

文章编号:1001-1498(2013)06-0773-08

云南南滚河自然保护区蚁科昆虫区系分析

宋 扬, 徐正会*, 李春良, 张 宁, 张 力, 蒋 华, 莫福燕

(西南林业大学林学院, 云南省森林灾害预警与控制重点实验室, 云南 昆明 650224)

关键词:膜翅目;蚁科;蚂蚁区系;南滚河自然保护区;云南

中图分类号:S718.7

文献标识码:A

An Analysis on the Ant Fauna of the Nangun River Nature Reserve in Yunnan, China

SONG Yang, XU Zheng-hui, LI Chun-liang, ZHANG Ning, ZHANG Li, JIANG Hua, MO Fu-yan

(Key Laboratory of Forest Disaster Warning and Control in Yunnan Province, College of Forestry, Southwest Forestry University, Kunming 650224, Yunnan, China)

Abstract: In order to reveal the characters of ant fauna at Nangun River Nature Reserve in Yunnan, China, the ant specimens were collected through sample-plot and search-collecting methods. In total, 166 species belonging to 54 genera and 11 subfamilies of Formicidae were recognized. The distribution types and faunal composition were analyzed. The ant fauna in the nature reserve has a typical Oriental character. At genus level, the ant fauna is closest to Australasian region, and farthest to Nearctic region. At species level, the Oriental species are in the dominant position, closest to Palearctic region, and farthest to Neotropical region. Inside the zoogeographic districts of China, the ant fauna in the nature reserve has a typical character of Southern China district, and close to the fauna of Southwestern and Central China districts.

Key words: Hymenoptera; Formicidae; ant fauna; Nangun River Nature Reserve; Yunnan

蚂蚁是地球上分布最广泛的社会性昆虫^[1],由于种类繁多、数量惊人,它们对生态环境具有特别重要的影响^[2-4]。近年来,国内先后开展了黑龙江、吉林、辽宁、西北、宁夏、陕西、太白山、湖南、四川、鄂西南、深圳、西双版纳等地区蚁科昆虫区系调查工作^[5-16]。南滚河国家级自然保护区位于云南省西南部,23°06'~24°02' N, 98°57'~99°26'E之间,总面积50 887 hm²,保护区处于横断山系的怒山山脉的南延部分,全区最高海拔为窝坎大山2 629.6 m,最低海拔在南滚河与南柯河汇入处480 m,相对高度差2 149.6 m。由于保护区低纬度、低中海拔的特

点,加之西南季风的影响,区内的雨、热资源极其丰富,发育了以典型的北热带雨林和南亚热带季风常绿阔叶林为主的森林植被,保护区的森林植被具有明显的垂直分布特点,其中季节性雨林、半常绿季雨林多生长在1 000 m以下,而在1 000 m以上则主要分布着季风常绿阔叶林,森林覆盖率达87.8%(含灌木林地),因而动植物资源丰富,在保护区分布有亚洲象(*Elephas maximus*)、孟加拉虎(*Panthera tigris tigris*)、白掌长臂猿(*Hylobates lar*)、豚鹿(*Axis porcinus*)等数十种珍稀动物及三棱栎(*Formanodendron doichangensis*)、藤枣(*Eleutharrhena macrocarpa*)、云

收稿日期:2013-05-12

基金项目:国家自然科学基金项目(No.31260521)和云南省林业厅自然保护区科学考察项目

作者简介:宋 扬(1989—),男,硕士研究生,研究方向:森林昆虫学. E-mail:349546279@qq.com

* 通讯作者:徐正会(1962—),男,博士,教授,研究方向:森林昆虫学. E-mail:xuzhenghui1962@163.com

南石梓(*Gmelina arborea*)、树蕨(*Cyathea spinulosa*)、绒毛番龙眼(*Pometia tomentosa*)、千果榄仁(*Terminalia myriocarpa*)等30多种珍稀树种,生物多样性十分丰富^[17]。在《云南森林昆虫》一书中仅记录了韦氏盲蚁(*Aenictus westwoodi* Forel)1种蚁科昆虫^[18]。在《中国南滚河国家级自然保护区》综合科学考察报告中,记载蚁科昆虫2亚科4属5种^[17],但上述报道的6种蚂蚁中,有3种可能鉴定有误,本文没有采用。2012年徐正会等报道南滚河自然保护区蚁科昆虫2新种:耿马原细蚁(*Protanilla gengma* Xu)和阿佤钝猛蚁(*Amblyopone awa* Xu et Chu)^[19-20]。但是仍然缺乏该保护区蚂蚁区系的系统研究,为此,作者对南滚河自然保护区的蚂蚁区系开展了系统研究。

