

附件

民用核安全设备制造单位资格条件

(征求意见稿)

1. 目的

为了进一步明确民用核安全设备制造许可证申请单位应该具备的资格条件，根据《民用核安全设备监督管理条例》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），制定本文件。

2. 适用范围

本文件适用于国家核安全局颁布的“民用核安全设备目录（第一批）”中列出的各类核安全设备制造许可证申请单位的资质审查。

3. 许可条件

3.1 法人条件

民用核安全设备制造许可证申请单位（以下简称“申请单位”）必须具有法人资格。

3.2 质量管理体系要求

申请单位必须取得 GB/T 19001（或 ISO 9001）质量管理体系认证证书。

申请单位应根据《核电厂质量保证安全规定》HAF003 及其导则的要求，结合所申请活动的技术和管理特点以及自身的实际情况，建立完善的核质保体系。该体系应得到有效实施。

3.3 制造能力要求

申请单位的人员、厂房和装备、技术能力等方面的状况应当与所申请目标产品的制造要求相适应，民用核安全机械设备和电气设备制造许可证申请单位应该具备的制造能力条件分别见附件一和附件二。

3.4 模拟件制作要求

申请单位应针对所申请的目标产品，选择有代表性的模拟件进行试制，试制活动从原材料采购开始，包括加工、检验、装配等各中间环节，直至所有的检测、试验项目完成为止。在模拟件制作过程中，申请单位所须具备的同目标产品制造相适应的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。

附一：民用核安全机械设备制造许可证申请单位制造能力要求

附二：民用核安全电气设备制造许可证申请单位制造能力要求

附一：民用核安全机械设备制造许可证申请单位制造能力要求

目录

1. 反应堆压力容器和稳压器制造许可证申请单位制造能力要求
2. 主泵制造许可证申请单位制造能力要求
3. 蒸汽发生器制造许可证申请单位制造能力要求
4. 不锈钢主管道制造（包括预制）许可证申请单位制造能力要求
5. 核级铸、锻件制造许可证申请单位制造能力要求
6. 一回路主设备支承件制造许可证申请单位制造能力要求
7. 控制棒驱动机构制造许可证申请单位制造能力要求
8. 堆内构件制造许可证申请单位制造能力要求
9. 核二、三级泵制造许可证申请单位制造能力要求
10. 核二、三级压力容器制造许可证申请单位制造能力要求
11. 核二、三级热交换器制造许可证申请单位制造能力要求
12. 核级阀门制造许可证申请单位制造能力要求
13. 核一、二、三级管道（主管道除外）制造许可证申请单位制造能力要求
14. 核一、二、三级传热管制造许可证申请单位制造能力要求
15. 核级配管和管件制造许可证申请单位制造能力要求
16. 核级波纹管、膨胀节制造许可证申请单位制造能力要求
17. 核级管道支承件制造许可证申请单位制造能力要求
18. 核级闸门制造许可证申请单位制造能力要求
19. 核级阻尼器制造许可证申请单位制造能力要求
20. 核级风机制造许可证申请单位制造能力要求
21. 核级压缩机制造许可证申请单位制造能力要求
22. 核级机械贯穿件制造许可证申请单位制造能力要求
23. 核级法兰制造许可证申请单位制造能力要求

1. 反应堆压力容器和稳压器制造许可证申请单位制造能力要求

1.1 人员方面

1.1.1 总则

反应堆压力容器制造许可证申请单位应配备机械制造、焊接、热处理、无损检验、材料、质量保证等各类工程技术人员。工程技术人员比例不应低于本单位职工的 15%，且不少于 100 人。

1.1.2 关键技术岗位要求

技术负责人（如总工、技术副经理、技术总监等）应具有高级技术职称，至少有 5 年从事相似产品制造的经验，其中至少一人应具有注册核安全工程师执业资格。

各主要制造环节（如材料、机加工、焊接、热处理、功能性试验等）的技术责任人应具有中级技术职称和 3 年以上的相关活动经验。焊接技术人员数量应不少于 10 人，其中技术负责人应具有高级技术职称和 5 年以上相关活动的经验。

1.1.3 质保人员

申请单位应至少有 5 名专职质保（QA）人员，其中质保负责人应具有高级技术职称和 5 年以上质量管理工作的经验。

1.1.4 焊接操作人员

从事反应堆压力容器（RPV）和稳压器焊接作业的焊接人员应当取得核级资格证书。持证焊工的数量应不少于 20 人，焊工持证项目应满足 RPV 和稳压器的制造需要。

1.1.5 无损检验人员

核安全设备无损检验人员应当取得核级资格证书。持证无损检验人员的数量和项目应满足 RPV 和稳压器的制造需要，即 RT、UT 项目应具有核 III 级人员，VT、MT、PT、RT、UT 等每一项目至少都应具有 2 名核 II 级以上人员。

1.1.6 理化性能检验人员

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都具有 2 名持有合格资质的人员。

1.1.7 计量人员

申请单位应配备足够的持有合格资质的计量人员（计量管理和计量检定）。

1.1.8 检验、试验人员

申请单位应当根据进货检验、工序检验和出厂检验（如材料检验、机加工检验、功能性试验、成品检验等）的需要，配备足够数量的专职检验、试验人员。

1.1.9 技术工人

申请单位应当根据 RPV 和稳压器制造工序的需要，配备相应的技术工人，如机加工、热处理工、起重工等。

1.2 厂房和装备

1.2.1 厂房方面

(1) 制造车间

制造车间的面积、跨度、高度、装备的布置、吊车的吨位及起吊高度、运输能力等应能满足 RPV 和稳压器制造的需要。制造车间应设置用于 RPV 和稳压器装配和试验的专用场地（如装配坑）。制造车间的清洁度应能满足 RPV 和稳压器制造的特定要求。

(2) 库房

申请单位应当有满足 RPV 制造要求的原材料、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、防机械损伤、防污染等要求。

申请单位应当有满足 RPV 和稳压器制造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) 焊材库

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、温度符合相关要求的去湿、保温设备及相关的温、湿度测量装置。

(4) 设备档案保管

申请单位应当设有专用的产品档案室，档案保管条件满足档案保管的有关规定，产品档案室的面积应当满足产品档案保管的需要。

(5) 射线探伤室

申请单位应具有能满足防护要求和 RPV 和稳压器制造需要的射线探伤场地以及能保证底片冲洗质量的基本条件。

1.2.2 装备方面

(1) 生产设备

申请单位应当按照所设置的 RPV 和稳压器制造工序，配备相应的设备，包括：

- ✓ 机加工设备（数控镗床、螺纹加工专用设备）；
- ✓ 焊接设备（窄间隙埋弧自动焊机、带极堆焊机、接管马鞍形焊机、热丝 TIG 焊机等）；
- ✓ 热处理设备（整体热处理炉等）；
- ✓ 焊接变位器；
- ✓ 焊条烘干保温设备等。

设备的数量、精度等级应当满足 RPV 和稳压器的制造需要。

(2) 工艺装备

申请单位应当配备满足 RPV 和稳压器制造需要的工艺装备，如胎模具、模板、样板等。

(3) 无损检验设备

申请单位应当配备满足 RPV 和稳压器制造需要的所有无损检验设备，包括电子加速器、 γ 源探伤设备、x 射线机、超声波探伤仪、磁粉探伤机等。

(4) 理化性能检验设备

申请单位应当根据 RPV 和稳压器材料复验、工艺试验和工艺评定、见证件破坏性检验等制造活动的需要配备相应的理化性能检验设备，包括化学成分分析仪器、材料力学性能测试设备（拉伸、弯曲、冲击、落锤试验等）、金相检验仪器、晶间腐蚀试验设备、奥氏体不锈钢中铁素体含量测定设备、硬度计等。

(5) 试验设备

申请单位应具有满足 RPV 和稳压器制造要求的压力试验装备。

(6) 计量器具

申请单位应具有与 RPV 和稳压器制造要求相适应的检测几何尺寸、角度、

粗糙度、形位公差、温度、压力等的计量器具，如外卡、游标卡尺、直尺、角度尺、检测样板、螺纹环塞规、粗糙度对比样块、测厚仪、测温仪、压力表、热处理设备配备的温度时间自动记录装置等。对于由本单位承担的检定工作，应具有相应的标准计量器具。

(7) 不锈钢防污染要求

在装备的使用过程中，申请单位应具有防止不锈钢污染的控制措施。

1.3 技术能力方面

1.3.1 类似产品的制造情况

申请单位应有拟从事活动相关或者相近的工作业绩，并且满 5 年以上。

1.3.2 规范标准

(1) 申请 RPV 和稳压器制造许可证的单位至少应熟悉美国机械工程师学会锅炉及压力容器规范 (ASME BPV)，或法国核岛机械设备设计、建造规则 (RCC-M) 等核电规范标准的有关规定。

(2) 如果没有执行经历，则申请单位至少内部进行过系统的培训并且有关的技术责任人应熟练掌握其中的相关内容。

1.3.3 关键技术

对于下述 RPV 制造关键技术，申请单位应具备相应的技术储备和解决措施：

- ✓ 主焊缝的焊接；
- ✓ 内层堆焊；
- ✓ 异种金属焊接，包括安全端的焊接；
- ✓ 接管马鞍形焊接；
- ✓ 上下封头群孔的精密加工；
- ✓ 控制棒驱动机构和热电偶接管座的冷装；
- ✓ 连接螺栓的螺纹加工等。

对于下述稳压器制造关键技术，申请单位应具备相应的技术储备和解决措施：

- ✓ 主焊缝的焊接；
- ✓ 内层堆焊；
- ✓ 安全端的焊接；

- ✓ 电加热元件与套管的对接焊；
- ✓ 接管马鞍形焊接；
- ✓ 下封头群孔的精密加工。

1.3.4 工艺试验和工艺评定

(1) 申请单位在常规产品制造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。

(2) 对于 RPV 和稳压器制造所需进行的工艺试验和工艺评定项目，申请单位在人员、设备等方面应能满足工艺评定的需要。

1.3.5 分包控制

申请单位必须有能力独立完成 RPV 和稳压器的主体制造，不得将国家核安全局确定的关键工艺分包给其他单位。

对于分包的项目，必须按核质保要求对分包过程进行有效的控制。

2. 主泵制造许可证申请单位制造能力要求

2.1 人员方面

2.1.1 总则

主泵制造许可证申请单位应配备机械制造、焊接、热处理、无损检验、材料、质量保证等各类工程技术人员。工程技术人员比例不应少于本单位职工的15%，且不少于50人。

2.1.2 关键技术岗位要求

技术负责人（如总工、技术副经理、技术总监等）应具有高级技术职称，至少有5年从事相似产品制造的经验，其中至少一人应具有注册核安全工程师执业资格。

各主要制造环节（如材料、机加工、焊接、热处理、功能性试验等）的技术责任人应具有中级技术职称和3年以上的相关活动经验。

2.1.3 质保人员

申请单位应至少有3名专职质保（QA）人员，其中质保负责人应具有高级技术职称和5年以上质量管理工作的经验。

2.1.4 焊接人员

从事主泵焊接作业的焊接人员应当取得核级资格证书。持证焊工的数量和持证项目应满足主泵的制造需要。

2.1.5 无损检验人员

核安全设备无损检验人员应当取得核级资格证书。持证无损检验人员的数量和项目应满足主泵的制造需要，即VT、MT、PT、RT、UT等每一项目至少都应具有2名核Ⅱ级以上人员。

对于特定条件下需外协进行的无损检验项目，每项至少应具有1名核Ⅱ级以上人员。

2.1.6 理化性能检验人员

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都具有2名持有合格资质的人员。

2.1.7 计量人员

申请单位应配备足够的持有合格资质的计量人员（计量管理和计量检定）。

2.1.8 检验、试验人员

申请单位应当根据进货检验、工序检验和出厂检验（如材料检验、机加工检验、功能性试验、成品检验等）的需要，配备足够数量的专职检验、试验人员。

2.1.9 技术工人

申请单位应当根据主泵制造工序的需要，配备相应的技术工人，如机加工、热处理工、起重工等。

2.2 厂房和装备

2.2.1 厂房方面

（1）制造车间

制造车间的面积、跨度、高度、装备的布置、吊车的吨位及起吊高度、运输能力等应能满足主泵制造的需要。制造车间和总装车间的清洁度应能满足主泵制造的要求。

（2）库房

申请单位应当有满足主泵制造要求的原材料、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、防机械损伤、防污染等要求。

申请单位应当有满足主泵制造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）焊材库

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、温度符合相关要求的去湿、保温设备及相关的温、湿度测量装置。

（4）设备档案保管

申请单位应当设有专用的产品档案室，档案保管条件满足档案保管的有关规定，产品档案室的面积应当满足产品档案保管的需要。

（5）射线探伤室

申请单位应具有能满足防护要求和主泵制造需要的射线探伤场地以及能保证底片冲洗质量的基本条件。

2.2.2 装备方面

(1) 生产设备

申请单位应当按照所设置的主泵制造工序，配备相应的设备，包括：

- ✓ 机加工设备：应有 6 台以上数控加工设备（至少包括 1 台加工中心）；
- ✓ 焊接设备；
- ✓ 热处理设备；
- ✓ 焊条烘干保温设备等。

设备的数量、精度等级应当满足主泵的制造需要。

(2) 工艺装备

申请单位应当配备满足主泵制造需要的工艺装备，如胎模具、模板、样板等。

(3) 无损检验设备

申请单位应当配备可基本满足主泵制造需要的无损检验设备。

(4) 理化性能检验设备

申请单位应当根据主泵材料复验、工艺试验和工艺评定等制造活动的需要配备相应的理化性能检验设备，包括化学成分分析仪器、材料力学性能测试设备（拉伸、弯曲、冲击等）、金相检验仪器、晶间腐蚀设备、奥氏体不锈钢中铁素体含量测定设备、硬度计等。

(5) 试验设备

申请单位应至少具有下述试验装置：

- ✓ 主泵密封组件试验台架；
- ✓ 转子部件静、动平衡试验台架；
- ✓ 主泵惰转、超速试验装置；
- ✓ 泵水力特性试验装置（水力模型试验）；
- ✓ 主泵承压部件水压强度试验及水压密封试验装置；
- ✓ 主泵机组小流量或全流量测试回路。

(6) 计量器具

申请单位应具有与主泵制造要求相适应的检测几何尺寸、角度、粗糙度、形位公差、三维曲面、温度、压力、流量等的计量器具，如外卡、游标卡尺、

直尺、角度尺、检测样板、螺纹环塞规、粗糙度对比样块、测厚仪、测温仪、压力表、流量计、热处理设备配备的温度时间自动记录装置等。对于由本单位承担的检定工作，应具有相应的标准计量器具。

(7) 不锈钢防污染要求

在装备的使用过程中，申请单位应具有防止不锈钢污染的控制措施。

2.3 技术能力方面

2.3.1 类似产品的制造情况

申请单位应有拟从事活动相关或者相近的工作业绩，并且满5年以上。

2.3.2 规范标准

(1) 申请主泵制造许可证的单位至少应熟悉美国机械工程师学会锅炉及压力容器规范 (ASME BPV)，或法国核岛机械设备设计、建造规则 (RCC-M) 等核电规范标准的有关规定。

(2) 如果没有执行经历，则申请单位至少内部进行过系统的培训并且有关的技术责任人应熟练掌握其中的相关内容。

2.3.3 关键技术

对于下述主泵制造关键技术，申请单位应具备相应的技术储备和解决措施：

- ✓ 泵体的机械机工；
- ✓ 叶轮的加工和测量；
- ✓ 紧固件紧固力矩值的测量和控制；
- ✓ 各转动部件及轴系的对中调整和测量；
- ✓ 轴封装置的安装和调整；
- ✓ 主泵的各项性能试验等。

2.3.4 工艺试验和工艺评定

(1) 申请单位在常规产品制造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。

(2) 对于主泵制造所需进行的工艺试验和工艺评定项目，申请单位在人员、设备等方面应能满足评定实施的需要。

2.3.5 分包控制

申请单位必须有能力独立完成主泵的主体制造，不得将国家核安全局确定

的关键工艺分包给其他单位。

对于分包的项目，必须按核质保要求对分包过程进行有效的控制。

3. 蒸汽发生器制造许可证申请单位制造能力要求

3.1 人员方面

3.1.1 总则

蒸汽发生器制造许可证申请单位应配备机械制造、焊接、热处理、无损检验、材料、质量保证等各类工程技术人员。工程技术人员比例不应低于本单位职工的15%，且不少于100人。

3.1.2 关键技术岗位要求

技术负责人（如总工、技术副经理、技术总监等）应具有高级技术职称，至少有5年从事相似产品制造的经验，其中至少一人应具有注册核安全工程师执业资格。

各主要制造环节（如材料、机加工、焊接、热处理、功能性试验等）的技术责任人应具有中级技术职称和3年以上的相关活动经验。焊接技术人员数量应不少于10人，其中技术负责人应具有高级技术职称和5年以上相关活动的经验。

3.1.3 质保人员

申请单位应至少有5名专职质保（QA）人员，其中质保负责人应具有高级技术职称和5年以上质量管理工作的经验。

3.1.4 焊接人员

从事蒸汽发生器焊接作业的焊接人员应当取得核级资格证书。持证焊工的数量应不少于20人，焊工持证项目应满足蒸汽发生器的制造需要。

3.1.5 无损检验人员

核安全设备无损检验人员应当取得核级资格证书。持证无损检验人员的数量和项目应满足蒸汽发生器的制造需要，即RT、UT项目应具有核III级人员，VT、MT、PT、RT、UT、LT、ET等每一项目至少都应具有2名核II级以上人员。

3.1.6 理化性能检验人员

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都具有2名持有合格资质的人员。

3.1.7 计量人员

申请单位应配备持有合格资质的计量人员（计量管理和计量检定）。

3.1.8 检验、试验人员

申请单位应当按照进货检验、工序检验和出厂检验（如材料检验、机加工检验、功能性试验、成品检验等）的需要，配备足够数量的专职检验、试验人员。

3.1.9 技术工人

申请单位应当根据蒸汽发生器制造工序的需要，配备相应的技术工人，如机加工、热处理工、起重工等。

3.2 厂房和装备

3.2.1 厂房方面

（1）制造车间

制造车间的面积、跨度、高度、装备的布置、吊车的吨位及起吊高度、运输能力等应能满足蒸汽发生器制造的需要。应具备用于蒸汽发生器装配的恒温清洁车间。

（2）库房

申请单位应当有满足蒸汽发生器制造要求的原材料、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、防机械损伤、防污染等要求。

申请单位应当有满足蒸汽发生器制造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）焊材库

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、温度符合相关要求的去湿、保温设备及相关的温、湿度测量装置。

