

ICS 27.120.20
F 69



中华人民共和国国家标准

GB/T 16702—1996

压水堆核电厂核岛机械设备 设计 规 范

Design rules for mechanical components
of PWR nuclear islands

1996-12-19 发布

1997-12-01 实施

国家技术监督局 发布

目 次

前言	Ⅲ
AFCEN 前言	V
A 篇 总论	1
B 篇 1 级设备	33
C 篇 2 级设备	154
D 篇 3 级设备	359
E 篇 小型设备	377
G 篇 堆内构件	390
H 篇 设备支承件	424
J 篇 低压或常压储罐	496
附录 Z I (提示的附录) 设计用的材料性能	539
附录 Z II (标准的附录) 实验应力分析	579
附录 Z III (标准的附录) 基本许用应力限值的确定	586
附录 Z IV (标准的附录) 承受外压的设备的设计规则	588
附录 Z V (标准的附录) 圆形法兰螺栓连接设计	602
附录 Z VI (标准的附录) 线型支承件设计规则	622
附录 ZA (提示的附录) 确定 1 级容器开孔补强的规则	655
附录 ZD (提示的附录) 几何不连续区域疲劳分析	659
附录 ZE (提示的附录) 要求遵守 A 级准则的工况下,适用于一级管道分析的其他规则	661
附录 ZF (提示的附录) D 级准则的有关规则	670
附录 ZG (提示的附录) 快速断裂的防止	676
附录 ZH (提示的附录) 确定使用系数应遵循的规则	698
附录 ZS (提示的附录) 核岛机械设备在役检查的结构要求	701

前 言

近年来我国核电事业有了较大发展。核电厂核岛机械设备,特别是流体系统大多数都包容了放射性物质,因此对这些设备的完整性有特殊要求。根据我国发展压水堆核电厂的方针,以及努力要实现的设计自主化、设备国产化、管理现代化的目标,特制定本标准(设计规范)——《压水堆核电厂核岛机械设备设计规范》,以适应我国核电设备设计建设的需要。

世界公认的核电设备设计标准是 ANSI/ASME BPV-Ⅲ。考虑到我国核电事业发展的实际情况,编制者对法国核岛机械设备设计建造规则协会(AFCEN)编制的《压水堆核岛机械设备设计和建造规则》(RCC-M)1983年版的第1卷及其四个补遗作了认真分析,并与 ANSI/ASME BPV-Ⅲ进行了对比,认为 RCC-M 第1卷借鉴了 ANSI/ASME BPV-Ⅲ的内容和格式,并增加了法国本身多年的研究成果和实践经验,是与 ANSI/ASME BPV-Ⅲ处于同一技术等级的规范。我国大亚湾 2×900MWe 核电厂和秦山二期 2×600MWe 核电厂均采用了 RCC-M 第1卷作为核岛机械设备的设计规范,专业人员对此规范比较熟悉并积累了一定经验,特别是秦山二期,已从法国引进了大量设计资料,为此,本设计规范以 RCC-M 第1卷为蓝本等效采用,可使本设计规范具有与 RCC-M 第1卷相同的先进性、完整性和适用性,以便尽快与国际上核电标准接轨。

在本设计规范中,尽可能地将 RCC-M 第1卷中引用的法国标准转换成我国标准,但对某些我国暂不具备的或技术上还不能确定的法国标准,则以“暂缺”或“专用技术条件”来代替。管理方面,则完全以我国核安全局监督管理法规、核安全法规、核电厂安全导则以及国家颁布的法令、规定等代替了法国的法规、导则、法令和规定。本设计规范采用的符号和公式全部转化成符合我国 GB/T 1.1—1993 和法定计量标准规定的符号和单位或通用符号及表示方法。

本设计规范与我国制定的其他标准有关并互相引用,这些标准为:

GB/T 15761—1995 2×600MW 压水堆核电厂核岛系统设计建造规范

EJ/T 1012—1996 压水堆核电厂核岛机械设备制造规范

EJ/T 1027—1996 压水堆核电厂核岛机械设备焊接规范

EJ/T 1039—1996 核电厂核岛机械设备无损检验规范

EJ/T 1040—1996 核电厂核岛设备材料理化检验方法

本设计规范为初版,由于编写组成员的水平有限,缺乏经验,在格式和内容上可能有不妥以至错误的地方。考虑到国内外核电标准的发展,因此,今后在执行本设计规范的实践中必将不断地反馈使用的意见和建议,以便在将来修订再版时,不断完善,使本设计规范更具有实用价值。

本设计规范由中国核工业总公司企管部和核工业标准化研究所提出并由核工业标准化研究所归口。

本设计规范的起草单位:中国核动力研究设计院、核工业第二研究设计院,中国核动力研究设计院为组长单位。负责人闵元佑。

本设计规范起草人为:

A 篇总论 张敬才

B 篇1级设备 张敬才、陈骏、赵山、蒲小芬、甘建衡、刘宏斌、黄诚铭

C 篇2级设备 刘纯一、张延龄、张庆春、王滨、凌全佩、武卫东

D 篇3级设备 刘纯一、张庆春

E 篇小型设备 甘建衡

G 篇堆内构件 关建维、张成章、张振亚

H 篇设备支承件 吕继新、邵军

J 篇低压或常压储罐 甘建衡

- 附录 Z II (标准的附录) 实验应力分析 张成章
- 附录 Z III (标准的附录) 基本许用应力限值的确定 刘宏斌
- 附录 Z IV (标准的附录) 承受外压的设备的设计规则 刘宏斌
- 附录 Z V (标准的附录) 圆形法兰螺栓连接设计 张敬才
- 附录 Z VI (标准的附录) 线型支承件设计规则 邵军
- 附录 Z I (提示的附录) 设计用材料特性 朱正清
- 附录 ZA (提示的附录) 确定 1 级容器开孔补强的规则 陈骏
- 附录 ZD (提示的附录) 几何不连续区域疲劳分析 张成章
- 附录 ZE (提示的附录) 要求遵守 A 级准则的工况下,适用于一级管道分析的其他规则 邓秀萍
- 附录 ZF (提示的附录) D 级准则的有关规则 刘宏斌
- 附录 ZG (提示的附录) 快速断裂的防止 张敬才
- 附录 ZH (提示的附录) 确定使用系数应遵循的规则 张成章
- 附录 ZS (提示的附录) 核岛机械设备在役检查的结构要求 张敬才

AFCEN 前言

1980年10月19日,由法国电力公司(EDF)、法马通原子能公司(Framatome)和诺瓦通原子能公司(Novatome)共同创立了法国核岛设备设计和建造规则协会(AFCEN)。

AFCEN的主要任务是:

- 编制电站核岛设备的设计、制造、安装和调试的详细而又实用的规则;
- 根据法国积累的经验、技术上的进展和管理要求的变更,修订这些规则;
- 颁布这些规则或修改相应条文。

由该协会(AFCEN)以规范的形式颁布的这套法国压水堆核岛机械设备的设计和建造规则(RCC-M),主要应用于安全级设备。这套规则在买卖双方签订合同时作为依据,并必须附有遵守RCC-M规则的设备清单。

在RCC-M中规定的设计规则最初来源于美国“ASME锅炉及压力容器规范”第Ⅲ卷核电站设备(NB、NC、ND、NG、NF)分册的条款,并吸收了法国工业实践中所取得的开发工作的新成果。

在RCC-M中列出的制造和检验规则是根据法国核工业和工业经验体现了法国核工业目前的具体做法。

这套规则用于法国出口核岛设备时在技术上的承诺。

本套规则是AFCEN发布的RCC-M规则第四版的最新版本。该版本编入了自第四版发布以来所作的全部变更和补充。

AFCEN委托法国标准化协会(AFNOR)发行其已发布的出版物。AFNOR的地址是:Tour Europe-Codex 7-92080 PARIS LA DEFENSE。电传:AFNOR611947F;电话:33(1)42915531。

AFCEN对其所颁布的规则、报告以及发表的见解的具体应用概不负责任。

中华人民共和国国家标准

压水堆核电厂核岛机械设备
设计 规 范

GB/T 16702—1996

Design rules for mechanical components
of PWR nuclear islands

A 篇

总 论

Subsection A: General

A1000 本规范的结构

A1100 总 则

本规范规定了压水堆核电厂核岛机械设备设计规则,适用于压水堆核电厂核岛机械设备设计。

本规范包括九篇:

A 篇为总论,A 篇规定了使用本规范的总则;

B 篇为 1 级设备;

C 篇为 2 级设备;

D 篇为 3 级设备;

E 篇为小型设备;

G 篇为堆内构件;

H 篇为设备支承件;

J 篇为低压或常压储罐;

Z 篇为技术附录。

前八篇的编排是一致的,均包括五章。首先规定本篇的适用范围;第二规定设备制造用的制品和零件;第三规定设备设计规则;第四规定制造和检验规则,最后规定设备制造完工后的试验、支承件标准及小型设备的鉴定试验。

B、C、D 篇分别适用于 1、2、3 级设备中的各种容器(各种容器、各种换热器)、泵、阀门和管道;E 篇适用于小型设备或部件;G 篇适用于堆内构件;H 篇适用于设备的各种等级的支承件;J 篇适用于低压或常压的各类储罐。

本规范的附录 Z 篇汇集了一些技术附录,包括标准的附录和提示的附录。标准的附录以罗马数字编号,属于强制性规定;提示的附录除附录 Z I 以罗马字编号外,其他均以大写的英文字母顺序编号,属于非强制性规定;在各篇中将提到应采用的附录。

规定强制性附录的目的,是为了使各篇技术规则的叙述更加明确和简炼;规定非强制性附录的目的,是为了介绍一些公认的适用于各篇通用规定的方法和细则,以满足各篇一般性规定。

从事设计活动的单位可以使用非强制性附录以外的其他方法或做法,但必须预先证明可以达到规