1 研究方法

2011年3月和2012年4月分别采用样地调查法^[1]、搜索调查法^[21]对南滚河自然保护区耿马、沧源两个片区不同海拔高度上的蚂蚁群落开展调查研究,所调查森林植被由低海拔到高海拔依次为:橡胶林、沟谷雨林、柚木林、山地雨林、落叶季雨林、季风常绿阔叶林、针阔混交林、苔藓常绿阔叶林、竹阔混交林^[22-23],海拔范围为480~2600m,其中样地调查法共调查14块样地,搜索调查法共调查17块样地。样地调查法:在预定海拔高度上不同植被类型中选取调查样地,每块样地调查5个1m×1m的样方,样方间距10m;在地面划定样方范围后,先检查地表蚂蚁个体和蚁巢,捕捉发现的蚂蚁个体,统计数量,书写标签;地表检查结束后,用手镐挖掘土壤层,深度20cm,检查蚁巢及个体,统计记录并采集标本;然后在样方上平置一块2m×2m的白色幕布,振动地表以上5m范围内的小乔木及灌木,检查并采集幕布上的蚂蚁。搜索调查法:在预定的海拔高度上选取调查样地,2人在每块样地内沿着预定路线调查2h,使用手镐、铲子、塑料盘等工具对植物上、朽木内、石头下、地表、地被物内、土壤内活动的蚂蚁进行搜索调查;发现在地表、地被物内、植物上活动的蚂蚁时,每种采集30头,不足30头时尽量多采集一些个体;采集的蚂蚁标本用90%乙醇分别保存于密封的指形管中,书写采集标签,放入指形管中对标本进行标记。

将野外采集的标本带回实验室,制成干制标本,

以便于蚂蚁的形态分类鉴定。制作干制标本时,首先将蚂蚁个体从标本瓶中取出,放在白色滤纸上,使其腹面向左,头部向后,然后用4号昆虫针插上1~3枚3mm×12mm大小的三角纸,在三角纸顶端蘸上胶水,粘住蚂蚁中、后足基节间的胸部腹面,最后书写采集标签并插于标本之下。当标本瓶内的蚂蚁标本多于9头时,将多余的蚂蚁制成浸制标本,随采集标签放入密封的指形管中保存。依据《中国蚂蚁》^[4]、《西双版纳自然保护区蚁科昆虫生物多样性研究》^[1]、《广西蚂蚁》^[24]等分类专著、文献,采用形态分类方法对蚂蚁标本进行分类鉴定。根据世界动物地理界^[25]和中国动物地理区^[26]的划分方案对南滚河的蚂蚁区系成分进行统计分析。

2 结果与分析

2.1 属级阶元成分分析

2.1.1 属的分布型 经鉴定,在南滚河自然保护区发现蚁科昆虫11亚科,54属,166种。其中,11个亚科为钝猛蚁亚科(*Amblyoponinae*)、刺猛蚁亚科(*Ectatomminae*)、猛蚁亚科(*Ponerinae*)、粗角蚁亚科(*Cerapachyinae*)、行军蚁亚科(*Dorylinae*)、盲蚁亚科(*Aenictinae*)、细蚁亚科(*Leptanillinae*)、伪切叶蚁亚科(*Pseudomyrmecinae*)、切叶蚁亚科(*Myrmicinae*)、臭蚁亚科(*Dolichoderinae*)、蚁亚科(*Formicinae*)。已鉴定的这54属在全球的分布归纳起来有19个分布型,分述如下。

(1)世界热带分布:细颚猛蚁属(*Leptogenys*)、狡臭蚁属(*Technomyrmex*),合计2属,占3.7%。

(2)世界热带和亚热带分布:大齿猛蚁属(*Odontomachus*)、钩猛蚁属(*Anochetus*)、隐猛蚁属(*Cryptopone*)、粗角蚁属(*Cerapachys*)、稀切叶蚁属(*Oligomyrmex*)、心结蚁属(*Cardiocondyla*)、尖尾蚁属(*Acropyga*),合计7属,占13.0%。

(3)世界热带和温带分布:钝猛蚁属(*Amblyopone*),1属,占1.9%。

(4)旧世界热带分布:细长蚁属(*Tetraponera*)、沟切叶蚁属(*Cataulacus*)、巨首蚁属(*Pheidologeton*)、织叶蚁属(*Oecophylla*)、拟毛蚁属(*Pseudolasius*)、多刺蚁属(*Polyrhachis*),合计6属,占11.1%。

(5)旧世界热带和亚热带分布:棱胸蚁属(*Pristomyrmex*)、棒切叶蚁属(*Rhoptromyrmex*),合计2属,占3.7%。

(6) 旧世界热带和温带分布:盲蚁属(*Aenictus*)、斜结蚁属(*Plagiolepis*), 合计2属, 占3.7%。

(7) 旧世界和新世界热带分布:中盲猛蚁属(*Centromyrmex*)、盲切叶蚁属(*Carebara*), 合计2属, 占3.7%。

(8) 东洋界分布:齿猛蚁属(*Odontoponera*)、原细蚁属(*Protanilla*)、冠胸蚁属(*Lophomyrmex*)、无刺蚁属(*Kartidris*)、高黎贡蚁属(*Gaoligongidris*)、长齿蚁属(*Myrmoteras*), 合计6属, 占11.1%。

