PDP SCADA 系统与 VAX PCS—32 系统互联*

王声琪　田立峰　郭穗光
（四川省电力调度局，成都）

提　　要

本文描述在 DECNET 网络环境下采用非透明任务间通信机制实现 PDP—11/24 SCADA 系统与 VAX 6210 PCS—32 系统互联，完成 VAX PCS—32 系统与 PDP SCADA 系统间的双向数据通信，解决了国产 CDT 规约 RTU 接入引进 PCS—32 系统的问题。为国内研制的调度自动化系统与国外引进系统联网使现有运行系统扩充改造探索了一条可靠的道路。

1　前言

四川电网调度自动化一期工程是我局与能源部南京自动化研究所联合开发的以双 PDP—11/24 为核心主机的 SCADA 系统，该系统于 1985 年 5 月正式投入生产运行。是我国投运的第一套全汉字调度自动化系统。随着电网规模的扩大，原有系统已不能满足要求。因此我们从美国 SC 公司引进了以双 VAX6210 为主机的 PCS—32 能量管理系统（二期工程），鉴于资金短缺，能源部主管司局要求我们只引进系统关键设备，充分利用一期工程的成果和设备。根据这一指示精神，我们采用 DECNET 非透明任务间通信方式成功地完成了 PDP—11/24 SCADA 系统与 VAX PCS—32 系统互联。解决了国产 CDT 规约 RTU 接入 PCS—32 系统的问题；同时将 PCS—32 系统 POLLING 规约 RTU 的数据回送给 PDP—11/24 SCADA 系统。

2　系统结构及系统环境

目前四川电网调度自动化系统已形成了以 2 台 VAX6210、2 台 PDP—11/24、2 台 INTEL 8086 前置处理机及 2 台 LC 0530 远程网络终端机的多机系统。系统结构如图 1。

在两台 VAX 机上均装有 VMS V5. 1 版操作系统、VAX DECNET 全功能节点网络软件和 PCS—32 系统软件。在两台 PDP—11/24 机上装有 RSX—11M V4. 2 版操作系统、RSX DECNET 网络软件和 SCADA 系统软件。

二期 PCS—32 系统负责采集引进的 POLLING 规约 RTU 实时数据，接收 PDP 送来的国产 CDT 规约 RTU 实时数据并完成全网的 SCADA 功能和 AGC 功能；同时将有关数据回送给 PDP 系统。一期 PDP 系统负责采集国产 CDT 规约 RTU 的实时数据并传送给 VAX PCS—32 系统。在现阶段我们仍然保留了一期 PDP SCADA 系统的大部分功能。通过 PDP 和 VAX 系统的互联，将一、二期系统有机地结合在一起，提高了整个系统的可靠性和冗余度。

* 本文 1992 年 5 月收稿

3 软件结构及数据流程

通信机制采用DECNET非透明任务到任务通信，通信进程可监测网络的运行状况。VAX侧通信软件与PCS—32系统的接口使用PCS—32提供的入口调用，使得本通信软件与PCS—32系统相对独立，保证了SC公司原标准系统的完整性。

