

走出底部的金属 储能的希望之星

——钒行业深度报告

2011年4月20日

看好/首次

钒行业

深度报告

投资摘要：

- 钒是典型的中国优势资源。从储量来看，中国钒占全球钒矿的比例为 35%，居全球第一位，其他钒矿资源丰富的国家是俄罗斯和南非；从产量来看，中国钒产量占到全球产量的 48%，其他钒产量较大国家是俄罗斯和南非。从国内钒资源分布来看，63%的钒矿资源集中在四川，2010 年中国钒产量达到 6.15 万吨。
- 钒的短期需求主要看钢铁，中远期需求看钒电池。钒在钢铁工业中主要用作合金添加剂，全球大约 85%的钒用于钢铁工业，钢铁工业的发展在短期内仍将是钒行业需求的主要影响因素，从中远期来看，钒电池的增长空间十分巨大，对钒需求将产生重大的影响。
- 钒电池面临快速增长的机遇。在太阳能、风能、电网调峰以及电动汽车领域，钒储能电池都将大有可为，其中风能市场的潜力最为巨大，预计全球及中国市场未来的钒电池产业空间将高达数万亿。
- 政策推动将极大改变供求关系格局。借鉴稀土等中国优势资源的整合经验，作为中国优势资源的钒将成为政府下一步整合的方向之一，以国内几家大型集团为重点，整合全国钒资源以达到合理控制供给水平，未来于钒的整合将带来行业盈利能力的极大改善，政策推动将推进钒的供求关系向良性轨道发展。
- 钒价将逐步走出底部。随着钒在钢铁中的应用强度增加以及未来钒在储能电池领域的巨大需求空间，加之政府对于钒供给的整合，我们相信整个钒产业正处在供求关系发生重大改变的前夜，钒价目前处于历史底部，未来走出历史底部的可能性非常大的，我们预计 2011、2012、2013 年钒价为 9、11、13.5 美元/磅。
- 投资策略：鉴于对钒价走出底部的预期，我们给予钒行业“看好”的投资评级，对于涉及钒的上市公司重点推荐资源弹性大的攀钢钒、天兴仪表和河北钢铁。

天兴仪表 0.05

河北钢铁 0.19 0.25 0.33

西宁特钢 0.22 0.48 0.62

明星电力 0.47 0.85 0.98

涉及钒公司盈利预测与评级

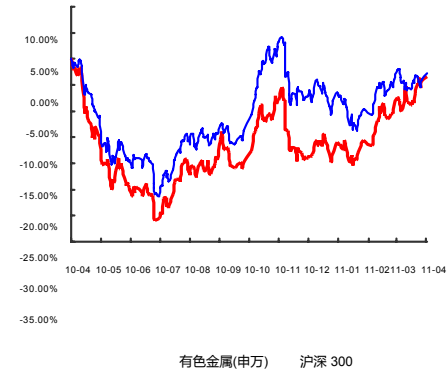
简称	EPS (元)			PE			PB	评级
	10A	11E	12E	10A	11E	12E		
攀钢钒钛	0.19	0.39	0.79	69.1	33.6	16.6	4.74	推荐

编号：S1480510120003

行业首席分析师 010-6655 4024

dxzq.net.cn

资料	占比%	
数	5	
	3	
	660 亿元	
	1012 亿元	0.5%
	26	0.9%
5盈率	15	/
5盈率		/
行业指数走势图		



资料来源：wind

相关研究报告

- 《元素周期表的故事：非“钒”时刻
- 有色金属行业 2 季度投资策略报告》 2011.4.13



目 录

1、钒是典型的中国优势资源	4
1.1 钒矿全球储量和产量均为全球中国第一	4
1.2 中国钒矿主要分布在四川	5
2、钒需求结构以及应用领域	6
2.1 钒需求结构分析	6
2.2 钒目前主要应用在钢铁行业	7
2.3 钒在储能电池中的应用前景广阔：钒电池工作原理	8
2.4 钒在储能电池中的应用前景广阔：钒电池的优缺点	9
2.5 钒在储能电池中的应用前景广阔：应用案例及电池比较	10
3、钒价有望走出底部	11
3.1 钒供给跟随钢铁产业增长，供给波动易造成价格大幅震荡	11
3.2 钒的中短期需求仍看钢铁	13
3.3 钒中长需求爆发可能来自钒电池	15
3.4 借鉴稀土等稀缺资源整合经验，政策将是巨大推动力	17
3.5 钒价将会逐步走出底部	17
4、钒行业投资策略	19

