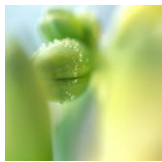
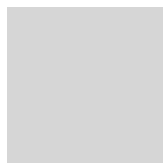
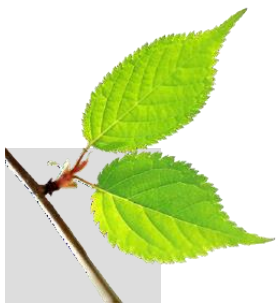


# 固定污染源烟气排放连续 监测技术规范与管理要求



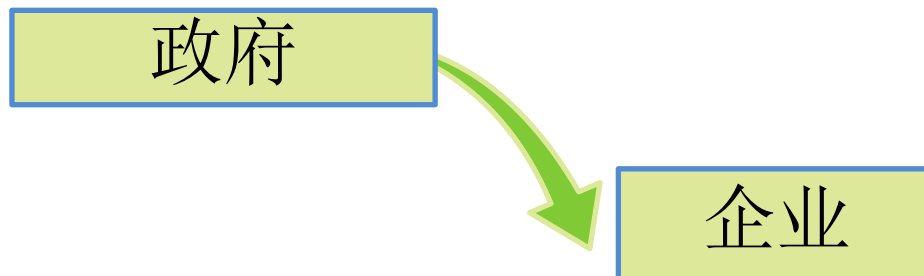


# 法律法规政策要求





- 《大气污染防治法》
  - 第二十四条 **重点排污单位**应当安装、使用大气污染物排放自动监测设备，与生态环境主管部门的监控设备联网，保证监测设备正常运行并依法公开排放信息。
  - 第二十五条 **重点排污单位**应当对自动监测数据的真实性和准确性负责





- （中办、国办印发）《关于深化环境监测改革提高环境监测数据质量的意见》  
明确污染源自动监测要求。
  - 重点排污单位应当依法安装使用污染源自动监测设备，定期检定或校准，保证正常运行，并公开自动监测结果。
  - 自动监测数据要逐步实现全国联网。
  - 逐步在污染治理设施、监测站房、排放口等位置安装视频监控设施，并与地方环境保护部门联网。





- 取消环境保护部门负责的有效性审核。
- 重点排污单位自行开展污染源自动监测的**手工比对**，及时处理异常情况，确保监测数据完整有效。
- 自动监测数据可作为环境行政处罚等**监管执法**的依据。

生态环境主管部门：监管责任

排污单位：主体责任



加 急

## 生态环境部生态环境执法局文件

环执法发〔2019〕7号

### 关于组织开展生活垃圾焚烧发电厂 自动监控运行情况执法检查的通知

(二) 垃圾发电厂自动监控设施运行情况和自动监测数据真实准确情况：检查建设验收档案、运维操作记录等；研判自动监控设施建设安装和运行管理的规范性、故障率、运维服务水平。检查自动监控设施运行维护管理台账和垃圾发电厂生产、治理设施运行台账；核查生产状况、污染治理设施运行情况与自动监测数据的相关性，数据关系逻辑的合理性等。对自动监控设施开展质控样考核与手工比对。

(三) 严厉查处篡改、伪造监测数据等逃避监管的违法行为。对发现的问题，督促其立行立改或限期整改，并确保整改到位；对涉嫌违法行为查处到位。





# 自动监测标准体系



# 在线监控设施发展历程



1997年《火电厂大气污染物排放标准》、1998年《酸雨两控区和二氧化硫污染控制区划分方案》出台，明确要求安装。特点：开始有文件进行安装要求，应用范围逐步扩大，但缺乏统一的规范和要求，设备的技术和方法五花八门，无法保证数据的权威和统一性。

1981-1996

1981年在线监控设施首次引入国内，并在现场进行安装。特点：没有充分认识，普遍不重视。没有相应的法律法规技术规范做支撑，缺乏专业的使用人员和维护人员，很难正常全面的应用。

1997-2000

2001-至今

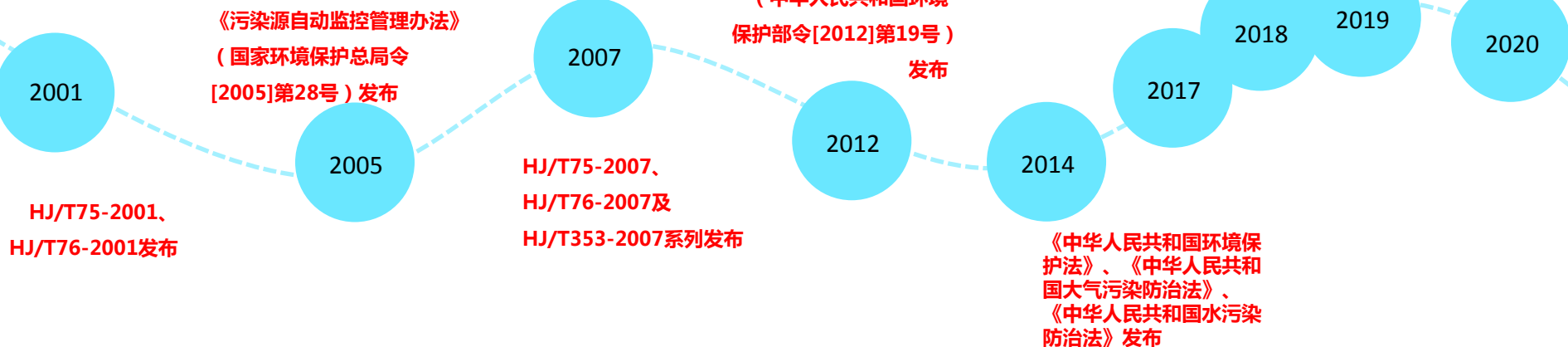
2008-2017

2001年《火电厂烟气排放连续监测技术规范》（HJ/T75-2001）、《固定污染源排放烟气连续监测系统技术要求及检测方法》（HJ/T76-2001），《固定污染源烟气（SO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub>、颗粒物）排放连续监测技术规范》（HJ/T75-2017）、《固定污染源烟气（SO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub>、颗粒物）排放连续监测系统技术要求及检测方法》（HJ/T76-2017）。特点：技术上有了详细的要求和说明，在线监控设施成为一套完整的系统。





# 相关法律法规的进程



# 废气自动监测标准



2001年

火电厂烟气排放连续监测技术规范（HJ/T 75-2001）

固定污染源排放烟气连续监测系统技术要求及检测方法（HJ/T 76-2001）

2007年

固定污染源烟气排放连续监测技术规范（HJ/T 75-2007）

固定污染源排放烟气连续监测系统技术要求及检测方法（HJ/T 76-2007）

2017年

固定污染源烟气（SO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub>、颗粒物）排放连续监测技术规范（HJ 75-2017）

固定污染源排放烟气连续监测系统技术要求及检测方法（HJ 76-2017）



# HJ 75与HJ 76主要异同



	HJ 75	HJ 76
修订时间	2017（替代2007）	2017（替代2007）
标准名称	固定污染源烟气（SO <sub>2</sub> 、NO <sub>x</sub> 、颗粒物）排放连续监测 <b>技术规范</b>	固定污染源烟气（SO <sub>2</sub> 、NO <sub>x</sub> 、颗粒物）排放连续监测系统 <b>技术要求及检测方法</b>
适用范围	规定了 <b>CEMS的组成和功能、技术性能、监测站房、安装、调试检测、技术验收、日常运行管理与质量保证，以及数据审核和处理</b> 的有关要求。	规定了 <b>CEMS的组成结构、技术要求、性能指标和检测方法</b> 。适用于 <b>CEMS的设计、生产和检测</b> 。
主要使用者	<b>CEMS</b> 安装方、运维方、排污单位、监管部门	<b>CEMS</b> 生产商、检测单位



