

# 在线核磁共振分析仪器

工业 NMR 平台

多物性参数实时分析

以色列技术



CE  ATEX EEC's authorized ATEX representative has reviewed the contents

- 流程生产关键物性实时在线分析核心工具
- 提高装置产能
- 更好的过程控制、分子管理
- 实时检测不合格产品
- 运行成本低
- 炼油，化工，生物技术，农业&食品，研究机构&研发中心，烯烃，聚合物行业应用

# 过程在线 NMR 分析仪器

## 仪表参数

共振核	H <sup>1</sup>
工作频率	60 ±0.5 MHz , H <sup>1</sup>
NMR 工业探头	探头绝热(温度智能), 设计用于接收 10°C 到 120°C 的样品介质, 最大可承受 25 公斤压。
工作环境温度	
无空调	20°C 到 30°C, 允许温度波动 ±5°C
有空调	25°C, 允许温度波动 ±10°C
环境湿度	0~95%, 无凝结
电源要求	UPS 220v, 5A / 380v, 25A

## 磁体系统

磁体	温度恒定自压缩场永久磁体, 计算机控制磁场梯度线圈.
场强	45C° - 1.47 特斯拉
边缘场	磁体壳外小于 1 高斯.
净腔径	直径 30mm
频率稳定性	环境温度变化±5°C, 频率漂移不超过±1000 Hz, H <sup>1</sup> 频率



## 工艺实施应用范例

- 原油调和/原油切换
- 汽油调和
- 柴油调和
- 燃料油调和
- 石脑油裂解
- 润滑油装置
- 催化裂化原料分析
- 催化馏分质量分析
- 常减压装置馏分分析
- 催化重整原料和产品分析
- 加氢精制
- 制药过程在线分析
- 化工生产进料和产品分析

## 工程技术参数

---

检测方法	磁共振频谱
校准方法	化学计量学
多通道能力	6 个不同介质，可调
检测时间	约 2 分钟，取决于具体应用
样品处理	取决于应用要求
通讯	Modbus RS485, TCP/IP

### 重量和尺寸

尺寸	不 锈 钢 外 壳 ， 110x196x75(IP56/NEMA 4X)
重量	400Kg
电源	3 Ø 380 - 415 VAC 25A

### 运行环境条件

环境温度	+10℃~+40℃
环境湿度	30%~90%，无凝结
存储温度	0℃~+45℃
标准流通探头	长: 105cm(48 英寸), 内径: 10mm(3/8 英寸)

### 运行工艺条件

样品温度	+10℃~+120℃
样品最大压力	25 公斤表压
流量要求	1000~3000mL/分钟
仪表风	干燥、无油，最低 3.5 公斤
首次净化风量	250L/分钟，持续 20 分钟
正常净化风量	18L/分钟
校正参比样	水或柴油

## 在线分析物性参数—炼油行业

- 实沸点
- 酸值
- 十六烷指数
- API 比重
- 馏程
- 闪点
- 浊点
- 硫含量
- 凝固点
- 辛烷值 (RON,MON)
- 比重 @ 15C
- 密度
- RVP
- 环烷烃含量
- PIONA
- 黏度
- 倾点
- 水含量
- 芳烃含量
- 苯含量
- 残炭
- 碱性氮
- 沥青质
- 胶质
- 折射指数
- 烷烃
- 芳碳
- 环烷烃碳
- 烷烃碳
- 氢含量

