

天津翔悦

天津翔悦密封材料有限公司



弗莱希波·泰格
金属波纹管有限公司



温州环球阀门制造有限公司



北新集团建材股份有限公司

DCS在2×50MW供热机组上的应用

新疆天富热电股份有限公司热电厂（832000） 史宏俊

摘要：本文根据作者的工程实践，通过介绍TPS系统的硬件、软件系统的结构及组成，介绍了DCS系统在2×50MW新建机组的应用。

关键词：DCS 控制系统结构 功能 优化

1 引言

新疆天富热电股份有限公司热电厂新建工程，建设规模为3×220T/H高温高压煤粉锅炉和2×50MW高压双抽冷凝式供热汽轮发电机组母管制运行，热控系统采用机、炉及除氧给水集中控制方式。3炉2机及除氧给水控制设在一个机炉集中控制室内在控制室内通过DCS和操作台上设置的后备控制盘实现对机组的集中监视与控制。通过对各DCS系统综合考察分析，决定机、炉、除氧、热网部分的DCS系统采用美国HONEYWELL公司的TPS(Total Plant Solution System)-全厂一体化解决系统，完成主厂房内工艺系统的检测和控制。DCS的功能主要包括DAS，MCS，SCS机炉辅机控制和连锁及FSSS保护等。建立以CRT操作员站为监视和控制中心。运行人员在机炉控制室内，通过DCS实现机组启动，停止，正常运行和异常工况的处理。

2 控制系统结构

控制室内设有集中控制室和电子设备间，在设备间内隔出一个空间作为工程师站，内装系统DCS工程师站、远程I/O站主机、打印机等。电子设备间有：DCS控制处理机（HPM）DCS扩展接线端子柜、继电器柜及网络结点柜（NIM）和电源等的主机柜、FSSS火检柜和、ETS柜、TSI柜、变频控制柜、交、直流电源柜等。操作上主要安装一些主要仪表，如转速表、电接点水位计、工业电视、水位电视操作单元和后备手操作器等。

2.1 DCS网络体系构成

TPS分散控制系统结构采用3层通讯网组成：LCN局域控制网，UCN通用控制网，PIN工厂信息网（未使用）。每种网上挂有不同功能的模件，如GUS全局用户操作站、NIM网络接口模块、HPM高级（先进）过程管理站、FTA现场信号线与I/O P连接端子板等，实现了分散控制集中管理的控制系统。另外有锅炉过热器壁温、一、二次风压、炉膛出口负压、汽轮发电机定子线圈温度等的通过远程I/O站与DCS相连实现数据采集，整个网络结构示意图见图1。

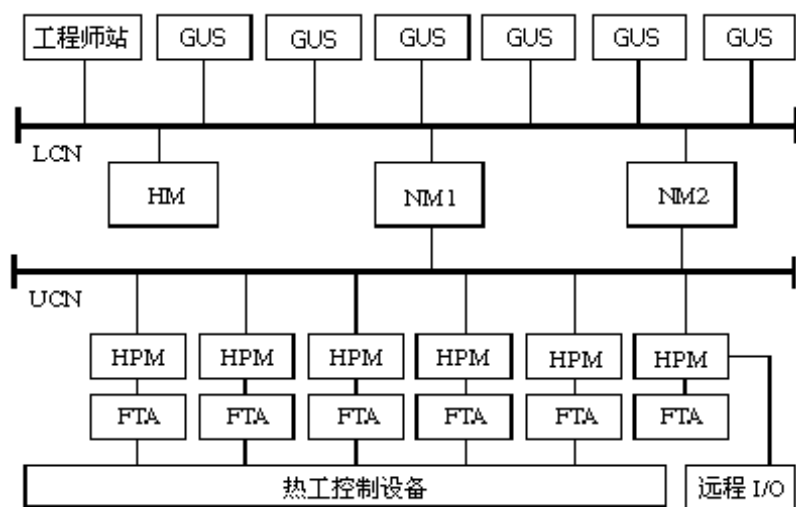


图1 网络结构示意图

2×50MW工程为（三炉两机）母管制机组，采用机炉及除氧给水集中控制方式，操作台由CRT操作员站组成。三炉（6台）CRT，两机（2台）CRT，除氧给水系统及热网首站控制（1台）CRT，工程师站（1台）CRT。

