

系统标志号: RCP	设备代码:	设备型号:
System No. RCP	Equipment No.	Type:

海南昌江多用途模块式小型反应堆压力容器(ACP100)示范工程

Doc.No	H	X	X	4	4	1	0	0	1	6	3	N	0	2	A	4	4	G	N	
In Doc. No	H183417WJ-CG-015						Ctr. No										Pages	11		

堆内测量密封结构用
奥氏体控氮不锈钢锻件采购规格书

A	2020.5.25	CFC	陈德来	朱辉	周书臣	赫玲波	首次出版
版本 Rev.	日期 Date	状态 Status	编写 Drafted by	校核 Revised by	审核 Reviewed by	批准 Approved by	修改—说明 Modification-Observation

编制单位:		中国第一重型机械股份公司
Issued by:		CHINA FIRST HEAVY INDUSTRIES

本文件产权属中国第一重型机械股份公司（CFHI）所有，未经许可，不得以任何方式外传。

This document is property of CFHI, no part of this document may be reproduced by any means, nor transmitted without the written permission of the CFHI.



项目名称：海南昌江多用途模块式小型反应堆压力容器（ACP100）示范工程

文件编号：H183417WJ-CG-015 版次：A

堆内测量密封结构用奥氏体控氮不锈钢锻件采购规格书

质保审查	核电石化事业部质量保证部
签字	仇福利

文件内容信息表

文件名称：堆内测量密封结构用奥氏体控氮不锈钢锻件采购规格书	电话：0411-39243631
文件编号：H183417WJ-CG-015	部门：核电装备技术部
编制依据： 本采购规格书依据中国核动力研究设计院的海南昌江多用途模块式小型堆科技示范工程（ACP100）《堆内测量密封结构用奥氏体控氮不锈钢锻件技术要求》（1525S-420504-JT3）和《堆内测量密封结构设备规格书》（1525S-420504-GG1）的规定编制。	
内容摘要： 本采购规格书规定了中国核动力研究设计院的海南昌江多用途模块式小型堆科技示范工程（ACP100）反应堆堆内测量密封结构用奥氏体控氮不锈钢锻件的采购要求。	
关键词：反应堆，堆内测量密封结构，奥氏体控氮不锈钢锻件，Z2CN19-10（控氮）	
备注：	

MODIFICATION

文件修改记录

日期	版本	状态	修改说明	修改签字
2020.5.25	A	CFC	首次出版	--



目录

1	总体要求	4
1.1	适用范围	4
1.2	适用标准和文件	4
1.3	质量等级	4
1.4	安全法规和安全导则	4
1.5	供货范围	4
2	一般要求	4
3	特殊要求	5
3.1	批的定义	5
3.2	化学成分	5
3.3	晶间腐蚀性能	6
3.4	金相检验	6
3.5	力学性能	6
3.6	无损检验	7
3.7	表面缺陷的清除	8
3.8	交货状态	8
4	标记和标识	8
5	材料制造完工报告验收	8
6	质量保证	8
7	文件提交	10
8	产品验收	10
9	服务	11



1 总体要求

1.1 适用范围

本文件规定了海南昌江多用途模块式小型堆科技示范工程（ACP100）反应堆堆内测量密封结构压紧盖等用奥氏体控氮不锈钢锻件技术要求。

本采购规格书适用于海南昌江多用途模块式小型堆科技示范工程（ACP100）反应堆堆内测量密封结构压紧盖用奥氏体控氮不锈钢锻件的采购。

1.2 适用标准和文件

GB/T 6394-2017	金属平均晶粒度测定法
GB/T 10561-2005	钢中非金属夹杂物含量的测定——标准评级图显微检验法
RCC-M（2007 版）	压水堆核岛机械设备设计和建造规则
订货文件和图纸	（最新版本）

1.3 质量等级

质量等级---QA1 级

1.4 安全法规和安全导则

HAF003	《核电厂质量保证安全规定》
HAD003/07	《核电厂建造期间的质量保证》
HAD003/08	《核电厂物项制造中的质量保证》
HAF 602	《民用核安全设备无损检验人员资格管理规定》

