

# 天然气长输管道的调度运行管理探讨

崔 焱 (山西天然气有限公司, 山西 太原 030000)

**摘要:** 为满足全社会对天然气日益增长的使用需求, 需要切实做好天然气长输管道的建设和管理工作, 本文针对这方面的内容展开了深入探究, 着重论述加强天然气长输管道调度运行管理的可行性措施。

**关键词:** 天然气; 长输管道; 调度; 运行管理

## 1 对天然气长输管道调度运行的认识

社会经济实现快节奏的发展, 需要天然气等能源大规模、持续性的输出, 这显然对我国天然气企业的生产供应能力提出了更高的要求。想要更好地适应这种需求, 采用传统的运输和调度方式是不可行的, 对此天然气企业提出利用长输管道支持长距离运输作业的开展, 改进以往单一气源运输方式的弊端, 从而提高天然气能源的运输效率。近年来, 我国的管道铺设技术越来越成熟, 在这种形势下, 天然气长输管道已经较好地达成了多个气源同步运行的效果, 每条运输路线上对应的加油站的数量也有所增加, 这种发展模式极大地满足了各地区生产生活对于天然气能源的迫切需求。与传统运输方式还存在一个明显的不同, 天然气长输管道能够支持上游、下游这两个方向的运输需要, 这样一来提高了长距离运输的效率、二来方便了天然气的生产和运行调度。

关于天然气长输管道的应用, 需要相关企业按照不同气源去规划天然气运输管网的建设, 从而顺利安全地将天然气能源输送到各个供应端, 满足广大用户的使用需求。而在这样一个整个过程中, 天然气企业需要采取恰当的管理方式对运输管网实施科学化的管理, 在保障运输安全的同时, 推进天然气运输管网改造和维护工作的开展。从某种程度上讲, 天然气长输管道的运输调度具备一定的阶段性特征, 因此往往要求企业充分了解各个生产调度环节的详细情况, 如上游、中游和下游的生产活动在某一特定时间范围发生了怎样的变化, 以便对后续工作做出合理布局 and 安排。通常情况下, 天然气长输管道的调度运行要契合以下几点要求: ①生产调度要保持全过程统一; ②从天然气企业的角度来说, 要提前制定好应急预案, 保证能源调度及运行管理的可预见性; ③根据用户的实际需求以及现有的库存, 制定科学的生产计划和天然气运输调度方案, 使天然气能源得到合理分配; ④异常信息要第一时间反馈, 避免诱发运输安全事故, 最大可能避免经济损失。

## 2 影响因素分析

### 2.1 生产建设方面

天然气运输管网的建设是一个系统性的工程, 一旦某一环节出现失误, 必定会影响到长输管道的正常运行, 能源的调度也会受到一定的影响。就眼下天然气企业的生产情况来看, 很多企业忽略了客户的真实诉求, 在设

计长输管道的过程中要么只考虑到了眼前的利益、要么未将局部设计和总体规划结合起来, 这种现象显然不利于长输管道的运行调度管理。同时, 受到一些客观因素的影响, 长输管道的结构设计和铺设并不合理, 在实际施工期间也没有严格监管管道的安装质量, 缺乏规范性的检查, 继而大大降低了天然气长输管道工程的质量, 增加了管道运行过程中的潜在风险。

根据大量的实践案例证明, 若管道位置的设置不合理, 那么随着管道使用年限的不断增长, 管道磨损程度也会持续加重, 这种情况下极有可能发生管道泄漏的情况, 并且也会为管道维护工作的开展带来极大的不便。再者, 若长输管道的走向不合理, 一方面会影响到天然气能源的供应速度, 另一方面会对管道自身造成一定的损伤, 继而增加天然气企业的维护成本, 甚至引发安全事故以及其他一系列不良后果。综合以上内容, 要通过完善管道设计和生产管理保证天然气长输管道的安全运行, 实现天然气能源的及时调度。

