

购买相关产品联系重庆艾利顿自动化  
余经理 联系电话：18280227007



技术资料

# 控制产品 配电自动化应用方案

用电力与效率  
创造美好世界™





目录	页	
1) 系统概述 .....	1	系统概述
2) 系统结构 .....	2	系统结构
子站层		
- HMI .....	3	
设备层		
- PQM .....	4	
- FMU .....	5	
3) 系统功能 .....		系统功能
系统总览 .....	6	
单线图 .....	7	
电力品质综合分析 .....	8	
事件列表 .....	9	
报警查询 .....	9	
日志查询 .....	10	
4) 系统特点及效益 .....		系统特点及效益
系统特点 .....	11	
系统效益 .....	12	

## 配电自动化应用方案

### 系统概述

配电自动化及管理系统是利用现代电子技术、通信技术、计算机及网络技术，将配电网实时信息、离线信息、用户信息、电网结构参数、地理信息进行集成，构成完整的自动化管理系统，实现配电系统正常运行及事故情况下的监测、保护、控制和配电管理。它由主站、子站、终端设备和通信系统组成，是实时的配电自动化与配电管理集成为一体的系统。

配电自动化系统借助多种通信手段，实现数据采集、远方控制，通过就地型或集中型馈线自动化，实现故障区段的快速切除与自动恢复供电。通过信息交换总线，与外部系统进行互连，整合配电信息，外延业务流程，建立完整的配网模型，扩展和丰富配电自动化系统的应用功能。通过电网分析应用软件实现配电网的自愈控制和经济运行分析，实现与上级电网的协同调度以及与智能用电系统的互动。



## 配电自动化应用方案

### 系统结构

系统结构采用分层分布式设计理念，系统分为主站层、子站层、终端设备层。现场的遥信量、遥测量、控制、保护动作等信息均通过现场仪表或测控单元采集处理，并以数字信息上传子站层和主站层。子站层完成现场监视和控制，并实现通讯规约转换和故障诊断功能。配电主站主机完成全系统监控和各种管理功能，并能够实现与其它智能系统通信。



**主站层**监控系统采用模块化的设计理念，各功能管理模块（如柜图监控环境、图形监控环境、动态趋势环境、告警查询、动态报表、逻辑关系、负荷管理等）均可独立运行于不同的工作站上，也可同时运行于一台主机上，各部分之间不互相影响。模块化的设计理念，提高了系统的可靠性。

**子站层**采用了 ABB 的 HMI，实现配电系统的通信处理和设备管理功能。其具有良好的人机界面，能够将多种装置和设备通过现场总线技术有机地连接起来，并在测控网上实现信息交换和共享利用，同时还能够实现现场层面的人机对话。

**终端设备层**采用 PQM 和 FMU 完成底层电参量监测，并通过现场总线将数据传递到 HMI，大大减少了二次接线，减少了安装工作量，从而提高了系统可靠性。

## 配电自动化应用方案

### 子站层 - HMI

在配电系统自动化中, HMI 是用于实现配电系统的通信处理和设备管理功能的智能单元, 并良好的人机界面, 可将多种装置和设备通过现场总线技术有机地连接起来, 且在测控网上实现信息交换和共享利用, 同时还能够实现现场层面的人机对话。

HMI 与其它系统 (如: 配电监控或调度中心、楼宇自控中心 - BAS、工厂过程控制中心 - DCS、消防系统控制中心 - FC 等) 均可通过标准接口和标准通信协议转发和交换配电系统数据, 在配电系统自动化中起到通信枢纽的作用。



#### 结构和技术参数

- 32 位 100MHz CPU ( 586 架构), 具有强大的通信和数据处理能力
- 标准工业总线 PC104 结构, 实时嵌入式操作系统技术, 多任务处理机制, 保证通讯的实时性, 从根本上解决系统不稳定的隐患
- 通讯口配置: 10/100M 高速以太网, 2 个 RS232 接口, 8 个隔离型 RS485 接口
- 实现与配电现场各种智能设备的通讯连接和通讯数据的处理, 既可进行现场监视, 同时能向上级系统转发数据
- 大容量、高可靠性存储配置, 可保存最近一年内发生的告警信息, 包括遥信告警、遥测告警、遥控告警、SOE 信息
- 6.4 英寸真彩色液晶显示屏和图形界面, 使操作方便
- 体积小巧、安装方便, 可直接安装在开关柜门板上

