

变废为宝

利用 IT/OT 融合技术
造就可持续解决方案

硫化氢不再是有害物质而是馈赠， 会怎样呢？

硫化氢是一种易燃的无色气体，广泛存在于各类应用中，会严重影响人身安全、监管合规、基础设施完整性（腐蚀设施）。全球约 40% 至 60% 的天然气井及北美几乎所有气井中均存在这种闻起来有特殊臭鸡蛋味的有毒气体，它具有刺激性和化学室息性，会影响中枢神经系统和呼吸系统。因此，您打开燃气灶时，肯定不希望这种有毒气体出现在家里。幸好，目前有多项技术可脱除硫化氢。有些化学品能直接去除气体中的硫化氢，但成本很高，处理作业也很危险。而且，这些化学品只有在处理低浓度的硫化氢时才具成本效益。如果硫化氢浓度过高则需修建大型设施才能有效去除这种有毒化学物。然而，大多数天然气井的硫化氢浓度尚未高到需斥资 5,000 万美元建造专业处置设施，但使用每磅 10 美元的化学品除硫化氢也未免成本太高。除上述两种方法外，就没有多少合适的技术了。

Streamline Innovations 公司极大改善了氧化还原流程，提供市场上最高效的脱硫化氢解决方案之一。该公司的 Valkyrie™ (氧化还原) 硫化氢气体和酸性气体处理系统采用全新化学流程和先进控制系统，可有

效去除天然气中的硫化氢，从单井到整个气田均适用。相较所有竞品，此项专利技术能以每磅最低成本 100% 去除天然气中的硫化氢，减少租赁经营费用，为硫化氢处理带来重大变革。最重要的是，Valkyrie™ 可将硫化氢转化为农用硫元素，有利于土壤改良、庄稼施肥、虫害防治。硫是生命基本元素之一，长期以来也是作物必需的营养物质，而棉花、酿酒葡萄等很多作物往往存在缺硫问题。

截至目前，Streamline Innovations 通过在得克萨斯州和新墨西哥州的工厂已生产 2,000 多万磅硫，同时积极拓展国际市场并开拓沼气处理、炼油厂废物处理等领域。如果未经处置，放任这些硫排放到空气中，则会转化为二氧化硫，造成酸雨。

Streamline Innovations

成立时间：2016

总部：美国得克萨斯州圣安东尼奥市

所属行业：为油气、公用事业、工业领域的废水、废气处理及相关流程提供先进技术解决方案

官网：www.streamlineinnovations.com



Streamline Innovations 是一家技术解决方案提供商，聚焦油气、公用事业、工业领域的废水、废气处理及流程升级。该公司拥有以解决方案为导向的专业团队，为客户提供差异化创新产品和先进处理技术。Streamline Innovations 凭借在不同领域积累的丰富经验和专业知识，为各类问题和运营挑战提供创新解决方案。

难以掌控的氧化还原反应

氧化还原分为两个精密的化学反应过程：还原和氧化。不过，要精准控制这两个过程非常困难，因为天然气中的硫化氢浓度和流速在时刻发生变化。因此，往天然气添加的化学剂量需视情况不断调整。如果添加太多，化学反应过程可能会停止；而添加太少，一些硫化氢可能进入管道。因此，过去需要专家每隔几分钟就检查一次硫化氢的浓度和流速。但是，专家不可能一直守着天然气设施，也无法经常往返现场，尤其是地处偏远地区的小型气井。Streamline Innovations Valkyrie™ 流程可智能精准控制化学物质，取代“现场专家”，使化学反应过程无需人为干预也能维持化学剂平衡。因此，这一将硫化氢转化为硫的技术成为市场上最具成本效益的解决方案之一。



起初，Streamline Innovations 试图使用基于标准 PLC 协议的自动化平台，但无法进行复杂计算和模式控制。该公司还建立了一个可与云服务器通讯的定制 OPC 服务器，但该服务器未获认证也缺乏安全防护。为获得理想解决方案，Streamline 又花了半年时间几乎寻遍所有品牌的解决方案，最终选择 Moxa 和 Inductive Automation 来协助建立控制和自动化流程、数据采集、远程控制，有效解决氧化还原挑战，让化学反应更稳定。



