

QTouch-EMS

通用能源管理系统

解 决 方 案

版本号：**V1.3**

编制人：

编制日期：**2016年1月1日**

目录

一、	概述.....	4
1.1.	能源管理的意义.....	4
1.2.	能源管理系统的目标.....	5
1.3.	系统遵循的相关文件、法规及标准.....	6
二、	系统设计方案.....	9
2.1.	管理维度划分.....	9
2.1.1.	物理空间划分.....	9
2.1.2.	分类分项.....	9
2.1.3.	重点设备.....	9
2.2.	能耗计量原则.....	11
2.2.1.	电.....	11
2.2.2.	水.....	13
2.2.3.	冷/热.....	14
2.3.	系统硬件结构.....	15
2.3.1.	应用管理层.....	15
2.3.2.	网络汇聚层.....	16
2.3.3.	设备层.....	18
三、	系统软件功能.....	18
3.1.	能源管理工作主站功能.....	18
3.1.1.	能耗概览.....	18
3.1.2.	区域能耗监测.....	19

3.1.3. 重点设备管理	20
3.1.4. 能耗分类分项计量	21
3.1.5. 能耗分析	21
3.1.6. 能源统计	22
3.1.7. 能源告警	24
3.1.8. 能源发布	26
3.2. 电力监控工作子站功能	26
3.2.1. 实时数据采集及控制	26
3.2.2. 报警功能	29
3.2.3. 画面显示	31
3.2.4. 历史数据库	32
3.2.5. 报表打印	32
3.2.6. 谐波分析	33
3.2.7. 口令权限	33
3.2.8. 性能要求	33
四、 系统主要设备配置	33
4.1. 系统设备清单	33
4.2. 主要设备技术参数	36

一、概述

1.1. 能源管理的意义

建设工业企业、建筑、医院、学校等行业的能源管理系统（EMS）具有如下重要意义：

1)、能源消耗过程的信息化、可视化

目前国内大多数企业是靠人工定时抄表的方式统计用电及能源消耗状况，这种方式存在数据滞后、时效性差、数据单一等问题，不能及时掌握各生产环节和重点能耗设备的实时能耗数据。企业能效管理信息系统在线监测整个企业（集团）的生产能耗动态信息，并将这些能耗数据与相对应的设备、车间、班组生产数据相结合，现场运行管理人员可了解和掌握生产环节和重点设备的实时能耗状况、单位能耗数据、能耗变化趋势和实时运行参数等信息。

2)、能耗/能效信息统计、管理

企业能效管理系统自动生成的多种能耗信息统计图形、曲线和报表，如以日、周、月、年为周期的电、水、气、煤等能耗统计报表，报表类型分为全矿、车间、重要耗能设备三个层次，为用户提供能源消耗结构和能源消耗成本分析依据，评估节能措施的效果和关联影响。

系统提供综合能耗/能效统计报表，采用菜单或光按钮直接引导界面模式，图形界面包括企业宏观的能耗数据和相关信息，快捷、直观反映企业、生产车间、班组和重要生产环节实时和历史能耗/能效信息。

3)、历史能耗数据对比、分析

企业能效管理系统具有强大的历史能耗数据追溯和分析功能，企业能效管

理及生产工艺分析人员可按不同需要灵活设置工作点参数，在不同时段下生成各种能耗数据报表与能耗曲线：如设备单耗、生产线和班组单耗等，用多种方法对主要能耗设备和生产线的能耗数据进行查询和追溯，并可对多种参量的变化趋势进行对比、分析，从而发现能源消耗结构和过程中存在的深层次问题，对企业能源消耗结构和方式的改进、优化提出方案和建议。

通过动态的单位产量能耗曲线和数据，可以直观地比较企业生产能耗与国际、国内标准的差距，从而对生产、管理、工艺及时进行指导和调整，使企业生产过程的单位能耗和能源效率保持在科学、合理水平。

4) 电能质量及谐波监测、分析

电力电子技术在电气化铁路、电解工厂、电弧炉冶炼和电机变频调速等领域的广泛应用，在提高生产效率的同时也产生了大量的谐波污染电网，导致谐波和电能质量问题的发生。用电及能效管理信息系统在线监测电能质量和谐波分量，通过谐波分量图和趋势图，使用户及时了解真实用电环境，避免谐波危害和电能质量问题的发生，同时降低供电系统谐波和无功损耗。通常购置谐波监测设备需要较大的投资，本系统能同时实现电能消耗状况以及谐波监测、分析的双重功能。

1.2. 能源管理系统的目标

建筑/企业能源管理系统旨在提高现有能源管理水平，对建筑/企业的日常运行维护和用户耗能行为方式实施有效的管理，通过科学可行的能效改善策略实现节能。系统在能源供应及传输系统实时监控的基础上，对建筑/企业能耗信息、环境信息、设备信息及运营信息进行统计、分析，得出与能源消耗及能源

效率相关的决策性数据和信息,帮助管理人员了解历史和当前的能源使用状况,辅助管理人员作出正确的能效改善策略。

系统可帮助建筑优化现有的能源管理流程,形成客观的以数据为依据的能源消耗评价体系,减少能源管理的成本,提高能源管理的效率,及时了解真实的能耗情况和提出节能降耗的技术和管理措施,协助管理者制订对建筑各区域的能源管理措施和考核办法。

建筑/企业能源管理系统建成后达到以下目标:

- (1) 对中低压变配电系统进行实时监控、故障告警和自动化管理;
- (2) 实现各类能耗数据和能效指标在线监测、自动采集和储存,并提供灵活多样的查询方式。能耗种类包括:电、水、冷/暖;
- (3) 建立以物理空间、重点设备、分类分项、租户为管理维度对能耗进行统计分析、内部核算的管理体系;
- (4) 对各公共区域进行独立的能耗核算,实现能耗费用分摊,实行能耗限额标准管理,规范能源使用方式,控制能源支出;
- (5) 通过人工录入建筑运营数据,科学计算和实时监测建筑能源消耗指标,并对各区域当前能耗水平评价考核;
- (6) 提供多个能效分析工具,帮助管理人员发现不合理用能现象;
- (7) 为节能技术改造提供数据依据,以及检验节能改造效果;

