

科技云

科技连着你我他

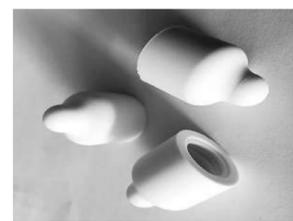
■本期观察:法将程 陈奕 王鹏皓

透明材料的“新星”——
超分子玻璃材料

今年4月,《自然》杂志刊登,中国科研人员研制出一种新型高透明度材料——超分子玻璃。这款超分子玻璃不仅具有优异的透明度和机械强度,还兼备可回收性和热加工性,有望打破现有透明玻璃材料易破碎、耐冲击性差等问题。

研制过程中,科研人员采用溶剂蒸发法,以甲基-β-环糊精和对羟基苯甲酸为原料,利用二者之间的主客体单元识别模式,最终研制出这款超分子玻璃。科研人员表示,在后续的研究中,他们还将对超分子玻璃进行改性处理,以扩大超分子玻璃的应用范围。

目前,超分子玻璃的研究仍处于起步阶段,但凭借其独特的性质和优异的性能,未来有望在建筑行业、汽车挡风玻璃、电子产品屏幕等领域得到广泛应用。

现代工业的“多面能手”——
硅橡胶材料

近期,国内某公司在电力架空线路上使用了硅橡胶作为绝缘护套,有效提升了输电线路的安全性。硅橡胶是由线性聚硅氧烷与增强填料混合,在加热加压条件下硫化生产的合成弹性体。作为一种性能卓越的高分子材料,硅橡胶集无机物和有机物特性于一身,不仅拥有优异的绝缘性能、高温稳定性、化学稳定性、抗氧化性,还具备良好的柔性和可加工性,被广泛应用于多个领域。

在航空航天领域,硅橡胶常用于航空器的密封、绝缘和减震;在电子领域,可作为绝缘材料和封装材料,保护电子元件免受外界环境的影响;在医疗领域,其强大的生物相容性,可用于制造医疗器械、人工脏器、隔音耳塞以及隐形眼镜等;在汽车行业,常用于车窗密封、垫圈、反光灯等,成本低且工艺简单。

电子设备的“守护者”——
水凝胶阻燃材料

电子产品在使用过程中会产生大量热量,这些热量的积聚可能导致温度超过安全极限,增加失效甚至元件损坏的风险。

在这一背景下,可为电子设备带来出色热保护的水凝胶材料封装技术应运而生。近期,新加坡南洋理工大学和清华大学研究人员共同提出了一种创新的水凝胶材料封装技术,相关研究成果已在《先进材料》期刊发布。这一策略能够为可拉伸电子产品提供出色的阻燃性和热稳定性,为用户提供更加安全可靠的使用体验。

在某些紧急情况下,如火灾发生时,为了保障人员安全和减少设备损坏,我们需要的更加快速有效的散热方式,尤其是对于那些携带可穿戴设备的人员来说。不同于添加阻燃剂以达到热保护的策略,水凝胶封装策略更为灵活和高效。当遭遇高温或火焰时,这种水凝胶阻燃材料会高效地“锁住”水分,使设备更耐高温。水凝胶材料封装技术延长了电子设备的使用寿命,提高了电子技术的可靠性和稳定性,具有广阔的发展前景。

