

# 工程应用实例

## 一、定量装车系统

### 1. 全自动定量装车仪

#### >>简介

SP-ZC800 全自动定量装车仪，是珠海市摩尔自动化设备有限公司研制的新一代液态物料自动装车控制设备，可广泛应用于各种液态物料的定量装车控制，尤其适用于液态化工产品、石油制品的装车和装桶，是液态仓储行业的理想选择。

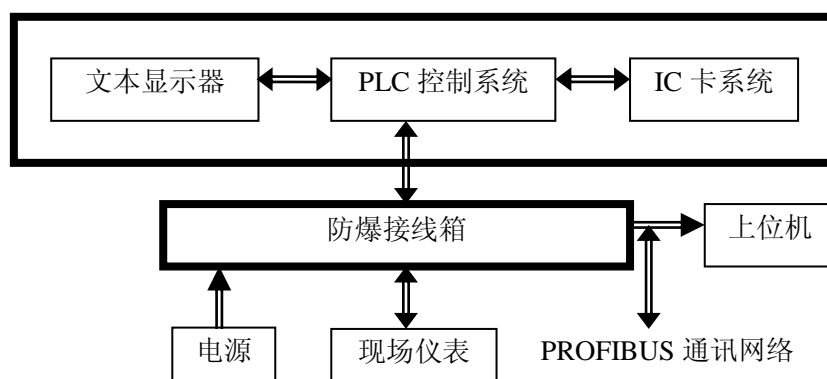


SP-ZC800 分为上位机和下位机两大部分。

上位机选用工控级名家电脑，配以名牌开发软件、组态软件开发的应用软件，可实时监控、动态显示多达 128 台下位机的工作状况，可以进行参数设置、数据建库和查询、报表打印、库存管理、票单挂失等操作，如有必要，也可实现对全部下位机现场无人化的远程操作。

下位机以最新型的西门子 PLC 为中心控制部件，精选工控文本显示器为主显示部件，并加入了自带加密卡的非接触式 IC 卡读写器(可选)，最大限度地克服了单片机类装车仪稳定性差的先天不足，具有高可靠性、高精度、高智能、功能强大、操作简便等优秀特点。本机可以同时两路鹤位进行装车控制，控制精度在±1kg 以内；具备温度补偿，自动进行体积微元向质量微元的转换；自动跟踪流量变化设定细装门限值，实现了对两段阀门的最优化控制，既满足了精度要求，又保证了装车效率；能够区别 254 种不同物料及其纯度，几乎可以满足所有的工业液态产品的定量装车控制，从而更为全面地适应了当代复杂的仓储要求；可以对现场仪表提供高达 200W 的直流供电电源；采用隔爆式结构，安全方便；操作键位只有 16 个，在同类机中最少，操作简洁，界面友好，提示信息丰富；溢流、静电接地安全连锁，故障自动检测，掉电保护，暂停急停齐全；两级密码登录方式，既可本地操作，也可远程操作；维护方便且可以实现免维护，极大地减少了停工时间。

基本结构如下：



#### >>下位机技术指标

控制鹤位：A、B，共 2 位

供电电源：220VAC，2A，50HZ

主显示器：4\*12 汉字文本，单色背光，中英文，有效区域 104mm\*39mm

操作键位：单鹤位 14 个，双鹤位 16 个，20mm\*10mm 槽形 10 个，φ 20mm 圆形 4 个

IC卡系统：可选

流量输入：2路0-10KHZ脉冲，幅度5-30V，体积流量计，体积当量1.0-999.9个脉冲/L

温度输入：2路0-10V电压，温度变送器

开阀输出：2路各两段每段1A共4A，24VDC

阀开回讯：2路各两点共4点，常开触点，载流 $\geq 20\text{mA}$

控泵输出：2路触点，220VAC，额定2A，浪涌7A，接通开泵激励电源或其它激励回路

静电接地：2路各1个，常开或常闭触点，载流 $\geq 20\text{mA}$

装车溢出：2路各1个，常开或常闭触点，载流 $\geq 20\text{mA}$

仪表电源：24VDC1A或12VDC2A

单次装车：装车量0-99999kg，控制误差优于 $\pm 1\text{kg}$ ，装车误差取决于现场仪表精度和参数输入准确度，本机附加误差优于 $\pm 1$ 个脉冲体积当量的转换质量。

