

中国同脉缟蝇属 系统分类研究

河南科技大学 李文亮

2024年5月29日

目 录

CONTENTS

1.概述

2.研究简史

3.研究内容

4.总结展望



同脉缟蝇属*Homoneura*隶属于缟蝇科*Lauxaniidae*同脉缟蝇亚科*Homoneurinae*，目前世界已知730余种，我国分布超过世界1/3的种类，特有种占比高达73%，是世界同脉缟蝇属的分布中心之一和区系中极具特色的重要部分，世界已知8亚属，中国分布5亚属。

缟蝇生境多样，主要营腐食性和菌食性，且有访花习性，在保护生态环境、降解有机质、植物传粉、维持生态平衡方面有十分重要的作用；另外，缟蝇对环境变化比较敏感，在欧洲已用做农田生态系统环境变化评价的指示生物，也成为陆生生态系统评价指标的研究热点之一。





同脉缟蝇翅的多样性

同脉缟蝇属整体形态多样性



第一阶段

Fallén (1820) 最早描述同脉缟蝇属种类

Wulp (1891) 建立同脉缟蝇属

Malloch (1914-1940); Hendel (1933) 建立同脉缟蝇属8个亚属

Malloch (1914-1940); Kertész (1900, 1913, 1915) 描述大量新种

第二阶段

Stuckenberg (1971); Miller (1977); Kim (1994); Silva & Gaimari (2010) 分类系统修订与完善

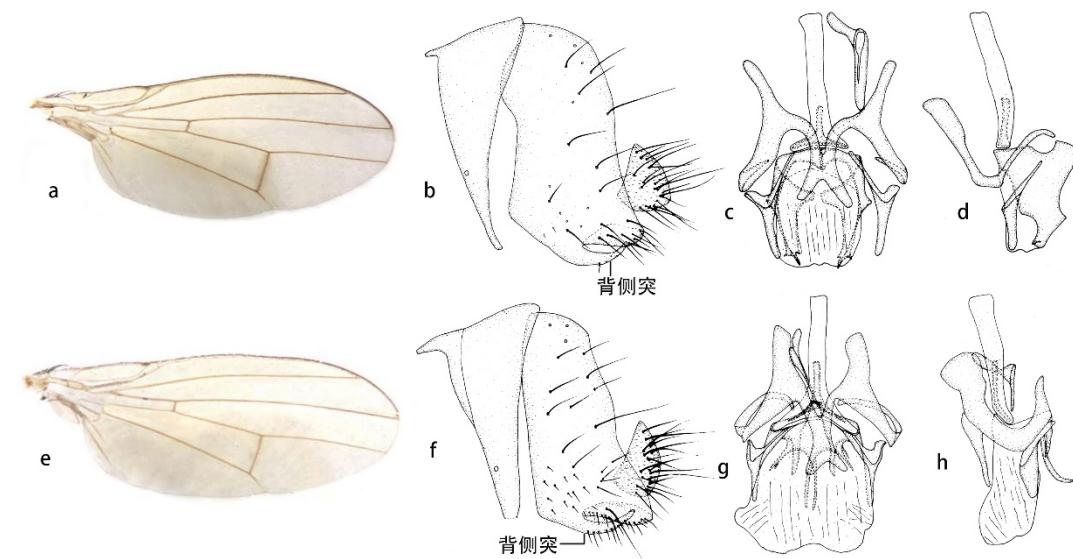
Shewell (1965, 1977); Miller (1980); Papp (1984); Evenhuis & Okadome (1989) 六大动物地理界名录

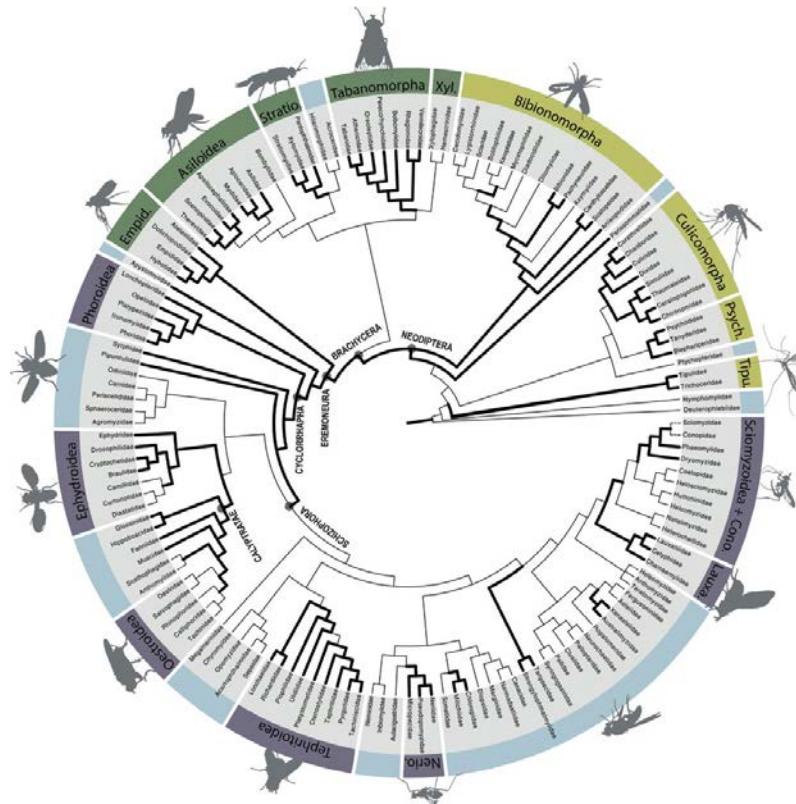
Miller (1977); Papp (1978, 2006); Sasakawa (1992); Kim (1994); Shi et al (2009, 2014, 2018) 种团的建立

- 亚属阶元分类的关键特征及其有效性并不明确;
- 种团体系的准确性及可用性存疑;
- 物种修订困难。

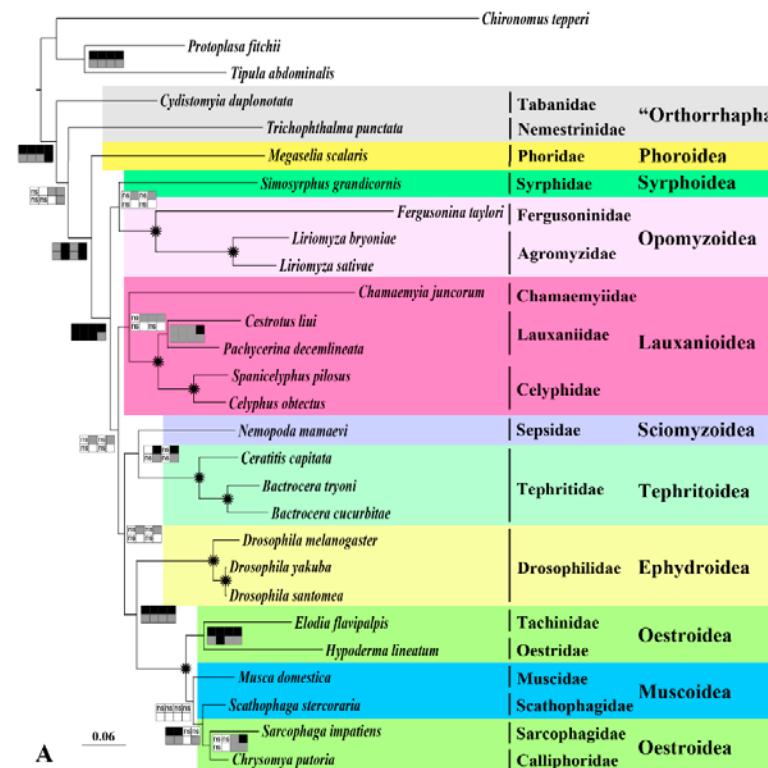
相似种翅及雄外生殖器比较示意图

a-d. 独龙江同脉缟蝇*H. (H.) dulongjiangica* Li and Yang, 2012; e-h. 剑状同脉缟蝇*H. (H.) ensata* Li and Yang, 2012; a, e. 翅; b, f. 第九背板及背侧突; c, g. 阳茎复合体腹视; d, f. 阳茎复合体侧视





基于多核基因的双翅目系统发育树
(Wiegmann & Yeates, 2017)



基于线粒体基因组的短角亚目系统发育树
(Li et al., 2017)

- 脉缟蝇属的亚属的系统发育关系尚不明确，种团的单系性及系统关系研究仍为空白。
- 尚未见几何形态学应用在缟蝇研究的相关报道；
- 未见基于分子数据的同脉缟蝇属系统发育研究的相关报道。
- 缟蝇科DNA形码数据库尚未建立，也未见利用其进行物种鉴定的相关研究。



Wiedemann (1830) 最早描述中国同脉缟蝇属种类；

Yang *et al* (1999) 最早记述河南省的同脉缟蝇属6个种；

杨定(2000–2003) 记述同脉缟蝇属28新种；

高彩霞 (2003–2006) 硕士论文共记述同脉缟蝇属22新种2新纪录种；

李文亮 (2005–2008) 硕士论文共记述同脉缟蝇属16新种4新纪录种；

史丽 (2008–2017) 记述了我国南方地区同脉缟蝇属54新种和4中国新纪录种；

王俊潮 (2008–2014) 博士论文中记述了同脉缟蝇属11新种和15中国新纪录种；

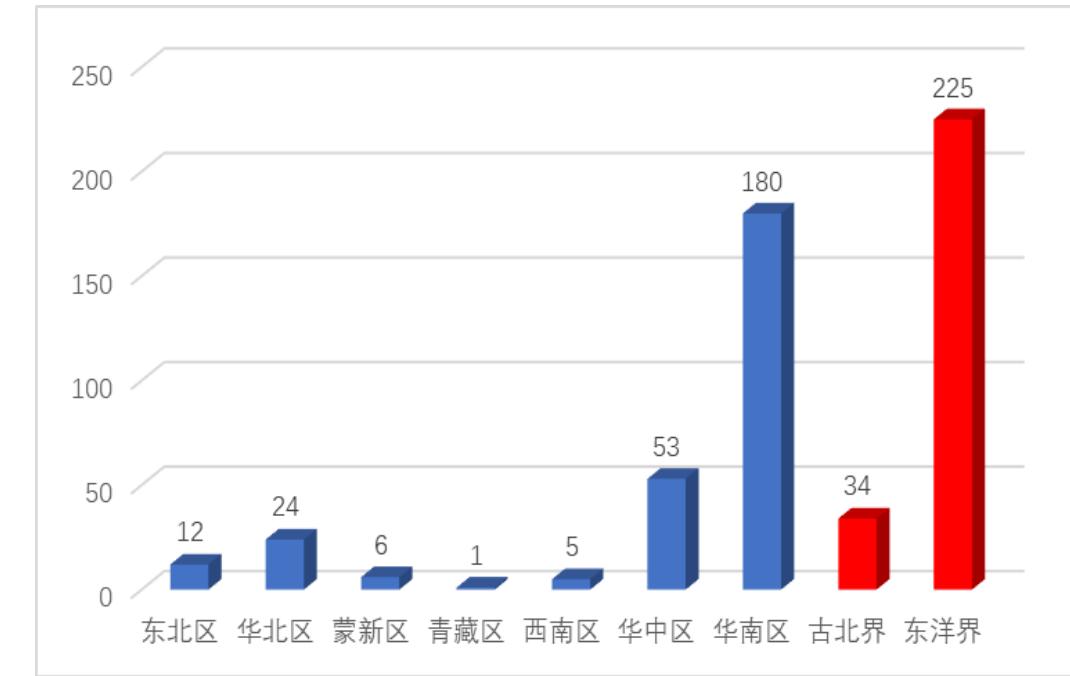
李文亮 (2011–2014) 记述了同脉缟蝇属2亚属、42新种、3新纪录种；

高雪峰 (2014–2017) 硕士论文中记述了秦岭地区同脉缟蝇属24新种和2个中国新纪录种；

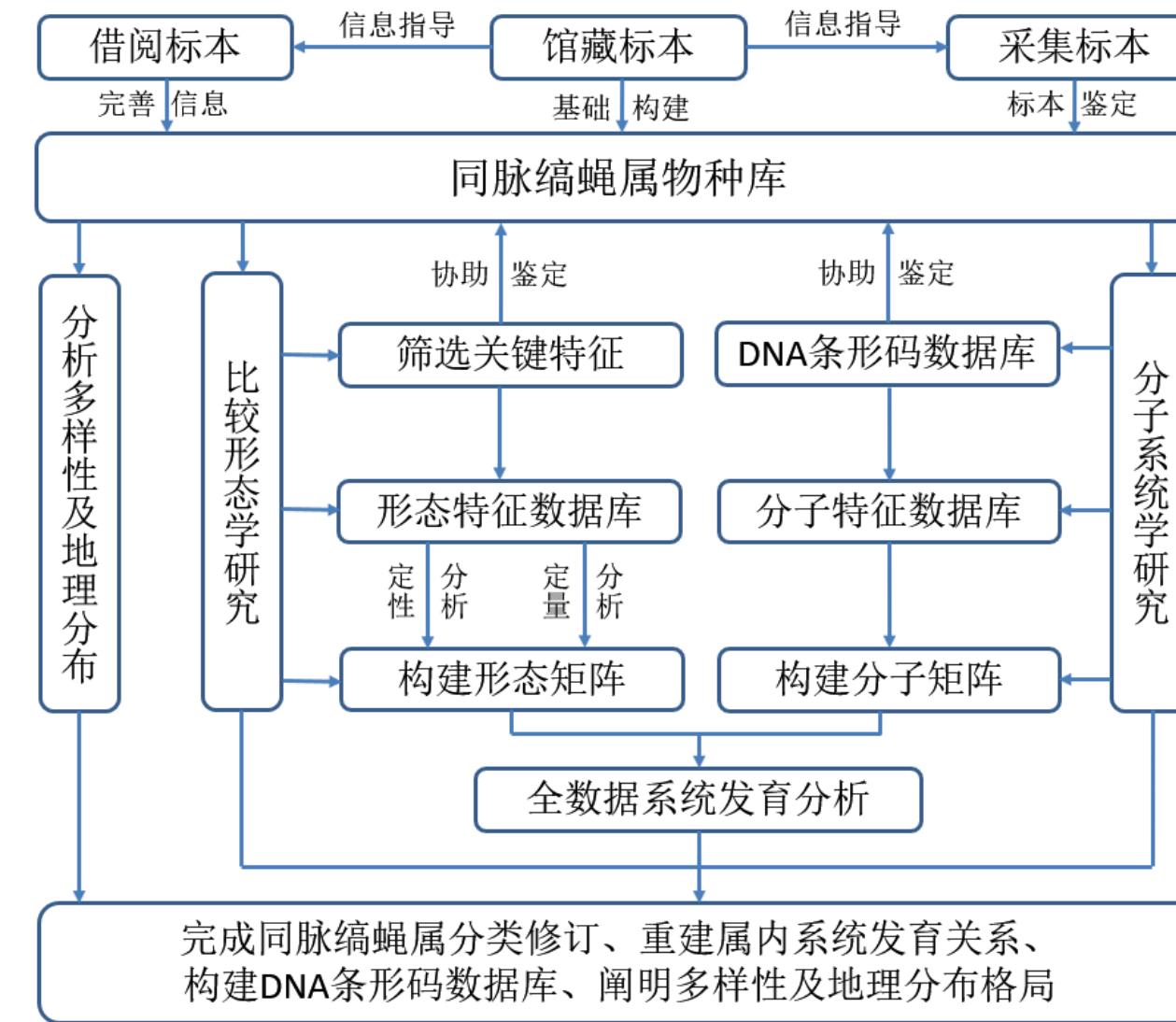
陈旭隆 (2019–2022) 硕士论文中记述了同脉缟蝇属43新种、2新纪录种、1新异名。



