

与冶金行业共同发展的岛津为您提供

集岛津光电发射  
光谱仪之精华

# PDA-7000系列

Optical Emission Spectrometer

岛津多年来向世界提供在金属质量管理中必不可少的发射光谱仪，  
如今又诞生了PDA-7000。

标准配备岛津独创的时间分解PDA测光法，有力地支持质量管理分析。

## ■ 岛津发射光谱仪与冶金行业共同发展。

1935年

完成日本最早的分光摄谱仪

1953年

完成直读式光谱仪（大气型光谱仪，向有色金属行业提供）

1960年

完成真空型发射光谱仪（可以分析真空紫外波长的C、P、S、B等元素）

1974年

开发钢中铝的不同状态分析法  
推出全自动分析系统1号机

1978年

开发脉冲分布测定法（PDA法）（获大河内纪念技术奖）

1988年

采用光学新技术，使用GDS（辉光放电发射光谱仪）测定极端紫外区域成功（H、O、N）

1989年

使用发射光谱仪OES-5014实现铸铁中氮（N）的管理分析

1995年

用于钢中氮的工艺流程管理分析

1999年

开发测定钢中夹杂物的新技术

2004年 PDA-7000 诞生



# PDA-7000 系列的特点

## ● 钢铁中氮的高灵敏度分析

钢中氮对机械性能的影响很大,期望炼钢工艺管理分析的快速化。

PDA-7000在炉中分析中作为气体分析仪的代用品而开发的,检测下限达 5ppm。因此可实现减轻取样操作和缩短分析时间。另外,在铸铁中也可利用氮的管理,除去缺陷,提高合格率。

## ● 钢中微量元素的高灵敏度分析

由于高纯度铁的制造技术的确立,要求 C、P、S 等在更微量区域的工序管理。

PDA-7000 采用 PDA 时间分析测光法快速简便地进行 ppm 级的分析,符合这方面的要求。

## ● 消除污染的影响

新型激发台内单元采用交换方式,最大限度地除去微量元素分析时因高含量试样分析带来的影响。

例如,高纯度铝分析时有效地除去因合金铝分析带来的影响。

## ● 采用新型发光台,提高稳定性

激发台的结构和材质改换一新,大幅度提高高浓度元素(不锈钢、铝合金)的精度,另外,采用大形试样板便于操作的同时,也提高了耐用性。



激发台

## ● 电极清洗 (电极寿命增加 10 倍)

电极清洗不仅使用过去的反向放电方法,而且还可采用刷子方法,因此,电极的使用寿命增长约过去的 10 倍。当然,也标准装备有方便的反向放电清洗方式。另外,可选购自动电极清洗装置(参照选购件 P12)自动