### 2.2 外部环境方面

外部环境对天然气长输管道调度和运行的影响主要体现在两个方面: 一是来源于自然环境的影响、二是来源于社会环境的影响。从自然环境的角度来分析, 处于地理条件或天气条件恶劣的环境中, 长输管道运行的风险性将大幅度增加, 尤其当发生一些严重的自然灾害时, 那么对于长输管道运行的破坏将是毁灭性的。如受到台风、洪水等自然灾害的影响, 部分管道工程很有可能发生坍塌事故, 或者出现一部分长输管道裸露出地面的情况, 严重甚至引发管道断裂问题, 继而阻碍天然气运输活动的正常推进; 从社会环境的影响来看, 周边发生的道路改建、房屋建筑施工等均会增加天然气长输管道运行调度的危险性。例如, 施工队没有事先了解情况, 直接在天然气长输管道的上方修葺设施、或者开展土地挖掘作业等, 致使管道所在的地理情况进一步恶化, 迅速打破了天然气长输管道的稳定状态。

### 2.3 其他方面

材料的安装使用同样关系着天然气长输管道的运行调度状态。就目前来看, 在钢管焊接作业环节, 采用螺旋缝埋弧将不同的钢管连接起来, 但这种方式存在一个明显的弊端: 由于焊接中需要完成长钢管的焊接, 因此很多焊接缝隙处都有一定的缺陷。究其原因, 主要是在

多种力的作用下,钢管内壁承受了巨大的拉应力,再加上圆形几何体本身的稳定性就非常差,因此在完成焊接操作之后,不可避免地在某些部位产生了错边和棱角,继而制约了长输管道的实用价值。再者,若管道安装中采用的材料本身的质量较差,与天然气长输管道运行的需求不符,那么同样不利于管道运行和能源调度的安全性,因此在实际工作中要注意加强安装材料以及相关设备设施的使用管理。

工作人员的专业水平也是影响长输管道调度运行非常大的因素之一,若工作人员对相关的工作事宜没有一个全面的了解,那么不仅会在一定程度上降低天然气长距离运输的效率,还极有可能增加长输管道运行的风险性,继而为企业带来不可估量的损失。如在管道安装环节,作业人员没有充分掌握具体的工艺标准就盲目施工,导致管道的布设与设计要求不符,也无法达到质量验收标准,这时长输管道后续的正常就会受到影响。或者运维部门没有采用恰当的技术措施对天然气长输管道的运行状态进行及时的检测,采取的维护管理方法也不够合理,如面对温度骤降或骤升的天气,工作人员未对长输管道加以防护,这时管道将会因为收缩膨胀出现裂痕、甚至直接炸裂,继而造成诸多不良后果,所以这也是日后天然气长输管道运行管理中应注意的一方面。

### 3 天然气长输管道生产调度系统的建立

#### 3.1 职能分析

生产调度系统的建立,需要天然气企业深入分析产品的特征和生产规律,采取一定的协调和指挥手段达成对天然气生产过程的全局性监控,确保各项信息的流通畅通。根据调查结果来看,天然气长输管道生产调度系统的职能作用主要表现为以下两点内容:其一,该系统对于保证生产计划的顺利实施有积极的效果,企业的生产调度部门要利用该系统完成预设的经济生产目标,以促进经济效益的最大化;其二,要利用该系统预防和应对整个生产过程中有可能出现的意外状况,辅助工作人员做好生产现场的组织协调工作,实现天然气资源生产和调度的可控性。根据以上内容不难推断出,生产调度系统至少应具备组织、协调、监测、指挥和服务这几个功能模块,由此帮助部门更好地监管天然气长输管道的运行情况。

#### 3.2 SCADA 系统构成与功能

就目前来看,我国天然气长输管道调度和运行管理中较好地融合了 SCADA 系统的使用,该系统有效解决了以往信息传输速度慢、调度困难等问题,极大提高了天然气长输管道的运行水平。SCADA 系统有两个关键部分,一个是调控中心、另一个是站控系统。调控中心作为生产调度系统的最高控制层,在长输管道运行管理中发挥的作用是极其强悍的,其主要包括投影、培训、模拟仿真、调度员工作站、操作站、工程师站这几个功

