Acrel-3000 电能管理系统在上海爱博斯迪科的应用

董建锋　　戴金花
上海安科瑞电气股份有限公司，上海 嘉定 201801

摘要

本文介绍了一种电能管理系统的设计、系统构成以及系统的功能，Acrel-3000 组态软件可以实现对现场设备的系统集成，数据的采集、传输以及存储，从而实现对工厂用电数据统计、开关量的遥测。系统实现远程精细化和实时性数据采集，避免人工采集数据的偏差，提高了供电质量和管理水平，具有简明实用、投资少等优点。

关键词：电能管理 组态软件 电力系统 电能计量 系统集成

0 引言

随着工业现代化程度的不断提供，对工厂供配电系统的可靠性、安全性和连续性的要求越来越高，以 PC 硬件和组态软件为代表的计算机技术已在我国各个行业得到广泛应用。目前工厂供电系统计算机应用主要体现在变电所的微机保护、微电管理、微机检测等方面，并取得了较好的应用效果。然而，由于工厂供电系统不同于一般供电系统，工厂供电系统正常运行的不确定因素比较多，因此对工厂供电系统实时监控就十分重要。

针对以上问题和现状，本课题提出了利用安科瑞公司网络电能管理仪表和 Acrel-3000 组态软件研制了一套适用于工厂的高、低压配电的集中监控系统。该课题的研究和实施，可实现工厂高压变电所的用电数据集中管理。对于提高供电系统的可靠性和经济运行指标，促进供电系统管理的科学化、现代化，有着非常重要的现实意义。

1 项目概况

爱博斯迪科公司作为汉高集团的成员，将在电子行业提供更加全面的产品和服务。爱博斯迪科化学（上海）有限公司位于外高桥保税区内，业务涉及三大品牌：Ablestik, Emerson & Cuming 以及Acheson。

爱博斯迪科化学(上海)有限公司电能管理系统现场一个配电房，新安装了12只ACR220EL智能电表，加上原有的35只ACR220E智能电表，共需监控47只仪表。

2 用户需求

根据现场实际情况，爱博斯迪科变电所配电管理部，提出以下系统需求：

1、实时显示功能：现场仪表必须实现实时显示功能：电压、电流、功率、功率因数、温度、开关状态及频率等监测信息实时刷新，并以一次图形式直观动态显示。

2、电能管理功能：实现电能的分级管理理念，即总表读数应与供电局收费表读数一致，各分表用电净值和与总表一致等，在界面上直观体现；完成对各回路的电能集抄功能，并自动生成符合客户管理需求的收费报表，所有报表和图表支持查询打印功能。

3、事件报警功能：对各监测点的通讯状态和异常用电报警、操作等事件记录，便于管理人员日后分析配电运行情况。

4、远程抄表功能：远程抄量各回路的电参数，任意时段都能查询。

5、预留扩展功能：系统为演示系统做好充分预留，支持各种演示硬件及软件的接入，以供后续扩展。

6、遥信报警功能：仪表通讯异常遥信报警。

3 设计方案

根据现场要求，安科瑞电气股份有限公司为爱博斯迪科化学（上海）有限公司设计了Acrel-3000电能管理软件，下面针对Acrel-3000电能管理软件参数做具体说明。

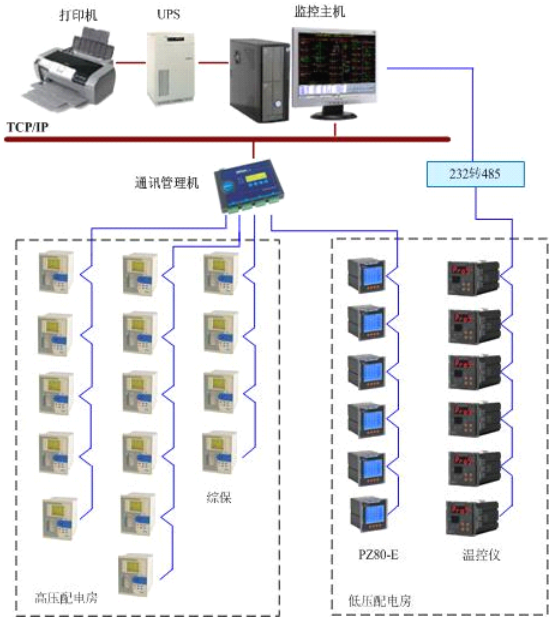
3.1 Acrel-3000符合的标准

爱博斯迪科化学（上海）有限公司电能管理系统以现行国家及电力行业的有效标准为依据，其中国标未列入部分应参考IEC最新标准和规范。如标准间有矛盾时，应以较高标准为准。

