

成年野生黄山短尾猴的个性特征类型及其性别差异

陈锐¹ 顾志远¹ 王希¹ 孙丙华¹ 夏东坡^{2*} 李进华^{1, 3*}

(1 安徽大学资源与环境工程学院, 合肥 230601) (2 安徽大学生命科学学院, 合肥 230601)

(3 合肥师范学院生命科学学院, 合肥 230601)

摘要: 社会性动物的个性特征是对环境和社群的适应性结果, 对个性的研究是探究群落动物复杂社会关系及其差异的重要内容。相对于个性特征评级法和行为编码法, 自然观察法是分析判断野生动物个性特征较为理想的方法之一, 最大限度地突出了野生动物的自然属性及个性特征类型。本研究以栖息于安徽黄山的野生短尾猴投食群体鱼鳞坑 A1 群为研究对象, 采用目标动物取样法和全事件记录法, 于 2015 年 7 月至 2016 年 6 月采集成年个体自然发生的行为数据, 采用主成分分析方法判断成年个体的个性特征及类型, 并分析性别差异。结果表明: 成年雄性个体具有 5 种个性特征, 即领导型、内向型、社交型、孤僻型以及受欺凌型, 成年雌性个体具有 6 种个性特征, 即领导型、孤僻型、内向型、不安型、神经质型以及友好型。研究结果与已有结果一致, 说明自然观察法可能是分析野生动物个性类型的较好选择; 同时, 不同性别之间个性类型的差异性进一步显示了野生动物自然属性。本研究为深入理解动物个体水平上的差异性及其适应性提供了科学依据。

关键词: 短尾猴; 个性特征; 自然观察法; 自然属性

中图分类号: Q958.1

文献标识码: A

文章编号: 1000-1050 (2018) 02-0117-11

Personality and its differences among adult free-ranging Tibetan macaques (*Macaca thibetana*) at Mt. Huangshan, China

CHEN Rui¹, GU Zhiyuan¹, WANG Xi¹, SUN Binghua¹, XIA Dongpo^{2*}, LI Jinhua^{1, 3*}

(1 School of Resources and Environmental Engineering, Anhui University, Hefei 230601, China)

(2 School of Life Science, Anhui University, Hefei 230601, China)

(3 School of Life Science, Hefei Normal University, Hefei 230601, China)

Abstract: Personality is the adaptive result of animals' habitat and their society. Studies on animal personality are important to untangle complex social relationship. Naturalistic observation is an ideal method to distinguish wild animal personality and can better highlight the natural attributes and personality trait types in wild animals than can personality traits rating and behavior coding. The study subjects are a free-ranging group of wild Tibetan macaque (*Macaca thibetana*) at Mt. Huangshan, Anhui. The study used focal animal sampling and all occurrence recording methods to collect adult macaque's natural behaviors from July 2015 to June 2016. We then used principal components analysis to distinguish personality traits and gender differences among adult monkeys. Results showed that there were five types of personality such as leadership, introversion, sociability, solitary and bullying among adult male macaques. Adult female macaques had six types of personality: leadership, solitary, introversion, insecurity, nervousness and affiliation. The results are consistent with previous research and indicate that the naturalistic observation is a better choice for analyzing personality types in wild animals. The study provides scientific basis for further understanding diversity and adaptability at the individual level.

Key words: Natural attribute; Naturalistic observation; Personality; Tibetan macaques (*Macaca thibetana*)

动物的个性特征是指在不同条件或环境下, 动物个体之间长期存在的行为差异 (Sih *et al.*, 2004; Caspi *et al.*, 2005; Réale *et al.*, 2007; Schuett *et al.*, 2010), 是对动物社会和生态环境的

基金项目: 国家自然科学基金 (31672307, 31401981, 31372215); 安徽省自然科学基金 (1408085QC56); 安徽大学博士启动基金 (J01001319); 安徽大学研究生创新研究项目 (yqh100247, yqh100248)

作者简介: 陈锐 (1991-), 男, 硕士研究生, 主要从事灵长类行为生态学研究。

收稿日期: 2017-01-10; **修回日期:** 2017-07-03

* 通讯作者, Corresponding authors, E-mail: dpxia@ahu.edu.cn; jhli@ahu.edu.cn

适应性结果 (Wolf and Weissing, 2012)。因此,对动物个性的认识和理解是探究群居动物复杂社会关系差异的重要科学基础。

动物个性的研究由来已久,且对象相当广泛,包括鸟类如 *Taeniopygia guttatas* (David and Cezilly, 2011)、昆虫如 *Lycosa hispanica* (Rabaneda-Bueno *et al.*, 2013)、啮齿类动物如 *Mus spicilegus* (Rangassamy *et al.*, 2015) 和非人灵长类动物,如狒狒 (*Papio anubis*) (Martau *et al.*, 1985; Sapolsky and Ray, 1989)、松鼠猴 (*Saimiri sciureus*) (Martau *et al.*, 1985)、猿 (Ape) (French, 1981; Nash and Chamove, 1981; Martau *et al.*, 1985)、黑猩猩 (*Pan troglodytes*) (Pederson *et al.*, 2005; Freeman *et al.*, 2013)、恒河猴 (*Macaca mulatta*) (Stevenson-Hinde and Zunz, 1978; Stevenson-Hinde *et al.*, 1980; Maestripieri, 2005; Freeman and Gosling, 2010)、豚尾猕猴 (*Macaca nemestrina*) (Thierry, 2000)、食蟹猕猴 (*Macaca fascicularis*) (Sussman, 2014)、汤基猕猴 (*Macaca tonkeana*) (Thierry *et al.*, 2000) 以及日本猕猴 (*Macaca fuscata*) (Martau *et al.*, 1985) 等等。

