

# PDA-8000 直读光谱仪分析热镀用锌铝镁合金中的主要元素

PDA-033

**摘要：** 锌铝镁合金作为 21 世纪新一代高耐蚀合金镀层材料，广泛应用于家电、建筑、汽车板等领域。本文使用岛津 PDA-8000 直读光谱仪，建立了锌铝镁合金的分析方法，测定了锌铝镁合金中 Al、Mg、Fe、Cu 等主要元素，并评价了该方法的精密度。

**关键词：** 锌铝镁合金 镀层材料 直读光谱 PDA-8000

## 技术特点：

- ❖ 实时放电监控、内标元素监控、脉冲分布测光等先进技术保证了分析数据的稳定性。
- ❖ 内控标样扩展了工作曲线含量的检测范围。

钢材如果直接暴露在大气环境中，极易发生腐蚀，降低强度、硬度等力学性能，而钢材经过热浸镀处理可以在表面生成明亮致密的镀层，大幅度提高耐蚀性能，提高韧性与使用年限。热浸镀类型合金主要分为锌铝、锌铝铋、锌铝硅、锌铝镁、锌铝稀土等，其中锌铝镁镀层中的镁成分有利于促进生成状态非常稳定且组织致密的保护膜，大大提高了镀层的耐蚀性能，成为了 21 世纪新一代高耐蚀合金镀层材料，广泛应用于家电、建筑、汽车板等领域。

直读光谱作为金属材料化学成分常规的检测手

段，具有分析速度快，准确度高的特点，在金属材料成分检测方面具有重要地位。PDA-8000 直读光谱仪作为岛津系列直读光谱的拳头产品，采用了实时放电监控、内标元素监控、脉冲分布测光等先进技术，保证了分析数据的稳定性，是金属材料成分检测的理想选择。

本文使用岛津 PDA-8000 直读光谱仪，建立了锌铝镁合金的分析方法，测定了锌铝镁合金中 Al、Mg、Fe、Cu 等主要元素，并评价了该方法的精密度。

## ■ 实验部分

### 1.1 仪器

岛津 PDA-8000 光电直读光谱仪  
普通车床

### 1.2 分析条件

氩气纯度：≥99.999 %  
分析流量：8 L/min  
冲洗时间：3 s  
内标元素：Zn 481.0 nm  
放电频率：200 Hz  
放电能量：0.2 J  
预燃时间：2000 脉冲  
积分时间：1200 脉冲



## ■ 样品前处理

锌合金质地较软，一般要用车床或铣床加工，为防止制样时磨料嵌入样品表面，造成二次污染，不推荐使用磨样设备。本次实验使用车床把样品加工出一平面后，直接在 PDA-8000 直读光谱仪上测试。样品加工时，要避免被油污、切削液等污染。

## ■ 结果与讨论

### 3.1 标准样品

由于市售锌合金标样有限，个别元素含量不能涵盖日常检测需求，本文使用市售的国内、国际锌合金标样和内控标样（经 ICP-OES 定值的生产样）制作工作曲线，选用市售的锌铝镁合金标样验证精密度。

