



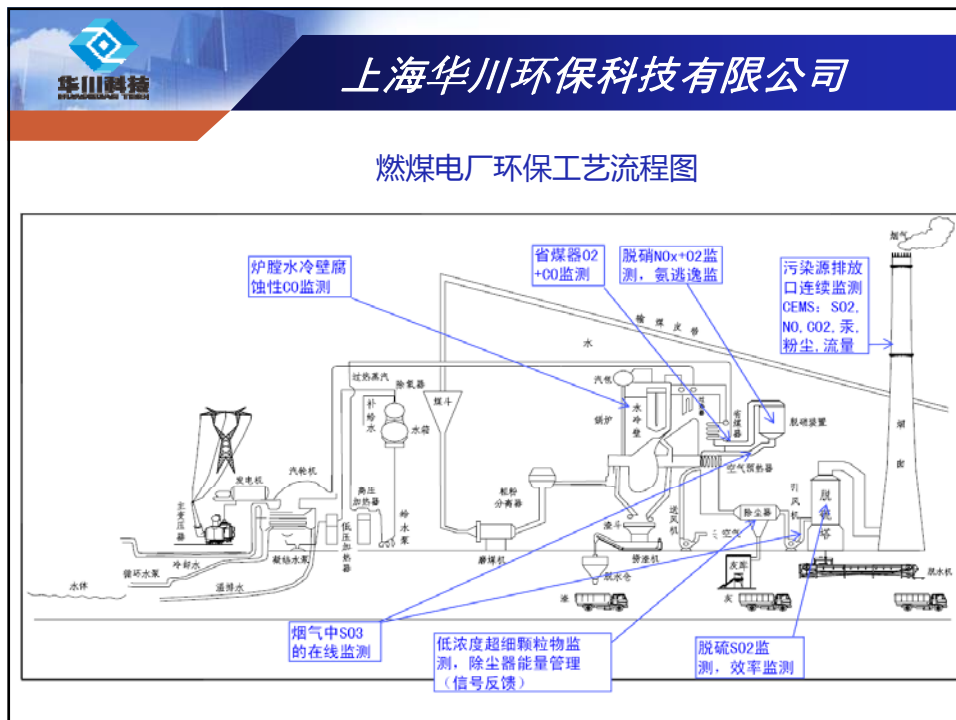
华川科技
HUACHUAN TECH

环境与工业在线监测系统

www.huachuantech.com

火电厂超净排放的 烟气在线监测系统

上海华川环保科技有限公司
田英明 总经理
2014年11月





世界范围的国际战略合作伙伴



neomonitors



SPTC



PCME

- 挪威NEO Monitors
- 激光光谱分析仪
- 脱硝 氨逃逸监测
- 省煤器CO+ O2监测
- HF, HCL, H2S监测

- 美国 SPTC
- P-5Bs烟尘仪
- 电除尘器能效管理
- 低浓度烟尘监测(干烟气)

- 英国PCME
- 181WS湿烟气烟尘仪
- 181干烟气烟尘仪
- 超低浓度干、湿烟气的烟尘在线监测



世界范围的国际战略合作伙伴



TEKORAN
Instruments Corporation
WHERE MEASUREMENT BEGINS®



TELEDYNE
ADVANCED POLLUTION INSTRUMENTATION
A Teledyne Technologies Company

- 美国Tekran
- 汞在线监测系统
- 亚微克分价态烟气汞在线监测
- 冷原子荧光金汞齐富集分析方法
- 检出限低至0.01ug/m3, 无零漂
- NIST溯源性能校核
- 完整的QA/QC系统



FE e-Front runners

- 奥地利JCT高效压缩机冷凝器（带定量加酸功能）
- 美国API超低浓度气体分析仪（紫外荧光法，化学发光法）
- 几个ppm级别的超低浓度SO2（紫外），NO/NO2/NOx（化学发光）在线监测



火电厂超净烟气排放

- 对火力发电厂超净烟气排放的定义，一般参照燃气轮机的排放限值。一般来说，需要达到的目标：
 - SO_2 : $\leq 35\text{mg/m}^3$
 - NO_x : $\leq 50\text{mg/m}^3$
 - 烟尘: $\leq 5\text{mg/m}^3$
 - 汞: $\leq 2\mu\text{g/m}^3$
- 烟气处理装置的挑战
 - 脱硫增容改造，低氮燃烧+SCR 脱硝，电袋/高频/三相/湿法除尘，协同脱汞、专门脱汞
- 在线监测系统面临的挑战
 - 烟气分布不均匀的问题，如何选择被测点
 - 超净排放的烟气成分，其实际浓度已经低于一般红外分析仪的检出限，在线仪表要从分析原理上需要升级换代



超低浓度 SO_2 、 NO/NO_2 在线监测

新一代烟气在线监测系统 — M7000

- 取样预处理的改进（奥地利原装进口JCT冷凝器）
 - 定量加酸的高效冷凝器（PH值：2~3）
 - 独立双级热交换
- 气体分析仪的改进（大气级分析仪表 美国API）
 - 紫外荧光法监测 SO_2
 - 化学发光法监测 $\text{NO}/\text{NO}_2/\text{NO}_x$ ，3路4-20mA输出
- 烟尘仪的改进（英国PCME 181WS）
 - 饱和湿烟气超低浓度的烟尘仪

 超低浓度SO₂在线监测		
	API紫外荧光T100H	NDIR 红外气体分析仪
分析方法	紫外荧光法	非分散红外法 NDIR
SO ₂ 检出限	极低 <0.2ppm	高 通常超过5ppm
最小量程	0~10ppm (0~28.6mg/m ³)	0-200mg/m ³ 或更高
检测精度	读数的0.5%	量程1%-2%
背景气体干扰	极小 采用紫外荧光法, 只测量SO ₂	由于采用非分散光技术, 光谱宽, 可测量多组分, 但在红外区间受水、CO ₂ 干扰较大, 以及测量污染物之间的干扰
可靠性	无运动部件, 可靠性稳定好, 故障率低, API提供2年原厂质保	非分散光技术所需的滤光轮、斩波轮等运动部件影响分析仪的可靠性
应用	测量范围宽 超低浓度至高浓度SO ₂ 监测	用于高浓度或常规浓度多污染物监测

 超低浓度的NO/NO₂/NO_x在线监测		
	API化学发光法T200H	红外分析仪
分析方法	化学发光法	非分散红外法
NO/NO ₂ 检出限	能同时检测并输出, NO和NO ₂ 检出限都极低, 达到: < 0.04ppm	只能检测NO, 且检出限高, 通常为几个ppm且不能检测NO ₂
最小量程	0-5 ppm	0-50ppm或更高
检测精度	读数的0.5%	量程1%-2%
背景气体干扰	极小 采用化学发光法, 可同时测量并输出NO/NO ₂ /NO _x	由于采用非分散光技术, 光谱宽, 可测量多组分, 但只能测量NO, 不能测量NO ₂ , 并且在红外区间受水、CO ₂ 干扰较大, 以及测量污染物之间的干扰
可靠性	无运动部件, 可靠性稳定性好, 故障率低, API提供2年原厂质保	非分散光技术所需的滤光轮、斩波轮等运动部件影响分析仪的可靠性
应用	测量范围宽 超低浓度至高浓度NO和NO ₂ 监测	用于高浓度或常规浓度多污染物监测, 且只能测量NO



对目前系统的技改方案

- 保留：取样探头、伴热管线、机柜、校准系统、数据采集系统
- 更换冷凝器 → 奥地利原装JCT定量加酸冷凝器
- 更换原NDIR分析仪 → 美国API紫外荧光SO₂分析仪、化学发光NO_x分析仪
- 注意选择低浓度标气的供应商或者升级校准系统



API T系列紫外荧光法SO₂分析仪

新一代大气级分析仪

量程：0~10ppm至0~5000ppm

双量程或自动量程（可选项）

最低检出限：0.2 ppm

线性误差：1%FS

测量精度：读数0.5%（读数>10ppm）

零点漂移：< 2.2 ppb/24小时（量程<100ppm）

跨度漂移：< 0.5% FS/24小时



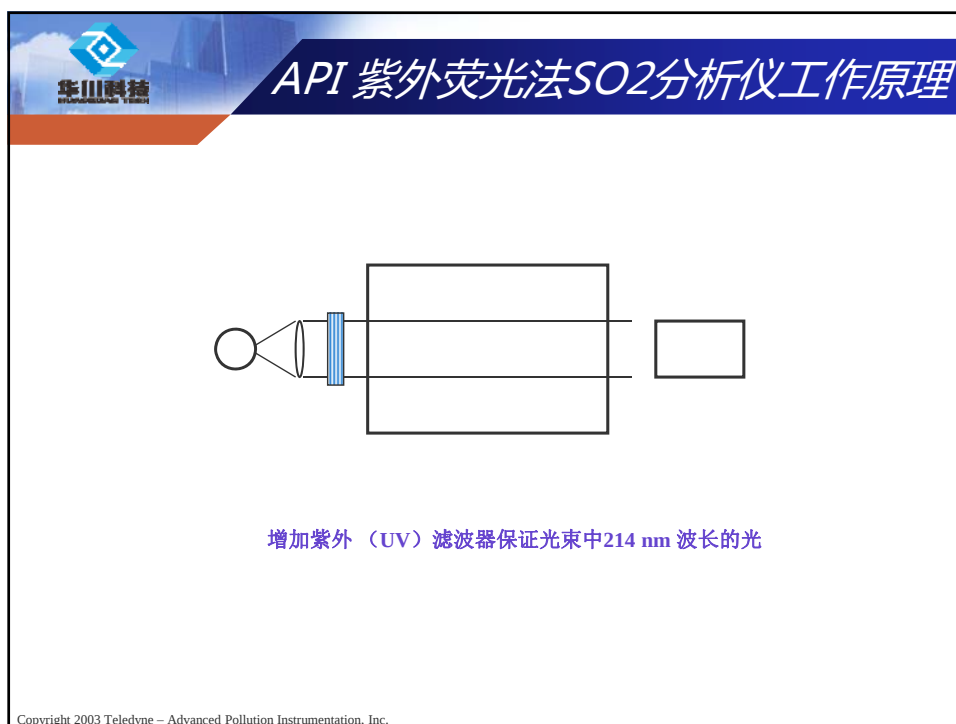
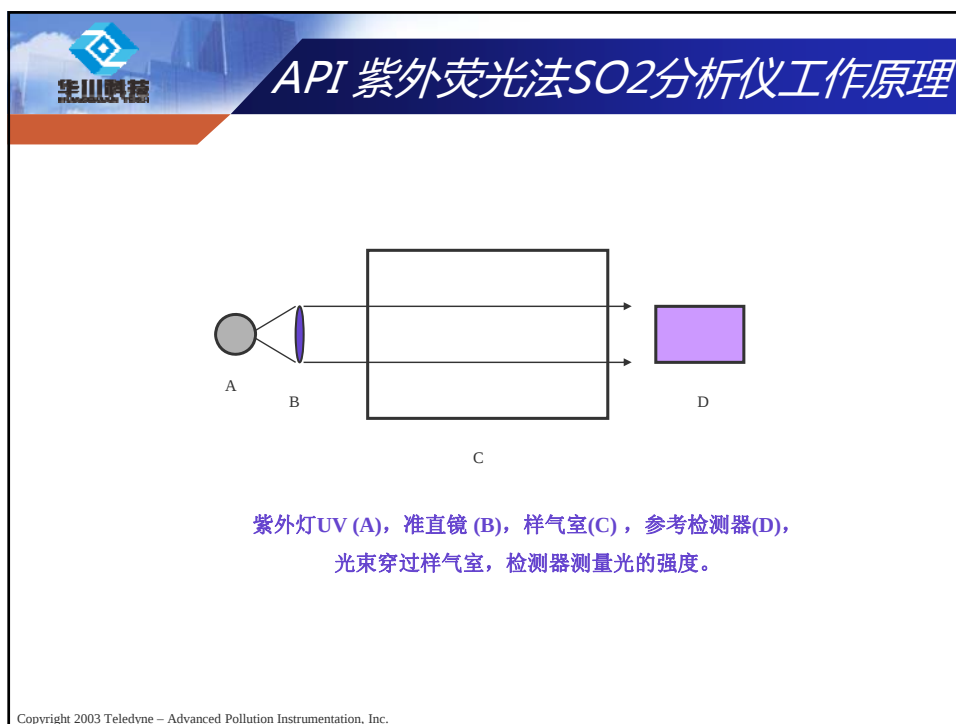
国际认证

