

# 金属腐蚀HIC试验和SSC试验

产品名称	金属腐蚀HIC试验和SSC试验
公司名称	江苏正盛特种设备材料技术检验有限公司
价格	1500.00/组
规格参数	类型:正盛
公司地址	无锡市北塘区光电新材料科技园会北路28-153号
联系电话	0510-88300137 18021193292

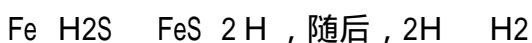
## 产品详情

特种设备安全检验中心在对某石油化工设备分公司的压力容器进行多方位检验时，发现交付使用的液态烃沉降罐（原材料16MnR）储存罐内壁表面有氢致起包多处，其大孔径大概200 mm。除此之外在换热器、异构化机器设备、压缩天然气储罐及富水气清理罐内也看到了起包、微裂缝及分层级情况。之中一些机械设备具备的缺陷在原制作工艺规范下会再度导致和扩展。由于这类缺陷相仿且较多，因此对它开展分析科研，明确指出相对性应的方式对存在缺陷机械设备的靠谱运行有重要现实意义。

该石油化工设备分公司常见原油中含硫量有时较高，从机械设备应用企业的分析数据得知，已产生问题机械设备的成分中差别水平上面含有硫。原油在提炼中虽经烟气脱硫处理但烟气脱硫预期效果并不稳定，因此，湿氯化氢生态环境（H<sub>2</sub>S H：0型的生锈生态环境）广泛发生于选矿厂原油生产制造的道工序全过程、选矿厂二次生产制造生产设备的轻油部位、化工机械设备催化装置及压缩天然气储罐等部位。根据有关论文参考文献并结合该石油化工设备分公司的实际情况，机械设备化学物质中存在氯化氢成分是导致以上压力容器造成腐蚀毁坏的根本原因。除此之外，在使用中也存在着许多导致一部分高热应力的因素，包括理论力学或分析化学危害，例如毁坏、腐蚀、缝隙腐蚀、晶间腐蚀、浓差电池腐蚀、缝隙腐蚀等各种类型的一部分腐蚀；预制件构件各一部分处于不一样工作温度下产生的温差热应力；碳、氢、氮、氧等气态珠光体化学物质扩散进到金属构件内部构造及存在剩下内应力等。当热应力和腐蚀生态环境构成时，很容易造成机械设备的生锈与损坏。

### 腐蚀基本原理

在湿的氯化氢生态环境中，氢致损坏是因为导致分子结构氢而产生的。分子结构氢是腐蚀体现的副产物，之后，分子结构氢会扩散进入钢中。如下所示所显示所表明，钢与水分含量氯化氢造成腐蚀体现时，便会导致分子结构氢（H）和分子式氢（H<sub>2</sub>）：



碳钢机械设备造成均匀腐蚀和湿氯化氢应力腐蚀开裂。裂开的种类主要包含以下几种。

（1）氢鼓泡含硫量化合物腐蚀整个过程开展进行析出的氢原子向钢中渗透到，在裂缝、焊疤、缺陷等处聚集并造成分子式，从而造成很大的扩张力。随着着氢分子数量的提高，对晶格常数网页页面的压力不

断提升，导致网页页面开裂造成氢鼓泡。重要分散化在机械设备内部结构的浅表面。

(2) 氢致开裂在不锈钢板材内部构造造成氢起包的地域，当氢的压力再度提升时，小的起包裂缝趋向相互之间联接，造成从上到下特性的氢致开裂，遍及在水准于表面方向，钢中MnS夹杂带条形组织遍及会提高氢致开裂的敏感性。

(3) 硫氰酸钾应力腐蚀开裂湿氯化氢生态环境中产生的氢原子渗透到钢的内部构造，溶化于晶格常数中导致氢脆，在多加热应力或剩下内应力作用下造成开裂。它通常发生在电焊焊接与热伤害区等高耐磨区。

(4) 热应力主导性氢致开裂在热应力正确对待下，在参脏物与缺陷处因氢聚集而造成一排排的小裂缝沿着竖直在应力的方向发展趋向。它通常发生在焊缝的热伤害区及高压力区，如接任处、图形模样基因变异处、裂缝状缺陷处或应力腐蚀开裂处等。

