

# 智能化管理（控制）系统 2012



上海坤友电气有限公司  
中国上海市宝山区真大路526号  
邮编：200436  
电话：+86-21-6380 0920  
传真：+86-21-2301 0250  
邮箱：kunyou@shkunyou.com  
www.shkunyou.com.cn

Shanghai Kunyou Electrical Co., Ltd.  
526 Zheng Da Road, Baoshan District,  
Shanghai, China 200436  
Tel: +86-21-6380 0920  
Fax: +86-21-2301 0250  
E-mail: kunyout@shkunyout.com  
www.shkunyout.com.cn

上海坤友电气有限公司

# 企业简介

我坤友公司创建于 2004 年是一家从事仪器, 仪表, 能源管理, 视频监控, 自动化控制为一体综合体系。对工程策划, 设计, 安装, 调式, 工程承包的专业公司。现有高级工程师五名, 工程师十二名, 专业技术人员三十余名, 和上海同济大学, 上海电力学院, 太平洋能源中心等多家单位结为技术联盟, 是西门子、施耐德、研华、和利时等多家厂商代理。从事电力, 化工, 石油, 污水处理等控制, 视频监控设计, 工程施工。

公司提供以下业务。

- 1) 变频恒压供水, 变频中央空调控制系统, 包括恒温, 恒压变频控制, 压差控制视频监控等;
- 2) 各种仪器仪表成套控制设备, 包括各种传感器配套工程;
- 3) PLC 编程控制, DCS 集中控制主要真对大小工程成套设备配套使用, 从量身订做的方式按客户要求有不同配置, 我们常用的有西门子 S7-200 型, S7-300 型, S7-400 冗余型。国内和利时, 和台湾研华等厂家工控产品;
- 4) 能源管理平台, 能源管理平台是目前国内外最先进的一种能源管理方式, 在办公室能查看到, 公司, 厂矿企业一切能源动态。发生异常并能及时报警, 以每日每时报表掌握公司, 厂矿企业能耗动态【水电煤气等】。有曲线图表能掌握公司, 厂矿企业能耗高峰, 低峰等状态。

# 目 录

1 引言 .....	1
2 标准 .....	1
2.1 国际标准 .....	1
2.2 国内标准 .....	2
3 系统设计说明 .....	3
3.1 系统概述 .....	3
3.2 系统架构 .....	4
3.3 数据组态 .....	4
4 系统功能 .....	5
5 硬件规格 .....	12
5.1 数据采集器 .....	12
5.2 多功能电量表 .....	13
5.3 能源管理框架图 .....	14
6 视频监控 .....	15
6.1 专业液晶监视器 .....	15
6.2 百万高清网络摄像机 .....	15
7 自动化控制架构图 .....	16
7.1 系统图 .....	16
8 工程案例 .....	17
9 公司业绩 .....	22





## 1. 引言

建筑能耗在总能耗中的比例，反映了一个国家或地区的经济发展水平和生活质量。目前主要发达国家的建筑能耗均已占社会总能耗的 1/3 左右。我国建筑能耗比例虽然不及发达国家，但由于建筑市场的飞速发展，建筑能耗占总能耗比例逐年上升。资料显示，未来几年内写字楼、公寓、饭店、会展中心等大型公共建筑会大幅度增加，在 2020 年前我国将新增约 10 亿 m<sup>2</sup> 大型公共建筑。而我国约 90% 以上的大型公共建筑是典型的耗（电）能大户，在能源需求日趋紧张的情况下，采用多种手段实现建筑节能是必然的选择。如何进行建筑能耗量化管理以及效果评估，降低建筑运行过程中所消耗的能量，包括空调、照明、采暖、电梯以及办公设备等的能耗，从而降低运行成本，成为大楼业主最为关注的问题。

要想降低能源消耗就必须采取有效的方式管理能源。对于一栋现代化的大楼而言，在没有安装 BEMS 的时候，由于很难了解大楼内空调、照明等耗能设备的运行情况，统计显示有 35%~50% 的能源因此而浪费。另一方面，工业和商业用电付费时有一个参数是要加以考虑的：契约用电容量。耗能设备全部运行时会产生很强的用电需求，一个月中哪怕只有 15~20 分钟的用电负荷超出契约容量，全月的基本电费仍基于最高负荷收费。统计显示这些额外的费用通常占企业用电帐单的 25%[2]。

BEMS 就是将建筑物或者建筑群内的变配电、照明、电梯、空调、供热、给排水等能源使用状况，实行集中监视、管理和分散控制的管理与控制系统，是实现建筑能耗在线监测和动态分析功能的硬件系统和软件系统的统称。它由各计量装置、数据采集器和能耗数据管理软件系统组成。BEMS 通过实时的在线监控和分析管理实现以下效果：

- 1) 对设备能耗情况进行监视，提高整体管理水平；
- 2) 找出低效率运转的设备；
- 3) 找出能源消耗异常；
- 4) 降低峰值用电水平。BEMS 的最终目的是降低能源消耗，节省费用。

## 2. 标准

在进行 BEMS 产品设计和节能项目技术方案设计时，参考了目前国际上和国内现行的一些能源管理系统方面的相关标准，尤其在 BEMS 数据远传接口中符合了国家现行的相关标准规范的规定。

### 2.1 国际标准

IEEEStd739-1995,《IEEERecommended Practice for Energy Management in Industrial and Commercial Facilities》由美国电气电子工程师学会颁布，给出了工业和商业企业系统中各系统和设备能量消耗监控和管理的指导性建议。如何做能源审计，以考察各设备有无能源浪费现象。对于照明系统、空调系统、电机、空压机等系统分别给出了能效判断和提高能效的方法。由国际节能效果测量和认证规程委员会颁布，MVP 为确认能效、节水和可再生能源项目实施效果提供了现有最佳技术的总体情况。

### 2.2 国内标准

为能耗统计、能源审计、能效公示、用能定额和超定额加价等制度的建立准备条件，促使办公建筑和大型公共建筑提高节能运行管理水平，住房和城乡建设部在 2008 年 6 月正式颁布了一套国家机关办公建筑及大型公共建筑能耗监测系统技术导则，共包括 5 个导则（以下统称《导则》）：《分项能耗数据采集技术导则》；《分项能耗数据传输技术导则》；《楼宇分项计量设计安装技术导则》；《数据中心建设与维护技术导则》；《系统建设、验收与运行管理规范》。

