

附录1 3种犀鸟描述性行为谱及PAE编码系统

Appendix 1 Descriptive ethogram and PAE coding system for three hornbill species

一、描述性行为谱

1. 运动行为(Move behaviour)

运动行为包括行走、跳跃、飞行和降落, 发生在营巢树上或附近的树丛中。行走时, 双腿交替迈步, 双翅合拢或展开; 跳跃是通过双腿同时发力实现短距离移动; 飞行时, 犀鸟通过双翅扇动产生升力和推力, 利用尾羽调节方向和平衡。

(1)行走(Walking): 双腿交替迈步并落地, 推动身体重心前移, 实现连续的行进动作。

(2)跳跃(Jumping): 双翅紧贴身体, 腿部肌肉爆发性收缩向下蹬地, 推动身体短暂腾空后再次落地, 实现连续的跳跃式移动。

(3)张翅跳跃(Jump with wings): 与跳跃动作类似, 腿部发力蹬地使身体腾空, 同时双翅向外舒展以增加升力, 辅助身体在空中移动。

(4)振翅起飞(Flapping for flight): 身体通过腿部肌肉爆发性收缩向上跃起, 同时双翅快速扇动产生升力, 完成从地面到空中的起飞过程。

(5)下落起飞(Dive-initiated takeoff): 身体重心前倾并自然下落, 同时双翅充分展开以利用空气动力学升力, 实现高效的滑翔飞行。

(6)飞行(Flying): 头颈保持水平以减小空气阻力, 双腿向后伸直以维持身体平衡, 同时双翅快速扇动产生推力, 实现高效的前向飞行。

(7)滑行(Gliding): 与主动飞行类似, 双翅充分舒展并保持静止, 利用空气动力学升力实现滑翔, 在空中高效移动。

(8)降落(Lighting): 双翅略微后展以调节姿态, 双腿前伸并张开爪部, 精准抓住树枝后迅速合拢双翅和爪, 维持身体稳定平衡。

2. 休憩行为(Rest behaviour)

休憩行为包括站姿休憩、蹲姿休憩、伸翅舒展和晾晒羽毛。站姿休憩时, 犀鸟双腿站立, 双翅紧贴身体; 蹲姿休憩则双腿弯曲, 身体贴近支撑面, 头颈微缩以降低重心; 伸翅舒展通过展开双翅放松肌肉, 晾晒羽毛则是利用阳光杀菌或调节体温。

(1)站姿休憩(Perching): 双翅紧贴身体合拢, 双腿自然伸直, 身体保持放松姿态站立于树枝上, 双眼可能睁开或闭合, 呈现典型的休憩状态。

(2)蹲姿休憩(Crouching rest): 双翅紧贴身体合拢, 双腿弯曲以降低重心, 头颈微微下缩, 身体放松地蹲伏在树枝上, 双眼可能睁开或闭合, 呈现典型的蹲姿休憩状态。

(3)伸翅舒展(Wing stretching): 一侧翅膀紧贴身体合拢, 另一侧翅膀用力向下伸展, 身体重心向伸展侧倾斜, 同时头颈部向上伸长以维持平衡。

(4)晾晒羽毛(Sunbathing): 身体大幅前倾并下蹲, 双翼半开向外伸展, 使背部及飞羽充分暴露于阳光下。

3. 整理行为(Storing behaviour)

整理行为主要包括用喙梳理羽毛、涂抹尾脂腺分泌物和去除寄生虫。犀鸟通过喙部整理飞羽、尾羽及体羽等行为, 确保羽毛排列整齐、防水并维持飞行功能; 同时, 尾脂腺分泌物被均匀涂抹于羽毛表面以增强防水性。此外, 整理行为还有利用树皮的摩擦力保持喙部整洁, 维持其形状和功能。

(1)梳理前胸羽(Preening breast feathers): 喙部保持紧闭, 头部向下弯曲, 使喙尖在胸前羽毛中轻柔滑动, 呈现典型的梳理前胸羽毛行为。

(2)梳理后背羽(Preening back feathers): 喙部保持紧闭, 头颈部向后弯曲, 使喙尖在背部羽毛中轻柔滑动, 呈现典型的梳理后背羽毛行为。

(3)整理飞羽(Preening flight feathers): 头颈部向后弯曲, 喙部插入飞羽中, 通过小幅开合啄咬并滑动, 清理羽毛上的污垢和寄生虫, 维持飞行功能。

