

# 电能质量监测系统的方案探讨

雷斌<sup>1</sup>,余金霞<sup>2</sup>,李忠<sup>2</sup>

(1.江苏大丰供电公司,江苏大丰 224100;2.南京灿能电气自动化有限公司,江苏南京 211100)

**摘要:**大型电能质量监测系统的建设中,系统方案的选择至关重要。在分析了监测系统的基本功能和2种系统交互模式的基础上,着重介绍了两层和三层两种不同逻辑结构的系统方案,并对其进行了分析比较,指出了其各自的适用场合。文章还对系统采用的通信接口和数据交换格式进行了阐述。

**关键词:**电能质量;构成方案;PQDIF

**中图分类号:**TM769

**文献标志码:**B

**文章编号:**1009-0665(2011)02-0063-03

随着人们对电能质量问题的日益关注,近年来国内很多地区试点安装了数量不等的在线式电能质量监测装置,组成了规模不一的电能质量监测系统。这些系统的实践和探索,对我国电能质量监测系统的大规模建设推广,无疑具有很好的示范和指导意义<sup>[1,2]</sup>。系统结构的方案选择,直接影响着电能质量监测系统建设的经费使用效率、项目实施进度和最终运行效果。一个优秀的系统,不仅简单高效、运行稳健,还需易于扩展,具有良好的兼容性能。然而,由于国内至今尚无电能质量监测系统的统一技术标准,导致实践中对系统构成缺乏清晰思路和认识,给电能质量监测系统方案选择和项目建设带来了诸多困惑。本文结合实践,归纳总结了适合大型电能质量监测系统的典型构架方案,就其区别、适用场合、优缺点方面进行了分析比较,并对通信接口和数据格式进行了阐述。

## 1 监测系统的基本功能

一个完整的电能质量监测系统,应该包括数据采集与计算、数据通信与传输、数据存储、统计分析与管理等功能<sup>[2]</sup>。

### 1.1 数据采集与计算

本功能通常由安装于各监测点的监测装置(监测终端)完成。通过对监测点的电流、电压、开关量状态等采集,完成电能质量指标数据的计算。

### 1.2 数据通信与传输

分散在各监测点、独立运行的监测装置,通过适当的通信介质(最常用以太网)将数据上传至监测中心的相应服务器。

### 1.3 数据存储

各监测点的电能质量数据,按照一定的筛选规则、数据格式,统一存放在监测中心指定的服务器数据库。

## 1.4 数据分析与处理

用户通过工作站计算机对监测中心数据的调用,实现对电能质量数据的分析与处理,并将其以期望的输出、发布或再存储。

## 2 系统的交互模式

和其他系统一样,电能质量质量监测系统的交互模式也可分成C/S(客户机/服务器)、B/S(浏览器/服务器)2种模式。

### 2.1 C/S 模式

服务器完成所有与数据库相关的操作,客户端工作站完成数据库修改、数据分析、图形显示、文件转换、报表输出等操作。

### 2.2 B/S 模式

WEB客户端功能模块基于B/S构架,服务器完成与数据库相关的操作和数据分析、文件转换、报表输出等功能,客户端通过浏览器以WEB浏览的方式访问服务器,完成图形显示、浏览打印报表等应用工作。

服务器的数量和功能划分,可根据系统的复杂程度而定。

## 3 2种典型的结构方案

### 3.1 2层结构

整个网络主要分为监测装置、省级监测中心2个部分。各地市局变电站的监测装置将采集到的电能质量数据直接上送到省级监测中心的服务器上。本方案宜选用B/S模式。地市级监测中心一般不设服务器,地市级监测中心以工作站计算机的方式访问省级服务器的数据库,实现对本区域的电能质量装置的数据访问和日常管理。2层结构方案示意图1。