报警方式：文本显示，警灯

工作方式：24小时连续，封停/本地/手动/远程

通讯方式：PROFIBUS标准总线

本机自检：静电接地不良，装车溢出，非法参数，回讯错误，流量过低等

环境温度： $-20^{\circ}\text{C} \sim 40^{\circ}\text{C}$

相对湿度：不大于95%

防爆等级：ExdIIBT4

安装方式：壁挂式

出线螺口：4个，规格1"

安装附件：防爆接线箱，带电源开关，进线螺口4个，规格1"。出线螺口14个，规格3/4"

外形尺寸：510mm $\times$ 400mm $\times$ 132mm(高 $\times$ 宽 $\times$ 厚)

重量：24kg

## 2. 溢油静电保护器 SPA-S-II（一体型）

### >>适用范围

- 1、需单独使用防溢保护或静电接地保护的灌装控制系统；
- 2、铁路灌装等集中式控制的场合。

### >>工作原理

1、SPK-SA型防溢控制器：通过液位开关监测液位状况，当液位超过设定的安全位置时立即输出报警信号，供第三方使用。同时发出声光报警信号，供现场人员及时了解系统工作状况。

2、SPC-SA型静电接地控制器：通过静电接地夹自动检测罐车的接地状况，罐车与接地桩之间的回路电阻超过规定阻值后立即输出报警信号，供第三方使用。同时发出声光报警信号，供现场人员及时了解系统工作状况。

### >>性能特点

- 1、防溢控制器和静电接地控制器分体设计，可独立安装使用；
- 2、可提供现场声光报警；
- 3、具有联锁功能，可以输出标准信号与微机系统相连，连锁控制泵阀；
- 4、具有液位开关自检功能，有故障即发出声光报警信号；
- 5、保证车体到接地桩电阻不大于 $60\Omega$ （符合国家标准规定小于 $100\Omega$ ）。



## >>技术参数

- 1、 工作电压：10~24VDC 或 220VAC±10%
- 2、 工作电流：<30mA
- 3、 响应时间：<1s
- 4、 工作温度：-40℃~+60℃
- 5、 报警音量：>90dB（30cm 直线距离测量）
- 6、 防爆标志：ExiaIIBT4
- 7、 标准输出信号：1.0A，24VDC 或 0.5A，125VAC
- 8、 检测电阻：<60Ω

## 3. 双转子流量计

- ◆ 最新一代容积式流量计
- ◆ 高精度、高可靠性
- ◆ 转子等速回转、等流量、等转距
- ◆ 运转平稳、噪音极低
- ◆ 防沙型自润滑系统、寿命长
- ◆ 多功能计数器、发信器



## >>工作原理

流量计通过一对回转的特殊螺旋转子，直接测量液体流量的容积式流量计。

流量计对流体流量的测定是在计量腔体内完成的。一对螺旋转子在液体的压力下转动，转子与计量腔壁间形成的封闭空间，转子每回转一次排出 8 倍阴影体积。因此根据这一关系，只要计量转子回转的次数，即可计算出流量累积量，根据每秒的转数，即可测出瞬时流量。

## >>主要技术参数

- 1、 公称通径：15-400 (mm)
- 2、 准确度：0.1、0.2、0.5 (级)
- 3、 压力损失：0-1000mpas<80kpa 1000mpas<150kpa
- 4、 工作压力：1.6~6.4Mpa
- 5、 温度范围：-20℃~+350℃
- 6、 介质粘度：0.1~1000mpa•s
- 7、 环境温度：-30℃~+70℃
- 8、 连接法兰：国标，另可按用户指定法兰标准制造
- 9、 防爆等级：本安 IaIICT4, 隔爆 dIIBT4