（4）设备档案保管

申请单位应当设有专用的产品档案室，档案保管条件满足档案保管的有关规定，产品档案室的面积应当满足产品档案保管的需要。

（5）射线探伤室

申请单位应具有能满足防护要求和蒸汽发生器制造需要的射线探伤场地以及能保证底片冲洗质量的基本条件。

3.2.2 装备方面

(1) 生产设备

申请单位应当按照所设置的蒸汽发生器制造工序，配备相应的设备，包括：

- ✓ 机加工设备（镗铣床、深孔钻床、管孔坐标定位与检测设备）；
- ✓ 胀管设备（机械胀管设备、液压胀管机等）；
- ✓ 焊接设备（窄间隙埋弧自动焊机、带极堆焊机、自动 TIG 焊机、热丝 TIG 焊机等）；
- ✓ 热处理设备（壳体整体热处理炉等）；
- ✓ 干燥设备；
- ✓ 焊条烘干保温设备等。

设备的数量、精度等级应当满足蒸汽发生器的制造需要。

(2) 工艺装备

申请单位应当配备满足蒸汽发生器制造需要的工艺装备，如胎模具、模板、样板等。

(3) 无损检验设备

申请单位应当配备满足蒸汽发生器制造需要的所有无损检验设备，包括加速器、 γ 源探伤设备、X 射线机、超声波探伤仪、磁粉探伤机、氦气检漏设备等。

(4) 理化性能检验设备

申请单位应当根据蒸汽发生器材料复验、工艺试验和工艺评定、见证件破坏性检验等制造活动的需要配备相应的理化性能检验设备，包括化学成分分析仪器、材料力学性能测试设备（拉伸、弯曲、冲击、落锤试验等）、金相检验仪器、奥氏体不锈钢中铁素体含量测定设备、硬度计等。

(5) 试验设备

申请单位应具有满足蒸汽发生器制造要求的压力试验装备。

(6) 计量器具

申请单位应具有与蒸汽发生器制造要求相适应的检测几何尺寸、角度、粗糙度、形位公差、温度、压力等的量检具，如外卡、游标卡尺、直尺、角度尺、检测样板、螺纹环塞规、粗糙度对比样块、测厚仪、测温仪、压力表、热处理

设备配备的温度时间自动记录装置等。对于由本单位承担的检定工作，应具有相应的标准计量器具。

(7) 不锈钢防污染要求

在装备的使用过程中，申请单位应具有防止不锈钢污染的控制措施。

3.3 技术能力方面

3.3.1 类似产品的制造情况

申请单位应有拟从事活动相关或者相近的工作业绩，并且满5年以上。

3.3.2 规范标准

(1) 申请蒸汽发生器制造许可证的单位至少应熟悉美国机械工程师学会锅炉及压力容器规范(ASME BPV)，或法国核岛机械设备设计、建造规则(RCC-M)等核电规范标准的有关规定。

(2) 如果没有执行经历，则申请单位至少内部进行过系统的培训并且有关的技术责任人应熟练掌握其中的相关内容。

3.3.3 关键技术

对于下述蒸汽发生器制造关键技术，申请单位应具备相应的技术储备和解决措施：

- ✓ 异种金属焊接，包括安全端的焊接；
- ✓ 主焊缝焊接、内部堆焊和传热管与管板的焊接；
- ✓ 穿管、胀管及相应的试验；
- ✓ 管板的精密定位群孔加工等。

3.3.4 工艺试验和工艺评定

(1) 申请单位在类似常规产品制造中积累了较多的工艺试验和工艺评定经验。

(2) 对于蒸汽发生器制造所需的工艺试验和工艺评定项目，申请单位在人员、设备等方面应能满足评定实施的需要。

3.3.5 分包控制

申请单位必须有能力独立完成蒸汽发生器的主体制造，不得将国家核安全局确定的关键工艺分包给其他单位。

对于分包的项目，必须按核质保要求对分包过程进行有效的控制。

4. 不锈钢主管道（包括预制）制造许可证申请单位制造能力要求

4.1 人员方面

4.1.1 总则

主管道生产及其预制申请单位在职人员数量至少为 200 人。申请单位应配备冶炼、铸锻造、机械制造、热处理、无损检验、材料、质量保证等各类工程技术人员。工程技术人员比例不应少于本单位职工的 15%。

4.1.2 关键技术岗位要求

技术负责人（如总工、技术副经理、技术总监等）应具有高级技术职称，至少有 5 年从事相似产品制造的经验。

各主要制造环节（如冶炼、铸锻、机加工、焊接、热处理、功能性试验等）的技术责任人应具有中级技术职称和 3 年以上的相关活动经验。

4.1.3 质保人员

申请单位应至少有 3 名专职质保（QA）人员，其中质保负责人应具有高级技术职称和 5 年以上质量管理工作的经验。

4.1.4 焊接操作人员

从事主管道焊接作业的焊接人员应当取得核级资格证书。持证焊工的数量和持证项目应满足主管道预制的需要。

4.1.5 无损检验人员

核安全设备无损检验人员应当取得核级资格证书。持证无损检验人员的数量和项目应满足主管道生产及预制的需要，即 VT、MT、PT、RT、UT 等每一项目至少都应具有 2 名核 II 级以上人员。

4.1.6 理化性能检验人员

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都具有 2 名持有合格资质的人员。

4.1.7 计量人员

申请单位应配备足够的持有合格资质的计量人员（计量管理和计量检定）。

4.1.8 检验、试验人员

申请单位应当按照进货检验、工序检验和出厂检验（如材料检验、机加工检验、功能性试验、成品检验等）的需要，配备足够数量的专职检验、试验人

员。

4.1.9 技术工人

申请单位应当根据主管道生产及预制的需要，配备相应的技术工人，如机加工、热处理工、起重工等。

4.2 厂房和装备

4.2.1 厂房方面

(1) 制造车间

制造（冶炼、铸造、锻造）车间的面积、跨度、高度、装备的布置、吊车的吨位及起吊高度、运输能力等应能满足主管道生产及预制的需要。制造车间的清洁度应能满足主管道生产及预制的特定要求。

申请单位应当具备用于主管道固溶处理的淬火池，其容积大小、淬火介质以及淬火池冷却介质的循环条件应能满足主管道的制造要求。

(2) 库房

申请单位应当有满足主管道生产及预制的原材料、半成品和成品保管条件，有专用场地或者专用库房，满足分区（待验、合格、不合格）摆放、防潮、防尘、防机械损伤、防污染等要求。

申请单位应当有满足主管道生产及预制要求的用于试件和试样（材料复验、破坏性检验等）存放的专用库房及货架，并满足防潮、防污染等要求。

(3) 焊材库

主管道预制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、温度符合相关要求的去湿、保温设备及相关的温、湿度测量装置。

(4) 设备档案保管

申请单位应当设有专用的产品档案室，档案保管条件满足档案保管的有关规定，产品档案室的面积应当满足产品档案保管的需要。

(5) 射线探伤室

申请单位应具有能满足防护要求和主管道生产及预制需要的射线探伤场地以及能保证底片冲洗质量的基本条件。

4.2.2 装备方面

(1) 生产设备

申请单位应当按照所设置的主管道生产及预制工序，配备相应的设备，包括：

- ✓ 冶炼设备（电炉、AOD 炉、LF 炉、电渣炉、VOD 炉等）；
- ✓ 熔炼分析设备；
- ✓ 铸造设备（静态浇铸设备、离心铸造装置等）；
- ✓ 锻造设备（锻造压力机的吨位、台面工作空间应与主管道锻件的开坯、锻造工艺相适应）；
- ✓ 机加工设备（应具备深孔镗床等加工设备）；
- ✓ 热处理设备；
- ✓ 焊接设备（手工电弧焊机、氩弧焊机等）等。

设备的数量、精度等级应当满足主管道生产及预制的需要。

（2）工艺装备

申请单位应当配备满足主管道生产及预制需要的工艺装备，如胎模具、模板、样板等。

（3）无损检验设备

申请单位应当配备满足主管道生产及预制需要的所有无损检验设备，包括 γ 源探伤设备、X 射线机、超声波探伤仪、磁粉探伤机等。

（4）理化性能检验设备

申请单位应当根据主管道生产及预制中材料复验、破坏性检验、工艺试验和工艺评定等制造活动的需要配备相应的理化性能检验设备，包括化学成分分析仪器（应满足 Co、Cu、B、N、P、超低碳等微量元素的分析需要）、材料力学性能测试设备（拉伸、弯曲、冲击等）、金相（低倍、高倍）检验仪器、晶间腐蚀试验装置、硬度计等。

（5）试验设备

申请单位应具有满足主管道生产要求的功能性试验装备，如水压试验台架等。

（6）计量器具

申请单位应具有与主管道生产及预制要求相适应的检测几何尺寸、角度、粗糙度、形位公差、温度、压力等的计量器具，如外卡、游标卡尺、直尺、角

度尺、检测样板、螺纹环塞规、粗糙度对比样块、测厚仪、测温仪、压力表、热处理设备配备的温度时间自动记录装置等。对于由本单位承担的检定工作，应具有相应的标准计量器具。

(7) 不锈钢防污染要求

在装备的使用过程中，申请单位应具有防止不锈钢污染的控制措施。

4.3 技术能力方面

4.3.1 类似产品的制造情况

申请单位应有拟从事活动相关或者相近的工作业绩，并且满5年以上。

4.3.2 规范标准

(1) 申请主管道生产及预制资格许可证的单位至少应熟悉美国机械工程师学会锅炉及压力容器规范(ASME BPV)，或法国核岛机械设备设计、建造规则(RCC-M)等核电规范标准的有关规定。

(2) 如果没有执行经历，则申请单位至少内部进行过系统的培训并且有关的技术责任人应熟练掌握其中的相关内容。

4.3.3 关键技术

对于下述主管道生产及预制关键技术，申请单位应具备相应的技术储备和解决措施：

- ✓ 精炼工艺（包括化学成分控制）；
- ✓ 静态铸造工艺；
- ✓ 离心铸造工艺；
- ✓ 不锈钢铸件浇注过程中钢水二次氧化的防止；
- ✓ 锻造工艺；
- ✓ 固溶处理工艺；
- ✓ 大口径大壁厚不锈钢管的对接焊和接管焊等。

4.3.4 工艺试验和工艺评定

(1) 申请单位在常规产品制造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。

(2) 对于主管道生产及预制所需进行的工艺试验和工艺评定项目，申请单位在人员、设备等方面应能满足评定实施的需要。

4.3.5 分包控制

申请单位必须有能力独立完成主管道的生产及预制，不得将国家核安全局确定的关键工艺分包给其他单位。

对于分包的项目，必须按核质保要求对分包过程进行有效的控制。

5. 核级铸、锻件制造许可证申请单位制造能力要求

5.1 人员方面

5.1.1 总则

核一级铸、锻件制造许可证申请单位在职人员数量至少为 300 人，核二、三级铸、锻件制造许可证申请单位在职人员数量至少为 200 人。申请单位应配备冶炼、铸锻造、机械制造、热处理、无损检验、材料、质量保证等各类工程技术人员。工程技术人员比例不应少于本单位职工的 10%。

5.1.2 关键技术岗位要求

技术负责人（如总工、技术副经理、技术总监等）应具有高级技术职称，至少有 5 年从事相似产品制造的经验。

各主要制造环节（如冶炼、铸锻、机加工、焊接、热处理、功能性试验等）的技术责任人应具有中级技术职称和 3 年以上的相关活动经验。

5.1.3 质保人员

核一级铸、锻件申请单位应至少有 3 名专职质保（QA）人员，核二、三级铸、锻件申请单位应至少有 2 名专职质保（QA）人员，其中质保负责人应具有高级技术职称和 5 年以上质量管理工作的经验。

5.1.4 焊接操作人员

从事核级铸锻件焊补作业的焊接人员应当取得核级资格证书。持证焊工的数量和持证项目应满足核级铸锻件制造的需要。

5.1.5 无损检验人员

核安全设备无损检验人员应当取得核级资格证书。持证无损检验人员的数量和项目应满足核级铸锻件的制造需要，即 VT、MT、PT、RT、UT 等每一项目至少都应具有 2 名核 II 级以上人员。核一级铸、锻件制造申请单位应至少具有一名核 III 级 UT 或 RT 人员。

5.1.6 理化性能检验人员

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都具有 2 名持有合格资质的人员。

5.1.7 计量人员

申请单位应配备足够的持有合格资质的计量人员（计量管理和计量检定）。

5.1.8 检验、试验人员

申请单位应当按照进货检验、工序检验和出厂检验（如材料检验、机加工

检验、功能性试验、成品检验等)的需要,配备足够数量的专职检验、试验人员。

5.1.9 技术工人

申请单位应当根据核级铸锻件制造工序的需要,配备相应的技术工人,如机加工、热处理工、起重工等。

5.2 厂房和装备

5.2.1 厂房方面

(1) 制造车间

制造(冶炼、铸造、锻造)车间的面积、跨度、高度、装备的布置、吊车的吨位及起吊高度、运输能力等应能满足核级铸锻件制造的需要。制造车间的清洁度应能满足核级铸锻件制造的特定要求。

申请单位应当具备用于核级铸锻件调质或固溶处理的冷却池,其容积大小、淬火介质以及淬火池冷却介质的循环条件应能满足所申请目标产品的制造要求。

(2) 库房

申请单位应当有满足核级铸锻件制造要求的原材料、半成品和成品保管条件,有专用场地或者专用库房,满足分区(待验、合格、不合格)摆放、防潮、防尘、防机械损伤、防污染等要求。

申请单位应当有满足核级铸锻件制造要求的用于试件和试样(材料复验、破坏性检验等)存放的专用库房及货架,并满足防潮、防污染等要求。

(3) 设备档案保管

申请单位应当设有专用的产品档案室,档案保管条件满足档案保管的有关规定,产品档案室的面积应当满足产品档案保管的需要。

(4) 射线探伤室

申请单位应具有能满足防护要求和核级铸件制造需要的射线探伤场地以及能保证底片冲洗质量的基本条件。

5.2.2 装备方面

(1) 生产设备

申请单位应当按照所设置的核级铸件制造工序,配备相应的设备,包括:

- ✓ 冶炼设备（电炉、AOD 炉、LF 炉、电渣炉、VOD 炉等）；
- ✓ 熔炼分析设备；
- ✓ 铸造设备；
- ✓ 热处理设备等。

设备的数量、精度等级应当满足核级铸件的制造需要。

申请单位应当按照所设置的核级锻件制造工序，配备相应的设备，包括：

- ✓ 冶炼设备（电炉、AOD 炉、LF 炉、电渣炉、VOD 炉等）；
- ✓ 熔炼分析设备；
- ✓ 铸造设备；
- ✓ 锻造设备（锻造压力机的吨位、台面工作空间应与所申请目标产品的开坯、锻造工艺相适应）；
- ✓ 机加工设备（对于核岛主设备锻件申请单位，应具备大型立车、深孔镗床等加工设备）；
- ✓ 热处理设备等。

设备的数量、精度等级应当满足核级锻件的制造需要。

（2）工艺装备

申请单位应当配备满足核级铸锻件制造需要的工艺装备，如胎模具、模板、样板等。

（3）无损检验设备

申请单位应当配备满足核级铸锻件制造需要的所有无损检验设备，包括加速器、 γ 源探伤设备、X 射线机、超声波探伤仪、磁粉探伤机等。

（4）理化性能检验设备

申请单位应当根据核级铸锻件材料复验、破坏性检验等制造活动的需要配备相应的理化性能检验设备，包括化学成分分析仪器（应满足 Co、Cu、B、N、P、S、超低碳等微量元素的分析需要，化学成分分析仪器中至少应包括 1 台材质光谱定量分析仪）、材料力学性能测试设备（拉伸、弯曲、冲击、落锤试验等）、金相（低倍、高倍）检验仪器、晶间腐蚀试验装置、硬度计等。

（5）计量器具

申请单位应具有与核级铸锻件制造要求相适应的检测几何尺寸、角度、粗

糙度、形位公差、温度等的计量器具，如外卡、游标卡尺、直尺、角度尺、检测样板、粗糙度对比样块、测厚仪、测温仪、热处理设备配备的温度时间自动记录装置等。对于由本单位承担的检定工作，应具有相应的标准计量器具。

(6) 不锈钢防污染要求

在装备的使用过程中，申请单位应具有防止不锈钢污染的控制措施。

5.3 技术能力方面

5.3.1 类似产品的制造情况

申请单位应有拟从事活动相关或者相近的工作业绩，并且满5年以上。

5.3.2 规范标准

(1) 申请核级铸锻件制造许可证的单位至少应熟悉美国机械工程师学会锅炉及压力容器规范(ASME BPV)，或法国核岛机械设备设计、建造规则(RCC-M)等核电规范标准的有关规定。

(2) 如果没有执行经历，则申请单位至少内部进行过系统的培训并且有关的技术责任人应熟练掌握其中的相关内容。

5.3.3 关键技术

对于下述核级铸件制造关键技术，申请单位应具备相应的技术储备和解决措施：

- ✓ 精炼工艺（包括化学成分控制）；
- ✓ 铸造工艺；
- ✓ 不锈钢铸件浇注过程中钢水二次氧化的防止；
- ✓ 热处理工艺等。

对于下述核级锻件制造关键技术，申请单位应具备相应的技术储备和解决措施：

- ✓ 精炼工艺（包括化学成分控制）；
- ✓ 铸造工艺；
- ✓ 不锈钢铸件浇注过程中钢水二次氧化的防止；
- ✓ 锻造工艺；
- ✓ 热处理工艺等。

5.3.4 工艺试验和工艺评定

(1) 申请单位在常规产品制造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。

(2) 对于核级铸锻件制造所需进行的工艺试验和工艺评定项目，申请单位在人员、设备等方面应能满足评定实施的需要。

5.3.5 分包控制

申请单位必须有能力独立完成核级铸锻件的主体制造，不得将国家核安全局确定的关键工艺分包给其他单位。

对于分包的项目，必须按核质保要求对分包过程进行有效的控制。

6. 一回路主设备支承件制造许可证申请单位制造能力要求

6.1 人员方面

6.1.1 总则

一回路主设备支承件制造许可证申请单位在职人员数量至少为 200 人。申请单位应配备机械制造、焊接、热处理、无损检验、材料、质量保证等各类工程技术人员。工程技术人员比例不应少于本单位职工的 10%。

