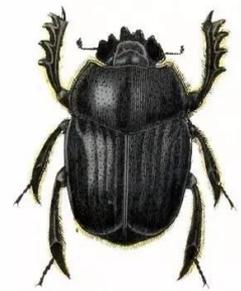


屎壳郎滚粪球

蜣螂（qiāng láng），又叫屎壳郎





炙热的沙滩上。
一只蜣螂正把大象的粪便滚成粪球。
一只蜂鸟飞过来，注意到蜣螂的辛勤工作。



“看到你是如何把一堆粪便变成一个个粪球的。真是太神奇了。”

“我别无选择。”

“嗯，我明白，因为你要为那些刚从卵里孵出来的孩子们提供好的食物。”

“谁告诉你这些的？”

“这是关注你独特生活方式的人都知道的事情啊。
这种生活方式甚至使你在埃及法老和后妃中很受欢迎呢！”

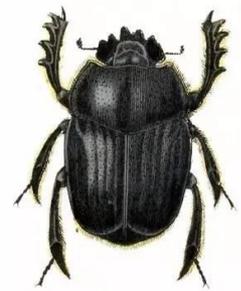
“你知道这沙子有多热吗？”

“没感觉。我通常飞在花丛中啜饮花蜜，几乎从不飞到地面上。”

“你不用到地面上来，真好。沙子实在是太热了。”

“那你怎么让脚凉爽的？不停舔吗？”

“当然不是。我可没这么多唾液。我就用这堆粪便。”



炙热的沙滩上。
一只蜣螂正把大象的粪便滚成粪球。
一只蜂鸟飞过来，注意到蜣螂的辛勤工作。



“嗯？”

“什么？我从没听说过有谁坐在一堆粪便上来保持凉爽的。”

“会变干吧。”

“我问你，潮湿的东西暴晒在太阳底下会怎样？”

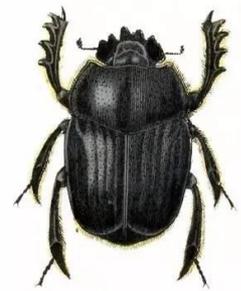
“温度降低？”

“表面的水份蒸发后又会怎样？”

“你说对了。所以我这样做不仅是为孩子们储备食物，同时也为了我的脚凉爽。
在大自然中，我们做事永远不是只有一个理由。”

“太对了。就像人们总是认为我的羽毛只是看起来漂亮，
却忽略了它能调节我们的体温，让我们保持干燥。”

“你的羽毛确实颜色艳丽，晃得我都眼花了。”



炙热的沙滩上。
一只蜣螂正把大象的粪便滚成粪球。
一只蜂鸟飞过来，注意到蜣螂的辛勤工作。



“你那些不可思议的圣甲虫兄弟们同样有着漂亮的色彩，且天然、无毒。”

“圣甲虫的亮绿色在古埃及很受欢迎，著名的Queen Nefertiti 还将一只甲虫放进了她的项链中，其色彩在几千年后依然艳丽无比。”

“在有些文化中，也会将我们的羽毛时代相传。这些羽毛的颜色的确不会随着时间的流逝而失去光泽。”

“这是因为甲虫，蜂鸟这一族类，不靠色素，仅靠光的作用就产生了多彩的颜色。”

“真希望也有人像Nefertiti皇后一样来荣耀我们的美丽。”

Q1:蜣螂以动物（尤其食草动物）的粪便为食物，说明了什么？

它们主要吃粪便中未消化的植物。



Q2: 蜣螂是自然界少有的称职的父母，有些甚至会陪伴孩子终生。它们共同筑巢，照看后代。母蜣螂在粪球里制成一个个形似香肠的小卵房，再把卵放进去。这样做的目的是？

如此，幼虫一旦孵化，便有充足的食物了。



Q3:在澳洲的蜣螂食用本地的动物如袋鼠等的粪便，而不吃外来的牛马羊的粪便。这样有什么好处？

外来的粪球里也许有其它不安全的元素。实际上，现代畜牧业中，为了提高产量保证家畜健康，往往会给家畜服用驱虫药和抗生素，然而这些药物往往会残留在粪便中，导致吃了这种粪便的甲虫出现繁殖能力减弱、体弱多病等问题。



