

# 利用公共通信网络拓展电力通信服务

陈蕾<sup>1</sup>, 施永益<sup>2</sup>

(1. 浙江电力调度通信中心, 浙江 杭州 310007; 2. 浙江省电力公司, 浙江 杭州 310007)

**摘要:**随着电力企业信息化进程不断推进, 电力通信主体已发生变化, 业务网和接入网的缓慢发展制约了这一变化。文章从电力通信网发展的现状和实际需求, 以及公网移动通信的发展情况出发, 简要地介绍了利用移动通信网络数据传输功能(GPRS、SMS等)来解决电力系统通信边缘网络的业务接入。文章还提出了利用SMS/GPRS的企业内部应用系统的具体实现方式, 为进一步拓展高效、经济的电力通信服务做出有益的尝试。

**关键词:**公共通信网络; 移动数据业务; 电力通信网; 多业务服务

中图分类号: TN915.853

文献标识码: B

文章编号: 1005-7641(2005)04-0054-03

## 0 引言

经过几十年的发展, 电力通信已形成相当规模的专用通信网络, 涉及了现代通信网的各个层次: 基础网、支撑网、业务网, 基础网发展尤为迅速, 一般来说, 基础网包括传输网、交换网、接入网。就电力通信而言, 又以传输网(有线、无线、卫星等)、交换网(电路、报文、分组、IP等)发展最快。这里出现了一个问题: 业务网、接入网发展较为缓慢, 即比较薄弱, 而这恰是公共通信网技术最为活跃, 电信运营商竞争最为激烈的领域。

最初, 通信的主体是调度部门、变电站、发电厂, 客观上限制了电力通信在业务网、接入网上的拓展。随着通信技术的发展, 电力企业信息化进程不断推进, 电力通信的主体已发生了较大的变化, 电力通信网只有适应这一变化, 才能为电力企业提供全面、优质的通信服务。如何适应这一变化, 成为电力通信值得思考的一个重要问题。业务网、接入网的发展需要资金、技术、服务体系等多方面的支持, 这些都要考虑到成本, 换句话说, 电力通信在业务网、接入网的拓展过程中, 必须进行经济的分析和比较, 以达到在最短时间内满足业务部门的通信需求, 又能有效地控制成本。

利用公共通信网络拓展电力通信服务也许是一条行之有效的途径。我们在构建新一代电力负荷管理系统(负荷系统)通信网络、电力设备在线监测等应用时做了一些相应的尝试。

## 1 需求和现状

电力负荷管理系统、营销管理系统、抄表系统、设

备在线监测等应用均需要使用远程数据采集及控制功能, 是目前发展较快的一个领域。在当前用电紧张的情况下, 电力企业要提升自身的服务, 电力用户(特别是大用户)要及时了解供电信息, 这都需要加强需求侧管理, 建立负荷管理系统, 而实施这项工作最大的难点就在于通信。

我们曾在一些区域建立了老一代负控系统, 大量采用数传电台来完成远程的无线数据传输。数传电台能够在小范围内(30~50 km), 在VHF频段上以单工或双工模式工作, 传输速率低于2400 bit/s。由于受到频率资源和成本的限制, 导致负控系统在范围和功能上都大打折扣, 加之需求不是很明确和迫切, 负控系统应用工作开展并不理想。

随着公共通信网络移动通信的快速发展, 移动通信运营商不断拓展业务, 为我们实施新一代电力负荷管理系统提供了一条解决通信问题的捷径。

## 2 移动数据业务概况

移动通信在电力系统应用广泛并且具备多方面的业务增值潜力, 利用移动通信网的基础平台, 为解决电力系统边缘网络的接入提供了经济、高效的方式, 具有以下优势:

- (1) 基于公网, 覆盖范围广, 有专业的运营商进行维护, 无需申请使用专用频率许可证;
- (2) 抗干扰能力强、实时性好、数据传输可靠;
- (3) 设备体积小、重量轻、使用方便, 初期投资费用低。

目前移动公网能提供以下三种类型的数据业务: 基于电路数据交换的数据传输(CSD, Circuit Switch Data)、短信(SMS, Short Message Service)及通用无线分组业务(GPRS, General Packet Radio Service)。

