

工业企业节能系统规格书

版本：1.2.1

武汉舜通智能科技有限公司

目 录

一、概述	3
1、背景	3
2、项目概况	3
3、系统功能和特点	5
二、技术方案	5
1. 系统结构	5
1.1 能源管理层	7
1.2 网络传输层	7
1.3 现场设备层	8
2. 管理维度划分及采集点位	8
2.1 物理空间划分	8
2.2 采集点位	8
3. 系统特点	12
4. 软件功能及效果	12
5、系统的目标和实现优化节能的途径	30
5.1 节能的目标	30
5.2 节能的途径	31
6、节能总体设计思路和节能方式	31
6.1 能源成本构成分析	32
6.2 成本动态分析计算	32
6.3 能源动态分析的构成	33
7、数据上传系统	34
7.1 产品概述	34
7.2 能耗在线监测端设备特点	34

一、概述

1、背景

中国经济在持续高速增长的同时也伴随着能源紧张和环境恶化的巨大压力。为此国家发改委，国家节能中心针对高能耗工业企业提出建设能耗在线监测管理系统的要求，通过技术创新，提高能源使用效率，帮助企业实现节能增效、清洁生产的目标。本文为企业提供了能耗在线监测管理系统的可行技术方案，该技术方案既满足国家节能中心关于《06 重点用能单位能耗在线监测系统能耗监测端设备功能规范》、《国家发改委在线监测系统建设通知》文件的要求，又满足企业自身节能降耗的需求。

实现能耗在线监测管理系统的前提是要在工业企业内部建立一个分类清晰、数据详实的能源管理平台。目前国内大多数企业的用电、水、气、汽等的管理模式有部分还采用人工管理的传统方式，数据来源不统一，也无法真实反映日常运行业务水平的高低。因此提高管理节能，加强对各类能耗的管理，必须依靠现代科技手段。通过能耗的监测、智能控制，可实现全厂能源消耗的分析、成本核算、节能检测和能耗公示考核。在此基础上，根据数据统计结果有针对性的对能效低下的业务进行专项节能改造或者优化运行方式，对能源的日常运行模式进行用能调节，实现工厂的节能控制和监管等功能。

2、项目概况

该系统分为三部分，第一部分是数据采集端，目的是采集整个工厂的有关能耗数据；第二部分是能源管理中心，该部分是对采集的数据进行加工、处理、对比、分析，找出能耗点；第三部分是数据上传系统，该部分是采用端设备把能耗数据传送到市节能中心平台上。

由于企业没有充分考虑具体检测点，缺少详细的监测设备，导致不能准确掌握能耗的去向，使得能源浪费比较严重。构建一套能耗监测管理系统，对水、电、气、热等多种能源数据做全面计量、采集、传输、分析与统计，增强企业对用能信息获取的及时性和准确性，实现企业对能耗的有效监管，加强能耗预测与用电故障的预警。同时，系统在能源供应及传输系统实时监控的基础上，对企业能耗信息、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，帮助公司领导层进行决策支持，科学、合理地制定企业能耗考核标准和考核体系，便于挖掘节能潜力。

建立一套独立的能耗监控系统，基于先进的现场总线方式实现电力和工业控制系统信息的交换和管理，系统集测量、状态监控、信号采集、故障录波、谐波分析、用电管理、电能质量分析、负荷控制和运行管理为一体，通过通讯网络、计算机和专业的监控软件使用户的能耗监测系统透明化，是一套提高电力和工业系统安全性、可靠性和管理水平的智能化系统。

3、系统功能和特点

我公司可以为企业提供智能在线能耗监测管理系统的解决方案，帮助企业建立完善的能耗监测、管理体系，实现能源消耗动态过程的信息化、可视化、可控化，对企业能源消耗的结构、过程及要素进行管理、控制和优化，提高能源使用效率。

(1) 在线监测整个企业的能耗动态信息，了解和掌握各区域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) 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、年为周期的水、电、气、冷、热等各类能耗统计报表，报表类型可分为各车间、重要耗能设备二个层次，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。

(3) 历史能耗数据对比、分析

具有强大的历史能耗数据追溯和分析功能，分析人员可按不同需要灵活设置工作点参数，在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。

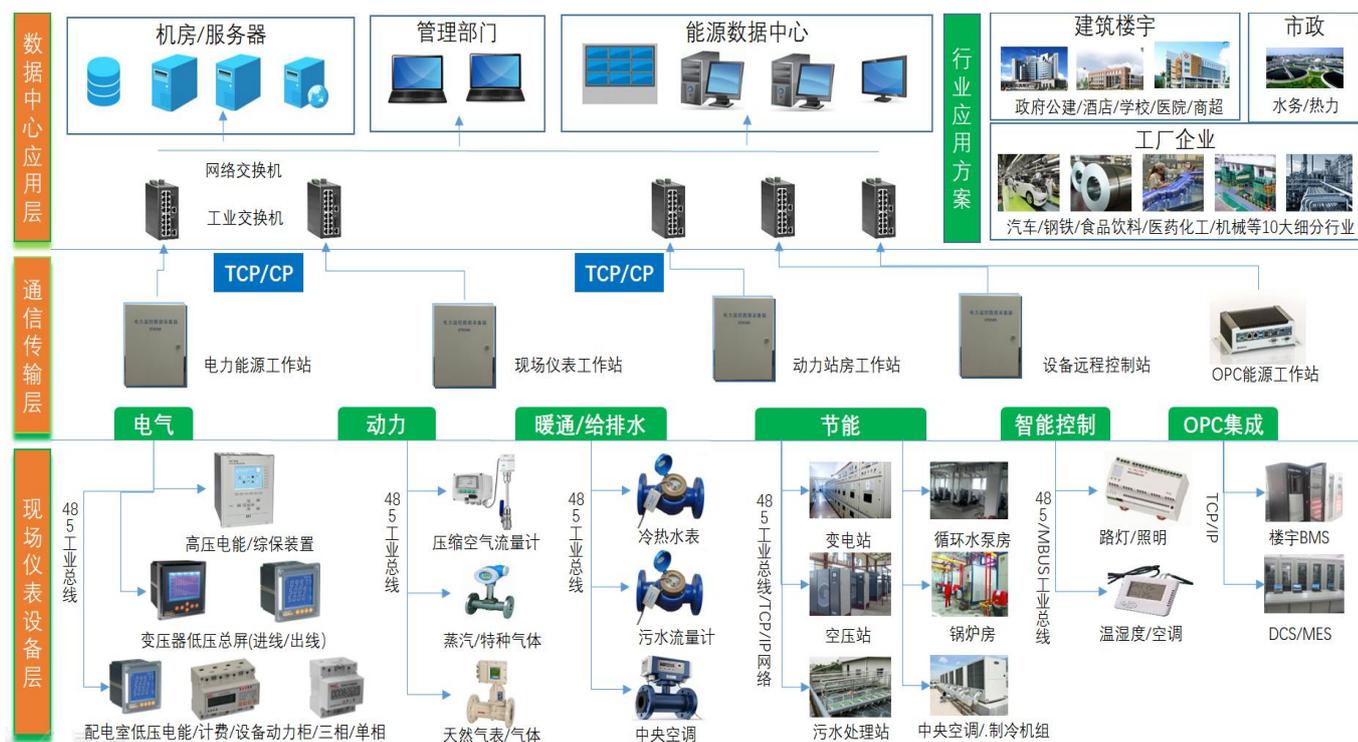
(4) 通过动态的单位产量能耗曲线和数据，可以直观地比较企业各车间、各设备的耗能差距，从而及时进行管理调整与改造维护设备，使企业能耗和能源效率保持在科学、合理水平。