系统的设计满足以下所列制造和试验标准：

ISO/IEC11801	《国际综合布线标准》
JGJ/T 16-92	《民用建筑电气设计规范》
GB/J63-90	《电力装置的电测量仪表装置设计规范》
GA/T70-94	《中华人民共和国公共安全行业标准》
GB/T13730	《地区电网数据采集与监控系统通用技术条件》
GBJ63-93	《电力装置电测量仪表装置设计规程》
GB2887	《计算站场地技术要求》
GB/50198-94	《监控系统工程技术规范》

3.2 网络结构拓扑图



1、 配电间安装有安科瑞智能仪表 47 台，通过 1 根屏蔽双绞线连接至 4 口的通讯扩展卡进行数据上传，其中数据传输波特率为 9600 bit/s，现场屏蔽线缆均采取屏蔽线接地，防止强电信号干扰，末端加装 120 欧电阻，增强线路信号，保障了数据传输的实时性。

2、 以上网络仪表均采用 MODBUS-RTU 通讯协议进行数据上传，上位机采用 TCP/IP 通讯协议进行数据采集。

4 系统功能

根据现场对系统需求，安科瑞电气股份有限公司针对性的对该项目系统界面及功能进行了设计，具体显示界面如下：

4.1 系统主界面

配电示意界面：以一次图形式直观动态显示电压、电流、功率、功率因数及频率等监测信息，满足了现场需求。

4.2 报表统计

系统采集的有功电度数据，按照回路名称的不同自动生成报表并有报表打印功能，可对某一回路某一时间段内的用电量进行查询与打印，同时这些报表也能以 Excel 的格式导出。

