

江西省发现泰坦尼亚彩蝠

李 锋^① 余文华^① 吴 毅^{①*} 陈柏承^① 张秋萍^① 徐忠鲜^①
王英永^② 陈春泉^③ 原田正史^④ 本川雅治^⑤ 李玉春^{⑥*}

① 广州大学生命科学学院 广州 510006; ② 中山大学生命科学学院 广州 510275; ③ 井冈山国家级自然保护区管理局 吉安 343600; ④ 大阪市立大学医学部动物实验中心 日本大阪 545-8585; ⑤ 京都大学综合博物馆 日本京都 606-8501; ⑥ 山东大学(威海)海洋学院 威海 264209

摘要: 2013年7月和8月,在江西井冈山国家级自然保护区石溪村(26°37.143' N, 114°10.875' E, 海拔777 m)和朱砂冲林场(26°33.703' N, 114°11.232' E, 海拔805 m)使用竖琴网分别采集到7号(6雄1雌)和5号(全雌)森林性蝙蝠标本。上述蝙蝠标本体型较小,前臂长30.16~33.85 mm,颅全长13.90~14.76 mm;无鼻叶,耳廓呈漏斗状,耳屏略呈披针形;脑颅骨略显扁平,齿式为2.1.3.3/3.1.3.3=38;核型中染色体数(2n)为32,常染色体臂数(FN)为52。经鉴定均为泰坦尼亚彩蝠(*Kerivoula titania*),是江西省翼手目分布新纪录,同时也为中国大陆地区(除海南和台湾)翼手目分布新纪录。本文给出了泰坦尼亚彩蝠的外形和头骨特征及其相关测量数据,并对江西产该种蝙蝠雌雄性标本间的形态数据以及江西产标本与东南亚产该种标本测量数据分别进行 t 检验,该种性二型分化不明显,但江西和东南亚两地区种群在形态上出现了一定的分化;同时对其染色体核型、生态及保护地位进行了分析和讨论。标本现保存于广州大学生命科学学院。

关键词: 泰坦尼亚彩蝠;翼手目(蝙蝠);新纪录;核型;江西省

中图分类号: Q959 **文献标识码:** A **文章编号:** 0250-3263(2015)01-01-08

Kerivoula titania Discovered in Jiangxi Province, China

LI Feng^① YU Wen-Hua^① WU Yi^{①*} CHEN Bo-Cheng^① ZHANG Qiu-Ping^①
XU Zhong-Xian^① WANG Ying-Yong^② CHEN Chun-Quan^③ Masashi HARADA^④
Masaharu MOTOKAWA^⑤ LI Yu-Chun^{⑥*}

① School of Life Sciences, Guangzhou University, Guangzhou 510006, China; ② School of Life Sciences, Sun Yat-Sen University, Guangzhou 510275, China; ③ Jinggangshan National Nature Reserve Administration Bureau, Ji'an 343600, China; ④ Laboratory Animal Center, Graduate School of Medicine, Osaka City University, Osaka 545-8585, Japan; ⑤ Kyoto University Museum, Kyoto University, Kyoto 606-8501, Japan; ⑥ Marine College, Shandong University (Weihai), Weihai 264209, China

Abstract: 7 forest bats (6 males and 1 female) and 5 forest bats (all females) were collected through harp

基金项目 国家自然科学基金国际合作重大项目(No. 31110103910),国家自然科学基金项目(No. 31172045),国家科技基础性工作专项项目(No. 2013FY111500);

*通讯作者, E-mail: wuyizhouq@263.net, li_yuchun@hotmail.com;

第一作者介绍 李锋,男,硕士研究生;研究方向:动物分类与多样性保护; E-mail: lifeng17512@163.com.

收稿日期: 2014-04-15, 修回日期: 2014-09-03 DOI: 10.13859/j.cjz.201501001

traps respectively in Shixi Village (26°37.143' N, 114°10.875' E, alt. 777 m) and Zhushachong Forest Farm (26°33.703' N, 114°11.232' E, alt. 805 m), both in Jinggangshan National Nature Reserve, Jiangxi Province, China, in July and August, 2013. The typical characteristics of these bats include that: small-sized body (forearm length 30.16 - 33.85 mm, greatest length of skull 13.90 - 14.76 mm, Table 1), with long-lanceolated tragus and funnel-shaped ears, but no noseleaf structure, the skull flattened and its dental formula as 2.1.3.3/3.1.3.3 = 38 (Fig. 1 and 2). The characteristics of karyotype include that: the chromosome number (2n) is 32, and the fundamental number (FN) is 52 (Fig. 3). Based on the above-mentioned characteristics, they were identified as *Kerivoula titania*, a new species of Southeast Asia described in 2007. It is the first record in Jiangxi Province and Mainland China (excluding Hainan and Taiwan). Apart from the given features of morphological structure and skull of the specimens, all the relevant measurement data were given and analysed further. The data differences between males and females of *K. titania* in Jiangxi Province, also the data differences between Jiangxi Province and Southeast Asia of *K. titania* were tested by *t*-test through SPSS software v19.0. The results show that sexual dimorphism of *K. titania* is not obvious, but *K. titania* distributed in these two areas have appeared certain differentiation in morphology. Besides, the karyotype of *K. titania* were given and analysed. The ecology and conservation status of this bat species in the world also had been discussed. All specimens were preserved in School of Life Sciences, Guangzhou University.

