

# 阀盖SSC硫化物应力腐蚀

产品名称	阀盖SSC硫化物应力腐蚀
公司名称	天津纳尔检测技术服务有限公司
价格	1236.00/组
规格参数	标准:各国标准 资质:CMA和CNAS 周期:35
公司地址	天津市西青区大寺镇瑞晟花园11-202
联系电话	15510950188

## 产品详情

阀盖SSC硫化物应力腐蚀，采集气管线SSC硫化物应力腐蚀

常做产品：阀体、阀盖、法兰、螺栓、阀门、仪表零件、容器设备、壳体、管束、阀杆、销、轴、仪表管子、阀门零件、采集气管线、管件、阀门元件、仪表元件、阀门弹性元件

### SSC硫化物应力腐蚀相关介绍

#### 1、概述

对SCC的敏感性与渗透到钢材内的氢的量有关，这主要与pH值和水中的H<sub>2</sub>S含量这两个环境因素有关。典型地，人们发现钢中的氢溶解量在pH值接近中性的溶液中最低，而在pH值较低和较高的溶液中较高。在较低pH值中的腐蚀原因是因为H<sub>2</sub>S，反之在高pH值中腐蚀是因为高浓度的二价硫离子。若高pH值溶液中存在氰化物能够加剧氢渗透到钢材中。目前已知钢材对SCC的敏感性随H<sub>2</sub>S含量（例如H<sub>2</sub>S在气相中的分压，或液相中的H<sub>2</sub>S含量）的增加而增大。H<sub>2</sub>S含量为1ppm这样小浓度的水中也发现对SCC有敏感性。

对SCC的敏感性主要与材料两种物理参数有关 硬度和应力水平。随着硬度的增加钢对SCC的敏感性也增加。通常对用于湿硫化氢环境的碳钢压力容器和管道不考虑SCC，因为它们具有较低的硬度（强度）。然而，焊接后的焊缝熔合区和热影响区具有高的残余应力。高的残余拉应力与焊缝结合增加了钢对SCC的敏感性。焊后热处理能够有效地减少残余应力，焊缝熔合区和热影响区的回火（软化）处理也有同样的效果。对每英寸厚度在大约1150（621）下保温一小时（最少一小时）的热处理方法被证明是一种对碳钢有效的防止腐蚀性开裂的消除应力热处理方法。对低合金钢有时需要更高的温度。控制硬度和减少残余应力被认为是防止SCC的方法，在NACE RP 0472中有详细描叙。

#### 2、基础数据

表H-8中列出了确定碳钢和低合金铁素体钢设备和管线对硫化物应力腐蚀开裂敏感性所需的基础数据。如果无法确定准确的工艺参数，则需咨询知识丰富的工艺工程师来进行预测。

### 3、确定环境苛刻度

如果没有水存在，则认为设备和管线对SCC没有敏感性。如果有水存在，则用从表H-8中得出的有关水中的H<sub>2</sub>S含量和它的pH值的基础数据再从表H-9中估计环境苛刻度（潜在的氢溶解量）。

### 4、确定对SCC的敏感性

用在表H-9中确定的环境苛刻度以及在表H-8中得到的有关最大布氏硬度和焊件焊后热处理的基础数据，从表H-10中确定对SCC的敏感性。按图H-5中流程来确定硫化物应力腐蚀的敏感性。

