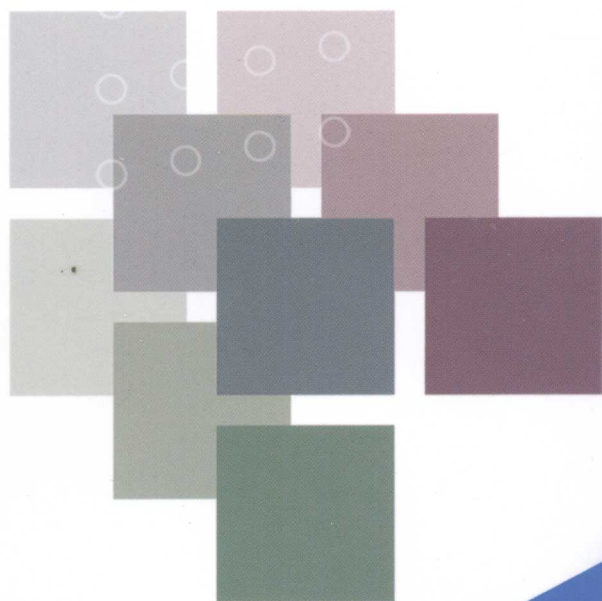


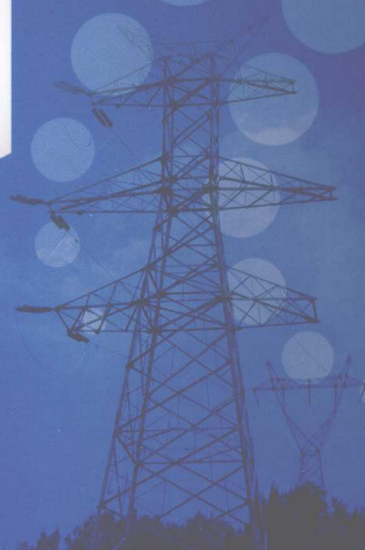
供电企业

实时/历史数据库PI 典型应用案例

湖州电力局 组 编
史兴华 主 编



中国电力出版社
www.cepp.com.cn



供电企业

实时/历史数据库PI 典型应用案例

湖州电力局 组 编

史兴华 主 编

宋金根 张 鹰 副主编



中国电力出版社
www.cepp.com.cn

内 容 提 要

本书收录了湖州电力局开发的 25 个实时/历史数据库 PI 典型应用案例, 内容涉及电网安全稳定监测、主设备安全监测、电网经济运行、配电网线路故障巡视、电网辅助规划等诸多专业领域。每个案例都详细叙述了开发背景、设计思路、主要功能、实现方法、运行环境及注意事项、适用范围与限制等, 并提供了程序的主要源代码。通过对程序中变量重新赋值或少量修改, 本书案例可直接应用于各供电企业的相关生产和管理环节。各供电企业还可参考书中案例开发新的 PI 应用, 促进管理流程的优化和企业绩效的提升。

本书既可作为供电企业生产和管理人员学习和运用 PI 工具的入门指导书, 也可作为编程人员开发复杂 PI 应用的参考书籍。

图书在版编目 (CIP) 数据

供电企业实时/历史数据库 PI 典型应用案例 / 史兴华主编; 湖州电力局组编. —北京: 中国电力出版社, 2010
ISBN 978-7-5083-9747-4

I. ①供… II. ①史… ②湖… III. ①供电—工业企业—数据库管理系统 IV. ①F426.61-39

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2009) 第 211489 号

中国电力出版社出版、发行

(北京三里河路 6 号 100044 <http://www.cepp.com.cn>)

北京市同江印刷厂印刷

各地新华书店经售

*

2009 年 12 月第一版 2009 年 12 月北京第一次印刷

787 毫米×1092 毫米 16 开本 16.625 印张 365 千字

印数 0001—3000 册 定价 52.00 元

敬告读者

本书封面贴有防伪标签, 加热后中心图案消失

本书如有印装质量问题, 我社发行部负责退换

版 权 专 有 翻 印 必 究

编 委 会

主 编 史兴华

副主编 宋金根 张 鹰

编 委 楼 平 詹辉红 蒋水中 来 骏

洪勇平 石 宏 蒋建杰 陈士俊

杭海燕 沈亚平 朱晓东 钱海峰

唐莹莹 费冬虎 吕斌斌 周建峰

王 郑 俞 玮 夏红鑫 费黎炜

郑攀东 吴 健 沈丹勇 蒋 健

陈 亮



前言

供电企业实时/历史数据库PI典型应用案例

PI (Plant Information System) 实时/历史数据库系统 (简称 PI 系统) 是由美国 OSI Software 公司于 20 世纪 80 年代初开发的基于 C/S、B/S 结构的商品化软件应用平台, 是企业底层控制网络与上层管理信息系统连接的桥梁, 在企业信息集成中扮演着重要角色。PI 系统采用独自の旋转门压缩专利技术, 可对存入数据库的数据实行高倍率压缩, 特别适合于长久记录生产过程中按时间顺序产生的大量数据。PI 系统提供了 PI Datalink、PI ProcessBook、PI API、PI SDK、PI ODBC 等工具和接口, 便于数据库的开发和利用。对于一般用户而言, 只要掌握 PI Datalink 和 PI ProcessBook, 即可以画面、图表、曲线等方式展现实时和历史数据。对于一些复杂应用, 则可通过 PI API、PI SDK、PI ODBC 等接口编程, 实现系统外数据库的连接及特殊需求的数据加工、处理和分析。

