**电力系统通信技术建设电力通信网络管理系统(1)**

　　摘要：分析了电力系统专用通信网的管理要求，针对网络管理层次多、设备种类多、网络结构复杂的特点，从技术的角度提出了建设电力通信网网络管理系统的基本要求及解决方案。方案以tn为基础兼容其他网管系统标准，强调接口的开放性，强调系统的一体化和独立性，强调网络化和对各种体系结构的兼容性。为网管系统设计和方案选择提供一些有益的建议。

　　关键词：电力系统；通信网络；网络管理系统；q3适配器；snp；tn

　　abstrat：thispaperanalysestheanageentrequireentsfteleuniatinnetrkfreletripersyste.ardingttheharateristisfnetrkanageent,theainpriniplefbuildingtheteleuniatinnetrkanageentsysteandthedesignethdareputfrard.intheethd,theanageentsysteisbasedntnsysteandispatibleiththerprtl.theethdephasizesthatthesysteusthaveunity,independeneandpeninterfae,thesysteshuldsupprtnetrkandshuldbepatibleithallkindfsystestrutures.theusefuladvieindesigningandseletinganageentsysteisffered.

　　keyrds：persystes;teleuniatinnetrk;netrkanageentsyste;q3prtladapter;siplenetrkanageentprtl(snp);teleuniatinanageentnetrks(tn)

　　0引言

　　近年来随着通信技术的发展，为了满足电力系统安全、稳定、高效生产的需求及电力企业运营走向市场化的需求,电力通信网的发展十分迅速。许多新的通信设备、通信系统，例如sdh、光纤环路、数字程控、at等，都纷纷涌入电力通信网，使网络的面貌日新月异。新设备的大量涌入表现出通信网的智能化水平不断提高，功能日益强大，配置、应用也十分复杂。层出不穷的新产品、新功能、新技术及技术经济效益等诸多因素的影响，使可选择的设备越来越多，造成电力通信网中设备种类的复杂化。技术的发展使某些旧的观念有了根本的改变，计算机网络技术与通信技术相互交融。传统通信网络的交换、传输等领域引入了计算机网络设备，例如路由器、网络交换、at设备等。某些传统的通信业务通过计算机网络实现，例如ip电话等。今天通信网与计算机网的界限已越来越模糊。电力通信业务已从调度电话、低速率远动通道扩展到高速、数字化、大容量的用户业务，例如计算机互联网、广域网、视频传送等。电力通信网的结构也已从单一服务于调度中心的简单星形方式发展到今天多中心的网状网络，以保证能为日益增长的电力信息传输需求服务。

　　此外，由于网络规模的限制，电力通信网实际上是一个小而全的网络。小是指网络的业务量不大；全是指作为通信网所有环节一样不少，而且电力通信网地域广大、数量繁多。由于规模的原因，电力通信网的管理传统上一直都是不分专业统一管理，每一位通信管理维护人员都必须管理包括网络中传输、交换、终端各个环节上的设备，还包括电源、机房、环境等网络辅助设备，同时还要管理电路调配等网络业务。

　　由于电力系统行政划分的各级都设置电力调度，电力通信网又被人为的划分成不同级别、不同隶属关系的网络。一般来说，电力通信网分为主干网、地区网；主干网分国家、网局、省局、地区4级；地区网又分为地区、县级网。各个级别的网络根据隶属关系互联，各行政单位所属的网络管理、维护关系独立。而且由于传统的原因，上级网络的设备维护工作多由通信设备所在地区的下级网络的通信管理人员负责。网络设备管理与维护分离，集中运行，分散维护。

　　面对这样一个复杂的网络，这样一些苛刻的管理要求，唯一的也是十分有效的方法就是建立具有综合业务功能、综合接入功能的电力通信网络管理系统（简称网管系统）。

　　早期的电力通信网管理方式简单，由于通信设备的功能单一、智能化水平不高，自动化管理表现为监控系统，具有监视通信设备运行状态，实时通告设备的告警和运行异常信息，远程实时控制设备的主、备切换等功能。随着电力通信网的发展，作为新一代通信网基础的智能化设备出现后，产生了网元管理系统，它除了对设备故障的监控功能外，还包括对设备性能、配置及安全的管理。时至今日，网元管理系统的应用在通信网的运行管理过程中已随处可见。随着通信设备智能化水平的提高和通信业务需求的增长，通信组网的灵活性越来越大，通信网的规模也越来越大，网络管理系统应运而生。#p#分页标题#e#