## 2.1 基于电路交换的数据传输(GSM/CSD)

GSM/CSD 数据传输功能的拨号连接需要一定的时间,因此比较适合在传输数据量大、传输不频繁的场所使用:

(1)CSD 不适合频繁的数据传输:从呼叫发起到连接建立所需时间在 20 s 以上,因此无法适应系统的需求;

(2)影响长时间数据传输稳定性和可靠性的因素很复杂,因此需要仔细设计方案,提高系统性能;

(3)网络状态不好的情况下,可能会导致掉线;

(4)由于数传最大速率为 9 600 bit/s,因此,设计系统方案时需要考虑费用上的问题;

(5)对于实际应用中具有及时性传输需求的系统数据,不适合使用数据呼叫功能;

(6)只能由终端发起连接的单一拨号方式,不支持从主站(即拨号服务器)侧发起的与终端间的连接。

## 2.2 短信传输(SMS)

SMS 是通过 GSM/GPRS 网络的信令通道进行传输的、小于 160 bit 的数据信息,它可以和语音通信同时进行,由于 SMS 具有使用方便、价格合适、覆盖面广等优点,目前已被广大的手机用户所采用,同时也被大量使用在工业应用上。

由于受到本身信息结构、传输机理的限制,SMS 一般适合应用于数据量少、及时性和可靠性要求不是很高的场合。

## 2.3 通用无线分组业务传输(GPRS)

GPRS 是将移动通信与数据通信合二为一的技术,具有分组交换的功能,并且与 GSM 兼容。因此,在很多场合都是目前已有技术的最佳选择:

(1)GPRS 是基于 IP 的,很容易和 Notebook、PDA 集成,完成基于 Internet 的 E-mail、网络浏览和查询等数据交换,目前所有的互联网应用都可以通过 GPRS 实现;

(2)GPRS 支持中、高速率数据传输,传输速率比普通 GSM 要高很多,可提供 9.05 ~ 171.2 kbit/s 的数据传输速率,目前的传输速率在 26 kbit/s 左右,可满足移动多媒体业务应用;

(3)GPRS 网络接入速度快,可以实现永远在线,且连接可靠、延时相对较小;

(4)适合任何数据传输(基于 IP),对实时性的控制效果也有了进步;

(5)资费灵活、运行成本相对较低;

(6)可以改变原先的运行模式,使数据中心模式成为可能,降低系统运行维护难度及成本;

(7)并发支持好。

## 2.4 三种方式优缺点比较(见表 1 所列)

表 1 三种类型数据业务优缺点比较

	GSM/CSD	GSM 短消息	GPRS
连接时间	长(20 ~ 30 s)	短	短
传输速率	中	低	高
并发传输能力	低	中	高
数据实时性	低	中	高
数据传输量	大	小	大
网络覆盖率	高	高	高
传输可靠性	高	低	高
安全性	高	高	中
可扩展性	低	中	高
使用成本	低	中	低
安装难度	低	低	低

## 3 方案选择

由于 CSD 方式不支持从主站(拨号服务器)侧发起的连接,使主站无法主动与终端建立连接,始终处于被动的连接方式,因此在实际的使用中无法满足要求。根据网络的覆盖范围、建设和使用成本等诸多因素考虑,目前工业上的数据传输系统一般是基于 SMS 或者 GPRS 的。对于使用 SMS 的系统,一次需要传输的数据量都是很少的,SMS 的 160 bit 长度限制,可满足几乎所有工业上的数据传输需求,但该方式是离线运行的,响应速度、可靠性等方面均存在一定不足;GPRS 平台的传输速率比 CSD 的要高很多,且是实时在线的数据传输,因此对于实时数据传输一般建议采用 GPRS 方式。GPRS 数据传输较 SMS 具有以下优点:

(1)在线的数据传输,而 SMS 是利用 SMS server 进行中转;

(2)数据传输速率快:理论上最高传输速率为 172 kbit/s,目前实际为 26 kbit/s 左右;

(3)对传输容量没有限制;

(4)连接时间短:在几秒钟内就能够完成连接;

(5)实时性高:通过基于 IP 的网络可以连续不断地进行数据传输,同时,数据传输时延一般不会超过 1 000 ms;

