

# 电厂SIS系统解决方案

# 目录

## 一、电厂SIS系统行业知识

## 二、某电厂SIS系统方案

- 方案背景介绍
- 方案详情

## 电厂系统种类简介:

- **DCS系统** 分布式控制系统 (Distributed Control System), DCS系统通过某种通信网络将分布在工业现场附近的控制站和控制中心的操作员站及工程师站等连接起来, 以完成对现场生产设备的分散控制和集中操作管理。
- **SIS系统** 电厂厂级监控信息系统 (Supervisory Information System, 简称SIS) 电厂全厂实时生产过程综合优化服务的厂级监控管理信息系统, SIS将成为电厂MIS (属于厂级管理现代化范畴) 和各种分散计算机控制系统的桥梁, 它既是厂内单元机组DCS和公用辅助车间级自动化系统的上一级系统, 又向MIS提供生产实时数据以支持MIS的需要。它集过程实时监测、性能优化及生产过程管理为一体, 从而在整个电厂范围内实现信息共享, 真正做到管控一体化, 全面提升发电厂的整体效益和现代化管理水平。
- **MIS系统** 管理信息系统(Management Information System)是一个由人、计算机及其他外围设备等组成的能进行信息的收集、传递、存贮、加工、维护和使用的系统。一个完整的MIS系统应包括: 辅助决策系统 (DSS)、工业控制系统 (IPC)、办公自动化系统 (OA) 以及数据库、模型库、方法库、知识库和与上级机关及外界交换信息的接口。

## 电厂各系统间的关系:

	DCS	SIS	MIS
系统种类	过程控制系统	决策支持系统	管理信息系统
系统目标	安全性	系统运行经济性	管理经济性
控制对象	设备	系统	管理过程
控制要求	运行准确	运行质量	管理效益
操作对象	运行操作人员	运行管理人员	全体人员
控制参数	运行数据	设备参数	管理流程

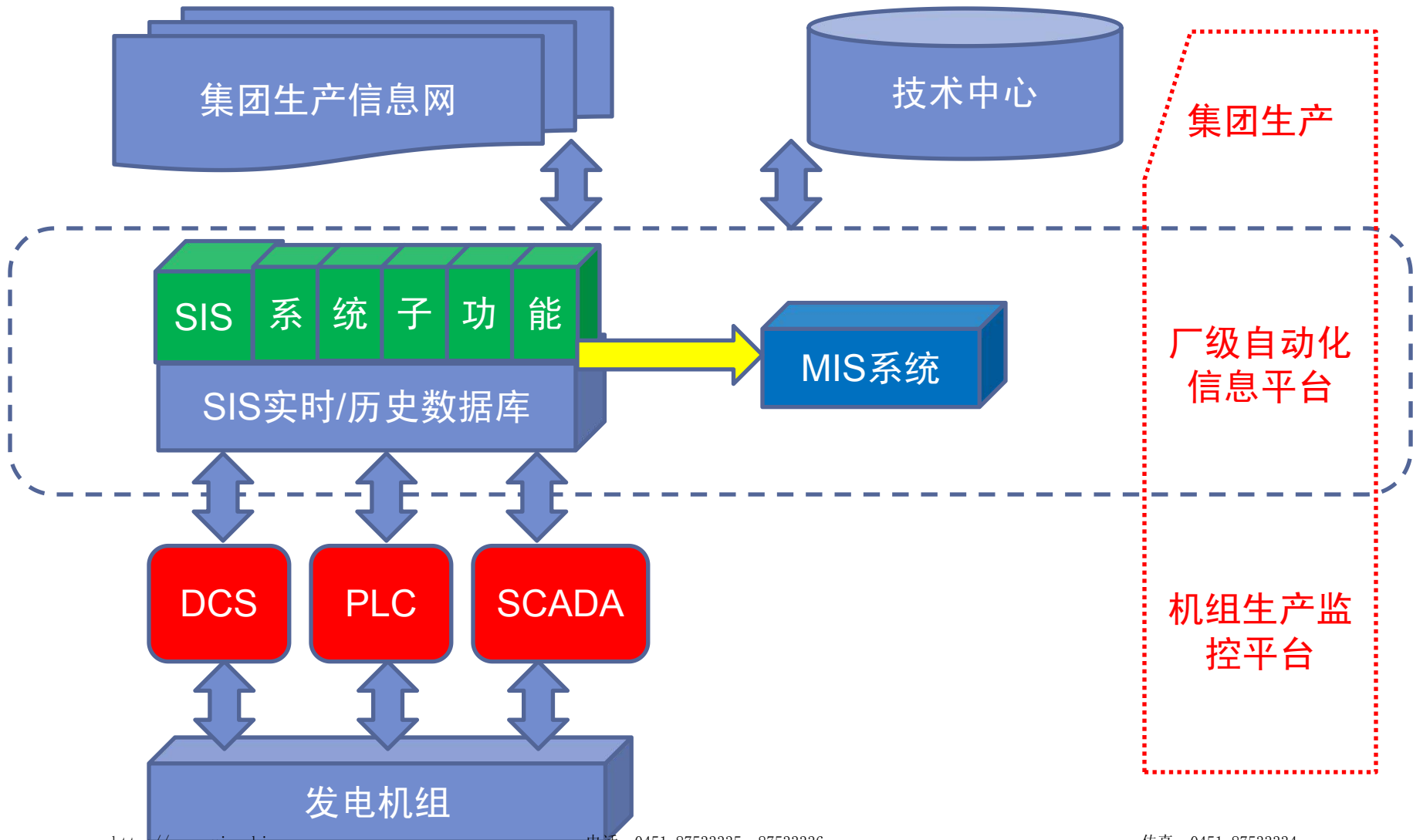
DCS系统重在实时监控和精确控制，以设备安全、稳定运行为目的。

SIS是建立在DCS基础上的，通过对监测数据的实时分析对全厂生产运行实时指挥调度，以保证生产整个系统的运行质量和经济性为目的。

MIS是管理信息系统，主要任务是信息处理、任务流转和工作协同等，为全厂的生产经营和行政管理人員提供所需的信息，强调生产、辅助、财务等关系协调，主要完成设备和维修管理直至生产经营管理、财务管理以及办公自动化。

SIS系统、MIS系统、DCS系统是面向不同层次、不同目标，具有不同功能的三种系统，既有相互联系，又有重大区别。这三个系统应该并存，相互不能代替，有些功能可以交叉。