(5) 系统具备数据上传功能，支持企业能耗上报到市政府节能中心。

二、技术方案

1. 系统结构

能耗在线监测管理系统，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。系统根据具体的工程情况来组网，采用分层分布式三层结构：数据中心应用层、通讯传输层和现场仪表层。整体能耗在线监测系统硬件拓扑结构图如下：



1.1 数据中心应用层

数据中心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、管理服务器、通讯设备、打印机和 UPS。该层软件配置包括：EMS 能耗监测管理系统软件、Windows 7 或以上版本电脑操作系统、Microsoft Office 2007 办公套件。本项目的能源管理系统工作主站设置在能源管理监控中心，服务器采用在线式 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。

系统主要实现对所有分散配电数据的采集、传输、存储、处理、统计、分析与展示等，通过建立符合企业管理模式各类耗能计算模型，对能耗进行系统深入的分析，实现数字图形化处理。系统计算机采用高性能配置服务器，支持以太网通讯，具有大容量存储空间。

1.2 通讯传输层

通讯传输层是连接能源管理层与生产管理层的中间链路，负责把分散的能耗计量装置所测量的数据采集并上传到能源管理系统的服务器。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：通讯管理机、工业网络交换机、单模光电转换器和开关电源。上述设备均安装在 workstation 内部，workstation 的尺寸将根据硬件设备的数量和现场安装条件设计。

该层设备配置及用途如下：

通讯管理机：将现场总线数据包（以 MODBUS、DLT645 等传输协议）转换为监控层可识别的信号，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到系统监控层；实现与其它智能化系统的对接和数据交换。

单模光电转换器：当通讯管理机与系统监控层服务器距离超过 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。

通讯传输层采用以下三种传输介质，即 RS485 总线、单模光纤和超五类网线。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监控层之间的连接，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。

1.3 现场设备层

现场仪表层主要包括：智能水表、多功能电能表、智能煤气表、蒸汽流量计、油流量计、皮带秤等，以及现场已运行的 ERP、PI、PLC、DCS 系统等。现场仪表及系统具有实时测量、逻辑控制、异常报警、通讯传输等功能。所有仪表设备具有 RS485 通讯接口，并可以通过总线接到网络传输层。

2. 管理维度划分及采集点位

2.1 物理空间划分

系统根据各个车间能源消耗特性和规模，结合能耗管理的经验，将全厂分为三级监测。第一级是厂级；第二级是车间级；第三级是重点设备。数据采集系统将以上三级的智能水表、多功能电能表、智能煤气表、蒸汽流量计进行统一数据采集及集中管理，全面地监控全厂三级各设备的能耗情况。

2.2 采集点位

2.2.1、需安装电表点位，布线采集仪表数据

序号	地点	采集点位数量	计量等级	备注
1	一期配电房高压计量	1	一级计量	仪表数据采集到企业能耗平台， 然后上传发改委
2	二期配电房高压计量	1	一级计量	
3	一期配电房	24	二级计量	仪表数据采集到企业能耗平台
4	二期配电房	47	二级计量	仪表数据采集到企业能耗平台
5	二期空压机	7	三级计量	仪表数据采集到企业能耗平台
6	锅炉	4	厂务三级计量	仪表数据采集到企业能耗平台
7	污水站	3	厂务三级计量	仪表数据采集到企业能耗平台
8	宿舍楼空调	4	厂务三级计量	仪表数据采集到企业能耗平台
9	二期电梯	2	储运三级计量	仪表数据采集到企业能耗平台
10	叉车充电区	2	储运三级计量	仪表数据采集到企业能耗平台
11	二车间一库照明	1	储运三级计量	仪表数据采集到企业能耗平台
12	二车间罐区	1	储运三级计量	仪表数据采集到企业能耗平台
13	品保化验室	2	品保三级计量	仪表数据采集到企业能耗平台
14	调理酱包包装	2	调理三级计量	仪表数据采集到企业能耗平台
15	粉包车间	1	调理三级计量	仪表数据采集到企业能耗平台
16	一期菜包车间	1	调理三级计量	仪表数据采集到企业能耗平台
17	调理冰水机	3	调理三级计量	仪表数据采集到企业能耗平台
18	制面一车间空调	3	制面三级计量	仪表数据采集到企业能耗平台
19	制面一车间 AZO	1	制面三级计量	仪表数据采集到企业能耗平台
合计		110		

2.2.2、安装水表、天然气、蒸汽点位，布线采集仪表数据

序号	监测位置	监测回路	施工内容
1	水表	4	仪表数据采集到企业能耗平台，然后上传发改委
2	天然气	5	仪表数据采集到企业能耗平台，然后上传发改委
3	蒸汽	25	仪表数据采集到企业能耗平台，然后上传发改委

3. 系统特点

3.1 对厂区的使用水、电、气、汽的设备，实现在线监测和控制，智能化管理；

3.2 smartDAQ 系列智能数据采集器，可通过 RS485 通讯方式对智能水表、多功能电能表、智能煤气表、蒸汽流量计等智能设备实现数据采集；而且具有采集时间灵活设定，具有 internet 传输机制，能够实现断点续传，确保数据在 15 天断线的情况下，数据有效本地存储，在上线后续传；

