



# 中华人民共和国国家标准

GB/T 16702.4—2025

部分代替 GB/T 16702—2019

## 压水堆核电厂核岛机械设备设计规范 第4部分：3级设备

Design specification for mechanical components in nuclear island of pressurized  
water reactor nuclear power plants—Part 4: Class 3 components

2025-02-28 发布

2025-02-28 实施

国家市场监督管理总局  
国家标准化管理委员会 发布

## 目 次

前言 .....	III
引言 .....	IV
1 范围 .....	1
2 规范性引用文件 .....	1
3 术语和定义 .....	2
4 通则 .....	2
4.1 应编制的文件 .....	2
4.2 设备及管道的部件和附件的边界 .....	2
4.3 标识 .....	6
5 材料 .....	6
5.1 概述 .....	6
5.2 材料选用原则 .....	6
5.3 晶间腐蚀敏感性 .....	10
5.4 奥氏体和奥氏体-铁素体不锈钢及镍-铬-铁合金的钴含量 .....	11
5.5 泵内部构件的分类(结构类别) .....	12
6 设计 .....	12
6.1 设计通则 .....	12
6.2 容器设计规则 .....	12
6.3 泵的设计规则 .....	14
6.4 阀门通用设计规则 .....	14
6.5 管道设计 .....	18
7 制造及其检验 .....	19
8 压力试验 .....	19
9 超压保护 .....	19
参考文献 .....	20

## 前 言

本文件按照 GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第 1 部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

本文件是 GB/T 16702《压水堆核电站核岛机械设备设计规范》的第 4 部分。GB/T 16702 已经发布了以下部分：

- 第 1 部分：总则；
- 第 2 部分：1 级设备；
- 第 3 部分：2 级设备；
- 第 4 部分：3 级设备；
- 第 5 部分：小型设备；
- 第 6 部分：堆内构件；
- 第 7 部分：设备支承；
- 第 8 部分：低压或常压储罐。

本文件代替 GB/T 16702—2019《压水堆核电站核岛机械设备设计规范》的第 7 章 3 级设备。与 GB/T 16702—2019 中第 7 章相比，除结构调整和编辑性改动外，主要技术变化如下：

- 增加了适用的管辖范围，对 3 级设备部件和附件的边界予以了详细规定（见 4.2）；
- 更改了部分采用的材料标准，采纳了两条技术路线统一中所进行材料标准统一以及材料牌号统一的成果（见 5.2，2019 年版的 7.2.2）；
- 增加了根据使用场景划分的钴含量要求（见 5.4.3）；
- 增加了不同焊接方法和无损检测比例对应的焊接接头系数（见 6.2.2）。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由全国核能标准化技术委员会（SAC/TC 58）提出并归口。

本文件起草单位：中国核电工程有限公司、上海核工程研究设计院股份有限公司、中国核动力研究设计院、中广核工程有限公司、生态环境部核与辐射安全中心、中机生产力促进中心、核工业标准化研究所。

本文件主要起草人：左树春、朱京梅、晋文娟、孟祥盖、缪岭、周全、张耀春、杨传胜、董安、张峰、刘嘉一、龚钊、孙佳丽、高文迦、王超、范章、盛锋、王振锋、尤岩、高永建、顾春辉、倪依雨、宋煜、田雅婧、傅孝龙、林一山、丰娟娟、孙奕昀、盛朝阳、高晨、宿希慧、李瓊珂、吴飞飞、李注。

本文件及其所代替文件的历次版本发布情况为：

- 1996 年首次发布为 GB/T 16702—1996，2019 年第一次修订；
- 本次为第二次修订，将其拆分为 8 个部分，本文件编号调整为 GB/T 16702.4—2025。

## 引 言

GB/T 16702《压水堆核电站核岛机械设备设计规范》是压水堆核电站核岛机械设备设计通用技术标准,是贯彻我国核安全法规精神,积极推进压水堆核电站核岛机械设备标准技术路线统一,促进压水堆核岛机械设备自主设计及国产化进程而制定相关标准中的重要组成部分。GB/T 16702 是指导我国压水堆核电站核岛机械设备设计活动的基础性和通用性的标准,拟由八个部分构成。