- 同脉缟蝇属亟待全面修订；
- 缺乏系统发育研究，演化关系有待确定；
- DNA条形码数据库尚未构建；
- 研究区域极不平衡。



中国同脉缟蝇属种类的动物地理区分布





1. 标本获取



2. 标本观察



3. 标本解剖



4. 标本保存





年份	调查地	批次	总人次	时间	调查点
2020	山西	1	4	7月	中条山、绵山等
	河南	1	4	7月	万仙山、天池山等
	青海	1	1	7-8月	三江源、祁连山
	四川	1	4	8月	康定、稻城等
	浙江	1	2	4-5月	古田山、望东垟等
2021	河北	1	1	5月	大茂山、小五台等
	天津	1	1	5月	蓟州区
	北京	1	1	6月	房山区
	青海	1	1	7-8月	祁连山、贺兰山等
	内蒙	1	3	7月	锡林郭勒、阿拉善左旗等
2022	山西	1	1	7-8月	庞泉沟、中条山等
	广西	1	1	8月	花坪、猫儿山
	湖南	1	1	9月	舜皇山
	青海	1	1	7月	门源、祁连山等
	山西	1	1	7月	历山舜王坪
2023	内蒙	1	4	7月	锡林郭勒、呼伦贝尔等
	吉林	1	1	8月	长白山、珲春等
	河南	1	4	10月	全宝山
	安徽	1	2	4月-5月	黄山、马鬃岭等
	河南	2	8	4月、6月	宝天曼
	广西	1	3	5-6月	花坪、猫儿山等
	陕西	1	1	7月	佛坪
	浙江	2	1	7月	仙霞岭、凤阳山等
	青海	1	1	7月	海北、门源等
	云南	2	2	7月	乌蒙山、独龙江等
	吉林	1	1	8月	珲春、汪清等
	福建	1	1	8月	武夷山

四年来，本团队外出采集

共计30批次，56人次，

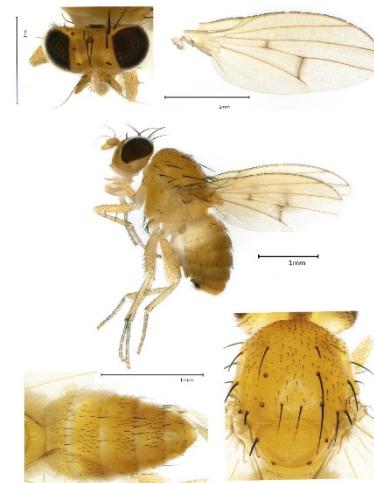
累积1000余人天，涉及

16个省市自治区。



观察记录已知种105种

沙氏分鬃同脉 缟蝇	后斑同脉缟蝇	盘状同脉缟蝇	斑翅同脉缟蝇	马丁同脉缟蝇	中华同脉缟蝇	西山同脉缟蝇	版纳同脉缟蝇	斯氏同脉缟蝇	娇同脉缟蝇
小龙门分鬃同 脉缟蝇	聚突同脉缟蝇	单突同脉缟蝇	多斑同脉缟蝇	双刺同脉缟蝇	角突同脉缟蝇	昭通同脉缟蝇	顺溪同脉缟蝇	五斑同脉缟蝇	宽须同脉缟蝇
宽突新同脉缟 蝇	无斑同脉缟蝇	褐带同脉缟蝇	怒江同脉缟蝇	史蒂芬同脉缟 蝇	李氏同脉缟蝇	背毛同脉缟蝇	斑点同脉缟蝇	长膜同脉缟蝇	西藏同脉缟蝇
双凹新同脉缟 蝇	锥形同脉缟蝇	红茂同脉缟蝇	微突同脉缟蝇	似弯同脉缟蝇	凹缺同脉缟蝇	饰额同脉缟蝇	斑腿同脉缟蝇	中朝同脉缟蝇	彩翅同脉缟蝇
弯针新同脉缟 蝇	长附同脉缟蝇	双突同脉缟蝇	齿状同脉缟蝇	双色同脉缟蝇	凹突同脉缟蝇	麦氏同脉缟蝇	苍山同脉缟蝇	八带同脉缟蝇	钩突同脉缟蝇
指突新同脉缟 蝇	车氏同脉缟蝇	无带同脉缟蝇	贵州同脉缟蝇	天峨同脉缟蝇	背尖同脉缟蝇	北方同脉缟蝇	刺尾同脉缟蝇	倍突同脉缟蝇	异尾同脉缟蝇
半环同脉缟蝇	格氏同脉缟蝇	异带同脉缟蝇	河南同脉缟蝇	天井山同脉缟 蝇	大理同脉缟蝇	黑龙潭同脉缟 蝇	短角同脉缟蝇	灰翅同脉缟蝇	越南同脉缟蝇
贝氏同脉缟蝇	卧龙同脉缟蝇	浙江同脉缟蝇	假大同脉缟蝇	异等同脉缟蝇	端截同脉缟蝇	索氏同脉缟蝇	海滨同脉缟蝇	瑞丽同脉缟蝇	黑板同脉缟蝇
淡黄同脉缟蝇	野柳同脉缟蝇	六库同脉缟蝇	卷突同脉缟蝇	长尖同脉缟蝇	后三尖同脉缟 蝇	中刺同脉缟蝇	尖刺同脉缟蝇	中断同脉缟蝇	裸额同脉缟蝇
短管同脉缟蝇	长突同脉缟蝇	潞江同脉缟蝇	阔缘同脉缟蝇	长弯同脉缟蝇	汇合同脉缟蝇	白氏同脉缟蝇	三侧突同脉缟 蝇	多刺同脉缟蝇	粗茎同脉缟蝇
黑须同脉缟蝇	小碟同脉缟蝇	爪突同脉缟蝇	老挝同脉缟蝇	背斑同脉缟蝇					



Homoneura (Homoneura) consocia Chen & Li



Homoneura (Homoneura) maculiscutellata Chen & Li



Homoneura (Homoneura) spiniprocessa Chen & Li



Homoneura (Homoneura) shunhuangshana Chen & Li

ORIENTAL INSECTS
<https://doi.org/10.1080/00305316.2021.2022546>



Taylor & Francis
Taylor & Francis Group



Four new species of the subgenus *Homoneura* from Hunan Province, China (Diptera: Lauxaniidae: *Homoneura*)

Xulong Chen and Wenliang Li

College of Horticulture and Plant Protection, Henan University of Science and Technology, Luoyang, China

ABSTRACT

Four species of *Homoneura* from Hunan Province are described as new to science: *Homoneura (Homoneura) consocia* sp. nov., *H. (H.) spiniprocessa* sp. nov., *H. (H.) maculiscutellata* sp. nov. and *H. (H.) shunhuangshana* sp. nov. Among them, *H. (H.) consocia* sp. nov. and *H. (H.) spiniprocessa* sp. nov. belong to *H. (H.) sauteri* group, *H. (H.) maculiscutellata* sp. nov. and *H. (H.) shunhuangshana* sp. nov. belong to *H. (H.) henanensis* group. Keys to the species of these two species groups are presented.

<http://www.zoobank.org/urn:lsid:zoobank.org:pub:EC971758-2443-4539-8217-E8EBC203E057>

ARTICLE HISTORY

Received 5 June 2021

Accepted 21 December 2021

KEYWORDS

H. (H.) sauteri group; *H. (H.) henanensis* group; new species; Hunan province

Introduction

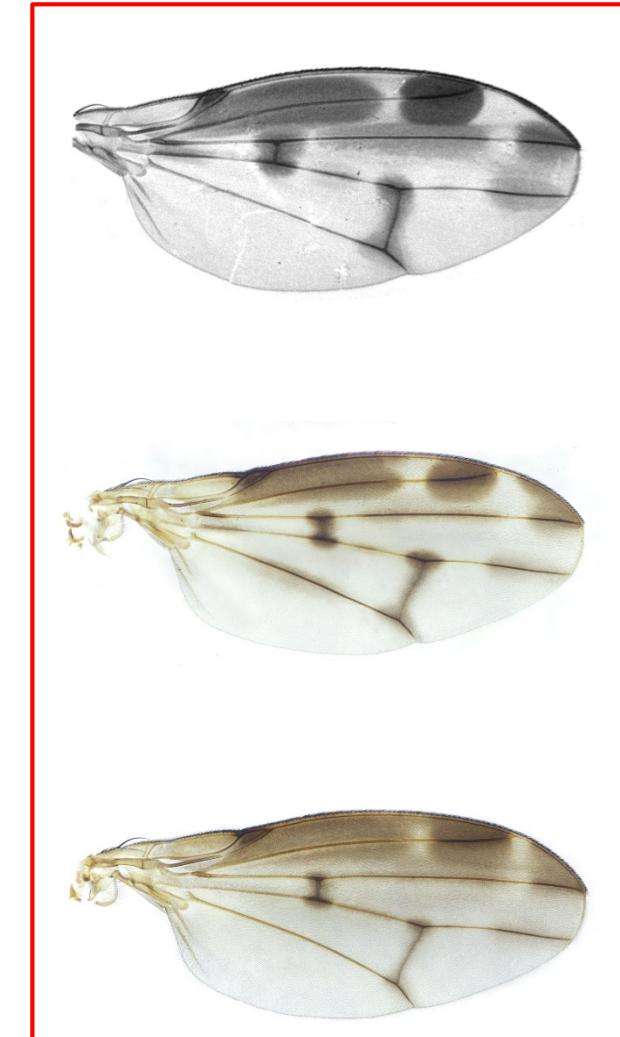
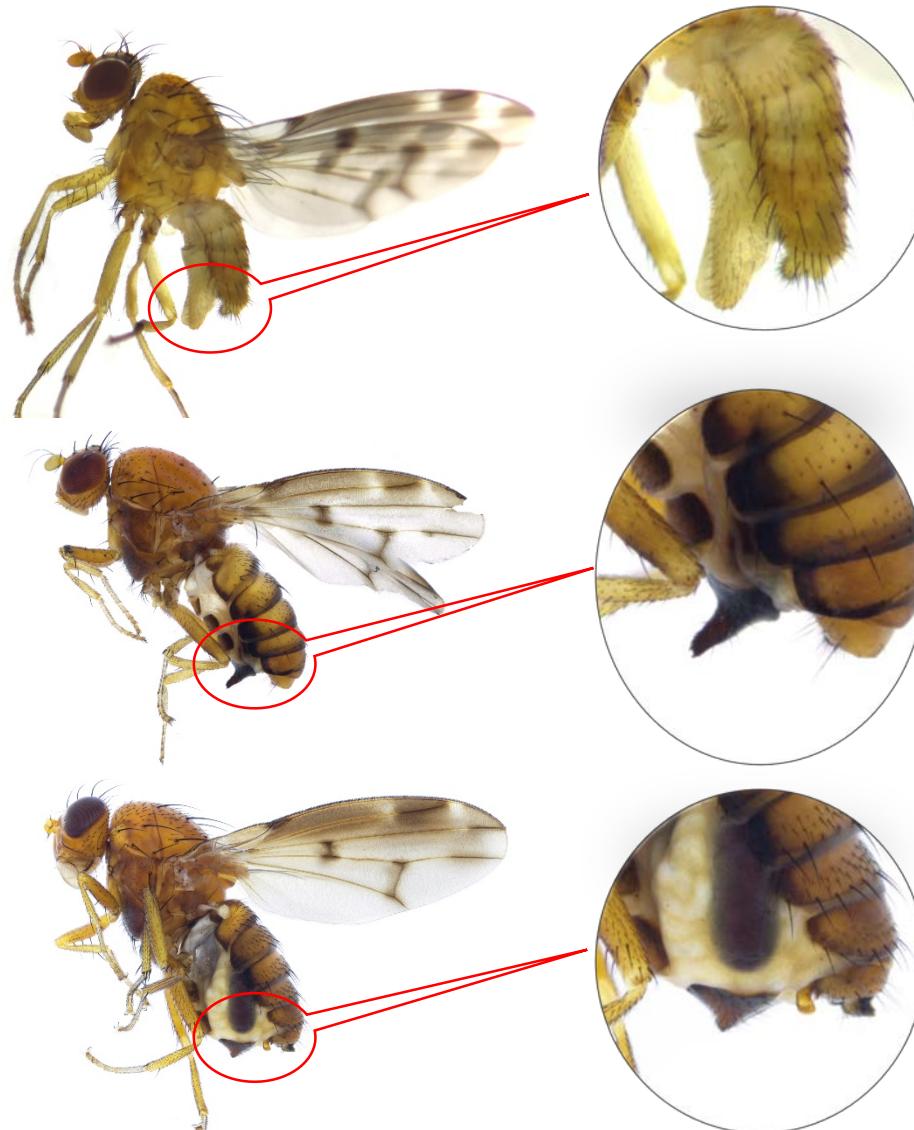
The nominate subgenus *Homoneura* is the most abundant and widely distributed subgenus of the genus *Homoneura*. Shi and Yang (2014) divided the Chinese *Homoneura* species into 21 species groups. The four new species described in this paper belong to two species groups: *H. (H.) sauteri* group and *H. (H.) henanensis* group. The *H. (H.) sauteri* group can be distinguished from other species groups by the wing with brown spots on *dm-cu* and/or *r-m*. The *H. (H.) henanensis* group can be distinguished from other species groups by the wing with five brown spots, located at crossvein *r-m* and *dm-cu* and the tips of *R₂₊₃*, *R₄₊₅* and *M₁*, respectively, sometimes brown spot on *M₁* absent.

