



常见药用动物的临床应用 及药理学研究

赖 仞 安 输©编著



科学出版社

常见药用动物的临床应用 及药理学研究

赖 仞 安 输 编著

科 学 出 版 社

北 京

内 容 简 介

动物药是一类来源于动物的药物,在世界范围内其在药物研发和疾病的临床治疗等方面有着广泛应用,又因其具有活性强、显效快等特点而备受重视。本书共分为5篇,分别详细探讨了虻虫、地鳖虫、蜂毒、蜈蚣和两栖动物5种(类)常见药用动物及其分泌物的临床应用及药理学研究。在每一篇中,首先简要介绍该种(类)动物药在古代典籍中所描述的药效及现代临床对其的应用,之后再详细论述该动物药治疗疾病的作用机制及目前从中所发现的活性组分。

本书适用于从事药用动物的应用和药物研发的相关科研工作者,也可供普通读者阅读参考,了解常见药用动物的临床适应证和治疗功效。

图书在版编目(CIP)数据

常见药用动物的临床应用及药理学研究 / 赖仞, 安输编著. —北京: 科学出版社, 2015.12

ISBN 978-7-03-046694-5

I. ①常… II. ①赖… ②安… III. ①动物药—临床应用—研究 ②动物药—药理学—研究 IV. ①R282.74

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2015)第 303768 号

责任编辑: 王 静 马 俊 / 责任校对: 李 影

责任印制: 徐晓晨 / 封面设计: 北京铭轩堂广告设计有限公司

科 学 出 版 社 出 版

北京东黄城根北街16号

邮政编码: 100717

<http://www.sciencep.com>

北京教图印刷有限公司 印刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

*

2016年1月第 一 版 开本: 787×1092 1/16

2016年1月第一次印刷 印张: 21 3/4

字数: 495 000

定价: 128.00 元

(如有印装质量问题, 我社负责调换)

序

药用动物既是传统医药的重要组成部分，又是现代药物研发的珍贵资源库。药用动物的使用，源自人类的长期社会实践，凝聚着人类与疾病长期斗争的宝贵经验。药用动物筛选和利用的历史过程像大浪淘沙，许多具有显著疗效的药用动物被流传下来，在临床上得以普遍使用。据统计，在世界范围内，药用动物及其相关产品的年交易额逾 10 亿美元。在世界卫生组织所选择的 252 个药物研发的先导化合物中，有 11.6% 来自药用动物；2000 年，美国食品药品监督管理局批准的正在使用的处方药有 150 种，其中 27 种来源于药用动物。

我国幅员辽阔，地形复杂，气候多样，自然资源丰富，使得我国药用动物无论数量上还是质量上在世界药用动物资源中均占优势地位。然而长期以来，对药用动物深入的科学研究还非常缺乏。在我国，作为传统医药的药用动物其使用方式通常都是全体入药，而药用动物的成分十分复杂，所表现出的药理作用是众多成分的综合效应，虽然其中含有一种或数种针对某一疾病的有效成分，但在整个药用动物体内有效成分的含量通常极低。总体来说，我们对药用动物药用价值的开发利用基本上还是一种粗放的、对资源造成很大浪费的非持续利用方式。

令人欣慰的是，在过去近 20 年的时间里，该书作者赖仞研究员及其领导的团队利用蛋白质组学、转录组学和药理学等技术方法，对我国常见药用动物的活性成分进行了系统研究，建立和完善了“基于动物生存策略和临床良好表现的药用动物功能分子定向挖掘”技术体系。利用该技术体系，他们已从药用动物中识别了 800 余种多肽/蛋白质功能分子。这些研究作为药用动物研究的现代化、持续利用及创新药物研发打下坚实基础。

《常见药用动物的临床应用及药理学研究》一书内容丰富，既包含了广大医药工作者对我国常见药用动物长期临床实践的科学总结，又系统展现了赖仞研究员对药用动物多年潜心研究成果的结晶，具有重要的科学价值和实用意义。

