2023年9月13日

Empowering Transition℠

技术主导的工业解决方案 (TLIS)

Delivering Solutions, Changing the World.℠

KBR Sustainable Innovation Technology Conference

© 2023 Kellogg Brown & Root LLC

戴瑞

首席技术专家， KBR以技术为主导的工业解决方案集团

戴瑞先生负责KBR数字化解决方案技术的服务和营销。

戴先生拥有化学工程与工艺专业背景，从事动态模拟与优化，数字化技术服务17年。他的客户来自多家大型石油和石化企业，其中包括中国石油天然气集团公司、英国石油公司、沙特阿美集团以及马来西亚石油公司等。

他拥有天津大学化学工程学士学位。

© 2023 Kellogg Brown & Root LLC

技术主导的工业解决方案(TLIS)

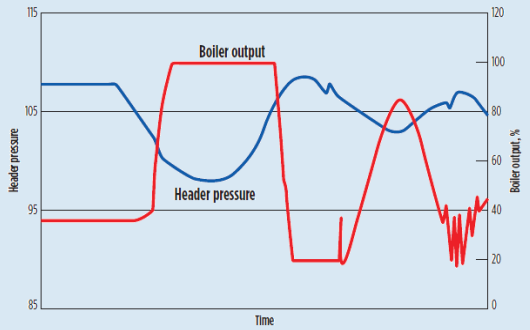
客户	技术	员工	办公地点
50+	12	2,000	11 国家

化肥– 化工 – 烯烃 – 无机物 – 工业 – 上游 – 液化天然气

- 通过人工智能（AI）、机器学习（ML）、预测分析和数据可视化实现智能操作
- 利用远程操作专业知识，优化客户资产性能
- 60年来，在全球100多个站点成功交付了维护、可靠性和周转计划
- 在广泛的安装基础上改进现有运营资产，包括液化天然气和氨，以提高产量和减少排放

