

近年来,随着网络购物订单量激增,快递包装产生的废弃物也随之增加。为了保护环境、节约资源,许多企业纷纷采用可循环包装或设立废旧包装回收点,以多种方式减少垃圾废弃物的产生。

除了人们常见的废旧纸箱,还有许多东西,如废弃塑料、旧轮胎、废玻璃等,都可以被回收利用。如今,在科技的助力下,许多废弃物“改头换面”,以另一种方式重新回到我们身边,使日常生活更加绿色、可持续。

### 塑料瓶也能做衣服

据统计,一个塑料瓶的平均使用时间只有15分钟,但要完全降解它,却需要花费数百年。但如今,塑料瓶除了被当作垃圾掩埋、焚烧以外,又多了一个新的归宿——成为制衣原料。

塑料瓶通常以聚对苯二甲酸乙二醇酯为原料,该物质主要提取自石油。而人们生活中常穿的涤纶面料,其原材料聚酯纤维也来自于石油。二者实际上是同根同源的“亲戚”,这也决定了它们之间可以借助科技手段实现相互转化。

不过,要将废旧塑料瓶变成可以穿上身的衣服,中间过程并不简单。

塑料瓶被回收至工厂后,工作人员首先会将它们进行分类、清洗。清洗过后的塑料瓶经过干燥、粉碎,变成细小的塑料颗粒,这便是供后续加工的原材料。这些细小的塑料颗粒会被送入熔炉,进行高温熔化,变成黏稠的聚酯溶液。然后便是关键一步,该溶液会变成比头发丝还细5倍的细丝,这些细丝就是聚酯纤维。随后,工作人员会对聚酯纤维进行编织,让它们变成涤纶“面条”,此“面条”经加工后可作为做衣服的原料。

这种由废旧塑料回收制成的纤维,被称为再生聚酯纤维。它拥有与原生聚酯纤维一样的物理化学性质,用它制成的衣物同样具有抗皱、不易褪色、不易变形、结实

耐穿、洗后速干等优点。在衣物的穿着感受上,这类衣服与以原生聚酯纤维为原料制成的衣服相比并没有显著差别,甚至在弹性上还优于后者。

除了废旧塑料,废旧衣物本身以及在衣物生产环节产生的大量边角料,也能够被回收利用。

废旧纺织品中常见的氨纶与涤纶,二者化学结构相似。在传统回收方式中,催化剂只能将二者同时降解,无法进行有效的分离,造成相关材料回收困难,降低了回收率。仿生物酶靶向催化技术的出现,则解决了这一难题。该技术能够在温和条件下将聚酯材料解聚成单体,并将氨纶成分完整分离出来。而分解出的氨纶经过进一步提纯后,能够再聚合成聚酯纤维,用于纺织。

上述技术研发单位青岛阿脉诺材料技术有限公司的首席执行官毛德彬介绍,氨纶生产成本低,而且在生产过程中会使用大量高毒性异氰酸酯,对生态环境有较大影响。此项回收技术能够替代部分氨纶生产,从而减少有毒化学品使用。此外,传统氨纶生产会耗费大量水资源,而该回收技术采用无水工艺,大大节约了水资源。

### 旧轮胎掺入沥青铺路

和塑料一样难以降解的还有废旧轮胎。由于强大的抗热、耐磨擦及耐腐蚀性,传统的废旧轮胎处理方式多为掩埋、焚烧等。无论采用哪种方式,都会对环境造成不同程度的负面影响。不过,在科技的助力下,如今即使是令人棘手的废旧轮胎也能成为可利用的资源。

废旧轮胎的主要成分是天然橡胶和合成橡胶,添加剂中还有炭黑、氧化铁、氧化钙等成分。

对于废旧轮胎的无害化处理,目前国际上的通行做法是将其制成橡胶粉,然后再对其进行进一步利用。

不过,近年来还有一种新方法,即在加工后的废旧轮胎中掺入沥青,经过加工后作为原料用来铺设路面。

用废旧轮胎铺路,先要将废旧轮胎变为橡胶粉。使用常温粉碎法(通过外力拉扯使其断裂)生产的橡胶粉,其断裂表面会形成一些“触角”。这些“触角”后续在吸收沥青中的轻质组分后会膨胀。当沥青的掺入量达到一定程度后,这些膨胀的“触角”就可以连接在一起。“触角”之间相互连接会形成稳定的立体空间网络结构,可提升沥青的多项性能。

例如,加入橡胶粉后,可大大提高沥青的黏度,从而明显提高其抗高温变形能力。除此之外,橡胶粉的加入还能降低沥青的低温脆性,使其低温断裂变形能力比普通沥青提高近7倍。

因此,将经过处理的废旧轮胎掺入沥青,不但能够有效解决废旧轮胎处理的问题,还可以显著改善沥青路面材料的使用性能,降低改性沥青成本,具有较强的经济效益和社会效益。

南京林业大学土木工程学院副教授王家庆团队成员介绍,该团队在连徐高速(G30)模拟路段开展的试验显示,将废旧轮胎橡胶粉掺入沥青,铺设200公里路面能够减少碳排放近3000吨。

### 废玻璃代替砂子造房

玻璃是生活中的常见材料,小到玻璃瓶,大到玻璃幕墙。无处不在的玻璃材料在为生活增添便利的同时,也制造了大量难以处理的玻璃垃圾。合理利用这些废旧玻璃,不仅可以获得经济效益,还能够解决废旧玻璃造成的环境问题。

