火电机组运行记录回放分析系统

前言：随着 DCS 的在火力发电行业的广泛应用，新的需求应运而生，为了适应用户的需求，山东鲁能控制工程有限公司研发出新的系统，即火电机组运行记录回放分析系统，主要能满足用户的以下的三个需求：

机组运行记录回放系统三大功能，

1、远程监视 在厂区办公室看到的监控画面，如同在控制室一样，

2、记录回放 任意时段回画面回放，用于培训和事故分析，

3、公网发布 领导出差在任何地方看机组运行情况。

一、概述

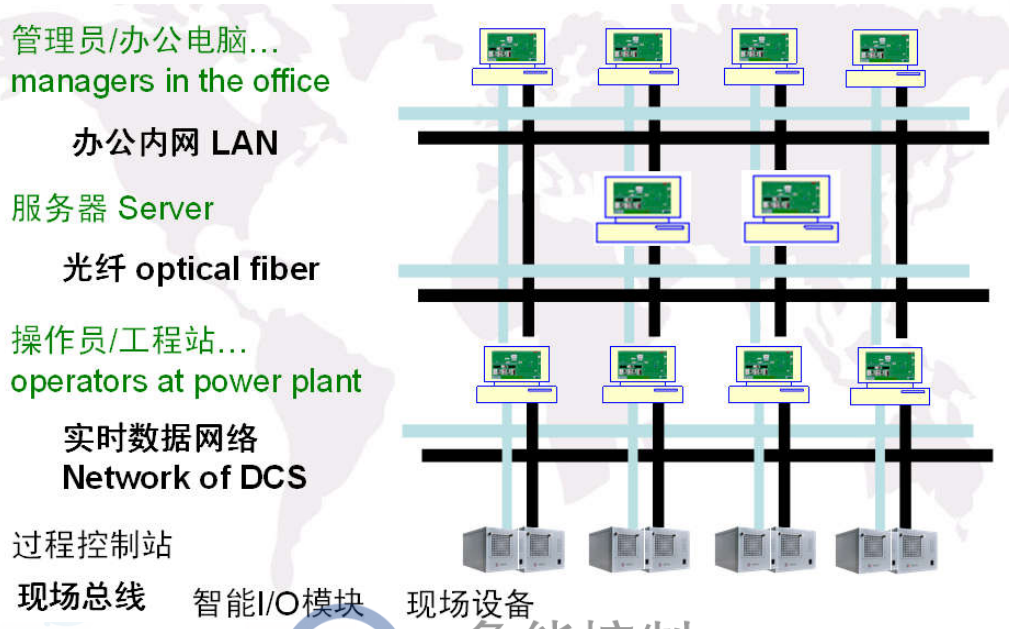
鲁能控制 LUNENG CONTROL

机组运行监控是通过 DCS 系统完成的，DCS 的操作员站能够监视和控制整个火电机组的运行状态，但 DCS 的网络与办公区域是隔离的，DCS 的信息不能在办公用计算机上看到。对于管理人员来讲，很多时候是需要了解机组目前的运行状况，以便及时做出正确的决策。对于维护人员来讲，随时了解机组运行状况也便于能够及时服务于机组的安全经济运行。管理人员和维护人员在办公区域监视机组运行状况是非常必要的。但是必须要考虑网络安全问题，要确保控制系统网络不能受到病毒和黑客的攻击，同时要保证机密数据的信息安全。

随着计算机技术的发展，目前有新的方案可以在保证网络安全的前提下实现在办公区域对机组运行进行监视，即采用基于 C/S（客户端/服务器）架构的机组运行远程监视系统。该系统结构简单，网络安全性高，投资少，对目前办公系统无不良影响，能够实时监视机组运行状况。

本系统提供生产过程回放功能，利用图形仿真技术和实时数据库技术对生产

过程进行深入的分析。用于事故分析、操作示范、案例分析、起停机过程分析等。对优化开机过程有直观的参考作用，对事故发生后分析事故原因起到辅助作用。提供现场过程回放（所有采集数据的过程回放），以及没有时间限制的历史分析。



