

ICS 71. 120. 10; 75. 180. 20; 23. 020. 30

G 93

备案号: 37910—2013

# HG

## 中华人民共和国化工行业标准

HG/T 2951—2012

代替 HG/T 2951—2001

---

### 隔膜法金属阳极电解槽

Metal anode cells used diaphragm method

2012-11-07 发布

2013-03-01 实施

---

中华人民共和国工业和信息化部 发布

## 前 言

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本标准代替 HG/T 2951—2001《隔膜法金属阳极电解槽》，与 HG/T 2951—2001 相比，主要技术变化如下：

- 修改了适用范围(见第 1 章, 2001 年版的第 1 章)；
- 修改了规范性引用文件(见第 2 章, 2001 年版的第 2 章)；
- 修改了电解槽型号和技术规格(见 4.1.1, 2001 年版的 4.1.1)；
- 修改了要求(见第 4 章, 2001 年版的第 4 章)；
- 修改了标志、贮运、出厂技术文件(见 7.1, 2001 年版的 7.1 和 7.2)。

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这些专利的责任。

本标准的附录 A 为规范性附录。

本标准由中国石油和化学工业联合会提出。

本标准由全国化工机械与设备标准化技术委员会(SAC/TC429)归口。

本标准起草单位: 蓝星(北京)化工机械有限公司, 锦西化工研究院。

本标准主要起草人: 邢家悟、张良虎、赵国瑞、霍春光、李海要、付红。

本标准代替了 HG/T 2951—2001。

HG/T 2951—2001 的历次版本发布情况为：

- HG/T 2951—1988(GB 9844—1988)。

# 隔膜法金属阳极电解槽

## 1 范围

本标准规定了隔膜法金属阳极电解槽(以下简称为电解槽)的产品分类与型号标志方法、要求、检验方法、检验规则及标志、贮运、出厂技术文件。

本标准适用于氯碱工业用隔膜法金属阳极电解槽。

## 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,仅所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 191 包装储运图示标志  
GB/T 197 普通螺纹 公差  
GB/T 2040 铜及铜合金板材  
GB/T 2516 普通螺纹 极限偏差  
GB/T 3274 碳素结构钢和低合金结构钢 热轧厚钢板和钢带  
GB/T 3620.1 钛及钛合金牌号和化学成分  
GB/T 3620.2 钛及钛合金加工产品化学成分及成分允许偏差  
GB/T 3621 钛及钛合金板材  
GB/T 3623 钛及钛合金丝  
GB/T 5231 加工铜及铜合金化学成分和产品形状  
GB/T 7734 复合钢板超声波检验方法  
GB/T 9969 工业产品使用说明书 总则  
GB/T 12769 钛铜复合棒  
GB 50726 工业设备及管道防腐蚀工程施工规范  
GB 50727 工业设备及管道防腐蚀工程施工质量验收规范  
HG/T 2471 电解槽金属阳极涂层  
HG/T 3679 电解槽金属阳极涂层用三氯化钨  
HG/T 20677 橡胶衬里化工设备  
JB/T 4730.5 承压设备无损检测 第5部分:渗透检测  
YB/T 5294 一般用途低碳钢丝

## 3 产品分类与型号标志方法

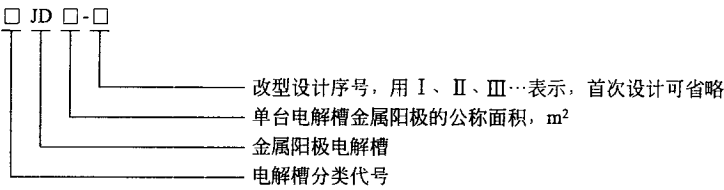
### 3.1 产品分类及代号

电解槽产品按照金属阳极结构分为固定式金属阳极电解槽与扩张式金属阳极电解槽两大类型,其代号按表1的规定。

表 1 电解槽分类的代号

金属阳极结构型式	代号
固定式金属阳极	G
扩张式金属阳极	K

3.2 型号标志方法



标记示例：  
GJD30 表示首次设计的单台电解槽阳极面积为 30m<sup>2</sup> 的固定式金属阳极电解槽。  
KJD30-Ⅱ 表示第二次改型设计的单台电解槽阳极面积为 30m<sup>2</sup> 的扩张式金属阳极电解槽。