　　1电力通信网络管理的设计原则

　　1.1全面采用tn的体系结构

　　tn是国际电信联盟itu—t专门为电信网络管理而制定的若干建议书［1］，主要是为了适应通信网多厂商、多协议的环境，解决网管系统可持续建设的问题。tn包括功能体系结构、信息体系结构、物理体系结构及q3标准的互联接口等项内容。通过多年来的不断完善和发展，tn已走向成熟。国际上的许多大的公司（例如sun,hp等）都开发出tn的应用开发平台，以支持tn的标准；越来越多国际、国内的通信设备制造厂商也宣布接受q3接口标准，并在他们的设备上配置q3接口。国内的公用网、部分专用通信网都有利用tn来建设网管系统的成功范例，例如：全国长途电信局利用hp的tn平台vd建设全国长途电信三期网管；无线通信局利用sun的se平台建设tn网络管理系统［2］。tn的优点在于其成熟和完整性，是目前国际上被广泛接受的体系中最为完整的通信网管标准体系；tn的不足在于其复杂性和单一化的接口。这些问题在网管系统建设中应该加以考虑。

　　1.2兼容其他网管系统标准

　　在接受tn的同时，兼容其他流行的网管系统的标准以解决tn接口单一的问题，对电力通信网管系统的建设十分有好处，尤其在强调技术经济效益的今天，这一点更为重要。

　　snp简单网路管理协议所构成的网络管理是目前应用最为广泛的tp/ip网络的管理标准，snp网络管理系统实际上也是目前世界上应用最为广泛的网络管理系统。不仅计算机网络产品的厂商，目前越来越多的通信设备制造厂商都支持snp的标准。因此电力通信网管系统应该将snp简单网路管理协议作为网络管理的标准之一，尤其在通信网与计算机网的界限越来越模糊的今天，其效益是显而易见的。

　　另外，目前出现了新发展的网管体系和标准，例如对象管理组织g的rba体系、基于eb的网管体系、分布式网络管理技术等，这些新的技术都应当引起我们的重视。总之，对于电力通信网这种组织结构分散的网络来说，网管系统对各种体系的兼容性很有必要。

　　1.3采用高水平的商用tn网管开发平台作为开发基础

　　网络管理是一个巨大、复杂的工程，涉及面广，难度大，特别是像tn这样的系统，而综合业务及综合接入功能的要求又增加了系统的难度。依照标准的建议书从基础开发做起的方法无论从时间、经济的角度来说都是不可取的。高层网管应用开发平台是世界上具有相当实力的厂商，投巨资历时多年开发出来的商用系统，目前比较成熟的有sun公司的se、hp公司的penvie、ib的netvie等［3］。每一种商用系统都为建设通信网络管理系统提供了一整套管理、代理、协议接口及信息数据库开发的工具和方法。利用商用tn网管平台作为核心来构筑电力通信网管系统，屏蔽了tn网管系统的复杂性，可大大降低开发难度，缩短开发时间，提高分开的成功率。对电力通信网管系统的建设来说不失为一种经济有效的方法。

　　当然，商用化高层网管应用开发平台的成本相对比较高，因此对于规模孝层次低的通信网，采用一些专用的自行开发的网络管理系统平台可能更为实际。

　　1.4网管系统的网络化

　　网管系统互联组成网管网络这一点是不言而喻的。从长远的观点来讲，电力通信网管应接受异构网互联的观念，即不同层次、不同厂商甚至不同体系结构的系统之间应不受阻碍的互联，组成一个具有广泛容纳性的网管网络。

　　规定一种或几种统一的标准互联接口作为系统互联的限制约定是目前网管系统之间互联的最可行的方法，如采用ip的q3接口、snp的简单网络管理协议作为网管之间互联的标准协议接口。当然随着技术的发展这种限制可能会有所改变，例如：rba技术的应用会对目前的状况产生影响。虽然统一接口有系统花费大的不足，但是统一接口在数据互联中的优点是显而易见的。

　　网管系统的数据共享和可互操作性机制是网管系统互联的基矗完善的安全机制是网管系统互联成功的保障。网管系统还应支持与网管系统以外的信息管理系统的互联，实现数据共享。#p#分页标题#e#

　　1.5综合接入性

　　网管必须满足各种通信网络、通信设备的接入要求，兼容各种制式、各个厂商的产品。

　　tn网管系统本身支持的标准接口有限，能够直接接入tn网管系统的通信系统、通信设备并不多，大量通信设备的接入依靠网管系统提供的代理转换机制，网管系统通过协议适配器这样的网管部件，将通信设备上的五花八门的管理数据接口转换成统一的网管系统支持的标准接口（例如q3适配器，snpprx等），实现网管对通信设备的接入。对于设备种类繁多的电力通信网，这个环节尤为重要。

　　对于网络层次多、设备分布广、智能水平低的电力通信网，如果全盘依照tn的代理方案，势必造成代理系统十分庞大，整个网管系统变得很不经济。因此，选用一种综合接入能力强、成本低的网管系统直接面向大量的通信设备，将通信设备集中转换，再通过标准接口送入tn高层次网管。建立综合接入网管系统来完成接入的任务对电力通信网不失为一种经济可行的方案。

