

ICS 25.160.30

J 33

备案号: 44381—2014

JB

中华人民共和国机械行业标准

JB/T 8795—2013

代替 JB/T 8795—1998

水电解氢氧发生器

The water-electrolyzing oxy-hydrogen generator

北京京冶科技有限公司
www.bjjytec.com

2013-12-31 发布

2014-07-01 实施

中华人民共和国工业和信息化部 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 分类和型号.....	1
4.1 分类.....	1
4.2 型号.....	2
5 技术要求.....	2
5.1 基本参数.....	2
5.2 一般要求.....	2
5.3 工作温度限制.....	3
5.4 绝缘电阻.....	3
5.5 氢氧气回火防止器.....	4
6 安全要求.....	4
7 试验和检验.....	4
7.1 外观检查.....	4
7.2 温升试验.....	4
7.3 电解电流恒定性试验.....	5
7.4 绝缘电阻试验.....	5
7.5 致密性试验.....	5
7.6 止火安全性能试验.....	5
7.7 气体压力控制装置试验.....	5
7.8 防爆泄压安全装置试验.....	5
7.9 氢氧气干式回火防止器.....	5
7.10 焊炬、割炬和火焰燃烧装置的试验.....	6
7.11 耐压和泄漏试验.....	7
8 检验规则.....	7
9 标志、包装及装箱文件.....	8
9.1 标志、包装.....	8
9.2 包装.....	9
9.3 装箱文件.....	9
附录 A (资料性附录) 水电解氢氧发生器用原料水中是否含有硫酸根 (SO_4^{2-}) 的检验步骤.....	10
图 1 温度热敏关断阀试验装置示意图.....	6
图 2 风中稳定性试验装置.....	6
图 3 抗回火试验装置.....	7
表 1 基本参数.....	2
表 2 电极端板、电极板的镀层质量.....	3
表 3 电解电源各部分之间的绝缘电阻.....	3
表 4 发生器氢氧气输出口最大流速.....	4



前 言

本标准按照GB/T 1.1—2009给出的规则起草。

本标准代替JB/T 8795—1998《水电解氢氧发生器》，与JB/T 8795—1998相比主要技术变化如下：

- 增加了术语和定义；
- 增加了逆变式电解电源型式，逆变式表示方式，单位耗能；
- 增加了水电解氢氧焊、割炬及火焰加工燃烧器的技术要求和检测方法；
- 增加了对水电解氢氧发生器回火防止器的技术要求和检测方法；
- 增加了对水电解氢氧发生器用水的技术要求；
- 增加了对助燃剂罐的安全要求；
- 修改了基本规格范围；
- 修改了发生器各部分间在带电解液情况下的绝缘电阻；
- 合并了数据允差；
- 删除了使用条件和保用期限。

本标准由中国机械工业联合会提出。

本标准由全国焊接标准化技术委员会（SAC/TC55）归口。

本标准主要起草单位：机械科学研究院哈尔滨焊接研究所、中冶建筑研究总院有限公司、北京鹤华安吉电子技术研究所、哈尔滨华氢科技有限公司。

本标准主要起草人：林潮涌、聂祯华、陈建平、高峰、吕新民、韩永馥、高志杰。

本标准于1998年首次发布，本次为第一次修订。



水电解氢氧发生器

1 范围

本标准规定了水电解氢氧发生器的分类、基本参数、技术要求、安全要求、试验及检验、验收规则、标志、包装及装箱文件。

本标准适用于一般焊接、切割和火焰加工用的水电解氢氧发生器（以下简称发生器）。

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/T 5107 气焊设备 焊接、切割和相关工艺设备用软管接头

GB/T 8118 电弧焊机通用技术条件

GB 9448 焊接与切割安全

GB 50177 氢气站设计规范

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

气压控制装置 **gas pressure control device**

发生器工作时能将气压自动控制在安全使用范围内的装置。

3.2

防爆泄压装置 **explosion-prevention safety relief device**

在发生器气压失控和发生回火或内爆时，能防止发生器发生爆炸的装置。

3.3

氢氧气干式回火防止器 **the dry flashback arrestor applied with the water-electrolyzing oxygen-hydrogen gas**