3.3 数据采集传输：通信管理机负责把分散的设备和能耗计量装置所采集的数据上传到系统服务器。将数据上传市节能中心平台，同时，该层还提供其它智能化系统接入本系统的硬件接口。

SmartDAQ 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。

3.4 数据应用管理：数据应用管理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。

4. 软件功能及效果

类别	功能模块	功能子项	功能描述	
在线监测	计量器具管理	计量器具	<p>计量器具管理功能包括计量器具台账管理、计量器具状态监测两个子功能。</p> <p>计量器具台账管理：建立和维护计量器具（仪表）台账。支持分类管理（电、水、气、热等）和分级管理（一级、二级、三级）。</p> <p>计量器具状态监测：以列表或计量网络图的形式实时监测计量器具工作的工作状态（正常和故障），有故障及时报警提示。</p>	
	数据采集管理	数据采集	<p>数据采集管理包括台账管理、状态监测两个子功能。</p> <p>采集设备台账管理：实现数据采集设备台账的建立和维护。支持建立采集设备和计量器具的关联关系。</p> <p>采集设备状态监测：实现数据采集设备的工作状态（正常、故障）的实时监测；故障报警提示。</p>	
	系统概览	地图中心	系统管理员可以观察当前系统内所有的箱变站点，以地图的形式显示站点的位置信息。	
	用户中心	电量（或其它量）概况	负荷概况	显示当前用户电量（或其它量）和负荷的总体运行情况，统计当前累计电量，上月累计电量（或其它量）；负荷实时值和最大值
		一次接线图（或其它图纸）		

	设备曲线	数据曲线	以曲线的形式显示设备站点的电流、电压、功率、谐波、功率因数、温度（或其它采集量）的采集值。
能效分析	报警分析	报警分析	按时间段、站点和报警级别站点报警数据
	负荷分析	日负荷分析	根据日、月、年条件，分析指定时间内的负荷使用情况，并提供类比和同比分析
		月负荷分析	
		年负荷分析	
设备用电量（或其它采集量）对比		以柱状图的方式比较设备站点下回路的用电量（或其它采集量）情况。	
产品产量（产值）录入		实际产量录入：实现辅助录入和查询本单位的各类产品的实际产量（产值）。支持分级录入（一级录入、二级录入、三级录入），支持按照价值分配理论和方法把中间产品自动核算为最终产品。	
统计报表	设备用电量（或其它采集量）报表	日报表	提供用日、月、年统计报表，支持报表导出为 Excel 格式
		月报表	
		年报表	
	设备原始值报表	原始值报表	提供设备采样原始值报表，支持报表导出为 Excel 格式
负荷统计报表	日负荷报表	提供负荷日、月、年统计报表，支持报表导出为 Excel 格式	
	月负荷报表		
	月负荷报表年		
档案管理	子站档案	企业基础信息	配置企业的档案信息
		配电房信息	管理配电室的仪表信息
		其它子站	管理其它子站采集量信息
系统设置	用户管理	用户管理	管理用户组别、权限及系统功能菜单的调整
	系统角色	系统角色	
	系统菜单	系统菜单	

