



# 中华人民共和国国家标准

GB/T 25150—2010

---

## 工业设备化学清洗中奥氏体不锈钢 钝化膜质量的测试方法 蓝点法

Quality test method of passive film on austenitic  
stainless steel of chemical cleaning for industrial equipment—  
Blue dot method

2010-09-26 发布

2011-03-01 实施

---

中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局 发布  
中国国家标准化管理委员会

## 前 言

本标准由中国石油和化学工业协会提出。

本标准由全国化工机械与设备标准化技术委员会(SAC/TC 429)归口。

本标准起草单位:蓝星环境工程有限公司、中国蓝星(集团)股份有限公司。

本标准起草人:李德福、刘炆、刘洁、张恒录、陈恩惠、刘文山、焦永涛、单素灵。

# 工业设备化学清洗中奥氏体不锈钢 钝化膜质量的测试方法 蓝点法

## 1 范围

本标准规定了奥氏体不锈钢设备及管件化学清洗中钝化膜质量的测试条件、测试方法和测试步骤。本标准适用于与强氧化性介质接触的奥氏体不锈钢设备的钝化膜质量测试,其他情况可参照执行。

## 2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过本标准的引用而成为本标准的条款。凡是注日期的引用文件,其随后所有的修改单(不包括勘误的内容)或修订版均不适用于本标准,然而,鼓励根据本标准达成协议的各方研究是否可使用这些文件的最新版本。凡是不注日期的引用文件,其最新版本适用于本标准。

GB/T 603 化学试剂 试验方法中所用制剂及制品的制备

GB/T 6682 分析实验室用水规格和试验方法

## 3 术语和定义

下列术语和定义适用于本标准。

### 3.1

**钝化膜** passive film

钝化膜是通过化学方法在奥氏体不锈钢表面形成的一种氧化保护膜。

### 3.2

**蓝点液** blue dot liquid

蓝点液是专用于测试奥氏体不锈钢表面钝化膜质量的测试液,溶液本身为棕黄色,钝化膜被破坏后会形成蓝色斑点。

### 3.3

**清洗系统** cleaning system

清洗系统是同时接受清洗的由多个设备、部件和管道组成的装置或系统。

## 4 方法概要

在钝化后的奥氏体不锈钢表面滴上蓝点液,蓝点液能破坏钝化膜,发生如下反应: $2\text{H}^+ + \text{Fe} = \text{Fe}^{2+} + \text{H}_2 \uparrow$ ;  $3\text{Fe}^{2+} + 2[\text{Fe}(\text{CN})_6]^{3-} = \text{Fe}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]_2 \downarrow$ 。用秒表记录蓝点液覆盖区内出现蓝点的数量和时间,评定钝化膜的质量。

## 5 试剂和材料

5.1 试验方法中所用试剂和水,在没有注明其他要求时,均指分析纯试剂和 GB/T 6682 规定的三级蒸馏水。

5.2 试验中所需溶液、制剂及制品,在没有注明其他规定时,均按 GB/T 603 的规定制备。

5.3 试验所需试剂和材料如下:

——98%硫酸;

——36%盐酸;

- 铁氰化钾；
- 蒸馏水；
- 20%醋酸溶液；
- 40%硝酸溶液。

6 仪器、设备

试验所需仪器、设备如下：

- 药物天平：精度 0.1 g；
- 烧杯：250 mL；
- 移液管：5 mL；
- 容量瓶：100 mL；
- 玻璃注射器：0.5 mL；
- 秒表；
- 滤纸；
- 棉纱。

7 测试条件

7.1 测试温度

钝化膜质量的测试应在 5℃～35℃ 的温度条件下进行。

7.2 测试表面清洁度

选择的测试表面应达到：钝化后的金属表面外观检查清洁无污，不遗留锈蚀点、焊渣及其他杂质。

7.3 测试位置的选择

钝化后应选择有代表性的水平表面进行测试，如同一设备中的不同部位、同一清洗系统中的不同设备等。

7.4 测试点数量的确定

确定测试位置后，选择 3 个～5 个测试点进行测试。

7.5 特殊情况的处理

与食品、饮料、医药等特种介质接触的部件和设备，不宜直接采用该方法进行测试。可以采用与待测试部件、设备相同材质的试片，经过相同钝化工艺后，用试片代替设备测试钝化膜质量。

8 测试步骤

8.1 蓝点液的配制

8.1.1 蓝点液的组成

|                                       |                |
|---------------------------------------|----------------|
| H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> (98%)  | 1 mL           |
| HCl (36%)                             | 5 mL           |
| K <sub>3</sub> [Fe(CN) <sub>6</sub> ] | 5 g            |
| 蒸馏水                                   | 余量(稀释至 100 mL) |

8.1.2 蓝点液的配制方法

在通风柜中，分别量取 1 mL 98% 硫酸和 5 mL 36% 盐酸，搅拌下分别加入到 60 mL 水中，然后准确称取 5 g 铁氰化钾溶于该酸性溶液中，稀释至 100 mL。

8.1.3 蓝点液的保存

蓝点液不稳定，易分解，使用前应临时配制，并保存在棕色玻璃瓶中，储存期为 7 d。

## 8.2 钝化膜质量的现场测试

在选定的金属表面上用 0.5 mL 玻璃注射器滴出 0.1 mL 蓝点液,开始用秒表计时,当蓝点液覆盖区内出现蓝点数量达到 8 个点时,终止计时。

注:本测试中,注射器针头为一次性使用物品,每组测试都应使用新针头。

## 9 测试后的表面修复

测试结束后,擦干测试面,用棉纱沾取 20% 的醋酸溶液擦洗测试面上残留的蓝色斑痕,用蒸馏水冲洗干净后,再滴上 40% 硝酸溶液修补钝化膜,5 min 后用蒸馏水冲洗干净。

## 10 测试结果与报告

取不同测试位置的每组试验点的算术平均值的平均数作为最终测试结果,出具测试报告。

---