

# 大数据在油气长输管道应用的现状及发展方向探究

魏子尧<sup>1</sup> 杨清云<sup>1</sup> 齐 晖<sup>1</sup> 王颢森<sup>2</sup>

(1. 国家石油天然气管网集团有限公司山东省分公司, 山东 济南 250000)

(2. 中国石油天然气销售山东分公司, 山东 济南 250000)

**摘 要:** 长输管道, 即产地、储存库、使用单位间, 用于输送商品介质的管道。为确保管道运行安全, 并起到节约资源能源的作用, 需对油气长输管道进行优化设计, 并合理科学使用现代化技术。以大数据为例, 合理利用大数据技术、大数据管理方法的基础上, 能够确保油气长输管道运行的质量及安全性, 进而提高工作效率。因此, 本文以大数据在油气长输管道应用的必要性为切入点, 然后结合大数据在油气长输管道应用现状情况及问题, 对具体发展方向及策略进行分析探究, 希望以此发挥大数据的作用, 全面保证油气长输管道运行的质量及安全性。

**关键词:** 油气长输管道; 大数据; 必要性; 应用现状; 发展方向; 策略

## 0 引言

油气长输管道, 可分为两大类, 其一为 GA1 类, 如输送有毒、可燃、易燃气体介质, 工作压力  $> 4.0\text{MPa}$  的长输管道, 也包括  $> 6.4\text{MPa}$ 、输送距离  $> 200$  千米的长输管道; 其二为 GA2, 即为除 GA1 以外的长输(油气)管道。为确保油气长输管道运行的质量及安全性, 需采取有效的技术及管理方法<sup>[1]</sup>。对于大数据来说, 即海量数据, 其衍生的大数据技术、大数据管理方法, 是新型技术及管理方法, 在油气长输管道运行中应用, 能够确保油气长输管道运行期间获得有效技术支撑, 提升管理质量及安全水平, 进而使油气长输管道运行经济效益得到有效保证。此外, 从大数据在油气长输管道应用现状情况来看, 尚且存在较多优化的地方, 比如大数据技术水平及信息化程度有待提升、大数据管理体制有待革新等。鉴于此, 从大数据应用优化角度考虑, 本文围绕“大数据在油气长输管道应用的现状及发展方向”进行分析探究价值意义深远。

## 1 大数据在油气长输管道应用的必要性概述

大数据, 又称“巨量资料”, 在 BI、工业 4.0、云计算、互联网+等领域应用广泛, 具有大量、高速、多样、价值高、真实等多元特点。与此同时, 随着我国社会经济的稳步发展, 在油气长输管道建设及发展方面取得了不错的成果<sup>[2-3]</sup>。而从油气长输管道运行效率及质量提升角度考虑, 则需采取现代化技术, 加强管理。而对于大数据来说, 在油气长输管道运行中的应用非常有必要。具体而言, 其必要性主要体现在以下方面, 即:

### 1.1 有助于油气长输管道工作效率的提升

利用大数据技术, 对油气长输管道运行期间的相关信息展开深度分析, 能够为油气长输管道运行、管理提供有效信息参考支持, 进一步使油田生产、开发工作顺利、有序开展, 保证油气长输管道工作效率的提升。

### 1.2 有助于油气长输管道运行配套技术的创新

在网络信息时代背景下, 各行各业在激烈的市场竞争中想要占据一席之地, 则需革新技术, 优化管理, 对于油田行业来说也不例外。通过大数据技术、管理系统的合理科学应用, 能够实现对油气长输管道的现代化、信息化、智能化管理, 在使油气长输管道运行配套技术得以创新的基础上, 能够进一步促进油气行业经济效益的提升。

### 1.3 有助于提升油气长输管道运行管理的有效性

基于现状情况来看, 相关油气管网系统存在一些有待解决的问题, 使管网安全性受到较大程度的影响<sup>[4]</sup>。所以, 针对油气长输管道, 在运行期间需加强监督管理, 确保其运行质量及安全性的协同提升。通过大数据技术、管理系统的应用, 有助于油气长输管道监控体系的完善, 进而提升油气长输管道运行管理的有效性, 提高经济效益, 节省运行维护成本。

## 2 大数据在油气长输管道应用的现状情况及问题分析

为提升油气长输管道运行效率及质量, 进而促进油气行业发展, 则在油气长输管道运行期间, 需重视现代化科学技术及全新管理方法的应用。而大数据在

其中起到了至关重要的作用，值得注意的是从现状来看，大数据在油气长输管道应用实际情况及有待解决的问题如下：

### 2.1 应用现状

基于现状层面分析，大数据的应用，能够为油气长输管道大数据平台架构建设提供支持、对油气长输管道建设各环节大数据进行处理，并实现风险预测及控制。总结起来，具体应用现状如下：

