

我国油气骨干网保障体系基本形成

天然气管道近 10 亿人受益

目前,我国陆上油气管道基本形成了连通海外、覆盖全国、横跨东西、纵横南北的全国性原油成品油和天然气管网供应格局,我国油气骨干管网保障体系基本形成,覆盖我国 30 多个省市区和特别行政区,近 10 亿人受益,在保障国家能源安全方面发挥了巨大作用。

根据中国石油《2018 年国内外油气行业发展报告》显示,目前我国天然气运输管道里程约为 7.6 万公里,与我国国土面积相比,管道密度仅为 7.9 米/平方公里。我国天然气资源分布不均,国内天然气大部分分布在西北、西南盆地,其中塔里木盆地、鄂尔多斯地区及四川地区天然气储量较大,而我国天然气消费地区主要集中在中东部,资源分布与消费的不匹配带来了天然气的运输需求,同时我国与俄罗斯加强了天然气贸易,与哈萨克斯坦等国共同开发油气资源,在天然气进口中对管道运输的需求在同步扩大。

随着我国能源结构调整,对天然气的需求与消费扩大,天然气管道建设势必加快,形成密度较高的天然气管网,满足生产运输需求,国家为推动管网建设出台了一系列政策,推动油气管网建设。2010 年国家发改委已经提出“管网独立”的设想,2014 年《油气管网设施公开开放监管办法(试行)》的发布,为我国油气管道建设带来了新机遇。2017 年《关于深化石油天然气体制改革的若干指导意见》中提出“管网独立,管输与销售分离”的指导意见。

在《中长期油气管网规划》中,2020 年末我国油气管道长度要达到 16.9 万公里,其中天然气管道长度要达到 10.3 万公里,2025 年达到 16.3 万公里,而目前我国油气管道长度仅为 12.23 万公里,其中天然气管道长度约为 7.6 万公里,与国家目标差

距较大。

过去 10 年间,随着社会经济的快速发展,我国骨干管网建设掀起新高潮。中国石油陆续建成投产了西气东输一线、二线、三线 and 陕京管道系统、中俄原油管道、中缅油气管道等一批重点工程,构建东北、西北、西南、海上四大油气战略通道,基本构成“西油东送、北油南运、西气东输、北气南下、油气北上、海气登陆”的油气供应格局,油气骨干管网基本形成,总里程超 10 万公里。

另外,天然气支线管网和城市管网的建设,使互联互通进一步升级。通过互联互通,现有的管道能力有效联通、整合,促进天然气资源调配更加高效、便利。目前,互联互通在国内还处于起步阶段。如果国内大部分县层管道能够联通,资源的串供和互保能力将十分惊人,必将对调峰起到至关重要的作用。

储气调峰能力建设任重道远

管道建设稳步推进。2018 年年底,中国天然气长输管道总里程近 7.6 万公里。鄂安沧输气管道一期、蒙西管道一期、中缅管道支干线楚雄至攀枝花天然气管道投产,加上中俄东线、潜江—韶关天然气管道已部分完工,估计全年建成跨省干线管道 1540 公里。此外,南川水江—涪陵白涛国家重点天然气管道工程开工建设,将有利于涪陵页岩气外输。区区域管网建设持续推进,广东天然气管网粤东、粤西、粤北三地 6 个主干管网项目动工,计划 2020 年底建成。

LNG 接收站加快投产。截至 2018 年年底,我国 LNG 接收站总接卸能力达 6695 万吨/年。我国在建 LNG 接收站 7 座,一期接收能力为 1620 万吨/年。另外,唐山、青岛、如东等 LNG 接收站开启扩建工程,投产后接收能力将显著提升。

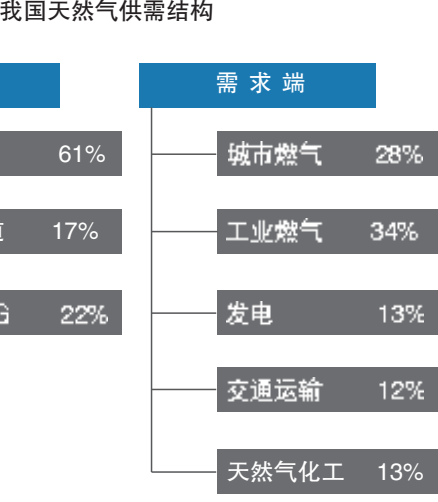
储气库工作气量显著提升,多储气库

项目准备启动。2018 年,我国已建储气库达容扩容稳步推进,国内第一座民营储气库——港华燃气金坛储气库一期投产,中国石油顺辛庄储气库投运,中国石化文 23 储气库初步完工。截至 2018 年年底,我国累计建成 26 座地下储气库,调峰能力达 130 亿立方米。

