

Q345R-R-HIC的裂纹厚度率

产品名称	Q345R-R-HIC的裂纹厚度率
公司名称	河南润禄贸易有限公司
价格	8500.00/吨
规格参数	品牌:舞钢 型号:Q345R (R-HIC)
公司地址	河南省郑州市航海路正商国际大厦9号0903室
联系电话	0371-63293778 18039108565

产品详情

钢材在含硫化氢等酸性环境中，因腐蚀产生的氢侵入钢内而产生的裂纹称为氢致开裂（HIC）

英文全称是：Hydrogen induced cracking。

国标GB/T8650-2006《管线钢和压力容器钢抗氢致开裂评定方法》，规定了管线钢和压力容器钢板在含有硫化物水溶液的腐蚀环境中，由于腐蚀吸氢引起的HIC的评定方法。

美标NACE TM0284管道、压力容器抗氢致开裂钢性能评价的试验方法,规定了HIC氢致开裂的评定方法。

硫化氢是石油和天然气中最具腐蚀作用的有害介质之一，在天然气输送过程中，硫化氢对输送管线的应力腐蚀占很大比重。在湿硫化氢环境中使用时，硫化氢能导致碳钢内部出现氢鼓泡（HB）、氢致开裂（HIC）和应力导向的氢致开裂（SOHIC）。

一、类型

在石油天然气行业和石化行业中，如果在湿H₂S环境下选用碳钢或低合金钢，那么钢板会发生很严重的脆化。

这种脆化的机理是：H₂S与钢材表面发生腐蚀反应产生氢，而后氢又被钢材吸收导致氢脆。对于低合金钢来说，这种破坏可分为以下几种类型：

- 1) 氢诱导开裂 (HIC)。HIC不需要应力就可以在钢材内部产生并传播。
- 2) 硫化物应力开裂 (SSC)。SSC主要出现在硬度高的区域，如焊缝区。
- 3) 应力方向氢诱导开裂 (SOHIC)。事实上，SOHIC可被看作是HIC和SSC共同作用的结果。
- 4) 氢致延迟裂纹：容器在焊接过程中，焊接材料中水分或油污在电弧高温作用下分解产生氢，这些氢一部分进入熔融的焊缝金属中，当焊缝冷却时来不及扩散出去形成局部高压而导致焊缝出现微裂纹的现象。

二、分类

- 1) 氢脆：各种情况下产生的氢原子直接渗透到钢内部后，使钢晶粒间原子结合力降低，造成钢材的延伸性、断面收缩率降低，强度也发生变化。

氢致开裂 - 氢脆理论

在裂纹尖端有与阳极反应相应的阴极反应发生。所生成的氢或加工氢进入钢中引起氢致开裂。

- 2) 氢腐蚀：氢与钢中的碳化物发生反应产生甲烷，甲烷气体不能从钢中扩散出去，聚集在晶粒间形成局部高压，造成应力集中，进而使钢材产生微裂纹或鼓泡。

三、氢致开裂试验方法及过程

试验方案：HIC氢脆试验NACE TM0284-2011

试验标准：GB/T 8650-2006

试验周期：8工作日

备注：

试验介质：

溶液A：常温常压，含饱和硫化氢的氯化钠醋酸溶液

溶液B：常温常压，含饱和硫化氢的人工海水

试样推荐尺寸：

100mm*20mm*实际厚度（30mm）

试样要求

样品尺寸：长100mm，宽20mm。

- 1) 厚度<30mm：平行取样，同一产品取1组样品，数量为3个；
- 2) 30mm 厚度<88mm：阶梯取样，同一产品取1组样品，数量为3个；
- 3) 厚度 ≥ 88mm：阶梯取样，1样品厚度<30mm，按实际厚度取最大数量样品数

四、试验步骤

试样的浸泡

1. 试样放置在试验容器中,宽面直立，用有机玻璃制成的架子将试样与容器及其它试样隔开，试样的纵轴可垂直或水平。
2. 试验溶液体积与试样总表面积的最小比率为3 mL/cm²。并保证试样完全浸没在溶液中。
3. A溶液应由含5.0 % NaCl (wt) 和 0.50 % (wt) CH₃COOH 的蒸馏或去离子水构成，例如：5.0 g NaCl 和 5.00 g 的CH₃COOH 应溶解在每945g蒸馏或去离子水中。初始pH值为2.7 ± 0.1，所有加入试验溶液试剂的数量误差不能超过给定量的 ± 1.0%。如果使用B溶液，将人工海水充入试验容器中，并测量和记录pH值，其有效值为8.1 ~ 8.3范围内。之后，进行除氧和导入H₂S气体。

除氧和H₂S 的导入

1. 应从试验容器底部引入氮气和H₂S气体。
2. 密闭容器应用氮气进行除氧，除氧时间大于1小时。试验容器被充满后应立即进行除氧处理，流速至少为100 mL /分每升试验溶液。
3. 除氧后，通入H₂S气体，速率应至少为200 mL/分每升试验溶液，持续时间为60分钟。然后，必须保持H₂S气体正压。用碘滴定法测定试验溶液中H₂S的浓度，H₂S最小浓度应为2300ppm。

pH值测定

1. 试验开始时pH值：试验开始时的pH值应在H₂S达到饱和状态后立即测量，A溶液的初始pH值应不超过3.3；B溶液的初始pH值应在4.8~5.4范围内。溶液饱和之后再以低流速（每分钟几个气泡）向溶液中继续充入H₂S气体，直到到实验结束。
2. 试验终止时pH值：试验终止时，应测定溶液的pH值。对溶液A，有效试验的pH值应不超过4.0；对B溶液，有效的pH值应在4.8~5.4范围内。

试验持续时间

试验持续时间96小时。初期导入H₂S气体60分钟后，为试验开始计时时间。

试验温度

试验溶液的温度应为 25 ± 3 。

试验结束

1. 向溶液中通入N₂气两小时以上，除去溶液中的H₂S气体。
2. 除去H₂S后打开容器取出试样，用无水乙醇清洗试样，对试样进行评定。

五、试样的评定

1. 试样取出晾干后，用600#砂纸打磨表面，观察是否存在氢鼓泡。
2. 之后，每件试样应按如图2~6所示进行切割，并检查剖面。

3. 如有必要，应对每个剖面进行金相抛光、浸蚀处理，将裂纹与小的夹杂物、分层、擦痕或其它不连续区别开来。处理时应只对截面进行轻微浸蚀处理，重的浸蚀处理可导致小裂纹模糊。
4. 裂纹测量方法应如图8所示。测量裂纹的长度和宽度时，相距小于0.5mm的裂纹应视为一个裂纹。所有放大100倍可识别的裂纹均应计算在内。但那些全部位于内、外面1mm内的裂纹除外。（在检测某些断面时，可能需要更高的放大倍数，以区分是微小裂纹、还是夹杂物、侧面点蚀或其它的不连续现象。）
5. 每一截面应用等式(1)、(2)、(3)计算和报告比值，并计算出每个试样的平均值。

式中：a为裂纹长度 b为裂纹厚度 W为截面宽度 T为试样厚度