

INto Operation

精进多维融合数字工厂系统





通过 INto Operation 提升数字工厂价值	2
完善的数字化交付和接收能力	3
服务于设备全生命周期管理	3
基于数字工厂漫游进行生产巡检	4
报警联动，提升应急响应水平	5
集成能耗信息，实现能源可视化管理	5
丰富的数字化应用功能	6
综合展示整体运营情况，形成可视化门户	7
INto Operation 技术优势	8
期待合作	10



海克斯康数字智能的 INto 软件系列是一个用于化工、电力和海事工业的全生命周期工程解决方案。INto Operation 是真正的国产化多维融合数字工厂系统，以数字化移交为基础，桥接工程建设及资产运营数据实现数字孪生应用。通过构建统一运营管理平台将设备管理、工艺技术、生产管控、能源管理、储运管理、HSE 管理等生产运行业务进行整合和提升，对生产工厂进行数字化展现，提高用户对生产现场的多感知性、存在感、交互性和自主性。



通过 INto Operation 提升数字工厂价值

企业通过数字化交付，获取大量建设期工程数据构建数字孪生工厂，在运营期可以统一的运营管理平台集成的运营期实时生产数据，实现跨系统信息共享及交互，提升数字化交付的价值，并实现对生产过程和运营管理的实时洞察。

INto Operation 精进多维融合数字工厂系统借助海克斯康自身的成熟软件经验，功能涵盖设备管理、工艺技术管理、生产管控、能源管理、储运管理、HSE 管理六大业务域，包含企业多维融合运营驾驶舱。基于数字化交付及运营平台灵活的基础架构，六大业务域及驾驶舱可以根据业主需求进行具体功能模块的配置，结合少量的低代码开发，满足业主应用需求。



图 1 INto Operation 总体功能架构

完善的数字化交付和接收能力

INto Operation 能够集成不同来源、不同格式的三维模型、图纸、文档和数据，具备无损解析和批量上传的功能。在上传信息的同时，系统可基于规则自动将三维模型、智能 P&ID 图纸、仪表数据等和相应工厂对象进行关联，完成工程项目数字化交付信息的整合，确保数字化交付信息的完整性、合规性和一致性。帮助用户实现通过工厂对象位号聚合与之相关的所有信息，如该设备的三维模型、P&ID 图纸、数据表、设计图纸、供应商资料和设备详细属性数据等，显著提升信息收集、查询和使用的效率。用户还可以通过系统自定义类库和数据结构，满足数字化交付项目的灵活性要求。



图 2 数字化交付二三维同步和分屏联动

设备三维可视化管理可以直观、真实、精准地展示设备形状、设备分布、设备运行状况，同时将模型与实时、档案等基础数据捆绑，实现设备在三维场景中的快速定位与基础信息查询。

服务于设备全生命周期管理

基于数字工厂形成包含完整的设计资料、采购资料、设备图纸等信息的基础设备台账，通过对设备运行信息的收集、传输、储存、分析、预测、更新和维护，实现可视化的工厂设备智能管理。为企业各级单位的使用者提供真实、准确、及时的设备管理信息，以提高设备管理工作效率和维护维修效率为目的，提高设备全生命周期管理水平，助力打造数字化智能工厂。



图 3 设备管理 - 自动生成和维护设备台账信息



图 4 设备运行状态监控

在需要对设备进行维修、调校、检查、清洁等工作时，为了安全需要提前进行挂牌上锁操作。数字工厂支持在线生成隔离清单，进行挂牌上锁操作指导。通过输入需要施工的设备位号，根据预设的隔离规则，显示出隔离清单。需要隔离的设备支持在 PID 图纸及三维模型高亮显示。隔离清单支持进行下载、打印，操作人员可以携带至现场进行工作指导。

设备维修工作包直接包含设备图纸及设备历史检修维修记录，提升现场效率及准确性。运营过程的设备变更，可以及时更新数字工厂信息，保证物理工厂和数字工厂的一致性，延续数字工厂寿命。

