

受控

档案号: QBGCA-CG-052
总 号: 128784 页数: 13 页
受控号: 非受控号:

密级: 非密

定密责任人: 咎元锋

本文知识产权属于中国核动力院，
未经我院书面同意，不得复制、传
播、发表和用于其他方面。

编 号: QBGCACGS-2D-048

页 数: 13 页

版 本: A 版

保管期限: 定期 30 年

项 目 代 号 : QBGCACG

子 项 号 或 名 称 : 02 项目采购类文件

项 目 阶 段 : 实施阶段

专 业 : 热工水力

文件（图册）名称 : 屏蔽泵采购技术要求

中国核动力研究院专用
(采购专用)

外部编号:



屏蔽泵采购技术要求							
				张超			
			董川	仇子钢	张超		姜文利
A	2022-05-18	CFC	2022-05-18	2022-05-19	2022-05-20		2022-05-23
版本	日期	状态	编写/日期	校对/日期	审核/日期	审定/日期	批准/日期
会签/日期：				QA 审核/日期： 2022-05-23			
升版说明：							

文件审签历史

版本	日期	状态	编写	校对	审核	审定	批准

文件修改记录

版本	日期	章节	页码	修改内容

目 录

1 概述5

2 供货范围5

3 标准规范和技术要求5

4 材料要求8

5 制造要求8

6 检验和试验.....9

7 标记和标识.....10

8 文件和记录.....11

9 包装、储存和运输11

10 质量保证要求12

11 知识产权要求12

12 验收.....12

13 交货地点及周期.....13

中国核动力研究院专用
(采购专用)

1 概述

本技术要求对屏蔽泵提出了设计、制造、试验和检验、文件提交、验收和售后服务等方面的技术要求，并规定了供货商的职责和供货范围，作为屏蔽泵采购合同的技术附件。

本技术要求提出的是最低限度的要求，并未对所有技术细节作出规定，也未完全陈述与之有关的所有规范和标准。供货商应提供符合本技术要求及其它未列出的有关工业标准、规范和导则要求的优质设备。

本技术要求的解释和修改权归采购方所有。

2 供货范围

供货方（以下简称乙方）应根据采购方（以下简称甲方）的需求，提供结构完整、功能完备的 1 套屏蔽泵、现场安装调试技术服务及相关文件和记录，乙方应对屏蔽泵的完整性和功能性负责。本技术要求包含的屏蔽泵按照 NPIC-QSP-7401 规定属于 B 类物项。供货范围应至少包括表 1 所列内容：

表 1 供货范围

序号	名称	数量	备注
1	屏蔽泵	1 台	含泵座（含减震装置）、地脚螺栓和螺母
2	管道上与进出口法兰配对法兰	1 套	含紧固件
3	进出口透镜垫	3 套	
4	PT100 铂电阻温度计	2 套	定子线圈、上轴承及下轴承温度测量，含检定，可拆卸
5	封堵	1 套	设备的清洗及为保持清洁使用
6	现场调试服务		
7	文件及记录	1 套	详见第 8 章

3 标准规范和技术要求

3.1 标准规范

本技术要求中涉及的所有规范、标准或材料规格（包括一切有效的补充或附录）均为最新版本，即以采购方发出本屏蔽泵订单之日作为采用最新版本的截止日期。当参照的规范和标准与本技术要求存在明显冲突时，乙方应向采购方指

出冲突之处并征得采购方的书面同意。屏蔽泵遵循的标准及规范包括但不限于：

- (1) GB/T 5656：离心泵技术条件（Ⅱ类）；
- (2) GB150：压力容器；
- (3) GB/T 3216：回转动力泵 水力性能验收试验 1 级 2 级和 3 级；
- (4) GB/T3214：水泵流量的测定方法；
- (5) GB/T 755：电机基本技术要求；
- (6) GB/T 1032：三相异步电机试验方法；
- (7) JB/T9615.1：交流低压电机散嵌绕组匝间绝缘试验方法；
- (8) JB/T 8097：泵的振动测量与评价方法；
- (9) JB/T 8098：泵的噪声测量与评价方法；
- (10) NB/T 47010：承压设备用不锈钢和耐热钢锻件；
- (11) GB/T 24511：承压设备用不锈钢钢板及钢带；
- (12) GB/T14976：流体输送用不锈钢无缝钢管；
- (13) NB/T 47013：承压设备无损检测。

