

导电塑料综述——从今年的诺贝尔化学奖谈起

法新社 2000 年 10 月 10 日报道：今年的诺贝尔化学奖授予了三位研究导电聚合物的科学家。他们是日本的化学家白川英树；美国的化学家艾伦·麦克迪尔米德和艾伦·黑格。研究导电塑料为什么能获得如此高的科学荣誉？

大家都知道，塑料通常是不导电的，是绝缘体。但是日本东京工大研究所的实验室负责人白川英树领导的科研小组在用乙炔气制取一种聚乙炔塑料时，因偶然加入了比实际要求量多了 1 000 倍的催化剂，结果得到了一种银白色的薄膜。1977 年，美国宾夕法尼亚大学教授艾伦·黑格到日本东京工大研究所的这家实验室参观，对聚乙炔为什么成为银白色的薄膜很感兴趣，就和白川英树进行了深入研究，结果发现，聚乙炔在掺碘后居然能导电。从此，“导电”和“塑料”这两个在电学上看起来是相互矛盾的名词有机地联系在一起了，并兴起了一股导电聚合物即导电塑料的研究热。

在 20 世纪 80 年代，导电塑料还是实验室的珍品，而现在，导电塑料已达到商业化规模，如，美国和日本合作，用一种叫聚苯胺的导电塑料作电池的一个电极（另一个电极是锂），生产出只有硬币大的可重复充电的电池；德国一家公司用导电塑料生产出一种仅明信片大小的薄型挠性电池，很适用于作手提式工具的电源。现在还有人准备用导电塑料作未来机器人的肌肉，当用电化学方法对某些导电塑料进行控制时，其体积会发生膨胀和收缩的变化，这样就能操纵机器人的四肢运动。

导电塑料的用途很多，如，可以用于制造抗静电地

毯、可折叠的电视机屏幕、穿在身上的计算机、发光墙纸、发光交通标志、发光衣料和装饰品以及把阳光挡在户外的“智能”窗帘等；还可用来生产吸收辐射线的屏蔽材料，以保护航空航天飞机上的电气元件免遭雷击和电磁干扰。有一种含极细微的导电聚合物颗粒的薄膜，既能屏蔽射线，又能防止腐蚀，将这种导电塑料膜涂在飞机或其他装备表面时，就能起到屏蔽射线和防止腐蚀的双重作用。

导电塑料为什么能导电？这是目前科学家们正在探讨的重要课题，并提出了一些观点和论据。比较多的科学家认为，导电塑料能导电，是由于其中掺杂的碘一类的元素起了决定作用。大家知道，金属能导电是因为其中的电子可以通过原子的点阵自由运动；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；塑料中掺碘后也出现了可以自由运动的电子，因此才能导电。但塑料能导电和金属导体能导电也有一些区别，这必须从电子能带的概念谈起。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，没有电子的能带（称为空带）也不导电。塑料在没有掺杂碘时，其原子结构中要么是完全填满了电子的满带，要么是一个空带，所以都不能导电；但掺杂了某种元素之后，原子中有些电子被释放出来进入空带，使其有了一部分电子，而从满带中逃离出一些电子则使满带部分地空缺，这样塑料就能导电了。

还有一些科学家对掺杂了碘的聚合物为什么能导电提出了其它新的理论，但有些问题至今还解释不清。

（刘先曙）

用鱼脑控制的机器人

据英《新科学家》2000 年 6 月 10 日报道：美国萨墨塞特人造生命和控制生命研究专家 Steve Grand 和他领导的科研小组，用七鳃鳗的脑部装在一台机器人身上，控制机器人。七鳃鳗是类似古代美洲鳗的一种海洋脊椎动物。研究人员在七鳃鳗完全麻醉的情况下取下它的脑干和一部分脊髓，放在一种充氧的盐水溶液中保养和冷冻，然后从中找出一组称为米勒（Muller）细胞的神经细胞，再将电极连接在这些细胞上。这样就产生了一个半是活鱼脑半是机器人的“杂种”。

研究人员说：装在机器人躯体内的光传感器可以将感觉信息传送至鱼脑神经，鱼脑处理感觉信息后发出各种指令使机器人的运动肌对周围的环境作出反应，例如作趋光或避光运动。

科学家们说，这一研究成果的意义在于：可能终于有一天，当某人的躯体确已无可救药时，还可以把他的健康的头脑转接在机器人身上。虽然实现这一理想是极为困难的，但科学家认为，随着研究的深入，在未来并不排除把整个脑袋转接到机器人身上的可能性。

（刘先曙）

能耗极小的纳米磁性材料

据英《新科学家》2000 年 6 月 10 日报道：西班牙巴塞罗那大学克塞罗斯磁性材料实验室的科学家 Ron Zioli 领导的科研小组最近发明了一种新型磁性材料，用它制造出的变压器具有超高的效率，能量损耗比传统的变压器小得多。

新型磁性材料是用直径仅 8 纳米的亚微观粒子嵌入固态基体中制造的，也称“纳米复合材料”。Zioli 的科研小组开始是用氧化铁纳米微粒加入一种甲醇基液体聚合物中，然后将这种溶液冷却到 4.2 K 的极低温度，使其成为