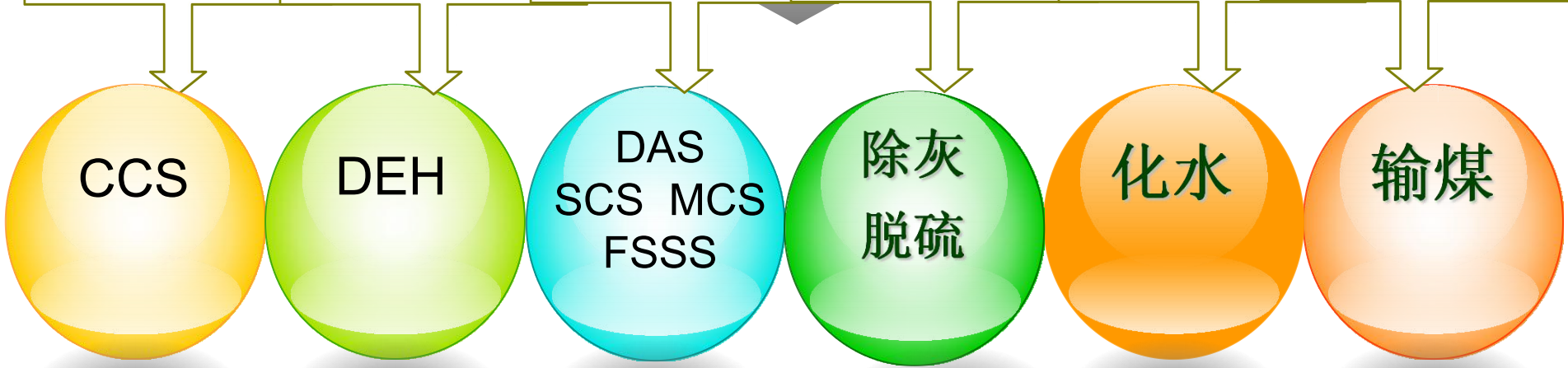
## SIS系统在电厂的定位



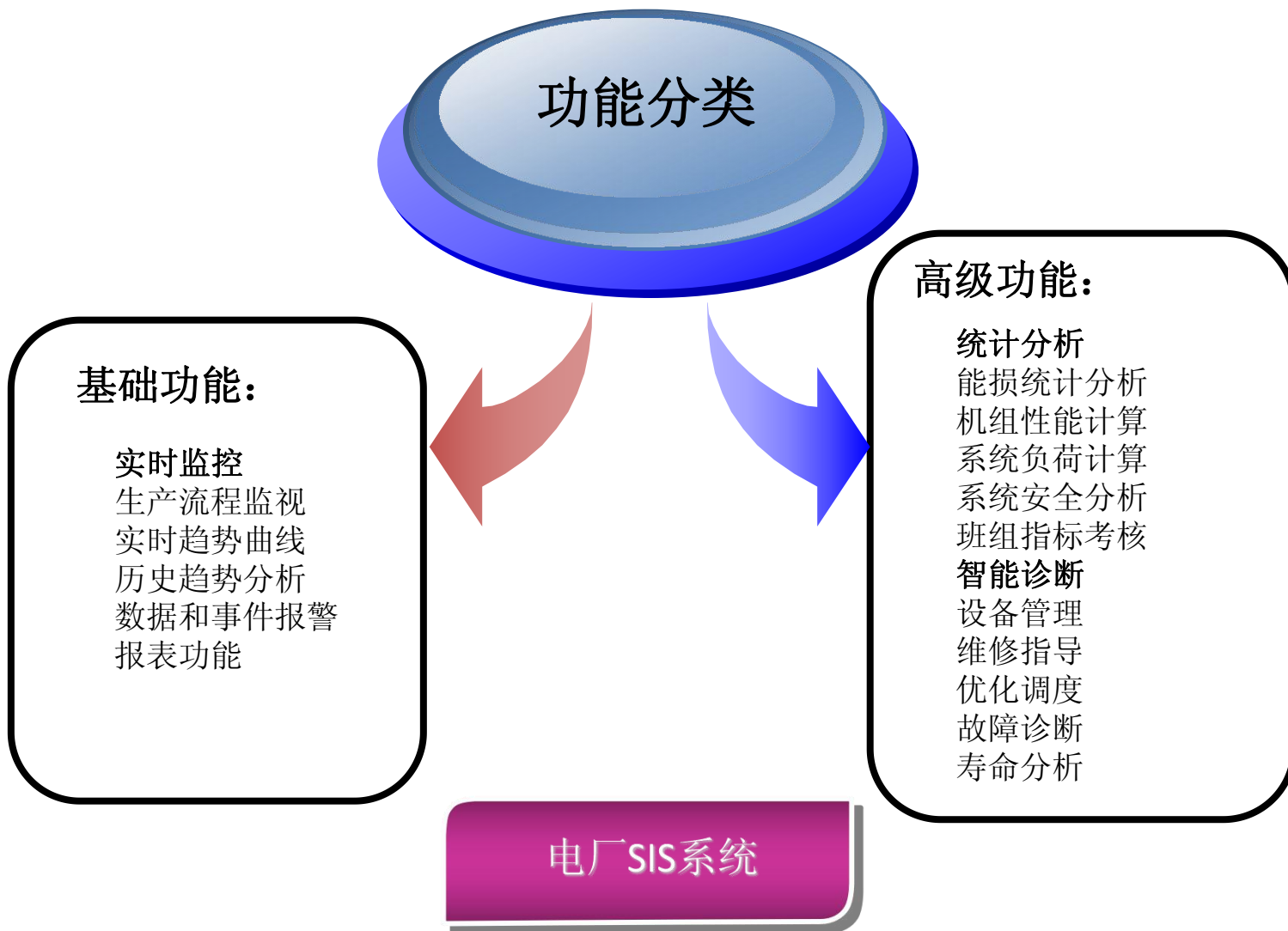
## 电厂SIS系统的监控范围

### 电厂SIS之监控系统

<p>Coordinate Control System <b>单元机组协调控制系统</b>， 的作用是：既要保证机组输出功率快速适应电网负荷要求，又要使输入机组的输出功率能尽快与机组的输出功率适应，最终，使机、炉能很好地协调工作</p>	<p>Digital Electronic Hydraulic Control <b>数字电液控制系统</b>，它的主要作用是：一、汽轮机的控制；二、系统的超速控制；三、系统的自动汽轮机控制；四、汽轮机启停和运行中的监视；五、追忆打印</p>	<p>DCS控制系统的数据采集系统、顺序控制系统、模拟控制系统和<b>炉膛安全监测系统</b>和<b>FSS燃料安全系统</b>。它的作用包括BMS燃烧器管理和FSS的作用：完成锅炉自动点火、燃烧器管理及炉膛安全的所有功能。</p>	<p><b>电厂辅机之除灰系统</b> 将省煤器及电除尘下集灰斗集到的飞灰输送到灰库。 <b>电厂辅机之烟气脱硫系统</b> 利用石灰石和SO<sub>2</sub>发生化学反应的方式将烟气中的SO<sub>2</sub>去除，降低大气污染。</p>	<p><b>电厂辅机之化水系统</b> 作为重要的辅助车间系统，特别是大型火电厂的化水处理车间，工艺复杂，工艺其运营的好坏直接关系到安全动作及可靠性</p>	<p><b>电厂辅机之输煤系统</b> 该系统可实现电厂的输煤系统自动化、配煤系统自动化、配合皮带秤还可实现分炉计量。</p>
---	---	--	---	--	---