6.1.2 关键技术岗位要求

技术负责人（如总工、技术副经理、技术总监等）应具有高级技术职称，至少有 5 年从事相似产品制造的经验。

各主要制造环节（如材料、机加工、焊接、热处理等）的技术责任人应具有中级技术职称和 3 年以上的相关活动经验。

6.1.3 质保人员

申请单位应至少有 3 名专职质保（QA）人员，其中质保负责人应具有高级技术职称和 5 年以上质量管理工作的经验。

6.1.4 焊接人员

从事一回路主设备支承件（以下简称主设备支承）焊接作业的焊接人员，应当取得核级资格证书。持证焊工的数量应不少于 2 人。

6.1.5 无损检验人员

核安全设备无损检验人员应当取得核级资格证书。持证无损检验人员的数量和项目应满足主设备支承的制造需要，即 VT、MT、PT、RT、UT 等每一项目至少都应具有 2 名核 II 级以上人员。

6.1.6 理化性能检验人员

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都具有 2 名持有合格资质的人员。

6.1.7 计量人员

申请单位应配备足够的持有合格资质的计量人员（计量管理和计量检定）。

6.1.8 检验、试验人员

申请单位应当按照进货检验、工序检验和出厂检验（如材料检验、机加工检验、功能性试验、成品检验等）的需要，配备足够数量的专职检验、试验人

员。

6.1.9 技术工人

申请单位应当根据主设备支承制造工序的需要，配备相应的技术工人，如机加工、热处理工、起重工等。

6.2 厂房和装备

6.2.1 厂房方面

(1) 制造车间

制造车间的面积、跨度、高度、装备的布置、吊车的吨位及起吊高度、运输能力等应能满足主设备支承制造的需要。

(2) 库房

申请单位应当有满足主设备支承制造要求的原材料、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、防机械损伤等要求。

申请单位应当有满足主设备支承制造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。

(3) 焊材库

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、温度符合相关要求的去湿、保温设备及相关的温、湿度测量装置。

(4) 设备档案保管

申请单位应当设有专用的产品档案室，档案保管条件满足档案保管的有关规定，产品档案室的面积应当满足产品档案保管的需要。

(5) 射线探伤室

申请单位应具有能满足防护要求和主设备支承制造需要的射线探伤场地以及能保证底片冲洗质量的基本条件。

6.2.2 装备方面

(1) 生产设备

申请单位应当按照所设置的主设备支承制造工序，配备相应的设备，包括机加工设备、焊接设备、热处理设备（整体热处理炉等）、焊条烘干保温设备等，设备的数量、精度等级应当满足主设备支承的制造需要。

(2) 工艺装备

申请单位应当配备满足主设备支承制造需要的工艺装备，如胎模具、模板、样板等。

(3) 无损检验设备

申请单位应当配备满足主设备支承制造需要的所有无损检验设备，包括 γ 源探伤设备、X 射线机、超声波探伤仪、磁粉探伤机等。

(4) 理化性能检验设备

申请单位应当根据主设备支承材料复验、工艺试验和工艺评定、见证件破坏性检验等制造活动的需要配备相应的理化性能检验设备，包括化学成分分析仪器（至少有 1 台材质光谱定量分析仪）、材料力学性能测试设备（拉伸、弯曲、冲击等）、金相检验仪器、硬度计等。

(5) 计量器具

申请单位应具有与主设备支承制造要求相适应的检测几何尺寸、角度、粗糙度、形位公差、温度等的计量器具，如外卡、游标卡尺、直尺、角度尺、检测样板、螺纹环塞规、粗糙度对比样块、测厚仪、测温仪、热处理设备配备的温度时间自动记录装置等。对于由本单位承担的检定工作，应具有相应的标准计量器具。

6.3 技术能力方面

6.3.1 类似产品的制造情况

申请单位应有拟从事活动相关或者相近的工作业绩，并且满 5 年以上。

6.3.2 规范标准

(1) 申请一回路主设备支承件制造许可证的单位至少应熟悉美国机械工程师学会锅炉及压力容器规范 (ASME BPV)，或法国核岛机械设备设计、建造规则

(RCC-M) 等核电规范标准的有关规定。

(2) 如果没有执行经历，则申请单位至少内部进行过系统的培训并且有关的技术责任人应熟练掌握其中的相关内容。

6.3.3 关键技术

对于主设备支承制造关键技术，如厚板焊缝层状撕裂的防止等，申请单位应具备相应的技术储备和解决措施。

6.3.4 工艺试验和工艺评定

(1) 申请单位在常规产品制造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。

(2) 对于主设备支承制造所需进行的工艺试验和工艺评定项目，申请单位在人员、设备等方面应能满足评定实施的需要。

6.3.5 分包控制

申请单位必须有能力独立完成主设备支承的主体制造，不得将国家核安全局确定的关键工艺分包给其他单位。

对于分包的项目，必须按核质保要求对分包过程进行有效的控制。

7. 控制棒驱动机构制造许可证申请单位制造能力要求

7.1 人员方面

7.1.1 总则

控制棒驱动机构制造许可证申请单位在职人员数量至少为 300 人。申请单位应配备机械制造、电气、材料、焊接、热处理、无损检验、质量保证等各类工程技术人员。工程技术人员比例不应少于本单位职工的 15%。

7.1.2 关键技术岗位要求

技术负责人（如总工、技术副经理、技术总监等）应具有高级技术职称，至少有 5 年从事相似产品制造的经验，其中至少一人应具有注册核安全工程师执业资格。

各主要制造环节（如材料、机加工、焊接、热处理、功能性试验等）的技术责任人应具有中级技术职称和 3 年以上的相关活动经验。

7.1.3 质保人员

申请单位应至少有 3 名专职质保（QA）人员，其中质保负责人应具有高级技术职称和 5 年以上质量管理工作的经验。

7.1.4 焊接人员

从事控制棒驱动机构焊接作业的焊接人员，应当取得国家核安全局认可部门所颁发的资格证书。持证焊工的数量应不少于 4 人。

7.1.5 无损检验人员

无损检验人员应当取得核级资格证书。持证无损检验人员的数量和项目应满足控制棒驱动机构的制造需要，即 VT、PT、RT、UT 等每一项目至少都应具有 2 名核 II 级以上人员。

对于特定条件下需外协进行的无损检验项目，每项至少应具有 1 名核 II 级以上人员。

7.1.6 理化性能检验人员

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都具有 2 名持有合格资质的人员。

7.1.7 计量人员

申请单位应配备足够的持有合格资质的计量人员（计量管理和计量检定）。

7.1.8 检验、试验人员

申请单位应当按照进货检验、工序检验和出厂检验（如材料检验、机加工检验、功能性试验、成品检验等）的需要，配备足够数量的专职检验、试验人员（应包括电磁性能测试、整机冷态和热态试验方面的专业人员）。

7.1.9 技术工人

申请单位应当根据控制棒驱动机构制造工序的需要，配备相应的技术工人，如焊工、热处理工、机加工、起重工等。

7.2 厂房和装备

7.2.1 厂房方面

（1）制造车间

制造车间的面积、跨度、高度、装备的布置、吊车的吨位及起吊高度、运输能力等应能满足控制棒驱动机构制造的需要。制造车间的清洁度要求应能满足控制棒驱动机构的制造需要。制造车间应设置用于控制棒驱动机构装配的洁净车间。

（2）库房

申请单位应当有满足控制棒驱动机构制造要求的原材料、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、防机械损伤、防污染等要求。

申请单位应当有满足控制棒驱动机构制造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）焊材库

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、温度符合相关要求的去湿、保温设备。

（4）设备档案保管

申请单位应当设有专用的产品档案室，档案保管条件满足档案保管的有关规定，产品档案室的面积应当满足产品档案保管的需要。

（5）射线探伤室

申请单位应具有能满足防护要求和控制棒驱动机构制造需要的射线探伤场地以及能保证底片冲洗质量和底片保存的基本条件。

7.2.2 装备方面

(1) 生产设备

申请单位应当按照所设置的控制棒驱动机构制造工序，配备相应的设备，包括机加工设备（长轴车床、加工中心和数控车床等）、真空浸漆设备、焊接设备（ Ω 焊机）、热处理设备、焊条烘干保温设备等，设备的数量、能力范围以及精度等级应当满足控制棒驱动机构的制造需要。

(2) 工艺装备

申请单位应当配备满足控制棒驱动机构制造需要的工艺装备，如胎模具、模板、样板等。

(3) 无损检验设备

申请单位应当配备可基本满足控制棒驱动机构制造需要的无损检验设备。

(4) 理化性能检验设备

申请单位应当根据控制棒驱动机构材料复验、工艺试验和工艺评定、见证件破坏性检验等制造活动的需要配备必要的理化性能试检设备，包括化学成分分析仪器（至少有1台材质光谱定量分析仪）、材料力学性能测试设备、金相检验仪器、硬度计等。

(5) 试验设备

申请单位应具有满足控制棒驱动机构制造要求的耐压壳承压能力试验、控制棒驱动机构冷态试验和热态试验等功能性试验装置。

(6) 计量器具

申请单位应具有与控制棒驱动机构制造要求相适应的检测几何尺寸、角度、粗糙度、形位公差、温度等的计量器具，如外卡、游标卡尺、直尺、角度尺、检测样板、螺纹环塞规、粗糙度对比样块、测厚仪、测温仪、热处理设备配备的温度时间自动记录装置等。

计量器具应当按照国家关于计量设备的有关规定进行检定、校准。对于由本单位承担的检定工作，应具有相应的标准计量器具。

(7) 不锈钢防污染要求

在装备的使用过程中，申请单位应具有防止不锈钢污染的控制措施。

7.3 技术能力方面

7.3.1 类似产品的制造情况

申请单位应有拟从事活动相关或者相近的工作业绩，并且满 5 年以上。

7.3.2 规范标准

(1) 申请控制棒驱动机构制造许可证的单位至少应熟悉美国机械工程师学会锅炉及压力容器规范 (ASME BPV)，或法国核岛机械设备设计、建造规则 (RCC-M) 等核电规范标准的有关规定。

(2) 如果没有执行经历，则申请单位至少内部进行过系统的培训并且有关的技术责任人应熟练掌握其中的相关内容。

7.3.3 关键技术

对于下述控制棒驱动机构制造关键技术，申请单位应具备相应的技术储备和解决措施：

- ✓ 磁轭绕组的制造技术；
- ✓ 耐压壳的制造技术；
- ✓ 驱动轴的制造技术等。

7.3.4 工艺试验和工艺评定

(1) 申请单位在常规产品制造中所实施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。

(2) 对于控制棒驱动机构制造所需进行的工艺试验和工艺评定项目，申请单位的人员、设备等方面应能满足评定实施的需要。

7.3.5 分包控制

申请单位必须有能力独立完成控制棒驱动机构的主体制造，不得将国家核安全局确定的关键工艺分包给其他单位。

对于分包的项目，必须按核质保要求对分包过程进行有效的控制。

8. 堆内构件制造许可证申请单位制造能力要求

8.1 人员方面

8.1.1 总则

堆内构件制造许可证申请单位在职人员数量至少为 300 人。申请单位应配备机械制造、材料、焊接、热处理、无损检验、质量保证等各类工程技术人员。工程技术人员比例不应少于本单位职工的 15%。

8.1.2 关键技术岗位要求

技术负责人（如总工、技术副经理、技术总监等）应具有高级技术职称，至少有 5 年从事相似产品制造的经验，其中至少一人应具有注册核安全工程师执业资格。

各主要制造环节（如材料、机加工、焊接、热处理、性能测试等）的技术责任人应具有中级技术职称和 3 年以上的相关活动经验。

8.1.3 质保人员

申请单位应至少有 3 名专职质保（QA）人员，其中质保负责人应具有高级技术职称和 5 年以上质量管理工作的经验。

8.1.4 焊接人员

从事堆内构件焊接作业的焊接人员，应当取得核级资格证书。持证焊工的数量应不少于 4 人。

8.1.5 无损检验人员

无损检验人员应当取得核级资格证书。持证无损检验人员的数量和项目应满足堆内构件的制造需要，即 VT、PT、RT、UT 等每一项目至少都应具有 2 名核 II 级以上人员。

对于特定条件下需外协进行的无损检验项目，每项至少应具有 1 名核 II 级以上人员。

8.1.6 理化性能检验人员

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都具有 2 名持有合格资质的人员。

8.1.7 计量人员

申请单位应配备足够的持有合格资质的计量人员（计量管理和计量检定）。

8.1.8 检验人员

申请单位应当按照工序检验和出厂检验（如材料检验、机加工检验、成品检验等）的需要，配备足够数量的专职检验人员。

8.1.9 技术工人

申请单位应当根据堆内构件制造工序的需要，配备相应的技术工人，如焊工、热处理工、机加工、起重工等。

8.2 厂房和装备

8.2.1 厂房方面

（1）制造车间

制造车间的面积、跨度、高度、装备的布置、吊车的吨位及起吊高度、运输能力等应能满足堆内构件制造的需要。制造车间的清洁度要求应能满足堆内构件的制造需要。制造车间应设置用于堆内构件装配的洁净车间，该车间应能实现恒温条件。

（2）库房

申请单位应当有满足堆内构件制造要求的原材料、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、防机械损伤、防污染等要求。

申请单位应当有满足堆内构件制造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）焊材库

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、温度符合相关要求的去湿、保温设备。

（4）设备档案保管

申请单位应当设有专用的产品档案室，档案保管条件满足档案保管的有关规定，产品档案室的面积应当满足产品档案保管的需要。

（5）射线探伤室

申请单位应具有能满足防护要求和堆内构件制造需要的射线探伤场地以及能保证底片冲洗质量和底片保存的基本条件。

8.2.2 装备方面

(1) 生产设备

申请单位应当按照所设置的堆内构件制造工序，配备相应的设备，包括机加工设备（有效加工高度至少 9m 的立车、数控镗床、螺纹加工专用设备）、焊接设备（窄间隙埋弧自动焊机、接管马鞍形焊机、热丝 TIG 焊机、真空电子束焊机等）、热处理设备（整体热处理炉等）、焊条烘干保温设备等，设备的数量、能力范围和精度等级应当满足堆内构件的制造需要。

(2) 工艺装备

申请单位应当配备满足堆内构件制造需要的工艺装备，如胎模具、模板、样板等。

(3) 无损检验设备

申请单位应当配备可基本满足堆内构件制造需要的无损检验设备。

(4) 理化性能检验设备

申请单位应当根据堆内构件材料复验、工艺试验和工艺评定、见证件破坏性检验等制造活动的需要配备必要的理化性能试检设备，包括化学成分分析仪器（至少有 1 台材质光谱定量分析仪）、材料力学性能测试设备、金相检验仪器、硬度计等。

(5) 性能测试设备

申请单位应具备堆内构件制造所需要的性能测试设备，如控制棒与导向筒摩擦力测试装置、压紧弹簧的压力试验装置等。

(6) 计量器具

申请单位应具有与堆内构件制造要求相适应的检测几何尺寸、角度、粗糙度、形位公差、温度等的计量器具，如外卡、游标卡尺、直尺、角度尺、检测样板、螺纹环塞规、粗糙度对比样块、光学对中仪、测厚仪、测温仪、热处理设备配备的温度时间自动记录装置等。

计量器具应当按照国家关于计量设备的有关规定进行检定、校准。对于由本单位承担的检定工作，应具有相应的标准计量器具。

(7) 不锈钢防污染要求

在装备的使用过程中，申请单位应具有防止不锈钢污染的控制措施。

8.3 技术能力方面

8.3.1 类似产品的制造情况

申请单位应有拟从事活动相关或者相近的工作业绩，并且满 5 年以上。

8.3.2 规范标准

(1) 申请堆内构件制造许可证的单位至少应熟悉美国机械工程师学会锅炉及压力容器规范 (ASME BPV)，或法国核岛机械设备设计、建造规则 (RCC-M) 等核电规范标准的有关规定。

(2) 如果没有执行经历，则申请单位至少内部进行过系统的培训并且有关的技术责任人应熟练掌握其中的相关内容。

8.3.3 关键技术

对于下述堆内构件制造关键技术，申请单位应具备相应的技术储备和解决措施：

- ✓ 压紧弹簧的制造技术；
- ✓ 吊篮筒体的制造技术；
- ✓ 控制棒导向筒的制造技术。

8.3.4 工艺试验和工艺评定

(1) 申请单位在常规产品制造中所实施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。

(2) 对于堆内构件制造所需进行的工艺试验和工艺评定项目，申请单位的人员、设备等方面应能满足评定实施的需要。

8.3.5 分包控制

申请单位必须有能力独立完成堆内构件的主体制造，不得将国家核安全局确定的关键工艺分包给其他单位。

对于分包的项目，必须按核质保要求对分包过程进行有效的控制。

9. 核二、三级泵制造许可证申请单位制造能力要求

删除的内容:

9.1 人员方面

9.1.1 总则

核二、三级泵制造许可证申请单位在职人员数量至少为 300 人。申请单位应配备机械制造、材料、焊接、热处理、无损检验、质量保证等各类工程技术人员。工程技术人员比例不应少于本单位职工的 10%。

9.1.2 关键技术岗位要求

技术负责人（如总工、技术副经理、技术总监等）应具有高级技术职称，至少有 5 年从事相似产品设计、制造的经验。

删除的内容:

核二、三级泵各主要生产环节（如材料、机加工、焊接、热处理、产品试验等）的技术责任人应具有中级技术职称和 3 年以上的相关活动经验。

9.1.3 质保人员

申请单位应至少有 3 名专职质保（QA）人员，其中质保负责人应具有中级以上技术职称和 5 年以上质量管理工作的经验。

9.1.4 焊接人员

如目标产品制造过程包含焊接工序，从事核二、三级泵焊接作业的焊接人员应当取得核级资格证书。持证焊工的数量应不少于 4 人。

9.1.5 无损检验人员

核安全设备无损检验人员应当取得核级资格证书。对于核二、三级泵制造所需的每一无损检验项目，申请单位应当至少有 2 名核 II 级以上人员。

对于特定条件下需外协进行的无损检验项目，每项至少应具有 1 名核 II 级以上人员。

9.1.6 理化性能检验人员

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都具有 2 名持有合格资质的人员。

9.1.7 计量人员

申请单位应配备足够的持有合格资质的计量人员（计量管理和计量检定）。

9.1.8 检验、试验人员

申请单位应当按照进货检验、工序检验和出厂检验（如材料检验、机加工检验、功能性试验、成品检验等）的需要，配备足够数量的专职检验、试验人

员。

9.1.9 技术工人

申请单位应当根据核二、三级泵制造工序的需要，配备相应的技术工人，如焊工、热处理工、机加工、钳工、起重工等。

9.2 厂房和装备

9.2.1 厂房方面

核二、三级泵申请单位生产厂房建筑面积至少为 7500 平方米。

(1) 制造车间

制造车间的面积、跨度、高度、装备的布置、吊车的吨位及起吊高度、运输能力等应能满足核二、三级泵制造的需要。制造车间应设置用于核二、三级泵装配和试验的专用场地。制造车间的清洁度条件应能满足核二、三级泵的制造需要。