# 在线 NMR 分析系统典型应用一

## 常减压工艺蒸馏装置应用



常压塔 NMR 应用示意图

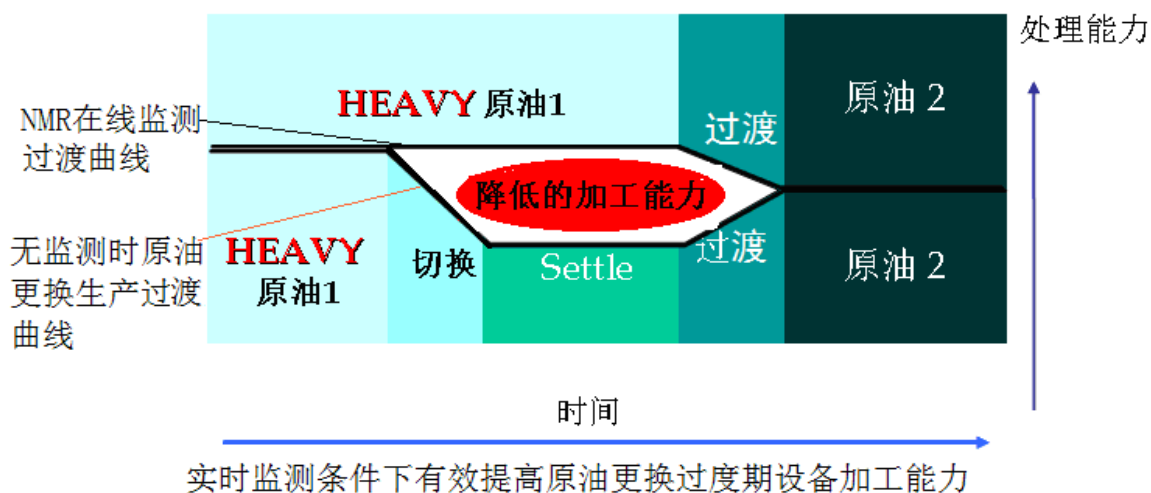
### 单台仪器实现多物流、多指标分析

#### 原油 NMR 实时在线快速评价：

- API 重度指数
- 密度
- 硫含量
- 实沸点（多点）
- 水含量
- 芳烃含量
- TAN
- 胶质含量
- 沥青质含量
- 残炭
- 氢含量
- 碳含量

#### 侧线产品 NMR 在线监测物性参数

- 馏程
- 倾点
- PIONA
- 辛烷值
- RVP
- 凝固点
- 浊点
- 闪点
- API 重度指数
- 环烷烃含量
- 苯含量
- 十六烷值
- 粘度
- 冰点
- 冷滤点
- 密度
- 硫含量



### 常减压装置工艺在线分析的生产收益

- 防止原料切换过程中工艺波动所造成的原料损失
- 提高高附加值产品物流的收率
- 优化侧线产品的切割点
- 严格控制产品的工艺质量指标
- 为工艺控制和优化提供信号输入
- 节能
- 通过严格控制原料装置生产,能提高下游产品工艺操作的稳定性。
- 波谱对变化反应灵敏,确保项目在线分析得到验证并迅速执行。
- NMR 在线分析系统能与先进过程控制结合,实现生产信息化管理

### 在线 NMR 分析仪器特点

- 同时分析多个指标参数
- 单一仪器可进行多种物流分析
- 样品非介入、无损分析,环保安全,维护工作极小
- 产品结构设计保证能在恶劣现场工艺环境下使用
- 可用于有毒有害环境条件下分析
- 结构坚固,无任何移动构件
- 波谱对样品变化反应灵敏,模型操作简单自动校正,智能升级
- 可对系统进行远程诊断跟踪,保证系统的高投用率
- 每个物流标准分析时间: 2分钟

# 在线 NMR 分析系统典型应用二

## 流动催化裂化 (FCCU) 工艺装置应用



催化裂化装置 NMR 应用示意图

### 单台仪器实现多物流、多指标分析

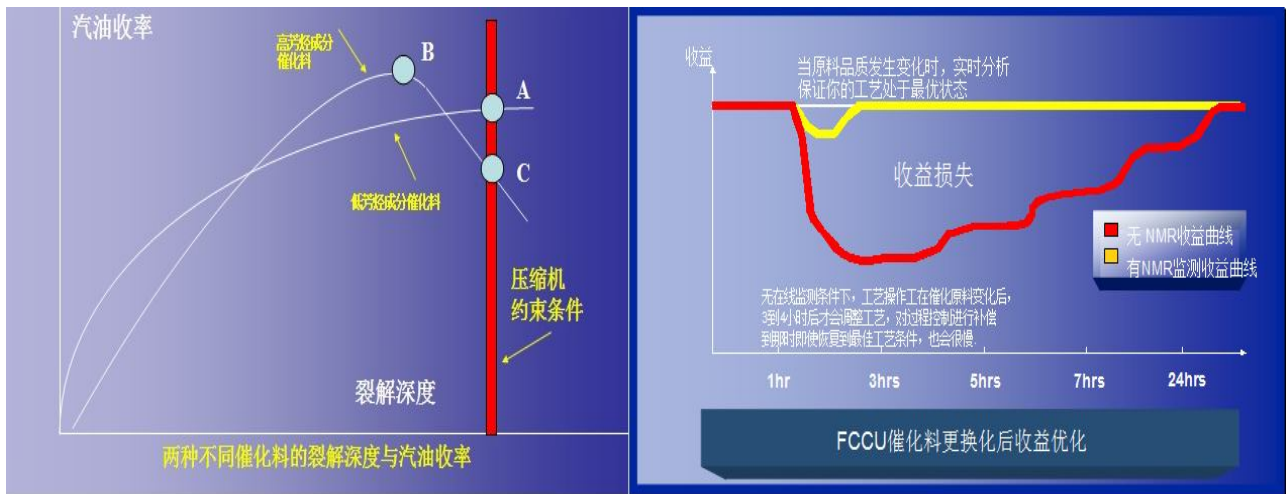
#### 催化料 NMR 实时物性参数分析:

- API 重度指数
- 粘度
- 馏程分析
- 硫含量
- 密度
- 烷烃含量
- 环烷烃含量
- 芳烃含量
- 沥青质含量
- 残炭
- 碱性氮
- 折射指数

#### 分馏产品 NMR 在线监测物性参数

- 馏程
- 密度
- API
- 辛烷值
- RVP
- 凝固点
- 浊点
- 闪点
- 倾点
- 苯含量
- 十六烷值
- 粘度
- 苯胺点
- 冷滤点
- PIONA
- 硫含量
- 十六烷指数





催化料的变化对高附加产品的收率和生产效益影响十分明显

## 催化装置工艺在线分析的生产收益

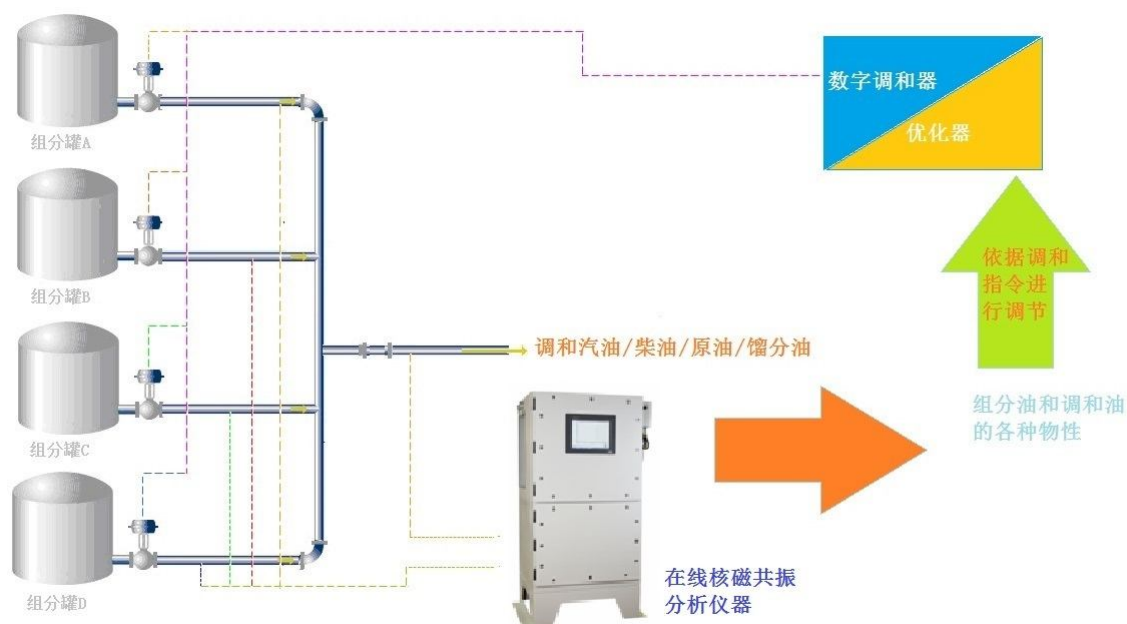
- 保持最佳工艺操作条件，轻松应对催化原料的频繁变化，最大限度的发挥设备的生产效能
- 降低生产过程中能源消耗
- 提高生产控制能力，严格优化生产
- 控制应用转化过程
- 通过稳定生产提高安全水平
- 不管原料怎么变化，在线 NMR 能实时分析出样品的物理和化学性质，实现真正意义上的先进过程控制
- 焦化速率控制
- 催化剂中毒程度跟踪
- 控制硫含量
- 可以显著的提高高附加值产品的收率，确保产品质量，增加生产收益。
- 为下游装置提供稳定的原料，有效提高整个加工链各单元装置的性能

