

浅谈非常规天然气及其管道输送

于 双 (中联煤层气有限责任公司, 山西 太原 030000)

宋雨柯 (太原工业学院, 山西 太原 030000)

摘要: 我国天然气资源丰富, 且相对于其他国家来说产量更大。虽然常规天然气处于重要地位, 但非常规天然气的开发例如煤层气、致密气、页岩气等仍然有重要作用。非常规天然气的输送与开发同等重要, 本文对非常规天然气的分布状况与现状, 及其管道输送展开探讨, 并对如何高效输送非常规天然气进行分析。

关键词: 非常规天然气; 煤层气; 致密气; 管道输送

1 我国非常规天然气分布状况与现状

1.1 煤层气相关概述

煤层气主要成分为甲烷, 是一种优质能源, 燃烧后不会产生任何有害气体, 同时也可作为化工原料。煤层气是一种清洁、高效和安全的新型能源, 我国居民、工业上使用率较高, 主要分布于我国华北以及西北地区, 分别占全国煤层气总量的 56.3% 和 28.1%。目前我国开采煤层气的方式有地面钻井开采与瓦斯抽放系统两种方式。

1.2 致密气相关概述

致密气也称致密砂岩气, 该气体埋藏不深, 主要分布于我国四川、鄂尔多斯等盆地, 这些地区开采技术成熟。致密气开发的优势在于埋藏浅, 开发成本低, 但与其他国家相比还是存在一定差距。

1.3 页岩气相关概述

页岩气主要成分为甲烷、碳、氢, 所以属于清洁高效能源。页岩气在我国分布广泛且储备量大, 已经在很多地方发现有页岩气。截止到目前, 我国页岩气的可采储量约为 30 亿 m^3 , 要远高于其他国家。我国非常规天然气勘探技术不断提高, 从而保证我国能源供给。

2 我国非常规天然气管道输送中存在的问题

2.1 输送管道设计与布局存在的问题

随着社会的进步和非常规天然气开采技术的提高, 我国管网纵横交错, 所以管道的设计与布局是至关重要的。美国有多年的非常规天然气管道建设经验和较高的集中度, 且管道连接良好, 而我国天然气管道未集中到一定程度, 布局还存在一些不合理性和分散问题, 所以非常规天然气的使用也有区域分散化状况。

首先, 引入管在管道建设中非常重要, 但目前还

是有相关部门设计时未考虑到天然气的供给以及管道的整体规模, 这就使引入管的设计与管道设计不匹配, 导致气体供应出现问题。其次, 在进行管道铺设时管道水平间距有问题。随着非常规天然气开采量的增加, 管道数量较多, 如果未考虑到管道之间的距离, 那么出现问题时维修会困难以及影响到正常运输, 造成资源浪费。在非常规天然气管道运输时, 会用到压缩器, 而相关设计人员在选取时并没有充分考虑到非常规天然气实际运输情况以及运输路程的长短, 这就导致在非常规天然气管道输送过程中发生安全问题。我国目前使用的管道大多数为金属材料, 所以在地底下长时间使用会出现管道腐蚀问题, 如果在管道设计时没有选取抗腐蚀性较好的材料, 就会导致管道破裂。所以, 不合理的管道设计与布局直接影响到非常规天然气运输的安全性。

2.2 非常规天然气进入管道输送前存在的问题

在非常规天然气管道输送中, 前期工作也是必不可少的。

首先, 存在相关人员前期检查工作不严谨, 未达到气体处理厂检验标准的问题, 且还存在其他指标含量未达标准。其次, 对管道的检查也必不可少, 但实际检查过程中, 过滤器清洗是否完成, 管路气密性是否良好, 管道是否通畅等这些问题有时未充分考虑。非常规天然气的安全输送是首要的。天然气是易燃易爆气体, 若不按相关规范输送, 不仅会影响管道寿命, 还会发生泄漏, 严重还会导致人员伤亡。同时, 相关工作人员由于缺少培训, 专业知识欠缺且相关部门监督管理不到位, 从而在管道输送中出现问题。管道的材料选取虽然重要, 但忽视了后期的检查维修, 存在胡乱接线问题, 影响到非常规天然气运输。其次, 管道输送前的事故应急欠缺, 第一, 未做到提前预测管

道状态,导致运输过程中出现异常;第二,相关部门未提前做好如果发生异常时该怎么应对。

非常规天然气运输前的各项检查、管道状态是否良好,运输过程是否可以安全、是否提前做好突发事件应对措施等缺一不可,我国在天然气运输前的工作无论是相关人员还是相关部门有时没有意识到前期工作的重要性,从而在管道输送中发生安全事故。