天然气基础设施互联互通工程顺利推进。国家发改委发布《关于加快推进 2018 年天然气基础设施互联互通重点工程有关事项的通知》,部署了十大互联互通重点工程。中国海油蒙西管道一期与天津管网、中国石油大港油田滨海分输站与中国石化天津 LNG 接收站、中缅管道与北海 LNG 接收站等互联互通工程已经完工投运。川气东送管道与西气东输一线联络线工程将投产。

历经近 20 年的发展,中国地下储气库的建设刷新了地层压力低、地层温度高、注采井深、工作压力高等 4 项世界纪录,解决了“注得进、存得住、采得出”等重大难题,建库成套技术达到了世界先进水平。虽然取得巨大进步,但是根据国际经验,地下储气库工作气量一般不能低于天然气总消费量 10% 的红线,而目前我国只有 4% 左右,储气能力存在巨大缺口,远不足以应对调峰保供的严峻挑战。另外,我国储气库刚刚进入快速发展初期,基础设施依然在有较大不足。

根据中长期的规划,未来我国将形成以西部天然气战略储备为主、中部天然气调峰枢纽、东部消费市场区域调峰中心的储气库调峰格局。目前,由中国石油为建设主体,中国的储气库建设已经进入加速期。



“到 2030 年如果我国天然气消费达 5000 亿立方米,则至少要 500 亿立方米以上的地下储气库的工作气量,我们现在只有 100 亿立方米,所以未来需要增加 400 亿立方米,这个工作量很大。”中国石油西南油气田分公司总经理马新华表示,未来 10 年,将是储气库建设发展高峰期和战略机遇期,加速补齐天然气储存能力不足的短板,完善我国天然气产业链,大量建设储气库势在必行。

事实上,加快我国储气调峰能力建设还任重道远。当前储气库建设面临诸多掣肘,比如,储气库投资、建设与运营主体尚未实现归口统一管理,协调环节多,职责相对分散,难以发挥整体优势;储气库相关政策支持、法规等尚未真正落地(如用地审批、调峰气价政策等),难以实现储气库业务可持续发展;天然气生产、运输、终端销售均有调峰责任义务,各方承担职责尚未落实到位,整个天然气产业有效联动机制尚待进一步理顺。

(据《石油商报》)

液化石油气品种解读

液化石油气(英文 Liquefied Petroleum Gas,缩写为 LPG)主要来源于油气田的伴生气体及炼油的副产品(尾气)。其中,油田伴生 LPG 主要是由丙烷(C₃H₈)、丁烷(C₄H₁₀)组成。而炼厂生产的 LPG 组分相对复杂,除包含丙烷、丁烷外,还含有丙烯、丁烯(正-异-反-顺等异构体)等多种组分,是一种混合物。

从物理性质看,LPG 以液态形式储存,以气态形式使用。一方面,LPG 使用过程需经过减压或升温后才能实现气化,体积会膨胀 250 倍,气化后的 LPG 可直接用于燃烧、汽车燃料和其他用途。另一方面,在低温或压力条件下,LPG 可转化为

液态,方便储存和运输。其中,以纯丙烷、纯丁烷两种形态存在的 LPG,可通过低温液化方式利用低温库或冷冻船进行储存和运输。

与其他能源相比,LPG 具有如下优点:一是污染少。LPG 是由 C₃、C₄组成的碳氢化合物,可以全部燃烧,无粉尘,减少过去以煤、柴为燃料造成的污染。二是发热量高。同样重量的 LPG 发热量相当于煤的 2 倍。三是易于运输。LPG 在常温常压下是气体,在一定压力或冷冻到一定温度可液化为液体,可用火车或汽车槽车、槽船进行水陆运输。四是存储设备简单,供应方式灵活。

除可用于燃烧外,LPG 也可以按照不同工艺将其不同组分作为化工原料使用。如以丙烷为原料,可通过丙烷脱氢装置生产丙烯;以炼厂 LPG 中的正丁烯和异丁烷为原料,可生产异辛烷和甲基叔丁基醚等汽油添加剂。

从全球液化气供应看,全球 LPG 的 62% 为油气田伴生气,38% 来源于石油炼制副产品。中国 LPG 供应主要分为进口气和国产气两部分。进口气通过沿海的 LPG 进口码头购入,其中大部分以纯丙烷、纯丁烷形式通过冷冻船进口并在冷冻罐储存,按一定比例混合后作为燃料销售。国产气是炼油过程的副产品,由于组分复杂,需要压

