

涝是否发生,还能测定洪涝的范围。同时连续监测洪涝区植被指数变化,还能有效地估算作物的减产情况。

监测海冰。海冰是海上航行、石油开采和港口设施的严重威胁。卫星云图可以及时、连续地提供海冰分布及浮冰移动等资料,为海上安全生产和作业提供可靠的保障。

反演海洋面温度,为渔业生产服务。利用卫星资料,经处理可反演出海洋面温度和温度分布场。根据各种鱼类活动习性与温度场的关系,确定渔场的位置,大大缩短了寻找鱼群的时间和增加每网的捕鱼量。

监测植被生长情况。利用气象卫星探测通道资料进行光谱合成处理,可以获取全国和部分地区的植被图,并可得到定量的植被的绿度指数。在农业遥感应用上能大范围、快速、客观地了解农作物各个发育阶段的生长情况,开展农作

物生长动态监测、单位面积产量估算和预报以及农作物播种面积的测算。这项工作对合理安排农业生产以及粮食调运、购销和进出口都有着重要的意义。

监测江河入海口泥沙的扩散。利用卫星资料可以研究黄河、长江、海河、钱塘江和珠江等江河入海口的泥沙扩散规律。这些研究和分析的结果不仅为港口设计和建设提供科学依据,而且对沿海滩涂和大陆架形成的研究也有相当大的作用。

监测积雪覆盖。从卫星云图上可以清楚地看到积雪覆盖情况。经过较长时间监测资料的处理分析,能得到积雪覆盖的面积、厚度和雪水量等信息。

风云一号气象卫星资料具有广泛的应用前景,尚待进一步开发利用,以取得更加显著的社会和经济效益。

(黄德印)

导电聚合物的发展及其理论探索

塑料或聚合物通常都是绝缘体,因此导电聚合物的出现,曾使人惊叹不已。至少在70年代之前,人们都认为所有的有机材料都和导电无缘。

70年代初,东京工大研究所一个日本学生在用普通的焊接用乙炔气制取一种聚乙炔的聚合物时,偶然加入了比实际需要量多1000倍的催化剂,结果得到的不是黑色的聚乙炔粉末,而是一种银色的薄膜。1977年,这位日本人应邀到美国宾夕法尼亚大学工作,他和该校教授艾伦·希格共同发现,这种新的聚乙炔在掺碘后居然能导电,从此“导电”和“聚合物”这两个在电学上看起来是相互矛盾的词“有机”地联系在一起。并兴起了一股导电聚合物研究热。

80年代初,导电聚合物还是实验室的珍品,而现在,导电塑料已在许多工业领域应用,并接近或达到商业化规模。

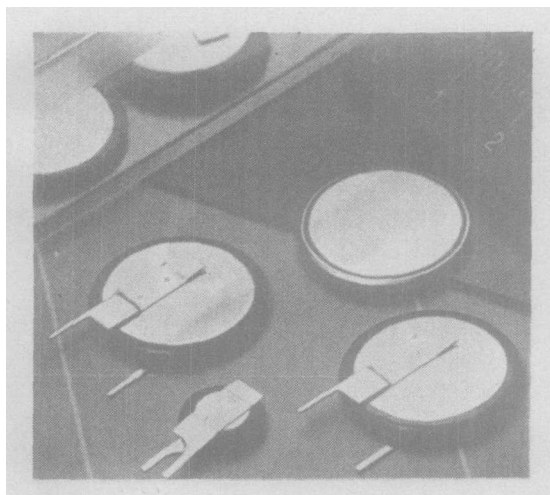


图1 美国布里奇斯通和精工埃普森(Bridgestone和Seiko Epson)公司生产的锂-聚合物电池,只有钱币大小,可用于计算机,能防止某些存储器在去掉电源时丢失数据。

导电聚合物电池是最早走进市场的导电聚合物产品。美国布里奇斯通公司和日本精工埃普森公司合资生产了一种电池,其中的一个电极是金属锂,另一个电极就是用一种叫聚苯胺的导电聚合物制成的。这种电池仅一个硬币那么大(见

图1),是一种可重复充电的电池,,特别适合作计算机的辅助电源,它虽然没有常规电池的能量密度大,但它自放电速度慢,因此充电后能保持长得多的时间。另一家叫爱德理-西格诺的公司制造了一种可充电的导电聚合物电池,比现在的镍-镉电池能量密度高50%,将成为镍-镉电池的良好代用品,因为生产镍-镉电池中,镉有可能进入地下水。镉对人体有危害,因此镍-镉电池不受欢迎。联邦德国一家合资公司正在生产一种薄型的挠性电池,它仅明信片那么大,很适用于作手提式工具的电源。

日本一家公司还用导电聚合物作电容器的导电元件。这种导电聚合物电容器不久将会出现在电子计算机硬件装置市场。

导电聚合物薄膜有一种特殊性能,即通过电化学或物理方法可使它从透明变成不透明,这一特性具有特别有用的价值。例如,有一种已取得专利的导电聚合物薄膜对可见光是透明的,但能强烈吸收太阳光中的不可见红外光辐射线。丰田公司正在考虑利用导电聚合物的这一性能研制在太阳光下不让乘客受热的高档汽车。

