

# 能耗监测管理系统



联系电话：0635-2153828

13376353828

网站：<http://www.ygxinyu.com>

阳谷鑫宇电子科技有限公司

2019 年 3 月

## 目 录

<b>第一章 系统概述</b> .....	<b>2</b>
1. 项目背景 .....	2
2. 项目现状 .....	2
3. 项目建设目标 .....	2
4. 软件功能 .....	2
5. 软件模块 .....	3
<b>第二章 标准与依据</b> .....	<b>5</b>
<b>第三章 总体设计方案</b> .....	<b>6</b>
1. 系统设计原则 .....	6
2. 系统结构 .....	7
2.1 管理中心 .....	7
2.2 数据采集 .....	8
2.3 能耗报表分析和经济性分析 .....	9
2.4 计划与实绩管理 .....	10
2.5 平衡优化管理 .....	11
2.7 能耗指标管理 .....	12
2.8 报警管理 .....	13
2.9 设备管理 .....	13
2.10 权限维护管理 .....	14
<b>第四章 系统设备</b> .....	<b>15</b>
1. 中心硬件 .....	15
2. 中心和能源软件 .....	15
3. 前端设备 .....	15
<b>第五章 设备调试</b> .....	<b>17</b>
1. 系统初始化 .....	17
2. 硬件调试 .....	17
3. 软件调试 .....	17
<b>第六章 产品通信协议</b> .....	<b>18</b>
1. 多功能电表 .....	18
2. 流量计 .....	18

3. 比例控制阀.....	错误！未定义书签。
第七章 参考界面.....	错误！未定义书签。

## 第一章 系统概述

### 1. 项目背景

国家“十一五”规划中，“节能降耗”成为我国的基本国策之一，国务院531号令《公共机构节能条例》中也明确提出：节能改造后采用计量方式对节能指标进行考核和综合评价；同时应当对网络机房、食堂、开水间、锅炉房等部位的用能情况实行重点实时监测，采取有效措施降低能耗。

### 2. 项目现状

#### 2.1 分项计量硬件基础概况

##### 1) 电力计量系统

变配电智能化系统通过设于现场的网络电力仪表联网至中央控制室的后台系统，对供配电及应急电源系统的电压、电流、功率因素、有功功率、有功电能等电参数进行监视以及对断路器的分合状态、故障信息进行监视、储存，从而实现变电所的遥信、遥测，监控主机设于值班室。

##### 2) 水、蒸汽汽计量系统

水表数据采集器，采集数据一路直接上传到能耗管理中心，

### 3. 项目建设目标

可为管理人员提供实际用电数据、历史数据、历史曲线、产能数据，量化管理，掌握各类负荷的实际电量，从而将原有的经验式宏观管理模式转变为精细式数字管理模式，通过该系统，管理人员可以作到“掌握情况、摸清规律、系统诊断、合理用能”，大大提升管理水平。

### 4. 软件功能

1. 可生成日、周、月、季度、年报表或自定义时间段。
2. 仪表采用 RS485 接口，modbus-rtu 协议。
3. 服务器通过 GRPS 转 RS485、以太网转 RS485 接口等采集仪表测量数据。

4. 仪表种类可通配置文件添加，不用更新软件。
5. 仪表的采集数据存于服务器，通过浏览器进行查看，管理。
6. 数据的查看，管理通过用户账号进行，账号有不同的权限。只设定一个超级管理员账号，拥有所有权限。
7. 可以数据能以图形，表格形式查看指定仪表，指定时间段的数据，及当前实时数据。
8. 可设定指定数据的报警值，可查看报警信息。
9. 指定的测量数据可按指定的时间间隔发送到指定的微信号，指定的报警信息可发送到指定的微信号（看实现的难易成度看是否实现此功能）。
10. 测量数据可导出 excel 文件的数据，可指印。

## 5. 软件模块

- 1) 设备配件模块：主要是为增加设备、删除设备、设备属性（安装位置、分项类别（动力、照明、空压机等可添加）、设备名称、串口号（或 IP 地址+端口号）设备地址、波特率、）
- 2) 采集模块：负责与设备通信、把集的数据存入数据库；
- 3) WEB 模块：用户操作、查询数据、查询实时数据、历史数据、
- 4) 实时数据查询：