PI 系统适用于电力、石油、化工、冶金、造纸、制药、水处理、食品饮料和通信等企业各种生产流程和生产过程的优化。目前, 全世界有超过 80 个国家的 6500 多套 PI 系统正在运行, 其中全球超过 30% 电力企业的在使用 PI 系统, 包括美国杜克能源公司 (DukeEnergy)、英国国家电力公司 (NationalPower)、加拿大 BC Hydro 能源公司等大型电力公司。这些电力企业将 PI 系统应用于电网运行在线监测数据的采集、存储和分析处理, 以提高电网安全、稳定、经济运行水平。我国电力行业 (发电企业) 是国内较早引进 PI 系统的用户之一, 其主要目的是为了解决信息系统与 DCS 的集成。2005 年, 浙江省电力公司首次将 PI 系统引入电网企业, 旨在为 SCADA、配电自动化、负荷监控、设备在线检测等电网各种实时系统建立一个集中的数据平台, 并将其作为连接管理信息系统与生产控制系统的唯一桥梁, 以实现消除信息孤岛、实现数据共享的目标, 进而为建设坚强智能电网提供信息化技术支撑。湖州电力局自 2005 年以来一直致力于 PI 系统的应用与深化工作, 目前已实现了全局地县两级供电企业 SCADA、电能量、设备在线检测等数据的接入, 并开发了近百个应用案例, 应用内容涉及电网稳定安全监测、主设备安全监测、电网经济运行、配电网线路故障巡视、电网辅助规划等诸多专业领域。

本书精选了应用于湖州电力局各专业领域的 25 个典型案例。每个案例都详细叙述了开发背景、设计思路、主要功能、实现方法、运行环境及注意事项、适用范围与限制等, 并提供了程序的主要源代码。其中《地方电厂出力的实时监测》、《220kV 变电站油温监测》等案例着重展示了 PI 数据库的实时特性及其运用方法;《配网动态信息查询与应用》、《变电站事故仿真》等案例重点介绍了 PI ProcessBook 的实时数据显示和图形编辑功能的具体用法;《35kV 电网线损分析与决策支持应用》等给出了 PI Datalink 与 Excel 的链接

技术;《中压配网线路负荷分析》等讨论了 PI SDK、PI API 的二次开发功能及其编程原理。因此,本书既可作为初学者学习和运用 PI 工具的入门指导书,也可作为开发复杂 PI 应用编程人员的参考书籍。在此,编者期望能与广大读者开展交流,共同学习提高,通过 PI 的应用开发帮助企业优化管理、提升绩效。

湖州电力局的 PI 系统应用工作,得到了浙江省电力公司及各有关部门和单位的关心、支持和帮助,在本书的编写过程中,李建刚、施永益、张扬、金文德、陶敏等领导和专家提供了许多宝贵的建议,在此一并表示衷心感谢!

由于编写人员水平有限,书中难免会存在错误与不足之处,恳请读者批评指正。

编 者

2009 年 12 月



目 录

前言

案例一	35kV 电网线损分析与决策支持应用	1
案例二	变电站事故仿真	19
案例三	湖州电网潮流分析	29
案例四	湖州电网力率实时监测	41
案例五	湖州市区供电分局配网实时监控	49
案例六	德清县供电局关口无功功率率分析	63
案例七	电网短期负荷预测	75
案例八	中压配网线路负荷分析	89
案例九	10kV 城网联络线路实时潮流图	98
案例十	10kV 线路负荷趋势图	103
案例十一	110kV 变电站运行监测与分析	114
案例十二	220kV 变电站油温监测	125
案例十三	PI 在湖州中心城市分区负荷分析及电网规划中的应用	134
案例十四	含山变电站主变压器绕组绝缘分析与输送容量监测告警	142
案例十五	湖州地调所辖地方电厂出力实时监控	158
案例十六	低周减载实时监控与优化决策	165
案例十七	基于 PI 系统的服务器实时监控	174
案例十八	基于 PI 的遥测异常告警	182
案例十九	基于 PI 系统实现线路负荷转供模拟	189
案例二十	客户功率因数监测与分析应用	199
案例二十一	利用 PI 数据科学合理安排红外线测温工作	208
案例二十二	利用 PI 系统监测电缆热稳定	216
案例二十三	菱湖变电站实时监控及功率因数、电压质量监测	223
案例二十四	配网动态信息查询与应用	237
案例二十五	主变压器运行情况分析	246
附录	术语	255

◎ 案例一

35kV 电网线损分析与决策支持应用

一、开发背景

线损管理是供电企业一项长期的主要工作，也是促进降损节能、提高企业效益的重要途径。众所周知，线损工作是涉及调度运行、营销计量、电网规划等多专业的综合性管理工作，其管理水平的高低是供电企业电网经营能力和综合管理能力的集中体现。在传统的管理模式下，由于缺少高效的信息技术支持，数据资源分散，有效利用程度低，线损管理存在以下问题：

