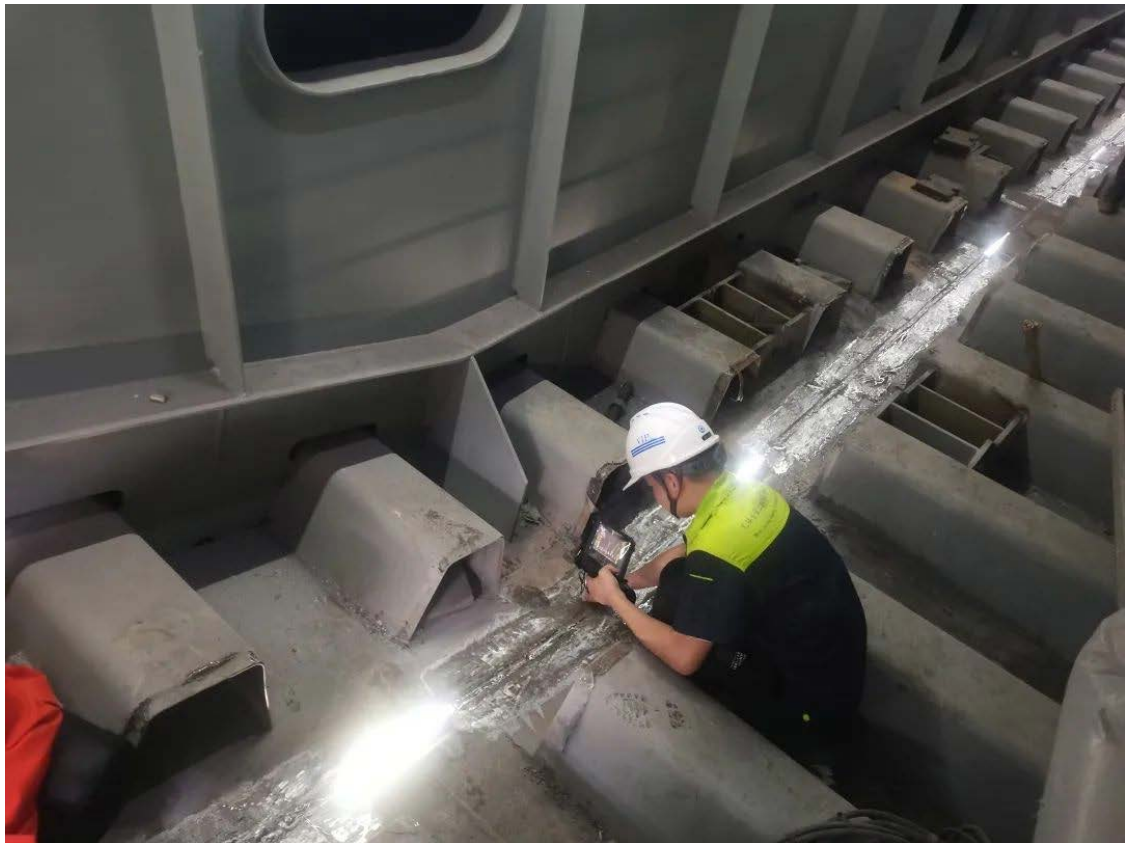


一分钟带你了解无损检测！

无损检测是工业发展必不可少的有效工具,在一定程度上反映了一个国家的工业发展水平。

无损检测概述

NDT (Non-destructive testing) 就是利用声、光、磁和电等特性,在不损害或不影响被检对象使用性能的前提下,检测被检对象中是否存在缺陷或不均匀性,给出缺陷的大小、位置、性质和数量等信息,进而判定被检对象所处技术状态(如合格与否、剩余寿命等)的所有技术手段的总称。



常用的无损检测方法

无损检测方法很多，但在实际应用中比较常见的有以下六种，也就是我们所说的常规的无损检测方法：

目视检测 Visual Testing (缩写 VT)