## 图H-5 确定硫化物应力腐蚀的敏感性

### 表H-8 分析硫化物应力腐蚀所需的基础数据

#### 基础数据

#### 说明

#### 是否存在凝结水（是或否）

确定设备和管线中是否有新鲜水存在。不仅要考虑正常操作条件，还要考虑开工、停工及波动的情况等。

#### 水中的H<sub>2</sub>S含量

确定水中的H<sub>2</sub>S含量。如果不能容易地得到分析结果，可以用Petrie&Moore方法（参考资料2）来估算。

#### 水的pH值

确定水的pH值。如果不能容易地得到分析结果，则由一个经验丰富的工艺工程师来估计。

#### 是否存在氰化物（是或否）

通过样品和（或）区域分析确定是否存在氰化物。不仅要考虑正常操作条件，还要考虑开工、停工及波动的情况等。

#### 最大布氏硬度

确定设备和管线焊缝的实测最大布氏硬度。如果实际布氏硬度无法测定，则按照制造时的最大布氏硬度来确定。

#### 是否经过PWHT（是或否）

确定设备和管线焊缝是否经过焊后热处理。

## 表H-9 环境苛刻度

水的pH值

水的H<sub>2</sub>S含量

< 50ppm

50 ~ 1000ppm

1000 ~ 10000ppm

> 10000ppm

< 5.5

低

中

高

高

5.5-7.5

低

中

7.6-8.3

8.4-8.9

> 9.0

## 表H-10 SCC敏感度

环境苛刻度

焊接时焊缝最大布氏硬度

PWHT后最大布氏硬度

< 200

200-237

> 237

< 200

200-237

> 237

高

低

中

高

无

低

中

中

无

低

低

无

## 2、在硫化氢条件下的氢致开裂和定向应力氢诱导开裂（HIC/SOHIC-H<sub>2</sub>S）

### 2.1 概述

氢致开裂可以定义为金属内部不同平面上或金属表面的邻近的氢鼓泡的相互连接而逐步形成的内部开裂。形成HIC不需要有外部作用压力。开裂的驱动力是由于氢鼓泡内部压力的累积而在氢鼓泡周围形成的高压。在这些高压区之间不同的平面上的鼓泡相互连接，从而导致刚才内部裂纹的产生和发展。

鼓泡内压力的累积与钢材中氢的固溶量有关。钢中氢的来源是钢与湿硫化氢反应产生的。在这个反应中必需有水的存在，氢的固溶量与两个环境参数有关 pH值和水中的H<sub>2</sub>S含量。典型地，人们发现钢中氢的固溶量在pH值接近中性的溶液中最低，而在pH值较低和较高的溶液中增加。在较低pH值中的腐蚀原因是因为H<sub>2</sub>S，反之在高pH值中腐蚀是因为高浓度的二硫化物离子。在高pH值溶液中存在氰化物能够加剧氢渗透到钢材中。目前已知氢渗透随H<sub>2</sub>S含量（例如H<sub>2</sub>S在气相中的分压，或液相中的H<sub>2</sub>S含量）的增加而增大。含有50 ppm H<sub>2</sub>S这样小浓度的水也发现足以引起HIC。

氢鼓泡是钢中的一些平坦的、充满氢的、不连续的孔洞（如：气孔、夹杂、分层、硫化物夹杂）。鼓泡经常产生在轧制厚钢板中，特别是那些由于硫化物夹杂被拉伸后而产生的带状微观结构。由于氢鼓泡而

引起的对HIC的敏感性主要与厚钢板的质量有关，也就是钢板中夹杂物不连续的数量、面积、和形状。对此，钢中的硫含量是关键的材料参数。降低钢的硫含量可以减轻钢对氢鼓泡和对HIC的敏感性。加入钙来控制硫化物形式一般来说是有利的。

SOHIC可定义为大量的小的鼓泡由于氢致开裂在局部的高拉应力作用下在钢板厚度方向上的联合。SOHIC是HIC的一个特别形式，经常出现在母材的焊缝和热影响区附近，因为在压力作用（来自内部的压力）和焊后残余应力的联合作用下，在此处产生了最大的应力。由于HIC厚钢板的质量是对SOHIC敏感性的关键参数。另外，通过PWHT可以减轻SOHIC的产生和强度，但不能消除它。应力作用的水平也影响着SOHIC的发生和强度。HIC/SOHIC板材制品中出现得较为突出，但曾经有少数报道在管材中也有类似现象，通常在那些输送氢的较为苛刻的环境中。

