

浅谈某水务集团给水厂电能管理系统平台设计应用方案-安科瑞

产品名称	浅谈某水务集团给水厂电能管理系统平台设计应用方案-安科瑞
公司名称	安科瑞电子商务（上海）有限公司
价格	.00/件
规格参数	
公司地址	上海市嘉定区育绿路253号2幢4层（注册地址）
联系电话	18702100157 18702100157

产品详情

电能管理系统为企业提供精细化的管理模式和节能控制系统。该系统可为企业提供一个节能、安全、优化的信息化平台，通过网络延伸布设，使企业信息化传递更加快速，使即时电能消耗和企业生产用能状况一目了然，使企业更为便捷、全面和准确地对生产过程中的电能消耗、电能损失、电能平衡、电能成本、电能趋势变化和电能利用水平进行实时掌控。在电能统计和监测的基础上，制定相关的节能措施，进一步挖掘节能潜力，使企业持续改进使用策略、提高电能信息化管理层次和降低企业电能成本，全面提升企业市场综合竞争力。

1需求分析

某水务公司的给水厂平均电能均占生产成本50%以上，节能降耗是水厂成本管理的重点，因此建设电能管理系统意义重大。

某水务集团下辖10余处给水厂，本次电能管理系统将在各水厂分批次逐步实施，本文依托2019年实施的两个给水厂电能管理系统作为试点。

本次电能管理系统建设计划分为两个层级：给水厂电能管理系统和集团级电能管理系统。

2.1给水厂电能管理系统拟要实现功能需求

（1）全厂能效计量：实现给水厂电能计量及相关数据的采集、监视、统计、分析。

（2）能效实绩考核：对各电能单元分区责任制管理，提高员工节能意识和节能降耗积极性；对关键能效指标监控、预警，实现班组、全厂能效实绩考核。

（3）设备经济运行：通过对重点电能设备的效率核算、监视和控制，实现设备经济运行。

(4) 电能质量监控：通过系统对谐波分量图趋势图的监控，实现电能质量及谐波监测、分析，避免发生谐波危害和电力系统电能质量问题。同时提高功率因数、负荷均衡和变配电效率，降低供电系统损耗。

2.2 集团级电能管理系统实现功能需求

(1) 集团能效全面管理：各给水厂电能管理系统关键数据上传集团电能管理系统，实现所属水厂电能管理的全覆盖。

(2) 节能降耗管理：通过电能计量及相关数据的采集、统计、分析，推动水厂经济运行和节能技改工作的实施，形成节能技术交流培训平台。

(3) 能效实绩评价与考核：利用大数据对水厂内部、水厂之间关键能效指标对标、分析，评价水厂能效挖掘潜力，通过目标指标考评和节能降耗经验推广，激励员工、班组、水厂节能降耗积极性，有效降低电能成本。

2 建设目标

为了做好某水务集团节能减排工作，进一步增强水务集团工作人员节能意识，加强电能管理，降低电能成本，结合某水务集团水厂电能的现状，本次电能管理系统建设目标如下：

2.1 各水厂能效工况统计、分析与预警

开展集团以及各单位电能工况统计、分析与预警，集团所属各单位间关键电能指标对标，查问题找原因，寻找节能降耗重点目标，进行管理提升或节能技改。

对于重点耗能设备由于客观原因偏离额定工况时增加的电能，通过工况统计、分析与预警等手段，科学化合理调整工艺流程和技术路线等。

2.2 节能降耗管理

建立节能技改台账，进行节能效果统计、分析；进行节能技术、措施研究与推广；以本项目为契机，构建节能技术交流培训平台。

2.3 能效实绩评价与考核

以各给水厂分级管理电能作为考核指标，对水厂电能管理水平进行评价、分级管理；各给水厂的电能预算指标进行年度、月度考核评价。

3 设计方案

3.1 总体规划

3.1.1 整体规划，分步实施原则

某水务集团电能管理系统建设要遵循整体规划，分步实施，从集团发展战略、电能管理先进手段、电能结构调整等高度出发，做到整体规划，分为远期规划、中期规划和近期规划，并进行分步

