

编者按:近日,中国石化数字化交付及应用平台正式发布,本版专题全方位展现集团公司工程建设领域数字化转型的关键突破与实践成效,系统呈现贯穿技术攻坚、标准引领与全链赋能的发展历程,彰显中国石化以数字化转型驱动高质量发展的责任担当与奋进姿态。
本版文字由本报记者马玲 通讯员王柄涵整理

数智赋能全链条 工程转型开新局

工程建设领域数字化转型纵深推进

——中国石化数字化交付及应用平台落地背后的转型密码与实践路径

近日,由集团公司工程部牵头,工程建设公司、宁波工程公司联合开发的中国石化数字化交付及应用平台正式发布,这一成果标志着集团公司工程建设领域数字化转型迈入纵深推进的全新阶段,是集团公司落实数智化转型部署、以数字化管理赋能企业高质量发展的关键举措。

破局攻坚 数字化转型迫在眉睫,平台建设应运而生

回溯集团公司数字化交付发展历程,有几个关键时间节点不容忽视。

2013年,元坝天然气净化厂开启数字化交付试点,中科炼化一体化项目首次实现炼化项目全厂数字化交付;2018年,工程建设公司主编的《石油化工工程数字化交付标准》国标版发布,标志着石化行业全面进入数字化交付时代;2019年,工程部编制发布《石油化工工程数字化交付执行细则》,明确数字化交付范围、深度、平台建设等方面的要求。目前,集团公司重点建设项目已基本实现数字化交付全覆盖,数字化交付已逐渐成为建设项目标配内容,交付成果在“工程建设期”和“生产运营期”的应用在不断探索中逐步落地并体现价值。

但在推进过程中,管理工具缺位、应用价值不显著、数据标准不一致、更新维护不到位、平台重复建设、数据安全隐忧等六大痛点逐渐凸显。在此背景下,打造集团公司级的交付应用一体化平台,成为破解工程建设数字化管理难题的必然选择。

体系构建 全链赋能数字底座,核心功能全面落地

为打造满足集团公司发展需求的数字化交付及应用平台,工程部牵头,先后对工程建设公司、宁波工程公司等开展技术调研,对5家炼化企业进行现场需求调研,最终确定平台建设必须坚持技术统一、业务统一、数据标准统一、交付标准统一、兼容开放等五大原则。

平台整体规划为“1个平台、4大核心模块、20个业务应用APP”,构建起“数据+平台+应用”的三层架构,全面对标中国石化统一架构要求,严格开展信创环境适配测试,实现核心组件、服务接口、数据模型的高度复用,从源头避免重复建设,同时编制发布数字化交付策略、工厂对象分类规定等18项集团公司级

统一数字化交付标准规范。项目交付基准内置平台让分散的数据拥有了“通用语言”。

此次发布的平台1.0版本,已完成数字交付、数智建造、数字工厂、数智运维四大核心模块开发,实现工程建设全生命周期数字化管理覆盖。数字交付模块以工厂对象为核心,贯通设计、采购、施工各阶段,开展数据标准校验、跨专业关联整合与统一规范交付,推动工程数据从分散管理向集中管控转变,确保数据完整、准确、一致。数智建造模块基于统一工程数据,为模型审查、数字交底、设备监测、高效转资等关键环节赋能,实现远程在线模型审查、模型差异自动对比、数字化交底等功能,强化过程管控与协同管理。数字工厂与数智运维模块构建物理工厂与数字模型虚实交互的数字孪生体系,实现设备管理、盲板管理、数字管网、装置可视化运营,支撑智能巡检、工艺优化、能源优化等全生命周期运维需求。

目前,平台已在九江石化、上海石化、齐鲁石化、河南炼化进行部署,服务交付项目管理,并初步搭建起集团公司工程数据中台架构,交付数据的共享与复用能力显著提升。平台的成功落地,

