

■ 图 解 科 学 尖 端 丛 书 ■



动物行为的 奥秘

〔美〕S.T.巴特勒 R.雷蒙德 著

科学出版社

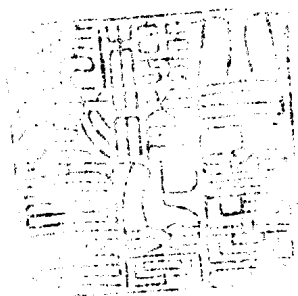
Q958.1-64

图解科学尖端丛书

动物行为的奥秘

[美] S. T. 巴特勒 R. 雷蒙德 著

赵成璟 吴浩源 译



科学出版社

1985

内 容 提 要

本书介绍了动物的许多奇特习性和行为。读者在本书中将看到：生活在湖泊中的熊虫能暂时中止生命，经 120 年之后再甦醒过来；一种雄蛾能准确地找到远在 3 公里外的雌蛾；非洲直角羚可以滴水不喝而生活于大沙漠中；乌鸦比猴子更具有聪敏的模仿能力；威德尔海豹在 12 分钟内上下往返 540 米的深水而对肺部及耳道毫无影响；黑金枪鱼的体温比水温高 20℃…。你还可以了解到昆虫的化学战、生物钟、动物导航法、动物的领土观念、鸟类飞行的航空力学、蜜蜂的生存技能、黑猩猩的通讯……等等的奥秘。书中的内容有利于开阔广大读者的眼界、启迪思想和对科学发生兴趣。

S. T. Butler and R. Raymond
SECRETS OF ANIMAL BEHAVIOR
Frontiers of Science
Doubleday, 1975

2230/16

图解科学尖端丛书 动物行为的奥秘

[美] S. T. 巴特勒 R. 雷蒙德 著
赵成璟 吴浩源 译
责任编辑 鲍建成

科学出版社出版
北京朝阳门内大街 137 号

中国科学院印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售

*

1985年10月第 一 版 开本：787×1092 1/16

1985年10月第一次印刷 印张：4

印数：0001—5,200

统一书号：13031·2941

本社书号：4818·13—7

定价：1.20 元

目 录

同居的界限·····	2
冬眠之谜·····	4
年体内钟·····	6
在沙漠中生存·····	8
耐热的直角羚·····	10
恒温鱼·····	12
最低温环境下的哺乳类·····	14
从阻力中解放出来·····	16
蜜蜂的生存技能·····	18
昆虫的化学战·····	20
变化莫测的飞蝗·····	22
防止飞蝗之害·····	24
蝗虫的飞行方法·····	26
会飞的哺乳类·····	28
昆虫的通讯·····	30
视物新法·····	32
鸟脑·····	34
与黑猩猩对话·····	36
再生·····	38
动物的方位感·····	40
不可思议的鸟类迁飞·····	42
候鸟之谜·····	44
凭水温回游的鱼类·····	46
不迷途的企鹅·····	48
没有地图也不怕·····	50
睡眠的复杂性·····	52
潜水反射·····	54
视觉的倾向·····	56
精神力·····	58
什么是错觉·····	60