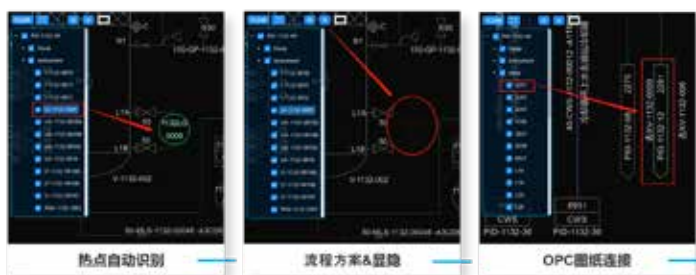


图 5 工艺技术管理的技术基座

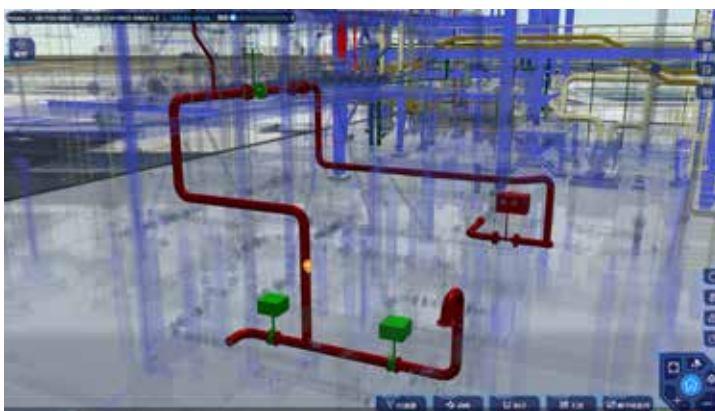


图 6 在三维模型中显示隔离对象

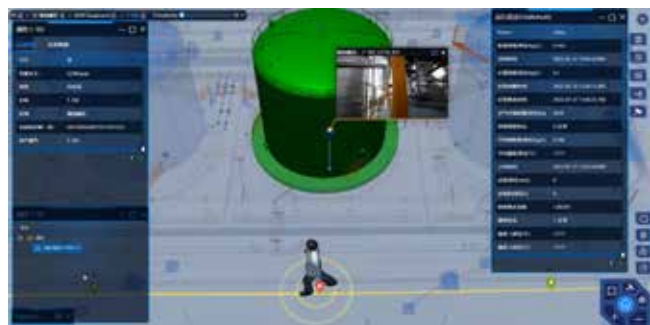


图 7 数字工厂三维漫游和虚拟巡检

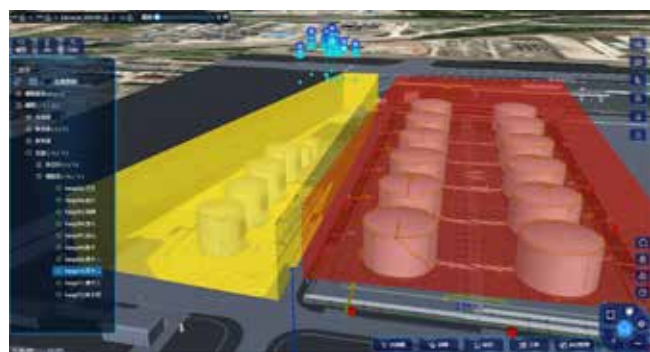


图 8 人员定位和电子围栏功能

基于数字工厂漫游进行生产巡检

通过与过程控制系统的集成，实现基础静态数据与生产动态数据联动查询和关联，查看设备的运行工况、实时参数，并且能调用查询管道流量、温度、压力等通过现场测点得到的实时数据，把生产管理系统的数据和三维模型进行关联，实现生产管理的可视化。同时可与企业 CCTV 系统进行集成，支持在数字孪生模型中实现浏览三维模型时调取查看现场实时监控画面，允许便捷的管理重要设备周边的摄像头信息，通过定义监控系统的读取参数，通过程序调取现场实时监控画面，异常运行可进行系统内报警，实现现场监控与三维模型浏览相结合。通过自定义巡检路线，运营人员可以便捷浏览路线上的设备及系统。