## >>特点

- 1、 适用于稀油、轻质油、稠油、含砂量大、含水量大的原油，被测量液体的粘度范围大。
- 2、 流量计通过的液体流量大，最大流量是同口径变通容积表的二倍左右。
- 3、 使用寿命长，准确度高，可靠性强。

4、压力损失极小。

5、有线远传距离 1000 米，脉冲信号输出  $N=0.1L$  (一个脉冲为 1N)，可直接与计算机联网。

6、本安防爆 IaIIBT4 (本质安全型)；隔爆 dIIBT4 (隔爆型)；防护 Ip68。

#### 4. 气动两段式切断阀

>>概述:

气动活塞式两段切断球阀在石油、天然气、煤炭和矿石的开采、提炼加工和管道输送系统中；在化工产品、医药和食品生产种；在水电、火电和核电的电力生产系统中；在城市和工业企业的给排水、供热、和供气系统中；在农田的排灌系统中；在冶金生产系统中得以广泛的应用，是一种与生产建设、国防建设和人民生活息息相关的重要机械产品。球阀密闭在各类管路系统中用于截断或接通介质流，使介质按照预定的程序输送到各个指定点。

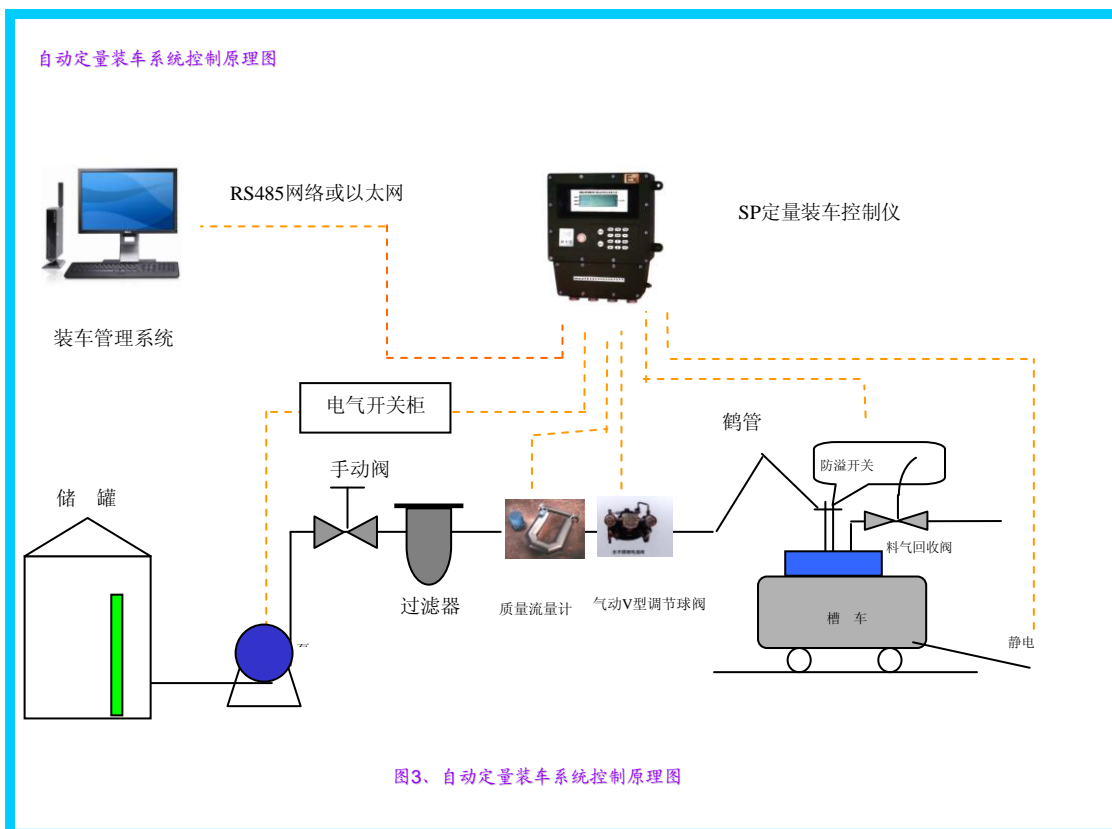


>>主要零件材料:

阀体	阀杆	球阀	密封面	垫片	填料	工作温度	适用介质
WCB	1Cr13	1Cr13	1Cr13	柔性石墨	柔性石墨	-29~425℃	水、蒸汽、油品
WC6	15CrMo	15CrMo				-29~425℃	
WC9	25Cr2MoV	25Cr2MoV				-46~354℃	
LCB	304	304	司太立合金	不锈钢加柔性石墨	柔性石墨	-196~600℃	部分酸、碱
CF8	304	304					
CF3	304L	304L	本体材料	08 软钢	编结石墨	-196~600℃	部分酸、碱
CF8M	316	316					
CF3M	316L	316L					

#### 系统原理

SP-ZC800 型定量装车仪其基本构成原理如下图所示:



各部分功能及作用说明如下：

(1)、质量流量计或双转子流量计。

装车控制仪采集其流量信号完成对已发料量的计量。流量计精度高低和稳定性直接影响整个装车系统的精度。

(2)、两段气动切断球阀：根据工艺要求选用两段 V 型气动切断球阀以稳定装车流量，是保证装车系统精度高低和稳定性的又一重要因素。

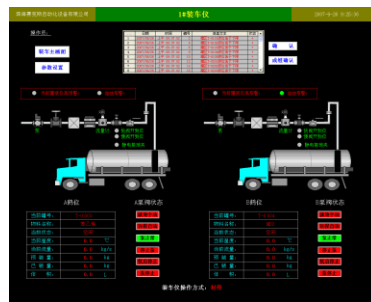
(3)、Y 型过滤器：为一种安全保护设备，用于过滤液体中的一些杂质以免损坏流量计和阀门。

(4)、防溢开关：是一种防止发料过量而冒罐的安全保护装置。

(5)、静电接地夹：与地连接，将槽车上的静电倒入大地。当接地夹与槽车接触不良时其触点信号进入装车控制仪，装车控制仪将输出控制信号自动停止装车。

(6)、付料泵：是发料的动力装置，其起、停受装车控制仪控制。由于泵一般为强电供电，所以其起停控制信号必须先发到电气开关柜，然后再由电气开关控制输出。

(7)、定量装车控制仪：是实现定量自动装车的核心设备。其主要功能是对发料过程进行程序控制和安全联锁。其特点和性能将将在后面进行更详尽的论述。



工程业绩：

- 东莞百安石化仓储有限公司（仪表、SCADA、防爆CCTV及定量装车系统）
- 中海油天然气液化（珠海）有限公司（仪表、定量装车系统）
- 浙江舟山石化普陀油库（仪表、装车系统及罐区 PLC 监控系统）
- 内蒙古鄂尔多斯星星能源有限公司（仪表、控制阀门及定量装车系统）

## 二、PLC 控制系统

PLC 监控系统包括装有 WINCC 的上位机及 CPU、I/O 模块和通讯电缆组成，用于对分散在现场的模拟量信号进行精度测量，系统中现场采集的各路测量信号进 PLC 系统，PLC 系统考虑防爆问题安装在中控制室并通过一根总线电缆和上位机相连。上位机系统可对采集的数据进行各种显示、记录、并同时具有系统诊断等各种功能。上位机与 PLC 系统之间实行严格的电气隔离，具有较高的传输电平和噪声容限，抗干扰能力强。