3.2 主要技术参数

3.1 主要技术参数见下表：

表 1 屏蔽泵技术参数

序号	参数名称	屏蔽泵
(1)	结构形式	立式屏蔽泵
(2)	工作介质	去离子水
(3)	设计温度	350℃
(4)	设计压力	20MPa
(5)	额定流量	60m ³ /h 偏差不大于名义值的5%
(6)	扬程	300mH ₂ O 偏差不大于名义值的5%
(7)	额定工作电压	380V
(8)	变频范围	20-50Hz
(9)	连接管道尺寸	Φ114×12 mm(建议)
(10)	连接形式	法兰+透镜垫

(11)	轴承密封材料	碳化硅
(12)	寿命	轴承10000小时以上、电机绕组30年
(13)	数量	1台
(14)	工作环境	温度-5~50℃，大气压，相对湿度~90%
(15)	冷却水压力	0.2~0.5MPa

3.3 运行环境

屏蔽泵的运行环境如下：

- (1) 温度：-5℃~50℃；
- (2) 相对湿度：≤90%；
- (3) 压力：常压。

3.4 设计要求

3.4.1 结构要求

屏蔽泵的结构按照 GB/T 5656 进行设计，要求如下：

- (1) 屏蔽泵为立式泵，进口接管位于泵下部轴向方向，出口接管位于泵径向方向，进出口接管轴平面夹角为 90° ；
- (2) 泵进出口通过螺纹管接头和法兰与回路管道连接，采用透镜垫密封。法兰、透镜垫、管接头及紧固件由泵供货商成套提供；
- (3) 电机采用有效结构形式以保证电机可充分冷却；
- (4) 屏蔽泵轴承采用高强度石墨轴承或耐磨性能更优的轴承；
- (5) 定子线圈、上轴承及下轴承等均需布置两套温度测点，温度测量采用 PT100 的铂电阻；
- (6) 屏蔽泵的内部可拆卸零件应有防松装置。转子的临界转速应不低于额定转速的 125%，在空载情况下的超速试验（额定转速的 120%，时间 2 分钟）机械结构不应产生有害变形；
- (7) 屏蔽泵应设置屏蔽套检漏测点，并提供触点信号；
- (8) 屏蔽泵顶部设置排气接管；
- (9) 采用有效密封结构，保证屏蔽泵的密封性能，同时保证泵的对中性。

3.4.2 电机电气性能要求

屏蔽泵电机电气性能应满足以下要求：

(1) 当电源电压(频率额定)与额定值的偏差不超过 10%时,输出功率应维持额定值。当电源电压与频率均出现偏差时,应符合 GB/T 755(电机基本技术要求)规定的性能允差;

(2) 当三相电源电压平衡时,电机的三相空载电流中任何一相与三相平均值的偏差不得大于三相平均值 5%;

(3) 当冷态工作时,电机定子绕组绝缘电阻不应低于 $50\text{M}\Omega$;当接近最高工作温度时,电机定子绕组绝缘电阻不应低于 $2\text{M}\Omega$;

(4) 电机定子套组应能承受历时 1 分钟的绝缘介质电强度试验,不发生击穿,试验电源为交流 50Hz,试验电压有效值为 1760V;

(5) 电机定子绕组的匝间绝缘按 GB/T 1032(三相异步电动机试验方法)的要求进行。

4 材料要求

(1) 凡与输送介质接触的主要金属零部件均采用符合 GB/T 24511 或 GB/T 14976 的 S32168 不锈钢或其它耐腐蚀不锈钢制作,泵体及与液体接触的主要承压件采用符合 NB/T47010 的 S32168 不锈钢锻件。

(2) 其它材料应符合相应的国家标准或部颁标准。

(3) 主要材料应有合格证书,标明化学成分,热处理状态、晶间腐蚀倾向(对奥氏体不锈钢)。S32168 锻件应不低于 NB/T47010 规定的 III 级锻件要求,应进行 100% 超声或射线检测,检测应符合 NB/T47013 规定的 I 级要求。

5 制造要求

屏蔽泵在制造时应满足以下要求:

(1) 与工作介质接触的零件表面,其表面粗糙度不大于 $6.3\mu\text{m}$,不与工作介质接触的表面,其表面粗糙度不大于 $12.5\mu\text{m}$ 。

