



ASME 核电规范与标准

NQA-1

核设施质量保证要求

2004 版

上海发电设备成套设计研究院
上海核工程研究设计院

译



上海科学技术文献出版社

ASME 核电规范与标准

NQA-1

核装置应用质量保证要求

2004 版

上海发电设备成套设计研究院

上海核工程研究设计院

译

上海科学技术文献出版社

出 版 说 明

美国机械工程师学会 (ASME) 颁布的《锅炉及压力容器规范》(简称《ASME 规范》或《规范》), 是目前世界上公认的范围最为广泛、内容最为详尽的一部关于锅炉及压力容器的规范。该系列《规范》在一些国家已得到广泛应用, 有些国家的规范、标准也来源于此。《规范》自 1914 年正式问世以来, 至今已有九十多年的历史。近三十年来, 《规范》每三年修订一次, 颁布新的版本。至今已扩展至 11 卷 28 册的系列型规范。其中第 III 卷《核设施部件建造规则》已扩展到 3 册 12 分卷, 它与第 II 卷《材料》、第 V 卷《无损检测》、第 VIII 卷《压力容器建造规则》、第 IX 卷《焊接和钎焊评定》、第 XI 卷《核电厂部件在役检查规则》等综合在一起组成了核电厂设备的材料、设计、制造、焊接、检测、运行等方面的一套完整的规范与标准体系。

为更好地消化吸收国外先进的规范、标准体系, 积极推进我国自主核电设备设计、制造事业的发展, 并为建立我国自主核电标准体系创造良好条件, 2006 年 2 月上海发电设备成套设计研究院与美国机械工程师学会签订了翻译出版与核电有关的 2004 版 BPVC-III、BPVC-XI、OM、AG-1、QME、NQA 和 RA-S 等规范、标准的授权协议。2006 年 3 月上海发电设备成套设计研究院与上海核工程研究设计院签订“ASME 核电规范翻译出版合作协议”, 成立了“ASME 核电规范与标准翻译出版委员会”和“ASME 核电规范翻译出版工作组”, 组织和邀请熟悉核电工程和具有丰富经验的技术人员分专业进行译、校、审和统审。中文版尽量达到使从事核电工程的技术人员能正确理解和应用本规范与标准的目的。

在此, 衷心感谢为《ASME 核电规范与标准》的翻译和出版做了大量前期工作的有关专家、学者和工程技术人员。凡事先未取得版权人书面认可, 中文版的任何一部分不得以任何形式, 包括电子检索系统或别的方式复制。

本规范与标准的中文版版权属于上海发电设备成套设计研究院和上海核工程研究设计院共同所有。

限于客观条件与我们的水平, 《ASME 核电规范与标准》中文版难免存在缺点和不足, 敬请广大用户和读者随时提出意见和批评指正。

上海发电设备成套设计研究院
上海核工程研究设计院

2007 年 9 月

**STATEMENT OF PERMISSION TO SPERI TO TRANSLATE
AND REPRODUCE PORTIONS OF THE
2004 ASME NUCLEAR POWER CODES & STANDARDS**

SPERI* has translated and published portions of the ASME Nuclear Power Codes & Standards copyright © 2004 by The American Society of Mechanical Engineers with the prior written consent of the ASME Codes & Standards Department. ASME has licensed SPERI to make this translation and takes no responsibility for any syntax errors or conflicts in understanding that arise from the standard being referenced out of context. No additional translation or reproduction may be made of this material without the prior written consent of the ASME.

ASME 许可 SPERI 翻译、出版部分 2004 版

ASME 核规范的声明（译文）

SPERI 经美国机械工程师学会的书面许可，翻译和出版了 2004©版 ASME 核电规范与标准。ASME 授权 SPERI 作此翻译，但对其译作中的任何语法错误或由于断章取义地引用标准从而造成理解上的冲突不负任何责任。在事先未征得 ASME 书面许可之前，任何单位或个人都无权对本材料作任何额外的翻译或复制。

Main Articles of License Agreement

- Through this Agreement, ASME grants SPERI the nonexclusive right to translate and reproduce a Chinese version of the ASME Standards cited in this Agreement.
- This agreement becomes effective upon signature of both parties and terminates on January 1, 2010.
- Appendix 1

The following lists the ASME nuclear codes and standards covered by this Agreement.

