

油气管道完整性管理技术的发展趋势

贾彦国（国家石油天然气管网集团有限公司华北分公司，天津 300384）

摘要：油气管道在带动石油石化行业乃至国家经济快速发展过程中发挥着越来越重要的作用，肩负着保障国家能源安全的重任。管道的完整性是油气资源安全输送的基础。目前，油气管道工程在实际规划、建设、运行和维护过程中还存在一些问题，影响到油气管道安全、平稳、高效运行以及行业高质量发展。因此，国家和油气管输企业要对管道完整性管理技术研究和应用给予足够的重视，通过先进、实用、持续的完整性管理技术投入，保证油气资源的顺畅高效运输。基于此，本文就油气管道的完整性管理技术以及发展趋势进行分析探究。

关键词：油气管道；完整性；管理技术；发展趋势

0 引言

油气资源供应不足，最终可能造成国民经济、社会生产发展停滞。管道运输是安全、高效、环保的运输方式，在油气资源的输送过程中，油气管道的完整性能够在极大程度上保证油气输送过程的安全性，同时保证生产过程中油气资源调节储备。与预想不同的是，在油气管道系统长期运行过程中，潜在的安全风险、环保风险较高、并且一旦发生安全环保事故，可能造成严重的经济、社会后果。油气管道行业的设计、施工、运行管理人员以及监管机构一定要对油气管道完整性给予足够的重视，持续提高油气管道的完整性管理技术水平，不断夯实油气管道输送安全基础。

1 油气管道完整性管理的现状

油气管道企业在生产运行过程中，管道系统在质量、完整性和安全管理等各个方面可能存在的一些问题，需要研究和完善。在企业实际经营的过程中，经营单位的管理人员大多数情况没有充分有效地意识到油气管道完整性及其管理意义，而处于企业管理岗位的员工在具体的工作过程中，一般不具备专业、细致、系统的技术和监督水平。油气单位还需要继续学习和引进更成熟、先进、适用的油气管道管理技术。结合国家目前油气管道管理现状，需要不断探索和完善核心技术，逐步形成更加科学、有效的管理体系，对油气管道的完整性进行综合地分析，促进油气管道完整性技术的全面发展。在近年来经济社会快速发展和变革的过程中，目前国家正在开展油气管道安全相关管理和评价工作，技术确实有了一定的提高。借助系统的分析积累和科学探索研究，企业在开展油气管道完整性管理工作过程中，已经初步取得了较好的管理效果，真正做到油气管道完整性管理，推进了国家油气管道完整性管理技术的发展^[1]。

2 油气管道完整性管理工作的要点

要全方位做到以国家为主导的油气管道数字化、智能化管理，实施数字化、智能化运营，进一步吸收、研究和应用国家相关行业技术的前沿成果，如当代计算机技术、信息管理技术，建立健全适应当前阶段和国家、社会发展需要的管理工作体系，不断推进油气管道完整性综合建设进程，全面推进油气管道的全面发展建设。目前，进一步提升国家油气管道完整性的技术管理和优化工作，可以积极选用 GIS 检测数据分析技术、高精度检测数据处理技术和多目标检测分析与决策技术，但企业内部生产经营可能存在的问题，企业还应进行积极的分析以及探究，例如质量管理体系中存在的问题。需要有关企业部门进一步深入细致地探索、改进和解决，进一步优化油气管道完整性技术管理工作^[2]。

在油气管道完整性管理的过程中，要求管理者充分、正确地借助规范的电子文档工具，保证油气管道系统的全过程运行完整性，使整个管理工作流程规范化。在一定时间内借助数字化技术展开油气管道运输安全、完整性及维护管理研究和实验工作，积极引进先进的检测技术，如当代计算机技术与数字网络传输分析技术以及相关领域的先进软件技术进行综合研究应用，促进达成数字化油气管道完整性的实施。借助数字化的管道运行信息数据收集技术，从一定程度上可以逐步做到管道工作参数和管道运行调度及综合管理流程的系统化调度，采用自动化技术展开有关检测，对关键信息数据进行科学、准确、详细地分类收集、分析、汇总和整理，这能够逐步使一些相对重要的管理信息、数据参数得以更清晰，同时可以使相关工作系统在管理和维护工作过程中更好、更有效地数据化。可真正应用于各种现场管线系统的整体运行、风险点

的现场评估和监控管理、系统维护,以及其他有所关联的各种现场设计和施工。通过信息技术手段,管理人员也能够对有关的数据信息进行现场评判,在现场获取数据时便能够分析出数据的质量,是强化管理数据的重要手段^[3]。