From August to September 2020, we followed the team to investigate the insect diversity of four National Nature Reserves (Shunhuangshan National Nature Reserve, Nanshan National Nature Reserve, Mangshan National Nature Reserve and Dupangling National Nature Reserve) in Hunan Province, Southern China, and collected a large number of specimens of

CONTACT Wenliang Li wenliangli@haust.edu.cn College of Horticulture and Plant Protection, Henan University of Science and Technology, 263, Kaiyuan Avenue, Luoyang, Henan, China
© 2022 Informa UK Limited, trading as Taylor & Francis Group

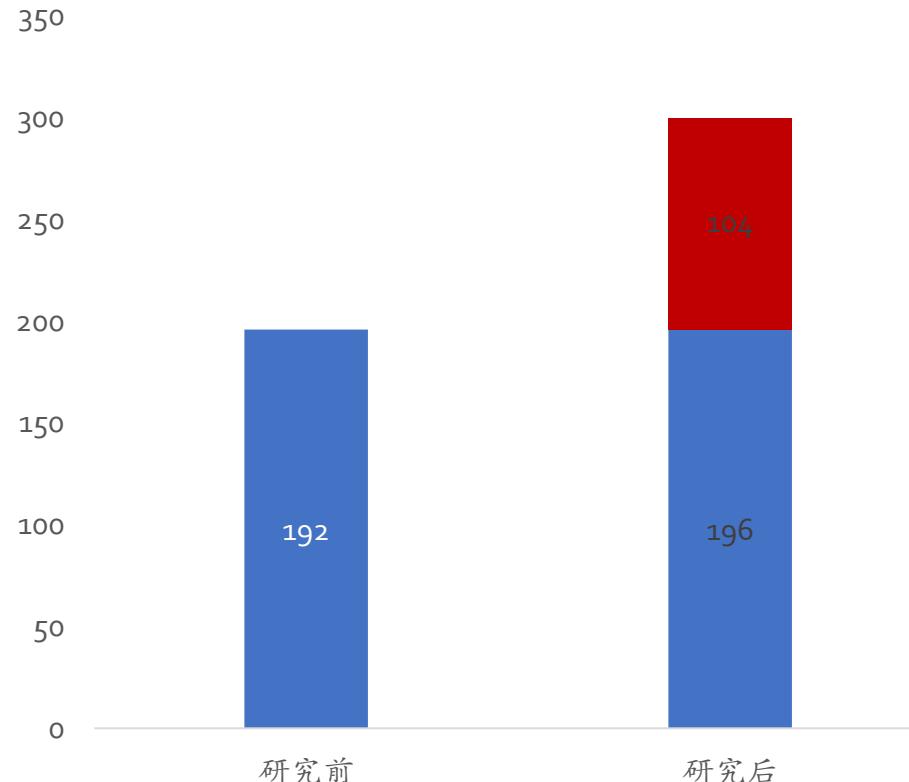
Published online 03 Jan 2022

Chen Xulong and Li Wenliang (2022)
Four new species of the subgenus *Homoneura* from Hunan Province, China (Diptera, Lauxaniidae, *Homoneura*). *Oriental insects*.
DOI:10.1080/00305316.2021.2022546



鉴别特征

翅褐斑较特殊： R_{2+3} 脉长带状被透明斑折断； R_{4+5} 脉有1个端斑和1个细带状斑；在r-m和dm-cu之间有1个细带状斑；r-m和dm-cu横脉各有褐色云状斑；腹部第5–6节腹板特化。



研究前后中国同脉缟蝇属种数

同脉缟蝇亚属：96已知种95新种4新纪录种1新异名

分鬃同脉缟蝇亚属：2已知种1新种

新同脉缟蝇亚属：15已知种8新种

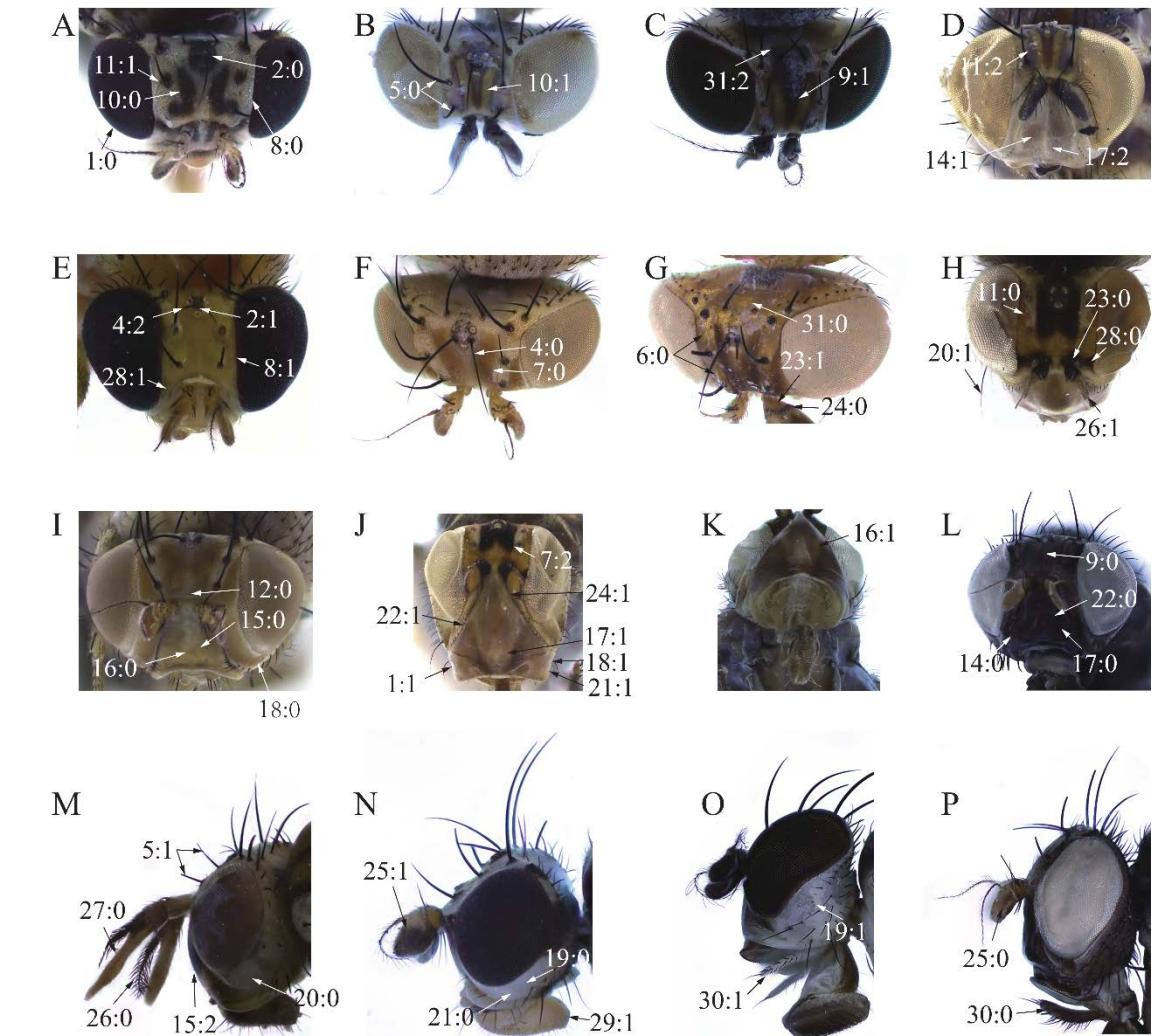
整理编制了同脉缟蝇属世界及中国名录及检索表。

完成了缟蝇科动物志

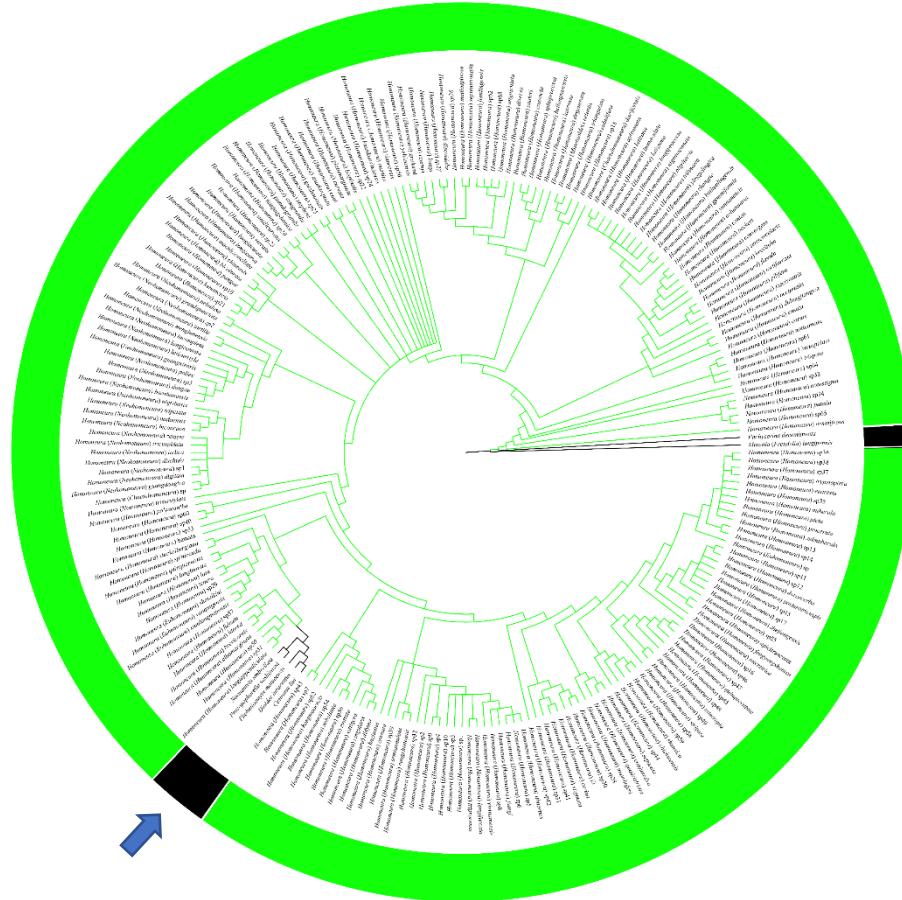


物种检视情况

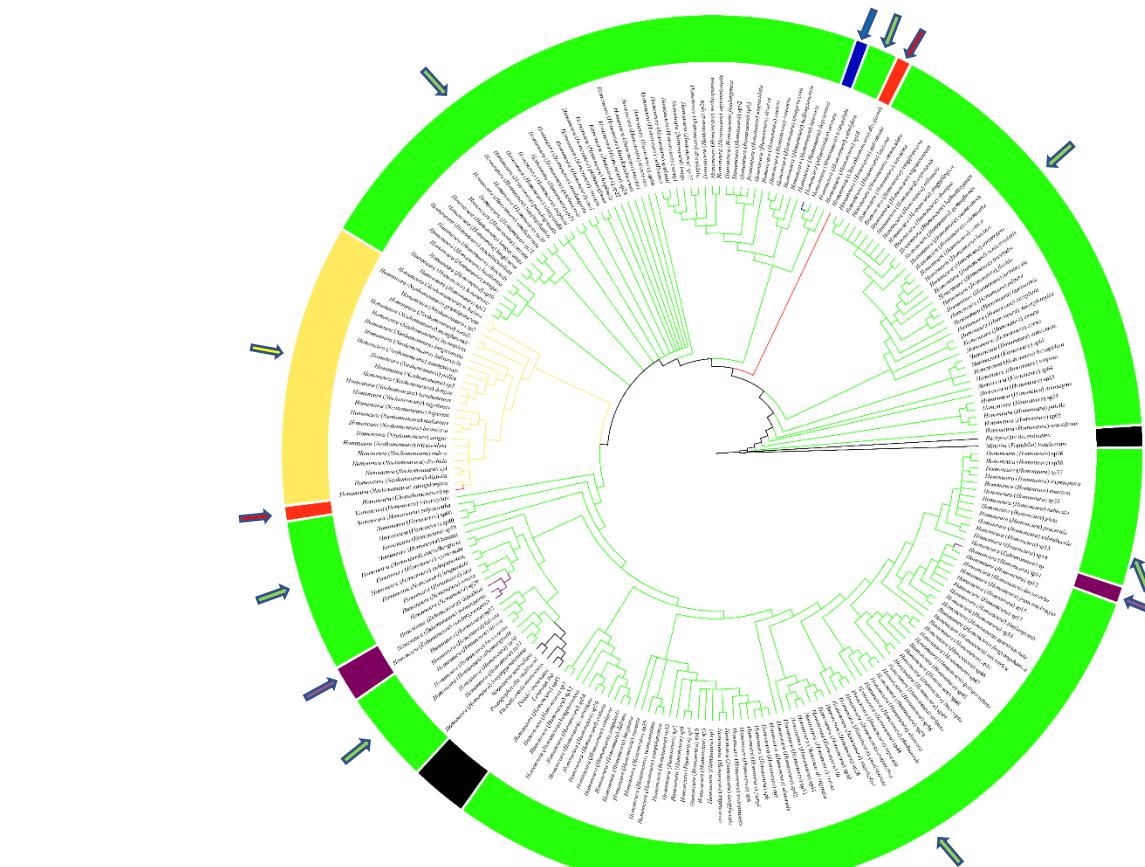
亚科	属	物种数
縊蝇亚科	黑縊蝇属	1
	长角縊蝇属	1
同脉縊蝇亚科	凹额縊蝇属	1
	凸额縊蝇属	1
	隆额縊蝇属	1
	长鬃縊蝇属	1
	异縊蝇属	1
	同脉縊蝇属	223