BPVC Section III - Rules for Construction of Nuclear Facility Components

Subsection NCA - General Requirements for Divisions 1&2

Subsection NB - Class 1 Components

Subsection NC - Class 2 Components

Subsection ND - Class 3 Components

Subsection NE - Class MC Components

Subsection NF - Supports

Subsection NG - Core Support Structures

Subsection NH - Class 1 Components for Elevated Temperature Service

Appendices (Division 1)

Division 2 - Code for Concrete Containments

Division 3 - Containments for Transportation and Storage

BPVC Section XI - Rules for In-service Inspection of Nuclear Power Plant Components

Operation and Maintenance of Nuclear Power Plants (O&M)

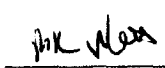
Nuclear Air and Gas Treatment (AG-1)

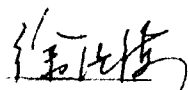
Qualification of Active Mechanical Equipment used in Nuclear Power Plants (QME)

Quality Assurance Requirements for Nuclear Facility Applications (NQA)

Probabilistic Risk Assessment for Nuclear Power Plant Applications (RA-S)

- Signature

The American Society of Mechanical Engineers:  (Michael K. Weis) (Jan. 25, 2006)

Shanghai Power Equipment Research Institute:  (Xu Honghai) (Jan. 19, 2006)

许可证协议主要条款（译文）

- 通过本协议，ASME 授权 SPERI 对本协议规定范围内的 ASME 标准进行非排他性的翻译和出版。
- 本协议自双方签字之日起生效，终止日期为 2010 年 1 月 1 日。
- 附录一

本协议所涵盖的 ASME 核电规范与标准如下：

第 III 卷-核设施部件建造规则

第 III 卷 NCA 分卷—第 1 册和第 2 册的总要求

第 III 卷 第 1 册

NB 分卷—1 级部件

NC 分卷—2 级部件

ND 分卷—3 级部件

NE 分卷—MC 级部件

NF 分卷—支承件

NG 分卷—堆芯支承结构

NH 分卷—高温使用的 1 级部件

附录

第 III 卷 第 2 册—混凝土安全壳规范

第 III 卷 第 3 册—用于运输与储存乏燃料和高放射性材料及废料的安全容器

第 XI 卷 核电厂部件在役检查规则

O&M 核电厂运行和维修规范

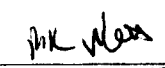
AG-1 核电厂空气和气体处理

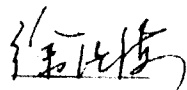
QME 核电厂能动机械设备鉴定

NQA 核设施质量保证要求

RA-S 核电厂概率风险评价应用标准

- 签名

美国机械工程师学会：  (Michael K. Weis) (2006 年 1 月 25 日)

上海发电设备成套设计研究院  (2006 年 1 月 19 日)

翻译出版委员会名单

主 任: 孙昌基
副 主 任: 孙汉虹 严宏强
执行副主任: 徐洪海 夏志定
高级顾问: 陆燕荪 欧阳予 June Ling (美)

委 员: (以姓氏笔画为序)

C.R.Lanzit (美)	吴祖乾	张丽琴	张 强	张 瑞
杨仁安	沈文荣	陈 煜	姚伟达	胡兰芬
徐受律	隋永滨	黄伟清	蔡剑平	戴佩琨

工作小组: (以姓氏笔画为序)

吴祖乾	张丽琴	张 瑞	杨仁安	陈 煜	姚伟达
胡兰芬	蔡剑平	戴佩琨			

译、校、审: (按姓氏笔画排列)

丁亚平	丁 璐	于连涛	仇永萍	王赤虎	王建民
王 政	王晓雯	王高阳	邓晶晶	乐秀辉	古现华
叶明华	叶剑云	叶 琛	宁 冬	左 波	刘海滨
刘继文	刘 鑫	朱 隽	邬国伟	何建东	何德炜
余 燕	宋文辉	吴祖乾	吴 颖	张万平	张可丰
张志超	张 明	张亮亮	张 晨	张琴芳	李宗国
李 欣	李肇华	杨仁安	杨文鹤	杨永华	沈培洁
沈 翔	陆仔根	陈 露	林宇清	姚伟达	施 伟
胡兰芬	贺寅彪	赵飞云	赵文华	赵智颖	钟志民
夏祖讽	夏 栓	徐永志	徐定耿	徐 欣	徐受律
徐雪莲	涂光协	高文道	曹 刚	曹 明	曹耶南
梁兵兵	梁星筠	盛燮康	章 莉	黄伟清	黄 庆
童玉祥	蒋 兴	谢世球	谢永诚	韩秀琛	褚苗兴
蔡 坤	蔡剑平	潘际厚	戴佩琨		