4 要求

4.1 设计参数

4.1.1 电解槽的型号和技术规格应符合表 2 的规定。其中 GJD30 型号系列产品有关技术规格见附录 A。

表 2 电解槽的型号及技术规格

项目		JD30-Ⅲ型	JD16 型	JD8 型
最大电流负荷/kA		54	30	15
工作电流密度/(A/m <sup>2</sup> )		1 500~1 800		
工作温度/℃		90~95		
槽电压/V		3.1~3.4		
日产量(100 %NaOH)/kg		1 530~1 830	810~970	405~485
阳极	材质	钛加涂层		
	阳极片数	48	26	13
	阳极面积(公称)/m <sup>2</sup>	30	16	8
	阳极片规格(长×宽×厚)/mm	800×400× <i>d</i> (固定式)		
	复合棒及铜螺母螺纹/mm	M27×3		
阴极	材质	Q215 或 Q235		
	网袋厚度/mm	≥30		
	阴极箱体高度/mm	810		
	隔膜类型	普通石棉隔膜、改性隔膜		
阴阳极间名义间距/mm		≤8.5		
注:固定式金属阳极厚度 <i>d</i> = 36 mm,扩张式金属阳极扩张后厚度 <i>d</i> ≥ 45 mm。				

4.1.2 电解槽金属阳极涂层符合 HG/T 2471 的规定。

4.2 制造

4.2.1 基本要求

电解槽的制造除应符合本标准规定外,还应满足图样及技术文件的要求。

4.2.2 材料

- 4.2.2.1 制造电解槽所用的铜材、钛材、钢材、三氯化钨等主要材料应符合以下规定或已经证明同样适用的原材料。
- 4.2.2.2 所用铜材应符合 GB/T 2040 中的 T2 的规定,其化学成分应符合 GB/T 5231 的规定。
- 4.2.2.3 所用钛材应符合 GB/T 3621 中 TA1 或 TA2 的规定,其化学成分应符合 GB/T 3620.1 和 GB/T 3620.2 的规定。
- 4.2.2.4 所用钛焊丝应符合 GB/T 3623 的规定。

