



论四川石油专用通信网的建设

姜 章 明

(四川石油管理局通信工程项目组)

内容提要 本文从系统化建设的构想出发,对专用通信网的各个环节,尤其对数字微波干线的外围配套问题,提出了规划建设和建设措施,供有关方面决策参考。

主题词 通信网 数字微波干线 配套 建设

电话通信网由于是对信息产生、获取、传送和处理的综合作用媒介,已成为现代社会的基本生产设施。因此,应大力加强和促进通信事业的建设。为了尽快改善通信能力与油气田生产管理不相适应的状况,四川石油管理局从 1989 年开始,组织建设数字微波干线通信网工程,可望 1991 年在整个油气田范围内构成一个以数字微波通信为传输手段、以数字程控电话交换为主要内容的新型专用通信网,并逐步发展为电报、数据、文字、图像传输以及遥控监测、会议电视等非话业务合理兼容、有效传送的综合信息服务系统。这个前景令人鼓舞。

微波干线的建设,为四川油气田通信的系统化发展创造了良好的基础条件。但是,与干线互为依存、相容一体的油气田通信是一个规模庞大、技术复杂的专用系统。加强网内各部分的配套建设,是发挥干线效益的关键问题。因此,在推进干线建设的同时,必须对干线外围各系统的发展作出合理全面的安排。本文拟就此作一些肤浅探索,期望能对全系统的规划和建设有所裨益。

重视电话普及率的提高, 把发展电话通信作为专 网建设的首要任务

一个实用的通信网,首先应根据用户话务量的基本需求,决定其结构形式和发展计划。无论现在或将来,保证电话信息的传播能力,提高电话普及率,始终是通信网的基本职能。电话普及率能从根本意义上表征通信网为用户提供的服务程度。

四川油气田的电话通信能力远低于国内同系统的平均水平。“八·五”期间,局内电话普及率将提高到 20%(平均每 100 人使用 20 部电话),这将使分散的生产单位之间电话畅通,以有效的电话传输手段增强石油企业的管理效能。只有在实现这一目标的基础上,才有可能促进其它诸如自动化控制、电子计算机联网等非话业务的发展。

以环形微波干线为依托, 发展数字微波通信

近年内应当以环形微波干线为依托,以

成都、重庆枢纽站为中心,使微波通信的传输路径在干环外由成都向川西气田的江油,由重庆向川东气田的七桥,扩展延伸。其传输容量、业务功能都要与局干线相适应,充分满足沿线气田钻井、采输、净化生产等建设单位的通信要求。这应当作为加速重点开发川东、川西气田的重要措施。

正在使用中的各类架空载波线路,仍要加强维护,以保障新旧系统在过渡期间的正常通信。但是,在今后干线建设项目中,不应再增加有线通信的投资,对现有架空明线已不宜大规模的整治改造。一俟微波通信系统工作稳定,有线干线通信应逐步分期淘汰。

长途集输调度通信要更新为无线自动电话系统

长途集输供气调度系统应在微波干线中共网传输,并始终保持其专用性。问题的关键在于应当利用已建的干线微波站作为无线中继站,以保障用户电路的汇接和传输,各用户电话信息将经由中继通道直达输气管理处供气集输调度中心的交换系统,同一调度网内任何用户都能有效地使用无线自动拨号电话,并有一定容量的数据电路与调度中心的计算机联网使用。

车载式移动电话通信也是油气田专用通信网中急待发展的内容。如果我们设想在全局范围内设立成都与重庆两个移动通信调度站,沿南、北通信干线的龙泉山、内江或南充等微波站设置移动通信基地台,实行全局共网,分区管理,则运行于成渝、渝南和南成公路干道的局内车辆,随时都能保持同油气田专用网的干线枢纽站用户联系,实施及时调度,保持生产指挥的连续性。

电缆通讯仍是气田内部通信的主要手段

由于气田内部生产井组相对集中。保证

气田调度站对各集气、采输岗位实施专线调度的最佳形式是建成以自承式全塑电缆为主的电缆通信网。气田内的遥控监测、资料检索、数据处理等低速率的非话信息,都能经电缆输送到本气田的计算机进行及时处理。有条件的气田应建专用的电缆提供非话业务信息,亦可把低速信息与电话同缆兼容传递。

