

# 氟离子电池距离应用有多远

作为“下一代电池”的潜在竞争者,氟离子电池研发日益受到关注。日本丰田和本田公司、德国亥姆霍兹-乌尔姆研究所、美国航天局喷气推进实验室等机构和我国一些高校已启动相关研究。

专家认为,氟离子电池研发目前仍处于“极其初级的阶段”,进入应用还需要攻克许多难题。但氟离子电池潜力大,未来有可能取代理离子电池成为主流蓄电,尤其是室温全固态氟离子电池,一旦技术成熟很可能全面取代理离子电池。

## 四大优势

在“下一代电池”的诸多方向中,氟离子电池因近年来取得一系列研究突破而备受关注。其工作原理类似于目前广泛应用的锂离子电池,即利用氟离子在正负极之间穿梭进行储能。专家认为,相比于锂离子电池,氟离子电池在能量密度、安全性、原料供应和成本四个方面有显著优势。

追求更高能量密度是可充放电电池研发的重要目标,因为这意味着更强的蓄电能力。文献资料显示,全固态氟离子电池的理论能量密度可接近每升5000瓦时,是锂离子电池理论极限的8倍。

中国科学技术大学材料科学与工程系教授马骋日前接受新华社记者采访时介绍,氟离子电池使用氟化铜、氟化钙等化合物作为电极材料,其特定质量的电极活性物质可提供电荷数量是锂离子电池的若干倍,因此能量密度远超过锂离子电池。

在安全性方面,锂枝晶生长是影响锂离子电池安全性的主要原因之一,而氟离子极难被氧化成氟单质,可以避免类似于锂枝晶生长的问题。

在原料方面,氟元素地壳丰度远高于

于锂元素,目前全球氟的年产量要比锂高出约两个数量级。此外,开采锂矿需要大量水,相比之下开采氟矿对环境的影响要小得多。

在成本方面,日本大金工业公司精细化学部公布资料显示,锂电池中常用的原材料钴价格昂贵,而氟离子电池中除了银,其他正负极材料成本较低,理论上氟离子电池每瓦时成本只有锂离子电池的20%至25%。

## 三条路线

早在20世纪70年代,已有科学家开始研究氟离子电池,但一直未有实质性进展。2011年,德国科学家率先开发出利用氟化钡镧作为电解质的全固态氟离子电池三种。其中,室温液态氟离子电池的20%至25%。

目前,氟离子电池研发的主要技术路线大致包括室温液态氟离子电池、高温全固态氟离子电池和室温全固态氟离子电池使用易燃且含氟的有机溶液作为电解液,有安全和环境隐患;而高温全固态氟离子电池需要在高温下运行,仅可能在储能或其他特定场景应用。

室温全固态氟离子电池被认为是三种技术路线中最有价值的路线。理论上,室温全固态氟离子电池可用于目前锂离子电池的所有应用场景,一旦技术成熟很可能全面取代理离子电池。

日本非常重视氟离子电池研发,近年来取得一系列重要进展。2018年12月,日本本田研究所、美国航天局喷气推进实验室、加州理工学院等机构合作在美国《科学》杂志发表论文说,该团队首次制备出采用液体电解质、可在室温下可逆充放电的氟离子电池。

2020年,日本京都大学和丰田公司宣布试制成功一种原型全固态氟离子电

池。日本媒体当时报道说,在同样尺寸或重量下,氟离子电池可提供比锂离子电池更长的续航时间,电动汽车一次充电续航1000公里将是“伸手可以触及的未来”。

马骋教授课题组从事室温全固态氟离子电池研究。2021年11月,课题组在德国《斯莫尔》杂志上发表论文宣布设计并合成一种新型氟离子固态电解质,在国际上首次实现室温下全固态氟离子电池的循环充放电,在25摄氏度下持续充放电4581小时后,电池容量未发生显著衰减。在此之前,文献中报道的室温全固态氟离子电池充放电循环次数不超过20次,被普遍认为是一种难以实现的技术路线。