用刷子除去附着在对电极上的试样蒸发物,经常保持电极在清洁状态,提高长期稳定性。因为同时配备了自动试样压紧机构,任何人都可在同样条件下放置试样。

## ● 环境适应性优良的新设计机壳

新设计的机壳，提高了环境适应性。将采用受温度变化影响小的材质制造的分光器放置在恒温度内。

继续保留受到好评的小型化设计，采用可背面靠墙壁的节省设置空间的设计，可在装置正面进行维修。提高了分析室布局的自由度。

## ● 真空型分光器

为避免 C、P、S、B 等光谱线受到空气中氧的吸收影响，必须保持分光器内真空。

岛津采用不易受温度变化影响的真空型分光室，且因分光室处于恒温，可以得到非常稳定的分析结果。

## ● 根据分析范围、分析元素选择最佳放电条件

根据不同元素分别使用高能量放电、重现性良好的电火花放电和灵敏度良好的电弧火花放电等。组合使用，可设定最佳放电条件。

分别采用时间分解测光实现高精度分析。也适用于 0.01mm 厚度的试样和小口径试样 (\*)  
(\* ) 在使用适于小试样分析的用具 (选购件 P12) 时

## ● 易操作的软件

充分考虑金属分析现场的状况，考虑工程分析而设计的软件。装置启动后采用单键进入分析画面，即可分析，操作简便。

另外，不仅能依次输入分析所需的信息，还可简便地制作分析信息。

## ● 操作非常简单

试样放入激发台后，输入试样号，只需按激发键，十几秒钟即可在画面上显示出分析结果。(分析时间根据分析条件不同而异)。

另外，分析数据可简便地转换，以便使用市售的软件随意编辑。

# PDA-7000 系列的特点

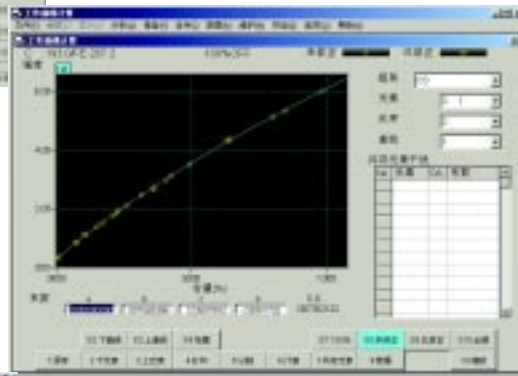
## ● 功能性优良的 windows 对应软件

### 强大的数据处理系统

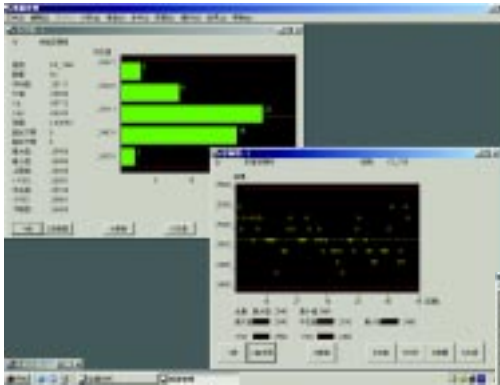
Windows 2000™（中文版）操作系统运行下的中文化分析软件，具有强大的数据处理能力，人性化的对话窗口，仪器自检系统，标准配置数据传输软件，密码保护等充分发挥仪器的各项功能。



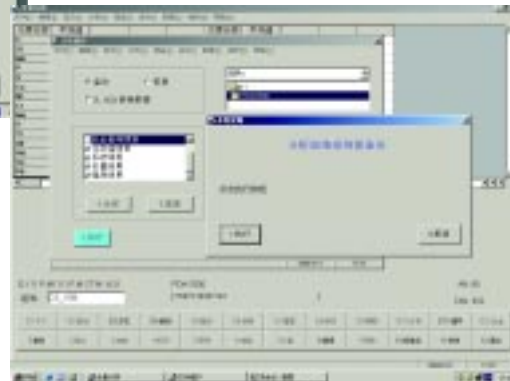
分析画面



工作曲线画面



管理图画面



管理画面

# PDA 时间分解测光法

标准配备岛津独创的 PDA 测光法，对各种各样的分析都可发挥其优势。

## ● PDA 测光法（脉冲分布测光法）

过去的测光法对放电所得的光电流进行一定时间的单纯积分，而 PDA 法是对每个放电脉冲所得到的光电流进行积分，将每个积分值的含义进行解析，进行最佳的处理，求得含量。

PDA 测光法除状态分析外，可进行过去不能进行的多种数据处理，因此可大幅度提高多种元素的分析精度。

## ● 时间分解测光法

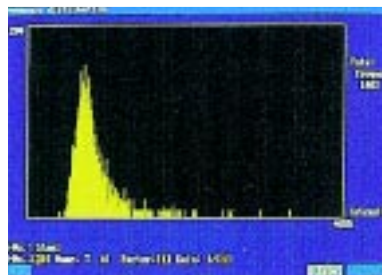
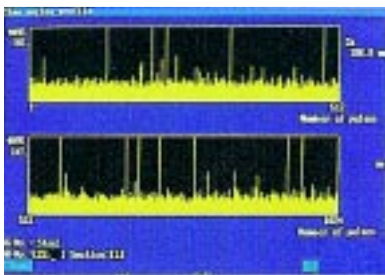
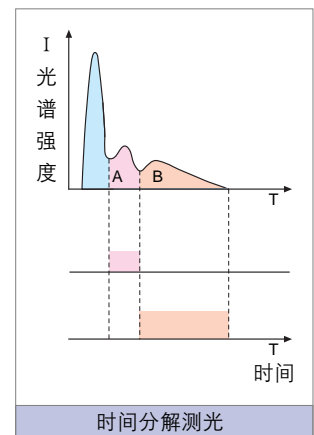
不同光谱线取得最高的测定灵敏度的放电条件也不同。

(右图是具有代表性的激发条件下的放电波形，通过分别采集 A 区具有灵敏度元素和 B 区具有灵敏度元素的脉冲信号，大幅度提高了微量区域的灵敏度。)

