

•数据论文•

三种珍稀有蹄类动物的警戒行为数据

李忠秋*

(南京大学生命科学院, 南京 210023)

摘要: 警戒行为是野生动物重要的反捕食策略之一, 警戒行为的研究已经成为行为生态学中动物的采食行为、繁殖行为之外的另一热点研究领域。然而, 尽管研究人员至今已经在数百种鸟类、兽类中开展了各种类型的警戒行为学研究, 但相关研究的原始数据却鲜有共享。本文公开了利用焦点取样法采集的我国3种珍稀有蹄类动物警戒行为数据样本716个, 其中普氏原羚(*Procapra przewalskii*) 175个、藏原羚(*P. picticaudata*) 180个、麋鹿(*Elaphurus davidianus*) 361个, 并同时公布了采集该行为学数据时的相关变量, 包括性别、群体类型、群体大小、捕食风险、人类干扰等。结果显示在上述3种有蹄类动物中, 均存在明显的集群效应, 且此效应与性别及捕食风险存在交互作用。本文尝试建立标准的行为学数据规范, 以期未来的行为学研究数据的共享及深度挖掘提供可能。

关键词: 捕食风险; 反捕食策略; 集群效应; 麋鹿; 普氏原羚; 群体大小; 人类干扰; 藏原羚

Datasets of vigilance behavior for three rare ungulates

Zhongqiu Li*

School of Life Sciences, Nanjing University, Nanjing 210023

Abstract: Vigilance is an important strategy of anti-predation. After foraging and reproductive behavior, vigilance behavior has become another important research domain in behavioral ecology. However, original raw data of such kinds of study are seldom shared, despite the mounting studies on vigilance behavior of hundreds of birds and mammals. Here I publish vigilance datasets of three rare ungulates in China collected by focal sampling. These datasets include 716 samples, of which 175 are from Przewalski's gazelle *Procapra przewalskii*, 180 are from the Tibetan gazelle *P. picticaudata* and 361 are from Père David's deer *Elaphurus davidianus*. I also include environmental variables, including sex, group type, group size, predation risk and human disturbance. A positive group size effect was found in all three ungulates, and this interacted with sex and predation risk/human disturbance. I attempt to establish a criterion for behavioral data collection, and to improve data sharing and exploration in ethology.

Key words: predation risk; anti-predation strategy; group-size effect; Père David's deer; Przewalski's gazelle; group size; human disturbance; Tibetan gazelle

1 引言

警戒行为是动物对群体内部或外部刺激的行为反应, 主要表现为抬头环视或凝视周围环境(Beauchamp, 2015)。将抬头环视作为警戒行为的标准的原因是: (1)抬头的姿势使所有感觉器官处于能够增大探测范围的位置; (2)环视行为的发生以减少花费在其他行为上的时间为代价; (3)当一个捕食者

出现时, 环视是可观测到的警戒状态(Childress & Lung, 2003)。警戒行为可以侦察潜在的捕食者, 防御捕食者的攻击, 是动物重要的反捕食策略之一。此外, 由于群体内部或群体间广泛存在的食物、配偶、领域的争夺, 警戒行为还具有社群监控的作用, 从而达到抑制偷窃寄生现象、表达支配关系、识别配偶或同伴等目的(Robinette & Ha, 2001; Childress & Lung, 2003; Cameron & Du Toit, 2005; Beauc-

收稿日期: 2016-10-04; 接受日期: 2016-12-14

基金项目: 国家自然科学基金项目(30670267; 31000174)

* 通讯作者 Author for correspondence. E-mail: lizq0314@gmail.com

hamp, 2014, 2015)。警戒行为的表达有利于个体的生存和适合度的增加(Beauchamp, 2014, 2015)。

在实际观测中, 衡量个体警戒行为的指标主要有警戒比例(警戒行为占有所有行为时间的比例)、警戒频率(单位时间内警戒的次数)和警戒时长(单次警戒行为的持续时间)等, 其中使用警戒比例和警戒频率代表警戒水平较为普遍(Beauchamp, 2008, 2014)。此外, 还可以用警戒距离和逃逸距离等对警戒强度作出判断(Ge et al, 2011a; Lian et al, 2012)。

在对鸟类和哺乳类动物的广泛研究中发现, 诸多因素均会影响到动物的警戒行为模式和强度(Beauchamp, 2015)。从内部因素的个体层面来看, 个体的年龄、性别、个性、繁殖状态、采食模式以及所处空间位置或者个体在群体中的社会地位等级、同伴的出现或靠近, 以及群体内成员对食物或配偶的竞争等因素均会影响到动物的警戒行为(Li et al, 2009; Couchoux & Cresswell, 2012; Li et al, 2012a; Li et al, 2013; Zheng et al, 2013); 从内部因素中的群体特征来看, 群体的组成、大小、集群模式和群体在自然环境中所处的空间位置等也具有不可忽视的作用(Li & Jiang, 2008; Li et al, 2009; Shi et al, 2010)。外部因素如捕食风险和人类活动干扰等也会对动物的警戒行为产生影响(Li et al, 2009; Wang et al, 2011; Zheng et al, 2013)。并且, 这些因素之间并非相互独立, 而是相互作用, 共同影响着动物警戒行为的表现(Wang et al, 2011)。

作为重要的反捕食策略之一, 动物的警戒行为在近年来已经吸引了大量关注(Beauchamp, 2014, 2015)。加拿大学者Guy Beauchamp博士、美国学者Daniel Blumstein教授和Esteban Fernandez-Juricic教授、法国学者Olivier Pays博士等先后在警戒行为的集群效应(Beauchamp, 2008, 2010)、遗传基础(Blumstein & Daniel, 2005)、同步性(Pays et al, 2007, 2009; Ge et al, 2011b)等方面开展了大量研究。我国学者也在近10年对有蹄类、鹤类的警戒行为, 尤其是集群效应方面开展了系列研究(车烨和李忠秋, 2014)。笔者收集了30余年来哺乳动物警戒行为的研究文献, 截至2015年, 至少已经有127个涉及警戒行为集群效应的独立研究。然而, 这些研究的原始数据鲜有公布。本文将首次公开本人及本研究组近年开展的3种有蹄类动物包括普氏原羚(*Procapra przewalskii*)、藏原羚(*P. picticaudata*)、麋鹿

(*Elaphurus davidianus*)的警戒行为数据, 并尝试建立标准的行为学数据规范, 以期为未来的行为学数据共享及深度挖掘提供基础。

2 研究方法

2.1 研究物种

普氏原羚属于哺乳纲偶蹄目牛科羚羊亚科原羚属, 为我国特有物种, 仅分布于青藏高原青海湖地区, 由湖东、元者、哈尔盖、刚察、鸟岛、天峻等数个种群构成, 数量约1,600只(Li et al, 2012b)。因数量稀少, 普氏原羚被列为国家一级重点保护野生动物, 并被中国脊椎动物红皮书评为极危级(蒋志刚等, 2016)。

藏原羚同属于羚羊亚科原羚属, 分布在青藏高原地区(Schaller, 1998; 蒋志刚, 2004)。除分布于我国以外, 少量种群亦见于拉达克地区(Bhatnagar et al, 2006)。藏原羚虽然分布较广, 但其种群密度很低, 而且在最近几十年中其种群数量不断减少, 已被列为国家二级重点保护野生动物, 并被中国脊椎动物红皮书评为近危(蒋志刚等, 2016)。

普氏原羚与藏原羚为近缘物种, 且同域分布, 我们主要根据以下形态特征进行区分(蒋志刚, 2004): (1)普氏原羚体型较大, 体长110 cm左右, 成年雄性体重可达30 kg, 成年雌性体重约23 kg (Lei et al, 2001); 而藏原羚体型较小, 体长90 cm左右, 成年个体体重通常小于20 kg; (2)普氏原羚雄性个体有角, 角形短粗, 并且在两个矢形面上弯曲; 藏原羚的雄性个体也有角, 但角形细长, 仅在一个矢形面上弯曲; (3)普氏原羚头骨的面部较长, 鼻骨较宽; 藏原羚头骨的面部较短, 鼻骨较窄; (4)普氏原羚毛色为棕黄色; 而藏原羚毛色为暗灰色。

麋鹿属于鹿科麋鹿属。1985年和1986年两次从欧洲重引入中国, 先后建立了北京、大丰和石首3个种群(Jiang et al, 2000; 蒋志刚等, 2001; Ding, 2004)。截至2016年, 麋鹿全球个体约6,000只, 本研究所涉及的大丰麋鹿保护区麋鹿种群达到3,223只, 占到世界种群的50%以上。自1998年以来, 大丰麋鹿保护区管理局先后5次将约60头麋鹿野放到保护区第三核心区, 截至2016年, 该野放种群已达到295只。麋鹿目前被列为国家一级重点保护动物, 并被中国脊椎动物红皮书评为极危级(蒋志刚等, 2016)。

2.2 研究地区概况

普氏原羚与藏原羚的行为观察点位于青海省东北部的海西州天峻县(96°49'42"–99°41'48" E, 36°53'00"–48°39'12" N)。天峻县海拔最低2,850 m, 最高5,826.8 m, 相对高差近3,000 m。属高原寒带气候, 全年无明显无霜期, 年均温–1.5℃, 年降雨量360 mm。布哈河为境内最大的河流, 也是青海湖水量最大的河流, 年径流量达 $10.96\times10^9\text{ m}^3$ 。研究的具体区域位于布哈河上游的生格乡, 海拔介于3,400–4,200 m之间。境内植被多为高寒草甸, 优势物种有矮蒿草(*Kobresia humilis*)、针茅(*Stipa* spp.)、羊茅(*Festuca* spp.)、黄芪(*Astragalus* spp.)等。

麋鹿的观察点位于江苏省盐城市黄海之滨的大丰麋鹿国家级自然保护区(120°42'–120°51' E, 32°56'–33°36' N)。保护区面积最初为1,000 ha, 1996年扩增至78,000 ha; 1986年始建为省级自然保护区, 1997年晋升为国家级自然保护区, 2002年被列入国际重要湿地名录, 主要保护对象为麋鹿及其栖息地。保护区共有三个核心区, 其中一二区主要用于保护半散养麋鹿, 三区用于保护野放麋鹿。

大丰麋鹿保护区平均海拔2–4 m。气候为介于亚热带与暖温带之间的过渡性气候, 年平均气温14.1℃, 1月平均气温0.8℃, 7月平均气温27.0℃。全年无霜期217天, 年均降水1,068 mm, 降水多在6–9月。保护区内水网交错、生境复杂, 由林地、草地、芦苇滩、米草滩、沼泽地、盐裸地、农田等组成。

2.3 行为学观察及参数定义

2.3.1 警戒行为及动物社群定义

有蹄类动物的警戒行为定义为头高于肩并向四周观望。衡量指标包括警戒比例、警戒频率、警戒时长。在普氏原羚和藏原羚的野外观察中, 记录了以上3个指标; 在麋鹿的野外观察中, 仅记录了警戒比例1个指标。