电力模块：显示 电压、电流、功率 、功率因素、频率、用电电能等参数

流量计：显示实时流量

量纲名称	地址	类型	字节数
瞬时量	0x0000	浮点	4
工况流量	0x0004	浮点	4
累积量低位	0x0008	长整形	4
累积量高位	0x000C	长整形	4
温度	0x0010	浮点	4
压力	0x0014	浮点	4
频率	0x0018	浮点	4
单位	0x0020	短整形	2

- 5) 实时曲线查询：指定设备或分项类的实时数据
- 6) 历史曲线查询：指定设备或分项类的历史数据
- 7) 棒形图：单个设备本月的日用电、流量的棒形图。及本年的月棒形图；
- 8) 饼形图：子类点总类的比。
- 9) 报表： 自动或手动生成每个设备本月的日报表、本月周报表、本年月报表。  
支持报表打印、报表 EXCEL 格式导出；
- 10) 日志管理：可以查询 配置设备、添加删除设备、告警的日志等；
- 11) 告警管理： 通信中断告警提示、记录；
- 12) 阈值管理：实时数据超过最大值或小于最小值告警；
- 13) 所在告警不能弹出窗体，可以做一个告警信息条或栏，点后可以进入详细列表。

## 第二章 标准与依据

1. 计算机软件开发规范 GB8566-88
2. 计算机软件产品开发文件编制指南 GB8567-88
3. 计算机软件需求说明编制指南 GB9385-88
4. 计算机软件测试文件编制规范 GB9386-88
5. 信息处理-程序构造及其表示法的约定 GB/T 13502-92
6. 计算机软件单元测试 GB/T 15532-95
7. 软件维护指南 GB/T 14079-93
8. 计算机软件需求说明编制指南 GB/T 9385-88
9. 计算机软件测试文件编制指南 GB/T 9386-88
10. 计算机软件质量保证计划规范 GB/T 12504-90
11. 计算机软件可靠性和可维护性管理 GB/T 14394-93
12. 软件产品评价质量特性及其使用指南 GB/T 16260-9

### 参考

13. 国务院 531 号文件《公共机构节能条例》2008 年 10 月
14. 《国家机关办公建筑和大型公共建筑能耗监测系统分项能耗数据采集技术导则》
15. 《国家机关办公建筑和大型公共建筑能耗监测系统分项能耗数据传输技术导则》
16. 《国家机关办公建筑和大型公共建筑能耗监测系统楼宇分项计量设计安装技术导则》
17. 《国家机关办公建筑和大型公共建筑能耗监测系统数据中心建设与维护技术导则》
18. 《国家机关办公建筑和大型公共建筑能耗监测系统软件开发指导说明书》
19. 《国家机关办公建筑和大型公共建筑能耗监测系统建设、验收与运行管理规范》
20. 《关于加强国家机关办公建筑和大型公共建筑节能管理工作的实施意见》2007 年 10 月
21. 《节能监测技术通则》（GB 15316-94）
22. 《用能单位能源计量器具配备和管理通则》（GB17167-2006）；
23. 《用户计量仪表数据传输技术条件》（CJ/T188-2004）；
24. 《自动化仪表工程施工及验收规范》 GB50093-2002
25. 《智能建筑工程质量验收规范》（GB 50339-2003）
26. 《公共建筑能耗监测系统技术规程》（DGJ32/TJ111-2010）

