

档号: SJZB-2-CG-012  
总号: 166760 页数: 12 页  
受控号: 特殊受控

密级: 非密

编 号: SJZB02CGS-2102-014

定密责任人: 幸奠川

页 数: 11 页

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。

版 本: A 版

保管期限: 定期 30 年

## 主泵采购技术要求

(采购专用)

项 目 代 号 : SJZB02CG

子项号或名称 : 00 项目采购类文件

项 目 阶 段 : 实施阶段

专 业 : 热工水力

物 项 类 型 : 物资

外部编号:

中国核动力研究设计院

## 文件审签历史

版本	日期	状态	编写	校对	审核	审定	批准

(采购专用)

## 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 .....	7
5 制造要求 .....	7
6 检验和试验 .....	8
7 标记和标识 .....	9
8 文件和记录 .....	10
9 包装、储存和运输 .....	10
10 安装 .....	11
11 调试 .....	11
12 质量保证要求 .....	11
13 知识产权要求 .....	11
14 进度要求 .....	11
15 验收 .....	11
16 保密要求 .....	11

## 1 概述

本技术要求对主泵提出了设计、制造、试验、运输、安装及验收方面的技术要求，并规定了供货方的职责和供货范围，作为主泵采购合同的技术附件。

本技术要求中的“采购方”是指中国核动力研究设计院二所，“供货方”是指主泵的设计与制造承担方。供货方负责根据甲方提供的设计输入，按照本技术要求和相关国家标准的要求和规定，完成主泵的设计、制造、检验以及组装等工作。

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。供货方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（或系统）。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

- (1) 主泵 3 台，含泵座、地脚螺栓等。
- (2) 与泵进出口法兰配套的螺纹管接头及法兰（含紧固件），以及透镜垫，其中透镜垫备件 2 件。
- (3) 第 8 章中规定的所有文件资料
- (4) 此采购物项的产品类别属于 C 类。

## 3 标准规范和技术要求

### 3.1 标准规范

主泵设计主要遵循以下相关标准的规定：

GB/T1032	三相异步电机试验方法
GB/T5656	离心泵技术条件（II类）
NB/T47013	承压设备无损检测
NB/T47010	承压设备用不锈钢和耐热钢锻件
GB/T3216	回转动力泵 水力性能验收试验 1 级和 2 级
GB/T755	旋转电机定额与性能
JB/T8097	泵的振动测量与评价方法
JB/T8098	泵的噪声测量与评价方法
GB/T22719.1	交流低压电机散嵌绕组匝间绝缘第一部分 试验方法
GB/T22719.2	交流低压电机散嵌绕组匝间绝缘第二部分 试验限值

其他按照国家相关标准的要求进行。

### 3.2 技术要求

#### 3.2.1 规格参数

主泵的规格和参数如下所示:

- (1) 工作介质: 去离子水;
- (2) 设计温度: 350°C;
- (3) 工作温度: 300°C;
- (4) 设计压力: 17.23MPa;
- (5) 工作压力: 15.5MPa;
- (6) 额定流量: 75t/h(101m<sup>3</sup>/h, 15.5MPa、292°C) 偏差不大于名义值的 2%;
- (7) 扬程: 81mH<sub>2</sub>O 偏差不大于名义值的 2%;
- (8) 冷却水压力: 0.2~0.5MPa;
- (9) 电源额定工作电压: 380V;
- (10) 电源额定频率: 50Hz;
- (11) 电机要求: 可变频;
- (12) 与泵联结的进出口回路管道尺寸: Φ102×11mm;
- (13) 泵与回路管道的连接形式: 法兰连接, 透镜垫密封;
- (14) 结构形式: 立式屏蔽电机泵;
- (15) 泵寿命: 轴承寿命 10000 小时以上, 电机绕组寿命 30 年;
- (16) 工作环境: -5~50°C, 大气压, 相对湿度: 0~100%;
- (17) 数量: 3 台。

#### 3.2.2 电机电气性能要求

(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/T755《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的5%。