过去法与 PDA-7000 的 BEC (Background Equivalent Concentration) 比较如下表所示。

此值越低，微量区域的灵敏度越高。

元素	C	P	S	D
过去法 (ppm)	160	150	100	80
PDA-7000 (ppm)	80	75	50	40



## ● 缩短分析时间（一次分析 10 多秒）

采用复合放电和 PDA 时间分解测光法只需十多秒钟即可取得分析值（1 次分析时）

## ● 可控制各放电脉冲的数据，除去异常放电脉冲时的测光值，提高精度。

过去法测定光强度的全积分值，而 PDA-7000 系列求出光强度的频度数分布进行统计处理，因此可不受异常放电时光强度的影响进行测定。

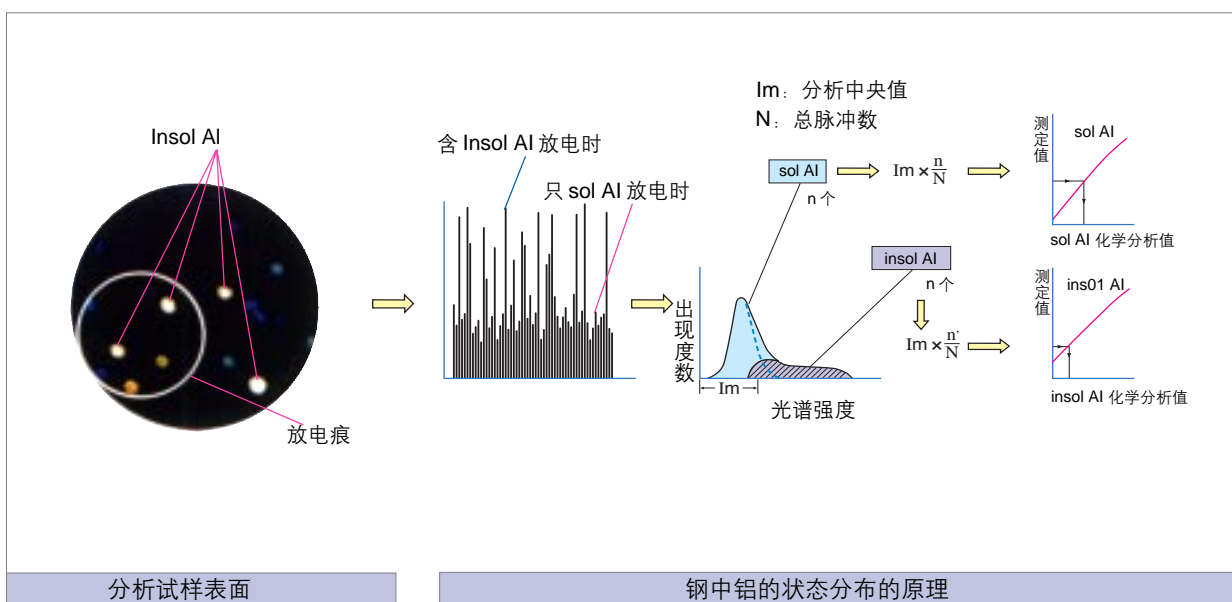
## ● 提高金属中容易形成夹杂物的非固溶元素的精度

与过去法相比，提高重现精度 2~3 倍（本公司比）右表是过去法与 PDA-7000 的钢中容易形成夹杂物的元素重现精度的比较。

元 素		总 Al	S	Pb	B	Ca
含量 (%)		0.037	0.022	0.005	0.0035	0.002
重现精度 (%)	过去法	0.0025	0.0010	0.0010	0.00027	0.00045
	PDA-7000	0.00045	0.0004	0.0002	0.00005	0.0001

