

## 冬季圈养灰雁行为初步观察

徐正刚<sup>1,2</sup>, 段酬苍<sup>3</sup>, 冯 蕾<sup>3</sup>, 彭 姣<sup>3</sup>, 吴 良<sup>2</sup>, 赵运林<sup>2</sup>

(1. 湖南城市学院 化学与环境工程学院, 湖南 益阳 413000; 2. 中南林业科技大学 生命科学与技术学院, 湖南 长沙 410000; 3. 湖南农业大学 生物科学与技术学院, 湖南 长沙 410128)

**摘要:** 灰雁 *Anser anser* 是雁形目 Anseriformes 鸭科 Anatidae 雁属 *Anser* 的珍稀鸟类。为深入了解人工饲养灰雁冬季的行为节律, 以东洞庭湖救助的灰雁为研究对象, 利用目标动物取样法对灰雁冬季行为进行观察。研究将灰雁的行为分为取食、运动、警戒、静止、清理、社会共 6 类, 包含 20 种具体行为, 并对每一种行为进行了描述, 建立了灰雁行为谱。记录灰雁每一种行为持续的时间。研究发现: 灰雁不同行为最长持续时间差异较大, 灰雁休憩行为最长可持续 20 min 左右, 但通信的最长时间仅为 16 s。灰雁不同行为的最短持续时间则差异不大, 为 3~10 s。白天行为节律的研究表明: 取食、静止、运动、清理是灰雁冬季所占时间比例较高的行为, 但各行为所占时间比例在 1 d 中存在波动。静止是灰雁行为所占比例最大的行为种类, 主要发生在上午和傍晚, 取食行为在 1 d 中存在 2 个高峰, 但受喂食时间的影响。警戒主要伴随摄食而发生, 且摄食时会伴随较多其他行为。冬季人工饲养灰雁白天行为节律的研究对于灰雁的成功救助和人工繁殖具有十分重要的意义。图 2 表 2 参 16

**关键词:** 动物学; 灰雁; 行为节律; 冬季; 目标动物取样法

**中图分类号:** S718.63; Q958.1      **文献标志码:** A      **文章编号:** 2098-0756(2016)05-0869-06

## Behavior of overwintering, artificially reared greylag geese (*Anser anser*)

XU Zhenggang<sup>1,2</sup>, DUAN Choucang<sup>3</sup>, FENG Lei<sup>3</sup>, PENG Jiao<sup>3</sup>, WU Liang<sup>2</sup>, ZHAO Yunlin<sup>2</sup>

(1. School of Chemistry & Environmental Engineering, Hunan City University, Yiyang 413000, Hunan, China; 2. School of Life Sciences and Biotechnology, Central South University of Forestry and Technology, Changsha 410000, Hunan, China; 3. College of Bioscience and Biotechnology, Hunan Agricultural University, Changsha 410128, Hunan, China)

**Abstract:** To further understand the behavioral rhythm of artificially reared greylag geese (*Anser anser*) during the overwintering period, the behavior sampling method was used to survey six behaviors: foraging, moving, observing, resting state, washing feathers, and communicating, of geese reared on the eastern side of Dongting Lake. In addition, during the survey process, 20 behaviors were described with the duration time for each behavior recorded and analyzed. 12 greylag geese were observed and the observation happened 8:00 to 16:00 every day in the experiment. Results showed that the longest duration time for each behavior differed with the longest duration time of rest being 20 min; whereas, communication behavior was only 16 s. The shortest duration time for each behavior was almost the same lasting from 3 to 10 s, but there were fluctuations for all behaviors. Greylag goose behavioral rhythm during overwintering indicated that feeding, being stationary, exercising, and cleaning were the major behaviors. The proportion of time for being stationary was more than the others with peaks always occurring in the morning and evening. Frequency of the foraging behavior was determined by feeding with two peaks in a day. During the foraging process, many behaviors were observed, such as

收稿日期: 2015-10-23; 修回日期: 2016-01-10

基金项目: 国家林业公益性行业科研专项(201304310); 湖南省林业科技计划项目(XLK201525); 湖南省科技计划重点项目(2014CK2001)

作者简介: 徐正刚, 助教, 博士研究生, 从事保护生物学研究。E-mail: rssq198677@163.com。通信作者: 赵运林, 教授, 博士生导师, 从事保护生物学与恢复生态学研究。E-mail: zyl8291290@163.com

the vigilance behavior. This research would be useful for rearing and succoring greylag geese that were overwintering. [Ch, 2 fig. 2 tab. 16 ref.]