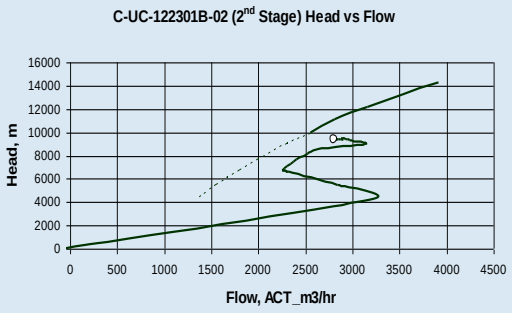
© 2023 Kellogg Brown & Root LLC

动态模拟



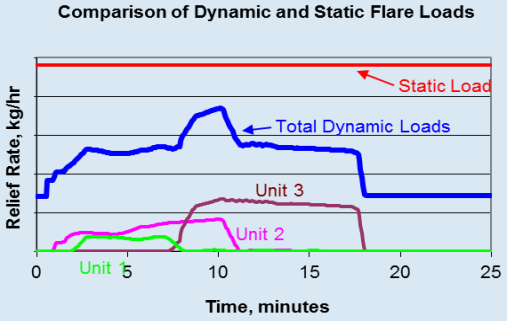
蒸汽系统

- 设计工况验证
- 确认节能机会可行性
- 分析和预测炉子负荷变化速率
- 改进操作流程
- 最大化工厂正常运行时间



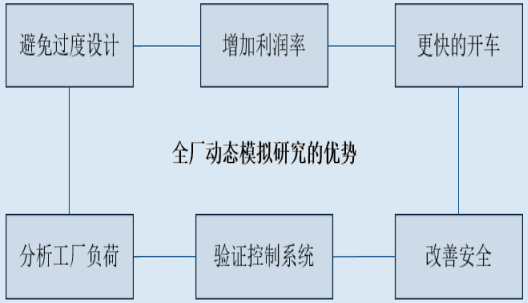
压缩机系统

- 开停车动态分析
- 防喘振系统设计和验证
- 故障根本原因分析



放空系统

- 设计验证
- 预测放空发生时的影响
- 预测添加新设备后对放空的影响
- 确认HAZOP分析中发现的问题
- 评估泄放负荷减少的潜力



全厂操作

- 对全厂整体研究
- 了解工厂运行情况
- 增强对设计和操作的信心
- 可证明的工厂生产成本和安全操作的可持续性

