

ICS

点击此处添加中国标准文献分类号

# 团 体 标 准

T/CNEA XXXX—2020

## 压水堆承压部件 设计与制造 第 1 部分： 通用要求

Code for PWR pressure boundary components Design and Fabrication

Part 1: General Requirements

点击此处添加与国际标准一致性程度的标识

（征求意见稿）

（本稿完成日期：2020. 8. 30）

XXXX – XX – XX 发布

XXXX – XX – XX 实施

中国核能行业协会 发布



目 次

前言 ..... II

引言 ..... III

1 范围 ..... 1

2 规范性引用文件 ..... 1

3 术语和定义 ..... 1

4 总则 ..... 6

5 责任和职责 ..... 8

6 部件和支承件的分级 ..... 20

7 质量保证要求 ..... 23

## 前 言

本文件按照 GB/T 1.1—2020 的规定起草。

T/CNEA ××××《压水堆承压部件 设计与制造》与 T/CNEA ××××《压水堆承压部件 材料》、T/CNEA ××××《压水堆承压部件 焊接》、T/CNEA ××××《压水堆承压部件 无损检测》和 T/CNEA ××××《压水堆承压部件 设备设计制造》共同构成支撑《压水堆承压部件》，本文件是 T/CNEA ××××《压水堆承压部件 设计与制造》的第 1 部分。

本文件参照 2015 版 ASME BPVC 第 III 卷第 1 册 NCA 分卷和 2016 版 RCC-M 第 I 卷 A 分卷，并结合国内实际情况起草。

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。

本文件由中国核能行业协会提出并归口，技术支持单位为上海核工程研究设计院有限公司、核工业标准化研究所、苏州热工研究院有限公司。

本文件起草单位：上海核工程研究设计院有限公司、中机生产力促进中心、核工业标准化研究所等。

本文件主要起草人：于浩、姚彦贵、付在伟、贺寅彪、严锦泉、顾申杰、孙学伟、李岗、矫明、姚伟达；马力、马静娴；吴飞飞、梁雪元。

本文件为首次发布。

## 引 言

T/CNEA XXXX《压水堆承压部件 设计与制造》旨在规范我国压水堆核电厂核承压部件的设计与制造，由 8 个部分构成。

- 第 1 部分：通用要求。目的在于规定用于压水堆核电厂物项的材料、设计、制造、安装、检测、试验、检验与超压保护等的通用要求。
- 第 2 部分：1 级部件。目的在于规定压水堆核电厂 1 级部件的设计、制造、安装、检测、试验、验收和超压保护要求。
- 第 3 部分：2、3 级部件。目的在于规定压水堆核电厂 2、3 级部件的设计、制造、检验、试验和验收要求。
- 第 4 部分：钢制安全壳及贯穿件。目的在于规定压水堆承压部件钢制安全壳及贯穿件的材料、设计、制作、检测、试验和验收要求。
- 第 5 部分：支承件。目的在于规定压水堆核电厂支承件的材料、设计、制造、检验、试验和验收要求。
- 第 6 部分：堆芯支承结构。目的在于规定支承结构的材料、设计、制造、检测等方面的要求。
- 第 7 部分：混凝土安全壳。目的在于规定预应力混凝土和钢筋混凝土安全壳的材料、设计、制作、建造、检测、试验、标志、印记、编制报告以及安全壳结构整体性试验和密封性试验的要求。
- 第 8 部分：辅助规则。目的在于规定压水堆承压部件设计与制造的辅助规则，是压水堆承压部件设计与制造团体标准其它部分的必要补充，用于对其他各部分适用部件设计与制造标准的使用提供进一步支持。



# 压水堆承压部件 设计与制造 第1部分：通用要求

## 1 范围

本标准规定了用于压水堆核电厂物项的材料、设计、制造、安装、检测、试验、检验与超压保护等的通用要求。本标准适用于压水堆核电厂核岛中的承压部件。

## 2 规范性引用文件

下列文件对于本标准的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅所注日期的版本适用于本标准。凡是不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本标准。

GB/T 17569 压水堆核电厂物项分级

T/CNEA XXXX—XXXX 压水堆承压部件 设计与制造 第2部分：1级部件

T/CNEA XXXX—XXXX 压水堆承压部件 设计与制造 第3部分：2、3级部件

T/CNEA XXXX—XXXX 压水堆承压部件 设计与制造 第4部分：钢制安全壳及贯穿件

T/CNEA XXXX—XXXX 压水堆承压部件 设计与制造 第5部分：支承件

T/CNEA XXXX—XXXX 压水堆承压部件 设计与制造 第6部分：堆芯支承结构

T/CNEA XXXX—XXXX 压水堆承压部件 设计与制造 第8部分：辅助规则

## 3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

### 3.1 配件 (Appurtenance)

规定为附着于完工部件上又是与零件、部件相独立的物项，该配件履行的工作需由设计责任工程师核实。

### 3.2 附件 (Attachment)

指与部件承压部分的内部或外部相接触和相连接的元件，可以是承压功能或非承压功能，也可以是结构性功能或非结构性功能。

### 3.3 监查 (Audit)

一种文件形式的评价，用检查客观证据来验证以前已经批准的质量保证体系中那些选取的要素，已经识别、形成文件，并按照规定的要求实施。监查并不包括为了对材料或物项进行工艺控制或验收而作的调查或检查。

