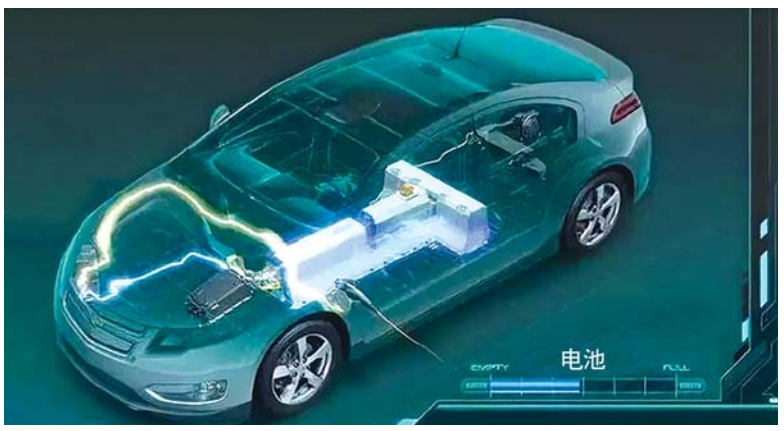
钴元素 还能在电池里“作妖”多久

一个幽灵,原材料匮乏的幽灵,正在全球制造业厂商的上空飘荡。8月27日,据媒体报道,受主要产地民主刚果政局持续动荡的影响,全球正在陷入一场“钴焦虑”风潮当中,该风潮可能危及新能源汽车、智能手机等多种与民众生活息息相关的产品的价格。而为了摆脱这种焦虑,各企业正在疯狂投资“无钴电池”这一新兴技术,力争早日解决被钴产量“卡脖子”的尴尬现状。从特斯拉、宝马等汽车名企到苹果、三星等智能手机巨头,为什么都会被一种小小的元素困扰呢?

本报记者 王昱



▲ 松下是特斯拉Model 3电动汽车的独家电池供应商,近期松下宣布研发无钴汽车电池。

◀ 钴对于防止电池过热是不可或缺的。

被叫做“妖怪”的钴元素

时光倒回几百年前。德国萨克森州有一个规模很大的矿床开采中心,大批的矿工聚集在矿井口,与矿主对峙。虽然早已过了上工的时间,但所有矿工都拒绝下井,矿工们信誓旦旦而又不无惊恐地向矿主描述说,矿里有一种发着幽蓝光亮的奇异石头,而这些石头里住着一个妖怪,它会让所有下井的人染上怪病。这件怪事一传十十传百,引起了矿物学家阿格里科拉的注意,他在著作里将这种“作妖”的矿物命名为kobalt,德语中的意识就是“妖怪”。

1753年,瑞典化学家格·布兰特(G.Brandt)从该矿中分离出浅玫色的灰色金属,这是纯度较高的金属钴,并沿用德语“kobalt”的拉丁文音译,将它命名为“Cobatlum”,也就是钴。这时人们才搞清楚,阿格里科拉所说的妖怪矿物是辉钴矿(CoAsS),其实该矿中的主要成分钴元素倒对人体没有显著危害,但辉钴矿在强压或加热下反应产生的硫化物和砷化物都有剧毒。如此看来,钴其实是在替伴生的硫和砷“背锅”,这个“妖怪元素”叫得实在冤枉。

不过,虽然名为妖怪,钴元素自古至今一直在为人类造福。由于钴的很多化合物呈现一种大自然中极为少见的天蓝色,古希腊人和古罗马人曾经利用它制造出美丽的蓝色玻璃,中国唐朝彩色瓷器上的蓝色也是钴的杰作。

进入20世纪,钴及其合金在多个工业领域得到使用。但钴真正成为掐住现代工业命门的关键元素是在1980年,这一年,美国化学家约翰·古迪纳夫发明了钴酸锂电池。这一发明被后世认为“开启了整整一个时代”,因为在此之前,无论是伏打电池、铅酸蓄电池还是钠硫电池,几乎所有类型的蓄电池都因为储能少、不稳定为人所诟病。电力驱动机械的能源瓶颈迟迟无法突破。但古迪纳夫的钴酸锂电池完美突破了这一瓶颈。以该电池为能源核心的产业迎来了一波爆发性的增长。

