



Iron & Steel Application

A MEASURABLE ADVANTAGE



SERVOMEX

英国仕富梅集团公司

A photograph of an industrial facility, likely a refinery or chemical plant, featuring tall distillation columns, complex piping, and storage tanks under a clear blue sky. In the foreground, a worker wearing a white hard hat and a blue jacket stands with their back to the camera, looking out over the facility.

气体分析的全面解决方案

- ▶ 技术创新者
- ▶ 超过60年的市场领导者
- ▶ 全球运营

- ▶ 仕富梅核心技术是测量气体组分
- ▶ 测量用途包括质量, 安全, 过程控制和排放监测
- ▶ 测量范围从百分比到ppt级别



为何选择我们？

我们只做气体分析
在行业里领先的产品和服务
全球解决方案，本土化支持

1. THE GLOBAL LEADER IN GAS ANALYSIS

SERVOMEX 
A MEASUREABLE ADVANTAGE

核心传感器技术



Zirconia
氧化锆



Thermal
Conductivity
热导率



Spectroscopic
光谱



Gas
Chromatography
色谱



Gas Filter
Correlation
气体相关过滤



Paramagnetic
顺磁



Tunable
Diode Laser
Spectroscopy
激光



Plasma
等离子发光



Calorimetry
量热法



Infa-Red
红外



Flame Ionisation
Detector
火焰离子检测器



Laser Moisture
激光痕量水



Coulometric
库伦电量法

领先的传感器技术
仕富梅的专利发明
为我们的分析仪表提供精准测量

仕富梅主要产品

■ Hazardous Area 危险区

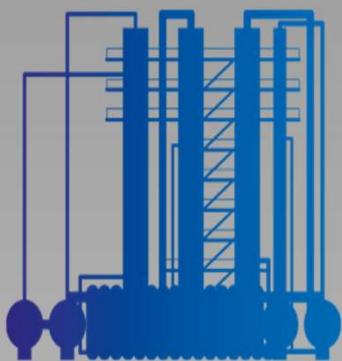
■ Safe Area 安全区

■ Portable 便携式

■ In situ 直插式



我们主要市场



石油化工



工业气体



半导体电
子



电力



冶金

主要工业市场和传感器医疗业务
重点服务于对产品性能和价值高要求的工业
提供多于150个的复杂应用 解决方案



医疗/工业传
感器

SERVOMEX
A MEASURABLE ADVANTAGE

主要应用



过程控制



质量控制



安全控制



排放监测

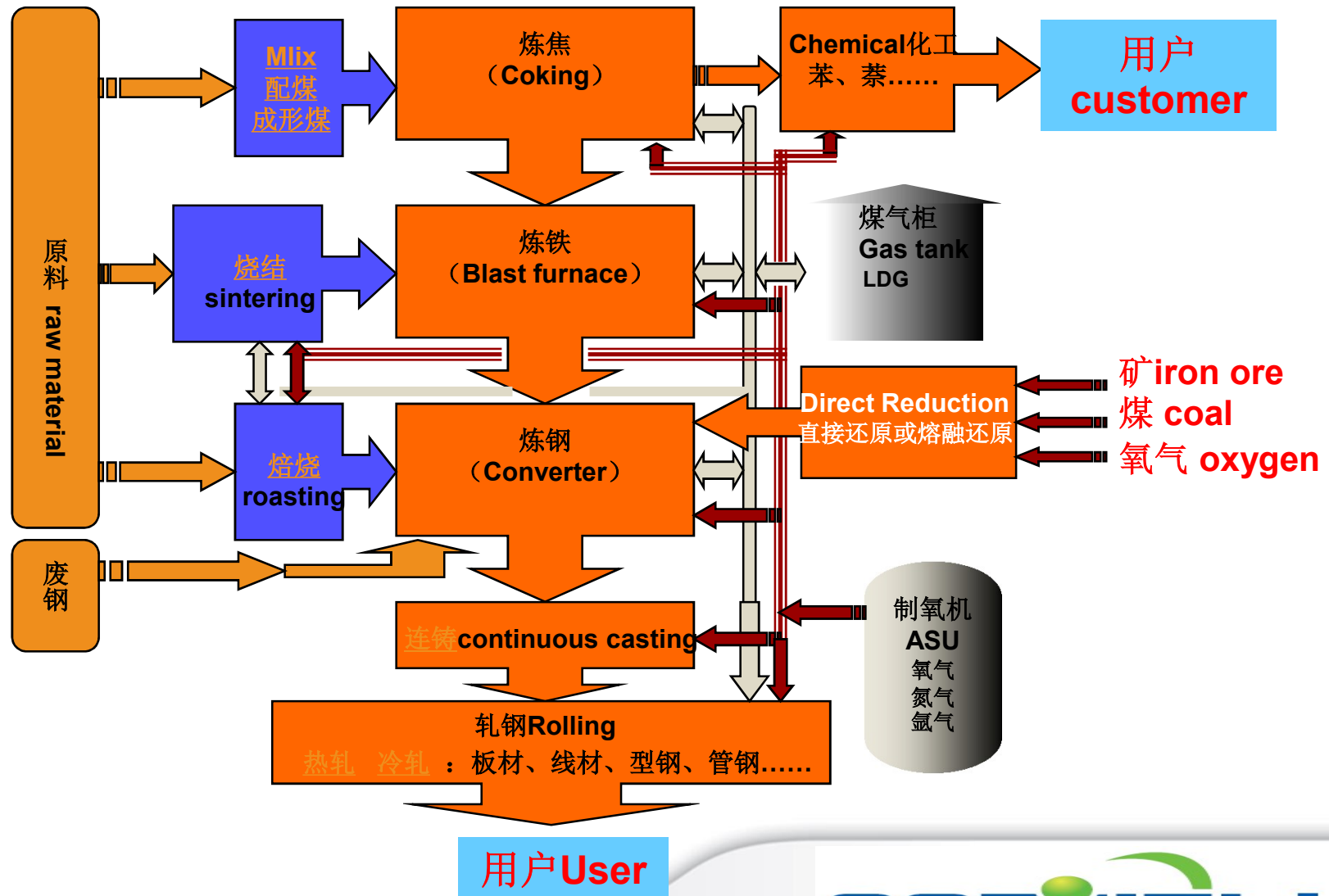


燃烧控制

气体测量的5个主要应用

提供工艺流程需要的测量点从1个到20多个
是成本, 性能和维护的效益决定了每一个成功

IRON & STEEL PROCESS



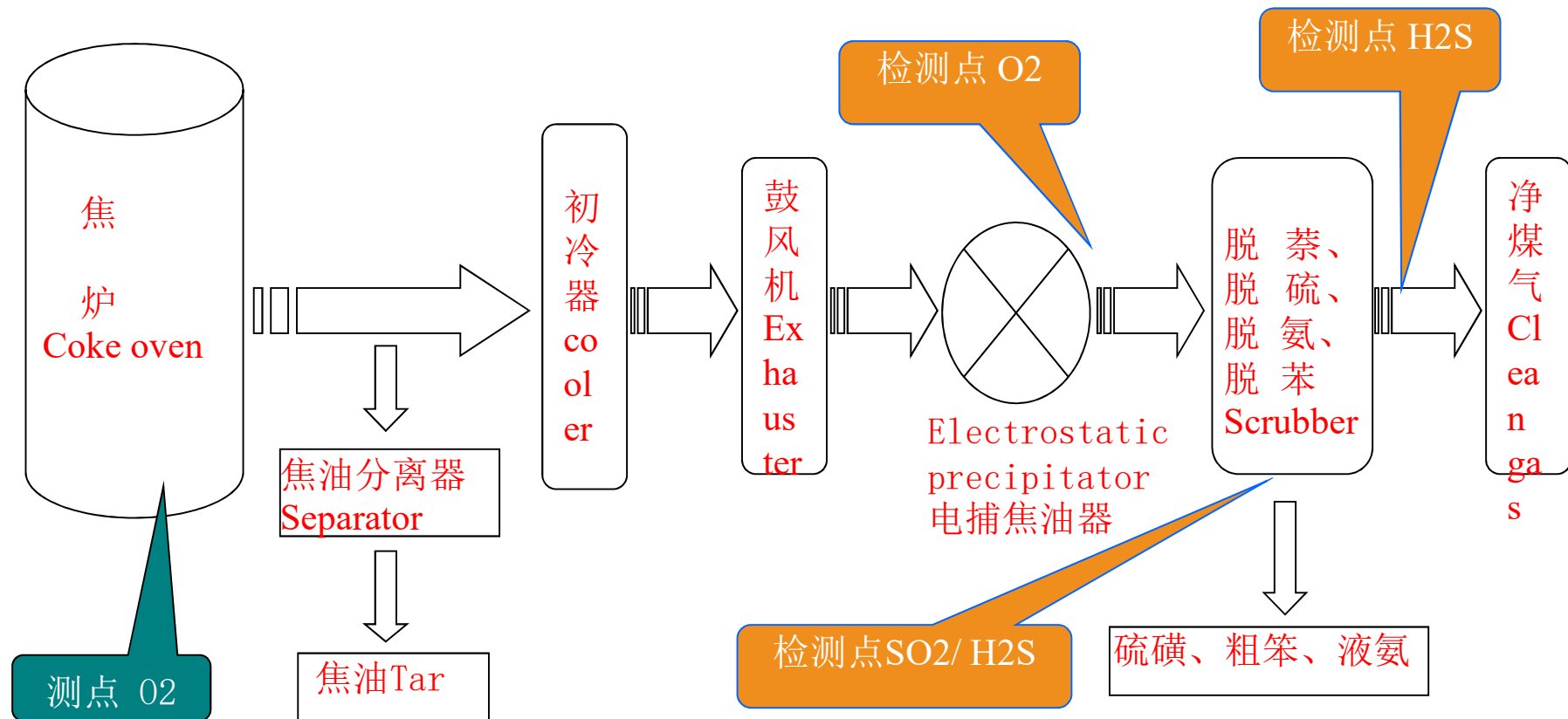
应用总表

应用厂区	检测点	系统名称	检测气体	工艺目的
炼铁厂	重力除尘后或布袋除尘后煤气管道	高炉炉气分析系统	CO/CO ₂ /O ₂ /H ₂ /CH ₄	控制炉况，优化工艺，安全生产
	磨机入口和出口、布袋收尘出口、煤粉仓	高炉喷煤安全分析系统	O ₂ /CO	安全监控，防止爆炸
	热风炉出口烟道	热风炉烟气分析系统	O ₂	燃烧效率分析
炼钢厂	引风机前/后	转炉煤气回收分析系统	CO/O ₂	煤气回收利用
	电炉出口烟道	电炉炉气分析系统	CO/CO ₂ /O ₂	优化工艺
	精炼炉烟道	精炼炉炉气分析系统	CO/CO ₂ /O ₂	优化工艺
燃气厂	煤气柜前/后	煤气柜前/后安全分析系统	O ₂	安全监控
	电除尘前	电除尘安全分析系统	O ₂	安全监控
焦化厂	循环风机后	CDQ循环气分析系统	O ₂ /CO/CO ₂ /H ₂	控制工艺、安全生产
	电捕焦油器后	电捕焦安全分析系统	O ₂	安全监控
轧钢厂	焦炉煤气	焦炉煤气H ₂ S分析系统	H ₂ S	煤气质量分析
	氮气保护气	微量杂质分析系统	微量O ₂ , H ₂ O	质量控制
热电厂	煤气总管	煤气分析系统	CO	煤气含量分析
	炉膛出口烟道	热电厂烟气分析系统	O ₂ /CO	燃烧效率分析
氨逃逸	热电厂，焦化厂	微量氨气分析，降低NO排放	NH ₃	降低NO排放，优化脱硝工艺

钢铁工厂中的流程

- 1. 焦炉 **Coking**
- 2. 高炉 **Blast furnace**
- 3. 转炉 **Converting**
- 4. 煤气柜 **Coal gas**
- 5. 轧钢 **Mill** (热轧/冷轧/镀锌)
- 6. 氨逃逸 **Ammonia Slip**
- 7. 氧气厂 **IG**

1. Coking/焦化

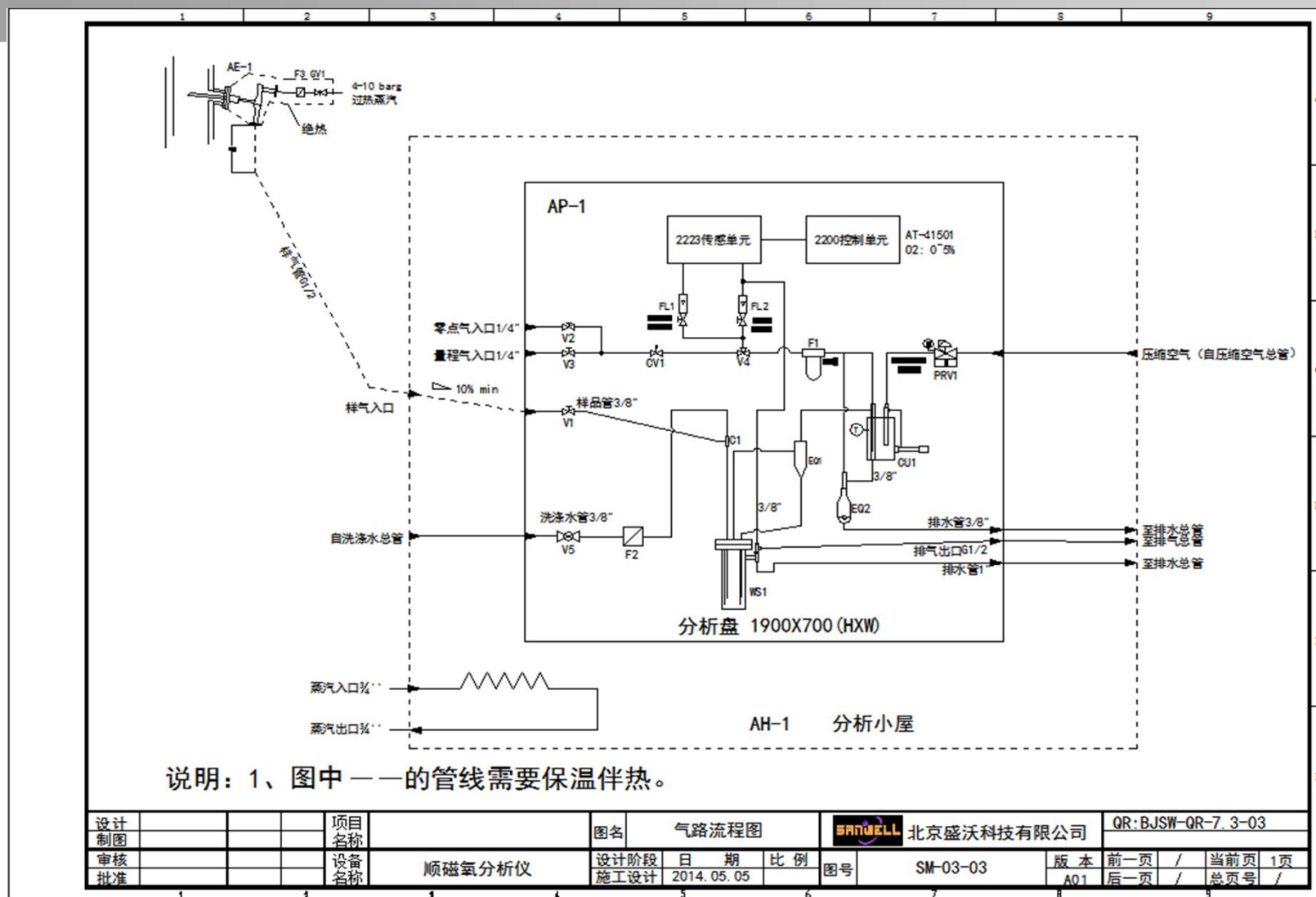


1.1 电捕焦



- 在高温分解中煤被转化为焦炭
- 在此过程中产生的气体被收集作为燃料
- 焦炉尾气构成
 - 氢气 60%
 - 甲烷 21%
 - 一氧化碳 5%,
 - 焦油 , 苯, 奈, 硫
 - 可凝结物, 粉尘
- 测量位置: 电捕焦油器后
- 测量组分: 0-1% O₂
- 应用仪表: 1900磁氧+系统, 2900激光氧 (直装式)

独特的蒸汽取样预处理装置



电捕后氧含量分析系统
流程图



预处理装置实物图



蒸汽引射器

材质采用哈氏合金，具有耐高温，抗腐蚀及耐冲刷的特点。



预处理装置特点

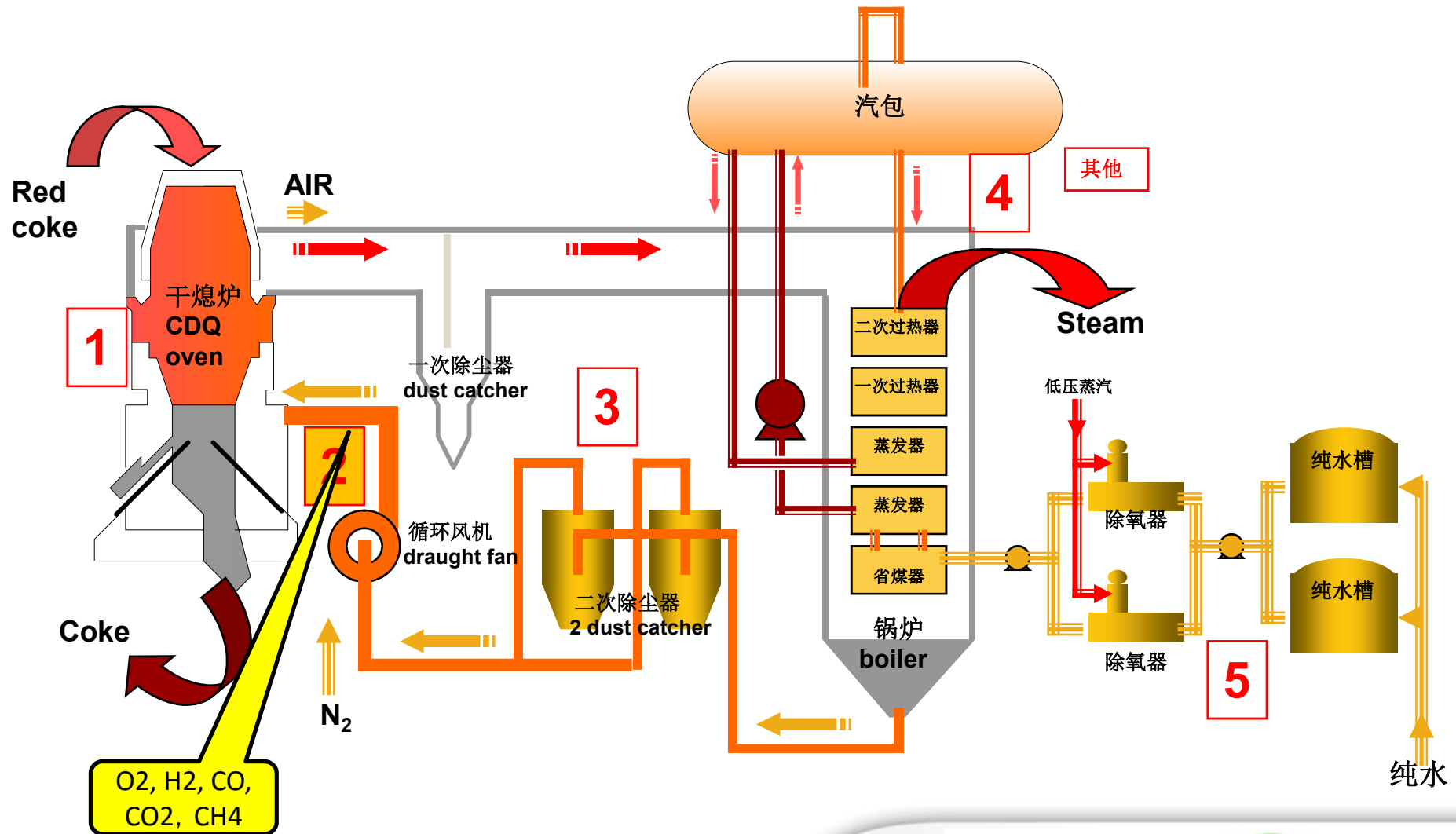
- 蒸汽引射取样预处理装置特点：
 - 1、所需设备组件相对较少；
 - 2、受工艺气体的工况变化影响较小：
 - 耐焦油；
 - 耐水。
 - 3、系统响应时间较快；
 - 4、稳定性好

1.2 净化焦炉煤气



- 清洗过的焦炉煤气通常作为轧钢热处理燃料
- H₂S对钢材品质有直接影响
- 通常要求H₂S小于50mg/m³
- 测量位置：净化塔后
- 测量组分： 0-200ppm H₂S
- 应用仪表： 2900（直装式）

1.3 干熄焦 Coke Dry Quenching (CDQ)



1.3 干熄焦



- 干熄焦使用循环氮气带走热量，冷却高温焦炭。
- 通过干法熄焦，能够大大节约能源，减少环境污染，提高焦炭质量
- 干熄焦循环气体检测能够确保干熄焦生产安全，指导生产过程控制。
- 测量位置：循环气管道(循环风机后)
- 测量组分：
0~1%O₂, 0~10%CO, CH₄, 0~30%CO₂, 0~10%H₂
- 应用仪表：1900+2550+K1550+系统