（下转第 32 页）

的研究生教育亟待改进。一方面,由于知识创新与技术创新间的互动存在着问题,致使研究生教育——这个知识创新执行主体之一的知识创新活动缺乏成果运用的环境,也缺乏相关的前景研究,与企业在新知识、新技术的交流方面也处于较低水平;另一方面则提醒我们,国家创新体系中诸个执行主体间的协调发展、整合对于发挥国家创新体系的绩效是至关重要的,执行主体的不均衡发展势必会降低国家创新体系的总体绩效。

从国家创新体系的发展现状出发,对我国研究生教育进行相应的反思后,笔者认为,要调整两方面的定位:一是要使研究生教育成为连接知识创新系统和技术创新系统的纽带,企业的技术创新和新知识的应用需要研究生教育来提供新知识和高层次应用型人才这两方面的支持;二是研究生教育应该切实调整质量定位和目标定位,要加强能将知识转化为现实技术的高层次应用型人才的培养,要培养具有高新知识基础的高级技术专家。

研究生教育要有新的质量定位 和目标定位

从 1978 年恢复研究生招生以来,我国研究生教育的质量定位一直是定在知识创新和知识传播这两方面。这种质量定位对于在较短的时间内恢复和提高我国的科研水平,起到了非常重要的作用。在今后的相当长时期内,这种质量定位仍是我国研究生教育的重要目标之一。

但是,研究生教育仅仅立足于培养未来的科学家是不能满足国家创新体系的发展要求的。因为在国家创新体系的知识创新系统、技术创新系统、知识传播系统、知识应用系统四个系统中,虽然各有其核心的执行主体,但不能因为各系统的核心主体各异,就将国家创新体系也分割成几个系统而损伤创新体系的完整性。其实,四个系统间是存在着紧密的联系。因为技术创新系统和知识应用系统与知识创新系统和知识传播系统是不能割裂开的,知识创新的成果构成技术创新的基础和源泉。所以,一方面研究生教育在培养质量定位上,要着眼于培养能将新知识、新技术运用于企业技术创新的高层

(上接第 61 页)

固体。固态基体就是甲醇基聚合物,基体中的氧化铁纳米微粒就均匀地嵌入其中,形成类似泡沫塑料的结构。其中的纳米微粒起初是不能运动的,即牢牢地粘在基体上。但当在基体上加上小的磁场时,纳米微粒能脱离基体,并在它所占据的空腔中旋转。研究人员认为,它能旋转是因为空腔表面以某种方式排斥这些纳米微粒。

正是由于这些纳米微粒像一个个小罗盘旋转,总是使自己的磁场方向和外加磁场的方向保持一致,因此在外加磁场变化时,几乎没有能量损失。这是以往能量损耗

次应用型人才,以期这些人切实发挥知识创新系统和技术创新系统间的纽带作用;另一方面在研究生的培养途径上,要加强产学研合作,通过培养合格工程师和合格技术人员,促进知识创新系统与技术创新系统间的互动,疏通新知识流向企业的渠道,使国家创新体系诸个系统协调发展。如果我们再参照、审视美国对研究生教育的定位——“重塑科学家与工程师”,就可发现美国的这种定位蕴涵着对研究生教育在国家创新体系中作用的深刻认识。

近几年来,我国已开始重视培养高层次应用型人才,工程硕士等专业学位的出现及其发展就是认识到了研究生教育在质量定位或者培养模式方面存在的不足而采取的改革措施之一。专业学位研究生的培养也开始强调与工程实际和本单位的技术改造相结合,体现出了与学术型研究生教育模式的区别,在研究生教育的观念和认识上有了质的改变。但从国家创新体系对研究生教育的要求及国家创新体系发展的主要障碍来看,仅仅能将知识应用于实际工作显然是不够的,应用型人才的知识基础应立足于新知识、新技术。国家创新体系要求尽快改变我国知识—技术互动不足的状况,因为企业需要的将是能把当今的新知识、高科技迅速运用于我国的技术创新系统并能将其迅速转化为现实生产力的高层次应用型人才。只有这种应用型人才才能成为连接知识创新系统和技术创新系统、连接高校和企业的纽带。

参考文献

- [1]何铁强.我国科技竞争力为何连年下降.光明日报,2000-7-24
 - [2]怎样理解“国家创新体系”.光明日报,1999-3-12
 - [3]中国高校:如何成为知识创新的“引擎”.科学时报,1999-2-14
 - [4]沈红.美国研究型大学形成与发展.华中理工大学出版社,1999
 - [5]徐远超等.重塑科学家与工程师的研究生教育.科学技术文献出版社,1999
 - [6]席酉民等.高等教育及其科学研究在国家创新体系中的模式与发展对策探析.中国高校技术市场,1999(7)
 - [7]冯增俊.现代研究生教育研究.广东高等教育出版社,1993
- (责任编辑 蔡德诚)

很大的磁性材料不具备的性能。

这一新材料的出现,将为新一代超高效率电源变压器的诞生开辟道路。以往的变压器铁芯在交流电通过其周围的线圈时,总是会发热,这正是能量以热能的形式损耗掉了。用纳米复合材料取代铁芯制作的变压器,由于能量损耗极小,几乎不会发热,因此变压器可以做得很小,而效率却大大提高了。

目前这种材料的缺点是只能在极低温下工作,因此 Ziklo 的科研小组正在进一步探索能在室温下就具有极低能量损耗的纳米磁性材料。(刘先曙)