

## 中华人民共和国能源行业标准

NB/T 34069—2018

---

### 搪瓷水箱内表面强制电流阴极保护装置

Impressed current cathodic protection device for enamel interior surface  
of water storage tank

2018-06-06 发布

2018-10-01 实施

---



国家能源局 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 产品标记 ..... 2

5 技术要求 ..... 2

6 试验方法 ..... 3

7 检验规则 ..... 4

8 标志、随行文件 ..... 5

9 包装、运输、储存 ..... 5

10 安装和维护 ..... 5

附录 A(规范性附录) 钛阳极强化寿命试验方法 ..... 6

参考文献 ..... 8

## 前 言

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本标准由中国农村能源行业协会和农业农村部农业生态与资源保护总站提出。

本标准由能源行业农村能源标准化技术委员会(NEA/TC 8)归口。

本标准起草单位:武汉汉地科技有限责任公司、广东芬尼科技股份有限公司、马鞍山市博浪热能科技有限公司、武汉欧众科技发展有限公司、江苏光芒新能源股份有限公司、广州德能热源设备有限公司、浙江中广电器股份有限公司、浙江鸿乐光热科技有限公司、浙江正理生能科技有限公司、广东聚腾环保设备有限公司、佛山市南海聚腾环保设备有限公司、合肥荣事达太阳能有限公司、浙江创能新能源股份有限公司、中山斯宝莱茵电气有限公司、浙江阳帆节能开发有限公司、广东纽恩泰新能源科技发展有限公司。

本标准主要起草人:卢曦、彭玉坤、吴剑峰、江建亚、陆建、罗雪亮、艾福安、褚力飞、黄元躬、桂海燕、杨海涛、张会军、夏青、骆晓春、王凯峰、赵密升、蔡继东、孙建良。

# 搪瓷水箱内表面强制电流阴极保护装置

## 1 范围

本标准规定了搪瓷水箱内表面强制电流阴极保护装置(简称阴极保护装置)的术语和定义、产品标记、技术要求、试验方法、检验规则、标志、随行文件、包装、运输、储存、安装和维护等。