独特的取样预处理装置



A MEASURABLE ADVANTAGE

电源 220V 50Hz 约2KVA。

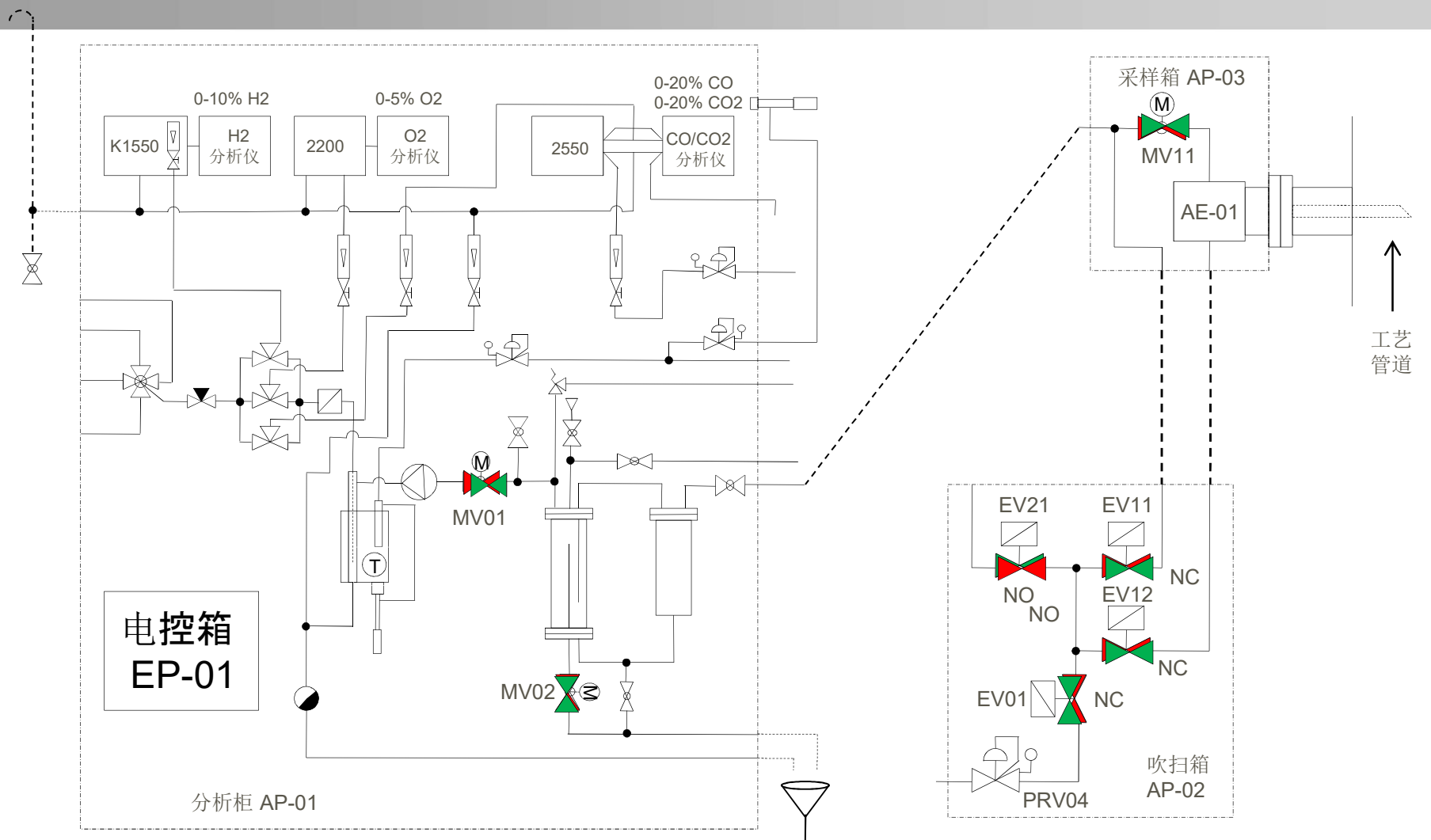
仪表风 压力:0.3~0.5MPa;用量:约3.0~5l/min。

洗涤水 压力:0.2~0.5MPa;用量:约3.0~5l/次/周。

氮气 压力:0.3~0.5MPa;用量:约30~50l/次。

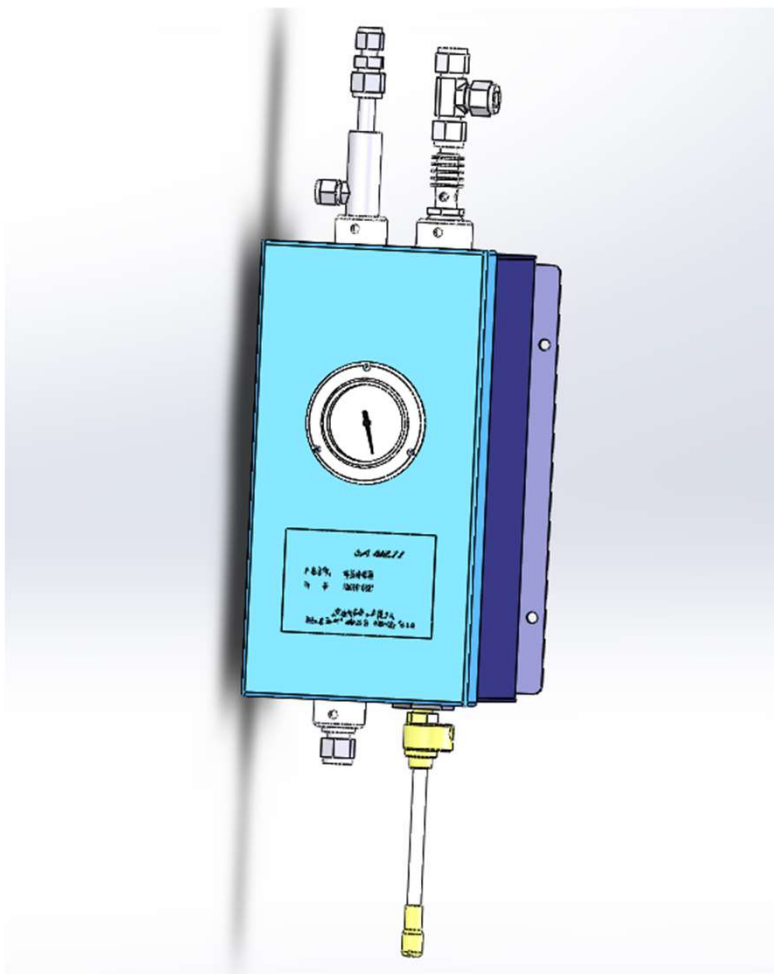


干式取样预处理装置



干式干熄焦循环气分析系统流程图

干式取样预处理装置



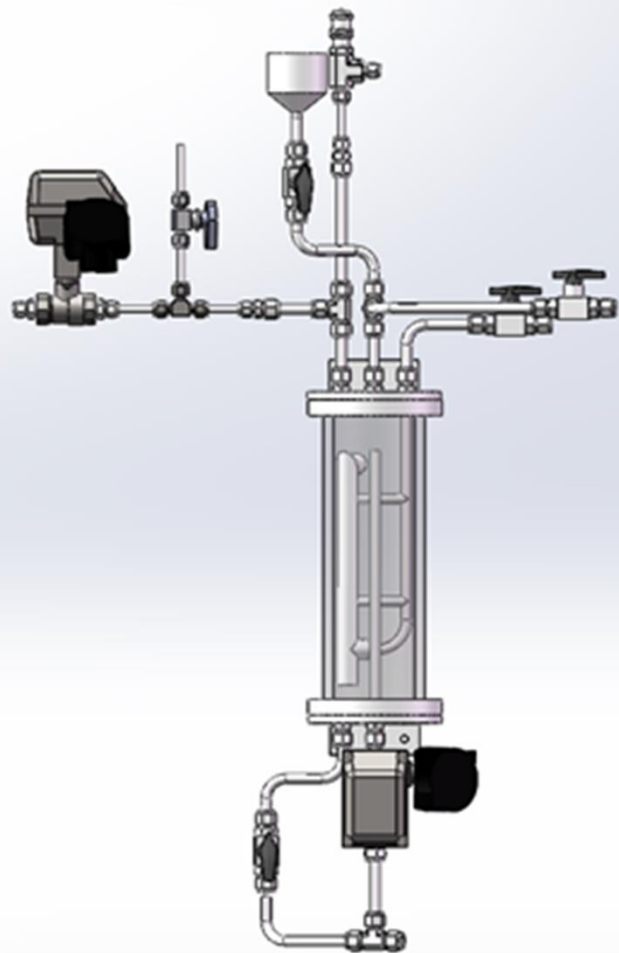
样品冷却器

主要是采用冷却的方法用于除去样品气中的水蒸汽。

以压缩空气为动力，采用涡旋制冷管产生接近 0°C 的冷空气，使样品气中的蒸汽冷凝，然后通过自动排凝器排出。

冷却器中的温度自动控制在 $4-10^{\circ}\text{C}$ ，通过温控阀控制涡旋制冷管的空气量来实现。

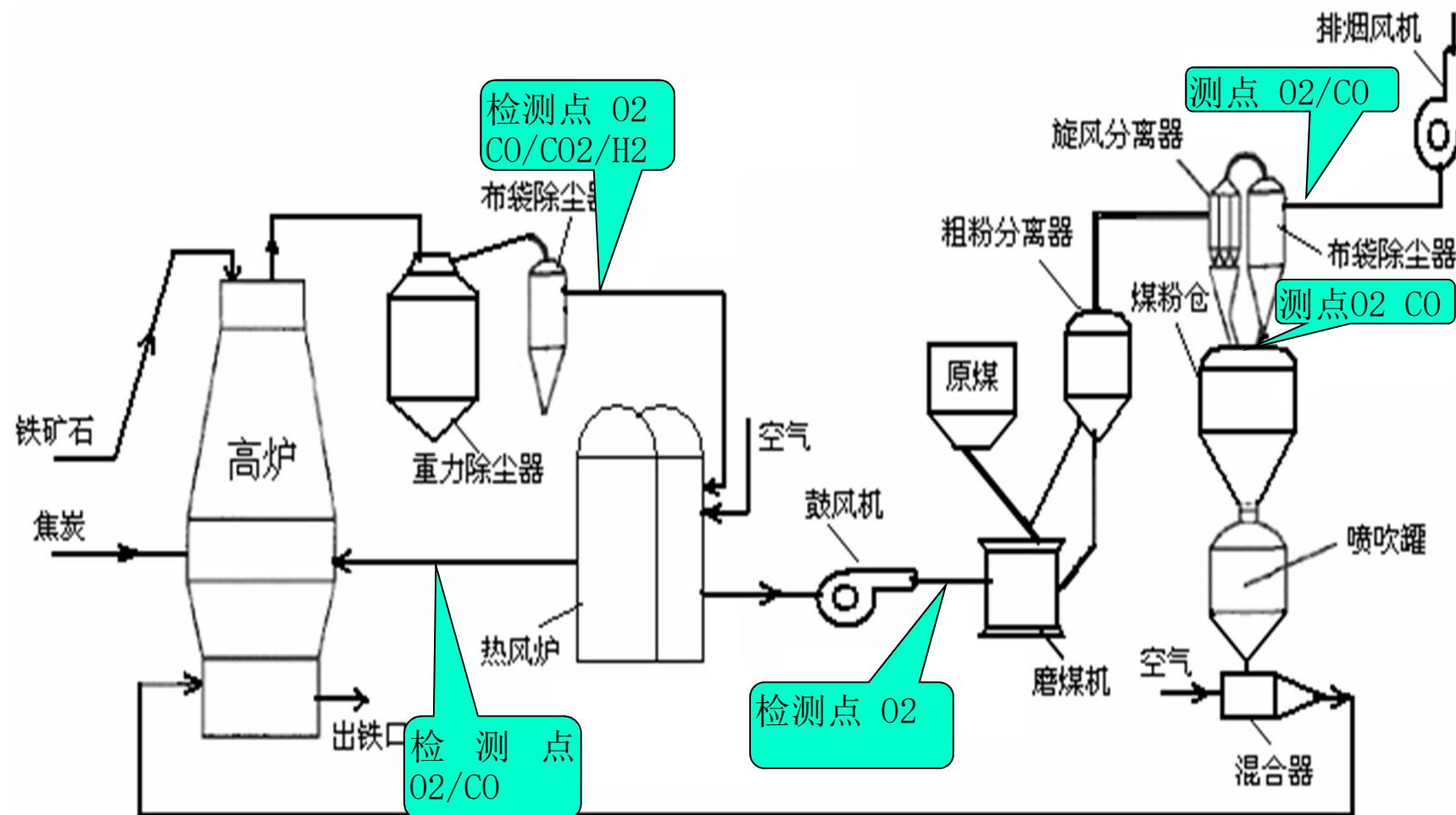
干式取样预处理装置



水洗罐：

主要由罐体、水洗管路、注水管、溢流管、电动球阀等管阀件组成。通过水洗的方法除去样品气中粉尘、焦油等固体杂质。通过PLC控制的电动球阀来实现对取样系统的吹扫。

2. 高炉 Blast Furnace



2.1 热风炉的燃烧效率



- 气流在预热炉中被预热
- 炉中温度高，烟道气也较干净
- 氧气分析可以优化燃烧效率
- 0-10% 的氧气,ppm级CO，使用 2700

2.2 煤粉制备及喷吹监控



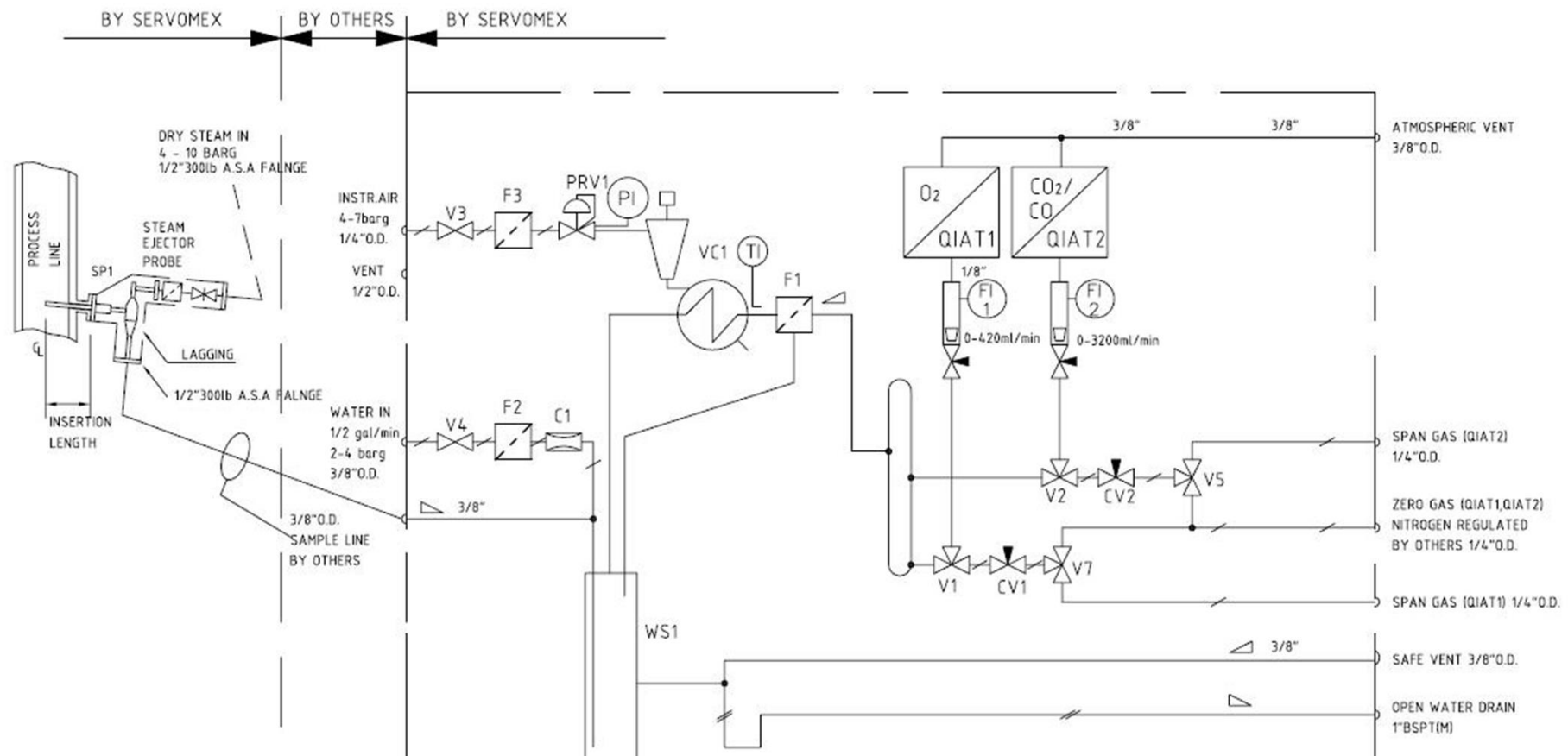
- 煤粉制备过程的安全监控非常重要。
- 喷煤过程的潜在危险气体主要是： O_2 和CO
- 仪表选型：
 - 磨煤机前：0-10%氧气使用 1900或2700.
 - 布袋收尘器后： 0-10%氧气使用 1900.
0-5000ppm一氧化碳使用2500
 - 煤粉仓： 0-10%氧气使用 1900，0-5000ppm一氧化碳使用2500

2.3 高炉煤气

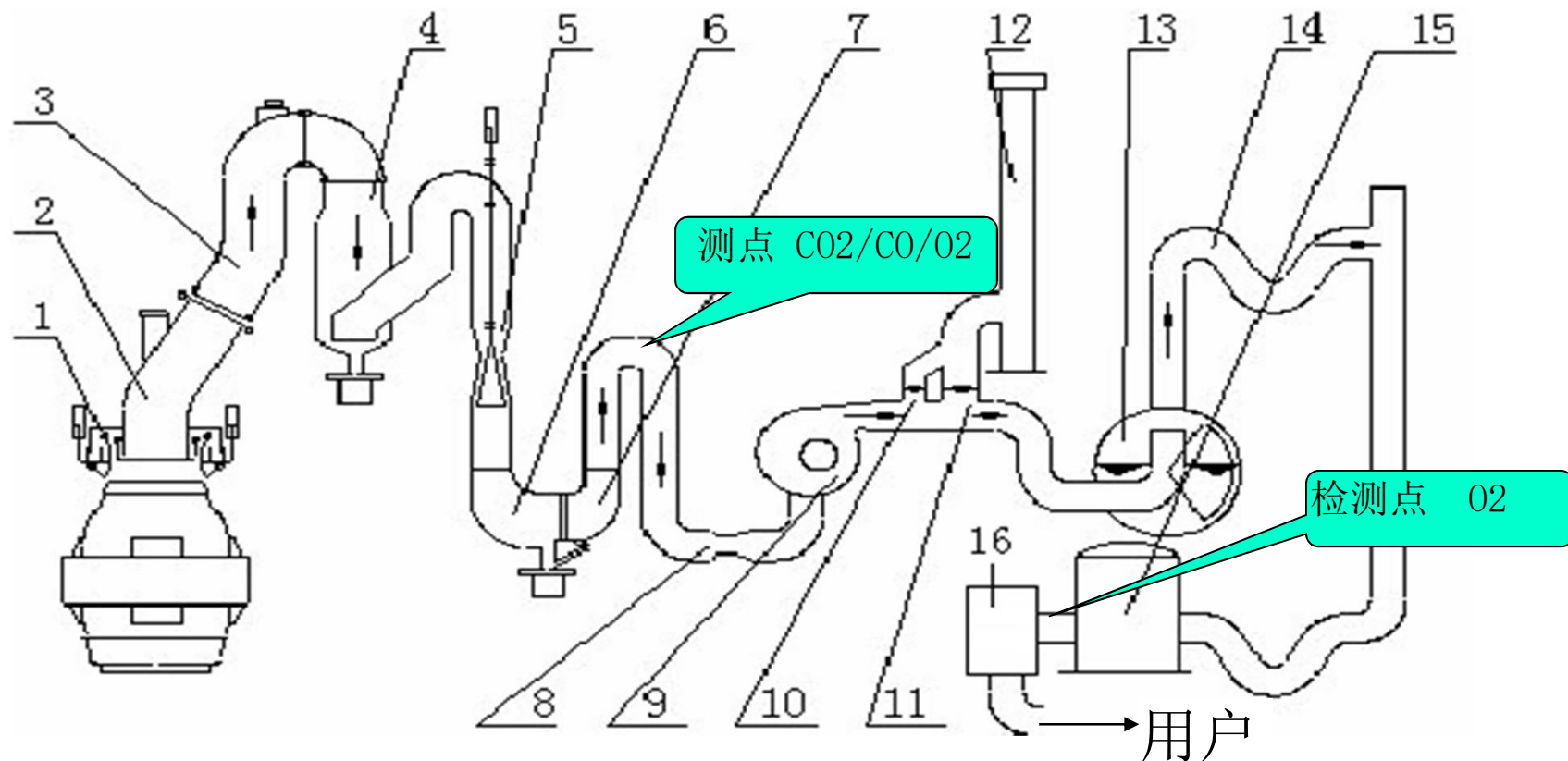


- $2C + O_2 = 2CO$; $Fe_2O_3 + 3CO = Fe + 3CO_2$
- CO/CO₂ 的比率对于铁的质量至关重要
- 炉顶气构成
 - 二氧化碳 20-25%
 - 一氧化碳 18-25%
 - 甲烷 <5%
 - 氢气 0-30%
- 0-35% CO, 0-25% CO₂, 0-5% CH₄使用 2550,
- 0-30%氢气使用K1550

煤气取样系统



3 转炉 converter/ 4 煤气柜 Gas tank



1-活动烟罩 2-炉口烟道 3-斜后烟道 4-一次除尘器 (饱和塔) 5-二次除尘器 6-弯头脱水器
7-湿气分离器 8-烟气流量计 9-风机 10-旁通阀 11-三通阀 12-烟囱 13-水封逆止阀 14-V型
阀 15-煤气柜 16-电除尘器

图 转炉煤气回收工艺中的气体柜

转炉煤气



- $2C + O_2 = 2CO$
- 尾气中CO回收，用来做燃料
- 组成
 - 一氧化碳 65-85%
 - 二氧化碳 15-25%
 - 氧气 <1%
- 0-100% CO/CO₂使用 2550
- 0-1% 氧气使用 1900

分析系统采用的仪表

- 1900/2200系列氧分析仪
- 2500系列红外分析仪
- K1500系列

分析系统采用的仪表



控制单元

Servomex 2200
过程防爆顺磁氧分析仪



传感单元



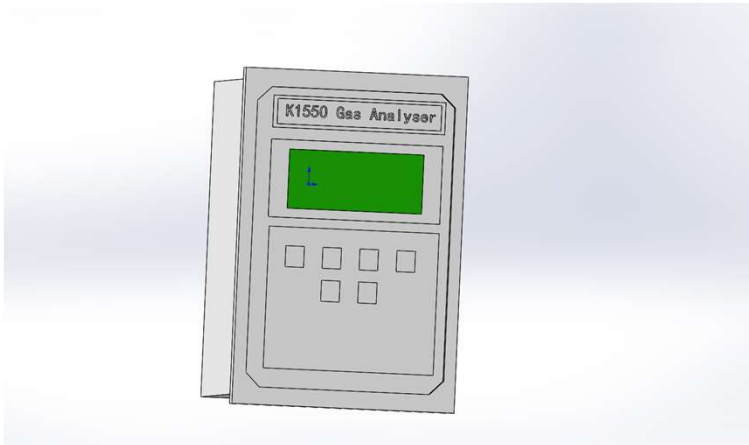
Servomex 1900
过程防爆顺磁氧分析仪

分析系统采用的仪表



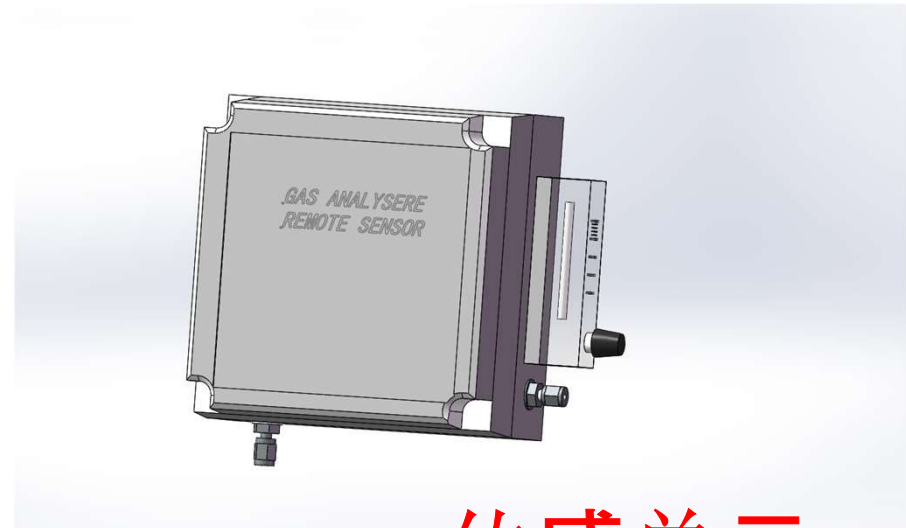
2500系列红外分析仪

分析系统采用的仪表



K1550
热导式氢分析仪

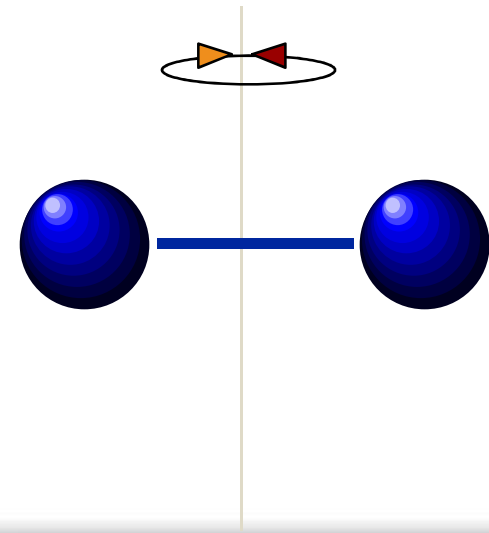
控制单元



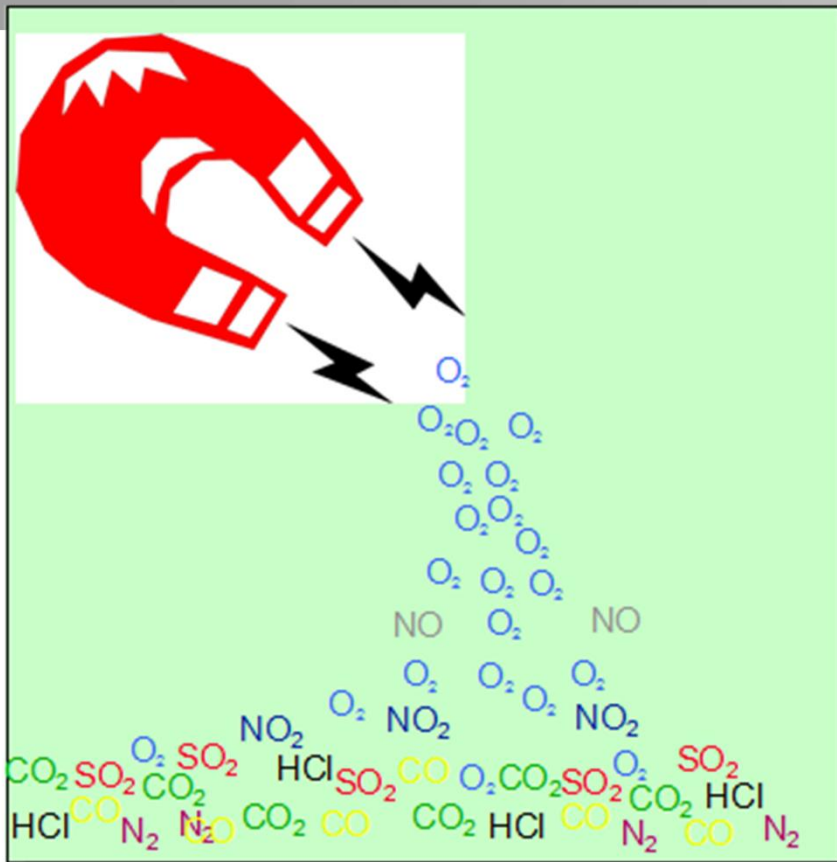
传感单元

分析系统采用的仪表-氧分析仪

仕富梅 磁动力式 (哑铃球) 顺磁性技术



分析系统采用的仪表-氧分析仪



氧气有独特的物理性质

会强烈地受到磁场吸引

这个特性称为“**顺磁性**”。

氧气在所有气体中的顺磁性最强

单位莫耳磁化系数：

氧气 (O₂) : +3449.00

氮气 (N₂) : -12.00

二氧化碳 (CO₂) : -21.00

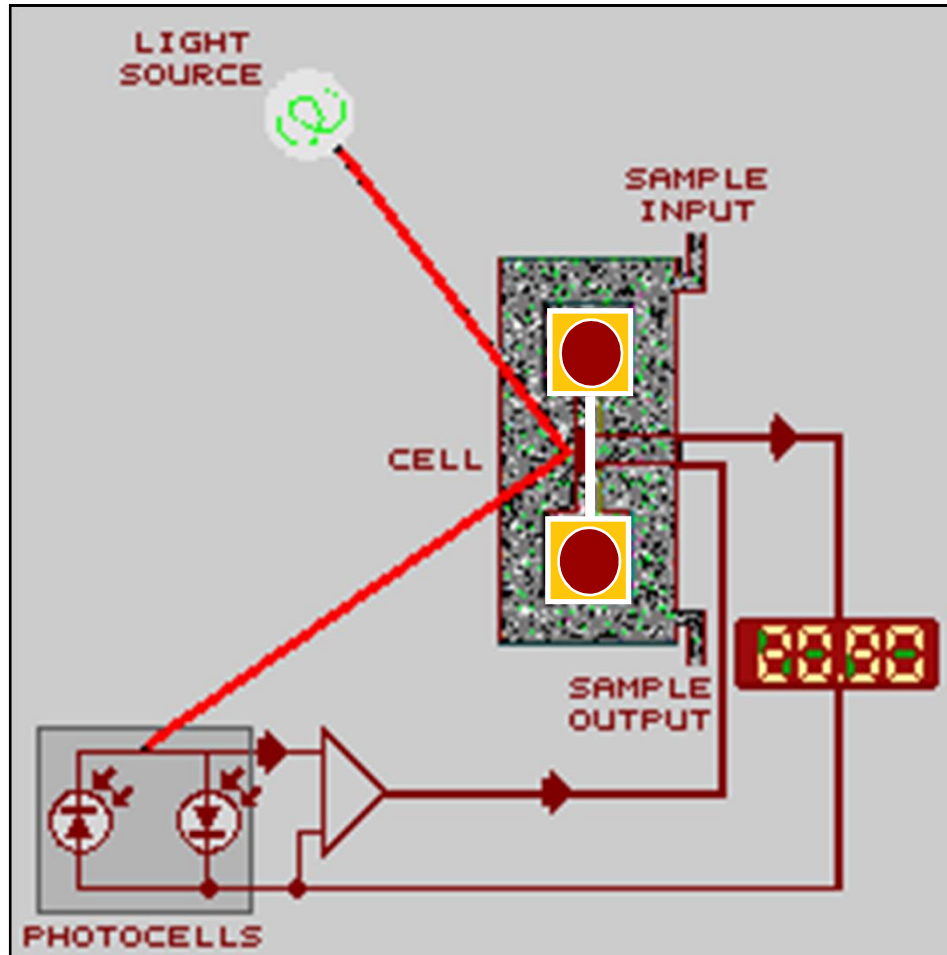
一氧化碳 (CO) : -9.80

甲烷 (CH₄) : -17.40

氧分析仪工作原理

分析系统采用的仪表-氧分析仪

测量原理(平衡零点系统)

