

国家自然科学基金资助项目
FOUNDED BY NATIONAL
SCIENCE FOUNDATION OF CHINA

水螨分类理论 和中国区系初志

金道超 著

HYDRACHNELLAE——
MORPHOLOGY
SYSTEMATICS
A PRIMARY STUDY
OF CHINESE FAUNA

by JIN DAOCHAO



序

营淡水生活的螨类——水螨群 Hydrachnellae 是蜱螨亚纲 Acari、螨目 Acariformes、辐螨亚目 Actinadida 中的一个庞大类群,总概世界水螨区系,计 7 总科、46 科。除 Imamura 等 6 位外国学者于 50 年代前对我国水螨区系作过零星报道(计纪录 42 种左右)外,尚无我国学者对之进行分类学研究。为适应我国蜱螨学发展和相关学科研究的需要,笔者自 80 年代后期以来,对我国西南地区为主的水螨区系进行了形态学和分类学的初步研究,先后得到了国家自然科学基金、国家教委回国人员研究基金、贵州省教委科学基金的资助。笔者在研究过程中,曾为资料匮乏所苦,深感很有必要出版一部融理论性和操作性于一体的水螨分类学著作,供本学科和相关学科的研究者参考。

本书是我国第一部水螨学专著,汇集了笔者近期研究成果和重要分类学文献,全面反映了水螨分类学研究的当代水平。全书 60 余万字(含图版 154 幅)。主要内容如下:辑丰富史料论述了自林奈(1735)以来的世界水螨分类学研究历史和现代研究进展,是迄今为止本领域发展史的最详细的记述;介绍了形态学基础,螨类体躯形态进化的有关理论;水螨群分类地位、水螨群 4 类 7 总科系统发育关系及阶元排类,记述了 7 总科和所有 46 科科征和分布简况,编制了分类检索表;详细描述了中国水螨现知 27 科(亚科)、45 属(亚属)和 112 种,其中含 51 个新种、3 个新纪录科及亚科、4 个新纪录属及亚属、5 个新纪录种;代表类群的支序分类(应用 Hennig86 计算机软件);附录了水螨分类研究的基本技术与方法。

本书在写作过程中,得到了国内外蜱螨学和昆虫学界许多专家教授的热情鼓励与支持。值此付梓之际,笔者衷心感谢对笔者研究、著述、出版惠予关心和帮助的有关单位和个人,主要有:国家自然科学基金委员会、国家教委、贵州省教委、贵州省科委、西南农业大学、贵州农学院、贵州科技出版社、白金汉大学(英国, The University of Buckingham)。西南农业大学李隆术教授、赵志模教授;贵州农学院郭振中教授、梁宗琦教授、李子忠教授;复旦大学忻介六教授、梁荣荣教授、丁廷宗教授;中国科学院动物研究所邓国藩研究员、王慧英研究员;北京师范大学姜在阶教授;南京农业大学匡海源教授;英国白金汉大学 R. Wiles 博士、Denning 图书馆经理 C. Newell 先生及其夫人、Franciscan 图书馆助理 S. H. Newell 女士;日本常盘大学教授今村泰二(T. Imamura)博士;瑞士国家自然历史博物馆 C. Bader 博士;加拿大农业部土壤和生物资源研究中心 I. M. Smith 博士;墨西哥国立大学螨类研究所 C. Cramer 博士;澳大利亚西澳博物馆 M. S. Harvey 博士。

金道超

1995 年 10 月 12 日

目 录

绪言	(1)
----------	-----

第一章 水螨分类学研究史

一、国际水螨分类研究史略	(2)
(一)早期(1800年前)	(2)
(二)中期(1800~1910年)	(3)
(三)近代(1910年至现在)	(7)
二、中国水螨分类研究史	(10)
(一)外国学者的研究	(11)
(二)中国学者的研究	(13)
三、现代水螨分类研究动态及特点	(13)
(一)生物分类学发展趋势	(13)
(二)水螨分类研究进展	(14)

第二章 水螨基本形态和体态进化

一、体躯一般体态和体征	(16)
(一)躯体	(16)
(二)体壁	(16)
(三)体毛	(17)
二、背面结构	(17)
(一)眼区	(17)
(二)背片和背板	(17)
三、腹面结构	(18)
(一)基节板	(18)
(二)腹片和腹板	(18)
(三)生殖域	(20)
(四)肛孔	(20)
四、颚体结构	(20)
(一)颚底	(21)

(二) 螯肢	(21)
(三) 须肢	(21)
五、足结构	(21)
六、水螳腺毛和眼毛分布模式和体躯形态演化学说	(22)
(一) 现存水螳腺毛分布体位和腺毛结构	(23)
(二) 水螳腺毛与螳类共有腺性结构的区别	(24)
(三) 螳类体躯演化的十六节说(陆螳)和十二节说(水螳)	(26)
(四) 水螳体躯形态演化和腺毛起源的十八节学说	(33)

第三章 水螳群系统发育和分科

一、水螳的分类地位	(37)
二、水螳高级阶元分类单元排序	(37)
三、水螳群 7 总科间可能的系统发育关系	(38)
(一) Krantz 氏系谱说	(38)
(二) Witte-Olomski 氏系统发育说	(39)
(三) 基于支序分类的金-李氏水螳 7 总科阶元排序	(41)
四、水螳群分科检索——世界水螳区系分科检索表	(42)
五、总科和科特征记述	(48)
(一) 溪螳总科 Hydrovolzioidea, 溪螳科 Hydrovolziidae Thor 1905	(49)
(二) 皱喙螳总科 Eylaoidea Leach 1815	(49)
1. 皱喙螳科 Eylaidae Leach 1815	(49)
2. 喜沼螳科 Limnocharidae Grube 1859	(50)
3. 皮氏水螳科 Piersigiidae Oudemans 1902	(50)
(三) 盾水螳总科 Hydryphantoidea Piersig 1896	(50)
1. 盾水螳科 Hydryphantidae Piersig 1896	(50)
2. 水跑螳科 Hydrodromidae Viets 1936	(51)
3. 怪疯水螳科 Teratothyadidae Viets 1929	(51)
4. 鼻水螳科 Rhynchohydracidae Lundblad 1936	(51)
5. 栉疯水螳科 Ctenothyadidae Lundblad 1936	(51)
6. 温水螳科 Thermacaridae Sokolow 1927	(51)
(四) 水螳总科 Hydrachnoidea, 水螳科 Hydrachnidae Leach 1815	(52)
(五) 腺水螳总科 Lebertioidea Thor 1900	(52)
1. 刺触螳科 Sperchontidae Thor 1900	(52)
2. 条顿螳科 Teutoniidae Koenike 1889	(53)
3. 铲须水螳科 Rutripalpidae Sokolow 1934	(53)
4. 小八角水螳科 Anisitsiellidae Koenike 1910	(53)
5. 腺水螳科 Lebertiidae Thor 1900	(53)

