

为什么塑料会导电

在人们的印象中，塑料是不导电的，不仅如此，塑料还常常作为绝缘基体使用，塑料在电子电气中的广泛应用正是基于这一点。但是，三位科学家在 1977 年首次发现这种聚合物也能导电。这项研究在初期并没有得到认同和关注，经过近 15 年的时间尘封，上世纪 90 年代初，信息化产业开始展现出无比广阔的应用市场。世界各大化工和信息研发机构犹于一朝梦醒，不约而同对导电塑料投入大批研究经费，于是该领域的研究在最近十多年里发展迅猛，令人欣慰的是，在经过了近四分子一世纪后，当年的三位科学家亦因此获得 2000 年诺贝尔化学奖。

导电塑料一般分为结构型和复合型两大类。结构型材料合成工艺较复杂，成本较高，目前价格相当昂贵，是一种真正意义的导电塑料，研发一旦突破技术瓶颈，将给我们的生活带来无法想象的影响。

复合型是由导电性物质与高分子材料复合而成。该类别成本稍低，可以满足各种成型要求，是一类已被广泛应用的功能性高分子材料。

1970 年，日本东京技术学院里一位留学生在做有机聚合物的化学实验时，由于不精通日语，误解了老师的话，过多地把某种化学物质加进乙炔气体，结果没有得到预期的黑色粉末，而是产生了酷似金属的塑料。5 年后，美国的艾伦·麦克迪阿密教授访问日本，对这种银色塑料惊叹不已。他们有意将少量碘加入塑料中，出乎意料，这种塑料的导电性能猛增了 3000 多倍。于是，具有金属般导电性能的塑料问世了。

这种酷似金属的塑料，是一种复合型导电高分子材料。它是用聚乙烯、聚吡咯、聚塞吩、聚苯胺等高分子聚合物的塑料掺杂某种离子，通过特殊的处理和反应而成的，兼有导体和塑料的优点。

金属会导电，是电子或空穴传导电流的结果，那么塑料又为什么会导电呢？

科学家认为，塑料是高分子聚合物，分子中有很多个碳原子、氢原子，“手拉手”地连接成长链。碳原子有相互“拉”着一个或几个电子的能力。拉几个电子的碳原子，控制电子的能力相对较弱，容易被掺杂物夺走电子，而留下空位。这好比挤满汽车的停车场，一旦有一辆车从出口离开车场，另一辆车就能进入一样。当外界施加一定的电压后，聚合物分子中空位附近的电子就会进入空位，并造成新空位，这样交替持续就造成电流流动。

用导电塑料制造的塑料电池，工作原理很像海绵吸水，放电时，电极排斥电子；充电时，电极又吸附电子。这样循环往复，电极不会与“溶液”发生任何化学反应而溶解。因此充放电时间快，寿命长。用它做汽车动力，可大大提高速度和爬坡性能；把它编织在衣服衬里，能产生热能防寒代替羽绒服；用它做成房间墙板，能自动调节室温；甚至还可用它带动电子计算机。

导电塑料还有其它“绝技”：在显示器中，它能使自己变色；在抗电磁波干扰装置里，有吸附电磁辐射的本领；它还能对付电子、化工、精密仪器等行业的静电。日本还研制出一种含有碳铝合金型导电纤维和导电塑料的地板材料，可搬移、组装，也可浇注、粘接。装上这种地板，人体上的静电会跑到地下，不会给人和机器带来危险。

电荷半衰期和表面电阻与聚合物抗静电性能的等级表面电阻

| 表面电阻 (欧姆) | 电荷的半衰期 (秒) | 等级 |
|---------------------|---------------|----|
| $<10^{10}$ | <1 | 很好 |
| $10^{10} - 10^{11}$ | 1 - 10 | 好 |
| $10^{11} - 10^{12}$ | 10 - 60 | 一般 |
| $>10^{12}$ | >60 | 差 |

了解电磁屏蔽

电磁屏蔽是通过导电媒介将电磁辐射 (EMI) 或射频干扰 (RFI)、静电等的反射、吸收或传导到地面使之衰减, 或使其强度降低到允许范围之内, 或将其限制在指定的空间范围内的一种技术手段。

就塑料而言, 我们根据屏蔽能力的不同从四个方面入手:

- 1、把塑料的表面做到不产生静电 (抗静电型);
- 2、即使产生静电, 把塑料做成能导走静电的材料 (耗散型);
- 3、把塑料做成导体 (导电型);
- 4、把塑料做成超导体 (屏蔽型)。