Key words: *Kerivoula titania*; Chiroptera (Bat); New record; Karyotype; Jiangxi Province

彩蝠属 (*Kerivoula*) 隶属于翼手目 (Chiroptera) 蝙蝠科 (Vespertilionidae) 彩蝠亚科 (Kerivoulinae), 目前全世界记录 22 种, 主要分布于印度、斯里兰卡、尼泊尔、马来西亚、越南、中国等亚洲国家, 数量稀少 (Bates et al. 2004, Simmons 2005, Bates et al. 2007, Francis et al. 2007)。截至 2012 年, 中国仅记录有该属的 2 种分布, 即哈氏彩蝠 (*K. hardwickii*) 和彩蝠 (*K. picta*) (Allen 1940, 张荣祖 1997, Smith et al. 2009)。Bates 等 (2007) 将分布于东南亚地区 (柬埔寨、缅甸、泰国、老挝和越南) 的 1 种彩蝠新种命名为泰坦尼亚彩蝠 (*K. titania*), 随后 Wu 等 (2012) 发现了该种在海南和台湾二岛分布, 使中国分布的彩蝠属种类增加至 3 种, 但尚未见泰坦尼亚彩蝠在中国大陆分布的报道, 故该种在中国的分布区并不连续。2013 年 7 月和 8 月, 作者在江西井冈山国家级自然保护区采集到 12 号森林性蝙蝠标本, 经对比分析形态和核型特征后鉴定为泰坦尼亚彩蝠, 这一发现不仅是江西省翼手目分布新纪录, 同时也是中国大陆地区翼手目分布新纪录。

泰坦尼亚彩蝠在江西省的发现, 进一步丰富了中国大陆地区翼手目物种多样性。

1 材料与方法

1.1 标本采集

2013 年 7 月和 8 月, 在江西井冈山国家级自然保护区石溪村 (26°37.143' N, 114°10.875' E, 海拔 777 m) 和朱砂冲林场 (26° 33.703' N, 114°11.232' E, 海拔 805 m) 的常绿阔叶林与竹林混交林中, 使用蝙蝠竖琴网分别捕获 7 号 (6 雄 1 雌) 和 5 号 (全雌) 蝙蝠标本, 对标本进行编号记录。6 号雄性标本分别编号为 13239、13240、13241、13297、13298 和 13299, 6 号雌性标本分别编号为 13293、13427、13434、13435、13436 和 13437。

1.2 形态测量

根据哺乳动物测量标准 (Bates et al. 2007, 潘清华等 2007, 杨奇森等 2007), 使用数显游标卡尺 (精确度 0.01 mm, 最大量程 150 mm, GUO GEN 牌, 上海量具刃具厂) 对蝙蝠标本外形的 5 项指标和头骨的 12 项指标进行测量,

并计算脑颅高长比和脑颅高宽比。使用电子天平（精确度 0.1 g，最大量程 100 g，TANITA 牌，日本）对蝙蝠标本的体重进行称量。测量数据根据性别分组，利用 SPSS v19.0 进行平均值和标准差统计（Norusis 2012）。

1.3 核型分析

取新鲜的蝙蝠尾椎骨和耳廓进行组织细胞培养，按照 Harada 等（1978）的方法，制备染色体装片，在光学显微镜下选取 30 个分散良好的中期分裂相细胞，进行拍照、剪贴和测量，并计算出染色体的相对长度和常染色体臂数（FN），根据染色体分类标准将染色体分组排列。

1.4 雌雄间与地域间形态分析

利用 SPSS v19.0 统计软件(Norusis 2012)，对江西产雌雄标本间的形态数据、江西产标本与其他产地同种雌雄标本的数据分别进行 *t* 检验，以判断同一种群雌雄间是否存在性二型分异以及该种在不同地域间的种群是否存在形态上的地域差异。