### 3.2 工作曲线

使用选定的锌合金标样，按选定的分析条件建立工作曲线，各元素线性良好。主要元素的工作曲线如下：

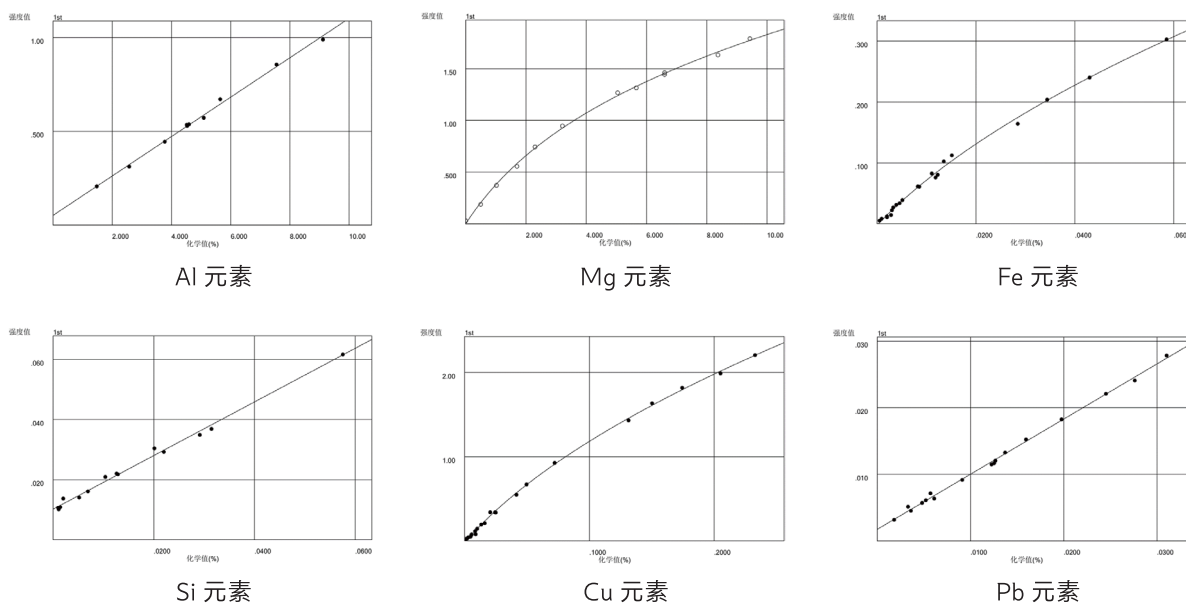


图 1 主要元素工作曲线

### 3.3 精密度实验

用锌铝镁标样，连续测量 10 次，统计标准偏差 SD。国标 GB/T14203-2016《火花放电原子发射光谱分析法通则》中规定，仪器的短期精密度，10 次独立测量结果的标准偏差应不大于检测标准中规定的重复性限 r 的 0.52 倍。从实测结果看，标准偏差 SD 值远小于 GB/T 26042—2010《锌及锌合金分析方法 光电发射光谱法》中规定元素重复性限 r 的 0.52 倍，方法精密度高，完全满足锌铝镁合金的日常检测要求，测定结果见表 1。

表 1 精密度实验结果 (%)

序号	Al	Mg	Cd	Fe	Sn	Pb	Si	Cu
N=1	9.09	8.28	0.0024	0.0016	0.0016	0.0032	0.018	0.0082
N=2	9.10	8.27	0.0024	0.0016	0.0017	0.0034	0.019	0.0083
N=3	9.07	8.25	0.0024	0.0017	0.0016	0.0034	0.018	0.0083
N=4	9.06	8.28	0.0024	0.0017	0.0018	0.0032	0.018	0.0083

N=5	9.05	8.25	0.0024	0.0017	0.0016	0.0034	0.018	0.0083
N=6	9.04	8.27	0.0023	0.0017	0.0018	0.0037	0.018	0.0083
N=7	9.08	8.30	0.0024	0.0016	0.0014	0.0034	0.018	0.0083
N=8	9.02	8.27	0.0024	0.0018	0.0017	0.0030	0.018	0.0083
N=9	9.05	8.20	0.0024	0.0018	0.0016	0.0035	0.018	0.0083
N=10	9.07	8.31	0.0024	0.0016	0.0017	0.0036	0.019	0.0083
AVE	9.06	8.27	0.0024	0.0017	0.0017	0.0034	0.018	0.0083
R	0.08	0.11	0.0001	0.0002	0.0004	0.0007	0.001	0.0001
SD	0.024	0.030	0.00002	0.0001	0.0001	0.0002	0.0002	0.00003
RSD (%)	0.27	0.37	0.67	4.48	6.81	6.17	1.03	0.38

## ■ 结论

岛津 PDA-8000 直读光谱仪采用了实时放电监控、内标元素监控、脉冲分布测光等一系列先进的技术，保证了分析数据的稳定性。本文使用 PDA-8000 直读光谱仪，通过内控标样扩展了工作曲线的检测范围，建立了锌铝镁合金的分析方法，分析了锌铝镁合金中 Al、Mg、Fe、Cu 等主要元素，工作曲线线性良好，短期精密度高，完全满足日常分析的需求。

岛津应用云