(1) 手工统计线损报表，数据量大、效率低。日常工作中，监控人员需频繁地从调度自动化系统中调用大量的有功、无功、电流等运行数据；线损专职每月需统计上百条高压线路的损耗情况，这些周期性的统计工作，重复而繁重。

(2) 不能及时发现线损异常问题。在传统模式下，线损专职每到月底统计一次线损，往往隔月才能发现线损异常问题，延误问题的处理。

(3) 供电电量抄见不同步，造成线损波动和失真，且难以分析。目前，供电量由运行人员在月末集中抄见，而售电量抄见由抄表人员在半个月內完成。两者抄见周期不一致，导致线损波动较大且难以分析。

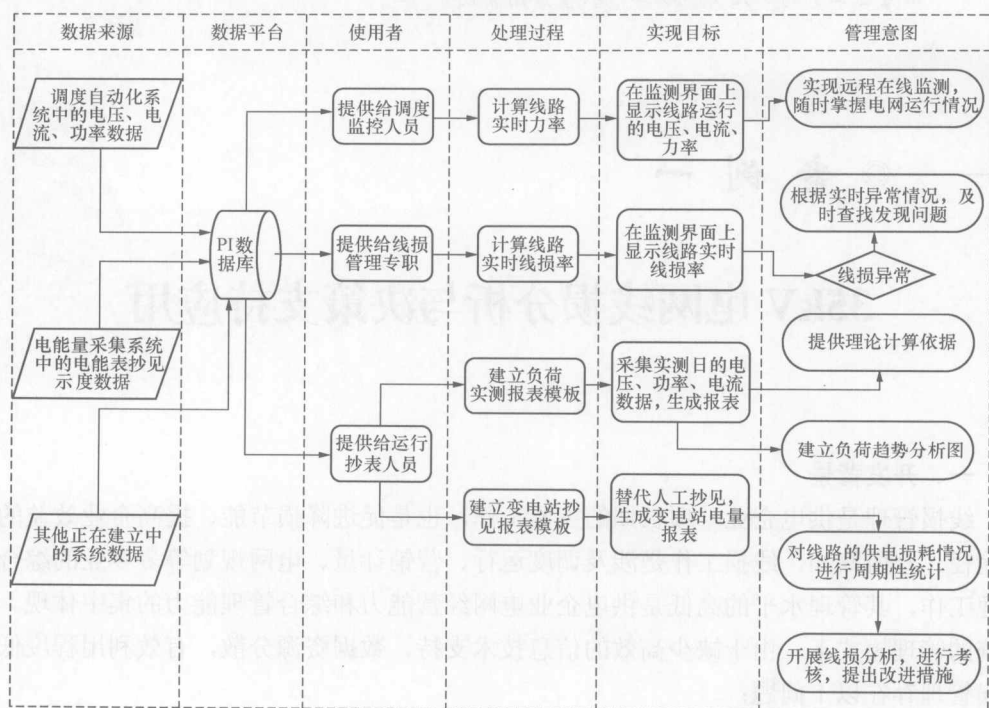
随着国家电网公司关于县级供电企业线损工作科学管理模式的提出，以上存在的问题已不能适应目前线损管理规范而高效的要求。为此，需要借助一个综合平台，实现对现有信息系统资源的整合应用，提高线损管理成效。

二、设计思路

针对上述问题，考虑利用 PI 数据库平台所具有的集约性、综合性、实时性等特点，根据线损管理业务要求，在 Excel 界面上，设置功能模块，加载 PI Datalink 工具，获得实时技术支持，便捷调取相关信息系统的采集数据。实现与线损有关的多系统、跨专业的整合应用与协同作业，提高线损管理效率和工作质量。

(1) 数据调取。本案例从 PI 数据库中调取：来自于调度自动化系统的电压、功率、电流值等数据；来自于电能量采集系统的电能表抄见示度数据。

(2) 数据应用。本案例根据线损管理业务需求，将调取数据应用在电网运行监测、负荷实测、抄表及线损统计等方面，实现相关的管理意图。应用流程如图 1-1 所示。



三、主要功能和界面

本案例主要实现了实时线损监测、负荷实测、负荷趋势图、天气日志、日常报表统计等功能,并在线损分析与辅助决策方面展开延伸应用。

本案例登录界面设有岗位角色（线损专职、监控员、管理员）选择，输入口令登录，如图 1-2 所示。登录后的主界面设有负荷实测、负荷趋势图、天气日志、电量报表、线损报表、分析与决策、软件安装、在线监测、帮助共 9 个功能模块，点击对应按钮即转到相关子页面，如图 1-3 所示。

