

人类通常有3种视锥细胞,每一个细胞都可以区别同一种颜色的约100种色调。因此正常人能看见约100万种不同的颜色。

但是如果人类拥有4种视锥细胞呢?那么这个人就能看见1亿种颜色,这些颜色是普通人想都没有想过的。这种人就被称为“四色视者”。



# 四色视者是一种怎样的存在?

文·本报记者 付丽丽

大部分人看到一朵金凤花,只能说它是黄色的。但据说有人能在花瓣的边缘看到许多其他的颜色,这样的人被称为四色视者,能比普通人多看到将近100倍的色彩,然而这样的人在现实生活中真的存在吗?近日,有媒体报道,英

国的神经系统科学家声称,他们花费25年终于找到了传说中的四色视者——也就是那些视网膜中有额外视锥细胞的人。他们预测,他们寻找到的这位女性四色视者能看到比一般人多近9900万种颜色,并认为这样的人可能还不少。

谱和绿色光谱中间,因此四色视者可能只是更加加强了区域内的色彩辨别能力,对于现实生活,似乎并没有多大帮助。“毕竟现实生活

中,真正需要区分的颜色可能也就几十种或上百种,拥有更强悍的颜色细分能力,似乎也没有特别大的作用。”游玉霞说。

## 人类是如何分辨出色彩的?

“人类的视网膜上存在两种感光细胞:视杆细胞和视锥细胞。视杆细胞会在暗光情况下发挥作用,没有色彩识别功能,因此人们在昏暗的时候可以看到物体,但是无法分辨颜色。而在亮光环境下,发挥作用的是视锥细胞。我们之所以能看到色彩,就归功于视锥细胞,它们能够吸收不同长度的光波,然后将信息发射给大脑,经过大脑的处理就产生我们所说的色感。”北京同仁医院验光配镜中心视光医师游玉霞说。

她告诉科技日报记者,有几种视锥细胞,就被称为几色视。比如,正常情况下,人类的视网膜上存在能分别感应红、绿、蓝的3种视

锥细胞,就是所谓的三色视。红、绿、蓝也被称为三原色,可以组合出万紫千红。据研究,每种类型的视锥细胞可以让人眼分辨约100级色调,因此,具有三色视的普通人理论上可以分辨出100万种色调。

“但是当三种视锥细胞的部分或全部发生问题时,就会出现色觉障碍。”游玉霞说,色觉障碍,可以分为完全色盲和不完全色盲。

完全色盲的人感色功能全部丧失,只能区分黑、白、灰3色;不完全色盲的人可以识别一些颜色,只是对某些颜色无法识别,最为常见的就是红绿色盲。

那么四色视者如此强大的色彩辨别能力是怎样形成的呢?

游玉霞认为,这应该是基因突变的结果。她解释说,在刚开始阶段,爬行动物是拥有4种视锥细胞的,当进化出哺乳动物的时候,为了躲避当时统治地球的恐龙的捕食,哺乳动物只能昼伏夜出。在黑暗环境下,看到物体的能力显然要比分辨色彩的能力更重要。因此,在进化过程中,暗视力更好的哺乳动物就生存下来。而这些暗视力好的动物,其实就发生了基因突变,舍弃了两种视锥细胞,只剩下另外两种视锥细胞,却拥有了更发达的视杆细胞。比如猫、狗其实都是二色视,与红绿色盲类似。

当恐龙灭亡后,人类的祖先灵长目哺乳动物某次的基因突变,出现了第三种视锥细胞,也就是变成了三色视。这种变异可能有很多种,只是其中的某一种可能最适合当时采摘果实这样的一种生存环境,通过分辨出红、黄、绿才能更好地判断果实是否成熟可以食用,这种更利于生存的基因优势因此就被保存了下来。

“其实,除了哺乳动物大多是二色视,现在的脊椎动物基本都是四色视,比如鸟类。”游玉霞说,“鸟类拥有能感应黄、青、蓝、紫的4种视锥细胞,由于能看到紫外线,因此它们眼中的世界就和人类差别很大。”

## 为何四色视者藏得这么深?

照理说四色视者应该挺多的,可是为什么直到现在科学家们才找出来一个呢?