## 电厂SIS系统实现的功能



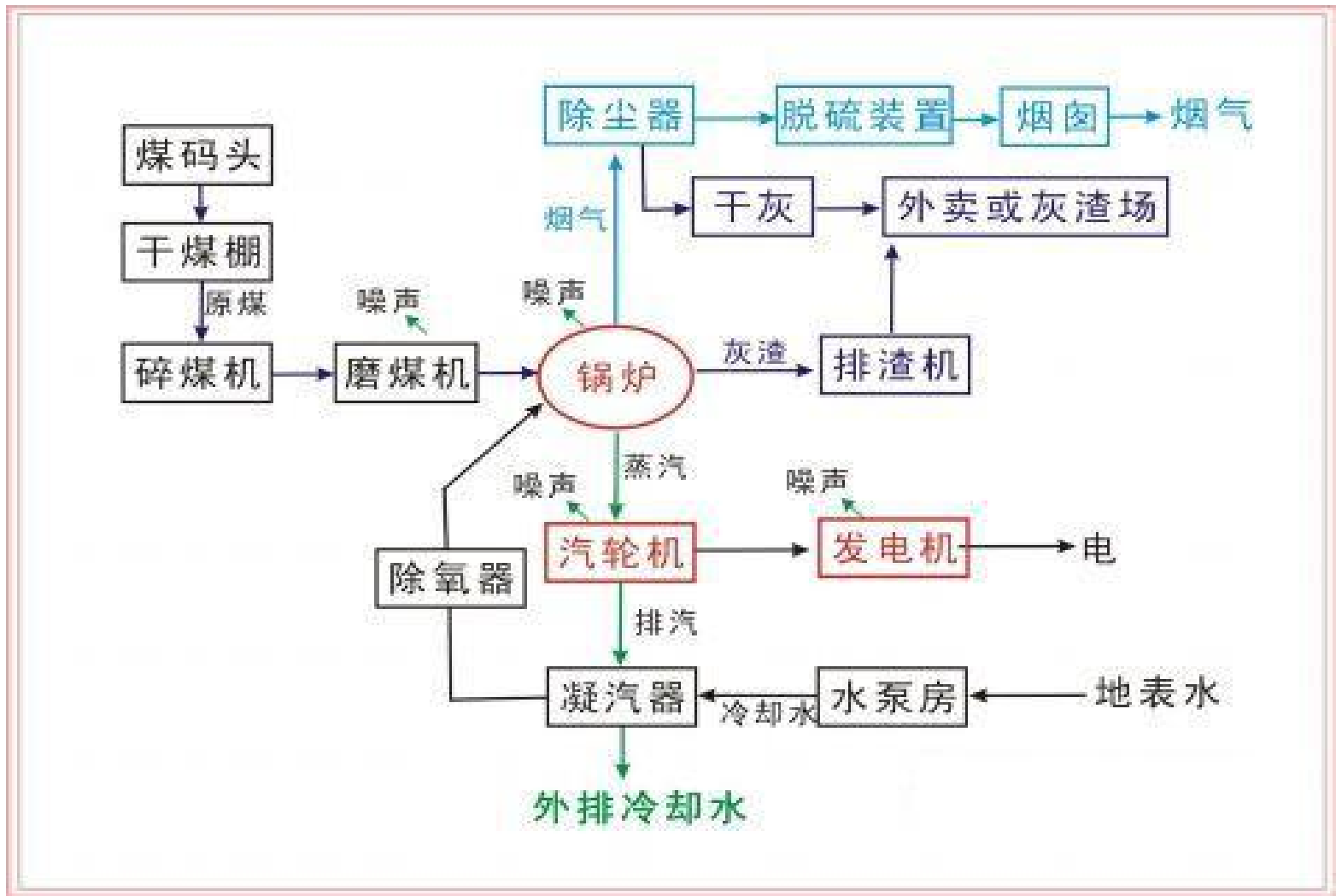
## 大唐清苑热电辅网项目案例

该电厂规划建设规模为 $4 \times 300\text{MW}$ 燃煤供热机组，分两期建设。一期以“上大压小”方式建设规模 $2 \times 300\text{MW}$ 抽凝式供热机组，配2台 $1025\text{t/h}$ 煤粉炉及相应的烟气脱硫、脱硝装置，烟气排放采用冷却塔排放。

该项目投产后，将形成1200万平方米的供暖能力和100吨/小时的供汽能力，年发电50亿度，年产值17.5亿元，可替代区域内430台燃煤锅炉，每年可减少燃煤21万吨标准煤，减排二氧化硫1.3万吨，烟尘近5000吨，可有效改善保定市环境及空气质量。



# 【 项目介绍 】



# 软件在电厂应用的范围

- 电厂SIS系统(厂级监控信息系统)
- 辅网系统
  - 输煤系统(电气)
  - 化水系统(热控)
  - 除灰除尘系统(设备)

## 系统子系统：

- 中水深度处理系统；
- 锅炉补给水处理系统；
- 凝结水精处理系统；
- 废水处理系统；
- 综合水泵房系统；
- 汽水取样及加药控制系统；
- 除灰、渣系统；
- 空压机系统；
- 灰库卸灰系统；
- 干灰分选系统；
- 布袋除尘系统；
- 空调制冷系统；
- 输煤系统；
- 脱硝系统；
- 辅网总控系统

# 目录

## 一、电厂SIS系统行业知识

## 二、某电厂SIS系统方案

- 方案背景介绍
- 方案详情

## 二、某电厂SIS系统方案

### ● 方案背景介绍

**目的：**为投标文件填充技术方案部分的内容

#### 已知信息：

- 客户提供的电厂现状信息
- 具体系统功能技术要求（6大功能需求）
- 数据采集/通讯要求

#### 方案设计思路：

- 将现状信息融合到方案中
- 着重突出方案可以满足6大功能需求
- 数据采集/通讯要求也可以满足
- 体现产品和功能的亮点（排他性）
- 典型案例（2-3个）

### 1. 电厂管理信息系统现状

软件方面：

- 系统扩展性较差，数据收集方式单一，仅支持C/S模式
- 数据采集接口不具备OPC标准接口，缺少DCS、PLC等的驱动接口程序
- 不能以硬接线的方式和生产过程控制系统进行信息交换
- 缺少全厂的时间同步信号
- 无法提供远程服务的接口和远程访问系统的能力