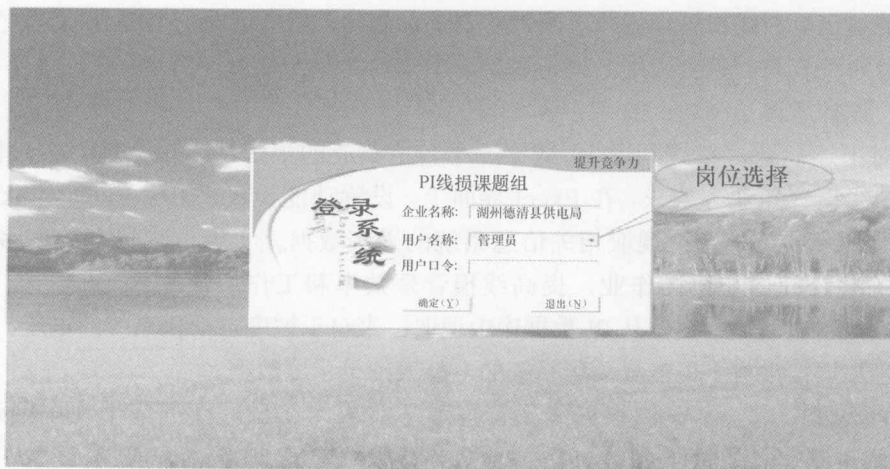




图 1-3 主界面

1. 实时线损监测

为实时掌握供电线路的损耗变化，本案例对 35kV 线路运行情况和线损进行实时监测。可通过语音等方式进行线损异常示警，及时发现问题，并追溯历史运行日中每 5min 间隔的线损值，重现与线损密切相关的电压、无功、功率因数等运行数据。

实时线损监测主要基于德清电网 35kV 系统运行图（见图 1-4），实现以下功能：

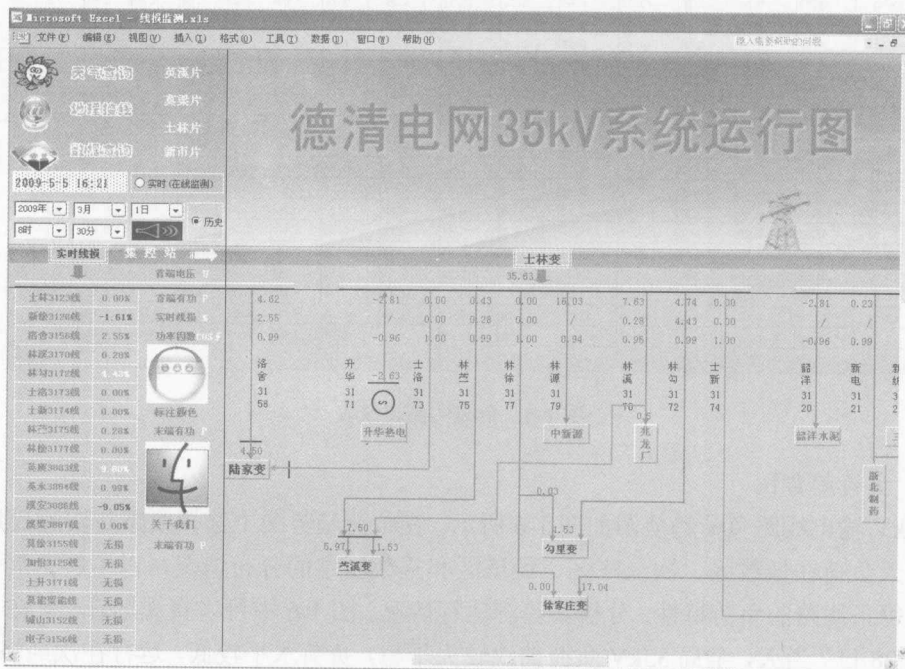


图 1-4 德清电网 35kV 系统运行图

(1) 点击“天气查询”按钮，可调阅天气日志，为制订运行方式提供依据。

(2) 点击左上角“新市片”、“莫梁片”、“士林片”、“英溪片”按钮，可切换到相应片区的集控站接线图，并显示电压、有功、实时线损及功率因数。

(3) 点击“历史”和“实时”按钮，可以相应切换成已归档的历史值与当前的实时值数据。

(4) 对于线损超指标的线路，其线路名称的字体颜色自动显示成醒目的警示色(黄色、红色)。点击“历史”查询按钮附近的“小喇叭”按钮，还可启动语音播报提示。

(5) 点击“地理接线”按钮，可以查看全局 35kV 电网的布局情况。

2. 负荷实测

负荷实测功能取代人工抄录方式，自动获取指定日 35kV 输电线路首末端电压、功率、电流、日电量等数据，为线损理论计算提供基础数据。负荷实测记录表如图 1-5 所示。