### 3.4 合格证书 (Certificate of Compliance)

证明该材料符合规定要求的书面说明。

### 3.5 确认 (Certification)

书面验证和证实这种文件、工艺过程、规程、物项或人员考核符合规定要求的活动。

### 3.6 合格的材料试验报告 (Certified Material Test Report (CMTR))

证实材料符合规定要求的文件，包括所有要求的化学分析、试验和检测的真实结果。

### 3.7 规范等级 (Code Class)

是指由民用核设施营运单位（或其委托单位）对核电厂的物项确定其规范等级，它包括在制定物项设计和建造规则的设计规范书内。

### 3.8 规范版本 (Code Editions)

规范版本是本标准发布单位（机构）不定期颁布的新版文件，一般以年份作为版本标识。规范版本包括自前一版本以来出版的勘误表中的所有更正内容。

### 3.9 合格 (Compliance)

符合规范、标准、技术规格书或规程。

### 3.10 部件 (Component)

按照本标准的各项规则设计、建造的容器、混凝土安全壳、泵、卸压阀、管线阀、贮罐、管系、或堆芯支承结构。

### 3.11 部件支承件 (Component Support)

容器、泵或贮罐的支承件。在设计规范书中识别支承件时，附着于阀门的支承件可分类为部件支承件。

### 3.12 建造 (Construction)

一个概括性的术语，包含物项在制造和安装中所要求的材料、设计、制作、检测、试验、检查和确认。

### 3.13 建造许可证 (Construction Permit)

由国务院核安全监管部门（NNSA）授权民用核设施营运单位建造核电厂所颁发的文件。

### 3.14 安全壳系统 (Containment System)

包容核电厂系统或可与其它包容体相连的结构，为包容或控制从系统释放的放射性或危险流出物（在泄漏限值内）或形成通道的承压屏障。

### 3.15 堆芯支承结构 (Core Support Structures)

在反应堆压力容器中为提供直接支承或约束堆芯（燃料和围板组件）而设计的结构或其零件。

### 3.16 纠正措施 (Corrective Action)

矫正对质量有害的状态且如有必要避免重现而采取的措施。

### 3.17 数据报告 (Data Report)

证明物项按本标准要求建造的文件。



### 3.18 数据报告表格 (Data Report Form)

用于记录所需规范数据且由本标准规定的表格。

### 3.19 设计图纸 (Design Drawings)

根据设计规范书和本标准要求绘制的结构和机械详图。

### 3.20 委托单位 (Designee)

根据民用核设施营运单位的要求而执行规定活动的任何组织。民用核设施营运单位对受委托单位所完成的活动承担责任。

### 3.21 设计限制 (Design Limits)

设计规范书给定的适用于各设计载荷的应力和应力强度的限制。

### 3.22 设计载荷 (Design Loadings)

作为设计依据的设计规范书中规定的温度、压力、机械载荷以及其他载荷条件。

### 3.23 设计输出文件 (Design Output Documents)

设计输出文件是为本标准物项规定技术要求的文件，诸如经确认的设计报告、图纸、计算书、承载能力数据表、经确认的设计报告摘要以及建造技术规格书、设备规格书等。

### 3.24 设计压力 (Design Pressure)

在设计规范书中规定的与设计限制相应的压力值。

### 3.25 设计报告 (Design Report)

表明设计规范书规定的载荷未超出本标准规定的许用限值的设计文件。

### 3.26 设计规范书 (Design Specification)

由民用核设施营运单位或其委托单位按照本标准要求提供完整的设计依据而编写的文件。

### 3.27 设备规格书 (Equipment Specification)

由设计单位按照本标准和设计规范书的要求，对设备供应商规定技术要求和质量保证要求的文件。

### 3.28 设计单位 (Designer)

设计单位负责设计输出文件的编制。

### 3.29 环境条件 (Environmental Conditions)

物项经受的各种条件，诸如辐照、压力、温度、湿度、厂址标高、风力和风向。

### 3.30 检测 (Examination)

由取得资格的人员用合格的规程作规定的活动，来验证物项、制作工艺过程和役前要求符合规定的要求。当该术语连同与进行质量相关活动的人员的资格评定一起使用时，这术语应意味着书面考试。

### 3.31 制造 (Fabrication)

为制造部件、零件和附件所需的那些活动。这些活动可包括成型、机械加工、装配、焊接、热处理、检测、试验、检查和确认。制作不包括设计。

### 3.32 安装 (Installation)

安装是用焊接或机械方法将部件放置和连接到其支承件上,以及将核电厂系统的部件连接起来所要求的活动。

### 3.33 嵌入部件 (Intervening Element)

中间部件是在支承载荷路径上不按本标准规则建造的一个部件。中间部件包括却不限于柴油机、电机、冷却器、阀门动作器、仪表架和出入口结构。

### 3.34 物项 (Item)

材料或由建造单位建造的制品。

### 3.35 连接 (Joining)

用焊接、螺栓或其他机械方法将两个或几个物项连结成另一个产品的工作。

### 3.36 管辖范围 (Jurisdictional Boundaries)

为确定规范规则对物项的适用性而所确定的规范物项的实际限定。

### 3.37 承载能力数据表 (Load Capacity Data Sheet)

当按额定载荷设计一个支承件时,为验证其设计已满足《压水堆承压部件 设计与制造 第5部分:支承件》第6章的要求而代替设计报告使用的设计文件。

### 3.38 材料 (Material)

按本标准允许的材料技术规格书所制造的金属材料,该材料是按照本标准的各项要求制造、标识和确认的。

### 3.39 合格的金属材料制造单位 (Material Organization (Metallic), Qualified)

一个经调查和考核合格的机构,按本标准5.7要求向金属材料制造单位或其他建造单位提供材料或服务的单位。

### 3.40 材料技术规格书 (Material Specification)

规定材料各项要求的文件。

### 3.41 监督 (Monitor)

为了保证符合本标准以及民用核设施营运单位或建造单位的质量保证体系而进行的观察或校验,这种活动不必提交文件,也不要求连续不断进行。

### 3.42 不符合项 (Nonconformance)

由于性能、文件、或规程存在缺陷,使一个物项或一项活动不予验收或不被确定。

### 3.43 核设施 (Nuclear Facility)

处理、贮存或准备装运或处理乏燃料或高放射性材料或废物的场所。它可以包括部分核电厂厂址。

### 3.44 核电厂 (Nuclear Power Plant)

一个或几个核电系统和安全壳系统以及本标准规则尚未覆盖的其它系统。

### 3.45 核电系统 (Nuclear Power System)

服役于生产和控制从核燃料输出热能的系统,以及那些对核电厂系统的功能和总体安全所必需的系统。

### 3.46 核电系统物项 (Nuclear Power System Item)

提供压力包容屏障或作为在系统中一个承压部件, 或作为堆芯支承结构或支承件设计的物项。

### 3.47 民用核设施营运单位 (Owner)

在法律上负责核设施的建造和/或运行, 包括但不限于取得具有合法权限的国务院核安全监管部门颁发的建造许可或运行执照。

### 3.48 零件 (Part)

在部件或部件支承件完工以前, 连接到或成为部件或部件支承件部分的物项。零件执行的工作需由检验责任工程师核实。

### 3.49 贯穿组件 (Penetration Assembly)

这种允许管道、机械装置或电气连接件穿过安全壳容器承压边界的电气或机械零件或附件。

### 3.50 业绩或职能评估 (Performance Assessment)

对于本标准而言, 用以前已监查和接受的质量保证体系所提供的资料作书面评定, 来证实继续符合规范要求。

### 3.51 专业责任工程师 (Professional Responsibility Engineer)

专业责任工程师是民用核设施营运单位和建造单位根据工作范围内涉及的专业, 选定的能够代表公司法人承担相应专业业务责任的工程师。范围包括质量保证、设计、材料、焊接、热处理、无损检验和理化检验等。专业责任工程师由本单位选择, 对本单位和分包单位活动过程的上述关键工艺进行控制, 其培训、考核工作由民用核设施营运单位负责。

### 3.52 管道分组件 (Piping Subassembly)

在核电厂系统安装前在工厂或现场制作成为分组件的配件和管道或管子所组成的一段管道系统。

### 3.53 管道支承件 (Piping Support)

管道的一种支承件。若在设计规范书内指定, 附于管道阀门支承件则可划分成管道支承件。

### 3.54 管道系统 (Piping System)

管道系统是管道、管道支承件、部件, 如适用一个或几个规范等级的部件支承件所组成的组合件。在管道系统设计规范书中需描述规定的功能。

### 3.55 质量保证 (Quality Assurance)

用于本标准的质量保证,包括提供所有物项是按照本标准各条规则设计和建造的足够证据所必需的有计划、有次序的所有活动。

### 3.56 质量保证大纲 (Quality Assurance Manual)

描述质量保证体系的书面文件。

### 3.57 质量保证体系 (Quality Assurance Program)

提供物项按照本规范的规则设计和建造的足够证据所要求的有计划和有系统活动的控制体系。

### 3.58 修复 (Repair)

对某一不符合项进行实质性修复使物项达到符合规范要求状态的过程。

### 3.59 服务 (Service)

由分包商履行的活动,例如设计、装配、临时上螺栓和无损检验。

### 3.60 使用限制 (Service Limits)

在设计规范书中给出的相应使用载荷的应力和应力强度限制。

### 3.61 标准支承件 (Standard Support)

通常称为目录产品并一般成批生产的一个或几个单件组成的支承件。

### 3.62 供应商 (Supplier)

按照采购文件供应材料或提供服务的任何个人或机构。

### 3.63 支承件 (Support)

支承件是除嵌入部件外的金属部件,在核电厂部件与建筑构筑物之间传递载荷。支承件可以是部件支承件或管道支承件。

### 3.64 调查 (Survey)

对一个单位进行规范活动能力的书面评价,该规范活动通过确定该单位的质量保证体系的适宜性和审核该大纲在工作地点的执行情况来验证。

### 3.65 试验 (Testing)

验证的重要组成部分,确定一个物项满足规定要求的能力,包括物项承受一组物理、化学、环境或运行工况的能力。

## 4 总则

### 4.1 本标准的限制

本标准对新的建设项目提出了要求,考虑了由于电厂循环运行所引起的机械应力和热应力。这些规则不包括在使用中由于材料的辐照效应、腐蚀、磨蚀或不稳定所造成的性能劣化。为了实现部件和支承