## 2.2 基础数据

表H-11中列出的是预测碳钢设备和管线对HIC/SOHIC敏感性所需的数据。如果无法得知准确的工艺参数，则需请知识渊博的工艺工程师来获得最佳的估计。如果钢板中的硫含量不知道，则需请知识渊博的材料工程师来估计钢的质量。

表H-11 分析HIC/SOHIC-H<sub>2</sub>S所需的基础数据

### 基础数据

#### 说明

是否有水存在（是或否）

确定设备和管线中是否存在游离水。不仅在工作条件下，还应包括在开工、停工、操作波动等等情况下。

水中是否存在H<sub>2</sub>S

确定水相中的H<sub>2</sub>S含量。如果不能容易地得到分析结果，可以用Petrie&Moore方法（参考资料2）来估算。

水的pH值

确定水的pH值。如果不能容易地得到分析结果，则由一个经验丰富的工艺工程师来估计。

是否有氰化物存在（是或否）

通过样品和（或）区域分析确定是否存在氰化物。不仅要考虑正常操作条件，还要考虑开工、停工及波动的情况等。

钢板中的硫含量

确定制造设备的钢板的硫含量。这可从设备的MTR文件中得到。如果没有，可从ASME或ASME的U—1钢材列表中查出。

钢制品的种类（板或管）

确定设备管线是板材或是管材。大多数设备均是用钢板卷制焊接而成的（如A285、A515、A516等等）。但是某些小直径设备是由管件制造的。大多数的小直径管是由钢管和管件制造的（如A105、A234等等）

，但大多数的大直径管（大于16 in的管）是由钢板卷制焊接而成的。

是否进行过PWHT（是或否）

确定是否设备/管线的所有焊件均进行了焊后热处理。

### 2.3 确定环境苛刻度

如果没有水存在，则认为设备和管线对SCC/SOHIC没有敏感性。如果有水存在，则用从表H-12中得出的有关水中的H<sub>2</sub>S含量和它的pH值的基础数据再从表H-13中估计环境苛刻度（潜在的氢溶解量）。

\*如果有氰化物存在，在pH > 8.3和H<sub>2</sub>S浓度大于1000 ppm时SCC的敏感性将增大。

### 2.4 确定设备HIC/SOHIC的敏感性

对于用钢板焊接或卷制而成的设备和大直径管线，用从表H-12中确定的环境苛刻度和表H-11中列出的关于钢板中硫化物含量和焊后热处理的基础数据，从表H-13中确定HIC/SOHIC的敏感性。小直径的设备和管线通常被认为HIC/SOHIC敏感性较低，除非在它没有进行过焊后热处理并暴露在高苛刻度环境的情况外。此情况下应认为它具有中等敏感性。图H-6是确定对HIC/SOHIC敏感性的步骤流程图。

表H-12 环境苛刻程度

水的pH值

H<sub>2</sub>S浓度

< 50ppm

50-1000ppm

1000-10000ppm

> 10000ppm

< 50ppm

< 5.5

5.5-7.5

7.6-8.3

8.4-8.9

> 9.0

低

低

中

中

高

中a

高a

高

低

如果有氰化物存在且当pH值 > 8.3和H<sub>2</sub>S浓度高于1000ppm时将对SCC的敏感性增加一个等级。

表H-13 HIC/SOHIC的敏感性

环境劣度

高硫钢a

S > 0.01%

低硫钢b

S = 0.002-0.01%

超低硫钢c

S < 0.002

焊接

焊后热处理

焊接

焊后热处理

焊接

焊后热处理

高

高

高

高

高

中  
无  
低

b . 典型地包括A70、 A201、 A212、 A285、 A515和1990年以前的大多数A516。

a . 典型地包括20世纪80年代的早期添加了钙的A516 ( HIC ) 钢。

C . 典型地包括20世纪90年代后期A516 ( HIC ) 钢。