网络拓扑结构图

鲁能控制 LUNENG CONTROL

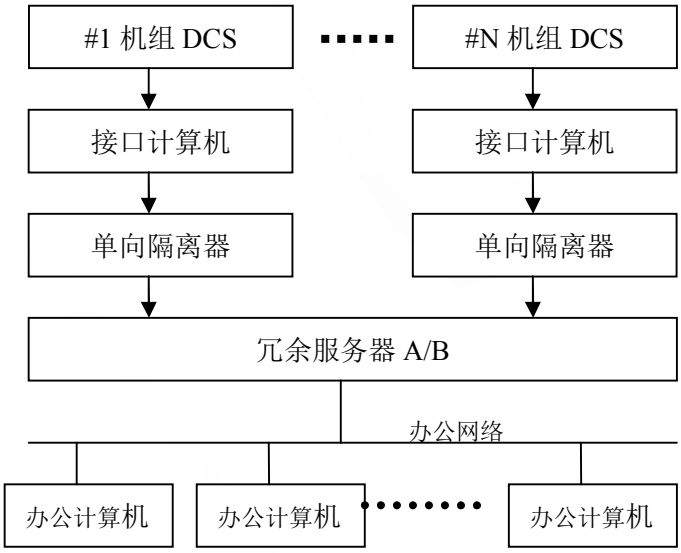
二、系统结构方案

基于 C/S 架构的机组运行远程监视系统由接口机、单向网络隔离器、冗余服务器等组成，利用现有的办公网络实现在远程对机组运行的监视。

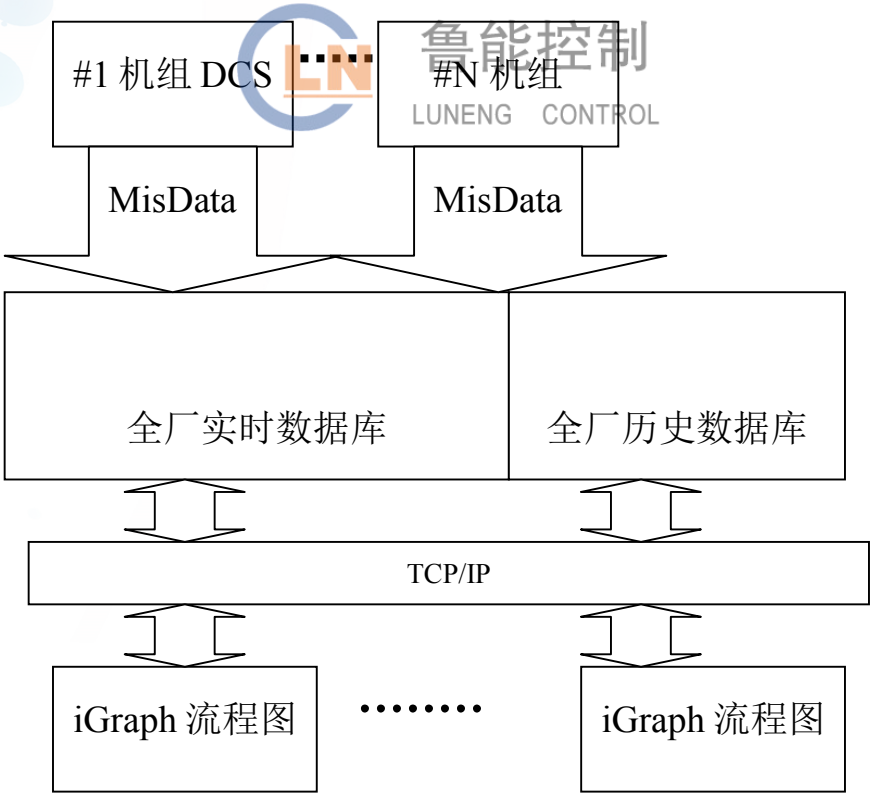
在该系统中，接口计算机负责从 DCS 发送数据，DCS 中所有数据经过打包压缩发送出来，数据发送的时间间隔可以设置，最大时间间隔为 20 秒，最小时间间隔为 0.5 秒，数据发送采用 UDP 方式，能够通过单向隔离器传送。单向网络隔离器真正实现物理链路层的单向通信，为 DCS 通信提供安全保障，使黑客无法攻击或窃取数据，从根本上解决生产安全需要。

系统中设置了一对冗余服务器，安装专用数据库软件，接收 DCS 送来的实时数据，组成实时数据库。服务器中还安装历史记录软件，记录历史数据形成历史数据库。每台服务器有三个网络接口，其中两个网络接口接收单元机组的 DCS 实

时数据，另一网络接口连接办公网络。利用办公计算机作为客户端，使用客户端软件可以访问实时数据库和历史数据库。客户端的数量可根据需要确定。



机组运行记录分析系统结构图



机组运行记录分析系统软件结构图

三、系统软件结构

该系统中主要有四组软件：安装在接口计算机的 DCS 实时数据广播软件 MisData、安装在服务器的实时数据库软件 LNSQL，iReport。安装在办公计算机的客户端软件 iGraph、iTrend 和 iData。

1. DCS 实时数据广播软件 MisData

Misdata 软件从 DCS 中取得实时数据，采用 UDP 方式广播出来，每帧数据小于 512 字节，包含约 50 个点的信息，在每帧数据的帧头和帧尾加入校验字以确保数据的正确性。

2. 实时数据库软件 LNSQL

LNSQL 软件的功能有两个，一个是接受各机组 MisData 的广播数据，形成全厂实时数据库，另一个是接收客户端的请求，查询实时数据信息发送到客户端，并根据实时数据库记录数据，形成历史数据库，接收客户端的请求，查询历史数据信息发送到客户端。