报警联动，提升应急响应水平

接收企业报警信息，快速定位到对应设备模型的三维空间位置，在多维融合运营驾驶舱进行报警提醒。通过报警信息所包含的设备位号在三维模型中进行快速定位，可实现报警与三维模型联动定位与展示。



图 9 三维可视化报警及应急预案

警报内容包含文字描述、设备基础信息、故障信息、故障解决预案、故障排查流程、当前维修状态以便进行查看。同时可以查询故障设备信息、故障类型信息、故障工单信息、故障清单信息等。

同时与企业 CCTV 系统集成，基于报警位号，显示周围监控信息，实现运行数据可视化关联、可视化展示。

与企业人员定位系统集成，快速定位报警区域作业人员信息，第一时间可对报警情况进行响应，保证人员及生产安全。

集成能耗信息，实现能源可视化管理

通过集成企业能耗管理系统数据，可在三维界面中，根据获取的管道信息，模拟介质流动信息。对能耗数据进行统级分析，实现能源可视化管理。

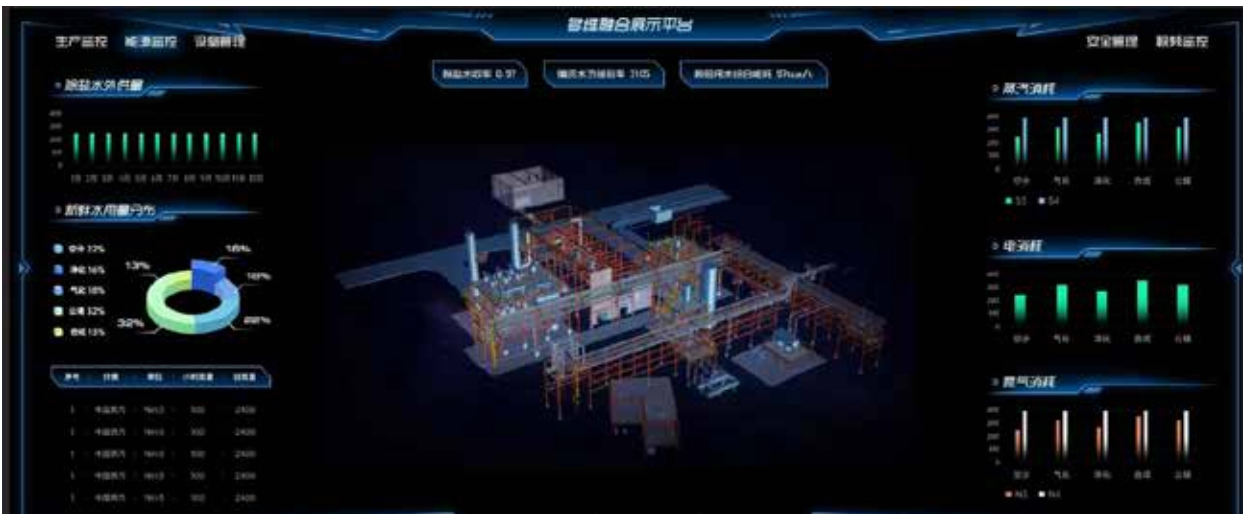


图 10 能源三维可视化

丰富的数字化应用功能

通过 INto Operation 强大的融合和集成能力，整合成完整的资产信息模型，包括设备设施、工艺和系统数据模型等。系统以工厂对象（即设备、设施、系统等）为核心，包含了运维过程中所需要的关键的属性和特征信息，为工厂生产应用提供数据支撑，基于全厂三维模型实现可视化管理等各项业务功能。系统支持根据业主需求进行具体功能模块的配置，结合少量的低代码开发，满足业主应用需求。如下图所示，系统通过对数字孪生模型进行分析，自动进行数据分析和计算，生成相关方案。

