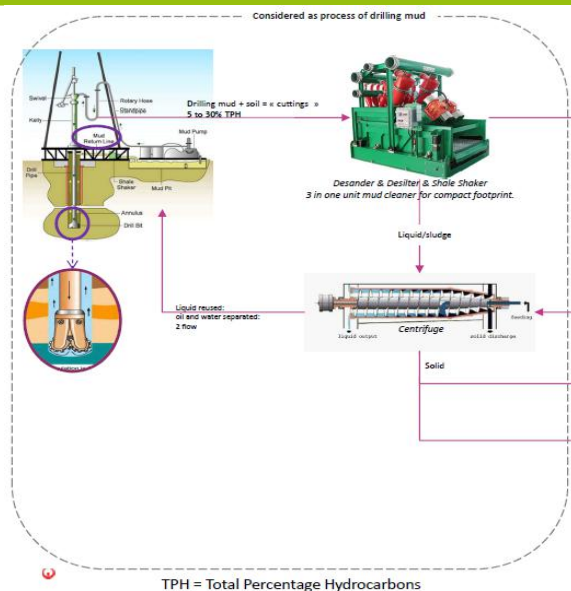




油泥处理技术的发展



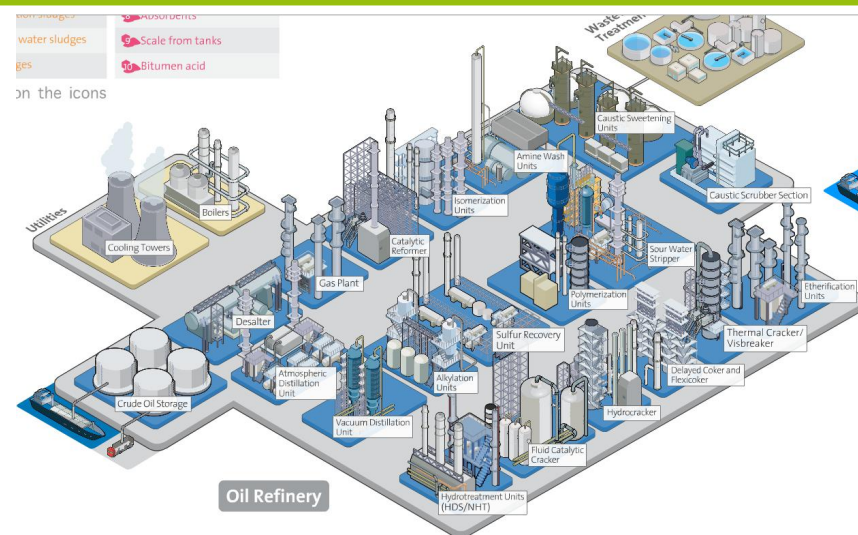
油气行业产生的含油污泥



采油作业 (海上&陆地)



常规油气 - 罐底泥、落地泥、联合站污水场污泥
非常规油气 - 油基岩屑



炼化厂



炼化厂三泥 - 池底泥、浮渣、生化污泥



油泥处理现状

含油污泥主要包括石油开采、炼制、集输和事故过程中产生的落地油泥、沉降罐油泥及联合站浮渣底泥等。由于油泥所含烃类物质对环境危害比较大，因此被列入《国家危险废物名录》（HW08）