#### 基本功能

- 实现与现场的各种智能设备通讯连接和数据处理
- 利用图形直观显示现场的状态信息和测量信息
- 系统具有实时拓扑分析功能, 帮助用户判断电力系统运行情况
- 实现对电力设备远程测控
- 实现对电力设备的保护定值进行远程读写操作
- 实现对智能电力设备进行保护复归
- 采集和查询电力系统的遥信、遥脉、遥测等数据
- 查询和保存最近一年的告警信息
- 向其它系统转发数据
- 监视现场各种智能设备的通讯状态及报文传输状态
- 通过对用户权限的设置、口令检查等方法, 保证系统操作的安全性
- 提供监控系统保护和维护的设置功能
- 能够实现双机热备的功能, 保证系统的可靠性

#### 技术指标

工作电源	85V - 265VAC 或 85V - 265VDC
功耗	≤ 30W
系统配置	CPU : 32 位 100MHz RAM : 32M DOC2000 : 64M
通讯速率	57600 / 38400 / 19200 / 9600 / 4800 / 2400 / 1200 / 600 / 300bps
通讯响应时间	20ms
通讯口配置	RS232 : 2个 RS485 : 8个 10/100M 以太网口 : 1 个
防护等级	前面板 IP52, 端子部分 IP20
工作环境	0°C - +55°C
存储温度	-10°C - + 70°C
相对湿度	≤ 95%

## 配电自动化应用方案

### 设备层 - PQM

PQM (POWER QUALITY MANAGEMENT UNIT) 是一款广泛应用于电力系统的智能化多功能电力参量测控装置, 配置于变压器出线端, 直接用作电参量测量仪表, 测量电流、电压、功率、谐波等电参量, 实行电力质量的检测, 可同时对 8 路无源开关量进行监视; PQM 具有 4 路继电器输出, PQM 的继电器除了可以实现遥控外, 还可以关联电压、电流、频率、功率等电参量实现告警控制。



PQM 具有 RS485 通讯接口, 支持面向用户的 MODBUS-RTU 开放式通讯协议, 能方便地与各类计算机监控系统实现信息交换。

#### 电量测量功能

包括三相电压测量、三相电流测量、功率因数测量, 并以上述测量为基础计算得出功率、电度等扩展电参量。

电流, 零序电流	la, lb, lc, ln
线电压/相电压	Uab, Ubc, Uca/Ua, Ub, Uc
三相功率因数 <sup>1)</sup>	PFa, PFb, PFC/LD (超前); LG (滞后)
系统频率和功率因数	F, PF
系统功率	P, Q
三相频率 <sup>1)</sup>	Fa, Fb, Fc
三相有功功率 <sup>1)</sup>	Pa, Pb, PC
三相无功功率 <sup>1)</sup>	Qa, Qb, Qc
三相视在功率 <sup>1)</sup>	Sa, Sb, Sc
三相有功电能 <sup>1)</sup>	KWH, KWHa, KWHb, KWHc
三相无功电能 <sup>1)</sup>	KVARH, KVARHa, KVARHb, KVARHc
2-31次谐波分量	Ua, Ub, UC, Ia, Ib, Ic, In

1) 在三相三线制中不存在。

#### 开关量状态监视功能

PQM 可监测 8 路无源开关量信号或无源脉冲量, 同时为 PQM 提供公共端 DICOM。

#### 遥控功能

在 PQM 中有 4 路继电器输出, 均为常开接点。4 路继电器相应的信号灯输出可设定为手动操作、遥控操作和电参量越限告警操作。

手动操作: 在面板上利用按键进行操作

遥控操作: 在监控系统后台通过通信总线实施操作

电参量越限告警操作: 可将电参量与继电器关联起来, 并进行越限告警控制, 可实施关联的电参量如下:

- 对被测控的电流实施电流过流告警及保护输出
- 对被测控的零序电流实施零序电流告警及保护输出
- 对被测控的电压实现低电压、过电压告警及保护输出
- 对被测控的电力线路中的工频实施低频率和高频率告警输出
- 对被测控的电力线路中的功率因数实施低功率因数告警输出
- 继电器延时动作时间及动作返回时间

#### 通信方式

- 通信接口 : RS485
- 通信协议 : MODBUS-RTU
- 通信接线方式 : 二线制 (RS485+、RS485-), 屏蔽双绞线
- 通信工作方式 : 半双工
- 通信速率 : 300 / 600 / 1200 / 2400 / 4800 / 9600 / 19200 / 38400 bps
- 节点容量 : 32

## 配电自动化应用方案

### 设备层 - FMU

FMU 是一款广泛应用于电力系统的智能化多功能电力参量测控装置，配置于配电回路，可以直接对 4 回路独立电流进行监测，用于采集 4 路馈线的单相电流值；具有 8 路无源开关量监视功能，用于 4 路馈线的断路器状态及掉闸报警接点信号的采集。

FMU 具有 RS485 通讯接口，支持面向用户的 MODBUS-RTU 开放式通讯协议，方便与各类计算机监控系统实现信息交换。



#### 电量测量功能

采集 4 路馈线的单相电流值。

#### 开关量状态监视功能

FMU 可监测 8 路无源开关量信号或无源脉冲量，同时为 PQM 提供公共端 DICOM。

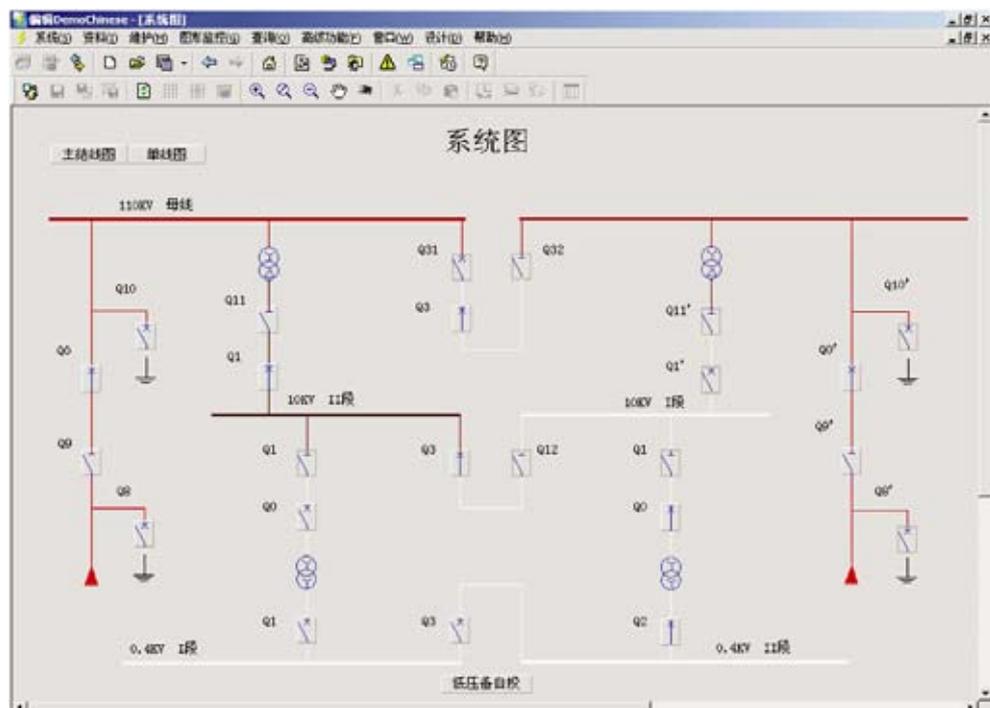
#### 通信方式

- 通信接口 : RS485
- 通信协议 : MODBUS-RTU
- 通信接线方式 : 二线制 (RS485+、RS485-)，屏蔽双绞线
- 通信工作方式 : 半双工
- 通信速率 : 300 / 600 / 1200 / 2400 / 4800 / 9600 / 19200bps
- 节点容量 : 32

