

## 复合金属覆层厚度的测定 X 荧光法

## 1 主题内容与适用范围

本标准规定了 X 荧光法测定复合材料覆层厚度的方法、使用的仪器、测量步骤、标准样品的制作以及测量曲线的绘制。

本标准适用于 X 荧光法对复合带材覆层厚度的测定。方法精密度为  $\pm 5\%$ 。

## 2 方法原理

被测物质在放射源的激发下,产生 X 荧光。荧光的能量是有特征性的,不同元素会产生不同的荧光,荧光的强度与该元素的含量有关,该元素的含量越高,荧光强度就越强,以此来代表在一定范围内覆层物质的多少,从而反映出覆层的厚度。也可以选择性地测定底层物质的荧光。由于它穿过覆层时被吸收,覆层越厚,吸收越强烈,即测量到的底层物质的荧光就越弱,根据其减弱程度也定量的反映出覆层厚度。

## 3 适用范围与应用举例

## 3.1 适用范围

基体和覆层两种材料的原子序数都大于 20,或两种材料中有一种原子序数大于 20。

## 3.2 应用举例

应用举例如下表。

材 料	覆 层 厚 度( $\mu\text{m}$ )
镀镍铁带的镀镍层	0~30
覆铝铁带的覆铝层	0~80
镀银铜板的镀银层	0~100
铁板上涂敷的塑料层	0~40

## 4 仪器

HYX-1 型轻便 X 射线荧光仪。

## 5 测量步骤

5.1 取大于测量窗口,直径为  $\phi 40$  的平面试样。

5.2 固定试样,将被测带材按测试要求,平放在仪器测量窗口上进行测试。

5.3 被测试样为低能物质时,利用  $\text{Pu}^{238}$  放射源。被测试样为高能物质时,利用  $\text{Am}^{241}$  放射源。

5.4 当覆层与底层金属原子序数相近(如镀镍铁带的镀镍层),要加滤光片时,按仪器操作,各测一次,取其差值,并由仪器直接显示测量读数。

5.5 每次采样时间为 20s,测量三次,取其算术平均值。

5.6 根据测量的平均值,查覆层厚度  $d$  与平均读数  $n$  的关系曲线(见图),取得被测覆层的厚度值。

## 6 标准样品的制作

6.1 由于 X 荧光测定是相对比较测量,需要一套已知厚度的标准样品作比较,以便将该读数换算成厚

度。标准样品的制作,应与被测样品的加工方法相同,以消除由于密度等因素带来的误差。

6.2 对于镀镍铁带或覆铝铁带等复合金属,可用轧制好的几种经精密测定已知厚度的镍箔或铝箔等(厚度系列的选择,视工艺要求和被测试样的厚度而定)与铁片重叠(尽可能减少间隙),作为标准样品。

6.3 对于电镀层,可选用精度为 0.001mm 的量具先测定底层厚度,电镀后再测定厚度,然后算出覆层厚度,作为标准样品。

## 7 覆层厚度 $d$ 与平均读数值 $n$ 关系曲线的绘制

在制得标准样品后,可以根据上述方法,分别测出各标准厚度的平均读数值  $n$ ,然后绘制成覆层厚度  $d$  与平均读数值  $n$  的关系曲线。

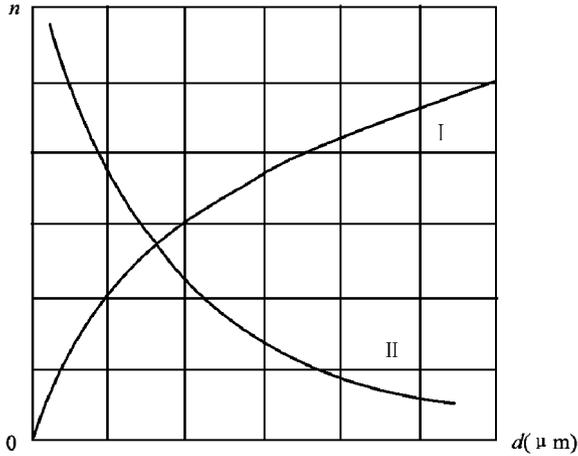


图 覆层厚度  $d$  与 X 荧光强度  $n$  的关系的曲线

I—覆层 X 荧光强度  $n$  与覆层厚度  $d$  的关系曲线

II—底层 X 荧光强度  $n$  与覆层厚度  $d$  的关系曲线

## 8 精密度

本方法的精密度为  $\pm 5\%$ ,其中测量误差不超过  $\pm 2\%$ ,仪器系统误差为  $\pm 3\%$ 。