(2) 库房

申请单位应当有满足核二、三级泵制造要求的原材料、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、防机械损伤、防污染等要求。

申请单位应当有满足核二、三级泵制造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) 焊材库

如目标产品制造过程包含焊接工序，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、温度符合相关要求的去湿、保温设备。

(4) 设备档案保管

申请单位应当设有专用的产品档案室，档案保管条件满足档案保管的有关规定，产品档案室的面积应当满足产品档案保管的需要。

(5) 射线探伤室

如核二、三级泵目标产品制造过程中包含射线探伤工序，申请单位应具有能满足防护要求和核二、三级泵制造需要的射线探伤场地以及能保证底片冲洗质量的基本条件。

9.2.2 装备方面

(1) 生产设备

申请单位应当按照所设置的核二、三级泵制造工序，配备相应的设备，包括：

- ✓ 机加工设备：应有 6 台以上数控加工设备（至少包括 1 台加工中心）；
- ✓ 焊接设备；
- ✓ 热处理设备：应有泵轴调质处理设备；
- ✓ 焊条烘干保温设备等。

设备的数量、能力范围和精度等级应当满足核二、三级泵的制造需要。

(2) 工艺装备

申请单位应当配备满足核二、三级泵制造需要的工艺装备，如胎模具、模板、样板等。

(3) 无损检验设备

申请单位应当配备可基本满足核二、三级泵制造需要的无损检验设备，如 X 射线机、超声波探伤仪、磁粉探伤机等。

(4) 理化性能检验设备

申请单位应当根据核二、三级泵材料复验、工艺试验和工艺评定、见证件破坏性检验等制造活动的需要配备必要的理化性能试检设备，包括：

- ✓ 化学成分分析仪器：至少有 1 台材质光谱定量分析仪；
- ✓ 材料力学性能测试设备（拉伸、弯曲、冲击等）；
- ✓ 金相检验仪器；
- ✓ 硬度计（便携式硬度计至少 1 台）等。

(5) 试验设备

申请单位应至少具有下述试验装置：

- ✓ 转子部件静、动平衡试验台架；
- ✓ 泵承压部件水压强度试验及水压密封试验装置；
- ✓ 泵机组全流量测试回路（对于开式回路，应具有控制水质的措施）等。

(6) 计量器具

申请单位应具有与核二、三级泵制造要求相适应的检测几何尺寸、角度、

粗糙度、形位公差、温度、压力、流量等的计量器具，如外卡、游标卡尺、直尺、角度尺、检测样板、螺纹环塞规、粗糙度对比样块、测厚仪、测温仪、压力表、流量计、热处理设备配备的温度时间自动记录装置等。

计量器具应当按照国家关于计量设备的有关规定进行检定、校准。对于由本单位承担的检定工作，应具有相应的标准计量器具。

(7) 不锈钢防污染要求

在装备的使用过程中，申请单位应具有防止不锈钢污染的控制措施。

9.3 技术能力方面

9.3.1 类似产品的制造情况

申请单位应有拟从事活动相关或者相近的工作业绩，并且满5年以上。

9.3.2 规范标准

(1) 申请核二、三级泵设计/制造许可证的单位至少应熟悉美国机械工程师学会锅炉及压力容器规范(ASME BPV)，或法国核岛机械设备设计、建造规则

(RCC-M)等核电规范标准的有关规定。

(2) 如果没有执行经历，则申请单位至少内部进行过系统的培训并且有关的技术责任人应熟练掌握其中的相关内容。

9.3.3 关键技术

对于下述核二、三级泵制造关键技术，申请单位应具备相应的技术储备和解决措施：

- ✓ 各零件的配合尺寸公差及形位公差控制；
- ✓ 轴零件的热处理；
- ✓ 组焊件的焊接、铸件的焊补；
- ✓ 转子部件的平衡试验；
- ✓ 泵组装后的性能试验等。

9.3.4 工艺试验和工艺评定

(1) 申请单位在常规产品制造中所实施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。

(2) 对于核二、三级泵制造所需进行的工艺试验和工艺评定项目，申请单位的人员、设备等方面应能满足评定实施的需要。

9.3.5 分包控制

申请单位必须有能力独立完成核二、三级泵的主体制造，不得将国家核安全局确定的关键工艺分包给其他单位。

对于分包的项目，必须按核质保要求对分包过程进行有效的控制。

10. 核二、三级压力容器制造许可证申请单位制造能力要求

10.1 人员方面

10.1.1

核二、三级压力容器制造许可证申请单位在职人员数量至少为 300 人。申请单位应配备机械制造、焊接、热处理、无损检验、材料、质量保证等各类工程技术人员。工程技术人员比例不应少于本单位职工的 10%。

10.1.2 关键技术岗位要求

技术负责人（如总工、技术副经理、技术总监等）应具有高级技术职称，至少有 5 年从事相似产品制造的经验。

各主要制造环节（如材料、成形、焊接、热处理、功能性试验等）的技术责任人应具有中级技术职称和 3 年以上的相关活动经验。

10.1.3 质保人员

申请单位应至少有 3 名专职质保（QA）人员，其中质保负责人应具有中级以上技术职称和 5 年以上质量管理工作的经验。

10.1.4 焊接人员

从事核二、三级压力容器焊接作业的焊接人员，应当取得核级资格证书。持证焊工的数量应不少于 5 人。

10.1.5 无损检验人员

核安全设备无损检验人员应当取得核级资格证书。持证无损检验人员的数量和项目应满足核二、三级压力容器的制造需要，即 VT、PT、RT、UT 等每一项目至少都应具有 2 名核 II 级以上人员。

10.1.6 理化性能检验人员

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都具有 2 名持有合格资质的人员。

10.1.7 计量人员

申请单位应配备足够的持有合格资质的计量人员（计量管理和计量检定）。

10.1.8 检验、试验人员

申请单位应当按照进货检验、工序检验和出厂检验（如材料检验、机加工检验、功能性试验、成品检验等）的需要，配备足够数量的专职检验、试验人

员。

10.1.9 技术工人

申请单位应当根据核二、三级压力容器制造工序的需要，配备相应的技术工人，如机加工、热处理工、起重工等。

10.2 厂房和装备

核二、三级压力容器申请单位生产厂房建筑面积至少为 15000 平方米。

10.2.1 厂房方面

(1) 制造车间

制造车间的面积、跨度、高度、装备的布置、吊车的吨位及起吊高度、运输能力等应能满足核二、三级压力容器制造的需要。制造车间应设置用于核二、三级压力容器装配和试验的场地。制造车间的清洁度应能满足核二、三级压力容器制造的特定要求。

(2) 库房

申请单位应当有满足核二、三级压力容器制造要求的原材料、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、防机械损伤、防污染等要求。

申请单位应当有满足核二、三级压力容器制造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) 焊材库

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、温度符合相关要求的去湿、保温设备及相关温、湿度测量装置。

(4) 设备档案保管

申请单位应当设有专用的产品档案室，档案保管条件满足档案保管的有关规定，产品档案室的面积应当满足产品档案保管的需要。

(5) 射线探伤室

申请单位应具有能满足防护要求和核二、三级压力容器制造需要的射线探伤场地以及能保证底片冲洗质量的基本条件。

10.2.2 装备方面

(1) 生产设备

申请单位应当按照所设置的核二、三级压力容器制造工序，配备相应的设备，包括机加工设备、焊接设备、热处理设备（整体热处理炉等）、焊条烘干保温设备等，设备的数量、精度等级应当满足核二、三级压力容器的制造需要。

(3) 工艺装备

申请单位应当配备满足核二、三级压力容器制造需要的工艺装备，如胎模具、模板、样板等。

(4) 无损检验设备

申请单位应当配备满足核二、三级压力容器制造需要的所有无损检验设备，包括 γ 源探伤设备或X射线机、超声波探伤仪、磁粉探伤机等。

(5) 理化性能检验设备

申请单位应当根据核二、三级压力容器材料复验、工艺试验和工艺评定、见证件破坏性检验等制造活动的需要配备相应的理化性能检验设备，包括化学成分分析仪器（至少有1台材质光谱定量分析仪）、材料力学性能测试设备（拉伸、弯曲、冲击、落锤试验等）、金相检验仪器、硬度计等。

(6) 试验设备

申请单位应具有满足核二、三级压力容器制造要求的强度试验和气密性试验装备。

(7) 计量器具

申请单位应具有与核二、三级压力容器制造要求相适应的检测几何尺寸、角度、粗糙度、形位公差、温度、压力等的计量器具，如外卡、游标卡尺、直尺、角度尺、检测样板、螺纹环塞规、粗糙度对比样块、测厚仪、测温仪、压力表、热处理设备配备的温度时间自动记录装置等。对于由本单位承担的检定工作，应具有相应的标准计量器具。

(8) 不锈钢防污染要求

在装备的使用过程中，申请单位应具有防止不锈钢污染的控制措施。

10.3 技术能力方面

10.3.1 类似产品的制造情况

申请单位应有拟从事活动相关或者相近的工作业绩，并且满5年以上。

10.3.2 规范标准

(1) 申请核二、三级压力容器制造许可证的单位至少应熟悉美国机械工程师学会锅炉及压力容器规范 (ASME BPV)，或法国核岛机械设备设计、建造规则 (RCC-M) 等核电规范标准的有关规定。

(2) 如果没有执行经历，则申请单位至少内部进行过系统的培训并且有关的技术责任人应熟练掌握其中的相关内容。

10.3.3 关键技术

对于下述核二、三级压力容器制造关键技术，申请单位应具备相应的技术储备和解决措施：

- ✓ 主焊缝的焊接；
- ✓ 内层堆焊；
- ✓ 接管马鞍型焊接；
- ✓ 异种金属焊接等。

10.3.4 工艺试验和工艺评定

(1) 申请单位在类似常规产品制造中积累了较多的工艺试验和工艺评定经验。

(2) 对于核二、三级压力容器制造所需的工艺试验和工艺评定项目，申请单位在人员、设备等方面应能满足评定实施的需要。

10.3.5 分包控制

申请单位必须有能力独立完成核二、三级压力容器的主体制造，不得将国家核安全局确定的关键工艺分包给其他单位。

对于分包的项目，必须按核质保要求对分包过程进行有效的控制。

11. 核二、三级热交换器制造许可证申请单位制造能力要求

11.1 人员方面

11.1.1 总则

核二、三级热交换器制造许可证申请单位在职人员数量至少为 300 人。申请单位应配备机械制造、焊接、热处理、无损检验、材料、质量保证等各类工程技术人员。工程技术人员比例不应少于本单位职工的 10%。

11.1.2 关键技术岗位要求

技术负责人（如总工、技术副经理、技术总监等）应具有高级技术职称，至少有 5 年从事相似产品制造的经验。

各主要制造环节（如材料、成形、焊接、热处理、机加工、功能性试验等）的技术责任人应具有中级技术职称和 3 年以上的相关活动经验。

11.1.3 质保人员

申请单位应至少有 3 名专职质保（QA）人员，其中质保负责人应具有中级以上技术职称和 5 年以上质量管理工作的经验。

11.1.4 焊接人员

从事核二、三级热交换器焊接作业的焊接人员，应当取得核级资格证书。管壳式热交换器申请单位的持证焊工数量应不少于 5 人，板式热交换器申请单位的持证焊工数量应不少于 2 人。

11.1.5 无损检验人员

核安全设备无损检验人员应当取得核级资格证书。持证无损检验人员的数量和项目应满足核二、三级热交换器的制造需要，即 VT、PT、RT、UT、LT 等每一项目至少都应具有 2 名核 II 级以上人员。

对于特定条件下需外协进行的无损检验项目，每项至少应具有 1 名核 II 级以上人员。

11.1.6 理化性能检验人员

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都具有 2 名持有合格资质的人员。

11.1.7 计量人员

申请单位应配备足够的持有合格资质的计量人员（计量管理和计量检定）。

11.1.8 检验、试验人员

申请单位应当按照进货检验、工序检验和出厂检验（如材料检验、机加工检验、功能性试验、成品检验等）的需要，配备足够数量的专职检验、试验人员。

11.1.9 技术工人

申请单位应当根据核二、三级热交换器制造工序的需要，配备相应的技术工人，如焊工、热处理工、机加工、起重工等。

11.2 厂房和装备

11.2.1 厂房方面

核二、三级热交换器申请单位生产厂房建筑面积至少为 15000 平方米。

(1) 制造车间

制造车间的面积、跨度、高度、装备的布置、吊车的吨位及起吊高度、运输能力等应能满足核二、三级热交换器制造的需要。制造车间应设置用于核二、三级热交换器装配和试验的场地。制造车间的清洁度应能满足核二、三级热交换器制造的特定要求。

(2) 库房

申请单位应当有满足核二、三级热交换器制造要求的原材料、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、防机械损伤、防污染等要求。

申请单位应当有满足核二、三级热交换器制造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) 焊材库

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、温度符合相关要求的去湿、保温设备。

(4) 设备档案保管

申请单位应当设有专用的产品档案室，档案保管条件满足档案保管的有关规定，产品档案室的面积应当满足产品档案保管的需要。

(5) 射线探伤室

申请单位应具有能满足防护要求和核二、三级热交换器制造需要的射线探

伤场地以及能保证底片冲洗质量和底片保存的基本条件。

11.2.2 装备方面

(1) 生产设备

申请单位应当按照所设置的核二、三级热交换器制造工序，配备相应的设备，包括：

- ✓ 机加工设备（封头成形设备、卷板机、剪板机、立车、镗铣床、深孔钻床、液压或机械胀管机、板式热交换器板片成形压机等）；
- ✓ 焊接设备（管板与传热管焊接的焊机等）；
- ✓ 热处理设备（整体热处理炉）；
- ✓ 管孔坐标定位与检验设备；
- ✓ 干燥设备；
- ✓ 焊条烘干保温设备等。

设备的数量、能力范围和精度等级应当满足核二、三级热交换器的制造需要。

(2) 工艺装备

申请单位应当配备满足核二、三级热交换器制造需要的工艺装备，如胎模具、模板、样板等。

(3) 无损检验设备

申请单位应当配备可基本满足核二、三级热交换器制造需要的无损检验设备，包括射线探伤机、超声波探伤仪、氦气检漏设备、磁粉探伤机等。

(4) 理化性能检验设备

申请单位应当根据核二、三级热交换器材料复验、工艺试验和工艺评定、见证件破坏性检验等制造活动的需要配备必要的理化性能试检设备，包括化学成分分析仪器（至少有1台材质光谱定量分析仪）、材料力学性能测试设备（拉伸、弯曲、冲击等）、金相检验仪器、硬度计等。

(5) 试验设备

申请单位应具有满足核二、三级压力容器制造要求的强度试验和气密性试验装备。

(6) 计量器具

申请单位应具有与核二、三级热交换器制造要求相适应的检测几何尺寸、

角度、粗糙度、形位公差、温度、压力等的计量器具，如外卡、游标卡尺、直尺、角度尺、检测样板、螺纹环塞规、粗糙度对比样块、测厚仪、测温仪、压力表、热处理设备配备的温度时间自动记录装置等。

计量器具应当按照国家关于计量设备的有关规定进行检定、校准。对于由本单位承担的检定工作，应具有相应的标准计量器具。

(7) 不锈钢防污染要求

在装备的使用过程中，申请单位应具有防止不锈钢污染的控制措施。

11.3 技术能力方面

11.3.1 类似产品的制造情况

申请单位应有拟从事活动相关或者相近的工作业绩，并且满5年以上。

11.3.2 规范标准

(1) 申请核二、三级热交换器制造许可证的单位至少应熟悉美国机械工程师学会锅炉及压力容器规范（ASME BPV），或法国核岛机械设备设计、建造规则

（RCC-M）等核电规范标准的有关规定。

(2) 如果没有执行经历，则申请单位至少内部进行过系统的培训并且有关的技术责任人应熟练掌握其中的相关内容。

11.3.3 关键技术

对于下述核二、三级管壳式热交换器制造关键技术，申请单位应具备相应的技术储备和解决措施：

- ✓ 封头、筒体、锥形体的成形；
- ✓ 焊缝的焊接；
- ✓ 内部堆焊；
- ✓ 异种金属焊接；
- ✓ 管子管板密封焊；
- ✓ 胀管工艺；
- ✓ 管板精密定位群孔加工；
- ✓ 泄漏试验等。

对于下述核级板式热交换器制造关键技术，申请单位应具备相应的技术储备和解决措施：

- ✓ 板片成形；
- ✓ 焊接工艺；
- ✓ 密封垫的加工及安装定位；
- ✓ 泄漏试验等。

11.3.4 工艺试验和工艺评定

(1) 申请单位在常规产品制造中所实施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。

(2) 对于核二、三级热交换器制造所需进行的工艺试验和工艺评定项目，申请单位在人员、设备等方面应能满足评定实施的需要。

11.3.5 分包控制

申请单位必须有能力独立完成核二、三级热交换器的主体制造，不得将国家核安全局确定的关键工艺分包给其他单位。

对于分包的项目，必须按核质保要求对分包过程进行有效的控制。

12. 核级阀门制造许可证申请单位制造能力要求

12.1 人员方面

12.1.1 总则

核级阀门制造许可证申请单位在职人员数量至少为 300 人。申请单位应配备机械制造、焊接、热处理、无损检验、材料、质量保证等各类工程技术人员。工程技术人员比例不应少于本单位职工的 10%。

12.1.2 关键技术岗位要求

技术负责人（如总工、技术副经理、技术总监等）应具有高级技术职称，至少有 5 年从事相似产品设计、制造的经验。

核级阀门各主要生产环节（如设计、材料、机加工、焊接、热处理、产品试验等）的技术责任人应具有中级技术职称和 3 年以上的相关活动经验。

12.1.3 质保人员

申请单位应至少有 3 名专职质保（QA）人员，其中质保负责人应具有中级以上技术职称和 5 年以上质量管理工作的经验。

12.1.4 焊接人员

从事核级阀门焊接作业的焊接人员，应当取得核级资格证书。持证焊工的数量应不少于 4 人。

12.1.5 无损检验人员

核安全设备无损检验人员应当取得核级资格证书。持证无损检验人员的数量和项目应满足核级阀门的制造需要，即 VT、PT、MT、UT 等每一项目至少都应具有 2 名核 II 级以上人员。

