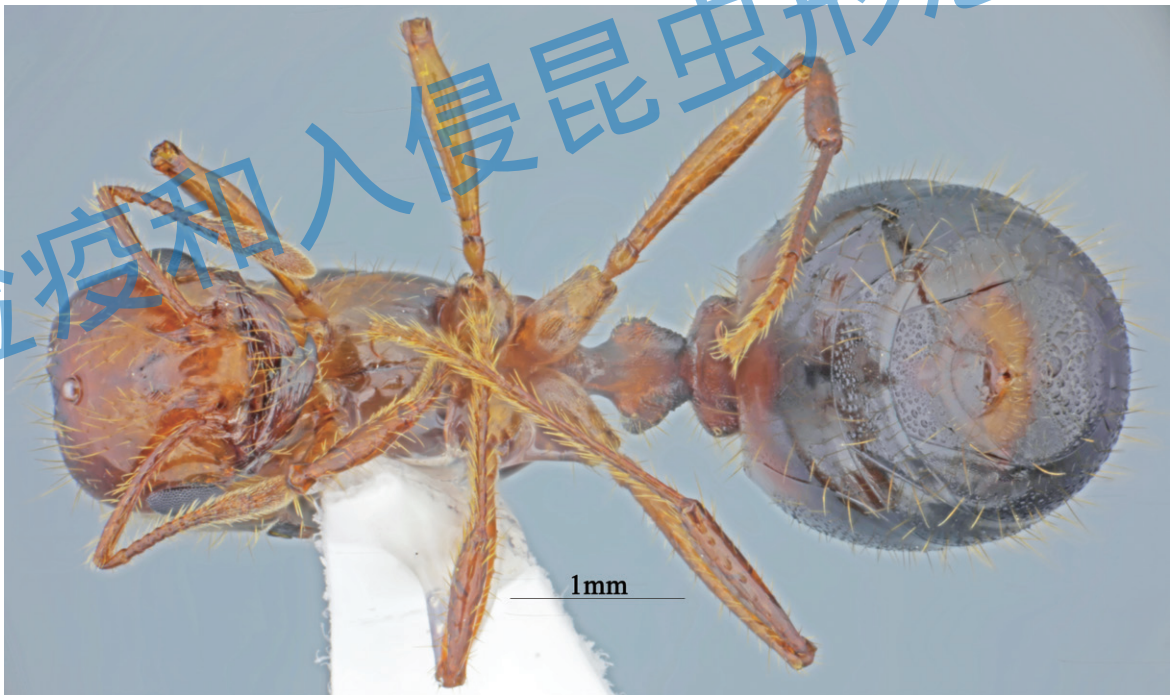


图 9.60 红火蚂蚁后腹面观

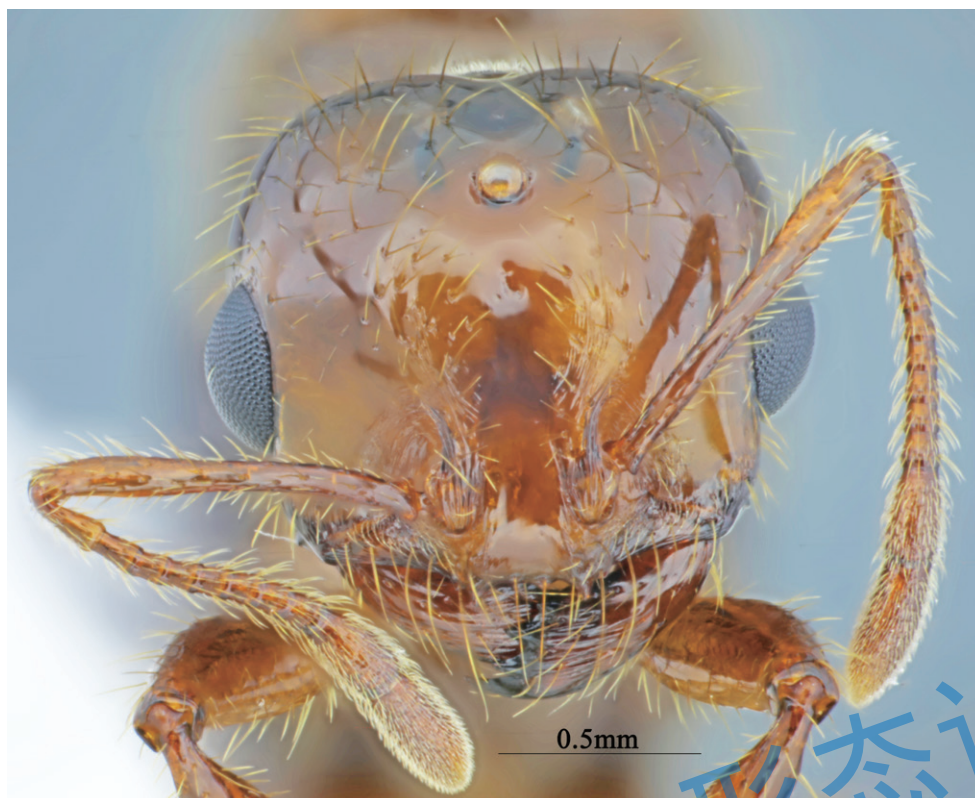


图 9.61 红火蚁后头部背面观

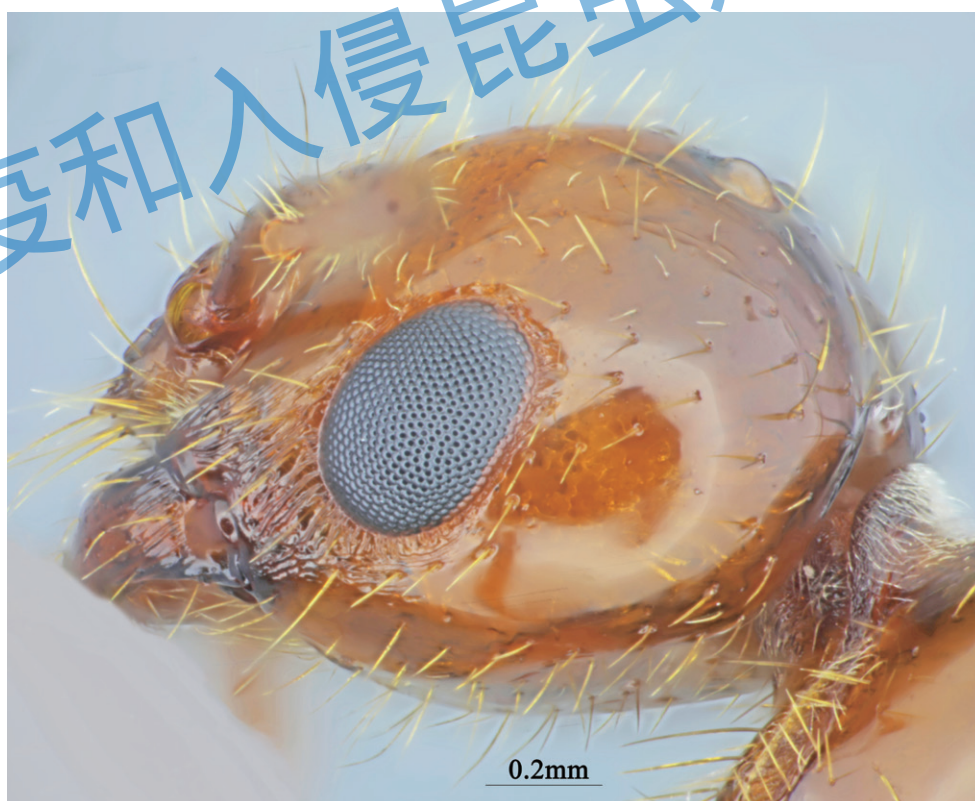


图 9.62 红火蚁后头部侧面观

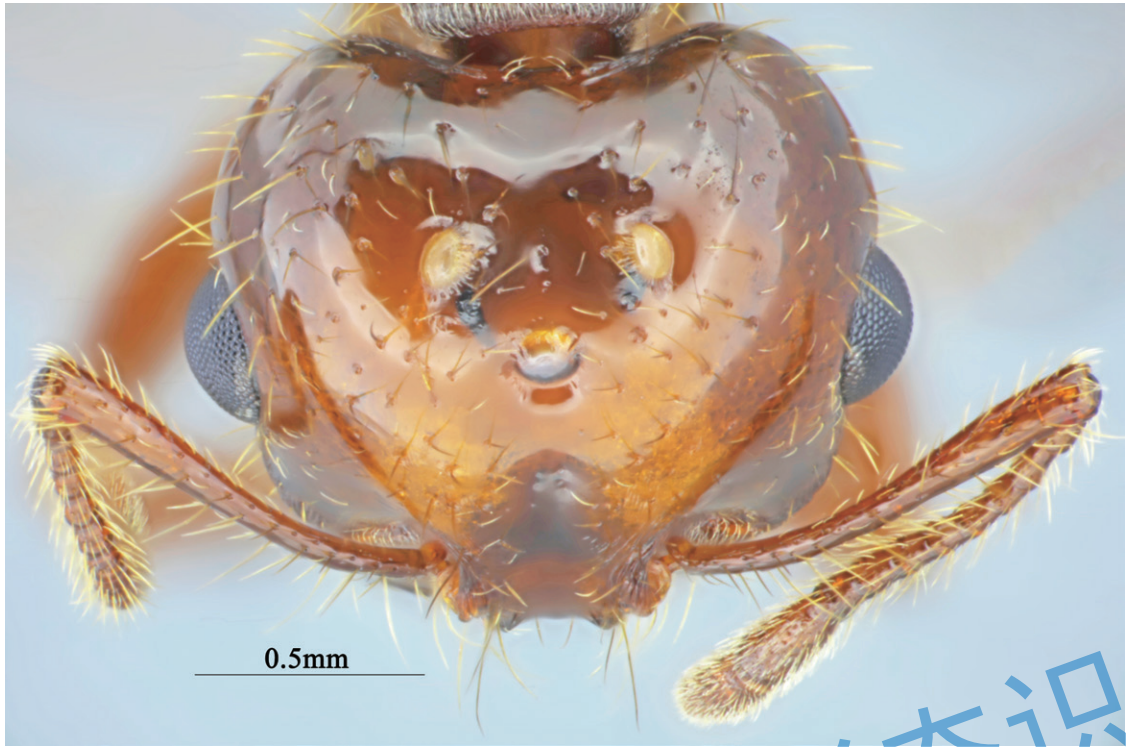


图 9.63 红火蚁后头部，单眼与复眼

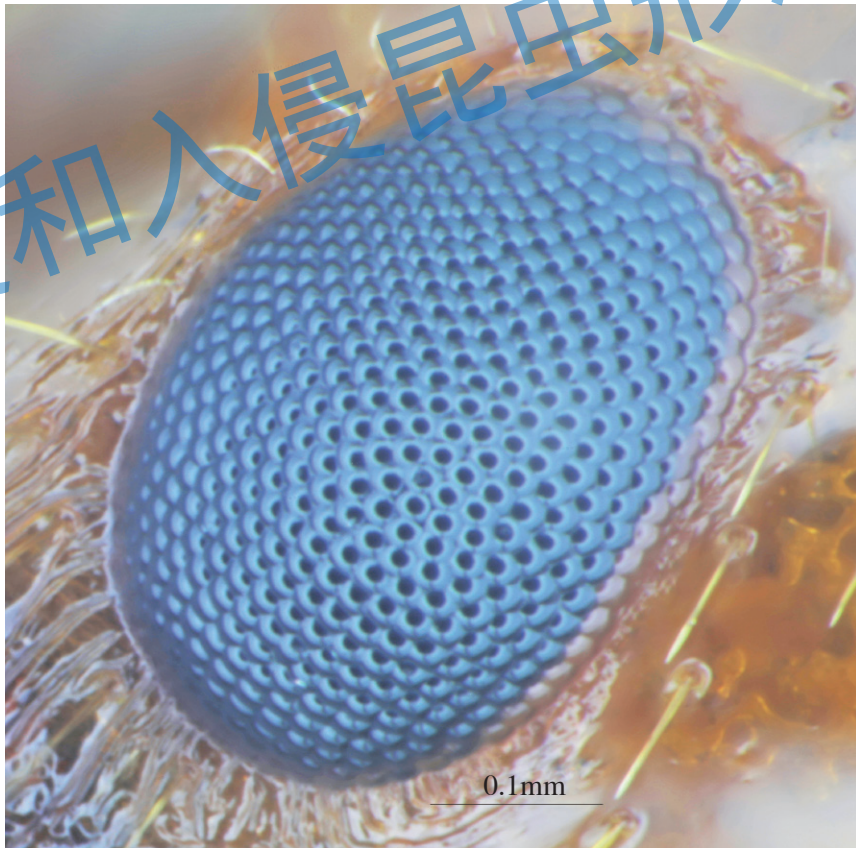


图 9.64 红火蚁后复眼

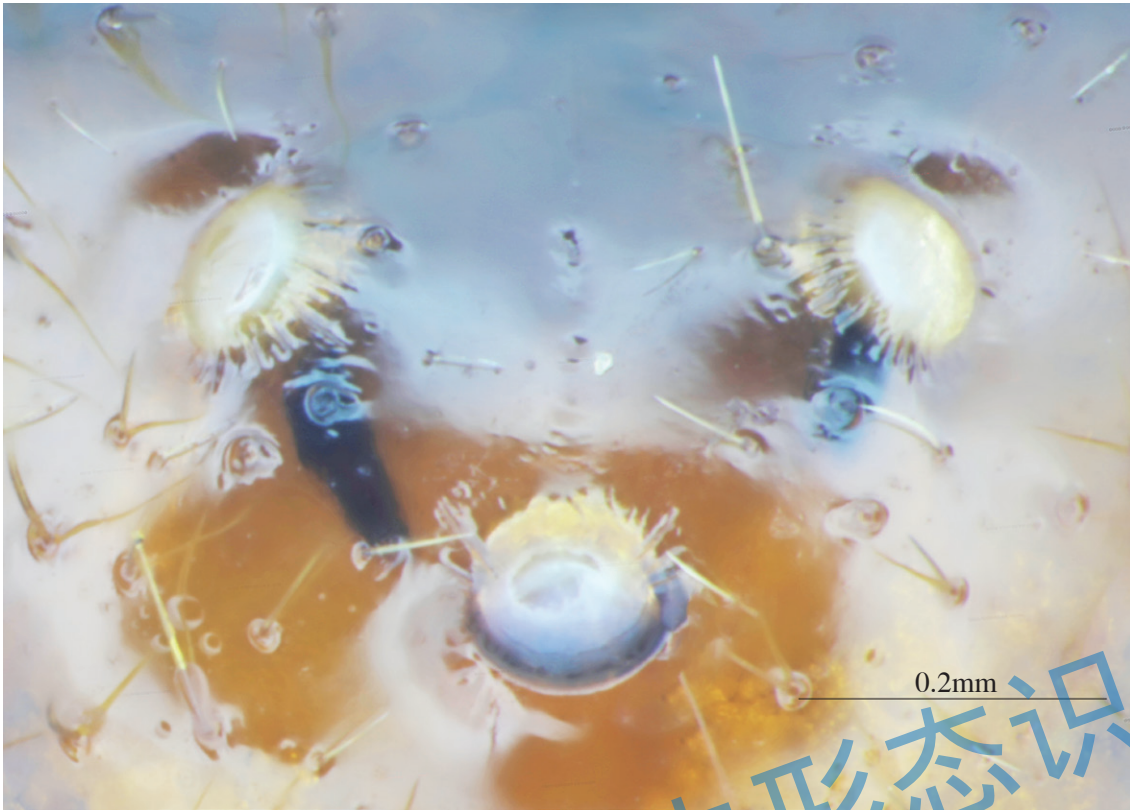


图 9.65 红火蚁后单眼, 3个

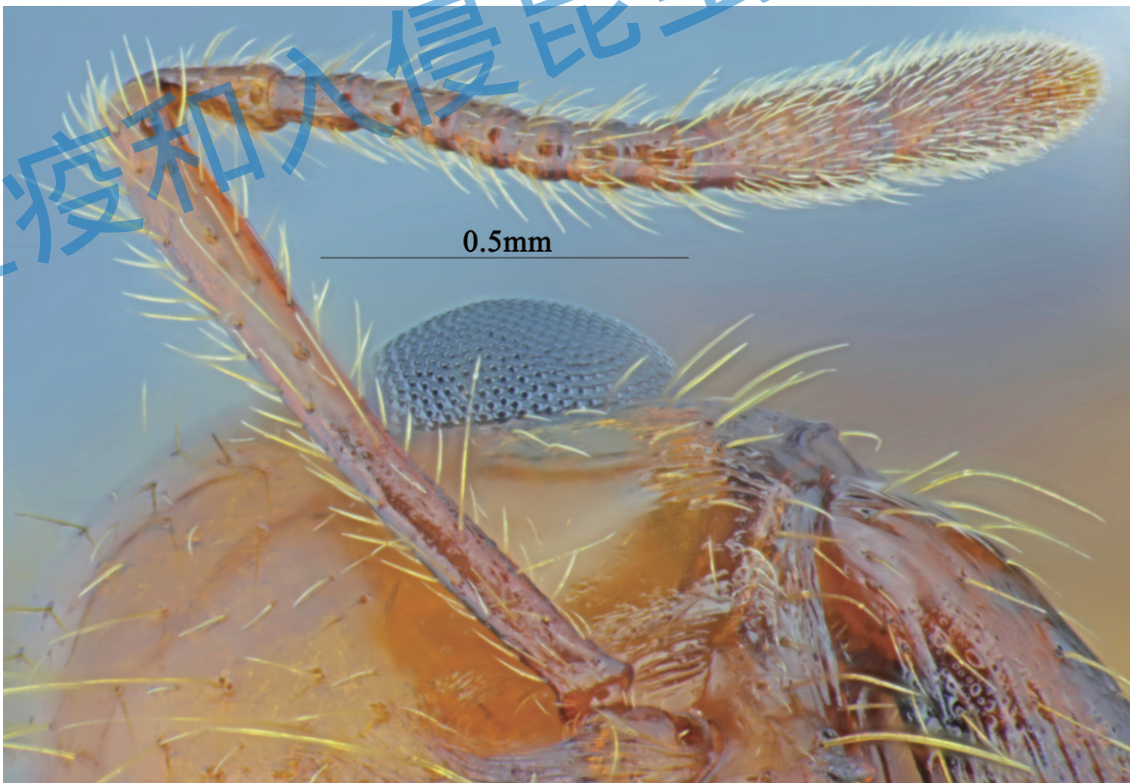


图 9.66 红火蚁后触角



图 9.67 红火蚁后唇基

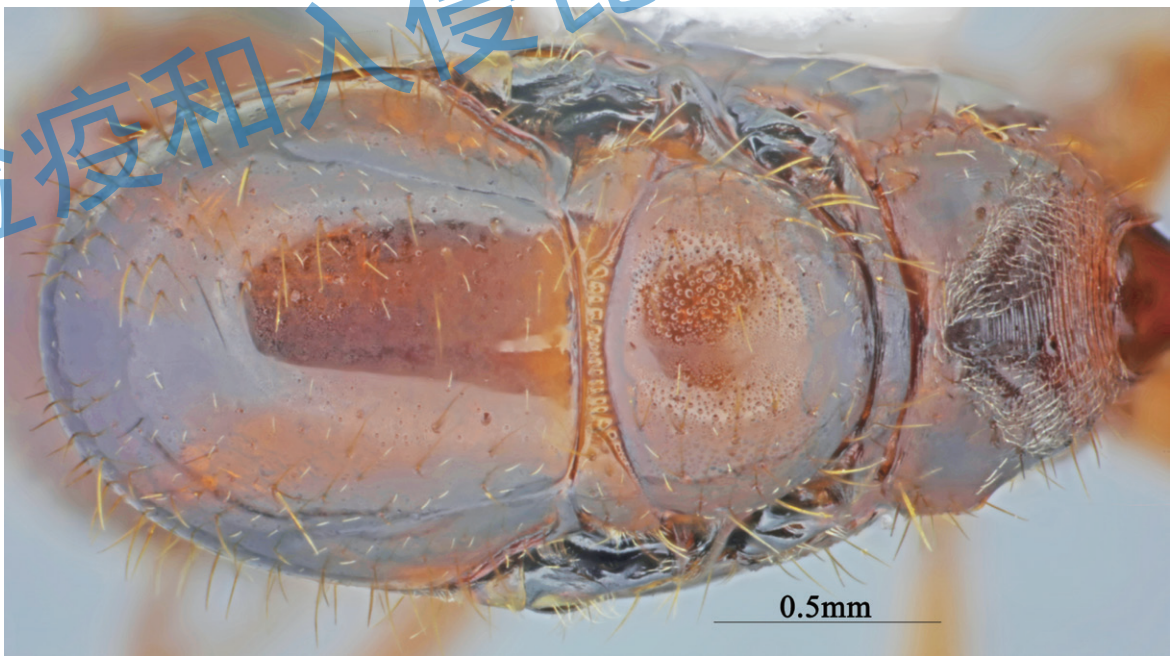


图 9.68 红火蚁后胸部背面观



图 9.69 红火蚁后胸部侧面观

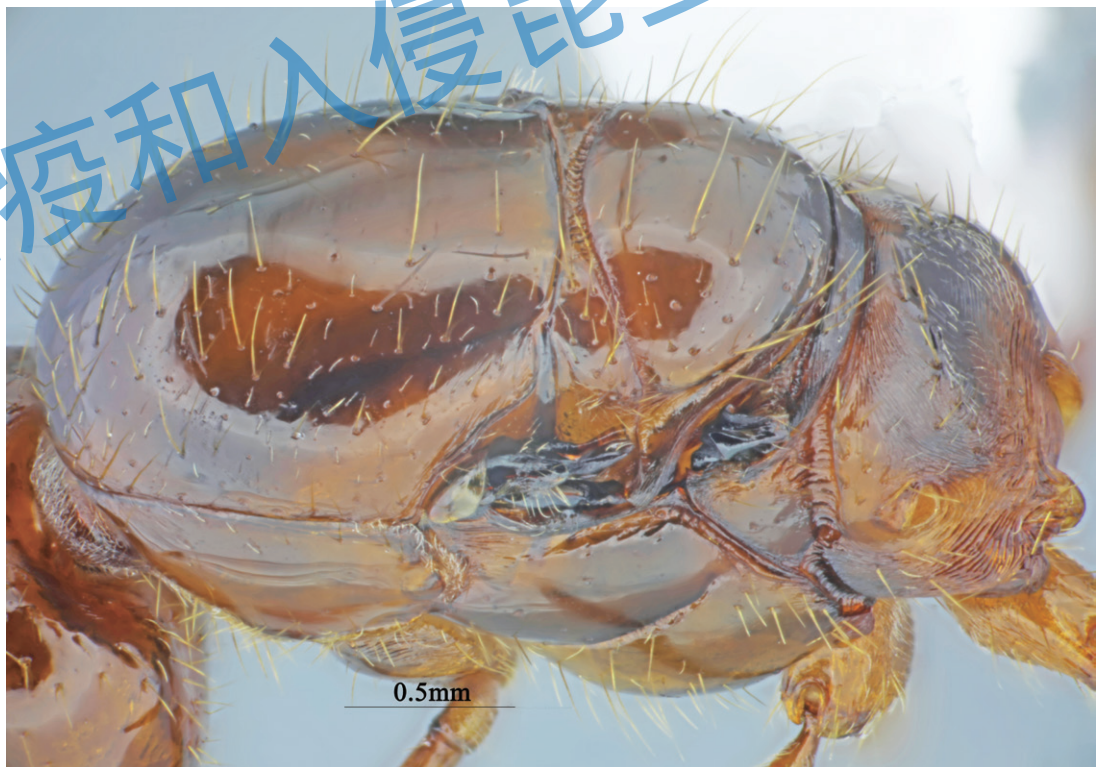


图 9.70 红火蚁后胸部，翅基

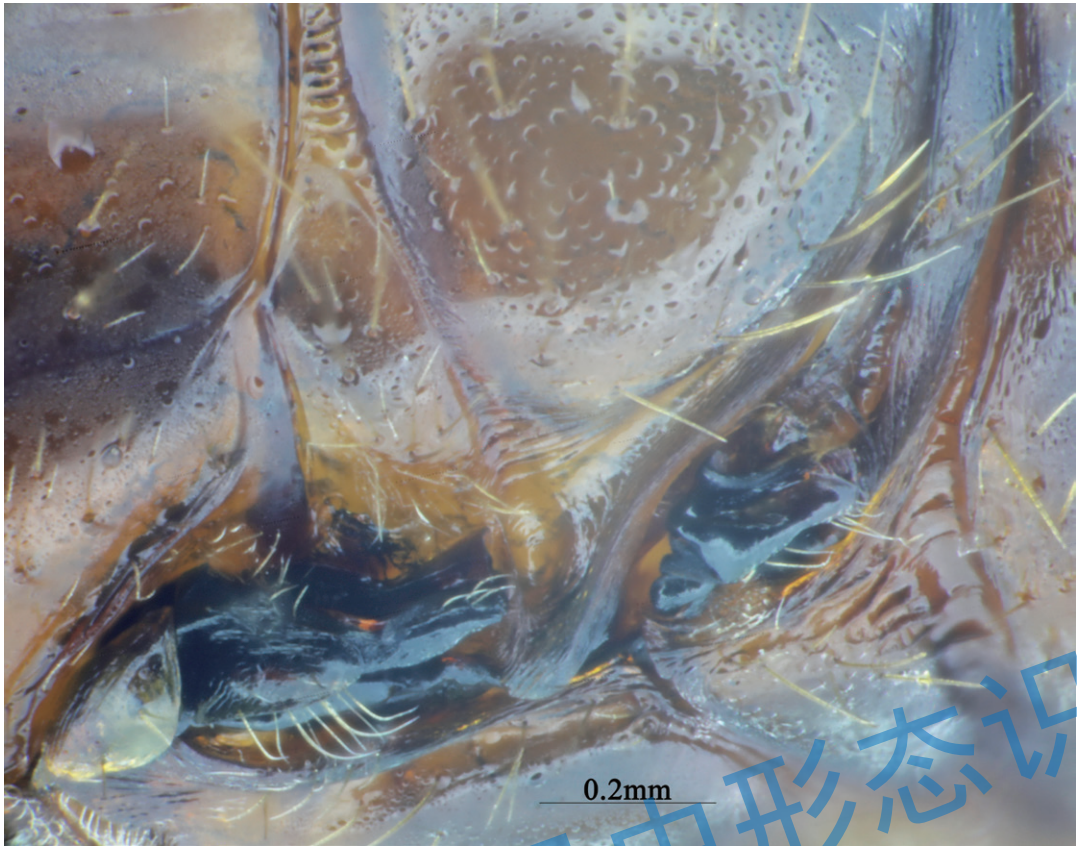


图 9.71 红火蚁后翅基，翅膀已脱落



图 9.72 红火蚁后腹柄结背面观

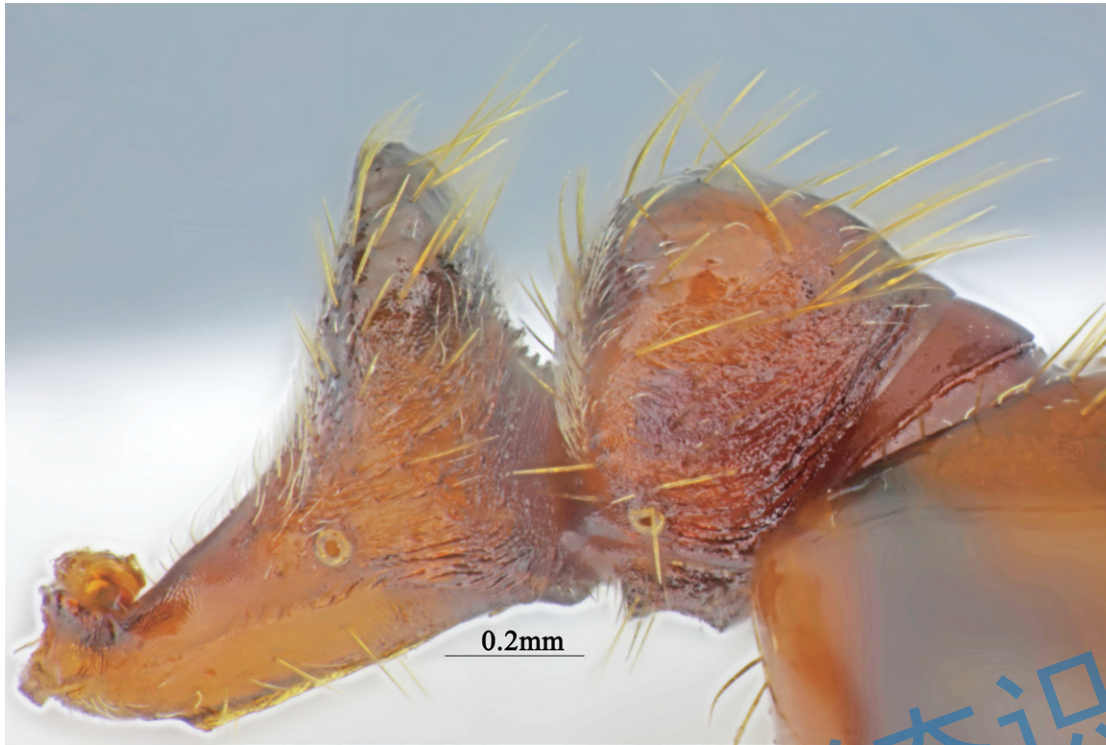


图 9.73 红火蚁后腹柄结侧面观

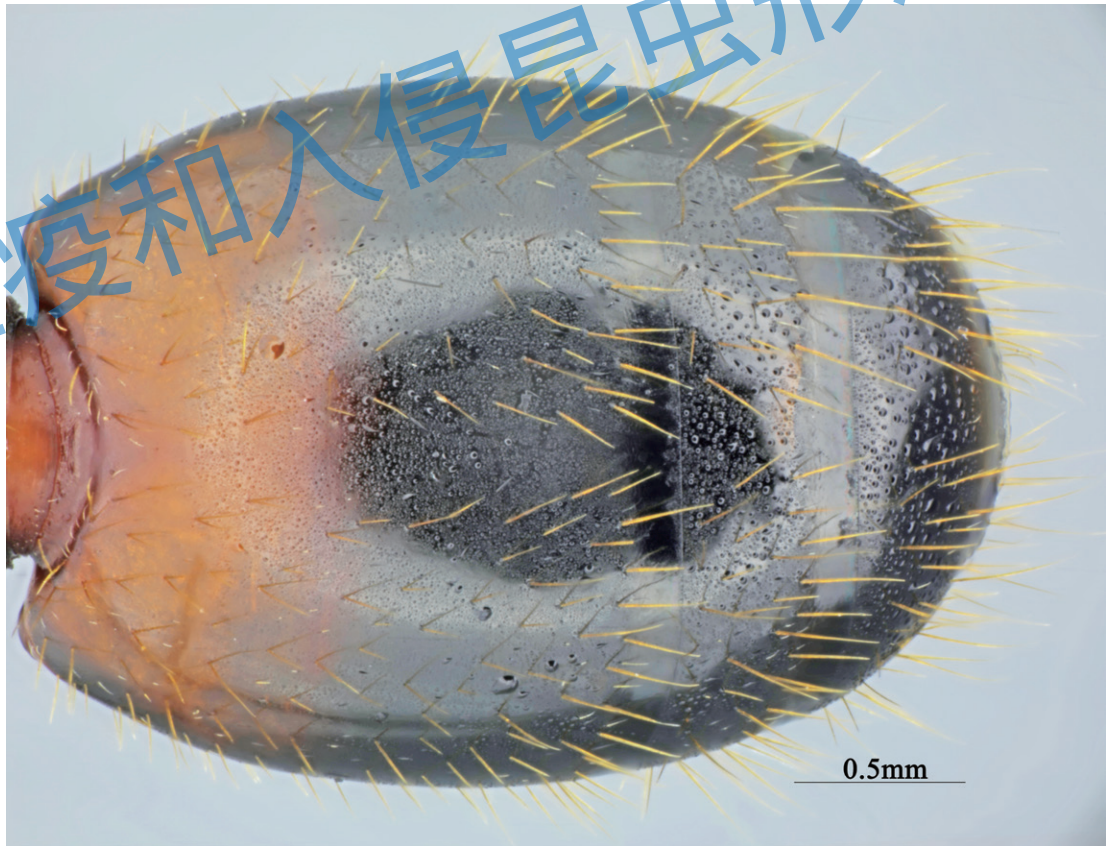


图 9.74 红火蚁后腹部背面观



图 9.75 红火蚁后腹部侧面观

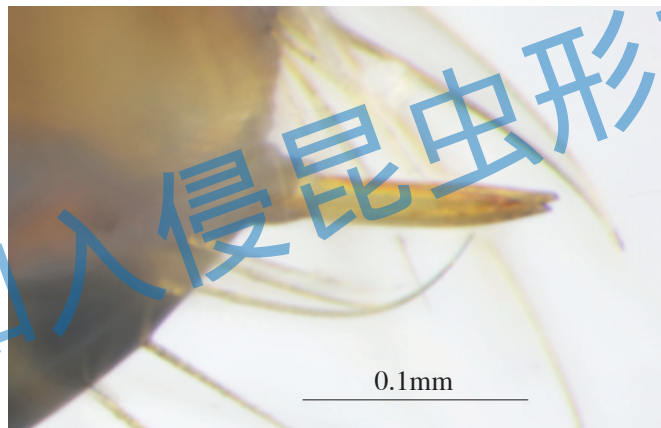


图 9.76 红火蚁后螫刺



图 9.77 红火蚁前足

检疫和入侵昆虫形态识别



图 9.78 红火蚁中足

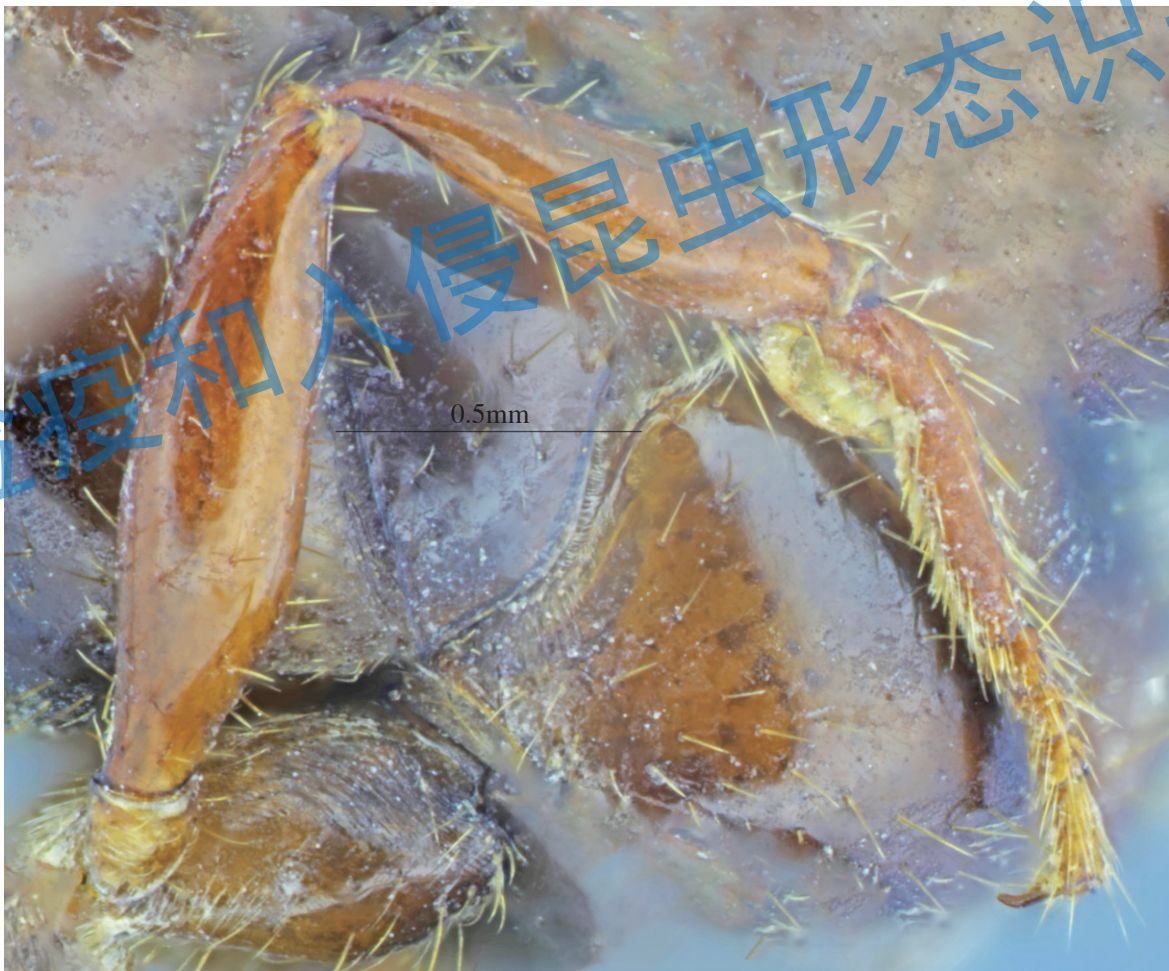


图 9.79 红火蚁后足

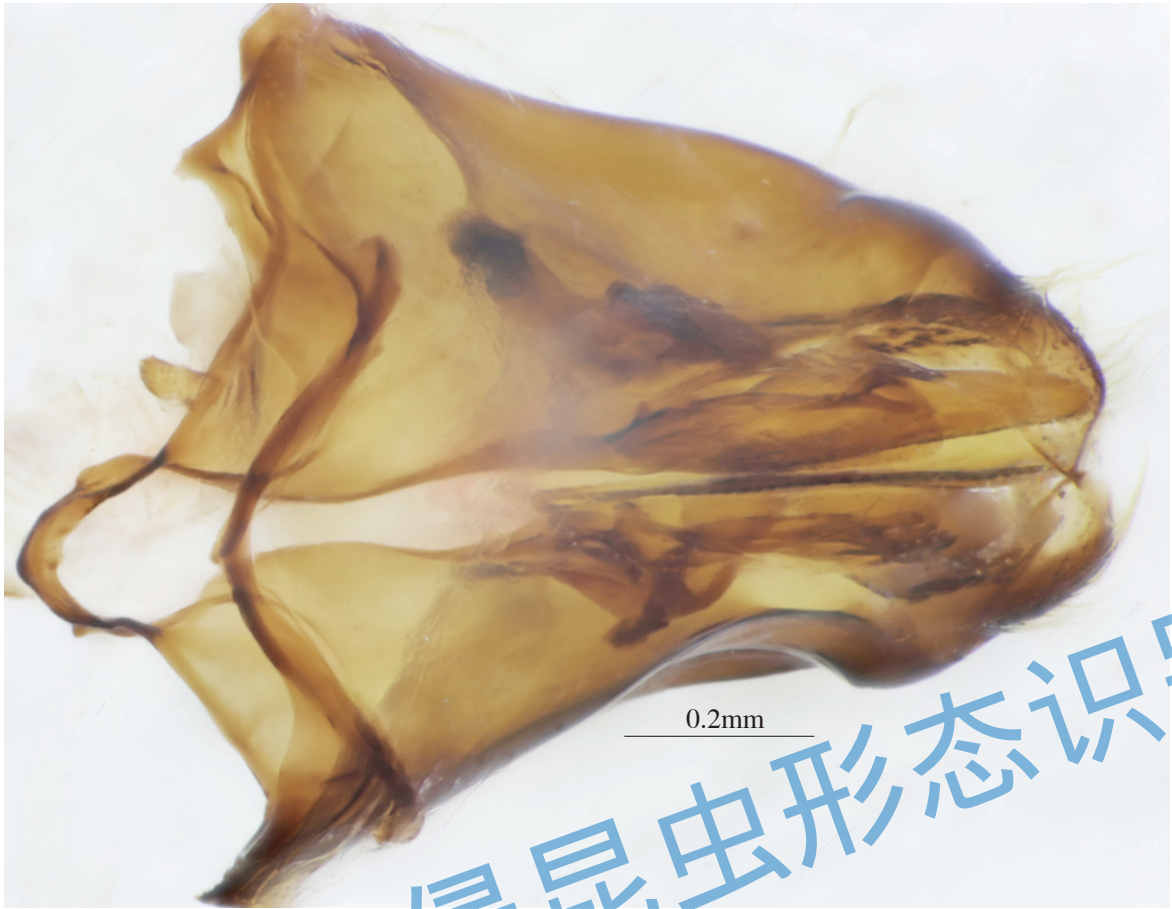


图 9.80 红火蚁雄蚁外生殖器背面观

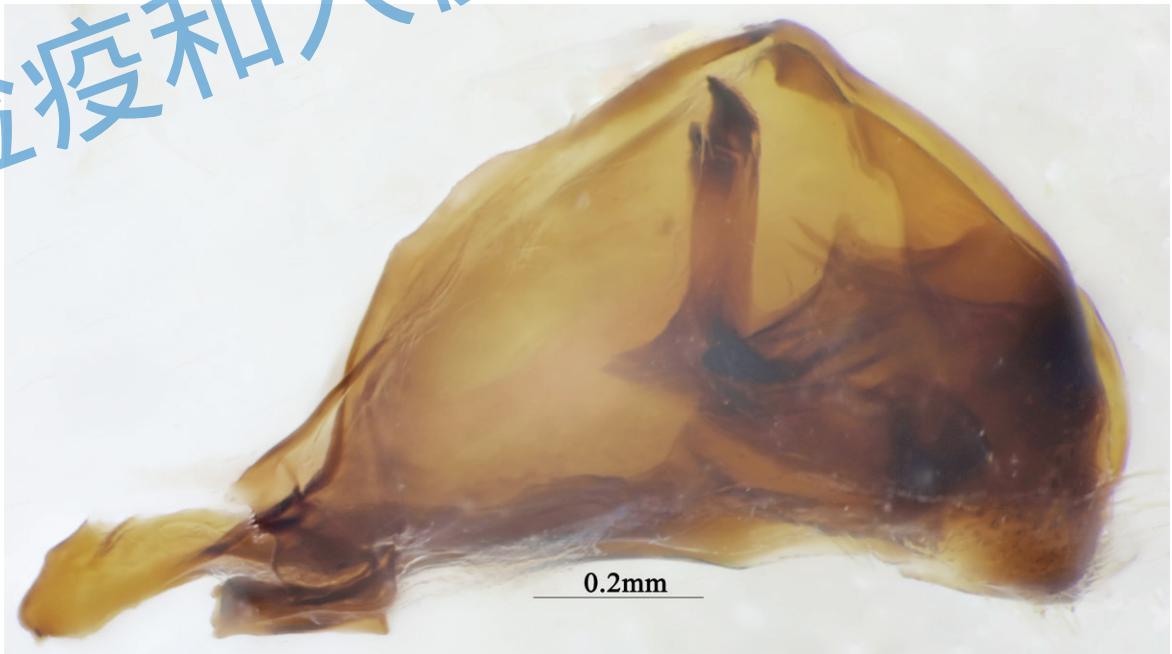


图 9.81 红火蚁雄蚁外生殖器侧面观

检疫和入侵昆虫形态识别

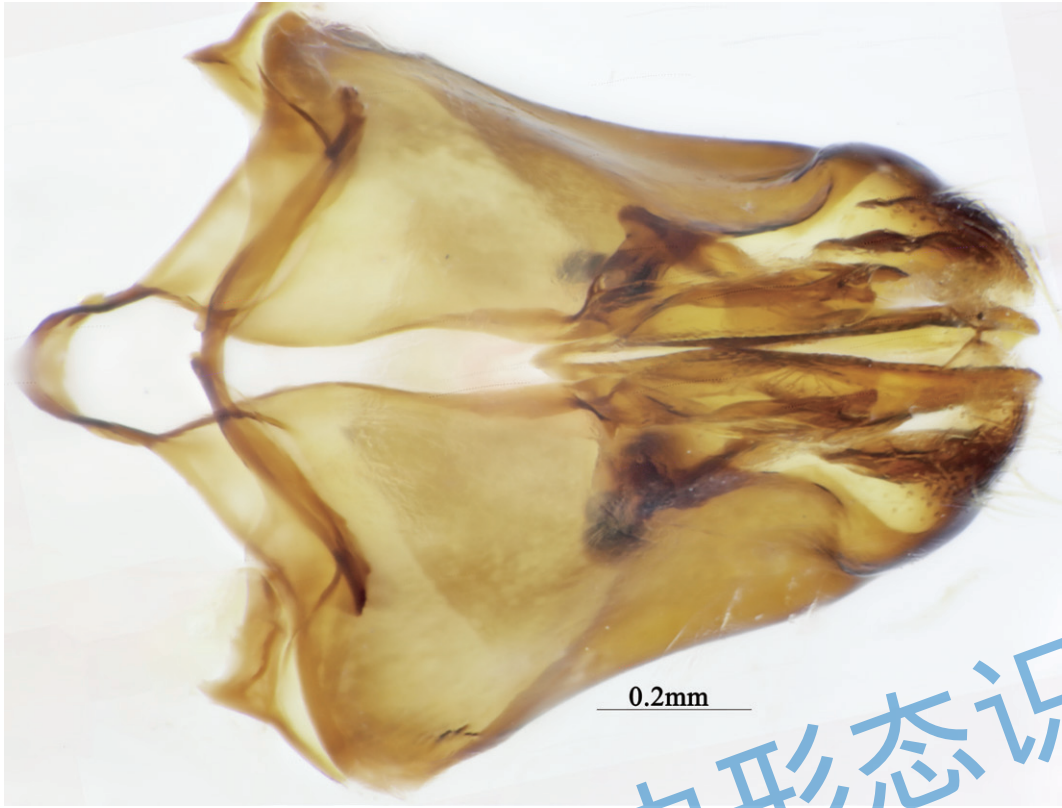


图 9.82 红火蚁雄蚁外生殖器腹面观

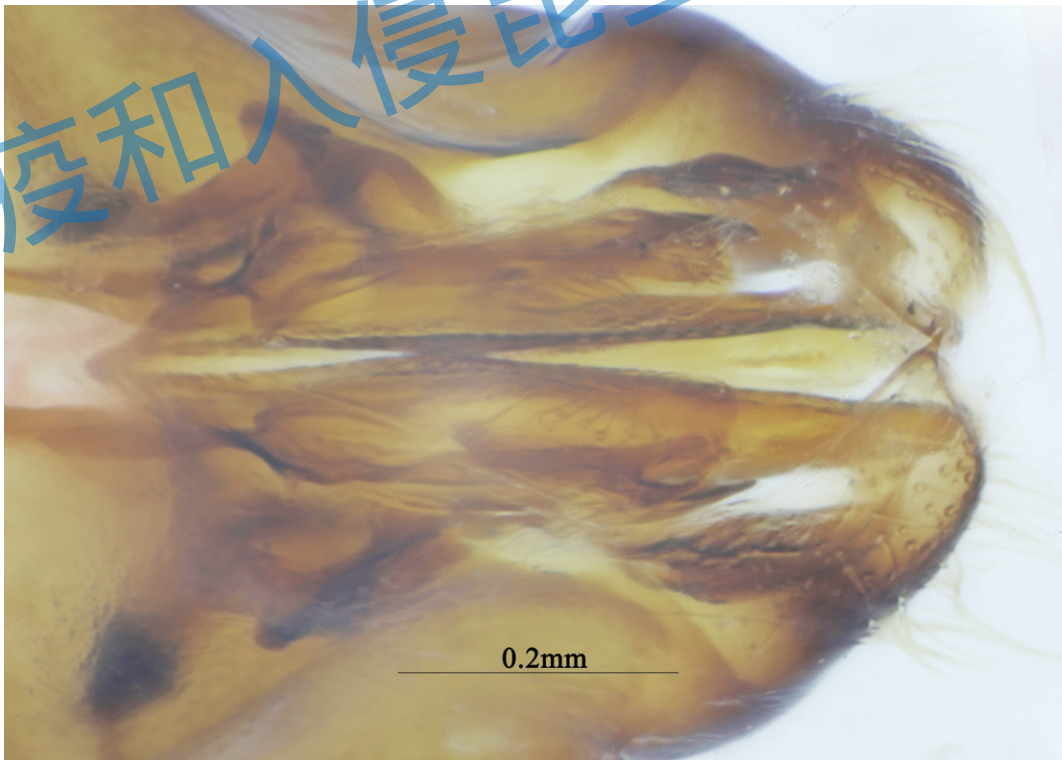


图 9.83 红火蚁雄蚁外生殖器阳茎

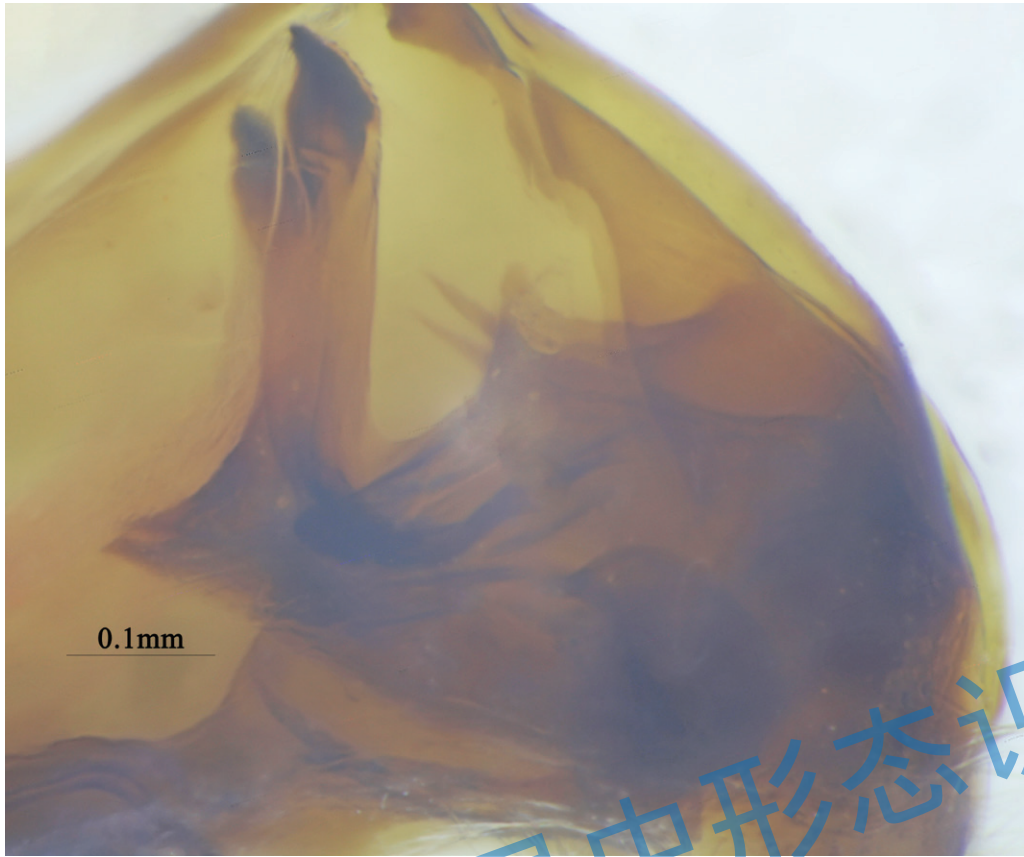


图 9.84 红火蚁雄蚁外生殖器抱器背突

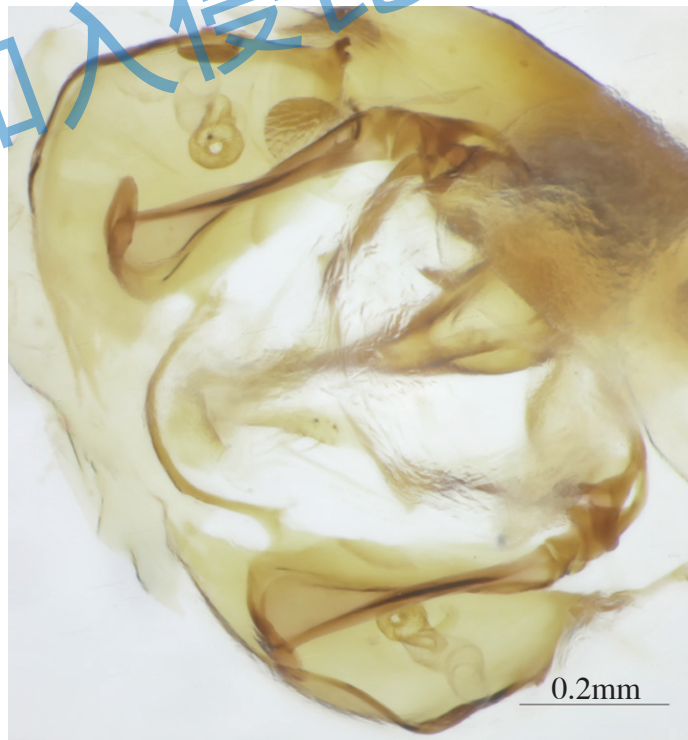


图 9.85 红火蚁蚁后生殖器背面观

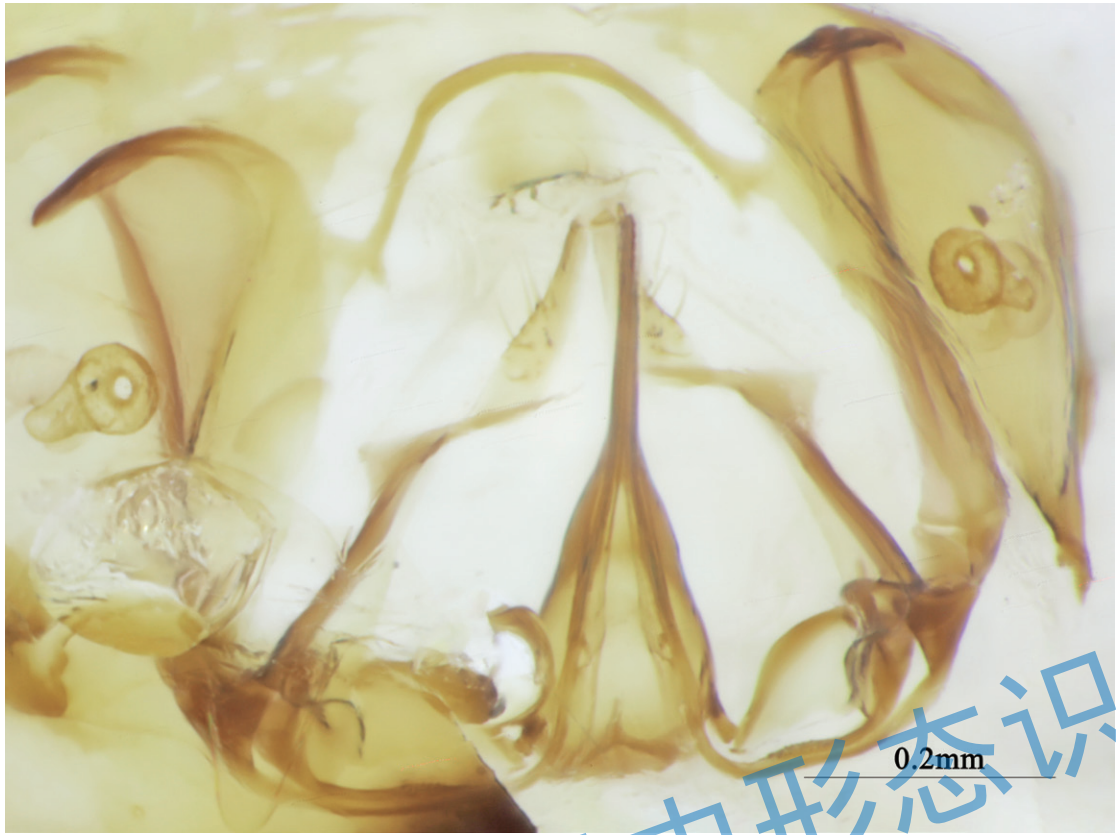


图 9.86 红火蚁蚁后生殖器腹面观

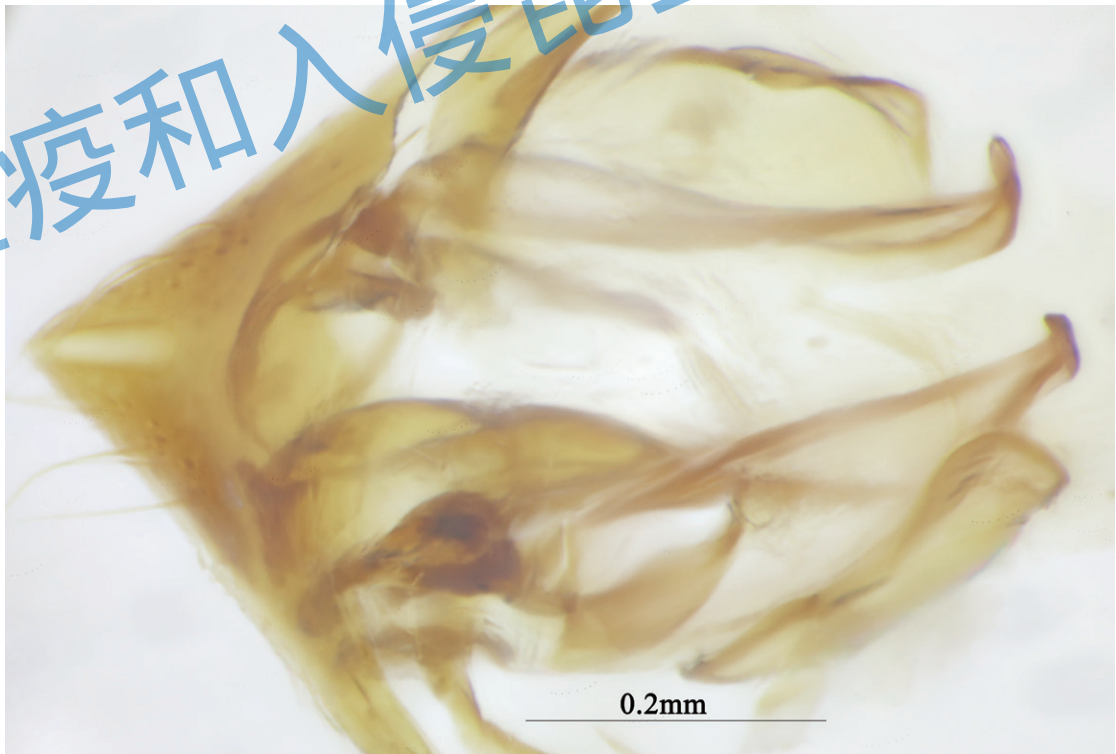


图 9.87 红火蚁大型工蚁（兵蚁）生殖器背面观

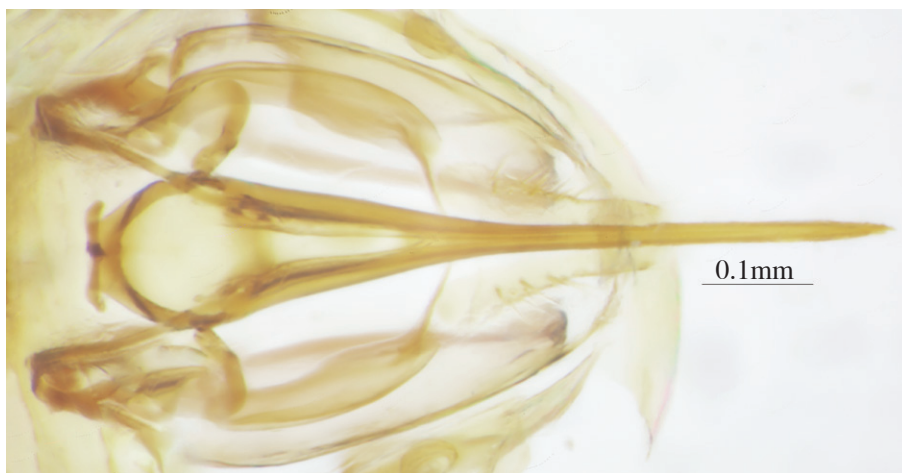


图 9.88 红火蚁大型工蚁（兵蚁）生殖器螫刺

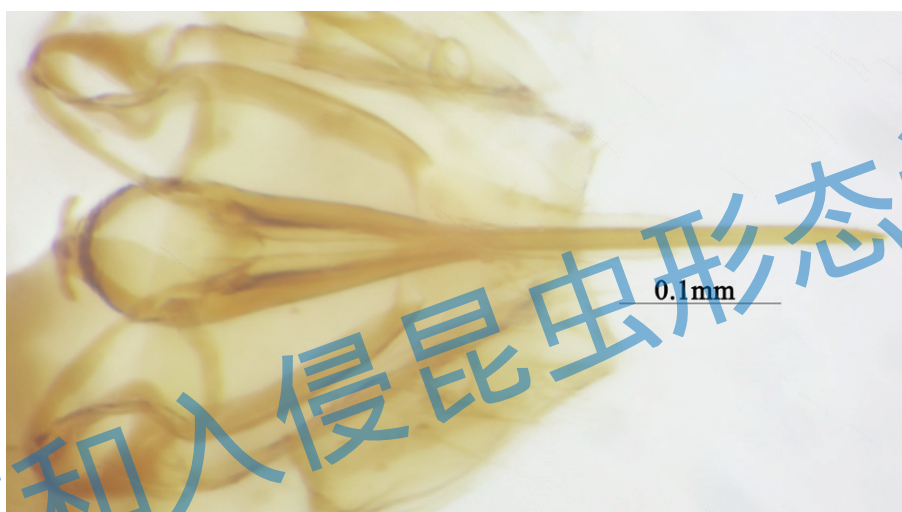


图 9.89 红火蚁小型工蚁（工蚁）生殖器螫刺背面观

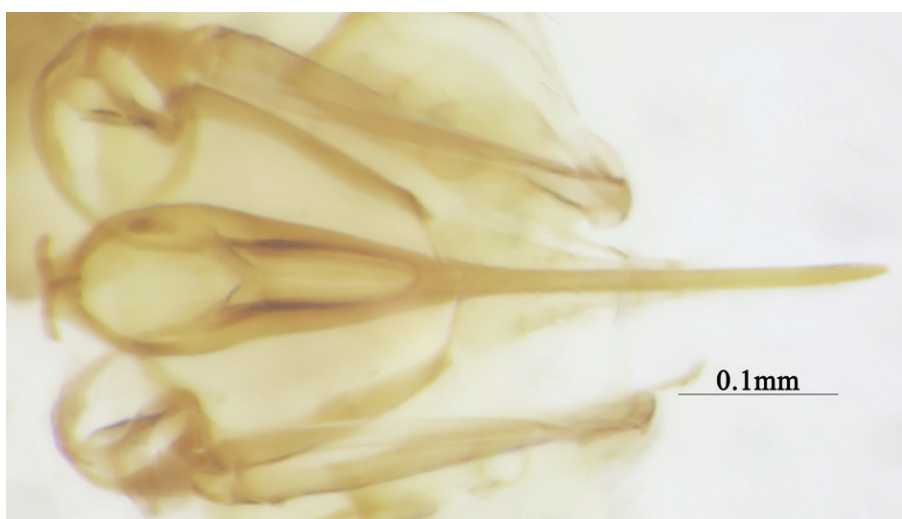


图 9.90 红火蚁小型工蚁（工蚁）生殖器螫刺腹面观

检疫和入侵昆虫形态识别

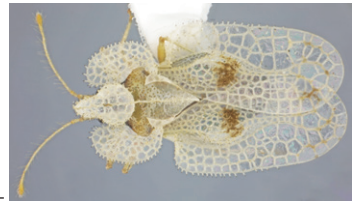
参 考 文 献

- [1] Stoker R L, Grant W E, Vinson S B. *Solenopsis invicta* (Hymenoptera: Formicidae) effect on invertebrate decomposers of carrion in Central Texas[J]. Environmental Entomology. 1995, 24(3): 817–822.
