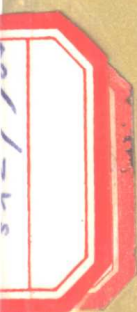


中国经济昆虫志

第三十八册

双翅目 蠓科(二)

科学出版社



中国科学院中国动物志编辑委员会主编

中国经济昆虫志

第三十八册

双翅目 蠓 科(二)

李铁生 编著

科学出版社

1988

Editorial Committee of Fauna Sinica, Academia Sinica

ECONOMIC INSECT FAUNA OF CHINA

Fasc. 38

Diptera: Ceratopogonidae (II)

By

Lee Tiesheng

(Institute of Zoology, Academia Sinica)

Science Press

Beijing, China

1988

内 容 简 介

本书对《中国经济昆虫志》第十三册 双翅目 蠅科(一)中的吸血蠅类作了较大补充,新记述了我国库蠅91种,连同前册共计172种(包括台湾省蠅类),占世界已知库蠅种类六分之一以上。为使用方便,本书检索表将全部已知蠅类分雌、雄两部分分别编写,新记述种都有雌、雄种的描述并附有107幅特征图。

本书可供医学、农林院校教学、科研和基层卫生防疫人员参考。

中国科学院中国动物志编辑委员会主编

中 国 经 济 昆 虫 志

第三十八册

双 翅 目 蠅 科 (二)

李铁生 编著

责任编辑 关 国

科 学 出 版 社 出 版

北京朝阳门内大街137号

中 国 科 学 院 印 刷 厂 印 刷

新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售

1988年3月第 一 版 开本:787×1092 1/16

1988年3月第一次印刷 印张:8 3/4

印数:0001—2,500 字数:188,000

ISBN 7-03-000240-7/Q·45

定 价: 3.10 元

前 言

《中国经济昆虫志》第十三册 蠓科(一)于 1978 年出版后,我国很多地区的蠓类研究继续有所发展,尤其对库蠓的调查研究较为深入。七年中又增加了库蠓 91 种,连同前册记载的种类,我国现已有库蠓 172 种,显然在此情况下有一本更完善的参考书是必需的,也更利于蠓类研究的深入开展。本书即应运而生。

本书完全继续上册的写法和格式,故前后是贯通一气的。

为使用便利,本书将现已知全部种名按顺序列入书中,除附原始文献外,将同物异名亦列在种名之下,还将有关原始文献也排上,以便研究者能深入研究。

凡前册书中已有文字记述和特征图的种,书中不再重复,但如有补充前册种之资料或图例则予以补叙。如原无雄虫描述的种,现经发现即以描述并附图例。新增之种均加以文字记述并附特征图。书中检索表为便于区别使用,将全部种按雌、雄分开编订。

此外由于种类日渐增加,库蠓属分亚属问题亦提到日程上来。本书将有关我国库蠓分亚属情况加以介绍,同时以殷立同志为主,用 FORTRAN 语言,在 ACOS-500 中型电子计算机上进行了库蠓属的数值分类并共同探索了我国库蠓属种间亲缘关系、分类地位和亚属划分的问题。

采用本书中之数值分类法,对库蠓属进行亚属分类,这与作者来说实为一项探索性的工作。唯由其所据特征所得之检索表论,作者认为结果也是令人满意的。本表可纳入所有种类,即弥补了以前之不足也说明特征选用得当。据此作者对库蠓亚属之分类进行了整理。当然,有些所据也许偏颇,起个抛砖引玉作用,所望指正了。

此外,书内在编入瞿逢伊教授等人近年发表的我国库蠓新种时,其图例均仿原图。其它部分图由陈瑞瑾、姚健同志绘制。

编 著 者

1983年 3月

目 录

一、总论.....	I
二、各论.....	14
1. 琉球库蠓 <i>Culicoides actoni</i> Smith.....	29
2. 薄明库蠓 <i>Culicoides alatavicus</i> Gutsevich et Smatov.....	30
3. 浅色库蠓 <i>Culicoides albicans</i> (Winnertz).....	30
4. 白带库蠓 <i>Culicoides albifascia</i> Tokunaga.....	30
5. 肋库蠓 <i>Culicoides alexandrae</i> Dzhafarov.....	31
6. 阿里库蠓 <i>Culicoides alishanensis</i> Chen.....	31
7. 奄美库蠓 <i>Culicoides amamiensis</i> Tokunaga.....	32
8. 嗜蚊库蠓 <i>Culicoides anophelis</i> Edwards.....	32
9. 哮库蠓 <i>Culicoides arakawai</i> (Arakawa).....	33
10. 犹豫库蠓 <i>Culicoides arcuatus</i> Winnertz.....	33
11. 黑脉库蠓 <i>Culicoides aterinervis</i> Tokunaga.....	33
12. 巴沙库蠓 <i>Culicoides baisasi</i> Wirth et Hubert.....	33
13. 短须库蠓 <i>Culicoides brevipalpis</i> Delfinado.....	34
14. 澳洲库蠓 <i>Culicoides brevitarsis</i> Kieffer.....	35
15. 野牛库蠓 <i>Culicoides bubalus</i> Delfinado.....	36
16. 察雅库蠓 <i>Culicoides chagyabensis</i> Lee.....	37
17. 纹库蠓 <i>Culicoides charadraeus</i> Arnaud.....	38
18. 成都库蠓 <i>Culicoides chengduensis</i> Zhou et Lee.....	38
19. 锦库蠓 <i>Culicoides chemi</i> Kitaoka et Tanaka.....	39
20. 雪翅库蠓 <i>Culicoides chiopterus</i> Meigen.....	40
21. 甲库蠓 <i>Culicoides chitinosus</i> Gutsevich et Smatov.....	40
22. 明斑库蠓 <i>Culicoides circumscriptus</i> Kieffer.....	40
23. 棒须库蠓 <i>Culicoides clavipalpis</i> Mukerji.....	40
24. 毛眼库蠓 <i>Culicoides comosiculatus</i> Tokunaga.....	41
25. 连阳库蠓 <i>Culicoides continuialis</i> Qu et Liu.....	41
26. 角突库蠓 <i>Culicoides corniculus</i> Liu et Chu.....	43
27. 多孔库蠓 <i>Culicoides cylindratus</i> Kitaoka.....	43
28. 树洞库蠓 <i>Culicoides dendrophilus</i> Amosova.....	44
29. 齿库蠓 <i>Culicoides dentiformis</i> McDonald et Lu.....	45
30. 沙库蠓 <i>Culicoides desertorum</i> Gutsevich.....	45
31. 簇感库蠓 <i>Culicoides dispersus</i> Gutsevich et Smatov.....	45
32. 显库蠓 <i>Culicoides distinctus</i> Sen et Das Gupta.....	46
33. 敦化库蠓 <i>Culicoides dunhuaensis</i> Chu.....	47
34. 指库蠓 <i>Culicoides duodenarius</i> Kieffer.....	47
35. 高加索库蠓 <i>Culicoides dzhafarovi</i> Remni.....	48