对于特定条件下需外协进行的无损检验项目，每项至少应具有 1 名核 II 级以上人员。

12.1.6 理化检验人员

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都具有 2 名持有合格资质的人员。

12.1.7 计量人员

申请单位应配备足够的持有合格资质的计量人员（计量管理和计量检定）。

12.1.8 检验、试验人员

申请单位应当按照进货检验、工序检验和出厂检验（如材料检验、机加工检验、功能性试验、成品检验等）的需要，配备足够数量的专职检验、试验人员。

12.1.9 技术工人

申请单位应当根据核级阀门制造工序的需要，配备相应的技术工人，如机加工、热处理工、装配工等。

12.2 厂房和装备

12.2.1 厂房方面

核一级阀门申请单位生产厂房建筑面积至少为 15000 平方米，核二、三级阀门申请单位生产厂房建筑面积至少 7500 平方米。

（1）制造车间

制造车间的面积、跨度、高度、装备的布置、吊车的吨位及起吊高度、运输能力等应能满足核级阀门制造的需要。制造车间应设置用于核级阀门装配和试验的专用场地。制造车间的清洁度应能满足核级阀门制造的特定要求。

（2）库房

申请单位应当有满足核级阀门制造要求的原材料、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、防机械损伤、防污染等要求。

申请单位应当有满足核级阀门制造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）焊材库

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、温度符合相关要求的去湿、保温设备及相关的温、湿度测量装置。

（4）设备档案保管

申请单位应当设有专用的产品档案室，档案保管条件满足档案保管的有关规定，产品档案室的面积应当满足产品档案保管的需要。

（5）射线探伤室

如核级阀门目标产品制造过程包括射线探伤工序，申请单位应具备能满足

防护要求的射线探伤室。

12.2.2 装备方面

(1) 生产设备

申请单位应当按照所设置的核级阀门制造工序，配备相应的设备，包括：

- ✓ 机加工设备：应有 6 台以上的数控加工设备（至少包括一台加工中心），以及目标产品制造所必须的研磨设备和相应的表面加工质量检测设备；
- ✓ 焊接设备：制造过程包括平面密封堆焊工序的申请单位，应至少有 1 台等离子堆焊设备；
- ✓ 热处理设备；
- ✓ 清洗、干燥设备；
- ✓ 焊条烘干保温设备（针对目标产品制造过程包含焊接工序的申请单位）；
- ✓ 安全阀弹簧强压处理设备（针对安全阀申请单位）等。

设备的数量、精度等级应当满足核级阀门的制造需要。

(2) 工艺装备

申请单位应当配备满足核级阀门制造需要的工艺装备，如胎模具、模板、样板等。

(3) 无损检验设备

申请单位应当配备可基本满足核级阀门制造需要的无损检验设备，如超声波探伤仪、磁粉探伤机等。

(4) 理化性能检验设备

申请单位应当根据核级阀门材料复验、工艺试验和工艺评定、见证件破坏性检验等制造活动的需要配备必要的理化性能检验设备，包括：

- ✓ 化学成分分析仪器：至少有 1 台材质光谱定量分析仪；
- ✓ 材料力学性能测试设备（拉伸、弯曲、冲击等）；
- ✓ 金相检验仪器；
- ✓ 晶间腐蚀设备；
- ✓ 硬度计（便携式硬度计至少 1 台）等。

(5) 试验设备

申请单位应当有承担下述核级阀门功能性试验的硬件条件：

- ✓ 强度试验；
- ✓ 密封试验；
- ✓ 动作性能试验。

其中专用阀门试压设备至少有 2 套以上。

此外，安全阀申请单位，应有安全阀全性能试验台架；调节阀申请单位，应具有流量测试台架（可进行额定流量系数、固有流量特性、阻力系数等方面的测试工作）。

(6) 计量器具

申请单位应具有与核级阀门制造要求相适应的检测几何尺寸、角度、粗糙度、形位公差、温度、压力、流量等的计量器具，如外卡、游标卡尺、直尺、角度尺、检测样板、螺纹环塞规、粗糙度对比样块、测厚仪、测温仪、压力表、流量计、热处理设备配备的温度时间自动记录装置等。对于由本单位承担的检定工作，应具有相应的标准计量器具。

(7) 不锈钢防污染要求

在装备的使用过程中，申请单位应具有防止不锈钢污染的控制措施。

12.3 技术能力方面

12.3.1 类似产品的制造情况

申请单位应有拟从事活动相关或者相近的工作业绩，并且满 5 年以上。

12.3.2 规范标准

(1) 申请核级阀门设计/制造许可证的单位至少应熟悉美国机械工程师学会锅炉及压力容器规范（ASME BPV），或法国核岛机械设备设计、建造规则（RCC-M）等核电规范标准的有关规定。

(2) 如果没有执行经历，则申请单位至少内部进行过系统的培训并且有关的技术责任人应熟练掌握其中的相关内容。

12.3.3 关键技术

申请单位应针对所申请目标产品制造特点的需要，具备下述关键技术的解决措施：

- ✓ 密封面堆焊；

- ✓ 密封面研磨；
- ✓ 波纹管的焊接及焊后检验；
- ✓ 阀杆和阀芯部件的热处理；
- ✓ 高精度要求的机加工；
- ✓ 非金属阀座的成形、加工和安装；
- ✓ 橡胶隔膜的制作及检验（适用于隔膜阀）；
- ✓ 奥氏体不锈钢阀门的清洁度和防污染控制等。

12.3.4 工艺试验和工艺评定

（1）申请单位在常规产品制造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。

（2）对于核级阀门制造所需进行的工艺试验和工艺评定项目，申请单位在人员、设备等方面应能满足评定实施的需要。

12.3.5 分包控制

申请单位必须有能力独立完成核级阀门的主体制造，不得将国家核安全局确定的关键工艺分包给其他单位。

对于分包的项目，必须按核质保要求对分包过程进行有效的控制。

13. 核一、二、三级管道（主管道除外）制造许可证申请单位制造能力要求

13.1 人员方面

13.1.1 总则

核一、二、三级管道制造许可证申请单位在职人员数量至少为 400 人。申请单位应配备冷热成形、焊接、热处理、无损检验、材料、质量保证等各类工程技术人员。工程技术人员比例不应少于本单位职工的 10%。

13.1.2 关键技术岗位要求

技术负责人（如总工、技术副经理、技术总监等）应具有高级技术职称，至少有 5 年从事相似产品制造的经验。

各主要制造环节（如材料、冷热成形、焊接、热处理、功能性试验等）的技术责任人应具有中级技术职称和 3 年以上的相关活动经验。

13.1.3 质保人员

申请单位应至少有 3 名专职质保（QA）人员，其中质保负责人应具有中级以上技术职称和 5 年以上质量管理工作的经验。

13.1.4 焊接操作人员

从事核级管道焊接作业的焊接人员，应当取得核级资格证书。

13.1.5 无损检验人员

核安全设备无损检验人员应当取得核级资格证书。持证无损检验人员的数量和项目应满足核一、二、三级管道的制造需要，即 VT、PT、RT、UT、ET 等每一项目至少都应具有 2 名核 II 级以上人员。

对于特定条件下需外协进行的无损检验项目，每项至少应具有 1 名核 II 级以上人员。

13.1.6 理化性能检验人员

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都具有 2 名持有合格资质的人员。

13.1.7 计量人员

申请单位应配备足够的持有合格资质的计量人员（计量管理和计量检定）。

13.1.8 检验、试验人员

申请单位应当按照进货检验、工序检验和出厂检验（如材料检验、机加工

检验、功能性试验、成品检验等)的需要,配备足够数量的专职检验、试验人员。

13.1.9 技术工人

申请单位应当根据核一、二、三级管道制造工序的需要,配备相应的技术工人,如冷热成形工、机加工、热处理工、起重工等。

13.2 厂房和装备

13.2.1 厂房方面

(1) 制造车间

制造车间的面积、跨度、高度、装备的布置等应能满足核一、二、三级管道制造的需要。制造车间的清洁度应能满足核一、二、三级管道制造的特定要求。

(2) 库房

申请单位应当有满足核一、二、三级管道制造要求的原材料、半成品和成品保管条件,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、防机械损伤、防污染等要求。

申请单位应当有满足核一、二、三级管道制造要求的用于试件和试样(材料复验、破坏性检验等)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) 设备档案保管

申请单位应当设有专用的产品档案室,档案保管条件满足档案保管的有关规定,产品档案室的面积应当满足产品档案保管的需要。

(4) 射线探伤室

如目标产品制造过程包括射线探伤工序,申请单位应具备能满足防护要求和核级产品制造需要的射线探伤室。

13.2.2 装备方面

(1) 生产设备

申请单位应当按照所设置的核一、二、三级管道制造工序,配备相应的设备,包括:

- ✓ 冷热成形设备(热挤压设备、穿孔机、轧机、拔机、校直机、用于焊

管的成型机等)；

- ✓ 焊接设备（用于焊管的埋弧自动焊机或高频自动焊机等）；
- ✓ 热处理设备；
- ✓ 酸洗钝化设备；
- ✓ 焊条烘干保温设备等。

设备的数量、精度等级应当满足核一、二、三级管道的制造需要。

(2) 工艺装备

申请单位应当配备满足核一、二、三级管道制造需要的工艺装备，如胎模具、模板、样板等。

(3) 无损检验设备

申请单位应具有满足目标产品（无缝管）检验要求的自动超声检测机组和自动涡流检测机组，或者具有满足目标产品（焊管）检验要求的 X 射线工业电视和/或超声波连探设备。

(4) 理化性能检验设备

申请单位应当根据核一、二、三级管道材料复验、破坏性检验等制造活动的需要配备相应的理化性能检验设备，包括化学成分分析仪器（至少有 1 台材质光谱定量分析仪）、材料机械性能测试设备（拉伸、弯曲、冲击、扩口、压扁等）、金相检验仪器、晶间腐蚀试验设备、硬度计等。

(5) 试验设备

申请单位应具有满足核一、二、三级管道制造要求的水压试验装备。

(6) 计量器具

申请单位应具有与核一、二、三级管道制造要求相适应的检测几何尺寸、粗糙度、温度、压力等的计量器具，如外卡、游标卡尺、直尺、粗糙度对比样块、测厚仪、测温仪、压力表、热处理设备配备的温度时间自动记录装置等。对于由本单位承担的检定工作，应具有相应的标准计量器具。

(7) 不锈钢防污染要求

在装备的使用过程中，申请单位应具有防止不锈钢污染的控制措施。

13.3 技术能力方面

13.3.1 类似产品的制造情况

申请单位应有拟从事活动相关或者相近的工作业绩，并且满 5 年以上。

13.3.2 规范标准

(1) 申请核一、二、三级管道制造许可证的单位至少应熟悉美国机械工程师学会锅炉及压力容器规范 (ASME BPV)，或法国核岛机械设备设计、建造规则 (RCC-M) 等核电规范标准的有关规定。

(2) 如果没有执行经历，则申请单位至少内部进行过系统的培训并且有关的技术责任人应熟练掌握其中的相关内容。

13.3.3 关键技术

对于下述核一、二、三级管道制造关键技术，申请单位应具备相应的技术储备和解决措施：

- ✓ 冶炼工艺；
- ✓ 热挤压工艺；
- ✓ 热穿管工艺；
- ✓ 冷轧工艺；
- ✓ 热轧工艺；
- ✓ 冷拔工艺；
- ✓ 酸洗钝化工艺；
- ✓ 热处理工艺；
- ✓ 表面粗糙度的保证等。

13.3.4 工艺试验和工艺评定

(1) 申请单位在常规产品制造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。

(2) 对于核一、二、三级管道制造所需进行的工艺试验和工艺评定项目，申请单位在人员、设备等方面应能满足评定实施的需要。

13.3.5 分包控制

申请单位必须有能力独立完成核一、二、三级管道的主体制造，不得将国家核安全局确定的关键工艺分包给其他单位。

对于分包的项目，必须按核质保要求对分包过程进行有效的控制。

14. 核一、二、三级传热管制造许可证申请单位制造能力要求

14.1 人员方面

14.1.1 总则

核一、二、三级传热管制造许可证申请单位在职人员数量至少为 400 人。申请单位应配备冷热成形、热处理、无损检验、材料、质量保证等各类工程技术人员。工程技术人员比例不应少于本单位职工的 10%。

14.1.2 关键技术岗位要求

技术负责人（如总工、技术副经理、技术总监等）应具有高级技术职称，至少有 5 年从事相似产品制造的经验。

各主要制造环节（如材料、冷热成形、热处理、功能性试验等）的技术责任人应具有中级技术职称和 3 年以上的相关活动经验。

14.1.3 质保人员

申请单位应至少有 3 名专职质保（QA）人员，其中质保负责人应具有中级以上技术职称和 5 年以上质量管理工作的经验。

14.1.4 无损检验人员

核安全设备无损检验人员应当取得核级资格证书。持证无损检验人员的数量和项目应满足核一、二、三级传热管的制造需要，即 VT、PT、UT、ET 等每一项目至少都应具有 2 名核 II 级以上人员。

对于特定条件下需外协进行的无损检验项目，每项至少应具有 1 名核 II 级以上人员。

14.1.5 理化性能检验人员

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都具有 2 名持有合格资质的人员。

14.1.6 计量人员

申请单位应配备足够的持有合格资质的计量人员（计量管理和计量检定）。

14.1.7 检验、试验人员

申请单位应当按照进货检验、工序检验和出厂检验（如材料检验、机加工检验、功能性试验、成品检验等）的需要，配备足够数量的专职检验、试验人员。

14.1.8 技术工人

申请单位应当根据核一、二、三级管道制造工序的需要，配备相应的技术工人，如冷热成形工、机加工、热处理工、起重工等。

14.2 厂房和装备

14.2.1 厂房方面

(1) 制造车间

制造车间的面积、跨度、高度、装备的布置等应能满足核一、二、三级传热管制造的需要。制造车间的清洁度应能满足核一、二、三级传热管制造的特定要求。

(2) 库房

申请单位应当有满足核一、二、三级传热管制造要求的原材料、半成品和成品保管条件，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、防机械损伤、防污染等要求。

申请单位应当有满足核一、二、三级传热管制造要求的用于试件和试样（材料复验、破坏性检验等）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) 设备档案保管

申请单位应当设有专用的产品档案室，档案保管条件满足档案保管的有关规定，产品档案室的面积应当满足产品档案保管的需要。

14.2.2 装备方面

(1) 生产设备

申请单位应当按照所设置的核一、二、三级传热管制造工序，配备相应的设备，包括冷热成形设备（热挤压设备、穿孔机、轧机、拔机等）、热处理设备（用于蒸汽发生器传热管的连续式保护气氛退火炉等）等，设备的数量、精度等级应当满足核一、二、三级传热管的制造需要。

(2) 工艺装备

申请单位应当配备满足核一、二、三级传热管制造需要的工艺装备，如胎模具、模板、样板等。

(3) 无损检验设备

申请单位应具有满足目标产品检验要求的自动超声检测机组和自动涡流检测机组。

(4) 理化性能检验设备

申请单位应当根据核一、二、三级传热管材料复验、破坏性检验等制造活动的需要配备相应的理化性能检验设备，包括化学成分分析仪器（至少有 1 台材质光谱定量分析仪）、材料机械性能测试设备（拉伸、弯曲、冲击、扩口、压扁等）、金相检验仪器、晶间腐蚀试验、硬度计等。

(5) 试验设备

申请单位应具有满足核一、二、三级传热管制造要求的水压试验装备。

(6) 计量器具

申请单位应具有与核一、二、三级传热管制造要求相适应的检测几何尺寸、粗糙度、温度、压力等的计量器具，如外卡、游标卡尺、直尺、粗糙度对比样块、测厚仪、测温仪、压力表、热处理设备配备的温度时间自动记录装置等。对于由本单位承担的检定工作，应具有相应的标准计量器具。

(7) 不锈钢防污染要求

在装备的使用过程中，申请单位应具有防止不锈钢污染的控制措施。

14.3 技术能力方面

14.3.1 类似产品的制造情况

申请单位应有拟从事活动相关或者相近的工作业绩，并且满 5 年以上。

14.3.2 规范标准

(1) 申请核一、二、三级传热管制造许可证的单位至少应熟悉美国机械工程师学会锅炉及压力容器规范（ASME BPV），或法国核岛机械设备设计、建造规则（RCC-M）等核电规范标准的有关规定。

(2) 如果没有执行经历，则申请单位至少内部进行过系统的培训并且有关的技术责任人应熟练掌握其中的相关内容。

14.3.3 关键技术

对于下述核一、二、三级传热管制造关键技术，申请单位应具备相应的技术储备和解决措施：

- ✓ 热挤压工艺；

- ✓ 热穿管工艺；
- ✓ 冷轧工艺；
- ✓ 冷拔工艺；
- ✓ 酸洗钝化工艺；
- ✓ 热处理工艺；
- ✓ 弯制工艺；
- ✓ 表面粗糙度的保证等。

14.3.4 工艺试验和工艺评定

(1) 申请单位在常规产品制造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。

(2) 对于核一、二、三级传热管制造所需进行的工艺试验和工艺评定项目，申请单位在人员、设备等方面应能满足评定实施的需要。

14.3.5 分包控制

申请单位必须有能力独立完成核一、二、三级传热管的主体制造，不得将国家核安全局确定的关键工艺分包给其他单位。

对于分包的项目，必须按核质保要求对分包过程进行有效的控制。

15. 核级配管和管件制造许可证申请单位制造能力要求

15.1 人员方面

15.1.1 总则

核级配管和管件制造许可证申请单位在职人员数量至少为 200 人。申请单位应配备冷热成形、焊接、热处理、无损检验、材料、质量保证等各类工程技术人员。工程技术人员比例不应少于本单位职工的 10%。

15.1.2 关键技术岗位要求

技术负责人（如总工、技术副经理、技术总监等）应具有高级技术职称，至少有 5 年从事相似产品制造的经验。

核级配管和管件各主要制造环节（如材料、冷热成形、焊接、热处理等）的技术责任人应具有中级技术职称和 3 年以上的相关活动经验。

15.1.3 质保人员

申请单位应至少有 3 名专职质保（QA）人员，其中质保负责人应具有中级以上技术职称和 5 年以上质量管理工作的经验。

15.1.4 无损检验人员

核安全设备无损检验人员应当取得核级资格证书。持证无损检验人员的数量和项目应满足核级配管和管件的制造需要，即 VT、PT、MT、RT、UT 等每一项目至少都应具有 2 名核 II 级以上人员。

