

[电力通信]

通信网在油田电力网中的应用

文/中油电能供电公司信息通信中心传输室 李 枫

介绍了电力通信的几种传输方式，包括电力载波通信、微波通信、光纤通信和卫星通信等，对油田电力通信的现状进行了简单的介绍，并对部分业务进行介绍，通信专网在油田电力网运行维护中有着重要的作用，电力通信传输专网是保障油田电网安全稳定运行而存在的。

油田电力承载着为油保电的重要使命，通信网是为了保障油田电力安全、可靠和稳定的运行而建立的，有着高度的可靠性和灵活性。目前，通信专网包括电网自动化数据、语音、故障录波、办公网和同步时钟等业务量，其应用在电力网中起着重要的作用，是电力网不可分割的一部分。

电力通信的几种主要方式

1. 电力载波通信

电力载波通信是电力系统特有的通信方式，电力载波通信是指利用现有电力线，通过载波方式将模拟或数字信号进行高速传输的技术。

最大特点是不需要重新架设网络，只要有电线，就能进行数据传递。不过，配电变压器对电力载波信号有阻隔作用，三相电力线间有很大的信号损失（10~30 dB），耦合方式不同对电力载波信号的损失也不同，电力线存在本身固有的脉冲干扰，并对载波信号造成高消减。所以电力载波信号只能在一个配电变压器区域范围内传送，一般的电力载波信号只能在单相电力线上传输，当电力线上的负荷很重时，传输距离只有几十米。

2. 微波通信

微波通信是以大气为媒介进行直线传播的一种通信方式，是20世纪50年代的产物，不需要固

体介质，当两点间直线距离内无障碍时就可以使用微波传送。

微波通信具有良好的抗灾性能，针对水灾、风灾以及地震等自然灾害，微波通信一般都不受影响。但微波在空中传播时，容易受到干扰，由于是直线传播，在波束方向上不能受高空阻挡，而且金属类的东西会对微波进行反射，因为传播距离有限，长距离传输时，要采用接力的方式进行传播。

3. 光纤通信

光纤通信以光纤作为传输介质将信息从一处传至另一处的通信方式。光纤通信具有通信容量大、传输距离远、信号干扰小和保密性能好等特点，并且光纤尺寸小、重量轻、材料来源丰富且便于铺设。目前，大庆油田电力通信就是采用光纤通信进行传输的。

4. 卫星通信

卫星通信就是通过地球上的无线站利用卫星进行传输的通信方式。其通信范围大，不受灾害影响，多处接收，实现广播、多址通信，可随时分散过于集中的话务量，并且同一信道可用于不同方向或不同区间传输。

5. 其他方式

电力通信方式中还有一些其他的传统传输方式，例如明线传输电话、扩频通信等。在大庆油田电力通信网中曾用过扩频通信的传输方式。

油田电力通信的现状

目前,大庆油田电力通信的传输方式为光纤通信,由两套环网和一条支链及若干支线组成,两环网分别由中兴通信S385光端机组成2.5 G环网、深圳泰科SDHACI光端机组成622 M环网,一条支链由中兴通信SDH S360光端机155 M和深圳泰科SDHACI光端机155 M异种光板对接混合组网。如图1、图2所示。