[4] 蜣螂喜欢新鲜的粪便。它们有多么喜欢新鲜的粪便呢？一堆新鲜的大象粪便在15分钟内会吸引4,000只蜣螂，在30分钟内会吸引多达16,000只蜣螂。

干燥的粪便不够“可口”。而且除了粪便，蜣螂不再吃其它东西，所以它们的营养的水份都要靠粪便提供。



[5]如何确保蜣螂随时找到新鲜的粪便呢？

一些蜣螂有超常的触角和嗅觉，帮助它们找到新鲜的粪便。一些蜣螂则把自己吸附在粪便制造者身上生活，一旦发现有粪便排出则立即跳下来。



[6]直线前进的蜚螂如何辨别方向？
依靠利用银河系光线，星星的指引寻找回家的路。



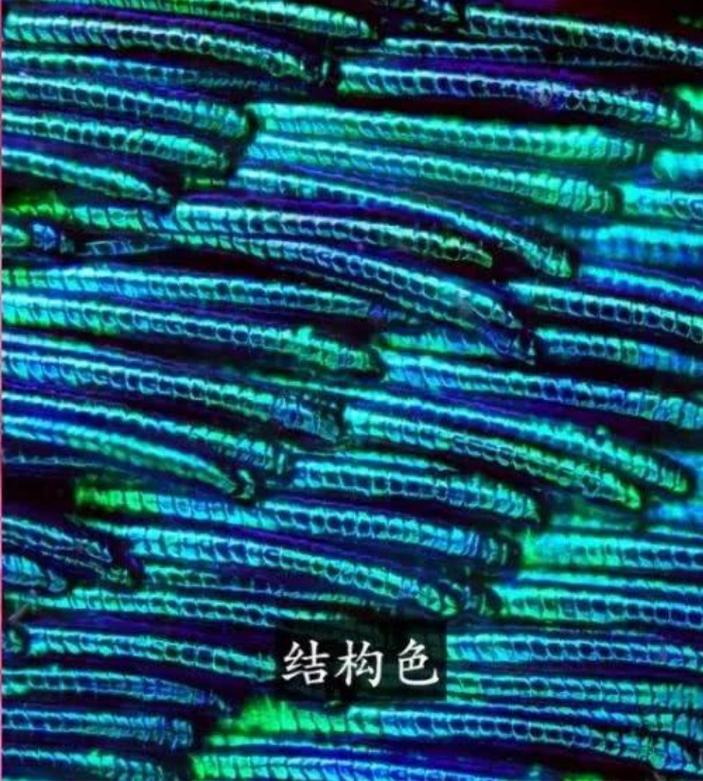
[7] 蜣螂搬运东西靠推和拉。它们的推拉力量有多大呢？

