

摘要

在测量含镀层金属样品时，电感耦合等离子体 (ICP) 和HDXRF的分析结果有时会不一样。本应用报告解释了出现这一情况的原因，以及如何辨别样品是否含有镀层。此外，这里还介绍了一种将含镀层金属样品分析结果的偏差控制在最小范围的方法。

为什么ICP和HDXRF的分析结果会不一样

图1是含镀层金属样品的示意图，通过其切面可以看到暴露的块体合金。含镀层金属样品至少由两部分组成：块体金属合金和镀层材料。如果块体合金上有多个镀层，那么样品就可能包含两个以上的组成部分。与块体材料相比，镀层材料厚度一般非常薄。

无论样品是含镀层的还是同质的，ICP的样品测量方法都保持不变：从样品上切下一小块，然后将其研磨成粉末，如图2所示。之后再将粉末溶解到酸溶液中，并用ICP分析仪进行测试。考虑到块体材料相对镀层材料的高质量比，ICP分析结果在很大程度上偏向于块体材料的元素组成。

H与ICP不同，HDXRF是一种偏向于表面的分析技术，HDXRF分析仪的探头与样品表面直接接触，如图3所示。因此，在测量同质金属样品时，ICP和HDXRF的分析结果会十分相似。然而，如果被测对象是含镀层金属样品，HDXRF的分析结果偏向于镀层材料的组成，而ICP的分析结果则更加偏向于块体材料的组成。

如何识别含镀层样品

用HDXRF可以快速、轻易地判断样品是否含有镀层。首先，使用HDXRF分析仪对金属样品的表面进行快速测量。其后，磨光、刮净或切削样品以暴露块体材料。最后对块体材料再进行一次测量。如果样品是同质的，两次测量的元素组成分析结果将是相同的；如果样品含镀层，两次测量的结果便会有差异。

将含镀层金属样品分析结果的偏差控制在最小范围

在对比HDXRF和ICP分析结果时，有一点必须注意：在同一个样品上使用两种技术进行测量。原因在于，即使两个样品外观完全相同，其元素组成仍然可能存在差异。使用单一样品则可以消除这一因素带来的潜在偏差。此外，在样品含镀层的情况下，如果必须将其研磨成粉末用ICP分析，届时可以用HDXRF对金属粉末进行测量，得到与ICP相似的结果。

排除铅的担忧！

目前所指定的镀层金属中铅的定量分析方法都建议将样品整体进行研磨，然后用所得到的浓度结果作为认证依据。然而在有些场景下，镀层材料中含有高浓度的铅(超过100 ppm)，而基体只含有极少量或完全不含铅。如果镀层厚度十分薄，那么在ICP的分析报告中，由于其结果偏向于块体材料，可能会得到铅“未检出”(ND)的结果。这对力图生产无铅产品的厂商来说是一个重大的隐患。HDXRF作为一种行之有效的手段，可以对含镀层金属样品中的含铅区域进行定性分析，帮您排除这一担忧。

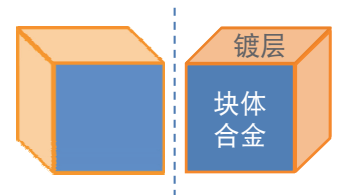


图1 含镀层金属样品示意图，切面（标为蓝色部分）为暴露的块体合金。镀层合金被标为橙色。

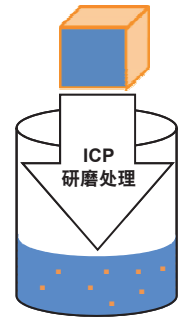


图2 ICP分析前处理阶段需要将整个样品研磨成细粉，导致元素组成的分析结果偏向于块体材料。

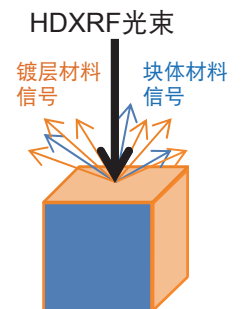


图3 HDXRF是一种偏向于表面的分析方法，提供的是偏向于镀层材料组分的元素浓度分析结果。