鲁能控制 LUNENG CONTROL

采用国际上广泛应用的 linux 发行版具有以下特点：

1）开源、免费

2）发展快、升级快

3）稳定、运行速度快、兼容性好

4）病毒少、攻击少、内置防火墙

5）Mysql 数据库在 Linux 平台上性能出色

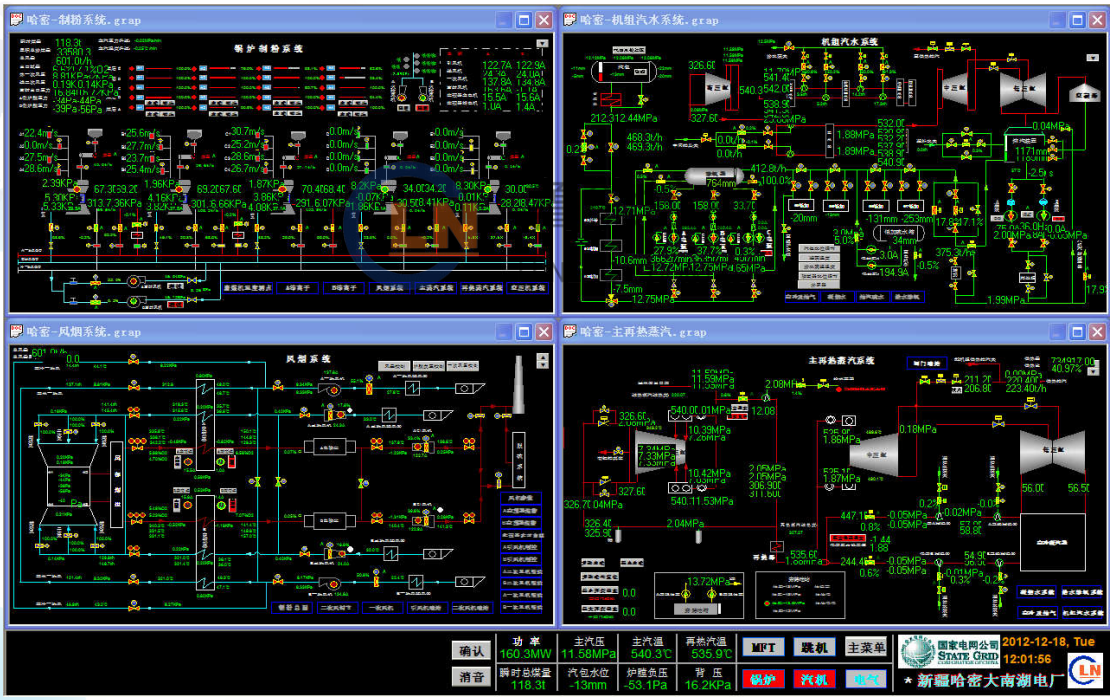
服务器操作系统界面

3. 客户端软件 iGraph、iTrend、iData

客户端软件 iGraph 是流程图画面监视软件，DCS 中的流程图画面组态文件可以复制到办公计算机中，使用 iGraph 就可直接打开，打开画面后，当前画面的数据点实时信息通过客户端功能向服务器发送请求，得到实时信息后显示出来，实时信息的刷新速度可达到 5 秒。每套环保设备的流程图组态文件使用单独的文件夹，通过快捷键可以方便的进行切换画面。iGraph 能够方便的监视环保设备运行情况，但不能对现场设备进行操作，以保证安全运行。监视画面与在现场 DCS 中显示的完全一致。