部分形态学特征与图示

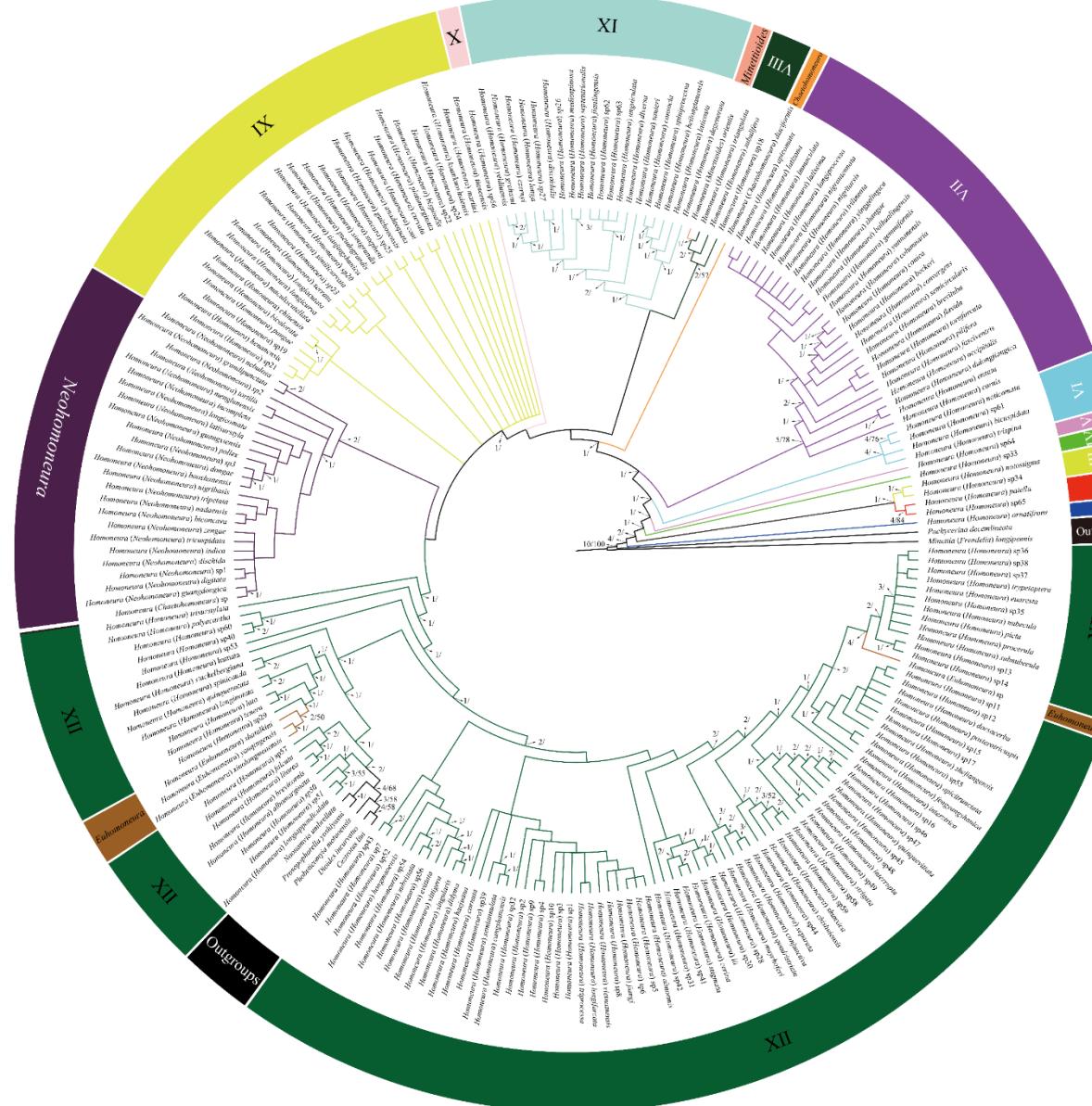


同脉缟蝇属系统发育支系图。黑色：外群；绿色：内群。
同脉缟蝇属的单系性并没有恢复。



同脉缟蝇属系统发育支系图。黑色：外群；绿色：同脉缟蝇亚属；红色：
多鬃同脉缟蝇亚属；蓝色：褐同脉缟蝇亚属；黄色：新同脉缟蝇亚属；紫
色：分鬃同脉缟蝇亚属。

同脉缟蝇亚属、分鬃同脉缟蝇亚属、多鬃同脉缟蝇亚属和新同脉缟蝇
亚属的单系性均没有恢复。

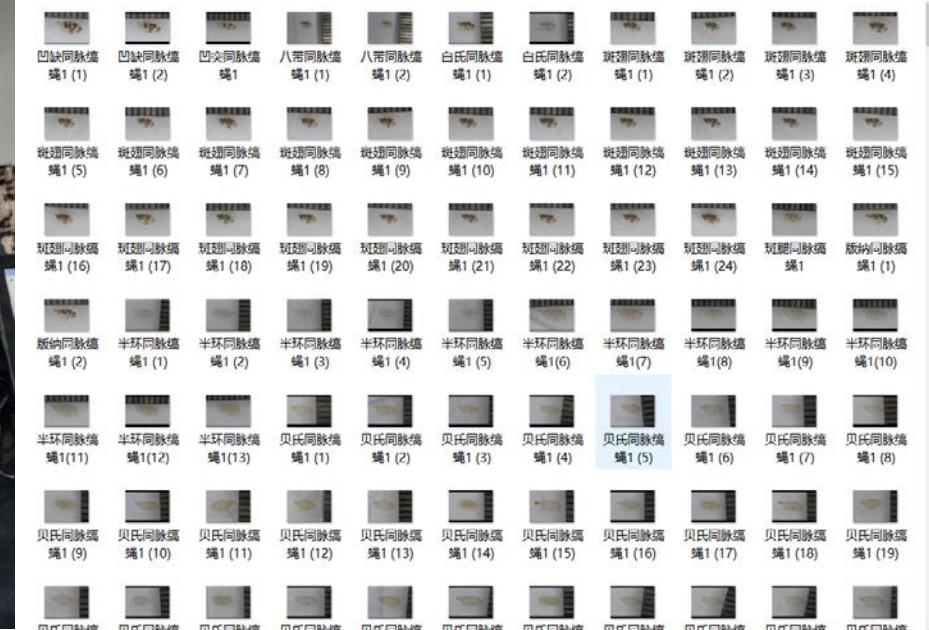


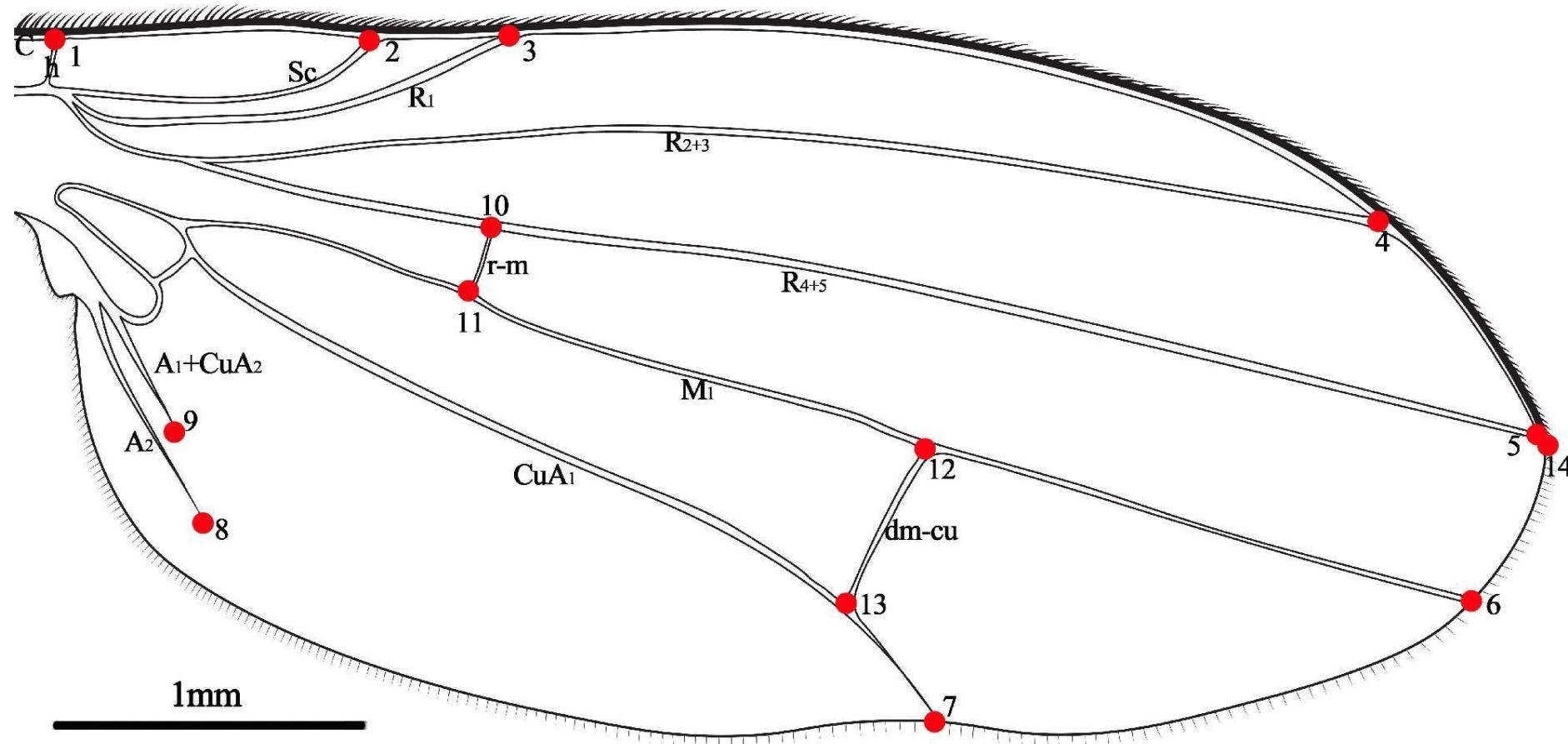
同脉缟蝇属系统发育支序图。I: 饰额同脉缟蝇种团；II: 小蝶同脉缟蝇种团；III: 背斑同脉缟蝇种团；IV: 暗黑同脉缟蝇种团；V: 黑颜同脉缟蝇种团；VI: 三刺同脉缟蝇种团；VII: 贝氏同脉缟蝇种团；VIII: 圆斑同脉缟蝇种团；IX: 叉突同脉缟蝇种团；X: 淡斑同脉缟蝇种团；XI: 河南同脉缟蝇种团；XII: 多斑同脉缟蝇种团。

Yao Yao¹, Chaoyang Kong¹, Pu Miao², Shengjuan Zhao³, Wenliang Li¹. Phylogeny of the Chinese species groups of the subgenus *Homoneura* Wulp, 1891 (Diptera: Lauxaniidae: Homoneurinae) based on morphological characters. Deutsche Entomologische Zeitschrift (已接收)

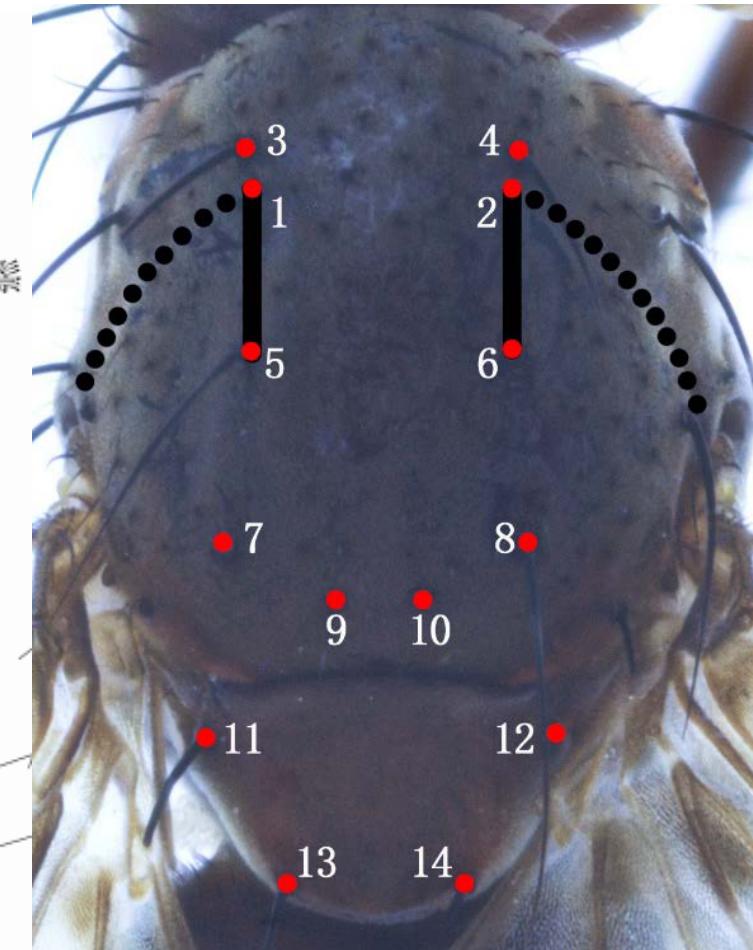
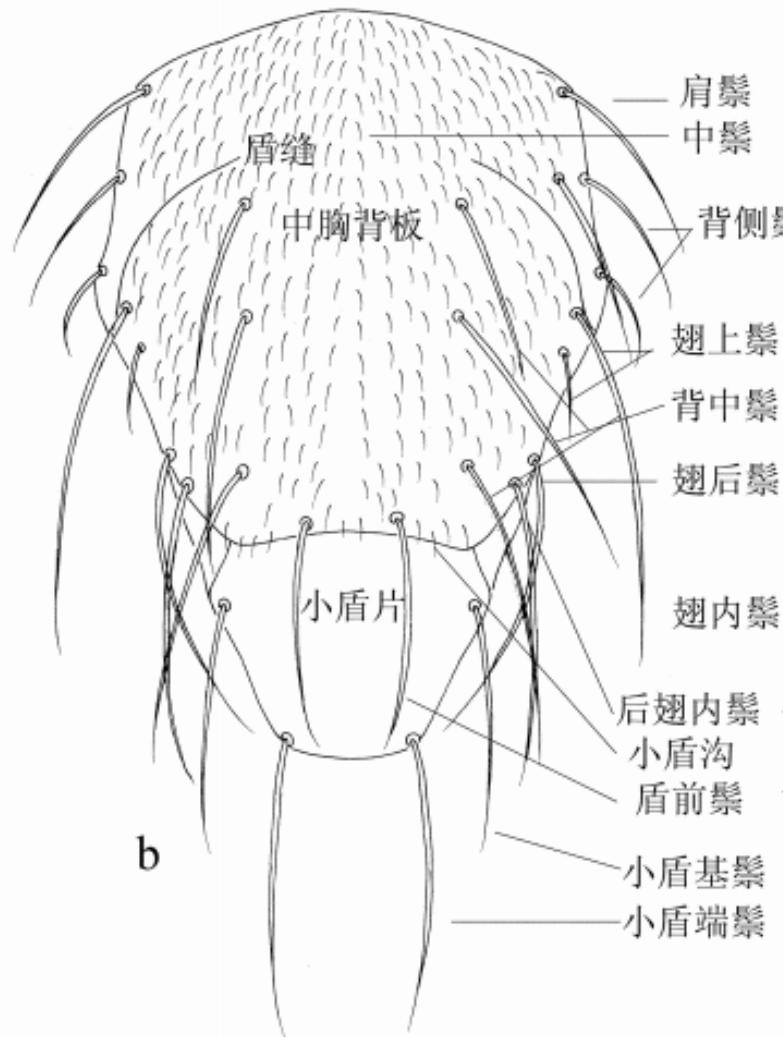