是集团公司多方协同攻坚的成果,更是联合开发团队以技术积淀提供硬核支撑的体现。

擘画未来 深化迭代持续发力,数智转型再谋新篇

平台发布是集团公司工程建设数字化管理的新起点。按照集团公司部署,后续将重点推进五大工作:深化平台推广落地,各单位明确分管领导及具体责任人,制订落地实施计划;推进平台二期建设,围绕性能提升、功能完善、兼容性增强迭代优化,细化数智建造、数字工厂应用功能开发;拓展业务应用场景,依托平台打造智慧工地、项目7D可视化管理等场景,挖掘交付数据价值;丰富集团公司工程数据中台,以项目应用为数据源头,持续沉淀全生命周期数据,完善数据治理机制;建立长效运营机制,保障平台高效稳定运行,最大化释放平台赋能价值。

未来,各单位将以平台落地为契机,深入落实《中国石化深入实施“人工智能+”行动方案》,推动人工智能技术与工程建设核心业务深度融合,加快工程建设领域数字化转型向更深层次、更高水平迈进。

集团公司

四大模块协同发力串起工程建设数字化管理全链条

中国石化数字化交付及应用平台以数字交付、数智建造、数字工厂、数智运维四大核心模块为支撑,构建起工程建设从设计到运维的全生命周期数字化管理闭环,各模块紧扣业务需求、协同联动,让数字化管理渗透工程建设每一个关键环节。

数字交付模块是平台的基础核心,也是工程建设数字化管理的“数据基石”。该模块以工厂对象为核心,覆盖设计交付、供应商交付、施工交付三大核心业务,通过系统开展数据标准校验、跨专业关联整合与统一规范交付,实现工程数据集中管控,解决各阶段数据分散、标准不一、完整性不足的问题,为后续数智建造、数字工厂等模块筑牢高质量数据底座,确保工程数据可追溯、可复用、可共享。

数智建造模块是工程建设过程管控的“智能抓手”,基于数字交付形成的统一数据基础,聚焦模型审查、数字交底、设备监测、高效转资、EM数据分发等关键环节实现数智化赋能。在模型审查环节,可开展30%、60%、90%等阶段性多方远程在线审查,支持模型在线批注、修改闭环管理,实现不同版本模型差异

自动对比并形成可视化清单;在数字交底环节,可实现工艺、安装等多专业数字化交底,明确交底要点、文件及纪要,让交底过程更规范、更高效,推动工程建设过程透明化、精细化和可控化水平提升。

数字工厂与数智运维模块则是工程价值长效发挥的“重要保障”,构建起物理工厂与数字模型虚实交互的数字孪生体系,实现工厂运营全生命周期数智化管理。数字工厂模块可实现设备管理、盲板管理、数字管网、视频监控等可视化操作,清晰展示管线位号、设计压力、材料类型等核心信息,支持智能巡检、生产状态监控等功能;数智运维模块则向工艺优化、能源优化、流程模拟等方向延伸,为工厂日常运维、应急管理、腐蚀管理等提供智能支撑,实现工厂运行状态的可视化监控与智能分析,持续提升运行效率与管理水平。

四大模块环环相扣、层层递进,从数据归集到过程管控,再到运营维护,形成了工程建设数字化管理的完整链条,实现了从工程设计数据标准归集,到施工过程智能化管控,再到建成后数字工厂可视化运营与全生命周期数智运维的全链条覆盖。

工程建设公司

数智赋能技术引领 筑牢数字化平台建设根基

在中国石化数字化交付及应用平台的研发与落地过程中,工程建设公司主导开展平台架构设计、功能开发与标准体系建设,以专业技术能力和项目实施经验为引领,全力保障集团公司数字化交付及应用平台落地见效,为集团公司工程领域数字化高质量发展筑牢根基。

作为业务覆盖全产业链、服务覆盖全生命周期的技术引领者,工程建设公司构建起“智能设计—项目集成化—数字化交付—智能运维—工业软件研发”核心业务链,以扎实技术沉淀有力支撑集团公司平台建设走深走实。

在智能设计方面,工程建设公司深耕AI for Design体系,构建“智能导师—智能专业—智能协同—智能工厂”系统化功能,依托统一工程数据打通全专业协同壁垒,实现数字化交付与工程设计深度融合,以高质量数字化交付支撑智能工厂建设。

在项目集成化方面,数字化交付与项目管理集成化平台协同构建全局数据环境,实现工程建设过程一体化管控。

在数字化交付方面,作为国内首家数字化交付拿总服务单位,其

在技术标准、过程管理及平台服务等方面均处于国内领先水平,累计完成30余个大型炼化一体化项目、百余个数字化交付项目。

在智能运维方面,首创以工艺机理、动态仿真、三维模型为引擎的镇海RTC“三合一”数字孪生平台,提供工艺优化诊断、动态仿真应用等远程服务,彰显以设计为源头,全面提升工厂运维的成效。

