

光谱仪选购标准

选购光谱仪遵循性能价格比最高、故障率最低、适应性最强、售后服务最好的原则。

| | 特点 | ARL | 备注 |
|--------|---|-----|----|
| 分辨率带宽: | 分辨频率间隔 很窄的两个相邻光信号的能力 | | |
| 动态范围: | 测量强信号附近 的弱信号的能力 | | |
| 波长精度: | 测量波长相对于 实际波长的差。 | | |
| 分辨率 | 分辨率是测量精度的表现形式 | | |
| 信噪比 | 抗噪声干扰的能力 | | |
| 波长 | 确定光谱仪分析光谱波长范围 | | |
| 焦 距 | | | |
| 激发频率 | 光源的 激发频率越高， 仪器对基体的适应性越广， 比如高温合金分析， 高激发频率仪器的优势就显露出来。 | | |
| 激 发电压 | 在常规样品的分析过程中， 对激发电压没有特殊的要求。但对于某些特殊样品， 如较薄的金属材料而言， 由于样品厚度较薄， 使用平常的激发电压会将样品烧穿， 所以降低激发电压是必要的。 | | |
| 激发条件 | 金属材料中所含有的元素是十分复杂的， 不同 元素对激发条件的要求 也大不相同。 | | |

| | | | |
|-------------------------------|---|--|--|
| <p>电极的清洗 方式</p> | <p>目前各光谱仪厂家激发光源均采用单向放电技术，但每次激发后样品蒸发物会覆盖在对电极表面，一方面影响电极的放电效果，另一方面会引进非测定物质的信号进入检测器，从而影响分析数值。以前的直读光谱仪每测一个样品要用铁刷子刷洗电极一次，影响分析速度，对钨电机表面也会造成损伤。</p> | | |
| <p>谱线级次</p> | <p>金属材料中的每一个元素在激发条件下，都会产生一系列的谱线，其中最少的元素有 16 条谱线。这些谱线的级次是有差别的，其中以一级谱线的波长最短、能量最强、灵敏度最高、定量精度最好。但光谱仪能否使用一级谱线进行工作，主要由仪器的分辨率来决定。</p> | | |
| <p>仪器的焦距 与分辨率的 关系</p> | <p>光谱分析仪器的焦距是影响仪器分辨率的重要因素之一，但不是唯一的因素。对于直读光谱仪而言，光栅色散率倒数和出射狭缝乘积就是该仪器分辨率的具体数值。在其它条件相同的情况下，增大焦距虽然可以提高仪器的分辨率，但由于光程的增加，能量会大幅度降低，最终结果是损失了仪器的灵敏度。</p> | | |
| <p>光栅</p> | <p>光栅作为重要的分光器件，它的选择与性能直接影响整个系统性能。 光栅分为刻划光栅、复制光栅、全息光栅等。刻划光栅是用钻石刻刀在涂薄金属表面机械刻划而成；复制光栅是用母光栅复制而成。典型刻划光栅和复制光栅的刻槽是三角形。全息光栅是由激光干涉条纹光刻而成。全息光栅通常包括正弦刻槽。刻划光栅具有衍射效率高的特点，全息光栅</p> | | |

| | | | |
|---------------------|---|--|--|
| | <p>光谱范围广，杂散光低，且可作到高光谱分辨率。相比较而言，全息光栅刻线条数比较高，刻线条数越高，光栅分光性能越好。另一方面，全息光栅在制作的过程中可以有效减少每一条刻线上缺口，从而大大降低光栅的杂散光。第三，全息光栅不存在机刻光栅中常有的鬼线，从而有效降低分析误差的产生。</p> | | |
| <p>真空型与充气型光室</p> | <p>真空型与充气型光室的技术金属材料中很多需要测定的元素的分析波长均处于 200nm 一下，在这一波长区间内，空气中的氧及有机化合物会对这些谱线产生强烈的吸收，所以需要将光室中的空气除去。将光室抽成真空，可有效避免吸收造成的光强下降，从而保证仪器的灵敏度。而且，真空型光室还省去了充气型（充氮气）光室仪器在日常使用中消耗高纯氮气的消耗和定期更换氮气净化器所需要的费用。</p> <p>对于真空型光谱仪，随着闪速快门及高性能分子筛的应用，真空室受到油污染的问题已得到根本性解决，实际调研情况也证明了这一点。</p> | | |
| <p>光学室恒温</p> | <p>光学室恒温直读光谱仪采用的光学系统是在纳米级波长下进行测量，光学系统微小的变化就可导致测量波长的漂移，影响仪器的精度和长期稳定性，情况严重时，甚至会产生错误的结果。所以使用带有恒温光学室的仪器会得到更好地分析结果。</p> | | |
| <p>PDA 技术与全积分技术</p> | <p>PDA 技术与全积分技术目前市场上存在的直读光谱仪所使用的积分方法一共有两种：一种是传统的全积分方法；另一种是</p> | | |

