



中华人民共和国国家标准

GB/T 29411—2012

水电解氢氧发生器技术要求

Technical specification of hydrogen-oxygen generator with water electrolyte

2012-12-31 发布

2013-10-01 实施

中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局
中国国家标准化管理委员会 发布

目 次

前言 I

1 范围 1

2 规范性引用文件 1

3 术语和定义 1

4 分类与命名 1

5 技术要求 1

6 试验检测 1

7 安全技术 1

8 标牌和标志 1

9 包装和运输 1

附录 A（规范性附录） 容积法测试气体产量 10

前 言

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本标准由全国氢能标准化技术委员会(SAC/TC 309)提出并归口。

本标准主要起草单位:中国标准化研究院、娄底德胜能源设备发展有限公司、中冶建筑研究总院有限公司、宁波和利氢能源科技有限公司。

本标准主要起草人:唐勇、王赓、艾朝阳、刘景凤、梁宝明、聂祯华、杨涛、李小艺、李燕。

水电解氢氧发生器技术要求

1 范围

本标准规定了水电解氢氧发生器的分类与命名、技术要求、试验检测、安全技术、标牌和标志、包装和运输。

本标准适用于氢氧混合气产气量在 $0.1 \text{ m}^3/\text{h}$ ~ $30 \text{ m}^3/\text{h}$ 的氢氧发生器。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件,仅注日期的版本适用于本文件。凡是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 150.4 压力容器 第4部分:制造、检验和验收

GB/T 2829 周期检验计数抽样程序及表(适用于对过程稳定性的检验)

GB 3836.5 爆炸性气体环境用电气设备 第5部分:正压外壳型“p”