(6)使用成本低:可按流量计费和包月计费。

因此,在电力实时数据传输和控制的应用中,用户可以根据传输数据量大小、实时性和可靠性等因素来选择 GPRS、SMS 中的任何一种或两种(GPRS 和 SMS 互为备用)通信方式。选择任何一种满足我们基本需求的通信方式,在传输层面肯定会存在一定的不足,但传输层面的不足可以在上层应用软件中加以弥补,如可靠性、安全性等方面的问题。

投资上主要有设备、运行维护和移动网络使用费等。设备投资为一次性投资,用户可自行控制运行维护,移动网络使用资费由移动运营商和用户来具体商定。

#### 4 方案实施

自动抄表(AMR, Automatic Meter Reading)、负荷控制等应用是指采用通信和计算机网络等技术自动读取和处理表计数据。发展电能自动抄表技术是提高用电管理水平的需要,也是网络和计算机技术迅速发展的必然趋势。在用电管理方面,采用自动抄表技术,不仅能节约人力资源,更重要的是可提高抄表的准确性,减少因估计或抄写而造成的错误,使供电管理部门能及时准确获得数据信息;同时,也能产生增值服务,为用户提供及时、准确的用电信息,尤其在用电紧张的情况下,便于用户和电力部门能够及时调整生产策略。采用 GPRS 和 SMS 技术实现数据传输,具体实施方案如下。

##### 4.1 GPRS 数据传输

GPRS 无线数据传输采用统一专线互联,由内到外采用必要的安全隔离措施。应用系统的前置系统包括前置服务器和数据库服务器两个部分,均部署在防火墙的 DMZ 区,所有从外到内和从 DMZ 到内的访问均被隔离。网络拓扑结构如图 1 所示。