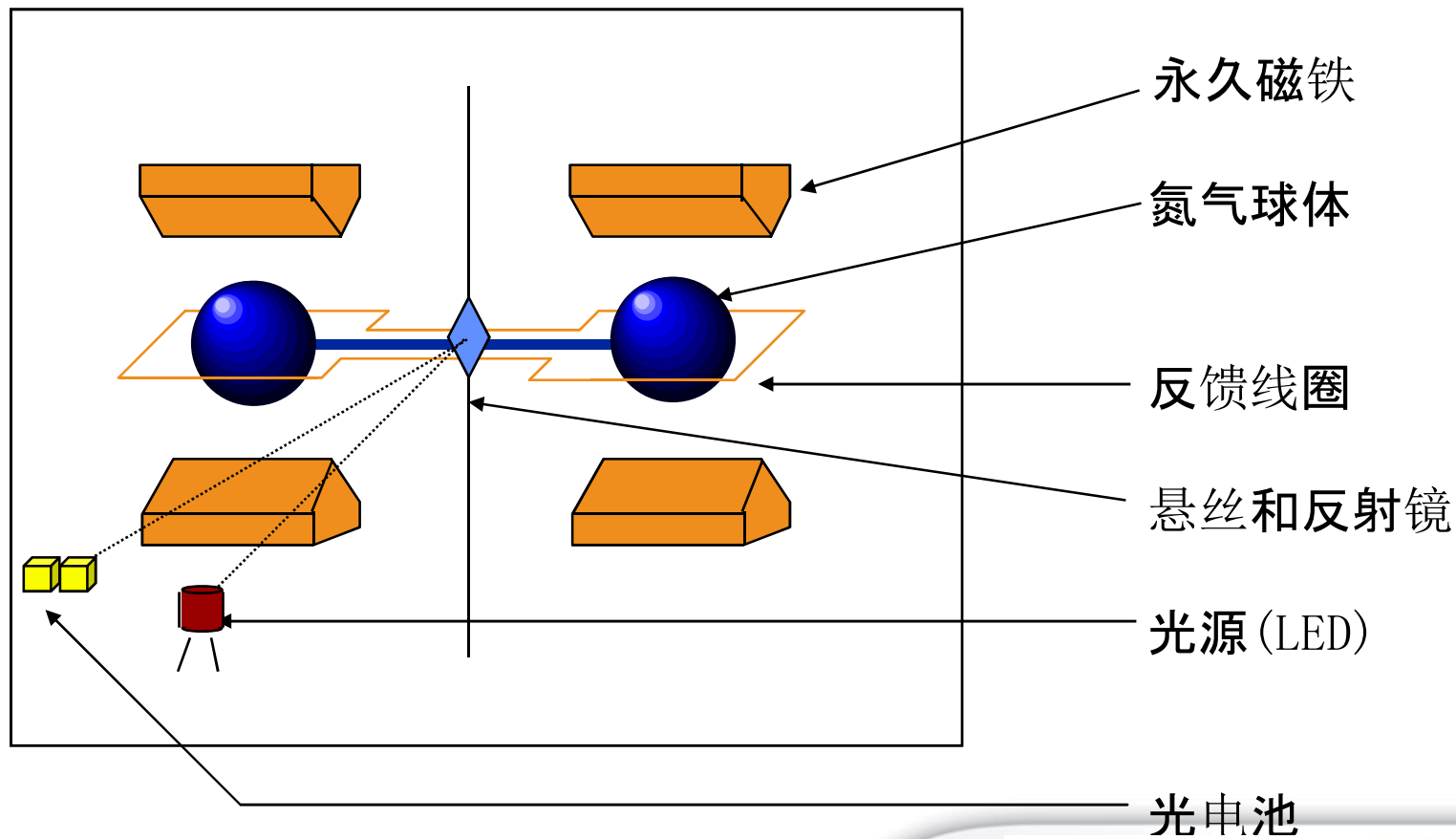


样气中的氧气会对哑铃球结构造成一旋转趋势。

利用一个精密的反馈回路来侦测并抵消此旋转趋势，可直接测量氧浓度。

分析系统采用的仪表-氧分析仪

仕富梅顺磁哑铃球传感器



分析系统采用的仪表-氧分析仪

仕富梅顺磁技术优点：

- 可靠(完全机械性结构)
- 稳定(平衡零点系统)
- 准确(完全线性测量)
- 寿命长(无消耗件, 可用抗腐蚀材质。)
- 不受背景气干扰(顺磁性)
- 不需要参比气

分析系统采用的仪表-氧分析仪

传感单元特性

最小量程: 0 – 0.5 %

最大量程: 0 – 100 %
(包含零点偏移)

精度: <0.02 % O₂

分辨率: 0.001 % O₂

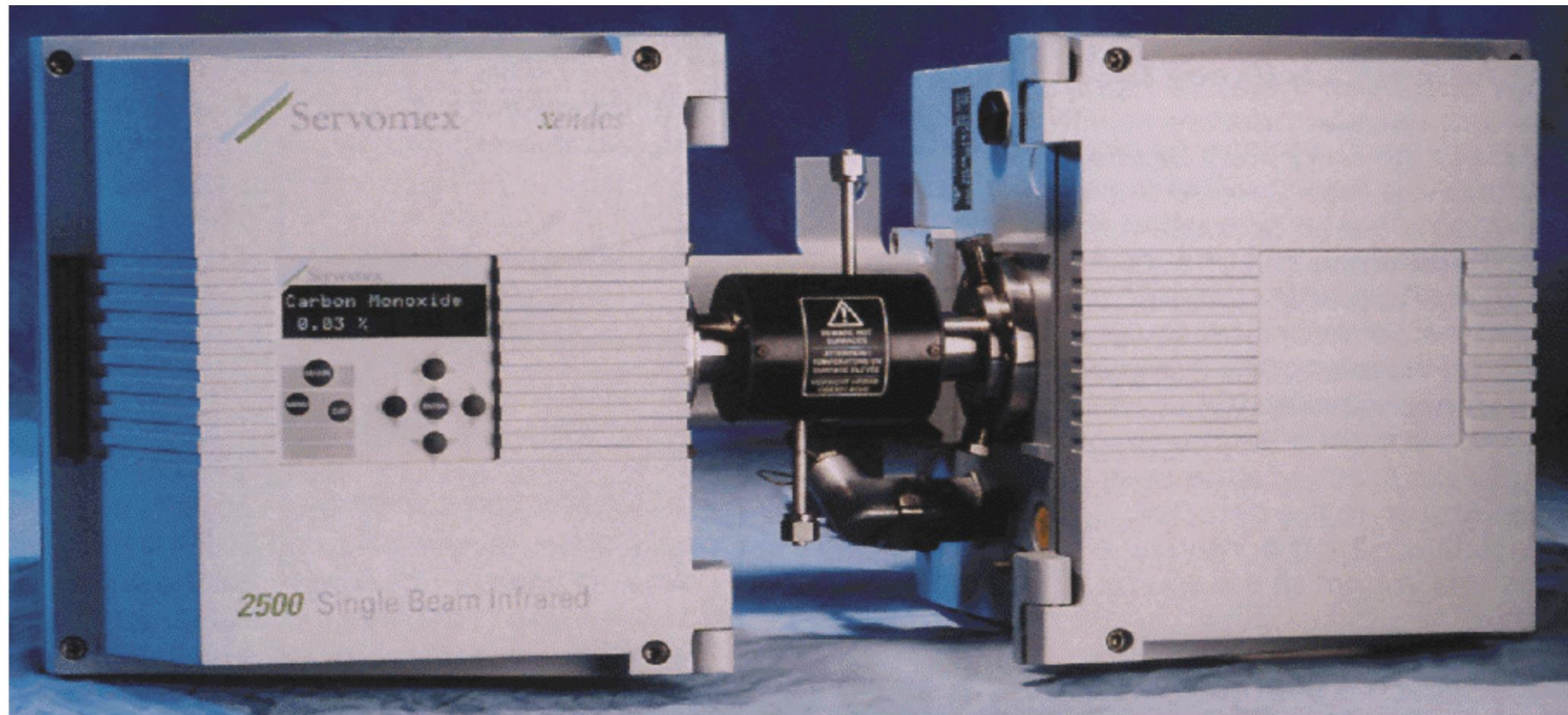
零点漂移: <0.02 % O₂每周

分析系统采用的仪表-红外分析仪

检测器/显示端

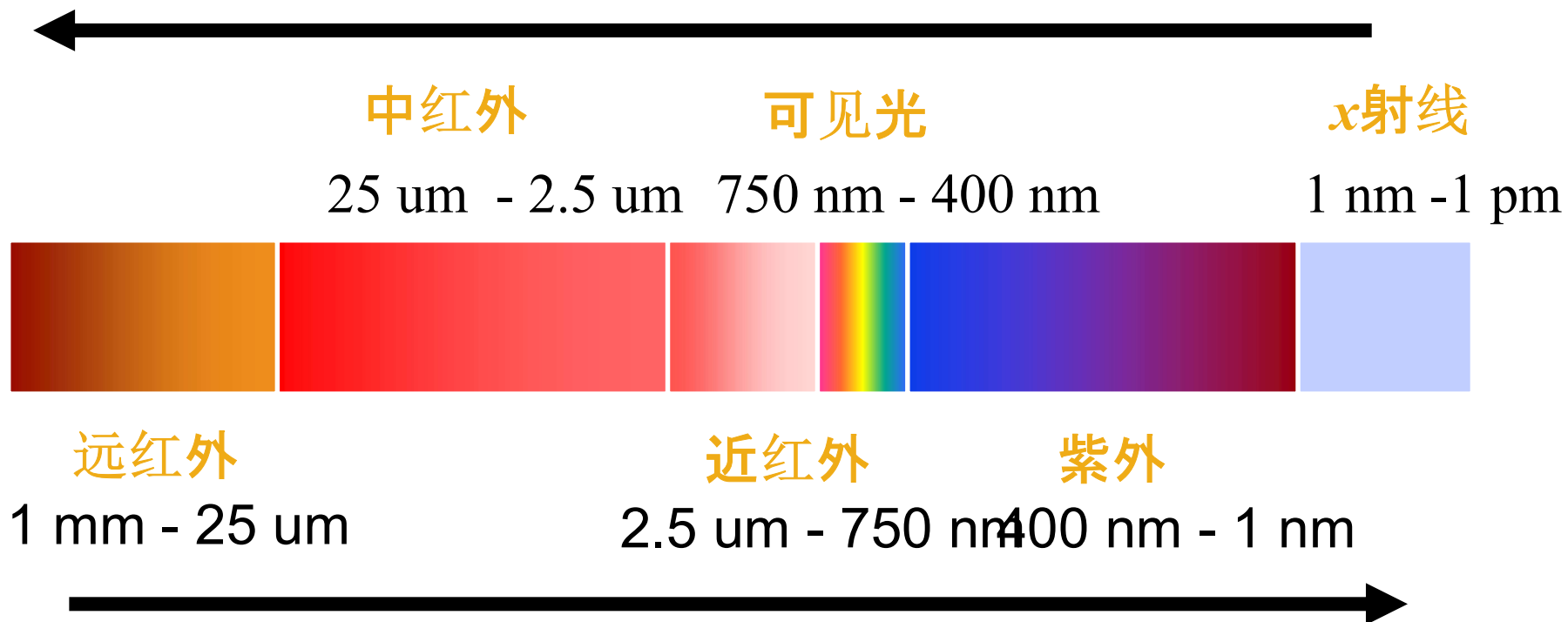
测量池

光源端



在线红外气体分析技术发展

波长



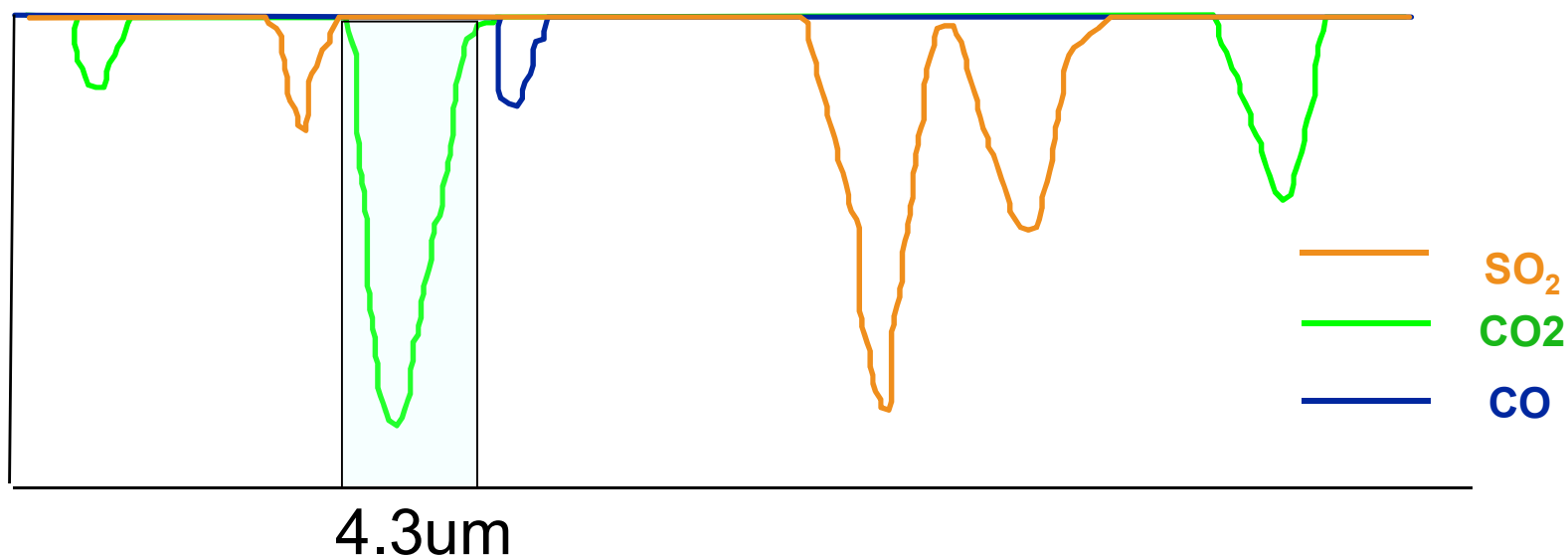
能量 (频率)

普朗克方程

$$E_{\text{photon}} = h\nu = hc/\lambda \quad \lambda\nu = c = 3 \times 10^8 \text{ m s}^{-1} \quad h = 6.6 \times 10^{-34} \text{ Js}$$