表格目录

表 1：2011 年全球钒储量和基础储量分布表（单位：万吨）	4
表 2：钒的需求结构表	7
表 3：钒电池的主要特性	9
表 4：全球钒液流电池示范应用工程	10
表 5：钒电池与传统电池功能对比	11
表 6：全球钒电池市场规模预测表	16
表 7：2010-2014 年钒在储能领域的消费预期（吨/年）	16



表 8：中国钒电池市场规模预测表	17
表 9：钒公司弹性测算表	19

插图目录

图 1：2011 年全球钒矿储量分布图	4
图 2：2011 年全球钒矿产量分布图	5

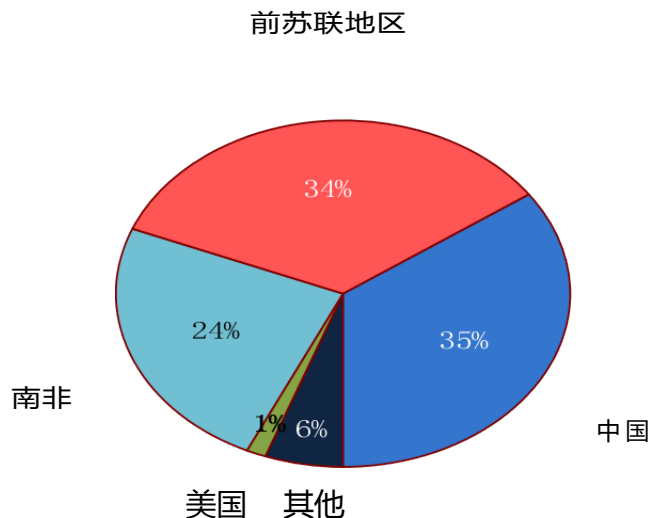
图 3：全球钒生产主要路径	5
图 4：2011 年中国钒资源分布图示	6
图 5：中国钒来源结构图	6
图 6：中国钒产量图	6
图 7：钒在钢铁中应用	7
图 8：全球吨钢用钒量对比图	8
图 9：钒电池工作原理	8
图 10：钒电池工作示意图	8
图 11：不同类型电池功率对比	11
图 12：电池单位能量投资成本	11
图 13：钒供求关系趋势图	12
图 14：钒价历史波动图	12
图 15：全球各地区钒需求比例	13
图 16：1995—2010 年中国粗钢以及铁矿石产量(千吨)	13
图 17：1995—2010 年中国粗钢产量(千吨)	13
图 18：中国钢产量与世界钢产量的对比	14
图 19：1980-2010 年世界粗钢产量	14
图 20：钒消费强度和钒铁价格对比	14
图 21：1999-2015 年中国与世界钒消费强度预测	14
图 22：高强度合金钢的需求增长关系	15
图 23：全球风电装机容量增长图	15
图 24：全球光伏市场需求空间图	15
图 25：锂离子电池阴极材料对比图	16
图 26：安装了磷酸钒锂电池的斯巴鲁汽车图	16
图 27：全球钒未来需求趋势图（万吨）	18
图 28：全球钒未来需求趋势图（万吨）	18

1. 钒是典型的中国优势资源

1.1 钒矿全球储量和产量均为全球中国第一

钒矿主要蕴藏在中国、俄罗斯、南非、澳大利亚西部和新西兰的钛铁磁铁矿中，委内瑞拉、加拿大阿尔伯托、中东和澳大利亚昆仕兰的油类矿藏中，以及美国的钒矿石和黏土矿中。钒在钛铁磁铁矿中的蕴藏量最大，V₂O₅ 含量可达 1.8%；其次是在油类矿藏中。到目前为止，还没有对美国的钒矿石和黏土矿、北欧的钛铁磁铁矿以及巴西和智利矿藏中的钒进行大规模的提取。钒也是世界上具有战略意义的稀有金属。钒产品越来越广泛地被应用在航空、航天等高科技领域。

