

密级: 非密  
定密责任人: 聂常华

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: LW1YB011S-2230-YQ026  
页 数: 共 13 页  
版 本: A 版  
保管期限: 定期 30 年

中国核动力研究院专用  
(仅供内外外部检查参考)

项 目 代 号 : LW1YB011  
子 项 号 或 名 称 : 02 项目设备文件  
项 目 阶 段 : 实施阶段  
专 业 : 泵  
文件 ( 图册 ) 名 称 : 屏蔽泵采购技术要求

外部编号:



屏蔽泵采购技术要求							
A	2021-05-19	CFC	2021-05-19	2021-05-20	2021-05-20		2021-05-21
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: 2021-05-21			
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
A	2021.4			初版

目 录

1 概述.....5

2 供货范围 .....5

3 标准规范和技术要求 .....5

4 整体要求 .....7

5 材料要求 .....8

6 制造要求 .....8

7 检验和试验 .....9

8 标记和标识 .....10

9 文件和记录 .....10

10 包装、储存和运输.....11

11 质量保证要求.....11

12 验收.....12

附图 1 电机接口结构及参数 .....13

中国核动力研究院  
(仅供内部使用)

1 概述

本技术要求对屏蔽泵提出了性能、制造、检验、验收、装箱、运输和安装等要求，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。

泵组的电机已经加工完成，承制方应根据电机结构和性能参数设计其他部件，加工完成后应与电机组装并完成规定的检验和试验。

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。并满足采购方在详细设计阶段进一步细化而提出的其它的一些设备的功能、性能和可靠性方面的要求。

本技术要求的解释和修改权归采购方所有。

2 供货范围

- a. 现有电机的检测；
- 除电机外的其他泵组部件及附件，主要包括 24 套 M42 主密封螺栓螺母、叶轮和泵壳等部件；
- c. 泵组的支撑座，带有连接螺栓、垫圈、螺母和全套地脚锚固件及必要的减震装置；
- d. 吸入端和排出端接管法兰及其配对法兰，包括密封垫片和螺栓紧固件；
- e. 泵体的检验和试验，泵组装配后的整体检验和试验；
- f. 备品备件：进出口法兰的密封垫片各备用 1 个，泵体双锥密封环的铜垫片备用 3 套，进出口法兰和泵体主密封的螺栓螺母各备用 2 套；
- g. 专用工具（如有）；
- h. 工厂交货的安排、装箱及在运输工具上的固定；
- i. 泵的安装及安装后现场调试服务；
- j. 提供本技术要求所要求的文件。

此采购物项的产品类别属于重要（B）类。

3 标准规范和技术要求

3.1 标准规范

- GB/T 3216 《回转动力泵水力性能验收试验 1 级、2 级和 3 级》
- GB/T 3214 《水泵流量的测量方法》
- GB/T 13006 《离心泵、混流泵和轴流泵 汽蚀余量》
- GB/T 5656 《离心泵技术条件》（II 类）
- GB/T 755 《旋转电机 定额和性能》

GB/T1032 《三项异步电动机试验方法》  
JB/T 8098 《泵的噪声测量与评价方法》  
JB/T 8097 《泵的振动测量与评价方法》  
JB/T9615.1 《交流低压电机散嵌绕组匝间绝缘试验方法》  
JB/T6912 《泵产品零件无损检测、磁粉探伤》  
NB/T47010 《承压设备用不锈钢和耐热钢锻件》  
NB/T47013 《承压设备无损检测》

3.2 技术要求

3.2.1 电机（已有）主要参数

电机（已有）接口结构及参数如附图1所示，其他参数如下：

设计压力	17.2MPa
设计温度	350℃
工作压力	16±0.5 MPa
结构形式	立式双绕组屏蔽电机
额定功率	220/30kW
电机主材	1Cr18Ni9Ti
电机转速	2900/1450 转/分
电源	380V、50Hz、三相交流
绕组绝缘等级：	H级

