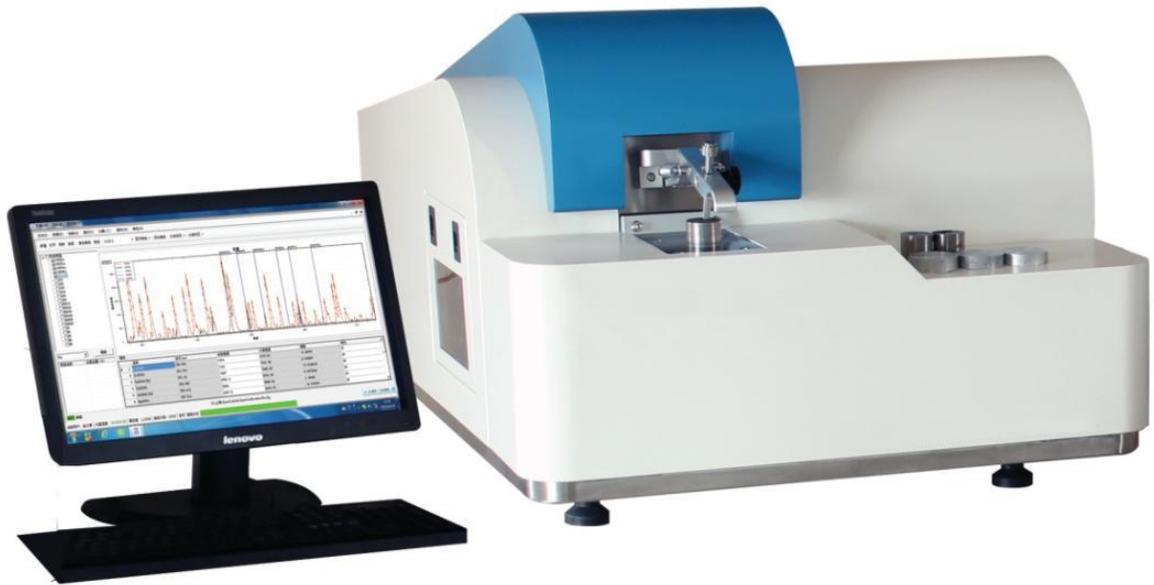




TY-9000 型全谱直读光谱仪



一、总则

TY-9000 型全谱直读光谱仪采用国际标准的设计和制造工艺技术，采用全数字化技术，替代庞大的光电倍增管（PMT）模拟技术，与国际光谱仪技术同步，采用真空光学室设计及全数字化激发光源、领先的 CCD 检测器、高速数据读出系统，使仪器具有极高的性能、极低的检出线、长期的稳定性和重复性。适用于金属制造业、加工业及金属冶炼业用于质量监控、材料牌号识别、材料研究和开发的主要设备之一。

二、供货范围

2.1 供货清单

部件号	名称	规格型号	单位	数量	生产厂家	备注
直读光谱仪主机						
9515001	光谱仪主机	TY-9000 型	台	1	HX	
9515004	商用电脑	主流配置	套	1		
9515005	打印机	主流配置	台	1		
直读光谱仪附件						
9515006	真空泵	VRB-8	台	1		真空型
9515008	卡套	KF25	套	3		真空型
9515057	卡套	KF16	套	2		真空型
9515009	真空连接管	∅ 19-25	根	1		真空型
9515010	真空压紧阀	GYC-JQ25	只	1		真空型
9515058	真空档板阀		只	1		真空型
9515082	过滤器		只	1	HX	真空型
9515020	三芯电源线		根	1		真空型
9515115	废气管		根	1		
9515011	废气过滤器	过滤瓶 2 只及配件	套	1		
9515016	氩气减压阀	YQY-12	个	1		
9515017	快接头	M10*1M 内丝 ∅6	只	1		减压阀上用
9515018	氩气管道		米	2		
9515019	网口线		根	1		
9515020	主机电源线	1.5 米	根	1		
直读光谱仪用户资料						
9515023	软件光盘		只	1	HX	
9515024	《用户手册》		份	1	HX	
9515025	合格证		份	1		
9515026	质保单		份	1		
9515027	安装验收报告		份	1		
直读光谱仪线性（根据用户需求配置线性及高低标样）						
备品备件及工具（详见清单）						