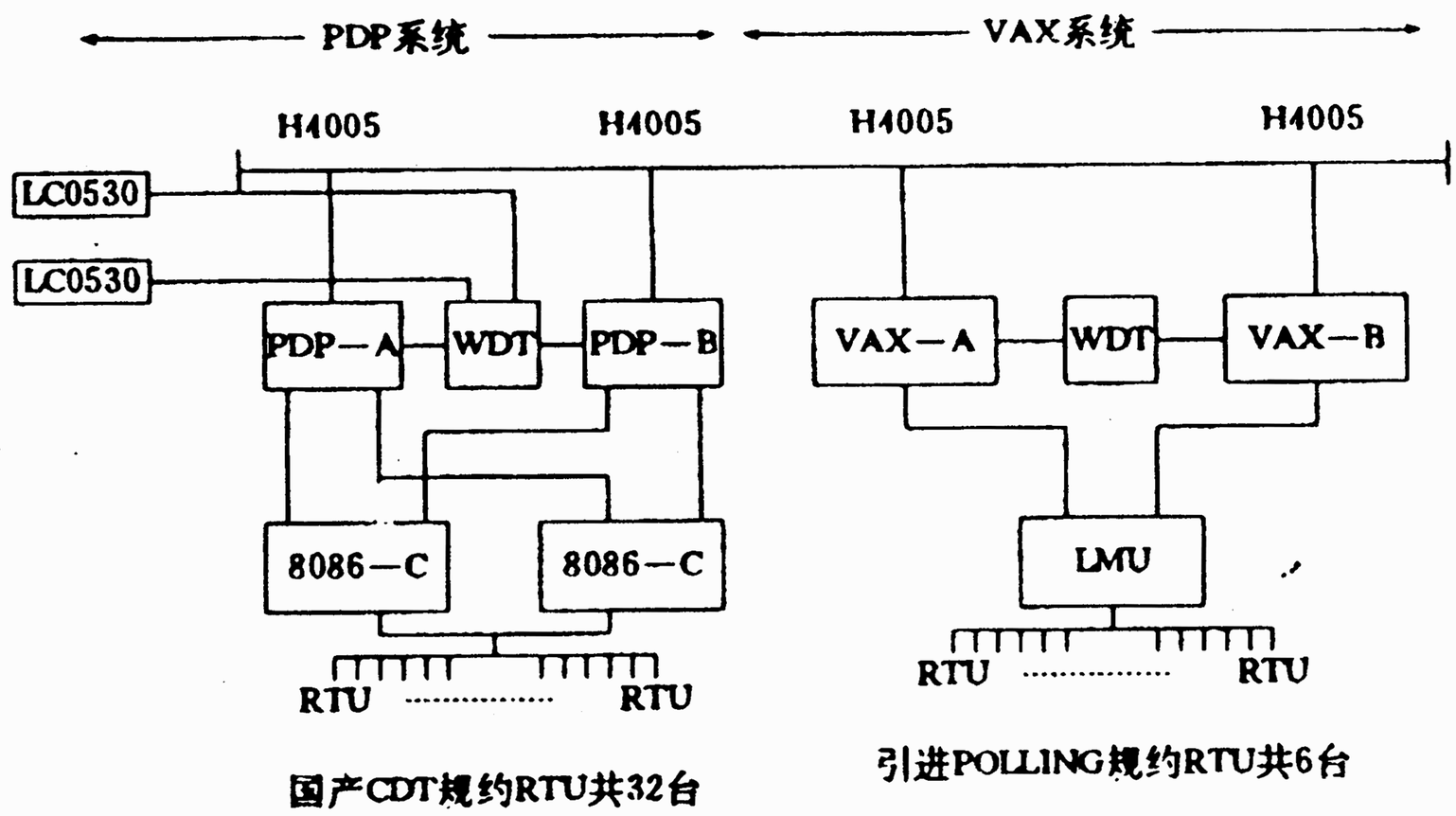

图1　系统结构

整个通信软件共有四个软件模块：

VAX机：

PDP—CRE. C　数据结构生成。处理RTU厂站的原始数据文件，查询各点在EUT（PCS—32数据库）中的索引号，形成规定的数据结构以Files—11文件格式存盘。

PDP—PIO. C　通信处理主进程。该进程在PCS—32系统启动时读出由PDP—CRE建立的数据结构文件，建立网络邮箱和多缓冲区队列。响应网络链接请求，建立逻辑链路，利用系统异步自陷接收PDP发来的数据，进行数据合理性校验并根据数据结构作相应处理；再将PCS—32系统有关数据按规定模式回送给PDP SCADA系统。该进程同时具有监视PDP系统及网络通信的功能，当PDP系统异常时发出音响报警。

PDP机：

TOVAX. MAC　网络通信主程序。将数据发送给PCS—32系统并接收处理回送的数据。

NETMNG. MAC　网络通信管理程序。确定PCS—32系统值班机并启动TOVAX任务向值班机节点发送数据。PCS—32系统切换后及时将通信目标机节点调整为新的值班机。并具有监视PCS—32系统的功能，当网络通信异常或VAX系统无值班机时启动音响报警。

