

《压水堆承压部件 设计与制造 第1部分:通用要求》 编制说明 (征求意见稿)

一、工作简况

1、任务来源

《压水堆承压部件 设计与制造 第1部分:通用要求》是《压水堆承压部件》系列标准设计专篇的第1部分,由上海核工程研究设计院有限公司等单位编制。

该标准经过中国核能行业协会评审并经过公示后予以立项,并由上海核工程研究设计院有限公司与中国核能行业协会签订《中国核能行业协会团体标准制(修)订专项技术服务合同》。

团体标准《压水堆承压部件 设计与制造》系列标准编制周期为18个月,自2020年1月1日至2021年6月30日,其中项目的节点要求如下:

- 2020年6月30日前,完成项目征求意见稿。
- 2020年10月30日前,完成项目送审稿。
- 2021年2月28日前,完成项目报批稿。

2、主要工作过程

(1) 标准起草阶段(2020年1月1日至2020年8月30日)

主要任务是成立标准编制小组,分解工作任务、文件收集和调研分析、明确标准编制的进度控制。

在前期准备阶段成立标准编制小组和明确工作任务后,首先消化吸收上海核工程研究设计院牵头的中国先进核电标准体系研究课题的研究成果,充分汲取行业内核岛机械设备技术路线统一工作达成的共识;收集了国标(GB)和能源标准(NB)有关的检测、检验标准,并对上述所有标准进行了研究和分析,确立编制标准的构架以及技术内容。

根据核电标准体系研究的前期工作分析结果,确定了本标准编制的进度安排。

在上述调研分析的基础上,结合国内实际情况,起草了本标准的初稿。

(2) 征求意见阶段

征求意见待反馈。

3、主要参加单位和工作组成员及其所作的工作等

本标准由上海核工程研究设计院有限公司主编，参编单位有中机生产力促进中心和核工业标准化研究所，编制组成员组成如下，详见表 1。

表 1 标准编制组成员名单

| 序号 | 姓名 | 单位 | 职务/职称 | 负责编写内容 |
|----|-----|----------------|-------|---------------------------|
| 1 | 于 浩 | 上海核工程研究设计院有限公司 | 高工 | 全文框架设计、 总编、技术协调 |
| 2 | 姚彦贵 | 上海核工程研究设计院有限公司 | 高工 | 全文编制、技术 内容编写 |
| 3 | 付在伟 | 上海核工程研究设计院有限公司 | 高工 | 术语部分编制 |
| 4 | 贺寅彪 | 上海核工程研究设计院有限公司 | 研高 | 全文审核 |
| 5 | 顾申杰 | 上海核工程研究设计院有限公司 | 研高 | 全文审核 |
| 6 | 矫 明 | 上海核工程研究设计院有限公司 | 高工 | 全文审核 |
| 7 | 严锦泉 | 上海核工程研究设计院有限公司 | 研高 | 全文审核 |
| 8 | 李 岗 | 上海核工程研究设计院有限公司 | 高工 | 全文审核 |
| 9 | 孙学伟 | 上海核工程研究设计院有限公司 | 研高 | 全文审核 |
| 10 | 姚伟达 | 上海核工程研究设计院有限公司 | 研高 | 全文审核 |
| 11 | 马 力 | 中机生产力促进中心 | 研高 | 全文编制，与管 理配套相关的 部分编写 |
| 12 | 马静娴 | 中机生产力促进中心 | 研高 | 全文审核 |
| 13 | 吴飞飞 | 核工业标准研究所 | 高工 | 全文框架设计、 术语部分编制 |
| 14 | 梁雪元 | 核工业标准研究所 | 研高 | 全文审核 |

二、标准编制原则和主要内容

1、标准编制原则

本标准的修订符合核电行业设备可靠性评价方法发展的原则，本着先进性、科学性、合理性和可操作性的原则以及标准的目标、统一性、协调性、实用性、一致性和规范性原则来进行本标准的制定工作。

（1）科学性

本标准通过对 ASME BPVC 2015 版与 RCC-M 2016 版的体系标准研究进行融合统一，同时对原单独成册的 GB/T 16702《压水堆核岛机械设备设计规范（第 1 部分：总则）》进行整合，形成《压水堆承压部件 设计与制造 第 1 部分：通用要求》。

（2）实用性

通过技术点识别、体系间比较分析等工作，按照“体系化指导、技术成熟性、国际接轨、广泛适用、本地化、便于修订”等原则，制定了《压水堆承压部件 设计与制造 第 1 部分：通用要求》标准草案。

2、标准主要内容的依据

本部分按照 GB/T 1.1—2020 给出的规则起草。

通过系统地分析比较了 ASME 与 RCC-M 标准体系规范的差异性，结合我国工业基础条件及核电行业特点，形成本标准。

3、解决的主要问题

核电标准体系是一项需要长期持续投入的系统工程，其通过不断地建设、完善和优化，来适应需求的变化和技术发展。核电标准体系的成长历程既是对当前技术成果固化和产品标准化的过程，同时也是一个随技术和安全理念的发展不断地动态更新的持续过程。