高技术前沿



今年的北京国际汽车展览会上,我国某新能源企业发布了全球首款兼顾“1000公里纯电续航”和“4C超充”特性的磷酸铁锂电池新品——神行PLUS电池。

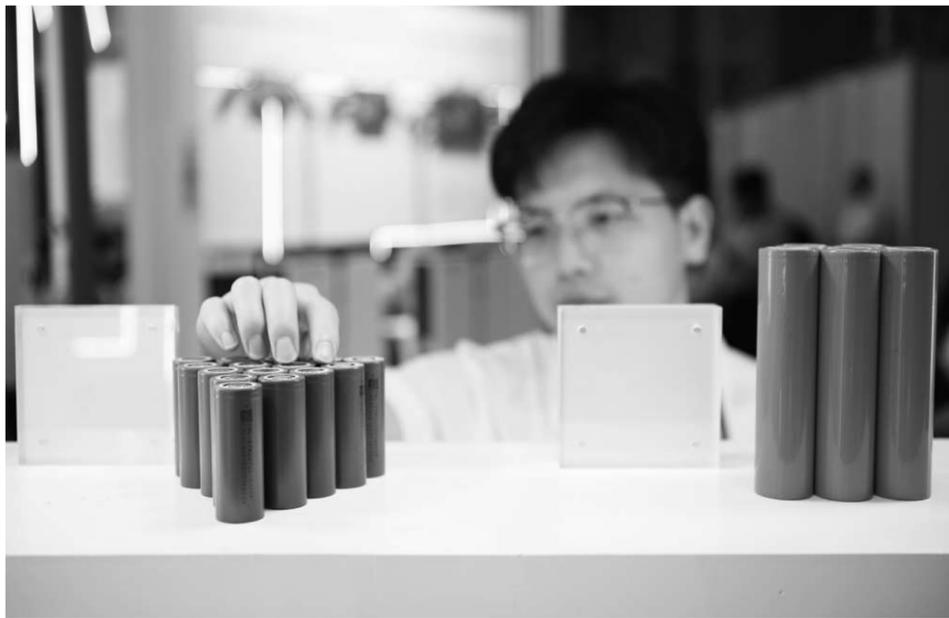
据介绍,这款电池可为用户提供1000公里纯电超长续航体验,换句话说,如果用户驾车从北京开到南京,中途无需停车充电就可抵达目的地。凭借超长续航能力,神行PLUS电池用户可轻松应对日常通勤、城际出行和长途旅行的需求。

近年来,“锂”在人们生活中不知不觉已经成为高频词:不论是高速公路上疾驰的“绿牌”汽车、旅游景点上空穿梭的无人机,还是人们上网冲浪时使用的智能手机,都离不开锂在其中发挥作用。

作为一种金属元素,锂何以在新能源和新材料领域占据如此重要的地位?和其他元素相比,锂具有哪些优越性?未来的应用空间还有多大?请看本期解读。

锂:金属家族里的“轻盈舞者”

■曹威威 周伟光 彭耀丽



2024年4月15日,一家企业在第135届广交会上展出锂电池产品。

新华社发

“锂”的发现

锂的命名最早来源于希腊文“lithos”,意思是“石头”,意味着它最早是从矿物中发现的。

1800年,在一个名为乌托的瑞典小岛上,巴西化学家若泽·博尼法西奥·德·安德拉达·席尔瓦在采样时无意间发现了一种从未见过的矿石。

17年后,瑞典化学家贝采利乌斯的学生阿尔费特森在分析这种矿石时,在其中发现了锂元素的存在。不过,受限于当时的技术,阿尔费特森未能从矿石中将锂元素单独分离出来。

直到1821年,化学家布兰德使用电解法电解氯化锂时获得了微量的锂,锂才以单质的形式第一次出现在世人的眼前:银白色,看起来有点像我们熟悉的银,但质地比银更轻更柔软,用一把普通的小刀就可以轻松切割……

同时,锂也非常“活泼”。如果把把它放入水中,它会迅速与水发生反应,就像一个热情的舞者,跳起舞来释放出氢气。

这种活泼的本性,使得锂在储存时需要特别的照顾。如果像普通的金属那样将它随意放置,它就可能因为接触到空气而变得不稳定,甚至有可能燃烧或爆炸。为了安全起见,人们通常用固体石蜡或者稀有气体来包裹锂,就像是给它穿上一件保护服,防止它与外界环境发生危险反应。