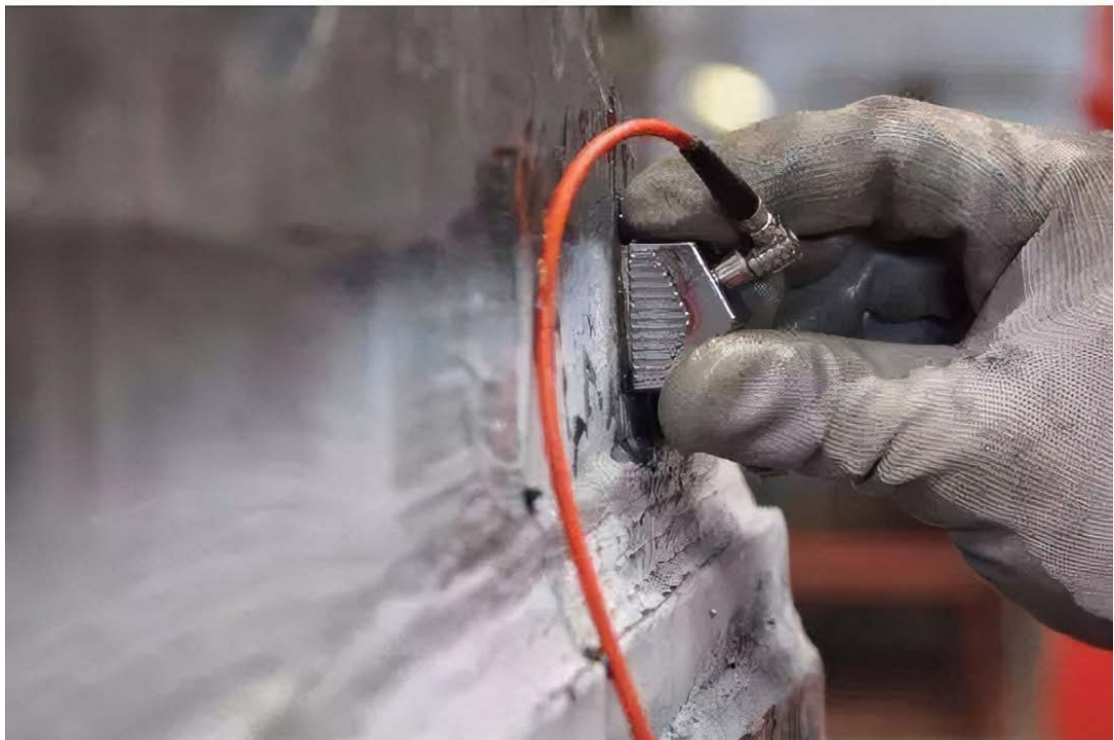
超声检测 Ultrasonic Testing (缩写 UT)

射线检测 Radiographic Testing (缩写 RT)

磁粉检测 Magnetic particle Testing (缩写 MT)

渗透检测 Penetrant Testing (缩写 PT)

涡流检测 Eddy Current Testing (缩写 ET)



目视检测 (VT)

目视检测 (VT) 是国内实施的比较少,但在民航地面快速无损评价(在役飞机发动机的目视检测)上应用较多,国内民航也配套有相应的目视检测标准。它是在国际上非常重视的无损检测第一阶段首要方法。按照国际惯例,目视检测要先做,以确认不会影响后面的检验,紧接着做四大常规检验。VT 常常用于目视检查焊缝,焊缝本身有工艺评定标准,都是可以通过目测和直接测量尺寸来做初步检验,发现咬边等不合格的外观缺陷,就要先打磨或者修整,之后才做其他深入的仪器检测。例如焊接件表面和铸件表面较多 VT 做的比较多,而锻件就很少,并且其检查标准是基本相符的。