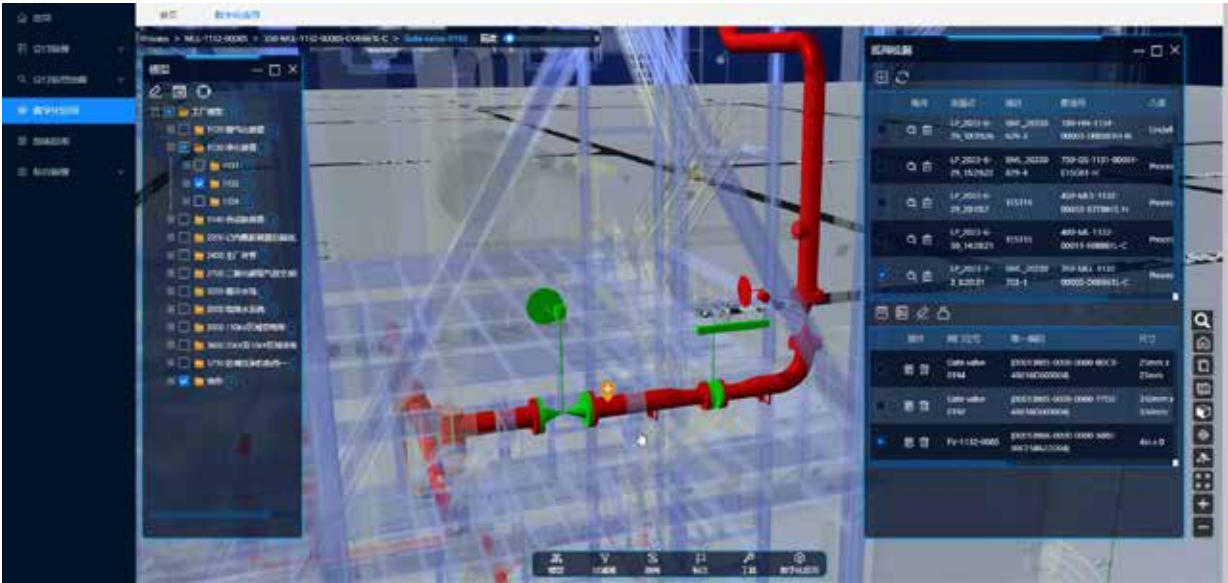


图 11 泄漏管理和快速获取能量隔离阀门列表

基于三维模型进行智能分析，快速定位与泄漏点所在管线相连通的上下游阀门，获取相关工厂对象的空间位置、管线和阀门属性信息等。系统支持自动分析并生成相关的阀门列表，与三维模型结合进行阀门自动空间定位，并支持一键自动全选管网和相应阀门的功能，进行整体能量隔离检查和高亮显示，便于用户快速检修操作。

