

数字孪生智慧工厂解决方案

北京安迅数智科技有限公司

➤ 技术简介

➤ 数字孪生智慧工厂解决方案

1) 数字化**设计**解决方案

4) 数字化**交付**解决方案

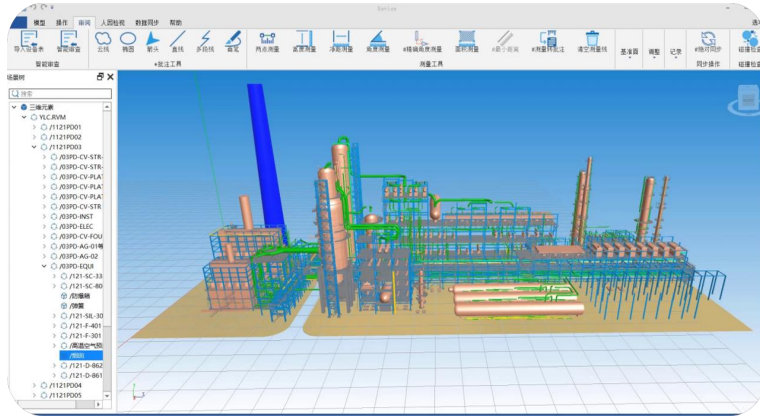
2) 数字化**协同**解决方案

5) 数字化**运维**解决方案

3) 数字化**施工**解决方案

➤ 创新点总结与业绩分享

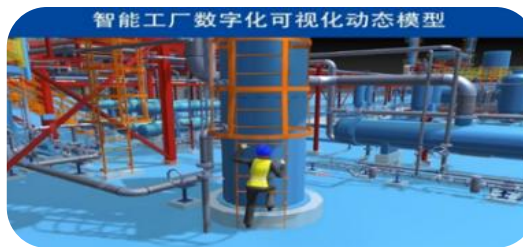
数字孪生智能工厂解决方案——简介



数字化设计解决方案



数字化协同解决方案



数字化交付解决方案



数字化施工解决方案



数字化运维解决方案

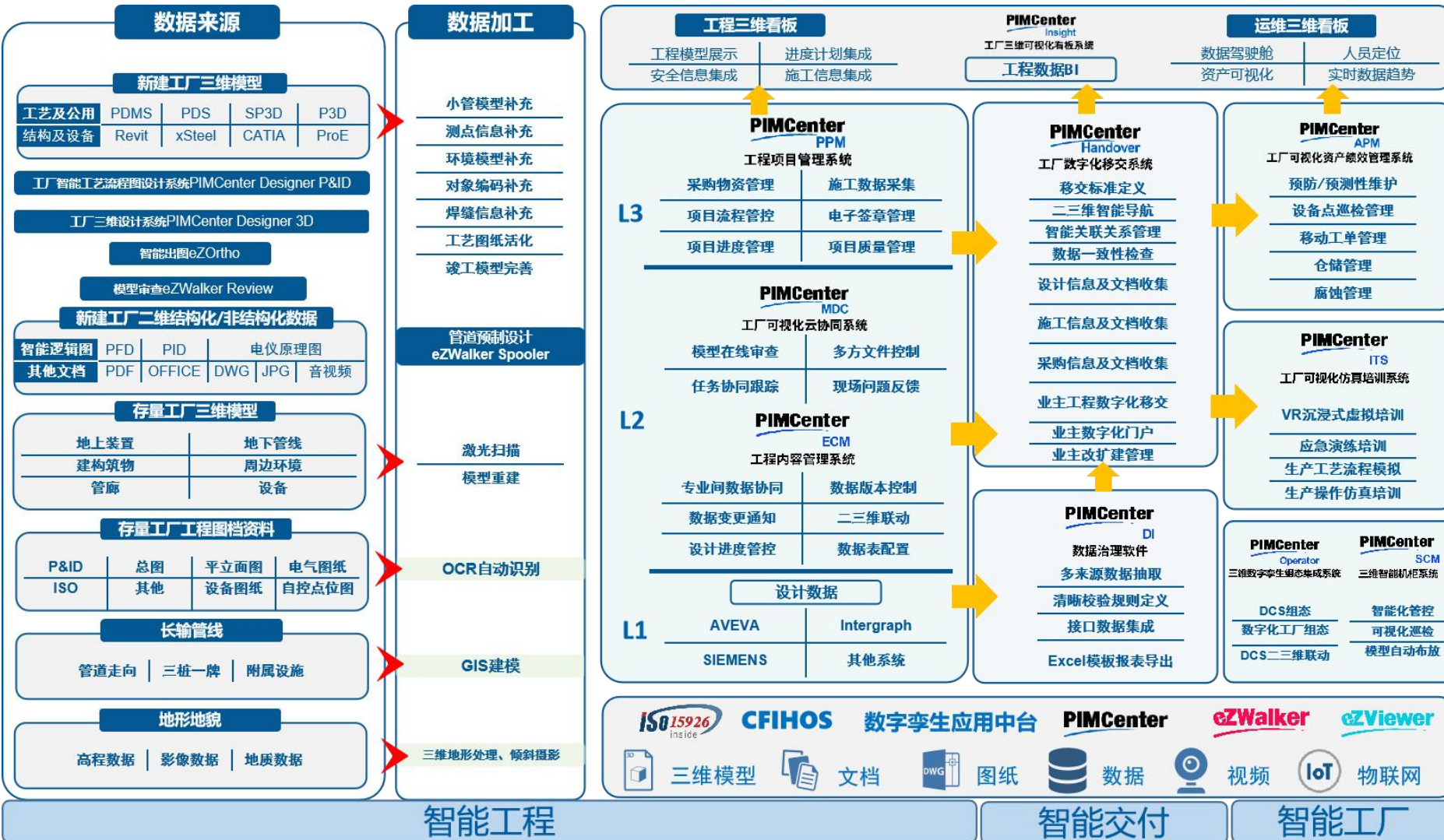
数字孪生智能工厂，是利用**数字孪生技术、物联网技术和人工智能**等技术设计的综合性解决方案，旨在通过**数字化全生命周期管理**，帮助企业**提高设计、施工、运维**等方面的效率和水平，从而助力企业**实现数字化、智能化转型**。

数字孪生智能工厂解决方案——简介

数字孪生智能工厂解决方案通过融合**数字孪生、物联网和人工智能**等前沿技术，以及采用**标准化设计、数字化实施和模块化运维**，构建了**工厂全生命周期智能管理理念**。

数字孪生智能工厂解决方案**集成了众多核心模块**，包括**数字孪生集成应用、高效的工程项目管理系统以及工厂可视化云协同平台**等。

数字孪生智能工厂解决方案的诸多**模块相互协同工作**，构建了一个从**设计到施工，再到运维管理的全流程数智化体系**，从而为**工厂智能管理理念的实践**提供了有力支撑。



1

设计标准化难题

存在缺乏数字化交付和统一技术规范等标准化程度不足的问题，导致后续施工和运维过程效率低下。



2

实施效率挑战

建设过程中存在“错、漏、碰、缺”问题，缺乏三维模型指导，施工、监理效率低，进度不可视，质量安全受威胁。



4

客户痛点

信息孤岛难题 3

在工厂的建设和运维过程中，不同阶段、不同部门的数据难以整合和共享，无法形成数据支撑。



运维管理降本增效需求 4

随着工厂设备的日益复杂和人力成本的提高，传统的运维方式已难以满足企业需求。

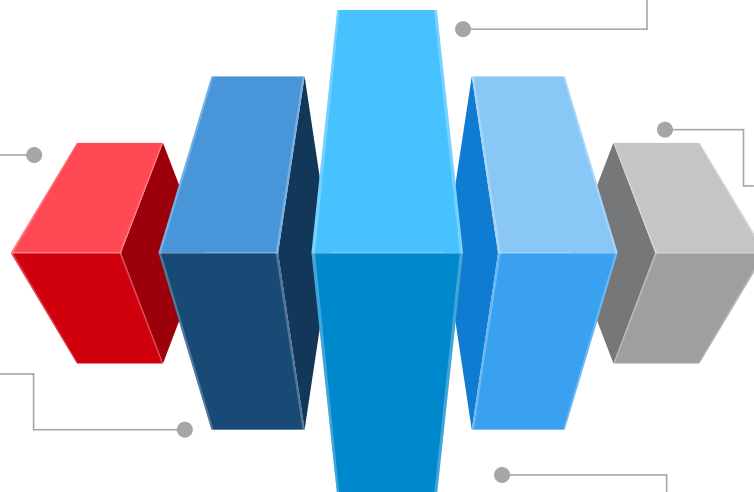


设计模式迭代

数字孪生解决方案通过统一技术规定和三维模型**标准化交付**，能够显著**减少**设计阶段的**重复工作**，并提高施工阶段的准确性和效率，从而满足市场对于快速、高质量工厂建设的需求。

数字孪生集成

传统工厂向智能工厂的转型升级是当前工业领域的重要趋势。数字孪生解决方案通过**集成生产运维各系统**，与数字化工厂双向联动，能够实现智能工厂的**数据驱动**和**优化运营**，为企业提供智能决策支持。



云协同

提供多方在线云协同解决方案，保障**沟通效率**，规避**变更风险**，实现多方文件控制。

数字化交付

利用数字孪生应用中台，实现**高质量数据交付**，**广泛的数据接口**支持，提供实施服务模式，为企业提供灵活、高效、全托管的数字化交付平台。

运维期智能化应用

通过多样化数据采集集成，实现**全周期**可视化资产台账，赋能设备、仪表管理、数字管廊/管道管理、盲板/腐蚀等**专项应用**，提高**运维效率**，实现智能化管理。