文献调研发现,判别动物个性特征的方法主要包括个性特征评级法(基于对研究者或饲养员的问卷调查结果) (Stevenson-Hinde *et al.*, 1980; Bard and Gardner, 1996; Capitanio *et al.*, 2004; Pritchard *et al.*, 2014)、行为编码法(基于人为主观划定的行为强度差异) (Mather and Anderson, 1993; Kaplan *et al.*, 2002; Bell and Stamps, 2004; Sih *et al.*, 2004; Anestis, 2005) 及自然观察法 (Garai *et al.*, 2016)。研究方法依据动物的生活环境有所差异,有的是依据同一种行为的不同强度 (Mather and Anderson, 1993; Sih *et al.*, 2004; Bell, 2005), 有的是依据不同类型行为的发生频次 (Kaplan *et al.*, 2002; Pritchard *et al.*, 2014), 但其共同的依据标准均是动物的行为特征 (Watters and Powell, 2012)。其次,研究对象主要包括圈养动物和野生动物,圈养动物环境相对稳定,行为模式和强度也相对稳定,而野生动物的生活环境则相对复杂多变,行为发生错综复杂 (李进华等, 2004; Reznikova, 2007)。因此,如何突出野生动物的自然属性则是判别个性特征不可忽视的重要因素。再次,个性特征本是人类学名词 (Canli, 2006), 不管采用

何种方法,都或多或少地受到人为主观因素的影响。例如,在个性划分过程中,多数研究将雌雄个体混合计算 (Pederson *et al.*, 2005; Pritchard *et al.*, 2014; Latzman *et al.*, 2014; Sussman, 2014), 也使得动物个性作为从个体水平评估动物间差异性的意义有所降低。而相对于个性特征评级法和行为编码法,自然观察法的优势在于凸显动物的自然属性,降低动物个性特征判别中人为主观因素的影响,对野生动物更是如此。

黄山短尾猴 (*Macaca thibetana*) 隶属于哺乳纲 (Mammalia) 灵长目 (Primates) 猴科 (Cercopithecidae) 猕猴属 (*Macaca*), 营群体生活,由多个成年雄性和成年雌性以及他们的后代组成 (李进华, 1999), 不同个体和性别之间表现出显著地行为差异性 (李进华等, 2004)。Pritchard 等 (2014) 采用个性特征评级分析短尾猴个性,结果表明成年短尾猴存在鲜明的个性特征,且个体的行为特征可以作为判别分析个性特征的重要指标;但是,该研究存在周期较短 (2012年8-9月)、判别标准主要依赖于人为主观因素 (4位研究者及2位管理员的主观印象和判断) 等局限。本研究采用自然观察方法,以野生投食黄山短尾猴鱼鳞坑 A1 (YA1) 群全年的行为交往特征为标准,期望削弱人为主观因素对个性分析的影响,使个性结果能有效地反映野生动物的自然属性;同时,研究分别划分雌雄个体的个性特征,由于雌、雄短尾猴日常行为表现存在差异,预测雌、雄短尾猴个性也存在差异。研究不仅进一步验证 Pritchard 等 (2014) 的研究,更重要的是期望揭示野生短尾猴自然属性的个性类型及其适应性特征。

1 研究方法

1.1 研究地点及对象

研究地点位于安徽省黄山市黄山风景区汤口镇寨西浮溪村——黄山野生猴谷,北纬 30°29', 东经 118°10', 海拔 600 - 1200 m。关于研究地点的详细介绍,参见李进华 (1999)。

研究群体为黄山鱼鳞坑 A1 群 (YA1 群)。研究期间, YA1 群共有 43 个个体,成年雄性 8 只,成年雌性 13 只,青少年个体 16 只,新生婴猴 6 只,研究对象是该群中的 8 只成年雄性个体及 13 只成年雌性个体。研究期间, YA1 群成年个体组成见表 1。

表 1 研究期间 YA1 群成年个体种群组成
Table 1 The composition of YA1 group during the study

雄性 Male			雌性 Female			
名字 Name	年龄 Age	顺位 Rank	名字 Name	年龄 Age	顺位 Rank	2015 年产仔时间 Date of delivery
叶荣冰 YRB	8	1	叶红 YH	13	1	2015. 4
头桂 TG	13	2	叶夏雪 YXX	6	2	-
高山 GS	32	3	叶春玉 YCY	7	3	2015. 2
白头 BT*	25 +	4	叶脉 YM	26	4	-
左八 ZB*	10 +	5	头夏花 TXH	7	5	2015. 4
断手 DS*	10 +	6	花红 HH	13	6	2015. 5
黄马 HM*	10 +	7	头红 TH	13	7	2015. 5
黑头 HT*	10 +	8	头蕊 TR	12	8	2015. 3
			头夏雪 TXX	8	9	-
			头荣玉 TRY	7	10	-
			头胎 TT	25	11	-
			叶珍 YZ	24	12	-
			头华玉 THY	7	13	-

* 迁入个体，年龄根据其身体状况判断得出

* Individual immigrated to YA1 group, age was estimated by their physical condition

1.2 研究方法及数据收集

研究时间为 2015 年 7 月至 2016 年 6 月，总观察时间 278 d，有效观察时间 388.5 h，平均每个个体 (1110 ± 10) min, $n = 21$ 。我们采用目标动物取样法 (Focal animal sampling) 和全事件记录法 (All occurrence recording) 连续记录短尾猴的行为数据。为了数据采集的准确性，我们使用录音笔 (型号: Sony ICD - AX412F) 记录，并辅以笔录。

因短尾猴行为复杂多样、雌雄个体间行为具有差异，例如爬跨发生在雄性个体间，而抱臀只发生在雌性个体间，我们采集成年雄性野生短尾猴行为 20 种、雌性行为 19 种，共计 22 种行为数据，依据 Ogawa (1995)、李进华 (1999) 及 Berman 等 (2004) 确定相关行为定义，详见表 2。同时，对已有关于非人灵长类动物个性研究文献进行总结归纳，确定部分灵长类动物行为与个性之间的指示关系，为本研究依据短尾猴自然发生的行为划分动物个性提供参照 (表 2)。

1.3 数据分析

预处理：利用 Excel 2010 软件对收集到的所有行为数据进行筛选，将每个成年个体经由目标动物取样法采集到的行为数据归纳在一起。对每种事件

性行为，如接近、架桥、爬跨、拥抱等，汇总转化为每个个体每分钟发生该行为的频次；对状态性行为，如独坐、移动、理毛、近距、觅食等，汇总转化为每个个体花费在该行为的时间与该个体的总观察时间的比率。

