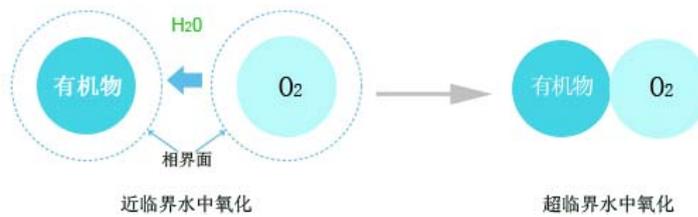


超临界水氧化技术(SCWO)

SCWO 技术简介

SCWO是一项高温高压技术，利用水在超临界条件下($P_c=220.55\text{ bar}$, $T_c=373.976\text{ }^\circ\text{C}$)的特性，处理有机化合物和有毒废物及有机反应研究(如选择性氧化)。经超临界氧化反应，C转化为 CO_2 ，H转化为 H_2O ，有机物中的Cl转化为氯化物离子，硝基化合物转化为硝酸盐，S转化为硫酸盐，P转化为磷酸盐。

超临界水的独特性质是超临界水氧化工艺的关键。包括 O_2 和有机物质等气体完全溶于超临界水中，然而，无机盐的溶解度急剧降低。有机物质溶解入超临界水中，与 O_2 完全混合，相界面消失，形成单一相，使有机物与氧气能够自由均相反应，反应速度得到了急剧提高。



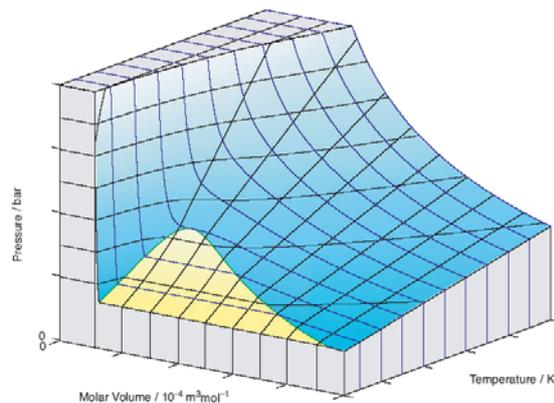
反应完成后，即生成了包括水、气体和固体的混合物，排放的气体中无 NO_x 、酸气（如 HCl 或 SO_x 等）和粉尘微粒等， CO 的含量低于 10 ppm 。完全符合排放水标准和气体排放标准。另外，因超临界水氧化反应应具有极快的反应速度，所以即使以小型的设备，也可处理大量的废水。

SCWO 的技术优点

- ◆ 绿色化学，环境友好，且用途广泛
- ◆ 对难分解性有机物的高的处理效率(99.9999%以上)
- ◆ 被排的气体中无 NO_x ，酸气和粉尘等二次大气污染物
- ◆ 处理水满足法律上的排放水标准：存在极微量的有机物
- ◆ 可进行多样浓度的废水处理(ppm ~%)
- ◆ 氧化反应非常快，可使超临界水氧化装置设计上更加小型化，结构更紧凑
- ◆ 无需进行二次处理

