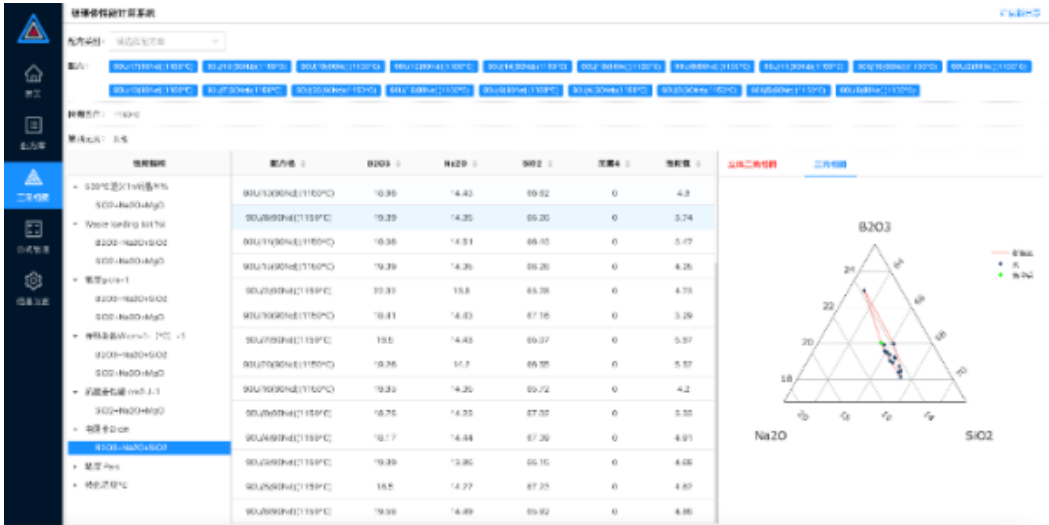


原子能院初步建成玻璃固化配方设计及性能计算模型

时间：2023年03月03日 作者：原子能科学院

近日，原子能院放射化学研究所“核废料玻璃固化中关键元素行为”研究项目自主研发设计的玻璃固化配方设计及性能计算模型，为玻璃固化熔制工艺控制和配方设计提供了有力的理论和模型计算支持。



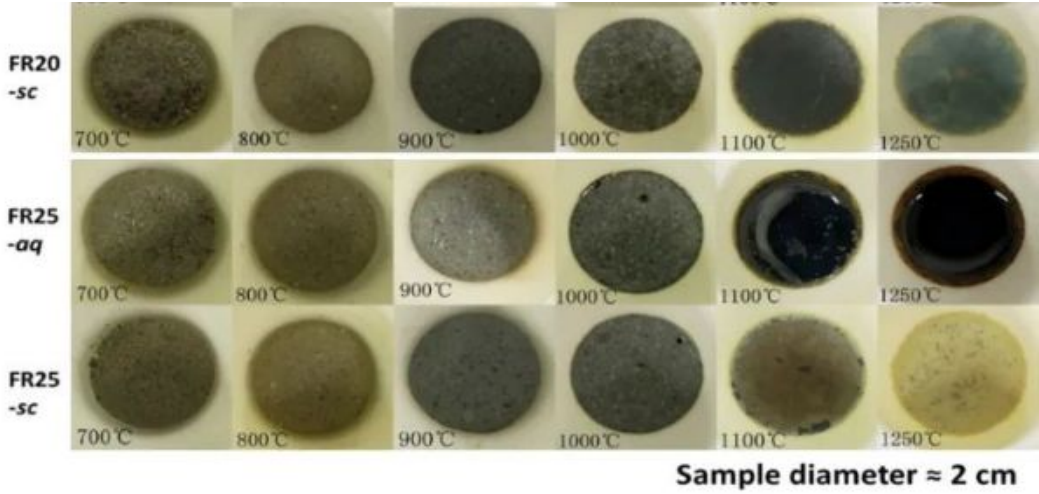
玻璃固化配方设计及性能计算模型界面

玻璃固化是将高放废液中放射性废物进行包容处理的重要手段。将放射性废液和基础玻璃料以一定的比例加入高温熔炉，经过澄清和熔融后，废液中的放射性核素进入玻璃料的网格结构，和熔融的玻璃料形成统一的玻璃熔体；将玻璃熔体浇注进产品容器后冷却固化，就可以获得一个完整的实心“玻璃块”，放射性核素也被包裹其中，实现了放射性核素的安全处置。由于废液中含有不同的放射性核素，在加入熔炉时需要配合不同配方的基础玻璃料，以保证包容成型的玻璃固化体能够满足长期处置的安全评价要求。

过程中由于放射性废液里过渡金属含量较高，导致玻璃熔体极易形成析晶或熔体粘度增加，从而影响出料工艺；同时，随着燃耗升高，高放废液中镧系元素、过渡金属以及裂片元素的含量也会随之增加，从而影响玻璃固化熔制工艺进程。这些问题对于玻璃固化配方设计提出了挑战，是实现玻璃固化工程设施长期稳定运行所必须解决的重要问题。

为此，放射化学研究所研究团队针对高放废液中的Fe（铁）、Ni（镍）、Cr（铬）、Al（铝）等主要组分进行了配方设计和玻璃固化样品性能测试，成功获得相应的硼硅酸盐玻璃固化配方及性能分析数据。围绕Nd（钕）、Ce（铈）、Zr（锆）、Mo（钼）等元素不同添加量对玻璃固化熔体熔融反应速率、高温粘度、高温电阻率、液相温度、析晶温度的影响，团队也开展了相关研究并获得影响数据。针对易挥发元素Cs（铯），研究团队从熔制温度、熔制时间、熔体组成等方面进行了研究，成功获得影响其挥发行为的数据。基于上述实验的开展和数据的获取，原子能院初步建成玻璃固化配方设计及性能计算模型。





玻璃熔制反应样品对比图

在原子能院长期基础研究专项的支持下，放射化学研究所建立了玻璃固化关键元素行为研究方法，推进了院核废料玻璃固化关键元素行为基础平台建设，并培养了一批青年科研人才，进一步完善了放射性废物处理处置学科布局，健全了专业体系。未来，研究团队将继续开展对玻璃固化过程中关键元素挥发、析晶等行为的理论研究，进一步完善玻璃固化配方设计及性能计算软件功能，切实为高放废液玻璃固化工程“排忧解难”。（放化所 文、图/张华）

中国原子能科学研究院

CHINA INSTITUTE OF ATOMIC ENERGY

政府网站

央企网站

行业网站

单位概况	新闻中心	科研能力	产品与服务	党建园地	人力资源	国际合作	学术交流	信息公开
院简介	重要资讯	学科建设	技术装备	文化建设	人才招聘	英文站	学术期刊	公开规定
院领导	综合新闻	重点实验室	仪器仪表	党建动态	研究生教育		钱三强大讲堂	公开目录
大事记	科研动态	科研成果	核电技术服务				学术组织	
联系我们	媒体聚焦	重大科研平台	计量服务					
	专题专栏	主体研究所	联系我们					

通讯地址：北京275信箱 邮编：102413 电话：010-69357493

中国原子能科学研究院 版权所有©2022 京ICP备18028624号-6

京公网安备11040102100168号

中国原子能科学研究院

《原子能科学技术》期刊

《核化学与放射化学》期刊

《同位素》期刊

《质谱学报》期刊