力容器储存。此外,部分 LPG 深加工后的尾气也作为 LPG 供应来源。

从使用角度看,LPG 主要作为燃料和化工原料。在燃料方面,由于其热值高、无烟尘、无炭渣,操作使用方便,已广泛进入社会生产生活领域,如民用燃料、工商业燃料、汽车燃料等方面;在化工原料方面,LPG 经过分离得到乙烯、丙烯、丁烯、丁二烯等,可直接用来生产合成塑料、合成橡胶、合成纤维及生产医药、炸药、染料等产品。此外,不同的 LPG 组分可进一步作为化工原料生产丙烯、异辛烷、甲基叔丁基醚、甲乙酮等,其中用于生产异辛烷的 LPG 消费量最大,异辛烷是理想的汽油添加剂。

胜利油田经过近 60 年的开发,发展空间越来越大,胜利之路越走越广阔,今天就带大家回忆胜利油田的发展史,领略时光无法褪却的风采。

胜利油田是我国重要的石油工业基地,主要从事石油天然气勘探开发、石油工程技术服务、地面工程建设、油气深加工、矿区服务等业务,是在 20 世纪 50 年代华北地区地质普查和石油勘探的基础上发现并发展起来的。

1955 年,国家决定对华北平原地区展开区域性的石油普查。石油部华北石油勘探大队的两个钻井队——32104、32120 钻井队,从 1956 年到 1961 年,奉命钻探华北地区第 1 号至第 8 号基准井,转战河北、河南、山东历经千辛万苦,探索底下奥秘,发现和命名了四个标准层:华 1 井为明化镇组,华 3 井为馆陶组,华 7 井为沙河街组、华 8 组为东营组,勘探目标逐步向东转移,落脚是黄河三角洲。1961 年 4 月 16 日,在东营村附近打的华 8 井,首次见到工业油流,日产原油 8.1 吨,从而发现了胜利油田。1962 年 9 月 23 日,在东营构造上打的营 2 井,获日产 555 吨的高产油流,这是当时全国日产量最高的一口油井。胜利油田始称“九二三厂”即由此而来。1965 年 1 月 25 日,在胜利村构造上,32120 钻井队打的坨 11 井,发现了 85 米的巨厚油层,试油日产 1134 吨,“胜利油田”始得名。??

1964 年,中共中央正式批准组织华北石油勘探会战。从大庆、玉门、青海、四川、北京调集石油会战队伍和技术人员一万多人,会师在渤海之滨、黄河两岸,其中调集了全国 70% 地震队会战东营,将山东东营地区作为重点区域,形成了继大庆石油会战之后的又一场石油勘探开发建设会战。

胜利油田被誉为“石油地质大观园”,地质构造极为复杂,断层密布,落差悬殊,像“一个盘子摔在地上,摔得粉碎,又被踢了一脚”。胜利油田的科技人员和职工“一分为二”认识断层,破除“断层有害”论,像查“楼房”、查“房间”一样。搞清断层和油层的特点,高水平、高效益的勘探,开发了东辛、滨南、河口、临盘的等地区的复杂断块油田。

1968 年 5 月 18 日,3205 钻井队钻探的渤 2 井,获日产 13.2 吨工业油流,从而发现了孤岛油田。孤岛油田含油面积 85.2 平方公里,石油地质储量 3.85 亿吨,天然气地质储量 47 亿立方米。孤岛油田的发现,开创了我国石油勘探史上“凸起找油”的先河,破除了“突起无油”的禁区。孤岛油田是胜利油田的主力大油田、全国高效开发油田,1992 年最高年产量 474 万吨。

59 年过去了,往事历历在目,中国石化胜利油田始终牢记“爱我中华,振兴石化”“为美好生活加油”“我为祖国献石油”的责任使命,截至 2019 年底,累计生产原油 12.22 亿吨,为推动石油石化工业发展作出了应有贡献。

(衣笠玮 魏安栋 整理)



可燃冰或成未来重要能源

据国外媒体报道,人类已经成功从海床中提取出了一种鲜有人问津的燃料——甲烷水合物,又称可燃冰。支持者认为,可燃冰可以有效解决能源危机。但它是否存在环境风险呢?

