

[监测系统]

烟气脱硫、脱硝及除尘采集监测系统的应用与实现

文/石家庄科林电气股份有限公司 常生强 陈洪雨 袁玉宝 李春海 杜晓刚

烟气脱硫/脱硝/除尘采集监测系统通过对火电机组实时运行数据的采集、计算、处理、分析、存储，实现火电机组脱硫、脱硝、除尘相关参数的实时监测、统计分析、历史数据查询、污染物排放超限时段所对应的电量统计。综合数据给出统计分析报表及分析简报，作为环保部门污染物排放超标电价考核的依据。同时对火电厂机组的运行情况进行诊断分析，以便及时排除机组运行故障，提高机组运行效率。

目前，环境污染问题日益严重，雾霾天气也不断威胁人类的健康。近年来，国家电网公司积极落实相关政策要求，大力开展了污染物排放系统功能平台的建设工作。实现对固定污染源排放的污染物进行连续地、实时地跟踪测定，连续测定颗粒物、气态污染物浓度和排放率。

在此前提下需要建立一套污染物采集监测系统，实时监测污染物排放数据，在线统计分析排放超限时段、电量等信息。通过该系统能够迅速准确地判断出监测数据是否异常或超标，为实施节能环保调度提供技术支持，并且加强了区域内燃煤发电机组能耗和污染物排放情况的监测，实现了调度中心对电厂污染物排放的统一管理，同时采集信息还可以作为燃煤机组脱硫电量和脱硫电价核算的有效手段。

烟气脱硫/脱硝/除尘采集监测系统的实现框图

如图1所示，整个系统分为电厂侧、主站侧及调度数据网三部分，电厂侧采用互为热备用的采集子站装置，通过特定接口方式从机组DCS系统、CEMS系统、SIS系统以及PLC设备等数据源中获取所需数据，组织报文定时上传到主站系统。

调度数据网采用省电力公司稳定可靠的双平

面数据网，并加装纵向加/解密装置，保证了数据安全性。

主站侧作为整个系统的监测中心，集数据采集、处理、存储及展示于一体。系统通过采集服务器采集现场数据，然后经业务处理层对数据进行相应业务处理。最后由存储层保存数据到历史数据库。