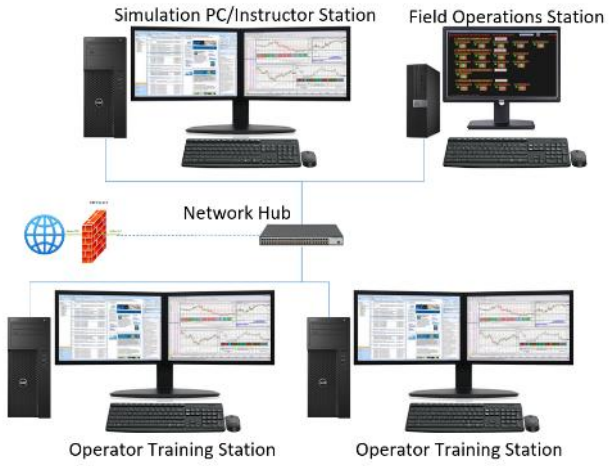
设计保证 → 操作优化

- 第一原理动态机理模型
- 纳入全部设备设计数据

- 已完成超过100个动态模拟研究
- 超过30年的行业经验

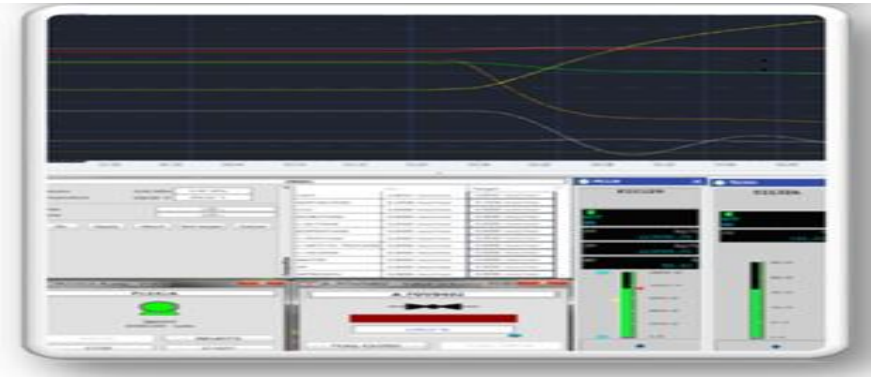
© 2023 Kellogg Brown & Root LLC

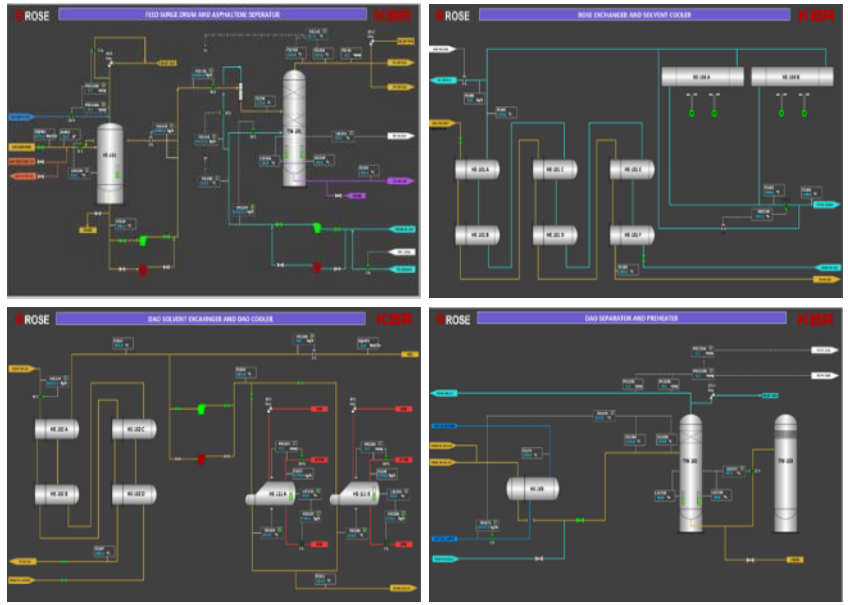
操作员仿真模拟器和集成培训



特征	KBR	其他
专有收率模型	✓	X
专有热力学模型	✓	X
内置工艺和操作专业知识	✓	X
真实工厂场景	✓	X

高精度的OTS模型，真实的动态响应





熟悉工艺 → 场景 → 开车和停车 → 紧急工况

集成培训

- 首次工厂启动前基于OTS的实际许可方培训服务
  - 教做什么和不做什么
  - 有效减少错误操作
- 持续操作期间的复习实践培训计划
  - 突发事件和应急处理