同居的界限

弄清个体之间保持一定间隔的功能，是揭示动物如何行动的关键之一。



候鸟总是间隔整齐地蹲在电线上歇脚。

狮子对驯兽师呲牙裂嘴，但不袭击他……



……斗牛场上的牛，不会轻易地离开它所占据的地点……

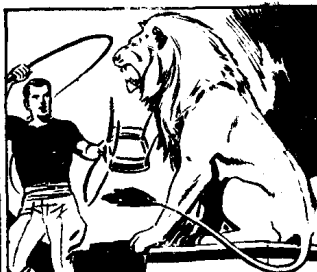


……这些统称作领土（或势力范围）观念。从人类学观点看来，包括人类在内的所有动物群，都有这种表现。

无论哪种动物，同种个体间乃至不同种之间，彼此均力求保持一定的间隔。



一有他物迫近这无形的边界线，动物就会打算后退，这就是“逃跑的（临界）距离”。



在入侵者尚未进入“领土”之前，动物虽预感到威胁，但还暂不进行还击。

野生动物均有捍卫“领土”的习性，以确保其占有的空间，严防他物的人侵，结果有利于种族的生存。





动物学家发现，领土的规定要适于动物集团对环境大小的需要。

动物都有各自的领土。如果过于稠密，势必侵犯别人的领土，从而招致互相攻击和对峙。



争斗以及对肾上腺的过度刺激的结果，会使动物体虚弱并导致大群动物感染疾病，最后死亡。



挪威旅鼠是鼠类的一种，由于群聚过密，生活领土不足，为寻找地盘，最后互相追逐拥挤而落海集体自杀。



天生就具领土观念本能的家畜或家禽混杂在一起时，总是按“社会等级”有序地排列着。

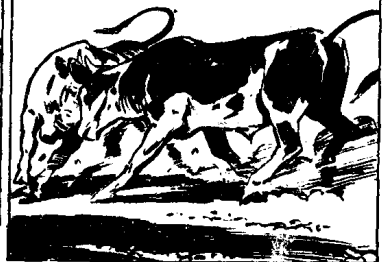


弱小者总是躲避着强者，以免受其欺凌。



集中饲养动物时，如超越“个体距离”集中在一起，势必发生争斗。

互相攻击促进了肾上腺素的分泌，因而消耗了用于生长的能量。弱的个体因而不能存活。



动物所具有的嗅觉在确保自己的领土观念这一本能中起关键性的作用。



有的人类学家认为，从进化结果看来，人类至今仍遗留着领土观念的感觉。



但是，由于人嗅觉的退化，即使在人口稠密的都市，大伙也可以拥挤地住在一起。



尽管如此，在人口过密的贫民窟经常发生的吵闹表示已经逼近所容许的“同居界限”。



冬眠之谜

某些恒温动物具有一种绝妙的能力，能在使其他动物冻僵致死的温度下长期生活。

科学家经常从动物行为中寻求一些线索，以便进一步深入地研究人体所具有的生存能力。

通过效果良好的体温调节，人比其他动物更能在范围广阔的不同气候带中生活。

然而，某些恒温性兽类竟能以接近冰点的体温长期地生存（人却没有这种本领）。

当今的动物学家正在探索和揭开冬眠这一特异过程的机制。

与爬行类和鱼类不同，兽类和鸟能保持一定的体温（一般高于外界的温度）。

这是通过脂肪的化学“燃烧”完成的，而且由脑中的体温调节器控制着热量的消耗。

遇到寒冷时会激发起保护反应：用蓬起羽毛，竖起汗毛来御寒，或颤动肌肉使全身战栗以产生热量。

冬眠的动物能以某种方法钝化体温调节器，使体温随外界温度而变化。

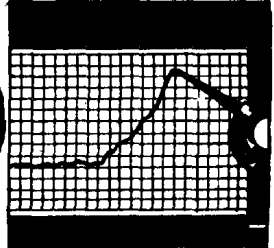
加拿大多伦多大学的研究人员报道了尚未彻底阐明的冬眠特征的真象。



花金鼠(一种松鼠)平时是恒温动物,但一到冬天,其体温只稍高于冰点。这个温度对人和一般兽类是致死的温度。



其脉搏每分钟一次,维持最低的代谢循环完全是为了防止冻僵。



冬眠的结束(苏醒)犹如突然合上电闸,体温急速回升到常态,三小时内大约回升摄氏 30 度。

哺乳类动物的丘脑下部有体温自动调节器,而冬眠的兽类能改变这个调节器。



在丘脑下部还有一个防止动物摄食过度的“食欲中枢”。



冬眠以前大量进食而积贮脂肪。脂肪是使体温保持略高于冰点的“燃料”。

一般认为,引起冬眠的入眠机制是从动物的体重达到某一程度时开始的。



令人惊异的是,仅仅凭冬季降临、白昼渐短、气温日低这些因素还不足以引起冬眠。



有些动物,当置于气温不变、24 小时连续照明的室内,它们依然进入冬眠。动物体内大概有某种生物钟吧?