- 4.2.2.5 所用钛铜复合棒应符合 GB/T 12769 的规定。
- 4.2.2.6 所用钢材应符合 GB/T 3274 的规定,所用低碳钢丝应符合 YB/T 5294 的规定。
- 4.2.2.7 所用三氯化钨应符合 HG/T 3679 的规定。
- 4.2.2.8 槽盖衬胶所用的胶板应符合 HG/T 20677 的规定。
- 4.2.2.9 铜钢复合板的复合率应不小于 95 % (边界效应除外)。
- 4.2.3 加工
- 4.2.3.1 金属阳极涂层应符合 HG/T 2471 的规定。
- 4.2.3.2 固定金属阳极的钛网与钛铜复合棒点焊应牢固,并不得击穿钛铜复合棒的钛层。网面的平面度公差 $\leq 1.5$  mm。
- 4.2.3.3 扩张金属阳极的钛弹簧片与钛铜复合棒点焊应牢固,并不得击穿钛铜复合棒的钛层。钛弹簧片与钛网点焊牢固,并不得击穿钛网。扩张后网面的平面度公差 $\leq 2$  mm。
- 4.2.3.4 金属阳极极片网面与钛铜复合棒钛法兰密封面的垂直度公差 $\leq 1$  mm。
- 4.2.3.5 阳极片上钛铜复合棒的螺纹公差等级与铜螺母螺纹的公差等级应分别符合 GB/T 197 中 6h 和 7H 的精度要求,螺纹偏差值应符合 GB/T 2516 的规定。
- 4.2.3.6 槽底板加工后,平面度公差 $\leq 2$  mm。
- 4.2.3.7 采用铁丝网制作的阴极网袋的焊接,应丝对丝,避免搭接或两根以上的丝焊接在一起,焊缝宽度 $\leq 5$  mm,局部点允许 $\leq 8$  mm。
- 4.2.3.8 阴极网袋平面度公差 $\leq 2$  mm,网袋厚度偏差为 $\pm 1.5$  mm。
- 4.2.3.9 阴极网袋点焊或塞焊点尺寸 $\leq 8$  mm $\times 8$  mm,但同一网片上允许有 4 个焊点及 4 个以下焊点尺寸 $> 8$  mm $\times 8$  mm,但不得 $> 11.5$  mm $\times 11.5$  mm。
- 4.2.3.10 阴极箱体组焊后,箱体两对角线长度偏差 $\leq$ 箱体两对角线设计名义尺寸的 0.15 %,法兰密封面平面度公差 $\leq 1.5$  mm。
- 4.2.3.11 阴极箱体的焊接接头焊后采用煤油渗漏检验,不允许有渗漏。
- 4.2.3.12 采用焊接形式的阴极导板,阴极铜板与箱壁板焊接的焊缝高度应符合设计图样的要求,且焊缝成型均匀,焊缝表面应无裂纹、气孔、夹渣等缺陷。
- 4.2.3.13 阴极铜板与箱体下法兰面的垂直度公差 $\leq 3$  mm。
- 4.2.3.14 钢制槽盖组焊后,焊接接头表面应无裂纹、气孔等缺陷,槽盖内焊缝表面要求打磨圆整,圆滑过渡。
- 4.2.3.15 槽盖法兰密封面平面度公差 $\leq 1.5$  mm。
- 4.2.3.16 槽盖衬胶应符合 GB 50726 的规定。
- 4.2.3.17 衬钛槽盖衬钛层的表面平整,全部焊接接头应无裂纹、气孔、未熔合等缺陷存在。
- 4.2.3.18 钛材焊接接头的表面应呈银白色或金黄色,局部允许蓝色。焊接接头应进行 100 % 渗透检测,按 JB/T 4730.5 的规定高灵敏度 I 级为合格。
- 4.2.3.19 导电铜板加工面表面粗糙度  $R_a \leq 6.3$   $\mu$ m。
- 4.2.3.20 阴极箱及槽盖外表面的漆膜应均匀、无杂质、龟裂和皱皮等。
- 4.2.4 组装
- 4.2.4.1 所有零部件经检验合格后方可组装。
- 4.2.4.2 金属阳极组装后,网面与底板垂直度公差 $\leq 1$  mm,同排相邻两片中心距偏差 $\leq \pm 1$  mm,任意两片的中心距偏差 $\leq \pm 2$  mm。
- 4.2.4.3 阳极铜板、阴极铜板、短接铜板等组装后,工作面应符合以下规定:
- 除剪切边以外在 200 mm $\times$ 200 mm 范围内平面度公差 $\leq 0.3$  mm。
  - 工作面总长方向平面度公差 $\leq 3$  mm。
  - 在导电铜板的工作面范围内,局部凹凸、划伤等缺陷应进行修复,修复后的工作面不得有鼓包,

在 200 mm×200 mm 工作面范围内,凹坑投影面积总和应不大于 490 mm<sup>2</sup>。

4.2.4.4 阴极组装后,相邻两网袋中心距偏差为±1 mm,任意两阴极网袋中心距偏差为±2 mm。

4.2.4.5 阴极网袋的网面与箱体下法兰面垂直度公差为 1.5 mm。

4.2.4.6 阴极、阳极组装后,阴阳极间的间距应能使检验棒沿阳极高度顺利通过。

4.2.4.7 同型号电解槽的阴极、阳极部件能分别任意互换。

## 5 检验方法

### 5.1 金属阳极涂层试验

金属阳极涂层试验按 HG/T 2471 规定的方法进行。

### 5.2 阳极片平面度检测

将阳极片按其厚度方向自由状态垂直放置在检验平台上,将平尺置于阳极片的被检测平面之上,沿被检测面移动平尺,用塞尺检验平尺与被测阳极片之间的间隙,其最大值即为该阳极片的平面度。

