

多气源系统下多级代输对管道天然气企业的影响及对策

靳步 景元伟 樊睿

山东石油天然气股份有限公司 山东 济南 250000

摘要:天然气管网互联互通后,形成多气源多级代输的混输系统,存在气源多元化、管网结构复杂、压力频繁波动的现象,在接收能力、计量交接、调峰和气质组分等方面存在诸多风险。考虑地方性管道企业自身规模和经营压力,将会面临行业支配地位偏弱、压力等级较低、可调峰管存量少等不利条件,因此,考虑企业长远发展的同时,也不能忽略气量波动对短期经营效益的影响。因此,对这些可能面临的影响进行综合分析,并对提高系统安全性提出相应对策。

关键词:天然气;多气源;多级代输;互联互通;地方性管道;计量交接

引言

国家石油天然气管网集团有限公司(以下简称“国家管网”)成立后,天然气管网逐步实现了公平开放,天然气资源可以通过国家管网输送到指定分输站,而从国家管网分输站到终端用户,则可以使用地方性管道企业进行代输,这对兼具销售及代输的地方性管道企业而言是机遇也是挑战。带着这些问题,调研组对多家管道天然气企业基层一线进行实地调查研究,做到查短板、找问题、堵漏洞、解难题。结合此次调研情况,将发现的问题及意见建议进行梳理。本文侧重分析地方性管道天然气企业在多气源引入时可能产生的影响,在运营模式、业务结构、目标市场、贸易结算等方面提出应对措施,力争推进企业管理水平提升,夯实企业行稳致远的管理基础。

1 概述

1.1 互联互通

国家管网的成立推动了油气市场体系逐步完善,天然气市场化改革步伐不断加快,同时,管网互联互通也成为地方性管道企业间首要考虑的建设内容,通过互联互通,将现有管道能力有效联通、整合,促进天然气资源调配更加高效、便利^[1]。但是,地方性管道企业接收的天然气不可能都从同一气源点接入,造成自有管网内天然气组成发生复杂变化,全部计量点实时监测气质组分而增加的经营成本则难以承受,因此如何通过合理调配,最大限度稳定气质组分,成为互联互通格局下企业应着重研究的课题。

1.2 多气源

随着气源日趋多元化,多气源引入同一输气管网的混输系统逐步形成,这种模式缓解了气源紧张,提高了整体供应稳定性和可靠性,也能灵活降低综合采购成

本,但是,多气源供应下的管理体制和管网结构都与常规天然气输送系统存在差异,各气源压力也是高低不同,这就对管道企业自身的管理水平提出更高要求,需要地方性管道企业寻求合理的供应解决方案,最大限度地增加使用各种天然气资源的可能性,以满足市场需求。

1.3 多级代输

国家管网分输站输送到终端用户可能需要借助一家或多家地方性管道企业代输,对终端用户而言,避免了高额的管道建设投资,增加了接气路径的灵活选择,但是,多级代输模式是多家管道企业合作输送,经过的是多家不同法人主体企业,既要确保各家经营利益都不受影响,又要解决代输后的合理气损、计量交接数据准确性等必须面对的问题,对协同处理能力提出更高要求^[2]。

因此,在管网互联互通格局下,多气源多级代输对各环节的管理基础、管理流程等提出更高要求,需要管理基础更稳固、管理流程更完善、管理质效明显提升,以实现向管理要效益。

2 风险点及不利影响

地方性管道企业的多气源多级代输与国家管网模式类似,但公司规模和经营压力使两者面对同一问题需要考虑不同思路。国家管网可以凭借行业地位、管存量、剩余管容及稳定的经营效益来对冲短期的气量波动风险,而地方性管道企业则面临行业支配地位偏弱、压力等级较低、可调峰管存量少等不利条件,考虑企业长远发展的同时,也不能忽略气量波动对短期经营效益的影响。因此,在多气源多级代输运行模式下,现对以下地方性管道企业可能面临的问题进行分析:

2.1 接气能力波动

作为地方性管道企业,在传统输气模式且接收同一气源的情况下,较容易通过内部调度解决气量波动风

险,而多气源引入情况下,互补的气源结构虽然对提高天然气供应安全性和抗风险能力有极大帮助,但每个气源方会按照计划约定向天然气管网提供一定量的气源,气源调度会变得比较复杂,有可能出现因为自身管网压力偏高导致部分气源出现不能接收的情形,天然气管网设计工况所考虑的气源条件具有压力和流量的双重约束,一旦其中任意气源的双重约束中有一个被打破,便会导致天然气管网系统的水力工况变化,影响整体接气能力,且气源条件并非中间管网所能控制,因此,区域性管网运行稳定性遇到较大挑战。