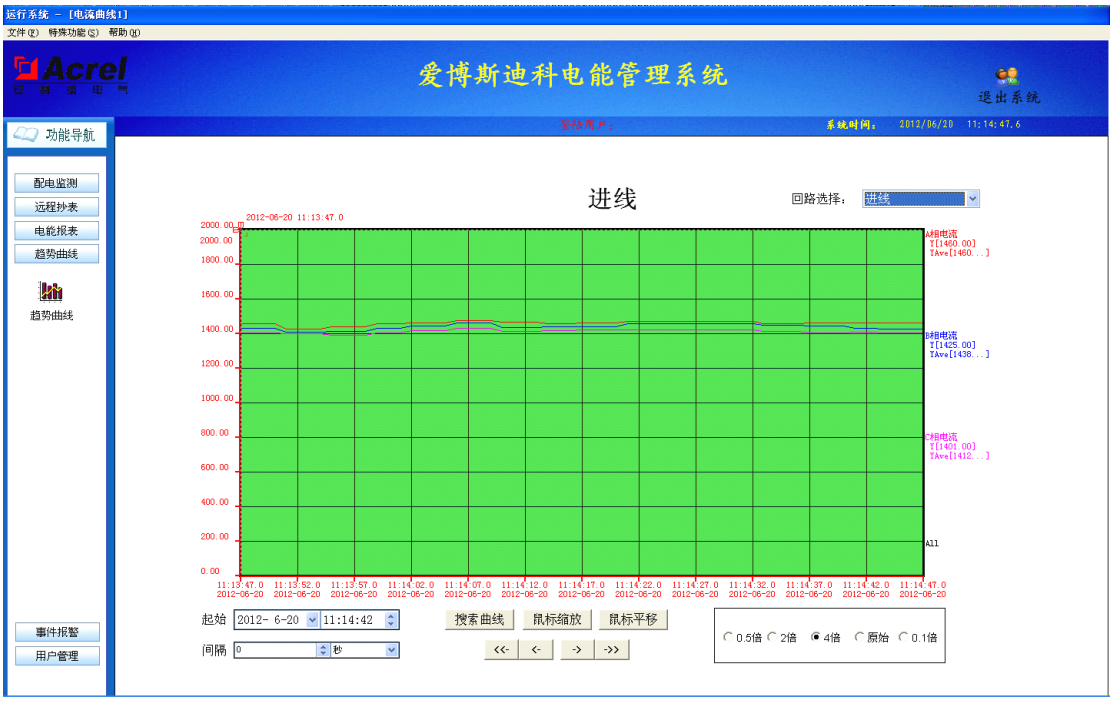
历史报表查询

		UAN(V)	UBN(V)	UCN(V)	UAB(V)	UBC(V)	UCA(V)	IA(A)	IB(A)	IC(A)	P(KW)	Q(Kvar)	PF	FR(HZ)	EPI(Kwh)
	1L:进线														
3	2012/06/19 17:13:19	228.70	229.30	229.70	397.30	397.70	396.00	1004.00	1032.00	943.00	671.00	38.00	0.68	50.00	4441826.50
4	2012/06/19 17:14:19	228.50	229.30	229.70	396.80	398.20	397.00	1039.00	1049.00	997.00	692.00	52.00	0.68	50.00	4441838.00
5	2012/06/19 17:15:19	228.50	229.30	229.70	396.80	398.00	397.10	1030.00	1002.00	987.00	695.00	32.00	0.68	50.00	4441849.50
6	2012/06/19 17:16:19	228.50	229.30	228.50	395.60	397.00	395.00	1027.00	1011.00	992.00	682.00	21.00	0.67	50.00	4441861.00
7	2012/06/19 17:17:19	228.10	229.30	228.50	396.70	396.00	395.00	1007.00	991.00	957.00	666.00	40.00	0.67	50.00	4441872.50
8	2012/06/19 17:18:19	228.10	229.30	228.50	396.70	397.20	396.10	994.00	975.00	952.00	666.00	45.00	0.68	50.00	4441883.50
9	2012/06/19 17:19:19	228.10	229.30	228.50	396.70	397.20	396.10	1034.00	1015.00	987.00	666.00	34.00	0.68	50.00	4441895.00
10	2012/06/19 17:20:19	228.10	229.30	228.50	395.40	396.20	396.10	1096.00	1114.00	1039.00	724.00	53.00	0.68	50.00	4441904.50
11	2012/06/19 17:21:19	228.10	229.30	227.30	395.40	395.10	393.90	1080.00	1057.00	1003.00	696.00	68.00	0.68	50.00	4441917.50
12	2012/06/19 17:22:19	228.00	228.20	228.50	394.40	396.20	394.10	1048.00	1085.00	1017.00	702.00	40.00	0.67	50.00	4441927.00
13	2012/06/19 17:23:19	228.00	229.20	228.50	395.50	396.20	395.20	977.00	964.00	907.00	630.00	18.00	0.68	50.00	4441938.00
14	2012/06/19 17:24:19	228.10	229.20	228.50	395.60	396.20	395.50	1064.00	1057.00	1025.00	702.00	9.00	0.67	50.00	4441949.00
15	2012/06/19 17:25:19	228.10	229.20	228.50	395.60	396.20	395.50	978.00	963.00	928.00	639.00	20.00	0.69	50.00	4441959.00
16	2012/06/19 17:26:19	228.10	229.20	228.50	395.60	396.10	395.50	980.00	985.00	942.00	638.00	22.00	0.68	50.00	4441971.00
17	2012/06/19 17:27:19	228.10	229.20	228.50	396.80	396.10	395.50	943.00	925.00	889.00	606.00	34.00	0.68	50.00	4441982.00
18	2012/06/19 17:28:19	228.10	229.20	228.50	395.70	396.10	395.50	911.00	914.00	877.00	606.00	35.00	0.68	50.00	4441989.00
19	2012/06/19 17:29:19	228.10	229.20	228.50	395.70	396.10	395.50	982.00	962.00	928.00	642.00	9.00	0.68	50.06	4442003.00
20	2012/06/19 17:30:19	228.10	229.20	228.50	396.70	396.10	395.50	982.00	953.00	936.00	648.00	16.00	0.68	50.06	4442014.00
21	2012/06/19 17:31:19	228.10	229.20	227.50	395.70	395.10	394.30	1062.00	1089.00	1028.00	702.00	24.00	0.69	50.06	4442024.00
22	2012/06/19 17:32:19	227.10	229.20	228.80	395.70	396.60	395.90	1017.00	1016.00	958.00	671.00	34.00	0.69	50.06	4442035.00
23	2012/06/19 17:33:19	227.20	229.20	228.80	395.70	396.60	394.40	1011.00	1007.00	953.00	666.00	25.00	0.69	50.06	4442048.00
24	2012/06/19 17:34:19	228.30	229.20	229.00	396.80	396.70	395.50	1019.00	1014.00	966.00	658.00	47.00	0.68	50.06	4442059.00
25	2012/06/19 17:35:19	228.30	229.20	229.00	395.70	396.70	395.50	1107.00	1125.00	1020.00	721.00	49.00	0.68	50.06	4442070.00
26	2012/06/19 17:36:19	228.30	229.20	229.00	396.70	396.70	395.50	1010.00	992.00	935.00	655.00	46.00	0.68	50.06	4442081.50

