

ICS 17.180

N 53



ZZB

浙江 制造 团体 标准

T/ZZB 0673—2018

直读光谱仪

Emission spectrometer

ZHEJIANG MADE

2018 - 10 - 26 发布

2018 - 11 - 30 实施

浙江省品牌建设联合会

发布

目 次

前言	II
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 基本要求	3
5 技术要求	4
6 试验方法	7
7 检验规则	10
8 标志、包装、运输和贮存	11
9 质量保证	12

ZHEJIANG MADE

前 言

本标准意见GB/T 1.1—2009给出的规则起草。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利，本文件的发布机构不承担识别这些专利的责任。

本标准由浙江省品牌建设联合会提出并归口。

本标准由浙江省计量科学研究院牵头组织制定。

本标准主要起草单位：聚光科技(杭州)股份有限公司。

本标准参与起草单位：宁波远景汽车零部件有限公司、杭州谱育科技发展有限公司(排名不分先后)。

本标准主要起草人：喻正宁、王庆祥、陈敏雪、姚茂政、王欣媛、俞晓峰、王圣金。

本标准由浙江省计量科学研究院负责解释。

ZHEJIANG MADE

直读光谱仪

1 范围

本标准规定了直读光谱仪术语和定义、基本要求、技术要求、试验方法、检验规则、标识、包装、运输和贮存、质量保证要求。

本标准适用于以CCD传感器或者CMOS传感器为采集元件的直读光谱仪。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅注日期的版本适用于本文件。凡是不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

- GB/T 191 包装储运图示标志
- GB/T 2423.17 电工电子产品环境试验 第2部分：试验方法 试验Ka：盐雾
- GB/T 2829 周期检验计数抽样程序及表
- GB 4793.1 测量、控制和试验室用电气设备的安全要求 第1部分：通用要求（IEC 61010-1:2001，IDT）
- GB/T 11606 分析仪器环境试验方法
- GB/T 13384 仪器仪表包装通用技术条件
- GB/T 15479 工业自动化仪表绝缘电阻绝缘强度技术要求和试验方法
- GB/T 17626.2 电磁兼容试验和测量技术静电放电抗扰度试验（IEC 61000-4-2-2008，IDT）
- GB/T 17626.3 电磁兼容试验和测量技术射频电磁场辐射抗扰度试验（IEC 61000-4-3-2010，IDT）
- GB/T 17626.4 电磁兼容试验和测量技术电快速瞬变脉冲群抗扰度试验（IEC 61000-4-4-2012，IDT）
- GB/T 17626.5 电磁兼容试验和测量技术浪涌（冲击）抗扰度试验（IEC 61000-4-5-2005，IDT）
- GB/T 17626.6 电磁兼容试验和测量技术射频场感应的传导骚扰抗扰度试验（IEC 61000-4-6-2013，IDT）
- GB/T 17626.8 电磁兼容试验和测量技术工频磁场抗扰度试验（IEC 61000-4-8-2001，IDT）
- GB/T 17626.11 电磁兼容试验和测量技术电压暂降、短时中断和电压变化的抗扰度试验（IEC 61000-4-11-2004，IDT）
- GB/T 18268.1 测量、控制和实验室用的电设备 电磁兼容性要求 第1部分：通用要求
- JJG 768 发射光谱仪检定规程
- JJF 1001 通用计量术语及定义
- EN 61010-1 Safety requirements for measurement, control and laboratory use—part 1:General requirements
- EN 61326-1 Electrical equipment for measurement, control and laboratory use—EMC requirements—part 1:General requirements

3 术语和定义

JJF 1001界定的术语以及下列术语及定义适用于本文件。

3.1

原子发射光谱法

利用物质在热激发或电激发下，每种元素的原子或离子发射特征光谱来判断物质的组成，而进行元素的定性与定量分析的方法。

3.2

直读光谱仪

直读光谱仪主要由光源激发部分、分光系统和数据采集控制系统组成。使用时将被测金属样品放到光源激发台上，通过电极激发使被测金属原子发出谱线，仪器根据原子发射光谱法的原理对金属成分进行分析测量。