2.2 交接数据偏差

多级代输必然会产生多次不同交接方的计量交接数据,而在气款或管输款结算依据方面,气源方认可的是交付给第一级管道企业的计量交接数据,终端用户认可的是与最后一级管道企业之间的计量交接数据,管道企业间认可的又是他们直接产生的计量交接数据;这几组数据从理论上讲永远不会相同,因此经历的管道企业越多,交接次数和交接数据会成倍增加,这种数据复杂、混乱的状况必然会影响到管道互联互通后资源共享的效果,甚至会出现因数据对不上造成气源方、管道代输方、终端用户的三方矛盾加剧。

2.3 调峰能力受限

根据《天然气基础设施建设与运营管理办法》规定,城镇燃气负责所供应市场的小时调峰,而日调峰责任由天然气销售企业和城镇燃气协商确定,虽然这一规定仍会出现不同企业之间互相推诿的现象,但作为地方性管道企业,不仅具备销售及代输职能,也肩负区域天然气安全保供责任,理应具备保障调峰安全性的输配能力^[3]。因此,地方性管道企业应具有满足日高峰系数和月高峰系数的小时供气能力,区域天然气市场的调峰安全如何保障应着重考虑。

2.4 气质组分变化

在多气源引入情况下,地方性管道企业的上游来气相对复杂,各气源的组成与燃烧特性参数存在一定差异,不同气源在性质和热值上会有微小差异,如烷类含量比例,CO₂、N₂等惰性气体的含量等,而这些差异会对天然气燃烧特性、燃烧废气中NO_x含量、流量计计量准确性及高气质需求设备的运行效率等均会产生影响,多气源混输对管网的气质参数不仅发生变化,而且各个时段也不尽相同,即使同一时段在整个管网范围内也是不一致的,再考虑到下游用户的多样性(居民、商业、工业和电厂等),气源多样性是否会导致下游用户燃烧与能效状况恶化,因此,为确保终端用气设备的安全、效率

及烟气排放是地方性管道企业应重视的问题。

3 风险的化解及应对措施

作为地方性管道企业,考虑到自身经营模式,结合多气源多级代输的实际情况,建议构建“由点及线,由线及面”的供应格局,并协调处理好气源和市场关系,顺应行业发展趋势和气源多样化形式,通过构筑全产业链的协同发展一体化经营发展模式,对冲经营风险,将困难转为机遇,巩固并增加地方性管道企业的行业地位和整体竞争优势,我认为可以从以下几方面改进完善:

3.1 科学研判管网运行工况

建立输气管网多气源多级代输的水力模拟,加强与托运商的合作,提升管道企业气源多样性,同时在“双碳”背景下加强终端市场的开发与服务,构筑全产业链的协同发展一体化经营发展模式,熟知上游气源节点压力参数、终端用户在上游气源方的日、月及年度采购计划,通过强化整体调度运行,保障上游气源进入管网的可靠性。

管网优化运行是在管道能耗最小的情况下平衡天然气的接收与交付,完成天然气输配^[4]。管网实施互联互通后,有必要建立起适应运行要求的新模式,在管网运行过程中合理利用气源压力和分输流速调整管网运行压力,做到压力与流量监控同步进行,具备预测管网运行的手段,实现资源的优化配置,产生良好的经济与社会效益。

3.2 完善提升气量交接程序

在供气过程中,上游气源交付给第一级管道企业的计量数据(以下用字母“V₀”表示)与管道企业之间交付的计量数据(以下用字母“V₁、V₂、V₃…”等表示)、最后一级管道企业交付给终端用户的计量数据(以下用字母“V_z”表示)存在差值,考虑各环节中结算依据不同,以下将区分两种情况分析^[5]。

3.2.1 管道企业具有该气源协议量

是指管道企业和终端用户在同一气源方单立户,分别与气源方签订《天然气购销合同》,则管道企业可作为该气源兜底方,使用自有协议量(以下用字母“V”表示)进行日调剂:

$$V_0 = V + V_z, (V > 0)$$

即终端用户与上游气源的结算依据为最后一级管道企业交付的计量数据,不足或多出上游气源计划的部分由管道企业层层兜底,各管道企业分别与上游气源结算,直至管道企业自有协议量为零,这种方式可确保上游气源的供应总量V₀不变。