图 1：2011 年全球钒矿储量分布图



资料来源：USGS，东兴证券

表 1：2011 年全球钒储量和基础储量分布表（单位：万吨）

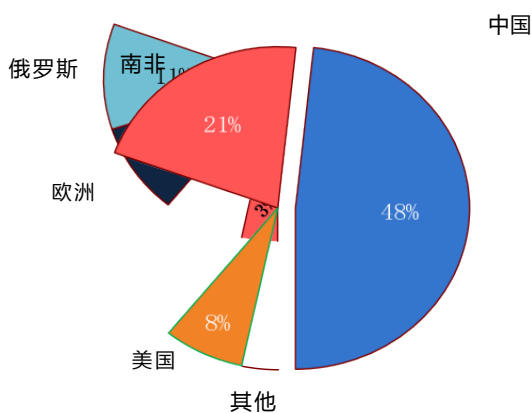
国家	储量	基础储量
中国	5,100	14,000
俄罗斯	5,000	7,000
南非	3,500	12,000
美国	45	4,000
其他国家	NA	1,000
全球合计	13,600	38,000



资料来源：UGSG，东兴证券

从钒矿的产量来看，中国和南非是全球最重要的钒矿生产国，其中中国的钒矿产量占到全球的一半左右。

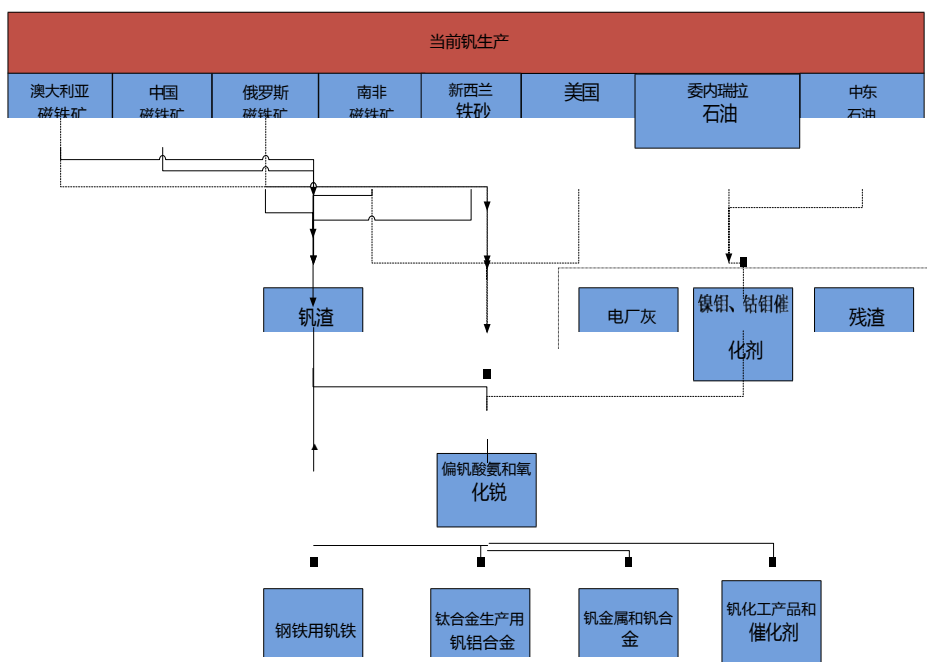
图 2：2011 年全球钒矿产量分布图



资料来源：TTP，东兴证券

从全球钒的生产路线来看，中国、南非、俄罗斯等国的磁铁矿产生的钒渣是最主要的钒矿生产来源，其次是石油的副产品。

图 3：全球钒生产主要路径



资料来源：TTP，东兴证券

1.2 中国钒矿主要分布在四川

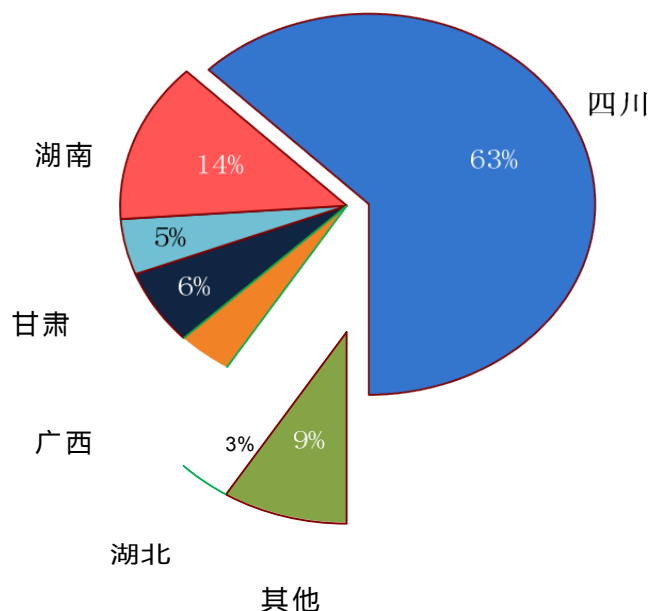
我国是全球钒资源储量大国，主要集中在四川，占全国的 62.2%，其次是湖南（占 14.4%）和甘肃（占 5%）等省市，其它地区储量较小。攀西地区蕴藏着极其丰富的钒钛磁铁矿资源，钒钛磁铁矿中钒的储量按五氧化二钒计算有 1570 万吨，占全国的 60%以上，列国内第一位；占世界的 11.6%，列世界第四位。

