

大数据和物联网促进油田数字化水平提升

杨 维 吕金平 (延长油田股份有限公司子长采油厂, 陕西 子长 717300)

摘 要: 在我国科学技术水平日益提升的今天, 物联网已成为未来的主要发展趋势之一, 这会给人们带来更方便, 更安全的服务。因此, 新时期一定要注重油田信息技术开发, 采取切实有效的措施, 提高生产效率, 改善油田的管理水平。“数字油田”概念提出和应用后的扩展, 是现代信息工具与油田相结合的产物, 使油田作业与企业管理彻底计算机化, 希望能够借此提升油田开发与企业管理工作效率, 优化管理模式等。

关键词: 大数据; 数字油田; 物联网; 对策

1 物联网、大数据技术的概述

物联网是指一个基于网络, 利用电子感应器或者其他的信息感知装置, 使物品与物联网连接, 然后是数据交流和通讯, 进而对物品吸收智能化的信息识别, 定义, 控制、使用信息的网络。物联网从技术架构上区分为: 传感层、网络层和应用层。其中, 传感层为每个用户创造一个新的物理环境, 包含对人、机器和环境中各种因素所引起各种改变和情况的观察, 并将它们转换为供我们所应用的信息。传感层用来确定目标并获取数据; 以及由网络构成的网络层、有线及无线网络、网络管理与云计算平台建设等, 主要应用于接收到的数据信息的处理和发送; 应用层为应用技术与物联网的接口, 并且能根据行业实际需求进行融合, 使企业能够通过物联网技术进行自动化的利用与管理。但目前在国内外原油开发过程中所采用的技术数字化程度还不高, 无法有效适应当前社会的信息化和自动化管理的需求, 所以企业必须通过物联网技术来提高当前石化产业的总体技术水平。通过使用物联网技术, 建设数字油田, 不仅可以更紧密连接油田企业产品的各个要素, 而且将油田数据实时监控, 油田状态和土壤工程数据信息, 并可以形成数字地质模型, 实现油藏的可视化描述, 互动性和促进油田的建设, 使油田建设可以更紧密联系起来。

2 我国油田数字化建设中出现的实际问题

2.1 数据传输有一定的滞后性和不稳定性

油田数字化建设中, 不可避免地要处理大量数据与信息, 在这一过程中, 云端传送一手数据, 终端处理器需采用大量电缆及高性能电子信息设备, 以达到信息存储与交换目的, 达到在采集, 检索数据, 资料。但是在实践中, 由于当前中国油田企业数字化程度不高, 也未装备数台较先进仪器。所以, 技术装备方面还有空白, 数据传输时常会出现数据丢失或者传输干

扰的情况, 阻碍着数字油田的建设与提高。

2.2 油田数字化建设中业务软件系统不能统一

我国石油工业正在飞速发展, 但是缺乏统一, 强有力的管理。信息化进程的加快, 需要建立一个完善的信息管理系统来实现油田生产过程的实时监控与信息共享。当前国内应用的油田开发与勘探自动化软件类型较多, 有不同的借鉴与规格, 大小与品质。这些软件之间相互独立, 无法实现资源共享。各个石油企业内部员工若长时间使用各自管理软件, 就会形成思维模式, 对新软件的操作接受时间会有一定幅度的增加。

随着信息化进程的加快, 各个油田之间也越来越多进行信息共享和数据交流。在此背景下, 油田企业有必要探讨研发出一套高效的计算机管理系统, 该系统可应用于全行业。

2.3 员工综合素质参差不齐

石油企业近几年发展的重点, 数字化建设就是一个被人们广泛关注的目标。为了实现油田信息化和自动化管理, 就必须加强对相关技术的研究力度, 不断提升自身实力。在油田数字化建设中, 离不开好的技术设备, 有必要关注有力的人力战略。只有做好人才工作, 才能为油田数字化建设提供坚实可靠的保障。石油企业注重人才队伍建设, 提高人员素质可以促进其健康和可持续发展。

对于石油企业来说, 改革的重点应该是建立新的企业文化和组织结构, 并通过薪酬激励机制唤醒员工的主观能动性。原有的管理体制需要创新, 以适应现代企业制度的要求。对于一些大型国有石油企业来说, 其运行机制长期未能得到解决。

3 油田数字化建设中物联网技术的运用策略

物联网技术就是把传感硬件技术与相关软件技术在硬件与软件上的相关优势跨网络结合与合成, 把事

物和网络连接在一起的技术。

物联网技术是在互联网技术支持下产生的,向着智能化方向拓展,实现了物与物,人与自然的有效交流,每一个对象都可视为信息终端,由若干信息终端组合而成,构成一个完整的信息网络系统,满足一定的要求。将油田以及对应于每一类油田内容的有关信息数字化,采用相应软件系统实现分割整合,以便于数据管理。