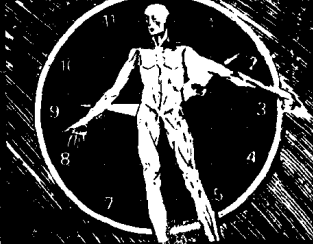
据加拿大的调查指出,肥胖是冬眠周期的开始,直到把脂肪耗费到将要危及动物的生命时,冬眠始告结束。



科学家们目前正在探索冬眠与大脑的关系。这种关系虽然对包括人类在内的无冬眠动物的影响甚微,但仍会引起体重与体温以及活动之间的相似变化。

年体内钟

某些动物除有控制昼夜行为周期的体内钟外，还有一个独立于外界季节变化的年钟。

许多生物都有“体内钟”，它日复一日周期性地调节着机体的生理，如体温、肾功能及消化等。		正常生活规律的改变（如乘喷气机远至有时差的地区）而使节律发生紊乱时，机体的调节便出现障碍。	
	这些称为“近似昼夜节律”的现象虽然同日出日落无关，但它却遵循着 24 小时的模式进行着。		最近发现某些动物具有同外界季节变化的信号作用无关的年体内钟。

动物所具有的体内钟是在加拿大很偶然地发现的。		虽然室温保持在冰点，但它们却连续几个月活动如常，体温维持在正常的 37℃。	然而，当秋季降临（尽管花金鼠看不到外界日照时间日益变短），花金鼠停止进食，体温降至 1℃ 而进入冬眠……
	多伦多大学的动物学家在没有窗户的房间中，每天用 12 小时的人工照明饲养花金鼠以进行冬眠研究。		

