



中华人民共和国国家标准

GB/T 32509—2025

代替 GB/T 32509—2016

全钒液流电池通用技术条件

General specification for vanadium flow battery

2025-06-30 发布

2026-01-01 实施

国家市场监督管理总局
国家标准化管理委员会 发布

目 次

前言	III
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 环境条件	2
5 技术要求	2
6 试验方法	3
7 检验规则	4
8 标志、使用说明书	5
9 包装、运输、贮存	5

前 言

本文件按照 GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第 1 部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

本文件代替 GB/T 32509—2016《全钒液流电池通用技术条件》，与 GB/T 32509—2016 相比，除结构调整和编辑性改动外，主要技术变化如下：

- 增加了术语“全钒液流电池”“额定充电容量”“额定放电容量”“额定能量效率”“电堆极差系数”及其定义(见第 3 章)，删除了术语“容量恢复能力”“单元电池系统”及其定义(见 2016 年版的第 3 章)；
- 更改了环境条件(见第 4 章，2016 年版的 4.1)；
- 更改了额定能量效率的要求(见 5.2.1，2016 年版的 4.5)；
- 将“额定瓦时容量”更改为“额定充电能量”和“额定放电能量”，并更改了要求(见 5.2.2、5.2.3，2016 年版的 4.3)；
- 删除了“额定功率”“容量保持能力”“过充电保护”“过放电保护”“充电特性曲线”“放电特性曲线”“阻燃性能”“氢气浓度”“防渗漏”的要求(见 2016 年版的 4.4、4.6、4.9~4.14、4.17)；
- 更改了监测和保护功能的要求(见 5.3，2016 年版的 4.16)；
- 增加了“充电过载能力”“放电过载能力”和“电堆电压一致性”的要求(见 5.2.4、5.2.5 和 5.2.8)；
- 更改了“低温存储性能”和“高温存储性能”的要求(见 5.2.6 和 5.2.7，2016 年版的 4.7 和 4.8)；
- 更改了试验方法(见第 6 章，2016 年的第 5 章)；
- 更改了产品标志的要求(见 8.1，2016 年版的 7.1.1)；
- 删除了包装防潮、防振、防腐的要求(见 2016 年版的 8.1.1)；
- 更改了贮存的要求(见 9.3，2016 年版的 8.3)。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由中国电器工业协会提出。

本文件由全国燃料电池及液流电池标准化技术委员会(SAC/TC 342)归口。

本文件起草单位：大连融科储能技术发展有限公司、机械工业北京电工技术经济研究所、中国科学院大连化学物理研究所、上海电气(安徽)储能科技有限公司、大力储能技术湖北有限责任公司、北京低碳清洁能源研究院、清华大学、中国科学院金属研究所、中国电气装备集团科学技术研究院有限公司、华北电力科学研究院有限责任公司、承德新新钒钛储能科技有限公司、液流储能科技有限公司、杭州德海艾科能源科技有限公司、四川伟力得能源股份有限公司、寰泰储能科技股份有限公司、浙江星辰新能源科技有限公司、山西国润储能科技有限公司、山东电工电气集团高新液储科技有限公司、北京绿钒新能源科技有限公司、中钠储能技术有限公司、湖南省银峰新能源有限公司、河北超钒储能有限责任公司、中国质量认证中心有限公司、北京和瑞储能科技有限公司、北京鉴衡认证中心有限公司、北京安储科技有限公司、中国石油大学(北京)、浙江铅锂智行科技有限公司、云南电网有限责任公司电力科学研究院。

本文件主要起草人：吴静波、果岩、李先锋、杨霖霖、史小虎、荣明林、王宏刚、张华民、严川伟、王保国、刘宗煜、陈继军、郑琼、季文姣、范永生、苗所贵、刘建国、于冲、唐昇、王熙俊、吴雄伟、王宇、周鑫、程杰、陈培毅、南逸、姜宏东、孟青、胡波、朱建辉、汤勇、曹勇、王刚、张国强、孟琳、李浩然、徐泉、孟维、刘亚楠。

本文件及其所代替文件的历次版本发布情况为：

- 2016 年首次发布为 GB/T 32509—2016；
- 本次为第一次修订。

全钒液流电池通用技术条件

1 范围

本文件规定了全钒液流电池的使用条件,技术要求,检验规则,标志、使用说明书,包装、运输和贮存,描述了相应的试验方法。

本文件适用于全钒液流电池(以下简称“电池”)的研发、生产、制造和检测等。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中,注日期的引用文件,仅该日期对应的版本适用于本文件;不注日期的引用文件,其最新版本(包括所有的修改单)适用于本文件。