4.1 用户登录页面

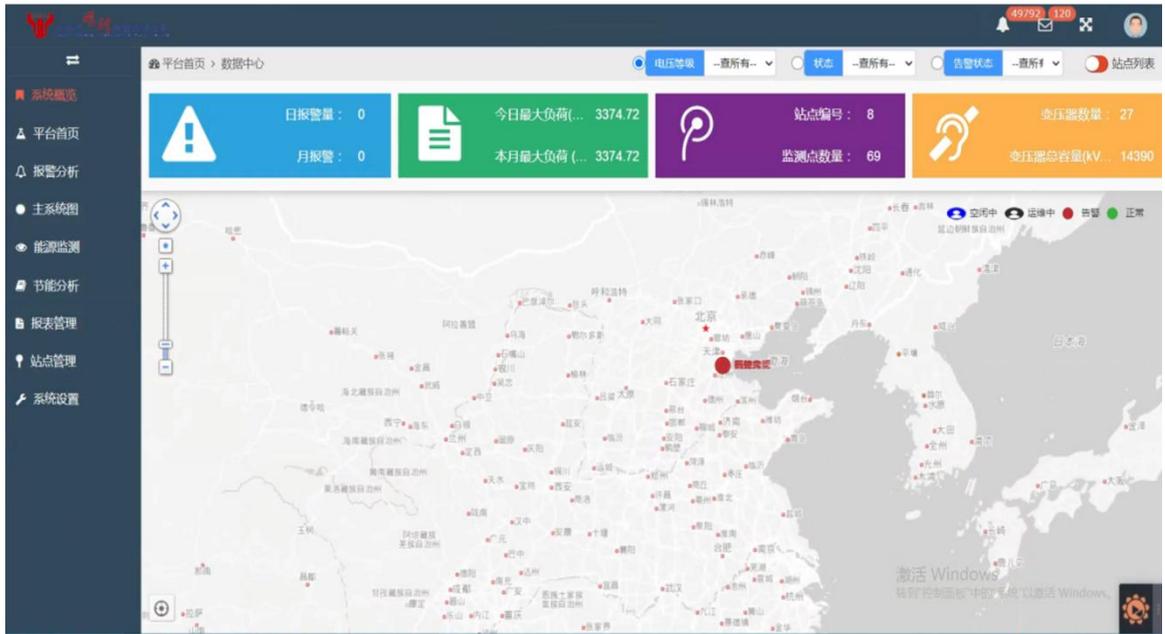


4.2 计量器具管理页面

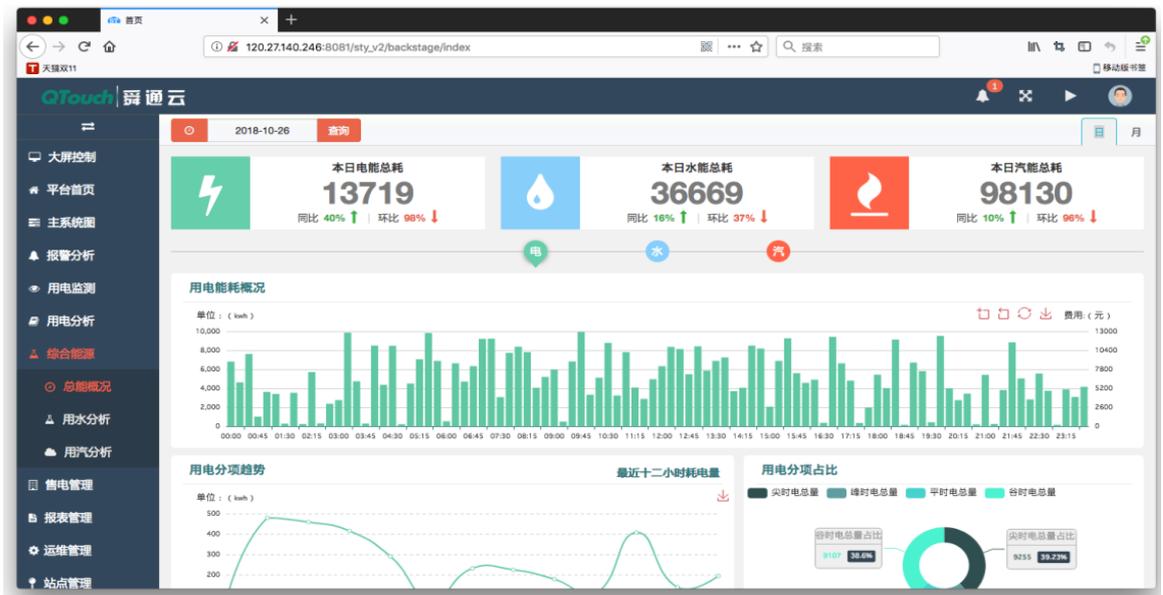


4.3 系统概览

管理中心以 GIS 地图的形式可以直观地显示当前接入系统的站点，及站点的基本信息、电量概况、实时负荷，主要查看整个平台的报警，故障，接入设备，接入厂家的宏观数据。接入站点在地图上的分配位置等



总能概况主要介绍了企业用户各种能源能情况。包含：日、月、年用能的概况；用能趋势分析；用能分项占比等。



4.4 显示关键能耗数据，各个区域的用能情况及评价体系，用于评价各个区域的用能情况，达到对比分析目标。图例如下：



4.7 空调系统在线监测页面



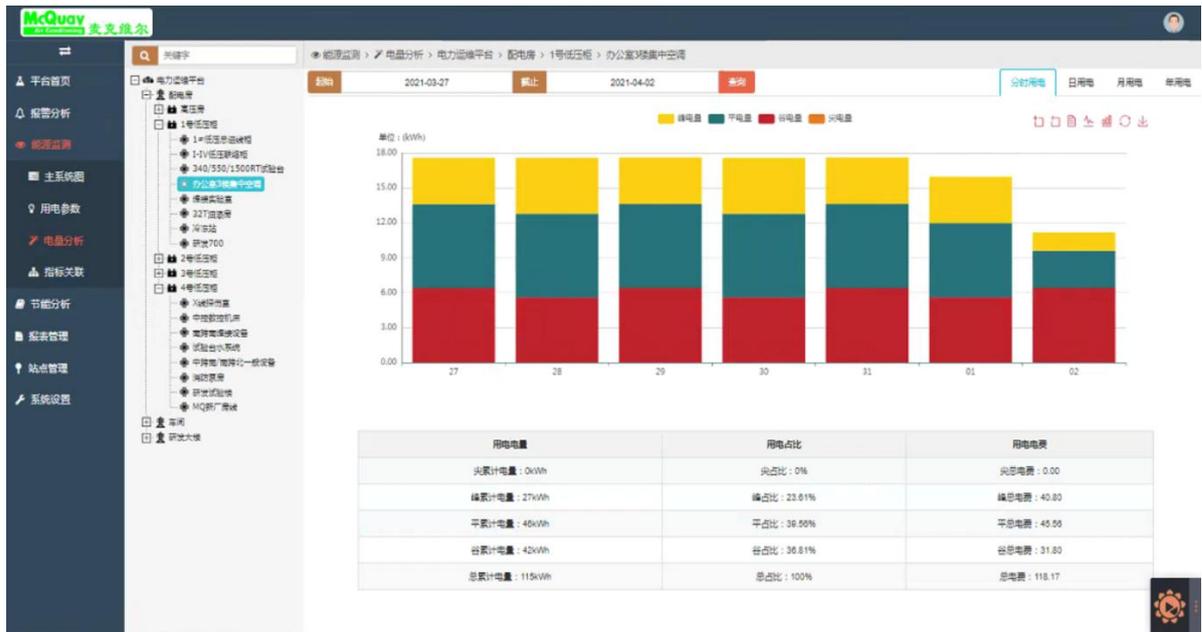
4.8 数据在线监测页面，主要检测站点的实时数据，包括电压，电流，功率，电能等数据。显示该站点的一次图状态。



