

电力通信网 30 年发展回顾

于锡古

(湖南省电力公司 调度通信局, 湖南 长沙 410007)

摘要:回顾了改革开放 30 年来, 电力通信网的建设与发展, 着重讲述了电力系统传输网的建设经历, 总结了电力通信建设的基本经验。伴随国家电网的高速发展, 我国电力通信网走过了辉煌的历程, 积累了丰富的经验, 也留下了许多有益的启示。

关键词:通信网; 建设; 发展; 经验

中图分类号: TN915.853

文献标志码: B

文章编号: 1005-7641(2009)01-0005-03

0 引言

以 1978 年党的十一届三中全会召开为标志, 中国的改革开放走过了 30 年的历程。

30 年前, 我国电力通信链路主要依赖架空明线和电力线载波, 电力系统电话主要采用点对点的磁石电话、供电电话及少量纵横制电话交换机, 电力通信只有电力调度电话单一的业务, 电力系统通信的能力远不能满足电力调度电话的要求。

今天, 电力通信网已经建成覆盖全国主要地区的电力专用光纤网络和覆盖全国县级以上城市供电部门的电力专用数字程控交换机网络, 并实现了全国联网和全程自动拨号; 电力通信已经为全国电力系统提供调度电话、行政办公电话、继电保护信息通道、自动化信息通道、计算机网络、会议电话和视频会议、电能计量网络、电力服务和营销系统等业务, 成为我国电力系统发、供、用各部门公用的名副其实的支撑系统。

30 年来, 在抗击各种自然灾害、服务各种重大活动中, 电力通信部门做出了积极的贡献。从 1998 年特大洪水灾害、2003 年“非典”斗争, 到 2008 年雨雪冰冻灾害、四川汶川大地震、奥运保电, 全国电力通信人员全网协作、通力配合, 提供了优质高效、安全可靠的通信保障, 受到国家电网公司和各级政府的肯定。

1 电力传输网络建设

在 20 世纪 70 年代, 电力通信伴随电网调度产生并逐步成长。20 世纪 70 年代初, 我国形成一些电厂和地级以上城市组成的小区域电网, 处于城市内的小区域电网调度与电厂之间的调度电话主要采用架空明线, 音质很差, 十分不可靠。

20 世纪 70 年代中期, 电力线载波机技术发展起来, 电力线载波的质量、可靠性及可提供的调度电话数量超过了架空明线。到 1978 年, 电力线载波通信已经成为省级电网调度电话通信的主要方式。

然而, 20 世纪 70 年代末“全省联网”的省级电网迅速发展, 以电力线载波为主的通信方式, 无论是通道数量还是可靠性, 都不能满足省级电网高速发展的通信需求。也正是在这个时期, 960 路模拟微波和中同轴电缆载波通信技术在国内日渐成熟并迅速发展。建设省级电网调度中心至电力载波通信的枢纽变电站的微波通信电路, 改“单路”为“群路”的通信方式, 成为当时的不二选择, 各省电力通信部门都起步建设以解决“进省城的通信瓶颈”为目标的微波电路。同时, 数字微波技术在国外出现, 原水电部通讯筹建部门提出电力微波建设应跳跃模拟微波直接建设数字微波的指导方针, 并直接组织建设了国内第一条也是当时亚洲最长的“北京—武汉”数字微波通信电路。这条长距离数字微波电路的建成, 也开启了全国电

力系统通信联网的先河,为全国电力系统实现集约化管理提供了重要手段。

20世纪80年代,全国电力系统掀起电力数字微波建设的高潮,除新疆、西藏外,各省都建成覆盖省内主要城市和电厂的微波通信网络,也形成了“北京—广州”、“北京—上海”、“郑州—西安”、“西安—龙羊峡”、“北京—太原”、“北京—呼市”、“天生桥—广州”、“北京—哈尔滨”、“上海—葛洲坝”等数字微波通信电路,实现了全国电力系统通信大联网。以湖南为例,至1996年,电力系统已有103个电力微波站,其规模与湖南省电信局相当,其技术水平明显优于湖南电信局的技术应用水平。

自20世纪90年代中期起,数省联网的区域电网迅速发展,跨区域的超高压电力线路起步建设,对长距离通信提出了更多的要求。全国电力系统电话交换机联网、全国电力电话会议系统、电力系统计算机网络通信等对通信带宽的要求,远远不是调度电话可以比拟的。PDH制式的480路微波,不仅不能满足电网对通信的基本要求,而且制约了多种新的通信业务的实现。微波传输带宽的限制成为严重阻碍整个电力通信系统发展的“瓶颈”,也正在这个时期,光纤通信技术日渐成熟并迅速发展。

光纤通信的带宽可以达到微波的数千倍并且成本迅速下降,这给整个通信产业带来了一场革命,昂贵的长途通信带宽变得十分便宜,许多蓄势已久的通信增值业务蓬勃发展,给人类的物质文化生活和精神文化生活带来巨大变化。电力通信管理部门及时倡导各网省公司优先发展光纤通信,规划建设全国联网的“三纵四横”光纤通信电路,推广光纤通信技术,推动高压线地线复合光缆的技术进步。至2008年,国家电网公司已经建成光缆长度达36万km,其中,OPGW 155 350 km, ADSS 123 270 km。

2 电力电话交换机网络建设

在20世纪70年代,我国电力系统的专用电话主要用于电力调度,采用点对点的磁石电话和供电电话。到20世纪70年代后期,部分省电力局开始建设小型纵横制电话交换机,用作办公楼内