对于新开发的相邻气田之间的通信方式,应推行管缆同沟作业制。在新建输气管道时,使长途对称电缆与管道同沟铺设,配套施工,以便能在相邻气田的集气站之间使用环路载波技术建立稳定可靠的电话联系,并逐步并入地区集输中心的自动电话网,以实现远程调度通信自动化。

一点多址无线通信技术是改善山区通信条件的重要途径

目前广泛应用的超短波、特高频电台、短波单边带电台等无线通信设备,作为边远山区的气田在勘探、采输、基建工程等野外作业时的临时通信措施,在今后数年内仍将发挥重要作用,以补充传输干线对网外用户通信能力的不足。但必须取消通话时间限制,改造为全天候实时自动通信系统。

山区气田无线通信的发展方向,应是建设无线自动电话网。按一定的地域划分无线工作区,建立稳定的基地电台站,在复盖区内采用一点多址的无线电台组成星形通信网。基地台与管理机关的自动电话中心有直达的专用信道,可使网内任何用户都能介入本地自动交换系统。则对于行车调度、井队搬迁、野外勘测等流动性作业单位,都能由一点多址通讯提供实时专用的自动电话电路。基地电台的设置应尽量选用已建的微波站,有利于电路资源的利用和管理。在新建微波站设计中,要兼顾该地区一点多址无线通信基地台站的共容共建。

在四川东部山区,气田众多,话务需求量甚大,但用户很不集中。一点多址无线通信系统对这种特殊环境有极强的适应性。可以预见,在“八·五”期间,川东的达县、梁平、万县等地区将分别构成具有一定规模的一点多址无线通信网,气田采输单位将是运用这一技术的最直接受益者。这一地区已建成的微波通信站为一点多址通信提供了重要的基础条件。应当尽快结束在川东地区各单位自建专用无线通信系统的混乱局面,对这一地区的无线通信应实行统一规划、系统设计、集中建设,使钻井和开发的用户既能共网传输,又能分范围独用电路。这有利于对川东地区的频率资源、技术装备、建站设施的合理运用,以节省投资和简化管理。

加强生产管理基地通信 的综合性建设

1. 实行“跳跃式发展”措施。充分利用现有资源,挖掘潜力,保持原系统的相对稳定,从技术和投资上为新的发展阶段作好充分准备,避免“应急型”改造,一待条件成熟,一次性跳变为全新系统,直接达到国内通信同期的先进水平。这就是我们称之为“跳跃式发展”的建设措施。如川东钻探公司机关电话交换设备改造中,跨过了机电式自动交换阶段,从人工磁石电话直接更新为具有 80 年代技术装备的 PAM 制电子空分程控自动电话交换系统,用户装机容量扩大了 5 倍以上,改善了矿区通信局面。

2. 运用数/模叠加技术,使多种交换制式并存和协调发展。数字程控交换机技术先进,功能齐备、组网及兼容性强。气田通信网的管理中心和各矿区机关地区性枢纽站,应主要使用数字程控交换机与微波干线系统配套建设,这是干线建设的重要内容,也是构成四川石油综合业务数字通信网(ISDN)的必须条件。但是,数字程控交换机价格昂贵、新业务

功能现实利用率不高,而近年来空分式程控交换机的技术性能已日臻完善,在国内已形成了稳定的生产能力,其先进性和实用性都非常突出。并以其投资省、见效快、接线率高等特点而受到普遍重视。如川东钻探公司机关使用后,产生了明显的效果。因此,在一些厂、所单位,可以推广运用空分程控交换机。而对偏远山区的一般电话站或井组用户,因其仅以通话为主要目的,对新业务功能无特殊要求,则可采用从管理基地更换下移的机电式电话设备,亦可有限地保留人工电话。

已建的空分程控电话和机电式自动电话如何进入专用数字通信网?如果采用“数/模叠加”的方式,在现有设施反基础上另设一个较小容量的数字程控交换机以承担入网中继,对原有交换体制不须作大规模改造而保留本地网中数/模用户并存,这或许是较为现实可行的办法。