36.粗大库蠓 <i>Culicoides effusus</i> Delfinado	49
37.暗背库蠓 <i>Culicoides elbeli</i> Wirth et Hubert	50
38.长斑库蠓 <i>Culicoides elongatus</i> Chu et Liu	50
39.伊库蠓 <i>Culicoides erairai</i> Kono et Takahashi	51
40.单带库蠓 <i>Culicoides fascipennis</i> Staeger	51
41.金库蠓 <i>Culicoides flavescens</i> Macfie	52
42.黄盾库蠓 <i>Culicoides flaviscutatus</i> Wirth et Hubert	52
43.黄胫库蠓 <i>Culicoides flavitibialis</i> Kitaoka et Tanaka	52
44.涉库蠓 <i>Culicoides jorae</i> Wirth et Hubert	53
45.福建库蠓 <i>Culicoides jukienensis</i> Chen et Tsai	54
46.金胸库蠓 <i>Culicoides fulvithorax</i> (Austen)	54
47.梯库蠓 <i>Culicoides furcillatus</i> Callot, Kremer et Paradis	55
48.同库蠓 <i>Culicoides gemellus</i> Macfie	55
49.孪库蠓 <i>Culicoides gentilis</i> Macfie	57
50.宗库蠓 <i>Culicoides gentiloides</i> Kitaoka et Tanaka	57
51.渐灰库蠓 <i>Culicoides grisescens</i> Edwards	58
52.滴斑库蠓 <i>Culicoides guttifer</i> Meijere	58
53.海南库蠓 <i>Culicoides hainanensis</i> Lee	59
54.哈密库蠓 <i>Culicoides hamiensis</i> Chu, Qian et Ma	59
55.淡黄库蠓 <i>Culicoides helveticus</i> Callot, Kremer et Deduit	60
56.横断山库蠓 <i>Culicoides hengduanshanensis</i> Lee	60
57.凹库蠓 <i>Culicoides holcus</i> Lee	61
58.原野库蠓 <i>Culicoides homotomus</i> Kieffer	62
59.华蓥库蠓 <i>Culicoides huayingensis</i> Zhou et Lee	62
60.威库蠓 <i>Culicoides huffi</i> Causey	63
61.扎库蠓 <i>Culicoides hui</i> Wirth et Hubert	63
62.肩库蠓 <i>Culicoides humeralis</i> Okada	64
63.光胸库蠓 <i>Culicoides impunctatus</i> Goetghebuer	64
64.印度库蠓 <i>Culicoides indianus</i> Macfie	65
65.标库蠓 <i>Culicoides insignipennis</i> Macfie	65
66.强库蠓 <i>Culicoides iphthimus</i> Zhou et Lee	65
67.加库蠓 <i>Culicoides jacobsoni</i> Macfie	66
68.大和库蠓 <i>Culicoides japonicus</i> Arnaud	68
69.格林库蠓 <i>Culicoides kelinensis</i> Lee	69
70.克彭库蠓 <i>Culicoides kepongensis</i> Wirth et Hubert	69
71.舟库蠓 <i>Culicoides kibunensis</i> Tokunaga	70
72.吉林库蠓 <i>Culicoides kirinensis</i> Lee	70
73.朝鲜库蠓 <i>Culicoides koreensis</i> Arnaud	70
74.河谷库蠓 <i>Culicoides kureksthaisicus</i> Dzhabarov	70
75.库塞库蠓 <i>Culicoides kusaiensis</i> Tokunaga	70
76.焚库蠓 <i>Culicoides laimargus</i> Zhou et Lee	71
77.兰屿库蠓 <i>Culicoides lanyuensis</i> Kitaoka et Tanaka	72