安全问题：维护人员安全，装置安全

中红外吸收光谱

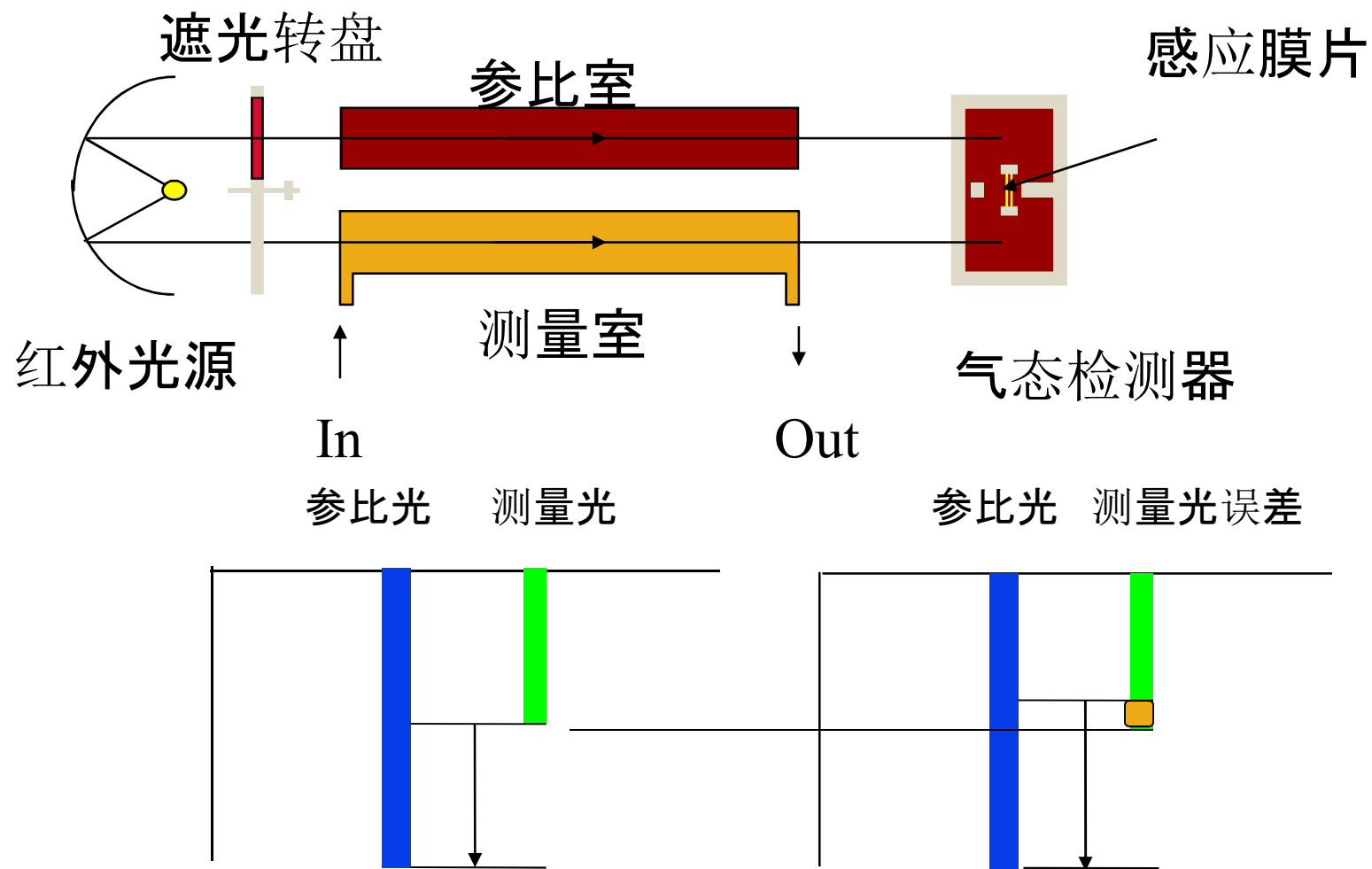


常用的中红外分子光谱—有特征谱线

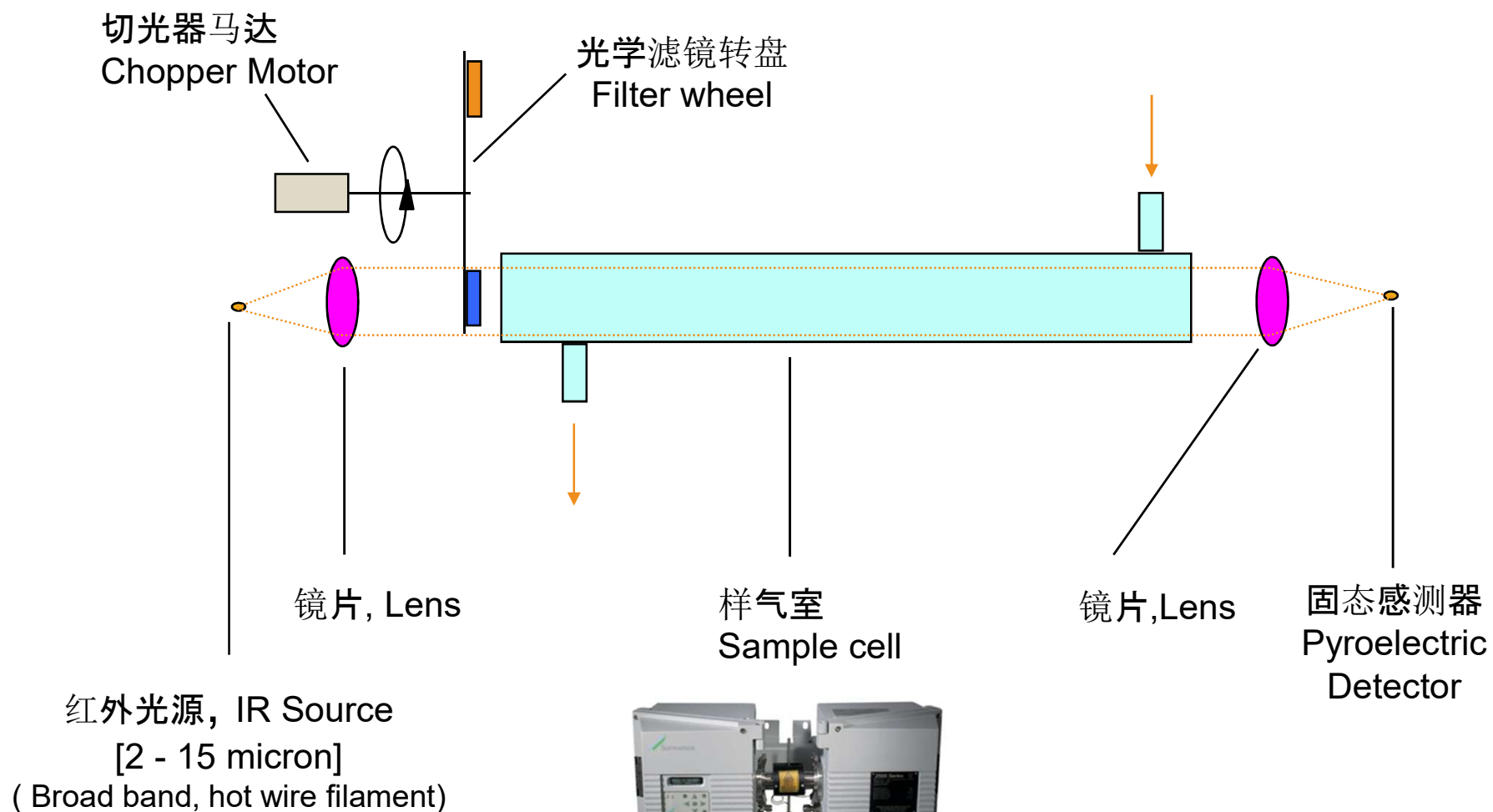
常用红外气体分析技术

- 传统技术-双光束 单波长(双管)技术
- 改进技术-单光束 双波长(单管)技术

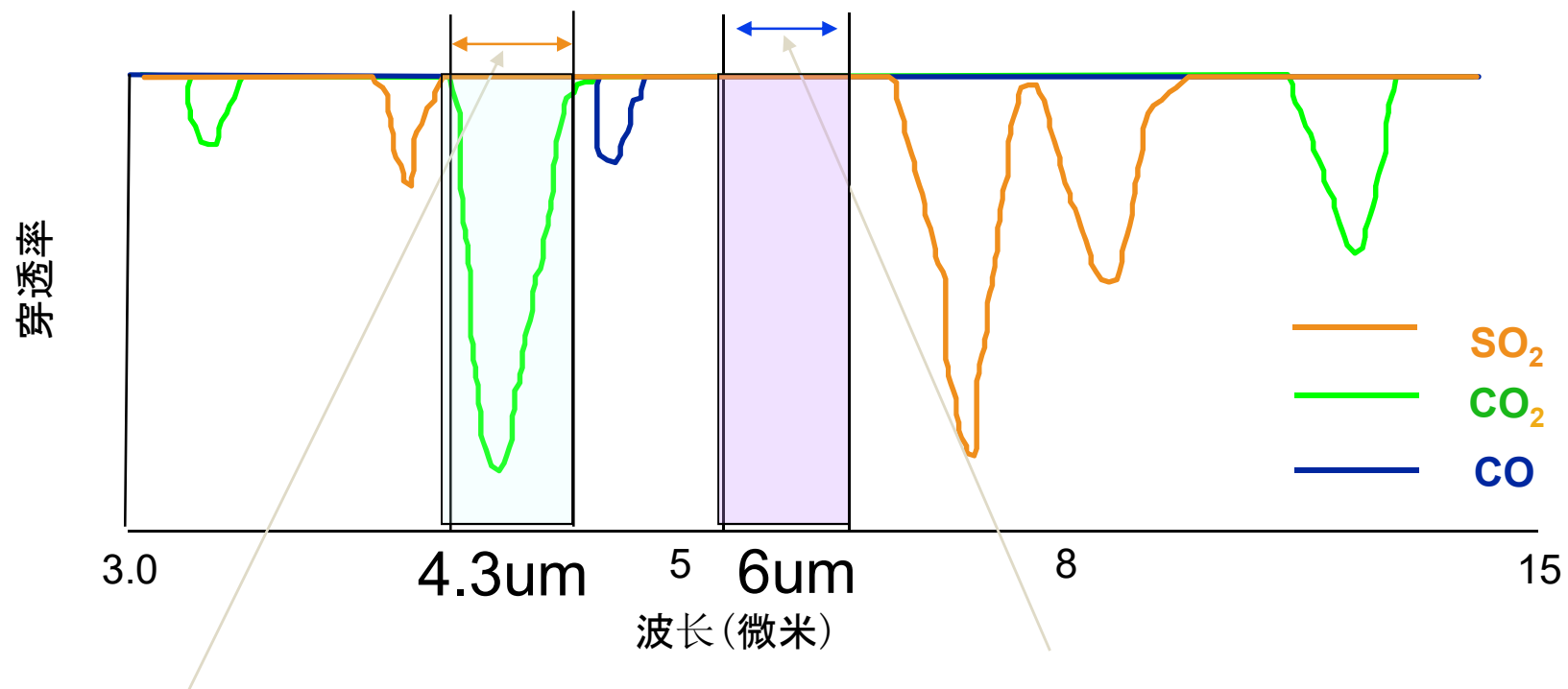
传统技术-双光束单波长-无法自动消除光路(光窗)污染造成的误差



改进技术-单光束双波长 自动消除光路污染误差



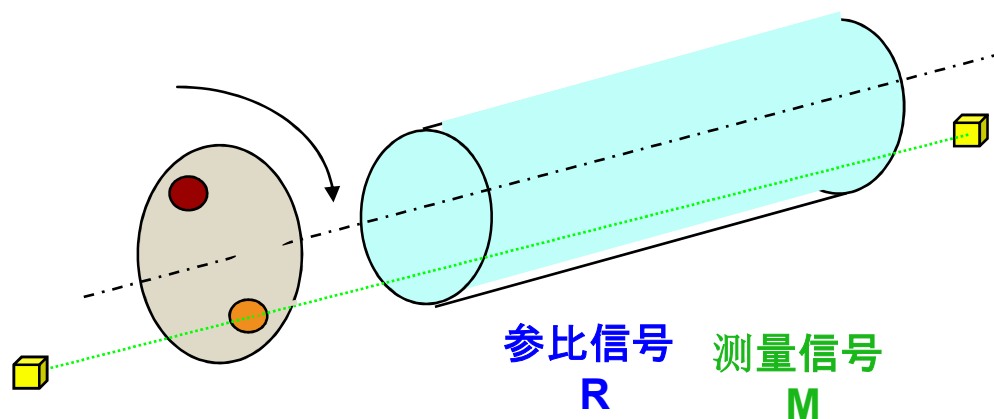
单光束双波长测量技术



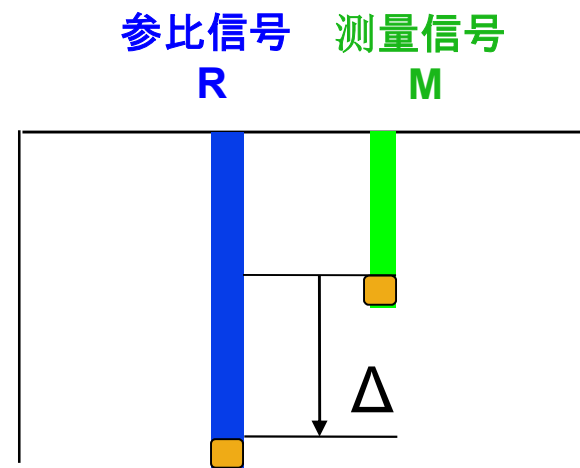
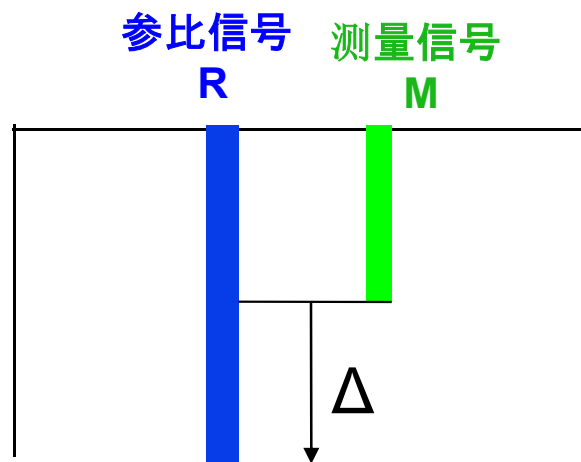
以测量滤光镜过滤被测测量组份发生强吸收的
波长范围，例如CO₂ 在 4.3 μ m附近。

以参比滤光镜过滤被测测量组份不发生吸收
的波长范围，例如CO₂在6.0 μ m附近。

单光束双波长中红外技术——光路(光窗)污染自动消除



当光路(光窗)污染时
测量光强和参比光强同
时被影响， 相对测量
值影响较小。

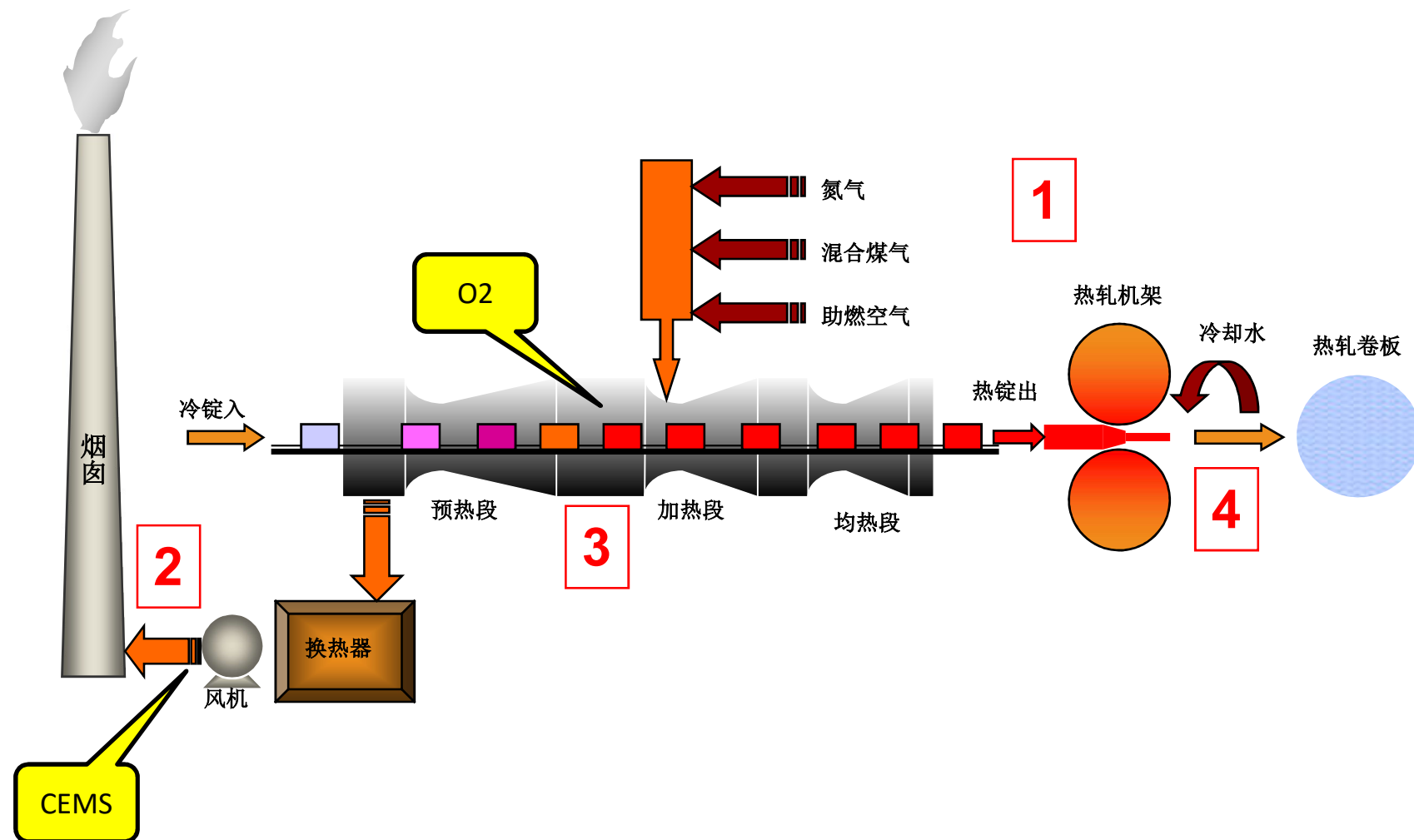


分析系统采用的仪表-红外分析仪

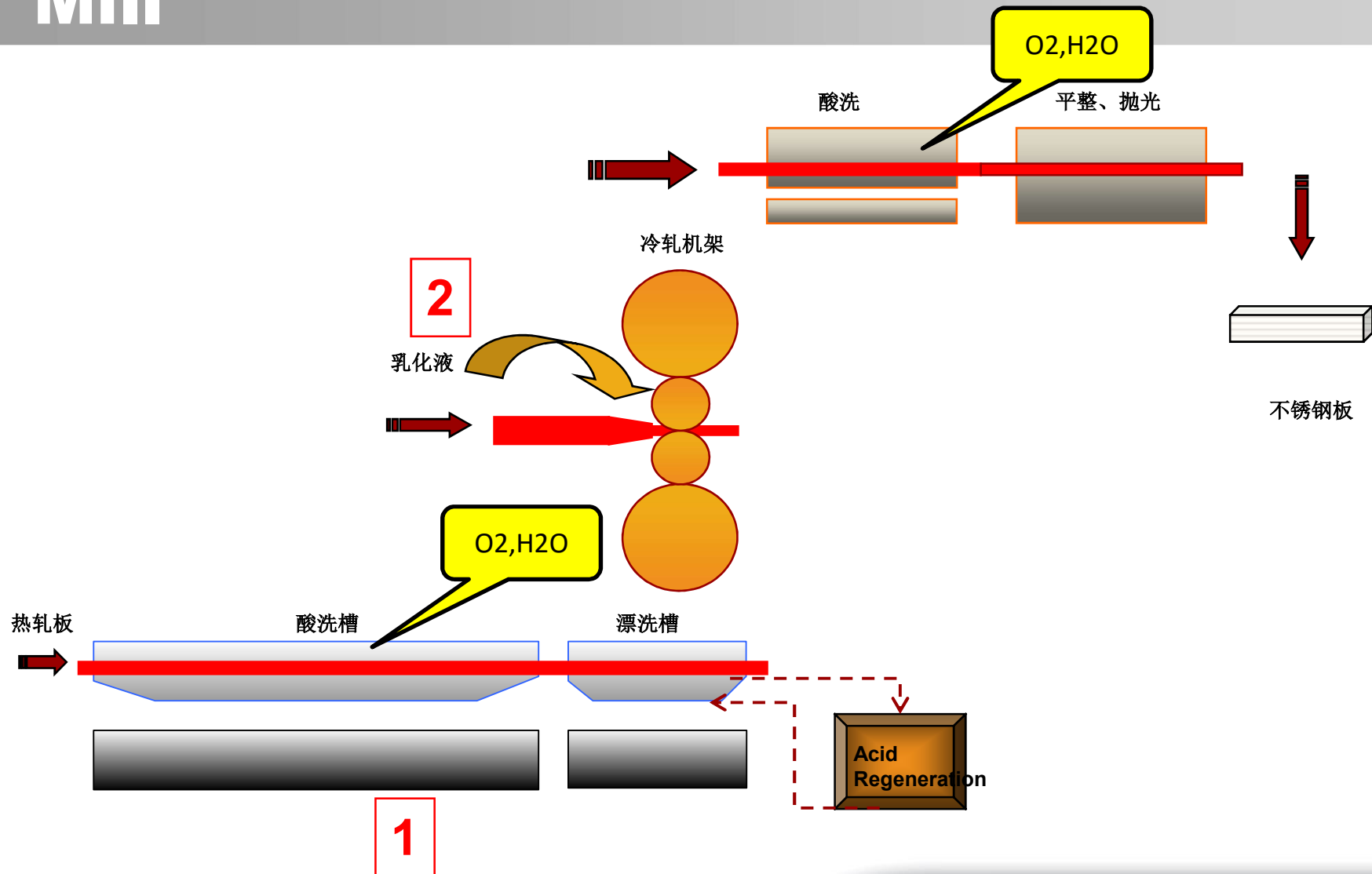
2500/ 2510/ 2520/ 2550

- 欧共体一区/二区与美国FM一类一区/二区防爆认证
- 可测多组分(CO/CO₂, CO/CO₂/CH₄, CO₂/C₂H₄/ CH₄) (2550)
- 精确度:<1% fsd; 零点漂移:<1% fsd/ 每周
- 两路隔离4-20mA模拟输出; 三路报警接点
- 自诊功能; 自动标定软件
- 可选配不同材质测量室
- 测量室温控在60-130°C
- 可带温度与压力补偿
- 2500 可测液态浓度
- 2520 可测氯气
- 低量程可用相关红外技术(2510)

5. 轧钢（热轧 / 冷轧 / 镀锌）



Mill



均热炉/加热炉烟气监控

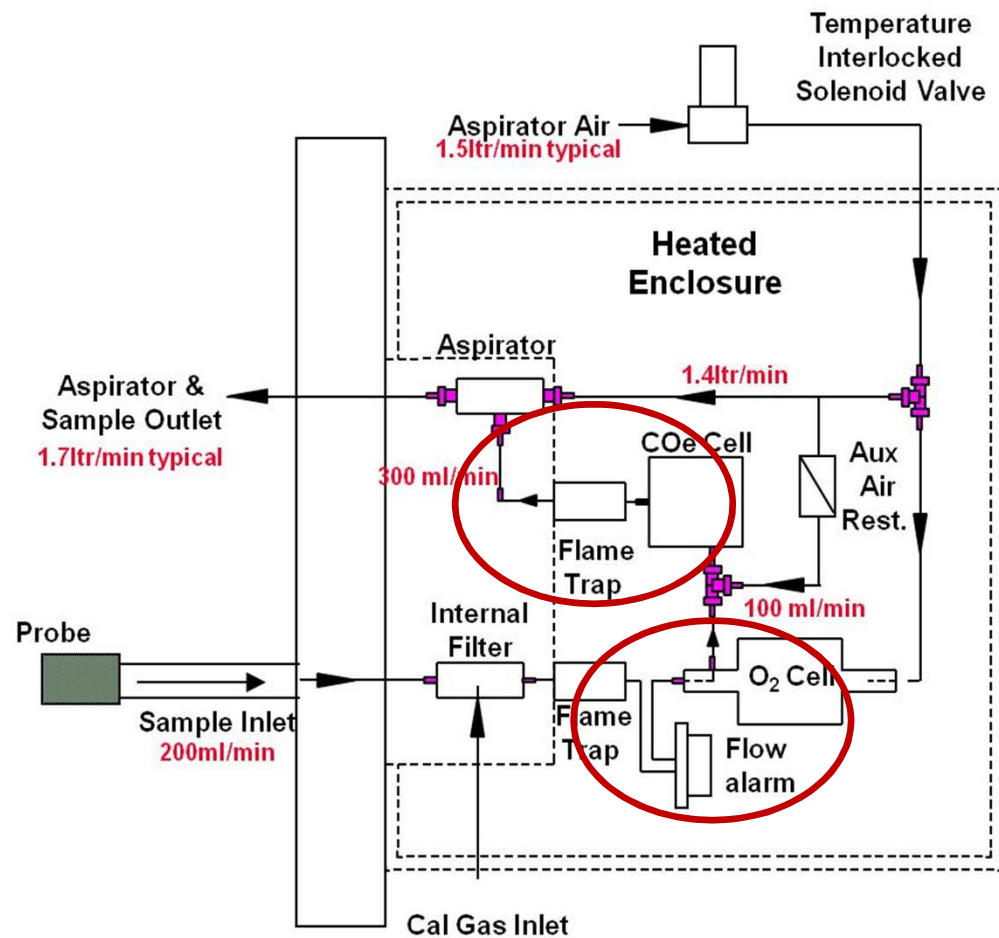


- 在轧钢之前处理锭铁
- 在轧钢之前处理轧钢板
- 极高的温度，一般来说 1450°C
- 要耗费大量燃料
- 烟道气中的氧气分析可以优化燃烧效率
- 0-10% 氧气 – 用 2700，须使用陶瓷探头
- DF153控制氧含量

仕富梅燃烧烟气分析仪:快速, 准确, 稳定, 安全



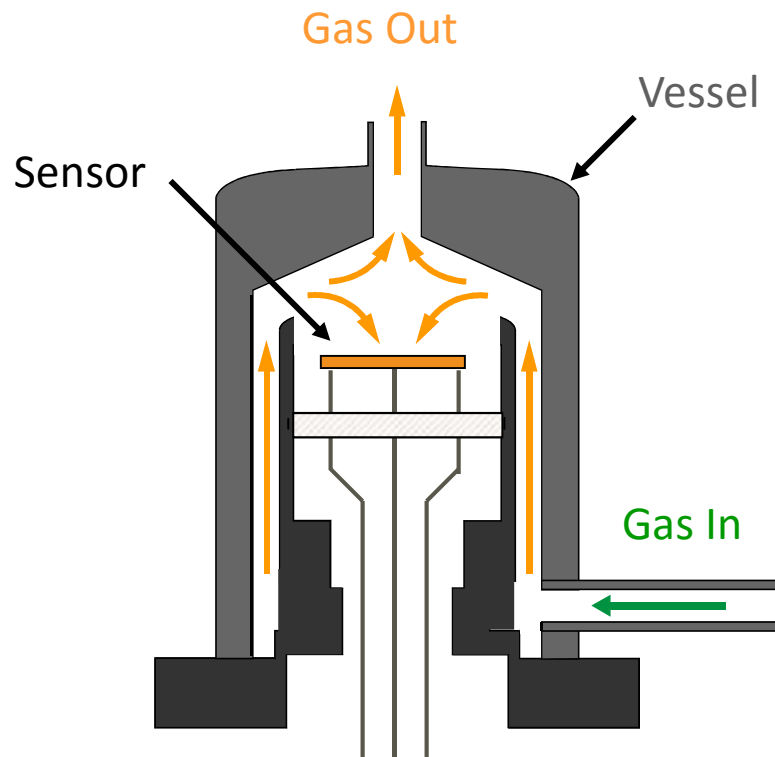
紧凑型系统,
恒温, 防凝,
高温过滤,
三重阻火,
小流量直吹
流量限制和报警,



600

SANWELL

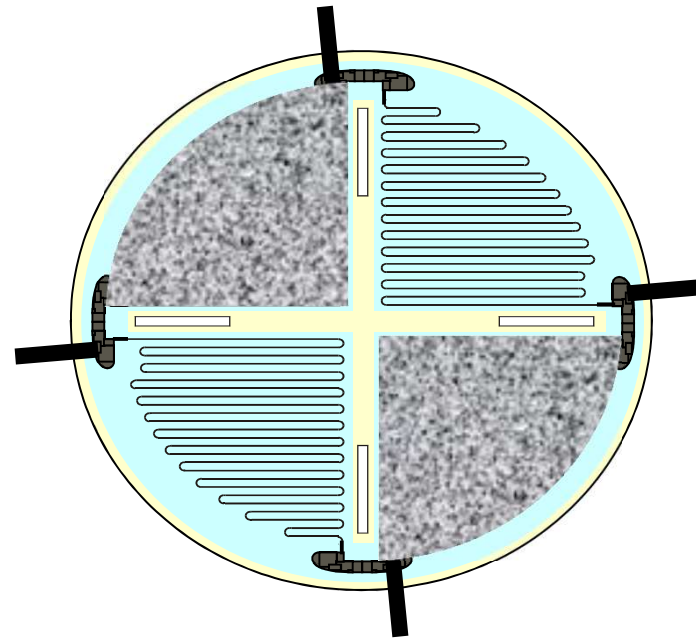
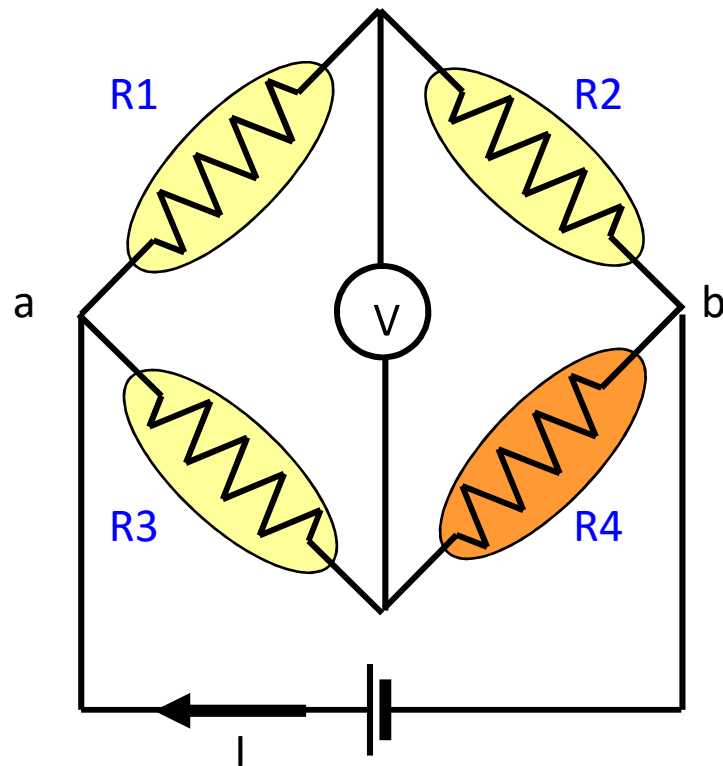
Tfx 厚膜CO传感器



