

# 天然气生产运行中生产调度的作用研究

马 龙

阿克苏新捷能源有限公司 新疆 阿克苏 843000

**摘 要：**随着我国经济发展和环保要求提升，天然气消费量逐年攀升，其生产运行是复杂系统工程，生产调度作为保障供应的核心环节愈发重要。基于此，本文深入剖析生产调度在天然气生产运行中的作用，包括控制与组织、协调与预测、优化与运行等，并指出调度环节需保证实时监控效率、合理设计管网、开展定期检测、确保调度科学性。同时提出优化调度流程、加强人员培训、引入先进技术、完善应急预案等具体措施，以推动天然气行业高质量发展，满足社会能源需求。希望能够为期望能为天然气行业的安全生产与高效运营提供有益参考。

**关键词：**天然气生产运行；生产调度；作用

引言：天然气作为一种清洁、高效的能源，在我国能源体系中的地位愈发关键。随着我国经济持续增长以及环保要求的不断提升，天然气在居民生活、工业生产、发电供暖等领域的应用日益广泛，其消费量逐年攀升。天然气生产运行是一个复杂且庞大的系统工程，涵盖从气田开采、集输、净化到储存与输送的各个环节，易受地质条件、设备状况、市场需求波动以及极端天气等诸多因素影响。在这样的背景下，生产调度作为保障天然气稳定、高效、安全供应的核心环节，其重要性不言而喻。因此，深入剖析天然气生产运行中生产调度的作用，对于推动天然气行业高质量发展，满足社会日益增长的能源需求具有重大现实意义。

## 1 生产调度在天然气生产运行中的作用

### 1.1 控制与组织

天然气生产系统受外界因素和自身特性的影响，存在诸多不稳定因素。生产调度能够对天然气生产系统进行有效控制与组织。生产过程中，由于资源生产工作稳定性较差，生产体系内各项工作相互影响，意外状况时有发生。这些状况不单单会影响天然气生产总量，还可能带来严重的安全隐患。生产调度工作可利用对不同生产节点的规划与控制，协调天然气传输管道工作，有效解决资源使用与供给的冲突。在生产环节中，可运用多种应用性技术，组织性工作至关重要。也就是说，生产调度可以确保这些技术得到合理应用，保障生产流程的顺畅进行。

### 1.2 协调与预测

协调与预测是天然气生产调度的重要作用之一。天然气生产涉及多个环节和众多设备，如压缩机、管道等。压缩机作为天然气长输管道的关键设备，其稳定运行对天然气输送至关重要。生产调度工作可对这些生产

关键装置的未來活动进行准确预测。根据生产环境的变化，如季节、气候等因素对管道压力、温度等参数的影响，调度人员可以提前调整生产计划，对生产关键点进行合理调度。更重要的是，天然气生产需要满足不同位置用户的需求，生产调度可以对不同用户进行不同程度的协调，减少运行利用资源过程中的矛盾。

### 1.3 优化与运行

生产调度在天然气生产运行中通过动态优化资源配置与工艺参数，显著提升系统运行效率与经济性。依托实时监控数据和智能算法，调度系统可精准识别产能瓶颈与能源浪费环节，如利用分析压缩机能耗曲线、管网压力分布等关键指标，动态调整机组启停策略或压缩比设置，降低单位产气能耗<sup>[1]</sup>。与此同时，调度模型可整合气源供应、储气库调峰及用户需求等多维信息，在保障安全的前提下实现供需平衡优化，例如利用分时定价机制引导用户错峰用气，缓解高峰时段管输压力。除此之外，基于机器学习的预测性维护模块可准确预判设备故障风险，提前部署备用产能，避免非计划停产造成的经济损失。采取持续迭代优化算法与控制策略，使得生产调度使天然气生产系统具备更强的自适应能力，从而推动生产运行向精细化、低碳化方向发展。

## 2 天然气生产调度环节的注意事项

### 2.1 保证实时监控工作的效率

在天然气生产调度环节，保证实时监控工作的效率至关重要。具体表现如下：一是要确保监控系统的正常运行，定期对监控设备进行维护和检查，及时排除故障，防止出现监控盲区或数据延迟、失真等问题；二是调度人员需熟练操作监控软件，快速准确地获取关键信息，如各采气井的产量、压力、温度等数据，以及输气管道的运行状态；三是优化监控界面布局，突出重要数