## 第三章 总体设计方案

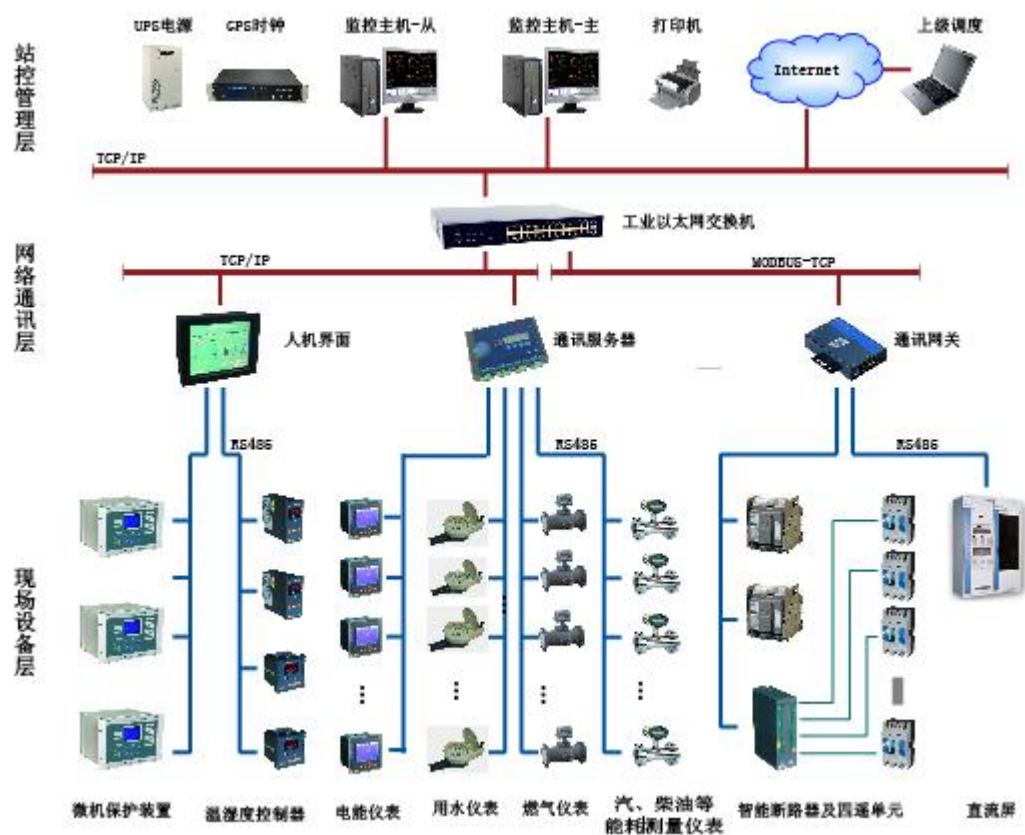
### 1. 系统设计原则

系统的设计应遵循以下原则：

- 1、**友好的人机界面：**采用目前最为流行的 B/S 架构集成软件，基于统一的跨平台图形及人机界面系统，支持 WINDOWS 界面风格。
- 2、**可扩展性：**系统设计采用网络结构方式，充分考虑了用户今后分能源中心的扩展及功能扩展的需要，可以很容易地通过增加当地采集器的方法实现，而且还能通过网络拓展，利用集中趋使系统逐步扩充成为一个数据中心。
- 3、**可维护性：**系统本身有一套专门设计的系统状态信息输出系统维护功能：可以输出系统信息，对各种异常可以进行定制的报警。所有各种维护都有着严格的权限检查。
- 4、**完整性：**由于电能数据具有累加性和传递性的特点，要求在任何情况下都不允许丢失电能原始数据，特别是在进行分段、分费率电能统计和结算时，尤为重要。在本系统中，通过在采集处理及传输等环节采用多种技术手段以确保数据完整。
- 5、**安全性：**系统数据库所采用的 MySQL 数据库系统，保证电能量原始数据不可修改，对电能量进行计量和结算的模型等在相应派生库中进行，派生库数据只有在授权许可下才能修改，建立完善的安全措施，对不同等级用户，设立相应的访问权限，以保证电能量与计费的合法性和严肃性。同时系统支持数据自动或人工备档和恢复。
- 6、**模块化和可扩充性：**能源监测系统的总体结构将是结构化和模块化的，具有很好的兼容性和可扩充性，使系统能在日后得以方便地扩充。
- 7、**先进的数据采集方案：**基于目前先进的数据采集思想，采用通过通讯总线访问电能量数据的采集设备。

