



山东电网火电机组烟气排放监测平台厂站建设典型方案

摘 要：介绍了山东省火电机组烟气排放监测平台厂站设备配置、系统功能、信息采集以及电网调度机构间信息交换的内容范围，还介绍了山东省火电机组烟气排放监测系统的系统结构及软、硬件的组成和特点。在硬件方面，详细描述了烟气排放在线监测系统子站 LN2000-RTU 的系统结构 and 特点，在软件方面，详细描述了系统实现的数据处理及上传功能。

关键词：烟气排放，在线监测系统，火电机组

1. 概述

为了满足国家发改委、环境保护部关于印发《燃煤发电机组环保电价及环保设施运行监管办法》（发改价格[2014]536 号）的通知要求，首先，必须实施火电机组烟气排放在线监测，用技术的手段实现对环保设施运行工况的在线监测。山东电网火电机组烟气排放监测平台厂站设备的功能要求及工程实施，包括系统结构、功能设计、性能指标、安全防护、信息采集、传输等方面的通用技术要求均遵循国家电网调〔2014〕824 号 国家电网公司关于加强火电机组烟气排放监测功能平台建设的指导意见和《并网发电厂调度自动化设备(子系统)配置规范和信息接入规范》要求，符合山东省调度中心制定的《山东电网火电机组烟气排放监测平台厂站设备技术规范》，极大地提高了山东省火电机组烟气排放监测技术水平。

2. 硬件系统结构及特点

山东电网火电机组烟气排放在线监测系统是在山东热电联产在线监测系统的基础上进行的功能扩充，其优点是充分利用热电联产在线监测系统的电网电气信息和传输通道，最大限度的减少了重复建设和投资。山东电网火电机组烟气排放监测平台包括调度侧主站系统、传输通道、电厂侧厂站设备。

2.1 主系统结构

山东省统调机组采用现有的光纤数据网通道，通过生产大区 II 区，把烟气排放数据上传至省调度中心。主系统由主站、子站和传输通道三部分组成。主站设置在省调度中心，负责采集、处理各子站信息，也是整个系统管理中心，管理全系统的数据传输、数据处理和数据应用以及系统运行和系统安全，并管理与其它系统的数据交换；子站设置在电厂生产车间，负责采集现场脱硫、脱销、除尘系统的数据，进行统计计算等处理并将这些信息上传到主站，是电厂侧的综合通信管理终端、采集设备、通信设备等设备的集合；传输通道：主站和子站通信通过调度数据网传输，应满足调度数据网建设及二次系统安全防护相关要求配置相关设备。系统总体结构图见图 1。

