

# 四爪陆龟的活动节律\*

史海涛 许设科 刘志霄 贾陈喜

(新疆大学 乌鲁木齐 830046)

罗志通

(霍城二中)

**摘要** 本文报道了四爪陆龟 (*Testudo horsfieldi*) 自出蛰到入蛰过程的活动节律。四爪陆龟于3月末4月初出蛰,出蛰后的早期活动为单峰型,高峰期在13—15点钟时,活动性不强。之后直至入蛰的活动为双峰型,两峰约在上午10—12点钟和下午18—20点钟。日活动可分为转身期、日光浴期、前活动期、避暑期、后活动期和夜息期。6月末7月初开始入蛰,有的可持续到8月。自4月到8月,平均昼夜活动时间为6.7小时。

**关键词** 四爪陆龟 活动节律

四爪陆龟在我国仅分布于新疆霍城县境内,为国家一级保护动物。近20年来,由于滥捕乱杀,其种群数量急剧下降,现已濒临灭绝的边缘。有关其活动节律的研究尚未见报道。本文自1991年4月至1992年4月,对该动物的活动节律作了初步研究,这对于饲养、人工繁殖及保护这一物种有一定的意义。

## 1 工作方法

于自然生境中,挖一深30厘米面积2000平方米的圈,将50余只当年自野外捕获的龟放于其中进行观察。龟背上贴有带编号的胶布,

---

\* 国家自然科学基金资助课题。

同时在其缘板上作了永久性标记。以地面温度计测地面温度,照度计测光照强度,半导体点温计喉下测体温。每日自 8—22 点钟观察龟的活动,每小时记录一次光照强度、地面温度、气温及测量 5—10 只龟的体温。对于开始休眠的龟,用贴有该龟编号和入洞日期的木棍插入休眠洞口,对 46 只龟的入蛰情况作了记录。在龟入蛰后的不同时间里,根据洞口的标记,对休眠洞的挖掘情况作了调查。第二年 4 月,对出

蛰及休眠洞的资料作观察记录。因此,本文于 1991 年 4 月到 1992 年 4 月进行观察记录。

## 2 结果

**2.1 出蛰** 四爪陆龟于 3 月末 4 月初,当平均气温达  $10^{\circ}\text{C}$  左右,早春植物已返青时开始出蛰活动。于 1992 年 4 月对 46 只龟的出蛰情况作了观察记录(见表 1)。

4 月 4 日前已有 5 只龟 (10.9%) 出蛰。4

表 1 46 只龟的出蛰记录

日 期	4 日前	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	13 日后
累计出蛰龟数	5	8	12	14	18	20	25	27	29	30	38	46
累计出蛰百分率	10.9	17.4	26.1	30.4	39.1	43.5	54.3	58.7	63	65.2	82.6	100
雄龟累计出蛰数	4	6	9	10	11	12	15	16	18	18	20	24
雌龟累计出蛰数	1	2	3	4	7	8	10	11	11	12	18	22

月中旬基本出蛰。早期雄龟出蛰数量似有较雌龟大的趋势,如雄雌之比在 4 日前为 4:1, 4 日为 2:1, 5 日为 3:1, 是否存在此现象,还有待于进一步研究。日出蛰时间多在 10—14 点钟之间。天气晴朗时出蛰龟的数量较多,如 5、7、9、13 日。阴天出蛰的龟数较少,如 8、10、12 日。

**2.2 日活动节律** 四爪陆龟的日活动节律可以分为 6 个时期:

**2.2.1 转身期** 7 点 30 分—9 点龟结束夜息期,将身体前端调转向外仍停于洞中一段时间不活动。转身时的体温在不同季节差异较大,可以自 4 月的  $5^{\circ}\text{C}$  左右变化到 7 月的  $20^{\circ}\text{C}$  左右。曾在不同季节将 34 只已入洞的龟用土 7 次封埋,使其感觉不到光及环境温度的变化,但早晨龟仍能转身,自土中探出身来。由此可说四爪陆龟的转身行为与体温和光照无关,主要受生物节律的调节。通常在日出半小时至 1 小时开始陆续转身。转身后,龟于洞中将头及四肢半缩于壳内,微闭双眼。保持这种状态的时间长短主要由天气情况所决定。若天气晴朗,转身后  $37 \pm 6.4$  分钟后离洞日光浴。