GB/T 3985 石棉橡胶板

GB/T 4237 不锈钢热轧钢板和钢带

GB/T 4830 工业自动化仪表气源压力范围和质量

GB 4962 氢气使用安全技术规程

GB/T 8175 设备及管道绝热设计导则

GB 9448 焊接与切割安全

GB/T 11352 一般工程用铸造碳钢件

GB/T 12332 金属覆盖层 工程用镍电镀层

GB/T 13306 标牌

GB 50058 爆炸和火灾危险环境电力装置设计规范

GB 50177 氢气站设计规范

GB 50316 工业金属管道设计规范

术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

1

氢氧混合气 hydrogen-oxygen mixed gas

通过水电解氢氧发生器制取的比例为 2 : 1 的氢气、氧气的混合气体。

2

氢氧发生器 hydrogen-oxygen generator

将水电解制取氢氧混合气的装置,由水电解槽、电源、水气分离装置、阻火器等构成。

3

水电解槽 water electrolyzer

由电极、隔圈、槽体构成的产生氢氧混合气的装置。电解槽是氢氧发生器的主体设备,它的性能参

数将决定水电解制取氢氧混合气的技术性能。

3.4

阻火器 fire arrester

用于防止外部火焰窜入氢氧发生器的设备、管道或阻止火焰在设备、管道间蔓延的装置。

4 分类与命名

4.1 产品分类

水电解氢氧发生器按水电解槽散热方式分为：强制风冷型和循环水冷型；按电解电源类型分为：高频逆变开关电源型和可控硅模块电源型。

4.2 产品命名

水电解氢氧发生器产品的命名由大写的汉语拼音字母及阿拉伯数字组成，编制方法应符合图 1 的规定。

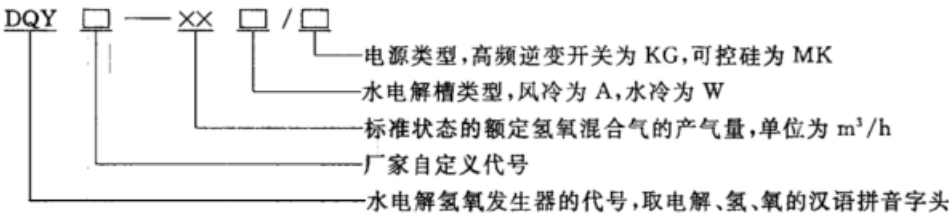


图 1 水电解氢氧发生器产品的命名方法

5 技术要求

5.1 通用要求

5.1.1 水电解氢氧发生器应符合本标准的要求，并应按照经规定程序批准的图样及技术文件制造。

5.1.2 水电解氢氧发生器的基本参数应符合表 1 的规定。

表 1 水电解氢氧发生器的基本参数

参数名称	基本规格/(m³/h)										
	1	2	3	5	7	9	12	15	20	25	30
额定产气量/(m³/h)	1.0	2.0	3.0	5.0	7.0	9.0	12.0	15.0	20.0	25.0	30.0
工作压力/MPa	≤0.2										
电解槽最高工作温度/℃	≤85										
单位产气量能耗/(kW/m³)	≤3.5										
连续工作时间/h	>24										
电解槽电流稳定性	在冷、热状态下的电流波动≤3%										
注 1：连续工作时间是指水电解氢氧发生器在额定产气量连续产气，达到电解槽最高工作温度的极限工作时间。											
注 2：标准状态指气体在温度为 0℃、压力为 0.101 325 MPa 条件下的状态。											

5.1.3 水电解氢氧发生器的使用条件如下：

- a) 环境空气温度为 $0^{\circ}\text{C} \sim +40^{\circ}\text{C}$ ，最大相对湿度为 90%；
- b) 使用场所应无严重影响发生器使用的气体蒸气、化学沉积、尘垢、霉菌及其他爆炸性、腐蚀性介质，并无剧烈振动和颠簸，并应符合 GB 4962 和 GB 9448 的有关规定；
- c) 供电输入电压值应由用户确定，电压等级宜为交流 220 V、交流 380 V；电压波动应小于 $\pm 10\%$ ；
- d) 冷却水的水压宜为 $0.2\text{ MPa} \sim 0.4\text{ MPa}$ ；
- e) 仪表或气动用压缩空气的气源压力应按相关要求确定，其质量应符合 GB/T 4830 的规定。

5.1.4 制造产品所用的主要材料和元器件应具有质量合格证明书，并经核实后方可使用。

5.1.5 产品中接触腐蚀介质的零部件所用的材料和元器件应能抗腐蚀或采取防腐措施。

5.1.6 电器元件的温升应满足连续工作的要求。

5.1.7 水电解氢氧发生器在带电解液的情况下，电解槽与机架之间、电解槽对地以及储气罐、滤水器、冷凝器、储液罐与机架之间的绝缘电阻不应低于 $5\text{ M}\Omega$ ，整流器及控制回路与机架之间的绝缘电阻不应低于 $200\text{ M}\Omega$ 。

5.1.8 水电解氢氧发生器的实际产气量与额定产气量的偏差不得大于 5%。实际单位能耗与规定值的偏差不得超过 5%。

5.1.9 水电解氢氧发生器的显示仪表精度应不低于 2.5 级。

5.1.10 验收规则如下：

- a) 根据制造厂与用户协议，验收时可对各项数据和性能进行检查或抽查，并可选用下列方式进行验收：
 - 1) 制造厂向用户提供水电解氢氧发生器试验报告的副本；
 - 2) 在制造厂内验收，由用户现场监督；
 - 3) 在用户指定的安装地点进行验收。
- b) 试验或验收的水电解氢氧发生器有一项指标不合格时，可另抽加倍数量的产品复试不合格项目。复试合格，则认为该批产品符合标准。

5.1.11 在用户按照制造厂使用说明书的要求，正确地使用与存放水电解氢氧发生器的情况下，制造厂应保证产品在交货一年内能良好运行。在此规定时间内，产品因质量问题而引起损坏或不能正常工作时，制造厂应无偿为用户修复和更换零部件或整机。

5.2 水质要求

水电解氢氧发生器用原料水的水质应符合表 2 的规定。

表 2 原料水水质要求

名称	单位	指标
电阻率	$\Omega \cdot \text{cm}$	$\geq 1.0 \times 10^5$
铁离子含量	mg/L	< 1.0
氯离子含量	mg/L	< 2.0
悬浮物	mg/L	< 1.0

