

异种材料焊接存在的八大问题



随着现代工业的发展和科学技术的进步,对焊接构件的性能提出了更高、更苛刻的要求,往往除通常的力学性能之外,还有如高温强度、耐磨性、耐蚀性、低温韧性、抗辐照性、磁性、导电性、导热性以及熔点等多方面的性能,在这种情况下,单靠任何一种金属材料都不可能完全满足使用要求,即使可能有某种金属相对比较理想一些,也常常由于十分稀贵而不能在工程实际中应用。现代焊接技术已经可以将具有不同性能的异种金属牢固地接合起来,既能满足各种性能要求,又可节约贵重金属,降低成本,做到“物尽其用”,因而日益受到人们的重视,并正在航天、航空、石油化工、电站锅炉、机械电子、造船及其他一些领域获得越来越广泛地应用。

异种金属是指那些不同元素的金属(如铝、铜等)或从冶金现点来看性质,如物理性能、化学性能等有显著差异的某些以相同基本金属形成的合金(如碳钢、不锈钢等)。它们可以用作母材、填充金属或焊缝金属。异种材料的焊接,是指两种或两种以上的不同材料(指化学成分、金相组织及性能等不同)在一定工艺条件下进行焊接加工的过程。在异种金属的焊接中,最常见的是异种钢焊接,其次是异种有色金属焊接和钢与有色金属的焊接。从接头形式看来也有三种基本情况,即两种不同金属母材的接头,母材金属相同而填充金属不同的接头(如用奥氏体焊接材料焊接中碳调质钢的接头等),以及复合金属板的焊接接头等。



异种材料的焊接

把不同的两种金属焊接在一起时，必定会产生一层性能和组织与母材不同的过渡层。由于异种金属在元素性质、物理性能、化学性能等方面有显著差异，与同种材料的焊接相比，异种材料的焊接无论从焊接机理和操作技术上都比同种材料要复杂得多。

异种材料焊接中存在的主要问题如下：

1、异种材料的熔点相差越大，越难进行焊接。

这是因为熔点低的材料达到熔化状态时，熔点高的材料仍呈固体状态，这时已经熔化的材料容易渗入过热区的晶界，会造成低熔点材料的流失、合金元素烧损或蒸发，使焊接接头难以焊合。例如焊接铁与铅时（熔点相差很大），不仅两种材料在固态时不能相互溶解，而且在液态时彼此之间也不能相互溶解，液态金属呈层状分布，冷却后各自单独进行结晶。

2、异种材料的线膨胀系数相差越大，越难进行焊接。

线膨胀系数越大的材料，热膨胀率越大，冷却时收缩也越大，熔池结晶时会产生很大的焊接应力。这种焊接应力不易消除，结果会产生很大的焊接变形。由于焊缝两侧材料承受的应力状态不同，容易导致焊缝及热影响区产生裂纹，甚至导致焊缝金属与母材的剥离。

3、异种材料的热导率和比热容相差越大，越难进行焊接。

材料的热导率和比热容会使焊缝金属的结晶条件变坏，晶粒严重粗化，并影响难熔金属的润湿性能。因此，应选用强力热源进行焊接，焊接时热源的位置要偏向导热性能好的母材一侧。

4、异种材料的电磁性相差越大，越难进行焊接。

因为材料的电磁性相差越大，焊接电弧越不稳定，焊缝越差。

5、异种材料之间形成的金属间化合物越多，越难进行焊接。

由于金属间化合物具有较大的脆性，容易导致焊缝产生裂纹、甚至断裂。

6、异种材料焊接过程中，由于焊接区金相组织的变化或新生成的组织，使焊接接头的性能恶化，给焊接带来很大的困难。

接头熔合区和热影响区的力学性能较差，特别是塑韧性的明显下降。由于接头塑韧性的下降以及焊接应力的存在，异种材料焊接接头容易产生裂纹，尤其是焊接热影响区更容易产生裂纹，甚至发生断裂。

7、异种材料的氧化性越强，越难进行焊接。

如用熔焊方法焊接铜和铝时，熔池中极易形成铜和铝的氧化物。冷却结晶时，存在于晶粒边界的氧化物能使晶间结合力降低。

8、异种材料焊接时，焊缝和两种母材金属难以达到等强的要求

这是由于焊接时熔点低的金属元素容易烧损和蒸发，从而使焊缝的化学成分发生变化，力学性能降低，尤其是焊接异种有色金属时更为显著。

异种材料的特殊性决定了其焊接时的复杂性，必须根据现场实际采取合理的焊接材料、焊接方法和焊接工艺等，方能满足使用要求。

来源：摘自网络