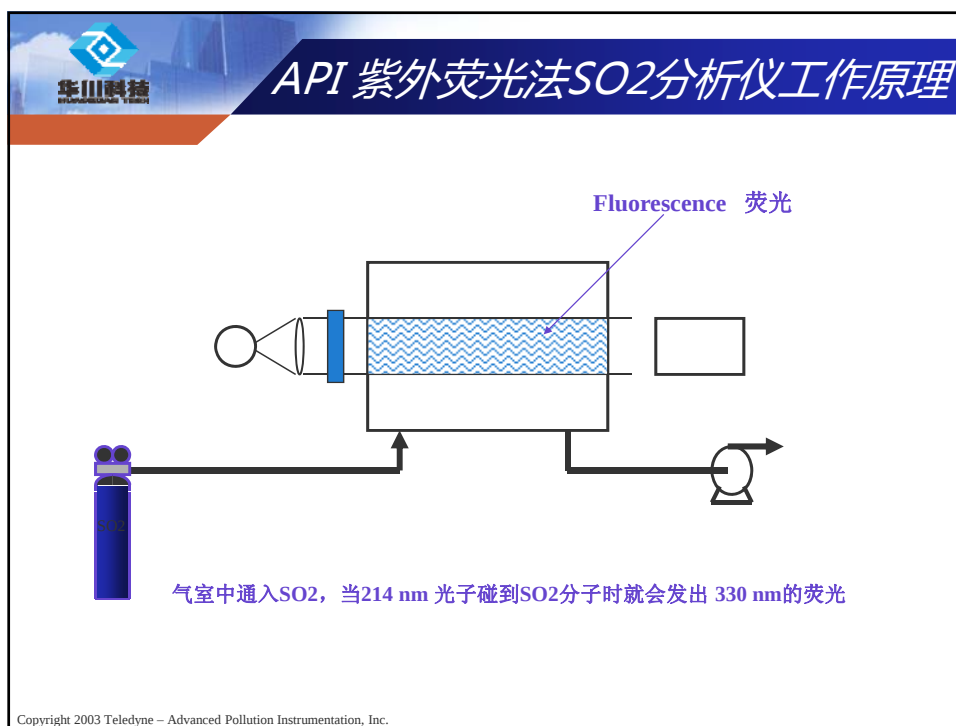
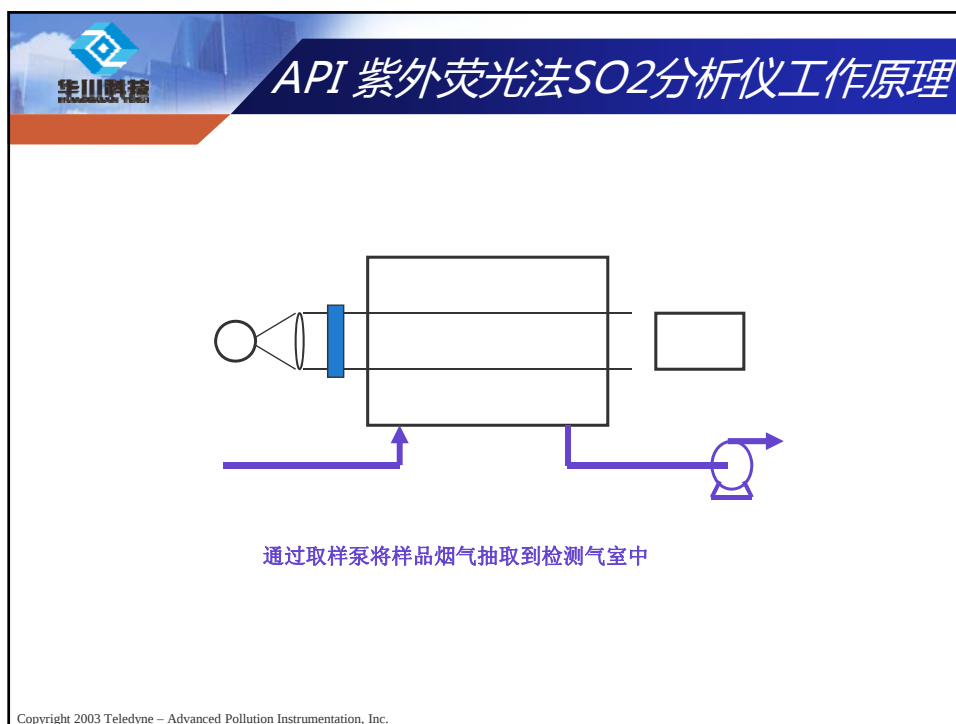
美国EPA：EQSA-0495-100

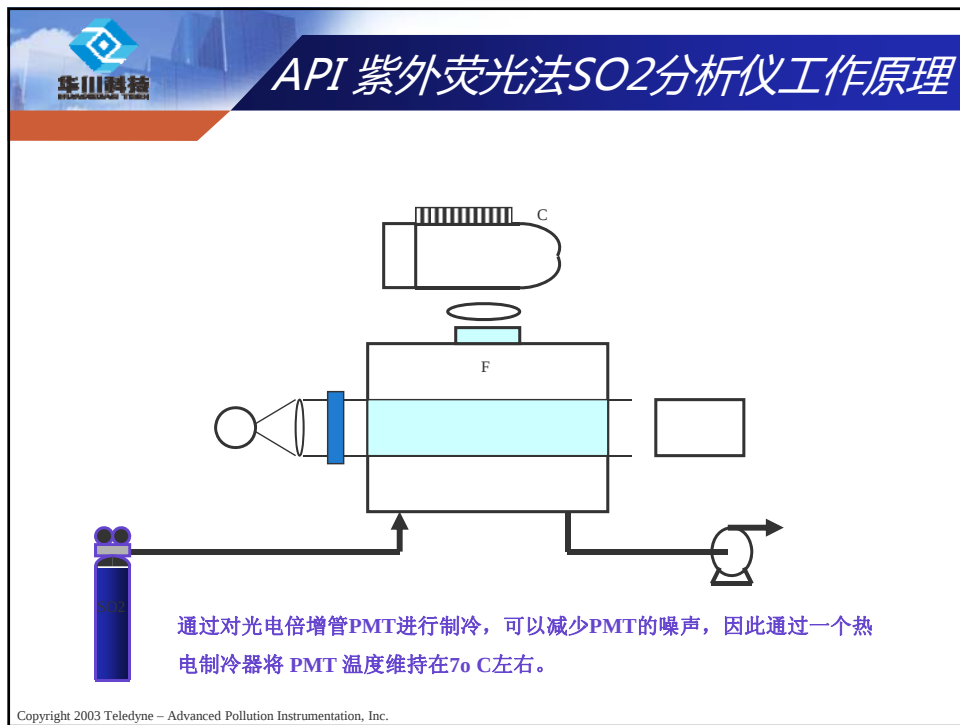
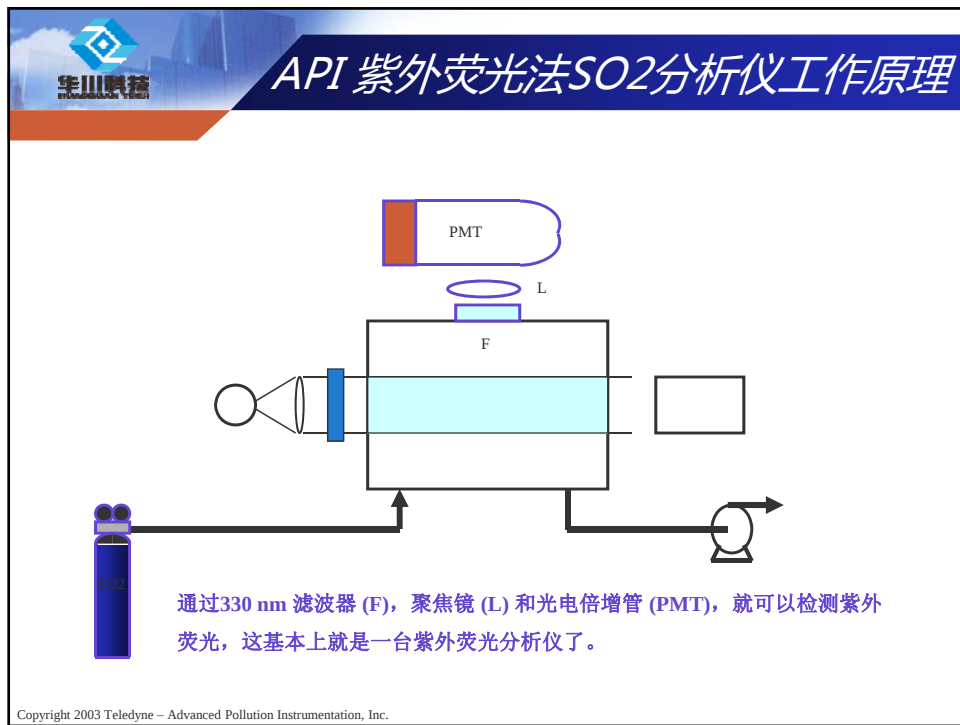
英国MCERTS：Sira MC 050067/04

