



# 移动污染土壤修复技术

改变传统模式的设备化移动式固废治理服务



北京艺高人和工程设备有限公司

## 为什么要进行土壤修复

- 土壤中的污染物限制了土地现在和未来的使用
- 排除健康和环境风险
- 法律强制要求



## 移动式污染土壤修复技术

- ❑ 污染土壤修复技术基于热解析；
- ❑ 工程项目设备化，没有项目建设审批环节；
- ❑ 便捷的移动式设备，可现场也可异地修复，无需永久建设用地；
- ❑ 预约登门服务，节省了用户的建设投资；
- ❑ 焚烧残渣可就地回填，满足欧盟标准；
- ❑ 尾气达到欧盟烟气排放标准；
- ❑ 处理量大，时间短；
- ❑ 可修复到期填埋场；





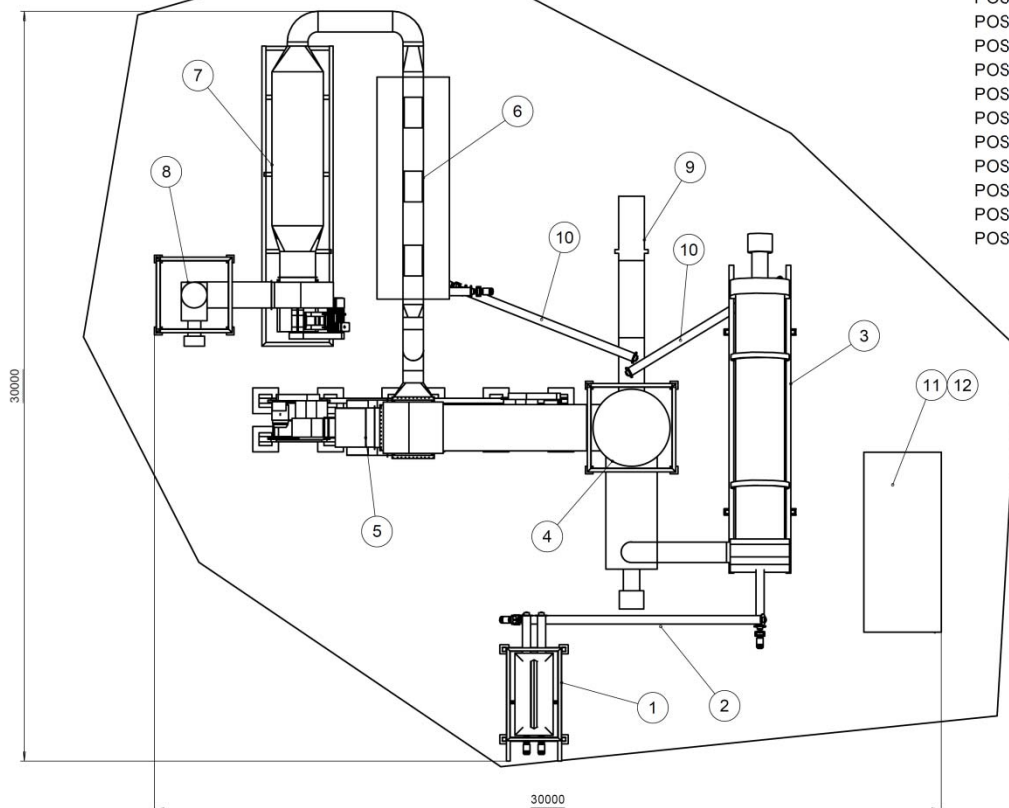
北京艺高人和工程设备有限公司

## 污染土壤修复技术与相关标准

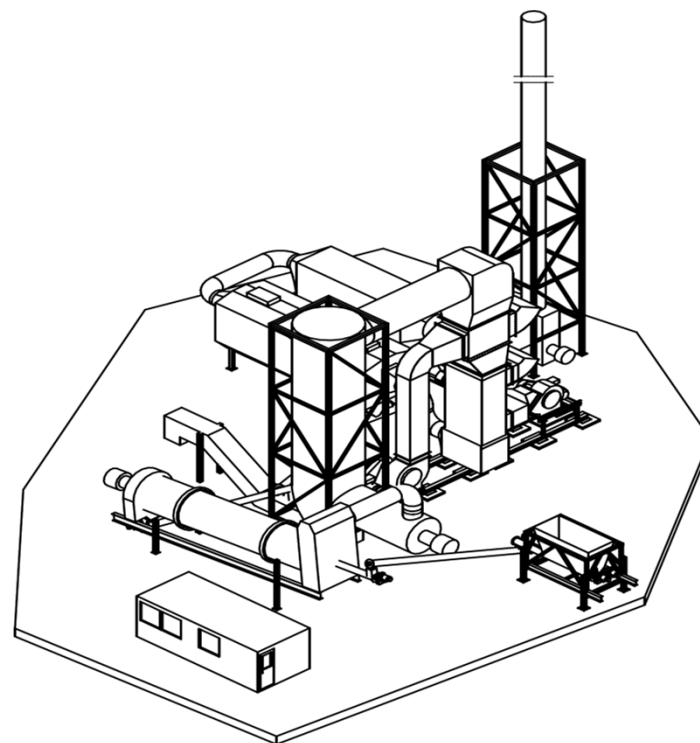
| 物质                                                     | 烟气中的浓度                             | 欧盟标准允许的浓度                    | 中国<br>《危险废物焚烧污<br>染控制标准》<br>GB18484-2001 |
|--------------------------------------------------------|------------------------------------|------------------------------|------------------------------------------|
| Total particles总离子                                     | 10                                 | 10                           |                                          |
| Total organic carbon (TOC)总有机碳                         | <1                                 | 10                           |                                          |
| Hydrochloric acid (HCl)氯化氢                             | <1                                 | 10                           | 70                                       |
| Hydrofluoric acid (HF)氢氟酸                              | <1                                 | 1                            | 7                                        |
