环保行业概述

环保涉及产业领域广阔，已逐渐渗透到了国民经济各个领域，随着国家不断加强生态环境保护工作的力度，环保产业中服务于环境污染末端治理的环保工业和环境工程业，发展强劲、增长迅速，如日中天。环保的重点领域包括水污染治理、大气污染治理、固体废物污染治理、生态环境保护、环境服务业等等。在未来很长一段时间内，环保产业的技术需求主要体现在工业废水治理技术、城市污水处理技术、生活污水处理技术、河流与湖泊的污染防治技术、二氧化硫与烟尘治理技术、清洁能源技术等等。

我国污水处理行业发展迅猛。国家统计局资料显示，2008年1-5月我国污水处理及其再生利用行业规模以上企业资产总计约850亿元，同比增长12.89%，销售收入约为45亿元，同比增长36.42%。据统计，目前全国年排污量约为350亿立方米,但城市污水集中处理率仅为15%，全国超过80%的城市污水未经任何有效的收集处理就直接排放到附近的水体。

虽然近几年国家对污水处理投资有很大增加，但还远远不能满足需要。据有关资料统计：包括美国、德国、日本、法国、英国在内的发达国家，用于排水设施与污水处理方面的投资约占国民经济总产值的0.53%~0.88%。而我国在20世纪90年代用于排水设施与污水处理方面的投资仅占国民经济总产值的0.02%~0.03%。

到2010年，预计我国城市污水的生化处理能力将从日处理2753.4万吨增加到5639.5万吨，处理能力将翻一番，增加的污水处理总量比前十年的总和还多。全国的市县将规划建设城市污水集中处理设施；全国城市的污水处理率将不低于70%，新增城市污水处理能力将达到4500万吨。缺水城市再生水利用率达到20%以上，新增城市中水回用量达到35亿立方米。城市生活垃圾无害化处理率不低于60%。污水处理行业是一个朝阳产业，发展前景十分广阔。中国在“十一五”期间投资3000亿元以推进城市污水处理和利用，中国污水处理行业由此迎来高速发展期。

城市污水处理的自动化系统一般分为污水预处理系统、生物处理系统、污水消毒系统和污泥处理系统。污水预处理系统负责监控污水处理厂的预处理工段。其主要控制对象为粗格栅间的粗格栅及进水电动闸门、进水泵房的污水提升泵、沉砂池的排砂装置和砂水分离等设备，此外，还负责进水水质如pH、SS(浊度测量)等参数的在线检测。生物处理系统负责监控污水生物处理工段。其主要控制对象为生物池的水下搅拌器、水下推进器和曝气设备，污泥回流泵房的污泥回流泵、剩余污泥泵，二沉池的刮吸泥机等设备。污水消毒系统其主要控制对象为出水提升泵、切换井电动阀门及加氯消毒等设备，此外其还负责出水水质如：余氯、COD、流量等参数的在线检测。污泥处理系统其主要控制对象为储泥池的搅拌器、电动阀门，脱水车间的进泥泵、脱水机、浓缩机、加药系统等设备。

污水处理监控系统主要分为泵站监控和水处理监控。对于污水处理厂的管理，一般分层次进行管理，分为集中监视操作层、厂区生产管理层、公司调度层等。污水处理厂自动化系统的各层之间、各PLC工作站、上位监控站之间都是通过计算机网络进行连接的。上位监控软件必须具有数据采集和监控、信息管理、报表、趋势分析、登录、动画模拟、报警和事件、历史数据处理和安全管理等功能。

在环保领域，除了市政污水处理，许多企业近年来也日益重视环境监测问题和完善监测系统，许多电厂、石化、冶金企业已开始进行烟尘和SO_2浓度监测等，烟气排放在线监测系统（CEMS）得到大量应用。CEMS系统的主要功能是在线自动监测仪表对各监测点的烟气实时采样、进行预处理，及时可靠地对烟气排放情况——粉尘浓度、SO_2浓度和烟气流量进行检测、处理、转换和信号传输或通讯。