**2.2.2 日光浴期** 多在 8—10 点钟时,龟结束转身期而离洞,选择向阳处,背对阳光,伸出

头颈及四肢进行日光浴以提高体温。日光浴时间的长短主要决定于体温状况。当体温达到  $28 \pm 2.1^{\circ}\text{C}$  ( $n = 38$ ) 时开始活动。

**2.2.3 前活动期** 9—13 点钟时,高峰期在 10—12 点钟时。当龟的体温达到活动温度 ( $28 \pm 2.1^{\circ}\text{C}$ ) 后,便开始游荡、觅食、求偶等活动。

**2.2.4 避暑期** 12—18 点钟时,多集中于 13—17 点钟时。此时龟就近掘洞或找一阴影处避暑。龟的避暑行为完全受体温控制,因不同季节外界温度差异较大,导致龟避暑时间的长短有明显差异。但开始避暑的体温却是基本一致的,所测 84 例正在掘洞避暑的龟,其体温平均为  $35.1 \pm 0.8^{\circ}\text{C}$ 。避暑期间龟的体温略有下降,下降幅度与避暑是否入洞还是停于阴影处与洞口的开向阳坡或阴坡有关。同时并非所有的龟在避暑期间都保持不动,有小部分龟在体温下降后离洞做短暂的活动,待体温升高后就近避暑。

**2.2.5 后活动期** 17—21 点钟时,高峰期在 18—20 点钟时,在环境温度下降、地面温度低于  $40^{\circ}\text{C}$  时,龟开始活动,直至夜间入洞。

**2.2.6 夜息期** 21—8 点钟时,当光照强度低于  $3.2 \pm 0.5$  万 Lux 时,龟结束 1 天的活动就近

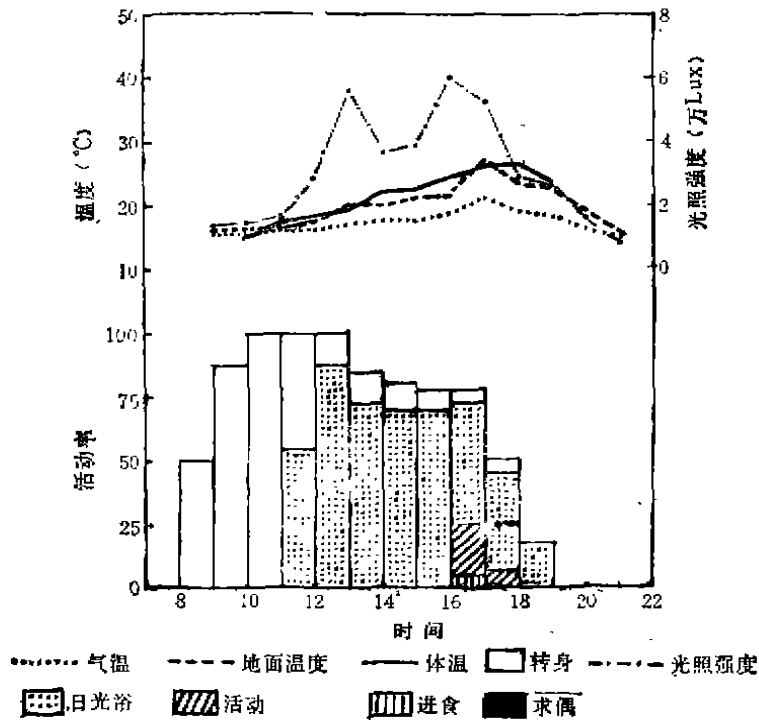


图1 阴天龟的活动与体温、气温、地温和光照的关系  
(此图图例适用于本文各图)

掘洞夜息，直至第二天早晨转身。龟夜息时的体温均在活动温度的下限以上，时常在最适体温(32.4±1°C)左右。推测龟夜息与体温无关，主要受光照强度的影响。

**2.2.7 阴天活动特点** 选择5月中旬几个阴天(最大光照不超过6万Lux,自9—20点钟时平均为3.6万Lux)以反映阴天的龟的活动特点。其它季节阴天活动情况基本相同，只是活动时间不同(见图1)。

由图1可见整日都有保持转身状态的龟，以等待天气好转后再出来活动。出洞的龟将头及四肢缩于壳内，伏于低凹向阳的避风处等待着体温的升高。13点以后，已有龟入洞。16—17点钟时，较强光照使部分龟的体温升至活动温度的下限而开始活动。在13点钟时的较强光照虽使龟的体温明显上升，但未达到活动体温，因此无龟活动。