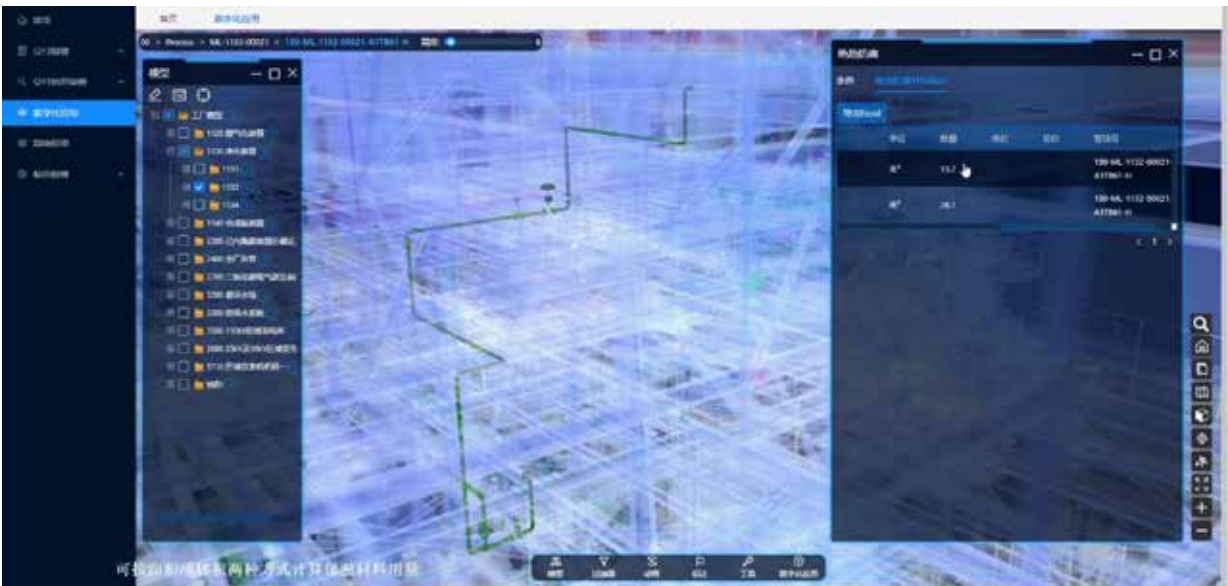


图 12 自动分析结算绝热和防腐用量

系统对管网或管线上绝热防腐材料进行快速分析和计算，便于运维期业主对绝热防腐材料进行更换及统计，系统具备自动分析计算所选管线长度的功能，能够自动计算防腐材料面积，及自动计算保温绝热材料的面积或体积。

综合展示整体运营情况，形成可视化门户

通过对运营中的工厂进行虚拟可视化三维管理，作为基础平台为其他业务系统提供三维应用服务。将数字化档案及实时生产运维信息分为设备三维可视化、生产监控可视化、能源可视化、安全三维可视化、视频监控三维可视化五大模块，通过合理的展现形式按照业务板块显示。设计呈现不同类型的数据可视化需求，结合二维界面、常见数据图形图表、3D 虚拟工厂模型，通过搭建不同的数据可视化方案，形成工厂数据的可视化门户。



图 13 企业运营可视化门户



图 14 广泛的可视化应用

INto Operation 技术优势

可用性强，采用 B/S 架构，可跨操作系统使用

INto Operation 使用 MySQL 开源数据库或国产达梦数据库作为数据库底层，使用国内自主研发的三维模型引擎，具备集成多种三维工厂设计类、建筑设计类、机械设计类、测绘类、通用 3D 建模类等软件产生的模型及其数据的能力，包括但不限于下图所示软件格式：



