

2021-06-05收到

† email: mcheng@iphy.ac.cn

DOI: 10.7693/wl20210611

# 钠离子电池的前世今生

——中国科学院物理研究所“风口上的钠离子电池”主题讨论侧记

“人类的整个发展取决于科学的发展。”

——普朗克

1800年3月20日，意大利物理学家亚历山德罗·伏打正式对外宣布他发明了人类历史上的第一个电池——伏打电堆，电池这种能够提供持续而稳定电流的装置历经200余年的发展，不断满足着人们对电力灵活运用需求。随着人们对可再生能源利用的巨大需求和对环境污染问题的日益关注，近年来二次电池这种能够将电能预先以化学能的形式存储下来的储能技术，在新一轮的能源变革中迎来了新的发展机遇。

2021年5月31日晚，由科技部人才与科普司、中国科学院科学传播局、北京科学技术委员会支持，中国科学院物理研究所承办的第50期科学咖啡馆活动如期而至。本次活动由科技部人才与科普司二级巡视员邱成利主持。来自中国科学院物理研究所的胡勇胜研究员担任本次活动的主讲人。在这期沙龙活动中，胡勇胜以“风口上的钠离子电池”为题，讲述了钠离子电池作为后起之秀的研究现状及应用前景。

## 为什么做钠离子电池？

20世纪70年代末期，人们对钠离子电池和锂离子电池几乎同时开

展研究工作。但是由于受当时研究条件的限制，以及研究者对锂离子电池的浓厚兴趣，使得钠离子电池在当时的研究处于缓慢和停滞状态。直到2010年后，钠离子电池迎来了它的发展转折点，成为继锂离子电池之后的另一储能技术新星。近十年来，与锂离子电池具有类似的工作机理和电池结构的钠离子电池研究取得了突飞猛进的发展。

当提及为什么要做钠离子电池，胡勇胜说到曾经的“主力队员”铅酸电池因其不可避免的环境污染及无法满足新国标面临“退役”问题，而在二次电池中，锂离子电池的性能虽是最好，但锂资源的储量有限。目前70%的锂资源分布在南美洲，而现阶段我国80%锂资源依赖进口，锂离子电池难以兼顾电动汽车和电网储能两大产业。从价格方面来说，目前碳酸锂的价格在4万元/吨左右，而碳酸钠平均价仅有0.2万元/吨左右，钠离子电池的优

势显而易见。

在2020年9月和12月，习近平主席两次向世界宣示中国推进碳达峰、碳中和的愿景目标。2021年4月9日首届电动中国战略发展研讨会顺利开展，电动化的发展已是势不可挡。钠离子电池技术不仅满足新能源领域低成本、长寿命和高安全性能等要求，又由于钠离子电池的钠资源储量丰富、分布广泛、价格低廉、环境友好、较好的功率特性、宽温度范围适应性、安全性能好和兼容锂离子电池现有生产设备的优势等众多优点，在一定程度上可以缓解锂资源短缺引发的储能电池发展受限问题，是锂离子电池的优秀替代品。同时还可以替代铅酸



胡勇胜研究员主题报告现场



科普活动与会嘉宾合影

电池，有望在低速电动车、电动船、家庭/工业储能、5G 通信基站、数据中心、可再生能源大规模接入和智能电网等多个领域快速发展，推动我国清洁能源技术的应用的发展，提升我国在储能技术领域的竞争力和影响力。

### 钠离子电池研发现状

现今，通过世界各个研究组的努力，钠离子电池在电极材料、电解质材料、表征分析、储钠机制探索和电芯技术等方面不断取得突破，与钠离子电池相关的文章发表和专利的申请数量大幅增加。2020 年，美国能源部公布了对电池研究计划的布局，着力开展对动力电池和储能电池的基础研究与先进制造，同时明确了将钠离子电池作为储能电池的发展体系。欧盟储能计划“电池 2030”项目公布了未来重点发展的电池体系，其中包括锂离子电池、非锂离子电池和未来新型电池，项目将钠离子电池列在非锂离子电池体系的首位。欧盟“地平线 2020 研究和创新计划”更是将“钠离子材料作为制造用于非汽车应用耐久电池的核心组件”重点发展项目。目前全球共有十几家公司正在进行钠离子电池产业化开发，包括英国 Faradion 公司、法国 Timat、

美国 Natron Energy 等公司，以及我国的中科海钠、钠创新能源、星空钠电等公司，都在进行钠离子电池产业化的相关布局，均取得了重要成果。

从核心技术层面来看，我国的技术储备为钠离子电池在中国的产业化做好了充分准备。

我国在钠离子电池的研发方面处于国际领先水平，在核心材料体系方面具有完全独立自主的知识产权，部分专利还获得了美国、日本和欧盟的授权。这预示着我国不仅不会在核心技术方面遭遇卡脖子的危险，而且还有机会为钠离子电池争取到更大的海外市场。

### 应用前景

经过近几年的不断努力开发，钠离子电池的能量密度已慢慢接近锂离子电池，而且已经有少数公司开始致力于钠离子电池产品研发制造、标准制定以及市场推广应用等方面的工作。钠离子电池由于其安全、低温、快充、低成本和长循环等优势可应用于大规模储能应用场景。储能是智能电网的重要环节，值得一提的是，钠离子电池巨大的储能市场还包括光伏、风能等新能源接入储存系统。随着全球大规模储能产业的飞速发展，伴随众多电化学储能技术的涌现，作为锂离子电池技术的重要补充，钠离子电池将凭借其独特的优势在储能领域开拓出广阔的用武之地。

在嘉宾讨论环节中，来自中央广播电视总台的主任编辑冯梅玲提出了“是什么使得钠‘热’了起来？”的问题，胡勇胜解释道：“电

动汽车是人们一直以来想去实现、想去做好的事情，储能问题更是当下的热点，这些都使得电池近十年获得了很快的发展，对于钠来说，它的储量很丰富、成本较低、不会对环境造成污染且具有使用比较安全等优势，因而成为了新宠。”来自北京交通大学的秦秋莉副教授就推动钠离子电池的发展也给出了建议：要重视人们思想上对电动汽车、对钠离子电池的接受和认可，能做到这一点，就能让钠离子电池发展的更好。来自科技部高技术研究发展中心的杨树村研究员就钠离子电池产业化的相关问题进行了交流：“对于电池制备而言，建立完整的生产线是至关重要但投资巨大的，对于一个科研工作者是如何把控产业化的呢？”胡勇胜说道：“钠离子电池还有一个优点是它可以直接使用现有的锂离子电池生产线，无需重建新的生产线。不久前，我们使用锂离子电池的生产线成功生产了 8 万只钠离子电池，这使得钠离子电池具有更快的市场化速度。”当被问及是如何带领团队时，胡勇胜感慨道：“科研是产业化的基础，在带领团队产业化的同时，还必须潜心科研，为实现钠离子电池充电更快、能量密度更高、安全性更好、成本更低的目标夯实基础。”科学咖啡馆活动在大家的热烈讨论中渐入尾声，中科院科学传播局的周德进局长在最后的总结中提到，钠离子电池具备诸多优势，发展针对于大规模储能应用的钠离子电池技术具有重要战略意义，期待着钠离子电池能够走进寻常百姓家，成为守护国家能源安全的“主力军”。

（中国科学院物理研究所

秦晓宇 成蒙 供稿）