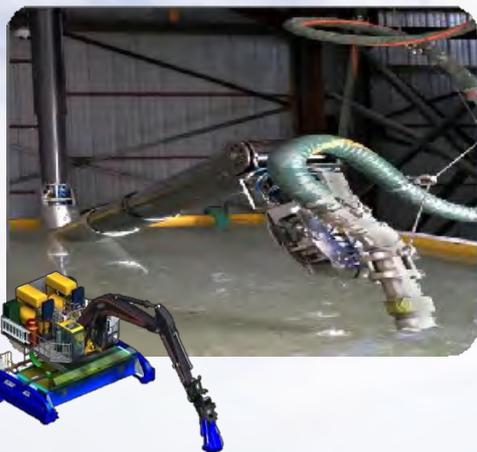




接近 (技术)



(核素)分离



废物) 稳定化



工程服务



为解决世界上最具挑战性的环境和工程问题，提供“交钥匙”技术方案。

应对核与危险废物处理挑战的技术：

- 接近（技术）：机器人/远程解决方案
- 核素分离：同位素分离
- 稳定化：废物稳定化
- 全方位工程服务
- 约200名专业化服务人员
- ASME NQA-1 / ISO 9001质量保证体系



• 办公室

- Richland, WA (2)
- Westminster, CO
- Irvine, CA
- Idaho Falls, ID
- Tokyo, Japan
- Abingdon, UK
- Manchester, UK



接近（技术）



接近（技术）—概述

对于高风险环境，通过接近技术降低风险和人员受照

- 具有专有、独家的核工业机器人技术；
- 我们利用量身定做的工程和灵活、创造性的方法解决各类问题；
- 对定制的机器人/远程系统进行组装、集成和交付；
- 在机器人和远控设备方面具有超过30年的设计、加工以及测试经验；
- 提供战略规划和可行性研究；
- 现场的安装、培训以及运行支持。