当群体中的个体间距小于50 m, 且具有相对一致的行为表现时, 将其定义为一群(Clutton-Brock et al, 1982)。有蹄类的社群类型根据性别年龄可以大致分为4类: 雌性群、雄性群、混合群以及母子群。羚羊类和鹿类动物在社群结构上有些差异: 普氏原羚和藏原羚同性聚群现象明显, 除繁殖季节外, 雌雄两性多各自聚群活动, 故夏季两种原羚主要以雌性群、雄性群及母子群为主; 麋鹿同性聚群现象不甚明显, 且夏季为麋鹿的繁殖季节, 故麋鹿主要以

表1 青海省天峻县布哈河上游普氏原羚夏季的警戒行为
Table 1 Summer vigilance behavior of Przewalski's gazelle in the Upper Buha River, Tianjun County, Qinghai Province

变量 Variables	均值±标准误 Mean±SE	极差 Range	样本量 N
群体类型 Group type			175
雌性群 Female			98
雄性群 Male			26
母子群 Mother-offspring			51
性别 Sex			175
雌性 Female			98
雄性 Male			26
携幼雌性 Mother			51
捕食风险 Predation risk			175
高 High			16
低 Low			159
群体大小 Group size	5.86 ± 0.35	1–25	175
警戒比例 Vigilant (%)	5.43 ± 0.50	0–40.90	175
警戒频率 Vigilant rate (No./h)	19.26 ± 1.23	0–97.6	175
警戒时长 Vigilant duration (s)	9.60 ± 0.70	2.00–61.67	175

一雄多雌的繁殖群及多雄多雌的混合群为主。

2.3.2 焦点取样法

警戒行为观察主要采用全事件焦点取样法(Altmann, 1974), 即随机选择有蹄类社群中的1只个体, 跟踪记录其行为20–30 min或直至群体结构发生变化或者焦点个体在视野中消失。当群体规模较大时, 我们也会对同一群不同位置个体分别采样。考虑到目标种群均有上百只个体, 且对每一群每天仅取样1次, 伪重复的问题基本可以解决。

影响动物警戒行为的因素众多, 因此对每个行为样本尽可能全地记录社群及环境变量。其中, 较为重要的变量包括: 集群类型、集群大小、性别、年龄、捕食风险或人类干扰。在两种原羚的行为观察中, 将焦点个体周围300 m内是否有天敌(狐狸、狼等)作为评估捕食风险高低的标准, 300 m内有天敌定义为高风险, 没有天敌则定义为低风险。在麋鹿行为观察中, 由于第一核心区和第二核心区的游客数量有明显差异, 将不同区域作为划分人类干扰高低的标准, 一区为高干扰区域, 二区为低干扰区域。除以上因素外, 记录内容通常还包括时间、地理坐标、植被类型、天气、海拔等。普氏原羚与藏原羚警戒行为数据的采集时间为2007年6–7月, 麋鹿警戒行为数据的采集时间为2010年和2011年的7–8月。为避免产生观察者效应, 所有的行为学观察均在焦点个体200 m之外进行(李春旺等, 2006; Li

表2 青海省天峻县布哈河上游藏原羚夏季的警戒行为
Table 2 Summer vigilance behavior of Tibetan gazelle in Upper Buha River in Tianjun, Qinghai Province

变量 Variables	均值±标准误 Mean±SE	极差 Range	样本量 N
群体类型 Group type			180
雌性群 Female			135
雄性群 Male			19
母子群 Mother-offspring			26
性别 Sex			180
雌性 Female			135
雄性 Male			19
携幼雌性 Mother			26
捕食风险 Predation risk			180
高 High			35
低 Low			145
群体大小 Group size	5.10 ± 0.22	1–12	180
警戒比例 Vigilant percentage (%)	6.44 ± 0.68	0–55.41	180
警戒频率 Vigilant rate (No./h)	21.11 ± 1.49	0–117.92	180
警戒时长 Vigilant duration (s)	9.84±0.65	2.00–38.00	180

表3 江苏省大丰麋鹿自然保护区麋鹿夏季的警戒行为
Table 3 Summer vigilance behavior of Père David's deer in in Dafeng National Nature Reserve, Jiangsu Province

变量 Variables	均值±标准误 Mean±SE	极差 Range	样本量 N
群体类型 Group type			361
雌性群 Female			40
雄性群 Male			26
一雄多雌群 Polygamous			143
多雄多雌群 Mixed			152
性别 Sex			361
雌性 Female			203
雄性 Male			158
区域 Area			361
一区 First zone			149
二区 Second zone			212
群体大小 Group size	31.08 ± 2.10	1–303	361
警戒比例 Vigilant percentage (%)	3.50 ± 0.35	0–52.33	361

et al, 2007)。

2.4 数据整理、校正及分析

所有的警戒行为数据均录入电子表格，分别计算每个样本的警戒比例、警戒频率以及警戒时长，并详细注明各社群及环境因素。整理完毕后，将数据分别按照降序或者升序重排，校正可能出现的录入或计算错误。对于普氏原羚和藏原羚而言，每个群体规模不大，通常仅对其中1只个体取样，因此各行行为样本可以认为相互独立，采用一般线性模型

(即多因素方差分析)即可进行数据分析；对于麋鹿而言，群体规模相对较大，很多样本均取自同一群体，这些样本并不完全独立，因此可以采用混合线性模型(将群体编号作为随机因素加入模型)进行分析。本文主要目的并非探讨数据分析方法，因此对数据分析部分略过，具体的数据分析过程可以参考已经发表的普氏原羚及麋鹿的论文(Li et al, 2009; Zheng et al, 2013)。

3 结果及简要结论

本文共公布警戒行为样本716个(数据已上传至 Figshare, doi: 10.6084/m9.figshare.4287821)，其中普氏原羚175个(表1, 附录1)，藏原羚180个(表2, 附录2)，麋鹿361个(表3, 附录3)。所有的样本均采自夏季，其中普氏原羚与藏原羚为产羔期，而麋鹿处于繁殖期中后段。

利用线性模型对3种有蹄类警戒行为的分析显示，群体大小对警戒行为具有显著的影响：群体越大，它们警戒的投入越低。这种集群效应还和性别及繁殖状态存在交互作用，如集群效应在普氏原羚的雌性群及母子群中均显著存在，而在雄性群中并不存在(Li et al, 2009)；同理，集群效应在麋鹿雌性群中显著存在，而在混合群及雄性群中则不明显(Zheng et al, 2013)。

性别对有蹄类警戒行为的影响并不一致，在普氏原羚中，雄性个体的警戒投入明显高于雌性；而在麋鹿中，雄性的警戒投入则低于雌性，这可能与雌雄两性所在群体大小差异及不同的繁殖策略有关(Li et al, 2009; Zheng et al, 2013)。

除此之外，简单比较3种有蹄类的警戒比例，似乎可以看出一个大致趋势：体型越大，警戒比例越低。这是因为警戒行为的最重要功能为探测外界捕食风险，体型越大，往往抵御捕食者的能力也越强，警戒的投入也就相应越小(Beauchamp, 2015)。

致谢：实验设计得到蒋志刚研究员指导，野外研究得到卢星、郑炜、丁玉华、刘彬等帮助，在此一并致谢。

参考文献

Altmann J (1974) Observational study of behavior: sampling methods. *Behaviour*, 49, 227–267.
Beauchamp G (2008) What is the magnitude of the group-size

- effect on vigilance? *Behavioral Ecology*, 19, 1361–1368.
- Beauchamp G (2010) A comparative analysis of vigilance in birds. *Evolutionary Ecology*, 24, 1267–1276.
- Beauchamp G (2014) *Social Predation: How Group Living Benefits Predators and Prey*. Academic Press, London.
- Beauchamp G (2015) *Animal Vigilance: Monitoring Competitors and Predators*. Academic Press, Oxford.
- Bhatnagar YV, Wangchuk R, Mishra C (2006) Decline of the Tibetan gazelle *Procapra picticaudata* in Ladakh, India. *Oryx*, 40, 229–232.
- Blumstein DT, Daniel JC (2005) The loss of anti-predator behaviour following isolation on islands. *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences*, 272, 1663–1668.
- Cameron EZ, du Toit JT (2005) Social influences on vigilance behaviour in giraffes, *Giraffa camelopardalis*. *Animal Behaviour*, 69, 1337–1344.
- Che Y, Li ZQ (2014) Vigilance behavior of animals: overview and perspective. *Sichuan Journal of Zoology*, 33, 144–150. (in Chinese with English abstract) [车烨, 李忠秋 (2014) 动物的警戒行为——回顾与展望. *四川动物*, 33, 144–150.]
- Childress MJ, Lung MA (2003) Predation risk, gender and the group size effect: does elk vigilance depend upon the behaviour of conspecifics? *Animal Behaviour*, 66, 389–398.
- Clutton-Brock TH, Iason GR, Albon SD, Guinness FE (1982) The effects of lactation on feeding behaviour and habitat use of wild red deer hinds. *Journal of Zoology*, 198, 227–236.
- Couchoux C, Cresswell W (2012) Personality constraints versus flexible antipredation behaviors: how important is boldness in risk management of redshanks (*Tringa totanus*) foraging in a natural system? *Behavioral Ecology*, 23, 290–301.
- Ding YH (2004) *Chinese Milu Research*. Jilin Publishing House for Science and Technology, Changchun. (in Chinese) [丁玉华 (2004) 中国麋鹿研究. 吉林科技出版社, 长春.]
- Ge C, Li ZQ, Li J, Huang C (2011a) The effects on birds of human encroachment on the Qinghai-Tibet Plateau. *Transportation Research Part D: Transport and Environment*, 16, 604–606.
- Ge C, Beauchamp G, Li ZQ (2011b) Coordination and synchronisation of anti-predation vigilance in two crane species. *PLoS ONE*, 6, e26447.
- Jiang ZG, Yu CQ, Feng ZJ, Zhang LY, Xia JS, Ding YH, Lindsay N (2000) Père David's deer in China. *Wildlife Society Bulletin*, 28, 681–687.
- Jiang ZG (2004) *Przewalski's Gazelle*. China Forestry Publishing House, Beijing. (in Chinese) [蒋志刚 (2004) 中国普氏原羚. 中国林业出版社, 北京.]
- Jiang ZG, Zhang LY, Yang RS, Xia JS, Rao CG, Ding YH, Shen H, Xu AH, Yu CQ (2001) Density dependent growth and population management strategy for Père David's deer in China. *Acta Zoologica Sinica*, 47, 53–58. (in Chinese with English abstract) [蒋志刚, 张林源, 杨戎生, 夏经世, 饶成刚, 丁玉华, 沈华, 徐安红, 于长青 (2001) 中国麋鹿种群密度制约现象与发展策略. *动物学报*, 47, 53–58.]
- Jiang ZG, Jiang JP, Wang YZ, Zhang E, Zhang YY, Li LL, Xie F, Cai B, Cao L, Zheng GM, Dong L, Zhang ZW, Ding P, Luo ZH, Ding CQ, Ma ZJ, Tang SH, Cao WX, Li CW, Hu HJ, Ma Y, Wu Y, Wang YX, Zhou KY, Liu SY, Chen YY, Li JT, Feng ZJ, Wang Y, Wang B, Li C, Song X, Cai L, Zang CX, Zeng Y, Meng ZB, Fang HX, Ping XG (2016) Red List of China's Vertebrates. *Biodiversity Science*, 24, 500–551. (in Chinese with English abstract) [蒋志刚, 江建平, 王跃招, 张鹏, 张雁云, 李立立, 谢锋, 蔡波, 曹亮, 郑光美, 董路, 张正旺, 丁平, 罗振华, 丁长青, 马志军, 汤宋华, 曹文宣, 李春旺, 胡慧建, 马勇, 吴毅, 王应祥, 周开亚, 刘少英, 陈跃英, 李家堂, 冯祚建, 王燕, 王斌, 李成, 宋雪琳, 蔡蕾, 臧春鑫, 曾岩, 孟智斌, 方红霞, 平晓鸽 (2016) 中国脊椎动物红色名录. *生物多样性*, 24, 500–551.]
- Lei RH, Jiang ZG, Liu BW (2001) Group pattern and social segregation in Przewalski's gazelle (*Procapra przewalskii*) around Qinghai Lake, China. *Journal of Zoology*, 255, 175–180.
- Li CW, Jiang ZG, Li LL, Li ZQ, Fang HX, Li CW, Beauchamp G (2012a) Effects of reproductive status, social rank, sex and group size on vigilance patterns in Przewalski's gazelle. *PLoS ONE*, 7, e32607.
- Li CL, Jiang ZG, Ping XG, Cai J, You ZQ, Li CL, Wu YL (2012b) Current status and conservation of the endangered Przewalski's gazelle *Procapra przewalskii*, endemic to the Qinghai-Tibetan Plateau, China. *Oryx*, 46, 145–153.
- Li CW, Jiang ZG, Tang SH, Zeng Y (2007) Evidence of effects of human disturbance on alert response in Père David's deer (*Elaphurus davidianus*). *Zoological Biology*, 26, 461–470.
- Li CW, Yang XB, Ding YH, Zhang LY, Fang HX, Tang SH, Jiang ZG (2011) Do Père David's deer lose memories of their ancestral predators? *PLoS ONE*, 6, e23623.
- Li CW, Jiang ZG, Tang SH (2006) Patterns of vigilance behavior, alert distance and its seasonal difference in free-ranging Père David's deer. *Acta Zoologica Sinica*, 52, 942–947. (in Chinese with English abstract) [李春旺, 蒋志刚, 汤宋华 (2006) 散放麋鹿的警戒行为模式、警戒距离及其季节差异. *动物学报*, 52, 942–947.]
- Li ZQ, Jiang ZG (2008) Group size effect on vigilance: evidence from Tibetan gazelle in Upper Buha River, Qinghai-Tibet Plateau. *Behavioural Processes*, 78, 25–28.
- Li ZQ, Jiang ZG, Beauchamp G (2009) Vigilance in Przewalski's gazelle: effects of sex, predation risk and group size. *Journal of Zoology*, 277, 302–308.
- Li ZQ, Wang Z, Ge C (2013) Time budgets of wintering red-crowned cranes: effects of habitat, age and family size. *Wetlands*, 33, 227–232.
- Lian XM, Li XX, Zhou DX, Yan PS (2012) Avoidance distance from Qinghai-Tibet highway in sympatric Tibetan antelope and gazelle. *Transportation Research Part D: Transport and Environment*, 17, 585–587.
- Pays O, Dubot AL, Jarman PJ, Loisel P, Goldizen AW (2009)