## 2. 系统结构

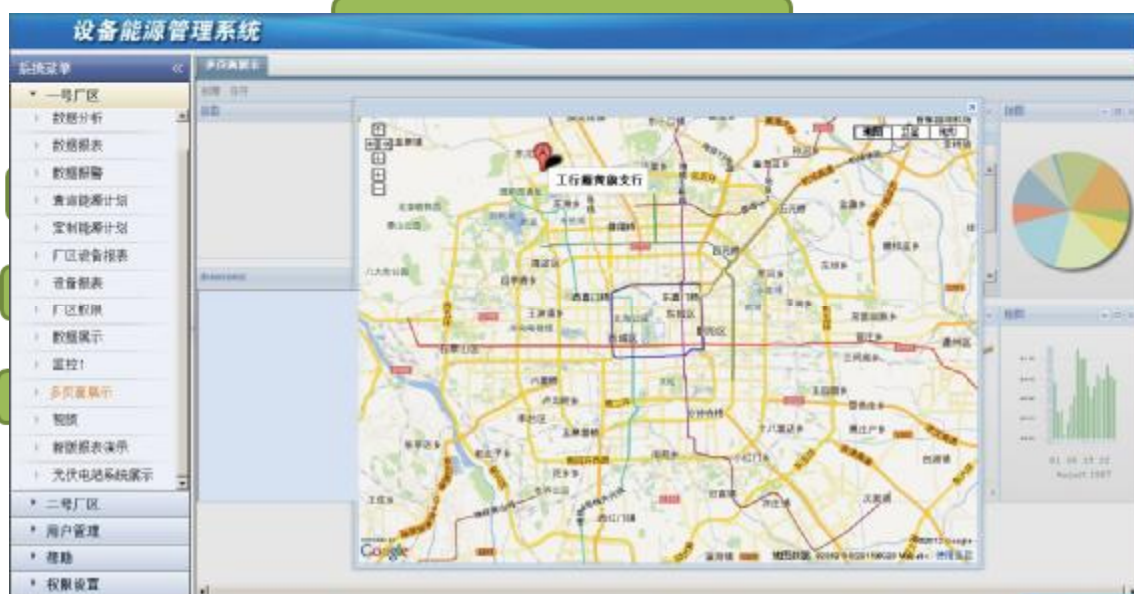
整个能源管理系统由管理中心、通信网络、数据采集器、智能水电表等组成。



### 2.1 管理中心

能源管理中心相当于整个系统的大脑，通过对现场数据采集器上传的数据进行存储、统计和分析，为业主提供有效的能源使用和持续的能源节约提供实施依据；





## 2.2 数据采集

采用远程传输等手段及时采集能耗数据，对建筑能耗进行分类、分项精确计量，计量数据远程传输，数据采集与存贮，数据统计与分析，数据发布与远传；支持 modbus RTU（后期可扩容 DL/T645-1997、CJ/T188-2004、GB/T19582-2008），全面采集各种表具实时数据。

分类计量	根据建筑消耗的主要能源种类划分进行采集和整理的能耗数据，如：电、燃气、水等。
分项计量	根据建筑消耗的各类能源的主要用途划分进行采集和整理的能耗数据，如：空调用电、动力用电、照明用电等。
大数审核	对数据进行分析对比审查，审查数据本身或数据变动是否符合实际，是否存在逻辑性、趋势性的差错；数据的数值是否出现错位和多位，以及小数点位置错误等情况。
电气质量监测	对电流、电压、频率、视在频率、有功功率、无功功率、功率因数及电能进行监测。

