

附件

含钐燃料芯块生产线运行许可证

国核安证字 第 1912 号

项目名称：含钐燃料芯块生产线建设工程

持证单位：中核北方核燃料元件有限公司

法人代表：李卫东

许可证有效期：自批准之日起至2039年9月30日

国家核安全局审查了中核北方核燃料元件有限公司提交的含钐燃料芯块生产线运行许可证申请文件，认为中核北方核燃料元件有限公司作为对含钐燃料芯块生产线承担全面核安全责任的营运单位，所提交的申请文件符合中华人民共和国有关法律和核安全法规的要求。含钐燃料芯块生产线建设工程的运行以及与核安全相关的活动满足核安全基本要求，已具备运行条件。

根据《中华人民共和国核安全法》和《中华人民共和国民用核设施安全监督管理条例》的有关要求，国家核安全局批准含钐燃料芯块生产线的运行申请，并颁发此证。中核北方核燃料元件有限公司在运行过程中必须遵守下列许可证条件：

一、作为建设工程的营运单位，必须遵守国家有关法律、行政法规和技术标准，保证含钐燃料芯块生产线的运行安全；接受国家核安全局的核安全监督，对相应设施的核安全承担全面责任。

二、必须遵守和履行相应的许可证条件以及在许可证审评过程中的全部承诺。如需改变这些承诺，须事先提出申请并进行必要的论证，经国家核安全局审查批准后方可实施。

三、含钐燃料芯块生产线运行过程中，应严格履行经审评认可的质量保证大纲，并严格执行质量保证程序，定期监查和审查质量保证大纲实施的有效性。当组织机构有较大变化或与安全运行有关的组织机构变化时，应及时修改质量保证大纲，并报国家核安全局审评认可。

四、应及时、如实地向国家核安全局报告设施的安全情况，并提供有关资料，认真执行《核燃料循环设施的报告制度》。

五、如果厂址条件（如人口分布、附近的工业、运输和军事设施等）发生较大变化，已影响原评价的适用性时，应报告国家核安全局，并论证其可接受性。

六、运行限值与条件见附。

七、凡影响到含钐燃料芯块生产线安全重要构筑物、系统和部件的修改，运行限值和条件的修改，以及由国家核安全局批准的程序和其他文件的修改，必须在实施前报送国家核安全局批准。

八、定期向国家核安全局和内蒙古自治区生态环境厅报告放射性废水、废气排放的监测和分析数据。

九、应每十年进行一次定期安全评价，并将安全评价报告报国家核安全局审查。

附

运行限值与条件

一、生产能力：20tHM/a（HM 为钆和铀混合物的代号，以金属计），铀-235 富集度 < 5%。

二、主工艺运行限值与条件

名 称		条件及限值	适用 范围	目的	控制手段
工艺系统	设备				
烧结	烧结炉	炉压： 102~106kPa（绝压）	烧结	防止空气进入炉内而引起内爆	炉管设置了炉压监测报警装置，保障超上、下限报警。烧结炉及其输氢管道均设有防静电接地措施
烧结	点火装置	点火装置为高温电阻丝或电加热棒	烧结尾气处理	燃烧排出炉外的氢气，防止爆炸	点火口处高温电阻丝伴燃，当出现氢气长明火熄灭时，点火器会启动自动点火，同时发出声光报警。火焰重新点燃后，需人工消除报警信号。

三、各工序的核临界安全单元的设备或系统的次临界控制参数和安全限值

工序	核临界安全的主要设备	设备特征 (mm)	物料特征	次临界控制方式	控制参数			控制措施
					运行控制参数	次临界控制参数	次临界限值	
混合、制粒和成型压制工序	UO ₂ 粉末料桶	容积 100L	UO ₂ 粉末、Gadox	质量和慢化控制	料桶内物料质量 ≤ 150kgUO ₂ 粉末; UO ₂ 粉末含水率 < 1%	料桶内物料质量 ≤ 300kgUO ₂ 粉末; UO ₂ 粉末含水率 < 2.52%	料桶内物料质量 ≤ 360kgUO ₂ 粉末; UO ₂ 粉末含水率 < 3%	岗位控制慢化剂引入
		料桶阵列	UO ₂ 粉末、Gadox、	质量和慢化控制	UO ₂ 粉末含水率 < 1%, 料桶数目 ≤ 10 个	UO ₂ 粉末含水率 < 2.52%, 料桶数目 ≤ 16 个	UO ₂ 粉末含水率 < 3%, 料桶数目 ≤ 16 个	岗位控制慢化剂引入
	犁铧式混料器	容积 130L	UO ₂ 粉末、Gadox、草酸铵	质量和慢化控制	UO ₂ 粉末含水率 < 1%, 粉末总质量 ≤ 150kg; 草酸铵添加量 < 3.3kg	UO ₂ 粉末含水率 < 2.52%, 粉末总质量 < 300kg; 草酸铵添加量 < 6.6kg	UO ₂ 粉末含水率 < 3%, 粉末总质量 < 330kg; 草酸铵添加量 < 7.3kg	1. 犁铧式混料器只添加草酸铵; 2. 加强管理措施, 控制草酸铵加量, 并防止投双批料。
	双锥料桶	容积 100L	UO ₂ 粉末、Gadox、阿克蜡和草酸铵	质量和慢化控制	UO ₂ 粉末含水率 < 1%, 粉末总质量 ≤ 150kg; 阿克蜡添加量 < 0.8kg	UO ₂ 粉末含水率 < 2.52%, 粉末总质量 < 300kg; 阿克蜡添加量 < 1.7kg	UO ₂ 粉末含水率 < 3%, 粉末总质量 < 330kg; 阿克蜡添加量 < 1.8kg	1. 双锥料桶只添加阿克蜡; 2. 加强管理措施, 控制阿克蜡加量, 并防止投双批料。
生坯芯块暂存区	辊道存放货架	钚舟内尺寸: 200×160×120	含钚 UO ₂ 芯块	质量、间距和慢化控制	每层辊道只摆放一层钚舟, 每层钚舟数目 ≤ 11 个, 层间距	每层辊道只摆放一层钚舟, 每层钚舟数目 ≤ 15 个, 层间距 ≥ 300mm	$k_{\text{eff}} \leq 0.93$	1. 辊道存放货架可以确保钚舟间距大于规定值和每钚舟个数不