3.2.2 泵体主要参数

泵的形式	立式单级单吸双速屏蔽泵
设计压力	17.2MPa
设计温度	350℃
工作压力	16±0.5 MPa
最高工作温度	330℃
流量	不小于1200m³/h/600m³/h（热态）
扬程	不小于55m(H₂O)/13.7m(H₂O)

注：冷态稳定运行流量不小于900m³/h/450m³/h，在冷态、流量为1200m³/h条件下能短期（>3h）运行。

3.2.3 输送介质

弱碱性水或去离子水

3.2.4 工作环境

环境温度	夏季最高温度50℃ 冬季最低温度－10℃
相对湿度	85%
冷却水入口温度	≤32℃
冷却水压力	0.3～0.6MPa
地震	抗8级烈度

3.2.5 运行状态

- 连续稳定运行为主；
- 最大升温速率≤40℃/h；
- 最大降温速率≤30℃/h

3.2.6 寿命

泵组使用寿命	40 年
易损件	>20000h

全寿期内温度和压力脉动次数累计 10000 次（仅供设计参考）

3.2.7 振动、噪声要求

泵的振动测量与评价应符合 GB8097《泵的振动测量与评价方法》的规定，其值应不超过 2.8 mm/s。

泵的噪声测定应符合 GB8098《泵的振动测量与评价方法》，其值不低于该标准中的 B 级。

泵的振动、噪声应以在现场实际安装条件下，热态试验测得值作为产品验收依据。

4 整体要求

4.1 该泵为立式、单级、单吸屏蔽泵，全封闭型。屏蔽电动机带动，电机在泵的上方，泵与电机直联，电机腔与泵腔相通，构成一回路压力边界。泵的旋向、外形尺寸、安装尺寸厂家确定后提供任务提出方认可。

4.2 泵组的吸入口方向为垂直方向，排出口为水平方向，泵与试验装置回路系统采用法兰连接，系统管道为φ 325×28。

4.3 机组支撑由供货方提供，供货方应进行必要分析计算确保机组安装完成后的固有频率错开高低速转频，差值不得低于 2Hz。

4.4 电机检测要求：电机对地绝缘测量，直流电阻测量，定子和转子屏蔽套检查、转子动平衡检测，并根据检测结果委托原电机制造厂对损害部件进行必要的修复（如有）。

## 5 材料要求

5.1 与输送介质接触的主体材料采用 S32168，附件材料在给定的输送介质条件下不得发生腐蚀，泵体等主要承压件采用 S32168 锻件，泵体锻件应符合 NB/T47010《承压设备不锈钢和耐热钢锻件》中Ⅳ级锻件要求，其余锻件应符合Ⅲ级锻件要求，其化学成分、物理性能、机械性能以及热处理状态均应符合 NB/T47010 要求。

5.2 各锻件应按 NB/T47013 的规定对所有可检表面进行渗透检测，不得有任何裂纹和分层存在。

5.3 各锻件应按 NB/T47013 进行 100% 超声波检测，Ⅰ级合格。

5.4 对各锻件按 GB/T6394 进行晶粒度检查，实际晶粒度应不得小于 3 级。

5.5 各锻件应取样按 GB/T 4334.5 进行晶间腐蚀试验，不得有晶间腐蚀倾向。

5.6 对锻件按 GB/T 10561 进行非金属夹杂物检验，合格标准为：A 类——硫化物类型不大于 1.0 级，B 类——氧化铝类型不大于 1.5 级，C 类——硅酸盐类型不大于 1.5 级，D 类——球状氧化物类型不大于 1.5 级，各类非金属夹杂物累计不大于 4.5 级。

5.7 各锻件原则上不得进行补焊。非关键部位局部小缺陷需要补焊时，必须事先征得设计单位同意，限定需要补焊的部位、深度和面积，以及焊接材料、焊接工艺参数及无损检测的报告。

5.8 主要螺栓、螺母材料采用 35CrMo 或 35CrMoA 等合金结构钢材料，其材料的化学成分、力学性能及技术要求应符合 GB3077 的规定，材料应按 NB/T47013 进行超声波检测，Ⅰ级合格。