图 15 INto Operation 能够接收不同格式的数据并加载

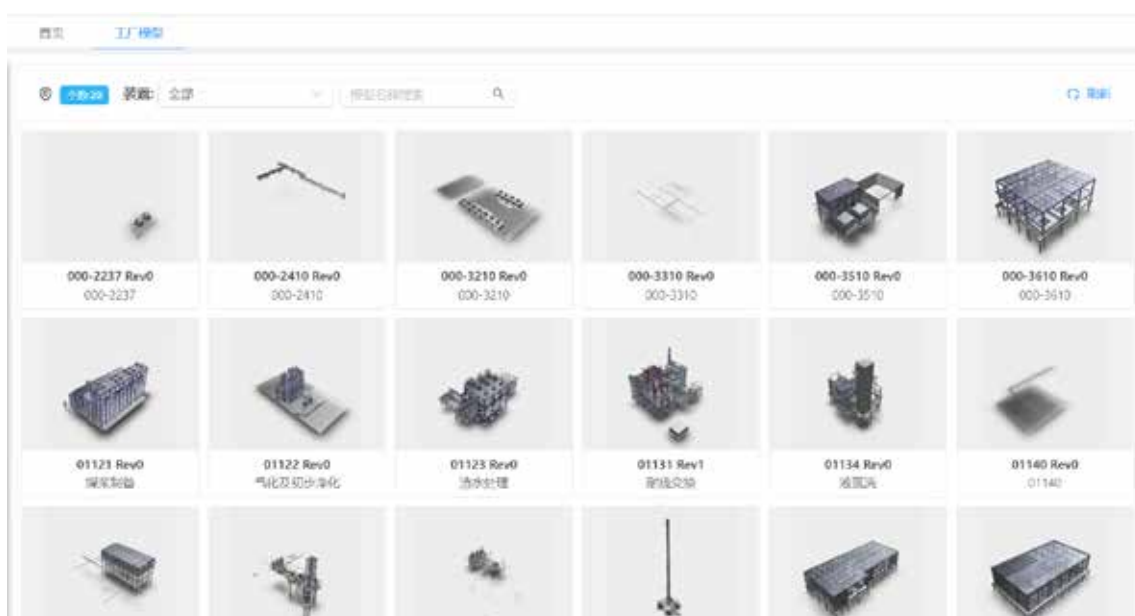


图 16 不同格式的三维模型管理

不同装置、不同格式的三维模型上载到系统后，可以选择拼接为全厂三维模型。用户可以根据需要调整单个模型的坐标点、方向及缩放比例等。

通过 B/S 架构，确保客户端无需安装任何插件，用户即可直接查看三维模型、工厂对象目录树结构及其属性数据等，以及其他二维图纸、文档和交付信息等。用户也可通过移动端设备进行访问。



图 17 支持多种浏览方式

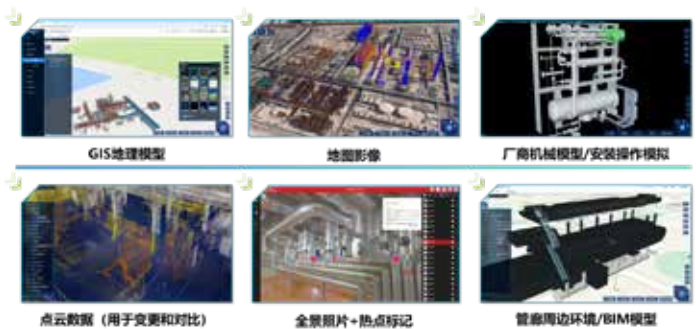


图 18 模型和数据的全面可视化

支持工程行业常见模型及图纸格式，以及渲染模型的展示，同时可支持与 MES、SCADA、CCTV 等系统集成。此外，该交付平台提供完整开发 SDK，以便对其功能进行持续扩展。

数据全面涵盖了工厂设计、采购、施工、交付、运维、退役等各个阶段，能够在整个从工程设计开始到工厂退役之间的过程中，有效地管理工厂。

系统集成能力

INto Operation 平台提供完备的客户端、服务器端、网络端开发接口，网络服务和 Web API 供用户进行定制以便扩展其功能，或者与第三方系统进行集成。国内已有多家客户在原解决方案的基础上进行了定制和二次开发，从而使得系统功能更加符合企业特有的管理需要。

