大连化物所制备新型“可呼吸式”电池正极

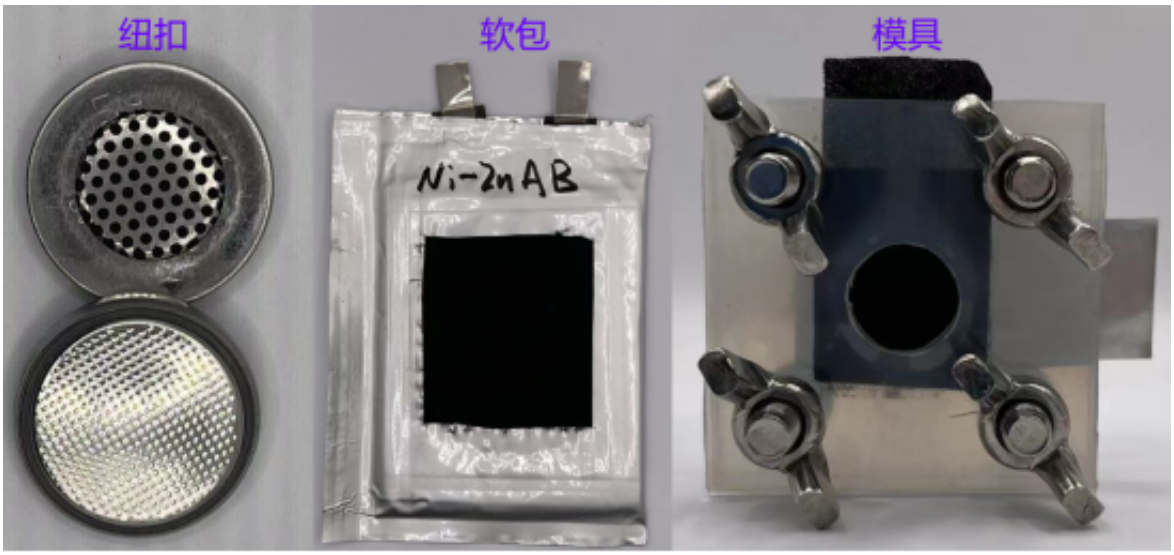
作者：writer 来源：科学网

本文原地址：https://www.iikx.com/news/progress/22732.html

本文仅供学习交流之用，版权归原作者所有，请勿用于商业用途！

大连化物所制备新型“可呼吸式”电池正极。

电池是我们日常生活中使用最广泛的物品之一，从计算机、移动电话、电子手表等都离不开它的身影。而便携电源和动力电池领域中，碱性镍锌电池因其具有能量密度大、功率密度高、安全性好、成本低等优点而极具发展潜力。近日，中国科学院大连化学物理研究所研究员杨维慎和副研究员朱凯月团队在碱性镍锌电池研发方面取得新进展。团队提出了一种新型正极的设计策略，通过在氢氧化镍正极上负载氧还原催化剂，制备出了可呼吸式氢氧化镍正极，显著提高了镍锌电池的能量转化效率和循环稳定性。相关成果发表在《德国应用化学》上，并被选为Very Important Paper。该工作的第一作者是大连化物所博士研究生谢威立。



各式各样的可呼吸式镍锌电池(研究团队供图)

氢氧化镍(Ni(OH)2)是最为理想的镍锌电池正极之一，具有成本低、氧化还原电位高等优点。然而在充电过程中，Ni(OH)2被氧化后生成羟基氧化镍(NiOOH)，后者是良好的氧析出催化剂，容易在电极表面发生析氧副反应。

传统的镍锌电池不可避免地会产生氧气，但是这些氧气无法得到有效利用，导致电池的能量转化效率低，并且循环稳定性差。杨维慎告诉记者。

本工作中，研究团队制备了一种新型的可呼吸式氢氧化镍正极。

电池在充电的时候产生氧气，类似于人体‘呼气’的行为，而放电时消耗氧气就像‘吸气’一样。在充电过程中正极产生的氧气可以在放电过程中被氧还原催化剂利用，从而显著提高镍锌电池的能量转化效率和稳定性。朱凯月解释道，我们称之为‘可呼吸式’正极。

同时，电极和电解质均得到改善，电池的循环稳定性也得到提升。在循环50小时后，传统镍锌电池电解质中锌的浓度从15 g L-1降到了8g L-1，而Ni-ZnAB电池仍然保持稳定。此外，传统镍锌电池正极侧的Ni(OH)2颗粒出现了严重的破裂脱落问题，而Ni-ZnAB电池正极侧的颗粒仍维持良好的纳米片形貌。

最终，组装的软包电池在2 mA cm-2下能够实现100小时的高稳定性，且平均能量效率为85%，明显优于传统Ni-Zn电池。在富电解液的体系中，Ni-ZnAB电池能够实现长达500圈(250小时)的超高稳定性，能量效率始终高于80%，最高功率达到98 mWcm-2,展示了Ni-ZnAB的重要应用潜力。

该工作不仅开发出了一种能够利用镍锌电池副产物的‘可呼吸式’正极，杨维慎介绍道，同时，它揭示了贫电解液体系碱性电池失效的根本原因，为高能量密度和高稳定性镍锌电池的设计提供了新思路。

下一步，团队将增大可呼吸正极活性物质和催化剂的载量，并重点解决锌负极钝化问题，最终实现高能量密度和高循环稳定性的镍锌电池。(来源：中国科学报 孙丹宁)

相关论文信息：https://doi.org/10.1002/anie.202303517

作者：杨维慎等 来源：《德国应用化学》

更多 科学进展 请访问 https://www.iikx.com/news/progress/

本文版权归原作者所有，请勿用于商业用途，爱科学iikx.com转发