适用于水电解氢氧气，利用材料、物质（除水以外）、机械结构来防止回火的安全装置，同时可以具有两个或更多的安全功能。

4 分类和型号

4.1 分类

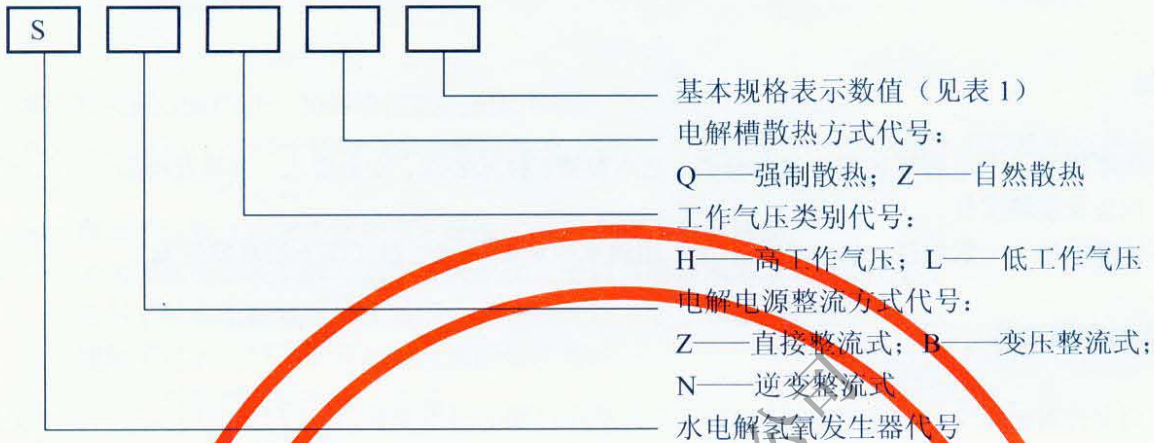
发生器按电解槽电解电源整流方式分为：变压整流式（包括采用陡降特性，弧焊整流器作为电解电源）、直接整流式（包括抽头形式）和逆变整流式三种类型；按工作气压方式分为：低工作气压和高工作气压两种类型；按电解槽散热方式分为：强制散热和自然散热两种类型。



4.2 型号

产品型号由汉语拼音字母及阿拉伯数字组成。

产品型号的编排顺序如下：



5 技术要求

5.1 基本参数

5.1.1 发生器基本参数应符合表1的规定。

表1 基本参数

参数名称	产气量 m ³ /h	1.00	1.60	2.50	4.00	6.30	10.00	16.00	25.00
产气量表示数值 L/h		1 000	1 600	2 500	4 000	6 300	10 000	16 000	25 000
工作气体压力 MPa	低工作气压	0.05 ≤ p < 0.1							
	高工作气压	0.1 ≤ p ≤ 0.4							
电解槽体最高工作温度 °C		≤ 75 °C 槽体温度偏差不大于 5 °C							
单位能耗 kW/m ³	直接整流式	≤ 4.2							
	变压整流式	≤ 5.5							
	逆变整流式	≤ 4.0							
连续工作时间 h		> 8 (无自动补液功能的发生器间隔 4 h 补液一次)							
电解电流恒定性		在标准工况供电品质下, 输出额定产气量, 在连续工作时间内, 电解槽在冷、热状态下的电流波动 ≤ ± 3%							
注: 连续工作时间是指发生器在环境空气温度中, 在额定产气量条件下, 连续所产气体质量无明显差异。									