在《常见药用动物的临床应用及药理学研究》付梓面世之际，我欣然作序，期盼该书在促进药用动物资源的研究和利用中发挥重要的作用。

中国科学院院士 陈凯先

2015 年 3 月 30 日

前 言

动物中药是祖国医药的重要组成部分，历来以血肉有情之品而备受重视，其具有活性强、显效快等特点。我国是世界上动物中药资源最为丰富和利用最早的国家之一，在长期与自然条件作斗争的社会生产实践活动中，各族人民利用各种生物资源预防与治疗各种疾病有着悠久的历史，积累了丰富的药用知识和经验，这是我国民族医药宝库中的重要组成部分。其实，古代西方医学对动物药的利用也较为普遍，如用蜂针来治疗风湿病。根据文艺复兴时期的文献记载，早在公元 130 年古希腊医生就用蜂针成功地治愈类风湿关节炎。在近代，作为统称研究未经加工或简单加工的动植物药一词的生药学(pharmakognosie)是由德国博物学家 C. A. Seydler 在 1815 年首次提出的。中文生药学一词见于 1880 年日本学者大井玄洞译著《生药学》，这是德文 pharmakognosie 的日文翻译。1943 年，美国学者 H. W. Youngken 在其著作 *Text-Book of Pharmacognosy* 中对生药学作了更为精确的定义，即对纯天然未经加工或简单加工的动植物药或矿物药的研究。最近由德国施普林格(Springer-Verlag)出版社出版的巨著 *Pharmakognosie—Phytopharmazie* 对世界上所应用的动植物药进行了系统收集和整理。因此，因动物药的良好疗效，在世界范围内对其应用具有普遍性。

动物药材的功能成分主要为活性多肽或蛋白质。目前国内鲜有著作对我国动物药发挥药效的物质基础及治疗作用机制进行论述，多数关于动物药的著作只是对动物药的简单收集，对药效成分的类别有一些描述，但相关活性成分的具体结构、作用靶点和作用机制信息很少。在本书中，我们对 5 种(类)常见药用动物(虻虫、地鳖虫、蜂毒、蜈蚣和两栖动物)发挥药效的多肽/蛋白质物质基础及药理学机制进行了详细论述。上述 5 种(类)药用动物的药理作用在《本草纲目》、《神农本草经》及《千金要方》等古代医药典籍中均有详尽的记载。长期的临床实践及现代大量的基础研究也进一步证实了典籍所记载的药效。现代医学知识和科学方法更是拓展了上述 5 种(类)常见药用动物在临床治疗中的适应证，丰富了其治疗功效。

本书内容共含 5 篇，分别对上述 5 种(类)常见动物药的临床应用及药理学研究进行论述。在每一篇中，首先简要介绍该种(类)动物药在古代典籍中所描述的药效及现代临床对其的应用，其次详细论述其治疗疾病的作用机制及目前从中所发现的活性组分。

本书有选择性地就上述 5 种(类)药用动物进行论述，原因之一是这 5 种(类)药用动物在临床上应用较为普遍，治疗的疾病谱广且显效快，活性组分多且强。其中虻虫是一味传统中药，之前市场所售虻虫大部分都来源于野外捕捉，随着需求的增加及动物药产业的发展，虻虫的药用价值越来越受到青睐，野生资源已经无法满足市场需要，现今大规模人工养殖虻正在悄然兴起。地鳖虫也是我国传统的名贵中药材，早在 1985 年地鳖虫养殖就被列入国家“星火计划”开发推广项目。这两种动物药因具有抗凝降纤的药效，常被用于心脑血管疾病的治疗。蜂毒和蜈蚣因具有非常强的抗炎、镇痛和免疫调节作用，

常被用于各型关节炎或自身免疫性疾病的治疗并表现出较好的疗效。两栖动物更是因其独特的生存环境，而使其皮肤分泌液富含多种生物活性物质，我们也从两栖动物皮肤分泌液中发现了大量具有潜在药用价值的先导分子。