- [2] Vinson S B, Scarborough T A. Impact of the imported fire ant on laboratory populations of cotton aphid (*Aphis gossypii*) predators[J]. Florida Entomologist. 1989, 72(1): 107–111.
- [3] Vinson S B. Insect life: invasion of the red imported fire ant (Hymenoptera: Formicidae)[J]. American Entomologist, 1997, 43(1): 23–39.
- [4] 曾玲, 陆永跃, 何晓芳, 等. 入侵中国大陆的红火蚁的鉴定及发生危害调查 [J]. 昆虫知识, 2005, 42(2): 144–148.
- [5] 陈雪, 陈冉冉, 姜培, 等. 中国和美国、澳大利亚红火蚁农药登记现状对比研究 [J]. 中国植保导刊, 2022, 42(5): 79–85.
- [6] 冯东, 孙阳昭, 陆永跃. 红火蚁防控手册 [M]. 北京: 中国农业出版社, 2020.
- [7] 金奕亨, 姬党成, 熊忠平. 红火蚁防治的研究现状 [J]. 植物检疫, 2023, 37(5): 22–26.
- [8] 刘栋, 江世宏, 张国安. 入侵红火蚁防治方法的研究进展 [J]. 华中农业大学学报, 2005, 24(4): 417–422.
- [9] 乔安花, 瞿金龙, 吕君, 等. 某岛礁 3 例红火蚁蜇伤导致过敏性休克的急救护理 [J]. 海军医学杂志, 2022, 43(5): 472–474.
- [10] 宋侦东, 陆永跃, 许益鏊, 等. 红火蚁入侵草坪过程中蚂蚁类群变动趋势 [J]. 生态学报, 2010, 30(5): 1287–1295.
- [11] 唐玲玲. 红火蚁蜇伤 66 例临床分析 [J]. 中国乡村医药, 2023, 30(7): 37–38.
- [12] 王建国, 胡学难, 梁帆, 等. 入侵红火蚁防制效果的评价及用药情况 [J]. 中华卫生杀虫药械, 2006, 12(3): 194–196.
- [13] 王玉连, 杨丽英, 付兴武, 等. 61 例驻岛礁官兵红火蚁蜇伤的临床分析 [J]. 海军医学杂志, 2022, 43(2): 129–131.
- [14] 杨志刚, 王小松, 郭迪金, 等. 红火蚁的危害分析及生物防控技术 [J]. 植物医学, 2023, 2(3): 51–58.
- [15] 张润志, 薛大勇. 我国如何应对红火蚁入侵 [J]. 中国科学院院刊, 2005, 20(4): 283–287.
- [16] 张润志, 任立, 刘宁. 严防危险性害虫红火蚁入侵 [J]. 昆虫知识, 2005, 42(1): 6–10.
- [17] 赵德全, 覃建军, 虞新华. 红火蚁对人类健康和经济发展的影响 [J]. 作物研究, 2012, 26(5): 582–583, 586.
- [18] 周卫川, 蔡开珍. 台湾外来入侵物种红火蚁概述 [J]. 台湾农业探索, 2005, (1): 39–41.

10

悬铃木方翅网蝽

Corythucha ciliata (Say, 1832)



列入《中国外来入侵物种》



悬铃木方翅网蝽生态图片及危害症状

a 成虫；b 若虫和危害症状

◎分类地位：半翅目 Hemiptera 网蝽科 Tingidae

◎中文名：悬铃木方翅网蝽

◎英文名：Sycamore lace bug

◎原产地：北美中东部地区（美国、加拿大）

◎我国分布：湖北、上海、浙江、贵州、重庆、江苏、安徽、河南、山东、北京、新疆

◎寄主植物：悬铃木方翅网蝽寄主的专一，主要危害悬铃木属植物，一球悬铃木 *Platanus occidentalis*，二球悬铃木 *P. acerifolia* 和三球悬铃木 *P. orientalis*（李峰奇等，2018；李传仁等，2007；王福莲等，2008），而在红叶李 *Prunus cerasifera*、构树 *Broussonetia papyrifera* 和红花槭 *Acer rubrum* 等只取食不产卵（鞠瑞亭等，2010；安红柳等，2011）

