

力控工矿企业智能配电解决方案

---北京三维力控科技有限公司

一. 简介

力控工矿企业智能配电解决方案，是针对国内工厂、企业、医院、大楼等中低压 10KV/0.4KV 配电系统开发的新型智能配电管理自动化系统。它是在结合国内外先进的网络电力仪表等产品的基础上，结合中国电力标准和用户的实际需求，为满足配电管理自动化的高速发展，真正符合配电管理自动化的实时性、多任务、多功能、高可靠性的要求，精心设计研制成功的新型系统。

在工矿、企业及楼宇中，电力的供应对生产、工作的正常进行有着非常重要的作用。而传统的电气控制，主要通过断路器、接触器、热继电器、熔断器、各种控制继电器（电压继电器、电流继电器、中间继电器、时间继电器、温度继电器等）、各种主令电器（控制按钮、行程开关、万能转换开关和主令控制器等）、互感器、各种电工仪表（电流表、电压表、功率表等）组合成中低压开关控制柜来实现配电、控制、保护、监视等功能。这种方式由于经过多年的应用和实践，积累了丰富的经验，所以成熟、可靠、安全，但是这种电气控制，以人的操作为主，并且对于较为复杂的控制逻辑实现起来比较困难。随着现代工业的发展，对电气设备控制自动化和智能化程度的要求越来越高，利用现代电子技术、传感器技术、通讯技术、计算机及网络技术，将电力设备在正常及事故情况下的监测、保护、控制、电力计量同工厂集散控制系统 DCS、企业资源计划 ERP 融合在一起，以达到良好管理，已成为一种必然趋势和发展方向。

力控工矿企业智能配电解决方案特别针对国内工厂、企业、医院、大楼等中低压 10KV/0.4KV 配电系统的原有设备进行设计，不仅可以在新的开关柜上实现，而且可以在不改动原有开关柜的基础上轻松实现智能配电管理，实现对企业的用电监控、电度计费、远程控制。

力控工矿企业智能配电解决方案选用瑞士 DAE 等先进的网络电力仪表及国际上最为推崇的视窗操作系统及 SQL 服务器数据库组成系统。系统软件结构优化，运行速度快捷安全，人机界面友好，操作简单灵活。并附以多媒体的语音系统，使用更觉轻松自如。

力控工矿企业智能配电解决方案的所有的操作站既能够独立工作，亦能够由局域网络联接；各操作站间的数据交换及共享，均由网络总线高速传送，保证了系统的实时性。使用了国际公认的标准通用网络，保证了所有的计算机都能够接入局域网，使企业配电管理自动化变得非常简单，并且能力大大提高。

力控工矿企业智能配电解决方案是面向国内工厂、企业、医院、大楼等中低压 10KV/0.4KV 配电系统，用于实现对企业的用电监控、电度计费、远程控制。

二. 系统特点

特别适合于国内工厂、企业、医院、大楼等中低压 10KV/0.4KV 配电系统，用于实现对企业的用电监

控、电度计费、远程控制。

力控配电系统具备监测(Monitoring)、控制(Controlled)、保护(Protection)、通讯(Communication)的集成(Integration)。

力控工矿企业智能配电解决方案选用瑞士 DAE 系列等网络电力仪表实现对 10KV/0.4KV 开关柜的遥测、遥信、遥控，对于原有的开关柜不做大的改动，仅需要在旁边加装新的控制柜。

力控工矿企业智能配电解决方案选用的瑞士 DAE 系列网络电力仪表有以下几种：

1、用于监测配电回路电参数的的网络电力监测仪表。

这种网络电力仪表一个表就可以测量一回线的三相电流、电压、有功功率、无功功率、功率因素、有功电度、无功电度等许多参数。它采用交流采样技术，直接从电流互感器 (PI)、电压互感器 (CT) 取得信号，并且以现场总线的方式向中央计算机传送以上个参数的数值。

由于实际需求的不同，网络电力监测仪表有多种型号，如瑞士 DAE 公司的网络电力仪表就具有多种型号供用户选择：EPM420，可监测全部参数；EPM450，具备 EPM420 的所有功能及谐波测量；PSM330 可测电流、电压；PSM340 可测电流。这些型号应用于不同场合，便于用户选择。