- Vigilance and its complex synchrony in the red-necked pademelon, *Thylogale thetis*. Behavioral Ecology, 20, 22–29.
- Pays O, Renaud PC, Loisel P, Petit M, Gerard JF, Jarman PJ (2007) Prey synchronize their vigilant behaviour with other group members. Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences, 274, 1287–1291.
- Robinette RL, Ha JC (2001) Social and ecological factors influencing vigilance by northwestern crows, *Corvus caurinus*. Animal Behaviour, 62, 447–452.
- Schaller GB (1998) Wildlife of the Tibetan Steppe. The University of Chicago Press, Chicago.
- Shi JB, Beauchamp G, Dunbar R (2010) Group-size effect on vigilance and foraging in a predator-free population of Feral goats (*Capra hircus*) on the Isle of Rum, NW Scotland. Ethology, 116, 329–337.
- Wang Z, Li ZQ, Beauchamp G, Jiang ZG (2011) Flock size and human disturbance affect vigilance of endangered red-crowned cranes. Biological Conservation, 144, 101–105.
- Zheng W, Beauchamp G, Jiang XL, Li ZQ, Yang QL (2013) Determinants of vigilance in a reintroduced population of Père David's deer. Current Zoology, 59, 265–270.

(责任编辑: 黄晓磊 责任编辑: 时意专)

附录 Supplementary Material

附录1 本研究观察警戒行为的175个普氏原羚样本

Appendix 1 175 vigilance samples of Przewalski's gazelle
<http://www.biodiversity-science.net/fileup/PDF/2016284-1.xlsx>

附录2 本研究观察警戒行为的180个藏原羚样本

Appendix 2 180 vigilance samples of Tibetan gazelle
<http://www.biodiversity-science.net/fileup/PDF/2016284-2.xlsx>

附录3 本研究观察警戒行为的361个麋鹿样本

Appendix 3 361 vigilance samples of Père David's deer
<http://www.biodiversity-science.net/fileup/PDF/2016284-3.xlsx>

附录1 本研究观察警戒行为的175个普氏原羚样本

Appendix 1 175 vigilance samples of Przewalski's gazelle

ID	Year	Date	Time	Group size	Sex	Group type	Predation risk	Lambs	Sample length	Vigilance time	No. Scans	Vigilance proportion	Vigilance rate	Scan duration
1	2007	6月25日	12	1	1	1	2	0	1800	0	0	0.000	0.0	
2	2007	6月25日	13	3	1	1	2	0	851	71	16	0.083	67.7	4.44
3	2007	6月25日	13	1	1	1	2	0	1438	247	39	0.172	97.6	6.33
4	2007	6月25日	14	9	1	1	2	0	1469	72	14	0.049	34.3	5.14
5	2007	6月25日	16	7	1	1	2	0	1800	29	5	0.016	10.0	5.80
6	2007	6月26日	10	2	1	1	2	0	1800	52	6	0.029	12.0	8.67
7	2007	6月26日	12	5	1	1	2	0	1800	0	0	0.000	0.0	
8	2007	6月26日	13	5	1	1	2	0	1716	102	18	0.059	37.8	5.67
9	2007	6月26日	13	8	1	1	2	0	1200	43	6	0.036	18.0	7.17
10	2007	6月26日	14	2	1	1	2	0	977	90	8	0.092	29.5	11.25
11	2007	6月26日	14	9	1	1	2	0	545	3	1	0.006	6.6	3.00
12	2007	6月26日	14	1	1	1	2	0	174	9	2	0.052	31.6	5.90
13	2007	6月29日	13	5	1	1	2	0	1110	30	5	0.027	16.2	6.00
14	2007	6月29日	15	8	1	1	2	0	434	32	2	0.074	16.6	16.00
15	2007	6月29日	15	9	1	1	2	0	1307	79	10	0.060	27.5	7.90
16	2007	6月30日	7	1	2	2	2	0	833	59	10	0.071	43.2	5.90
17	2007	6月30日	8	15	1	1	2	0	1200	0	0	0.000	0.0	
18	2007	6月30日	8	1	2	2	2	0	740	45	7	0.061	34.1	6.43
19	2007	6月30日	9	6	1	1	2	0	966	12	4	0.012	14.9	3.00
20	2007	6月30日	9	5	1	1	2	0	356	10	2	0.028	20.2	5.00
21	2007	6月30日	10	11	1	1	2	0	573	7	2	0.012	12.6	3.50
22	2007	6月30日	10	2	1	1	2	0	1800	61	8	0.034	16.0	7.63

23	2007	6月30日	10	5	1	1	2	0	1800	9	1	0.005	2.0	9.00
24	2007	6月30日	11	6	1	1	2	0	1800	10	1	0.006	2.0	10.00
25	2007	6月30日	12	5	1	1	2	0	1800	4	2	0.002	4.0	2.00
26	2007	6月30日	13	8	1	1	2	0	1800	0	0	0.000	0.0	
27	2007	6月30日	14	2	1	1	2	0	977	96	9	0.098	33.2	10.67
28	2007	6月30日	16	7	1	1	2	0	1800	6	1	0.003	2.0	6.00
29	2007	6月30日	17	8	1	1	2	0	1800	53	10	0.029	20.0	5.30
30	2007	7月3日	9	5	1	1	2	0	377	16	2	0.042	19.1	8.00
31	2007	7月3日	9	1	2	2	2	0	860	60	7	0.070	29.3	8.57
32	2007	7月3日	10	1	2	2	2	0	1200	5	1	0.004	3.0	5.00
33	2007	7月3日	10	13	1	1	2	0	1800	0	0	0.000	0.0	
34	2007	7月3日	11	2	1	1	2	0	1200	25	7	0.021	21.0	3.57
35	2007	7月3日	11	2	1	1	2	0	1200	14	4	0.012	12.0	3.50
36	2007	7月3日	11	13	1	1	2	0	1469	41	8	0.028	19.6	5.13
37	2007	7月3日	12	13	1	1	2	0	959	21	2	0.022	7.5	10.50
38	2007	7月3日	13	8	1	1	2	0	1080	24	2	0.022	6.7	12.00
39	2007	7月4日	7	4	1	1	2	0	900	15	3	0.017	12.0	5.00
40	2007	7月4日	7	2	1	1	2	0	918	34	6	0.037	23.5	5.67
41	2007	7月4日	8	1	3	3	2	1	1109	261	10	0.235	32.5	26.10
42	2007	7月4日	10	13	1	1	2	0	1800	2	1	0.001	2.0	2.00
43	2007	7月4日	11	13	1	1	2	0	1473	0	0	0.000	0.0	
44	2007	7月7日	11	7	1	1	2	0	293	4	1	0.014	12.3	4.00
45	2007	7月7日	15	10	1	1	2	0	1800	26	4	0.014	8.0	6.50
46	2007	7月7日	16	15	1	1	2	0	774	20	5	0.026	23.3	4.00
47	2007	7月7日	17	1	3	3	2	1	1800	192	34	0.107	68.0	5.65
48	2007	7月7日	17	7	1	1	2	0	1800	0	0	0.000	0.0	
49	2007	7月7日	18	7	3	3	2	1	1800	36	6	0.020	12.0	6.00