◎主要危害：悬铃木方翅网蝽以成虫和若虫刺吸悬铃木属（*Platanus* spp.）的叶片，取食初期会使叶背主脉、侧脉附近呈黄白色至白色斑点，进而造成叶片褪绿（鞠瑞亭 & 李博，2010；张润志，2022），严重时可导致悬铃木叶片变黄，提前脱落，造成树势衰弱甚至死亡。此外，该虫还能传播真菌病害悬铃木叶枯病菌 *Gnomonia platani* 和甘薯长喙壳菌 *Ceratocystis fimbriata*，共同对寄主造成危害（Prado，1990；王福莲等，2008）。当该虫种群密度大时还会滋扰居民生活，叮咬人类皮肤产生红色斑疹，对人体造成危害（Izri et al.，2015；李峰奇等，2018）。

◎入侵途径：2002年在我国长沙首次发现悬铃木方翅网蝽（Streito，2006；鞠瑞亭 & 李博，2010），2006年该虫在湖北武汉普遍发生（李传仁等，2007）。

◎防治方法：严格检疫。

物理防治：清理销毁树皮落叶，树干黏胶（李峰奇等，2018；韩玲玲等，2022）。化学防治：溴氰菊酯、吡虫啉、杀扑磷、噻虫嗪、啉虫脒、丁硫克百威、甲氨基阿维菌素、吡虫啉和阿克泰（刘超等，2010；高志洁，2011）、氯氰菊酯、噻虫嗪和阿维菌素（李新扬等，2014）、乙酰甲胺磷或吡虫啉进行树干注射或灌根施药（王梅林等，2010；马来顺等，2014）、苯氧威乳油、敌畏氧乐果、吡虫啉 + 阿维菌素以及吡虫啉 + 阿克泰混剂（张华等，2014）、杀虫剂和杀菌剂混合枝干注射、阿维菌素、苦参碱、烟碱（纪锐等，2010）、印楝素、侧柏酮和迷迭香精油等。生物防治：蛛形目、半翅目、膜翅目和脉翅目等捕食性天敌、缨小蜂科寄生蜂，寄生性的病菌和寄生昆虫的线虫（李峰奇

等, 2018)。

◎ 识别特征: 体长 3.0~3.7 mm。头兜、中纵脊、侧纵脊、侧背板及前翅的网肋上密布直立小刺, 侧背板和前翅前缘见明显刺列。头顶及体腹面黑褐色, 足和触角浅黄色(图 10.1-10.6)。

头顶光滑, 无头刺(图 10.7-10.8); 触角浅黄褐色, 短于前胸背板, 前 3 节圆筒状, 第 4 节端半部纺锤形膨大, 触角第 3 节和第 4 节稀被半直立长毛, 毛长度明显大于触角节直径(图 10.9-10.16)。

小颊在喙前相接, 具 3 列刻点状网室(图 10.17-10.20); 喙短, 其端部仅达中胸腹板中部, 喙沟末端开放(图 10.21-10.22)。

前胸背板盘域平隆, 仅具稀疏刻点(图 10.23-10.24); 前胸背板具 3 条纵脊, 中纵脊片状直立, 前半部背缘弧形并见褐色碎斑, 2 列网室, 后部背缘几直线形, 1 列网室; 侧纵脊弧形片状, 前端仅伸达盘域基部, 1 列 4 个网室(图 10.25-10.31); 头兜盔状, 前端明显超过头端, 稍高于中纵脊, 后端扩展到盘域中部, 且其背缘网肋夹杂黑斑(图 10.32); 侧背板耳状, 半直立, 最宽处 6 列网室, 后部 3—4 列网室, 且表面不平坦, 中部内侧具 1 个褐色囊状突起(图 10.33-10.34)。后胸臭腺孔仅开口于侧板中部, 孔缘近圆形(图 10.35)。

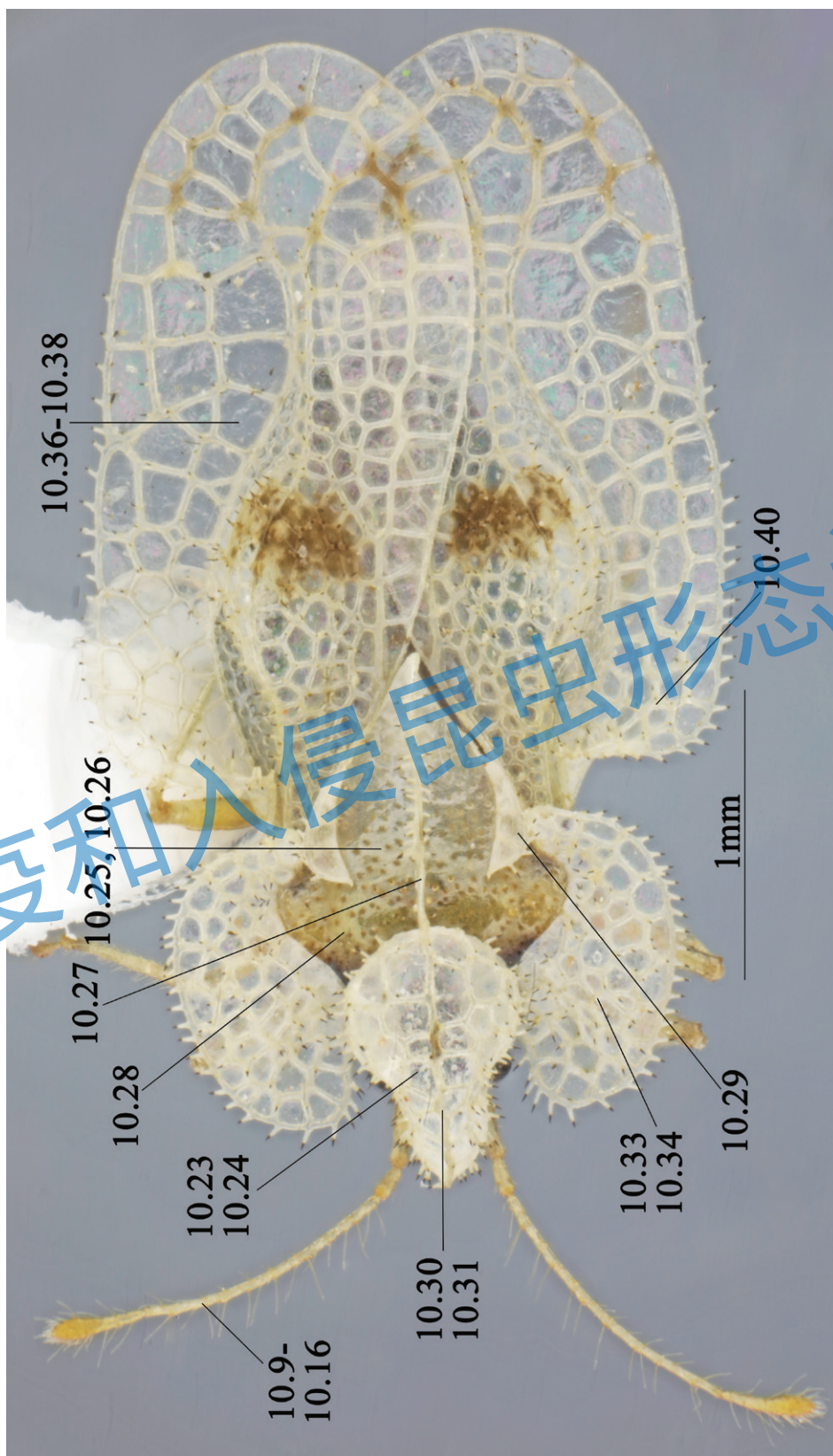
前翅近长方形, 中部之前具 1 个黑褐色横斑; 前缘域最宽, 透明, 中域中部外侧突起。前翅前缘基部强烈上卷, 近直立, 但亚基部处几呈直角状外突, 而中部浅凹。前缘域宽大, 前部 4 列网室, 中、后部 3 列网室, 中部网室稍小; 亚前缘域几直立, 3 列小网室; 中域长度不及翅长的 1/2, 外侧上翘, 后侧角呈球形隆起, 3—4 列网室; 膜域基半部 4 列网室, 后部 2—3 列网室。后翅膜状(图 10.36-10.41)。

腹部宽短, 中部最宽, 但后部强烈收缢, 致使 Sc 脉强烈波曲(图 10.42-10.43)。足浅黄褐色(图 10.44-10.53)。

雄虫抱器钩状(图 10.54-10.60), 雌虫产卵器载瓣片舌状(图 10.61-10.64)。

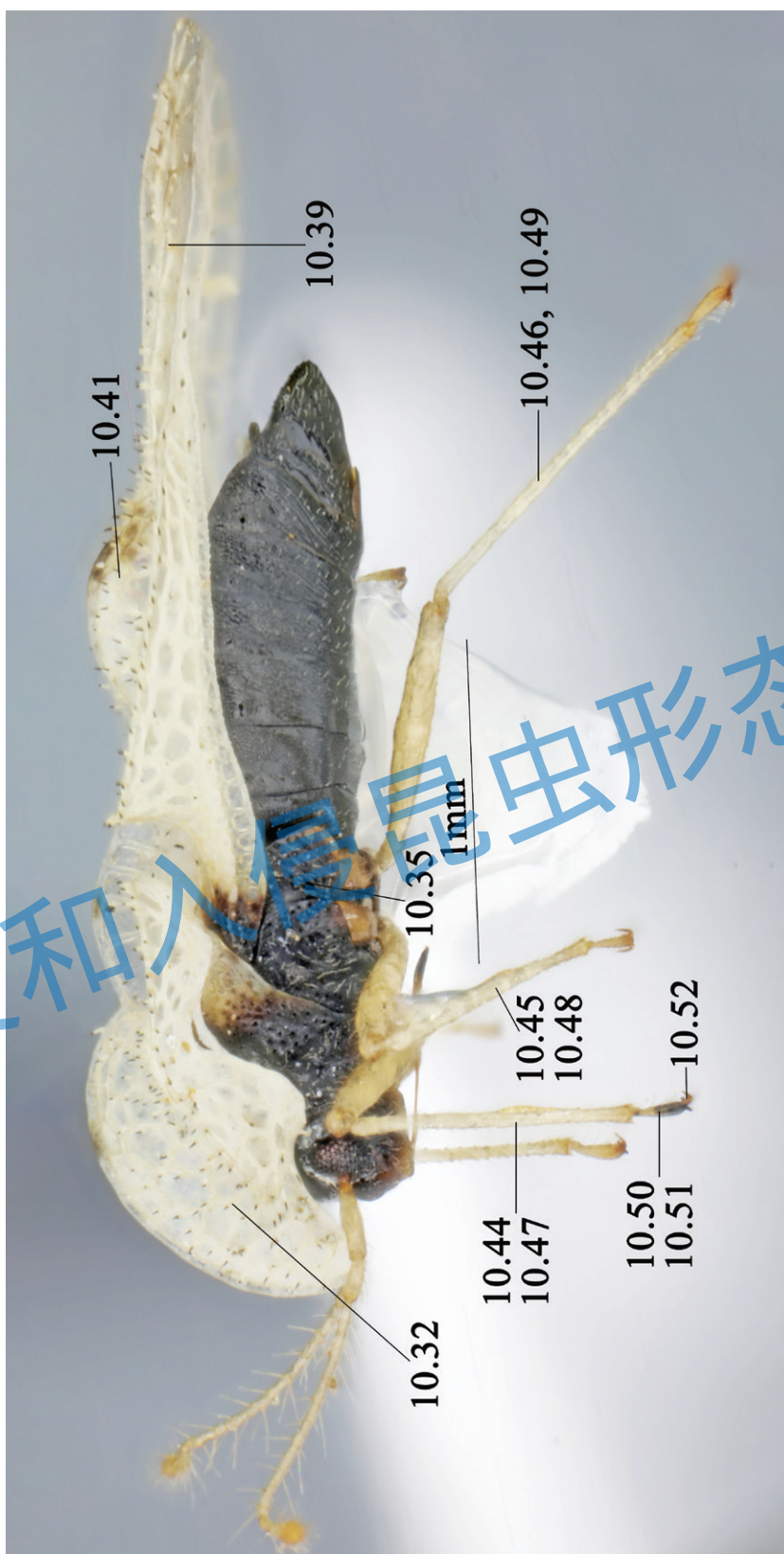
注: 悬铃木方翅网蝽中早期的鉴定资料里, “雌下生殖片舌状”, 实际上是错误描述, 下生殖片属于第 7 节, 正确的应该是第 8 和第 9 节的载瓣片舌状。

悬铃木方翅网蝽特征图索引



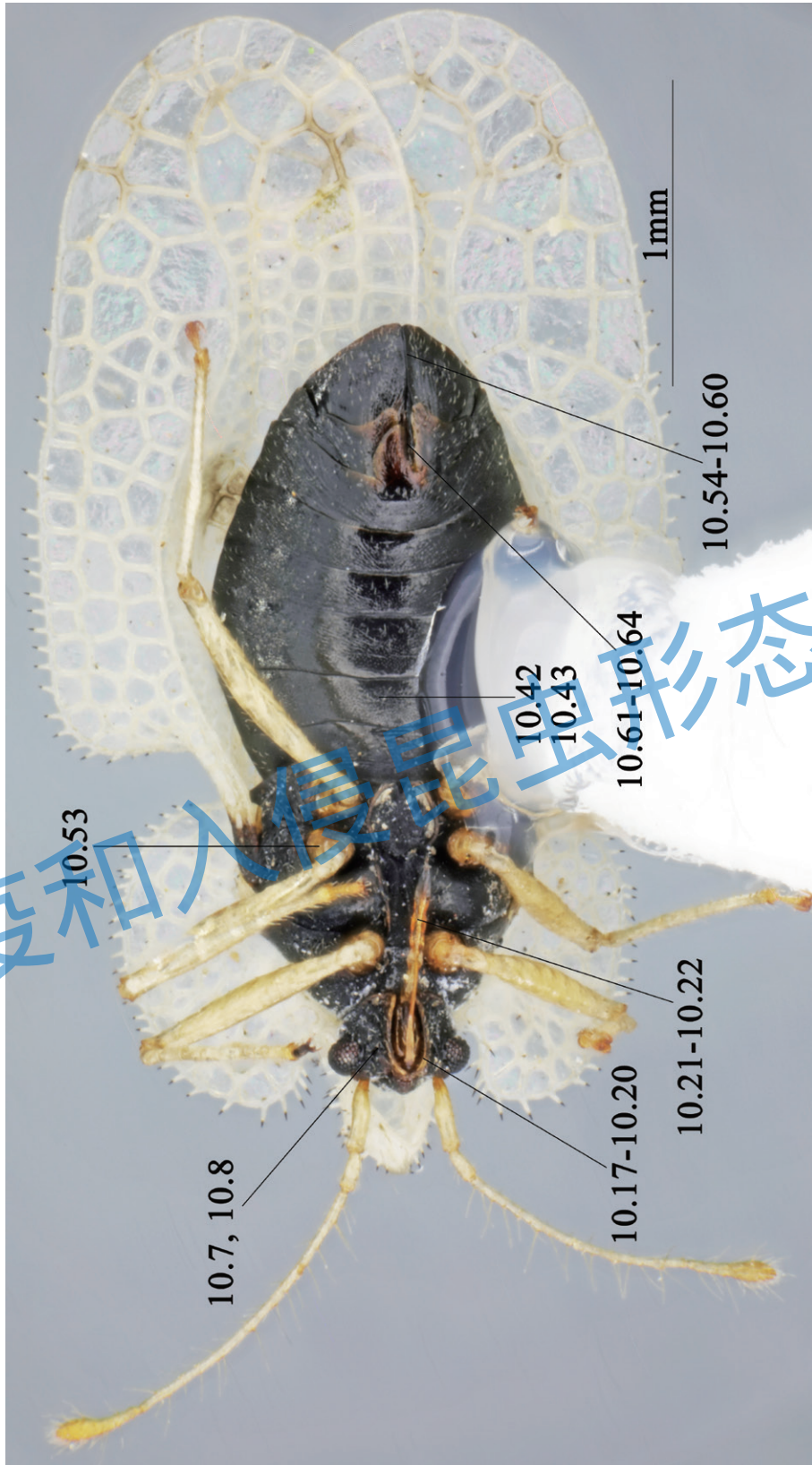
背面观 (见图 10.1, 10.4), 主要涉及图 10.9-10.16, 10.23-10.31, 10.33, 10.34, 10.36-10.38, 10.40。