| | | | |
|----------------|---|--|--|
| | <p>脉冲分布积分（PDA）方法：。PDA 技术是将激发时的每一个脉冲记录下来，并按时间顺序排列，将脉冲按高低频数制作分布图，依据数学统计的原则，选择正常激发信号来进行积分。这种技术的优点在于：1) 可以有效提高元素的分析精度和分析下限；2) 可以将样品中固溶元素和非固溶元素区分开；3) 大大降低由于样品缺陷而导致的分析误差。</p> | | |
| <p>酸不溶铝的测定</p> | <p>酸不溶铝的测定对于冶金企业来讲, 金属夹杂物是无法避免的, 对于钢铁企业来讲, 影响最大的金属夹杂物是 Al_2O_3。 Al_2O 在钢材中通常以两种形式存在; 即酸溶铝 (sol Al) 和酸不溶铝 (in sol Al), 其中酸不溶铝在钢材中的含量将直接影响钢材的延展性, 所以对酸不溶铝含量的测定是十分必要的。传统的全积分方式无法直接测定样品中的酸不溶铝, 只能使用软件计算的方法 (2B-A 方法) 来得出结果。</p> | | |
| <p>光电倍增管</p> | <p>光电倍增管目前全世界所有光学仪器制造公司使用的光电倍增管都是日本滨松公司所生产的, 但滨松公司与日本本国光学仪器制造厂商的合作是最紧密的, 提供给所有日本制造商的产品都是单独设计制造的, 而且不对其它公司销售。</p> | | |
| <p>CCD</p> | <p>电荷耦合元件(CCD)技术的应用是光电直读光谱仪的一个技术发展方向, 采用 CCD 将会降低光电直读光谱仪的生产成本及减小仪器体积。其次 CCD 最大的优点是全谱, 可以很方便地增加检测元素的种类。此外 CCD 具有良好稳定性和较长的使用寿命。CCD 型</p> | | |

| | | | |
|-----------------------|--|--|--|
| | <p>光电直读光谱仪可以实现激发样品时自动完成波长校准，不再需要定期进行校准。采用 CCD 技术可实现模块化、易于校准、抗震动。</p> | | |
| <p>现场曲线与 工厂曲线</p> | <p>现场曲线与工厂曲线目前市场上有两种标准曲线方式，一种是现场工作曲线，即在现场使用相应的标准样品来制作工作曲线，另一种是工厂工作曲线，即在工厂将多种工作曲线与操作软件捆绑好，仪器安装调试后固化在计算机内。不同的用户样品区别非常大，对于我们而言，如果将来上品种钢项目，样品之间的差别会更大，特别是产品开发阶段。所以需要的工作曲线也会是多种多样的。使用现场工作曲线可以根据我们的样品来确定所使用的标准样品，数据准确性和工作灵活性会更好。</p> | | |

| | | | |
|--|---|--|--|
| <p>激发光源：从源头上提高光电直读光谱仪的性能</p> | <p>目前大多数光电直读光谱仪都采用了“数字化光源”，“这里的‘数字’并不是真正意义上的‘将模拟信号转换为表示同样信息的数字信号’，它只是相对于模拟电路光源激发能量不可控制而言。数字化光源，其触发电压、关断时间都是可控的，因此激发能量稳定，并且呈周期性的变化，因而从源头上提高了光电直读光谱仪的精度。数字化光源是一个发展趋势，其最大的优势是免维护，另外信号输出的稳定性和之前的模拟光源相比有了很大的提高。对数字化光源的应用，目前光电直读光谱仪中耗时最长、最不稳定的是激发光源，虽然现在采用数字化光源，但并未实现完全可控。已有一些厂商在尝试利用激光光源做激发源，虽然稳定性可控，但要求激光的能量非常高，满足条件的激光器存在着体积大、造价高的问题，需要进一步的研究。</p> | | |
| <p>光学系统：保证分辨率和灵敏度的同时，实现光学系统设计越来越小型化</p> | <p>传统的光谱仪光学系统采用帕型-龙格结构，体积比较大；而且光学系统对环境要求比较严格，粉尘、温度等对其都有影响。光电直读光谱仪体积减小，环境适应性的增强，将会促进光电直读光谱仪在线控制生产过程，以及进行现场作业。随着光学技术不断发展，将会实现光学系统设计越</p> | | |

| | | | |
|--|--|--|--|
| | <p>来越小型化，但灵敏度和分辨率依然很好。光学系统的分辨率首先取决于光栅的分辨率，而光栅的分辨率只是与光栅的刻线总数及光谱级次成正比，所以采用大刻线数的光栅，即使焦距较短，依然能很好的满足光电直读光谱仪分辨率的要求。</p> | | |
| <p>自动化系统：实现全分析过程的标准化，缩短分析周期</p> | <p>随着钢铁冶金企业管理现代化、装备大型化、生产高速化的不断发展，全自动分析设备逐渐成为冶炼过程品质管理和控制的主要手段。自动化系统在国外发展比较早，一是人工成本高；二是人员管理困难。在我国随着国家钢铁行业的发展，劳动力成本的提升，自动化系统也逐渐被大家接受。这个市场很大而且发展很快，自动化技术可以实现全分析过程的标准化，确保快速、可靠、稳定的分析结果。此外，光电直读光谱仪使用中面临的一个问题是操作人员流动性比较大，自动化系统化将可以很好地解决这个问题。利用自动化技术，可进行送样、制样以及样品分析时间的优化组合，缩短分析周期。当然，采用自动化系统将会对光电直读光谱仪的可靠性提出更高的要求。真正的自动化必须要在在线进行，并能彻底将人工解放出来，这就需要改变样品的激发模式，比如采用移动式探头在线激发的模式。”纳克高宏斌先生认为：“虽然自动化系统已经推出很多</p> | | |



| | | | |
|--|---|--|--|
| | <p>年，但由于其投资过大，使用复杂，故障率较高，在国内的应用还不是很多，但该技术值得关注。利用软件提升光电直读光谱仪的性能也是一个重要的发展方向。尤其是采用 CCD 作为检测器的仪器和软件有着很大的关系。</p> | | |
|--|---|--|--|

| | | | |
|------------|---------|--|--|
| 偏振相关性 dB | 正负偏振的范围 | | |
| 功率范围 (dBm) | 两个基数的跨度 | | |
| 标记数目 | | | |
| 功率精度 | | | |