软件结构如图2。图中实线为控制流，虚线为数据流。

PDP SCADA系统数据采集任务将INTEL 8086前置机的实时数据采集到缓冲区后激活网络通信管理程序，该程序确定PCS—32值班机节点并启动TOVAX任务向值班机节点发送数据。VAX机的PDP—PIO进程接收数据作相应处理，然后将PCS—32系统有关数据按规定格式回送给PDP SCADA系统。两套系统可作到互为备用。

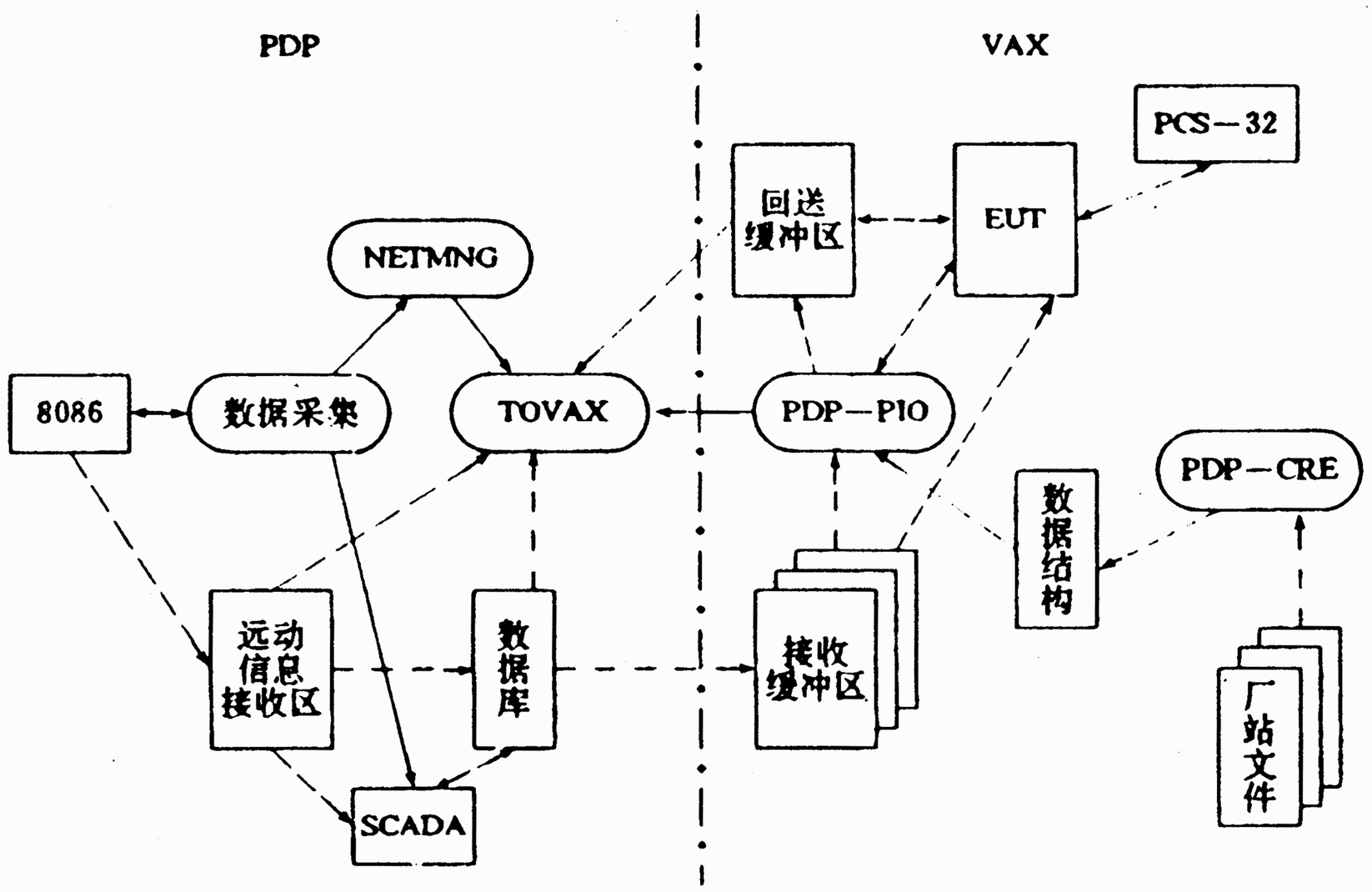

图2　软件结构

4 软件评价

4.1　自动切换。由于PDP系统

和 VAX 系统都是互为主备的独立运行方式，整个系统没有一个总的监测管理部件来协调四台主机的运行，为 PDP 系统值班机与 VAX 系统值班机通信带来了一定的困难。我们用软件技术解决了这一问题，否决了国外专家提出的硬件切换方案，节约了大量投资。网络通信以 PDP 为主动方，采用碰撞技术寻找 PCS—32 系统值班机，由通信管理程序保证 PDP 值班机向 VAX 值班机发送数据。PCS—32 系统切换时，网络链接请求只失败一次即可恢复正常运行。PDP 自适应 PCS—32 系统切换时间最大为 6s，小于 PCS—32 系统切换时间最大 10s 的技术指标。PCS—32 系统的运行方式及切换过程对 PDP 系统基本上全透明。

4.2 DECNET 非透明任务到任务通信机制。通信软件通过网络邮箱，可以随时监测网络运行状况，针对各种情况作出相应处理，保证了整个通信软件严谨、合理。

4.3 采用多缓冲区技术、异步系统自陷技术，使得 VAX 系统与 PDP 系统相对独立，彼此互不干扰，避免了收端系统繁忙时可能出现的通信失步和死锁问题。另外 VAX 主进程 PDP—PIO 可接收网络中多个节点的同时发送请求，为以后系统进一步扩充及全省在线计算机系统联网留有余地，该软件具有通用性。

4.4 采用模块化程序设计技术。各软件模块间通过公用数据块进行数据交换和进程同步，整体结构清析、明了。VAX 机软件用 C 语言编程，PDP 机用汇编语言。

4.5 软件可靠性高。PDP 与 VAX 的通信周期为 3s，与 CDT 规约 RTU 的数据采集任务同步。半年时间的连续运行从未出现问题。VAX 侧 PDP—PIO 进程接收处理了全网实时信息量的 90%，CPU 负荷率仅占 4.85%。

5 结束语