15.1.5 焊接人员

从事核级配管和管件焊接作业的焊接人员，应当取得核级资格证书。持证焊工的数量和持证项目应满足核级配管和管件的制造需要。

15.1.6 理化性能检验人员

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都具有 2 名持有合格资质的人员。

15.1.7 计量人员

申请单位应配备足够的持有合格资质的计量人员（计量管理和计量检定）。

15.1.8 检验、试验人员

申请单位应当按照进货检验、工序检验和出厂检验（如材料检验、机加工检验、成形检验、功能性试验、成品检验等）的需要，配备足够数量的专职检验、试验人员。

15.1.9 技术工人

申请单位应当根据核级配管和管件制造工序的需要,配备相应的技术工人,如冷热成形工、机加工、热处理工、起重工等。

15.2 厂房和装备

15.2.1 厂房方面

核级配管和管件申请单位生产厂房建筑面积至少为 20000 平方米。

(1) 制造车间

制造车间的面积、跨度、高度、装备的布置等应能满足核级配管和管件制造的需要。制造车间的清洁度应能满足核级配管和管件制造的特定要求。

(2) 库房

申请单位应当有满足核级配管和管件制造要求的原材料、半成品和成品保管条件,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、防机械损伤、防污染等要求。

申请单位应当有满足核级配管和管件制造要求的用于试件和试样(材料复验、破坏性检验等)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) 焊材库

如核级配管和管件制造过程包括焊接工序,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、温度符合相关要求的去湿、保温设备及相关温、湿度测量装置。

(4) 设备档案保管

申请单位应当设有专用的产品档案室,档案保管条件满足档案保管的有关规定,产品档案室的面积应当满足产品档案保管的需要。

(5) 射线探伤室

如核级配管和管件制造过程包括射线探伤工序,申请单位应具备能满足防护要求的射线探伤室。

15.2.2 装备方面

(1) 生产设备

核级配管申请单位应当按照所申请的核级配管制造工序,配备相应的设备,

包括:

- ✓ 中频弯管机: 至少 2 套、最大口径 $\geq 800\text{mm}$;
- ✓ 焊接设备;
- ✓ 热处理设备: 应有配装时间、温度自动记录装置的退火炉和/或固溶处理设备;
- ✓ 机加工设备等。

核级管件申请单位应当按照所申请的核级管件制造工序, 配备相应的设备,

包括:

- ✓ 热压成形设备(用于三通、四通、异径接头和管帽等管件的热压成形): 至少 3 台、最大吨位 $\geq 2000\text{t}$;
- ✓ 中频推制机(用于弯头推制): 至少 2 套、最大管径 $\geq 800\text{mm}$;
- ✓ 冷挤成型设备(液压弯头推制机或三通挤压机等): 至少 4 套、单方向最大吨位 $\geq 1000\text{t}$;
- ✓ 焊接设备;
- ✓ 热处理设备: 应有配装时间、温度自动记录装置的退火炉和/或固溶处理设备;
- ✓ 机加工设备等。

上述设备的数量、精度等级应当满足核级配管和管件的制造需要。

(2) 工艺装备

申请单位应当配备满足核级配管和管件制造需要的工艺装备, 如胎模具、模板、样板等。

对于拥有的胎模具数量, 核级管件申请单位应满足下述要求: 推制、弯制和整形模具 ≥ 40 套, 异径接头、三通模具 ≥ 100 套, 管帽模具 ≥ 20 套。

(3) 无损检验设备

申请单位应当配备满足核级配管和管件制造需要的所有无损检验设备, 如射线探伤机、超声波探伤仪、磁粉探伤机等。

(4) 理化性能检验设备

申请单位应当根据核级配管和管件材料复验、破坏性检验等制造活动的需要配备必要的理化性能检验设备, 包括:

- ✓ 化学成分分析仪器：至少有 1 台材质光谱定量分析仪；
- ✓ 材料力学性能测试设备（拉伸、弯曲、冲击、压扁、扩口等）；
- ✓ 金相检验仪器；
- ✓ 晶间腐蚀设备；
- ✓ 硬度计（便携式硬度计至少 1 台）等。

(5) 计量器具

申请单位应具有与核级配管和管件制造要求相适应的检测几何尺寸、粗糙度、温度等的计量器具，包括外卡、万用角尺、游标卡尺、直尺、粗糙度对比样块、测厚仪、测温仪（便携式红外温度计 1 台）等。对于由本单位承担的检定工作，应具有相应的标准计量器具。

(6) 不锈钢防污染要求

在装备的使用过程中，申请单位应具有防止不锈钢污染的控制措施。

15.3 技术能力方面

15.3.1 类似产品的制造情况

申请单位应有拟从事活动相关或者相近的工作业绩，并且满 5 年以上。

15.3.2 规范标准

(1) 申请核级配管和管件制造许可证的单位至少应熟悉美国机械工程师学会锅炉及压力容器规范（ASME BPV），或法国核岛机械设备设计、建造规则（RCC-M）等核电规范标准的有关规定。

(2) 如果没有执行经历，则申请单位至少内部进行过系统的培训并且有关的技术责任人应熟练掌握其中的相关内容。

15.3.3 关键技术

对于下述核级配管和管件制造关键技术，申请单位应具备相应的技术储备和解决措施：

- ✓ 中频弯制工艺；
- ✓ 中频弯管工艺；
- ✓ 冷挤压工艺；
- ✓ 热压工艺；
- ✓ 配管焊制工艺；

- ✓ 锻制工艺；
- ✓ 热处理工艺；
- ✓ 酸洗钝化工艺等。

15.3.4 工艺试验和工艺评定

(1) 申请单位在常规产品制造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。

(2) 对于核级配管和管件制造所需进行的工艺试验和工艺评定项目，申请单位在人员、设备等方面应能满足评定实施的需要。

15.3.5 分包控制

申请单位必须有能力独立完成核级配管和管件的主体制造，不得将国家核安全局确定的关键工艺分包给其他单位。

对于分包的项目，必须按核质保要求对分包过程进行有效的控制。

16. 核级波纹管、膨胀节制造许可证申请单位制造能力要求

16.1 人员方面

16.1.1 总则

核级波纹管、膨胀节制造许可证申请单位在职人员数量至少为 300 人。申请单位应配备机械制造、焊接、热处理、无损检验、材料、质量保证等各类工程技术人员。工程技术人员比例不应少于本单位职工的 10%。

16.1.2 关键技术岗位要求

技术负责人（如总工、技术副经理、技术总监等）应具有高级技术职称，至少有 5 年从事相似产品制造的经验。

各主要制造环节（如材料、波纹管成形、机加工、焊接、热处理、功能性试验等）的技术责任人应具有中级技术职称和 3 年以上的相关活动经验。

16.1.3 质保人员

申请单位应至少有 3 名专职质保（QA）人员，其中质保负责人应具有中级以上技术职称和 5 年以上质量管理工作的经验。

16.1.4 焊接人员

从事波纹管、膨胀节焊接作业的焊接人员，应当取得核级资格证书。持证焊工的数量应不少于 4 人。

16.1.5 无损检验人员

无损检验人员应当取得核级资格证书。持证无损检验人员的数量和项目应满足波纹管、膨胀节的制造需要，即 VT、PT、RT 等每一项目至少都应具有 2 名核 II 级以上人员。

16.1.6 理化性能检验人员

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都具有 2 名持有合格资质的人员。

16.1.7 计量人员

申请单位应配备足够的持有合格资质的计量人员（计量管理和计量检定）。

16.1.8 检验、试验人员

申请单位应当按照进货检验、工序检验和出厂检验（如材料检验、机加工检验、功能性试验、成品检验等）的需要，配备足够数量的专职检验、试验人员。

16.1.9 技术工人

申请单位应当根据波纹管、膨胀节制造工序的需要，配备相应的技术工人，如焊工、热处理工、机加工、起重工等。

16.2 厂房和装备

16.2.1 厂房方面

(1) 制造车间

制造车间的面积、跨度、高度、装备的布置、吊车的吨位及起吊高度、运输能力等应能满足波纹管、膨胀节制造的需要。制造车间应设置用于膨胀节装配和试验的场地。制造车间的清洁度要求应能满足波纹管、膨胀节的制造需要。

(2) 库房

申请单位应当有满足波纹管、膨胀节制造要求的原材料、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、防机械损伤、防污染等要求。

申请单位应当有满足波纹管、膨胀节制造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) 焊材库

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、温度符合相关要求的去湿、保温设备。

(4) 设备档案保管

申请单位应当设有专用的产品档案室，档案保管条件满足档案保管的有关规定，产品档案室的面积应当满足产品档案保管的需要。

(5) 射线探伤室

申请单位应具有能满足防护要求和波纹管、膨胀节制造需要的射线探伤场地以及能保证底片冲洗质量和底片保存的基本条件。

16.2.2 装备方面

(1) 生产设备

申请单位应当按照所设置的波纹管、膨胀节制造工序，配备相应的设备，包括机加工设备（剪板机、液压或机械成型机等）、焊接设备（手工氩弧焊机、

自动氩弧焊机等)、热处理设备、干燥设备、焊条烘干保温设备等,设备的数量、能力范围和精度等级应当满足波纹管、膨胀节的制造需要。

(2) 工艺装备

申请单位应当配备满足波纹管、膨胀节制造需要的工艺装备,如胎模具、模板、样板等。

(3) 无损检验设备

申请单位应当配备满足波纹管、膨胀节制造需要的所有无损检验设备。

(4) 理化性能检验设备

申请单位应当根据波纹管、膨胀节材料复验、工艺试验和工艺评定、见证件破坏性检验等制造活动的需要配备必要的理化性能试验设备,包括化学成分分析仪器(至少有1台材质光谱定量分析仪)、材料力学性能测试设备、金相检验仪器、硬度计等。

(5) 试验设备

申请单位应具有满足波纹管、膨胀节制造要求的耐压试验装置、气密性试验装置、刚度测定装置、稳定性试验装置等。

(6) 计量器具

申请单位应具有与波纹管、膨胀节制造要求相适应的检测几何尺寸、角度、光洁度、形位公差、温度、压力等的计量器具,如外卡、游标卡尺、直尺、角度尺、检测样板、螺纹环塞规、粗糙度对比样块、测厚仪、测温仪、压力表、热处理设备配备的温度时间自动记录装置等。

计量器具应当按照国家关于计量设备的有关规定进行检定、校准。对于由本单位承担的检定工作,应具有相应的标准计量器具。

(7) 不锈钢防污染要求

在装备的使用过程中,申请单位应具有防止不锈钢污染的控制措施。

16.3 技术能力方面

16.3.1 类似产品的制造情况

申请单位应有拟从事活动相关或者相近的工作业绩,并且满5年以上。

16.3.2 规范标准

(1) 申请波纹管、膨胀节制造许可证的单位至少应熟悉美国机械工程师学会锅

炉及压力容器规范（ASME BPV），或法国核岛机械设备设计、建造规则（RCC-M）等核电规范标准的有关规定。

（2）如果没有执行经历，则申请单位至少内部进行过系统的培训并且有关的技术责任人应熟练掌握其中的相关内容。

16.3.3 关键技术

对于下述波纹管、膨胀节制造关键技术，申请单位应具备相应的技术储备和解决措施：

- ✓ 波纹管的成形；
- ✓ 波纹管、膨胀节的焊接等。

16.3.4 工艺试验和工艺评定

（1）申请单位在常规产品制造中所实施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。

（2）对于波纹管、膨胀节制造所需进行的工艺试验和工艺评定项目，申请单位的人员、设备等方面应能满足评定实施的需要。

16.3.5 分包控制

申请单位必须有能力独立完成波纹管、膨胀节的主体制造，不得将国家核安全局确定的关键工艺分包给其他单位。

对于分包的项目，必须按核质保要求对分包过程进行有效的控制。

17. 核级管道支承件制造许可证申请单位制造能力要求

17.1 人员方面

17.1.1 总则

核级管道支承制造许可证申请单位在职人员数量至少为 200 人。申请单位应配备机械制造、焊接、热处理、无损检验、材料、质量保证等各类工程技术人员。工程技术人员比例不应少于本单位职工的 10%。

17.1.2 关键技术岗位要求

技术负责人（如总工、技术副经理、技术总监等）应具有高级技术职称，至少有 5 年从事相似产品制造的经验。

各主要制造环节（如材料、机加工、焊接、热处理、功能性试验等）的技术责任人应具有中级技术职称和 3 年以上的相关活动经验。

17.1.3 质保人员

申请单位应至少有 3 名专职质保（QA）人员，其中质保负责人应具有中级以上技术职称和 5 年以上质量管理工作的经验。

17.1.4 焊接人员

从事核级管道支承焊接作业的焊接人员，应当取得核级资格证书，持证焊工的数量应不少于 4 人。

17.1.5 无损检验人员

核安全设备无损检验人员应当取得核级资格证书。对于由申请单位自行实施的无损检验项目，每一项应当至少有 2 名核 II 级以上人员。对于外协进行的无损检验项目，每项应至少具有 1 名核 II 级以上人员。

17.1.6 理化性能检验人员

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、力学性能测试等每一检验项目至少都具有 2 名持有合格资质的人员。

17.1.7 计量人员

申请单位应配备足够的持有合格资质的计量人员（计量管理和计量检定）。

17.1.8 检验、试验人员

申请单位应当按照进货检验、工序检验和出厂检验（如材料检验、机加工检验、功能性试验、成品检验等）的需要，配备足够数量的专职检验、试验人

员。

17.1.9 技术工人

申请单位应当根据核级管道支承制造工序的需要，配备相应的技术工人，如机加工、热成形工、热处理工、起重工等。

17.2 厂房和装备

17.2.1 厂房方面

(1) 制造车间

制造车间的面积、跨度、高度、装备的布置、吊车的吨位等应能满足核级管道支承制造的需要。

(2) 库房

申请单位应当有满足核级管道支承制造要求的原材料、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、防机械损伤等要求。

申请单位应当有满足核级管道支承制造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、防损伤等要求。

(3) 焊材库

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、温度符合相关要求的去湿、保温设备及相关的温、湿度测量装置。

(4) 设备档案保管

申请单位应当设有专用的产品档案室，档案保管条件满足档案保管的有关规定，产品档案室的面积应当满足产品档案保管的需要。

(5) 射线探伤室

如射线探伤工作由申请单位自行实施，应具有能满足防护要求和核级管道支承制造需要的射线探伤场地以及能保证底片冲洗质量的基本条件。

17.2.2 装备方面

(1) 生产设备

申请单位应当按照所设置的核级管道支承制造工序，配备相应的设备，包括机加工设备、热成形设备、焊接设备、热处理设备、焊条烘干保温设备等，

设备的数量、精度等级应当满足核级管道支承的制造需要。

(2) 工艺装备

申请单位应当配备满足核级管道支承制造需要的工艺装备，如胎模具、模板、样板等。

(3) 无损检验设备

申请单位应当配备满足核级管道支承制造基本需要的无损检验设备，如 X 射线机、超声波探伤仪等。

(4) 理化性能检验设备

申请单位应当根据核级管道支承材料复验、工艺试验和工艺评定、见证件破坏性检验等制造活动的需要配备相应的理化性能检验设备，包括化学成分分析仪器（至少有 1 台材质光谱定量分析仪）、材料力学性能测试设备（拉伸、弯曲、冲击等）、硬度计等。

(5) 试验设备

弹簧吊架和恒力吊架申请单位应当有弹簧测试设备和具备位移、载荷测量功能的整机性能试验装备。

(6) 计量器具

申请单位应具有与核级管道支承制造要求相适应的检测几何尺寸、粗糙度、形位公差、温度等的计量器具，如外卡、游标卡尺、直尺、检测样板、螺纹环塞规、粗糙度对比样块、测厚仪、测温仪、热处理设备配备的温度时间自动记录装置等。对于由本单位承担的检定工作，应具有相应的标准计量器具。

17.3 技术能力方面

17.3.1 类似产品的制造情况

申请单位应有拟从事活动相关或者相近的工作业绩，并且满 5 年以上。

17.3.2 规范标准

(1) 申请核级管道支承制造许可证的单位至少应熟悉美国机械工程师学会锅炉及压力容器规范（ASME BPV），或法国核岛机械设备设计、建造规则（RCC-M）等核电规范标准的有关规定。

(2) 如果没有执行经历，则申请单位至少内部进行过系统的培训并且有关的技术责任人应熟练掌握其中的相关内容。

17.3.3 关键技术

对于核级管道支承制造的关键技术，如厚板焊缝层状撕裂的防止等，申请单位应具备相应的技术储备和解决措施。

17.3.4 工艺试验和工艺评定

(1) 申请单位在常规产品制造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。

(2) 对于核级管道支承制造所需进行的工艺试验和工艺评定项目，申请单位在人员、设备等方面应能满足评定实施的需要。

17.3.5 分包控制

申请单位必须有能力独立完成核级管道支承的主体制造，不得将国家核安全局确定的关键工艺分包给其他单位。

对于分包的项目，必须按核质保要求对分包过程进行有效的控制。

18. 核级闸门制造许可证申请单位制造能力要求

18.1 人员方面

18.1.1 总则

核级闸门制造许可证申请单位在职人员数量至少为 300 人。申请单位应配备机械制造、焊接、热处理、无损检验、材料、质量保证等各类工程技术人员。工程技术人员比例不应少于本单位职工的 10%。

18.1.2 关键技术岗位要求

技术负责人（如总工、技术副经理、技术总监等）应具有高级技术职称，至少有 5 年从事相似产品制造的经验。

各主要制造环节（如材料、成形、焊接、热处理、功能性试验等）的技术责任人应具有中级技术职称和 3 年以上的相关活动经验。

18.1.3 质保人员

申请单位应至少有 3 名专职质保（QA）人员，其中质保负责人应具有中级以上技术职称和 5 年以上质量管理工作的经验。

18.1.4 焊接人员

从事核级闸门焊接作业的焊接人员，应当取得核级资格证书，持证焊工的数量应不少于 4 人。

18.1.5 无损检验人员

核安全设备无损检验人员应当取得核级资格证书。持证无损检验人员的数量和项目应满足核级闸门的制造需要，即 VT、MT、UT、RT 等每一项目至少都具有 2 名核 II 级以上人员。

18.1.6 理化性能检验人员

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都具有 2 名持有合格资质的人员。

18.1.7 计量人员

申请单位应配备足够的持有合格资质的计量人员（计量管理和计量检定）。

18.1.8 检验、试验人员

申请单位应当按照进货检验、工序检验和出厂检验（如材料检验、机加工检验、功能性试验、成品检验等）的需要，配备足够数量的专职检验、试验人

员。

18.1.9 技术工人

申请单位应当根据核级闸门制造工序的需要，配备相应的技术工人，如机加工、热处理工、起重工等。

18.2 厂房和装备

核级闸门申请单位生产厂房建筑面积至少为 15000 平方米。

18.2.1 厂房方面

(1) 制造车间

制造车间的面积、跨度、高度、装备的布置、吊车的吨位及起吊高度、运输能力等应能满足核级闸门制造的需要。

(2) 库房

申请单位应当有满足核级闸门制造要求的原材料、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、防机械损伤等要求。