在我国众多核电厂中，以 ASME 规范和 RCC-M 规范进行建造的核电厂，占据了主导地位。众所周知，压水堆核电站起源于美国，美国西屋公司的核电站设计采用 ASME 规范体系。而 RCC-M 标准，是为适应法国核安全管理的要求并根据工业实践经验和业主（EDF）对制造和检测的要求，在 ASME 规范的基础上，由法国 AFCEN 协会负责编写的。该标准以 ASME 设计规范为基础，加入了西屋

的设计规范的要求，并融入了法国与欧洲核电厂建造规定、规范和管理办法，最终形成了日趋符合法国工业和审管要求的压水堆技术。因此，在以 RCC-M 为基础设计的压水堆核电站中，可以发现大量源自 ASME 规范的要求。但是，由于两个规范标准的深度、结构、框架，配套法规、标准体系等多个方面的不同，在具体的技术实施层面，仍有许多明显的技术差异。

由于存在上述的技术差异，核岛机械设备现阶段采购、制造仍以具体项目的规格书、技术条件为主，不同堆型、不同项目之间，同类设备的技术要求存在差异，这对设备制造厂的制造、管理以及成本控制，造成较大的影响。

因此，核电业界，尤其是材料、设备制造单位，对核岛机械设备规范标准统一提出需求，各方都期望能结合我国核电的发展方向和技术路线，立足于总结提炼并固化压水堆的技术实践成果，包括最新的重大专项实施成果，兼容并蓄我国既有标准规范、监管体制和工业基础实际以及实践经验，研究并构建适应我国工业体系、能够满足我国自主化核电建设和技术发展需求、具有自我完善和发展能力的压水堆核电厂核岛机械设备标准体系。

针对上述需求，大型先进压水堆核电站重大专项——中国先进核电标准体系研究课题开展了核承压边界设备设计建造、材料、焊接、无损检验统一规范研究，形成具有跨堆型适用的核岛机械设备统一规范草案。本团体标准是在上述研究成果基础上，通过核能行业协会牵头，凝聚全行业专业技术力量形成的标准。其中《压水堆承压部件 设计与制造》规定了与我国工业基础紧密结合，对我国工业良好实践进行系统总结的统一规范。本标准是其第 1 部分，是其他几个部分的通用要求，对整套标准的应用做总体说明，对相应的名词做统一解释。

三、主要试验（或验证）情况

无。

四、标准中涉及专利的情况

本标准不涉及专利问题。

五、预期达到的社会效益、对产业发展的作用等情况

本标准的推广与应用，不仅有助于建立压水堆内跨堆型的具有普遍适用性的自主化核岛机械设备标准体系，降低设计、制造、监管成本，提高核岛机械设备质量，也将为核电技术“走出去”奠定标准基础。

六、与国际、国外对比情况

本部分技术要求对于压水堆核电厂核岛机械设备设计建造，与 ASME B&PV 规范第 1 册第 III 卷，NCA 分卷（2015 版）和 RCC-M I 册 A 篇（2016 版）学术水平相当，对应关系见表 2 所示。

表 2 本标准与 ASME、RCC-M 的相关章节的对应关系

| 本标准 | ASME BPVC III-1-NCA | RCC-M I A |
|-----------------|------------------------|-----------------|
| 第 1 章 范围 | NCA-1000 | A 1000 和 A 2000 |
| 第 2 章 规范性引用文件 | NCA-7000 | 无 |
| 第 3 章 术语和定义 | NCA-9000 | 无 |
| 第 4 章 总则 | NCA-1000 | A 1000 和 A 2000 |
| 第 5 章 责任和职责 | NCA-3000 | 无 |
| 第 6 章 部件和支承件的分级 | NCA-2000 | A 4000 |
| 第 7 章 质量保证要求 | NCA-4000 | A 5000 |

从上表中可以看出，本标准与 ASME 和 RCC-M 规范尽管有一定的参考，但差异也是很明显的，这主要是基于我国当前的国情，一方面我们不具备美国一样强大的工业基础，在核相关的法规中做了许多详细的规定，因此没有必要在行业规范中进行重复要求，另一方面我国具有多种堆型，与法国堆型单一的情况有很大不同，因此本标准在制定过程中，对两套参考标准做了相应的调整，以使之与我国国情更相适应。

与本部分标准关系最密切的，还有国家核安全法规和国家能源行业核电体系标准。本部分标准是为贯彻我国核安全法规精神、积极推进压水堆核岛机械设备的国产化进程，而制定或修订的系列标准中的重要组成部分。核安全法规针对核安全设备行政管理包括对核设备制造和安装活动的行政管理提出的法律要求，明确了与核安全设备相关的核设备制造和安装活动的法律责任。本部分标准贯彻核安全法规精神，针对压水堆核电厂核岛机械设备制造活动所要遵循的明确而细致的技术规范，标准与法规要求是协调一致的。

七、在标准体系中的位置，与现行相关法律、法规、规章及标准，特别是强制性标准的协调性

本标准是《压水堆承压部件》系列标准中设计与制造专篇的第 1 部分。

本标准与现行相关法律、法规、规章及相关标准协调一致。

八、重大分歧意见的处理经过和依据

无

九、标准性质的建议说明

建议本标准的性质为团体标准。

十、贯彻标准的要求和措施建议

标准发布后，上海核工程研究设计院有限公司及各联合单位将配合中国核能行业协会组织行业召开标准宣贯会，开展培训活动，促进该标准更好的贯彻实施。

十一、废止现行相关标准的建议

无

十二、其他应予说明的事项

无