

# 无锡钛合金锻件缺陷无损探伤测试

产品名称	无锡钛合金锻件缺陷无损探伤测试
公司名称	江苏省广分检测技术有限公司
价格	.00/个
规格参数	
公司地址	江苏省昆山市陆家镇星圃路12号智汇新城B区7栋
联系电话	18662582269 18662582269

## 产品详情

钛合金比重小(约4.5)、熔点高(1600 左右)、塑性好，具有比强度高、耐腐蚀性强，能在高温下长期工作(目前热强钛合金已用于500 )等优点，因而已经越来越多地用作飞机和飞机发动机的重要承载部件，除了钛合金材料的锻件外，还有铸件、板材(如飞机蒙皮)、紧固件等等。现代国外飞机上采用钛合金的重量比已经达到30%左右，可见钛合金在航空工业上的应用有着广阔的前途。当然，钛合金也存在如下缺点：例如变形抗力大、导热性差、缺口敏感性较大(1.5左右)、显微组织的变化对机械性能影响较显著等，从而导致在冶炼、锻造加工和热处理时的复杂性。因此，采用无损检测技术以保证钛合金制品的冶金和加工质量，就是一个很重要的课题。

钛合金锻件中容易出现的缺陷

### 一、偏析型缺陷

除了 偏析、 斑、富钛偏析及条状 偏析外，\*危险的是间隙型 稳定偏析(I型 偏析)，其周围常伴有细小的孔洞、裂纹，含有氧、氮等气体，脆性较大。还有富铝型 稳定偏析(II型 偏析)，也因伴有裂纹并有脆性而构成危险性缺陷。

### 二.夹杂物

多是高熔点、高密度的金属夹杂物。由钛合金成分中高熔点、高密度元素未充分熔化留在基体中形成(例如钼夹杂)，也有混在冶炼原材料(特别是回收材料)中的硬质合金刀具崩屑或不适当的电极焊接工艺(钛合金的冶炼一般采用真空自耗电极重熔法)，例如钨极电弧焊，留下的高密度夹杂物，如钨夹杂，此外还有钛化物夹杂等。

夹杂物的存在容易导致裂纹的发生与扩展，因此是不允许存在的缺陷(例如苏联1977年的资料中规定，钛合金X射线照相检查时发现直径0.3~0.5mm的高密度夹杂物就必须予以记录)。

### 三.残余缩孔

见实例。

## 四.孔洞

孔洞不一定单个存在，也可能呈多个密集存在，会使低周疲劳裂纹扩展速度加快，造成提前疲劳破坏。

## 五.裂纹

主要指锻造裂纹。钛合金的粘性大，流动性差，加上导热性不好，因而在锻造变形过程中，由于表面摩擦力大，内部变形不均匀性明显以及内外温差大等，容易在锻件内部产生剪切带(应变线)，严重时即导致开裂，其取向一般沿变形应力方向。

## 六.过热

钛合金的导热性较差，在热加工过程中除了加热不当造成锻件或原材料过热外，在锻造过程中还容易因为变形时的热效应造成过热，引起显微组织变化，产生过热魏氏组织。

### 钛合金锻件超声探伤的几个问题

除了一般锻件超声探伤方法中应当注意的问题外，钛合金锻件的超声探伤还有以下几个需要注意的问题。

#### 一.原材料的冶金质量

前面第二部分所述的缺陷大部分是在原材料上就存在的，结合考虑我国钛工业生产的实际情况(原材料、工艺等)，加上钛合金价格昂贵，加工困难，并且锻件的形状一般都比较复杂，使得锻件的超声探伤存在一定的困难(例如死角、盲区、探测方向不利等)，为了将质量隐患尽早阻绝在初始阶段，应该严格把好原材料的冶金质量关，其超声验收标准应该从严要求，其方法也应该更为详细。

例如，对钛合金圆棒，除了按一般周面 $360^\circ$ 的径向入射纵波探伤外，还应作周面 $360^\circ$ 的弦向横波探伤(折射角一般为 $45^\circ$ )，以保证发现直探头无法发现的表面和近表面缺陷(例如径向裂纹)。对于钛合金方坯、饼坯、环坯等除了作垂直入射的纵波探伤外，考虑到可能存在沿锻造变形应变线产生的裂纹(在横截面上多为近似 $45^\circ$ 取向)及某些倾斜取向的缺陷，还应作折射角 $45^\circ$ 的径向横波探伤(国外有些标准还要求作水中 $5^\circ$ 入射纵波检查和折射角 $60^\circ$ 的径向、弦向横波检查，如英国的RPS705和美国的DPS4.713)。

由于钛合金探伤灵敏度要求较高，故纵波探伤宜用5MHz，横波探伤用2.5MHz(两者在同一材料中波长相当)的频率。在评定、鉴别缺陷时，有时还要使用更高的频率(如苏联资料建议使用20MHz的频率)。