5.1.2 发生器额定产气量等级 [单位为立方米每小时 (m³/h)] 规定按 R10 优先数系分等, 其他规格可由供需双方协商确定。

5.2 一般要求

5.2.1 发生器接触电解液的元器件材质应具有抗碱腐蚀性能, 并对电解用原料水不污染。软管接头应符合 GB/T 5107 的规定。

5.2.2 发生器涂层应平整, 厚度均匀, 不得有划伤、气泡、流痕、颗粒及漏涂等缺陷, 在强碱环境下



涂层不得起皱、脱皮、褪色及龟裂。

5.2.3 电解液（含助燃剂）的配制、充装、使用应安全可靠，排放方便并符合相关的环境要求。电解用原料水不得使用未经净化处理过的非中性水，应无色透明、无异味、无肉眼可见悬浮物，pH 值应为 6.0~8.0，电阻率应大于 $4 \times 10^2 \Omega \cdot m$ ，应不含 Cl^- 及 SO_4^{2-} ，参见附录 A。

5.2.4 电解槽、气罐、储液罐、助燃剂罐、洗涤器、冷却器和通气管等器件制造完工后应进行耐压和泄漏试验。整机制造完工后应在室温下进行致密性试验：在最大额定工作压力下停机保压 5 min，压降不得超过 0.01 MPa。在工作状态下，储液罐、气罐、助燃剂罐及电解槽的密封性能应可靠，无泄漏。

5.2.5 水电解电源用整流器的额定直流工作电压和电流应大于水电解槽的设计工作电压和电流，并且可以调节。

5.2.6 发生器应具备关机适时调节电解电压，缓降电解电流到额定电解电流 20%~30% 停机的功能，以减小反电动势。

5.2.7 电极端板、电极板的使用寿命至少 18 个月，其镀层质量应符合表 2 的规定。

表 2 电极端板、电极板的镀层质量

项 目	质量要求
外 观	无突起，无起皮，无局部划伤和局部无镀层
结合强度	$300^\circ C \pm 10^\circ C$ 并维持 30 min，加热试验镀层无突起，无起皮，无脱落
孔隙率	10 mm^2 面积内少于 3 孔
镀层厚度	$\geq 0.03 \text{ mm}$

5.2.8 发生器实际产气量不得少于标牌所示值的 5%，实际单位能耗不得超过标牌所示值的 5%。

5.2.9 发生器在供电电压波动不超过 $\pm 10\%$ 时应能正常工作。

5.2.10 发生器所用的焊、割炬和火焰燃烧装置及机具的使用应符合 GB 9448 的规定，调节氢氧气流量和关闭火焰必须使用针型阀，机用割炬上应装有此类型阀。

5.3 工作温度限制

5.3.1 与电解槽连接的导体绝缘层应耐热（不得低于电解槽体工作温度限值）并耐腐蚀。

5.3.2 电器元件的温升应能满足连续工作条件。

5.4 绝缘电阻

发生器各部分之间的绝缘电阻在带电解液的情况下，室温用 500 V 绝缘电阻表（兆欧表）测量应不低于表 3 所列阻值。发生器内部带电部分不得与保护接地或机架相连。

表 3 电解电源各部分之间的绝缘电阻

项 目	直接整流式	变压整流式	逆变整流式
	M Ω	M Ω	M Ω
整流器及控制回路与机架之间	200		
电极座对地	5		
一次回路（包括与之相连接的控制回路）与二次回路之间		5	5
一次回路与机架及电解槽、气罐、助燃剂罐、洗涤器、冷却器、储液罐等之间		200	200
二次回路（包括与之相连接的整流器和控制回路）与机架之间		2.5	2.5
电解槽、气罐、助燃剂罐、洗涤器、冷却器、储液罐与机架之间	5	2.5	2.5



5.5 氢氧气回火防止器

5.5.1 水封式回火防止器应带泄压、熄火装置，直立安装，放空口朝上且位于最高位，与大气直接相通；能方便观察水位和补水；具有最低位排污口。罐体应具有足够的强度（水压试验不低于 4.8 MPa，保压 5 min，不得发生永久性变形）和密封性，材料厚度不小于 2.0 mm（不锈钢厚度不小于 1.5 mm），罐体内径与罐体内有效长度比不小于 1:5.5。