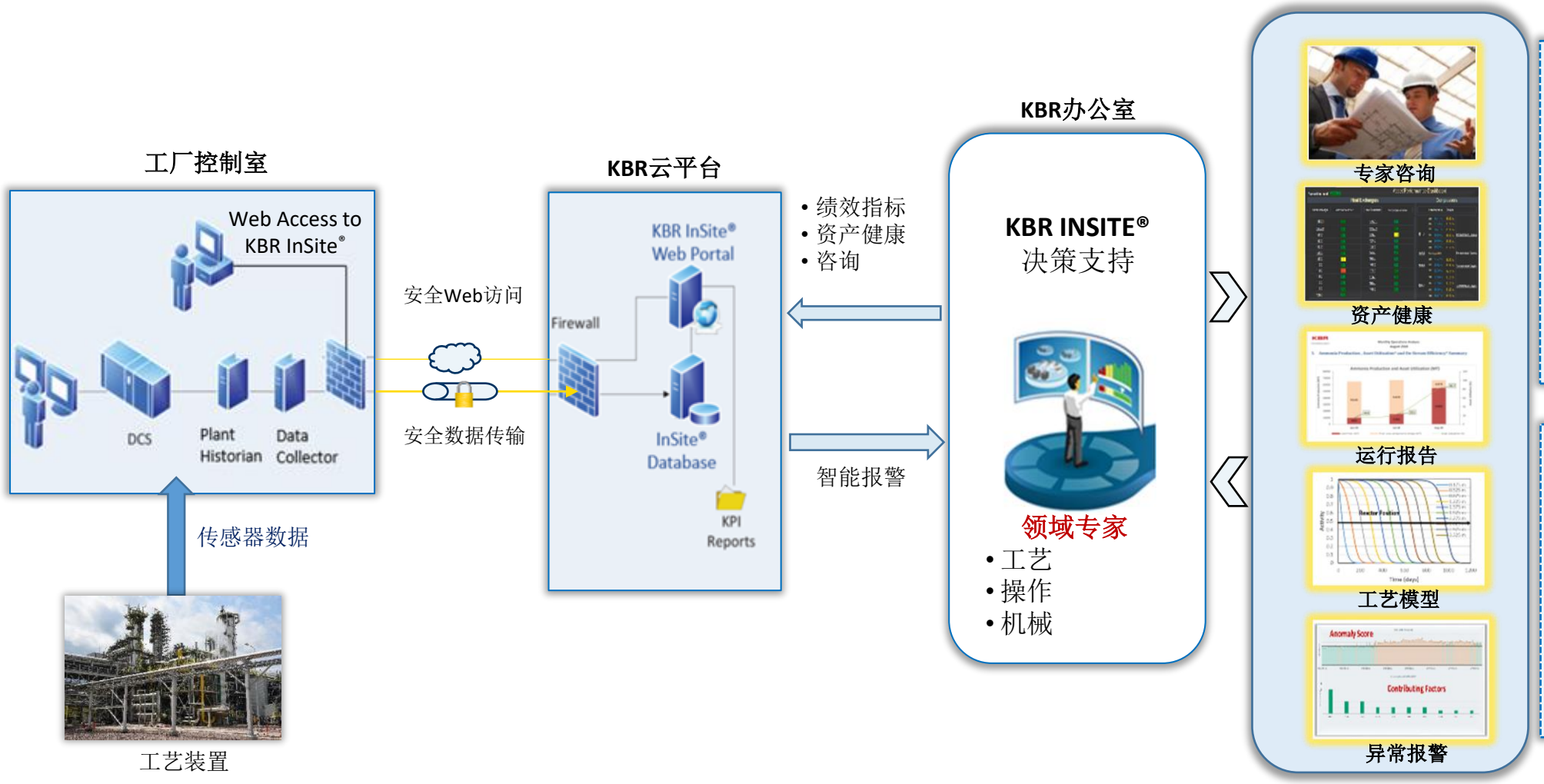
OTS 除培训以外的用途

- 工程研究和假设分析
- 工艺数字孪生模型

- *更安全、更快、更平稳的初始开车*
- *持续的安全和可重复的训练环境*
- *提高安全性、可靠性和操作效率，节省运营成本*

© 2023 Kellogg Brown & Root LLC

INSITE总貌



标准INSITE® 模块

资产绩效
- 催化剂
- 转化炉
- 反应器
- 压缩机
- 换热器

咨询报告
- 事件报告
- 标杆管理
- 最佳实践
- 绩效报告

高级INSITE® 模块

工艺模型
- 高级KPI计算
- 数据核对
- 工艺优化
- 假设分析

人工智能和机器学习
- 异常检测
- 贡献因数
- 根本原因分析
- 预测模型

© 2023 Kellogg Brown & Root LLC

技术服务

使我们的客户在整个资产生命周期中，能够优化**执行力, 可靠性** 和 **盈利能力**
– 86 TSAs在执行中-专利商利润35%

正常操作

- 初始开车服务
- 培训计划
- 能力保证路线图
- 就绪检查
- HSE服务

操作可靠性

- 资产完整性和可靠性审查
- 资产管理