花金鼠在多伦多大学完全人工的环境中虽然处于冬眠状态,但当翌年四月春回大地时便突然苏醒。

在不到两小时内,体温从1℃回升到常温(37℃)并开始摄食。

经过几年的研究证明,花金鼠具有准确的、以一年为周期的体内“时钟”。

尽管外界所有季节变化的信息均被切断,但它一直活动到十月底,又重新进入冬眠。

用在实验室培育的松鼠进行研究证明,加拿大花金鼠确实具有年生物钟。

现已证明,“时钟”是一种遗传下来的装置,而非通过后天环境获得的。

即使使室温保持与花金鼠的正常体温一致,也不能阻止它进入冬眠。一到“冬天”,它依然纳食很差、体重下降。而一到“春天”便又重新摄食。

无论在绝对不见阳光,还是全然感觉不到外界环境变化的人工环境中,它们仍按预定的规律进行冬眠。

显而易见,生物的“年钟”在动物各种生理状态尚未变化之前,就已为此作好了准备。

加拿大花金鼠在入冬前需要在体内积蓄充足的脂肪。显然,这是通过“时钟”的活动来完成的。

这个问题对进行长期宇宙航行者极其重要。宇航员在太空中根本遇不上像在地球上正常季节变化所出现的现象。

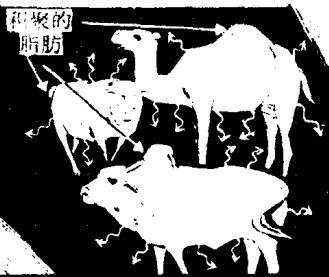
无容置疑,人具有日体内钟,是否也具有年体内钟呢?这是一个发人深思的问题。

在沙漠中生存

在地球上极其荒芜的地区,人比其他动物更难以活下去。

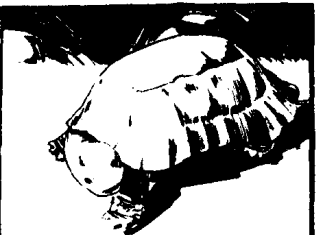


多数沙漠动物把体内脂肪（有效的绝热材料）集中在某一部位，因而其余大部分体表就起着散热器的作用。



象耳背面中的血管网是最有效的散热器之一，故炎热时煽动耳朵来散热。

许多沙漠动物都以喘气来散发热量。这是一种小范围的水分蒸发，它比体表滴汗所丧失的水分要少得多。

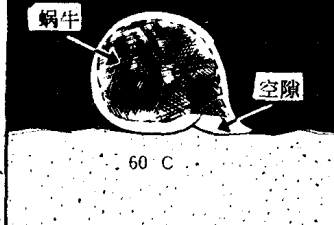


撒哈拉沙漠的陆龟利用唾液调节体温。它用大量的唾液将头、颈及前足弄湿，唾液的蒸发使身体凉爽。

沙漠蜗牛的致死温度为 55 度。但在 55℃ 以上的气温中它也能活下去。

