



中华人民共和国国家标准

GB/T 16702.5—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 5 部分：小型设备

Design specification for mechanical components in nuclear island of pressurized
water reactor nuclear power plants—Part 5: Small components

2025-02-28 发布

2025-02-28 实施

国家市场监督管理总局 发布
国家标准化管理委员会

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 1

4 总体要求 1

 4.1 通则 1

 4.2 设备制造商应交付的文件 2

5 材料 2

 5.1 通则 2

 5.2 材料选用的补充要求 2

6 设计 3

 6.1 一般要求 3

 6.2 容器和换热器的设计规则 5

 6.3 管道设计规则 6

7 制造及检验 7

 7.1 加工要求 7

 7.2 焊接工艺评定与填充材料的验收 8

 7.3 产品焊接 8

 7.4 焊缝检验 10

 7.5 水压试验 12

8 泵的鉴定及验收试验 13

 8.1 鉴定范围和目的 13

 8.2 样机鉴定 13

 8.3 鉴定的有效性 13

 8.4 泵部件变更的有效性 14

 8.5 验收试验 14

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《压水堆核电厂核岛机械设备设计规范》的第 5 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《压水堆核电厂核岛机械设备设计规范》中的第 8 章小型设备，与 GB/T 16702—2019 中第 8 章相比，除结构调整和编辑性改动外，主要技术变化如下：

- 对需进行焊接的碳钢与合金钢，更改了熔炼分析 S、P 含量的要求（见 5.2.1.1，2019 年版的 8.2.2.1.1）；
- 增加了试验工况对应评价准则及应力限值（见 6.1.4.6 和 6.1.6）；
- 更改了仪表管道长度缩小系数取值（见 6.3.4.2，2019 年版的 8.3.3.4.2）；
- 更改了关于切割的相关要求（见 7.1.1，2019 年版的 8.4.1.1）；
- 增加了部件组对内镗孔的要求（见 7.1.4）；
- 更改了焊接熔池气体保护中对于根部焊道的厚度最小值的规定（见 7.3.4，2019 年版的 8.4.3.4）；
- 增加了体积检验中超声检测的标准和验收准则（见 7.4.3.1）；
- 增加了水压试验的温度和保压时间的要求（见 7.5）；
- 删除了阀门的有关内容（见 2019 年版的 8.1.1 和 8.3.4）；
- 对于泵鉴定的有效性，更改了样件设计压力范围（见 8.3，2019 年版的 8.5.3）。

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：中国核动力研究设计院、核工业标准化研究所、上海核工程研究设计院股份有限公司、中国核电工程有限公司、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。

本部分主要起草人为：汤臣杭、唐传宝、吴飞飞、孙英学、黄宗仁、李冬慧、魏微、张玉、刘文进、张卫、田俊、王宇阳、张沛然、傅孝龙、刘宏斌、何劲松、杨传胜、曾忠秀、汤华鹏、冯琳娜、冯志鹏、王仲辉、梁雪元、邓瑞源、李荏、刘尚源、武心壮、虞宏、黄若涛、石悠、董安、田金梅、陈婉琦、袁占航、周鹏、周子乐、张巍、李兴华、文静、凌礼恭、潘俊、宿希慧。

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 16702.5—2025。

引 言

GB/T 16702《压水堆核电厂核岛机械设备设计规范》是压水堆核电厂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厂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厂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厂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厂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厂核岛机械设备设计、制造的技术标准体系。该标准体系立足自主核电工程经验,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厂核岛机械设备设计、制造等相关活动的重要依据。

本文件重点考虑了小型设备的设计原则,增加了试验工况对应评价准则及应力限值,增加了水压试验的温度的要求,从而完善了小型设备的材料、设计、制造、检验、压力试验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 5 部分：小型设备

1 范围

本文件规定了压水堆核电厂核岛机械设备中小型设备的材料、设计、制造、检验等要求，描述了相关试验。

本文件适用于 GB/T 16702.1—2025 中规定的小型设备的设计。

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 压水堆核电厂核岛机械设备设计规范 第 1 部分：总则
- GB/T 16702.3—2025 压水堆核电厂核岛机械设备设计规范 第 3 部分：2 级设备
- NB/T 20001 压水堆核电厂核岛机械设备制造规范
- NB/T 20002.3 压水堆核电厂核岛机械设备焊接规范 第 3 部分：焊接工艺评定
- NB/T 20002.6—2021 压水堆核电厂核岛机械设备焊接规范 第 6 部分：产品焊接
- NB/T 20003.2 核电厂核岛机械设备无损检测 第 2 部分：超声检测
- NB/T 20003.3 核电厂核岛机械设备无损检测 第 3 部分：射线检测
- NB/T 20003.4 核电厂核岛机械设备无损检测 第 4 部分：渗透检测
- NB/T 20003.5 核电厂核岛机械设备无损检测 第 5 部分：磁粉检测
- NB/T 20003.7 核电厂核岛机械设备无损检测 第 7 部分：目视检测

3 术语和定义

GB/T 16702.1—2025 界定的术语和定义适用于本文件。

4 总体要求

4.1 通则

本文件包括了 GB/T 16702.1—2025 中 5.2 规定的小型设备。在设备规格书或采购定货单中，应列出按照本文件要求制造的设备清单和管辖范围。

第 4 章～第 7 章中规定了适用于容器、换热器和管道的要求。

第 4 章和第 8 章中规定了适用于泵的要求。