鲁能控制 LUNENG CONTROL

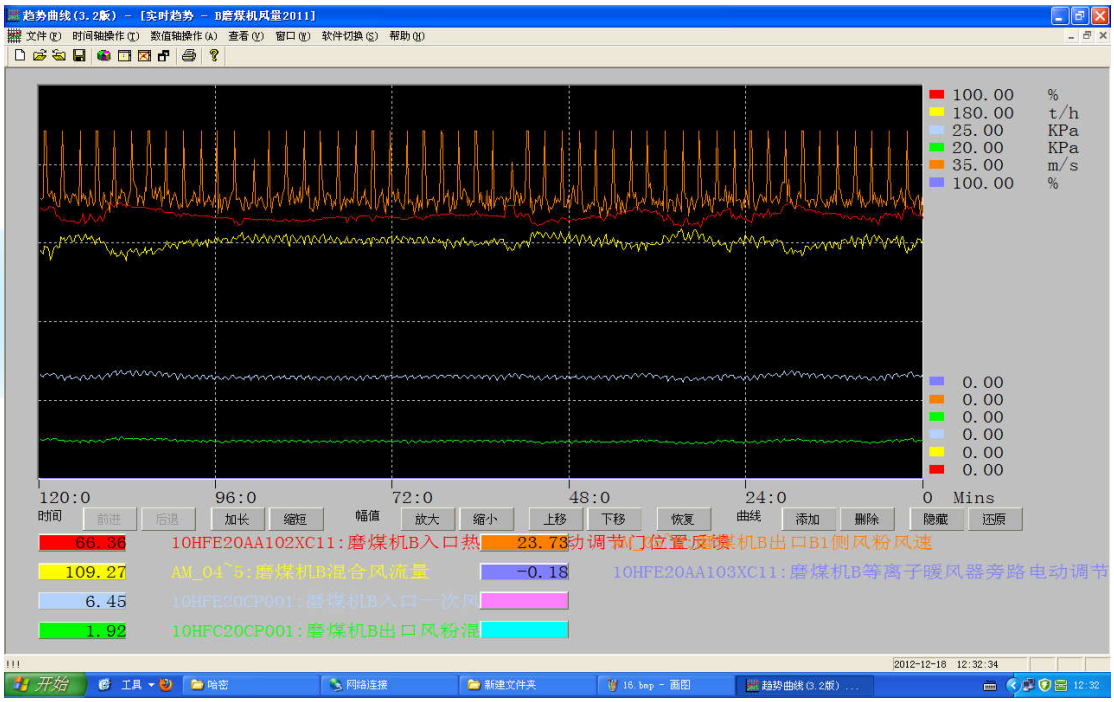
哈密—主菜单.grap
哈 密 DCS 控 制 主 菜 单
燃烧制粉系统
风烟系统
机组热力系统
主再热蒸汽系统
发电机氢气系统
#1机直流
A制粉系统
空预器实时曲线
给水除氧系统
凝结水系统
发电机密封油系统
#1机UPS
B制粉系统
主蒸汽系统
A给水泵
润滑油系统
发电机定子冷却水
输煤6kV联络
C制粉系统
再热蒸汽系统
B给水泵
EH油系统
发电机温度
输煤6kV Ⅰ段
D制粉系统
定排扩容器
C给水泵
抽汽疏水系统
发变组系统
输煤6kV Ⅱ段
E制粉系统
一次风及密封风
给水泵密封系统
轴封系统
#1高备变
400V输煤联络
除渣系统
二次风调节
汽机本体疏水
辅助蒸汽系统
6kV Ⅰ A段
400V化水联络
A等离子系统
引风机油站
空冷系统
润滑油净化系统
6kV Ⅰ B段
400V脱硫联络
B等离子系统
二次风机油站
闭式水系统
综合水泵房
#1机400V工作联络
400V灰水联络
空压机系统
吹灰系统
开式水系统
空冷清洗
#1机400V空冷联络
400V翻车机联络
锅炉烟气温度
暖风器系统
汽机参数一览
汽机辅机跳闸报警
#1电除尘、等离子
供热首站联络图
锅炉金属壁温
FSSS
汽机报警
机组跳闸事故处理
400V公用联络
监盘画面
协调控制(CCS)
锅炉报警
城市供热首站
厂区采暖供热
400V检修照明联络
备用
确认
消音
功 率 159.9MW
主汽压 11.59MPa
主汽温 540.1℃
再热汽温 536.0℃
MFT
跳机
主菜单
瞬时总煤量 109.3t
汽包水位 -20mm
炉膛负压 -62.5Pa
背 压 16.4KPa
锅炉
汽机
电气
国家电网公司 STATE GRID
2012-12-18, Tue 12:03:17
★新疆哈密大南湖电厂


哈密—制粉系统.grap
哈密—机组汽水系统.grap
哈密—风烟系统.grap
哈密—主再热蒸汽.grap
确认
消音
功 率 160.3MW
主汽压 11.58MPa
主汽温 540.3℃
再热汽温 535.9℃
MFT
跳机
主菜单
瞬时总煤量 118.3t
汽包水位 -13mm
炉膛负压 -53.1Pa
背 压 16.2KPa
锅炉
汽机
电气
国家电网公司 STATE GRID
2012-12-18, Tue 12:01:56
★新疆哈密大南湖电厂