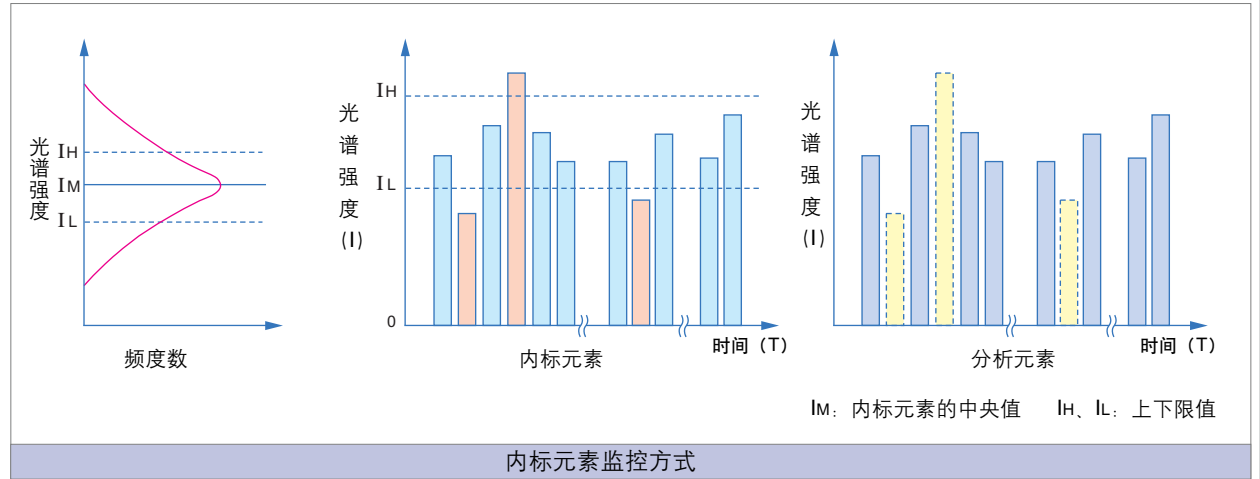
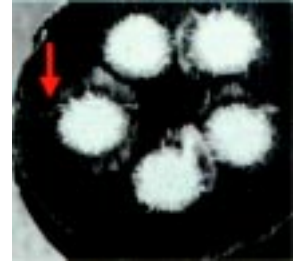
## ● 状态分析（酸溶铝的定量）

着眼于酸溶铝 (S01-A1) 和酸不溶铝 (insol-AL) 的发光强度的差异，采用统计处理，只需 11 秒即可进行酸溶铝的定量。



## ● 降低试样缺陷（裂纹、针孔）对分析值的影响

使用每个放电脉冲的内标监控法监视内标元素的光强度,只选择在设定范围内时所得到的测定元素的光强度。将火花击中在试样制取时产生的缺陷部分的数据,通过统计处理而除去,可提高重现性。



	C	Si	Mn	P	S	Cu	Sn	Mg
1	3.57	2.40	0.34	0.027	0.010	0.85	0.034	0.030
2	3.57	2.41	0.33	0.026	0.010	0.85	0.034	0.030
3	3.58	2.39	0.33	0.027	0.010	0.85	0.034	0.029
4	3.62	2.41	0.34	0.027	0.010	0.85	0.034	0.031
5	3.54	2.38	0.33	0.026	0.009	0.85	0.033	0.028
6	3.60	2.41	0.33	0.027	0.010	0.85	0.034	0.030
7	3.55	2.40	0.33	0.027	0.010	0.84	0.034	0.029
8	3.56	2.40	0.33	0.027	0.010	0.84	0.034	0.029
9	3.56	2.40	0.33	0.027	0.010	0.85	0.034	0.030
10	3.59	2.41	0.33	0.027	0.010	0.84	0.034	0.030
AVE.	3.58	2.40	0.33	0.027	0.010	0.85	0.034	0.030
S.D.	0.025	0.0086	0.00192	0.00032	0.00034	0.0034	0.00030	0.00082
CV	0.69	0.36	0.57	1.19	3.38	0.40	0.91	2.76