主成分分析 (Principal Component Analysis)：对完成预处理的 22 种行为数据，首先依据性别差异分别进行因子分析，将多种行为变量转化为尽可能多地保留原始变量信息的线性不相关的少数几种变量 (主成分)，得到所有行为变量关于各个主成分的成分负荷表和主成分初始特征值等相关信息；再通过公式为“成分负荷的原始数据 / SQRT (相应主成分初始特征值)”的计算，转换变量得到特征向量，有几个主成分就要定义几组特征变量；最后将得到的特征向量矩阵及原始行为数据标准化后的变量通过计算得到主成分分析的结果，即短尾猴个体在各主成分上的得分；根据各个主成分代表的短尾猴行为表现以及表 2 中列举的其他非人灵长类行为与个性特征间的指示关系，命名各个主成分，从而得到成年短尾猴个体具有的个性特征。

KMO 和 Bartlett 球度检验 (KMO and Bartlett's Test)：KMO (Kaiser-Meyer-Olkin) 检验统计量是

表 2 黄山短尾猴行为参数定义及其与个性特征的关系
Table 2 Behavioral definition of Tibetan macaques and the relation between behavior and personality traits

类别 Catalog	行为 Behavior	定义 Definition	物种 Species	其他非人灵长类研究中指示的个性特征 Personality traits in other non-primates studies	参考文献 Reference
非社会行为 Non social behavior	独坐 Sit alone	一个个体孤独地坐着, 周围没有其他个体 One individual sitting alone without other individual(李进华, 1999)	倭黑猩猩 <i>Pan paniscus</i> 黑猩猩 <i>Pan troglodytes</i>	冷漠 Unemotionality 内向 Introversion	Pederson <i>et al.</i> , 2005; Carai <i>et al.</i> , 2016 McGuire <i>et al.</i> , 1994; Konecná <i>et al.</i> , 2008
	觅食 Forage	个体寻找食物并吃下去 One individual is looking for the food and eating it(李进华, 1999)	恒河猴 <i>Macaca mulatta</i>	平静 Equable	Capitaino, 1999
	移动 Move	一个个体无目的地或朝着偏僻的地方走去 One individual is walking without intention or toward obvious site(李进华, 1999)	恒河猴 <i>Macaca mulatta</i>	平静 Equable	Capitaino, 1999
	离开 Leave	个体从另一个体的附近由近及远地移动 One individual moves away from another individual(李进华, 1999)	金丝猴 <i>Rhinopithecus</i>	情绪性 Emotionality	苏彦捷, 2015 Su, 2015
友好行为 Affiliative behavior	接近 Approach	个体由远而近移向另一个体的某个范围之内(如 1m) One individual moves toward to another individual within a certain range (e. g. 1 meter)(李进华, 1999)	黑猩猩 <i>Pan troglodytes</i>	外向 Extraversion	Pederson <i>et al.</i> , 2005
	理毛 Social grooming	一个个体用手指或手掌来分开和捋理另一个体的毛发 One individual orally or manually manipulates the fur of another. (Berman <i>et al.</i> , 2004)	恒河猴 <i>Macaca mulatta</i> 倭黑猩猩 <i>Pan paniscus</i>	社交 Sociable 自信 Confident	Capitaino, 1999 Garai <i>et al.</i> , 2016
拥抱 Embrace	近距 Proximity	两个或几个个体在一定的距离内保持坐或卧的姿势 Two or more adult individuals sit or lie \leq 1m, but excluding grooming activity.(李进华, 1999)	黑猩猩 <i>Pan troglodytes</i>	不易怒 Un-irritability 亲近 Proximity	Freeman <i>et al.</i> , 2013
	拥抱 Embrace	一个个体接近另一个体, 抱住对方或互相抱住, 可能轻咬对方 One individual approaches another and one or both individuals hold each other and may lightly bite one another(Berman <i>et al.</i> , 2004)	短尾猴 <i>Macaca tibetana</i> 黑猩猩 <i>Pan troglodytes</i>	社交 Sociability 大胆 Boldness	Richard <i>et al.</i> , 2014 Massen <i>et al.</i> , 2013
架桥 Bridging	架桥 Bridging	两只个体同时举起一只幼猴, 使其腹部朝上, 然后这两只个体低下头舔其腹部或其生殖器(阴茎), 两猴同时露牙, 有时还发出兴奋的叫声 A complex sequence of behavior in which an individual approaches another alternating glances at the receiver and an infant that is carried by either the approacher or the approached. The pair holds the infant between them and simultaneously lick the infant's genitals or body while teeth-chattering vigorously (Ogawa, 1995)	黑猩猩 <i>Pan troglodytes</i>	亲近 Proximity	Freeman <i>et al.</i> , 2013
	跟随 Follow	一个个体在起身移动时另一个体也随之向同一方向移动 One individual follows another(李进华, 1999)	黑猩猩 <i>Pan troglodytes</i>	亲近 Proximity	Freeman <i>et al.</i> , 2013