# 修订后的HJ 75标准定位



## 定位

引导排污单位落实和履行主体责任，合理合规安排**CEMS**设计、建设、调试和验收

指导排污单位或者运维单位依法依规开展运维，保证自动监测数据质量

明确主管部门的监管责任，规范生态环境主管部门的监管行为

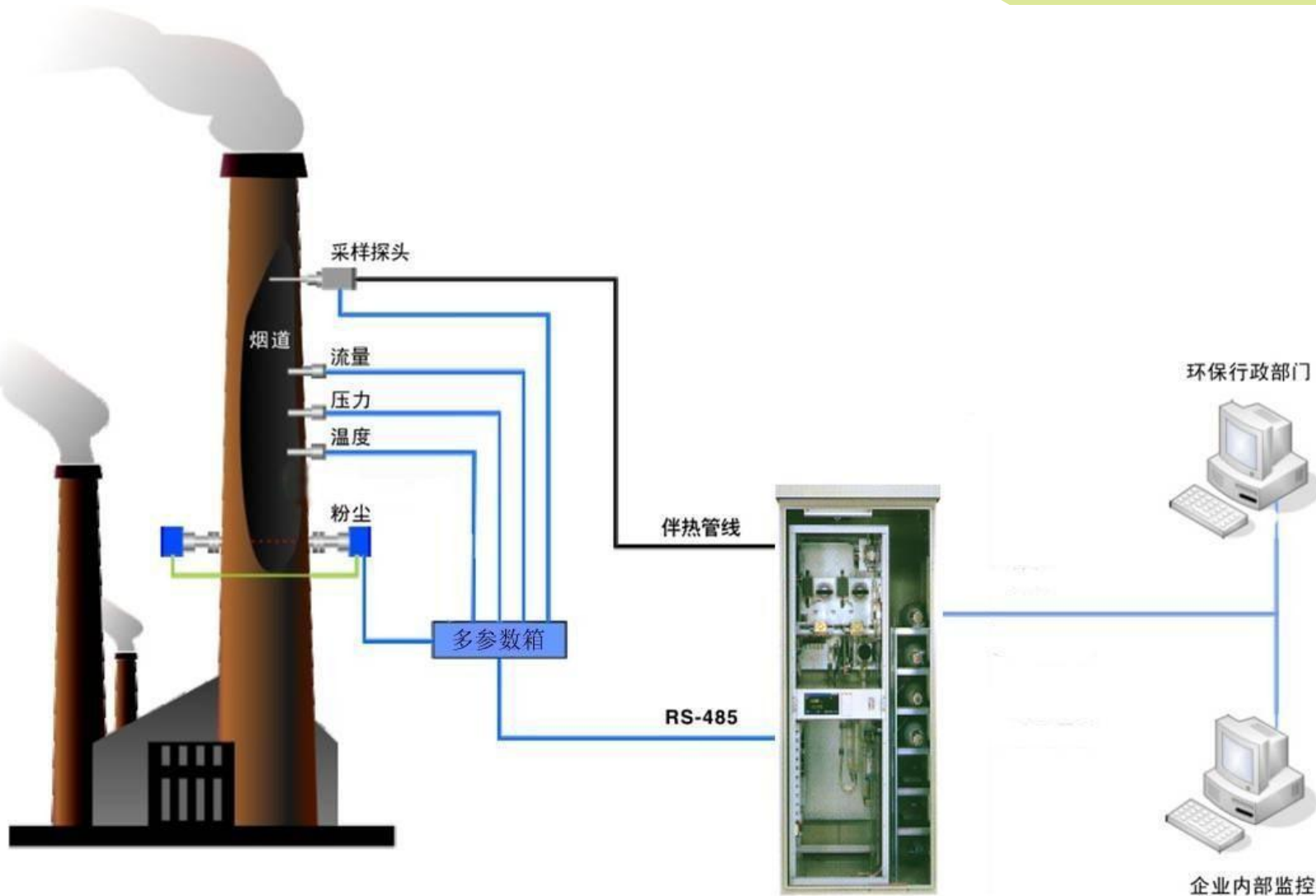




# 自动监测设备组成



# 组成



# 组成



## CEMS 系统

颗粒物测试  
单元

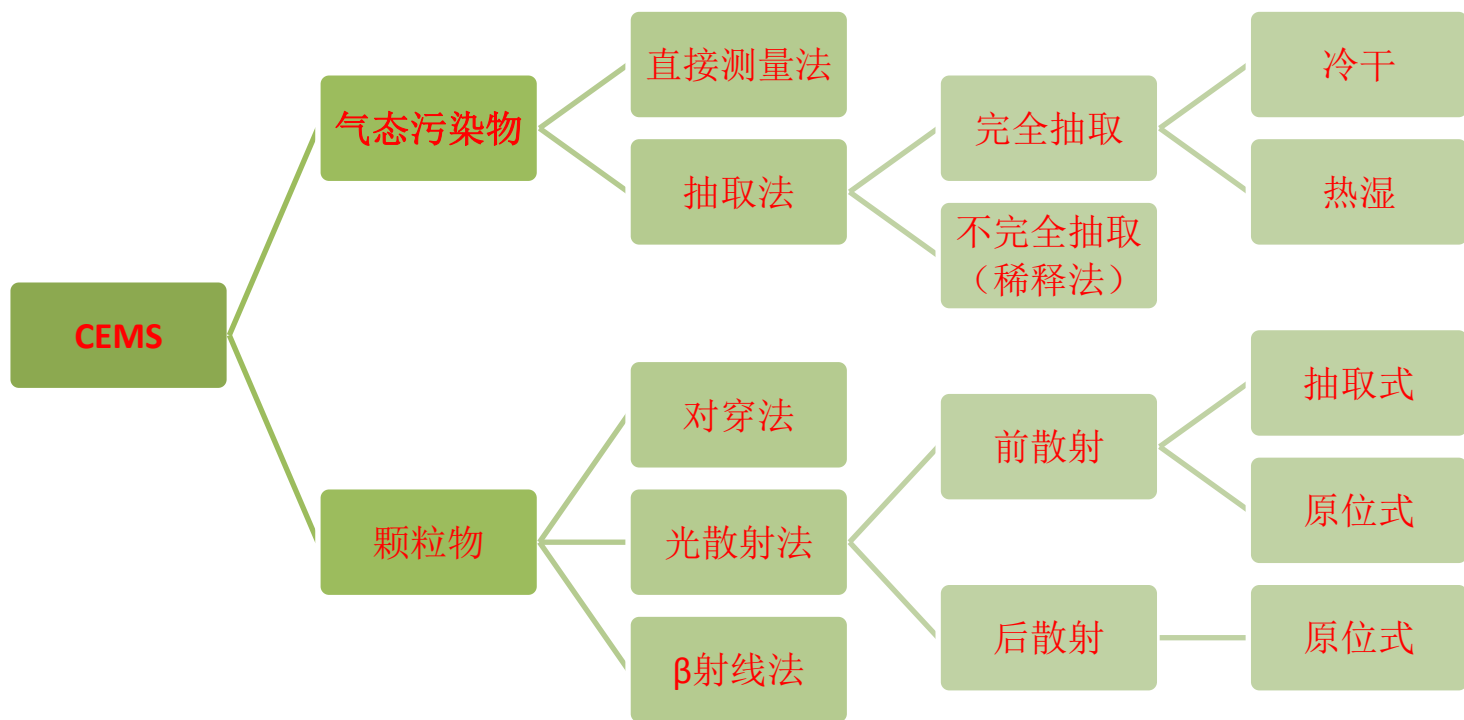
气态污染物  
测试单元

烟气参数测  
试单元

数据采集与  
处理单元

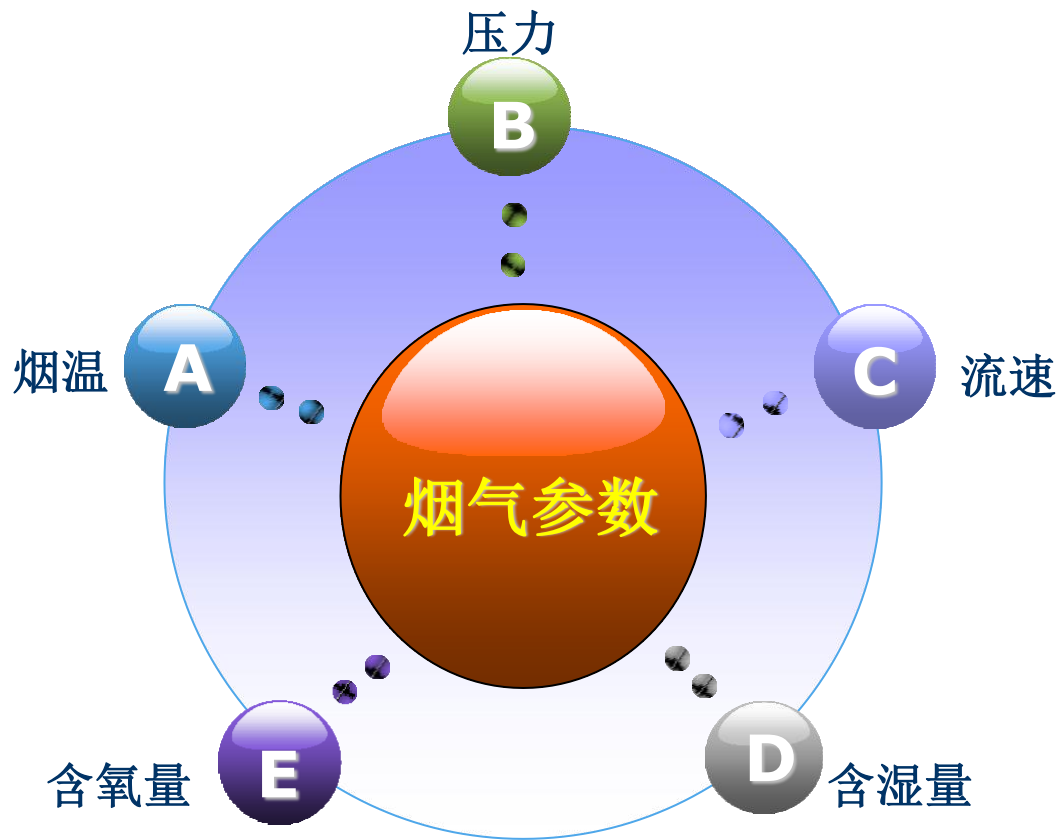


# 分类





# 烟气参数测试单元



数据采集与处理单元应满足HJ 212-2017标准要求





# 安装要求



# 安装的依据



第四十二条排放污染物的企业事业单位和其他生产经营者，应当采取措施，防治在生产建设或者其他活动中产生的废气、废水、废渣、医疗废物、粉尘、恶臭气体、放射性物质以及噪声、振动、光辐射、电磁辐射等对环境的污染和危害。

排放污染物的企业事业单位，应当建立环境保护责任制度，明确单位负责人和相关人员的责任。

重点排污单位应当按照国家有关规定和监测规范**安装**使用监测设备，保证监测设备正常运行，保存原始监测记录。

**第三十四条**排污单位应当按照排污许可证规定，安装或者使用符合国家有关环境监测、计量认证规定的监测设备，按照规定维护监测设施，开展自行监测，保存原始监测记录。

实施排污许可重点管理的排污单位，应当按照排污许可证规定安装自动监测设备，并与环境保护主管部门的监控设备联网。

对未采用污染防治可行技术的，应当加强自行监测，评估污染防治技术达标可行性。

**第五条**对污染物产生量大、排放量大或者环境危害程度高的排污单位实行排污许可重点管理，对其他排污单位实行排污许可简化管理。

实行排污许可重点管理或者简化管理的排污单位的具体范围，依照固定污染源排污许可分类管理名录规定执行。实行重点管理和简化管理的内容及要求，依照本办法第十一条规定的排污许可相关技术规范、指南等执行。

设区的市级以上地方环境保护主管部门，应当将实行排污许可重点管理的排污单位确定为重点排污单位。

## 谁要装 ?



# 参考标准



- 1、HJ/T 75-2017 《固定污染源烟气排放连续监测技术规范》
- 2、HJ/T 76-2017 《固定污染源排放烟气连续监测系统技术要求及检测方法》
- 3、环办环监[2017]61号

## HJ

中华人民共和国国家环境保护标准

HJ 75-2017

代替 HJ/T 75-2007

固定污染源烟气 (SO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub>、颗粒物)  
排放连续监测技术规范

Specifications for continuous emissions monitoring of SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, and  
particulate matter in the flue gas emitted from stationary sources

(发布稿)

## HJ

中华人民共和国国家环境保护标准

HJ 76-2017

代替 HJ/T 76-2007

固定污染源烟气 (SO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub>、颗粒物) 排  
