

域。例如如果用第二种材料制作服装，那么夏天温度高时衣服是亲水的，亲水吸汗就不会感到太热；而冬天温度低时衣服就变成疏水的，防寒又保暖。

防冻是表面浸润研究的另一个有意义的应用。想必大家对2008年的雪灾还记忆犹新吧，造成雪灾的一个很重要的原因就是冰冻。一旦冰冻就非常难以去除，会造成电力受损，而冰冻积累多了甚至能压垮房屋，使铁路、公路、民航交通中断。日常生活中，冰箱里的冰冻会使冰箱的效率大大降低，虚耗能源。目前很多研究发现表面亲疏水性性质与结冰有很大的关系，这说不定会成为防结冰材料研究的一个突破口。

9. 尚待解决的问题

上面我们已经介绍了很多关

于浸润的基本知识以及当前的一些研究进展。然而目前对于浸润的理解仍存在不清楚的地方。这主要集中在两方面：一方面是液体中添加剂的作用；另一方面则是缺少微观上理解表面浸润的完整图像。这两个方面本身也是相互关联的。

在实际的生活生产中，相比于纯液体，我们更加常见的是液体中带有表面活性剂、高分子等杂质的情况。它们的存在对液体在表面的浸润产生了怎样的影响还不是很清楚。比如，早在1964年，巴斯科姆(Bascom)等发现当液体中含有易挥发的杂质时，会有些特殊的液体结构被观察到。然而对于导致这种现象的原因，到目前尚未有定论。液体中含有的表面活性剂和高分子物质，它们很容易会出现在各种界面(固/液、固/气、液/气)。

在实际的应用中，它们的影响是非常大的。比如雷(Lelah)和马米尔(Mammur)(1981)发现很少的表面活性剂就会改变表面的浸润性。

另一个我们需要解决的问题就是对于表面浸润的微观理解。上面我们提到了一些工作，这些工作均发现当考虑到微观结构时(与液体分子尺度相比拟)，经典的宏观模型已经很难理解这些物理现象了。这时候我们需要重新建立模型从微观角度理解表面浸润，比如界面水的结构对于表面浸润到底有多大影响？这些问题还在进一步的研究中。期待不久的将来，人们对表面浸润的微观尺度理解会更上一层楼，会发现更奇特、更丰富的浸润现象，并对表面浸润性进行简单、方便、低能耗的调控以满足人们不断增长的生活和经济发展的需求。

科苑快讯

防止鸟撞飞机有新招

鸟类与飞机是死敌，它们通常会延误飞行，最坏的情况是撞进机窗和发动机导致飞机坠毁。鸟类与飞机相撞的事故，每年会给航空业造成大约10亿美元的损失。工程师们千方百计减少事故的发生，比如采用扩音器、照明弹，甚至猎狗和激光。

现在，DNA测序又成为对付小鸟的新武器，不过不是鸟的DNA，而是它们粪便中的DNA。昆虫和种子中的DNA(对于大型猛禽来说，它们捕食小型哺乳动物

或蜥蜴)透露，最初是食物将它们吸引到机场的。减少食物来源就能减少鸟类，但是首先需要知道它们吃什么。澳大利亚珀斯的机场就率先尝试了这种方法。

研究者从跑道上收集了77具鸟类尸体，通过从肠道中提取样本，对15.1万个DNA测序，确定了老鼠、草蚶和草籽是其食物来源，并在《调查遗传学》(Investigative Genetics)网站上做了报告。对于珀斯，最好的计划应该是控制鼠类和栽种不适合美味昆虫生活的草坪。澳大利亚和美国的其他机场也将开展类似研



究。澳大利亚研究的部分鸟类，比如红尾黑凤头鹦鹉(如图)，研究者对其食谱仍然知之甚少。所以，对那些导致撞机鸟类粪便中的DNA测序，不但能够减少经济损失和人员伤亡，也有助于生态学研究。

(高凌云编译自2014年12月10日 www.sciencemag.org)