

油瓶子带来的烦恼

武际可

油是居家过日子必不可少的。不过油瓶子也给家庭主妇们带来不少麻烦。主要是弄得到处是油污，油瓶外头、油瓶底下，放过油瓶的地方，都需要没完没了地擦抹。要不然，油污上面再落满灰尘，油的粘性又大，时间久了油还会氧化变稠变硬，就更难抹干净了。

引起这种烦恼的一个现象，就是在无论往锅里还是往什么别的容器里倒油的时候，仔细注意油的流动，发现油并不是从瓶口直接流向锅里或别的容器，而是要贴着油瓶口的外侧走一小段。这一小段无论多小，哪怕只有一毫米，也就有油

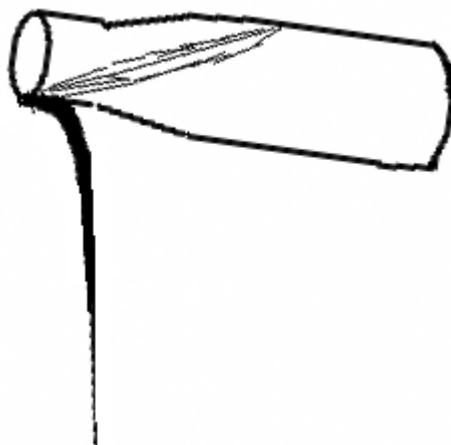


图 1 倒油的油瓶

浸润到油瓶的外壁。这就是麻烦的根源。

这种现象在从瓶子往外倒饮料、酒等液体时，也会发生。不过这些液体与油不同，它们过一会就蒸发干了，并不造成污染。油却不同，当油瓶直立的时候，油瓶外壁上的附着的这一点油就沿着油瓶外壁流向油瓶的底部，再加油对固体表面的濡湿能力很强，所以就使油污扩散得到处都是。

现在我们来仔细讨论，为什么“油要贴着瓶口的外侧走一段”。

一般粘性不太大的流体，当所受的外力场是无旋的（或者称成为有势力场）时，又当流动的速度不太大时，则在除过在固壁邻近极薄的一层外，都可以近似看作是无旋流动。从瓶子里往外倒液体时，液体仅受重力作用，而重力显然是无旋的，而且从瓶子往外倒油，速度也不可能太大。所以这时的油的运动可以近似地看作无旋流动。

什么是无旋流动呢。简单地说，就是流体流动时，每一个微团只做平动而不旋转。对于均匀的平行流动，无旋很好理解。对于速度不均匀，

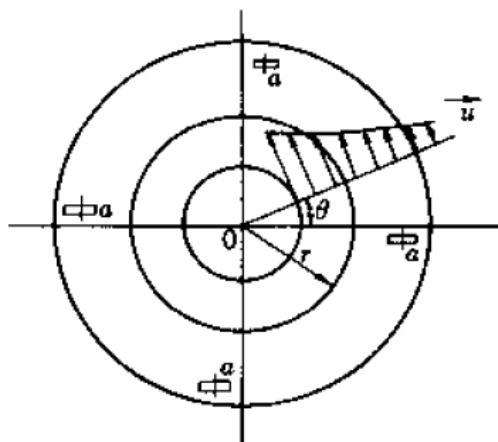


图 2 无旋的涡旋流动

而且流体微团不是直线运动的流动，要实现无旋，就需要多说几句。

如图 2，是一个涡旋流动。要想在流动过程中无旋，也就是每一个微团的方向不变。就像图中的小长方形始终长边在水平方向。这就必须靠近中心的流体微团速度要快。研究表明，需要流体微团的速度和它到圆心的距离成反比。这时才能保证流动是无旋的。

倒油时，油到了瓶口在重力作用下拐了弯。这时的流动，就像是图 2 涡旋的一个象限。也是内层流动快而外层慢。

这时，我们又可以由伯努利定律知道，由于流体的内层速度大，于是压强小；而外层速度小而压强大。于是从瓶子中流出的油就由于这个压力差，自然要流向压强小的一面。这就是从瓶子倒出的油为什么要贴着油瓶口的外侧走一小段的原因。有人解释这个现象的原因是由于表面张力的作用。其实表面张力并不是主要原因。

欧阳修有一篇《卖油翁》的短文，原文是：

陈康肃公尧咨善射，当世无双，公亦以此自矜。尝射于家圃，有卖油翁释担而立，睨之，久而不去。见其发矢十中八九，但微颔之。

康肃问曰：“汝亦知射乎？吾射不亦精乎？”翁曰：“无他，但手熟尔。”康肃忿然曰：“尔安敢轻吾射！”翁曰：“以我酌油知之。”乃取一葫芦置于地，以钱覆其口，徐以杓酌油沥之，自钱孔入，而钱不湿。因曰：“我亦无他，惟手熟尔。”康肃笑而遣之。

文章说这位卖油翁倒油时“取一葫芦置于地，以钱覆其口，徐以杓酌油沥之，自钱孔入，而钱不湿。”这里油不是从瓶子里往外倒，而是用杓，要油不外流就困难，不经过特别训练一般是做不到的。

像卖油翁能准确掌握油柱的准头虽然难做到，但希望油瓶外贴边流的油尽量减少，总是能够想办法办到的。从流体力学的知识来分析，既然无旋的涡旋流动的速度与到圆心的距离成反比，则从油瓶出来的油，在离开瓶嘴时，曲率愈小，即流线在出口处愈接近直线而弯曲很小，这时流体柱两侧的压差愈小，也即贴油瓶外壁的流动愈不容易。由此，在倒油时，让油出口时有一个较大的初速度，则出口的油拐弯就会小，就不容易贴着瓶子外壁流。反之，如果油在瓶口的出口速度小，流动拐弯就大，压差也就大，油就愈是容易贴着瓶子外壁流。这就是人们说的，在倒油时，愈是犹犹豫豫、慢慢腾腾，就愈容易倒到外边。卖油翁倒油，除了准头外，最重要的就是练习掌握倒油的速度，要拿捏得的恰到好处。

图 3 所示的倒茶，把茶壶做一个壶嘴，使茶在达到壶嘴前，先有一段加速，而且茶壶口的截面积又相对收缩，这样壶嘴出口处茶的流速就会相当高，使水柱形成一道弯曲很小的曲线，根据我们前面的分析，茶就不容易贴着壶嘴滴答到杯子外边了。

实际上，有许多家庭，在厨房里已经仿照茶壶的办法，改用油壶而不用油瓶了。如图 4 左边的那个油壶，使用一种特制的瓶盖，使粘到瓶口外壁的油能够回流到瓶子里边，这时即使倒油的速度很小，油也不会到处流淌了。

从以上的讨论可见，懂一点流体力学，会帮助你倒油倒得干净。



图 3 茶壶出口的流线



图 4 油壶