放连续监测系统技术要求及检测方法

Specifications and test procedures for continuous emission monitoring system  
for SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub> and particulate matter in flue gas emitted from stationary  
sources

(发布稿)

## 环境保护部办公厅文件

环办环监〔2017〕61号

关于加快重点行业重点地区的  
重点排污单位自动监控工作的通知

各省、自治区、直辖市环境保护厅(局),新疆生产建设兵团环  
境保护局:

为加快建立全国统一的实时在线环境监控系统,依法依规加  
强对重点行业、重点地区的重点排污单位主要污染物排放情况实



# 在线站房要求



整体要求	<p>站房的建筑设计应满足在线监测监控功能需求且专室专用，并满足所处位置的气候、生态、地质和安全等要求。</p> <p>独立设置的监控站房占地面积应满足不同监控站房的功能需要并保证仪器的摆放和维护，排气监控站房使用面积应<math>\geq 12\text{m}^2</math>，长<math>\geq 4\text{m}</math>，宽<math>\geq 3\text{m}</math>，监测设备大于4台时，在监控站房设计之初应考虑增加面积，每增加一台仪器增加<math>3\text{m}^2</math>，以此类推；排水监控站房使用面积应<math>\geq 15\text{m}^2</math>，长<math>\geq 5\text{m}</math>，宽<math>\geq 3\text{m}</math>。监测设备大于5台时，在监控站房设计之初应考虑增加面积，每增加一台仪器增加<math>3\text{m}^2</math>。站房顶空高度应不得低于2.8m。</p> <p>监控站房的地面应平整和水平、耐腐蚀、无震动。地面应高于取样口地面300mm以上，以保证所布管道中间不得有凸起或凹下，仪器附近无强电磁场干扰和腐蚀性气体。具备连接有线或无线网络进行数据传输的条件。</p>
结构	<p>站房的基础荷载强度<math>2000\text{kg}/\text{m}^2</math>。</p> <p>独立设置的监控站房可以采用砖混、钢混或彩钢的结构，应具有防火阻燃、防潮、抗震和抗风能力。</p> <p>站房地面高度应根据当地水位和降雨量水平决定（一般站房地面标高为<math>\pm 0.25\text{m}</math>）。</p>
供电	<p>站房的供电电源宜选择380V交流电、三相五线制，频率50Hz，容量<math>\geq 15\text{KW}</math>，供电电源电压在接至站房内总配电箱处时的电压降小于5%。作为供电线路信号线路应符合GB50303 相关要求。</p> <p>电源供电平稳，电压波动和频率波动符合GB 12326的要求。对于电压不稳定和经常断电的地区，宜使用功率匹配的交流电源稳压器，以保护仪器。电源线引入方式应符合国家标准。监测房室内管线、分析仪器设备应和配电柜、仪表柜等保持一定的距离。</p>
通风采暖	<p>站房通风应满足自动监测的环境条件，应设计进风及出风排气扇。</p> <p>监控站房室内环境条件，应清洁、通风、干燥、空气相对湿度<math>\leq 85\%</math>，室内温度应保持在<math>18^\circ\text{C} \sim 28^\circ\text{C}</math>。站房内应备有空调保证室内温度恒定，且空调要求具备来电自动复位功能，同时应当采取必要的保温措施。</p>