另外，本书主编及其领导的团队对上述药用动物的研究浸润了近 20 年的时间，所以我们对这些药用动物的药效及活性组分有着更为深刻的认识。通过研究这 5 种(类)常见药用动物发挥功效的物质基础和作用机制，建立了相应的多肽/蛋白质活性分子资源库，研发创新药物，逐步建立和完善了“基于动物生存策略和临床良好治疗表现的动物药功能分子定向挖掘”技术体系。该技术体系的特色在于：认知药用动物的生存策略，证实药用动物的临床有效性，识别其实现生存和发挥治疗疾病作用的物质基础，并在此基础上定向挖掘功能活性物质，最终揭示药用动物发挥功效的物质基础和作用机制。

通过这种技术体系，我们从分子水平揭示了这 5 种(类)常见药用动物的具体有效成分。我们已从这些动物药中识别了 800 余种多肽/蛋白质功能分子(包括纤溶酶、血管舒张因子、血小板聚集抑制剂、免疫调节因子、抗菌肽、抗氧化肽、皮肤修复肽、舒缓激肽、速激肽、蛋白酶抑制剂、铃蟾肽、免疫抑制剂、磷脂酶、蜂毒肽和神经毒等)，并分析其结构，发现其作用靶点和作用机制，证实其有效成分可协同发挥药效。基于上述研究成果，目前本书主编以通讯作者在 *Chemical Reviews*、*Immunity*、*Nature Communications*、*Proc Natl Acad Sci*、*Mol Cell Proteomics*、*Hypertension*、*J Med Chem*、*FASEB J*、*Allergy*、*Free Radic Biol Med*、*JBC* 等杂志发表 SCI 论文 120 余篇，获得发明专利 30 余项，并作为第一完成人荣获以 2013 年度国家技术发明奖为代表的多种奖励。这些研究工作为动物药的中药现代化和创新药物研发打下坚实基础，产生了良好的科学、社会和经济价值。

对于本书，普通读者可以从中了解常见药用动物的临床适应证和治疗功效，而科研工作者可以从中在科研方法和思路上获得提示。本书内容较多，虽经我们反复推敲修改，不足之处仍属难免，我们竭诚希望广大读者给予批评指正。

赖 仞

2015 年 10 月 1 日

目 录

序
前言

第一篇 虻虫的临床应用及药理学研究

第一章 虻虫的一般生物学特征及虻虫在古代中医中的应用	3
第一节 虻虫的一般生物学特征	3
第二节 虻虫在古代中医中的应用	5
参考文献	6
第二章 虻虫在现代临床医学中的应用	7
第一节 虻虫对心脑血管疾病的治疗作用	7
第二节 虻虫对其他血管性疾病的治疗作用	9
一、虻虫对高脂和高纤维蛋白原血症的改善作用	9
二、虻虫对静脉炎和静脉血栓的治疗作用	10
第三节 虻虫对肝疾病的治疗作用	11
第四节 虻虫对肾疾病的治疗作用	12
第五节 虻虫对糖尿病的治疗作用	14
一、虻虫对糖尿病肾病的治疗作用	14
二、虻虫对糖尿病周围神经病变的治疗作用	14
第六节 虻虫对某些妇科疾病的治疗作用	15
一、虻虫对子宫内膜异位症的治疗作用	15
二、虻虫对乳腺增生的治疗作用	15
三、虻虫对盆腔淤血综合征的治疗作用	16
第七节 虻虫对某些皮肤病的治疗作用	16
一、虻虫对银屑病的治疗作用	16
二、虻虫对痤疮的治疗作用	17
三、虻虫对某些皮炎的治疗作用	17
第八节 虻虫对前列腺增生的治疗作用	18
第九节 虻虫对某些肿瘤的治疗作用	18
一、虻虫对子宫肌瘤的治疗作用	18
二、虻虫对肺癌的治疗作用	19
第十节 虻虫对某些眼科疾病的治疗作用	19
第十一节 虻虫对其他疾病的治疗作用	20
参考文献	20