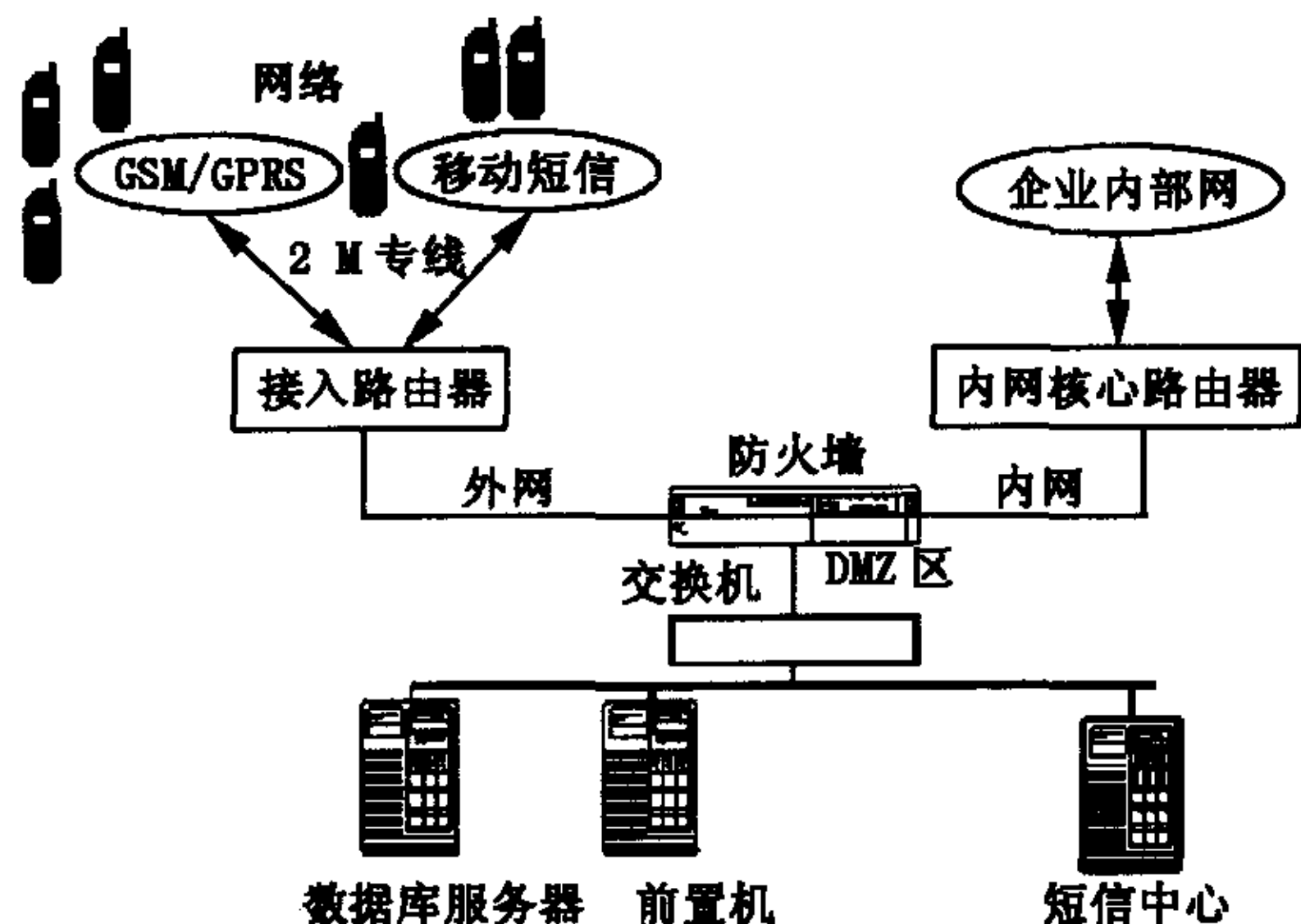


图1 GPRS无线数据应用网络拓扑结构

##### 4.2 SMS 短信传输

SMS 的网络传输和系统架构与 GPRS 相同,短信传输的接口方式有 API 接口、Socket 报文、SMTP 接口三种,采用统一的 5 位短信号码,后面的扩展位根据不同单位和应用进行统一的分配和管理,如图 2 所示。