#### 2.1.1 大数据平台架构建设现状

以大数据处理技术为基础，结合现有科研成果，并根据油气长输管道大数据应用实践成效，现状可对油气长输管道大数据平台系统架构加以完善，明确各层内容，即：其一，数据应用层，包括数据智能检索、数据共享、业务决策、数据可视化内容等；其二，数据服务层，包括模型、算法、数据仓库、图标工具、接口等服务；其三，数据预处理与计算层，包括批处理、交互查询、流处理、机器学习、图计算、R处理等；其四，数据储存与管理层面，包括数据批量存储、实时数据检索等；其五，数据源层，如工程建设、生产管理、完整性管理、安全环保等各项数据源。

#### 2.1.2 大数据整合处理现状

在油气长输管道建设期间，大数据整合处理是非常重要的环节。从油气长输管道大数据内容来看，涉及全生命周期及全业务数据，比如规划数据、设计数据、采购数据、施工数据、投产数据、运行数据、报废数据等等。基于现状层面分析，因油气长输管道建设运行管理期间，涉及的业务广泛，且时间跨度非常大，使得数据较为分散、零乱，在此情况下便对大数据整合处理带来了很大程度的挑战，需在整合处理期间，规范油气长输管道数据标准、优化数据整合方法等<sup>[5]</sup>。

#### 2.1.3 风险预测及控制现状

一方面，从国外层面分析，现状在油气长输管道运行期间，以大数据为基础，通过云平台建设、内检测数据深度评估及对设备进行可靠性分析，能够充分发挥大数据的作用，实现对设备运行情况的可靠性分析，从而为油气长输管道设备运行风险预测、控制提供有效参考依据<sup>[6]</sup>。另一方面，从国内层面分析，在油气长输管道运行期间，通过相关数据的收集、分析整理，如管道内外监测数据、管道设计施工数据、风险监测数据等，可以对油气长输管道腐蚀、设备故障、运行参数等方面展开分析研究，进而达到风险预警的

作用，但是大多数应用研究体现在管道完整性管理业务范畴。为达到风险预测及控制有效提高的目的，需借鉴国外成果经验，明确国内大数据应用现状问题，明确方向，优化策略，实现国内油气行业长输管道运行质量及安全性协同提升的终极目标。

### 2.2 问题

虽然油气行业企业能够认识到在长输管道运行期间大数据技术、管理系统的重要作用，但从现状来看，大数据在其中的应用仍存在一些有待优化的问题。具体而言，主要问题包括：

#### 2.2.1 大数据技术水平及信息化水平有待提升

在网络信息时代背景下，大数据在各行业领域均得到了广泛的应用，且应用价值高、前景明朗，在油气行业也不例外。然而，现状下，因油气行业在大数据方面的技术人才、管理人才有限，加上对大数据的研究，以理论为主，实践研究较少，在此情况下，使油气长输管道所需的大数据技术有待革新，且大数据整合处理、应用的信息化水平也有待提升。

#### 2.2.2 大数据管理体制有待革新

在油气长输管道建设运行管理期间，利用大数据技术，需加强管理，确保大数据技术在数据采集、传输、存储、处理等各环节均能够得到合理科学应用。但是，从现状来看，相关油气企业在大数据管理体制方面不够明确，尤其是在长输油气管网建设期间，监管机制不够健全，容易出现大数据技术应用效果不够理想的情况，使油气长输管网运行管理工作效率难以得到有效提升，进而影响企业的经济效益。

## 3 大数据在油气长输管道应用发展方向及策略分析

为发挥大数据的作用，提升油气长输管道建设运行管理效率，需明确大数据应用发展方向，落实有效应用策略。具体而言，主要发展方向及策略如下：

### 3.1 完善油气长输管道数据治理体系

基于现状层面分析，国内油气行业明确了管道全生命周期数据标准的建设目标。因此，有必要以油气长输管道全生命周期数据标准为依据，对油气长输管道数据治理体系加以完善。一方面，在全生命周期数据标准建设期间，明确管道规划数据、设计数据、采购数据、施工数据、验收数据、运行数据、废弃数据等<sup>[7]</sup>。并利用大数据技术，做好数据采集、数据字典构建、地图影像设计、三维模型建设、图形图例分析、数据安全及数据质量管理等相关工作。另一方面，在

油气管道数据治理体系构建期间,需完善大数据管理长效机制,对油气长输管道全生命周期数据规范、科学管理,确保建设期和运营期参考的数据标准相统一,并使不同业务域系统当中相关数据能够得到重复利用,并明确数据应用权限,在提高数据共享利用效率的同时,保证数据应用过程的安全性,进一步为油气长输管道大数据发展保驾护航。