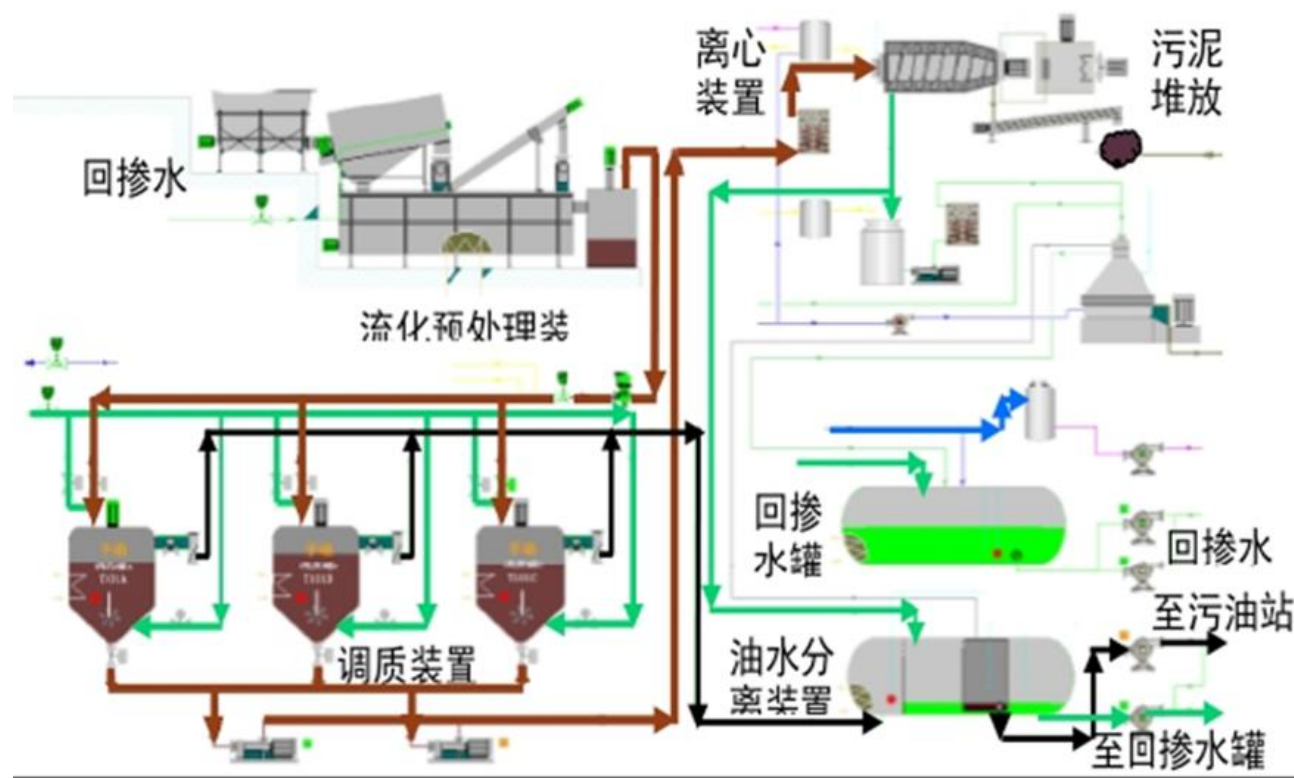
最初，开采企业的一般做法是将含油污泥就地固化填埋。这样会对周边的土壤、地下水环境产生很大影响,随着最新环保法律的逐步出台，这种含油污泥的处理方法已经不再使用。

随着环保法规的要求，开采和炼制企业都增加了现场油泥处理装置，现在常见的工艺有：

- 自然干化
- 机械干化
- 固液分离
- 热萃取
- 干化
- 焚烧

常用油田油泥处理工艺流程（流化、调质和离心分离）

油田含油污泥由罐车送入油泥处理场，卸料后进入油泥收集池。根据进料的油泥含固率，加入部分回掺水，以保证油泥的流动要求。自动进料装置采用双梁桥式吊车，将含油污泥送入自动进料装置的螺旋输送机。为便于操作，在含油污泥收集池自动进料出口与预处理装置衔接处加设防泥挡板。预处理装置也需要加入回掺水，确保进入后续调制装置油泥的流动性。采用螺杆泵将油泥泵送入调制罐内，需要根据油泥原料组成，及时调整调质罐上层浮油收油位置，确保上层浮油和污水输入油水分离装置，底下部分则送入离心机，这样可以减少离心处理装置的处理负荷。离心机分离获得的干化油泥送入污泥堆场，离心液进入油水分离罐。油水分离后，废油回收，污水进入厂区污水站处理。整套工艺各装置预留取样头，满足对整套工艺的效果监测。油田含油污泥处理工艺流程示意图见右图，经离心脱水工艺处理后，污泥中含油量 $\leq 2.0\%$ ，含水 $\leq 80\%$ ，达到《油田含油污泥综合利用污染控制标准》DB23/T1413-2010中要求，处理后的污泥用于铺路、垫井场中。



