



# 中华人民共和国国家标准

GB/T 11851—1996

---

## 压水堆燃料棒焊缝 X 射线照相 检 验 方 法

Radiographic inspection of  
welds for PWR fuel rods

1996-12-19 发布

1997-12-01 实施

---

国家技术监督局 发布

中 华 人 民 共 和 国  
国 家 标 准  
**压水堆燃料棒焊缝 X 射线照相  
检 验 方 法**

GB/T 11851—1996

\*

中国标准出版社出版发行  
北京西城区复兴门外三里河北街16号  
邮政编码：100045

<http://www.bzcbs.com>

电话：63787337、63787447

1997年9月第一版 2005年1月电子版制作

\*

书号：155066·1-14014

版权专有 侵权必究  
举报电话：(010) 68533533

## 前 言

自 90 年代初我国开始制造大型核电站燃料组件以来,燃料组件及燃料棒制造技术有很大提高,对燃料棒焊缝 X 射线照相检验技术提出了更严格的要求。为适应这一发展情况,参考 NFA09-205—1984、ISO 2504—1973、ISO 1027—1983 标准对 GB 11851—89 标准作了修订。主要修订内容有方法提要、象质计及相关内容、几何不清晰度、观片灯等。

修订后的标准及时反映了燃料棒焊缝 X 射线照相检验技术的发展状况。

本标准从实施之日起,同时代替 GB 11851—89。

本标准由中国核工业总公司提出。

本标准由核工业标准化所归口。

本标准起草单位:国营八一二厂。

本标准主要起草人:卢安生。

# 中华人民共和国国家标准

## 压水堆燃料棒焊缝 X 射线照相 检 验 方 法

GB/T 11851—1996

代替 GB 11851—89

Radiographic inspection of  
welds for PWR fuel rods

### 1 范围

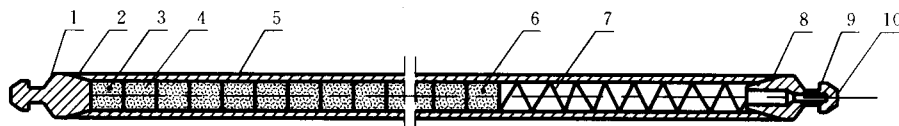
本标准规定了压水堆燃料棒(以下简称燃料棒)焊缝 X 射线照相检验方法和技术要求。

本标准适用于燃料棒环形焊缝和密封焊点缺陷的检验。

本标准的原理和方法可适用于控制棒、可燃毒物棒和中子源棒环形焊缝和密封焊点缺陷的检验,也可供导向管部件环形焊缝缺陷检验参考。但须注意区分材质的不同。

### 2 方法提要

燃料棒一般结构和焊缝位置见图 1。



- 1—下端塞;2—下端环形焊缝;3—隔热块;4—UO<sub>2</sub> 芯块;  
5—包壳管;6—隔热块;7—弹簧;8—上端环形焊缝;  
9—上端塞;10—密封焊点

图 1 燃料棒结构和焊缝位置示意图

包壳管和端塞的材质是锆合金。环形焊缝照相采用厚度补偿法,厚度补偿块按所检焊缝形状和尺寸制造。材质须与包壳管、端塞的材质相同,且须经 X 射线检验合格。

厚度补偿块示意图见图 2。孔径加工精度: $\phi D_{+0.25}^{+0.15}$ mm,在保证补偿块适度刚性的前提下,厚度应尽可能的小。透照时将燃料棒环形焊缝插入补偿块孔内,形成一个组合体。

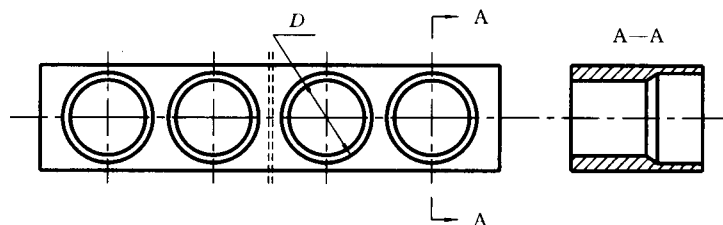


图 2 厚度补偿块示意图

密封焊点可与上端环形焊缝共用一个补偿块,置于 X 射线透照场内一起透照。