易控组态软件在环保领域应用广泛，在自动化水厂污水处理、烟气脱硫、烟气监测、新能源、节能减排等领域均有成功应用。

易控应用于烟气连续监测(CEMS)系统

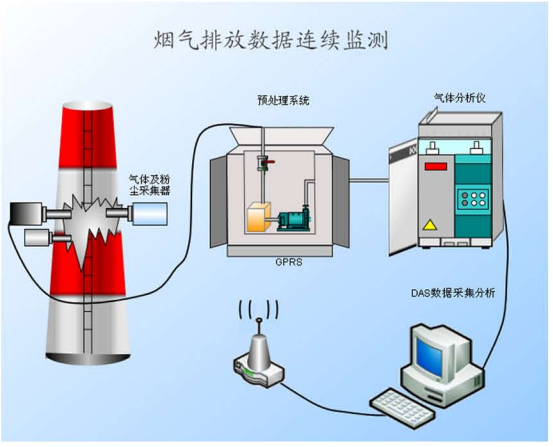
项目简介

随着我国改革开放进程的不断深入和发展，环境问题已成为人们热切关注的重点问题，随着大气质量的不断恶化、水环境的不断污染、生态环境的不断破坏，被污染的环境日益威胁着人类的生存和发展。我国能源的70%来源于燃煤，燃煤燃烧时释放的颗粒物、氮氧化物、二氧化硫构成了污染大气环境的首要污染物。为了改善大气环境的质量，国家对污染物的排放逐步实施了总量控制的方针，并严格执行大气污染物排放许可证制度，为此，国家环保总局相继出台了一系列的法规、规范、标准，以强化对大气环境污染状况的监督和管理。

烟气连续监测系统（CEMS）就是根据工业现场生产工艺控制的要求而设计、生产的，是为保证工艺系统的安全运行和对气体排放浓度监测而专门设计的监控装置，节能、环保、安全。CEMS广泛应用于火电厂、水泥厂、化工厂、工业窑炉、垃圾焚烧，有烟气排放的设施等，对排放物SO_2、NO、CO、CO_2、O_2, CH_4, HCL、等有毒有害气体及尘埃进行实时的监测，并且对流量、压力、温度、湿度等进行定量分析，通过易控(INSPEC)组态软件进行统一的数据处理，分析并实时的与当地环保局联网，实现环保局集散式地监控每个排污点的详细现场情况。CEMS系统可以大大降低工业废气对大气的污染，为我们的生活创造更好的生存条件！

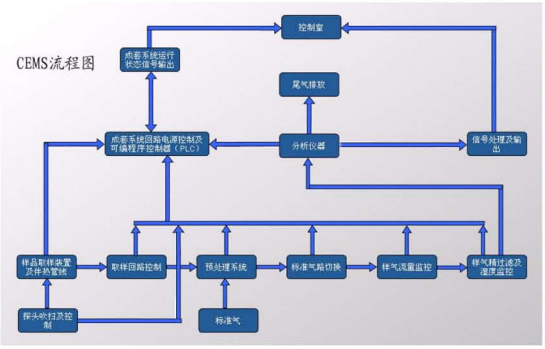
系统构成

整套系统包括探头取样系统、样气预处理系统、校准系统、PLC控制系统，气体分析仪，DAS系统（数据采集和分析），GPRS远程通讯系统。



系统拓扑图

烟气成分连续监测系统工作原理，如下图所示：



系统基本组成

系统组成

CEMS成套系统由柜内和柜外两大部分组成。分析柜安装在室内，柜外部分的电加热自动控温取样探头安装在烟道上。系统加热探头抽取样气，经探头内置过滤器过滤大量烟尘。其加热温度不低于145℃，以防止冷凝。

预处理单元

包括压缩机除湿器、耐腐抽气泵、气溶胶过滤器、反吹单元等。用于完成样气的净化、除尘、除湿。标准气从预处理前端通入，经过预处理系统，这样使样气和标准气以同样条件进入分析仪器，减少系统误差。气体取样设备在机柜内，样气首先经过制冷室除湿，然后进入第二个有固定露点的冷凝器，穿过气溶胶过滤器分离硫酸，通过湿度报警精细过滤器并检测冷凝器的故障，产生的辅助信号进入分析仪故障信号切断抽气泵。故障排除后泵自启动。气体分析仪能够同时有选择地测量多种组分的气体。系统可连续工作，正常情况下无须维护。

分析单元

多组份红外分析仪测量NO_X、CO、CO_2 、 SO_2和O_2，分析仪提供自动标定功能 ，由于它极其稳定可靠、重复性、开发了新的数学模型，该仪器具有一点校准功能。用零气对仪器进行校准，可省去标准气。各参数通道相互独立，稳定可靠。智能化程度高，和样气接触的红外气室可拆卸清洗，极大地降低了维护成本。

