

附件 3

《聚变示范设施场址适宜性评价工作指南(立项阶段) (征求意见稿)》编制说明

一、编制背景

当前,全球聚变能源研发已从基础实验、装置验证逐步迈向工程示范与商业化前期论证的关键阶段。随着我国聚变研究与大科学工程建设加快推进,以托卡马克装置为代表的磁约束聚变技术逐步具备工程化验证条件。开展聚变示范设施选址、设计、建造与安全监管的现实需求日益迫切,亟须形成与之匹配的安全评价技术依据。

二、编制原则

本技术文件的编制是以我国现行核安全法规、导则为基础,重点参考了国际原子能机构(IAEA)发布的《核装置的场址评价》(SSR-1)、《核燃料循环设施的安全》(SSR-4)中关于场址适宜性评价、安全分析与辐射防护等方面要求。在工程实践层面,梳理并借鉴了国际托卡马克聚变实验装置TFTR、JET及国际热核聚变实验堆ITER在选址安全、环境影响评价方面的情况,以及国内紧凑型聚变能实验装置(BEST)的场址条件 and 设计情况。

三、国内外调研情况

编制组调研比较了国内外不同聚变装置/设施的场址条

件，聚变电站与氦氦聚变实验装置的选址，主要围绕地质、水文、气候、人口密度、军事、交通等场址基本要素进行评价。ITER在法国作为基础核设施（INB）监管，其主要场址关键参数（如洪水、地震、地质条件）与法国核电场址评价标准基本一致。现有国际聚变装置场址周围人口密度相对较低；地质条件要求稳定可靠，地基承载力达标，避免断层、溶洞等隐患。在此基础上，编制组从保障装置安全运行、降低对周边环境与公众的影响角度进一步研究，给出了聚变示范设施场址适宜性评价技术要点。

四、编制过程

2025年11月，辐射源安全监管司组织核与辐射安全中心成立编制组，开展聚变设施场址安全评价准则文件起草工作。12月，辐射源安全监管司组织专家审查会，对评价准则（初稿）进行审议，明确了评价原则。

2026年3月，辐射源安全监管司召开专题会议，明确了本指南编制的适用阶段及编制工作目标。同月，辐射源安全监管司组织编制组赴中国科学院合肥物质科学研究院开展现场调研，为指南编制提供了详实的基础资料。4月，编制组根据现场调研情况，对指南进行了修改完善，形成聚变示范设施场址适宜性评价工作指南（立项阶段）（征求意见稿）。

五、与现行法律法规、标准的关系

我国现行的多项法律法规、标准，为促进和加强受控热

核聚变应用的监督管理和评价提出了工作要求或技术参考。其中，《中华人民共和国原子能法》确立了聚变装置（设施）分级分类、确保安全的监管要求，为本技术文件区别于裂变设施、采用适度适配原则、符合聚变安全特性的监管方向提供根本遵循。《中华人民共和国核安全法》明确了核设施选址的法定评价内容、技术要求与审查程序。《中华人民共和国生态环境法典》从污染防治与环评角度，为本指南规划相符性、环境本底、流出物剂量控制、事故辐射影响、公众参与等环评工作提供法律支撑。《核动力厂厂址评价安全规定》为本技术文件整体框架、评价要素、技术逻辑提供参考。《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》规定了正常工况与事故工况下公众与工作人员的辐射防护要求。

六、主要技术内容

本技术文件包含四章，分别为目的、适用范围、总体原则和技术要求。

1. 目的

本章主要描述了指南编制的目的和背景情况。

2. 适用范围

本章明确了指南所适用的聚变示范设施的主要特征。

3. 总体原则

本章从场址查勘、安全分析、生态环境保护政策相符性以及选址过程中的质保要求等角度，对聚变示范设施场址适

宜性评价提出了总体要求，同时给出了场址不适宜的判定准则。考虑聚变设施所用氚的物理特性、辐射危害方式以及环保要求，拟选场址应避开饮用水源保护区。

4. 技术要求

4.1 场址外部自然灾害和人为事件

本节从可能影响聚变设施安全的场址所在地区气象、水文、地质等自然灾害，以及爆炸等人为事件方面提出了评价要求。其中，避让活动断层错动和火山喷发等无法通过工程手段有效防御的自然灾害，是重大工程选址中地质与地震安全方面的核心原则。活动褶皱代表地壳仍在活动，可能引发地面变形或存在隐伏断层，也应避让。此外，场址地区各类极端洪水事件可能造成厂区水淹，乃至发生严重事故。因此本阶段参照一般核设施选址中遵循的“干场址”原则，保守确定场址的场坪高度。

4.2 场址环境条件

本节由可能影响从聚变示范设施释放的放射性物质向人和环境迁移的场址及其环境的特征角度，对场址的人口密度、大气、水力弥散特征和热排放条件等内容提出了具体评价要求。

4.3 场址辐射源项及环境影响

本节依据《放射性物品运输安全管理条例》《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB 18871-2002）等法规标

准，从向场址运输核材料的方式、场址内的核材料贮存、放射性废物管理、辐射本底调查、正常运行和事故工况下对场址附近辐射环境影响等方面，提出了具体评价要求。

4.4 实施应急预案的可行性

本节参考IAEA相关安全要求，结合聚变示范设施的潜在风险和后果，提出了制定聚变示范设施应急预案的具体评价要求。

4.5 公众可接受性

本节从主动识别并回应公众对设施安全、环境影响的合理诉求的角度，将公众参与纳入场址决策流程，提出了社会维度的评价要求。