3.1 支持密集型决策

石油行业属于资金与技术密集型产业,透过先进设备、技术超前,管理有效、设备的运行与维修等,可达到精细化管理的目的,增加投资回报率。数字油田的开发离不开大数据时代。数字油田规划是以数据为主,以决策为辅的。数据驱动决策以数据收集,数据传输为主、数据分析与数据驱动决策等。油田开发是一个一个特殊的工业项目,在实际工作中也有其独特的行业特征。

以中国特大型油田开采项目为例,所产生的大量信息呈现出数量庞大、分散性广等特征,又存在着高度的重复性。为此,项目单位在收集油田相关数据时应充分考虑数据的互联互通,并拓展数据处理范围。在高压环境下作业时,既要保证数据收集和传送等各方面的安全,也要严格遵照规定进行工作,以克服电磁环境的不良影响,并做到积极主动工作。工业化生产的化学制品通常环境温度较高,处在高压和易燃的状态、在易爆环境下无法正常工作,但有些在生产环境比较复杂或者动态的生产场景下,对数据要求也比较高,油田作业中井底数据收集一直是实际工作中的一项难题。所以在构建数字油田过程中,石油企业有必要利用物联网技术为集约化决策提供支持,不论是数据端,还是核心端,或二者均为决策端,必须确保数据使用满足相应要求。

3.2 收集海量数据

物联网主要架构分“端”“管”“云”。“管”是通过各种传感器、通信技术以及网络等设备将不同类型的物体连接起来形成一个整体,实现感知对象的物理位置及状态信息,“云”则为整个系统提供所需的各类服务。所谓“端”,就是数据使用终端,包括数据采集用终端和指示用终端,以及基于该显示数据信息,生成待执行数据指令。“网”即数据网络或通信网络层。“管”即数据传输通道。“云”即数据处理中心,它负责处理来自各个终端设备的数据信号和

对数据结果进行存储、管理、分析、发布等工作。可以数据地连接到终端上的节点、所述终端节点和所述控制核心之间进行交互连接。“网”和“云”之间的关系类似于计算机互联网,即通过网络连接实现对终端设备的访问。“网”是网络基础设施的意思,主要包括网设备和网协议。将物联网技术运用于石油行业,能够实现生产全过程实时监控与管理,可一次获得多种信息及数据,提高了管理效率,增加经济效益。利用物联网的同时,采集海量数据,以兼顾数据操作安全需求。油田企业应该将核心端置于“云”之上,重视数据安全、大数据支撑的优势。

3.3 数据信息的储存和利用

通过对智能油田设计与物联网架构特点及物联网技术发展趋势进行分析,可概括物联网技术在油田开发中运用的优势。在智能油田中,利用云计算和大数据技术实现对信息的整合,从而提升生产效率。现如今网络科技蓬勃发展,终端产业也获得一定的进展,油田公司要借助数字油田技术,以满足产业发展的相应需求。

对于数据传输,5G 技术发展正在移动网络市场、宽带数据传输以及其他技术的蓬勃发展中升级改造。以 LORA 等为代表,考虑低功耗、广连接和利用 WiFi 等技术、传统的传输方式如 NFC,不管是运动的、固定或远距离的场景等等。这些都是当前智能电网中应用最为广泛的技术,可以极大提高系统运行效率。在大数据,云计算的今天、随着人工智能等技术的持续发展,数据处理终端达到海量信息存储及高利用强度的目的,有效地推进了以智能算法为主线的数字油田的发展。

3.4 采用数据控制中心系统

在油田数字化施工中,大数据控制中心系统有着至关重要的地位。其主要目的就是管理和保存从前端获取并传送的数据,以服务于大油田的生产活动。把数据中心管理运用于物联网中意义十分重大,它不同于传统数据自动采集,数据中心管理系统的主要任务就是从软件层次上对数据进行分类管理,从而得出预测的结论,并在局域网上将该结论进行信息公布,为相关技术提供即时更新的数据支撑。

而且,由于拥有网页服务器作为支撑,技术人员能够做到在任意场合,任何时间都能够查看大数据分析,更进一步了解油田产出数量,明确油田产出的真实情况。由于互联网技术的不断发展,互联网+技术