## 配电自动化应用方案

### 系统功能

#### 系统总览



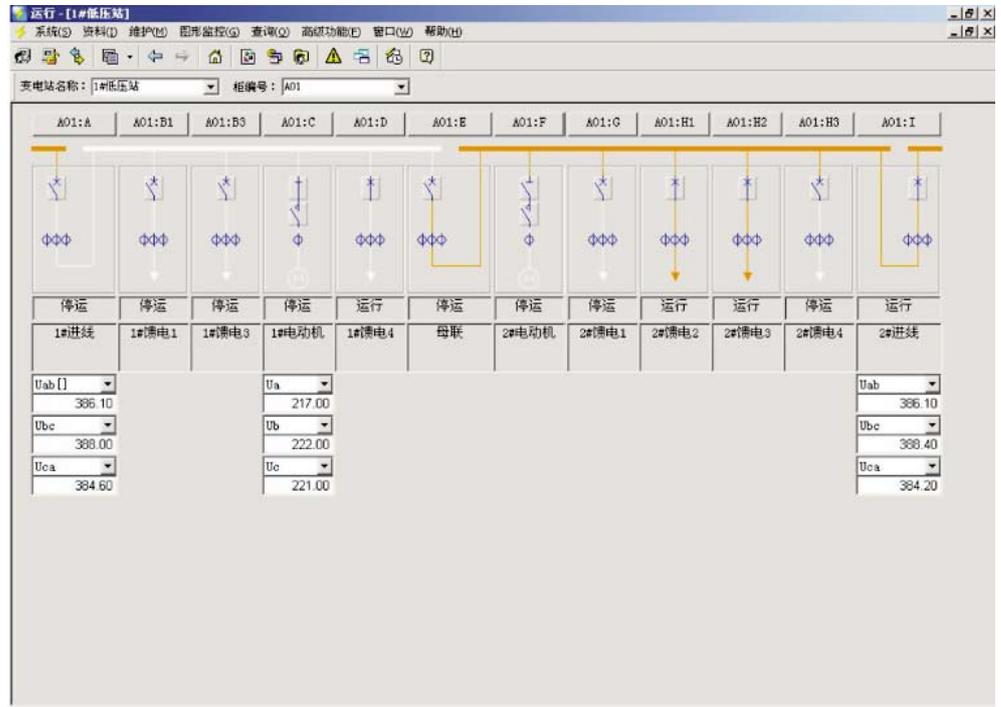
#### 用途

- 一览图功能，即从直观上对全电力系统进行全盘掌握的画面  
系统图反映了电力系统的能量传递状态，将主要的电力设备按上下级关系，绘制成由多级阶梯式隐含图标组成的多层示意图。使用者可以点击所要操作的下级变电站图标，进入细节接线图或单线图
- 反映了 35KV / 110KV 电力系统的电能输入端口配置状况及保护配置状况
- 系统图上方配备有按需求而设计的菜单条
- 系统图及其它界面上均有画面标题、日期和时间
- 系统图上有一览图切换按钮、前一画面切换按钮、事件画面切换按钮和报警画面切换按钮
- 当报警信息来临时，报警指示会闪烁，同时弹出报警画面供操作人员检查