件的设计或规定的寿命，这些影响应予以考虑。中子辐照引起的材料性质变化可以依靠材料监督大纲进行定期校验。

本标准不拟用于阀门操纵机构、控制机构、位置指示器、泵叶轮、泵驱动器或其他附属件和装置，除非它们是承压零件或作为堆芯支承结构或支承件。

本标准不适用于仪表或装有仪表的永久密闭且充满液体的管道系统，但应用于设计规范书中规定的仪表、控制和取样管道。

## 4.2 物项和装配的总要求

### 4.2.1 部件

核电厂的每个部件应要求有设计规范书，设计报告和在第5章中规定的其他设计文件。

### 4.2.2 材料

金属材料(包括焊接材料)应按本标准材料技术规格书或者本标准允许的其他材料技术规格书制造，这类材料应按本标准的要求制造、标识和取证(适用时)。并应出具合格材料试验报告或材料合格证书以证实符合本标准材料技术规格书的要求。

### 4.2.3 零件、管道分组件和支承件

部件和支承件的设计规范书和设计报告、承载能力数据表或设计报告摘要应用于这些部件和支承件的零件。

管道系统的设计规范书和设计报告应适用于该系统的管道分组件。

支承件的设计条件应包括在部件或管道的设计规范书中或单独的设计规范书中。对每一个支承件或支承件组件应提供一份设计报告、承载能力数据表或设计报告摘要。

### 4.2.4 配件

配件是附着于完工部件上的物项。配件的设计条件应包括在该部件的设计规范书或单独的设计规范书中。如果部件设计报告不包括配件的设计条件，则对于每个部件中的每一个配件或同样配件组都应提供一份设计报告。民用核设施营运单位应对部件和配件的设计报告的总体相互关系负责。

### 4.2.5 其他物项配件

#### 4.2.5.1 控制棒驱动机构外壳

在设计规范书中，应把连接到反应堆压力容器上的控制棒驱动机构外壳作为一个零件、配件，或作为一个单独的容器来考虑。

#### 4.2.5.2 加热器元件

在设计规范书中，应把加热器元件上形成的核电厂系统承压边界部分作为一个零件或配件来考虑。

#### 4.2.5.3 除阀门外的流体调节器和流量控制装置

流体调节器或流量控制装置中的一部分，如过滤器、除盐器、捕集器、粗滤器、流量计管嘴、限流器、文丘里管、孔板(固定于法兰之间与相同设计压力的管道相连的孔板除外)、喷射器和形成承压边界类似的装置，都应按本标准的规则作为管道分组件、零件、配件、部件或材料来考虑。

#### 4.2.5.4 贯穿组件

贯穿组件在设计规范书中应作为零件或配件来考虑。

#### 4.2.5.5 爆破膜装置

爆破膜的夹持件上形成压力边界的部分应作为材料、零件或配件来考虑。爆破膜本身不要求是规范材料。

#### 4.2.6 装配

##### 4.2.6.1 活动和要求

有关装配对材料、制作、检测、试验、检查和编制报告所支配的各项要求，应符合适用于有关部件的级别和类型的规则。当连接不同级别的部件时，应按较严格的那些要求控制，除非管道和其他部件的连接件已作为管道的零件来考虑。

##### 4.2.6.2 支承件的装配

支承件的安装包括用焊接或机械方法将支承件连接到土建结构、连接零件和材料上去的所要求的工作。有关安装对材料、制作、检测、检查和编制报告进行控制的要求，应符合适用于相关支承件级别和类型的规则。

##### 4.2.6.3 服务

5.1.3中规定了装卸、吊装、安放、临时紧固螺栓和临时校准等服务。本标准之内或以外的分包活动。

### 5 责任和职责

#### 5.1 总则

##### 5.1.1 责任和法律责任

在本标准所规定的核电厂或其物项的建造中涉及的各有关方面，分别负有履行本标准各项要求的特定责任。本标准中所说的责任只是与遵守规范有关，并不被解释为合同责任或法律责任。

##### 5.1.2 遵守本标准要求的单位

需要遵守本标准要求的单位如下：

- a) 民用核设施营运单位；
- b) 民用核安全设备设计许可证持证单位；

按照《民用核安全设备监督管理条例》中规定取得民用核安全设备设计许可证的单位。

《民用核安全设备监督管理条例》中规定需要取证的设备类别，包括执行核安全功能的压力容器、钢制安全壳（钢衬里）、储罐、热交换器、泵、风机和压缩机、阀门、闸门、管道（含热交换器传热管）和管配件、膨胀节、波纹管、法兰、堆内构件、控制棒驱动机构、支承件、机械贯穿件以及上述设备的铸锻件等。

- c) 民用核安全设备制造许可证持证单位；

按照《民用核安全设备监督管理条例》中规定取得民用核安全设备制造许可证的单位。钢制安全壳和设备模块的预制需要取得民用核安全设备制造许可证。

- d) 民用核安全设备安装许可证持证单位；

按照《民用核安全设备监督管理条例》规定取得民用核安全设备安装许可证的单位，包括核岛安装、钢制安全壳安装和安全壳钢衬里安装。

e) 民用核安全设备无损检验许可证持证单位；

按照《民用核安全设备监督管理条例》中规定取得民用核安全设备无损检验许可证的单位。

f) 金属材料制造单位

指核级设备中的金属材料制造单位，其中《民用核安全设备监督管理条例》中规定需要取得民用核安全设备制造许可证的设备类别（如非焊接管配件、管道、传热管、法兰、铸锻件等），还需要取得民用核安全设备制造许可证。

g) 其他物项设计、制造单位。

指除上述b)～f)条款外的重要设备设计、制造单位，如不需要取得民用核安全设备设计、制造许可证的核级零件、管道分组件、支承件、附件、加热器元件、除阀门外的流体调节器和流量控制装置、爆破膜装置的压力边界部分。民用核设施营运单位应在其设计规范书中规定其他重要设备明细。

为方便描述，下文中将民用核安全设备设计、制造、安装和无损检验持证单位，以及金属材料制造单位和其他重要设备设计、制造单位统称为“建造单位”。

### 5.1.3 分包要求

#### 5.1.3.1 民用核设施营运单位分包要求

a) 民用核设施营运单位应对属于本标准5.1.2 b)～g)的各级分包商进行调查、检查或监查，并督促分包商对自己的下一级分包商进行调查、检查或监查。民用核设施营运单位对这些业务活动以及这些分包商的资格承担责任。

b) 对于《民用核安全设备监督管理条例》中要求的设备类别，民用核设施营运单位应从取得民用核安全设备许可证（对国内单位）或注册登记（对国外单位）的单位中选择分包商。

c) 质量保证大纲应规定持证单位对分包工作控制和承担责任的方式。

#### 5.1.3.2 许可证持证单位分包要求

a) 许可证持证单位应按照《民用核安全设备监督管理条例》规定，不允许将不能分包的关键工艺和技术分包。

b) 持证单位必须对分包业务活动以及分包商的资格承担责任。

c) 持证单位应对属于本标准5.1.2 b)～g)的各级分包商进行调查、检查或监查，并督促分包商对自己的下一级分包商进行调查、检查或监查。

d) 民用核安全设备设计单位有权对一个部件的部分设计实行分包，但其应对部件的设计和输出文件负责。

e) 质量保证大纲应规定持证单位对分包工作控制和承担责任的方式。

#### 5.1.3.3 其他建造单位的分包要求

a) 其他建造单位必须对分包业务活动以及分包商的资格承担责任。

b) 其他建造单位应对各级分包商进行调查、检查或监查，并督促分包商对自己的下一级分包商进行调查、检查或监查。

c) 质量保证大纲应规定持证单位对分包工作控制和承担责任的方式。

## 5.2 民用核设施营运单位的责任

### 5.2.1 责任范畴

民用核设施营运单位的责任包括下列a)至s)的各项要求:

- a) 取得建造许可证;
- b) 编制质量保证体系文件;
- c) 营运单位数据报告的确认和归档;
- d) 确定在设计规范书中所用的标准及其版本,并保证其符合国务院核安全监管部门所认可的安全分析报告;
- e) 通过对所要求文件的审核来核实完工的部件、支承件和材料所使用的规范版本满足要求,并且可为国务院核安全监管部门接受;
- f) 对设备进行分级;
- g) 选定建造的设计单位、建造商和制造商,通过对所要求文件的审核来核实设计单位已履行了其建造的责任;
- h) 为本标准所包含的各产品提供合适的构件、基础和辅助系统;
- i) 提供和校正设计规范书,包括确定部件和系统的边界;
- j) 确认设计规范书;
- k) 审核设计报告;
- l) 对每一部件或系统选定其超压保护的各项要求,包括为每一部件或系统选定超压保护规则的级别和超压保护装置的位置。如压水堆核电厂1、2、3级部件建造规则中第10章中所述,可以提供一个或几个超压保护装置来保护一个或多个部件、核电厂系统的几个部分,或部件的几个部分,只要该超压保护装置的设计和安装符合:所有被保护的部件和系统的超压保护要求,并且安全泄放装置在部件或系统运行时不能与被保护的部件或系统相隔离;
- m) 提供并归档对核电厂系统要求的超压保护报告;
- n) 审核和批准除混凝土安全壳外其他核设施部件建造的设计报告、承载能力数据表、设计报告摘要(表1);
- o) 使检验责任工程师可以得到本标准所规定的各种文件,以及为确保符合标准要求而由检验责任工程师要求得到的各种文件;
- p) 提供根据在役检查要求允许接近部件的设计和布置;
- q) 规定役前检查要求;
- r) 指定须维护的记录并提供维护;
- s) 执行本标准所规定的全部其他职责。

为履行上文d)至s)所规定的民用核设施营运单位的责任而必须进行的工作,可由民用核设施营运单位的委托单位代表民用核设施营运单位完成。

核设施部件建造文件(除混凝土安全壳)的分配

文 件 名 称	编 制	审 核	确 认	批 准	提 交 <sup>(1)</sup>	按需索取
设计规范书	O	O	O	...	D, C, I, J	...
设备规格书	D	D	D/DI <sup>(2)</sup>	D	O, C, F, M	I, J
设计报告	D	D	D/DI <sup>(2)</sup>	O	O, C, F, M	I, J
承载能力数据表	D	D	D/DI <sup>(2)</sup>	O	O	I, J
设计报告摘要	D	D	D/DI <sup>(2)</sup>	O	O, C, F, M	I, J
零件的设计输出文件	D	D	D	D	O, C, F, M	I, J
附件的设计输出文件	D	D	D	D	O, C, F, M	I, J
合格的材料试验报告 <sup>(1)</sup>	M	C, F	M	...	C, F, O	I, J, D



总注：

符号代表：O——民用核设施营运单位或其委托单位；M——材料制造商；D——民用核安全设备设计单位；DI——设计责任工程师；C——民用核安全设备安装单位；I——检验责任工程师；F——制造商（包括民用核安全设备制造和无损检验单位）；J——国务院核安全监管部门

注：（1）提供建造参与方的信息，这些参与方被要求承担本标准规定的责任。其它信息仅按与民用核设施营运单位具体协议的规定来提供。要求参与方提供的信息，仅包括允许接受方履行其本标准规定责任所必需的信息。其它信息可按责任方的意见提供。

（2）具体确认方详见 5.3.3.1.1 和 5.3.3.1.2。

## 5.2.2 合适的支承结构的规定

民用核设施营运单位有责任保证提供适合于支承本标准所包括的各产品的嵌入部件、基础和建筑土建结构构件，并保证规定和协调本标准各产品的管辖边界接口。本标准范围之外的那些构件承受本标准各产品所施加的各载荷，应在设计规范书中作出规定。

## 5.2.3 设计规范书的提供

### 5.2.3.1 提供和关系

民用核设施营运单位有责任提供或促成提供部件、支承件和附件的设计规范书。民用核设施营运单位应对所有设计规范书之间关系的正确性负责。如果零件、管道分组件、附件或支承件已包括在一个部件的设计规范书中，就不需要另行提供它们的设计规范书。但是，来自部件设计规范书和设计图纸的适用数据，应提供足够的文件索引细目，作为按照本标准规则进行制造的依据。

### 5.2.3.2 设计规范书的内容

a) 设计规范书应包括足够详细的内容，以便提供按本标准建造或设计所需的全部依据。设计规范书中所提出的这些要求不应导致建造违背本标准规则。所有设计规范书应包括下列1)至7)的内容：

- 1) 物项包含的功能和范围；
- 2) 设计要求，包括所有需超压保护的要求；
- 3) 环境条件，包括辐照；
- 4) 物项的规范分级；
- 5) 材料的要求，包括冲击试验要求；
- 6) 当一个部件有可运行性的要求时，设计规范书应列出规定运行要求的相应文件；
- 7) 建造所用的有效标准及其版本。

b) 设计规范书应规定需作役前检测的部件和/或零件，并应包括下列各项：

- 1) 检测
  - ① 将使用的ASME BPVC XI 核设施在役检查规则及其版本；
  - ② 类别和方法；
  - ③ 人员考核、规程和装备；
- 2) 焊接
  - ① 表面整修要求；
  - ② 将采用的识别/标记系统。

### 5.2.3.3 部件、零件和配件的分级

民用核设施营运单位应对组成核电厂的物项确定其规范等级。

### 5.2.3.4 管辖的边界

为了确定各部件对于其邻近部件、嵌入部件和其他构件之间的边界，设计规范书应包括：

- a) 每一类边界的位置；
- b) 作用在每一类边界上的力、力矩、应变或位移；
- c) 连接的部件或构件的结构特点，不管这些部件或构件是否在本标准的管辖范围之内，只要它们对部件或附件的移动提供约束。

#### 5.2.3.4.1 边界的定义

- a) 1级部件边界的定义在《压水堆承压部件 设计与制造 第2部分：1级部件》的4.1.3节中给出。
- b) 2、3级部件边界的定义在《压水堆承压部件 设计与制造 第3部分：2、3级部件建造规则》的4.1.3节中给出。
- c) 金属安全壳容器边界的定义在《压水堆承压部件 设计与制造 第4部分：钢制安全壳及贯穿件》的4.1.3节中给出。
- d) 支承件边界的定义在《压水堆承压部件 设计与制造 第5部分：支承件》的4.1.3节中给出。
- e) 堆芯支承结构边界的定义在《压水堆承压部件 设计与制造 第6部分：堆芯支承结构》的4.1.3节中给出。

#### 5.2.3.5 设计规范书的确认

设计规范书应经一位或几位设计责任工程师确认，确认其正确性、完整性以及符合5.2.3的要求。这些设计责任工程师在设计的适当领域以及有关核电厂的要求方面是有能力的。

#### 5.2.3.6 设计规范书的存档

a) 完整的设计规范书应成为指导物项设计和建造的首要文件。在部件或配件开始制作之前，应有设计规范书的一份复印件供制作现场的民用核设施营运单位的检验责任工程师使用；而在部件或附件投入使用之前，在安装现场也应存有一份复印件，以供对于核电厂整个安装过程拥有管辖权的国务院核安全监管部门使用。对于零件、管道组件、配件以及支承件的设计规范书，不需要在制作现场提供给检验责任工程师，但是作为制作依据的来自设备规格书的适用数据，应放在制作现场以便检验责任工程师取用。

b) 对机械阻尼器的线性支承件、标准支承件，以及通径为DN100或小于DN100的泵和阀门，民用核安全设备设计许可证持证单位可以根据本标准5.2.3.2的规定提出自己的设计规范书作为建造的依据。在安装之前，民用核设施营运单位负责使民用核安全设备设计许可证持证单位的设计规范书和自身单位完成的设计规范书协调一致。

