

油田智能化建设的构想与实践

李耀全（中海石油（中国）有限公司蓬勃作业公司长江大学，天津 300459）

摘要：近年来，我国的科学技术的发展迅速，智能化建设的发展也有了相应的改善。近年来，油田信息化发展建设取得了巨大的进步，紧跟时代步伐，把握机遇，相继加强了企业资源计划系统建设、地理信息系统建设、天然气一体化生产指挥平台建设、油气生产物联网建设等，有效提升了油田信息化工作效率和水平。油田内部有关部门之间因为信息化基础设施的不断完善，沟通合作更加顺畅，团队合作能力更强。我国油田信息化发展建设中，云计算技术、大数据与移动互联网技术、物联网技术等也取得了重大突破，为数字化油田的可持续发展奠定了坚实的基础。

关键词：油田智能化建设；构想；实践

0 引言

油田地面数据是实现油田地面智能化管理及运维的核心基础。从油田地面数据源及数据类型、完整数据流向、油田地面数据应用场景等方面对油田地面智能化管理及运维中的数据进行了分析。油田数据源大体可分为静态数据源、动态数据源以及巡查数据源，油田地面数据按数据类型可划分为结构化数据、非结构化数据、半结构化数据、时序数据和空间数据，数据按照数据类型进行数据流规划，应用到智能油田系统中，为油田地面智能化管理及运维建立了信息化数据资产基础。

1 油田智能化建设的重要性

油田企业的发展与信息技术息息相关，信息技术建设是促进油田开发、管理相互融合的重要措施，是提升油田企业运营水平的重要手段。首先，油田企业要继续加强信息化建设，各个部门要利用信息技术实现资源共享，加强沟通交流，提高团队合作的能力；其次，油田企业要以数字油田为目标，不断加大对云计算技术、大数据技术、物联网技术等相关领域的投入，为油田全面实现数字化提供必要的保障；最后，把油田的实际情况与数字油田的发展相结合，加强信息化关键技术的研究和开发，为油田培养更多的信息化专业性人才，促进油田企业可持续发展。

2 数据类型

2.1 PLC 控制系统在油田安全生产中的具体应用理论

PLC 控制系统在油田安全生产当中具有不可替代的地位，可以使得整个油田生产过程更加专业化，有效的利用各类先进的设备仪器，通过 PLC 控制系统的编码指令完成复杂的油田生产工作，并且能够保证使用过程中发生意外的几率大大降低，同时，相比传统的油田生产方式而言，PLC 控制系统可以使得整个油田工作更加高效且高质量。PLC 控制系统在油田安全领域当中使用范围非常广泛，可应用在各类具体站点当中，比如在污水站当中，运用 PLC 控制系统使得污水处理的环节更为自动化。污水流入污水站当中，PLC 控制系统自动检测污水的各类化学成分，进行物理沉淀，将废水统一排入到污水池中，进行一级处理，PLC 控制系统直接监测水池内部的物理沉淀是否下沉，接着 PLC 控制系统控制污水池的上层水流进入二级污水池中，PLC 控制系统自动检测水中的化学成分，并对其投入标准的化学药剂，使水中的有害物质与投放的化学药剂进行化学反应，将水中的化学物质以沉淀的形式被 PLC 控制系统自动过滤，进入二级处理。此时污水已经被 PLC 控制系统

控制的污水站处理为常用的水资源，再由 PLC 控制系统将其水资源引流到净水池当中，存入水库，等待用户的使用。整个污水被净化的过程全部由 PLC 控制系统进行控制，通过系统对水资源的成分分解以及及设备之间的联系，将提前编译好的程序投入到 PLC 控制系统当中，系统自动控制相关设备完成指令，工作人员则需及时查看设备是否出现故障。