## 配电自动化应用方案

### 系统功能

#### 单线图



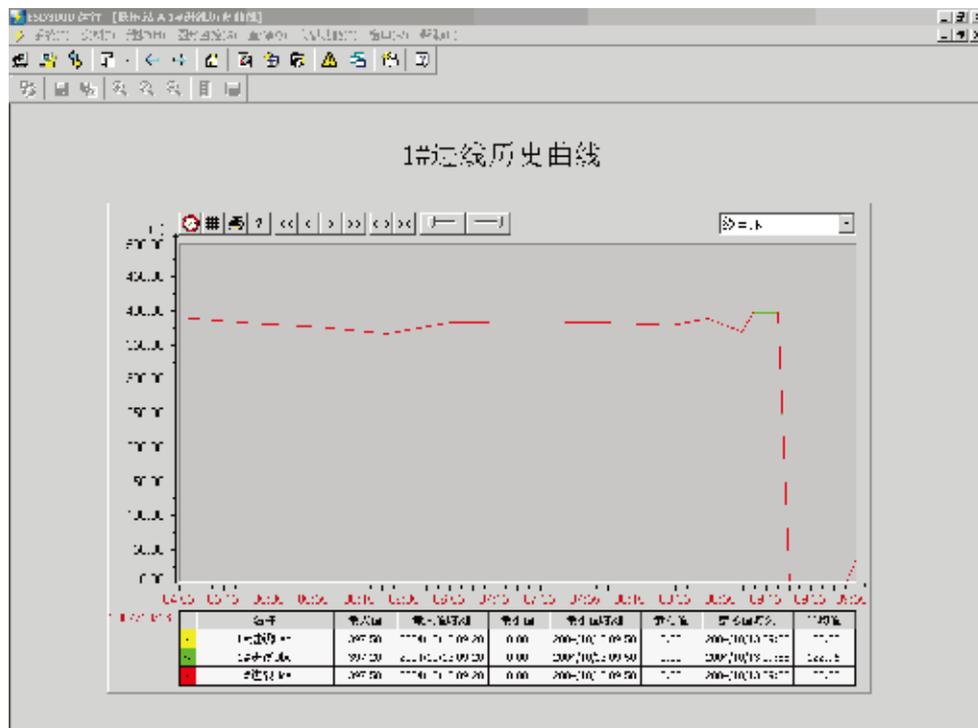
#### 用途

- 反映了 0.4KV 低压电力系统的细节图
- 反映了 0.4KV 低压电力系统的设备保护配置状况及相关技术资料
- 反映了各回路的电参量、保护参量和工作状态
- 遥信、遥控、遥调、遥测和遥脉操作

## 配电自动化应用方案

### 系统功能

#### 电力品质综合分析



系统功能

#### 用途

- 对各间隔回路的各种电参量的曲线进行查看和分析
- 可选择显示实时曲线和历史曲线
- 曲线界面具备显示电力品质分析和电力故障分析功能
  - 趋势图
  - 测量报表图

#### 功能描述

- 纵坐标需要显示的各种参量的数值。电参量包括：
  - 线电压、相电压、相电流
  - 功率因素
  - 有功和无功功率、有功和无功电量
  - 主变温度
- 横坐标需要显示的时段
  - 时间段的选择范围(年/月/日/小时/分)
- 电参量在 24 小时内分时记录
  - 最大值/时段
  - 最小值/时段
- 改变显示参量的上下限
- 多条曲线同时显示

## 配电自动化应用方案

### 系统功能

#### 事件列表

在电力系统中发生的状态、电参量、操作及遥调设置等变化均是事件，但只有涉及到保护动作且非正常的突发事件被定义为报警事件。当某事件发生时，事件不一定会反映在操作界面上，但可以查询。报警事件发生时，弹出实时告警界面提示用户。

#### 事件信息分类

- 断路器、负荷开关、接触器等开关量发生变位的状态遥信信息和保护动作遥信信息
- 遥控操作信息与反馈信息
- 电参量越限信息
- 变压器绕组温度、油压、油温、瓦斯、直流屏电池温度等非电参量越限信息
- 各种智能装置的参数变更
- 各种智能装置的通信信息变更、通信阻断或损坏
- 全系统任何计算机工作不正常或发生死机
- 远方外部系统的遥控操作及电力系统参数变更