2、用于配电系统保护的网路电力保护仪表。

网络电力保护仪表用于配电系统的保护，其功能主要有以下几类：

馈线保护，应用于线路进线；

进线保护，应用于变压器进线；

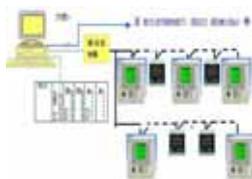
电容器保护，应用于电容器保护。

以上保护仪表指中低压回路，可以根据实际情况选择，对于原有系统开关柜中的继电保护在本方案中可以予以保留，相关信号视实际情况可以接入系统。

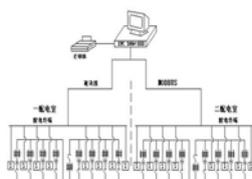
3、用于监控配电系统开关、断路器的网络开关状态监控仪表。

网络开关状态监控仪表用于对配电系统中的开关状态进行监测，对开关进行控制。所控制开关方式通过继电器输出节点进行。瑞士 DAE 公司的网络开关状态监控仪表包括：SRTU 系列包括 SRTU510，510P，530，540。可测 8—32 个开关状态不等，可控最多 6 个开关状态，可以和 GE，梅兰日兰，施耐德，以及国产的 DW 系列等开关相连。

力控工矿企业智能配电系统的通讯方式详见下图。



力控工矿企业智能配电系统的典型结构详见下图。



力控工矿企业智能配电系统的主要特点：

1. 既对外开放，又安全保密的开放式系统

上层

力控工矿企业智能配电系统便于同全面的信息管理网络（MIS）接口，传递文件和画面，使用 pSpace™ 与 pWebView 相结合来实现。

中层

力控系统个人计算机，安装与下位仪表通讯接口软件和工程师、操作员使用的图形动态监控软件，即可对变电所的输配电状况进行动态监控，使用 pLerine™ 来完成。

底层

力控系统便于同各种 DAE 网络电力仪表、智能保护、PC 机、PLC、以及其他输配电系统接口（如 ABB、西门子、施耐德等等）。力控系统各种接口卡 MODBUS、以太网等等都可以极其方便的向外扩展，三维力控®PCAuto®拥有丰富的 I/O 驱动程序，支持多种硬件设备和通信协议。

2. 能满足用户今后不断发展的需求可扩展性

力控系统能与 DAE 的系列保护、监控仪表连接。力控系统还具有支持多条数据链路、Ethernet 的扩展能力。可以适应：

工程分期建设、不断扩容的要求；

不同工艺过程的控制、逐步扩展纳入同一系统的要求；

覆盖整个厂区的远程地理分散要求；

与其他计算机系统的接口能力。

3. 力控系统硬软件可靠性

力控系统中所有的 DAE 网络电力仪表、ABB 系列智能微机保护、通讯与电源（220VAC 机柜供电、控制电源、…）均具有完善的自诊断、报警功能，诊断功能从个人计算机直到仪表。

4. 充分发挥力控系统技术功能优势的方便性

力控系统人机界面友好、信息丰富、运行人员操作管理方便；

力控系统组态采用“作图”+“填表”方式，便于今后检查修改，透明度高；

通讯及拓扑结构采用星型+总线型直接连接，便于系统扩容。

5. 先进、又永不磨损的兼容性

力控系统是不断向前发展的，并且将来的所有新系统与新技术，也都向下对已供货的力控系统兼容。

6. 传输距离

屏蔽双绞线 1.2KM

电话线 可扩展

光纤 可扩展

8. 安全可靠

实时通讯链路/非实时（管理-信息 Ethernet 10/100M）数据分流

确定性通讯、负荷率稳定

无瓶颈、无主站、无源

三. 系统组成和结构

力控配电系统无瓶颈、无主站，最大的特点是开放式和元件化。开放式把强大的功能分散到上、中、下位机结构上去完成，使它们的功能发挥得淋漓尽致；元件化的结构使用户随心所欲地组合自己所希望的功能要求，达到最满意的组成。可分为 5 个独立部分：

1. 监测元件部分：选择瑞士 DAE 公司的网络电力仪表，该部分元件安装在开关柜上，用于监视、测量、保护、传输高、低压开关柜的状态和参数。这些智能仪表皆具有遥控、遥测、遥信、遥调“四遥”功能。