2 结果

2.1 外形

江西产泰坦尼亚彩蝠体型较小，无鼻叶，鼻孔微微隆起并开口朝下；耳缘呈圆弧形，耳廓呈漏斗状，耳屏略呈披针形（图 1a）。尾部

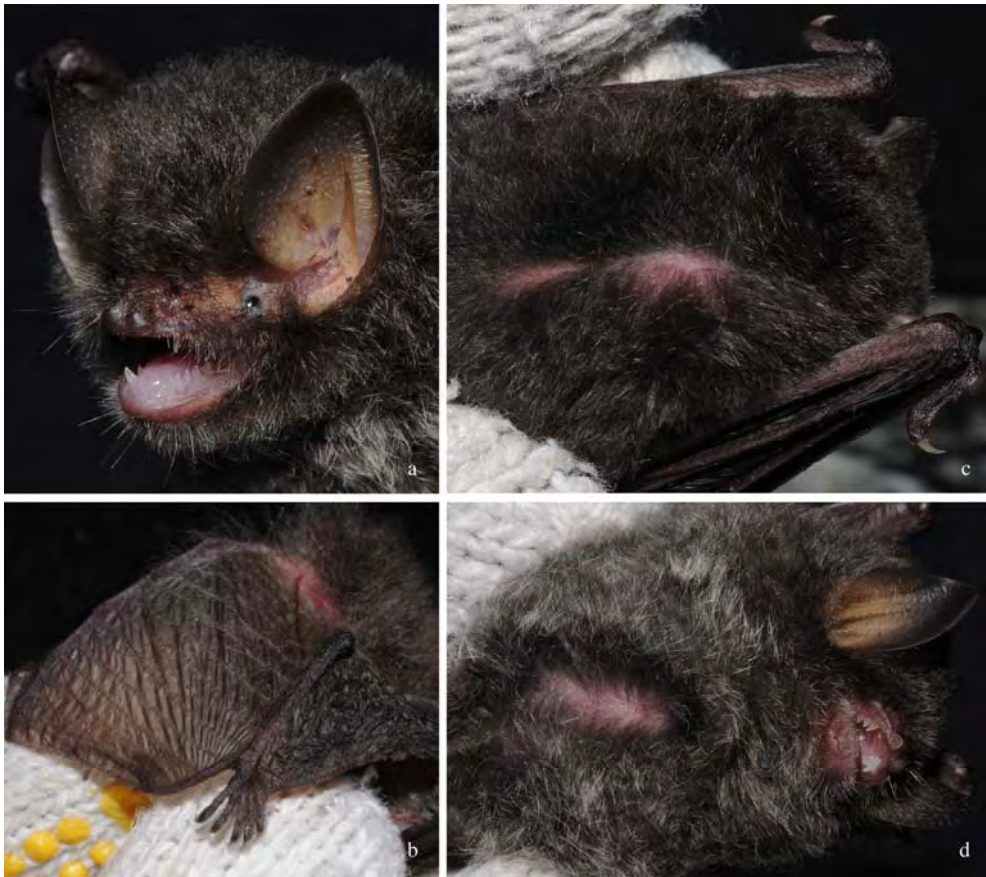


图 1 泰坦尼亚彩蝠的外部形态特征

Fig. 1 External morphology of *Kerivoula titania*

a. 头部侧面观；b. 尾部和后足；c. 背毛颜色；d. 腹毛颜色。

a. Lateral view of head; b. Tail and hindfoot; c. Pelage colour of dorsum; d. Pelage colour of venter.

末端与尾间膜末端平齐;翼膜和尾间膜半透明,呈灰色,被覆稀疏浅毛;翼膜后缘末端延伸至后足第一趾基部;尾间膜前缘末端止于脚踝(图 1b)。背部毛色总体呈近灰色,毛基部黑色,毛中部浅灰色,毛尖端深灰色(图 1c)。腹部被毛的基部为黑色,尖端稍白而略带灰褐色(图 1d)。

2.2 头骨

头骨较小,齿式为 $2.1.3.3/3.1.3.3 = 38$ (图 2)。脑颅骨表面光滑,略显扁平型,无矢状嵴和人字嵴。上齿列第 1 门齿较长而第 2 门齿短小,第 1、2 前臼齿基本等大且小于第 3 前臼齿,第 3 臼齿大小约为第 1、2 臼齿的 $1/2$ 。下齿列 3 颗门齿均较小且基本等大;3 颗前臼齿形状和大小相似;第 1、2 臼齿基本等大且大于第 3 臼齿,第 3 臼齿大小约为第 1、2 臼齿的 $2/3$ 。外形和头骨主要形态数据见表 1。