3.3

指示值

仪器提供的温度、压力、元素含量测量值等参量的示值方式，可以是仪器面板的显示值、模拟量信号值或数字通讯量值。

3.4

影响量

在直接测量中不影响实际被测的量、但会影响示值与测量结果之间关系的量。

3.5

参比条件

参比条件又称标准条件或参考条件，过去也曾称作正常条件。

3.6

检出限

由给定测量程序获得的测得值，其声称的物质成分不存在的误判概率为 β ，声称物质成分存在的误判概率为 α 。国际理论和应用化学联合会推荐 α 、 β 默认值为0.05。

3.7

标准偏差

对同一被测量进行 n 次测量，表征测量结果分散性的量，用符号 S 表示。

3.8

相对标准偏差

标准偏差除以测量值的绝对值。

3.9

测量精密度

在规定条件下，对同一或类似被测对象重复测量所得示值或测得值间的一致程度。

3.10

重复性

相同测量程序、相同操作者、相同测量系统、相同操作条件和相同地点，并在短时间内对同一或者相类似被测对象重复测量的测量精密度。

3.11

稳定性

测量仪器保持其计量特性随时间恒定的能力。

3.12

标准物质

具有足够均匀和稳定的特定特性的物质，其特征被证实适用于测量中或标称特性检查中的预期用途。

3.13

有证标准物质

附有权威机构发布的文件，提供使用有效程序获得的具有不确定度和溯源性的一个或多个特性量值的标准物质。

4 基本要求**4.1 设计**

4.1.1 应具备采用光学仿真工具软件或其他同类型软件，进行光学仿真与光学结构的设计能力。

4.1.2 应具备电子元器件参数计算与计算机软件仿真设计验证能力。

4.1.3 应具备光机结构与机械结构设计能力。

4.1.4 应具备嵌入式软件与计算机软件开发能力。

4.1.5 应具备采用可靠性设计工具软件，进行热仿真与流体仿真的设计能力。

4.2 原材料

4.2.1 原材料应符合 RoHS 要求。

4.2.2 CCD 或者 CMOS 传感器，应具备 200 nm 波长以下真空紫外波段响应能力。

4.2.3 处理器芯片应具备高于 100 MHz 主频的数据处理能力。

4.2.4 外壳等有屏蔽和接地要求的结构物料，应有良好搭接面或专用接地点的要求。

4.3 制造工艺

4.3.1 光室部件在装配前，应有消减加工应力过程控制要求。

4.3.2 光室部件在装配后，应有消减装配应力过程控制要求。

4.3.3 光室部件应有洁净清洗要求，清洗表面灰尘与有机污染物。

4.3.4 光学镜片、光栅等光学部件，应根据其潮敏等级要求，控制存储、转移、装配过程满足湿度要求，一般要求置于干燥塔或干燥柜中，湿度小于 30%。

4.3.5 电路板与传感器转移、装配过程中，应有防静电控制要求。

4.4 检测能力

- 4.4.1 应具备 CCD 或 CMOS 传感器的坏点与紫外响应的检测能力。
- 4.4.2 应具备入缝等精密部件的物理尺寸检测能力。
- 4.4.3 应具备应力消除效果检测能力。
- 4.4.4 应具备绝缘电阻与绝缘电压的检测能力。
- 4.4.5 应具备仪器高温工作、低温工作运行状况的检测能力。

5 技术要求

5.1 外观

- 5.1.1 喷涂表面不应有脱落和色彩不均。
- 5.1.2 电镀表面不应出现脱皮现象。
- 5.1.3 外露零部件接合处应整齐，锐角应倒钝，弯边应平直。
- 5.1.4 各零部件应该连接可靠，表面无明显缺陷，各操作按钮使用灵活，定位准确。
- 5.1.5 仪器指示部分数字清晰，不应有影响读数的缺陷。
- 5.1.6 所有的铭牌及标志应清晰持久。

5.2 功能

- 5.2.1 仪器应具有强制停止激发的功能。
- 5.2.2 仪器应具备通讯功能，实现远程监控和诊断。
- 5.2.3 仪器软件中应设计有软件升级模块，可以通过远程通信直接升级仪器软件。
- 5.2.4 仪器应具备分级用户密码设置功能。
- 5.2.5 仪器应具备金属牌号识别与质控超限提示功能。
- 5.2.6 仪器激发台承重应达到 30 kg 以上，以保证大型样品的分析。