申请单位应当有满足核级闸门制造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、防损伤等要求。

(3) 焊材库

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、温度符合相关要求的去湿、保温设备及相关的温、湿度测量装置。

(4) 设备档案保管

申请单位应当设有专用的产品档案室，档案保管条件满足档案保管的有关规定，产品档案室的面积应当满足产品档案保管的需要。

(5) 射线探伤室

申请单位应具有能满足防护要求和核级闸门制造需要的射线探伤场地以及能保证底片冲洗质量的基本条件。

18.2.2 装备方面

(1) 生产设备

申请单位应当按照所设置的核级闸门制造工序，配备相应的设备，包括机加工设备（应有 10m 立车）、焊接设备、热处理设备（整体热处理炉等）、焊

条烘干保温设备等，设备的数量、精度等级应当满足核级闸门的制造需要。

(3) 工艺装备

申请单位应当配备满足核级闸门制造需要的工艺装备，如胎模具、模板、样板等。

(4) 无损检验设备

申请单位应当配备满足核级闸门制造需要的所有无损检验设备，包括 γ 源探伤设备或X射线机、超声波探伤仪、磁粉探伤机等。

(5) 理化性能检验设备

申请单位应当根据核级闸门材料复验、工艺试验和工艺评定、见证件破坏性检验等制造活动的需要配备相应的理化性能检验设备，包括化学成分分析仪器（至少有1台材质光谱定量分析仪）、材料力学性能测试设备（拉伸、弯曲、冲击等）、金相检验仪器、硬度计等。

(6) 计量器具

申请单位应具有与核级闸门制造要求相适应的检测几何尺寸、角度、粗糙度、形位公差、温度等的计量器具，如外卡、游标卡尺、直尺、角度尺、检测样板、螺纹环塞规、粗糙度对比样块、测厚仪、测温仪、热处理设备配备的温度时间自动记录装置等。对于由本单位承担的检定工作，应具有相应的标准计量器具。

18.3 技术能力方面

18.3.1 类似产品的制造情况

申请单位应有拟从事活动相关或者相近的工作业绩，并且满5年以上。

18.3.2 规范标准

(1) 申请核级闸门制造许可证的单位至少应熟悉美国ASME，或法国RCC-M和RCC-G等核电规范标准的有关规定。

(2) 如果没有执行经历，则申请单位至少内部进行过系统的培训并且有关的技术责任人应熟练掌握其中的相关内容。

18.3.3 关键技术

对于下述核级闸门的制造关键技术，申请单位应具备相应的技术储备和解决措施：

- ✓ 成形;
- ✓ 热处理;
- ✓ 焊接;
- ✓ 法兰钻孔;
- ✓ 重心测量;
- ✓ 密封泄漏性试验;
- ✓ 机械传动设备和电气仪控设备的安装和调试等。

18.3.4 工艺试验和工艺评定

(1) 申请单位在类似常规产品制造中积累了较多的工艺试验和工艺评定经验。

(2) 对于核级闸门制造所需的工艺试验和工艺评定项目，申请单位在人员、设备等方面应能满足评定实施的需要。

18.3.5 分包控制

申请单位必须有能力独立完成核级闸门的主体制造，不得将国家核安全局确定的关键工艺分包给其他单位。

对于分包的项目，必须按核质保要求对分包过程进行有效的控制。

19. 核级阻尼器制造许可证申请单位制造能力要求

19.1 人员方面

19.1.1 总则

核级阻尼器制造许可证申请单位在职人员数量至少为 100 人。申请单位应配备机械制造、焊接、热处理、无损检验、材料、质量保证等各类工程技术人员。工程技术人员比例不应少于本单位职工的 10%。

19.1.2 关键技术岗位要求

技术负责人（如总工、技术副经理、技术总监等）应具有高级技术职称，至少有 5 年从事相似产品制造的经验。

各主要制造环节（如材料、机加工、焊接、热处理、功能性试验等）的技术责任人应具有中级技术职称和 3 年以上的相关活动经验。

19.1.3 质保人员

申请单位应至少有 3 名专职质保（QA）人员，其中质保负责人应具有中级以上技术职称和 5 年以上质量管理工作的经验。

19.1.4 焊接人员

从事核级阻尼器焊接作业的焊接人员，应当取得核级资格证书，持证焊工的数量应不少于 2 人。

19.1.5 无损检验人员

核安全设备无损检验人员应当取得核级资格证书。对于由申请单位自行实施的无损检验项目，每一项应当至少有 2 名核 II 级以上人员。对于外协进行的无损检验项目，每项应至少具有 1 名核 II 级以上人员。

19.1.6 理化性能检验人员

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、力学性能测试等每一检验项目至少都具有 2 名持有合格资质的人员。

19.1.7 计量人员

申请单位应配备足够的持有合格资质的计量人员（计量管理和计量检定）。

19.1.8 检验、试验人员

申请单位应当按照进货检验、工序检验和出厂检验（如材料检验、机加工检验、功能性试验、成品检验等）的需要，配备足够数量的专职检验、试验人

员。

19.1.9 技术工人

申请单位应当根据核级阻尼器制造工序的需要，配备相应的技术工人，如机加工、热处理工、装配工等。

19.2 厂房和装备

19.2.1 厂房方面

(1) 制造车间

制造车间的面积、跨度、高度、装备的布置、吊车的吨位等应能满足核级阻尼器制造的需要。

(2) 库房

申请单位应当有满足核级阻尼器制造要求的原材料、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、防机械损伤等要求。

申请单位应当有满足核级阻尼器制造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、防损伤等要求。

(3) 焊材库

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、温度符合相关要求的去湿、保温设备及相关的温、湿度测量装置。

(4) 设备档案保管

申请单位应当设有专用的产品档案室，档案保管条件满足档案保管的有关规定，产品档案室的面积应当满足产品档案保管的需要。

(5) 射线探伤室

如射线探伤工作由申请单位自行实施，应具有能满足防护要求和核级阻尼器制造需要的射线探伤场地以及能保证底片冲洗质量的基本条件。

19.2.2 装备方面

(1) 生产设备

申请单位应当按照所设置的核级阻尼器制造工序，配备相应的设备，包括机加工设备、焊接设备、热处理设备、焊条烘干保温设备等，设备的数量、精

度等级应当满足核级阻尼器的制造需要。

(2) 工艺装备

申请单位应当配备满足核级阻尼器制造需要的工艺装备，如胎模具、模板、样板等。

(3) 无损检验设备

申请单位应当配备满足核级阻尼器制造基本需要的无损检验设备，如 X 射线机、超声波探伤仪等。

(4) 理化性能检验设备

申请单位应当根据核级阻尼器材料复验、工艺试验和工艺评定、见证件破坏性检验等制造活动的需要配备相应的理化性能检验设备，包括化学成分分析仪器（至少有 1 台材质光谱定量分析仪）、材料力学性能测试设备（拉伸、弯曲、冲击等）、硬度计等。

(5) 试验设备

阻尼器申请单位应当具有满足产品出厂试验要求的静态试验台架（ $\geq 30t$ ）和振动试验机（ $\geq 50t$ ）。

(6) 计量器具

申请单位应具有与核级阻尼器制造要求相适应的检测几何尺寸、粗糙度、形位公差、温度等的计量器具，如外卡、游标卡尺、直尺、检测样板、螺纹环塞规、粗糙度对比样块、测厚仪、测温仪、热处理设备配备的温度时间自动记录装置等。对于由本单位承担的检定工作，应具有相应的标准计量器具。

19.3 技术能力方面

19.3.1 类似产品的制造情况

申请单位应有拟从事活动相关或者相近的工作业绩，并且满 5 年以上。

19.3.2 规范标准

(1) 申请核级阻尼器制造许可证的单位至少应熟悉美国机械工程师学会锅炉及压力容器规范（ASME BPV），或法国核岛机械设备设计、建造规则（RCC-M）等核电规范标准的有关规定。

(2) 如果没有执行经历，则申请单位至少内部进行过系统的培训并且有关的技术责任人应熟练掌握其中的相关内容。

19.3.3 关键技术

对于下述核级阻尼器制造关键技术，申请单位应具备相应的技术储备和解决措施：

- ✓ 厚板焊缝层状撕裂的防止；
- ✓ 机械阻尼器的滚珠丝杠、螺母及制动盘的机加工；
- ✓ 液压阻尼器缸体、活塞的机加工及表面处理；
- ✓ 产品出厂性能试验等。

19.3.4 工艺试验和工艺评定

(1) 申请单位在常规产品制造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。

(2) 对于核级阻尼器制造所需进行的工艺试验和工艺评定项目，申请单位在人员、设备等方面应能满足评定实施的需要。

19.3.5 分包控制

申请单位必须有能力独立完成核级阻尼器的主体制造，不得将国家核安全局确定的关键工艺分包给其他单位。

对于分包的项目，必须按核质保要求对分包过程进行有效的控制。

20. 核级风机制造许可证申请单位制造能力要求

20.1 人员方面

20.1.1 总则

核级风机制造许可证申请单位在职人员数量至少为 300 人。申请单位应配备机械制造、材料、焊接、热处理、无损检验、质量保证等各类工程技术人员。工程技术人员比例不应少于本单位职工的 10%。

20.1.2 关键技术岗位要求

技术负责人（如总工、技术副经理、技术总监等）应具有高级技术职称，至少有 5 年从事相似产品设计、制造的经验。

核级风机各主要生产环节（如材料、机加工、焊接、热处理、产品试验等）的技术责任人应具有中级技术职称和 3 年以上的相关活动经验。

20.1.3 质保人员

申请单位应至少有 3 名专职质保（QA）人员，其中质保负责人应具有中级以上技术职称和 5 年以上质量管理工作的经验。

20.1.4 焊接人员

如目标产品制造过程包含焊接工序，从事核级风机焊接作业的焊接人员，应当取得核级资格证书。持证焊工的数量应不少于 3 人。

20.1.5 无损检验人员

核安全设备无损检验人员，应当取得核级资格证书。对于核级风机制造所需的每一无损检验项目，申请单位应当至少有 2 名核 II 级以上人员。

对于特定条件下需外协进行的无损检验项目，每项至少应具有 1 名核 II 级以上人员。

20.1.6 理化性能检验人员

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都具有 2 名持有合格资质的人员。

20.1.7 计量人员

申请单位应配备足够的持有合格资质的计量人员（计量管理和计量检定）。

20.1.8 检验、试验人员

申请单位应当按照进货检验、工序检验和出厂检验（如材料检验、机加工

检验、功能性试验、成品检验等)的需要,配备足够数量的专职检验、试验人员。

20.1.9 技术工人

申请单位应当根据核级风机制造工序的需要,配备相应的技术工人,如焊工、热处理工、机加工、钳工、起重工等。

20.2 厂房和装备

20.2.1 厂房方面

核级风机申请单位生产厂房建筑面积至少为 15000 平方米。

(1) 制造车间

制造车间的面积、跨度、高度、装备的布置、吊车的吨位及起吊高度、运输能力等应能满足核级风机制造的需要。

(2) 库房

申请单位应当有满足核级风机制造要求的原材料、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、防机械损伤等要求。

申请单位应当有满足核级风机制造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、防损伤等要求。

(3) 焊材库

如目标产品制造过程包含焊接工序,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、温度符合相关要求的去湿、保温设备。

(4) 设备档案保管

申请单位应当设有专用的产品档案室,档案保管条件满足档案保管的有关规定,产品档案室的面积应当满足产品档案保管的需要。

(5) 射线探伤室

如核级风机制造过程包含射线探伤工序,且该工序由申请单位自行实施,应具有能满足防护要求和核级风机制造需要的射线探伤场地以及能保证底片冲洗质量的基本条件。

20.2.2 装备方面

(1) 生产设备

申请单位应当按照所设置的核级风机制造工序，配备相应的设备，包括：

- ✓ 机加工设备；
- ✓ 焊接设备；
- ✓ 热处理设备；
- ✓ 焊条烘干保温设备等。

设备的数量、能力范围和精度等级应当满足核级风机的制造需要。

(2) 工艺装备

申请单位应当配备满足核级风机制造需要的工艺装备，如胎模具、模板、样板等。

(3) 无损检验设备

申请单位应当配备可基本满足核级风机制造需要的无损检验设备，如 X 射线机、超声波探伤仪、磁粉探伤机等。

(4) 理化性能检验设备

申请单位应当根据核级风机材料复验、工艺试验和工艺评定、见证件破坏性检验等制造活动的需要配备必要的理化性能试检设备，包括：

- ✓ 化学成分分析仪器：至少有 1 台材质光谱定量分析仪；
- ✓ 材料力学性能测试设备（拉伸、弯曲、冲击等）；
- ✓ 金相检验仪器；
- ✓ 硬度计（便携式硬度计至少 1 台）等。

(5) 试验设备

申请单位应至少具有下述试验装置：

- ✓ 转子部件的平衡试验装置；
- ✓ 功能性试验测试台架（回路）等。

(6) 计量器具

申请单位应具有与核级风机制造要求相适应的检测几何尺寸、角度、粗糙度、形位公差、温度、压力、流量等的计量器具，如外卡、游标卡尺、直尺、角度尺、检测样板、螺纹环塞规、粗糙度对比样块、测厚仪、测温仪、压力表、流量计、热处理设备配备的温度时间自动记录装置等。

计量器具应当按照国家关于计量设备的有关规定进行检定、校准。对于由

本单位承担的检定工作，应具有相应的标准计量器具。

20.3 技术能力方面

20.3.1 类似产品的制造情况

申请单位应有拟从事活动相关或者相近的工作业绩，并且满5年以上。

20.3.2 规范标准

(1) 申请核级风机设计/制造许可证的单位至少应熟悉核级风机设计、制造相关的规范标准，如 ASME N509、ASME N510、ASME AG-1 等。

(2) 如果没有执行经历，则申请单位至少内部进行过系统的培训并且有关的技术责任人应熟练掌握其中的相关内容。

20.3.3 关键技术

对于下述核级风机制造关键技术，申请单位应具备相应的技术储备和解决措施：

- ✓ 焊接；
- ✓ 热处理；
- ✓ 转子部件的平衡试验；
- ✓ 风机组装后的性能试验等。

20.3.4 工艺试验和工艺评定

(1) 申请单位在常规产品制造中所实施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。

(2) 对于核级风机制造所需进行的工艺试验和工艺评定项目，申请单位的人员、设备等方面应能满足评定实施的需要。

20.3.5 分包控制

申请单位必须有能力独立完成核级风机的主体制造，不得将国家核安全局确定的关键工艺分包给其他单位。

对于分包的项目，必须按核质保要求对分包过程进行有效的控制。

21. 核级压缩机制造许可证申请单位制造能力要求

21.1 人员方面

21.1.1 总则

核级压缩机制造许可证申请单位在职人员数量至少为 300 人。申请单位应配备机械制造、材料、焊接、热处理、无损检验、质量保证等各类工程技术人员。工程技术人员比例不应少于本单位职工的 10%。

21.1.2 关键技术岗位要求

技术负责人（如总工、技术副经理、技术总监等）应具有高级技术职称，至少有 5 年从事相似产品设计、制造的经验。

核级压缩机各主要生产环节（如材料、机加工、焊接、热处理、产品试验等）的技术责任人应具有中级技术职称和 3 年以上的相关活动经验。

21.1.3 质保人员

申请单位应至少有 3 名专职质保（QA）人员，其中质保负责人应具有中级以上技术职称和 5 年以上质量管理工作的经验。

21.1.4 焊接人员

如目标产品制造过程包含焊接工序，从事核级压缩机焊接作业的焊接人员，应当取得核级资格证书。持证焊工的数量应不少于 3 人。

21.1.5 无损检验人员

核安全设备无损检验人员，应当取得核级资格证书。对于核级压缩机制造所需的每一无损检验项目，申请单位应当至少有 2 名核 II 级以上人员。

对于特定条件下需外协进行的无损检验项目，每项至少应具有 1 名核 II 级以上人员。

21.1.6 理化性能检验人员

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都具有 2 名持有合格资质的人员。

21.1.7 计量人员

申请单位应配备足够的持有合格资质的计量人员（计量管理和计量检定）。

21.1.8 检验、试验人员

申请单位应当按照进货检验、工序检验和出厂检验（如材料检验、机加工

检验、功能性试验、成品检验等)的需要,配备足够数量的专职检验、试验人员。

21.1.9 技术工人

申请单位应当根据核级压缩机制造工序的需要,配备相应的技术工人,如焊工、热处理工、机加工、钳工、起重工等。

21.2 厂房和装备

21.2.1 厂房方面

核级压缩机申请单位生产厂房建筑面积至少为 15000 平方米。

(1) 制造车间

制造车间的面积、跨度、高度、装备的布置、吊车的吨位及起吊高度、运输能力等应能满足核级压缩机制造的需要。

(2) 库房

申请单位应当有满足核级压缩机制造要求的原材料、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、防机械损伤等要求。

申请单位应当有满足核级压缩机制造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、防损伤等要求。

(3) 焊材库

如目标产品制造过程包含焊接工序,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、温度符合相关要求的去湿、保温设备。

(4) 设备档案保管

申请单位应当设有专用的产品档案室,档案保管条件满足档案保管的有关规定,产品档案室的面积应当满足产品档案保管的需要。

(5) 射线探伤室

如核级压缩机制造过程包含射线探伤工序,且该工序由申请单位自行实施,应具有能满足防护要求和核级压缩机制造需要的射线探伤场地以及能保证底片冲洗质量的基本条件。

21.2.2 装备方面

(1) 生产设备

申请单位应当按照所设置的核级压缩机制造工序，配备相应的设备，包括：

- ✓ 机加工设备；
- ✓ 焊接设备；
- ✓ 热处理设备；
- ✓ 焊条烘干保温设备等。

设备的数量、能力范围和精度等级应当满足核级压缩机的制造需要。

(2) 工艺装备

申请单位应当配备满足核级压缩机制造需要的工艺装备，如胎模具、模板、样板等。

(3) 无损检验设备

申请单位应当配备可基本满足核级压缩机制造需要的无损检验设备，如 X 射线机、超声波探伤仪、磁粉探伤机等。

(4) 理化性能检验设备

申请单位应当根据核级压缩机材料复验、工艺试验和工艺评定、见证件破坏性检验等制造活动的需要配备必要的理化性能试检设备，包括：

- ✓ 化学成分分析仪器：至少有 1 台材质光谱定量分析仪；
- ✓ 材料力学性能测试设备（拉伸、弯曲、冲击等）；
- ✓ 金相检验仪器；
- ✓ 硬度计（便携式硬度计至少 1 台）等。