系统位于安全Ⅱ区，经隔离装置传输到Ⅲ区信息发布服务器，进行对外信息发布。

功能实现

1. 通信规约的定义

电厂机组数据分为实时数据和历史数据，包括脱硫、脱硝、除尘及热负荷四种设施的数据，传输时采用同一时间点分帧发送的方式。

主要机组工艺包含如下：

脱硫工艺：湿式FGD、海水脱硫、烟气循环流化床、循环流化床、脱硫其他工艺。

脱硝工艺：脱硝SCR工艺、脱硝SNCR工艺、脱硝SNCR+SCR工艺。

除尘工艺：电除尘工艺、袋式除尘工艺。

热负荷工艺：中间再热二次抽凝机组工艺、中间再热一次抽凝机组工艺、非中间再热二次抽凝

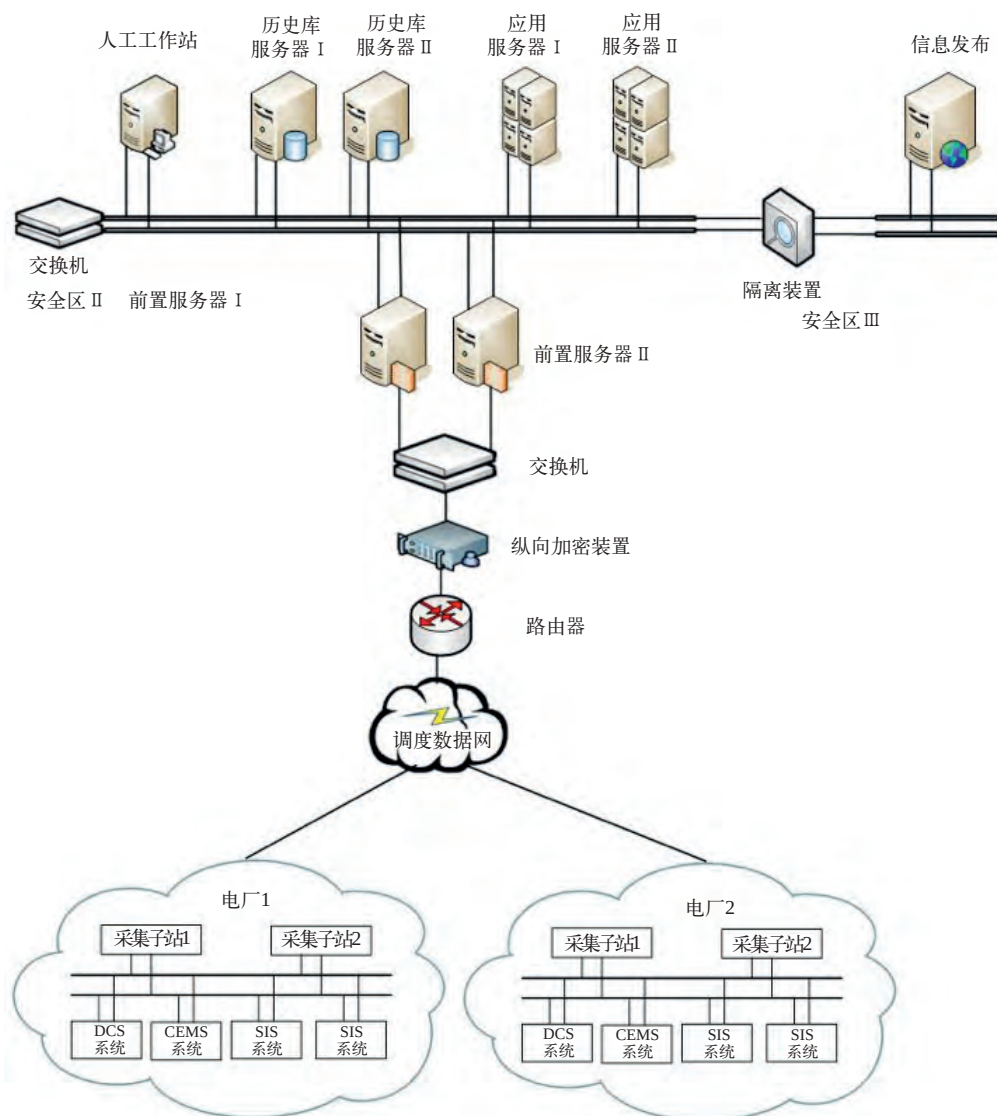


图1 烟气脱硫/脱硝/除尘采集监测系统的实现框图

机组工艺、非中间再热一次抽凝机组工艺、抽汽背压机组工艺、纯背压机组工艺、冬季循环水供热（纯凝汽机组）工艺。

每种工艺采用固定量测点号的方式，并预留一定富裕量备用，以便于日后量测号的扩展。每个机组可包含多种工艺同时存在。

2. 现场数据采集层的功能实现

数据采集子站安装于电厂侧现场，通过DCS、CEMS、PLC及SIS等多种采集源获取所需数据，将采集到的数据存入实时数据库中，等待主站的数据召唤，然后以规定好的报文格式传送到监控中心。

同时子站也将采集到的数据存入的历史数据库

中，如通道发生故障，待通道恢复后，监控中心可以通过历史数据补召方式采集通道中断时的数据。

3. 监测系统功能实现

整个系统包含采集服务器、历史库服务器、应用服务器、操作员工作站、Web发布服务器、物理隔离装置及相关设备及软件，通过以太网进行网络互联等。

采集服务器负责对各电厂监测数据的采集，为保证数据稳定性，采用双机热备、双平面数据网连接模式，有效地保证了数据的不间断性。

历史库服务器负责数据的永久存储。

应用服务器主要是数据的处理及统计分析，实现业务的核心处理。

Web服务器主要负责各种数据的展示功能。

(1) 电厂机组设计参数维护功能

该功能是系统的基础功能,实现运行参数的数据库维护,可完成信息的添加、修改、删除。主要包含电厂参数表、工艺参数表、机组参数表、测点参数表,通过维护工具可完成电厂通信方式的配置、规约选择、机组工艺配置等各项工作,另外还可以配置各种统计计算公式,以完成业务统计分析功能。

