



中华人民共和国国家标准

GB/T 11813—2008
代替 GB/T 11813—1996

压水堆燃料棒氦质谱检漏

Helium leak testing of nuclear fuel rod for PWR

2008-07-02 发布

2009-04-01 实施

中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局
中国国家标准化管理委员会 发布

前 言

本标准代替 GB/T 11813—1996《压水堆燃料棒氦质谱检漏》。

本标准与 GB/T 11813—1996 相比,主要变化如下:

- a) 增加规范性引用文件一章;
- b) 增加人员和计量要求一章;
- c) 修改检漏测量时间要求;
- d) 修改系统本底值的判定标准;
- e) 增加标准漏孔校准控制范围及检漏系统本底要求;
- f) 增加测量时间的确定方法。

本标准的附录 A、附录 B、附录 C 是规范性附录。

本标准由中国核工业集团公司提出。

本标准由全国核能标准化技术委员会归口。

本标准起草单位:中核建中核燃料元件有限公司。

本标准主要起草人:杨通高、郭旭林、曹晖、郭春海。

本标准所代替标准的历次版本发布情况为:

——GB 11813—1989、GB/T 11813—1996。

压水堆燃料棒氦质谱检漏

1 范围

本标准规定了压水堆燃料棒(以下简称“燃料棒”)密封性能氦质谱检漏的方法以及检测结果的计算和判定。

本标准适用于燃料棒的密封性能检测,检测泄漏率的范围为 $1 \times 10^{-11} \text{ Pa} \cdot \text{m}^3/\text{s} \sim 1 \times 10^{-7} \text{ Pa} \cdot \text{m}^3/\text{s}$ 。压水堆控制棒、可燃毒物棒、中子源棒等的氦质谱检漏也可参照本标准执行。

2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过本标准的引用而成为本标准的条款。凡是注日期的引用文件,其随后所有的修改单(不包括勘误的内容)或修订版均不适用于本标准,然而,鼓励根据本标准达成协议的各方研究是否可使用这些文件的最新版本。凡是不注日期的引用文件,其最新版本适用于本标准。

GB/T 4844.2 纯氮

GB/T 8979 纯氮、高纯氮和超纯氮

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本标准。

3.1

直接检漏法 direct helium leak testing

利用燃料棒制造时所充氦气作为示漏气体进行密封性能检测的方法。

3.2

背压检漏法 immersed helium leak testing

燃料棒置于真空容器内,充入一定压力的氦气,使氦气从燃料棒漏孔或缝隙处进入内部后,再进行氦质谱检漏的方法。

3.3

最长泄漏时间 the maximum time of leaking

当燃料棒漏焊或包壳管和端塞存在穿透性缺陷时,自充氦密封焊接起到氦质谱检漏仪能探测到的泄漏率判废值止所经历的时间。最长泄漏时间按附录 A 确定。

4 方法提要

本标准依据质谱分析技术原理,采用氦质谱检漏仪、检测装置及真空系统、标准漏孔等,对燃料棒的密封性能进行检漏。根据燃料棒设计技术条件对密封性能规定的允许漏率和检漏系统的测量偏差,按附录 B 来确定燃料棒泄漏率判废值。当泄漏率小于判废值时燃料棒密封性能为合格;否则为不合格。

5 材料与设备

5.1 氦气,GB/T 4844.2,合格品。

5.2 工业液氮。

5.3 工业氮气,GB/T 8979。

5.4 氦质谱检漏仪,灵敏度优于 $1 \times 10^{-11} \text{ Pa} \cdot \text{m}^3/\text{s}$ 。

5.5 标准漏孔,采用带氦室的石英薄膜渗氮型系列标准漏孔,漏率范围在燃料棒技术条件允许的漏率