## 在线 NMR 分析仪器技术特点

- 为催化料关键属性实时快速分析提供一种可行方案
- 单一仪器分析多个物流，多种指标参数
- 样品非介入、无损分析，环保安全，维护工作极小
- 产品结构保证能在恶劣现场工艺环境下使用
- 可用于有毒有害环境条件下分析
- 结构坚固，无任何移动构件
- 波谱对样品变化反应灵敏，模型操作简单自动校正，智能升级
- 可对系统进行远程诊断跟踪，保证系统的高投用率
- 分析结果精确，有效性高
- 用一台分析仪就能提供 APC 所需要所有参数值
- 极大降低分析仪器数量和分析人员工作强度

# 在线 NMR 分析系统典型应用三

## 调和工艺装置应用



调和工艺装置 NMR 应用示意图

### 单台仪器实现多物流、多指标分析

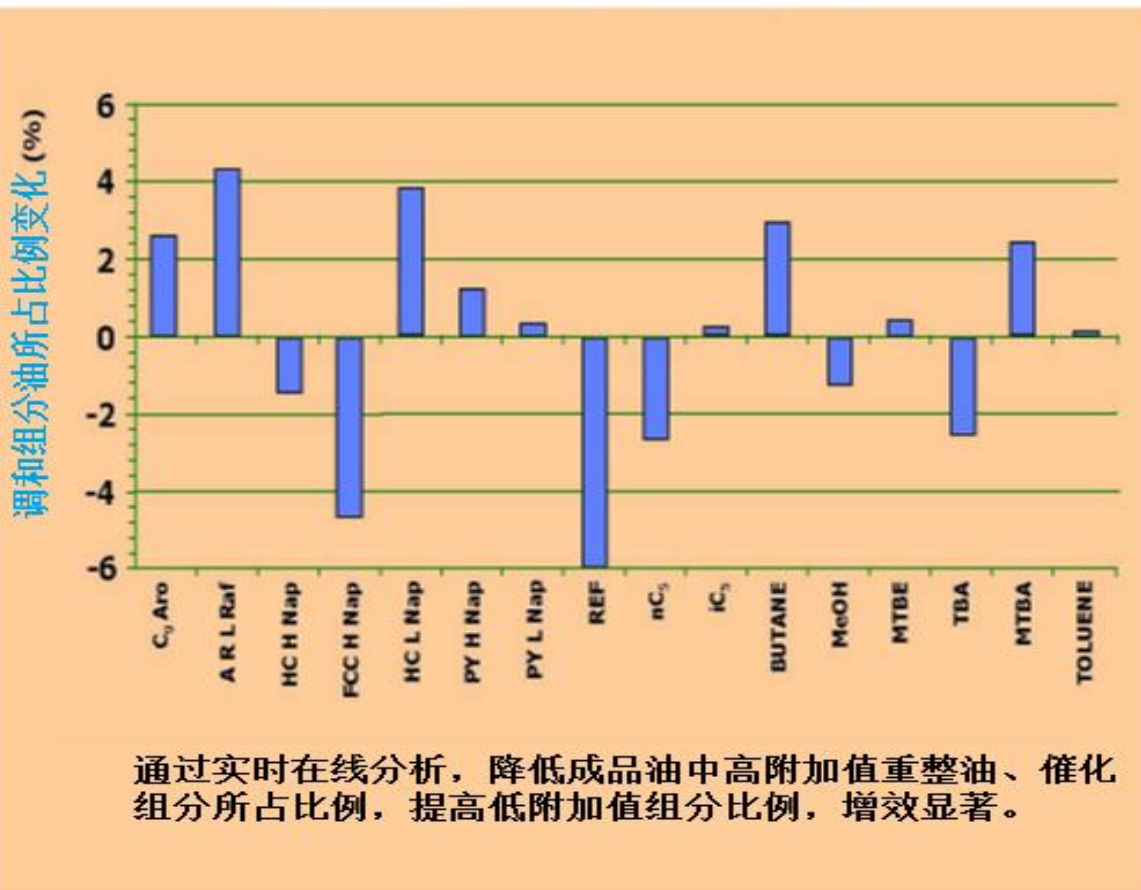
#### 原油调和 NMR 实时在线分析：

- API 重度指数
- 密度
- 硫含量
- 实沸点（多点）
- 水含量
- 芳烃含量
- TAN
- 胶质含量
- 沥青质含量
- 残炭
- 氢含量
- 碳含量

