



刷屏的“双彩虹”究竟是怎么形成的？

近日，北京喜现双彩虹美景在朋友圈刷屏。双彩虹是怎样形成的？科技日报记者采访了湖北省农业气象专家黄智敏，就这些问题一一作了解答。

双彩虹其实是霓和虹

黄智敏说，空气湿度较大时，空气中的水汽可以看做是无数个小

水滴。当太阳光射入小水滴时，会发生两次折射和一次反射，即“折射—反射—折射”现象。

太阳光是由红、橙、黄、绿、蓝、靛、紫7种颜色组成的，当照射到水滴上时会出现第一次折射，由于这7种颜色光的波长不同，它们的偏向角度也会不同，这时太阳光就会分解为7种单色光；折射后的单色光

到达水滴的背面后，会按照反射规律发生反射；反射后的单色光将回到入射水滴的这一面，这时将发生第二次折射，并仍然以单色光的形式射出水滴。

波长最短的红光，在水珠中的折射率最小，使得其出射光线与入射光线构成最大夹角，而波长最短的紫光，在水珠中的折射率最大，使其折射光线与入射光线构成最小夹角，其他光依序在其中分布，人们肉眼见到的就是外红内紫的“虹”。

当我们在天空中看到“虹”时，也就意味着“霓”的存在。霓的形成与虹相似，只是太阳光在水滴内经历了两次折射和两次反射，即“折射—反射—反射—折射”，由于相比虹的形成多了一次反射过程，其折射率最小的红光出射光线方向与入射方向成最小夹角，折射率最大的紫光出射方向与入射方向成最大夹角，最终我们看到的色彩排序就会恰好相反，呈现红色在内、紫色在外的形式。

但是太阳光经过水滴后发生两

次反射的情况较发生一次反射的情况光能量损失很多，因而霓的亮度比虹的亮度暗得多，一般不容易被人们观察到。

所以，只有当光的能量足够大或者能量损失足够小的时候，我们才能看到霓。若均可见，由于虹的角半径为42度左右，霓的角半径为52度左右，故霓在虹之上并与之平行。当虹和霓共同被我们看到时，就呈现出了美丽的双彩虹景象。

水汽足水滴大才能彩虹成双

彩虹形成的基本条件是水汽和太阳光，水汽的充足与否和季节、地域相关。

从季节上讲，一般冬天的气温较低，空中不容易存在小水滴，下雨的机会也少，所以冬天一般不会有彩虹出现。夏季热对流天气较多，雷雨、阵雨天气频繁，又常常是急匆匆地下完雨就放晴，因此更容易看到彩虹。

从地域上来说，彩虹的出现需要满足一定的水汽条件，因此在我

国南方，雨水充沛、空气湿润的地方比较易见，出现双彩虹美景的几率也更大。比如，广西空气湿度较高，甚至有时候不下雨也会出现彩虹美景。

具备了彩虹的形成条件后，想要看到双彩虹，空气里的水滴大小是关键。空气里水滴的大小，决定了彩虹的色彩鲜艳程度。空气中的水滴大，彩虹就鲜艳；水滴小，彩虹颜色就黯淡。

因此，想要看见双彩虹，空气中的雨滴需要较大，保证霓的颜色足够鲜艳，才可以被肉眼看到。

地球的表面是一个曲面，雨后空气中的水汽也会按照地球的曲面分布，因此，身处地球之外看到的彩虹，应当是完整的圆环形状。这也是为什么从飞机上看到的彩虹是完整的圆环形。

一旦站在地球上，本来完整的彩虹便不再完整，这是因为另一半彩虹被地面挡住了。

据蝌蚪五线谱



动物感知磁场的能力，可能是细菌带来的

一项跨国合作研究或许能够解释某些动物的磁场“第六感”，比如海龟如何回到它出生的那片海滩。过去50多年的研究一直没能为这个问题给出答案。

美国中佛罗里达大学(UCF)科学院生物系的助理教授、研究共同作者Robert Fitak表示：“对磁感机制的研究被称作感觉生物学中最后的重要前沿领域之一，但与此同时，进行这项研究也被人们认为是大海捞针。”