在海床下面,埋藏着众多被困在冰“分子笼”中的甲烷。在有些地区,覆盖着这些冰与甲烷的沉积物已经逐渐消失,露出了一堆堆略呈白色、形同脏冰的物质。

如果把这种物质捞出水面,它的外观与手感都与普通的冰几乎无异,只不过你的手心会感觉到它正在冒气泡。但若用点燃的火柴靠近它,它并不会像冰块一样融化,而是会燃烧起来。如今有许多大型国际科研项目和公司都在争相从海底捕捞这种奇异的、反直觉的物质,希望把可燃冰中所含的甲烷用作燃料。如果一切按计划进行,人们也许再过 10 年左右,便可以开始提取可燃冰了。但到目前为止,这条路走得相当不顺利。

毫无疑问,可燃冰可以成为重要的燃料来源。据近期研究估计,可燃冰中的碳元素约占其他化石能源——如石油、天然气和煤炭——的三分之一。有几个国家很希望提取出这种能源,日本尤其如此。可燃冰并不难找,往往会留下很明显的痕迹。但问题在于,如何捕获其中的甲烷、并将其带到地表。

“有一点很清楚:我们永远不可能亲自潜入海底,像开采矿石一样开采可燃冰。”带领美国地质调查天然水合物项目的科学家卡洛琳·拉佩尔指出。

这一切都要归咎于物理学。甲烷水合物对压力和温度非常敏感,不能简单地捞起了事。它们通常形成于 500 米深的海底下方,那里的压强远高于地表,且温度接近零度。一旦离开这种环境,可燃冰就会迅速分解,根本来不及采集其中的甲烷。不过,我们还有别的方法来采集它。

“恰恰相反,我们必须迫使甲烷从可燃冰中释放出来,然后就可以对释放出的气体进行采集了。”拉佩尔解释道。

可燃冰也许很脆弱,假如在钻取过程中坍塌,可能会向海洋中释放大量甲烷。有些人担心这可能引发海啸。

一项日本政府赞助的研究项目在海床的甲烷水合物矿藏中钻了一个孔,并对其进

行降压处理,成功从中释放出了甲烷气体。此次测试持续了 6 天时间,直到后来砂子灌入钻井,阻塞了气体的释放。但公众对此的反应褒贬不一。有些人很高兴人类看到了实现能源独立的希望。有些人则对该技术持警惕态度,因为它会干扰板块交界处附近的海床。

“总的来说,人们对任何涉及海床的操作都感到恐惧。因为大家都知道,海床很不稳定,容易发生地震。”人们担心,对甲烷水合物矿藏的任何一处进行降压处理,都可能导致整个矿藏变得极不稳定。“人们担心,一旦人们开始从甲烷水合物中提取甲烷气体,就会形成连锁分解反应,再也无法停止。”拉佩尔解释道。

这方面存在两层问题。首先,会有大量甲烷气体突然释放到海洋中,这可能导致大气中的温室气体含量大幅度上升。其次,甲烷水合物在分解时除了释放甲烷气体,还会释放出大量的水,这些水会渗入海床下方的沉积物中。在地形陡峭的环境中,这可能会造成滑坡。一些环境学家甚至担心最后会形成海啸。

不过拉佩尔指出,甲烷水合物的物理性质会自动制止这一连串反应。要想从矿藏中释放出甲烷,首先要向该系统中施加能量。如果不努力降低压强或提高温度,甲烷水合物就会始终保持原有的稳定状态。

“所以问题和人们担心的恰恰相反。我们可以启动释放气体的过程,但要让这个过程中持续下去,就要向系统中持续输入能量才行。”拉佩尔表示。

虽然反应失控的可能性很小,但科学家仍在开展大量环境研究,测试甲烷水合物生产的安全性。除了埋藏在海床之下的甲烷水合物之外,还有另一种甲烷水合物吸引了研究人员的注意,在非常接近海床表面的位置,还存在一些埋藏得较浅的甲烷水合物。科学家也在对其进行研究。不过,这些可燃冰或许存在另一种截然不同的风险。

“这些可燃冰处于非常活跃的生物环境中。”美国地质调查天然水合物项目高级科学家蒂姆·柯莱特(Tim Collett)指出,“许多生物群落都依赖于这些甲烷生存。”

石油知识

压裂:是指利用水力作用,使油层形成裂缝的一种方法,又称油层水力压裂。油层压裂工艺过程是用压裂装置,把高压大排量具有一定粘度的液体挤入油层,当把油层压出许多裂缝后,加入支撑剂(如石英砂等)充填进裂缝,提高油层的渗透能力,以增加注水量或产油量。