接近（技术）—能力

机械手

- 远距离伸展/高荷载
- 高精度度
- 液压驱动或电动方式可选

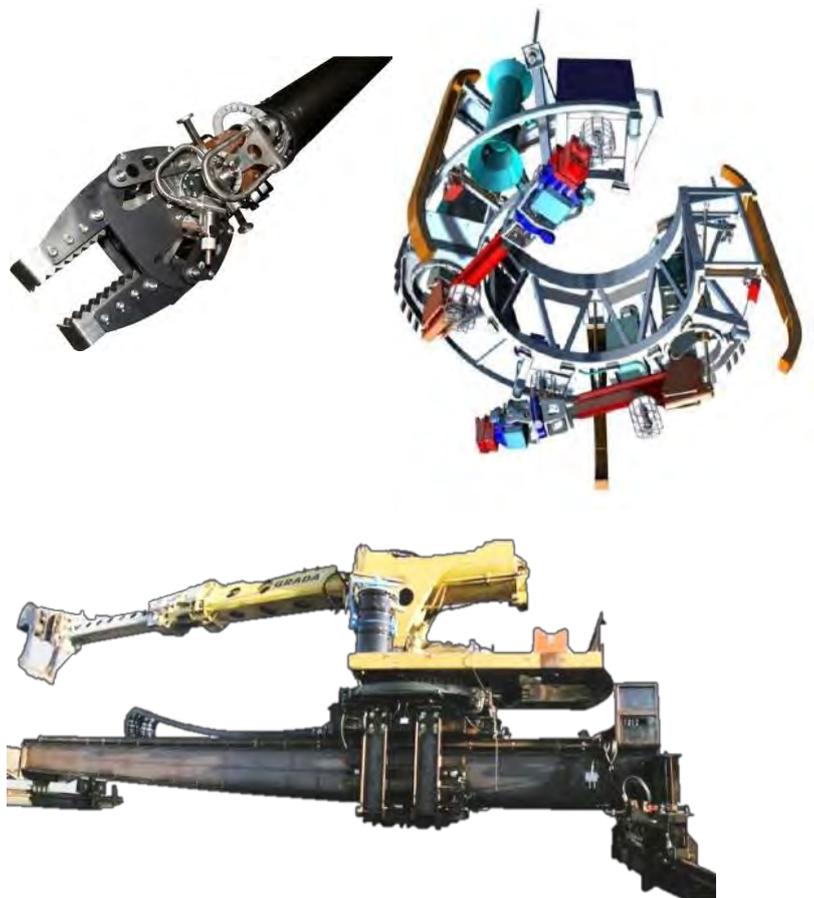
设计&研发（Design & Develop）平台

- 设备定制或改造；
- 商用产品整合系统；
- 多动能部署研发平台；
- 工具头多样化；
- 遗留设施和反应堆的设计&研发技能
- 热室和手套箱设计&研发

工具/处理设备类

- 切割工具，比如机械切割、高压水切割、热切割；
- 检查工具；
- 检维修工具；
- 废物回取和处理设备（液体和固体废物）；
- 表面清理去污设备；

恶劣环境下定制远程处理应用程序的工程和交付

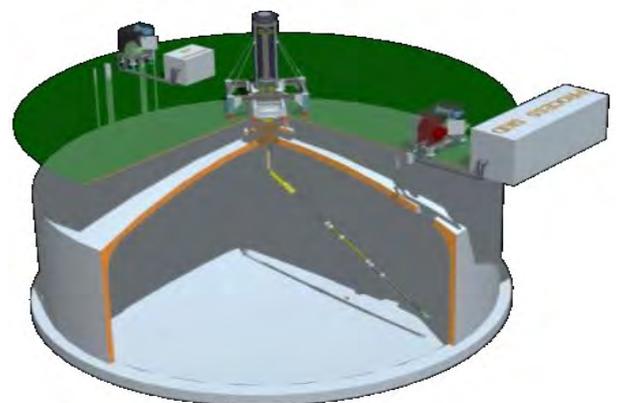


接近（技术）—机械手和工具



大罐清理、检查和维修

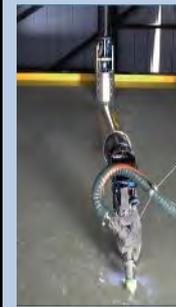
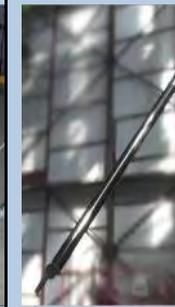
- 远距离伸展、高荷载的机械手系统；
- 能够配备各种工具头实现远控操作；
- 能够适应现有大罐开口安装；
- 泥浆/液体去除；
- 泥浆/液体回取与处理；
- 快速更换终端效应器和工具头；
- 可通过触摸屏和手柄输入实现远程控制；
- 通过一体化的罐内监视系统实现观察。



接近（技术）—远距离伸展机械手发展史

项目包括：

- 反应堆—检查、维修、废物回取、拆除和解体；
- 大罐/谷仓（注：英国对固体废物贮存库的称谓）—清理、废物回取和退役；
- 热室—解体废物的处理和退役。

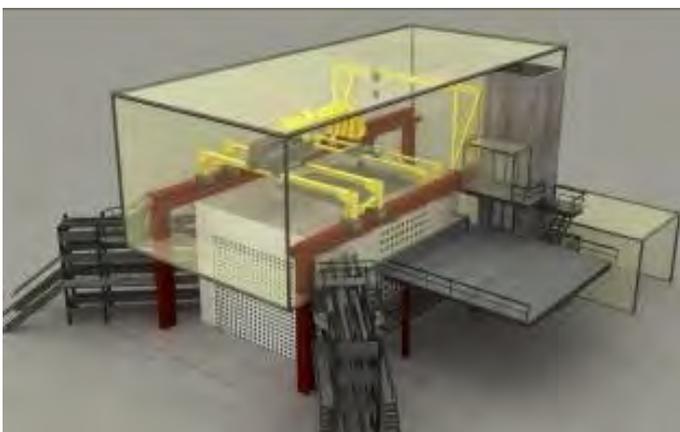
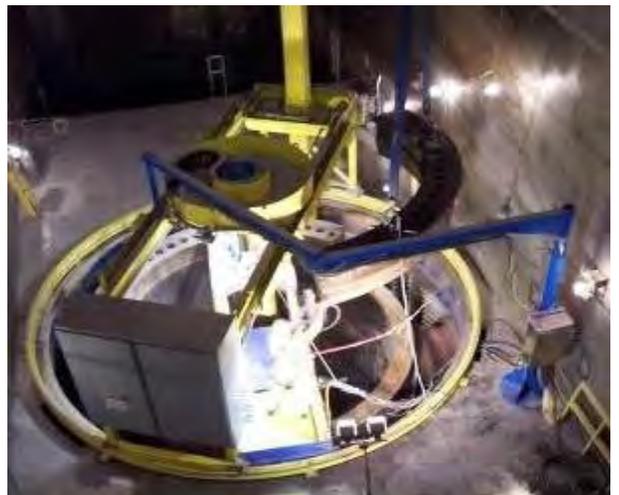
						
Date	2014 Current	2014 Current	2012-2014	2009-2012	2007-2008	2006
Project	Fukushima Fuel Debris Removal Arm	Fukushima Repair Manipulator	Fukushima Inspection	Trawsfyndd Rotary Deployment Arm	Hanford Tank Arm	SRS Skid & Arm
Client	IHI	IHI	IHI	Magnox	CH2M Hill	WSRC
Location	Fukushima Japan	Fukushima Japan	Fukushima Japan	Trawsfyndd UK	Hanford US	Savannah River

			
Date	2005-2006	2005	2003
Project	Sixep Arm	Racho Seco Reactor Vessel Segmentation Arm	West Valley Long Reach Manipulator
Client	INS Inovation	SMUD	WVNS
Location	Sellafield UK	Rancho Seco US	West Valley US

接近（技术）—机械手和工具

反应堆/核设施与去污&解体

- 提供实用的、经验证的解决方案应对一些疑难问题；
- 退役服务和设备的设计、加工、试验及改进；
- 利用一些商业化的施工设备（比如民用挖掘设备）；
- 集成系统实现各种远控操作；
- 对于去污&解体项目可提供交钥匙方案和工程方案。

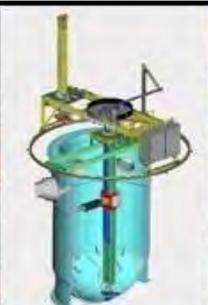


接近（技术）—反应堆和核设施去污&解体项目经验

Projects include:

- 反应堆—BWR（沸水堆）、PWR（压水堆）以及石墨堆
- 核设施—热室、屏蔽室以及燃料水池
- 废物贮存设施—坑式贮存设施、填埋贮存设施

				
Date	2014	2013	2009	2009
Project	324 Hotcell Decommissioning	B30 Decommissioning	K-Reactor Decommissioning	Brookhaven Graphite Reactor
Client	Washington Closure	Sellafield Limited	CH2MHill	Brookhaven
Location	Hanford, US	Sellafield, UK	Hanford, US	Brookhaven National Lab, US

				
Date	2005	2005	2004	1992
Project	Pile 1 Decommissioning	Rancho Seco Reactor Vessel Segmentation Arm	K-Basin Fuel Pool Cleanup	Fort St. Vrain
Client	UKAEA	SMUD	Flour	Westinghouse
Location	Sellafield, UK	Rancho Seco, US	Hanford, US	Louisville, Colorado

接近（技术）—机械手和工具

各种定制工具

减容类工具

- 剪切工具
- 热切割工具
- 高压水切割工具

表面剔除、去污类

- 超高压水（又称“水压激光”）
- CO₂（颗粒和超高压
- 喷砂
- 小球喷射
- 机械刮擦

其它工具

- 汲取工具
- 管道爬行器
- 喷淋工具
- 磨碎工具
- 擦拭工具



接近（技术）—工程案例

项目：福岛核电站检查和维修机械手

- 地点：福岛核电站，日本
- 时间：2012年至今
- 用户：IHI 集团
- 合同范围：两套远距离伸展机械手系统的设计、加工和测试，以满足1) 检查和2) 维修福岛Daiichi 核电站2号机组一回路安全壳出现的泄漏点。目前，燃料碎片回取可行性研究的合同已经签订。



接近（技术）—工程案例

项目：324号热室修复

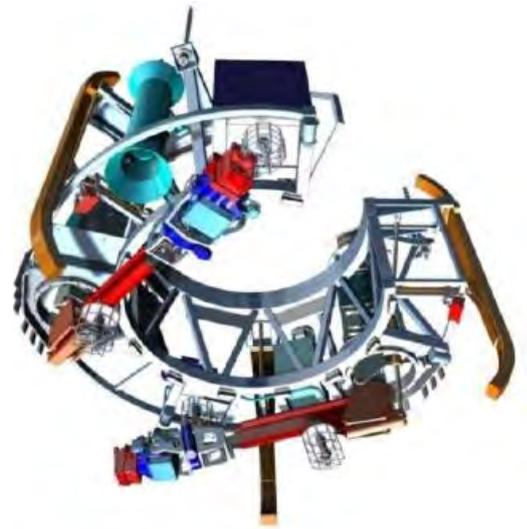
- 地点：美国汉福特
- 时间：2014年至今
- 用户：Washington Closure Hanford (WCH)
- 合同范围：100%负责包括设备稳定、建筑物改造和用于底土清理机器人系统在内的工程设计。项目合同续签还包括设备制造、模拟试验、安装/调试以及运行支持。



接近（技术）—工程案例

项目：敦雷核厂址竖井和谷仓远控废物处理平台

- 地点：英国
- 时间：进行中
- 用户：DSRL（敦雷厂址恢复公司）
- 合同范围：遥控处理系统用于泥浆回取和废物减容活动，包括从竖井短隧道内进行废物回取。



接近（技术）—工程案例

项目：温茨凯尔 Piles 反应堆 D&D 和乏燃料回取

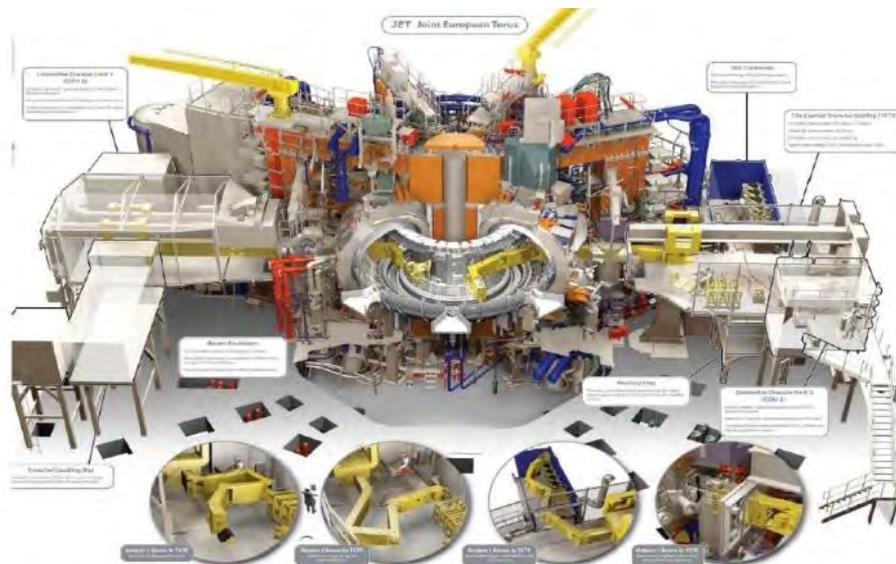
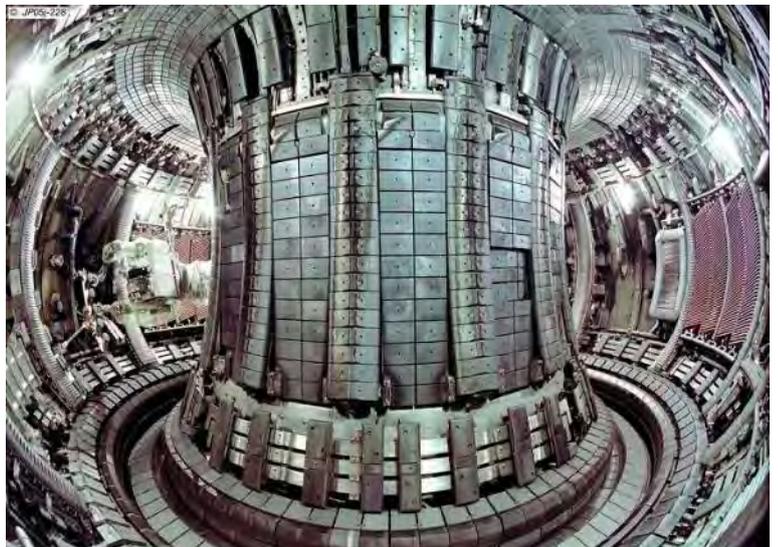
- 地点：英国塞拉菲尔德
- 时间：2004-2012
- 用户：UKAEA
- 合同范围：退役方案的设计包括客户乏燃料回取、处理和包装设备的原型试验。