硬件方面：

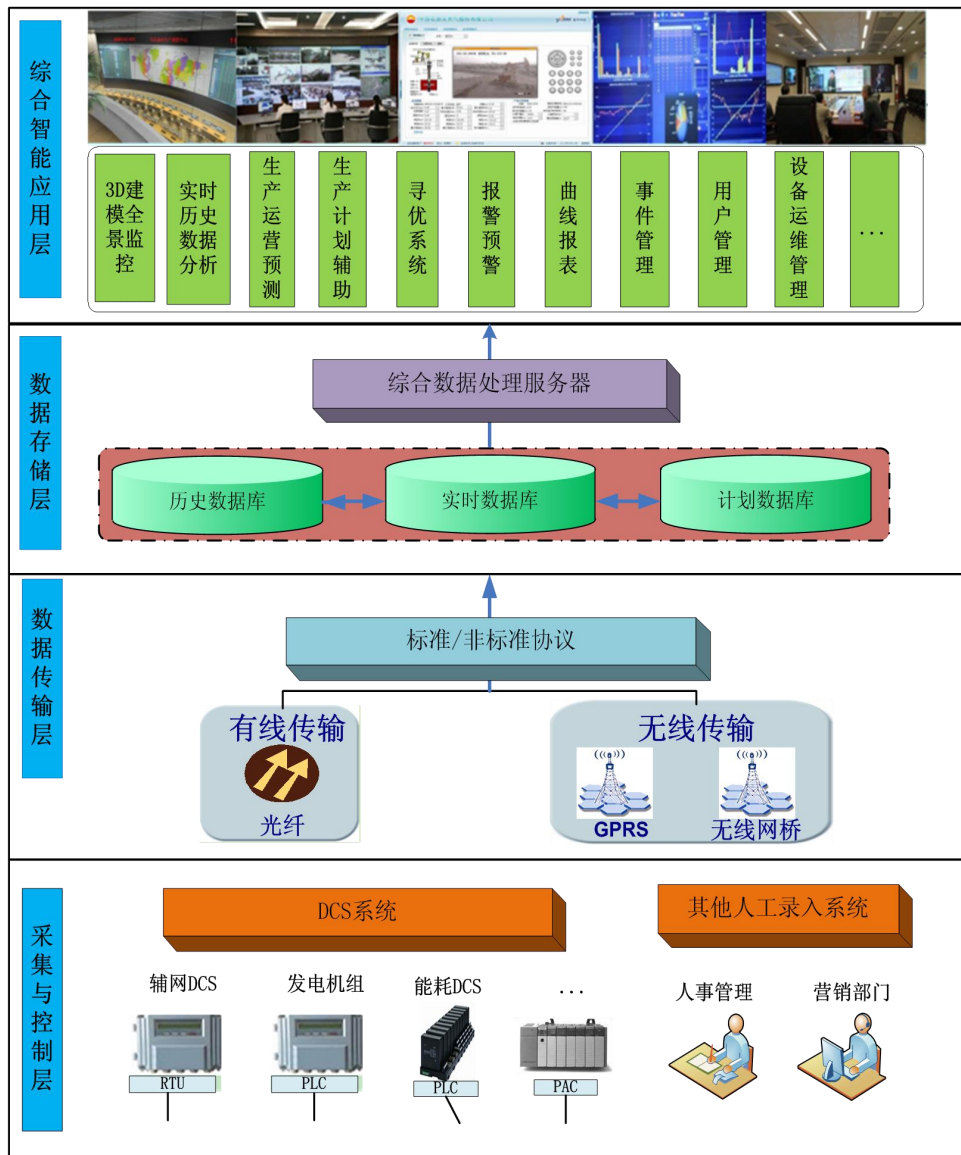
- 接口机配置较低。（硬件）接口机不是冗余网卡，接口机的数据不具备缓存存储功能
- 系统终端由电脑57台来组成硬件系统。往往存在联想网御故障
- 交换机中一、二级带宽不足
- 电源不是两路电源

## 二、某电厂SIS系统方案

### 2. 方案综述

- 电厂管理信息系统概述

- 综合智能应用层
- 数据存储层
- 数据传输层
- 采集与控制层



## 二、某电厂SIS系统方案

### ● 主要核心需求

#### ◆ 生产过程信息采集、处理与监视

全厂生产过程控制系统生产数据的采集、分析、查询，通过生产模拟图、趋势图、棒状图和参数分类表等多种监视方式实时显示各单元机组及辅助车间的主要运行参数和设备状态。（数据库标签命名采用与电厂一致的编码方式；数据压缩存储，逐点设置采样频率、数据精度、安全等级、压缩比等参数；数据正确性判断；时间戳管理；数据库在线维护）提供**一体化平台功能**，为厂级实时监控、调度和管理服务。通过网络，为机组和车间共享信息提供必要的信息服务。

#### ◆ 事故分析与历史数据回放

重现机组**历史工况**（所有参数和状态），用于事故分析、操作示范、案例分析、起停机过程分析。

#### ◆ 数据归类统计、记录、远程报警管理

参数超限统计、自动投入率统计、有效数据统计、保护投入率统计、主辅设备启停次数统计、控制系统运行记录、联锁保护动作统计、报警归类、坏点统计

#### ◆ 报表收集及打印

根据需要灵活方便地生成各种**生产报表**，并提供方便快捷的报表查询功能，显示和打印报表。

#### ◆ 厂级性能计算与分析功能

性能计算应遵守ASME“电厂试验规定”的最新版本，每10分钟计算一次，计算精确度应小于0.1%。依据厂级和机组级性能计算和分析结果，以**运行效率最高、煤耗率最低**为目标，提出机组优化运行方式、优化运行参数等，使机组运行在最佳工况并提出设备操作指导。

