

基于数据挖掘技术的石化行业大数据平台案例

一、项目背景

1. 企业简介

山东创恩信息科技股份有限公司（以下简称创恩信息）前身为中国万达集团流程与信息化管理部，在为万达集团石化、橡胶、贸易、地产、金融等多个产业板块提供信息化服务的过程中积累了丰富的经验、形成了专业的信息化人才队伍，于 2016 年 1 月注册成为信息科技企业，并下设创恩(北京)信息技术有限公司。

业务领域包括：企业管理咨询服务；技术开发、技术转让、技术咨询服务以及与该服务相关的客户支援服务；企业信息系统整体解决方案；研究、开发和生产计算机软件、信息系统和网络产品；从事信息系统和数据管理系统的安装以及信息系统的集成；销售公司自产产品，从事货物及技术的进出口业务，代理进出口业务；提供计算机技术培训；提供供应链金融服务等。

创恩信息是甲骨文、德勤、西门子等国际主流 IT 公司战略合作伙伴，在项目中能够得到众多深度合作伙伴的技术支持，使创恩信息在 IT 技术层面紧跟时代发展步伐，保证了 IT 理论及技术的先进性和可行性，助推每项工作完美交付。

目前创恩信息拥有软件产品证书 10 项，软件著作权 14 项，其中包括创恩关务管理系统、创恩地磅远程监控平台、创恩化工行业仓库管理系统、创恩电商预售平台等。创恩信息已经通过信息服务管理体系、环境管理体系、质量管理体系及职业健康安全管理体系等一系列认证，并于 2019 年通过了 CMMI 三级资质认

证。创恩信息拥有 ORACLE 金牌合作伙伴、SAP 银牌合作伙伴、西门子（中国）全面战略合作伙伴、UI path 认证合作伙伴、安恒及绿盟信息安全产品授权代理商等资质。

2. 项目痛点

（1）企业涉及业务系统多，数据量大、格式繁多；各业务系统之间，管理与数据互不联通。

（2）企业的数据积累无法转化为知识积累，现有系统对于数据的挖掘深度有限；生产操作、参数调整严重依赖个人经验。

（3）生产调整无法快速响应外部市场变化，造成经济效益损失；产品产率、质量在传统方法下，提升的空间有限。

二、项目实施

1. 总体实施思路与架构

（1）预期目标

进行大数据平台框架的整体设计；建设大数据管理基础平台；建设装置工艺分析平台，开发工艺数据的关联分析应用，实现装置各点位间关联关系的分析；开发产品收率优化应用，提升产品收率。

（2）实施思路

以 Hadoop 技术为基础构建大数据基础平台，为海量数据的承载提供支撑。在此基础上进行装置工艺分析平台的开发，工艺分析平台的开发分为工程开发和算法开发。工程开发主要包括：需求设计、代码工程化实现以及生产环境部署等。算法开

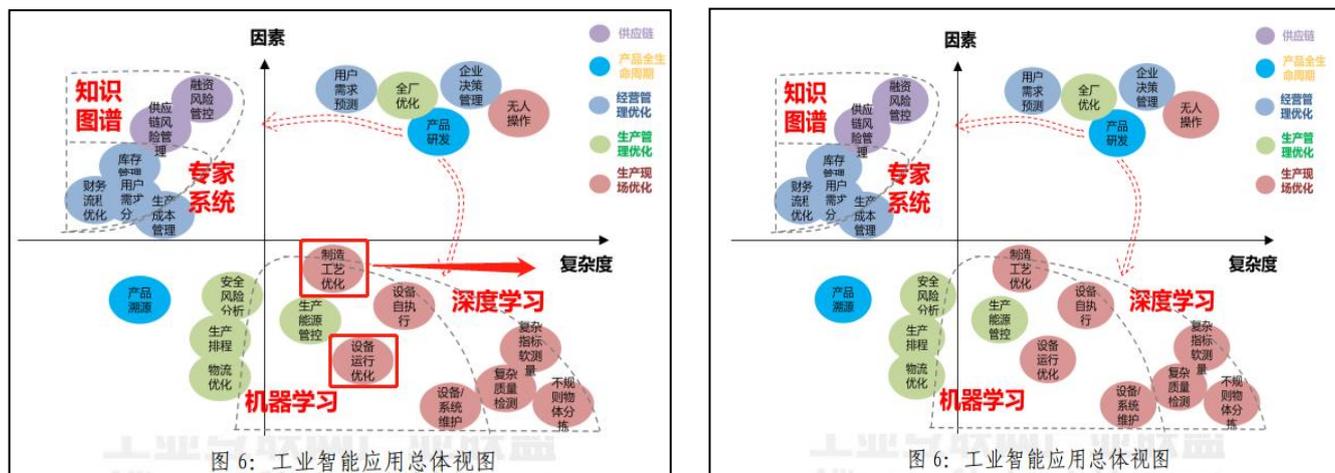
发主要包括：业务理解、数据采集与处理、特征工程、模型训练、模型评价、在线部署、工业验证。