检疫和入侵昆虫形态识别



侧面观 (见图 10.2, 10.5), 主要涉及图 10.32, 10.35, 10.39, 10.41, 10.44-10.52。

检疫和入侵昆虫形态识别



腹面观 (见图 10.3, 10.6) , 主要涉及图 10.7, 10.8, 10.17-10.22, 10.42-10.43, 10.53, 10.54-10.64 (生殖器特征) 。

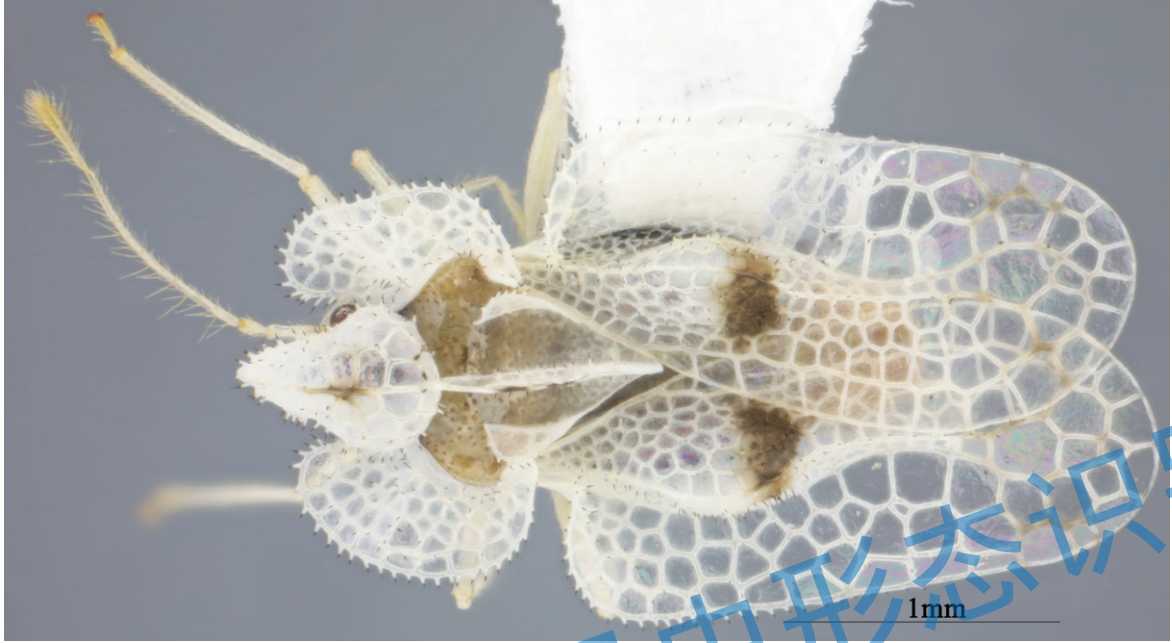


图 10.1 悬铃木方翅网蝽雄虫背面观



图 10.2 悬铃木方翅网蝽雄虫侧面观



图 10.3 悬铃木方翅网蝽雄虫腹面观

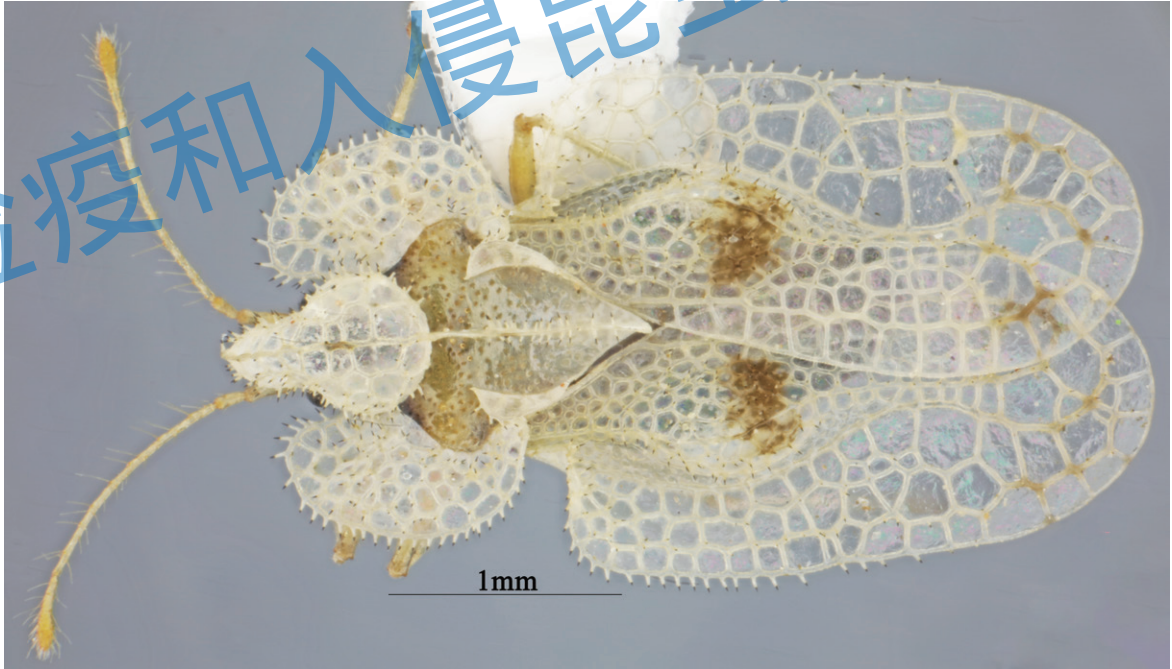


图 10.4 悬铃木方翅网蝽雌虫背面观

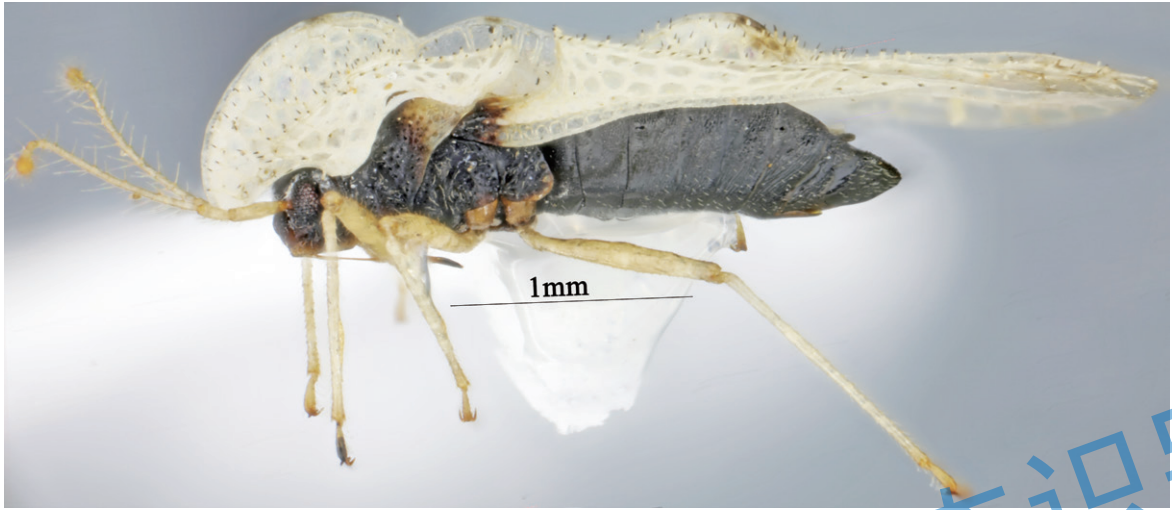


图 10.5 悬铃木方翅网蝽雌虫侧面观



图 10.6 悬铃木方翅网蝽雌虫腹面观



图 10.7 悬铃木方翅网蝽雄虫头腹面观

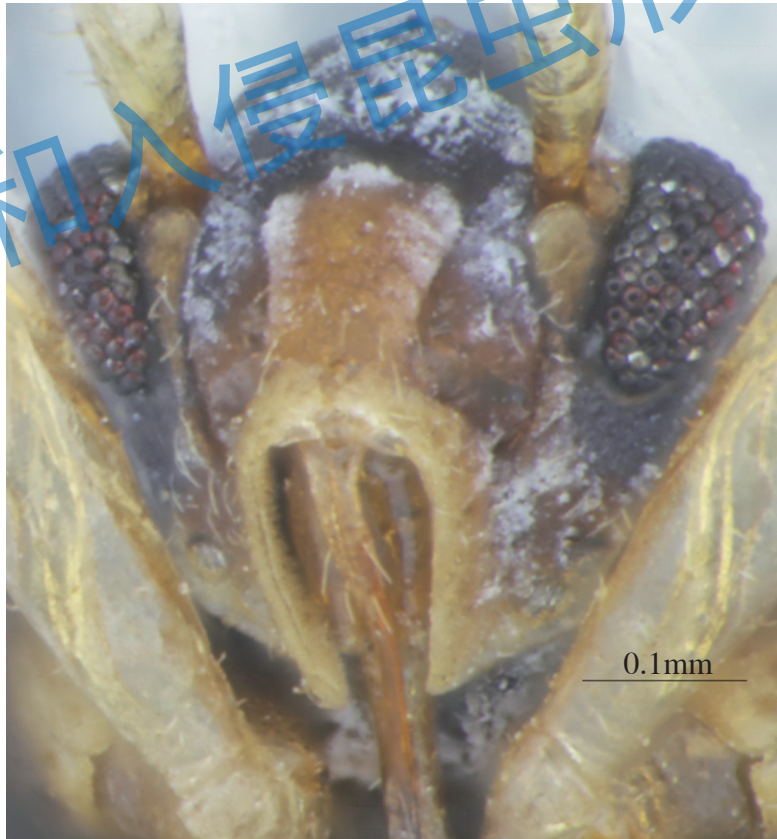


图 10.8 悬铃木方翅网蝽雌虫头腹面观

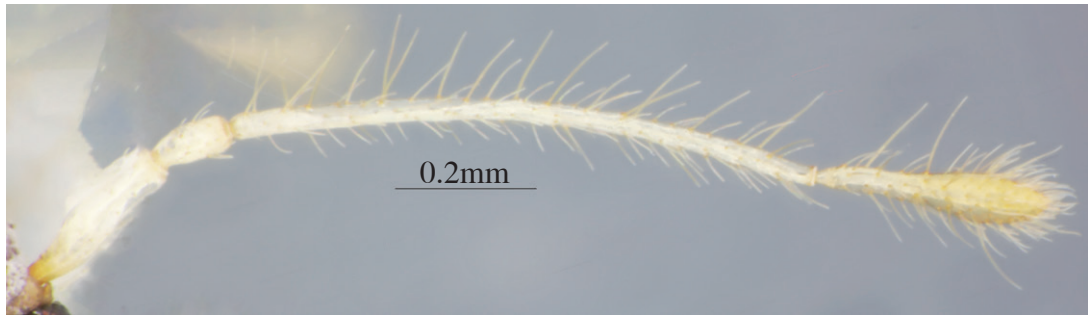


图 10.9 悬铃木方翅网蝽雄虫触角

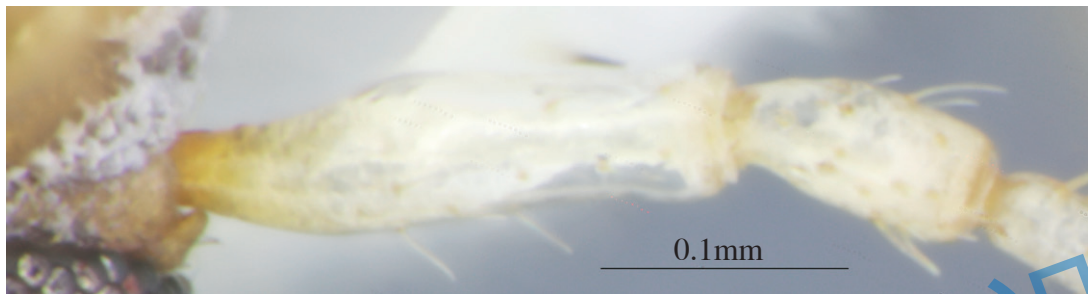


图 10.10 悬铃木方翅网蝽雄虫触角第 1—2 节

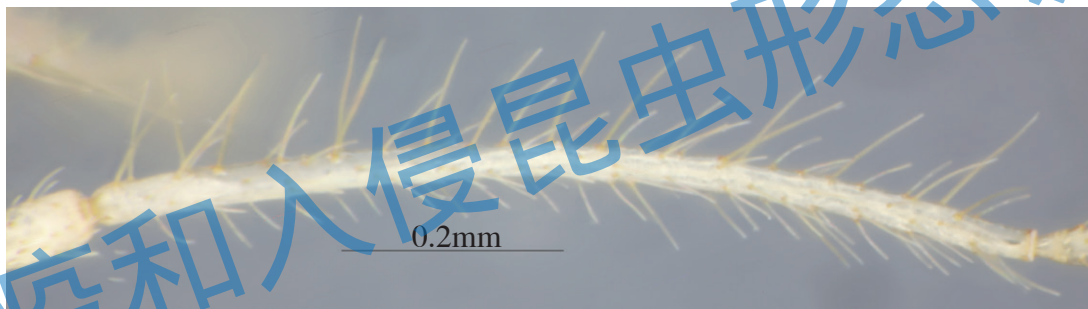


图 10.11 悬铃木方翅网蝽雄虫触角第 3 节



图 10.12 悬铃木方翅网蝽雄虫触角第 4 节

检疫和入侵昆虫形态识别

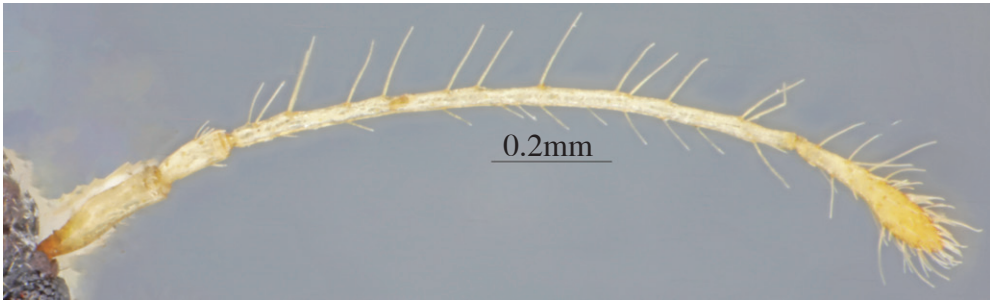


图 10.13 悬铃木方翅网蝽雌虫触角



图 10.14 悬铃木方翅网蝽雌虫触角第 1—2 节

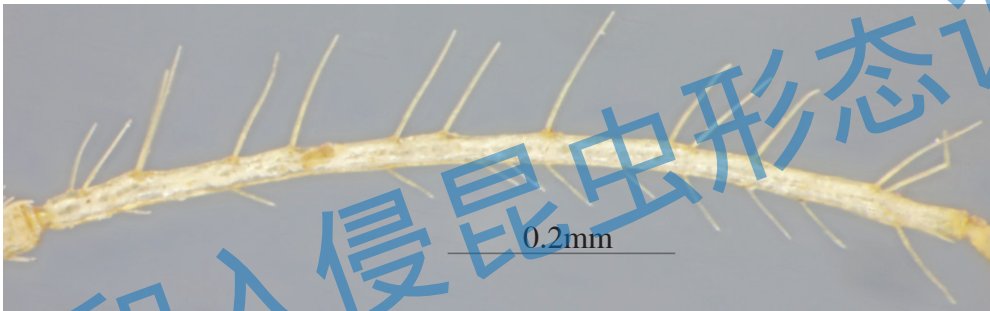


图 10.15 悬铃木方翅网蝽雌虫触角第 3 节



图 10.16 悬铃木方翅网蝽雌虫触角第 4 节

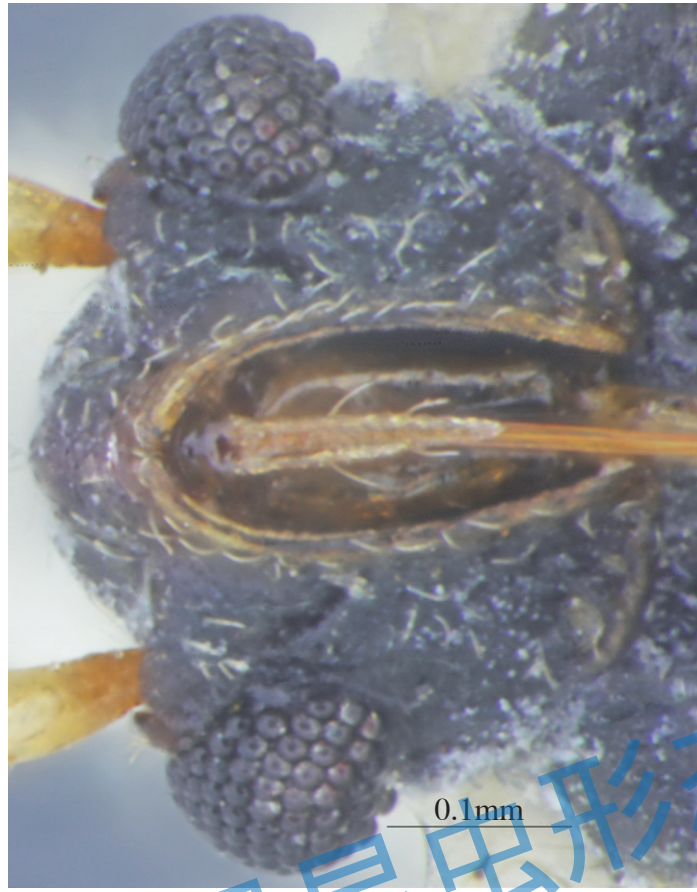


图 10.17 悬铃木方翅网蝽雄虫小颊