- 第 1 部分:总则。目的在于规定压水堆核电站核岛机械设备设计需要遵守的总体要求及与其他部分配套使用的附录。
- 第 2 部分:1 级设备。目的在于规定 1 级承压设备的材料、设计、制造、检验、压力试验及超压保护等设计中所需遵守的要求。
- 第 3 部分:2 级设备。目的在于规定 2 级承压设备的材料、设计、制造、检验、压力试验及超压保护等设计中所需遵守的要求。
- 第 4 部分:3 级设备。目的在于规定 3 级承压设备的材料、设计、制造、检验、压力试验及超压保护等设计中所需遵守的要求。
- 第 5 部分:小型设备。目的在于规定小型承压设备的材料、设计、制造、检验、水压试验及泵的鉴定及验收试验等设计中所需遵守的要求。
- 第 6 部分:堆内构件。目的在于规定堆内构件的材料、设计、制造、检验等设计中所需遵守的要求。
- 第 7 部分:设备支承。目的在于规定压水堆核电站核岛机械设备支承的设计中所需遵守的要求。
- 第 8 部分:低压或常压储罐。目的在于规定低压或常压储罐的材料、设计、制造、检验及水压试验等设计中所需遵守的要求。

GB/T 16702(所有部分)与 NB/T 20001~NB/T 20009 系列标准一起构成适用于我国的压水堆核电站核岛机械设备设计、制造的技术标准体系。该标准体系立足于自主核电工程经验,吸纳核岛机械设备标准技术路线统一研究成果,符合我国核电监管体系要求和工业基础,是规范和指导我国压水堆核电站核岛机械设备设计、制造等相关活动的重要依据。

本文件重点考虑了 3 级承压设备的设计原则,增加了特殊部件及结构的设计要求,更新了材料标准号,从而完善了 3 级承压设备的材料、设计、制造、检验、压力试验及超压保护等设计中所需遵守的要求。本文件与 GB/T 16702.1—2025、GB/T 16702.3—2025 配套使用。

# 压水堆核电厂核岛机械设备设计规范

## 第4部分:3级设备

### 1 范围

本文件规定了压水堆核电厂核岛机械设备中3级设备的材料、设计、制造、检验、试验及超压保护的要求。

本文件适用于GB/T 16702.1—2025规定的压水堆核电厂3级承压设备及其零部件。

### 2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中,注日期的引用文件,仅该日期对应的版本适用于本文件;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。

- GB/T 16702.1—2025 压水堆核岛机械设备设计规范 第1部分:总则
- GB/T 16702.2—2025 压水堆核岛机械设备设计规范 第2部分:1级设备
- GB/T 16702.3—2025 压水堆核岛机械设备设计规范 第3部分:2级设备
- GB/T 16702.7 压水堆核岛机械设备设计规范 第7部分:设备支承
- NB/T 20001—2023 压水堆核电厂核岛机械设备制造规范
- NB/T 20002(所有部分) 压水堆核电厂核岛机械设备焊接规范
- NB/T 20005.1 压水堆核电厂用碳钢和低合金钢 第1部分:1、2、3级设备用锻、轧件
- NB/T 20005.2 压水堆核电厂用碳钢和低合金钢 第2部分:2、3级热交换器管板锻件
- NB/T 20005.5 压水堆核电厂用碳钢和低合金钢 第5部分:1、2、3级承压铸件
- NB/T 20005.7 压水堆核电厂用碳钢和低合金钢 第7部分:1、2、3级设备用钢板
- NB/T 20005.9 压水堆核电厂用碳钢和低合金钢 第9部分:2、3级设备用无缝钢管
- NB/T 20005.10 压水堆核电厂用碳钢和低合金钢 第10部分:用填充金属焊接的2、3级钢管
- NB/T 20005.13 压水堆核电厂用碳钢和低合金钢 第13部分:2、3级热交换器传热管用无缝钢管
- NB/T 20005.14 压水堆核电厂用碳钢和低合金钢 第14部分:2、3级对焊无缝管件
- NB/T 20005.15 压水堆核电厂用碳钢和低合金钢 第15部分:用填充金属焊接的2、3级管件
- NB/T 20007.1 压水堆核电厂用不锈钢 第1部分:1、2、3级设备用奥氏体不锈钢锻件
- NB/T 20007.2 压水堆核电厂用不锈钢 第2部分:2、3级热交换器管板用奥氏体不锈钢锻件
- NB/T 20007.5 压水堆核电厂用不锈钢 第5部分:1、2、3级设备用奥氏体不锈钢钢板
- NB/T 20007.8 压水堆核电厂用不锈钢 第8部分:1、2、3级设备用奥氏体不锈钢无缝钢管
- NB/T 20007.9 压水堆核电厂用不锈钢 第9部分:1、2、3级奥氏体不锈钢对焊无缝管件
- NB/T 20007.10 压水堆核电厂用不锈钢 第10部分:1、2、3级热交换器用奥氏体不锈钢无缝钢管
- NB/T 20007.11 压水堆核电厂用不锈钢 第11部分:用填充金属焊接的1、2、3级奥氏体不锈钢