50	2007	7月8日	7	4	1	1	2	0	900	21	3	0.023	12.0	7.00
51	2007	7月8日	7	2	1	1	2	0	914	28	6	0.031	23.6	4.67
52	2007	7月8日	8	3	3	3	1	2	1418	165	21	0.116	53.3	7.86
53	2007	7月8日	8	3	3	3	2	2	1800	17	4	0.009	8.0	4.25
54	2007	7月8日	8	1	3	3	2	1	1200	307	14	0.256	42.0	21.93
55	2007	7月8日	11	1	3	3	2	1	1363	558	11	0.409	29.1	50.73
56	2007	7月8日	12	13	1	1	2	0	1200	0	0	0.000	0.0	
57	2007	7月8日	13	8	1	1	2	0	1080	0	0	0.000	0.0	
58	2007	7月11日	7	4	1	1	2	0	729	4	2	0.005	9.9	2.00
59	2007	7月11日	8	5	1	1	2	0	1800	22	4	0.012	8.0	5.50
60	2007	7月11日	8	3	1	1	2	0	1454	63	9	0.043	22.3	7.00
61	2007	7月11日	8	3	1	1	2	0	1200	0	0	0.000	0.0	
62	2007	7月11日	9	1	2	2	2	0	1200	27	6	0.023	18.0	4.50
63	2007	7月11日	9	3	1	1	2	0	768	53	7	0.069	32.8	7.57
64	2007	7月11日	9	2	1	1	2	0	743	3	1	0.004	4.8	3.00
65	2007	7月11日	10	4	3	3	2	3	1726	76	10	0.044	20.9	7.60
66	2007	7月11日	10	7	1	1	2	0	1200	0	0	0.000	0.0	
67	2007	7月11日	11	1	1	1	2	0	1800	0	0	0.000	0.0	
68	2007	7月11日	11	2	2	2	2	0	1800	0	0	0.000	0.0	
69	2007	7月11日	11	6	1	1	1	0	556	66	8	0.119	51.8	8.25
70	2007	7月11日	11	7	1	1	1	0	391	27	4	0.069	36.8	6.75
71	2007	7月11日	12	9	1	1	2	0	1800	10	3	0.006	6.0	3.33
72	2007	7月11日	12	2	1	1	2	0	1800	61	11	0.034	22.0	5.55
73	2007	7月11日	13	10	1	1	2	0	1800	0	0	0.000	0.0	
74	2007	7月11日	15	2	1	1	2	0	900	29	2	0.032	8.0	14.50
75	2007	7月11日	17	1	1	1	2	0	1179	45	7	0.038	21.4	6.43
76	2007	7月11日	17	3	2	2	2	0	1200	0	0	0.000	0.0	

77	2007	7月12日	7	4	1	1	2	0	729	16	3	0.022	14.8	5.33
78	2007	7月12日	8	5	1	1	2	0	1800	13	3	0.007	6.0	4.33
79	2007	7月12日	9	1	1	1	2	0	1800	14	1	0.008	2.0	14.00
80	2007	7月12日	9	1	3	3	2	1	930	54	8	0.058	31.0	6.75
81	2007	7月12日	10	4	3	3	2	3	1785	158	15	0.089	30.3	10.53
82	2007	7月12日	10	1	3	3	2	1	607	122	10	0.201	59.3	12.20
83	2007	7月12日	10	6	2	2	2	0	1027	104	12	0.101	42.1	8.67
84	2007	7月12日	11	2	1	1	2	0	1200	22	4	0.018	12.0	5.50
85	2007	7月12日	11	1	1	1	2	0	897	55	9	0.061	36.1	6.11
86	2007	7月12日	11	7	1	1	1	0	416	13	2	0.031	17.3	6.50
87	2007	7月12日	11	2	2	2	2	0	1800	36	6	0.020	12.0	6.00
88	2007	7月12日	11	6	1	1	1	0	651	59	7	0.091	38.7	8.43
89	2007	7月12日	12	9	1	1	2	0	1800	5	1	0.003	2.0	5.00
90	2007	7月12日	12	2	1	1	2	0	1200	29	6	0.024	18.0	4.83
91	2007	7月12日	13	10	1	1	2	0	1800	18	3	0.010	6.0	6.00
92	2007	7月12日	17	3	2	2	2	0	1200	23	5	0.019	15.0	4.60
93	2007	7月16日	8	3	1	1	2	0	1454	28	6	0.019	14.9	4.67
94	2007	7月16日	9	3	1	1	2	0	743	26	3	0.035	14.5	8.67
95	2007	7月16日	10	4	3	3	2	3	1780	207	11	0.116	22.2	18.82
96	2007	7月16日	10	6	2	2	2	0	1035	185	9	0.179	31.3	20.56
97	2007	7月16日	11	7	1	1	2	0	413	5	2	0.012	17.4	2.50
98	2007	7月16日	11	6	1	1	1	0	531	31	4	0.058	27.1	7.75
99	2007	7月16日	11	7	2	2	1	0	416	32	3	0.077	26.0	10.67
100	2007	7月16日	12	2	1	1	2	0	1800	324	7	0.180	14.0	46.29
101	2007	7月16日	15	10	1	1	2	0	1800	20	3	0.011	6.0	6.67
102	2007	7月16日	16	4	3	3	2	3	900	83	7	0.092	28.0	11.86
103	2007	7月16日	16	4	3	3	2	3	900	48	5	0.053	20.0	9.60

104	2007	7月16日	17	4	1	1	2	0	1800	14	2	0.008	4.0	7.00
105	2007	7月17日	7	4	1	1	2	0	729	25	3	0.034	14.8	8.33
106	2007	7月17日	8	3	1	1	2	0	1454	7	1	0.005	2.5	7.00
107	2007	7月17日	8	5	1	1	2	0	1800	24	5	0.013	10.0	4.80
108	2007	7月17日	9	5	1	1	2	0	1500	0	0	0.000	0.0	
109	2007	7月17日	9	3	1	1	2	0	768	36	5	0.047	23.4	7.20
110	2007	7月17日	9	2	1	1	2	0	743	40	6	0.054	29.1	6.67
111	2007	7月17日	9	5	1	1	2	0	1500	9	3	0.006	7.2	3.00
112	2007	7月17日	10	6	2	2	2	0	1040	116	13	0.112	45.0	8.92
113	2007	7月17日	11	7	1	1	2	0	418	3	1	0.007	8.6	3.00
114	2007	7月17日	11	2	1	1	2	0	1200	0	0	0.000	0.0	
115	2007	7月17日	12	9	1	1	2	0	1800	13	2	0.007	4.0	6.50
116	2007	7月17日	12	2	1	1	2	0	1200	0	0	0.000	0.0	
117	2007	7月23日	16	7	3	3	2	6	1800	92	7	0.051	14.0	13.12
118	2007	7月23日	16	15	1	1	2	0	839	17	4	0.020	17.2	4.25
119	2007	7月23日	17	4	1	1	2	0	1800	134	9	0.074	18.0	14.89
120	2007	7月23日	17	3	2	2	2	0	1200	9	2	0.008	6.0	4.50
121	2007	7月23日	18	11	3	3	2	7	1861	57	7	0.031	13.5	8.14
122	2007	7月23日	18	15	3	3	1	10	409	2	1	0.005	8.8	2.00
123	2007	7月23日	19	7	3	3	2	5	470	99	6	0.211	46.0	16.50
124	2007	7月24日	8	3	1	1	2	0	879	7	3	0.008	12.3	2.33
125	2007	7月24日	9	25	3	3	1	9	741	133	4	0.179	19.4	33.25
126	2007	7月24日	9	3	2	2	2	0	632	94	8	0.149	45.6	11.75
127	2007	7月24日	9	4	2	2	2	0	473	34	4	0.072	30.4	8.50
128	2007	7月24日	11	2	3	3	2	3	900	66	8	0.073	32.0	8.25
129	2007	7月24日	15	15	3	3	2	8	1695	19	5	0.011	10.6	3.80
130	2007	7月24日	16	15	1	1	2	0	929	15	4	0.016	15.5	3.75

131	2007	7月24日	16	7	3	3	2	6	1797	84	16	0.047	32.1	5.25
132	2007	7月24日	16	7	3	3	2	4	946	50	3	0.053	11.4	16.67
133	2007	7月24日	18	11	3	3	2	7	1861	64	8	0.034	15.5	8.00
134	2007	7月24日	19	5	3	3	2	4	1217	107	5	0.088	14.8	21.40
135	2007	7月27日	18	15	3	3	1	8	469	53	3	0.113	26.4	15.41
136	2007	7月27日	19	7	3	3	2	6	900	31	5	0.034	20.0	6.20
137	2007	7月28日	8	10	3	3	2	7	780	106	11	0.136	50.8	9.64
138	2007	7月28日	9	25	3	3	1	9	684	82	5	0.120	24.3	17.77
139	2007	7月28日	10	3	3	3	2	2	1003	99	7	0.099	25.1	14.14
140	2007	7月28日	12	6	3	3	2	3	580	10	4	0.017	24.8	2.50
141	2007	7月28日	15	15	3	3	2	8	1680	0	0	0.000	0.0	
142	2007	7月28日	19	7	3	3	1	6	1035	19	4	0.018	13.9	4.75
143	2007	7月31日	18	4	3	3	2	1	600	31	6	0.052	36.0	5.17
144	2007	7月31日	18	3	1	1	2	0	600	185	3	0.308	18.0	61.67
145	2007	7月31日	19	5	3	3	2	4	1217	29	7	0.024	20.7	4.14
146	2007	7月31日	19	1	2	2	2	0	942	162	10	0.172	38.2	16.20
147	2007	7月31日	19	7	3	3	1	7	541	100	5	0.185	33.3	20.00
148	2007	8月1日	8	3	3	3	1	2	1418	219	13	0.154	33.0	16.85
149	2007	8月1日	8	3	1	1	2	0	734	15	2	0.020	9.8	7.50
150	2007	8月1日	9	2	3	3	2	1	1800	118	5	0.066	10.0	23.60
151	2007	8月1日	9	4	2	2	2	0	473	23	3	0.049	22.8	7.67
152	2007	8月1日	9	2	2	2	1	0	860	122	6	0.142	25.1	20.33
153	2007	8月1日	10	6	2	2	1	0	1200	95	4	0.079	12.0	23.75
154	2007	8月1日	10	2	2	2	2	0	1819	140	6	0.077	11.9	23.33
155	2007	8月1日	11	1	3	3	2	1	1054	252	18	0.239	61.5	14.00
156	2007	8月1日	11	2	3	3	2	3	900	84	11	0.093	44.0	7.64
157	2007	8月1日	12	2	2	2	2	0	1800	0	0	0.000	0.0	

158	2007	8月1日	12	6	3	3	2	3	1280	86	9	0.067	25.3	9.56
159	2007	8月1日	15	15	3	3	2	8	590	7	1	0.012	6.1	7.00
160	2007	8月1日	15	2	1	1	2	0	900	19	5	0.021	20.0	3.80
161	2007	8月1日	15	2	1	1	2	0	900	17	4	0.019	16.0	4.25
162	2007	8月1日	17	15	3	3	2	10	885	4	2	0.005	8.1	2.00
163	2007	8月1日	19	7	3	3	2	6	900	45	6	0.050	24.0	7.50
164	2007	8月1日	19	13	2	2	2	0	520	52	5	0.100	34.6	10.40
165	2007	8月3日	15	15	3	3	2	8	1680	0	0	0.000	0.0	
166	2007	8月3日	16	15	1	1	2	0	879	25	4	0.028	16.4	6.25
167	2007	8月3日	17	15	3	3	2	7	885	0	0	0.000	0.0	
168	2007	8月3日	18	4	3	3	2	1	600	87	8	0.145	48.0	10.88
169	2007	8月3日	19	7	3	3	2	7	470	129	7	0.274	53.6	18.43
170	2007	8月3日	19	13	2	2	2	0	519	42	1	0.081	6.9	42.00
171	2007	8月4日	8	10	3	3	2	7	780	78	8	0.100	36.9	9.75
172	2007	8月4日	9	2	3	3	2	1	1800	46	4	0.026	8.0	11.50
173	2007	8月4日	9	3	2	2	2	0	632	69	8	0.109	45.6	8.63
174	2007	8月4日	10	2	2	2	2	0	1823	9	3	0.005	5.9	3.00
175	2007	8月4日	10	3	3	3	2	2	1003	93	7	0.093	25.1	13.29