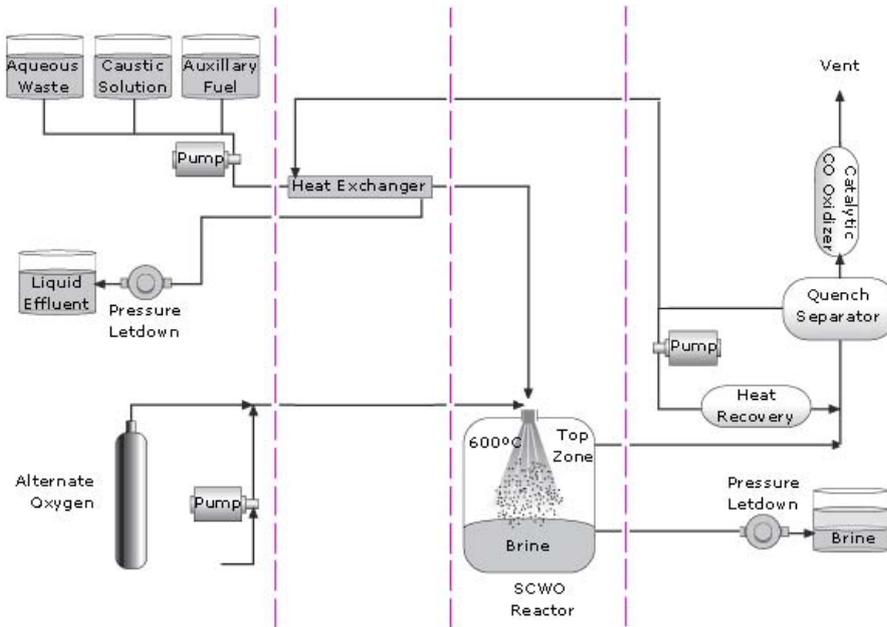
SCWO 的技术难点

- ◆ 高腐蚀速度，选择反应釜的材质极难
- ◆ 无机物溶解度减小，诱发工程堵塞，连续运转难
- ◆ 较高的初期投资费



超临界水氧化技术的解决方案

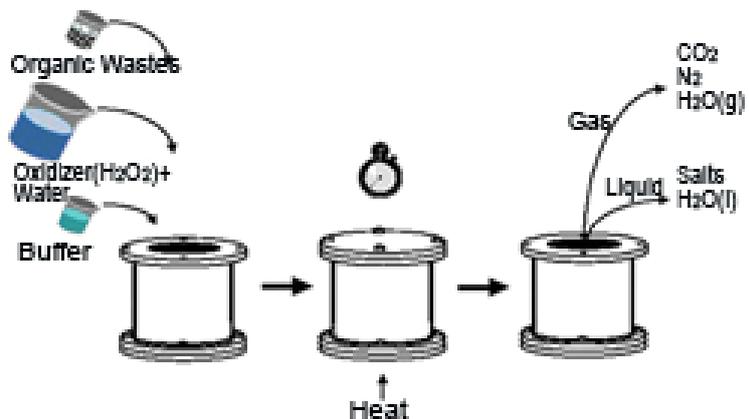
根据对超临界条件水中的物理变化和化学反应的了解及 20 多年的经验，针对间歇式超临界水氧化反应和连续式超临界水氧化反应，我们公司可根据用户的应用需要提供多种方案，从材料选择和系统工艺设计上(下图为超临界水氧化系统的示意图)解决目前 SCWO 技术的应用难题。



SCWO 技术几个典型案例

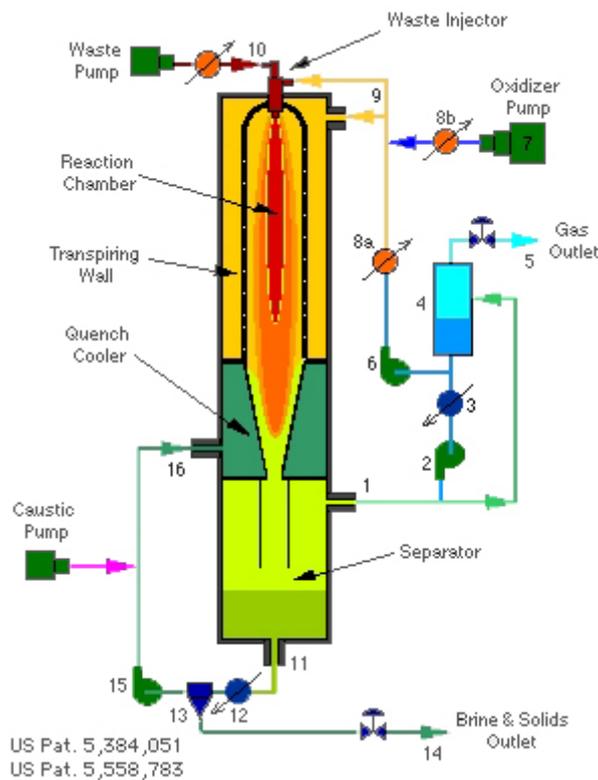
1、 间歇式超临界水氧化反应

如右图，采用高压反应釜式设计，基本可以满足超临界水氧化技术的各种应用。因超临界水氧化会对釜体造成严重的腐蚀，所以反应釜材质的选择和温度压力等参数控制成为这种类型的超临界水氧化装置的关键。



2、连续式超临界水氧化反应

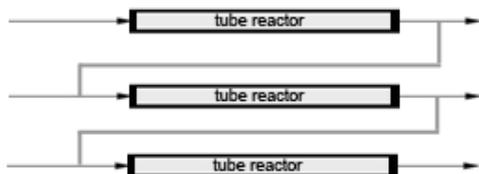
1) Transpiring-Wall SCWO Reactor



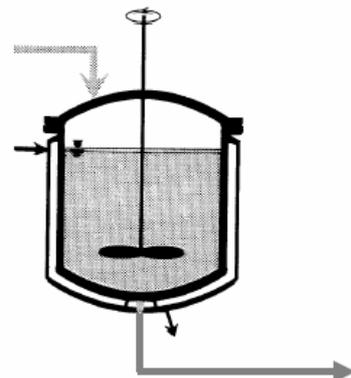
左图所示即为受专利保护的新一代超临界水氧化反应器“Transpiring-Wall SCWO Reactor”。这一超临界水氧化反应釜最大的优点是超临界水氧化反应物和反应釜内壁之间不再直接接触，而是有一层采用特殊设计形成的去离子水隔离层。这样，既解决了超临界水氧化所带来的严重腐蚀问题，又解决了无机物的沉积和工程堵塞问题。保证超临界水氧化装置的长时间连续安全运转。

2)管式反应器 (tubular reactor)

这是最早采用、也是较为常见的连续式超临界水氧化系统所采用的设计。单管或多管串并联。



3)连续搅拌式反应器(CST Reactor)



近临界水技术(NCW)

近临界水(Near-critical water)是指处于临界点附近温度与压力条件下的液态水。近临界水虽然是液态，但一部分特性却与超临界水类似，与常温状态的水有许多不同特性，因此，正被试图用作新的反应溶媒。