



# 玩泡泡,有门道

撰文 / 段玉佩

数学家为它想破头,物理学家因它争不休,化学家还没琢磨透——是什么让科学家们这么为难?答案就是泡泡!没错,就是我们都玩过的,用吸管蘸一些肥皂水就能吹出来的泡泡。对小朋友来说,泡泡是玩具,其实对科学家来说,泡泡是更大的玩具。别小看这简单的泡泡,里面蕴含着丰富的科学世界呢!一起动手玩泡泡前,我们不妨先来了解一下它!

## 泡泡的大小算百年

泡泡怎么吹?这个问题太简单了!把洗涤剂加入水中,拌匀,拿一个吸管,蘸一些混合好的液体,用嘴轻轻一吹,就吹出泡泡了。那你想过为什么需要向水中加入洗涤剂或肥皂水吗?查看一下包装信息,你会注意到在配料表一栏写着“表面活性剂”,这就是能吹出泡泡的秘密。

表面活性剂是由一种长得像豆芽的分子组成的物质。“豆芽”分子的大头和水的关系特好,遇到水就抱住不放,而豆芽的尾巴却讨厌水,希望离水越远越好。当表面活性剂的“豆芽”分子遇到水之后,“豆芽”的头部就齐整整地排列在水面上了,尾巴则翘起来远离水。当你用吸管蘸了溶液开始吹时,空气把水吹开了,“豆芽”分子迅速重新分布,在薄薄的水层上、下表面分别

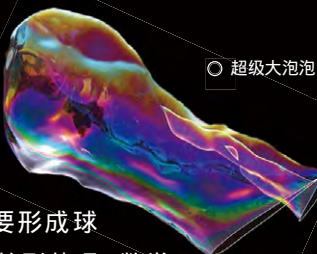
成两层,把水夹在中间,形成薄薄的一层膜,两边均是表面活性剂分子,就像一个“三明治”般,两边的“豆芽”分子手拉着手围着中间的水层,呈现出很好的韧性和延展性,

中间的水膜为了保障自己的稳定,把总面积缩为最小,就形成了泡泡。

泡泡为什么一定要形成球形,而不能是方形或别的形状呢?数学家在1884年解答了这个问题,因为同样的体积,球体的表面积最小。但如果你再吹一个泡泡,将它与之前的那个泡泡贴在一起,变形之后的两个泡泡仍能保持“表面积和体积比最小”这个结论吗?这一次,数学家则花了116年,才真正证明了上面的结论——你随便吹出的两个泡泡,就够数学家头疼一百多年。

## 泡泡的斑斓为哪般?

你仔细观察过自己吹的泡泡吗?如果观察仔细些,你会发现,并不一定每个泡泡都是五彩缤纷的,有的泡泡表面灰暗,这是怎么回事?是光照的原因吗?我们可以试一试在不同的光源条件下观察泡泡——白炽灯下、节能灯下、阳光下。但泡泡总是有的时候彩色,有的时候灰暗,看来,光源的类别对泡

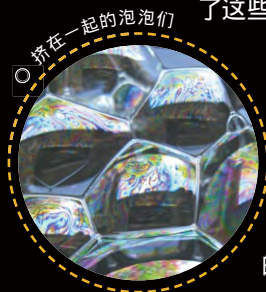


○ 超级大泡泡



○ 泡泡的组成

泡表面的颜色影响不大。是调配泡泡的洗涤灵或肥皂水不同吗?你仍可以做实验来验证,但结果一样会告诉你,这和泡泡的配料也无关。那到底是什么夺走了这些泡泡的斑斓?



原来,当光线进入泡泡的上层水面时,一部分会被反射,另一部分会继续射到下面的水层,并在这层再次反射。先后两次反射的光线“前后脚出发,并排向前走”,有的时候碰在一起,彼此

平息,颜色就暗淡;有的时候撞到一块,前簇后拥,反而更加热闹,颜色就愈加斑斓。那么,究竟什么时候会碰到呢?这取决于泡泡的膜层厚度。如果泡泡膜层的薄厚程度刚好能让射入的光线发生恰到好处的干涉,那就会出现斑斓。读者朋友在中学的物理课上,会学到这个“相长干涉”的知识。

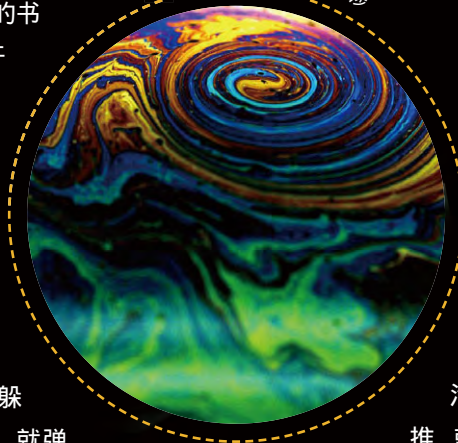
## 泡泡的游戏玩不完

那么怎样才能更神奇地玩泡泡?当然是用科学知识来助我们一臂之力了。

### ● 怎样让泡泡保持的时间更久

保持时间的秘诀,是让泡泡周围的环境尽量湿润。如果你想让泡泡停在你的书桌上,那最好先把书桌弄湿,否则干燥的桌面一接触泡泡,就会将水分吸走,把泡泡弄破。可能你已经发现了,当泡泡停留在塑料、雨衣、橡胶手套这些防水材料上时,能够保持更长的时间,甚至你还可以用这些材料来把泡泡当乒乓球颠。这是因为,这些材料都具有疏水性,水不喜欢它们,喜欢躲它们远远的,所以泡泡一遇到它们,就弹开了。玩累的时候,你也就给泡泡找一个最安全的

表面的彩纹源于光的干涉



怎么样,泡泡的学问可不小吧!瑞士的简·泰勒(Jean E. Taylor)教授曾研究指出:“经常玩泡泡、研究泡泡的孩子,他们的大脑皮层上控制运动的区域发展得会更好,在运动技能上会有更好的表现。”看来,我们可以跟家长说明后,正大光明地去玩泡泡啦!



○ 搭一座泡泡塔

地方——水面,泡泡在那里,能保持的时间最长。

### ● 怎样让泡泡更结实

如果想让泡泡不那么容易破,可以加入一些甘油或白糖,这些物质能够让泡泡更具韧性。你吹过的最大的泡泡有多大?听科学家说,泡泡最高能吹4米,宽度呢?没有最宽,只有更宽。你要不要挑战一下呢?

### ● 怎样搭建泡泡塔

泡泡挤在一起时,接触面会紧贴在一起,你发现两个泡泡之间的面会向哪个方向凸起呢?有没有观察过?当小泡泡和大泡泡接触后,凸起会朝着大泡泡那方,两个大小一样的泡泡遇到一起,中间层会不偏不倚。三个势均力敌的泡泡在一起呢?接触面形成的角度恰好都是 $120^\circ$ 。那么更多的泡泡放一块又会怎样?不如动手试试看吧!

### ● 怎样吹出多层泡泡

有的泡泡高手可以吹出多层的泡泡,一个大泡泡中套着一个中泡泡,中泡泡中还有小泡泡。这是怎么做到的呢?你可以先吹一个大泡泡,然后小心地将吸管抽出来,重新蘸一下洗涤灵和水的混合液,再小心地将吸管插入大泡泡,轻轻地吹,一个新泡泡就在大泡泡中诞生了。以此类推,就能吹出更多层的泡泡了。你最多能吹几层呢,比比看吧!

(责任编辑/曹燕芳)