提供一套全方位、高效能的数字化工厂交付与管理解决方案。

➤ 技术简介

➤ 数字孪生智慧工厂解决方案

1) 数字化**设计**解决方案

4) 数字化**交付**解决方案

2) 数字化**协同**解决方案

5) 数字化**运维**解决方案

3) 数字化**施工**解决方案

➤ 创新点总结与业绩分享

功能模块： 数字化设计解决方案

数字化交付标准制定

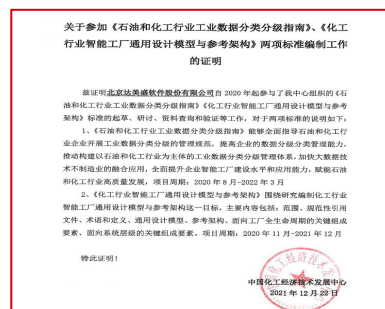
基于近20年的工业软件研发和服务的经验，已形成专业的数据标准团队，前后参与ISO15926/CFIHOS/化工/核电/油气田/钢铁冶金/制药等行业数字化交付标准的制定，并形成公司自有的**标准体系和标准库**。



通用数据标准：ISO15926
(美国Fiatech)



国内标准 (ISO8000)



石油化工行业标准

序号	统一技术规定名称
1	《项目数字化交付策略》
2	《项目数字化交付分解结构及类库定义》
3	《项目工程数字化交付编码规定》
4	《项目工程数字化交付数据字典》
5	《项目设计数字化交付内容规定》
6	《项目采购数字化交付内容规定》
7	《项目施工数字化交付内容规定》
8	《承包商、供应商数字化交付管理规定》
9	《项目数字化管理程序》
10	《项目数字化交付实施方案》
11	《项目数字化交付质量管理方案》
12	《项目数字化交付验收方案》

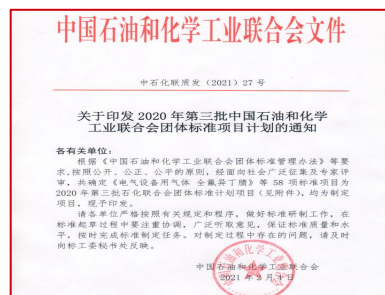
项目数字化交付标准规范



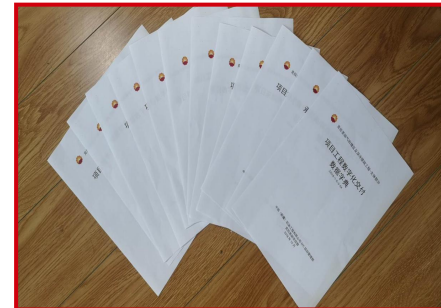
国际交付标准：CFIHOS
(荷兰USPI)



国内标准 (ISO10303)



煤化工行业标准



数字化交付标准规范

全场景模型审查系统

PC端应用与支持： eZWalker Review

➤ XRE渲染核心技术

广泛适用、支持模型数据**轻量化**部署。

➤ 多功能应用场景

助力数字资产全生命周期**可视化**管理。

➤ 国产化三维审阅工具

本地研发，**灵活适应**不同的审阅需求。

➤ 推动智能制造和工业4.0发展

为工厂**数字化**发展提供有力支持，推进智能制造和工业4.0的实现。

Web端应用与支持： eZWalker Tesla

➤ 完全自主知识产权的三维可视化展现平台

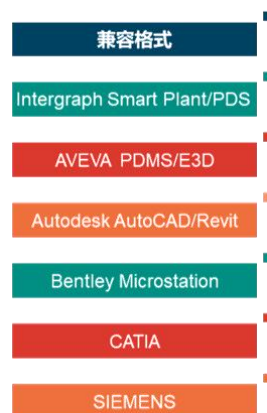
实现三维零客户端，确保**数据安全**，支持高效**自定义**开发和跨平台应用。

➤ 轻客户端操作和数据安全保障

提供**轻量级**操作体验，防范数据泄漏风险。

➤ 高效命令传递机制和自定义开发支持

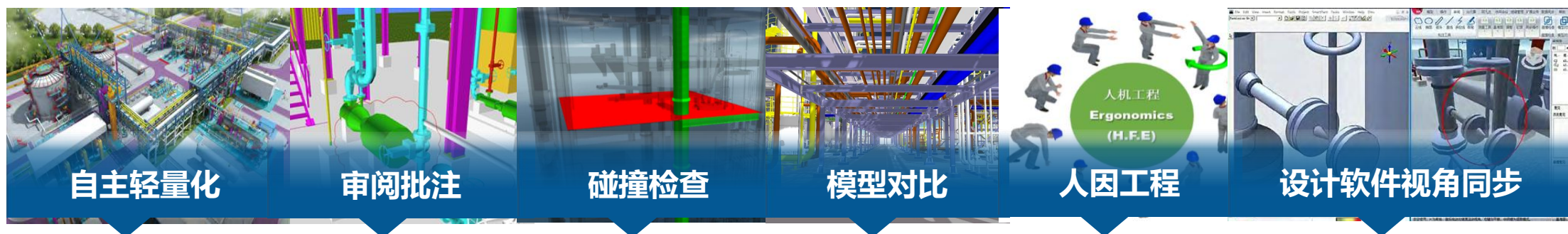
为数字孪生应用提供高效的可视化引擎，提升用户的**定制化**体验。



“.WLK” 三维交换格式，油气行业市场渗透率**60%+**
油气工程公司占有率**90%+**

全场景模型审查系统

三维模型校审



软件安装包轻量化
模型极致轻量化
浏览审阅轻量化

可对任意三维模型
审阅批注，并可导
出**审阅**记录，追踪
和定位其最终的状
态。

通过模型对构件、管
线等进行**碰撞检查**，
在施工前尽早发现模
型问题，及时调整。

实现不同**版本模型**
之间进行对比，追
踪问题的处理过程。

内置22种国际标准
的人因检视模型，精
确模拟现场实际操作，
提前发现现场可能会
遇到的问题。

模型审查结束后，**同步**
SP3D、PDMS之间的视
角，快速在设计软件中定
位到审查问题所在位置，
大幅提高模型修改效率

结合以上功能辅助审查， 进一步提高审查及问题跟进效率

智能数据校验系统 (PIMCenter IDC)

