

# 除了颜色,无色原油和黑色原油有啥不同

本报记者 王延斌 通讯员 徐永国 朱向前

近日,中国石化胜利油田在山东省东营市北部浅海海域首次开采出无色、清澈、透明、含水为0的高纯度原油,业内一般称其为“白色石油”。

无色原油是怎么形成的?跟普通原油最大区别在哪?就此问题,中国石化胜利油田勘探开发研究院地球化学研究室主管师王秀红向记者



工作人员将透明原油(左)与水进行对比

报记者做了解读。

## 无色原油是如何形成的

关于原油的形成,学术界曾存在很大分歧。一种说法认为原油来源于无机物的合成,在地球深处高温、高压条件的岩层中,二氧化碳、氢气等无机物经过漫长的碳化无机物反应合成原油。

而另外一种观点则认为,原油的生成来源于有机物。据了解,几乎所有的已知油田都是在沉积岩中形成的,而沉积岩中可以见到化石等丰富的生物遗迹。此外,研究者通过实验发现,生物体中的蛋白质、碳水化合物、脂肪在一定条件下可以形成与原油中碳氢化合物类似的物质。由此,“有机说”成为了目前学术界关于原油形成的主流观点。

在大多数人的认知里,原油多为黑褐色的黏稠物质,为何这次开采出的原油是透明无色的呢?王秀红表示,无色原油就是不含或少含胶质、沥青质的油,一般为凝析油。凝析油在地下储存的时候,由于地层压力大、温度高,它们往往转变为气态

或以小液滴的形式溶解于气体中,即以天然气的形式存在,被称为凝析气。在被开采出地面的过程中,压力和温度不断降低,凝析气凝结成液态原油被采出地面。

据王秀红介绍,目前有3种情况可能形成无色原油:无色原油地下分异形成,油藏内部流体按照密度差异,自上而下形成气顶、油柱和底水的分布差异,聚集成藏的、易于流动的轻质部分汇聚成为凝析气;还有可能是地下相对密闭环境中,生成的原油如果不能及时排出,在高温高压条件下会裂解,导致轻组分增多,生成天然气等组分,凝析气也会同时出现;此外,还有一种情况是,因为天然气具有分子小、流动性强等特点,不同来源的天然气易于向同一空间内充注成藏,开采后也会出现凝析油。

事实上,这并非是无色原油首次出现,在此之前,美国加利福尼亚、罗马尼亚和印尼的苏门达腊均产出过无色原油。据了解,无色原油可直接用作燃料,相对普通黑色原油而言,具有更高的利用价值。

## 颜色一定程度可反映原油品质

常见的原油有红、绿、黑、棕等多种颜色。那么这些颜色主要由什么因素决定?通过颜色能判断原油品质的好坏吗?

王秀红告诉记者,原油一般有4种族组分,即饱和烃、芳烃、胶质和沥青质。其中,饱和烃是没有颜色的,芳烃是黄色的,胶质、沥青质是褐色、黑色的,原油的不同颜色主要与其所

含的芳烃、胶质、沥青质比例不同有关。王秀红指出:“颜色越深,就意味着胶质、沥青质含量越高,从原油作为燃料的角度来说,这两种成分属于杂质,所以人们会凭经验认为,原油的颜色越深,品质就越差。”

过去人们一度通过颜色判断原油品质,甚至还通过品尝来判断原油品质好坏。品质不好的原油硫含量比较高,带有酸味,通常还会具有较高的二氧化碳含量,炼化过程复杂,使用起来也不安全环保。现在人们通过API比重(石油密度的一种量度,API越大,原油的相对密度越小,价格也就越高)来分辨。

那么不同品质的原油,是否需要不同的提炼工艺?