分类	110kV武康变			35kV永安变			35kV顾村变			武水3131			顾村3135		
	35kV电压 #ab (kV)	P (MW)	Q (Mvar)	10kV电压 #ab (kV)	P (MW)	Q (Mvar)	10kV电压 #ab (kV)	P (MW)	Q (Mvar)	P	Q	I	P	Q	I
0:00	36.52	0.00	0.00	10.51	8.82	2.03	10.34	2.69	0.81	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1:00	36.56	0.00	0.00	10.52	7.56	1.79	10.35	2.38	0.70	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2:00	36.67	0.00	0.00	10.32	6.64	1.24	10.44	2.31	0.67	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
3:00	36.73	0.00	0.00	10.36	6.06	1.24	10.54	2.39	0.74	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
4:00	36.67	0.00	0.00	10.45	5.74	1.19	10.56	2.54	0.70	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
5:00	36.69	0.00	0.00	10.49	5.58	0.95	10.32	2.71	1.10	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
6:00	36.71	0.00	0.00	10.45	5.75	0.65	10.17	3.27	1.62	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
7:00	36.30	0.00	0.00	10.34	6.31	1.08	10.13	3.87	0.86	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
8:00	36.11	0.00	0.00	10.36	7.75	0.63	10.51	4.03	0.85	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
9:00	35.99	0.00	0.00	10.34	9.07	-0.04	10.45	4.74	0.98	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
10:00	36.05	0.00	0.00	10.21	10.22	0.08	10.27	4.34	0.64	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
11:00	36.26	0.00	0.00	10.40	11.51	0.47	10.61	4.38	1.66	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
12:00	36.23	0.00	0.00	10.11	12.46	1.42	10.17	4.77	0.98	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
13:00	36.05	0.00	0.00	10.50	12.93	0.95	10.58	4.86	0.99	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
14:00	36.11	0.00	0.00	10.44	13.22	1.2	10.54	4.71	0.85	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
15:00	36.17	0.00	0.00	10.45	13.01	1.19	10.34	4.99	1.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
16:00	36.26	0.00	0.00	10.56	12.14	0.91	10.32	4.61	0.59	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
17:00	36.60	0.00	0.00	10.43	12.1	0.52	10.41	4.14	0.13	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
18:00	36.56	0.00	0.00	10.31	11.45	0.28	10.41	4.35	-0.04	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
19:00	36.60	0.00	0.00	10.27	11.92	0.38	10.45	5.39	0.07	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

图 1-5 负荷实测记录表

3. 负荷趋势图

35kV 输电线路负荷趋势图如图 1-6 所示。在负荷趋势图中选择线路和实测日期，可显示当天负荷在低载区、次经济区、经济区和重载区中的分布情况，以了解全局 35kV 电网及每条线路的负荷特性，分析其经济运行情况。图 1-6 中可以直观地看出，在“2009 年 3 月 28 日”当天，全局 35kV 负荷曲线较为平稳，负荷水平较低，运行在次经济区间。另外，也可在下拉框中选择单条 35kV 线路，显示其负荷趋势图。

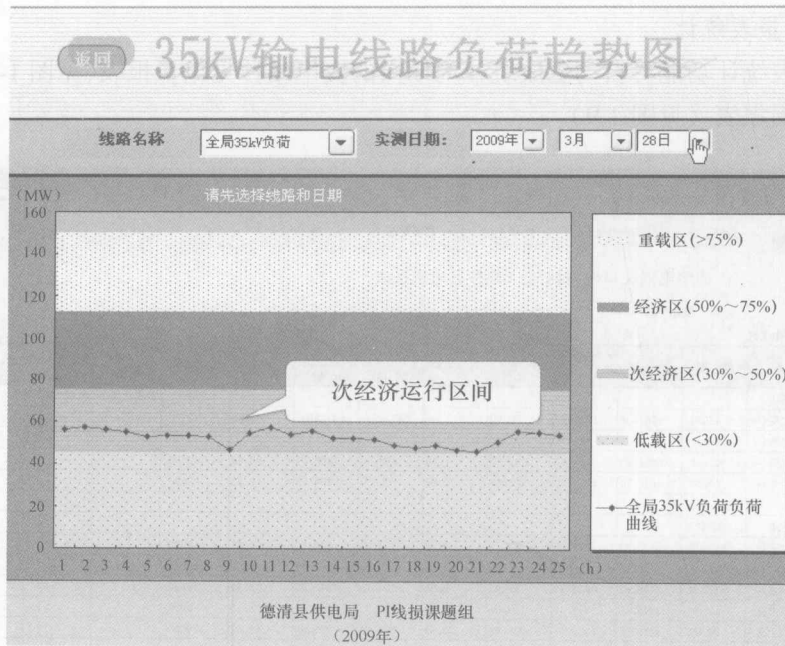


图 1-6 负荷趋势图页面

4. 天气日志

天气情况与负荷水平密切相关。通过选定基准日，建立天气日志（见图 1-7），可以查阅前后几天的天气情况，为科学制订运行方式提供依据。

天气记录 德清地区天气日志 打印

(备注:根据天气预报发布情况,调度值班员及时在天气查询校核中记录次日天气情况,并点击菜单保存)

记录:调度室 返回监测 返回主页 单位:℃

日期	最高气温	平均气温	最低气温	天气情况
2009年2月15日	5	3	-4	多云
2009年2月16日	5	3	-4	多云
2009年2月17日	5	3	-4	多云
2009年2月18日				多云
2009年2月19日				多云
2009年2月20日				多云
2009年2月21日				多云
2009年2月22日				多云
2009年2月23日				多云
2009年2月24日				多云
2009年2月25日				多云
2009年2月26日				多云
2009年2月27日				多云
2009年2月28日				晴
2009年3月1日				晴
2009年3月2日				多云
2009年3月3日				晴
2009年3月4日				晴
2009年3月5日	15	13	5	晴
2009年3月6日	15	13	5	晴
2009年3月7日	15	13	5	晴
2009年3月8日	15	13	5	晴
2009年3月9日	18	14	8	晴
2009年3月10日	18	14	8	晴
2009年3月11日	10	13	5	阴天
2009年3月12日	15	13	5	晴
2009年3月13日	15	13	5	晴
2009年3月14日	15	13	5	晴