➤ 传统仪表设计软件的局限性

传统仪表设计软件主要辅助设计，**缺乏校验功能。**

➤ 数据校验的复杂性

数据间存在关联、组合和拼接，使得**校验过程困难。**

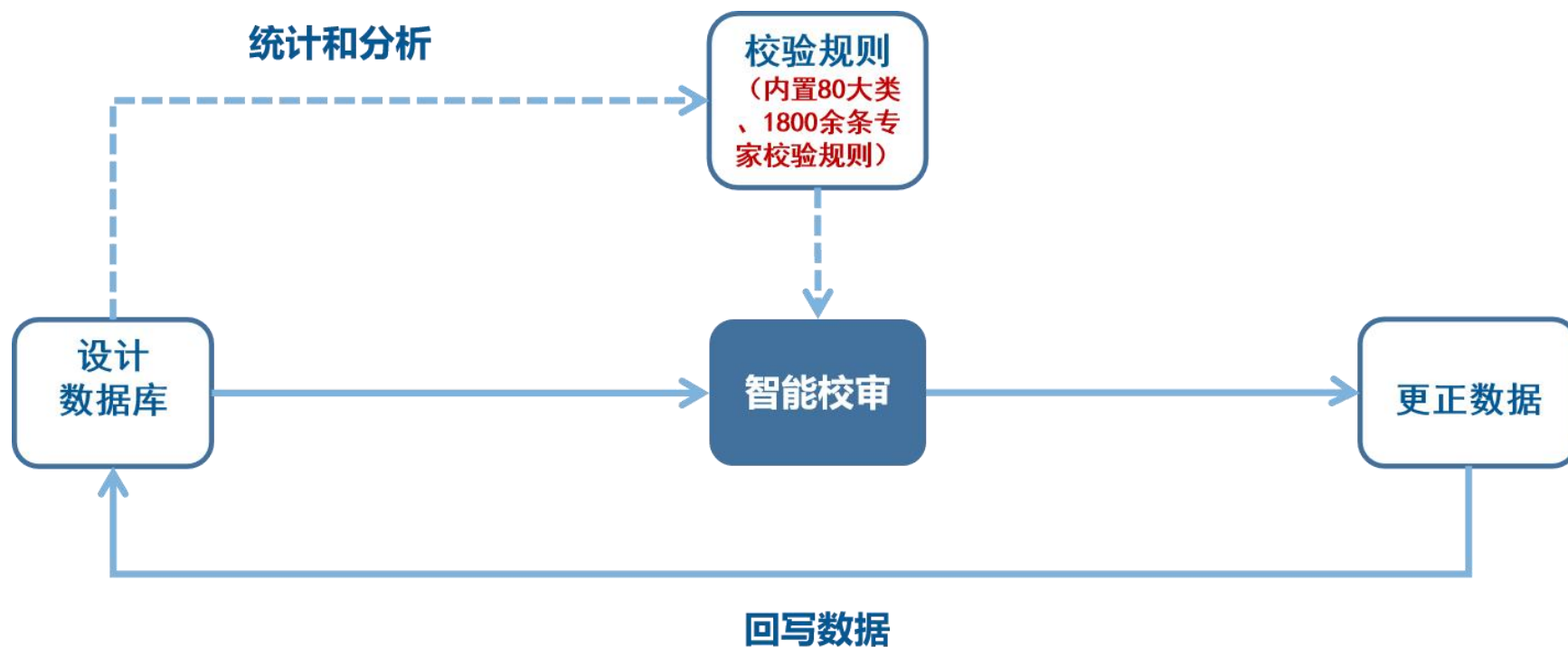
➤ 智能数据校验系统的引入

通过智能化手段，提高数据校验的**效率和准确性。**

➤ 解决痛点的效果

减轻校审人员 **15%** 左右的工作负担。
降低人为错误的风险，提升数据处理可靠性。

校验系统流程



智能模型审查

➤ 智能模型审查的自动化转化

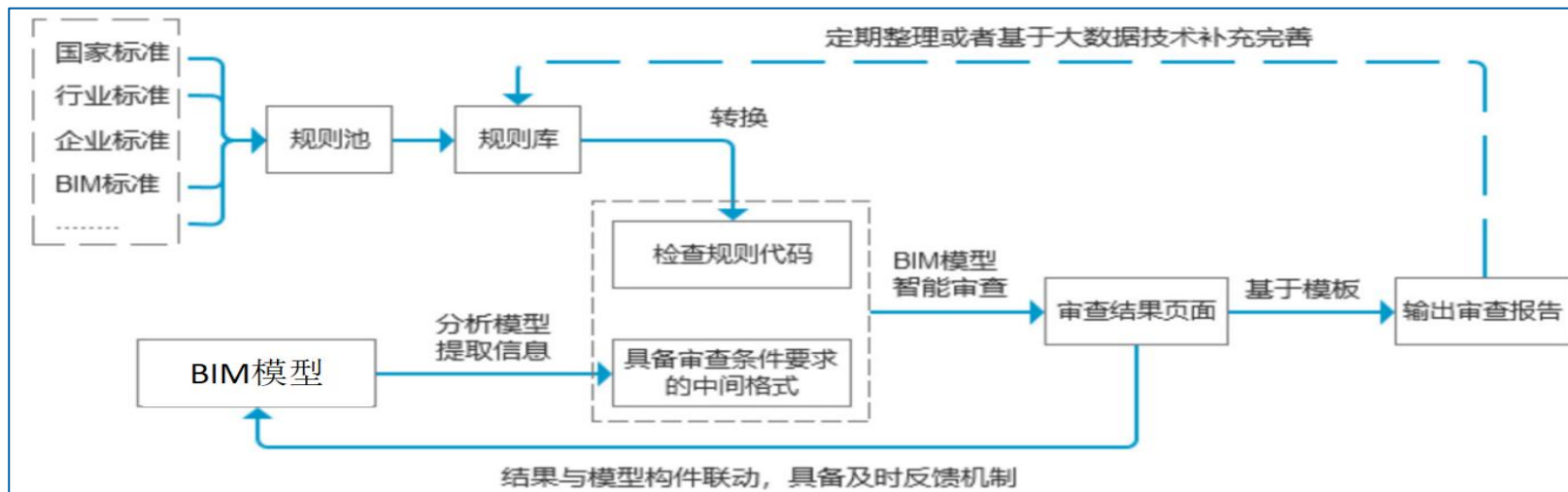
自动将设计规范文档转化为**结构化形式**，为设计数据提供高效的处理方式。

➤ 知识图谱的推理审查

利用知识图谱进行高效推理审查，确保设计中**关键指标符合规范**要求，提高审查准确性。

➤ 及时发现和纠正潜在问题

能够**及时发现和纠正潜在问题**，从而进一步提升设计质量，为客户提供更可靠的设计服务。



多方在线云协同

多方在线共享与传送

便捷的文件管理和升版控制，显著**提升文控工作效率**。

在线审阅与批注

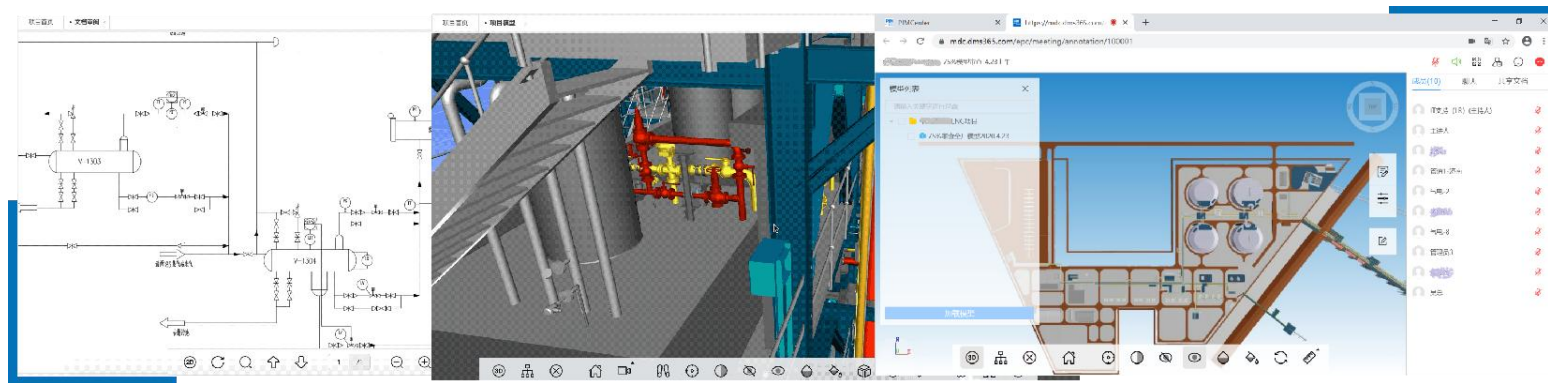
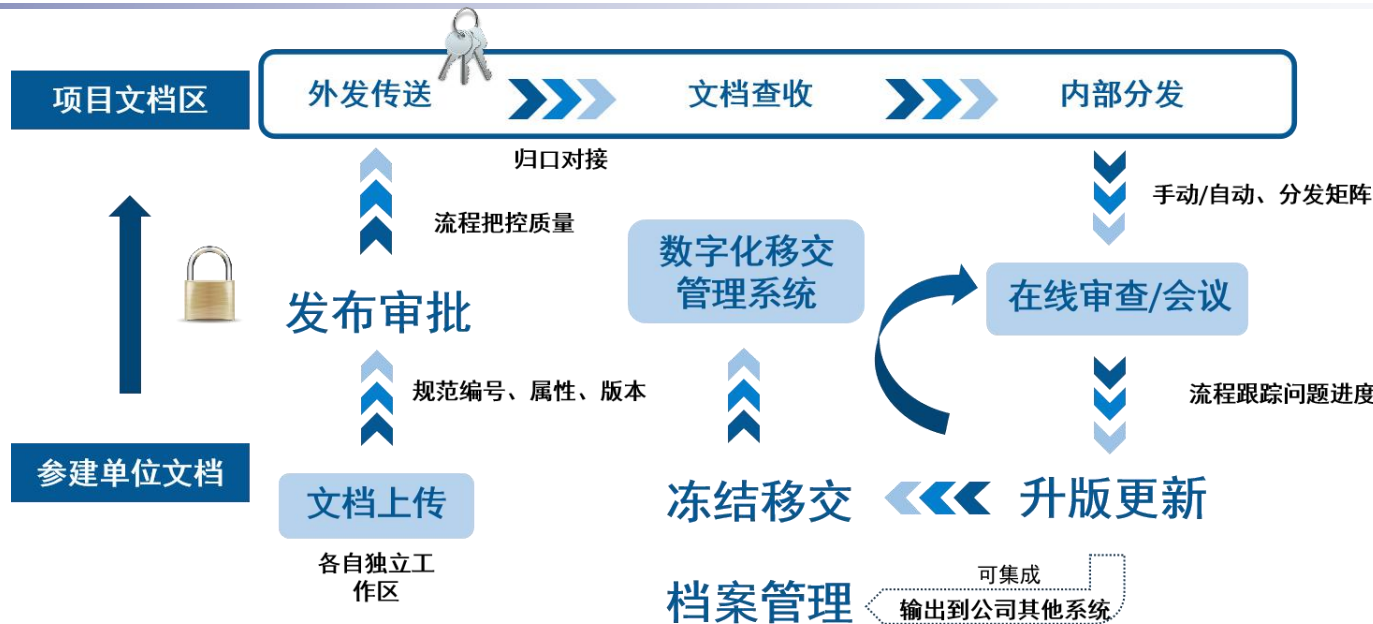
实时反馈和讨论功能，加强项目团队成员间的**沟通协作**。

问题跟踪与解决

完整的问题历史和解决方案记录，**便于后期查阅和审计**。

客户早期参与与风险规避

通过早期参与和及时反馈，**有效规避后期可能出现的变更风险**。



浏览模型 → 审阅批注 → 任务处理 → 模型升版 → 问题确认 → 核实销项

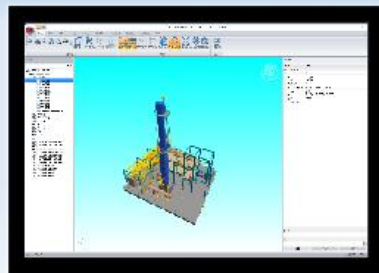
“云+端” 模型审查方案

- **为设计和校审人员提供的工具**
利用云计算技术和智能终端应用，助力客户进行**精准、高效**的模型审查。
- **管理层参与方式具有便捷性**
管理层可轻松接入系统，**实时掌握项目进展**，获得数据分析和决策支持。
- **基层用户参与方式具有易用性**
为基层一线用户提供用户友好的界面和操作体验，**降低使用门槛**。