### 3.2 优化油气长输管道大数据专门管理机构建设

为革新大数据管理体制,规范大数据在油气长输管道建设运行管理中的应用,需由多方工作人员协同合作,包括管道业务人员、系统开发技术人员、数据分析人员等,进一步对油气长输管道的大数据专门管理机构进行优化建设。一方面,在大数据专门管理机构建设期间,需明确油气长输管道相关业务,如管道业务、数据分析业务、系统开发业务等等,并将大数据技术应用到管道设计、采购、施工、运行等各环节,为油气长输管道大数据管理提供有效业务信息数据参考依据支持。另一方面,明确各方人员在油气长输管道大数据管理中的相关责任,其中对于管道业务人员,需对相关业务流程及业务理论方法充分熟悉,对油气长输管道大数据合理利用,并在相关业务场景当中,对大数据分析挖掘技术合理利用,对业务场景相关数据信息进行深入挖掘。对于数据分析人员,需对大数据算法模型充分掌握,对算法模型合理应用,进一步对获取的数据信息进行分析挖掘。对于系统开发业务工作人员,需对大数据应用系统平台应用及各项功能充分掌握,对系统平台合理应用,实现对数据分析挖掘的开发。此外,上述各方人员需加强合作、交流,将管道相关业务作为基础导向,在对数据信息进行分析的基础上,通过系统开发、运行,使油气长输管道大数据专门管理机构职能作用充分发挥,促进油气长输管道建设运行管理工作质量成效的提升。

### 3.3 革新技术,拓展大数据应用深度与广度

技术革新,是大数据在油气长输管道应用中的必然发展方向之一。通过技术革新,可以使大数据应用的深度与广度得到有效拓展。上述提到,现状下我国油气长输管道行业在大数据应用方面,主要体现于管道完整性管理层面,比如在管道腐蚀缺陷原因分析、腐蚀控制、风险预警等方面,会应用到统计分析以及相关模型预测算法,但在油气长输管道工程建设、生产调度、能耗、安全环保等相关管理业务研究方面,则有待加深。在此认识下,便需革新技术,拓展大数

据在油气长输管道行业中的应用深度与广度。总结起来,具体做法为:首先,需以国家及相关部门对油气长输管道业务模式变革、发展要求为依据,提倡将油气长输管道大数据应用朝管理全生命周期业务域方向发展。其次,在对管道设计、施工方案加以优化的基础上,对油气长输管道运行调度方式加以优化。再则,自动生成管道应急响应方案,对管容需求进行准确预测,并提供针对性强、质量高的影响服务,确保油气长输管道多元数据信息得到全面挖掘、充分利用。

总之,相信从以上做好,能够使大数据的作用得到全面发挥,在拓展大数据应用深度与广度的基础上,进一步提升油气长输管道建设运行管理工作的质量效益。

## 4 结语

综上所述,在油气长输管道建设运行管理中,大数据应用非常有必要,可以提升油气长输管道工作效率,实现技术创新,并提高运行管理工作质量效益。但从现状层面分析,在油气长输管道应用中,大数据实际应用问题较为明显,所以有必要对油气长输管道数据治理体系加以完善,并对其专门管理机构进行优化建设,通过技术革新,使大数据应用深度与广度得到有效拓展,在发挥大数据作用的基础上,提升油气长输管道建设运行管理工作质量及效益,进一步为油气行业稳步、可持续发展奠定坚实的基础。

### 参考文献:

- [1] 牛爱军,郭克星,董超,等.长输油气管道检测技术研究现状[J].石油工程建设,2023,49(4):1-8.
- [2] 郭志民,唐智树,任华栋,等.大数据在油气长输管道应用的现状及发展方向[J].百科论坛电子杂志,2021(10):1615.
- [3] 安志彬.数字孪生在长输油气管道无损检测中的应用[J].无线互联科技,2023,20(13):94-96+107.
- [4] 于涛,刘丽君,陈泓君,等.长输油气管道大数据挖掘与应用[J].物联网学报,2020,4(3):112-119.
- [5] 王媛媛.浅析地理信息技术在油气管道数字化管理中的应用[J].全面腐蚀控制,2022,36(5):40-41.
- [6] 李宏霞,金耀辉,封大伟.长输管道竣工资料与内检测数据对齐在完整性管理中应用[J].石化技术,2022,29(7):214-216.
- [7] 金剑,朱学山,刘艳阳,等.油气长输管道大数据整合技术方法研究[J].油气田地面工程,2020,39(2):77-81.