(4)梳理尾羽(Preening tail feathers): 头颈部向后弯曲, 喙部精准咬住尾羽根部, 沿羽轴方向向外滑动, 清理羽毛并理顺结构, 确保飞行平衡。

(5)抖动羽毛(Feather shaking): 头颈部向上伸长, 双翅略微张开, 以颈部为轴心快速抖动身体, 去除羽毛上的水分或异物, 维持羽毛健康。

(6)甩动头部(Head shaking): 头部以颈部为轴心快速甩动, 利用离心力去除羽毛上的水分、灰尘或寄生虫, 保持羽毛清洁和功能完整。

(7)磨喙(Beak grinding): 身体前倾, 颈部向下弯曲, 喙部贴近树枝表面并快速滑动摩擦, 通过磨喙行为去除老化角质层, 维持喙部整洁和功能。

(8)啄击树干(Tree pecking): 身体前倾, 颈部向下弯曲, 喙部反复向下啄击树枝, 通过敲击行为保持喙部整洁。

(9)挠痒(Scratching): 头部向左或右歪曲, 双翅略微向后移动, 单脚抬起并用爪抓挠头部, 缓解瘙痒或去除羽毛中的寄生虫。

(10)仰头磨蹭(Head-throwing rubbing): 头颈部向后弯曲直至接触背部, 通过小幅度左右转头磨蹭背部羽毛, 清理头颈部羽毛或缓解瘙痒。

4. 警戒行为(Vigilance behaviour)

犀鸟的警戒行为包括凝视、鸣叫报警和肢体威胁。犀鸟会在探巢、喂食或休憩时抬头观察周围环境, 发现不利个体时发出特定鸣叫警告或利用个别身体部位警告或威胁入侵者。

(1)凝视(Fixed gaze): 身体竖直站立并保持静止, 单眼或双眼持续注视干扰源, 呈现典型的警戒行为, 以评估潜在威胁并准备应对。

(2)伸头凝视(Head-extending gaze): 身体直立, 头颈部向上伸长并保持静止, 单眼或双眼专注注视干扰源, 呈现典型的警戒行为以评估潜在威胁。

(3)俯身凝视(Crouching stare): “身体前倾, 头颈部向下或向前伸长并保持静止, 单眼或双眼专注注视干扰源, 以评估潜在威胁。

(4)扇翅恐吓(Wing flapping display): 身体和头颈部竖直挺立, 双翼完全展开并朝向干扰源快速扇动, 通过恐吓行为驱赶入侵者或保护领地。

(5)惊叫(Alarm call): 个体受到惊扰时, 迅速抬头并发出恐吓或警戒的鸣叫声, 以警告同伴或驱赶潜在威胁。

(6)撞喙恐吓(Aggressive beak display): 身体和头颈部向干扰源方向伸长, 喙部快速张合并发出响亮的敲击声, 通过恐吓行为驱赶潜在威胁。

5. 繁殖行为(Breeding behaviour)

本研究观察到的犀鸟繁殖行为包括探巢、踩背和互相梳羽。探巢行为表现为雄鸟频繁检查巢洞, 确保其安全性; 踩背行为是雄鸟站在雌鸟背部, 为交配做准备; 互相梳羽则通过喙部梳理配偶的羽毛, 增强配偶间的社会纽带。这些行为不仅有助于繁殖成功, 还反映了犀鸟复杂的社会互动和繁殖策略。

(1)探巢(Nest inspection): 脚部紧紧抓住巢口边缘, 身体悬挂在巢外, 头颈部伸入巢穴内部, 仔细探查巢内环境, 确认巢穴的安全性和适宜性。

(2)踩背(Mounting): 雌鸟身体前倾并降低重心, 使雄鸟能够稳定站立在其背部, 尾部下压以完成交配行为, 确保繁殖成功。

(3)互相梳羽(Mutual preening): 个体伸长头颈部, 将喙部插入对方羽毛中, 通过滑动或轻轻啄咬清理羽毛, 增强配偶间的社会纽带。

6. 喂食排泄行为(Feeding time)

喂食排泄行为包括喂食、反刍和排泄。喂食行为中, 亲鸟将食物带回巢穴, 通过反刍或直接喂食给巢内亲鸟或雏鸟; 排泄行为包括排尿和排粪, 通常同时进行以节省能量。排泄时, 犀鸟通过泄殖腔将尿液以尿酸形式和粪便一同排出, 排泄物常呈白色(尿酸)与深色(粪便)混合。

