

ICS 27.120.20  
F 65  
备案号: 54713-2016

**NB**

中 华 人 民 共 和 国 能 源 行 业 标 准

NB/T 20371—2016

---

## 压水堆核电厂稳压器安装技术规程

Specification for pressurizer installation in PWR nuclear power plant

2016 - 02 - 05 发布

2016 - 07 - 01 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 术语和定义 ..... 1

4 总则 ..... 1

5 一般规定 ..... 2

6 稳压器的安装 ..... 2

7 完工验收 ..... 4

附录 A（资料性附录） 稳压器及其支撑 ..... 5

图 A.1 稳压器及其支撑示意图 ..... 5

## 前 言

本标准按照GB/T 1.1—2009给出的规则起草。

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研究所归口。

本标准由中国核动力研究设计院负责起草，中国核工业二三建设有限公司参加起草。

本标准主要起草人：瓮松峰、邓丰、董正平、陆建香。

# 压水堆核电厂稳压器安装技术规程

## 1 范围

本标准规定了压水堆核电厂建造期间反应堆冷却剂系统稳压器安装的技术要求和验收要求。  
本标准适用于60万~100万千瓦级压水堆核电厂建造期间稳压器的安装。

## 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。

NB/T 20233 压水堆核电厂核蒸汽供应系统设备的清洁和清洁度要求

HAD 003/04 核电厂质量保证记录制度

HAD 003/07 核电厂建造期间的质量保证

## 3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

### 3.1

**稳压器** **pressurizer**

用于稳定和调节反应堆冷却剂系统工作压力的设备。

### 3.2

**稳压器垂直支撑** **pressurizer vertical supports**

稳压器下部使稳压器固定于隔间楼板上的结构，包括支承结构、地脚螺栓、螺母等。

### 3.3

**稳压器横向支撑** **pressurizer lateral supports**

安装在稳压器隔间上部的混凝土墙中，在地震和事故工况中限制稳压器横向位移的结构。

### 3.4

**稳压器吊运专用装置** **special handling and transportation equipment of pressurizer**

在稳压器从龙门架下到安装位置吊运过程中，起吊、转运、牵引等需要的专用设备和工具。

## 4 总则

4.1 稳压器安装施工单位应取得国家核安全局颁发的《民用核安全设备安装许可证》。

4.2 稳压器安装活动应根据 HAD 003/07 的有关要求制定并实施相应的质量保证措施。

4.3 安装单位在安装前应将与安装有关的图纸资料和技术文件准备齐全，编制设备的安装工作程序，并得到批准。

4.4 安装过程中,应根据 HAD 003/04 的要求严格执行记录制度,对安装过程中进行的测量和检查均应做好记录。

4.5 稳压器安装活动,还应遵守国家有关部门颁发适用的安全文明施工的法律、法规、规范的有关要求,安装活动应确保人员安全,防止损伤设备。

4.6 当本规程与设计单位或制造单位的安装要求不一致时,应按照设计单位或制造单位的安装要求进行。

## 5 一般规定

5.1 安装单位应成立安装施工组织机构,设置责任人员,并明确岗位职责。

5.2 从事起吊、安装、检查和试验的人员应具有相应资格。

5.3 安装中使用的计量器具均按要求校验合格,且在有效期内。

5.4 安装中所需的专用设备、工具和各种消耗品应准备齐全。

5.5 在安装过程中,应按照 NB/T 20233 要求采取措施,保证相关的工作区域和设备满足规定的清洁度要求。

5.6 安装中的所有螺纹配合件、销轴、传动件在最终旋合前,应进行清洁和检查,并采用适当的润滑剂进行润滑。

5.7 设备安装阶段必须采取必要的防火措施。

5.8 反应堆厂房外的起吊作业,雷雨、大雪、大雾或风速超过 10.8 m/s 的气候条件下均不应进行起吊作业,夜间或光线不好情况下也不宜稳压器的起吊作业。

5.9 稳压器在起吊和运输时,应平稳进行,吊装升降速度小于 0.1 m/s,应安装加速度仪。

## 6 稳压器的安装

### 6.1 安装前提条件

主要包括:

- a) 相关土建结构施工完毕,钢结构和加固结构安装完毕,稳压器隔间下部支撑预埋件上表面的标高已满足设计要求;
- b) 稳压器的垂直支承预埋件已安装验收完毕,横向支承(除止动组件外)已安装完毕。稳压器垂直支承上表面(稳压器本体就位表面)标高的极限偏差为 $\pm 2$  mm,垂直支承中心位置的极限偏差为 $\pm 5$  mm;横向支承标高的极限偏差为 $\pm 20$  mm;
- c) 设备转运平台和输送轨道安装完毕;
- d) 反应堆厂房龙门吊和环吊已试车完毕,具备使用条件;
- e) 电、照明、通风等均能满足安装需要;
- f) 清理施工现场的废弃物和障碍物,保证运输通道和吊装路线畅通,满足设备吊运、安装要求;
- g) 安装过程所需的各种定位标识标记完毕,并经过复查满足要求;
- h) 对稳压器吊运专用装置进行检查,装置满足设备吊运要求;
- i) 对加速度仪进行检查;
- j) 稳压器吊运专用装置运至使用位置,并组装完毕;
- k) 对设备吊装区域、安装区域隔离完毕。

### 6.2 接收、开箱检查与贮存



6.2.1 应按装箱清单及设备技术文件清点数量及相关资料。

6.2.2 稳压器接收时，同时应全面检查设备的外部情况，包括机加工面的保护层是否完好，接管嘴和突出部位是否变形或损伤，壳体是否损伤或锈蚀，设备开孔处的盲板或保护盖是否完好，同时对稳压器下部电加热元件端部（外部可达区域）和延伸电缆的外观进行检查，若电加热元件外端需安装散热片，应检查电加热元件散热片是否已经完成安装。

6.2.3 应检查稳压器内氮气的压力，符合相关设计要求，临时贮存时，应保持稳压器内部氮气压力不低于 0.007 MPa（表压），压力不足时，应充入纯度不低于 95 % 的氮气，并按照技术文件定期检查并记录。

6.2.4 应检查稳压器壳体上是否有明显的表示方位及重心的标记。

### 6.3 稳压器吊运

#### 6.3.1 吊运基本步骤

主要包括：

- a) 稳压器运到反应堆厂房龙门架下指定位置；
- b) 拆除充氮系统，排放氮气；
- c) 通过龙门吊将稳压器吊至转运装置上；
- d) 将稳压器引入反应堆厂房内；
- e) 翻转稳压器至竖立状态；
- a) 将稳压器吊运至稳压器隔间内。

#### 6.3.2 吊运要求

主要包括：

- a) 起吊前，应确认稳压器尾部翻转支点安装位置是否符合翻转要求，否则需要周向调整稳压器，使支点安装位置符合要求；
- b) 氮气排放时应注意人员安全；
- c) 利用龙门吊正式起吊稳压器前，应进行起吊试验，将其起吊约 100 mm 高度后停止提升，检查起重机、专用起吊装置等，确认稳压器及起吊装置水平；无异常时提高稳压器到适当高度，再适当下降并制动，以检查起重设备制动性能；
- d) 稳压器起吊时，应平稳提升，防止设备晃动和摆动；
- e) 起吊过程中，如发生机械故障和异常事件，应采取应对措施，不可强行吊装，也不应使设备长期处于悬吊状态；
- f) 稳压器放置到转运装置时，应保证稳压器重心在规定的位置；
- g) 稳压器转运入反应堆厂房过程中，应平稳行进，转运装置应有防溜措施；
- h) 稳压器翻转应采用专用翻转装置，稳压器本体尽量不与翻转装置接触，防止翻转过程损伤设备；
- i) 用于起吊稳压器的环吊吊钩、吊梁与稳压器之间的连接必须牢固、可靠；
- j) 翻转稳压器的过程中，环吊吊钩应保持平稳的起升速度，吊钩与小车的运行速度应协调一致，保持吊杆与竖直方向夹角小于 5°；
- k) 在稳压器的翻转过程中，稳压器的重心及其翻转支点在地面的垂直投影应保持一定距离；
- l) 翻转操作应连续平稳地进行，避免产生冲击和晃动。