选择我国同脉缟蝇属共5亚属197种1379头标本，其中包括翅标本5亚属197种1379头（拍摄翅图），体鬃标本5亚属176种1302头（拍摄背视图）。

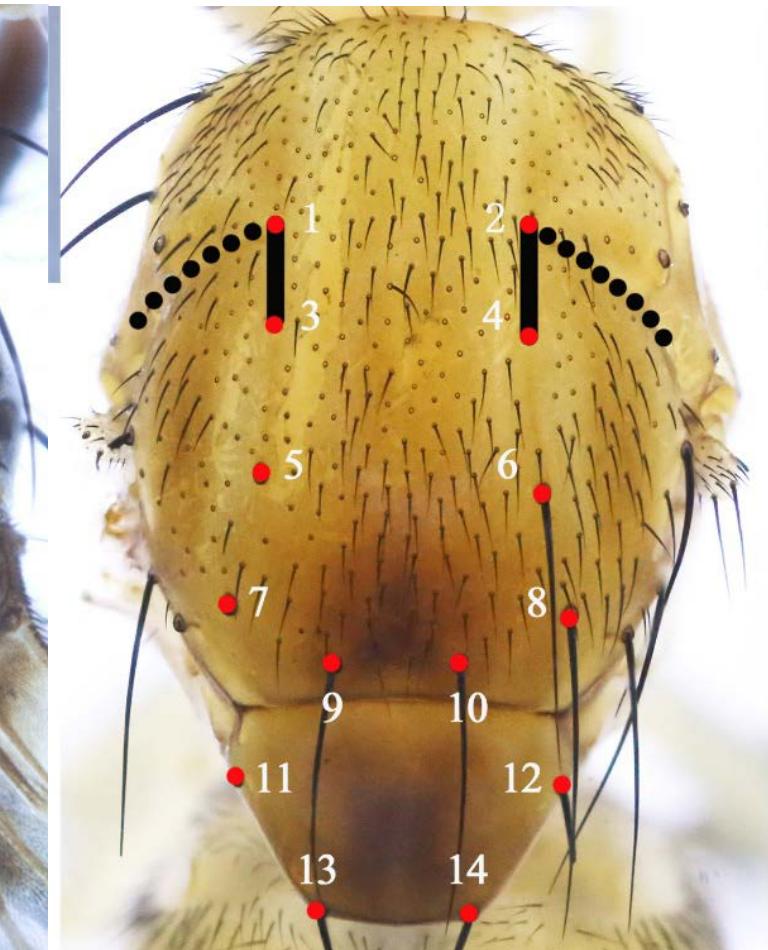




每张翅图共标注14个地标点：翅脉的交点和端点。



“1+2”型



“0+3”型

每张体鬃图共标注14个地标点：背中鬃、盾前鬃和盾片鬃着生位点。

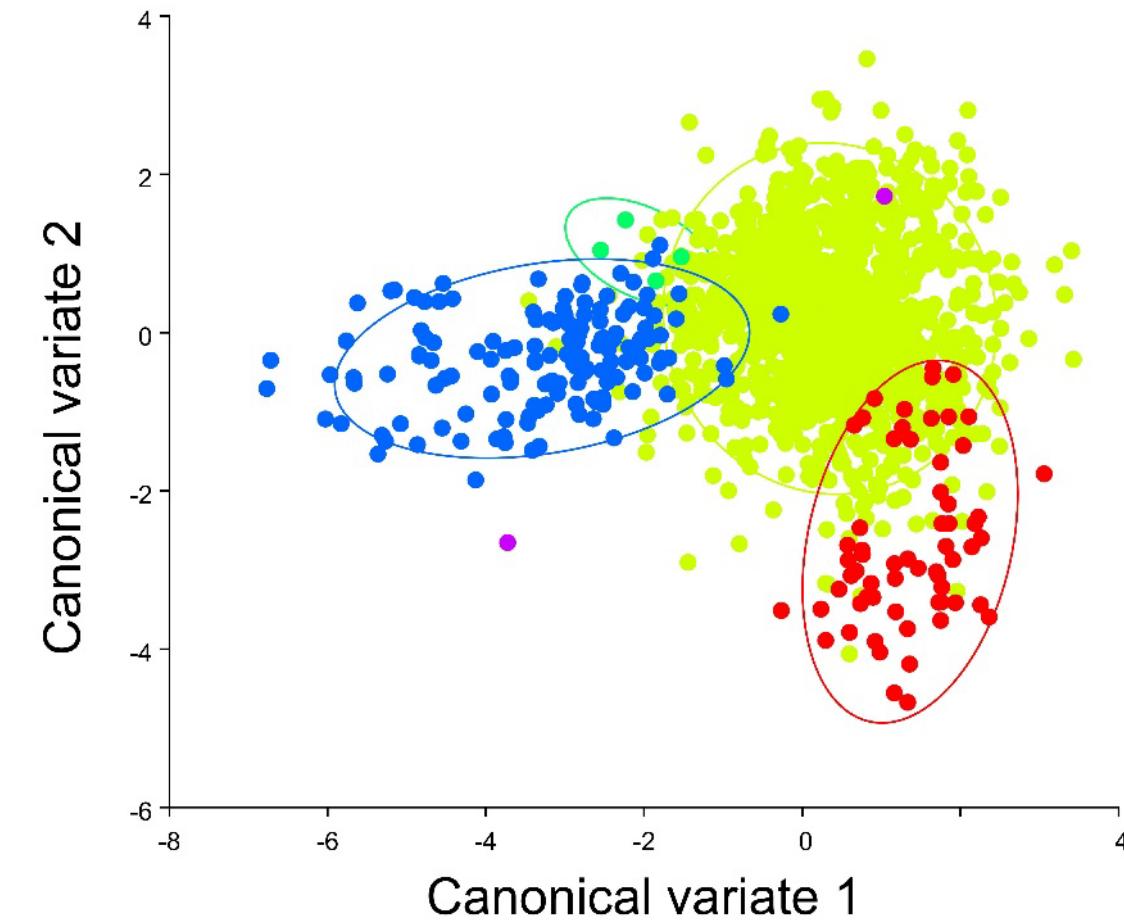
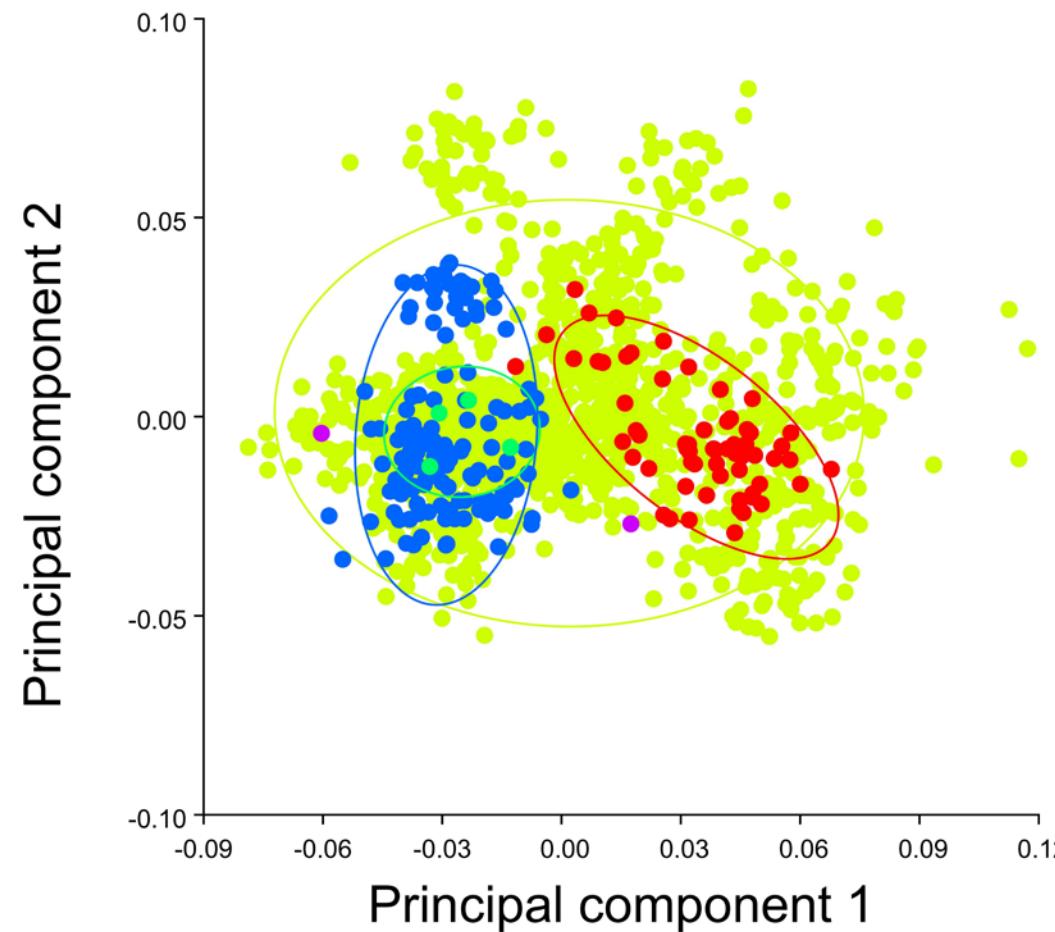


同脉缟蝇属3亚属雌雄翅质心值显著性分析结果

亚属 Subgenus	雄翅质心值 centroid size of male wings	雌翅质心值 centroid size of female wings	P 值 <i>P</i>
分鬃同脉缟蝇亚属 <i>Euhomoneura</i>	4.73±0.03	4.66±0.06	0.259
新同脉缟蝇亚属 <i>Neohomoneura</i>	6.11±0.15	6.51±0.12	0.102
同脉缟蝇亚属 <i>Homoneura</i>	5.18±0.06	4.69±0.05	0.000

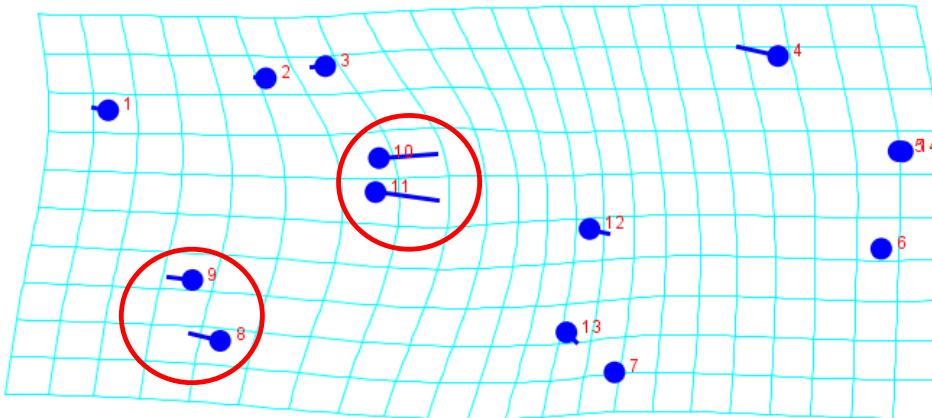
注：表中数据为平均值±标准误

由于褐同脉缟蝇亚属和多鬃同脉缟蝇亚属只有雄虫标本，因此只对其他3亚属进行Mann-Whitney *U-test*，结果表明同脉缟蝇亚属雌雄翅大小有显著差异 ($P<0.05$)，且雄翅大于雌翅。

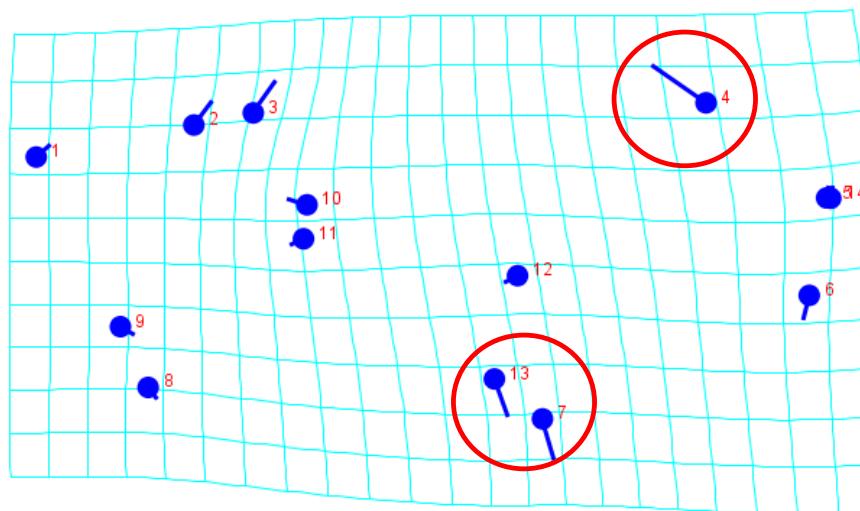


主成分分析显示5亚属重叠严重，但典型变量分析基本上能将5亚属的样本区分开，结果较为理想。

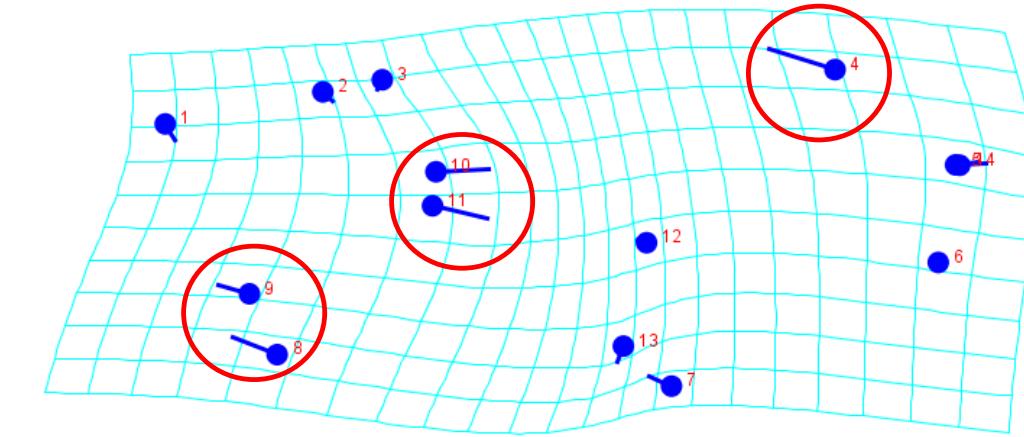
分鬃同脉缟蝇亚属
同脉缟蝇亚属
多鬃同脉缟蝇亚属
新同脉缟蝇亚属
褐同脉缟蝇亚属



