

ICS 27.120.30

F 48

备案号: 36071—2012

NB

中 华 人 民 共 和 国 能 源 行 业 标 准

NB/T 20141—2012

代替 EJ/T 817-1994

压水堆核电厂新燃料组件包装、运输、装卸 和贮存规定

Packaging, transportation, loading & unloading and storage of fresh fuel assembly for
PWR nuclear power plant

2012 - 01 - 06 发布

2012 - 04 - 06 实施

国家能源局 发布

目 次

前言 II

1 范围 1

2 规范性引用文件 1

3 一般要求 1

4 包装要求 1

5 运输要求 2

6 装卸要求 3

7 贮存要求 3

前 言

本标准按GB/T 1.1—2009给出的规则起草。

本标准代替EJ/T 817—1994《压水堆核电厂新燃料组件包装、运输、装卸和贮存规定》。

本标准与EJ/T 817—1994相比，主要有以下变化：

- 引用文件改变，删除EJ/T 608，增加EJ/T 433—1994和JTJ 001；
- 在包装要求中增加包装前对燃料组件的检查、容器密封试验的内容；
- 在运输要求中增加航空、船舶运输的内容，并以公路、铁路、航空、船舶运输分别编写；
- 装卸要求增加燃料组件接收区要求、打开运输容器的要求；
- 贮存要求中增加贮存方式，贮存架要求改为满足HAD 102/15，燃料组件检查要求移入装卸章条中。

本标准由能源行业核电标准化技术委员会提出。

本标准由核工业标准化研究所归口。

本标准起草单位：中核燃料元件有限公司南方分公司。

本标准主要起草人：吴平、杨晓东。

EJ/T 817于1994年3月首次发布。

压水堆核电厂新燃料组件包装、运输、装卸和贮存规定

1 范围

本标准规定了压水堆核电厂新燃料组件（以下简称燃料组件）在制造厂出厂验收后的包装、运输、装卸和贮存的安全原则及操作要求。

本标准适用于 300MW 型、AFA3G（含全 M5 AFA3G）、VVER 型燃料组件从制造厂到核电厂新燃料贮存设施（包括临时贮存场地）的包装、运输、装卸和贮存。其它相似类型的燃料组件可参照执行。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅所注日期的版本适用于本文件。凡是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。

EJ/T 433—1994 核供汽系统的设备清洗和包装要求

JTJ 001 公路工程技术标准

HAD 003/08 核电厂物项制造中的质量保证

HAD 102/15 核动力厂燃料装卸和贮存系统设计

3 一般要求

3.1 根据 HAD 003/08 要求的物项分级，燃料组件划为核电厂 A 级物项，应遵守 A 级物项有关包装、运输、装卸和贮存要求。

3.2 未经包装的燃料组件采用干式或湿式垂直存放。

3.3 燃料组件贮存、装卸的系统设计和设备设计应符合 HAD 102/15 规定。

3.4 燃料组件在包装、运输、装卸和贮存过程中均不应与其它设备或物品碰撞。

3.5 燃料组件在运输、装卸和贮存过程中，所有与组件表面直接接触的工具、设备、贮存架等有关部件都应采用不锈钢材料或规定的材料制成。

3.6 燃料组件运输和装卸的操作人员应经过安全技术培训，考核合格后方可上岗操作。

3.7 装有燃料组件的运输容器应始终处于水平状态下进行吊装、贮存和运输。

3.8 未经包装的燃料组件应处于直立状态下吊装。

4 包装要求

4.1 燃料组件在出厂验收合格后，一般应使用符合清洁度要求的聚乙烯薄膜保护套包覆，装入经验证确认并符合有关规定的燃料组件运输容器。

4.2 聚乙烯薄膜制作的保护套内表面应达到 EJ/T 433—1994 中规定的 A 级清洁度，外表面应达到 EJ/T 433—1994 中规定的 B 级清洁度。

4.3 装入燃料组件前，运输容器应检查，必要时维修。容器应完好，不应有影响其正常使用的缺陷；容器内表面应达到 EJ/T 433—1994 中规定的 B 级清洁度。

- 4.4 燃料组件装入运输容器前，应对燃料组件在吊装时易损坏的表面（管座、格架、外围燃料棒）进行检查，并确认导向管内无异物。若发现保护套粘污或破损，应更换聚乙烯薄膜保护套。
- 4.5 燃料组件在运输容器内应予以紧固，紧固力只能作用在燃料组件的上、下管座和定位格架处。
- 4.6 配插相关组件的燃料组件，在运输时，应将相关组件连接柄（星形架）或压紧部件在轴向与燃料组件相对固定，防止窜动。
- 4.7 运输容器或其紧固燃料组件的托架应能由水平旋转到垂直，以便燃料组件垂直吊装、水平运输。旋转过程应平稳、操作方便。
- 4.8 运输容器紧固燃料组件的托架应设有减震装置。
- 4.9 运输容器上应设置经标定有效的加速度监测仪，并正确安装和加以铅封。
- 4.10 技术文件有要求时，燃料组件装入运输容器后应按要求放置干燥剂。干燥剂的放置应避免散落在燃料组件上。
- 4.11 燃料组件装入运输容器后，应对运输容器外表面进行放射性剂量的检测，并符合 GB 11806 的有关规定。
- 4.12 装有燃料组件的运输容器，应按照 GB 11806 的有关规定施加明显的标记、标志和标牌。
- 4.13 技术文件有要求时，容器封盖后，应采用氮气加压的方法进行容器密封试验，试验后应恢复到所处环境的大气压力。