今天,你手里拿的智能手机、用的笔记本电脑、充电宝,乘坐的电动汽车都离不开钴酸锂电池或它的改良版,钴元素在其中扮演着不可或缺的“点金手”角色。

对防止电池过热不可或缺

钴元素,这个曾经的“妖怪”,如今却如此深刻地塑造了我们的生活。然而,当今人类对这种元素却是又爱又恨,原因是它在造福人类的同时,依然在“作妖”。

说钴“作妖”,是因为这种元素在地表的分布实在太集中了——全球而言,钴资源的总储量大概在700万吨左右,但竟然有三分之二集中在民主刚果这一个国家。而全球钴产量二到五位的澳大利亚、加拿大、菲律宾和古巴四个国家的储量加起来,和民主刚果几个省的钴产量相当!

民主刚果,一个面积234.5万平方公里的不大不小的国家,钴怎么都跑到这里了呢?据地质学家们分析,地壳中的钴含量原本极为稀少,当今世界绝大多数的钴,可能都来源于亿万年前一个富含钴元素的小行星的撞击。这颗“钴星”的天地大冲撞,在非洲地表上砸出了刚果盆地,也把绝大多数的钴都留在了那里——我们真应该感谢这次大冲撞,没有它送来的钴,你一定用不上iPhone,因为里面的钴将比金子还贵,智能手机的价格将是个天价,你卖肾也买不起。

在很多专家看来,电池将在本世纪占据绝对优势,就像石油在上世纪那样,电池为我们每天的数字生活提供动力。若没有电池,全球将更难戒除化石燃料之瘾,并限制气候变化的影响。

这就说到了为什么钴这种元素在电池制造中这么重要。这是因为钴对于防止电池过热是不可或缺的,它可以带给电池材料稳定性,还让用户得以在很多年里为汽车充电和放电。但它也是最昂贵的金属之一,这阻碍了汽车制造商降低电动汽车成本、与汽油动力汽车竞争的能力。

新电池何时才能“无钴”

然而,在越来越需要钴的当下,如今的民主刚果政局却越来越不让人省心。去年,由于局势动荡,民主刚果钴矿产量下降,从去年年初到现在,伦敦金属交易所中的钴价从每吨3.2万美元涨至8月初的6.6万美元,尽管价格高涨,供应却未增反降,2017年全球矿山钴产量从2016年的11.63万吨降至11.51万吨,民主刚果更是在今年将钴列为“战略资源”,将矿产税提高了整整一倍。钴矿的减产直接导致智能手机厂商苹果、三星以及电动汽车厂商特斯拉等企业陷入经营困境。

实际上,即使民主刚果不出现动荡,钴的生产速度依旧赶不上需求。数据显示,一块电动汽车电池用掉约10公斤钴,此外,一部iPhone中也含有大约8克这种金属。随着新能源时代的到来,钴必然面临供不应求的局面。标普全球市场研究预计到2020年,光是用于电池的化学钴的供需缺口就达1.2万吨,钴的匮乏,已经成为制约人类技术进一步普及和发展的瓶颈。

那么,能不能研发一种无钴或少钴的电池?这方面许多大企业不是没想过招,但到目前为止该技术还不成熟——还记得2016年三星推出的那款经常爆炸的note7手机吗?其电池之所以经常爆炸,原因就在于三星研发人员在技术条件尚不成熟的条件下,贸然减少了钴元素的含量。其结果是被这种“妖怪”元素狠狠地耍了一把。

当然,在瓶颈越缩越紧的当下,少钴和无钴电池的研发依然在加速。今年5月末,特斯拉的电池供应商日本松下高调宣布将研发无钴汽车电池,而特斯拉公司自身也在随后宣布将共同参与该计划,以便早日突破技术瓶颈。

今年7月,特斯拉供应商松下汽车业务负责人伊藤佳雄在东京称,该公司计划在两三年后降低特斯拉电动汽车的钴使用量。特斯拉表示,该公司“力求在不久的将来实现钴使用量接近零”。而多数汽车制造商正转向采用更多镍,同时减少钴使用量多达75%的电池。未来几年,预计这些产品的市场份额将会提高。

另外,“离子材料”也是有希望商业化的下一个电池研究新方向。美国卡内基梅隆大学教授文卡特·维斯瓦纳坦表示,可以利用液体电解质的化学特性来减少钴使用量。他表示,“‘离子材料’代表着一条生产低钴阴极的路径,但很多电池制造商正在探索液体电解质路径,而且找到了可行的解决方案。”