# 监控站房内布局要求



基本要求	<p>监控站房应建设在远离粉尘、烟雾、噪声、散发异味气体等地点，应避免通讯盲区，电源电压应当相对稳定。排气监控站房应建设在距离采样位置不超过76m的地方，排水监控站房应建设在距离采样位置不超过50m的地方，便于管理、清洁或设备维修。</p> <p>监控站房应有对开窗户与排风扇，保障室内采光与通风，监控站房应设有文件柜，存放在线监测设备基本信息文件、设备运行记录等。</p> <p>进入站房内的管路或线路应标明相应的用途。</p> <p>规则制度上墙美观大方，运维人员信息，联系方式，各在线监测仪工作原理，主要技术参数应在墙上显著位置显示。</p> <p>监控站房应划分功能区域，按规范进行地面标识。</p> <p>监控站房内应配有干粉或二氧化碳灭火器，以备电器或化学品燃烧灭火使用，灭火装置应位于站房门口左右位置。</p> <p>站房外应在醒目位置安装基站标识牌，应标注单位名称、排污口编号、站房编号、监控因子、设备厂家、运行单位名称等内容。</p> <p>宜在监控站房外显著位置设置LED显示屏，实时公布监测数据。</p>
废气监控站房	<p>仪器的摆放应考虑方便操作与设备检修。有效利用室内面积。仪器左右两边离墙距离应不小于600mm，后方离墙距离应不小于900mm。</p> <p>站房内应有专门的放置和固定标气的区域和设施。</p>
废水监控站房	<p>试验台长应不小于1200mm，宽应不小于650mm，高度800mm左右，下部设储物柜，存放危险化学品。</p> <p>仪器的摆放应考虑方便操作与设备检修。有效利用室内面积。仪器左右两边离墙距离应不小于600mm，后方离墙距离应不小于900mm。</p> <p>试验室给水管道和排水管道，应沿墙、柱、管道井、等下方部位布置。横平竖直，不影响人员通行，不得布置在遇水会迅速分解、引起燃烧、爆炸或损坏的物品旁，以及贵重仪器设备的上方。</p> <p>进入站房内的管路或线路应标明相应的用途，进入站房的水路部分每根支管上应装有阀门。</p>







# 安装位置要求



- 所有治理设施后，直接反映排放状况
- 采样探头位于比对监测断面上游50cm处。



3#炉粉尘仪

3#炉流量仪

3#炉温压仪

参比采样口

3#炉SO<sub>2</sub>-  
NO<sub>x</sub>-O<sub>2</sub>仪

SICK

SICK



# 安装位置要求



- 采样或监测平台长度应不小于2m，宽度应不小于2m或采样枪长度外延1m，周围设置1.2m以上的安全防护栏，有牢固并符合要求的安全措施，便于日常维护（清洁光学镜头、检查和调整光路准直、检测仪器性能和更换部件等）和比对监测



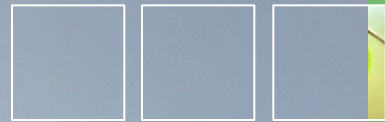
# 安装位置要求



- 采样或监测平台应易于人员和监测仪器到达，当采样平台设置在离地面高度 $\geq 2$ 米的位置时，应有通往平台的斜梯/Z字梯/旋梯，宽度应不小于0.9m；当采样平台设置在离地面高度 $\geq 20$ 米的位置时，应有通往平台的升降梯。













# 安装位置要求



- 应优先选择在垂直管段和烟道负压区域，确保所采集样品的代表性。
- 测定位置应避开烟道弯头和断面急剧变化的部位。对于颗粒物**CEMS**和流速**CMS**，应设置在距弯头、阀门、变径管下游方向不小于**4**倍烟道直径，以及距上述部件上游方向不小于**2**倍烟道直径处；对于气态污染物**CEMS**，应设置在距弯头、阀门、变径管下游方向不小于**2**倍烟道直径，以及距上述部件上游方向不小于**0.5**倍烟道直径处。对矩形烟道，其当量直径 $D=2AB/(A+B)$ ，式中A、B为边长。



# 安装位置要求





# 安装位置要求



- 对于现有污染源，当无法找到满足采样位置时，应尽可能选择在气流稳定的断面安装**CEMS**采样或分析探头，并采取相应措施保证监测断面烟气和颗粒物分布相对均匀，断面无紊流



# 安装位置要求



- 原则上要求每台固定污染源排放设备应安装一套**CEMS**。若一个固定污染源排气先通过**多个烟道或管道**后进入该固定污染源的总排气管时
  - 尽可能将**CEMS**安装在总排气管上，但要便于用参比方法校准颗粒物**CEMS**和烟气流速连续监测系统；
  - 不得只在其中的一个烟道或管道上安装**CEMS**，并将测定值作为该源的排放结果；
  - 但允许在每个烟道或管道上安装相同的监测系统。
- 固定污染源烟气净化设备设置有旁路烟道时，应在**旁路烟道内安装CEMS或烟温、流量CMS**。其安装，运行，维护，数据采集、记录和上传要求与**CEMS**主体系统要求一致。

旁路流量计



# 安装施工要求



- 从探头到分析仪的整条采样管线的铺设应采用桥架或穿管等方式，保证整条管线**具有良好的支撑**。
- 管线倾斜度不得小于**5°**，**防止管线内积水**，在每隔**4 m~5 m**处装线卡箍。
- 当使用伴热管线时应具备稳定、均匀加热和保温的功能；其设置**加热温度一般在120℃以上**，**垃圾焚烧及危险废物焚烧 CEMS 温度应不低于 180 ℃**，且应高于烟气露点温度**10℃以上**，其实际温度值应能够在机柜或系统软件中显示查询。











# 常见问题



- 伴热管线呈现U型





# 调试要求



# 主要内容



## 颗粒物

零点漂移

量程漂移

相关校准

## 气态污染物 (含 $O_2$ )

零点漂移

量程漂移

示值误差

系统响应  
时间

准确度

## 烟气流 速

速度场系  
数

## 烟气温 度

准确度

## 烟气湿 度

准确度

# 关于设备量程的要求



- 标准中仅对技术指标要求进行约束，不对量程进行硬性规定（部分地区省标约定为排放标准2-3倍）
- 对于采用大量程仪表进行低浓度烟气测试时，增加合规的难度
  - 通过增加低浓度标气（低于 $35\text{mg}/\text{m}^3$ 的二氧化硫，低于 $33\text{mg}/\text{m}^3$ 的一氧化氮）测试，在示值误差指标方面进行约束