(9) 东洋-古北界分布:角腹蚁属(*Recurvidris*), 1属, 占1.9%。

(10) 东洋-澳洲界分布:小眼猛蚁属(*Myopias*)、虹臭蚁属(*Iridomyrmex*), 合计2属, 占3.7%。

(11) 东洋-非洲界分布:脊红蚁属(*Myrmicaria*)、光结蚁属(*Anoplolepis*), 2属, 占3.7%。

(12) 东洋-古北-非洲界分布:刺结蚁属(*Lepisiota*)、行军蚁属(*Dorylus*), 2属, 占3.7%。

(13) 东洋-古北-澳洲界分布:穴臭蚁属(*Bothriomyrmex*)、凹臭蚁属(*Ochetellus*), 合计2属, 占3.7%。

(14) 东洋-古北-新北界分布:红蚁属(*Myrmica*), 1属, 占1.9%。

(15) 东洋-澳洲-非洲界分布:盾胸蚁属(*Meranoplus*), 1属, 占1.9%。

(16) 东洋-古北-澳洲-新北界分布:猛蚁属(*Ponera*)、切叶蚁属(*Myrmecina*), 合计2属, 占3.7%。

(17) 东洋-澳洲-新北-新热带界分布:曲颊猛蚁属(*Gnamptogenys*), 1属, 占1.9%。

(18) 东洋-古北-澳洲-新北-新热带界分布:盘腹蚁属(*Aphaenogaster*)、臭蚁属(*Dolichoderus*), 合计2属, 占3.7%。

(19) 世界广布:厚结猛蚁属(*Pachycondyla*)、姬猛蚁属(*Hypoconera*)、举腹蚁属(*Crematogaster*)、火蚁属(*Solenopsis*)、小家蚁属(*Monomorium*)、铺道蚁属(*Tetramorium*)、大头蚁属(*Pheidole*)、酸臭蚁属(*Tapinoma*)、立毛蚁属(*Paratrechina*)、弓背蚁属(*Camponotus*), 合计10属, 占18.5%。

在上述19个分布型中,以世界广布(10属, 占18.5%)、世界热带和亚热带分布(7属, 占13.0%)、东洋界分布(6属, 占11.1%)、旧世界热带分布(6属, 占11.1%)4个分布型的比重最大,其余分布型所占比例很小。

2.1.2 蚁科各属在6个动物地理界的分布 将南滚河自然保护区已发现蚂蚁54属按动物地理界划分,各界分布的属及其比例见表1。由表1可知,分布于东洋界的属比例最高(54属, 占100.0%),其后依次为澳洲界、非洲界、新热带界、古北界,分布于新北界的属比例最小(17属, 占31.5%)。可见该保护区蚂蚁区系具有典型东洋界特征,与澳洲界关系密切,与新北界关系最远。

表1 该保护区蚁科各属在6个动物地理界的分布比较

动物地理界	属数	百分比/%
东洋界	54	100.0
澳洲界	42	77.8
非洲界	37	68.5
新热带界	25	46.3
古北界	24	44.4
新北界	17	31.5

2.2 种级阶元区系成分分析

2.2.1 蚂蚁物种在世界动物地理界和中国动物地理区的归属 在南滚河自然保护区已鉴定蚁科昆虫166种,各种在世界动物地理界和中国动物地理区的归属见表2。从表2可知,在南滚河自然保护区的蚂蚁中,以分布于东洋界的物种比重最大(166种),其后依次为古北界(46种)、澳洲界(22种)、非洲界(11种)、新北界(7种),分布于新热带界的物种比重最小(4种)。可见南滚河自然保护区的蚂蚁区系以东洋界种占优势,与古北界的关系较密切,与新热带界的关系最远。在中国动物地理区划中,以分布于华南区的物种比重最大(166种),其后依次为西南区(132种)、华中区(74种)、华北区(21种)、青藏区(10种)、东北区(4种),未见蒙新区分布种。可见南滚河自然保护区蚂蚁区系的华南区特征典型,与西南区关系紧密,与东北区关系疏远。

2.2.2 蚂蚁物种在世界动物地理界的分布型 南滚河自然保护区蚂蚁物种在世界动物地理界的分布可划分为10个类型(表3):东洋界种最为丰富(108种, 占65.1%),东洋-古北界共有种次之(30种, 占18.1%),东洋-澳洲界共有种第三(11种, 占6.6%),东洋-古北-澳洲界共有种第四(5种, 占3.0%),东洋-古北-非洲界共有种、东洋-古北-澳洲-非洲-新北-新热带界共有种并列第五(均为4种, 各占2.4%),其余4个分布型并列第六(均为1种, 各占0.6%)。