测井:通常指地球物理测井,是把利用电、磁、声、热、核等物理原理制造的各种测井仪器,由测井电缆下入井内,使地面测仪可沿着井筒连续记录随深度变化的各种参数。通过表示这类参数的曲线,来识别地下的岩层,如油、气、水层、煤层、金属矿床等。

调整井:是指在原有井网基础上,为改善油田开发效果,而补充钻的一些零散井或成批成排的加密井。

探井:是指在油气田范围内,为确定油气藏是否存在,圈定油气藏边界,并对油气藏进行工业评价,取得油气开发所需要的地质资料而钻的井。各勘探阶段所钻的井又可分为预探井、初探井、详探井等。

油藏:是储油的最小单位。储油的孔隙性地层称储油层,简称油层。油层内不是所有地方都含有石油,油层内独立含油地区称油藏。

稠油:是沥青质和胶质含量较高、粘度较大的原油。通常把地面密度大于 0.943、地下粘度大于 50 厘泊的原油叫稠油。因为稠油的密度大,也叫做重油。

海洋钻井平台:主要用于钻探井的海上结构物。平台上的钻井、动力、通讯、导航等设备,以及安全救生和人员生活设施,是海上油气勘探开发必备的条件。主要分为移动式平台和固定式平台两大类。

柴油:沸点范围有 180~370℃ 和 350~410℃ 两类。对石油及其加工产品,习惯上对沸点和沸点范围低的称为轻,相反成为重。故上述前者称为轻柴油,后者称为重柴油。商品柴油按凝固点分级,如 10、-20 等,表示低使用温度,柴油广泛用于大型车辆、船舶。

燃料油:用作锅炉、轮船及工业炉的燃料。商品燃料油用粘度大小区分不同牌号。

润滑油:从石油制得的润滑油约占总润滑剂产量的 95% 以上。除润滑性能外,还具有冷却、密封、防腐、绝缘、清洗、传递能量的作用。商品润滑油按粘度分级,负荷大,速度低的机械用高粘度油,否则用低粘度油。炼油装置生产的是采取各种精制工艺制成的基础油,再加多种添加剂,因此具有专用功能,附加产值高。

润滑脂:俗称黄油,是润滑剂加稠化剂制成的固体或半流体,用于不宜使用润滑油的轴承、齿轮部位。

石蜡油:包括石蜡(占总消耗量的 10%)、地蜡、石油脂等。石蜡主要做包装材料、化妆品原料及蜡制品,也可作为化工原料产脂肪酸(肥皂原料)。

这些环境中存在大量特殊生物,如细菌、管虫、蟹类等等。在全球其他地区,这种以甲烷为基础的生物群落往往被视作罕见的自然环境,受到严格保护。

可燃冰融化时,看上去仿佛在冒烟。不过,在采集甲烷水合物方面所做的主要努力根本不在海床上,而是在另外唯一一处能找到可燃冰的地方——永久冻土层深处。永久冻土层是指极地地区或高山上一层处于永久冰冻状态的岩石或土壤。

美国地质调查项目与美国能源部希望开发一处长期生产试验基地。虽然这种甲烷水合物的来源与众不同,但采集方法其实与前文描述的非非常接近。

“永久冻土层之下的压强和温度都与海槽颇为类似。”柯莱特指出,“就我们所知,虽然北极与海洋环境差别很大,但两地储存的甲烷水合物的物理特性其实非常相似。”

在阿拉斯加采用的甲烷生产技术也许也可以用在海洋环境中。但科学家仍面临着很大的挑战。无论是在地面上还是在海底,人类从未在任何地方开展过长期甲烷水合物的生产。

“我们目前仍主要停留在研究阶段。”柯莱特表示。

作为一种经济型能源,甲烷水合物的诱惑力不言而喻。但归根结底,它只是天然气的另一种来源,燃烧它也会促进气候变化的发生。“我们必须意识到,甲烷水合物只是另一种化石燃料。”柯莱特指出,“与化石燃料有关的一切社会问题和环境问题都可以套用到甲烷水合物上。”

拉佩尔指出,就算作为一种过渡期燃料,天然气水合物也极为重要。“假如一个国家能利用该物质高效生产甲烷,就等于开启了过渡期燃料的新领域。”该物质的重要性还要取决于我们采集甲烷水合物、以及进行商业生产的速度。

甲烷水合物是地球上储量最丰富的碳来源,也许是人类以商业规模进行提取的最后一种化石燃料。各国对甲烷水合物的追求堪称独一无二:等研究人员实现了他们的目标,可再生能源或许已经大行其道,甲烷水合物也就没有了用武之地。

(叶子)