接近（技术）—工程案例

项目：JET远控处理管理系统和机器人设备

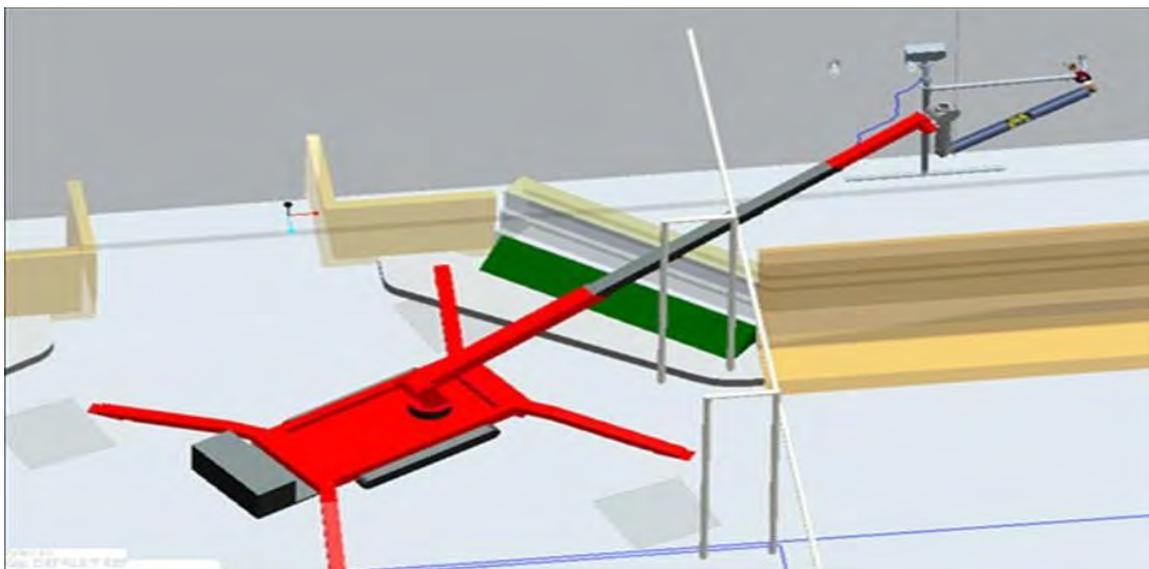
- 地点：英国
- 时间：进行中
- 客户：JET（欧共体联合聚变中心）
- 合同范围：远程处理管理系统、实践和设计规范、灵活机器人系统的安装和运行。



接近（技术）—工程案例

项目：B-30管道拆除和裂缝清理

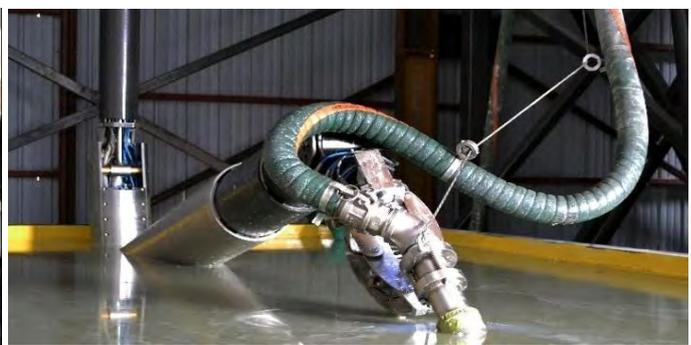
- 地点：英国塞拉菲尔德
- 日期：2010-2012
- 用户：塞拉菲尔德有限公司
- 合同范围：设计、加工、测试和供货一套远程控制系统，用于在不损毁周围装置的情况下遥控接近、稳定、隔离和拆除冗余管路管夹和固定架。管路拆除后，清理并密封结构表面防止未来老化。



