不着火更安全 科学家开发出新型锂电池

作者：赵熙熙 来源：中国科学报

本文原地址：https://www.iikx.com/news/progress/5180.html

本文仅供学习交流之用，版权归原作者所有，请勿用于商业用途！



三星手机的锂离子电池起火。图片来源：SHAWN L. MINTER/AP

不着火 更安全 科学家开发出新型锂电池。从笔记本电脑到割草机，锂离子电池正在为许多电器提供动力。但由于依赖易燃组件，锂离子电池在损坏时容易燃烧。如今，研究人员报告说，他们已经重新设计了这些电池，使其可以利用不易燃烧的材料。除此之外，新电池甚至可能比现有型号存储更多的电能。

并未参与该项研究的美国亚特兰大市佐治亚理工学院材料科学家Gleb Yushin说，这项工作是绝对显著的进步。如果商业化，这种新型电池将有助于保护电动汽车司机的安全，即便他们不幸遭遇了事故。

锂离子电池包含3个主要部件——两个储电电极和将它们分开的液态有机电解液。在充放电过程中，电解液在电极之间来回运送锂离子，但这些电解液是易燃的。

近年来，研究人员尝试用固体电解质或不会着火的水基电解质取代这些有机电解质。但是，如果

这些水基电池的工作电压超过1.23伏特(V)——这甚至低于1.5V的AA电池的工作电压，电极材料就会与水分子发生反应，将它们分解成氢气和氧气，这通常会导致爆炸。

然而，当研究人员将工作电压保持在1.23V的阈值以下时，最终电池存储的能量远远低于传统锂离子电池，后者的工作电压约为4V。

2015年，由马里兰大学帕克分校材料科学家王春生领导的研究团队报告称，他们开发了一种新型的富含盐的水基电解质。这种含盐的水电解质(WiSE)促使电极周围形成一个保护性固体屏障，进而防止电极撕裂电解质内部的水分子。但这些电池中的电极材料只能达到3V的工作电压。

2017年，当王春生和他的同事报告称已经开发出一种与4V电压兼容并可与WiSE一道工作的正极材料时，前景一片光明。接下来就只剩处理带负电荷的电极了。

如今，王春生和他的同事已经做到了这一点。他们5月8日在《自然》杂志上报告说，已经开发出一种基于石墨的阴极，可以在4V或更高电压下与WiSE一道工作。

新的电极材料包括溴和氯，通过将反应电极材料锁定在电极周围的固体盐颗粒中，使其免受水基电解质的影响。电池中的锂被固体锂—溴和锂—氯盐颗粒包裹在由碳原子层组成的石墨电极周围。当电池充电时，溴原子和氯原子会抛弃锂原子，将电子交给阴极，并楔入石墨碳层之间，形成另一种紧密的固体。然后，两个电极之间的电压差驱动带正电荷的锂离子通过水基电解质到达阳极，在那里，它们与外部电路提供的电子相遇。

当电池在使用过程中放电时，锂离子会放弃这些电子，转而流向阴极。电子通过外部电路回到阴极，在那里，溴原子和氯原子会抓住它们。这些电荷会从石墨中扩散出来。然后锂离子会抓住它们，使固体盐颗粒重新形成，这些固体盐颗粒会一直呆在原地，直到下一轮充电。

王春生和他的同事注意到，他们的阴极材料已经能够比传统阴极材料多储存大约30%的电荷。但包括新电解质在内的全电池最终是否能比商业电池储存更多的能量，仍有待观察。

新的WiSE电池将不需要钴，这是一种传统锂离子阴极中的有毒金属。在刚果民主共和国，钴矿开采与普遍的矿工死亡有关，这些死者通常是儿童。刚果民主共和国的钴矿相对丰富。新电池不仅对消费者更安全，对矿工和环境也更安全。

相关论文信息：https://doi.org/10.1038/s41586-019-1175-6

更多 科学进展 请访问 https://www.iikx.com/news/progress/

本文版权归原作者所有，请勿用于商业用途，爱科学iikx.com转发