

附件 2

核安全导则 HAD 601/02-2013

# 民用核安全设备安装许可证 申请单位技术条件（试行）

国家核安全局 2013 年 5 月 24 日批准发布

国家核安全局

# 民用核安全设备安装许可证 申请单位技术条件（试行）

（2013年5月24日国家核安全局批准发布）

本导则自2013年5月24日起实施

本导则由国家核安全局负责解释

本导则是指导性文件。在实际工作中可以采用不同于本导则的方法和方案，但必须证明所采用的方法和方案至少具有与本导则相同的安全水平。

# 目 录

1 引言.....	4
1.1 目的.....	4
1.2 范围.....	4
2 申请单位应具备的基本条件 .....	4
2.1 法人条件.....	4
2.2 管理要求.....	4
3 申请单位应具备的人员、厂房和装备条件 .....	5
3.1 人员要求 .....	5
3.2 厂房条件 .....	6
3.3 装备能力 .....	7
4 申请单位应具备的技术能力 .....	8
4.1 申请单位的业绩 .....	8
4.2 申请单位应掌握的标准规范.....	8
4.3 申请单位应掌握的安装技术.....	9
4.4 工艺试验和工艺评定.....	9
4.5 分包控制 .....	10
5 模拟件的制作.....	10
5.1 主管道模拟件 .....	10
5.2 安全壳钢衬里模拟件.....	10
5.3 钢制安全壳模拟件.....	10
5.4 模拟件的制作 .....	10

# 1 引言

## 1.1 目的

根据《民用核安全设备监督管理条例》（国务院第 500 号令）和《民用核安全设备设计制造安装和无损检验监督管理规定》（HAF601）的规定，为了进一步明确民用核安全设备安装许可证申请单位应具备的条件，特制定本导则。

## 1.2 范围

本导则适用于申请领取核动力厂核岛安装许可证单位的资质审查，申请领取研究堆、钢制安全壳和安全壳钢衬里安装许可证单位的资质审查可参考相关要求。

# 2 申请单位应具备的基本条件

## 2.1 法人条件

民用核安全设备安装许可证申请单位必须具有法人资格，有中华人民共和国组织机构代码证，持有工商营业执照。

## 2.2 管理要求

民用核安全设备安装许可证申请单位的管理应当符合以下要求：

- (1) 申请单位应具备质量管理体系认证证书（GB/T 19001 或 ISO 9001 等），且持有效认证证书的时间应连续三年以上。
- (2) 申请单位应具备职业健康安全管理体系认证证书（GB/T 28001 或 OHSMS 18001）和环境管理体系认证证书（GB/T 24001 或 ISO 14001），且持有效认证证书的时间应连续三年以上。
- (3) 申请单位人员应熟悉相关核安全法规要求，并按照核安全法规的要求建立民用核安全设备安装活动的质量保证体系，编制《民用核安全设备安装质量保证大纲》及相关的执行程序，建立合理的组织机构，并配备专门的质保人员。

### 3 申请单位应具备的人员、厂房和装备条件

#### 3.1 人员要求

申请单位的人员数量、各专业人员配置和人员资质等应当满足民用核安全设备安装活动的需要，人员能力应符合以下条件：

- (1) 在职人员数量至少 2500 人以上，人员配置至少覆盖以下专业如：核工程、热能动力、材料、焊接、无损检测、热处理、电气、仪控、动力机械、化工机械、工程机械、理化检验等。
- (2) 工程技术人员数量应占职工总人数的 15% 以上。
- (3) 主要技术负责人（如总工、技术副经理、技术总监、项目技术负责人等）应具有高级技术职称，至少有十年安装相关或相近设备的经验，且具有在重大工程安装中担任领导的经历。

各主要安装环节（如材料、焊接、机械设备、起重吊装、热处理、测量、电气、仪表、功能性试验等）的技术责任人应具有中级或中级以上技术职称和五年以上的相关或相近活动经验。其中焊接技术人员数量应不少于 15 人，且技术责任人应具有高级技术职称和八年以上相关活动的经验。

- (4) 专职质量保证人员至少 15 人，其中质量保证负责人应至少具备高级技术职称和五年以上的质量管理工作经验。
- (5) 申请单位具有注册核安全工程师执业资格的人员至少 4 名，其中核安全综合管理岗位不少于 2 名，核质量保证岗位不少于 2 名。
- (6) 无损检验人员数量应至少满足下表要求：

等级	射线检验	超声检验	磁粉检验	渗透检验	目视检验	泄漏检验
常规 III 级	3 人	2 人	1 人	1 人	—	—
核 III 级	1 人	1 人				
常规 II 级	20 人	5 人	10 人	20 人	—	—
核 II 级	5 人	2 人	2 人	5 人	5 人	2 人