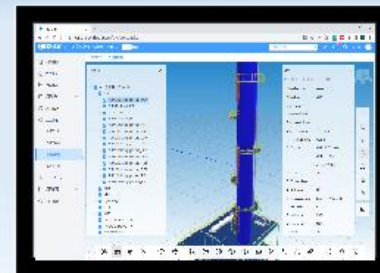
云

可视化云协同系统
PIMCenter MDC

端



eZWalker Review
高频用户（设计/校审）



浏览器
低频用户（领导/业主）

一键交付

- **工厂可视化云协同系统**
极大地**简化交付流程**，提高项目执行的效率。
- **工厂数字化移交系统**
确保最终**数据准确移交**，为客户提供更快速、更可靠的项目交付保障。
- **整体效益获得提升**
通过工厂可视化云协同系统和数字化移交系统，优化项目交付流程，可有力帮助客户**提升作业效率，保障数据安全**。



项目全过程管理

➤ 全过程项目管理功能

系统功能覆盖项目前期、初步设计、施工图设计、施工准备、工程施工、完工交接、竣工验收、项目后评价以及项目策划与跟踪等**全过程管理**。

➤ 内置行业标准

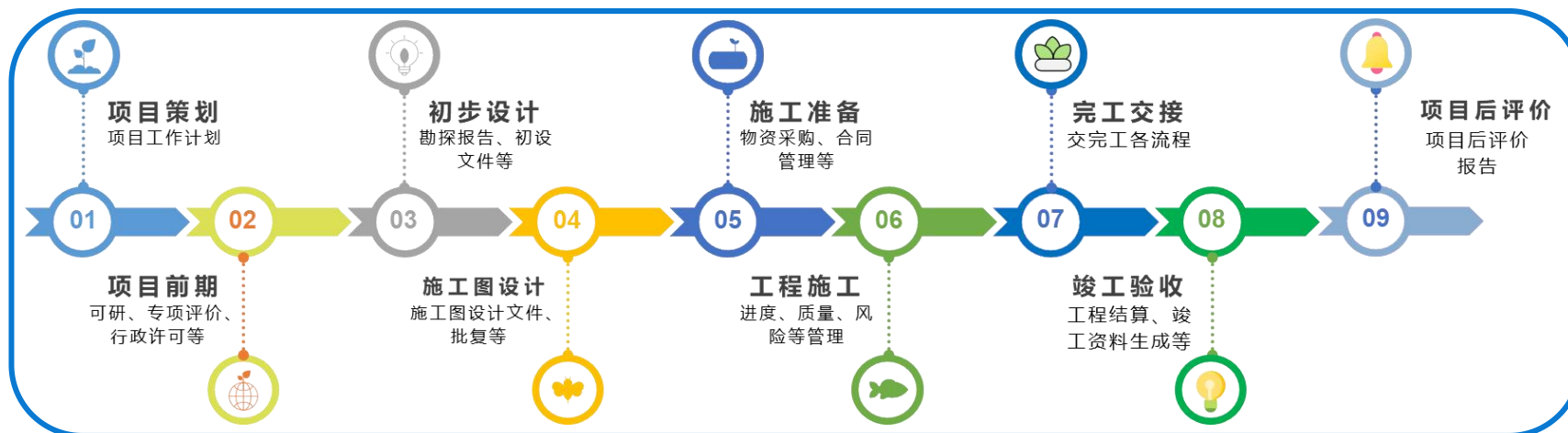
系统中内置针对中石油、中石化、油气管道等行业标准，总计 **32** 套。

➤ 丰富的表单支持

系统提供总计 **1766** 张表单，满足不同环节和流程的记录、审批和管理需求。

➤ 地方土建检验批支持

除了行业标准表单外，系统还支持部分地方土建检验批，数量达到 **800** 多张，满足地方特定需求。



项目全过程管理

➤ 表单标准化

根据竣工验收要求，将验收表单固化到平台中。施工单位填表竣工资料时，由**平台自动挂接对应的标准化模板**，保障竣工资料模板格式符合验收标准。

➤ 资料规范化

结构化的数据和可视化的流程，配合电子签章，实现了竣工资料格式的**标准性**、数据的**准确性**和签章的**便捷性**。

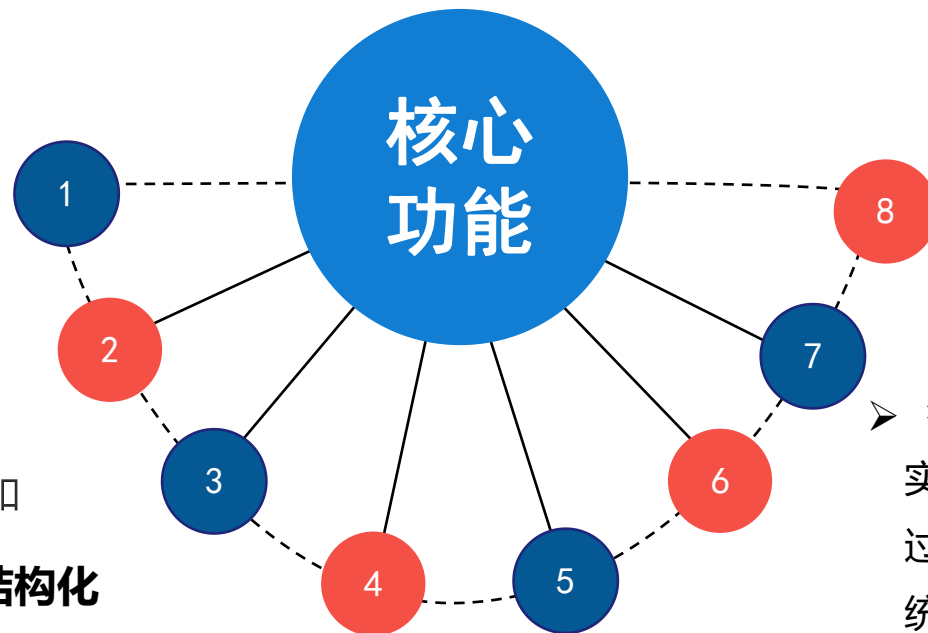
➤ 数据结构化

根据需求设置字段，实现**公共信息数据自动填充**，解决了竣工资料数据填报错漏问题。同时，信息变更时，**结构化数据便于维护**的特性，也为竣工资料的更新提供了快捷的方式方法。