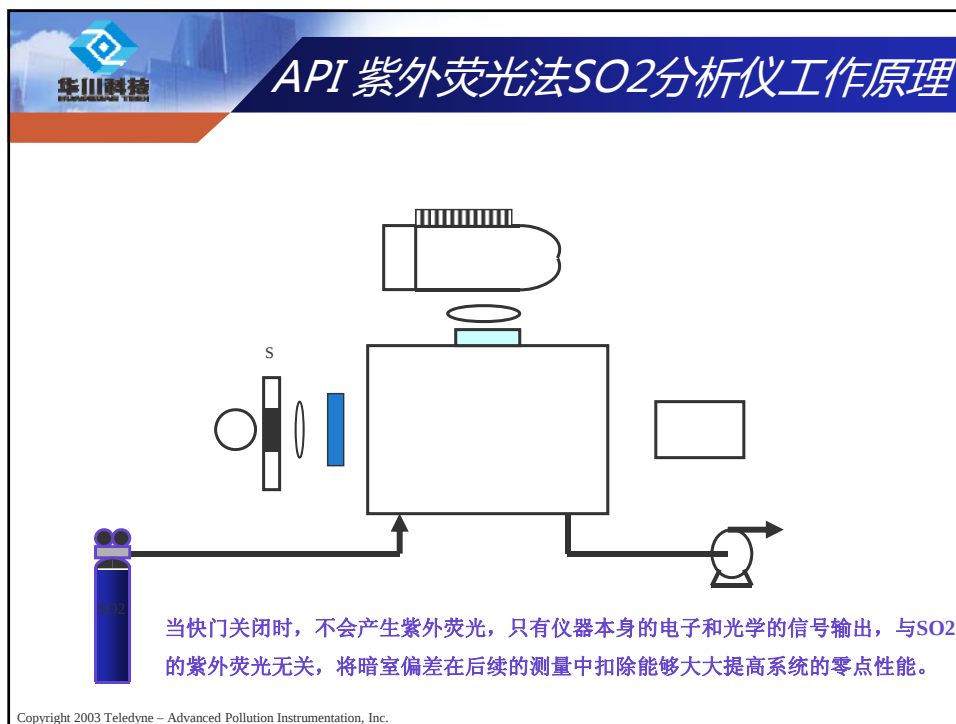
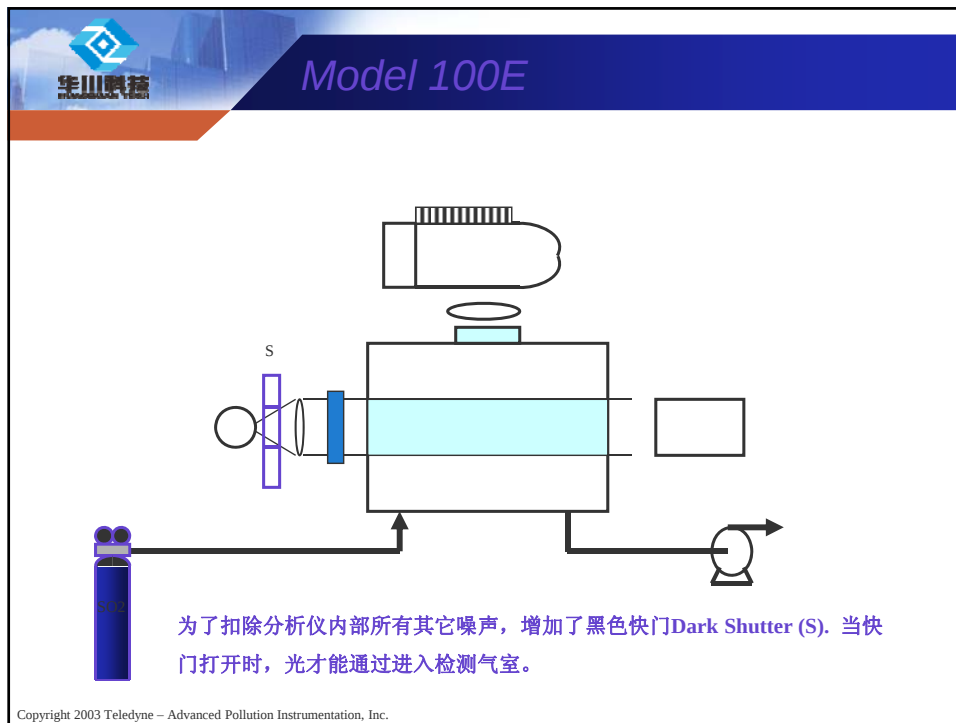
欧盟TÜV Rheinland：EN 14212

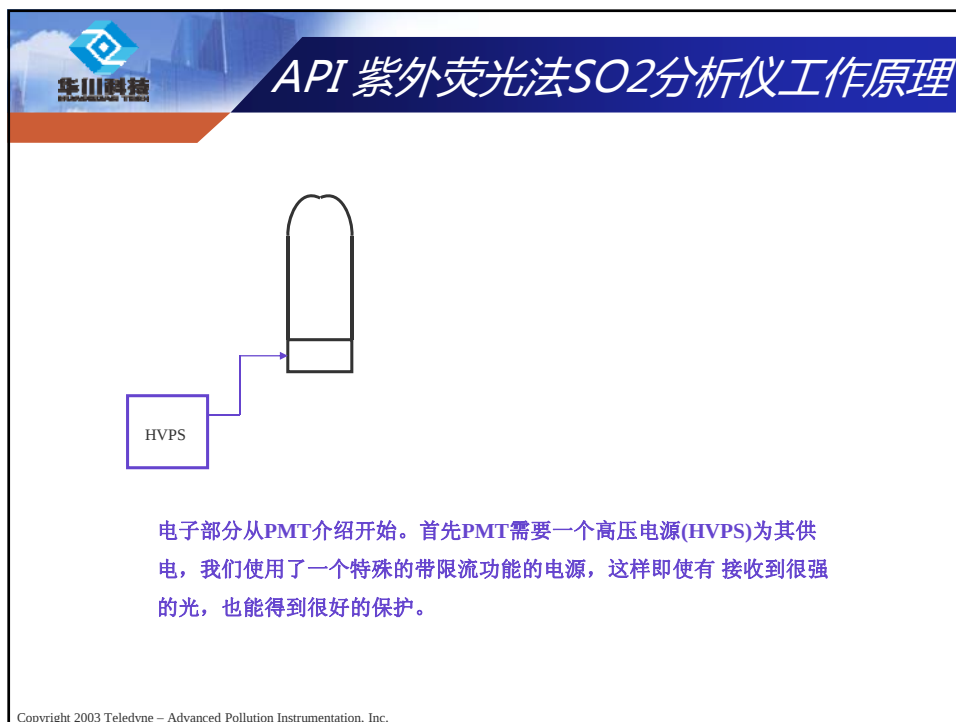
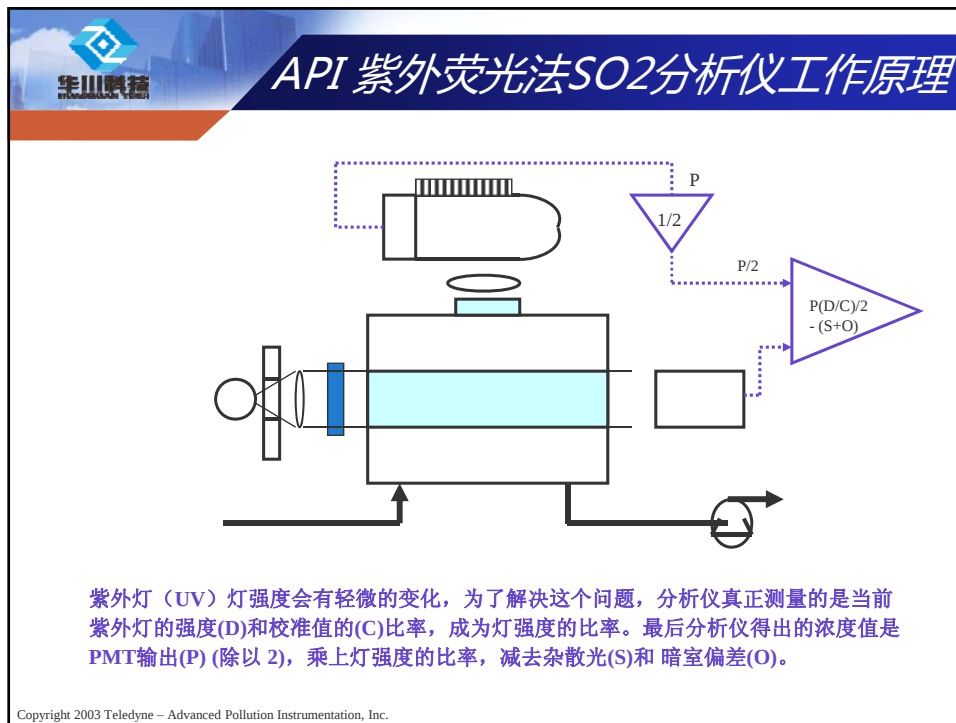
中国环境监测总站认证

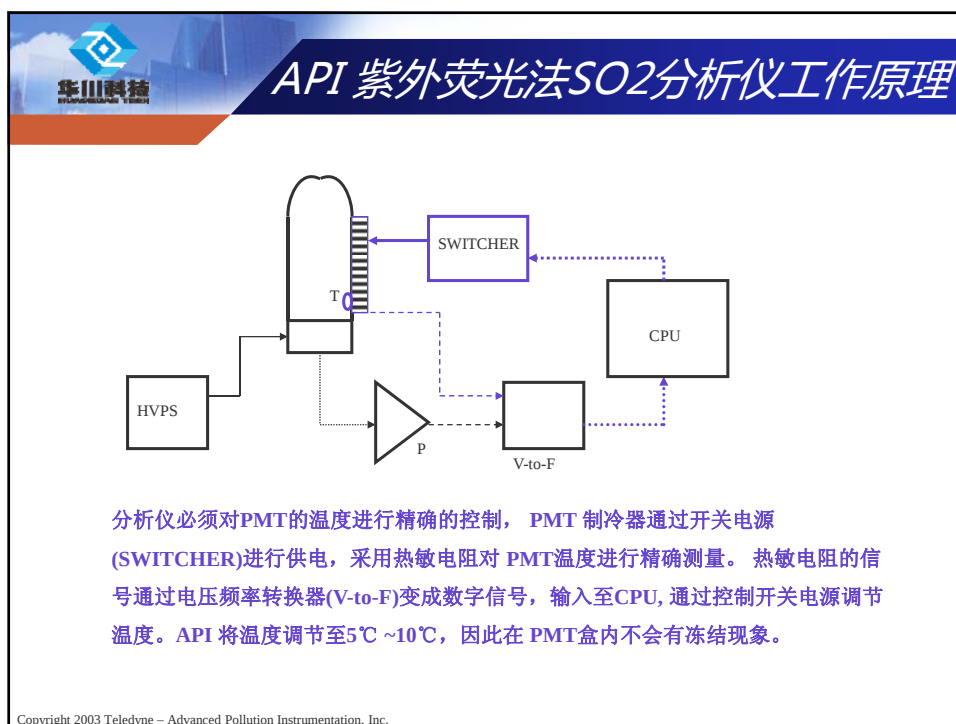
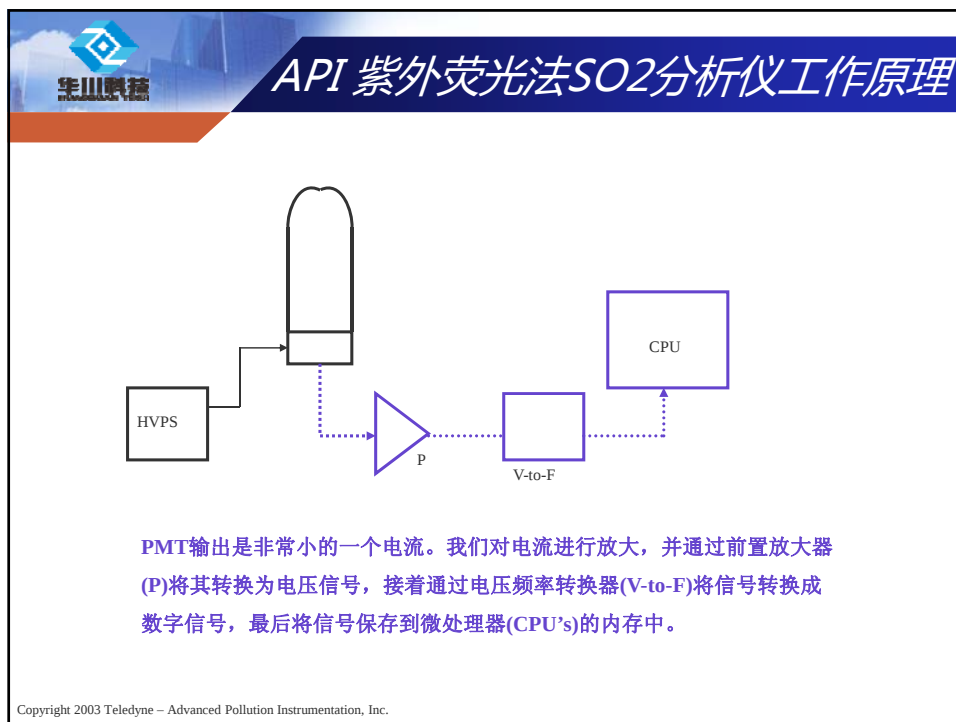