发布日期: 2004.12.22

本标准 2004 版和自动补遗预订服务一起颁布。该补遗的用途是回应公众评论意见和每年定期发表的委员会的活动而作的修订,在补遗中发表的修订在补遗发表 6 个月后生效。本标准下一版定于 2007 年发表。

ASME 颁布关于本标准技术方面的解释的咨询的书面答复。上述补遗服务包括这种解释。

ASME 是美国机械工程师协会的注册商标。

这规范或标准是依据满足美国国家标准准则特许的程序开发的。审定规范或标准的标准委员会是平衡的,以确保来自主管的和有利关系的个人有机会参加。建议规范或标准为来自工业界、学术界、标准机构和广大公众参与审查和评议提供更多的一个机会。ASME 不“批准”,“额定”,或“担保”任何物项,结构,专利装置,或活动。

在本文件中提到的任何物项相关的任何专利权的合法性方面,ASME 不采取任何态度,不承担保证任何人利用标准违反任何适当的文字专利的责任,也不保证这种责任。明确地忠告规范或标准的使用者:注重专利权合法性的决定,和违反专利权所冒的风险完全是他们自己的责任。

与工业界有关的联邦机构代表或者个人的参加不解说为政府或工业界对本规范或标准的担保。

ASME 的责任只是解释依照确定的 ASME 程序和方针颁布的本文件,摈斥个人发布(标准)解释。

不得到出版者事前的书面许可,任何部分不得以任何形式、
在电子检索系统中或其它方式复制。

美国机械工程师学会
Three Park Avenue, New York, NY 10016-5990

版权©2004 由
美国机械工程师学会
保留所有权利
在美国印刷

前言

早在 1975 年，为了在技术学会的协调和核电质量保证标准的发展和维持，美国国家标准协会（ANSI）向美国机械工程师学会（ASME）指定了总的任务。ASME 核质量保证委员会于 1975 年 10 月 3 日建立并按 ASME 核项目的程序开始运作。现在，ASME 核质量保证委员会按照 ASME 的运作程序以及核法规和标准制定委员会的惯例进行运作。这个委员会编制了 ANSI/ASME NQA-1，“核电站的质量保证大纲要求”，和 ANSI/ASME NQA-2，“核电站的质量保证要求”，它们分别在 1979 年和 1983 年首次作为美国国家标准发布。

NQA-1-1979 是以 ANSI/ASME N45.2-1977，核设施质量保证大纲要求，ANSI 46.2，修订版 1，后置反应堆核燃料循环设备；以及下列的 7 个派生标准的内容为基础的：

- N45.2.6-1978 核电站探伤、检验和试验人员的资质；
- N45.2.9-1979 核电站质量保证记录的收集、存放、和维护要求；
- N45.2.10-1973 质量保证术语和定义；
- N45.2.11-1974 核电站设计质量保证要求；
- N45.2.12-1977 核电站质量保证大纲监查要求；
- N45.2.13-1976 核电站的物项和服务项采购控制的质量保证要求；
- N45.2.23-1978 核电站质量保证大纲监查人员的资质。

自 1979 年版颁布以来，在 1983，1986，1998，1994，1997 年和 2000 年，NQA-1 作了修订和出版。自 1979 年初版起，该标准在文件部分保留了 10 CFR 50 附录 B 的 18-准则结构。对于这一版，Part I 是按照 18-准则结构编写的，并企图满足和补充 10 CFR 50 附录 B（生效从 1975.1.20 日起）“核电站和燃料再处理设备的质量保证准则”。