2.3 染色体核型

经过统计,江西产泰坦尼亚彩蝠的染色体数 ($2n$) 为 32。常染色体中,大型到小型中着丝粒染色体或亚中着丝粒染色体 11 对(图 3: 1 ~ 11 号),中型到小型端着丝粒染色体 4 对(图 3: 12 ~ 15 号),常染色体臂数 (FN) 为 52。性染色体中, X 染色体属于中型中着丝粒染色体, Y 染色体属于小型端着丝粒染色体。

2.4 雌雄间与地域间形态差异

经 t 检验(表 2),江西产泰坦尼亚彩蝠雄性与雌性之间,除后足长和上齿列长 2 项指标具有显著性差异之外 ($P < 0.05$),其余 18 项指标均无显著性差异 ($P > 0.05$);江西产该种标本与东南亚产标本 (Bates et al. 2007) 之间,除雄性的体重、后足长、脑颅高宽比、眶间宽和上臼齿宽以及雌性的脑颅宽、脑颅高长比、脑颅高宽比和眶间宽 9 项指标之间不具有显著性差异之外 ($P > 0.05$),其余指标均有显著性差异 ($P < 0.05$)。



图 2 泰坦尼亚彩蝠的头骨特征 (♂, 13297)

Fig. 2 Skull characteristics of *Kerivoula titania* (♂, 13297)

a. 头骨背面观; b. 头骨腹面观; c. 头骨侧面观; d. 下颌骨正面观; e. 下颌骨侧面观。

a. Dorsal view of skull; b. Ventral view of skull; c. Lateral view of skull; d. Front view of mandible; e. Lateral view of mandible.

表 1 不同地区和性别间泰坦尼亚彩蝠的外形和头骨测量数据对比 (重量: g, 长度: mm)
Table 1 Measurement comparisons of morphology and skull of *Kerivoula titania* (males and females) from Southeast Asia, Hainan, Taiwan and Jiangxi (weight: g, length: mm)