### 5.3 垂直度检验

#### 5.3.1 钛铜复合棒钛法兰密封面与金属阳极极片网面的垂直度检验

将钛铜复合棒的螺纹端插入检验平台  $\phi 30$  的通孔内并用相应的铜螺母将其紧固在平台上。用直角尺的一侧靠紧平台面,另一侧与金属阳极极片网面靠紧(直角尺另一侧的长度要求大于被测金属阳极极片网面的高度),用塞尺检验直角尺与金属阳极极片网面之间的间隙,其最大值即为钛铜复合棒钛法兰密封面与金属阳极极片网面的垂直度。

对于每片金属阳极极片应分别检验其两个网面与钛铜复合棒钛法兰密封面的垂直度,且每个面在钛铜复合棒两侧应分别检验至少一处,每一处距钛铜复合棒中心线的垂直距离应不小于 30 mm。

#### 5.3.2 阴极铜板与箱体下法兰面的垂直度

以阴极箱下法兰面为基准面,用直角尺的一侧靠紧基准面或平行的平尺的一面,另一面靠紧阴极铜板,用塞尺检验直角尺与阴极铜板之间的间隙,其最大值即为该阴极铜板与箱体下法兰面的垂直度。

#### 5.3.3 阴极网袋的网面与阴极箱下法兰的垂直度

以阴极箱下法兰面为基准面,用直角尺的一侧靠紧基准面或与基准面平行的平尺的一面,另一侧靠紧阴极网袋,用塞尺检验直角尺与阴极网袋之间的间隙,其最大值即为该阴极网袋与箱体下法兰面的垂直度。

### 5.4 焊缝检验

5.4.1 钛材焊接接头的渗透检验及缺陷评定方法按 JB/T 4730.5 规定进行并满足 4.2.3.18 的要求。

5.4.2 阴极箱体组焊后,采用煤油作渗漏检验并应符合 4.2.3.11 的规定。

除以上规定外,其他项目的检验可采用目测或用相应精度的量具测量。

### 5.5 爆炸复合的阴极导板复合率

爆炸复合的阴极导板复合率按 GB/T 7734 规定进行检验。

### 5.6 槽盖衬胶检验

槽盖衬胶检验按 GB 50727 有关规定执行。

### 5.7 阴阳极间距检验

按 4.2.4.6 的规定,用直径  $\phi=b-2.5$  mm( $b$  为设计的阴、阳极间的名义间距值)的检验棒能顺利在阴、阳极之间通过为合格。

## 6 检验规则

### 6.1 抽样

6.1.1 金属阳极涂层的抽样按 HG/T 2471 的规定。

6.1.2 以下各项应逐件(台)进行检验:

a) 金属阳极网面的平面度;

- b) 阴极网面的平面度；
- c) 钛材的焊接接头渗透检测；
- d) 阴极箱体组焊后的焊接接头渗漏检验；
- e) 阳极组装后的阳极片中心距；
- f) 阴极组装后的阴极网袋中心距；
- g) 阳极铜板、阴极铜板、短接铜板工作面的平面度；
- h) 阴阳极组装后，阴阳极间距；
- i) 槽盖衬胶质量；
- j) 电解槽的外观。