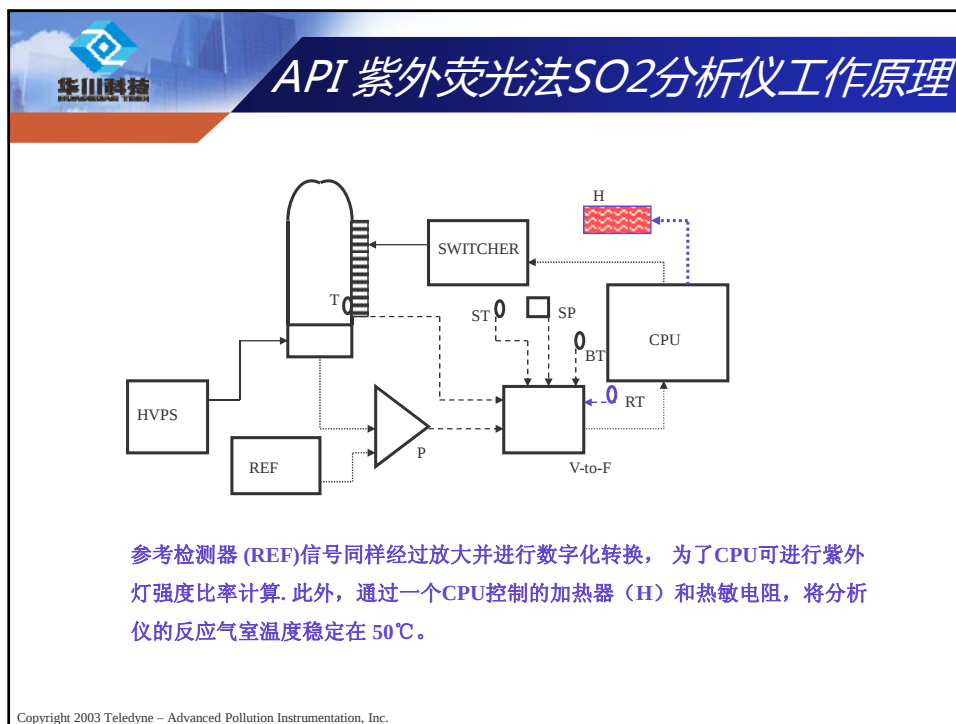
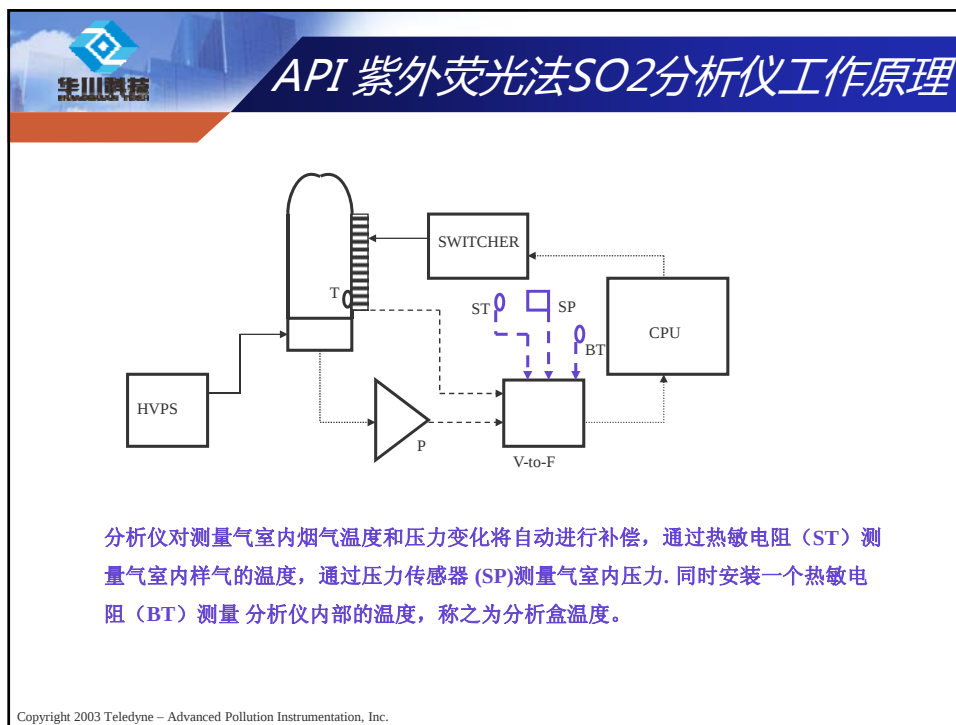


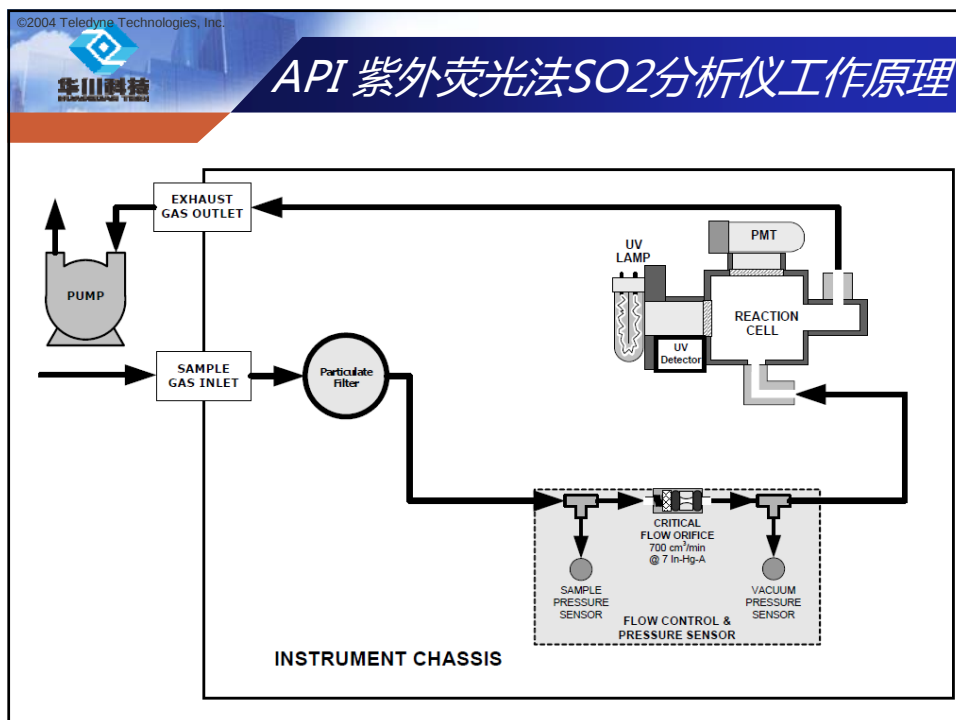
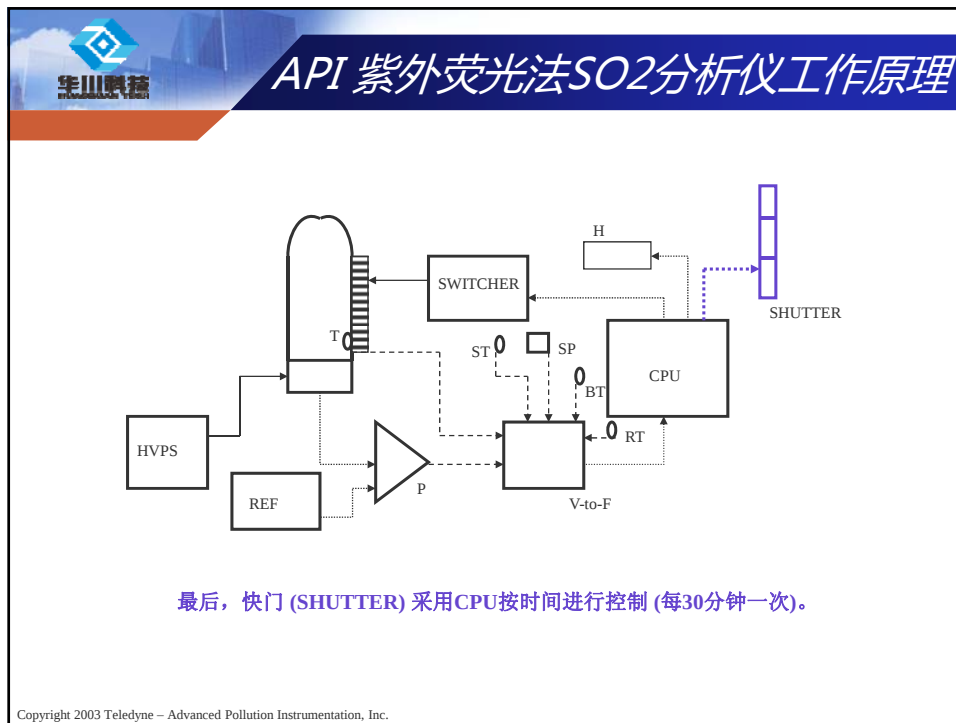


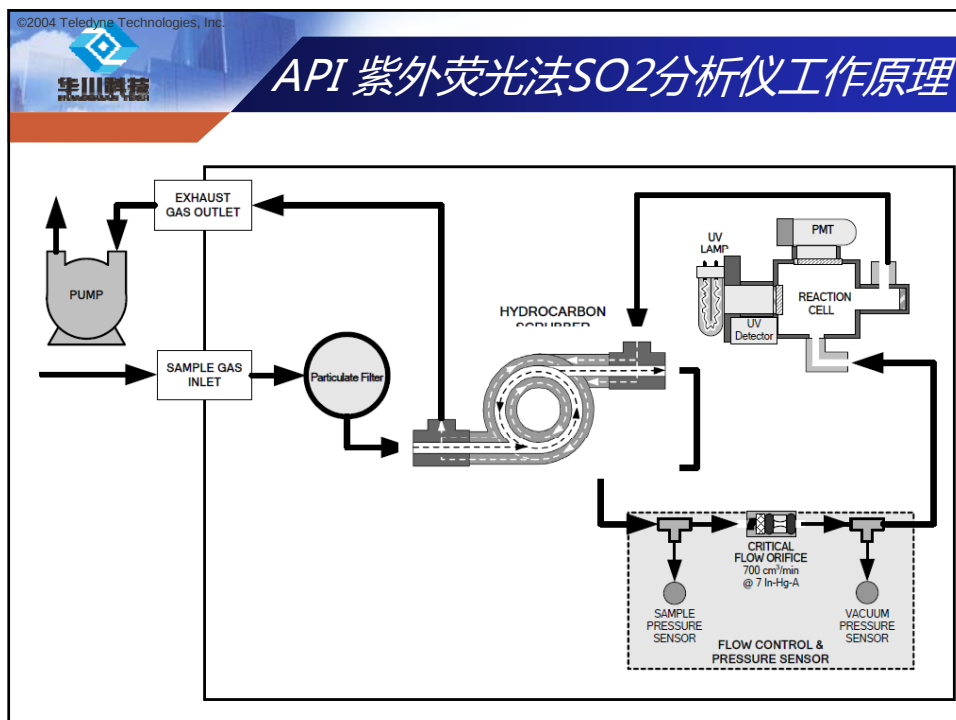












紫外荧光法SO₂分析仪

- 具有自我诊断微处理控制器，方便、准确、可信地测量超低浓度的SO₂；
- 采用光学快门技术对光电倍增管（PMT）可能产生的漂移进行补偿，并通过参考检测器对紫外灯的光强变化进行纠偏，确保了分析超常稳定性；
- 碳氢涤除器和先进的光学设计的有效结合，有效降低光学扰动引起的误差；
- 自适应的信号过滤器，优化响应时间；
- 温度和压力自动补偿；
- 内部调零和跨度检查；