实施。

3.1.2技术成熟，应用创新原则

电能管理系统建设应选择成熟的、主流的和符合技术发展趋势的相关产品，使电能监控系统建设及运营兼具经济性及创新性。

3.1.3充分兼容，减少投资原则

电能管理系统建设应充分考虑系统之间的兼容性原则，系统应充分兼容其他电能信息化相关系统。

3.1.4结合实际，彰显特色原则

电能管理系统的建设过程中，从水厂电能使用现状出发，充分考虑实际需求，在满足基本需求的基础上，让系统功能更丰富而具有特色。

3.2总体架构及硬件系统

本次电能管理系统从业务层级上可分为水厂监控级和集团运营管理级，其中水厂和集团都是切实存在的公司实体，其对应的功能需求如下。集团运营管理层：电能数据的挖掘分析，绩效考核；目标制定，计划制订等运营管理；水厂现场监控层：承上启下的作用，现场生产数据的过滤与汇总，对水厂进行专业管控。本次电能管理系统由电能计量装置、数据网关、传输网络、工作站、服务器、运营管理软件等组成，总体架构详见图 1。

图1 某水务集团水厂电能管理系统架构图

3.3软件系统

3.3.1软件系统架构

本次电能管理系统软件的架构采用目前*为主流、成熟的三层架构：即数据层、应用层、表现层，如下图2所示。

图2 电能管理系统软件架构图

3.3.1.1数据层

数据层是整个电能管理的基础，其包括数据采集以及数据存储。

数据采集包括智能设备采集、手动录入系统和与其他系统通信的三种方式；采用基于SQL结构的大型数据库将采集上来的电能数据按照分项分类的标准存储。

3.3.1.2应用层

应用层主要分成四个功能模块，分别是数据及消息管理、分析展示、辅助管理及后台管理四个功能模块。

数据及消息处理的主要功能包括电能数据的采集、电能数据的转发上传，以及电能数据的备份、校验和还原功能。

分析展示主要是将电能数据结合企业的特点，进行多维度的分析，然后将结果通过曲线、图表等方式展现出来。

辅助管理功能是根据运行的电能数据，帮助企业管理者制定相关的考核指标、进行考核并将电能数据结果进行展示。

后台管理系统是对整个能效管理系统的工程管理，如用户权限的设置，系统增容以及界面设置等功能。

3.3.1.3表现层

表现层的主要功能是将电能数据信息及分析结果通过一定的方式展现给对应用户，不同的用户分组拥有不同的权限，可以看到指定的数据。系统是基于B/S结构，展示主要以图形、报表级曲线等方式，通过Web浏览器方式实现。

3.3.2软件系统的内容

电能管理系统软件建设主要有：

(1)Web系统：支持在一个平台系统上能建立多个基于Web系统的服务及其功能。

(2)安装SOA工作流引擎：采用标准的SOA架构，通过SOA工作流引擎与数据库进行高速的数据交互。

(3)安装网络服务协议：amtp.pops,imap4,web soap等。

(4)数据库系统：建立大型的网络数据库系统、大型的关系数据库SQL Sever2008和实时的工业数据库系统。

(5)建立安全系统：设置防火墙软件、防病毒软件，可有效地防止黑客入侵。

(6)电能管控系统软件：在建设周期内可以动态实现根据车间内需要修正软件功能。

3.3.3软件系统功能

本次电能管理系统软件所能实现的主要功能（不限于）如下：

3.3.3.1数据采集及管理

系统通过网络传输层将电能数据采集上来，并将其存储至实时数据库中，存储的数据带有时间、用途及位置等信息。

3.3.3.2系统管理

灵活的用户配置界面，可以让用户很方便地进行用户配置、区域管理、分类分项及分科室管理，

并能很方便进行仪表信息管理。

上述功能须在专用客户端上进行，以保障系统的数据安全和生产运行安全。

3.3.3.3电能管理

(1)用户可自定义实现基于GIS地图的电能监测与管理、各生产构筑物分项用能数据分析展示、用能查询，当能源监测点发生异常，可以直接在地图上进行位置锁定，帮助客户缩短故障恢复时间。

(2)对电能系统内节点设定报警限值，设定的内容包括报警内容、报警类型、报警等级、报警级别、位置、能源类型、周期、指标、单位、设定值等。

(3)报警管理包括报警设定、实时报警、统计分析、历史查询等管理功能。

(4)提供对历史报警信息的查询功能，实现多种查询条件的查询，列表展现报警信息列，可导出Excel，也可查看每条报警信息的详细情况。

(5)提供对报警信息的分析功能，方便客户查看各种记录信息和分析报警原因，给出分类统计、纵向对比等多种分析方法。

(6)对电能消耗总体情况和分项情况进行统计，按照年、季、月、周和天的时间进行统计分析，并以柱状图、曲线、数字表现形式显示和输出，实现电能统计需求。

(7)可以从数据库中任意选取数据形成方案，并针对所选方案完成图形化对比分析展示。

(8)通过自由分析功能，可实现客户对该系统内电能数据的任意组合查看，查看方式为图表。包括自由分析方案的定义（新建和修改）、查看、导出或打印自由分析图表等功能。功能页面上包括自由分析查询、方案编辑等管理功能。