以上未注发布或出版年的法规与标准，按最新版执行。

1.5 供货范围

1.5.1 卖方提供的产品

具体按照订货文件和图纸执行。

1.5.2 卖方应提交制造大纲、质量保证大纲和质量计划供买方审查。

2 一般要求

2.1 反应堆堆内测量密封结构用奥氏体控氮不锈钢锻件牌号为 Z2CN19-10（控氮）。除应满足 RCC-M M3301《用于 1、2、3 级设备的奥氏体不锈钢锻件和冲压件》的一般规定外，还



应满足本采购规格书第 3 章的规定。如两者的要求不一致时，应按本采购规格书要求执行。

2.2 卖方应根据本采购规格书和订货图纸，编制制造技术规格书和质量计划，并提供给买方和反应堆堆内测量密封结构购买方认可后，方可开始投料生产。

3 特殊要求

3.1 批的定义

所谓批，是指来自同一炉号、经同一制造工艺生产、同炉热处理且尺寸相近的锻件，每批不得超过 5000kg。

3.2 化学成分

3.2.1 浇包分析和产品分析所测得的化学成分应满足表 3-1 的规定。

表 3-1 化学成分要求

牌号：Z2CN19-10（控氮）		
元素	熔炼分析（wt%）	成品分析（wt%）
碳	≤0.035	≤0.035
硅	≤1.00	≤1.00
锰	≤2.00	≤2.00
磷	≤0.030	≤0.030
硫	≤0.015	≤0.015
铬	18.50~20.00	18.50~20.00
镍	9.00~10.00	9.00~10.00
铜	≤0.50	≤0.50
氮	≤0.080	≤0.080
钴	≤0.10(力争 0.06)	≤0.10（力争 0.06）
硼	≤0.0018	≤0.0018
铌+钽	≤0.15	≤0.15

3.2.2 取样

浇包分析应在钢锭浇铸时取样，对于电渣重熔工艺可在每炉的重熔钢锭上取样。产品分析的试样可取自每个破断的室温拉伸试样的端部，也可在试环上邻近力学性能试样的位置取样。对于浇包分析取样数量为 1 次/炉，产品分析取样数量为 1 个/批。



3.3 晶间腐蚀性能

3.3.1 晶间腐蚀试验按 RCC-M MC1310 的要求执行。

3.3.2 在交货状态的成品锻件上取样，每批做一组试验（每组试验应取 1 个腐蚀试样和 1 个对比试样）。

3.3.3 敏化处理为 B 处理，即：加热温度到 $700^{\circ}\text{C} \pm 10^{\circ}\text{C}$ ，保温 30 分钟，试样在炉内以每小时 $60^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$ 的速率缓慢冷却到 500°C ，然后在空气中冷却。

3.4 金相检验

3.4.1 取样

晶粒度试样在试料上邻近力学性能试样的位置取样；非金属夹杂物的取样按照 GB/T 10561 中的规定执行；对于晶粒度和非金属夹杂物的取样数量均为 1 个/批。

3.4.2 晶粒度

应按照 RCC-M MC1330 或 GB/T 6394 的规定测定晶粒度。要求锻件的晶粒度为 3 级（力争 4 级）或更细。

3.4.3 非金属夹杂物

应按照 GB/T 10561 中的规定用 A 法对非金属夹杂物进行评级，要求：

A 类（硫化物类） ≤ 1.5 级

B 类（氧化铝类） ≤ 1.5 级

C 类（硅酸盐类） ≤ 1.5 级

D 类（球状氧化物类） ≤ 1.5 级

DS 类（单颗粒球状类） ≤ 1.5 级

3.5 力学性能

3.5.1 锻件固溶处理后的力学性能应满足表 3-2 的规定值。

表 3-2 力学性能要求

试验项目	试验温度	性能	规定值
	室温	$R_{p0.2}$	$\geq 210\text{MPa}$
		R_m	$\geq 520\text{MPa}$



拉伸试验		A（5d）	≥40%（横向） ≥45%（纵向）
		Z	测量数据
	350℃	R _{p0.2}	≥125MPa
		R _m	≥394MPa
		A（5d）	测量数据
		Z	测量数据
冲击试验	室温	KV（单个值）	≥100J（横向）