ASME NQA-2-1983 标准合并了在 ASME NQA-1 中没有包括的下列质量保证标准：

- N45.2..1-1980 核电站液流系统和相连元件的清洗；
- N45.2..2-1978 核电站物项的包装，运输、接收、贮存和搬运；
- N45.2.3-1973（R1978）核电站施工阶段的后勤保管工作；
- N45.2..5-1978 核电站施工阶段的结构混凝土、结构钢、土壤和地基的安装、检查、和试验的补充质量保证要求；
- N45.2..8-1975（R1980）核电站施工阶段机械设备和系统的安装、检验和试验的质量保证补充要求；
- N45.2.15-1981 核电站物项的起重、吊挂和运送；
- N45.2..20-1979 核电站地质研究的补充质量保证要求。

1984 年, NQA 委员会开始把标准扩展到适合高等级核废料仓库场址特性的质量保证大纲要求。该项努力的结果是准备了新标准 ASME NQA-3, “高放核废料仓库场址特性的科学技术资料收集的质量大纲保证要求”, 它是在 1989 年发布的。

自从 1979 年发布以来, NQA 委员会定期更新和修订这些标准以改善它对核工业的效用和价值。在上世纪 90 年代前期, NQA 委员会承认, NQA-1, NQA-2 和 NQA-3 不易被所有的使用者所理解和应用, 有些潜在的使用者不选择不把 NQA-1 和 NQA-2 作为他们选择的标准。委员会决定把 NQA 标准改成单个多部分的文件, 这应可使标准更易理解, 可更快响应 NQA 要求和导则的变化用途, 并以效能为基础焦点。修改后的要求、导则和应用性附录便于把整个标准或部分标准合理地应用于当今核工业面临的各式各样的工作。新结构有助于理解和支持要求的有效执行, 继续致力于质量保证大纲的可塑性方面, 并且进一步把焦点集中于质量结果。

这一多部分的标准, 首次作为 NQA-1-1994 发布, 包括要求和非强制性导则以制定和执行核设施应用的质量保证大纲。第 I 篇内容为核设施的选址、设计、施工、运行和退役的质量保证大纲要求。第 II 篇内容是核设施的规划和系统及元件的制造、结构、改善、修理、维护和试验及相关活动的质量保证要求。第 III 篇的内容是以前包括在 NQA-1, NQA-2 和 NQA-3 中的非强制性导则和应用性附录。第 IV 篇包含 NQA 部位文件(?), 使用者应用矩阵、同 NQA 的横向参考对比, 以及其它质量大纲资料。

Part I (来自以前的 NQA-1) 中的要求的编排, 第 II 篇 (来自先前的 NQA-2) 中的工作实践的要求, 和第 III 篇 (来自先前的 NQA-1 和 NQA-2) 中的应用性附录使整部标准或部分标准明智地应用成为可能。如果采购文件或合同引用这一版本 (或者 1994-后版本或补遗), 应仅考虑第 I 篇和第 II 篇要求为适用的, 除非指定另外的 NQA-1 特殊的篇、分篇和附录。第 III 篇中的导则并不企图作为补充要求自动地强加于人。该标准使用的程度决定于涉及的核设施、物项或服务项的具体类型以及实行的活动的性质、规模和相对重要性。应用的程度由采用标准的组织决定。例如, 该组织可以引用全部要求、经挑选的要求或带有适当改变的要求。第 III 篇企图提供解说性的资料和在发展和执行他们的大纲中组织所使用的导则。它也提供第 I 篇和第 II 篇的要求的执行方法的例子。其它的方法可以同等适合。标准适用于任一结构、元件或者满意的 (核) 设施性能有重要作用的活动。如果它的性能是最为重要的话, 标准也可以用于单独的结构、系统、元件或活动。

NQA 委员会意识到并积极支持世界范围的日益增长的、更合理、更经济的质量保证实用方法-聚集于结果的实用方法。因此, 已经作了考虑为改善理解和有效执行的变更, 意图是强调可塑性的同时聚集有结果。为了保证同类似性质的外部活动的一致, 委员会同有类似兴趣的其它国家的以及国际的团体保持联系。

要求解说或者改进本标准的建议应寄到 ASME 核质量保证委员会的秘书处, 地址是 “The American Society of Mechanical Engineers, Three Park Avenue, New York, NY 10016-5990。”