IT/OT 融合推动转型

Streamline Innovations 使用 Moxa 计算机运行 Inductive Automation Ignition SCADA 软件,并通过 MQTT 通讯协议让计算机与 Ignition 服务器建立通讯。MQTT 使相关数据顺利传输同时无需消耗过多带宽,这意味着在偏远地区通过蜂窝网络即可传输运营数据。由于数据管理颇具挑战,需要在边缘和云端之间智能分配计算任务。模型预测控制等复杂计算因需要历史数据,可在云端进行。而电机振动产生的大量亚秒级数据因为会消耗太多带宽,可在边缘进行计算,无需全部传至云端。采用合适的边缘处理技术就成为实现顺畅运行的关键。

除 Ignition 软件外,Moxa 计算机也可运行 Python 脚本,让 Streamline Innovations 能进行复杂的计算,例如,结合美国国家气象局发布的天气预报来确定最佳运行温度。单靠 PLC 无法完成这些计算,需使用基于 Python 的机器学习和模糊逻辑算法,来提升控制效率并通过自调系统提高运行效率。Streamline Innovations 首席技术官 Peter Photos 博士表示:“环

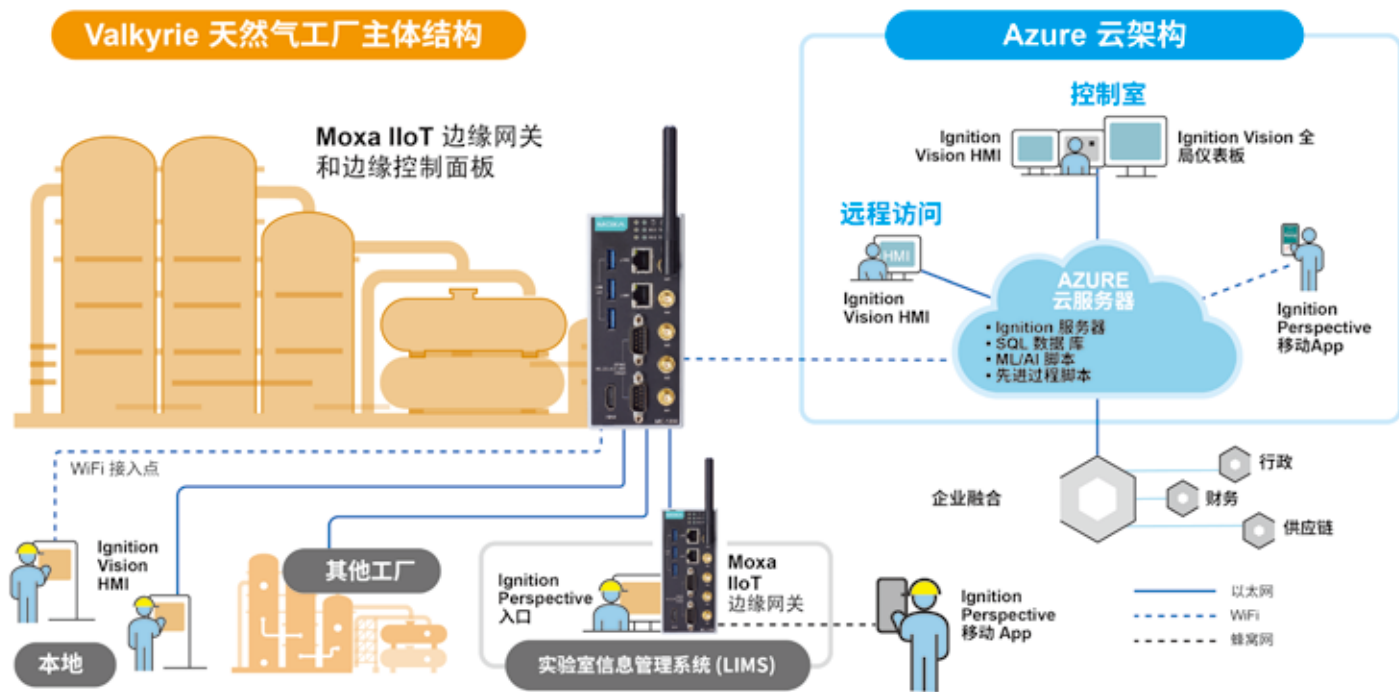
境温度和湿度对硫的生产影响极大。机器学习有助于我们预测温度、调整表面活性剂和 pH 值,以获得最佳效果。例如,如果未来 6 小时气温将下降,就算现在环境温度适中,我们也会开始加热设备。