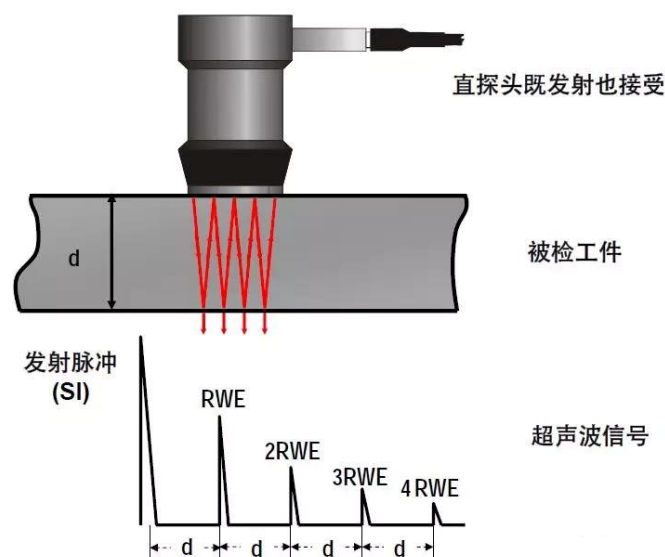


超声检测 (UT)

超声波检测是通过超声波与试件相互作用，就反射、透射和散射的波进行研究，对试件进行宏观缺陷监测、几何特性测量、组织结构和力学性能变化的检测和表征，并进而对其特定应用性进行评价的技术。



超声波工作的原理：主要是基于超声波在试件中的传播特性。声源产生超声波，采用一定的方式使超声波进入试件；超声波在试件中传播并与试件材料以及其中的缺陷相互作用，使其传播方向或特征被改变；改变后的超声波通过检测设备被接收，并可对其进行处理和分析；根据接收的超声波的特征，评估试件本身及其内部是否存在缺陷及缺陷的特性。

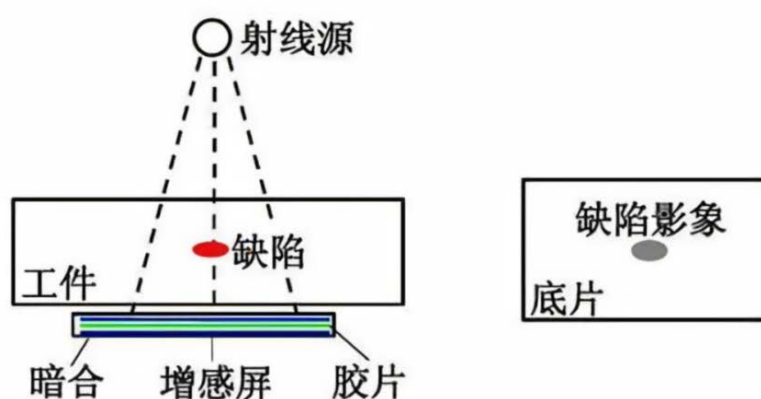


射线检测 (RT)

射线检测 (RT) 是根据被检工件与其内部缺陷介质对射线能量衰减程度的不同, 使得射线透过工件后的强度不同, 使缺陷能在射线底片上显示出来的方法。



射线检测的原理: 射线能穿透肉眼无法穿透的物质使胶片感光, 当 X 射线或 γ 射线照射胶片时, 与普通光线一样, 能使胶片乳剂层中的卤化银产生潜影, 由于不同密度的物质对射线的吸收系数不同, 照射到胶片各处的射线能量也就会产生差异, 便可根据暗室处理后的底片各处黑度差来判别缺陷。