在进行产品设计时，主要参考了《分项能耗数据采集技术导则》、《分项能耗数据传输技术导则》和《楼宇分项计量设计安装技术导则》。《分项能耗数据采集技术导则》规定了统一的能耗数据分类、分项方法及编码规则，为实现分项能耗数据的实时采集、准确传输、科学处理、有效储存提供支持。《分项能耗数据传输技术导则》规定了能耗监测系统中能耗计量装置、数据采集器和各级数据中心之间的能耗数据传输过程和格式。《楼宇分项计量设计安装技术导则》统一了楼宇分项计量和冷热量计量的方法。

根据建筑的使用功能和用能特点，《导则》将国家机关办公建筑和大型公共建筑分为 8 类：

- |            |                            |
|------------|----------------------------|
| 1) 办公建筑；   | 5) 医疗卫生建筑；                 |
| 2) 商场建筑；   | 6) 体育建筑；                   |
| 3) 宾馆饭店建筑； | 7) 综合建筑；                   |
| 4) 文化教育建筑； | 8) 其它建筑（指除上述 7 种建筑类型外的建筑）。 |

对于每一类建筑，需要采集的数据指标分为建筑基本情况数据和能耗数据采集指标两大类。建筑基本情况数据包括建筑名称、建筑地址、建设年代、建筑层数、建筑功能、建筑总面积、空调面积、采暖面积、建筑空调系统形式等表征建筑规模、建筑功能、建筑用能特点的参数。能耗数据采集指标包括各分类能耗和分项能耗的逐时、逐日、逐月和逐年数据，以及各类相关能耗指标。各分类能耗、分项能耗以及相关能耗指标的具体内容见下表。

分类能耗	
分项能耗 (将分类能耗中电量分项,其他不分)	
能耗指标	

《导则》中规定了能耗数据图表展示方式应直观反映和对比各项采集数据和统计数据的数值、趋势和分布情况，并给出了多种数据图表展示方式的建议，比如饼图、柱状图、线图、区域图、分布图、混合图、甘特图、仪表盘或动画等。

为保证能耗数据可进行计算机或人工识别和处理，保证数据得到有效的管理和支持高效率的查询服务，实现数据组织、存储及交换的一致性，《导则》制定了能耗数据远传的编码规则，并详细制定了代码结构。

### 3. 系统设计说明

#### 3.1 系统概述

坤友电气楼宇能源管理系统 BEMS 的设计开发基于第二节中所阐述的国际国内标准。

坤友电气 BEMS 由硬件设备和软件系统组成。硬件设备中计量表和采集器的选型可参照《导则》中的规定，用于对用电设备的数据采集和存储分析。软件系统基于 WebAccess 组态软件开发，继承了 WebAccess 可组态、可远程维护等一系列的优点。能耗监测与管理子系统采集、监视、管理和控制楼宇中的各种分类和分项能耗数据，提供丰富的数据图表和报表展示方式以及数据统计分析功能，帮助用户随时随地的掌握能源消耗情况，并找出能源使用异常、建立能源削减计划。能耗监测与管理子系统嵌在 WebAccess 的工程节点和监控节点，能耗数据由 WebAccess 监控节点采集，工程节点可配置能源管理工程，存储、统计、分析能耗数据，并提供 Web 服务进行数据图表展示。需要特别指出的是，由于 BEMS 可组态的优点使得 BEMS 的应用范围不仅仅局限于楼宇行业。对于工业企业用电，比如钢铁、石油化工等企业，通过用户的灵活组态，同样可以实现这些企业的能源管理。坤友电气 BEMS 能源管理系统帮助用户实现以下需求：

##### 1 建立实时能耗数据采集系统

实时能耗数据采集系统包括各计量装置、数据采集器和数据采集软件。实时数据保存到能源管理系统的能耗数据库中，各级管理人员在自己的办公室里就可以利用浏览器访问能源管理系统，根据权限浏览全部或部分相关能源计量信息。

##### 2 建立能耗数据统计与分析系统

能耗数据统计与分析功能提供各分类分项能耗数据的逐时、逐日、逐月、逐年的统计图表和文本报表，以及各类相关能耗指标的图表，各级管理人员可以对能源的班用量、日用量、月用量进行对比，分析能源使用过程中的漏洞和不合理情况，调整能源分配策略，减少能源使用过程中的浪费，达到节能降耗之目的。

##### 3 建立能源成本报表

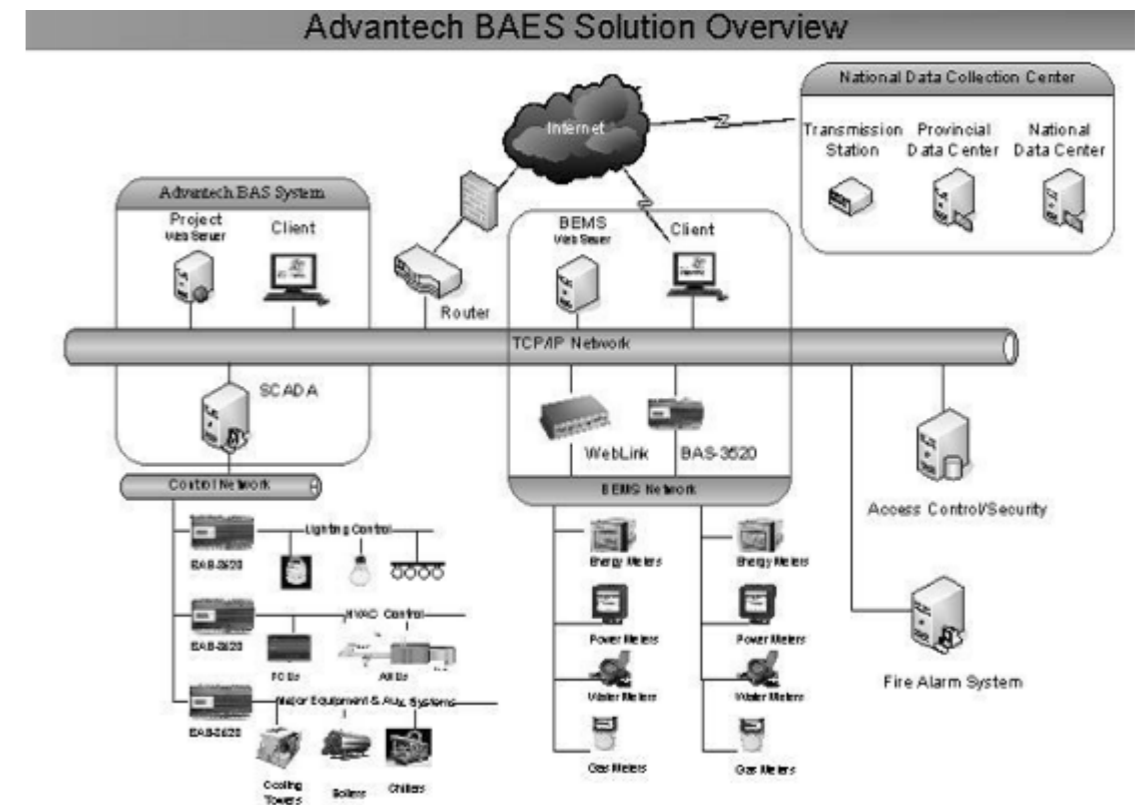
根据电表的数据和费率结构计算能耗费用，形成各能源管理组逐日、逐月、逐年的能耗费用报告。根据不同时间范围下能源管理组的成本值排序，帮助找出能源消费最低和最高的设备单位。