78. 拉萨库蠓 <i>Culicoides lasaensis</i> Lee	73
79. 连库蠓 <i>Culicoides lieni</i> Chen.....	73
80. 陵水库蠓 <i>Culicoides lingshuiensis</i> Lee	73
81. 线库蠓 <i>Culicoides lini</i> Kitaoka et Tanaka	74
82. 倦库蠓 <i>Culicoides lini</i> Wirth et Hubert	75
83. 近缘库蠓 <i>Culicoides liukueiensis</i> Kitaoka et Tanaka	76
84. 长囊库蠓 <i>Culicoides longiporus</i> Chu et Liu.....	76
85. 吕库蠓 <i>Culicoides lulianchengi</i> Chen	77
86. 龙溪库蠓 <i>Culicoides lungchiensis</i> Chen et Tsai	78
87. 棕胸库蠓 <i>Culicoides macfieii</i> Causey.....	79
88. 斑库蠓 <i>Culicoides maculatus</i> Shiraki	80
89. 硕大库蠓 <i>Culicoides majorinus</i> Chu	81
90. 马来库蠓 <i>Culicoides malayae</i> Macfie	81
91. 麻麻库蠓 <i>Culicoides mamaensis</i> Lee.....	81
92. 东北库蠓 <i>Culicoides manchuriensis</i> Tokunaga	81
93. 缘斑库蠓 <i>Culicoides marginus</i> Chu et Liu	81
94. 明边库蠓 <i>Culicoides matsuzawai</i> Tokunaga	82
95. 勐海库蠓 <i>Culicoides menghaiensis</i> Lee	82
96. 勐腊库蠓 <i>Culicoides menglaensis</i> Chu et Liu	83
97. 木浦库蠓 <i>Culicoides miharai</i> Kinoshita.....	84
98. 迷魂库蠓 <i>Culicoides mihunensis</i> Chu	84
99. 微小库蠓 <i>Culicoides minutissimus</i> (Zetterstedt)	85
100. 蒙古库蠓 <i>Culicoides mongolensis</i> Yao.....	86
101. 高山库蠓 <i>Culicoides monticolus</i> McDonald et Liu	86
102. 北京库蠓 <i>Culicoides morisitai</i> Tokunaga	87
103. 墨脱库蠓 <i>Culicoides motoensis</i> Lee.....	87
104. 梨库蠓 <i>Culicoides musajevi</i> Dzharfarov	87
105. 浪卡子库蠓 <i>Culicoides nagarzensis</i> Lee	87
106. 大黄库蠓 <i>Culicoides neopalpifer</i> Chen	87
107. 暗端库蠓 <i>Culicoides nigritus</i> Fei et Lee	87
108. 日本库蠓 <i>Culicoides nipponensis</i> Tokunaga	88
109. 陈旧库蠓 <i>Culicoides obsoletus</i> (Meigen)	88
110. 边库蠓 <i>Culicoides odibilis</i> Austen	88
111. 冲绳库蠓 <i>Culicoides okinawensis</i> Arnaud	88
112. 面河库蠓 <i>Culicoides omogensis</i> Arnaud	88
113. 东方库蠓 <i>Culicoides orientalis</i> Macfie	89
114. 巴济库蠓 <i>Culicoides palauensis</i> Tokunaga	89
115. 淡角库蠓 <i>Culicoides pallidicornis</i> Kieffer	90
116. 斯库蠓 <i>Culicoides pallidus</i> Khalaf	90
117. 抚库蠓 <i>Culicoides palpifer</i> Das Gupta et Ghosh	91
118. 趋黄库蠓 <i>Culicoides paraflavescens</i> Wirth et Hubert.....	91
119. 肾库蠓 <i>Culicoides parroti</i> Kieffer.....	91

120. 牧库蠓 <i>Culicoides pastus</i> Kitaoka	91
121. 帛琉库蠓 <i>Culicoides pelilionensis</i> Tokunaga	92
122. 异域库蠓 <i>Culicoides peregrinus</i> Kieffer	93
123. 锈库蠓 <i>Culicoides pictipennis</i> Staeger	94
124. 伪盐库蠓 <i>Culicoides pseudosalinarius</i> Chu	95
125. 蚤库蠓 <i>Culicoides pulicaris pulicaris</i> (Linnaeus)	95
126. 孔库蠓 <i>Culicoides punctatus</i> (Meigen)	96
127. 刺库蠓 <i>Culicoides puncticollis</i> (Becker)	96
128. 莆田库蠓 <i>Culicoides putianensis</i> Chen	96
129. 昌都库蠓 <i>Culicoides qabdoensis</i> Lee	97
130. 千山库蠓 <i>Culicoides qianshanensis</i> Fei	97
131. 青海库蠓 <i>Culicoides qinghaiensis</i> Fei et Lee	98
132. 渠桥库蠓 <i>Culicoides quqiaoensis</i> Chen	99
133. 里库蠓 <i>Culicoides riethi</i> Kieffer	100
134. 瑞丽库蠓 <i>Culicoides ruiliensis</i> Lee	100
135. 蛮库蠓 <i>Culicoides saevus</i> Kieffer	100
136. 盐库蠓 <i>Culicoides salinarius</i> Kieffer	101
137. 虚库蠓 <i>Culicoides schultzei</i> (Enderlein)	101
138. 迟缓库蠓 <i>Culicoides segnis</i> Camppell et Pelham-Clinton	101
139. 三袋库蠓 <i>Culicoides sejjadinei</i> Dzhabarov	102
140. 似同库蠓 <i>Culicoides similis</i> Carter, Ingran et Macfie	102
141. 仿库蠓 <i>Culicoides simulator</i> Edwards	103
142. 华库蠓 <i>Culicoides sinanoensis</i> Tokunaga	103
143. 卡库蠓 <i>Culicoides sphagnumensis</i> Williams	103
144. 点库蠓 <i>Culicoides stagetus</i> Lee	103
145. 亚单带库蠓 <i>Culicoides subfascipennis</i> Kieffer	104
146. 亚须库蠓 <i>Culicoides subpalpis</i> Wirth et Hubert	104
147. 苏门库蠓 <i>Culicoides sumatrae</i> Macfie	105
148. 疑库蠓 <i>Culicoides suspectus</i> Zhou et Lee	106
149. 铃库蠓 <i>Culicoides suzuki</i> Kitaoka	107
150. 台湾库蠓 <i>Culicoides taiwanensis</i> Kitaoka et Tanaka	108
151. 大禹库蠓 <i>Culicoides tayulingensis</i> Chen	109
152. 篷库蠓 <i>Culicoides tentorius</i> Austen	110
153. 窄须库蠓 <i>Culicoides tenuipalpis</i> Wirth et Hubert	110
154. 天目库蠓 <i>Culicoides tianmushanensis</i> Chu	110
155. 西藏库蠓 <i>Culicoides tibetensis</i> Chu	111
156. 天祥库蠓 <i>Culicoides tienhsiangensis</i> Chen	111
157. 冈库蠓 <i>Culicoides toshiokai</i> Kitaoka	112
158. 泊库蠓 <i>Culicoides toyamaruae</i> Arnaud	113
159. 三斑库蠓 <i>Culicoides trimaculatus</i> McDonald et Lu	113
160. 三黑库蠓 <i>Culicoides tritenuifasciatus</i> Tokunaga	113
161. 卷曲库蠓 <i>Culicoides turanicus</i> Gutsevich et Smatov	114