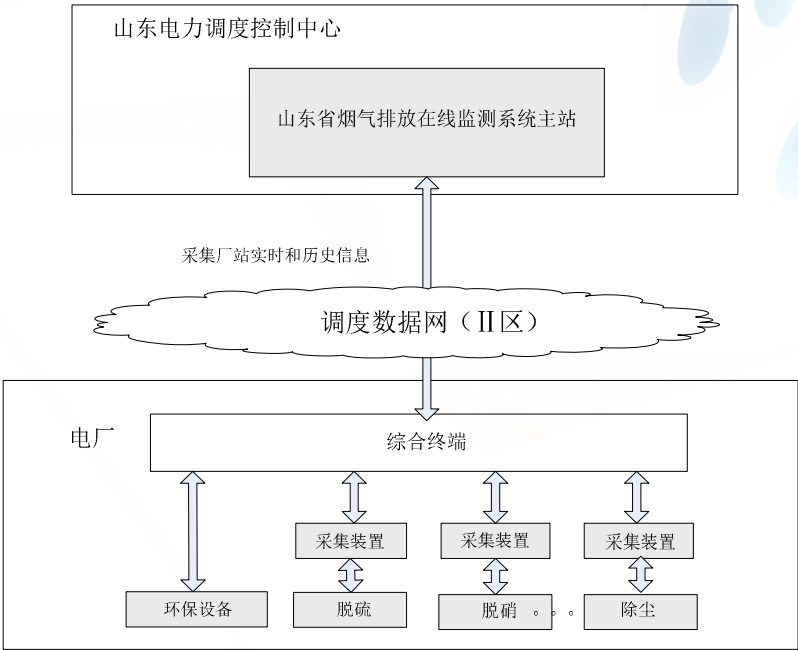


图 1 系统总体结构图

2.2 厂站设备结构

系统子站由综合终端、采集设备、通信设备等组成。综合终端负责数据的处理、统计等，并通过调度数据网（安全 II 区）与主站通信；采集装置负责完成脱硫、脱销、除尘数据的采集；通信设备：采集装置直接或通过通信设备间接与综合终端通信。调度数据网（安全 II 区）设备包括路由器、交换机和纵向加密认证装置。调度数据网及子站结构示意图见图 2。

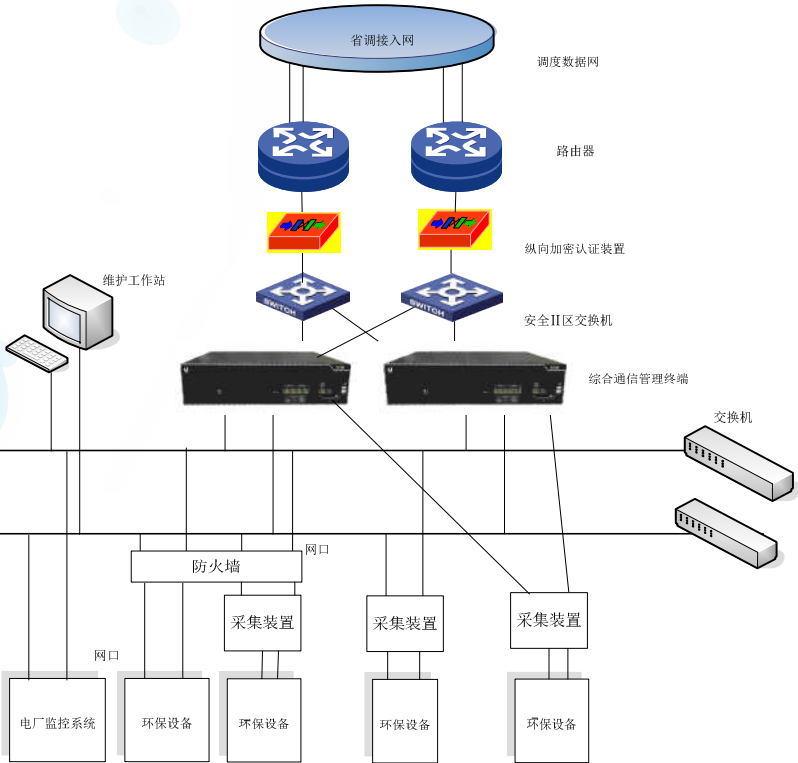


图 2 调度数据网及子站结构示意图

3 工程实例

作为一种厂站设备的典型配置，重点介绍 LN2000-RTU 在山东火电机组烟气排放在线监测系统中的应用。

LN2000-RTU 系统可以把其采集装置放在方圆十公里范围内的现场设备附近，通过一根普通的双绞线（CAN 现场总线）连接到综合终端，也可以集中布置在综合终端附近，通过光缆等通信转换设备，实现对现场设备的高速遥测或遥控，适应各个电厂的复杂系统。LN2000-RTU 系统和调度中心的通信方式也是非常灵活的，可以通过光缆也可以通过 GPRS 无线方式等将数据上传给调度中心，其灵活性和可靠性可以确保该系统安全地运行。LN2000-RTU 系统实际上是 DCS 系统 LN2000 在环保数据采集上的一种典型应用。

3.1 整体网络结构

3.1.1 综合终端与主站的通信接口

综合终端与主站的通信直接通过调度数据网生产控制大区 II 区与主站实现数据通信。信息交换模式如下：（1）实时数据传输：采用 DL/T 634.5104-2009 规约，实现电厂采集的实时数据、运行信息及计算量和人工录入量的上送，交换频度为实时交换；（2）历史数据传输：采用 DL/T 634.5104-2009 规约，扩展历史数据召唤功能，实现历史数据带时标传输。