3.2.2 管道企业没有该气源协议量

是指管道企业没有在该气源方单立户,不能作为该气源兜底方进行调剂,因此,各环节的气量偏差需要由实际交接双方单独结算(以下用字母“ V_M ”表示),分两种情况分析:

A.若 $V_Q < (V_1 \text{或} V_2 \text{或} V_3 \dots)$,则 $(V_1 \text{或} V_2 \text{或} V_3 \dots) = V_Q + V_M$

即实际供应量大于上游来气量的情况,终端用户与上游气源的结算依据为上游气源交付给第一级管道企业的计量数据,各环节多供的气量由实际交接双方分别签订《天然气计量交接凭证》,并单独结算。

B.若 $V_Q > (V_1 \text{或} V_2 \text{或} V_3 \dots)$,则 $V_Q = (V_1 \text{或} V_2 \text{或} V_3 \dots) + V_G$

即实际供应量小于上游来气量的情况,终端用户与上游气源的结算依据仍为上游气源交付给第一级管道企业的计量数据,对于各环节缺供的气量,因计量表没有实际数据,可由实际交接双方分别签订《天然气贸易交接凭证》,并单独结算^[6]。

3.3 优化水力模型拓扑结构

3.3.1 建立健全信息管理系统

以数据为核心,与上下游建立完善的信息管理系统,通过信息交互形成智慧分销体系,实现数据自动录取、实时共享、趋势分析等功能,根据不同工况下水力模拟测试结果,监控管网气质组分变化,缩短发现组分异常变化所需时间,及时告知用户可能面临的输销波动,甚至是不同时期内的气质组成,如实告知不采取措施可能出现的后果,尽可能减少小时调峰波动和气质组分变化对终端市场的影响。

3.3.2 建立完善气量调配网络

发挥地方性管道企业“线长面广”优势,与沿线终端用户建立共赢发展共同体,增加气量调配能力,减少日调峰对终端市场的影响,具体做法为:根据天然气管网水力模型,预测终端用户气源计划完成率,针对用户因为市场饱和和产生的日富裕气量,地方性管道企业可采用“代销代输”方式,平衡各终端用户用气需求,其中,代销是指采取回购方式,由该终端用户与管道企业签订《天然气贸易交接凭证》,使富裕气量进入管道企业库存,由管道企业寻找市场,对其他用户再销售;代输也要由该终端用户与管道企业签订《天然气贸易交接凭证》,由

该终端用户寻找市场,并委托管道企业代输。

针对天然气混输后气质组分波动,可以考虑通过操作阀门实现物理切断,使相近气源分别独立成网,应急情况下再联通运行,同时通过控制混气比例确保终端用户对气质组分需求^[7]。

总之,在现有气源基础上要建立完善的天然气管网,将信息采集、组分预警、气量调配和管网运行有效调度,保障天然气管网系统稳定,并满足终端用户需求。

4 结束语

随着行业内管网互联互通进程加快、多气源多级代输供应格局的不断形成,影响着天然气工业的安全性、可靠性和经济性。多气源多级代输现象不单是一个技术问题,而是一个技术经济问题,如何高效运转调配是天然气市场发展的重要论证方向,地方性管道企业可以依据本文论点及自身管网现状、气源供应特点等,优选提炼出合理的供气解决方案,以行业政策为引导,加快与上游托运商合作,巩固自身管网资源,布局下游城燃市场,必须充分认识到实施天然气管网互联互通的必要性、重要性和紧迫性,提早规划、合理部署,以全产业链的运营模式来降低各环节单一风险的影响。同时,应谨记“向管理要效益”是企业发展的不变法则,通过完善各环节交易流程,以管理提升促企业全方位提质增效,确保企业发展蹄疾步稳、行稳致远。

参考文献

- [1]罗东晓.多气源供应格局下的管网供气方案[J].天然气工业,2008(6),28.
- [2]秦朝葵,吴之颢.多气源天然气的互换性问题[J].天然气工业,2009(12),29.
- [3]林弘光,蒲艾婧,王建敏.基于供求关系的天然气市场营销策略及其实证研究[J].天然气技术与经济,2016(1),10.
- [4]杨熹薇.天然气销售特点及营销策略研究[J].现代国企研究,2018(14).
- [5]杨建红.中国天然气市场可持续发展分析[J].天然气工业,2018(04),38.
- [6]裴孝锋,赵乃迪.国家石油天然气管道公司成立影响分析[R].光大证券,2019
- [7]张丽.天然气代输模式应用及气量偏差控制[J].煤气与热力,2020(07),40.