(2) 数据采集、处理、存储功能

系统通过双机热备、双平面数据网与电厂侧子站建立网络连接,采集子站采用1 min间隔,把电厂各机组、工艺分帧定时传送到主站,采集服务器接收后,根据定义的计算模型进行业务数据处理,如断点、死数、机组效率、脱硫/脱硝/除尘效率及阈值超限等,并产生实时告警信息。

通道异常丢失的数据可通过自动或人工补召方式从子站中获取,保证了数据不丢失。

处理的数据由存储模块保持到历史数据库中,当数据库异常时,数据暂时先缓存到本地文件中,数据库恢复正常后再转存到数据库,保证了历史数据存储的完整性。

(3) 排放超时时段及电量分析

排放超时时段及电量是环保部门考核电厂排放浓度超标电价的重要指标。按照污染物类别分别统计火电机组SO₂、氮氧化物、烟尘等污染物排放浓度小时均值超过限值要求的时段,小时电量需从D5000调度自动化系统中获取。

D5000调度自动化系统采用国产金仓数据库,可使用DCI连接方式开发数据库接口,读取机组对应的小时发电量,然后保存到本系统历史库表中,作为电量分析的基础数据。

主要业务考核分析方法如下:

1) 排放超限时段 (over limitation emission period, OLEP)

火电机组SO₂、氮氧化物、烟尘等污染物排放浓度小时均值超过限值要求的时段,按污染物类型分别进行统计。

2) 排放超限时段电量 (electric energy of OLEP)

火电机组某一类污染物排放超过限值要求的时段内,该机组所产生的发电量。

3) 排放超限时段小时均值电量 (electric energy of OLEP based on hourly average)

火电机组某一类污染物排放超过限值要求的时段内,以日超限小时数乘以该机组日小时平均发电量计算所得的合计电量。

(4) 图形界面展示及分析报表功能

通过图形界面可在线查看电厂通道状态、机组实时数据及采集状况,可动态查看当前采集的实时数据状态,如正常、越限、死数及坏数据等,分别以不同颜色区分。采集状况表可实时查看近期采集状况,是否数据完整。

报文查看窗口可随时查看当前电厂通信情况,查看实时报文信息,并通过原始报文、解释报文、解释报文+数据方式查阅报文,并可实时存储报文信息。

历史数据查看可根据电厂、机组、工艺及时间段方式检索查看历史数据,并以表格、曲线及棒图等不同形式展示。

历史事项查看可根据电厂、机组、工艺、时间段方式检索查看历史事项信息,便于分析当时运行状况。

通过方便的自定义报表方式,设计查看污染物排放超限时段、日、周、月的统计报表;排放超限时段对应电量的日、周、月的统计报表;机组环保设施运行情况的统计报表;特殊时间段(环保设施因故障停运等)的排放超限时段和电量统计报表;报表形式灵活多变,用户可根据需要自由设计。

4. 其他功能实现

除上述功能外,系统还提供第三方输出接口,根据统计分析结果形成分析报表及简报,传送给其他应用及环保部门,作为其电价考核依据。

外部通信要全面满足原国家电力监管委员会第5号令《电力二次系统安全防护规定》的要求。数据必须通过正向物理隔离装置才能传输到有关区域。

结束语

烟气脱硫/脱硝/除尘采集监测系统的主要目的就是实时监测电厂机组数据,统计分析脱硫/脱硝/除尘污染物排放超限时段及对应电量,形成统计分析报表及简报,作为环保部门超标电价考核依据。该系统为空气质量保障工作,切实加强环境监管,同时为脱硫电价换算、节能环保调度提供技术支持。EA

(收稿日期: 2015.03.01)

(编辑: 白文亭)