近年来,废弃玻璃磨粉因其低成本和良好的力学性能而被越来越多地用于混凝土领域。

作为一种高频使用的建筑材料,混凝土中掺入了大小不同的颗粒物质。此前这些颗粒物质通常是砂子,如今也可以是废弃玻璃磨粉。

玻璃的主要成分是二氧化硅,而砂子同样由二氧化硅组成,这让玻璃有了替代砂子的可能性。研究人员将玻璃废料粉碎成5种大小不同的碎片:粗、中、细、超细和尘埃状,用来代替通常用作混凝土骨料的砂子。

实验结果表明,掺入玻璃粉可以提升混凝土的工作性能,使坍落度(混凝土的塑化性能和可泵性能)增加。掺入玻璃粉后混凝土的抗压强度较未掺玻璃粉的普通组混凝土抗压强度有不同程度的提高。研究人员还将包含了废旧玻璃磨粉的混凝土装入3D打印机,并成功打印出一个40厘米高的混凝土物件。在整个打印过程中,该种混凝土可以轻松流过打印机喷嘴,没有出现堵塞等现象,并且这种混凝土在固化前都没有出现变形或塌陷。

用玻璃粉代替砂子掺入混凝土还有一个好处。由于玻璃的吸水性远低于砂子,因此掺入玻璃粉的混凝土在生产过程中需要的水也更少。用玻璃粉代替砂子制造混凝土,不仅让大量无处安放的废弃玻璃有了用武之地,也节约了日益紧缺的砂子资源,带来显著的经济和社会效益。

(来源:科技日报)

燃料电池作为新能源技术领域的热点,被普遍认为是一种高效清洁的新型发电方式,可灵活地为交通工具、家用电器、航空航天等提供动力。

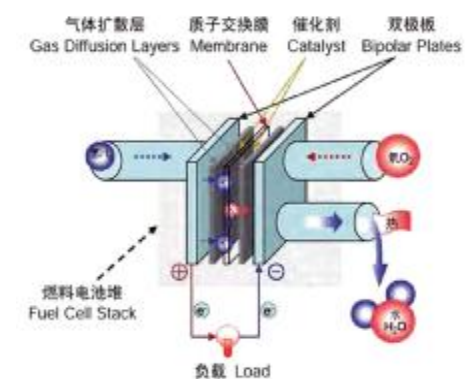
燃料电池是一种能有效控制燃料和氧化剂的化学反应,并将其中的化学能直接转化为电能。燃料电池被誉为继火电、水电及核电之外的第四种发电方式。燃料电池虽然名叫“电池”,但实际上和电池是有区别的,电池属于储能器范畴,而燃料电池不储能,本质上只是一个能量转换器,更像是一台“发电机”。

与传统发电方式相比,燃料电池有其特殊之处:在反应过程中,燃料电池能量转换过程无明火燃烧活动,所以其能量转换效率不受“卡诺循环”限制,除此之外,燃料电池还具有燃料多样化、噪音低、排气较清洁、对环境污染小、维修性好、可靠性高等优点。

根据电解质的不同,燃料电池可以分为碱性燃料电池、磷酸燃料电池、熔融碳酸盐燃料电池、固体氧化物燃料电池和质子交换膜燃料电池五种。目前这五种燃料电池分别处于不同发展阶段。燃料电池还有几种特殊的类型:直接甲醇燃料电池、再生燃料电池和直接碳燃料电池。2013年“燃料电池中多相质传递与反应动力学的相互作用机理”获国家自然科学基金二等奖。该项目深入分析燃料电池中的物理化学过程,以热流科学与电化学交叉的独特方法,揭示了燃料电池中质量、能量的传递与电化学反应动力学的相互作用机理,建立了新的理论框架,并据此研发出以醇类物质作燃料的燃料电池。在该理论的指导下,将燃料电池的性能在原来的基础上提高了4至6倍。

## 燃料电池驱动未来

祝叶华



目前醇类燃料电池有直接甲醇燃料电池和直接乙醇燃料电池。这两种醇类燃料电池的燃料分别为甲醇和乙醇。但甲醇相对更容易被氧化,因而乙醇燃料电池更为常见。乙醇燃料电池的性能与以氢为燃料的质子交换膜燃料电池还有较大差距,但质子交换膜燃料电池造价高,这为乙醇燃料电池的发展提供了可能,但要在短期内代替氢燃料电池作为电动车的动力源似乎还有一段路要走。

燃料电池如今已逐步走出实验室,融入社会生活。不同种类的燃料电池凭借着各自的性能优势在不同领域“大放异彩”,但其原理都是相通的。一般情况下,燃料电池单体由三部分构成:阳极、阴极及电解质。其“发电”过程可大致分解为以下四个步骤:一是,在阳极催化剂作用下,燃料气(氢气、甲烷、甲醇等)发生氧化反应,生成阳离子并给出自由电子;二是,在阴极催化剂作用下,氧化物(通常为氧气)发生还原反应,得到电子和阴离子;三是,阳极反应产生的阳离子或阴极产生的阴离子通过电解质运动到对电极上,生成反应产物并排到电池外;四是,在电势差的驱动下电子通过外电路从阳极运动到阴极,这样整个反应过程达到物质平衡和电荷平衡,外部用电器获得了燃料电池所提供的电能。虽然不同类型燃料电池的基本原理是相通的,但由于电解质不同,所允许通过的载流子也不同,因而对应的电池反应会存在一定差异。

尽管燃料电池在技术上取得了很大突破,也慢慢走向应用,但目前的燃料电池仍存在成本高、寿命短的问题,要想在短期内实现商业化应用还面临着诸多挑战。因此,在未来一段时间内,燃料电池技术的突破口仍旧是寻求便宜、高效的新能源电池。

(来源:新华网)