\* 红色数据为在裂纹处激发的数据

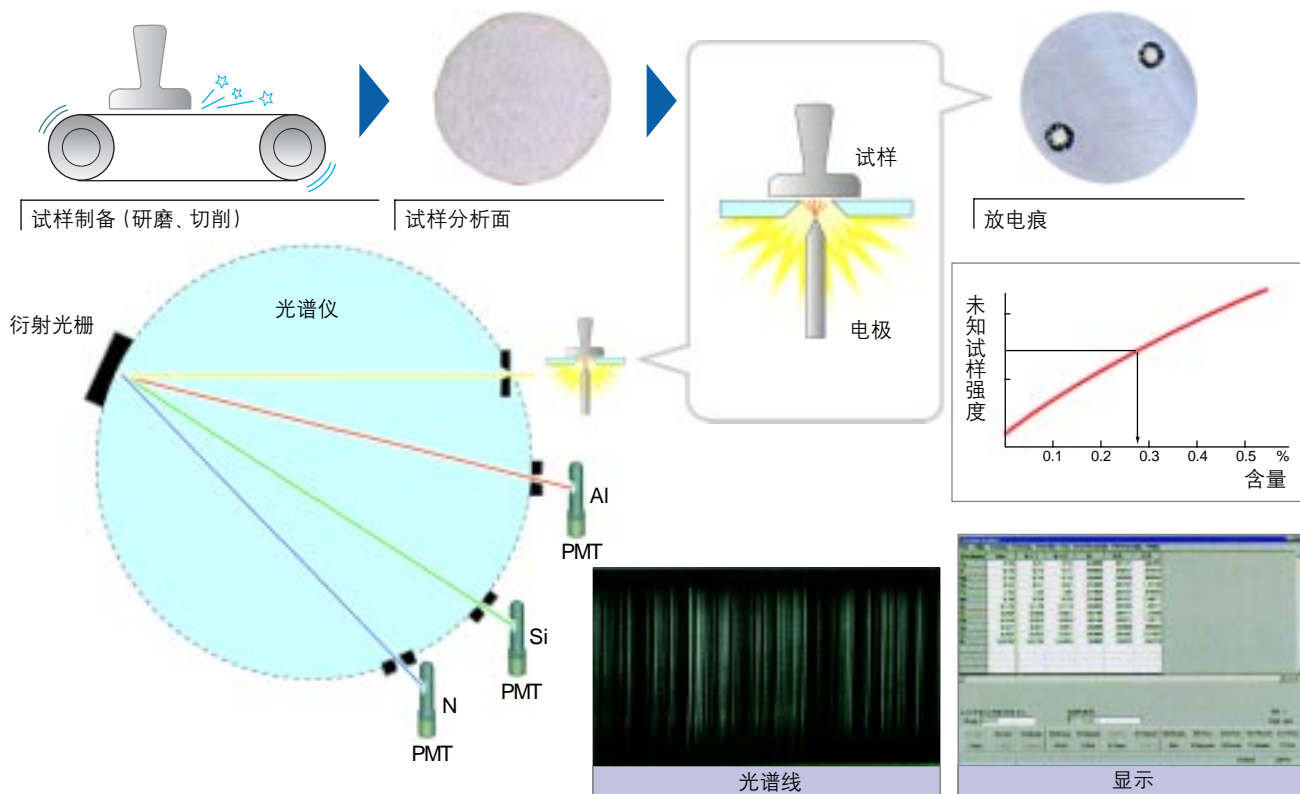


# 发射光谱仪的原理

发射光分析是给予金属试样电能，激发蒸发·气化的原子，使用分光器对此时产生的元素特有的光谱进行分光，使用检测器（光电倍增管）测定它的有无和强度，进行试样中所含元素的定性·定量的分析方法。不需复杂的前处理，分析开始后只需不到1分钟时间即可一次求出数十个元素的定量值。

岛津发射光谱仪通过采用独创的方法在分析开始后只需数十秒即可求出分析结果。

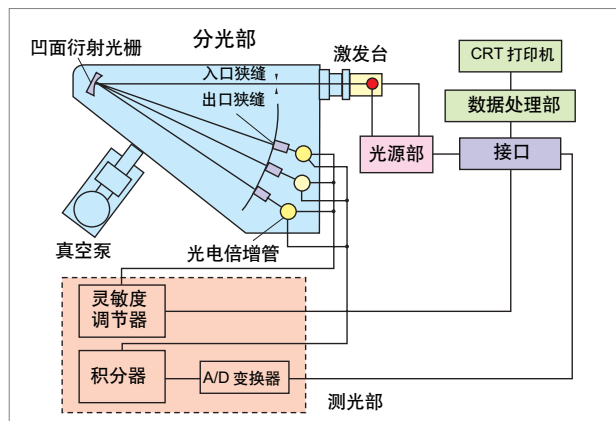
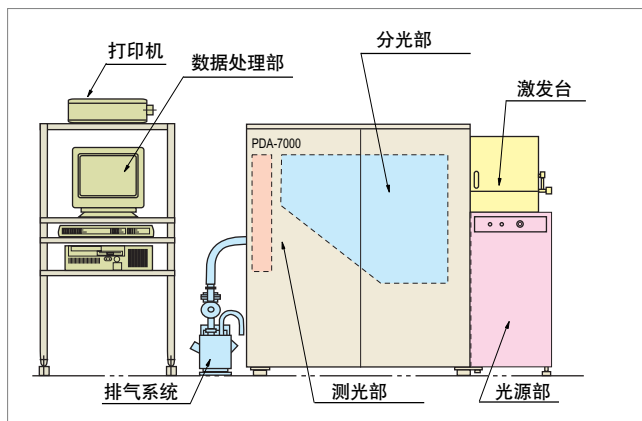
另外，光电测光式发射光谱分析在JIS（日本工业标准）也作出了规定，作为公认的分析方法应用于广泛领域。