**Key words:** zoology; greylag goose; behavioral rhythm; overwintering; behavior sampling method

灰雁 *Anser anser* 属雁形目 Anseriformes 鸭科 Anatidae 雁属 *Anser* 鸟类, 列入《国家保护的有益的或者具有重要经济、科学研究价值的陆生野生动物名录》<sup>[1]</sup>。灰雁的笼养历史较早, 一般认为是西方家鹅的祖先。中国灰雁主要在黑龙江、内蒙古、宁夏、甘肃、青海、新疆等地繁殖, 而在长江以南越冬<sup>[2]</sup>。当前, 随着对鸟类保护意识的不断增强, 关于灰雁的研究日趋增多, 但相关研究主要集中在形态、生理、数量、迁徙、地理分布以及遗传等领域<sup>[3-6]</sup>, 关于灰雁行为的研究则相对较少。鸟类的行为一方面取决于种类固有的特性, 另一方面则是对生存环境的反应。马鸣等<sup>[2]</sup>对繁殖期野外灰雁行为进行了描述, 高志瑾等<sup>[7]</sup>对繁殖期笼养灰雁行为日节律做了研究, 但国内尚未见冬季圈养灰雁行为节律的相关报道。为了深入了解灰雁的行为节律特点, 提高灰雁救助的成功率, 为灰雁的野外保护和人工饲养提供依据, 本研究初步建立了灰雁行为谱, 并对冬季灰雁行为节律进行了初步研究。

## 1 研究地与研究材料

### 1.1 研究地点

研究地点位于东洞庭湖国家级自然保护区管理局丁字堤管理站鸟类救护中心(29°26′31.16″N, 112°56′52.12″E)。洞庭湖地区地处亚热带季风湿润气候区, 受湖泊效应的影响, 光热充足, 雨量丰富; 年平均气温为 16.0~17.0 °C, 1月平均气温 3.8~4.7 °C, 7月平均气温 29.0 °C, 年平均降水量为 1 250.0~1 450.0 mm, 无霜期为 258.0~275.0 d<sup>[8]</sup>。东洞庭湖国家级自然保护区是国际重要湿地, 更是鸟类重要的栖息地。东洞庭湖共有鸟类 297 种, 隶属 17 目 52 科 150 属, 其中灰雁是优势种<sup>[9]</sup>。丁字堤救护中心主要承担东洞庭湖国家级自然保护区鸟类日常监控与救护工作。由于对鸟类救助知识了解不足, 在过去的灰雁救助过程中, 偶尔会出现对救助鸟类饲养失败的案例。

### 1.2 研究对象

研究对象为东洞庭湖国家级自然保护区管理局丁字堤管理站鸟类救护中心 12 只灰雁。性别为 6 雌 6 雄, 体质量为 2.8~4.1 kg。这些灰雁分别救助于 2011 年 11 月和 2013 年 2 月, 主要受伤原因为被农药毒饵毒害和被渔网缠住, 当前均十分健康。12 只灰雁被饲养于 1 个 5 m × 5 m 的饲养栏内, 四周被铁丝网围住, 顶部被尼龙网覆盖, 内有 1 个 1.5 m × 1.5 m 的水池, 联通自来水。饲养过程中主要喂食季节性蔬菜和稻谷, 散投, 无采食槽, 上午和下午各投食 1 次。观测期间喂食的主要食物为包菜叶与稻谷。