注：对于拉伸和冲击试验，如果出现不合格的试验结果，可进行重复试验，具体要求如下：在不合格试验的相邻部位再双倍取样进行重复试验，只有双倍复验结果均满足表 3-2 要求时方可予以验收。如双倍复验仍不合格，可重新热处理。重新热处理后，对各项性能（化学成分除外，但包括无损检验）重新进行全面检验，检验结果应满足本技术条件的规定。重新热处理次数只允许一次，同时重新热处理的记录也应列入报告中。若重新热处理后性能仍然不合格，该锻件应予拒收。

3.5.2 力学性能试验的取样按 RCC-M M3301 中 4.2 节的规定执行。每批做一组试验，每组试验包括：室温拉伸（1 个）、350℃高温拉伸（1 个）以及室温 KV 冲击（3 个）。

3.6 无损检验

3.6.1 目视检验

在制造和加工的各个阶段，应按照 RCC-M MC7100 的要求进行目视检验，锻件应无发纹、裂纹、划伤等缺陷。

3.6.2 液体渗透检验

目视检验后，应按 RCC-M MC4000 的要求作液体渗透检验，其可记录条件和验收准则为：

3.6.2.1 尺寸大于或等于 1mm 的任何缺陷必须记录；

3.6.2.2 呈现以下显示的所有缺陷不得验收：

- a) 线性显示；
- b) 尺寸大于 3mm 的非线性显示；
- c) 边缘间距小于 3mm 的 3 个或 3 个以上且排列在一条直线上的显示；



d) 在 100cm^2 矩形面积里有 5 个或 5 个以上的密集显示。该矩形选自显示最严重的部位，且边长不超过 20cm。

3.6.3 应按 RCC-M MC2300 的要求对锻件进行 100%超声波检验，可记录条件和验收准则按 RCC-M M3301 中第 6 节的要求执行。

3.7 表面缺陷的清除

3.7.1 只对磨削后锻件尺寸仍保持在允许的尺寸公差范围内的缺陷，才允许用磨削法清除。

3.7.2 打磨时应避免过热，并使用无铁金刚砂轮。

3.7.3 磨削后，对于磨削区域应按 3.6.2 条的要求进行液体渗透检验，以确保缺陷已被完全清除。

3.7.4 不允许作任何补焊。

3.8 交货状态

3.8.1 交货状态为热处理状态，最终性能热处理为温度在 $1050^{\circ}\text{C}\sim 1150^{\circ}\text{C}$ 之间的固溶热处理。

3.8.2 热处理记录必须提供给买方评价。

3.8.3 尺寸公差应满足买方的订货要求。

4 标记和标识

4.1 锻件生产厂应按 RCC-M G1300 的要求，制定所用标识和标记方法；

4.2 在制造前，材料生产厂应提供制造大纲和质量计划给买方质检部门确认。

5 材料制造完工报告验收

材料制造完工报告应提供给买方质检部门进行验收。

6 质量保证

6.1 质量保证与质量控制

a) 卖方必须遵循核安全法规 HAF003《核电厂质量保证安全规定》(1991 版)及 HAD003/08《核电厂物项制造中的质量保证》(1986 版)等相应的核安全导则进行材料的制造、检验和试验。