## 构成

PDA-7000由下列部分构成。

- **光源部** 在激发台中对电极与试样之间产生火花放电，将试样中元素的光谱导入分光部。
- **分光部** 在取得分光后的各元素光谱线的同时，还包括将此光变换为电流的传感器。
- **测光部** 测定所得的光电流。
- **数据处理部** 解析和处理测定的数据。



# 发射光谱仪的用途

适用于钢铁、铝、镁、铜、锌、铅、锡、钛、镍等各种金属和合金中极微量至高含量的宽广范围的成分分析。应用于这

些金属的冶炼工业和机械加工工业的工程管理分析、原材料验收以及产品出厂鉴定分析等。

## 钢铁方面

### 钢铁

- 通过各制造工序的炉中快速分析进行的品质管理
- 产品规格鉴定分析
- 材料验收检查



### 铸铁

- 通过各制作工序的炉中快速分析进行的品质管理
- 产品规格鉴定分析
- 材料验收检查



## 有色金属方面

### 铝材金属、轧制行业

- 通过各制造工序的炉中快速分析进行的品质管理
- 产品规格鉴定分析
- 材料验收检查



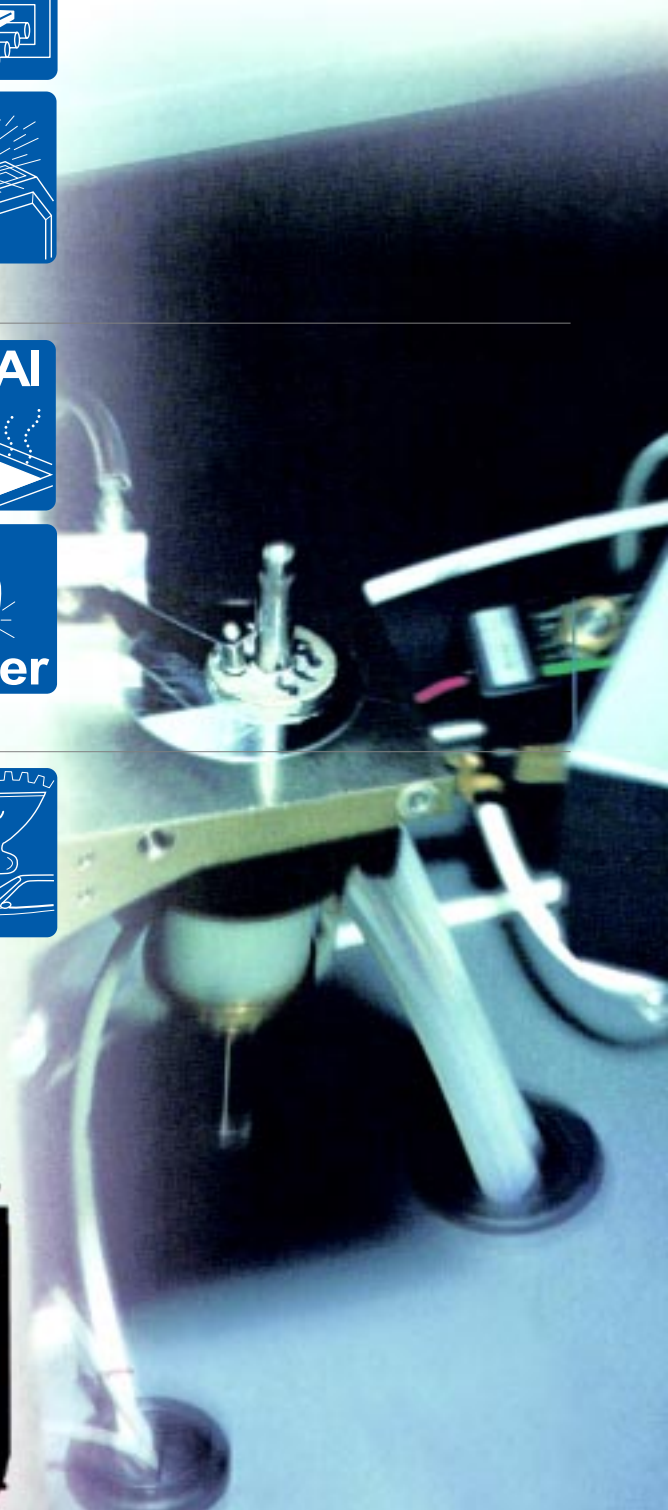
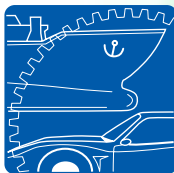
### 其它金属