### 1.3 行为观测方法

观测时间为 2013 年 11 月至 2014 年 1 月。参考水鸟行为手册, 通过长期对灰雁的行为观察, 确定灰雁各种行为, 并对各行为进行定义和描述。实验开始前进行了几天的预观察, 确定典型的个体行为, 并进行拍照。实验开始后, 2 人 1 组隐藏在角落观察, 记录灰雁行为。在鸟类行为节律研究中, 由于视觉疲劳容易影响观察结果, 同时野外的目标物种随时存在飞离的可能, 因此, 常用目标动物取样法进行室内饲养物种的行为学研究<sup>[10]</sup>。目标动物取样法即用望远镜连续跟踪观察 3 只灰雁, 记录灰雁行为的发生过程、持续时间等内容。研究的观测时间分别为 2013 年 11 月 29 日至 12 月 11 日, 12 月 19 日至 12 月 25 日, 2014 年 1 月 9 日至 1 月 24 日。每天观测时间为上午(8: 00-10: 00), 中午(11: 00-13: 00), 下午(14: 00-16: 00), 傍晚(17: 00-18: 30)4 个时间段(由于人为干扰, 瞬时扫描法的 15: 00 未获得有效数据)。观测完成后分别对灰雁不同行为的频次、持续时间等进行统计。

## 2 结果与分析

### 2.1 灰雁行为谱

将灰雁的行为分为取食、运动、警戒、静止、清理、社会行为共 6 类, 具体包括觅食、摄食、饮水、跑等共 20 种具体行为, 并对各种行为进行了描述(表 1)。取食包括觅食、摄食和饮水 3 种行为, 由于离开了自然生存环境, 圈养灰雁不同于野外灰雁完全依靠自己觅食, 主要取食人工喂养的谷物、蔬

菜等。灰雁的运动行为主要包括跑、走、游泳、飞翔等。在人工饲养环境中，飞翔动作出现较少。警戒行为常伴随取食、运动和静止行为，由外界的干扰触发。灰雁静止行为主要包括站、休憩、呵欠 3 种行为。呵欠行为可能发生在游泳、站立等行为过程中。清理主要指灰雁清理羽毛修饰等一系列行为，主要包括抖翅、理羽等 6 种行为。圈养灰雁观察的主要社会行为则包括通信、打斗、避让 3 种行为。由于该段时间为灰雁的越冬期，故未观察到灰雁求偶、育幼等繁殖行为。

表 1 灰雁行为及描述

Table 1 Description for the behaviors of greylag goose

| 分类 | 行为谱  | 描述  |
|----|------|---|
| 取食 | 觅食   | 低头寻觅食物，发现后啄取，并用喙扒甩食物，伴随有咬、咀嚼动作，最后仰脖抬头吞咽食物。                            |
|    | 摄食   | 取食人工投放的食物，双腿站立，头伸入食槽内，啄食其中的谷物等食物，期间伴随有甩嘴动作。                           |
|    | 饮水   | 喙伸入水中，将水吸入口中，头抬起，向后缩颈将水吞入。  |
| 运动 | 跑    | 成直线状的快速向前运动，身体不再左右摇晃。   |
|    | 走    | 双腿慢速交替移动，头颈微缩，身体摇晃缓步向前移动。包括平头行走，边走边东张西望。                              |
|    | 游泳   | 二蹼足交替或单蹼足划水。  |
|    | 飞翔   | 绕笼内上方飞翔，较少出现。   |
| 警戒 | 警觉   | 当意识到有危险临近或受外界干扰而中止其他行为，伸长颈部，头颈转动，四处张望，常伴随在取食，运动和静止行为中。                |
| 静止 | 站    | 分单腿站立和双腿站立。单腿站立靠一条腿支撑，另一条腿置于腹部体羽内，头凝视前方或埋于翅羽内。双腿站立则是双腿支撑身体，头颈向上，双眼睁开。 |
|    | 休憩   | 单腿站立或双腿并拢，胸腹着地，颈弯曲，颈自然的收缩入羽毛内。  |
|    | 呵欠   | 非自觉地张开嘴，上下颌相距较宽地张开，并在此基础上继续伸张。  |
| 清理 | 抖翅   | 包括打蓬，振翅，站立时身体强烈震动，羽毛蓬松，同时伴有双翅打开。单侧翅膀自后向左右极力伸展，同侧腿后伸，颈微缩保持平衡。          |
|    | 挺胸拍翅 | 头、颈、胸抬起，翅膀前后大幅度剧烈拍打。  |
|    | 理羽   | 双脚站立，用喙整理身上不整齐的羽毛。包括用爪挠颈和用喙啄。   |
|    | 嘴拌水  | 嘴伸入水中来回搅动。  |
|    | 抖头   | 头向前伸的同时左右晃动。  |
|    | 头颈蘸水 | 头颈伸入水中，在快速抬起，使水沿翅羽流下。   |
| 社会 | 通信   | 主要有惊叫声，召唤声和群叫声。惊叫声为高亢而响亮的咕咕声；召唤声是低沉且嘶哑的嘎嘎声。                           |
|    | 打斗   | 头颈平伸，几乎与身体平行，追赶或用喙啄，直至对方退让。   |
|    | 避让   | 颈伸直，做顺从状，快速跑开。  |