- 检查和维修服务
- 周转计划和执行
- 供应链和仓储服务

操作盈利能力

- 去瓶颈可研
- 装置资产评估
- 能量审计
- 碳排放审计
- 减少排放
- 高级模拟
- 诊断和咨询

生命周期结束后的服务

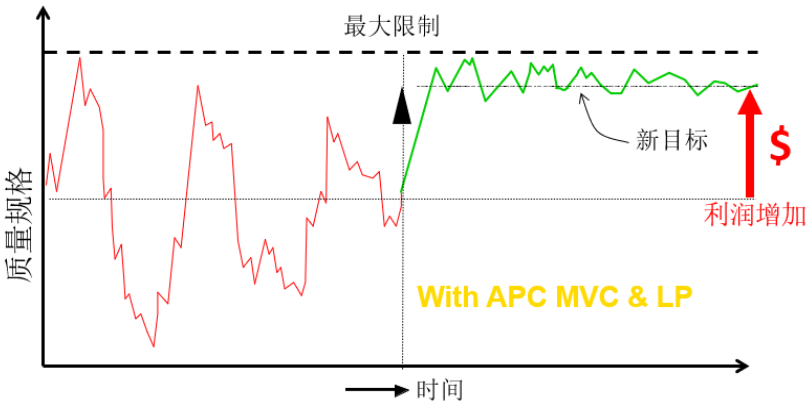
- 改造
- 保存服务
- 资产终结服务

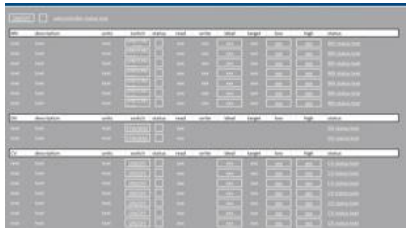
© 2023 Kellogg Brown & Root LLC

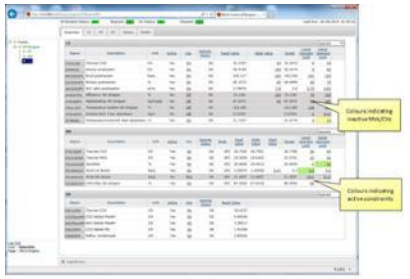
先进过程控制

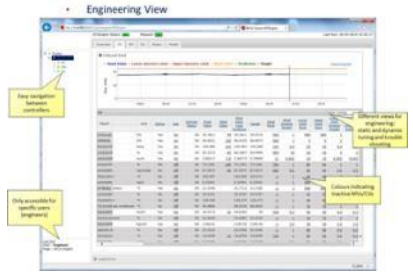
- **最大化产品产量和最小化能量消耗** 通过让操作更接近操作限制
- **关键组件**
  - 多变量预测控制 (MPC)
  - 高级监管控制 (ARC)
  - 专有计算和关键性能指标

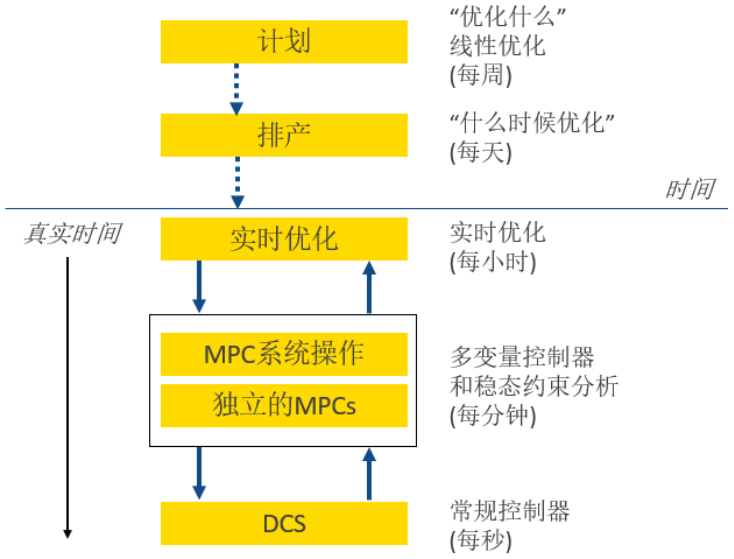
- **典型的有形收益**
  - 1% - 3 % 产量增加
  - 0.5% - 2 % 节能
- **投资回收期**
  - 小于一年