- 通过制造工序的炉中快速分析进行的品质管理
- 产品规格鉴定分析
- 材料验收检查



## 机械、汽车、造船方面

- 产品规格鉴定
- 材料验收检查

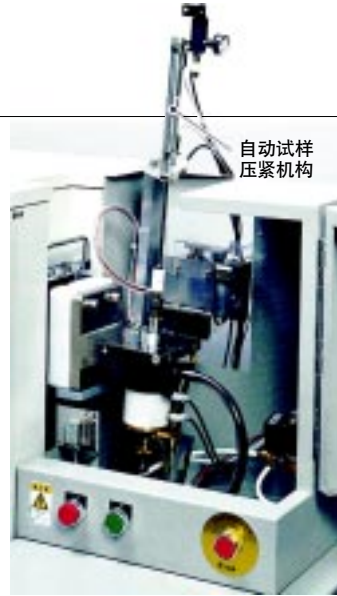
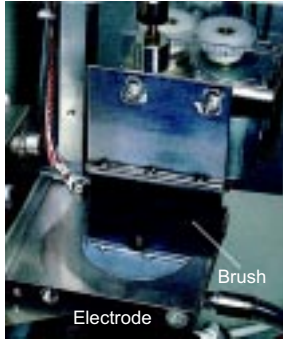


# 选购件

备有适合不同分析对象的各种选购件。

## ● 自动电极清洗装置

为提高长期的稳定性，自动用刷清除附着在电极上的试样蒸发物，保持电极经常处于清洁状态的装置。另外，还配备自动试样压紧机构，任何人都可在同样条件下装入试样。



自动电极清洗装置

## ● 适于小试样分析的用具 (P/N: 211-74665)

适用于部件等直径为 12mm  $\phi$  以下的试样。  
最小径可达 3mm  $\phi$



## ● 销试样夹具 (P/N: 211-74594)

适用于直径为 12mm  $\phi$  以下的线材和螺栓。  
最小径可达 0.6 mm  $\phi$



## ● 前处理用附属装置

### 1、取样金属模和模座



### 2、砂带机 FS-3NS



### 3、台式车床 L-1000



### 4、研磨机 MT-11M (6mm $\phi$ 钨电极用)



下列的 1)、2) 与台式车床同时订货。  
1) 外径夹具 P/N085-50102-12 (车刀夹具) TCGCR/L1010F-08  
2) 适合车刀 (有色金属) P/N085-50102-13 TCGT080202FR/L-U KW10  
3) 台式车床用台座 E-17 P/N 085-50102-11 尺寸 W1200 x D600 x H740mm

## 主要指标

分光系统			
分光装置	凹面全息离子刻蚀衍射光栅帕邢-龙格装置	波长范围	120~589nm
衍射光栅	凹面光栅曲率半径: 600mm 刻线数: 2400 条/mm	真空系统	直联旋转真空泵 真空度 1.33Pa
光源系统			
放电电压	500V 或 300V 软件设置自动转换	放电条件	6 种类型
放电频率	可设置 3 种放电频率 (均可在 40~500Hz 范围内设定) 软件设置自动转换	对电极清洗	每次激发结束时自动清洗
		发光台	水平型氩气保护发光台
测光系统			
通道数	最多 64 个通道		
测光方式	PDA 测光法 单一脉冲积分法		
数据处理系统			
操作系统	Windows 2000™ (中文版) 以上		
CPU	intel Pentium 以上	显示器	17 英寸 S-VGA 显示器
	主内存 128MB 以上	打印机	24 针矩阵打印机
外存装置	硬盘 40GB 以上, 软驱 1.44MB, 光驱		打印字数 80 字/行或 136 字/行
分析软件			
分析元素数	64 元素	工程管理功能	规格判断
处理通道数	64 元素 (包括内标元素)		R 管理
PDA 处理通道数	64 元素 (包括内标元素)		× -R 管理图
分析条件组数	无限 (只受硬盘容量限制)		直方图
内标标准法	对每个元素可以指定 2 个内标	数据传输	RS-232C 上位传输
工作曲线	64 × 4=256 条/每组, 1~3 次式, 可通道跳跃		自动或手动
标准样品登录数	2000 个标准样品/每个基体		局域网(TCP/IP)传输 (选购件)
标准化	1 点或 2 点标准化	分析数据处理	可将分析结果制作日报
校正处理	100% 校正		分析数据可转换为表格文件
	共存元素校正, 每个通道 16 个元素		数据库功能
	控样校正	品种判断	根据分析结果检索规格
	特殊计算	分析情报保护	密码保护