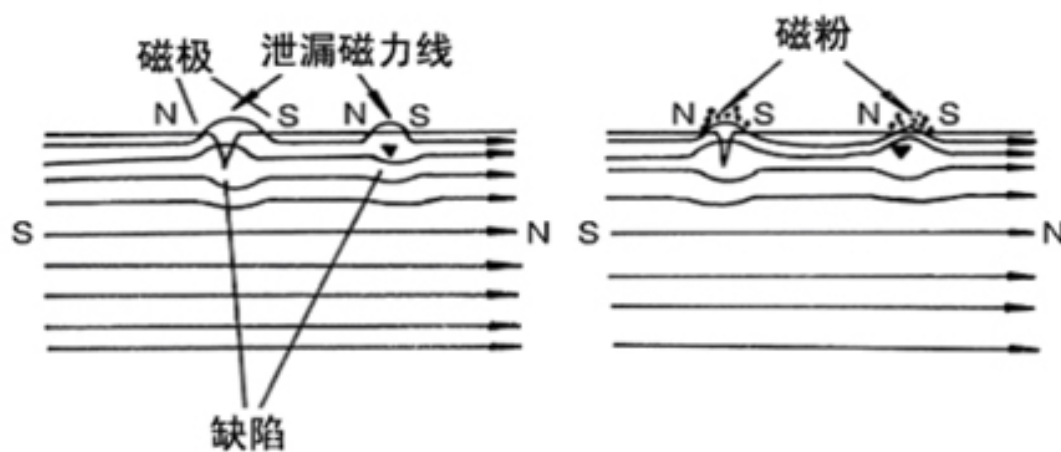


磁粉检测 (MT)

磁粉探伤 (检测) 是通过磁粉在缺陷附近漏磁场中的堆积以检测铁磁性材料表面或近表面处缺陷的一种无损检测方法。



磁粉检测的原理：铁磁性材料和工件被磁化后，由于不连续性的存在，使工件表面和近表面的磁力线发生局部畸变而产生漏磁场，吸附施加在工件表面的磁粉，形成在合适光照下目视可见的磁痕，从而显示出不连续性的位置、形状和大小。

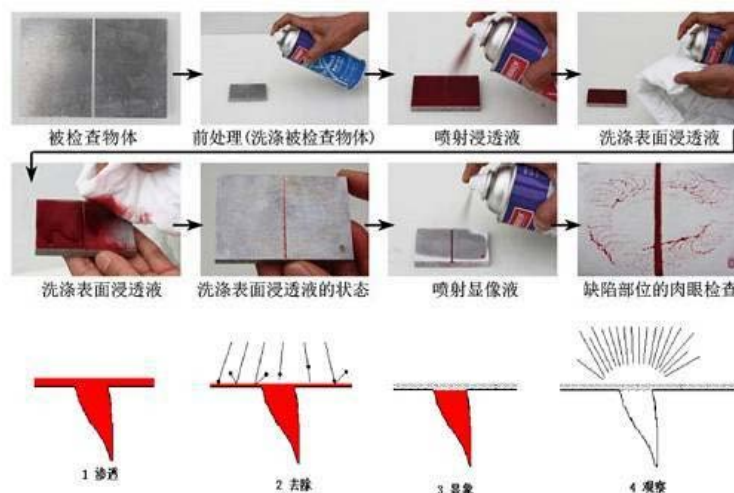


渗透检测 (PT)