测量 Measurements	江西 Jiangxi				东南亚* Southeast Asia* (Bates et al. 2007)				台湾 Taiwan (Wu et al. 2012)		海南 Hainan (Wu et al. 2012)	
	♂♂		♀♀		♂♂		♀♀		♂♂		♀♀	
	平均值 ± 标准差	范围 Range	平均值 ± 标准差	范围 Range	平均值 ± 标准差	范围 Range	平均值 ± 标准差	范围 Range	平均值 ± 标准差	范围 Range	平均值 ± 标准差	范围 Range
	Mean ± SD		Mean ± SD		Mean ± SD		Mean ± SD		Mean ± SD		Mean ± SD	
体重 Weight, Wt	4.74 ± 0.23	4.4 ~ 4.9 [5]	4.52 ± 0.22	4.2 ~ 4.8	4.0	5.0 ± 1.6	4.0 ~ 7.9 [5]	5.1 ± 0.9	4.0 ~ 6.9 [5]	5.5, 5.3 [2]	—	4.1, 5.2
前臂长 Forearm length, FA	31.79 ± 1.34	30.16 ~ 33.63	32.46 ± 1.05	30.99 ~ 33.85	33.6	33.8 ± 0.6	32.9 ~ 34.4	34.3 ± 0.9	32.4 ~ 35.9	32.0, 35.0 [2]	—	31.7, 35.5
尾长 Tail length, TL	38.74 ± 3.89	35.82 ~ 44.42 [4]	41.72 ± 2.41	38.21 ~ 45.01	—	49.1 ± 2.5	46.3 ~ 53.0	49.3 ± 1.9	45.8 ~ 52.2 [9]	40.0, 45.0 [2]	—	44.2, 42.2
后足长 Hindfoot length, HF	7.96 ± 0.45	7.52 ~ 8.70 [5]	6.97 ± 0.50	6.32 ~ 7.45	—	7.7 ± 0.2	7.5 ~ 8.1 [6]	7.9 ± 0.4	7.1 ~ 8.3 [9]	8.0, 7.0 [2]	—	7.2, 9.3
耳长 Ear length, E	11.46 ± 0.43	10.92 ~ 11.93 [5]	11.15 ± 0.66	10.48 ~ 12.03	12.8	14.0 ± 0.7	12.9 ~ 15.0	14.1 ± 0.6	12.8 ~ 14.8 [8]	—	—	13.3, 14.0
胫骨长 Tibia length, TIB	16.10 ± 0.71	15.27 ~ 16.99	16.27 ± 0.25	15.77 ~ 16.45	18.8	18.8 ± 0.3	18.4 ~ 19.1	19.1 ± 0.5	18.5 ~ 19.7 [5]	17.0, 18.0 [2]	—	17.14, —
颅全长 Greatest length of skull, GTL	14.21 ± 0.28	13.90 ~ 14.58	14.48 ± 0.18	14.24 ~ 14.76	15.2	15.5 ± 0.2	15.2 ~ 15.7 [4]	15.6 ± 0.2	15.2 ~ 15.8 [6]	14.14 ~ 14.90	14.43	14.66, 15.29
颅基长 Cranium basal length, CBL	12.79 ± 0.19	12.43 ~ 12.96	13.02 ± 0.25	12.69 ~ 13.37	14.1	14.1 ± 0.2	13.9 ~ 14.3 [3]	14.1 ± 0.3	13.7 ~ 14.5 [6]	—	—	—
枕犬长 Condylar-canine length, CCL	12.63 ± 0.22	12.31 ~ 12.84	12.80 ± 0.17	12.54 ~ 13.01	13.5	13.5 ± 0.1	13.4 ~ 13.7 [3]	13.7 ± 0.2	13.5 ~ 13.9 [6]	12.01 ~ 13.03	12.6	13.22, 13.78
脑颅宽 Braincase breadth, BB	6.93 ± 0.15	6.74 ~ 7.09	6.94 ± 0.16	6.62 ~ 7.06	7.0	7.2 ± 0.3	6.9 ~ 7.6 [4]	7.1 ± 0.3	6.8 ~ 7.6 [6]	6.95 ~ 7.18	7.11	6.82, 6.92
最大脑颅宽 Greatest braincase breadth, GBB	7.23 ± 0.25	6.98 ~ 7.48	7.36 ± 0.23	7.03 ~ 7.73	7.5	7.7 ± 0.1	7.6 ~ 7.8 [4]	7.7 ± 0.2	7.4 ~ 8.0 [6]	7.21 ~ 7.51	7.36	7.32, 7.42
脑颅高 Braincase height, BH	4.97 ± 0.15	4.69 ~ 5.13	5.03 ± 0.16	4.79 ~ 5.23	5.2	5.5 ± 0.1	5.3 ~ 5.6 [4]	5.4 ± 0.2	5.2 ~ 5.7 [6]	5.27 ~ 6.19 [4]	5.7	5.21, 5.27
脑颅高长比 BH/CCL×100	39.33 ± 1.30	37.55 ~ 41.27	39.32 ± 1.38	36.82 ~ 40.61	38.5	40.9 ± 1.9	38.8 ~ 42.5 [3]	39.6 ± 1.8	38.1 ~ 41.8 [4]	43.5 ~ 48.3 [4]	45.5	38.2, 39.4
脑颅高宽比 BH/GBB×100	68.72 ± 2.56	66.53 ~ 72.36	68.43 ± 2.65	65.44 ~ 72.34	69.3	70.8 ± 1.3	69.4 ~ 72.0 [3]	69.0 ± 1.7	67.2 ~ 71.3 [4]	71.2 ~ 82.4 [4]	76.9	71.0, 71.2
颧宽 Zygomatic breadth, ZB	8.48 ± 0.17	8.25 ~ 8.67	8.51 ± 0.31	8.11 ~ 8.93	8.5	8.9 ± 0.2	8.7 ~ 9.1 [3]	9.0 ± 0.2	8.5 ~ 9.2 [6]	8.60 ~ 8.80	8.69	8.75, 9.03
眶间宽 Post-orbital constriction breadth, PC	3.22 ± 0.11	3.12 ~ 3.35	3.31 ± 0.09	3.22 ~ 3.43	3.2	3.3 ± 0.0	3.2 ~ 3.3 [4]	3.4	3.2 ~ 3.6 [4]	3.19 ~ 3.69	3.4	3.44, 3.43
上齿列长 Upper tooth row length, C - M ³	5.27 ± 0.05	5.22 ~ 5.33	5.44 ± 0.12	5.23 ~ 5.54	6.0	6.0 ± 0.2	5.8 ~ 6.2 [4]	6.1 ± 0.1	6.0 ~ 6.2 [6]	5.40 ~ 5.56	5.49	5.60, 5.93
上臼齿宽 External palatal width, M ² - M ^{2st}	5.35 ± 0.12	5.17 ~ 5.43	5.49 ± 0.09	5.39 ~ 5.64	5.3	5.4 ± 0.2	5.1 ~ 5.6 [4]	5.6 ± 0.2	5.3 ~ 5.7 [6]	5.24 ~ 5.68	5.44	5.18, 5.65
下齿列长 Lower tooth row length, C - M ₃	5.79 ± 0.10	5.67 ~ 5.92 [5]	5.83 ± 0.14	5.69 ~ 6.09	6.3	6.3 ± 0.2	6.0 ~ 6.4 [4]	6.4 ± 0.1	6.3 ~ 6.5 [6]	5.95 ~ 6.25	6.06	6.15, 6.94
下颌骨长 Mandible length, MDL	9.87 ± 0.37	9.36 ~ 10.25 [5]	10.08 ± 0.36	9.44 ~ 10.44	10.3	10.4 ± 0.2	10.3 ~ 10.6 [4]	10.6 ± 0.2	10.3 ~ 10.8 [6]	9.85 ~ 10.77	10.4	10.19, 10.61

