

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

G 93

备案号: 45304—2014

# HG

## 中华人民共和国化工行业标准

HG/T 4593—2014

---

### 氯酸盐金属阳极电解槽

Dimensionally stable anode electrolyzer for chlorate

2014-05-12 发布

2014-10-01 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 给出的规则编写。

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：锦西化工研究院有限公司、苏州新区化工节能设备厂、石油和化学工业金属阳极及电解装备质量监督检验中心。

本标准主要起草人：崔春光、黄东、许瑞光、林喜桂、包金祥。

氯酸盐金属阳极电解槽

1 范围

本标准规定了氯酸盐金属阳极电解槽的产品分类与型号标志方法、要求、试验方法、检验规则、标志、包装、贮运、出厂技术文件等。

本标准适用于氯酸盐工业无隔膜金属阳极电解槽(以下简称电解槽)。

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 2008 包装储运图示标志(eqv ISO 780:1997)
- GB/T 700 碳素结构钢
- GB/T 2040 铜及铜合金板材
- GB/T 3190 变形铝及铝合金化学成分
- 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 8547 钛-钢复合板
- GB/T 9969 工业产品使用说明书 总则
- GB/T 10858 铝及铝合金焊丝
- GB/T 14957 熔化焊用钢丝
- HG/T 2471 电解槽金属阳极涂层
- JB/T 4730.5 承压设备无损检测 第5部分:渗透检测
- QB/T 3624 聚四氟乙烯管材
- QB/T 3625 聚四氟乙烯板材
- QB/T 4041 聚四氟乙烯棒材

3 产品分类与型号标志方法

3.1 产品分类及代号

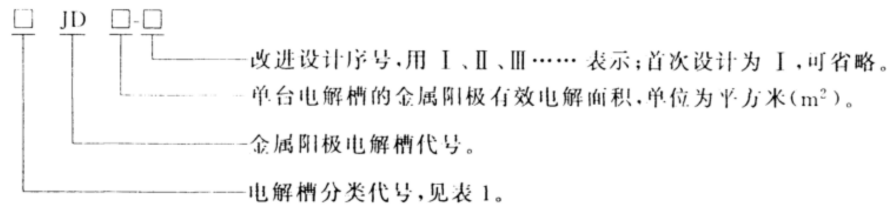
电解槽产品按照金属阳极和阴极连接方式不同分为单极式、复极式两大类型,其代号按表1的规定。

表 1 电解槽分类的代号

阳极和阴极连接方式	代号
复极式	F
单极式	D

3.2 型号命名

3.2.1 型号命名规则



3.2.2 型号示例

- 示例 1: FJD30。  
表示首次设计的单台电解槽阳极面积为 30 m<sup>2</sup> 的复极式氯酸盐电解槽。
- 示例 2: DJD30。  
表示首次设计的单台电解槽阳极面积为 30 m<sup>2</sup> 的单极式氯酸盐电解槽。

4 要求

4.1 材料

- 4.1.1 制造电解槽所用的铜材、钛材、钢材、铝材等主要材料应具有材料质量证明书,对证明书质量项目不全者应对缺项进行复验。
- 4.1.2 所用的铜材应符合 GB/T 2040 中 T2 的规定,其化学成分应符合 GB/T 5231 的规定。
- 4.1.3 所用的钛材应符合 GB/T 3621 中的 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。
- 4.1.4 所用的钛焊丝应符合 GB/T 3623 的规定。
- 4.1.5 所用的钢材应符合 GB/T 3274 的规定,其化学成分应符合 GB/T 700 的规定。
- 4.1.6 所用电弧焊钢丝应符合 GB/T 14957 的规定。
- 4.1.7 所用的聚四氟乙烯管材应符合 QB/T 3624 的规定,聚四氟乙烯板材应符合 QB/T 3625 的规定,聚四氟乙烯棒材应符合 QB/T 4041 的规定。
- 4.1.8 所用的铝材应符合 GB/T 3190 关于纯铝的化学成分规定。
- 4.1.9 所用的铝焊丝应符合 GB/T 10858 的规定。
- 4.1.10 所用的钛钢复合板应符合 GB/T 8547 的规定。

4.2 制造

4.2.1 基本要求

电解槽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,其基本技术规格应符合表 2 的要求。

表 2 电解槽基本技术规格

项 目	要 求
工作电流密度/(A/m <sup>2</sup> )	2 000~2 500
工作温度/℃	80~90
槽电压(饱和 NaCl 溶液)/V	≤ 3.2
阳极板材质	钛+涂层
阳极板基材厚度/mm	≥ 2
阴极板材质	可选用 Q195、Q215、Q235 等
阴极板厚度/mm	≥ 3
阴、阳极板间名义间距/mm	2~4