下雨时龟的活动可分为两种情况，连续阴雨天之后，遇雨龟纷纷入洞，停于雨中的较少见

(20%以下, n=5); 遇较长时间的干旱后(一星期以上),若在龟入洞前下雨,龟大都停于草丛或凹陷处淋雨(85%以上, n=5),同时吸吮草叶上聚集的雨水。若龟夜间入洞后下雨,60%(n=4)以上的龟出洞淋雨,即使在深夜也不例外。有时一夜大雨之后,第二天清晨几乎所有龟的背板清洁如洗。

**2.3 日活动节律的季节变化**

**2.3.1 出蛰后的早期活动特点** 出蛰1—2天内龟几乎没有进食和求偶活动,整日在日光浴,即使体温达30°C以上,甚至接近35°C时仍不活动或活动性很差,偶尔仅以每分钟3米左右的速度缓慢爬行。随后逐渐开始进食并表现出求偶行为。此期由于气温、地温和光照强度均较低,龟的体温不易升得过高而迫使其入洞避暑。因此日活动表现为单峰型(见图2)。

**2.3.2 4月中至5月中的活动特点** 此期早春植物生长茂盛,气候湿润,温度适宜,为龟一年中活动最旺盛的时期。龟进食频繁,食量大。

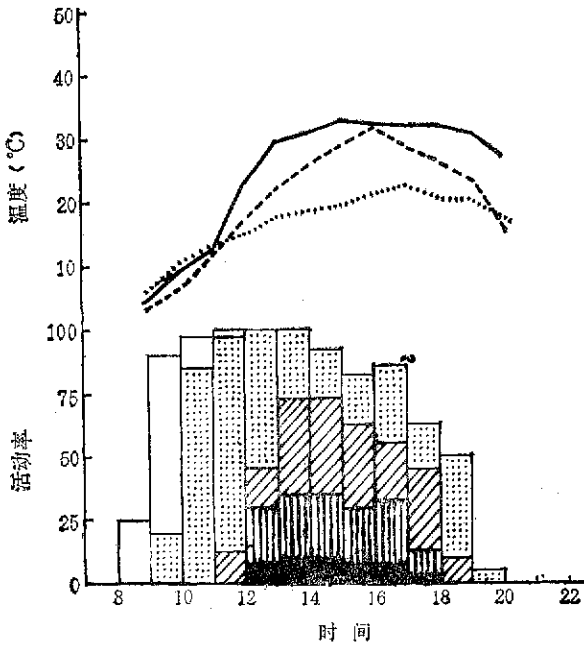


图2 出蛰 10 日内龟的活动与体温、气温和地温的关系

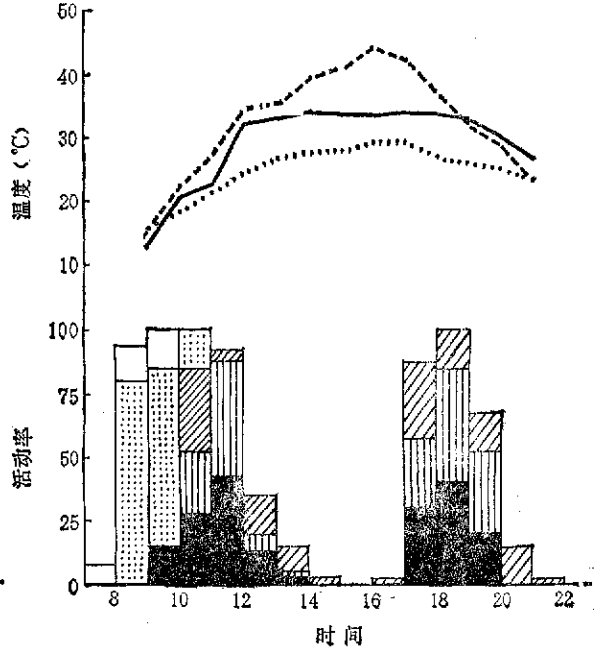


图3 4 月中至 5 月中龟的日活动与体温、气温和地温的关系