## 2.2 圈养灰雁行为的持续时间

通过对灰雁行为的连续追踪观测，统计灰雁不同行为单次持续的最长时间和最短时间。灰雁的休憩行为最长可达 20 min 左右，远远长于其他行为，而通信的最长持续时间为 16 s，较其他行为短。在其他行为中，除觅食、摄食、走、站、理羽的最长持续时间在 400 s 左右外，其他行为主要集中在 100 s 左右。各个行为的最短时间则类似，除跑、游泳、头颈蘸水、飞翔、通信、避让等行为的最短时间超过 10 s 外，其他行为的最短持续时间均只有 3 s 左右(表 2)。在观察中我们发现不同行为的时间分配既与该行为动作本身相关，也与周围环境有关。如灰雁的警戒行为，当外界存在明显持续的干扰时，该行为的最长持续时间可达 2 min 左右，直至确认该干扰不存在危险，才会结束该行为，而当不存在明显的外界干扰时，警戒行为只存在于不同的行为间隙，仅仅几秒钟的时间。

## 2.3 圈养灰雁白天行为节律

计算目标动物取样法 12 只圈养灰雁不同时间段的行为种类总数。圈养灰雁上午 9:00(9:01-10:00 时，后续表述同义)的行为种类数最多，达 14 种，而 11:00 的行为类数最少，仅有 9 种，其他各时间段的行为种类数在 12 类左右(图 1)。

8:00, 9:00, 17:00, 18:00 等 4 个时间段，静止类行为所占时间比例均最高，其中 9:00 静

表2 笼养灰雁行为的持续时间

Table 2 Time for each behavior of greylag goose

| 行为谱 | 最长时间/s | 最短时间/s | 行为谱  | 最长时间/s | 最短时间/s | 行为谱  | 最长时间/s | 最短时间/s |
|-----|--------|--------|------|--------|--------|------|--------|--------|
| 觅食  | 763    | 3      | 站    | 456    | 2      | 抖头   | 85     | 2      |
| 摄食  | 445    | 2      | 休憩   | 1 252  | 2      | 头颈蘸水 | 110    | 17     |
| 饮水  | 96     | 3      | 呵欠   | 80     | 3      | 飞翔   | 44     | 10     |
| 跑   | 88     | 24     | 抖翅   | 287    | 3      | 通信   | 16     | 16     |
| 走   | 310    | 2      | 挺胸拍翅 | 68     | 3      | 打斗   | 158    | 3      |
| 游泳  | 45     | 25     | 理羽   | 380    | 3      | 避让   | 64     | 25     |
| 警觉  | 124    | 2      | 嘴拌水  | 103    | 2      |      |        |        |

