

RS-200型残余应力测试钻孔装置

简介

机械部件，压力容器，框架构造等在结构上失效的一个主要因素，可能是使用前早已存在于测试对象中的一些残余的“顽固”应力。

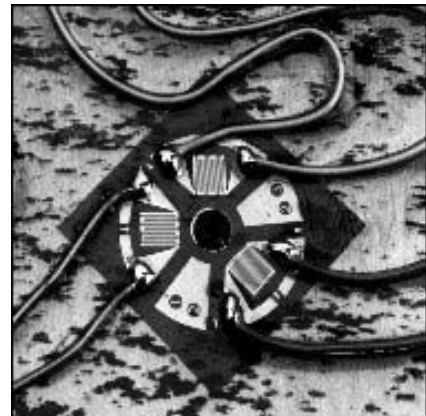
这些残余应力通常产生于制造过程中，如铸造、焊接、机械加工、热处理、成型等过程。残余应力不能通过传统的表面测量技术探测和评估，因为应变类传感器（应变片，光弹性涂层等）在安装后只对应力变化有反应。

ASTM标准E837中描述的应变片钻孔法是使用最广泛的测量残余应力的实际应用技术。这种方法是将一个特殊结构的电阻应变花粘贴在测试对象的表面，在花型应变片的中心钻一个小浅孔。通过测量，小孔引起的局部应力变化可以计算出释放的残余应力。在威世测量集团的指导书TN-503上，《应变片钻孔法测量残余应力》介绍了这个技术的详细原理和应用。

钻孔法通常被认为是半破坏性的，因为在测试件上钻孔不会明显削弱结构的完整性。

基于所使用的应变花的类型，典型的钻孔直径和深度为0.062 或 0.125 英寸（约 1.5 或 3.0 毫米）。在很多情况下，此孔也可以被堵住，如果有必要，可在确定残余应力后把被测部件返回维修。

这个方法的实用性和精确性与应变花中心钻孔的精度直接关联。威世测量集团的 RS-200 残余应力测试钻孔装置提供了完成这项任务的实用手段。



RS-200残余应力测试钻孔装置

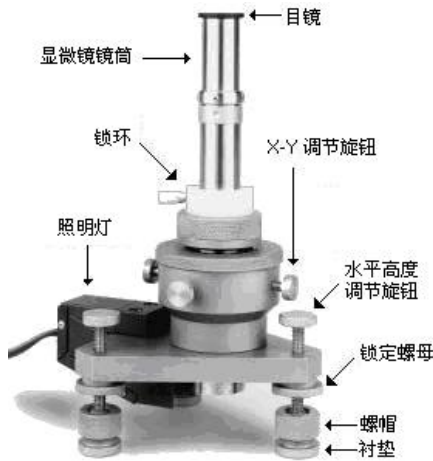
RS-200 残余应力测试钻孔装置能精确定位并在特殊应变花中心钻孔。钻孔装置的主要特征和组成部件见以下照片。安装工件时，该装置由三个水平螺旋脚通过旋转安装垫片固定，使之易于安装在不平整的表面上。

在钻孔装置中心轴插入一个特殊用途的显微镜，然后通过四个调节 X-Y 的螺丝将钻孔装置准确地放置在应变花中心上，用于对准应变花钻孔装置。

显微镜包括目镜与抛光钢套，十字线和物镜。十字线在 0.0015 英寸（0.038 毫米）的误差范围内对准应变片中心。显微镜还用于钻孔后测量孔径。附在钻孔装置底部的照明灯可协助光学对准程序。

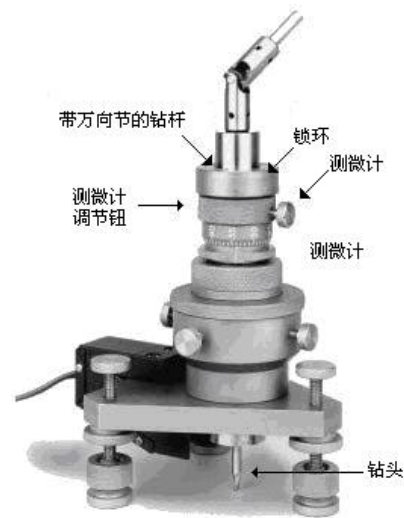


RS-200型残余应力测试钻孔装置



传统的低速铣削可满足于一些软钢和铝合金。但高速钻孔往往是在所有测试材料上开孔的最方便和实用的方法。（如测试不锈钢，镍基合金等材料上的残余应力，超高速钻孔技术是首选。）为此，随着钻孔装置还提供了一个高速气涡轮装置和一组碳化钨刀具（直径为0.8毫米和直径为1.6毫米的各10把）。另有一个用于操作气涡轮的脚踏调节装置。

定线后，移走显微镜，并将钻杆或高速气涡轮插入此处。钻杆用于低速钻孔。有两个标准铣刀提供：直径为 1.6 和 3.2 毫米。钻杆配备了万向节，可灵活地连接到钻孔马达。



每个钻孔装置都提供一个设置微米级深度的附件，英制和公制单位均有。当想要获得残余应力深度变化的信息时，此装置用于递增钻孔。此外还提供了一块在测试件上正确定位钻孔装置脚垫的塑料模板，和一个用于测试完成后从部件上卸下脚垫的特殊解除工具。所有组件都放在一个坚固的手提箱内。该钻孔装置大约 230 毫米高，底部 114 毫米宽。



在附件清单中，还有快速粘固剂套装，用于将钻孔装置牢固安装在测试件上。

RS-200型残余应力测试钻孔装置 附件

RS-200残余应力测试钻孔装置的附件和备件清单分列如下：

双头镗磨钻

虽然镗磨钻头作为基本钻孔装置的标准部件供应，但长期使用后有必要更换。这些钻头由高速钢制成，可有两个尺寸供选择：

HS-200-125，直径3.2毫米

HS-200-062，直径1.6毫米

高速气涡轮用刀具

倒锥型硬质合金刀具

ATC-200-062，直径1.6 mm

ATC-200-031，直径0.8 mm

RM-1型高速气涡轮马达

粘结剂套装

快速的（15分钟）双组分树脂型牙科用粘结剂，特别适合于将钻孔装置牢固安装在测试件上。标准包装大约56.7克，一包足够固定10个钻孔装置。

RS-200型残余应力测试钻孔装置 程序

使用 RS-200 残余应力测试钻孔装置进行残余应力测试包括以下步骤：

- 1、将特殊的 Vishay Micro-Measurements 三轴应变花粘贴在测试件需测定残余应力的点上。
- 2、将每个应变花栅丝连接到应变测量仪，记录零读数。
- 3、将 RS-200 残余应力测试钻孔装置放到应变片中心上方并安全地固定在测试件上。
- 4、将 RS-200 通过光学对准，使其钻孔轴准确定位在应变花的中心目标上。
- 5、穿过应变花中心钻孔，钻入测试件内。
- 6、用应变仪读取应变数据。
- 7、残余应力随深度发生变化可以用手动方法或使用 H-Drill 软件程序计算出相应的残余应力。