2.2 加强智能视频监控在油气地面建设信息系统方面应用的科学性

为了能够有效地加强数字油田运行过程中的规范性，进一步推进智能化油田产业的不断发展，对此，应该加强智能视频监控在油气地面建设信息系统方面应用的科学性，根据不同地区油气地面建设的实际情况，建立健全智能视频监控的规范化应用机制，在地面建设信息系统的运转过程中，应该借助信息化技术和软件开发技术，对油气地面工程的建设情况进行有效的管理和数据分析，将智能视频监控系统应用于工程勘察、工程施工、油田设计以及油气初步加工等多个方面，对于工程建设过程中所涉及的多方面信息进行有效的获取，将现场的海量视频信息进行及时的转码分析，并传输至油气地面建设信息系统的平台，从而能够有效地提升信息系统数据获取的及时性和准确性，促进数字油田的智慧化发展。例如，在油气地面建设信息系统运转的过程中，以油田工程勘察施工为例，首先，应该按照工业动火的分级原则，对于现场动火作业的实施情况进行有效的视频信息记录，重点将使用电焊技术进行石油管道动火施工的地线安装过程进行视频信号的分析，对工业动火准备过程进行有效的记录，将施工人员对于物料的切断以及盲板的固定和通风换气等操作进行视频信号的获取和分析，并及时传输至油气地面建设信息系统运行平台内，有利于控制中心技术人员进行有效的判断和管理。同时，应该对于油田高空作业以及起重吊装过程的施工过程进行有效的视频信息记录，对于现场施工人员的操作防护措施进行规范性的分析，如对于施工现场临时用电的安装、巡检、维修、拆除过程进行视频信号的分析，将数据及时传输至信息系统内，促进智能视频监控的作用发挥。

2.3 数据应用

存入各类数据库的油田地面数据经过统一数据管理后根据应用权限供各类应用平台调用，满足应用平台实现相关功能的需要。工艺过程监测、电力监测、设备监测等所产生的历史数据和实时数据可应用于工艺仿（下转第6页）

4 环氧丙烷发展趋势下的其他工艺研究

环氧丙烷作为未来长时期的重要化工原料的地位无可撼动,做好环氧丙烷的新技术研发和创新,就能保证在起跑线上领先于他国,技术上的领跑也是国家实力和国家尊严的重要衡量标准。如今,世界上多个国家都对环氧丙烷的生产工艺进行了研究,并且取得了一些有效的突破,其中以下技术具备一定的潜力。

4.1 eShuttle PO 技术

eShuttle PO 技术是基于氯醇法生产理念下的一种全新技术模式,该技术主要分析了传统氯醇法的不足,通过使用金属卤化离子代替氯气,有效降低了有害含氯化学物质的产生,该方式较好地继承了传统氯醇法的优势,弥补了缺陷所在,并且该方式的创新还能有效对成本进行控制,初步估算显示该方式在电能消耗上比氯醇法节约了 60% 以上,其他设备方面的投资节约 25% 以上,该生产方式已经在实验室获得通过,2019 年,用于工业化的生产建设正式开启,时至今日还处于试验调试阶段,有望成为未来一种高效环保的新型环氧丙烷生产方法。

4.2 铁硅沸石催化剂合成技术

以铁硅沸石做催化剂用于环氧丙烷的合成是近年来在日本进行试验研发的一种技术,该技术以铁硅分子筛为催化剂,用异丙苯氢过氧化物与丙烯环氧化得环氧丙烷和对异丙基苯甲醇,异丙基苯甲醇在催化剂作用下加氢生成异丙基苯和水,异丙基苯返回循环使用。使用催化剂生产合成技术本身对于生产条件需求更低,产生的废弃物更少符合绿色环保的生产理念,该方式在未来的环氧丙烷生产市场上有极强的竞争力。