#### 成品油调和 NMR 在线监测物性参数

- 馏程
- 倾点
- PONA
- 辛烷值
- RVP
- 凝固点
- 浊点
- 闪点
- API 指数
- 环烷烃含量
- 苯含量
- 十六烷值
- 粘度
- 冰点
- 冷滤点
- 密度
- 硫含量
- 十六烷指数
- MTBE





### 调和工艺在线分析的生产收益

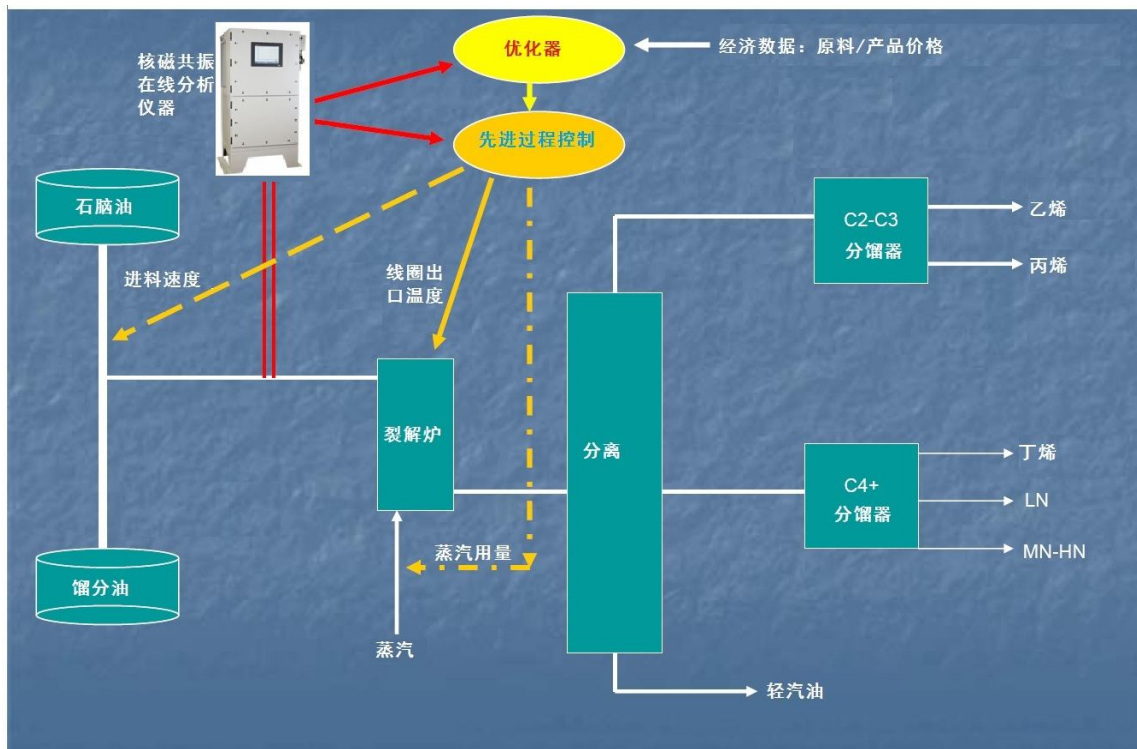
- 原油调和能使装置适应原油产地的频繁变化，实现复杂排产计划
- 原油调和能为 CDU 装置提供稳定油源
- 提高装置单元操作生产灵活性
- 优化原油采购，有效管理原油
  - 成品油调和能减少油品质量盈余
  - 提高一次调和成功率
  - 降低罐区库存
  - 实现产品质量卡边控制，得到高质量的产品
  - 降低高附加值产品在调和中的比例，显著提高经济效益
  - 减少能耗

### 在线 NMR 分析仪器特点

- 同时分析多个指标参数
- 单台仪器顺序分析多种物流介质
- 样品非介入、无损分析，环保安全，维护工作量极小
- 产品结构设计保证能在恶劣现场工艺环境下使用
- 可用于有毒有害环境条件下分析
- 结构坚固，无任何移动构件
- 波谱对样品变化反应灵敏，模型操作简单自动校正，智能升级
- 可对系统进行远程诊断跟踪，保证系统的高投用率
- 每个物流标准分析时间：2 分钟

