



新闻关键字搜索



理论园地

南京大学报

首页 综合新闻 专题新闻 理论园地 讲话与部署 南雍号 媒体传真 学术动态 影像南大 校园动态 学人视点 南大人

首页 - 学术动态

2020-03-19 作者: 现代工学院 来源: 科学技术处

## 现代工学院朱嘉课题组在锂金属电池领域取得新进展

近日, 现代工学院的朱嘉课题组受到古代战场“矛和盾”的启示, 结合纳米尺度力学分析和微纳结构设计, 在锂金属电池隔膜上设计了“纳米盾牌”来抵御枝晶生长。这一成果以 *A Nano-shield Design for Separators to Resist Dendrite Formation in Lithium-Metal Batteries* 为题近期发表在 *Angewandte Chemie International Edition* 上。

金属锂负极由于其极高的理论比容量 (3860 mAh/g) 和最低的电化学电位 (-3.04 V) 等优势成为能源存储研究领域的热点。然而金属锂负极枝晶生长不可控, 且容易戳破隔膜, 导致短路等问题, 从而严重阻碍了其实际应用发展。如何抵御锂枝晶, 延长锂金属电池的循环寿命变得尤为关键。

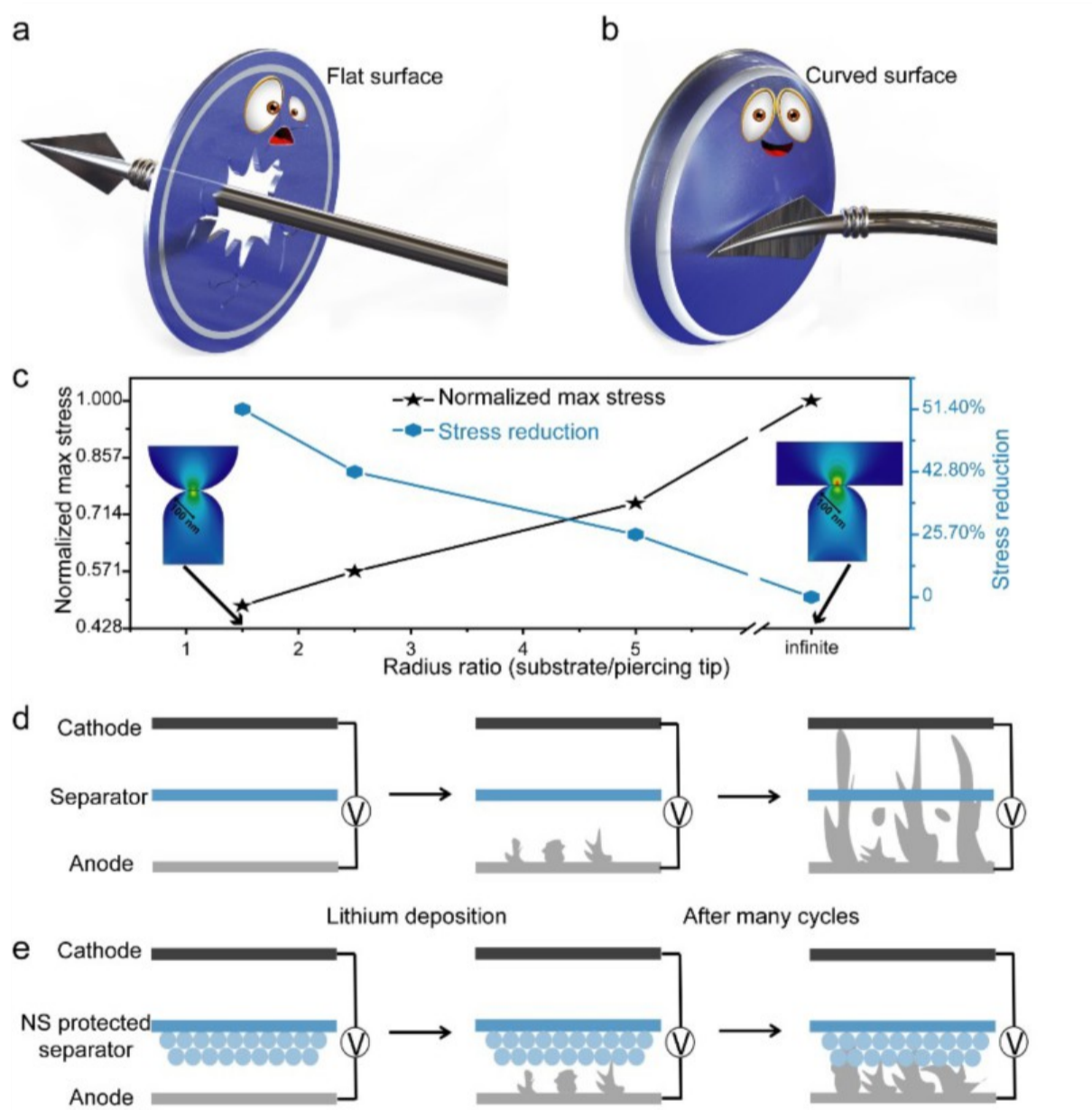


图 1 纳米盾牌修饰隔膜的示意图: a-b) 不同曲率的盾牌效果示意图; c) 不同曲率盾牌所受最大应力及应力降低的模拟计算分析结果; d-e) 普通隔膜和纳米盾牌修饰隔膜应对锂枝晶生长的对比图。