2.3 某些地区非常规天然气较分散且产量小

我国虽然资源丰富,但对于非常规天然气来说,存在分布不均匀且产量小这一情况。对于致密气来说,美国是开发最早,技术最成功的国家,而我国致密气虽然分布较广,但分布却不均匀。根据结果显示,我国致密气分布在鄂尔多斯资源量占总体超过60%,还有一部分分布于四川,塔里木盆地等,其他盆地均为零。致密气的储量主要取决于井网密度,但无论井网密度多大还是存在致密气无法充分动用这一情况。

我国煤层气资源量目前居世界第三位,且政府对煤层气开发重视。煤层气部分产区由于产量不高以及分散的原因,管道到干线压缩机站的距离不合理等问题,只能供给附近的居民使用。其次,影响煤层气分布的主要因素有地质构造条件,沉积环境,煤层埋藏深度等。我国页岩气可采资源量居世界第一位,但它形成的地质条件复杂,且由于其他因素的影响,造成页岩地层预测可控性不乐观。我国虽然多地发现页岩气,但大多数地区无法稳定开采。目前,我国页岩气处于起步阶段,且开发周期长,相对于其他国家来说较为落后,但开发潜力巨大。所以,无论是煤层气,致密气还是页岩气,都有集中区域,但均存在区域分散且难开发这一状况。

2.4 管道由于堵塞、温度、输送压力出现的问题

非常规天然气输送管道的正常运行直接影响输送效率。管道在输送过程中,因为水合物等原因造成管道的堵塞。其次,冬季输送时,管道受气温影响会发生冰堵,生产效率降低。造成管道堵塞的原因还有装置缺陷,例如出现设备中的联轴器密封不严,阀杆与阀座环之间有缝隙,在一些冬季温度偏低的北方区块出现结冰情况。而管道冰堵会造成设备的损坏,例如过滤器滤芯堵塞及变形扭曲,监控调压阀膜片的破裂等。再有,煤层气中会自带粉尘颗粒等杂质,在运输过程中,这些杂质遇到转弯时会降低流动速度,经过长时间的运行,杂质下沉造成管道堵塞。与此同时,这些杂质颗粒会增加水蒸气的凝结速度,使其附着在

管道上,产生堵塞。管道温度以及压力因素也会影响运输。首先是温度的变化使管道内的物质发生化学反应,不仅对管道不利,还会造成水堵,所以在寒冷的区域或者是低谷的地区就会发生反应导致水合物的生成,堵塞管道。其次,管道内如果压力升高,造成水化合物温度升高,也会影响非常规天然气的运输。所以,有很多不利因素会造成管道堵塞,无论是温度或者管内压力原因,相关部门和工作者都要考虑到,避免影响非常规天然气输送,防止管道的损坏。

3 如何解决我国非常规天然气管道输送中存在的问题

3.1 输送管道的合理设计与布局

非常规天然气管道输送离不开管道的合理设计与布局。欧洲一些国家将天然气管网划分为干线管网,区域管网以及配气管网。且这三种管网的工作压力与作用都各不相同。主管网压力大于区域管网,区域管网压力大于配气管网,所以我国应根据需求提高管网的输送能力。其次,设计中要重视管道保护,强化管道安全体系。例如降低许用应力值,提高管道自身安全性,管道材料的选取方面要选择耐腐蚀优质钢管,还要增加覆盖层厚度,以防管道受外界破坏。

管道的设计一方面要考虑其安全性,还要尽量遵守节约用地这一原则。管道的布置可以沿公路、园林,市政走廊等公共区域地下空间,不仅可以使管道和建筑物之间的距离加大,还能减少用地,节约资源。在管道布局方面,还要考虑到未来修路对管道的碾压,以免造成损坏,预埋套管时,可以对套管基础添加碎石处理,从而保护管道。设计管道时,要与当地情况相结合。对于超高压管道设计来说,技术性要求很高且还有一定的政策性。所以在设计时要了解管道所经过的地区以及规划情况,与相关部门做好协商。

管道的设计要从管道保护、节约用地、管线经过区域、现场勘查等多方面考虑,这样才能提高非常规天然气输送的安全性。

3.2 提高非常规天然气净化度

非常规天然气输送前的检验工作也是必不可少的。首先必须通过气体处理厂的检验,并且要达到规定标准,其中还包括非常规天然气中的其他指标检验。其次,对于煤层气来说,虽然与天然气相似,但成分却有所不同。煤层气的开采会存在很多杂质以及有害物质,为了防止在运输过程中管道堵塞,对前期处理技术要求较高,可以在管道上添加过滤装备,减少杂

