



## 研究称科学家应当利用魔术来研究动物思维

说实话，魔术师们利用眼花缭乱的手部动作、五花八门的干扰手段和各式各样的幻觉，想达到的正是这一目的。虽然我们不愿意承认这一点，但我们的大脑确实不是完美的，难免会受到这些伎俩的蒙骗。

但近日发表在期刊《科学：视角》(Science: Perspectives)上的一篇文章指出，不仅是人类会受到魔术蒙骗，许多动物也容易上当受骗。而这篇文章的作者指出，从科学角度来说，这是件好事。他们甚至鼓励科学家，将魔术当作一种研究动物思维、行为和感知能力的工具。

“魔术涉及的心理科学为科学界提供了一件强大的方法论工具，可以用来测试多种物种的感知盲点与认知障碍。”该研究作者在论文中写道。这项研究是在剑桥大学埃利亚斯·加西亚·佩勒格林的带领下进行的。“研究动物是否也会被能够蒙骗人类的魔术效果所骗，可以为我们提供一个研究注意力、感知力和精神‘时间旅行’的绝佳契机。”

这个想法其实并没有看上去

那么异想天开。过去十年来，随着科学家在研究动物时采用了越来越多的魔术效果或魔术手段，这一概念也得到了越来越多的关注。文章中指出，许多研究人员都在有意或无意的情况下，在实验室中使用了魔术。这些实验当然不是为了哄动物一乐，而是为了考察动物对于这些逻辑不一致现象的反应。

“虽然算不上新颖，但利用魔术研究动物认知能力是个了不起的想法，”金梅拉动物保护中心(Kimmela Center For Animal Advocacy)的神经科学家及执行主任劳丽·马里诺解释道，“正如这篇文章中指出的那样，多年来，科学家一直在利用视觉幻觉等‘欺骗’手段研究动物和人类的认知和感知能力。事实上，‘欺骗’可以说是认知研究领域中的中流砥柱。”

马里诺指出，这篇文章提醒了我们，“可以利用一些之前没想到的、新颖机智的手段来研究其它动物。”

这其中的核心理念是这样的：如果某个魔术花招既能蒙骗人类、又能骗过动物，就说明人类和动物

在心理、认知和感知能力上一定存在某些共同之处。受这种思路的启发，科学家不仅可以在人类和动物之间展开比较，还能将存在亲缘关系的动物物种进行比较。除了证明某些物种拥有某种能力之外，魔术还可以凸显不同物种在感知力、注意力和智力方面的差距。不仅如此，这些实验还可以引领科学家，开创全新的研究领域。

“我认为这篇文章最有趣的一点是，它提出我们可以通过判断人类和动物是否对特定的魔术花招存在‘认知盲点’，从而将人类与其它动物的思维进行比较。”马里诺指出，“如果动物也会被那些蒙骗人类的魔术花招和幻觉骗倒，就说明人类与动物在心理方面存在许多共同点。”

“会被蒙骗”居然能说明动物拥有智力或其它能力，这听起来似乎有些离奇。但事实上，无论是人类、狗还是鸟，但凡会被蒙骗，就说明他们对结果有一定预期。而我们之所以会有预期，说明我们会对过去的事情进行反思，我们知道事情应当会如何发展，也会对未来的

事件进行预测。

有趣的是，不同物种认知能力上存在的差异说明，某些物种也有专属于自己的魔术花招。例如，前面提到的论文作者提出，有些鸚科鸟类会偷偷将食物藏起来，同时还会做些“假动作”，对那些想投机取巧的偷食者造成误导。黑猩猩也会“将目光从自己想要的东西上移开，好转移竞争者的注意力。”

能够耍这些花招，说明这些动物的认知能力具有一定的复杂程度。例如，它们知道有其它思维主体的存在，并且有“物体恒存”的概念，即在某样物体离开视线之后，可以在脑海中形成该物体的形象，并且一直留存在记忆中。

但有一个关键的问题：动物在上当受骗后，并不会用语言的形式表达自己的惊奇或困惑。那么科学家要如何得知某只动物是否上当了呢？文章作者指出，要解决这一问题，可以测量动物在思考这个花招上所花的时间。如果“与一般事件相比，动物观察某起事件的时间要长得多”，就可以认为这起事

件令动物感到惊奇了。

另一大挑战在于，并非所有物种与人类互动的方式都是相同的。例如，鸟类似乎对这类实验很感兴趣，但黑猩猩就对此兴趣索然。文章作者们建议，通过对动物进行训练来解决这一障碍。