6. 尖水螨科 Oxidae Viets 1926	(54)
7. 急流水螨科 中国新纪录 Torrenticolidae Piersig 1902	(54)
(六) 湿螨总科 Hygrobatoidea Koch 1842	(54)
1. 海珠螨科 Pontarachnidae Koenike 1910	(55)
2. 沼螨科 Limnesiidae Thor 1900	(55)
3. 直肩水螨科 Omartacaridae Cook 1963	(55)
4. 湿螨科 Hygrobatidae Koch 1842	(56)
5. 弗氏水螨科 Ferradasiidae Cook 1980	(56)
6. 蚌螨科 Unionicolidae Oudemans 1909	(56)
7. 纹水螨科 Feltriidae Viets 1926	(57)
8. 软滑水螨科 Pionidae Thor 1900	(57)
9. 蟹颚螨科 Astacocrotonidae Thor 1927	(57)
10. 阿土水螨科 Aturidae Thor 1900	(58)
(七) 雄尾螨总科 Arrenuroidea Thor 1900	(58)
1. 弓盔螨科 Mideidae Thor 1911	(58)
2. 平盔螨科 Mideopsidae Koenike 1910	(58)
3. 奇水螨科 Momoniidae Viets 1926	(59)
4. 圆盔螨科 Gretacaridae Viets 1978	(59)
5. 内田水螨科 Uchidastygacaridae Imamura 1956	(59)
6. 坎特水螨科 Kantacaridae Imamura 1959	(59)
7. 日本水螨科 Nipponacaridae Imamura 1959	(60)
8. 新水螨科 Neoacaridae Motas et Tanasachi 1947	(60)
9. 波哥水螨科 Bogatiidae Motas et Tanasachi 1948	(60)
10. 查普水螨科 Chappuisididae Motas et Tanasachi 1946	(60)
11. 克氏水螨科 Krendowskiidae (Viets 1926)	(61)
12. 无盖背水螨科 Acalyptonotidae Walter 1911	(61)
13. 短喙水螨科 Athienemanniidae Viets 1922	(61)
14. 捕须水螨科 Harpagopalpidae Viets 1924	(61)
15. 匈水螨科 Hungarohydracaridae Motas et Tanasachi 1959	(62)
16. 沙水螨科 Arenohydracaridae Cook 1974	(62)
17. 莱水螨科 Laversiidae Cook 1955	(62)
18. 雄尾螨科 Arrenuridae Thor 1900	(62)

第四章 中国水螨现知属、种记述

一、皱喙螨总科 Eylaoidea Leach 1815

皱喙螨科 Eylaidae Leach 1815

(一) 中国现知属、种检索表

(二) 皱喙螨属 *Eylais* Latreille 1796

1. 原皱喙螨亚属 <i>Protoeulais</i> Szalay 1933	(65)
细桥皱喙螨 新种 <i>E. (Pr.) tenuis</i> sp. n.	(65)
2. 副皱喙螨亚属 <i>Pareulais</i> Szalay 1934	(66)
1) 宽盖皱喙螨 新种 <i>E. (P.) expendis</i> sp. n.	(66)
2) 锥吻皱喙螨 新种 <i>E. (P.) conus</i> sp. n.	(67)
3) 躁动皱喙螨 <i>E. (P.) tantilla</i> Koenike 1897	(67)
二、盾水螨总科 <i>Hydryphantoidea</i> Piersig 1896	(68)
(一) 盾水螨科 <i>Hydryphantidae</i> Piersig 1896	(68)
1. 中国盾水螨科现知亚科、属、种检索	(68)
2. 盾水螨亚科 <i>Hydryphantinae</i> Piersig 1896	
盾水螨属 <i>Hydryphantes</i> Koch 1841	
盾水螨亚属 <i>Hydryphantes</i> Koch 1841	(69)
1) 隐盘盾水螨 新种 <i>H. (H.) recondita</i> sp. n.	(69)
2) 四毛盾水螨 新种 <i>H. (H.) quadriseta</i> sp. n.	(70)
3) 平坦盾水螨 新纪录 <i>H. (H.) planus</i> Thon 1899	(70)
3. 双齿螨亚科 新纪录 <i>Diplodontinae</i> Viets 1936	
双齿螨属 新纪录 <i>Diplodontus</i> Duges 1834	(70)
1) 吮叮双齿螨 新种 <i>D. wandingsensis</i> sp. n.	(71)
2) 异斯氏双齿螨 新种 <i>D. assilvestei</i> sp. n.	(71)
4. 铠水螨亚科 <i>Mamersinae</i> Viets 1931	
铠水螨属 <i>Mamersa</i> Koenike 1898	(72)
稻田铠水螨 <i>M. paddicola</i> Jin et Guo	(72)
(二) 水跑螨科 <i>Hydrodromidae</i> Viets 1936	
水跑螨属 <i>Hydrodroma</i> Koch 1837	(73)
水跑螨属中国现知种检索和一新种记述	(73)
双鞭水跑螨 新种 <i>H. diploflagellis</i> sp. n.	(73)
三、水螨总科 <i>Hydrachnoidea</i> Leach 1815	
水螨科 <i>Hydrachnidae</i> Leach 1815	(74)
(一) 水螨科中国现知属、种检索	(74)
(二) 水螨属 <i>Hydrachna</i> Muller 1776	(75)
1. 杆水螨亚属 <i>Rhabdohydrachna</i> Viets 1931	(75)
1) 厚水螨 <i>H. (R.) crassa</i> Lundblad 1936	(76)
2) 圆殖杆水螨 新种 <i>H. (R.) orbigenitalis</i> sp. n.	(76)
3) 细边水螨 新纪录 <i>H. (R.) tenuissima</i> Viets 1935	(76)
4) 双毛杆水螨 新种 <i>H. (R.) bipilus</i> sp. n.	(77)
5) 南坎杆水螨 新种 <i>H. (R.) namkhamensis</i> sp. n.	(78)
6) 平突杆水螨 新种 <i>H. (R.) plana</i> sp. n.	(78)
7) 瘤额杆水螨 新种 <i>H. (R.) tubercapitula</i> sp. n.	(79)
2. 双水螨亚属 <i>Diplohydrachna</i> Thor 1916	(80)