二氧化硫	示值误差	当满量程 $\geq 100\mu\text{mol/mol}$ ( $286\text{mg/m}^3$ ) 时, 示值误差不超过 $\pm 5\%$ (相对于标准气体标称值); 当满量程 $< 100\mu\text{mol/mol}$ ( $286\text{mg/m}^3$ ) 时, 示值误差不超过 $\pm 2.5\%$ (相对于仪表满量程值)
氮氧化物	示值误差	当满量程 $\geq 200\mu\text{mol/mol}$ ( $410\text{mg/m}^3$ ) 时, 示值误差不超过 $\pm 5\%$ (相对于标准气体标称值); 当满量程 $< 200\mu\text{mol/mol}$ ( $410\text{mg/m}^3$ ) 时, 示值误差不超过 $\pm 2.5\%$ (相对于仪表满量程值)
氧气	示值误差	不超过 $\pm 5\%$ (相对于标准气体标称值)



# 例：计算SO<sub>2</sub>的示值误差



SO<sub>2</sub>量程：200mg/m<sup>3</sup>(69.9ppm，小于100ppm)

日期	序号	标准气体名称	标准气体参考值	CEMS显示值
2016.3.22	1	SO <sub>2</sub>	40	39.7
	2			38.6
	3			39.1
	1		100	99.4
	2			98.8
	3			99.0
	1		160	158.4
	2			158.8
	3			157.7

$$L_{si} = \frac{\overline{C_{di}} - C_{si}}{FS} \times 100\%$$

标气浓度为40mg/m<sup>3</sup>，标准气体测定平均浓度为39.1mg/m<sup>3</sup>，则示值误差为39.1/200\*100%=-0.45%

三个浓度示值误差分别为-0.45%，-0.45%，-0.85%，则示值误差为-0.85%

对于超低排放电厂，还需增加35mg/m<sup>3</sup>（排放限值）以下的测试点





# 例：计算SO<sub>2</sub>的示值误差



SO<sub>2</sub>量程：300mg/m<sup>3</sup>(105ppm，大于100ppm)

标准气体或校准器件参考值	CEMS显示值	CEMS显示值的平均值	示值误差 (%)
80	78.1	80.3	0.38
	82.5		
	80.3		
150	140.5	140.3	-6.47
	140.2		
	140.2		
270	250.2	250.4	-7.26
	250.5		
	250.5		
30	33.2	33.4	11.3
	33.3		
	33.7		

$$L_{si} = \frac{\overline{C_{di}} - C_{si}}{C_{si}} \times 100\%$$

对于超低排放电厂，还需增加35mg/m<sup>3</sup>（排放限值）以下的测试点



# 需要关注的重点



- 调试指标是否完整
- 评价指标是否适用
- 调试时长：连续4天
- 数据比对
  - 颗粒物、流速、烟温、含湿量，5对
  - 气态污染物、含氧量，9对





# 验收要求



# 总体要求



- **CEMS**在完成安装、调试检测并符合下列要求后，可组织实施验收工作。
  - **CEMS**的安装位置及手工采样位置应符合要求
  - 数据采集和传输以及通信协议均应符合HJ/T 212的要求，并提供一个月内数据采集和传输自检报告，报告应对数据传输标准的各项内容作出响应
  - 根据标准要求进行了**72** 小时的调试检测，并提供调试检测合格报告及调试检测结果数据
  - 调试检测后至少稳定运行**7**天



# 一般要求



- 现场验收期间，工况应保持稳定
- 更换分析仪表或变动取样点位时，应再次验收
- 现场验收时必须采用有证标准物质或标准样品，较低浓度的标准气体可以使用高浓度的标准气体采用等比例稀释方法获得，等比例稀释装置的精密度在1%以内。标准气体要求贮存在铝或不锈钢瓶中，不确定度不超过 $\pm 2\%$

Ownership 气瓶所有权	Certification Date 报告日期	Expiry Date 有效期	Cylinder No. / 瓶号	Components Name 组分名称	Certified Value 标准值	Unit 单位	Expanded Relative Uncertainty 相对扩展不确定度
				SO2	54.0	mg/m3	3%
				N2	平衡		



国家市场监督管理总局批准

GBW (E) 062237

## 标准物质证书

氮气中二氧化碳气体标准物质

样品编号: 850530

定值日期: 2018年04月24日

济南德洋特种气体有限公司

中国 - 山东济南



全国化工标准物质研制单位, 济南德洋特种气体有限公司

气体标准物质是进行气体分析量值传递的计量器具, 用于校准气体分析仪器, 评价和检验分析方法, 仲裁分析结果, 保证测量结果的溯源性和可靠性。  
该气体标准物质采用称量法定值。在充入一定量的已知纯度的不同气体组份之前, 分别称量气瓶的质量, 两次称量质量之差即为充入的气瓶中各组份的质量。

混合气体中组份*i*的物质的量分数*X<sub>i</sub>*按下式计算:

$$X_i = \frac{n_i}{n}$$

其中,  $n_i$ : 组份*i*的物质的量, mol;

$n$ : 充入气瓶中各组份的总的物质的量, mol;

$$n_i = \frac{m_i}{M_i}$$

其中,  $m_i$ : 充入气瓶中组份*i*的质量, g;

$M_i$ : 充入气瓶中组份*i*的摩尔质量, g/mol。

使用单位		气瓶编号	850530
填充数量	9.5MPa	气瓶规格	AL-8L
定值日期	2018/4/24	有效期	12个月

该气体标准物质定值结果如下:

组分名称	标准值 (mol/mol)	相对不确定度 (%)
二氧化碳	35.6mg/m <sup>3</sup>	2
氮气	平衡气	
数据为0℃、	101.3kPa	

为确保量值的准确, 使用过程中严格防止采样系统的泄漏和玷污, 气瓶应避免日光直射, 远离热源, 火源, 防止撞击, 使用温度 0-40℃。

检验:

审核:

电话(传真): 9531-88268396 15869057357 400-023-3777 <http://www.indvta.com>

# 一般要求



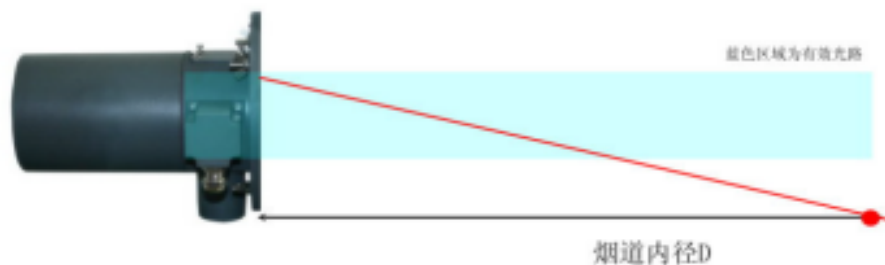
- 对于光学法颗粒物**CEMS**，校准时须对实际测量光路进行全光路校准，不得只对激光发射器和接收器进行校准
- 对于抽取式气态污染物**CEMS**，应对全系统进行零点校准和量程校准、示值误差和系统响应时间的检测