他们希望，未来的研究人员可以在对动物思维的研究过程中使用更多的魔术效果。

“利用该文章作者提出的想法，我们能够以无害的、非侵入式的手段进一步研究动物思维，”马里诺指出，“这类研究也很容易进行必要的条件控制。”

至于这些实验可能存在的伦理学风险，马里诺称自己并不担心，“唯一的问题可能只在于‘把动物圈禁在实验室中’这一基本伦理学问题。”

这点说得不错。科学家在开展动物实验时，必须始终牢记“3R”原则：减少(reduction)，优化(refinement)和替换(replacement)。无论在动物身上开展何种实验，都必须遵照这些基本原则，不能失了体面。

## 如果地球有环，会是什么模样？

据报道，土星(Saturn)以古希腊神祇命名，它的环状结构更是使其颇具王者气息。土星环几乎全部由大大小小的冰块构成，直径达数十万公里。这也是土星最引人入胜的一项特征，自伽利略1610年用望远镜发现它们以来，这些大大小小的土星环便一直令人类着迷不已。

假如地球也有环，又会是什么样子呢？为解答这一问题，太空与科幻插画师罗恩·米勒特意制作了一些令人惊叹的图片，描绘了地球如果有与土星同比例的环状结构，天空可能呈现的模样。

这些环最稳定的位置将是环绕赤道一圈，因此环的外观也会随着纬度高低有所变化。例如在赤道附近，你只能看到环的最内侧，仿佛一条细线从地平线上直直升起。而在北极圈附近看去，这些环犹如地平线上方耸起的一座高峰。在温带地区，这些环的形状则像一座巨大的拱门，从天空的一端跨到另一端。

这些亮晶晶的环不会像太阳一样升起或落下，而是会永远待在天空中的同一个位置。无论昼夜，人们都能看见这些巨大的“地标”。

明亮的岩石  
地球如果有环，有一点将与土星环截然不同：地球的环中不会有冰块。因为地球到太阳的距离比土星近得多，就算环中有冰，也会在太阳辐射的作用下融化殆尽。

不过，就算地球的环全部由岩石构成，看上去也不会黑乎乎一片。月岩大部分都是灰色的，月球表面对光线的反射率也只有12%左右，但哥伦比亚大学天体物理学系主任卡列布·沙夫指出：“由于有大量光线落到月球表面，并且月球离我们很近，因此满月看上去也十

分明亮。”

地球的环可能有多亮呢？“抵达地球大气层顶部的阳光量约为每平方米1300瓦特，”沙夫指出，“哪怕地球的环只能反射其中10%的光线，每平方米反射的光量也相当于一只130瓦的灯泡了。”

比月球更近  
这些环距离地球会多近呢？会干扰飞机飞行吗？

据大气科学研究大学联盟(UCAR)指出，地球如果有环，最近只能触及到大气层中的“热层”上方，距地面约1000公里。而商用飞机一般最高只能飞到11公里，问题应该不大。(我们过会儿再讨论卫星和太空旅行。)此外，大气的拖曳作用会将高度过低的物体进一步下拉，这样一来，这些岩石就会在下落过程中燃烧殆尽。

那这些环最远又能延伸到哪里呢？任何围绕地球旋转的物体一旦近到一定程度(即洛希极限)，就会在地球引力的作用下分崩离析，成为地球岩石环的一部分。例如，一个像月球那么大的天体一旦进入地球方圆11850公里之内，就会发生解体，形成一圈围绕地球的环。

总而言之，地球外环到地球的距离甚至可能比月球还要近。一个环还是多个环？一个卫星还是多个卫星？

地球会只有一个环还是多个环，要取决于地球是否有所谓的“牧羊卫星”，即分布在各个环之间的小型卫星，它们可以在环与环之间“划清界限”，将颗粒限定在某个环内，就像牧羊犬看住羊群、防止走散一样。土星环中分布着多个牧羊卫星，比如土卫十六(Prometheus)。如果地球环中也有牧羊卫星，看上去也许好似点缀在

环边的一颗颗闪亮的珍珠。

沙夫指出，如果地球仍像现在这样，有一颗这么大的卫星的话，就不太可能拥有持久的环，因为月球对地球的引力产生的潮汐作用也许会对环造成影响，使之分崩离析。

暗影降临  
根据时间、季节和纬度的不同，地球的影子也许会投射在环上，看上去呈椭圆形，“并且会随着时间的推移不断移动。”(就像你的影子都比你的实际身高要长一样，地球的影子看上去也是椭圆形，而不是圆形的。)