APC设计和实施

APC 效益分析

APC 功能设计

APC 咨询

© 2023 Kellogg Brown & Root LLC

智能维护

ERP – EAM

资产层级、维护通知、工单等

工作请求

数字孪生

3D 可视化

- 资产层级
- 危害评估
- 重要字长短清单

资产优先级

策略制定

- 失效模式与影响分析
- 行动计划
- 预防性维护任务

故障和根本原因分析

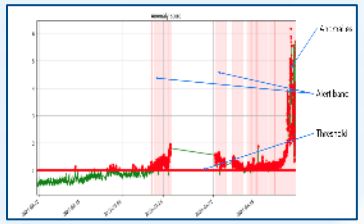
数据整理和资产健康监控

- 故障报告，停机时间计算和根本原因分析
- 关键绩效指标和看板

- 健康度指示器
- 检查表

智能仓储

预测分析 AI/ML



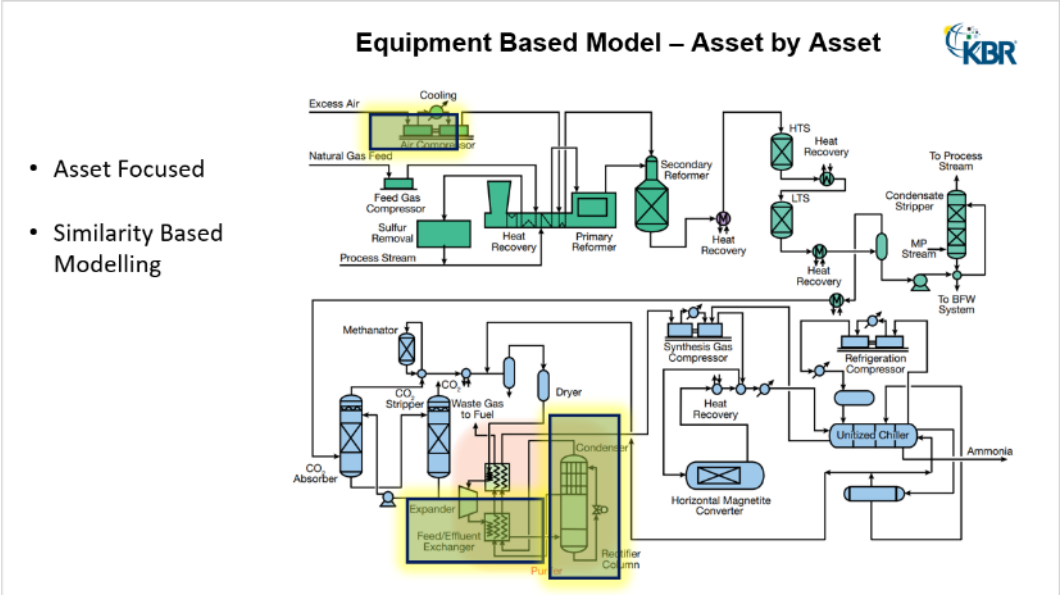
企业数据历史记录

控制系统

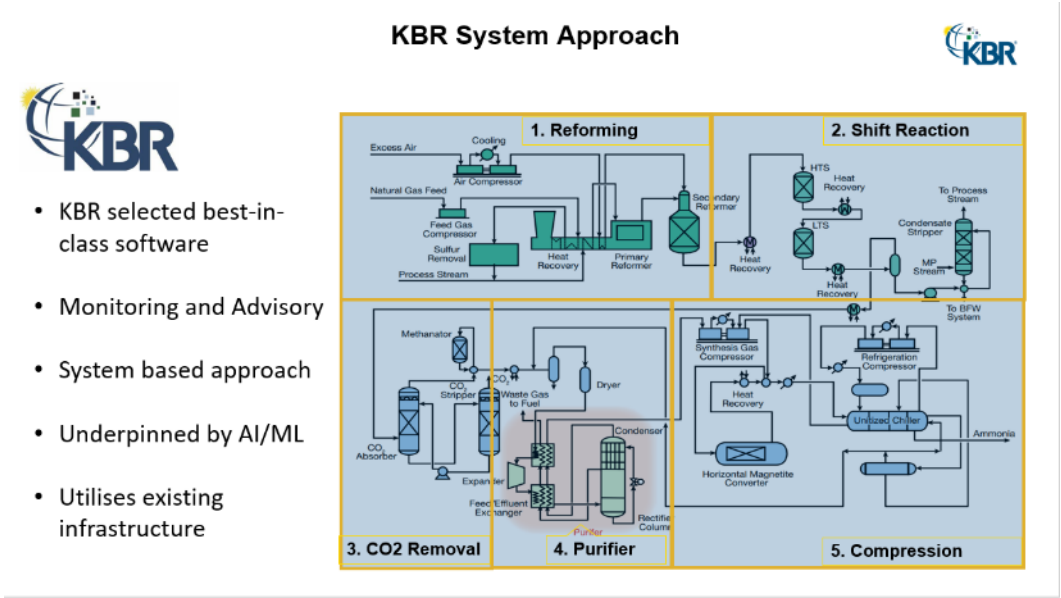
© 2023 Kellogg Brown & Root LLC

人工智能和机器学习

传统的以资产为中心的PdA解决方案



KBR系统PdA解决方案



- 对整个系统进行异常检测
- 涵盖所有类型的设备，包括静设备
- 推广使用先进的AI/ML进行准确的异常检测

© 2023 Kellogg Brown & Root LLC

使用人工智能和机器学习模型预测分析

输入	模型搭建和调试	输出	效益实现

输入

- PFD和P&ID
- 故障历史
- 根本原因分析
- 可靠性数据
- 工艺数据

模型搭建和调试

限制

- 突发工艺联锁
- 高维护支出
- 低可靠度装置操作

输出

- 异常检测