* 包括柬埔寨、缅甸、泰国、老挝和越南；方括号内数字代表实测样本量；“—”表示数据缺失。

* Include Cambodia, Myanmar, Thailand, Lao PDR and Vietnam. The numbers in square brackets are samples measured in fact. “—” indicates the data is absent.



图3 泰坦尼亚彩蝠的染色体核型图 (♂, 13299; ♀, 13427)

Fig. 3 Karyotypes of *Kerivoula titania* (♂, 13299; ♀, 13427)

3 讨论

3.1 形态特征比较

彩蝠属蝙蝠具有披针形的耳屏、圆弧形的耳缘以及漏斗状的耳廓, 脑颅圆滑且略呈扁平状, 无矢状嵴和人字嵴, 所有牙齿均位于齿列中, 第3臼齿均小于第1、2臼齿(图2)。彩蝠属与鼠耳蝠属蝙蝠均无鼻叶结构, 齿式均为 $2.1.3.3/3.1.3.3 = 38$, 但因前者具有典型的漏斗状耳廓而容易将二者分开(图1)。从中国目前分布的3种彩蝠属蝙蝠的毛色来看, 彩蝠体色最艳丽, 体毛橙黄色, 翼膜橙色, 指间膜深褐色(Smith et al. 2009), 该种仅通过体毛颜色即可与其他2种区分; 哈氏彩蝠背部毛色烟褐色, 毛基咖啡色, 中部浅褐色, 毛尖棕褐色(Bates et al. 2007); 而泰坦尼亚彩蝠背毛近灰色, 毛基黑色, 中部浅灰色, 毛尖灰黑色。江西产标本在毛色上与哈氏彩蝠和彩蝠均不相同, 而与泰坦尼亚彩蝠相一致。

在外形、头骨和齿列长等方面, 泰坦尼亚彩蝠均比哈氏彩蝠略大。二者的颅全长、枕犬长、上齿列长、最大脑颅宽、下颌骨长和下齿列长等6项测量指标变化范围基本无重叠但非常接近, 如泰坦尼亚彩蝠的颅全长为 $15.2 \sim$

15.8 mm , 而哈氏彩蝠的颅全长为 $13.1 \sim 14.8 \text{ mm}$ 。然而, 二者的另外一些测量数据大多处于重叠状态, 包括前臂长、胫骨长、颧弓宽、脑颅宽、脑颅高等11项指标, 如泰坦尼亚彩蝠的前臂长为 $32.4 \sim 35.9 \text{ mm}$, 而哈氏彩蝠的前臂长为 $29.6 \sim 34.6 \text{ mm}$ (Corbet et al. 1992, Bates et al. 2007)。因此, 目前难以根据外形和头骨等测量数据将两者有效分开, 这可能与人们对彩蝠属研究不够以及该类蝙蝠分类较为复杂有关, Francis等(2007)基于细胞色素氧化酶亚基I (cytochrome oxidase subunit I, CO I) 基因使用邻接法 (neighbor-joining, NJ) 构树后发现, 原有的哈氏彩蝠这个物种中至少包含有3个不同的彩蝠属种类, 有待加强分类研究, 厘定核实。

3.2 染色体核型分析

彩蝠属中各物种之间的核型差异较大, 目前已知分布于国外的几种彩蝠属种类的染色体数分别为: *K. lanosa* $2n = 28$ (Rautenbach et al. 1993), *K. papillosa* $2n = 38$ (Schlitter et al. 1986, Khan et al. 2010), *K. minuta* $2n = 28$, *K. intermedia* $2n = 28$, *K. lenis* $2n = 38$ (Khan et al. 2010); 分布于国内的3种彩蝠属蝙蝠中, 哈氏彩蝠 $2n = 26$ (Khan et al. 2010), 泰坦尼亚彩蝠

表2 泰坦尼亚彩蝠雌雄间和地区间形态数据 *t* 检验结果

Table 2 Results of *t*-test between different sexes and different locations of *Kerivoula titania*