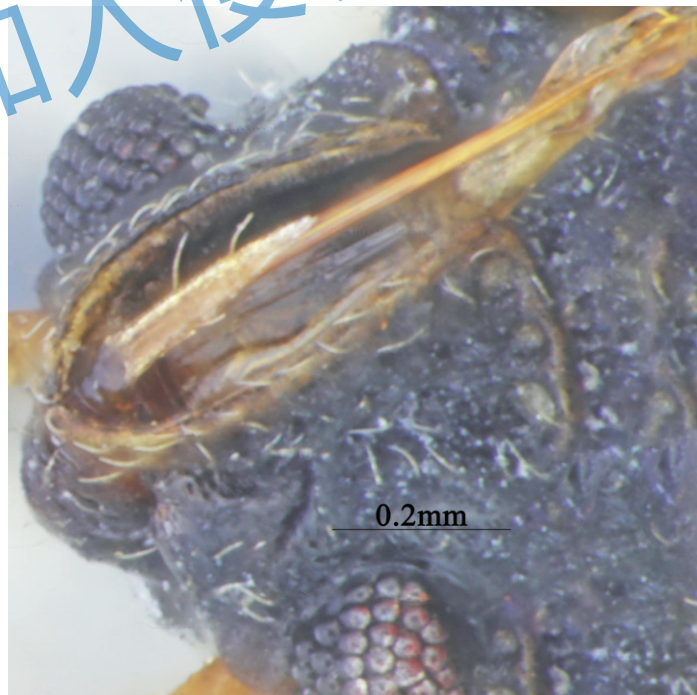


图 10.18 悬铃木方翅网蝽雄虫小颊侧面观

检疫和入侵昆虫形态识别



图 10.19 悬铃木方翅网蝽雌虫小颊



图 10.20 悬铃木方翅网蝽雌虫小颊侧面观

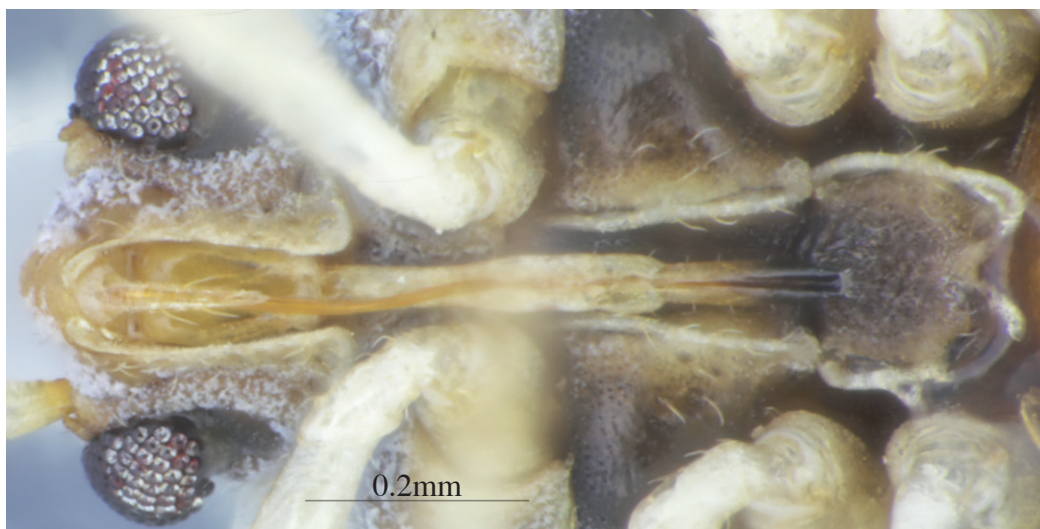


图 10.21 悬铃木方翅网蝽雄虫喙

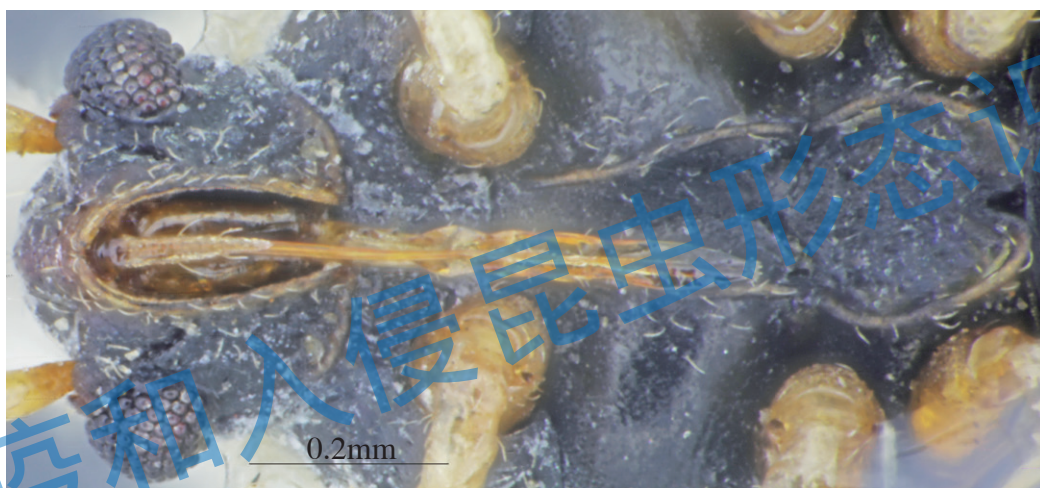


图 10.22 悬铃木方翅网蝽雌虫喙



图 10.23 悬铃木方翅网蝽雄虫前胸背板

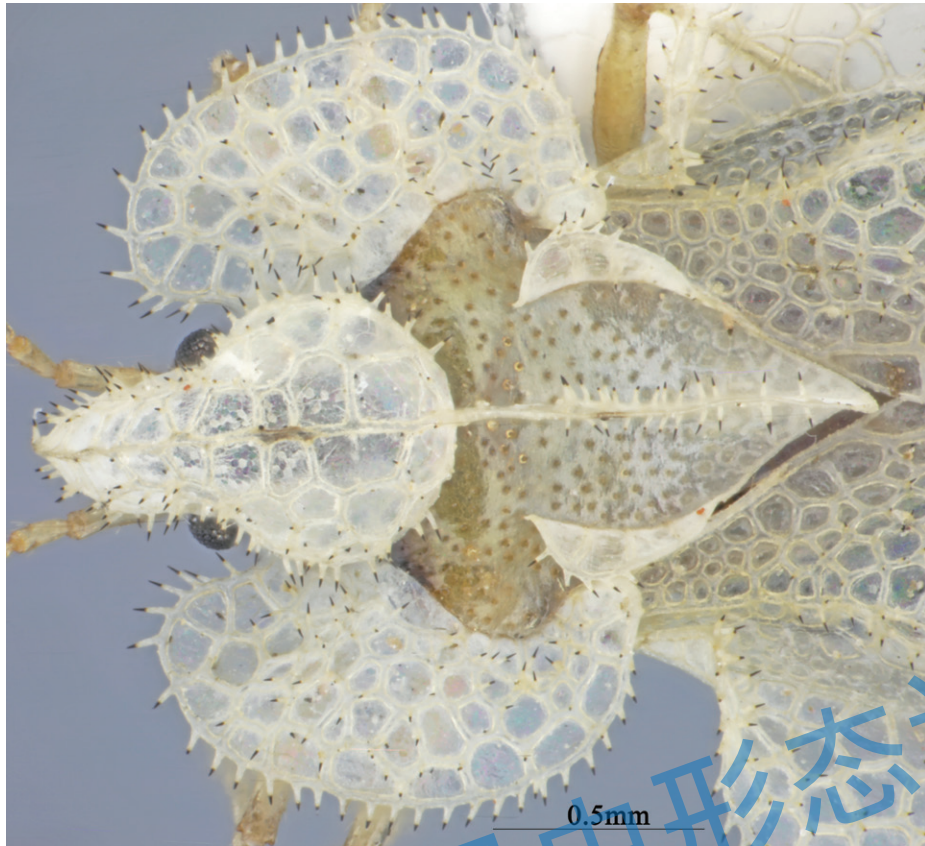


图 10.24 悬铃木方翅网蝽雌虫前胸背板



图 10.25 悬铃木方翅网蝽前胸背板 3 条纵脊

检疫和入侵昆虫形态识别

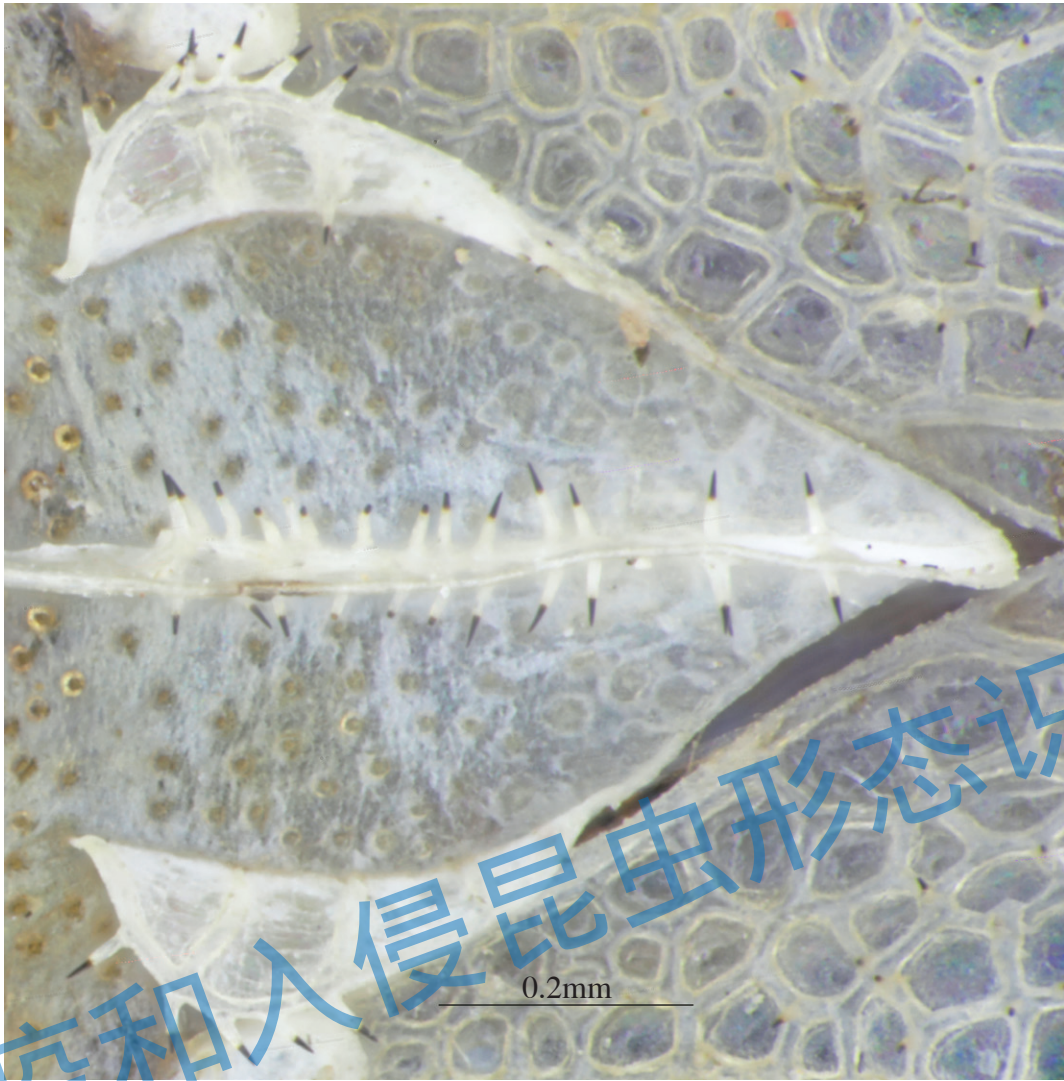


图 10.26 悬铃木方翅网蝽前胸背板纵脊

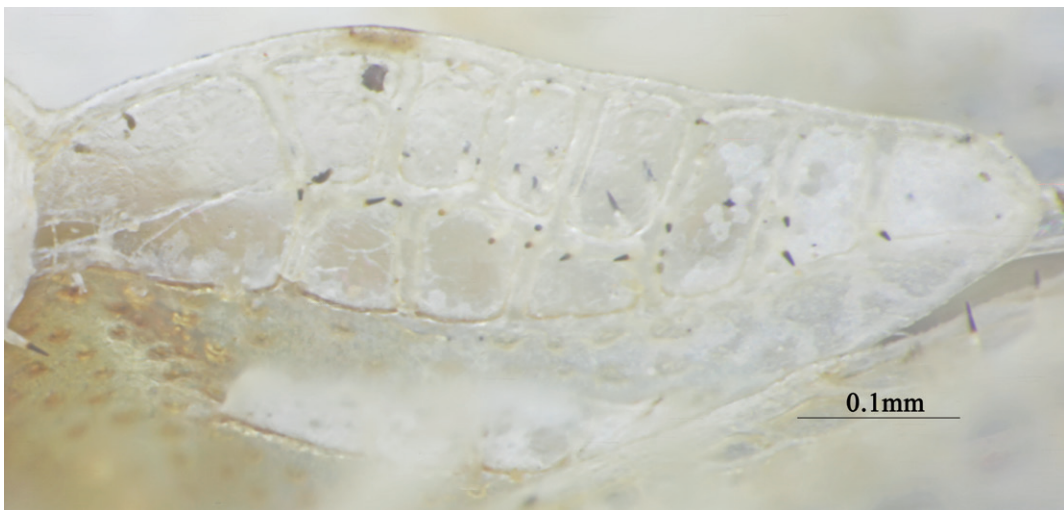


图 10.27 悬铃木方翅网蝽前胸背板中纵脊

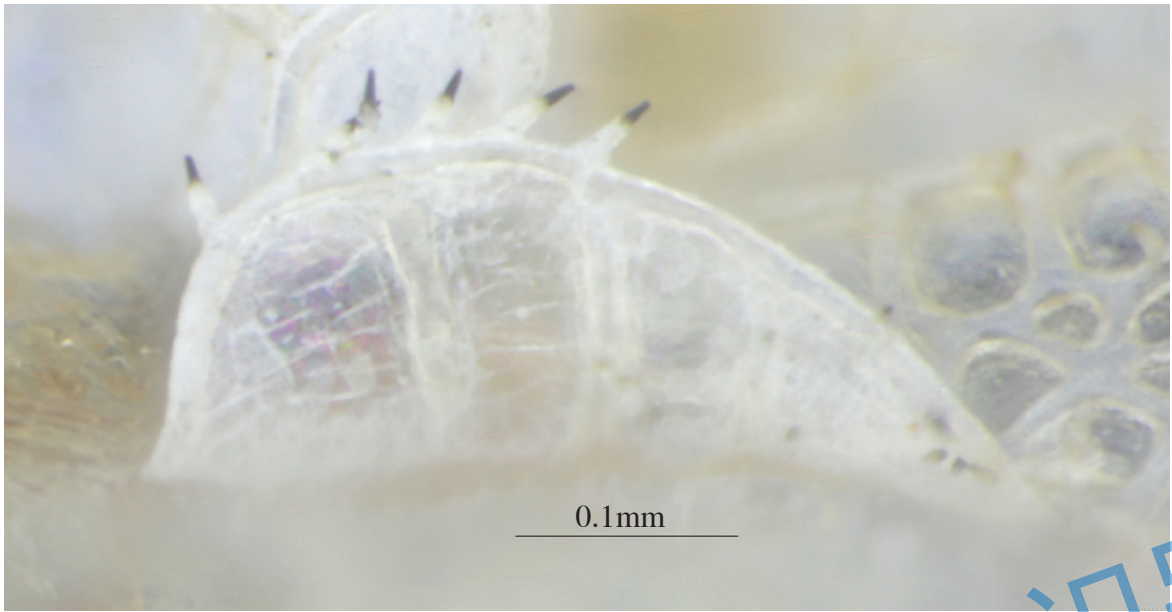


图 10.28 悬铃木方翅网蝽前胸背板侧纵脊

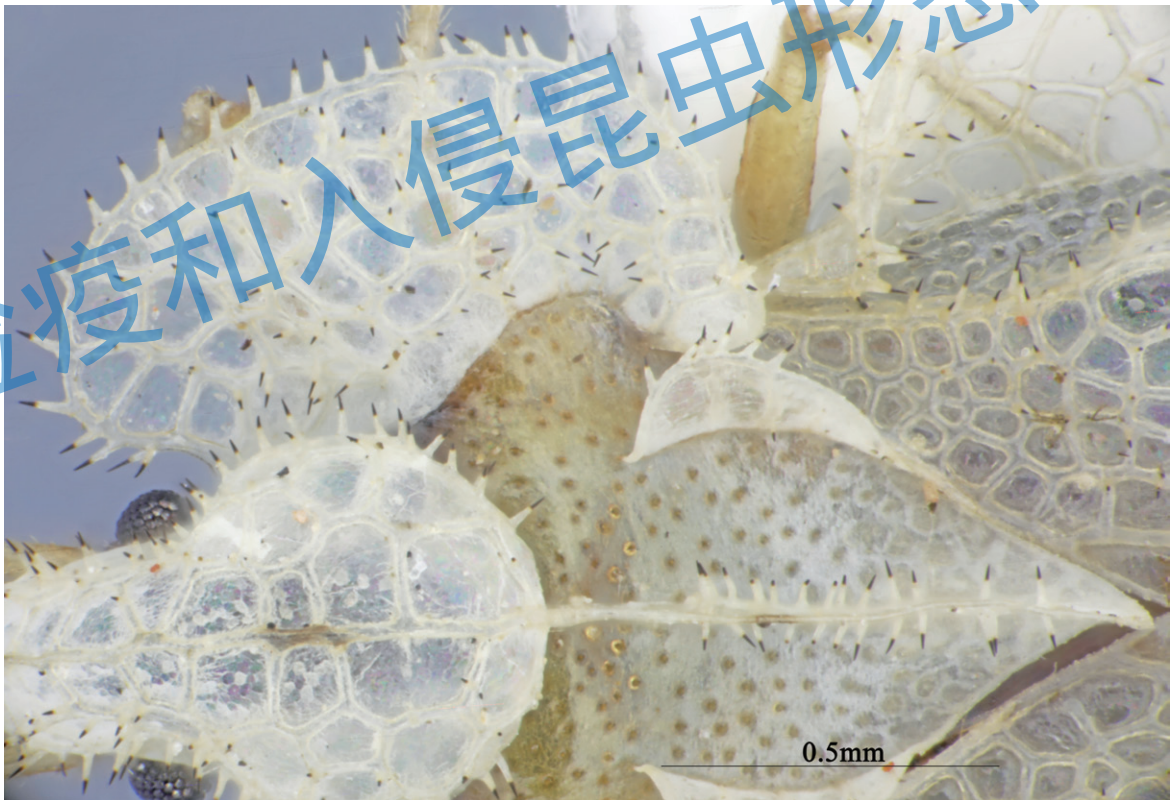


图 10.29 悬铃木方翅网蝽前胸背板侧背板

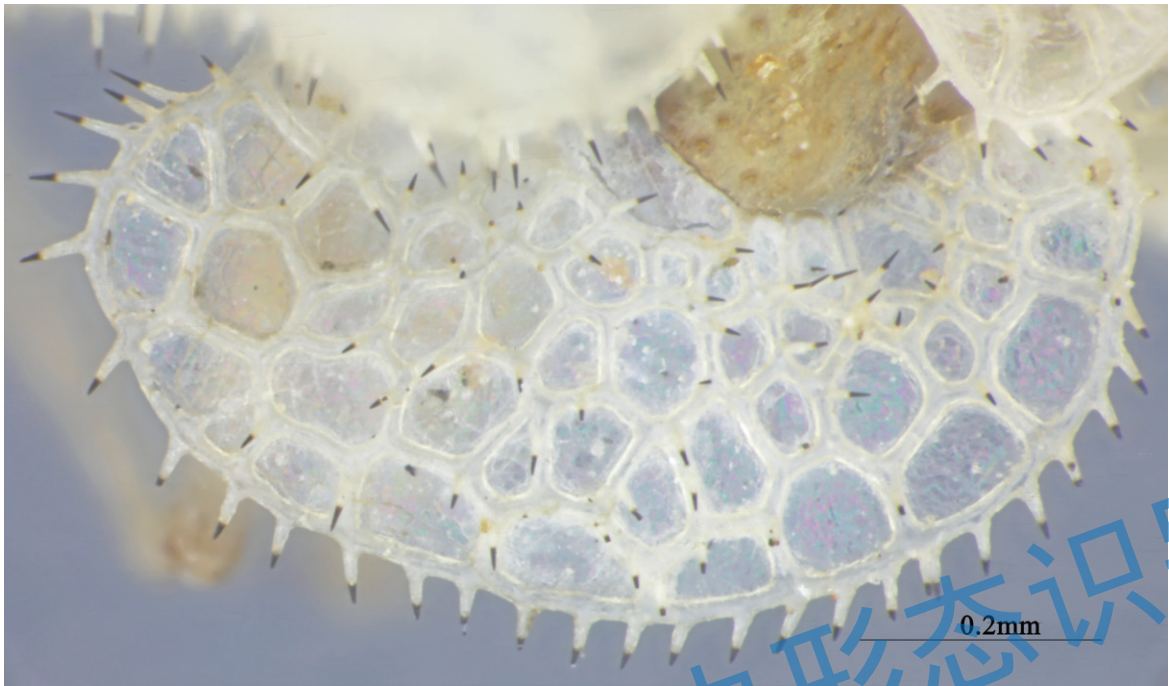


图 10.30 悬铃木方翅网蛛前胸背板侧背板背面观

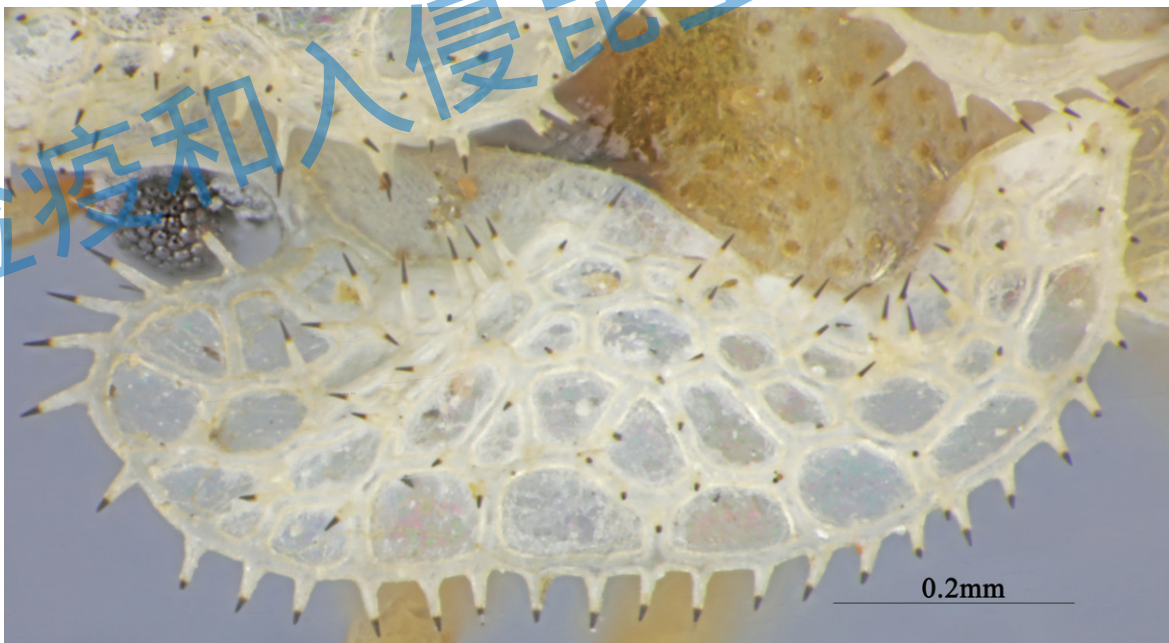


图 10.31 悬铃木方翅网蛛前胸背板侧背板斜侧面观

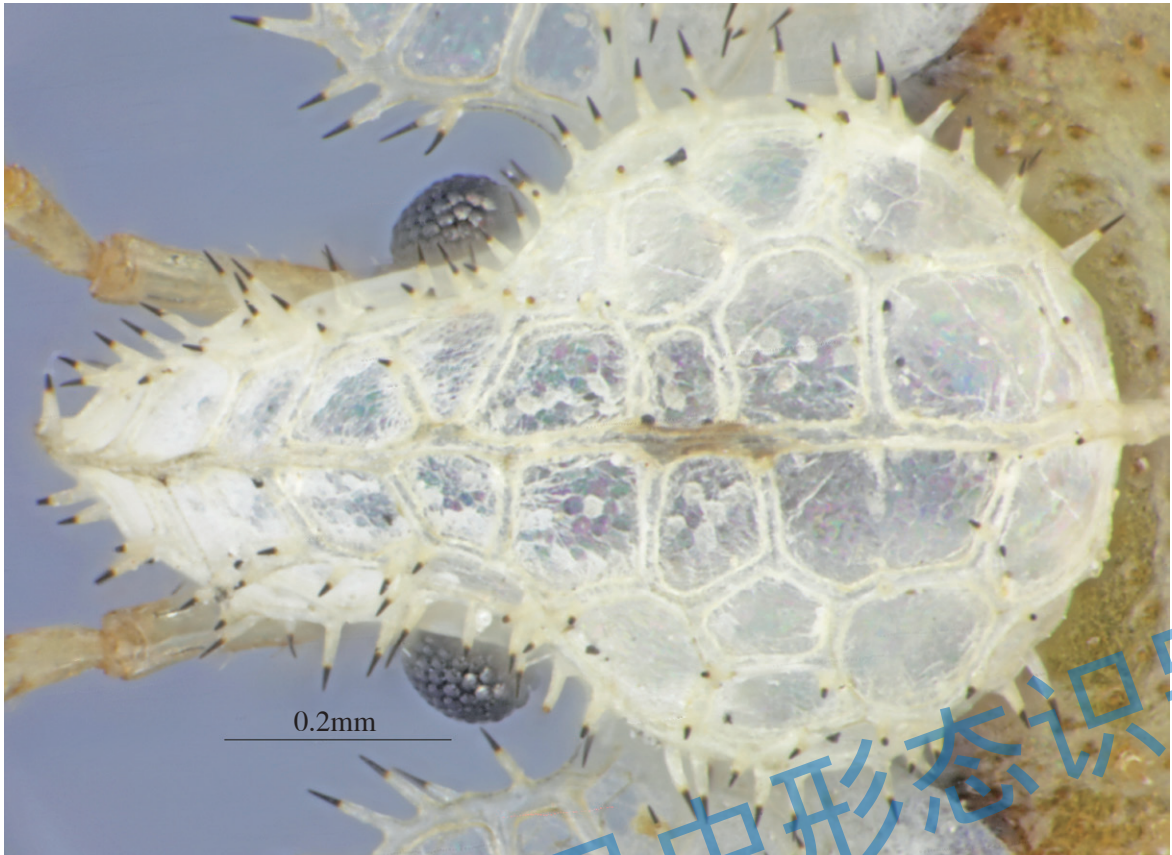


图 10.32 悬铃木方翅网蝽头兜

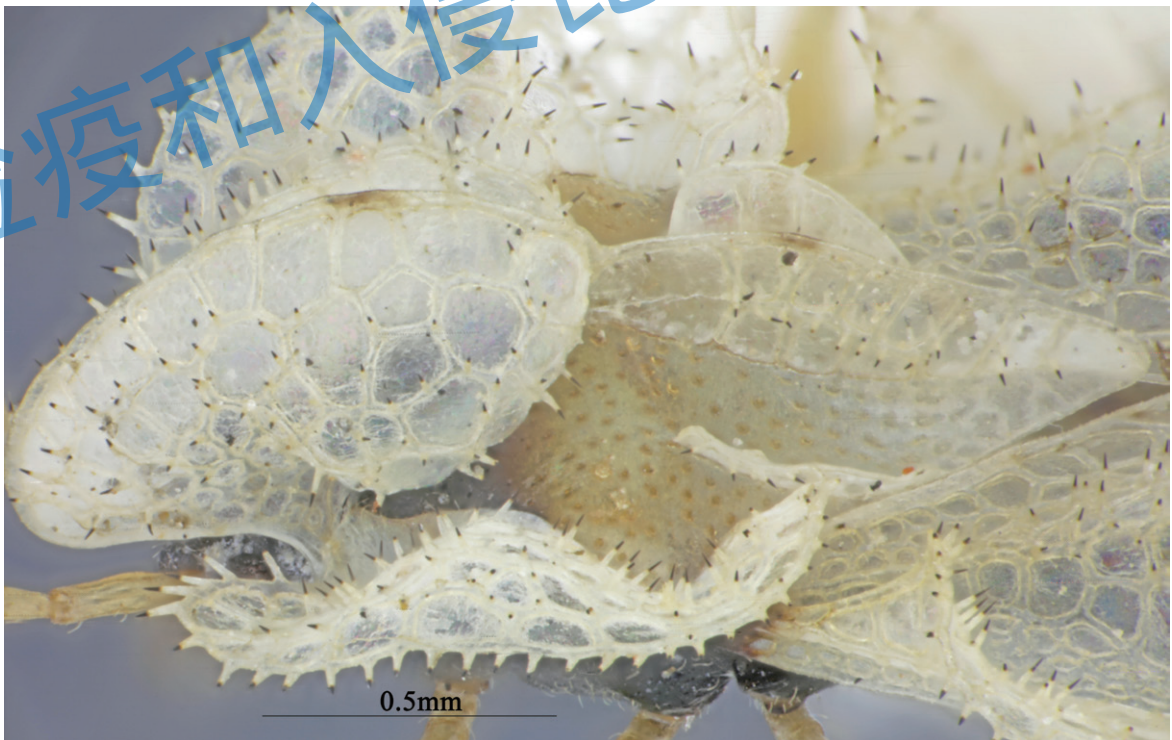


图 10.33 悬铃木方翅网蝽头兜斜侧面观

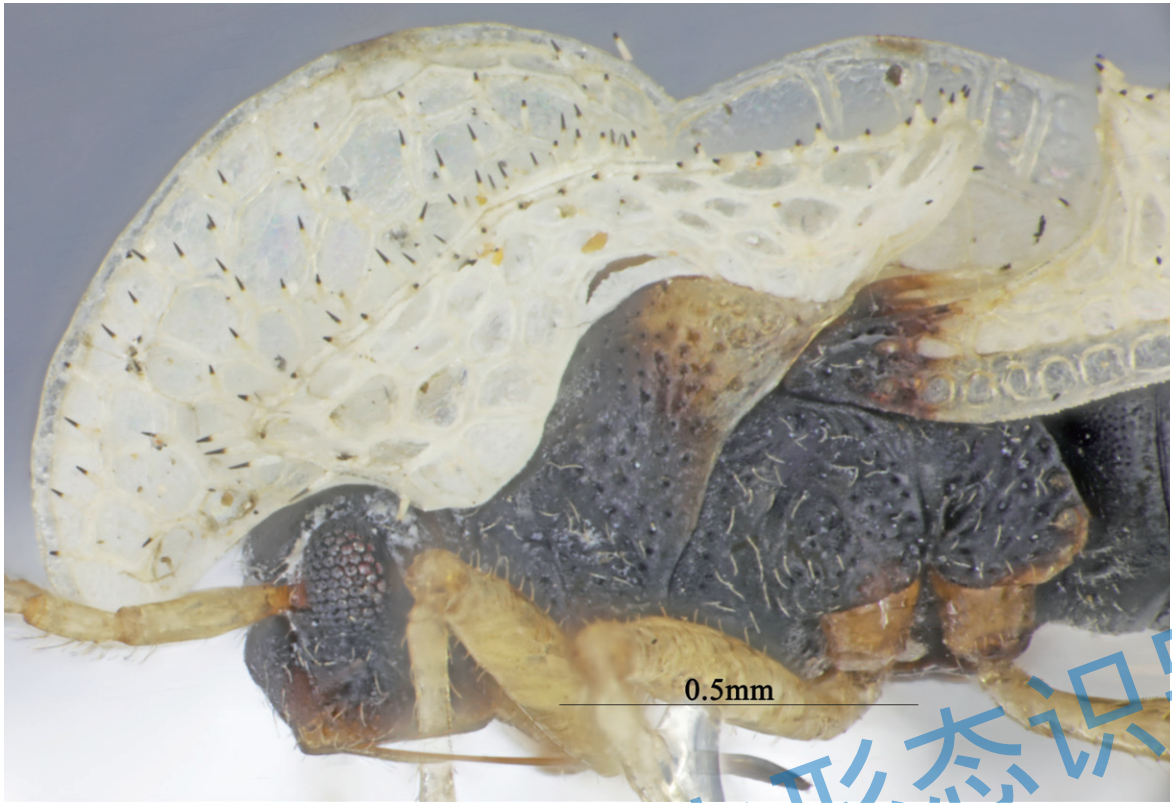


图 10.34 悬铃木方翅网蛛头兜侧面观

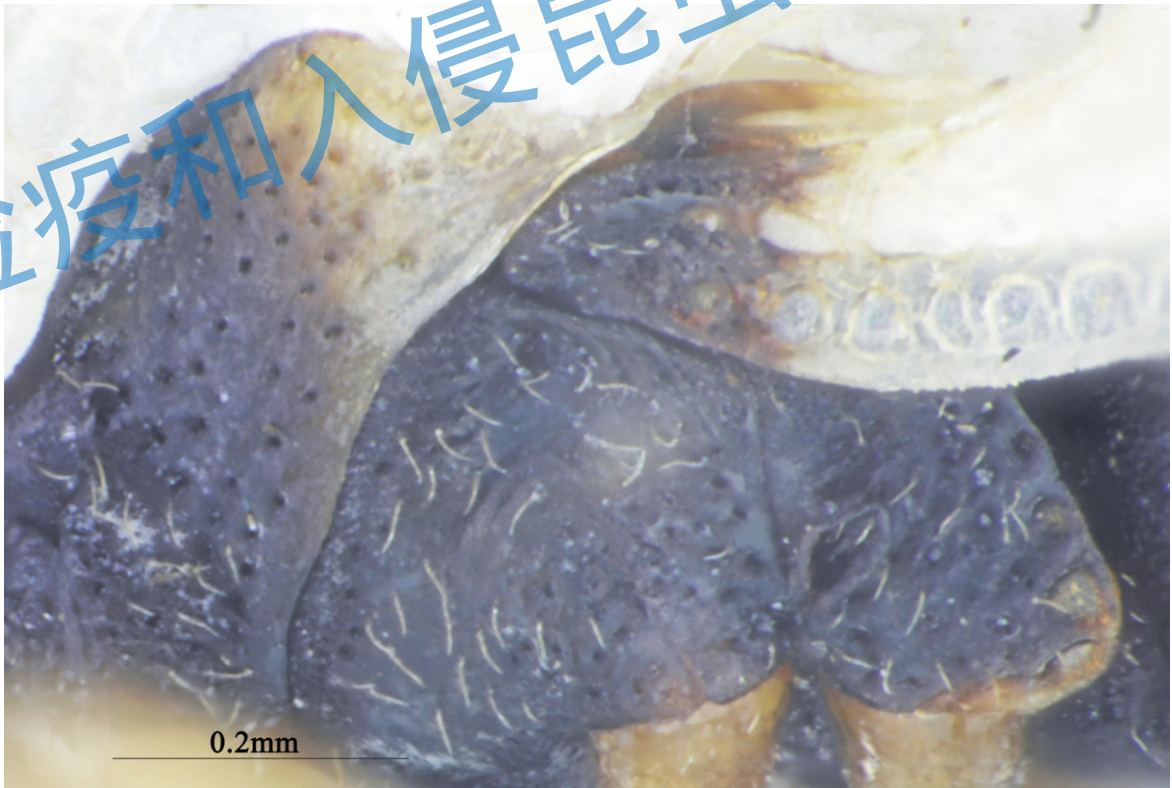


图 10.35 悬铃木方翅网蛛后胸臭腺孔

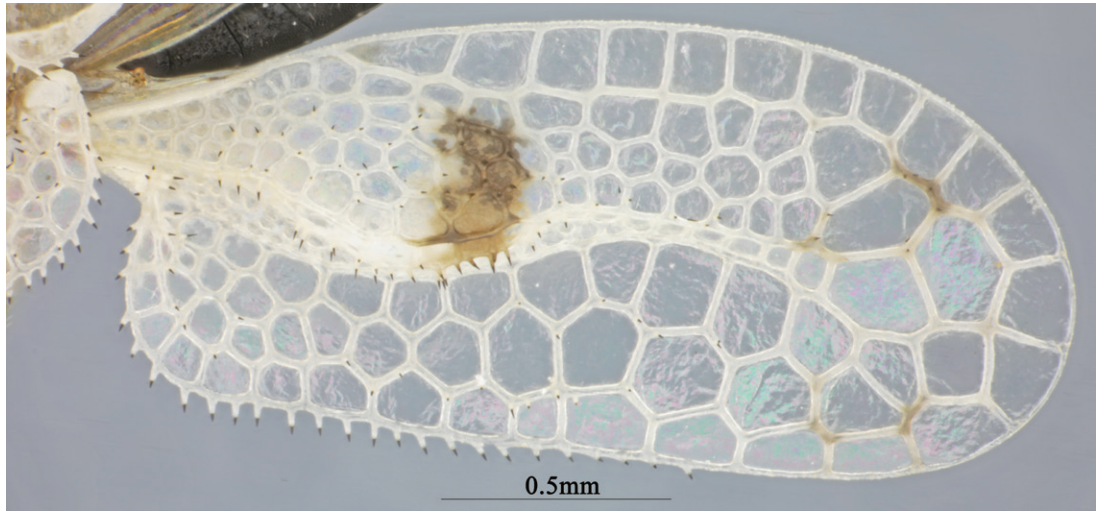