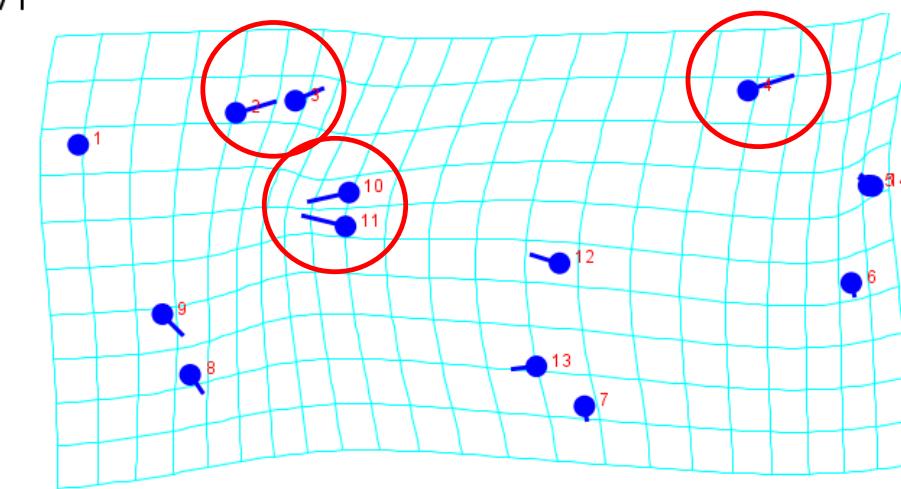
PC1



PC2

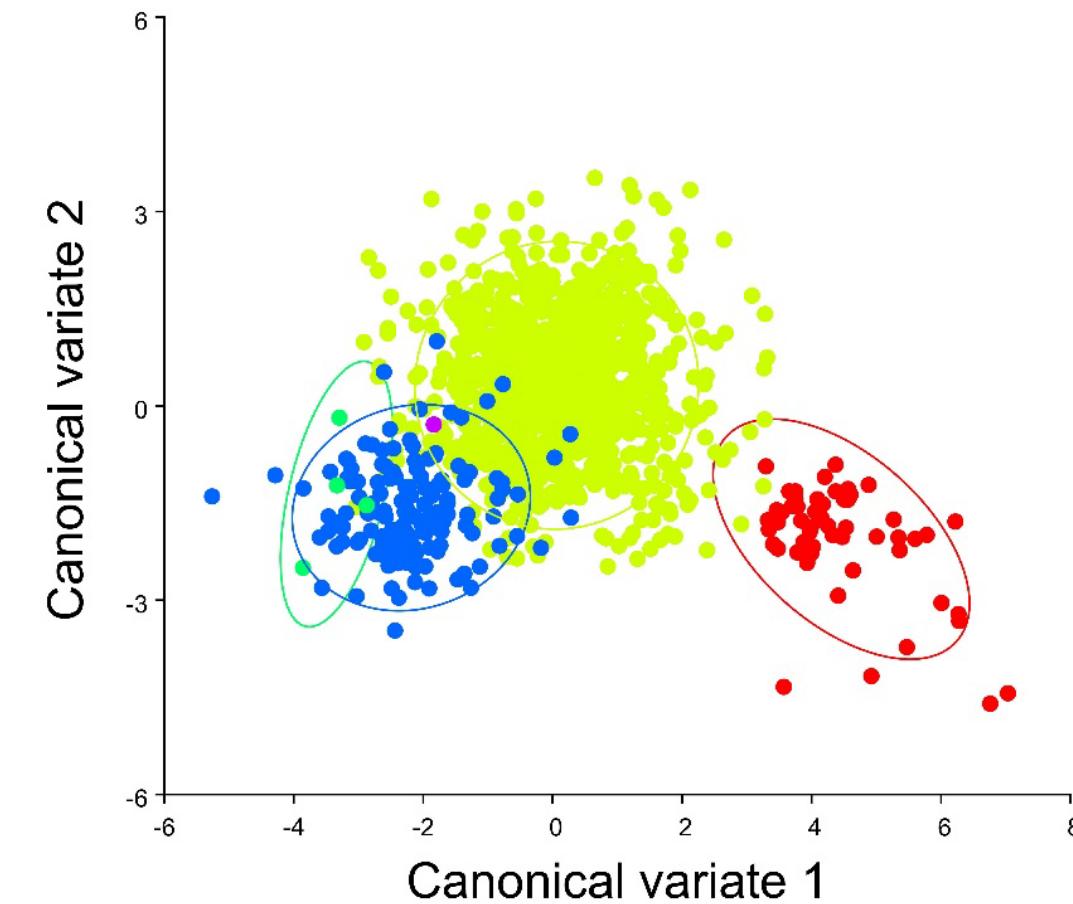
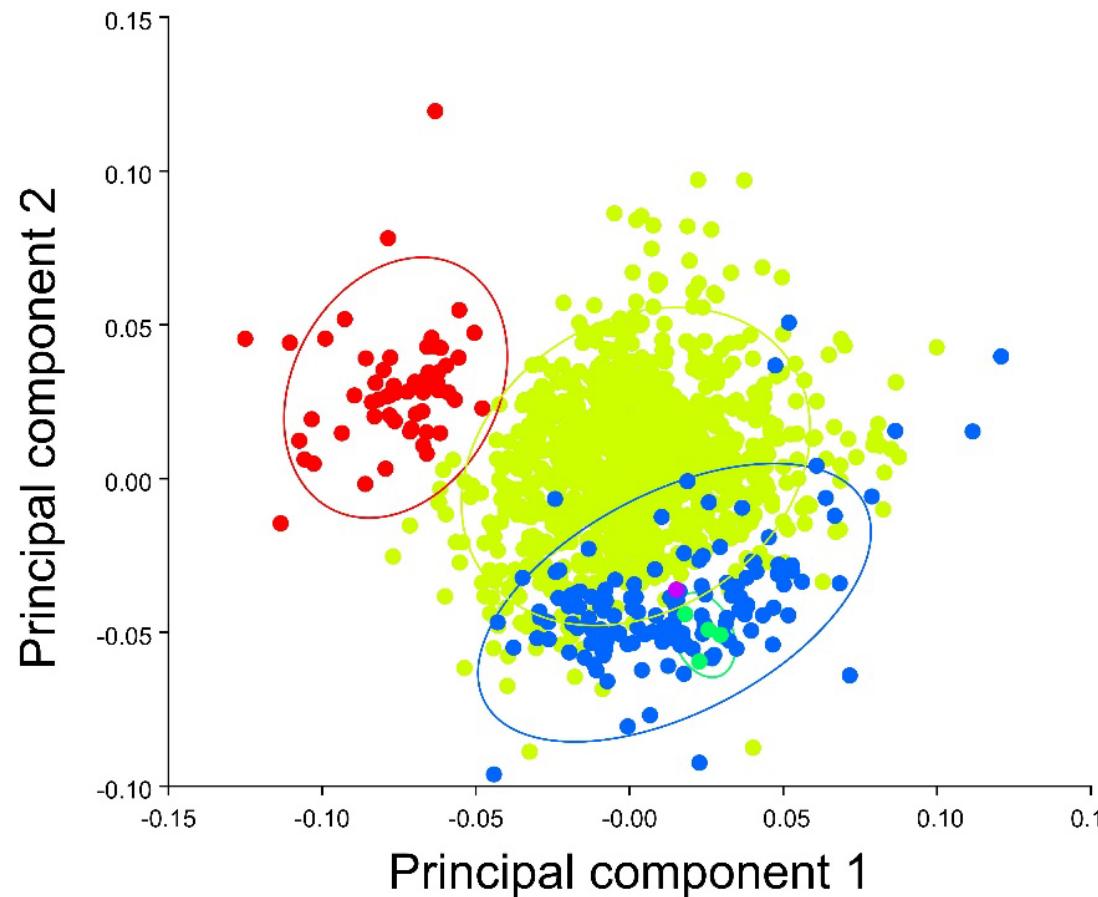


CV1



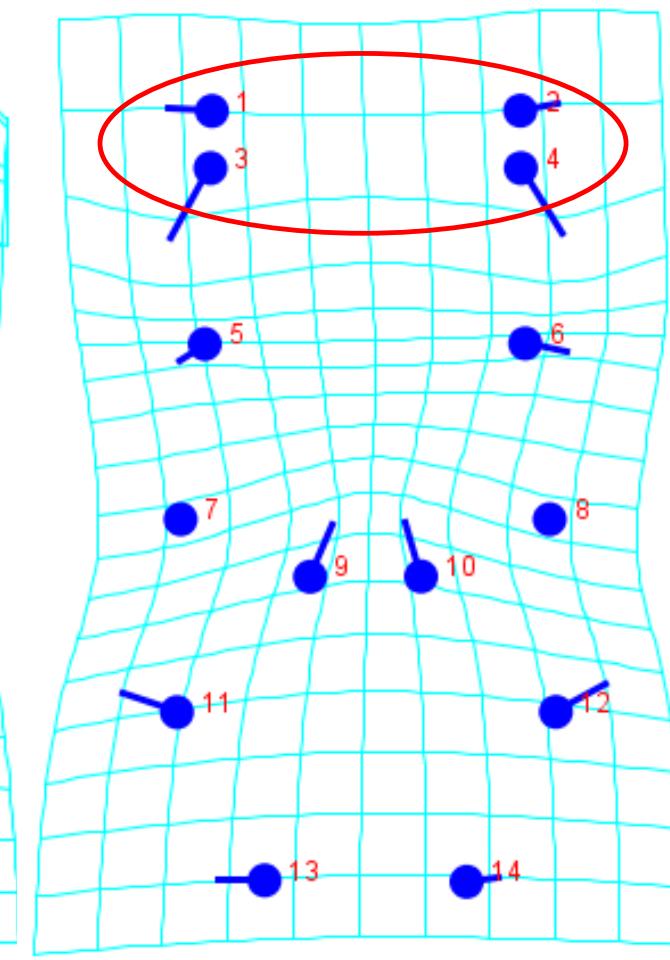
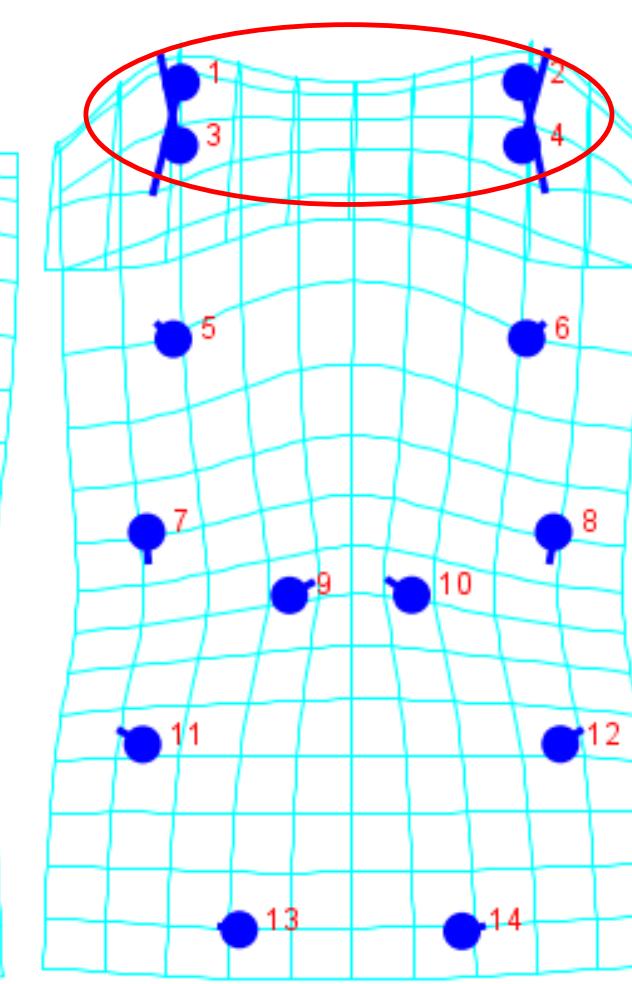
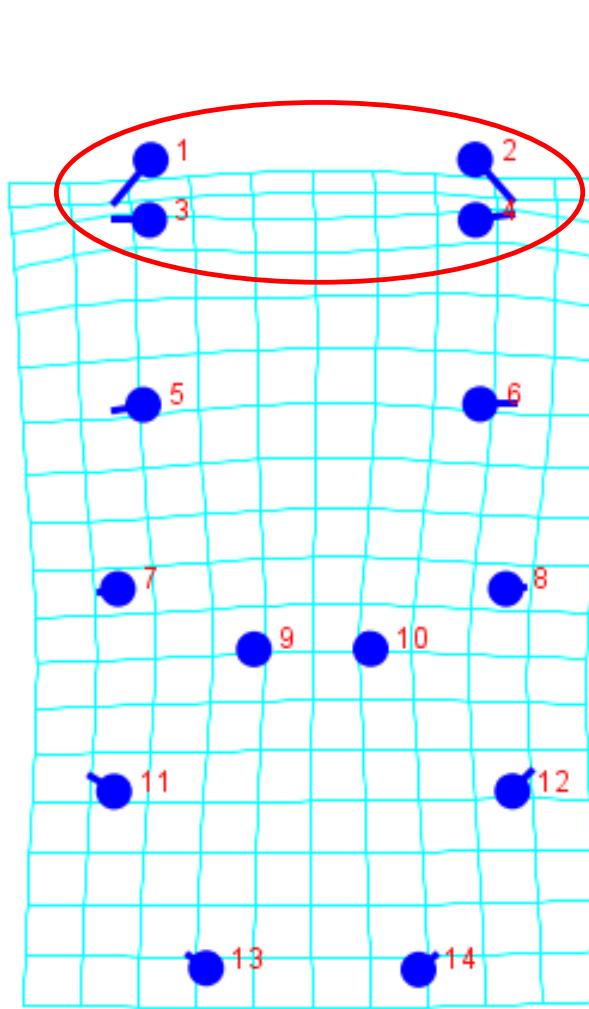
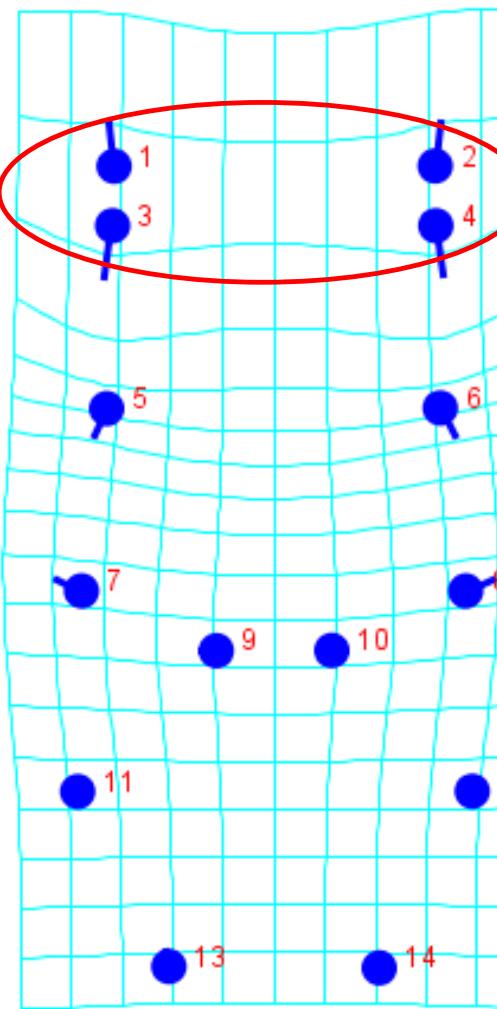
CV2