控制单元

PLC是CEMS系统的数据采集、控制单元。与常规的控制方式不同，PLC提供了更为丰富的功能和更高的可靠性、扩展能力。在CEMS系统中， PLC提供了各种模拟量数字量的输入输出信号，并通过软件进行深度处理，其功能主要包括:

❖自动控制烟气抽取，并自动为分析仪提供分析样气。

❖执行分析仪的零点和满量程校准。

❖自动反吹和冷凝排放。

❖显示CEMS系统状态（采样/校零/校跨/反吹）。

❖报警、计算、定义、扩展。

❖与DAS系统通讯。

❖多点测量时，控制气路切换、采样排序和采样周期。

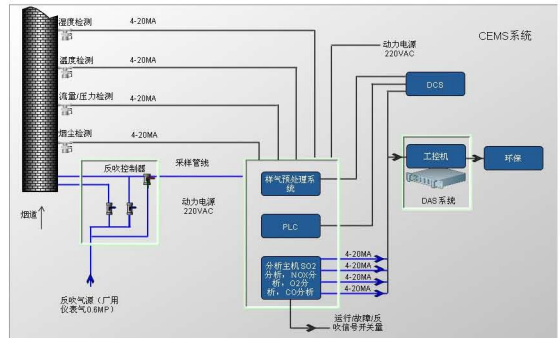
PLC提供了24小时的记录接口系统，可以将加工过的数据传输给DAS，其控制指令通过DAS激活。PLC实现了分析系统智能化控制。系统内通常设有外控（自动）和内控（手动）两种程序，能自动进行取样分析、反吹、置换、温度控制、故障识别、报警输出等，与生产过程联锁，输出4-20mA成分量信号和报警控制等开关信号。

系统方案

粉尘监测系统主要由收发单元、反射单元、控制单元、自动清洗单元组成。收发单元和反射单元为系统主体测量部分。通过两个安装在现场测量烟道两侧的法兰，利用精密的自校准光学系统，基于光透射原理工作。该粉尘监测系统的主要技术特点：

- ❖ 采用直插式测量原理，可连续进行测量，直接输出粉尘浓度mg/m3值。
- ❖ 由于采用了固态光源，寿命长达十年。
- ❖ 由于超宽带二极管的宽带光谱产生测量信号的光学鉴定，使测量比常规的LED系统要稳定得多。
- ❖ 高性能的微处理器技术。
- ❖ 在不透明或透明浓度下用LC显示，校准能力达到mg/m 3 。
- ❖ 自动进行调零和量程检查，自动污染校正。
- ❖ 光学系统和电子设备装均密封在内部。
- ❖ 样品的调整不用特殊工具，方便易行。
- ❖ 自动调整光程 。
- ❖ 有多个量程，多路信号输出。
- ❖ 先进的吹扫系统可减少维护量。

流量监测系统的探头、法兰和仪表外壳均为耐酸不锈钢材料，防护等级为IP66。适用在高温和腐蚀性的环境下连续工作。温度监测采用PT100热电偶测量，是经典方法，方便、可靠、稳定。压力监测采用直接连接，绝压变送器测量。



系统工艺图

系统特点

- ❖ 直接分析原样，尽可能地保持烟气物理和化学状态，样气具有代表性。
- ❖ 满足至少180天运行而不需要日常维修的要求，可长期无人值守。
- ❖ 可以提供95%以上的资料可利用率。
- ❖ 功能丰富：反吹、自诊断和报警、指示、分析仪器自诊断、自动控制、自动校准、系统网络化、错误代码指示等。
- ❖ 数据处理系统：采用易控(INSPEC)组态软件实现，内置的PLC通信、智能图符、强大的图形和动画和数据处理能力，数据采集快速准确，界面直观，能很好满足该系统对数据显示和处理的需要。详情参见DAS数据采集和分析介绍。
- ❖ 高可靠性、安全性、可维修性和可扩展性。监测设备满足两套烟气成分采样探头系统的运行要求，同时设计方案考虑了一定的预留接口和容量。CEMS可与电厂、电力局、环保局的局域网形成MIS/SIS网，可以远传通讯。
- ❖ 报告的烟气流量=工况下湿烟气量X(大气压力+烟气静压)/101300X273/（273+烟气温度）X（1-烟气湿度），包含了温度、压力、湿度的修正为标况干烟气量。
- ❖ 配置的软件与系统的硬件资源相适应，除系统软件、应用软件外，还配置了在线故障诊断和杀毒软件等。
- ❖ 分析仪器和监测仪表包含了为日常维护人员检修提供的电信号接口，极大地方便了技术人员检修。
- ❖ 所有烟道设备可以满足在下列恶劣环境下应用：烟道压力（-4.9至+4.9kpa）、烟囱入口温度（小于250℃）、相对湿度（大于95%）。
- ❖ 采用了最优数量的烟道安装探头，降低现场安装难度，提供检修方便。