华山科技

API化学发光法NO/NO₂/NO_x分析仪

新一代大气级分析仪

量程：0~5ppm至0~5000ppm
 双量程或自动量程（可选项）
 最低检出限：40 ppb
 零点漂移：< 20 ppb/24小时
 跨度漂移：< 0.5% FS/24小时
 线性误差：1%FS
 测量精度：读数0.5%（读数>5ppm）

国际认证

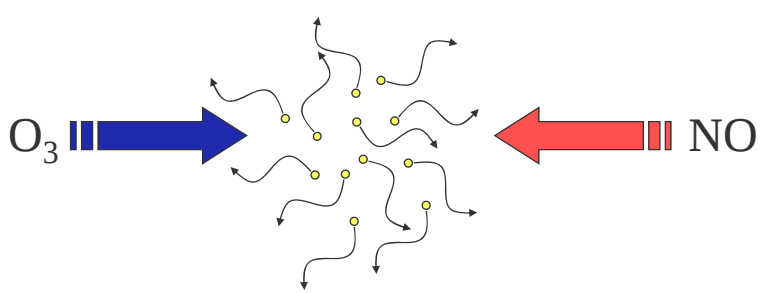
美国EPA：RFNA-1194-099
 英国MCERTS：Sira MC 050068/05
 欧盟TÜV Rheinland：EN 14212
 中国环境监测总站认证





华山科技

API化学发光法NO/NO₂/NO_x分析仪



臭氧和NO化学反应 会释放出光 称作“化学发光法”。



API化学发光法NO/NO₂/NO_x分析仪

$$\text{O}_3 + \text{NO} \rightarrow \text{NO}_2^* + \text{O}_2$$

化学发光法包括两步骤反应: 臭氧和NO结合生成“激发态”NO₂分子和氧气分子.

©2004 Teledyne Technologies, Inc.



API化学发光法NO/NO₂/NO_x分析仪

$$\text{NO}_2^* \rightarrow \text{NO}_2 + h\nu_{1100 \text{ nm}}$$

激发态的NO₂分子快速返回基态, 释放出中心波长为1100nm光子的过剩能量。

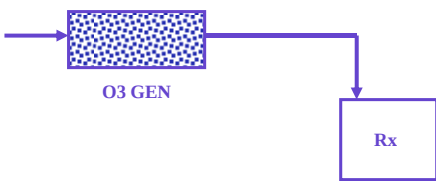
©2004 Teledyne Technologies, Inc.

API化学发光法NO/NO₂/NO_x分析仪

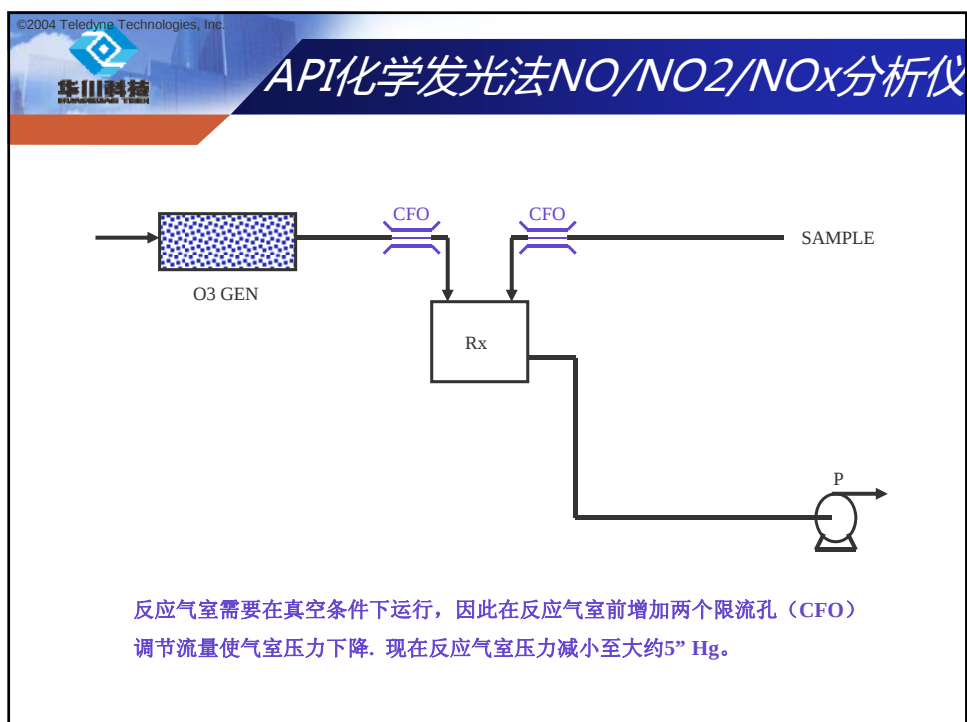
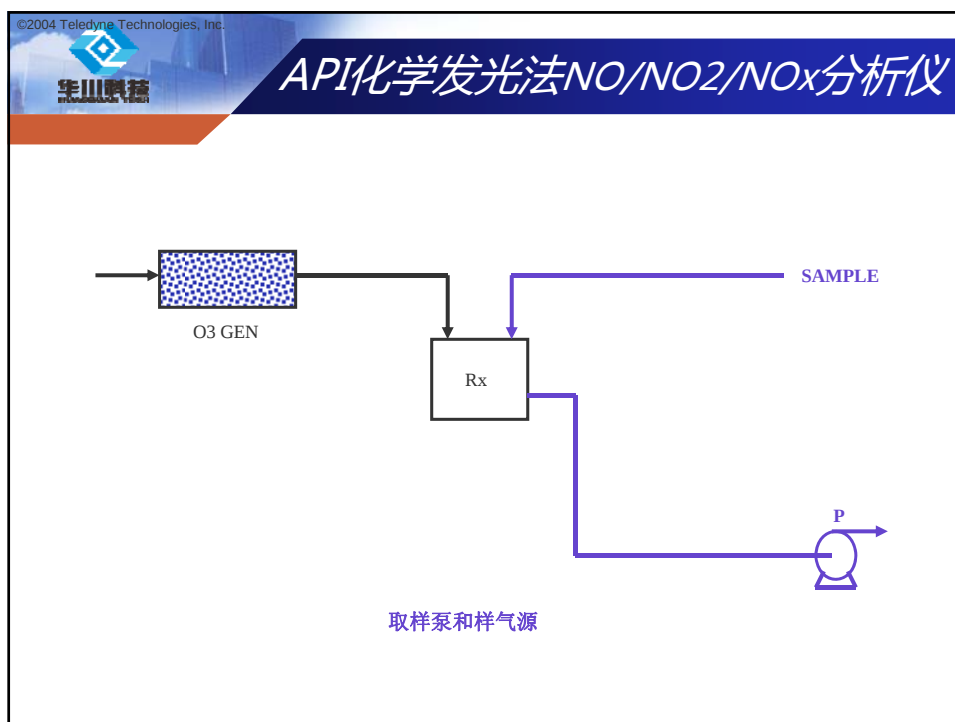
$$\text{NO}_2^* + \text{M} \rightarrow \text{NO}_2 + \text{M}^*$$

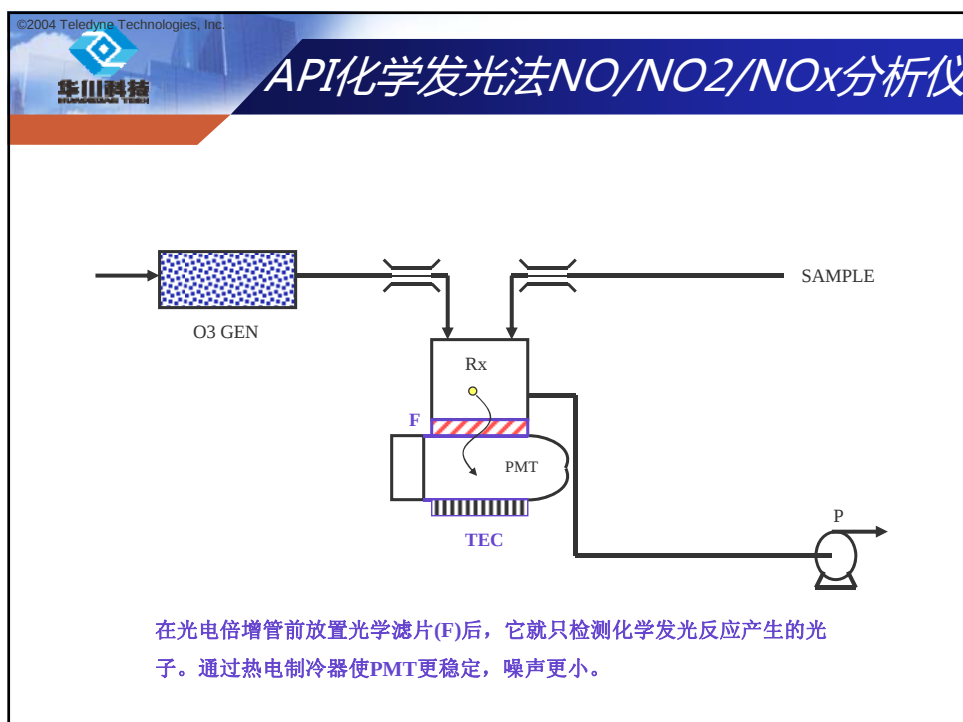
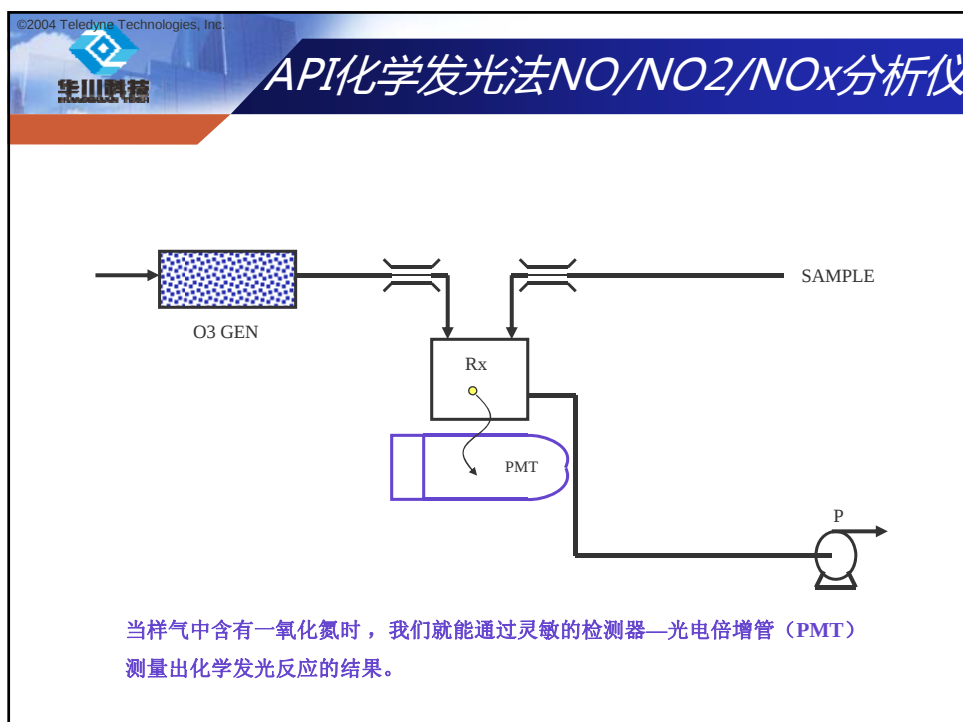
另外一种释放能量途径就是撞击其它分子，因此为了避免撞击机会，分析仪的反应气室需保持真空。