1) 球水螨 <i>H. (D.) globosa</i> (Geer) 1778	(80)
2) 新球水螨 新种 <i>H. (D.) neoglobosa</i> sp. n.	(81)
3) 短板双水螨 新种 <i>H. (D.) brevilamina</i> sp. n.	(82)
4) 毛肛双水螨 新种 <i>H. (D.) hirtianus</i> sp. n.	(82)
5) 蹄突双水螨 新种 <i>H. (D.) ungulata</i> sp. n.	(83)
3. 水螨亚属 <i>Hydrachna</i> Muller 1776	(83)
三叶水螨 <i>H. (H.) trilobata</i> Viets 1926	(84)
四、腺水螨总科 <i>Lebertioidea</i> Thor 1900	(84)
(一) 刺触螨科 <i>Sperchontidae</i> Thor 1900	
刺触螨亚科 <i>Sperchontinae</i> Thor 1900	
刺触螨属 <i>Sperchon</i> Kramer 1877	
棘刺触螨亚属 <i>Hispidosperchon</i> Thor 1900	(85)
1. 中国刺触螨科、属、种检索	(85)
2. 种类记述	(85)
1) 寡毛刺触螨 新种 <i>S. (H.) oligospinis</i> sp. n.	(85)
2) 短须刺触螨 新种 <i>S. (H.) brevipalpis</i> sp. n.	(86)
(二) 腺水螨科 <i>Lebertiidae</i> Thor 1912	
腺水螨属 <i>Lebertia</i> Neuman 1880	
多毛腺水螨亚属 <i>Pitolebertia</i> Thor 1900	(86)
1. 中国腺水螨科、属、种检索	(87)
2. 种类记述	(87)
1) 三叉腺水螨 新种 <i>L. (P.) trifurcilla</i> sp. n.	(87)
2) 刷毛腺水螨 新种 <i>L. (P.) ciliata</i> sp. n.	(88)
3) 齿触毛腺水螨 <i>L. (P.) ramiseta</i> Jin	(88)
4) 梁氏腺水螨 <i>L. (P.) liangi</i> Jin	(89)
(三) 尖水螨科 <i>Oxidae</i> Viets 1926	
尖水螨属 <i>Oxus</i> Kramer 1877	
尖水螨亚属 <i>Oxus</i> Kramer 1877	(89)
1. 中国尖水螨分类检索	(90)
2. 种类记述	(90)
1) 长毛尖水螨 <i>O. (O.) longihirtus</i> Jin	(90)
2) 截额尖水螨 <i>O. (O.) truncapitulus</i> Jin	(91)
(四) 急流水螨科 新纪录 <i>Torrenticolidae</i> Thor 1902	
急流水螨亚科 新纪录 <i>Torrenticolinae</i> Thor 1902	
急流水螨属 新纪录 <i>Torrenticola</i> Piersig 1896	(91)
1. 中国急流水螨科、属、种检索	(91)
2. 种类记述	(92)
1) 单曲跗螨亚属 新纪录 <i>Monatractides</i> Viets 1926	(92)
(1) 锯突急流水螨 新种 <i>T. (M.) serratifera</i> sp. n.	(92)

(2)羽须急流水螨 新纪录 <i>T. (M.) spinapalpis</i> Cook 1967	(93)
2)急流水螨亚属 新纪录 <i>Torrenticola</i> Piersig 1896	(93)
(1)齿须急流水螨 新种 <i>T. (T.) dentipalpis</i> sp. n.	(93)
(2)短嘴急流水螨 新种 <i>T. (T.) curta</i> sp. n.	(94)
(3)盐津急流水螨 新种 <i>T. (T.) yanjinensis</i> sp. n.	(95)
五、湿螨总科 Hygrobatoidae Koch 1842	(95)
(一)沼螨科 Limnesiidae Thor 1900	
沼螨亚科 Limnesiinae Thor 1900	
沼螨属 <i>Limnesia</i> Koch 1836	
沼螨亚属 <i>Limnesia</i> Koch 1836	(96)
1. 中国沼螨科分类检索	(97)
2. 种类记述	(97)
1)缝孔沼螨 新种 <i>L. (L.) rimiformis</i> sp. n.	(97)
2)新柯氏沼螨 新种 <i>L. (L.) neokoenikei</i> sp. n.	(98)
3)柯氏沼螨 <i>L. (L.) koenikei</i> Piersig 1906	(98)
4)莱姆沼螨 <i>L. (L.) lembangensis</i> Piersig 1906	(99)
5)畸孔沼螨 新种 <i>L. (L.) anomalia</i> sp. n.	(100)
6)厚颚沼螨 新种 <i>L. (L.) crassignatha</i> sp. n.	(100)
7)拟胖沼螨 新种 <i>L. (L.) paratorpulentia</i> sp. n.	(101)
8)镰板沼螨 新种 <i>L. (L.) falcata</i> sp. n.	(102)
(三)湿螨科 Hygrobatidae Koch 1842	
湿螨亚科 Hygrobatinae Koch 1842	(102)
1. 中国湿螨科现知属、种检索	(103)
2. 湿螨属 <i>Hygrobates</i> Koch 1837	(105)
1)湿螨亚属 <i>Hygrobates</i> Koch 1837	(105)
(1)新长孔湿螨 新种 <i>H. (H.) neolongiporus</i> sp. n.	(105)
(2)革边湿螨 新种 <i>H. (H.) corimarginatus</i> sp. n.	(106)
(3)寡突湿螨 新种 <i>H. (H.) adentatus</i> sp. n.	(106)
(4)短胸湿螨 新种 <i>H. (H.) bravisterus</i> sp. n.	(107)
(5)郭氏湿螨 <i>H. (H.) guosi</i> Jin	(108)
(6)贵州湿螨 <i>H. (H.) guizhouensis</i> Jin	(108)
(7)中华湿螨 <i>H. (H.) sinensis</i> Uchida et Imamura	(108)
(8)墨缘湿螨 <i>H. (H.) atrovirens</i> Jin	(109)
(9)兴义湿螨 <i>H. (H.) xinyiensis</i> Jin	(109)
2)河湿螨亚属 <i>Rivobates</i> Thor 1897	(109)
八叠河湿螨 <i>H. (R.) octoporus</i> Jin	(109)
3. 曲附湿螨属 <i>Atractides</i> Koch 1837	
曲附湿螨亚属 <i>Atractides</i> Koch 1837	(110)
1)拟角须曲附湿螨 新种 <i>A. (A.) angulipalpis</i> sp. n.	(110)