接近（技术）—工程案例

项目：旋转结构机械臂

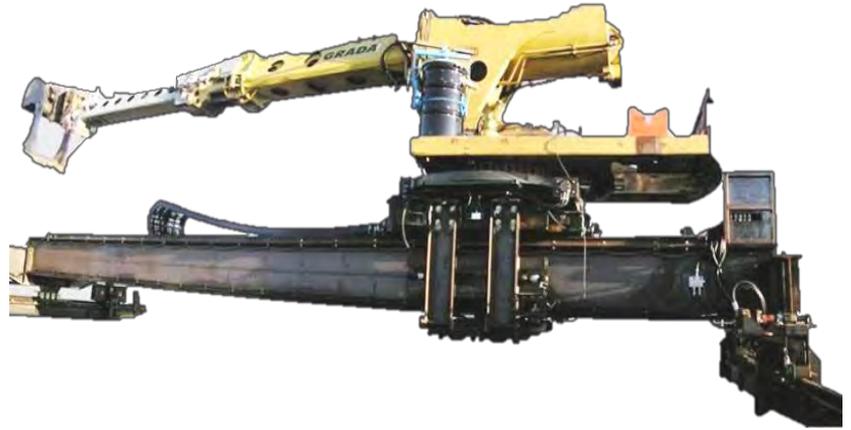
- 地点：Trawsfynydd核电站，威尔士，英国
- 时间：2009-2011
- 客户：Magnox/TSiF, UK
- 合同范围：为4台不同的贮罐设计、加工和调试2套大罐清理机械臂。面对的废物形式包括液体、泥浆和固体（乏燃料元件碎片）。



接近（技术）—工程案例

项目：Brookhaven 石墨堆 D&D

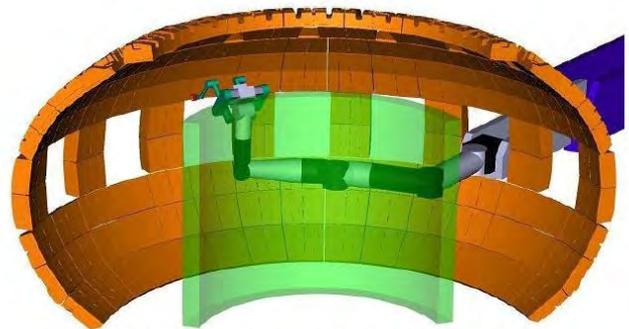
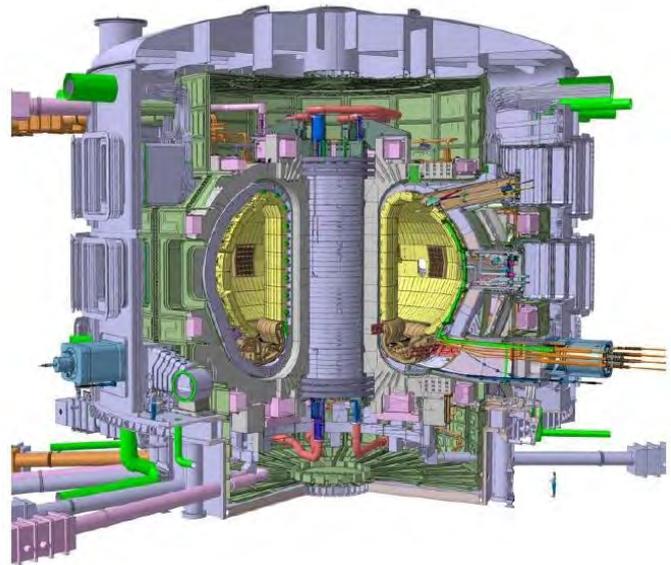
- 地点：厄普顿，纽约
- 时间：2008-2010
- 客户：Brookhaven科学协会
- 合同范围：作为总承包人全面负责石墨反应堆拆除系统的设计、制造、测试和安装，实现“交钥匙”工程，该系统利用商用设备进行改造。



