

# 光纤通信技术在电力通信中的应用

**【摘要】**作为现代通信技术标志的光纤通信,由于它具有中继距离长、传输容量大、传输质量好,特别是具有抗电磁干扰不受高电压、大电流影响的优点,尤其是它可利用电力系统特有资源,使得光纤通信在电力系统中得到了越来越广泛的应用。本文对光纤通信技术在电力通信中的应用进行了阐述分析。

**【关键词】**光纤通信、电力通信

电力通信主要为电网的自动化控制、商业化运营和实现现代化管理服务。它是电网安全稳定控制系统和调度自动化系统的基础,是电力市场运营商业化的保障,是实现电力系统现代化管理的重要前提,也是非电产业经营多样化的基础。光纤通信在电力通信中的应用最初是沿用电信部门传统的地理、管道、架空等方法敷设普通光缆,构成电力光纤通信系统。众所周知,电力系统是由电能的生产、输送、分配和消费组成的一个整体。为实现跨区域、长距离电能的输送,电力系统建设了遍及各地的高压输电线路;为满足城乡广大民众生产生活用电需求,又有纵横交错、密布街道村庄的输配电杆路和沟道。可以说,高、中、低压输配电线路是目前覆盖面最为广大的网络基础设施,而且它基础坚固,较之其它网络如电信、广电网络等有着更高的可靠性。因此,如何充分利用电力系统这一得天独厚的网络资源,是长期以来人们潜心研究的一个重要课题。

## 一、电力通信网的构成及特点

电力通信网是由光纤、微波及卫星电路构成主干线,各支路充分利用电力线载波、特种光缆等电力系统特有的通信方式,并采用明线、电缆、无线等多种通信手段及程控交换机、调度总机等设备组成的多用户、多功能的综合通信网。

### 1. 电力通信的几种主要方式。

#### 1. 1 电力线载波通信。

电力线路主要是用来输送工频电流的。若将语音及其他信息通过载波机转换成高频弱电流,利用电力线路进行传送,这就是电力线载波通信,具有通道可靠性高、投资少、见效快、与电网建设同步等得天独厚的优点。除此之外,电力线载波通信中还有利用电力线路架空地线传送载波信号的绝缘地线载波等方法。与普通电力线载波比较,绝缘地线载波不受线路停电检修或输电线路发生接地故障的影响,而且地线处于绝缘状态可减少大量的电能损耗。

#### 1. 2 光纤通信。

由于光纤通信具有抗电磁干扰能力强、传输容量大、频带宽、传输衰耗小等诸多优点,它一问世便首先在电力部门得到应用并迅速发展。除普通光纤外,一些专用特种光纤也在电力通信中大量使用。

#### 1. 3 其他。

电力通信网中还有传统的明线电话、音频电缆及新兴的扩频通信等方式。

## 2. 电力系统通信的特点。

公用通信网及其他专网相比,电力系统通信的特点主要表现为:要求有较高的可靠性和灵活性;传输信息量少、种类复杂、实时性强;具有很大的耐“冲击”性;网络结构复杂;通信范围点多面广;无人值守的机房居多。

## 二、光纤通信技术应用

由于光纤通信具有抗电磁干扰能力强、传输容量大、频带宽、传输衰耗小等诸多优点,它一问世便首先在电力部门得到应用并迅速发展。除普通光纤外,一些专用特种光纤也在电力通信中大量使用。电力特种光纤泛指 OPGW(光纤复合地线)、OPPC(光纤复合相线)、MASS(金属自承光缆)、ADSS(全介质自承光缆)、ADL(相/地捆绑光缆)和 GWWOP(相/地线缠绕光缆)等几种。目前,在我国应用较多的电力特种光缆主要有 ADSS 和 OPGW。

### 1. 光纤复合地线。

光纤复合地线——OPGW(Optical Ground Wire) OPGW 又称地线复合光缆、光纤架空地线等,是在电力传输线路的地线中含有供通信用的光纤单元。即架空地线内含光纤。它使用可靠,不需维护,但一次性投资额较大,适用于新建线路或旧线路更换地线时使用。它具有两种功能:一是作为输电线路的防雷线,对输电导线抗雷闪放电提供屏蔽保护;二是通过复合在地线中的光纤来传输信息。OPGW 是架空地线和光缆的复合体,但并不是它们之间的简单相加。OPGW 缆除满足光学性能外,还完全满足架空地线的机械、电气性能要求。因此可应用于所有具有架空接地线的输配电线路。光纤单元被置放于保护管内或金属骨架内,得到了充分的保护,使光纤具有很高的可靠性和安全性。OPGW 应用于新建线路时,并不增加建设费用(与总的费用比较)。OPGW 应用于旧线路时,只需把原来的地线更换下来即可,而不用对杆塔进行加固或重新设计负荷等。OPGW 的安装方法与电力线的张力放线完全一样。不需要特殊的安装机具和工具。

常见的 OPGW 结构主要有三大类,分别是铝管型、铝骨架型和(不锈)钢管型。根据我国电力系统目前的现状,OPGW 对于进一步发展我国电力工业,进一步提高输电容量,使架空线超高压化及高自动化,都是必不可少的。由于我国地域广阔,电力传输线路长,尤其是水力资源大部分集中在西部,而工业城市主要集中在东部沿海地区,因此这就需要大量的长距离超高压架空线来输送电力和信息。OPGW 是一种高技术产品,国外近几年对该产品的研究取得了很大进步,这使得我们还有很多工作要做。同时,国内对 OPGW 的需求也日益增加,这一切都向我们预示着 OPGW 光明的前景。

### 2. 光纤复合相线。

光纤复合相线——OPPC(Optical Phase Conductor),在电网中,有些线路可不设架空地线,但相线是必不可少的。为了满足光纤联网的要求,与 OPGW 技术相类似,在传统的相线

结构中以合适的方法加入光纤,就成为光纤复合相线(OPPC)。虽然它们的结构雷同,但从设计到安装和运行,OPPC与OPGW有原则的区别。OPPC充分利用电力系统自身的线路资源,避免在频率资源、路由协调、电磁兼容等方面与外界的矛盾、用于电力通信的一种新型特种电力光缆。二十世纪80年代,一些国家允许将OPPC用于150KV以下的电力系统中,并已经在欧洲、美洲等国家广泛架设运行。目前,它已经在更高电压的电力线路得到应用。在我国现行电网中,35KV以下的线路一般都采用三相电力系统传输,系统的电力通信则采用传统的方式进行。如果用OPPC替代三项中的一相,形成由两根导线和一根OPPC组合而成的三相电力系统,不需要另外架设通信线路就可以解决这类电网的自动化、调度、通信等问题,并可大大提高传输的质量和数量。OPPC在工程设计中可参照OPGW和三相导线的设计规范。如弧垂张力、挂点的计算、配盘、档距等。在OPPC工程的施工中,需要在运行的相线中将光纤单元分离出来,涉及到光纤接续和光电子分离技术。对接续的技术、高压绝缘有严格要求OPPC的接头盒和其他光缆使用的接头盒不同,分为中间接头盒和终端接头盒。在国外产品成熟的基础上,国内已自行研制出同类的产品。