### 6.4 稳压器安装

#### 6.4.1 安装基本步骤

主要包括:

- a) 在隔间内, 核实稳压器方位符合安装图纸要求后, 稳压器下降到距预埋件上板 100 mm 高度, 安装部分导向螺栓;
- b) 利用已安装的导向螺栓导向定位, 正确地旋转和就位稳压器到预埋件上板处, 同时安装其余地脚螺栓;
- c) 稳压器安装位置调节;
- d) 预紧地脚螺栓;
- e) 稳压器电加热元件进行绝缘性能测试;
- f) 安装完工检查。

#### 6.4.2 安装要求

主要包括:

- a) 稳压器下降到距预埋件上板 100 mm 高度时, 安装的导向螺栓数量不少于 3 个, 且各螺栓应尽量均匀分布;
- b) 在稳压器的安装过程中, 应对稳压器就位位置进行调节, 包括稳压器中心的位置及角度方位, 稳压器就位后中心位置的极限偏差为  $\pm 5$  mm, 稳压器就位后角度的极限偏差为  $\pm 0.5^\circ$ ;
- c) 预紧地脚螺栓时, 应按所要求的预紧力分两阶段完成, 第一阶段预紧力应为总预紧力的 60%~80%, 预紧时, 采用对称预紧。在所有螺栓完成第一阶段预紧后方可进行第二阶段预紧;
- d) 在稳压器就位后电加热元件尚未连接至接线盒前, 测量电阻丝与外包壳之间的绝缘电阻, 应满足技术文件要求;
- e) 稳压器安装后, 应保持人孔、接管嘴的密封;
- f) 稳压器就位后, 在承压筒体部位不小于 8000 mm 的高度范围上, 通过稳压器上 4 条母线 ( $0^\circ$ ,  $90^\circ$ ,  $180^\circ$ ,  $270^\circ$ ) 测量稳压器的垂直度, 稳压器中心线相对稳压器安装基准面的垂直度要求为  $\phi 5$  mm。