5.5.2 干式回火防止器应带温度热敏关断阀。宜使用装有泄压阀、压敏阀等多种安全装置的干式回火防止器。安装位置周围应具有足够空间，产品外观应无毛刺、油污、机械损伤等，无表面缺陷，标志清晰无缺失项。

6 安全要求

- 6.1 发生器至少具有两级安全可靠的防回火泄压装置。易爆罐（槽）体上应装有泄压防爆安全装置，垂直安装在靠近压力源的位置，泄放压力不大于罐（槽）的设计耐压值。
- 6.2 气压应该稳定可控，控压装置的精度要达到 2.5 级，过压时应能够自动泄压，泄压装置要可靠耐用。
- 6.3 发生器里不得装有助燃剂做绝缘电阻试验。
- 6.4 发生器电源输入、输出端应绝缘可靠，并具防触电保护措施。
- 6.5 发生器热保护装置在电解槽温升超过表 1 规定时，应能可靠地切断电解电路。
- 6.6 发生器壳体的防护等级最低为 IP21，壳体、机架严禁带电，有可靠接地或接零和防静电接地装置，其接地电阻不大于 20 Ω ，在雷电多发地区使用时，接地电阻应不大于 10 Ω 。接地螺栓直径不小于 8 mm。线路连接应牢固。
- 6.7 发生器应装有电源通/断开关，必须装有电源保护装置，当电源短路时，应能自动切断网路电源。
- 6.8 发生器输出口的氢氧气流速应符合表 4 和 GB 50177 的规定。
- 6.9 助燃剂罐里必须装有防爆材料和超压泄放安全装置。
- 6.10 不得在雷电时或在邻近有带高压导体的设备时试验绝缘电阻。

表 4 发生器氢氧气输出口最大流速

工作气体压力 MPa	材 料	最大流速 m/s
0.05~0.1	碳素钢、不锈钢	按允许压力降确定
>0.1	碳素钢	15
	不锈钢	25

7 试验和检验

7.1 外观检查

试验前应对发生器表面质量（涂层、壳体材料、安全、造型等）、装配质量和搬运、吊装部件（支撑轮应牢固、轻便；吊环应能承受发生器重量的 2.5 倍以上）等进行检查，是否符合有关规定。在保证上述因素不影响整机性能的试验结果时，方可进行标准中的各项试验并应符合 5.2.2 的规定。

7.2 温升试验

试验地点应宽敞，不得有显著的空气回流。可以使用膨胀式温度计、电子温度计及非埋置的热电偶或电阻温度计。当发生器在环境空气温度中，在额定产气量条件下，电解槽温度不再升高时，测量电解



槽表面最热点、绝缘层表面和整流元件表面的温度并应符合表 1 和 5.3 的规定。

7.3 电解电流恒定性试验

开机前用温度计测量发生器电解槽表面温度，若此温度与环境空气温度相差不大于 $\pm 3^{\circ}\text{C}$ ，即为实际冷状态下的温度。此时开启发生器，在 2 h 内调整到额定产气量所需的电解电流，在上限气压的 80% 压力下连续工作 4 h 后，观察电流波动情况，应符合表 1 的规定。

7.4 绝缘电阻试验

在室温下用 500 V 绝缘电阻表测量，应符合 5.4、6.3 和 6.10 的规定。

7.5 致密性试验

在氢氧气输出口接气压表，启动发生器进行观察，应符合 5.2.4 的规定。

7.6 止火安全性能试验

在发生器氢氧气输出口接 10 m 的胶管用明火点燃，人为造成 5 次回火现象，应能有效止火，如用标准爆破片式安全止火泄压装置可只试验一次。

7.7 气体压力控制装置试验

利用空气或其他对环境和人、机没有危害的气体，用气体调压装置对气体压力控制装置，分别以不高于最大额定工作气压的 115% 和不低于最小额定工作气压的 95% 进行控压检验。在调试时用关闭出气口方法检验，应符合 6.2 的规定。

7.8 防爆泄压安全装置试验

防爆泄压安全装置应设置在罐（槽）本体上容易检查、修理的部位，接管应尽可能短而直，管径截面应不小于泄压装置的泄放面积。防爆泄压安全装置只在装机前试验，通入符合 6.1 规定的气压进行超压泄放试验。