1.3. 系统遵循的相关文件、法规及标准

- ◆ 《2006-2020 年国家信息化发展战略》(中共中央办公厅、国务院办公厅 2006 年 3 月印发)

- ◆ 《中华人民共和国节约能源法》
- ◆ 《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》
- ◆ 《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》
- ◆ 《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》
- ◆ 《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》
- ◆ IEEE 802.3(CSMA/CD)以太网标准
- ◆ IEEE 802.7 宽带局域网
- ◆ IEEE 802.8(FDDI)光纤局域网
- ◆ IEEE802.10 网络的安全
- ◆ GB/T 14394-1993 计算机软件可靠性和可维护性管理
- ◆ GB 4943-2001 信息技术设备的安全
- ◆ GA/T 390-2002 计算机信息系统安全等级保护通用技术要求
- ◆ GB/T 22239-2008 信息安全技术信息系统安全等级保护基本要求
- ◆ SJ/T 10367-1993 计算机过程控制软件开发规程
- ◆ SJ 20778-2000 软件开发与文档编制
- ◆ GB/T 8566-2007 信息技术软件生存周期过程
- ◆ GBZ 20156-2006 软件工程软件生存周期过程用于项目管理的指南
- ◆ GB/T 19668.5-2007 信息化工程监理规范第 5 部分: 软件工程监理规范

- ◆ GB/T 11457-2006 信息技术软件工程术语
- ◆ GB/T 16260.1-2006 软件工程产品质量
- ◆ GB/T 18905.1-2002 软件工程产品评价
- ◆ GB/T 20917-2007 软件工程软件测量过程
- ◆ GB/Z 18914-2002 信息技术软件工程 CASE 工具的采用指南。
- ◆ GB/T 19003-2008 软件工程 GBT19001-2000 应用于计算机软件的指南。
- ◆ GB 17167 用能单位能源计量器具配备和管理通则
- ◆ GB 50093 自动化仪表工程施工及验收规范
- ◆ GB 50189-2005 公共建筑节能设计标准
- ◆ GB 50034-2004 建筑照明设计标准
- ◆ GB/T 15316-2009 节能监测技术通则
- ◆ GB 50378-2006 绿色建筑评价标准
- ◆ GB 12021.3-2010 房间空气调节器能效限定值及能效等级
- ◆ GB/T 18713-2002 太阳热水系统设计、安装及工程验收技术规范
- ◆ GB 50019-2003 采暖通风与空气调节设计规范
- ◆ GB 50364-2005 民用建筑太阳能热水系统应用技术规范
- ◆ DGJ08-107-2004 公共建筑节能设计标准
- ◆ JGJ 26-1995 民用建筑节能设计标准
- ◆ JGJ 134-2010 夏热冬冷地区居住建筑节能设计标准
- ◆ JGJ 129-2000 既有采暖居住建筑节能改造技术规程
- ◆ JGJ132-2001 采暖居住建筑节能检验标准

二、 系统设计方案

2.1. 管理维度划分

2.1.1. 物理空间划分

本项目根据各个功能区域的能源消耗特性和规模，结合建筑能源管理的经验，将建筑按照楼层划分独立管理区域。根据每个楼层的业态特性，对楼层中能耗较大的区域和设备进行独立计量管理。

2.1.2. 分类分项

建筑能源类型包括电、水、冷/暖。同时，建筑对常规能源的供应质量、持续性和安全性有很高的要求。根据建筑能源消耗的特点和规模，以及对建筑能源管理的经验，对能源类型的选择和划分如表 2-1。

建筑能耗		
电	水	冷/暖
照明插座	生活用水	空调机组制冷/热
空调	生活热水	锅炉供热
一般动力	设备补水	冷耗量
特殊	消防用水	热耗量

表 2-1 能源类型划分

2.1.3. 重点设备

建筑内重点机电设备的划分及监测内容如表 2-2。

建筑设备	配电系统	变压器	<ul style="list-style-type: none"> ■ 启停状态 ■ 温度 ■ 负荷率 ■ 损耗
		柴油发电机	<ul style="list-style-type: none"> ■ 启停状态 ■ 本次运行时间 ■ 发电量 ■ 柴油耗量
	电梯系统	客梯	<ul style="list-style-type: none"> ■ 累计运行时间

		扶梯	<ul style="list-style-type: none"> ■ 电耗量
		消防电梯	<ul style="list-style-type: none"> ■ 电压、电流、功率等电参数
	给水系统	生活水泵	<ul style="list-style-type: none"> ■ 累计运行时间 ■ 电耗量 ■ 电压、电流、功率等电参数
	热水系统	热水锅炉	<ul style="list-style-type: none"> ■ 累计运行时间 ■ 电耗量 ■ 燃气/油量 ■ 电压、电流、功率等电参数
		热水循环泵	<ul style="list-style-type: none"> ■ 累计运行时间 ■ 电耗量 ■ 电压、电流、功率等电参数
	通风系统	送/排风机	<ul style="list-style-type: none"> ■ 累计运行时间 ■ 电耗量
	中央空调系统	空调制冷机组	<ul style="list-style-type: none"> ■ 累计运行时间 ■ 负荷率 ■ 电耗量 ■ 制冷/热量 ■ COP ■ 冷冻水供回水温度 ■ 冷却水进出水温度 ■ 电压、电流、功率等电参数
		冷却塔	<ul style="list-style-type: none"> ■ 累计运行时间 ■ 电耗量 ■ 电压、电流、功率等电参数
		冷却泵	<ul style="list-style-type: none"> ■ 累计运行时间 ■ 电耗量 ■ 电压、电流、功率等电参数
		冷冻泵	<ul style="list-style-type: none"> ■ 累计运行时间 ■ 电耗量 ■ 电压、电流、功率等电参数
		空调末端设备	<ul style="list-style-type: none"> ■ 电耗量 ■ 冷/热耗量 ■ 设备效率
		供暖系统	锅炉
	换热机组		<ul style="list-style-type: none"> ■ 电耗量 ■ 一次侧供热量 ■ 二次侧供热量 ■ 换热效率 ■ 电压、电流、功率等电参数
	循环泵		<ul style="list-style-type: none"> ■ 累计运行时间 ■ 工作频率 ■ 电耗量