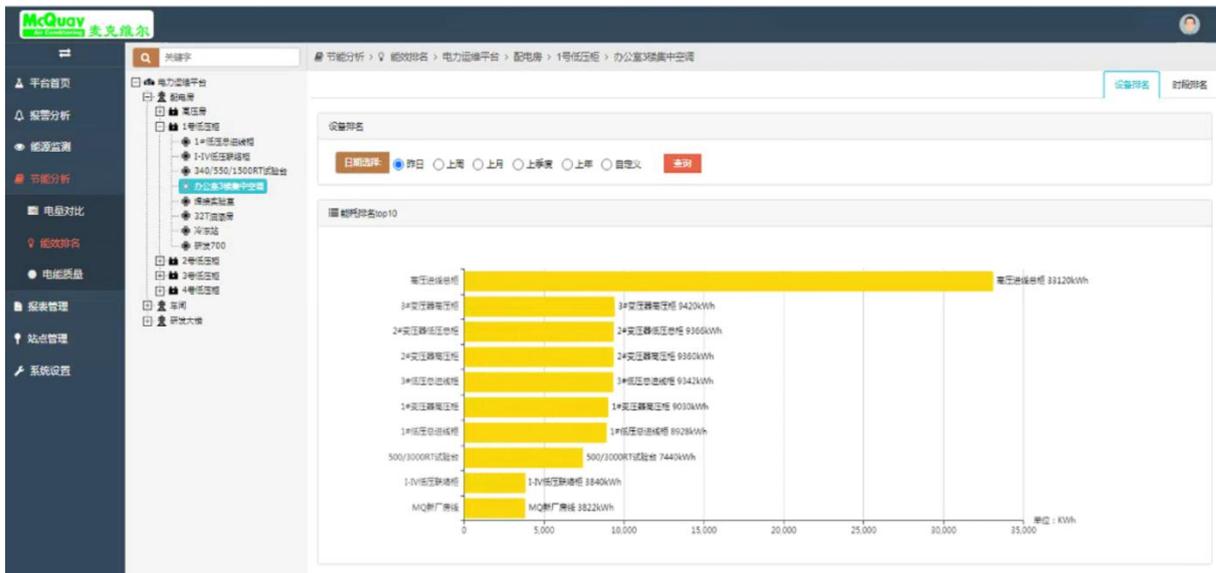
SVG 一次图显示现场一次接线图：



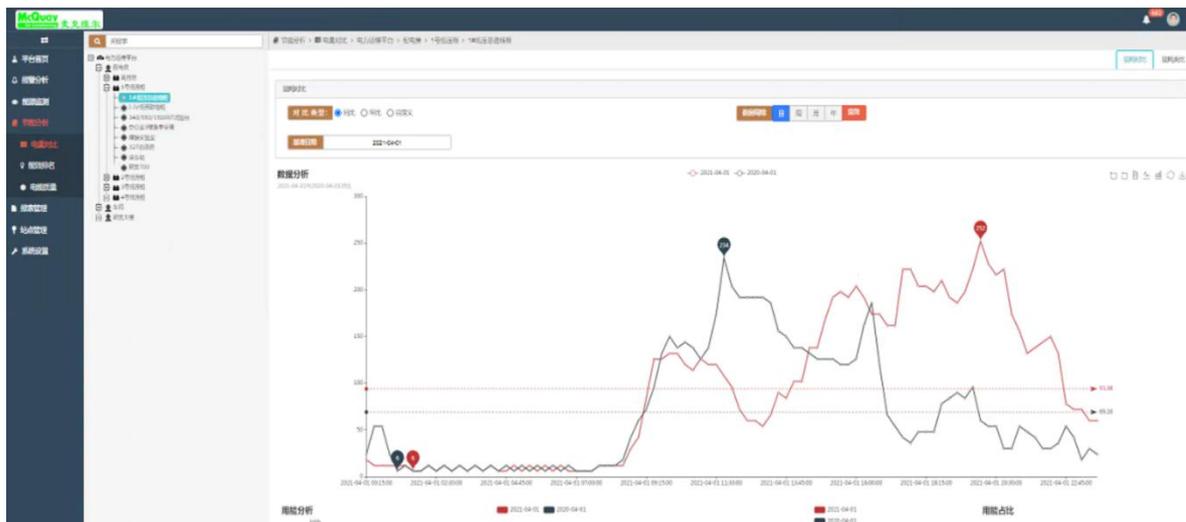
4.9 电量分析主要是：用电量的分析。可根据不同的费率（尖、峰、平、谷）方案来预价。可以增加新的方案，不同的费率时段）和价格。



4.10 以时间维度，分析指定时间内的各设备能耗排名，可以有效地对长期高耗能设备采取相应的节能措施，提高管理水平，切实降低用电成本。



4.11 智能用电，通过监测点对比，能效排名，电能质量的分析，得出智能用电的结果



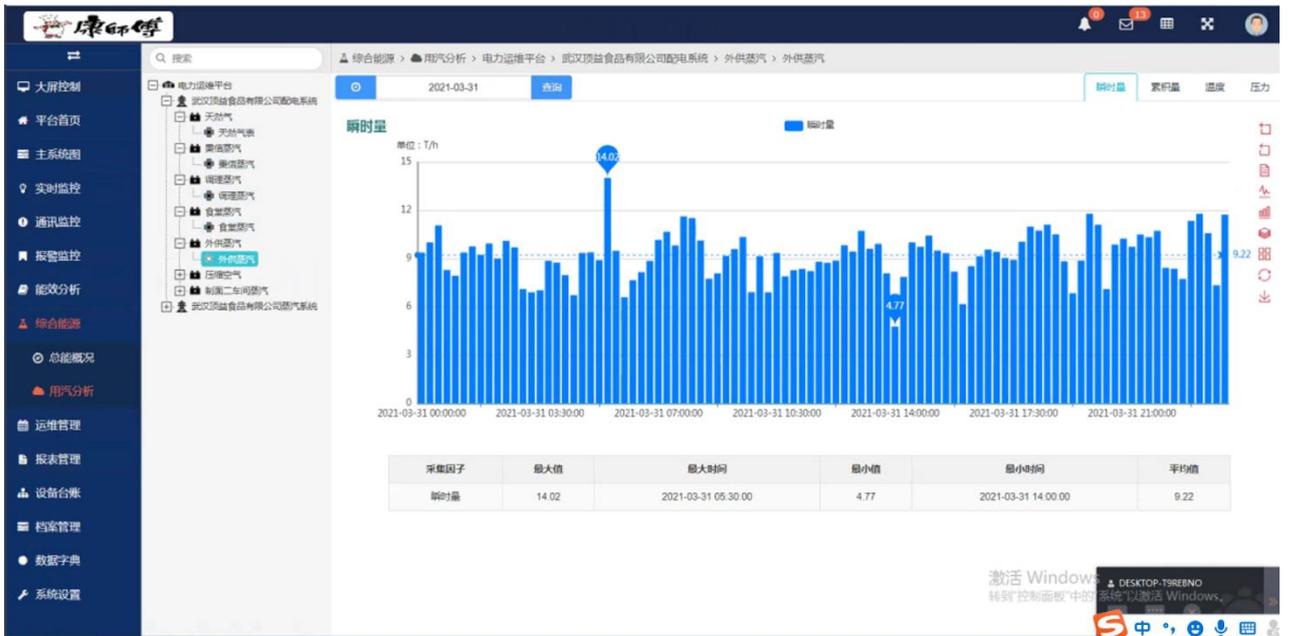
4.12 报表管理，数据报表分析和导出。报表包含：电量统计报表，负荷统计报表，原始值报表等。