#### 5.2.4 设计报告的审核

a) 民用核安全设备设计单位所提供的设计报告应经民用核设施营运单位审核，以确认设计规范书中指出的所有设计载荷和使用载荷都已被评定；并确认本标准所明确规定的验收准则，或设计规范书中所规定并与给定的设计和使用工况有关而又为本标准规则所许可的附加验收准则已被考虑在内。对于设计报告的精确性及其分析方法由民用核安全设备设计单位负责。

b) 除下面5.2.4 c)的规定以外，民用核设施营运单位应提交证明书以表明上述5.2.4 a)所要求的审核已经实施。部件最终验收之前，这种证明书的复印件应与设计报告合订，而且在核电厂安装现场拥有管辖权的国务院核安全监管部门可以得到此合订文件。

c) 当经确认的设计报告摘要代替设计报告时，对于标准支承件，民用核设施营运单位或其委托单位应提供文件表明该经确认的设计报告摘要已按上述5.2.4 a)进行审核。在包括管道系统在内的部

件最终验收之前，此文件的复印件和经确认的设计报告摘要应在安装现场存档，以便拥有核电厂现场管辖权的国务院核安全监管部门可以得到它们。

### 5.2.5 超压保护报告

民用核设施营运单位有责任对每一个部件或系统（压水堆核电厂1、2、3、MC级部件建造规则的10.2节）提供或督促提供一份超压保护报告，并进行确认和存档。

## 5.3 民用核安全设备设计许可证持证单位的责任

### 5.3.1 民用核安全设备设计许可证持证单位的责任范畴

民用核安全设备设计许可证持证单位的责任包括下列各点：

- a) 取得民用核安全设备设计许可证书；
- b) 选定设计责任工程师，实施编制、校核、审核、审定（批准），并选定质量保证工程师，对设计过程进行检查或监查。设计责任工程师和质量保证工程师应对设计分包进行调查、检查或监查；
- c) 遵循本标准的要求；
- d) 保证结构完整性；
- e) 提供设计报告，若有要求则包括下列各点：
  - 1) 零件的应力分析；
  - 2) 配件的应力分析；
  - 3) 设计图纸的变更与设计报告之间的一致性；
  - 4) 设计报告（包括依据民用核设施营运单位提供的设计规范书编制的设备规格书）的确认；
  - 5) 使设计报告及其审核文件能为民用核设施营运单位的检验责任工程师取用；
  - 6) 向民用核设施营运单位或其委托单位提交供审核的设计报告和审核的文件；
  - 7) 设计报告或经确认的设计报告摘要在安装现场存档。
- f) 建立和维护质量保证体系；
- g) 编制质量保证大纲；
- h) 质量保证大纲的存档；
- i) 数据报告；
- j) 作为管道分组件或部件一部分的支承件或作为零件供应的支承件，符合本标准1.2.3要求；
- k) 使民用核设施营运单位或其委托单位以及建造单位的检验责任工程师能取得本标准规定的文件，及为确保符合标准规定而要求得到的文件；
  - l) 编制、积累、管理和保护需要由其保管的记录；
  - m) 在部件设计报告内不包括其部件上的附件时，补充其设计报告；
  - n) 设计的分包，民用核安全设备设计许可证持证单位应承担分包责任，包括对分包活动的确认。
  - o) 文件按表1所示分配。

### 5.3.2 遵循本标准的要求

民用核安全设备设计许可证持证单位应以设计规范书作为设计依据，并按照本标准的要求对结构的完整性负责，并应提供设计报告。

### 5.3.3 对设计输出文件的要求

#### 5.3.3.1 总则

建造用的图纸应遵照设计规范书和本标准的规则，并应与其他设计输出文件一致。

#### 5.3.3.1.1 设计报告

用于建造的图纸在对其确认前应与设计报告一致，并在设计报告中识别和描述。除本标准5.3.3.1.2和5.3.3.1.3中规定之外，民用核安全设备设计许可证持证单位有责任提供每个部件和支承件的设计报告。对于1级部件及其支承件、CS级堆芯支承结构、MC级容器和支承件、按压水堆核电厂2级部件建造规则6.2节设计的2级容器、或按工作载荷大于设计载荷设计的2级或3级部件，其设计报告均应经设计责任工程师所确认。按《压水堆核电厂核岛机械设备设计另一规范第3部分：2级部件建造规则》的规则设计的公称尺寸DN25或更小尺寸的1级管道，其设计报告应按2级部件的设计报告编写。

#### 5.3.3.1.2 承载能力数据表

承载能力数据表应规定支承件的承载能力，并标明为确定该承载能力所用的试验和计算。承载能力数据表应足以识别该支承件。对1级部件支承件、MC级容器和按压水堆核电厂2级部件建造规则6.2设计的2级容器，其支承件的承载能力数据表都应由设计责任工程师确认。承载能力数据表应指明，对所列的经证实过的承载能力数据负责的组织。这些数据资料应存档并供审核时使用。

#### 5.3.3.1.3 经确认的设计报告摘要

在标准支承件的制造商提供其设计规范书时，对分析设计的标准支承件，可用经确认的设计报告摘要代替设计报告。用于证明经确认的设计报告摘要是正确的设计报告应经设计责任工程师确认。经确认的设计报告摘要应包括以下 a) 至 g) 的内容。

- a) 标准支承件的描述或草图，包括制造商的类别项编号或识别编号。
- b) 标准支承件制造商适用的设计规范书的标识和位置。
- c) 标准支承件制造商适用的设计报告的标识和位置。
- d) 标准支承件的分级（1、2、3级或其组合）。
- e) 管道系统或其他部件的设计责任工程师可用于其设计中的许用载荷、温度和有关使用级别限制的摘要。
- f) 适用的规范版本。
- g) 确认的日期。

#### 5.3.3.2 零件的设计输出文件

民用核安全设备设计许可证持证单位的责任是提供零件计算或使委托方提供零件计算，并把它们并入设计输出文件。

#### 5.3.3.3 配件的设计输出文件

附属于一个完整部件的每一个配件都应有一份设计输出文件，除非它们已经包括在该部件的设计输出文件内。

#### 5.3.3.4 文件的修改及其与设计报告的协调

根据用于设计分析的相应文件，对用于建造的任何文件作任何修改，应由负责设计的个人或单位使之与设计报告协调一致。设计报告应作修订或增补（如果5.3.3.1.1有要求），并认可指明已作修改或增补的依据。所有这些修改过的文件应与完整的设计报告一起存档。

#### 5.3.3.5 设计报告的确认

a) 1级部件和支承件、CS级堆芯支承结构、MC级容器和支承件、按《压水堆核电厂核岛机械设备设计另一规范第3部分：2级部件建造规则》6.2节设计的2级容器、或按使用载荷设计的2级或3级部件，以上各项的设计报告都应经一位或几位设计责任工程师确认，这些设计责任工程师在有关的设计领域内