可以推拉相当于自己体重**1141**倍的重物。按比例来算，相当于一个**140**斤的人推拉**80**吨的重物。



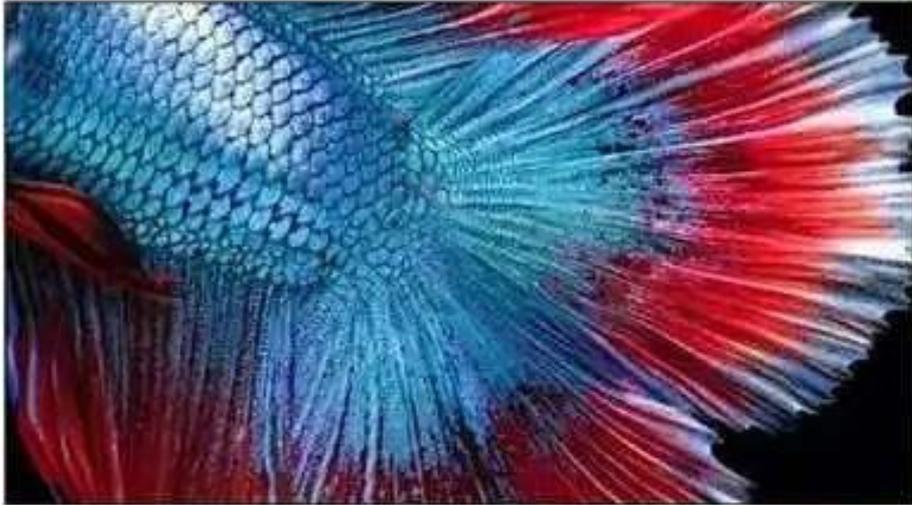


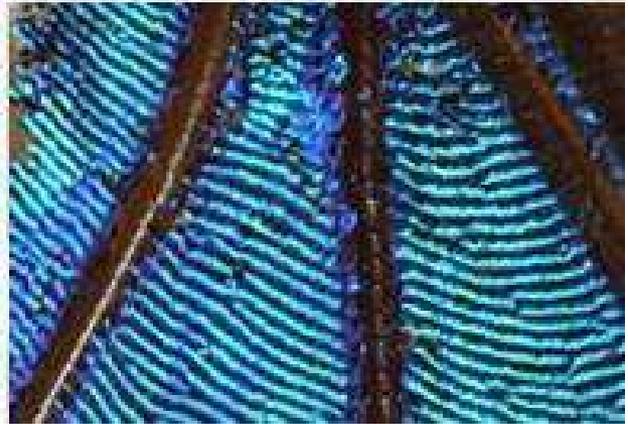
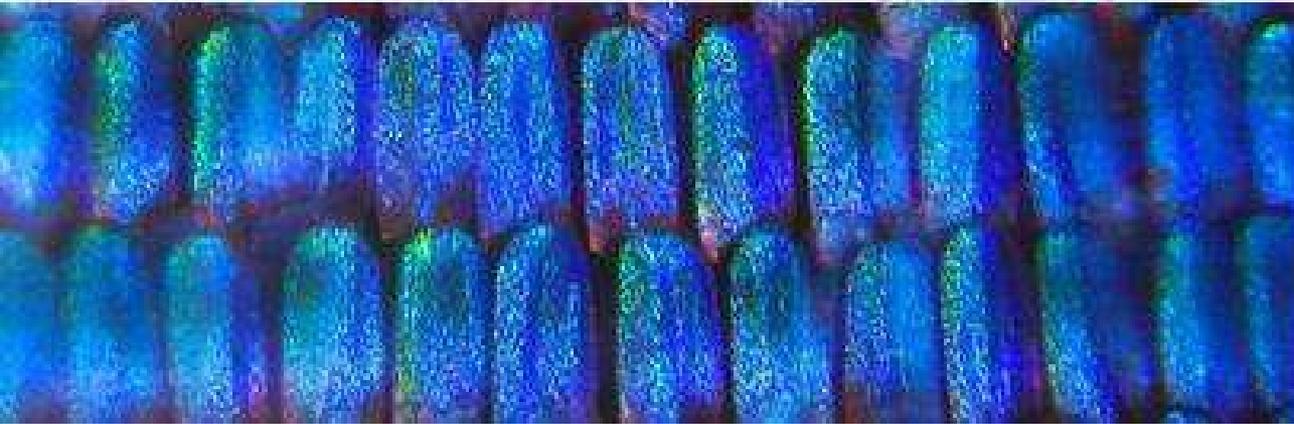
色素色



结构色

结构色





- 结构色（**Structural Colour**），又称物理色（**Physical Colour**），是一种由光的波长引发的光泽。是由于昆虫体壁上有极薄的蜡层、刻点、沟缝或鳞片等细微结构，使光波发生折射、漫反射、衍射或干涉而产生的各种颜色。如甲虫体壁表面的金属光泽和闪光等是典型的结构色。