油气管道完整性管理主要针对整个过程中涉及的所有工作,其中包含资金计划管理和施工过程组织管理。完整性控制过程和决策,确保了完整性管理环节的有效性。这是对施工组织全方位管理,主要工作还有油气管道的施工图设计和管理,做好现场施工设计的管理,以及管线的综合管理和维护。项目建成后,在整体管线施工设计的各个过程环节中,建设单位需要关注的是整个工程管线设计、施工和管理阶段的整体安全性和可靠性,以及工程管线的完整性。进行全方位、科学、合理、有效的评价,要求施工服务单位在完成管线施工阶段的施工任务后,再次设计整个项目的施工养护流程。经济问题、决策方面评价判断的结果准确性还受到项目本身风险因素的影响,如安装施工等诸多方面的风险。因此,施工人员要充分了解和清楚地掌握油气管道在整个工程的安装和设计中应该实施什么样步骤,如何对项目实施更科学的风险评估和技术操作,持续有效地进一步提升油气项目企业整体对各种灾害风险因素的共同抵御能力,最大限度地降低油气管道开发、建设和管理。在日常工作中,对油气管道的管理问题进行综合的分析,强化管理质量,促进油气管道完整性。

管道完整性管理技术体系。管道完整性管理技术主要以计算机信息为基础,借助计算机与互联网技术的有效结合构建的完善的、综合的系统,能够有效控制管道运行中存在的风险事故,借助技术集成,对管道完整性管理过程中的风险进行有效的控制,能够有效、进一步提升管道运行过程中的安全性,进一步提升管道的工作效率。完整性管理所采用的技术是多技术的,是一个综合化的管理体系,在实际应用过程中,可以结合管道的实际情况进行有效选择,帮助技术优化发展。此外,管道完整性管理技术的集成基础并不固定。形式会随着技术的发展和不断创新而不断变化。因此,在实际运行过程中,管理技术人员可以结合管道的实际情况,合理选择多种技术进行有效集成,从而有效进一步提升管道在运行过程中的安全性,减少外界因素和人为因素对管道完整性的影响。从而有效进一步提升了管道在运行过程中的工作效率,减少了安

全事故的发生,为我国油气管道完整性提供保障,推进我国油气管道完整性的全面发展。

3 油气管道完整性管理技术发展新趋势

在油气管道管理中,管道完整性是国家油气企业一定要重视的问题。借助应用油气管道完整性管理方法,能够充分保证油气管道在后续运营过程中的安全稳定运行。在新时代的发展形势下,国家油气管道管理也在向着数字化、智慧化的方向快速发展。作为新时代下相对先进的科学技术,信息技术目前在我国的各个行业中得到了广泛的应用,信息技术在油气管道的管理中也得到了充分的应用。

例如,“西气东输”管道是我国当前油气管道建设项目中的重要项目之一。在这一规模较大的项目中,传统管理模式已经无法满足油气管道管理的具体要求。因此,在实际施工过程中,需要借助数字化手段增强管道的建设和数字化技术的运用,能够更好地满足一些规模较大的油气管道的建设目标。数字化完整性管理技术主要以计算机技术和相关系统软件为基础,能够做到管理工作中信息处理得更快、更准确,也能够对工程建设中的一些问题做出更科学、更直观的描述。从某种角度上看来提高了风险评估的准确性,为油气管道管理予以了良好的科学依据^[4]。

3.1 物联网技术应用

基于当代物联网技术做到的远程管道综合管理服务,在各大管道的建设中也具备非常广阔的市场应用前景。管道现场信息数据的自动采集、远程监控、物资管理服务以及委托第三方协助施工作业等服务,都离不开物联网技术。物联网技术已在各管线管理公司成功应用,为不同地区的用户做到异地协同。几乎整个管道项目管理活动中涉及的每一个服务环节都能够紧密高效地联系在一起。同时,系统还能够更有效、合理地集成各管道间的技术,确保在管网管理服务过程中予以更加稳定、安全、可靠的信息技术保障。物联网技术的最终目标是在管道设施和相关设备网络中做到计算机和网络传感器同时嵌入相应的模块。借助这些传感器,能够逐步做到互联网技术和地下管网建设。管道基础设施和网络基础系统应用的紧密结合,同时,采用先进的嵌入式计算机系统,能够对涉及的所有人员、管道、设备系统等过程进行动态、实时、安全的管理、调度和监控。在这个基础上,管理人员能够实时处理整个管线施工管理工作中遇到的问题,在作业环节做到更加严谨、精准、全方位的实时动态