##### 3 建立能源折标系统

对于不同种类能源的使用情况，必须折合为标准单位才能进行比较和综合，建立能源折标系统，以便能对不同的能源进行合并比较。

#### 3.2 系统架构

能耗监测与管理子系统由各计量装置、数据采集器、管理系统（Web 服务器）组成，它帮助用户建立实时能耗数据采集系统、能耗数据统计与分析系统、能耗成本统计报表和能源折标系统。下图给出了能耗监测与管理子系统的系统架构图。系统采用三层的分布式结构。



各种计量装置用来度量各种分类分项能耗，包括电能表（含单相电能表、三相电能表、多功能电能表）、水表、燃气表、热（冷）量表等。计量装置具有数据远传功能，通过现场总线与数据采集器连接，可以采用多种通讯协议（如 MODBUS 标准开放协议）将数据输出。WebAccess 的监控节点为能耗监测与管理子系统的的核心。管理系统设在 WebAccess 的工程节点，数据采集器通过以太网将数据传至管理系统的数据库中。用户在 WebAccess 的工程节点可以对能源管理工程进行组态和浏览能耗数据。管理系统的通讯接口可以将能耗数据按照《国家机关办公建筑及大型公共建筑分项能耗数据传输技术导则》远传至上层的数据中转站或省部级数据中心。

#### 3.3 数据组态

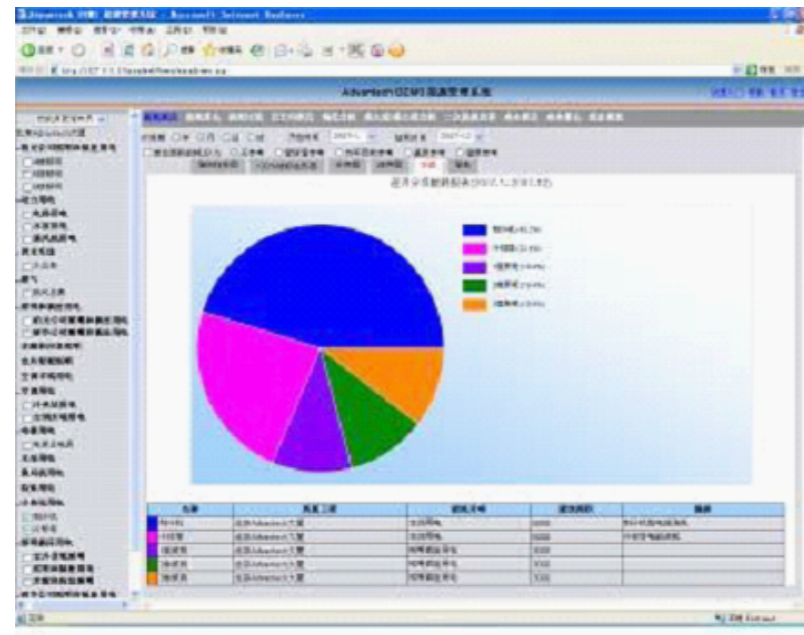
能耗监测与管理子系统提供灵活的组态功能，用户可以根据实际需要配置能源管理工程。能源管理工程下可包含多个能源管理组，能源管理组包含多个能源管理成员，也可包含能源管理组。以某大楼为例，配置好的能源管理组表示了该大楼的各分类和分项能耗。



## 4. 系统功能

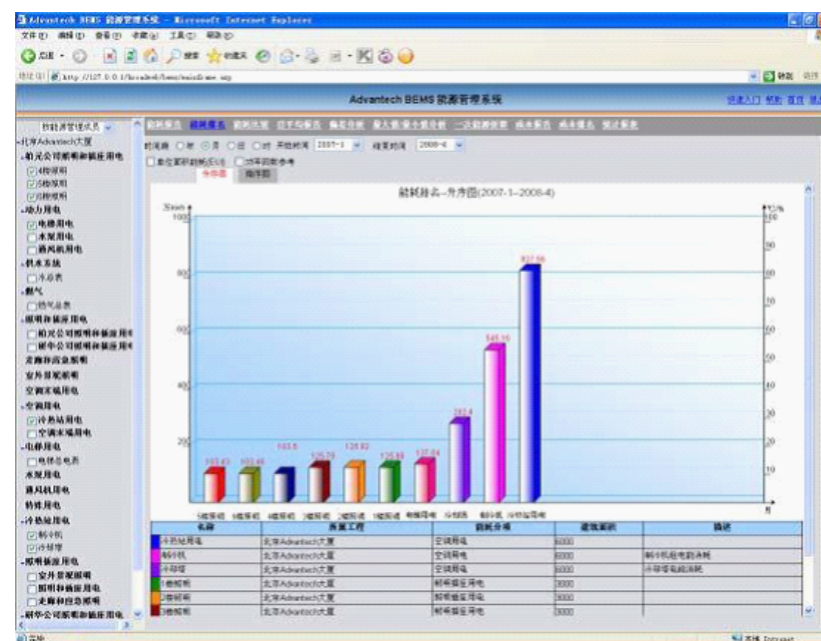
### 1 能耗报告 (Energy Profile)

各能源管理组逐时、逐日、逐月、逐年能耗值报告，帮助用户掌握自己的能源消耗情况，找出能源消耗异常值。单位面积能耗 (EUI) 等多种相关能耗指标报告为能耗统计、能源审计提供数据支持。温度、湿度参考功能帮助分析能耗数据与环境数据的相关性。