| Sulphur dioxide (SO <sub>2</sub> )二氧化硫                 | 43                                 | 50                           | 300                                      |
| Nitrogen oxides (NO <sub>x</sub> )氮氧化物                 | 143                                | 200                          | 500                                      |
| Carbon dioxide (CO <sub>2</sub> )二氧化碳                  | 7.5%                               | not required                 | 6%-10%                                   |
| Carbon monoxide (CO)一氧化碳                               | 2                                  | 50                           | 80                                       |
| Metals: Cd + Ti镉与钛                                     | 0.00001                            | 0.05                         | 0.1                                      |
| Metals: Hg汞                                            | 0.001                              | 0.05                         | 0.1                                      |
| Metals: Sb+As+Pb+Cr+Co+Cu+Mn+Ni+V<br>锑+砷+铅+铬+钴+铜+锰+镍+钒 | 0.022                              | 0.500                        | 4.0                                      |
| Dioxin/Furans(I-TEQ)二噁英/呋喃                             | 0,0007 TEQ<br>(ng/m <sup>3</sup> ) | 0,1 TEQ (ng/m <sup>3</sup> ) | 0,5TEQ (ng/m <sup>3</sup> )              |

## 处置单元的平面布置

1. FEEDERSILO 给料器
2. FEEDERSCREW 给料螺旋
3. DESORBER DRUM FURNACE 旋转窑
4. OXYDISER 二燃室
5. HEAT EXCHANGER 换热器
6. EXHAUST FILTER 烟气除尘器
7. GAS SCRUBBER 洗涤塔
8. CHIMNEY 烟囱