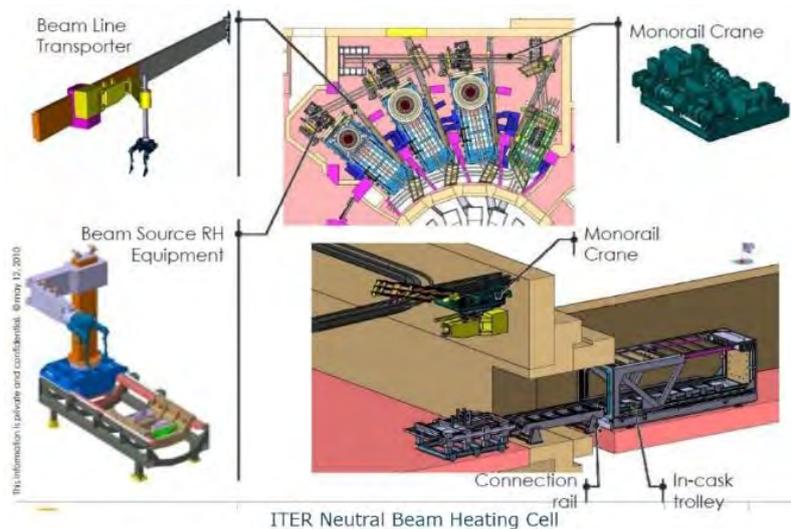
接近（技术）—工程案例

项目：ITER的远控检查和维修

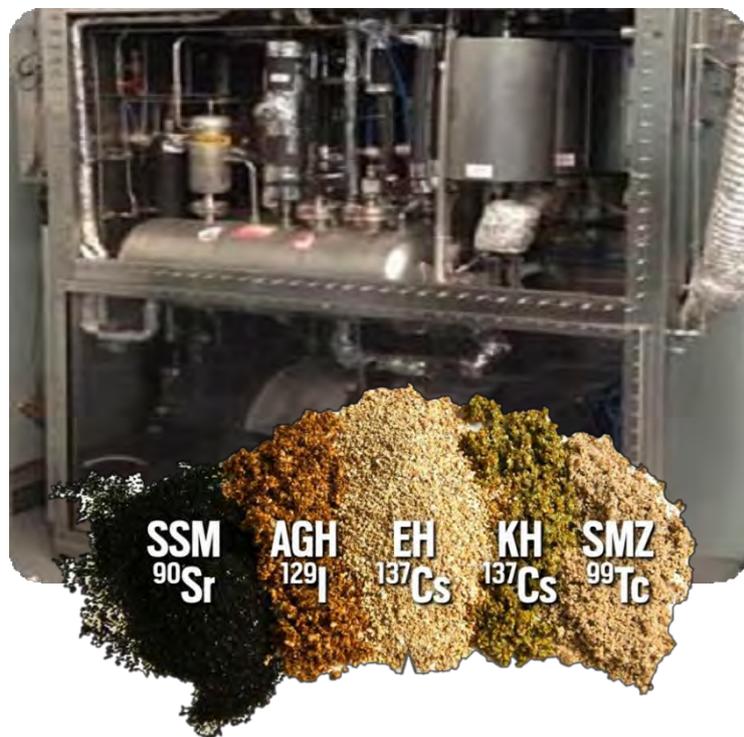
- 地点：法国
- 时间：进行中
- 客户：ITER
- 合同范围：世界最大聚变堆Tokamak的远控处理系统。用于包括检查和维修等远程操作活动多系统设计。



ITER Multi-Purpose Deployer



(核素)分离



核素分离—离子专用介质 (ISM)

High Performance Excellent Capacity Completely Vitrifiable



Case Study: Ion-Exchange Reaction in Kurion - EH



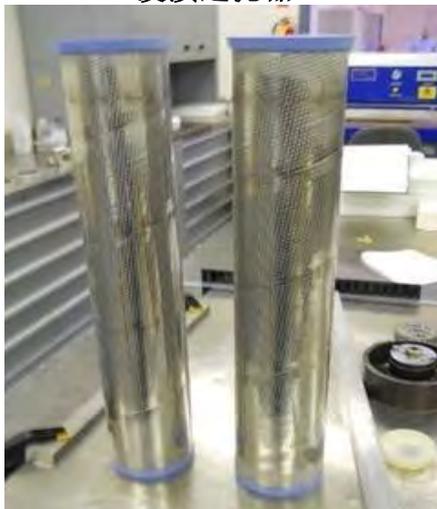
水溶液中有害离子的去除

- 对Cs, Sr, Tc, I等离子有效;
- 对pH值、盐水和表面活性剂敏感性低;
- 无机的易于玻璃化的溶剂对比有机离子交换剂;
- 在福岛已经处理了 6×10^7 加仑的放射性废液;
- 模块化滑轨安装系统成功去除了 10^7 居里的Cs。

Case Study: Porous Glass Microspheres



浸渍过滤器

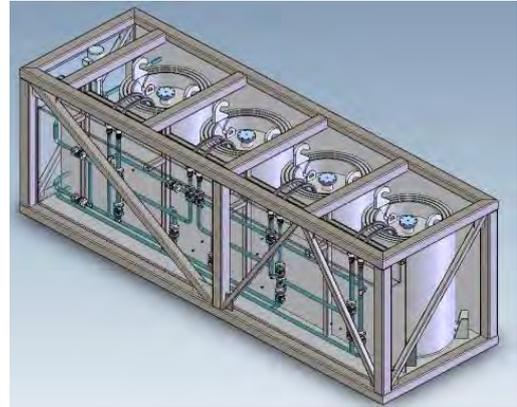


废物体积最小化—提高玻璃固化率—保护环境

核素分离—ISM工程案例

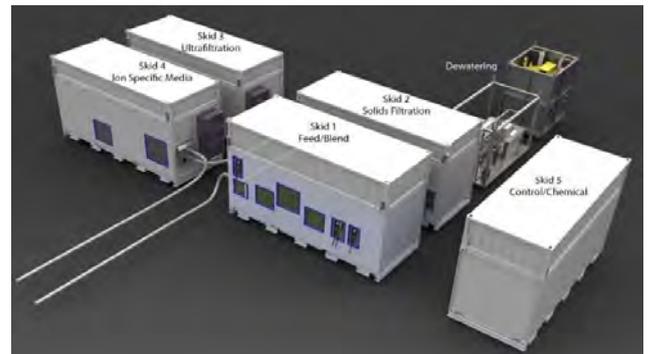
2011年福岛地震和海啸后首个反应堆外部水冷系统

- 设计、开发和加工耗时共计5周，每周7天，每天24小时不间断工作；
- 5周内运送700吨的设备和过滤介质；
- 到2011年底利用Kurion系统将铯水平降低了90%；
- Kurion系统去除了铯初始总活度的70%，铯初始总活度为14,000,000居里；
- 没有上述成果不可能实现反应堆的冷停堆；
- 提交的一份可靠的、经证实的和防御型技术路线图来确保成功；
- 虽时间紧迫，但质量保证（过滤介质测试+冗余方法）。