5.3 性能

5.3.1 影响量的参比条件与额定工作条件

影响量的参比条件及其允差见表1，影响量的额定工作条件见表2。

表1 参比条件

项目	影响量	参比值或范围
参比条件	环境温度	23 °C ± 2 °C
	相对湿度	45%~75%
	电源电压	AC220 V ± 10% V (50 Hz)
	氩气纯度	99.999%

表2 额定工作条件

项目	影响量	额定工作范围
工作条件	环境温度	10 °C ~ 30 °C
	相对湿度	≤ 80%

表2 (续)

项目	影响量	额定工作范围
工作条件	电源电压	AC198 V~AC242 V, (50±1) Hz
	氩气纯度	99.999%

5.3.2 性能指标

仪器性能指标应符合表3的要求。

表3 仪器性能指标

章条号	指标名称	指标值
5.3.2.1	波长示值误差及重复性	示值误差 ± 0.03 nm, 重复性 ≤ 0.01 nm
5.3.2.2	检出限 (DL)	C $\leq 0.003\%$
		Si $\leq 0.003\%$
		Mn $\leq 0.002\%$
		Cr $\leq 0.002\%$
		Ni $\leq 0.003\%$
	V $\leq 0.0008\%$	
5.3.2.3	重复性 (RSD)*	C、Si、Mn、Cr、Ni、Mo (含量为: 0.1%~0.5%) $\leq 2\%$ C、Si、Mn、Cr、Ni、Mo (含量为: 0.5%~2.0%) $\leq 1.5\%$
5.3.2.4	稳定性 (RSD) (2h)	C、Si、Mn、Cr、Ni、Mo (含量为: 0.1%~0.5%) $\leq 2\%$ C、Si、Mn、Cr、Ni、Mo (含量为: 0.5%~2.0%) $\leq 1.5\%$
5.3.2.5	3天稳定性 (RSD)	C、Si、Mn、Cr、Ni、Mo (含量为: 0.1%~2.0%) $\leq 2\%$
注: 元素含量为0.5%时, 按1.5%指标要求执行。		

5.4 安全要求

5.4.1 安全保护接地

仪器可触及金属零部件与接地体之间应有良好的连接, 阻抗不超过0.1 Ω , 满足GB/T 4793.1中6.5条要求。

5.4.2 绝缘电阻

电源引入线与机壳之间的绝缘电阻应不小于20 M Ω , 满足GB/T 15479中4.1条的要求。

5.4.3 绝缘强度

仪器AC电源输入端子 (L、N) 和保护接地之间承受试验电压为1.5 kV交流有效值连续1 min的试验, 不应出现飞弧和击穿现象, 试验后仪器功能应正常, 试验结果应符合GB/T 15479中4.2条的要求。