油田含油污泥处理工艺流程示意图

危废资源回收利用现状

在危废相关政策和法律的推动下，我国危废利用和处置发生了重大变化，危废处理方式从末端处置走向回收利用。行业呈现明显的淘汰整合趋势；非法从事危废收集、处理的现象明显好转，行业规范程度不断提升。

同时，我国危废利用处置行业整体技术水平偏低，全国危废利用处置设施布局不合理、标准规范难以满足实际需要等老问题，仍在影响行业发展。

因此，危废利用处置行业和企业应转变理念，以绿色发展的眼光审视产业布局和发展方向，着重进行模式创新和技术转型升级，提高危废利用处置总体水平，助力“发展生态文明、建设美丽中国”。

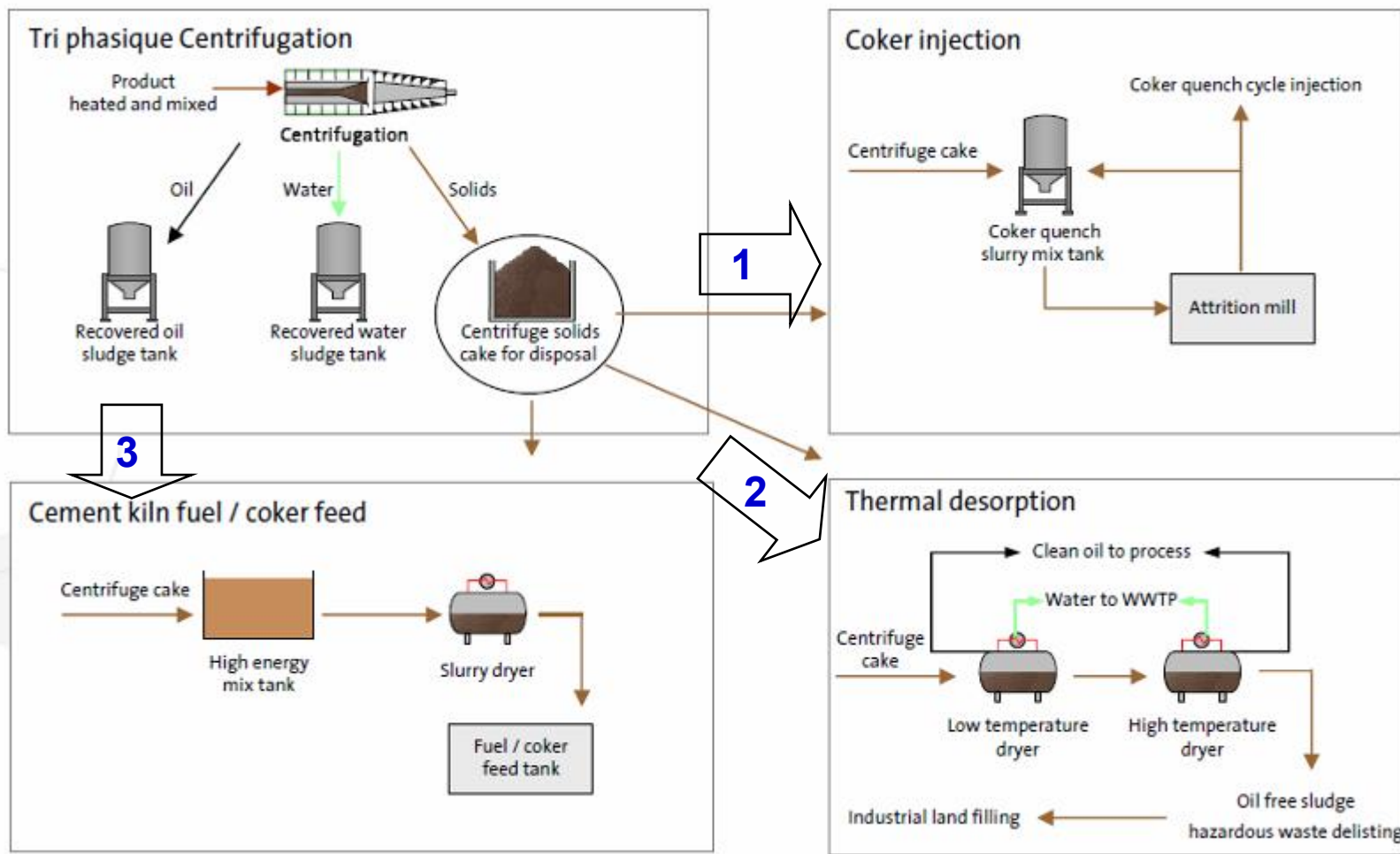
而油泥处理的资源回收利用，也需要更多技术服务和运维单位一起协作，提高资源的回收利用率，实现油气行业的绿色生产。