在工业软件研发方面,勇担国家战略使命,聚力攻坚石化工业软件“卡脖子”关键核心技术,成功打造自主可控核心工业软件体系,树立集团公司工业软件自主创新、科技自立自强标杆。

在集团公司数字化平台建设进程中,工程建设公司基于成熟交付标准体系与多项目拿总管理经验,构建集团统一交付标准框架与全流程管控逻辑。立足深厚的工业软件研发、数字平台建设与生产运维实践经验,为集团公司数字化平台筑牢技术底座。从平台设计、架构规划,到技术攻关、功能开发,工程建设公司持续发挥技术引领与建设主导作用,以高水平核心业务能力,为平台高质量建设与落地运行提供坚实保障。

宁波工程公司

硬核技术积淀为数字化平台建设注入核心动能

在中国石化数字化交付及应用平台的研发与落地过程中,宁波工程公司凭借在工程数字化领域长期的技术积淀与丰富的项目实践,成为核心技术支撑单位,全程参与平台建设,为平台落地注入关键技术动能。

作为集团公司旗下集工程技术研发、工程咨询、工程设计、工程总承包等于一体的技术先导型工程公司,宁波工程历经70年专业深耕,在工程数字化领域形成深厚技术积淀,构建起覆盖“技术研发—工程设计—项目交付—运营维护”全链条的数字化能力体系,形成了“AI+研发”“AI+设计”“AI+施工”“AI+装备制造”“AI+管理”的全链条融合应用模式,这也成为其支撑集团公司数字化平台建设的核心基础。

在技术研发智能化方面,宁波工程牵头研发的“智慧化绿色低碳协同制造与创新平台”荣获“中国好技术”称号,整合行业数据建成中国石化煤气化数据中心,自主研发的“热电智能技术服务平台”实现能耗动态优化与安全预警。

在工程设计智能化方面,自2019年启动智能化设计以来,完成管线自动敷设、循环水场自动建模等200余个智能设计项目,形成多专业智能工具体系,应用于国内50多个重大工程项目,自主研发的生

产管控数字化平台(NEDC)集成12个子系统,有效打破数据孤岛。

在项目交付智能化方面,自主研发的工程数据移交系统(EDHS)在镇海基地一期首次实现数字工厂与物理工厂同步高质量交付,数字化运维平台(EDRS)在湖南石化等项目实现全链条自主创新,累计承接近60个数字化交付总承包项目。

在数据治理智能化方面,自主研发的“数据标准化管理平台”实现数据模型与办公业务无缝对接,推动数据资产向高价值转化。依托全链条的数字化能力,宁波工程深度参与平台建设各个环节,将在多年实践中形成的“数据+平台+应用”先进模式,以及在智能化设计、数字化移交与运维一体化方面的成熟经验,全面融入平台整体架构。

在功能模块设计方面,其在数字化交付、项目运维等领域的项目实践,让平台功能更贴合石化工程建设的实际需求。

从技术方案论证到核心模块开发,从数据治理体系搭建到实际场景测试,宁波工程的技术团队全程参与,用专业能力为平台建设保驾护航。

平台建设目标示意图

建设目标

打造集团公司级的交付应用一体化平台

统一平台

实现核心组件、服务接口、数据模型等要素的高度复用,避免重复建设。

安全共享

保障集团工程数据安全。实现数据的互联互通与深度融合,提升数据共享及业务协同效率。

交付管理

为项目数字化交付管理提供统一、规范的工具和业务应用平台基础。

数据中心

构建集团级工程数据中心,形成全局数据视图,为总部科学决策提供坚实的数据支撑,显著提升整体管控效能。

价值提升

基于统一的平台和丰富的数据资产,便捷地开发、部署和迭代各类业务应用,驱动业务模式创新和效率跃升。

王柄涵 提供

新闻会客厅

推动数字化从“被动响应需求”转变为“主动赋能发展”



陈苏麒

中国石化工程部
副总经理

问:为什么打造一体化的数字化交付平台,是破解发展难题、构筑竞争优势的战略举措?