报表管理 > 站 主站电能电表报表

日期：2021-03-29 00:00:00 至 2021-03-29 11:43:56

序号	位置	回路编号/电能编号	回路名称	立杆编号/电能编号/回路名称/设备名称	起码	止码	用电量
1	高压房	AH1	高压进线总柜	高压进线总柜	54732240.00	54740040.00	7800.00
2		AH3	1#高压转高压柜	1#高压转高压柜	12662110.00	12664000.00	1890.00
3		AH4	2#高压转高压柜	2#高压转高压柜	13483410.00	13485300.00	1890.00
4		AH5	3#高压转高压柜	3#高压转高压柜	13782840.00	13785000.00	2160.00
5		AH7	5#高压转高压柜	5#高压转高压柜	6747930.00	6748110.00	180.00
6		AH6	高压试验站	高压试验站	2651860.00	2651860.00	0.00
7		AH10	50#2高压电屏柜	50#2高压电屏柜	190680.00	190680.00	0.00
8		AA103	1#低压总进线柜	1#低压总进线柜	12653564.00	12655436.00	1872.00
9		AA105	1#V低压进线柜	1#V低压进线柜	5112210.00	5113530.00	1428.00
10		AA104	340/550/1500RT试验台	340/550/1500RT试验台	3197048.00	3197048.00	0.00
11	AA100-1	办公室3楼集中空调	办公室3楼集中空调	715011.40	715019.20	8.81	
12	AA100-2		煤棚试验室		158838.80	158843.20	6.41
13	B7		7#柱(南)-BET煤棚地埋管线-机加工(五小等)		0.00	0.00	0.00
14	B67		7#柱(南)-BET煤棚地埋管线-煤棚地埋管(五小等)		0.00	0.00	0.00

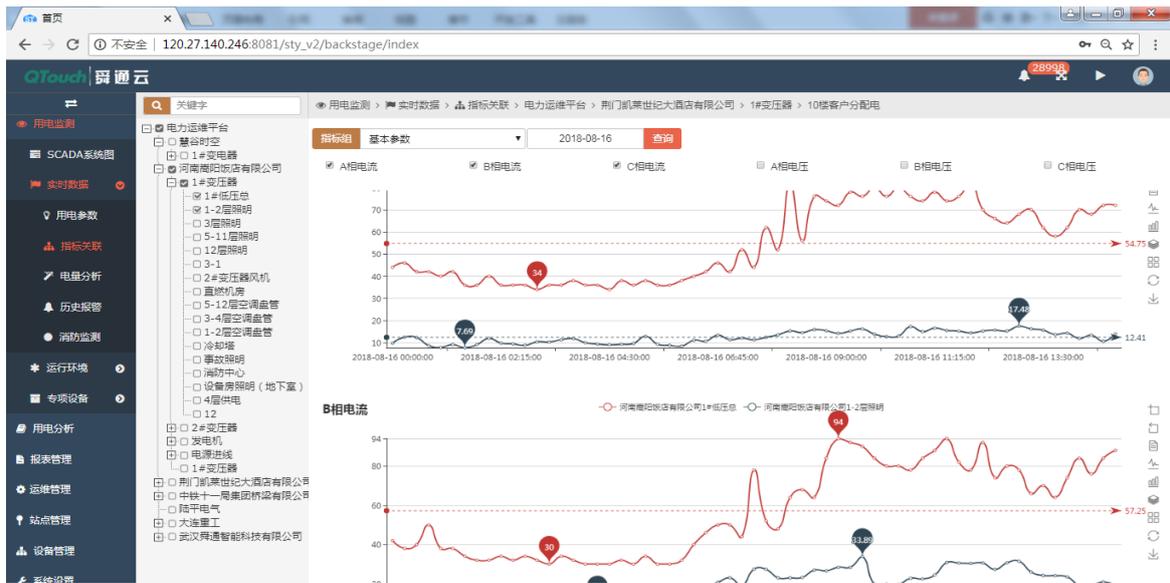
4.13 水、电、气实时数据、累积数据显示



4.14 水、电、气统计报表显示

部门	名称	1号白	1号夜	合计
用气记录	天然气表	285.00	0.00	285.00
	制蛋二车间蒸汽表	84.00	92.00	176.00
	调理蒸汽	13.51	15.88	29.39
	食堂蒸汽	3.00	2.67	5.67
	喷信蒸汽	5.68	26.21	31.89
	外供蒸汽	123.00	157.30	280.30
	前段压缩空气	11861.50	12497.50	24359.00
L9线蒸箱	后段压缩空气	17205.50	17745.00	34950.50
	L9线蒸箱	8.09	0.27	8.36
	L9线油锅	23.74	25.27	49.01
	L10线蒸箱	0.00	0.30	0.30
L10线油锅	2.87	6.04	8.91	

4.15 对比分析：通过勾选站点的多个设备回路进行电压、电流等同一时间段的数据对比分析。



4.16 电能质量分析：以不同的数据密度，从线损、功率因数、三相不平衡和谐波上综合分析用电质量，全方位掌握用电数据，多种显示方式更加直观



4.17 能耗报警：电压，电流等越线报警；开关量报警；事件报警；其他报警。记录报警的的总数和类别，根据不同搜索条件筛选报警信息，并且可以查看报警的状态。

QTouch 舜通云

用电监测 > 实时数据 > 历史报警

开始: 2018-08-13 00:00:00 截止: 2018-08-16 15:18:05 慧谷时空 所有级别 查询

事件报警点编号	站点名称	回路名称	采集编码	事件描述	报警级别	事件发生时间	当前值	阈值	派单
80815172724000038	慧谷时空		A相电流	A相电流恢复	一级报警	2018-08-15 17:27:24	11.91	21.00	恢复
80815172724000038	慧谷时空		A相电流	A相电流恢复	一级报警	2018-08-15 17:27:24	11.91	21.00	恢复
80815172724032754	慧谷时空		A相电流	A相电流恢复	一级报警	2018-08-15 17:27:24	11.82	21.00	恢复
80815172724032346	慧谷时空		A相电流	A相电流恢复	一级报警	2018-08-15 17:27:24	11.82	21.00	恢复
80815172724030919	慧谷时空		A相电流	A相电流恢复	一级报警	2018-08-15 17:27:24	11.82	21.00	恢复
80815172723100038	慧谷时空		A相电流	A相电流越上限告警	一级报警	2018-08-15 17:27:23	21.03	21.00	派单
80815172723100038	慧谷时空		A相电流	A相电流越上限告警	一级报警	2018-08-15 17:27:23	21.03	21.00	派单
80815172723132757	慧谷时空		A相电流	A相电流越上限告警	一级报警	2018-08-15 17:27:23	21.03	21.00	派单
80815172723125867	慧谷时空		A相电流	A相电流越上限告警	一级报警	2018-08-15 17:27:23	21.03	21.00	派单