性成熟的雄龟表现出积极的求偶行为。日活动时间超过 8 小时，达全年最高值。避暑时间短于 4 小时，为全年最低值(见图 3)。

2.3.3 5 月中至 6 月中的活动特点 此期由于环境温度较高，避暑时间延长到 5—6 小时，日活动时间缩短到 7 小时左右。求偶行为较少

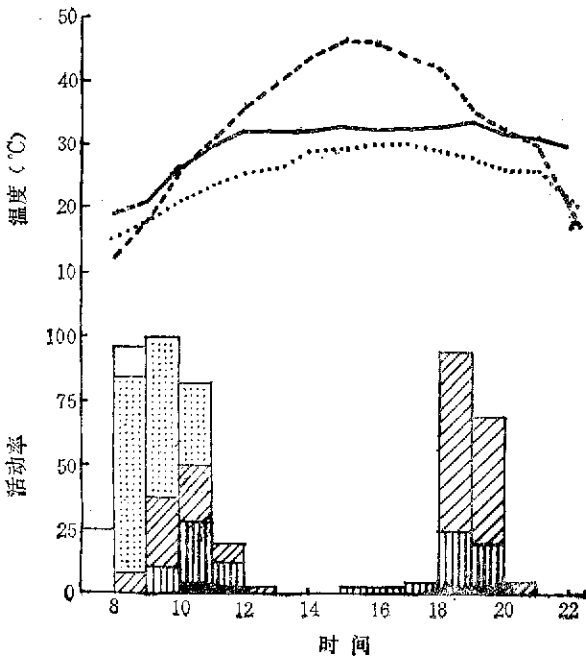


图4 5 月中至 6 月中龟的日活动与体温、气温和地温的关系

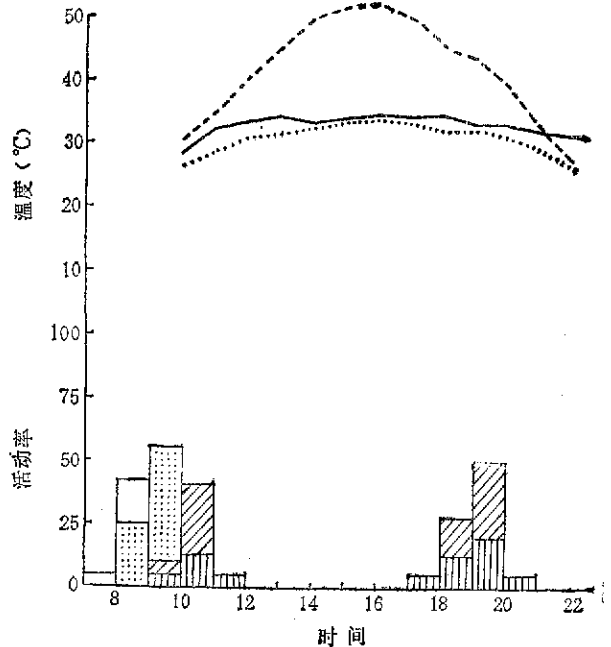


图5 6 月中至 7 月中龟的日活动与体温、气温和地温的关系

见。前活动期的活动高峰较前提早了1小时(见图4)。

**2.3.4 6月中至8月中的活动特点** 6月中旬以后,由于环境温度较高,蒸发强烈,降雨稀少,龟的食量大减,体重普遍下降,求偶行为终止,活动性显著减弱,已开始表现出早期的夏眠迹象,如仅半天活动(上午或下午),或于洞中连续停留2--3天再出来活动。6月末7月初已有部分龟开始夏眠。7—8月为一年的最熟时期,气温、地温及蒸发量均达到全年的最高值。龟开始活动不久体温即升至35℃而迫使其入洞避暑。部分龟转身1—2小时后未离洞却又调转回身,整日不出,或日光浴后尚未开始活动就重新入洞蛰伏。日活动时间不足6小时,为全年的最短时期。避暑时间进一步延长至6—7小时,达全年的最长时期。活动龟的比例显著下降,6—7月仅为50%(见图5),7—8月仅为20%左右(见图6)。