(上接第 4 页)真建模平台及专家系统,以实现工艺模拟优化,以及管道泄漏检测、虚拟计量、清管追踪、实景培训等专家系统的各类功能。如:基于工艺机理模型进行段塞流分析,通过计算段塞流体积及最大流量估算段塞流到达时间。设备基础信息、工艺过程监测及设备监测所产生的历史数据和实时数据、设备巡查记录等可应用于设备资产管理系统。如:通过对动、静设备相关海量数据的实时监控与分析诊断,实现对设备故障的预警与防范,提前规划并实施设备的维修和保养,避免设备故障的发生。视频监控系統以及地面、空中巡查系统所产生的视频、图像信息可应用于智能图像识别,以实现虚拟巡查、处理厂和库房则对进出人员及车辆的监控和跟踪,以及对于紧急事件的识别、预警和紧急联动响应等。油田地面系统工程的数字化交付及三维模型,将实时视频图像、工艺过程监测数据、电力监测数据、设备监测数据等应用于三维模型平台,实现油田地面系统的三维可视化展示。勘察测绘、公共地图资源、巡查数据等所产生的空间数据可应用于油田地图平台,实现油田地理信息的可视化展示。

2.4 物联网技术

①油田专用远程测控终端(RemoteTerminalUnit, RTU)技术:根据油水井、站库标准化的实际要求,专门设计和开发传输协议、控制功能、通信模式、RTU 采集方式等程

4.3 钨系催化剂合成技术

钨系催化剂合成技术是我国自主研发的一种技术,该技术由大连化学物理研究所开发,工艺是使用钨催化剂和双氧水联合作用,形成可溶性活性物质,使丙烯催化环氧化。该方式建立在直接氧化体系之上,产品仅为环氧丙烷和水,非常绿色环保,该工艺有望在 4-5 年内实现工业化应用。

4.4 环氧丙烷的生物合成技术

基于生物技术研发生产的相关化工技术也是近些年生产研究的重要方向,生物技术本身不存在任何污染,具备高度干净环保的效果,在对环氧丙烷的生物合成技术的研究中,使用甲烷氧化菌催化丙烯氧化反应生成环氧丙烷具有良好的可行性并且初步取得实验室效果,该方式在未来具有非常广阔的前景。

5 结语

环氧丙烷是未来多行业领域的重要化工原料,在环氧丙烷生产技术上的优势,将扩大到多个以环氧丙烷为原料的行业的成本控制优势。如今多个国家的实验室都在该技术领域上展开了激烈的竞争,我国也不例外,作为对世界负责的大国,我国更是不断针对该领域进行专项研发并且取得了一定的成就,这不仅对我国的国内生产有积极的推动意义,也对我国大国形象和尊严的维护有重要意义。

参考文献:

- [1] 尹燕,杨良艳,冯华杰,等. 钨配合物催化二氧化碳和环氧丙烷环加成反应机理研究[J]. 肇庆学院学报, 2018,39(2):31-35.

序,形成完整的 RTU 技术和产品;②功图监控诊断技术:使用自动功图仪实时监测油井的生产状况,计算油井的平衡率,同时适当调整计算结果,避免发生倒发电的情况,保障生产安全,实现节能减排、提高开井时率的目标;③设备全寿命周期管理技术:想要实时了解设备的运行状况,就要使用数据采集与监视控制(Supervisory Control And Data Acquisition, SCADA)系统自动读取设备编码,一旦发现设备出现工作不稳定的情况,就要及时找到问题并维修设备,保障设备的工作效率;④油田智能视频监控技术:通过监视器实时显示生产的实际情况,监视系统与 SCADA 系统无缝连接,同时还具有报警、灯光、语音喊话等功能。

3 结语

PLC 控制系统应用于油田生产既是主动融入时代的潮流,也是大势所趋,在智能化、自动化的时代,任何生产领域都应逐渐转化为自动化、智能化、专业化的生产方式,油田安全生产更是需要紧跟时代步伐,主动迎合时代的动态变化,应用 PLC 控制系统推动机械自动化转型的进程。

参考文献:

- [1] 郑鑫. 基于物联网的油田远程自动化控制系统[J]. 油气田地面工程, 2014(12):55-56.
- [2] 张宪栋. 油井生产自动化监控系统[J]. 油气田地面工程, 2014(12):59-60.