3.1.2 综合终端与采集装置通信接口

综合终端与采集装置通信采用 CAN 现场总线方式。采集装置可以安装在综合终端附近，也可以安装在现场环保设备附近。若干采集装置之间采用串联方式至综合终端，易于扩展。

3.1.3 采集装置与环保设备通信接口

采集装置与环保设备通信，可以使用串口通信模式，也可以采用接收硬接点输出 4~20mA 类型方式实现数据采集。

3.2 硬件设计

子站配置的设备包括综合终端、操作员工作站、现场通信设备、采集装置、调度数据网设备（路由器、交换机）等。子站既可以一体化设计，集中组屏，也可以按功能综合配置，分散安装。整个电厂的实时数据仅通过综合终端与主站通信，完成数据采集、数据处理、数据通信等功能。

3.2.1 综合终端

综合终端配置 2 台，支持冗余热备用，一套工作，另一套热备用。主备机支持与主站同时通讯功能，在硬件结构上无风扇，无硬盘。供电电源为两路，可以实现无缝切换，在操作界面上有供电电源状态监视，任一路失电均报警。支持 IEC60870-5 系列、MODBUS、部颁 CDT 等标准协议，其他可提供文本的通信规约。支持接收主站校时命令；支持与电厂时钟监测装置对时命令；具备为 2 个主站稳定、可靠传送数据的功能。其操作系统为 QNX 系统，操作系统软件为汉化，便于维护。与操作系统和硬件配套的各种驱动程序、管理软件和诊断软件等配备完整。

综合终端安装在电厂当地，与现场脱硫、脱销、除尘设施、当地监控系统、采集装置等设备通信读取实时信息，对实时信息定时采样形成历史数据存储在综合终端中，并将实时数据通过调度数据网上传到主站，同时支持主站召唤其存储的历史数据。

3.2.2 操作员站

操作员站配置 1 套，主要用于监视实时及上传数据，人工数据录入，数据报警等，其性能及特点：CPU:双核, 2.66GHZ; 2G 内存; 500G 硬盘; 512MB 显存; 网卡: 10/100/1000Mb Base-T*2; 22” 宽屏液晶显示器。

3.2.3 网络交换机

局域网网络交换机配置 2 台，其性能及特点：支持冗余电源输入；交换容量>2G（全双工状态），整机包转发率>3Mpps；24 个 100/1000M 自适应以太网接口；支持静态路由协议，支

持 VLAN、生成树、组播和其他基本二层功能；支持 QoS 和网络管理。

3.2.4 采集装置

采集装置根据每个电厂实际情况按需配置，满足冗余采集的要求。

采集装置主要有两种类型设备：（1）LN-COM 模块：两路互为冗余的 24V 供电电源，其电源隔离电压为 1000VDC；两路冗余 CAN 通讯接口连接至综合终端；两路 RS485 串行通讯接口用于与系统外通讯，接口的通讯速率可以选择 4800bps/9600bps/19200bps/38400bps，在 LN-COM 模块内可以实现 AI、AO、DI、DO 四种虚拟模块用于与系统外通讯时接收和发送模拟量、开关量信号；同时设计有通讯状态指示灯、通讯断路报警继电器输出，用于指示模块工作状态，四个按键与液晶显示器组合，可以用来组态与查看模块工作参数及运行状态。见图 3。

（2）LN-AI 模块：两路互为冗余的 24V 供电电源，其电源隔离电压为 1000VDC；两路冗余 CAN 通讯接口连接至综合终端；8 路双端模拟量输入通道，接收信号为 4~20mA，各路之间电气隔离，采用了 12 位分辨率 A/D；在 LN-AI 模块内测量回路有两种供电方式：内供电方式和外供电方式，其中内供电方式是指模块为变送器提供 24V 供电；同时设计有面板指示灯面板，用于指示模块工作状态。见图 4。