王秀红表示,原油提炼的基本方法很多,例如蒸馏法,是利用气化和冷凝的原理,将石油分割成沸点不同的各个组分,越轻质的成分,沸点越低,就先馏出来,这部分油的品质最好;此外,常见的还有裂化法,是在一定条件下,令重质油的分子结构发生变化,可增加轻质成分的比例。

王秀红强调,无论是哪种提炼方法,得到的都只是成品油的馏分,其后还要通过精制和调合等程序,加入添加剂来改善其性能,达到产品的指标要求后,才算是得到成品油料。

据了解,不同颜色的原油,因为胶质、沥青质的含量不同,提炼过程的具体操作也略有区别。一般而言,这种差别主要体现在加工的工艺与装置上,例如,加工轻油的炼厂很难加工重油,因为缺少如延迟焦化等重油提炼装置。

经过测试,该人工视网膜的光敏感度效果与人类的视网膜几乎相当。同时,它的感光细胞比人眼视网膜的响应和恢复时间要短得多。

# 超级仿生眼问世 部分性能超越人眼,完全替代还差得远

本报记者 谢开飞 通讯员 张桥

在科幻电影里经常出现这样的场景:拥有仿生眼的智能机器人可以实现对目标的远距离精准打击;视觉受损的盲人,通过植入仿生眼就能完全恢复视力……不要以为这只是编剧天马行空的想象,实际上,科学家们一直致力于打造如电影中那样理想化的仿生视觉装置,并且已经取



得了一些进展。高性能的仿生眼,必须要以优秀的人工视网膜为基础。近日,中国香港科学家联合美国科研团队开发出一款高密度半球型人工视网膜。研究人员表示,由该人工视网膜组装的EC-EYE仿生眼,首次在外观上成功模仿了人眼,某些指标理论上能与人眼媲美。前不久,该成果以论文形式发表于国际学术期刊《自然》上。

本次中美研究者发明的半球型人工视网膜通过制造成凹半球形状,成功解决了图像无法聚焦的难题。

在制造过程中,他们使用了一种钙钛矿光敏纳米线扮演“感光细胞”,通过将其紧密分布在半球状衬底上来模拟人眼视网膜的构成。

经过测试,该人工视网膜的光敏感度效果与人类的视网膜几乎相当。同时,它还能在接受光刺激后的19.2毫秒内作出响应,并在23.9毫秒内恢复到原来的状态,这比人眼视网膜中感光细胞40—150毫秒的响应和恢复时间要短得多。

## 全面替代人眼还有很长的路要走

那么这种仿生眼可以完美替代人眼吗?答案是否定的。

黄淼指出,正常人眼感光细胞能够感受到的发光点约100万个左右,这些发光点能够组成清晰的图像。而人工视网膜虽然可以达到相应的性能指标,但是稳定性还难以保障。

此次引发轰动的仿生眼获取图像的能力虽然有了大幅提升,但是仿生眼传输的电子信号,与人眼的生物信号并不完全一致,二者无法实现充分转化,对中枢神经的刺激效果也有所不同。目前的研究还没有完全破解大脑处理生物信号的工作机制,所以人工视网膜何时才能完全替代人眼视网膜,还是个未知数。

此外,由于电学设备的性能会随着时间流逝而下降,所以人工视网膜也需要更多的测试来完善,以延长使用寿命。

虽然不能完全替代人眼,但是“在不考虑体积、功耗的情况下,仿生眼的部分性能可以远远超过人眼,例如极限视觉距离、显微视觉能力、红外观测能力等”,中国科学院上海微系统与信息技术研究所仿生视觉实验室主任张晓林说,人工视网膜虽然无法让失明患者完全恢复视觉,但至少能做到让他们识别物体模糊形状等,一定程度上方便患者的日常生活。

同时,张晓林指出,虽然仿生眼在医学领域的应用还有待大力推广,但是在智能机器人开发方面,仿生眼与人工智能芯片的结合已经成功开展应用。例如工业流水线上的机器人,可以在快速移动的传送带上准确地抓取物品。另外,仿生眼还有望应用于无人驾驶、无人机导航、体育赛事全自动跟拍等领域,让未来的机器人更加智能。

## 视网膜是人眼看清世界的关键

眼睛是地球上绝大部分生物重要的感觉器官,对于人类来说尤其重要。据了解,人类所获取的环境信息中,有大约80%来自于眼睛。

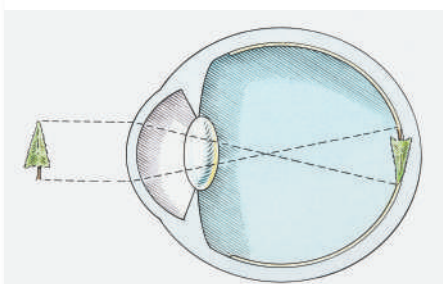
光从外界进入眼球,经过角膜、晶状体、玻璃体,再聚焦到视网膜,视网膜将获得的信息转换成生物电信号,通过视神经传导到大脑皮层,大脑会自动解析信号生成图像,这就是视觉形成的整个过程。