(1)低头吐食(Trophallaxis): 头颈部向下弯曲, 通过肌肉收缩将食物从嗉囊中吐出, 食物沿喙部下滑并停留在鼻尖, 准备喂食雏鸟或配偶。

(2)仰头进食(Head-tilting feeding): 头颈部向后仰, 将食物微微抛起, 随后张大喙部接住食物并使其重新进入嗉囊, 完成食物的更换或储存。

(3)衔食递交(Food transfer): 亲鸟头颈部向巢穴方向伸长, 喙尖精准夹持食物, 通过反复递送将食物送入巢内, 确保巢内亲鸟或雏鸟能获得充足营养。

(4)站式排泄(Standing defecation): 双腿完全伸直, 身体重心下移并向前伸长, 尾部下压以排泄粪便, 呈现典型的排便姿态。

(5)蹲式排泄(Squatting defecation): 双腿弯曲蹲伏在树枝上, 身体重心略微后移并向上伸长, 尾部下压以排泄粪便。

7. 社会行为(Society behaviour)

本研究所观察到的社会行为包括鸣叫、互喂和撞喙交流。鸣叫行为用于领地宣示或个体之间的沟通; 互喂表现为个体间通过喙部传递食物, 常见于配偶或亲子间, 以加强社会纽带; 撞喙交流则是喙部轻触或碰撞, 用于友好互动或冲突解决。这些行为反映了犀鸟复杂的社会互动。

(1)鸣叫(Vocalization): 站立在树枝上, 头颈部伸长, 喙部缓慢张合并发出低频率叫声, 用于领地宣示或与配偶进行远距离交流。

(2)互喂(Allofeeding): 头颈部向目标伸长, 喙尖携带食物进行给予或接受, 常见于配偶间的食物分享行为。

(3)撞喙交流(Beak clashing): 雌鸟和雄鸟喙部交错接触, 通过快速张合轻轻撞击, 进行友好的撞喙交流, 以加强配偶关系或传递社交信息。

杨恩美, 杨祖伟, 鲁茜, 左安如, 李月体, 段玉宝 (2026) 云南盈江3种犀鸟繁殖期的行为谱及PAE编码系统的建立. 生物多样性, 34, 25250. <https://www.biodiversity-science.net/CN/10.17520/biods.2025250>

二、PAE 编码系统。+++代表发生的频率较高(> 10%), ++代表发生的频率中等(5%–10%), +代表发生的频率较低(< 5%)。在观察时期中, E 代表发生在封巢前期, M 代表发生在封巢期, L 代表发生在出巢期。+++ indicates a relatively high frequency of occurrence (>10%), ++ indicates a moderate frequency (5%–10%), and + indicates a relatively low frequency (<5%). During the observation period, E represents the early sealing stage, M represents the sealing stage, and L represents the fledging stage.

表 1 双角犀鸟 PAE 编码

Table 1 PAE coding for *Buceros bicornis*

行为类型 Behavior types	雄性 Male	雌性 Female	观察时期 Observation period	编码 Code	PAE 编码 PAE code		
					姿势 Posture (P)	动作 Action (A)	环境 Environment (E)
运动行为							
行走	+	+	E, M, L	1	P1	5, 11, 17, 21, 27, 28	E2
跳跃	++	+	E, M, L	2	P4	5, 11, 17, 21, 27, 28, 32	E2, E3, E4, E5
张翅跳跃	+		E	3	P1, P4	11, 20, 24, 29	E2, E4
振翅起飞	++	+	E, M, L	4	P1, P4, P5	4, 11, 17, 20, 26, 28	E2, E3, E4, E5
下落起飞	++	++	E, M, L	5	P1, P5	2, 11, 17, 21, 26, 28	E1, E2, E3, E4, E5
飞行	+++	+++	E, M, L	6	P5	5, 11, 17, 26	E6
滑行	++	++	E, M, L	7	P5	5, 11, 17, 24	E6
降落	+++	+++	E, M, L	8	P1, P5	2, 11, 17, 21, 27, 31	E2, E3, E4, E5, E6
休憩行为							
站姿休憩	+++	++	E, M, L	9	P1	4, 11, 17, 27, 28	E2, E3, E4, E5
蹲姿休憩		+	E, L	10	P2	6, 11, 19, 23, 27, 29	E2, E3
伸翅舒展	+	+	E, L	11	P1	6, 11, 17, 20, 24, 28	E2, E3
晾晒羽毛	+	+	M, L	12	P2	6, 11, 17, 21, 24, 29	E3, E4
整理行为							
梳理前胸羽	++	++	E, M, L	13	P1	2, 10, 11, 17, 21, 27, 28	E2, E3, E4, E5
梳理后背羽	++	++	E, M, L	14	P1	9, 10, 11, 17, 20, 27, 28	E2, E3, E4, E5
整理飞羽	+	+	E, M, L	15	P1	7, 8, 10, 11, 17, 20, 24, 28	E2, E3, E4, E5
梳理尾羽	+	+	E, M, L	16	P1	5, 9, 10, 11, 15, 20, 27, 28, 32	E2, E3, E4
抖动羽毛	+	+	E, M, L	17	P1	11, 17, 20, 25, 28	E2, E3
甩动头部	++	+	E, M, L	18	P1	7, 8, 11, 17, 27, 28	E2, E3, E4, E5