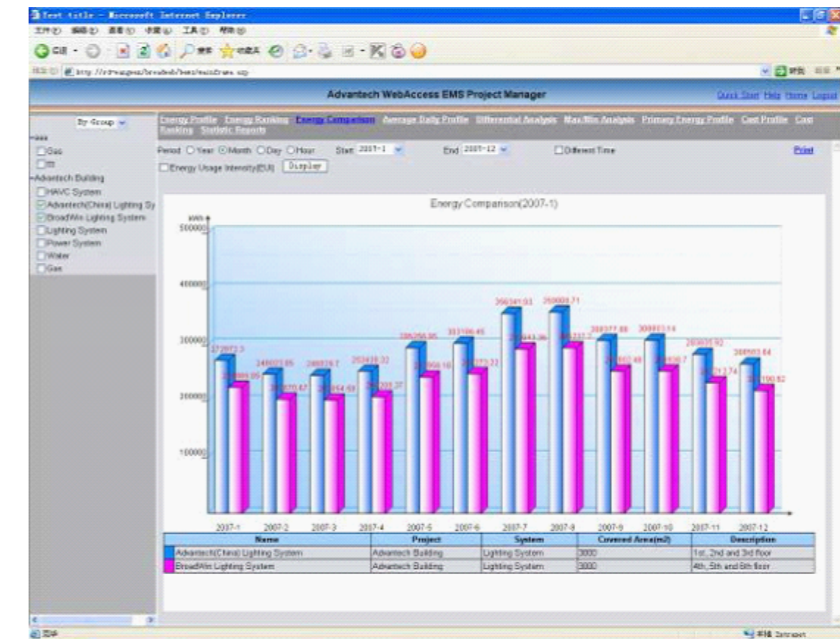
### 2 能耗排名 (Energy Ranking)

不同时间范围内能源管理组的能耗值排序，帮助找出能效最低和最高的设备单位。



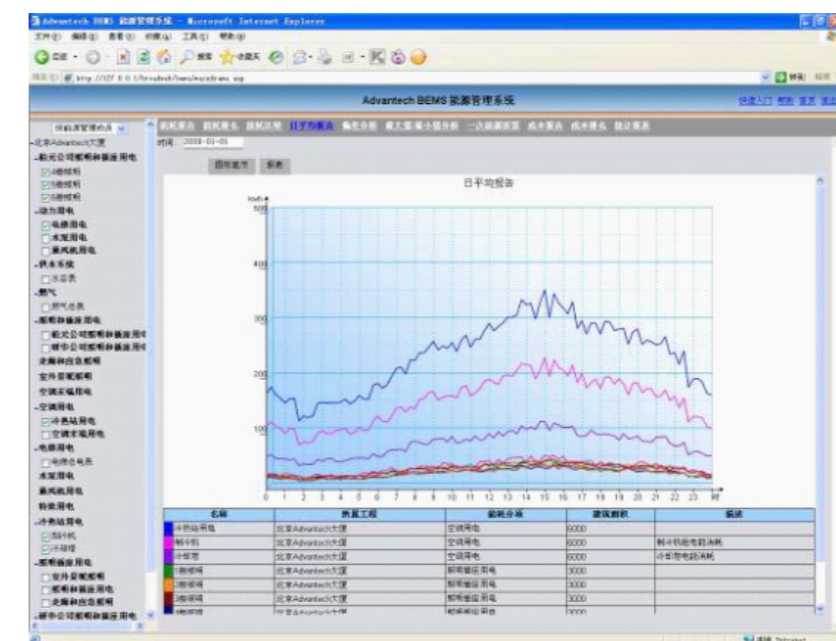
### 3 能耗比较 (Energy Comparison)

不同时间范围内能源管理组能耗值的比较。



### 4 日平均报告 (Average Daily Profile)

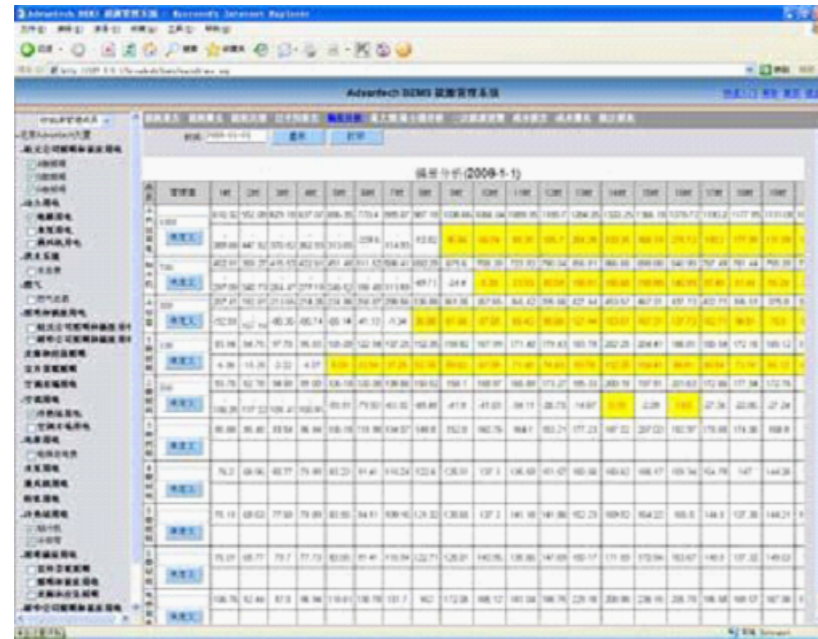
任何一天每 15 分钟平均能耗需求的报告。帮助用户了解自己的能耗模式并找出超出预期的峰值需求，为与电力公司签订合同时提供参考。





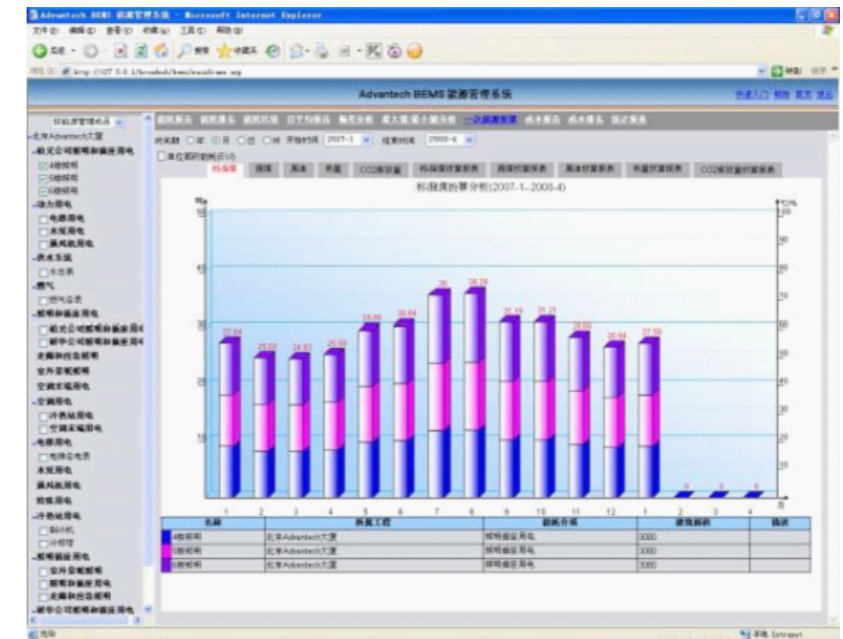
### 5 偏差分析 (Deviation Report)