渗透检测技术是一种以毛细管作用原理为基础的无损检测技术,主要用于检测非疏孔性的金属或非金属零部件的表面开口缺陷。

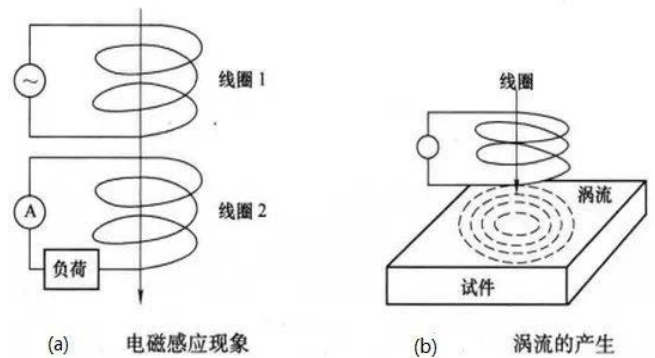
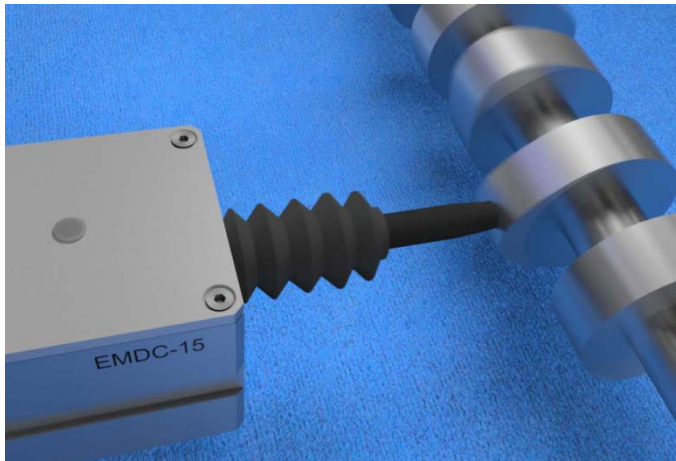


渗透检测的原理:零件表面被施涂含有荧光染料或着色染料的渗透剂后,在毛细管作用下,经过一段时间,渗透液可以渗透进表面开口缺陷中;经去除零件表面多余的渗透液后,再在零件表面施涂显像剂,同样,在毛细管的作用下,显像剂将吸引缺陷中保留的渗透液,渗透液回渗到显像剂中,在一定的光源下(紫外线光或白光),缺陷处的渗透液痕迹被现实,(黄绿色荧光或鲜艳红色),从而探测出缺陷的形貌及分布状态。



涡流检测 (ET)

涡流检测是指利用电磁感应原理,通过测量被检工件内感生涡流的变化来无损地评定导电材料及其工件的某些性能,或发现缺陷的无损检测方法。



涡流检测的原理:将通有交流电的线圈置于待测的金属板上或套在待测的金属管外。这时线圈内及其附近将产生交变磁场,使试件中产生呈旋涡状的感应交变电流,称为涡流。涡流的分布和大小,除与线圈的形状和尺寸、交流电流的大小和频率等有关外,还取决于试件的电导率、磁导率、形状和尺寸、与线圈的距离以及表面有无裂纹缺陷等。因而,在保持其他因素相对不变的条件下,用一探测线圈测量涡流所引起的磁场变化,可推知试件中涡流的大小和相位变化,进而获得有关电导率、缺陷、材质状况和其他物理量(如形状、尺寸等)的变化或缺陷存在等信息。但由于涡流是交变电流,具有集肤效应,所检测到的信息仅能反映试件表面或近表面处的情况。

无损检测的应用特点

无损检测的最大特点就是能在不损坏试件材质、结构的前提下进行检测，所以实施无损检测后，产品的检查率可以达到 100%。但是，并不是所有需要测试的项目和指标都能进行无损检测，无损检测技术也有自身的局限性。某些试验只能采用破坏性试验，因此，在目前无损检测还不能代替破坏性检测。也就是说，对一个工件、材料、机器设备的评价，必须把无损检测的结果与破坏性试验的结果互相对比和配合，才能作出准确的评定。

在无损检测时，必须根据无损检测的目的，正确选择无损检测实施的时机。

由于各种检测方法都具有一定的特点，为提高检测结果可靠性，应根据设备材质、制造方法、工作介质、使用条件和失效模式，预计可能产生的缺陷种类、形状、部位和取向，选择合适的无损检测方法。

任何一种无损检测方法都不是最完美的，每种方法都有自己的优势和弊端。应尽可能多用几种检测方法，互相取长补短，以保障被检设备安全运行。此外在无损检测的应用中，还应充分认识到，检测的目的不仅仅是追求“高标准”，而是将保证安全性和适当风险性作为前提，着重考虑其经济性。只有这样，无损检测在工业领域的应用才能达到预期目的。