主管部门应对各气田用户交换机的设备选型、进网方式等严格控制,本地网的信令体制,局向分配,号位设置和网同步处理等,都必须由全网中心统一规划和管理。

3. 合理调节交换设备的新旧交替。对用户量发展需求的预测,是更新交换设施的主要依据。但要避免片面强调需要而不顾客观条件的自损性改造,尽可能不发生重复建设。

在单位集中的管理基地,应该也只能设置一个电话枢纽站,该地区的各类用户共用一个交换系统。如果各单位自建小交换机,其结果将造成本地网的结构复杂、接续迟误、内耗加剧,不能直接进入交换网的透明传输。在新设备投入后,对不能使用用户线的单位,可用 PCM 复用技术或用户集线器等措施以提高本地网的使用效率。

4. 石油专用网与公众电信网的关系。油气田基地通信应与所在地区的公众电信系统建立多种类型的中继联系,同地方电信网较好的配合发展。目前急待确定的一项发展政

策是专用网以何种方式进入公众电信网?由于石油专用网的业务大量集中于油气田用户之间,与公共电信网的话务流量较小,综合对技术、经济、实用和发展等方面的比较,本文推荐采用“用户小交换入网”,即DOD₂+BID的半自动入网方式。运用这一方式投资少,技术上可行,其缺点在于限制了专网内非话业务向社会化发展,也限制了本局用户使用公共直拨长途电话的及时性。作为一种补充措施,可以由专用网对地方电信局开设较少数量的用户型长途直拨电路或数据传输专线。使用国内国际长途直拨电话的费用是十分昂贵的,用户不宜分散占有直拨权,较为合理的安排是由成都和重庆两个通信中心集中处理长途直拨业务,这对于提高专用网的使用效率是极为有利的。

大力促进电子计算机技术在 油气田建设中的推广和应用

近年来,小型或微型电子计算机已大量进入企业,但是,由于缺少必要的技术准备,尤其是没有稳定可靠的传输信道提供信息保障,致使计算机大多处于初级职能的运用状态。本文认为:发展电子计算业务的重要前提,是通信系统必须首先得到发展。在此阶段,各管理基地应积极开发实用软件技术,建立小型数据库。数字微波干线建成后,为计算机的并机联网、共享综合信息资源,提供了具有根本意义的服务。而电子计算机技术的推广,无疑将推动油气田通信现代化的发展进程。

发展住宅电话,提高系统效益

住宅电话业务的兴起,反映了现代社会

对于精神生活和工作方式都产生了新的要求,需要企业管理人员不受时空限制而实施及时的运筹决策。当一个通信系统构成以后,电话普及率的提高则主要依赖于住宅电话用户的增加。这已经是国际上电话通信发展的普遍规律。因此,限制发展住宅电话是不合时宜的。故应使住宅电话和公务电话统筹考虑,同步建设,有计划按比例地发展。预计在“八·五”计划末期,我局住宅电话的普及率将达到4部/百人。新建住宅,应对家用电话的安装和投资作出标准设计,区分不同地区和单位对住宅电话的使用范围,制订适合油气田通信特点的住宅电话资费政策。

建立卫星通信地面站,使四川 油气田通信干线成为全国石油 通信网的重要组成部分

在目前条件下,唯一的技术性选择应当是建立卫星通信地面站,经通信卫星转发技术沟通与总公司机关以至各大油田的信息通道,并且只有在实现这一目标后,油气田微波通信干线才能真正发挥其综合效益。

国内已经具备相当成功的建立地球站的技术和经验。先进的数字微波通信已使信息交流形式转化为可视、可读、可听的直接效果。因此对于站址的确定,应尽量选择接续能力强、设点纬度低、建站投资省、电磁污染影响小的环境,而不必仅限于通信网管理中心。在微波干线环网中的任一枢纽站,都具有建立卫星地面站的技术条件。至关重要的设计内容是使卫星地球站的各项传输指标,特别是通路标准,必须满足总公司的全程规划要求。

(本文收到日期 1990年7月5日)

displacement in Bianyang oil field, Jiangsu Province is presented, and the practical measures for deviating, keeping deviation and controlling direction are proposed.

Subject Headings: Bianyang, Jiangsu, shallow oil reservoir, directional well, large deviation, large displacement.