2.2 随机备件及工具清单

备品备件及工具清单						
部件号	名称	规格型号	单位	数量	生产厂家	备注
9515028	钨电极	Φ6	根	1	HX	
9515029	电极压簧		根	1	HX	
9515030	电极固定螺丝	拧紧螺丝 Φ3	只	2		
9515031	电极刷		根	2	HX	
9515033	透镜架密封圈	内径φ 16x2.65	只	2		
9515037	火花台盖板密封圈	内径φ 72 (φ 71) x2.65	只	1		
9515038	废气过滤芯		只	1		
9515110	脱脂棉		包	1		
9515008	卡套	KF25	只	1		真空型
9515057	卡套	KF16	只	1		真空型
9515040	电源插座	国标	只	1		
9515111	内六角扳手		套	1		
9515112	长柄十字螺丝刀		只	1		
9515113	12-14 固定扳手		只	2		
9515114	火花台固定螺丝	M6 沉头	只	4		
9515116	保险丝	10A	只	2		真空型
9515117	保险丝	5A	只	2		

特别说明：此配置适合真空型机型，如非真空型机型，备注中“真空型”上述部件不在范围内。

特别声明：由于技术进步、产品升级、市场变化等原因引起的上述仪器部件、备件等生产及供货厂商变动时，以实际发货为准。

2.3 TY-9000 型全谱直读光谱仪关键部件

序号	部件名称	出产地	保修期	备注
1	光 栅	德 国	15 年	
2	线阵 CCD	日 本	8 年	
3	透 镜	德 国	8 年	
4	反射镜	德 国	8 年	
5	入缝	德 国	10 年	
6	数字光源	华兴公司	3 年	
7	调节阀	德 国	10 年	
8	真空泵	日本合资	2 年	
9	光 纤	美 国	1 年	
10	滤波器	日 本	2 年	
11	压力传感器	加拿大	2 年	
12	电 磁 阀	德 国	2 年	
13	CCD 采集板	华兴	1 年	
14	控制板	华兴	1 年	
15	集成气路板	华兴	1 年	
16	激发台模块	华兴	2 年	
17	光谱分析软件	本公司	永久	
18	标准样品	中国或进口	/	
19	电 脑	美 国	1 年	戴尔
20	打印机	韩 国	1 年	三星

三、技术配置

3.1 规格和技术参数

项目	指标
检测基体	Fe、Al、Cu、Ni、Ti、Co、Zn、Sn、Mg、Pb 等
检测时间	试样品类型而定，一般 25s 左右
光学系统	帕型—龙格罗兰圆全谱真空型光学系统
波长范围	130~800nm
焦距	400mm
探测器	高性能 CCD 阵列
电极	钨材喷射电极
分析间隙	样品台分析间隙：3.4mm
工作温度	(10~35)°C
存储温度	(0~45)°C
工作湿度	20%~80%
氩气纯度要求	99.999%
氩气进口压力	0.5MPa
氩气流量	激发流量约 3.5L/min，维持流量约 0.4L/min
激发最大功率	400VA
光源类型	全新可调节数字化光源，高能预燃技术（HEPS）
放电频率	100-1000 Hz
放电电流	最大 400A
激发台孔径	13mm
真空系统	真空软件自动控制、监测
工作电源	220V AC，50/60Hz，保护性接地的单相电源
仪器尺寸	
仪器重量	80kg

3.2 光学系统

- 帕型-龙格结构的全谱光学系统
- 最大波长范围（130~800）nm
- 多个高性能 CCD 探测器
- 一体化光学室加工成型，动态罗档园安装，耐环境温度变化
- 真空光室设计，保证 C、S、P、N 都能达到最佳性能。
- 光室恒温控制，恒温温度为 35℃；
- 直射式光学技术及透镜 MgF2 材料，保证 C、S、P、N 紫外波长的最佳能量。

3.3 样品激发台

- 集成气路、喷射电极技术；
- 优化的氩气气路设计保证激发台的有效冷却和激发过程中产生的金属粉尘有效进入过滤器；使样品激发更加稳定，并大大减少了人体对金属粉尘的摄入，有利于保护操作人员的健康安全；
- 更小的激发空间，使氩气消耗更小；
- 便于使用的样品夹具
- 具有电极自吹扫功能，使电极使用寿命更长、清洁电极更加容易
- 13 mm 的激发孔径更利于样品分析
- 开放式样品激发台可适应各种大小、更多形状样品的分析（含线材）；
- 单反式透镜装置设计，一般人员都能方便对激发台进行维护和透镜的清洗