续表 2 Continued from table 2

类别 Catalog	行为 Behavior	定义 Definition	物种 Species	个性 Personality	参考文献 Reference
	爬跨 Social mount	一个个体爬到另一个体的背上, 两猴同时露牙和兴奋地大叫 One individual approaches from behind and mounts. A full ankle clasp may be used but there is no thrusting or evidence of intromission (Berman <i>et al.</i> , 2004)			
	抱臀 Holding bottom	高顺位的雌体从后面抱住另一只雌体的臀部 One individual approaches another and holds or embraces his or her rump for a few sec (Berman <i>et al.</i> , 2004)			
	舔生殖器 Sucking penis	一个个体用舌舔另一个体的生殖器 One individual sucks the penis of another (Berman <i>et al.</i> , 2004)	赫克托尔灰叶猴 <i>Semnopithecus hector</i>	统治力 Dominance	Konecná <i>et al.</i> , 2008
屈服行为 Submissive behavior	呈生殖器 Showing penis	劣位者走近位者, 露出自己的生殖器(阴茎) A male lifts his leg and presents his penis to another, of ten from a reclining position (Berman <i>et al.</i> , 2004)			
	呈臀 Present	一个个体走到另一个体前翘起臀部 One individual displays his or her rump to another (李进华, 1999)			
	回避 Avoiding	一个个体被攻击时, 扭转身体, 并摆出逃离的姿势 One individual moves out of the way from another, either walking or running, but remains ≤ 5 m. This differs from a displacement in that the other individual need not approach the performer (Berman <i>et al.</i> , 2004)	短尾猴 <i>Macaca thibetana</i>	不安 Insecurity	Pritchard <i>et al.</i> , 2014
	逃跑 Flee	个体快速地向与攻击者相反的方向跑动 One individual runs from another at a moderate or fast pace to a position ≥ 5 m away (Berman <i>et al.</i> , 2004)	黑猩猩 <i>Pan troglodytes</i>	不具有统治力 Non-dominance	Pederson <i>et al.</i> , 2005
	转嫁攻击 Redirection	某个体受到另一个体的攻击时, 受攻击者立即对附近的、比它顺位低的第三者发起攻击 When one individual is attack by another one, the victim will immediately attack third individual who is nearby and lower in rank than the victim (李进华, 1999)	黑猩猩 <i>Pan troglodytes</i>	不独立 Non-solitary	Freeman <i>et al.</i> , 2013
攻击行为 Aggressive behavior	瞪眼 Stare	个体眼睛睁大并紧盯被行为者 Individual's eyes wide open and gaze another one (李进华, 1999)	黑猩猩 <i>Pan troglodytes</i>	情绪不稳定 Nervousness	Pederson <i>et al.</i> , 2005
	击地 Hitting on the ground	动物一只手撑地, 另一只手拍地 Individual support their body with one hand, while the other hand hits the ground (李进华, 1999)	黑猩猩 <i>Pan troglodytes</i>	情绪不稳定 Nervousness	Pederson <i>et al.</i> , 2005
	追赶 Chase	一个个体紧盯另一个体并快速冲过去 An individual runs rapidly after another individual (Berman <i>et al.</i> , 2004)	短尾猴 <i>Macaca thibetana</i>	领导 Leadership	Pritchard <i>et al.</i> , 2014
	攻击 Attack	一个个体抓、咬另一个体 An individual seizes, slaps or hits another individual (Berman <i>et al.</i> , 2004)	恒河猴 <i>Macaca mulatta</i>	易怒 Excitable	Capitaino, 1999
			黑猩猩 <i>Pan troglodytes</i>	统治 Dominance	Pederson <i>et al.</i> , 2005

用于比较变量间简单相关系数和偏相关系数的指标。KMO 值越接近于 1, 意味着变量间的相关性越强, 原有变量越适合做因子分析。Kaiser 给出了常用的 KMO 度量标准: 0.9 以上表示非常适合; 0.8 表示适合; 0.7 表示一般; 0.6 表示不太适合; 0.5 以下表示极不适合。Bartlett 球度检验的统计量是根据相关系数矩阵的行列式得到, 如果该值较大, 且其对应的相伴概率值小于用户心中的显著性水平, 那么应该拒绝零假设, 认为相关系数矩阵不可能是单位阵, 即原始变量之间存在相关性, 适合做主成分分析。两者是用来检验原始数据是否适合进行主成分分析 (因子分析)。

以上所有数据分析均在 SPSS Version 20 软件中完成。

2 结果

2.1 雄性短尾猴的个性特征类型

主成分分析表明, 成年雄性短尾猴共具有 5 个主成分, 即 5 种个性特征 (表 3), 这 5 个主成分总共解释了原始行为数据 95% 的内容。从表 3 中发现: 个性 1 反映雄性短尾猴个体关于离开、攻击、追赶、移动、接近、舔生殖器、跟随、击地、拥抱及回避行为的表现。其中, 离开、攻击、追赶、移动、接近、舔生殖器、击地及拥抱行为的成分负荷均大于 0.6, 可知该个性在进行主成分分析时, 主成分计算公式中这一系列行为变量的系数为正且数值较高; 反映了该个性短尾猴社交行为多样且主动攻击倾向高。而回避行为的成分负荷为 -0.63 则说明其在主成分计算公式中系数为负值, 说明该个性个体受攻击较少, 在群内占据优势地位, 结合表 2 中已有研究关于行为与个性间的指示关系, 可得该个性个体在种群内自由程度高、地位较高, 因而命名该个性特征为“领导型”。

表 3 成年雄性短尾猴个性分析成分负荷

Table 3 Principal component analysis component loadings in adult male Tibetan macaques

行为 Items	成分负荷 Components and loadings				
	1	2	3	4	5
离开 Leave	0.95*	-0.07	0.22	0.05	0.07
攻击 Attack	0.92*	-0.10	0.13	0.24	0.10
追赶 Chase	0.87*	0.12	-0.36	0.21	0.20
移动 Move	0.86*	0.05	-0.27	-0.32	-0.04
接近 Approach	0.83*	0.38	0.04	0.20	0.21
舔生殖器 Sucking penis	0.83*	-0.31	0.07	0.26	0.35
跟随 Follow	0.83*	0.01	0.07	0.43	0.25
击地 Hitting on the ground	0.80*	-0.44	-0.05	0.29	0.13
拥抱 Embrace	0.66*	0.58	0.26	0.05	-0.28
回避 Avoiding	-0.63*	-0.37	0.18	0.60	-0.25
爬跨 Social mount	0.10	0.95	0.25	0.14	0.01
觅食 Forage	-0.23	0.81*	-0.38	0.02	0.36
逃跑 Flee	0.55	0.65*	0.06	0.40	0.21
架桥 Bridging	0.10	-0.73*	0.65	0.14	-0.10
理毛 Social grooming	0.30	0.24	0.85*	0.02	-0.31
呈臀 Present	-0.49	0.37	0.71*	0.02	0.23
独坐 Sit alone	-0.27	-0.36	-0.85*	0.24	-0.06
呈生殖器 Showing penis	-0.61	-0.30	0.13	0.63*	-0.02
近距 Proximity	0.13	-0.44	0.44	-0.70*	0.32
瞪眼 Stare	0.58	0.16	-0.37	-0.10	-0.59*