该研究由Fitak与来自英国和以色列的研究人员合作完成，发表于《自然科学院报B:生物学》。研究提出了一个假设：动物的磁感来自于与趋磁细菌的共生关系。研究提出了一个假设：动物的磁感来自于与趋磁细菌的共生关系。

趋磁细菌的特殊之处在于，它们的运动受包括地磁场在内的磁场影响。而能够感知地磁场的动物包括海龟、鸟类、鱼与龙虾。海龟能够借助这种能力进行导航，回到它们出生的海滩。

通过研究生物的磁感机制，人类能够更好地理解如何利用地磁场进行导航。磁感研究还能为生态学研究提供启发，比如建设电力线路，将对物种多样性造成什么样的影响。此外，研究动物与磁场的相互作用还有助于研发借助磁性运送药物的方法。

在这篇文章中，研究团队回顾了支持和反对该假设的论证，以及近来发表的支持该假说的新研究，还给出了他们自己的支撑证据。

该研究首次发现，趋磁细菌与

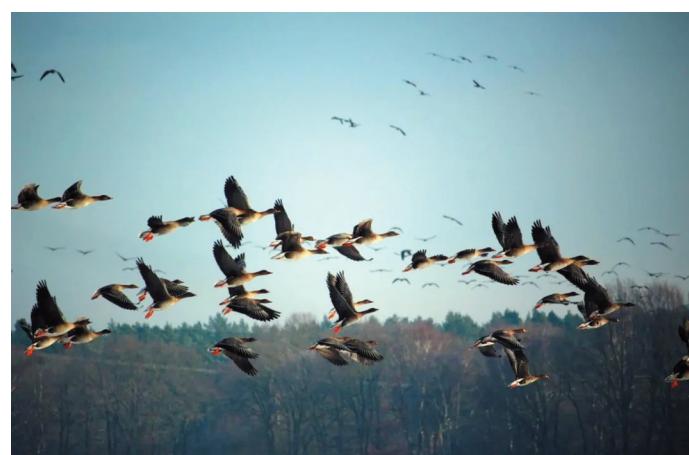
许多动物有关，包括一种企鹅、蠵龟、蝙蝠以及露脊鲸。

脉冲磁场反转趋磁细菌常常出现于企鹅和蠵龟中，但是趋磁螺菌和趋磁球菌通常出现于莹鼠耳蝠和北大西洋露脊鲸两种哺乳动物中。

Fitak表示，尽管研究者们仍不清楚趋磁细菌在动物体内的什么部位生存，但他们推测这个位置可能和动物的神经组织有关，比如眼睛或大脑。

“目前，我与一位共同作者及UCF研究团队正在尝试开发针对这些细菌的基因检测，然后我们打算来筛查不同物种的特定组织，如海龟、鱼类、龙虾及鸟类的生物组织。”

Fitak于2019年加入UCF。在



此之前，他在杜克大学担任了四年多的博士后研究员，使用现代基因组技术识别鱼和龙虾中磁感相关基因。他表示，动物通过与磁感细菌

共生获得感知磁场能力的假说值得深入研究，但还需要更多研究证据的支持才能得出结论。

据蝌蚪五线谱

长得快的树木活不长，或影响碳储量



最新研究显示，树木长得越快，寿命就越短。

根据《自然-通讯》发表的一篇论文Forest carbon sink neutralized by pervasive growth-lifespan trade-offs，树木长得越快，寿命就越短。研究结果或对预测森林在气候变化条件下能储存多少碳提供借鉴。

研究人员已经发现一些树木的生长速率较快与寿命较短

之间存在关系，尤其是耐寒的针叶树，但这种关系是否适用于所有物种和气候仍有争议。这种权衡关系与将树木生长速率作为碳储量替代指标的做法或存在矛盾，对全球森林碳储量的地球系统模型预测结果提出了质疑。

英国利兹大学的Roel Brienen和同事分析了一个大型数据集，里面囊括了除非洲和南极

洲外所有大洲的110种树木的年轮数据。作者在不同树木物种间和物种内都发现了生长速率快与树木寿命短的联系，并证明了这不是由气候或土壤变量的协方差导致的。利用基于黑云杉的数据进行森林模拟，他们进一步证明了这种权衡关系可能会减慢甚至逆转今后的全球森林碳汇。

据蝌蚪五线谱