国内自行研制的以双 PDP—11/24 为核心主机的调度自动化一期工程与国外引进 PCS—32 系统互联，既节约了系统投资，又保留了一期工程的科研成果；既是现有系统功能与规模的扩充，两套系统又能互为备用。这套软件与系统接口的开发为如何利用现有投运设备和系统，充分发挥已有投资的作用，特别是将国内研制系统与国外系统联接以扩充规模与功能探索了一条路子。具有推广价值 。

在方案设计过程中，我们否决了外国专家推荐的需花费大量投资的硬件互联方案和虚 RTU 终端接入方案。采用 DECNET 非透明任务间通信和用碰撞技术寻找值班状态的通信管理方案，经运行实践证明是一个既节省投资，又具有高可靠性的切实可行的方案，为在线计算机系统联网通信提供了成功的经验。

THE INTERCONNECTION OF THE PDP SCADA SYSTEM AND THE VAX PCS—32 SYSTEM

Wang Shengqi, Tian Lifeng, Guo Suiguang

(Dispatching Centre of Sichuan Electric Power Bureau, Chengdu)

ABSTRACT: This paper describes interconnection of the VAX 6210 PCS—32 system with the PDP—11/24 SCADA system by using Non—transparent Task—to—Task communication mechanism under the DECNET network environment, the CDT protocol RTU's data collected by the PDP—11/24 SCADA system can be sent to the VAX 6210 PCS—32 system, and the polling protocol RTU's data collected by the PCS—32 system also can be sent to the PDP—11/24 SCADA system . In this way, the problem of joining domestic made CDT protocol RTU to the PCS—32 system is solved, and a practicable approach for integrating the existing SCADA system with newly imported EMS system is developed.