操作步骤如下：

第一步，使仪器处于断电状态，打开仪器后盖，使光程调整板位于上侧。

第二步，把仪器平放在水平面，在水平面上，距离仪器  $D$ （烟道内径值）处位置画直线。

第三步，仪器通电后，观察激光的红色光斑与水平面相交点的位置，用第四步方法使激光的红色光斑与  $D$  处直线相交，如下图所示。



# 一般流程



## 零点、量程漂移 初始测定

- 颗粒物
- 气态污染物（含O<sub>2</sub>）
- 流速

## 准确度测定

- 颗粒物、烟温、流速、含湿量
- 气态污染物、O<sub>2</sub>

## 示值误差和响应 时间

- 气态污染物准确度测定完成后即可进行

## 零点、量程漂移 末次测定

- 颗粒物
- 气态污染物（含O<sub>2</sub>）
- 流速





# 评价标准



表 1 示值误差、系统响应时间、零点漂移和量程漂移验收技术要求

检测项目		技术要求	
气态污染物 CEMS	二氧化硫	示值误差	当满量程 $\geq 100\mu\text{mol/mol}$ ( $286\text{mg/m}^3$ ) 时, 示值误差不超过 $\pm 5\%$ (相对于标准气体标称值); 当满量程 $< 100\mu\text{mol/mol}$ ( $286\text{mg/m}^3$ ) 时, 示值误差不超过 $\pm 2.5\%$ (相对于仪表满量程值)
		系统响应时间	$\leq 200\text{s}$
		零点漂移、量程漂移	不超过 $\pm 2.5\%$
	氮氧化物	示值误差	当满量程 $\geq 200\mu\text{mol/mol}$ ( $410\text{mg/m}^3$ ) 时, 示值误差不超过 $\pm 5\%$ (相对于标准气体标称值); 当满量程 $< 200\mu\text{mol/mol}$ ( $410\text{mg/m}^3$ ) 时, 示值误差不超过 $\pm 2.5\%$ (相对于仪表满量程值)
		系统响应时间	$\leq 200\text{s}$
		零点漂移、量程漂移	不超过 $\pm 2.5\%$
含氧量 CMS	$\text{O}_2$	示值误差	$\pm 5\%$ (相对于标准气体标称值)
		系统响应时间	$\leq 200\text{s}$
		零点漂移、量程漂移	不超过 $\pm 2.5\%$
颗粒物 CEMS	颗粒物	零点漂移、量程漂移	不超过 $\pm 2.0\%$
流速 CMS	流速	零点漂移、绝对误差	零点漂移不超过 $\pm 3.0\%$ 或绝对误差不超过 $\pm 0.9\text{m/s}$

# 评价标准



检测项目		技术要求	
气态污染物 CEMS	二氧化硫	准确度	排放浓度 $\geq 250\mu\text{mol/mol}$ ( $715\text{mg/m}^3$ ) 时, 相对准确度 $\leq 15\%$
			$50\mu\text{mol/mol}$ ( $143\text{mg/m}^3$ ) $\leq$ 排放浓度 $< 250\mu\text{mol/mol}$ ( $715\text{mg/m}^3$ ) 时, 绝对误差不超过 $\pm 20\mu\text{mol/mol}$ ( $57\text{mg/m}^3$ )
			$20\mu\text{mol/mol}$ ( $57\text{mg/m}^3$ ) $\leq$ 排放浓度 $< 50\mu\text{mol/mol}$ ( $143\text{mg/m}^3$ ) 时, 相对误差不超过 $\pm 30\%$
			排放浓度 $< 20\mu\text{mol/mol}$ ( $57\text{mg/m}^3$ ) 时, 绝对误差不超过 $\pm 6\mu\text{mol/mol}$ ( $17\text{mg/m}^3$ )
	氮氧化物	准确度	排放浓度 $\geq 250\mu\text{mol/mol}$ ( $513\text{mg/m}^3$ ) 时, 相对准确度 $\leq 15\%$
			$50\mu\text{mol/mol}$ ( $103\text{mg/m}^3$ ) $\leq$ 排放浓度 $< 250\mu\text{mol/mol}$ ( $513\text{mg/m}^3$ ) 时, 绝对误差不超过 $\pm 20\mu\text{mol/mol}$ ( $41\text{mg/m}^3$ )
			$20\mu\text{mol/mol}$ ( $41\text{mg/m}^3$ ) $\leq$ 排放浓度 $< 50\mu\text{mol/mol}$ ( $103\text{mg/m}^3$ ) 时, 相对误差不超过 $\pm 30\%$
其它气态污染物	准确度	排放浓度 $< 20\mu\text{mol/mol}$ ( $41\text{mg/m}^3$ ) 时, 绝对误差不超过 $\pm 6\mu\text{mol/mol}$ ( $12\text{mg/m}^3$ )	
含氧量 CMS	O <sub>2</sub>	准确度	$> 5.0\%$ 时, 相对准确度 $\leq 15\%$
			$\leq 5.0\%$ 时, 绝对误差不超过 $\pm 1.0\%$





颗粒物 CEMS	颗粒物	准确度	排放浓度 $>200\text{mg}/\text{m}^3$ 时, 相对误差不超过 $\pm 15\%$
			$100\text{ mg}/\text{m}^3 < \text{排放浓度} \leq 200\text{mg}/\text{m}^3$ 时, 相对误差不超过 $\pm 20\%$
			$50\text{ mg}/\text{m}^3 < \text{排放浓度} \leq 100\text{mg}/\text{m}^3$ 时, 相对误差不超过 $\pm 25\%$
			$20\text{ mg}/\text{m}^3 < \text{排放浓度} \leq 50\text{mg}/\text{m}^3$ 时, 相对误差不超过 $\pm 30\%$
			$10\text{ mg}/\text{m}^3 < \text{排放浓度} \leq 20\text{mg}/\text{m}^3$ 时, 绝对误差不超过 $\pm 6\text{ mg}/\text{m}^3$
			排放浓度 $\leq 10\text{mg}/\text{m}^3$ , 绝对误差不超过 $\pm 5\text{ mg}/\text{m}^3$
流速 CMS	流速	准确度	流速 $>10\text{m}/\text{s}$ 时, 相对误差不超过 $\pm 10\%$
			流速 $\leq 10\text{m}/\text{s}$ 时, 相对误差不超过 $\pm 12\%$
温度 CMS	温度	准确度	绝对误差不超过 $\pm 3^\circ\text{C}$
湿度 CMS	湿度	准确度	烟气湿度 $>5.0\%$ 时, 相对误差不超过 $\pm 25\%$
			烟气湿度 $\leq 5.0\%$ 时, 绝对误差不超过 $\pm 1.5\%$

# 记录格式



表 F CEMS 技术指标验收报告

企业名称:

安装位置:

验收单位:

验收日期:

CEMS 供应商:				
CEMS 主要仪器型号				
仪器名称	设备型号	制造商	测量参数	出厂编号
零点漂移、量程漂移、示值误差、系统响应时间验收结果				
项目名称		技术要求	检测结果	是否合格
颗粒物	零点漂移			
	量程漂移			
二氧化硫	零点漂移			
	量程漂移			
	示值误差			
	系统响应时间			
氮氧化物	零点漂移			
	量程漂移			
	示值误差			
	系统响应时间			
含氧量	零点漂移			
	量程漂移			
	示值误差			
	系统响应时间			
流速	零点漂移			



# 记录格式



准确度验收结果				
项目	参比法数据	CEMS 数据	限值	监测结果
颗粒物				
二氧化硫				
氮氧化物				
其它气态污染物				
流速				
烟温				
烟气湿度				
氧量				
结论				
所用标准气体名称			浓度值	生产厂商名称
参比方法测试项目	所用仪器		型号	方法依据
备注				