5.3 防护罩/外壳

5.3.1 防护罩或外壳应采用不燃材料；最小厚度应大于 0.6 mm ，一般采用不锈钢板或碳钢板等。对

面积较大的防护罩,按强度或刚性要求,应采取加强措施或双层结构。

5.3.2 防护罩或外壳需设保温层时,应按 GB/T 8175 的设计,其保温材料应采用不燃材料,并设置避免材料飞扬、散落的措施。

5.3.3 防护罩或外壳的内表面应平整、无氢氧混合气积聚空间,并在顶部最高处设排气口。若有 2 处或 2 处以上顶部有最高处时,则应在每个最高处均设排气口。

5.3.4 为避免防护罩或外壳内氢氧混合气的积聚,宜在顶部或侧面上部设通风机,有条件时,可接入压缩空气或氮气。应在防护罩或外壳方便检查、维修的位置设检查口、维修口,其数量和尺寸应按检查、维修对象或功能确定,检查口、维修口应设有视窗或盖板。

5.4 水电解槽

5.4.1 水电解槽的性能参数、结构应以降低单位产气电能消耗、减少制造成本、延长使用寿命为基本要求。应合理选择水电解槽的结构型式、电解小室及其电极、隔膜的结构、涂层和材质。

5.4.2 水电解槽制取的氢氧混合气比例应为 2:1,生产能力应符合表 1 的规定。

5.4.3 密封垫片的选择应确保水电解槽在工作状态不渗漏、不腐蚀,并能承受槽体开、停车时的工作状态变化,其质量应符合 GB/T 3985 或具体水电解槽槽体设计所选材质的相关标准。

5.4.4 电解槽上铸钢件应符合 GB/T 11352 的规定。

5.4.5 水电解槽的电镀零部件的质量应符合下列要求:

- a) 镀件的镀层表面不得鼓泡、起皮、局部无镀层和划伤等严重缺陷;
- b) 镀件的镀层厚度、结合强度及孔隙率的质量符合 GB/T 12332 的规定;
- c) 镀件的镀层厚度、结合强度及孔隙率的检验抽样和抽样方法按 GB/T 2829 的规定。镀件可以采用相同工艺同时电镀的试件进行试验。

5.4.6 电解液的配制、充装和使用应方便、安全、可靠,防止跑冒滴漏。

5.4.7 水电解槽的工作温度限值应符合表 1 的规定,并应设有自动保护装置。

5.4.8 电极端板、电极板的制造材料在额定工作状态下累计运行时间应超过 36 个月。

5.5 水气分离装置和气体冷却装置

5.5.1 水气分离装置用于气液分离,气体冷却装置用于氢氧混合气的冷却和减少气体含水量,其制造、检验和验收应符合 GB 150.4 的规定。

5.5.2 水气分离装置和气体冷却装置的材质宜采用不锈钢板,并应符合 GB/T 4237 的规定。

5.5.3 容器的布置应根据水电解制取氢氧系统的总体设计,并尽力做到顺应制气流程、连接管路短、方便操作和维修。

5.5.4 气水分离装置或气体冷却装置配置的储气容积,当氢氧发生器额定产气量 $\leq 3\text{ m}^3/\text{h}$ 时,不应大于 5 L;当 $3\text{ m}^3/\text{h} < \text{额定产气量} \leq 9\text{ m}^3/\text{h}$ 时,不应大于 8 L;当 $9\text{ m}^3/\text{h} < \text{额定产气量} \leq 30\text{ m}^3/\text{h}$ 时,不应大于 15 L。