除以上规定外，零部件及组装等其他项目的抽检样品数量应按不少于总数的 20 % 进行检验，但抽检样品数量应不少于三个。

## 6.2 产品检验分类

产品检验分为出厂检验和型式检验。

### 6.2.1 出厂检验

6.2.1.1 电解槽需经制造厂质量检验部门按出厂检验要求检验合格后方可出厂，并应出具合格证和质量证明书。

6.2.1.2 电解槽产品的出厂检验项目及要求应符合 4.2.4 的规定。

6.2.1.3 金属阳极涂层的出厂检验项目及要求应符合 HG/T 2471 的规定。

6.2.1.4 电解槽零部件出厂时，应符合第 4 章相应要求的规定。

### 6.2.2 型式检验

6.2.2.1 有下列情况之一时，应进行型式检验：

- a) 产品试制、定型、鉴定时；
- b) 电解槽结构参数改变时；
- c) 国家质量监督机构提出要求时。

6.2.2.2 电解槽产品的型式检验为第 4 章规定的全部要求。

6.2.2.3 型式检验抽样台数应不少于三台，金属阳极涂层型式检验按 HG/T 2471 规定。

## 6.3 判定规则

6.3.1 出厂检验符合 6.2.1 的规定时，则判定该产品合格。

6.3.2 型式检验符合 6.2.2.2 和 6.2.2.3 的规定时，则判定该产品合格。

6.3.3 检验中有任何一台电解槽存在某一项不合格时，应从该产品中加倍抽样，如仍不合格，则判定该产品不合格。

## 7 标志、贮运、出厂技术文件

### 7.1 标志

#### 7.1.1 产品标志

产品标志采用铭牌，每台电解槽按槽盖图样要求固定铭牌，铭牌上应标示如下内容：

- a) 产品名称；
- b) 商标；
- c) 产品型号；
- d) 生产日期；
- e) 产品编号；
- f) 外形尺寸，mm；
- g) 质量，kg；

- h) 最大电流负荷, kA;
- i) 生产单位名称。

### 7.1.2 包装标志

7.1.2.1 包装标志可使用木制标牌,也可以直接在包装箱外立面中心位置喷印如下内容:

- a) 收货单位、地址;
- b) 产品名称、型号、出厂编号;
- c) 外形尺寸、毛重;
- d) 发货单位、地址。

7.1.2.2 在包装箱上应标注“重心”、“由此吊起”、“怕雨”和“向上”标志图形,并符合 GB/T 191 的规定。

### 7.2 贮运

7.2.1 电解槽应放置在清洁、干燥、无腐蚀介质的库房内,室外存放时应有防护措施。钢衬胶槽盖包装存放的环境温度不得低于 4℃。

7.2.2 电解槽或电解槽部件在运输过程中,应有防止振动或碰撞造成产品或包装损坏的措施。

### 7.3 出厂技术文件

每台产品应附有下列技术文件:

- a) 产品合格证;
- b) 产品质量证明书;
- c) 产品使用说明书;
- d) 产品装箱单。

7.3.1 产品合格证应包括如下内容:

- a) 产品名称、型号;
- b) 执行标准代号及名称;
- c) 检验员签章,制造厂质检部门盖章及日期。

7.3.2 产品质量证明书应包括如下内容:

- a) 制造厂名称、出厂日期;
- b) 产品名称、型号;
- c) 产品编号;
- d) 出厂检验项目的实际检验结果和阳极涂层检测数据。

7.3.3 产品使用说明书应按 GB/T 9969 的有关规定编制,应包括如下内容:

- a) 制造厂名称、地址、电话;
- b) 最大电流负荷;
- c) 金属阳极面积;
- d) 维护、保养、安装和使用注意事项;
- e) 可能发生的故障和消除办法;
- f) 安全警示。

7.3.4 产品装箱单应包括如下内容:

- a) 订货单位和合同编号;
- b) 制造厂名称和出厂日期;
- c) 产品名称、型号;
- d) 每箱产品(零部件)的数量和净重;
- e) 所附文件的名称和份数。

产品装箱单应加盖制造厂负责装箱的检查员的印章并填写装箱日期。



附 录 A  
(规范性附录)

GJD30 型系列产品技术规格

GJD30 型系列产品技术规格见表 A. 1。

表 A. 1 GJD30 型系列产品技术规格

电解槽型号	GJD30	GJD30-Ⅱ	GJD30-Ⅲ
单台电解槽阳极片数	60	66	48
单台电解槽的阳极片排数	3	3	2
阳极片规格(长×宽×厚)/mm	800×320×32	700×330×34	800×400×36

中华人民共和国  
化工行业标准  
隔膜法金属阳极电解槽

HG/T 2951—2012

出版发行:化学工业出版社  
(北京市东城区青年湖南街13号 邮政编码100011)

化学工业出版社印刷厂  
880mm×1230mm 1/16 印张3/4 字数16千字  
2013年2月北京第1版第1次印刷  
书号:155025·1323

---

购书咨询:010-64518888

售后服务:010-64518899

网址:<http://www.cip.com.cn>

凡购买本书,如有缺损质量问题,本社销售中心负责调换

---

定价:12.00元

版权所有 违者必究