		■ 电压、电流、功率等电参数
	补水泵	<ul style="list-style-type: none"> ■ 累计运行时间 ■ 工作频率 ■ 电耗量 ■ 电压、电流、功率等电参数

表 2-2 重点设备划分及监测内容

2.2. 能耗计量原则

能耗数据是系统运行的基础，其准确性和可靠性是决定系统运算、分析结果的根本，其采集范围决定了系统软件能实现的功能。因此，系统对能耗计量装置的选型、性能、安装方式和安装位置有一定的要求。

2.2.1. 电

智能电力仪表根据应用场合的电压等级、回路用途和所需功能进行配置，详细配置内容见表 2-3。

应用场合	回路用途	功能	推荐选型
10kV 配电系统	进线、联络	电压、电流、功率、功率因数、有功/无功电度、频率、谐波含量及畸变率	PMAC725A-H-V1
	馈线	电压、电流、功率、功率因数、有功/无功电度、频率、谐波含量及畸变率	PMAC725A-H-V1
0.4kV 配电系统	进线、母联	电压、电流、功率、功率因数、有功/无功电度、谐波有功电度、频率、谐波含量及畸变率	PMAC725A-H-V3
	建筑动力设备	电压、电流、功率、功率因数、有功/无功电度、频率	PMAC625-ZSC
	其它动力设备		
	照明		
	空调		
控制中心、机房			
配电箱系统	照明和插座	有功电度	PMAC625/903

(以楼层为单位)	走廊和应急照明		
	室外景观照明		
	空调	有功电度 【电压、电流、功率、频率、有功/无功电度】	
	一般动力	电压、电流、功率、频率、有功/无功电度	

表 2-3 电量计量装置配置方式

2.2.2. 水

水量计量装置根据应用场合的使用环境、管径、安装方式和所需功能进行配置，详细配置内容见表 2-4。

用水类型	用途	管径范围	功能	技术参数要求
冷水	重点区域用水	DN15~DN350	累积流量	<ul style="list-style-type: none"> ■ 精度：≥2 级 ■ 通讯：RS485 接口，Modbus 协议 ■ 供电：12~36VDC ■ 防护等级：≥IP65 ■ 被测液体温度：0~50℃ ■ 工作环境：温度 5~50℃，湿度≤90%RH
	设备补水 消防用水			
热水	生活热水	DN15~DN250	累积流量	<ul style="list-style-type: none"> ■ 精度：≥2 级 ■ 通讯：RS485 接口，Modbus 协议 ■ 供电：12~36VDC ■ 防护等级：≥IP65 ■ 被测液体温度：0~90℃ ■ 工作环境：温度 5~50℃，湿度≤90%RH

表 2-4 水量计量装置配置要求

具体用水采集点待定。

2.2.3. 冷/热

冷/热量计量装置根据应用场合的使用环境、管径、安装方式和所需功能进行配置，详细配置内容见表 2-5。

系统类型	安装位置	功能	技术参数要求
水冷式中央空调系统	制冷机组冷冻水供回水管道	累积冷量、供水温度、回水温度	<ul style="list-style-type: none"> ■ 精度：≥2 级 ■ 通讯：RS485 接口，Modbus 协议 ■ 供电：12~36VDC ■ 防护等级：≥IP65 ■ 热电阻：PT100 ■ 被测液体温度：-40~80℃ ■ 工作环境：温度 0~60℃，湿度≤90% RH
	分水器出水管道和集水器进水管	累积冷/热量、供水温度、回水温度	
	区域冷冻水供回水管道	累积冷/热量、供水温度、回水温度	
锅炉供暖系统	热水供回水管道	累积热量、供水温度、回水温度	<ul style="list-style-type: none"> ■ 精度：≥2 级 ■ 重复性：≥0.5% ■ 通讯：RS485 接口，Modbus 协议 ■ 供电：12~36VDC ■ 防护等级：≥IP65 ■ 被测液体温度：0~90℃ ■ 工作环境：温度 0~60℃，湿度≤90% RH
市政供暖系统	市政热水供回水管道	累积热量、供水温度、回水温度	<ul style="list-style-type: none"> ■ 精度：≥2 级 ■ 重复性：≥0.5% ■ 通讯：RS485 接口，Modbus 协议 ■ 供电：12~36VDC ■ 防护等级：≥IP65 ■ 被测液体温度：0~90℃ ■ 工作环境：温度 0~60℃，湿度≤90% RH
	换热器一次侧进出水管道		
	换热器二次侧进出水管道		
	区域热水供回水管道		

表 2-5 冷/热量计量装置配置要求

具体用冷/热采集点表待定。

2.3. 系统硬件结构

QTouh-EMS 建筑能源管理系统，采用分层部署的思想，每一层硬件设备均按照国家标准和维护简易性进行安装，并充分考虑系统的可扩展性进行配置和布局。系统三层结构分别为应用管理层、通讯网络层和设备层，系统网络架构如图 2-2。