2) 劲腊曲跗湿螨	新种 <i>A. (A.) menglaensis</i> sp. n.	(111)
3) 瘦足曲跗湿螨	新种 <i>A. (A.) gracilis</i> sp. n.	(111)
4) 瘤须曲跗湿螨	<i>A. (A.) nodipalpis</i> (Thor 1899)	(112)
5) 联毛曲跗湿螨	新种 <i>A. (A.) synglandulopilosus</i> sp. n.	(112)
6) 双瘤须曲跗湿螨	新种 <i>A. (A.) binodipalpis</i> sp. n.	(113)
7) 突眼曲跗湿螨	新种 <i>A. (A.) arcusocellus</i> sp. n.	(114)
8) 阔毛曲跗湿螨	新种 <i>A. (A.) latisetus</i> sp. n.	(115)
(三) 蚌螨科 Unionicolidae Oudemans 1909		(115)
1. 中国蚌螨科之亚科、属、种检索		(115)
2. 蚌螨亚科 Unionicolinae Oudemans 1909		
蚌螨属 <i>Unionicola</i> Haldeman 1842		
蚌螨亚属 <i>Unionicola</i> Haldeman 1842		(117)
1) 厚蚌螨 <i>U. (U.) crassipes</i> (Muller 1776)		(118)
2) 宽边蚌螨 新种 <i>U. (U.) marginata</i> sp. n.		(118)
3. 纽水螨亚科 Pionatacinae Viets 1916		
纽水螨属 <i>Neumania</i> Lebert 1879		
纽水螨亚属 <i>Neumania</i> Lebert 1879		(119)
1) 倍毛纽水螨 新种 <i>N. (N.) disetus</i> sp. n.		(119)
2) 长毛纽水螨 新种 <i>N. (N.) dolichotricha</i> sp. n.		(120)
3) 尾突纽水螨 新种 <i>N. (N.) cercalis</i> sp. n.		(121)
4) 高山纽水螨 <i>N. (N.) alticola</i> (Stoll 1887)		(121)
5) 腹肛纽水螨 新种 <i>N. (N.) hypoanus</i> sp. n.		(121)
6) 大距纽水螨 新种 <i>N. (N.) megapina</i> sp. n.		(122)
7) 双指纽水螨 新种 <i>N. (N.) didactyla</i> sp. n.		(122)
8) 直颈纽水螨 新种 <i>N. (N.) rectirostrus</i> sp. n.		(123)
9) 杰氏纽水螨 <i>N. (N.) geei</i> Marshall 1928		(124)
10) 异毛纽水螨 新种 <i>N. (N.) heterotaxis</i> sp. n.		(124)
(四) 软滑水螨科 Pionidae Thor 1900		(125)
1. 中国软滑水螨科之亚科、属、种检索		(125)
2. 软滑水螨亚科 Pioninae Thor 1900		
软滑水螨属 <i>Piona</i> Koch 1842		(126)
1) 李氏软滑水螨 <i>P. lii</i> Jin		(127)
2) 成都软滑水螨 <i>P. chengduensis</i> Jin		(127)
3) 刺足软滑水螨 <i>P. spinipoda</i> Jin		(128)
4) 簇瘤软滑水螨 <i>P. tuberculosa</i> Jin		(128)
5) 多突软滑水螨 <i>P. papilosa</i> Jin		(129)
6) 异达氏软滑水螨 <i>P. allodadayi</i> Jin		(130)
7) 宽殖软滑水螨 <i>P. platyura</i> Jin et Guo		(130)
8) 多盘软滑水螨 <i>P. polyacetabula</i> Jin et Guo		(130)