3.3.3.4报表管理及发布

系统可以生成各类电能的日报表、月报表、年报表等各种报表，实现电能**计量和运行监管功能，清晰描述企业总的用电现状。

系统提供各种电能对比、电能审计相关报表，包括但不限于以下各类报表：

(1)按日、月、年提供某个工艺段电能报表。

(2)各工艺段用电环比、同比报表。

(3)工作时间与非工作时间用电分析。

(4)分时、分区电能消耗对比分析。

(5)同时实现报表的自动生成与实时发布功能。报表提供打印、过滤、排序等功能，打印方式支持Word、Excel、PDF、棒图、曲线等图表打印功能。

3.3.3.5绩效考核

采用绩效管理的方法实现对客户电能使用的一种考核方法，目的是促进客户（电能使用者）提高能源管理水平、提供电力系统或设备的运行效率、人员的节能意识等以实现节能的目的。

其包括绩效设定、实时绩效、绩效分析等管理功能。

3.4 管控中心

电能管理系统建设通过互联网进行数据传输，单个水厂不需建设单独的数据主控中心，每个水厂的系统数据传输给集团网络中心服务器，每个水厂电能管理仅增加服务器、工作站及防火墙等基础设备，数据中心建设在集团电能管控中心，其作为节能监管系统软件系统的支撑。

本次电能管理系统采用的体系架构为C/S和B/S架构。B/S架构的特点是通过浏览器访问服务器的程序，在任何地方进行操作而不用安装任何专门的软件，只要有一台能上网的电脑就能使用，客户端零维护，系统的扩展非常容易。C/S结构的特点是客户端要安装客户端程序，通过客户端程序与服务器进行交互，充分发挥客户端PC的处理能力，很多工作可以在客户端处理后提交给服务器，客户端响应速度快。B/S架构的应用，适用于用户交互量不大的应用，对于要求高速、频繁交互的模式则采用C/S体系，所以两者在应用时采用相互补充。

4 安科瑞Acrel-3000WEB电能管理解决方案

4.1 概述

用户端消耗着整个电网80%的电能，用户端智能化用电管理对用户可靠、安全、节约用电有十分重要的意义。构建智能用电服务体系，全面推广用户端智能仪表、智能用电管理终端等设备用电管理解决方案，实现电网与用户的双向良性互动。用户端急需解决的研究内容主要包括：先进的表计，智能楼宇、智能电器、增值服务、客户用电管理系统、需求侧管理等课题。

安科瑞Acrel-3000WEB电能管理解决方案通过对用户端用电情况进行细分和统计，以直观的数据和图表向管理人员或决策层展示各分项用电的使用消耗情况，便于找出高耗能点或不合理的耗能习惯，有效节约电能，为用户进一步节能改造或设备升级提供准确的数据支撑。

4.2 应用场所

- (1) 办公建筑（商务办公、大型公共建筑等）；
- (2) 商业建筑（商场、金融机构建筑等）；
- (3) 旅游建筑（宾馆饭店、娱乐场所等）；
- (4) 科教文卫建筑（文化、教育、科研、医疗卫生、体育建筑等）；
- (5) 通信建筑（邮电、通信、广播、电视、数据中心等）；
- (6) 交通运输建筑（机场、车站、码头建筑等）。

4.3 系统结构

4.4系统功能

4.4.1实时监测

系统人机界面友好，以配电一次图的形式直观显示配电线路的运行状态，实时监测各回路电压、电流、功率、功率因数、电能等电参数信息，动态监视各配电回路断路器、隔离开关、地刀等合、分状态，以及有关故障、告警等信号。

4.4.2电能统计报表

系统以丰富的报表支撑计量体系的完整性。系统具备定时抄表汇总统计功能，用户可以自由查询自系统正常运行以来任意时间段内各配电节点的用电情况，即该节点进线用电量与各分支回路耗电量的统计分析报表。该功能使得用电可视透明，并在用电误差偏大时可分析追溯，维护计量体系的正确性。