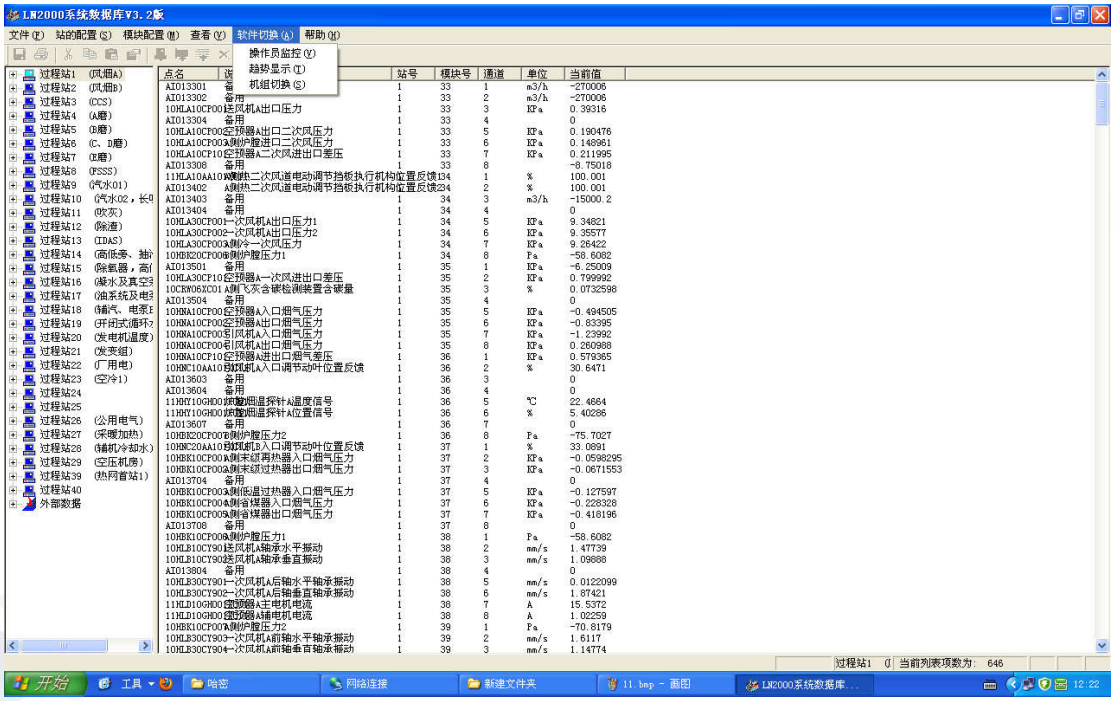
客户端监控画面

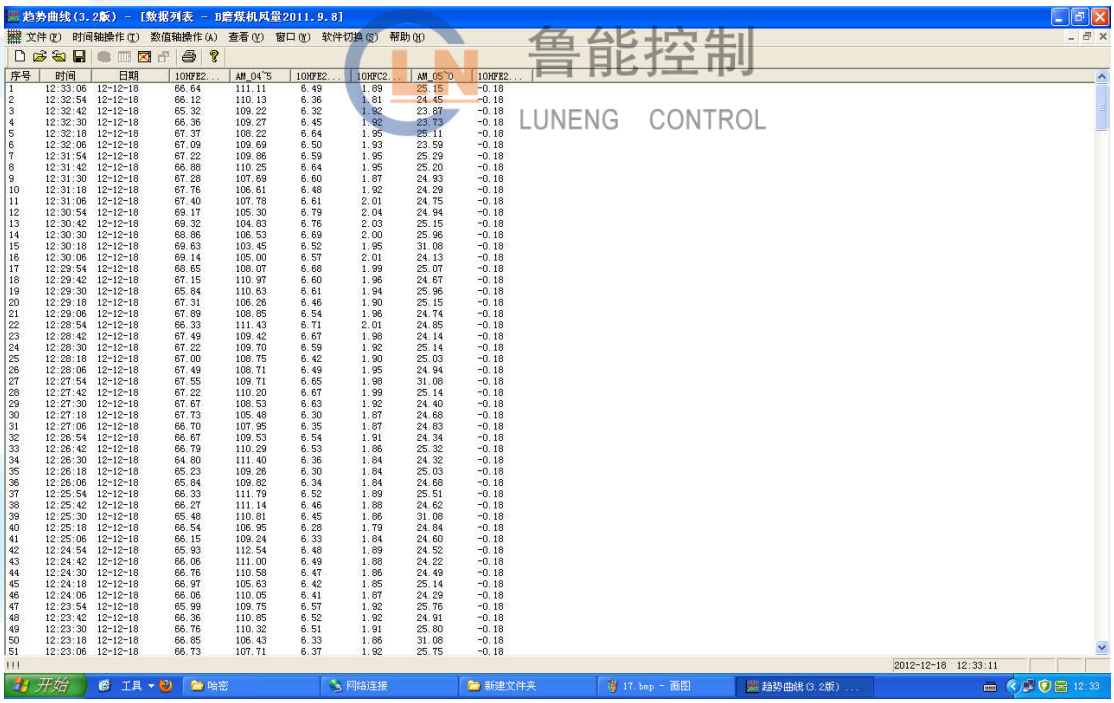
iTrend 软件可以显示实时趋势和历史趋势，同样是客户端软件，所有需要显示的数据都来自服务器。管理人员在办公室可方便的看到环保运行的变化情况。