第三章 虻虫对心脏、大脑及脉管系统的作用研究	23
第一节 虻虫对心脏的保护作用	23
一、改善缺血心肌的血供.....	23
二、保护冠状动脉血管内皮.....	24
三、对缺血性心肌病患者血清脑钠肽的影响.....	25
四、抑制心肌细胞凋亡和纤维化.....	26
五、抗心律失常.....	27
六、治疗病毒性心肌炎.....	27
第二节 虻虫对动脉粥样硬化的作用研究	28
一、动脉粥样硬化发生的病理机制.....	28
二、对血小板活化的抑制.....	31
三、调节脂质代谢.....	32
四、抗凝和纤溶作用.....	33
五、对血流动力学改变的影响.....	34
六、对血浆凝血酶原时间和活化部分凝血活酶时间的影响.....	34
七、对冠状动脉病理改变的影响.....	35
八、对内皮细胞功能的影响.....	36
第三节 虻虫对脑梗死、脑缺血和脑出血的作用研究	39
一、引起脑损害的物质基础.....	40
二、虻虫治疗脑血管疾病的分子机制.....	45
参考文献	51
第四章 虻虫对肿瘤的作用研究	57
第一节 虻虫对肝癌的作用研究	57
第二节 虻虫对肺癌的作用研究	58
第三节 虻虫对乳腺癌、结肠癌和食管癌的作用研究	59
第四节 虻虫对荷瘤小鼠的作用研究	61
参考文献	62
第五章 虻虫对肺部疾病的作用研究	63
第一节 虻虫对肺间质纤维化的作用研究	63
第二节 虻虫对慢性阻塞性肺疾病的作用研究	69
参考文献	71
第六章 虻虫对肝纤维化的作用研究	76
参考文献	80
第七章 虻虫对肾疾病的作用研究	82
第一节 虻虫对肾间质纤维化的作用研究	82
第二节 虻虫对糖尿病肾病的作用研究	87
参考文献	90

第八章 虻虫对糖尿病的作用研究	92
一、糖尿病胰岛素抵抗与其他代谢性疾病.....	92
二、II型糖尿病的病理机制.....	93
三、虻虫对II型糖尿病的作用研究.....	94
参考文献.....	99
第九章 虻虫影响血管生成的作用机制研究	101
一、血管生成对肿瘤生长的作用机制.....	101
二、血管的不正常生成对某些眼科疾病的影响.....	103
三、虻虫复方制剂抑制血管生成的作用机制.....	104
参考文献.....	106
第十章 虻虫对神经元损伤保护和改善认知的研究	109
一、脑缺血再灌注所致神经损伤的病理机制.....	109
二、虻虫对神经损伤的保护作用.....	110
参考文献.....	113
第十一章 虻虫活性组分的研究	116
第一节 常见吸血节肢动物唾液腺中的活性物质	116
一、血液凝固的分子途径.....	116
二、吸血昆虫唾液腺分泌物抑制血小板聚集.....	117
三、吸血昆虫唾液腺分泌物促使宿主血小板解聚.....	118
四、吸血昆虫唾液腺分泌物对凝血级联反应组分(蛋白酶)的抑制作用.....	118
五、吸血昆虫唾液腺中的血管舒张因子.....	119
六、吸血昆虫唾液腺中的免疫活性物质.....	121
七、吸血节肢动物唾液腺其他活性物质.....	126
第二节 牛虻唾液腺中的活性物质	127
一、虻虫唾液腺组分抑制凝血级联反应的发生.....	128
二、牛虻唾液腺活性研究及牛虻唾液腺转录组学分析.....	128
三、牛虻唾液腺活性物质的分离纯化与鉴定.....	132
参考文献.....	141

第二篇 地鳖虫的临床应用及药理学研究

第一章 地鳖虫的一般生物学特征及地鳖虫在古代中医中的应用	153
第一节 地鳖虫的一般生物学特征	153
第二节 地鳖虫在古代中医中的应用	153
第二章 地鳖虫在现代临床医学中的应用	155
第一节 地鳖虫对心脑血管疾病的治疗作用	155
一、地鳖虫对短暂性脑缺血的治疗作用.....	155
二、地鳖虫对静脉血栓的治疗作用.....	157