工序	核临界安全的主要设备	设备特征 (mm)	物料特征	次临界控制方式	控制参数			控制措施
					运行控制参数	次临界控制参数	次临界限值	
					$\geq 200\text{mm}$			多于 11 个； 2. 岗位控制慢化剂引入。
烧结	烧结炉 (2 台)	钼舟内尺寸： $200 \times 160 \times 120$	含钐 UO_2 芯块	质量、间距和慢化控制	每层辊道只摆放一层钼舟，每层钼舟数目 ≤ 14 个，层间距 $\geq 200\text{mm}$	每层辊道只摆放一层钼舟，每层钼舟数目 ≤ 15 个，层间距 $\geq 300\text{mm}$	$k_{\text{eff}} \leq 0.93$	1. 烧结炉料架可以确保钼舟层间距大于规定值和钼舟个数不多于 14 个； 2. 岗位控制慢化剂引入。
烧结芯块暂存	辊道存放货架	钼舟内尺寸： $200 \times 160 \times 120$	含钐 UO_2 芯块	质量、间距和慢化控制	每层辊道只摆放一层钼舟，每层钼舟数目 ≤ 11 个，层间距 $\geq 200\text{mm}$	每层辊道只摆放一层钼舟，每层钼舟数目 ≤ 15 个，层间距 $\geq 300\text{mm}$	$k_{\text{eff}} \leq 0.93$	1. 辊道存放货架可以确保钼舟层间距大于规定值和每钼舟个数不多于 11 个； 2. 岗位控制慢化剂引入。
磨削工序	磨削渣烘箱	烘干架长 $750 \times$ 宽 $400 \times$ 高 850 ，三层，层间距 292 ，每层 2 个甩框，共 6 个甩框	磨削渣和水	间距和慢化控制	阵列： $2 \times 1 \times 3$ ，层间距 $\geq 280\text{mm}$ ，含水率 $\leq 50\%$	阵列： $2 \times 1 \times 3$ ，层间距 $\geq 292\text{mm}$ ，含水率 $\leq 55\%$	$k_{\text{eff}} \leq 0.93$	烘干架确保间距和甩框个数。

工序	核临界安全的主要设备	设备特征 (mm)	物料特征	次临界控制方式	控制参数			控制措施
					运行控制参数	次临界控制参数	次临界限值	
芯块库房	芯块柜	—	含钷 UO ₂ 芯块	中子毒物控制	芯块中的钷含量（质量分数）≥5%	—	$k_{\text{eff}} \leq 0.93$	中子毒物控制
返料氧化工序	—	—	废芯块、磨削渣、Gadox	中子毒物控制	芯块中的钷含量（质量分数）≥5%	—	$k_{\text{eff}} \leq 0.93$	中子毒物控制

四、放射性气载流出物排放管理限值

本工程放射性气载流出物年排放量包含在 621 工程气载流出物排放管理限值内，不改变原有申请的排放总量。621 工程运行许可证中批复的气载流出物排放控制值为 $6.15\text{E}+8\text{Bq/a}$ 。

五、职业照射管理限值

在正常运行工况下，辐射工作人员的年有效剂量管理目标值为：

监督区： $\leq 1\text{mSv/a}$ ；控制区： $\leq 8\text{mSv/a}$ 。

六、表面污染控制限值

表面污染控制水平执行 GB18871-2002 中“表 B11 工作场所的放射性表面污染的控制水平”的规定。

七、安全报警装置整定值

工艺步骤或设备	控制参数	报警整定值	定期检查频率
临界事故报警	报警启动整定值	0.1mGy/h	1次/半年
感烟报警器	安全整定值	正常 $\leq 150 \mu A$, 报警阈值 10mA	1次/年
氢浓度探测报警装置	安全整定值	0.4% (V/V)	1次/年