鲁能控制 LUNENG CONTROL

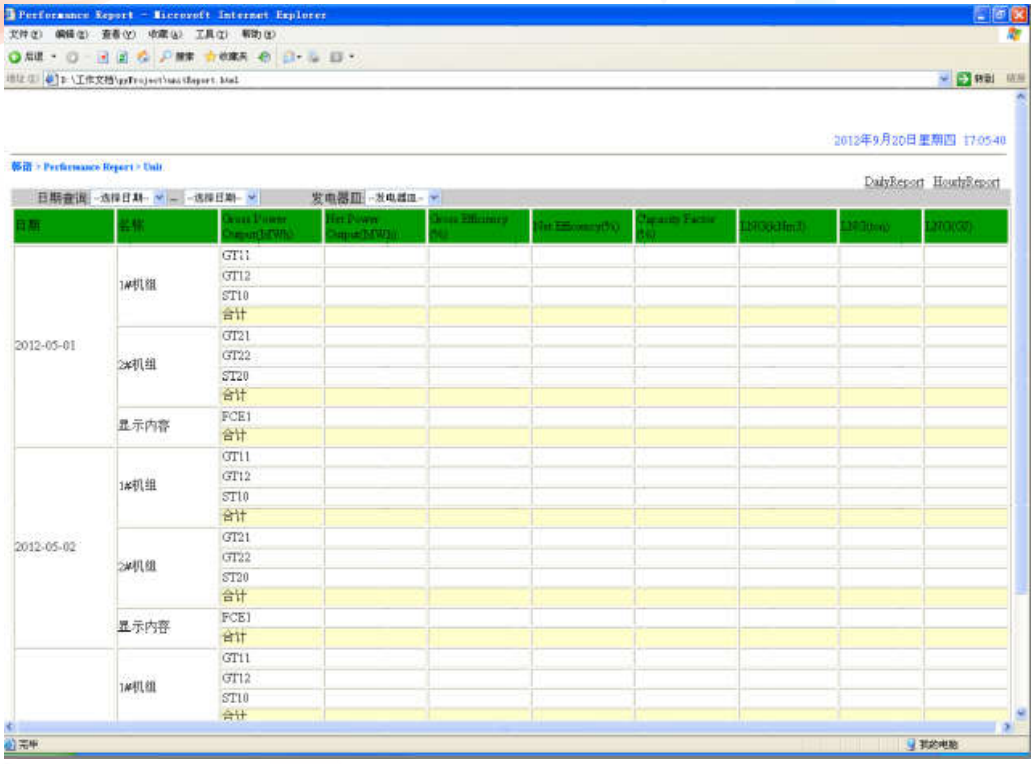


iData 软件提供实时数据查询功能。





4、iReport 基于 b/s 结构设计，根据客户需求定制，可提供：日报、周报、月报、季报、年报和自定义报表等多种功能。



周报示例

四、系统功能

鲁能控制 LUNENG CONTROL

本系统可以实现机组运行监视、历史工况回放与复现、事故分析与运行优化指导等功能，并且为以后机组性能计算与热力试验分析留有接口，具体如下：

1 生产过程监视

全厂生产过程系统通过模拟图、趋势曲线、棒图、表格等形式实时显示全厂各机组、车间、系统、设备的运行状态参数，为生产管理人员提供直观的实时生产过程信息。检索显示、打印存储在数据库服务器中的各发电机组、电气系统等系统的模拟量测点的历史曲线。并对历史数据进行有效的统计整理，形成全厂各类生产统计报表。

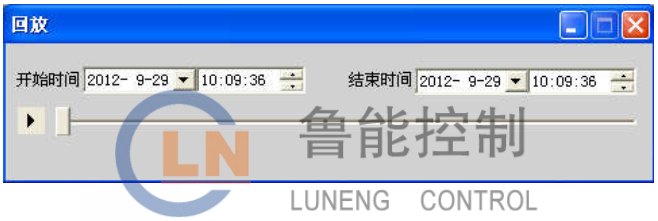
基于厂级网络平台的生产过程监视功能使得生产管理人员对各机组进行实时监视，便于及时发现问题，快速做出调整；基于数据压缩的统一的实时/历史数据库便于生产管理人员将实时数据与历史数据统一考虑，提高决策质量；不同于 DCS 和车间级的监测，该功能集成全厂所有机组、车间、系统、设备的运行状

态参数，给出的是完整的全厂信息总览。

2 事故分析及过程回放

生产过程回放系统结合历史数据和与 DCS 完全一致的监视画面，重现机组历史工况（所有参数和状态），用户可以方便的切换画面同时保持参数的一致性，在实时数据库保存的历史数据周期内，可以随意调用任何时间段内的画面回放。

生产过程回放系统分析事故和处理缺陷应通过画面直观和全面的展现机组工况，提高分析处理能力和反应速度，同时应可以结合以往出现的特定工况来准确分析故障，避免非计划停运，增加机组安全运行的可靠系数。另外应有针对运行人员的事故培训指导，提高运行人员的技术水平。生产过程回放系统要求人机界面友好，操作方便，做到与生产现场画面完全一致。