答:当前,全球能源格局正经历深度调整,传统化石能源与清洁能源替代进程加速,能源产业链的稳定性与可持续性已成为社会关注的核心议题。与此同时,国内石化行业正迈入高端化、绿色化、智能化转型的关键攻坚期,低端产能过剩与高端产品供给不足的结构矛盾日益凸显,环保约束趋严、安全管控升级、成本压力攀升

等多重挑战交织叠加,传统依赖资源投入和规模扩张的发展模式已难以为继。在此背景下,以数字孪生、人工智能为代表的数智化工具,是企业破解转型痛点、提升运营效率、筑牢安全防线的必然选择,更是构建差异化竞争优势、夯实核心竞争力度的关键支撑。

对石化行业而言,数字化、智能化转型已从“加分项”变为“必选项”,打造一体化的数字化交付平台,是我们破解发展难题、构筑竞争优势的战略举措。通过打通从工程建设到生产运营的全生命周期数据链路,实现物理资产与数字资产的协同联动,该平台将为企业精准赋能,助力集团在能源结构调整中抢占先机。

问:数字化交付及应用平台的正式上线意味着什么?

答:此次数字化交付及应用平台的正式上线,绝非一次简单的技术工具升级,而是集团公司数字化转型攻坚期迈出的关键一步,更是破解行业转型痛点、重塑管理生态的战略抉择。它的诞生,标志着集团公司工程建设管理数智化建设迈入了标准化、集约化、一体化发展的新

阶段。

从集团公司发展全局来看,平台的落地彻底改变了以往各单位、各项目“各自为战”的数字化建设格局,通过统一标准、统筹资源、贯通链路,让分散的数据转化为可共享、可复用的核心资产,为集团层面的战略决策、资源调配和风险管理提供了精准的数据支撑,实现工程建设管理从“分散化推进”向“集约化治理”的根本性转变。

从业务实践价值来看,平台不仅解决了过去协同效率低、数据不互通、管控不精准等现实难题,更搭建起“业务与技术深度融合”的桥梁,推动数字化从“被动响应需求”转变为“主动赋能发展”,为后续开展智慧工地、装置预测性维护、智能调度、绿色低碳等应用筑牢了基础,也为实现建设项目全生命周期价值最大化提供了重要保障。

从行业竞争维度来看,这款具备自主可控知识产权的一体化平台,既是集团应对市场竞争、突破发展瓶颈的“硬核支撑”,更是我们在能源行业数字化转型浪潮中抢占先机、构建差异化优势的“核心底气”。它将为集团高质量发展注入持久的动能,为行业数字化转型提供可复制、可推广的实践样本。

知识链接

问:什么是数字化交付?

答:以工厂对象为核心,对工程项目建设阶段产生的静态信息进行数字化创建直至移交的工作过程。

问:什么是数字化交付及应用平台?

答:用于承载和管理数字化交付信息,可与多种工程软件集成并兼容多种文件格式的信息集成管理系统。该平台能确保交付信息的完整性、准确性和一致性,为智能工厂运维阶段提供高质量数据底座,赋能业务应用。

编辑手记

数字化转型 需各方协同推进

平台上线只是开端,深化落地需持续发力。数字化转型是管理变革,绝非单纯技术升级,需各方协同推进。各单位要提高站位,将平台应用纳入重点工作,明确责任、制订计划,推动平台快速落地见效;平台工作组要聚焦业务痛点优化功能、推进二期建设,严守数据安全与合规底线;各业务部门要打破壁垒,强化协同共享,让数字化管理融入日常运营。同时,要筑牢人才支撑,通过专题培训、实践历练,培育懂工程、通技术的复合型人才队伍,保障管理落地见效。还要借力集团公司“人工智能+”“科产融创”行动,推动数智技术与核心业务深度融合,拓展智慧工地、智能运维、绿色低碳等应用场景,持续释放数据价值。

相信以数字化平台为抓手,将数字化管理贯穿工程全生命周期,以数智化提效率、优管控、提质效,定能激活工程建设新动能,为集团公司培育新质生产力,实现高质量发展夯实数字根基,为行业工程数字化转型打造可复制的实践范本。