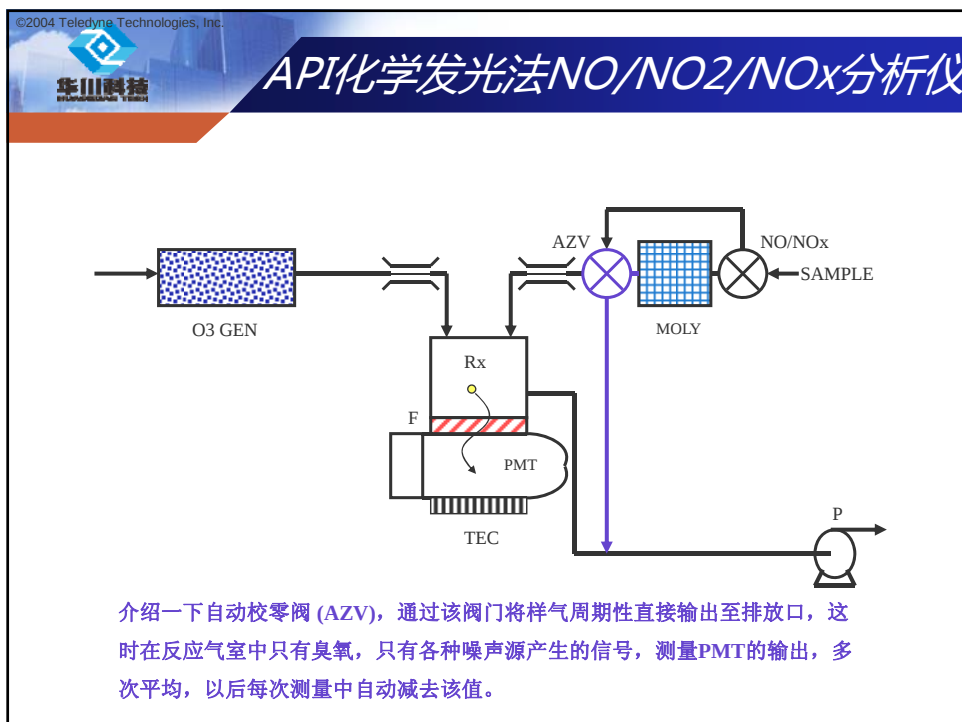
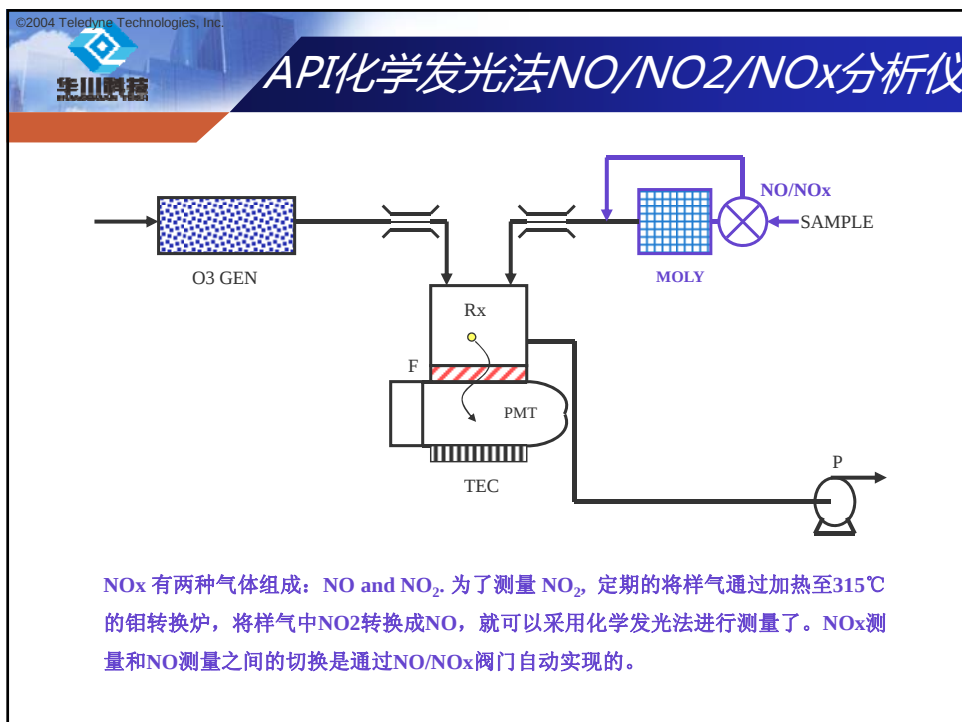
API化学发光法NO/NO₂/NO_x分析仪

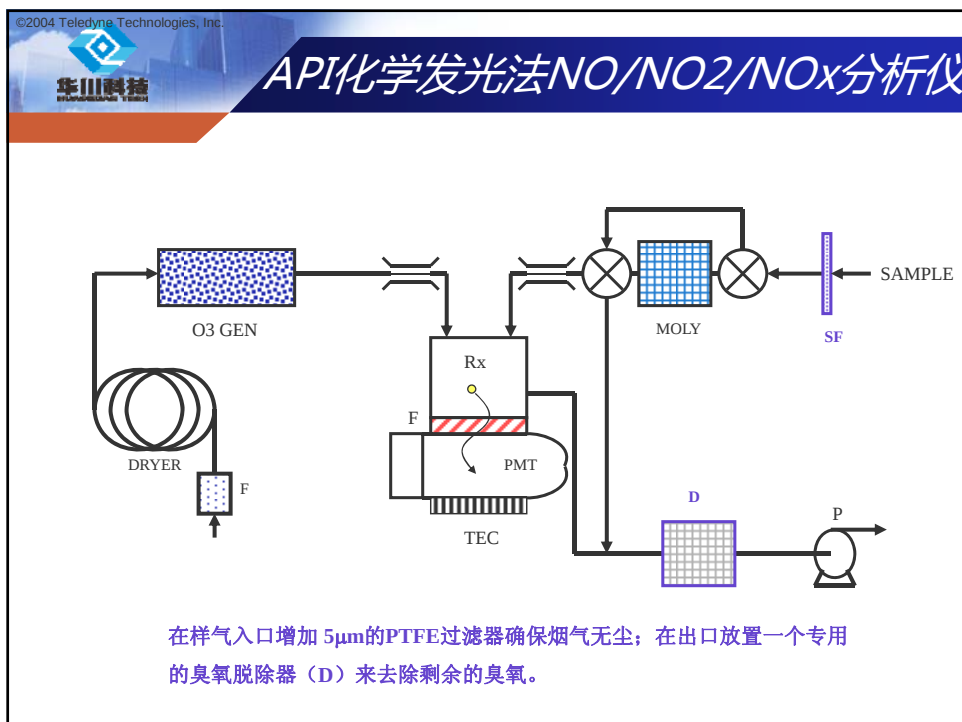
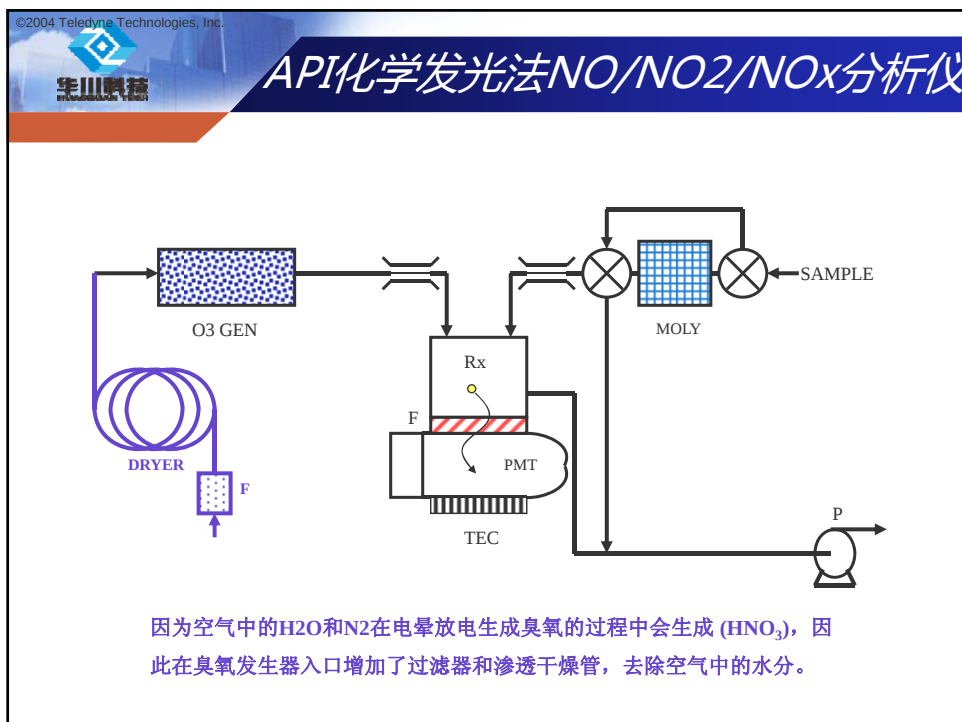


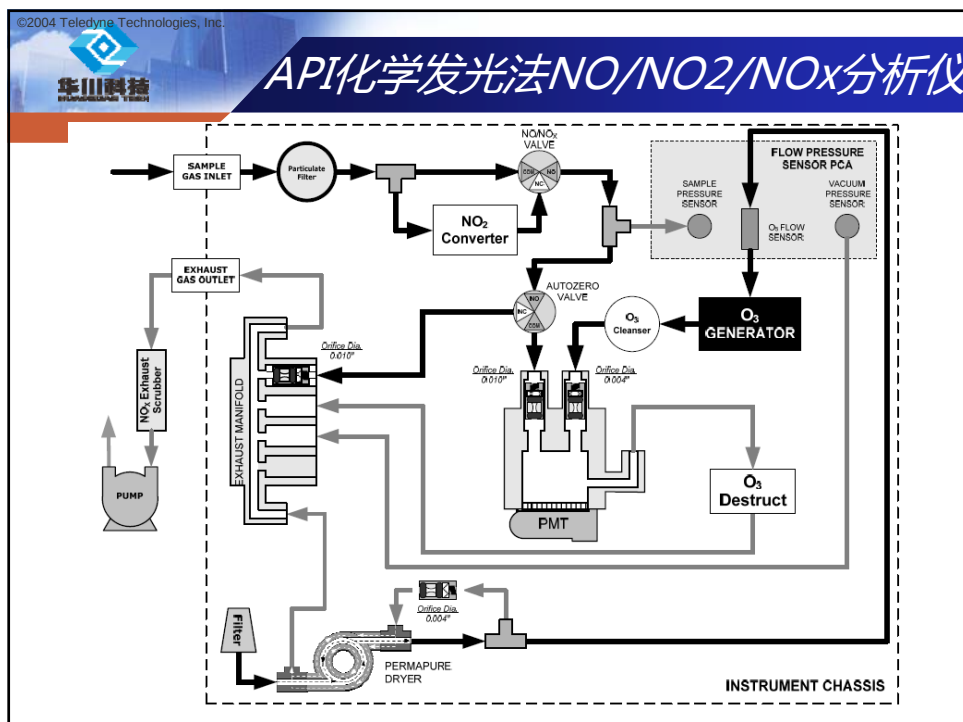
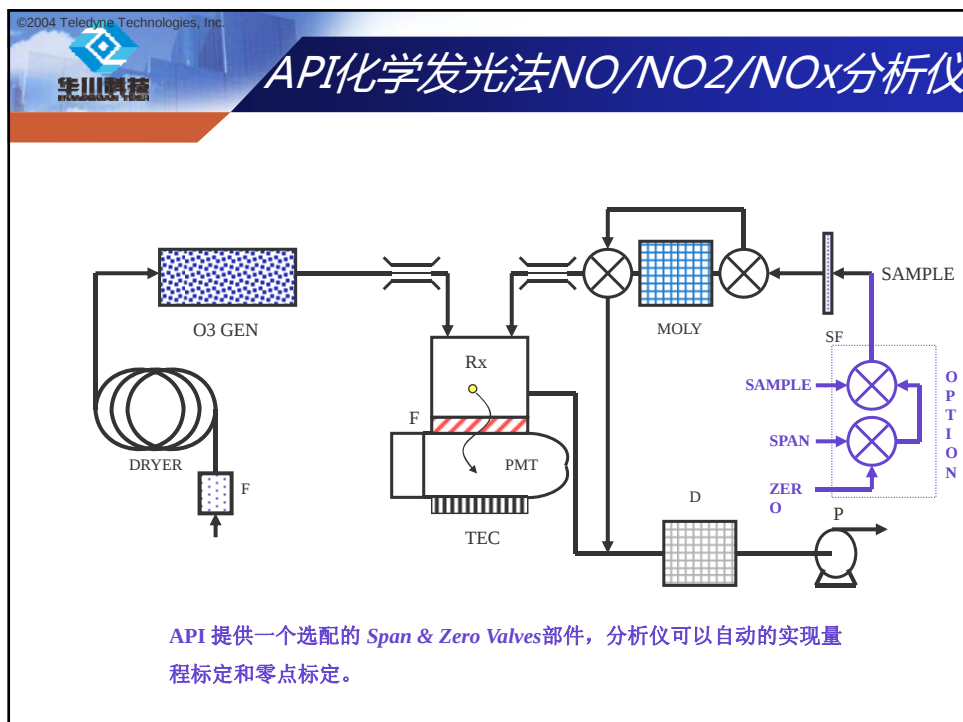
NO分析仪首先需要一个小反应气室 (Rx) 和臭氧生成器 (O3 GEN). 臭氧发生器采用强电场分解空气中的氧气，部分氧气重组为臭氧 (O₃)，也就是电晕法生成臭氧。