是有能力的。设计报告仅在本标准所有设计要求满足之后才予确认。这些设计责任工程师应与确认设计规范书是不同的人员，但这些规则并不要求其独立于该许可证持证单位。

b) 本标准的意图在于设计报告的确认决不应减轻民用核安全设备设计许可证持证单位对完工物项在设计规范书所规定工况下的结构完整性所承担的责任。

#### 5.3.3.6 提交供民用核设施营运单位审核的设计报告

民用核安全设备设计许可证持证单位应向民用核设施营运单位提交一套所有部件和支承件的完整的设计报告复印件，以便按本标准5.2.4要求的内容进行审核及编制审核文件。

#### 5.3.3.7 设计报告的取用

民用核安全设备设计许可证持证单位应提交建造中所用的一套完整的设计报告、承载能力数据表、确认的设计报告摘要和图纸的复印件，以便民用核设施营运单位的检验责任工程师取用。

### 5.3.4 质量保证的责任

#### 5.3.4.1 责任范围

民用核安全设备设计许可证持证单位应负责对分包服务供应商进行调查、评定和监查。

#### 5.3.4.2 质量保证大纲文件的编制

民用核安全设备设计许可证持证单位应负责编写其质量保证大纲文件。

#### 5.3.4.3 质量保证大纲的存档

民用核安全设备设计许可证持证单位应将质量保证大纲的复印件在民用核设施营运单位处存档。民用核安全设备设计许可证持证单位还应留存一份复印件供民用核设施营运单位的设计责任工程师使用。

### 5.3.5 数据报告

民用核安全设备设计许可证持证单位应通过签署相应的数据报告来证明符合本标准的要求。

## 5.4 民用核安全设备制造许可证持证单位的责任

### 5.4.1 民用核安全设备制造许可证持证单位的责任范畴

民用核安全设备制造许可证持证单位的责任包括下列各项：

- a) 取得民用核安全设备制造许可证书；
- b) 选定检验责任工程师和其他涉及的专业责任工程师，实施关键工序控制，并对制造过程（包括分包）进行调查、检查或监查；
- c) 遵循本标准的要求；
- d) 材料制造单位和分包服务供应商的考核；
- e) 建立和维护质量保证体系；
- f) 编制质量保证大纲文件；
- g) 质量保证大纲的存档；
- h) 数据报告；
- i) 根据设计图纸、设备规格书和本标准的要求制作；
- j) 按本标准5.2.3.6要求提供标准支承件设计规范书，如有要求，按5.3.3规定编制标准支承件的设计输出文件；
- k) 符合设计输出文件的规定；

1) 使民用核设施营运单位和上级分包商能得到本标准规定的文件, 以及为保证遵循本标准而要求得到的文件;

m) 审核其所使用材料的合格材料试验报告和合格证书;

n) 编制、积累、管理和保护需要由其保管的记录;

o) 材料、制作、安装、检测、试验和检查的分包, 民用核安全设备制造许可证持证单位应承担上述责任, 包括上述分包的确认;

p) 向采购方提交产品的竣工尺寸图及所有不符合项处理单。

#### 5.4.2 遵循本标准的要求

民用核安全设备制造许可证持证单位应按照本标准的适用要求来进行其所有的工作。

#### 5.4.3 质量保证的责任

##### 5.4.3.1 责任范围

a) 民用核安全设备制造许可证持证单位应负责调查、评定和监查分包服务供应商的质量保证体系, 包括无损检验分包商和材料供应商的质量保证体系。对持有相应制造许可证书和无损检验许可证书的分包商, 应由民用核安全设备制造许可证持证单位对属于分包商证书范围内的工作进行调查或监查。

b) 对于不要求具有民用核安全设备制造许可证的分包服务(包括材料制造单位), 可由民用核安全设备制造许可证持证单位对其分包商作资格评定。

##### 5.4.3.2 质量保证大纲的编制

民用核安全设备制造许可证持证单位应负责编制其质量保证大纲。

##### 5.4.3.3 质量保证大纲的存档

民用核安全设备制造许可证持证单位应将质量保证大纲的复印件在民用核设施营运单位处存档。民用核安全设备制造许可证持证单位还应留存一份复印件供民用核设施营运单位和上级分包商的专业责任工程师使用。

#### 5.4.4 数据报告

民用核安全设备制造许可证持证单位应通过签署相应的数据报告表格来确认符合本标准的要求。

### 5.5 民用核安全设备安装许可证持证单位的责任

#### 5.5.1 民用核安全设备安装许可证持证单位的责任范畴

民用核安全设备安装许可证持证单位的责任包括下列各项:

a) 取得民用核安全设备安装许可证书;

b) 选定检验责任工程师和其他涉及的专业责任工程师, 实施关键工序控制, 并对安装过程(包括分包)进行调查、检查或监查;

c) 遵循本标准的要求;

d) 金属材料制造单位和分包服务提供者的资格评定;

e) 建立和维护质量保证体系;

f) 编制质量保证大纲;

g) 质量保证大纲的存档;

h) 数据报告;

i) 使民用核设施营运单位能取得本标准规定的文件, 以及为确保符合标准而要求得到的文件;

j) 审核其所用材料的合格材料试验报告和合格证书;

k) 编制、积累、管理和保护需要而由其保管的记录。

### 5.5.2 遵循本标准要求的责任

民用核安全设备安装许可证持证单位对于按本标准有关要求把部件安置并连接到支承构件或把各产品连接起来的工作负有责任。

### 5.5.3 质量保证的责任

#### 5.5.3.1 责任范围

民用核安全设备安装许可证持证单位应负责对分包服务提供者进行调查、评定和监查，其中包括无损检验承包商和材料分包商。

#### 5.5.3.2 质量保证大纲的编制

民用核安全设备安装许可证持证单位应负责编制其质量保证大纲。

#### 5.5.3.3 质量保证大纲的存档

民用核安全设备安装许可证持证单位应将质量保证大纲的复印件在民用核设施营运单位处存档。民用核安全设备安装许可证持证单位还应留存一份复印件供民用核设施营运单位的专业责任工程师使用。

### 5.5.4 数据报告

民用核安全设备安装许可证持证单位应通过签署相应的数据报告来证明符合本标准的要求。

## 5.6 民用核安全设备无损检验许可证持证单位的责任

### 5.6.1 民用核安全设备无损检验许可证持证单位的责任范畴

民用核安全设备无损检验许可证持证单位的责任包括下列各项：

- a) 取得民用核安全设备无损检验许可证书；
- b) 实施控制，并对无损检验过程进行调查、检查或监查；
- c) 遵循本标准的要求；
- d) 建立和维护质量保证体系；
- e) 编制质量保证大纲；
- f) 质量保证大纲的存档；
- g) 出具无损检验报告；
- h) 使民用核设施营运单位能取用本标准规定的文件，以及为确保符合规范而要求得到的文件；
- i) 编制、积累、管理和保护需要而由其保管的记录。

### 5.6.2 遵循本标准要求的责任

民用核安全设备无损检验许可证持证单位对于民用核安全设备的无损检验工作负有责任。

### 5.6.3 质量保证的责任

#### 5.6.3.1 质量保证大纲的编制

民用核安全设备无损检验许可证持证单位应负责编制其质量保证大纲。

#### 5.6.3.2 质量保证大纲的存档

民用核安全设备无损检验许可证持证单位应将质量保证大纲的复印件在民用核设施营运单位处存档。民用核安全设备无损检验许可证持证单位还应留存一份复印件供民用核设施营运单位和上级分包商的专业责任工程师使用。

## 5.7 金属材料制造单位的责任

### 5.7.1 范围和适用性

本章对于金属材料制造单位和合格供应商的各种实体提出要求。这些实体实施与采购、制造和材料、原材料供货相关的操作、加工和服务。

《民用核安全设备监督管理条例》中规定需要取得民用核安全设备制造许可证的设备类别（如非焊接管配件、管道、传热管、法兰、铸锻件等），还需要取得民用核安全设备制造许可证。

### 5.7.2 金属材料制造单位的认可

材料使用单位应按照5.7.4的要求对金属材料制造单位进行评定或监查。对需要取得民用核安全设备制造许可证的金属材料制造单位，材料使用单位应对其证书许可范围进行确认。