注：对于各项目各级别常规资质人员不满足表中要求的申请单位，其该项目该级别的无损检验人员数量应不少于表中该项目该级别要求的常规与核级无损检验人员的数量之和。

- (7) 申请单位应具有核资质氩弧焊焊工和电弧焊焊工并均不少于 5 名，且常规或核级持证焊工总数应不低于 200 名。
- (8) 申请单位应配备专职的理化性能检验人员，在数量上应保证化学成分分析、力学性能测试、金相检验等每一检验项目至少应具有 4 名持有合格资质的人员。
- (9) 申请单位应配备有足够的计量人员（计量管理和计量检定），且计量检定人员应持有技术监督部门颁发的计量检定员证书。
- (10) 申请单位应当根据民用核安全设备安装工序检验和安装后设备及系统试验或测试（如材料检验、机加工检验、承压强度和密封性试验、振动测量、光学测量、电介质试验、绝缘试验、接地试验、短路试验、耐压试验等）的需要，配备足够数量的专职检验和试验人员。
- (11) 申请单位应当根据民用核安全设备安装工序的需要，配备相应的技术工人，如管工、铆工、机加工、热处理工、起重工、电工、仪表工等。
- (12) 申请单位从事民用核安全设备安装工作的人员均应经过相关的核安全法规和核质量保证体系的培训，努力培育核安全文化，其中主要管理人员和技术人员应熟悉相关核安全法规和核质量保证体系的要求以及核电厂系统和设备的基本知识，并通过相应的考核。

### 3.2 厂房条件

对于正在进行常规项目或核电项目安装的申请单位，项目现场应当配备相应的库房并满足相应的管理要求。

- (1) 申请单位应当有满足要求的原材料、零部件和成品保管条件，有专用场地或者专用库房及货架，满足分区（待验、合格、不合格）摆放、防潮、防尘、防火、防机械损伤、防污染、防静电（针对特定的仪控设备）等要求。
- (2) 申请单位应当有满足要求的用于试件和试样（材料复验、焊接工艺评定、见证件等）存放的专用库房及货架，并满足防潮、防损伤、防污染等要求。
- (3) 申请单位应当建有专用的焊材库，焊材库中配置有确保焊材湿度、温度符合要求的去湿、保温设备及相关的温、湿度测量装置。

- (4) 申请单位应当设有专用的工程档案室，档案保管条件满足档案保管的有关规定，档案室的面积应当满足档案保管的需要。

### 3.3 装备能力

申请从事民用核安全设备安装活动的单位至少应具有以下装备能力：

- (1) 具有与所申请安装设备相适应的大型起重吊装运输能力。
  - (2) 对于需要开展的下述无损检验项目，RT、UT、MT、PT、LT、VT等，需配备如下数量的无损检验设备：射线源或X射线探伤机不少于10台套，并配套相应的辅助设备；模拟和数字超声探伤仪各不少于2台套；MT、PT、VT、LT配备相应的探伤设备和辅助设备。
  - (3) 各类焊接设备（如：手工电弧焊机、氩弧焊机、螺柱焊机等）不少于200台；申请使用主管道自动焊接技术的单位，还应配备自动焊接设备和工装。
  - (4) 各类精密光学测量、对中装置（如：经纬仪、天顶仪、全站仪、测微准直望远镜等）。
  - (5) 有一定的现场管道预制能力（公称直径50mm以下）。
  - (6) 加工设备（坡口加工机、剪板机、切割设备等）。
  - (7) 必要的热处理设备。
  - (8) 焊条烘干保温设备。
  - (9) 工艺装备（胎、模具，焊接辅助设备等等）。
  - (10) 理化检验设备（化学成分分析仪器、材料力学性能测试设备（拉伸、弯曲、冲击、硬度等）、金相检验仪器、晶间腐蚀试验设备、铁素体含量测定仪等）。
  - (11) 电气及仪控试验设备（高压试验变压器、电阻测试仪等）。
  - (12) 其他检验和试验设备（转动型设备的校准和振动测试设备、压力试验和密封性试验设备等）。
  - (13) 计量器具（检测几何尺寸、粗糙度、温度、压力、电信号等的量检具）。
- 对于仅申请安全壳钢衬里和（或）钢制安全壳安装的单位，上述（2）、（3）、（5）、（11）、（12）中的要求可根据实际需要确定。

## 4 申请单位应具备的技术能力

### 4.1 申请单位的业绩

#### 4.1.1 取证单位业绩要求

申请取证单位应至少同时具备下列条件：

- (1) 至少具备常规火电安装资质，且具备相应的安装经历十年以上。
- (2) 必须具备完整的核电常规岛安装业绩，并提供合同、完工报告、业主验收报告等证明文件。
- (3) 至少具备两台单机容量 60 万千瓦以上（含 60 万千瓦）常规火电机组安装总包经历，且机组已投入运行满五年。
- (4) 最近五年内安装和投入运行的发电机组（含核电常规岛）未发生与安装相关的重大质量问题和严重违规行为。