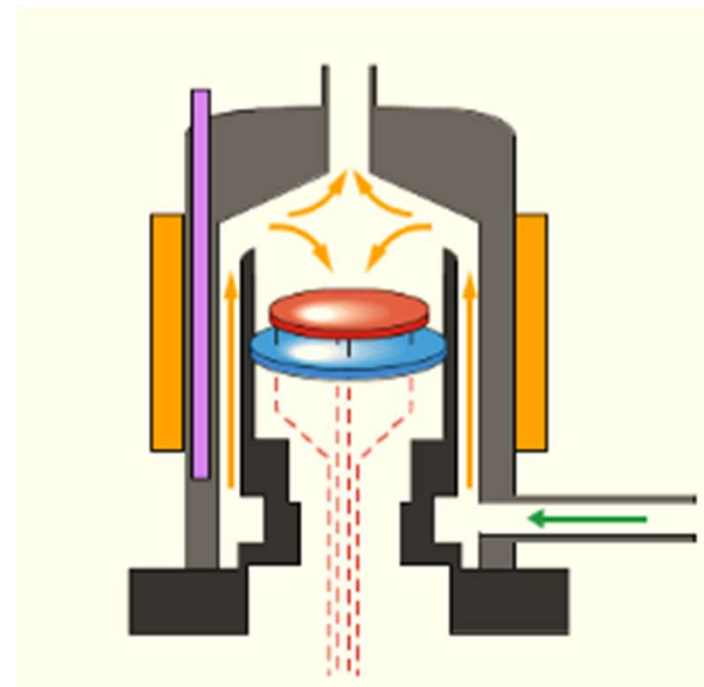
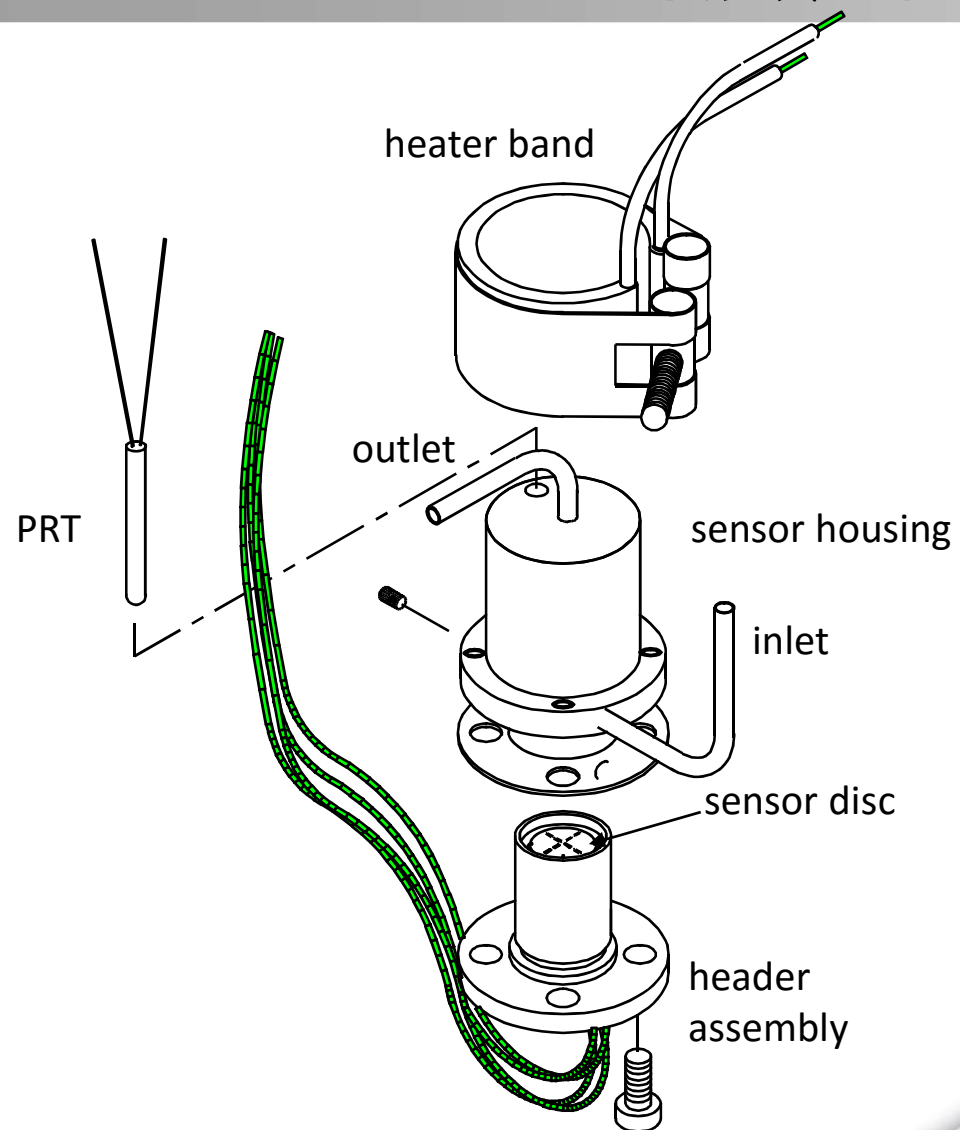
- 测量池加热到 (305°C).
- 亚催化燃烧技术
- 利用惠斯顿电桥原理
- 高灵敏度
- 响应速度快
- 寿命长

Tfx厚膜传感器结构 惠斯顿电桥理论

Very sensitive measure of difference in resistance

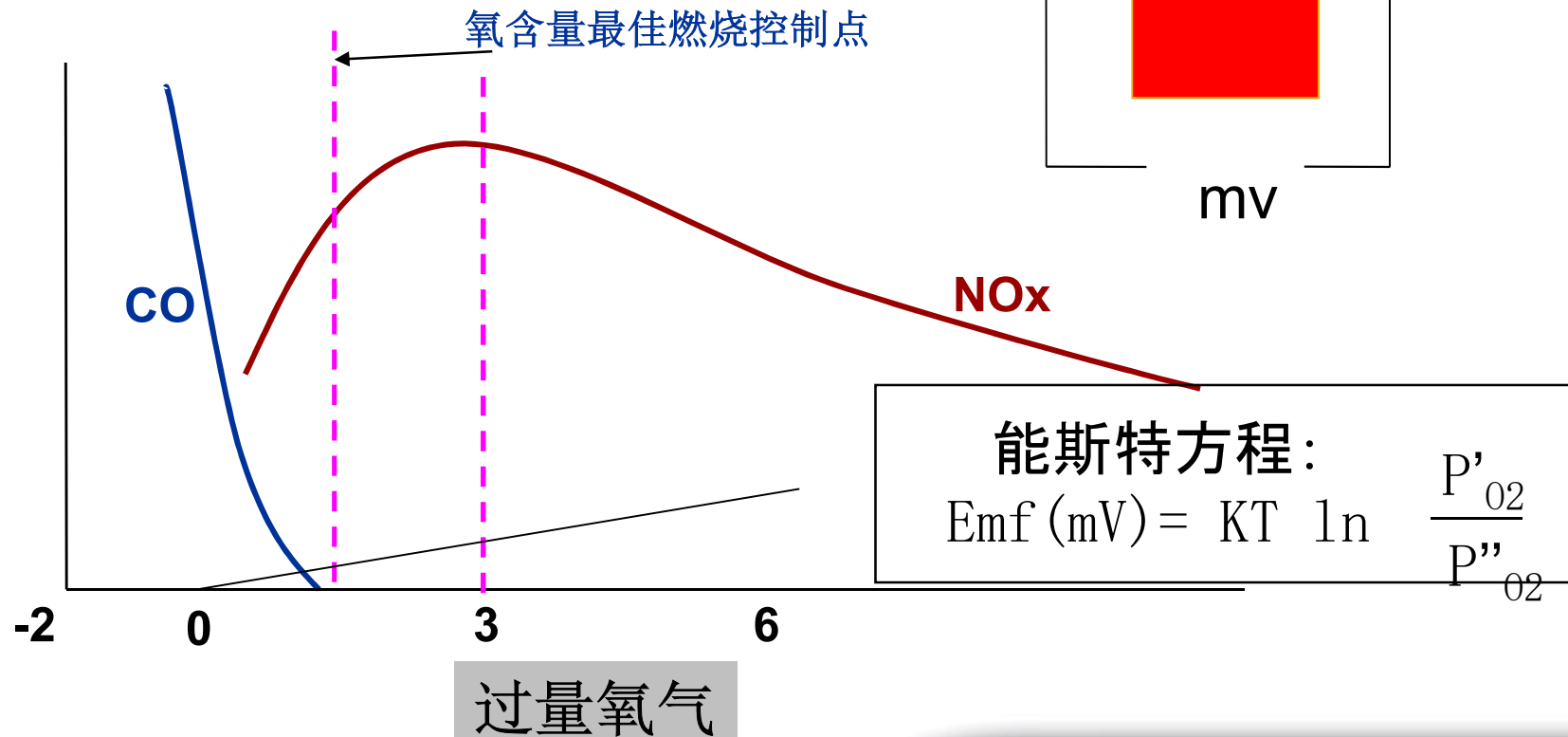


Tfx 厚膜传感器解剖图

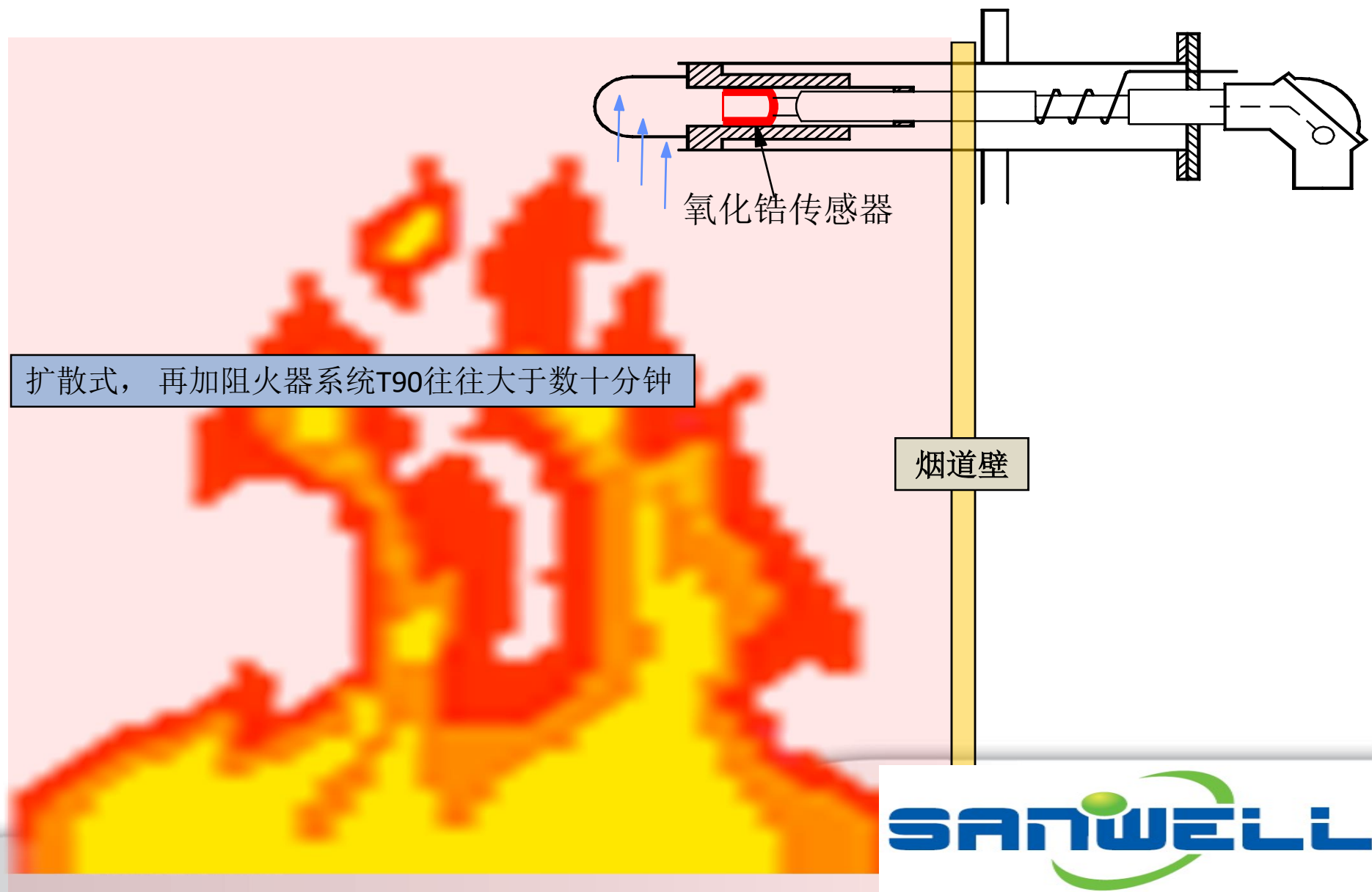


目前常用的氧含量测量方法：氧化锆（热式测量）

在实际的燃烧过程中：最优燃烧控制的过量空气系数(氧含量)是随着炉膛尺寸, 燃料类型, 负荷和环境温度的变化而变化

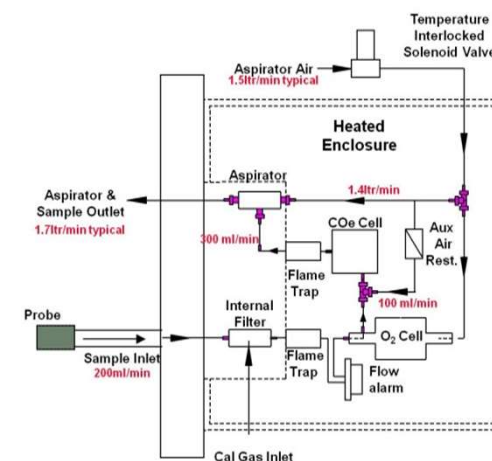


系统响应时间(T90)不可控-----烟气是通过扩散方式到达氧化锆体，扩散速率不可控，没有阻火器



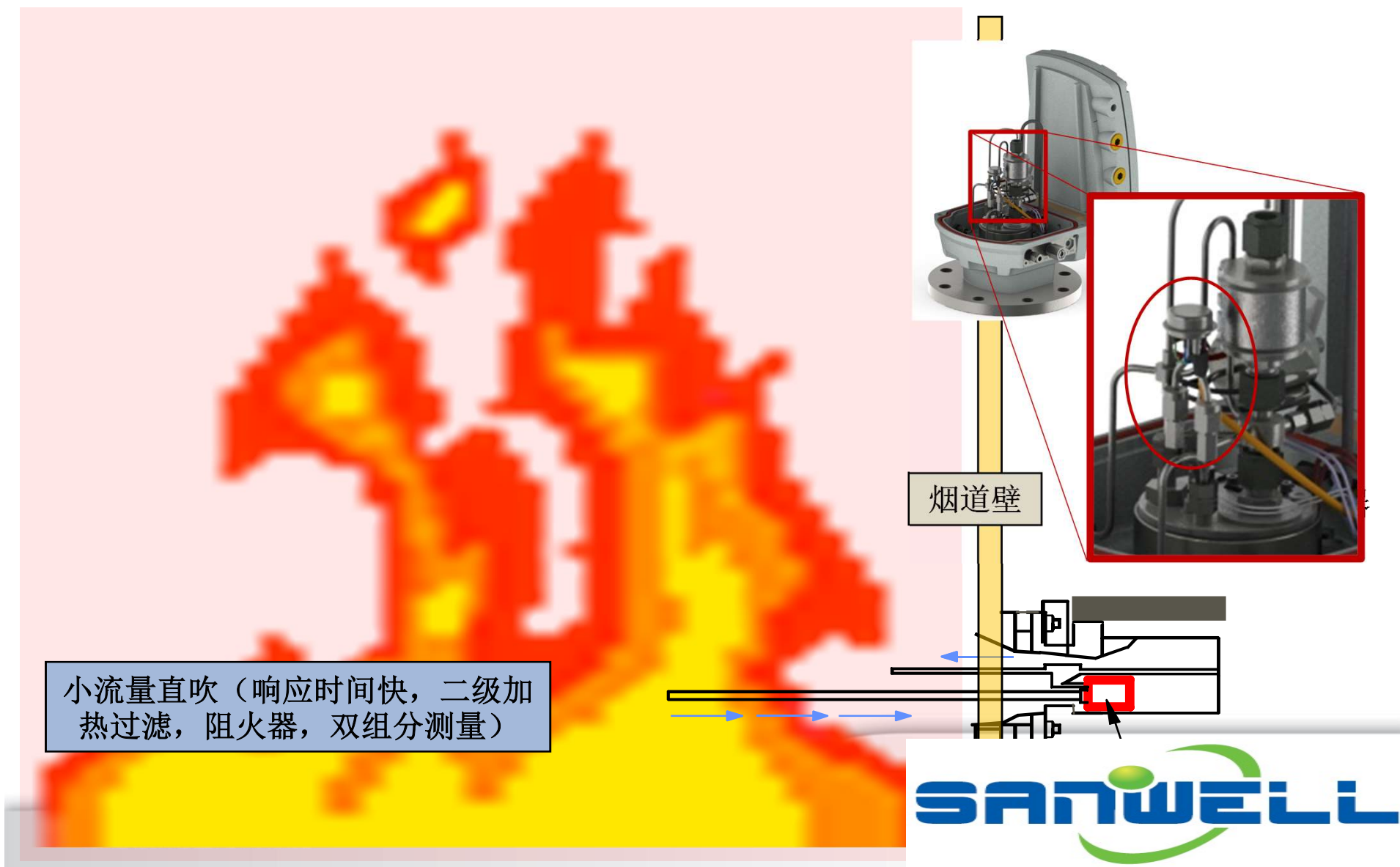
仕富梅带预处理系统的燃烧烟气分析仪

- 1. 消除安全隐患：加装三重阻火器
- 防止点燃可燃气和空预器着火
- 2. 超快的响应时间：小流量限流直吹式
- 流量监测报警
- 3. 高温过滤（245C）：确保烟气高于露点不结凝
- 恒温稳定测量
- 延长传感器寿命
- 4. 双参数测量：准确，稳定，长寿命，维护量小
- 参与优化燃烧和APC控制

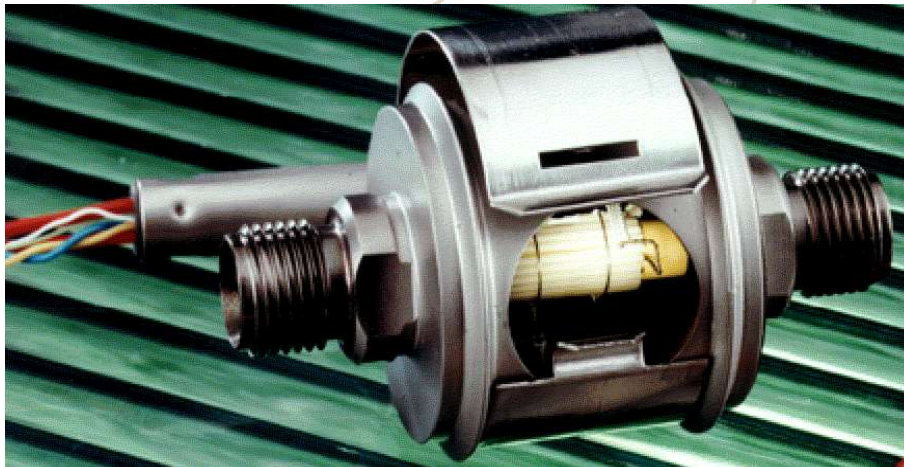
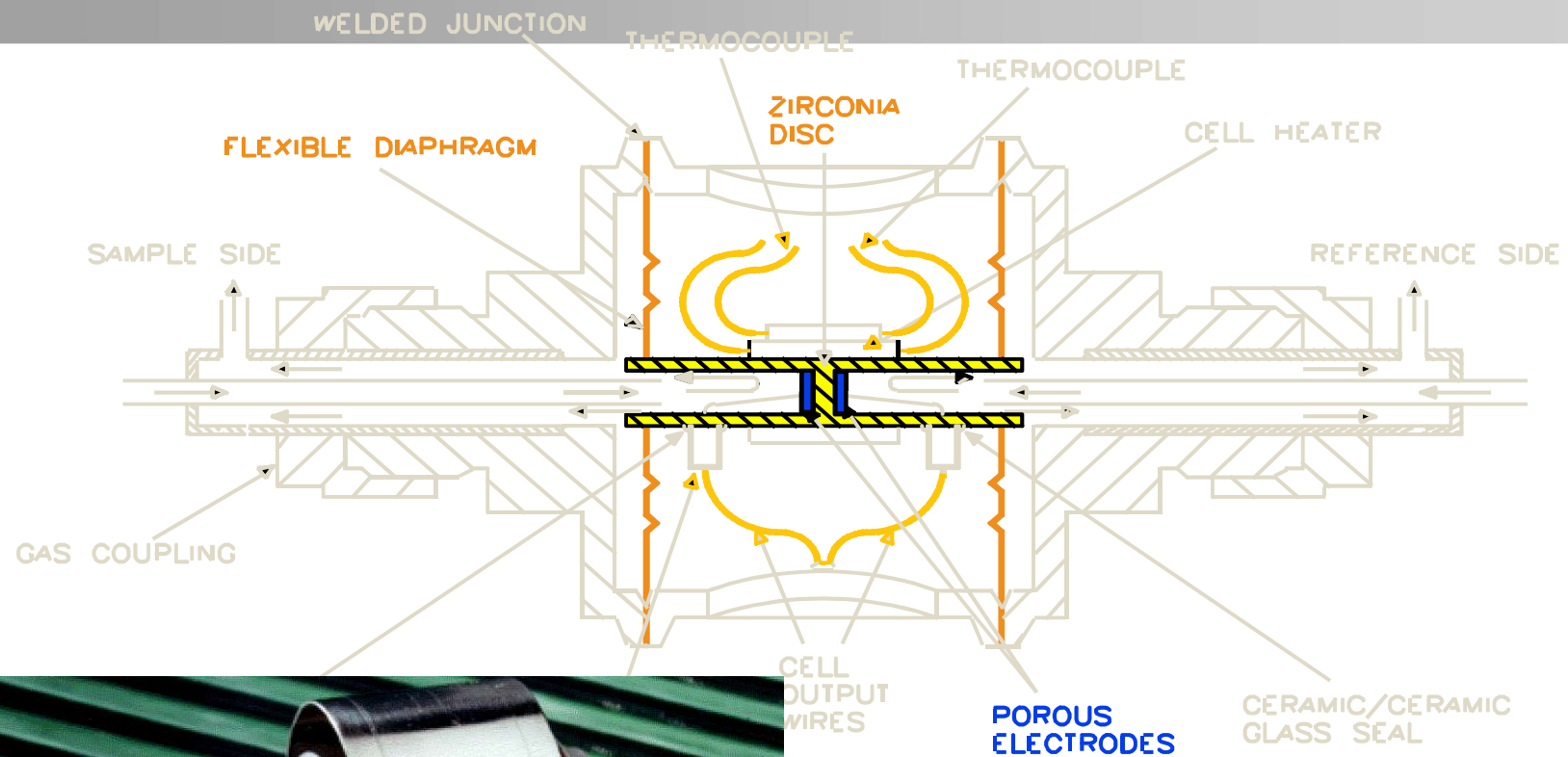


带预处理系统的燃烧烟气分析仪

高温过滤，三重阻火器，小流量限流直吹

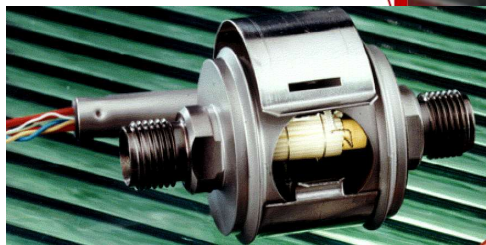
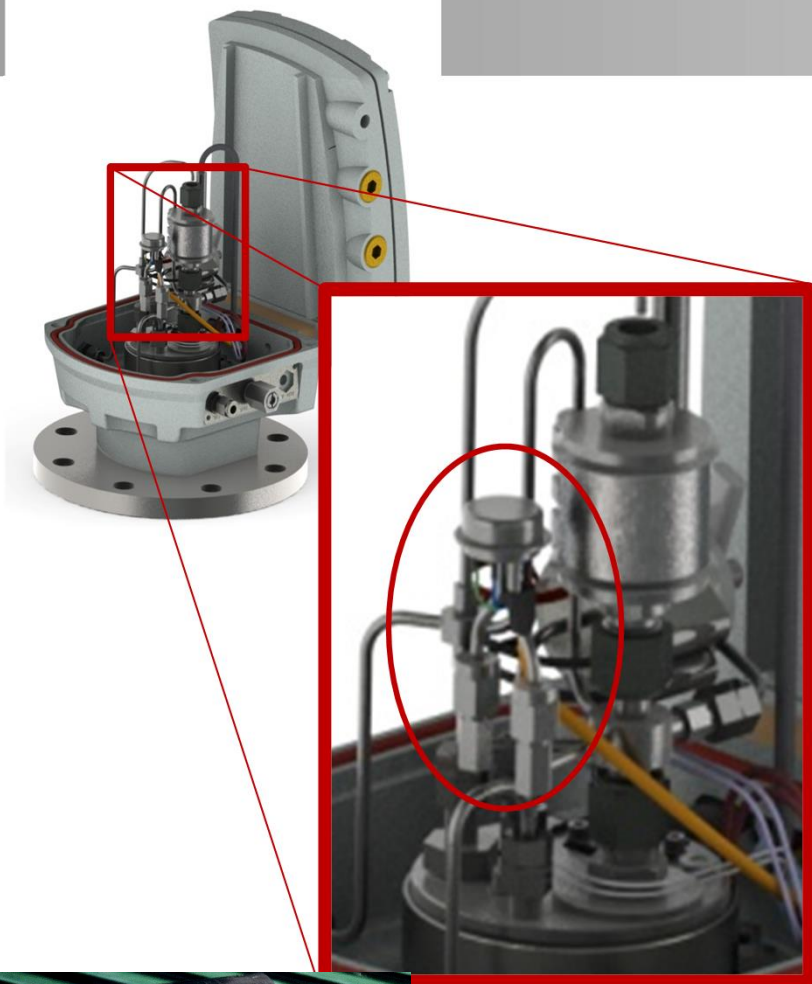


