**不锈钢线材性能与组织的因素有哪些**

目前已知的化学元素有100多种，在工业中常用的钢铁材料中可以遇到的化学元素约二十多种。对于人们在与腐蚀现象作长期斗争的实践而形成的不锈钢这一特殊钢系列来说，最常用的元素有十几种，除了组成钢的基本元素铁以外，对不锈钢的性能与组织影响最大的元素是：碳、铬、镍、锰、硅、钼、钛、铌、钛、锰、氮、铜、钴等。这些元素中除碳、硅、氮以外，都是化学元素周期表中位于过渡族的元素。   
　　实际上工业上应用的不锈钢(不锈钢线材)都是同时存在几种以至十几种元素的，当几种元素共存于不锈钢这一个统一体中时，它们的影响要比单独存在时复杂得多，因为在这种情况下不仅要考虑各元素自身的作用，而且要注意它们互相之间的影响，因此不锈钢的组织决定于各种元素影响的总和。   
　　(1).各种元素对不锈钢的性能和组织的影响和作用   
　　1-1.铬在不锈钢中的决定作用：决定不锈钢(不锈钢线材)性属的元素只有一种，这就是铬，每种不锈钢都含有一定数量的铬。迄今为止，还没有不含铬的不锈钢。铬之所以成为决定不锈钢性能的主要元素，根本的原因是向钢中添加铬作为合金元素以后，促使其内部的矛盾运动向有利于抵抗腐蚀破坏的方面发展。这种变化可以从以下方面得到说明：   
　　①铬使铁基固溶体的电极电位提高   
　　②铬吸收铁的电子使铁钝化   
　　钝化是由于阳极反应被阻止而引起金属与合金耐腐蚀性能被提高的现象。构成金属与合金钝化的理论很多，主要有薄膜论、吸附论及电子排列论。   
　　1-2.碳在不锈钢中的两重性   
　　碳是工业用钢的主要元素之一，钢的性能与组织在很大程度上决定于碳在钢中的含量及其分布的形式，在不锈钢(不锈钢线材)中碳的影响尤为显著。碳在不锈钢中对组织的影响主要表现在两方面，一方面碳是稳定奥氏体的元素，并且作用的程度很大(约为镍的30倍)，另一方面由于碳和铬的亲和力很大，与铬形成—系列复杂的碳化物。所以，从强度与耐腐烛性能两方面来看，碳在不锈钢中的作用是互相矛盾的。   
　　认识了这一影响的规律，我们就可以从不同的使用要求出发，选择不同含碳量的不锈钢。   
　　例如工业中应用最广泛的，也是最起码的不锈钢——0Crl3~4Cr13这五个钢号的标准含铬量规定为12~14%，就是把碳要与铬形成碳化铬的因素考虑进去以后才决定的，目的即在于使碳与铬结合成碳化铬以后，固溶体中的含铬量不致低11.7%这一最低限度的含铬量。   
　　就这五个钢号来说由于含碳量不同，强度与耐腐蚀性能也是有区别的，0Cr13~2Crl3钢的耐腐蚀性较好但强度低于3Crl3和4Cr13钢，多用于制造结构零件，后两个钢号由于含碳较高而可获得高的强度多用于制造弹簧、刀具等要求高强度及耐磨的零件。又如为了克服18-8铬镍不锈钢的晶间腐蚀，可以将钢的含碳量降至0.03%以下，或者加入比铬和碳亲和力更大的元素(钛或铌)，使之不形成碳化铬，再如当高硬度与耐磨性成为主要要求时，我们可以在增加钢的含碳量的同时适当地提高含铬量，做到既满足硬度与耐磨性的要求，又兼顾—定的耐腐蚀功能，工业上用作轴承、量具与刃具有不锈钢9Cr18和9Cr17MoVCo钢，含碳量虽高达0.85~0.95%，由于它们的含铬量也相应地提高了，所以仍保证了耐腐蚀的要求。   
　　总的来讲，目前工业中获得应用的不锈钢的含碳量都是比较低的，大多数不锈钢的含碳量在0.1~0.4%之间，耐酸钢则以含碳0.1~0.2%的居多。含碳量大于0.4%的不锈钢仅占钢号总数的一小部分，这是因为在大多数使用条件下，不锈钢总是以耐腐蚀为主要目的。此外，较低的含碳量也是出于某些工艺上的要求，如易于焊接及冷变形等。   
　　1-3.镍在不锈钢(不锈钢线材)中的作用是在与铬配合后才发挥出来。   
　　镍是优良的耐腐蚀材料，也是合金钢的重要合金化元素。镍在钢中是形成奥氏体的元素，但低碳镍钢要获得纯奥氏体组织，含镍量要达到24%；而只有含镍27%时才使钢在某些介质中的耐腐蚀性能显著改变。所以镍不能单独构成不锈钢。但是镍与铬同时存在于不锈钢中时，含镍的不锈钢却具有许多可贵的性能。基于上面的情况可知，镍作为合金元素在不锈钢中的作用，在于它使高铬钢的组织发生变化，从而使不锈钢的耐腐蚀性能及工艺性能获得某些改善。