他补充道:“我们彻底改变了 IT/OT 融合的游戏规则,所以能够以较小规模发展这项技术。从 IT 角度来看,使用 API 获取天气预报是一种唾手可得的计算。但是过去,在 OT 应用中,没有足够稳定可靠的坚固型设备来支持这类计算过程。”



“我们需要一个性能稳定的系统,既可进行计算又能持久运行还要价格合理,因此 Moxa 成为不二之选。”

Peter Photos
首席技术官





基于数据的决策促进业务增长

Streamline Innovations 利用 Moxa 的可靠技术和易于实施的 IT 实践, 现已实现 IT/OT 融合。Streamline Innovations 架构搭载获 Class I、Div 2 认证的 Moxa 坚固型计算机, 用于采集 PLC 数据并将其转换为有用的 KPI。KPI 数据传输至云端后, 云服务器再将数据分发给用户。而且, Moxa 计算机另具强大功能: 一旦蜂窝调制解调器停机, Moxa 计算机便开始记录数据, 并在调制解调器恢复正常后立即将数据传输至云端, 确保 OT 设备始终顺畅运行。Photos 表示: “这意味着系统能够自动观测, 充分展示 Moxa 计算机的互联能力。”

Streamline Innovations 通过本地 Wi-Fi 网络部署 Perspective 模块, 将 Ignition 软件功能全部打通。这样, 用户可通过设备附近任一计算机访问完整的 HMI 和历史现场数据等。例如, 运维人员到达现场后无需下车就可通过笔记本电脑访问附近设备, 完全不需要部署专用 HMI。此外, 借助蜂窝通讯模块, 用户可在任意地点访问同一 HMI, 也就是说运维人员可在中央控制室甚至通过手机查看和控制设备, 与亲临现场无异。如果设备停机或发出警报, 运维人员也大可不必赶往现场, 只需在家中或办公室通过手机远程重启设备即可。

在 Moxa 解决方案和 Ignition 软件的协助下, Streamline Innovations 不再需要太多全职员工在现场管理设备、不断更新流速或添加化学物质, 从而节省了 75% 的人力成本。Moxa 计算机可在承担计算任务的同时确保系统始终顺畅运行。过去, Streamline Innovations 无法掌控温度、湿度等变量, 这些要素变化会影响化学反应过程中的水量。现在, 借助 Moxa 计算机上运行的 Ignition 软件和 Python 脚本将机器学习添加至模型预测

控制, 该公司的问题迎刃而解。Photos 表示: “我称这一解决方案为边缘计算的荣耀之光, 是数据革命, 助力 Streamline 推出突破性的脱硫化氢技术。”

稳定可靠的数据采集系统可提升运行成效, 数据集成则可惠益企业的各个部门。这些数据可用于制定维护规划, 设计更高效的设备, 甚至计算整个企业的商业模式。未来, 完全集成的数据将有助于企业全域自动化, 让企业所有层级均可基于数据作出合理决策。

Moxa 计算机和 Ignition 软件支持的 Valkyrie™ 系统已为 Streamline Innovations 及其客户带来诸多惠益, 比如节约成本, 降低人力成本, 延长运行时间, 以及基于系统有效数据提升系统智能化程度, 持续改善运行效率。展望未来, Streamline Innovations 计划通过解决方案团队和丰富经验将 Valkyrie™ 解决方案推广至更多客户, 助力解决工业市场面对的挑战。