对于仅申请安全壳钢衬里和（或）钢制安全壳安装的单位，业绩要求可根据实际情况进行调整。

#### 4.1.2 扩证和延续单位业绩要求

- (1) 持证期间须有原活动范围内的核安全设备安装业绩或有完整的常规岛安装业绩，且有良好的质量史。
- (2) 具备完整的合同、完工报告、业主验收报告等证明文件。

### 4.2 申请单位应掌握的标准规范

申请民用核安全设备安装许可证的单位应熟悉核安全机械设备的相关标准规范，如：美国机械工程师学会（ASME BPVC）锅炉压力容器规则的第 II 卷、第 III 卷、第 V 卷以及第 IX 卷的有关规定和法国核岛机械设备设计和建造规则（RCC-M）等标准规范。

申请单位还应熟悉核安全电气设备的相关标准规范，如：美国电气电子工程师学会 IEEE 的相关标准规范，以及法国压水堆核电站核岛电气设备设计和建造规则（RCC-E）中有关电气、仪控系统设备安装的要求。

如果没有上述标准规范的执行经历，则申请单位至少内部进行过系统的培训并且有关的技术负责人应熟练掌握其中的相关技术内容。



### 4.3 申请单位应掌握的安装技术

核安全设备安装申请单位应掌握核岛核安全设备的安装技术，包括一回路主设备安装工艺和技术要求，并具有相应的技术储备和解决措施，如：

（1）针对反应堆压力容器的安装：应掌握反应堆压力容器的吊装、翻转，就位水平度和角向的控制，水平垫板的测量和加工等。

（2）针对蒸汽发生器的安装：应掌握垂直支承安装定位，蒸汽发生器的吊装、翻转，水平垫板测量和加工，上部、下部横向支承安装和调整等。

（3）针对主冷却剂泵的安装：应掌握垂直支承安装定位，水力部件和密封组件的安装，电机现场组装等。

（4）针对稳压器的安装：应掌握环形垫板安装，稳压器翻转、吊装等。

（5）针对控制棒驱动机构的安装：应掌握耐压壳与接管座焊前的装配间隙的调整、耐压壳与接管座的同心度的保证、“Ω”密封环焊接、水压试验等。

（6）针对堆内构件的安装：应掌握下部堆内构件径向支承键间隙测量和键镶块加工，上、下部堆内构件控制棒导向筒安装，下部堆内构件二次支承安装等。

（7）针对主回路冷却剂管道的安装：应掌握管道组对、焊接及焊接过程中的变形控制等。

（8）针对辅助管道的安装：应掌握管道的定位测量，高压水冲洗和重力水冲洗，温控阀的焊接，孔板安装等。

（9）针对安全壳钢衬里：应掌握穹顶在加工车间的分片压型和拼装焊接，穹顶拼装和整体吊装，牛腿的制作及热处理等。

（10）针对钢制安全壳：应掌握封头及筒体现场拼装、焊接及焊接过程中的变形控制、运输、吊装等。

（11）针对工程测量：应掌握核岛安装工程测量控制网的建立以及主回路设备安装测量。

申请单位应掌握 DCS 控制系统的安装与调试，电气贯穿件的安装与试验，以及硼加热系统、核取样系统、堆芯仪表系统的安装等关键工艺及技术要求。

### 4.4 工艺试验和工艺评定

申请单位在以往相关或相近工程安装中所开展的工艺试验和工艺评定工作应能表明其具备较多的工艺评定经验。

对于核岛主设备安装所需进行的工艺试验和工艺评定项目，申请单位应列出主要的工艺评定清单，在人员、设备、规程等方面应能满足工艺评定的需要，并能根据国家核安全局的要求，完成相应的工艺评定。

## 4.5 分包控制

对于分包的无损检验工作，应委托持有民用核安全设备无损检验许可证的单位实施。

对于分包的理化检验工作，应委托持有民用核安全设备制造/安装许可证资质的单位或国家认可的检测机构实施。

对于超大型设备的起重吊装运输工作，允许申请单位分包解决。

## 5 模拟件的制作

### 5.1 主管道模拟件

按照百万千瓦级核电站的设计实施主回路管道全比例焊接模拟，试制范围从原材料采购开始直至模拟件的组对、焊接、水压试验、无损检验和破坏性检验项目完成为止。

### 5.2 安全壳钢衬里模拟件

对于申请安全壳钢衬里安装的单位，须选取与目标产品一致的牛腿进行焊接模拟。

### 5.3 钢制安全壳模拟件

对于同时申请钢制安全壳安装的单位，还须进行钢制安全壳现场安装焊接模拟。钢制安全壳安装模拟件的选型原则由国家核安全局根据堆型的实际情况另行制定。

### 5.4 模拟件的制作

在模拟件制作过程中，申请单位所须具备的民用核安全设备的安装技术能力应得到体现，同时，申请单位已经建立的核质保体系也应得到有效实施。

模拟件制作的具体要求见核安全导则《民用核安全机械设备模拟件制作》。