3. 妖水螨亚科 Tiphynae Oudemans 1941	
佯软滑水螨属 <i>Pionopsis</i> Piersig 1894	
佯软滑水螨亚属 <i>Pionopsis</i> Piersig 1894	(131)
1) 赵氏佯软滑水螨 <i>P. (P.) zhaoi</i> Jin	(131)
2) 长肋佯软滑水螨 <i>P. (P.) longicosta</i> Jin	(132)
4. 角板螨亚科 Forelinae Thor 1923	
角板螨属 <i>Forelia</i> Haller 1882	
角板螨亚属 <i>Forelia</i> Haller 1882	(132)
拐足角板螨 <i>F. (F.) flexipoda</i> Jin	(133)
六、雄尾螨总科 Arrenuroidea Thor 1900	(133)
(一) 平盔螨科 Mideopsidae Koenike 1910	
平盔螨亚科 Mideopsinae Koenike 1910	
平盔螨属 <i>Mideopsis</i> Neuman 1880	
平盔螨亚属 <i>Mideopsis</i> Neuman 1880	(133)
中华平盔螨 <i>M. (M.) sinensis</i> Jin	(134)
(二) 雄尾螨科 Arrenuridae Thor 1900	(134)
1. 中国雄尾螨分类检索	(134)
2. 雄尾螨属 <i>Arrenurus</i> Duges 1834	(138)
1) 雄尾螨亚属 <i>Arrenurus</i> Duges 1834	(138)
(1) 姜氏雄尾螨 <i>A. (A.) jiangi</i> Jin et Wiles	(138)
(2) 罗西雄尾螨 <i>A. (A.) rouxi</i> Viets 1935	(139)
(3) 拟邻雄尾螨 <i>A. (A.) pseudoaffinis</i> Piersig 1906	(139)
(4) 邓氏雄尾螨 <i>A. (A.) dengi</i> Jin et Wiles	(140)
(5) 齿帆雄尾螨 <i>A. (A.) veliserratus</i> Jin et Wiles	(141)
(6) 二叶雄尾螨 <i>A. (A.) bilobatus</i> Jin et Li	(141)
(7) 分柄雄尾螨 <i>A. (A.) liberatus</i> Walter 1929	(142)
(8) 钩帆雄尾螨 <i>A. (A.) humatus</i> Lundblad 1969	(142)
(9) 忻氏雄尾螨 <i>A. (A.) xini</i> Jin et Wiles	(143)
(10) 凹背雄尾螨 <i>A. (A.) curvidorsalis</i> Jin 1993	(144)
(11) 突板雄尾螨 <i>A. (A.) convexus</i> Jin et Li	(144)
2) 小尾雄尾螨亚属 <i>Micruracarus</i> Viets 1911	(144)
(1) 亚洲雄尾螨 <i>A. (M.) asiaticus</i> Marshall 1919	(144)
(2) 双柄雄尾螨 <i>A. (M.) bipetiolatus</i> Jin et Wiles	(145)
(3) 鱼茎雄尾螨 <i>A. (M.) pisciscaudapetiolatus</i> Marshall 1928	(146)
(4) 马氏雄尾螨 <i>A. (M.) madaraszii</i> Daday 1898	(146)
(5) 拟马氏雄尾螨 <i>A. (M.) madaraszianus</i> Jin et Guo	(147)
(6) 华中雄尾螨 <i>A. (M.) huazhongensis</i> Jin et Guo	(147)
(7) 苏州雄尾螨 <i>A. (M.) soochowensis</i> Marshall 1921	(148)
3) 秃尾雄尾螨亚属 <i>T.</i> Thor 1901	(150)

(1)微小雄尾螨 <i>A. (T.) corpuscularis</i> Jin et Wiles	(148)
(2)微柄雄尾螨 <i>A. (T.) micropetiolatus</i> Jin et Wiles	(149)
(3)艾氏雄尾螨 <i>A. (T.) athertoni</i> Jin et Wiles	(150)
4)大尾雄尾螨亚属 <i>Megaluracarus</i> Viets 1911	(150)
(1)钩鼻雄尾螨 <i>A. (M.) rostratus</i> Daday 1898	(150)
(2)双角雄尾螨 <i>A. (M.) bicornicodulus</i> Piersig 1906	(151)
(3)宽角雄尾螨 <i>A. (M.) laticodulus</i> Piersig 1898	(151)
3. 菱孔雄尾螨属 <i>Rhomborificias</i> Jin et Li 1993	(152)
临沧菱孔雄尾螨 <i>R. lincangensis</i> Jin et Li	(152)

第五章 支序分类在水螨种级水平上的分类应用

一、基本分析原理和方法	(153)
(一)关于 Hennig 86	(153)
(二)Wagner-Farris 数学分析原理及参数意义	(154)
(三)分析步骤	(155)
二、中国水螨属 13 种的支序分析	(155)
三、沼螨属中国现知 8 种的支序分析	(158)
四、中国湿螨属现知 10 种的支序分析	(160)
五、中国曲跗湿螨属 8 种的支序分析	(162)
六、中国纽水螨属已知 10 种的支序分析	(165)
七、中国软滑水螨属 8 种的支序分析	(167)
八、中国雄尾螨属 22 种的支序分析	(169)
图版	(174)
附录：水螨采集、制片技术	(323)
ABSTRACT OF TAXONOMY	(325)
参考文献	(339)

绪 言

蜱螨中有一些类群经次生适应(Secondary adaption)而转营水生生活,它们在现代蜱螨亚纲分类系统(Krantz 1978)中分属于3个亚目,即寄螨目(Parasitiformes)的革螨亚目(Gamasida)、螨目(Acariformes)的甲螨亚目(Oribatid)和辐螨亚目(Actinedida)。革螨亚目中现仅记录1科1属1种。甲螨亚目中则记录了4科、10余属、约20种(Newell 1959, Sielnick and Forssland 1955)。辐螨亚目中有两大类群营水生生活:一大类群是真足螨股 Eupodina 中的海螨总科 Halacaroidae、海螨科 Halacaridae,目前已知约500种(Newell 1984, Green and Macqittiy 1987),主营海水生活;另一大类群是游殖螨股(Eleutherengonia)下的水螨群(Phalanx Hydrachnidia),计有7总科,46科,总计5000余种,主营淡水生活。广义而言,水螨(Water mites)应包括所有水生类群,但长期以来习以俗成地、狭义地仅指辐螨亚目的水螨群 Hydrachnellae (=Hydrachnidia),本书“水螨”一词亦采此习义,即限指辐螨亚目的 Hydrachnellae。

18世纪中叶,林奈(Linnaeus)和穆勒(Muller)就曾注意到了水螨附着在昆虫身上的现象,到19世纪30年代,Duges (1834)才第一次正确报道了水螨对昆虫的寄生关系,直到20世纪初叶,Wesenburg-Lund (1919)对水螨生物学作了详细研究,总结前人有关水螨生物学的研究成果后,才认识到很多水螨的幼螨寄生于各类昆虫体上是普遍现象,是这些类群生活史的组成部分,自此以后,水螨在水体生态系统中的重要作用才逐渐受到重视。此外,已发现一些种类寄生于其它无脊椎动物,如蚌、蟹、海绵等。自本世纪初对水螨生物学和生态学的重要性有了正确认识开始,对一些种类在蚊类生物防治、水体污染监测、渔业生产等领域应用的可能性作了许多很有意义的研究。然而,因对世界水螨的区系认识尚十分不够,分类学方面存在着较严重的混乱现象,这对其应用方面的深入研究极为不利。另一方面,水螨区系和分类研究既是蜱螨学理论建设和发展的需要,也是世界动物地理区划,尤其是世界淡水动物地理区划所急需的。