#### 4.2.2 加工

- 4.2.2.1 金属阳极涂层应符合 HG/T 2471 的规定。
- 4.2.2.2 阳极板和阴极板的长、宽的偏差均不应超过 $\pm 1.5$  mm,厚度偏差应不超过 $\pm 0.15$  mm。
- 4.2.2.3 阳极板上应牢固镶嵌四氟绝缘子,绝缘子的尺寸和数量由设计或加工时确定。
- 4.2.2.4 阳极板加工后,其平面度应不大于 0.3 mm。
- 4.2.2.5 阳极端板加工后,其平面度应不大于 1 mm。
- 4.2.2.6 阳极板和阳极端板焊接采用氩弧焊分段焊接的方式固定,焊缝的累加长度应大于该阳极板与阳极端板接触面的 1/2。采用钛钢复合板的阳极端板焊接时,不得击穿钛钢复合板的钛层。
- 4.2.2.7 阳极板与阳极端板的垂直度应不大于 1 mm。
- 4.2.2.8 阳极板和阳极端板经焊接完成后,任意相邻两阳极板间距偏差应不超过 $\pm 0.3$  mm。
- 4.2.2.9 采用焊接形式的阳极导电板与阳极端板焊接的焊缝高度应符合设计图样的要求,而且焊缝成型均匀,焊缝表面应无裂纹、气孔、夹渣等缺陷。
- 4.2.2.10 阳极板与阳极端板焊接的焊缝表面应呈银白色或金黄色,局部允许蓝色。焊接接头渗透检测应不低于 JB/T 4730.5 规定的Ⅲ级要求。采用钛钢复合板的阳极端板焊接后,应进行渗透检验。其检测结果应不低于 JB/T 4730.5 规定的Ⅲ级要求。
- 4.2.2.11 阴极板上应均匀打上排孔,孔的边缘不应有毛刺,整块阴极板的开孔率应大于 25 %。
- 4.2.2.12 阴极板加工后,其平面度应不大于 0.3 mm。
- 4.2.2.13 阴极端板加工后,其平面度应不大于 1 mm。
- 4.2.2.14 阴极板和阴极端板焊接采用电焊分段焊接的方式固定,焊接焊缝的累加长度应大于该阴极板与阴极端板接触面的 1/2。
- 4.2.2.15 阴极板的板面与阴极端板的垂直度应不大于 1 mm。
- 4.2.2.16 阴极箱体组焊后,箱体两对角线长度偏差应不超过对角线长度的 0.15 %,法兰密封面平面度应不大于 1 mm。
- 4.2.2.17 阴极箱体组焊后,采用煤油渗漏法对焊缝进行渗漏检验,焊缝不应有渗漏。
- 4.2.2.18 采用焊接形式的阴极导电板与阴极端板焊接的焊缝高度应符合设计图样的要求,而且焊缝成型均匀,焊缝表面应无裂纹、气孔、夹渣等缺陷。
- 4.2.2.19 经焊接好的阴极箱内的阴极板,任意相邻两阴极板中心距偏差应不超过 $\pm 0.3$  mm。
- 4.2.2.20 阳极导电板和阴极导电板工作面的表面粗糙度  $R_a$  值应不大于  $6.3\ \mu\text{m}$ 。
- 4.2.2.21 阴极箱体的外表面均应涂上防腐油漆,漆膜应均匀,无杂质、龟裂和皱皮等缺陷。

#### 4.2.3 组装

- 4.2.3.1 所有零部件经检验合格后方可进行组装。
- 4.2.3.2 阳极组装后,任意两块阳极板的间距偏差应不超过 $\pm 1.5$  mm。
- 4.2.3.3 阳极导电板、阴极导电板等组装后,工作面应符合以下规定:
  - a) 除剪切边以外,在  $100\text{ mm}\times 100\text{ mm}$  范围内的平面度应不大于 0.3 mm;
  - b) 工作面总长方向的平面度应不大于 1 mm;
  - c) 在导电板的工作面范围内,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  $100\text{ mm}\times 100\text{ mm}$  工作面范围内的凹坑投影面积总和应不大于  $200\text{ mm}^2$ 。
- 4.2.3.4 阴极组装后,任意两块阴极板中心距偏差应不超过 $\pm 1.5$  mm。
- 4.2.3.5 阴极、阳极组装后,阴、阳极板间不得有相擦、相碰现象。
- 4.2.3.6 同型号电解槽的阴极、阳极部件应能分别任意互换。
- 4.2.3.7 电解槽组装后,应进行水压密封检验,电解槽外表面应无水渍。

## 5 试验、检验方法

### 5.1 金属阳极涂层试验

金属阳极涂层的试验按 HG/T 2471 规定的方法进行。

### 5.2 平面度检验

检验项目包含阳极板、阴极板、阳极端板、阴极端板、阳极导电板工作面、阴极导电板工作面的平面度检验。

检验方法：将待检件按其水平方向放置在检验平台上，将平尺置于待检件的被检测平面上面，沿被检测面移动平尺，用塞尺检验平尺与被检测平面之间的间隙，其最大值即为该待检件的平面度。

### 5.3 垂直度检验

#### 5.3.1 阳极板面与阳极端板

以阳极端板的平面为基准面，用直角尺的一侧紧靠基准面或与基准面平行的平尺的一面，另一侧紧靠阳极板面，用塞尺检验直角尺与阳极板面之间的间隙，其最大值即为该阳极板面与阳极端板平面的垂直度。