162. 神库蠓 <i>Culicoides verbosus</i> Tokunaga	115
163. 骚扰库蠓 <i>Culicoides vexans</i> Staeger	115
164. 和田库蠓 <i>Culicoides wadai</i> Kitaoka	115
165. 乌审库蠓 <i>Culicoides wushenensis</i> Lee	116
166. 武夷库蠓 <i>Culicoides wuyiensis</i> Chen	116
167. 新疆库蠓 <i>Culicoides xinjiangensis</i> Chu, Qian et Ma	117
168. 新平库蠓 <i>Culicoides xinpingsensis</i> Qu et Liu	117
169. 喜桂图库蠓 <i>Culicoides xuguitensis</i> Cao et Chen	118
170. 亚东库蠓 <i>Culicoides yadongensis</i> Chu	119
171. 云南库蠓 <i>Culicoides yunnanensis</i> Chu et Liu	119
172. 中宁库蠓 <i>Culicoides zhongningensis</i> Yu	120
主要参考文献	122
中名索引	124
拉丁名索引	126

一、总 论

蠓科中的库蠓属 (*Culicoides*) 全为吸血种类,为许多人、畜疾病的媒介,有着相当重要的经济意义。对其研究者日益增多,发现的种类也为本科之首,至今全世界已约有千种,约占本科已知种类的四分之一。随着种类的增多,各国学者对其分类系统的研究也日渐加深,但至今对其亚属之分类尚缺少一准确、完整的标准,以致有些种按不同标准可划入不同亚属,还有些种则处于“悬案”地位,当然这些亚属地位未定的种是少数的,按现有标准大部分种是可以准确划入某一亚属的。总而言之,在库蠓属分亚属问题上存在有“大同小异”和“悬而未决”的现象,而“大致有序”是可以说的。自然这个“大致有序”的分亚属也是主要根据形态分的,恐怕也是大致反应了其种间的亲缘关系罢了。

据统计,目前已知世界上库蠓属共有下列 21 个亚属,其中有 11 个在我国已有亚属名称。

- | | |
|---|---------------------------------------|
| 1. <i>Avaritia</i> Fox 1955 二囊库蠓亚属 | 亚属 |
| 2. <i>Beltranmyia</i> Vargas 1953 带纹库蠓亚属 | 12. <i>Anilomyia</i> Vargas 1960 |
| 3. <i>Culicoides</i> Latreille 1809 库蠓亚属 | 13. <i>Diphaemyia</i> Vargas 1960 |
| 4. <i>Haemophoructus</i> Macfie 1925 通室库蠓亚属 | 14. <i>Drymodesmyia</i> Vargas 1960 |
| 5. <i>Jilinocoides</i> Chu 1983 吉库蠓亚属 | 15. <i>Glaphiromyia</i> Vargas 1960 |
| 6. <i>Monoculicoides</i> Khalaf 1954 单囊库蠓亚属 | 16. <i>Haematomyidium</i> Goeldi 1905 |
| 7. <i>Nullicella</i> Lee 1982 无室库蠓亚属 | 17. <i>Hoffmania</i> Fox 1947 |
| 8. <i>Oecacta</i> Poey 1851 屋库蠓亚属 | 18. <i>Macziella</i> Fox 1955 |
| 9. <i>Pontoculicoides</i> Remm 1968 黑库蠓亚属 | 19. <i>Mataemyia</i> Vargas 1960 |
| 10. <i>Sinocoides</i> Chu 1983 华库蠓亚属 | 20. <i>Selfia</i> Khalaf 1954 |
| 11. <i>Trithecoides</i> Wirth et Hubert 1959 三囊库蠓 | 21. <i>Wirthomyia</i> Vargas 1973 |

我国地处旧北区和东洋区,所以有的亚属在我国是不存在的。苏联位于旧北区,1973 年 Гучевич., A.B. 以雌蠓为依据将苏联的库蠓分为 7 个亚属,其分亚属检索表如下:

- 1(4) 有 3 个发达的受精囊;
- 2(3) 翅有淡、暗斑;两复眼相邻接;触角端部节有嗅觉窝……三囊库蠓亚属 *Trithecoides*
- 3(2) 翅淡色无暗斑;复眼分离;触角端部节无嗅觉窝……黑库蠓亚属 *Pontoculicoides*
- 4(1) 有 1 或 2 个发达的受精囊;
- 5(10) 有两个发达的受精囊;
- 6(9) 翅有斑,第 2 径室淡色,两复眼一般相邻接;
- 7(8) 下颏须第 3 节感觉器分散;翅面大部或沿边缘端部一半布有长毛……库蠓亚属 *Culicoides*
- 8(7) 下颏须第 3 节感觉器集于一窝;翅面长毛仅布于端部三分之一,有时沿翅后缘有长毛……二囊库蠓亚属 *Avaritia*
- 9(6) 翅有或无斑,如有斑第 2 径室全呈暗色,或仅端部淡色;复眼分离……屋库蠓亚属 *Oecacta*
- 10(5) 有 1 个发达的受精囊;
- 11(12) 触角嗅觉窝位于触角第 111、VIII—X 节上,个别第 VI—X 节亦有的,唯触角端部无嗅觉窝……单囊库蠓亚属 *Monoculicoides*

12(11) 触角嗅觉窝非如上述,但节端部有嗅觉窝……………带纹库蠓亚属 *Beltranmyia*

1983年,由陈锦生依据库蠓属雌、雄标本将地处东洋区的我国台湾省库蠓分为6个亚属。其分亚属检索表如下:

1. 翅第2径室大部分或一部分为淡斑所覆盖;雌虫复眼相接……………2
翅第2径室全暗或仅端部翅脉淡色;雌虫复眼通常分离……………4
2. 雌虫具两发达之受精囊;雄性外生殖器第9节背板两侧突不发达或缺如……………3
雌虫具3个发达之受精囊;雄性外生殖器第9节两侧突发达……………三囊库蠓亚属 *Trithecoidea*
3. 雌虫触角嗅觉窝位于第III、XI—XV节上;下颚须第3节有感觉窝,感觉器集中;翅第2中室淡斑一般由基部延伸至翅端,翅端部之淡斑通常大型,常延伸至翅缘;雄性外生殖器抱器基节之腹侧发达……………二囊库蠓亚属 *Avaritia*
雌虫触角嗅觉窝位于第III、XI—XV节上,或III、V、VII、IX、XI—XV节上;下颚须第3节感觉器散布节上或集中于一感觉窝内;翅第2径室内紧邻中肘脉叉处常具一小淡斑,第5径室之淡斑通常为小型;雄性外生殖器抱器基节之腹侧缺如或不发达。抱器基节内侧具多数粗鬃,阳基侧突端部细形,具微毛……………库蠓亚属 *Culicoides*
4. 翅具淡斑;雌虫具一个发达之受精囊;雄性外生殖器抱器基节之腹侧不发达……………5
翅有或无淡斑;雌虫通常具两个发达之受精囊(纹库蠓则具一个发达之受精囊,且翅无淡斑);雄性外生殖器抱器基节之腹侧发达……………屋库蠓亚属 *Oecacta*
5. 翅具单纯淡斑;雌虫触角嗅觉窝位于第III—XV节上,或第III—XIV节上,偶有数节缺如;下颚须第3节有感觉窝,感觉器集中;雄性外生殖器之阳茎中叶肥大突出,端部多为圆形,阳基侧突端部呈丝状弯曲……………带纹库蠓亚属 *Beltranmyia*
翅具淡斑,淡斑内覆有暗色斑纹;雌虫触角嗅觉窝位于第III、VIII—X节上,稀有位于第VI、VII节者;下颚须第3节感觉窝浅,有时分成数个小感觉窝;受精囊开口大;雄性外生殖器阳茎中叶端部分叉,阳基侧突左右融合……………单囊库蠓亚属 *Monoculicoides*

作者在西藏采到的新种拉萨库蠓,翅无第1、2径室,后以此种为模式种建立新亚属,即无室库蠓亚属(*Nullicella*)。

1983年瞿逢伊研究了我国三囊库蠓亚属标本后,建立了两个新亚属,即华库蠓亚属(*Sinocoides*)和吉库蠓亚属(*jilinocoides*),这样我国已知库蠓亚属即达11个。现以瞿逢伊所编我国已知库蠓亚属检索表为基础改制下列我国已知库蠓亚属检索表(雌蠓):

1. 具发达的受精囊3个……………2
具发达的受精囊1或2个……………5
2. 翅有浅色淡斑……………3
翅无暗斑;复眼分离,触角端部无感觉器,下颚须第3节有感觉窝……………黑库蠓亚属 *Pontoculicoides*
3. 复眼邻接;触角第III、XI—XV节有嗅觉窝(+—+)……………4
复眼分离;触角第III—XV节全部和绝大部有嗅觉窝(+++),下颚须第3节有嗅觉窝……………
……………华库蠓亚属 *Sinocoides*
4. 下颚须第3节感觉器散布节上,无感觉窝形成……………三囊库蠓亚属 *Trithecoidea*
下颚须第3节感觉器集中于一感觉窝内……………吉库蠓亚属 *Jilinocoides*
5. 有1个发达的受精囊……………6
有2个发达的受精囊……………7
6. 触角仅第III—X节有嗅觉窝……………单囊库蠓亚属 *Monoculicoides*
触角第III—XIV节或XV节有嗅觉窝……………带纹库蠓亚属 *Beltranmyia*
7. 翅有淡斑;复眼邻接……………8

翅有或无淡斑;复眼分离	屋库蠓亚属 <i>Oecacta</i>
8. 翅第 1、2 径室相通成一室	通室库蠓亚属 <i>Haemophoructus</i>
翅第 1、2 径室分开或无第 1、2 径室	9
9. 翅第 1、2 径室消失	无室库蠓亚属 <i>Nullicella</i>
翅第 1、2 径室存在	10
10. 下颚须第 3 节无感觉窝或少数有浅感觉窝存在	库蠓亚属 <i>Culicoides</i>
下颚须第 3 节均有感觉窝,感觉器集中于窝内	二囊库蠓亚属 <i>Avaritia</i>

为了进一步探索库蠓属分亚属问题,同时了解其种间亲缘关系和分类地位,1983 年我们对当时国内已知的 141 种库蠓(♀),用数值分类法进行了一次测量,确定了雌蠓形态上的 70 个特征。又对每种进行了衡量,用电子计算机综合这些种的相似性和差异性,最后以树形图加以表示。

数值分类的研究是从本世纪 50 年代开始的,但由于计算工作量大而发展迟缓,直到 60 年代电子计算机普遍应用之后,该研究才得以迅速发展。许多具有不同观点的学派,都进行数值分类的研究,并用它去验证原来传统分类的结果。目前国外每年都有有关的大量文章和专著发表,并不断出现新的方法。

所谓数值分类法仅是个总称,它包括两类处理大量数据的多元分析方法:分类和排序。在昆虫分类研究中,往往涉及到大量有关种的特性的观测数据,显然单凭人的头脑直观地从中找出内部的关系,如果没有丰富的经验,这是很不容易做到的。而用数值分类方法,无论分类或者排序,都是用给出一系列完整的处理原始数据的计算规则,最终得出简化形式的数据结构。这就可以提高人们分析数据的能力,从而揭示出一些不易发现的有意义的规律,找出种与种之间或种与环境之间、特性与环境之间等的相互关系。