7.9 氢氧气干式回火防止器

7.9.1 气密性试验

将 5 个试样分别通入该型号干式回火防止器适用最大工作压力 1.5 倍的氮气在水中持续 30 s（用肥皂水试验时间为 1 min），各连接处不得漏气。止火性能试验后，重做气密性试验，试验压力为最大工作压力。

7.9.2 壳体强度试验

只对加工工艺和材料无法确定其强度的产品壳体进行检测。用一个干式回火防止器壳体打水压，试验压力为 6 MPa，保压 5 min，不得发生永久性变形。如带有安全泄压装置，试验压力为 4.8 MPa。

7.9.3 干式回火防止器止火性能试验

取 5 个试样分别用 7.6 方法试验 5 次，每次间隔时间为 20 s~40 s，同时用氮气吹扫，只有在第 5 次试验时，如温度热敏关断阀动作，仍可视作合格。

7.9.4 流量压力损失试验

取 5 个试样分别试验，当气体直接排放至大气时，气体入口压力为该型号干式回火防止器最大标称



压力，所对应的流量离散度不得超过最大标称流量的 $\pm 10\%$ ，在 $0.25 p_{\max}$ 、 $0.5 p_{\max}$ 、 $0.75 p_{\max}$ 标称压力下进行相同试验时压力损失 Δp 不得超过 $\pm 3\%$ 。

7.9.5 温度热敏关断阀试验

抽取2个止火性能试验合格的试样。安放在图1的试验装置上测试。首先缓慢地打开氢氧气阀并引燃，调节火焰稳定燃烧后，再缓慢地关小氢氧气针阀，火焰回燃将干式回火防止器烧热，热敏关断阀应能自动可靠地关断氢氧气流。并符合5.5.2的规定。

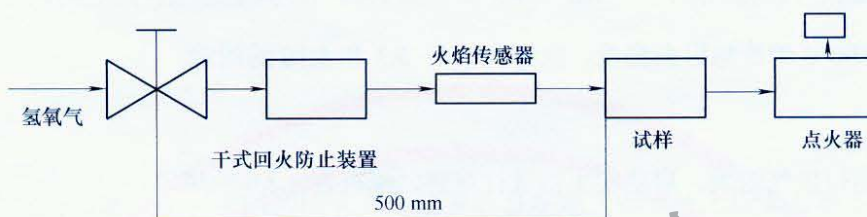


图1 温度热敏关断阀试验装置示意图

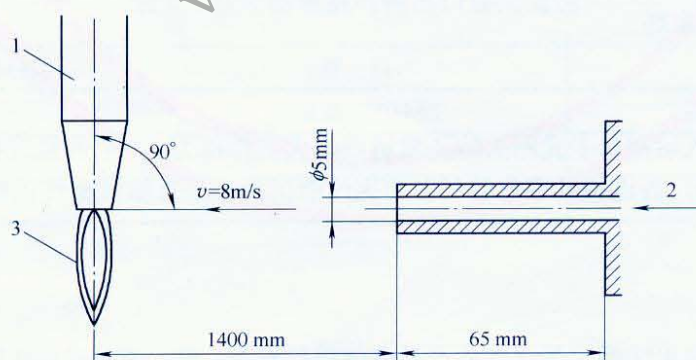
7.10 焊炬、割炬和火焰燃烧装置的试验

7.10.1 燃烧试验

按产品技术要求选取中间号的焊、割嘴或燃烧嘴，将试样引燃，调节成正常工作火焰，稳定燃烧20 min，火焰形状正确而对称，不允许有紊流、偏心、持续回火或火焰突变现象。各气阀应能灵活均匀地调节流量和开关，不能有卡滞和松动及漏气现象。发生回火时允许冷却清理焊、割嘴和燃烧嘴后进行第二次试验，不发生回火仍为合格，并符合5.2.10的规定。