* 行为最重负荷

* The heaviest loadings for each item

个性 2 主要反映雄性个体关于爬跨、觅食、逃跑及架桥 4 种行为的表现, 根据各种行为成分负荷

反映的主成分分析中相应行为的系数, 可知该个性短尾猴的社会交往单一且独自活动及回避攻击倾向

高, 因而命名其为“内向型”; 个性 3 则反映了雄性个体的理毛、呈臀及独坐行为的表现, 说明具有该个性的个体积极参与社会交往, 因而命名其为“社交型”; 个性 4 主要反映雄性个体的呈生殖器及近距离的行为表现, 说明个性 4 个体经常活动于远离群体中心的区域, 命名为“孤僻型”; 而个性 5 则只反映了雄性在瞪眼一种行为上的表现, 说明该个体受攻击倾向高, 在猴群内地位较低。而因已有

为特性及猴群实际情况命名该个性为“受欺凌型”。

黄山短尾猴 YA1 群的所有成年雄性个体所具有的个体特征具体分布如表 4 (KMO 和 Bartlett 检验: $KMO=0.69$; $\chi^2=600.67$, $df=28$, $P<0.01$)。

2.2 雌性短尾猴的个性特征类型

主成分分析表明, 成年雌性短尾猴共具有 6 个主成分, 即 6 种个性特征 (表 5), 6 个主成分总共解释了原始行为数据 87.7% 的内容。

表 4 黄山短尾猴 YA1 群成年雄性个体个性分布

Table 4 Adult males personality in YA1 group of Tibetan macaque

个体 Individual	领导型 Leadership	内向型 Introversion	社交型 Sociability	孤僻型 Solitary	受欺凌型 Be bullied
中梁冰 YRB	5.65 *	-1.36	0.27	1.32	0.98
头桂 TG	1.97 *	-0.19	0.76	-0.37	-2.02
左八 ZB	-0.02	4.72 *	1.06	0.41	0.28
高山 GS	-0.18	-0.42	-2.07	1.66	-0.58
白头 BT	-0.61	0.41	-2.86	0.87 *	-0.32
黑头 HT	-1.24	-0.37	-0.62	-1.63	1.73 *
断手 DS	-1.22	-1.27	2.85	-1.28	-0.04
黄马 HM	-4.35	-1.52	0.60	2.28 *	-0.02

* 详细确定个体具有的个性特征, 仅标记个体每种个性特征的最重负荷

* For identification of personality in monkeys, only the heaviest loadings are shown for each personality trait in each individual

表 5 成年雌性短尾猴个性分析成分负荷

Table 5 Principal component analysis component loadings in adult female Tibetan macaques

行为 Items	成分负荷 Components and loadings					
	1	2	3	4	5	6
理毛 Social grooming	0.92 *	-0.07	-0.01	0.23	-0.11	-0.08
攻击 Attack	0.89 *	-0.05	-0.04	-0.23	0.16	-0.11
架桥 Bridging	0.88 *	-0.18	-0.29	0.20	0.09	-0.17
接近 Approach	0.81 *	0.46	-0.08	0.16	0.19	-0.06
瞪眼 Stare	0.74 *	0.13	0.36	0.40	-0.34	-0.03
跟随 Follow	0.62 *	0.33	0.41	0.21	-0.23	-0.10
击地 Hitting on the ground	0.59 *	0.55	0.39	-0.32	-0.27	-0.06
离开 Leave	0.57 *	0.20	-0.54	0.14	0.46	0.08
独坐 Sit alone	-0.64 *	0.82	-0.49	-0.34	-0.21	0.11
移动 Move	-0.12	0.65 *	-0.57	-0.25	-0.03	0.19
呈臀 Present	0.41	0.56 *	-0.12	0.04	0.41	0.02
转嫁攻击 Redirection	0.50	-0.61 *	-0.18	0.35	-0.18	0.23
近距离 Proximity	-0.02	-0.81 *	0.46	-0.11	0.17	-0.05
回避 Avoiding	-0.16	0.37	0.63 *	0.28	0.06	0.49
觅食 Forage	-0.37	0.42	0.57 *	0.24	0.25	0.24
逃跑 Flee	-0.40	0.29	-0.03	0.67 *	0.06	-0.45
追赶 Chase	0.43	0.04	0.25	-0.34	0.61 *	0.22
拥抱 Embrace	-0.14	-0.27	0.19	-0.40	0.57 *	-0.46
抱臀 Holding bottom	0.42	-0.55	-0.24	0.03	0.08	0.57 *

* 行为最重负荷

* The heaviest loadings for each item

对成年雌性所具有的个性特征进行分析, KMO 和 Bartlett 的检验: $KMO = 0.824$; $\chi^2 = 827.946$, $df = 78$, $P < 0.01$ (表 6)。根据 2.1 中雄性个性的命名原则, 雌性个性 1 命名为“领导型”; 个性 2 命名为“孤僻型”; 个性 3 命名为“内向型”; 个性 4 命名为“不安型”; 个性 5 命名为“神经质型”; 个性 6 命名为“友好型”。其中, “不安型”、“神经质型”及“友好型”为新命名的个性特征, 其余个性在雄性中已命名。

由表 5 可知, 个性 4 主要反映雌性个体在逃跑行为上的表现, 说明具有个性 4 的雌性个体逃跑倾

向高, 个体易受周围变动的影响, 因而命名为“不安型”; 个性 5 则主要反映了个体的追赶及拥抱这两种功能相对的行为表现, 且其在主成分计算公式中的系数相近, 都为正值, 说明两种行为在个性 5 雌性发生的概率都很高, 因而个性 5 个体的行为不可预测, 再结合实际观察中该类个体的活动状态波动较大, 因而命名其为“神经质型”; 而个性 6 反映了雌性个体在抱臀这一友好行为的表现情况, 且该类个体的抱臀行为发生倾向高, 与群内其他成员关系较好, 因而命名其为“友好型”。

