

全生命周期数字化管道系统在天然气长输管道建设中的应用分析

于 浩 (国家石油天然气管网集团有限公司, 北京 100013)

摘要: 我国社会经济和科学技术发展迅速, 信息化技术逐渐在各个行业广泛应用, 取得良好的应用效果。目前, 长输管道项目迅速发展, 将全生命周期数字化管道系统在该项目建设中进行应用, 减少施工和运行成本, 提升项目建设质量和效率。

关键词: 全生命周期; 数字化管道系统; 天然气长输管道建设; 应用

现阶段, 数字化管道技术不断进步和完善, 有效缩短管道建设周期, 提升管理实际效果, 在燃气企业中得到广泛应用和认可。全生命周期数字化管道技术能够精细化的管控项目施工进度和质量, 有利于管道维护工作顺利开展, 保证项目的完整性。

1 全生命周期数字化管道系统概述

1.1 概念

该系统主要是将遥感、全球定位、地理信息、监控等系统技术在管道全生命周期中进行应用, 能够全面处理和析管道环境、经济和资源等相关信息数据, 实现信息数字化分析、仿真和集成。该系统在天然气长输管道建设中能够充分发挥其可视化优势, 为领导者制定建设发展决策提供有力的支持和保障^[1]。另外, 该系统对长输管道项目的施工进度和质量进行良好的管控和支持, 缩短项目建设周期, 提升项目建设安全质量, 同时能够在长输管道运营维护环节, 为相关工作人员提供有力的数据支持和服务, 构建成全生命周期数字化平台。另外, 该系统从天然气长输管道项目的规划环节到施工进行全过程的介入, 对该项目的完整性进行有效保证。

1.2 特点

全生命周期数字化管道系统的建设主要包含勘察设计、项目施工、生产运营管理这三个主要阶段。数字化管道施工建设有利于提升勘察设计能力水平, 有效提升工程建设管理和管道实际运行管理工作开展的质量和效率, 不断提高管道生产运营水平。另外, 该系统在应用过程中能够有效地保存数据, 管理项目建设过程, 对全生命周期的相关信息数据进行全面的采集, 便于相关人员进行查询和发布, 对数据进行全面有效整合, 提升了信息数据的完整精准性和及时性, 增强对项目建设全过程进行合理的监管。

1.3 功能

数字化管道核心功能主要是应用大型数据库保存数据, 在天然气长输管道的施工建设和竣工之后, 建立空间数据中心, 对数字化管道实际运营管理中产生的相关信息数据进行完整准确的存储, 将管道运行环节的数据和系统进行有效结合, 构建成数据网络, 提升数字化管道管理质量和效率^[2]。另外, 数字化管道充分发挥 PTK 测量技术的重要优势和作用, 将天然气长输管道中产生的各种不同类型的信息数据集成整体。长输管道系统主要归档了项目设

计、施工建设、施工进度等相关数据、机械设备应用和人力资源数据, 达成数字系统管理, 同时在数据库中有效传输网络技术。

2 全生命周期数字化管道系统在天然气长输管道建设中的应用

2.1 勘察设计环节的应用

勘察设计环节在整个天然气长输管道施工建设中具有重要作用, 其设计质量对项目建设的具有直接影响, 为项目后期建设的施工人员提供正确的指导和依据, 保证每个施工环节符合相关标准和规定, 保证项目建设安全质量。勘察设计环节的工作人员主要按照国家测绘院的相关基本信息成果为设计依据, 进而采集地理信息等相关基本信息数据, 同时充分发挥遥感影像和航空摄像信息资源的重要作用, 创建完整的数据库。数据库中包含天然气长输管道周围自然和人文环境等相关信息, 有利于工作人员在管道施工建设和运用管理等工作中应用空间基本数据, 保证工作开展的实际效果。数字化勘察技术在该项目设计环节中的应用, 能够有效地帮助设计人员对管道沿线不同地区的地形地势进行准确地采集, 进而能够获取量化的数字地面模型信息数据、航空摄像资料、地形图等资源, 为管道设计人员提供有力的信息数据支持和服务。

全生命周期数字化系统在项目勘察设计环节的应用, 能够有效帮助设计人员提升设计实际成效, 更加符合项目建设的实际需求, 避免由于设计出现不合理的现象, 造成项目后期建设难度, 保证项目施工工作顺利有序地开展。另外, 该系统能够帮助设计人员将实际设计效果进行直接读取, 或者展示数字化设计效果, 有利于项目在施工阶段和运营管理阶段, 工作人员对历史信息输的查找。工作人员将天然气长输管道全生命周期内勘察设计环节的信息数据在数据库中进行完整精准的集中采集和分批管理, 充分发挥系统历史数据查询、汇总统计和分析等重要功能。项目后期建设过程中, 相关管理人员和工作人员对管道改建、维护和运行管理有效应用该系统的各项功能, 掌握更加全面准确的信息数据, 保证各项工作开展取得理想的效果。

2.2 项目施工环节中的应用

长输管道项目在施工建设过程中包含繁杂的工序和施工技术, 产生大量不同的信息数据, 通常情况下, 大部分数据具有较差的可逆性或者不可逆。相关管理人员将施工现场的信息数据全面准确的在数据库中进行存储, 对整个