# 在线 NMR 分析系统

## 乙烯裂解工艺装置应用



乙烯裂解工艺装置 NMR 应用示意图

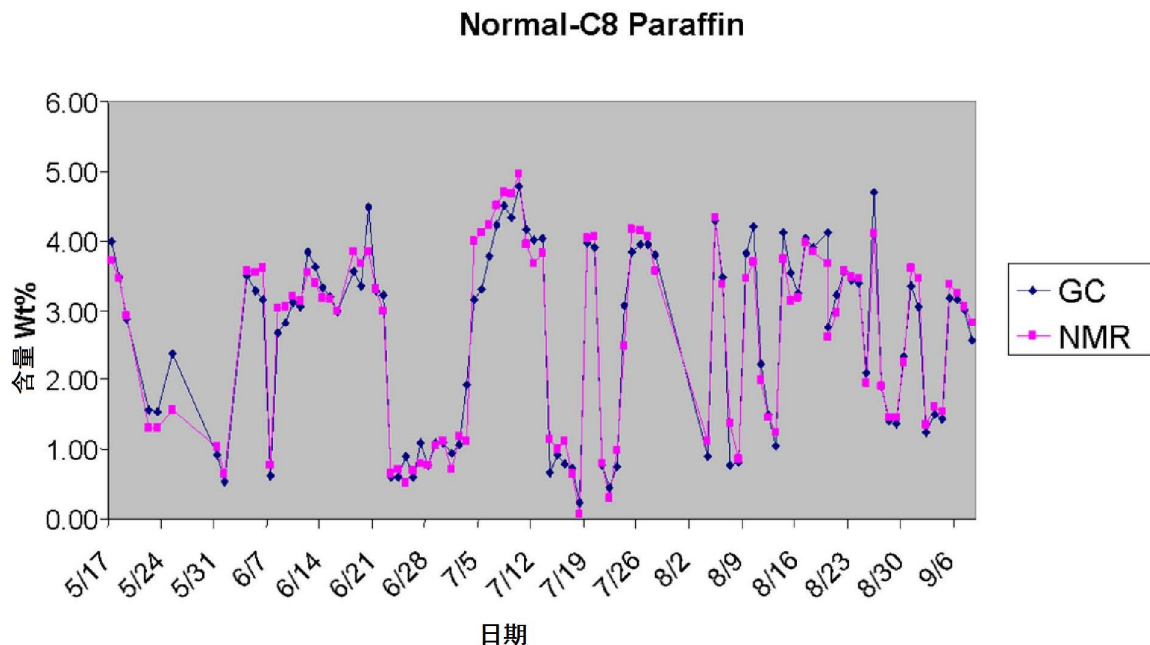
### 单台仪器实现多物流、多指标分析

#### 乙烯裂解料 NMR 在线分析物性参数:

- |          |          |
|----------|----------|
| ● PIONA  | ● 详细的烃分析 |
| ● 馏程     | ● 环戊烷    |
| ● 硫含量    | ● 环己烷    |
| ● API 比重 | ● 甲基-环戊烷 |
| ● 密度     | ● 甲基环己烷  |
| ● 氢含量    | ● 苯含量    |
| ● 粘度     | ● 甲苯     |
|          | ● 乙苯     |
|          | ● 二甲苯    |