任何一天不同时段能耗值与管理设定值的偏差表示。红色偏差值表示实际能耗值超出了能耗使用计划值，指出能源消耗的增加倾向。



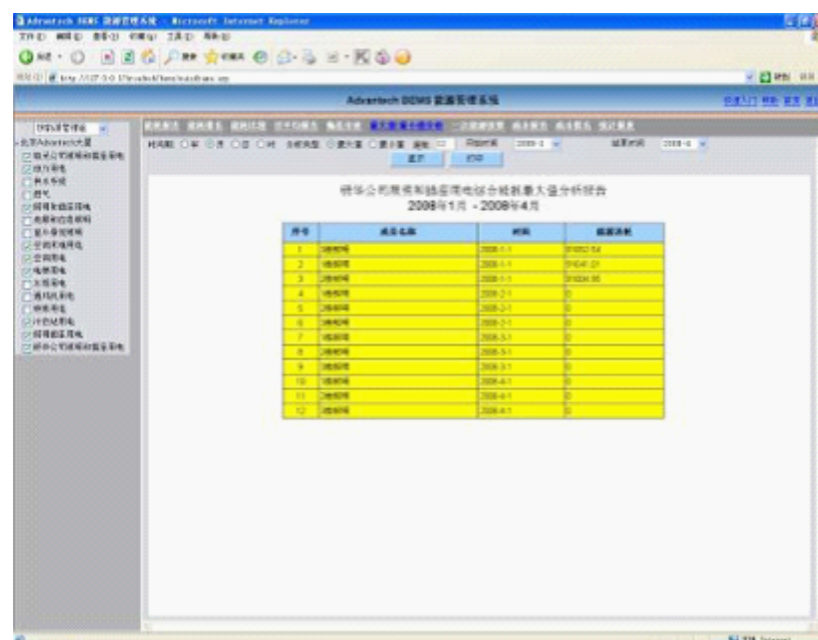
### 7 一次能源折算 (Primary Energy Profile)

将企业能耗值折算为热量 (MJ)、标准煤以及原油、原煤等一次能源消耗量和相对的 CO<sup>2</sup> 排放量。



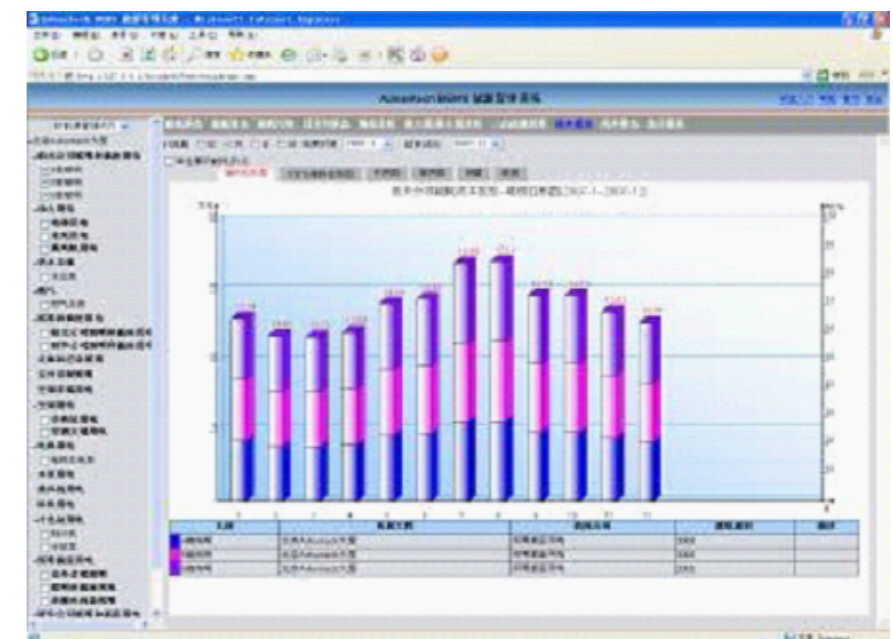
### 6 最大值 / 最小值分析 (Max/Min Value Analysis)

不同时间范围内能耗值的最大值 / 最小值分析。可以分析各系统和设备能源消耗与时间的相关关系。



### 8 成本报告 (Cost Profile)

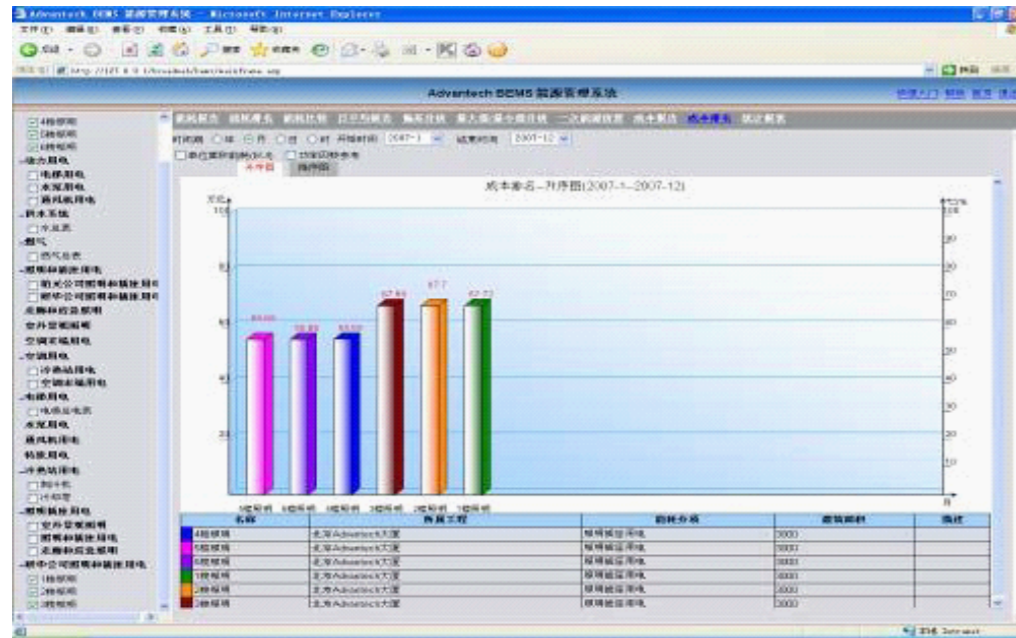
各能源管理组逐日、逐月、逐年能耗费用报告。根据能量表的数据和费率结构计算能耗费用，帮助管理能源成本。用户可以设定能耗成本基准，根据与实际成本偏差去设定预算，有助于减少能源采购中的风险。