5.5.5 气体冷却装置应装有回流管路,冷凝后的液体应自动回流。

5.6 阻火器

5.6.1 水电解氢氧发生器的氢氧混合气出气管道及用气设备前管道,应装设阻火器,防止回火导致设备损坏及保护连接管道。

5.6.2 阻火器应安装在靠近氢氧混合气出气口处,宜采用外置或外挂形式安装。

5.6.3 阻火器材质应选用耐压、耐腐蚀材料,其承压能力应为工作压力的 2 倍以上。

5.6.4 阻火器可采用干式阻火器或湿式阻火器,并应经阻火性能检测合格。

5.6.5 阻火器在连续回火(10次以上)的情况下,应能有效阻止火焰返回水电解氢氧发生器。阻火后发生器及阻火器应无损坏或失效现象。

5.6.6 阻火器阻火时噪声不应超过 60 dB。

5.7 氢氧混合气阀门

5.7.1 压力调节器/阀用于水电解氢氧发生器排出的氢氧混合气体的压力调节,可采用稳压型和稳流型。

5.7.2 根据氢氧发生器的制气过程的氢氧混合气流切断、分析、测试的要求应在相应的位置设置关闭阀/切断阀。

5.7.3 压力调节阀、关闭阀/切断阀的工作压力、温度参数,应按其在系统中的所在位置确定,阀门的选择应充分考虑氢氧混合气的特性。

5.7.4 关闭阀/切断阀可采用手动或电动,当采用电动阀时应按 GB 50058 的规定选用相应防爆等级的阀门。

5.7.5 压力调节阀、关闭阀/切断阀应耐压、耐腐蚀、气密性好,宜采用不锈钢材质,并应符合 GB 50177 的有关规定。

5.8 管路及附件

5.8.1 管路的材质应采用耐温、耐压、耐腐蚀的材料,宜采用直径小于 20 mm 的不锈钢管。

5.8.2 管路及附件的设置应顺应氢氧混合气生产工艺流程的要求,且应方便运行操作、安装和维修。氢氧混合气输送管道的长度不应超过 100 m。

5.8.3 对于有热胀冷缩的管段,应结合柔性计算和热补偿要求进行合理设置。

5.8.4 管道及附件的布置应整齐有序,减少不必要的交叉,适当注意美观。

5.8.5 管道支架的设置、计算,应符合 GB 50316 的有关规定。支架应避免焊接在单体设备上。

5.8.6 冷却水管路应根据其工作温度确定是否采取保温措施。当需要进行保温时,其保温材料应为不燃材料。冷却水管路,设有断水保护装置,并设置报警和停机装置。

5.9 电气设备及配线

5.9.1 直流电源的配置有如下要求:

- a) 每台水电解槽应单独配置直流电源,采用高频开关电源或可控硅模块电源;
- b) 直流电源应设有调压功能及自动稳流功能;
- c) 水电解槽用整流器的额定直流电压应大于水电解槽工作电压,调压范围宜为 0.6~1.05 倍水电解槽额定电压;额定直流电流不应小于水电解槽工作电流,宜为水电解槽额定电流的 1.1 倍;
- d) 氢氧混合气生产环境的电气设施的设防,应符合 GB 50177 的有关规定。有爆炸危险环境中的电器设备及配线应按 GB 50058、GB 3836.5 的有关规定进行选用和配置。

5.9.2 水电解氢氧发生器的防护罩/壳内电气区域应为正压环境,若采用强制通风时,通风机及其电动机均应为防爆型,并符合 GB 50058 和 GB 3836.5 的有关规定。

5.9.3 电气接地有如下要求:

- a) 水电解槽应按结构特点进行电气接地,对两端分别接入支流电源正负极的水电解槽,其对地电阻应大于 1.0 M Ω ;
- b) 氢氧混合气设备、管道的法兰、阀门连接处应采用金属(铜质)连接线跨接;
- c) 防爆电器、配线接地电阻应小于 0.1 Ω 。

6 试验检测

6.1 仪表精度

仪表精度应如表 3 所示。

表 3 仪表精度

电压表、电流表、气压表和功率表	0.5 级
温度计	$\pm 0.5\text{ }^{\circ}\text{C}$
兆欧表	500 V、1.0 级
流量计	2.5 级

6.2 试验

6.2.1 试验前准备

6.2.1.1 检查各单体设备、附件、阀门等的试验记录或合格证书、压力容器产品检验证等,文件资料齐全,并逐一核对无误后,才能进行试验。

6.2.1.2 外观检查:目测检查发生器的各单体设备、管路附件连接以及防护罩/外壳的显示仪表、指示灯、开关、接线端子或引线应无破损,标志牌应当清晰完整。

6.2.2 试验方法

6.2.2.1 耐压试验。氢氧发生器制造后经外观检查,应以水压或气压进行耐压试验,试验压力为设计压力的 1.05 倍,但不得低于 0.22 MPa。试验时应缓慢升压,达到试验压力后保压 10 min,然后降至设计压力,检查焊缝、连接部位的泄漏状况,以不漏为合格。若以气压进行耐压试验时,应在现场设有相应的防护措施,确保人员、设备安全。