下面介绍几种国外炼化污泥的资源回收利用方式。

炼化油泥资源回收利用简述

油泥经过离心机三相分离后产生：油、水和泥饼。油回收利用；水进入污水场；泥饼可以有三种利用方式。

方法3 – 燃料
泥饼和其他有热值的废料进行混合，经过干化和成型处理，生产燃料，用于炼厂焦化或者其它用途。



方法1 – 息焦
泥饼经过球磨机处理后，作为炼化厂焦化装置的息焦材料。

方法2 – 减量
热脱附泥饼经过低温干化和高温热脱附处理后，可以达到0.3%以下含油率，经过鉴定后用于建材生产。

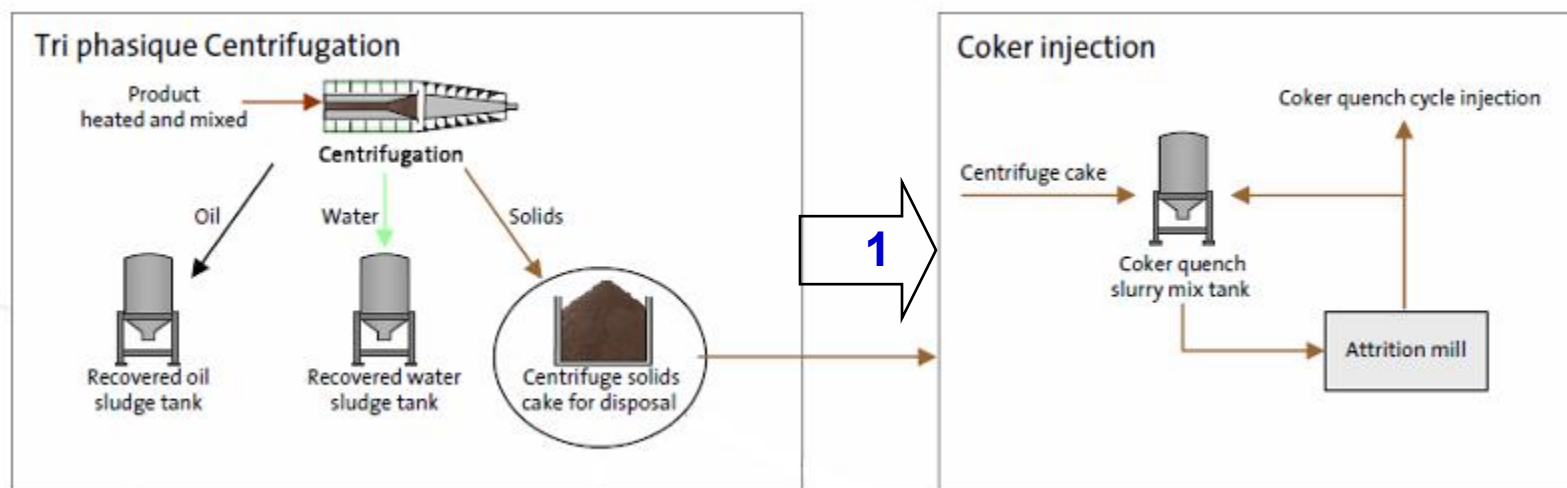
泥饼利用方法一：息焦

国外炼油厂通常使用三相离心分离机来处理油泥，经过离心脱水后的泥饼含固率一般低于**35%**。

方法1：泥饼作为息焦材料

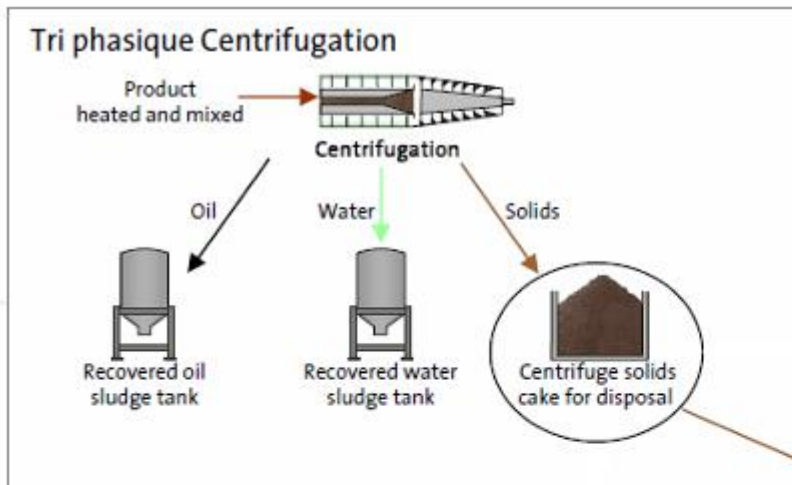