5.4.4 国际化认证要求

销售到欧盟区域产品, 按照EN 61010-1进行检测, 满足欧盟安全法规要求。

5.5 电磁兼容要求

5.5.1 静电放电抗扰度要求

应符合GB/T 18268.1的6.2条，表2工业场所用设备的抗扰度实验中“静电放电（ESD）”项目要求。

5.5.2 浪涌（冲击）抗扰度要求

应符合GB/T 18268.1的6.2条，表2工业场所用设备的抗扰度实验中“浪涌”项目要求。

5.5.3 电快速瞬变脉冲群抗扰度要求

应符合GB/T 18268.1的6.2条，表2工业场所用设备的抗扰度实验中“脉冲群”项目要求。

5.5.4 电压暂降、短时中断和电压变化抗扰度要求

应符合GB/T 18268.1的6.2条，表2工业场所用设备的抗扰度实验中“电压暂降、短时中断”项目要求。

5.5.5 射频电磁场辐射抗扰度要求

应符合GB/T 18268.1的6.2条，表2工业场所用设备的抗扰度实验中“射频电磁场”项目要求。

5.5.6 射频场感应的传导骚扰抗扰度要求

应符合GB/T 18268.1的6.2条，表2工业场所用设备的抗扰度实验中“射频场感应的传导骚扰”项目要求。

5.5.7 工频磁场抗扰度试验要求

应符合GB/T 18268.1的6.2条，表2工业场所用设备的抗扰度实验中“额定工频磁场”项目要求。

5.5.8 国际化认证要求

销售到欧盟区域产品，按照EN 61326-1进行检测，满足欧盟电磁兼容法规要求。

5.6 环境试验要求

5.6.1 盐雾影响

5.6.1.1 设备钣金件进行依 GB/T 2423.17 标准进行 24 h 盐雾实验后，不得有明显生锈情况。

5.6.1.2 整机包装条件下，进行 24h 盐雾实验后，仪器应满足如下：

- a) 仪器能正常工作；
- b) 仪器内部无腐蚀现象发生；
- c) 仪器外部保护层完好，无起泡，和脱落等现象。

5.6.2 温度变化

满足GB/T 11606 第6章“温度变化试验”的要求，其中低温10℃，高温30℃，两个温度持续时间3h，进行5个循环测试，测试后仪器各项指标应符合要求。

5.6.3 交变湿热

满足GB/T 11606 第8章“交变湿热试验”的要求，组别为III，测试后仪器各项指标应符合要求。

5.6.4 振动

满足GB/T 11606 第9章“振动试验”的要求，组别为III。测试后仪器各项指标应符合要求。

6 试验方法

6.1 外观检查

用目视和手感等方法进行检测。

6.2 功能检测

对仪器进行现场测试，验证功能；将30 kg铁基体试验样品，置于激发台上，仪器能正常工作，仪器性能指标允许范围内，以此验证激发台承重能力。

6.3 性能检测

6.3.1 标准物质选择

使用中低合金钢光谱分析标准物质和纯铁光谱分析标准物质，优先选择国家有证标准物质。

6.3.2 波长示值误差及重复性

6.3.2.1 在参比条件下开机稳定后，激发三块不同含量的标准物质，用仪器扫描功能读取涵盖波长测量范围代表元素的波长读数，从短波到长波依次重复测量3次，分别用式（1）计算各元素波长示值误差，其测量平均值和波长标准值之差为示值误差，取绝对值最大者为仪器的波长示值误差；用式（2）计算波长示重复性，3次测量值的极差为重复性，取最大者为仪器的波长重复性。

6.3.2.2 波长示值误差：

$$\Delta\lambda = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \lambda_i - \lambda_r \quad \dots\dots\dots (1)$$

式中：

λ_i —— 波长示值，单位为纳米（nm）；

λ_r —— 波长标准值，单位为纳米（nm）；

n —— 测量次数，n=3。

6.3.2.3 波长重复性：

$$\delta\lambda = \lambda_{\max} - \lambda_{\min} \quad \dots\dots\dots (2)$$

式中：

λ_{\max} —— 某谱线3次波长示值中的最大值，单位为纳米（nm）；

λ_{\min} —— 某谱线3次波长示值中的最小值，单位为纳米（nm）。

6.3.3 检出限试验

在参比条件下，仪器开机稳定后，连续10次激发纯铁（空白）标准分析物质，以10次空白标准偏差3倍对应的含量作为检出限。

$$SD = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n-1}} \quad \dots\dots\dots (3)$$

$$DL = 3SD \quad \dots\dots\dots (4)$$

式中:

SD ——标准偏差;

x_i ——单次测量值;

\bar{x} ——测量平均值;

n ——测量次数, $n=10$;

DL ——元素检出限, %;

6.3.4 重复性试验

在参比条件下, 仪器开机稳定后, 连续10次激发含有本标准6.3.1条规定的中低合金钢标准物质, 以10次测量值的相对标准偏差(RSD)作为仪器重复性。

$$RSD = \frac{1}{\bar{x}} \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n-1}} \times 100\% \dots\dots\dots (5)$$

式中:

RSD——相对标准偏差, %;

x_i ——元素含量测量值, %;

