

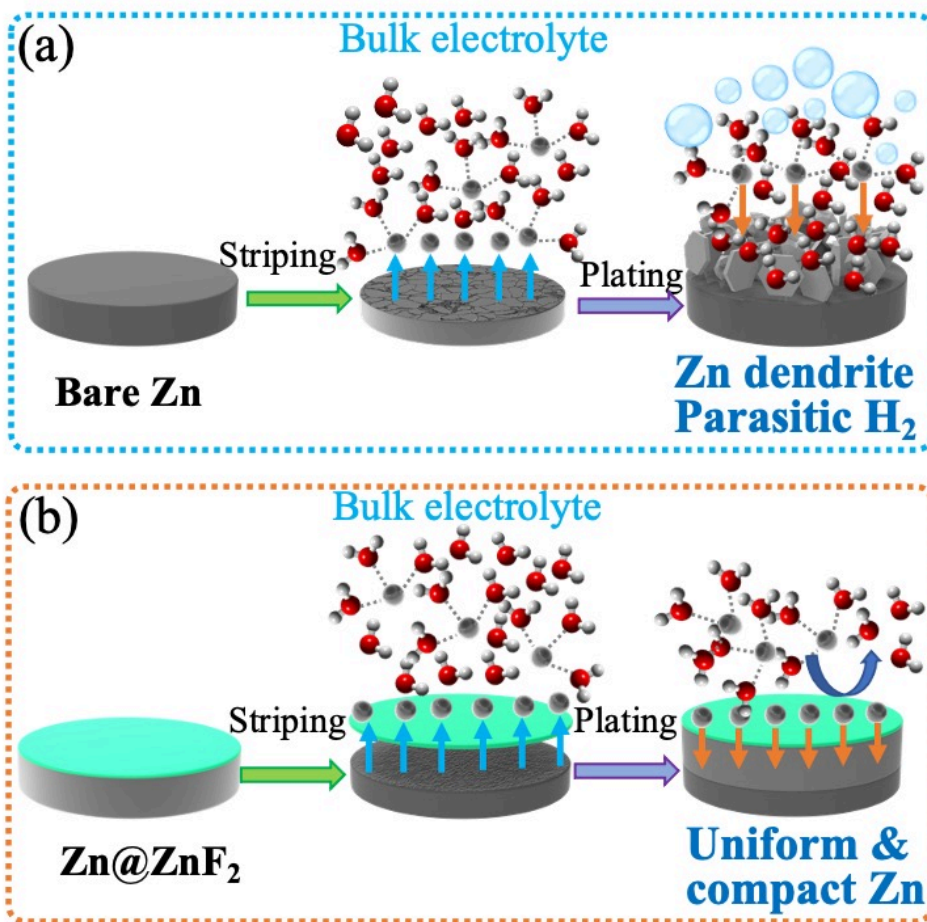
## 商业水系电池用固态锌电解质界面层

能源和环境

制造

电力和功率电子

节能/发电/管理/储存 (电池)



IP状态  
专利已存档



技术成熟度等级 (TRL) ?

6

发明人

支春义教授

马龙涛

询问: [kto@cityu.edu.hk](mailto:kto@cityu.edu.hk)

图 1(a)。Zn 沉积在裸露的 Zn 箔上的示意图。由于 Zn 金属在水系电解质中的 2D Zn<sup>2+</sup> 扩散和热力学不稳定性，观察到腐蚀、大量“死”Zn 和枝晶。(b)。Zn@ZnF<sub>2</sub> 箔上的 Zn 沉积示意图。ZnF<sub>2</sub> 层通过调节 Zn<sup>2+</sup> 扩散、控制成核和抑制 H<sub>2</sub>O 和 O<sub>2</sub> 渗透，赋予致密且无枝晶的 Zn 沉积

### 机会

随着对电动汽车需求的增长，电动汽车比基于化石燃料的交通工具更环保，因此对高效且安全的可充电电池的需求日益迫切。使用水系电解质替代传统化学溶剂的水系电池，被提议作为可充电锂离子电池的一个更安全的替代品。

锌 (Zn) 金属阳极因其低电化学电位和内在安全性，是可充电水系电池的一个有前景的技术。然而，这项技术的应用仍然存在一些问题。锌金属的不均匀电沉积可能导致内短路，从而引发安全问题，如火灾风险，以及由于锌和

液体电解质之间的相互作用导致的锌枝晶的垂直生长。应对基于锌金属阳极的水系电池这些问题和其他问题的策略，如电解液优化，还存在欠缺。由于成本高、可扩展性差和电池性能差，这些策略尚未准备好用于工业应用。

## 技术

研究人员通过原位电池气相色谱质谱分析，对锌金属电池中的氢气演变进行了定量评估。基于这一精确评估，他们开发了一种致密且均匀的氟化锌（ $ZnF_2$ ）固态电解质界面（SEI）层，该层通过一种新颖的气-固方法原位形成。SEI层不仅具有高度的电子绝缘性，而且对锌离子具有高度的导电性，将锌金属与液体电解质隔离开来。这项发明还包括一个无枝晶和无副反应的锌阳极。这些共同减少了电池循环期间99.2%的副作用氢气演变反应，确保了锌电沉积的一致性。研究人员使用他们的 $ZnF_2$ 层和锌阳极制造的电池单元在超过2,500次循环后仍然保持稳定，性能超过了所有报道的锌金属阳极在水系系统中的表现。

## 优势

- 与现有方法不同，这种隔离锌金属与液体电解质的新方法不仅在循环过程中减少了超过99.2%的副作用氢气演变反应，而且还能引导均匀的锌电沉积。
- 在循环稳定性方面，优于所有报道的水系系统锌金属阳极，并展示了更大的安全性和稳定性。

## 应用

- 为下一代高面积容量和高可逆性的水系锌金属电池提供灵感。
- 为电动汽车制造商提供安全、稳定的可充电锂离子电池替代品。

