

# 团 体 标 准

T/BSRS 088-2022

## 池式低温供热堆非居住区及规划限制 区划分技术规范

Technical specification of identification of exclusion area and planning  
restricted area for pool type low temperature heating reactor

(发布稿)

本电子版为发布稿。请以北京市辐射安全研究会出版的正式标准为准

2022-11-14 发布

2022-11-14 实施

北京市辐射安全研究会

发布

# 目 次

前 言 .....	II
引 言 .....	III
1 范围 .....	1
2 规范性引用文件 .....	1
3 术语和定义 .....	1
4 总则 .....	2
5 事故源项 .....	2
6 非居住区和规划限制区的划定 .....	2
7 场址人口分布要求 .....	3
参考文献 .....	4

## 前 言

本文件按照GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件为指导性参考方法。

本文件由生态环境部核与辐射安全中心和北京市辐射安全研究会组织制订。

本文件起草单位：生态环境部核与辐射安全中心、中核高温堆控股有限公司、中国原子能科学研究院、中国核电工程有限公司。

本文件主要起草人：熊小伟，王凤龙，刘亚，陈仁宗，付霄华，李洋，方圆

## 引 言

为贯彻《中华人民共和国环境保护法》《中华人民共和国放射性污染防治法》《中华人民共和国核安全法》和《中华人民共和国环境影响评价法》，规范池式低温供热堆非居住区和规划限制区的划分，制定本文件。

本文件规定了池式低温供热堆非居住区和规划限制区划分的要求和方法。

本文件适用于池式低温供热堆，其他供热堆可参照执行。

# 池式低温供热堆非居住区及规划限制区划分技术规范

## 1 范围

本规范规定了池式低温供热堆非居住区和规划限制区划分的要求和方法。

本规范适用于池式低温供热堆，其他小型供热堆可参照执行。

## 2 规范性引用文件

下列文件中的内容是构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

GB 18871 电离辐射防护与辐射源安全基本标准

GB 6249 核动力厂环境辐射防护规定

T/BSRS 087 池式低温供热堆选址事故源项分析技术规范

## 3 术语和定义

### 3.1

**池式低温供热堆 pool type low temperature heating reactor**

指将堆芯放在一个常压水池的深处，利用水层的静压力来合理提高堆芯温度，从而满足供热要求的核供热站。

### 3.2

**核供热站 nuclear thermal power plant**

是指以核反应堆（包括池式反应堆、一体化压水堆和高温气冷堆等）为热源，将反应堆产生的热量，通过两级或多级热交换传递给供热回路的系统。

### 3.3

**共模失效 common mode failure (CMF)**

是指多个要素以相同方式失效的一种共因失效（common cause failure, CCF），共因失效是指由于一个特定事件或者根本原因导致一个相关项中两个或者多个要素失效，该事件或者根本原因可来自所有这些要素的内部或者外部。

### 3.4

### **人口集中居住区 densely populated center**

是指以人口居住为主，人口密度较高，配套设施相对比较完善的区域。

### **3.5**

#### **场址边界 boundary of site**

由土地使用证或其他法律文书确定的池式低温供热堆营运单位所拥有使用权(或所有权)的场所或建筑物边界。

## **4 总则**

4.1 划定场址外围地带的非居住区和规划限制区边界的范围，应综合考虑场址安全、环境保护和应急准备等要素，特别是应急预案的可扩展性。

4.2 采用具有固有安全特性的池式低温供热堆，发生较严重事故的可能性很小。同时由于反应堆功率小、堆芯中放射性物质总量低，事故影响范围较小，设置的非居住区和规划限制区范围相比于大型核动力厂可以减小。

4.3 由于池式低温供热堆上述特性，从技术角度考虑，场址可以选择在人口密度较高的区域，但从纵深防御和社会可接受性的角度考虑，仍应将反应堆与人口密集区域或人口集中居住区保持一定距离，并适当限制场址周围的人口密度。

## **5 事故源项**

5.1 在池式低温供热堆选址阶段进行事故环境影响分析和划定非居住区边界时，除考虑设计基准事故（包括稀有事故和极限事故）外，也应考虑设计扩展工况。选址事故源项的分析方法参照《池式低温供热堆选址事故源项分析技术规范》（T/BSRS 087）。

5.2 池式低温供热堆选址所考虑的设计扩展工况的重要事件序列，可采用概率论方法、确定论方法并结合工程判断选择。

5.3 事故源项的计算和放射性后果分析应采用经验证的分析方法和计算程序。在分析设计基准事故时，应采用保守模型；在分析设计扩展工况时，可采用现实模型。

## **6 非居住区和规划限制区的划定**

6.1 非居住区是指反应堆周围划定一定范围的区域，该区域内不允许有常住居民，由核设施营运单位对这一区域行使有效的控制。对池式低温供热堆，非居住区一般可与核设施的厂区