附录2 本研究观察警戒行为的180个藏原羚样本

Appendix 2 180 vigilance samples of Tibetan gazelle

ID	Year	Date	Time	Group size	Sex	Group type	Predation risk	Lamb status	Sample length/	Vigilance time/s	No. Scans	Vigilance proportion	Vigilance rate	Scan duration/s
1	2007	#####	7	1	2	2	2	0	465	75	7	0.161	54.19	10.71
2	2007	#####	7	3	1	1	2	0	1210	32	5	0.026	14.88	6.40
3	2007	#####	7	3	1	1	2	0	1210	33	6	0.027	17.85	5.50
4	2007	#####	7	9	1	1	1	0	551	54	5	0.098	32.67	10.80
5	2007	#####	8	1	2	2	2	0	619	94	10	0.152	58.16	9.40
6	2007	#####	16	2	1	1	2	0	1230	112	20	0.091	58.54	5.60
7	2007	#####	16	9	1	1	2	0	900	27	5	0.030	20.00	5.40
8	2007	#####	16	9	1	1	2	0	900	15	3	0.017	12.00	5.00
9	2007	#####	17	3	1	1	1	0	1200	84	6	0.070	18.00	14.00
10	2007	#####	7	9	1	1	1	0	551	53	3	0.096	19.60	17.67
11	2007	#####	8	3	1	1	2	0	900	14	3	0.016	12.00	4.67
12	2007	#####	8	3	1	1	2	0	900	22	7	0.024	28.00	3.14
13	2007	#####	8	3	1	1	2	0	900	0	0	0.000	0.00	
14	2007	#####	9	1	2	2	2	0	900	102	15	0.113	60.00	6.80
15	2007	#####	17	6	1	1	2	0	1080	134	10	0.124	33.33	13.40
16	2007	#####	17	3	1	1	2	0	1800	10	1	0.006	2.00	10.00
17	2007	#####	17	6	1	1	2	0	671	31	6	0.046	32.19	5.17
18	2007	#####	17	6	1	1	2	0	668	66	7	0.099	37.72	9.43
19	2007	#####	8	9	1	1	2	0	1800	18	3	0.010	6.00	6.00
20	2007	#####	8	6	1	1	2	0	900	7	2	0.008	8.00	3.50
21	2007	#####	9	2	2	2	2	0	673	114	12	0.169	64.19	9.50
22	2007	#####	17	4	1	1	2	0	861	72	14	0.084	58.54	5.14
23	2007	#####	17	4	1	1	2	0	858	8	1	0.009	4.20	8.00
24	2007	#####	18	1	1	1	1	0	1871	344	20	0.184	38.48	17.20
25	2007	#####	8	6	1	1	2	0	900	8	2	0.009	8.00	4.00
26	2007	#####	8	2	1	1	2	0	1764	13	3	0.007	6.12	4.33

27	2007	#####	8	4	1	1	2	0	1800	0	0	0.000	0.00	
28	2007	#####	8	1	1	1	2	0	550	158	6	0.287	39.27	26.33
29	2007	#####	9	8	1	1	2	0	1832	51	8	0.028	15.72	6.38
30	2007	#####	9	8	1	1	2	0	1832	237	13	0.129	25.55	18.23
31	2007	#####	18	4	1	1	2	0	1800	0	0	0.000	0.00	
32	2007	#####	18	4	1	1	2	0	1800	41	7	0.023	14.00	5.86
33	2007	#####	18	6	1	1	2	0	1800	16	3	0.009	6.00	5.33
34	2007	#####	18	8	1	1	2	0	900	19	5	0.021	20.00	3.80
35	2007	#####	19	8	1	1	1	0	1832	266	7	0.145	13.76	38.00
36	2007	7月1日	9	1	2	2	2	0	521	19	4	0.036	27.64	4.75
37	2007	7月1日	11	1	2	2	2	0	1200	59	9	0.049	27.00	6.56
38	2007	7月3日	9	6	1	1	2	0	1852	11	1	0.006	1.94	11.00
39	2007	7月3日	9	6	1	1	2	0	1852	0	0	0.000	0.00	
40	2007	7月3日	10	3	1	1	2	0	1200	18	4	0.015	12.00	4.50
41	2007	7月3日	10	3	1	1	2	0	1200	12	3	0.010	9.00	4.00
42	2007	7月3日	19	9	1	1	2	0	1800	35	6	0.019	12.00	5.83
43	2007	7月3日	19	9	1	1	2	0	1800	21	6	0.012	12.00	3.50
44	2007	7月3日	19	7	1	1	2	0	1500	14	3	0.009	7.20	4.67
45	2007	7月3日	19	3	1	1	2	0	1307	102	9	0.078	24.79	11.33
46	2007	7月3日	19	6	1	1	1	0	902	216	10	0.239	39.91	21.60
47	2007	7月4日	9	10	3	3	2	4	1800	21	5	0.012	10.00	4.20
48	2007	7月4日	10	5	1	1	1	0	1530	95	8	0.062	18.82	11.88
49	2007	7月4日	10	12	1	1	2	0	1200	11	3	0.009	9.00	3.67
50	2007	7月4日	13	1	2	2	2	0	1800	0	0	0.000	0.00	
51	2007	7月4日	13	4	2	2	2	0	532	43	10	0.081	67.67	4.30
52	2007	7月4日	19	6	1	1	1	0	718	146	4	0.203	20.06	36.50
53	2007	7月7日	9	10	3	3	2	4	1800	18	4	0.010	8.00	4.50
54	2007	7月7日	10	12	1	1	2	0	1200	0	0	0.000	0.00	
55	2007	7月7日	11	7	3	3	2	3	908	147	16	0.162	63.44	9.19
56	2007	7月7日	11	2	1	1	2	0	1895	59	8	0.031	15.20	7.38

57	2007	7月7日	11	8	1	1	1	0	1895	37	4	0.020	7.60	9.25
58	2007	7月7日	14	7	2	2	1	0	1005	213	13	0.212	46.57	16.38
59	2007	7月7日	14	2	2	2	2	0	1800	137	7	0.076	14.00	19.57
60	2007	7月8日	11	7	3	3	2	3	908	49	9	0.054	35.68	5.44
61	2007	7月8日	11	2	1	1	2	0	1895	31	4	0.016	7.60	7.75
62	2007	7月8日	11	5	1	1	2	0	1212	43	11	0.035	32.67	3.91
63	2007	7月8日	11	5	1	1	2	0	1212	26	4	0.021	11.88	6.50
64	2007	#####	11	7	3	3	2	3	918	0	0	0.000	0.00	
65	2007	#####	11	5	1	1	2	0	900	0	0	0.000	0.00	
66	2007	#####	11	5	1	1	2	0	900	0	0	0.000	0.00	
67	2007	#####	12	7	1	1	2	0	1843	25	4	0.014	7.81	6.25
68	2007	#####	12	4	1	1	2	0	890	66	7	0.074	28.31	9.43
69	2007	#####	12	12	1	1	2	0	1800	14	3	0.008	6.00	4.67
70	2007	#####	12	6	1	1	2	0	1800	0	0	0.000	0.00	
71	2007	#####	13	10	1	1	2	0	1800	4	1	0.002	2.00	4.00
72	2007	#####	13	2	1	1	2	0	1800	34	7	0.019	14.00	4.86
73	2007	#####	13	5	1	1	2	0	569	13	3	0.023	18.98	4.33
74	2007	#####	13	5	1	1	2	0	1800	0	0	0.000	0.00	
75	2007	#####	13	5	1	1	1	0	460	51	6	0.111	46.96	8.50
76	2007	#####	13	7	1	1	2	0	1440	24	2	0.017	5.00	12.00
77	2007	#####	15	9	3	3	1	3	1855	139	4	0.075	7.76	34.75
78	2007	#####	15	9	3	3	1	3	1395	93	11	0.067	28.39	8.45
79	2007	#####	15	2	2	2	2	0	900	68	8	0.076	32.00	8.50
80	2007	#####	14	5	1	1	2	0	335	2	1	0.006	10.75	2.00
81	2007	#####	14	12	1	1	1	0	975	43	5	0.044	18.46	8.60
82	2007	#####	14	12	1	1	1	0	988	89	6	0.090	21.86	14.83
83	2007	#####	15	9	3	3	1	3	1855	9	2	0.005	3.88	4.50
84	2007	#####	19	3	3	3	2	2	962	533	15	0.554	56.13	35.53
85	2007	#####	14	1	1	1	2	0	519	229	17	0.441	117.92	13.47
86	2007	#####	14	4	1	1	2	0	491	219	6	0.446	43.99	36.50

87	2007	#####	15	2	1	1	2	0	1800	0	0	0.000	0.00	
88	2007	#####	15	5	1	1	2	0	778	33	7	0.042	32.39	4.71
89	2007	#####	7	1	3	3	2	1	960	120	13	0.125	48.75	9.23
90	2007	#####	9	4	3	3	2	1	1020	78	8	0.076	28.24	9.75
91	2007	#####	15	5	1	1	2	0	1757	27	3	0.015	6.15	9.00
92	2007	#####	16	5	1	1	2	0	1800	6	1	0.003	2.00	6.00
93	2007	#####	19	3	3	3	2	2	963	331	12	0.344	44.86	27.58
94	2007	#####	9	3	3	3	1	1	900	80	8	0.089	32.00	10.00
95	2007	#####	9	3	3	3	1	1	900	39	7	0.043	28.00	5.57
96	2007	#####	16	5	1	1	2	0	1800	0	0	0.000	0.00	
97	2007	#####	16	7	1	1	2	0	1800	33	6	0.018	12.00	5.50
98	2007	#####	10	1	3	3	1	1	660	266	11	0.403	60.00	24.18
99	2007	#####	11	2	3	3	2	1	510	79	9	0.155	63.53	8.78
100	2007	#####	11	2	3	3	2	1	510	47	7	0.092	49.41	6.71
101	2007	#####	15	2	3	3	1	1	1735	217	6	0.125	12.45	36.17
102	2007	#####	15	2	3	3	1	1	1735	331	15	0.191	31.12	22.07
103	2007	#####	17	6	3	3	2	1	1478	92	9	0.062	21.92	10.22
104	2007	8月1日	16	2	2	2	2	0	701	65	7	0.093	35.95	9.29
105	2007	8月1日	16	3	1	1	2	0	1192	71	6	0.060	18.12	11.83
106	2007	8月1日	17	6	3	3	2	1	1500	0	0	0.000	0.00	
107	2007	8月1日	18	1	3	3	1	1	1871	622	28	0.332	53.87	22.21
108	2007	8月1日	18	1	2	2	2	0	1800	0	0	0.000	0.00	
109	2007	8月3日	18	4	3	3	2	1	1192	293	15	0.246	45.30	19.53
110	2007	#####	9	12	1	1	2	0	982	11	3	0.011	11.00	3.67
111	2007	#####	10	5	1	1	1	0	1530	178	9	0.116	21.18	19.78
112	2007	#####	14	5	1	1	2	0	330	17	2	0.052	21.82	8.50
113	2007	#####	18	4	1	1	2	0	1800	0	0	0.000	0.00	
114	2007	#####	12	3	1	1	2	0	1800	0	0	0.000	0.00	
115	2007	#####	12	7	1	1	2	0	1803	38	4	0.021	7.99	9.50
116	2007	#####	15	9	1	1	2	0	1800	14	3	0.008	6.00	4.67