GB/T 9969 工业产品使用说明书 总则

GB/T 29840 全钒液流电池 术语

GB/T 33339—2025 全钒液流电池系统测试方法

NB/T 42134 全钒液流电池管理系统技术条件

3 术语和定义

GB/T 29840 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

全钒液流电池 **vanadium flow battery; VFB**

全钒液流电池系统 **vanadium flow battery system**

通过正负极电解液中不同价态钒离子的电化学反应来实现电能和化学能互相转化的储能装置。

注:全钒液流电池主要由功率单元(电堆或模块)、储能单元(电解液及储罐)、电解液输送单元(管路、阀门、泵、换热器等)和电池管理系统等部分构成,不包含充放电设备。

[来源:GB/T 29840—2013,2.1]

3.2

额定充电能量 **rated charging capacity**

电池在规定试验条件和方法下,所能达到的充电能量。

注:额定充电能量的单位为瓦时(Wh)、千瓦时(kWh)或兆瓦时(MWh)。

3.3

额定放电能量 **rated discharging capacity**

电池在规定试验条件和方法下,所能达到的放电能量。

注:额定放电能量的单位为瓦时(Wh)、千瓦时(kWh)或兆瓦时(MWh)。

3.4

额定能量效率 **rated energy efficiency**

电池在规定试验条件和方法下,放电电量和充电电量的比值。

注:额定能量效率用百分比(%)表示。

3.5

电堆极差系数 range coefficient of fuel cell stack

电池在规定试验条件和方法下,电池所有电堆的电压,最大值、最小值之差与平均值的比值。

注:电堆极差系数用百分比(%)表示。

4 环境条件

环境条件应符合下列规定:

- a) 温度: $-30\text{ }^{\circ}\text{C}\sim 40\text{ }^{\circ}\text{C}$;
- b) 相对湿度: $5\%\sim 95\%$;
- c) 海拔: $\leq 2\ 000\text{ m}$ 。

注1:电解液温度范围由制造商根据电解液特性确定。

注2:超出环境条件的使用范围,由制造商与用户协商确定。

5 技术要求

5.1 外观

外观应符合下列规定:

- a) 外观表面保持清洁,无电解液渗漏或泄漏现象,无结构性损伤,电接触部位无氧化腐蚀;
- b) 外部显著位置设有产品标志,见 8.1。

5.2 电性能

5.2.1 额定能量效率

电池的额定能量效率应符合下列规定:

- 额定功率小于 50 kW 的电池,额定能量效率不低于 65% ;
- 额定功率为 $50\text{ kW}\sim 150\text{ kW}$ 的电池,额定能量效率不低于 68% ;
- 额定功率大于 150 kW 的电池,额定能量效率不低于 70% 。

5.2.2 额定充电能量

电池的充电能量应不低于产品标称规格规定的额定充电能量。

5.2.3 额定放电能量

电池的放电能量应不低于产品标称规格规定的额定放电能量。

5.2.4 充电过载能力

充电过载能力应符合以下规定:

- a) 额定功率最大充电时长大于或等于 100 min 的电池,以 1.1 倍额定功率充电,可充电时间不少于 10 min ;以 1.2 倍额定功率充电,可充电时间不少于 1 min ;
- b) 额定功率最大充电时长少于 100 min 的电池, 1.1 倍额定功率充电时长不少于总充电时长的 10% , 1.2 倍额定功率充电时长不少于总充电时长的 1% 。

5.2.5 放电过载能力

放电过载能力应符合以下规定:

- a) 额定功率最大充电时长大于或等于 100 min 的电池,以 1.1 倍额定功率放电,可放电时间不少于 10 min;以 1.2 倍额定功率放电,可放电时间不少于 1 min;
- b) 额定功率最大放电时长少于 100 min 的电池,1.1 倍额定功率放电时长不少于总充电时长的 10%,1.2 倍额定功率放电时长不少于总充电时长的 1%。

