

金属材料断口分析的内容详细介绍在线咨询

产品名称	金属材料断口分析的内容详细介绍在线咨询
公司名称	深圳讯道技术有限公司
价格	.00/个
规格参数	
公司地址	深圳市宝安区航城街道九围社区洲石路723号强荣东工业区E2栋华美电子厂3层
联系电话	0755-27909791 13380331276

产品详情

基本介绍

金属材料在应力作用下产生分离，变为两个或者多个不相连部分，在断裂处暴露的自然表面成为断口。金属断口分析是研究金属材料如何发生断口样式的损坏的，从材质、制造方法、形状、使用状况等各种角度进行考察，推测主因。断口分析是一门系统工程，在实际工作中，主要考虑材料所处的应力、腐蚀等环境。一般情况下,应遵循实事求是的原则，以客观性为准则，观察时，遵循先宏观后微观、先低倍后高倍、先全局后局部的原则。

金属断裂过程

裂纹萌生-裂纹扩展-断裂。金属构件可能在制造、成形或使用阶段的启裂、萌生裂纹，受不同的环境因素及承载状态的影响而使裂纹扩展直至断裂。

分析方法

金属材料断口分析方法主要有2种：宏观观察和围观观察。1、宏观观察

通过肉眼、低倍率放大镜或立体显微镜等进行分析。在发生破损的现场简单易行的方法，在根据破坏种类和有无贝纹线等来区分大致原因时使用。宏观观察是指用肉眼、放大镜、低倍率的光学显微镜来观察断口的表面形貌。通过宏观观察收集断口上的宏观信息，则可初步确定断裂的性质，可以分析裂源的位置和裂纹扩展方向，依据断口的宏观形貌,初步确定失效模式和断裂起裂点,为深入分析和判明失效原因提供依据。但是，仅通过宏观观察无法详细调查是如何破损的。

2、微观观察

微观观察是使用光学显微镜或扫描电子显微镜（SEM）等，通过断裂面的组织观察来调查微观特征。通过捕捉韧窝和条纹图案等各种各样的断裂面特征，可以详细调查破坏样式。断口微观观察包括断口表面的直接观察及断口剖面的观察，微观观察是用显微镜对断口进行高放大倍率的观察，一般采用扫描电镜（SEM）和能谱仪（EDS），初步观察断口的微观形态、确定材料成分，为后续所需的深度分析比如表面分析指明方向，厘清失效机理，查明失效原因。通过微观观察进一步核实宏观观察收集的信息，确定断裂的性质、裂源的位置及裂纹走向、扩展速度，找出断裂原因及机理等。

分析流程

1、断口的准备和清理断口及其形貌一定保存完整，这对下一步的分析至关重要。一般情况下，利用锯、切割机等设备对断口试样进行取样。切割时，一定要保证断口形貌信息未受破坏，尤其是注意切割时产生的高温影响断口处的组织和机构，从而影响分析结果。一般情况下，材料在断裂失效过程中，断口不可避免地会受到其他零件的机械损伤、化学损伤和污染。为了能够更科学地析材料的断口，需要对断口进行深入的清理。2、材料断口成分分析断口处成分分析对断口分析至关重要，尤其是腐蚀、夹杂、非金属氧化物等因素造成的断裂。断口处成分分析一般是成分定量分析，通常是指断口表面的平均化学成分、微区成分、元素的面分布及线分布、元素沿深度的变化、夹杂物及其他缺陷的化学元素比等参数进行分析和表征。这方面分析所用的实验设备较多，例如：离子探针、俄歇电子谱仪、电子探针、射线能谱仪、X射线波谱仪等。3、材料断口结构分析断口表面结构分析主要是断口所在面的晶面指数、断口表面微区的结构和残余应力，这方面分析所用的实验设备主要有X射线衍射仪。分析的主要内容是点阵常数的测定、物相分析以及应力测定。

金属断裂面破坏样式

破坏样式（破坏形态）分为“延性（塑性）破坏”、“脆性破坏”、“疲劳破坏”和“环境破坏”。通过分别进行宏观观察和微观观察，可以观察断裂面的特征，调查破损原因。下面对各种破坏样式的概要和断裂面的要点进行说明。金属断裂面破坏样式一般分为4种：延性破坏（塑性破坏）、脆性破坏、疲劳破坏、环境破坏。（1）延性破坏（塑性破坏）延性（塑性）破坏是在许多金属材料中都能看到的破坏样式，在破坏之前，能看到伸长和颈缩等大的变形。在组织观察中，可以看到以下特征和详细的破坏样式。断裂面的特征·宏观观察：剪切唇（剪切破坏、终断裂部）、微弱的灰白色·微观观察：等轴韧窝（拉伸破坏）、伸长韧窝（剪切破坏）、波纹图案（滑移面破坏）（2）脆性破坏：脆性破坏是指几乎看不到塑性变形，裂纹高速传播的破坏。裂纹传播时，断裂面周边不伴随塑性变形。一般很多钢铁材料会在通常使用过程中受到脆性破坏。这种断裂面多数情况下是由“准解离断裂面”构成的，在大型调质钢和零下几十摄氏度环境中的一般结构用钢等中都能看到。断裂面的特征·宏观观察：银白色的耀眼反射、人字纹（山形花纹：穿晶型急速破坏）、裂纹的扩展方向呈放射状线条·微观观察：准解离断口、河流花样、结晶状断口、复杂断口（3）疲劳破坏疲劳破坏是指反复受到荷载后，裂纹逐渐扩展的破坏，据说机械构造物的破坏样式有七成以上是这种疲劳破坏。破损材料的外观因为看不到伸长和颈缩，所以看起来像脆性破坏，但在微观观察中，可见明显塑性变形。与其他破坏样式相比，断裂面多平滑，可以看到“贝纹线（贝壳状图案）”这一宏观特征。通过贝纹线的样态可以知道破坏开始的部位和裂纹的扩展方向。此外，“条纹”图案是具有代表性的微观特征。与裂纹扩展方向垂直的条纹图案，据说容易在铝合金和铜合金等中产生，不容易在铁系合金中产生。断裂面的特征·宏观观察：贝纹线（贝壳状图案）、棘轮花样（多个应力集中处）、鱼眼（破坏的起点）、裂纹的扩展方向呈放射状线条。·微观观察：条纹（与应力循环对应）、条纹状图案（不与应力循环对应）、二次裂纹、擦痕或无特征断口。（4）环境破坏环境破坏是指腐蚀性环境导致裂纹扩展而产生的破坏。因此，外部应力极小时也会产生破坏。代表性的环境破坏有“氢脆性”和“应力腐蚀开裂”。<1>氢脆性也称“延迟破坏”，多见于钢铁材料。由于氢侵入材料而导致脆化的现象，代表性案例有在焊接、电镀等部件的制造工序中有氢侵入，以及由于使用环境中的腐蚀反应而侵入。<2>应力腐蚀开裂多发生于以奥氏体不锈钢为材料的事故中。特别是在有Cl⁻离子的使用环境中多会发生穿晶型破坏，而除了不锈钢以外，纯铜、黄铜、铝合金等会发生沿晶型破坏。断裂面的特征 氢脆性·宏观分析银白色的耀眼反射·微观分析结晶状断裂面、发纹 应力腐蚀开裂·宏观分析部分反射、生锈变色·微观分析结晶状断口、羽毛状花纹 高温破坏·宏观分析一·微

观分析结晶状断口、韧窝、缩孔