作业管理,促进达成智能管理运营模式,进一步提升油气管道管理的信息化水平,进一步提升管道资源利用率,确保整个管道设施运行管理的安全稳定。

3.2 数据采集和数据质量控制技术应用

在对油气管道完整性实施标准化管理时,需要特别注意数据采集的准确度,数据的采集无疑会在一定程度上影响管道完整性管理,对于油气管道管理技术的发展创新起到了一定的影响。如果想达到预期的管理目标,必须保证管道企业的生产得以进行更好的数字化有效控制,有必要借助数字化技术工具,进一步建设生产数字化平台,使其业务流程更加清晰、合理和标准化。借助构建一个综合信息平台,企业能够在其各个业务管理部门中,对各个部门管理职责进行比较清晰和明确的层级划分。多渠道业务系统的统一集成,能够有效地为企业全方位精细化目标管理战略的实现予以技术支持,保证各项战略政策体系在整个企业的及时实施和落实。既能够进一步细化目标数据的管理,使其更符合标准体系和管理科学性。在数字化基础设施建设初期,企业需要对各种生产经营系统进行更加科学、合理的管理,全方位准确地检查监督,确保相关管理服务的统一专业性和工作规范性^[5]。

3.3 大数据下的关联分析技术应用

国家进入21世纪以来,信息量将呈快速增长态势,即将迎来一个大数据时代,它为全世界的人们开辟了另一种新的知识和新的思维能力,借助对自然界大量数据资源的综合分析和研究,发现具备特殊价值信息的信息产品资源和技术服务。大数据系统分析的核心问题是基于相关变量分析方法的基本模型上做出的数据预测。在当代企业的信息化建设中,随着各类大数据信息系统平台的推广应用,需要企业存储信息的数据量和数据类型将呈现几何倍数的爆发式增长,企业也需要在海量信息数据系统中及时准确地找到与企业发展有关的关键数据信息,进而进行管道完整性管理,促进管道管理技术的全面提高。

3.4 完善油气管道保护法律法规、健全管理问责考核机制

在这个过程中其中一个重点是,油气管道管理运营部门要明确职责权限,与地方政府、相关执法监管部门保持密切协调配合,借助协调加强监管,确保相关监管工作到位、行动及时有效。二是研究完善油气管道设施保护法律体系和相关生产制度规定。其中,要规范和落实执法主体、遵守法律规定、油气管道相

关运营管理相关标准和制度等。逐步形成油气管道建设和运营安全法制化框架。三是逐步建立、制定并组织实施油气管道建设运营现场管理检查责任制。油气管道监察部门要依法增强与当地政府及其相关行政管理部门的密切配合,对油气管道建设周边地区的各类违法建筑进行现场寻址和组织拆除,消除油气管道安全运行等环境安全隐患。在开展油气管道场地定期巡检管理中,要结合油气管道输送量大、特殊的地理环境和复杂管线区域,制定有所关联的定期巡检责任工作制度,确定检查管理工作内容规范化。对按规定进行的相关人员进行一定的奖励,提高工作人员的积极性;对于未按照规定进行的人员,应积极找出相关的问题,对其中存在的技术问题进行分析,指导有关部门进行及时的修正,从而促进油气管道完整性管理的发展。

4 结束语

石油和天然气管道的完整性管理从某种角度来看,对于保持油气管道长期、完全、平稳运行至关重要,能够为油气管道系统未来运行和发展提供坚实的保障。为安全、顺利、有效地推进油气管道完整性管理,促进油气管道行业健全发展,要全面加强油气管道新技术在系统管理中的应用研究。借助逐步确立相关政府管理机构的职权,全方位完善其相关行业内部管理规范体系建设,逐步完善相关行业行政法规和规章制度建设,从而完善统筹推进石油管道建设、运行活动的同时,为国家石油化工行业健康发展打下坚实基础,在新时代新征程上为保障国家能源安全“加油争气”。

参考文献:

- [1] 晏祥省,黄彪,吕华鹏.油气管道完整性管理方法与技术要点分析[J].石化技术,2022,29(08):174-176.
- [2] 张大帅.油气管道完整性管理理念和关键技术研究[J].山东化工,2022,51(03):146-147.
- [3] 董绍华.中国油气管道完整性管理20年回顾与发展建议[J].油气储运,2020,39(03):241-261.
- [4] 赵宁,程晨.油气管道完整性管理技术的发展趋势探讨[J].科技风,2019(17):147.
- [5] 刘钰.多议油气管道完整性管理技术的发展趋势[J].化工管理,2018(16):155.

作者简介:

贾彦国(1982-),男,汉族,甘肃庆阳人,本科,研究方向:主要从事油气管道腐蚀与防护、检测检验与评价等完整性管理技术研究。