## 设 置

● 设置场所的环境		● 电源	
面 积:	大约 3 × 2m 以上	单 相:	200, 220, 230, 240V ± 10%
温 度:	10℃~28℃ 每小时变化<5℃		50/60Hz 4.0kVA
湿 度:	70% 以下	地 线:	单独地线<30Ω, 干燥地区建议<10Ω
参 考:	装置的发热量大约为 1100kcal/小时 应避免强烈震动的场所		请在仪器的背面附近设置
● 气体		● 外形尺寸和重量	
氩 气:	纯度需要 99.995% 以上	PDA-7000 主机:	W1550 × D620 × H1330mm
	最大氧含量<5ppm,	真 空 泵:	W230 × D475 × H253
	分析高硅时, 最大氧含量<2ppm。	重 量:	约 500kg
● 有关设置的详细内容, 请参考设置指南			

# 岛津全自动光电发射光谱分析系统



## ⊕ 岛津国际贸易(上海)有限公司 / 岛津(香港)有限公司

### 北京

北京市朝阳区朝外大街16号 中国人寿大厦14F  
邮政编码: 100020  
电话: (010) 8525-2310/2312  
传真: (010) 8525-2327

### 上海

上海市淮海中路755号新华联大厦东楼24层  
邮政编码: 200020  
电话: (021) 6472-8442  
传真: (021) 6472-8648

### 沈阳

沈阳市和平区中山路97号辽宁宾馆1楼405室  
邮政编码: 110001  
电话: (024) 2383-6735  
传真: (024) 2383-6378

### 成都

成都市西御街77号国信大厦6层F座  
邮政编码: 610015  
电话: (028) 8619-8421/8422  
传真: (028) 8619-8420

### 广州

广州市流花路109号之9达宝广场703-706室  
邮政编码: 510010  
电话: (020) 8710-8603  
传真: (020) 8710-8698

### 西安

西安市高新二路协同大厦同馨阁2F-B座5号  
邮政编码: 710075  
电话: (029) 8838-6016  
传真: (029) 8838-6497

### 乌鲁木齐

乌鲁木齐市黄河路26号新疆鸿福大酒店A座802室  
邮政编码: 830000  
电话: (0991) 589-0271/0272  
传真: (0991) 589-0273

### 昆明

昆明市青年路432号天恒大酒店908室  
邮政编码: 650021  
电话: (0871) 315-2987  
传真: (0871) 315-2991

### 南京

南京市中山南路49号商茂世纪广场23层C5座  
邮政编码: 210005  
电话: (025) 8689-0278  
传真: (025) 8689-0237

### 重庆

重庆市邹容路68号重庆都会商厦19楼1909室  
邮政编码: 400010  
电话: (023) 6380-6057/6058  
传真: (023) 6380-6551

### 深圳

深圳市福田区车公庙泰然四路泰然工贸园202栋6楼610-611室  
邮政编码: 518040  
电话: (0755) 8340-2852  
传真: (0755) 8341-8780

### 香港

Suite 1028, Ocean Centre, Harbour City.  
Tsim Sha tsui, Kowloon, Hong-Kong  
电话: (00852) 2375-4979  
传真: (00852) 2199-7438

用户服务热线电话: 800-8100439

本产品样本所宣传的内容, 以本版本为准  
样本中的试验数据除注明外为本公司的试验数据



本公司三条工厂获得ISO认证

<http://www.shimadzu.com.cn>

注: 此样本所有信息仅供参考, 如有变动恕不另行通知  
印刷日期: 2005.10



岛津  
SHIMADZU

C112-3055cn

岛津光电发射光谱分析装置

**PDA-7000** 系列

Optical Emission Spectrometer

