

附表 1

协会标准项目建议书

建议项目名称 (中文)	高放废液玻璃固化体析晶率分析方法			建议项目名称 (英文)	Method for crystallizationrate analysi s in simulated nuclear waste glass
制定或修订	<input checked="" type="checkbox"/> 制定		<input type="checkbox"/> 修订	被修订标准号	无
采用程度	<input type="checkbox"/> IDT	<input type="checkbox"/> MOD	<input type="checkbox"/> NEQ	采标号	无
国际标准名称（中 文）	无			国际标准名称（英 文）	无
ICS 分类号	81. 040			中国标准分类号	Q30
标准主要起草单位	中国国检测试控股集团股份有限公司			计划起止时间	2022 年～2024 年
目的、意义或必 要性	<p>核燃料循环中产生的放射性废物一直是国内外关注的重点。其中，高放射性废液由于放射水平高、半衰周期长（长达几十万年）、生物毒性大等特点，其处理处置备受关 注。其中对高放废液固化后进行深地质处置具有对放射性核素多重屏障隔离的优势，是被人们普遍接受的处置方式。固化技术一般有水泥固化、玻璃固化、陶瓷固化和玻璃陶瓷固化等。由于玻璃对不同元素有着广泛的包容性，且具有良好的耐久性，除此之外，玻璃生产工艺简单，易于遥控操作等特点，因而，玻璃固化技术是目前国际上唯一工业应用且发展最成熟的高放废液处理技术。</p> <p>为确保高放废液玻璃固化体能够实现长期包容和隔离放射性核素，要求其必须具有良好的化学稳定性、机械稳定性、热稳定性和抗辐照稳定性。由于玻璃在热力学上是亚稳态物质，玻璃态物质较相应结晶物质具有较大的内能，因此玻璃态物质总有降低内能向晶态转变的趋势，而析晶的产生将导致玻璃变成不均匀的物质，性质发生较大变化。一般来说析晶对于玻璃固化体的性能，尤其是化学稳定性的影响都是不利的。因此为了保证高放废液玻璃固化体的性能，从而确保高放废液玻璃固化体能够在深地质条件下安全处置，建立针对高放废液玻璃固化体析晶率分析的测定方法十分必要。</p> <p>目前，我国涉及高放废液玻璃固化体析晶率的标准仅有 EJ 1186-2005《放射性废物体和废物包的特性鉴定》，该标准关于析晶率的方法描述仅为“高放废液玻璃固化体的析晶率测定方法按 X 衍射仪的说明书中的规定进行”，非常不具体，不完善，没有详细的试样制备、测试步骤、结果计算等描述，不具有可操作性。本标准拟建立关于高放废液玻璃固化体析晶率的分析方法，将对试样制备、测试步骤、结果计算等操作流程进行细化，达到可操作的目的。本标准的实施对于研究高放废液玻璃固化体的析晶率，提升高放废液玻璃固化体的稳定性等方面具有重要指导意义。</p>				
范围和主要 技术内容	<p>1、适用范围</p> <p>本标准适用于高放废液玻璃固化体中析晶率的测定。</p> <p>2、主要技术内容</p> <p>本标准对高放废液玻璃固化体析晶率测试的方法原理、试验设备、试验条件、试样制备、测试步骤、结果计算等进行了规定。</p> <p>3、预研情况</p> <p>本单位中国国检测试控股集团股份有限公司前期对国内外相关标准的测试原理、测试方法，测试仪器等技术内容进行了重点研究，对样品的前处理条件进行了充分的实验。目前已具备相关实验</p>				

	能力，并收集了部分模拟高放废液玻璃固化体样品进行了前期试验和研究。		
国内外情况 简要说明	<p>1、 国内外对该技术研究情况简要说明：</p> <p>通过对国内外相关文献、标准的梳理发现，目前美、德、法以及我国标准中对于析晶率的测定都规定采用 X 射线衍射（XRD）方法。目前利用 XRD 对玻璃中的析晶物质进行定量分析的方法有以下几种：</p> <p>（1）外标法：这种方法只需测定 n 相混合物样品中待测相 j 某衍射线的强度，并与纯 j 相的同一衍射线的强度比较，即可确定样品中 j 相的相对含量。该方法的优点是待测样中不混入标准物质，缺点是该方法主要适用于测定同分异构体和两相混合物的相组成的测定。</p> <p>（2）内标法：这种方法是在样品中，加入一定比例的该样品中原来所没有的纯标准物质 S（即内标物），把样品中待测相的某衍射线强度与加入的内标物的某衍射线强度相比较，从而获得被测相的含量。该方法的优点是只要实验条件相同，标准曲线对于成分不同的试样组是通用的，特别适用于待测样品数量多、样品成分变化大或者无法知道样品的相组成的情况。缺点是该方法工作量大，制作标准曲线较繁琐，需要加入高纯度的内标物。</p> <p>（3）基体冲洗法（K 值法）：这种方法是通过测定“相对强度”因子 K_i—确定出的析晶相 i 的最强峰与一个外加标样（优选 $\alpha\text{-Al}_2\text{O}_3$）的最强峰的比来进行定量的方法。该方法简化了分析程序，不需要制作标准曲线，计算也比较简单。</p> <p>（4）自冲洗法（绝热法）：该方法是在 K 值法的基础上提出的，它不加入参比物，以样品中任一物相作为参比物，直接从混合物衍射强度分布曲线求出各组分的含量，从而避免了由参比物带来的误差和衍射线的叠加。该方法的优点是没有参比物稀释，避免了衍射谱线的叠加，微量相的分析不受影响，灵敏度较高，而且适用于块状样品。该方法的缺点是事先需对试样中的全部组分进行鉴定并同时分析全部组分。</p> <p>（5）直接比较法：这种方法不需要向待测试样中掺入内标物质，使用软件测定无定形部分的衍射图谱的面积和所有结晶相的面积，以两相的面积比来确定晶体相的含量。该方法的优点是操作简单，缺点是人为因素对结果的影响较大。</p> <p>本单位在承担国家科研项目过程中，对高放废液玻璃固化体的析晶率的测试方法进行了系统的研究，为本标准项目的顺利进行奠定了技术基础。</p> <p>2、项目与国际标准或国外先进标准采用程度的考虑：</p> <p>本标准项目未查询到相关的国际标准或国外先进标准。</p> <p>3、与国内相关标准间的关系：</p> <p>本标准项目未查询到相关的国家或行业标准。</p> <p>4、指出是否发现有知识产权的问题。</p> <p>本标准项目的建立未发现知识产权问题。</p>		
牵头单位	（签字、盖公章）月 日	归口管理部门	（签字、盖公章）月 日

[注 1] 填写制定或修订项目中，若选择修订必须填写被修订标准号；

[注 2] 选择采用国际标准，必须填写采标号及采用程度；

[注 3] 选择采用快速程序，必须填写快速程序代码。