Solid Electrolyte O₂ Sensors

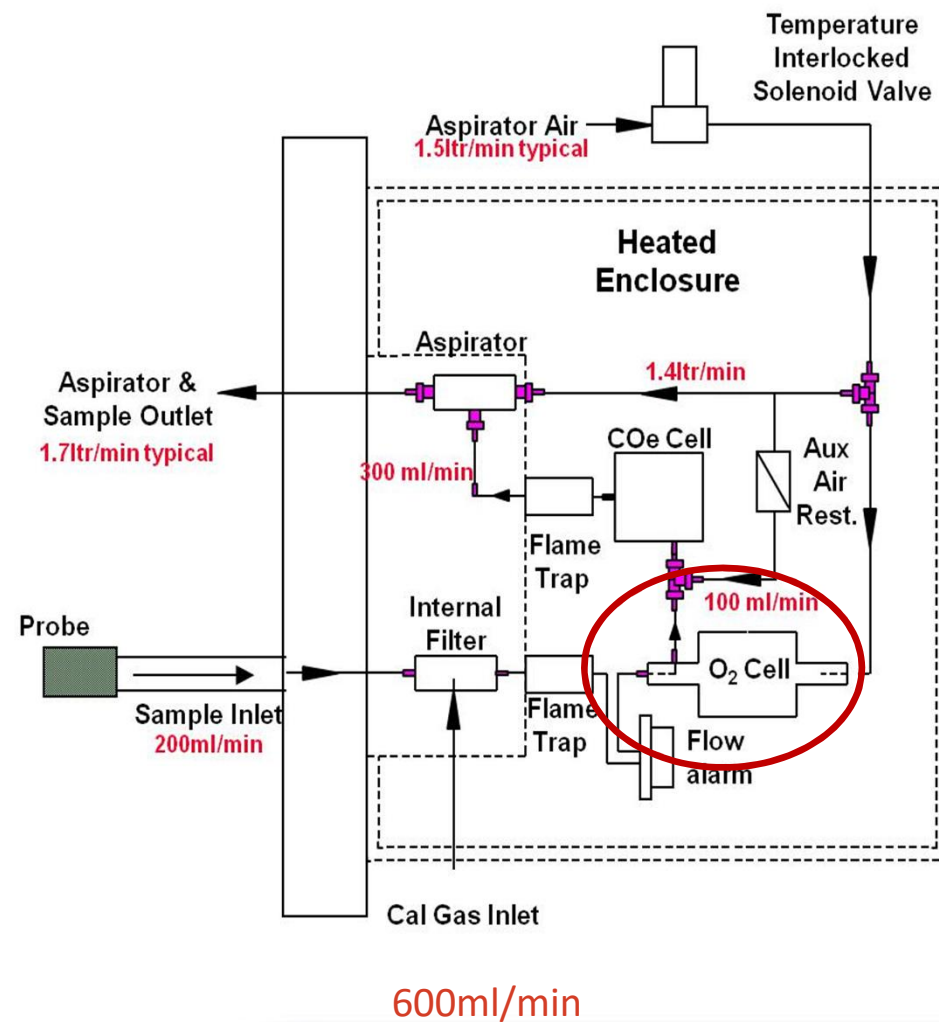


Servomex Cell

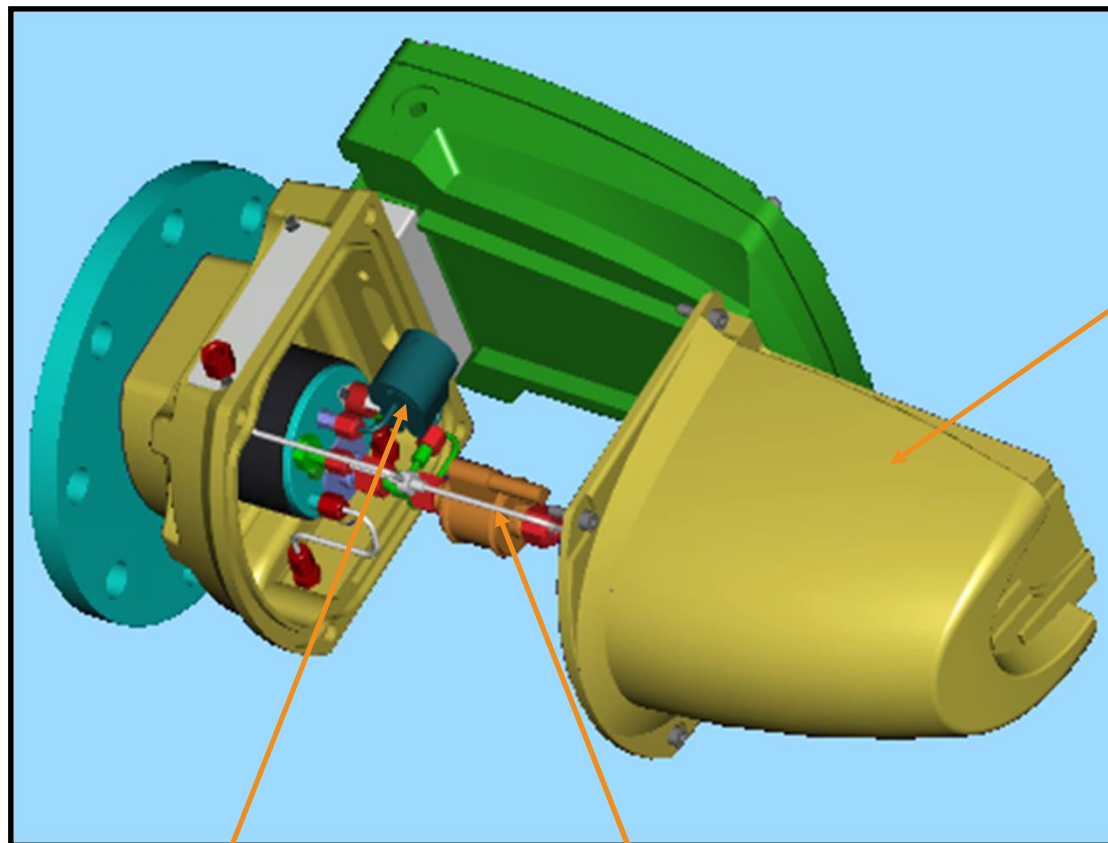
系统恒温，防凝，高温过滤，三级阻火，流量限制和报警，小流量直吹



氧传感器



燃烧控制分析仪： 二级恒温加热型传感单元



绝热盖
245C-265C
保持高温
提高性能.
杜绝冷凝.
减少腐蚀.
延长寿命.

可燃气体传感器
305 C

氧气传感器
700 C

A MEASURABLE ADVANTAGE

SANWELL

燃烧控制分析仪-节能减排

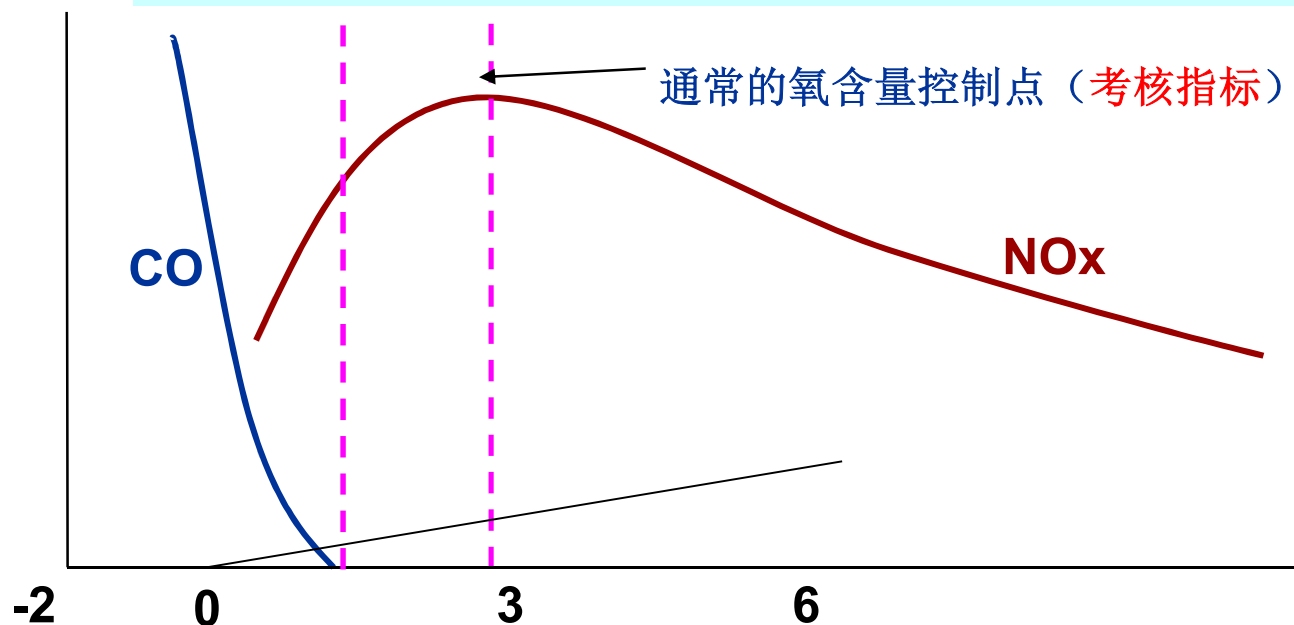
- 双参数测量:0-25% O₂(氧化锆) ;0-6,000ppm COe(Tfx)
- 不同材质(316SS, H556, 高温陶瓷)探管, 长度 0.5m-3.0m可选
- 最高烟气温度可为1750°C
- 三重阻火器(确保安全)
- 标配内置高温过滤器(易维护)
- 二级恒温加热预处理, 防结凝, 防堵,
- 小流量限流直吹, 确保快速响应时间
- 4" ANSI 150lb RF 安装法兰(易安装)
- IP66/ NEMA 4X机壳
- 二路隔离4-20mA模拟输出, 四路报警接点
- 可选配自动标定与自动反吹
- 可选配内置流量报警



影响优化燃烧的主要因素—可燃成分全部燃尽，过剩空气系数—氧含量尽可能小

如何做才能做到最优燃烧：

1. 燃烧充分
2. 低过剩空气系数
3. 确保安全
4. 参数真实稳定，
5. 快速响应



不安全 $1.5\% < \text{氧气含量} > 3\%$ 带走过多热量

紧急停车 $1\% < \text{氧气含量}$

冷轧镀锌线加热炉气氛监控

- 退火炉气中氧和水的含量极大地影响镀锌的质量
- 氧测量：

常量氧-使用库伦电量法的DF-151E-25P或磁氧式1440分析仪。在加热炉升温 and 吹扫过程中监视氮气吹扫效果。在氧含量低于0.4~0.5%，加入氢气。

微量氧-使用库伦电量法的DF-153E-10000分析仪。此分析仪为三量程：0~100/1000/10000ppm。在常量氧分析仪示值小于1.0%、大于等于0.1%时，该分析仪使用10000ppm的量程投运。与常量氧分析仪相互确认氧含量低于0.4~0.5%（4000~5000ppm）时，再加入氢气。

冷轧镀锌线加热炉气氛监控

该分析仪示值小于1000ppm时，可以切换到1000ppm的量程进行测量。在示值低于200~300ppm时，可以进行镀锌生产。

- 水测量：

水测量采用露点仪。选用美国巴纳或英国米希尔的露点仪。测量范围： $-80^{\circ}\text{C} \sim 20^{\circ}\text{C}$ 。精度： $\pm 3^{\circ}\text{C}$ 。

- 氢测量：

氢测量采用热导式5522氢分析仪。测量范围：0~30%。精度：1%FS。

冷轧镀锌线加热炉气氛监控

- 氢泄漏检测：

氢泄漏检测采用可燃气体报警仪。选用华瑞科力恒的产品。测量范围：0~100%LEL。精度：1%FS。该报警仪安装在分析柜内上部。在柜内样气泄漏时发出报警信号。

- 分析柜：

分析柜尺寸约为：2000*X*800mm(H*W*D)，材质采用冷轧钢板，厚度2mm，喷塑，分析柜颜色RAL7035。安装面板采用不锈钢板，厚度2mm。分析柜带观察玻璃门、前后开门带门锁。分析柜内带排风扇。防护等级IP44。分析柜带100mm基座，采用落地安装，由地角螺栓固定。

分析柜的宽度X根据分析仪和采用回路数量，采用800mm、1000mm、1200mm等。

冷轧镀锌线加热炉气氛监控



冷轧镀锌线加热炉气氛监控



冷轧镀锌线加热炉气氛监控



A MEASURABLE ADVANTAGE

SERVOMEX

冷轧镀锌线加热炉气氛监控

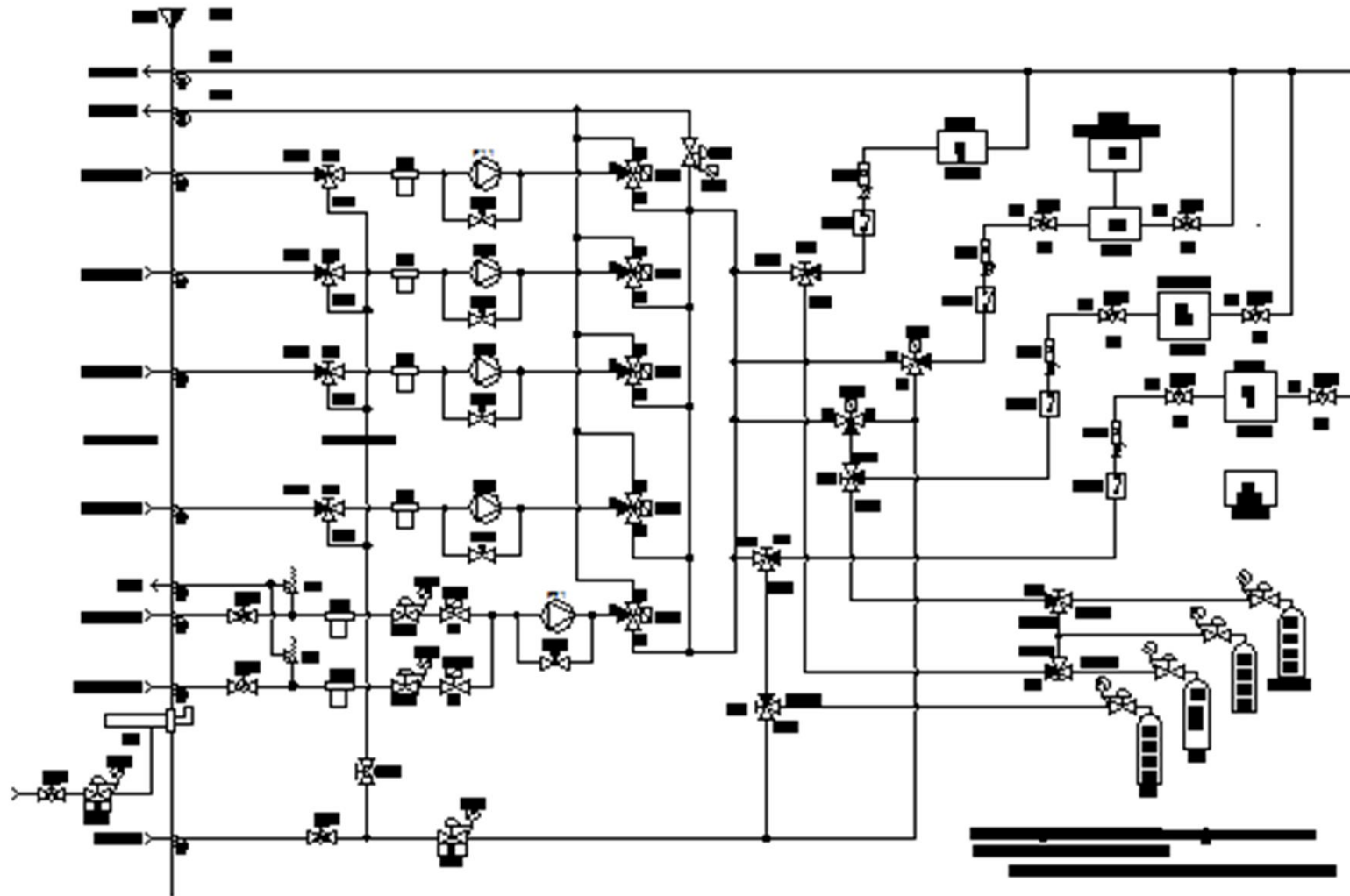
样气处理装置、分析和显示仪表、氢气泄露检测仪、分析系统所需的电源装置、开关、监控装置及信号输入/输出接线端子等都设置在分析柜中。

- 预处理系统

预处理系统由采样吹扫切换阀、过滤器、抽气泵、切换电磁阀、流量计、流量开关及相关管接件构成。参见附图，分析系统设多个取样点，按顺序自动巡回检测各路气体。

各路样气经过采样吹扫切换阀、滤器、抽气泵增压后，通过切换电磁阀的切换控制，一路进分析气路，经过稳压后进入分析仪器分析。其它路经旁路排放。

冷轧镀锌线加热炉气氛监控



冷轧镀锌线加热炉气氛监控



SERVOMEX 

A MEASURABLE ADVANTAGE

冷轧镀锌线加热炉气氛监控

露点仪和微量氧分析仪前后气路上分别安装切断球阀，在分析仪不使用时切断，保护传感器不暴露在空气中。

在“远程”状态下，分析系统由炉子的控制系统控制选择采样通道。在“现场”状态下，可以在触摸屏上现场手动选择采样通道。氮气吹扫也具有“远程”和“现场”操作功能。

标准气瓶放置在分析柜外侧，通过管路接至柜内，通过手动阀进行标定气体和分析仪的选择。

- ## 监控装置

分析系统的监控装置设置在分析柜内。采用西门子的PLC和触摸屏完成现场手动控制、现场/远程操作切换及设备状态显示。

冷轧镀锌线加热炉气氛监控

信号输入/输出具体要求如下表

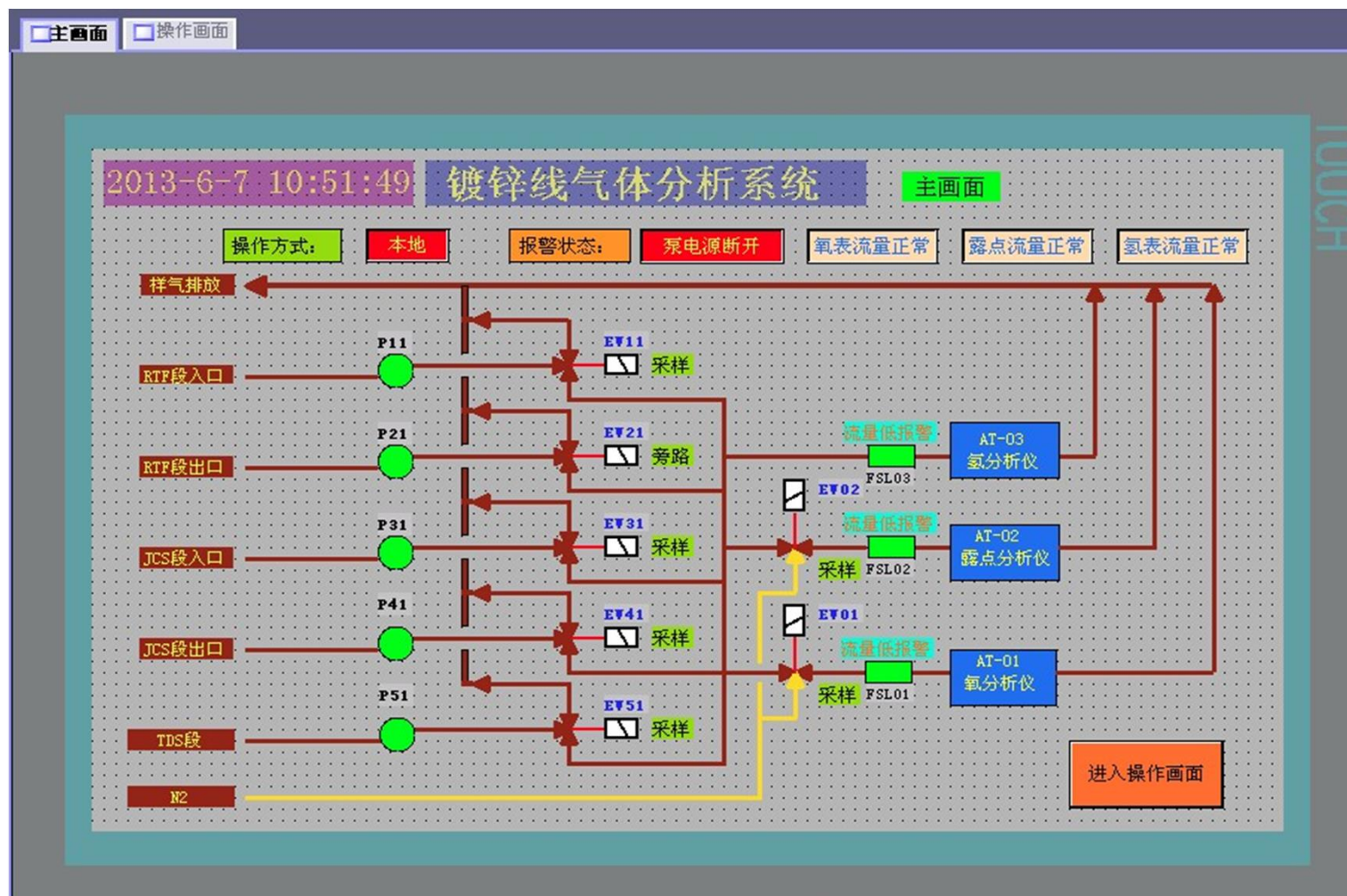
序号	类型	规格	说明
1.1	AO	4~20mA	常量氧分析仪输出
1.2	AO	4~20mA	微量氧分析仪输出
1.3	AO	4~20mA	露点仪输出
1.4	AO	4~20mA	氢分析仪输出
2.1	DO	无源常开	分析柜电源正常
2.2	DO	无源常开	RTF采样泵运行中
2.3	DO	无源常开	JCF采样泵运行中
2.4	DO	无源常开	LTH采样泵运行中（或备用）
2.5	DO	无源常开	TDS采样泵运行中
2.6	DO	无源常开	微量氧分析仪流量低报警

冷轧镀锌线加热炉气氛监控

序号	类型	规格	说明
2.7	DO	无源常开	露点仪流量低报警
2.8	DO	无源常开	氢分析仪流量低报警
2.9	DO	无源常开	氢气泄漏报警（25%LEL）
3.1	DI	24V（常开）	RTF气路采样指令
3.2	DI	24V（常开）	JCF气路采样指令
3.3	DI	24V（常开）	LTH气路采样指令（或备用）
3.4	DI	24V（常开）	TD气路采样指令
3.5	DI	24V（常开）	微量氧分析仪吹扫指令
3.6	DI	24V（常开）	露点仪吹扫指令