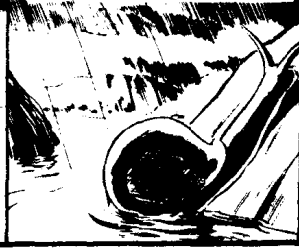


蜗牛



原因之一是：壳中有气室，即使壳体处于灼热的岩石上，蜗牛的身体却与壳体隔开。

第二个原因是：由于蜗牛能有效地使水分的损失减少到最低限度，所以只要在雨季饮一次水就足以维持数年之久。



鸵鸟是以大量地蒸发水分来使身体凉爽的。因为它以特殊的鼻腺（盐腺）来排泄盐分，所以即使喝浓度为 20% 的盐水也可获得足够的水分。

人在酷热和干旱的环境下从血液中丧失水分并使血液浓缩，丧失水分达体重的 20% 就到了极限。



一旦到了这种情况，血液从肌肉带走热量的循环便告中止，立即发生骤然热死。

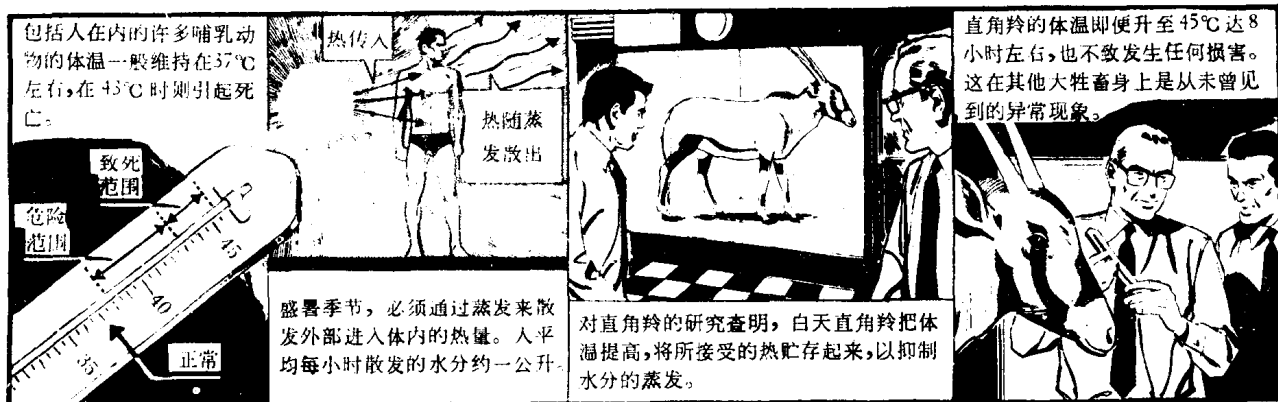
但是，骆驼却只是水分从组织中失去，血液的组分并不改变。

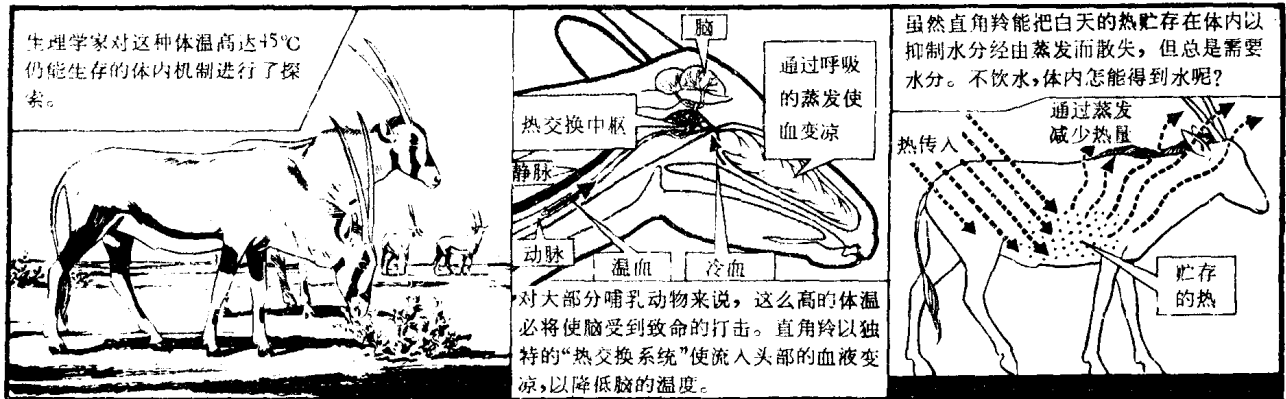
这些发见有助于人们去创建在沙漠中生存的科学方法。对人类的生活来说，沙漠仍然是最恶劣的地带。



耐热的直角羚

在沙漠中生活着一种不饮水的非洲羚羊，它对炎热和干旱有着极巧妙的适应能力。





恒温鱼

与人们固有的一般常识不同，有一类特殊的海鱼能保持远远高于水温的体温。

一般认为，鱼是变温动物，即其体温随环境温度而变化。

但是，黑金枪鱼的体温比水温高 20 多度。

已查明，在金枪鱼和某种鲨的体内有效率很高的“热交换器”，正是由于这一点才使它们成了非常灵巧的猎食者。

美国伍兹霍尔海洋研究所的海洋生物学家研究了具有这种特殊适应机制的鱼类。



包括鱼类在内的所有动物，都是通过体内的代谢活动，特别是在组织内的氧化反应来产生热量的。

肺壁的横切面

大气中含有丰富的氧，兽类从大气中获取必需的氧，而从肺部呼出的热却不多。兽类之所以是温血动物，其原因正在于此。

鱼在水中呼吸，水仅含有 2.5% 的氧，而且从鳃夺走了大量的热。

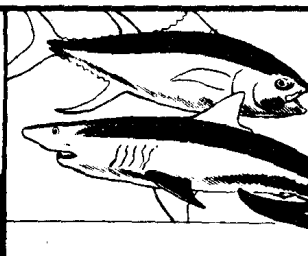
即鱼类在代谢过程中由于水流经鳃而使血液变冷，所以仅有一点微温。这样，在体内不可能贮存多余的热。