人眼所具备的宽广视域、高分辨率和高感光特性,很大程度上得益于视网膜。据了解,人眼的视网膜面积虽然还不到5平方厘米,但上面却有1.37亿个感光细胞,其中1.3亿个是杆状的视杆细胞,用以感觉弱光和黑白视觉;700万个是锥体状的视锥细胞,用以感觉强光和彩色视觉。

福建医科大学医学技术与工程学院视光学系副主任黄淼指出,从医学角度来看,如果把人的眼球比作一台相机,角膜是镜头,视网膜就像是底片。视网膜上的图像信号传到大脑中,就能形成人的脑海中的视觉印象。

但是,人的眼球又不同于相机,人眼中的图像与外界环境也并不是像照镜子一样的简单映射关系。正常人的左右眼受大脑调控,能够保持一定的位置关系,可以获取全方位、多角度的不同图像片段,再经过大脑融合生成统一的环绕立体图像;动态环境中,甚至快速奔跑的状态下,人眼依旧可以获取稳定的图像;此外,人眼还具备自适应光线能力,不论光线强度如何,都能够自动进行亮度适应。

## 凹半球形状解决仿生眼图像聚焦难题



当我们看事物时,光线会依次经过眼球屈光系统(角膜、晶状体、玻璃体)的折射,聚焦在视网膜上,形成清晰的图像。视觉中国供图

当前造成大部分患者失明的主要原因就是视网膜退行性病变。一旦视网膜受损,人眼就无法接收光线信息,无法产生视觉信号。仿生眼能否帮助人“看清世界”的关键之一,就在于是否能模拟精密的人眼视网膜结构。

人眼视网膜构成十分复杂,尤其是视网膜的凹半球形状,历来是仿生眼研制难以突破的一大难题。

人眼的晶状体呈弯曲状,光线通过晶状体后会发生弯曲,这样形成的图像通常是曲面的,人眼视网膜恰好可以对曲面图像进行完美捕捉,但以往的视觉装置是利用平面传感器来捕捉曲面图像,无法对图像进行完整聚焦,部分区域会模糊不清。

## 相关链接

### 人造视觉装置并非适合所有盲人

科学家曾研制出模拟人眼功能的视觉装置,不需要角膜、晶状体、玻璃体这些结构,而是直接利用摄像头获取图像信息,然后通过无线发射器将图像传送到眼球表面的人工视网膜上,并转换为电脉冲信号,通过电极刺激视觉神经传递信号到大脑。

例如,2010年,一家名为“第二视觉”的公司把一种叫做“阿格斯II型”的人造视觉装置植入68岁英国退休工程师埃里克·塞尔比的右眼。此前,该患者因视网膜重度受损而失明了近20年,手术后,患者可以依稀“辨识”出人行道等部

场景。

但值得注意的是,那些先天性视觉受损以及长期失明导致视觉神经萎缩的盲人,并不适合安装这类装置。

此外,这项技术达到的效果,也只是让患者拥有简单的光感,看到类似打了“马赛克”的黑白世界,缺乏鲜明的自然色彩,无法达到正常人眼所捕捉的图像质量。“经过一定的训练后,患者才能从背景里分辨出一些简单物体,比如看到3个点,并且能同时移动,则可能意味着眼前的东西是三角形。”黄淼说。

## 万物冷知识

### 手机上越来越多的摄像头 真的每个都有用

当下各大手机厂商都开始采用多摄像头的设计,而且随着手机的更新换代,摄像头数量也越来越多了。

为什么拍摄一张照片需要这么多摄像头?看似相同的摄像头之间,又有哪些区别?