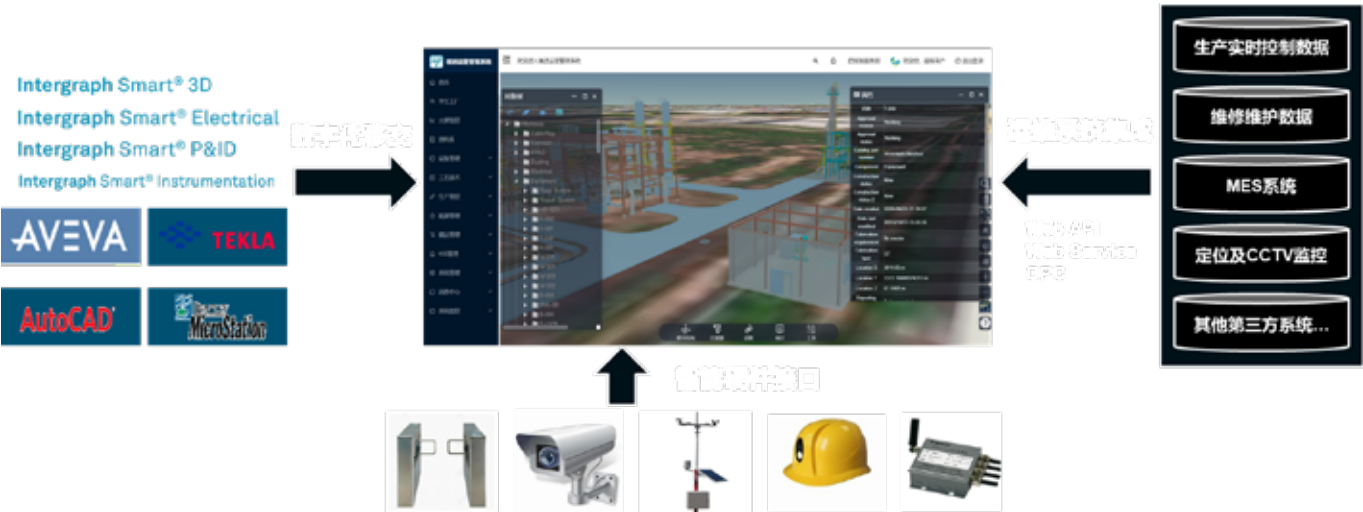


图 19 系统集成能力

核心技术特点

平台支持根据数字化工厂规范自定义元数据，遵循 UML 数据建模规范，支持传输协议，如 MQTT、TCP/UDP、HTTP 等；支持多种工业标准协议，如 OPC UA/DA、Modbus、SNMP 等。



图 20 平台核心特性

• 数据库层

支持多种关系型数据库，推荐使用 MySQL 但不限定使用 MySQL 作为数字化交付及运营平台主数据库，可支持主流关系型数据，诸如 MS SQLServer、Oracle 以及国产数据库如达梦或麒麟。

• ORM 中间件层

基于 Mybatis/Mybatis-plus 框架附加拓展核心集 Extension 以及 JDBC Template 作为 ORM 核心，提供对数据库的操作支持。

• 连接管理中间层

基于动态连接管理框架提供多数据库来源的自由切换和持久化连接，实现同时支持不同类型的数据库接入。

• 数据支持服务层

提供数据库核心交互操作，包含 CRUD / DML / 分页 / 缓存但不限于前述范围，同时支持切面编程以满足拓展要求。

• 数据业务服务层

基于数据支持服务层提供的数据库核心交互操作建立多态检索服务、数据接收服务、质量控制服务、智能报告服务，以满足不同数据来源的数据进入、审阅、质量监控以及数据报告，同时提供热拔插机制满足业务场景的拓展使用。

期待合作

海克斯康数字智能（原鹰图）在 93 家国际公司的 100 余个项目中进行过数字化交付项目的实施工作，具有丰富的项目实施经验。同时在 40 余个项目中与主流信息系统进行过系统集成，积累了大量技术经验。结合过往项目经验，我们相信 INTO Operation 精进多维融合数字工厂系统能够充分利用数字化交付的成果及优势，以数字化移交为基础，进行拓展的智能化应用。

海克斯康，数字化信息技术解决方案的革新者，秉承“智慧引擎，共赋未来”的理念，凭借“双智战略”推动制造业的智能与创新，构建新基建智慧城市生态体系。海克斯康专注于高科技细分市场，并致力于成为各细分市场的佼佼者。海克斯康以“构建智能制造生态系统，赋能行业数字化转型”为核心，打造了完整的智能制造生态系统，实现覆盖设计、生产以及检测的全生命周期闭环管理，达成绿色、高质量、低成本的智能工厂目标。海克斯康智慧城市打破传统的信息孤岛，实现了跨部门的互联互通，通过完善的智慧城市运营平台架构，构建互联互通的智慧城市网络基石，驱动城市管理业务和技术创新，创造更美好、更智能的生活。