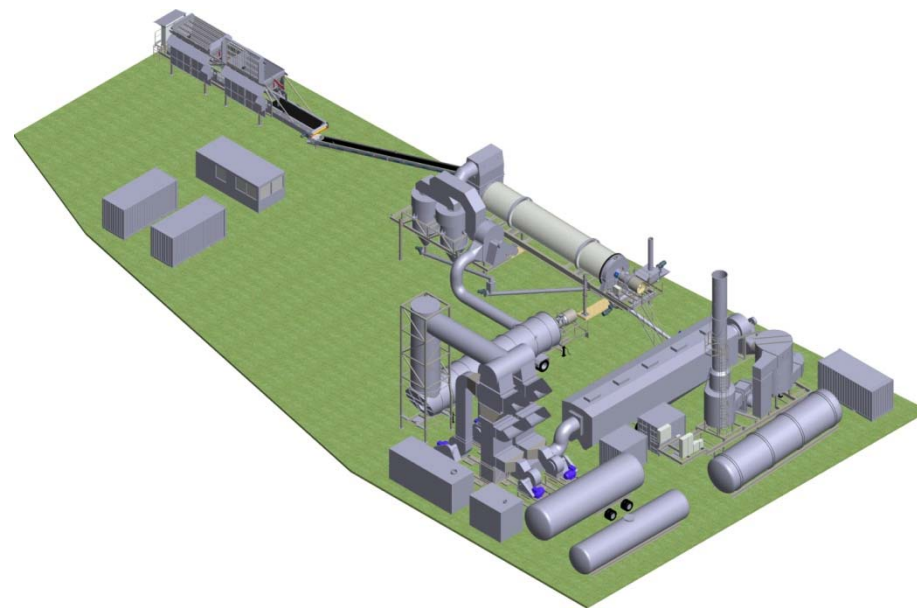
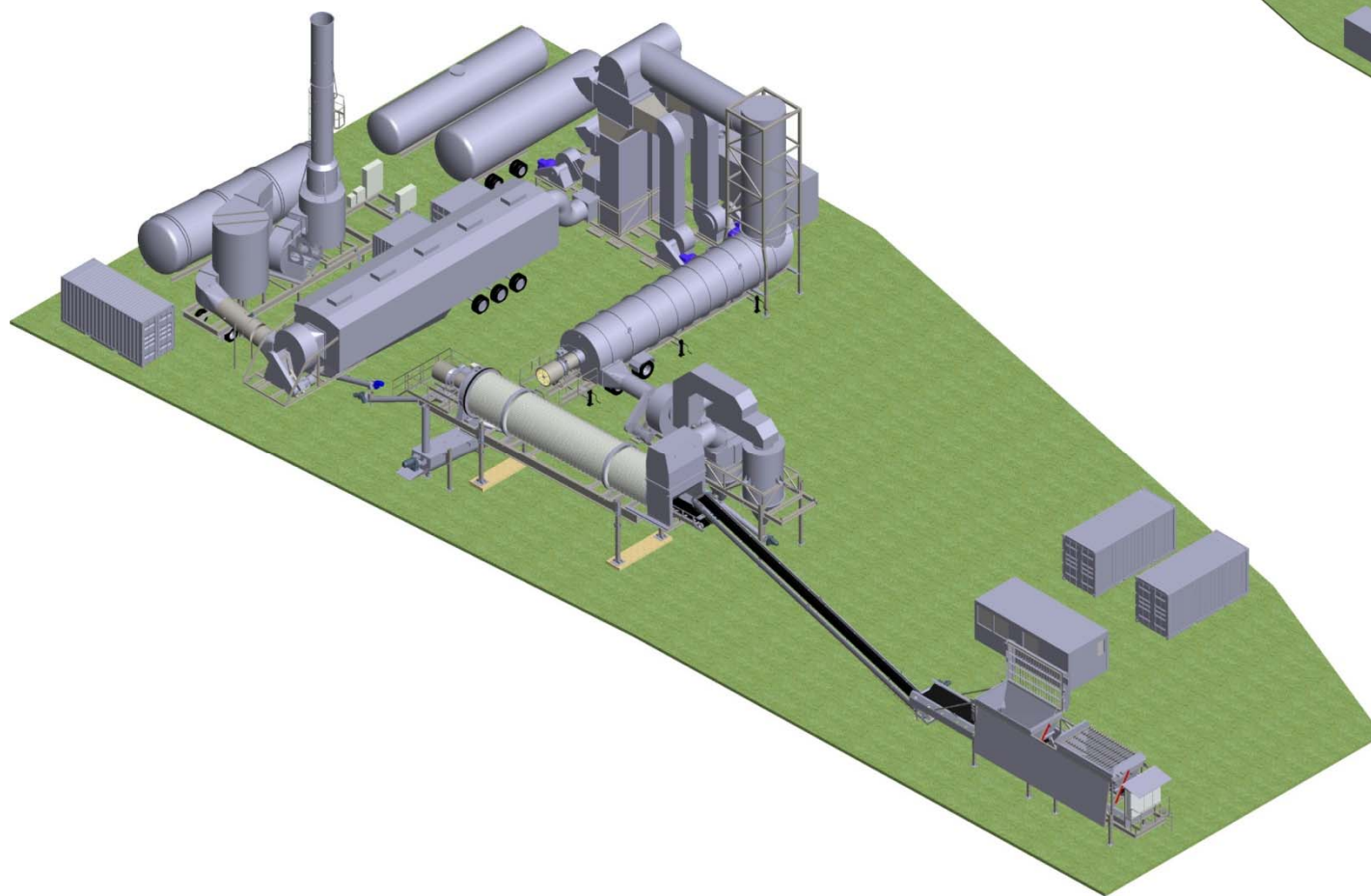
POS 1.  
POS 2.  
POS 3.  
POS 4.  
POS 5.  
POS 6.  
POS 7.  
POS 8.  
POS 9.  
POS 10  
POS 11  
POS 12