大家知道，肌肉的活动产生热量。但这是靠燃烧而得到的，因此鱼类需要大量的氧，通过鳃的水也就要很多，从而带走的热量也很多。



所以，许多鱼类无论在憩息或是在激烈游动时，身体都是冷的，而要在代谢过程中贮存热，这在生理学上是不可能的。



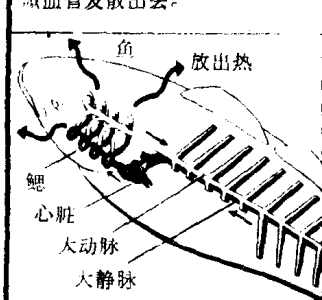


但是，黑金枪鱼和某种鲨却不同于一般，它们的体温比水温高，这种能力大有好处。

这是由于具有进化了的特殊血液循环组织，这种特殊组织在1831年被发现，命名为“奇异网”。

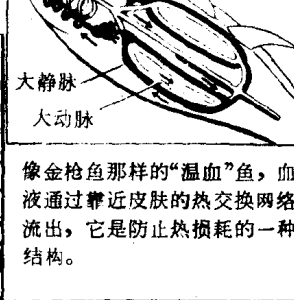


普通的鱼类主要的血液是在脊椎骨的近旁，游泳时，热经过肌肉的微血管发散出去。



鱼 放出热
鳃 心脏 大动脉 大静脉

金枪鱼



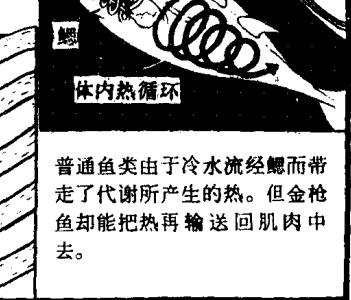
大静脉 大动脉

像金枪鱼那样的“温血”鱼，血液通过靠近皮肤的热交换网络流出，它是防止热损耗的一种结构。

当富氧的冷血从鳃流出时，缺氧的温血便源源不断地从肌肉送进鳃。



来自鳃的冷血 来自肌肉的温血



体内热循环

普通鱼类由于冷水流经鳃而带走了代谢所产生的热。但金枪鱼却能把热再输送回肌肉中去。

显而易见，金枪鱼和某些鲨能从体温上升中获益——增强肌肉的力量。





同样的肌肉，若一方比另一方提高10℃的话，则前者肌肉收缩的速度比后者快三倍以上，产生的力也大三倍以上，这可在竞赛者中见到。

这样，猎食的温血鱼利用其发达的“热交换器(奇异网)”产生的特殊的力量，高速地追捕猎物。黑金枪鱼一般时速为64公里以上。



令人感兴趣的是，黑金枪鱼和鲨这两种无亲缘关系的种却各具有独立进化而来的相同机制。



最低温环境下的哺乳类

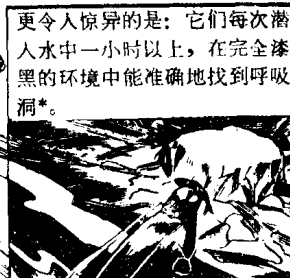
生活在南极冰下的威德尔海豹所表现出的令人惊异的适应能力，一直吸引着科学家的兴趣。



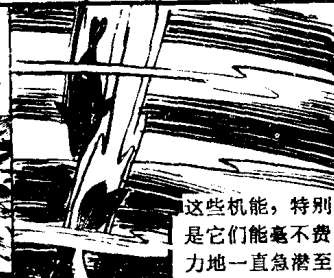
1825年，南极探险队的詹姆斯·威德尔发现了一种恒温动物，它们在令人难以置信的严酷条件下生息，这就是威德尔海豹。



它们生活在 -60°C 的气温和 -2°C 的水温中，所以必须在冰下觅食。



更令人惊异的是：它们每次潜入水中一小时以上，在完全漆黑的环境中能准确地找到呼吸洞*。



这些机能，特别是它们能毫不费力地一直急潜至540米深处的能力正吸引着科学家对威德尔海豹进行基本研究。



最近正在研究在不补充氧的情况下，威德尔海豹怎样在承受巨大水压的同时发挥它异乎寻常的能力。



圣迭戈市斯克里普斯海洋研究所的科学家在南极冰原坚固的冰面上搭起小屋。



他们给捕获的海豹带上能发送潜水速度、方向和深度的仪器，然后从冰穴中把海豹放回海中。



从接收到的结果表明，目前的科学尚无法对海豹的这种超常能力作出圆满的解释。