运用已经十分普遍,使得油田生产所需要的各类信息资料都可以进行资源共享,促进我国的石油工业科技进步和蓬勃发展。特别应用在大数据控制中心系统,应用服务架构技术发展后,并没有局限于访问设备的局限,而是逐渐地从以往单纯的PC终端接入,发展公开为移动终端、多终端接入与平板终端,在现代数据传输技术的支持下,很快就能进行大数据读写和应用。

必须注意PC客户端程序提供使用者的基本信息,咨询以及其他功能,对于功能较全、分析的一系列应用,以及使用上面所述的客户端功能,仅具有单纯的数据录入与检索作用,在实际使用流程中,如果需要数据诊断分析的复杂功能,则必须靠前端开发PC客户端程序才能完成。

4 油田数字化建设中,物联网技术的应用建议

4.1 加快智能应用系统的建设

在油田的数字化工程建设中,将智能应用系统作为重点开发目标,已经成为物联网科技发展不断深入的一种主要表现形式。利用智慧应用系统,可以实现大数据信息资源和管理要素的高效集成与有效运用,对于提高油田管理效率有着重要积极意义。在油田数字化建设进程中,必须进行整体性的规划,在规划中明确建立智慧应用系统的必要性,将之视为关键性项目。在具体开发中,必须提出智慧应用系统的整体构建方案,对这个项目进行智能控制、生产经营、采油施工管理等工作体系的系统概述,在整体规划的指导下合理有序开展,使整个工程系统在内部实现边界清晰、连接顺畅的同时,又与整个工作系统相互联系。

其次,中国油田开发已有多数,也逐步形成一套相对完善的生产技术体系,数字化工程并不等于把以往的科技资产全面推倒,应该以原有技术为蓝本,不断深化设计,实现技术标准量化的深入性和业务领域全面涵盖的广度性,为油田此后的现代化应用做好铺垫。

4.2 大数据技术驱动信息化和智能化时代的发展

油田业务涵盖了勘查、开采、制造、储存、炼油等业务、营销服务等专业范畴。业务种类多样且密切相关。由于物联网系统中每时每刻都会生成大量且繁杂的数据,数据在不同的标准和分散的存放形式中是不同的、彼此联系的,因此传统信息系统中产生的数据格式往往是不完整和冗余的。数据缺乏专业描述信息和业务关系,从各种数据源中检索信息是复杂的;

另外,网络产生的大量信息都有丰富的数据库,具有较高价值;企业中直接利用信息与计算机存储是不同的,有一部分需要手工整理信息。

另外,相对于其他信息技术,因材料有一定的广泛性,使数据对企业的影响越来越大。从这个角度来看,数据在智能化信息时代下,比较容易成为价值承载者。

4.3 开展标准化油田管理体系建设工作

数字油田建设与物联网应用,使油田生产中原有的繁杂操作流程简单化,极大地减轻工作量,但是,它又有其复杂性,很难有效管理,人们常常漏掉了重要环节,违规操作,这既影响油田安全生产得不到保证,也给作业人员身体安全带来很大的危险。构建管理应克服以物联网信息技术为基础,数字油田建设项目人员应当清晰了解到整个生产流程的具体过程,以及整个系统的运行过程需求,随着运行中断时间的扩展,希望可以不自觉地引导人员思想转变,促使其自觉遵照作业流程实施,遵守各种规定,并做好相应管理工作。规范化管理体系的功能重点就是对作业人员行为加以规定,保证数字物联网技术在油田建设中有效,合理规范地操作。

5 结束语

在网络技术的推动下、“互联网+”技术日益成熟,物联网技术的应用非常广泛。在这种情况下,我国各大油田纷纷开展信息化建设工作,通过将信息技术与传统生产技术相结合,实现油田的智能化管理和现代化控制,进而促进我国油田事业快速发展。为此,强化我国石油勘探开发过程中对大规模人工智能技术的应用,在技术上,完成各大石油勘探开发机构技术革新这一宏伟任务,为石油勘探工业现代化做出贡献。

参考文献:

- [1] 杨灏. 浅析油田数字化建设中存在的问题及对策分析[J]. 中国管理信息化, 2018, 21(14): 59-60.
- [2] 张涵钰. 油田数字化建设中物联网技术的应用[J]. 信息系统工程, 2022(10): 10-13.
- [3] 任丽杰. 大数据和物联网促进油田数字化水平提升[J]. 信息系统工程, 2020(01): 79-80.
- [4] 李明皎. 物联网技术在数字化油田建设中的探索与实践[J]. 科技创新与应用, 2020(5): 151-152.
- [5] 艾鹏. 物联网技术提高刘官庄油田数字化水平的应用路径研究[J]. 电子技术与软件工程, 2021(17): 5-6.