5 运输要求

5.1 总则

- 5.1.1 运输前，应在相应的运输路线上完成运输试验，并通过监管部门的批准。
- 5.1.2 每次运输前，应检查运输容器外部是否损伤。
- 5.1.3 运输过程中，加在燃料组件的轴向水平加速度和垂直方向的加速度限值应满足技术条件要求。必要时，应进行加速度的监测。

5.2 公路运输

- 5.2.1 燃料组件公路运输应使用 JTJ 001 中规定的三级以上（含三级）的公路。
- 5.2.2 运输车辆应具有防雨措施。车辆行驶速度应均匀，不应超过规定的燃料组件运输速度限制值。
- 5.2.3 运输容器应在运输车辆中可靠地固定。

5.3 铁路运输

- 5.3.1 铁路运输应采用封闭式车辆，并设有栓系装置，以防止燃料组件和运输容器遭受实体损伤。
- 5.3.2 装有燃料组件的车辆组前后应配备隔离车辆，形成一个整体，运输途中不应拆离。
- 5.3.3 在正常运输情况下，在铁路运输的途中不应进行任何装卸作业。
- 5.3.4 装有燃料组件的车辆编列时，不应溜放。
- 5.3.5 燃料组件经铁路运输转入公路运输时，应在具备中转条件的车站进行吊运装卸。

5.4 航空运输

- 5.4.1 应选用经试验确定的飞机机型运输。
- 5.4.2 运输容器或容器集装箱及其滑送底板在机舱内定位后，应与飞机舱底和舱壁的牢固牵拉处有足够数量和可靠的牵拉、张紧联接固定，拉紧固定带应有足够和可靠的强度。机舱内或集装箱内容器与容器之间同样应有可靠的牵拉、张紧联接固定。

5.5 船舶运输

5.5.1 水运（海运）运输燃料组件的船只（船型）应经过燃料组件运输试验。

5.5.2 从铁路或公路转入船舶运输时，建议将车辆在船舶上整体运输，不应将运输容器（或容器集装箱）与车辆拆离；否则，运输容器（或容器集装箱）只能置放在船舱中，并且运输容器（或容器集装箱）之间应有足够可靠的牵拉、张紧联接固定。

5.5.3 装有燃料组件的车辆在船舶中应可靠固定，防止车辆在水运（海运）过程中在船舶上的滑离。

6 装卸要求

6.1 核电厂的燃料组件接收区应有足够的接纳、检查燃料组件和置放设备的操作场地，并设置防火、通风和疏水系统。

6.2 核电厂的燃料组件接收区应设置燃料组件检查台架，燃料组件运抵核电厂现场时，应检查燃料组件的完整性、清洁度以及运输途中冲击加速度是否符合要求。

6.3 燃料组件只有在专用支承托架和（或）组件的倾翻机上，才能由水平位置变换到垂直位置，或由垂直位置变换到水平位置。

6.4 燃料组件垂直状态操作时应使用专用吊具，吊具作用在组件上的最大载荷应符合设计规定；任何提升载荷只能作用在上管座上，燃料棒不应受到冲击或横向载荷。操作过程中，操作人员接触燃料组件不应使燃料组件受到损伤或沾污。

6.5 未装入容器的燃料组件水平操作时，应在专用支承托架上提升和操作水平状态的燃料组件。托架具有足够的刚度，支承组件时变形应小于 3 mm；只允许组件定位格架和上下管座面与托架接触夹紧。各托架的接触表面平面度应小于 0.25 mm，每个托架接触面的垂直度应小于 0.1 mm。

6.6 装卸燃料组件的主要设备和工具，应根据安全要求设置相应的可靠联锁装置，以保证装卸操作安全，并防止在断电情况下燃料组件跌落。

6.7 禁止在燃料组件贮存区或生产区域外打开运输容器。有要求时，0℃以下的装有燃料组件的容器，建议在其到达贮存区停留最少 10 h 后才能打开。

6.8 提升和下落燃料组件的速度应缓慢、均匀，符合设计规定的速度和加速度限值。

7 贮存要求

7.1 新燃料贮存区应设置防火、通风和疏水系统，应对贮存区环境温度和湿度进行控制，确保燃料组件处于可靠和适宜的贮存环境中。

7.2 燃料组件贮存区上方不允许有其它物品堆放，且不允许除提升装置部件以外的重物在贮存的燃料组件上面移动，以免重物跌落损伤燃料组件。

7.3 燃料组件可吊挂或直立贮存。

7.4 燃料组件可以装在封闭和密封的运输容器中贮存在燃料组件贮存区。装有燃料组件的运输容器堆叠贮存时应采取措施防止滑落。

7.5 燃料组件贮存架应满足 HAD 102/15 中的有关要求。

7.6 燃料组件贮存时，应按质保要求建立贮存记录，例如：富集度、编号、贮存位置、配插相关组件的名称和编号等。

中 华 人 民 共 和 国
能 源 行 业 标 准
压水堆核电厂新燃料组件
包装、运输、装卸和贮存规定
NB/T 20141—2012

*

原子能出版社出版
核工业标准化研究所发行
北京海淀区骚子营 1 号院
邮政编码：100091
电话：010-62863505
总装备部军标出版发行部印刷车间印刷
版权专有 不得翻印

*

2012 年 4 月第 1 版 2012 年 4 月第 1 次印刷
印数 1—200 定价 24.00 元