\bar{x} ——元素含量测量平均值, %;

n ——测量次数, $n=10$ 。

6.3.5 2小时稳定性试验

在参比条件下, 仪器开机稳定后, 选择6.3.1规定的中低合金钢标准物质, 对代表性元素进行测量, 在不小于2小时内, 间隔15分钟以上, 重复6次测量, 计算6次测量值的相对标准偏差(RSD)作为稳定性。

$$RSD = \frac{1}{\bar{x}} \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^6 (x_i - \bar{x})^2}{5}} \times 100\% \dots\dots\dots (6)$$

式中:

RSD——相对标准偏差, %;

x_i ——元素含量测量值, %;

\bar{x} ——元素含量测量平均值, %。

6.3.6 3天稳定性试验

在参比条件下, 仪器开机稳定后, 选定模型参数, 选择本标准6.3.1条规定的中低合金钢标准物质, 对代表性元素进行测量, 每天进行2次测试, 间隔4小时以上, 如是连续试验3天, 计算6次测量值的相对标准偏差(RSD)作为3天稳定性。

$$RSD = \frac{1}{\bar{x}} \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^6 (x_i - \bar{x})^2}{5}} \times 100\% \dots\dots\dots (7)$$

式中:

RSD——相对标准偏差, %;

x_i ——元素含量测量值, %;

\bar{x} ——元素含量测量平均值, %。

6.4 安全试验

6.4.1 安全保护接地试验

以GB 4793.1中6.5条测试方法进行测试,结果应满足5.4.1条的要求。

6.4.2 绝缘电阻

以GB/T 15479中4.1条的方法进行测试,结果应满足5.4.2条的要求。

6.4.3 绝缘强度

以GB/T 15479中4.2的方法进行测试,结果应满足5.4.3条的要求。

6.5 电磁兼容

6.5.1 静电放电抗扰度要求

按照GB/T 17626.2的方法进行测试,结果应满足5.5.1条的要求。

6.5.2 浪涌(冲击)抗扰度要求

按照GB/T 17626.5的方法进行测试,结果应满足5.5.2条的要求。

6.5.3 电快速瞬变脉冲群抗扰度要求

按照GB/T 17626.4的方法进行测试,结果应满足5.5.3条的要求。

6.5.4 电压暂降、短时中断和电压变化抗扰度要求

按照GB/T 17626.11的方法进行测试,结果应满足5.5.4条的要求。

6.5.5 射频电磁场辐射抗扰度要求

按照GB/T 17626.3的方法进行测试,结果应满足5.5.5条的要求。

6.5.6 射频场感应的传导骚扰抗扰度要求

按照GB/T 17626.6的方法进行测试,结果应满足5.5.6条的要求。

6.5.7 工频磁场抗扰度试验要求

按照GB/T 17626.8的方法进行测试,结果应满足5.5.7条的要求。

6.5.8 国际化认证要求

销售到欧盟区域产品,按照EN 61326-1进行检测,满足欧盟电磁兼容法规要求。

6.6 环境试验要求

6.6.1 盐雾影响

- 6.6.1.1 设备钣金件按照 GB/T 2423.17 方法进行实验，应满足 5.6.1.1 条的要求。
- 6.6.1.2 整机包装条件下，按照 GB/T 2423.17 方法进行实验，应满足 5.6.1.2 条的要求。

6.6.2 温度变化

按照GB/T 11606分析仪器环境试验方法进行试验，应满足5.6.2条的要求。

6.6.3 交变湿热

按照GB/T 11606分析仪器环境试验方法进行试验，应满足5.6.3条的要求。

6.6.4 振动

按照GB/T 11606分析仪器环境试验方法进行试验，应满足5.6.4条的要求。

7 检验规则

7.1 检验分类

仪器检验分为出厂检验和型式检验。

7.2 出厂检验

每台仪器应经制造厂质量检验部门检验，所检验的项目全部达到产品标准要求后方可出厂，并附有产品合格证书、使用说明书及装箱单。

7.3 型式检验

7.3.1 在下列情况之一时，应进行型式检验：

- a) 仪器设计定型或生产定型时；
- b) 仪器转厂或转移生产地时；
- c) 仪器正式生产后，如结构、材料、工艺有较大改变，可能影响仪器性能时；
- d) 仪器长期停产，恢复生产时；
- e) 仪器正常生产时，每生产 1 000 台，应进行一次检验，或进行周期检验，一般为（1~3）年；
- f) 国家各级质量监督检验要求时；
- g) 出厂检验结果与上次型式检验有较大差异时。