### 主要功能包括：

#### 画面显示功能

操作站均设有以下几类画面：

1) 菜单画面

画面菜单按工艺分区组织，鼠标点击相应的菜单切换到相应的画面或画面组。

## 2) 流程图画面

以类似用户的流程图的形式，显示过程信息，并设有操作窗口，可以对任意控制回路进行操作。系统配有标准符号库，可以根据需要指定符号的颜色、闪烁及显示方式等。支持动态符号，可自定义符号库。组态软件提供编辑工具，通过画面编辑器可编辑用户需要的工艺流程画面。

流程图上显示的过程信息可达 20000 多条，信息的最低刷新速度<1 秒

## 3) 控制分组画面

以类似常规调节表或指示表的形式显示回路和测量指示点的信息，如变量值、设定值、输出值、控制方式（手动/自动）和高低报警限值等。变量可每秒更新一次。分组可任意进行，切可以重叠。每一变量带有 16 个字符的位号名和 80 个字符的说明。操作员可从分组画面调出任意变量（数字或模拟）的信息。对模拟回路，可以对设定值、输出值、控制方式等进行操作和切换。对数字回路，可对两状态设备发出开启/关闭命令，或启动/停止顺序，画面应显示出命令状态和实际状态。

## 4) 回路参数画面

显示出任一指定控制点的全部信息，如变量值、设定值、输出值、操作方式和历史趋势，以及整定参数、报警值、算法类型等由工程师修改的参数。从参数画面也应可以对模拟回路和数字回路进行操作。

## 5) 趋势图曲线显示画面

操作站可用不同的颜色和时间间隔在一画面上显示至少四个变量，变量可以任意选择组合，并放有放大和卷动功能。趋势画面包括有一个移动光标和数据区，显示各趋势曲线与光标线相交处的数字值。趋势画面的 X、Y 坐标可选择自适应和设定两种，相邻分辨点的时间可设定为 1 秒，最大趋势记录时间可在一年。趋势图有平均值显示、最大值显示、最小值显示等多种数据形式。

可显示单个或同时显示多个测点的实时趋势和历史趋势。可显示 8 小时、24 小时、1 周、1 月、半年等历史趋势。趋势图上设置拖动功能，可详细显示某时刻具体值。同一趋势图上不同的测点可以不同的颜色区别。

## 6) 报警汇总画面

包括全部的报警点，并按时间顺序列出最近的所有报警，每条报警信息包括报警信息、位号、确认状态、报警日期、时间、恢复正常的如期时间等。未经确认的报警点显示鲜艳的红色并闪烁。

操作站具备窗口功能，可同时显示多种窗口，以上几类画面可任意组合。

操作站所有操作画面和显示画面均为全中文显示。

# 报警功能

系统可以产生以下几类报警：

- 工艺过程报警：包括绝对值报警、偏差报警、变化速度报警等
- 故障报警：包括诊断报警和后备硬件故障报警等
- 连锁动作报警
- 紧急停车报警：当发生紧急情况按紧急停车按钮时报警
- 其他自定义的报警

报警可以根据严重性和轻重缓急划分不同的报警级别，不同级别的报警具有不同的表现形式。

报警在监控系统上可有以下几种表现方式：

- 文字提示：在发生报警的位置和报警画面上均以文字显示相应报警信息
- 颜色变化：在发生报警的位置和报警画面上以不同颜色标识不同的报警
- 声音报警：发生报警时，系统将以音响形式反映报警
- 闪烁：在发生报警的位置，相应的测点对象闪烁，提示操作人员此处发生报警。