9. ASH CONDENSER  
灰渣冷却器
10. ASH COLLECTING SCREWS  
飞灰收集螺旋
11. AUTOMATION AND  
ELECTRIC SYSTEM  
自控和电气系统
12. CONTROL CABIN and  
EMISSION CONTROL  
控制室与排放控制



## 处置单元的平面布置



北京艺高人和工程设备有限公司

## FEED HOPPER 上料器

The capacity is adjusted according to: 处理能力依据

□ concentration and quality of the pollutant

污染物的浓度和质量

□ properties of the soil / material which are treated

被处理物料的性质



北京艺高人和工程设备有限公司

## DESORBER DRUM 解析窑

- Material is heated 200–800°C depending on the pollutant. compounds are desorbed in gaseous form.

根据污染物组份将物料加热至200-800°C,化合物以气态形式被解吸释放出来



## CYCLONE 旋风分离器

- Removes coarse particles from the gas stream  
去除烟气中的大颗粒





## OXIDIZER 二燃室（氧化器）



□ Temperature range  
of +850 – 1100°C  
destroy pollutants

在850-1100°C温度区间内  
彻底焚毁污染物

北京艺高人和工程设备有限公司

## BAG HOUSE布袋除尘器

- Is a filter and finalises emissions to extremely low level.

过滤装置，使最终排放物降至极低水平。



北京艺高人和工程设备有限公司

## Scrubber Tower 碱洗塔

- By NaOH Washing out the acid gas in order to meet the emission standard.

通过NaOH洗涤脱除酸性气体，使最终排放物达标。



## SOIL CONDITIONER 密闭出渣

- Treated particles are re-combined to cleaned-up soil (not heavy metals)

处理过的烟尘颗粒与焚烧净化后的残渣（无重金属）重新混合

- dry soil is wetted to prevent dusting

湿式出渣，减少粉尘



## PROCESS CONTROL 工艺控制

- Operation of the plant is monitored with real-time instrumentation 工厂的运行由实时仪表监控
- Safe treatment with low emissions 低排放的安全处置工艺
- Quality of treated material is secured 处置物的质量是有担保的



## FINAL QUALITY CONTROL 最终质量控制

- Soil samples are taken on the sites. field tests (when applicable) are verified by independent laboratory tests.

现场取样，现场测试（如果可以），并由实验室测试验证。

- Soil that is guaranteed to be clean is used for overburden soil

确认达标的灰土用做覆盖土。



北京艺高人和工程设备有限公司

## 几种土壤处理方法对比

| 技术                                               | 处理能力                           | 处理后的污染物                                                   | 对燃料的适应性<br>(汽油、柴油、润滑油)                         | 处理后的物料剩余量       | 处理完的物料投入环境的风险 |
|--------------------------------------------------|--------------------------------|-----------------------------------------------------------|------------------------------------------------|-----------------|---------------|
| <b>On-site/Off-site thermal treatment</b><br>热处理 | <b>50-100</b>                  | <b>none</b>                                               | <b>excellent for all</b><br>适合所有燃料             | <b>70-80 %</b>  | <b>none</b>   |
| <b>Biodegradation</b><br>生物降解                    | <b>time scale years</b><br>以年记 | <b>&gt;10% remains unaffected</b><br>依然存在大于10%的污染物        | <b>applies gasoline and diesel</b><br>适用于汽油和柴油 | <b>150-200%</b> | <b>yes</b>    |
| <b>Physical/Chemical</b><br>物理/化学 手段             | <b>time scale years</b>        | <b>chemicals</b><br>化学药剂                                  | <b>applies gasoline and diesel</b>             | <b>100%</b>     | <b>yes</b>    |
| <b>Soil Vapor Extraction</b><br>土壤蒸汽萃取           | <b>time scale years</b>        | <b>heavy compounds will not be affected</b><br>高分子化合物无法去除 | <b>applies gasoline and diesel</b>             | <b>100%</b>     | <b>yes</b>    |