据和报警信息,便于调度人员一目了然,从而能迅速做出科学合理的调度决策,保障天然气生产的稳定高效运行。

## 2.2 对管网进行合理设计

管网设计是天然气管网构建过程中的重要环节。在进行管网设计时,要根据实际情况与条件进行设计,不仅要保证天然气运输顺利,还要保证管网所承受的压力在自身承载力的范围内。如,在山区和平原地区,地形地貌差异较大,管道的敷设方式和压力设计也会有所不同。尤其是在山区,管道需要穿越山脉和河流,地形复杂,管道的坡度和弯曲度较大,需要合理设置阀门和补偿器,以应对管道的热胀冷缩和地形变化带来的应力。而在平原地区,管道的敷设相对较为平坦,但需要重点考虑土壤的承载能力和地下水水位的影响,尽可能防止管道因土壤沉降或地下水浸泡而损坏。

## 2.3 开展定期检测工作

天然气的运输不受季节限制,无论是炎暑天气还是寒冷天气,管网都要保持正常工作状态。但问题是,季节气候对管网质量的影响非常大。若管道长期处于潮湿状态中,会逐渐被腐蚀;而长期处于酷暑炎热的天气中,管道则会因为热胀原因出现爆裂现象,从而影响管网正常使用,最终导致天然气运输出现故障<sup>[2]</sup>。鉴于此,相关部门应全面加强对管网的分析与检测,并严格根据实时监测信息,找出管网问题发生的位置,采用相应的解决措施进行处理,最终保证管网正常运行。

## 2.4 保证调度的科学性

管道运行中存在年、月、日、峰、谷以及诸多临时性的变化因素,而且管道储气设施与管道平稳运行的需求不匹配,造成管道压力波动较为频繁。这种现象会加速管材的疲劳程度的同时,还会影响下游用户的平稳供气,严重时可能造成局部供气临时中断。所以,科学调度、平稳运行显得尤为重要。调度人员需要根据管道的运行特点和用户的需求变化,制定合理的调度方案。

# 3 天然气生产调度的具体措施

## 3.1 优化调度流程

优化调度流程是提高天然气生产调度效率的核心环节。首先,科学合理的调度计划是天然气生产调度的最基本保障与促使。制定计划时,需全面考量天然气的生产能力,主要涉及气田的开采规模、开采技术以及设备运行状况等。不同气田的地质条件差异大,开采能力和产气规律各不相同。并且,管道运输能力的限制也不容忽视,管道的管径、材质以及输送压力等决定了其最大输气能力。基于这些因素,制定的生产计划和调度方案应尽可能详细。

其次,加强调度过程中的信息沟通与协调。建立高效的信息共享平台成为必然要求。在天然气生产运行的各个环节,从井口的天然气开采,到集输管道的运输,再到处理厂的净化加工以及最终的销售环节,每时每刻都产生大量数据。通过建立一个整合所有环节数据的信息共享平台,能够实时、全面地掌握各个环节的运行状态。以 SCADA(数据采集与监视控制系统)系统为例,它能够实时监测管道的压力、流量、温度等关键运行参数,这些数据利用网络迅速反馈到调度中心。调度人员获取这些数据后,能及时察觉管道运行中的异常情况,如压力骤降可能意味着管道泄漏,流量突变可能是下游用户需求变化或设备故障所致。根据这些信息,调度人员可第一时间调整调度方案,如调配气源、调整管道输送压力等。与此同时,加强与上下游企业的沟通协作也必不可少<sup>[3]</sup>。上游气源供应商的开采进度、设备维护计划等信息,对调度中心合理安排接收气源至关重要;下游用户的需求变化、设备检修计划等同样影响着调度决策。只有上下游企业紧密配合,共享信息,才能共同灵活应对市场变化和突发事件,保障天然气供应链的稳定运行。

## 3.2 加强人员培训

人员素质在天然气生产调度效果中起着决定性作用。因此,强化调度人员的培训工作迫在眉睫。其中,培训内容应全面且系统,涵盖天然气生产工艺的各个方面。天然气生产从气田开采开始,涉及钻井、完井、采气等复杂工艺,调度人员需要深入了解这些工艺过程,才能准确把握生产过程中的关键节点和潜在问题。并且,管道运输知识也是培训的重要内容,包括管道的设计原理、运行维护要点、不同管材的特性以及管道防腐、防泄漏技术等。掌握这些知识,调度人员在面对管道运输过程中的问题时,能做出更合理的决策。调度管理理论方面,培训应涵盖计划制定、资源分配、流程优化等知识,使调度人员能够运用科学的管理方法制定高效的调度方案。最重要的是,应急处理能力的培养。天然气生产过程中存在诸多风险,如管道泄漏、火灾爆炸等紧急情况,调度人员必须具备迅速响应、正确决策和有效组织救援的能力。