实现数据关联，**能够多重维度检索和管理数据**，方便快捷的掌握竣工资料完成情况。

➤ 检索便捷化

核心功能



➤ 归档自动化

签章资料**自动入库、归档**。

➤ 采集实时化

使用APP随时随地**扫码、填报、流转审批**，最终入库的数据可用于组表归档。

➤ 签章电子化

实现印章管控“可追溯、电子化、移动化”，通过线上**电子签章**，最终将结果文档传递到移交系统，实现**在线归档**。

➤ 流程可视化

线上管控流程可视化功能，**明确岗位职责，固化审批流程**，自动推送任务，审批过程全记录。

智慧工地

项目进度可视化

孪生模型与计划关联，实现**项目建设进度可视化**。提高项目进度管理能力。

焊口可视化

孪生模型与焊口进度关联。实现**焊口进度与数据可视化**，保证焊接质量和进度。

视频监控、门禁可视化

孪生模型与视频监控、门禁系统集成，**实时**调阅视频监控和门禁信息。

施工进度模拟

施工方案的编制和预演，可视化的进行**进度分析**及**施工管理**。



高质量工厂数据引擎

移交标准管理

数据采集与展示

关联关系

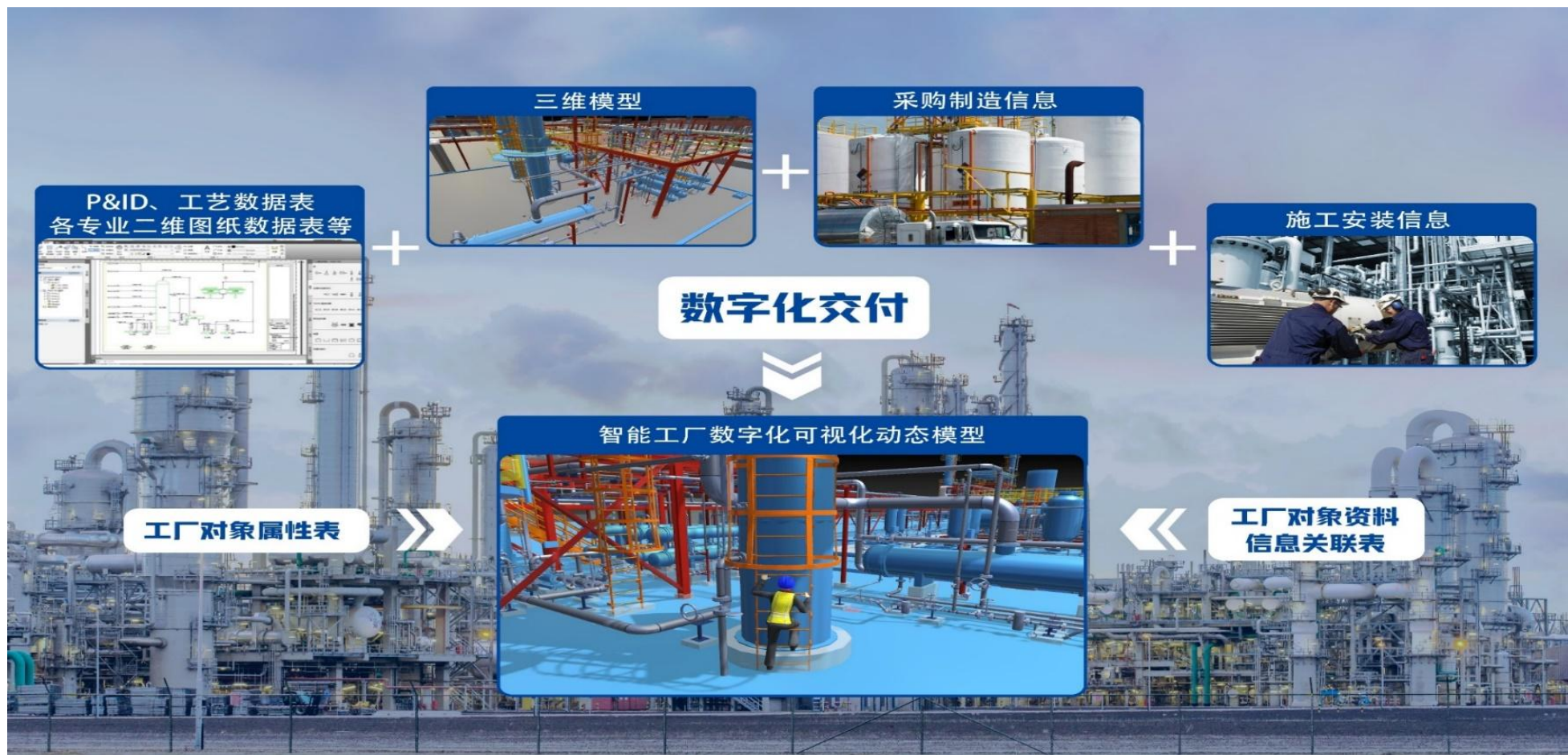
质量把控

2D/3D 联动应用

数据总览

全局信息检索

APP 应用



数字化移交系统

➤ 高效的项目交接与启动

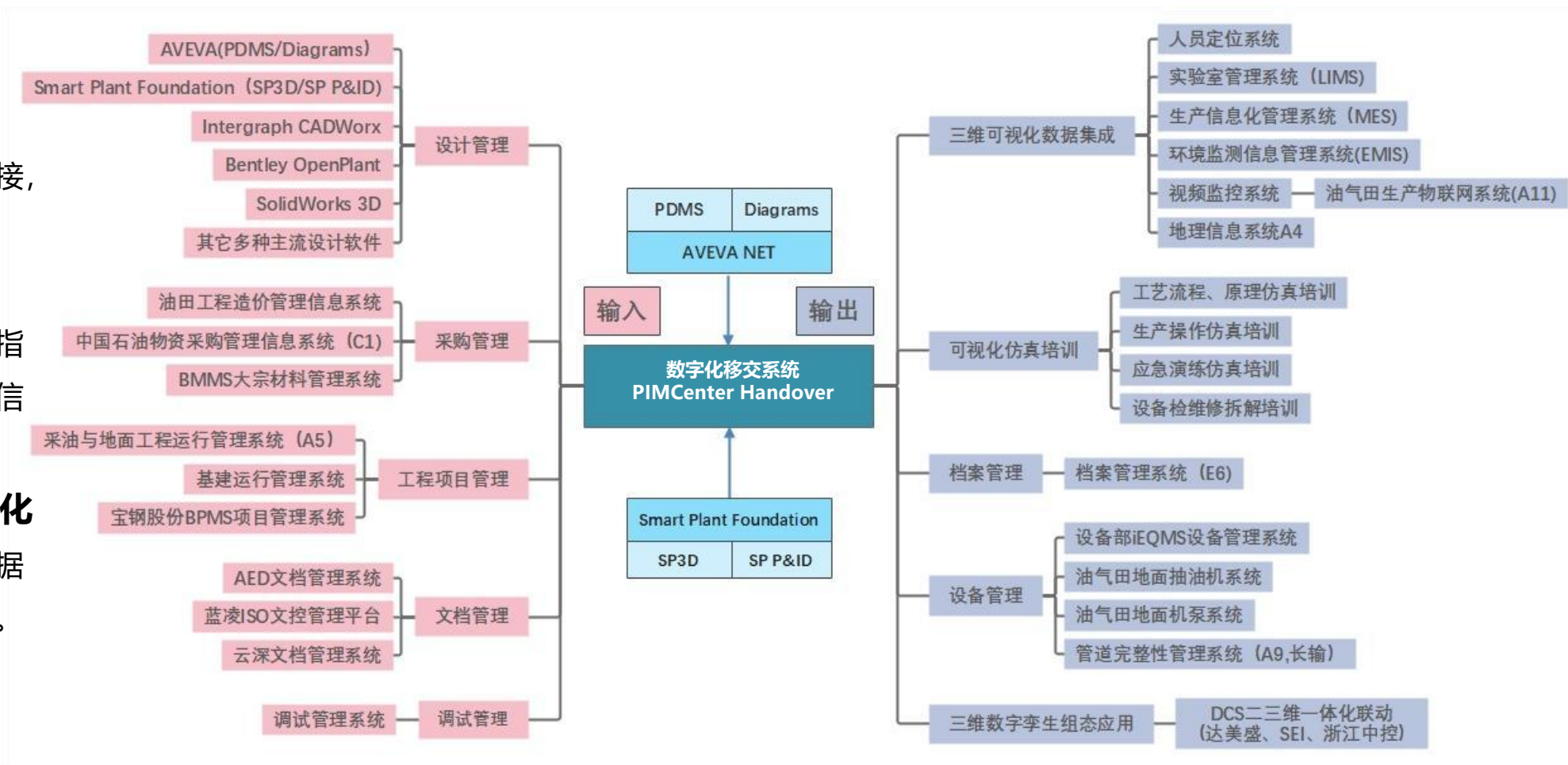
通过精准数据传递和无缝项目交接，显著**缩短项目启动周期**。

➤ 降低操作风险与提升质量

客户可以获得全面且准确的操作指导，**降低**了由于人为操作失误或信息不足导致的**生产风险**。

➤ 实现全生命周期管理与优化

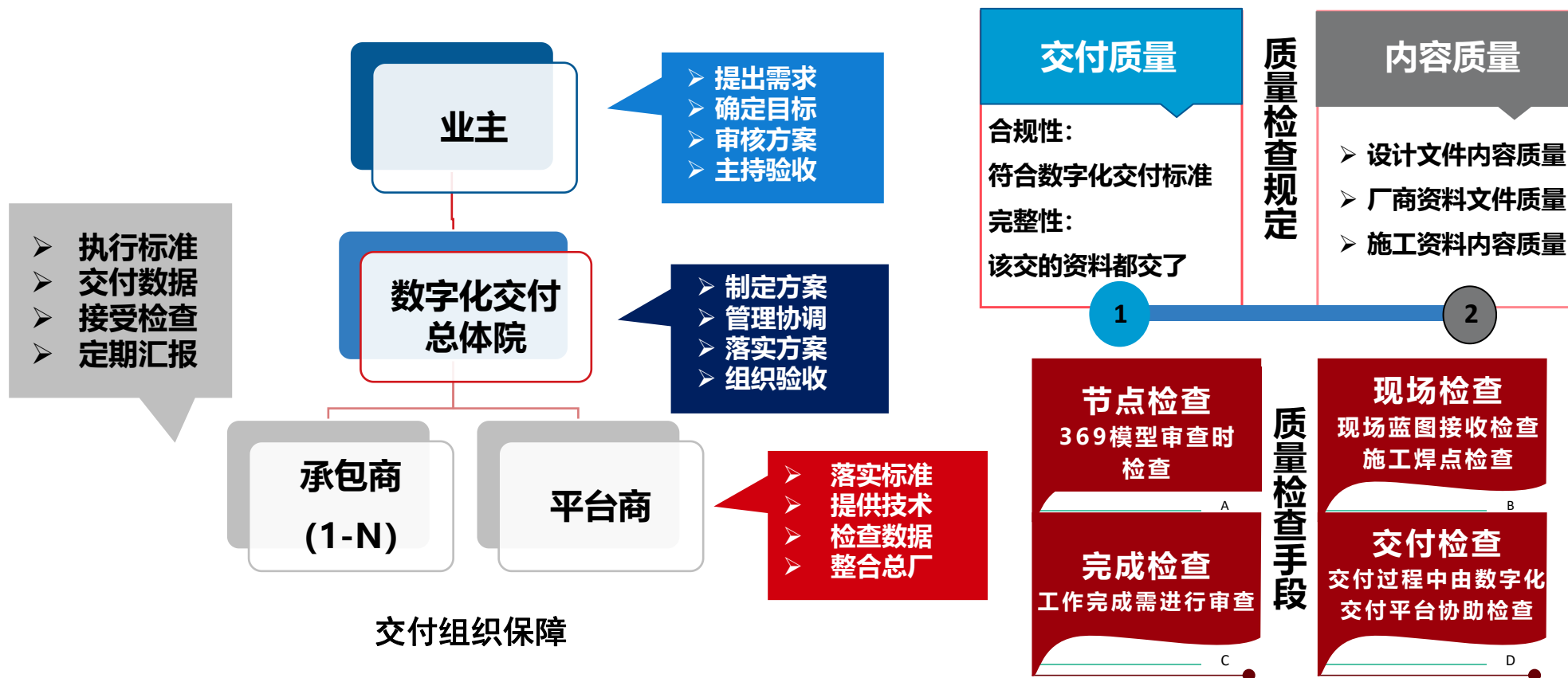
客户可以利用系统提供的丰富数据和分析工具，实现**资源优化配置**。



交付服务模式



实施组织与质量保障