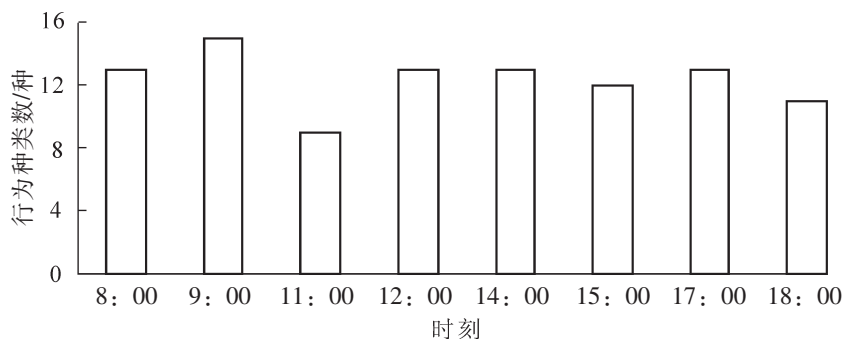


图1 基于目标动物取样法的圈养灰雁白天行为种类数

Figure 1 Behavior number of greylag goose based on behavior sampling method

止类行为所占时间比例为 64.91%。11:00, 12:00, 14:00, 15:00 等 4 个时间段, 取食类行为所占时间比例均最高, 其中 11:00 取食类行为所占时间比例高达 67.45%。取食、运动、警戒、静止、清理、社会等 6 类行为的时间比例最高的时间段分别为 11:00 (67.45%), 18:00 (22.53%), 15:00 (7.20%), 9:00 (64.91%), 12:00 (28.19%), 15:00 (6.1%)。在灰雁 6 类行为中, 静止、取食、清理等 3 类行为在不同时间段所占时间比例波动较大。以静止为例, 在 9:00 该类行为所占时间比例高达 64.91%, 但在 15:00 的时间比例仅为 9.18%。运动、警戒、社会 3 类行为的时间比例为稳定, 且在各时段所占比例均较低, 最高不超过 16.92%, 警戒和社会行为在 9:00-12:00 甚至很少发生(图 2)。

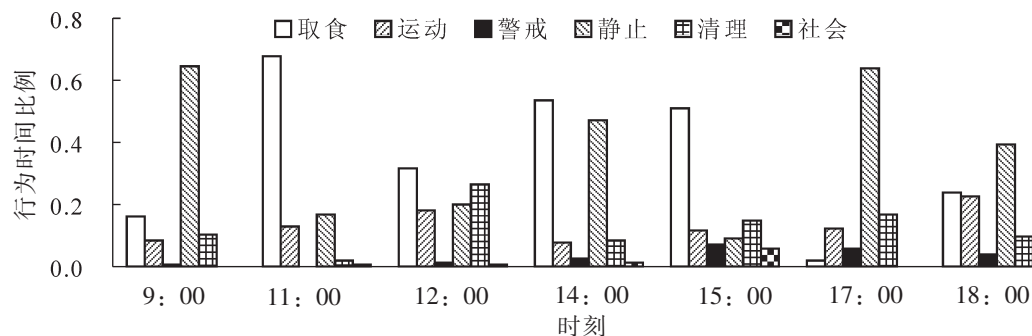


图2 基于目标动物取样法的冬季圈养灰雁白天行为节律

Figure 2 Behavior rhythm of artificial rearing greylag goose based on behavior sampling method

### 3 讨论与结论

鸟类行为节律是遗传与环境综合作用的结果, 既反映了鸟类本身的生活习性, 也反映了环境改变对鸟类的影响。对野外鸟类行为节律的研究, 不仅是鸟类生态学的基础内容, 也是鸟类保护的重要基础。了解鸟类行为节律, 对于防止野外毒鸟等违法行为具有重要意义。而对饲养鸟类行为节律的关注, 避免干扰鸟类本身的行为节律, 是鸟类饲养成功的重要方面, 对于鸟类行为资源的开发也具有重要的参考价值。正是基于此, 近年关于野外鸟类及饲养鸟类行为节律的研究较多。赵匠等<sup>[11]</sup>通过对野外大鸨 *Otis*