进入（延迟）焦化炉的固体颗粒需要符合相应要求，因此泥饼作为息焦材料也必须符合相关技术要求。泥饼送入一套颗粒控制系统，由一台球磨机和一台旋流分离器组成，颗粒控制系统可以保证泥饼颗粒的粒径小于**20 μm** ，以满足息焦工艺要求。

大部分炼化工厂都配置了焦化系统，因此方法1可以作为“内循环”方式，厂内部分消化油泥，减少最终外送的固体污染物。



泥饼利用方法二：减量

方法2：利用两级干化（焚烧）对油泥减量



低温干化: 控制温度 250℃
热介质 → 蒸汽或热油

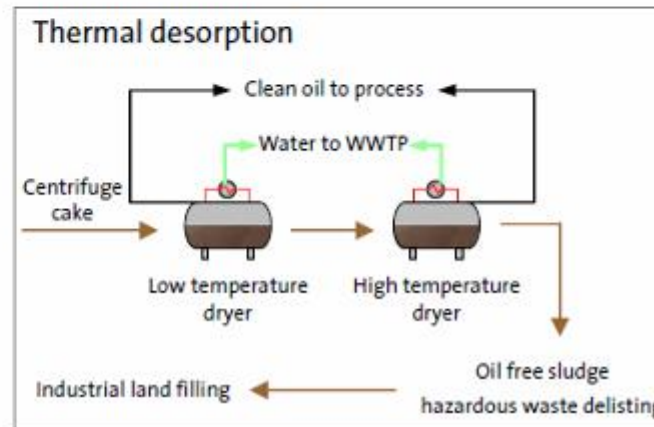
高温干化: 控制温度 550 to 600 °C
热介质 → 电加热

高温焚烧: 控制温度 550 to 600 °C
直接热脱附、间接热脱附

处理效果:

- 油 from 15% to 0%
- 水 from 50% to 0%
- 固体 from 35% to 100%
- 密度 1442 ~ 1602 kg/m³