杨恩美, 杨祖伟, 鲁茜, 左安如, 李月体, 段玉宝 (2026) 云南盈江3种犀鸟繁殖期的行为谱及PAE编码系统的建立. 生物多样性, 34, 25250. <https://www.biodiversity-science.net/CN/10.17520/biods.2025250>

行为类型 Behavior types	雄性 Male	雌性 Female	观察时期 Observation period	编码 Code	PAE 编码 PAE code		
					姿势 Posture (P)	动作 Action (A)	环境 Environment (E)
磨喙	++	++	E, M, L	19	P1	2, 7, 8, 17, 21, 27, 28	E2, E3, E4, E5
啄击树干	+	+	E, M, L	20	P1	1, 2, 13, 17, 21, 27, 28	E2, E3, E4
挠痒	+		M	21	P1	2, 6, 11, 17, 21, 27, 29, 30	E2
仰头磨蹭	+		M, L	22	P1	3, 11, 17, 20, 27, 28	E2, E3
警戒行为							
凝视	++	++	E, L	23	P1	4, 11, 18, 20, 27, 28	E2, E3, E4
伸头凝视	+	+	E, L	24	P1	1, 5, 11, 18, 20, 27, 28	E3
俯身凝视	+	+	E, L	25	P1	2, 5, 11, 18, 21, 27, 28	E2
扇翅恐吓							
惊叫	+	+	M, L	26	P1	1, 5, 12, 18, 20, 27, 28	E2, E3, E4
撞喙恐吓	+	+	E	27	P1	5, 10, 11, 18, 21, 27, 28	E2
繁殖行为							
探巢	++	++	E	28	P6	5, 11, 21, 26, 27, 31, 33	E1
踩背	+	+	E	29	P7	2, 11, 17, 22, 23, 27, 28, 29, 33	E2
互相梳羽	+	+	E	30	P1	5, 7, 8, 10, 11, 17, 21, 27, 28	E2, E4, E5
喂食排泄行为							
低头吐食	+++	+	E, M, L	31	P1	2, 6, 10, 15, 17, 21, 27, 28	E1, E2, E3, E4
仰头进食	+++	+	E, M, L	32	P1	1, 4, 15, 16, 17, 20, 27, 28	E1, E2, E3, E4
衔食递交	+++	+	E, M, L	33	P1	5, 15, 17, 21, 27, 28	E1
站式排泄	+	+	M, L	34	P1	4, 11, 17, 20, 27, 28, 33, 34	E2
蹲式排泄		+	L	35	P2	4, 11, 17, 20, 27, 29, 33, 34	E2, E3
社会行为							
鸣叫	++	+	E, L	36	P1	1, 4, 12, 17, 20, 27, 28	E2, E3, E4, E5
互喂	+	+	E, L	37	P1	5, 10, 11, 15, 16, 17, 21, 27, 28	E2, E3
撞喙交流	+	+	E, L	38	P1	5, 10, 11, 17, 21, 27, 28	E2, E3, E4