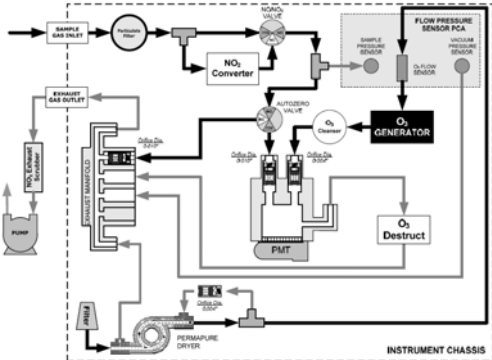






化学发光法NO/NO₂/NO_x分析仪

- 具有自我诊断微处理控制器，方便、准确、可信地同时测量超低浓度的NO/NO₂/NO_x；
- 在臭氧发生器上装有渗透干燥管，无需定期更换，并且在检测气室的出口配有臭氧脱除器，保证了安全性和泵的寿命；
- 独特的自动校零技术保证了分析仪的超常稳定性；
- 先进的自适应过滤特性使分析仪在条件变化时自动优化性能；
- 温度和压力自动补偿；
- 内部调零和跨度检查；





JCT定量加酸高效冷凝器

Continuous Conditioning of Sample Streams



- low and stable dew-points
可靠的低露点
- very low gas dissolution rates
非常低的烟气成分丢失
- guaranteed sustainability
持续的质量保证（质保5年）
- reproducible accuracy of analyser
提高分析仪的可重复精度



华山科技
HUASHAN TECHNOLOGY

JCT定量加酸高效冷凝器

conditioning systems

Outstanding performance 出色的性能



- outlet dew-point +3 °C
出口露点温度: +3 °C
- dew-point stability + / - 0,3 °C
露点温度的稳定性: ± 0.3 °C
- gas inlet dew-point 65 °C
入口露点温度: 65 °C
- ambient temperature +5 - 45 °C
环境温度: +5~45 °C
- gas dissolution rate e. g. SO₂ < 5%
气体成分丢失率, 譬如SO₂ < 5%



华山科技
HUASHAN TECHNOLOGY

JCT定量加酸高效冷凝器

conditioning systems

Standard and possible extensions 各种扩展选项



- 1, 2, 3, 4 gas paths
1, 2, 3, 4 样品气流路
- 1, 2, 3, 4 condensate pumps
1, 2, 3, 4 蠕动泵
- 1, 2 sample gas filter
1, 2 样品气过滤器
- 1, 2 condensate monitor
1, 2 个冷凝液检测器
- 1, 2 flow meter with needle valve
1, 2 带针阀的流量计
- 1 integrated sample gas pump
1个集成的样品气抽气泵



JCT定量加酸高效冷凝器



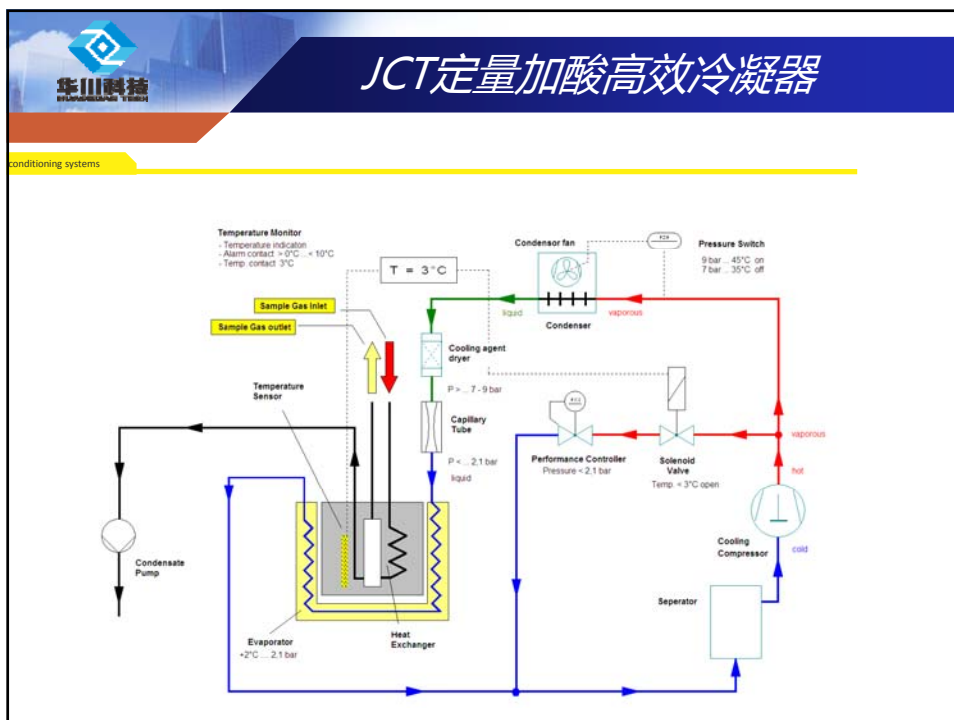
撞击式热交换器 (Impinger Exchanger)



螺旋管热交换器 (Cyclone Exchanger)

Innovative cooling block, separator technology
创新的冷凝和分离技术

- PVDF chemical resistance
PVDF没有化学反应
- small dead volume of 48 ml
死区流量小到48毫升
- extreme short response time
响应时间短
- very low gas dissolution rates
极低的烟气成分丢失
- no oxidisation and corrosion
无氧化和腐蚀
- no abrasive wear 无磨损
- no clogging 无阻塞





华山科技
HUASHAN TECHNOLOGY

JCT定量加酸高效冷凝器

conditioning systems

Monitoring System JMS 1

Indicator and operating panel 显示与操作面板



- digital temperature display
数字化温度显示

Also 11 indicators showing:

- status of cooler operation
冷凝器运行状态
- preventive alarm
预防性报警
- cause of fault
故障码
- events memory
事件记录



华山科技
HUASHAN TECHNOLOGY

JCT定量加酸高效冷凝器

conditioning systems

Monitoring System JMS 1

Monitoring and electronic control 监测与电子控制



- dew point temperature 露点温度
- ambient temperature 环境温度
- condensation temperature
冷凝水温度
- rotation speed control of fan
风扇转速
- cooling circuit valve control
冷却回路阀的控制
- condensate pump control
蠕动泵控制
- indication of service intervals
维护间隔提示



华山科技
HUASHAN TECHNOLOGY

JCT定量加酸高效冷凝器

conditioning systems

Monitoring System JMS 1

Remote supervision and event recording 远程监视与事件记录



- RS 485 interface 支持RS485

Optional: 可选项

- gateway for PC visualization
连接PC, 在PC上的软件可以直接访问



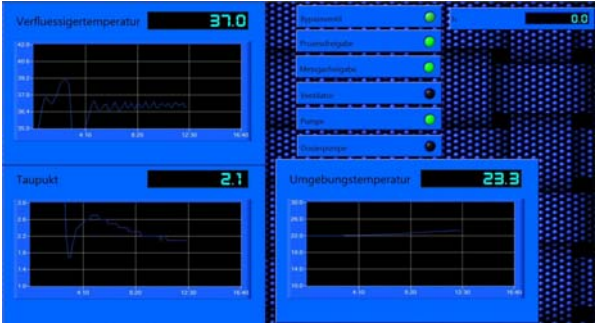
华山科技
HUASHAN TECHNOLOGY

JCT定量加酸高效冷凝器

conditioning systems

Monitoring System JMS 1

Event recording 事件记录





JCT定量加酸高效冷凝器

- 奥地利JCT原装进口，采用高效压缩机制冷，质保5年
- 螺旋式热交换部件采用PVDF材料，响应时间极短，热交换快，且具有耐腐蚀性，耐高温性（140℃），耐氧化性。
- 独立双级热交换，冷凝处理的时间更短，除水效果更好更稳定，极低的溶解率
- 通过自动定量加入磷酸溶液，确保冷凝水处于酸性（PH值为2~3），使SO₂，NO/NO₂由于化学反应引起的丢失率降至最低。



有水滴湿烟气的烟尘在线监测

英国PCME 181WS

在潮湿或湿烟道工况中所有光学基础技术都会遇到的难题



- 潮湿工况下，所有光学系统都会产生水蒸气
- 湿烟道气会散射/反射光，使得微粒不可见

对于没有GGH的脱硫后湿烟气（净烟气），或者湿法电除尘（WESP）之后的湿烟气，含水量达到饱和，烟气中含有大量水滴。传统的光学法颗粒物在线监测设备受到烟气中的水滴或水雾的影响，无法准确测量湿烟气中颗粒物的浓度。

- ✓ 在湿烟道工况中需要安装颗粒监测，首先要消除水滴对颗粒测量的干扰！
- ✓ 抽取含有水气和颗粒物的气体，做一定的预处理，消除水蒸气的干扰是很有必要的

56



湿烟气的烟尘监测系统

英国 PCME 181WS



- 符合国际通用的测试方法（ISO 9096-2003）及中国现行的法规HJ T/76-2007
- 通过德国TUV认证，认证量程0-15 mg/m³，可选量程0-7.5mg/m³，0-30mg/m³，0-100mg/m³
- 测量主机通过中国环保认证CCEP
- 灵敏度 < 0.1mg/m³
- 仪表长期零点漂移 < 1.0mg/m³
- 最低检出限 < 1.0mg/m³
- 专利手动校验单元，实现仪表的线性校验
- 专利的自动漂移检查功能，提供超强的监测数据QA/QC能力。