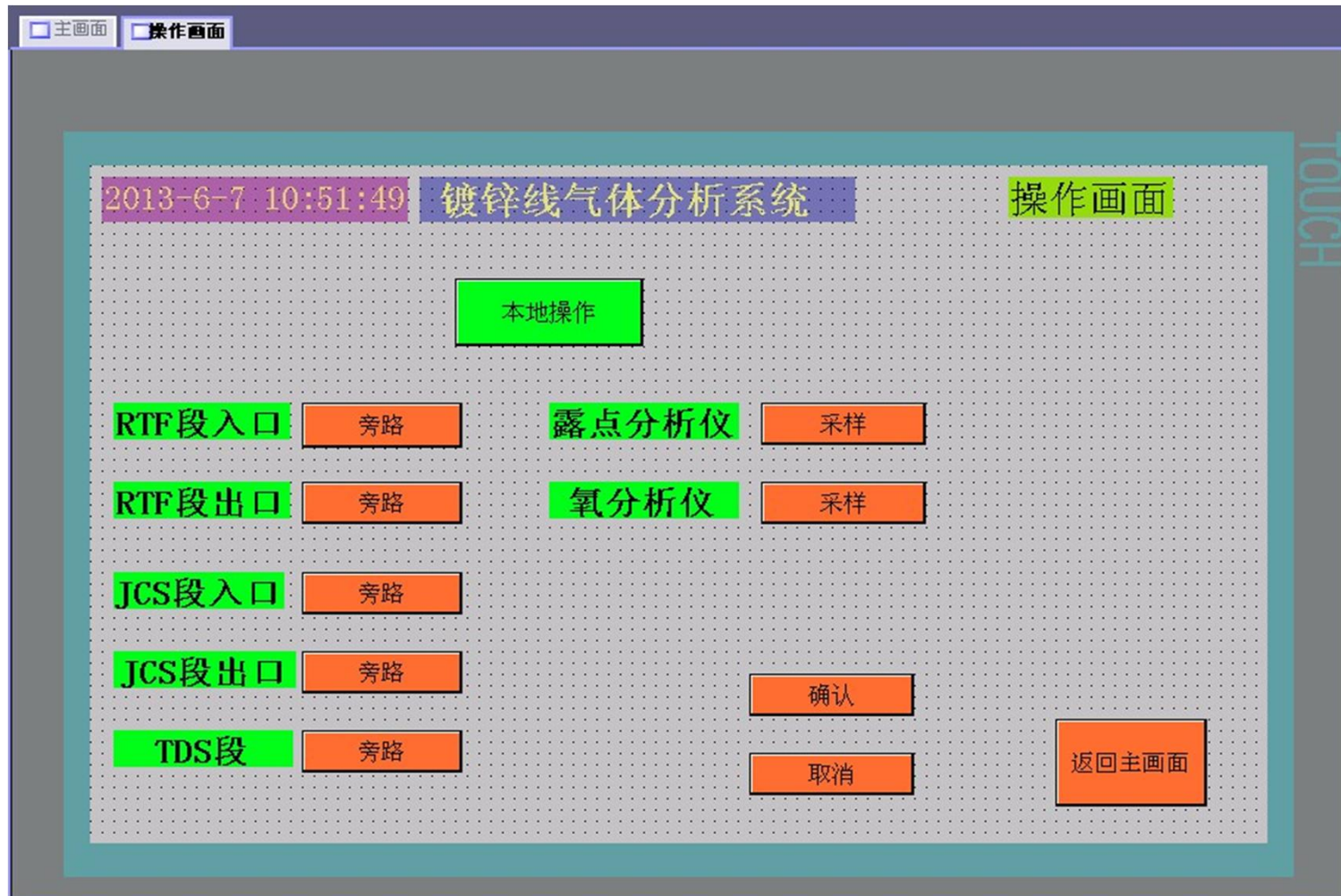
冷轧镀锌线加热炉气氛监控

触摸屏主显示画面



冷轧镀锌线加热炉气氛监控

触摸屏操作画面



冷轧镀锌线加热炉烟气监控

- 加热炉烟气一般只测量一氧化碳。测量范围为0~5%。
- 有环保要求时可能还要测量NOX、SO2、O2、CO2等。
- 通过选择配置不同的测量模块，上述测量都可以有4900多组分分析仪完成。
- O2测量选用磁氧模块，其它测量选用红外模块。
- 一台4900最多配置4个短模块或2个厂模块。

冷轧镀锌线加热炉烟气监控

- 分析柜

分析柜尺寸为2000mm x 600mm x 800mm（H x W x D），户外性型。柜内除安装预处理系统、分析仪、标定部单元外，还包括JB箱、电源开关等。

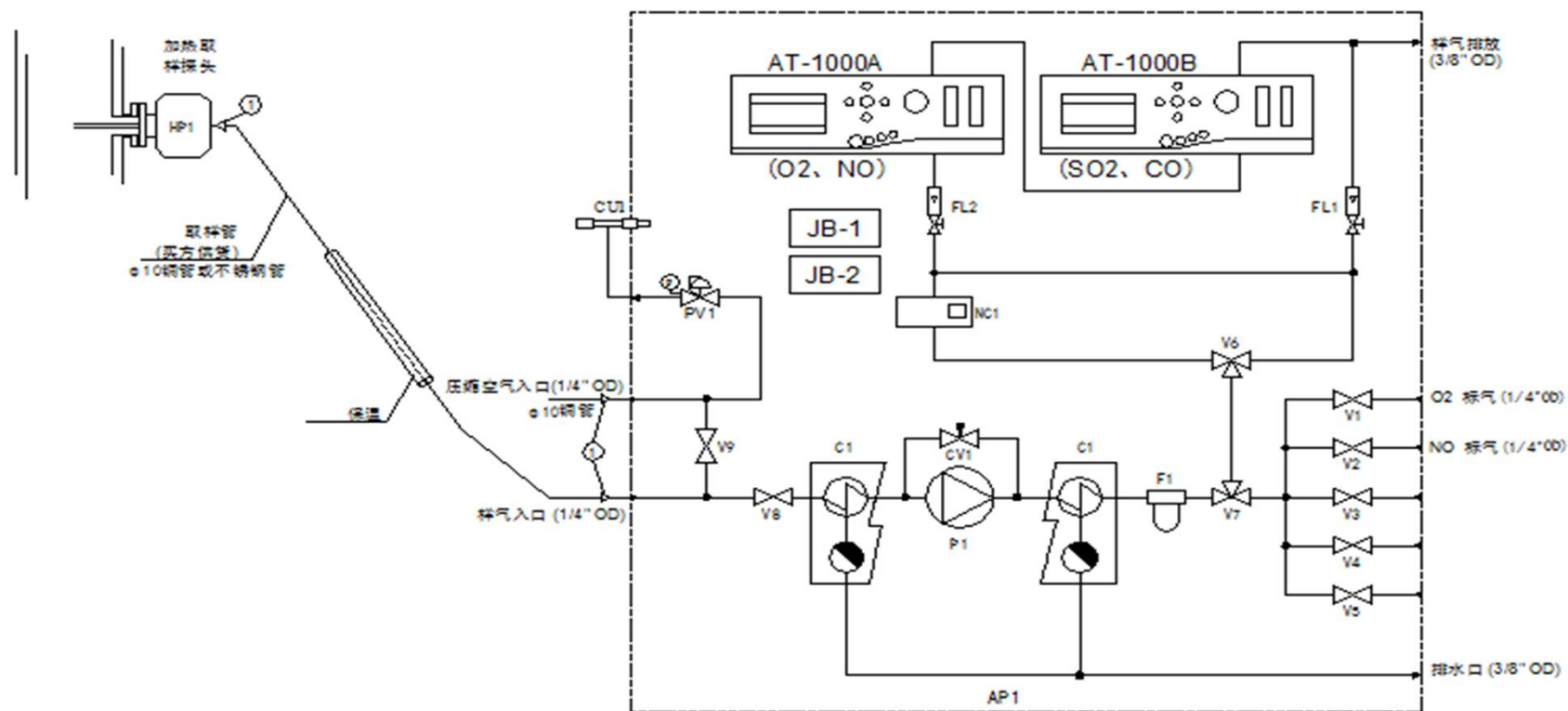
- 样气处理系统

样气处理系统由抽气泵、过滤器、双腔室压缩机制冷冷却器、蠕动泵、NO₂/NO转换器（如果有NO_x测量）、流量计、标定单元、手动反吹管路等构成。

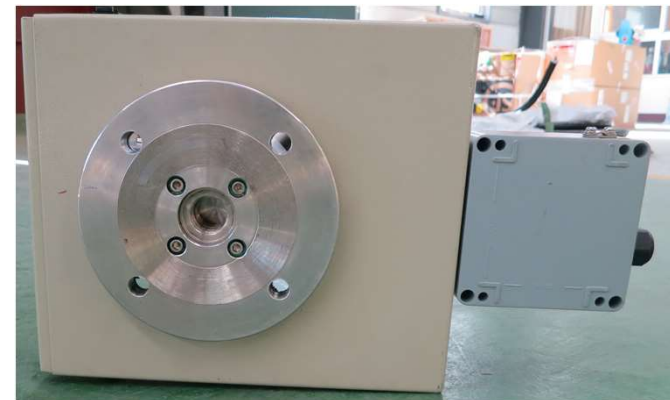
- 加热过滤取样探头

外壳为304不锈钢，外壳上配置304不锈钢法兰，可以直接安装于工艺管道的预留法兰上。法兰标准为：JB/T81-94 DN50 PN1.0MPa。

冷轧镀锌线加热炉烟气监控



冷轧镀锌线加热炉烟气监控



6. 氨逃逸 Ammonia Slip

- 一、火电厂（燃煤、燃气）**自备电厂**
- 二、**焦化厂**
- 二、石化厂加热炉
- 三、催化烟气（**FCC**脱硝）

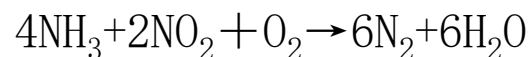
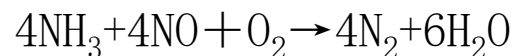


SCR 氨逃逸测量

- 一：氨逃逸测量必要性 减少NO_x排放
 - 1 优化燃烧，减少20% 的NO_x
 - 2 SCR脱硝，减少80%的NO_x
- 二：氨逃逸测量的难点
- 氨极易溶于水，不能使用抽取式测量

SCR氨逃逸测量

- 一：氨逃逸测量必要性

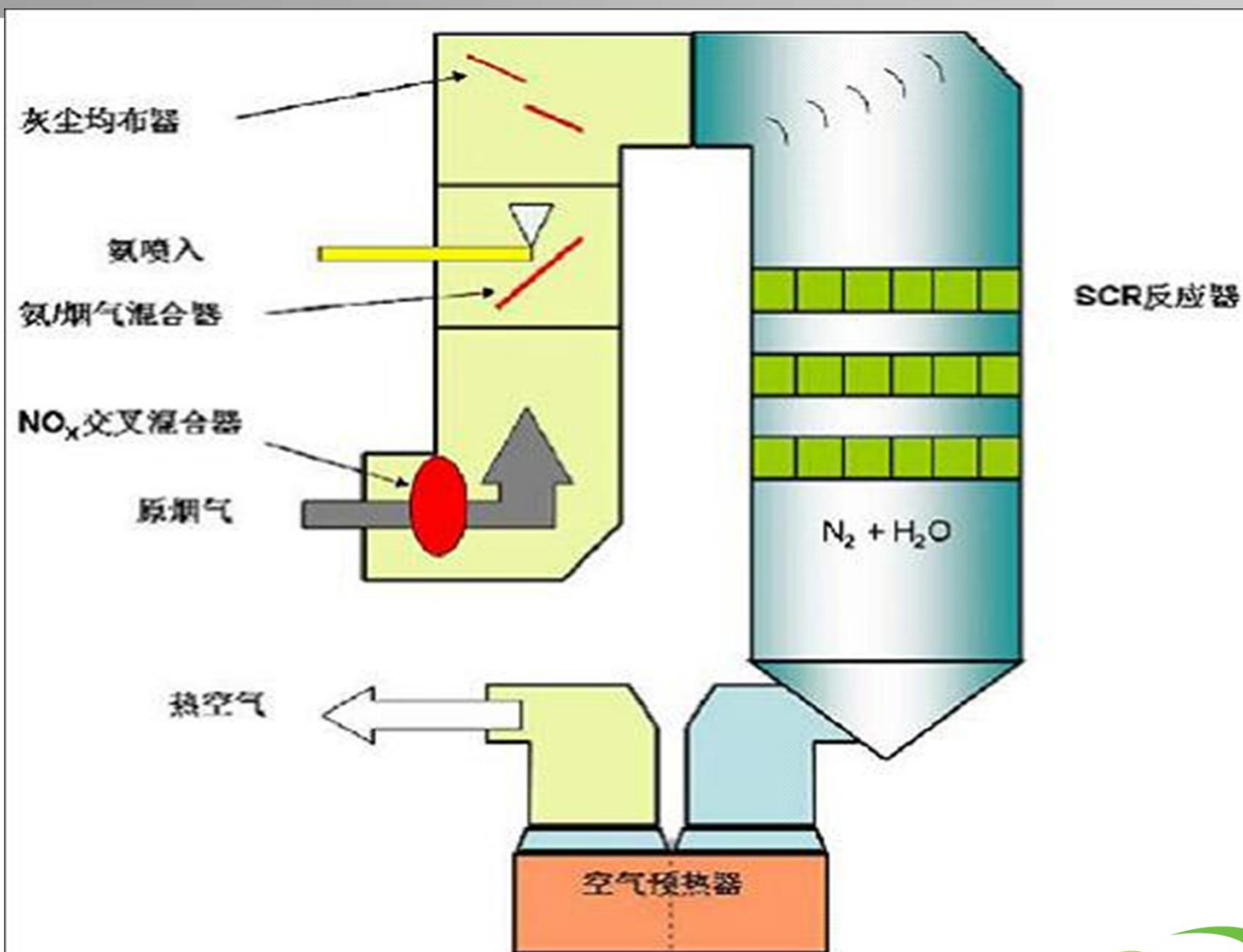


- 过量的氨：
- 缩短SCR催化剂寿命；
- 污染烟尘；
- 氨盐-硫酸氢氨（ABS）-在空气预热器沉积-腐蚀空预器（降低空预器效率）
- SCR氨逃逸控制范围： $< 3\text{ppm}$

目的：监视脱硝装置运行状况、延长空气预热器检修周期和催化剂更换周期

SCR (Selective Catalytic Reduction)

选择性触媒还原法



SCR 氨逃逸测量

• 二、NH₃逃逸测量的难点

NH₃逃逸测量的难点 --SCR出口:

- 1: NH₃的微量性;
- 2: 烟气高温、高粉尘、烟气中有水份;
- 3: 烟道振动

如何保持烟气取样而且处理后的烟气的微量氨是真实的, 成为很重要的技术课题.

抽取法: 准确度无法保证

NH₃转化NO再用化学荧光法测量微量NO, 再转换成氨测量值,

- 1: 存在转换效率的问题;
- 2: 样气抽取和传输过程水份对微量氨吸收; 氨的吸附性!!

数据是不真实, 失去了安装氨逃逸仪表的意义!!

- 3: 高粉尘堵塞;

SCR氨逃逸测量--激光原位法

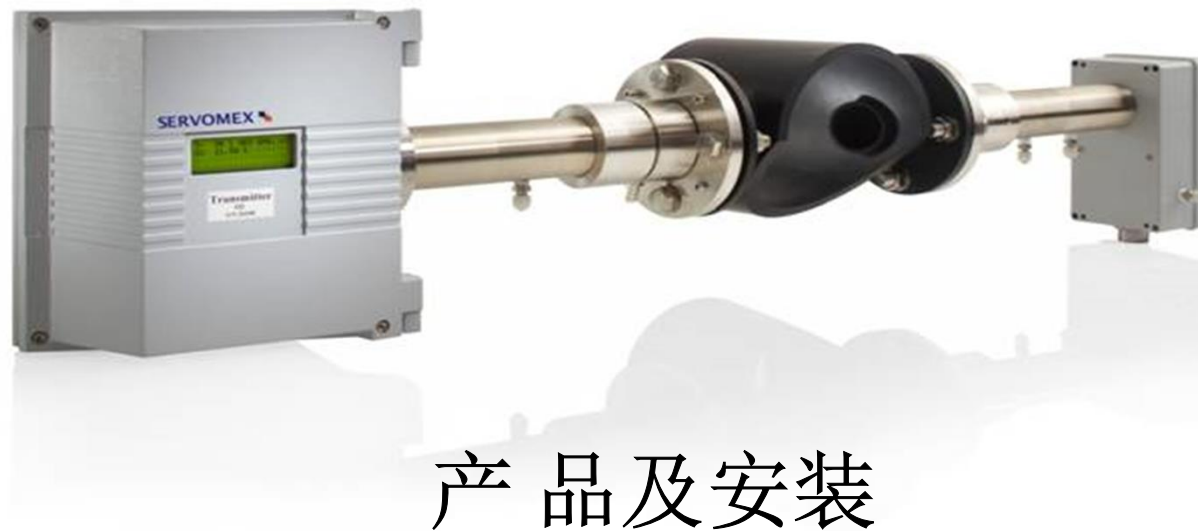
激光原位法：有代表性

- 1：直接测量，不存在转换效率的问题；
- 2：无预处理系统，响应速度快；
- 3：设备不与烟气接触，维护量小；

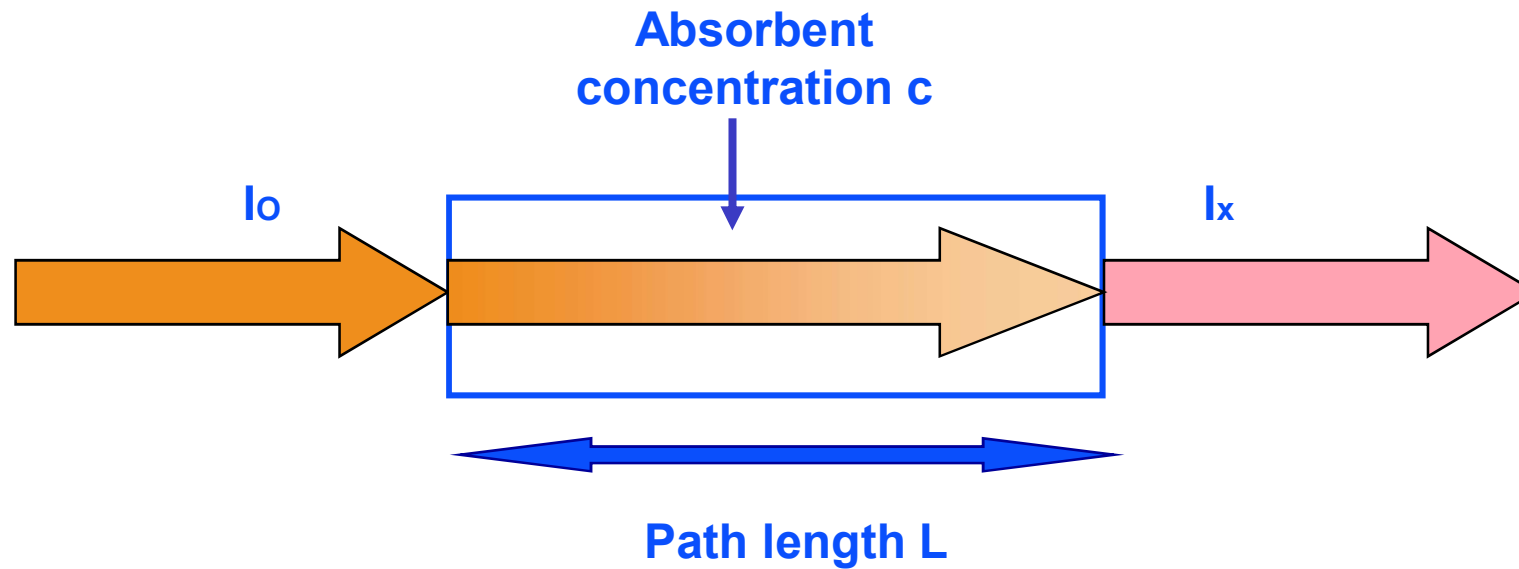
难点：激光表的性能、对光

- 1：烟道热变形对对光的影响
- 2：振动对对光的影响
- 3：高粉尘对激光的吸收
- 4：对激光表性能要求高（最低检测限、线性误差、漂移）

SERVOTOUGH Laser 安装



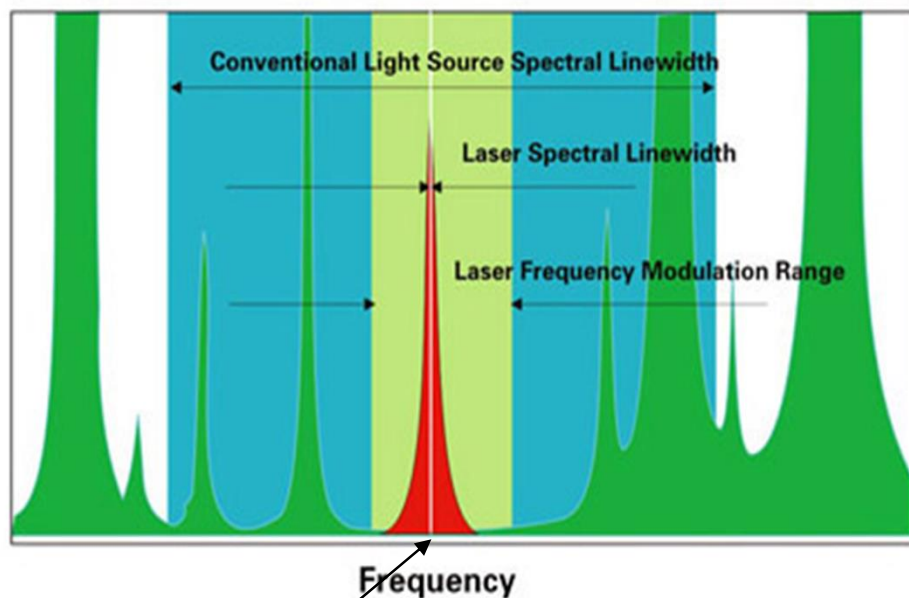
Beer Lambert 定律



Beer Lambert 定律: $I_x = I_0 \exp[-\epsilon c L]$

ϵ = 吸收率 (吸收强度)

ϵ is 与波长有关



红外光源和激光带宽的比较
激光带宽非常窄

- ✓ 激光对被测气体有良好的选择性
- ✓ 减少交叉干扰

■ 被测气体的典型吸收谱线宽度为0.05nm

■ 背景气体的吸收谱线

■ 激光的扫频范围，通常为 0.2 - 0.3 nm, 激光的谱线宽度为 **0.0001 nm**

■ 传统红外光源带宽

特例
O2测量谱线附件没有干扰谱线

SERVOTOUGH Laser 安装

SERVOTOUGH Laser的主要组成部分

Controller

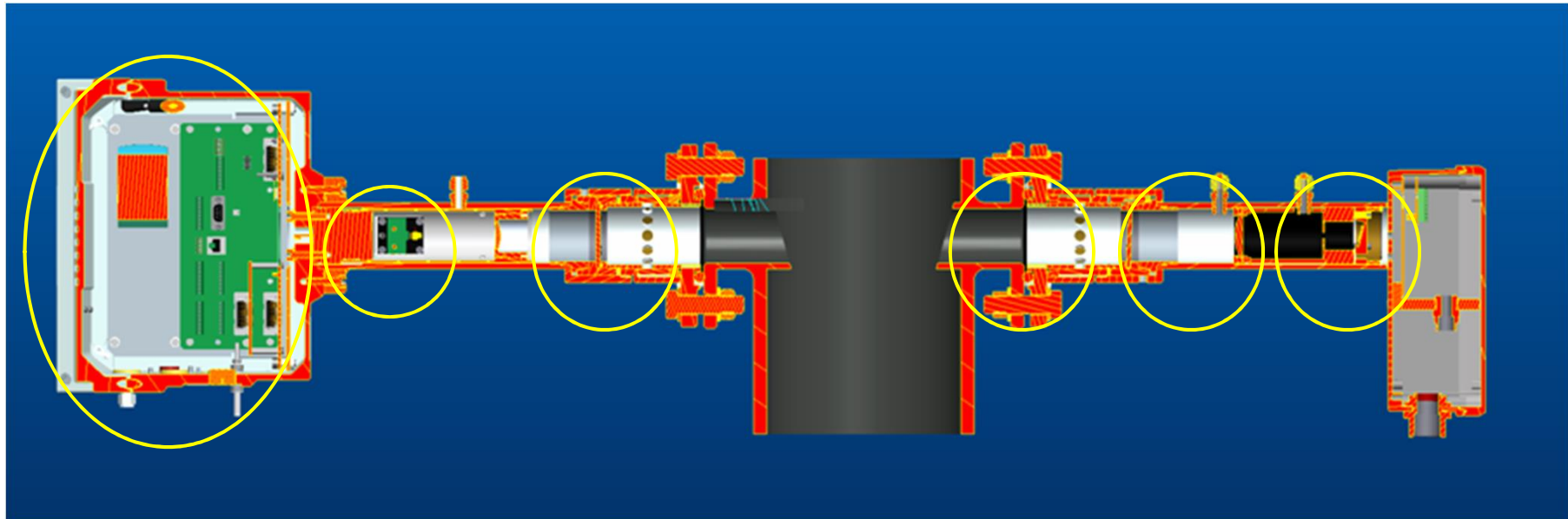
Laser

Purge/Alignment

Flange

Cal. cell

Detector



SERVOTOUGH Laser 安装

A:设备组件

2.1 发射单元

2.2 发射端吹扫单元(DN50)

2.3 接收单元

2.4 接收端吹扫单元(DN50)