在春分和秋分时，太阳与环处于同一平面。此时从地球的中纬度地区看去，地球的影子在环上所占的面积将达到最大，将大部分环都笼罩在黑暗之中。而在赤道上看去，环似乎将太阳一分为二，整个世界会显得一半明亮、一半黑暗。

反过来，环也会在地球上投下阴影。在北半球的夏季和南半球的冬季，环的影子都会落在南半球，反过来则会落在北半球。这意味着，两个半球的冬季都将变得比现在更冷、更难熬。但与此同时，环反射的光线又可能增加地球接收到的总光量，“导致气候变化更加难以捉摸。”

相关神话  
既然这座巨大的“宇宙地标”永远不会改变在天空中的位置，这些环必将在神话故事中扮演重要角色。在中纬度地区，由于环的形状像一座拱门，也许会被人们想象成连接天堂与地球之间的桥梁。由于环的模样会随着纬度变化，人们对它们的解读或许也会有所不同。既然地球上的战争往往源自宗教教义的分歧，当古人开始

周游世界、发现环的模样会不断变化时，不知他们又会作何反应呢？

这些环也很可能引诱人们四处漫游。由于环的形状像一座拱门，也许有人会想去看看“拱门”落地之处，就像有人想看彩虹的尽头是什么一样。

沙夫还指出，在地球落在环上的影子的边缘处，也许会显露出血红色等特殊色彩。“人们肯定会针对这一点编出各式各样的神话故事。”

此外，在特定的纬度和季节，太阳的运动轨迹也许会从环背后穿过。构成环的颗粒物可能会使阳光发生散射，使太阳看上去雾蒙蒙的。“太阳从环背后穿过这一现象也许会被某个文明赋予一定的宗教意义，光是想象这一点就很有趣了。”沙夫表示。

航海家的指路仪  
这些环也许还能为导航提供巨大的帮助，为旅行、探索、贸易、移民和入侵等活动提供支持。

例如，千百年来，水手们一旦开始在海上航行，看不见陆地的踪影，就难以准确判断自己所在位置的经纬度了。他们会设法利用天文学来判断纬度，比如在白天观察太阳的高度，在夜间观察北极星或南十字星的高度等等。但要想准确计算出所在经度，则困难得多。

假如地球有环，也许能从多个方面帮助航海家们估算经度。例如，牧羊卫星会沿着规律的轨道围绕地球运转，就像钟表上的指针一样。土星环上分布着若干神秘的“辐条”，也许与土星磁场有关。假如地球环上也有这类辐条，就可以起到表盘上时间标记的作用了。地球影子在环上的移动也可以起到计时作用。“有了这些环，你就拥有了一套精密的计时系统。”沙夫

指出。

环与太空  
从理论上来说，卫星和航天器也许会在环的下方运行，具体取决于环所在的位置。例如，国际空间站位于地表上方400公里处，也许会位于环的下方。而地球同步卫星的高度为地表上方35786公里，可能会远远超出环的高度。不过，这些环可能会分散赤道上的卫星和航天器发出的无线电信号，对它们的作用造成限制。

另外，这些环还可能对天文学造成干扰，阻挡在地面上观察夜空的人的视野。这也许会限制科学家对宇宙关键细节的了解，比如其它星系的存在、以及宇宙在不断膨胀等等。

火星环与地球环  
岩质星球拥有环的可能性有多大呢？此前有研究发现，火卫一之前也许一度是以火星环的形式存在的。而随着火卫一距离火星越来越远，再过数百万年，它也许会被撕裂开来，再度变成火星环。

地球可能也有过环。我们的地球诞生于约45亿年前，并且此前研究显示，月球是在此不久后形成的。关于月球的起源，最盛行的一种解释是，月球是两颗行星相撞的产物。其中一颗是刚刚诞生的地球，另一颗则是一块火星那么大的岩石，名叫“忒伊亚”(Theia，古希腊神话中的月球之母)。这次撞击产生的碎片也许在地球周围形成了一个环，不过最终逐渐合并成了月球的一部分。

也就是说，虽然“地球有环”听上去是个奇妙的幻想，但在遥远的过去，至少有那么一段时间，这个幻想也许曾短暂地成真过。