

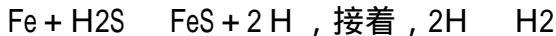
苏州金属腐蚀HIC试验和SSC试验测试机构

产品名称	苏州金属腐蚀HIC试验和SSC试验测试机构
公司名称	广分检测技术（苏州）有限公司检测部
价格	.00/件
规格参数	报告语言:中英文可选 测试周期:7-10个工作日 服务:一站式检测服务
公司地址	江苏省昆山市陆家镇星圃路12号智汇新城B区7栋
联系电话	0512-65587132 17312626973

产品详情

腐蚀机理

在湿的硫化氢环境中，氢致破坏是因为产生原子氢而引起的。原子氢是腐蚀反应的副产物，之后，原子氢会扩散进入钢中。如下所示，钢与含水硫化氢发生腐蚀反应时，就会产生原子氢(H)和分子氢(H₂)：



碳钢设备发生均匀腐蚀和湿硫化氢应力腐蚀开裂。开裂的形式包括以下几种。

(1) 氢鼓泡含硫化合物腐蚀过程析出的氢原子向钢中渗透，在裂纹、夹渣、缺陷等处聚集并形成分子，从而形成很大的膨胀力。随着氢分子数量的增加，对晶格界面的压力不断增高，导致界面开裂形成氢鼓泡。主要分布在设备内壁的浅表面。

(2) 氢致开裂在钢材内部发生氢鼓泡的区域，当氢的压力继续增高时，小的鼓泡裂纹趋向于相互连接，形成阶梯状特征的氢致开裂，分布在平行于表面方向，钢中MnS夹杂带状组织分布会增加氢致开裂的敏感性。

(3) 硫化物应力腐蚀开裂湿硫化氢环境中产生的氢原子渗透到钢的内部，溶解于晶格中导致氢脆，在外加应力或残余应力作用下形成开裂。它通常发生在焊缝与热影响区等高硬度区。

(4) 应力导向氢致开裂在应力引导下，在夹杂物与缺陷处因氢聚集而形成成排的小裂纹沿着垂直于应力的方向发展。它通常发生在焊接接头的热影响区及高应力集中区，如接管处、几何形状突变处、裂纹状缺陷处或应力腐蚀开裂处等。

湿硫化氢开裂是在湿硫化氢环境中发生的一种氢致破坏形式。在湿硫化氢环境中，因为存在氢而发生的其他破坏形式包括：氢鼓泡，硫化物应力开裂(SSC)，氢致开裂(HIC)，应力定向氢致开裂(SOHIC)

一、氢致开裂(HIC)及氢鼓泡

氢致开裂是平行的氢层连通在一起产生穿壁裂缝造成的，它们与外加应力或残余应力没有明显的相互作用。在鼓泡处，氢在内部聚积产生的应力加剧了氢致开裂。氢致开裂与钢材的净度密切相关，并且与钢的制造方法、存在的杂质和它们的形状有关。实验室执行标准GB/T8650-2015、NACE TM0284-2016

非均质的细长的硫化物或氧化物夹杂物如果是与钢板轧制方向平行发生的，一般都会发生氢致开裂。这些夹杂物构成形成显微氢鼓泡的场所，这些显微鼓泡会生长，并且最终通过台阶状裂缝连在一起。事实上，有时候把氢致开裂叫做台阶状开裂。

由于氢致开裂对应力没有依存关系，也不是伴随硬化的显微结构发生的，所以，焊后热处理一点作用也没有。限制硫这样的痕量元素以及控制钢的制造变量，才能使钢具有氢致开裂抗性。

氢鼓泡图

宏观下氢致裂纹图

氢鼓泡是原子氢扩散进入钢材并在空隙、夹层或非金属夹杂物处被截获而造成的。正如上文已经提及的，进入这些部位的氢原子结合在一起会形成分子氢，而分子氢是无法向外扩散而逸出的。聚集在一起的氢气的膨胀压力终使部件发生穿壁分离，并在金属表面出现明显的鼓泡。

氢鼓泡会出现在一块板的两面，或者鼓泡出现在另一鼓泡顶上，取决于夹层的位置。它们大小不一，从小的突起到几英尺直径的肿胀。不断增大的鼓泡会使表面发生扯裂，使设备失去承压能力。

二、硫化物应力开裂(SSC)

硫化物应力开裂(SSC)是一种氢脆开裂形式，假如高强度钢、硬焊缝和焊接热影响区(HAZs)处于酸性环境中，受到拉伸应力作用，并且温度低于82 °C(180 °F)，就会发生硫化物应力开裂。钢材的硫化物应力开裂易发性在很大程度上取决于其组成、显微结构、强度、残余应力、外加应力。

将施加应力的试样浸泡在含H₂S的酸性水溶液环境中，通过施加合适增量的载荷获得材料抗SSCC性能数据。实验室执行标准GB/T 4157-2017 及NACE TM0177-2016。

拉伸法

评价在单轴拉伸加载下的金属抗SSCC性能。通常用断裂时间确定SSCC敏感性。通过对拉伸试样施加特定应力级的载荷进行720h试验，给出断裂/未断裂或开裂/未开裂试验结果。

试样简单，应力状况明确，试验结果易于判定，能由断裂时间定量评定。但试验周期长(一般需进行720h试验)，限制需进行此项试验的钢板、设备等生产厂家的生产进度。

四点弯试验

评价材料存在应力集中时的SSCC敏感性。将弯梁试样加载到特定挠度，并将受力试样暴露在特定的试验环境中。试验结束后在低倍显微镜下观察受拉伸面，给出开裂破坏/未破坏的试验结果。

四点弯试样尺寸简单，便于试验小、局部和薄的材料。且加载装置精巧、经济、可靠、独特，使用方便。但试验周期较长，定量研究困难。

四点弯曲加载装置图

三、应力定向氢致开裂(SOHIC)

应力定向氢致开裂(SOHIC)与氢致开裂相似，所不同的是应力定向氢致开裂是受应力驱动的，并且开裂方向与基本应力方向是垂直的。在原先有其他裂缝或缺陷的焊接热影响区，常见应力定向氢致开裂。由于裂缝形成和发展过程中存在应力的影响，所以，为减小应力定向氢致开裂，焊后热处理多少是有点效用的。控制制造变量和痕量元素也是有效的。