向核质量保证委员会进行技术咨询 应做的准备工作

引言

ASME 核质量保证委员会将考虑为解释和修订 NQA 标准的书面要求，并随技术发展而开发新的要求和导则。在这方面，委员会的活动严格限于要求和导则的解释，或者限于根据新的数据和技术考虑对现有标准的修订。根据公布的方针，ASME 不得“批准”（approve）、“书面证明”（certify）、“额定”（rate）、或“担保”（endorse）任何物项、结构、专用设备、具体组织、单个名号或活动，因此，有这种要求的咨询将被退回。而且，ASME 不充当具体工程问题或标准要求的通常应用和理解的顾问。根据提交的咨询资料，如果委员会的看法是咨询者要寻求帮助，则获取这种帮助的建议和该询问一起被退回。

不提供委员会充分理解所需要的资料的所有询问将被退回。

咨询格式

咨询严格限于要求和导则的解说，或者根据新的数据或技术考虑对现有标准修正。

应以下列格式提交咨询：

（a）范围：咨询应包括单个要求/导则或者密切相关的要求/导则。涉及互不相关的问题的咨询信将被退回；

（b）背景：说明咨询的目的，这应当是获得标准的假说或者建议考虑修订现在的标准。简明地提供为了委员会理解所需要的资料，要确保包括参考适用的标准、版本、补遗、要求、章节、图和表格。如果提供图解的话，图解应限于咨询的范围；

（c）咨询（信）的结构：

（1）提出的问题：咨询（信）应以简要准确的问题的形式陈述，省略不必要的背景资料，合适的话，只要回答“是”或“不”（或许还有“但是”，即例外情况的说明）就是可接受的答复来编写咨询（信）。咨询的陈述在技术上和编辑上应是正确的。

（2）提出的答复：说明认为标准要求的是什么。如果，以咨询者的看法，标准需要修改，则应提供建议的措词。

（d）提交：咨询信应当以打印件提交，然而清楚的手写的咨询信也是可以考虑的。咨询信应当写明咨询者的姓名、通信地址和电话号码，邮寄到下面的地址：

Secretary

ASME Nuclear quality Assurance Committee

Nuclear Department

Three Park Avenue

New York, NY 10016-5990

委员会花名册

标准委员会

J.G.Adkins, 主席	D.A.Harmon
T.E.Dunn, 副主席	H.H.Hoffman
R.F.Harstern, Jr., 副主席	D.Jennings
S.J.Rossi, 秘书	N.C.Kazanas
J.W.Anderson	H.J.Kirschenmann
N.R.Barker	H.G.Kitchen
S.A.Bersen	M.E.Langston
R.J.Blauw	J.W.Mcintyre
D.A.Brown	N.P.Moreau
J.M.Case	C.H.Moseley, Jr.
R.W.Clak	T.Muraki
T.R.Colandrea	M.F.Nicol
G.Danielson	T.V.Sarma
D.H.Dorman	R.C.Schrotke, Jr.
M.C.Eagle	M.E.Smith
B.Evens	W.K.Sowder
R.J.Fitzgerald	J.R.Yanek
M.A.Gavett	J.A.Perry, 荣誉会员

执行委员会

T.E.dunn 主席	D.Jnnings
R.F.Hartstern, Jr., 副主席	M.F.Nicol
S.J.Rossi 秘书	T.V.Sarma
J.G.Adkins	R.C.Schrotke, Jr.
G.Danielson	W.K.Sowder

应用分委会

G. Danielson, 主席	D.L.Hhofmann
J.J.Connelly, 副主席	D.O.Lee
M.E.Smith, 秘书	N.J.Linarex-Royce
J.W.Anderson	R.C.Schrotke, Jr.,
M.A.Gavett	W.R.Smith

工程和采购程序委员会

R.C.Schrotke, Jr., 主席	D.A.Harmon
R.J.Blauw, 副主席	M.L.Hermanson
S.B.Ailes, 秘书	H.H.Hoffman
J.G.Adkins	C.R.Martin
K.W.Brayman	P.T.McManus
W.J.Bryan	N.P.Mreau
T.Carter	D.W.Mowery, Sr.
J.M.Case	T.Muraki
G.F.Deaton	R.W.Wells
T.E.Dunn	J.R.Yanek

联络和行政分委会

W.K.Sowder, 主席	G.Danielson
C.H.Moseley, Jr., 秘书	O.P.Gormley
D.A.Browm	R.A.Sacco
R.R.Cerzosimo	