## 前景和挑战

马骋表示,要使电动汽车一次充电续航1000公里以上,锂离子电池也有可能实现,但如果想要通过电池让大型货车、船舶、飞机等大功率交通工具达到令人满意的续航里程,就需要寻找能量密度远高于锂离子电池的储能技术,而氟离子电池就是这类技术中一个很有前景的方向。

“氟离子电池研发目前还处于极其初级的阶段。研究者仍在摸索适合的材料体系,具有实用价值和商业价值的体系尚未出现。”马骋强调,氟离子电池的基础研究阶段仍面临诸多挑战,包括研究者尚未找到具备足够优异循环性能的正负极材料,以及兼具商业化价值和优异性能的电解质等。

马骋认为,要想使氟离子电池技术尽快体现出应用价值,目前仍需增加基础研究投入,解决电极材料、电解质材料等一系列与基础研究有关的难题。

□ 新华社记者 钱铮 (新华社东京12月25日电)

美国国会众议院国会山骚乱调查委员会日前公布最终调查报告,解释对前总统特朗普的指控。

美国专家和媒体认为,虽然该委员会为自己的调查画上句号,但民主、共和两党围绕国会山骚乱的政治纷争远没有结束,接下来党争或愈演愈烈。

## 调查收尾

众议院国会山骚乱调查委员会22日晚公布一份845页的最终调查报告,呈现了该委员会成立以来的调查工作以及17项具体发现,称其掌握证据得出“一个压倒性且直截了当的结论”,即国会山骚乱发生的核心原因就是特朗普。委员会主席、民主党人本尼·汤普森认为,特朗普为推翻2020年美国大选选举结果以及阻止权力交接设计和推动了“多步骤努力”。

除了解释针对特朗普等人的指控并详细列出论据,最终调查报告还提出11项建议,包括改革美国联邦《选举计数法》、加强对美国暴力极端主义、引用美国宪法第14修正案禁止特朗普担任公职等。

该委员会本周早些时候公布和批准4项针对特朗普的刑事转介,指控他妨碍官方程序、密谋欺诈联邦政府、串谋做虚假陈述以及煽动或协助叛乱。

美国巴尔的摩大学法学院院长罗纳·魏希强调,是否对特朗普提起刑事起诉取决于美国司法部,不受刑事转介影响。司法部正在进行两项涉及特朗普的刑事调查,其中一项围绕国会山骚乱,另一项与特朗普涉嫌处理机密文件不当有关。

特朗普11月正式宣布他将再次竞选美国总统。本月23日,他在社交媒体上发布一段讲话视频,炮轰众议院国会山骚乱调查委员会及其最终调查报告,称2021年1月6日发生的国会山骚乱不是一场叛乱,而是一场不幸失控的抗议。此外,特朗普称,针对他的指控是站不住脚和受政治驱使的。他还继续主张2020年美国大选选举是被操纵的。

## “国家耻辱”

2020年,美国在政治极化、新冠疫情、反种族主义浪潮以及经济萎缩中迎来四年一度的总统选举。当年11月7日,多家美国主流媒体根据测算统计报道,时任民主党总统候选人拜登将获胜,拜登随后宣布胜利。特朗普则拒绝承认败选,并反复宣称选举存在大规模舞弊。

2021年1月6日,大批特朗普支持者在美国首都华盛顿举行集会,其中一部分人当天下午集体前往国会山,暴力突破安保系统,闯入象征美国政治权力的国会大厦,参众两院联席会议认证2020年美国大选选举结果的进程被迫中断,主

持会议的美国时任副总统彭斯和数百名议员惊慌撤离。这一事件震惊全美及国际社会。

这场骚乱是美国国会200多年来遭受的最严重袭击,直接造成5人死亡、约140名警察受伤以及国会大厦财物损失。美国《华尔街日报》今年一篇社论将该事件形容为美国的“国家耻辱”。