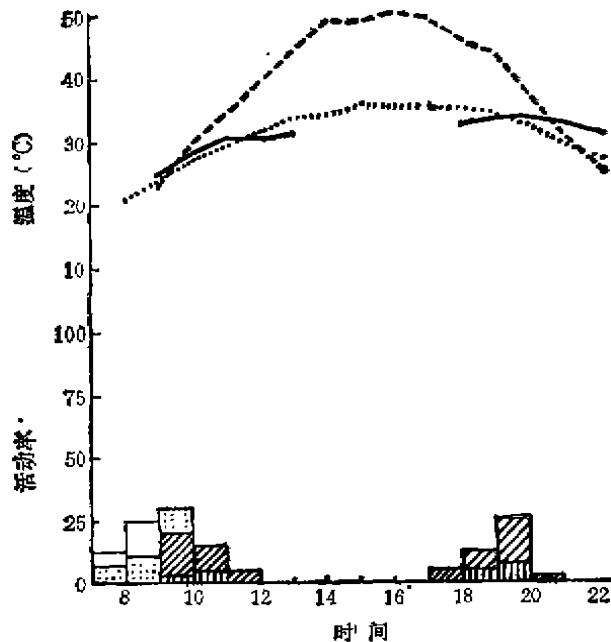


图6 7月中至8月中龟的日活动与体温、气温和地温的关系

表2 四爪陆龟自6月末至8月的休眠情况

日期	6.26	7.1	7.10	7.20	7.30	8.10	8.20	8.25
累计休眠龟数	1	3	7	29	40	42	45	46
累计休眠龟的比例	2.2	6.5	15.2	63	87	91.3	97.8	100
雄龟累计休眠数	1	2	4	18	21	22	24	24
雌龟累计休眠数	0	1	3	11	19	20	21	22

**2.4 入蛰** 1991年6—8月对46只龟的入蛰情况作了记录(见表2),四爪陆龟于6月末开始陆续夏眠,87%的龟于7月内已休眠。8月仅个别龟在活动。夏眠与冬眠相连,直至第二

年3月末出蛰。

**2.5 休眠洞的测量** 自1991年9月到1992年4月,对14个龟洞进行了测量(见表3)。

从9月11日到10月30日所测休眠洞的

表3 四爪陆龟休眠洞的测量数据

休眠日期	7.10	7.26	7.10	7.16	7.20	7.24	—	—	7.5	7.11	7.20	7.20	—	8.20
测量日期	9.11	9.12	9.20	9.20	10.30	10.30	4.5	4.7	4.7	4.8	4.8	4.8	4.13	4.13
垂直深度(cm)	50	46	63	84	120	110	172	160	106	110	120	110	100	120
水平深度(cm)	54	57	72	79	190	120	150	60	75	115	190	120	150	130
洞道长度(cm)	58	65	79	120	225	140	220	180	140	165	225	140	165	190

数据可以看出,龟入洞夏眠后,随着时间的推移,洞道不断被加深。1991年10月30日和1992年4月8日所测同样两洞其数据完全相同,推

测龟于10月底已将休眠洞完成。10月30日以后测的10个成洞,平均洞全长为 $179 \pm 11$  cm,垂直深度为 $122.2 \pm 7.7$  cm,水平深度为

130 ± 13.5cm。

**致谢** 新疆大学张大铭副教授、北京师范大学郑光美教授先后对本文提出许多宝贵意见，在此深表感谢。

### 参 考 文 献

1 Boyer D. R. Ecology of the basking habit in tu-

rtles. *Ecology*, 1965, **34**: 99—118.

2 Halley A. Summer activity patterns of *Testudo hermanni* Gmelin in Greece and France. *Amphibia-Reptilia*, 1984, **5**: 69—78.

3 Meek. R. The thermal ecology of hermann's tortoise (*Testudo hermanni*) in summer and autumn in Yugoslavia. *J. Zool., Lond.* 1988, **215**: 99—111.

4 Pulford E et al. 1984 Thermal relations of *Testudo hermanni robertmertensi* Wermuth in S. France. *Amphibia-Reptilia*, 1984, **5**: 37—41.