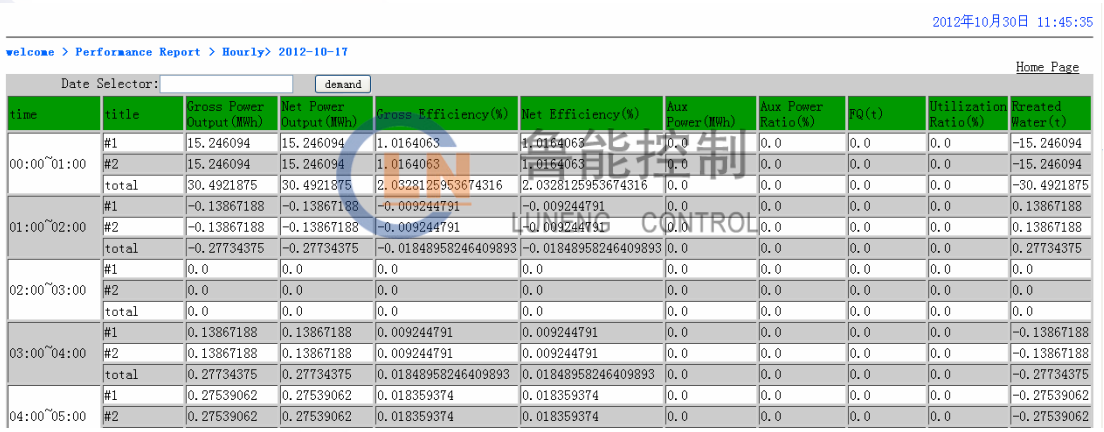
回放控制对话框

历史记录回放

3 信息统计分析

在生产过程监视模块的实时数据处理的基础上，对生产数据进行综合处理，对历史数据进行统计分析，形成全厂生产报表和分析报表。基于自动化、信息化的自动统计功能和报表打印功能大大降低生产管理体制人员的劳动量，提高生产管理效率。通过分析该子系统还同时得出性能随时间、设备老化的变化情况，为节能工作人员提供开展节能降耗工作的依据。

提供运行报表、综合生产报表、经济指标报表和统计报表等与生产相关的运行定制报表，实现不同于 DCS 和车间级的监测报表信息，集成全厂所有机组、车间、系统和设备的统计运行参数，能够总览全厂信息，方便实现基于数据仓库的生产综合查询、运行参数查询和运行操作查询。



2012年10月30日 11:45:35

welcome > Performance Report > Hourly> 2012-10-17

Home Page

Date Selector: demand

time	title	Gross Power Output(MWh)	Net Power Output(MWh)	Gross Efficiency(%)	Net Efficiency(%)	Aux Power(MWh)	Aux Power Ratio(%)	FQ(t)	Utilization Ratio(%)	Kreated Water(t)
00:00~01:00	#1	15.246094	15.246094	1.0164063	1.0164063	0.0	0.0	0.0	0.0	-15.246094
	#2	15.246094	15.246094	1.0164063	1.0164063	0.0	0.0	0.0	0.0	-15.246094
	total	30.4921875	30.4921875	2.0328125953674316	2.0328125953674316	0.0	0.0	0.0	0.0	-30.4921875
01:00~02:00	#1	-0.13867188	-0.13867188	-0.009244791	-0.009244791	0.0	0.0	0.0	0.0	0.13867188
	#2	-0.13867188	-0.13867188	-0.009244791	-0.009244791	0.0	0.0	0.0	0.0	0.13867188
	total	-0.27734375	-0.27734375	-0.01848958246409893	-0.01848958246409893	0.0	0.0	0.0	0.0	0.27734375
02:00~03:00	#1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	#2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	total	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
03:00~04:00	#1	0.13867188	0.13867188	0.009244791	0.009244791	0.0	0.0	0.0	0.0	-0.13867188
	#2	0.13867188	0.13867188	0.009244791	0.009244791	0.0	0.0	0.0	0.0	-0.13867188
	total	0.27734375	0.27734375	0.01848958246409893	0.01848958246409893	0.0	0.0	0.0	0.0	-0.27734375
04:00~05:00	#1	0.27539062	0.27539062	0.018359374	0.018359374	0.0	0.0	0.0	0.0	-0.27539062
	#2	0.27539062	0.27539062	0.018359374	0.018359374	0.0	0.0	0.0	0.0	-0.27539062