#### 5.3.2 阳极导电板与阳极端板(导电板是板材情况)

以阳极端板为基准面，用直角尺的一侧紧靠基准面或与基准面平行的平尺的一面，另一面紧靠阳极导电板，用塞尺检验直角尺与阳极导电板之间的间隙，其最大值即为该阳极导电板与阳极端板之间的垂直度。

#### 5.3.3 阴极板面与阴极端板

以阴极端板的平面为基准面，用直角尺的一侧紧靠基准面或与基准面平行的平尺的一面，另一侧紧靠阴极板面，用塞尺检验直角尺与阴极板面之间的间隙，其最大值即为该阴极板面与阴极端板平面的垂直度。

#### 5.3.4 阴极导电板与阴极端板

以阴极端板为基准面，用直角尺的一侧紧靠基准面或与基准面平行的平尺的一面，另一面紧靠阴极导电板，用塞尺检验直角尺与阴极导电板之间的间隙，其最大值即为该阴极导电板与阴极端板之间的垂直度。

### 5.4 钛材焊缝检验

钛材焊接接头的焊缝检验及缺陷评定方法按 JB/T 4730.5 的规定进行。

### 5.5 电解槽的密封检验

将清水加入箱体内，在 0.3 MPa 的压力下保压 1 h，目测观察电解槽的外表面是否有水渍。

### 5.6 其他项目检验

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进行测量。

## 6 检验规则

### 6.1 抽样

#### 6.1.1 金属阳极涂层按 HG/T 2471 的规定。

#### 6.1.2 以下各项应逐件(台)进行检验：

- a) 阳极板的平面度；
- b) 阴极板的平面度；
- c) 阳极导电板工作面的平面度；
- d) 阴极导电板工作面的平面度；
- e) 钛材的焊接接头的渗透检测；
- f) 阴极箱体组焊后的焊接接头的渗漏检验；

- g) 电解槽的密封检验;
- h) 电解槽的外观。

除上述规定外,零部件及组装等其他项目的抽检样品数量应不少于总数的 20 %,而且不少于 3 件。

## 6.2 产品检验

### 6.2.1 检验分类

产品检验分为出厂检验和型式检验。

### 6.2.2 出厂检验

6.2.2.1 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能出厂,并应按 7.4 的规定出具相应的技术文件。

6.2.2.2 电解槽产品的出厂检验项目及要求应符合 4.2.3 的规定,检验应按照第 5 章规定的方法进行。

6.2.2.3 金属阳极涂层的出厂检验应符合 HG/T 2471 中出厂检验的规定。

6.2.2.4 电解槽零部件出厂时,应按照第 5 章规定的方法,应符合第 4 章相应的规定。

### 6.2.3 型式检验

6.2.3.1 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。

6.2.3.2 电解槽产品的型式检验项目及要求应符合 4.2.2 和 4.2.3 的规定,检验应按照第 5 章规定的方法进行。

6.2.3.3 金属阳极涂层型式检验应符合 HG/T 2471 型式检验的规定。

6.2.3.4 型式检验抽样台数应不少于 3 台。

## 6.3 判定规则

6.3.1 出厂检验符合 6.2.2.2 和 6.2.2.3 的规定时,判定该产品出厂检验合格。

6.3.2 型式检验符合 6.2.3.2 和 6.2.3.3 的规定时,判定该产品型式检验合格。

6.3.3 产品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,并对不合格项目进行复验,如仍不合格,则判定该产品不合格。

## 7 标志、包装、贮运、出厂技术文件

### 7.1 标志

每台电解槽应按图样要求固定一块产品标牌,产品标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) 外形尺寸(mm);
- f) 质量(kg);
- g) 最大电流负荷(kA);
- h) 产品编号;
- i) 生产单位名称。

### 7.2 包装

电解槽的包装应符合图样和 GB/T 191 的规定,而且包装箱外壁应注明如下内容:

- a) 收货单位、地址;

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

### 7.3 贮运

7.3.1 电解槽在贮运时，进出口应加装法兰盖。

7.3.2 电解槽应放置在清洁、干燥、无腐蚀介质的室内，室外存放时应有防护措施。

7.3.3 电解槽或电解槽部件在运输过程中应有防止震动或碰撞造成包装和产品损坏的措施。

### 7.4 出厂技术文件

#### 7.4.1 文件种类

每台电解槽出厂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。

#### 7.4.2 产品合格证

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。

#### 7.4.3 产品质量证明书

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。

#### 7.4.4 产品使用说明书

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。

#### 7.4.5 产品装箱单

产品装箱单应包括如下内容：

- a) 订货单位；
- b) 合同编号；
- c) 制造厂名称和出厂日期；
- d) 产品名称、型号；
- e) 每个包装单元产品(零部件)的数量和净重；
- f) 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。



中华人民共和国  
化工行业标准  
氯酸盐金属阳极电解槽

HG/T 4593—2014

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)

北京科印技术咨询服务公司海淀数码印刷分部

880mm×1230mm 1/16 印张 $\frac{3}{4}$  字数12.8千字

2014年9月北京第1版第1次印刷

书号:155025·1784

---

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