5.2.6 高温储存性能

按照 6.2.6 进行试验,放电能量不应小于产品标称规格规定的额定放电能量。

5.2.7 低温储存性能

按照 6.2.7 进行试验,放电能量不应小于产品标称规格规定的额定放电能量。

5.2.8 电堆电压一致性

电堆极差系数应不大于 4%。

5.3 监测和保护功能

电池管理系统(BMS)的监控和保护功能应满足 NB/T 42134 的有关规定。

5.4 绝缘电阻

绝缘电阻应不小于 1 M Ω 。

6 试验方法

6.1 外观

按 GB/T 33339—2025 中 8.1 执行。

6.2 电性能

6.2.1 额定能量效率

按 GB/T 33339—2025 中 8.2.1 执行。

6.2.2 额定充电能量

按 GB/T 33339—2025 中 8.2.2 执行。

6.2.3 额定放电能量

按 GB/T 33339—2025 中 8.2.3 执行。

6.2.4 充电过载能力

按 GB/T 33339—2025 中 8.2.4 执行。

6.2.5 放电过载能力

按 GB/T 33339—2025 中 8.2.5 执行。

6.2.6 高温储存性能

按 GB/T 33339—2025 中 8.2.6 执行。

6.2.7 低温储存性能

按 GB/T 33339—2025 中 8.2.7 执行。

6.2.8 电堆电压一致性

按 GB/T 33339—2025 中 8.2.8 执行。

6.3 监测和保护功能

按 GB/T 33339—2025 中 8.3 执行。

6.4 绝缘电阻

按 GB/T 33339—2025 中 8.4 执行。

7 检验规则

7.1 分类

检验分类包括出厂检验和型式检验。

7.2 出厂检验

7.2.1 每套产品出厂前应进行出厂检验,检验项目见表 1。

表 1 出厂检验项目

序号	项目	要求	试验方法
1	外观	5.1	6.1
2	绝缘电阻	5.4	6.4

7.2.2 在出厂检验中,若有一项或一项以上不符合时,应将该产品退回相关部门返工,再次提交验收。若再次检验仍有一项或一项以上不符合,则判定该产品为不合格。

7.3 型式检验

7.3.1 试验要求

发生下列情况之一,应进行型式检验:

- 新产品试制或小批试生产;
- 设计或工艺的变化足以引起产品的性能改变时;
- 客户有特殊要求时;
- 上级质量监管部门有要求时。

7.3.2 抽样和判定规则

检验采用抽样,数量为 1 套,型式检验项目见表 2,当所有检验项目均满足规定时,则判为型式检验合格。如果任何一个项目不符合规定的要求时,则加倍抽样/送样,数量不少于 2 套,若仍不合格,则判定型式检验不合格。

表 2 型式检验项目

序号	项目	要求	试验方法
1	外观	5.1	6.1
2	绝缘电阻	5.4	6.4
3	额定能量效率	5.2.1	6.2.1
4	额定充电能量	5.2.2	6.2.2
5	额定放电能量	5.2.3	6.2.3
6	充电过载能力	5.2.4	6.2.4
7	放电过载能力	5.2.5	6.2.5
8	高温储存性能	5.2.6	6.2.6
9	低温储存性能	5.2.7	6.2.7
10	电堆电压一致性	5.2.8	6.2.8
型式检验先进行外观和绝缘电阻试验,再进行其他项目的试验			

8 标志、使用说明书

8.1 标志

产品上应有下列标志：

- a) 制造商名称、产地及其注册商标；
- b) 电池标称规格,应包括额定充/放电功率、额定充能量效率和额定放电能量、充放电转换效率,工作电压范围,最大工作电流,最大辅助电源功率(按实际需求)等；
- c) 电池生产日期或序列号；
- d) 极性符号；
- e) 警示牌,内容应包含“高电压危险”“含有腐蚀性液体”等。

8.2 使用说明书

使用说明书应符合 GB/T 9969 的要求。

9 包装、运输、贮存

9.1 包装

9.1.1 包装箱外壁应有下列标志：

- a) 产品名称、型号、规格、数量、制造厂名、厂址、邮政编码；
- b) 产品执行标准编号；
- c) 每箱的净重和毛重；
- d) 标明“防潮”“防冻”“严禁倒置”“轻放”“腐蚀”“危险”等标志。

9.1.2 包装箱内应装入随同产品提供的文件：

- a) 装箱单；

- b) 产品合格证;
- c) 产品使用说明书。

9.2 运输

- 9.2.1 在运输中,产品不应受剧烈机械冲撞、不应倒置。
- 9.2.2 在装卸过程中,产品应轻搬轻放,不应摔掷、翻滚,应使用专业设备进行装卸。

9.3 贮存

- 9.3.1 产品在设计 and 包装时应使其能够安全贮存而不受损坏(例如具有足够的稳定性和特别加固等)。
 - 9.3.2 产品应贮存在温度 0℃~50℃清洁及通风良好的仓库内。
 - 9.3.3 距离热源不应小于 2 m。
 - 9.3.4 不应倒置及卧放,并避免机械冲击。
 - 9.3.5 长期储存时,电池的荷电状态(SOC)不宜高于 50%,宜定期检查电池是否存在漏液情况。
-