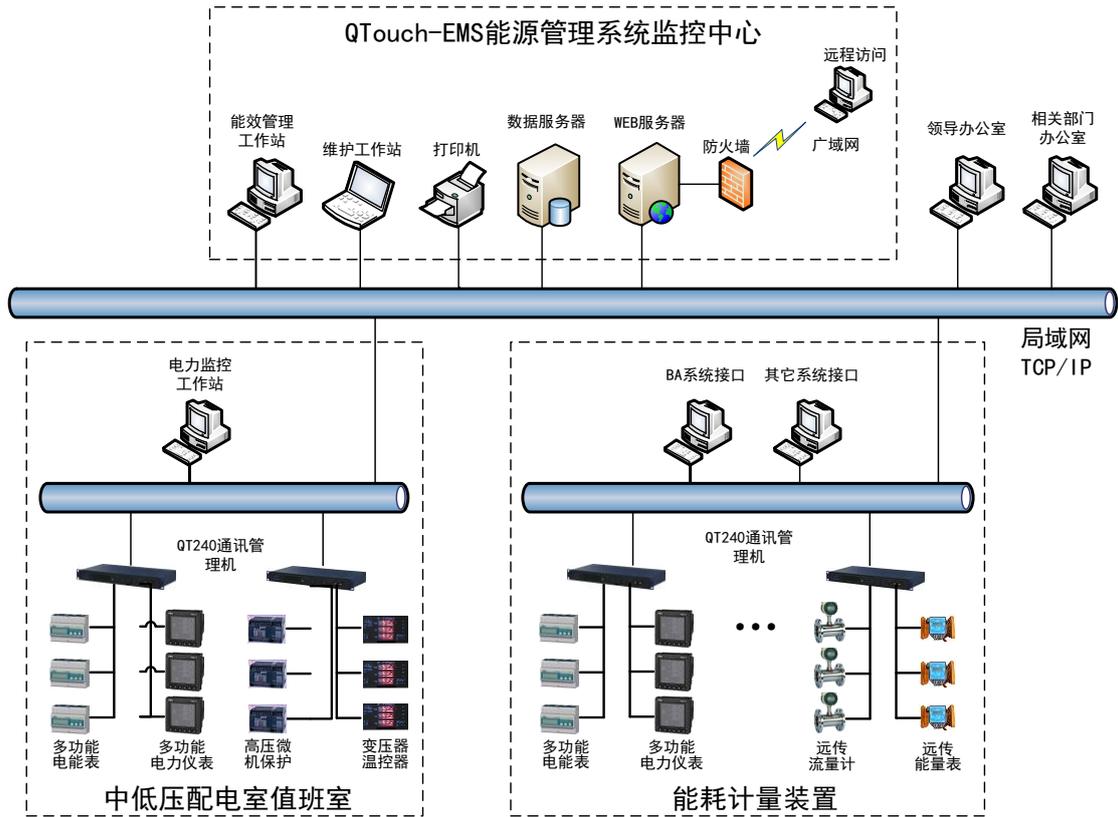


图 2-2 建筑能源管理系统网络架构图

2.3.1. 应用管理层

应用管理层是系统的核心组成部分，所有能耗数据、设备运行状态信息、环境条件信息等都在该层进行集中处理、分析、评估，并向用户发布当前能效信息，提供给用户友好的人机界面及工作窗口。

该层硬件配置包括：数据服务器、应用和 Web 服务器、工作站电脑、维护工作站、打印机、UPS 和发布大屏幕。

该层软件配置包括：QTouh-EMS 能源管理系统软件、MySQL 数据库软件、第三方智能化系统接口驱动程序、Windows Server 2008 服务器操作系统、Windows 7 或以上版本工作站电脑操作系统、Microsoft Office 2007 办公套件。

本项目系统服务器及能源管理工作主站设置在消防监控中心,在变电所值班室设置电力监控工作子站保障建筑电力供应安全。服务器、工作站等主要设备采用在线式 UPS 供电,以保证系统数据在停电时可以得到有效保存和备份。

应用管理层配置如下:

序号	设备名称	设备型号	数量	单位	安装位置
1	数据服务器	DELL PowerEdge T410	1	台	消防监控中心机柜
2	能源管理工作主站电脑	DELL 3010MT	2	台	消防监控中心操作台
3	网络打印机	HP E809	1	台	消防监控中心操作台
4	UPS	2KVA/30 分钟	2	台	消防监控中心机柜
5	数据库软件	MySQL	1	套	
6	系统软件	QTouch-EMS	1	套	

2.3.2. 网络汇聚层

网络汇聚层是连接应用管理层与设备层的中间连接部分,负责把分散的能耗计量装置所采集的数据上传到系统服务器。同时,该层还提供其它智能化系统接入本系统的硬件接口。

该层硬件配置包括:QT240 系列通讯管理机、工业网络交换机、RS232/485 工业转换器、单模光电转换器和开关电源。上述设备均安装在我司定制的通讯机柜内部,通讯机柜的尺寸将根据硬件设备的数量和现场安装条件设计。

该层设备的用途如下:

- ◆ QT240 系列通讯管理机:将现场总线数据包(以 MODBUS、DNP、CDT、103、PROFIBUS 等为传输协议)转换为应用管理层可识别的信号,实现信号传输协议转换。
- ◆ 工业网络交换机:实现多台通讯管理机的数据统一上传;实现与其它智能化系统的对接和数据交换;实现应用管理层设备,如数据服务器、WEB 服务器、工作主站等,之间的数据互联。
- ◆ RS232/485 工业转换器:将设备层采用的 RS485 总线接口转换成通讯管理机可支持的 RS232 接口,同时起到隔离保护的作用,避免由于人为接

线错误导致强电窜入通讯线路从而烧坏通讯管理机，以及降低浪涌对通讯管理机的影响。

- ◆ 单模光电转换器：当通讯管理机与应用管理层设备距离超过 100 米时，会采用光纤传输数据，此时需要使用光电转换器完成光信号与电信号之间的转换。
- ◆ 开关电源：通讯机柜内安装的设备部分需要 12~36VDC 供电，中间需要电源转换模块将 220VAC 的电源转换成设备所需的电源。

网络汇聚层采用以下三种传输介质，即 RS485 总线 (RVSP 2*1.0 屏蔽双绞线或者 RVSP 4*1.0 屏蔽双绞线)、单模光纤 (GYXTW-4) 和超五类网线 (UTP5)。其中 RS485 总线负责能耗计量装置与通讯管理机的连接，单条 RS485 总线链路最多可连接 32 台能耗计量装置，传输距离最大不超过 1200 米；单模光纤和超五类网线负责通讯管理机与应用管理层之间的连接，若中间的距离超过 100 米选择单模光纤，否则选择超五类网线。

网络汇聚层配置如下：

序号	设备名称	设备型号	数量	单位	备注
1	四口通讯管理机	QT241	1	台	
2	八口通讯管理机	QT243	1	台	
3	十六口通讯管理机	QT251	1	台	
4	RS232/485 工业转换器	国产优质	1	台	
5	工业网络交换机	EDS208	2	台	
6	光电转换器	KOM300-S	4	台	
7	电源模块	国产优质	1	台	

8	通讯机柜	600*600*1000mm	1	个	
---	------	----------------	---	---	--

2.3.3. 设备层

设备采集层是系统的基础，绝大部分能耗数据来自该层。该层设备除具有传统的能源计量功能外，还需要支持 RS485 通讯，将即现场能耗数据发送至应用管理层。

该层设备主要包括：多功能电力监控仪、多功能电能表、远传水表、超声波能量计等。

三、 系统软件功能

系统采用 B/S 和 C/S 混合软件架构，可同时满足数据处理效率及多用户远程访问的要求。根据建筑能源管理的需求，设 1 个能源管理工作主站和 1 个电力监控工作子站。系统从院长、能源经理、能源工程师等不同层级管理者的角度出发，订制相应的管理页面，用户可以使用相应的账号和密码登陆，访问专属的管理页面。