边界范围一致，距反应堆一般不小于 100 米。

6.2 规划限制区是在池式低温供热堆周围划定的一个缓冲区，在该区域内的建设开发活动应合理规划，规划限制区的管理按照相关法规要求执行。

6.3 选址过程中，应对周边可能影响池式低温供热堆安全的设施（包括：易燃、易爆、腐蚀性、有毒性物品的生产、贮存设施等）进行安全评价。

6.4 对于池式低温供热堆的设计基准事故，在设计中应采取针对性措施，使设计基准事故的潜在照射后果符合下列要求：

a) 在发生一次稀有事故时，非居住区边界上公众个人（成人）在整个事故持续时间内（一般可取 30 天），通过各种可能的途径（包括烟羽浸没外照射、吸入内照射和地面沉积外照射等）所接受的有效剂量应在 5mSv 以下，甲状腺当量剂量应控制在 50mSv 以下；

b) 在发生一次极限事故时，非居住区边界上公众个人（成人）在整个事故持续时间内（一般可取 30 天），通过各种可能的途径所接受的有效剂量应在 10mSv 以下，甲状腺当量剂量应控制在 100mSv 以下。

6.5 对于池式低温供热堆的设计扩展工况，非居住区边界上个人（成人）在整个事故持续时间内通过各种可能的途径，所接受的有效剂量应在 10mSv 以下。

6.6 池式低温供热堆规划限制区的划定主要从社会可接受性和应急预案的可扩展性等方面考虑。规划限制区边界离反应堆的距离一般不小于 1 千米。

6.7 划定非居住区和规划限制区的实际边界时，还应考虑反应堆周围的具体环境特征（如地形、行政区划边界、人口分布、交通和通讯等）社会经济状况和公众心理等因素，使最终划定的非居住区和规划限制区的实际边界（不一定是圆形）便于控制和管理。

6.8 对于多堆场址，非居住区边界和规划限制区边界应包含按每个反应堆划定的非居住区边界和规划限制区边界的范围。

6.9 对于多堆场址，应对可能的由于共模失效引起的多堆事故予以考虑，并根据相关联的反应堆放射性物质总量和释放后果来划定非居住区和规划限制区范围。

## 7 场址人口分布要求

7.1 池式低温供热堆应与 1 万人以上的人口集中居住区保持一定的距离，该距离不小于反应堆距规划限制区边界的两倍。

7.2 规划限制区内必须保持适度低的人口密度，并严格限制人口的机械增长。

7.3 应根据池式低温供热堆可能发生事故的后果和场址周围人口分布情况考虑事故应急预案扩展的可行性，并在应急预案中进行适当安排。

## 参考文献

- [1] 国家核安全局. 高温气冷堆核电站示范工程安全审评原则[S]. 国核安办〔2008〕85号. 2008.
- [2] 国家核安全局. 小型压水堆核动力厂安全审评原则[S]. 国核安发[2016]1号. 2016.
- [3] U. S. Nuclear Regulatory Commission. Metropolitan siting - A historic perspective[R]. NRC, 1978.
- [4] U. S. Nuclear Regulatory Commission. Report of the siting policy task force[R]. NRC, 1979.
- [5] U. S. Nuclear Regulatory Commission. Potential policy, licensing, and key technical issues for small modular nuclear reactor designs[R]. NRC, 2010.
- [6] U. S. Nuclear Regulatory Commission. Accident source Terms and siting for small modular reactors and non-light water reactors[R]. NRC, 2016.
- [7] U. S. Nuclear Regulatory Commission. NRC vision and strategy: Safely achieving effective and efficient non-light water reactor mission readiness[R]. NRC, 2016.
- [8] U. S. Nuclear Regulatory Commission. Siting Considerations Related to Population for Small Modular and Non-light Water Reactors[R]. NRC, 2017.
- [9] U. S. Nuclear Regulatory Commission. Population-related siting considerations for advanced reactors[R]. NRC, 2019.
- [10] U. S. Nuclear Regulatory Commission. General site suitability criteria for nuclear power stations[S]. RG 4.7. NRC. 2014
- [11] R. J. Belles, Flanagan G. F., Hale R. E., et al. Advanced reactor siting policy considerations[R]. Oak Ridge National Laboratory, 2019.
- [12] LLC Nuscale Power. NuScale final safety analysis report (Revision 4)[R]. NuScale Power, LLC, 2020.
- [13] U. S. Nuclear Regulatory Commission. Final safety evaluation report for the early site permit application for the Clinch River nuclear site[R]. NRC, 2019.
- [14] 模块式小型压水堆厂址适应性研究——小型压水堆非居住区、规划限制区和应急计划区

相关法规标准[R]. 北京: 核工业标准化研究所, 2013.

全国团体标准信息平台