所有产生的报警在报警产生时将自动登录到数据库。

所有产生的报警均可在报警画面上予以确认并销音。

所有报警均可在报警画面以中文显示。

可人工设定检测量的高高、高、低、低低、变化率高、设定偏差（死区可调）等限值。

## 数据存储和处理功能

对于实时测点数据、操作记录、报警记录等，监控系统均可自动登录到数据库中。

在数据库中这些数据还可分类存储在不同的表格中，按不同的要求排序等。

## 连锁及生产过程操作控制功能

在操作站能对现场被控设备如阀门等进行控制，实现罐区自动化管理。具有良好的人机界面，所有控制命令均有信息提示。

当某些参数报警并处于紧急情况时，系统可产生连锁，自动切断相关设备。

## 报表生成及打印功能

操作站上位机软件提供报表编辑工具，可根据用户需要定制生成各类全中文报表并可打印输出。系统可生成以下几类报表：

### (1)、即时报表

由指定数字信号触发或操作员启动，打印数据库所有变量的当前值。

### (2)、定期报表

在每小时、每班、每天、每个月结束时打印出某些选定点（包括计算变量）的数值。变量数值类型分为采样值、平均值和累计值。报表设有报表标题、列标题、变量代号、变量说明、工程单位等信息。

小时报表在每小时结束时自动打印。班报表（8 小时）在每班操作结束时自动打印。日报表（24 小时）在每天上午 8:00 自动打印。周期报表（12）天在周期结束时自动打印。

系统可保存当前操作班和上一班的所有小时报表，班报表和日报表保存两天，周期报表保存到下一周期的结束。前一报表可随时请求打印出来，而当前末期的报表则打印从报表周期开始到要求打印时采集的数据。

### (3) 报警汇总报表

系统可经请示打印出最近 500 个系统报警和过程报警。

### (4) 操作记录报表

系统可经请示打印出最近 72 小时的操作记录，包括操作站编号、操作开始时间和结束时间以及操作内容（时间记录）。

### (5) 系统维护报表

系统可经请求列出全部系统报警的诊断结果，并标有故障日期及时间和返回正常的日期及时间。

## 操作安全

操作站设计 3 级以上操作口令，不同的操作员具有不同的操作员代码和口令，口令和操作代码可修改。系统的一些重要的相关操作均要验证操作员代码和口令，这些操作发生时系统将自动记录操作员代码、操作开始时间和结束时间以及操作内容。对于一些日常操作，系统也会给出相应提示。

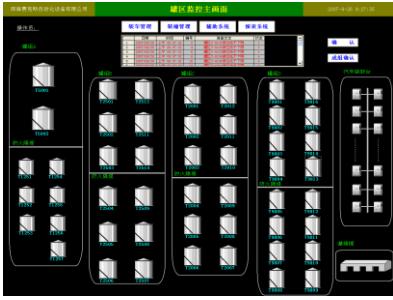
## 趋势数据输出功能

操作站的实时数据和历史趋势数据可转换为标准的 PC 格式（如\*.TXT、\*.DOC 及\*.DBF）等数据文件格式输出。

## 通讯功能

提供 OPC 或 DDE 等通讯接口，可方便的实现与其他系统的数据通讯。

如果安装相应的软件组件 WEBVIEW SERVER, 其他系统可通过 IE 等浏览器浏览监控系统和数据。



工程业绩:

- 东莞丹宝利酵母有限公司 (仪表、生产过程PLC监控系统)
- 东莞市天明电力有限公司 (仪表、罐区PLC监控)
- 江门生物技术开发中心 (仪表、控制阀门及生产过程 PLC 监控)

### 三、锅炉、汽轮机自控系统

系统功能

系统是对补燃炉、余热锅炉、汽轮机、发电机进行重要参数的显示, 对以下回路进行自动调节。

- |               |               |
|---------------|---------------|
| 补燃炉汽包水位调节系统   | 补燃炉炉膛压力调节系统   |
| 1#余热炉汽包水位调节系统 | 2#余热炉汽包水位调节系统 |
| 除氧器压力调节系统     | 除氧器水位调节系统     |
| 冷凝器热井水位调节系统   | 补燃炉二次风量调节系统   |
| 二级过热器入口温度调节系统 | 主蒸汽温度调节系统     |