(3) 实施架构



实施架构如图所示：源系统为与最底层，本案例的数据来源为 MES、实施数据库以及 LIMS 系统；向上是数据采集与转换层，主要完成数据的采集、清洗与转换工作；大数据基础平台负责对数据进行管理、操作及查询；业务应用平台针对具体的业务流程、工艺，进行模型的建立，最后将计算分析结果进行可视化，并通过前端展现层展现给用户。

2. 应用场景与技术方案



(1) 应用场景和领域

按照《工业智能白皮书（讨论稿）》图 6 中的标准划分，本案例的应用场景属于生产现场优化，通过设备运行参数的优化来提升制造工艺。未来可能向着深度学习的方向进一步靠拢。

(2) 技术实施方案

● 大数据平台整体设计

- ①设计大数据平台整体框架。
- ②数据源、数据采集、数据存储和数据计算、数据分析和数据挖掘、智能应用和可视化展示。
- ③设计大数据平台技术框架。
- ④设计发展演进路线。
- ⑤提供软件与硬件可行建议。

- 大数据管理基础平台

- ①建设大数据管理基础平台。

- ②支持企业内部/外部数据的快速采集与集成、实现海量数据的存储和高效的数据处理，为分析和数据挖掘应用平台提供数据支持。

- 装置工艺数据分析

基于大数据和机器学习技术，利用大量数据进行深层次的分析挖掘，找到问题关联因子，发现原因，建立解决方案，实现工艺参数相关性分析。

- 催化裂化装置产品收率优化

以催化裂化装置的综合效益为最终优化目标，基于大数据平台历史库中采集的工艺运行、原材料、产出等数据，建立与考核指标关联的预测模型和控制策略，利用新的控制策略给出最优化的参数组合，保证装置运行的“安”、“稳”、“长”、“满”“优”，实现公司的效益最大化。

三、实施效果

1. 经济收益:

项目实施后，催化裂化装置汽油收率可达 0.5%。汽油收率提升，柴油/油浆/烧焦量会有一定程度的下降。取历史数据均值计算，汽油收率每提升 0.5%，柴油下降 0.3%左右，油浆和烧焦量

分别下降 0.1%左右；能耗方面，按平均催化装置每吨原料加工消耗 52 千克标油，能耗增加 2%，每吨原料加工能耗增加 1.04 千克标油计算；产量方面，按照装置 140 万吨/年的加工处理能力计算，每年可产生经济效益 973.9 万元。建立了汽油收率特征分析模型及优化操作指导模型，在两次工业验证中，催化装置汽油收率提升约 0.3%。

2. 管理和社会效益：

为装置操作人员提供装置特征信息显性知识输出，构建了知识积累平台，降低对工艺专家的依赖度。

促进各业务环节的信息共享及数据快速流转，提高决策的合理性和对变化快速反应能力。

响应了国家“中国制造 2025”发展战略，为石化行业信息网络技术应用、创新变革提供了典型应用案例。