57



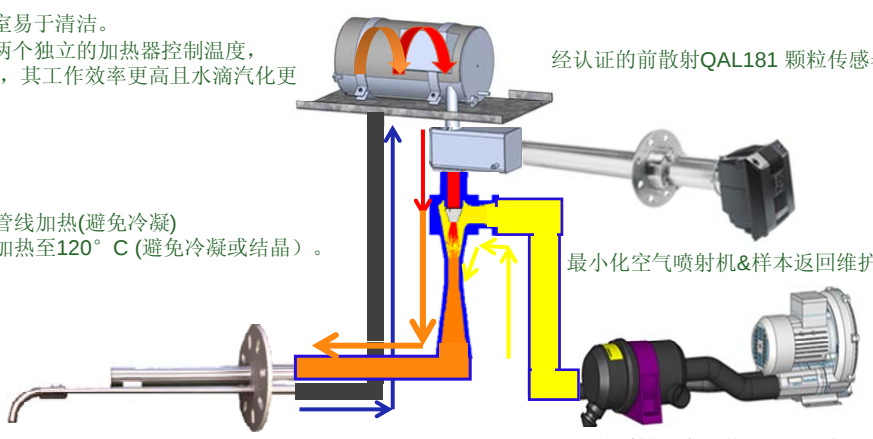
湿烟气的烟尘监测系统

英国 PCME 181WS

气化室易于清洁。
通过两个独立的加热器控制温度，280C，其工作效率更高且水滴汽化更均匀。

采样管线加热(避免冷凝)
通常加热至120° C (避免冷凝或结晶)。

取样探针
完成连续采样返回烟道，防止污染和安全问题。

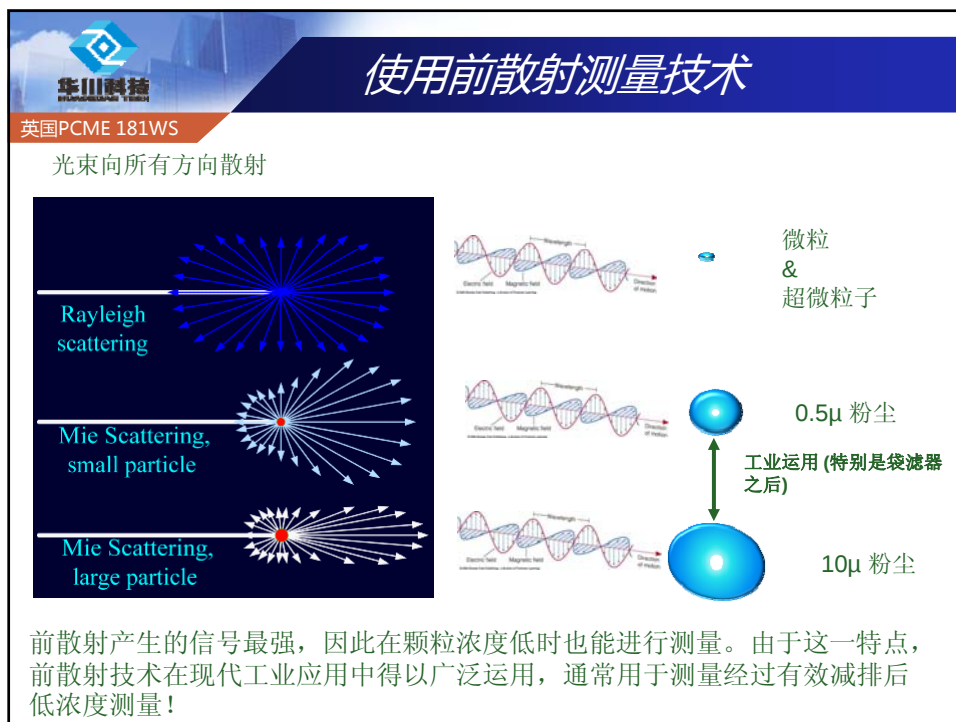


经认证的前散射QAL181 颗粒传感器

最小化空气喷射机&样本返回维护

为获得需要的采样速度，使用调速风机。
无需安装昂贵的仪表空气线或为提供大量仪表空气花费成本。

58

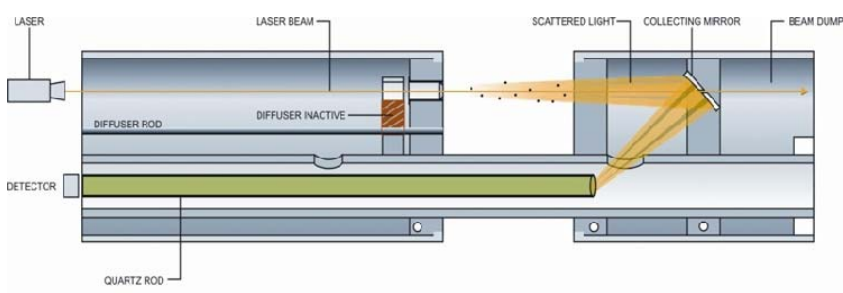




华川科技
HUASHAN TECHNOLOGY

PCME QAL 181 烟尘仪

英国PCME 181WS



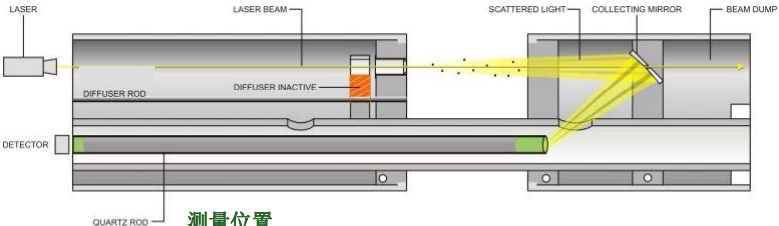
- ✓ PCME QAL181 是干燥应用的理想选择。
- ✓ 满足EN14181的EN15267-3 QAL1认证，适用范围0-15mg/m³
- ✓ QAL3零漂和跨度检查
- ✓ AST 线性检查
- ✓ 动态测量范围大、反应速度快
- ✓ 易于现场操作



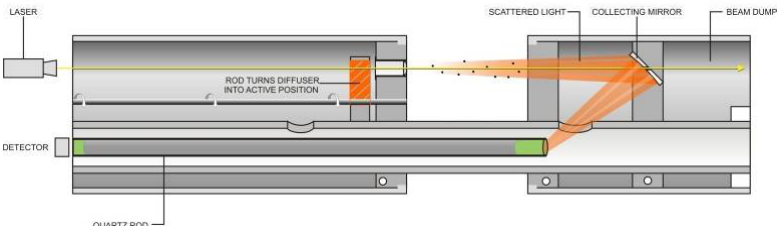
华川科技
HUASHAN TECHNOLOGY

自动零漂和跨度检查

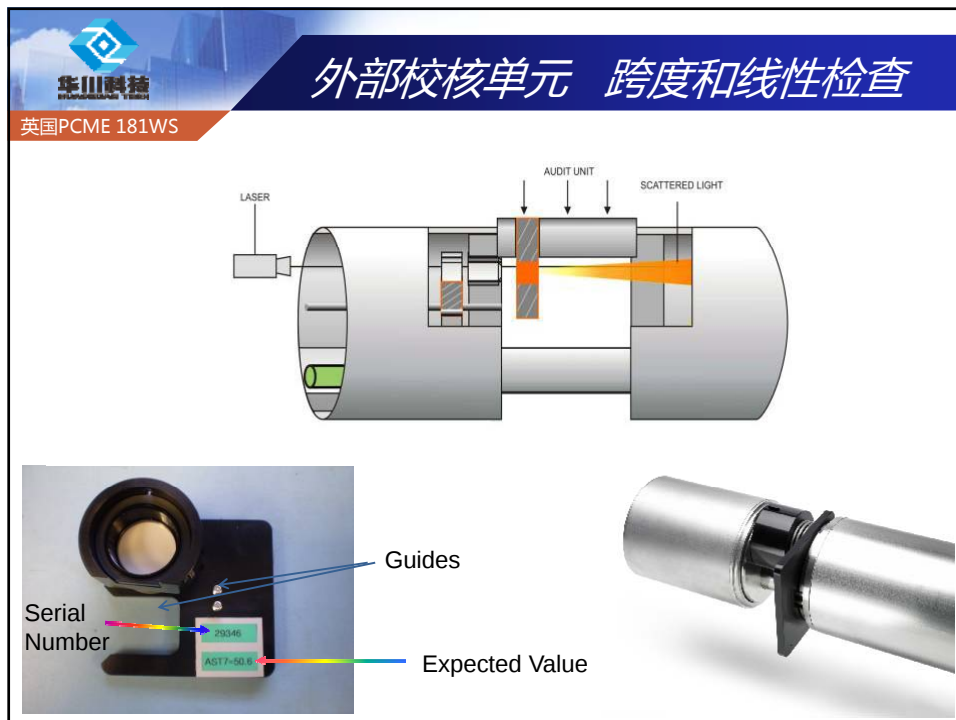
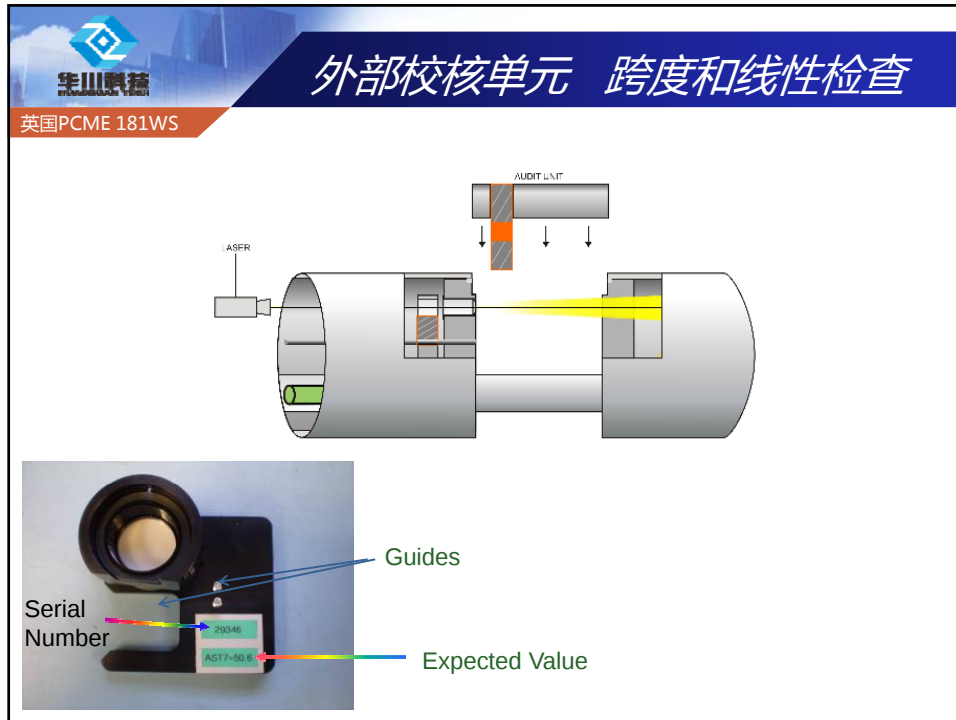
英国PCME 181WS



测量位置



跨度检查位置





湿烟气的烟尘监测

EPRI 测试，符合 USEPA技术规范PS11要求

- 安装位置：底特律发电厂
- 总包商：EPRI
- 工业应用：燃煤发电厂排放口在线监测
- 环保系统：FGD 和 SCR
- 烟气：54°C
- 烟道直径：8.7m
- 粉尘等级：2 - 4 mg/m³
- 含水量：15% (饱和) + 12%
- 曾使用设备：无
- 测试时间：6个月

- ✓ 低浓度校准R²及等速采样
- ✓ 要求没4周例行维护一次
 - 探针清洁(粉尘)
 - 加热器清洁(结晶沉积物)

☆ 181ws在所有参与对比测速的产品中获得第1名！ ☆