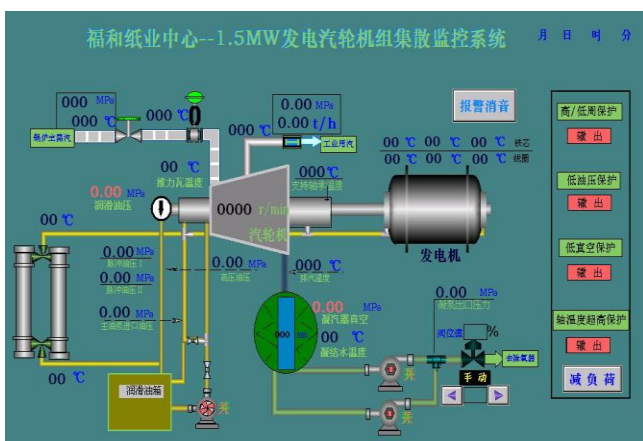
以班报的形式对所有重要参数进行一小时报表自动打印。

以趋势图的形式对 DCSI/O 清单中所有要求的记录参数进行 8 小时趋势显示, 并可按操作人员要求随时打印。

工艺流程画面主要有下面几个子系统, 并可随意切换:

- |         |        |        |
|---------|--------|--------|
| 锅炉烟风系统  | 锅炉汽水系统 | 汽机热力系统 |
| 余热炉热力系统 | 除氧给水系统 | 发电机油系统 |

应用色彩和闪烁变化表示各种报警信息。报警信息可按报警产生顺序在 Alarm log 中查阅、打印。另外, 根据锅炉制造商对控制的要求, 并参考美国 NFPA8504 常压循环流化床锅炉运行规范, 还设计了必要的保护功能。





工程业绩：

- 惠州福和纸业有限公司（锅炉、汽轮机仪表及DCS控制系统成套工程）
- 惠阳佳保发泡厂（锅炉、汽轮机仪表及PLC控制系统成套工程）
- 广东省英德市岳泉化工有限公司（锅炉、汽轮机余热发电控制成套工程）
- 湖南祁东水泥厂有限公司（现场仪表、余热发电DCS控制成套工程）

#### 四、全厂能源管理整体解决控制方案

随着社会经济的快速发展，能源问题已经成为制约经济和社会发展的重要因素，节约能源列入基本国策。能源利用的科学化的监控管理是解决能源问题的重要依据。

能源系统主要由供配电系统和动力系统及水系统等构成，（如：高低压开关柜、变压器、直流屏、电缆等电力设施设备；空调、风机、水泵、空压机等电器设备；自来水计量、污水排放和处理回用量、蒸汽生产计量和分配使用等）占主要部分。同时这些电器设备也是风、冷、气、热的制造者和用水、用煤（油）的动力源，所以能源管理的核心就是对用电系统运行及状态的安全性、合理性的实时监控及科学化的管理。“能源管家”监控管理软件就是针对供配电系统监测、能源动力设备的特点和资源类消耗使用提出的能源管理整体解决方案。

利用“能源管家”即时掌握变配电系统的实时运行状态，发现运行故障即时响应。为值守人员提供负荷分析，方便合理调度、远控合分闸、躲峰填谷，安全控制和事故处理。减少和避免了操作误判断，缩短了事故停电时间，实现对变配电系统的现代化运行管理。

“能源管家”软件产品与变电站自动化软件的区别：

人们对能源能管理进入一个误区，认为能源能管理软件就是变电站自动化系统产品，一些有变电站保护系统的企业自认为已实现了用电管理。其实不然，变电站保护系统只是针对10KV或10KV以上的供电回路的安全性和操作性设计的系统产品，远远不能满足电源能源甚至是能源管理的需求。

“能源管家”管理系统，集变配电系统、冷冻站系统、空压站系统、锅炉系统、自来水节约系统、蒸汽节约管理系统等数据采集、显示计量于一体，运用先进的数据分析挖掘技术，实现科学管理决策。