在我国,曾有过一些关于水螨寄生蚊类方面的报道,分类方面除50年代前外国学者的几篇报道外,目前所见则是作者自1990年以来的一系列报道。本书在对我国已知种厘定、汇总笔者近年发表的我国新分类单元的基础上,记述了51个新种、3个新纪录科及亚科、5个新纪录属及亚属、5个新纪录种。加上本书记述的这些新分类单元,中国水螨现知27科(亚科)、45属(亚属)、120余种。此外,本书一些新种的模式标本或已知种鉴定标本采自老挝和缅甸,对东洋区水螨区系研究很有意义。

作者企望本书能推动我国水螨区系及分类学研究,促进有关应用研究,基于此,本书系统地论述了水螨形态学及分类学理论、水螨群系统发育、水螨的7总科及其46科科征、代表类群的支序分类等,全面反映了水螨分类学研究的当代水平。

第一章

水螨分类学研究史

一、国际水螨分类研究史略

水螨研究源于欧洲、发展于欧洲。水螨学作为一门学科得以发展的历史,在很大程度上也正是水螨分类学研究的历史。纵观水螨学的整个发展历程,水螨分类始终与其同步而进。

追溯历史,生物学史上的一些早期著名人物都曾直接或间接地涉及水螨分类,有的甚至建立过一些水螨分类单元,如 C. Linnaeus(林奈)、J. B. Lamarck(拉马克)、G. Cuvier(居维叶)、M. Adanson(阿丹森)、C. De Geer(杰)、G. L. Buffon(布丰)等。关于他们在生物学哲学思想发展中的历史作用及贡献,美国哈佛大学教授、著名进化生物学家 E. Mayr(迈尔, 1982)对之作全面评论。这些早期生物学巨子之所以能触及水螨分类单元的具体研究,显然是由当时生物学水平低下的历史条件决定的,限于篇幅,本文无意亦无力就他们的生物学思想予以述评,下文仅在必要时就事论事地提及他们。由于中文译名不统一,下文中的外国人名均用原文。

以水螨分类单元建立年代及分类系统的形成为线索,似可将世界水螨分类历史划分为早期(1800年前)、中期(1800~1910年)和近代(1910年至现在)三个阶段。

(一) 早期(1800年前)

最早述及水螨的史料,当是我国葛洪于公元 313 年所著《肘后备急方》和 317 年所著《抱朴子》,然后是李时珍 1578 年所著《本草纲目》(Chen et al. 1982, Chen et al. 1992, 桥介六 1988)。最早记载水螨的国外文献则为法国斯特拉斯堡(Strasbourg)的 L. Baldner 于 1666 年所著之“Kasseler Manuscript”(Kassel, Landesbibliothek),似乎这也是目前所知的欧洲最早的水螨记录史料(Lanterobon 1903)。之后,法国巴黎的建筑学家 G. P. Hire(1693)又记载了水螨形态。18 世纪中叶,随着显微镜的不断改进,其也被用于观察小型水生生物。英国“博物学家和诗人”H. Baker(1743, 1753)论显微镜应用的一系列文章中均提及了显微镜下观察到的水螨,是时, Linnaeus 的《自然系统》(Systema naturae)已发行到第八版, Baker 未对其发现的种类命名,被英人叹为憾事。

1735 年,瑞典博物学家 Linnaeus 的《自然系统》问世,水螨被作为一个属列出,即 *Acarus*, 含 4 个种。随后,虽然《自然系统》于 1747~1756 年间先后发行了第二至第九版,但均为第一版的翻版,到 1758 年第十版即修订版发行, Linnaeus 在 *Acarus* 属下记录了 31 种(其中 2 种是 *Pseudoscorpion* 属的蝎,而另有 3 种螨却被归在昆虫的 *Parasitus* 属下,故许多著作中言共记录 29 种),其中两种是水螨:

Acarus aquaticus L. = *Limnochares aquatica* (L.) (水喜沼螨);

Acarus gymnopteronum L. = *Hydryphantes gymnopteronum* (L.) (裸盾水螨)。

与 Linnaeus 同时代、并因著《自然历史》(Histoire naturua)等著作而几乎与 Linnaeus 齐名的巴黎博物馆动物学家 Buffon 亦在其著作中论及了水螨,但未如 Linnaeus 那样赋予其名称,因 Buffon 在著此书时是不赞成甚至嘲讽 Linnaeus 的(Mayr, 1982)。

继 Linnaeus《自然系统》第十版后约20年,著名丹麦动物学家 O. F. Muller(1776)在其论动物名称的文章中首次将水螨从 *Acarus* 属中分出,建立了水螨属并记录了 50 多种(52 种?)水螨:

水螨属 *Hydrachna* Muller 1776

模式种: 血红水螨 *Hydrachna cruenta* Muller 1776

Muller 的论文标志着水螨分类系统的开端。就在 Muller 论文发表前后的数年间,另外几位欧洲博物学家还在 *Acarus* 属下命名了一些水螨,他们是挪威动物学家 H. Strom (1768)、荷兰博物学家 C. de-Geer(1778)、德国昆虫学家 J. A. E. Goeze(1778)、奥地利数学、物理和动物学教授 F. P. Schrank (1781)、意大利物理学家 C. G. Benz (1783)。

其实先于 Muller, 法国巴黎博物学家 Adanson 就曾建立过 3 个属级单元: *Diachna* Adanson 1772、*Sedachna* Adanson 1772 和 *Tetrachna* Adanson 1772, 但这三个名称均为无记述名(nomen nudum), 现都仅作 *Hydrachna* Muller 1776 的异名看待。Adanson 的主要贡献在于植物分类学而非动物学。

Muller 建立水螨属 20 年之后, 法国巴黎博物馆博物学家、昆虫学教授 P. Latreille (1796)在其昆虫分属的重要论文(Precis des caracteres generiques des Insectes, disposes dans un ordre natuel)中自 Muller 的水螨属中分离建立了另一个属:

皱喙螨属 *Eylais* Latreille 1796

模式种: 伸展皱喙螨 *Eylais extendens* (Muller 1776) = *Hydrachna extendens* Muller 1776。

(二) 中期(1800~1910 年)

19 世纪初期, 涉及蜱螨研究的科学家仍然为数不多, 在水螨分类方面作过实际工作的研究者更为有限。在 1801~1815 年间, 前文提及的奥地利学者 F. P. Schrank(1803)在接受了 Muller 建立的 *Hydrachna* 属后, 将他早期在 *Acarus* 属下命名的种转到了 *Hydrachna* 属, 并在 *Hydrachna* 属下增订了约 20 种; 历史上著名的昆虫学家、丹麦哥本哈根大学教授 J. C. Fabricius(1805)发表了关于昆虫目、属和种鉴别、描述及同义名名录的分类学论文, 述及 *Hydrachna* 的 80 余种, 然而他用 *Atax* 为属名代替 *Hydrachna*, 据近代国际动物命名法规, *Atax* Filricius 1805 被视为 *Hydrachna* Muller 1776 的异名。

1814~1824 年, 英国伦敦大英博物馆馆长 W. E. Leach 发表了涉及蜱螨分类的一系列论文。其中以 1815 年论昆虫目以下分类单元的重要文献对蜱螨分类具有重大历史意义。他在该文中据前人研究将水螨分为两个总科, 即

皱喙螨总科 *Eylaoidea* Leach 1815

皱喙螨科 *Eylaidae* Leach 1815

模式属 皱喙螨属 *Eylais* Latreille 1796

水螨总科 *Hydrachnoidea* Leach 1815

水螨科 *Hydrachnidae* Leach 1815

模式属 水螨属 *Hydrachna* Muller 1776。

在此似应提及,19世纪初以后,法国涌现出一大批生物学骄子,其中有两位几乎是众所皆知的典型代表,一位是 Buffon 的学生、进化论先驱、首创“biology”一词、命名“无脊椎动物”的巴黎博物馆低等动物学教授 Lamarck,另一位是在生物学观点上与之相悖的动物解剖学教授 Cuvier。二人都对动物分类学作出了极大贡献。他们的追随者或学生都在他们的再版名著中加进了包括水螨在内的蛛形纲分类内容(参见下述)。

Lamarck 和 Latreille 的继承人 J. V. Audouin 在继承 Lamarck 哲学思想体系的同时,作过许多蛛形纲动物的实际研究工作(1809~1843),发表的许多论文都述及水螨分类,如在讨论蛛形纲(Arachnide)分属的论文(Audouin 1822)中,建立了 *Achlysia* 属并相继命名了 2 个种(Audouin 1822, 1824),此后,Audouin 建立的这些分类单元,由 Lamarck 追随者 H. M. Edwards 等写进了 Lamarck 的名著之一《Système des animaux sans vertèbres》的第三版。但就在 Audouin 建立 *Achlysia* 属不久,德国学者 C. Theis (1832, 1835)便对其作了厘定,认为 *Achlysia* 属就是 *Hydrachna* 属。他们二人的研究都讨论过皱喙螨属(Audouin 1824, Theis 1832)。

继 Audouin 后约 30 年间,蟬蟎学研究的主要代表人物是法国 Montpellier 的医学教授 A. L. Duges、巴黎博物馆昆虫学家 P. H. Lucas、德国博物学家 C. L. Koch。Duges 于 1833~1852 年间发表的十多篇主要论著几乎都是关于蟬蟎(Acariens)分类的,在水螨方面,他建立了雄尾蟎属 *Arrenurus* Duges 1834、双齿水螨属 *Diplodoutus* Duges 1834 等一些至今仍采用的属级分类单元。当 Cuvier 的名著之一《动物界》(Le règne animal)于 1849 和 1852 发行第四版时,Duges 作为该书蛛形纲、(Le Archnides)的撰稿人而编入了水螨分类内容。Lucas 曾是 Latreille 的助手,他发表的 14 篇论文除三篇是关于甲壳纲、蛛形纲、多足纲和六足纲(Hexapodes)分类(1840, 1846, 1850)以外,其余都是专论水螨分类并以新种记述为主的。Koch 未受过正规学院式传统教育,终身任各种地方行政官员,对甲壳纲、多足纲、昆虫纲和蛛形纲等无脊椎动物为主的博物学研究具有浓厚的兴趣,但在步入晚年后(1836 年 58 岁时)才开始发表他的一系列重大研究成果,于 1836~1847 年间发表的约 40 篇论文是对整个节肢动物分类学的杰出贡献。就水螨分类方面来看,他先后在水螨科和皱喙螨科下建立了一大批新属,其中许多至今仍被视为真实的属级自然分类单元,如沼蟎属 *Limnesia* Koch 1836,狂水蟎属 *Thyas* Koch 1836,湿蟎属 *Hygrobatas* Koch 1837,曲跗湿蟎属 *Atractides* Koch 1837,盾水蟎属 *Hydryphantes* Koch 1841,软滑水蟎属 *Piona* Koch 1842 等,随之又将其其中的一些属予以归纳,以湿蟎属为模式建立了湿蟎科 Hygrobatoidea Koch 1842、湿蟎总科 Hygrobatoidea Koch 1842,他拟定的湿蟎总科内的分类系统,至今未作重大改动。

在 Koch 建立湿蟎总科以后的半个世纪,水螨群(Hydrachnellae)的 3 总科(即水螨总科,皱喙蟎科、湿蟎总科)分类系统被普遍接受和采用,研究工作略显繁荣。总观这半个多世纪的水螨研究,具有三个明显特点:研究中心仍是以法国和德国为轴的欧洲,但开始向欧洲以外的国家传播,此为特点之一;许多研究者虽也涉足其它蟬蟎类群甚至其它节肢动物,但明显表现出以水螨为主要对象的趋势,且很大一部分人专司水螨研究,此是特点之二;第三个特点也即最突出的特点是,描述了大量种、属级阶元的新分类单元,同时,对早期建立的分类单元(尤其是种)的分类地位进行反复厘定,这种状况一直持续到 1900 年。1900 年以前这一阶段研究者众多,择能反映上述特点的各国主要代表人物(许多人的研究继续到 20 世纪前期)列于表 1-1(前已述及的未列入)。