(3) 当接近最高工作温度时, 电机定子绕组绝缘电阻不应低于2MΩ; 当冷态工作时, 电机定子绕组绝缘电阻不应低于50MΩ。

(4) 电机定子绕组应能承受历时1分钟的绝缘介质电强度试验, 不发生击穿, 试验电

压为交流50Hz，试验电压有效值为1760伏。

(5) 电机定子绕组的匝间绝缘按 GB/T 22719.1《交流低压电机散嵌绕组匝间绝缘第一部分 试验方法》和 GB/T 22719.2《交流低压电机散嵌绕组匝间绝缘第二部分 试验限值》进行，不发生击穿。

### 3.2.3 泵的结构要求

(1) 立式屏蔽电机泵，下部轴向进口接管，径向出口接管，进出口接管轴平面夹角为90°(或可调节角度)。

(2) 泵进出口通过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承制方成套提供。

(3) 电机采用有效结构形式，保证电机可充分冷却。

(4) 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。

~~(5)~~ 电泵的内部可拆零件应有防松装置。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。

(6) 采用有效密封结构，保证泵的密封性能，同时保证泵的对中性。

## 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06Cr18Ni11Ti(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06Cr18Ni11Ti(S32168)不锈钢锻件。

(2) 其它材料均应符合相应的国家标准或部颁标准。

(3) 主要零部件和承压零部件原材料均应有合格证书，标明化学成分、热处理状态、不锈钢晶间腐蚀。对轴及承压零件必须进行材料复验，包括化学成分、机械性能、不锈钢晶间腐蚀、超声波、低倍组织、高倍组织的检查。06Cr18Ni11Ti(S32168)锻件应不低于NB/T47010规定的Ⅲ级锻件要求，应进行100%超声波探伤，超声波探伤应符合NB/T47013.3规定的I级要求。

## 5 制造要求

(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/T47013.2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/T47013.5的要求进行；对无法进行X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) 与工作介质接触的零件表面需用丙酮或酒精清洗干净，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。

## 6 检验和试验

### 6.1 水压试验

(1) 组装前对承压部件进行水压试验，试验压力为26.5MPa，持续时间不低于30分钟，不得有泄漏，冒汗等现象出现。

(2) 电泵总装后进行密封性水压试验，试验压力为15.5MPa，稳压30分钟，密封处不得有泄漏现象。  
*(采购专用)*

### 6.2 型式试验

电泵应按GB3216标准的规定进行型式试验，试验精度为B级。包括运转试验、性能试验及汽蚀试验、振动噪声试验。试验前进行一定的检测，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；
- (8) 表面质量检查。

### 6.3 基本性能试验

测定电泵的扬程，流量，输入功率和输出功率；三相电流，机组效率，振动，噪声。

### 6.4 运转试验

运转时间为72小时；运行工况为额定设计点，监测项目有：电流、功率、流量、扬

程、压降, 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。

需要特别说明的是该泵需要在回路温度为 300℃, 压力为 15.5MPa 下间歇性运行(即热启动, 上次停止和下次启动之间的时间间隔暂定为 5s、10s、1min、5min、10min、30min、1h、2h), 要求在这种运行参数和条件下泵能按要求启动, 不能出现抱死无法启动的现象, 在泵出厂热态试验时需要进行这种条件下的不同时间间隔启停试验。

另外, 要求泵的运行流量能通过变频器调节, 使得流量随时间变化曲线能大致符合下表所示流量变化要求。在泵出厂热态试验时需要进行这种泵流量随时间变化曲线的运行试验, 并记录相应的流量和频率随时间的变化参数。

时间 s	流量 $m^3/h$								
0	78.4	55	30.5	110	14.6	165	7.6	220	3.2
5	78.4	60	28.2	115	13.8	170	7.2	225	2.8
10	78.4	65	26.1	120	13.0	175	6.7	230	2.5
15	75.7	70	24.3	125	12.3	180	6.3	235	2.1
20	64.4	75	22.7	130	11.6	185	5.8	240	1.8
25	56.0	80	21.2	135	11.0	190	5.4	245	1.5
30	49.5	85	19.9	140	10.3	195	5.0	250	1.2
35	44.2	90	18.6	145	9.7	200	4.6	270	0.0
40	39.9	95	17.5	150	9.2	205	4.3		
45	36.2	100	16.5	155	8.6	210	3.9		
50	33.2	105	15.5	160	8.1	215	3.5		