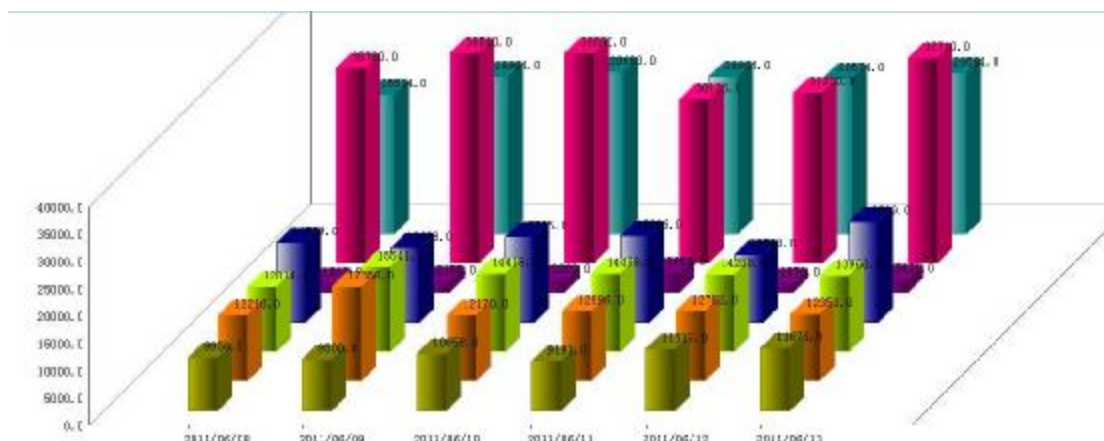


## 2.3 能耗报表分析和经济性分析

通过能源消费结构，部门能耗对比，重点耗能设备分析、人员结构与能耗对比等多种分析方式，报表分析可以帮助业主准备计算能源消费在建筑生成经常成本中所占比例，实现业主自主能源审计管理。

报表可以自动生成，按实际需要实现手动打印或者自动打印，供能源部门主管和运行管理人员使用。

- ┌ 能源日、周、季、年报表
- ┌ 能源实绩报表
- ┌ 能源成本报表
- ┌ 能源单耗报表
- ┌ 能源综合报表
- ┌ 能源设备状态报表
- ┌ 能源故障信息统计报表
- ┌ 实时曲线
- ┌ 历史曲线



## 2.4 计划与实绩管理

根据能源分配计划，检修计划，历史能耗数据分析和统计、能源消耗预测，供能状况，自动计算能源消耗计划和外购计划，制定详细的建筑能源管理指标体系，指导相关部门按照供需计划组织配电、配热。

采集，提取和整理各种楼宇子系统实际能源消耗量、能源介质放散量等数据，获取能源分析所需的实绩数据，为所有部门编制各类其他报表提供基准。通过计划与实绩数据分析、比较，对楼宇所有能源数据进行有效跟踪，帮助管理者理清近期潜在影响因素，快速制定实行的决策，增进应变能力。