117	2007	#####	15	9	1	1	2	0	1800	0	0	0.000	0.00	
118	2007	#####	11	12	1	1	2	0	1200	14	2	0.012	6.00	7.00
119	2007	#####	11	12	1	1	2	0	1200	2	1	0.002	3.00	2.00
120	2007	#####	13	10	1	1	2	0	1800	0	0	0.000	0.00	
121	2007	#####	16	7	1	1	2	0	1800	19	3	0.011	6.00	6.33
122	2007	#####	16	3	1	1	2	0	1182	63	10	0.053	30.46	6.30
123	2007	#####	9	3	2	2	2	0	471	88	9	0.187	68.79	9.78
124	2007	7月1日	8	3	1	1	2	0	900	17	4	0.019	16.00	4.25
125	2007	7月1日	15	1	1	1	2	0	300	0	0	0.000	0.00	
126	2007	7月1日	15	2	1	1	2	0	1800	0	0	0.000	0.00	
127	2007	7月1日	18	4	1	1	2	0	1800	43	8	0.024	16.00	5.38
128	2007	7月1日	18	6	1	1	2	0	1800	41	7	0.023	14.00	5.86
129	2007	7月3日	8	9	1	1	2	0	1800	7	1	0.004	2.00	7.00
130	2007	7月3日	9	2	2	2	2	0	317	13	5	0.041	56.78	2.60
131	2007	7月3日	9	3	1	1	2	0	1232	33	7	0.027	20.45	4.71
132	2007	7月3日	9	1	1	1	2	0	1232	66	16	0.054	46.75	4.13
133	2007	7月3日	12	6	1	1	2	0	1800	26	4	0.014	8.00	6.50
134	2007	7月4日	11	8	1	1	1	0	1895	0	0	0.000	0.00	
135	2007	7月4日	13	2	1	1	2	0	1800	0	0	0.000	0.00	
136	2007	7月4日	14	7	1	1	1	0	1024	173	6	0.169	21.09	28.83
137	2007	7月4日	14	7	1	1	1	0	1005	73	2	0.073	7.16	36.50
138	2007	7月5日	13	5	1	1	2	0	1800	6	2	0.003	4.00	3.00
139	2007	7月5日	13	5	1	1	2	0	483	5	2	0.010	14.91	2.50
140	2007	7月7日	7	6	1	1	2	0	1534	23	5	0.015	11.73	4.60
141	2007	7月7日	7	6	1	1	2	0	1534	10	2	0.007	4.69	5.00
142	2007	7月7日	8	2	1	1	2	0	1764	9	2	0.005	4.08	4.50
143	2007	7月7日	8	4	1	1	2	0	1800	0	0	0.000	0.00	
144	2007	7月7日	9	12	1	1	2	0	952	6	1	0.006	3.78	6.00
145	2007	7月7日	16	3	1	1	2	0	1192	60	6	0.050	18.12	10.00
146	2007	7月7日	16	2	1	1	2	0	1230	63	15	0.051	43.90	4.20

147	2007	7月7日	17	3	1	1	1	0	1200	114	7	0.095	21.00	16.29
148	2007	7月8日	17	6	3	3	2	1	1483	316	24	0.213	58.26	13.17
149	2007	#####	7	3	1	1	2	0	1200	24	6	0.020	18.00	4.00
150	2007	#####	16	2	2	2	2	0	759	45	4	0.059	18.97	11.25
151	2007	#####	7	3	1	1	2	0	1200	37	10	0.031	30.00	3.70
152	2007	#####	9	4	3	3	2	1	1020	83	9	0.081	31.76	9.22
153	2007	#####	9	3	1	1	2	0	892	77	11	0.086	44.39	7.00
154	2007	#####	9	3	1	1	2	0	892	63	13	0.071	52.47	4.85
155	2007	#####	10	8	1	1	1	0	1210	26	7	0.021	20.83	3.71
156	2007	#####	10	8	1	1	1	0	1210	37	4	0.031	11.90	9.25
157	2007	#####	13	5	2	2	2	0	1262	86	16	0.068	45.64	5.38
158	2007	#####	9	3	2	2	2	0	471	30	5	0.064	38.22	6.00
159	2007	#####	17	4	1	1	2	0	801	33	8	0.041	35.96	4.13
160	2007	#####	18	8	1	1	2	0	900	14	4	0.016	16.00	3.50
161	2007	#####	19	8	1	1	1	0	1803	45	3	0.025	5.99	15.00
162	2007	#####	14	2	1	1	2	0	900	170	6	0.189	24.00	28.33
163	2007	#####	14	2	1	1	2	0	900	39	3	0.043	12.00	13.00
164	2007	#####	14	2	1	1	2	0	900	18	3	0.020	12.00	6.00
165	2007	#####	17	6	1	1	2	0	1080	0	0	0.000	0.00	
166	2007	#####	17	3	1	1	2	0	1800	0	0	0.000	0.00	
167	2007	#####	19	4	1	1	1	0	830	144	10	0.173	43.37	14.40
168	2007	#####	19	4	1	1	1	0	830	128	8	0.154	34.70	16.00
169	2007	#####	18	4	3	3	2	1	1192	248	19	0.208	57.38	13.05
170	2007	8月1日	7	6	1	1	2	0	1800	0	0	0.000	0.00	
171	2007	8月1日	11	8	1	1	1	0	1895	43	4	0.023	7.60	10.75
172	2007	8月2日	8	9	1	1	2	0	1800	17	4	0.009	8.00	4.25
173	2007	8月3日	12	12	1	1	2	0	1800	8	3	0.004	6.00	2.67
174	2007	8月3日	13	5	1	1	1	0	437	70	7	0.160	57.67	10.00
175	2007	8月3日	13	5	1	1	1	0	460	59	6	0.128	46.96	9.83
176	2007	8月3日	15	5	1	1	2	0	1746	35	5	0.020	10.31	7.00

177	2007	8月3日	19	1	2	2	2	0	780	30	5	0.038	23.08	6.00
178	2007	8月3日	19	7	1	1	2	0	1560	9	2	0.006	4.62	4.50
179	2007	8月3日	19	3	1	1	2	0	1307	22	6	0.017	16.53	3.67
180	2007	8月4日	13	7	1	1	2	0	1500	26	6	0.017	14.40	4.33

附录3 本研究观察警戒行为的361个麋鹿样本

Appendix 3 361 vigilance samples of Père David's deer

ID	Group ID	Year	Season	Age	Sex	Group size	Group size	Group type	Sample length/s	Vigilance time/s	Vigilance Proportion
1	1	2010	Summer	1	2	1	1	4	1200	39	0.033
2	2	2010	Summer	1	2	1	1	4	1200	0	0.000
3	3	2010	Summer	1	2	1	1	4	1200	13	0.011
4	4	2010	Summer	1	2	1	1	4	1200	0	0.000
5	5	2010	Summer	1	2	1	1	4	1200	14	0.012
6	6	2010	Summer	1	2	1	1	4	1200	152	0.127
7	7	2010	Summer	1	2	1	1	4	1200	0	0.000
8	8	2010	Summer	1	1	1	1	1	1200	200	0.167
9	9	2010	Summer	1	2	2	1	4	1200	35	0.029
10	10	2010	Summer	1	1	2	1	1	1200	36	0.030
11	11	2010	Summer	1	1	3	1	3	1200	10	0.008
12	11	2010	Summer	1	1	3	1	3	1200	49	0.041
13	12	2010	Summer	1	2	3	1	4	1200	50	0.041
14	13	2010	Summer	1	1	3	1	3	1200	0	0.000
15	13	2010	Summer	1	2	3	1	3	1200	20	0.017
16	14	2010	Summer	1	1	4	1	3	1200	10	0.008
17	15	2010	Summer	1	2	4	1	3	1200	0	0.000
18	15	2010	Summer	1	1	4	1	3	1200	27	0.022
19	16	2010	Summer	1	1	4	1	1	1200	0	0.000
20	16	2010	Summer	1	1	4	1	1	1200	4	0.003
21	17	2010	Summer	2	1	4	1	1	1200	49	0.041
22	17	2010	Summer	2	1	4	1	1	1200	80	0.066
23	17	2010	Summer	2	1	4	1	1	1200	118	0.099
24	17	2010	Summer	2	1	4	1	1	1200	169	0.141
25	18	2010	Summer	2	2	4	1	3	1200	0	0.000
26	18	2010	Summer	2	1	4	1	3	1200	91	0.076
27	19	2010	Summer	1	2	5	1	4	1200	29	0.024

28	20	2010 Summer	1	2	5	1	3	1200	17	0.014
29	21	2010 Summer	1	2	5	1	3	1200	12	0.010
30	22	2010 Summer	2	2	5	1	3	1200	10	0.009
31	22	2010 Summer	2	1	5	1	3	1200	329	0.274
32	23	2010 Summer	2	2	5	1	3	1200	27	0.023
33	23	2010 Summer	2	1	5	1	3	1200	52	0.043
34	24	2010 Summer	1	2	6	1	3	1200	16	0.013
35	25	2010 Summer	1	1	6	1	3	1200	14	0.012
36	25	2010 Summer	1	1	6	1	3	1200	20	0.017
37	26	2010 Summer	2	2	6	1	3	1200	0	0.000
38	26	2010 Summer	2	1	6	1	3	1200	3	0.003
39	27	2010 Summer	1	2	7	1	3	1200	68	0.057
40	28	2010 Summer	1	2	7	1	4	1200	44	0.037
41	29	2010 Summer	2	1	7	1	3	1200	3	0.002
42	29	2010 Summer	2	1	7	1	3	1200	13	0.011
43	29	2010 Summer	2	1	7	1	3	1200	16	0.014
44	29	2010 Summer	2	1	7	1	3	1200	38	0.032
45	30	2010 Summer	1	2	7	1	4	1200	0	0.000
46	31	2010 Summer	2	1	7	1	2	1200	52	0.043
47	31	2010 Summer	2	2	7	1	2	1200	85	0.071
48	31	2010 Summer	2	1	7	1	2	1200	149	0.124
49	31	2010 Summer	2	1	7	1	2	1200	169	0.140
50	32	2010 Summer	1	1	7	1	3	1200	0	0.000
51	32	2010 Summer	1	1	7	1	3	1200	2	0.002
52	32	2010 Summer	1	2	7	1	3	1200	23	0.019
53	33	2010 Summer	1	1	7	1	3	1200	4	0.003
54	34	2010 Summer	1	2	7	1	2	1200	0	0.000
55	35	2010 Summer	1	2	7	1	4	1200	25	0.021
56	36	2010 Summer	2	2	7	1	2	1200	0	0.000
57	36	2010 Summer	2	2	7	1	2	1200	29	0.024