#### ◆ MIS系统管理

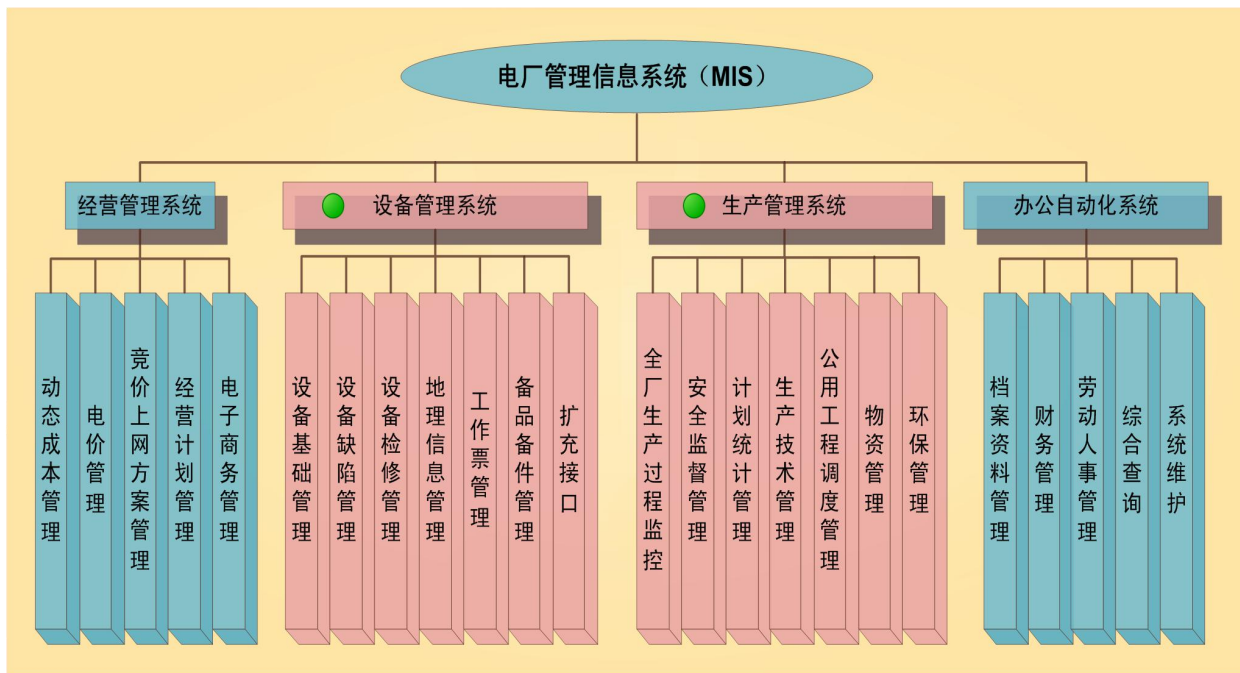
MIS系统应具有完备的**管理和自诊断功能**，应能实时监测整个网络及网络上设备的运行状态信息。硬件和网络故障应在网络管理计算机上报警。各功能模块可以在后台进行配置，而无需改动源代码。



## 二、某电厂SIS系统方案

### 3.应用子系统功能设计

- 全厂生产过程监控
- 事故分析与历史数据回放
- 日常报警处理
- 报表收集检索
- 厂级性能计算与分析功能
- 能源管理（电厂耗差分析）
- 用户管理
- WEB发布
- 手机监控功能



电厂管理信息系统子系统划分示意图

## 二、某电厂SIS系统方案

### 应用子系统功能设计之一

#### 全厂生产过程监控

该功能块主要包括三部分：

- ◆ 生产流程监视

厂级生产流程

单元机组循环系统图

- ◆ 生产数据存储

- ◆ 生产数据查询

方案配置主要以生产过程为主线，通过全方位建模功能，实现信息系统整合与共享，最终为各项运行管理决策提供全方位的数据支持和依据。全方位建模基于GIS系统，从实际地理位置出发，多个维度（时间，空间，计算机等）进行2D或者3D的设备建模、多个生产单元建模、辅网系统单元建模等，最终实现工厂全景建模——数字工厂。



## 二、某电厂SIS系统方案

### 应用子系统功能设计之二

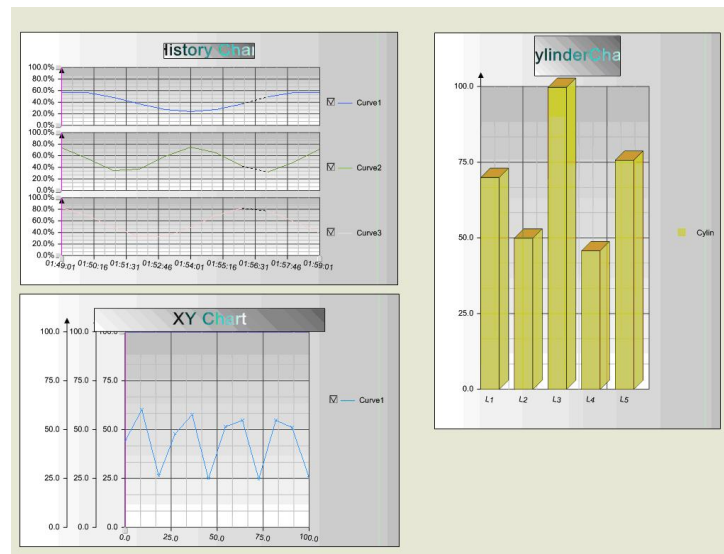
#### 事故分析与历史数据回放

- 历史/实时数据列表
- 曲线分析

**数据列表功能：**展示实时、历史数据列表。通过列表的形式，显示设备实时数据，数据列表可以实时滚动替换的方式更新。灵活配置自动生成报表，支持班报、日报、月报、季报、年报；支持报表的删除、即时生成功能；方便用户组织和浏览报表，可自行定制报表。