为了提升培训效果,可采取多种培训方式。定期组织调度人员参加专业培训课程,邀请行业内资深专家和技术骨干授课,分享最新的行业技术和实践经验。举办技能竞赛活动,模拟各种实际工作场景,让调度人员在竞赛中锻炼技能、提升应变能力。同时,持续加强调度人员的安全意识教育。安全生产是天然气生产的生命

线,调度人员的一个小小失误都可能引发严重的安全事故。通过定期的安全知识讲座、案例分析会以及安全演练等活动,让调度人员深刻认识到安全生产的极端重要性,使其在日常工作中严格遵守调度操作规程,从源头上确保天然气生产运行的安全稳定。

### 3.3 引入先进技术

引入先进技术是推动天然气生产调度水平迈向新高度的关键手段。现代信息技术的迅猛发展,使得大数据、人工智能、物联网等前沿技术在天然气生产调度领域得到了日益广泛的应用。大数据分析技术为调度决策提供了强大的数据支撑。在天然气生产、运输和销售过程中,积累了海量的数据,包括历史生产数据、管道运行数据、市场需求数据等。利用大数据分析技术,对这些数据进行深度挖掘和分析,能够发现数据背后隐藏的规律和趋势。

人工智能技术的应用更是为天然气生产调度带来了革命性的变革。利用人工智能技术建立智能调度模型,通过对大量历史数据的学习和训练,模型能够自动识别不同的生产场景,并根据实时数据做出最优的调度决策。物联网技术的引入,则轻松实现了对天然气生产设备和管道的全方位实时监测和远程控制。通过在设备和管道上安装大量的传感器,能够实时采集设备的运行状态、压力、温度等数据,并通过无线网络将这些数据传输到监控中心。调度人员可以通过监控中心的终端设备,随时随地了解设备和管道的运行情况,一旦发现异常,能够及时进行远程控制和调整,避免设备故障扩大化,提高设备运行效率和安全性。通过引入这些先进技术,天然气生产调度的精准度和效率得到显著提升,生产成本得以有效降低,企业在激烈的市场竞争中竞争力大幅增强。

### 3.4 完善应急预案

第一,制定完善的应急预案并定期进行演练。天然气生产过程中,由于其易燃易爆的特性,存在诸多安全隐患。管道长期埋于地下,受地质条件变化、腐蚀等因素影响,可能出现泄漏;生产设备在长期运行过程中,也可能因磨损、老化等原因引发故障,进而导致火灾爆炸等严重突发事件<sup>[4]</sup>。要想有效应对这些潜在风险,制定

完善的应急预案并定期进行演练必不可少。应急预案应涵盖应急组织机构的设置、应急响应程序的明确以及应急救援措施的详细规划等内容。

第二,在应急组织机构方面,建立应急指挥中心是核心所在。应急指挥中心负责统一协调和指挥应急救援工作,明确各部门在应急响应中的职责和分工。各部门之间职责清晰,协同配合,确保在突发事件发生时能够迅速响应、有序开展救援工作。而应急响应程序的设计应科学合理,明确事件报告、预警发布、应急启动、救援行动实施等各个环节的流程和时间节点。当监测系统检测到异常情况时,能够迅速将信息传递给相关人员,启动应急预案,按照预定程序有序开展救援行动。应急救援措施则应根据不同类型的突发事件制定详细的操作方案。

第三,加强应急物资的储备和管理。应急物资包括消防器材、堵漏设备、防护用品、医疗急救设备等,这些物资是应急救援工作顺利开展的物质基础。定期对应急物资进行检查、维护和更新,确保在突发事件发生时能够及时提供所需的物资和设备。

### 结语

天然气生产运行中,生产调度至关重要。通过构建完善调度体系、应用先进调度技术和加强调度管理与协调,可充分发挥生产调度保障供应稳定、提升生产效率、降低成本和增强安全管理的作用,为天然气行业持续健康发展提供有力支撑。未来,随着技术进步与市场需求变化,天然气生产运行中的生产调度将不断优化创新,在保障能源安全、推动经济社会发展中发挥更重要作用。

### 参考文献

- [1]郭鑫.天然气生产运行中生产调度的作用研究[J].化工管理,2021(21):72-73.
- [2]梁金星.天然气生产运行中生产调度的作用[J].中国石油和化工标准与质量,2024,44(3):17-19.
- [3]贾果.天然气生产运行的调度管理[J].中国石油和化工标准与质量,2019,39(21):68-69.
- [4]李艳文,王巨锋,郭强,等.天然气长输管道的调度运行管理探讨[J].水渊(小学版),2021(10):2875-2876.