或办公园区的内部电话;办公楼外的电话、城市之间的电话还主要依赖于公众网,电力系统没有自己的电话交换网络。

20世纪80年代中期,电力微波的发展搭建起了北京至部分省电力局的长途通信通道,各省内部也建成了省局至部分地区电业局的长途通信通道。组建省内以至全国的电力系统电话交换机网络迅速成为当时的通信热点。有微波电路的,开通2—4个话路作为局间中继线;没有微波电路的,采用电力线载波接力,也实现了联网;当时局间的连接许多是非常规的,没有现成的设备提供商,科技人员也依靠技术革新手段自制了一些简单实用的设备;在十分困难的条件下,把电力专用电话交换机网络逐步建设起来。

尽管电力通道十分拥塞,尽管拨号常常有错号,但是从各级领导到一般员工,无论公事家事,都喜欢用自己的“系统电话”。当时的电力部调通局组织编制了全国电力系统电话交换机组网的技术规范、编号方案,并制订了切合实际的发展规划;全国电力系统一盘棋,使电力系统专用电话交换机网络在十分简陋的条件下不断完善、不断进步。

随着数字程控交换机技术走向成熟,电力部及各网、省局都从国外引进了数字程控交换机设备,使电力专用电话交换机网络性能迅速提升。到20世纪90年代中期,地区电业局的电话交换机也普遍更换为数字程控交换机。但是,由于通道容量的限制,电力部至网省局、省局至地区局的交换机中继线仍然只有2—8个模拟话路。从20世纪80年代中期开始进行了电话交换机联网,实现了全程全网自动拨号,从而结束了十多年的通道拥塞、通话难的岁月。

电力通信传输网络由光纤取代微波,使电力专用电话交换机网络发展到完美的境界。国电通信中心的核心交换机与各网省局交换机之间、省局和地区局的交换机之间全部采用NxEl电路连接,电话交换机网络真正成为全数字网络,成为无阻塞网络。

本世纪初,为了提高调度电话的可靠性,着手进行调度与行政交换机分离,调度电话程控化改造工作,现在已经陆续完成。

3 多种电力通信业务的蓬勃发展

保障电网的安全稳定运行是电力通信的根本任务。自 20 世纪 70 年代的电力线载波时期起,电力线载波的一半通道就用于传输电网的继电保护信息。现代光纤通信的大带宽使继电保护信息传输更可靠,时延更小。随着电力光纤网络的发展,500 kV 及以上电压等级的超高压线路保护基本上实现了双重化、双路由。一些新的继电保护技术和设备也不断出现,使得电网的继电保护更加可靠和安全。

传输电网的监视与控制等自动化信息是电力通信的基本任务。电力线载波时期,电力通信是把调度电话放在第一位,自动化信息主要利用电力线载波通道的边带传输,只有 300 Hz 带宽,而且信噪比不高;有了微波之后,自动化信息采用专用话路传输,带宽为 3 100 Hz,但仍然是模拟传输方式;而依托数字传输系统建设的电力调度专用数据网,以高可靠性要求和先进技术标准进行建设。调度数据网络的建成不仅大大提高了电网监视与控制的计算机系统安全水平,而且也推动了电网计算机系统新的应用技术的发展。

随着电力体制改革的不断深化,电网的管理越来越依赖于电力通信提供的越来越多的增值业

务。20 世纪 90 年代初,部分网省公司开始建设以办公自动化为目标的覆盖全省的计算机网络,大家摸着石头过河,也试行了不少方式,包括帧中继、ATM 等。2001 年,国电通信中心组建全国的计算机广域网,十分明智地采用了主要承载在 SDH 光纤系统之上的 IP 网络。从此,各省的电力计算机广域网都向这个方向发展,一个传输信息容量十分大的全国联网的电力计算机广域网,必将成为国家电网公司的基础信息平台。

4 结束语

回首 30 年电力通信网建设与发展历程,坚持为电力系统服务是电力通信的根本宗旨,保障电网安全稳定运行是电力通信的核心任务,实施集约化管理、全网统一标准、统一规划是电力通信网建设的基本方针。不断学习和研究新技术,改革创新是电力通信网不断发展的动力。国家电网正处在高速发展时期,特高压电力线路对通信的要求更高,我们应该抓住机遇,把电力通信网建设得更好。(L)

于锡古(1948—),男,江苏镇江人,教授级高级工程师,从事电力系统通信工作。

(收稿日期:2008-12-10)

Thirty years development of electric power communication network

YU Xi-gu

(Hunan Electric Power Company, Dispatching and Communication Bureau, Changsha 410007, China)

Abstract: Along with the rapid development of power grid, power communication network has been developed greatly and many experiences have been accumulated. This paper reviews the construction and development of power communication network during the 30 years reform and opening up, introduces the construction of communication transmission network of power system. Some experiences on power communication construction are also summed up in the paper.

Key words: communication network; construction; development; experience

特高压进入设备考核期 ●

2009 年 1 月 6 日 22 时,晋东南—南阳—荆门 1 000 kV 特高压交流试验示范工程 168 小时试运行圆满结束。这表明,1 000 kV 系统设备和联网系统运行稳定,特高压交流试验示范工程试运行实现了预期目标,特高压系统技术、设备能力得到了验证和确认,工程可进入为期一个月的设备考核期。

(《国家电网报》)