项目图纸设计具有重要的作用。工作人员需要将项目正式施工建设之前的具体数字监控数据、专项评估、实地勘察测量和图纸设计等相关信息资源进行全面收集和整理,录入到数据库中,同时需要在项目施工阶段需要的原材料、站场、光缆、焊口、公共设施等各个方面的专题信息数据进行全面收集和综合设计,为设计人员更加迅速有效的设计天然气长输管道图纸提供有力的信息数据支撑。另外,数字化系统具有自查功能,对信息数据的溯源性进行有效保障,防止出现数据问题,提升信息数据录入数据库的精准度。

施工企业能够充分应用数字化管道系统,发挥其重要优势和功能,对整个项目工程建设的实际情况进行全面了解和掌握,对施工过程中出现的相关问题及时发现,进行科学准确的指导和纠正,采用有效措施进行妥善处理。另外,项目工程施工阶段需要监管人员开展有效的监督管理工作,监管人员可以充分应用数字化管道系统,全面统一规范信息数据录入格式,进一步保证信息数据的精准性,实现各个不同部门信息资源共享,促进各部门协调合作,提升工作效率。数字化管道系统能够实现有效的录入和交换信息,对项目施工建设之后的相关信息数据进行收集,为工期后续应用运行中管理和维护工作开展提供全面的信息支持和保障,提升项目整体管理水平。

2.3 运营管理维护环节中的应用

天然气长输管道项目在运营管理维护环节,管理人员可以充分发挥数字化技术的应用优点和功能,获得相关全面精准的信息数据,为领导层制定生产运行决策提供全面的生产资料,对项目安全生产运行进行有效的保障。另外,数字化管理施工建设过程中,工作人员可以应用自动化控

(上接第 143 页)号发送给主站。全系统多台带式输送机集中控制,具有全线强制逆碳流启动、全线强制平滑煤流启动等输出方式。

4.2 地面集中控制带式输送机正常停车

地面主控室司机选择单个输送机向主站发出停车命令,主站根据连接情况(沿煤流方向)自动向相应的带式输送机发送停止信号,各变电所收到停止信号后,首先自动停止尾给煤机,并在运出输送机一段时间后检查坡度,当输送机速度降至 0.5m/s 时(可根据实际情况调整,通过程序设定),控制信号送至地面主机位置。

4.3 地面集中控制胶带机急停

地面集中控制室的司机选择单台带式输送机,并向主站发出急停指令或者当输送机出现问题时,则该分站将紧急停车,停主电机,带式输送机速度降至 1.0m/s(可根据实际需要调整),控制系统同时向主站发出信号。主站接收到该分站急停后,自动停止与该带式输送机有闭锁关系的设备,同时系统给后方带式输送机机头发信号。

4.4 集中控制系统的构造

上位监控系统监控所有的运行信息,主要功能是监控设备的运行状态、过程数据、报警和控制内容的显示、设备的使用、参数设置、报告输出出现场等可通过现有 PLC 控制柜增加煤仓煤位计、红外滚筒温度传感器、速度传感器、

制系统,采用分散式监视管控的方式对管道生产运行进行有效管理,同时能够实现统一生产调度管理,进一步有效的保证管道安全生产运营。相关工作人员在站控室能够对整个管道实际生产运行的状况进行全面了解,同时对管道运营中出现的相关故障进行详细准确的记录,及时更新数据库的信息数据。

全生命周期数字化管道系统包含管道风险管理信息系统,管理人员可以应用该系统,对管道生产运营安全事故进行有效预防,保证管道运营的安全可靠性,从而有效的延长管道使用寿命。管理人员采用该系统,实时监控管道的安全运行状况,对管道运营中存在的风险进行有效的预测,当出现相关安全风险时,实现自动报警,同时有效评估管道安全风险和运行情况,便于管理人员结合具体信息数据,分析管道安全运行影响因素,制定针对性有效的防控策略,将管道运行风险控制在合理可控的范围之内,管理人员采用该系统能够有效地降低管道生产运营发生安全事故的几率,同时掌握详细信息数据,保证管道维护管理工作开展的实际成效。

3 结束语

本文主要概述全生命周期数字化管道系统概念、特点和功能,同时探讨了其在天然气传输管道项目的勘察设计、施工和运营管理维护环节的应用,保证各阶段工作开展的科学性合理性,提升项目建设的质量和效率。

参考文献:

- [1] 秦小飞.输气管道全生命周期管理系统的应用[J].中国化工贸易,2019,11(02):135.
- [2] 邹江.浅谈自动化技术在天然气长输管道运营管理中的应用[J].中国战略新兴产业(理论版),2019(11):1-1.

流量转换器、电压转换器、发动机温度传感器等,提供更全面的监测数据。

下位机通过与上位机相连的控制装置对生产过程进行监控,接收操作控制信息,实时传输,实现分散控制监控。PLC 控制网络的主要任务是运输过程自动。因此,有必要自动收集有关设备使用的参数和信息,然后与预先编制的管理程序进行比较,以便进行信号管理,完成生产过程的自动控制。

监控系统主要通过摄像机监控设备的功能,通过人员定位系统监控人员的状态,清楚了解人员和设备情况,控制生产。

网络通信系统是井下自动化的重要支撑,它链接上下所有信息的传输,保证系统的正常运行。

参考文献:

- [1] 杨国辉.自动化在矿井皮带集控系统中的应用研究[J].中国设备工程,2020(08):167-169.
- [2] 卢峰.带式输送机自动化系统在锦丘煤矿的应用[J].山东工业技术,2015(01):106.
- [3] 马平,丁宇辉,王春杰.基于 S7-300PLC 的带式输送机运输集控监测系统故障诊断功能设计[J].科技创新导报,2017,14(08):111+113.