2.5 发射、接收端连接电缆*

B:安装组件

2.6 调压吹扫盘

2.7 发射端支撑底座

2.8 接收端支撑底座

2.9 发射端波纹法兰

2.10 接收端波纹法兰

2.11 发射端内插管*

2.12 接收端内插管*

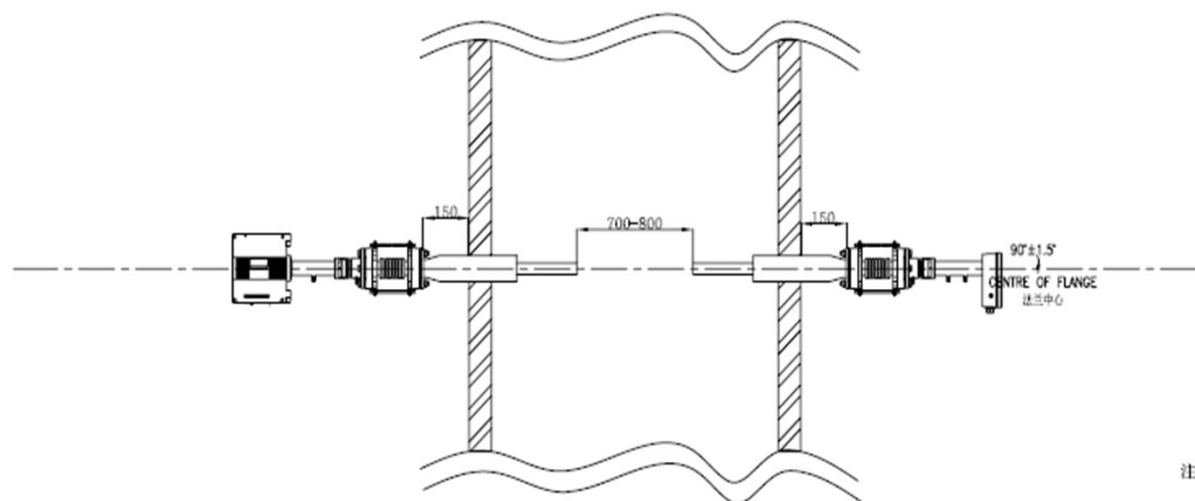
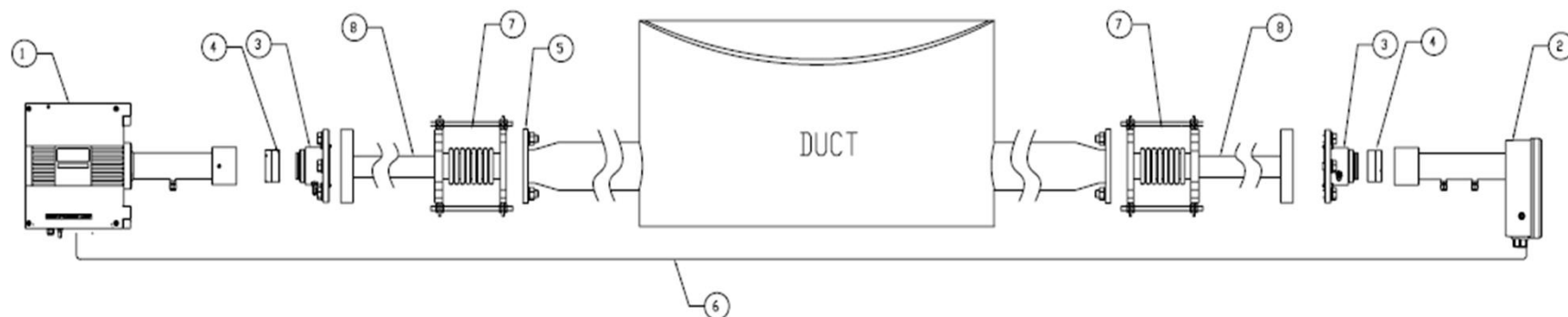
C: 调试组件

2.13 对光器

2.14 标定管

安装示意图

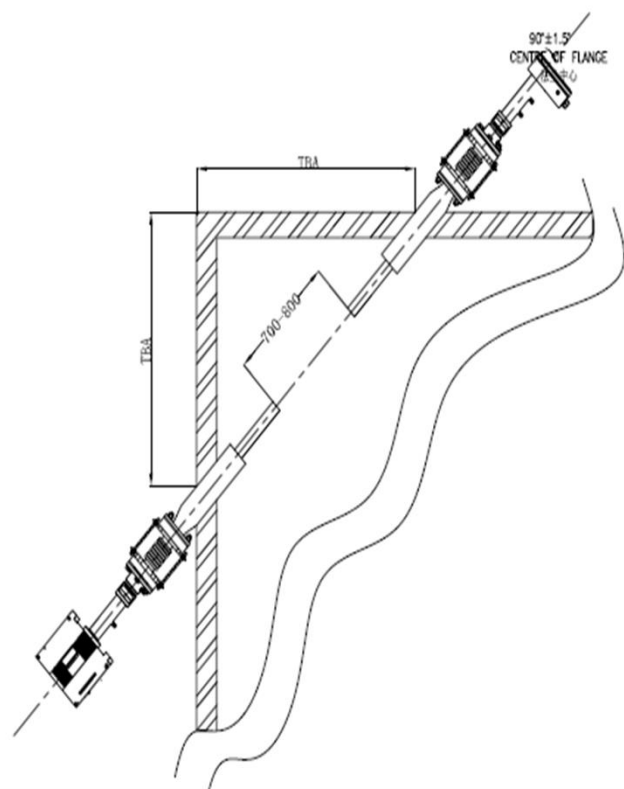
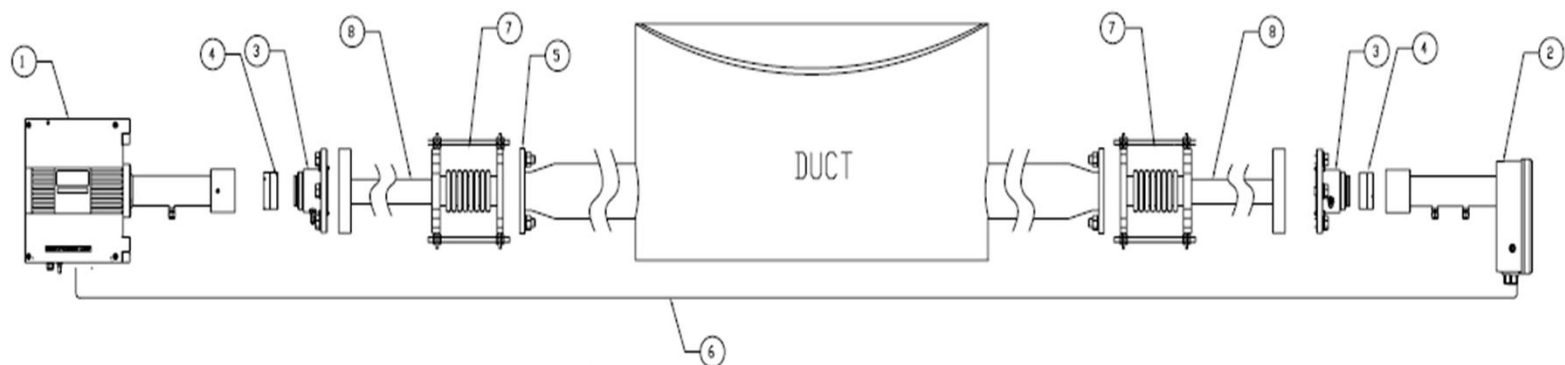
1.1 直装



ITEM	DESCRIPTION	QTY
1	TRANSMITTER UNIT 发射单元	1
2	RECEIVER UNIT 接收单元	1
3	ALIGNMENT AND PURGING UNIT 对光和吹扫单元	2
4	WINDOW/ADAPTOR RING ASSEMBLY 视窗/连接组件	2
5	PROCESS FLANGE 过程管法兰	2
6	TRANSMITTER/RECEIVER CABLE 发射和接收通讯电缆	1
7	BELLOW 波纹管法兰	2
8	INSERT FLANGE 插入管法兰	2

注意

1.2角装

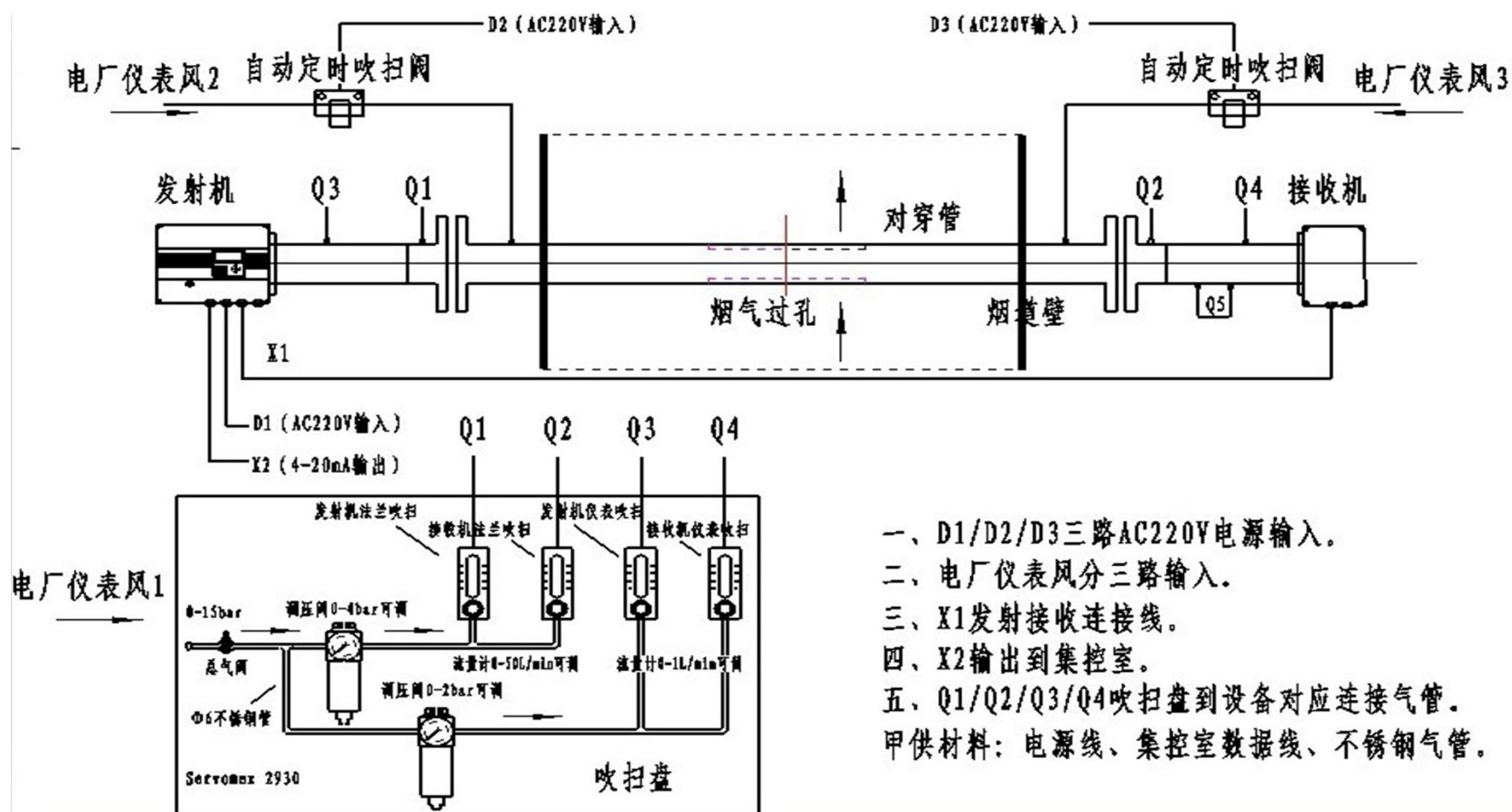


ITEM	DESCRIPTION	QTY
1	TRANSMITTER UNIT 发射单元	1
2	RECEIVER UNIT 接收单元	1
3	ALIGNMENT AND PURGING UNIT 对光和吹扫单元	2
4	WINDOW/ADAPTOR RING ASSEMBLY 视窗/连接组件	2
5	PROCESS FLANGE 过程焊接法兰	2
6	TRANSMITTER/RECEIVER CABLE 发射和接收通讯电缆	1
7	BELLOW 波纹管法兰	2
8	INSERT FLANGE 插入管法兰	2

注意

1. 两侧焊接法兰焊接时应保持在同一轴心线, 同心度偏差不得超过1.5°
2. 焊接点牢固无渗漏

SERVOTOUGH Laser





A MEASURABLE ADVANTAGE



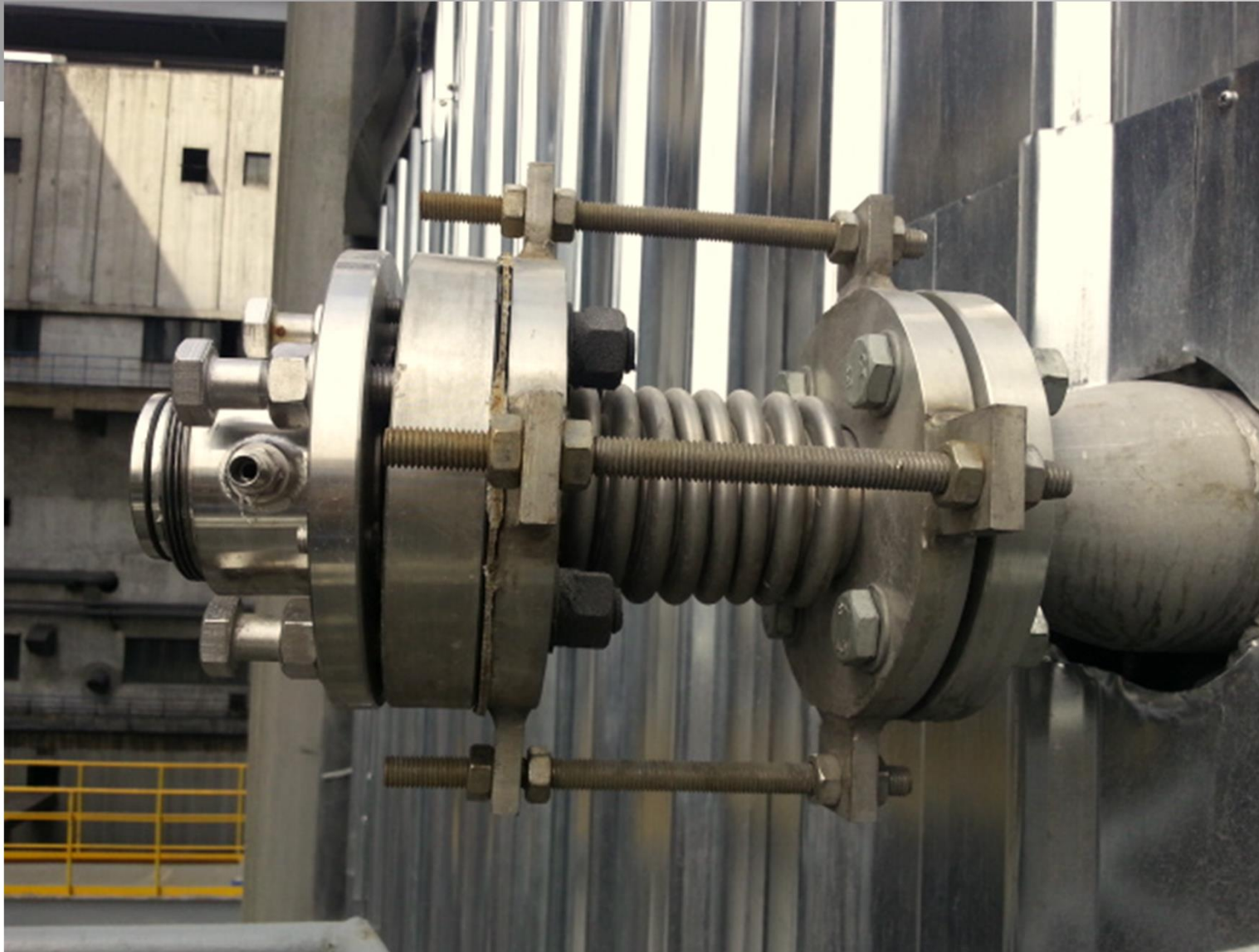


SANIWELL



A MEASURABLE ADVANTAGE

SANWELL



A MEASURABLE ADVANTAGE

SANWELL



A MEASURABLE ADVANTAGE

SANWELL



A MEASURABLE ADVANTAGE



SERVOTOUGH Laser 安装



A MEASURABLE ADVANTAGE

SANWELL



A MEASURABLE ADVANTAGE



SERVOMEX

Tr 3.2 % STL 6.1f1
NH3 53.48 PPM

A MEASURABLE ADVANTAGE

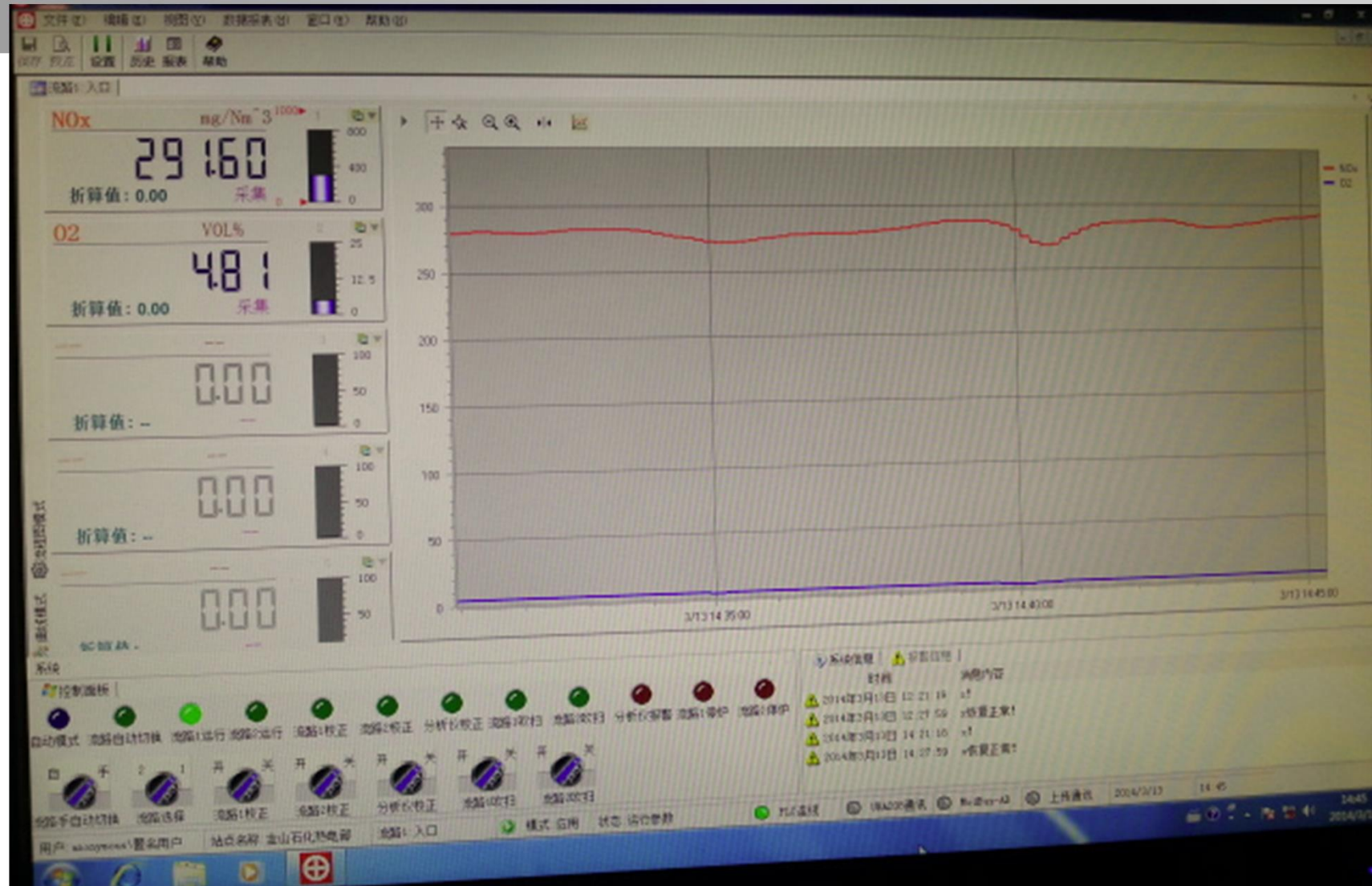
SANWELL

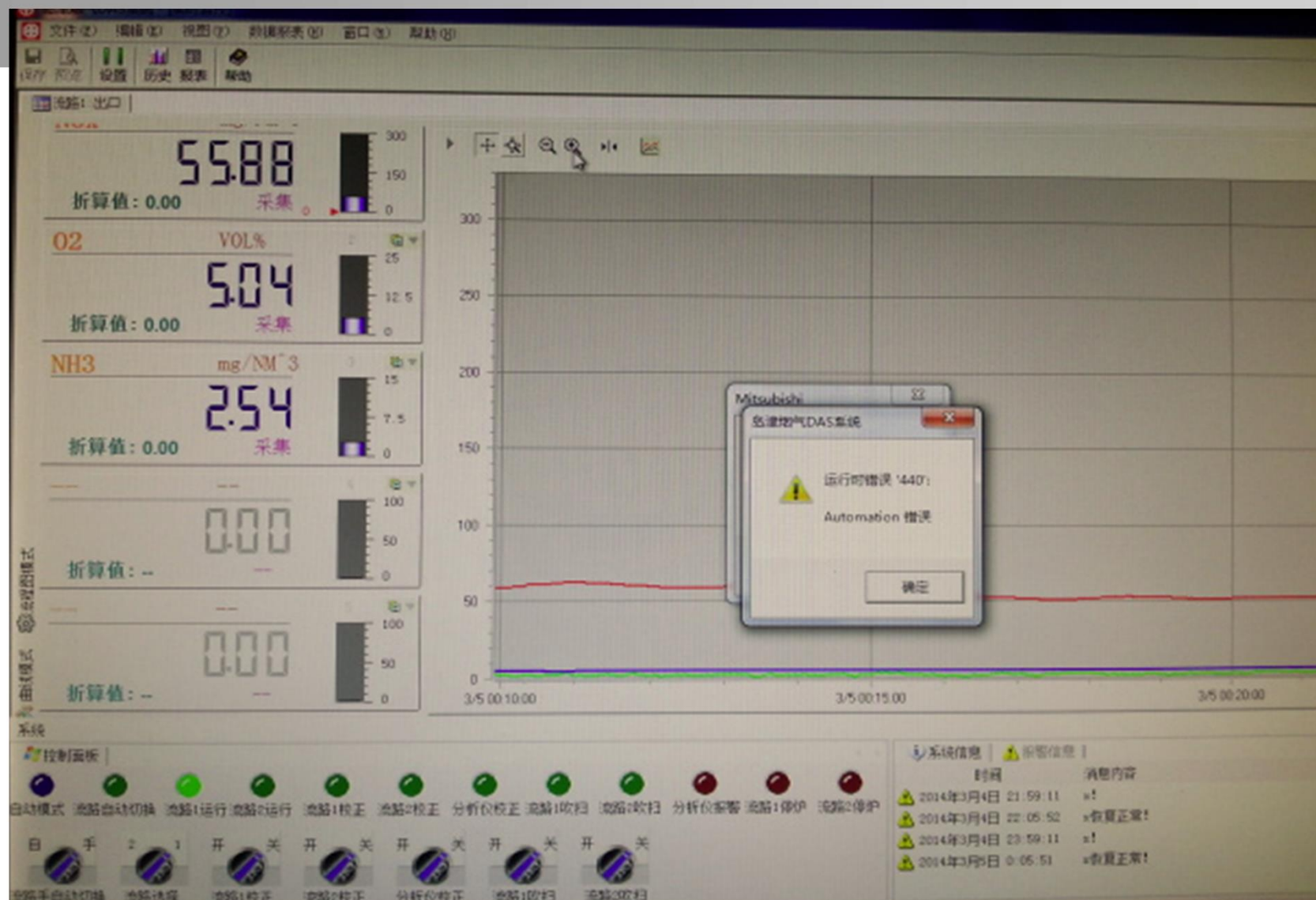
SERVOMEX

Tr 30 % STL 6.1f1
NH3 0.63 PPM

A MEASURABLE ADVANTAGE

SANWELL







A MEASURABLE ADVANTAGE

SANWELL

SERVOTOUGH Laser 安装

安装步骤

- 技术交流和产品订货
- 根据烟道图确定大致开孔安装位置(SCR在催化反应器出口至空预器间烟道)
- 确定电源、吹扫空气、控制电缆、仪表安装调试平台

特别注意: 烟道具备开孔条件(烟道保温前)

- 现场确定开孔位置开孔(注意避开梁及烟道框架)
- 确定两侧内插管尺寸
- 安装仪表安装组件(安装时一定要使用对光器检查)
- 安装组件满足要求(气、电)
- 安装仪表
- 通电调试仪表

SERVOTOUGH Laser 安装

安装调试注意事项

- 1 安装组件和设备组件可以分批发货现场，待安装组件及外围条件安装后，再通知设备组件发货及安排技术人员调试仪表；
- 2 应在定货时，确定发射端到接收端的16芯信号电缆长度；
- 3 外围气源接到吹扫盘，吹扫盘至个吹扫点需另配硬塑料吹扫管；
- 4 220V电源从配电柜进发射端(最好从CEMS小屋引出)，仪表本身不带电源开关，需在上级配电箱配空气开关并用标牌标明；
- 5: 整套装置必须水平安装

仕富梅的主要特点

- 高性能的分析
- 产品结实耐用
- 高稳定性和可靠性
- 分析仪可抵抗侵蚀性的气流
- 通过可燃性样气的完全认证
- 仕富梅有做系统方面的专门技术