2. RTU 部分：选择 DAE 公司的 SRTU 系列产品，其目的是将变压器温度、直流屏等模拟量以及各断路器、开关和电容器柜等开关量用最经济的方法与系统相结合。

3. 终端平台部分：包括微机平台及平台软件、图形软件和表格软件；一方面将

元件和 PLC 收集的参数、状态及故障内容等完整地在图形软件和表

格软件中呈现，达到遥测、遥信功能，另一方面通过力控系

统元件对各开关进行监视和测量，达到遥控、遥调功能。

4. 网络部分：通过附加的设施或设备，将整个系统内的所有参数等传输至其它公共网络，如 ETHERNET，DCS，BAS 等等。

力控智能配电管理自动化系统的终端是一种自由配合型，用户可根据需要随意增加或减少元件的数量或系统的功能。

四. 系统功能

1. 元件功能

针对国内 10KV/380V 变电所高、低压柜部分的要求，力控智能配电管理自动化系统典型的元件采用

DAE 网络电力仪表用以完成：

- 1 对低压 MCCB 和接触器进行控制和监视；
- 1 监测高、低压进线柜、出线柜等的各项电量参数，并就地显示各参数；
- 1 予留有网络通讯接口卡，以便与系统直接连接，将所有就地信息传递至上位计算机进行 - 图形化动态监控、数据存储及回顾、自动生成并打印历史趋势和生产用电报表等等功能；
- 1 提供真正有效值（RMS），数值更精确，实用性更强。

2. 系统功能

力控智能配电监测系统采用 DAE 网络电力仪表最新产品，达到了最为先进的分散处理、集中监控的要求并与其它系统通过网关或以太网等协议进行无缝相通，互联。

1) 图形画面显示

力控系统提供了强大的图形支持能力，各个画面可以菜单调用，字符串调用，也可在地理位置图中触发厂站敏感点调用。力控系统提供的图形画面有：

- 0 变电站或电网的地理位置图
- 0 厂站电气设备的布置图
- 0 设备的电气一次实时单线图
- 0 电气设备的柜面布置图
- 0 系统仪表单元的列表和实时状态
- 0 实时电流、电压和能耗的曲线
- 0 故障报警的详细清单表格
- 0 跳闸设定的曲线对比图
- 0 等等。或客户提出要求的图形

凡是在变电站的现场能够看得到的设备或仪器，我们都能在电脑上作出一样的图形并对它进行实时操作和监视，使操作者如同身临其境。

2) 实时监控

通过力控系统终端和现场的智能仪表，可以达到以下功能：

- 0 终端向现场的智能仪表下发遥控、遥调召唤等命令
- 0 根据用户提供的转发规约向其它网络系统转发信息
- 0 实时检测各用电设备的遥测、遥信、电气参数、报警等信息
- 0 监视各个环节的通信情况，环节中断报警、智能仪表的工作等
- 0 用户可自行定义系统各环节的对应关系、通信规约、通信速率和通信方式
- 0 采用菜单方式，鼠标操作，语音提示，闪光报警，人机界面友好

3) 数据处理与管理

力控系统具有强大的数据处理和管理功能。

用户不仅可以访问本机数据库，也可以通过网络访问其它系统工作站的数据库；反之，如经同意，其它系统工作站也可以通过网络访问本机数据库。经各个智能仪表所采集的电量参数及最大值、最小值、平均值等时段统计数据，加上本机运算处理后得出的其它数据，将根据用户的意愿制成各种不同类型的表格、曲线、图表等形式储存，以便调用。

对于工厂的电度计费管理，力控提供强大的管理功能，可提供日、月、年的电度记录、计费，给出各回路用电状况统计，也可以用户需求制订方案。

4) 报表系统

力控系统可根据用户的意愿完成工作中需要的各种不同类型的报表制作、编辑和打印。

0 可以生成报表且能对西文、中文进行全屏幕文字编辑，可随时观察所制作报表的效果。

0 将数据库中的相应数据按一定的格式存放到报表库，并具有一计算表达式来完成的计算功能。

0 在屏幕上显示当日或历史的报表数据，可召唤和定时打印各种报表。

0 可以制作日报、周报、月报、年报、曲线及事故报表等各种形式的报表。

5) 报警功能

力控系统的报警功能可分为运行报警和系统报警两部分：

A. 运行报警 ---- 系统处理的电网事故报警，如过电流、速断、接地等报警。

B. 系统报警 ---- 系统本身的事事故报警和经系统处理后得出的报警，如系统回路断线、监测元件自我故障、设备运行超时等报警。

报警手段包括：

0 自动推出事故内容画面

0 开关及相关遥测量闪烁

0 语音提示，必要时系统能自动使用电话、BP 机等手段通知到具体工作人员

0 打印记录

0 报警信息保存到历史数据库内，用户可以随时查询

6) 安全措施

为保证系统的安全性，系统可根据各工作站的不同用途设置相应大权限，权限之外使用资源不予准许；可设置系统操作员、系统工程师、外部有关人员等多级的操作权限，并且能为不同的人员设置不同的口令或密码。