6.2.2.2 气密性试验。氢氧发生器耐压试验合格后,应以空气或氮气进行气密性试验,试验压力为设计压力。试验时应缓慢升压,达到试验压力后保压 30 min,检查焊缝、连接部位,以不漏气为合格。

6.2.2.3 泄漏量试验。在气密性试验合格后,应以空气或氮气进行泄漏量试验,试验压力为设计压力,试验时间为 24 h。试验过程应认真进行温度、压力记录,以平均每小时泄漏率不超过 0.5% 为合格。平均每小时泄漏率 A 按式(1)计算:

$$A = \frac{100}{t} \left(1 - \frac{p_2 T_1}{p_1 T_2} \right) \quad \dots\dots\dots (1)$$

式中:

A ——平均每小时泄漏率,用(%/h)表示;

t ——试验时间,单位为小时(h);

p_1, p_2 ——试验开始、结束时的绝对压力,单位为兆帕(MPa);

T_1, T_2 ——试验开始、结束时的气体绝对温度,单位为开尔文(K)。

6.2.2.4 防护罩/外壳的通风试验。开启通风机检查小时通风换气次数。对于接入压力气体的防护罩/外壳应以 1.0 kPa 的气压进行检查,不泄漏为合格。

6.3 检测

6.3.1 检测前的准备

6.3.1.1 对氢氧发生器的氢氧混合气管路,宜采用氮气进行吹扫置换。

- 6.3.1.2 原料水、电解液、电源和自控系统均应符合设计要求,达到开机所应具备的条件。
- 6.3.1.3 检测现场的生产环境符合设计要求,各种生产辅助系统均应达到开机所应具备的条件。
- 6.3.1.4 开机后,逐渐增加负荷直至工作压力、工作温度、氢氧混合气产量达到设计工况,并稳定运行后,开始进行检测、记录。

6.3.2 检测

- 6.3.2.1 阻火性能检测。在距氢氧发生器氢氧混合气输出口阻火器 10 m 外用明火点火,人为造成回火现象,连续 10 次,均应有效阻火。
- 6.3.2.2 热保护性能检测。氢氧发生器开机后将冷却系统关闭,试验水电解槽温度达到表 1 规定的工作温度上限时,应自动停机。试验应重复 5 次以上。
- 6.3.2.3 绝缘电阻检测。在室温下用 500 V 兆欧表对氢氧发生器相关部分的绝缘电阻进行检测,应符合 5.1.7 的规定。
- 6.3.2.4 电源短路保护装置检测。人为造成电源短路,保护装置应能马上启动。试验至少重复 5 次以上。
- 6.3.2.5 产气量检测。氢氧混合气产气量采用容积法检测,见附录 A。
- 6.3.2.6 压力检测装置试验。以氮气或空气进行试验,将出气口封闭待压力超过工作压力上限时,应自动停机,将出气口打开,待压力回复至正常工作压力时,应自动开机。试验应重复 5 次以上。
- 6.3.2.7 直流电压、电流检测。以直流电流表、直流电压表测定水电解槽的槽电流、槽电压。必要时以万用表或专用电压表测定每个电解小室电压和各电解小室电压的均匀分布情况。
- 6.3.2.8 单位氢氧混合气的电耗。氢氧发生器的每立方氢氧混合气的直流电耗 W 按式(2)计算:

$$W = \frac{IUT}{Q_{HO} \times 10^3} \quad \dots\dots\dots (2)$$

式中:

- W —— 每立方氢氧混合气的直流电耗,单位为千瓦小时每立方米($\text{kW} \cdot \text{h}/\text{m}^3$);
- I —— 水电解槽的槽电流,单位为安培(A);
- U —— 水电解槽的槽电压,单位为伏特(V);
- Q_{HO} —— 检测期间的氢氧混合气产量,单位为立方米每小时(m^3/h);
- T —— 检测时间,单位为小时(h)。