能源实绩：

- ☐ 日能源实绩表 （包括电，热，水等不同分析切入点）
- ☐ 月能源实绩表
- ☐ 季能源实绩表
- ☐ 年能源实绩表

能源计划（二期功能）：

- ☐ 日能源供需计划表 （包括电，热，水等不同分析切入点）
- ☐ 月能源供需计划表
- ☐ 季能源供需计划表
- ☐ 年能源供需计划表

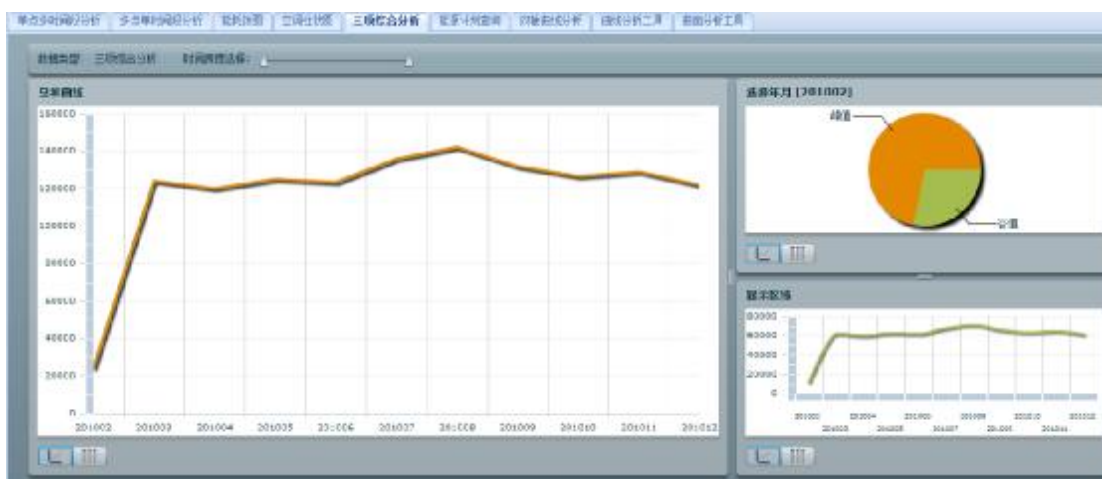
计划与实绩比较：（包括柱状，曲线，饼图）

- ☐ 计划同比环比比较分析
- ☐ 实绩同比环比比较分析
- ☐ 计划实绩比较



## 2.5 平衡优化管理

能源供应和能源消耗直接存在距离，调整复杂，系统在大量历史数据基础上，对能源的生产，存储，混合，输送和使用各环节集中管理与控制，为能耗企业建立一套与能源管理系统集成的能源分布网络和平衡优化模型。通过综合平衡和燃料转换使用的系统方法，计算评价企业能源利用水平的技术经济指标，实现能源供需动，精态平衡，得出各种能源介质的优化分配方案，使企业能源的合理利用达到一个新的高度。



主要功能：

### u 能耗报告

能耗采集的是电表的总有功功率，主要是帮助用户掌握能源消耗情况，找出能源消耗异常值。包括能耗值的逐时、逐日、逐月、逐年报告；

## u 能耗排名

不同时间范围内的能耗值排序，以升序或降序显示。帮助找出能耗最低和最高的设备单位。

## u 能耗比较

比较相同时间范围内不同单位的能耗值，或比较相同单位在不同时间范围内的能耗值

## u 偏差分析

任何一天不同时段能耗值与管理值（即目标值）的偏差计算。能耗值超过管理值的时段偏差值用红色表示，表明能源消耗的增加倾向。

## u 回归分析

回归分析——对每位能耗类型为电类的成员内的有功功率、无功功率、瞬间功率、功率因素进行线性回归分析，展现各成员参数之间的线性关系。

## u 用电分析

根据所选费率以及实际用电状况，分时间段（离峰、半尖峰、尖峰）显示用电趋势以及用电报表



## 2.7 能耗指标管理

u 利用企业规范的能源管理体系，通过与竞争对手或是行业领导者比较，建立完善持续改进的流程。

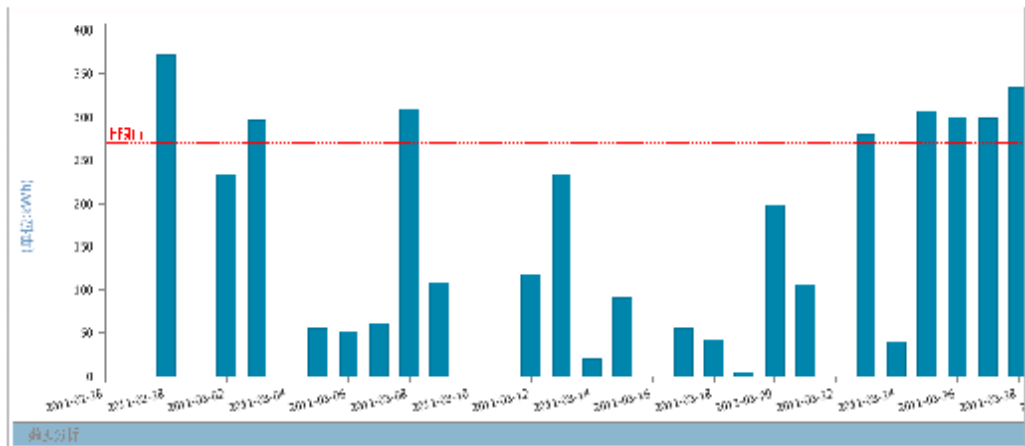
u 部分主要功能列表：

u 结对主要设备的单耗指标、单位能耗等指标进行线上监测。

u 国家有关标准规定的经济运行指标。



u 对节能目标设置警戒线，对未达目标的指标进行自动警示。



## 2.8 报警管理

系统平台利用多个报警模型，负责过程，设备，质量，安全指标，能源限额的超限进行多种方式的报警。包括模拟量报警，事件报警，重大变化连续重复报警，硬件设备报警等。支持一个完全分布式的报警系统。报警及事件的传送，报警确认处理以及报警记录存档。用户可以自定义各种报警，报警信息可以通过不同方式传送至用户。