由前述及表 1-1 可见,整个 19 世纪,对水螨研究贡献最大的研究者首推德国的“三 K”(Koch、Koenike、Kramer)和 Piersig,而且在具体研究技术上他们也有一些创造,如 Koenike

创用的水螨保存液——Koenike 氏液(Koenike's solution)仍是目前最好的水螨保存液。按研究时间和论文数量,Piersig 效率最高,著作最丰且描述的水螨分类单元可能也最多,不幸的是他在 49 岁时(1906)便早逝了。除他们外,若编一部详细的水螨分类史著,表 1—1 中的大多数人,如匈牙利的 Daday、瑞士的 Forel、英国的 Gorge、瑞典的 Neumain 和捷克的 Thon 等都是应予大书特书的学者。在此另需特书一笔的是荷兰学者 A. C. Oudemans,他的研究涉及螨类各主要类群,其丰富著述可谓精泛相融,宏大博深,既有大量分类单元的描述(包括很多水螨)、又富螨类系统分类理论,博得了近代螨类学主要奠基人之一的誉称而闻名于世。

表 1—1 19 世纪中后期世界各国主要水螨研究者(按姓氏字母为序)

研究者	国家	学术职衔或职业	论著发表年代	主要论著数	涉及领域
Barrois, T	德国	医学教授	1887~1897	7	水螨
Berlese, A	意大利	昆虫学教授	1882~1903	25	水螨, 蜱螨
Braddy, G. S.	英国	动物学教授	1875~1877	2	水螨
Burmeister, H. C. C.	阿根廷	动物学教授 布宜诺斯艾利斯博物馆馆长	1830~1857	17	昆虫, 蜱螨
Canesfrini, G	意大利	Padova 大学教授	1884~1896	4	蜱螨
Claus, C. F. W.	奥地利	动物学教授	1868~1905	15	动物
Croneberg, A. I.	俄罗斯	莫斯科皇家自然科学通讯主编	1878~1902	7	水螨
Daday, E.	匈牙利	布达佩斯大学教授, 自然博物馆研究员	1885~1913	31+	水螨
Dana, J. D.	美国	耶鲁大学教授	1836	1	水螨
Duges, A. A. D.	墨西哥	Estado 自然博物馆 动物系教授	1873~1874	4	蜱螨
Forel, F. A.	瑞士	动物解剖和生理学 教授	1847~1902	35	水螨
Freeman, D.	爱尔兰	医学博士	1899	1	水螨
Fric (Fritsch)	捷克	布拉格自然博物 馆动物学教授	1871~1901	8	蜱螨
A. Gorge, C. F.	英国	医学博士	1879~1908	50+	水螨
Gervais, F. L. P.	法国	巴黎博物馆动物 学解剖学教授	1836~1854	7	蜱螨, 蛛形纲
Haldman, S. S.	美国	宾夕法尼亚大学自然 历史学和动物学教授	1842	3	水螨
Haller, G	瑞士	医学和哲学博士	1880~1886	15+	水螨
Koenike, F. H. W.	德国	不来梅 动物学院教师	1881~1920	100+	水螨
Kramer, P. M.	德国	哲学博士, 中学教 员, 校长, Magdeburg 省教育委员	1875~1898	39+	水螨, 蜱螨

续表

研究者	国家	学术职衔或职业	论著发表年代	主要论著数	涉及领域
Krendowski, M. E.	俄罗斯	普通行政职员	1878~1885	3	水螨, 昆虫
Lebert, H.	瑞士	医学博士, 临床学教授	1874~1879	6+	水螨
Michael, A. D.	英国	林奈学会和瑞学会 (Linn. Soc. & Ray Soc.) 副理事长	1883~1903	14+	水螨, 甲螨, 蜱螨解剖
Neuman, C. J.	瑞典	哲学博士, Boras 中学校长	1869~1885	11	水螨
Oudemans, A. C.	荷兰	动物学和植物学博士, 乌德勒支博物馆动物部主任, 海牙 (Haag) 动物园经理	1879~1943	75+	蜱螨
Piersig, G. R.	德国	哲学博士, 中学校长, 地方学督 (chulisp)	1892~1906	100+	水螨
Thon, K.	捷克	哲学博士, 布拉格动物研究所助理	1897~1906	37+	水螨

到 19 世纪末, 前半世纪分类研究工作的积累为水螨分类获得又一次跳跃式的转折性发展创造了条件, 为此作出直接杰出贡献的是挪威奥斯陆博物馆的 Thor (全名是 Thorkep Sigvardt Thorkelson)。他和表 1-1 所列 Koenike 同为 19 和 20 世纪的杰出水螨分类学家。Thor 于 1882 和 1885 曾在德国 Kristiania 和莱比锡 (Leipzig) 研读哲学、神学、医学、植物学和心理学, 同期及稍后 (1882~1905) 在奥斯陆博物馆任动物标本管理员和在一所中学任校长, 1905~1926 年间虽一直担任戏剧高级教师和讲师, 却始终沉缅于以水螨为主的动物研究, 先后在奥斯陆、维也纳、巴黎、里昂做过研究工作。他于 1897 年发表第一篇水螨分类学论文, 1900 年发表第十二至十四篇论文相继建立了许多科、属级分类单元, 尤其是建立的两个总科具有重大历史意义:

腺水螨总科 Lebertioidea Thor 1900

腺水螨科 Lebertiidae Thor 1900

模式属 腺水螨属 *Lebertia* Neuman 1880

刺触螨科 Sperchontidae Thor 1900

模式属 刺触螨属 *Sperchon* Kramer 1877

雄尾螨总科 Arrenuroidae Thor 1900

雄尾螨科 Arrenuridae Thor 1900

模式属 雄尾螨属 *Arrenurus* Duges 1834

1905 年, Thor 发表的第 30 篇论文又建立了另一总科:

溪螨总科 Hydrovolzioidea Thor 1905

溪螨科 Hydrovolziidae Thor 1905

溪螨属 *Hydrovlzia* Thor 1905

= *Polyxo* Mouti 1905