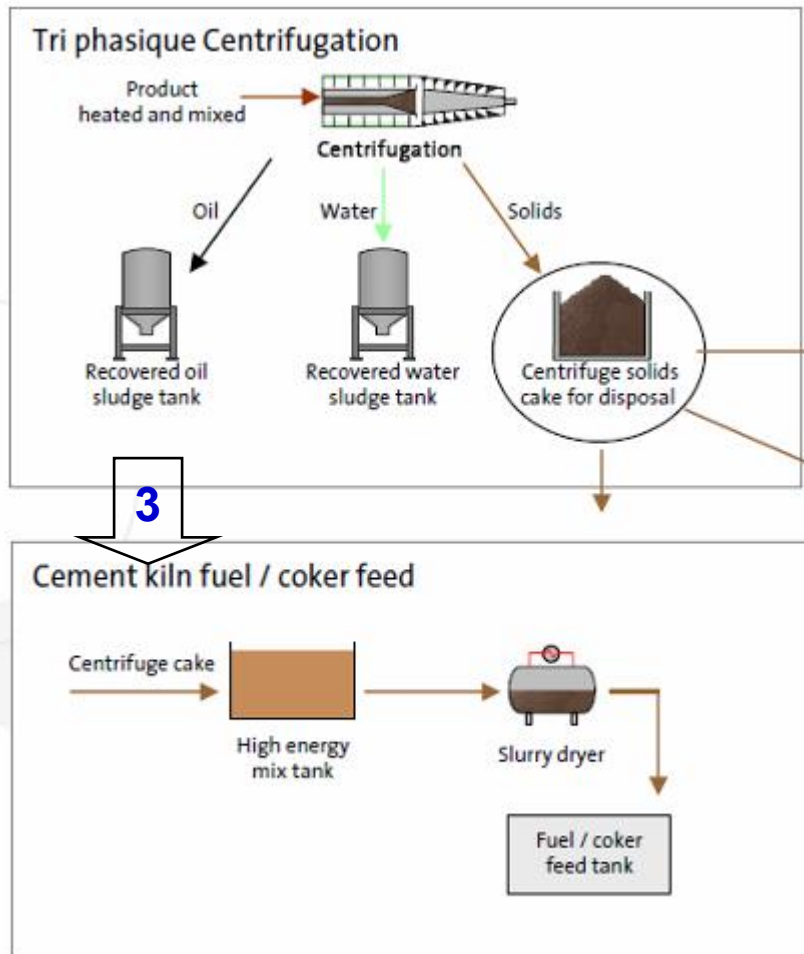
2



处理后的残渣，含油量通常低于0.3%。按照不同地区的法律要求，送往填埋场处置。

泥饼利用方法三：燃料

方法3：制作燃料



由于大气排放等环保限制，通常只能生产低热值燃料。采用油泥泥饼作为混合燃料使用，需要因地制宜，经过测试后使用为宜。

息焦案例 - Citgo petroleum, Lake Charles

➤ 步骤一：油泥调质准备

- 油泥进料罐
- 蒸汽加热流化系统
- 搅拌
- 破乳

- 最终产品:

1. 回收油*
2. 息焦泥

*回收油含水分和杂质 < 2%

➤ 步骤二：三相分离

- 三相离心分离机
- 高分子药剂
- 回收存储和运输

➤ 步骤三：固体颗粒控制系统

- 旋流分离器
- 球磨机



Oil contaminated soil



Oil sludge



Oily water



Oil & hydrocarbon

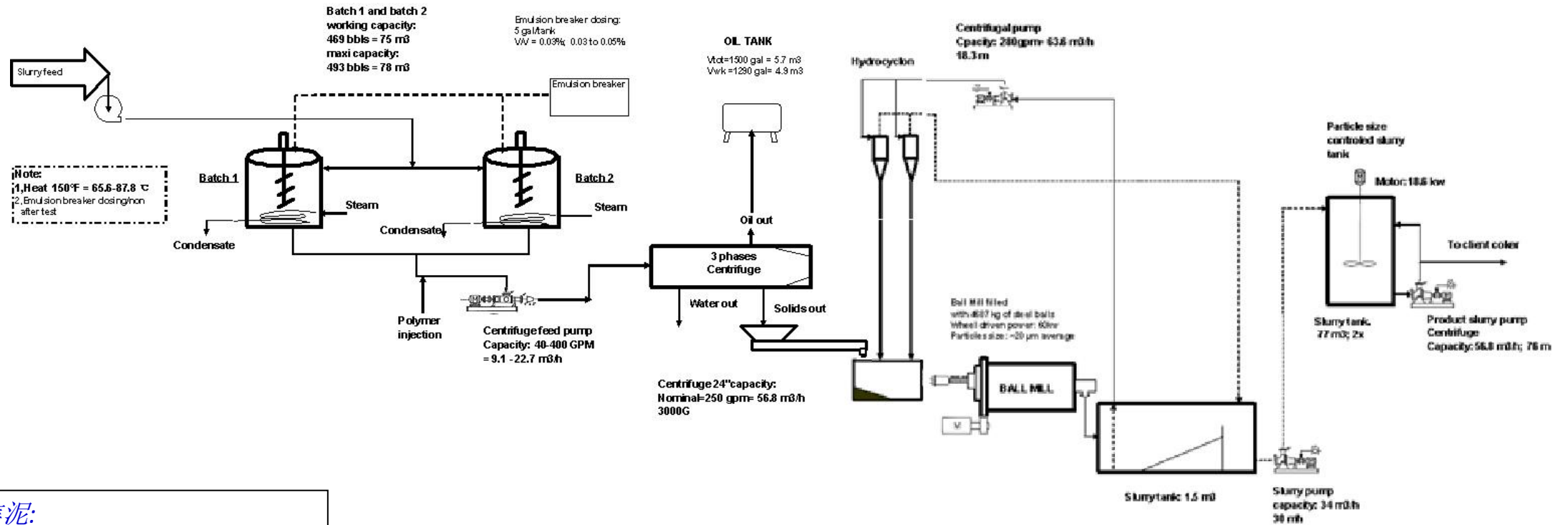


Water



Cleaned solids

息焦案例 - Citgo petroleum, Lake Charles



息焦泥:

12 – 15 % TSS

Particle size < 20 µm

减量案例 – Marathon Oil

➤ 步骤一：油泥调质准备

- 油泥进料罐
- 蒸汽加热流化系统
- 搅拌
- 破乳

➤ 步骤二：三相分离

- 三相离心分离机
- 高分子药剂
- 回收存储和运输

➤ 步骤三：热脱附

- 低温干化
- 高温脱附

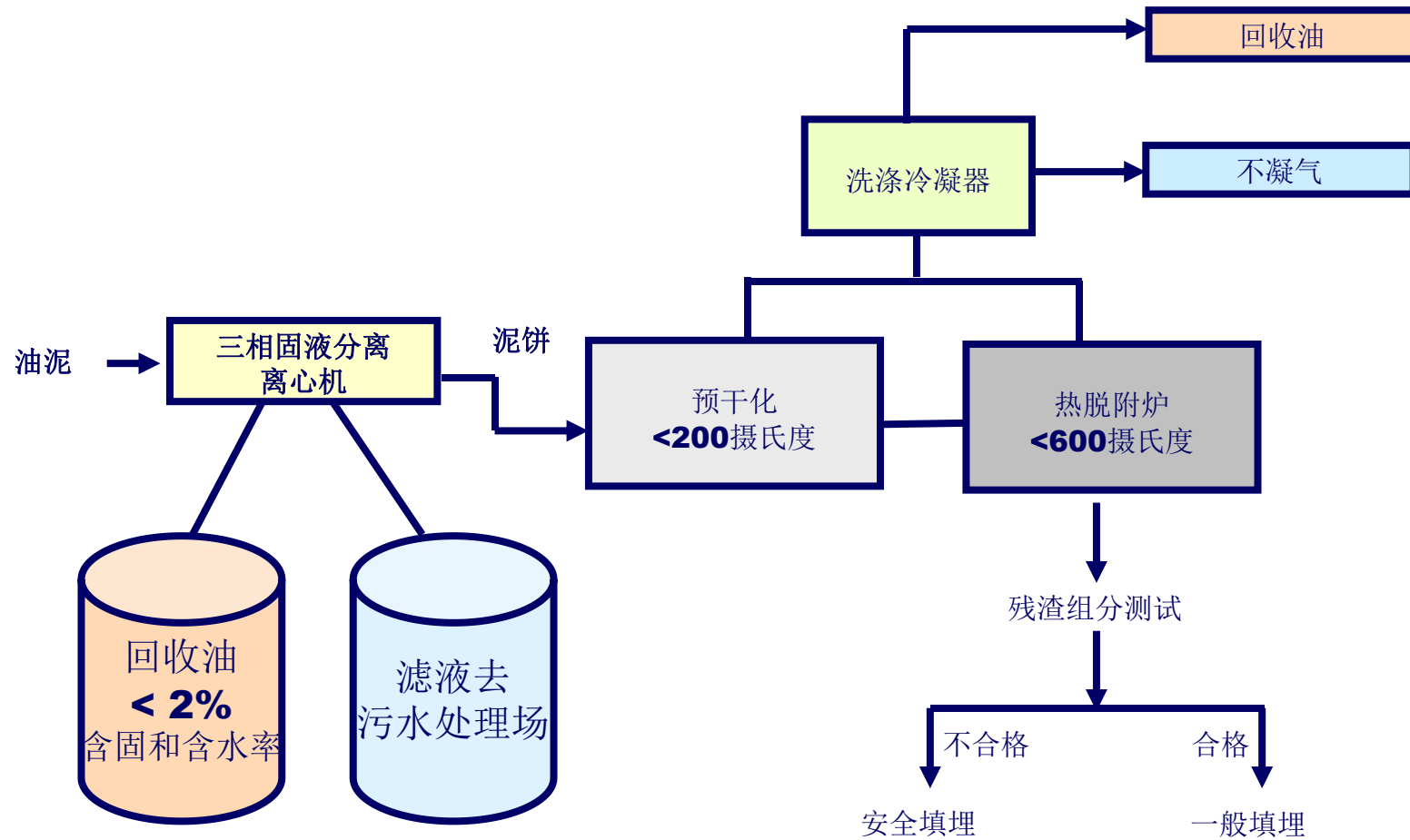
- 最终产品:

1. 回收油*
2. 残渣（申请危废豁免）

*回收油含水分和杂质 < 2%



减量案例 – Marathon Oil



含油污泥项目实施方法

典型的含油污泥处置项目可被分为六个阶段

1. 场地调查
 - 识别所有油泥的来源。
2. 油泥处置工艺的瓶颈
 - 确定各类油泥来源限制和处置工艺。
3. 确定问题所在
 - 确定处置和资源回收的可能性。
4. 物料平衡
 - 测试和分析，获得各类油泥的物料数据。
5. 技术-经济分析
 - 对可行工艺方案进行技术和经济分析。
6. 验证
 - 验证准备的处置工艺。如果需要，进行必要的实验室小试或者在工业场地进行中试。



含油污泥项目实施目标

- 实现绿色油气生产。
- 回收和利用含油污泥处理过程中产生的热能、油和残渣。
- 控制和减少异味排放。
- 符合环保法规的可持续发展。



我们的使命 “资源再生 生生不息”

持续改进人类获取资源的机会，同时保护资源，并实现资源再生



获取资源

提供的运营解决方案消耗更少的环境资源，达到更高经济效益，因此可以扩大潜在可用资源和现有资源的使用范围。



保护资源

开发解决方案来保护资源并优化资源使用，同时确保资源在整体使用周期的质量和效率。



回收资源

提供能创造新型“二次”资源的解决方案，这些资源将缓解“一次”自然资源日益稀缺的状况。为社会和经济发展创造新的机会，同时保护环境。