

废树脂的化学处理

C-14的剥离和回收, 树脂液化, 有机物分解和废物减容

废树脂化学处理能减少储存容积, 降低处置成本, 便于长期储存

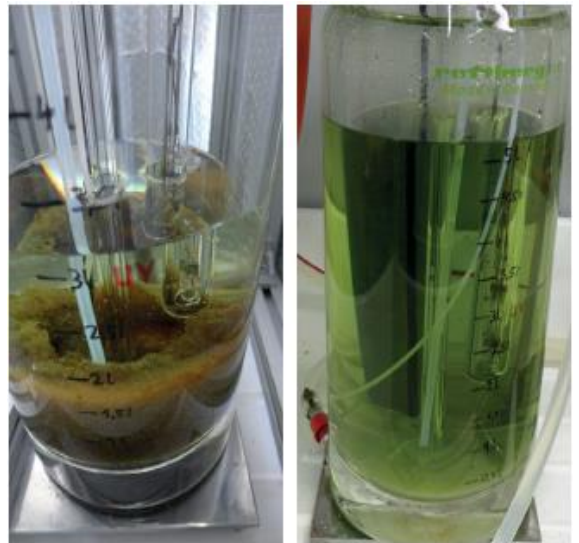
挑战

树脂可从系统介质中分别去除杂质并且对(活性)杂质进行固化, 它是一种高效、轻松的处理方法, 但却是容量密集型的方法。核电厂运行和去污处理期间, 会积累很多废树脂。

通常情况下, 由于缺乏最终处置库或废物验收标准不明确, 废树脂中间储存在废树脂容器中。一般这些中间存储容器容量太小, 无法延长使用寿命。

放射性废物处置成本很高, 特别是当考虑到大多数放射性废树脂实际上是处于非活性状态时。由于通常将废树脂进行固定会导致树脂体积增加, 因此, 情况会变得更糟。

某些放射性核素和成分使得废树脂的处置变得复杂化, 甚至不允许对废树脂进行处置或者需要进行更高的放射性废物分类。



废树脂的液化

解决方案

我们对废树脂的化学处理是去除并回收无机物C-14, 然后对废树脂进行液化, 分解有机物, 再通过使用温和的芬顿氧化法和先进的电化学氧化工艺减少废树脂的体积。

第一步是选择性去除无机碳酸盐和回收 $^{14}\text{CO}_2$, 这能够实现更低放射性废物分类, 便于最终存储。

第二步, 对离子交换剂进行液化, 这样就能够对具有不同活性的库存树脂进行混合并通过灌浆固定, 与直接灌浆相比, 减容因子3-4。部分有机物主要分解为 CO_2 和 H_2O 。

第三步(任选), 完全(>99.9%)分解有机物(例如络合剂), 由于无机废物具有更高的稳定性, 所以完全分解有机物有利于废物长期储存, 并最大限度地减少不符合废物验收标准的风险。

第四步(任选), 将液化树脂转化为固体无机废物, 并且将大多数放射性核素从非活性离子中分离, 这样能使中放废物(ILW)减容因子高达20, 而(极)低放废物(LLW)减容因子至3-4。

客户获益

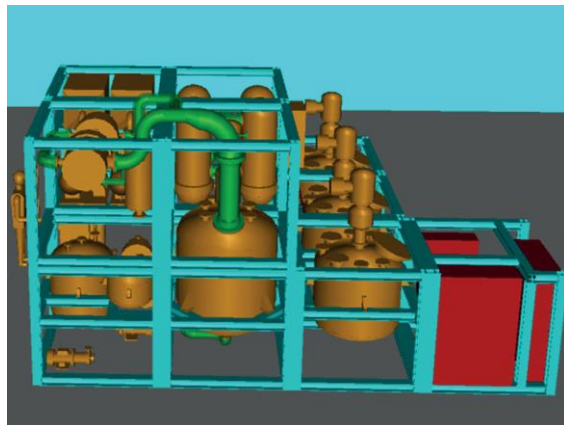
- 减少废树脂数量、储存容积和处置成本。
- 对液化废树脂进行灌浆处理, 产生的废物比直接灌浆少3-4
- 不含有机物的废物有利于长期贮存, 并将不符合废物验收标准的风险降到最低
- 有针对性地去除活度载荷能够获得更低放射性的废物或进行焚烧处理
- 移动式处理方案适用于反应堆堆群和服务, 无需投资和维护
- 工艺和设备可定制

您的业绩

就是我们每天的承诺

技术信息

- 自主研发、可靠的技术，拥有30多年的全球经验
- 废物减容
 - 中放废物减容因子高达20
 - (极) 低放废物和中放废物减容因子高达4
- 废物不含有机物 (TOC<100 g/m³废树脂)
- 条件温和：反应温度：60–85 °C，大气压
- 价格便宜而且环保的试剂 (H₂O₂) 和催化剂 (铁、铜)
- 先进的氧化工艺 (类芬顿湿法氧化/掺硼金刚石电极)
- 批量：200升/天
- 移动式设备 (机组尺寸为2 x 2 x 2 m)
- 远程控制 (“合理可行尽量低”原则)