图 3 LN-COM 模块



图 4 LN-AI 模块

3.3 软件设计

3.3.1 实时数据处理、分析和计算

对模拟量进行有效性检查，具有数据过滤、零漂处理、限值检查、死区设定、多源数据处理等功能；对开关量进行有效性检查和误遥信处理，正确判断和上传事故遥信变位和正常操作遥信变位；能统计火电机组污染物排放浓度小时均值及超限值时段；能计算、分析各电厂脱硫、脱硝和除尘设施的投运情况；上百种逻辑算法块能做各种常规运算、派生计算和自动计算，并具有与系统相匹配的高速运算速度；也可以根据用户指定的方法进行统计计算。具体设置及数据处理界面见图 5、图 6

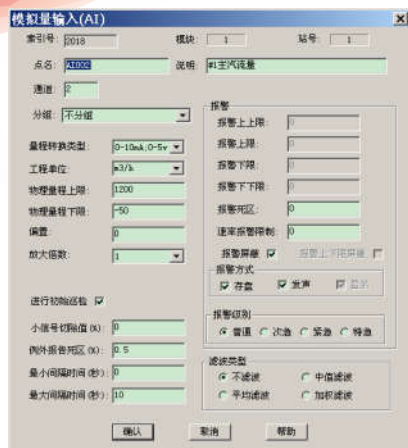


图5 模拟量设置界面

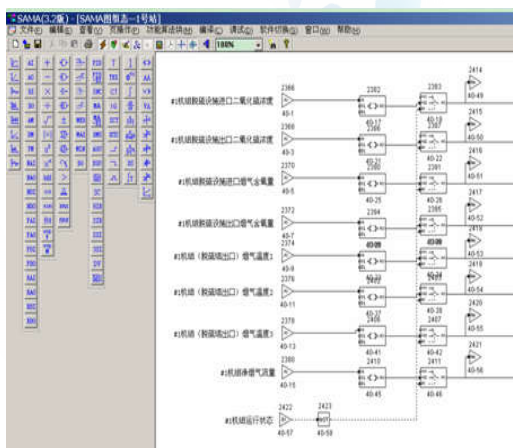


图6 数据处理界面

3.3.2 人工录入数据上报

提供友好的交互界面，操作员可以在工作站的监控界面上手动录入一些人工检测的数据（例如：前一天的入炉煤量和入炉煤低位发热量）；并可以自动上报到主站。

3.3.3 量测告警

当采集的数据超出正常范围（范围可以预设也可以从监控画面上自行设定）时，在监控画面上要告警闪烁，同时在报警窗口里产生相应的告警事项；当采集的数据长时间不变化时，在监控画面上以醒目颜色显示，并可统计不刷新时间；

3.3.4 转发数据监视功能

在监控画面上能直观查看向主站转发的数据列表及实时数据值

3.3.5 通道运行统计功能

通道的日可用率、月可用率及通道中断时间等统计指标能直观地显示在监控画面上。

3.3.6 综合终端运行状态监视

综合终端的运行信息能直观地显示在监控画面上，以便在发生异常情况时，能够快速处理。监视功能画面见图7、图8、图9



图7 转发数据列表



图8 数据不刷新及人工录入



图9 数据超限告警及通道统计

4 运行效果

LN2000-RTU 系统软硬件配置符合山东电网火电机组烟气排放在线监测系统平台厂站设备技术规范,在山东省 29 家统调电厂,多少台机组上投入使用。LN2000-RTU 系统运行稳定可靠,确保了环保数据及时、准确的传输到山东省调度中心,同时也得到用户一致好评,从而提高了山东省热电企业的管理水平。

参考文献

- (1) 山东电网火电机组供热及烟气排放监测平台厂站设备技术规范
- (2) LN2000 DCS 硬件手册 软件手册

有关更多信息

想要了解更多鲁能控制 DCS 分散控制系统的产品、技术与服务信息，请访问

公司网站：www.lnkz.com

或拨打咨询电话：0531-87526166、87526966

或扫描二维码关注公司微信公众账号，了解更多最新资讯：



鲁能控制公司版权所有，内容如有更改，恕不另行通知。



鲁能控制

LUNENG CONTROL