能模块,其中工程师站负责系统的整体管理。通过投影仪呈现在大屏幕上的监测影像,同时配合模拟仿真程序的使用,工作人员可直观地了解生产进行情况,为开展高质量的生产调度工作提供有价值的参考;站控系统主要由网络通信设备、流量计算机、IO 设备、PLC 终端这几个关键部分构成。在系统运行使用期间,通过与 PLC 建立通信,在操作员站的支持下可第一时间发送指令,同时获取详细的生产信息,根据这些数据信息工作人员便可更精准地判断眼下的生产情况。

#### 3.3 加快天然气调度体系的形成与落实

天然气运输涉及到多个分输站、压气站的建设和使用,并且由于管道的跨越距离较长,所以生产活动的稳定性往往无法得到保障,如运输时间的不同、季节的变化都会对长输管道的调度管理效果产生一定的影响。面对这种情况,首先要克服的就是天然气生产调度中的不平衡情况,协调好上游和下游用户的需求,据此确定生产目标,并围绕具体的生产目标对后续各项生产活动做出合理的规划和安排,避免发生任何意外状况。通过进行详细的市场调研,得出以下结论:近几年来,我国城市用户的数量急速上涨,具体原因为城市用户在冬季迫切需要采暖用气,而工业用户的用气规模基本上没有较大的变化。由此可初步判定,冬季和节假日是用户用气需求量最高的一段时间。因此结合这种发展特征来看,天然气企业在实施资源生产调度的时候一定要将这一点考虑在内,确保冬季以及其他一些低温时节的供气及时与充足,协调好天然气资源的输送目标。在具体的工作环节,要与上下游用户建立密切的沟通,深入挖掘上下游用户的用气规律,据此实施科学指导、精细操作、突出重点、兼顾全局的运行调度模式,如此便能进一步保证天然气长输管道的运行安全,更好满足用户对于使用天然气的实际诉求。

#### 3.4 对调度员的基本要求

通常情况下,天然气长输管道的运行都是持续无间断的,因此企业往往会安排身体素质良好的人员到相关岗位工作,这是长输管道调度管理对于调度员的第一个要求;第二个要求是工作人员要具备强大的心理素质,即便生产过程中出现了突发状况,也能够处变不惊,保持清醒的头脑去寻找问题的解决办法,以避免事故的进一步扩大,将损失控制在最小范围内;第三,长输管道的生产调度不可避免地存在一定的安全隐患,因此一般会采用轮班制的工作模式,由两个或两个以上的工作人员轮流看管,一来降低工作人员的工作量和心理负担、二来促进他们之间的相互监督,以规避由人为原因导致的意外事故。

### 4 天然气长输管道调度运行管理策略

#### 4.1 科学规划长输管道系统建设

为确保长输管道系统的完整性和可用性,需要对管

道布设安装展开科学的规划,最大可能避免管道在使用期间出现任何问题,方便实施天然气能源的随时调度和安全运输。一方面,工作人员要综合考量环境因素的影响,详细勘察现场的地势地形以及当地的气候条件和经济发展情况等,以此为根据逐步确定施工方案,尽可能排除客观因素对长输管道运行的干扰。另一方面,要密切结合用户的使用需求以及区域内用户的分布情况,考虑最佳的天然气长输管道布局,这样一来能规避安全隐患的产生、二来有利于减少管道运行维护成本。在天然气长输管网的安装施工过程中,首先要把好材料的质量关,做好材料和零部件的管理工作,尤其要合理选择天然气运输管材,否则管道在后续使用中极有可能出现破损、腐蚀等质量问题。再者,要督促作业人员严格按照工艺标准完成管道的布设,并完善好长输管道的安装细节,从而全面提高天然气长距离运输的安全性,进一步保证天然气的稳定供应。

#### 4.2 加强管道资源调度控制管理

在天然气长输管道的调度和运行管理中,基于资源类型的不同,工作人员也需要灵活调整管理措施,从而切实提高资源管理水平。以气田资源的管理为例:这类资源的管理包含了产气量、气井信息、气田净化能力以及用户数量等信息的管理,期间通过确定好真实的气井数量,可逐渐分析出资源体量,然后根据气田内气井的实际分布情况去判断长输管道气量提降的最佳时间和难易程度,这样便为后续资源调度运输活动的高效推进提供了有利前提。期间还有需要注意的一点,即天然气长距离运输容易受到上游资源的干扰,因此相关企业需要完善长输管道供气方式的合理性设计,减少不必要的经济损失。