湿氯化氢裂开是在湿氯化氢生态环境中形成的一种氢致损坏方法。在湿氯化氢生态环境中，因为存在氢而产生的其他损坏方法包括：

氢鼓泡

硫氰酸钾热应力开裂 (SSC)

氢致裂开 (HIC)

一、氢致开裂 (HIC) 及氢鼓泡

氢致裂开是水准的氢层连通在一起导致穿壁间隙造成的，她们与多加热应力或剩下内应力没有明显的互相影响。在起包处，氢在内部构造集聚导致的热应力加剧了氢致开裂。氢致裂开与资料的纯度密切相关，并且与钢的生产加工方法、存在的沉渣和她们的模样有关。

实验室产品执行标准GB/T8650-2015、NACE TM0284-2016

非均质的苗条的硫氰酸钾或氢氧化物参脏物如果是与碳钢板冷轧方向垂直面造成的，一般全是造成氢致开裂。这类混杂物构成造成高倍显微镜氢起包的场所，这类高倍显微镜鼓泡会成长发育，并且终依据由上向下间隙连在一起。事实上，有时候把氢致开裂叫做由上向下开裂。

由于氢致开裂对热应力没有相互依赖，也不是伴随着硬化的超微结构造成的，因而，焊后热处理一点作用也没有。限制硫那般的痕量元素以及控制钢的生产加工变量，才可以使钢具有氢致开裂抵抗性。

氢鼓泡图

宏观经济政策下氢致裂缝图

增大100x下观察裂缝相片

氢鼓泡是分子结构氢扩散进到不锈钢板材并在空隙、夹层或非金属材质参脏物处被捕获而发生的。正如上文已经谈起的，进到这类部位的氢原子结合在一起会造成分子式氢，而分子结构氢是无法向蔓延而逸出的。集聚在一起的有害气体的膨胀压力终使预制构件造成穿壁提取出来，并在金属材料表面产生明显的起包。

氢鼓泡会产生在一块板的两面，或者起包产生在另一起包顶端，取决于夹层的位置。她们大小不一，从小的突起到几英尺直径的肿胀。不断增多的起包会使表面造成扯裂，使设备缺失承受力能力。

## 二、硫氰酸钾热应力开裂（SSC）

硫氰酸钾热应力开裂（SSC）是一种氢脆裂开方法，倘若高强度钢板、硬电焊焊接和电焊焊接热伤害区（HAZs）处于酸碱度环境中，遭到拉申热应力作用，并且工作温度低于 $82^{\circ}\text{C}$ （ $180^{\circ}\text{F}$ ），便会造成硫氰酸钾热应力开裂。不锈钢板材的硫氰酸钾热应力开裂多发性在很大程度上取决于其组成、超微结构、抗拉强度、剩下内应力、多加热应力。

将提升热应力的试样泡浸在含 $\text{H}_2\text{S}$ 的酸性水溶液生态环境中，依据提升合适增加率的载荷获得原料抗SSC C特点数据信息。实验室产品执行标准GB/T 4157-2017 及NACE TM0177-2016

### 拉申法

评价在两轴拉申写入下的金属材质抗SSCC特点。通常用裂开时间确立SSCC敏感性。依据对拉申试样提升独特热应力级的载荷进行720h试验，得到裂开/未破裂或开裂/未裂开试验结果。

试样简单，热应力状况建立，试验结果有利于分辨，能由裂开时间定性分析评定。但试验时间长（一般需进行720h试验），限制需进行此项试验的碳钢板、机械设备等制造商的生产制造进度。

### 检测仪器

### 四点弯试验

评价材料存在内应力时的SSCC敏感性。将弯梁试样写入到独特挠度值，并将承受能力试样暴露在规定的试验生态环境中。试验结束后在显微镜下观察受弯申面，得到开裂损坏/未毁坏的检测结果。

四点弯试样规格型号简单，有益于试验小、一部分和薄的原料。且写入机器设备精美、城镇化发展、可靠、不同寻常，使用方便。但试验周期较长，定量研究艰辛。

### 四点弯曲写入机器设备图

## 三、热应力定项氢致开裂（SOHIC）

热应力定项氢致开裂（SOHIC）与氢致裂开相近，所不一样的是热应力定项氢致开裂是受热应力促进的，并且开裂方向与大部分热应力方向是垂直的。在原本有其他间隙或缺陷的电弧焊接热伤害区，广泛热应力定项氢致开裂。由于间隙造成和发展过程中存在热应力的伤害，因而，为降低热应力定项氢致开裂，焊后热处理多少钱是有点效用的。控制生产加工变量和痕量元素也是有效的。