我国钒矿主要分布在四川(690 万吨)、湖南(226 万吨)、甘肃(90 万吨)、湖北(50 万吨)、广西(172 万吨)；钛磁铁矿床主要分布在四川攀枝花—西昌地区、河北承德地区、陕西汉中地区、湖北郧阳、襄阳地区、广东兴宁及山西代县等地区。其中，攀枝花—西



昌地区是钒钛磁铁矿的主要成矿带，也是世界上同类矿床的重要产区之一，南北长约300km，已探明大型、特大型矿床7处，中型矿床6处，约占中国钒储量的67%。

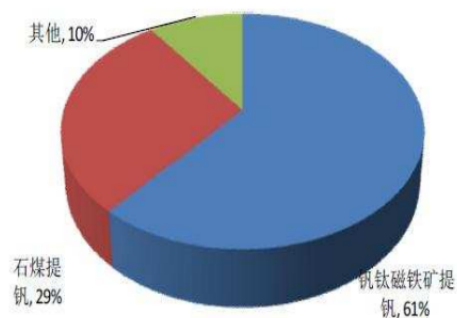
图4：2011年中国钒资源分布图示



资料来源：CEIC, 东兴证券

2008年中国成为世界第一产钒大国，2010年以产量（6.15万吨）和表观消费量（5.5万吨）双双突破国际份额的50%成为世界第一生产和消费大国。2010年中国占据全球钒生产的48%，以钒钛磁铁矿为资源的提钒企业产能总计约5.5万吨；石煤提钒企业产能总计约2.6万吨；以其他含钒原料为资源的提钒企业产能约0.9万吨。

图5：中国钒来源结构图

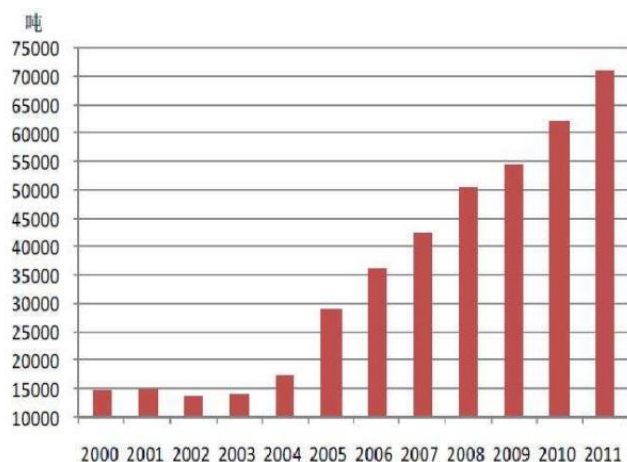


资料来源：安泰科，东兴证券



图 6：中国钒产量图

资料来源：CEIC，东兴证券



2、钒需求结构以及应用领域

2.1 钒需求结构分析

钒是“现代工业的味精”，是发展现代工业、现代国防和现代科学技术不可缺少的重要材料。目前用量最大的是冶金业。从世界范围来看，钒在钢铁工业中的消耗量占其

生产总量的 85%。钒在化工、钒电池、航空航天等其它领域的应用也在不断扩展,且具有良好发展前景。

表 2：钒的需求结构表

应用领域	代表产品	应用领域	所占比例
碳素钢	FeV VN	汽车、建筑钢筋、交运等	35%
合金钢	FeV	铸造、石油管配件	20%
HSLA 钢	FeV	造船、汽车、石油管道	22%
不锈钢	FeV	高速工具钢耐磨件	10%
钛合金	V-AL 基合金	喷气式发动机零件	8%
化工制品	V2O5 钒化合物	催化剂、颜料	5%