7) pSpaceTM 企业级实时历史数据库

企业 MIS 核心是实时数据库，实时数据库可用于工厂过程的自动采集、存储和监视。作为大型实时数据库，可在线存储每个工艺过程点的多年数据。它提供了清晰、精确的操作情况画面，用户既可浏览工厂当前的生产情况，也可回顾过去的生产情况。

8) 故障诊断与识别

力控系统内置完备的自诊断与识别功能：

0 断路器等电气（器）设备的跳闸原因及过载大小会及时反映在屏幕上，同时记录并显示事件发生的时序，并准确确定事件的原因

0 准确无误地诊断通讯信道运行状态和系统上的智能元件工作故障，同时记录并显示事件发生的时序，确定事件的原因

9) 联机联网

力控系统不但能够提供与管理网（管理信息系统 MIS）或其它网络（BA）等局域网的联网功能，而且能够通过以太网（ETHERNET）将无数个力控系统联成一个高级的力控 INTERNET 系统。

一般情况下，网络之间通过网关设备连接，系统将采集到的遥测量、遥信量、

报警信息以及电能数据，送往管理网的数据库中，管理网上的有关工作站可对这些数据查询，或把这些数据加入到管理信息中去，实现实时信息共享。

10) 系统预报

监测各设备并根据各设备的实际使用时间来安排检修计划。当被监测的设备需要检修时，系统发出提示信号。

可大大降低紧急维修情况出现的可能性发生，减少不必要的停机维护时间。

11) 无人值守

力控智能配电监测系统，不但使各电气（器）设备能够达到自动化无人值守的要求，还可以在此基础上增加变电站保安和消防的监视、报警功能，使得变电站真正实现无人值班，特别是变电站综合自动化技术得到真正的使用。

使用现代的网络技术，可以在办公室、家庭以及世界上任何地方和时候对变电站实行科学的管理；使用电话、BP 机等手段，系统能自动将现场发生的一切问题通知到远方的多名具体工作人员。

附录： 力控系统对各电力设备实现的监测、保护、和控制通讯基本功能：

电力设备类型	通讯基本功能
负荷开关或隔离开关柜	<ul style="list-style-type: none"> ● 电量测量 ● 开关状态 ● 熔断器指示
金属铠装开关设备	<ul style="list-style-type: none"> ● 断路器状态（开、关、跳闸） ● 跳闸原因及数值 ● 断路器的控制 ● 电量测量 ● 事件发生的时序 ● 整定值的设定
马达起动机	<ul style="list-style-type: none"> ● 马达状态（停、转、跳闸） ● 跳闸原因 ● 马达控制（运行、跳闸、复位） ● 运行数据（马达运行时间等） ● 测量数值 ● 马达绕组和轴承温度 ● 事件发生的时序
低压开关柜和配电箱	<ul style="list-style-type: none"> ● 断路器状态（开、关、跳闸） ● 跳闸原因及大小 ● 断路器的控制（开、关） ● 电量测量 ● 事件发生的时序 ● 整定值的设定
低压马达控制中心	<ul style="list-style-type: none"> ● 马达状态（停、转、跳闸） ● 跳闸原因 ● 马达控制（运行、跳闸、复位）

	<ul style="list-style-type: none">● 运行数据（马达运行时间等）● 测量数值● 整定值设定● 事件发生的时序
变频调速控制器	<ul style="list-style-type: none">● 驱动状态● 跳闸原因● 起动、停止及马达的转速调节控制● 测量信息● 事件发生的时序
自动切换开关	<ul style="list-style-type: none">● 自动切换开关的状态● 测量数值● 远距离测试
母线系统	<ul style="list-style-type: none">● 断路器状态（开、关、跳闸）● 电量测量
其它设备	<ul style="list-style-type: none">● 变压器温度、风机状态测量、控制及报警等● 直流电源状态测量、控制及报警等