这可能是科学家们在英国做了调研。但更重要的是,像乔丹说的那样,“我们现在确信有四色视者的存在了。但是我们还是没搞清楚是什么原因使人拥有健全的四色视觉细胞,因为很多有这4种细胞的人并没表现出这种四色视觉能力。”那些真正的四色视者可能压根就不知道自己有这样的“特异功能”。

虽然华盛顿大学视觉研究员杰伊·奈茨没有参与这项研究,但他也认为,四色视者只是由

于在平时生活中没有能够用到这项技能的地方,她们的潜能才没被激活。他说:“我们看到的大多数有颜色的东西都是为三色视者定制的。可能我们的世界就是为三色视者建造的。”

关于cDa29的研究尚未被同行评议或发表,而乔丹还会继续她的研究并寻找更多的四色视者。她的研究结果仍需要进一步验证,如果四色视者真的存在,就能够帮助我们理解更多的视觉原理。

但是,有件事我们可能永远无法理解,那就是在四色视者眼里世界到底是什么样的。

## 相关链接

### 为啥男性色觉障碍多过女性?

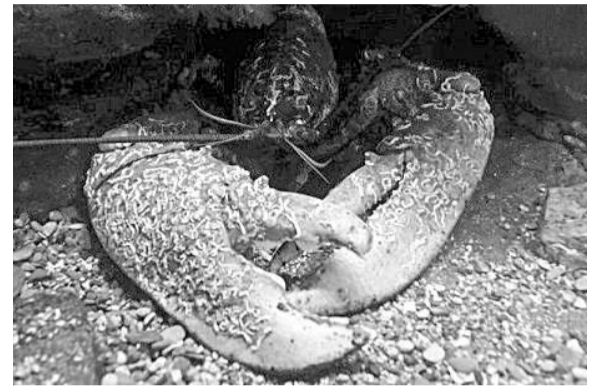
如果人的某种视锥细胞完全缺失或是不能充分发挥其机能的话,人就会患上先天性色觉障碍。几乎所有先天性色觉障碍的原因都在于红色或绿色视锥细胞的异常,而因蓝色视锥细胞而导致的先天性色觉障碍病例则十分罕见。

一般来说,男性中约有8%患有先天性色觉

障碍,而女性只有0.5%。红绿色盲是典型的X连锁隐性遗传,男性患病率远高于女性。研究表明,我国汉族男性患病率约为5%,女性为0.7%。造成此差距的原因在于红色视锥细胞与绿色视锥细胞所在的X染色体是与性别相关的性染色体,男性只有一条,而女性则有两

## ■ 奇观

### 英水城发现超大号龙虾



英国一名潜水爱好者近日在潜水时发现了一只超大号龙虾。这只“大块头”重7.65公斤,是在英国水域发现的“第二重”龙虾。

报道称,科学家根据里约奥运男子超重量级拳击银牌得主乔伊斯(Joe Joyce)的名字,为这只巨型龙虾取名为“JJ”。位于朴茨茅斯的英国国家海洋水族馆已经接收了这只龙虾。水族馆馆长怀特称,“JJ”曾离开水中一段时间,目前专家们正观察它的健康状况。

怀特表示,由于“JJ”的成长受到多重因素影响,因此很难断定它到底有多少岁,不过估计大约50至70岁。

英国“最大号”龙虾1931年在康沃尔郡沿岸被人们发现,这只龙虾重9公斤,也是欧洲最重的龙虾。

### 菲律宾展出34公斤异型珍珠



一名来自菲律宾的渔民在10年前捞起了一颗也许是世界上最大的天然珍珠,并将它藏在家里10余年。

这颗巨大的珍珠宽30厘米,长67厘米,重34公斤。如果能证实它真的形成于某个大砾石中,那么它的价值很有可能超过1亿美元。

这个来自巴拉望岛普林塞萨港的渔民于10多年前外出打渔的时候找到了这颗珍珠。当时他船上的锚被一个大砾石夹住了,他只好下海将它拿出来,并发现了这颗珍珠。当时他没有意识到珍珠的价值所在,不过他一直将它当做一颗幸运石。当他准备搬到另外一个省的时候,委托他的阿姨保管这颗珍珠。他的阿姨在当地政府工作,是一名旅游官员。经过渔民的许可,她将珍珠拿到市长面前,以作为当地新的旅游景点。目前这颗珍珠在普林塞萨港的新绿色市政厅的中庭展出。