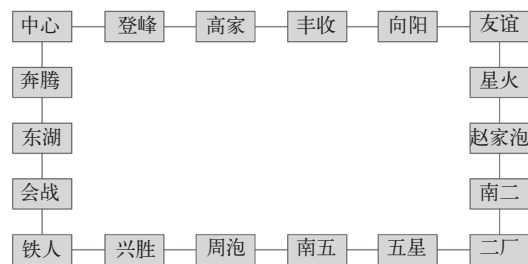


图1 中兴通信S385光端机环网

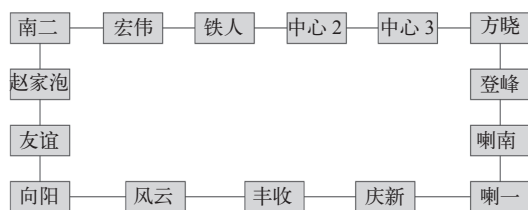


图2 深圳泰科AC1光端机环网

两个环网均采用两纤保护通道的配置,并且AC1组成的环网有两点与S385环网进行连接,增强了环网的保护功能。

通信专网在油田电力中的应用

通信专网在油田电力中承载的业务有油田电网自动化数据、语音业务、视频、办公网、电网故障录波系统和电网同步时钟等,是油田电力无人值班变电站电网自动化数据的唯一承载网,也是采油一厂、采油二厂和采油三厂电网自动化数据汇聚接入油田电网调度主站系统唯一接口承载网,所以电力通信传输专网是保障油田电网安全稳定运行而存在的。

1. 电网自动化数据

近年来,由于大庆油田地区变电所改造变成无人值守,这就对数据传输的稳定性提出了很高的要求。目前除星火集控站、会战集控站和通信中心的数据传输通道外,又增加了对采油一厂、采油二厂和采油三厂的数据转发通道,传输方式也各有不同。一种是利用综合接入设备的数据用户板进行传输;另一种是利用光端机的以太网通道

进行传输。

(1) 利用综合接入设备的数据用户板进行传输

大庆油田电力通信目前在用的综合接入设备有9809、9909、BX10和SDN2000,其中在用较多的设备是BX10,其数据的连接方式如图3所示。

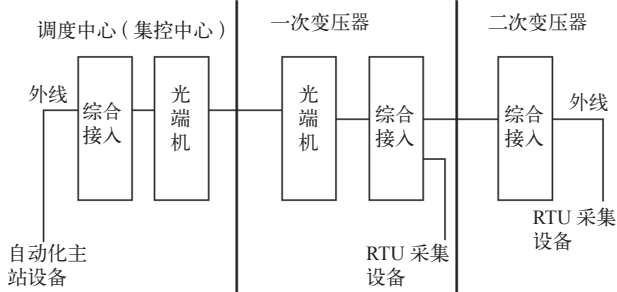


图3 连接方式

(2) 利用光端机的以太网通道进行传输

工作原理如图4所示,即把以太网的IP包通过封装协议进行封装后送到SDH的帧结构中,然后在SDH中传输。到对端后,通过解封装解出来,即把IP包从容器中解出来,恢复以太网的IP地址。

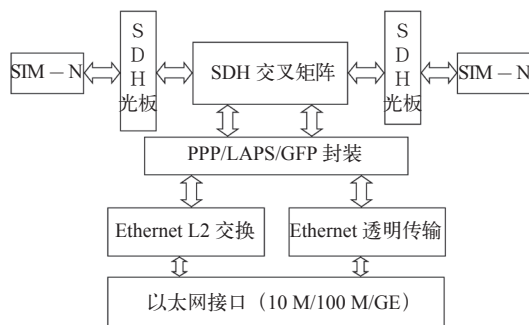


图4 工作原理

(3) 数据的链接方式

链接方式如图5所示。

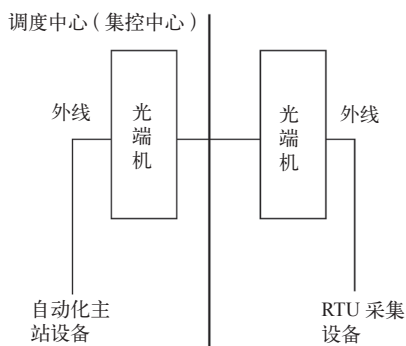


图5 链接方式

从图5中可以看出,利用光端机的以太网板来传输数据,省去了综合接入设备的部分,不仅节约了成本,更省去了在VDF架上配线、测试等烦琐工作。

(下转第42页)