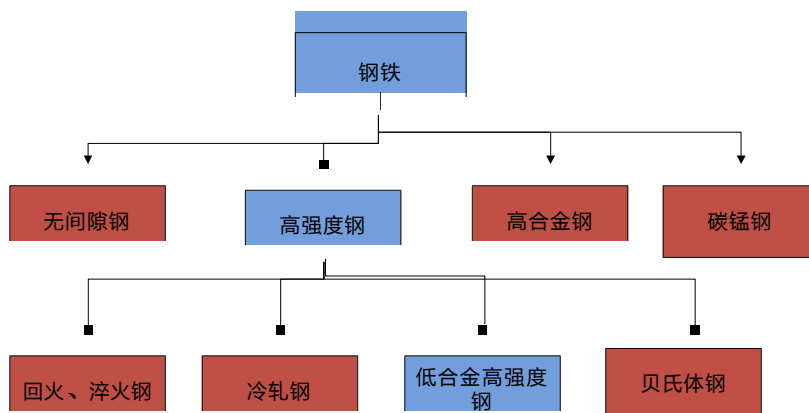
资料来源：中国铁合金协会, 东兴证券

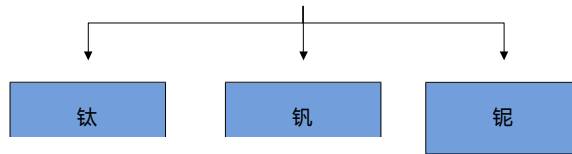
2.2 钒目前主要应用在钢铁行业

钒在钢铁工业中主要用作合金添加剂。全球大约 85 %的钒用于钢铁工业。因此 ,钢铁工业的发展变化对预测钒的需求至关重要。也就是说 ,钢铁对钒的需求趋势决定了钒工业的命运。在美国 ,碳素钢和高强度低合金钢是钢铁工业中钒用量最大的钢种,占钢铁工业钒用量的 60%以上,其次是高合金钢。

钒在钢中所起的作用主要是细化钢的组织 and 晶粒 ,提高晶粒粗化温度 ,从而降低钢的过热敏感性 ,提高钢的强度和韧性。在高温时把钒溶入奥氏体可增加钢的淬透性。此外 ,钒能增加淬火钢的回火稳定性 ,并产生二次硬化效应。钒作为强的碳化物形成元素和沉淀硬化剂 ,在高温下有较好的强度和抗冲击、耐腐蚀和可焊性。

图 7：钒在钢铁中应用



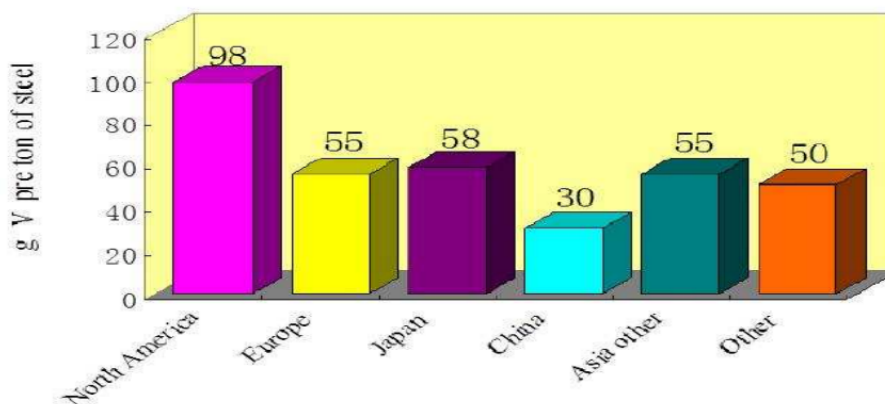


资料来源：TTP，东兴证券



从全球钢铁企业中钒的使用强度来看，中国明显偏低，未来钢铁中钒用量比例提升空间仍然较大。中国钢产量大约 6 亿吨，平均每吨钒的消费强度增加 10g，折合五氧化二钒约为 1.1 万吨。