## 高温热解析可处理的污染物

| Contaminant 污染物                | HTTD 高温热处理                                       |
|--------------------------------|--------------------------------------------------|
| Semivolatiles 半挥发性的            | Applies good 处理效果好                               |
| PAH 多环芳烃                       | Applies good 处理效果好                               |
| PCB 多氯联苯                       | Applies good 处理效果好                               |
| Pesticides/ herbicides 杀虫剂/除草剂 | Applies good 处理效果好                               |
| Volatiles (VOC) 挥发份            | Applies good 处理效果好                               |
| Oil hydrocarbons 石油烃类          | Applies good 处理效果好                               |
| Chlorophenols (CPs) 氯酚类        | Applies good 处理效果好                               |
| PCDD/Fs 二噁英                    | Applies good 处理效果好                               |
| Syanides 氰化物                   | Applies good 处理效果好                               |
| Volatile metals(e.g. Hg) 挥发性金属 | Applies good 处理效果好                               |
| Heavy metals 重金属               | Can be oxidized into non-soluble form<br>能氧化成不溶物 |



**Before treatment 处理之前** 北京艺高人和工程设备有限公司

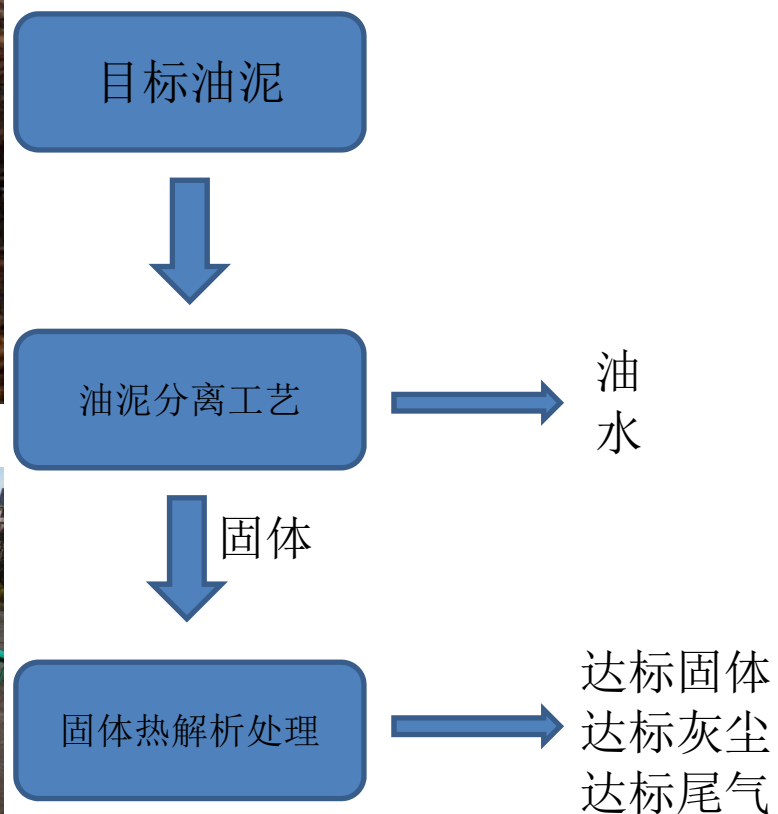


Guangzhou on site 广州现场

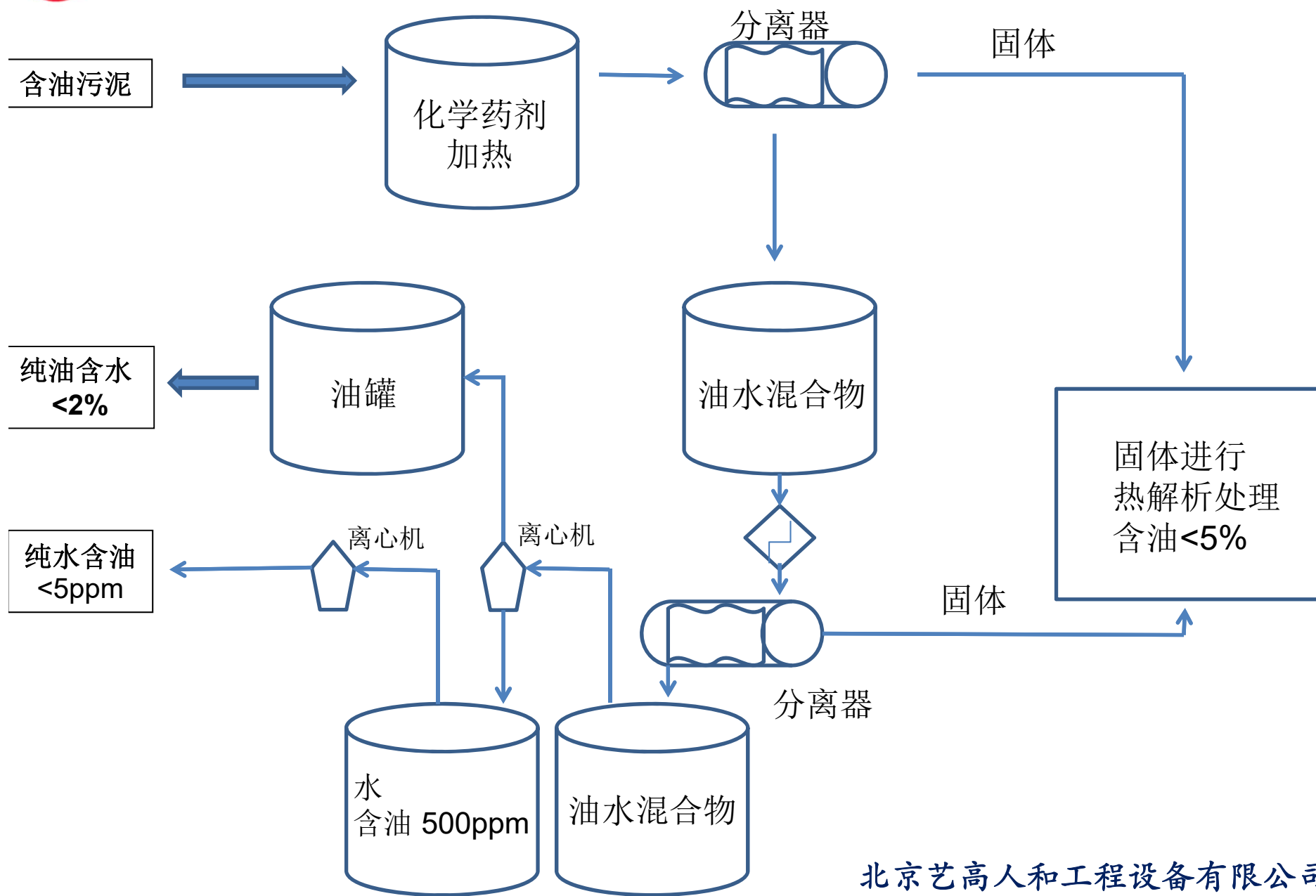


北京艺高人和工程设备有限公司

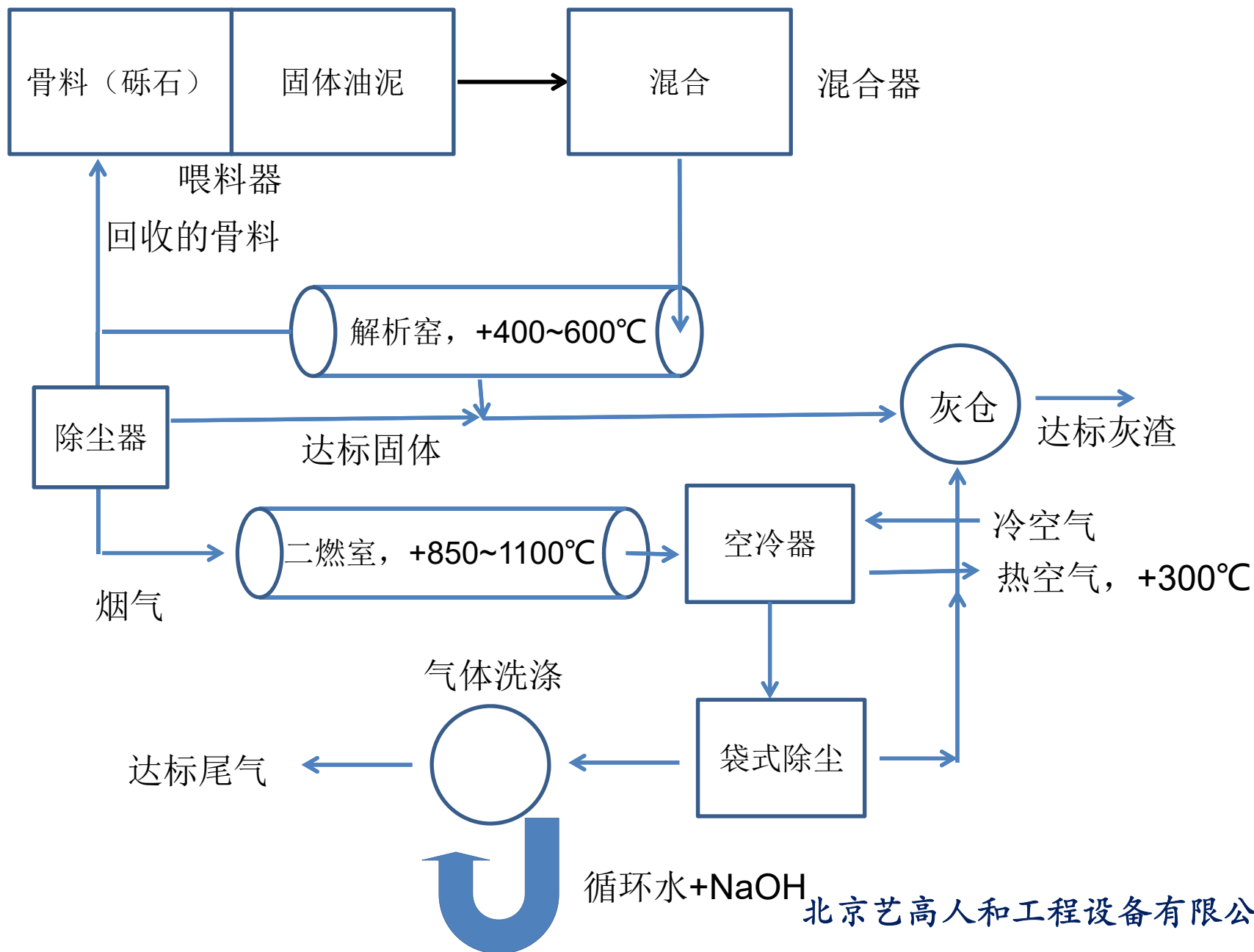
# 泻油池污泥处理流程



# 油泥分离原理图



# 固体热解析原理图





## ADVANTAGES 技术优势

- ❑ 工程项目设备化，改变传统土壤修复和危废处理模式；
- ❑ 便捷的移动式设备，可现场也可野外操作，无需建设用地；
- ❑ 预约登门服务，无需用户建设投资；
- ❑ 大型设备，处理量大 / 时间短，适用于大型场地修复或固废处理量大的用户，平均每月可达一万吨，约一公顷 / 月；
- ❑ 可用于到期填埋场修复；
- ❑ 小型设备的灵活 / 移动性，适用于作业区域广 / 产地分散的油气田、页岩油 / 气田的含油、含烃污染固废处理；
- ❑ 最终处理没有二次污染，尾气达到欧盟烟气排放标准，焚烧残渣可就地回填，满足欧盟标准等；



北京艺高人和工程设备有限公司