实时报表查询

4.3 趋势曲线

曲线趋势：实现了用户所要求的通过对各配电回路的电流绘制趋势曲线，分析该回路配电运行状况。曲线中可对测量数据量程进行设置，方便查看，曲线还可设置开始时间和时间间隔，方便用户进行任意时间的曲线查看。



4.4 事件报警

事件报警：越限报警内容，报警数值，值班人员以及动作类型和时间，同时对各监测点的通讯状态或异常用电进行报警，便于管理人员实时掌握并分析配电运行情况。如下图所示，可以自动记录事件发生的时间和回路名称，以便用户查询，追忆故障原因。

5 运行效果

1、实时性：项目实施前现场数据主要靠人工抄录，1 天 2 次，各回路时间不统一，可对性差；项目实施后后台实时采集，50mS 一次，可比性强。

2、存储管理：项目实施前纸质记录，查询时翻箱倒柜，年久易失，数据日期管理复杂；项目实施后计算机存储，数据可存储 10 年以上，查询速度快，只需鼠标一点，迅速准确。

3、整体分析：项目实施前各个时段用电量以及各个回路用电横向和竖向无法对比；项目实施后通过曲线分析，峰平谷时段对比明显，便于削峰填谷，而且三相用电的调配相对均衡。

4、数据安全：项目实施前分散管理，手工定时备份，对连续数据备份不准确；项目实施后同步集中管理，系统自动即时备份。

5、设备管理：项目实施前各个抽屉柜回路通断电要现场去查看，断电时无报警；项目实施后通过后台一次系统图清晰展示，回路跳闸时，后台自动记录，并伴随自动报警。

6、负荷调整：项目实施前调整三相回路负荷平衡比较困难；项目实施后实时管理分配各个

回路电流任务，使三相电流平衡，日志记录。

6 结束语

在电能管理系统中配置网络电力仪表，具有实施简明，投资少等显著优点，可以方便和实时地监控配电系统的运行状态，对现场的用电设备进行统一管理，免去工作人员到现场记录的繁琐工作，系统对各种用电设备的历史运行数据和状态进行管理分析，便于维护人员明确设备状况，制定详细的设备维护计划，减少工作人员，提高效率。同时，根据建立的电能计量体系，可以了解、分析建筑总体能耗，提出降耗计划，采取节能降耗措施，逐步提高用电效率。

参考文献：

[1].任致程 周中. 电力电测数字仪表原理与应用指南[M]. 北京. 中国电力出版社. 2007. 4

作者简介：

董建锋（1984－），男，汉族，本科，工程师，主要研究方向为智能建筑供配电监控系统

邮箱：ACRELDJH@163.com；15052183915