304 不锈钢为何有磁性



在现实生活中，大多数人都认为不锈钢是没有磁性的，并借助磁铁来鉴别不锈钢，这种方法很不科学。首先锌合金、铜合金一般都可以仿不锈钢的外观颜色，也没有磁性，容易误认为是不锈钢；而即使是我们目前最常使用的 304 钢种，在经过冷加工后，也会出现不同程度的磁性。所以不能只凭一块磁铁来判断不锈钢的真伪。 那么不锈钢的磁性究竟是怎么来的？ 根据材料物理学的研究，金属的磁性来源于电子自旋的结构，电子自旋属于量子机械性能，既可以向上”，也可以向下”。在铁磁性金属中，电子会自动按照同一方向进行旋转，而反铁磁性金属材料中，一些电子按照规则的模式进行，而相邻电子则朝着相反方向或反平行自旋，但对于三角形晶格中的电子来说，由于每个三角形中的两个电子都必须按照相同方向自旋，因此自旋结构已经不存在。 通常来说，奥氏体不锈钢（以 304 为代表）是无磁性的，但是也可能带有弱磁性，而铁素体（主要有 430、4091、439 和 445nf 等）和马氏体（以 410 为代表）一般都是带有磁性的。 不锈钢里面有一些钢种（如 304 等）分类为无磁性不锈钢”的是指其磁性指标低于某个值而已，也就是说，一般不锈钢都或多或少带有一定的磁性。 此外，上面提到奥氏体是无磁或者弱磁性，而铁素体和马氏体是带磁性的，由于冶炼时成分偏析或热处理不当，会造成奥氏体 304 不锈钢中出现少量的马氏体或铁素体组织，这样 304 不锈钢中就会出现弱磁性。另外，304 不锈钢经过冷加工，组织结构也会向马氏体转化，冷加工变形越大，马氏体转化越多，磁性也会越强。 想要完全消除 304 不锈钢的磁性，可以通过高温固溶处理恢复稳定奥氏体组织，从而消除磁性。因此材料的磁性是由分子排布是否规则及电子自旋的同向性决定的，我们认为是材料的物理性能，而材料的耐腐蚀性能则是由材料的化学成分决定的，是材料的化学性能，与材料是否有磁性无关。 从不锈钢发展前景来看，400 系代替 300 系可谓大势所趋。而 200 系材料由于废钢回收面临着诸多困难，系非环保不锈钢，如果加大该钢种的使用，不利于整个不锈钢行业的可持续发展，所以现在很多有深谋远虑的大型企业都向 200 系说不，而将眼光投向了更具有发展潜力的 400 系不锈钢。

人们常以为磁铁吸附不锈钢材，验证其优劣和真伪，不吸无磁，认为是好的，货真价实；吸者有磁性，则认为是冒牌假货。其实，这是一种极其片面的、不切实的错误的辨别方法。不锈钢的种类繁多，常温下按组织结构可分为几类 1．奥氏体型如 304、321、316、310 等；2．马氏体或铁素体型如 430、420、410 等； 奥氏体型是无磁或弱磁性，马氏体或铁素体是有磁性的。 通常用作装饰管板的不锈钢多数是奥氏体型的 304 材质，一般来讲是无磁或弱磁的，但因冶炼造成化学成分波动或加工状态不同也可能出现磁性，但这不能认为是冒牌或不合格，这是什么原因呢？ 上面提到奥氏体是无磁或弱磁性，而马氏体或铁素体是带磁性的，由于冶炼时成分偏析或热处理不当，会造成奥氏体 304 不锈钢中少量马氏体或铁素体组织。这样，304 不锈钢中就会带有微弱的磁性。 另外，304 不锈钢经过冷加工，组织结构也会向马氏体转化，冷加工变形度越大，马氏体转化越多，钢的磁性也越大。如同一批号的钢

带，生产Φ76管，无明显磁感，生产Φ9.5管。因冷弯变形较大磁感就明显一些，生产方矩形管因变形量比圆管大，特别是折角部分，变形更激烈磁性更明显。 要想完全消除上述原因造成的304钢的磁性，可通过高温固溶处理开恢复稳定奥氏体组织，从而消去磁性。 特别要提出的是，因上面原因造成的304不锈钢的磁性，与其他材质的不锈钢，如430、碳钢的磁性完全不是同一级别的，也就是说304钢的磁性始终显示的是弱磁性。这就告诉我们，如果不锈钢带弱磁性或完全不带磁性，应判别为304或316材质；如果与碳钢的磁性一样，显示出强磁性，因判别为不是304材质。

304和316都是奥氏体不锈钢，为单相。没有磁性。

元杉工业技术部提供