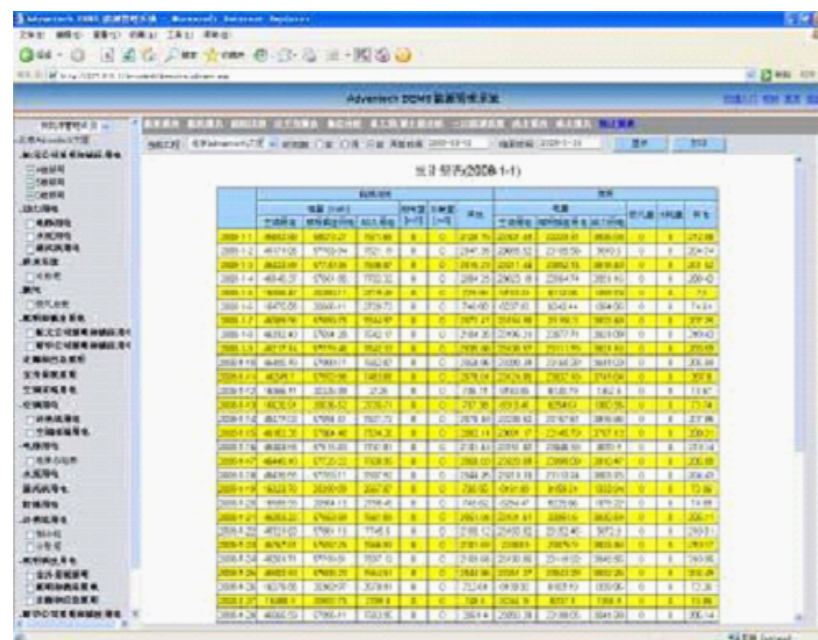
9 成本排名 (Cost Ranking)

将企业能耗值折算为热量 (MJ)、标准煤以及原油、原煤等一次能源消耗量和相对的 CO<sup>2</sup> 排放量。



10 统计报表 (Statistical Report)

将分类和分项能耗数据的年 / 月 / 日统计报表。让用户对企业能源消耗情况一目了然，并能帮助用户合理分配能源使用结构。



5. 硬件规格

坤友电气楼宇能源管理系统硬件包括数据采集器和智能仪表。

5.1 数据采集器

数据采集器采用坤友电气提供的智能数据采集终端 WebLink，具有如下特点：

- 无风扇冷却系统，铝镁外壳超薄设计，前面板符合 NEMA4/IP65 标准自带 2 个 RS-232 和 2 个 RS-485 端口，提供丰富的设备驱动程序，与智能仪表连接通讯；
- 预装嵌入式数据采集软件与数据上传接口；
- 自动采集和存储智能仪表的数据，自动上传数据到数据中心数据库；
- 提供 7 天的数据存储，支持断点续传功能；
- 预装嵌入式数据采集软件与数据上传接口；
- 远程诊断和远程维护，降低出差费用；



规格：

CPU: Celeron-M 1GHz (WLink2170)/400MHz (WLink2050)

内存: 512MB DDR (WLink2170)/256MB DDR (WLink2050)

电池备份 RAM: 512KB RAM

VGA/ 键盘 / 鼠标: DB-15VGA 接口, PS/2 键盘和鼠标

串口: 2\*RS-232 和 2\*RS232/422/485, DB-9 接口

- RS-485 数据流自动控制

- RS-485 隔离 1500VRMS

- RS-232 最大传输距离: 15m

- RS-485 最大传输距离: 1.2km

串口速度: RS-232 50 ~ 115.2kbps

RS-422/485 50 ~ 921.6kbps

以太网接口: 2 个 10/100BASE-T RJ-45 端口

USB 接口: 2 个 USB 端口, 符合 USB UHC1 Rev. 1.1 规格

LED 指示灯: 电源、IDE、RAM 电池备份报警

PC/104: 2 个 PC/104 扩展

硬盘: 内置硬盘托架, 安装 2.5 寸硬盘

电源: 9 ~ 36VDC (建议 24 VDC)

功耗: 60W (典型) (WLink2170)/15W (WLink2050)

电源要求: 最小 48W, +24V@2A

工作温度: -10~50 °C (14~122 F) @5~85% 相对湿度

相对湿度: 95%@40 °C

尺寸 (宽 \* 高 \* 深): 255 × 152 × 50 mm (10" × 6.0" × 2.0) (WLink2170)

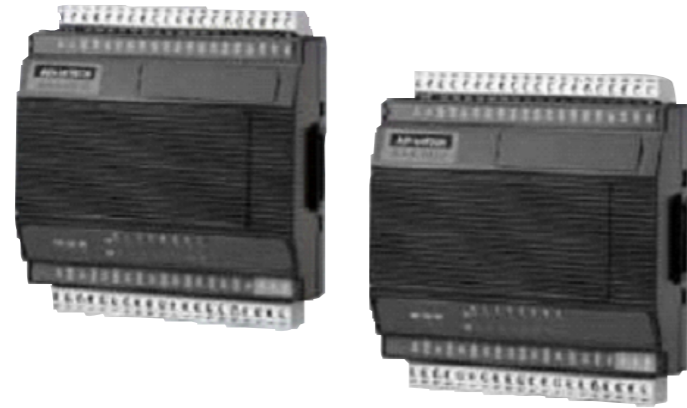
189 × 107 × 36 mm (7.5" × 4.2" × 1.4) (WLink2050)



## 5.2 多功能电量表

坤友电气为 BEMS 系统提供多功能三项智能表，具有如下特点：

- 内置三项电流互感器和三项电压互感器；
- 支持宽电压供电，支持直流供电和交流供电两种方式；
- 支持 Modbus/RTU 协议输出；
- 外形小巧，灵活安装，可靠性高；
- 性价比高，使用简单；