### 3.2 3层结构

整个网络分为监测装置、地市级监测中心、省级

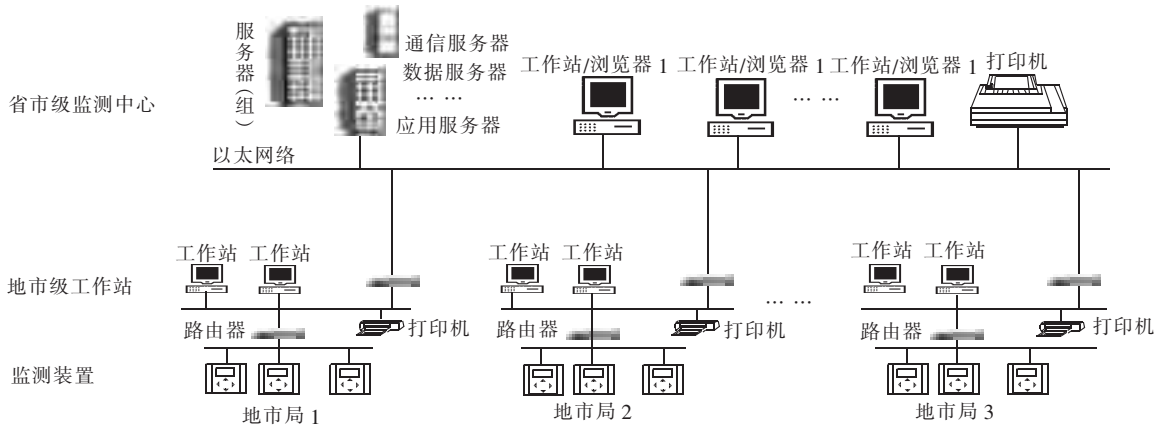


图 1 2层结构方案示意图

监测中心 3 个部分。各地市局变电站的监测装置将采集到的电能质量数据首先上送到地市级监测中心的子站服务器上，子站服务器实现对本区域的电能质量数据的管理，并按要求向省市级监测中心传输数据。地市级的计算机用户通过子站服务器

的数据库，实现对本区域的电能质量装置的数据访问和日常管理，服务器和客户端工作站承担的功能，也随架构方式的不同而不同。地市级选用的监测装置通信协议不统一，需要通过子站服务器进行规约转换后上送。3 层结构方案示意图 2。

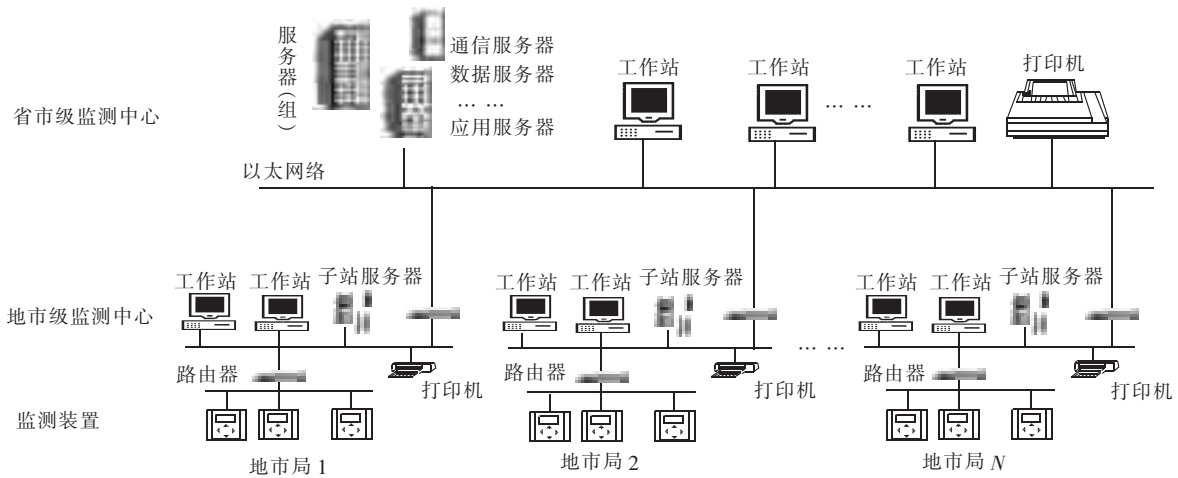


图 2 3层结构方案示意图

### 4 适用场合分析

同两层结构相比,3 层结构方案多了中间地市局监测中心这一环节。在以下几种情况下,宜选用 3 层结构方案:(1) 各地市级已建立了独立的监测网络,在此基础上搭建省市级监测网络;(2)监测点数目过于庞大,数据量过多,需要实现数据的分层存储管理与管理;(3)省市级网络的带宽不够,需要通过地市级监测中心筛选过滤后上送。

2 层结构方案构架简单,便于维护。在无上述几种情况的场合,宜予采用。本方案特别适用于采用 B/S 模式。在实践中,两层结构也确实体现出了较大的优越性。

### 5 通信接口与数据格式

实践证明,由于电能质量数据量较大,传统的串口通信方式已经不适应需求。以太网已经成为广大电能质量监测系统的基本通信接口方式。PQDIF 作为电能质量数据的标准交换格式,得到了国内业界的普遍认同和采纳<sup>[3-5]</sup>。目前 PQDIF 主要在系统端得到应用,在嵌入式监测装置实现 PQDIF 文件尚需技术突破。嵌入式监测装置上如直接将电能质量数据转换为 PQDIF 文件,将大大简化终端设备与系统的数据交互,减少对通信网络的依赖和对带宽的占用。随着 IEC 61850 标准体系的不断完善,其先进性、通用性和可扩展性,使其在今后可能成为电力系统自动化领域的统一的通信协议。可以预见,作为智能电网的重要组成部分,实时电能质量监测网以 IEC 61850 为标准的通信协议实现电能质量数据交互将成为趋势,而 PQDIF 仍可以在离线应用以及不