3.1. 能源管理工作主站功能

3.1.1. 能耗概览

系统实时更新建筑能耗概览信息，且能耗概览内容可以自由定义，主要包括：

1. 建筑概况，如建筑面积、建筑布局、使用年限、业态等。
2. 建筑运营数据，如营业收入、入住率等。运营数据可以通过人工定期录入。

3. 建筑能耗概况，如本年/月/日用电量及环比、本年/月/日用水量及环比、本年/月/日冷/热量及环比、碳排放量及环比等。以上数据可以数值、曲线图、柱状图、堆积图、饼图等多种形式展示，并可与自定目标或行业先进值对比。
4. 建筑能效指标，如本年/月/日单位面积能耗（电/水/冷/热）及环比、本年/月/日单位营业收入能耗及环比、本年/月/日人均能耗及环比，以上数据可与自定目标或行业先进值对比。
5. 能效评价，可根据建筑能耗量或能效指标对当前能源使用情况进行评价，评价共分为 5 个等级，1 级为最优以绿色表示，5 级为最差以红色表示。



系统首页

3.1.2. 区域能耗监测

系统可导入建筑导航地图，通过鼠标移动可以看到各栋建筑的信息和总体能耗状况。点击进入之后可以看到该栋建筑内各区域的详细能耗状况。

系统为用户提供以下区域信息：

- ◆ 综合能耗信息，包括环境参数、实时负荷、日/月/年能耗量、能耗组成

饼图、能效指标、能耗费用

- ◆ 能效指标包括：能耗密度（单位面积能耗密度、单位营业收入能耗密度、人均能耗）、能耗趋势曲线、能耗报告、日需量统计、偏差分析以及相对于历史数据的对比等
- ◆ 各区域能耗密度排名



能耗区域管理

3.1.3. 重点设备管理

系统对各重要机电设备进行集中管理，用户可以从系统获取各重要机电设备的名称、安装位置、额定参数、运行时间、运行效率等信息，同时生成相应的分析图表。具体内容如下：

- ◆ 对供配电系统的电能质量进行分析；
- ◆ 对空调设备的能耗及用电参数进行监视、测量和记录，生成负荷曲线、能耗柱状图、运行效率关系图等；
- ◆ 对给排水系统设备的能耗及用电参数进行监视、测量和记录，生成负荷曲线、能耗柱状图、运行效率关系图等；
- ◆ 对电梯系统的能耗及用电参数进行监视，生成负荷曲线、能耗柱状图、

运行效率关系图；

- ◆ 对送/排风机的能耗及用电参数进行监视，生成负荷曲线、能耗柱状图、

运行效率关系图；

- ◆ 对锅炉系统的能耗及用电参数进行监视，生成负荷曲线、能耗柱状图、运行效率关系图。

3.1.4. 能耗分类分项计量

按照《国家机关办公建筑和大型公共建筑分项能耗数据采集技术导则》的定义，系统可对能源数据进行分类管理。

能耗一级分项包括电、水、气、冷等；能耗二级分项包括照明、空调、动力、特殊等；能耗三级分项包括室内照明、景观照明、冷冻主机、冷水泵、通风泵、电梯等。

可自行创建、修改、删除任一能耗分项表，在分项表中可以新增、删除任一能源数据点，并可对能耗分项属性进行编辑。



用电分项计量

3.1.5. 能耗分析

系统可对历史年/月/日或指定时段各类能耗数据在物理空间、部门/科室、

分类分项、重点设备等维度上进行分析。通过图形工具、数值列表工具、联机分析工具（OLAP），用户可以轻松寻找能耗漏洞和节能空间，如夜间非正常使用负荷、同类型区域能耗超需求使用、运行效率低下设备等。



能效指标分析

3.1.6. 能源统计

系统提供灵活、完善的统计功能，对建筑用能、能源损耗、能源指标、能源告警进行数据统计，通过数值、列表、表格、曲线、饼图等方式展现统计结果，采用报表、报告进行批量输出。基于能源统计，提供给物业管理者调整用能系统的运行策略，提高能效利用水平。

1. 统计能源指标

系统按照地理区域统计以下指标内容：建筑总能耗密度、建筑总用电密度、分区总能耗密度、分区总用电密度、楼体总能耗密度、楼体总用电密度。能耗密度指标应支持发布日、月、季、年值。密度指标包括按照单位面积和单位人流两个维度。