表2 该保护区蚂蚁物种在世界动物地理界和中国动物地理区的归属

蚂蚁物种	世界动物地理界						中国动物地理区						
	东洋界	古北界	澳洲界	非洲界	新北界	新热带界	华南区	西南区	华中区	华北区	青藏区	东北区	蒙新区
阿佻钝猛蚁 <i>Amblyopone awa</i> Xu et Chu	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0
山大齿猛蚁 <i>Odontomachus monticola</i> Emery	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0
环纹大齿猛蚁 <i>Odontomachus circulus</i> Wang	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0
争吵大齿猛蚁 <i>Odontomachus rixosus</i> Smith	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
小眼钩猛蚁 <i>Anochetus subcoecus</i> Forel	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0
格拉夫钩猛蚁 <i>Anochetus graeffei</i> Mayr	1	0	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0
双色曲颊猛蚁 <i>Gnamptogenys bicolor</i> (Emery)	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0
直唇隐猛蚁 <i>Cryptopone recticlypea</i> Xu	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
大隐猛蚁 <i>Cryptopone gigas</i> Wu et Wang	1	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0
黄足厚结猛蚁 <i>Pachycondyla luteipes</i> (Mayr)	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0
多毛厚结猛蚁 <i>Pachycondyla pilosior</i> (Wheeler)	1	1	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0
列氏厚结猛蚁 <i>Pachycondyla leeuwenhoekii</i> (Forel)	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0
邵氏厚结猛蚁 <i>Pachycondyla sauteri</i> Forel	1	1	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0
爪哇厚结猛蚁 <i>Pachycondyla javana</i> (Mayr)	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0
郑氏厚结猛蚁 <i>Pachycondyla zhengi</i> Xu	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0
迟钝厚结猛蚁 <i>Pachycondyla amblyops</i> (Emery)	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0
拟黑厚结猛蚁 <i>Pachycondyla melanaria</i> (Emery)	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
敏捷厚结猛蚁 <i>Pachycondyla astuta</i> Smith	1	0	1	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0
费氏中盲猛蚁 <i>Centromyrmex feae</i> Emery	1	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0
巴卡猛蚁 <i>Ponera baka</i> Xu	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
龙林猛蚁 <i>Ponera longlina</i> Xu	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
粗柄猛蚁 <i>Ponera paedericera</i> Zhou	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
南贡山猛蚁 <i>Ponera nangongshana</i> Xu	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
平截姬猛蚁 <i>Hypoponera truncata</i> (Smith)	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0
邵氏姬猛蚁 <i>Hypoponera sauteri</i> (Forel)	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0
缅甸细颚猛蚁 <i>Leptogenys birmana</i> Forel	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
黄帝细颚猛蚁 <i>Leptogenys huangdii</i> Xu	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
基氏细颚猛蚁 <i>Leptogenys kitteli</i> (Mayr)	1	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0
盘古细颚猛蚁 <i>Leptogenys pangui</i> Xu	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
庄子细颚猛蚁 <i>Leptogenys zhuangzii</i> Xu	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
粗角细颚猛蚁 <i>Leptogenys crassicornis</i> Emery	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
横纹齿猛蚁 <i>Odontoponera transversa</i> (Smith)	1	0	1	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0
锥头小眼猛蚁 <i>Myopias conicara</i> Xu	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
沟粗角蚁 <i>Cerapachys fossulatus</i> Forel	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0
里氏粗角蚁 <i>Cerapachys risii</i> Forel	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0
槽结粗角蚁 <i>Cerapachys sulcinodis</i> Emery	1	1	0	0	0	0	1	1	1	0	1	0	0
六刺粗角蚁 <i>Cerapachys sexspinus</i> (Xu)	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
东方行军蚁 <i>Dorylus orientalis</i> Westwood	1	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0
光头盲蚁 <i>Aenictus laeviceps</i> (Smith)	1	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0
皮氏盲蚁 <i>Aenictus piercei</i> Wheeler et Chapman	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
锡兰盲蚁 <i>Aenictus ceylonicus</i> (Mayr)	1	0	1	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0
耿马原细蚁 <i>Protanilla gengma</i> Xu	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
飘细长蚁 <i>Tetraoponera allaborans</i> (Walker)	1	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0
窄唇细长蚁 <i>Tetraoponera attenuata</i> Smith	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0
叉唇细长蚁 <i>Tetraoponera furcata</i> Xu et Chai	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0
红黑细长蚁 <i>Tetraoponera rufonigra</i> (Jerdon)	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
粒沟切叶蚁 <i>Cataulacus granulatus</i> (Latreille)	1	0	1	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0
黑褐举腹蚁 <i>Crematogaster rogenhoferi</i> Mayr	1	1	0	0	0	0	1	1	1	0	1	0	0
乌木举腹蚁 <i>Crematogaster ebenina</i> Forel	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0	1	0	0
立毛举腹蚁 <i>Crematogaster ferrarii</i> Emery	1	1	0	0	0	0	1	1	1	0	1	0	0
亮褐举腹蚁 <i>Crematogaster contemta</i> Mayr	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0	1	0	0
米拉德举腹蚁 <i>Crematogaster millardi</i> Forel	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
大阪举腹蚁 <i>Crematogaster osakensis</i> Forel	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0
煤黑举腹蚁 <i>Crematogaster anthracina</i> Smith	1	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0
光亮举腹蚁 <i>Crematogaster politula</i> Forel	1	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0
罗思尼举腹蚁 <i>Crematogaster rothneyi</i> Mayr	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0