核素分离—ISM工程案例

- 水溶液中放射性铯核素的去除
- 工艺系统布置在ISO集装箱内的滑轨上；
- 处理能力55加仑/分钟；
- 双层密封并带有泄漏探测/互锁装置；
- 去污系数近1000倍；
- ISM可玻璃固化，适合长期存储/处置；
- 5个月完成了设计、分析、加工、测试以及最终交货。



核素分离—模块化除氚系统

经首次验证经济有效的轻水提氚系统

- 从低到高浓度的氚化水均能处理，排放清洁的氢气和氧气；
- 改进的联合电解催化交换系统；
- 氚吸附在干贮存床上；
- 水体积减容近40,000倍；
- 比传统系统节能25-50%；



Kurion's模块化除氚系统 (MDST™) 对于同位素捕获处理这一历史性难题，在经济性方面是一重大突破。



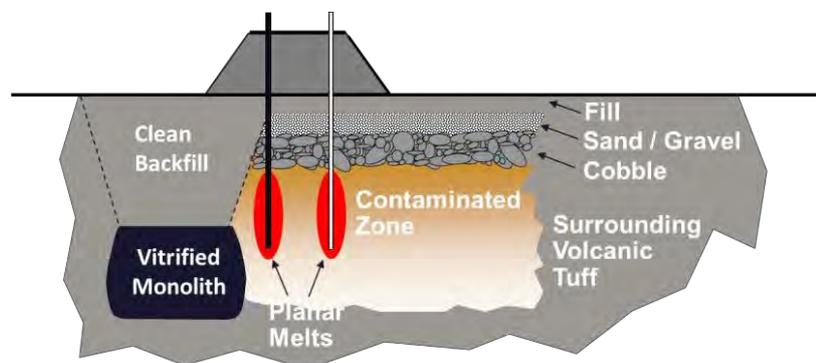
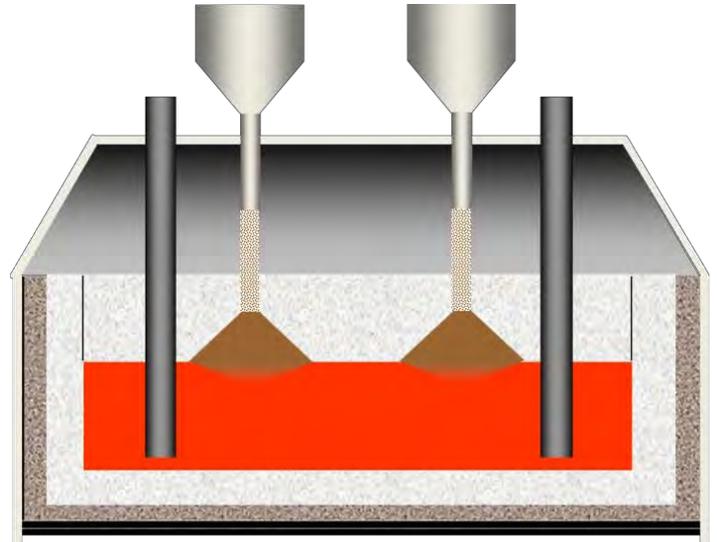
(废物) 稳定化



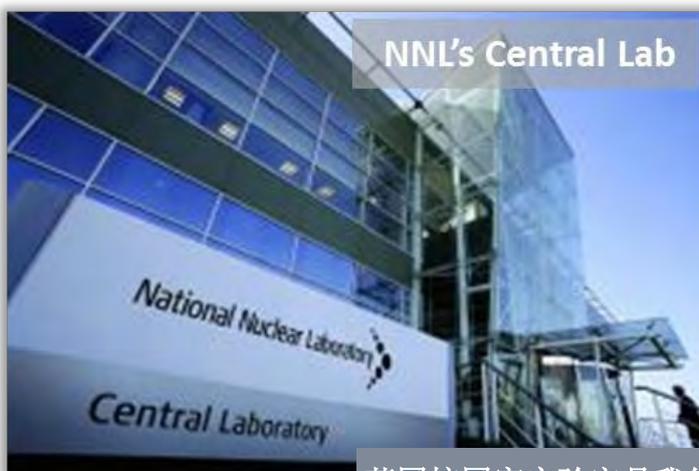
稳定化—GeoMelt技术

经商业化验证的放射性&有害废物玻璃固化技术

- 已处理了大于 26,000吨的废物；
- 焦耳加热技术；
- 现场-集装箱型（ICV™）或大型可复用热室内运行；
- 移动式 and 模块化平台，同时处理有机、无机和放射性污染物；
- 运行温度范围宽；
- 处理废物范围广，玻璃体化学性质范围宽；
- 在许多厂址应用（比如，日本、DOE 橡树岭实验室、TRU废物厂、英国和澳大利亚）



塞拉菲尔德厂的GeoMelt®放废处理工艺



Home » UK Nuclear Cleanup and Research Experts Visit DOE to Expand Collaboration

UK Nuclear Cleanup and Research Experts Visit DOE to Expand Collaboration

September 30, 2014 - 12:00pm

[Twitter](#) [Facebook](#) [LinkedIn](#) [Print](#)



From left to right, DOE Office of Nuclear Energy Deputy Assistant Secretary for Fuel Cycle Technologies John Herzog, EM Associate Principal Deputy Assistant Secretary Monica Regalbuto, and UK National Nuclear Laboratory Managing Director Paul Howarth sign a Statement of Intent amendment at the British Embassy in Washington, D.C.