  - 通过检测预测资产和工艺故障
  - 异常状态
  - 贡献因数
- 处方分析
  - 建议措施以确认装置的异常状况
- 绩效看板
  - 监控关键绩效指标
  - 管理报警生命周期
  - 判断传感器异常
- 建议
  - KBR定期发布建议报告

效益实现

- 高装置可用性
- 高支出节省
- 低产品损失

© 2023 Kellogg Brown & Root LLC

重新定义的客户数字之旅

KBR为世界各地的政府和公司提供科学、技术和工程解决方案。

KBR凭借其丰富的100年历史和创新文化以及专注于使命的精神，通过帮助客户应对当今和未来最紧迫的挑战，创造可持续的价值。

总部

休斯顿 | 德州, 美国

全球业务

80+ 国家

员工

29,000

收入
2021全年

$66亿

全厂可视化和优化

- KBR正在利用其丰富的传统向AI/ML传授我们在过去100年中所学到的知识，以发展：
- 真正的规范能力
- 工业更安全、更可持续的未来

人工智能和机器学习

- 基于AI/ML的嵌入式系统异常检测
- AI/ML嵌入式工艺建模
- 基于AI/ML嵌入式的智能库存与维护

操作优化

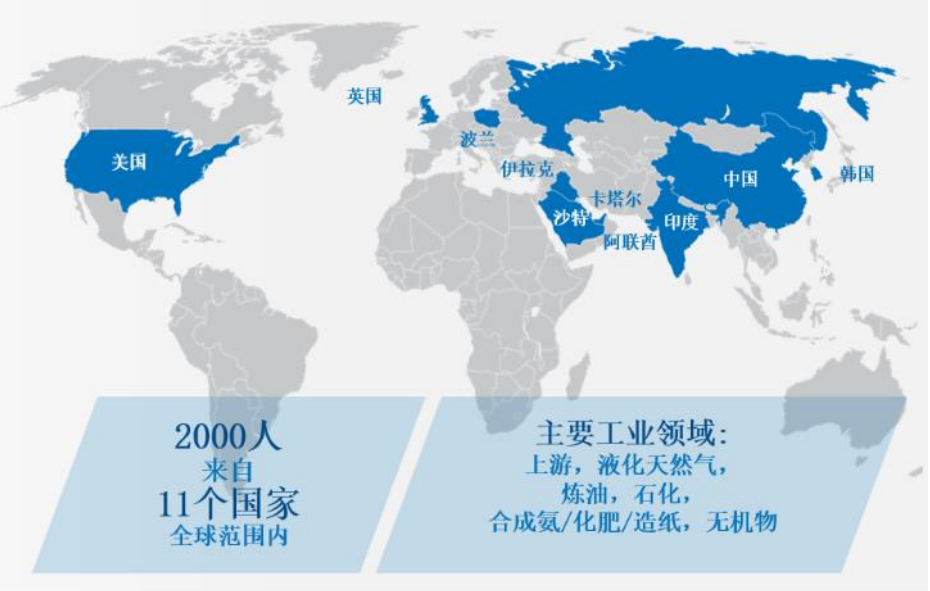
- 先进过程控制
- 工艺数字孪生
- 远程监护和咨询
- 操作员仿真培训

维护服务

- 创新的维护服务模式
- 风险共享
- 双赢模型

丰富的EPC历史

- 公司历史100年
- 建造了全球约50%的海上平台和合成氨厂



© 2023 Kellogg Brown & Root LLC

谢谢

© 2023 Kellogg Brown & Root LLC