本标准适用于辅助电极为钛阳极的强制电流阴极保护装置。

## 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 2828.1 计数抽样检验程序 第1部分:按接收质量限(AQL)检索的逐批检验抽样计划

GB/T 3620.1 钛及钛合金牌号和化学成分

GB 4706.1 家用和类似用途电器的安全 第1部分:通用要求

GB/T 10123 金属和合金的腐蚀 基本术语和定义

GB/T 13384 机电产品包装通用技术条件

NB/T 34023 太阳能热水器搪瓷储热水箱

NB/T 34034 空气源热泵热水器搪瓷储热水箱

NB/T 34042 供热搪瓷储热水箱

QB/T 2590 贮水式热水器搪瓷制件

## 3 术语和定义

GB/T 10123 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

### 3.1

**浸水内表面 interior submerged surfaces**

浸没在水中且涂有搪瓷层的水箱内表面。

### 3.2

**钛阳极 titanium anode**

钛阳极是以金属钛为基体,在其表面涂敷以铂族元素氧化物的一种电极。与阴极保护装置电源的正极连接,为搪瓷水箱内表面提供保护电流。

### 3.3

**阴极保护电源 cathodic protection power supply**

以汇流点电位为参考电位,控制并调节极化电流输出,使浸水内表面电位得以保持在设定电位范围内的电子设备。

### 3.4

**阴极保护装置 cathodic protection device**

由钛阳极、参比电极和阴极保护电源组成,具有阴极保护功能的装置。

### 3.5

**最小保护电位 minimum protective potential**

金属达到完全保护所需要的、绝对值最小的负电位值。



3.6

**最大保护电位** maximum protective potential

在阴极保护下,允许的绝对值最大的负电位值。

3.7

**钛阳极强化寿命** titanium anode accelerated life

钛阳极在试验规定的电解液中和电流密度下进行电解反应,直至阳极电位升高 5 V 所达到的时间。

4 产品标记

4.1 标记内容

阴极保护装置编码结构及每个码位所代表的含义如图 1 所示。

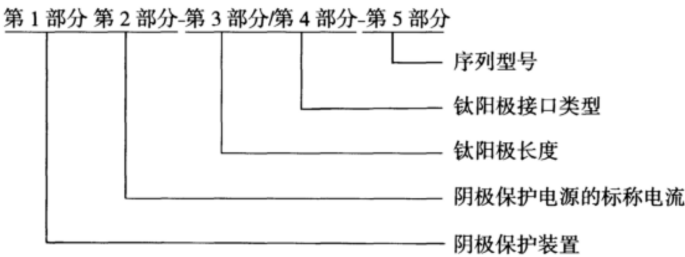


图 1 编码结构图

从左至右每个码位上所使用的代码字符见表 1。

表 1 代码字符

第 1 部分	第 2 部分	第 3 部分	第 4 部分	第 5 部分
用 CP 表示阴极保护装置	用阿拉伯数字表示阴极保护电源的标称电流,单位为毫安,取整数	用阿拉伯数字表示钛阳极长度,单位为毫米,取整数	用 M 和阿拉伯数字表示钛阳极接口螺纹类型及尺寸	用 I, II, III …… 表示序列号,无序列型号不标注

4.2 标记示例

阴极保护电源的标称电流为 100 mA,钛阳极的长度为 40 mm、安装接口为 M10 的公制螺纹,产品序列为 I 的阴极保护装置,标记为:CP100 - 40/M10 - I。

5 技术要求

5.1 一般要求

- 5.1.1 阴极保护装置的工作环境温度范围为 0℃~80℃或制造商明示的温度范围。
- 5.1.2 阴极保护装置应具有开路和短路相应的保护措施。
- 5.1.3 阴极保护装置的电磁兼容性应符合国家相关标准的要求。
- 5.1.4 钛阳极的基体为工业纯钛,其化学成分应不低于 GB/T 3620.1 中对 TA2 的要求。

5.2 外观

- 5.2.1 阴极保护装置的紧固件和塑料件的表面应光滑细密、色泽均匀,不应有明显的斑点、针孔、气泡、镀层脱落。
- 5.2.2 阴极保护装置的钛阳极表面不应有裂纹、毛刺、划痕,涂层颜色应一致和均匀。

5.3 保护电位范围

搪瓷水箱浸水内表面相对于饱和硫酸铜参比电极的电位：

- a) 最小保护电位：-0.85 V；
- b) 最大保护电位：-1.10 V。

5.4 保护电位控制

搪瓷水箱中的水在温度变化、水质变化和搪瓷涂层的漏涂变化时，阴极保护电源的输出电压和输出电流也应随之相应变化，保护电位范围应符合 5.3 的规定。

5.5 钛阳极强化寿命

钛阳极强化寿命应大于 500 h。

5.6 水密性

水密性试验后不应渗水。

5.7 电气安全

阴极保护装置的电气安全应符合 GB 4706.1 的规定。

6 试验方法

6.1 外观

视检阴极保护装置的外观情况，记录试验结果。

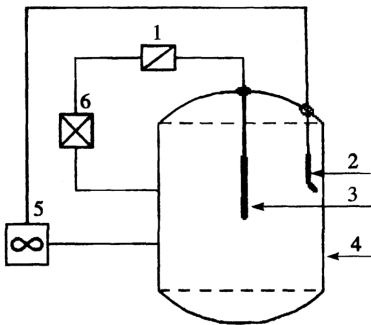
6.2 保护电位范围

6.2.1 试验溶液的配制

将 45℃、电导率小于 10  $\mu\text{S}/\text{cm}$  的去离子水或纯净水注入被测试的搪瓷水箱中，再加入适量的分析纯氯化钠，配置电导率为  $(1\,000\pm100)\mu\text{S}/\text{cm}$  的试验溶液。