规格：

支持协议：Modbus/RTU

输入项数量：6（3项电压输入，3项电流输入）

测量电压（最大）：3项，480VAC

测量类型：3项4线制

3项电压输入：80-277 伏项地电压，480 伏项间电压

3项电流输入：0-5000 安培，取决于电流互感器，CT 输出 330mV AC

内置 CT：3项 CT，4 路

测量最大电流：5A

测量值：电压、电流、有功功率、有功电能、无功功率、无功电能、视在功率、视在电能、谐波

电源：10-305VDC，100-260VAC

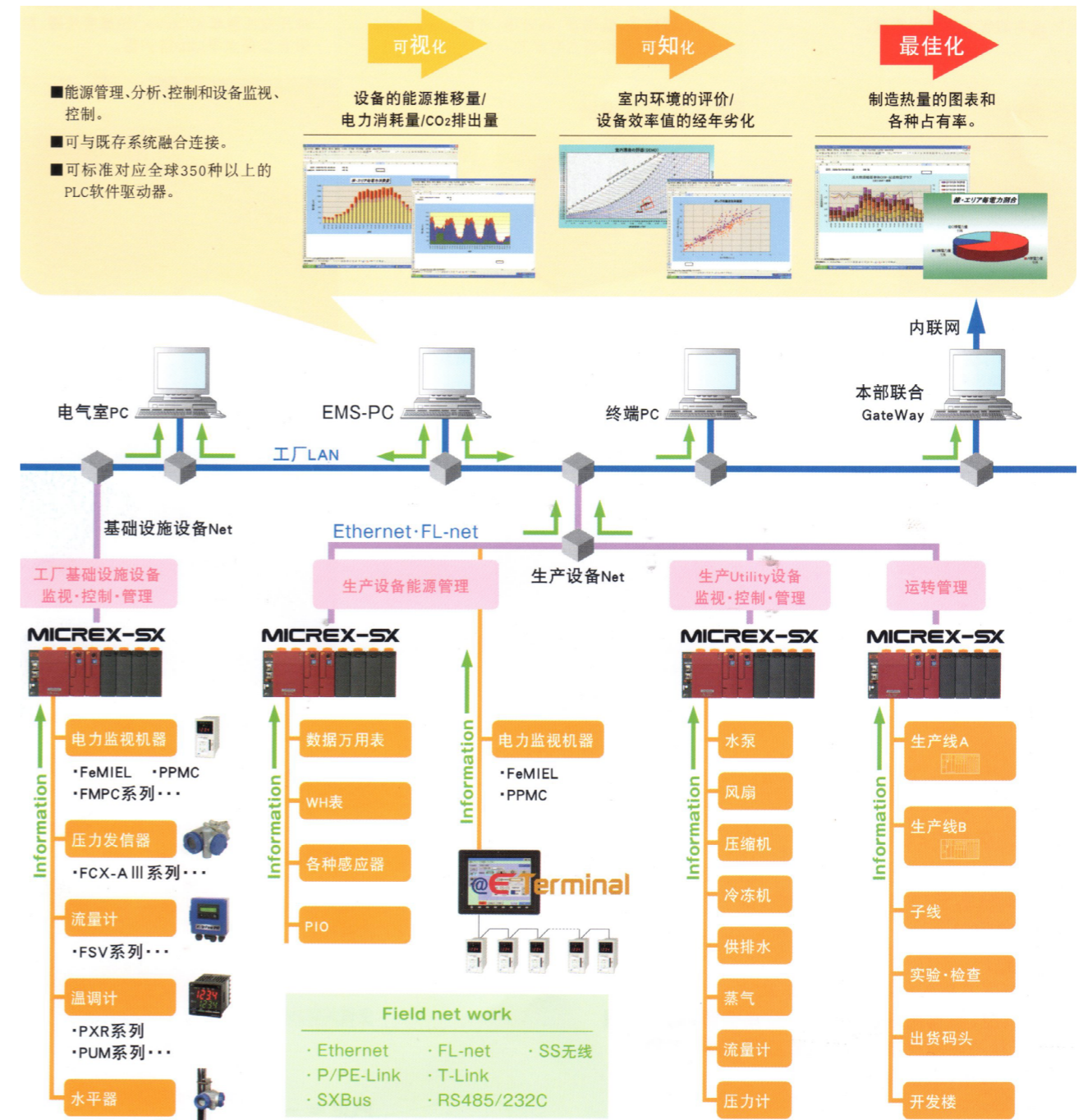
指示灯：LED 指示 / 项

操作温度：-10 - +60 ℃

湿度：5% - 95%，非凝结

尺寸（宽\*高\*深）：120\*120\*44

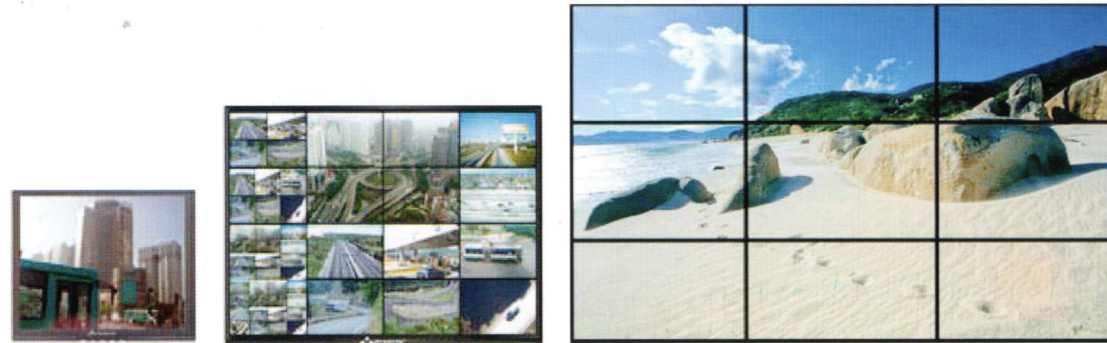
## 5.3 能源管理框架图





## 6. 视频监控

### 6.1 专业液晶监视器

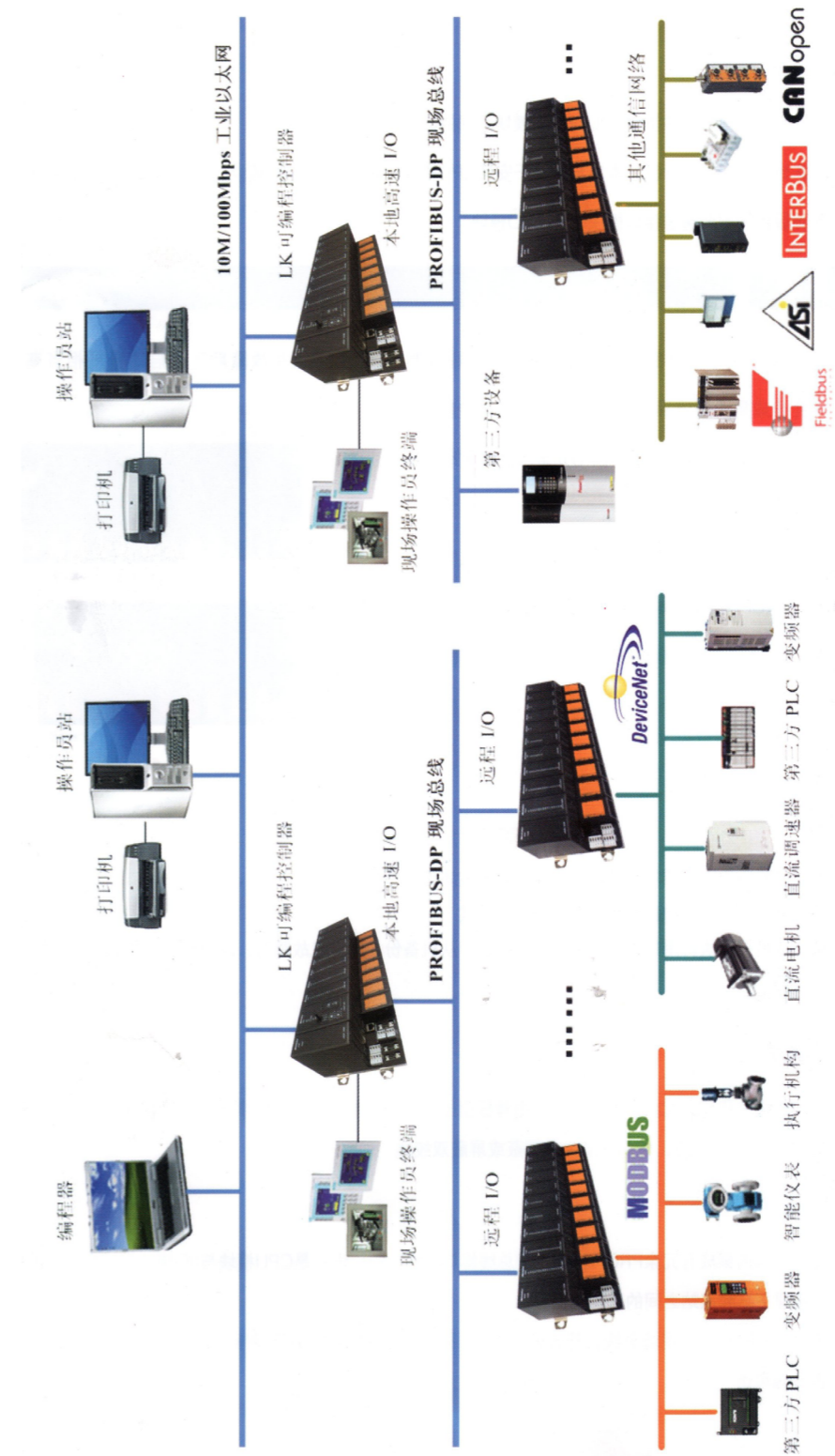


### 6.2 百万高清网络摄像机



## 7. 自动化控制架构图

### 7.1 系统图



## 8. 工程案例

### 1 案例 1: 河南商城开源污水处理厂。



河南开源污水处理厂

2012/03/23 10:27



开源 DCS 主控站



开源污水沉淀池

2012/03/23 10:14



开源厂工况流程图

2012/03/23 10:14



开源 DCS 控制中心

2012/03/23 10:37

### 2 案例 2: 江苏无锡天乾科技公司。



天乾科技公司

2012/03/25 15:34



3 案例 3: 同济戴斯酒店, 生态园等项目。



天乾科技 PLC 控制室



同济戴斯酒店



天乾科技工厂



同济中央空调 PLC、变频控制系统



天乾工艺流程图



同济中央空调设备

## 9. 公司业绩



同济锅炉控制系统



同济生态园控制系统