图 10.36 悬铃木方翅网蝽雄虫前翅

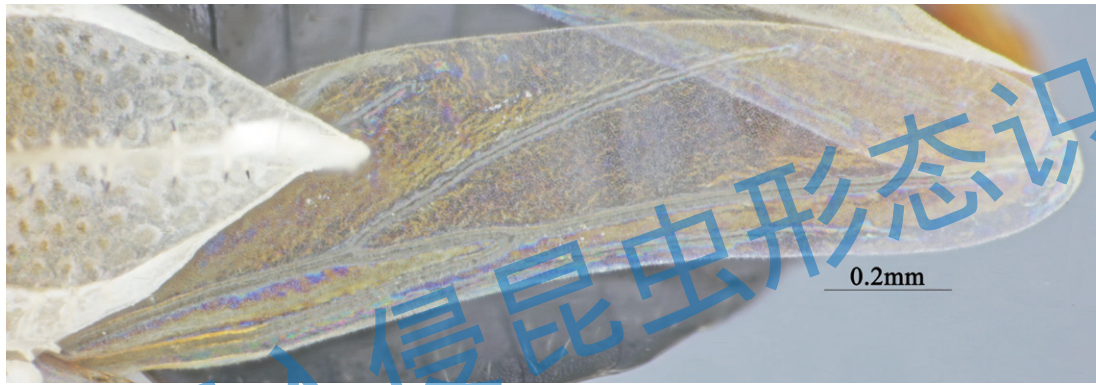


图 10.37 悬铃木方翅网蝽雄虫后翅

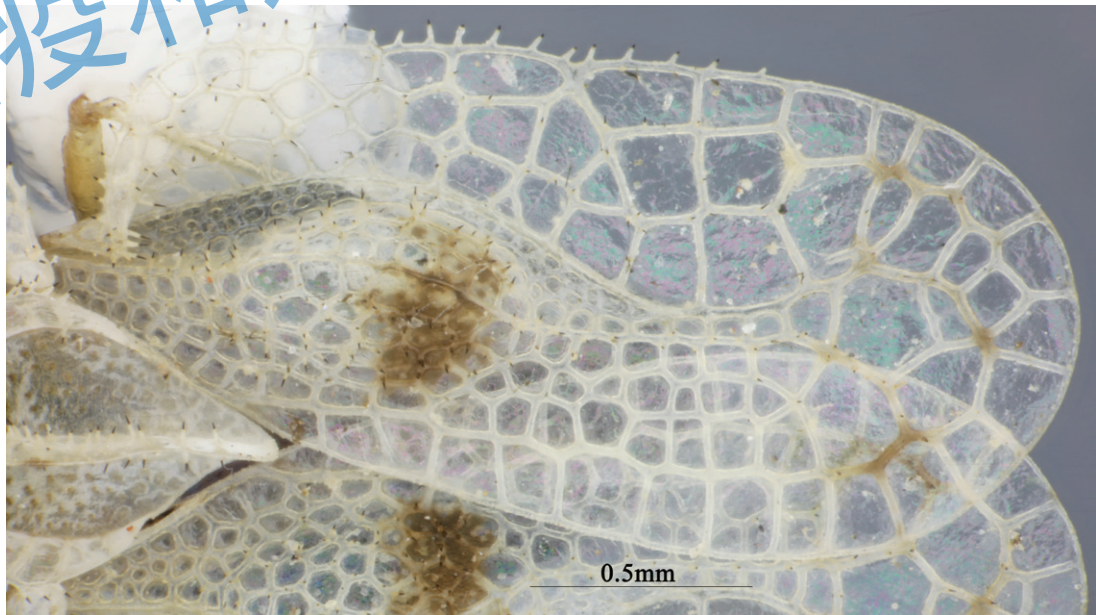


图 10.38 悬铃木方翅网蝽雌虫前翅背面观

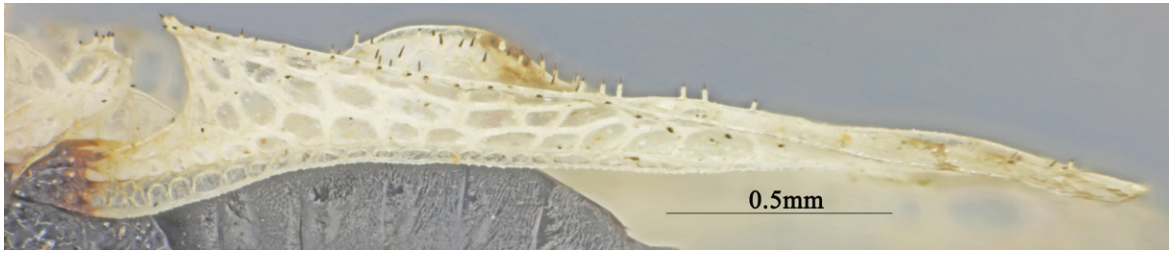


图 10.39 悬铃木方翅网蝽雌虫前翅侧面观

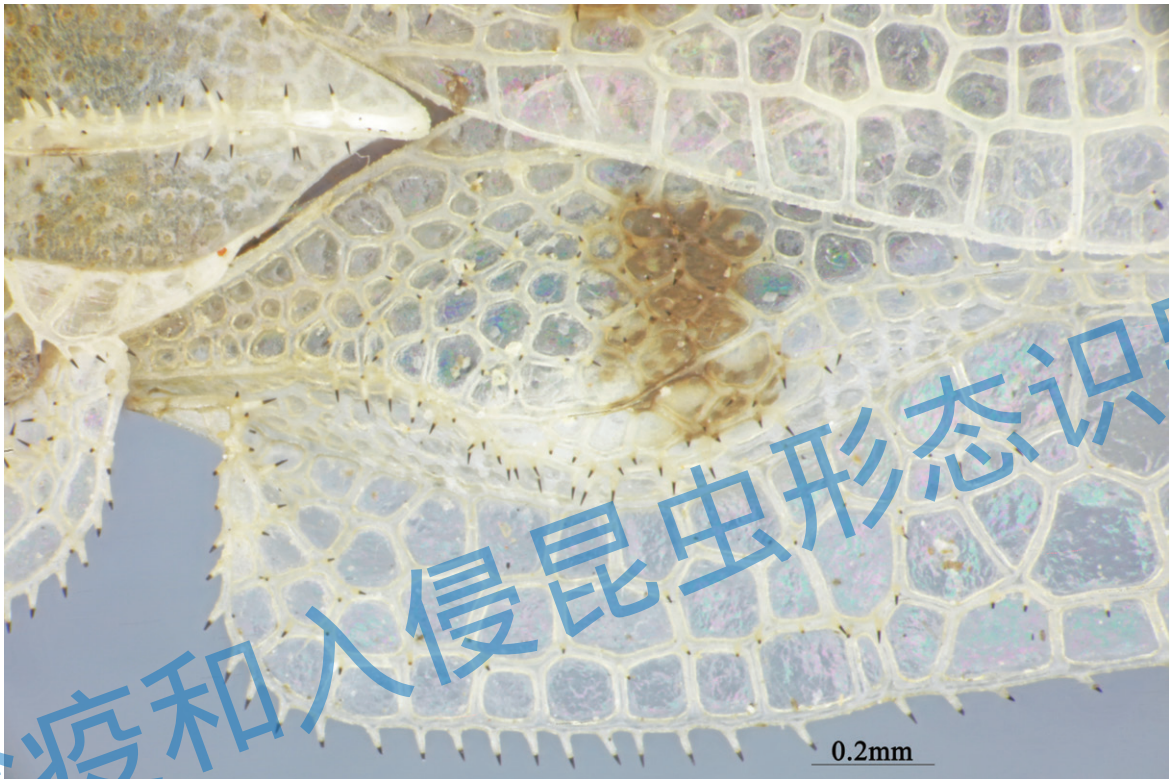


图 10.40 悬铃木方翅网蝽翅基背面观

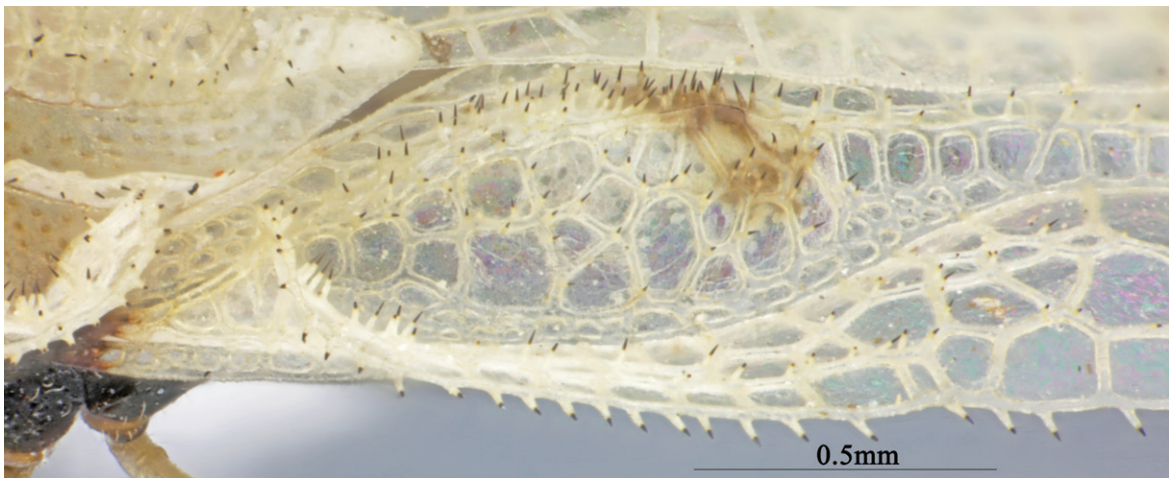


图 10.41 悬铃木方翅网蝽翅基侧面观

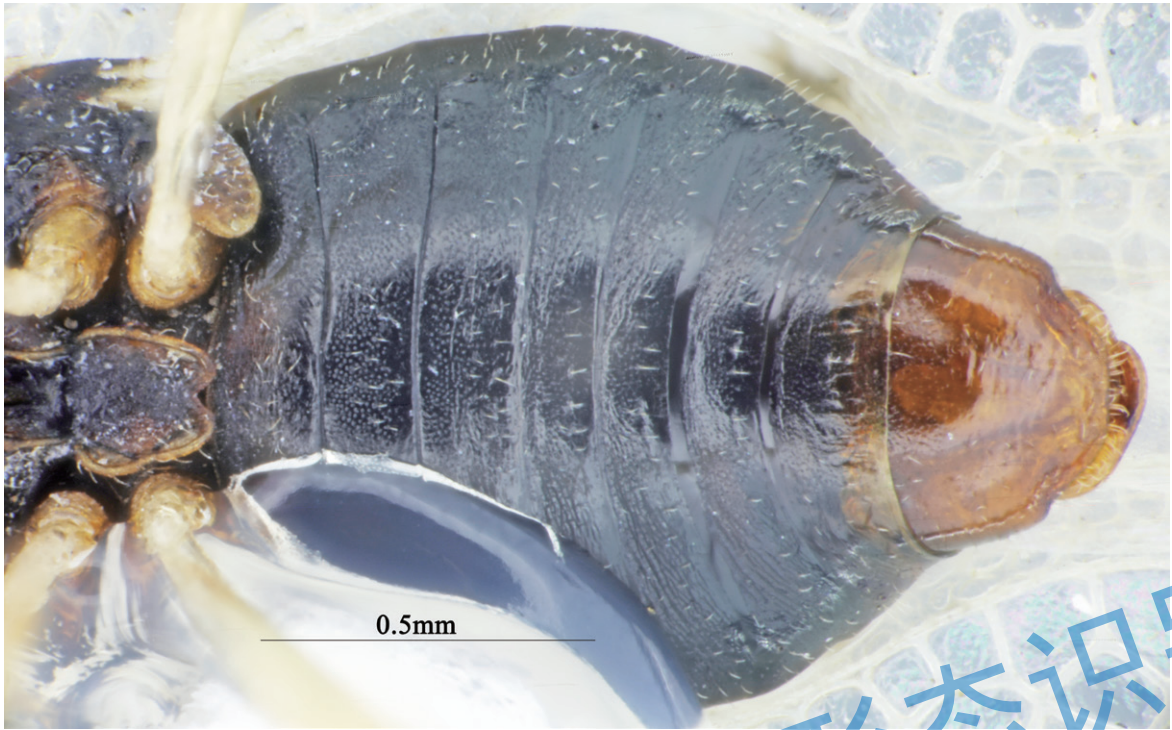


图 10.42 悬铃木方翅网蝽雄虫腹板



图 10.43 悬铃木方翅网蝽雌虫腹板

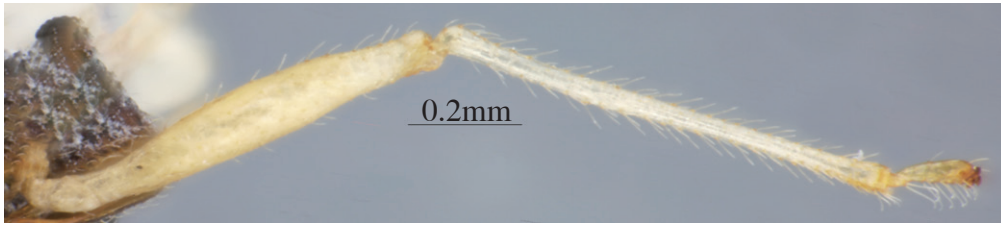


图 10.44 悬铃木方翅网蜻雄虫前足

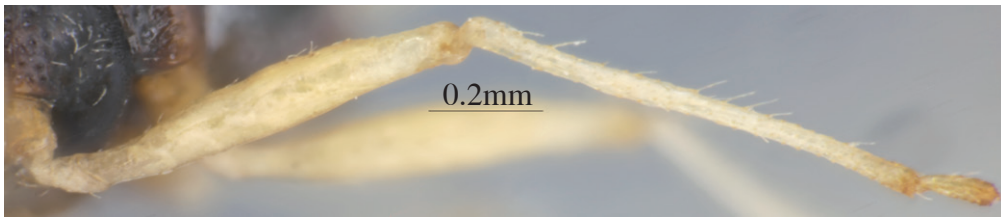


图 10.45 悬铃木方翅网蜻雄虫中足

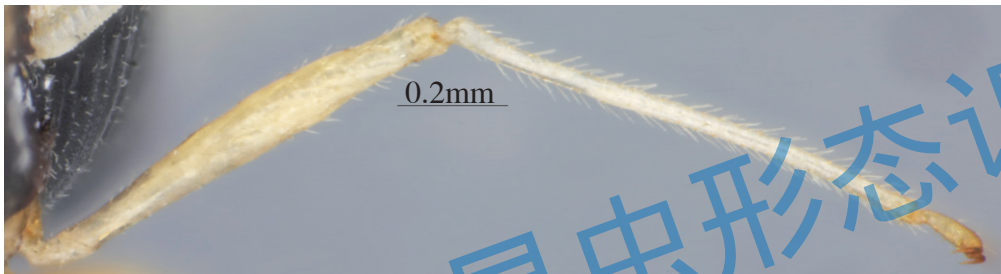


图 10.46 悬铃木方翅网蜻雄虫后足



图 10.47 悬铃木方翅网蜻雌虫前足

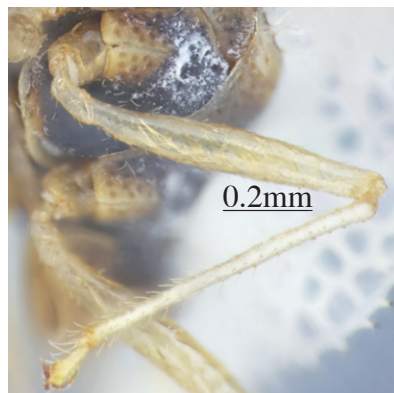


图 10.48 悬铃木方翅网蜻雌虫中足

检疫和入侵昆虫形态识别



图 10.49 悬铃木方翅网螨雌虫后足

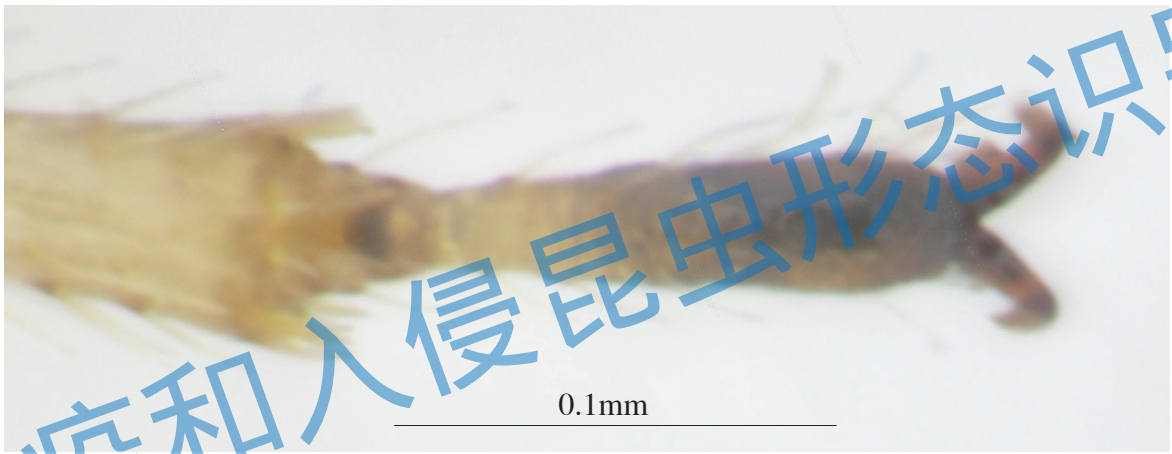


图 10.50 悬铃木方翅网螨跗节背面观



图 10.51 悬铃木方翅网
螨跗节侧面观

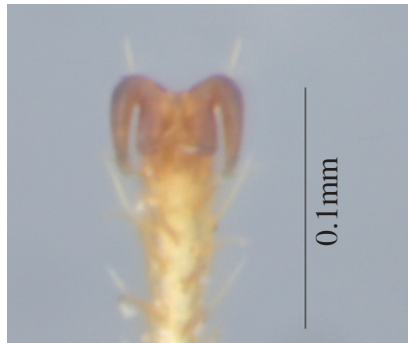


图 10.52 悬铃木方翅网螨螯爪

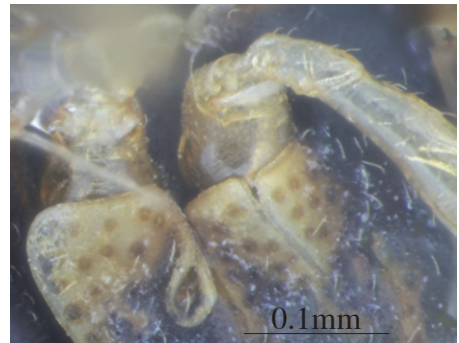


图 10.53 悬铃木方翅网螨基节和转节

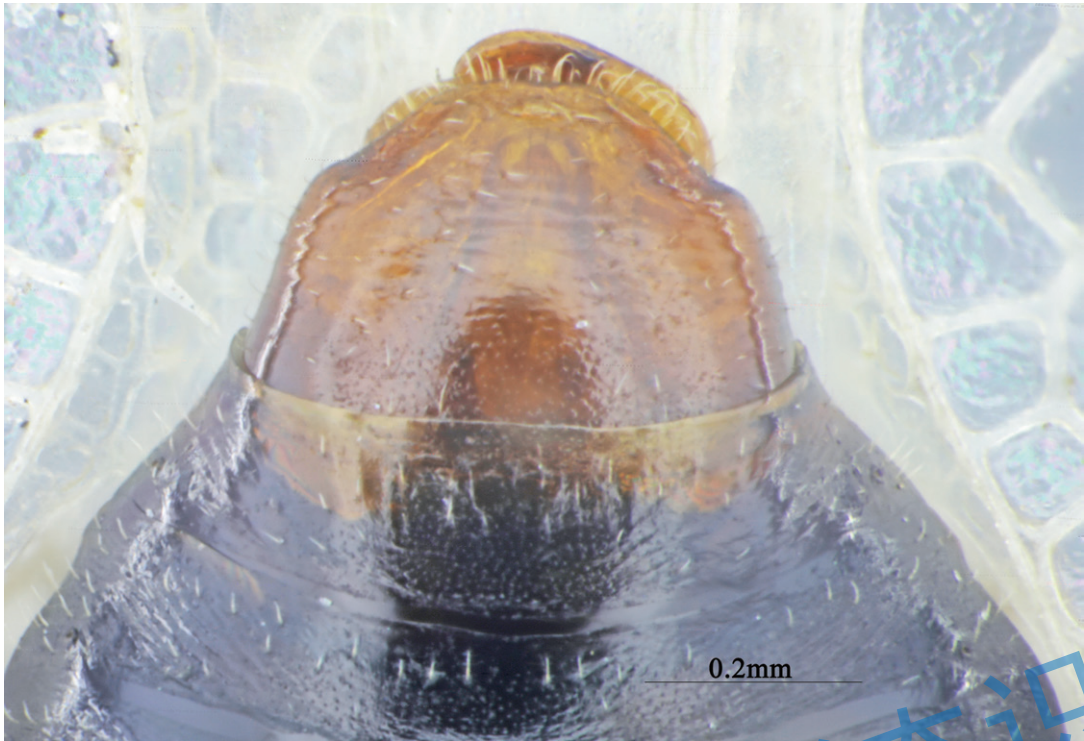


图 10.54 悬铃木方翅网蝽雄虫腹板末端 (区分雌雄)