1 2 2877 每页 10 项 第 12877 页 第 1 - 10 项 共 28766 项

4.18 产量录入：录入关键工序日、月、年产量，用于计算单产设备用能。

舜通云

站点管理 > 产量档案

站点: 热镀锌 搜索

日档案 月档案 年档案

今天 < > 2021年4月

周一	周二	周三	周四	周五	周六	周日
29	30				3	4
5	6				10	11
12	13	14	15	16	17	18
19	20	21	22	23	24	25
26	27	28	29	30	1	2

新增日产品产量

产品产量 * 请输入数字

关闭 保存

每页 10 项 1 跳转 第 1/1 页 第 1 - 0 项

4.19 能效分析报表：统计关键工序能源消费、产量、单产用能，并通过折标系数转换成标准煤。

49792 120

报表管理 > 能效分析报表

制管工序 2021-04-05 查询 导出

日报表 月报表 年报表

工序及工序单元	用途分类	能源名称	计量单位	指标值	指标系数	折标单位
制管工序	能源消费合计	制管工序-电力已消费	千瓦时	31140.4	1.229	吨标准煤/万千瓦时
		制管工序-钢管产品产量	吨标准煤	477.36		
	产出	制管工序-钢铁产品单耗	吨	8.017335		
	验证	制管工序-高频感应加热1-电力已消费	千瓦标准煤/吨	1379.94		
高频感应加热1	能源消费合计	制管工序-直流电机拖动1-电力已消费	千瓦时	349.7	1.229	吨标准煤/万千瓦时
直流电机拖动1	能源消费合计	制管工序-高频感应加热2-电力已消费	千瓦时	1640.38	1.229	吨标准煤/万千瓦时
高频感应加热2	能源消费合计	制管工序-直流电机拖动2-电力已消费	千瓦时	403.72	1.229	吨标准煤/万千瓦时

激活 Windows
转到“控制面板”中的“系统”以激活 Windows。

5、系统的目标和实现优化节能的途径

5.1 节能的目标

系统通过计算能源消耗的弱点，分析节能潜力，帮助企业合理使用能源、经济运行，最终实现降低成本、提高效益；

5.2 节能的途径

5.2.1 降低能源系统运行管理成本，提高劳动生产率

大型企业的能源系统规模较大，结构复杂。传统的现场管理、运行值班和检修及其管理的工作量大，成本高。能源监测系统的建设，将为企业的管理体制改革中发挥重要示范作用。中小企业虽然能源数据少一些，能源监测将更加直观有效。系统的可以实现能源计量统一监控，简化能源运行管理，减少日常管理的人力投入，节约人力资源成本，提高劳动生产率。

5.2.2 向能源监测要效益

减少能源监测环节，优化能源监测流程，建立客观能源消耗评价体系，能源监测系统的建设， 实现在信息分析基础上的能源监控和能源监测的流程优化再造，实现能源设备管理、运行管理， 有效实施客观以数据为依据的能源消耗评价体系，绩效考核体系，奖惩体系，能源监测系统配合管理手段实现降低能源监测成本和能源消耗成本，提高能源监测的效率，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，最终实现向能源监测要效益。

5.2.3 向用能设备要效益（经济运行和操作指导）

系统实时动态计算各项参数在运行过程中偏离规定值时对能耗的影响，得出各种能耗和耗差分析图表，通过计算，分析出最适宜生产线的操作参数，为运行人员提供了各参数运行调整的依据。系统在允许的控制范围内，还能对指定的设备进行自动化控制。如配合各经济指标的在线考核，可获得可观的经济效益。

5.2.4 服务于领导决策（技改高能耗设备和生产工艺）

系统对存储的历史数据进行计算分析，得出高能耗设备和生产工艺的运行效率（能耗效率、放散率、转化率等），能源监测部门得出高耗能设备和低效率的客观的数据，为领导决策技改工程提供有力的科学依据。

5.2.5 加快突发故障和异常处理的效率，降低能源不必要的浪费

能源调度可以通过系统迅速从全局的角度了解系统的运行状况，发现故障点，以便及时采取措施，降低损失。这在能源监测系统非常情况下特别有效。通过优化能源调度和平衡指挥系统， 节约能源和改善环境。 能源监测系统的建成，将通过优化能源监测的方式和方法，改进能源平衡的技术手段，实时了解企业的能源需求和消耗的状况，使能源的合理利用达到一个新的水平。为进一步对能源数据进行挖掘、分

析、加工和处理提供条件。数据是财富，数据可以成为信息，它将为企业的高端能源监测提供现实的可能性。

6、节能总体设计思路和节能方式

实现工业企业的能源合理的使用，相比老厂节约能耗 5-10%的目标；利用能源监测系统与企业能源使用的规章制度和奖惩制度的执行是可以达到难度不高的目标。

能源监测系统实现能源成本结构的分析、利用系统定义的成本结构模型自动计算，找到表面能源消耗的跑冒滴漏和潜在的节能方式和方法，实现主管和客观的节能，软件平台系统实现如下主要功能：

6.1 能源成本构成分析

能源成本=动力费总量/产品总产量 内产市场化管理模式下的计算方法：

动力费总量=电量*电价+蒸汽量*蒸汽价+一次水量*水价+冷盐水量*冷盐水价+空气量*空气价+循环水量*循环水价

财务成本中：

动力动力费总量=(车间一次用电量+车间二次用电量)*电价+(车间一次用汽量+车间二次用汽量)*汽价

二次用电量= Σ (二次能源用量*动力车间生产该品种单耗电量) 二次用汽量= Σ (二次能源用量*动力车间生产该品种单耗汽量)

注：(1)一次电量、汽量是车间总表显示的直接用于用电设备和用汽设备，不经动力车间转换的电、蒸汽。

(2)二次能源是由动力车间经过动力设备生产转换而得的能源品种。其耗电、耗汽按生产车间用量进行分解后称为二次电量与二次汽量。

6.2 成本动态分析计算

6.2.1 动态分析能耗突破点

由成本公式可以看出，成本与动力费总量和产品生产总量有关系，分析成本首先考虑动力费总量变动与产量变动的关系，当动力费总量正向变动大于产量正向变动时，则成本上升，反之，成本下降。当动力费总量负向变动大于产量负向变动时，则成本下降，反之，成本上升。因此，成本分析要从产量变动和动力费总量变动两个方面进行分析。