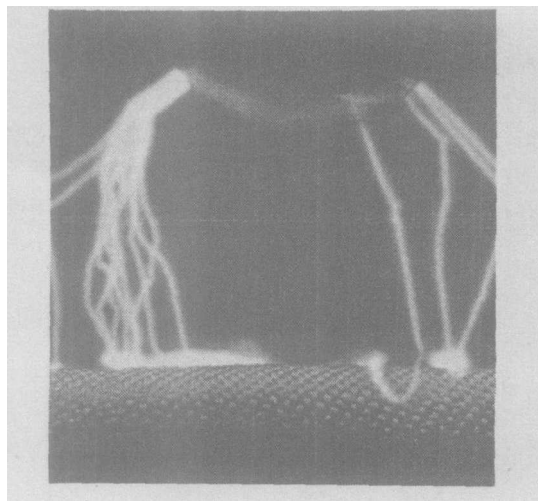


图2 美国洛克希德公司正在研制塑料飞机,图为人工制造的闪电在导电塑料表面上散射的情景。

能吸收光辐射的导电聚合物由于能改变透射、吸收状

态，所以还可考虑用作门窗，来控制室内吸收的太阳热量，达到控制室内温度的目的，从而节省冬季的取暖费用和夏季的空调费用。

导电聚合物的另一个特点是有消除静电的功能。在计算机设备和操作间，都有静电积累问题。美国的空军和海军一直试图制造全塑料飞机，但目前有一个问题没有解决，就是当塑料飞机碰上雷电时，就会遭受电击而损坏（见图2）这些电荷不能用消除金属飞机上的电荷那种方法来解决。因此，正在试验用导电聚合物来消除这种静电。

吸收辐射线的导电聚合物还可用来作屏蔽材料，用以保护航空航天飞机上的电气部件免遭雷击和电磁干扰。有一种含极微细的导电聚合物颗粒的薄膜，有两种重要的特性，一是能屏蔽辐射线，二是能防止腐蚀，当把这种薄膜涂覆在飞机或其他装备表面时，就能起到屏蔽辐射和防止腐蚀的作用。

导电聚合物还有可能作为未来机器人的肌肉。当用电化学方法对某些导电聚合物掺杂和不掺杂时，其体积就会发生膨胀和收缩的变化，这样，这种导电塑料的膨胀和收缩就能驱动机器人的四肢运动。

导电聚合物为什么能导电？这正是科学家正在探讨的一个重要理论课题。并且已有科学家提出了一些观点和论据。目前比较多的人认为，导电聚合物具有和金属及半导体不同的导电机制。他们认为，金属能导电是因为其中的电子可以

通过原子的点阵结构自由运动；半导体能导电是因为添加了掺杂物原子，使其中一些电子也能自由运动。和半导体一样，聚合物也必须添加某种掺杂物（例如碘）才能成为电导体，但其导电机制和半导体并不一样。这就必须了解电子能带的概念。

在任何材料中，电子所处的能（量状）态称为能带。填满了电子的能带（称为满带）是不能导电的，但没有电子的能带（称为空带）也不能导电。铜这种金属所以成为良导体，是因为它有一个仅部分地填满电子的能带，因此电子很容易运动。

绝缘体和没有掺杂过的半导体，要么是完全填满了电子的满带，要么是有一个空带，所以它们都不能导电。因此没有掺杂的硅这种元素通常也是绝缘体，但当掺杂了精心挑选的某种元素后，有些电子就被释放而进入空带，使其部分地填满，或从满带中逃离一些电子使其部分地空缺，这两种情况都能增加导电性。

但对聚合物进行掺杂时，情况稍有不同，例如，如果电子从某一掺杂物中进入空带，它们就形成所谓“电荷岛”，这种“电荷岛”可分别称为极化子和偶极子。当一种聚合物大量掺杂时，这些“电荷岛”就生长，直到它们相互搭接，这种搭接使电荷能沿作为聚合物骨架的碳原子长链运动（见图3）。

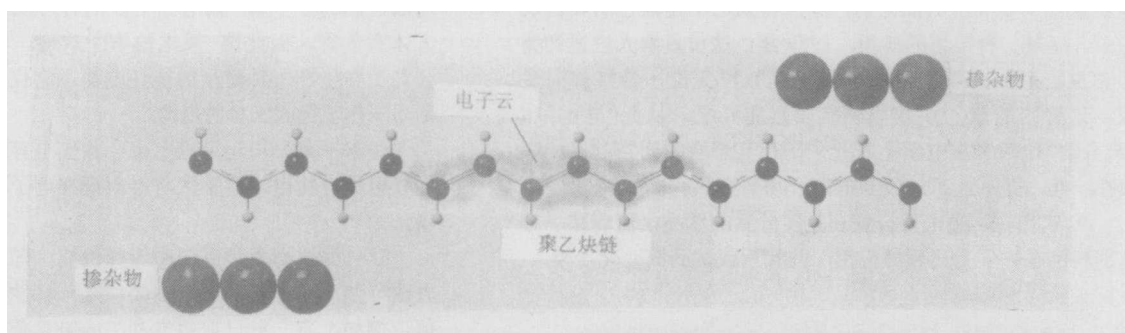


图3 聚合物经掺杂后的导电模型

聚合物中的导电性有高度的方向性，几乎所有电子都沿聚合物骨架一个方向流动。通过改进块状材料中单个分子的线形（排列）方向、消除聚合物分子中的杂质或使分子变得更长都可增加导电性能。

但是，电子是怎样从一个聚合物链跳到下一个链还是一个未解开的谜。宾夕法尼亚大学化学教授艾伦·麦克迪尔米德认为，有一种可能是在两个邻接的链之间搭接了极化子。极化子的存在是物理学家最感兴趣的问题，物理学家试图提供一

种能解释新的高温超导体系列的理论。

许多物理学家认为：极化子在这类超导体中起作用。在掺杂过的聚乙炔中发现极化子已引起理论物理学家广泛的兴趣，因为这种导电聚合物为研究这一奇特现象提供了一个极好的方法。

（王竞撰《大众科学》1990年第6期编译）