然而,在当时的条件下,使用价格昂贵的电去制取当时还“一无所用”的锂,让很多人望而却步。

转变,发生在1855年。

那一年,通过电解氯化锂,德国化学家本生和英国化学家马提生提取出了大量的锂。自那以后,提取锂的技术逐渐成熟,一些公司如德国金属公司,开始对锂进行商业化生产。

到了第二次世界大战时期,军工机械被大量使用,各类机械轴承需要大量润滑剂。研究人员发现,锂基润滑脂比碱性润滑脂具有更高的熔点,比钙基润滑脂具有更好的防腐性能,因此在当时被大量生产,主要用于发动机或者机械轴承的高温润滑脂。

我国对锂的冶炼和应用起步较晚,最早对锂的应用也主要集中在简单的润滑脂、制作特殊陶瓷和玻璃时的添加剂等方面。直到20世纪末21世纪初,随着锂电池迎来真正的商业化应用,我国锂行业迎来了井喷式发展。经过近20年的发展后,我国锂行业成功走上了世界的前列。

目前,世界提锂技术从最开始的电解法,逐渐发展成“硬岩矿石提锂”和“卤水提锂”两大方法体系,其中对矿石的“硫酸焙烧法”最为成熟,这种方法的应用也最为广泛。

广泛应用于多个领域

从被发现至今,锂就是地球上最轻的金属。

有这样一个说法可以让我们感受它有多轻:将锂放在油或者一些其他液态碳氢化合物上,它轻盈得几乎可以漂浮在液体表面。

除了轻,锂的氧化还原电位较低,且能量密度相对较高,能够在较小体积和重量下储存更多的能量。

综合这些物理特性,美国化学家吉尔伯特·刘易斯意识到,锂可以很好地用作电池阳极。刘易斯开始探索其电学性质并提出了锂电池相关理论,锂第一次和电池产生了联系。

随后,锂电池的发展经历了锂一次电池(锂原电池)和锂二次电池(锂可充电电池)等不同种类电池的多个研究阶段。直到20世纪60年代末,日本松下公司首次将“非水性3V锂离子原电池”商业化。

如今,凭借标准电极电势最低、电学当量最大的特性,被誉为“未来的白色石油”的锂电池被广泛应用于各类便携式电子设备、新能源汽车及航空航天等领域,成为新能源、储能、航天、军工等领域研究与应用的“香饽饽”。

——航空航天领域。锂电池提供了比传统电池更高的能量密度,这意味着在相同体积或重量下,锂电池能

够储存并提供更多的电能。此外,锂电池可以在包括低温环境在内的更宽的温度范围内工作,这对于航空应用至关重要。

今年4月25日,神舟十八号载人飞船在酒泉卫星发射中心发射升空。此次任务中,大容量、长寿命、高可靠性的锂离子蓄电池接替此前执行了17次发射任务的大容量镍镉蓄电池,光荣上岗。

——通讯及出行领域。如今,在人们的日常通信中,锂离子电池扮演着至关重要的角色。市面上常见的国产手机,均采用了锂离子电池。相比于传统的镍镉电池,锂离子电池容量更大,寿命更长。此外,新能源汽车所使用的锂离子电池,充满电的时间越来越短,便利了人们的出行。

——新材料领域。除了在电化学领域的卓越表现外,锂的轻盈特性也让它在新材料领域崭露头角。1924年,德国首次研发出铝锂合金 Scleron。相比于传统的合金金属,同等体积条件下,锂基合金重量更低。

在航天工业中,航天飞行器轻量化是科技人员永恒不变的追求目标。据悉,航天飞行器的质量每减少1千克,就可节省约2万美元的发射费用。将锂基合金用于航天飞行器制造,意味着可以大大节省经费。

——军事领域。作为动力源,锂离子电池近年来被广泛应用于单兵电子设备、潜艇、鱼雷、单兵口粮加热中,并展现出良好的使用性能,逐渐成为军事装备和补给的重要能源。目前,法国海军已成功研制出锂离子动力电池

雷,运行速度超过50节,续航时间超过1小时,可靠性和安全性均满足作战性能要求。

此外,现代战争中,无人机被大量投放战场,用于侦察作战和投放物资。作为其关键部件,锂离子电池被大量配套使用,可以说,当前战场如果没有了锂离子电池,包括单兵作战系统、潜艇、无人机和空天飞行器在内的各类军用电设备都将难以发挥作用。