表 6 黄山短尾猴 YA1 群成年雌性个体个性分布

Table 6 Adult females personality in YA1 group of Tibetan macaque

个体 Individual	领导型 Leadership	孤僻型 Solitary	内向型 Introversion	不安型 Insecurity	神经质型 Nervousness	友好型 Affiliation
叶红 YH	3.48 *	-3.36	-1.29	0.13	0.32	2.14
叶脉 YM	-2.74	-3.10	2.22 *	-1.69	0.24	-1.04
头红 TH	1.04 *	0.57	-1.28	0.13	-0.22	-0.21
头夏雪 TXX	1.04	0.79	-0.83	-0.65	2.94 *	-1.28
花红 HH	0.17	-0.25	0.44	-1.93	-0.31	0.60 *
头蕊 TR	-1.40	0.91	-0.70	0.79	1.71 *	0.58
头胎 TT	-3.48	-1.06	0.45	0.61 *	-0.68	-0.09
叶珍 YZ	3.80 *	1.39 *	-3.10	-0.97	-1.36	0.61
叶春玉 YCY	2.12 *	-1.65	0.04	1.97	-1.39	-1.05
头荣玉 TRY	-0.84	2.24	3.18 *	0.97	0.35	1.95
头华玉 THY	-1.24	0.48	-0.14	2.12 *	-0.22	-1.02
头夏花 TXH	1.86 *	0.57	-0.01	0.18	0.22	-0.54
叶夏雪 YXX	3.80 *	2.47	1.02	1.40	-1.61	-0.66

* 详细确定个体具有的个性特征, 仅标记个体每种个性特征的最重负荷

* For identification of personality in monkeys, only the heaviest loadings are shown for each personality trait in each individual

3 讨论

本研究采用自然观察方法, 以日常的行为数据为依据, 分析野生短尾猴自然属性的个性类型及性别差异, 削弱了人为主观因素 (Bard and Gardner, 1996; Kaplan *et al.*, 2002; Capitanio *et al.*, 2004) 及已有研究时间周期短 (Pritchard *et al.*, 2014) 等局限对于结果的影响。不仅如此, 研究分析得到不同性别短尾猴个体具有不同类型的个性特征。其中, 成年雄性具有 5 种类型个性特征, 即领导型、内向型、社交型、孤僻型以及受欺凌型; 而成年雌

性则具有领导型、孤僻型、内向型、不安型、神经质型及友好型 6 种类型。除受欺凌型特征外, 其他所有短尾猴个性的命名均根据其包含的行为特点及已有研究中非人灵长类行为与个性特征的表征关系而得 (Stevenson-Hinde *et al.*, 1980; Capitanio, 1999; Konecná *et al.*, 2008; Sussman and Ha, 2011; Pritchard *et al.*, 2014; 苏彦捷, 2015)。

结合猕猴属其他物种研究, 如恒河猴 (*M. mulatta*) 个性特征 (不区分雌雄个体) 主要为社交型 (Sociability)、攻击型 (Aggressiveness) 和胆小型 (Fearfulness) (von Borell *et al.*, 2016); 雄

性黑冠猕猴 (*M. nigra*) 则具有焦虑型 (Anxiety)、连通型 (Connectedness)、社交型 (Sociability)、攻击型 (Aggressiveness) 和大胆型 (Boldness) 5 种个性特征 (Neumann *et al.*, 2013), 发现猕猴属动物个性在一定程度上反映其在群体内生存状态。例如领导型短尾猴、攻击型恒河猴以及攻击或大胆型黑冠猕猴在种群内主动性高、行为表现自由; 不安或受欺凌型短尾猴、胆小型恒河猴以及焦虑型黑冠猕猴在种群内生存压力大、行为表现受到限制; 而社交或友好型短尾猴、恒河猴和黑冠猕猴的地位则介于两者之间。其原因可能是营群居生活的猕猴属物种种群内部 (尤其是雄性) 等级结构明显 (Berman *et al.*, 2004; 朱磊等, 2013), 不同地位个体为了生存及提高适合度, 采取了不同的行为表现, 进而在长期的成长过程中形成了差异化的个性特征 (von Borell *et al.*, 2016)。另一方面, 在短尾猴中, 由于雌性个体留群而雄性成年后会迁群 (李进华, 1999)、群内社会关系复杂 (李进华等, 2004a; Xia *et al.*, 2012) 等原因, 成年雄性个体间冲突激烈, 而成年雌性个体间关系相对稳定、冲突少有发生, 不同的生存压力造成不同性别短尾猴行为表现不同, 雌雄个体的行为存在较大差异。因此根据性别差异分别进行个性分析, 研究结果表明成年短尾猴个性存在明显的性别差异。野生短尾猴个性的个体差异和性别差异, 不仅体现了不同条件或环境下动物的行为存在差异, 而且具有提高个体适合度和维持种群稳定的进化适应作用。

与采用个性等级评级研究短尾猴个性的 Pritchard 等 (2014) 研究结果相比, 本研究尽管在评判中无法摆脱人为主观因素的影响, 但是在一定程度上削弱了主观判断的影响效果; 并且本研究结果与 Pritchard 等 (2014) 研究结果具有一致性, 两项研究中相同短尾猴个体具有相同或相似的个性特征。例如 TG 和 TH 都具有“领导型”特征、GS 的“社交型”特征最弱等。但是, 自然观察方法的优势在于能进一步细化野生动物的行为表现, 从而细致分析其个性特征。例如在 Pritchard 等 (2014) 研究中将 YH 分类为“大胆型 (Boldness)”, 本研究分析中发现 YH 不仅仅具有活跃度高、主动攻击多等表征大胆型的特点, 还包括社交行为多样及受攻击少等行为表现, 所以将 YH 分类为“领导型”。