*tarda* 的连续观测，获得了大鸨繁殖期的活动时间预算和节律。戴年华等<sup>[12]</sup>利用瞬间扫描法隔 5 min 对鄱阳湖小天鹅 *Cygnus columbianus* 的行为进行了观测，易国栋等<sup>[13]</sup>隔 2 min 对中华秋沙鸭 *Mergus squamatus* 越冬期的行为分配和日节律进行了研究。此外，有关学者对东方白鹳 *Ciconia boyciana*，丹顶鹤 *Grus japonensis*，白枕鹤 *Grus vipio*<sup>[14]</sup>，白眼潜鸭 *Aythya nyroca*<sup>[15]</sup>等珍稀鸟类行为节律均有研究。高志瑾等<sup>[7]</sup>对繁殖期人工饲养灰雁的行为进行观察，认为取食多发生在上午和下午的中间时段，中午的大部分时间处于休息状态，同时休息、游泳、孵化所占比例占 50%以上。本研究中灰雁的取食多发生在上午 9:00 到 10:00 和下午的 14:00 到 15:00，与上述研究一致。饲养灰雁的取食行为高峰期一方面与其本身的行为节律有关，另一方面与喂食时间有关。与上述研究结果不同，本研究中灰雁休憩高峰分布于早晚时间段，这可能与灰雁所处时期有关。AMAT<sup>[16]</sup>对越冬期野外灰雁行为节律的研究表明，越冬期野外灰雁的取食高峰在早上和下午，而在中午休息的时间有所增加。这与本研究的结果不一致，可能是由于长期人工饲养改变了灰雁的行为节律。该研究也认为灰雁会随着生境、食物等外界条件的改变，行为节律发生改变，灰雁的行为节律具有季节动态。

通过目标动物取样法对冬季圈养灰雁的行为节律进行研究，共记录到灰雁 20 种行为，并将这些行为归为 6 类。对灰雁行为节律的研究表明：取食、静止、运动、清理是圈养灰雁的主要 4 类行为，警戒主要发生在摄食的过程中。对冬季圈养灰雁行为节律的研究对于了解灰雁的行为特征，进行灰雁野外保护和人工饲养具有重要意义。

#### 4 致谢

感谢东洞庭湖国家级自然保护区管理局张鸿总工程师与丁字堤管理站全体工作人员在研究中提供的帮助。

#### 5 参考文献

- [1] 约翰·马敬能, 卡伦·菲利普斯, 何芬奇. 中国鸟类野外手册[M]. 长沙: 湖南教育出版社, 2000.
- [2] 马鸣, 才代. 天山巴音布鲁克灰雁繁殖生态[J]. 动物学杂志, 1997, **32**(3): 19 – 23.  
MA Ming, CAI Dai. Breeding ecology of greylag goose in Tianshan Bayinbuluke of Tianshan Mountains [J]. *Chin J Zool*, 1997, **32**(3): 19 – 23.
- [3] NILSSON L, GREEN M, PERSSON H. Field choice in spring and breeding performance of greylag geese *Anser anser* in southern Sweden [J]. *Wildfowl*, 2002, **53**(53): 7 – 25.
- [4] FOUQUET M H, SCHRICKE V, FOUQUE C. Greylag geese *Anser anser* depart earlier in spring: an analysis of goose migration from western France over the years 1980–2005 [J]. *Wildfowl*, 2013, **59**(59): 143 – 151.
- [5] NILSSON L, KAMP-PERSSON H. Why should greylag goose *Anser anser* parents rear offspring of others? [J]. *Wildfowl*, 2013, **54**(54): 25 – 37.
- [6] HEMETSBERGER J, SCHEIBER I B R, WEIß B, *et al.* Influence of socially involved hand-raising on life history and stress responses in greylag geese [J]. *Int Stud*, 2010, **11**(3): 380 – 395.
- [7] 高志瑾, 田秀华, 巩万里. 灰雁繁殖期的行为日节律及时间分配[J]. 野生动物, 2011, **32**(6): 319 – 323.  
GAO Zhijin, TIAN Xiuhua, GONG Wanli. Time budget and activity rhythm of greylag goose in captivity during breeding season [J]. *Chin J Wildlife*, 2011, **32**(6): 319 – 323.
- [8] 李景刚, 李纪人, 黄诗峰, 等. 基于 TRMM 数据和区域综合 Z 指数的洞庭湖流域近 10 年旱涝特征分析[J]. 资源科学, 2010, **32**(6): 1103 – 1110.  
LI Jinggang, LI Jiren, HUANG Shifeng, *et al.* Characteristics of the recent 10-year flood drought over the Dongting Lake Basin based on TRMM precipitation data and regional integrated Z index [J]. *Resour Sci*, 2010, **32**(6): 1103 – 1110.
- [9] 钟福生, 颜亨梅, 李丽平, 等. 东洞庭湖湿地鸟类群落结构及其多样性[J]. 生态学杂志, 2008, **26**(12): 1959 – 1968.  
ZHONG Fusheng, YAN Hengmei, LI Liping, *et al.* Community structure and diversity of birds on East Dongting Lake wetland of Hunan Province [J]. *Chin J Ecol*, 2008, **26**(12): 1959 – 1968.
- [10] 王会志, 姚红, 虞快. 小天鹅行为谱的初步建立[J]. 上海师范大学学报: 自然科学版, 1995, **24**(3): 75 – 82.