三、地鳖虫对脑出血的治疗作用	159
四、地鳖虫对脑梗死的治疗作用	160
五、地鳖虫对心脏病的治疗作用	163
第二节 地鳖虫对肝疾病的治疗作用	166
一、地鳖虫对乙型肝炎的治疗作用	167
二、地鳖虫对肝纤维化及肝硬化的治疗作用	169
第三节 地鳖虫对骨科疾病的治疗作用	173
一、地鳖虫对四肢骨损伤的治疗作用	174
二、地鳖虫对脊柱疾病的治疗作用	176
三、地鳖虫对关节炎的治疗作用	179
第四节 地鳖虫对肿瘤的治疗作用	181
一、地鳖虫对肝癌的治疗作用	182
二、地鳖虫对非霍奇金淋巴瘤的治疗作用	183
第五节 地鳖虫对妇科疾病的治疗作用	184
一、地鳖虫对盆腔炎的治疗作用	185
二、地鳖虫对子宫内膜异位症的治疗作用	185
三、地鳖虫对乳腺增生的治疗作用	187
四、地鳖虫对子宫肌瘤的治疗作用	188
第六节 地鳖虫对前列腺增生的治疗作用	189
第七节 地鳖虫对糖尿病及其并发症的治疗作用	191
参考文献	193
第三章 地鳖虫对循环系统疾病的作用研究	197
第一节 地鳖虫对脑出血、脑缺血和脊髓损伤的作用研究	197
一、地鳖虫对脑出血的作用研究	197
二、地鳖虫对缺血性脑损伤的作用研究	201
第二节 地鳖虫对心脏疾病的作用研究	204
参考文献	207
第四章 地鳖虫对骨骼系统疾病的作用研究	210
第一节 地鳖虫对骨折的作用研究	210
一、促进骨折愈合的相关细胞因子	210
二、地鳖虫促进骨折愈合的作用机制	212
第二节 地鳖虫对关节炎的作用研究	216
参考文献	218
第五章 地鳖虫对肝纤维化及肝硬化的作用研究	221
第一节 地鳖虫对肝纤维化的作用研究	221
第二节 对肝硬化的作用研究	224
参考文献	225

第六章 地鳖虫对其他疾病的作用研究	227
第一节 地鳖虫对肿瘤的作用研究	227
第二节 地鳖虫对妇科疾病及前列腺增生的作用研究	228
第三节 地鳖虫对糖尿病及某些免疫性疾病的作用研究	232
参考文献	234
第七章 地鳖虫活性组分的研究	236
第一节 地鳖虫的活性蛋白组分	236
第二节 地鳖虫体内其他活性成分的研究	239
参考文献	240
第三篇 蜂毒的临床应用及药理学研究	
第一章 蜜蜂和胡蜂的一般生物学特征及蜂毒在古代医学中的应用	243
第一节 蜜蜂和胡蜂的一般生物学特征	243
第二节 蜂毒在古代医学中的应用	243
第二章 蜂毒在现代临床医学中的应用	245
第一节 蜂毒对关节炎的治疗作用	245
一、蜂毒对类风湿关节炎的治疗作用	245
二、蜂毒对脊柱相关疾病的治疗作用	248
第二节 蜂毒对疼痛的治疗作用	249
第三节 蜂毒对神经系统疾病的治疗作用	251
第四节 蜂毒对循环系统疾病的治疗作用	252
第五节 蜂毒对癌症的治疗作用	254
参考文献	255
第三章 蜂毒对相关疾病治疗的作用机制研究	257
第一节 蜂毒对各型关节炎治疗的作用机制研究	257
第二节 蜂毒对肿瘤治疗的作用机制研究	259
一、蜂毒对肉瘤治疗的作用机制研究	259
二、蜂毒对胃癌治疗的作用机制研究	260
三、蜂毒对肝癌治疗的作用机制研究	261
四、蜂毒素对血管生长的影响	262
第三节 蜂毒对循环系统疾病治疗的作用机制研究	262
一、蜂毒对血压的作用	262
二、蜂毒对心血管作用机制研究	264
三、蜂毒的抗凝和降黏作用	265
四、蜂毒的改善微循环作用	265
五、蜂毒的降胆固醇作用	266
第四节 蜂毒的抗菌抗病毒作用机制研究	266
参考文献	268