### 5.7.3 金属材料制造单位的责任范畴

金属材料制造单位应负责制定、编制、执行和维护的质量保证体系：

- a) 建立和保持可跟踪材料或原材料的措施，而使其处于控制下；
- b) 选定检验责任工程师和其他涉及的专业责任工程师，实施关键工序控制，并对制造过程（包括分包）进行调查、检查或监查；
- c) 控制制造期间的质量，包括材料或原材料的试验、检测、修复和处理的控制；
- d) 按本标准5.7.2规定，对分包单位进行评定、考核和监查；
- e) 批准和控制分包服务和由原材料供应商进行的工作；
- f) 编写合格材料试验报告和合格证书；
- h) 材料的装运。

### 5.7.4 金属材料制造单位的评定

#### 5.7.4.1 对金属材料制造单位的评定

对金属材料制造单位的资格评定应限于为民用核设施营运单位和建造单位供应原材料、材料或提供分包服务。评定可由民用核设施营运单位或建造单位中的采购方进行，也可以由评定单位委托的代理机构进行。

#### 5.7.4.2 评定合格的金属材料制造大纲

应按以下a)～i)的各项要求评定金属材料制造单位的质量保证体系。

- a) 质量保证体系应由进行评定的单位按照本标准有关的要求作调查、确认和监查。
- b) 选定检验责任工程师和其他涉及的专业责任工程师，实施关键工序控制，并对制造过程（包括分包）进行调查、检查或监查。
- c) 质量保证大纲应是评定单位对材料制造单位进行调查和监查的导则，这种调查和监查确认该单位符合确认的质量保证体系。
- d) 金属材料制造单位应使执行评定的单位现场审核时可以取用任何规程、工艺卡片或图纸，因为这对于了解大纲是必要的。金属材料制造单位应保存一份手册的受控复印件存档在某一地方，使执行监查的单位可以很方便地取用。
- e) 金属材料制造单位应通知材料、原材料或分包服务的买方并确认其计划修订的质量保证大纲。确认大纲的单位应在执行变更采购的材料或服务以前评定和确认这种变更。



f) 当金属材料制造单位的工作范围包括批准和管理供应商时,这种工作应包括在质量保证体系内,并应由确认大纲的单位来审核。在调查或监查金属材料制造单位期间,执行评定的单位应审核其对供应商的管理,足以保证符合本标准的有关材料要求的客观资料。

g) 当金属材料制造单位的工作范围包括将材料装运到不具有执行本工作资格的单位时,这种工作的控制应包括在其质量保证体系内,并应由确认大纲的单位进行审核。在对金属材料制造单位进行调查或监查期间,执行评定的单位应审核金属材料制造单位的装运管理的客观资料,以充分保证符合本标准的有关材料的各项要求。

h) 对已评定合格的金属材料制造单位进行评定的单位,其监查应满足以下各项要求:

1) 执行评定的单位应在其手册内规定监查的频度。

2) 监查频度应与生产或采购的日程相适应,但在被评定的金属材料制造单位履行材料管理或服务期间,应至少每3年实施一次监查。

i) 执行评定的单位应对包括前已批准的质量保证体系中所有要素的每3年一次监查补充年度监查或对已评定合格的金属材料单位的质量保证体系的有效性进行文件评定。进行评定应满足以下各项要求:

1) 评定频度应与生产或采购的日程相适应,但在被评定的金属材料制造单位对材料或原材料进行控制或提供服务期间,应至少每年实施一次评定。

2) 评定应包括对已评定合格的金属材料单位的不利于质量的条件、不符合项和纠正措施的历史进行文件审查。

3) 评定应包括自最近一次评定以来进行定期试验的文件审查,以验证样品材料与所选择的材料技术规格书的各项要求的一致性。这种试验应由执行评定的单位从上次评定后的时间内实施。

## 5.7.5 确认要求

### 5.7.5.1 金属材料制造单位的确认要求

a) 具有5.7.3规定的工作范围的金属材料制造单位,应提交适用的合格材料试验报告或材料的合格证书。

1) 应确认报告内容是恰当和确切的,且所有试验结果和由金属材料制造单位或其分包商实施的操作,遵循材料技术规格书和本标准规定的相应材料要求。

2) 未执行材料技术规格书所要求的化学分析、试验、检测和热处理,应在适用的合格材料试验报告或合格证书中列出,或可在一份识别附件中列出。

3) 当金属材料制造单位的工作范围包括产品形状的改变时,金属材料制造单位也应证明材料符合相应的尺寸要求。

b) 其他建造单位应完成金属材料制造单位未完成的所有工作,并提供由其或其批准的供货商进行的所有操作合格材料试验报告。建造单位应证明报告的内容是恰当和确切的,且建造单位或其批准的供货商所作的所有试验结果和操作是遵循材料技术规格书和本标准要求的。并且,金属材料制造单位应提供其所操作合格材料试验报告,及至少一份取自于其批准的供货商所操作合格材料试验报告。

### 5.7.5.2 材料的确认

a) 合格材料试验报告应包括所有要求的化学分析、试验和检测的实际结果。

b) 当要求的化学分析(包括熔炼分析)、热处理,试验、检测、或修理被分包时,批准的上述分包服务提供者应提供其操作证明,并作为合格材料试验报告的附件。如果要求维持可追踪性的化学分析、热处理、试验、检测或修理之外的工序被分包,合格分包商及其分包工序应列于合格材料试验报告,或将合格分包商的证明附于合格材料试验报告。

c) 合格材料试验报告也应包括按本标准要求材料上所有焊接修理的报告。材料修理焊缝检测的射线照片应作为合格材料试验报告的一部分，而焊接材料试验所要求的射线照片除外。

d) 当材料技术规格书对热处理的时间或温度（或温度范围）有专门要求时，则应提供热处理时间或温度的报告。对奥氏体不锈钢和高镍合金给出固熔退火的最低温度是热处理的充分说明。当材料技术规格书对时间和温度（或温度范围）没有专门要求时，应说明热处理条件的类型。此外，按本标准制作要求所做的材料修复焊缝的焊后热处理次数和温度，应予报告。

e) 本条既不要求也不禁止实际尺寸和目视检测结果的报告。

f) 不要求对合格材料试验报告作公证。

g) 对公称管道尺寸DN20mm及以下的材料（管道、配件、法兰、阀门和管子材料，除热交换器外）和DN25mm及以下的螺栓材料，符合材料的规格、级别、类别和热处理条件要求的合格证书可代替合格材料试验报告。

h) 如适用，材料识别应在合格材料试验报告或合格证书中描述。不要求将炉号或批号追踪到合格证书。

## 6 部件和支承件的分级

### 6.1 范围

部件和支承件的分级根据GB/T 17569的规定，参考相应的安全分级给出。

a) 本标准规定了下列规则：

- 1) 核电厂系统金属部件、零件和配件；
- 2) 金属安全壳容器；
- 3) 混凝土安全壳容器；
- 4) 支承件。

b) 虽然本标准规定了几种建造级别，但对适合于给定系统一个部件的具体级别的选择并不提供指导。这种指导在压水堆核电厂的系统安全准则中得到，也可从国务院核安全监管部门的管理要求中得到。

c) 核电厂民用核设施营运单位有责任按本标准的规则用系统安全准则对被建核电厂的部件进行分级，分级应包括在设计规范书中。

### 6.2 核电厂物项分级的目的

本标准规定了物项的1级、2级、3级、MC级和CS级这几个规范等级。核电厂系统和安全壳系统的物项需按这些规范等级来进行分级。在这些系统中，由于与核电厂安全运行有关的每一个物项的功能不同，因而它们的重要性也不同。规范等级允许选定的规则可确保核电厂各物项的结构完整性和质量与其重要性相当。