3.4 激发光源

- 全新可调节数字化光源，最高频率可达 1000Hz；
- 高能预燃技术（HEPS）；
- 优化设计的控制和功率电路，完善的激发安全保护功能
- 为不同分析目标提供最佳火花、电弧或组合激发波形
- 放电电流：最大 400 A

3.5 数据采集系统

- 高性能 ARM 数据处理器，具有超高速数据采集及控制功能
- 高性能 CCD 固态检测技术，波段内的谱线全谱接收；
- 外置式计算机（用户自选）
- FPGA 及高速数据通讯技术，数据读入功能强大，检测数据整体读入时间短
-

3.6 分析软件

- 基于 Windows 系统的多国语言的 CCD 全谱图形化分析软件，方便实用
- 全方位管理的控制整个测量过程及为用户提供强大的数据处理能力和测试报告输出能力
- 仪器可配置多条工厂校正曲线及更多材质分析及先进解决方案
- 软件实现全谱检测、智能扣干扰、扣暗电流、背景和噪声的算法，提高仪器的分析能力
- 完备的自动系统诊断功能
- 完善的数据库管理功能，可方便查询、汇总数据
- 智能校正算法，保证仪器稳定可靠
- 完备的谱线信息和干扰扣除算法，保证仪器分析更为精准
- 适应最新的 Windows 操作系统



四、仪器分析元素及范围

Program 分析曲线	Fe-Low alloy 中低合金钢		Fe-Cr-Ni steel Cr-Ni 不锈钢		Fe-Cr steel Cr 不锈钢	
	Min	Max	Min	Max	Min	Max
Elements 元素						
C	0.0006	1.3	0.008	2.5	0.04	2.2
Si	0.01	3.9	0.09	4	0.1	1.4
Mn	0.03	2.1	0.12	16	0.1	1.5
P	0.002	0.12	0.003	0.3	0.006	0.05
S	0.002	0.16	0.001	0.4	0.001	0.3
Cr	0.01	4.5	7.4	32	7.8	24
Ni	0.004	4.4	0.8	48	0.09	4.2
Mo	0.0004	1.3	0.08	4.2	0.02	1
Al	0.003	1.5	0.005	1.7	0.1	1.7
Cu	0.0002	0.5	0.05	4.5	0.02	0.5
Co	0.001	0.5	0.008	17	0.01	0.5
Ti	0.002	1.2	0.005	1.1	0.006	0.4
Nb	0.002	0.3	0.02	2		
V	0.0003	0.9	0.02	9.5	0.03	1.1
W	0.03	2.1	0.002	4.1	0.05	0.7
Pb	0.0003	0.03	0.0001	0.02		
Mg						
B	0.0006	0.02	0.0007	0.02		
Sn	0.001	0.09	0.0003	0.05		
Zn	0.002	0.04	0.006	0.008		
As	0.0007	0.1	0.0004	0.04		
Bi	0.0001	0.01	0.00004	0.003		
Zr	0.004	0.35				
La						
Ca	0.0004	0.002	0.0003	0.001		
Ce						
Sb	0.0002	0.02	0.0005	0.022		
N	0.002	0.09	0.004	0.9		
Te						
Fe	余量		余量		余量	



Program 分析曲线	Fe-Cast iron 铸铁		Fe-Cr-hard cast 高铬铸铁		Fe-Mn steel 高锰钢		Fe-Tool steel 工具钢	
	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max
Elements 元素								
C	1.8	4.5	0.9	3.4	0.5	2.4	0.08	2.2
Si	0.2	4.7	0.2	2.5	0.3	1.7	0.04	1.5
Mn	0.06	4.7	0.1	2.4	5.3	23	0.04	1.7
P	0.02	0.8	0.01	0.3	0.01	0.2	0.004	0.07
S	0.003	0.2	0.01	0.15	0.006	0.11	0.001	0.06
Cr	0.03	10.5	0.4	34	0.08	3.8	1.8	14
Ni	0.05	6.8	0.05	32	0.04	3.5	0.07	0.55
Mo	0.01	2.1	0.1	4	0.1	2	0.02	9.4
Al	0.002	0.12			0.008	0.12	0.005	1.6
Cu	0.06	2.2	0.06	1.5	0.02	0.6	0.04	0.5
Co	0.008	0.03			0.007	0.1	0.008	8
Ti	0.007	1	0.01	0.14	0.004	0.4		
Nb	0.002	0.7	0.1	0.7	0.08	0.42		
V	0.01	0.7	0.02	1.2	0.01	0.84	0.03	2.5
W	0.007	1					0.06	19
Pb	0.0002	0.04					0.0001	0.07
Mg	0.001	0.14						
B	0.002	0.5			0.0009	0.02		
Sn	0.003	0.3			0.008	0.07	0.007	0.05
N					0.01	0.09	0.008	0.05
Te	0.014	0.016						
Fe	余量		余量		余量		余量	