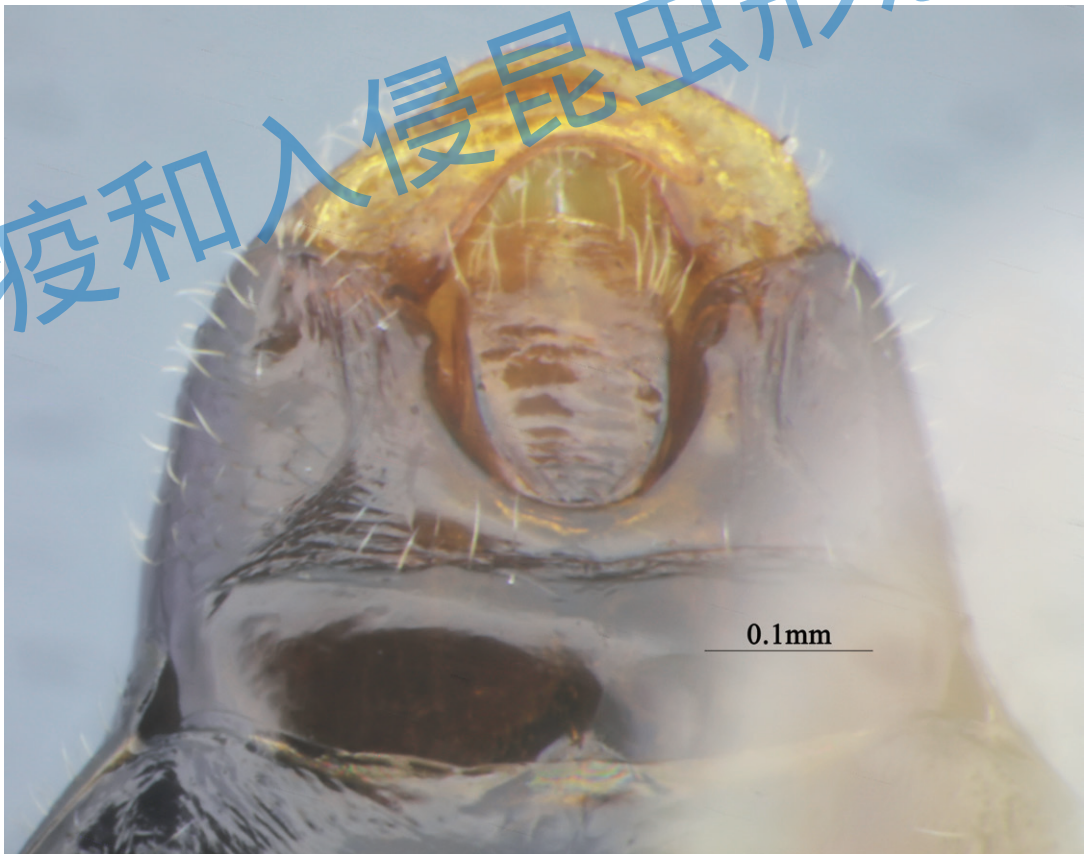


图 10.55 悬铃木方翅网蝽雄虫第9腹节(生殖节)背面观



图 10.56 悬铃木方翅网蝽雄虫生殖腔和抱器

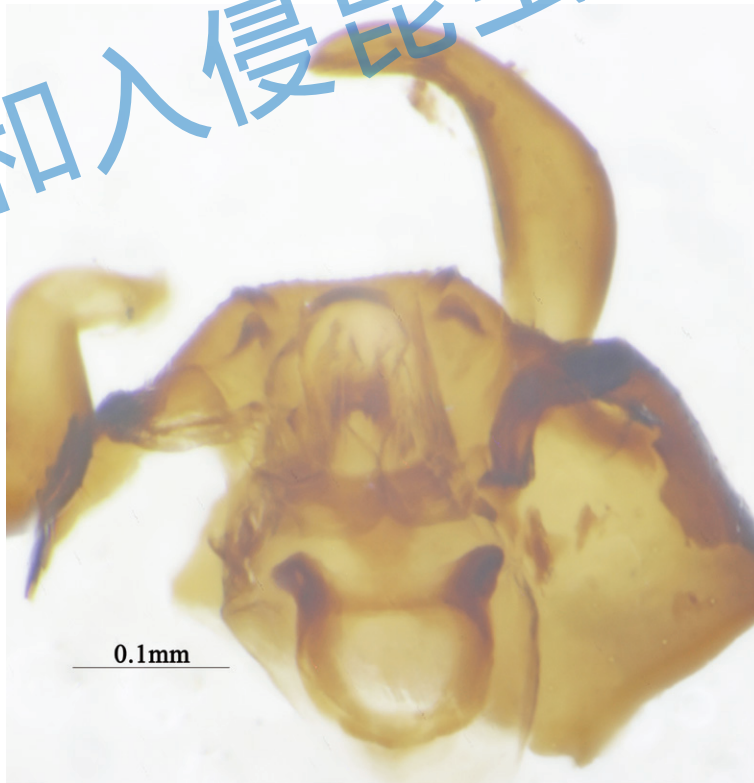


图 10.57 悬铃木方翅网蝽雄虫阳茎、阳茎基和抱器

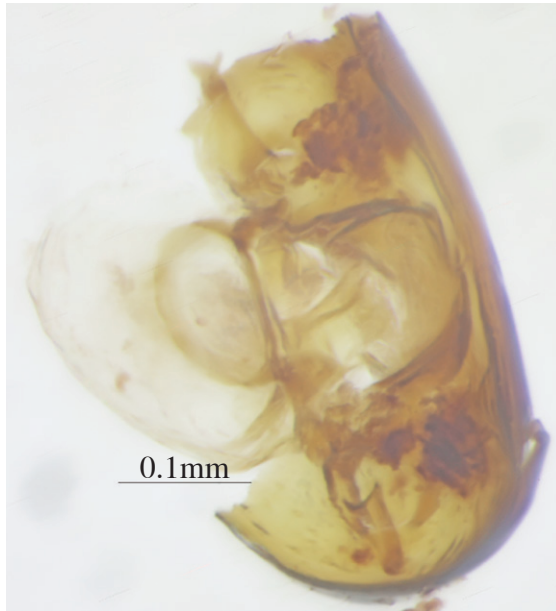


图 10.58 悬铃木方翅网蝽雄虫阳茎和阳茎基侧面观

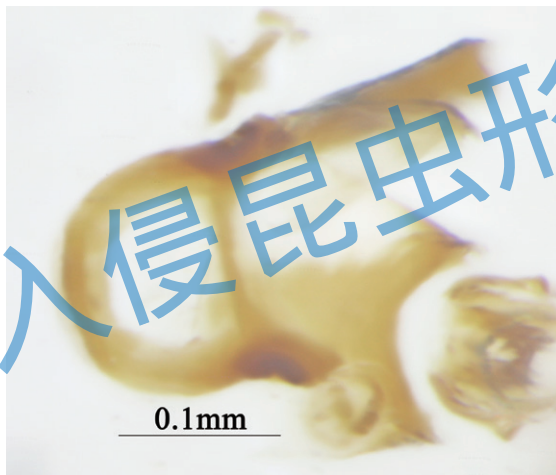


图 10.59 悬铃木方翅网蝽雄虫阳茎基

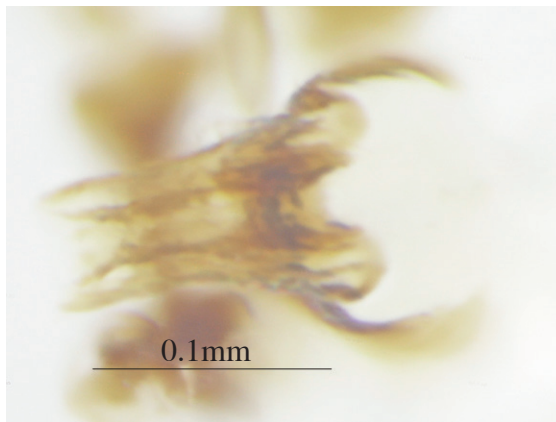


图 10.60 悬铃木方翅网蝽雄虫阳茎

检疫和入侵昆虫形态识别

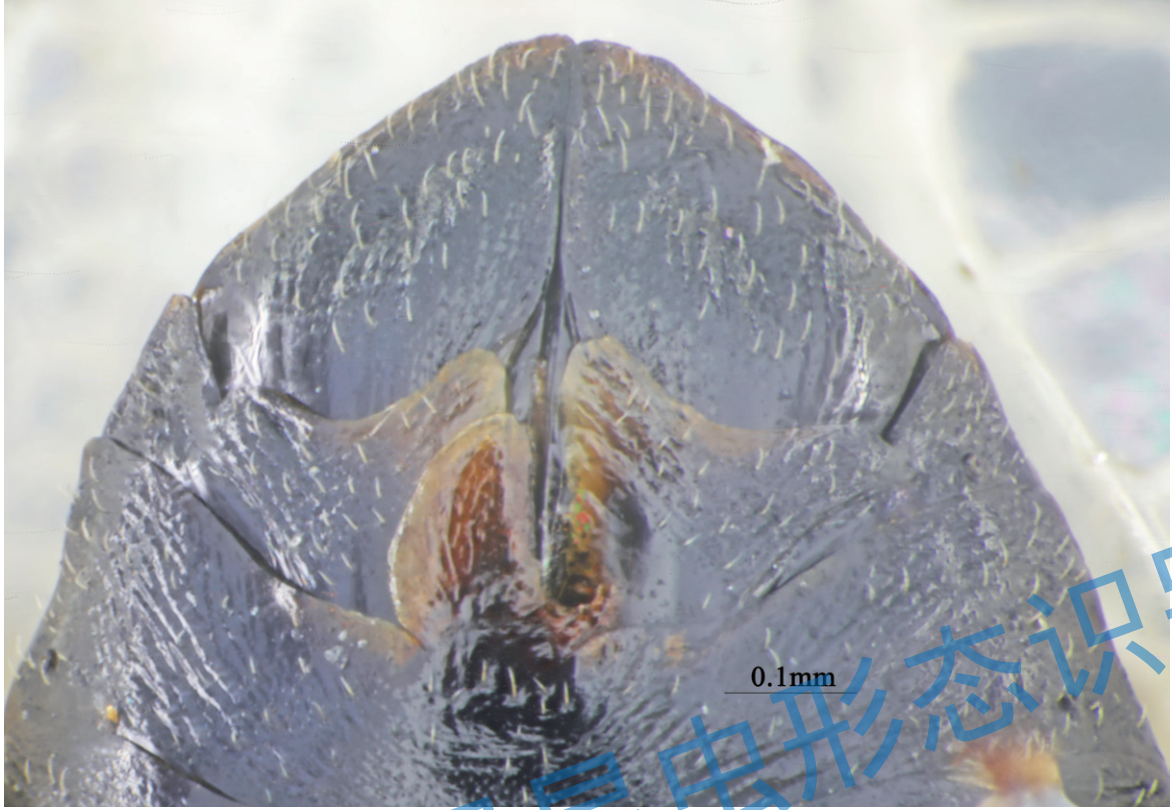


图 10.61 悬铃木方翅网蝽雌虫腹板末端(区分雌雄)和产卵器载瓣片



图 10.62 悬铃木方翅网蝽雌虫产卵瓣背面观

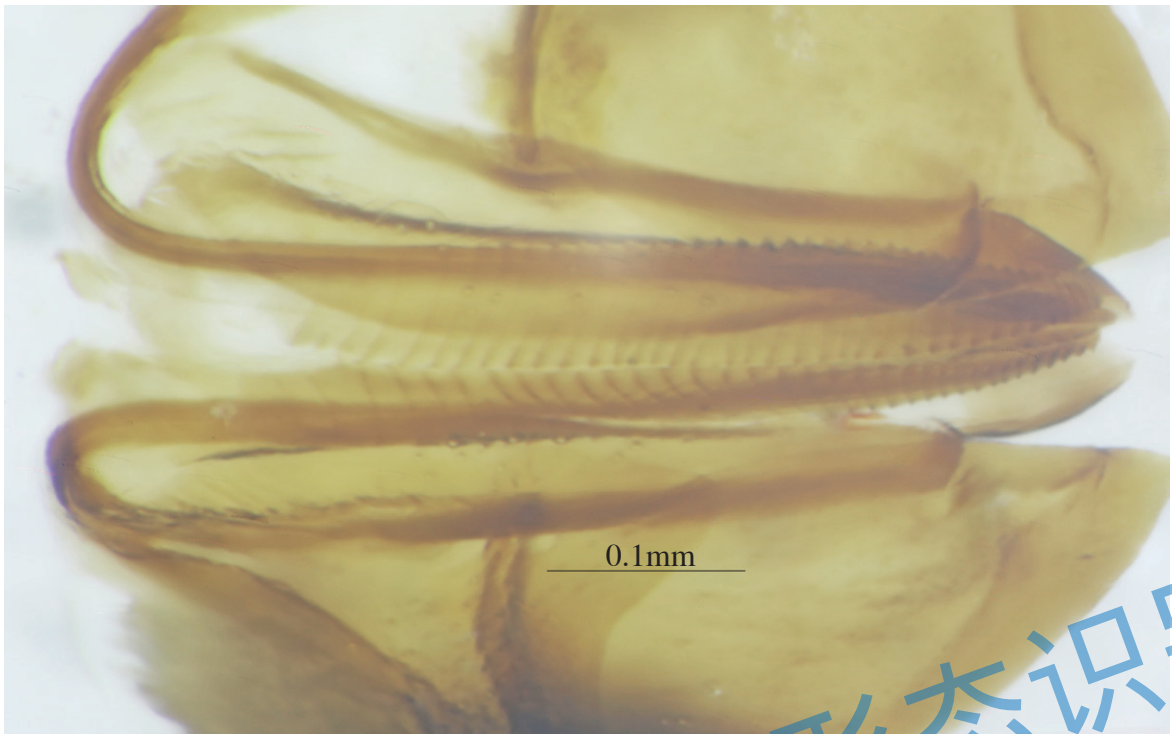


图 10.63 悬铃木方翅网蝽雌虫产卵瓣腹面观

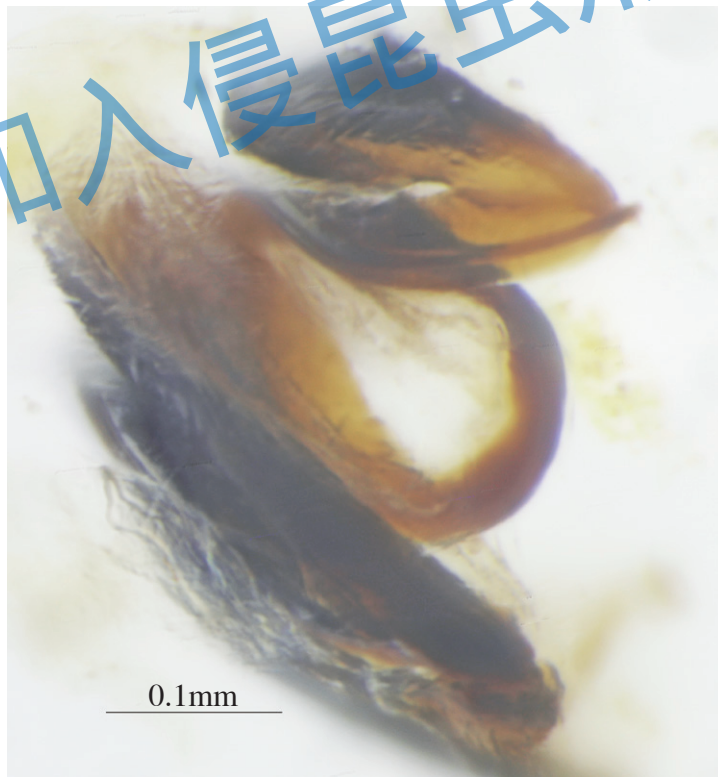


图 10.64 悬铃木方翅网蝽雌虫产卵瓣侧面观

检疫和入侵昆虫形态识别

参考文献

- [1] Izri A, Andriantsoanirina V, Chosidow O, et al. Dermatitis caused by blood-sucking *Corythucha ciliata*[J]. *Jama Dermatology*, 2015, 151 (8): 909.
- [2] Prado C. Presencia en Chile de *Corythucha ciliata* (Say) (Hemiptera: Heteroptera: Tingidae)[J]. *Revista chilena de entomología*, 1990, 18: 53–55.
- [3] Streito JC. Note sur quelques espèces envahissantes de Tingidae: *Corythucha ciliata* (Say, 1932), *Stephanitis pyrioides* (Scott, 1874) et *Stephanitis takeyai* Drake & Maa, 1955 (Hemiptera, Tingidae)[J]. *L'Entomologiste*, 2006, 62(1–2): 31–36.
- [4] 安红柳, 邱国强, 李传仁. 几种植物对入侵害虫悬铃木方翅网蝽的适合性评价 [J]. *植物检疫*, 2011, 25(2): 54–56.
- [5] 高志洁. 树干打孔注药与树冠喷雾对悬铃木方翅网蝽防治效果比较 [J]. *浙江农业科学*, 2011(6): 1380–1382.
- [6] 韩玲玲, 乔龙, 刘光柱. 悬铃木方翅网蝽综合防治技术浅析 [J]. *园艺与种苗*, 2022, 42(5): 48–49, 53.
- [7] 纪锐, 肖玉涛, 骆芳, 等. 九种药剂防治悬铃木方翅网蝽的药效试验 [J]. *昆虫知识*, 2010, 47(3): 543–546.
- [8] 鞠瑞亭, 李博. 悬铃木方翅网蝽: 一种正在迅速扩张的城市外来入侵害虫 [J]. *生物多样性*, 2010, 18(6): 638–646.
- [9] 鞠瑞亭, 肖娱玉, 薛贵收, 等. 悬铃木方翅网蝽寄主范围的测定 [J]. *昆虫知识*, 2010, 47(3): 558–562.
- [10] 李传仁, 夏文胜, 王福莲. 悬铃木方翅网蝽在中国的首次发现 [J]. *动物分类学报*, 2007, 32(4): 944–946.
- [11] 李峰奇, 付宁宁, 张连忠, 等. 悬铃木方翅网蝽生物学、化学生态学及防治研究进展 [J]. *昆虫学报*, 2018, 61(9): 1076–1086.
- [12] 李新扬, 公玲玲, 井维霞, 等. 几种杀虫剂对方翅网蝽的田间药效试验 [J]. *农药科学与管理*, 2014, 35(3): 58–60.
- [13] 刘超, 夏文胜, 李传仁, 等. 几种药剂防治悬铃木方翅网蝽的田间药效试验 [J]. *农药*, 2010, 49(6): 1652–1658.

- [14] 马来顺, 康德生, 张莹, 等. “敌敌畏” 烟剂防治悬铃木方翅网蝽效果试验 [J]. 现代园艺, 2014, 23: 84.
- [15] 王福莲, 李传仁, 刘万学, 等. 新入侵物种悬铃木方翅网蝽的生物学特性与防治技术研究进展 [J]. 林业科学, 2008, 44(6): 137-142.
- [16] 王梅林, 孙新杰, 范培林, 等. 轻型直升飞机喷洒啮虫脒防治悬铃木方翅网蝽试验研究 [J]. 现代农业科技, 2010, (14): 141.
- [17] 张华, 王克, 王珊珊, 等. 悬铃木干部注射高渗苯氧威防治方翅网蝽效果试验 [J]. 现代园艺, 2014, 17: 112.
- [18] 张润志. 悬铃木方翅网蝽 [J]. 应用昆虫学报, 2022, 59(1): 74.

检疫和入侵昆虫形态识别

附录：图注

稻水象甲生态照片及田间危害症状 a 幼虫；b 成虫危害水稻症状；c 成虫聚集；d 成虫；e 成虫和幼虫共同危害水稻

图 1.1 稻水象甲雄虫背面观

图 1.2 稻水象甲雄虫侧面观

图 1.3 稻水象甲雄虫腹面观

图 1.4 稻水象甲雌虫背面观（美国标本）

图 1.5 稻水象甲雌虫侧面观（美国标本）

图 1.6 稻水象甲雌虫腹面观（美国标本）

图 1.7 稻水象甲雌虫背面观（中国标本）

图 1.8 稻水象甲雌虫侧面观（中国标本）

图 1.9 稻水象甲雌虫腹面观（中国标本）

图 1.10 稻水象甲雄虫前胸背板和鞘翅的黑斑（较明显清晰）

图 1.11 稻水象甲雄虫前胸背板和鞘翅的黑斑（不明显）

图 1.12 稻水象甲雄虫前胸背板和鞘翅的黑斑（明显清晰）

图 1.13 稻水象甲雌虫前胸背板（有黑斑和拒水鳞片）

图 1.14 稻水象甲雌虫腹板（有拒水鳞片和涂层）

图 1.15 稻水象甲雌虫鞘翅黑斑由拒水鳞片和涂层构成

图 1.16 稻水象甲雌虫前胸侧板（有拒水鳞片和涂层，以及发达的眼叶）

图 1.17 稻水象甲雌虫的鞘翅侧面观

图 1.18 稻水象甲雄虫喙背面观

图 1.19 稻水象甲雄虫喙侧面观

图 1.20 稻水象甲雄虫额部的 2 根明显弯曲近中部的刚毛

图 1.21 稻水象甲雌虫喙背面观（美国标本）

图 1.22 稻水象甲雌虫喙侧面观（美国标本）

图 1.23 稻水象甲雌虫喙背面观（中国标本）

图 1.24 稻水象甲雌虫喙侧面观（中国标本）

图 1.25 稻水象甲雄虫触角

图 1.26 稻水象甲雌虫触角（美国标本）

图 1.27 稻水象甲雌虫触角（中国标本）

图 1.28 稻水象甲雌虫前胸背板前侧缘发达的眼叶

图 1.29 稻水象甲雄虫前足

图 1.30 稻水象甲雄虫中足

图 1.31 稻水象甲雄虫后足

图 1.32 稻水象甲雄虫中足胫节的游泳毛

图 1.33 稻水象甲雌虫前足

图 1.34 稻水象甲雌虫中足

图 1.35 稻水象甲雌虫后足

- 图 1.36 稻水象甲雌虫中足胫节的游泳毛
- 图 1.37 稻水象甲雄虫跗节背面观
- 图 1.38 稻水象甲雄虫跗节侧面观
- 图 1.39 稻水象甲雌虫跗节背面观
- 图 1.40 稻水象甲雌虫跗节侧面观
- 图 1.41 稻水象甲爪，离生
- 图 1.42 稻水象甲后足转节三角形
- 图 1.43 稻水象甲雄虫胫节端刺有 3 个齿（区分雌雄）
- 图 1.44 稻水象甲雌虫胫节端刺有 2 个齿（区分雌雄）
- 图 1.45 稻水象甲雄虫背板Ⅶ中部平直（区分雌雄）
- 图 1.46 稻水象甲雌虫背板Ⅶ中部凹陷很深很窄（区分雌雄）
- 图 1.47 稻水象甲雌虫背板Ⅶ中部凹陷很深很窄（美国标本）
- 图 1.48 稻水象甲雌虫背板Ⅶ中部凹陷很深很窄（中国标本）
- 图 1.49 稻水象甲雄虫阳茎和阳茎基背面观
- 图 1.50 稻水象甲雄虫阳茎端部
- 图 1.51 稻水象甲雄虫阳茎和阳茎基侧面观
- 图 1.52 稻水象甲雄虫阳茎和阳茎基腹面观
- 图 1.53 稻水象甲雄虫骨化棍
- 图 1.54 稻水象甲雌虫储精囊（美国标本）
- 图 1.55 稻水象甲雌虫交配刺（美国标本）
- 图 1.56 稻水象甲雌虫生殖突基节（美国标本）
- 图 1.57 稻水象甲雌虫储精囊（中国标本）
- 图 1.58 稻水象甲雌虫交配刺（中国标本）
- 图 1.59 稻水象甲雌虫生殖突基节（中国标本）

玉米象生态照片以及危害症状 a 幼虫；b 蛹；c 成虫；d 幼虫危害症状，红薯干；e 成虫危害症状，红薯干

- 图 2.1 玉米象雄虫背面观
- 图 2.2 玉米象雄虫侧面观
- 图 2.3 玉米象雄虫腹面观
- 图 2.4 玉米象雌虫背面观
- 图 2.5 玉米象雌虫侧面观
- 图 2.6 玉米象雌虫腹面观
- 图 2.7 玉米象雄虫复眼背面观，分离
- 图 2.8 玉米象雄虫复眼腹面观，相接
- 图 2.9 玉米象雄虫喙背面观，粗糙而短（区分雌雄）
- 图 2.10 玉米象雄虫喙侧面观，粗糙而短（区分雌雄）
- 图 2.11 玉米象雌虫喙背面观，光滑而细（区分雌雄）
- 图 2.12 玉米象雌虫喙侧面观，光滑而细（区分雌雄）
- 图 2.13 玉米象雄虫触角

- 图 2.14 玉米象雌虫触角
- 图 2.15 玉米象雄虫前胸背板背面观
- 图 2.16 玉米象雄虫前胸背板侧面观
- 图 2.17 玉米象雌虫前胸背板背面观
- 图 2.18 玉米象雌虫前胸背板侧面观
- 图 2.19 玉米象雄虫鞘翅背面观
- 图 2.20 玉米象雄虫鞘翅侧面观
- 图 2.21 玉米象雌虫鞘翅背面观
- 图 2.22 玉米象雌虫鞘翅侧面观
- 图 2.23 玉米象后翅
- 图 2.24 玉米象后胸腹板
- 图 2.25 玉米象后胸腹板侧面观
- 图 2.26 玉米象雄虫臀板背面观，裸露较大（区分雌雄）
- 图 2.27 玉米象雄虫臀板侧面观，弯曲明显（区分雌雄）
- 图 2.28 玉米象雄虫臀板腹面观
- 图 2.29 玉米象雌虫臀板背面观，裸露较小（区分雌雄）
- 图 2.30 玉米象雌虫臀板侧面观，弯曲不明显（区分雌雄）
- 图 2.31 玉米象雌虫臀板腹面观
- 图 2.32 玉米象前足基节分离
- 图 2.33 玉米象前足基节、中足基节和后足基节
- 图 2.34 玉米象雄虫前足
- 图 2.35 玉米象雄虫中足
- 图 2.36 玉米象雄虫后足
- 图 2.37 玉米象雄虫胫节，内缘很多刺
- 图 2.38 玉米象足跗节
- 图 2.39 玉米象足爪
- 图 2.40 玉米象雄虫阳茎背面观
- 图 2.41 玉米象雄虫阳茎侧面观
- 图 2.42 玉米象雄虫阳茎腹面观
- 图 2.43 玉米象雄虫阳茎体背面观
- 图 2.44 玉米象雄虫阳茎体侧面观
- 图 2.45 玉米象雄虫阳茎端部及阳茎横断面，有沟，横断面山形
- 图 2.46 玉米象雄虫阳茎体基部
- 图 2.47 玉米象雄虫骨化棍背面观
- 图 2.48 玉米象雄虫骨化棍侧面观
- 图 2.49 玉米象雌虫储精囊
- 图 2.50 玉米象雌虫交配刺
- 图 2.51 玉米象雌虫生殖突基节

米象生态照片及危害症状 a 成虫；b 成虫；c 成虫及危害症状，危害大米

图 3.1 米象雄虫背面观

图 3.2 米象雄虫侧面观

图 3.3 米象雄虫腹面观

图 3.4 米象雌虫背面观

图 3.5 米象雌虫侧面观

图 3.6 米象雌虫腹面观

图 3.7 米象复眼背面观，分离

图 3.8 米象复眼腹面观，相接

图 3.9 米象复眼侧面观

图 3.10 米象雄虫喙背面观，粗糙而短（区分雌雄）

图 3.11 米象雄虫喙侧面观，粗糙而短（区分雌雄）

图 3.12 米象雌虫喙背面观，光滑而细（区分雌雄）

图 3.13 米象雌虫喙侧面观，光滑而细（区分雌雄）

图 3.14 米象雄虫触角

图 3.15 米象雌虫触角

图 3.16 米象雄虫前胸背板背面观

图 3.17 米象雄虫前胸背板侧面观

图 3.18 米象雌虫前胸背板背面观

图 3.19 米象雌虫前胸背板侧面观

图 3.20 米象小盾片，后缘较圆

图 3.21 米象雄虫鞘翅背面观

图 3.22 米象雄虫鞘翅侧面观

图 3.23 米象雌虫鞘翅背面观

图 3.24 米象雌虫鞘翅侧面观

图 3.25 米象后翅

图 3.26 米象后翅翅痣

图 3.27 米象雄虫臀板背面观，较裸露（区分雌雄）

图 3.28 米象雄虫臀板侧面观，腹板较弯曲（区分雌雄）

图 3.29 米象雄虫臀板腹面观

图 3.30 米象雌虫臀板背面观，裸露较少（区分雌雄）

图 3.31 米象雌虫臀板侧面观，腹板较直（区分雌雄）

图 3.32 米象雌虫臀板腹面观

图 3.33 米象后胸腹板

图 3.34 米象后胸腹板侧面观

图 3.35 米象足基节

图 3.36 米象前足

图 3.37 米象中足

图 3.38 米象后足

图 3.39 米象足腿节

- 图 3.40 米象足胫节
- 图 3.41 米象足跗节
- 图 3.42 米象足爪
- 图 3.43 米象雄虫阳茎背面观
- 图 3.44 米象雄虫阳茎侧面观
- 图 3.45 米象雄虫阳茎腹面观
- 图 3.46 米象雄虫阳茎体背面观
- 图 3.47 米象雄虫阳茎体侧面观
- 图 3.48 米象雄虫阳茎端部及阳茎横断面，无沟，横断面馒头形
- 图 3.49 米象雄虫阳茎基部
- 图 3.50 米象雄虫骨化棍背面观
- 图 3.51 米象雄虫骨化棍侧面观
- 图 3.52 米象雌虫储精囊
- 图 3.53 米象雌虫交配刺
- 图 3.54 米象雌虫生殖突基节

甘薯小象甲生态照片及危害症状 a 卵；b 幼虫；c 蛹；d 幼虫及危害症状；e 成虫及危害症状

- 图 4.1 甘薯小象甲雄虫背面观
- 图 4.2 甘薯小象甲雄虫侧面观
- 图 4.3 甘薯小象甲雄虫腹面观
- 图 4.4 甘薯小象甲雌虫背面观
- 图 4.5 甘薯小象甲雌虫侧面观
- 图 4.6 甘薯小象甲雌虫腹面观
- 图 4.7 甘薯小象甲雄虫喙背面观
- 图 4.8 甘薯小象甲雄虫喙侧面观
- 图 4.9 甘薯小象甲雌虫喙背面观
- 图 4.10 甘薯小象甲雌虫喙侧面观
- 图 4.11 甘薯小象甲雌虫喙和触角侧面观
- 图 4.12 甘薯小象甲雌虫喙腹面观
- 图 4.13 甘薯小象甲雄虫触角（区分雌雄）
- 图 4.14 甘薯小象甲雌虫触角（区分雌雄）
- 图 4.15 甘薯小象甲雄虫前胸背板背面观
- 图 4.16 甘薯小象甲雄虫前胸背板侧面观
- 图 4.17 甘薯小象甲雌虫前胸背板背面观
- 图 4.18 甘薯小象甲雌虫前胸背板侧面观
- 图 4.19 甘薯小象甲雄虫鞘翅背面观
- 图 4.20 甘薯小象甲雄虫鞘翅侧面观
- 图 4.21 甘薯小象甲雌虫鞘翅背面观
- 图 4.22 甘薯小象甲雌虫鞘翅侧面观
- 图 4.23 甘薯小象甲雄虫前足

- 图 4.24 甘薯小象甲雄虫中足
 图 4.25 甘薯小象甲雄虫后足
 图 4.26 甘薯小象甲雌虫前足
 图 4.27 甘薯小象甲雌虫中足
 图 4.28 甘薯小象甲雌虫后足
 图 4.29 甘薯小象甲雄虫跗节背面观
 图 4.30 甘薯小象甲雄虫跗节腹面观
 图 4.31 甘薯小象甲雄虫跗节侧面观
 图 4.32 甘薯小象甲爪, 合生
 图 4.33 甘薯小象甲腿基节
 图 4.34 甘薯小象甲雄虫腹部
 图 4.35 甘薯小象甲雌虫腹部
 图 4.36 甘薯小象甲雄虫生殖器背面观
 图 4.37 甘薯小象甲雄虫生殖器侧面观
 图 4.38 甘薯小象甲雄虫生殖器腹面观
 图 4.39 甘薯小象甲雄虫阳茎和阳茎基背面观
 图 4.40 甘薯小象甲雄虫阳茎和阳茎基侧面观
 图 4.41 甘薯小象甲雄虫阳茎和阳茎基腹面观
 图 4.42 甘薯小象甲雄虫阳茎端部与阳茎基
 图 4.43 甘薯小象甲雄虫阳茎内囊骨片一
 图 4.44 甘薯小象甲雄虫阳茎内囊骨片二
 图 4.45 甘薯小象甲雄虫阳茎背面观
 图 4.46 甘薯小象甲雄虫阳茎端部背面观
 图 4.47 甘薯小象甲雄虫阳茎端部腹面观
 图 4.48 甘薯小象甲雄虫阳茎侧面观
 图 4.49 甘薯小象甲雄虫阳茎、阳茎基、骨片
 图 4.50 甘薯小象甲雄虫阳茎基
 图 4.51 甘薯小象甲雄虫阳茎内囊骨片侧面观
 图 4.52 甘薯小象甲雄虫阳茎内囊骨片背面观
 图 4.53 甘薯小象甲雄虫阳茎内囊骨片钩
 图 4.54 甘薯小象甲雄虫骨化棍背面观
 图 4.55 甘薯小象甲雄虫骨化棍腹面观
 图 4.56 甘薯小象甲雌虫储精囊
 图 4.57 甘薯小象甲雌虫交配刺
 图 4.58 甘薯小象甲雌虫生殖突基节背面观
 图 4.59 甘薯小象甲雌虫生殖突基节腹面观