大纲管理程序分委会

D.Jennings, 主席	B.Evans
H.J.Kirschenmann, 副主席	
J.L.Day, 秘书	K.A.Morrell
R.F.Harstern, Jr.	E.Schwartz
J.E.Bergstrom	E.A.Winchester
I.L.Campbell	

废物管理分委会

M.F.Nicol, 主席	J.M.Floyd
P.L.Bussolini, 副主席	H.G.Kitchen
S.H.Horton, 秘书	L.J.Laskey
D.A.Armour	M.L.Matthews
A.E.Bradford	G.Olson
C.L.Pittiglio, Jr.	
T.R.Colandrea	F.J.Schelliing
M.C.Eagle	

评审鉴定分委会

T.V.Sarma, 主席

M.E.Langston,

付主席

N.R.Barker, 秘书

S.A.Bernsen

R.J.Fitzgerald

R.J.Vurpillat,Jr.

J.Gutierrez

R.W.Clark

N.C.Kazanas

J.W.McIntyre

J.J.Pearson

D.L.Robinson

T.T.Suzuki

R.A.Jcobus

总目录

(每一NQA篇均有详细的目录)

前 言	i
向核质量保证委员会技术询问的准备	iii
委员会成员名单	iv

第 I 篇	核设施的质量保证大纲要求 (源于以前的 NQA-1)
第 II 篇	核设施的质量保证大纲要求
第 III 篇	非强制性附录 (源于以前的 NQA-1 和 NQA-2)
第 IV 篇	非强制性附录: 位置和应用矩阵

第 I 篇 核设施的质量保证大纲要求	1
(源于以前的 NQA-1)	

引言	1
100 目的	1
200 适用范围	1
300 责任	1
400 术语和定义	1

要求 1 组织	5
100 基础	5
200 组织结构和责任	5
300 接口控制	5

要求 2 质量保证大纲	6
100 基础	6
200 训练和培训	6
300 资格要求	6
400 资格证书	8
500 记录	8

要求 3	设计的控制	9
100	基础	9
200	设计输入	9
300	设计过程	9
400	设计分析	9
500	设计验证	10
600	变更控制	11
700	接口控制	11
800	软件设计控制	11
900	文件和记录	12
要求 4	采购文件的控制	13
100	基础	13
200	采购文件内容	13
300	采购文件审核	13
400	采购文件变更	14
要求 5	细则、程序和图纸	15
100	基础	15
要求 6	文件控制	16
100	基础	16
200	文件控制	16
300	文件变更	16
要求 7	采购物项与服务的控制	17
100	基础	17
200	供方的评价和选择	17
300	评标	17
400	供方文件的控制	17
500	物项或服务的验收	17
600	供方不符合项的控制	18
700	商品级物项与服务	19
800	记录	20
要求 8	物项的标识与控制	21
100	基础	21

200	标识方法	21
300	特殊要求	21
要求 9	特殊过程的控制	22
100	基础	22
200	过程控制	22
300	责任	22
400	记录	22
要求 10	检验	23
100	基础	23
200	检验要求	23
300	停工待检点	23
400	检验计划	23
500	过程检验	23
600	最终检验	23
700	记录	23
要求 11	试验的控制	24
100	基础	24
200	试验要求	24
300	试验程序（非计算机程序）	24
400	计算机程序的测试程序	24
500	试验结果	25
600	试验记录	25
要求 12	测量和试验设备的控制	26
100	基础	26
200	选择	26
300	标定和控制	26
400	记录	27
要求 13	装卸、贮存与运输	28
100	基础	28
200	特殊要求	28
300	程序	28
400	工具和设备	28

500	操作人员	28
600	标记或标签	28
要求 14	检验、试验与运行状态	29
100	基础	29
要求 15	不符合项的控制	30
100	基础	30
200	标识	30
300	隔离	30
400	处置	30
405	复验	30
要求 16	纠正行动基础	31
100	基础	31
要求 17	质量保证记录	32
100	基础	32
200	记录的产生	32
300	记录的证实	32
400	分类	32
500	记录的接收控制	32
600	存放	32
700	保存期	33
800	记录的维护	33
要求 18	监查	34
100	基础	34
200	监查的安排	34
300	准备	34
400	实施	34
500	报告	34
600	响应	34
700	跟踪行动	35
800	记录	35
第 II 篇	核设施的质量保证要求	36