续表

蚂蚁物种	世界动物地理界						中国动物地理区						
	东洋界	古北界	澳洲界	非洲界	新北界	新热带界	华南区	西南区	华中区	华北区	青藏区	东北区	蒙新区
霍奇逊举腹蚁 <i>Crematogaster hodgsoni</i> Forel	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
木盲切叶蚁 <i>Carebara lignata</i> Westwood	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
高结稀切叶蚁 <i>Oligomyrmex altinodus</i> Xu	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0
钝齿稀切叶蚁 <i>Oligomyrmex obtusidentus</i> Xu	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0
纹头稀切叶蚁 <i>Oligomyrmex reticapitus</i> Xu	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0
贾氏火蚁 <i>Solenopsis jacoti</i> Wheeler	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0
邻巨首蚁 <i>Pheidologeton affinis</i> (Jerdon)	1	0	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0
粗纹巨首蚁 <i>Pheidologeton trechideros</i> Zhou et Zheng	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0
褐色脊红蚁 <i>Myrmecaria brunnea</i> Saunders	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
二色盾胸蚁 <i>Meranoplus bicolor</i> (Guerin-Meneville)	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0
双针棱胸蚁 <i>Pristomyrmex pungens</i> Mayr	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0
四刺冠胸蚁 <i>Lophomyrmex quadrispinosus</i> (Jerdon)	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
弯刺角腹蚁 <i>Recurvidris recurvispinosa</i> (Forel)	1	1	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0
女娲角腹蚁 <i>Recurvidris nuwa</i> Xu et Zheng	1	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0
法老小家蚁 <i>Monomorium pharaonis</i> (Linnaeus)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0
东方小家蚁 <i>Monomorium orientale</i> Mayr	1	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0
中华小家蚁 <i>Monomorium chinensis</i> Santschi	1	1	0	1	0	0	1	1	1	1	1	0	0
宽结小家蚁 <i>Monomorium latinode</i> Mayr	1	0	1	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0
纤细小家蚁 <i>Monomorium gracillimum</i> Smith	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0
丽塔红蚁 <i>Myrmica rita</i> Emery	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0
马格丽特红蚁 <i>Myrmica margaritae</i> Emery	1	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0
罗氏棒切叶蚁 <i>Rhoptromyrmex wroughtonii</i> Forel	1	0	1	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0
罗思尼棒切叶蚁 <i>Rhoptromyrmex rothneyi</i> Mayr	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
毛发铺道蚁 <i>Tetramorium ciliatum</i> Bolton	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0
拉帕铺道蚁 <i>Tetramorium laparum</i> Bolton	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0
双脊铺道蚁 <i>Tetramorium bicarinatum</i> (Nylander)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0
光颚铺道蚁 <i>Tetramorium insolens</i> (Smith)	1	1	1	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0
日本铺道蚁 <i>Tetramorium nipponense</i> Wheeler	1	1	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0
克努铺道蚁 <i>Tetramorium khnum</i> Bolton	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0
克氏铺道蚁 <i>Tetramorium kraepelini</i> Forel	1	1	0	0	0	0	1	1	1	0	1	0	0
条纹切叶蚁 <i>Myrmecina striata</i> Emery	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0
罗氏心结蚁 <i>Cardiocondyla wroughtonii</i> (Forel)	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0
裸心结蚁 <i>Cardiocondyla nuda</i> (Mayr)	1	1	1	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0
疏毛无刺蚁 <i>Kartidris sparsipila</i> Xu	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
棒刺大头蚁 <i>Pheidole spathifera</i> Forel	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0
来氏大头蚁 <i>Pheidole lighti</i> Wheeler	1	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0
卡泼林大头蚁 <i>Pheidole capellini</i> Emery	1	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0
印度大头蚁 <i>Pheidole indica</i> Mayr	1	1	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0
罗伯特大头蚁 <i>Pheidole roberti</i> Forel	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0
亮红大头蚁 <i>Pheidole ferrida</i> Smith	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1	0	1	0
沃森大头蚁 <i>Pheidole watsoni</i> Forel	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0
塞奇大头蚁 <i>Pheidole sagei</i> Forel	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0
菱结大头蚁 <i>Pheidole rhombinoda</i> Mayr	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0
中华大头蚁 <i>Pheidole sinensis</i> (Wu et Wang)	1	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0
伊大头蚁 <i>Pheidole yeensis</i> Forel	1	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0
尼特纳大头蚁 <i>Pheidole nietneri</i> Emery	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0
皮氏大头蚁 <i>Pheidole pieli</i> Santschi	1	1	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0
康斯坦大头蚁 <i>Pheidole constanciae</i> Forel	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0
贝卡盘腹蚁 <i>Aphaenogaster beccarii</i> Emery	1	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0
温雅盘腹蚁 <i>Aphaenogaster lepida</i> Wheeler	1	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0
舒尔盘腹蚁 <i>Aphaenogaster schurri</i> Forel	1	0	0	0	0	0	11	0	0	0	0	0	0
雕刻盘腹蚁 <i>Aphaenogaster exasperata</i> Wheeler	1	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0
平背高黎贡蚁 <i>Gaoligongidris planodorsa</i> Xu	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
荷氏狡臭蚁 <i>Technomyrmex horni</i> Forel	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0
白足狡臭蚁 <i>Technomyrmex albipes</i> (Smith)	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0
长角狡臭蚁 <i>Technomyrmex antennus</i> Zhou	1	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0
黑头酸臭蚁 <i>Tapinoma melanocephalum</i> (Fabricius)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0

