

EJ

中华人民共和国核行业标准

EJ/T 708—92

轻水堆正常工况和预计运行事件下的 的工艺流程辐射监测设备 一般要求

1992-12-07 发布

1993-06-01 实施

中国核工业总公司 发布

轻水堆正常工况和预计运行事件下的 工艺流辐射监测设备 一般要求

EJ/T 708—92

本标准参照采用国际电工委员会(IEC)第 768 号出版物《轻水堆正常工况和预计运行事件下的工艺流辐射监测设备》(1983 年版)。

为了评价轻水堆核电站工作状况,有必要获得其工艺流中放射性水平的信息。这种信息可提供关于屏障质量或破损情况,同时也预告可能有放射性物质向外排放,从而在必要时使操作人员采取措施去控制这类排放。

这项工作通常由固定安装的工艺流辐射监测设备来完成。

1 主题内容与适用范围

本标准规定了轻水堆核电站中固定安装并连续运行的工艺流辐射监测设备的设计与选择准则、校准与检验的一般要求和方法。

本标准适用于固定设置的轻水堆核电站在正常工况和预计运行事件时使用的工艺流辐射监测设备。

本标准不适用于事故条件下使用的工艺流辐射监测设备,也不适用于正常工况、预计运行事件和事故时使用的液态、气态和气载放射性排出流辐射监测设备。

2 引用标准

GB 7165.1 气态排出流(放射性)活度连续监测设备 第一部分:一般要求

3 术语

工艺流 用于冷却核电站中具有屏障作用的放射性设备或放射性系统的那些回路的循环液流。例如:主冷却剂、乏燃料冷却水、设备冷却水等均属工艺流。

4 需要监测的工艺流

4.1 要进行放射性水平监测的工艺流回路有以下几种:

- a. 反应堆主冷却回路;
- b. 反应堆二次冷却回路(蒸汽或排污水系统);
- c. 设备冷却水回路(压水堆)和可能被放射性污染的闭路冷却水系统(沸水堆);
- d. 冷水回路(只对某种有可能造成放射性物质从辅助系统向冷水回路释放的压水堆型而言);

e. 其他回路(与含放射性物质的液流只有一壁之隔的核加热辅助系统回路)。

4.2 主冷却剂活度参数可通过监测与主回路系统相关系统的液流活度获得,但要考虑时间延迟和稀释效应。

相关系统是指主冷却剂的净化系统或脱气塔的脱气系统。

5 监测设备设计和选择准则

5.1 工艺流特性

典型的工艺流特性有:

- a. 介质的物理/化学性质和动态情况;
- b. 温度变化范围及变化率;
- c. 压力变化范围及变化率;
- d. 具有代表性的重要核素及浓度。

5.2 探测装置

5.2.1 探测器类型及其特点应适合于对设备所规定的要求和被测放射性工艺流的辐射特性。测量值可以是总 β 放射性浓度或总 γ 放射性浓度,也可以是某些特定核素的放射性浓度。

5.2.2 探测装置通常安装在环境条件可能发生突变的区域。因此,该装置在设计上应能承受根据反应堆系统或设备的设计原则所给出的周围环境条件,尤其是探测装置所在处的温度、温度变化率、振动、湿度、压力以及辐射水平。

5.2.3 探测装置还应便于标定、维修和去污。与工艺流接触的表面材料必须使其表面累积的放射性减到最少。

5.3 测量要求

设备的有效测量范围、灵敏度、最低可探测浓度和准确度应适合于被测工艺流在正常运行和预计运行事件时的放射性浓度变化范围。

这个测量范围一般应不少于四个数量级,以提高仪表运行的灵活性。表1列出了典型工艺流的放射性浓度最小变化范围。

设备的相对固有误差应根据其用途和用户商定。如能确保指示有足够稳定性(如通常为 $\pm 10\%$),那么在大多数情况下相对固有误差为 $+100\%$ 和 -50% ,这是可接受的。

为了扩展量程而采用几个具有不同量程范围的探测器时,其搭接部分应至少重叠一个数量级。

表1 典型工艺流回路的放射性浓度最小变化范围

$\text{Bq} \cdot \text{m}^{-3}$

回路名称	最小变化范围
反应堆主冷却回路(仅对直接测量)	$3.7 \times 10^8 \sim 3.7 \times 10^{12}$
反应堆二次冷却回路(PWR)	$10^5 \sim 3.7 \times 10^8$
闭路冷却水系统(BWR)	$3.7 \times 10^5 \sim 3.7 \times 10^7$
设备冷却水回路(PWR)	$3.7 \times 10^5 \sim 3.7 \times 10^7$
冷水回路(PWR)	$10^5 \sim 3.7 \times 10^7$