针对于此, 研究人员受到古战场“矛和盾”的启发, 结合纳米尺度力学分析和微纳结构设计, 在锂金属电池隔膜上设计了“纳米盾牌”来抵御枝晶生长。基于盾牌抵御矛的进攻和盾牌的演变过程的启示, 研究了“纳米盾牌”的盾面弯曲程度对抵御枝晶的影响, 通过机械应力计算分析发现, 面对枝晶的穿刺, 弯曲的盾牌面有降低所受应力的作用, 且当纳米盾牌曲率和枝晶尖端曲率相当时, 所受应力减小最为显著 (图1)。于是, 研究人员采用在隔膜上旋涂修饰和枝晶尖端曲率相当的二氧化硅, PS小球的纳米盾牌, 降低应力, 从而抑制锂枝

### 最近更新

金陵学院承办贵州省黔西南州2020年意识...

2020.11.27

国土空间规划战略合作签约仪式举行 我校...

2020.11.27

我校教师出席国土空间规划人才培养高校...

2020.11.27

我校召开南京大学智慧党建管理服务平台...

2020.11.27

全球“夜间市长”共话夜经济无限可能

2020.11.26

一等功臣走进南大分享救人故事

2020.11.26

“互联网+”大赛, 南京高校斩获多个金奖

2020.11.26

世界城市“夜间市长”在宁夜话

2020.11.26

一代宗师陈瘦竹

2020.11.26

孙红卫:《木兰辞》拟声词的“译”闻趣谈

2020.11.26

### 一周热点

南京大学零磁场反铁磁超快自旋流产生研...