# 运行维护要求



# 总体要求



- **CEMS**运维单位应根据**CEMS**使用说明书和HJ75-2017的要求编制仪器运行管理规程，确定系统运行操作人员和  
管理维护人员的工作职责。运维人员应当熟练掌握烟气排放连续监测仪器设备的原理、使用和维护方法。
- 包括日常巡检、日常维护保养、定期校准校验等



# 日常巡检



- **CEMS**运维单位应根据本标准和仪器使用说明中的相关要求制订巡检规程，并严格按照规程开展日常巡检工作并做好记录
- 日常巡检记录应包括检查项目、检查日期、被检项目的运行状态等内容，每次巡检应记录并归档
- **CEMS**日常巡检时间间隔不超过**7天**
- 日常巡检记录格式可参照附表**G.1~G.3**





# 日常维护保养



- 应根据**CEMS**说明书的要求对**CEMS**系统保养内容、保养周期或耗材更换周期等作出明确规定，每次保养情况应记录并归档
- 每次进行备件或材料更换时，更换的备件或材料的品名、规格、数量等应记录并归档
- 如更换有证标准物质或标准样品，还需记录新标准物质或标准样品的来源、有效期和浓度等信息
- 对日常巡检或维护保养中发现的故障或问题，运营维护人员应及时处理并记录
- 日常维护保养记录格式可参照附表**G.6~G.8**



# 定期校准



- 具有自动校准功能的颗粒物**CEMS**和气态污染物**CEMS**每**24**小时至少自动校准一次仪器零点和量程，同时测试并记录零点漂移和量程漂移；
- 无自动校准功能的颗粒物**CEMS**每**15**天至少校准一次仪器的零点和量程，同时测试并记录零点漂移和量程漂移；
- 无自动校准功能的直接测量法气态污染物**CEMS**每**15**天至少校准一次仪器的零点和量程，同时测试并记录零点漂移和量程漂移；
- 无自动校准功能的抽取式气态污染物**CEMS**每**7**天至少校准一次仪器零点和量程，同时测试并记录零点漂移和量程漂移；



# 定期校准



- 抽取式气态污染物**CEMS**每3个月至少进行一次全系统的校准，要求零气和标准气体从监测站房发出，经采样探头末端与样品气体通过的路径（应包括采样管路、过滤器、洗涤器、调节器、分析仪表等）一致，进行**零点和量程漂移、示值误差和系统响应时间的检测**。
- 具有自动校准功能的流速**CMS**每24h至少进行一次零点校准，无自动校准功能的流速**CMS**每30天至少进行一次零点校准；
- 定期校准记录按附录**G**中的表**G.4**表格形式记录；



# 示值误差



## a) 示值误差:

- 1) 通入零气（经过滤的不含颗粒物、待测气体的清洁干空气或高纯氮气），调节仪器零点。
- 2) 通入高浓度（80%~100%的满量程值）标准气体，调整仪器显示浓度值与标准气体浓度值一致。
- 3) 仪器经上述校准后，按照零气、高浓度标准气体、零气、中浓度（50%~60%的满量程值）标准气体、零气、低浓度（20%~30%的满量程值）标准气体的顺序通入标准气体。若低浓度标准气体浓度高于排放限值，则还需通入浓度低于排放限值的标准气体，完成超低排放改造后的火电污染源还应通入浓度低于超低排放水平的标准气体。待显示浓度值稳定后读取测定结果。重复测定3次，取平均值。按附录A公式（A19）、（A20）计算示值误差。



# 示值误差



SO<sub>2</sub>分析仪示值误差

分析仪原理		分析仪量程		计量单位	
序号	标准气体或校准器 件参考值	CEMS 显示值	CEMS 显示值的平均值	示值误差 (%)	评价结果

NO<sub>x</sub>分析仪示值误差

分析仪原理		分析仪量程		计量单位	
序号	标准气体或校准器 件参考值	CEMS 显示值	CEMS显示值的平均值	示值误差 (%)	评价结果



# 系统响应时间



## 3.11

### 系统响应时间 response time

系统响应时间指从 CEMS 系统采样探头通入标准气体的时刻起,到分析仪示值达到标准气体标称值 90%的时刻止,中间的时间间隔。包括管线传输时间和仪表响应时间。

检测项目		技术要求
气态污染物	二氧化硫	示值误差 当满量程 $\geq 100\mu\text{mol/mol}$ ( $286\text{mg/m}^3$ ) 时, 示值误差不超过 $\pm 5\%$ (相对于标准气体标称值); 当满量程 $< 100\mu\text{mol/mol}$ ( $286\text{mg/m}^3$ ) 时, 示值误差不超过 $\pm 2.5\%$ (相对于仪表满量程值)
		系统响应时间 $\leq 200\text{s}$
		零点漂移、量程漂移 不超过 $\pm 2.5\%$



# 系统响应时间



## b) 系统响应时间:

- 1) 待测 CEMS 运行稳定后, 按照系统设定采样流量通入零点气体, 待读数稳定后按照相同流量通入量程校准气体, 同时用秒表开始计时;
- 2) 观察分析仪示值, 至读数开始跃变止, 记录并计算样气管路传输时间  $T_1$ ;
- 3) 继续观察并记录待测分析仪器显示值上升至标准气体浓度标称值 90% 时的仪表响应时间  $T_2$ ;
- 4) 系统响应时间为  $T_1$  和  $T_2$  之和。重复测定 3 次, 取平均值。



# 系统响应时间



影响系统响应时间的原因

- 1.伴热管线太长
- 2.伴热管有不加热的段
- 3.管路有裸露的部分产生冷点
- 4.分析仪表问题
- 5.其他问题





# 系统响应时间



系统响应时间:



序号	气态污染物	系统响应时间 (s)			平均值	评价结果
		测定值				
		T <sub>1</sub>	T <sub>2</sub>	T = T <sub>1</sub> + T <sub>2</sub>		
	二氧化硫					
	氮氧化物					
	氯化氢					
	一氧化碳					
	氧量					



# 定期校验



- **CEMS**投入使用后，燃料、除尘效率的变化、水份的影响、安装点的振动等都会对测量结果的准确性产生影响
- 有自动校准功能的测试单元每**6**个月至少做一次校验，没有自动校准功能的测试单元每**3**个月至少做一次校验；校验用参比方法和**CEMS**同时段数据进行比对
- 当校验结果显示数据失控时，则应扩展为对颗粒物的相关系数的校正或气态污染物的准确度或流速的速度场系数（或相关性）的校正



# CEMS数据失控的判别



项目	CEMS 类型		校准功能	校准周期	技术指标	技术指标要求	失控指标	最少样品数 (对)
定期校准	颗粒物 CEMS		自动	24h	零点漂移	不超过±2.0%	超过±8.0%	---
					量程漂移	不超过±2.0%	超过±8.0%	
			手动	15d	零点漂移	不超过±2.0%	超过±8.0%	
					量程漂移	不超过±2.0%	超过±8.0%	
	气态污染物 CEMS	抽取测量或直接测量	自动	24h	零点漂移	不超过±2.5%	超过±5.0%	
					量程漂移	不超过±2.5%	超过±10.0%	
		抽取测量	手动	7d	零点漂移	不超过±2.5%	超过±5.0%	
					量程漂移	不超过±2.5%	超过±10.0%	
		直接测量	手动	15d	零点漂移	不超过±2.5%	超过±5.0%	
					量程漂移	不超过±2.5%	超过±10.0%	
流速 CMS		自动	24h	零点漂移或绝对误差	零点漂移不超过±3.0%或绝对误差不超过±0.9m/s	零点漂移超过±8.0%且绝对误差超过±1.8m/s		
		手动	30d	零点漂移或绝对误差	零点漂移不超过±3.0%或绝对误差不超过±0.9m/s	零点漂移超过±8.0%且绝对误差超过±1.8m/s		