**曲线分析：**通过对比分析，客户可很清楚的看到实时曲线与历史曲线或期望输出曲线之间的差异点、变化量。为管理员调整控制策略提供依据。

起 重 机 参 数			
设备编号	08QC0501...	回放数据时间间隔	0.00
当前日期	2009-6-1	当前时间	8:50:28
锁机状态qs02	0.00	工作状态qs03	0.00
信率qb05	0.00	额定重量qe08	0.00
发动机转速qq33	0.00	1号支腿状态qq34	0.00
3号支腿状态qq36	0.00	4号支腿状态qq37	0.00
2号支腿压力qq39	0.00	3号支腿压力qq40	0.00
5号支腿压力qq42	0.00	转台角度qq43	0.00
整车水平度Y轴qq45	0.00	起吊速度档位qq46	0.00
油耗qq48	0.00	平均燃油经济性qq49	0.00
超速转速qq51	0.00	机油压力qq52	0.00
超载解除持续时间qq54	0.00	里程数qq55	0.00
油箱油位qq57	0.00	高度限位开关qq58	0.00
高度限位开关qq77	0.00	过放开关qq78	0.00
长度ADqq80	0.00	角度ADqq81	0.00
基本臂长度ADqq87	0.00	全伸臂长度qq88	0.00
大角度qq90	0.00	大角度ADqq91	0.00
小角度ADqq93	0.00	主臂主钩参数1qq94	0.00
主臂主钩参数3qq96	0.00	主臂主钩参数4qq97	0.00
主臂主钩参数6qq99	0.00	主臂副钩参数1q100	0.00
主臂副钩参数3q102	0.00	主臂副钩参数4q103	0.00
主臂副钩参数6q105	0.00	副臂一0q106	0.00
副臂一30q108	0.00	副臂二0q109	0.00
副臂二30q111	0.00	主钩重q112	0.00
长度传感器故障q117	0.00	角度传感器故障q118	0.00
小腔压力传感器故障q120	0.00	主油泵压力故障q121	0.00
2号支腿油缸故障q123	0.00	3号支腿油缸故障q124	0.00
5号支腿油缸故障q126	0.00	回路阻塞故障q127	0.00
水温故障q129	0.00	长度超限q130	0.00
长度q133	0.00	故障发生时间q134	0.00
发送数据时间q136	0.00	水温报警q141	0.00
回路阻塞q143	0.00	锁机q144	0.00
		力矩百分比q104	0.00
		实际重量qe09	0.00
		2号支腿状态qq35	0.00
		1号支腿压力qq38	0.00
		4号支腿压力qq41	0.00
		整车水平度X轴qq44	0.00
		车速qq47	0.00
		水温qq50	0.00
		超载解除按钮状态qq53	0.00
		发动机总工作时间qq56	0.00
		速度档位qq76	0.00
		超载解除开关qq79	0.00
		基本臂长度qq86	0.00
		全伸臂长度ADqq89	0.00
		小角度qq92	0.00
		主臂主钩参数2qq95	0.00
		主臂主钩参数5qq98	0.00
		主臂副钩参数2q101	0.00
		主臂副钩参数5q104	0.00
		副臂一15q107	0.00
		副臂二15q110	0.00
		副钩重q113	0.00
		大腔压力传感器故障q119	0.00
		1号支腿油缸故障q122	0.00
		4号支腿油缸故障q125	0.00
		机油压力故障q128	0.00
		发动机故障q131	0.00
		故障解除时间q135	0.00
		机油压力报警q142	0.00
		解锁标示序号q145	0.00





## 应用子系统功能设计之三

### 日常报警处理

可以通过软件平台进行报警显示，也可以在地图上做报警标识显示，当某一个客户设备点产生报警时，此区域有报警等闪烁，管理人员可以点击此标识快速的查看到当前客户那一路采样点发生报警。

#### ➤ 报警条件

事故报警

系统故障报警

越限报警

用户自定义报警

#### ➤ 报警方式

声、光报警

邮件报警

短信报警

RTX 设置	报警设置	短息设置	报警设置
全部站点	全部站点		
西九转			
西六转			
西二转			
西十增			
西八增			
西六增			

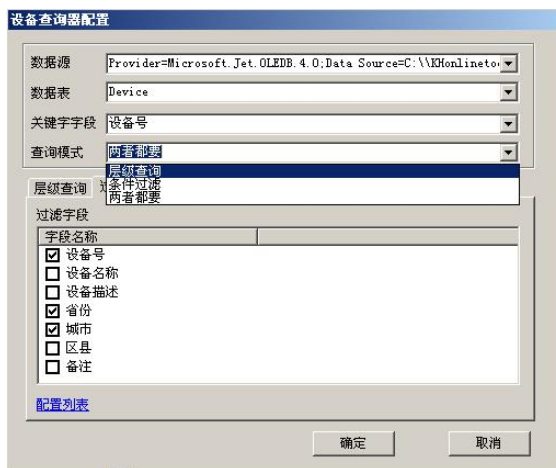
  

站名	参数名称	报警等级	报警日期	报警时间	报警类别	报警值	报警限值	报警事件	事件日期	事件时间	操作员	处理办法	
西二转	3#清水罐液位	1	2015/06/02	15:54:34	低	2.13	2.00	报警	2015/06/02	15:54:34			
√	西十增	外输压力	1	2015/06/02	15:39:16	低	0.82	0.80	报警确认	2015/06/02	15:39:16	段小婧	
√	西十增	1#输油泵出口压力	1	2015/06/02	15:37:04	低	0.76	0.80	报警确认	2015/06/02	15:39:16	段小婧	
√	西六转	2#输油泵出口压力	3	2015/06/02	15:33:44	低	0.48	0.70	报警确认	2015/06/02	15:37:52	马玉安	
√	西九转	缓冲罐液位	1	2015/06/02	15:10:32	高	78.57	80.00	报警确认	2015/06/02	15:11:01	李涛	
√	西八增	1#输油泵出口压力	2	2015/06/02	14:52:34	低	0.73	0.80	报警确认	2015/06/02	15:06:36	王香娟	
√	西九转	1#输油泵出口压力	3	2015/06/02	12:22:29	低	0.12	0.15	报警确认	2015/06/02	12:23:28	李涛	
√	西六转	1#输油泵出口压力	3	2015/06/02	01:41:04	低	0.65	0.70	报警确认	2015/06/02	02:12:36	红艳	ceshi
√	西二转	3#输油泵出口压力	3	2015/06/01	08:25:46	低	0.35	0.80	报警确认	2015/06/01	08:39:43	陈映艳	
√	西八增	2#输油泵出口压力	3	2015/05/31	12:12:02	低	0.70	0.80	报警确认	2015/05/31	12:56:53	李爱珍	ceshi
√	西十增	2#输油泵出口压力	3	2015/05/30	16:38:25	低	0.10	0.80	报警确认	2015/05/30	16:38:48	李爱华	
√	西二转	外输压力	3	2015/05/29	17:29:34	低	0.23	0.80	报警确认	2015/05/29	17:45:46	张英	
√	西二转	3#提升泵压力	3	2015/05/29	17:29:34	低	0.03	0.10	报警确认	2015/05/29	17:45:46	张英	
√	西二转	2#清水罐液位	3	2015/05/29	17:29:34	低	0.00	2.00	报警确认	2015/05/29	17:45:47	张英	
√	西二转	2#输油泵出口压力	3	2015/05/29	17:29:34	低	0.14	0.80	报警确认	2015/05/29	17:45:47	张英	
√	西二转	2#事故罐液位	3	2015/05/29	17:29:34	低	0.55	0.50	报警确认	2015/05/29	17:45:47	张英	
√	西二转	1#缓冲罐液位	3	2015/05/29	17:29:34	低	5.97	10.00	报警确认	2015/05/29	17:45:47	张英	
√	西六转	2#收球筒压力	3	2015/05/29	17:07:40	低	0.00	0.00	报警确认	2015/05/29	19:29:34	张彩荣	
√	西六转	3#提升泵压力	3	2015/05/29	17:07:40	低	0.33	10.00	报警确认	2015/05/29	19:29:37	张彩荣	
√	西六转	2#提升泵压力	3	2015/05/29	17:07:40	低	0.17	10.00	报警确认	2015/05/29	19:29:40	张彩荣	
√	西六转	1#提升泵压力	3	2015/05/29	17:07:40	低	0.32	10.00	报警确认	2015/05/29	19:29:44	张彩荣	
√	西九转	外输压力	3	2015/05/28	17:37:08	低	0.57	0.80	报警确认	2015/05/28	06:31:12	焦红霞	ceshi