Program 分析曲线	Al-Si alloy 铝硅		Al-Zn alloy 铝锌		Al-Cu alloy 铝铜		Al-Mg alloy 铝镁		Pure-Al alloy 纯铝	
	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max
Elements 元素										
Si	0.02	24	0.02	9.4	0.02	7	0.02	2.3	0.01	1.2
Fe	0.02	4	0.03	1	0.05	1.9	0.07	0.8	0.01	4
Cu	0.005	6	0.01	4.3	0.01	13	0.007	1	0.002	1
Mn	0.005	1	0.02	1	0.05	1	0.03	2.4	0.001	1
Mg	0.01	1.5	0.01	4	0.01	2.7	0.006	10.2	0.002	1
Cr	0.005	0.5	0.01	0.4	0.01	0.14	0.01	0.4	0.001	0.15
Ni	0.02	2.5	0.01	0.2	0.01	2.3	0.005	0.25	0.001	0.16
Zn	0.005	3.5	0.01	12	0.05	3.5	0.01	1	0.002	0.5
Ti	0.005	0.4	0.005	0.3	0.001	0.2	0.007	0.3	0.001	0.15
Be	0.001	0.2					0.001	0.009		
Bi	0.02	0.6	0.002	0.6	0.02	0.6	0.02	0.6	0.02	0.6
Ca	0.002	0.03								
Cd	0.001	0.3	0.002	0.3	0.01	0.3	0.01	0.3	0.001	0.3
Ce							0.05	0.3	0.05	0.3
Co	0.003	0.4	0.01	0.05	0.03	0.4	0.03	0.4	0.009	0.4
Ga	0.005	0.2					0.009	0.02	0.002	0.06
La							0.02	0.12	0.02	0.12
Pb	0.005	0.5	0.005	0.5	0.01	0.5	0.001	0.5	0.002	0.5
Sb	0.005	0.4			0.1	0.4				
Sn	0.003	0.5	0.005	0.2	0.02	0.3	0.0007	0.2	0.01	0.2
Sr	0.005	0.1								
V	0.005	0.2	0.005	0.03	0.01	0.03	0.002	0.03	0.004	0.05
Zr	0.005	0.2	0.01	0.3	0.001	0.2	0.003	0.12	0.001	0.12
Pr							0.005	0.03	0.005	0.03
Nd							0.02	0.12	0.02	0.12
Sm							0.001	0.006	0.001	0.006
P	0.002	0.005								
Al	余量		余量		余量		余量		余量	



Program 分析曲线	Brass 黄铜		Copper-nickel-Zn 白铜+锌白铜		Aluminum Bronze 铝青铜		Tin-lead Bronze 锡铅青铜	
	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max
Elements 元素								
Zn	0.5	45	0.01	0.8	0.04	7	0.003	11.3
Zn			18	33.5				
Pb	0.01	6	0.002	1.3	0.002	0.12	0.001	21
Sn	0.009	9.5	0.009	5.8	0.003	2.5	0.005	19
P	0.002	0.2	0.003	0.07	0.002	0.2	0.001	1
Mn	0.001	5.3	0.0009	1.8	0.001	2.4	0.001	0.4
Fe	0.02	3	0.03	2.7	0.005	6	0.003	1
Ni	0.009	1.8	5.5	34	0.002	6	0.001	5
Si	0.001	4.6	0.0009	0.8	0.004	0.3	0.002	1.4
Mg	0.001	0.01	0.003	0.7				
Cr	0.001	0.2	0.0003	1.8				
Te								
As	0.001	0.2	0.003	0.05	0.001	0.03	0.004	0.2
Sb	0.001	0.4			0.001	0.1	0.001	0.6
Cd	0.001	0.02			0.001	0.01		
Bi	0.002	5.5	0.001	0.1	0.002	0.12	0.006	1
Ag	0.007	0.1	0.002	0.1			0.001	0.06
Be								
Co	0.004	0.5	0.007	0.3			0.001	0.2
Al	0.001	6.7	0.0009	2	3.0	12	0.01	0.6
S	0.001	0.15	0.0004	0.08			0.001	0.5
B	0.002	0.005	0.003	0.009				
Ti			0.003	0.15				
Se	0.003	1.4					0.005	0.5
Cu	余量		余量		余量		余量	