关于管道资源的管理,我们可以将其视为两个方面的工作,一是天然气的运输、二是天然气能源的存储。经过大量的实践证明,在运输天然气的过程中,管道的口径大小、运输天气、运输长度以及长输管道起点和重点的压力,均决定着整个运输过程的稳定性;而在天然气的存储环节,必不可少的工作是加强风险防范和合理调控峰值大小。想要实现长输管道资源管理的整体可控性,可尽快构建起 SCADA 系统,通过该系统实施对天然气长输管道系统工艺参数的动态化监测和实时调控,同时可借助卫星定位技术来提高数据采集效率,从而更全面地监管长输管道运行信息。

#### 4.3 全面落实运输安全管理工作

安全管理是实施天然气长输管道调度和运行管理中不可或缺的内容,其在很大程度上决定着天然气能源的供应效果、以及长输管道的使用寿命,更关系着企业及工作人员的安危。为了最大限度减少长输管道运行中的安全隐患,要全面落实隐患排查和治理工作,至少要做到以下几点:①若天然气管道途径人员分布密集的地

方、或者正处于国家政府的关键网线设置处,此时便需要开展持续性的隐患排查工作,避免扰乱社会秩序,为周边人民的正常生活营造一个稳定安全的环境;②针对企业在规划发展中表现出的问题和隐患,要立足于实际提出科学可行的解决办法,保证天然气长输管道的持续安全运行;③经过一段时间的使用,长输管道可能会体现出一定的实际需求不相符的特性,这时就不可避免地涉及到了管道改线、地段改造、新旧管道连接或者一些其他的施工环节。在这种情况下,工作人员要根据实际情况制定一个合理可行的运行方案,并加强对施工过程的监管,以严格防控施工中危险性操作的出现。

#### 4.4 强化长输管道运行检查维护

关于天然气长输管道的调度和运行管理,不仅要保证管道规划和安装的合理性,也必须密切监管管道的运行情况,做好管道的运行检查工作,这样才能最大限度规避意外情况的发生,提高长输管道的运营效率。从这一点上来看,首先天然气企业应立足于发展实际,制定一个科学可行的管道维护计划,根据管道的使用情况确定具体的巡检周期,并督促工作人员做好记录,以便及时发现和解决问题,使天然气资源的运输安全得到进一步的保障。再者,工作人员还要详细地检查天然气资源的各项指标,一来为后续工作的规划提供参考、二来也能帮助工作人员精确长输管道的运输要求,防止管道在使用中出现破损或被严重腐蚀。除此之外,联系上文我们知道外界环境对天然气长输管道的运行安全有一定的影响,因此相关部门要设置好完善的应急防范措施,并组织部门人员对长输管道及其配件的性能展开及时的测试,避免管道出现泄漏、堵塞等问题,从而实现对天然气长输管道运行的整体性把控。

#### 5 结束语

综上所述,天然气长输管道的调度运行会受到诸多因素的影响,为保障天然气能源的正常供应,提高天然气长距离运输的效率和安全性,要加快运行调度管理措施的落实,逐渐形成科学完善的管理体系,从而为我国天然气运输工程的可持续发展打下基础。

#### 参考文献:

- [1] 黄海. 天然气长输管道的调度运行管理探讨 [J]. 清洗世界, 2021, 37(04): 86-87.
- [2] 徐迁. 天然气长输管道的调度运行管理分析 [J]. 当代化工研究, 2020(19): 22-23.
- [3] 何畏. 天然气长输管道的调度运行管理探讨 [J]. 中国管理信息化, 2020, 23(04): 91-92.
- [4] 吕冉. 天然气长输管道的调度运行管理分析 [J]. 价值工程, 2019, 38(27): 66-67.
- [5] 林惠芬. 探究天然气长输管道调度运行管理 [J]. 科技资讯, 2019, 17(23): 83-84.