图 8：全球吨钢用钒量对比图

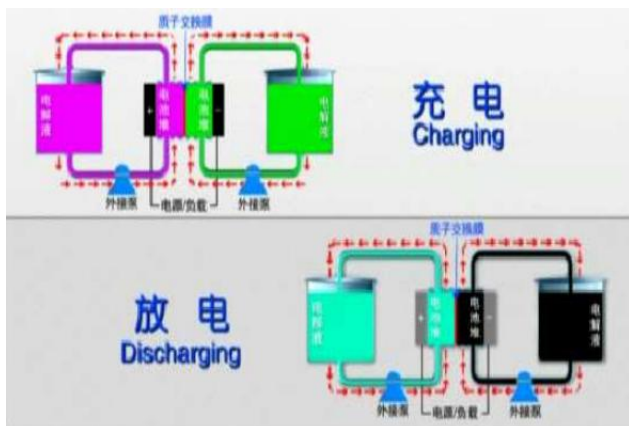


资料来源：TTP，东兴证券

2.3 钒在储能电池中的应用前景广阔：钒电池工作原理

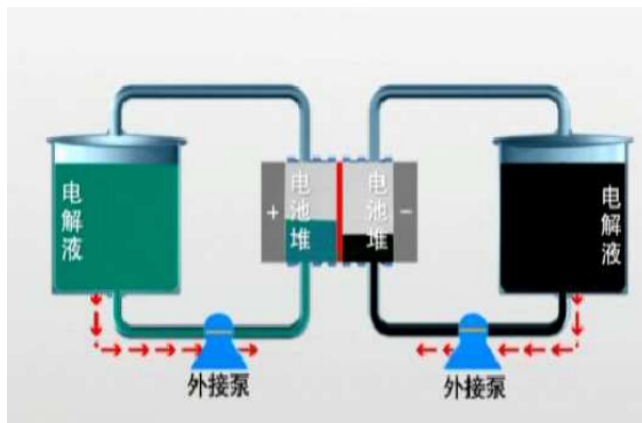
钒电池全称为全钒氧化还原液流电池(Vanadium Redox Battery，缩写为 VRB)，是一种基于金属钒元素的氧化还原电池储能系统。钒电池电能以化学能的方式存储在不同价态钒离子的硫酸电解液中，通过外接泵把电解液压入电池堆体内，在机械动力作用下，使其在不同的储液罐和半电池的闭合回路中循环流动，采用质子交换膜作为电池组的隔膜，电解质溶液平行流过电极表面并发生电化学反应，通过双电极板收集和传导电流，从而使得储存在溶液中的化学能转换成电能。这个可逆的反应过程使钒电池顺利完成充电、放电和再充电。

图 9：钒电池工作原理



资料来源：北京普能，东兴证券

图 10：钒电池工作示意图





资料来源：北京普能，东兴证券

表 3：钒电池的主要特性

主要优点	详细说明
系统使用寿命长	钒电池充放电次数超过 100,000 次，使用寿命达到 10 年以上
系统效率高	钒电池系统循环效率可达 65-80%
支持频繁充放电	钒电池支持频繁大电流充放电，每天可实现充放电数百次
支持过充过放	钒电池系统支持深度充放电（DOD > 80%），深度放电而不损坏电池
充放电速度比为 1.5:1	钒电池系统能够实现快速充放电，满足负载需要
自放电率低	正负极电解液中的活性物质分别储存，储罐中的电解液无自放电现象
启动速度快	钒电池系统运行过程中充放电切换时间小于 1 毫秒
维护成本低	钒电池系统实现全自动操作，操作成本低，维护周期长，维护简单
环保无污染	钒电池系统在常温下封闭运行，符合环保要求，可以完全回收，无处置问题

资料来源：北京普能，东兴证券研究所

2.4 钒在储能电池中的应用前景广阔：钒电池的优缺点

2.4.1 钒电池优点：

(1)功率大：通过增加单片电池的数量和电极面积，即可增加钒电池的功率，目前美国利用日本住友电工和加拿大 VRB Power Systems 的技术建立的商业化示范运行的钒电池的功率已达 6MW。

(2)容量大：通过任意增加电解液的体积，即可任意增加钒电池的电量，可达 GWh 以上；通过提高电解液的浓度（目前 1.5~2M,将来可达 5~6M），即可成倍增加钒电池的电量。

(3)效率高：由于钒电池的电极催化活性高，且正、负极活性物质分别存储在正、负极电解液储槽中，避免了正、负极活性物质的自放电消耗，钒电池的充放电能量转换效率高达 75%以上，远高于铅酸蓄电池的 45%。

(4)寿命长：由于全钒液流电池正、负极活性物质均为钒，只是价态不同，这样保证了充放电时无其它电池常有的物相变化。正、负极活性物质分别存储在正、负极电解液储槽中，避免了正、负极活性物质通过离子交换膜扩散造成的元素交叉污染及自放电消耗，可深度放电而不损伤电池，电池使用寿命长。目前加拿大 VRB Power Systems 商业化示范运行时间最长的钒电池模块已正常运行超过 8 年，充放循环寿命超过 16000 次，远远高于固定型铅酸蓄电池的 1000 次（GB13337.1—91）。

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/496143040214011003>