## 四、别的腐蚀试验详解

### 详尽环试验

由国外出版的BS 8701-2016详尽环试验的特性是不用对涂塑复合钢管详尽环试样冲装以完成必须的热应力载荷，并储存剩下内应力。此外，还能够运用机器设备方法依据椭圆型化使管道变形来导致等效应力。其他优点则在于代表性试样和单面暴露。

此项试验运用根据持续检查的实验操作程序，在管钢的详尽环状管段上的2个地域分别提升已经知晓的工

作压力水平。接着将管道试样内部构造暴露于酸碱度检验用溶液中，尽管许多情况下有可能务必外边的酸碱化学物质。在暴露期限内准时开展超声波检验和有害气体渗透到测量。因此，可以检验起裂和裂缝扩张的整个过程。后，还开展了应用领域的金相学科研，以对超声波检测发现的一切缺陷进行分类。

## 不锈钢板材在煮沸轻质氧化镁溶液中应力腐蚀试验

评定不锈钢板材在煮沸轻质氧化镁溶液中的应力腐蚀敏感性。试验标准YB/T 5362-2006 及ASTM G36-94 试验化学物质轻质氧化镁溶液（升温变更其熔点为 $143 \pm 1$  或 $155 \pm 1$  ）。试验方法

### （1）恒负荷拉伸实验

将试样装在实验设备上，试验溶液提温至点燃后引进实验器皿并升温，待到再慢慢煮沸时立刻写入。从载入到试样裂开的时间作为抗拉强度时间或根据商讨确立试验时间及周期，试验结束后检验有无裂纹。

理论力学规范建立，能由抗拉强度时间定性分析评定试验结果。

### （2）U型拉伸实验

试验溶液完全点燃后，放入提升热应力的试样。隔一定的时长取下试样，用5~15倍高倍放大镜观察试样的开裂情况。

U型弯曲试样规格型号简单，有益于写入，适用一部分和薄的原料。但理论力学规范不建立，定量研究艰辛。

## 金属材质和铝合金型材的腐蚀不锈钢晶间腐蚀

《金属和合金的腐蚀 镍合金晶间腐蚀试验方法》 GB/T 15260-2016

《金属和合金的腐蚀 不锈钢晶间腐蚀试验方法》 GB/T 4334-2008

《不锈钢耐晶间腐蚀的测定。第1部分：奥氏体和铁素奥氏体不锈钢-在硝酸介质中的质量损失的腐蚀试验》 ISO 3651.1-1998

《不锈钢耐晶间腐蚀性的测定。第2部分：铁素体，奥氏体和铁素-奥氏体不锈钢--在含硫酸的介质中的腐蚀试验》 ISO 3651.2-1998

《煅制高镍铬轴承合金晶间腐蚀敏感性的检查用标准试验方法》 ASTM G28-02（2015）

《检测奥氏体不锈钢晶间腐蚀敏感度的标准方法》 ASTM A262-15

## 缝隙腐蚀

《不锈钢三氯化铁缝隙腐蚀试验方法》 GB/T 10127-2002

《金属及其合金在沸腾氯化镁溶液中应力腐蚀开裂性能》 ASTM G36-94（2018）

## 铁-铬-镍基高温合金高温天气水中应力腐蚀试验

《铁-铬-镍合金在高温水中应力腐蚀试验方法》 YB/T 5344-2006

## 金属材质均匀腐蚀全浸试验

《金属材料实验室均匀腐蚀全浸试验方法》 JB/T 7901-1999

## 腐蚀缝隙腐蚀评定

《用氯化铁溶液测定不锈钢和相关合金点状腐蚀和隙间腐蚀的试验方法》 ASTM G48-11 (2015)

《金属和合金的腐蚀 点蚀评定方法》 GB/T 18590-2001

《金属和合金的腐蚀 不锈钢三氯化铁点腐蚀试验方法》 GB/T 17897 - 201