#### 7 完工验收

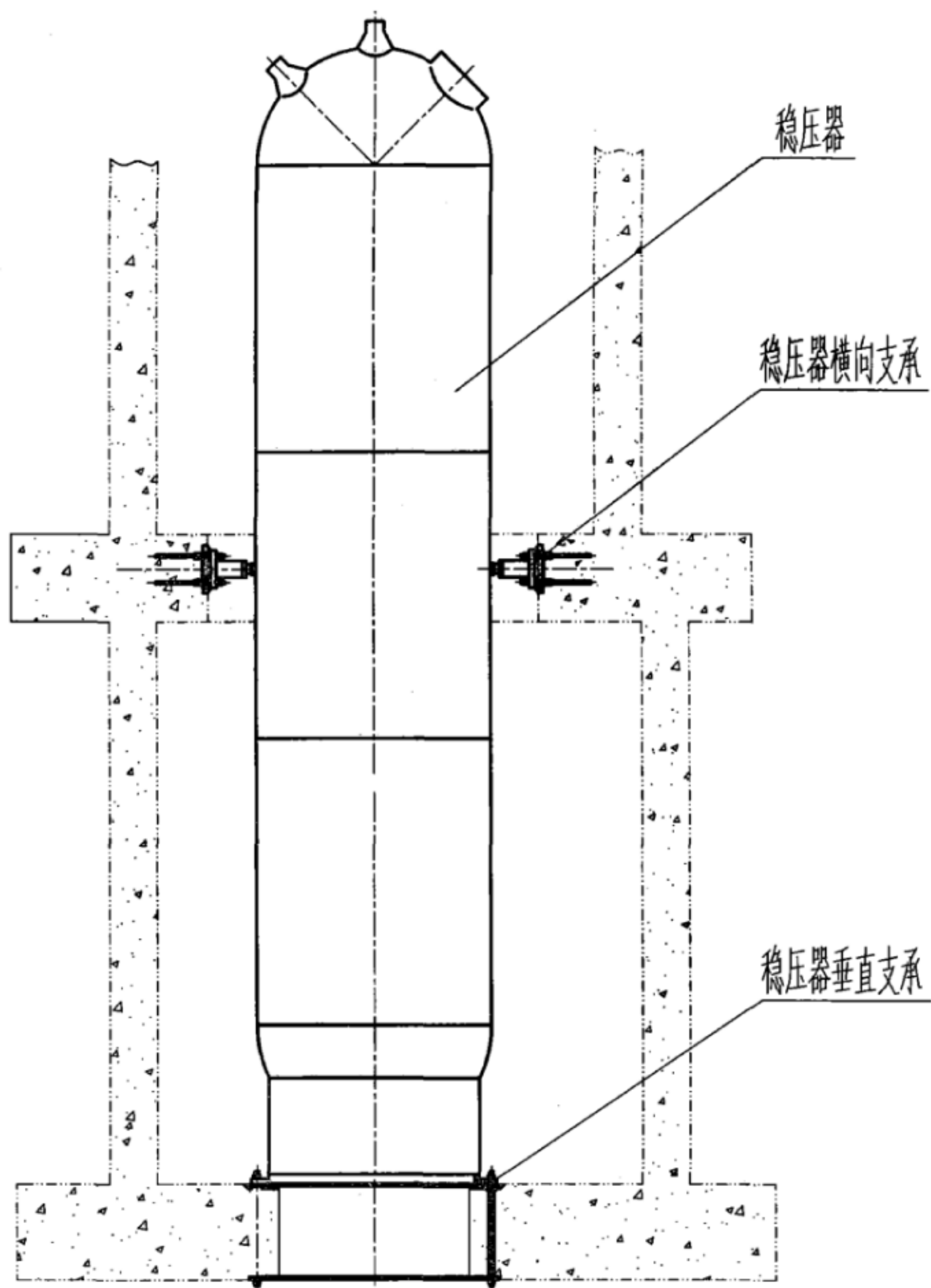
施工单位应及时向建设单位办理交工验收手续, 应按规定提供交工技术文件, 交工技术文件应包括:

- a) 施工图或施工图所附设计变更文件及不符合项报告等;
- b) 设备和附件出厂质量合格证书或检验报告, 包括:
  - 1) 设备开箱检查记录;
  - 2) 基础标高复测记录;
  - 3) 稳压器安装记录;
  - 4) 稳压器地脚螺栓预紧记录;
  - 5) 清洁度检查记录;
  - 6) 电加热元件绝缘电阻测量记录。
- c) 现场变更记录;
- d) 其它永久性记录。

附录 A  
(资料性附录)  
稳压器及其支撑

A.1 稳压器及其支撑

稳压器及其支撑示意图见图A.1。



图A.1 稳压器及其支撑示意图



中 华 人 民 共 和 国  
能 源 行 业 标 准  
压水堆核电厂稳压器安装技术规程  
NB/T 20371—2016

\*

核工业标准化研究所出版发行  
北京市海淀区骚子营1号院  
邮政编码：100091  
电 话：010-62863505  
机械工业信息研究院印制部印刷  
**版权专有 不得翻印**

\*

2016年7月第1版 2016年7月第1次印刷  
印数 1—100 定价 21.00元