除此之外,本田、宝马、苹果等多家公司也都有自己的“无钴电池”计划,或者降低各自的钴使用量。也许在不远的将来,在众多大公司的砸钱研发下,人类真能突破这一严重困扰新技术发展的资源瓶颈。

结尾再跟大家分享个正能量满满的消息,钴酸锂电池的发明者古迪纳夫教授虽然已经年过九旬,但却依然带着一支小型科研团队,立誓研发无钴电池。这位参加过二战的老科学家说:“我的使命是要努力一试,看看自己能否在有生之年彻底改变现有电池技术。等完成了,再进养老院也不迟。”

新研究 发现了做梦基因

日本和澳大利亚科学家开展的一项最新研究发现了与做梦相关的两个基因。实验显示,失去这两个基因后,动物基本没有浅层睡眠的时间,不会做梦,记忆力出现衰退。

通常身体休息但是大脑没有休息的睡眠阶段属于浅层睡眠,而身体和大脑都休息的睡眠阶段属于深层睡眠。浅层睡眠介于醒着与深层睡眠之间,做梦和记忆等都与浅层睡眠有着密切关系。

日本理化学研究所和澳大利亚昆士兰理工大学等机构的研究人员通过敲除实验鼠身上的基因并对其睡眠展开观察,发现Chrm1和Chrm3这两个基因是控制浅层睡眠和做梦的。

实验鼠在被敲除了这两个基因后,不会产生浅层睡眠,只有醒着和深层睡眠两种状态,实验鼠每天的浅层睡眠时间从约70分钟减少到几乎为零。没有浅层睡眠的实验鼠不会做梦,记忆力也出现衰退,但是研究人员认为,这不足以影响实验鼠的存活。

研究人员说,这是科学界首次发现决定有无浅层睡眠的基因,也是首次确认动物可以没有浅层睡眠,可以不做梦。这一研究成果将有助于研究睡眠障碍病因,并开发有关治疗方法。

研究成果已发表在美国《细胞报告》杂志网络版上

(据新华社)

科学家造出 世界上最纯净的水

据美国趣味科学网站报道,奥地利研究人员在近日出版的《科学》杂志上撰文称,他们制造出了世界上最纯净的水滴。这种超纯水将有助于解释为何一些自洁表面(比如以二氧化钛为涂层的表面)在接触空气和水时,会蒙上一层神秘的分子膜。

当二氧化钛表面暴露于紫外光时,就会发生反应,“吞噬”其上的任何有机化合物,这就赋予这种表面一些有用的特性,比如,以二氧化钛为涂层的镜子即使装在充满水汽的浴室内,也能驱散水蒸气等。但若将其长时间放在黑暗的屋子里,其表面就会形成一层神秘的物质。研究报告作者之一、维也纳技术大学化学家乌尔瑞克·戴博尔德说:“全球有四个实验室在研究这一问题,目前有四种不同的解释。”

科学家提出的解释大多都涉及二氧化钛与周围水蒸气发生某种化学反应,但戴博尔德和同事将超纯水滴涂到这种表面后发现,单有水并不会导致这层膜出现。

制造这种超纯水滴是一大挑战,水很容易被细微杂质污染,绝对纯净的水并不存在。为此,戴博尔德团队设计了一种专门的设备将水的纯度提升至极限。

该设备的一个室是真空的,从其顶部垂下的一个指状物被冷却到零下140℃。研究人员从旁边的一个室将净化的水蒸气样本释放到这个真空室中,水就会在指状物的尖端形成冰柱。随后再将这根冰柱加热并使其融化,水就会滴落到下面的一块二氧化钛上,然后在这个超低压的室中快速蒸发。在此期间,二氧化钛表面并没有形成某些研究人员怀疑成因与水有关的分子膜。

使用显微镜和分光镜对二氧化钛进行后续扫描,结果显示,该膜完全不是由水或与水有关的化合物组成。相反,醋酸(使醋具有酸味)和甲酸出现在表面上。两者都是植物生长的副产品,且在空气中仅以微量存在。但显然,这些材料足以漂浮在周围,从而弄脏自洁表面。

(据《科技日报》)