主成分分析和典型变量分析都认为r-m、 A_1+CuA_2 、 A_2 和 R_{2+3} 这四条脉极不稳定。



分鬃同脉缟蝇亚属
同脉缟蝇亚属
多鬃同脉缟蝇亚属
新同脉缟蝇亚属
褐同脉缟蝇亚属

主成分分析和典型变量分析基本上能将5亚属的样本区分开，结果较为理想。



主成分分析和典型变量分析都认为盾缝和第一背中鬃极不稳定。



基于翅形的同脉缟蝇属5亚属重新分配表

亚属 Subgenus	判别正确率 % correct	褐同脉缟蝇亚属 <i>Minettioides</i>	多鬃同脉缟蝇亚属 <i>Chaetohomoneura</i>	分鬃同脉缟蝇亚属 <i>Euhomoneura</i>	新同脉缟蝇亚属 <i>Neohomoneura</i>	同脉缟蝇亚属 <i>Homoneura</i>	总数 Total
褐同脉缟蝇亚属 <i>Minettioides</i>	100%	2	0	0	0	0	2
多鬃同脉缟蝇亚属 <i>Chaetohomoneura</i>	100%	0	4	0	0	0	4
分鬃同脉缟蝇亚属 <i>Euhomoneura</i>	91.94%	0	0	57	0	5	62
新同脉缟蝇亚属 <i>Neohomoneura</i>	92.47%	0	7	0	135	4	146
同脉缟蝇亚属 <i>Homoneura</i>	88.41%	0	14	85	36	1030	1165

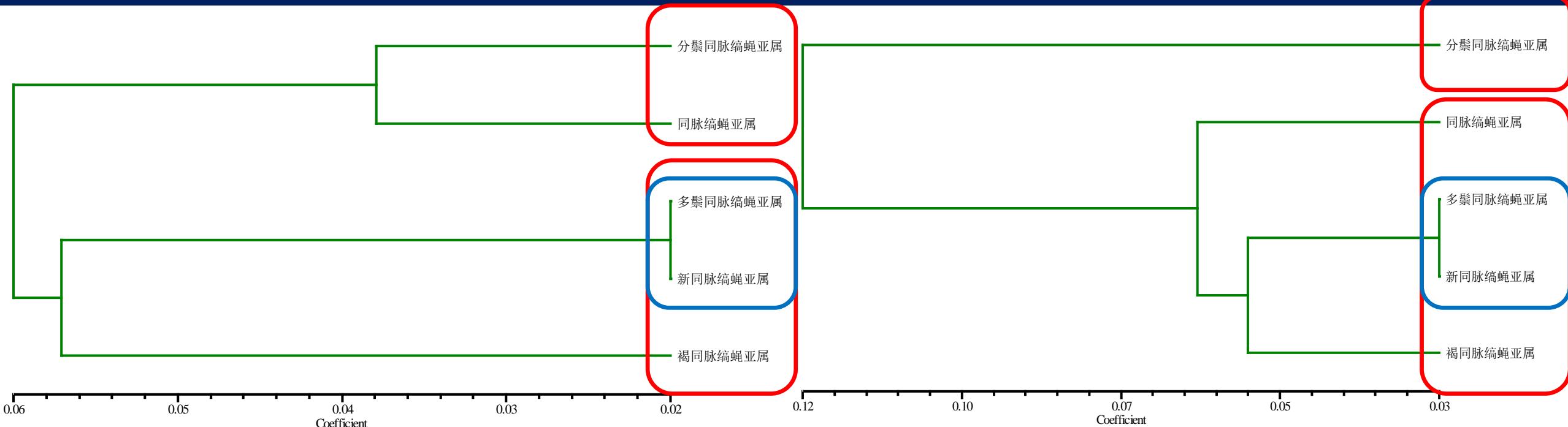
对同脉缟蝇属5亚属1379头标本作判别分析，结果表明，5亚属缟蝇平均判别准确率达**89.05%**，且所有亚属判别正确率均处于**85%**以上。



基于体鬃着生位点的同脉缟蝇属5亚属重新分配表

亚属 Subgenus	判别正确率 % correct	褐同脉缟蝇亚属 <i>Minettiooides</i>	多鬃同脉缟蝇亚属 <i>Chaetohomoneura</i>	分鬃同脉缟蝇亚属 <i>Euhomoneura</i>	新同脉缟蝇亚属 <i>Neohomoneura</i>	同脉缟蝇亚属 <i>Homoneura</i>	总数 Total
褐同脉缟蝇亚属 <i>Minettiooides</i>	100%	1	0	0	0	0	1
多鬃同脉缟蝇亚属 <i>Chaetohomoneura</i>	75%	0	3	0	1	0	4
分鬃同脉缟蝇亚属 <i>Euhomoneura</i>	100%	0	0	56	0	0	56
新同脉缟蝇亚属 <i>Neohomoneura</i>	85.51%	0	14	0	118	6	138
同脉缟蝇亚属 <i>Homoneura</i>	91.21%	11	9	13	60	965	1058

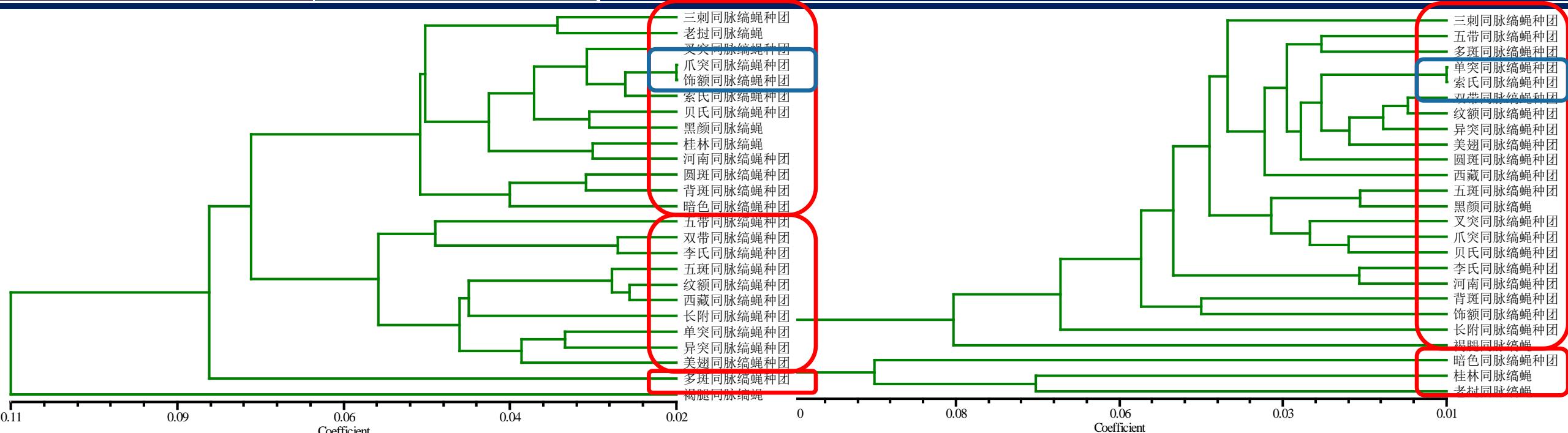
对同脉缟蝇属5亚属1257头标本作判别分析，结果表明，5亚属缟蝇平均判别准确率达**90.93%**，且所有亚属判别正确率均处于**75%**以上。



基于普氏距离的同脉缟蝇属5亚属翅的聚类分析

基于普氏距离的同脉缟蝇属5亚属体鬃的聚类分析

中国同脉缟蝇属的5亚属基于翅和体鬃的聚类分析均聚合成2个组。且都表明多鬃同脉缟蝇亚属和新同脉缟蝇亚属相似度极高。



基于普氏距离的同脉缟蝇亚属21个种团及3个新种
和一个中国新记录翅的聚类分析

基于普氏距离的同脉缟蝇亚属21个种团及3
个新种和一个中国新记录翅的聚类分析

中国同脉缟蝇亚属21个种团基于翅的聚类分析聚合成3个组，基于体鬃的聚类分析聚
合成2个组。其中**爪突同脉缟蝇种团**和**饰额同脉缟蝇种团**的翅形相似度极高，**单突同脉**
缟蝇种团和**索氏同脉缟蝇种团**的体鬃着生位点相似度极高。



(1) 翅大小差异：翅大小可以区分少部分

亚属（30%）、种团（35.24%）及雌雄。

(2) 翅可作为最适合中国同脉缟蝇属的几

何形态鉴定特征，而体鬃可作为辅助分类鉴定特

征。

(3) 几何形态学可以作为系统发育信号初

步探讨缟蝇类群内亲缘关系。

八种中国新同脉缟蝇亚属翅的几何形态学分析*

秦仕明^{1**} 张建设² 冯科力¹ 李文亮^{1***}

(1. 河南科技大学园艺与植物保护学院, 洛阳 471023; 2. 河南省伏牛山国家级自然保护区老君山管理局, 洛阳 471500)

摘要 【目的】采用几何形态学标点法对新同脉缟蝇亚属 *Neohomoneura* (双翅目 Diptera 缢蝇科 Lauxaniidae 同脉缟蝇亚科 Homoneurinae 同脉缟蝇属 *Homoneura*) 8 种缟蝇雌雄翅的大小和翅脉形态进行差异分析, 探讨 8 个种的亲缘关系, 为新同脉缟蝇亚属近似种的分类和进化研究提供依据。【方法】首先对新同脉缟蝇亚属 8 种 116 头标本右翅进行标点法标点, 每个翅膀样本选取 14 个同源标点, 并通过质心大小 (Centroid size, CS)、单因素方差分析 (One-way ANOVA)、普氏叠加 (Procrustes superimposition)、主成分分析 (Principal component analysis, PCA)、典型变量分析 (Canonical variate analysis, CVA)、薄板样条分析 (Thin-plate spline, TPS)、多变量方差分析 (Multivariate analysis of variance, MANOVA) 和聚类分析 (Cluster analysis) 方法进行种间和雌雄间差异以及亲缘关系分析。【结果】8 个近似种的翅大小存在显著性差异 ($P<0.001$), 仅有雾斑新同脉缟蝇 *Homoneura (Neohomoneura) nebulosa* Sasakawa 和广斑新同脉缟蝇 *Homoneura (Neohomoneura) grandipunctata* Gao et Yang 雌雄翅大小存在显著差异 ($P<0.05$), 说明翅的大小可以作为区分新同脉缟蝇亚属近似种的依据, 但不能有效地区分雌雄; PCA 结果表明, 前 2 个主成分的特征值占总变异量的 78.651%, 能够说明不同种类之间的主要差异; CVA 结果表明, 通过第一和第二典型变量因子不能有效地将不同种完全分开, 马氏距离结果显示, 8 种缟蝇的翅形具有显著差异 ($P<0.05$), 且雾斑新同脉缟蝇和广斑新同脉缟蝇翅形态差异最大; TPS 结果表明, C、 α_2 、 $Cu\alpha_1$ 和 r-m

四川动物 Sichuan Journal of Zoology 2020, 39(3): 301–308

DOI:10.11984/j. issn. 1000 – 7083. 20190413

中国缟蝇科(双翅目: 缢蝇总科)高级阶元的几何形态学分析

戚凌, 何向怡, 李文亮*

(河南科技大学林学院, 河南洛阳 471023)

摘要: 以翅脉为研究对象, 采用几何形态学标点法对中国缟蝇科 Lauxaniidae (双翅目 Diptera 缢蝇总科 Lauxanoidea) 的高级阶元进行了初步研究。每个翅膀样本选取 14 个同源标点, 采用主成分分析 (PCA) 和典型变量分析 (CVA) 对中国已知的缟蝇科 2 亚科 20 属 252 种缟蝇进行翅脉的差异分析。结果表明: 在总体分析和亚科分析、代表属分析中, 前 3 个主成分 (典型变量) 分别能解释翅脉变异的 64.085% 和 100%, 明确了第二、三合径脉与翅缘交点、黑色短鬃端点和径中横脉端点是变异性较大的位点, 第四、五合径脉与翅缘交点、第一中脉与翅缘交点、第一肘臂合脉与翅缘交点为稳定的位点; 亚科 PCA 中, 在第一主成分方向上的离散度较高, 印证了翅前缘黑色短鬃端点可作为亚科的重要鉴别特征; 属间 CVA 中, 4 个代表属聚集度良好且属间离散度较高, 表明标点法能较好地进行属级阶元的鉴别。本文证明了几何形态学方法在缟蝇分类中应用的可行性, 为进一步的研究奠定了基础。