##### 4.3 应用系统的实现方式

对于利用移动通信资源开展电力信息化的应用,在建立统一的短信和无线数据传输平台(简称统一平台)的基础上,对于企业内部应用系统的实现方式如图 3 所示。

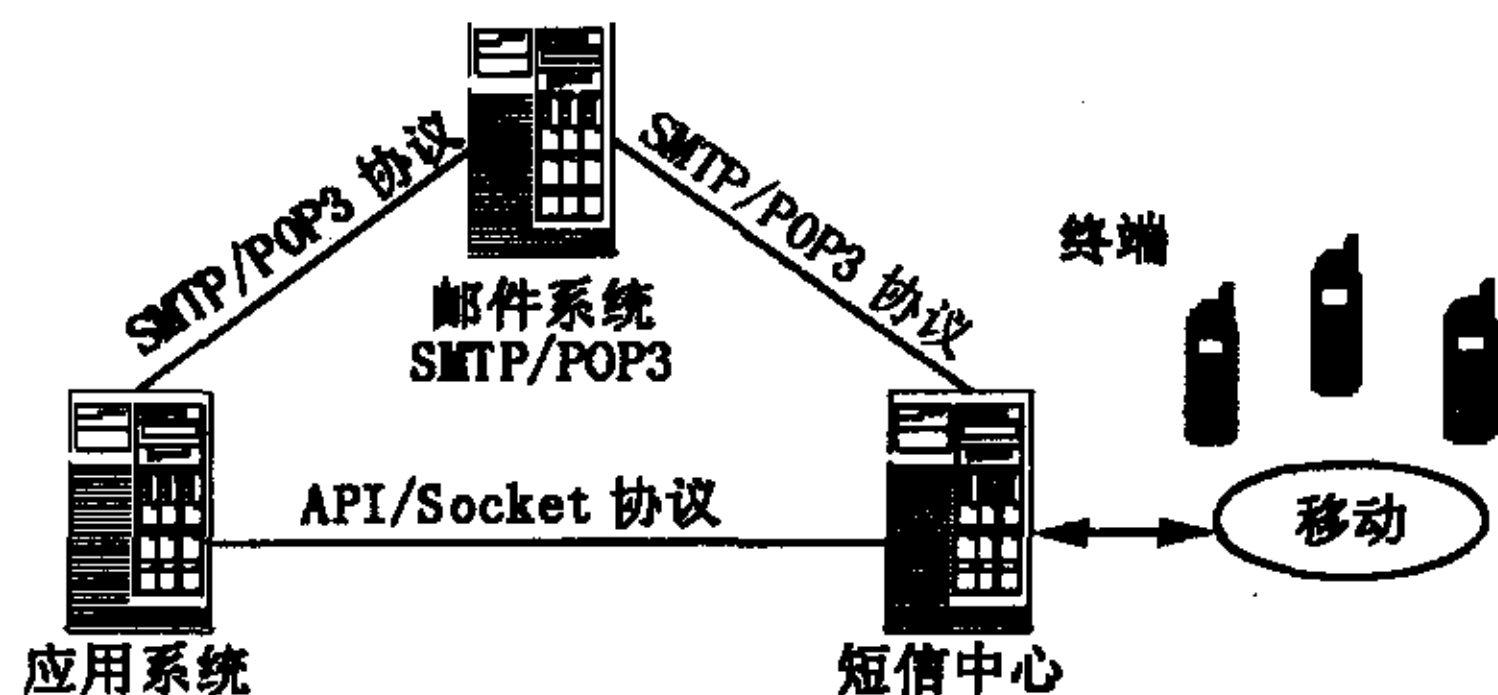


图2 SMS的网络拓扑结构

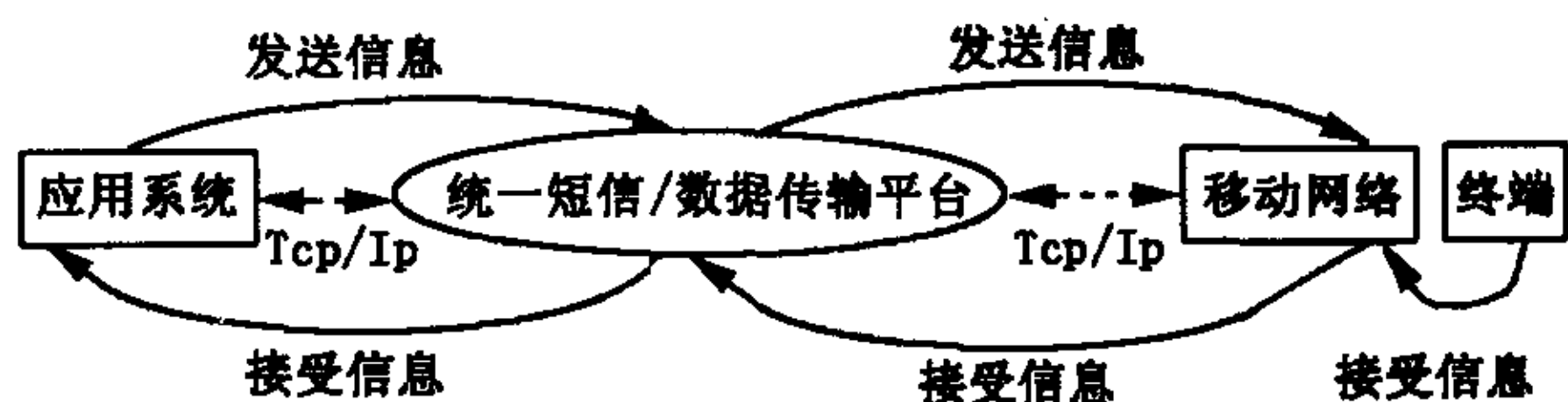


图3 利用移动通信资源的企业内部应用系统实现方式

内部应用系统与统一平台、统一平台与移动网络间的通信,均采用 TCP/IP 协议;移动网络与终端间的通信,采用短信/GPRS 实现具体的数据(信息)交换;终端一般指带 SIM 卡的通信模块(即相当于手机的功能)及具体数据采集或带控制功能等的集成模块。

#### 5 结束语

电力企业信息化的需求,通信、计算机、网络技术的发展,都为电力通信提供了广阔的舞台,关键在于能否突破传统的技术观念和服务观念的束缚,充分利用电力通信网和公共通信网网络资源,发挥各自的优势,在有效控制成本的前提下,全面、及时、优质地为电力企业提供通信服务。我们已经在现场管理、客户服务、线路巡检、变电所巡检、会议通知等方面做了一系列有益的尝试。

#### 参考文献:

- [1] 戴美泰,吴志忠,邵世祥,等. GSM 移动通信系统优化[M]. 北京:人民邮电出版社,2003.
- [2] Xavier Lagrange. GSM 网络与 GPRS[M]. 北京:电子工业出版社,2002.
- [3] 孙立新,尤肖虎,张萍. 第三代移动通信技术[M]. 北京:人民邮电出版社,2000.
- [4] Theodore Rappaport S. 无线通信原理与应用[M]. 北京:电子工业出版社,1999.