	江西♂对比江西♀ Jiangxi ♂ vs Jiangxi ♀			江西♂对比东南亚♂ Jiangxi ♂ vs Southeast Asia [#] ♂			江西♀对比东南亚♀ Jiangxi ♀ vs Southeast Asia [#] ♀		
	<i>t</i>	<i>df</i>	<i>P</i>	<i>t</i>	<i>df</i>	<i>P</i>	<i>t</i>	<i>df</i>	<i>P</i>
体重 Weight, Wt	2.00	4	0.12	- 2.53	4	0.07	- 6.41	5	0.00*
前臂长 Forearm length, FA	1.07	5	0.33	- 3.69	5	0.01*	- 4.27	5	0.01*
尾长 Tail length, TL	- 0.82	3	0.47	- 5.34	3	0.01*	- 7.71	5	0.00*
后足长 Hindfoot length, HF	- 4.03	4	0.02*	1.30	4	0.26	- 4.57	5	0.01*
耳长 Ear length, E	1.32	4	0.26	- 13.19	4	0.00*	- 10.96	5	0.00*
胫骨长 Tibia length, TIB	- 0.49	5	0.65	- 9.34	5	0.00*	- 27.43	5	0.00*
颅全长 Greatest length of skull, GTL	1.69	5	0.15	- 11.32	5	0.00*	- 15.67	5	0.00*
颅基长 Cranium basal length, CBL	- 1.88	5	0.12	- 16.58	5	0.00*	- 10.64	5	0.00*
枕犬长 Condylar-canine length, CCL	1.47	5	0.20	- 9.46	5	0.00*	- 13.18	5	0.00*
脑颅宽 Braincase breadth, BB	0.14	5	0.90	- 4.49	5	0.01*	- 2.35	5	0.07
最大脑颅宽 Greatest braincase breadth, GBB	- 0.78	5	0.47	- 4.62	5	0.01*	- 3.57	5	0.02*
脑颅高 Braincase height, BH	0.58	5	0.59	- 8.50	5	0.00*	- 5.77	5	0.00*
脑颅高长比 BH/CCL × 100	0.01	5	0.99	- 2.97	5	0.03*	- 0.50	5	0.64
脑颅高宽比 BH/GBB × 100	- 0.16	5	0.88	- 1.99	5	0.10	- 0.53	5	0.62
颧宽 Zygomatic breadth, ZB	- 0.20	5	0.85	- 5.99	5	0.00*	- 3.91	5	0.01*
眶间宽 Post-orbital constriction breadth, PC	- 1.58	5	0.17	- 1.97	5	0.11	- 2.43	5	0.06
上齿列长 Upper tooth row length, C - M ³	2.90	5	0.03*	- 38.07	5	0.00*	- 13.72	5	0.00*
上白齿宽 External palatal width, M ² - M ^{2ext}	- 1.98	5	0.10	- 1.15	5	0.30	- 3.15	5	0.03*
下齿列长 Lower tooth row length, C - M ₃	- 0.19	4	0.86	- 11.31	4	0.00*	- 9.65	5	0.00*
下颌骨长 Mandible length, MDL	- 0.72	4	0.51	- 3.16	4	0.03*	- 3.56	5	0.02*

包括柬埔寨、缅甸、泰国、老挝和越南 (Bates et al. 2007)。* 表示具有显著性差异 ($P < 0.05$)。

Include Cambodia, Myanmar, Thailand, Lao PDR and Vietnam (Bates et al. 2007). * Indicates the significant differences between groups ($P < 0.05$).

2n = 32 (Wu et al. 2012), 彩蝠尚未见其核型报道。本研究江西采集标本的核型为 2n = 32, FN = 52 (图 3), 与海南和台湾产泰坦尼亚彩蝠的核型一致 (Wu et al. 2012), 从细胞水平支持江西产蝙蝠标本为泰坦尼亚彩蝠, 并非 2n = 26 的哈氏彩蝠。

3.3 雌雄间与地域间形态比较

根据 *t* 检验结果, 江西产泰坦尼亚彩蝠雄

性与雌性之间, 除后足长和上齿列长 2 项指标具有显著性差异之外 ($P < 0.05$), 其余 18 项指标均无显著性差异 ($P > 0.05$) (表 2), 故认为江西产泰坦尼亚彩蝠性二型不明显, 而后足长和上齿列长的差异可能与标本量不足有关。由于台湾产标本数据未区分雌雄 (表 1), 海南产标本数量较少 (Wu et al. 2012), 未将其数据同江西标本进行详细对比。用江西产该种雌雄标