系统按照能耗分项统计至少以下指标内容：建筑总用电、建筑总用水、建筑

总用冷/热、分区总用电、分区总用水、分区总用冷、楼体总用电、楼体总用水、楼体总用冷。能耗指标应支持发布日、月、季、年值。

系统按照设备类型统计至少以下指标内容：设备用电、设备运行时间、设备运维次数、设备平均负荷率、设备能效指标。设备指标支持发布日、月、季、年值。

上述指标统计同时，还包括同期变化率、构成比例、变化趋势等衍生指标。

2. 自定义统计能源指标

系统提供指标公式编辑器，允许物业管理人员，创建新的统计能源指标，例如 PUE 值、中央空调 COP 值、线路谐波电能损耗率等。

指标公式编辑器支持加、减、乘、除等基本运算符，支持时间维度的定义。

自定义指标统计同时，还包括同期变化率、构成比例、变化趋势等衍生指标。

3. 能源折算

系统支持指标能源折算，将用能指标转换成等效标煤、等效碳排放值。

能源折算值支持每年定期输入，按照本年度国家发改委公布的折算值进行录入。系统提前通知物业管理人员进行录入，一旦录入，则不允许更改。

系统支持查询历年能源折算值。

能源折算值统计同时，还包括同期变化率、构成比例、变化趋势等衍生指标。

4. 报表

系统默认提供日报表、月报表、季报表、年报表模板，将批量能源统计指标值进行输出。

系统提供报表编辑器，允许物业管理人员，创建新的统计报表。

统计报表支持自动打印和召唤打印。自动打印的时间周期可以编辑。

系统可定期对统计报表进行备份，备份周期可调整，最小 1 个月，最大 12 个月，步长 1 个月。

备份数据保存在服务器硬盘中，支持存储 5 年的报表。



能耗报表

3.1.7. 能源告警

系统提供灵活、丰富的告警管理功能，用以对能源实时信息和统计信息进行限值设定，提供给物业管理对预先设定的告警事件进行管理，以提升安全和能效。

1. 告警事件

可设定对电压、电流、功率、频率、温度等模拟数据量设定上限、上上限、下限、下下限值。

可设定对断路器变位、保护信号变位等状态数据量设定变位条件。

可设定对用电量、用水量、用冷量等累计数据量设定上限、上上限值。

可设定对能源指标等统计数据量设定上限、上上限值、下限、下下限值。

告警事件应支持紧急、重要和一般三级划分。对紧急事件，系统最短可在

10 秒内发出通知，对重要事件，系统最短可在 60 秒内发出通知，对一般事件，系统最短可在 5 分钟内发出通知。

2. 告警通知

告警通知包括画面推出、语音提示、短信和邮件通知等方式。可设定每条告警事件所采用的通知方式。

告警通知发出后，接收到通知的管理人员需确认后，方可解除告警。

告警解除支持单一确认和批量确认。

3. 事件记录

告警事件发生，系统记录告警事件名称、发生时刻、越限参数等信息，便于管理人员进行分析。

录入数据库的告警事件只有在权限许可条件下，方可清除。

系统可定期备份告警事件，备份周期可调整，最小 1 个月，最大 12 个月，步长 1 个月。

备份数据保存在服务器硬盘中，支持存储 5 年的数据量。



The screenshot shows the '报警数据(GRID)' (Alarm Data) page in the QTouch system. It features a table with columns for station ID, variable name, description, alarm type, current value, alarm value, recovery value, alarm time, user name, and user rights. The table lists several '越限告警' (Limit Exceeded Alarm) events for variables like 'Ub 越上限' and 'Ua 越上限'.

站号	变量名	描述	报警类型	当前值	报警值	恢复值	告警时间	用户名	用户权限
1	var1	Ub 越上限	越限告警	1.23457e+008	10000	--	2016-01-23 14:42:56	--	
1	var1	Ub 越上限 恢复	越限告警	1.11111e+013	10000	0	2016-01-23 10:40:42	--	
1	var1	Ub 越上限	越限告警	1.11111e+013	10000	--	2016-01-23 10:39:05	--	
1	var0	Ua 越上限 恢复	越限告警	963258	10000	0	2016-01-23 09:44:04	--	
1	var1	Ub 越上限 恢复	越限告警	856325	10000	0	2016-01-23 09:44:00	--	
1	var1	Ub 越上限	越限告警	856325	10000	--	2016-01-23 09:43:47	--	
1	var0	Ua 越上限	越限告警	963258	10000	--	2016-01-23 09:43:34	--	
1	var0	Ua 越上限 恢复	越限告警	1.11111e+016	10000	0	2016-01-23 09:35:21	--	
1	var0	Ua 越上限	越限告警	1.11111e+016	10000	--	2016-01-23 09:26:18	--	
1	var0	Ua 越上限 恢复	越限告警	1.11111e+014	10000	0	2016-01-22 17:22:50	--	

能耗告警页面

3.1.8. 能源发布

系统提供 WEB 发布功能，支持局域网访问和广域网访问，提供给建筑信息发布系统数据共享，同时支持移动应用。

1. 发布方式

支持中文编码。

支持主流的网络协议，如 TCP/IP、IPX/SPX、NETBIOS 及混合协议。

支持 IE、FireFox、Opera、Chrome 主流浏览器。

2. 安全机制

具备有效的安全管理机制，支持身份验证等对私密数据进行加密。

具备数据过滤功能，按照身份和权限级别等多种方式设置数据过滤机制。

提供对发布服务器和指定客户端的完整病毒防护机制。

提供对发布服务器防火墙机制，防止从局域网和广域网发起的攻击。

3. 访问容量

支持正常 10 个并发用户的在线访问，最大支持 100 个并发用户。

4. 发布终端

支持信息发布大屏幕和移动客户端显示。

3.2. 电力监控工作子站功能

3.2.1. 实时数据采集及控制

系统能实时采集各种遥测量、遥信量及各类事件信息，对采集的数据进行分析处理并存入数据库。系统可判断遥信量是否变位，并在状态量变位时启动事故报警或预告报警处理；系统具有事件顺序记录功能；系统可对每个遥测量信号设

置多个限值，分别对应告警状态、事故状态和其他状态指示要求，遥测量越限和回归时都会启动事故报警或预告报警处理功能。

采集的遥测量数据包括：

1. 10KV 配电系统进线、馈线回路电力参数及电能质量参数，包括电压、电流、有功/无功/视在功率、功率因数、有功/无功/视在电度、谐波电度、频率、需量统计、电压/电流谐波、电压波动与闪变、电压偏差、频率偏差、不平衡率、电压瞬态/暂态分析等
2. 0.4KV 配电系统进线、联络、双电源切换回路电力参数及电能质量参数，包括电压、电流、有功/无功/视在功率、功率因数、有功/无功/视在电度、谐波电度、频率、需量统计、电压/电流谐波、电压波动与闪变、电压偏差、频率偏差、不平衡率、电压瞬态/暂态分析等
3. 0.4KV 配电系统馈线回路电力参数，包括电压、电流、有功/无功/视在功率、功率因数、有功/无功/视在电度、频率、需量统计、谐波、不平衡率、谐波电度等
4. 高压综合保护装置测量的电力参数
5. 变压器温控仪的温度

采集的遥信量数据包括：

1. 10KV 配电系统各回路断路器状态信号
2. 0.4KV 配电系统各回路断路器和开关状态信号
3. 高压综合保护装置保护状态信号、故障信号等
4. 变压器温度报警信号、超温跳闸信号等