天气记录

日期: 2009-3-1 基准日

最高气温: 15 前一天

平均气温: 10 后一天

最低气温: 5 最后一天

天气情况: 晴 查询

新建 确认 更新 关闭

图 1-7 天气日志页面

5. 日报表统计

日报表统计功能可自动生成统计周期内的变电站抄见电量报表(见图 1-8)和 35kV 输电线路线损报表(见图 1-9)。

线路名称	倍率	有功电量			功率因数	无功电量			拆表倍率	拆表电量		损耗
		起度	止度	电量		起度	止度	电量		有功	无功	
武康变电站												
武康1#35kV主变(+)	42000	1761.38	1761.38	0.00	—	547.86	547.86	0.00	42000			
武康2#35kV主变(+)	42000								42000		0	
武康1#10kV主变(+)	42000	5951.43	6164.07	893.09	1.00	789.89	809.07	80.56	42000			
武康2#10kV主变(+)	42000	4048.71	4268.25	922.07	0.99	605.50	629.29	99.92	42000			
英溪变电站												
英溪1#35kV主变(+)	140000	820.77	905.03	9223.19	0.99	128.74	140.18	1421.81	42000			
英溪1#35kV主变(-)	140000	0.02	0.02	0.20	0.04	0.57	0.57	5.59	42000			
千村变1#10kV主变	12000	3858.53	3932.30	88.52	0.98	1304.15	1317.97	16.58	12000			
千村变2#10kV主变	12000	3246.13	3357.39	133.51	0.98	1112.92	1133.17	24.30	12000			
永安变1#10kV主变	24000	1778.59	1920.11	339.65	0.99	338.61	355.93	41.57	24000			
永安变2#10kV主变	24000	1095.00	1200.13	252.31	0.98	203.00	223.00	48.00	24000			
明贤3882线	42000	143.23	159.76	69.43	0.99	31.30	33.61	9.70	42000			
英溪3883线	42000	469.88	621.34	216.13	0.99	91.91	97.92	25.24	42000			
英溪3884线	42000	741.47	822.48	340.24	0.99	168.59	180.63	50.57	42000			
英溪3885线	42000	492.60	542.77	210.71	0.98	140.99	152.10	46.66	42000			
永安3886线	42000	901.90	980.08	328.36	0.99	197.03	208.90	49.85	42000			

图 1-8 变电站抄见电量报表

在主界面中点击“电量报表”、“线损报表”按钮(见图 1-3)，选择起止日期，即可生成相应报表，并可打印和导出数据。变电站电量报表包含了统计的起止时间，电能量采集系统中每个关口计量点的有功、无功抄见示度，并可根据预置的计量倍率，计算出每个关口的电量和功率因数；35kV 输电线路损耗表中设置了统一的填报模板，预置了线路名称、线路编码、理论值和考核指标，选择统计周期，即可自动生成对应线路的供电电量，并计算出损耗电量和线损率。

6. 线损分析与辅助决策

在生成线损报表后，下一步的重要工作就是开展线损分析活动。在图 1-3 所示主界面中点击“分析与决策”按钮，可以进行线损分析与辅助决策。如图 1-10 所示，为“35kV 输电线路线损分析与辅助决策”界面，在该界面中可显示“(1) 线损完成情况”、“(2) 线路运行情况”等分析要素信息，并提出有关建议措施，形成分析报告，实现模拟决策。

如在“(1) 线损完成情况”中显示了报表统计周期、统计线损值，并和预置的理论值、考核指标进行比较。分析人员只需要对照是否达到了相关的“管理要求”，并在对应的复选框中作出勾选即可。该模块既可在“建议措施”栏中，根据典型经验库自动提出了 4 条建议措施，实现模拟决策，还可由线损专职手工补录其他建议措施。在分析过程中，点击上方绿条框中的相应按钮，可翻阅“关口电量报表”、“线损报表”、“线路运行

情况”、“线路技术状况表”等分析用的基础数据。点击“导出数据”和“打印”按钮，可保存和打印分析报告。

线损分析.xls

视图(V) 插入(I) 格式(O) 工具(T) 数据(D) 窗口(W) EI 帮助(H) 键入需要帮助

返回主页 导出数据 打印

返回分析

德清县供电局35kV输电线路损耗表

开始日期: 2009年3月1日 (0点)