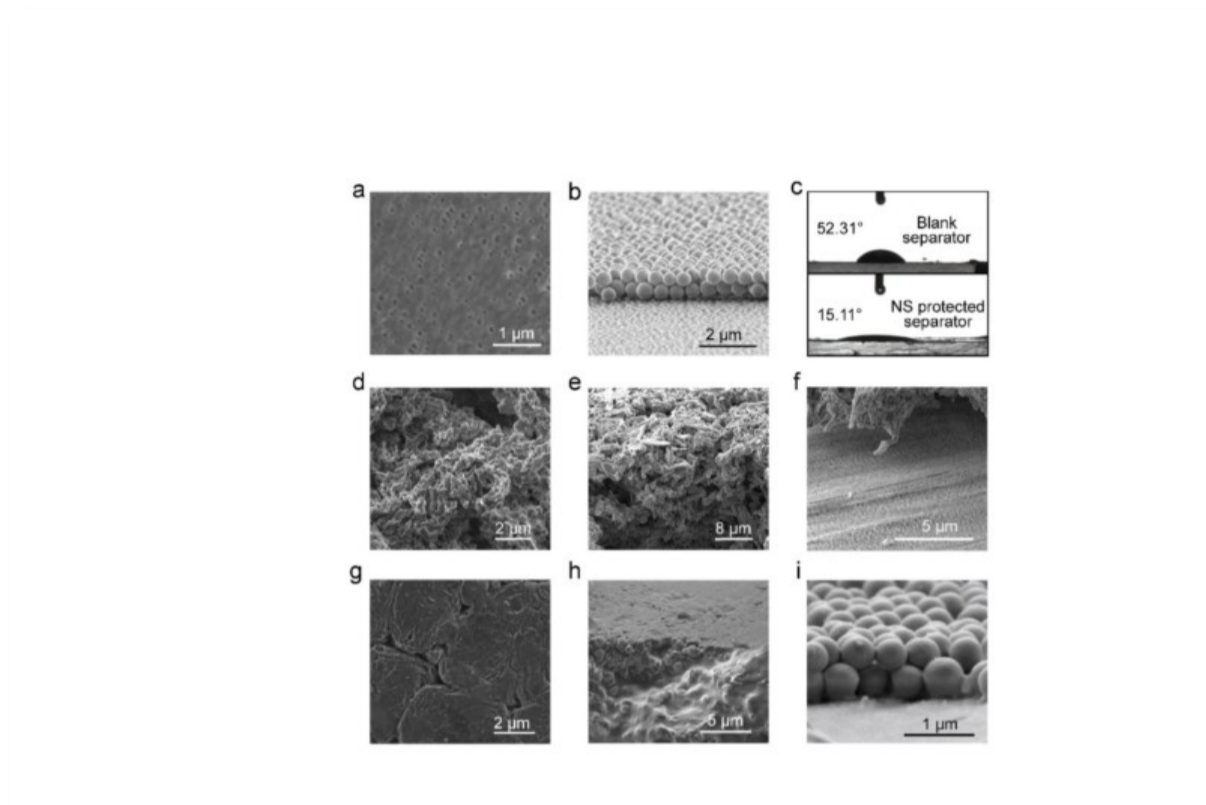
我校承办全国国土空间规划专题培训班, ...

南京大学举行一等功臣进校园暨退伍大学...

地理与海洋科学学院鹿化煜教授课题组发...

丁梦宁、黎书华、程旭课题组合作发展出“...

晶对膜的戳破，进一步避免锂金属电池内部发生短路导致的安全问题。同时研究发现二氧化硅纳米盾牌修饰过的隔膜和电解液更亲和，能使锂金属更平整稳定地沉积生长，循环前后也能保持良好的形貌（图2）。使用这种纳米盾牌修饰的隔膜的Li//Li对称电池能够保持长时间稳定锂沉积超过110 h，其寿命是普通隔膜对称电池的五倍。研究人员进一步采用了原位观测实验，直观观测到了纳米盾牌的抵御枝晶戳破隔膜的作用。而在对称电池恒电流充放电测试中，有纳米盾牌隔膜的电池也具有更稳定循环性能。这一工作对于隔膜的力学理解和形态设计，为延长锂金属电池的寿命，缓解枝晶短路等问题提供了一条新的途径。



图表 2 a-b) 空隔膜与纳米盾牌隔膜循环前的SEM图；c) 空隔膜和纳米盾牌隔膜的电解液接触角测试；d-f) 空隔膜电池循环200圈后的金属锂电极的表面，截面和隔膜的SEM图；g-i) 纳米盾牌隔膜电池循环200圈后的金属锂电极的表面，截面和隔膜的SEM图。

该论文通讯作者为现代工学院朱嘉教授和朱斌博士，第一作者是南京大学现代工学院硕士研究生梁洁，南京大学本科陈启源、博士生姚鹏程为共同一作；哥伦比亚大学陈曦教授和廖湘标博士在理论计算方面给予了大力支持。该研究得到了固体微结构国家实验室（筹）微加工中心的技术支持，国家重点研发计划、国家自然科学基金、江苏省自然科学基金和中央高校基本科研业务费专项基金项目的资助。

论文链接：

<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1002/anie.201915440?af=R>

实验室网页：<http://nanoenergy.nju.edu.cn>



兼容浏览器：Opera9+ Safari9.0+ Firefox4.0+ Chrome10+ IE10+  
访问量：1906275



南大微信



南大微博