多样化数据采集集成

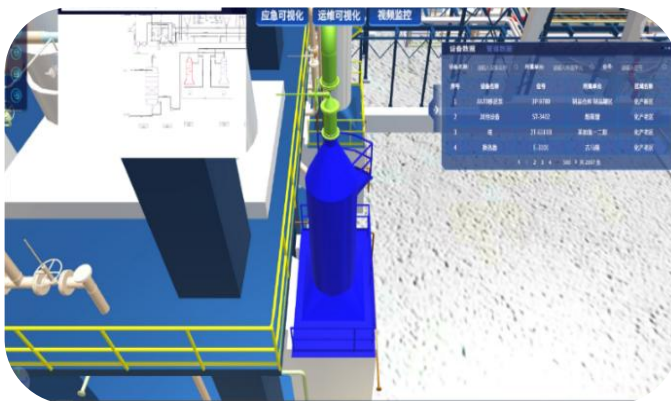
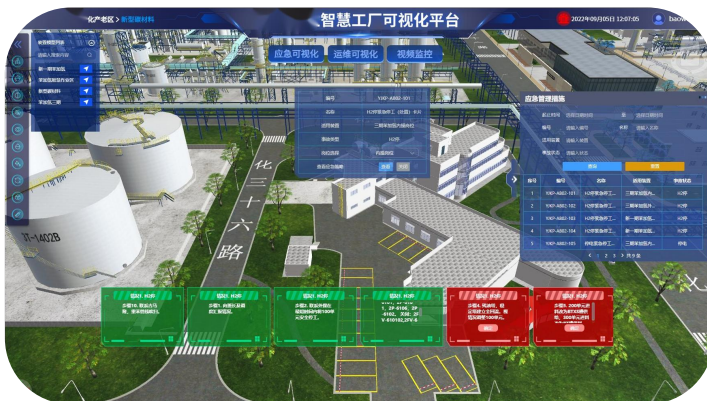
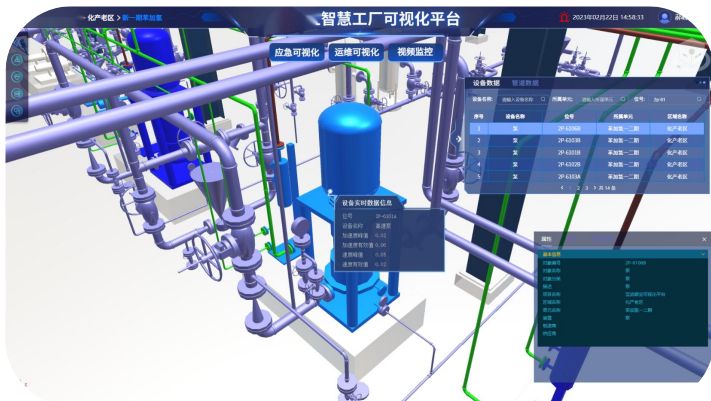
PIMcenter平台支持国际国内主流第三方数据集成标准接口，**开箱即用**，快速集成企业现有业务系统数据，通过灵活的配置方式在平台三维可视化窗口中呈现，**灵活、高效、维护成本低**。

协议性质	支持协议		采用链路	项目实例
	协议大类	协议类型		
监控工业标准	OPC	OPC-DA	TCP/IP网络	大竹分厂项目：霍尼韦尔DCS/SCADA 宝化湛江项目：宝信现场传感器数据 森松制药项目：设备动态数据 大庆油田项目：DCS中间库实时数据 吐哈油田项目：中控DCS/SCADA数据
		OPC-UA	TCP/IP网络	
	BACNet	BACNet-TCP	TCP/IP网络	
	Modbus	Modbus-TCP	TCP/IP网络	
Modbus-RTU		RS485/422/232		
http信息化系统接口	RESTful		TCP/IP网络	新疆油田项目：海康威视门禁系统 西南油气田：P6系统数据 华东电力：紫光文档管理系统/UWB定位
	WebService		TCP/IP网络	
	XMPP		TCP/IP网络	
非http型编程接口	MQTT		TCP/IP网络、NB-IOT等	联想拉丝塔项目：光纤设备系统.....
数据库接口	ODBC		TCP/IP网络	新疆采气一厂：北京天安生产数据.....
视频流接口	RTMP & RTSP		TCP/IP网络	海康威视监控系统 华为监控系统.....

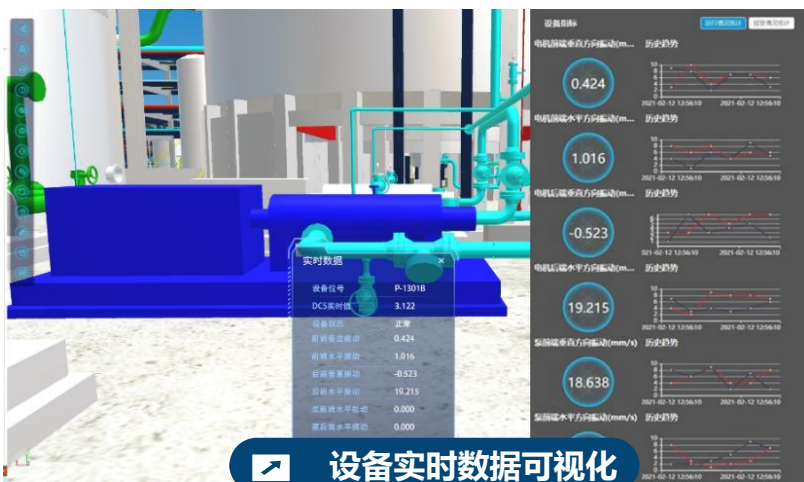
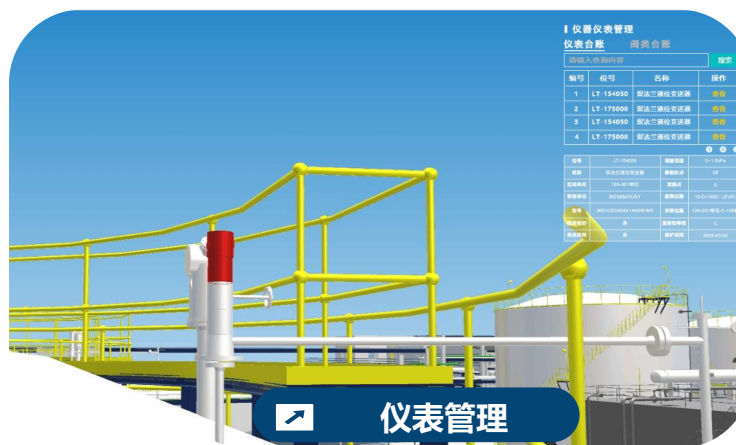
功能模块： 数字化运维解决方案

