

处理无损检测缺陷尺寸不确定性

结构中所含缺陷(尤其是平面缺陷)对结构完整性有很大影响,无损检测是获得结构中缺陷尺寸的有效途径。然而,无论哪种无损检测方法,在缺陷检出率及尺寸的测量精度方面都存在一定局限性。以往的工程处理方法不外乎两种,即取缺陷尺寸(无损检测结果或假设的)为一定值,进行安全性的校核和计算;或者假设结构中的缺陷尺寸服从一定的概率分布,用概率断裂力学(可靠性应用于断裂力学)方法处理。而事实上,无损检测的数据中除了含有上述随机性以外,还包含有其它形式的不确定性。傅惠民考虑了无损检测的模糊不确定性,提出了无损检测模糊理论,建立了缺陷尺寸与检测尺寸的数学关系式,给出了缺陷尺寸的模糊分布。

显然,对于单个缺陷而言,其尺寸是确定的,然而由于检测手段和检测者的主观因素等原因,不同程度地存在检测精度等问题,以前的处理方法是取多次检测的均值作为最终的结果,这种方法虽然在一定程度上反映了实际情况,但是比较粗糙,并且不能确定取值的可信程度。本文将未确知有理数方法应用于单个缺陷尺寸无损检测结果的分析,得到如下结论:

(1) 无损检测结果受检测手段及主观因素影响,存在诸多不确定性,即随机性、模糊性及未确知性。

(2) 利用未确知有理数方法处理缺陷尺寸和未确知性,可清楚得知缺陷尺寸检测结果的可信度。

(3) 与常规取均值方法相比,此法较接近客观实际。如直接取缺陷长度尺寸为其均值 30.44mm,则不能反映出其可信度,不利于进一步研究分析。