续表

蚂蚁物种	世界动物地理界						中国动物地理区						
	东洋界	古北界	澳洲界	非洲界	新北界	新热带界	华南区	西南区	华中区	华北区	青藏区	东北区	蒙新区
吉氏酸臭蚁 <i>Tapinoma geei</i> Wheeler	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0
罗氏穴臭蚁 <i>Bothriomyrmex wroughtoni</i> Forel	1	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0
鳞结臭蚁 <i>Dolichoderus squamanodus</i> Xu	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0
凹头臭蚁 <i>Dolichoderus incisus</i> Xu	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0
邻臭蚁 <i>Dolichoderus affinis</i> Emery	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0
黑可可臭蚁 <i>Dolichoderus thoracicus</i> (Smith)	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0
扁平虹臭蚁 <i>Iridomyrmex anceps</i> (Roger)	1	0	1	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0
无毛凹臭蚁 <i>Ochetellus glaber</i> Mayr	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0
网纹刺结蚁 <i>Lepisiota reticulata</i> Xu	1	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0
开普刺结蚁 <i>Lepisiota capensis</i> (Mayr)	1	1	0	1	0	0	1	1	1	0	0	0	0
罗思尼斜结蚁 <i>Plagiolepis rothneyi</i> Forel	1	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0
阿禄斜结蚁 <i>Plagiolepis alluaudi</i> Emery	1	1	0	1	0	0	1	1	1	1	0	0	0
云南尖尾蚁 <i>Acropyga yunnanensis</i> Terayama, Fellowes et Zhou	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0
长足光结蚁 <i>Anoplolepis gracilipes</i> (Smith)	1	1	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0
宾氏长齿蚁 <i>Myrmoterus binghamii</i> Forel	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0
西氏拟毛蚁 <i>Pseudolasius silvestrii</i> Wheeler	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0
普通拟毛蚁 <i>Pseudolasius familiaris</i> (Smith)	1	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0
邵氏立毛蚁 <i>Paratrechina sauteri</i> Forel	1	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0
樱花立毛蚁 <i>Paratrechina sakurae</i> (Ito)	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0	1	0	0
长角立毛蚁 <i>Paratrechina longicornis</i> (Latreille)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0
黄足立毛蚁 <i>Paratrechina flavipes</i> (Smith)	1	1	0	0	1	0	1	1	1	1	0	1	0
缅甸立毛蚁 <i>Paratrechina birmana</i> Forel	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0
布立毛蚁 <i>Paratrechina bourbonica</i> (Forel)	1	1	0	1	1	0	1	1	1	0	0	0	0
耶氏立毛蚁 <i>Paratrechina yerburyi</i> Forel	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0
黄猄蚁 <i>Oecophylla smaragdina</i> (Fabricius)	1	0	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0
拟弓多刺蚁 <i>Polyrhachis paracamponota</i> Wang et Wu	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0
结多刺蚁 <i>Polyrhachis rastellata</i> (Latreille)	1	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0
圆顶多刺蚁 <i>Polyrhachis rotoccipita</i> Xu	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0
光胫多刺蚁 <i>Polyrhachis tibialis</i> Smith	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0
麦多刺蚁 <i>Polyrhachis moesta</i> Emery	1	1	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0
又多刺蚁 <i>Polyrhachis furcata</i> Smith	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
菲普逊多刺蚁 <i>Polyrhachis phipsoni</i> Forel	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
哈氏多刺蚁 <i>Polyrhachis halidayi</i> Emery	1	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0
伊劳多刺蚁 <i>Polyrhachis illaudata</i> Walker	1	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0
江华多刺蚁 <i>Polyrhachis jianghuaensis</i> Wang et Wu	1	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0
双齿多刺蚁 <i>Polyrhachis dives</i> Smith	1	1	1	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0
二色多刺蚁 <i>Polyrhachis bicolor</i> Smith	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
巴卡多刺蚁 <i>Polyrhachis bakana</i> Xu	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
普森多刺蚁 <i>Polyrhachis thompsoni</i> Bingham	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0
阿玛多刺蚁 <i>Polyrhachis armata</i> (Le Guillou)	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
毛钳弓背蚁 <i>Camponotus lasiselene</i> Wang et Wu	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0
平和弓背蚁 <i>Camponotus mitis</i> (Smith)	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0
重庆弓背蚁 <i>Camponotus chongqingensis</i> Wang et Wu	1	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0
尼科巴弓背蚁 <i>Camponotus nicobarensis</i> Mayr	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0
栗褐弓背蚁 <i>Camponotus badius</i> (Smith)	1	1	0	0	0	0	1	1	1	0	1	0	0
黄毛弓背蚁 <i>Camponotus auratiacus</i> Zhou	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
丝毛弓背蚁 <i>Camponotus holosericeus</i> Emery	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
红头弓背蚁 <i>Camponotus singularis</i> Smith	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0
巴瑞弓背蚁 <i>Camponotus parius</i> Emery	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0
安宁弓背蚁 <i>Camponotus anningensis</i> Wu et Wang	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0
宾氏弓背蚁 <i>Camponotus binghami</i> Forel	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
黄斑弓背蚁 <i>Camponotus albosparsus</i> Forel	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0
褐色弓背蚁 <i>Camponotus testacea</i> (Bingham)	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
各界/区物种数	166	46	22	11	7	4	166	132	74	21	10	4	0

