

ICS 29.220.20

CCS K 84

NB

中华人民共和国能源行业标准

NB/T 11203—2023

全钒液流电池用碳塑复合双极板技术条件

Technical specification of carbon plastic bipolar plate for
vanadium flow battery

2023-05-26 发布

2023-11-26 实施

国家能源局 发布

目 次

前言	II
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 通用要求	1
4.1 试验条件和要求	1
4.2 结构尺寸	1
4.3 电性能	2
4.4 机械性能	2
4.5 耐久性	2
5 试验方法	2
5.1 试验仪器和精度	2
5.2 试验方法	3
6 包装、标志	3
6.1 包装	3
6.2 标志	3



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。

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。

本文件由能源行业液流电池标准化技术委员会（NEA/TC 23）归口。

本文件起草单位：湖南省银峰新能源有限公司、北京低碳清洁能源研究院、湖南农业大学、机械工业北京电工技术经济研究所、乐山伟力得能源有限公司、四川星明能源环保科技有限公司、陕西华银科技股份有限公司、中国科学院金属研究所、安徽理士电源技术有限公司、中国质量认证中心、威海南海碳材料有限公司、承德新新钒钛储能科技有限公司。

本文件主要起草人：吴雪文、刘庆华、吴雄伟、范永生、张亮、陈继军、张忠裕、刘新运、蒲年文、刘建国、董捷、王刚、韩建阳、刘宗煜。

全钒液流电池用碳塑复合双极板技术条件

1 范围

本文件规定了全钒液流电池用碳塑复合双极板的通用条件、试验方法、标志、包装。

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 191—2008	包装储运图示标志
GB/T 8719—2022	炭素材料及其制品的包装、标志、储存、运输和质量证明书的一般规定
GB/T 29840—2013	全钒液流电池 术语
JB/T 7758.2—2005	柔性石墨板 技术条件
NB/T 42007—2013	全钒液流电池用双极板 测试方法
NB/T 42080—2016	全钒液流电池用离子传导膜 测试方法
NB/T 42082—2016	全钒液流电池电极 电极测试方法

3 术语和定义

GB/T 29840—2013 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

碳塑复合双极板 **carbon-plastic composite bipolar plate**

以碳质和塑料（高分子聚合物或高分子聚合物衍生物）为原料制备的用于全钒液流电池的双极板。

4 通用要求

4.1 试验条件和要求

本标准试验环境条件如下：

- 温度：25℃±5℃；
- 压力：86 kPa~106 kPa；
- 空气湿度：10%~96%。

4.2 结构尺寸

4.2.1 厚度均匀性要求

厚度尺寸偏差应符合以下规定：平均厚度 $d \leq 0.4$ mm 时，厚度最大值与最小值的差值 $\leq 6\%d$ ； $0.4 < d \leq 1.0$ mm 时，厚度最大值与最小值的差值 $\leq 5\%d$ ； $d > 1.0$ mm 时，厚度最大值与最小值的差值 $\leq 4\%d$ 。试验方法见 5.2 a)。

4.2.2 尺寸偏差

长度方向及宽度方向尺寸偏差应 $\leq\pm 1$ mm。以钢板尺测量材料的长度及宽度。不同规格产品的具体尺寸要求，由供求双方进行协商。

4.3 电性能

体积电阻率应 $\leq 0.15 \Omega \cdot \text{cm}$ ，垂直双极板面板方向表面电阻应 $\leq 0.1 \Omega \cdot \text{cm}^2$ ；压强范围 0.5 MPa~0.6 MPa，与碳毡面接触电阻应 $\leq 0.1 \Omega \cdot \text{cm}^2$ 。试验方法见 5.2 b)。