同济生态园监控系统

序号	项目名称	技术范围	项目所在地
1	河南商城污水处理厂	污水厂 DCS 控制系统及仪器, 仪表	河南省商城县马岗
2	天乾科技三期工程	转炉·连铸水处理 PLC 控制及仪器, 仪表	江苏宜兴市周铁镇
3	同济大学生态园嘉定校区	发电, 造纸, 沼气 PLC 控制传感器仪器, 仪表	嘉定曹安路松嘉北路
4	同济大学生态园崇明基地	沼气生产 PLC 控制系统	上海崇明
5	同济大学戴斯酒店中央空调控制系统	PLC, 触摸屏, 变频全系统控制	上海市四平路彰武路
6	杨浦福利院中央空调节能改造	变频·温差控制及仪器仪表	上海市松花江路
7	上海节能园区中央空调控制系统	变频·压差控制及仪器仪表	上海市花园路
8	上海机电厂, 制气厂	整套控制系统	上海闵行
9	中云制药厂生产车间包装车间	生产车间包装车间控制系统	上海奉贤
10	洋山深水港锅炉房	锅炉控制系统液位控制	上海市洋山港
11	山西大同威奇制药厂	恒温控制系统	山西大同
12	上海磁悬浮工程	锅炉房控制系统	上海市浦东黄楼镇
13	上海转运大楼中央空调控制系统	锅炉控制系统	上海火车站
14	上海理工大学	锅炉控制系统	上海市军工路
15	攀枝花机械厂	机床控制系统	上海市崇明南门
16	上海电力大学中央空调控制系统	中央空调 PLC, 变频节能控制	上海闵行校区
17	浙江上虞电厂	水处理控制系统	上虞市道墟镇
18	浙江兰溪电厂	仪表控制系统	浙江兰溪
19	青岛华能电厂	仪表控制系统	青岛四方
20	河南商丘神火电厂	仪表控制系统	商丘永城
21	河南豫园电厂	仪表控制系统	河南巩义市
22	河南新安电厂	仪表控制系统	河南新安县
23	上海铁路桃浦站	锅炉控制系统	上海南大路
24	上海铁路南浦站	锅炉控制系统	上海船厂路
25	上海铁路何家湾站	锅炉控制系统	上海江湾镇
26	上海铁路局苏州站	锅炉控制系统	苏州浒墅关站
27	上海铁路局无锡站	锅炉控制系统	无锡站
28	上海铁路局无锡疗养院	锅炉控制系统	无锡十八湾
29	青岛玻璃厂	配料 PLC 控制系统	青岛黄岛区
30	上海达华宾馆	监控系统	上海延安路