数值分类法很接近于统计分析,但又有明显之差别。它虽然也处理大量数据,这些数据往往也是从研究观察的总体中抽取来的,但它不是统计意义下的样本,一般并不以其去推断总体的规律。因而通常不需要随机取样,不必了解数据的分布性质,也不涉及显著性检验的问题。我们只是将原始数据当做总体,找寻的规律并不外推,所以数值分类的方法是而非概率的。

进行数值分类的基本单位叫做实体(entity)。描述实体数量特征的各个信息项目称为属性(attribute)。在昆虫分类中,实体即为种,属性则为各种所具有的特征。

在有了合乎要求的原始数据后,即可根据属性的数据去求出衡量各实体之间,或实体组之间彼此相似或相异程度的数量指标(总称相似系数或相异系数),并把它们排列成要求的格式。我们的分类和排序方法都是根据这一数值指标来进行分析的。

分类是根据各实体间的相似关系将实体分成若干组,使组内的实体相当相似,而组间的实体则尽量相异,从而实现对研究对象(如现在的库蠓属)的比较客观的分类。

与分类方法密切相关的另一类型问题,是对实体集合已经进行了分类,现在又加上一个新实体的数据。我们不必把它与原实体的数据合起来重新去分类,而是在原分类的基础上判别这个新实体应该属于哪一类。即进行判别分析。

排序是将实体做为点,在以属性为座标轴的空间中按其相似关系把它们排列出来,特别是在尽量少损失原数据信息的要求下,力争在简化的空间中排列实体,即可从中发现实体间的分布格局,揭示出物种之间的关系。

这里采用的是 Williams 和 Lambert 于 1966 年首先设计的信息聚合分类方法。这个方法可用于二元和多元数据的分析。

所谓信息聚合方法,其基础理论产生于信息论。信息论定义中,一组符号组成的代码所包含的信息量 (information content) 为:

$$I = -\log_e P$$

这里 P 是该代码所描述事件出现的概率。假若无限总体中的所有符号分为 P 类,随机抽取一个符号,属于第 i 类的概率为 $q_i (i = 1, 2, \dots, P)$, 即有 $\sum_{i=1}^P q_i = 1$ 。今有一个由

N 个符号组成的代码,其中各类符号的个数分别为 $N_1, N_2, \dots, N_P$, 有 $\sum_{i=1}^P N_i = N$ 。当 N 充分大时,可以认为 $q_1 \approx N_1/N, q_2 \approx N_2/N, \dots, q_P \approx N_P/N$ 。于是 N 个符号的这一代码出现的概率为:

$$P = q_1^{N_1} \cdot q_2^{N_2} \cdot \dots \cdot q_P^{N_P} = q_1^{Nq_1} \cdot q_2^{Nq_2} \cdot \dots \cdot q_P^{Nq_P}$$

故它的信息量为:

$$\begin{aligned} I &= -\log_e P = -\log_e [q_1^{Nq_1} \cdot q_2^{Nq_2} \cdot \dots \cdot q_P^{Nq_P}] \\ &= -N \sum_{i=1}^P q_i \log_e q_i \end{aligned} \quad (1)$$

这便是著名的 Shannon 信息公式。

这个公式在数值分类中,取其对数的底 a 为 e ,即自然对数,并可根据它来建立测量实体,或属性间相似性的数值指标。这里我们讨论多元数据情况,并仅考虑实体或实体组之间的相似性,对属性当然也可做同样的处理。

利用 Shannon 信息公式得到实体组 A (包括 n 个实体)的总信息量:

$$\begin{aligned} I(A) &= \sum_{i=1}^P I_i(A) \\ &= pn \ln n - \sum_{i=1}^P \sum_{k=1}^i a_i(k) \ln a_i(k) \end{aligned} \quad (2)$$

其中 P 是特征数, i 是 P 个特征中状态最多的数, $a_i(k)$ 是 n 个实体中包括特征 i 的实体处于状态 k 的实体数。

如实体组 A 有 n_A 个实体,实体组 B 有 n_B 个实体,可由 (2) 式分别计算出 $I(A)$ 和 $I(B)$ 。将 A 组、 B 组合并成含有 $n_A + n_B$ 个实体的 $A + B$ 组,用 (2) 式即可求出 $I(A + B)$, A 与 B 合并后的信息增量为:

$$\Delta I(A, B) = I(A + B) - I(A) - I(B) \quad (3)$$

这也即是实体组 A 与 B 间的信息相似系数,实际为相异性指标,越小越表示相似,越大越相异,系数最小值为 0,但无上界。

如要求出单独实体 j 和 k 间的信息相异系数,先由 (2) 式得出 $I(j + k) = 2u \ln 2$ 后,

$$\Delta I(j, k) = I(j + k) - 0 = 2u \ln 2 \quad (4)$$

其中 u 是两实体状态不同的特征数。

现在我们把库蠓属的 141 个种作为实体进行数值分类。首先把 141 种库蠓按下列顺

序排列,每种有一个编号:

1. *C. alatavicus* 薄明库蠨
2. *C. minutissimus* 微小库蠨
3. *C. saevus* 蛮库蠨
4. *C. zhongningensis* 中宁库蠨
5. *C. sejjadinei* 三袋库蠨
6. *C. qinghaiensis* 青海库蠨
7. *C. vexans* 骚扰库蠨
8. *C. segnis* 迟缓库蠨
9. *C. alexandrae* 肋库蠨
10. *C. turanicus* 卷曲库蠨
11. *C. xinjiangensis* 新疆库蠨
12. *C. omogensis* 面河库蠨
13. *C. pallidus* 斯库蠨
14. *C. dzharovii* 高加索库蠨
15. *C. yadonensis* 亚东库蠨
16. *C. comosioculatus* 毛眼库蠨
17. *C. nagarensis* 浪卡子库蠨
18. *C. albicans* 浅色库蠨
19. *C. dispersus* 簇感库蠨
20. *C. helveticus* 淡黄库蠨
21. *C. sphagnumensis* 卡库蠨
22. *C. furcillatus* 梯库蠨
23. *C. kibunensis* 舟库蠨
24. *C. kureksthais* 河谷库蠨
25. *C. hamiensis* 哈密库蠨
26. *C. okinawensis* 冲绳库蠨
27. *C. xinpingensis* 新平库蠨
28. *C. fascipennis* 单带库蠨
29. *C. tentorius* 篷库蠨
30. *C. pallidicornis* 淡角库蠨
31. *C. subfascipennis* 亚单带库蠨
32. *C. menghaiensis* 勐海库蠨
33. *C. charadraeus* 纹库蠨
34. *C. qianshanensis* 千山库蠨
35. *C. hengduanshanensis* 横断山库蠨
36. *C. majorinus* 硕大库蠨
37. *C. actoni* 琉球库蠨
38. *C. dentiformis* 齿库蠨
39. *C. ruiliensis* 瑞丽库蠨
40. *C. hui* 扎库蠨
41. *C. maculatus* 斑库蠨
42. *C. orientalis* 东方库蠨
43. *C. palauensis* 巴洩库蠨
44. *C. albifascia* 白带库蠨
45. *C. chiopterus* 雪翅库蠨
46. *C. tibetensis* 西藏库蠨
47. *C. marginus* 缘斑库蠨
48. *C. obsoletus* 陈旧库蠨
49. *C. motoensis* 墨脱库蠨
50. *C. trimaculatus* 三斑库蠨
51. *C. amamiensis* 奄美库蠨
52. *C. punctatus* 孔库蠨
53. *C. peregrinus* 异域库蠨
54. *C. quqiaoensis* 渠桥库蠨
55. *C. holcus* 凹库蠨
56. *C. jacobsoni* 加库蠨
57. *C. mamaensis* 麻麻库蠨
58. *C. pastus* 牧库蠨
59. *C. lungchiensis* 龙溪库蠨
60. *C. sinanoensis* 华库蠨
61. *C. malayae* 马来库蠨
62. *C. suzuki* 铃库蠨
63. *C. monticolus* 高山库蠨
64. *C. pulicaris pulicaris* 蚤库蠨
65. *C. lasaensis* 拉萨库蠨
66. *C. tritenulfasciatus* 三黑库蠨
67. *C. elongatus* 长斑库蠨
68. *C. insignipennis* 标库蠨
69. *C. liui* 倦库蠨
70. *C. anophelis* 嗜蚊库蠨
71. *C. tenuipalpis* 窄须库蠨
72. *C. baisasi* 巴沙库蠨
73. *C. paraflavescens* 趋黄库蠨
74. *C. flavescens* 金库蠨
75. *C. palpifer* 抚库蠨
76. *C. arcuatus* 犹豫库蠨
77. *C. sumatrae* 苏门库蠨
78. *C. aterinervis* 黑脉库蠨
79. *C. grisescens* 渐灰库蠨
80. *C. nipponensis* 日本库蠨
81. *C. putianensis* 莆田库蠨
82. *C. impunctatus* 光胸库蠨
83. *C. kirinensis* 吉林库蠨
84. *C. gemelus* 同库蠨

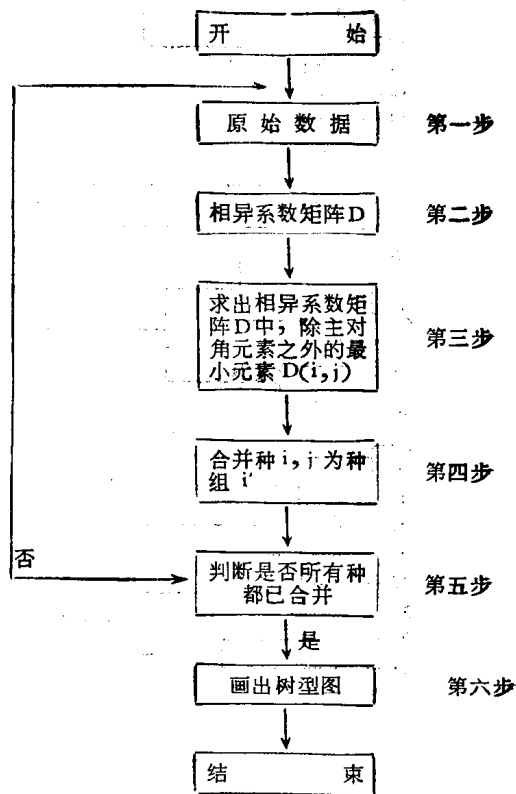
85. *C. gentilis* 李库蠨
86. *C. indianus* 印度库蠨
87. *C. yunnanensis* 云南库蠨
88. *C. kelinensis* 格林库蠨
89. *C. elbeli* 暗背库蠨
90. *C. flaviscutatus* 黄盾库蠨
91. *C. humeralis* 肩库蠨
92. *C. macfieii* 棕胸库蠨
93. *C. longiporus* 长囊库蠨
94. *C. matsuzawai* 明边库蠨
95. *C. menglaensis* 勐腊库蠨
96. *C. corniculus* 角突库蠨
97. *C. japonicus* 大和库蠨
98. *C. suspectus* 疑库蠨
99. *C. qabdoensis* 昌都库蠨
100. *C. toyamaruae* 泊库蠨
101. *C. homotomus* 原野库蠨
102. *C. puncticollis* 刺库蠨
103. *C. riethi* 里库蠨
104. *C. arakawai* 哮库蠨
105. *C. guttifer* 滴斑库蠨
106. *C. chengduensis* 成都库蠨
107. *C. duodenarius* 指库蠨
108. *C. huffi* 威库蠨
109. *C. lingshuiensis* 陵水库蠨
110. *C. laimargus* 婪库蠨
111. *C. schultzei* 虚库蠨
112. *C. erairai* 伊库蠨
113. *C. fukienensis* 福建库蠨
114. *C. chagyabensis* 察雅库蠨
115. *C. salinarius* 盐库蠨
116. *C. huayingensis* 华蓥库蠨
117. *C. desertorum* 沙库蠨
118. *C. koreensis* 朝鲜库蠨
119. *C. musajevi* 梨库蠨
120. *C. pseudosalinarius* 伪盐库蠨
121. *C. circumscriptus* 明斑库蠨
122. *C. manchuriensis* 东北库蠨
123. *C. wushenensis* 乌审库蠨
124. *C. chitinosus* 甲库蠨
125. *C. pictispennis* 锈库蠨
126. *C. distinctus* 显库蠨
127. *C. ephthimus* 强库蠨
128. *C. mongolensis* 蒙古库蠨
129. *C. nigrilus* 暗端库蠨
130. *C. morisita* 北京库蠨
131. *C. tianmushanensis* 天目库蠨
132. *C. miharai* 木浦库蠨
133. *C. similis* 似同库蠨
134. *C. wuyiensis* 武夷库蠨
135. *C. clavipalpis* 棒须库蠨
136. *C. continuialis* 连阳库蠨
137. *C. hainanensis* 海南库蠨
138. *C. odibilis* 边库蠨
139. *C. simulator* 仿库蠨
140. *C. dendrophilus* 树洞库蠨
141. *C. verbosus* 神库蠨