并且相较于个性等级评级方法与行为编码方法, 自然观察方法的数据来源是野生动物自然发生的、日常的行为交往数据, 依此得到的结果能客观体现动物的自然属性; 而在采用个性特征评级或行为编码方法的研究中, 研究者通过人为营造的不同环境 (Kaplan *et al.*, 2002; Anestis, 2005) 或问卷调查 (Stevenson-Hinde and Zunz, 1978; Cpitano *et al.*, 2004; Pritchard *et al.*, 2014) 得到动物的行为表现数据, 数据已经受人为主观因素的影响, 无法反映动物在自然状态下的行为表现, 再依据此数据进行动物个性特征划分, 得到的结果不能客观、真实地反映动物在自然环境中的属性。其次, 从野生动物的自然属性上来说, 采用自然观察法开展野生动物个性研究得到的个性特征包含了自然环境中野生动物日常行为表现的相关信息, 研究结果能够全面、真实地体现野生动物的自然属性。成年雄性短尾猴面临的压力大, “领导型”、“受欺凌型”等雄性个性特征直接反映了具有该个性雄性个体在群内行为的差异; 而成年雌性间关系稳定, “受欺凌型”个性则未在雌性中出现, 佐证了采用自然观察法划分的野生动物个性特征全面、客观地体现野生动物在自然状态下的真实属性。

综上所述, 本研究采用自然观察方法分析野生短尾猴个性, 结果表明成年野生短尾猴具有鲜明的个性且短尾猴个性特征存在性别差异, 短尾猴个性特征符合其在自然环境中的日常行为表现; 同时, 由上述讨论可知: 采用自然观察方法分析野生动物的个性特征可以最大限度地凸显野生动物的自然属性, 不仅可以尽可能降低分析过程中人为主观因素的影响, 而且可以进一步揭示个性特征作为个体水平适应性的基本特征 (如性别差异)。因此, 自然观察方法可能是野生动物个性及相关研究的重要选择之一。

致谢: 感谢黄山风景区园林局和黄山野生猴谷管理中心对我们野外工作的支持! 感谢房东程海滨全家对我们野外工作期间给予细致的生活上的帮助! 感谢美国中央华盛顿大学 (Central Washington University) 人类学系 Lori K. Sheeran 教授对英文部分的修改!

参考文献:

Anestis S. 2005. Behavioral style, dominance rank, and urinary cortisol

- in young chimpanzees (*Pan troglodytes*). *Behaviour*, **142** (9): 1245–1268.
- Bard K A, Gardner K H. 1996. Influences on development in infant chimpanzees: enculturation, temperament, and cognition. In: Bard K A, Russon A E, Parker S T eds. *Reaching into Thought: The Minds of the Great Apes*. Cambridge: Cambridge University Press, 235–256.
- Bell A M, Stamps J A. 2004. Development of behavioural differences between individuals and populations of sticklebacks, *Gasterosteus aculeatus*. *Animal Behaviour*, **68** (6): 1339–1348.
- Bell A M. 2005. Behavioural differences between individuals and two populations of stickleback (*Gasterosteus aculeatus*). *Journal of Evolutionary Biology*, **18**: 464–473.
- Berman C M, Ionica C S, Li J H. 2004. Dominance style among *Macaca thibetana* on Mt. Huangshan, China. *International Journal of Primatology*, **25** (6): 1283–1312.
- Canli T. 2006. *Biology of Personality and Individual Differences*. New York: The Guilford Press.
- Capitanio J P, Mendoza S P, Bentson K L. 2004. Personality characteristics and basal cortisol concentrations in adult male rhesus macaques (*Macaca mulatta*). *Psychoneuroendocrinology*, **29** (10): 1300–1308.
- Capitanio J P. 1999. Personality dimensions in adult male rhesus macaques: prediction of behaviors across time and situation. *American Journal of Primatology*, **47** (4): 299–320.
- Caspi A, Roberts B W, Shiner R L. 2005. Personality development: stability and change. *Annual Review of Psychology*, **56** (1): 453–484.
- David M, Cézilly F. 2011. Personality may confound common measures of mate-choose. *PLoS ONE*, **6** (9): e24778.
- Freeman H D, Brosnan S F, Hopper L M, Lambeth S P, Schapiro S J, Gosling S D. 2013. Developing a comprehensive and comparative questionnaire for measuring personality in chimpanzees using a simultaneous top-down/bottom-up design. *American Journal of Primatology*, **75** (10): 1042–1053.
- Freeman H D, Gosling S D. 2010. Personality in nonhuman primates: a review and evaluation of past research. *American Journal of Primatology*, **72**: 653–671.
- French J A. 1981. Individual differences in play in *Macaca fuscata*: the role of maternal status and proximity. *International Journal of Primatology*, (3): 237–246. DOI: 10.1007/bf02739332.
- Garai C, Weiss A, Arnaud C, Furuichi T. 2016. Personality in wild bonobos (*Pan paniscus*). *American Journal of Primatology*, **78** (11): 1178–1189.
- Kaplan J R, Manuck S B, Fontenot M B, Mann J J. 2002. Central nervous system monoamine correlates of social dominance in cynomolgus monkeys (*Macaca fascicularis*). *Neuropsychopharmacol*, **26** (4): 431–443.
- Konecná M, Lhota S, Weiss A, Urbánek T, Adamová T, Pluháček J. 2008. Personality in free-ranging Hanuman langur (*Semnopithecus entellus*) males; subjective ratings and recorded behavior. *Journal of Comparative Psychology*, **122** (4): 379–389.
- Latzman R D, Hopkins W D, Keebaugh A C, Young L J. 2014. Personality in chimpanzees (*Pan troglodytes*): exploring the hierarchical structure and associations with the vasopressin V1A receptor gene. *PLoS ONE*, **9** (4): e95741.
- Li J H, Yin H B, Zhou L Z, Ge J Z. 2004. Social behaviors and relationships among Tibetan macaques. *Chinese Journal of Zoology*, **39** (1): 40–44. (in Chinese)
- Li J H. 1999. *The Tibetan Macaque Society: A Field Study*. Hefei: Anhui University Press. (in Chinese)
- Maestriperi D. 2007. Gestural communication in three species of macaques (*Macaca mulatta*, *M. nemestrina*, *M. arctoides*): use of signals in relation to dominance and social context. *Gesture*, **5** (1–2): 57–73.
- Martau P A, Caine N G, Candland D K. 1985. Reliability of the emotions profile index, primate form, with *Papio hamadryas*, *Macaca fuscata*, and two *Saimiri* species. *Primates*, **26** (4): 501–505.
- Massen J J, Antonides A, Arnold A M, Bionda T, Koski S E. 2013. A behavioral view on chimpanzee personality: exploration tendency, persistence, boldness, and tool-orientation measured with group experiments. *American Journal of Primatology*, **75** (9): 947–958.
- Mather J A, Anderson R C. 1993. Personalities of octopuses (*Octopus rubescens*). *Journal of Comparative Psychology*, **107** (3): 336–340.
- McGuire M T, Raleigh M J, Pollack D B. 1994. Personality features in vervet monkeys: the effects of sex, age, social status, and group composition. *American Journal of Primatology*, **33** (1): 1–13.
- Nash V J, Chamove A S. 1981. Personality and dominance behavior in stump-tailed macaques. In: Chiarelli A, Corruccini R eds. *Primate Behavior and Sociobiology*. New York: Springer-Verlag Press, 88–92.
- Neumann C, Agil M, Widdig A, Engelhardt A. 2013. Personality of wild male crested macaques (*Macaca nigra*). *PLoS ONE*, **8** (8): e69383.
- Ogawa H. 1995. Bridging behavior and other affiliative interactions among male Tibetan macaques (*Macaca thibetana*). *International Journal of Primatology*, (5): 707–729. DOI: 10.1007/bf02735716 +
- Pederson A K, King J E, Laudau V. 2005. Chimpanzee (*Pan troglodytes*) personality predicts behavior. *Journal of Research in Personality*, **39**: 534–549.
- Pritchard A J, Sheeran L K, Gabriel K I, Li J H, Wagner R S. 2014. Behaviors that predict personality components in adult free-ranging Tibetan macaques *Macaca thibetana*. *Current Zoology*, **60** (3): 362–372.
- Rabáneda-Bueno R, Aguado S, Fernández-Montraveta C, Moya-Laraño J. 2013. Does female personality determine mate choice through sexual cannibalism? *Ethology*, **120** (3): 238–248.
- Rangassamy M, Dalmas M, Féron C, Gouat P, Rödel H G. 2015. Similarity of personalities speeds up reproduction in pairs of a monoga-