5.9 其他材料由供货方根据相关标准选用、检测。

5.10 本技术规格书规定的材料入厂后应进行复验，复验内容按相关标准执行。

## 6 制造要求

6.1 主要零件材料应有转移标记，但禁止打印。

6.2 泵的制造过程，应制定相关的工艺规程和质量控制文件，并遵照执行。

6.3 零部件的尺寸公差、配合精度、表面粗糙度、形位公差等要求均应按相应的国家标准和设计图纸的要求进行。

6.4 主要的连接、配合部位的尺寸（如泵与电机，轴与叶轮，轴与轴套、轴承、副叶轮等处的配合）需有检查记录。

6.5 凡与工作介质接触的零件表面，其表面粗糙度不得 Ra 不低于 6.3μm，不与工作介质接触的表面，其表面粗糙度不得 Ra 不低于 12.5μm。

6.6 与工作介质接触的零件表面需用丙酮或酒精清洗直至用颁布擦拭不见污迹为止，螺孔



内部需清除杂物、油污并清洗。

6.7 承压件的焊接，必须有合格的焊接工艺评定，焊接人员必须具备相应资格。

6.8 承压件的焊接焊缝必须按照 NB/T47013 进行 100% 的射线检测和磁粉或渗透检测，射线检测技术等级不低于 AB 级，焊缝质量要求 I 级合格。磁粉、渗透检测质量 I 级合格。

6.9 对泵承压零件焊缝需进行消除应力和稳定化热处理。但对于因定子绕组压入机座后封焊的焊缝，由于绝缘漆无法承受热处理的温度，此条焊缝可不做热处理，应在焊接工艺上采取一定的保证措施。

6.10 定子、转子屏蔽套焊缝除射线检测、渗透检测外，还应进行氦气检漏。

6.11 主要承压螺栓、螺母在螺纹加工后应按 NB/T47013 进行磁粉检测，I 级合格。检测合格的螺栓、螺母表面进行磷化处理，磷化层应均匀致密，不应有未形成磷化处。磷化处理后的螺纹尺寸应符合 GB196、GB197 的规定。

## 7 检验和试验

### 7.1 水压试验

泵组在制造完毕后承压部件应进行水压试验。试验压力应为设计压力的1.5倍，稳压30分钟，试验过程中设备无渗漏，无可见变形和异常声响。试验温度为常温，试验用水的氯离子含量不超过25mg/L。

泵组总装后应进行密封水压试验，试验压力为设计压力1.25倍，稳压30分钟，试验过程中设备无渗漏，无可见变形和异常声响。试验温度为常温，试验用水的氯离子含量不超过25mg/L。

### 7.2 低电压起动及运行试验

在冷态额定工况下，电源电压为0.9倍额定电压，起动3次；最后一次起动后，保持电源电压为0.9倍额定电压，运行25min。试验过程中泵应能正常起动和运行。

### 7.3 冷热态水力性能试验

试验方法和性能偏差、精度应符合GB3216《回转动力泵 水力性能验收试验1级、2级和3级》和GB3214《水泵流量的测定方法》的规定，满足1级泵试验要求。

测量流量范围为0.7倍~1.3倍额定流量，均匀测试7个点，每个点须记录至少五组数据取平均值。冷态和热态的高、低速试验至少各进行2遍。

### 7.4 运转性能试验

运转性能试验在中国核动力院装置上进行，泵组应进行至少 72 小时连续运转试验，运行工况为额定设计点，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。按照 JB/T 8098《泵的噪

声测量与评价方法》和 JB/T 8097《泵的振动测量与评价方法》进行振动与噪声评定。

## 8 标记和标识

8.1 应在泵组合适、明显的位置，牢固安装产品铭牌，铭牌应耐腐蚀，保证在使用期内字迹清晰。铭牌内容应包括：

- a. 制造厂名称；
- b. 泵的名称及型号；
- c. 泵的技术指标：流量、扬程、转速、功率、汽蚀余量、质量；
- d. 电机的技术指标：电流、电压、频率、相数；
- e. 工作参数：设计温度、设计压力；
- f. 出厂编号和出厂日期。