对变配电系统各种运行 开关量状态和各种电参数进行实时采集、显示和计量。

对冷冻站系统、空压站系统、锅炉系统、自来水节约系统、蒸汽节约管理系统等非电力能源类数据的采集、显示和计量。

对能源系统的经济运行、负荷分析、躲峰填谷、经济核算、合理调度等科学管理作用。

实现对电气、动力设备、非电力能源类的运行使用状态的实时监视，从而保障能源系统的正常工作。

“能源管家”管理系统可以实现变配电站“三遥”功能，即遥测、遥控、遥信。

遥测：通过通讯处理机、监测模块实现变配电站所有回路电量采集。

遥信：通过通讯处理机、监控模块实现变配电站中所有开关量的采集。

遥控：通过通讯处理机、监控模块实现带有电动操作机构的框架式断路器和分励脱扣的塑壳断路器以及接触器等远程控制功能。实现对电力设备耗能的计量，实现管理成本的精确核算。

“能源管家”管理系统实现能耗及用电成本统计功能，减少“跑、冒、滴、漏”，完善内部能量考核管理,真正体现“管理出效益”的意义。

实现根据系统组态画面、实时采集数据列表及历史数据库分析每个回路的实际用电量，可按回路的名称、站号记录用电量情况。实现主要的耗电源回路分析。实现各回路的电能计量和有关配电回路能量消耗的查看。根据用电成本来优化电力合同，达到供电单位对电能更好的分配管理。实现峰谷平计费。

实现对整个能源系统运行的综合监测，提高系统的安全保护能力，“能源管家”系统软件提供对能源设施及设备的监控及数据分析，可提高能源系统的安全保护能力，便于及时处理以避免事故或隐患的出现（如火灾等），减少

损失。通过设定参数的阈值，实现各种电量的越限报警和对潜在的事故进行预报警功能。供配电系统出现异常时，可以及时了解到有关故障信息（故障原因、性质、地点及发生时间），来指导维修，减少故障的处理时间及停电时间实现对整个能源系统问题诊断，提高管理工程师的实施效率

采用“能源管家”软件的能源监控管理系统可以诊断供电质量（谐波失真度THD/最大、最小、平均值/电压合格率）实时分析功能，便于分清供电单位和用电单位的责任。实现对整个能源系统运行数据分析，提升企业管理决策能力，采用“电管家”软件的能源监控管理系统可以改善用电系统管理。通过历史记录的电参数，及时掌握每天或季节负载特性。在供配电系统内优化能耗的分配，均衡负载；减少潜在的停电事件。

系统配置的历史数据库管理系统，可以实现各种记录根据用户要求按照对象、性质、时间等项目进行检索，以便进行查询和故障分析。系统具有对各种测量数据及开关跳闸次数等信息的按日、月、季、年等进行统计报表功能。系统可以统计和打印所监控的所有电流值、电压值、功率值、频率值、功率因数、水计量、蒸汽计量、煤使用量、污水排量、空气使用量、柴（煤）油使用量等等这些参数一天24小时变化曲线和其它管理报表。

统计和打印各断路器运行状态变化时间及故障报警时间、类别及操作人信息。统计和打印有功电度、无功电度、水、蒸汽、煤、油等资源消耗量的一天24小时内单位小时消耗量及棒图，同时具有峰谷计费功能。“能源管家”监控管理软件实现能源管理智能化、信息化，提升企业的核心竞争力。

工程业绩：

- 无锡压缩机股份有限公司（全厂能源、生产平台PLC数据采集管理系统）
- 东莞永安纸业（电、水、蒸汽计量系统）
- 肇庆本田金属有限公司（全厂电、水、空气 PLC 计量管理系统）
- 中山市三和管桩有限公司（车间电、水、蒸汽计量效益考核管理系统）

