|  |  |
| --- | --- |
| ICS  | 27.180 |
| CCS  |

|  |
| --- |
| D:\000000部门项目\09标准化插件开发\程序源代码\StandardEditor_ShanDongKeXieYuan\团标首页面字母T.pngD:\000000部门项目\09标准化插件开发\程序源代码\StandardEditor_ShanDongKeXieYuan\团标首页面字母T后面的反斜杠.png CASMES |

F 19 |

 团体标准

T/CASMES XXXX—2024

碱性水电解制氢设备气密性测试方法

Test method for air tightness of alkaline water electrolysis equipment for hydrogen production

2024 - XX - XX发布

2024 - XX - XX实施

中国中小企业协会  发布

目次

[前言 II](#_Toc181177913)

[1 范围 1](#_Toc181177914)

[2 规范性引用文件 1](#_Toc181177915)

[3 术语和定义 1](#_Toc181177916)

[4 实验装置 1](#_Toc181177917)

[5 试剂、材料 1](#_Toc181177918)

[6 试验条件 2](#_Toc181177919)

[7 样品 2](#_Toc181177920)

[8 试验步骤 2](#_Toc181177921)

[9 计算公式 2](#_Toc181177922)

[10 试验报告 3](#_Toc181177923)

1. 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。

本文件由中国中小企业协会提出并归口。

本文件起草单位：

本文件主要起草人：

碱性水电解制氢设备气密性测试方法

* 1. 范围

本文件规定了碱性水电解制氢设备气密性测试的实验装置、试验条件、试剂或材料、仪器设备、样品、试验步骤、计算公式、试验报告。

本文件适用于碱性水电解制氢设备的气密性测试，其他水电解制氢设备可参考使用。

* 1. 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 19774 水电解制氢系统技术要求

GB/T 24499 氢气、氢能与氢能系统术语

* 1. 术语和定义

GB/T 19774、GB/T 24499界定的术语和定义适用于本文件。

* 1. 实验装置

碱性水电解制氢设备制造企业、检测机构须具备检测密封性能所需的设备、仪表，装置由各类逆止阀、压力表、储气罐、气压表、气泵等构成，如图1所示：



1碱性水电解制氢设备，2阳极逆止阀，3阴极逆止阀，4碱液逆止阀，5碱液槽，6压力表，7稳压罐出气逆止阀，8稳压罐，9气泵出气逆止阀，10气泵，11.12.13超声波检测器，14阳极泄压阀，15阴极泄压阀，16碱液进出口阀，17阳极气压表，18阴极气压表，19碱性水电解制氢设备放气阀

1. 适用于碱性水电解制氢设备密封性能测试的装置

碱性水电解制氢设备装配应确保垫片按规定受压，极框、端压板同轴度达到装配要求。

碟簧载荷安装、设计满足碱性水电解制氢设备的图纸要求。

压力传感器（电磁阀）：量程应不大于5 kPa，误差不大于量程的0.5%，分辨率不低于0.5 Pa。

介质供给系统：应能提供规定介质压力，试验过程中介质压力的波动应在规定值的2%范围之内。

泄漏率测试基于理想气体定律。

用于测试的温度传感器量程不大于110 ℃，误差不大于全量程的0.05%，分辨率不低于0.01 ℃。

* 1. 试剂、材料

氮气、氦气或其他介质气体：纯度≥99.999%。

纯水：纯度＞99.9%。

* 1. 试验条件

除特殊要求外，试验应在下述环境条件下进行：

1. 环境温度：25 ℃±5 ℃；
2. 相对湿度：40 %RH～80 %RH；
3. 大气压力：8.4×104 kPa～1.06×105 kPa。
	1. 样品

样品为碱性水电解制氢设备成品。

* 1. 试验步骤
		1. 碱性水电解制氢设备外密封检验

打开碱液逆止阀4、碱液进出口阀16，关闭阀2、阀3、阀14、阀15、阀19，向碱性水电解制氢设备内加注纯水或碱液直至液位器显示注满，关闭逆止阀4、阀16，静置2 h。

碱性水电解制氢设备注满纯水或碱液并静置后，巡回检查所有阀门、法兰或螺纹连接处，焊缝、垫片等密封点，以无水渍、滴液为合格；（碱性水电解制氢设备内注满纯水或碱液有浸润隔膜的作用，防止后续充气测试时隔膜漏气）。

排液：排出部分液体到指定位置（在碱液分配孔以上）。

打开气泵，将介质气体通过逆止阀9流入稳压罐，待稳压罐内充满足量气体后，关闭逆止阀9，打开稳压罐出气逆止阀7、阳极逆止阀2、阴极逆止阀3，关闭泄压阀14、15、16、19，超声波检测设备有无气体泄漏检出。

* + 1. 碱性水电解制氢设备外密封泄漏率计算

打开逆止阀2、3，关闭泄压阀14、15、16、19，气体从稳压罐经阀门流入碱性水电解制氢设备内直至气压稳定至设定压力，关闭逆止阀2、3，记录此时的气压、热力学温度。

保持一定时间，记录此时阴极绝对气压、热力学温度，泄漏率按照公式1计算。

* + 1. 检测碱性水电解制氢设备内密封泄漏率

向碱性水电解制氢设备内加注纯水直至液位器显示注满，静置2 h。

用专用挡板或橡胶塞堵住所有阳极气液出口，阴极所有气液出口安装泄压阀，仅留一侧阴极用于进气。

关闭泄压阀，打开压缩机，将介质气体通过电磁阀流入稳压罐。

打开充气电磁阀7、阀2，关闭阀3、14、15、16、19，气体从稳压罐经阀门流入碱性水电解制氢设备内直至气压稳定至2.5±0.1 kPa，打开阀3，关闭充气泵出气阀9，记录此时阴极绝对气压、热力学温度。

保持2 h，记录此时阴极绝对气压、热力学温度，打开泄压阀，排清碱性水电解制氢设备内气体。

按式（1）计算阴极的泄漏率，以阴极平均每小时泄漏率均不超过0.5%为合格。

检测碱性水电解制氢设备内密封泄漏率适用于阴极、阳极内密封泄漏率测试，本标准8.3.1～8.3.6为阴极泄漏率测试方法，调换气阀开启、关闭位置也可用于测试阳极泄漏率，实际过程中测试一个（阴极、阳极）即可。

* 1. 计算公式

平均每小时泄漏率按式(1)计算：

 $A=\frac{100}{t}\left（1−\frac{p\_{2}T\_{1}}{p\_{1}T\_{2}}\right）$ ()

式中：

*A* ——平均每小时泄漏率，单位为百分比（%）；

*t* ——试验时间，单位为小时（h）；

*p1*——试验开始时的绝对压力，单位为兆帕（MPa）；

*p2*——试验结束时的绝对压力，单位为兆帕（MPa）；

*T1*——试验开始时的气体热力学温度，单位为开尔文（K）；

*T2*——试验结束时的气体热力学温度，单位为开尔文（K）。

* 1. 试验报告

试验报告应至少包含以下信息：

1. 试验设备及仪器；
2. 试验样品：碱性水电解制氢设备名称、编号、结构、规格尺寸等；
3. 试验条件：环境温度、相对湿度、压力等；
4. 实验结果：泄漏率值；
5. 试验人员、日期。