### 8.2 转向牌

泵的旋转方向要在显著的位置用经久的、明显的箭头标示。

### 8.3 电机接线牌

电机定子接线，应用接线牌表示具体的接线顺序。

### 8.4 其他标牌

如外部接地线、需注意的部位等，应有标牌指示。

## 9 文件和记录

### 9.1 产品质量证明文件

试验验收供需双方共同参加，验收阶段应提供至少以下文件：

- a. 承压部件和主要零部件材料质量合格证；
- b. 承压部件及主要焊缝的无损检测报告；
- c. 水压试验报告；
- d. 泵组水力性能试验报告；
- e. 泵组运转试验报告；
- f. 不符合项处理报告。（如果有）

### 9.2 泵组使用说明书

供货方提供的泵组使用说明书，至少应包括以下内容：

- a. 设备概况、电机及泵主要技术参数及性能要求、水力性能曲线；
- b. 竣工图纸，包括：泵机组外形图、总装配图并附零件材料清单及技术参数和要求；电机外形图、剖面图及主要部件图纸；测量仪表布置图及安装图；接线盒的端子接线图；密封垫片及紧固件零部件图纸。

- c. 易损件加工图；
- d. 泵组的安装程序及安装要求；
- e. 机组启动程序和启动要求、运行中注意事；
- f. 机组故障分析及处理对策；
- g. 机组维修及检修说明，主要易损件更换方法、易损件更换标准；
- h. 专用工具图集详细零件清单、专用工具使用说明；
- i. 电气数据清单、电动机运行及维修说明书；
- j. 泵组的清洗、保装、吊运、存放说明。

## 10 包装、储存和运输

### 10.1 包装和运输

- a. 产品的包装按 JB2759《机电产品包装通用技术条件》执行；
- b. 所有分拆包装和单独发运的设备应用标签或其他形式标志出设备编号；
- c. 应采取避免在运输过程中由于振动和碰撞引起轴承的损坏；
- d. 压力腔所有的孔应堵塞、包裹密封，法兰密封面应妥善保护，防止磕碰、损伤；
- e. 小管路及辅助设备要加以固定，防止在装运和保管过程中损坏。

### 10.2 贮存

泵组在贮存中应采取特别措施，防止锈蚀和损坏，电泵存放厂房的温度在 15℃～50℃ 范围内。

## 11 质量保证要求

11.1 泵和电机的承制商应获 ISO9001 质量体系认证，设计、制造、试验过程应编制质保大纲和质保程序，严格遵循相应的质量控制流程；

11.2 承制商应具有设计制造运行温度 $\geq 250^{\circ}\text{C}$ 、运行压力 $\geq 13\text{MPa}$ 、额定流量 $\geq 800\text{m}^3/\text{h}$  的高温高压屏蔽泵的供货业绩。

11.3 承制方应编制过程质量计划，采购方根据需要确定相应的质量控制见证点。该过程质量计划在采购方确认后方可生效。为确保产品质量，采购方代表可随时到承制方参加检验和试验。

11.4 采购方要求参加泵组方案设计、施工设计的设计评审，经采购方确认后方可继续设计、制造。

11.5 保修期从双方签字验收之日起计算，保修期三年。在保修期内设备运行发生故障，由制造方负责到现场免费维修。

11.6 承制方保证所供备品备件质量不低于原配件。

11.7 在设计制造过程中，有不符本技术要求的须经过采购同意后方可实施，并形成相应记录文件。

12 验收

12.1 供货周期：以合同签订之日计算，供货周期为八个月。

12.2 验收地点：制造厂、中国核动力研究设计院华阳厂区。

12.3 验收程序

- a. 出厂试验验收：冷热态水力性能试验出厂见证，泵组水力性能参数满足 3.2 节要求；
- b. 到货验收：泵组到货后，根据供货范围进行开箱检查；
- c. 现场验收：泵组安装调试并热态运转合格后，签字验收。

中国核动力研究院专用  
(仅供内外检查参考)

中国核动力研究院专用  
(仅供内外检查参考)

