林源电力液流储能研究院院长深度解读全钒液流电池技术

《“十四五”新型储能发展实施方案》提出要加快重大技术创新示范，加快钒液流电池、铁铬液流电池、锌溴液流电池等产业化应用。

其中，全钒液流电池储能技术本质安全、设计灵活、成熟度高，是双碳战略下国家电力系统长时储能领域首选的电化学储能技术路线。在政策走实、产业链成熟化、规模效应显现等因素下，全钒液流电池市场渗透率将逐步提升，逐渐发展成为储能赛道的明日之星。

今天让我们跟随着闫渊博士一起来了解全钒液流电池。

什么是全钒液流电池

全钒液流电池概念介绍

全钒液流电池是一种储能设备，其中包含两种不同价态的高纯度钒电解液。电解液存储在储罐中，通过磁力泵输送到电堆中，进行反应后再输送回储罐。电池的放电过程中，两种电解液在电堆中经过氧化还原反应，产生电能。充电时，相反的反应将电能转化为化学能。

全钒液流电池工作原理

全钒液流电池的正极电解液为含有4价钒离子和5价钒离子的溶液，负极电解液为含有2价钒离子和3价钒离子的溶液。通过电解液中不同价态钒离子在电极表面发生氧化还原反应，完成电能和化学能的相互转化，实现电能的存储和释放。钒电池由于电堆和储液罐采用物理分立，电池的功率和容量可以独立配置，因此自放电衰减极低。同等功率下放电时间越长，单位成本越低，经济效应越好。

全钒液流电池产业链

全钒液流电池产业链可分为上游原料、中游制造以及下游应用三个环节。

上游原料主要包括五氧化二钒和全氟磺酸膜等。

中游制造由逆变器、智能控制器、电堆、隔膜、电解液、储罐等部分构成，其中最核心部件是电堆和电解液。

下游应用包括风力发电、光伏发电、电网调峰等。

全钒液流电池有哪些特点

全钒液流电池的优点

全钒液流电池具有许多优点。首先，它们具有较长的寿命和高的循环稳定性，可以进行20000次以上有效充放电循环。其次，全钒液流电池不含易燃、易爆的材料，具有较低的火灾和爆炸风险，因此具有更高的安全性，尤其在大规模能量存储应用中更受青睐。此外，全钒液流电池对环境友好，全钒液流电池采用可再生材料和水系钒电解液制造并且具有较好的循环利用性，这使得它更环保和可持续，有助于减少对有限资源的依赖。

全钒液流电池的限制

首先，由于其大规模应用仍处于发展阶段，因此全钒液流电池的成本较高。其次，电解液的浓度范围受到限制，从而限制了其能量密度。此外，钒电池需要流体机械驱动，会带来一些能量损耗，这可能导致一些能量损失。

全钒液流电池的研究和发展方向

关于全钒液流电池的研究仍在进行中，以进一步优化其性能和减少成本。目前，研究人员致力于改进电解液的电导率以提高储能效率，并寻找廉价的材料替代高纯度钒。此外，改进电池的尺寸和重量以适应不同应用场景也是研究的

重点。

原文地址：http://www.china-nengyuan.com/news/208007.html