#### 报警查询



#### 用途

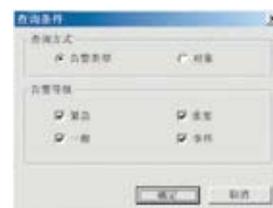
PMCS 电力监控系统支持对各种报警事件的统计和记录，以便操作人员能够按照不同条件查看到目前为止已经发生的报警事件信息。

#### 功能描述

报警信息查询界面分为两部分，左侧为报警信息分类区，所有的报警信息类别都列在左侧报警信息分类区内；右侧为报警信息显示区，用来显示选中的某一报警信息的详细内容，报警信息显示区上方有查询工具和实时报警按钮。通过报警分类和时间查询工具可以使用户方便快速的查看到用户需要的报警信息；也可通过单击实时报警按钮，弹出实时报警窗口，直接在该窗口中进行查询。

#### 报警信息可以分类查询

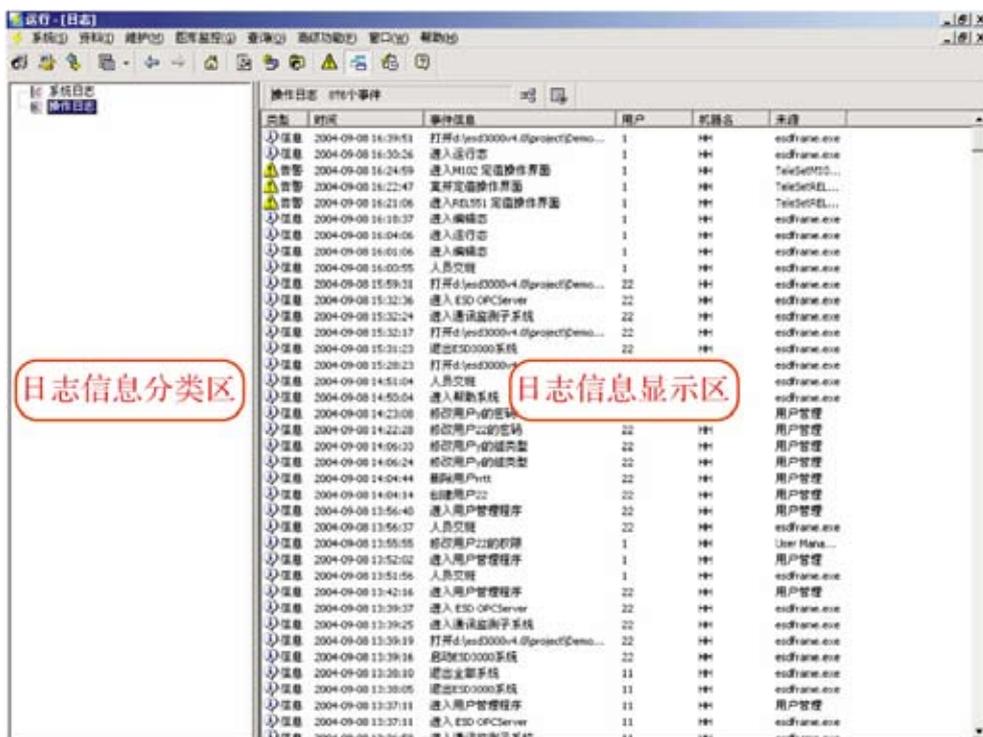
- 按类型分类
- 按对象等级分类
- 按开关分布区域分类
- 按时间范围分类
- 报警信息可以进行打印和导出操作



## 配电自动化应用方案

### 系统功能

#### 日志查询



#### 功能描述

日志记录不但是 PMCS 电力监控系统稳定工作的记录,而且可作为操作人员按操作规程来操作系统的考核记录。所以利用日志文件,可以对全系统软件层面的工况作出定量考核。