# 主要监管内容与方法





## 如何判定认定篡改、伪造监测数据的行为

- 设备不正常运行，影响数据质量
- 主观故意



# 不正常运行判定建议



## 擅自拆卸或变动 CEMS安装点位

《大气污染防治法》第二十六条 禁止侵占、损毁或者擅自移动、改变大气环境质量监测设施和大气污染物排放自动监测设备。

## 未经许可擅自停 运CEMS

11.5.a),  
CEMS需要停用、  
拆除或者更换的，  
应当事先报经主管  
部门批准。

## 未经许可擅自设 置或修改CEMS 参数

《环境监测条例草案》第三十三条 禁止擅自设置和修改设备参数



# 不正常运行判定建议



基准含氧量或过量  
空气系数与排放标  
准规定不一致

《环境监测  
条例草案》  
第三十三条  
禁止擅自设  
置和修改设  
备参数

未按要求定期开展  
校准校验

标准11.2、  
11.3、11.6

校准校验结果显示  
数据失控未依规处  
理的

标准11.2、  
11.3、11.6



# 不正常运行判定建议



现场数据与平台数据显著不一致的

9.4.3数据采集和处理子系统稳定运行一个星期后，对数据进行抽样检查，对比上位机接收到的数据和现场机存储的数据是否一致，精确至一位小数

现场无法提供台账记录或明显失实的

标准10.2、10.3、10.4

环保部门开展检查时发现技术指标不满足标准要求的

11.7，主管部门按本标准9.3对部分或全部CEMS技术指标抽检时，检测结果应符合本标准9.3.7和9.3.8。





# 台账检查



- 巡检记录、故障记录、校准记录、校验记录、易耗品更换记录等
  - 巡检发现故障是否有记录，发现、修复时间
  - 校准记录在仪器中是否留痕
  - 校验记录与监测报告或原始记录是否一致
  - 标气更换记录是否与现场标气一致
  - .....



# 系统参数设置



- 颗粒物校准曲线如何获得
- 皮托管系数、速度场系数
- 计算公式
  - 干湿态转换（对于湿态分析仪表）

$$C_d = \frac{C_w}{1 - X_w}$$

- 基准含氧量设置
- 流量流速计算

$$Q_w = Q_s \times \frac{273}{273 + t_s} \times \frac{P_a + P_s}{101325} \times (1 - X_{sw})$$



# 标准样品测试



- 历史数据查阅
  - 校准、日常运行的异常值
  - 比较分析仪表、工控机和数采仪的数据是否吻合
- 标准气体检查
  - 自带或使用现场标准气体通入仪表、全程测量
  - 评价指标：
    - 零点、量程漂移
    - 示值误差



# 比对监测



- 用参比方法开展**CEMS**准确度抽检（即比对监测）时，颗粒物、流速、烟温、湿度至少获取**3**个平均值数据对，气态污染物和氧量至少获取**6**个数据对。
- 同时间、同状态







## 你一眼能发现问题的一些方法-废气

- ✓ 探头滤芯、烟尘的吹扫风机滤芯是否定期更换；
- ✓ 正常测量时采样流量、压力是否正常，浮球是否有震动现象；
- ✓ 采样探头及伴热管线温度（180℃）是否满足标准要求；
- ✓ 运维过程中，运维人员是否登上采样平台；
- ✓ 分析仪、工控机数据处理单元、数采仪显示界面是否有报警提示；
- ✓ 排放流量是否和风机风量、工况负荷相一致，温度湿度氧量和工况的一致性；
- ✓ 工控机/数采仪历史数据是否出现有数据缺失现象；
- ✓ 反吹气源是否正常提供有气，且压力、洁净程度是否满足要求；
- ✓ 是否至少每7天进行一次运维并如实填写日常巡检、校准和维护记录表。
- ✓ 站房及设备卫生的情况

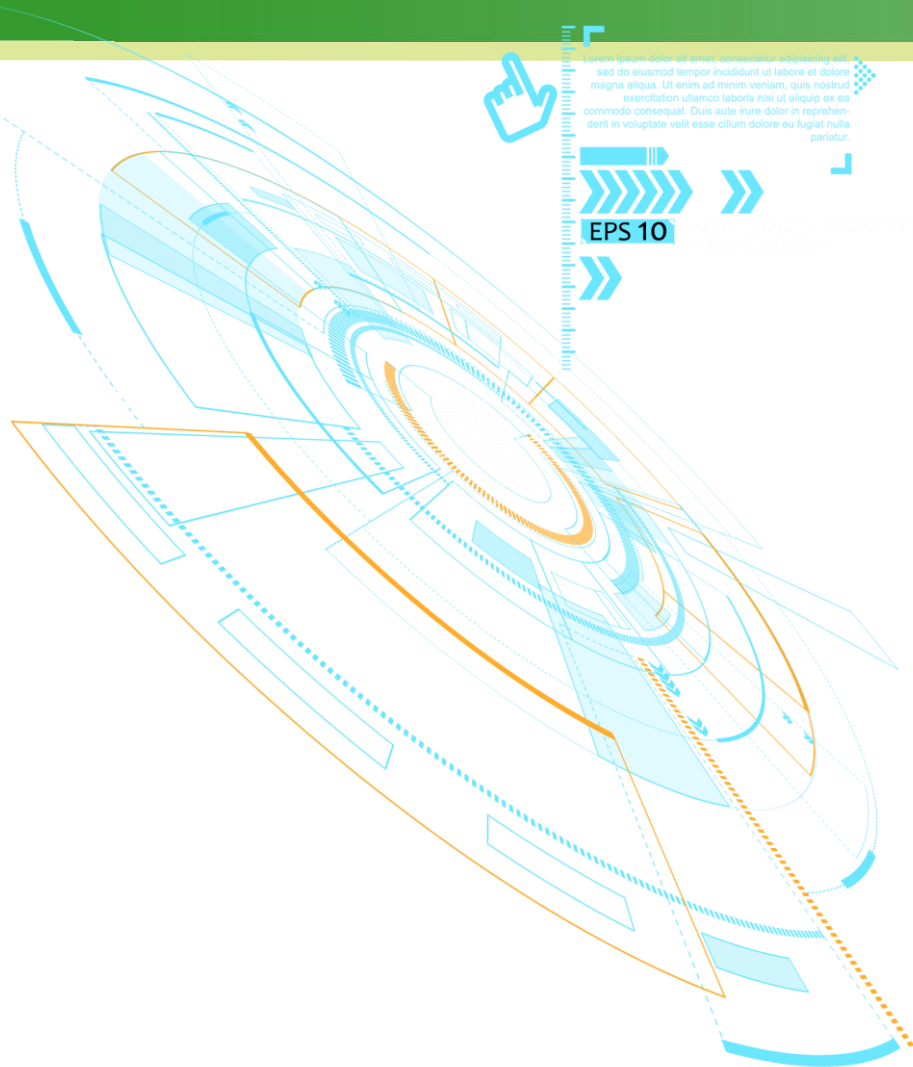




Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit, sed do eiusmod tempor incididunt ut labore et dolore magna aliqua. Ut enim ad minim veniam, quis nostrud exercitation ullamco laboris nisi ut aliquip ex ea commodo consequat. Duis aute irure dolor in reprehenderit in voluptate velit esse cillum dolore eu fugiat nulla pariatur.



EPS 10



# THANK YOU

When a cigarette falls in love with a match, it's destined to be hurt. When a cigarette falls in love with a match, it's destined to be hurt.