综合单位: 营销科 终止日期: 2009年3月31日 (24点) 单位: 万kWh, %

序	线路名称	线路编码	月供电量	月售电量	线损电量	线损率		
						统计值	理论值	考核指标
	35kV线路合计	003—	7514.93	7424.11	90.82	1.21	1.50	3.00
	*公用线小计	00G(15条)	4090.13	3999.30	90.82	2.22	1.80	3.50
	*专用线小计	00Z(14条)	3424.81	3424.81	0.00	0.00		
1	三合3151线	013151	0.00	0.00	0.00	0.00	2.00	4.00
2	千山3154线	013154	0.00	0.00	0.00	0.00	1.50	4.00
3	洛舍3158线	013158	734.85	723.67	11.19	1.52	3.00	4.00
4	士洛3173线	013173	3.30	3.25	0.05	1.52	2.50	4.00
5	新徐3126线	023126	841.89	795.65	46.24	5.49	3.00	4.00
6	林溪3170线	023170	764.15	750.39	13.75	1.80	2.00	4.00
7	林勾3172线	023172	317.49	321.68	-4.08	-1.29	2.00	4.00
8	士新3174线	023174	0.00	0.00	0.00	0.00	1.50	4.00
9	林芒3175线	023175	29.68	29.35	0.33	1.10	1.50	4.00
10	林徐3177线	023177	514.02	497.20	16.83	3.27	3.00	4.00
11	庾村3135线	033135	0.00	0.00	0.00	0.00	1.50	4.00
12	永安武永线	033136	0.00	0.00	0.00	0.00	3.00	4.00
13	英庚3883线	033883	216.13	222.04	-5.90	-2.73	1.50	4.00
14	英永3884线	033884	340.24	339.65	0.59	0.17	3.00	4.00
15	溪安3886线	033886	328.36	316.54	11.82	3.60	3.80	4.00

图 1-9 35kV 输电线路损耗报表

四、实现方法

以 PI 数据平台为支撑，突破常规，联合 PI Datalink，巧用 Excel；以业务管理人员为主导，快速构建小型应用。本案例通过 Excel 加载的 PI 函数将查询结果输出，显示在单元格中，便于数据的二次利用，并能随时进行更新。因此，它将 Excel 操作的方便灵活与多系统的实时数据支持能力有机结合起来。一般而言，管理人员很清楚业务数据的来龙去脉，知道自己要解决的问题。只要懂业务，会操作 Excel 的管理人员，可根据管理意图，在专业领域内快速构建起应用。本案例主要业务模块的设计，均以业务管理人员为主导，由 3 名线损专职独立完成，期间没有涉及复杂的编程部分。其边缘模块（如登录界面等），也只是挖掘了 Excel 的自身功能，适当利用 Excel 自带的 VBA 工具作辅助设计，再将几个模板按线损管理实务要求有机组成了一个小型便捷的应用环境。

此外，担任主要业务模块设计的管理人员最好能达到操作 Excel 中级或更高的应用水平，能熟练掌握常用函数、控件、窗体的用法，充分挖掘 Excel 的内置功能以实现设

返回

35kV输电线路线损分析与辅助决策

导出数据

打印

关口电量报表

线损报表

线路运行情况表

线路技术状况表

线路名称:

英庚3683线

月分析

日分析

报告日期:

2009-3-31

(1)线损完成情况

统计周期(起)

2009年3月1日

统计周期(止)

2009年3月31日

统计线损值(%)

1.45

理论计算值(%)

1.50

考核指标值(%)

4.00

管理要求

固定例日

≤3.5

每年一算

3.5

情况分析

是

正常同步

是

完成指标

是

需要计算

是

下达指标

建设措施

(1)本月已同步抄表。

(2)完成考核指标,加责任单位绩效分0.5分。

(3)线路有变动,更新资料后重新进行理论计算。

(4)理论计算后,根据管理要求重新下达指标。

(2)线路运行情况

最高电压(kV)

37.01

电压偏差

绝对值之差小于10%

最低电压(kV)

35.87

3.3%

经济负载

50%~75%

平均负荷(Mvar)

3.00

调度指标内

1.0~1.20

线路负载率(%)

12.40

≥0.95

日供电量(万kWh)

7.20

负荷形状(K系数)

1.08

功率因数:cosφ

0.993

运行情况

否

否

是

是

情况分析

合格

经济运行

超额

正常

合格

建设措施

(1)及时切换变压器档位,加强调压管理与监控。

(2)轻载运行,应增加生产设备利用率,或变压器减容

(3)已落实有序用电安排。

(4)继续做好无功管理。

图 1-10 “35kV 输电线路线损分析与辅助决策” 界面

计意图。避免过多依赖 VBA 编程,因为同样的任务,VBA 与 Excel 内置功能的执行效能,不是一个数量级的。

1. 开发环境

(1) 硬件环境。在局域网内可连接 PI 服务器的个人计算机,推荐配置如下:

CPU 为 Pentium 4 2.6GHz 及以上;内存为 512MB 及以上;硬盘为 40GB 及以上;显示器的分辨率设置为 1024×768 及以上。

(2) 软件环境。

1) 操作系统。使用 Windows XP/2000。

2) 开发软件。使用 Excel 2003 及以上版本,先安装 PI SDK,后安装 PI Datalink。

2. 数据说明

(1) 主要变量说明。本案例所涉及的变量见表 1-1。

表 1-1 分类变量说明表

类别	名称	来源	作用
直接变量	电压、功率、电流值、电能表抄见示度	PI 数据库	实时反映电网运行状况的变化
间接变量	电量、功率因数、线损率	关联计算	线损业务中的统计指标和分析依据
时间变量	时间（年、月、日、时、分、秒）	Excel 中的日期控件、下拉框日期选择输出转换	用作 PI 数据库中的时间戳，确定要获取的测点变量数据的时间点
条件变量	判断条件（是、否）	Excel 中的窗体控件（切换按钮、复选框）输出转换	用于事件状态（False、True）判断