第四章 蜂毒活性组分的研究	270
一、蜂毒素.....	271
二、蜂毒明肽.....	272
三、肥大细胞脱粒肽.....	273
四、镇静肽.....	274
五、磷脂酶.....	274
六、透明质酸酶.....	275
七、抗原-5.....	275
参考文献.....	276

第四篇 蜈蚣的临床应用及药理学研究

第一章 蜈蚣的一般生物学特征及蜈蚣在古代中医中的应用	281
第一节 蜈蚣的一般生物学特征.....	281
第二节 蜈蚣在古代中医中的应用.....	281
第二章 蜈蚣在现代临床医学中的应用	283
第一节 蜈蚣对循环系统疾病的治疗作用.....	283
一、蜈蚣对脑血管疾病的治疗作用.....	283
二、蜈蚣对冠心病及心绞痛的治疗作用.....	285
第二节 蜈蚣及其复方制剂对骨及关节疾病的治疗作用.....	286
一、蜈蚣及其复方制剂对类风湿关节炎的治疗作用.....	286
二、蜈蚣及其复方制剂对强直性脊柱炎及腰椎间盘突出治疗作用.....	287
第三节 蜈蚣及其复方制剂对肿瘤的治疗作用.....	289
第四节 蜈蚣及其复方制剂对糖尿病及糖尿病并发症的治疗作用.....	290
第五节 蜈蚣及其复方制剂对原发性头痛的治疗作用.....	292
第六节 蜈蚣及其复方制剂对带状疱疹和银屑病的治疗作用.....	293
参考文献.....	294
第三章 蜈蚣对循环系统的作用研究	296
第一节 蜈蚣及其复方制剂对血液流变学的作用研究.....	296
第二节 蜈蚣及其复方制剂对脑血管疾病的作用研究.....	298
第三节 蜈蚣及其复方制剂对心肌的作用研究.....	299
参考文献.....	300
第四章 蜈蚣对肿瘤的作用研究	302
第一节 蜈蚣对胃癌的作用研究.....	302
第二节 蜈蚣对肝癌的作用研究.....	303
第三节 蜈蚣对宫颈癌的作用研究.....	305
第四节 蜈蚣对乳腺癌的作用研究.....	306
参考文献.....	308

第五章 蜈蚣对关节炎的作用研究	309
一、抑制滑膜细胞的增殖及炎症因子的生成和释放	309
二、抑制血小板的升高和降低相关凝血指标	310
三、改善关节组织的病理损伤	311
四、调节免疫反应	312
参考文献	313
第六章 蜈蚣对其他疾病的作用研究	314
一、对银屑病的作用研究	314
二、对癫痫发作的作用研究	315
三、蜈蚣粗提液的抗菌活性研究	315
参考文献	316
第七章 蜈蚣活性组分的研究	317
参考文献	319

第五篇 两栖动物皮肤活性物质的药理学研究

第一章 两栖动物的一般生物学特征及利用现状	323
第二章 两栖动物活性组分的研究	325
一、抗菌肽	325
二、抗氧化多肽	327
三、皮肤修复肽	328
四、神经毒素和镇痛肽	329
五、三叶型蛋白	329
六、其他多肽	330
参考文献	331