(5) 试验设备

申请单位应至少具有下述试验装置：

- ✓ 转子部件的平衡试验装置；
- ✓ 功能性试验测试台架（回路）等。

(6) 计量器具

申请单位应具有与核级压缩机制造要求相适应的检测几何尺寸、角度、粗糙度、形位公差、温度、压力、流量等的计量器具，如外卡、游标卡尺、直尺、角度尺、检测样板、螺纹环塞规、粗糙度对比样块、测厚仪、测温仪、压力表、流量计、热处理设备配备的温度时间自动记录装置等。

计量器具应当按照国家关于计量设备的有关规定进行检定、校准。对于由本单位承担的检定工作，应具有相应的标准计量器具。

21.3 技术能力方面

21.3.1 类似产品的制造情况

申请单位应有拟从事活动相关或者相近的工作业绩，并且满5年以上。

21.3.2 规范标准

(1) 申请核级压缩机设计/制造许可证的单位至少应熟悉有关核级压缩机设计、制造的规范标准。

(2) 如果没有执行经历，则申请单位至少内部进行过系统的培训并且有关的技术责任人应熟练掌握其中的相关内容。

21.3.3 关键技术

对于下述核级压缩机制造关键技术，申请单位应具备相应的技术储备和解决措施：

- ✓ 焊接；
- ✓ 热处理；
- ✓ 转子部件的平衡试验；
- ✓ 压缩机组装后的性能试验等。

21.3.4 工艺试验和工艺评定

(1) 申请单位在常规产品制造中所实施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。

(2) 对于核级压缩机制造所需进行的工艺试验和工艺评定项目，申请单位的人员、设备等方面应能满足评定实施的需要。

21.3.5 分包控制

申请单位必须有能力独立完成核级压缩机的主体制造，不得将国家核安全局确定的关键工艺分包给其他单位。

对于分包的项目，必须按核质保要求对分包过程进行有效的控制。

22. 核级机械贯穿件制造许可证申请单位制造能力要求

22.1 人员方面

22.1.1 总则

核级机械贯穿件制造许可证申请单位在职人员数量至少为 200 人。申请单位应配备机械制造、焊接、无损检验、材料、质量保证等各类工程技术人员。工程技术人员比例不应少于本单位职工的 10%。

22.1.2 关键技术岗位要求

技术负责人（如总工、技术副经理、技术总监等）应具有高级技术职称，至少有 5 年从事相似产品制造的经验。

各主要制造环节（如材料、成型和加工、焊接、密封试验等）的技术责任人应具有中级技术职称和 3 年以上的相关活动经验。

22.1.3 质保人员

申请单位应至少有 3 名专职质保（QA）人员，其中质保负责人应具有中级以上技术职称和 5 年以上质量管理工作的经验。

22.1.4 焊接人员

从事核级机械贯穿件焊接作业的焊接人员，应当取得核级资格证书，持证焊工的数量应不少于 4 人。

22.1.5 无损检验人员

核安全设备无损检验人员应当取得核级资格证书。持证无损检验人员的数量和项目应满足核级机械贯穿件的制造需要，即 VT、MT、RT 等每一项目至少都应具有 2 名核 II 级以上人员。

22.1.6 理化性能检验人员

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都具有 2 名持有合格资质的人员。

22.1.7 计量人员

申请单位应配备足够的持有合格资质的计量人员（计量管理和计量检定）。

22.1.8 检验、试验人员

申请单位应当按照进货检验、工序检验和出厂检验（如材料检验、机加工检验、产品试验、成品检验等）的需要，配备足够数量的专职检验、试验人员。

22.1.9 技术工人

申请单位应当根据核级机械贯穿件制造工序的需要,配备相应的技术工人。

22.2 厂房和装备

核级机械贯穿件申请单位生产厂房建筑面积至少为 10000 平方米。

22.2.1 厂房方面

(1) 制造车间

制造车间的面积、跨度、高度、装备的布置、吊车的吨位及起吊高度、运输能力等应能满足核级机械贯穿件制造的需要。

(2) 库房

申请单位应当有满足核级机械贯穿件制造要求的原材料、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、防机械损伤等要求。

申请单位应当有满足核级机械贯穿件制造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、防损伤等要求。

(3) 焊材库

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、温度符合相关要求的去湿、保温设备及相关温、湿度测量装置。

(4) 设备档案保管

申请单位应当设有专用的产品档案室,档案保管条件满足档案保管的有关规定,产品档案室的面积应当满足产品档案保管的需要。

(5) 射线探伤室

申请单位应具有能满足防护要求和核级机械贯穿件制造需要的射线探伤场地以及能保证底片冲洗质量的基本条件。

22.2.2 装备方面

(1) 生产设备

申请单位应当按照所设置的核级机械贯穿件制造工序,配备相应的设备,包括机加工设备、焊接设备、热处理设备、焊条烘干保温设备等,设备的数量、精度等级应当满足核级机械贯穿件的制造需要。

(3) 工艺装备

申请单位应当配备满足核级机械贯穿件制造需要的工艺装备，如胎模具、模板、样板等。

(4) 无损检验设备

申请单位应当配备满足核级机械贯穿件制造需要的所有无损检验设备，包括 X 射线机、超声波探伤仪、磁粉探伤机等。

(5) 理化性能检验设备

申请单位应当根据核级机械贯穿件材料复验、工艺试验和工艺评定、见证件破坏性检验等制造活动的需要配备相应的理化性能检验设备，包括化学成分分析仪器（至少有 1 台材质光谱定量分析仪）、材料力学性能测试设备（拉伸、弯曲、冲击等）、金相检验仪器、硬度计等。

(6) 计量器具

申请单位应具有与核级机械贯穿件制造要求相适应的检测几何尺寸、角度、粗糙度、形位公差、温度等的计量器具，如外卡、游标卡尺、直尺、角度尺、检测样板、粗糙度对比样块、测厚仪、测温仪等。对于由本单位承担的检定工作，应具有相应的标准计量器具。

22.3 技术能力方面

22.3.1 类似产品的制造情况

申请单位应有拟从事活动相关或者相近的工作业绩，并且满 5 年以上。

22.3.2 规范标准

(1) 申请核级机械贯穿件制造许可证的单位至少应熟悉美国 ASME，或法国 RCC-M 和 RCC-G 等核电规范标准的有关规定。

(2) 如果没有执行经历，则申请单位至少内部进行过系统的培训并且有关的技术责任人应熟练掌握其中的相关内容。

22.3.3 关键技术

对于下述核级机械贯穿件的制造关键技术，申请单位应具备相应的技术储备和解决措施：

- ✓ 焊接；
- ✓ 密封试验等。

22.3.4 工艺试验和工艺评定

- (1) 申请单位在类似常规产品制造中积累了较多的工艺试验和工艺评定经验。
- (2) 对于核级机械贯穿件制造所需的工艺试验和工艺评定项目，申请单位在人员、设备等方面应能满足评定实施的需要。

22.3.5 分包控制

申请单位必须有能力独立完成核级机械贯穿件的主体制造，不得将国家核安全局确定的关键工艺分包给其他单位。

对于分包的项目，必须按核质保要求对分包过程进行有效的控制。

23. 核级法兰制造许可证申请单位制造能力要求

23.1 人员方面

23.1.1 总则

核级法兰制造许可证申请单位在职人员数量至少为 200 人。申请单位应配备材料、锻造、热处理、机加工、无损检验、质量保证等各类工程技术人员。工程技术人员比例不应少于本单位职工的 10%。

23.1.2 关键技术岗位要求

技术负责人（如总工、技术副经理、技术总监等）应具有高级技术职称，至少有 5 年从事相似产品制造的经验。

各主要制造环节（如铸锻、机加工、焊接、热处理等）的技术责任人应具有中级技术职称和 3 年以上的相关活动经验。

23.1.3 质保人员

核级法兰申请单位应至少有 2 名专职质保（QA）人员，其中质保负责人应具有高级技术职称和 5 年以上质量管理工作的经验。

23.1.4 无损检验人员

核安全设备无损检验人员应当取得核级资格证书。持证无损检验人员的数量和项目应满足核级法兰的制造需要，即 VT、MT、PT、UT 等每一项目至少都应具有 2 名核 II 级以上人员。

23.1.5 理化性能检验人员

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都具有 2 名持有合格资质的人员。

23.1.6 计量人员

申请单位应配备足够的持有合格资质的计量人员（计量管理和计量检定）。

23.1.7 检验人员

申请单位应当按照进货检验、工序检验和出厂检验的需要，配备足够数量的专职检验人员。

23.1.8 技术工人

申请单位应当根据核级法兰制造工序的需要，配备相应的技术工人，如机加工、热理工等。

23.2 厂房和装备

23.2.1 厂房方面

(1) 制造车间

制造车间的面积、装备的布置等应能满足核级法兰制造的需要。制造车间的清洁度应能满足核级法兰制造的特定要求。

申请单位应当具备用于核级法兰调质或固溶处理的冷却池，其容积大小、淬火介质以及淬火池冷却介质的循环条件应能满足所申请目标产品的制造要求。

(2) 库房

申请单位应当有满足核级法兰制造要求的原材料、半成品和成品保管条件，有专用场地或者专用库房，满足分区（待验、合格、不合格）摆放、防潮、防尘、防机械损伤、防污染等要求。

申请单位应当有满足核级法兰制造要求的用于试件和试样（材料复验、破坏性检验等）存放的专用库房及货架，并满足防潮、防污染等要求。

(3) 设备档案保管

申请单位应当设有专用的产品档案室，档案保管条件满足档案保管的有关规定，产品档案室的面积应当满足产品档案保管的需要。

23.2.2 装备方面

(1) 生产设备

- 申请单位应当按照所设置的核级法兰制造工序，配备相应的设备，包括：
- ✓ 锻造设备（锻造压力机的吨位、台面工作空间应与所申请目标产品的开坯、锻造工艺相适应）；
 - ✓ 机加工设备（应至少具备 3 台以上的数控加工设备）；
 - ✓ 热处理设备等。

设备的数量、精度等级应当满足核级法兰的制造需要。

(2) 工艺装备

申请单位应当配备满足核级法兰制造需要的工艺装备，如胎模具、模板、样板等。

(3) 无损检验设备

申请单位应当配备满足核级法兰制造需要的所有无损检验设备，包括超声波探伤仪、磁粉探伤机等。

(4) 理化性能检验设备

申请单位应当根据核级法兰材料复验、破坏性检验等制造活动的需要配备相应的理化性能检验设备，包括化学成分分析仪器（至少有 1 台材质光谱定量分析仪）、材料力学性能测试设备（拉伸、弯曲、冲击等）、金相（低倍、高倍）检验仪器、晶间腐蚀试验装置、硬度计等。

(5) 计量器具

申请单位应具有与核级法兰制造要求相适应的检测几何尺寸、角度、粗糙度、形位公差、温度等的计量器具，如外卡、游标卡尺、直尺、角度尺、检测样板、粗糙度对比样块、测厚仪、测温仪、热处理设备配备的温度时间自动记录装置等。对于由本单位承担的检定工作，应具有相应的标准计量器具。

(6) 不锈钢防污染要求

在装备的使用过程中，申请单位应具有防止不锈钢污染的控制措施。

23.3 技术能力方面

23.3.1 类似产品的制造情况

申请单位应有拟从事活动相关或者相近的工作业绩，并且满 5 年以上。

23.3.2 规范标准

(1) 申请核级法兰制造许可证的单位至少应熟悉美国机械工程师学会锅炉及压力容器规范（ASME BPV），或法国核岛机械设备设计、建造规则（RCC-M）等核电规范标准的有关规定。

(2) 如果没有执行经历，则申请单位至少内部进行过系统的培训并且有关的技术责任人应熟练掌握其中的相关内容。

23.3.3 关键技术

对于下述核级法兰制造关键技术，申请单位应具备相应的技术储备和解决措施：

- ✓ 锻造工艺；
- ✓ 热处理工艺等。

23.3.4 工艺试验和工艺评定

(1) 申请单位在常规产品制造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。

(2) 对于核级法兰制造所需进行的工艺试验和工艺评定项目，申请单位在人员、设备等方面应能满足评定实施的需要。

23.3.5 分包控制

申请单位必须有能力独立完成核级法兰的主体制造，不得将国家核安全局确定的关键工艺分包给其他单位。

对于分包的项目，必须按核质保要求对分包过程进行有效的控制。

附二：民用核安全电气设备制造许可证申请单位制造能力要求

1. 人员方面

1.1 总则

申请单位应配备适用其目标产品的机械加工、焊接、成套装配、非金属材料加工、绝缘工艺、自动控制、信息技术、电化学工艺、机械和电气试验、信号测试、质量保证等各类工程技术人员，技术人员比例不应低于本单位职工的10%。

1.2 关键技术岗位要求

技术负责人（如总工、技术副经理、技术总监等）应具有高级技术职称，至少有5年制造类似产品的经验。

各主要制造环节的技术责任人应具有中级技术职称和3年以上的相关活动经验。

1.3 质保人员

申请单位应配备足够的专职质保（QA）人员，其中质保负责人应具有中级或以上技术职称和5年以上质量管理工作经验。

1.4 特种工艺人员

对于涉及电子线路焊接工艺的目标产品，其相关技术人员和操作人员应取得相应的岗位资质。

如果目标产品涉及机械结构完整性要求，则相关技术和操作人员应取得相应岗位所要求的焊接或无损检验资质。

1.5 计量人员

申请单位应配备足够的持有合格资质的计量人员（计量管理或计量检定）。

1.6 检验、试验人员

申请单位应当根据进货检验、工序检验和出厂检验（如材料检验、加工检验、功能性试验、成品检验等）的需要，配备足够数量的专职检验、试验人员。

1.7 技术工人

申请单位应当根据目标产品制造工序的需要，配备相应的技术工人，如机加工、热处理工、装配接线工、电子焊接、起重工等。

2. 厂房和装备

2.1 厂房方面

(1) 制造车间

制造车间的面积、跨度、高度、装备的布置、吊车的吨位及起吊高度、运输能力等应能满足目标产品制造的需要。制造车间应设置用于目标产品装配和试验的专用场地。制造车间的清洁度应能满足目标产品制造的特定要求。

(2) 库房

申请单位应当有满足目标产品制造要求的原材料、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、防机械损伤、防污染、防腐等要求。

(3) 检测、试验场地

申请单位应当有满足目标产品制造要求的原材料或外购件进场检验、制造过程检测和出厂试验所需的专用检测、试验场地和相应的配套设施，其清洁度应能满足目标产品及其部件检测试验的特定要求。

(4) 产品档案保管

申请单位应当设有专用的产品档案室，档案保管条件满足档案保管的有关规定，产品档案室的面积应当满足产品档案保管的需要。

2.2 装备方面

(1) 生产设备

申请单位应当按照目标产品的制造工序，配备所需适用设备，如：

- ✓ 机加工设备（如折弯机、剪板机、冲床、镗床、铣床等）；
- ✓ 焊接设备；
- ✓ 绕线、绞线设备；
- ✓ 浇注、浸漆和固化设备；
- ✓ 挤出和绕包设备；
- ✓ 电子器件老炼设备等。

设备的数量、精度等级应当满足目标产品的批量制造需要。

(2) 工艺装备

申请单位应当配备满足目标产品制造需要的工艺装备，如装配工装、工位器具、浇注模具、测试台架等。

(3) 理化性能检验设备

申请单位应当根据目标产品制造活动的需要配备相应的理化性能检验设备，包括化学成分分析仪器、材料力学性能测试设备（拉伸、弯曲试验等）、硬度计等。

(5) 试验和检测设备

申请单位应具有满足目标产品制造要求的试验和检测装备，如介电强度试验、高精度电量测试和分析设备等。

(6) 计量器具

申请单位应具有与目标产品制造要求相适应的检测几何尺寸、角度、粗糙度、形位公差、温度、压力、电流、电压、电阻、功率等的计量器具。对于由本单位承担的检定工作，应具有相应的标准计量器具。

3. 技术能力方面

3.1 类似产品的制造情况

申请单位应有拟从事活动相关或者相近的工作业绩，并且满5年以上。

3.2 标准规范

(1) 申请单位至少应熟悉美国核管理导则（R.G.）及其引用和批注补充的美国电气电子工程师学会（IEEE）标准，或法国核岛电气设备设计、建造规则（RCC-E）等核电规范标准的有关规定。

(2) 如果没有上述标准的执行经历，则申请单位应已组织培训，并且有关的技术责任人应熟练掌握相关内容。

3.3 关键技术

对于目标产品的下列制造关键技术，申请单位应具备相应的技术储备和解决措施：

设备类别	设备品种	制造关键技术
传感器（包括探测器、变送器）	温度计	传感丝加工、接头加工、温度补偿技术
	流量计	传感头加工、温度补偿技术
	压力变送器、差压变送器、液位变送器	膜盒技术、总装、温度补偿技术
	辐射探测器	电离室技术、正比计数管技术、GM计数管技术
	核测仪表	电离室技术、微电流测量、电子线路加工和调试
电缆	电力电缆	导体、绝缘和护套材料特性（电气、

	控制电缆	机械、阻燃)验证、护套挤出、绝缘挤出和共挤、在线检测技术、尺寸和圆整度控制、半导体屏蔽技术(仅适用中压电缆)
	仪表电缆	
	同轴电缆	
	电缆连接件	
电气贯穿件		悬锻技术、绝缘技术、密封技术
机柜(包括机箱和机架)	仪控机架、机柜	总装接线、柜体密封和呼吸器(仅适用安全壳内)技术、板卡组装和调试、系统集成和调试
	仪控接线箱	
控制台屏、显示仪表	控制屏、台、箱	参见“传感器(包括探测器、变送器)”
	事故后监测仪表	
应急柴油发电机组		曲轴加工、气缸头加工、增压器材料及加工工艺、系统配套
蓄电池(组)		极板加工、极柱密封技术
阀门驱动装置	阀门电动装置	壳体加工、齿轮箱加工、绝缘技术、定转子加工、组装和调试
电动机	交流电动机	壳体加工、绝缘技术、绕线、定转子加工
	直流电动机	

3.4 工艺试验和工艺评定

(1) 申请单位在常规产品制造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。

(2) 对于目标产品制造所需进行的工艺试验和工艺评定项目,申请单位在人员、设备等方面应能满足评定实施的需要。

3.5 分包控制

申请单位必须有能力独立完成民用核安全电气设备的主体制造,不得将国家核安全局确定的关键工艺分包给其他单位。

对于分包的项目,必须按核质保要求对分包过程进行有效的控制。