6.3.3 检测要求

- 6.3.3.1 在用户现场进行检测的项目、检测要求和合格标准应在供货合同中明确规定,并作为设备验收的依据。
- 6.3.3.2 制造厂家应向设备用户提供下列检测记录、资料和报告:
- 所订购设备在制造工厂的检测试验资料或报告;
 - 订货合同规定的所有检测项目的检测记录、资料和报告。

7 安全技术

7.1 一般要求

- 7.1.1 水电解氢氧发生器的氢氧混合气的生产应随用随开,即用户不使用氢氧混合气必须断开电源停机。
- 7.1.2 水电解氢氧发生器至少应安装一级水封式阻火装置,以实现可靠阻火。
- 7.1.3 氢氧混合气压力应稳定可控,且设有 2 级以上的压力调节控制装置,其精度应为 2.5 级以上。

7.1.4 水电解氢氧发生器内部禁止使用可燃性化学阻燃剂,如“酒精、汽油、正乙烷、LPG”等。

7.1.5 在盛有氢氧混合气和排放后的氢氧混合气容器上,因可能存有残余气体,不得进行钻孔、切割与焊接等作业。

7.1.6 水电解氢氧发生器电气控制箱应保持正压,电气设备及配线应按 GB 50058 和 GB 3836.5 的规定进行选用、配置。

7.2 保护措施

7.2.1 电源输入、输出端应可靠绝缘,并采取保护措施,防止人体意外接触。

7.2.2 水电解氢氧发生器应装有过热自动保护装置,过热自动保护装置在电解槽温升超过规定时,应能可靠地切断电源。

7.2.3 水电解氢氧发生器外壳的防护等级最低为 IP21,壳体、机架严禁带电,有可靠接地装置,接地螺栓直径大于或等于 8 mm。线路连接应牢固可靠。

8 标牌和标志

8.1 制作、安装

8.1.1 水电解氢氧发生器及其单体设备的标牌制作、安装位置,应符合 GB/T 13306 的规定。

8.1.2 标牌应固定在易于观察的明显位置。

8.2 标牌内容

8.2.1 标牌的内容应简洁、明确,显示主要性能参数、指标和要求。

8.2.2 标牌上至少应有项目如下:

- a) 制造厂名注册商标;
- b) 发生器型号;
- c) 出厂编号或制造日期;
- d) 重量;
- e) 额定产气量;
- f) 输入电压、相数、频率;
- g) 工作气体压力。

8.3 标志

在水电解氢氧发生器的输入电缆接头、氢氧混合气管出口、水管接口、电解液添加口等处以及接地螺栓附近都应有永久性标志。

9 包装和运输

9.1 一般要求

水电解氢氧发生器(包括附件、备件)在装箱时应加以防震、固定和防雨措施,以适应露天存放及运输的需要。

9.2 产品随机文件(不含厂家保密的相关技术资料)

9.2.1 设备图纸:制造厂家应提供水电解氢氧发生器在安装、运行维护中所需的各种系统流程,设备构

造和电气等图纸。需提供的图纸应包括下列内容：

- a) 工艺流程图,带控制点,管径等;
- b) 水电解氢氧发生器或组件的电气接线图、布线图;
- c) 设备总图(应有接管、接线标注);
- d) 组件内设备及管线图。

9.2.2 使用说明书,一般应包括以下内容:

- a) 工作原理介绍;
- b) 电源及管路连接方式;
- c) 使用说明;
- d) 注意事项;
- e) 技术参数;
- f) 故障检查及处理方法。

9.2.3 装箱清单、出厂合格证明书及产品保修卡。

9.3 运输

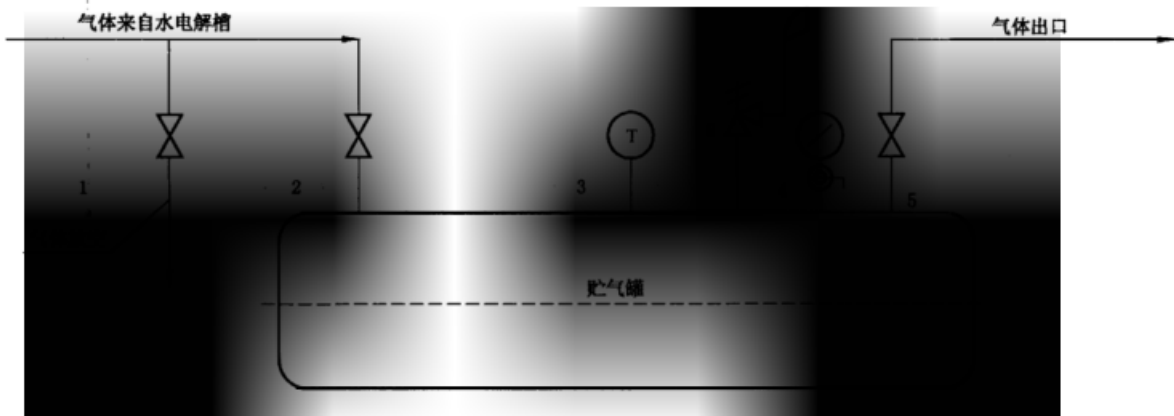
9.3.1 水电解氢氧发生器应采用木箱包装,以避免运输途中的碰撞,在仪表操作面板处应加装防碰撞包装。

9.3.2 运输途中除防止碰撞外还应采取防潮防尘措施。

9.3.3 水电解氢氧发生器搬运时不可倒置、如需倾斜不得超过 30°。

附 录 A
(规范性附录)
容积法测试气体产量

A.1 容积法测试系统流程如图 A.1 所示。



说明：
1——阀 1；
2——阀 2；
3——温度计；
4——压力表；
5——阀 3；
6——安全阀。

图 A.1 容积法测试系统流程图

A.2 测试方法

- A.2.1 测试前应对贮气罐的结构容积进行实测。
- A.2.2 开阀 1,关闭阀 2、阀 3,准确记录贮气罐内气体的起始压力和温度。
- A.2.3 开阀 2,关闭阀 1、阀 3,记录起始时间。
- A.2.4 经一定时间充灌气体后,关闭阀 2,开阀 1,记录终止时间、贮气罐内压力和温度。
- A.2.5 气体产量 $Q(\text{m}^3/\text{h})$ 按式(A.1)计算：

$$Q = \frac{T_0 V}{t p_0} \left(\frac{p_2}{T_2} - \frac{p_1}{T_1} \right) \dots\dots\dots (A.1)$$

式中：
 Q ——标准状况下气体产量,单位为立方米每小时(m^3/h)；
 p_0 ——标准状况下气体压力($0.101\,325\,\text{MPa}$),单位为兆帕(MPa)；
 p_1 ——起始时贮气罐内气体绝对压力,单位为兆帕(MPa)；
 p_2 ——终止时贮气罐内气体绝对压力,单位为兆帕(MPa)；
 T_0 ——标准状况下气体温度,单位为开尔文(K)；

T_1 ——起始时贮气罐内气体温度,单位为开尔文(K);

T_2 ——终止时贮气罐内气体温度,单位为开尔文(K);

V ——贮气罐结构容积,单位为立方米(m^3);

t ——测试时间,单位为小时(h)。

中 华 人 民 共 和 国
国 家 标 准
水电解氢氧发生器技术要求
GB/T 29411—2012

*

中国标准出版社出版发行
北京市朝阳区和平里西街甲2号(100013)
北京市西城区三里河北街16号(100045)

网址 www.spc.net.cn

总编室:(010)64275323 发行中心:(010)5178023

读者服务部:(010)68523946

中国标准出版社秦皇岛印刷厂印刷
各地新华书店经销

*

开本 880×1230 1/16 印张 1 字数 22 千字
2013年6月第一版 2013年6月第一次印刷

*

书号: 155066·1-47103 定价 18.00 元

如有印装差错 由本社发行中心调换
版权专有 侵权必究
举报电话:(010)68510107



GB/T 29411—2012