### 6.3 分级和规则

#### 6.3.1 规范级别和规则

本标准按下列规范等级提供了物项建造的规则：

- |      |                           |
|------|---------------------------|
| 1级   | 按1级部件建造规则建造的物项；           |
| 2、3级 | 按2、3级部件建造规则建造的物项；         |
| MC级  | 按MC级部件建造规则建造的金属安全壳容器和贯穿件； |

CS级 按堆内构件建造规则建造的堆芯支承和内部结构。

此外，还规定了按支承件建造规则建造的支承件。

### 6.3.2 具有多重规范等级的部件

a) 对由多个隔室构成的部件，如热交换器，如果考虑到使用工况产生的隔室之间的相互作用并在设计规范书中规定了这些工况，其各个隔室可定为不同的规范等级。

b) 多重规范等级部件的支承件，应按该部件支承件规则中选用更严格的等级建造。

### 6.3.3 规范等级的选用

a) 设计规范书中定为2、3级的物项可按1级部件建造规则进行建造。

b) 设计规范书中定为MC级的安全壳容器可按1级部件建造规则进行建造，但其超压保护则用MC级部件建造规则中的章节的规则代替1级部件建造规则中的相应的章节。

c) 如某个物项任选了一个较高的等级时，则其设计规范书应标明所要求的最低等级和所选的较高等级。

## 6.4 设计基础

### 6.4.1 核电厂和系统的运行与试验工况的考虑

核电厂和系统的运行工况通常分为正常、异常、应急和事故四类工况。

a) 核电厂系统的部件和支承件可以承受核电厂和系统的运行与试验工况，这些工况要求在部件设计和超压保护中以及支承件设计中考虑，以满足适用的系统安全准则的要求。对于核电厂或系统经受的某一特定运行或试验工况，其运行或试验工况对设计的影响会随系统内设备不同而变化。核电厂或系统的运行和试验工况使部件或支承件承受温度、压力和机械的载荷，这些载荷在本标准中称为部件或支承件的设计、使用或试验载荷。

b) 关于核电厂和系统的运行和试验工况的定义，以及运行和试验工况对核电厂系统部件和支承件的设计和可运行性重要性的确定，已超出本标准的范围。选取核电厂或系统的运行和试验工况所适用的导则，可从压水堆核电厂系统的安全准则文件中获得，也可以从国务院安全监管部门的要求中找到。这些工况对确定部件或支承件的设计载荷、使用载荷或试验载荷和它们的组合以及相应可接受限值等的选择是很重要的。

### 6.4.2 设计、使用 and 试验载荷及其限制的确定

在设计规范书中，民用核设施营运单位对每一个部件或支承件应明确载荷及载荷组合，并规定其相应的设计、使用 and 试验限制。

a) 载荷 在明确设计、使用 and 试验载荷时应考虑核电厂或系统在其部件或支承件的预定使用寿命期间预期或假定会出现的所有运行工况和试验工况。当由设计压力和设计机械载荷所引起的应力（相对于设计温度下的许用应力或应力强度）大于使用载荷引起的应力（相对于相应使用等级的许用值）时，则2级、3级部件以及2级、3级和MC级支承件，不需评定其使用载荷引起的应力。如果不是上述情况，则应在设计规范书中明确管道及其支承件的使用载荷。

b) 限制 每个物项的设计、使用 and 试验限制应按本标准6.4.2.4节的规定来选择。本标准的规则不保证机械运动部件的可运行性。选择设计、使用 and 试验载荷的限制来保证可运行性，超出了本标准的范围。但本标准的规则对卸压阀的可运行性提出了要求。若要求保证可运行性，民用核设施营运单位有责任参照规定可运行性要求的文件来确定适当的限制参数。这样的参数不属于本标准范围。

#### 6.4.2.1 设计载荷

部件和支承件的设计载荷应按下面a)、b)、c)和本标准有关规则的各项附加要求确定。

a) 设计压力 规定的内部和外部的设计压力不应小于物项内外侧的最大压差，或者不小于一个组合单元的任何两个腔室之间最大压差，这种压差存在于适用A级使用限制的最严重的载荷作用下。该设计压力应包括下列容差值：压力波动、控制系统误差和系统布置的影响，如静压头。

b) 设计温度 规定的设计温度应不低于在所考虑的零件整个厚度上预期最高平均金属温度，该零件被规定采用A级使用限制，对于受到微量加热的部件，例如感应线圈加热、夹套加热或受到内部发热，在确定其设计温度时应考虑这类热输入的影响。设计温度还应考虑控制系统误差和系统布置的影响。

c) 设计机械载荷 规定的设计机械载荷应选定与设计压力效应组合时，它们任何一个同时发生的载荷组合产生的最大一次应力，在设计规范书中指定为A级使用限制。

#### 6.4.2.2 使用载荷

当设计规范书或本标准的相应规则要求用计算来证明满足规定的使用限制时，设计规范书应提供能识别使用载荷的信息（压力、温度、机械载荷、循环或瞬态）。设计规范书应规定与每一使用载荷或载荷组合有关的相应的使用限制。

#### 6.4.2.3 试验载荷

a) 试验载荷包括本标准所要求的压力试验的载荷。

b) 由其他类型的试验（如用户要求的试验）引起的载荷应包括在设计规范书中。

#### 6.4.2.4 设计、使用和试验限制

a) 设计限制 设计载荷的限制应满足本标准相应规则的要求。

b) 使用限制 设计规范书可以按下列（1）至（4）的定义来规定使用限制。

1) A级使用限制 A级使用限制是所有A级使用载荷必须满足由设计规范书明确那些限制的设定，部件和支承件在执行规定功能时须承受这些载荷。

2) B级使用限制 B级使用限制是所有B级使用载荷必须满足由设计规范书明确那些限制的设定，部件和支承件必须能承受这些载荷而不发生需作修理的损坏。

3) C级使用限制 C级使用限制是所有C级使用载荷必须满足由设计规范书明确那些限制的设定，这些限制的设定允许在结构不连续区有大的变形，而这种变形可能需要停止使用部件以便对受损的部件或支承件进行检查或修理。因此，此限制的选定应由民用核设施营运单位对其与已确定的系统安全准则一致性进行审核。

4) D级使用限制 D级使用限制是所有D级使用载荷必须满足由设计规范书明确那些限制的设定，这些限制的设定允许显著的整体变形，这种变形随之失去某种尺寸稳定性并发生需作修理的损坏，可以要求设备或支承件停止其使用。因此，此限制的选定应由民用核设施营运单位对其与已确定的系统安全准则一致性进行审核。

c) 使用限制的替换 部件或支承件可采用比设计规范书中规定更严格的使用限制来作替换设计。例如，B级使用限制可以用于原规定为C级使用限制的设计。

d) 试验限制

1) 试验载荷的限制应满足本标准的有关规则的要求。

2) 对于由用户选定的其他试验，其限制的选定应包括在设计规范书中。

#### 6.4.3 验收准则

a) 部件和支承件的设计应遵照相应建造规则中为设计、使用和试验载荷所确定的各项设计规则。

b) 对于验收准则未包括在本标准中的使用级载荷，民用核设施营运单位有责任为其规定验收准则。

- c) 设计文件应遵照适用于部件或支承件的规则要求编制。

## 6.5 用于规范等级的特殊要求

对于在民用核设施营运单位和建造单位之间合同协议书规定的附加要求或比本标准的规则对物项适用等级规定更为严格的要求，如果这些要求不否定本标准的任何规则，则可予使用。这些特殊的合同要求已超出了本标准的范围，它们不应作为物项规范建造的条件而要求使用。

## 7 质量保证要求

压水堆核电厂核岛机械设备的设计、制造、检验、运输、安装等活动应按照HAF003《核电厂质量保证安全规定》及其导则的要求建立并有效运转质量保证体系。

---