数字孪生底座

覆盖**安全、环保、生产、设备**的智能感知一体化物理系统虚拟副本，帮助客户实现对工厂关键信息的**实时监控**，辅助运维工作。



设备仪表管理



痛点

- 查找设备信息易产生孤岛, 工作效率低。
- 仪表数据难摸排、难更新。
- 各类数据关联度不高。
- 各类报警能定位/管理。

能力

- 形成可视化的设备管理管理模式, 赋能人员快速感知和决策。
- 利用交付的资产数据, 为业务人员的数据更新/维护/查询等提供可靠的底座数据。

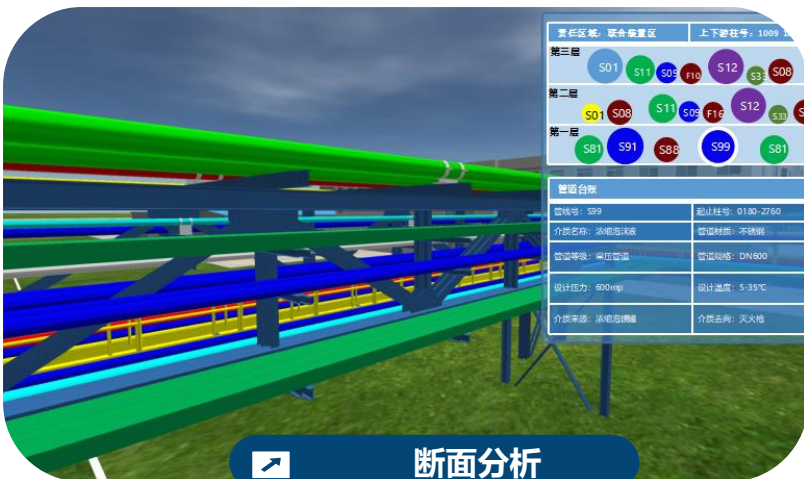
数字管廊/管道管理



流向分析/可视化



快速寻阀



断面分析



作业票可视

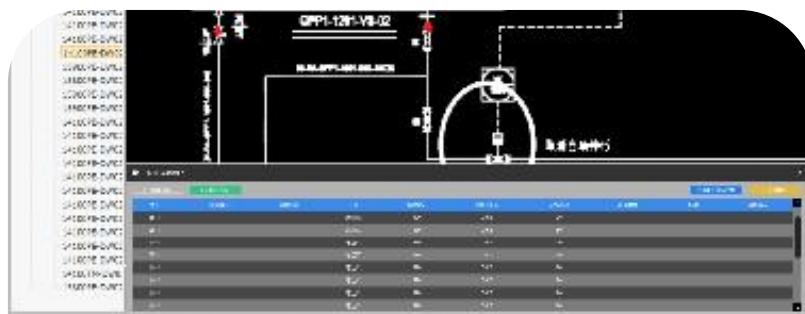
痛点

- 现场底数不清，难管理，工程资料缺失，难查找。
- 管线分布密集、走向复杂、阀门分布广，管理不便。
- 装置持续运行，无法大面积施工维护。

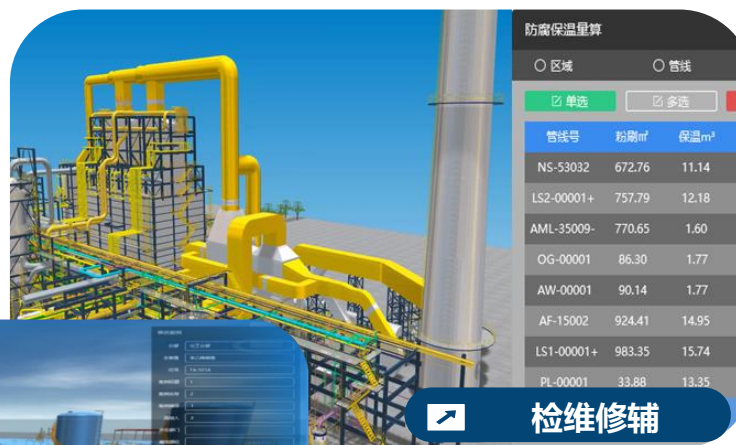
能力

- 基于交付资产，进行虚拟空间试错、资产更新维护、信息查询。
- 基于数字资产进行可视化管管理，为现场作业等业务提供基础依据。
- 保持与现场关联，形成孪生体实现虚实结合，保障安全，提高管理效率。

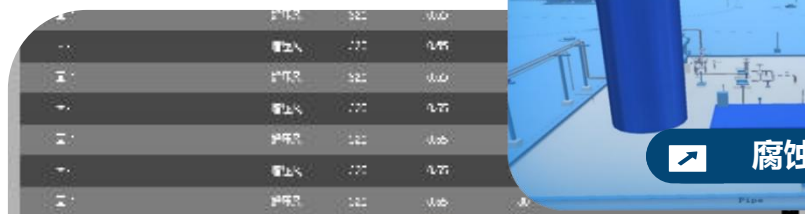
盲板/腐蚀等业务专项应用



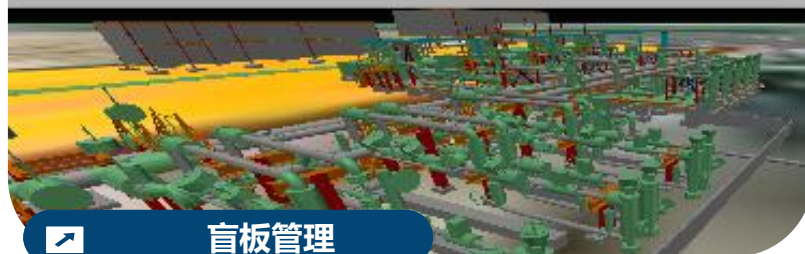
方案编制



检维修辅



腐蚀管理



盲板管理



密封管理

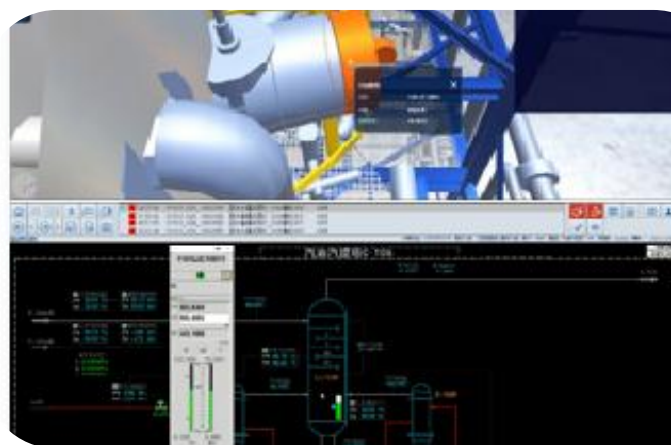
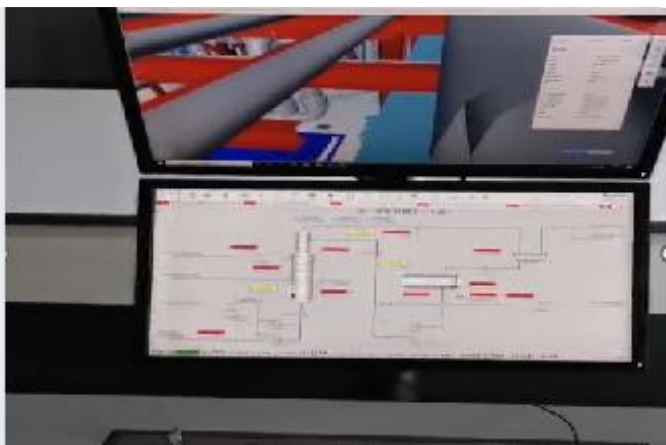
痛点

- 方案编制/审查全过程数字化。
- 资料查找难。
- 缺少可视化手段。
- 需提高工作效率。

能力

- 基于交付的P&ID和3D进行方案编制、审核等闭环管理。
- 腐蚀测点/信息可视化管理维护。
- 检维修辅助：自动算量、密封点管理、盲板管理等。

DCS与数字化工厂联动应用



以
时间

为变量的过程数据和以

空间

为变量的三维模型的结合

世界首款

可以运行在

DCS操作员站

的三维数字化交付平台

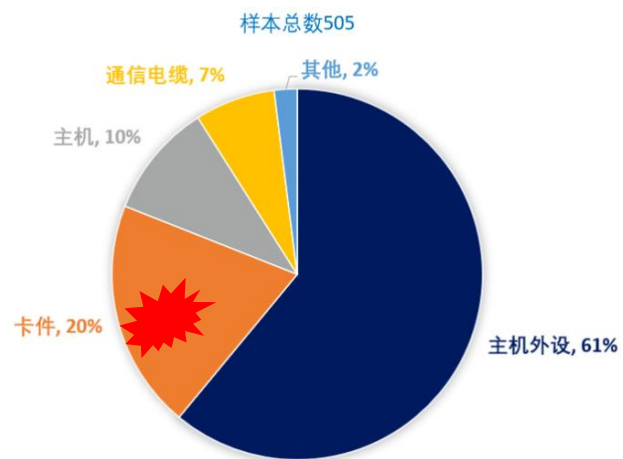
痛点

- 内外操信息不对称。
- 缺乏快速直观的定位设备，和能快速查询全周期数据的设备。
- 需解决系统/数据孤岛难题。

能力

- 在三维场景中融合动静态数据，让内外操数据获取和同步的效率大幅提升。
- 实现内操和外操的紧密结合，快速便捷获取数字工厂设计信息。

三维数字智能机柜间



DCS各部分设备故障分布

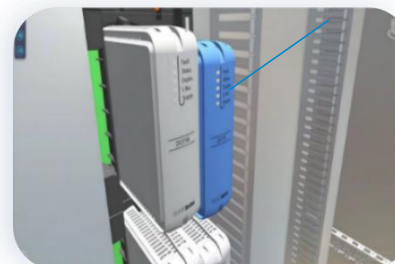
痛点

- DCS故障的主要因素是主机及外设故障，其次是卡件问题；
- 机房的数字资产也需要全周期管理，并联动到现场装置/回路。

能力



3D智能机柜一键布放



动、静态数据一图预览



机柜一键虚拟巡检



资产数据一张图查看

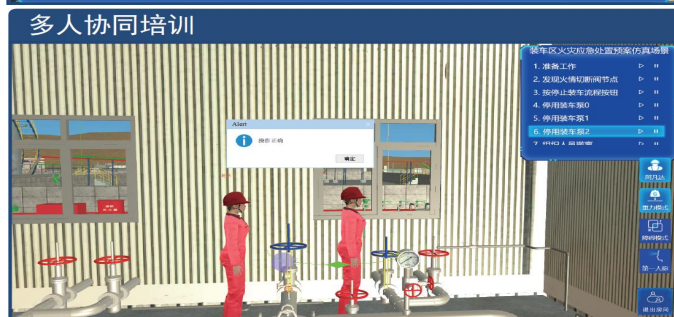
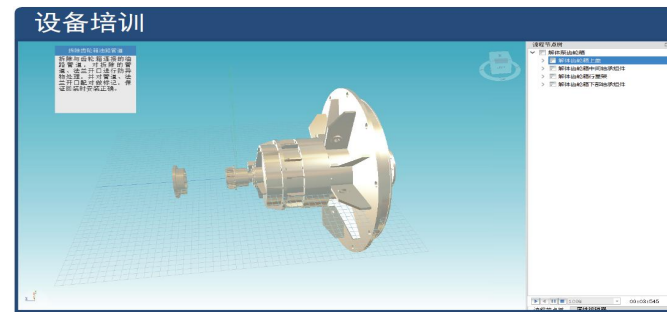
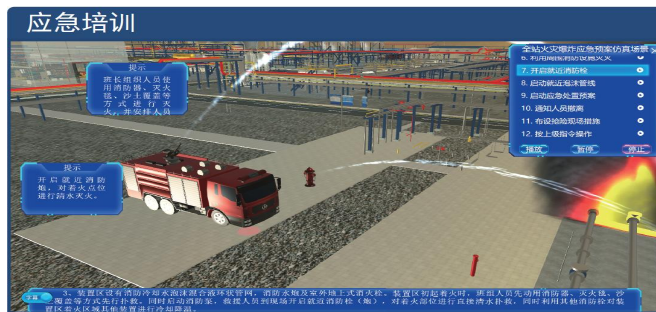