2021年6月30日,由民主党掌控的美国国会众议院通过投票表决决定成立国会山骚乱调查委员会。该委员会成员由众议院议长佩洛西任命,包括7名民主党籍众议员和2名共和党籍众议员。18个月以来,该委员会与上千名证人谈话,搜集上百万页材料,并在过去数月举行了10场公开听证会。

在特朗普政治同僚以及支持者眼中,由民主党人主导的国会山骚乱调查不过是对他的又一“政治迫害”。众议院几名共和党人日前发布一份“对冲”报告,指责民主党玩弄政治,忽视国会山骚乱背后的安保失败,称佩洛西难辞其咎。

## 党争不止

在今年中期选举中,民主党失去国会众议院多数党地位,众议院控制权将转到共和党手中。寻求在下届国会担任众议院议长的共和党人凯文·麦卡锡本月初表示,共和党控制该院后,将对国会山骚乱调查委员会的工作进行审查。这意味着,围绕国会山骚乱调查的党派纷争以及华盛顿政治内耗仍将继续。

美国司法部两项涉及特朗普的刑事调查正在由一名特别检察官牵头进行。司法部长梅里克·加兰此前表示,鉴于特朗普已宣布再次竞选美国总统等情况,任命特别检察官负责相关调查符合公众利益。加兰还说,特别检察官将获得快速且充分展开工作的资源,调查不会因为特别检察官的出现而被拖延。

美国历史上从未有前总统被刑事起诉。美国前联邦检察官雷纳托·马里奥蒂认为,特朗普有被美国司法部刑事起诉的可能性,但按照美国宪法,被起诉甚至是被定罪也不妨碍他竞选美国总统。彭博社分析文章认为,特朗普很可能利用这些法律问题宣传自己被拜登政府“不公平对待”的形象,煽动支持者的不满和愤怒。随着民主、共和两党分控国会参众两院的“分裂”国会即将到来,以及2024年大选日益临近,美国围绕国会山骚乱的争论恐更加极化和撕裂。拜登在今年圣诞节讲话中坦言,美国政治变得如此愤怒、如此刻薄,如此具有党派性,“太多时候,我们视对方为敌人而不是邻居,视对方为民主党人或共和党人而不是同胞,我们变得太分裂了”。

□ 新华社记者 孙丁 (新华社华盛顿12月24日电)

# 国会山骚乱最终报告暴露美国党争真相

# 14名伊朗渔民遭极端组织扣押近8年后获释

新华社德黑兰12月25日电(记者高文成)伊朗塔斯尼姆通讯社25日援引伊外交部消息说,遭极端组织索马里“青年党”武装分子扣押近8年的14名伊朗渔民日前获释回到伊朗。

据报道,为解救这些渔民,伊朗外交部进行了谈判等密集外交努力。获释人员已于24日晚从索马里首都摩加迪沙返回伊朗首都德黑兰。2015年,索马里“青年党”武装分

子在索马里附近国际水域劫持了这些伊朗渔民。索马里“青年党”是与“基地”组织有关联的极端组织,近年来在索马里及其邻国多次发动恐怖袭击。



## 拿起手机寄贺卡

送上你的新春祝福

### 寄贺卡小程序

主要为用户提供写贺卡、买贺卡的服务  
拿起手机轻松寄贺卡  
同时提供线上写信、收寄电子信、学习书信知识等...



### 如何写贺卡

#### 第一步

点击首页“写贺卡”



#### 第二步

进入活动页面

#### 第二步

进入活动页面

滑动至两款精选定制产品  
有明信片式、信纸式两种  
贺卡类型可供选择



#### 第三步

选择明信片式贺卡

点击“去定制”



#### 第四步

进入定制页面

从手机图库中上传1张照片  
也可挑选氛围感十足的模板图片  
作为贺卡正面图



#### 第五步

确认贺卡正面的预览效果



#### 第六步

确定打印效果预览

下滑点击“选择收信地址”  
导入收件人信息  
点击“付款”,即可寄出  
您的祝福

0.1元 立即购买 付款



拿出手机  
给朋友和家人  
寄一张心意满满的贺卡吧~