Lian Bingrun, Yang Haibin

43 Directionally Coring Technique

On drilling for directionally coring, the marking channels will form on the surface of the core and at the same time, the parameters needed may be measured while drilling with multipoint photographic dipmeter. At last, the essential factors of the occurrence of formations and fractures are analyzed by using the reset actual-measurement method and computer-processed method. It is very beneficial to re-search the fracture strike and to determine the pattern of well.

Subject Headings: drilling, directionally coring technique, formation occurrence, fracture strike.

Chen Dingquan

45 Suspension Percolation Mathematical Model

In this paper, a mathematical model of solid phase particles migration and precipitation in formation is set up and a solving process is also presented on the basis of analyzing formation damage caused by solid phase particles in drilling fluid and completion fluid invaded in formation. The experiment proved the correctness of this model.

Subject Headings: formation damage, suspension, multiphase percolation, filtraion.

Xiong Hanqiao, Zhao Bihua

49 An Approach on the Deep-Acidizing Technology and Technique for Carbonate Rocks

This paper discusses the technical meaning, action principles and handling difficult points of the deep-acidizing for carbonate rocks, the increase of acidizing depth a well as the current situation of acidizing. The important point of view and sight about how to develop the deep-acidizing technology and technique are expounded.

Subject Headings: Sichuan, carbonate rocks, deep-acidizing effective action distance, technology and technique.

Chen Zhongyi

54 A Summary of Fracturing and Acidizing Additives for Oil and Gas Wells

The application and experimental research results of partial fracturing and acidizing additives are briefly presented in this paper, and the future development trend of fracturing and acidizing additives is proposed from the point of view of increasing production by fracturing and acidizing.

Subject Headings: oil and gas well, acidizing and fracturing, fracturing fluid, additive, review.

Li Binquan, Tang Yula, Li Hongjian

STORAGE/TRANSPORTATION/SURFACE CONSTRUCTION

58 Discussion on the Costruction of Special-Purpose Communication Network in

Sichuan Petroleum Industry

Starting from the conception of systematized construction, some plan suggestions and construction measures are proposed for each link of special-purpose communication network, especially the problems about a set of auxiliary of the numerical micro-wave main cable, which may give a reference to the partice concerned to make the decision.

Subject Headings: communication network, numerical micro-wave main cable, forming a whole, construction.

Jiang Zhangming

62 Determination of Surface Technology Project of Su-1 Condensate Field

Combined with the determination of surface technology project for gas injection development of Su-1 condensate field, some problems to which must pay attention are proposed and discussed.

Subject Headings: condensate field, condensate oil recovery, surface engineering technology project, comprehensive evaluation optimum design.

Wang Yudong

GAS PROCESSING AND UTILIZATION

67 Discussion on the Sulfur-Making Method of Sour Gas Containing 15% ~ 50% H₂S

Through an appropriately simplified calculation model, the sulfur-making method of sour containing 15% ~ 50% H₂S has been studied, and two main understandings have been obtained as following: (1) the conventional divided-flow Claus Process can be used for the H₂S concentration of 15% ~ 25%, the direct-flow Claus Process may be used for the sour gas of 49% H₂S as its concentration lower limit in general, according to the thermal stability of commonly used material of furnace wall, 25% ~ 45% H₂S is suitably used for non-conventional divided-flow Claus Process; (2) the total conversion rate of H₂S of non-conventional Claus Process is lower than direct-flow process but higher than conventional divided-flow process.

Subject Headings: sulfur recovery, Claus Process, calculation method, method evaluation.

Wang Kaiyue, Wang Hongmei

73 Research of Standard Gas Series Used for Natural Gas Analysis

This paper describes the preparation method, series composition, concentration limits, precision and results of stability investigation of four series standard gas of alkane, non-hydrocarbon, sulfur-containing compound and water. The standard gas preparation used for natural gas analysis and mass transmission system have been preliminarily formed.

Subject Headings: natural gas analysis, standard gas preparation, hydrocarbon, non-hydrocarbon, sulfur-containing compound.

Chi Jiuchun

ENVIRONMENT PROTECTION OF GAS FIELD

79 Conclusion of Environment Monitoring Station of Sichuan Petroleum Admin-