备注:表中“1”表示有分布,“0”表示没有分布。

2.2.3 蚂蚁物种在世界动物地理界的分布型 南滚河自然保护区蚂蚁物种在世界动物地理界的分布可划分为10个类型(表3):东洋界种最为丰富(108种,占65.1%),东洋-古北界共有种次之(30种,占18.1%),东洋-澳洲界共有种第三(11种,占6.6%),东洋-古北-澳洲界共有种第四(5种,占3.0%),东洋-古北-非洲界共有种、东洋-古北-澳洲-非洲-新北-新热带界共有种并列第五(均为4种,各占2.4%),其余4个分布型并列第六(均为1种,各占0.6%)。

表3 该保护区蚂蚁物种在世界动物地理界的分布型

分布型	种数	百分比/%
东洋界种	108	65.1
东洋-古北界共有种	30	18.1
东洋-澳洲界共有种	11	6.6
东洋-古北-澳洲界共有种	5	3.0
东洋-古北-非洲界共有种	4	2.4
东洋-古北-澳洲-非洲-新北-新热带界共有种	4	2.4
东洋-澳洲-非洲界共有种	1	0.6
东洋-古北-新北界共有种	1	0.6
东洋-古北-非洲-新北界共有种	1	0.6
东洋-古北-澳洲-非洲-新北界共有种	1	0.6

2.2.4 蚂蚁物种在中国动物地理区的分布型 南滚河自然保护区蚂蚁物种在中国动物地理区的分布可划分为10个类型(表4):华南-西南区共有种最丰富(54种,占32.5%),华南-西南-华中区共有种次之(48种,占28.9%),华南区种第三(34种,占20.5%),华南-西南-华中-华北区共有种第四(16种,占9.6%),华南-西南-华中-青藏区共有种第五(5种,占3.0%),华南-西南-华中-华北-东北区共有种并列第六(均为3种,各占1.8%),其余3个分布型并列第七(均为1种,各占0.6%)。

表4 该保护区蚂蚁物种在中国动物地理区的分布型

分布型	种数	百分比/%
华南-西南区共有种	54	32.5
华南-西南-华中区共有种	48	28.9
华南区种	34	20.5
华南-西南-华中-华北区共有种	16	9.6
华南-西南-华中-青藏区共有种	5	3.0
华南-西南-青藏区共有种	3	1.8
华南-西南-华中-华北-东北区共有种	3	1.8
华南-西南-华北区共有种	1	0.6
华南-西南-华中-华北-青藏区共有种	1	0.6
华南-西南-华中-华北-青藏-东北区共有种	1	0.6

3 讨论与结论

3.1 讨论

辛明等^[9]研究宁夏回族自治区蚂蚁区系时记录69种,多数是古北界种(41种,占59.42%),东洋界种比例小(7种,占10.15%)。吴文斌^[7]研究辽宁省蚂蚁区系时记录42种,多数也是古北界种(20种,占47.6%),东洋界种比例同样小(6种,占14.3%)。魏琮等^[11]研究秦岭太白山蚂蚁区系时记录32种,古北界种(9种,占28.1%)和东洋种(9种,占28.1%)比例均等。黄建华^[12]研究湖南省蚂蚁区系时记载187种,多数是东洋界种(130种,占69.52%),东洋-古北界共有种比例较小(57种,占30.48%)。徐正会^[1]研究西双版纳自然保护区蚂蚁区系时鉴定出267种,大多数是东洋界种(161种,占60.3%),少数是东洋-古北界共有种(37种,占13.9%)。可见蚂蚁区系成分与地球纬度关系密切,在北半球,随着纬度降低,东洋界种递增,古北界种递减。

本研究在南滚河自然保护区记录蚂蚁166种,大多数是东洋界种(108种,占65.1%),少数是东洋-古北界共有种(30种,占18.1%),与西双版纳自然保护区^[1]的区系属性相近。进一步比较发现,两个保护区的共有属有52个,占南滚河自然保护区总属数的96.3%;共有种142个,占南滚河自然保护区总种数的85.5%,说明两个保护区的蚂蚁区系具有特别密切的联系。分析认为可能与西双版纳、南滚河均属于滇藏地槽褶皱区的三江褶皱系^[27]有关,两地有着较为相似的地质发育。在白垩纪早期,蚂蚁物种同时迁入这两个地区,并且两地有着较为广泛的物种交流,但随着横断山脉的形成和不断抬升,两地逐渐形成复杂多样又不尽相同的地貌和气候,导致某些迁移能力较弱的物种在这两个地区相对独立演化,从而形成少量不尽相同的区系成分。