陈 蕾(1970-),女,浙江宁波人,工程师,主要从事电力系统通信网络规划管理工作。

施永益(1969-),男,浙江长兴人,高级工程师,主要从事信息集成、网络安全、internet(intranet)应用的开发和研究等工作。

(下转第 59 页)

器所控制的,一般默认长度为 86 400 s。显然,在 TTL 之内,如果链路情况发生变化(比如中断),虽然链路均衡设备及时调整了解析结果,返回其他链路的地址,但由于缓存没有更新,LDNS 和 Client 都不知道,仍使用原先的地址,就会使访问不能按要求进行,甚至失败。因此,为了真正起到动态选择链路的作用,TTL 应该尽可能地短。但如果 TTL 太短,又会造成网络上大量的 DNS 解析数据包,从而浪费带宽,影响网络效率。这个矛盾需要在两者之间做出平衡。

对于访问开始后从服务器返回的数据,为保证会话的一致性,链路负载均衡器不再进行链路选择,而是按“从哪里来就回哪里去”的原则,根据会话表直接将数据包从原先的链路返回给外部用户。

### 3 结束语

利用链路负载均衡技术,多宿主企业网可以自动均衡多条 Internet 接入链路上的流量,充分利用所有

链路的带宽,及时屏蔽故障链路,避免了申请 AS 号和使用 BGP4 的麻烦,并且整个过程对用户透明。它大大提高了网络的性能、效率和可靠性,降低了管理维护的复杂性和成本。该技术除了可以应用在企业网多链路接入 Internet 外,也可以用于中小型 ISP 接入 Internet。实际上,任何多宿主网络的互联都可以采用这种方法和技术。

### 参考文献:

- [1] Douglas E. Comer. Internetworking with TCP/IP, Vol I: Principles, Protocols, and Architecture, Third Edition[M]. 北京:清华大学出版社,1998.7.

刘文彬(1967-),男,江西吉安人,高级工程师,长期从事通信和数据网络的管理和维护工作。

钱 扬(1973-),男,浙江桐乡人,工程师,长期从事通信和数据网络的管理和维护工作。

## A method for realizing the load balance and redundancy in enterprise data Internet link

LIU Wen-bin, QIAN Yang

(Guangdong Power Telecommunication Co., Ltd., Guangdong 510600, China)

**Abstract:** This paper gives a brief introduction of traditional load sharing and redundant technique for multi-host enterprise data network, and presents the disadvantages of these traditional methods, and a new method, link load balancing method, is put forward in this paper. For realizing the load balance and redundant duplication in the process of multi-host enterprise network accessing into Internet, through analyzing the outbound and inbound data flow in enterprise network, the principle and method are introduced in this paper.

**Key words:** multi-host network; load balance; DNS resolution

(上接第 56 页)

## Utilizing the public communication network to extend power communication services

CHEN Lei<sup>1</sup>, SHI Yong-yi<sup>2</sup>

(1. Zhejiang Electric Power Dispatching & Communication Center, Hangzhou 310007, China;

2. Zhejiang Electric Power Company, Hangzhou 310007, China)

**Abstract:** The information process in Electric Power Company is constantly advancing, the main business parts of electric communication have changed, and the slow developing of operation network and access network has restricted these changes in electric power communication. According to the present development and requirement of power communication network and the present state of the public mobile communication network, the method of utilizing the public mobile communication network to realize the service access of power communication edge system is simply introduces in this paper. This paper also offers the detailed mode of using SMS/GPRS in corporation Intranet. These suggestions will extend the power communication services in a more efficient way.

**Key words:** public communication network; mobile data service; power communication network; multi-services

欢迎订阅 2005 年《电力系统通信》