## 应用子系统功能设计之四

## 报表收集检索

通过管理员指定的检索内容，在报表界面上通过选择“过滤字段”（如设备名称、设备号、省份）进行第一次过滤，再通过输入“过滤条件”进行第二次过滤，便可展示到管理员需要检索内容。用户根据权限分为单个用户和集团用户。



用户根据权限分为单个用户和集团用户。通过IE登录后，单个用户展示当前客户的设备信息报表，监控中心用户显示当前所有设备的信息报表，报表能进行各个现场设备报表信息以及综合报表信息，再就是各个之间的数据对比等。

## 二、某电厂SIS系统方案

### 应用子系统功能设计之五

#### 厂级性能计算与分析功能

系统以机组的性能计算、厂级经济性分析、厂级负荷分配以及机组的经济运行为主要目的

- 厂级性能计算  
能够反应出全厂范围内的生产方面实时信息，提供给生产管理人员一个**实时准确**的生产信息以供快速决策和简洁数据参考。
- 机组级性能计算  
判别机组运行状况是否稳定，使性能计算对机组运行有指导意义。在变负荷运行期间，性能计算应根据**稳定工况**的计算值，标上不稳定运行状态。

MIS系统的**实时性**体现在对系统实时数据分析，包括机组的运行参数，通过系统强大的数据挖掘、数据处理与优化的功能，对机组乃至全厂的运行状况进行准确的分析、诊断与优化。

MIS系统的**厂级特性**体现在该系统涵盖了全厂的DCS数据信息，SIS数据信息以及辅助管理系统的数据库信息，并在分析全厂运行经济性的基础上，实现全厂的运行优化。

## 二、某电厂SIS系统方案

### 应用子系统功能设计之六

#### 能源管理（电厂耗差分析）

耗差分析方法能够实时定量计算机组能量损失的分布，是指导运行人员及时消除可控煤耗偏差提高运行经济性的核心技术，是机组节能技术从粗放型向精细型转变的根本方法。

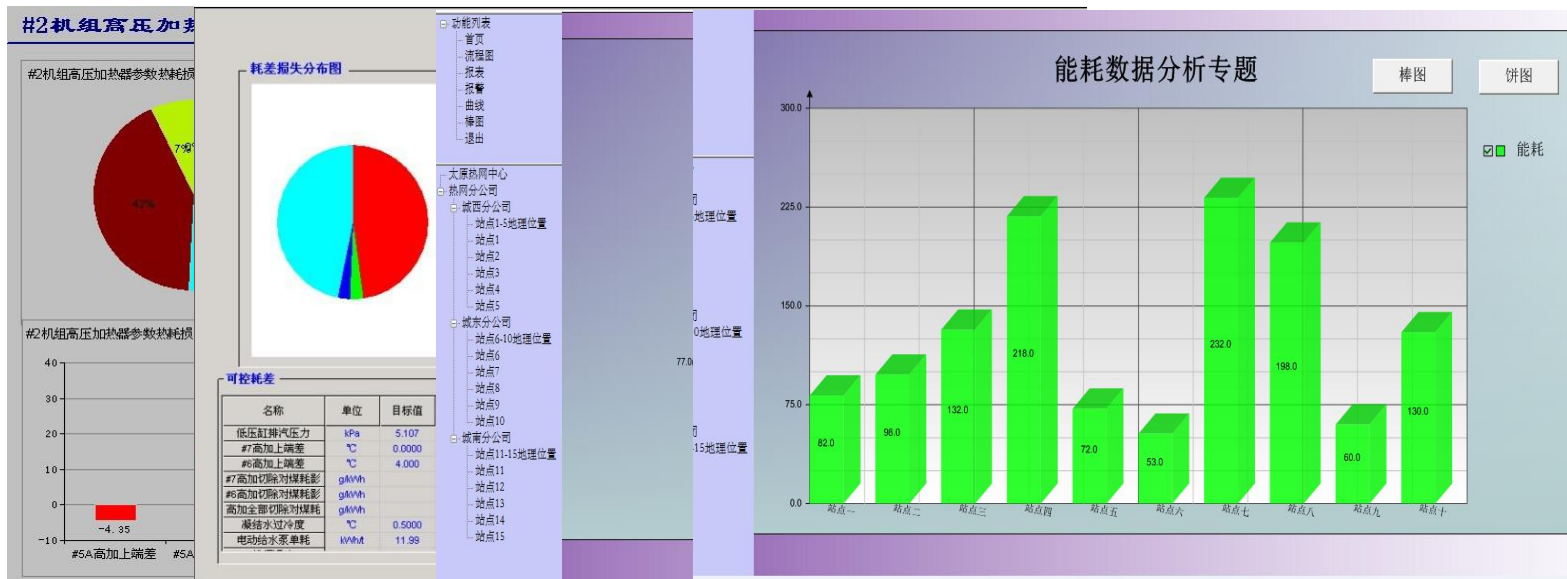
耗差分析系统至少要包括机组运行参数的状态监测、性能计算、耗差分析、在线试验和运行优化指导五部分内容。计算中需要的煤质数据、飞灰含碳量、炉渣含碳量等非实时数据采用手工输入的方式。