报警状态一键查询



点检培训模拟仿真

仿真培训



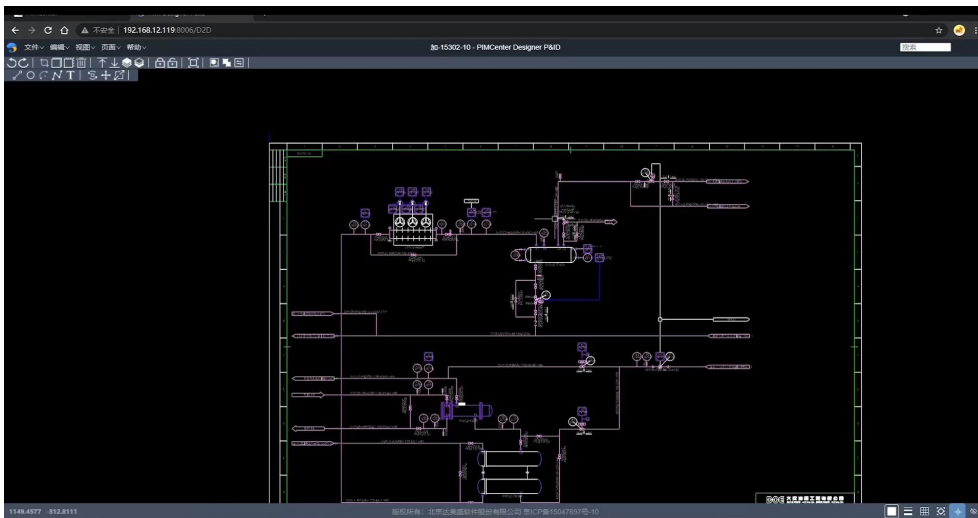
痛点

- 交付的数字资产重复利用
- 员工教育/培训以及经验传递

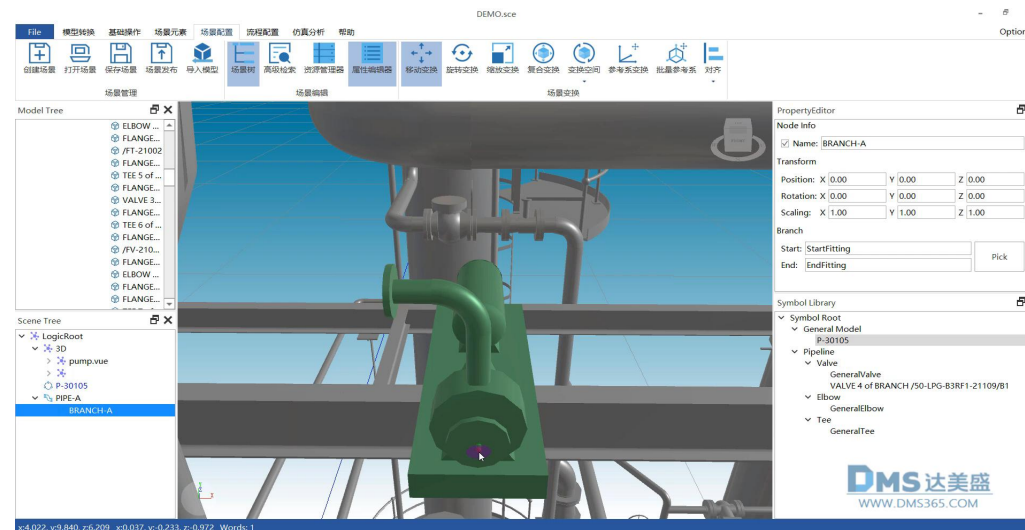
能力

- 多终端/多场景的可视化仿真培训
- 沉浸式的学、练、考一体化

数字资产自动更新



P&ID在线修改编辑



3D模型在线修改编辑

痛点

- 交付资产如何保持最新。
- 对于部分技改措施业主如何自主维护。

能力

- 基于交付资产，进行在线编辑，完成运维期现场技改措施等造成的现场与三维模型、智能P&ID图纸不一致情况。

➤ 技术简介

➤ 数字孪生智慧工厂解决方案

1) 数字化**设计**解决方案

4) 数字化**交付**解决方案

2) 数字化**协同**解决方案

5) 数字化**运维**解决方案

3) 数字化**施工**解决方案

➤ 创新点总结与业绩分享

技术创新点总结

标准化设计

通过数字化交付统一技术规定的实施，从工程源头规范了设计三维模型的标准化交付。极大的推动了三维设计的标准化进程，节省了后续标准化三维模型交付30%的工作量。

提高施工效率

以三维模型指导工程建设，有效降低建设过程中“错、漏、碰、缺”的施工问题，内置流程引擎，提高施工、监理工作效率，进度可视，确保质量安全关。

获得高质量数据资产

通过设计、采购、施工一体化平台，整合各阶段的数据、文档，从设计源头统一数据，**解决各阶段的信息“孤岛”问题**，以移交系统为载体，服务运维，为智能工程提供数据支撑

数字孪生集成应用

通过对生产运维各系统进行集成，与数字化工厂双向联动，提高数据查找速度80%，提高数据查找准确率40%，形成数字孪生工厂，为智能工厂提供数据支撑。

设计

审查

施工

归档

交付

应用

孪生

提高审查效率

各方提前介入设计，在线协同审图，减少项目移交成本**20%**，减少后期模型重绘成本**90%**，减少因设计变更导致返工**80%以上**

节约归档时间

内置结构化表单、自动在线采集、在线电子签章流转、自动归档，生成档案节省了75%的归档时间。

运维期智能化应用

基于数字化交付成果，形成全寿期可视化资产台账，为智能工厂提供数据源，支持设备维修保养、仿真培训、改扩建应用等。

技术创新点总结

通过全周期资产交付与管理，打破操维界面和信息孤岛，实现管控/生产操控合一，形成一体化智能应用。

管控模式

各室管各室，线下协同为主

各室集中办公但仍分部管理，人在一起，线下协同为主

以工程+运行融合方式运作，跨专业业务深度融合

管控业务流程再造：打破业务、专业、时间、工序界限，实现一个统一的会思考的“工业大脑”，以支撑综合智能决策。

操控模式

1.0

现场分布式操控，每工序每机组都配置操作人员

2.0

物理集中式的集控中心，每工序每机组都配置操作人员

3.0

系统真正融合式的集控中心、跨工序跨机组操控合并

操控业务流程再造：打破各专业与各工序在业务上的壁垒，实现智能控制模型与操业指导。

技术创新点总结

国产自主跨平台三维轻量化引擎
(22项发明专利)

基于SaaS模式低代码的数字孪生平台
(支持微服务, 模块化配置)

基于结构化规则智能模型审查

3D交互式智能机柜间

基于AI技术图纸智能识别算法

DCS系统与数字工厂联动

基于结构化规则仪表数据智能校验
(内置80大类, 1800余条专家校验规则)

自主研发的三维模型&智能P&ID修改工具Designer



业绩分享



油气化工、煤化工 (100+)

中石油:

新疆油田: 克拉美丽等项目
西南油气田: 高磨二期等项目
大庆油田: 萨南等项目
塔里木油田: 乙烷回收等项目
吐哈油田: 温吉桑储气库
大港油田: 驴驹河施工管理
冀东油田: 南堡储气库项目
CPECC: 数字化交付平台
CNODC: 尼日尔/阿姆河等

中石化:

中原油田: 文23等储气库
顺北油田: 5号联数字化移交
古雷石化: 工程协同平台
海南炼化:
工程可视化协同平台
DCS&数字化交付联合应用

中海油:

东营港原油储备数字化交付
国家管网:
管网集团: 工程交付系统
西南管道: 施工数据采集系统
煤化工:
北方华锦: 联合石化项目
安徽昊源: 煤化工3040项目
中煤榆林: 煤炭深加工项目
中煤九鑫: 焦化数字化项目
榆能化学: 乙二醇数字化项目
北元化工: 数字化项目
龙江化工: 双酚A数字化项目
博汇化工: 数字化工厂
宝武碳业:
智慧工厂可视化系统
.....



电力 (20+)

神华国华

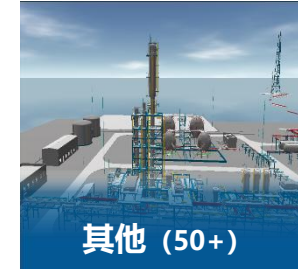
宁东电厂数字化移交
中国电建西北勘测
共和光热发电数字化移交
西北电力
国华锦界三期数字化移交
连云港石化基地数字化移交
华东电力院
国电宿迁智能电厂
福建永福电力
数字化交付
.....



核电 (20+)

中广核

数字华龙2.0 (工程公司)
镜像电厂 (研究院)
中核武汉105所
秦山可视化安全管理平台
核退役仿真平台
福清核电三维虚拟设备定位
台山核电
数字化移交及可视化集成
国核728
4D施工模拟
国核电力规划
工程数字化移交
.....



其他 (50+)

冶金钢铁

宝钢工程数字化交付项目
中钢乌克兰数字化移交项目
江苏永钢转底炉车间数字化
长沙有色数字化交付项目
新能源新材料
山西鹏飞绿氢数字化项目
新特能源多晶硅数字化项目
内蒙古大全多晶硅数字化项目
新疆其亚硅业多晶硅数字化
四川永祥多晶硅数字化项目
内蒙古通威高纯晶硅项目
中石化新星新疆库车绿氢
医药
浙江金华康恩贝数字化项目
.....

致力于让油气行业数智简单易行