质在管道内的沉淀。

由于我国对非常规天然气开发较晚，且受到地质条件与技术影响，所以会含有气体杂质。页岩气的输送会产生大量水分，要有良好的脱水工艺。三甘醇脱水工艺不仅可以减少水露，还可以保护加热炉，降低设备投入成本。非常规天然气前期净化技术具有重要意义。可以使用气体膜分离原理，通过膜的筛选，将不同物质进行分离，这种方式对温度、化学变化、设备等没有很高要求，这种技术早在工业生产上有所应用，自动化程度高。

非常规天然气脱水可以采用低温分离法，液体吸收脱水法以及固体干燥剂吸水法。脱硫可以选择物理溶剂法，化学溶剂法，干式床层法与直接转化法。随着工业的进步，非常规天然气的净化也将得到进一步发展，我国应重视输送前净化处理，提高输送安全性。

3.3 加强管网基础设施建设，促进天然气利用

随着非常规天然气生产规模的加大，管道建设越来越智能化与网络化。我们国家可以借鉴欧洲天然气管网系统的建设，天然气经过前期加工，短距离管道也可以进入全国天然气输送网络。我国非常规天然气的发展要与管网建设结合，如果某地区开发煤层气，致密气，页岩气等非常规天然气，可以先建立零散的能源供应点，从而代替煤炭使用。当资源量储存可观后，可以在全国修建对等的管道网，然后接入天然气管网，不仅可以满足资源供应，还能够推动经济发展。

不同的季节使用量是不同的，我国管网建设要根据不同的使用量进行分析和预测，通过网络对输气管道进行合理控制。同时，管网的建设还需要配置储气库，必要时进行储备。大数据分析是管网建设中的核心之一。所以要重视数据管网的数据清理。首先要降低数据采集和运输中的系统故障，防止数据丢失，其次，数据来源于多种系统且由于管网中的传感器，会出现信息冗余，所以要进行降维处理。最后还要进行管网数据清洗，可以通过数据解析，数据统计等方法得出异常数据，然后将其剔除或者修正。我国要尽快提高管网建设的智能化与信息化能力，为非常规天然气的输送提供良好的网络机制。

3.4 优化管道输送流程与系统自动化

非常规天然气优化管道输送流程应该成为我们所关注的问题。可以通过天然气管道内的流动规律得出流动参数，从而提高输送效率。其次，采用压缩机对天然气进行输送可以预防能源运输过程中产生的消

耗，使资源最大程度利用。要充分使用现代化技术对非常规天然气输送进行优化，通过智能算法对管道优化节点合理控制，还能对实际情况动态监测，这样就能收集到非常规天然气管道运输中出现的问题然后进行解决，促进运输效率。对于长距离的输气管道，由于存在位置差，所以在进行设计时也会产生差值，可以通过减少管道内壁的摩擦来减小阻力，这样可以提高天然气的输送效率。除此以外，还要注意管道的保养工作，防止时间长管道被腐蚀，引发安全问题。

我国非常规天然气的管道输送首先要对管道进行合理的设计与布局，输送前提高天然气净化度，同时还要加强管网基础的建设，充分运用现代化系统技术来提高非常规天然气运输效率。

4 非常规天然气的未来展望

随着社会的进步与发展，人们对于天然气的需求也越来越高，而我国非常规天然气富集量要远超前其他国家，且正在开发阶段，具有较大的发展潜力。但我国非常规天然气的开发技术与欧洲国家存在差距，所以未来我国要多与开发技术成熟的国家合作进行经验交流与技术引进。

对于煤层气来说，新疆随资源丰富，但距内地远，而山西以及贵州是最具有潜力开发的省份，且有政策支持其发展，目前煤层气主要集中在这些省份开发，未来会逐步拓展。致密气的开采初期产量较高，但呈递减且时间较长。我国致密气相对于平原国家较丰富，也更具有发展潜力，未来，致密气的大力发展能够推动我国工业进步与经济发展。据我国发展规划指出，到2023年页岩气的开采量要达到800-1000亿 m^3 。虽然非常规天然气开发成本高，技术难度大，但我国资源丰富，也最具开发潜力。

5 结束语

我国非常规天然气富集量位居前列且有广阔发展空间。本文通过对非常规天然气及其管道运输的探讨，认为提高我国非常规天然气在世界的竞争水平，一定要在提高管道布置合理性的同时，加强管网建设、优化运输管道流程。

参考文献：

- [1] 任闽燕,姜汉桥,李爱山,等.非常规天然气增产改造技术研究进展及其发展方向[J].油气地质与采收率,2013,20(2):103-107.
- [2] 邱中建,邓松涛.中国非常规天然气的战略地位[J].天然气工业,2012,32(1):1-5.