## 7 标记和标识

### 7.1 铭牌

在设备的合适位置, 装上产品铭牌, 铭牌应包括但不限于如下内容:

- (1) 制造厂名称
- (2) 屏蔽泵和电机的名称, 型号
- (3) 额定流量  $m^3/h$
- (4) 额定扬程  $mH_2O$
- (5) 额定转速  $r/min$
- (6) 电机额定功率  $kW$ , 效率, 功率因素, 绝缘等级

- (7) 泵的气蚀余量
- (8) 屏蔽泵重量
- (9) 电压 V, 电流 A, 频率 Hz, 相数
- (10) 接线方式
- (11) 最高允许工作温度 °C
- (12) 最高允许工作压力 MPa
- (13) 出厂编号
- (14) 出厂日期

## 7.2 泵转向牌

屏蔽泵的旋转方向要在显著位置用明显的箭头表示。

## 7.3 电机接线牌

电机定子接线, 应有接线牌表示出具体的接线相序。

## 7.4 冷却水进、出口牌

~~(采购专用)~~ 设置明显的冷却水进、出口标示牌。

## 7.5 温度测量牌

设置明显的上下轴承温度、定子线圈温度标识牌。对采购物项的标牌及功能标识进行规定。

## 8 文件和记录

- (1) 泵的出厂合格证、泵的安装、使用维护说明书;
- (2) 泵的水压试验报告、泵的性能试验报告;
- (3) 竣工图册: 泵和电机外形及安装图、总装配图, 主要部件图即转子部件, 轴承部件、机械密封部件并附零件材料清单及技术参数和要求, 易损件图及维修拆装更换易损件用的相关图。
- (4) 泵的三维图。
- (5) 质量保证文件(产品合格证或质量符合性申明、材质及元器件清单、主要材质证明、主要外购件清单及质量证明材料、产品过程检验记录或报告、焊接工艺评定报告、无损检测报告、特种人员资格证、装箱单等)。

## 9 包装、储存和运输

- (1) 主泵在出厂及检定合格后, 应将主泵内的去离子水吹干, 并清除表面油污、赃物;

- (2) 主泵各进出口端面应用盖板或塞子封闭;
- (3) 设备装箱发运, 在箱内应加固定, 保证在运输过程中不致碰损。对环境敏感的物项, 应在采购技术条件中提出包装、贮存和运输的要求。

## 10 安装

无。

## 11 调试

提供现场安装调试技术支持及售后维修服务支持等工作。

## 12 质量保证要求

供货方负责主泵的设计、生产、检验及试验工作, 负责编制相应的技术条件, 并严格按照规定的程序和标准, 认真做好各项工作, 保证产品性能、质量满足技术要求。采购方负责对主泵的设计和制造进行验收。

供货方应具有设计、制造类似工况主泵的相关资质及相关业绩。

~~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。~~

~~供货方在方案设计完成后, 提供主泵外形尺寸图、接口图、带材料明细的总装配图, 经采购方确认后方可继续设计、制造。~~

## 13 知识产权要求

无。

## 14 进度要求

自合同签订日起, 供货方应在 4 个月内完成设备的验收交付。交付地点为中国核动力研究设计院夹江 2 号点试验基地。

## 15 验收

(1) 现场验收: 供货方需至少提前 1 周通知采购方开展泵的水压密封试验和运转试验, 现场进行水压密封试验和运转试验的见证, 对第 10 章的文件和记录要求进行现场验收;

(2) 最终验收: 在采购方现场进行泵及附件的清点, 数量无误且泵经安装调试、确认满足本技术要求后, 完成最终验收。

## 16 保密要求

无。

## 文件校审记录表

工程号	SJ2B02CG		文件(图)号	SJ2B02CGS-202-014
文件名称	主泵泵组设计图纸			
设计(编写)人	龙建平		文件(图)张数	11
序号	校审意见			修改意见
	<p>已按校对意见修改 葛从强 2024.10.30</p> <p>审核意见 章军 2024.10.30</p> <p>(同意核发) 王立华 2024.10.30</p>			
校对人/日期	审核人/日期	批准(审定)人/日期	设计(编写)人/日期	
葛从强 2024.10.30	章军 2024.10.30	王立华 2024.10.30	龙建平 2024.10.30	