58	36	2010 Summer	2	1	7	1	2	1200	31	0.026
59	36	2010 Summer	2	1	7	1	2	1200	66	0.055
60	37	2010 Summer	1	1	7	1	1	1200	0	0.000
61	37	2010 Summer	2	1	7	1	3	1200	0	0.000
62	37	2010 Summer	2	1	7	1	3	1200	0	0.000
63	37	2010 Summer	2	1	7	1	3	1200	0	0.000
64	37	2010 Summer	2	2	7	1	3	1200	0	0.000
65	38	2010 Summer	1	2	7	1	2	1200	47	0.039
66	39	2010 Summer	1	1	7	1	1	1200	58	0.048
67	40	2010 Summer	2	1	7	1	3	1200	0	0.000
68	40	2010 Summer	2	2	7	1	3	1200	0	0.000
69	41	2010 Summer	1	2	8	1	4	1200	27	0.023
70	42	2010 Summer	1	2	8	1	4	1200	25	0.021
71	43	2010 Summer	1	2	8	1	2	1200	0	0.000
72	44	2010 Summer	1	1	8	1	3	1200	9	0.008
73	44	2010 Summer	1	2	8	1	3	1200	32	0.027
74	45	2010 Summer	1	2	8	1	2	1200	0	0.000
75	45	2010 Summer	1	2	8	1	2	1200	30	0.025
76	45	2010 Summer	1	2	8	1	2	1200	170	0.142
77	46	2010 Summer	1	1	8	1	2	1200	3	0.003
78	47	2010 Summer	2	1	9	1	3	1200	0	0.000
79	47	2010 Summer	2	1	9	1	3	1200	0	0.000
80	47	2010 Summer	2	1	9	1	3	1200	22	0.018
81	48	2010 Summer	1	2	9	1	3	1200	39	0.033
82	49	2010 Summer	1	2	9	1	3	1200	4	0.003
83	50	2010 Summer	1	2	9	1	4	1200	0	0.000
84	51	2010 Summer	1	1	9	1	3	1200	0	0.000
85	52	2010 Summer	1	2	10	1	2	1200	0	0.000
86	53	2010 Summer	2	1	10	1	3	1200	0	0.000
87	53	2010 Summer	2	1	10	1	3	1200	0	0.000

88	53	2010 Summer	2	1	10	1	3	1200	0	0.000
89	53	2010 Summer	2	2	10	1	3	1200	0	0.000
90	54	2010 Summer	2	1	10	1	1	1200	0	0.000
91	54	2010 Summer	2	1	10	1	1	1200	0	0.000
92	54	2010 Summer	2	1	10	1	1	1200	10	0.009
93	55	2010 Summer	1	2	10	1	3	1200	87	0.072
94	56	2010 Summer	1	2	10	1	3	1200	628	0.523
95	57	2010 Summer	1	1	10	1	3	1200	12	0.010
96	57	2010 Summer	1	1	10	1	3	1200	32	0.027
97	58	2010 Summer	1	1	10	1	3	1200	0	0.000
98	58	2010 Summer	1	2	10	1	3	1200	0	0.000
99	58	2010 Summer	1	1	10	1	3	1200	19	0.016
100	59	2010 Summer	1	1	10	1	1	1200	0	0.000
101	59	2010 Summer	1	1	10	1	1	1200	18	0.015
102	59	2010 Summer	1	1	10	1	1	1200	142	0.118
103	60	2010 Summer	2	1	10	1	2	1200	25	0.021
104	60	2010 Summer	2	2	10	1	2	1200	52	0.043
105	60	2010 Summer	2	1	10	1	2	1200	58	0.048
106	60	2010 Summer	2	1	10	1	2	1200	95	0.079
107	61	2010 Summer	2	2	10	1	3	1200	0	0.000
108	61	2010 Summer	2	1	10	1	3	1200	32	0.026
109	62	2010 Summer	2	2	10	1	3	1200	34	0.028
110	62	2010 Summer	2	1	10	1	3	1200	266	0.222
111	63	2010 Summer	2	1	11	1	1	1200	0	0.000
112	63	2010 Summer	2	1	11	1	1	1200	7	0.006
113	63	2010 Summer	2	1	11	1	1	1200	15	0.013
114	64	2010 Summer	1	2	11	2	4	1200	18	0.015
115	65	2010 Summer	1	2	11	2	4	1200	36	0.030
116	66	2010 Summer	1	2	11	2	4	1200	18	0.015
117	66	2010 Summer	1	2	11	2	4	1200	120	0.100

118	67	2010 Summer	1	2	11	2	2	1200	8	0.007
119	68	2010 Summer	2	1	11	1	2	1200	0	0.000
120	68	2010 Summer	2	2	11	1	2	1200	0	0.000
121	68	2010 Summer	2	2	11	1	2	1200	0	0.000
122	68	2010 Summer	2	1	11	1	2	1200	31	0.026
123	69	2010 Summer	2	2	11	1	3	1200	0	0.000
124	69	2010 Summer	2	1	11	1	3	1200	2	0.002
125	69	2010 Summer	2	1	11	1	3	1200	7	0.005
126	69	2010 Summer	2	1	11	1	3	1200	15	0.013
127	70	2010 Summer	1	2	12	2	2	1200	39	0.033
128	70	2010 Summer	1	1	12	2	2	1200	85	0.071
129	71	2010 Summer	1	2	13	2	3	1200	159	0.132
130	72	2010 Summer	1	1	13	2	1	1200	0	0.000
131	73	2010 Summer	1	1	13	2	1	1200	13	0.011
132	74	2010 Summer	1	2	13	2	4	1200	95	0.079
133	74	2010 Summer	1	2	13	2	4	1200	114	0.095
134	75	2010 Summer	1	1	13	2	1	1200	10	0.008
135	76	2010 Summer	2	1	13	1	3	1200	0	0.000
136	76	2010 Summer	2	2	13	1	3	1200	47	0.039
137	76	2010 Summer	2	1	13	1	3	1200	49	0.041
138	77	2010 Summer	2	2	13	1	3	1200	0	0.000
139	77	2010 Summer	2	1	13	1	3	1200	11	0.009
140	78	2010 Summer	1	2	14	2	3	1200	42	0.035
141	79	2010 Summer	2	1	14	2	3	1200	0	0.000
142	79	2010 Summer	2	1	14	2	3	1200	0	0.000
143	79	2010 Summer	2	1	14	2	3	1200	0	0.000
144	79	2010 Summer	2	2	14	2	3	1200	0	0.000
145	80	2010 Summer	2	2	14	2	3	1200	0	0.000
146	80	2010 Summer	2	1	14	2	3	1200	58	0.048
147	81	2010 Summer	2	1	14	2	3	1200	0	0.000

148	81	2010 Summer	2	2	14	2	3	1200	0	0.000
149	82	2010 Summer	2	1	15	2	3	1200	0	0.000
150	82	2010 Summer	2	1	15	2	3	1200	0	0.000
151	82	2010 Summer	2	2	15	2	3	1200	0	0.000
152	82	2010 Summer	2	1	15	2	3	1200	23	0.019
153	83	2010 Summer	2	1	15	2	1	1200	0	0.000
154	83	2010 Summer	2	1	15	2	1	1200	0	0.000
155	83	2010 Summer	2	1	15	2	1	1200	0	0.000
156	83	2010 Summer	2	1	15	2	1	1200	43	0.036
157	84	2010 Summer	1	1	16	2	1	1200	14	0.012
158	84	2010 Summer	1	1	16	2	1	1200	50	0.042
159	85	2010 Summer	1	2	16	2	3	1200	101	0.084
160	86	2010 Summer	2	1	16	2	3	1200	0	0.000
161	86	2010 Summer	2	2	16	2	3	1200	0	0.000
162	86	2010 Summer	2	1	16	2	3	1200	2	0.002
163	87	2010 Summer	1	2	17	2	2	1200	0	0.000
164	87	2010 Summer	1	2	17	2	2	1200	0	0.000
165	88	2010 Summer	1	2	17	2	3	1200	166	0.138
166	89	2010 Summer	1	2	17	2	2	1200	74	0.062
167	90	2010 Summer	2	1	17	2	2	1200	0	0.000
168	90	2010 Summer	2	1	17	2	2	1200	0	0.000
169	90	2010 Summer	2	2	17	2	2	1200	12	0.010
170	90	2010 Summer	2	1	17	2	2	1200	44	0.036
171	91	2010 Summer	1	2	17	2	3	1200	0	0.000
172	91	2010 Summer	1	1	17	2	3	1200	134	0.112
173	92	2010 Summer	2	1	17	2	2	1200	0	0.000
174	92	2010 Summer	2	1	17	2	2	1200	0	0.000
175	92	2010 Summer	2	1	17	2	2	1200	0	0.000
176	92	2010 Summer	2	2	17	2	2	1200	0	0.000
177	93	2010 Summer	1	2	18	2	3	1200	62	0.052

178	94	2010 Summer	1	2	18	2	2	1200	0	0.000
179	94	2010 Summer	1	2	18	2	2	1200	0	0.000
180	95	2010 Summer	2	1	19	2	2	1200	0	0.000
181	95	2010 Summer	2	1	19	2	2	1200	0	0.000
182	95	2010 Summer	2	1	19	2	2	1200	0	0.000
183	95	2010 Summer	2	2	19	2	2	1200	0	0.000
184	96	2010 Summer	2	1	20	2	1	1200	0	0.000
185	96	2010 Summer	2	1	20	2	1	1200	0	0.000
186	96	2010 Summer	2	1	20	2	1	1200	0	0.000
187	96	2010 Summer	2	1	20	2	1	1200	0	0.000
188	97	2010 Summer	2	1	20	2	2	1200	0	0.000
189	97	2010 Summer	2	1	20	2	2	1200	0	0.000
190	97	2010 Summer	2	1	20	2	2	1200	0	0.000
191	97	2010 Summer	2	2	20	2	2	1200	0	0.000
192	98	2010 Summer	2	1	21	2	3	1200	0	0.000
193	98	2010 Summer	2	2	21	2	3	1200	0	0.000
194	99	2010 Summer	2	2	22	2	3	1200	0	0.000
195	99	2010 Summer	2	1	22	2	3	1200	79	0.066
196	99	2010 Summer	2	1	22	2	3	1200	318	0.265
197	100	2010 Summer	2	2	22	2	3	1200	8	0.007
198	100	2010 Summer	2	1	22	2	3	1200	28	0.024
199	100	2010 Summer	2	1	22	2	3	1200	82	0.069
200	101	2010 Summer	2	2	22	2	3	1200	0	0.000
201	101	2010 Summer	2	1	22	2	3	1200	5	0.004
202	102	2010 Summer	1	2	23	3	3	1200	335	0.279
203	103	2010 Summer	1	2	23	3	3	1200	138	0.115
204	104	2010 Summer	1	1	23	3	2	1200	0	0.000
205	105	2010 Summer	2	1	24	2	2	1200	0	0.000
206	105	2010 Summer	2	2	24	2	2	1200	0	0.000
207	105	2010 Summer	2	1	24	2	2	1200	5	0.004

