

# 不锈钢的耐腐蚀性及其种类

## 1). 腐蚀的种类和定义

在众多的工业用途中，不锈钢都能提供令人满意的耐蚀性能。根据使用的经验来看，除机械失效外，不锈钢的腐蚀主要表现在：不锈钢的一种严重的腐蚀形式是局部腐蚀（亦即应力腐蚀开裂、点腐蚀、晶间腐蚀、腐蚀疲劳以及缝隙腐蚀）。这些局部腐蚀所导致的失效事例几乎占失效事例的一半以上。事实上，很多失效事故是可以经过合理的选材而予以避免的。

应力腐蚀开裂（SCC）：是指承受应力的合金在腐蚀性环境中由于裂纹的扩展而互生失效的一种通用术语。应力腐蚀开裂具有脆性断口形貌，但它也可能发生于韧性高的材料中。发生应力腐蚀开裂的必要条件是要有拉应力（不论是残余应力还是外加应力，或者两者兼而有之）和特定的腐蚀介质存在。型纹的形成和扩展大致与拉应力方向垂直。这个导致应力腐蚀开裂的应力值，要比没有腐蚀介质存在时材料断裂所需要的应力值小得多。在微观上，穿过晶粒的裂纹称为穿晶裂纹，而沿晶界扩图的裂纹称为沿晶裂纹，当应力腐蚀开裂扩展至其一深度时（此处，承受载荷的材料断面上的应力达到它在空气中的断裂应力），则材料就按正常的裂纹（在韧性材料中，通常是通过显微缺陷的聚合）而断开。因此，由于应力腐蚀开裂而失效的零件的断面，将包含有应力腐蚀开裂的特征区域以及与已微缺陷的聚合相联系的“韧窝”区域。

点腐蚀：是一种导致腐蚀的局部腐蚀形式。

晶间腐蚀：晶粒间界是结晶学取向不同的晶粒间紊乱错合的界域，因而，它们是钢中各种溶质元素偏析或金属化合物（如碳化物和 $\delta$ 相）沉淀析出的有利区域。因此，在某些腐蚀介质中，晶粒间界可能先行被腐蚀乃是不足为奇的。这种类型的腐蚀被称为晶间腐蚀，大多数的金属和合金在特定的腐蚀介质中都可能呈现晶间腐蚀。

缝隙腐蚀：是局部腐蚀的一种形式，它可能发生于溶液停滞的缝隙之中或屏蔽的表面内。这样的缝隙可以在金属与金属或金属与非金属的接合处形成，例如，在与铆钉、螺栓、垫片、阀座、松动的表面沉积物以及海生物相接处之处形成。

全面腐蚀：是用来描述在整个合金表面上以比较均匀的方式所发生的腐蚀现象的术语。当发生全面腐蚀时，材料由于腐蚀而逐渐变薄，甚至材料腐蚀失效。不锈钢在强酸和强碱中可能呈现全面腐蚀。全面腐蚀所引起的失效问题并不怎么令人担心，因为，这种腐蚀通常可以通过简单的浸泡试验或查阅腐蚀方面的文献资料而预测它。

## 2). 各种不锈钢的耐腐蚀性能

304 是一种通用性的不锈钢，它广泛地用于制作要求良好综合性能（耐腐蚀和成型性）的设备和机件。

301 不锈钢在形变时呈现出明显的加工硬化现象，被用于要求较高强度的各种场合。

302 不锈钢实质上就是含碳量更高的 304 不锈钢的变种，通过冷轧可使其获得较高的强度。

302B 是一种含硅量较高的不锈钢，它具有较高的抗高温氧化性能。

303 和 303Se 是分别含有硫和硒的易切削不锈钢，用于主要要求易切削和表面光洁度高的场合。

303Se 不锈钢也用于制作需要热锻的机件，在这类条件下，这种不锈钢具有良好的可热加工性。

304L 是碳含量较低的 304 不锈钢的变种，用于需要焊接的场合。较低的碳含量使得在靠近焊缝的热影响区中所析出的碳化物减至最少，而碳化物的析出可能导致不锈钢在某些环境中产生晶间腐蚀（焊接侵蚀）。

304N 是一种含氮的不锈钢，加氮是为了提高钢的强度。

305 和 384 不锈钢含有较高的镍，其加工硬化率低，适用于对冷成型性要求高的各种场合。

308 不锈钢用于制作焊条。

309、310、314 及 330 不锈钢的镍、铬含量都比较高，为的是提高钢在高温下的抗氧化性能和蠕变强度。而 30S5 和 310S 乃是 309 和 310 不锈钢的变种，所不同者只是碳含量较低，为的是使焊缝附近所析出的碳化物减至最少。330 不锈钢有着特别高的抗渗碳能力和抗热震性。

316 和 317 型不锈钢含有铝，因而在海洋和化学工业环境中的抗点蚀能力大大地优于 304 不锈钢。其中，316 型不锈钢由变种包括低碳不锈钢 316L、含氮的高强度不锈钢 316N 以及含硫量较高的易切削不锈钢 316F。

321、347 及 348 是分别以钛，铌加钽、铌稳定化的不锈钢，适宜作高温下使用的焊接构件。348 是一种适用于核动力工业的不锈钢，对钽和铀的含量有着一定的限制。