软件应用

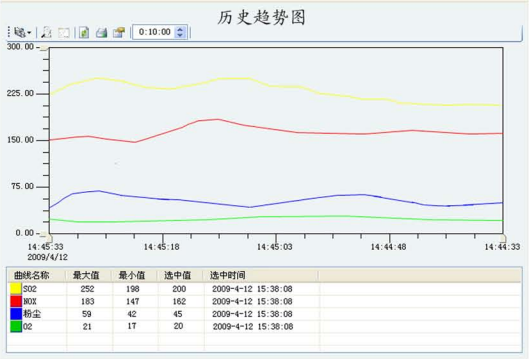
上位监控系统采用易控(INSPEC)组态软件开发，它集实时数据库功能、OPC Server功能、强大的IO通信、开放的C#用户程序、丰富的动画、图形功能、高效能的报表等功能于一身，包含动态显示，报警，控件，趋势，网络通讯等组件。整套CEMS监控系统包含多幅实时监控画面，包括现场工艺，历史趋势，各种报表，高低及故障报警，参数设置（量程，折算率，排放率等）。

现场工艺画面

通过指示灯和现场动画可以实时监控设备的运行情况，通过趋势图了解数据变化的规律及特点。变送器的瞬时值依据实际安装位置被分别标注到不同的工艺图中。

历史趋势

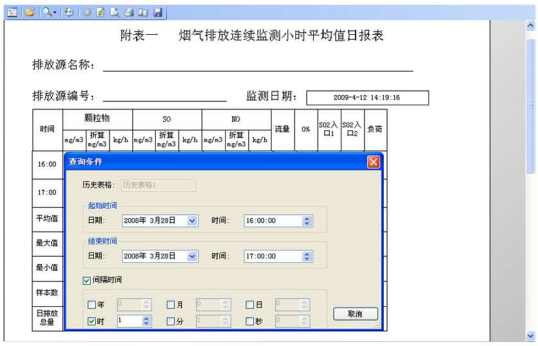
在历史趋势画面中，可以选择不同的数据进行趋势查看和打印。并且可以分析出数据的最大值，最小值，平均值等；在画面设置中可以方便的改变趋势的类型，如线条类型、颜色、文字格式等，支持实时打印。



历史趋势图

报表

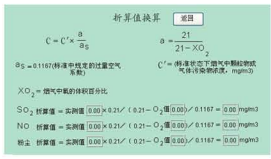
在报表画面中，按照《国家烟气排放标准规范》设计报表格式，配合其强大的查询，检索，打印等功能。



报表

参数设置

以管理员身份登录后可以进行高级参数设置，包括量程设置，数据设置，折算值，排放率，流量设置等。用户在DCS根据现场情况实时更改需要的参数，以达到工艺要求。



参数设置

易控软件在采集数据的同时生成SQL数据库，用于客户对数据的管理和查询。同时，通过通讯软件读取SQL中指定表中的数据，通过GPRS无线网络传输到环保局，由环保局对各现场进行统一的实时监控。

结束语

结合环境监测仪器、PLC和上位机监控软件多种技术的烟气连续监测系统(CEMS)，在国内一些大型和重点项目的大气污染治理中得到了广泛的应用。 易控(INSPEC)组态软件作为现场监控的监控和数据管理中心，具有完善的CEMS系统所需要的系统功能。 极大提高了工厂自身工艺安全性能，并可及时改变工艺，提高工厂效率，降低了损耗；经过采集分析和处理的数据可通过无线网络直接发送到国家环保监管部门，十分便捷，而且数据准确真实，为减低大气污染，提高人类生存环境起到了重要作用！