

·科技风云·

材料给人类带来“光明”

美国著名发明家爱迪生的名字可谓家喻户晓,在他一生上千项的发明中,最令人称道的恐怕是电灯的发明。1878年,爱迪生开始研究电灯,灯丝材料的选择历经波折。他使用价格昂贵的白金作灯丝材料,灯的寿命是2小时;在试验了近1600种材料后,他发现用炭丝作材料,灯的寿命可延长,通过改进,灯可发光45小时;后来用炭化后的竹丝作材料,电灯寿命为1200小时,可以称得上物美价廉、经久耐用。此时,电灯已经被研究了三年,人们开始使用这种竹丝电灯。1906年,爱迪生又改用钨丝替代竹丝,钨丝灯优良的性能使得它一直沿用至今。“希腊神话中说,普罗米修斯给人类偷来了天火;而爱迪生却把光明带给了人类。”人们用这样的话来表达对爱迪生的赞美与仰慕。爱迪生能把光明带给人类,材料起着无可比拟的重要作用。

钨丝灯即白炽灯,当电流通过它的灯丝时,不仅发出可见光,还以红外线的形式散发出很多热量。白炽灯在发光过程中,95%的能量都被浪费了。后来,人们又发明了节能灯、LED灯等以提高能量的使用效率,白炽灯逐渐淡出市场。不过,1月11日在线发表于《Nature Nanotechnology》上的论文显示,美国麻省理工学院和普渡大学研究人员的研究可提高白炽灯的发光效率,理论上可达40%,大大高于节能灯和LED灯的效率。

研究人员采用由地球上最为丰富的元素或常规材料沉积而成的光子晶体,它能堆叠、沉积在各种衬底材料上。当白炽灯发光时,可见光可穿过灯泡,而红外辐射却能被由光子晶体组成的二级结构反射回灯丝,继而转化成更多的可见光。虽然在研究人员所制的概念验证设备上,白炽灯的发光效率还没有达到理论效率,但是也已经提高了3倍。这项研究或使得白炽灯重新与节能灯、LED灯等争夺市场。美国普林斯顿大学电气工程学助理教授亚历杭德罗·罗德里格斯评价这

项工作说,“这项技术不会只用在灯泡上,同样的方法也可用于开发出更高效的光伏电池”(1月16日《科技日报》)。

对电池来说,材料的作用也是举足轻重。目前,锂离子电池由于优越的性能得以广泛应用。不过,它的使用对温度有一定的要求,过热时,锂离子电池会发生爆炸。在电解质中加阻燃剂等方法虽可防止电池爆炸,但是在发生过热之后电池就无法继续使用了。美国斯坦福大学的研究人员使用纳米技术设计的材

料不仅解决了锂离子电池爆炸的问题,并可使电池在过热之后仍能反复使用。研究人员在相互接触的纳米级凸起的镍颗粒表面覆盖一层石墨烯,并将这些颗粒嵌入具有弹性的聚乙烯薄膜中,与电池的一个电极连接起来。在过热时(>70℃),由于热膨胀的作用,聚乙烯薄膜被拉伸,镍颗粒彼此分开,从而使电流不能通过电池。当温度降低之后,聚乙烯薄膜重新恢复之前状态,镍颗粒重新相互接触,使得薄膜重新导电,电池得以继续工作。研究人员甚至能根据镍颗粒的多少以及聚合物的材料来调整电池过热的温度(1月14日《科技日报》)。采用这种方法不仅使得电池更加安全,其性能也丝毫不受影响。研究成果于1月11日在线发表于《Nature Energy》上。

在同一设备中,不同材料的使用会带来不同的效果;而对于可发生形状记忆效应的材料来说,同一种材料也可带来不同的效果。形状记忆效应是指材料会在某种条件下进行一定的塑性变形,在加热到一定温度时,又可完全恢复至变形前的形状。具有这种效应的材料有着非常广阔的应用前景。浙江大学化学工程与生物工程学院教授谢涛的研究团队研发出一种形状记忆塑料,与之前“能从复杂的临时形状变回简单永久形状,

但不能从简单的临时形状变成复杂永久形状”的记忆塑料不同,它可多次“植入”复杂形状记忆。研究成果发表于1月8日《Science Advances》上。

传统形状记忆塑料,从永久形状变成临时形状发生的是弹性形变,分子之间的连接并未断裂;而此次在设计形状记忆塑料的过程中加入一种可交换共价键,重组了分子间的连接关系。当温度较高时,分子之间能够相互交换,形成新的形状,并且不会抹去之前的形状(1月11日《中国科学报》)。研究人员使用的聚合物材料不仅能从临时形状恢复到原始形状,还能从原始形状继续变成其他奇怪的多形状。

这种“魔术”般的记忆塑料具有非常大的应用潜力,比如:在航天领域,航天器中的某一部件可根据环境随时改变形状;在医疗领域,患者身体需要植入特定的辅助设备时,通过改变植入前与植入后的形状,使人体仅需很小的伤口就可完成手术等等。

不过,植入式医疗设备自身也存在一些弊端。一般来说,植入式医疗设备会面临免疫排斥问题,而伊利诺伊大学厄巴纳-香槟分校 John Rogers 的研究团队研发了一款由聚乳酸-乙醇酸共聚物(PLGA)和硅树脂材料构建的新型电子传感器,不仅可以记录、传输大脑温度、压力等生理指标,还可在不再需要时自行溶解于脑脊液,避免免疫排斥的发生。目前,已经成功在白鼠身上进行了试验,研究人员正准备临床验证(1月20日生物探索网)。该项研究成果发表于《Nature》上。

材料是现代文明的三大支柱之一,科技中很多重要突破的取得得益于材料的发展,人类的需求促使不同领域的科学家们继续寻找、发掘最适于他们科学研究的材料,以给人们带来更便捷的生活。

“希腊神话中说,普罗米修斯给人类偷来了天火;而爱迪生却把光明带给了人类。”人们用这样的话来表达对爱迪生的赞美与仰慕。爱迪生能把光明带给人类,材料起着无可比拟的重要作用。

文/王丽娜
(责任编辑 李娜)