四纹豆象生态照片及危害症状 a 幼虫; b 蛹; c 成虫; d 成虫及危害症状

图 5.1 四纹豆象雄虫背面观

图 5.2 四纹豆象雄虫侧面观

- 图 5.3 四纹豆象雄虫腹面观
图 5.4 四纹豆象雌虫背面观
图 5.5 四纹豆象雌虫侧面观
图 5.6 四纹豆象雌虫腹面观
图 5.7 四纹豆象雄虫头背面观
图 5.8 四纹豆象雄虫头侧面观
图 5.9 四纹豆象雌虫头背面观
图 5.10 四纹豆象雌虫头侧面观
图 5.11 四纹豆象雄虫触角过肩
图 5.12 四纹豆象雌虫触角过肩
图 5.13 四纹豆象雄虫触角
图 5.14 四纹豆象雌虫触角
图 5.15 四纹豆象雄虫触角第 1—5 节
图 5.16 四纹豆象雄虫触角第 6—8 节
图 5.17 四纹豆象雄虫触角第 9—11 节
图 5.18 四纹豆象雌虫触角第 1—4 节
图 5.19 四纹豆象雌虫触角第 5—8 节
图 5.20 四纹豆象雌虫触角第 9—11 节
图 5.21 四纹豆象复眼
图 5.22 四纹豆象唇基
图 5.23 四纹豆象上颚
图 5.24 四纹豆象下唇
图 5.25 四纹豆象外咽缝明显
图 5.26 四纹豆象雄虫前胸背板背面观
图 5.27 四纹豆象雄虫前胸背板侧面观
图 5.28 四纹豆象雌虫前胸背板背面观
图 5.29 四纹豆象雌虫前胸背板侧面观
图 5.30 四纹豆象前胸背板后缘与小盾片
图 5.31 四纹豆象小盾片
图 5.32 四纹豆象雄虫鞘翅背面观
图 5.33 四纹豆象雄虫鞘翅侧面观
图 5.34 四纹豆象雌虫鞘翅背面观
图 5.35 四纹豆象雌虫鞘翅侧面观
图 5.36 四纹豆象雄虫臀板背面观
图 5.37 四纹豆象雄虫臀板侧面观
图 5.38 四纹豆象雌虫臀板背面观
图 5.39 四纹豆象雌虫臀板侧面观
图 5.40 四纹豆象雄虫腹部
图 5.41 四纹豆象雄虫第 5 腹板凹，臀板腹面凸（区分雌雄）
图 5.42 四纹豆象雌虫腹部

- 图 5.43 四纹豆象雌虫第 5 腹板较平，臀板腹面较平（区分雌雄）
- 图 5.44 四纹豆象雄虫前足
- 图 5.45 四纹豆象雄虫中足
- 图 5.46 四纹豆象雄虫后足
- 图 5.47 四纹豆象雄虫后足腿节
- 图 5.48 四纹豆象雄虫后足胫节
- 图 5.49 四纹豆象雄虫后足胫节，端部有刺
- 图 5.50 四纹豆象雄虫后足跗节
- 图 5.51 四纹豆象雄虫爪
- 图 5.52 纹豆象雌虫前足
- 图 5.53 纹豆象雌虫中足
- 图 5.54 四纹豆象雌虫后足
- 图 5.55 四纹豆象雌虫后足腿节
- 图 5.56 纹豆象雌虫后足腿节腹面观，内外缘都有刺
- 图 5.57 纹豆象雌虫后足胫节
- 图 5.58 纹豆象雌虫后足跗节背面观
- 图 5.59 纹豆象雌虫后足跗节腹面观
- 图 5.60 豆象雌虫后足腿节，内外缘刺
- 图 5.61 纹豆象雌虫爪
- 图 5.62 四纹豆象雄虫阳茎背面观
- 图 5.63 四纹豆象雄虫阳茎侧面观
- 图 5.64 四纹豆象雄虫阳茎腹面观
- 图 5.65 四纹豆象雄虫阳茎端部
- 图 5.66 四纹豆象雄虫阳茎基部
- 图 5.67 四纹豆象雌虫储精囊
- 图 5.68 四纹豆象雌虫交配刺背面观
- 图 5.69 四纹豆象雌虫交配刺侧面观
- 图 5.70 四纹豆象雌虫生殖突基节

红脂大小蠹生态图片及危害症状 a 成虫；b 幼虫及危害症状

- 图 6.1 红脂大小蠹雄虫背面观
- 图 6.2 红脂大小蠹雄虫侧面观
- 图 6.3 红脂大小蠹雄虫腹面观
- 图 6.4 红脂大小蠹雌虫背面观
- 图 6.5 红脂大小蠹雌虫侧面观
- 图 6.6 红脂大小蠹雌虫腹面观
- 图 6.7 红脂大小蠹雄虫头背面观
- 图 6.8 红脂大小蠹雄虫头侧面观
- 图 6.9 红脂大小蠹雄虫额侧面观
- 图 6.10 红脂大小蠹雄虫额背面观

- 图 6.11 红脂大小蠹雄虫上颚
图 6.12 红脂大小蠹雌虫头背面观
图 6.13 红脂大小蠹雌虫额背面观
图 6.14 红脂大小蠹雌虫头侧面观
图 6.15 红脂大小蠹雌虫额部刻点
图 6.16 红脂大小蠹雄虫头顶
图 6.17 红脂大小蠹雄虫复眼
图 6.18 红脂大小蠹雌虫复眼
图 6.19 红脂大小蠹雄虫触角
图 6.20 红脂大小蠹雄虫触角柄节
图 6.21 红脂大小蠹雄虫触角索节和棒节侧面观
图 6.22 红脂大小蠹雄虫触角索节和棒节背面观
图 6.23 红脂大小蠹雌虫触角
图 6.24 红脂大小蠹雌虫触角柄节
图 6.25 红脂大小蠹雌虫触角索节和棒节侧面观
图 6.26 红脂大小蠹雌虫触角棒节
图 6.27 红脂大小蠹雄虫前胸背板背面观
图 6.28 红脂大小蠹雄虫前胸背板侧面观
图 6.29 红脂大小蠹雌虫前胸背板背面观
图 6.30 红脂大小蠹雌虫前胸背板侧面观
图 6.31 红脂大小蠹雄虫侧片
图 6.32 红脂大小蠹雌虫侧片
图 6.33 红脂大小蠹雄虫鞘翅背面观
图 6.34 红脂大小蠹雄虫鞘翅侧面观
图 6.35 红脂大小蠹雄虫鞘翅翅基
图 6.36 红脂大小蠹雄虫鞘翅翅坡背面观
图 6.37 红脂大小蠹雄虫鞘翅翅坡侧面观
图 6.38 红脂大小蠹雌虫鞘翅背面观
图 6.39 红脂大小蠹雌虫鞘翅侧面观
图 6.40 红脂大小蠹雌虫鞘翅翅坡背面观
图 6.41 红脂大小蠹雌虫鞘翅翅坡刻点
图 6.42 红脂大小蠹雌虫鞘翅翅坡侧面观
图 6.43 红脂大小蠹雄虫腹板
图 6.44 红脂大小蠹雄虫腹板侧面观
图 6.45 红脂大小蠹雌虫腹板
图 6.46 红脂大小蠹雄虫前足
图 6.47 红脂大小蠹雄虫中足
图 6.48 红脂大小蠹雄虫后足
图 6.49 红脂大小蠹雄虫胫节距
图 6.50 红脂大小蠹雄虫胫节端距

- 图 6.51 红脂大小蠹雄虫跗节
 图 6.52 红脂大小蠹雄虫爪
 图 6.53 红脂大小蠹雌虫前足
 图 6.54 红脂大小蠹雌虫中足
 图 6.55 红脂大小蠹雌虫后足
 图 6.56 红脂大小蠹雌虫胫节侧面观
 图 6.57 红脂大小蠹雌虫后足胫节
 图 6.58 红脂大小蠹雌虫胫节背面观
 图 6.59 红脂大小蠹雌虫后足胫节端距
 图 6.60 红脂大小蠹雌虫后足端距
 图 6.61 红脂大小蠹雌虫后足跗节
 图 6.62 红脂大小蠹雌虫转节
 图 6.63 红脂大小蠹雄虫第 8 腹板
 图 6.64 红脂大小蠹雄虫第 8 腹板（前臀板），边缘呈二叉状（区分雌雄）
 图 6.65 红脂大小蠹雄虫第 8 腹板，叉状凸起（区分雌雄）
 图 6.66 红脂大小蠹雌虫第 8 腹板，边缘均匀（区分雌雄）
 图 6.67 红脂大小蠹雌虫第 8 腹板，边缘均匀（区分雌雄）
 图 6.68 红脂大小蠹雄虫阳茎背面观
 图 6.69 红脂大小蠹雄虫阳茎侧面观
 图 6.70 红脂大小蠹雄虫阳茎腹面观
 图 6.71 红脂大小蠹雄虫阳茎内囊骨片侧面观
 图 6.72 红脂大小蠹雄虫阳茎内囊骨片背面观
 图 6.73 红脂大小蠹雄虫腹针侧面观
 图 6.74 红脂大小蠹雄虫腹针背面观
 图 6.75 红脂大小蠹雌虫储精囊

椰心叶甲生态图片及危害症状 a 成虫左雄右雌；b 成虫及危害症状

- 图 7.1 椰心叶甲雄虫背面观
 图 7.2 椰心叶甲雄虫侧面观
 图 7.3 椰心叶甲雄虫腹面观
 图 7.4 椰心叶甲雌虫背面观
 图 7.5 椰心叶甲雌虫侧面观
 图 7.6 椰心叶甲雌虫腹面观
 图 7.7 椰心叶甲雄虫触角背面观
 图 7.8 椰心叶甲雄虫触角腹面观
 图 7.9 椰心叶甲雄虫触角侧面观
 图 7.10 椰心叶甲雌虫触角背面观
 图 7.11 椰心叶甲雌虫触角腹面观
 图 7.12 椰心叶甲雌虫触角侧面观
 图 7.13 椰心叶甲雄虫触角第 1—2 节背面观

- 图 7.14 椰心叶甲雄虫触角第 1—2 节侧面观
图 7.15 椰心叶甲雄虫触角第 3—6 节
图 7.16 椰心叶甲雄虫触角第 7—11 节背面观
图 7.17 椰心叶甲雄虫触角第 7—11 节腹面观
图 7.18 椰心叶甲雄虫触角第 7—11 节侧面观
图 7.19 椰心叶甲雄虫头部背面观, 角间突较长, 是柄节的 $\frac{2}{3}$ (区分雌雄)
图 7.20 椰心叶甲雄虫头部腹面观, 角间突较长, 是柄节的 $\frac{2}{3}$ (区分雌雄)
图 7.21 椰心叶甲雌虫头部背面观, 角间突较短, 是柄节的 $\frac{1}{2}$ (区分雌雄)
图 7.22 椰心叶甲雌虫头部腹面观, 角间突较短, 是柄节的 $\frac{1}{2}$ (区分雌雄)
图 7.23 椰心叶甲雄虫复眼
图 7.24 椰心叶甲雌虫复眼
图 7.25 椰心叶甲雄虫前胸背板背面观
图 7.26 椰心叶甲雄虫前胸背板侧面观
图 7.27 椰心叶甲雄虫前胸背板腹面观
图 7.28 椰心叶甲雌虫前胸背板背面观
图 7.29 椰心叶甲雌虫前胸背板侧面观
图 7.30 椰心叶甲雌虫前胸背板腹面观
图 7.31 椰心叶甲雄虫前胸背板基部
图 7.32 椰心叶甲雌虫前胸背板基部
图 7.33 椰心叶甲雄虫鞘翅背面观
图 7.34 椰心叶甲雄虫鞘翅侧面观
图 7.35 椰心叶甲雄虫鞘翅末端
图 7.36 椰心叶甲小盾片
图 7.37 椰心叶甲雌虫鞘翅背面观
图 7.38 椰心叶甲雌虫鞘翅侧面观
图 7.39 椰心叶甲雌虫鞘翅末端
图 7.40 椰心叶甲雄虫腹板
图 7.41 椰心叶甲雄虫腹板末端
图 7.42 椰心叶甲雌虫腹板
图 7.43 椰心叶甲雌虫腹板末端
图 7.44 椰心叶甲足基节分离
图 7.45 椰心叶甲雄虫前足
图 7.46 椰心叶甲雄虫中足
图 7.47 椰心叶甲雄虫后足
图 7.48 椰心叶甲雌虫前足
图 7.49 椰心叶甲雌虫中足
图 7.50 椰心叶甲雌虫后足
图 7.51 椰心叶甲足转节和腿节
图 7.52 椰心叶甲足胫节
图 7.53 椰心叶甲足跗节背面观

- 图 7.54 椰心叶甲足跗节腹面观
- 图 7.55 椰心叶甲足爪
- 图 7.56 椰心叶甲雄虫阳茎背面观
- 图 7.57 椰心叶甲雄虫阳茎侧面观
- 图 7.58 椰心叶甲雄虫阳茎腹面观
- 图 7.59 椰心叶甲雄虫阳茎端部
- 图 7.60 椰心叶甲雌虫储精囊
- 图 7.61 椰心叶甲雌虫生殖突基节

马铃薯甲虫生态图片及危害症状 a 卵；b 幼虫孵化；c 初孵幼虫；d 老熟幼虫；e 成虫；f 幼虫危害马铃薯

- 图 8.1 马铃薯甲虫雄虫背面观
- 图 8.2 马铃薯甲虫雄虫侧面观
- 图 8.3 马铃薯甲虫雄虫腹面观
- 图 8.4 马铃薯甲虫雌虫背面观
- 图 8.5 马铃薯甲虫雌虫侧面观
- 图 8.6 马铃薯甲虫雌虫腹面观
- 图 8.7 马铃薯甲虫雄虫头背面观
- 图 8.8 马铃薯甲虫雄虫头侧面观
- 图 8.9 马铃薯甲虫雌虫头背面观
- 图 8.10 马铃薯甲虫雌虫头侧面观
- 图 8.11 马铃薯甲虫雄虫口器
- 图 8.12 马铃薯甲虫雌虫口器
- 图 8.13 马铃薯甲虫唇基
- 图 8.14 马铃薯甲虫唇基和上颚背面观
- 图 8.15 马铃薯甲虫上颚侧面观
- 图 8.16 马铃薯甲虫下颚
- 图 8.17 马铃薯甲虫雄虫额和头顶背面观
- 图 8.18 马铃薯甲虫雄虫额和头顶侧面观
- 图 8.19 马铃薯甲虫雌虫额和头顶背面观
- 图 8.20 马铃薯甲虫复眼
- 图 8.21 马铃薯甲虫雄虫触角
- 图 8.22 马铃薯甲虫雄虫触角第 1 节
- 图 8.23 马铃薯甲虫雄虫触角第 1—2 节
- 图 8.24 马铃薯甲虫雄虫触角第 3—6 节
- 图 8.25 马铃薯甲虫雄虫触角第 7—11 节
- 图 8.26 马铃薯甲虫雌虫触角
- 图 8.27 马铃薯甲虫雌虫触角第 1—3 节
- 图 8.28 马铃薯甲虫雌虫触角第 4—7 节
- 图 8.29 马铃薯甲虫雌虫触角第 8—11 节

- 图 8.30 马铃薯甲虫雄虫前胸背板背面观
图 8.31 马铃薯甲虫雄虫前胸背板侧面观
图 8.32 马铃薯甲虫雄虫前胸背板背面观, 不同花纹
图 8.33 马铃薯甲虫雄虫前胸背板侧面观, 不同花纹
图 8.34 马铃薯甲虫雌虫前胸背板背面观
图 8.35 马铃薯甲虫雌虫前胸背板侧面观
图 8.36 马铃薯甲虫小盾片和鞘翅中缝
图 8.37 马铃薯甲虫雄虫小盾片
图 8.38 马铃薯甲虫雌虫小盾片
图 8.39 马铃薯甲虫雄虫鞘翅背面观
图 8.40 马铃薯甲虫雄虫鞘翅侧面观
图 8.41 马铃薯甲虫雄虫鞘翅肩
图 8.42 马铃薯甲虫后翅
图 8.43 马铃薯甲虫雌虫鞘翅侧面观
图 8.44 马铃薯甲虫雄虫腹板
图 8.45 马铃薯甲虫雄虫第 5 腹板后缘近直 (区分雌雄)
图 8.46 马铃薯甲虫雄虫腹板末端, 后缘近直 (区分雌雄)
图 8.47 马铃薯甲虫雄虫臀板背面观
图 8.48 马铃薯甲虫雄虫臀板侧面观, 中间有凹陷
图 8.49 马铃薯甲虫雌虫腹板
图 8.50 马铃薯甲虫雌虫第 5 腹板, 后缘均匀弧形或中部较外尖 (区分雌雄)
图 8.51 马铃薯甲虫雌虫腹板末端, 后缘均匀弧形或中部较外尖 (区分雌雄)
图 8.52 马铃薯甲虫雌虫臀板
图 8.53 马铃薯甲虫雄虫前足
图 8.54 马铃薯甲虫雄虫中足
图 8.55 马铃薯甲虫雄虫后足
图 8.56 马铃薯甲虫雄虫跗节侧面观
图 8.57 马铃薯甲虫雄虫跗节背面观
图 8.58 马铃薯甲虫雄虫跗节腹面观
图 8.59 马铃薯甲虫爪
图 8.60 马铃薯甲虫雌虫前足
图 8.61 马铃薯甲虫雌虫中足
图 8.62 马铃薯甲虫雌虫后足
图 8.63 马铃薯甲虫雌虫跗节背面观
图 8.64 马铃薯甲虫雌虫跗节腹面观
图 8.65 马铃薯甲虫雄虫阳茎背面观
图 8.66 马铃薯甲虫雄虫阳茎侧面观
图 8.67 马铃薯甲虫雄虫阳茎腹面观
图 8.68 马铃薯甲虫雄虫骨化棍
图 8.69 马铃薯甲虫雌虫储精囊

红火蚁生态照片及危害症状 a 大型工蚁（兵蚁）；b 蚁巢及草地破坏

图 9.1 红火蚁大型工蚁（兵蚁）背面观

图 9.2 红火蚁大型工蚁（兵蚁）侧面观

图 9.3 红火蚁大型工蚁（兵蚁）腹面观

图 9.4 红火蚁小型工蚁（工蚁）背面观

图 9.5 红火蚁小型工蚁（工蚁）侧面观

图 9.6 红火蚁小型工蚁（工蚁）腹面观

图 9.7 红火蚁大型工蚁（兵蚁）头部，方形

图 9.8 红火蚁小型工蚁（工蚁）头部，方形

图 9.9 红火蚁大型工蚁（兵蚁）复眼

图 9.10 红火蚁小型工蚁（工蚁）复眼

图 9.11 红火蚁大型工蚁头（兵蚁）及触角

图 9.12 红火蚁小型工蚁头（工蚁）及触角

图 9.13 红火蚁大型工蚁（兵蚁）触角

图 9.14 红火蚁小型工蚁（工蚁）触角

图 9.15 红火蚁大型工蚁（兵蚁）触角柄节

图 9.16 红火蚁大型工蚁（兵蚁）触角鞭节

图 9.17 红火蚁大型工蚁（兵蚁）触角鞭节末端

图 9.18 红火蚁大型工蚁（兵蚁）唇基

图 9.19 红火蚁大型工蚁（兵蚁）唇基内缘，中央具三角形有小齿 1 个（重要特征）

图 9.20 红火蚁小型工蚁（工蚁）唇基

图 9.21 红火蚁小型工蚁（工蚁）唇基内缘，中央具三角形有小齿 1 个（重要特征）

图 9.22 红火蚁大型工蚁（兵蚁）胸背面观

图 9.23 红火蚁大型工蚁（兵蚁）胸侧面观

图 9.24 红火蚁大型工蚁（兵蚁）腹柄结背面观（重要特征）

图 9.25 红火蚁大型工蚁（兵蚁）腹柄结侧面观（重要特征）

图 9.26 红火蚁小型工蚁（工蚁）腹柄结背面观（重要特征）

图 9.27 红火蚁小型工蚁（工蚁）腹柄结侧面观（重要特征）

图 9.28 红火蚁大型工蚁（兵蚁）腹部背面观

图 9.29 红火蚁大型工蚁（兵蚁）腹部侧面观

图 9.30 红火蚁大型工蚁（兵蚁）螫刺

图 9.31 红火蚁小型工蚁（工蚁）腹部背面观

图 9.32 红火蚁小型工蚁（工蚁）腹部侧面观

图 9.33 红火蚁小型工蚁（工蚁）螫刺

图 9.34 红火蚁大型工蚁（兵蚁）前足

图 9.35 红火蚁大型工蚁（兵蚁）中足

图 9.36 红火蚁大型工蚁（兵蚁）后足

图 9.37 红火蚁小型工蚁（工蚁）前足

图 9.38 红火蚁小型工蚁（工蚁）中足

图 9.39 红火蚁小型工蚁（工蚁）后足

- 图 9.40 红火蚁雄蚁背面观
图 9.41 红火蚁雄蚁侧面观
图 9.42 红火蚁雄蚁侧面观，不含翅
图 9.43 红火蚁雄蚁腹面观
图 9.44 红火蚁雄蚁头部
图 9.45 红火蚁雄蚁头背面观，单眼
图 9.46 红火蚁雄蚁头侧面观，复眼
图 9.47 红火蚁雄蚁触角
图 9.48 红火蚁雄蚁胸部背面观
图 9.49 红火蚁雄蚁胸部侧面观
图 9.50 红火蚁雄蚁胸部，翅基
图 9.51 红火蚁雄蚁腹部背面观
图 9.52 红火蚁雄蚁腹部侧面观
图 9.53 红火蚁雄蚁腹部末端
图 9.54 红火蚁雄蚁螫刺，退化
图 9.55 红火蚁雄蚁前足
图 9.56 红火蚁雄蚁中足
图 9.57 红火蚁雄蚁后足
图 9.58 红火蚁后背面观
图 9.59 红火蚁后侧面观
图 9.60 红火蚁后腹面观
图 9.61 红火蚁后头部背面观
图 9.62 红火蚁后头部侧面观
图 9.63 红火蚁后头部，单眼与复眼
图 9.64 红火蚁后复眼
图 9.65 红火蚁后单眼，3 个
图 9.66 红火蚁后触角
图 9.67 红火蚁后唇基
图 9.68 红火蚁后胸部背面观
图 9.69 红火蚁后胸部侧面观
图 9.70 红火蚁后胸部，翅基
图 9.71 红火蚁后翅基，翅膀已脱落
图 9.72 红火蚁后腹柄结背面观
图 9.73 红火蚁后腹柄结侧面观
图 9.74 红火蚁后腹部背面观
图 9.75 红火蚁后腹部侧面观
图 9.76 红火蚁后螫刺
图 9.77 红火蚁后前足
图 9.78 红火蚁后中足
图 9.79 红火蚁后后足

- 图 9.80 红火蚁雄蚁外生殖器背面观
- 图 9.81 红火蚁雄蚁外生殖器侧面观
- 图 9.82 红火蚁雄蚁外生殖器腹面观
- 图 9.83 红火蚁雄蚁外生殖器阳茎
- 图 9.84 红火蚁雄蚁外生殖器抱器背突
- 图 9.85 红火蚁蚁后生殖器背面观
- 图 9.86 红火蚁蚁后生殖器腹面观
- 图 9.87 红火蚁大型工蚁(兵蚁)生殖器背面观
- 图 9.88 红火蚁大型工蚁(兵蚁)生殖器螯刺
- 图 9.89 红火蚁小型工蚁(工蚁)生殖器螯刺背面观
- 图 9.90 红火蚁小型工蚁(工蚁)生殖器螯刺腹面观

悬铃木方翅网蝽生态图片及危害症状 a 成虫; b 若虫和危害症状

- 图 10.1 悬铃木方翅网蝽雄虫背面观
- 图 10.2 悬铃木方翅网蝽雄虫侧面观
- 图 10.3 悬铃木方翅网蝽雄虫腹面观
- 图 10.4 悬铃木方翅网蝽雌虫背面观
- 图 10.5 悬铃木方翅网蝽雌虫侧面观
- 图 10.6 悬铃木方翅网蝽雌虫腹面观
- 图 10.7 悬铃木方翅网蝽雄虫头腹面观
- 图 10.8 悬铃木方翅网蝽雌虫头腹面观
- 图 10.9 悬铃木方翅网蝽雄虫触角
- 图 10.10 悬铃木方翅网蝽雄虫触角第 1—2 节
- 图 10.11 悬铃木方翅网蝽雄虫触角第 3 节
- 图 10.12 悬铃木方翅网蝽雄虫触角第 4 节
- 图 10.13 悬铃木方翅网蝽雌虫触角
- 图 10.14 悬铃木方翅网蝽雌虫触角第 1—2 节
- 图 10.15 悬铃木方翅网蝽雌虫触角第 3 节
- 图 10.16 悬铃木方翅网蝽雌虫触角第 4 节
- 图 10.17 悬铃木方翅网蝽雄虫小颊
- 图 10.18 悬铃木方翅网蝽雄虫小颊侧面观
- 图 10.19 悬铃木方翅网蝽雌虫小颊
- 图 10.20 悬铃木方翅网蝽雌虫小颊侧面观
- 图 10.21 悬铃木方翅网蝽雄虫喙
- 图 10.22 悬铃木方翅网蝽雌虫喙
- 图 10.23 悬铃木方翅网蝽雄虫前胸背板
- 图 10.24 悬铃木方翅网蝽雌虫前胸背板
- 图 10.25 悬铃木方翅网蝽前胸背板 3 条纵脊
- 图 10.26 悬铃木方翅网蝽前胸背板纵脊
- 图 10.27 悬铃木方翅网蝽前胸背板中纵脊

- 图 10.28 悬铃木方翅网蝽前胸背板侧纵脊
图 10.29 悬铃木方翅网蝽前胸背板侧背板
图 10.30 悬铃木方翅网蝽前胸背板侧背板背面观
图 10.31 悬铃木方翅网蝽前胸背板侧背板斜侧面观
图 10.32 悬铃木方翅网蝽头兜
图 10.33 悬铃木方翅网蝽头兜斜侧面观
图 10.34 悬铃木方翅网蝽头兜侧面观
图 10.35 悬铃木方翅网蝽后胸臭腺孔
图 10.36 悬铃木方翅网蝽雄虫前翅
图 10.37 悬铃木方翅网蝽雄虫后翅
图 10.38 悬铃木方翅网蝽雌虫前翅背面观
图 10.39 悬铃木方翅网蝽雌虫前翅侧面观
图 10.40 悬铃木方翅网蝽翅基背面观
图 10.41 悬铃木方翅网蝽翅基侧面观
图 10.42 悬铃木方翅网蝽雄虫腹板
图 10.43 悬铃木方翅网蝽雌虫腹板
图 10.44 悬铃木方翅网蝽雄虫前足
图 10.45 悬铃木方翅网蝽雄虫中足
图 10.46 悬铃木方翅网蝽雄虫后足
图 10.47 悬铃木方翅网蝽雌虫前足
图 10.48 悬铃木方翅网蝽雌虫中足
图 10.49 悬铃木方翅网蝽雌虫后足
图 10.50 悬铃木方翅网蝽跗节背面观
图 10.51 悬铃木方翅网蝽跗节侧面观
图 10.52 悬铃木方翅网蝽爪
图 10.53 悬铃木方翅网蝽基节和转节
图 10.54 悬铃木方翅网蝽雄虫腹板末端 (区分雌雄)
图 10.55 悬铃木方翅网蝽雄虫第 9 腹节 (生殖节) 背面观
图 10.56 悬铃木方翅网蝽雄虫生殖腔和抱器
图 10.57 悬铃木方翅网蝽雄虫阳茎、阳茎基和抱器
图 10.58 悬铃木方翅网蝽雄虫阳茎和阳茎基侧面观
图 10.59 悬铃木方翅网蝽雄虫阳茎基
图 10.60 悬铃木方翅网蝽雄虫阳茎
图 10.61 悬铃木方翅网蝽雌虫腹板末端 (区分雌雄) 和产卵器载瓣片
图 10.62 悬铃木方翅网蝽雌虫产卵瓣背面观
图 10.63 悬铃木方翅网蝽雌虫产卵瓣腹面观
图 10.64 悬铃木方翅网蝽雌虫产卵瓣侧面观

检疫和入侵昆虫形态识别

检疫和入侵昆虫 形态识别

MORPHOLOGICAL IDENTIFICATION OF QUARANTINE
AND INVASIVE INSECTS



微信扫一扫，更多精彩