根据报表类型和时间获得报表

开始日期: 2012-10-17 0 时 0 分 0 秒

结束日期: 2012-10-18 0 时 0 分 0 秒

时间间隔: 2分钟

过程站: 过程站1	数据类型: AI	中文描述: #2卸料机远控调速反馈信号	点名: 1M102B-TSO	自定义描述: 1M102B-TSO
过程站: 过程站1	数据类型: AI	中文描述: #2卸料机电流信号	点名: 1M102B-I	自定义描述: 1M102B-I
过程站: 过程站1	数据类型: AI	中文描述: #6卸料机电流信号	点名: 1M102F-I	自定义描述: 1M102F-I
过程站: 过程站1	数据类型: AI	中文描述: #1炉#1振动炉排速度反馈	点名: 01B0808	自定义描述: 01B0808
过程站: 过程站1	数据类型: AI	中文描述: 料仓料位1	点名: 1LT101A	自定义描述: 1LT101A
过程站: 过程站1	数据类型: AI	中文描述: 一次风空预器入口压力	点名: 1PT110	自定义描述: 1PT110
过程站: 过程站1	数据类型: AI	中文描述: 料仓料位1	点名: 1LT101A	自定义描述: 1LT101A
过程站: 过程站1	数据类型: AI	中文描述: #1双螺旋给料机左螺旋电流反馈信号	点名: 1M105A1-I	自定义描述: 1M105A1-I
过程站: 过程站1	数据类型: AI	中文描述: #1双螺旋给料机右螺旋速度反馈信号	点名: 1M105A2-TSO	自定义描述: 1M105A2-TSO

submit reset

设置自定义报表选项

2012年10月30日 11:52:13

welcome > Performance Report

Home Page

time	1M102B-I	1M105A1-TSO	1PT116A	1M105B1-I	1M105B1-I	1M102B-TSO	1LT101A	1LT101A	1M102C-TSO
2012-10-17 0:00:00	-9.250184	-25.000368	-0.007326094	-18.000368	-18.000368	-25.000368	0.33653444	0.33653444	-25.000368
2012-10-17 0:02:00	-9.250184	-25.000368	-0.007326094	-18.000368	-18.000368	-25.000368	0.33653444	0.33653444	-25.000368
2012-10-17 0:04:00	-9.250184	-25.000368	-0.010989126	-18.000368	-18.000368	-25.000368	0.33653444	0.33653444	-25.000368
2012-10-17 0:06:00	-9.250184	-25.000368	-0.007326094	-18.000368	-18.000368	-25.000368	0.33653444	0.33653444	-25.000368
2012-10-17 0:08:00	-9.250184	-25.000368	-0.010989126	-17.977907	-17.977907	-25.000368	0.33790773	0.33790773	-25.000368
2012-10-17 0:10:00	-9.250184	-25.000368	-0.007326094	-18.000368	-18.000368	-25.000368	0.33653444	0.33653444	-25.000368
2012-10-17 0:12:00	-9.250184	-25.000368	-0.010989126	-18.000368	-18.000368	-25.000368	0.33928102	0.33928102	-25.000368
2012-10-17 0:14:00	-9.250184	-25.000368	-0.007326094	-18.000368	-18.000368	-25.000368	0.33653444	0.33653444	-25.000368
2012-10-17 0:16:00	-9.250184	-25.000368	-0.010989126	-18.000368	-18.000368	-25.000368	0.33653444	0.33653444	-25.000368
2012-10-17 0:18:00	-9.250184	-25.000368	-0.010989126	-18.000368	-18.000368	-25.000368	0.33790773	0.33790773	-25.000368
2012-10-17 0:20:00	-9.250184	-25.000368	-0.003663047	-17.977907	-17.977907	-25.000368	0.33928102	0.33928102	-25.000368
2012-10-17 0:22:00	-9.250184	-25.000368	-0.007326094	-17.977907	-17.977907	-25.000368	0.33790773	0.33790773	-25.000368
2012-10-17 0:24:00	-9.250184	-25.000368	-0.010989126	-18.000368	-18.000368	-25.000368	0.33790773	0.33790773	-25.000368
2012-10-17 0:26:00	-9.250184	-25.000368	-0.010989126	-18.000368	-18.000368	-25.000368	0.33653444	0.33653444	-25.000368

根据设置生成自定义报表

五、系统特点

本系统具有较高性价比，既能实现企业管理创新，又能实现“安全、稳定、降耗、增效”，产生良好的经济效益。具体特点如下：

鲁能控制 LUNENG CONTROL

- 系统应用软件采用最新国际和国家标准，具备良好的开放性和应用性，易于扩展和移植，降低了后续开发的成本和难度；
- 大存储容量、高效数据压缩的实时/历史数据库，实现历史数据长期在线存储；
- 采用灵活的体系结构和应用模式，构件化开发和部署，克服了开发、使用、扩展、维护方面的局限性，确保二次开发和持续升级能力；
- 平台化的应用软件包，具备自适应的构件模型库，方便企业应用动态建模；
- 模块化的应用功能，提供切合用户应用实际需求的厂级实时性能计算、统计分析、优化运行、故障诊断和设备管理，支持用户实现事故回放；
- 分层分布式高速网络结构，接口层网络提供多种标准接口与 DCS、PLC 等网络连接，支持 OPC 等诸多接口标准，实现实时运行信息的可靠性

采集和存储；

- 实现厂级信息集中管理和“管控一体化”，降低生产成本，具备可靠性高、集成性强、扩展性好等特点；
- 系统易于维护，大大降低了维护量和维护成本。

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 LUNENG CONTROL

鲁能控制公司版权所有，内容如有更改，恕不另行通知。