如果这颗珍珠确实是真的,那么它将比现有世界纪录保持者大得多。目前最大的珍珠是“老子之珠”,重6.4公斤,于1939年在巴拉望水域被人发现。在2003年宝石学家估计它的价值约为9300万美元。

### 美东北部大批鱼类尸横遍野



近期,由于高温缺氧,美国新泽西州大批鱼类死亡,死鱼尸体遍布整个航道和海岸线。

据报道,新泽西州有数以千计的死鱼尸体被海水冲到海岸上。其中,仓鱼、小银鱼等典型鱼类通常会被大型海洋生物吞食或者用来做肥料。然而,近期这些种类的鱼却大片地死在岸边,令人费解。

当地环境保护部门的官员称,死鱼尸体堵塞航道,这已经是近期第二次发生了。随后,官方对该水域的水质采样测试,发现水中的含氧量低于鱼类生存的最低浓度值。此外,由于高温海洋闷热无比,大量海洋植物生长消耗大量氧气,所以使大批鱼类由于闷热缺氧而导致死亡。

如今,因为大批死鱼尸体漂浮在航道和海岸线上,导致航道和码头都不能正常运作。相关部门称,大约需要两个潮汐周期,死鱼尸体才会被清洗出海面,市民们要暂时忍受死鱼尸体的腥臭味了。

## 辨色“超人”被找到了?

既然有色盲,那么会不会有的人可以拥有4种视锥细胞呢?1948年,一位荷兰科学家首次提出这个说法。他在检查色盲患者时发现,男性拥有两种正常的视锥细胞和一种变异的,女性有3种正常的和一种变异的。就算这种变异的细胞没什么用,也说明人类是可以拥有超过3种视锥细胞的。

此后,直到20世纪80年代末期,科学界对四色视者的研究热潮才渐渐兴起。剑桥大学的教授约翰·莫伦曾寻找过拥有4种均起作用的视锥细胞的女性。他预测,大约有12%的女性人

口应该是四色视者。然而,他并未找到拥有4种功能齐全的视锥细胞的四色视者。

如今纽斯卡尔大学神经学家加布里埃尔·乔丹与同事已经找到了四色视者。他们找来25位拥有第四种视锥细胞的女性,将她们带到暗室。通过光设备,给她们看3种颜色不停闪烁的光圈。在普通人看来,这些圈子的颜色并没有什么区别,但是对四色视者就不一样了,一名代号为cDa29的女子在每次试验中都能辨别出光圈的色。这名女子就是所谓的四色视者。

## 四色视者到底有多“牛”?

游玉霞表示,看报道确实说有些人除了有红、绿、蓝3种视锥细胞外,还拥有额外的橙色感知视锥细胞。按照一个类型的视锥细胞可以让人眼分辨约100级色调计算,那么拥有4种视锥细胞理论上来说可以分辨出1亿种色调。

从光谱上看,红色和绿色的光谱峰值很接近,但是人类对从红色到绿色这段光谱(535—600纳米)间波长的变化特别敏感,所以可以准确地分辨出这个波段的红、黄、绿等颜色。由于人类本身在从红色到绿色这段光谱内分辨色彩的能力就很强,而橙色又位于红色光

## ■ 第二看台

# 假如动物拥有了人类的智慧

文·彬彬

据新浪科技援引,国外媒体报道,在美国科幻大片《决战猩球》中,在一个由高度智慧的人猿统治着的星球上,人类没有身份和地位,只能充当猿类的奴隶。虽然,这只是电影中的科幻场景。但我们不妨再进一步设想,如果地球上其它所有物种都与人类一样聪明智慧,那么这个世界将是一个什么样的世界?