与此同时,近年来,随着传统能源的快速消耗及其引起的环境问题日渐突出,能源的转型升级及技术革命成为全球关注的焦点。作为新能源的代表,锂离子电池的应用前景可谓非常光明。

全球低碳转型中的
关键金属

如今,随着全球碳中和目标的推进和低碳转型技术的普及,作为新能源和新材料产业的关键原材料,人们对锂资源的需求不断提升。

2022年美国地质调查局报告显示,目前全球已查明的锂资源总量约为8900万吨。其中,世界锂资源储量排名前几位的国家依次是玻利维亚、阿根廷、美国、智利、澳大利亚和中国。

尽管锂元素在自然界中的丰富度较高,但具备经济开采价值的资源有限。如今,从锂的全球分布来看,澳大利亚、智利和阿根廷供应了全球近90%

有触觉的“仿生三维电子皮肤”来了

■黄辛舟 徐龙

层结构组成,精心模拟了人体皮肤对应层的质地与功能。

其中,“表皮”对应人类皮肤的最外层,能够快速感知轻微的触碰。“真皮”位于中间层,包含大部分传感元件,负责精确识别压力和摩擦力。而“皮下组织”则是最内层,能够感知皮肤的整体变形,就像人体能感觉到皮肤拉伸或收缩。

在这个3层结构中,研究人员还巧妙设计了传感器的布局,模仿人体皮肤中默克尔细胞和鲁菲尼氏小体的空间分布,形成了一个高度协同的感知网络。

当电子皮肤与外界物体接触时,电子皮肤内部的传感器阵列会立即启动,将收集到的复杂信号输送至相关系统进行处理。而后结合深度学习算

法,这些信号最终被转化为对物体软硬、形状等特性的精确感知,这样电子皮肤就具备了类似于人体皮肤的触觉认知能力。

试想一下,未来拥有了细腻触觉的工业机器人,无论用于组装精密零件还是照顾老人小孩,都将拥有更好的灵敏性和适应性。

在医疗领域,该电子皮肤可能会被用于制造具有特殊功能的医疗手套,帮助医生进行早期诊断,用于感知肉眼难以察觉的微小肿块或组织异常。此外,这款电子皮肤还可以像创可贴一样贴在人的皮肤上,实时监测体温、血氧、心率等健康数据。

如果肢体残疾人装上这款电子皮肤,他们不仅能恢复基本的触感,还能够感受到亲人拥抱的温度,重新感受



仿生三维电子皮肤示意图。

资料图片

美好的生活。

在人与交互领域,这款电子皮肤或将让未来的VR/AR体验不再局限于视觉和听觉的沉浸,而是让用户仿佛置身于另一个真实世界,可以触摸、感知一切。

想象一下,在虚拟游戏中,用户不仅能看到美丽的风景,还能感受到拂面的微风……这一切,都因为电子皮肤的

存在而变得不再遥远。

不过,未来想要实现这款电子皮肤的大规模应用,还要解决其耐久性、成本、能源供应和数据处理等问题。

综上所述,从高端制造到个人消费,从医疗健康到娱乐休闲,新型电子皮肤应用潜力巨大,或将成为相关行业的新风口,改变人们的生活方式。

新看点

你是否能够想象,未来的机器人不仅能听、能看,还能像人类一样拥有细腻的触觉?

近日,清华大学研究人员从人类皮肤的精妙结构中获得灵感,成功研发出全球首款具有仿生三维架构的新型电子皮肤。

这款新型电子皮肤能够像人体皮肤一样,捕捉来自外界的力学刺激,实现对压力、摩擦力等力学信号的同时解码与感知,为未来的机器人技术和医疗设备带来更多可能。

据悉,这款仿生三维电子皮肤由精心设计的“表皮”“真皮”和“皮下组织”3