部分主要功能列表：

u 设备报警

重要能耗设备的运行状态异常报警

u 电源故障报警

设备电源断电、低于下限报警

u 网络通讯报警

设备通讯及网络故障等异常报警

u 报警和事件输出方式

报警窗口、声、文件、打印等、可关闭报警模块或停止。

## 2.9 设备管理

能源管理系统的对象覆盖能源设施。通过对能源设备的运行，异常、故障和事故状态实时监控和记录。通过技改和加强维护，指导维护保养工作，提高能源设备效率，实现能源设备闭环管理。

部分主要功能列表：

u 运行记录、启停记录的实时数据和历史数据查询

- ❑ 缺陷、故障记录维护，查询。
- ❑ 维修成本，运行成本分析和报表。

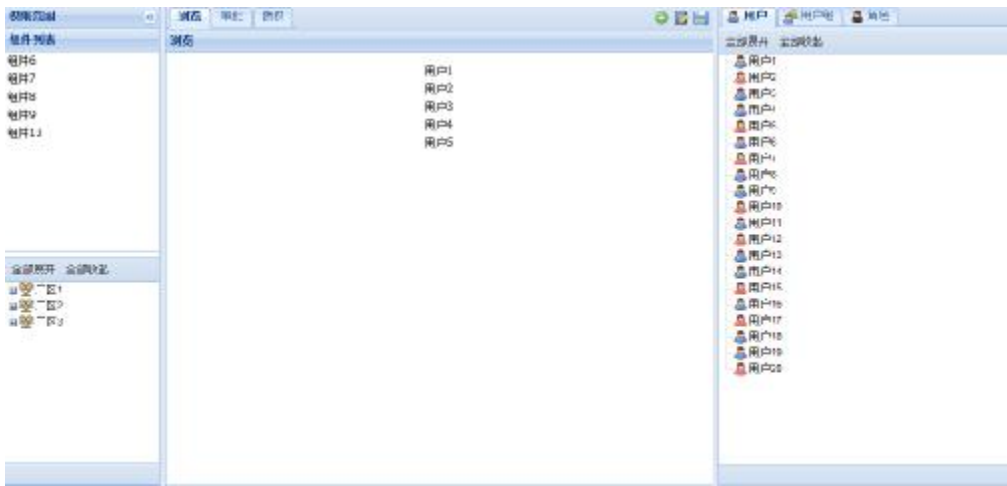
动态设备报表			
厂区	车间	设备	耗能(单位 XX)
厂区A	车间1	风扇1	32.0
		空调1	122.0
		电机A	100.0
		车间1小计	254.0
	车间2	风扇1	24.0
		空调1	332.0
		电机A	200.0
		车间2小计	556.0
	厂区A小计		