同系统之间交互数据方面发挥其应有的作用。

## 6 结束语

大型电能质量监测系统的建设,是一项长期的、复杂的系统工程。因此在系统规划初期,必须根据情况的不同,选择好适合实情的构成方案。从国内各省市的多年实践可以看出,系统方案的合适与否,最终决定着监测系统建设的成与败。很多失败的案例,究其原因就是系统方案一开始没有考虑好。本文介绍的2层和3层结构,是按照系统逻辑结构划分的两种方案,对各种不同情况下的系统建设具有较强的参考意义。

### 参考文献:

[1] 邹宏亮,康 健,崔大伟,等. 区域电网电能质量监测系统的构建[J]. 电工技术,2010(2):20-22.

[2] 何维国,谢 伟,张 健. 上海电网电能质量监测系统[J],华东电力,2010(4):497-499.

[3] 赫伟珊,齐林海,林天华. 电能质量分析系统中异构数据交换的实现方法[J]. 电力科学与工程,2009,25(11):45-47.

[4] 郭继红,颜湘武,马甲军. 电能质量数据 PQDIF 格式及其实现[J]. 电测与仪表,2004,41(9):41-44.

[5] 张志生,孔德红. Pqdif 规范在电能质量监测中的应用[J]. 南方电网技术,2009,3(11):178-180.

### 作者简介:

雷 斌(1971-),男,江苏大丰人,助理工程师,从事电力系统自动化设备的运行、技术管理工作;

余金霞(1982-),女,江苏句容人,助理工程师,从事电能质量监测装置的研发和工程服务工作;

李 忠(1973-),男,江苏启东人,工程师,从事电力系统自动化装置的研究与开发工作。

## Discussion on Power Quality Monitoring System Scheme

LEI Bin<sup>1</sup>, YU Jin-xia<sup>2</sup>, LI Zhong<sup>2</sup>

(1. Dafeng Power Supply Company, Yancheng 224100, China;

2. Nanjing Shining Electric Automation Co. Ltd., Nanjing 211100, China)

**Abstract:** The choice of system scheme is very essential and important during the construction of large-scale power quality monitoring system. After analyzing the basic functions of the monitoring system and two kinds of interactive system modes, the paper introduces system schemes with two-layer and three-layer logical structure. Based on the analysis and comparison of the two schemes, their application situations are given respectively. In the end, the paper also presents the communication interface and data interchange format of monitoring system.

**Key words:** power quality; constitution scheme; PQDIF

(上接第 62 页)

据格式研究[J]. 江苏电机工程,2009(5):29-32,51.

[6] 马玉林,覃剑永,李辉杰. 基于 PQDIF 的集成式电能质量监测系统的研究与应用[J]. 广西电力,2009,32(2):18-22.

[7] 刘小舟,丁华强. PQDIF 在电能质量监测系统中的应用[J]. 华北电力技术,2007(4):33-35,39.

[8] 李树军,石新春,付 超. 基于 PQDIF 的电能质量监测系统的设计[J]. 大功率变流技术,2009(2):49-52.

[9] 刘伟明,陈建元. 嵌入式电能质量监测装置的设计与实现[J]. 电子测量技术,2008,31(11):164-167.

### 作者简介:

朱伟立(1970-),男,江苏南京人,工程师,从事电力系统自动化产品的研究、开发及管理工作;

王 俊(1977-),男,江苏泰兴人,助理工程师,从事电能质量产品的研究和管理工作的;

王 巍(1980-),男,江苏南京人,工程师,从事电力系统自动化产品的系统开发工作;

金耘岭(1970-),男,安徽淮南人,高级工程师,从事电力系统自动化产品的研究、开发及管理工作。

## Realization and Application of PQDIF in Embedded Power Quality Monitor Terminal

ZHU Wei-li<sup>1</sup>, WANG Jun<sup>2</sup>, WANG Wei<sup>1</sup>, JING Yun-ling<sup>1</sup>

(1. Nanjing Shining Electric Automation Co. Ltd., Nanjing 211110, China;

2. Jiangsu Frontier Electric Power Technology Co. Ltd., Nanjing 211102, China)

**Abstract:** As the international standard exchange format, PQDIF has been widely applied in power quality monitoring system. PQDIF file generation is usually realized only in system side limited to technical difficulty. This paper analyses the structure of PQDIF file, proposes the enabling technologies of realization in embedded hardware platform, and introduces the procedure of realization in PQS-880 series online power quality monitor. The application foreground of PQDIF is also expounded in the end.

**Key words:** PQDIF; power quality; monitor terminal