3.2 结论

南滚河自然保护区的蚂蚁区系具有典型东洋界特征,在属级水平上与澳洲界关系最密切,与新北界关系最疏远。在种级水平上以东洋界种占优势,与古北界关系最密切,与新热带界关系最疏远。在中国动物地理区划中,该保护区蚂蚁区系具有典型华南区特征,与西南区和华中区关系紧密。

参考文献:

- [1] 徐正会. 西双版纳自然保护区蚁科昆虫生物多样性研究[M]. 昆明: 云南科技出版社, 2002: 1-181
- [2] Bolton B. A New General Catalogue of the Ants of the World [M]. Cambridge: Harvard University Press, 1995: 1-504
- [3] Wilson E O. The Insect Societies [M]. Cambridge: Belknap Press of Harvard University Press, 1971: 1-548
- [4] 吴坚, 王常禄. 中国蚂蚁[M]. 北京: 中国林业出版社, 1995: 1-214
- [5] 彭一良. 黑龙江省蚁科昆虫资源和区系研究(膜翅目)[D]. 长春: 东北师范大学, 2008: 1-90
- [6] 左代代. 吉林省蚁科昆虫分类及分布研究[D]. 长春: 东北师范大学, 2008: 1-62
- [7] 吴文斌. 辽宁省蚁科昆虫分类与区系研究[D]. 长春: 东北师范大学, 2010: 1-75
- [8] 长有德, 贺达汉. 中国西北地区蚂蚁区系特征[J]. 动物学报, 2002, 48(3): 322-332
- [9] 辛明, 马永林, 贺达汉. 宁夏蚁科昆虫区系研究[J]. 宁夏大学学报: 自然科学版, 2011, 32(4): 403-407
- [10] 刘铭汤, 魏建荣, 魏琮, 等. 陕西省蚂蚁区系研究[J]. 西北林学院学报, 1999, 14(3): 39-44
- [11] 魏琮, 贺虹, 刘铭汤. 太白山蚂蚁种类组成及区系的研究[J]. 林业科学, 2001, 37(6): 129-134
- [12] 黄建华. 湖南省蚁科昆虫(膜翅目)的区系和分类研究[D]. 重庆: 西南农业大学, 2005: 1-237
- [13] 张玮, 郑哲民. 四川省蚂蚁区系研究[J]. 昆虫分类学报, 2002, 24(3): 216-222
- [14] 王维. 鄂西南三个自然保护区蚁科昆虫的区系调查[J]. 昆虫知识, 2007, 44(2): 267-270
- [15] 王文荣, 张森泉, 徐正会. 深圳市蚂蚁区系与分类研究(膜翅目: 蚁科)[J]. 西南林业大学学报, 2012, 32(1): 64-68
- [16] 徐正会. 西双版纳热带雨林蚁科昆虫区系分析[J]. 动物学研究, 1999, 20(5): 379-384
- [17] 杨宇明, 杜凡. 中国南滚河国家级自然保护区[M]. 昆明: 云南科技出版社, 2002: 1-386
- [18] 唐觉, 李参. 蚁科 Formicidae. [M]//黄复生. 云南森林昆虫. 昆明: 云南科技出版社, 1987: 1381-1390
- [19] Xu Z H. Furcotanilla, a new genus of the ant subfamily Leptanillinae from China with descriptions of two new species of *Protanilla* and *P. rafflesi* Taylor (Hymenoptera: Formicidae) [J]. Sociobiology, 2012, 59(2): 477-491
- [20] Xu Z H, Chu J J. Four new species of the amblyoponine ant genus *Amblyopone* (Hymenoptera: Formicidae) from southwestern China with a key to the known Asian species [J]. Sociobiology, 2012, 59(4): 1175-1196
- [21] 徐正会, 褚姣姣, 张成林, 等. 藏东南工布自然保护区的蚂蚁种类及分布格局[J]. 四川动物, 2011, 30(1): 118-123
- [22] 云南植被编写组. 云南植被[M]. 北京: 科学出版社, 1987
- [23] 中国植被编写组. 中国植被[M]. 北京: 科学出版社, 1980
- [24] 周善义. 广西蚂蚁[M]. 桂林: 广西师范大学出版社, 2001
- [25] 章士美. 昆虫的分布区系[J]. 江西农业大学学报, 1984, (1): 11-19
- [26] 中国科学院《中国自然地理》编委会. 中国自然地理(动物地理)[M]. 北京: 科学出版社, 1979: 1-121
- [27] 黄汲清, 任纪舜, 姜春发, 等. 中国大地构造及其演化[M]. 北京: 科学出版社, 1980: 1-124