压、油温和液量，现场可根据井况自行配置安装。

5) 监控系统可实现油井的故障预警，即在设备运行参数接近预警值时，控制中心发出警报提醒管理人员根据需要采取预防措施，保证机采设备的安全运行。

6) 为了保证设备的安全运行，防止偷油事故的发生，监控系统现场还可配备照明、语音提示和云台摄像头监控，操作人员可在监控中心控制摄像头旋转，以观察井场不同方位是否存在可疑情况。

为实现人工举升设备的远程控制，举升设备自身需具备通信功能，以实现单个油井与监控中心之间的双向远程通信；远程通信方式一般分为有线和无线两种，其中无线通信包括：无线数字电台、专用高速无线网桥、公网GPRS通信以及油田小灵通网络；有线通信可采用光纤连接通信。随着公用3G/4G乃至5G等高速网络的建设，以及LOT、ZigBee等窄带网络技术的应用，远程监控技术出现了两种状态：一种是利用高速网络可实时传输图像、视频等大量数据，通过设备可以观察其运行情况，但成本昂贵、服务器存储空间需求

大；另一种是利用物联网窄带网络，只传输与设备有关的数据，最大程度实现更长距离传输，不断降低监控系统的成本，但传输数据量较小，实时性稍差。

2. 核心技术

人工举升监控系统终端及通信相关产品目前已基本成熟，且随着网络技术的发展，一些硬件技术已不再成为瓶颈。而系统的核心技术在于后台监控软件对各项结果的智能分析和处理，采用油井模拟技术对数据进行优化，得出最终结论，并通过控制中心将信息反馈到油井现场，实现远程生产遥控及油井产量的提升。

结束语

潜油电泵配套电气产品随着相关工业技术的升级发展，各种技术将逐步实现高度融合，不断提升设备的智能化和数字化，对提高油井经济效益，提升油田生产效率，降低人力成本必将起到关键作用。EA

(收稿日期：2019.07.01)

(编辑：朱金凤)

(上接第38页)

2. 语音业务

在电力通信维护中，语音业务占有举足轻重的位置，传输过程如图6所示。

目前，这种传输电话业务的方式在大庆油田电力通信中广泛应用。从交换机来的蜂音送入PCM设备，在PCM设备中信号要经过抽样、量化

和编码，从PCM出来的2M信号通过光端机设备提高成高率群送入光缆进行传输，到达外围设备后，通过与传输端相逆的过程恢复语音信号，再通过外线接入到电话机。

现在由于设备和传输方式的不断升级，利用光端机的网桥板进行IP电话的传输方式，在新建和

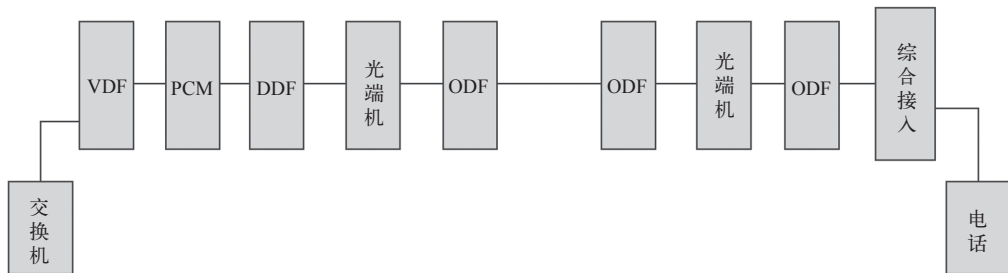


图6 传输过程

改造的变电站正在逐步地实现。在未来，PCM设备的应用将日渐淡出，利用IP进行通信传输将成为主要的方式。

结束语

通信专网在油田电力有着重要的作用，保障油田电网自动化数据的准确性、实时性和语音业

务的实用性等。目前油田电力通信专网运行正常，能够保障电力通信各项业务的传输通信，能够达到各项运行指标的要求。维护人员也将不断地提高自身业务水平，才能保障传输网络运行的安全稳定。EA

(收稿日期：2019.11.12)

(编辑：朱金凤)