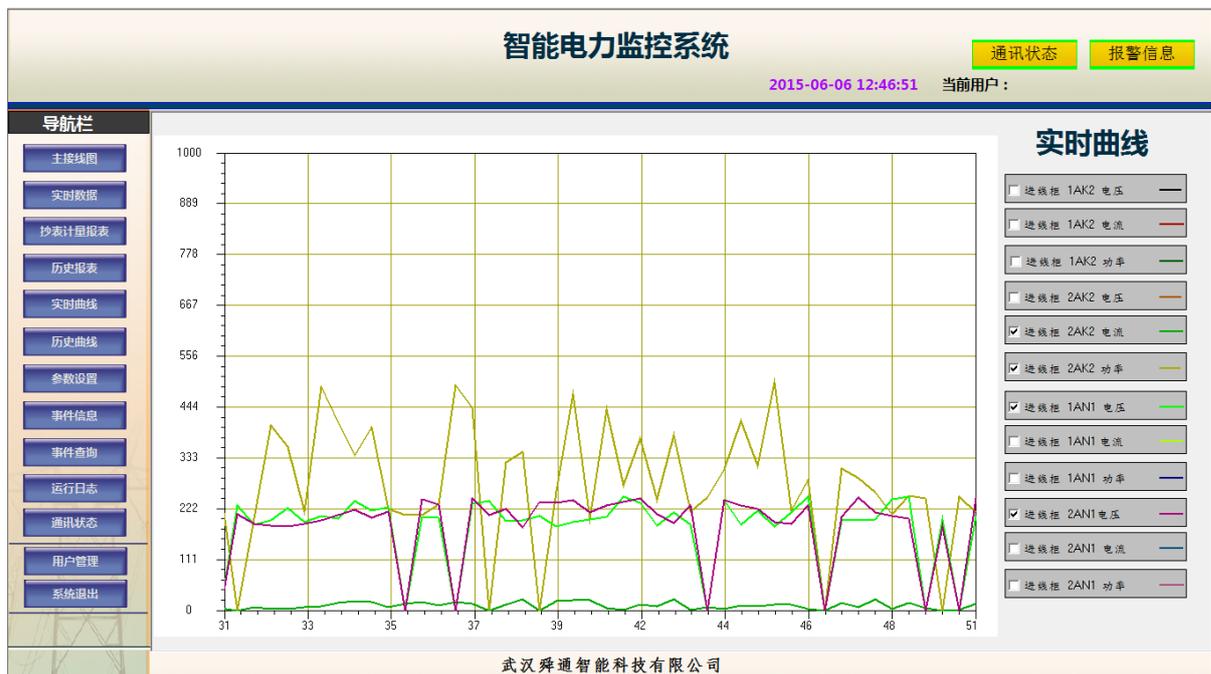
电力系统运行状态监测



实时数据查询



实时数据查询



实时数据曲线

3.2.2. 报警功能

1. 当出现开关变位、遥测越限（电流越限、电压越限、温度越限等）保护

动作及其它报警信号时，系统能发出声响提示并在屏幕弹出报警框，报警框内显示报警内容，如当前变位状态、当前越限值、越限给定值、报警信号名称等

2. 电流、电压、周波越限，除了推出告警画面外，还指明对象性质
3. 所有报警事件可打印记录和写盘保存，并提供有关的报警原因、时间、电气参数值等信息，以便于快速排查故障和事故分析
4. 报警事件经授权的操作员确定后能手动复位
5. 合理有效地判断告警状况判断，只报出真实有效的告警信息，通过逻辑矩阵给出开关或断路器分合的根节点原因，对由于根节点故障引发的下端数据测不准导致的无效输出进行过滤，以保证去除信息垃圾，提供有效的分析判断。



报警界面



继电保护设定界面

3.2.3. 画面显示

能显示系统的各种接线图、电气设备的运行状态和各种电气参数，显示内容实时自动更新。系统可以生成和显示各种统计报表和图形（曲线图、棒图、饼图等）等。所有显示的画面都可打印。

1. 接线图显示：实时显示变电所设备运行状态，负荷分配情况，开关刀闸状态
2. 模拟量参数表显示，状态量参数表显示，电度量参数显示
3. 负荷曲线图：一幅画面可定义多条曲线显示，可查询曲线对应数据点的数值，曲线可左右移动显示
4. 事故追忆：可调用多个故障变量故障前后的变化情况，便于分析事故原因
5. 报文显示：可监视监控计算机与控制中心之间的通信报文
6. 事故显示：状态量的变位，模拟量的越限等

7. 供配电系统图：包括变电所的接线图（应显示断路器、隔离开关位置和实时电量信息）及控制原理图
8. 工况图：包括日常数据，电能显示等画面
9. 曲线画面：可提供电压曲线，电流曲线，变压器温度曲线，负荷曲线等

3.2.4. 历史数据库

设置历史数据库，保留全部监测量：如控制操作记录、设备运行状态及测量记录、保护动作记录、事故记录、系统异常记录、系统正常巡检记录、系统设置记录、通信故障记录、远动设备及通道异常记录、远动设备的投入和退出记录，各历史数据均能在线查询、显示。

3.2.5. 报表打印

系统具有强大、灵活的统计报表编辑工具，提供多种典型报表模板，并可根椐实际需要定制报表，以对各电气设备和系统的运行参数进行汇总统计，可按要求生成各类报表，包括班次、日、月和年度报表。报表可输出为 Excel 表格。所有统计报表都可打印。

根据运行要求，可通过 Excel 自动生成各种报表，如班报、日报、月报、年报等，并可设置定时或召唤打印；所有的事故、报警均可以打印：

1. 负荷曲线、温度曲线、趋势曲线打印；
2. 历史数据选择打印；
3. 运行日志，包括日报表、月报表打印；
4. 随机选择打印；
5. 屏幕拷贝打印。

3.2.6. 谐波分析

1. 提供智能的谐波曲线拟合工具。通过傅里叶运算的反运算，定时输出谐波影响下的波形，并在谐波到达一定的比率时，主动输出报表和打印
2. 提供谐波电度的分析，按日、月、年分别输出细致的电度谐波报表，严密对应一次系统逻辑图，及时有效地获取电能破坏性消耗的分布状况