4.4 机械性能

4.4.1 抗弯强度要求

抗弯强度应 ≥ 20 MPa。试验方法见 5.2 c)。

4.4.2 抗拉强度要求

抗拉强度应 ≥ 10 MPa。试验方法见 5.2 d)。

4.4.3 抗压强度要求

抗压强度应 ≥ 20 MPa。试验方法见 5.2 e)。

4.5 耐久性

4.5.1 腐蚀电流密度要求

腐蚀电流密度应 $\leq 16 \mu\text{A} \cdot \text{cm}^{-2}$ 。试验方法见 5.2 f)。

4.5.2 钒离子扩散系数要求

钒离子扩散系数应 $\leq 5 \times 10^{-15} \text{m}^2 \cdot \text{s}^{-1}$ 。试验方法见 5.2 g)。

注：每平方厘米有效测试面积下循环测试一年后，高浓度侧钒离子浓度降低不超过 1%进行换算。

4.5.3 透气性要求

气体透过率应 $\leq 2 \times 10^{-6} \text{cm}^3 \cdot \text{cm}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$ 。试验方法见 5.2 h)。

4.5.4 耐腐蚀性要求

质量变化表征的耐腐蚀性系数应 $\leq \pm 0.5\%$ 。试验方法见 5.2 i)。

4.5.5 尺寸变化率

厚度变化率及长度、宽度方向下的线性溶胀率应 $\leq \pm 0.5\%$ 。试验方法见 5.2 j)。

5 试验方法

5.1 试验仪器和精度

试验仪器和精度见表 1。

表 1 试验仪器和精度

指标	仪器	精度
厚度均匀性、厚度变化率	测厚仪	1 μm
体电阻率	四探针低电阻测量仪	0.01 $\text{m}\Omega$
面电阻、接触电阻	电阻测试仪	0.01 $\text{m}\Omega$
弯曲强度、拉伸强度	万能试验机	≥ 0.5 级
抗压强度	万能试验机	≥ 1 级
钒离子扩散系数	恒温槽	控温精度 ≤ 0.5 $^{\circ}\text{C}$
	紫外可见分光光度计	光度准确度 $\leq 0.5\%T$
线性溶胀性	游标卡尺	0.02 mm
耐腐蚀性	电子天平	0.1 mg
尺寸偏差	钢板尺	1 mm
透气率	气相色谱仪	0.1 ppm

5.2 试验方法

- a) 厚度均匀性按 NB/T 42007—2013 中 5.1 的规定进行试验。
- b) 体积电阻率和接触电阻按 NB/T 42007—2013 中 5.4 的规定进行试验。垂直双极板面板方向表面电阻按 NB/T 42082—2016 中第 7 章的规定进行试验。
- c) 抗弯强度按 NB/T 42007—2013 中 5.6 的规定进行试验。
- d) 抗拉强度按 NB/T 42007—2013 中 5.7 的规定进行试验。
- e) 抗压强度按 NB/T 42007—2013 中 5.8 的规定进行试验。
- f) 将双极板置于电解液中静置 1 h，待开路电压稳定再进行测试。腐蚀电流密度按 NB/T 42007—2013 中 5.3 的规定进行试验。
- g) 钒离子扩散系数按 NB/T 42080—2016 中 5.8 的规定进行试验。
- h) 气体透过率按 NB/T 42007—2013 中 5.5 的规定进行试验。
- i) 以双极板材料的质量变化作为双极板耐腐蚀性表征方法。耐腐蚀性按 NB/T 42080—2016 中 5.9 的规定进行试验。除非另有规定，试验介质为 $1.5 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{VO}_2^+ + 3 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的硫酸溶液，在 40 $^{\circ}\text{C}$ 下浸泡 7 天。
- j) 尺寸变化率按 NB/T 42080—2016 中 5.5 的规定进行试验。除非另有规定，试验介质为 $1.5 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{VO}_2^+ + 3 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的硫酸溶液，在 40 $^{\circ}\text{C}$ 下浸泡 7 天。

6 包装、标志

6.1 包装

双极板的包装应保证其储存和运输过程中不致损坏或遗失。

6.2 标志

- a) 包装箱（或包装袋）外部宜有下列标志：

NB/T 11203—2023

- 产品名称、数量、质量、制造商名；
 - 产品所符合的标准编号；
 - 符合 GB/T 191—2008 中规定的“防潮”“防雨”“防晒”“防压”等标志。
- b) 包装箱（或包装袋）内宜附有质量检验证明文件。质量证明文件至少包括下列内容：
- 合格证；
 - 出厂检测报告。
-



