

科学)星语 詹兴扬

研发更安全环保的电动车电池

你可能已经注意到，有越来越多电动车（electric vehicles，简称EV）在新加坡公路上行驶。单是去年，电动车就占本地新车注册量近两成，几乎是2022年12%的一倍，由此可见，电动车在全球日益受欢迎。

根据新加坡绿色发展蓝图，我国将从2030年起停止为内燃式引擎车辆注册，并在2040年之前，逐步汰换本地各类内燃式引擎车辆，以便在2050年前实现净零碳排放的目标。政府估计，如果本地所有轻型车辆都使用电力驱动，新加坡的排放量可减少约4%。

然而，人们对电动车的安全性和可持续性仍存在顾虑，这可能会对这项转型造成阻碍。人们的顾虑主要集中在电动车最重要的部件——电池。为了鼓励更多人使用电动车，我们应该把重点放在研发更安全、更环保的电动车电池上，比如在材料和设计上进行创新，并利用科技来加强电动车电池的测试和回收工作。

加强电动车电池的安全性

虽然电动车电池起火事件偶尔会登上媒体头条，但统计数据显示，这种风险被夸大了。事实上，内燃式引擎车更容易起火。一份根据全球数据统计的报告显示，内燃式引擎车起火的风险比电动车要高出80倍。

尽管如此，必须指出的是，大多数电动车所使用的锂离子电池起火后，要灭火恐怕会比汽油起火难得多。起火的锂离子电池须要用更多的水来扑灭，会释放出更多有毒气体，而且有可能在扑灭后复燃。

提高电动车电池安全性的方法之一，是探讨如何研发出更安全的替代品，以取代使用易燃有机液体电解质的传统锂离子电池。新加坡国立大学的科学家已经开发出一种钠离子电池，与锂离子电池相比较不易起火，却同样持久可靠。

与此同时，在电池组设计中加入被动和主动保护措施也很重要。电动车电池组可以采用电池管理系统，来追踪和控制电池的电压、电流和温度等参数，使充电和放电更加安全，从而降低起火的可能性。

新加坡科技研究局（A*STAR，简称新科研）与多所高等院校合作开发解决方案，以提高电动车电池的安全性和性能。新加坡电池组计划（Singapore Battery Pack Programme）是南洋理工大学、新科研、国大和新加坡科技设计大学（SUTD）的合作项目，旨在推进电池组设计，提高性能和安全性。为防止电池过热，新科研也在开发浸入式冷却系统，以加强电动车电池热度的管理。

新科研还与南大和新加坡理工大学（SIT）合作，创建电池组的认知数码孪生系统。系统可利用数码科技，为用户提供电池性能统计数据的实时概览，更好地估算电池寿命。

新加坡拥有强大的人才库和知识产权保护，以及关系紧密的科研和产业生态系统，能够在先进电池技术的发展中发挥关键作用，尤其可在东南亚朝着成为电池技术创新枢纽的方向迈进。

全新的新科研电池测试设施，是东南亚最大的同类设施之一，可提供范围广泛的电池测试设备，以支持公共和私人领域开发更安全可靠又更可持续的电池。它可以进行性能和滥用测试，以确保电池能在常规和压力条件下安全运行。这些测试对于电池是否符合标准和法规非常重要，对制造商采取保障措施以减少故障情况

至关重要。

如何降低电动车电池隐性成本

电动车通常被认为比内燃式引擎车“更环保”，因为它使用电力而不是化石燃料，但实际情况却更为复杂。虽然电动车不会产生尾气排放（即燃料产生的废气），但制造电动车所产生的碳足迹，却高于内燃式引擎车。一项研究发现，一般电动车须要行驶约2万2000公里，才能达到与内燃式引擎车的碳排放量持平，或在车辆使用寿命内实现碳排放收支平衡。

其中一个主要原因，是电动车使用的锂离子电池的生产过程，需要大量能源。开采和提炼关键矿物（如锂、钴和镍）、制造电极材料和制造电池芯的过程需要大量能源，造成大量温室气体排放。

有一些方法可以减少电池的碳足迹，包括使用可再生能源和先进的制造解决方案，如新兴的干电池制造。电池回收和再利用对于减少整体碳足迹，和使电池生产更具可持续性也很重要。新科研的电动车电池测试和拆卸线，通过实现电池拆卸过程的自动化，将电池回收和再利用的效率提高约50%。此外，新科研还在开发一种报废电池健康状况评估系统，以更好地确定电池是否适合在寿命结束时，进行回收和再利用。

新加坡拥有强大的人才库和知识产权保护，以及关系紧密的科研和产业生态系统，能够在先进电池技术的发展中发挥关键作用，尤其可在东南亚朝着成为电池技术创新枢纽的方向迈进。

电池研发具有巨大的潜在经济效益：预计在2024年至2028年期间，亚洲的电动车销售量平均每年将增长22%。东南亚已宣布电池芯生产能力超过50吉瓦时（GWh），这将有助于满足全球日益增长的电池需求。

新加坡电池联盟正积极与生态系统中的伙伴通力合作，推动电池科技的发展，为本区域创造价值。通过协力开发创新电池科技，我们可以加速电动车的未来发展，使整个交通系统更安全、更环保。

作者是新科研材料研究与工程研究院（IMRE）副院长兼新加坡电池科研企业联合平台（SBC）技术总监
林慧慧译

“科学星语”栏目由《联合早报》与新加坡科技研究局合作，每月推出