

发射光谱法在薄层（渗层）分析中的应用——钢中渗铬层含铬量的逐层光谱定量分析*

郭永廉

近年来，对固体材料的薄层分析，尽管发展了以电子、离子、光子作为 λ 射束的各种“探针”方法及其与之相应的丰富多样的分析技术，但对有些分析任务，发射光谱法仍有它独到的地方。我们曾为配合渗铬研究，了解钢的渗铬层中铬含量的变化情况而设计了发射光谱逐层分析的方法。因渗层很薄，化学分析方法无法取样，因此我们用NCT-28型石英摄谱仪，NГ-2型火花发生器，并制作了一套表面激发装置，以铬钢作出工作曲线，进行了渗层铬含量的逐层测定。

一、实验装置

为了使分析试料表面层能够均匀地激发，我们设计了一套用马达带动、使试料等速移动的激发装置，如图1：

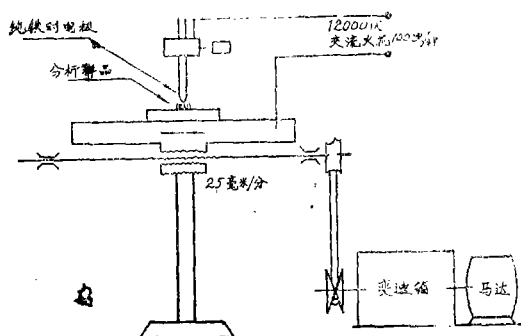


图1 活动电极的激发装置

二、工作条件

1. 摄谱条件：

发生器：NГ-2型火花光源（复杂线路）。

输入电压：220伏。

初级线路电流强度：0.6~0.8安培

电容：0.005微法。

* 参加本工作的有马延令同志。工作过程中得到本所液态铸轧组同志们协助，特此致谢。

电感：0.01毫亨。

辅助火花隙距离：3.3毫米。

三透镜消色差成像系统。

遮光板：全圆。

分析隙距离：2.5毫米。

摄谱仪狭缝高度：0.65毫米。

宽度：0.015毫米。

曝光时间：30秒。

底板：HNK ϕ N-1型。

电极形状：上电极为直径5.7毫米的纯铁棒，电极端为60°锥台，台面直径为1毫米。下电极为20×10×5毫米试料。

分析线对波长：Cr3147 Å / Fe3154.2 Å

2. 暗室处理

显影液：HNK ϕ N-1型显影液。

醋酸停止液。

F-5定影液。

显影温度：20℃ ± 0.5℃

显影时间：三分钟。

定影时间：五分钟。

3. 测光条件

蔡司~2型快速测微光度计

标尺：W标尺。

测光狭缝宽度：0.2毫米；高度：20毫米。

测光电压：11.5伏

三、工作曲线

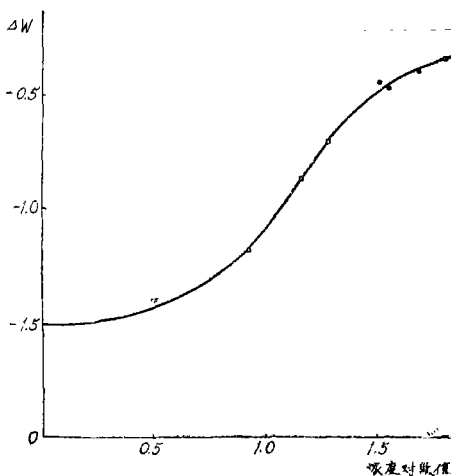


图2. 渗铬层工作曲线

渗铬钢分析对象是铬钢及含钨模具钢为基体的渗铬部件。我们采用含铬量1~50%的铬铁合金，经过与渗铬试料基体完全相同的工艺处理后的铸态和热轧状态的标准试料制成工作曲线，如图2：

四、分析方法

根据上述工作曲线作渗铬层含铬量的逐层测定。

1. 试料的处理：首先用金相显微镜检查渗铬层厚度，然后决定分若干层测定及每层厚度等。先把渗铬层表面附着的铬层用细砂纸轻

轻磨去（注意保护渗铬表面层），用千分尺测量厚度，然后进行第一层激发。激发后用金钢砂（碳化硅粉）在研磨盘上磨去0.02~0.03毫米，再重复激发测定，如此操作至整个渗铬层几乎磨光为止。