4.4.3详细电参量查询

在配电一次图中，当鼠标移动到每个回路附近时，鼠标指针变为手形，鼠标单击可查看该回路详细电参量，包括三相电流、三相电压、三相总有功功率、总无功功率、总功率因数、正向有功电能，并可以查看24小时相电流趋势曲线及24小时电压趋势曲线。

4.4.4运行报表

系统具有实时电力参数和历史电力参数的存储和管理功能，所有实时采集的数据、顺序事件记录等均可保存到数据库，在查询界面中能够自定义需要查询的参数、指定时间或选择查询更新的记录数据等，并通过报表方式显示出来。用户可以根据需要定制运行日报、月报，支持导出Excel格式文件，还可以根据用户要求导出PDF格式文件。

4.4.5变压器运行监视

系统对配电系统总进线、主变压器、重要负荷出线的运行状态进行在线实时监视，用曲线显示电流、变压器运行温度、有功需量、有功功率、视在功率、变压器负荷率等运行趋势，分析变压器负荷率及损耗，方便运行维护人员及时掌握运行水平和用电需求，确保供电安全可靠。

4.4.6实时报警

系统具有实时报警功能，系统能够对配电回路断路器、隔离开关、接地刀分、合动作等遥信变位，保护动作、事故跳闸，以及电压、电流、功率、功率因数越限等事件进行实时监测，并根据事件等级发出告警。系统报警时自动弹出实时报警窗口，并发出声音或语音提醒。

4.4.7历史事件查询

系统能够对遥信变位，保护动作、事故跳闸，以及电压、电流、功率、功率因数越限等事件记录进行存储和管理，方便用户对系统事件和报警进行历史追溯，查询统计、事故分析。

4.4.8电能质量监测

系统可以对整个配电系统范围内的电能质量进行持续性的监测，运行维护人员可以通过谐波分析棒图、报表掌握进线、变压器、重要回路的电压、电流谐波畸变率、谐波含量、电压不平衡度等，及时采取相应的措施，降低谐波损耗，减少因谐波造成的异常和事故(该功能需要选配带谐波监测功能的电力仪表，不需要可删除)。

4.4.9遥控操作

系统支持对断路器、隔离开关、接地刀等进行分、合遥控操作。系统具有严格的密码保护和操作权限管理功能，对于每次遥控操作，系统自动生成操作记录，记录内容包含操作人、操作时间、操作类型等。实现该功能需要断路器本身具有电操机构及保护测控装置具备遥控功能等硬件设备的支持。

4.4.10用户权限管理

系统为保障系统安全稳定运行，设置了用户权限管理功能。通过用户权限管理能够防止未经授权的操作（如配电回路名称修改等）。可以定义不同级别用户的登录名、密码及操作权限，为系统运行、维护、管理提供可靠的安全保障。

4.4.11通讯状态图

系统支持实时监视接入系统的各设备的通讯状态，能够完整的显示整个系统网络结构；可在线诊断设备通讯状态，发生网络异常时能自动在界面上显示故障设备或元件及其故障部位。从而方便运行维护人员实时掌握现场各设备的通讯状态，及时维护出现异常的设备，保证系统的稳定运行。

4.4.12视频监控

视频监控展示了当前实时画面（视频直播），选中某一个变配电站，即可查看该变配电站内视频信息。

4.4.13用户报告

用户报告页面主要用于对选定的变配电站自动汇总一个月的运行数据，对变压器负荷、配电回路用电量、功率因数、报警事件等进行统计分析。

4.4.14 APP支持

电力运维手机支持“监控系统”、“设备档案”、“待办事项”、“巡检记录”和“缺陷记录”五大模块，支持一次图、需量、用电量、视频、曲线、温湿度、同比、环比、电能质量、各种事件报警查询，设备档案查询、待办事件处理、巡检记录查询等。

4.5系统硬件配置清单

5结语

节能降耗是水务公司可持续发展的根本，它是水务公司降本增效，提高生产运营效益的重要途径，更是水务公司应当承担的重要社会责任。因此对于水务公司来说，搞好电能管理，提高电能使用效率是具有重要的意义的。

本次给水厂电能管理系统已部署在某集团调度中心及给水厂中控室，具体实现的功能有：水厂电能消耗能流图表、电能预警、统计分析、历史查询、同类对比、自由分析、绩效考核、报表管理、节能效果分析等，本系统已投入运行将近3年，系统整体运行稳定、可靠，满足了电能生产及运营管理要求，为给水厂的电能管理提供有效的支撑。