7.10.2 风中稳定性试验

将正常燃烧火焰置于风速为8 m/s处，若10 s内仍能正常燃烧为合格，若发生火焰跳动，灭火或回火时，允许第二次试验，如能正常燃烧仍为合格，实验装置如图2所示。



1——试样；2——0.5 MPa压缩空气；3——正常燃烧火焰。

图2 风中稳定性试验装置

7.10.3 抗回火试验

将正常燃烧试样置于抗回火试验装置上（见图3），若发生火焰跳动，灭火或回火时，立即停止试验，将燃烧嘴冷却清理后，允许第二次试验，稳定燃烧不发生回火仍为合格。

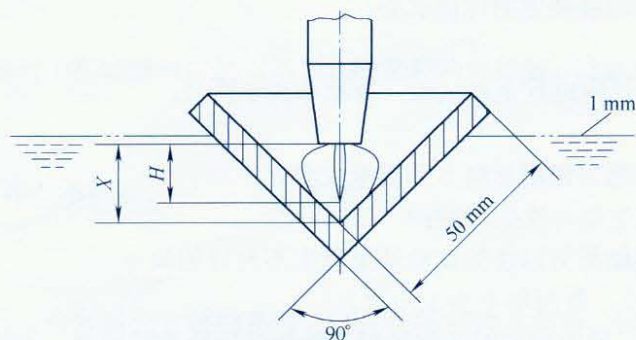


图3 抗回火试验装置

l——冷却水；H——中性预热火焰长度； $X=H+5\text{ mm}$ 。

7.10.4 射吸力试验

如采用射吸技术的试样，应在其他试验前做。将试样氢氧气入口与真空表连接后，氧气入口通入0.5 MPa 氧气或压缩空气，将氧气阀开到最大，观察最大真空度，应不低于0.02 MPa。

7.11 耐压和泄漏试验

7.11.1 水压试验

工作气压压力不大于0.1 MPa 的发生器试验压力为设计压力的1.05倍，试验时压力应缓慢上升，达到规定试验压力后保压10 min，然后降低设计压力，在焊缝和连接部位进行泄漏检查。工作气体压力大于0.1 MPa 的发生器试验压力为设计压力的1.25倍，试验时压力应缓慢上升，达到规定试验压力后保压不少于30 min，然后降至规定试验压力的80%，在焊缝和连接部位进行泄漏检查。

7.11.2 气压试验

试验压力为设计压力的1.5倍。试验时压力应缓慢上升，至规定试验压力的10%，且不超过0.05 MPa，保压5 min，然后对所有焊缝和连接部位进行初次泄漏检查，如有泄漏，须先泄压修补后重新试验，初检合格后，再继续缓慢升高到规定试验压力的50%，其后按每级为规定试验压力的10%的级差逐级增至规定的试验压力。保压10 min后将压力降至规定试验压力的87%，并保持足够长的时间进行泄漏检查，如有泄漏，须先泄压修补后再按上述规定重新试验。

应符合5.2.4的规定。

8 检验规则

8.1 发生器出厂前，应做出厂性能试验，试验项目按标准规定进行，合格后方可出厂。

下列试验为应检项目，余者由生产企业根据实际情况自定：

- a) 外观检查；
- b) 电解电流恒定性试验；
- c) 绝缘电阻试验；
- d) 致密性试验；
- e) 止火安全性试验；
- f) 气体压力控制装置试验；
- g) 氢氧气干式回火防止器试验；



- h) 焊炬、割炬和火焰燃烧装置的性能试验;
- i) 耐压和泄漏试验。

8.2 凡属下列情况之一者, 应进行全项试验, 每次不少于两台:

- a) 试制的新产品;
 - b) 发生器在设计、工艺、使用材料方面有重大变化;
 - c) 停产一年以上的发生器再次生产时;
 - d) 发生器的出厂试验结果与以往的试验结果发生不允许的偏差。
- 批量生产进行定期抽检, 每两年不少于一次。

8.3 根据标准和用户协议, 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:

- a) 制造厂向用户提供发生器试验报告的副本;
- b) 在制造厂内验收, 由用户现场监督;
- c) 在用户指定地点进行验收;
- d) 用户可根据有关检测机构出具的检验报告验收或委托有关检测机构代为验收。

8.4 抽样检验的产品有一项指标不合格时, 可另抽加倍数量的产品复试不合格的项目。复试合格, 则认为该批产品符合标准并修复不合格项目。复试中仍有 1 台(套)产品不合格, 则认为该批产品不符合标准。

9 标志、包装及装箱文件

9.1 标志、包装

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) 额定工作气体压力;
- h) 对于具有弧焊功能的发生器还应包括空载电压、焊接电流调节范围(包括对应的负载持续率), 并符合 GB/T 8118 的规定。

在发生器的输入电缆接头、气体出口、电解液和助燃剂添加口、裸露的带电等部位及接地螺栓附近都应有永久性标记。

氢氧气焊、割炬和火焰燃烧装置和干式回火防止器出厂(配套)时标志要求:

产品出厂时应逐个做燃烧试验, 抽检其他项目。每个产品应具有永久性标志:

- a) 制造厂名或注册商标;
- b) 进气部位标志: 氧气阀手轮为蓝色, 氢氧气阀手轮为红色;
- c) 型号;
- d) 气流方向;
- e) 合格封记;
- f) 制造日期;
- g) 额定最大工作压力和流量。

水电解氢氧发生器使用说明书中该部分内容应包含使用条件、产品性能和技术参数、操作步骤和方法、故障说明与排除、安全维护注意事项等。



9.2 包装

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。

9.3 装箱文件

随同发生器提供的文件至少应有：

- a) 装箱清单；
- b) 出厂合格证明书；
- c) 发生器使用说明书（内容需包含使用条件、产品性能和技术参数、操作步骤和方法、故障说明与排除、安全维护、注意事项等）；
- d) 产品保修卡；
- e) 易耗品清单；
- f) 产品检验报告。

北京京冶科技有限公司
www.bjjytec.com



附录 A
(资料性附录)

水电解氢氧发生器用原料水中是否含有硫酸根 (SO_4^{2-}) 的检验步骤

A.1 首先检验原料水的 pH 值。

A.2 根据测得的 pH 值不同, 采取如下方法:

a) 酸性水

向水中加入少量稀盐酸后, 再加滴氯化钡 (BaCl_2) 溶液, 如有白色沉淀产生, 即可判断有硫酸根 (SO_4^{2-}) 存在。

b) 中性水

向水中滴入氢氧化钡 [$\text{Ba}(\text{OH})_2$] 或氯化钡 (BaCl_2) 溶液。若不产生白色沉淀, 可判断水中不含硫酸根 (SO_4^{2-}); 若产生白色沉淀, 再向所得沉淀中加入足量稀盐酸。若沉淀完全溶解, 可判断水中不含硫酸根 (SO_4^{2-}), 若沉淀不溶解或不能完全溶解, 可判断水中含有硫酸根 (SO_4^{2-})。

c) 碱性水

向水中加入适量的稀盐酸, 使水由碱性变成接近中性, 然后参照中性水的检验方法。

北京京冶科技有限公司
www.bjjytec.com

北京京冶科技有限公司
www.bjjytec.com

中华人民共和国
机械行业标准
水电解氢氧发生器
JB/T 8795—2013

*

机械工业出版社出版发行
北京市百万庄大街 22 号
邮政编码：100037

*

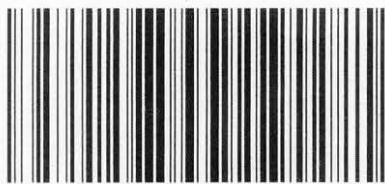
210mm×297mm·1 印张·25 千字
2014 年 12 月第 1 版第 1 次印刷
定价：18.00 元

*

书号：15111·11562

网址：<http://www.cmpbook.com>
编辑部电话：(010) 88379778
直销中心电话：(010) 88379693

封面无防伪标均为盗版



JB/T 8795-2013



版权专有 侵权必究