2.2 系统硬件构成

（1）全局用户操作站：Global User Station (GUS)

全局用户操作站是TPS系统的人机接口，操作员、工程师、维护人员可以通过它运行软件，来完成各种任务。另系统配置一台GUS作为工程师站。

（2）网络接口模块NIM (Network Interface Module)

NIM模块的作用是万能控制网络（UCN）与LCN网的接口模块，网络通讯速度为5Mb/s，通讯采用IEEE802.4令牌总线通讯方式。UCN网内也可以具有点对点的通讯功能。

（3）高级（先进）过程管理站HPM (High Process Manager) 它是TPS用于工业过程控制和数据采集的工具，它有灵活的I/O功能，本系统配置6套冗余的HPM，分别用于DAS、MCS、SCS等系统。

（4）历史模块HM (History Module)

它是LCN网的一个节点模块，是系统软件、应用软件、历史数据的存储设备；它可以和LCN网上任意节点模块进行通讯。

（5）远程I/O通信处理机

配有17台远程I/O通信处理机，用于锅炉过热器壁温、一、二次风压、炉膛出口负压、汽轮发电机定子线圈温度等过程数据采集。

（6）现场总线组件

现场FTA是现场信号线与I/O P连接端子板，它完成信号的传输和电平转换功能，有的FTA还具备电隔离功能。无源的现场变送单元可以通过FTA得到工作电源。目前本系统的FAT有以下：智能变送器输入端子板、低电平模拟输入端子板、高电平模拟输入端子板、模拟输出端子板、数字输入端子板、数字输出端子板等几种，本系统配置I/O点数近4000多点。

2.3 系统软件构成

软件系统主要包括以下几个部分：

（1）GUS上使用英文Windows NT 4.0作为操作系统，以此为操作平台GUS用户可以完成应用软件组态的所有工作。

(2) Native window面向用户的应用软件。

(3) 用户画面组态软件Display Builder

使用Display Builder流程图绘制软件绘制GUS用户流程图，可嵌入位图文件及OLE对象，提供功能强大的Script语言，用以完成GUS流程图对过程变化的实时显示及过程操作接口。

3 DCS系统功能

3.1 数据采集 (DAS)

DAS主要实现如下功能：

(1) 显示：包括操作显示、成组显示、棒状图显示、实时及历史趋势报警显示等。

(2) 报警：设定参数的状态，报警列表和报警回顾。

(3) 打印：流程图拷贝，定时和请求报表、报警、SOE、事故追忆和操作列表打印。

(4) SOE顺序记忆及事故追忆。

(5) 数值计算：汽耗率、热耗率、煤耗率、锅炉效率、汽机效率、机炉小指标计算，以及自动投运率等计算。

3.2 自动调节系统 (MCS) 子控制系统

子控制系统功能：母管制机组负荷控制、锅炉燃烧控制、排粉机入口风温控制、送风量控制、炉膛负压控制、主蒸汽温度控制、给水控制、磨煤机出口温度控制、磨煤机入口负压控制、供油压控制(调节燃油压力)、汽机轴封压力控制、连排扩容器水位控制、低加疏水水位控制、生水加热器温度控制、减温减压温度控制、减温减压压力控制、除氧器水位控制、除氧器压力控制等共18套。

3.3 顺控及远手操系统 (SCS)