**第一篇 虻虫的临床应用
及药理学研究**

第一章 虻虫的一般生物学特征及虻虫 在古代中医中的应用

第一节 虻虫的一般生物学特征

新中国成立以前,由于国家科学技术水平落后,对我国虻科昆虫的分类及认识大部分都由国外科学家完成。早在1838年法国昆虫学家Justin Pierre Marie Macquart报道了黄虻属1种,1929年比利时昆虫学家报道了虻科56种,并首次记录了距虻亚科7种,均属于斑虻属^[1]。1934年德国昆虫学家Otto Kröber报道了虻科12种。1940年胡经甫出版了我国第一本《中国昆虫名录》,收录了虻科4属68种。20世纪60年代,原中国科学院上海昆虫研究所研究员刘维德全面清理并研究了保存于中国科学院的虻科标本,先后记述了8个新种,又对黄虻亚属作了较全面的研究,并报道9种^[2]。在70~90年代,我国不仅进行了收藏标本的清理工作,还进行了广泛的采集调查,我国昆虫学家王遵明等先后出版有关虻科专著3本,即《中国北方的吸血蠓蚋虻》、《中国经济昆虫志第26册(双翅目:虻科)》和《中国重要医学动物鉴定手册》;并在这些专著中报道虻科150个新种和20多个新记录种,为我国虻科研究做出了卓越的贡献。刘增加和陈汉彬分别对甘肃省和贵州省虻科进行了较系统的调查研究,撰著了《甘肃虻科志》和《贵州虻类志》。迄今全世界已知虻科137属约4300种^[3],据统计,现已知我国虻科共有3亚科14属450种,其中距虻亚科3属3种,即距虻属(*Pangonia*)1种、石虻属(*Stonemyia*)1种、长喙虻属(*Philoliche*)1种;斑虻亚科5属48种,即斑虻属(*Chrysops*)36种、林虻属(*Silvius*)7种、格虻属(*Gressittia*)3种、少节虻属(*Thaumastomyia*)1种、胃虻属(*Gastroxides*)1种;虻亚科6属399种,即麻虻属(*Haematopota*)70种、瘤虻属(*Hybomitra*)106种、黄虻属(*Atylotus*)16种、虻属(*Tabanus*)204种、少环虻属(*Glaucops*)1种和指虻属(*Isshikia*)2种。

虻虫是呈世界性分布的昆虫,在我国各地均能发现,其主要分布于华北、华东、西北和西南等地。近期何静等进一步调查了甘肃省虻科昆虫本底,掌握了虻科的地理信息和虻科昆虫成虫的外部形态特征。通过大量虻科昆虫标本的外部形态和内部结构的系列研究,他们发现甘肃省虻科6属84种,即斑虻属10种、黄虻属6种、麻虻属9种、瘤虻属29种、虻属29种和指虻属1种^[4]。2007年沈阳军区疾病预防控制中心有害生物控制科刘国平等对东北三省的虻虫类别进行了系统分析,他们共鉴定了5属49种,据统计,目前东北三省的虻类现有7属91种,其中石虻属1种、斑虻属17种、林虻属1种、麻虻属8种、瘤虻属29种、黄虻属9种和虻属26种^[5]。2006年兰州军区疾病预防控制中心刘增加等对秦岭南麓陕西地区的虻类进行了连续两年的调查研究,共在此地区鉴定了虻科5属52种,即斑虻属6种、麻虻属9种、黄虻属4种、虻属23种和瘤虻属10

种^[6]。他们还在青藏铁路格尔木至唐古拉山段鉴定了虻科 4 属 10 种^[7]。翟士勇在河北共鉴定了虻类 2 属 26 种, 即斑虻属 19 种和虻属 7 种^[8]。现已初步摸清我国虻虫的地理分布, 华南区约 165 种, 华中区 100 种, 西南区 35 种, 东北地区 86 种, 华北区 66 种, 西北区 62 种, 青藏区 85 种^[3]。近年来我国关于虻新种的报道比较多, 在云南和西藏地区也有新种的报道^[9,10]。