#### 乙烯裂解料 NMR 分析种类

- 各种石脑油
- 凝析油
- 柴油
- 瓦斯油



**NMR 工艺生产实时检测长期跟踪效果图**

## 乙烯裂解工艺原料在线分析的生产收益

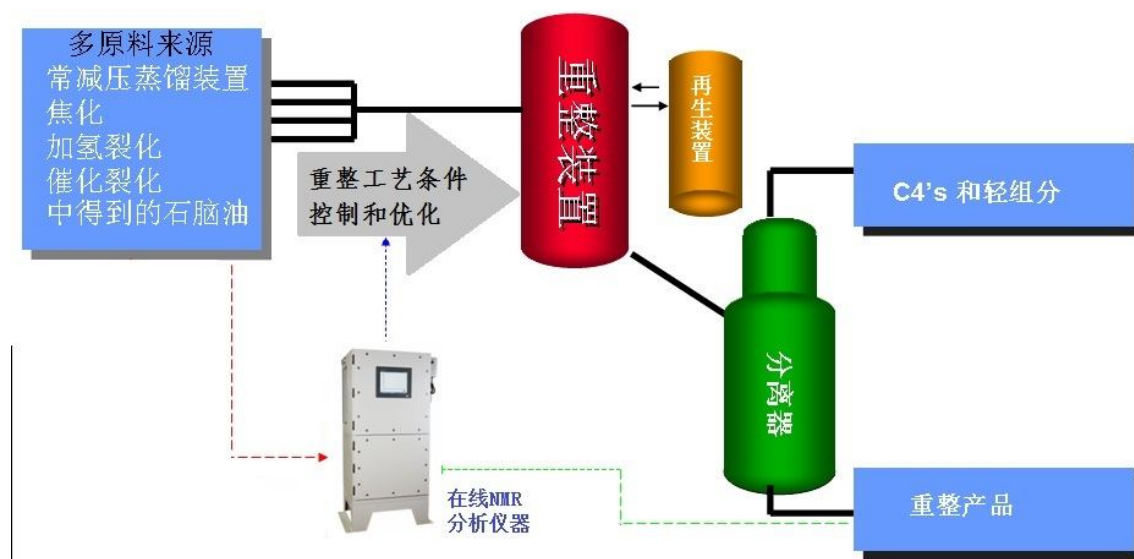
- 实时分析关键物性数据, 提高设备的加工处理能力, 使设备工作在最佳状态
- 装置能够适应原料的频繁变换
- 有助生产紧贴工艺装置的约束条件
- 对原料进行更好的利用和管理
- 提高高附加值烯烃的收率
- 降低能耗
- 模型有利于 RTO 分析
- 提高裂解炉的使用期限 (反应过程中会生焦)
- 对生产周期和脱焦工艺车间进行有效管理
- 降低实验室离线分析强度, 或取消对应物性的实验室采样分析

## 在线 NMR 分析仪器特点

- 只有 NMR 能够长期有效的在几分钟内提供液体原料的全部组成信息
- 同时分析多个指标参数
- 单台仪器顺序分析多种物流介质
- 样品非介入、无损分析, 样品量少, 维护工作量极小
- 产品结构设计保证能在恶劣现场工艺环境下使用
- 可用于有毒有害环境条件下分析
- 结构坚固, 无任何移动构件
- 波谱对样品变化反应灵敏, 模型操作简单自动校正, 智能升级
- 可对系统进行远程诊断跟踪, 保证系统的高投用率
- 每个物流标准分析时间: 2 分钟