(2) 密封面堆焊硬质合金,其表面粗糙度不大于 $3.2\mu\text{m}$ 。

(3) 承压件的主要焊缝表面质量检查要求焊缝和热影响区表面不得有裂纹、气孔、弧坑、烧穿,未焊透和夹渣等缺陷存在,并进行 100% 的射线探伤和着色检查。射线检查按 NB/T47013 进行,射线照相的质量要求应不低于 AB 级,焊缝检查的质量要求 I 级为合格;着色检查法按 NB/T47013 的要求进行, I 级合格;对无法进行射线探伤的承压件焊缝,允许用水压试验和着色检查代替射线探伤。

(4) 冷却盘管所用管子应进行酸洗钝化处理并清洗干净。

(5) 转子部件需进行动平衡试验，动平衡不得低于G2.5级的要求。

(6) 泵应允许在轴向与垂直夹角不大于15°的情况下均可正常运行，不增大振动烈度。

(7) 泵组装前应对与工作介质接触的零件表面需用丙酮或酒精清洗干净，从每个零部件内部清除全部加工垃圾，如金属切削、填充物等，并对内外表面进行清洗，清除所有轧屑、锈皮、油脂等。

(8) 屏蔽泵无需进行表面油漆作业处理，泵座需进行防锈及油漆处理，油漆原色为深蓝色，减震装置需进行防锈处理。

6 检验和试验

泵应按GB/T3216标准的规定进行试验，试验精度为1级；流量按照GB/T3214进行测量；绝缘电阻试验按照JB/T9615.1进行；震动、噪声测量与评价按照JB/T 8097和JB/T 8098执行。试验包括水压试验、运转试验、性能试验、热备用试验。

6.1 试验前检测

试验前应进行表面质量检查，并按照GB/T1032标准的规定进行电机性能检测，包括但不限于：

- (1) 绝缘电阻测定；
- (2) 绕组直流电阻测定；
- (3) 绝缘介质电强度试验；
- (4) 空载电流与空载损耗测定；
- (5) 启动电流和启动转矩测定；
- (6) 效率，功率因素及转差率测定；
- (7) 短时过电流试验。

6.2 水压试验

组装前对高压侧（20MPa）承压部件进行水压试验，试验压力31.7MPa，持续时间不低于30分钟，不得有泄漏，冒汗等现象出现。

电泵总装后进行密封性水压试验，高压侧试验压力为20MPa，冷却侧0.8MPa，稳压30分钟，密封处不得有泄漏现象。

6.3 运转试验

运转时间为 72 小时，运行参数：14MPa±0.5MPa，240℃±10℃，监测项目

有：电流、功率、流量、扬程，电机二次冷却水进、出口水温、压力、定子温度、轴承温度、振动、噪声、密封性能等。

6.4 性能试验

运行参数：14MPa±0.5MPa，240℃±10℃，测定泵扬程，流量，输入功率，三相电流，机组效率，振动，噪声。

6.5 热备用试验

试验时屏蔽泵作为被试泵。试验时需测量被试泵电机顶盖在热备用状态下的温度。当最后 1 小时顶盖的温度波动量小于 2℃时，认为被试主泵达到实际热稳定。保持系统温度在 240℃±10℃、系统压力 14MPa±0.5MPa。进行额定电压下的起动试验，若在 5s 内电机电流未降到稳定电流，判定被试泵起动失败。

7 标记和标识

7.1 铭牌

出厂前，制造单位应分别在泵体及电机明显部位安装产品铭牌。铭牌应包括但不限于以下内容：

泵体：

- (1) 制造单位名称；
- (2) 出厂编号；
- (3) 出厂日期；
- (4) 泵名称及型号；
- (5) 设计温度 (℃)；
- (6) 设计压力 (MPa)；
- (7) 额定流量 (m³/h)；
- (8) 额定扬程 (mH₂O)；
- (9) 额定转速 (r/min)；
- (10) 泵重量 (kg)；

电机：

- (1) 电动机名称及型号；
- (2) 电压 (V)、电流 (A)、频率 (Hz)、相数；
- (3) 接线方式；
- (4) 电机额定功率 (kW)、效率、功率因数、绝缘等级。

7.2 其他标识

除铭牌外，制造单位还应设置以下标识：

- (1) 在显著位置用箭头标识屏蔽泵的旋转方向；
- (2) 在电机定子接线端标识出具体的接线相序；
- (3) 设置明显的冷却水进出口标识牌；
- (4) 设置明显的轴承温度测点、定子线圈温度测点标识牌。