锅炉：燃用的煤量与产生的蒸汽量，考虑锅炉效率、泄漏量

汽轮机：供给汽轮机的蒸汽量，汽轮机实际热耗率

发电机：发电机的输出功率

辅机和公用系统：生产的主要辅机和公用系统功耗



## 二、某电厂SIS系统方案

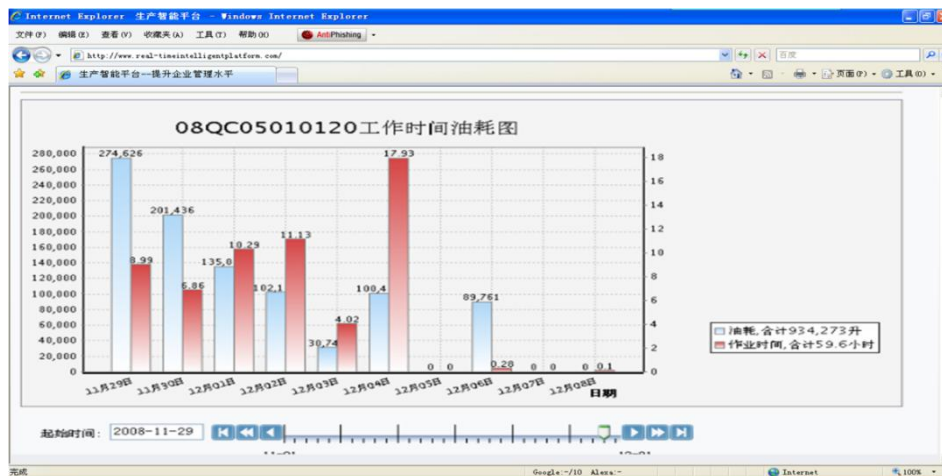
### 应用子系统功能设计之七

- 用户管理

用户管理功能可设置不同级别的人员查看、管理数据的权限。不同级别的工作人员，根据其所管理厂区、车间的不同，只能查看所管辖厂区、车间的计划。

- WEB发布

IE客户端可以获得与KingSCADA运行系统相同的监控画面，IE客户端和WEB发布服务器保持高效的数据同步，通过网络能够在任何地方获得与在WEB服务器上一样的画面和数据显示、报表显示、报警显示、趋势曲线显示等，以及方便快捷的控制功能。系统管理人员通过Internet远程查看各设备的运行信息，实现远程监视，远程管理。



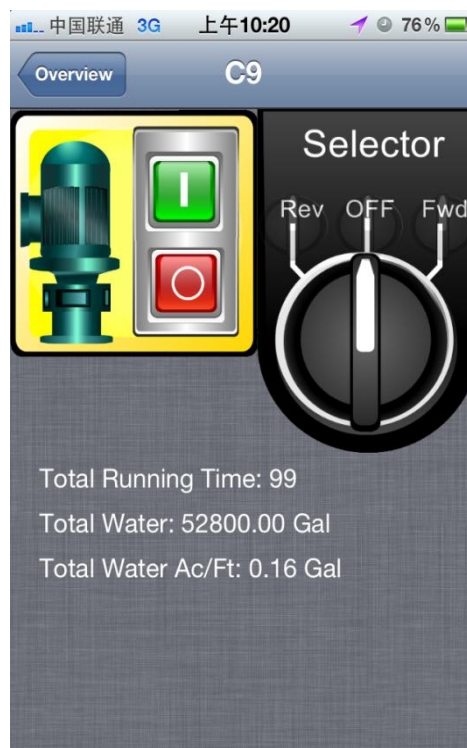
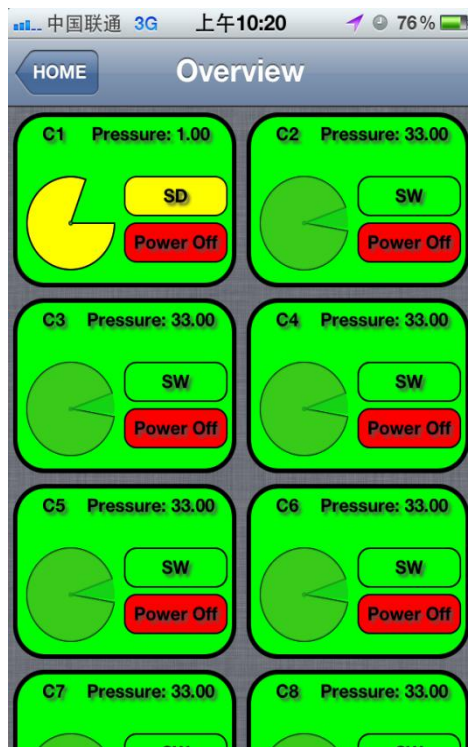


## 二、某电厂SIS系统方案

### 应用子系统功能设计之八

#### 手机监控功能

- ◆ 提供了在移动端设备（手机、平板）读取、操作工业库中工业流程数据和关系库中关系数据的能力
- ◆ 用户只需要专注做前端界面html5界面的开发，而无需考虑任何后台服务器和数据通道问题。
- ◆ 支持嵌入百度地图、2D或3D、曲线、柱状图、饼图等复杂图表。
- ◆ 支持各类移动设备和PC机的客户端html5界面开发。
- ◆ 可支持网络协议HTTP,支持JSON数据格式。
- ◆ 可以支持200个以上的并发客户端同时访问。
- ◆ 高安全性。用户登录的时候，密码是加密传输的，有效的防止了密码被截获的问题。



### 4. 技术亮点

- 大规模、高性能
- 高稳定性 (冗余配置)
- 模型组态模块化 (报表模块、输变电模块、远程部署)
- 随需而变 (功能模块化设计)
- 智能控制模块化 (控制算法模块化)
- 驱动程序统一化
- 电厂监控模板化 (不同的监控内容建设监控模板，一次定义，按类型复用)
- 流程监控图元化 (图形模型、精灵图)
- 界面风格统一化
- 报警处置流程化 (报警信息按照岗位、级别的模式进行管理)

## 二、某电厂SIS系统方案

### 5. 业绩及典型成功案例介绍

(——意义：为系统功能设计提供佐证)

- 主要业绩
- 相关项目案例

表：电力行业业绩列表

乌沙山电厂	化水处理控制系统	1*600MW
运城电厂	除灰渣控制系统	2*600MW
锦界电厂	除灰渣控制系统	4*600MW
乌沙山电厂	化水处理控制系统	1*600MW
运城电厂	除灰渣控制系统	2*600MW
江阴电厂	除灰渣控制系统	2*330MW
石嘴山电厂	除灰渣控制系统	4*330MW
漯河电厂	除灰渣控制系统	2*330MW
山西阳光发电厂	凝结水精处理系统	2*350MW
万杰集团热电厂	除灰渣控制系统	2*350MW
兰州西固宏大热电	化水处理控制系统	2*300MW
青岛恒源热电有限公司	输煤程控系统	2*300MW
石景山电厂	化水处理控制系统	4*200MW
华能玉环电厂	输煤程控系统	2*300MW
江苏新沂电厂	化水处理控制系统	2*300MW
元宝山电厂	输煤程控系统	1*300MW
上都电厂	除灰渣控制系统	2*300MW
三门峡电厂	化水处理控制系统	2*300MW
石门电厂	输煤程控系统	2*300MW
黄台电厂	化水处理控制系统	1*300MW