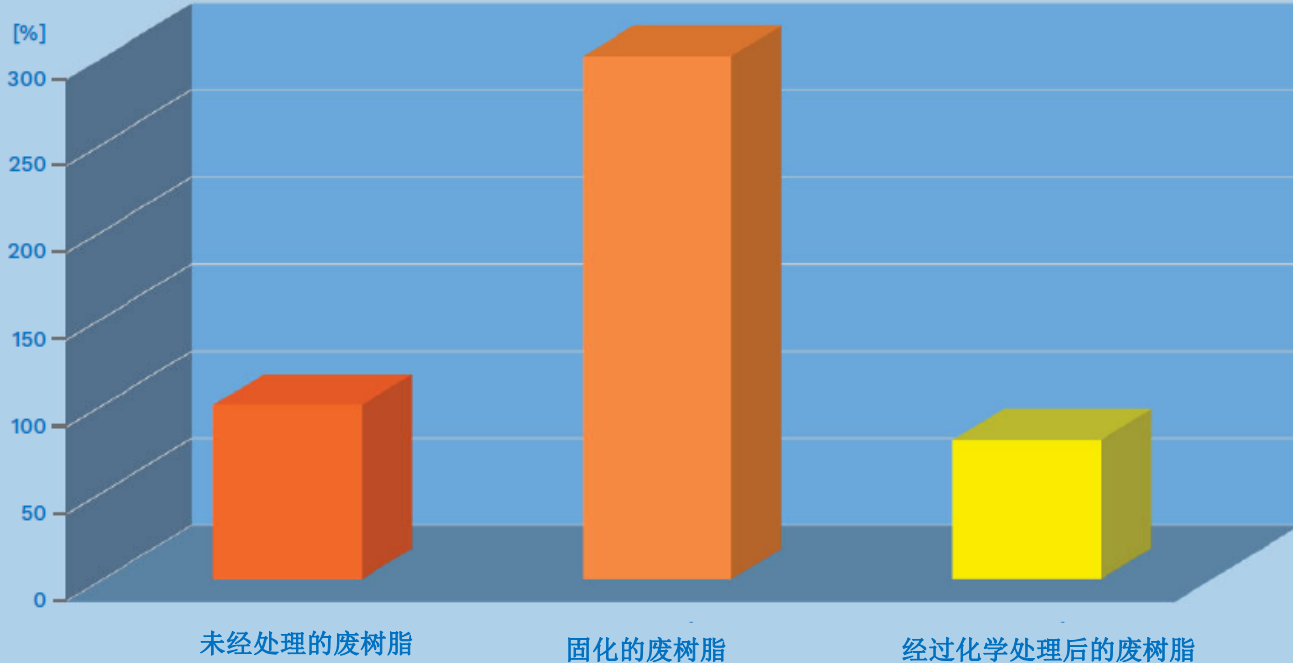


废树脂化学处理移动式设备

应用案例

- 工艺原理应用于超过20次全系统去污工程中
- 为欧洲客户进行了实验室试验
- 为日本客户进行了可行性研究

废物减容



联系方法：ZZ-FRA-CHINA-IBC @framatome.com
www.framatome.com

除非法马通事先书面同意，否则禁止对本文件和/或其内容进行全部或部分复制、更改、传输给第三方或出版。本文件及其包含的任何信息不得用于除提供该文件时规定用途之外的任何其他用途。如有侵权和/或违反上述义务，将对侵权和/或违反者采取法律和纪律措施。

framatome

从废树脂中回收C-14

碳剥离，用于医用同位素生产

碳剥离系统 (CSS) 降低废树脂处置成本，创造额外经济效益。

挑战

在重水反应堆的运行过程中，会产生大量不稳定的碳同位素C-14。在慢化剂净化系统中，通过离子交换树脂去除放射性同位素，一旦树脂吸附达到饱和，就被视为放射性废物。

C-14有许多用途，从药物研究到各种呼吸道疾病的诊断。虽然放射性同位素是在高层大气中自然存在的，但它需要人工生产才能获得药用所需的数量。



CSS系统全尺寸试验装置

解决方案

我们开发了首个系统 经济可行的方法，将C-14从慢化剂净化系统的离子交换树脂中分离出来。

重水反应堆中的系统。由于C-14的质量足够高，分离的同位素可以出售给制药行业，用于医学研究和医疗保健应用中的同位素标记。

从废树脂中去除放射性C-14后，可对这些废树脂进行焚烧处理，大大降低了成本并简化了处理程序。

客户获益

- 通过采用C-14 CSS法进行树脂处理，可减少放射性废物的总量
- 增加经济效益

技术信息

CSS由两个独立的步骤组成：

- 首先，使用有机酸释放固定在废慢化剂树脂上的碳酸盐。水相剥离后，从气相中去除CO₂并将其固定在吸附体上。
- 第二步，借助于紫外线分解有机酸，并且只留下CO₂和水。

您的业绩
就是我们每天的承诺

联系方法：: ZZ-FRA-CHINA-IBC @framatome.com
www.framatome.com

除非事先书面同意，否则禁止对本文件和/或其内容进行全部或部分复制、更改、传输给第三方或出版。本文件及其包含的任何信息不得用于除提供该文件时规定用途之外的任何其他用途。如有侵权和/或违反上述义务，将对侵权和/或违反者采取法律和纪律措施。