这里需要说明的是,上述 141 种库蠨排列的顺序,是在树型图制好后,按图上顺序排列的。这种顺序更便于分析时的叙述。

然后,作为信息项目,也就是属性,选择下列 70 个雌蠨特征来衡量这 141 种库蠨。

1. 有一个发达的受精囊。
2. 有两个发达的受精囊。
3. 有三个发达的受精囊。
4. 受精囊呈圆形。
5. 受精囊椭圆形或长袋形。
6. 受精囊有钩状突。
7. 受精囊无钩状突。
8. 受精囊端部三分之一处弯曲。
9. 受精囊表面有小白斑。
10. 受精囊表面无斑。
11. 下颚须感觉器聚合于一感觉窝内,或聚成一丛。
12. 下颚须感觉器散布节上,无感觉窝存在。
13. 下颚须第 3 节明显扩展。
14. 下颚须第 3 节不扩展。
15. 下颚须第 3 节略扩展。
16. 两复眼分离。
17. 两复眼多少邻接。
18. 复眼小眼间有软毛。
19. 复眼光裸。

20. 触角鞭节第 5 节有嗅觉窝。
21. 触角鞭节第 7 节有嗅觉窝。
22. 触角鞭节第 9 节有嗅觉窝。
23. 触角鞭节第 10 节有嗅觉窝。
24. 触角鞭节第 15 节有嗅觉窝。
25. 翅面长毛布于端部约二分之一。
26. 翅面长毛布于端部约三分之一。
27. 翅面长毛布于端部约四分之一。
28. 翅面全布有长毛。
29. 翅面无长毛。
30. 翅面有淡斑和暗斑。
31. 翅面全部淡色。
32. 翅基室有长毛。
33. 翅基室无长毛。
34. 翅有 4 个前缘淡斑。
35. 翅有 3 个前缘淡斑。
36. 翅有 2 个前缘淡斑。
37. 翅第 1 前缘淡斑中央有独立暗斑。
38. 翅第 1 前缘淡斑中央无独立暗斑。
39. 翅第 2 径室全暗,或反端部翅脉部分淡色。
40. 翅第 2 径室全呈淡色,或端部五分之四呈淡色。
41. 翅第 2 径室端部一半或三分之一呈淡色。
42. 翅第 1、2 径室约等长。
43. 翅第 2 径室明显长于第 1 径室。
44. 翅第 2 前缘淡斑后有 1 淡斑。
45. 翅第 3 前缘淡斑后有 1 淡斑。
46. 翅第 2 前缘淡斑后无淡斑。
47. 翅第 3 前缘淡斑后无淡斑。
48. 翅第 4 中室有两个淡斑。
49. 翅第 4 中室有一个淡斑。
50. 翅第 4 中室淡斑中央有一暗斑。
51. 翅第 4 中室淡斑中央无暗斑。
52. 翅第 4 中室暗色无淡斑。
53. 翅第 1 中室端部无淡斑。
54. 翅第 1 中室基部无淡斑。
55. 翅第 1 中室基部有淡斑。
56. 翅第 2 中室端部有淡斑。
57. 翅第 2 中室端部无淡斑。
58. 翅第 2 中脉端部有淡斑。
59. 翅第 2 中脉端部无淡斑。
60. 翅第 1 中脉端部有淡斑。
61. 翅第 1 中脉端部无淡斑。
62. 翅端部有弧形淡斑。
63. 翅端部无弧形淡斑。
64. 翅有第 1、2 两个径室。
65. 翅第 1、2 径室相通成一个径室。
66. 翅无第 1、2 径室。
67. 翅第 1 中室端部有淡斑。
68. 后足胫节鬃 4 根。
69. 后足胫节鬃 5 根。
70. 后足胫节鬃 6 根。



那么信息聚合分类的方法和步骤如何进行呢?首先以 141 种库蠅为实体排在纵坐标轴上,以 70 个属性排在横坐标轴上,分别衡量后,对应每个实体填入各个特征值的量(1, 2, 3, ……),这样就做出一个布满数据的实验数据表(略),也就是原始数据。以此作为第一步,再按下列计算示意图过程运算,最后得出结果——树型图。其运算过程见第 8 页。

由上图可见全部运算需经 6 步才能得出树型图(表 1)。