# 在线 NMR 分析系统

## 重整工艺装置应用



重整工艺装置 NMR 应用示意图

### 单台仪器实现多物流、多指标分析

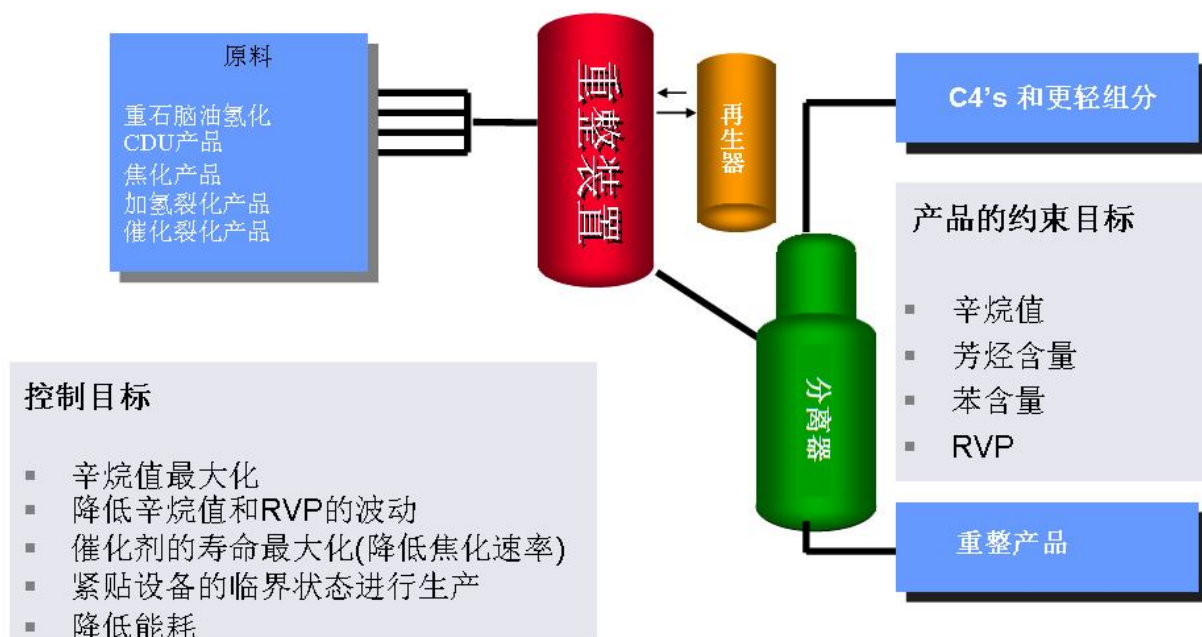
#### 重整原料油 NMR 实时在线分析：

- API 指数
- 密度
- 馏程（多点）
- PIONA

#### 重整生成油 NMR 在线监测物性参数

- 馏程
- 密度
- PIONA
- 研究法辛烷值
- 马达法辛烷值
- RVP

# CCR – 约束和控制目标



NMR 实时在线分析可有效的实现重整工艺的生产控制目标

## 重整工艺在线分析的生产收益

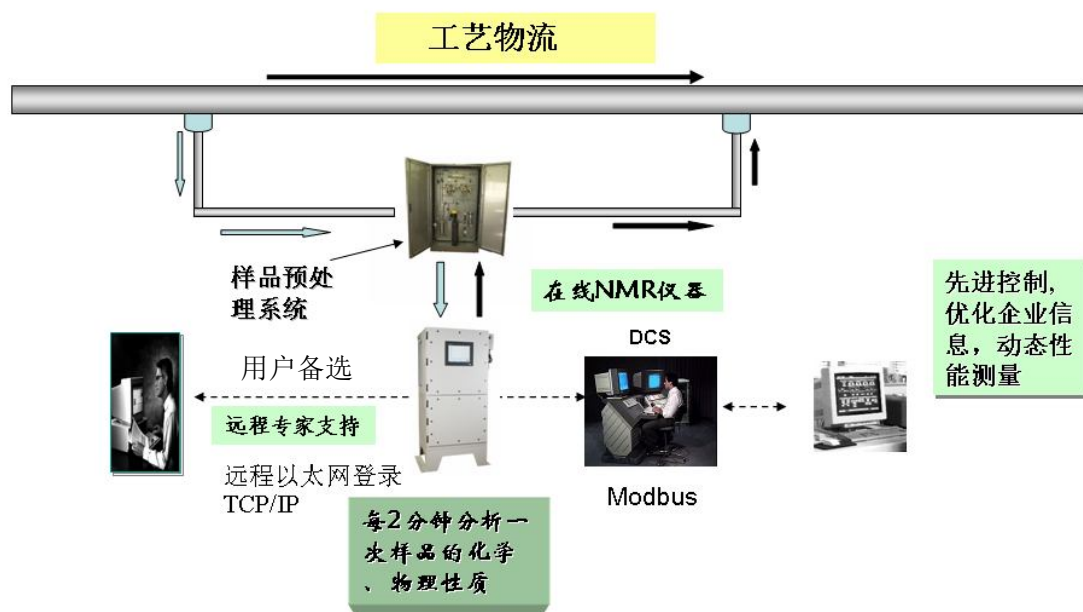
- 稳定生产工艺条件
- 保证产品辛烷值最大化
- 降低辛烷值和 RVP 蒸汽压的波动程度
- 通过控制焦化速率，增加催化剂的寿命
- 实现生产产品质量卡边控制
- 减少能源消耗，降低生产成本
- 完全实现物性参数分析检测的在线化、实时化
- 有能力提高装置收率
- 有助生产紧贴工艺装置的约束条件
- 取消实验室分析采样

## 在线 NMR 分析仪器特点

- 同时分析多个指标参数
- 单台仪器顺序分析多种物流介质
- 样品非介入、无损分析，样品量少，维护工作量极小
- 产品结构保证能在恶劣现场工艺环境下使用
- 可用于有毒有害环境条件下分析
- 结构坚固，无任何移动构件
- 波谱对样品变化反应灵敏，模型操作简单自动校正，智能升级
- 可对系统进行远程诊断跟踪，保证系统的高投用率
- 每个物流标准分析时间：2 分钟



## 在线NMR分析仪器现场工艺流程示意图



# 在线 NMR 分析—实时感知物性的魅力

北京凯利安能科技有限公司  
北京市通州区富力运河 10 号  
邮编: 101100  
电话: 18511751428  
邮箱: peterweits@163.com  
网站: www.bjklan.com