SCS顺序控制系统，可实现下列功能：锅炉空气系统控制子组、锅炉烟气系统控制子组、锅炉制粉系统控制子组、锅炉疏水放气系统控制子组、汽机主汽系统控制子组、汽机疏水放气系统顺序联锁保护组、汽机抽汽系统控制子组、加热器系统控制子组、给水系统控制子组、凝结水系统控制子组、凝汽器循环水系统控制子组、低压缸喷水控制子组、辅助蒸汽系统控制子组电动机、电动阀、电动执行机构及其它开关信号的手操控制。

3.4 FSSS炉膛安全保护监视系统

(1) 具体功能由三个子系统完成：炉膛吹扫、油燃料系统泄漏试验、燃料跳闸。

(2) 主燃料跳闸 (MFT) 条件：手动MFT、所有送风机跳闸、所有引风机跳闸、炉膛压力高于或低于设定值、总水量低于设定值、“MFT”复归后，在规定时间内炉膛点火失败、没有火焰、燃料丧失、汽包水位超限3秒钟。

(3) 燃料油跳闸 (OFT) 产生条件：油隔绝阀关闭、燃料油压力低、所有油系统阀关闭、运行人员跳闸：主控台上下油系统隔绝阀“关闭”开关、MFT跳闸动作、所有燃料油跳闸、锅炉吹灰程控。

吹灰程控系统由减压站、吹灰器、吹灰管道和疏水管道等组成，每炉设36只吹灰器，由DCS进行控制。

4 控制系统的优化

(1) 母管制机组负荷控制 (主蒸汽母管压力控制)

主蒸汽母管压力恒定是表征锅炉供汽量和汽机汽耗量平衡的标志，因此，母管压力控制系统担负着

统一指挥、并列运行各台锅炉加减负荷的任务，该系统的输出就是所有并列运行锅炉的给定负荷指令。母管制机组负荷指令是通过机组运行工况、要求的限制等加以处理的信号构成的。各炉之间负荷控制（燃烧控制）来完成母管制机组负荷分配控制，从而保证母管压力恒定。

(2) 锅炉燃烧控制

每台锅炉燃烧控制根据母管制机组负荷分配指令来完成。锅炉燃烧控制系统包括燃料量、送风量、吸风量三个变量，是一个多参数、多变量的控制系统，可由三个相对独立的单变量系统来实现。即主汽压力控制、送风控制、吸风控制、最佳经济燃烧控制等控制，这些控制系统各完成独立功能，同时又相互嵌入，实现燃烧最佳经济控制。

(3) 减温减压器温度控制（包括热网加热器温度调节）

根据减温减压器出口温度信号，控制减温减压器温度喷水调节阀，维持减温减压器温度在设定值。一套单回路闭环控制。

5 结 语

新建机组采用TPS分散控制系统进行DCS系统的控制，使机组自动化水平大大提高，自动投运率达到98%以上，母管制机组负荷控制既保证母管压力恒定，又保证了机组负荷分配；燃烧控制系统优化，能避免一次风管堵塞、煤粉自燃、喷嘴烧坏事故，有效地提高了锅炉运行的可靠性和事故分析处理的正确性。应用DCS系统，与常规系统比较，既节约运行人员成本，又降低了设备维护成本；提高经济效益每年约百万元。其成功经验可作为大中型火电机组的设计、使用所借鉴。

6 参 考 文 献

[1] 曹润生，黄祯地，周泽魁(Cao Runsheng , Huang Zhendi , Zhou Zekui). 过程控制仪表 (process control meter). 浙江：浙江大学出版社(Zhejiang: Zhejiang University Press) ,1995.

[2] 霍尼韦尔(Honeywell Inc.). 5716&5722课程中文参考. 天津：霍尼韦尔（天津）工业自动化学院(TianJin:Honeywell TianJin Automatic College), 2002.

文章作者： 史宏俊

发表时间： 2005-07-14 00:00:00

[\[关闭窗口\]](#) [\[打印文章\]](#) [\[回到顶端\]](#)