Program 分析曲线	Red Copper 紫铜		Be-Bronze 铍青铜		Si-Bronze 硅青铜	
Elements 元素	Min	Max	Min	Max	Min	Max
Zn	0.001	0.3	0.005	0.23	0.2	6
Zn						
Pb	0.001	1.5	0.005	0.3	0.01	0.8
Sn	0.001	0.3	0.005	0.18	0.05	0.7
P	0.001	0.02			0.005	0.08
Mn	0.0001	0.1	0.005	0.08	0.2	1.8
Fe	0.001	0.2	0.02	0.28	0.1	1.7
Ni	0.001	0.5	0.005	0.35	0.05	1
Si			0.02	0.3	1.5	5
Mg	0.001	0.01			0.002	0.01
Cr	0.001	0.03	0.002	0.006		
Te	0.005	0.05				
As	0.005	0.3			0.005	0.08
Sb	0.005	0.35			0.005	0.07
Cd	0.001	0.03				
Bi	0.001	0.07			0.002	0.02
Ag	0.006	0.05				
Be			0.32	3.2		
Co	0.001	0.05	0.15	2		
Al	0.002	0.02	0.02	0.2	0.02	0.35
S	0.001	0.05			0.005	0.02
B	0.001	0.03				
Se	0.001	0.06				
Cu	余量		余量		余量	

注：（1）该表根据客户的实际合同需求情况进行填写；

（2）如果客户有控样需求，可提供控样编号，由客户自行购买；如销售人员代买，则控样由无锡单独发货；

（3）如果客户应用属特殊应用，并愿意提供样品合作进行曲线开发，则客户必须提供准确的样品元素含量表，并且保证样品的均匀性，但此类曲线不作为仪器的验收指标；

五、实验室环境

5.1 环境要求

仪器须放置在专用实验室内，室内面积大于 10 平方米，并确保周围无有害、易燃及腐蚀性的气体。

注意事项：禁止将本仪器置于化学分析实验室内。

工作温度：10℃~30℃，3 小时内室温波动小于 2℃，要求实验室安装空调。

存储温度：0℃~45℃

环境相对湿度：20%~80%，对于潮湿地区，需配备一台去湿机。

TY-9000 全谱直读光谱仪的分光室装在具有温控装置的箱体内部，能在上述环境范围内正常工作，若超出上述要求范围，仪器的使用寿命和测量精度将受到影响。

5.2 电源要求

1) 电源：单相 220±20V、1KVA 的电源供电。

为保证 TY-9000 全谱直读光谱仪的正常使用，请为仪器配备一台 1kVA~3kVA 的单相 220V 交流参数稳压器。建议使用广东奥其斯牌稳压器。

2) TY-9000 全谱直读光谱仪使用保护性接地的单相电源。为保证仪器可靠使用，用户必须保证电网的 PE 保护地良好接地，且与其他大型设备的保护地分开。如果用户不能保证 PE 良好接地，请为仪器单独准备一根地线，要求接地电阻小于 4 欧姆。

5.3 氩气要求

1) 氩气纯度≥99.999%，含氧量≤2ppm，含 H₂O 量≤5ppm，（氩气瓶不能露天存放，严禁雨淋）。如无高纯氩气，建议使用氩气净化器。

2) 氩气使用流量：待机流量 约 0.1L/min，维持流量约（0.4-0.5）L/min，激发流量约 3.5L/min。

3) 氩气控制压力：0.5Mpa。

5.4 氩气连接管

必须使用随机提供的专用氩气铜管连接。

5.5 排气瓶

仪器排出的废气通过一根 14mm 内径的 PVC 增强管排到随机提供的过滤瓶中。需要及时清理更换以防止出气不畅。

5.6 样品制备

对于铝基、铜基等有色金属样品必须使用专用车床制备样品。

对于铁基样品必须使用专用磨样机制备样品，一台磨样机及一台落地式砂轮机，用于钢铁试样表面的打磨。铸铁样品白口化必须均匀。

用户需要准备一台切割机，用于外型不适于光谱仪分析的样品的处理；

被分析样品必须均匀，无气孔，无铸造缺陷，制备必须达到表面平滑，无氧化层，无油污，样品边缘无毛刺。

5.7 标准样品要求

TY-9000 全谱直读光谱仪出厂时会随机附赠一块光谱校正标准样品，用于校正仪器的整体光谱漂移。除此之外，用户需准备适合自己产品类型的标准样品或内控样品，用于仪器分析曲线的校正。