虻的成虫体型较大, 多呈棕褐色。其头部呈半球形或近三角形, 比胸部宽, 口器为下口式。牛虻的眼睛是复眼, 多具金属光泽, 表面有细小的纤毛, 雄虻两眼相接, 雌虻两眼分离。触角多为 3 节, 第三节的基环变化最大, 有的分叉, 有的具明显背突, 有的背突不明显。头的颜面部具有数量、大小和形状不同的强度骨化的瘤。常根据瘤的不同对牛虻进行分类, 其主要分为 3 个类型, 即斑虻属型、瘤虻属型和麻虻属型。其中斑虻属型雌虻的额较宽, 具有额瘤和口瘤各 1 个, 颜瘤和颊瘤各 1 对, 只是雄虻因复眼互相接近而无额瘤, 颜瘤和颊瘤与雌虻极相似, 口瘤则为 1 对。瘤虻属型雌虻的额较窄, 在头顶和额的中部通常有单眼瘤, 也有退化或消失的, 额的基部具额瘤; 而雄虻的额极窄, 除单眼瘤外, 其他各种瘤均已退化或消失。麻虻属型雌虻的额极宽, 但头顶无单眼瘤, 额中部无中瘤, 只是通常有 1 个正中的额中斑和 1 对额侧斑, 额基部的额瘤甚大; 雄虻的额极狭小, 瘤和斑也均消失。牛虻的翅较宽, 透明或具色斑。腹部宽、有毛、扁形、7 节, 交尾器隐蔽。牛虻后足胫节末端有距或无距, 有距或无距是牛虻的一个显著特征, 在分类学上有重要意义。根据此特征, 我国虻科分为距虻亚科(Pangoniinae)、斑虻亚科(Chrysopsinae)和虻亚科(Tabaninae)。雌性牛虻的口器为刺吸式, 牛虻口器上、下颚及口针都极锋利而发达, 适于刺蜇穿过皮肤血管及吸取血液。牛虻的唾液腺是由外胚层内陷形成的一类多细胞管状腺体, 开口于口腔, 其与消化系统有着非常密切的联系, 主要功能是分泌唾液, 对食物进行初始的肠外消化, 以便口器摄入血餐并将血餐吞入消化道中。唾液腺中唾液为近中性的水状透明液体, 目前认为虻虫的临床功效主要依靠唾液腺, 唾液腺的主要功能可分为如下几个方面: ①利用唾液腺中的消化酶对食物进行初步消化; ②润滑口器和溶解食物, 如蜚蠊取食时借助唾液调节口器中的湿度; ③含有许多其他重要活性物质, 如抗凝血剂、纤维蛋白水解酶等。牛虻唾液腺在其胚胎发育过程中外胚层细胞内陷的部位称为下唇腺, 一直延伸到腹部。两条腺管合并的公共导管或开口于舌后壁折成的唾囊基部, 或开口于下唇腺前额与舌基间, 或直接深入舌中。

虻属于完全变态昆虫, 其生活史的长短因种而异, 也因幼虫滋生的地理环境不同而有所差异和变化。虻在多数地区的生长史是一年一代, 而在热带地区有时是一年两代, 在寒冷地区需要 2~3 年来完成一代生长史。虻虫的发育过程包括卵、幼虫、蛹、成虫 4 个阶段。像其他吸血的雌性昆虫一样, 大部分雌虻在产卵前必须吸血才能完成卵的发育。卵呈长针状, 叠加成块并盖以胶质, 易被各类黑卵蜂所寄生, 往往被误认为三化螟卵块。虻虫具有较强的抗病能力和适应环境的能力。其幼虫鲜有陆生的, 一般为水生或半水生, 纺锤形。除一小头外, 还有 11 节, 每节有一隆起环, 以便移动, 末端有一呼吸管。幼虫即具肉食性, 能捕食软体动物如蚯蚓和蠕虫, 以及其他节肢动物和小型甲壳动物。另外, 除斑虻外, 虻幼虫一般有相互残杀的习性。成长后即钻入比较干燥的土壤中化蛹。虻以幼虫越冬, 第二年 5~6 月化蛹, 蛹期较短, 仅 1~2 周。