英国布里斯托大学行为生态学家英内斯·卡西尔认为,如果是这样“整个世界可以用一个词来形容,即:混乱”。英国牛津大学进化心理学家鲁宾·邓巴表示:“我们所有物种可能都在互相残杀。”

如果人类与其它高智慧动物发生战争,谁将能够笑到最后?许多物种显然几乎没有机会,比如食草动物。食草动物大部分时间都用来吃草补充必需的能量,这就限制了它们的能力,它们基本没时间来进行交流、制造工具、发展文化、开展斗争。食肉动物可能有机会,但鲨鱼、海豚和虎鲸等动物除外,因为它们被局限在了海洋,当然海洋生物在海面之下也有战争。同样,一些离开自己的特定栖息地就无法生存

的动物也没有机会,比如沼泽生物、雨林生物或沙漠生物等。这些动物都无法征服世界,因为只有那些特定的环境才是它们的领地。

大型捕食者倒是有很大的机会,比如狮子、老虎、熊类、狼等,以及非食肉动物,如大象、犀牛等。换句话说,它们可能会对人类的统治地位构成最大的威胁。如果我们单枪匹马闯入无人树大草原或原始森林中,毫无疑问会受到这些大型动物的攻击。但是,如果考虑到我们拥有现代化的武器装备以及人类的数量要远大于其它大型食肉动物,这些动物将不足为虑。虽然它们的智慧可能会在短期内高出人类,但是用不了多久人类就可将它们灭掉。牛津大学行为生态学家亚历克斯·卡塞尔尼克表示:“我认为,我们最终会将它们打败。我们将会赢得战争。”

但是,在所有这些最可能出现的对手中,还有一个潜在的巨大威胁,那就是我们人类的近亲——灵长类动物。卡西尔指出,我们现在拥有的科技是伴随着人类作为一个物种的出现而逐步发展起来的,而灵长类动物也拥有同样的生理机能,它们也有可能和人类一样发展与利

用科技。黑猩猩、猩猩、倭黑猩猩、大猩猩等也会操作电脑,使用枪支,而且它们的身体比人类更强壮、更灵活。它们有可能快速学会某种技术,将人类的工具据为己有。

灵长类动物要想做到这些,取决于它们是否能掌握人类千百年来的沉淀的知识,包括如何利用科技,如何进行战争等。对它们来说,理解和利用这些知识是取得统治地位的关键。最可能的情形是,在它们还没来得及获取这些知识之前,就已被人类消灭。英国圣安德鲁斯大学比较心理学家约瑟夫·卡尔认为:“如果它们拥有了这些知识,确实有可能拥有与人类一较高低的能力。但是如果不行,那么它们只能算是一个有力的竞争者,但不可能成为统治者。”

如果有足够的时间,哪种动物能够快速适应环境变化的能力,那么这种能力就可能成为它们征服世界的最强大武器。事实上,这也是人类征服世界能力的一部分。虽然人类在温暖的大草原上进化,但我们也可以在与最原始的栖息地完全不同的环境下生存,从高山之巅到冻土苔原。虽然所有的证据都证明细菌及

其它微生物可以在地球各种环境下生存,但是细菌至今未能进化出神经系统,因此比起其它多细胞生物,它们成为智慧生物的道路还相当遥远,更不用提突然进化出与人类相当的智慧。虽然可能性不大,但考虑到细菌无处不在,它们的威胁更大。卡尔解释说:“细菌无处不在,包括我们的体内。它们可能是一个非常强大的对手。”

邓巴表示:“如果某种小物种战胜了它们,也不足为奇。我猜想,我们有可能成为某种最原始的生命形态的猎物,比如细菌、病毒等。”卡尔认为:“如果人类陷入了与智慧细菌的战争,那这样的麻烦更大,尤其是对付那些有害细菌。最大的问题是,我们根本无法清除它们,因为它们之中有些是我们生存的必需要素。”

即使人类最终被消灭,地球上智慧生物之间的战争仍将继续。它们也有可能像人类一样,尽可能地利用、剥削、榨取其它物种与资源。同样,物种内部斗争也有可能爆发。卡塞尔尼克说:“在物种内部,它们也会为了自身、自己的文化或族群而竞争。”