## 2.10 权限维护管理

针对不同程序的信息敏感度，系统提供一个优秀的权限维护管理模块，可以满足复杂的系统管理要求。

部分主要功能列表：

- ❑ 用户信息
- ❑ 角色管理
- ❑ 目录管理
- ❑ 系统日记维护
- ❑ 数据库维护



## 第四章 系统设备

### 1. 中心硬件

#### 数据库服务器

##### ┌ 配件参数:

CPU: Intel Xeon E5620 1 颗

内存: 2×4G DDR3 8 个以上内存插槽, 至少可扩展 64GB 以上

硬盘: 3×146G 15KSAS, RAID1 至少支持 2 块硬盘

网络: 2×1000M, 支持网络唤醒, 网络冗余, 负载均衡等网络高级特性

电源: 冗余电源, 节能品质

远程管理维护: 提供远程管理和远程诊断

辅件: 标准 DVDRW

### 2. 中心和能源软件

##### ┌ 1 套 Win 2003/2008 Sever 版操作系统

##### ┌ 1 套 SQL Sever 2000/2005/2008

##### ┌ 备份软件 1 套赛门铁、Veritas Symantec 或 BackupExec 备份软件

##### ┌ 1 套具有数据统计、分析、处理的能源管理软件

### 3. 前端设备

##### ┌ 能耗数据采集器

- 实时采集表具信息的能耗数据采集器

##### ┌ 采集设备

- 电能计量装置, 为计量电能所必须的计量仪表和辅助设备的总体, 包括电能表、电流互感器及其二次回路等。

##### 1 电子式多功能电表:

1) 计量功能: 应具有监测和计量三相电流、电压、有功功率、功率因数、有功电能、最大需量、总谐波含量的功能。

2) 通信接口: 应具有数据远传功能, 具有符合行业标准的物理接口。

3) 通信协议: 应采用标准开放协议或符合《多功能电能表通信协议》modbusRTU 中的有关规定。



4) 精度等级：有功应不低于 1.0 级，无功不低于 2.0 级。

2

流量计量装置，为计量中央空调和给水排水系统中水、蒸汽等用量的计量器具的总体，包括水表、蒸汽流量计、燃气表等。

- 流量计量装置

- 1 水表

- 1) 计量功能：应具有监测和计量累计流量功能。

- 2) 通信接口：应具有数据远传功能，具有符合行业标准的物理接口。

- 3) 通信协议：应采用 ModBus 协议或相关行业标准协议。

- 4) 计量精度：应不低于 2.5 级。

- 5) 其他性能参数：应符合《封闭满管道中水流量的测量饮用冷水水表与热水水表》（GB/T778）的规定。

## 第五章 设备调试

采集设备在安装、接线完毕后，正式投入运行之前，应该检查安装、接线是否正确，系统是否能正常工作。

### 1. 系统初始化

机构信息的录入，采集设备的录入，楼宇设备资料录入，用户及权限设定，系统参数设定；

### 2. 硬件调试

采集设备参数的设定，厂家提供的测试软件的使用，通讯协议的验证；

### 3. 软件调试

#### （1）水、气表调试：

- A. 先检查接线是否正确无误，如正确无误的情况下，则可进行下面的通电调试；
- B. 用厂家提供的通讯软件进行测试，如果通讯正常且数据准确；否则就要进行故障排除了。
- C. 用通讯服务程序进行通讯测试，如通讯成功且数据准确无误。否则通讯程序与其协议不一致，需修改调试通讯程序。

#### （2）电参数采集器调试：

- A. 先检查接线是否正确无误，如正确无误的情况下，则可进行下面的通电调试；
- B. 用厂家提供的通讯软件进行测试，如果通讯正常且数据准确；否则就要进行故障排除了。
- C. 用通讯服务程序进行通讯测试，如通讯成功且数据准确无误。否则通讯程序与其协议不一致，需修改调试通讯程序。

## 第六章 产品通信协议

### 1. 多功能电表

参考多功能电表说明书及调试软件

### 2. 流量计

读取信息 modbus 协议命令代码为 0x03，其他命令代码不支持

3、支持读取的变送器量纲：

量纲名称	地址	类型	字节数
瞬时量	0x0000	浮点	4
工况流量	0x0004	浮点	4
累积量低位	0x0008	长整形	4
累积量高位	0x000C	长整形	4
温度	0x0010	浮点	4
压力	0x0014	浮点	4
频率	0x0018	浮点	4
单位	0x0020	短整形	2

备注：

- 1、累积量低位的十进制长整形数据中，低三位为小数点，其他为整数
- 2、累积量低位整数部分到达 1000000，累积量高位加 1
- 3、累积量 = 累积量高位  $\times$  1000000 + 累积量低位  $\div$  1000
- 4、单位数据的 2 个字节中，单位代码在高 8 位，分别对应下表

代码	0	1	2	3	4	5	6	7
单位	n	m	l	l	t	t	k	k
位	3/h	3/m	/h	/m	/h	/m	g/h	g/m

- 5、传送中，所有数据均是高字节在前（modbus 协议）

- 6、变送器只支持 4800bps 和 9600bps 波特率的 485 总线通讯。通讯参数为：  
一个起始位，8 位数据位，1 个停止位，无校验位,4800,N,8,1 或者 9600,N,8,1
- 7、变送器支持单次读取一个量纲也支持一次读取多个量纲

8、

联系电话：0635-2153828

13376353828

网站：<http://www.ygxinyu.com>

阳谷鑫宇电子科技有限公司