5.8 PC 和打印机要求

准备一台当前常规配置的 PC（笔记本和台式机均可），要求内存 1GB 以上，CPU 双核 1.8G Hz 以上，用于安装 TY-9000 全谱直读光谱仪分析软件。

准备一台打印机，激光、喷墨或针式打印机均可，用于分析数据报表的打印。

六、安装及验收

6.1 到货检查与保管

买方收到货物后，应检查外包装是否完好。如外包装有毁损或者直读光谱仪损坏，用户应保留相关证据并及时通知卖方，配合卖方向有关责任方进行索赔。否则，由买方自行承担货物的毁损。

仪器运抵买方处后，买方应将仪器放置在温度 $0^{\circ}\text{C} \sim 45^{\circ}\text{C}$ ，湿度 $20\% \sim 80\%$ 的室内环境中保管。安装工程师没有到达之前，买方不能擅自开箱，否则，视为货物验收合格。

6.2 安装与调试

仪器到货一个月内，买方应具备安装条件并及时通知卖方安装。

安装工程师到达后，由双方一起按装箱清单逐条检查接收，双方代表根据检查结果一式二份填写装箱清单中的验收项并签字。如有缺件由安装工程师在安装验收单上注明，并立即通知卖方补寄。

仪器到货二个月内买方仍不具备安装条件，或在保管中造成仪器损坏的，卖方有权要求买方支付附加安装费用，对于保管中造成仪器损坏而形成的一切费用，由买方承担。

在仪器安装和调试期间，买方应给安装工程师提供便利的工作条件。若由于买方不具备安装条件致使安装工程师到现场后无法开展工作并滞留 2 天（含）以上，安装工程师可直接返回，同时由买方承担安装工程师在滞留期间的全部费用，包括安装工程师的往返交通费、食宿费、补助费等。

安装步骤：

- 1) 工程师到现场根据仪器安装程序进行安装、调试。
- 2) 测试标样的选择：

根据买方分析样品的含量、牌号，由买卖双方共同协商来确定，选择一套适应用户日常分析要求的标样（该套标样由买方提供或协商委托卖方代购），作为仪器验收用标样。标样选择原则应本着满足买方日常生产所需的含量范围为原则。

- 3) 测试：

待仪器开机后，仪器温度、压力及氩气气氛达到仪器正常工作要求后，由卖方安装工程师用双方事先确定的一套标样，进行仪器工作曲线的建立，然后经双方商定，取该套标样中的某一块标样（一般采用不含高低标的中间标准样品）进行精密度测试。一般规定取 4-6 点（扣除不正常激发）的数据计算标准偏差（SD）值或相对标准偏差（RSD）值。

4) 精密度计算公式:

$$\text{相对标准偏差 (RSD)} = \frac{\text{标准偏差 (SD)}}{\text{含量的平均值 (AVG)}} \times 100\%$$

$$(SD) = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2}{n-1}}$$

AVG —— n 次测定值的平均值

6.3 验收

对于铝基仪器选定标样的各元素分析精密度应达到国标 GB7999—2000《铝及铝合金的光电发射光谱分析方法》中的规定值。

对于铜基仪器选定标样的各元素分析精密度应达到 SN/T 2083—2008《黄铜分析方法 火花原子发射光谱法》、YS/T 464-2003《阴极铜直读光谱分析方法》以及 YS/T 482-2005《铜及铜合金分析方法 光电发射光谱法》中的规定值。

对于铁基仪器选定标样的各元素分析精密度应达到国标 GB/T 4336-2002《碳素钢和中低合金钢的光电发射光谱分析方法》、GB/T 24234-2009《铸铁 多元素含量的测定 火花放电原子发射光谱法(常规法)》以及 GB/T 11170-2008《不锈钢的光电发射光谱分析方法》中的规定值。

若个别元素含量不在选定的标样含量范围内或经安装调试后其 RSD、SD 值超出允许值，双方应共同协商，分析问题并提出解决问题的办法。

验收合格后，双方代表在一式二份的安装验收单上签字确认。

注：对于客户提供样品作为标样来建立曲线的情况，由于客户标样均匀性无法保证、样品中杂质含量无法完全确定、样品提供商不具备国家标准物质生产资格，所以分析结果不能作为验收指标。