2. 分析结果示例：我们同时测定了不同渗铬时间，以钨钢为基体的二个样品，数据如表1、表2。

3. 渗铬层铬含量变化曲线：以激发面距渗铬第一表层的深度为横座标，分别以铬的百分含量为纵座标，便可以获得渗铬层中铬含量的变化曲线，如图3：

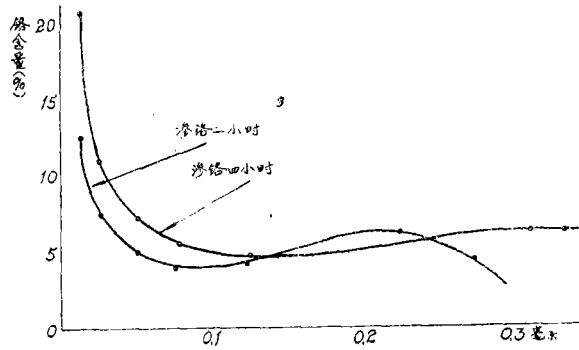


图3. 铬含量变化曲线

表 1 钨钢为基体、渗铬二小时的测定数据

| 层 数 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
|------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 光谱分析深度(mm) | 表 层 | 0.025 | 0.035 | 0.055 | 0.080 | 0.227 | 0.277 |
| 铬含量(%) | 75.00 | 13.65 | 8.41 | 5.75 | 4.17 | | |

表 2 钨钢为基体、渗铬四小时的测定数据

| 层 数 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
|------------|-----|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 光谱分析深度(mm) | 表 层 | 0.027 | 0.042 | 0.060 | 0.092 | 0.124 | 0.317 | 0.344 |
| 铬含量(%) | | 22.75 | 11.35 | 8.20 | 6.68 | 4.31 | | |

结 语

我们认为渗铬层中铬含量的变化是可以用本方法测定的。但是由于条件限制等原因，我们还没有进行方法的误差统计以及第三元素和组织结构对分析结果影响的研究。这里，我们仅仅提出一个方法和初步结果。

参 考 文 献

- [1] F. Malamand, C. A., 1951, 45, 6555°.
- [2] F. Malamand, C. A., 1952, 46, 2959°.
- [3] F. Malamand, C. A., 1952, 46, 6990°.
- [4] J. K. Heruity, Metal Progress, 1959, 5—72.
- [5] В. П. Довзов, Зав. лаб., 1959, 27, 3, 327—31.

- [6] A.H.Sully, Chromium, 1954.
 [7] 何怡贞, 张功籽, 金属学报, 1958, 4, 1, 87.
 [8] Arnold, W.Hogvefe, Appl.Spectrosc.1978.32.281.

图象贮存管的新发展

贾欣志

一、前言

能够记录图象信息,并经过一定时间进行连续读出的阴极射线管统称为图象贮存管,简称为贮存管。贮存管是四十年代后期发展起来的,到五十年代前半期已有相当规模。近年来,随着半导体技术、电子计算机、空间技术等方面的迅速发展,不仅使贮存管的结构大为改进,出现了许多种新结构和性能优良的贮存管,而且在若干领域中获得应用,解决了科学研究和生产中的某些技术问题。根据输入、输出方式的不同,贮存管可以分为四种主要类型:即信号变换型、摄像型、直视型与光变换型。下面简要评述这四种类型贮存管的结构、功能与应用。

二、扫描变换贮存管^[1]

扫描变换型贮存管是前述四种贮存管中应用最为广泛的一种。这种类型的贮存管在结构上又可分为单枪型与双枪型两种。单枪扫描变换贮存管的结构原理如图1所示。其中1为磁聚焦线圈,2.为扫描偏转线圈,3.为电子枪,4.为电荷贮存靶。其中电荷贮存靶是贮存管的核心元件。早期的电荷贮存靶多是网状结构,它是由金属网上涂复二次电子发射系数较高的绝缘体构成的。这种靶的主要缺点是绝缘体间距作到小于1微米的精度是有困难的。因此分辨率和信噪比的改进受到了限制。此外,这种网膜状的靶机械强度较差,在脉冲工作期间容易发生鼓膜共振,从而产生寄生信号输出^[2]。近年来,随着半导体集成电路技术的发展,出现了新型的SiO₂贮存靶,^[3]它是在n型(或P型)硅片表面,以集成电路技术制成岛形或条形SiO₂构成的。SiO₂是良好的绝缘体, SiO₂表面在电子束的作用下能够积累正电荷或负电荷,其贮存电荷的容量取决于SiO₂的厚度。电荷贮存靶的工作是以二次电子发射现象为基础的。任何物体在具有一定能量的电子轰击下都会从表面发射出新的电子,一般把前者称为一次电子,后者称为二次电子,二次电子数与一次电子数之比称为物体的二次电子发射系数,不同物质的二次电子发射系数不同。同一物体的二次发射系数是一次电子能量的函数,一般形式如图2所示。其中 δ 为二次电子发射系数, V_p 为以电位表示的一次电子能量,在 V_1 和 V_2 处,

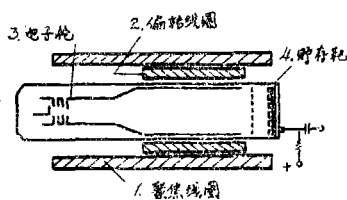


图1. 扫描变换贮存管原理图

图1. 扫描变换贮存管原理图