- mous rodent. *Animal Behaviour*, **103**: 7–15.
- Réale D, Reader S M, Sol D, McDougall P T, Dingemans N J. 2007. Integrating animal temperament within ecology and evolution. *Biological Reviews*, **82** (2): 291–318.
- Reznikova Z. 2007. *Animal Intelligence: From Individual to Social Cognition*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Sapolsky R M, Ray J C. 1989. Styles of dominance and their endocrine correlates among wild olive baboons (*Papio anubis*). *American Journal of Primatology*, **18** (1): 1–13.
- Schuett W, Tregenza T, Dall S R. 2010. Sexual selection and animal personality. *Biological Reviews*, **85** (2): 217–246.
- Sih A, Bell A, Johnson J C. 2004. Behavioral syndromes: an ecological and evolutionary overview. *Trends Ecol Evol (Amst)*, **19** (7): 372–378.
- Stevenson-Hinde J, Stillwell-Barnes R, Zunz M. 1980. Subjective assessment of rhesus monkeys over four successive years. *Primates*, **11**: 66–82. DOI: 10.1007/bf02383825
- Stevenson-Hinde J, Zunz M. 1978. Subjective assessment of individual rhesus monkeys. *Primates*, **19** (3): 473–482.
- Su Y J. 2015. *The Golden Monkey (Rhinopithecus roxellanae) Society*. Beijing: Peking University Press. (in Chinese)
- Sussman A. 2014. *Macaque Personality: Structure, Development, and Relationship to Social Behavior*. Seattle: University of Washington.
- Sussman A, Ha J. 2011. Developmental and cross-situational stability in infant pigtailed macaque temperament. *Developmental Psychology*, **47**: 781–791.
- Thierry B, Iwaniuk A N, Pellis S M. 2000. The influence of phylogeny on the social behaviour of macaques (Primates: Cercopithecidae, genus *Macaca*). *Ethology*, **106** (8): 713–728.
- Thierry B. 2000. Covariation of conflict management patterns across macaque species. In: Aureli F, de Waal F eds. *Natural Conflict Resolution*. Berkeley: University of California Press, 106–128.
- von Borell C, Kulik L, Widdig A. 2016. Growing into the self: the development of personality in rhesus macaques. *Animal Behaviour*, **122**: 183–195.
- Watters J V, Powell D M. 2012. Measuring animal personality for use in population management in zoos: suggested methods and rationale. *Zoo Biology*, **31** (1): 1–12.
- Wolf M, Weissing F J. 2012. Animal personalities: consequences for ecology and evolution. *Trends Ecol Evol (Amst)*, **27** (8): 452–461.
- Xia D P, Li J H, Garber P A, Sun L X, Zhu Y, Sun B H. 2012. Grooming reciprocity in female Tibetan macaques *Macaca thibetana*. *American Journal of Primatology*, **74** (6): 569–579.
- Zhu L, Li J H, Xia D P, Zhu Y, Wang X, Sun B H, Wang S. 2013. Stability of the female dominance hierarchy in free-ranging, provisioned adult Tibetan macaques (*Macaca thibetana*) at Mt. Huangshan, China. *Acta Theriologica Sinica*, **33** (3): 238–245. (in Chinese)
- 朱磊, 李进华, 夏东坡, 朱勇, 王希, 孙丙华, 汪爽. 2013. 成年黄山短尾猴雌性等级结构稳定性. 兽类学报, **33** (3): 238–245.
- 苏彦捷. 2015. *金丝猴的社会*. 北京: 北京大学出版社, 233–242.
- 李进华, 尹华宝, 周立志, 葛继志. 2004. 短尾猴的社会行为与社会关系. 动物学杂志, **39** (1): 40–44.
- 李进华. 1999. *野生短尾猴的社会*. 合肥: 安徽大学出版社, 17–20.