表2 花冠皱盔犀鸟 PAE 编码

Table2 PAE Coding for *Rhyticeros undulatus*

行为类型 Behavior types	雄性 Male	雌性 Female	观察时期 Observation period	编码 Code	PAE 编码 PAE code		
					姿势 Posture (P)	动作 Action (A)	环境 Environment (E)
运动行为							
行走	+	+	E, M	1	P1	5, 11, 17, 21, 27, 28	E2
跳跃	+++	+++	E, M, L	2	P4	5, 11, 17, 21, 27, 28, 32	E2, E3, E4, E5
张翅跳跃	+		E	3	P1, P4	11, 20, 24, 29	E2, E4
振翅起飞	++	++	E, M, L	4	P1, P4, P5	4, 11, 17, 20, 26, 28	E2, E3, E4, E5
下落起飞	++	+	E, M, L	5	P1, P5	2, 11, 17, 21, 26, 28	E1, E2, E3, E4, E5
飞行	+++	+++	E, M, L	6	P5	5, 11, 17, 26	E6
滑行	++	+	E, M, L	7	P5	5, 11, 17, 24	E6
降落	+++	+++	E, M, L	8	P1, P5	2, 11, 17, 21, 27, 31	E2, E3, E4, E5, E6
休憩行为							
站姿休憩	+	++	E, M, L	9	P1	4, 11, 17, 27, 28	E2, E3, E4, E5
蹲姿休憩	+	++	E, L	10	P2	6, 11, 19, 23, 27, 29	E2, E3, E4
伸翅舒展	+	+	E, M, L	11	P1	6, 11, 17, 20, 24, 28	E2, E3, E4
晾晒羽毛	+	+	E, M	12	P2	6, 11, 17, 21, 24, 29	E3
整理行为							
梳理前胸羽	++	++	E, M, L	13	P1	2, 10, 11, 17, 21, 27, 28	E2, E3, E4, E5
梳理后背羽	++	++	E, M, L	14	P1	9, 10, 11, 17, 20, 27, 28	E2, E3, E4, E5
整理飞羽	++	++	E, M	15	P1	7, 8, 10, 11, 17, 20, 24, 28	E2, E3, E4, E5
梳理尾羽	+	+	E, M, L	16	P1	5, 9, 10, 11, 15, 20, 27, 28, 32	E2, E3, E4
抖动羽毛	+	+	E, M	17	P1	11, 17, 20, 25, 28	E3, E4, E5
甩动头部	++	+	E, M, L	18	P1	7, 8, 11, 17, 27, 28	E2, E3, E4
磨喙	+	+	E, M, L	19	P1	2, 7, 8, 17, 21, 27, 28	E2, E5
啄击树干	+	+	E, M, L	20	P1	1, 2, 13, 17, 21, 27, 28	E2, E4, E5
挠痒	+	+	M	21	P1	2, 6, 11, 17, 21, 27, 29, 30	E2

杨恩美, 杨祖伟, 鲁茜, 左安如, 李月体, 段玉宝 (2026) 云南盈江3种犀鸟繁殖期的行为谱及PAE编码系统的建立. 生物多样性, 34, 25250. <https://www.biodiversity-science.net/CN/10.17520/biods.2025250>

行为类型 Behavior types	雄性 Male	雌性 Female	观察时期 Observation period	编码 Code	PAE 编码 PAE code		
					姿势 Posture (P)	动作 Action (A)	环境 Environment (E)
仰头磨蹭	+		M	22	P1	3, 11, 17, 20, 27, 28	E2, E3, E5
警戒行为							
凝视	++	++	E, L	23	P1	4, 11, 18, 20, 27, 28	E2, E3
伸头凝视	+	+	E	24	P1	1, 5, 11, 18, 20, 27, 28	E2
俯身凝视	+		E	25	P1	2, 5, 11, 18, 21, 27, 28	E3
扇翅恐吓	+		E, M	26	P1, P4	4, 10, 11, 18, 20, 26, 28	E2
惊叫	+	+	E, M	27	P1	1, 5, 12, 18, 20, 27, 28	E2
撞喙恐吓	+	+	E, M	28	P1	5, 10, 11, 18, 21, 27, 28	E2
繁殖行为							
探巢	++	+	E	29	P6	5, 11, 21, 26, 27, 31, 33	E1
踩背	+	+	E	30	P7	2, 11, 17, 22, 23, 27, 28, 29, 33	E2, E3, E5
互相梳羽	+	+	E	31	P1	5, 7, 8, 10, 11, 17, 21, 27, 28	E2, E4
喂食排泄行为							
低头吐食	+++	+	E, M	32	P1	2, 6, 10, 15, 17, 21, 27, 28	E1, E2, E3
仰头进食	+++	+	E, M	33	P1	1, 4, 15, 16, 17, 20, 27, 28	E1, E2, E3
衔食递交	+++	+	E, M	34	P1	5, 15, 17, 21, 27, 28	E1, E2, E3
站式排泄		+	E	35	P1	4, 11, 17, 20, 27, 28, 33, 34	E2
蹲式排泄		+	E, L	36	P2	4, 11, 17, 20, 27, 29, 33, 34	E2, E3
社会行为							
鸣叫	++	+	E, M	37	P1	1, 4, 12, 17, 20, 27, 28	E2, E3, E4
互喂	+	+	E	38	P1	5, 10, 11, 15, 16, 17, 21, 27, 28	E2
撞喙交流	+	+	E	39	P1	5, 10, 11, 17, 21, 27, 28	E2