8 文件和记录

8.1 提交文件及资料的内容

乙方需向甲方提供屏蔽泵在设计制造、检验及试验、包装和运输以及现场验货和验收等环节中的技术文件，每套泵需提交的文件及资料如下：

- (1) 设计类文件：设计总图、使用说明书等；
- (2) 质量证明文件：产品合格证、材料质量证明及检验报告、试验大纲、质量计划、内部不符合项清单及外部不符合项报告（如有）、无损检测报告、铂电阻温度计检定或校准证书、试验报告等；

- (3) 装箱清单。

8.2 提交文件及资料要求

乙方在各阶段提交的文件及资料应详细、清晰和准确。

乙方应对各阶段提交文件及资料的完整性、有效性和正确性负责，甲方有权对各阶段提交文件及资料提出意见，乙方应在规定时间内无条件地负责对文件及资料进行完善和修改，并负责重新提交相应的文件及资料。

9 包装、储存和运输

(1) 泵的包装应符合 GB/T13384 标准的规定，并采取防雨、防潮、防锈、防震等措施，以免在运输过程中，由于振动和碰撞引起的损坏。

(2) 设备出厂时，零部件的包装符合相关标准的规定，分类装箱，遵循适于运输、便于安装和查找的原则。

(3) 设备包装前，应对泵进行清洁，清除泵内部可能包含的杂质如金属屑、焊渣、泥渣颗粒等，并清洗与工作介质接触的水力部件表面的油污。

(4) 设备发运前，应将水全部放掉并吹干，当放水需要拆除塞子、疏水阀等时，卖方应确保这些部件在发运前重新装好。

- (5) 所有开口、法兰、接头应采取保护措施，以防止在运输和储存期间遭

受腐蚀、损伤及进入杂物。泵的进出口、管孔应用盖板封闭。

(6) 需要现场连接的螺纹孔或管座的焊接孔应采用螺纹或其它方式予以保护。

(7) 遮盖物、紧固件不应焊在设备上。

(8) 泵出厂前应做最终检验，内容包括：转动方向、铭牌内容、清洁度、辅助管线的装配、附件、配件等。

10 质量保证要求

为使采购的屏蔽泵的质量得到保证，乙方须提供以下质量保证：

(1) 乙方应获 ISO9001 质量体系认证，设计、制造、试验过程应严格遵循相应的质量控制流程；

(2) 乙方应具有高温高压屏蔽泵设计、制造和试验的相关资质和业绩；

(3) 乙方应编制过程质量计划，并提交甲方会签，由甲方根据需要设置相应的质量控制见证点。

(4) 供货商在开展屏蔽泵试验前需编制试验大纲，并经采购方审查会签后方可实施。

(5) 设备质保期从最终验收合格签字之日起计算，质保期 1 年，在质保期内设备运行发生故障，由供货商负责免费维修。

(6) 承制方应对制造中产生的不符合项进行有效的控制。与产品有关的不符合项，如需进一步采取返修或要求甲方让步接收时，应经甲方书面认可后方可实施。所有不符合项报告及有关处理、验证报告均须在交工时作为竣工资料提交甲方。

11 知识产权要求

本章无要求。

12 验收

验收应严格按照本采购技术要求的要求进行，主要包括出厂验收和最终验收。

12.1 出厂验收

屏蔽泵的出厂验收在供货商制造厂完成，主要包括以下验收内容：

(1) 实物验收：出厂前，采购方对屏蔽泵的数量、接口、泵外观、附件数量、铭牌和标识、清洁度等内容进行全检，所检查内容需符合技术规格书和合同

的要求。

(2) 文件验收：采购方对供货商提供的屏蔽泵试验和检测报告、质量保证文件、使用说明书等文件的完整性、数据真实和有效性进行检查。

12.2 最终验收

屏蔽泵的最终验收在采购方的使用现场完成，主要包括以下验收内容：

(1) 屏蔽泵到货后的开箱检查：泵的封装结构完整，泵的数量、接口和泵座尺寸规格、泵外观、附件数量、铭牌和标识、清洁度等与出厂验收时一致。

(2) 泵在试验装置上完成额定工况下的性能试验和运转试验，电机的参数、水力性能、密封性能满足使用要求，并与供货商所提供的数据符合良好。

13 交货地点及周期

交货时间为合同签订后 5 个月，地点为中国核动力研究设计院华阳基地工作区。