208	105	2010 Summer	2	1	24	2	2	1200	13	0.011
209	106	2010 Summer	1	2	27	3	2	1200	0	0.000
210	107	2010 Summer	2	1	28	3	2	1200	0	0.000
211	107	2010 Summer	2	1	28	3	2	1200	0	0.000
212	107	2010 Summer	2	1	28	3	2	1200	0	0.000
213	107	2010 Summer	2	2	28	3	2	1200	0	0.000
214	108	2010 Summer	2	1	28	3	2	1200	0	0.000
215	108	2010 Summer	2	1	28	3	2	1200	0	0.000
216	108	2010 Summer	2	1	28	3	2	1200	5	0.004
217	109	2010 Summer	2	1	28	3	3	1200	0	0.000
218	109	2010 Summer	2	2	28	3	3	1200	0	0.000
219	109	2010 Summer	2	1	28	3	3	1200	19	0.016
220	110	2010 Summer	2	1	30	3	1	1200	0	0.000
221	110	2010 Summer	2	1	30	3	1	1200	0	0.000
222	110	2010 Summer	2	1	30	3	1	1200	0	0.000
223	110	2010 Summer	2	1	30	3	1	1200	0	0.000
224	111	2010 Summer	1	1	31	3	2	1200	265	0.220
225	112	2010 Summer	2	1	31	3	3	1200	0	0.000
226	112	2010 Summer	2	1	31	3	3	1200	0	0.000
227	112	2010 Summer	2	2	31	3	3	1200	0	0.000
228	113	2010 Summer	2	1	32	3	2	1200	0	0.000
229	113	2010 Summer	2	1	32	3	2	1200	0	0.000
230	113	2010 Summer	2	1	32	3	2	1200	0	0.000
231	113	2010 Summer	2	2	32	3	2	1200	0	0.000
232	114	2010 Summer	2	2	32	3	3	1200	0	0.000
233	114	2010 Summer	2	1	32	3	3	1200	22	0.019
234	114	2010 Summer	2	1	32	3	3	1200	53	0.044
235	115	2010 Summer	1	2	33	3	3	1200	54	0.045
236	115	2010 Summer	1	2	33	3	3	1200	59	0.049
237	116	2010 Summer	2	2	34	3	2	1200	168	0.140

238	116	2010 Summer	2	1	34	3	2	1200	192	0.160
239	116	2010 Summer	2	1	34	3	2	1200	198	0.165
240	116	2010 Summer	2	1	34	3	2	1200	421	0.351
241	117	2010 Summer	1	1	37	3	2	1200	229	0.190
242	118	2010 Summer	1	2	43	3	2	1200	0	0.000
243	118	2010 Summer	1	2	43	3	2	1200	0	0.000
244	118	2010 Summer	1	2	43	3	2	1200	50	0.041
245	119	2010 Summer	1	2	44	3	2	1200	306	0.255
246	120	2010 Summer	1	2	44	3	2	1200	120	0.100
247	121	2010 Summer	2	1	44	3	3	1200	0	0.000
248	121	2010 Summer	2	2	44	3	3	1200	0	0.000
249	121	2010 Summer	2	1	44	3	3	1200	33	0.028
250	122	2010 Summer	2	1	47	3	3	1200	0	0.000
251	122	2010 Summer	2	1	47	3	3	1200	0	0.000
252	122	2010 Summer	2	2	47	3	3	1200	0	0.000
253	123	2010 Summer	2	1	55	3	3	1200	0	0.000
254	123	2010 Summer	2	2	55	3	3	1200	0	0.000
255	123	2010 Summer	2	1	55	3	3	1200	40	0.034
256	124	2010 Summer	2	1	57	3	3	1200	0	0.000
257	124	2010 Summer	2	2	57	3	3	1200	0	0.000
258	124	2010 Summer	2	1	57	3	3	1200	50	0.042
259	125	2010 Summer	2	1	59	3	3	1200	0	0.000
260	125	2010 Summer	2	1	59	3	3	1200	11	0.009
261	125	2010 Summer	2	2	59	3	3	1200	73	0.061
262	126	2010 Summer	1	2	61	3	2	1200	22	0.019
263	127	2010 Summer	1	2	61	3	2	1200	15	0.012
264	128	2010 Summer	1	2	61	3	2	1200	2	0.001
265	129	2010 Summer	1	2	61	3	2	1200	0	0.000
266	129	2010 Summer	1	2	61	3	2	1200	5	0.004
267	129	2010 Summer	1	2	61	3	2	1200	13	0.011

268	130	2010 Summer	1	2	65	3	3	1200	0	0.000
269	130	2010 Summer	1	2	65	3	3	1200	179	0.149
270	131	2010 Summer	2	1	66	3	3	1200	0	0.000
271	131	2010 Summer	2	2	66	3	3	1200	0	0.000
272	131	2010 Summer	2	1	66	3	3	1200	12	0.010
273	132	2010 Summer	2	1	67	3	3	1200	0	0.000
274	132	2010 Summer	2	2	67	3	3	1200	0	0.000
275	132	2010 Summer	2	1	67	3	3	1200	23	0.019
276	133	2010 Summer	1	2	85	3	3	1200	65	0.054
277	134	2010 Summer	1	2	87	3	3	1200	47	0.039
278	135	2010 Summer	1	2	100+	3	2	1200	0	0.000
279	135	2010 Summer	1	2	100+	3	2	1200	6	0.005
280	136	2011 Summer	2	1	6	1	1	1200	90	0.075
281	136	2011 Summer	2	1	6	1	1	1200	130	0.108
282	136	2011 Summer	2	1	6	1	1	1200	349	0.291
283	136	2011 Summer	2	1	6	1	1	1200	349	0.291
284	137	2011 Summer	2	2	9	1	4	1200	3	0.003
285	137	2011 Summer	2	2	9	1	4	1200	4	0.003
286	137	2011 Summer	2	2	9	1	4	1200	51	0.043
287	137	2011 Summer	2	2	9	1	4	1200	60	0.050
288	138	2011 Summer	2	1	16	2	2	1200	6	0.005
289	138	2011 Summer	2	2	16	2	2	1200	61	0.051
290	138	2011 Summer	2	2	16	2	2	1200	85	0.071
291	138	2011 Summer	2	1	16	2	2	1200	103	0.086
292	139	2011 Summer	1	2	19	2	2	1200	250	0.208
293	139	2011 Summer	1	2	19	2	2	1200	280	0.233
294	139	2011 Summer	1	2	19	2	2	1200	339	0.283
295	139	2011 Summer	1	2	19	2	2	1200	339	0.283
296	140	2011 Summer	2	2	28	3	2	1200	0	0.000
297	140	2011 Summer	2	2	28	3	2	1200	2	0.002

298	140	2011 Summer	2	2	28	3	2	1200	12	0.010
299	140	2011 Summer	2	2	28	3	2	1200	14	0.012
300	141	2011 Summer	2	1	32	3	2	1200	0	0.000
301	141	2011 Summer	2	2	32	3	2	1200	3	0.003
302	141	2011 Summer	2	2	32	3	2	1200	87	0.073
303	141	2011 Summer	2	1	32	3	2	1200	116	0.097
304	141	2011 Summer	1	1	33	3	2	1200	2	0.002
305	141	2011 Summer	1	2	33	3	2	1200	12	0.010
306	141	2011 Summer	1	1	33	3	2	1200	38	0.032
307	141	2011 Summer	1	2	33	3	2	1200	52	0.043
308	142	2011 Summer	2	1	35	3	2	1200	0	0.000
309	142	2011 Summer	2	1	35	3	2	1200	30	0.025
310	142	2011 Summer	2	1	35	3	2	1200	110	0.092
311	142	2011 Summer	2	1	35	3	2	1200	127	0.106
312	143	2011 Summer	2	1	39	3	2	1200	0	0.000
313	143	2011 Summer	2	2	39	3	2	1200	6	0.005
314	143	2011 Summer	2	2	39	3	2	1200	48	0.040
315	143	2011 Summer	2	1	39	3	2	1200	158	0.132
316	144	2011 Summer	1	1	41	3	2	1200	0	0.000
317	144	2011 Summer	1	2	41	3	2	1200	0	0.000
318	144	2011 Summer	1	2	41	3	2	1200	30	0.025
319	144	2011 Summer	1	1	41	3	2	1200	33	0.028
320	145	2011 Summer	2	1	57	3	3	1200	10	0.008
321	145	2011 Summer	2	1	57	3	3	1200	40	0.033
322	145	2011 Summer	2	1	57	3	3	1200	247	0.206
323	145	2011 Summer	2	2	57	3	3	1200	301	0.251
324	146	2011 Summer	1	1	62	3	2	1200	0	0.000
325	146	2011 Summer	1	2	62	3	2	1200	0	0.000
326	146	2011 Summer	1	1	62	3	2	1200	29	0.024
327	146	2011 Summer	1	2	62	3	2	1200	57	0.048

328	147	2011 Summer	2	1	66	3	3	1200	10	0.008
329	147	2011 Summer	2	1	66	3	3	1200	10	0.008
330	148	2011 Summer	1	2	66	3	2	1200	2	0.002
331	148	2011 Summer	1	1	66	3	2	1200	15	0.013
332	148	2011 Summer	1	2	66	3	2	1200	126	0.105
333	148	2011 Summer	1	1	66	3	2	1200	148	0.123
334	149	2011 Summer	2	1	87	3	2	1200	0	0.000
335	149	2011 Summer	2	1	87	3	2	1200	8	0.007
336	149	2011 Summer	2	1	87	3	2	1200	63	0.053
337	149	2011 Summer	2	1	87	3	2	1200	151	0.126
338	150	2011 Summer	1	1	88	3	2	1200	0	0.000
339	150	2011 Summer	1	2	88	3	2	1200	17	0.014
340	150	2011 Summer	1	1	88	3	2	1200	22	0.018
341	150	2011 Summer	1	2	88	3	2	1200	46	0.038
342	151	2011 Summer	1	1	108	3	2	1200	0	0.000
343	151	2011 Summer	1	2	108	3	2	1200	9	0.008
344	151	2011 Summer	1	1	108	3	2	1200	12	0.010
345	151	2011 Summer	1	2	108	3	2	1200	47	0.039
346	152	2011 Summer	2	1	109	3	2	1200	0	0.000
347	152	2011 Summer	2	1	109	3	2	1200	14	0.012
348	152	2011 Summer	2	1	109	3	2	1200	59	0.049
349	152	2011 Summer	2	2	109	3	2	1200	222	0.185
350	153	2011 Summer	2	1	113	3	2	1200	45	0.038
351	153	2011 Summer	2	1	113	3	2	1200	64	0.053
352	153	2011 Summer	2	1	113	3	2	1200	69	0.058
353	153	2011 Summer	2	1	113	3	2	1200	211	0.176
354	154	2011 Summer	1	1	116	3	2	1200	0	0.000
355	154	2011 Summer	1	2	116	3	2	1200	5	0.004
356	154	2011 Summer	1	2	116	3	2	1200	12	0.010
357	154	2011 Summer	1	2	116	3	2	1200	40	0.033

358	155	2011 Summer	1	2	303	3	2	1200	96	0.080
359	155	2011 Summer	1	1	303	3	2	1200	130	0.108
360	155	2011 Summer	1	1	303	3	2	1200	139	0.116
361	155	2011 Summer	1	1	303	3	2	1200	150	0.125