WASHINGTON, D.C. – The United Kingdom's **National Nuclear Laboratory (NNL)** and the **Nuclear Decommissioning Authority (NDA)** met with senior members of EM and DOE's **Office of Nuclear Energy (NE)** recently to amend a landmark Statement of Intent to include the NNL in collaborations on radioactive waste and nuclear materials cleanup and management.

The NDA was created in 2005 to ensure cleanup of the UK's civil nuclear legacy, and is responsible for 17 former nuclear industry sites in Great Britain, many of which were built in the 1940s and 1950s. In 2007, EM and NDA signed the Statement of Intent to exchange information on the management of radioactive waste and nuclear materials. In 2012, NE signed the statement

NNL specializes in developing and applying techniques to decommission nuclear facilities, including waste management, measurement and analysis, and immobilization technology. Its work also includes spent fuel disposition and plant integrity, nuclear security, safety management and engineering services, and advanced modeling and simulation.

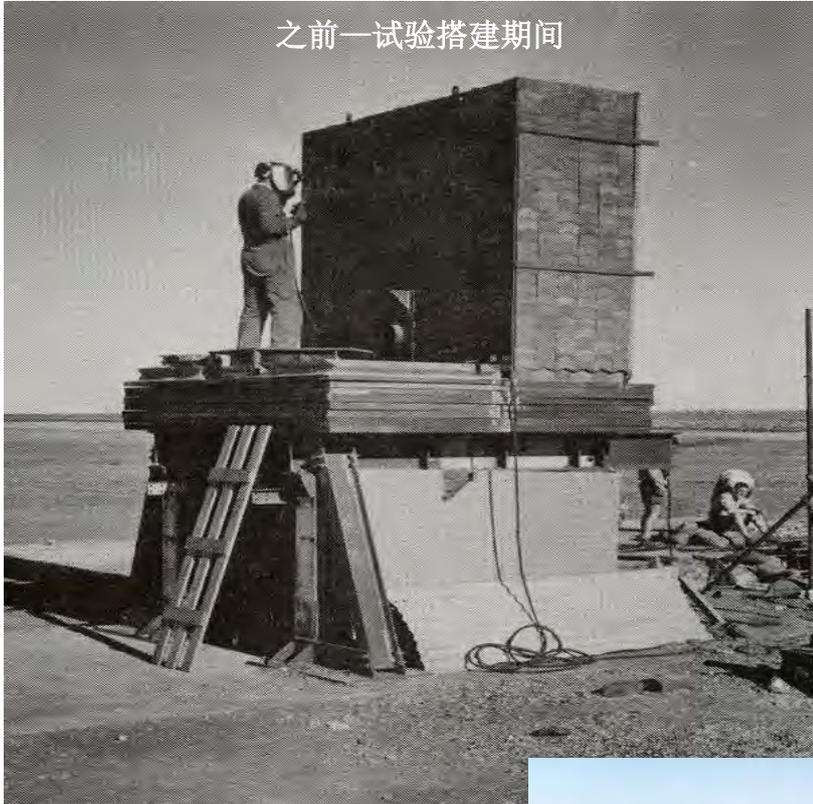
"As a premier nuclear services technology provider, NNL became a government owned and operated entity in 2013," EM Associate Principal Deputy Assistant Secretary **Monica Regalbuto** said. "It makes sense to include the organization in the joint Statement of Intent."

Regalbuto, NE's Fuel Cycle Technologies Deputy Assistant Secretary John Herzog, and NNL Managing Director Paul Howarth signed the amendment at the British Embassy earlier this month.

英国核国家实验室是我们的合作伙伴和运营方

稳定化—GeoMelt项目案例

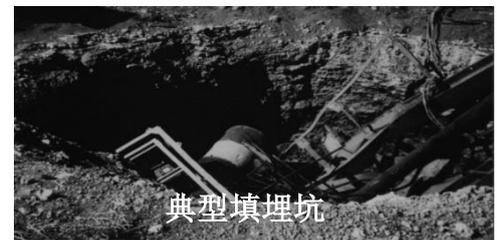
核试验区域，澳大利亚的马拉灵加



之前一试验搭建期间



爆震后



典型填埋坑



11个填埋坑处理了2-4公斤的钚

稳定化—GeoMelt项目案例

有害废物处理设施，Mie Prefecture,日本



Kurion玻璃固化营运者/附属企业
2003年投入运营
每年处理有害物质~500M吨
日本三重县

稳定化-模块化玻璃固化

模块化玻璃固化系统 (MVS®)

- 集装箱式，热壁感应玻璃固化废物，形成稳定、抗浸出的玻璃体
- 直接在最终处理容器中进行玻璃固化处理
- 操作温度和玻璃体化学性质具有较宽范围
- 熔融过程批量运行，连续进料
- 减容比大于50%
- 简单、可靠和经济