6.2.2 试验装置

试验装置如图 2 所示。



说明：

- 1——电子开关；
- 2——参比电极；
- 3——钛阳极；

- 4——搪瓷水箱；
- 5——电压表；
- 6——阴极保护电源。

图 2 保护电位范围试验装置示意图

6.2.3 试验步骤

测试期间保持搪瓷水箱内无压力，极化 24 h 后，将电子开关断开，同时用 0.5 级电压表测量断电后 0.2 s~0.5 s 的电位值。每个搪瓷水箱选取 10 个不同的代表部位，重复上述步骤，记录每次测量的断电瞬间电位值。

6.3 保护电位控制

6.3.1 试验条件

6.3.1.1 测试温度为 25℃、55℃、75℃。

6.3.1.2 搪瓷水箱中水的电导率为  $50\ \mu\text{S}/\text{cm}$ 、 $400\ \mu\text{S}/\text{cm}$ 、 $2\ 000\ \mu\text{S}/\text{cm}$ 。

### 6.3.2 试验溶液的配制

将  $25^\circ\text{C}$ 、电导率小于  $10\ \mu\text{S}/\text{cm}$  的去离子水或纯净水注入被测试的搪瓷水箱中,再加入适量的分析纯氯化钠,配置电导率为  $(50\pm 10)\ \mu\text{S}/\text{cm}$  的试验溶液。

### 6.3.3 试验装置

试验装置如图 2 所示。

### 6.3.4 试验步骤

对 6.3.1.1 和 6.3.1.2 的所有组合情况进行测试,通过加热和加入适量的分析纯氯化钠,使搪瓷水箱中的水达到所需状态,极化 1 h 后,将电子开关断开,同时用 0.5 级电压表测量搪瓷水箱 10 个不同的代表部位断电瞬间电位值。

## 6.4 钛阳极寿命

钛阳极寿命的试验方法按附录 A 的规定执行。

## 6.5 水密性

将钛阳极安装在搪瓷水箱上,对搪瓷水箱充气至  $1.5\ \text{MPa}$ ,将该搪瓷水箱全部浸没在水中 15 min,观察有无气泡产生。

## 6.6 电气安全

电气安全按 GB 4706.1 的规定执行。

# 7 检验规则

## 7.1 检验分类

7.1.1 阴极保护装置检验分为出厂逐台检验、出厂抽样检验和型式检验。

7.1.2 每个阴极保护装置在制造期间应进行出厂逐台检验。

7.1.3 每个生产批均应进行出厂抽样检验。

7.1.4 当遇有下列情况之一时,应进行型式检验:

- a) 新产品试制定型鉴定时;
- b) 连续生产中产品,每年不少于一次;
- c) 设计、工艺或使用零部件和材料有较大改变,可能影响到产品性能时;
- d) 间隔一年以上再生产时;
- e) 抽样检验结果与上次型式检验结果有较大差异时;
- f) 国家质检机构或用户提出进行型式检验要求时。

## 7.2 检验项目

阴极保护装置的出厂逐台检验、出厂抽样检验和型式检验项目见表 2。

表 2 检验项目

序号	项 目	技术要求	试验方法	检验类别		
				出厂逐台检验	出厂抽样检验	型式检验
1	外观	5.2	6.1	√	—	√
2	保护电位范围	5.3	6.2	√	—	√
3	保护电位控制	5.4	6.3	—	√	√
4	钛阳极寿命	5.5	附录 A	—	√	√
5	水密性	5.6	6.5	—	—	√
6	电气安全	5.7	6.6	—	√	√
注:“√”表示需要检验项目;“—”表示不需要检验项目。						

### 7.3 组批规则和抽样方案

7.3.1 出厂抽样检验采用抽样检验方式,抽样方案按 GB/T 2828.1 的规定。

7.3.2 型式检验应在出厂检验合格的一定批量的产品中随机抽取 2 台进行,批量不小于 10 台。

### 7.4 判定规则

7.4.1 出厂逐台检验项目不合格,则该产品不合格。

7.4.2 出厂抽样检验项目中有一项不合格,则该批不合格。

7.4.3 型式检验全部项目中有一项不合格,则该批不合格。

## 8 标志、随行文件

### 8.1 标志

阴极保护装置应在明显位置固定产品标志,标志的主要内容如下:

- a) 制造厂商;
- b) 商标;
- c) 规格型号;
- d) 出厂编号;
- e) 生产日期。

### 8.2 随行文件

随行文件包括以下内容:

- a) 产品合格证;
- b) 产品规格书;
- c) 产品装箱清单。

## 9 包装、运输、储存

### 9.1 包装

包装应符合 GB/T 13384 的规定,包装中主要部件之间应有防护层予以分隔,防止运输中震动摩擦损坏部件表面。外包装应捆扎牢固,正常运输、装卸时不得松散。

### 9.2 运输

在运输过程中,应注意防水、防潮、防挤压,不应抛掷。

### 9.3 储存

阴极保护装置应存放在清洁、干燥、通风的仓库内,堆码整齐,不应露天堆放。

## 10 安装和维护

10.1 安装阴极保护装置的搪瓷水箱,根据其使用范围应符合 NB/T 34023、NB/T 34042 或 NB/T 34034 的规定,且搪瓷水箱的搪瓷制件应符合 QB/T 2590 的规定。

10.2 阴极保护电源与钛阳极应可靠连接,接触电阻宜小于  $0.01\Omega$ 。

10.3 钛阳极安装位置应远离裸面加热器不小于 20 cm。圆柱形搪瓷水箱的钛阳极宜沿圆柱形的轴向安装,或在圆柱形的中部沿径向安装。

10.4 钛阳极和搪瓷水箱之间应绝缘、密封。

10.5 如超过 2 个月不使用,宜放掉搪瓷水箱中的水,并使阴极保护装置断电。

附 录 A  
(规范性附录)  
钛阳极强化寿命试验方法

A.1 仪器设备

- A.1.1 电源:直流电源。  
A.1.2 电流表:0.5 级。  
A.1.3 电压表:阻抗 $\geq 10\text{ M}\Omega$ 。  
A.1.4 参比电极:饱和甘汞电极。  
A.1.5 盐桥:盐桥靠近试验试片的一端有鲁金毛细管。  
A.1.6 阴极:直径 10 mm、长 100 mm 的钛棒。  
A.1.7 阳极:采用直径大于 2.0 mm、长 200 mm 的钛丝与试片没有涂层的一端焊接。  
A.1.8 恒温水浴:温度范围  $20^{\circ}\text{C}\sim 100^{\circ}\text{C}$ 。  
A.1.9 烧杯:1 000 mL 烧杯带 15 号橡皮塞,能固定温度计、电极、鲁金毛细管。