与大多数软件企业不同，海克斯康拥有行业先进的传感设备，以打破常规的方式获取、存储、分析和发布信息，其地理空间传感器可通过现实捕获技术将我们的世界以更加数字化的方式进行呈现，而工业传感器则通过捕获生产中的质量数据为制造和工程领域提供强大支持。基于先进的信息技术，海克斯康的解决方案为用户及合作伙伴带来了前所未有的改变及优化。

海克斯康拥有行业先进技术，在过去20年里，战略性收并购来自全球的近300家技术公司，不断强化自身的技术优势，以打破常规的方式塑造了一个强大的智能信息生态系统，构建了一个互联互通的世界，助力未来工作和生活的高效智能及可持续化发展。在中国，海克斯康集团拥有徠卡测量系统贸易（北京）有限公司、徠卡测量系统（上海）有限公司、徠卡测量系统有限公司（香港）、海克斯康测绘与地理信息系统（青岛）有限公司、海克斯康测量系统（武汉）有限公司、台湾海克斯康测量仪器股份有限公司、中纬测量系统（武汉）有限公司、鹰图（中国）有限公司（香港）、鹰图软件技术（青岛）有限公司（北京/上海分公司）、海克斯康制造智能技术（青岛）有限公司、海克斯康贸易（青岛）有限公司、海克斯康软件技术（青岛）有限公司、海克斯康高科产业发展（青岛）有限公司、思瑞测量技术（深圳）有限公司、七海测量技术（深圳）有限公司、诺世创（北京）技术服务有限公司、诺迈士科技（杭州）有限公司、迪培软件科技（上海）有限公司、武汉中观自动化科技有限公司等各类经营实体；AICON、AMENDATE、AUTONOMOUSSTUFF、BROWN & SHARPE、CE JOHANSSON、CIMCORE、COGNITENS、ESPRIT、DEA、EMMA、eTALON、ETQ、FTI、GEOMAX（中纬）、GEMAX（魔星）、GEOPRAEVENT、Hexagon's Agriculture division、Hexagon's Asset Lifecycle Intelligence division、Hexagon's Autonomy & Positioning division、Hexagon's Geosystems division、Hexagon's Manufacturing Intelligence division、Hexagon's Mining division、Hexagon's Safety, Infrastructure & Geospatial division、HxGN EAM、INTERGRAPH、Immersal、IDS GeoRadar、J5、LUCIAD、LEICA GEOSYSTEMS、LEITZ、LEICA、MELOWN TECHNOLOGIES、M&H、MTWZ、MSC、NEXTSENSE、NOVATEL、OPTIV、OxBlue、PREXI-SO、PAS Global、Q-DAS、ROMER、ROMAX、SHEFFIELD、SEREIN（思瑞）、SEVEN OCEAN（七海）、TACTICAWARE、VERO、VOLUME GRAPHICS、WILCOX等国内外知名品牌。来自海克斯康的产品及服务覆盖智能制造及智慧城市两大领域，借助全球化的资源优势为企业 and 用户提供先进的集成解决方案。

www.hexagon.com.cn

海克斯康制造智能

地址：青岛市华贯路885号
海克斯康智慧产业园

邮编：266114

电话：400 6580 400

传真：+86 532 80895030

海克斯康测量

地址：青岛市华贯路885号
海克斯康智慧产业园

邮编：266114

电话：+86 10 85691818

传真：+86 10 85251836

海克斯康数字智能

地址：北京市朝阳区天泽路16号院
润世中心2号楼B座12层

邮编：100026

电话：400 890 9066

传真：+86 10 57601699



关注海克斯康微信公众账号
了解更多精彩内容