- 光速是 3×10^5 千米/秒。光速是人类已知的最快的速度。这就使得角度变换会立刻使鸟类的羽毛显现出不同色彩的原因。
- 所以，拿着羽毛在阳光下玩把，看看能让色彩变换得多快。
- 绘画。为了展现生物的金属光泽，需要特殊涂料，要确保亮度从金属而非化学品中提炼出来。石头纸。油性涂料，而非水性涂料。

学科交叉

Academic Knowledge



生物学



- 蜣螂没有骨头，所以很少在化石中存在，但粪便化石表明在3000万年前蜣螂就已经存在了。
- 它通过把粪便转化成土壤，传播种子，促进营养循环，抑制菌类滋生，为大自然提供了重要的生态系统服务。
- 它以粪便的液体成份为食，如果无法找到粪便，则以真菌和腐烂的水果为食。
- 蜣螂一生要经历卵、幼虫、蛹、成虫四个阶段。



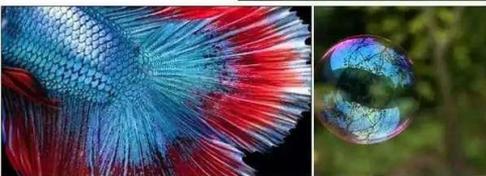
化学

- 蜣螂的外壳由几丁质组成，是一种含氮的多糖类物质（同样存在于虾壳中）。
- 外壳中含有弹性蛋白，一种名为节肢弹性蛋白的橡胶状物质。



物理

- 水份蒸发使粪球里的温度低于环境温度。
- 蜣螂用特殊的触角来捕捉新鲜粪便的味道。
- 蜣螂利用太阳、月亮和银河系里光的不同强弱的位置来导航。
- 色彩因为光的折射而形成。
- 不需要颜料而由光的干涉形成的颜色叫做结构色。光的干涉是指两波叠加，形成高低不一致的广波幅度。
- 彩虹的颜色是随着光线角度的改变而引起的色彩改变。这是两个以上的薄膜表面结合后，光线进出膜层发生折射、反射现象的干涉结果。





工程学

- 光的折射，和颜色控制原理，被广泛应用于相机、扫描仪、望远镜、**DVD**播放器、影印机、夜视镜，甚至人造卫星中。



经济学

- 古代地中海人和中东人从埃及进口圣甲虫。



地理

- 蜂鸟生活在除了南极洲之外的各大洲。
- 古埃及人依靠尼罗河的潮起潮落生存，尼罗河是他们唯一的水和食物来源。



数学

- 古埃及历法将一年分为12个月，每月30天，年末加5天来配合季节，共365天；公元238年，托勒密王朝下令每增加一天，但是在公元前22年才生效。



数学

- 古埃及历法将一年分为12个月，每月30天，年末加5天来配合季节，共365天；公元238年，托勒密王朝下令每增加一天，但是在公元前22年才生效。



生活方式

- 动物的生活方式
- 人类生活方式的演变



系统论

- 大象、牛等大型蹄类动物；
- 蜣螂的生衍、繁殖
- 草、树、种子
- 土壤等
- 构成了一个小小的生态系统。

思维拓展

System Making the Connections

- 蜣螂是生态系统的一个缩影，几乎所有动物的新陈代谢都会包含摄食、消化和排泄。在自然界中，粪便没有被看作是废物。一种动物的排泄物，可能是另一种动物的食物。关键是将其碎片化。大象粪便会吸引数以万计的蜣螂，它们可以在几分钟内将其分解成若干小块。对粪便的这种快速处理，能控制蝇类传染病的传播，粪便还可以作为肥料肥化土地，补充表层土壤，确保生物多样性。
- 我们人类，当很多人聚集在一个有限的空间内，如一个公寓或一个城市，我们设计的解决方案是：通过污水处理厂以高成本的管道运输和污泥曝气处理方式集中处理排泄物。现在的方案是在空气充足的条件下对废弃物进行集中处理，促进细菌将生物残留转化成矿物沉淀。缺点是成本高。对土壤索取多，补充营养少，土地养分耗尽，农业产量减少，从而要求更多的合成肥料和更高强度的耕种。恶心循环。