#### 要想拍照好还要手机薄 增加摄像头数量是个办法

想要回答上面的问题,需要先了解手机是如何拍摄照片的。首先,光线穿过手机的镜头进入内部的光学系统。光学系统其实是一系列的透镜,这些透镜能把从物体发出的光线汇聚到感光元件上。

感光元件再把接收到的光信号转换成电信号,并将这些电信号编码成手机芯片可以看懂的一串数字信号,芯片接收到这些数字信号后,会将它们存储,经过一系列处理把它们变成一串指令,告诉显示屏上的每个像素点该发出怎样的光。

屏幕上每个像素点发出的光汇聚在一起,就形成了一张完整的照片,呈现在我们眼前。

这个过程潜藏着一个很大的问题,那就是要想拍出一张完美的照片就要保证进入光学系统的光足够多,光学系统足够复杂,这就需要一套尽可能大的光学系统和尽可能大的感光芯片,这与手机越做越轻、越做越薄的理念是背道而驰的。

而且,当我们拍摄较远的物体时往往需要变焦的功能,过于薄的光学系统无法实现光学变焦,只能通过放大像素的方法将图像放大,这就会导致图像清晰度的下降。

那么怎样才能在不增加摄像头厚度的情况下继续提升手机的拍摄能力,让画面更清晰更明亮呢?增加摄像头数量就是一种不错的方法。

#### 突出主体、实现变焦、更清晰 多摄像头各司其职

手机背后的摄像头们本领各有不同。首先,手机需要有一个主摄像头,用来采集要拍摄的画面。主摄像头拍摄画面的清晰度是足够的,但拍出的画面可能无法足够突出主体,色彩不够鲜艳,拍摄夜景时物体的轮廓也不够清晰。此外,在拍摄更远的物体时,单一的摄像头也无法实现光学变焦。

于是人们在主摄像头的基础上又添加了多个辅助摄像头,这样就可以在拍照时同时采集到更多的信息。

这些摄像头的位置,参数都不同,拍摄出的画面有很大的差异,通过比较不同摄像头各自拍摄出来的照片,手机就可以利用算法识别出画面中哪个物体离我们近,哪个物体离我们远,然后利用设定的程序,将离我们近的物体尽可能清晰地显示,这样就达到了与人眼视物类似的效果。

什么决定着手机拍照的清晰度呢?拍照的本质是记录光线中携带的信息,并再次用画面表现出来。因此,拍摄的画面要想清晰,不光要有足够多的像素点,还要保证每个像素点都获得足够多的光线,也就是进光量要足够,这就需要黑白摄像头来进行辅助。

对于彩色摄像头,需要在感光元件上同时采集红、绿、蓝3种光。这意味着,对于一个5000万像素的摄像头来说,需要在本来就不大的感光芯片上分割出5000万个红色像素、5000万个绿色像素、5000万个蓝色像素,一共15000万个区域,每个区域分到的面积十分少,这使得每个像素接收到的光也会很少。

而黑白摄像头只需要区分光的明暗就好,对于5000万像素的黑白摄像头,只需要在感光芯片上分割5000万个区域即可,平均每个像素可以接收光照的面积是彩色摄像头的3倍,能够更清晰地将画面呈现出来。

于是,当手机拥有黑白和彩色两种摄像头时,就可以同时拍到一张色彩鲜艳但有些许噪点的图像和一张更加清晰、噪点更少的黑白照片。芯片会通过算法合成出一张既清晰,色彩又绚丽的照片。

解决了突出主体和进光量不足的问题,无法实现光学变焦也是手机摄像头的一大缺陷。

要想实现光学变焦,就需要使镜头伸缩,来改变光学系统的焦距。然而手机的光学系统被固定在一个很小的空间内,无法实现伸缩,自然无法光学变焦。

既然一个固定焦距的摄像头不行,那么多个具有不同焦距的摄像头是不是就能实现变焦了呢?

目前可实现变焦的手机一般是搭载两个或多个不同焦距的摄像头,拍摄时,不同焦距的摄像头同时进行拍摄,获得远近不同的图像信息,手机芯片将这些信息整合,最终合成出你想要放大的对应倍数的图像,并确保放大后画面同样清晰,达到和光学变焦相同的视觉效果。

简言之,多摄像头就好比多个观察员,它们各司其职,把物体的轮廓、颜色、远近等信息记录下来。而手机芯片则像一个画师,它利用摄像头收集到的信息再次把画面塑造在我们眼前。

(据微信公众号“数字北京科学中心”)



视觉中国供图