

工业机器人助力化工园区 安全高效管理

文 /Dominik Stephan

对于那些想能够全面监控面积达 4.4 km² 的庞大工业园区的人们来说，工业机器人能够使这一愿望成为现实。在德国莱茵兰地区的核心地带，座落着国内最大的炼油及石化综合体之一，这里已见证了机器人的全面入驻。它们不仅在地面巡逻，确保每个角落的安全与效率，还在钣金加工和塑料制造领域发挥着不可或缺的作用。这些不知疲倦的机械同事以其高效、精确的能力，正与人类员工紧密合作，共同推动着生产前沿的进步。



ExRobotics 公司的这款 EXr-2 滚动履带式机器人还可用于防爆区域

近期，在德国莱茵的能源化工园区内，繁忙景象不再仅限于身穿标志性蓝色工作服和安全鞋的工人们，智能机器人也成为了活跃的身影。这些

机器人或是稳步行走，或是借助滚轮在地面流畅滑行，甚至如同无人机般在空中翱翔，全方位无死角地监控园区的每一处细节。壳牌公司作为莱茵能源化工园区主要管理者，正通过部署这些自主工业机器人，实现检查任务的远程规划与执行，同时海量收集

高精度数据。

此举显著增强了操作环境的安全系数，同时，一线员工得以从潜在的高危检查工作中解放出来，全身心投入到他们的关键职责之中，而将可能涉及风险的巡检工作放心托付给机器人伙伴。如此一来，人机协作不仅优

本文作者系《PROCESS》德文版编辑。

化了工作效率，还重新定义了工业安全与生产力的边界。

1 多种样式的工业机器人

壳牌公司在莱茵能源化工园区内部署了两类地面机器人及一架无人机，构成了一支三维立体、全方位的检查队伍。ExRobotics 公司的 Exr-2 滚动履带机器人专为防爆区域设计，能在充满爆炸风险的极端环境下稳定执行检查。与此同时，波士顿动力的 Spot 机器人凭借其卓越的机动性，在非爆炸区域能轻松上下楼梯、穿越狭窄通道，不仅支持远程操控与编程路径自主巡检，还融合了波士顿动力的直观控制技术和 ExRobotics 公司的高级自主软件，通过开放接口与强大的云连接，实现智能化操作与数据分析。

无人机则填补了空中视角的空白，专门负责检查储油罐顶部及其他难以地面接近的区域，为空中视角的检查补上了关键一环。这一多样化机器人队伍的协同高效运作，离不开 ExRobotics 公司软件平台，它如同指挥中枢，统一指挥不同型号的机器人和无人机，即便它们处于离线状态，也能实现远程任务规划与管理，不受地理位置限制。

ExRobotics 公司作为工业级移动

检测机器人软件解决方案的领军企业，广泛服务于石油天然气、化工以及能源行业。莱茵能源化工园区数字化创新的领军人物 Thomas Klein 强调道：“我们选用不同型号和规格的机器人，正是为了获得灵活性，以自动化方式覆盖广泛且多样的检测点，既保障人员安全，远离高危环境，又提升了检查的准确性和频次。”

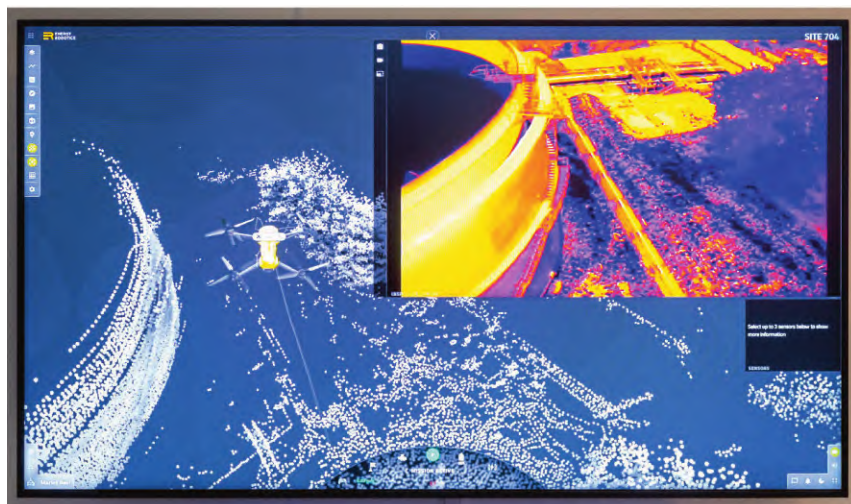
2 莱茵能源化工园区机器人现状

莱茵能源化工园区内多种机器人技术的高效集成，不仅是技术实施的成功案例，也是跨行业适用性的有力证明。正如 ExRobotics 公司首席执

行官 Marc Dassler 所强调：“我们方案的灵活性在这一实践中的展现，证明了工业机器人可以为各行各业客户创造显著价值的潜力。而且园区内多硬件平台与多样检测需求的无缝对接，正是对全面 360° 监控理念的最佳诠释。”

ExRobotics 公司项目经理进一步解释，通过整合光学相机、热成像仪及特制传感器技术，机器人与无人机不仅能够捕捉现场广角图像，还能模拟传统测量工具的功能，如虚拟气压计与温度计，由搭载的人工智能及计算机视觉系统解析这些图像，进而生成精确的数字测量数据。此外，系统能够智能识别并记录关键组件如阀门状态与炉膛的位置与状况，以及通过热成像技术监控隔热层和机械部件，为预防性维护提供依据，及时预警潜在故障。

尤为值得一提的是，园区内的机器人同事已成功监测到低至百万分之一（ppm）级别的气体微量泄漏，有收集的数据被实时上传至云端，经由精密算法与人工智能深度分析，一旦检测数值偏离预设的安全阈值，系统会立即触发警报，通知现场运维团队采取行动，从而确保了园区运营的安全与高效。



无人机能让你省去爬楼梯的麻烦，还能通过光学和热成像摄像机提供全局视野