7.3.2 抽样方案应符合以下要求：

- a) 型式检验的样本应从出厂检验合格的批中随机抽取，样本量不少于二台；
- b) 型式检验项目全部符合标准要求为合格，否则为不合格；
- c) 若型式检验合格，对进行抽样的该批产品可以提交鉴定、定型或出厂、入库；
- d) 若型式检验不合格，应分析原因，采取纠正措施，验证有效后，重新提交检验，若型式检验再次不合格，则对进行抽样的该批产品应停止出厂，再重复上述分析、纠正、验证、重新提交的步骤，直至合格为止。

表4 仪器检验项目表

序号	检验项目、要求及试验条目			检验分类	
	检验项目	要求条目	试验方法	出厂检验	型式检验
1	外观要求	5.1	6.1	+	+

表4（续）

序号	检验项目、要求及试验条目			检验分类	
	检验项目	要求条目	试验方法	出厂检验	型式检验
2	功能检查	5.2	6.2	+	+
3	波长示值误差及重复性	5.3.2.1	6.3.2	+	+
4	检出限	5.3.2.2	6.3.3	+	+
5	重复性	5.3.2.3	6.3.4	+	+
6	2小时稳定性	5.3.2.4	6.3.5	+	+
7	3天稳定性	5.3.2.5	6.3.6	+	+
8	接地安全	5.4.1	6.4.1	+	+
9	绝缘电阻	5.4.2	6.4.2	+	+
10	绝缘强度	5.4.3	6.4.3	+	+
11	电磁兼容性	5.5	6.5	-	+
12	运输、运输贮存	8	8	-	+

注：“+”表示需要做，“-”表示可不做。

8 标志、包装、运输和贮存

8.1 标志

8.1.1 仪器的标志应符合 GB 4793.1 第 5 章有关规定。

8.1.2 仪器在适当的明显位置固定铭牌，其上应有如下标志：

- a) 制造商名称；
- b) 仪器名称、型号、规格；
- c) 制造日期；
- d) 出厂编号；
- e) 电源电压、最大功率。

8.2 包装

8.2.1 仪器包装应符合 GB/T 13384 中防潮、防震包装规定。

8.2.2 包装箱的适当明显位置上应有下列标志：

- a) 仪器型号、名称；
- b) 制造厂名称、地址。
- c) 箱体体积：长×宽×高，单位为毫米（mm）；
- d) 净重及毛重，单位为千克（kg）；
- e) 出厂编号、包装箱序号及数量；
- f) 包装储运图示标志：“易碎物品”、“向上”、“怕雨”怕雨等应符合 GB/T 191 规定。
- g) 发送地点及收货单位。

8.2.3 随机文件包括但不限于：

- a) 装箱单；
- b) 产品合格证；
- c) 使用说明书（仪器文件中有关安全描述应符合 GB/T 4793.1 第 5 章有关规定）；

d) 备件清单。

8.3 运输、贮存

8.3.1 包装需要帖防倾斜标签和震动感应标签，以给用户指示运输过程所带来的影响。

8.3.2 仪器在运输过程中和贮存时应防止受到剧烈冲击、雨淋、暴晒及辐射。

8.3.3 仪器应原箱存放保管，仓库环境温度为(0~40)℃，相对湿度不大于85%，不应有能引起仪器腐蚀及电气绝缘降低的有害物质存放。

8.3.4 仪器贮存期限不应超过2年，超过期限后，应对仪器按产品标准要求进行抽检。

9 质量保证

9.1 质量保证

9.1.1 在用户遵守运输、贮存和使用条件下，从制造厂发货之日起18个月或用户投入运行之日起12个月(以先到日期为准)，产品因制造质量不良而发生损坏或不能正常工作时，制造厂应无偿为用户修理仪器或更换部件。

9.1.2 正常使用、维护情况下，仪器运行寿命不低于10年。

9.2 服务保证

制造商应无偿为用户提供安装指导、投入运行指导、使用方法培训和维护方法培训。

ZHEJIANG MADU