表 1-1 中，间接变量的关联如下：

1) 关口表计抄见电量与电能量采集系统的电能表抄见示度数据进行关联，即

$$\text{线路电量} = (\text{结束时间抄见示度} - \text{开始时间抄见示度}) \times \text{表计倍率}$$

2) 线损率与有功电量（功率）数据进行关联，即

$$\text{线损率 (即线路供电损耗率)} = [\text{线路首端有功电量 (功率)} - \text{线路末端有功电量 (功率)}] / \text{线路首端有功电量 (功率)} \times 100\%$$

3) 功率因数与有功电量（功率）、无功电量（功率）数据进行关联，即

$$\text{功率因数} = \text{有功电量 (功率)} / \sqrt{\text{有功电量 (功率)}^2 + \text{无功电量 (功率)}^2}$$

(2) 主要变量建立。

1) 直接变量为电压、功率、电流值。通过 PI Datalink 工具中“相应测点的当前值查询”、“历史值归档值查询”和“一定时间压缩数据获取”功能（见图 1-11），输出在 Excel 的单元格中，形成带时间戳的直接变量说明表，见表 1-2。

表 1-2 直接变量说明表

测点名	测点描述	当前时间	实时数据	历史时间	历史数据
FZ.DQ.SCADA30120020.YC	陆家变电站 35kV 洛舍 3158 线 P	2009 年 5 月 5 日 16:15	9.92	2009 年 3 月 1 日 8:30	4.78
FZ.DQ.SCADA30120021.YC	陆家变电站 35kV 洛舍 3158 线 Q	2009 年 5 月 5 日 16:15	2.62	2009 年 3 月 1 日 8:30	0.69
FZ.DQ.SCADA30120022.YC	陆家变电站 35kV 洛舍 3158 线 I _a	2009 年 5 月 5 日 16:15	163.90	2009 年 3 月 1 日 8:30	66.80
FZ.DNL.5800_M_1097000	湖州电力局 35kV 苕溪变电站:林溪 3170 有功抄见	2009 年 5 月 5 日 16:15	70.30	2009 年 3 月 1 日 8:30	44.54
FZ.DNL.5800_M_1097001	湖州电力局 35kV 苕溪变电站:林苕 3175 有功抄见	2009 年 5 月 5 日 16:15	39.37	2009 年 3 月 1 日 8:30	39.37

具体建立过程如下：

a. 步骤 1. 安装 PI Datalink 软件，在 Excel 菜单中通过工具->加载宏->在选项中浏

览目录->在本地磁盘目录 Pipc\Excel 中找到 Pipc32.xll 加载后,在 Excel 中,出现 PI 菜单选项,如图 1-11 所示。

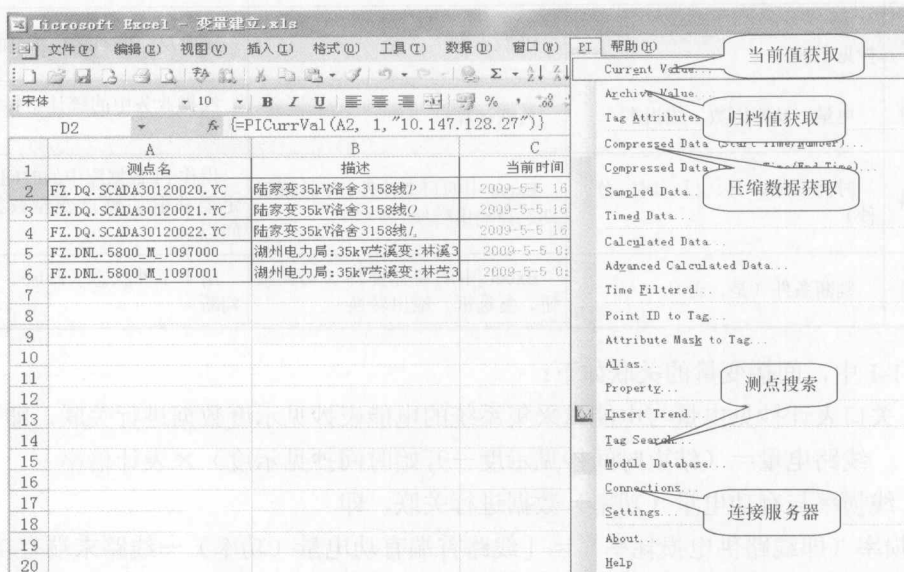


图 1-11 PI Datalink 菜单及主要函数功能

b. 步骤 2. 连接 PI 服务器,使用“Tag Search”搜索测点,显示测点属性描述,如图 1-12 所示。



图 1-12 测点查找