A.2 电解液

1 mol/L 的硫酸溶液。

A.3 试片

试片尺寸为涂层表面积为  $1\text{ cm}^2$  的钛阳极。

A.4 试验装置

试验装置如图 A.1 所示。

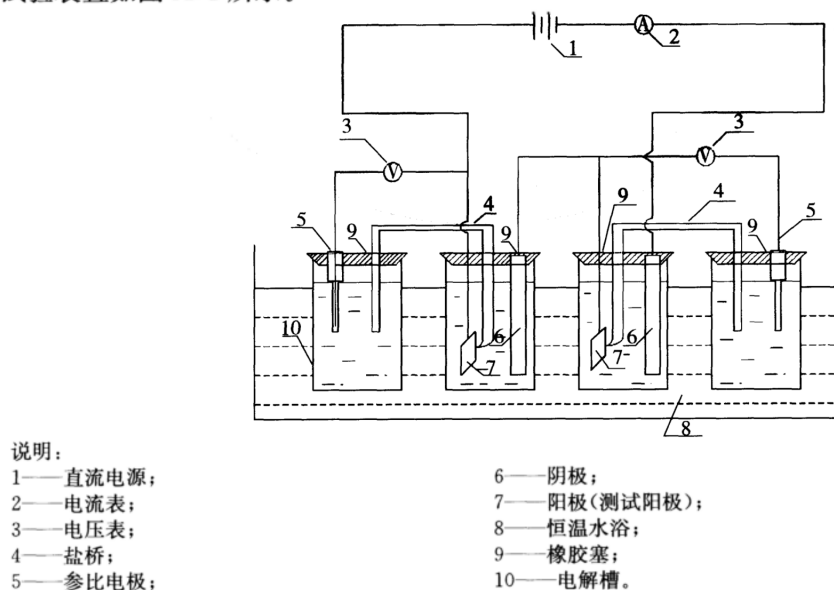


图 A.1 寿命试验装置

## A.5 试验条件

A.5.1 试验过程中,电解液始终保持在 $(900 \pm 50)$  mL 的水平,如果试验期间溶液有蒸发,可以用蒸馏水或去离子水补充到 900 mL。

A.5.2 阳极和阴极之间的距离为 20 mm 左右,同时阳极和阴极底端距离烧杯底 10 mm 左右,在试验过程中阳极试片始终完全浸没在电解液中。

A.5.3 鲁金毛细管测试端靠近阳极表面,距离为鲁金毛细管端部内径的 2 倍左右。鲁金毛细管的另一端连接到参比电解槽中。

A.5.4 水浴温度保持在 $(50 \pm 2)^{\circ}\text{C}$ 。

A.5.5 阳极表面的电流密度  $20\,000\text{ A/m}^2$ 。

## A.6 试验步骤

A.6.1 接通电源,按 A.5.5 的电流密度进行电解,记录试验开始的时刻、阳极电位和电流密度。

A.6.2 每天观察电解槽电解液的液面高度,并及时补进蒸馏水或去离子水;保持电流密度和水浴温度,记录阳极电位。

A.6.3 当阳极电位比试验开始时的记录值上升 5V 时试验停止,记录试验停止的时刻。

A.6.4 试验开始到停止的时间即为钛阳极强化寿命,单位为小时(h)。

参 考 文 献

- [1] GB/T 3108—1999 船体外加电流阴极保护系统
  - [2] SY/T 0036—2000 埋地钢质管道强制电流阴极保护设计规范
  - [3] NACE-SP 0388 Impressed Current Cathodic Protection of Internal Submerged Surfaces of Carbon Steel Water Storage Tanks
  - [4] ANSI/ AWWA D104-11 Automatically Controlled, Impressed-Current Cathodic Protection for the Interior Submerged Surfaces of Steel Water Storage Tanks
  - [5] DIN 50927:1985 Planning and application electrochemical corrosion protection of internal surfaces of apparatus, containers and tubes (internal protection)
  - [6] YS/T 828 土壤及淡水环境阴极保护用钛阳极
-

中 华 人 民 共 和 国  
能 源 行 业 标 准  
搪瓷水箱内表面强制电流阴极保护装置

NB/T 34069—2018

\* \* \*

中 国 农 业 出 版 社 出 版

(北京市朝阳区麦子店街 18 号楼)

(邮政编码: 100125 网址: [www.ccap.com.cn](http://www.ccap.com.cn))

北京印刷一厂印刷

新华书店北京发行所发行 各地新华书店经销

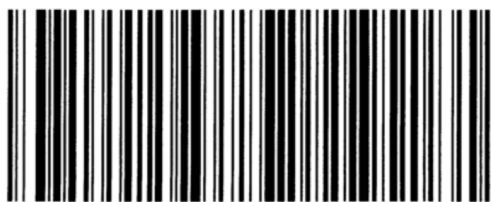
\* \* \*

开本 880mm×1230mm 1/16 印张 1 字数 20 千字

2018 年 12 月第 1 版 2018 年 12 月北京第 1 次印刷

书号: 16109·4567

定价: 24.00 元



NB/T 34069—2018

版权专有 侵权必究

举报电话: (010) 59194261