3.2.7. 口令权限

本系统设置各种权限分区，为系统管理员、维护人员、操作人员设置不同的权限，防止误操作和越权操作。

3.2.8. 性能要求

1. 子站系统可接入数据点 ≥ 5 万个
2. 遥测量信号刷新周期 ≤ 5 秒；
3. 开关量信号刷新周期 ≤ 2 秒；
4. 遥控命令操作时间 ≤ 2 秒；
5. 全系统数据刷新时间 ≤ 5 秒；
6. 画面响应时间：实时数据 ≤ 2 秒，非实时数据 ≤ 3 秒；

系统平均无故障时间 ≥ 40000 小时；

四、 系统主要设备配置

4.1. 系统设备清单

国华大厦项目能效管理系统设备清单					
编号	产品名称	型号规格	品牌	数量	单位
变电所部分					

设备层					
1	综合电力监控分析仪	PMAC725A-H-V3	珠海派诺	21	台
2	多功能电力监控仪表	PMAC625-ZSC	珠海派诺	211	台
楼层部分					
设备层					
1	综合电力监控分析仪	PMAC725A-H-V3	珠海派诺	4	台
2	智能数显仪表	PMAC625-ZSC	珠海派诺	349	台
3	多功能电能表	PMAC903C-0.5S-60	珠海派诺	84	台
4	多功能电能表	PMAC903C-0.5S-100	珠海派诺	14	台
网络通讯层					
1	四通道通讯管理机	QT241	舜通智能	1	台
2	八通道通讯管理机	QT243	舜通智能	1	台
3	十六通道通讯管理机	QT251	舜通智能	3	台

4	工业转换器	国产优质		60	台
5	电源模块	明伟		20	台
6	单模光电转换器	KOM300-S	北京东 土	4	台
7	工业网络交换机	EDS208	MOXA	2	台
8	通讯机柜	600*600*1000mm	舜通智 能	5	台
管理应用层					
1	数据服务器	PowerEdge T410	DELL	1	套
2	系统软件	正版 Windows Server 2008 操作系统	微软	1	套
3	数据库	SQL SERVER 2008 正版数据库软件	微软	1	套
4	工作站	DELL 3010MT (含 22 寸液晶显示器)	DELL	2	套
5	绿色建筑能效管理系统模块软件包	QTouch-EMS 能效管理系统平台	舜通智 能	1	套
		数据采集模块	舜通智 能	1	套
		WEB 浏览配置软件包	舜通智 能	1	套
		图形编辑与组态单元	舜通智	1	套

			能		
		能效分析软件包	舜通智 能	1	套
		数据发布终端单元	舜通智 能	1	套
		电能质量分析软件包	舜通智 能	1	套
		OPC 接口模块	舜通智 能	1	套
		电力监控单元模块	舜通智 能	1	套
6	A4 打印机	LaserJet Pro 400 M401N	惠普	2	台
7	UPS	2KVA/30 分钟	深圳山 特	2	台
8	操作台	电脑桌、椅		2	套

4.2. 主要设备技术参数

(1) 服务器

- ◆ 采用 DELL PowerEdge T410 塔式服务器 (预装正版 Windows Server 2008 操作系统软件)
- ◆ 采用 Intel 至强 3400 四核处理器 2.4GHz , 8MB 三级高速缓存

- ◆ 采用 DDR3 高速内存，4GB 容量，最大可扩展至 32GB
- ◆ 支持双热插拔硬盘，2 个 500GB 容量硬盘
- ◆ 集成双千兆网卡，四个 USB2.0 接口，配置鼠标、键盘和声卡
- ◆ 集成 DVD/CD-ROM 光驱

(2) 工作主站

- ◆ 采用 DELL 3010MT 工作站电脑（预装正版 WIN7 操作系统软件）
- ◆ 采用 Intel 双核处理器 2.4GHz，4MB 三级高速缓存
- ◆ 采用高速内存，2GB 容量
- ◆ 硬盘容量 500GB
- ◆ 集成千兆网卡，四路 USB2.0 接口，配置鼠标、键盘和声卡
- ◆ 配置 22 寸液晶显示器

(3) 工业网络交换机

- ◆ 高性能的以太网交换技术，提供 16 个 10/100BaseT(X) (RJ45) 端口；
- ◆ 支持 IEEE 802.3/ 802.3u/ 802.3x 协议；
- ◆ 存储转发机制，1K 地址表；
- ◆ 速率 10/100M，支持全双工/半双工，MDI/MDI - X 自适应；
- ◆ 具有广播风暴保护；
- ◆ 工业级别的可靠性，操作温度：-10 ~ 60°C，外壳设计：IP30 保护标准，波浪式高强度外壳；
- ◆ 电源输入 DC: 12 ~ 48 V，AC:18 ~ 30V,47 ~ 63Hz。

(4) 通讯管理机 PMAC3200 系列

- ◆ 提供 4/8/16 路下行 RS232/RS485 通讯串口，每个端口可连接 32 台计

量装置，带 15KV ESD 浪涌保护；

- ◆ 向下自动扫描端口，按照配置要求请求底层设备数据，并存储在设备内部；
- ◆ 数据采集周期可从 5 秒至 15 分钟范围内调整；
- ◆ 支持 MODBUS、DL/T645-1997、CJ/T188-2004、DNP、101、103、CDT 等三十余种通讯协议，可以与 ABB、SIEMENS、SEL、NARI 等国内外常用保护进行连通；
- ◆ 可进行现场编程，以方便接入现场类似温控器、直流屏等各种不同规格的智能装置；
- ◆ 提供 2 路 RJ45 网络接口，10M/100M 自适应，1.5KV 隔离电压，采用 TCP/IP 封包；支持 MODBUS-TCP 和 104-TCP 协议转发，可自定义转发数据，以便于接入楼宇空置系统、FAS 系统或者其他智能上层控制系统；
- ◆ 支持环网数据传输；
- ◆ 向上提供开放数据库，便于网络访问；
- ◆ LED 通讯指示；
- ◆ 工作温度-25°C - +70°C，相对湿度≤90%；
- ◆ 全金属外壳，抗干扰性好，结构可靠。

(5) RS232/485 工业转换器

- ◆ 实现 RS232 和 RS485 的总线转换
- ◆ 自动识别数据传输方向
- ◆ 通讯速率自适应

- ◆ 高达 2500V 的光电隔离性能
- ◆ 自带突波检测功能
- ◆ 可靠通讯距离大于 2000 米
- ◆ 采用 24V 直流供电，配合工业级模块电源