◆ 本研究涉及同脉缟蝇属4亚属

137种339个体，包含35新种

（未发表）。

● 其中同脉缟蝇亚属内20个种团

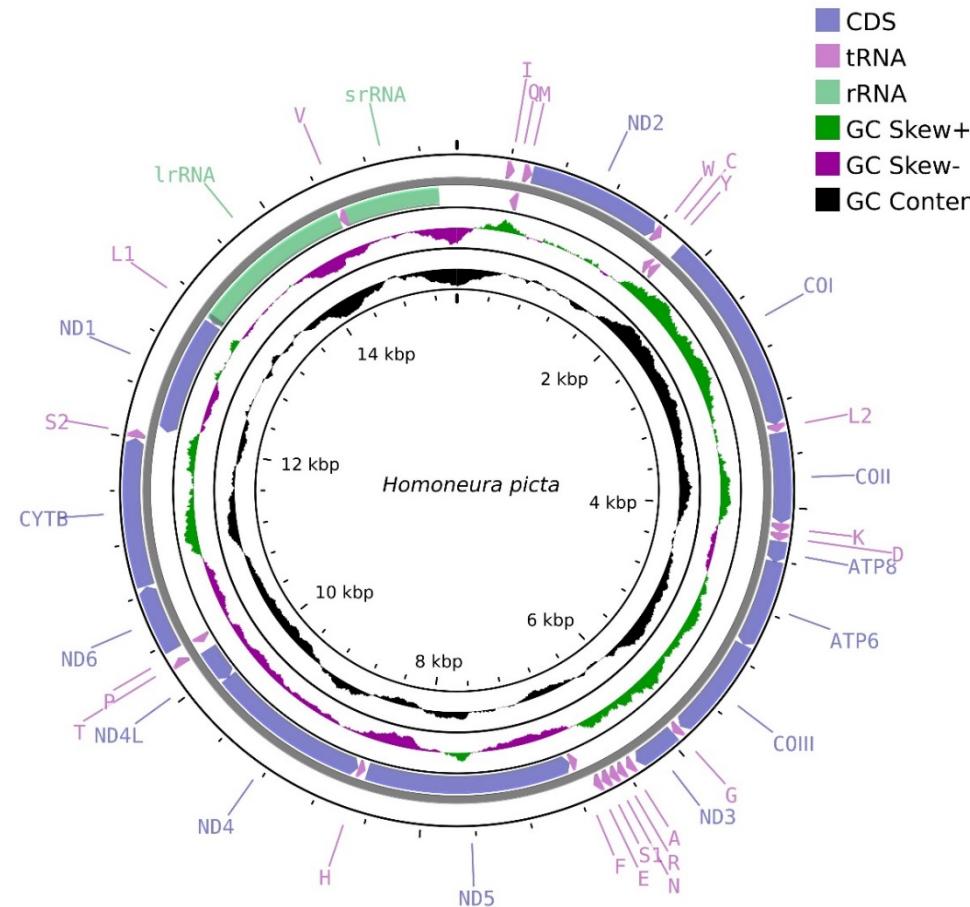
被包含，其中有2种未定种团。

■ 外群包括黑缟蝇属、双鬃缟蝇

属、长角缟蝇属，隆额缟蝇属

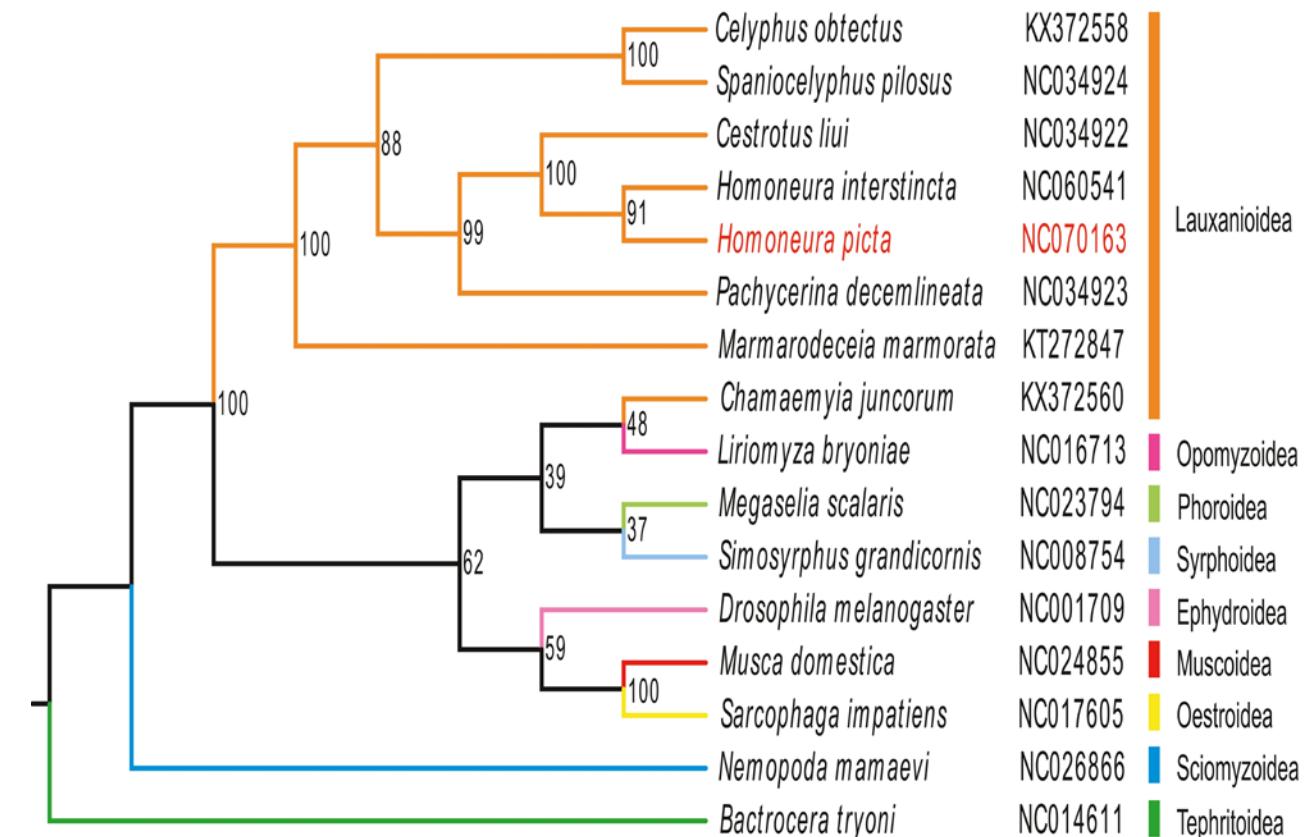
共7种14头。

	亚科	属	亚属	种团	种数	条数	
外群	缟蝇亚科	黑缟蝇属	瘤黑缟蝇亚属	-	2	8	
			亮黑缟蝇亚属	-	1	2	
		双鬃缟蝇属	双鬃缟蝇亚属-	-	1	1	
		长角缟蝇属			2	2	
	同脉缟蝇亚科	隆额缟蝇属	-	-	1	1	
			多鬃同脉缟蝇亚属	-	1	1	
			分鬃同脉缟蝇亚属	-	4	7	
内群	同脉缟蝇亚科	同脉缟蝇属	同脉缟蝇亚属	新同脉缟蝇亚属	-	14	16
				异突同脉缟蝇种团	7	17	
				贝氏同脉缟蝇种团	8	14	
				双带同脉缟蝇种团	1	12	
				美翅同脉缟蝇种团	8	26	
				长附同脉缟蝇种团	1	1	
				河南同脉缟蝇种团	32	66	
				叉突同脉缟蝇种团	7	18	
				李氏同脉缟蝇种团	3	9	
				暗色同脉缟蝇种团	1	1	
				背斑同脉缟蝇种团	1	1	
				爪突同脉缟蝇种团	2	6	
				饰额同脉缟蝇种团	1	1	
				多斑同脉缟蝇种团	5	19	
				中带同脉缟蝇种团	6	21	
				索氏同脉缟蝇种团	5	14	
				单突同脉缟蝇种团	11	29	
				纹额同脉缟蝇种团	3	5	
				西藏同脉缟蝇种团	5	5	
				三刺同脉缟蝇种团	1	2	
				五斑同脉缟蝇种团	8	46	
				未定种团	2	2	
				共	144	353	



多斑同脉缟蝇线粒体基因组图谱

Yao Yao, Yedi Shi, Keli Feng, Jiaoyi Du, Yiming Chang, Yaoyao Xue, Wenliang Li. The mitochondrial genome of *Homoneura picta* (de Meijere, 1904) (Diptera: Lauxaniidae) and phylogenetic analysis. Mitochondrial DNA Part B (已接受)



基于线粒体基因组数据的系统发育树



DNA条形码

本研究选取同脉缟蝇属137种，共339个样本，进行了总DNA的提取及PCR扩增，共获得771条分子标记基因序列。

包括131个种的COI、97个种的Cytb、114个种的16S rDNA、69个种的28Sr RNA以及108个种的18S rRNA基因片段。

获得可用数据COI序列片段295条、Cytb序列片段102条、16S rDNA序列片段191条、28Sr RNA序列片段74条、18S rRNA序列片段109条。



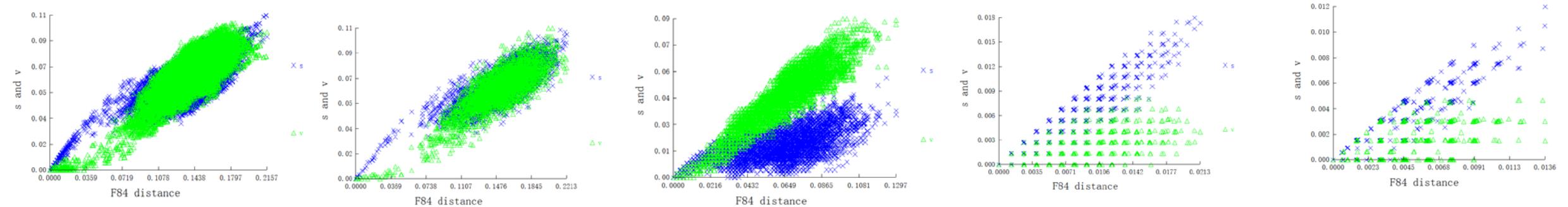
同脉缟蝇属295条COI基因序列组成分析

长度 (bp)	C	V	Pi	S	A	T	C	G	A+T	G+C
内群	612	345	267	245	22	29.0%	37.5%	16.7%	16.8%	66.5% 33.5%
含外群	612	344	268	245	23	29.0%	37.5%	16.7%	16.8%	66.5% 33.5%

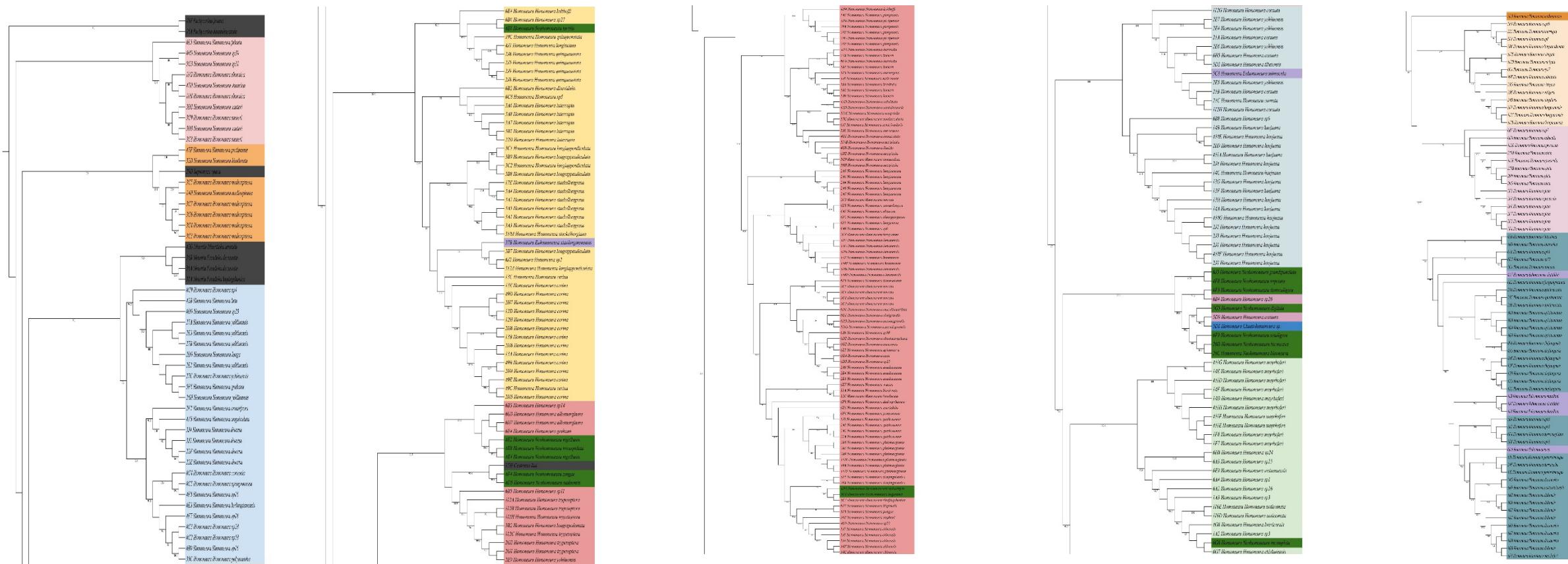
同脉缟蝇属102条Cytb基因片段碱基替换分析

	ii	si	sv	R	TT	TC	TA	TG	CT	CC	CA	CG	AT	AC	AA	AG	GT	GC	GA	GG
Avg	558	44	43	1.0	236	20	17	1	15	79	3	0	17	3	174	5	1	0	4	68
1st	197	14	5	2.9	60	6	2	0	4	33	0	0	1	0	59	2	1	0	2	45
2nd	211	2	1	2.3	100	1	0	0	1	43	0	0	0	0	46	0	0	0	0	23
3rd	150	28	37	0.8	77	13	15	1	10	3	2	0	15	3	69	3	1	0	2	1

系统发育信号检测



遗传距离分析：28S、18S并不适合单独作为同脉缟蝇属物种识别鉴定的依据。



基于多基因联合的同脉缟蝇属系统发育树



总结

坚持分类学基础研究，共记述该属近百余新种，占我们已知种类的1/3

探索了几何形态学、DNA条形码等方法解决科学问题的可能，为同脉缟蝇属自动图像识别、分子鉴定等提供了理论依据及详实数据。

较早开展了该类群分子生物学研究，全面验证了中国属、亚属、种团各级分类阶元的系统发育关系，提出了一些新的观点，发现了新的科学问题。

展望

类群依旧有较大的研究潜力，区域研究不平衡现象仍待进一步改善，助力我国生物多样性研究依旧是主要目标之一。

中国同脉缟蝇属DNA条形码数据库覆盖度仍需提高，几个形态学的关键特征及用途仍需探索，图像识别在数据大量积累后探索实现。

解决该属及其亚属的非单系问题，应从更高级的分类阶元入手，如亚科、科层面，同时，以准确的系统发育关系，重新探讨缟蝇有效性强的分类特征，同样具有重要意义。

谢谢！！