表3 冠斑犀鸟 PAE 编码

Table 3 PAE Coding for *Anthracoceros albirostris*

行为类型 Behavior types	雄性 Male	雌性 Female	观察时期 Observation period	编码 Code	PAE 编码 PAE code		
					姿势 Posture (P)	动作 Action (A)	环境 Environment (E)
运动行为							
跳跃	+++	+++	E, M, L	1	P4	4, 11, 17, 20, 27, 28	E2, E3, E4, E5
振翅起飞	+	+	E, M, L	2	P1, P4, P5	5, 11, 17, 20, 26, 29	E2, E3, E4, E5
下落起飞	++	++	E, M, L	3	P1, P5	6, 12, 17, 21, 26, 28	E1, E2, E3, E4, E5
飞行	++	+	E, M, L	4	P5	5, 11, 17, 20, 26, 28	E6
滑行	+	+	E, M, L	5	P5	5, 11, 17, 20, 24, 28	E6
降落	+	+	E, M, L	6	P1, P5	2, 11, 17, 26, 31	E2, E3, E4, E5, E6
休憩行为							
站姿休憩	+++	+++	E, M, L	7	P1	4, 11, 17, 20, 27, 28	E2, E3, E4, E5
蹲姿休憩		+	E	8	P2	6, 11, 17, 23, 27, 29	E2, E4
整理行为							
梳理前胸羽	++	++	E, M, L	9	P1	2, 5, 10, 11, 17, 20, 27, 28	E2, E3, E4, E5
梳理后背羽	++	++	E, M, L	10	P1	2, 5, 9, 11, 17, 20, 27, 28	E2, E3, E4, E5
整理飞羽	+	+	E, M	11	P1	2, 5, 7, 8, 10, 11, 17, 20, 24, 28	E2, E3, E4, E5
抖动羽毛	+	+	E, M	12	P1	4, 11, 17, 20, 25, 28	E3, E4
挠痒	+		E	13	P1	3, 11, 17, 21, 27, 29, 30	E2, E4
警戒行为							
凝视	+++	++	E, M, L	14	P1	1, 7, 8, 11, 18, 20, 27, 28	E2, E3, E4
伸头凝视	++	++	E, M, L	15	P1	5, 11, 18, 20, 27, 28	E2, E3, E4
俯身凝视	++		E, L	16	P1	2, 5, 11, 18, 21, 27, 28	E2, E3, E4
扇翅恐吓	+		E	17	P1	1, 10, 18, 26, 28	E2
惊叫	+	+	E	18	P1	1, 12	E2, E3
撞喙恐吓	+	+	E	19	P1, P6	5, 18, 21, 27	E1
繁殖行为							

杨恩美, 杨祖伟, 鲁茜, 左安如, 李月体, 段玉宝 (2026) 云南盈江3种犀鸟繁殖期的行为谱及PAE编码系统的建立. 生物多样性, 34, 25250. <https://www.biodiversity-science.net/CN/10.17520/biods.2025250>

行为类型 Behavior types	雄性 Male	雌性 Female	观察时期 Observation period	编码 Code	PAE 编码 PAE code		
					姿势 Posture (P)	动作 Action (A)	环境 Environment (E)
探巢	+++	+++	E	20	P6	5, 6, 21, 31, 33	E1
踩背	++	++	E	21	P7	2, 11, 17, 21, 24, 25, 29, 33	E2, E3, E4
喂食排泄行为							
低头吐食	+++	+	E, M	22	P1, P6	2, 15, 21, 27, 28, 29	E1, E2
仰头进食	++	+	E, M	23	P1, P6	1, 4, 16, 22, 23, 27, 28, 29	E1, E2
衔食递交	+++		E	24	P1	5, 15, 17, 21, 27, 28	E2, E3
社会行为							
鸣叫	++	+	E, M	25	P1, P5	1, 4, 12, 17, 20, 27, 28	E2, E3
互喂	+	+	E	26	P1	5, 10, 11, 15, 16, 17, 21, 27, 28	E2