本分别与东南亚产雌雄标本 (Bates et al. 2007) 的测量数据对应进行 t 检验, 除雄性的体重、后足长、脑颅高宽比、眶间宽和上臼齿宽以及雌性的脑颅宽、脑颅高长比、脑颅高宽比和眶间宽 9 项指标之间不具有显著性差异之外 ($P > 0.05$), 其余指标均有显著性差异 ($P < 0.05$) (表 2), 该结果暗示两个地区分布的泰坦尼亚彩蝠可能在形态上出现一定的分化, 但需要增加标本数量、扩大采集地并结合开展谱系学研究进行进一步探讨。

3.4 生态及保护地位

泰坦尼亚彩蝠为森林性蝙蝠, 本次标本采集地点位于毛竹林与常绿阔叶混交林之中的通道, 但其具体栖息地和觅食地仍有待确认。Bates 等 2007 年将柬埔寨、缅甸、泰国、老挝和越南等东南亚地区采集到的 18 号彩蝠标本 (7 雄 11 雌) 命名为泰坦尼亚彩蝠, 随后, Wu 等 (2012) 报道了其在中国海南 (2 雌) 和台湾 (3 雄 3 雌) 的分布, 尽管该种在东南亚地区分布较广, 但是除了上述 26 号以及本次所采集到的 12 号标本之外, 尚未见更多关于该物种的详细报道, 其种群数量也知之甚少, 目前未被列入任何保护名录。建议进一步开展相关研究, 全面了解该物种的生存状况。

致谢 在标本的采集和调查过程中得到了江西省井冈山国家级自然保护区管理局宋玉赞的帮助, 山东大学 (威海) 海洋学院博士研究生孔令明、硕士研究生刘泽昕和王于玫参与野外调查, 特此致谢!

参 考 文 献

- Allen G M. 1940. The Mammals of China and Mongolia. New York: The American Museum of Natural History, 268–270.
- Bates P J J, Struebig M J, Hayes B D, et al. 2007. A new species of *Kerivoula* (Chiroptera: Vespertilionidae) from Southeast Asia. *Acta Chiropterologica*, 9(2): 323–337.
- Bates P J J, Struebig M J, Rossiter S J, et al. 2004. A new species of *Kerivoula* (Chiroptera: Vespertilionidae) from Myanmar (Burma). *Acta Chiropterologica*, 6(2): 219–226.
- Corbet G B, Hill J E. 1992. The Mammals of the Indomalayan Region: A Systematic Review. Oxford: Natural History Museum Publications, Oxford University, 488.
- Francis C M, Kingston T, Zubaid A. 2007. A new species of *Kerivoula* (Chiroptera: Vespertilionidae) from peninsular Malaysia. *Acta Chiropterologica*, 9(1): 1–12.
- Harada M, Yosida T H. 1978. Karyological study of four Japanese *Myotis* bats (Chiroptera, Mammalia). *Chromosoma*, 65(3): 283–291.
- Khan F A A, Solar S, Swier V J, et al. 2010. Systematics of Malaysian woolly bats (Vespertilionidae: *Kerivoula*) inferred from mitochondrial, nuclear, karyotypic, and morphological data. *Journal of Mammalogy*, 91(5): 1058–1072.
- Norusis M J. 2012. IBM SPSS Statistics 19 Statistical Procedures Companion. New Jersey: Prentice Hall, 1–672.
- Rautenbach I L, Bronner G N, Schlitter D A. 1993. Karyotypic data and attendant systematic implications for the bats of southern Africa. *Koedoe*, 36(2): 87–104.
- Schlitter D A. 1986. Standard karyology of nine species of vespertilionid bats (Chiroptera: Vespertilionidae) from Thailand. *Annals of Carnegie Museum*, 55: 95–116.
- Simmons N B. 2005. Order Chiroptera // Wilson D E, Reeder D M. *Mammal Species of the World: A Taxonomic and Geographic Reference*. 3rd ed. Baltimore: Johns Hopkins University Press, 352–519.
- Wu Y, Li Y C, Lin L K, et al. 2012. New records of *Kerivoula titania* (Chiroptera: Vespertilionidae) from Hainan Island and Taiwan. *Mammal Study*, 37(1): 69–72.
- 潘清华, 王应祥, 岩崑. 2007. 中国哺乳动物彩色图鉴. 北京: 中国林业出版社, 7–8.
- Smith A T, 解焱. 2009. 中国兽类野外手册. 长沙: 湖南教育出版社, 267–358.
- 杨奇森, 夏霖, 冯祚建, 等. 2007. 兽类头骨测量标准 V: 食虫目、翼手目. *动物学杂志*, 42(2): 56–62.
- 张荣祖. 1997. 中国哺乳动物分布. 北京: 中国林业出版社, 54–55.