6.2.2 动态分析产量变动对单耗的影响

考虑设备利用状况、单机投料量、综合收率、工艺控制点变动、原材料的质量等因素，同时，考虑以上各因素对动力消耗的影响量。

6.2.3 动力费总量分析

对于生产成本考核，由于各项二次能源的价格均是固定计划价，因此，生产考核成本只与车间耗能总量有关。在分析过程中可只分析各项能源用量变化的原因，找出变动量影响因素后采取相应措施降低消耗总量，以降低成本。

对于财务成本则应分别考虑一次能源成本和二次能源成本两个方面，二次能源成本既受本车间用能总量影响，又受动力车间转换成本影响(即二次能源单耗影响)。因此分别分析找出问题。

6.2.4 各项能源变动分析的要素

1) 用电分析

设备运行台数、单机和综合运行时间、运行电流、投入设备的功率变化情况等，引起这些数据变动的原由定义模型，实现自动计算。

2) 用汽分析

供汽质量(压力、温度)、阀门开度、物料温度、运行时间、疏水阀使用情况、预热时间、停机状况、设备运行结构变化、换热器效率、余热是否利用等。

3) 用冷分析考虑

供水温度(与动力车间成本有关)、进出水温差、用水流量变化、供水压力(与动力车间成本有关)、用冷设备运行状况、换热器效率、停料后阀门状况等。

4) 空气量分析

供气压力、温度(动力车间成本有关)、用气流量、罐压变化、阀门开度、罐批量变动等。

5) 一次水分析

主要用水设备效率、阀门控制程度；各用水点是否可控，有无溢流；是否串水、用水质量可否由其他水源(中水、蒸汽凝水、空气凝水、生产二次水)替代。分析以上要素，找出动力费总量变动原因，采取相应措施加以改进。

6.2.5 杜绝跑冒滴漏与合理的使用能源

EMC 自动事项多种能耗平衡和效率计算，消除跑、冒、滴、漏，杜绝开空车减少浪费；系统自动根据模型实现提醒设备清洗提高换热效率；加强生产工艺改进，提高生产指数；加强调度，减少用冷高峰引起的制冷设备开机消耗；合理调节动力车间供能参数，发挥动力车间设备运行效率；调整用电时间，多用低价电减少费用支出(少用峰电量，多用谷电量)。

6.2.6 能源使用规章制度的建立

主管节约能源工作是一项体现责任心的工作，不是无谓地增加大家的工作量，而是我们共同管理的基础，结合能源监测系统分析方法，是可以发现问题的，找出措施，大的进行节能技改，小的加强节能管理控制，我们的能源消耗定能达到预期的目标。

6.3 能源动态分析的构成

系统实现主要包括能源监测情况、用能情况及能源流程、能源计量及统计、能源消费结构、用能设备运行效率、产品综合能耗及实物能耗、能源成本、节能量、节能技改项目等。

6.3.1 能源监测情况

能源监测组织机构（体系组成），各项职责与制度、考核办法等（含能源监测综合评价标准）。用能情况及能源流程能源构成，各种能源分配情况（按生产产品分），企业综合能耗分配情况（消耗量结构）。各种能源流程图。

6.3.2 能源计量与统计

能源计量情况，（计量网络图、能源计量台帐、计量表动态检查表）

6.3.3. 统计报表

能源日报表（总量、部门（产品）分类表、能源产品分类表）、周报（产品周成本、同品种对比电力调峰表）月报（能源消耗量及产品成本表、购销存表、综合能耗表、产品综合能源单耗表、综合成本同期对比表、单品种单耗对比表）

6.3.4 能源消费结构

各种能源占公司总用能的比重分配。及能源消费流向（各产品或部门所占比重分配。）

6.3.5 用能设备运行效率

设备的电能利用率（电机设备节能监测结果汇况表）、换热设备效率（用热设备监测结果汇总表）、工序能源利用率、水的复用率等。能源收支平衡表

6.3.6 产品综合能耗及实物能耗

收支平衡表、产品综合能耗表能源成本、节能量、节能技改项目。

6.3.7 节能技改措施计算

节能潜力分析（依据收支平衡表，电机设备节能监测结果汇况表、用热设备监测结果汇总表），工艺设备消耗与同行业对比，与同类设备对比，同类工艺不同装备的能耗对比。

7、数据上传系统

数据上传系统采用独立双主机专用能耗在线监测端设备

7.1 产品概述

独立双主机（外部处理单元、内部处理单元、隔离安全数据交换单元）架构设计，内、外部主机通过安全隔离数据交互单元连接（由专用隔离部件构成），安全隔离数据交互单元是两个网络之间唯一的可信物理信道。该内部信道裁剪了 TCP/IP 等功能网络协议栈，采用私有协议实现协议隔离。适用于重点耗能单位、大型工业企业、安全生产监管单位等领域的能管中心系统对数据采集、加密上传、本地存储、断点续传和网络隔

离等功能需求。主要应用于重点用能企业能耗数据的在线采集、分析、汇总及上报，是符合重点用能单位能耗在线监测端设备标准技术规范的产品。



7.2 能耗在线监测端设备特点

- 超高的可靠性：采用看门狗技术及软件防死机技术，保证系统的稳定；采用双路冗余电源设计，防止电源故障；采用低功耗工业级主板设计，保证主机的稳定运行。
 - 超高的安全性：采用独立“2+1”结构，实现内外网物理隔离及单向导通，保证内网主机数据的绝对安全；支持 https+vpn、CA 认证等多种安全认证方式，保证数据传输的安全性；通过 EMC4 级，获得公安部安全产品销售许可。
 - 超强的数据采集及数据传输性能：最多支持 1024 个计量设备接入，支持多种数据采集协议（SQL、OPC、Modbus、DL/T645、CJ/T188 等数据通讯协议）；支持多数据中心数据上传。
 - 丰富的外围接口：4 路串口，4 路千兆网口，1 路 vga，1 路 DP，2 路 12vDC 输入。
- 良好的人机界面：配备 5 寸液晶显示屏，支持显示内容自定义及界面操作交互。