b) 卖方必须向买方提交质量保证大纲供买方审评认可。卖方制定质量保证大纲的依据应是 HAF003 及其相应的安全导则。



- c) 必要时购买方有权随卖方一起对其下一级分包商进行监督和检查行动。
- d) 购买方有权组织质保监督和检查活动以验证卖方质保大纲的有效性。卖方应为此类活动提供方便。
- e) 在合同商定的时间内，卖方应提交合同产品的制造质量计划，质量计划中应列明制造过程中的工序、应用的文件、质量控制点（H、W、R 点）等。购买方收到质量计划将选点及审核意见反馈给卖方。购买方有权增加、改变卖方的控制点。
- f) 对于购买方参加的停工待检点（H 点），卖方应按合同要求提前通知购买方。当购买方代表未及时到达时卖方应等待 72 小时；若 72 小时后购买方代表仍未到达现场，在购买方书面同意的情况下，卖方可进行控制点的相关活动。对于购买方参加的见证点（W 点），卖方应按合同要求提前通知购买方。若购买方人员不能及时到达现场，卖方可自行进行该控制点的相关活动，并将有关报告提交购买方。对购买方的见证活动，卖方应提供进入相关工作场所、进行源地见证、查阅有关资料的方便。
- g) 卖方应按质量保证大纲的规定制定不符合项管理程序并提交购买方认可，该程序应对不符合项的报告、标识、审查、处理做出规定，对于不符合采购要求或不符合购买方所认可文件的不符合项及处理的推荐方案，卖方必须提交给购买方审批、认可。不符合项清单、报告及相关记录必须纳入完工报告。
- h) 卖方必须对质量保证记录进行分类、管理和保存（非永久性记录保存 7 年），记录应是可追溯的。卖方应按合同要求及时向购买方提供规定的文件和记录，对所提供的文件的任何修改，必须遵照文件修改程序进行，并及时通知购买方。

6.2 驻厂监造

- a) 购买方有权派驻厂代表进行驻厂监造。卖方应为购买方监造人员提供在当地的工作、食宿、交通、临时医疗、通讯等的方便。
- b) 卖方有义务配合购买方的监造活动，在监造过程中及时提供相应资料、标准和必要的工器具，并不由此而发生任何费用。
- c) 卖方必须为购买方驻厂监造代表的监造活动：
 - 提供材料的整体制造计划及季度计划。
 - 提供与本合同材料监造有关的标准（包括工厂标准）、图纸、资料、工艺及实际工艺过程和检验记录（包括中间检验记录和/或不符合项报告）的有关文件供购买方查阅。



- d) 买方监造代表按质量计划进行材料监造。在材料的详细设计和制定质量计划或制造程序文件中，除标明必要的文件外，还必须标明停工待检点（H 点）和见证点（W 点）。停工待检点和见证点包括：
- 材料的化学成分、力学性能和晶间腐蚀试验；
 - 成品和半成品的无损检验；
 - 材料的性能试验；
 - 不符合项的处理；
- e) 监造检验/见证应尽量结合卖方工厂实际生产过程进行。若监造代表不能按卖方通知时间及时到场，卖方工厂的试验工作可正常运行，试验结果有效，但是监造代表有权事后了解、查阅、复制检验试验报告和结果（转为文件见证）。若卖方未及时通知监造代表而单独检验，买方将不承认该检验结果，卖方应在买方代表在场的情况下进行该项试验。
- f) 监造代表在监造中发现材料存在质量问题或不符合规定的标准或包装要求时，有权提出意见并暂不予以签字，卖方须采取相应改进措施，以保证交货质量。无论监造代表是否要求和是否知道，卖方均有义务主动及时地向其提供合同材料制造过程中出现的质量缺陷和问题，不得隐瞒，在监造代表不知道的情况下卖方不得擅自处理。
- g) 不论监造代表是否参与监造与检验或者监造代表参加了监造与检验，并且签署了监造与检验报告，均不能被视为卖方按照合同规定应承担的质量保证责任的解除，也不能免除和转移卖方对材料质量应负的责任。

7 文件提交

7.1 材料制造完工报告应提供给买方进行验收。

7.2 卖方需提交的所有文件及资料，只需一份原件即可。以上文件数量不包括随机装箱文件。以上文件均应清楚、正确、完整，并具有完整的签字手续，如有遗漏、错误或遗失、损坏、短缺，卖方应免费负责修改、补遗或补齐、更换。无论买方对这些文件和记录审查与否，卖方需对其有效性负全面责任。如果复验发现质量问题，卖方应立即采取措施，以最终解决问题为目的。

8 产品验收

买方根据本采购规格书对卖方提供的材料进行验收。到货后买方按本采购规格书的要求



对锻件进行复验，对进口材料可采用源地见证代替入厂复验。材料的出厂质量证明文件和复验结果应按质保要求提供给买方。

对于买方验收发现的不合格锻件应予以报废，买方向卖方提供书面报告。如果卖方对验收结果不服，可提出再认可的要求。

9 服务

受买方邀请时，卖方有义务参加材料在买方进行的制造活动，并提供制造所需的有关文件及咨询服务。