　　对于大量中等以下规模的网络完全可以依靠综合接入网管系统的功能来管理网络，既可实现通信设备的综合接入，又建立了网络的分层管理，一举两得，而且这种方案的经济效益十分可观。对于系统已经在建的大量的监控、网元管理系统来说，也可以采用先将其改造成综合接入网管系统再接入高层tn网管的方案。

　　1.6完善的应用功能及客户应用接口的开放性

　　在今天这样的市场竞争环境下，网管系统的应用功能是否完善、丰富，能否满足用户的要求、适应网络的变化，总之网管系统的应用功能是否能得到用户的认可，是网管系统成败的关键。

　　应用功能的设置应该能由用户来选择，用户的应用界面应该满足用户的要求。这要求网管系统除了具有根据用户要求定制的能力外，重要的一点是网管系统的应用功能接口应具有开放性，应能支持满足应用功能接口的第三方应用程序，在不改变基础系统的情况下不断推出新的应用功能、用户界面，满足用户的要求。由于电力通信网采用行政划分的管理方式，各级用户的管理功能要求的不一致性更大，应用功能开放性的要求显得更为重要。

　　1.7网管系统的一体化和独立性

　　网管系统应实现电力通信网的一体化管理，即各种功能网络管理系统的应用程序统一设计，采用统一的界面风格，采用一致的名词术语。用统一的管理操作界面去操作控制不同型号、厂家的同类功能设备。在同一个平台、界面上监视、处理网络告警，控制网络运行。

　　真正的网络管理系统应具有独立性，系统不应依赖于某个设备制造厂商；网管系统应能保证所有的厂商都得到同样公平和有效的支持。这样做的目的是为了保证通信系统本身的发展，确保不会因网管系统方案选择限制通信系统本身。这一点对于多样化特点十分明显的电力通信网尤为重要。

　　1.8网管系统的人机界面

　　首先，对象化的思想应该贯穿在网管界面的设计中。将图形上的元素及元素的组合定义成图形对象，将图形对象与它所表示的数据对象、实际的通信设备串联起来，实现实物、数据、表示界面的统一。这种对象化的设计方法保证了网管系统数据和界面的统一，保证了网管系统对被管理系统的变化的适应能力。对象化的设计观念应推广到网管系统人机界面的各个方面，例如：语音申告、媒体管理等。

　　其次，网管系统的界面应不断采用新技术加以更新、改造。界面是表示一个系统的窗口，界面的优劣直接影响人们对系统的第一印象，影响人们对系统的使用。引入新的技术，提高系统界面的功能、界面的可观赏性、系统的易使用程度是网管系统成败的又一关键因素。

　　gis是目前实用化和技术经济性能都比较高的一项可视化信息技术，gis采用对象化设计思想，支持地理信息数据，支持多图层控制，采用矢量化图形方式。gis在信息管理系统的数据表示界面方面应用广泛，在表示与地理信息有关的数据界面时尤其优秀，电力通信网管系统可以采用gis技术开发基于地理信息系统的网管应用界面。#p#分页标题#e#

　　eb是一种影响非常广的、为人们广泛接受的、使用方便的数据浏览界面，eb支持的数据包括文本、图形、图片、视频等，支持数据库的浏览，而且支持的数据种类和数据格式还在不断丰富。利用eb的优势作为网管系统的信息发布媒介是一种非常明智的选择。

　　2电力通信网管系统方案

　　2.1需求分析

　　在选择网管系统方案时各种因素都会影响最终的决定，如网络管理要求、通信系统规模、通信网络结构、技术经济指标等。网络管理要求应是确定网管系统方案的首要因素。并不是在任何情况下网管的配置越高、功能越全越好，如果管理要求只关心对通信设备的实时监控，那么最佳方案是选择监控系统。在完成监控功能方面，监控系统的实时性能、准确程度都较复杂的网管系统要高。同样如果管理要求只关心通信设备的信息，只需要建立网元管理系统即可。但如果是一个管理一定规模的通信网络而且提供通信服务的管理单位，那么就应该选择能够涵盖整个通信网的网管系统。

　　2.2网络设计

　　初期的网管系统一般只注重网络某些部分（如通信设备）的管理，其主要原因是通信网管系统在发展初期一般依赖于通信设备生产厂商。真正的网络管理系统应包括以下各个层次：

　　网元数据采集层：网元(设备)的数据接入、数据采集系统。

　　网元管理层：直接管理单个的网元(设备)，同时支持上级的网络管理层。这一层主要是面向设备、单条电路，是网络管理系统的基础内容。其直接的结果实现设备的维护系统。

　　网络管理层：在网元管理的基础上增加对网元之间的关系、网络组成的管理。主要功能包括：从网络的观点、互联关系的角度协调网元(设备)之间的关系；创建、中止和修改网络的能力；分析网络的性能、利用率等参数。网络管理层的另一个重要的功能是支持上层的服务管理。