- WANG Huizhi, YAO Hong, YU Kuai. A preliminary study on ethograms of Chinese bewick's swans [J]. *J Shanghai Teach Univ Nat Sci*, 1995, **24**(3): 75 – 82.
- [11] 赵匠, 高玮, 万冬梅, 等. 大鸨繁殖期活动时间预算和日节律[J]. 应用生态学报, 2003, **14**(10): 1705 – 1909.  
ZHAO Jiang, GAO Wei, WAN Dongmei, *et al.* Behavior time budget and daily rhythm of great bustard in breeding season [J]. *Chin J Appl Ecol*, 2003, **14**(10): 1705 – 1909.
- [12] 戴年华, 邵明勤, 蒋丽红, 等. 鄱阳湖小天鹅越冬种群数量与行为学特征[J]. 生态学报, 2013, **33**(18): 5768 – 5776.  
DAI Nianhua, SHAO Mingqin, JIANG Lihong, *et al.* A preliminary investigation on the population and behavior of the tundra swan (*Cygnus columbianus*) in Poyang Lake [J]. *Acta Ecol Sin*, 2013, **33**(18): 5768 – 5776.
- [13] 易国栋, 杨志杰, 刘宇, 等. 中华秋沙鸭越冬行为时间分配及日活动节律[J]. 生态学报, 2010, **30**(8): 2228 – 2234.  
YI Guodong, YANG Zhijie, LIU Yu, *et al.* Behavior time budget and daily rhythms for wintering *Mergus squamatus* [J]. *Acta Ecol Sin*, 2010, **30**(8): 2228 – 2234.
- [14] 郝萌. 扎龙国家级自然保护区丹顶鹤和白枕鹤繁殖期行为比较研究[D]. 哈尔滨: 东北林业大学, 2013.  
HAO Meng. *Comparative Research on Behaviors between the Red-Crowned Crane and White-Napped Crane During the Breeding Season in Zhalong National Nature Reserve* [D]. Harbin: Northeast Forestry University, 2013.
- [15] 赵序茅, 马鸣, 张同. 白眼潜鸭秋季行为时间分配及活动节律[J]. 动物学杂志, 2013, **48**(6): 942 – 946.  
ZHAO Xumao, MA Ming, ZHANG Tong. Time budget and behavioral diurnal rhythms of the ferruginous ducks in the autumn [J]. *Chin J Zool*, 2013, **48**(6): 942 – 946.
- [16] AMAT J A. Numerical trends, habitat use, and activity of greylag geese wintering in southwestern Spain [J]. *Wildfowl*, 1986, **37**(37): 35 – 45.