- 各个程序块的投退
- 数据库更新操作
- 系统文件操作
- 通信程序运行、投退和故障记录
- 通道表配置变更

## 配电自动化应用方案

### 系统特点

#### 系统特点

##### 分层分布式结构

系统结构上采用分层分布式设计，纵向分为三层：主站层---子站层---终端设备层。

##### 快速稳定的通讯传输形式

整个系统采用当今流行的LAN网络通讯形式及现场总线控制。通讯传输中采用数字信号，远程应用光纤的实际物理形式进行传输，保证了系统通讯的抗干扰能力和信息交换速度，大大减少了现场各种接口的数量，提高了系统的智能化程度，整体上加强了系统稳定性和可靠性。

##### 灵活的组网模式

系统为上级管理系统预留了通讯接口，可以进行相关数据信息的转发和远传，从而实现资源信息的共享，完成系统间组网。

##### 模块化、智能化的设计理念

系统软件采用模块化的设计理念，各功能管理模块（如柜图监控环境、图形监控环境、动态趋势环境、告警查询、动态报表、用户管理等）之间不互相影响。模块化的设计思想，提高了系统的灵活性和可靠性。

##### 扩展性强

对于现场一次设备的增加，只需增加相应的保护测控装置，并将保护测控装置连接到通讯网络层上就可实现系统底层扩展。对于扩展的二期工程，只需配置通讯网络层和相应的一次设备保护测控装置，并将通讯网络层连接到后台网络中，就可实现新增变电站的扩展。对于后台系统监控层，增加各功能也是非常方便的。

##### 兼容性好

系统可提供多种总线接口（RS232、RS422、RS485、RJ45、光口等），并提供多种通讯规约（MODBUS、SPABUS、CANBUS、Profibus等）的连接，系统可以连接各种智能设备（智能保护装置、自动装置、测控装置等）完成自动化功能，可将任何开放设备纳入监控系统。

## 配电自动化应用方案

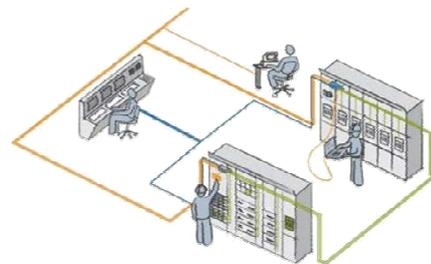
### 系统效益

#### 系统效益

ABB 配电自动化监控系统简化了二次接线和二次设备的配置，减少主控室和保护室的面积，极大简化了控制回路，提高系统的易维护性，并降低变电站的综合造价。系统采用各种自动装置来提高供电质量。系统具备丰富的统计管理功能，可提高运行管理效率，降低运行维护成本。

#### 提高供电企业的经济效益

- 通过自动化和规范化管理，大大提高了配电生产管理部门的工作效率，从而促进服务质量和企业经营效益的大幅度提高
- 配电生产管理系统的规范化和标准化，避免了配电设备及工器具的漏检、漏查，从而避免了不必要的经济损失
- 计算机网络化管理，实现了计算机资源的高效使用，大大降低了计算机网络系统的总费用投入
- 统一数据采集功能的实现，避免了生产管理单位重复录入数据，减少了人力资源的浪费，避免了由于数据大量冗余而购置和占用大量存储设备，达到了节约增效的目的，直接降低了企业生产经营管理的成本



#### 提高企业服务质量

- 通过配电网的自动化管理，降低了事故率，提高了事故处理效率，提高了电网运行的安全性，为电力行业的优质服务打下了坚实的基础
- 对用户的故障报修，能够做出准确和及时反应，大大缩短了到场及现场检修时间，提高了企业服务的质量

#### 提高综合业务效率

- 对配电信息进行统一采集、加工、处理，减少冗余环节，提高了劳动生产率
- 利用网络传送业务信息、工作单自动传送，减少了手工操作、实现无纸化作业
- 全面、及时地掌握配电生产管理信息综合数据，使业务处理工作达到准确、及时和高效
- 简化业务处理过程，降低出错率
- 便于实现业务处理时限考核及工作质量管理时限考核
- 提供综合信息管理所需配电业务数据，便于建立计算机辅助决策系统