　　服务管理层：管理网络运行者与网络用户之间的接口，如物理或逻辑通道的管理。管理的内容包括用户接口的提供及通道的组织；接口性能数据的记录统计；服务的记录和费用的管理。

　　业务管理层：对通信调度管理人员关于运行等事项所需的一些决策、计划进行管理。对运行人员关于网络的一些判断的管理。这一层管理往往与通信企业的管理信息系统密切相关。其功能包括：日志记录，派工维护记录，停役、维护计划，网络发展规划等。

　　网络管理系统应当是全网络的，对于面向用户服务的规模较大的通信网络，管理的重点应放在网络、服务、业务等层次的管理上。

　　2.3系统功能

　　一个完善的网络管理系统应具备如下功能。

　　故障管理：提供对网络环境异常的检测并记录，通过异常数据判别网络中故障的位置、性质及确定其对网络的影响，并进一步采取相应的措施。

　　性能管理：网络管理系统能对网络及网络中各种设备的性能进行监视、分析和控制，确保网络本身及网络中的各设备处于正常运行状态。

　　配置管理：建立和调整网络的物理、逻辑资源配置；网络拓扑图形的显示，包括反映每期工程后网络拓扑的演变；增加或删除网络中的物理设备；增加或删除网络中的传输链路；设置和监视环回，以实施相关性能指标的测试。

　　安全管理：防止非法用户的进入，对运行和维护人员实现灵活的优先权机制。

　　2.4系统结构

　　为了保证网管系统能较好适应电力通信网的特点，满足电力通信网的管理要求，网管系统应能兼容多机种、多种操作系统；应能设计成冗余结构保证系统可靠性；应能充分考虑系统分期建设的要求，充分考虑不同档次的网管系统的需求。

　　网管系统可采用ip级的网络实现系统中各硬件平台之间的互联，利用现有的各种管理数据网络的路由，组织四通八达的网管系统网络。

　　数据服务器：是网管管理信息数据库的存储载体，用于存储和处理管理信息。

　　网管工作站：为网管系统提供人机接口功能。它为用户提供友好的图形化界面来操作各被管设备或资源，并以图形的方式来显示网络的运行状态及各种统计数据，同时运行各种网管系统的应用程序。#p#分页标题#e#

　　浏览工作站：通过广域网、internet或intranet网接入网管系统，提供网管系统数据信息的浏览功能。

　　协议适配器：完成网管系统与被管理设备之间的协议转换。

　　前置机代理：通过远方数据轮询采集及网管系统与采集系统之间的协议转换，实现对各种通信站、通信设备的实时管理。

　　网管系统的软件由管理信息数据库、网管核心模块、若干应用平台、若干网络高级分析程序及数据转换接口程序组成。

　　管理数据库：负责存储和处理被管设备、被管系统的历史数据,以及非实时的资料、统计检索结果、报表数据等离线数据。

　　网管核心模块包括管理信息服务模块、管理信息协议接口及实时数据库；

　　通信调度应用平台包括系统运行监视、运行管理、设备操作、图形调用、数据查询等功能。

　　图形系统实现网管系统图形应用界面，包括图元制作工具、绘图工具、图形文件管理工具、数据库维护工具等。

　　通信运行管理应用平台提供网管系统所需的各种管理功能，包括运行计划管理、维护管理、报表管理、权限管理等。

　　网络高级分析软件包括网络故障分析、性能分析、路由分析、资源配置分析。

　　3结语

　　电力通信网络管理系统的开发与应用起步比较迟，相对于公用网和其他一些专用网都落后了一步。目前，在电力通信网中未见真正的规模比较大的网络管理系统，网络的运行管理主要依靠通信监控系统和一些随通信系统和通信设备引进的网元、网络管理系统。随着网络规模、管理水平的提高，越来越显示出目前这种状况的不适应性。从事电力通信网运行、管理、开发的建设者们有能力、有决心解决好这些问题。

　　参考文献：

　　［1］itu-t.3010-96.priniplesfrateleuniatinanageentnetrks.

　　［2］胡谷雨(huguyu).电信管理网及其应用(teleuniatinanageentnetrkanditsappliatin).通信工程学院报(jurnalfie)，1999，13(2)

　　［3］谢钧(xiejun).利用tn综合平台构造多级网络管理系统(buildingulti-levelnetrkanageentsysteithtnplatfr).通信工程学院报(jurnalfie)，1999，13(2)