

档案号: SGKN-SB3-001  
总号: 132076 页数: 12 页  
受控号: 非受控号:

密级: 非密

编 号: SGKN03S-2C03-006

定密责任人: 蒋贤国

页 数: 11

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: 永久

## 循环泵采购技术要求

项 目 代 号 : SGKN03

子项号或名称 : 03 设备

项 目 阶 段 : 实施阶段

专 业 : 试验装置设计

文件(图册)名称 : 循环泵采购技术要求

(采购专用)  
外部编号:

## 循环泵采购技术要求

## 升版说明:

## 文件审签历史

A	2022.8.27	CFC	徐元利	姜林	蒋贤国	杨祖毛	
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				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 材料要求 .....	8
5 制造要求 .....	8
6 检验和试验 .....	8
7 标记和标识 .....	9
8 文件和记录 .....	9
9 包装、储存和运输 .....	10
10 质量保证要求 .....	10
11 知识产权要求 .....	11
12 验收 .....	11
13 进度要求 .....	11
14 交货地点 .....	11

## 1 概述

本技术要求对循环泵提出了设计、制造、试验、运输、包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，作为循环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。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。在制造过程中，对本技术要求未尽事项，由采购方和供货方协商解决，需要修改处经双方签字确认后进行变更。

## 2 供货范围

2.1 循环泵 1 套，共 3 台，每台泵机组包含满足设备功能和结构要求的全套循环泵、配套电机以及共同底座，同时提供与之匹配的安装附件。此采购项的产品类别属于 (C) 类。

2.2 文件按照第 8 章执行。

2.3 供货方提供设备现场安装调试技术服务。

## 3 标准规范和技术要求

### 3.1 标准规范

下列标准所包含的条文为通过本技术要求的引用而构成技术要求的条文。若合同签订前有新版标准出版，应以最新版为准。这些规范、标准给出的是最低要求，为保证其设备安全、可靠地运行，可提供其他工业标准。

GB/T 5656 《离心泵技术条件》(II类)

GB/T 3215 《石油、重化学和天然气工业用离心泵》

GB/T 9239.1 《机械振动 恒态(刚性)转子平衡品质要求—第一部分：规范与平衡允许的检验》(G6.3 级)

JB/T 6880 《泵用铸钢件》

JB/T 4728 《承压设备用不锈钢和耐热钢锻件》

GB/T 3214 《循环泵流量的测定方法》

GB/T 3216 《回转动力泵水力性能验收试验 1 级和 2 级》

JB/T4711 《压力容器的涂敷与运输包装》

GB755 《旋转电机定额和性能》

### 3.2 技术要求

### 3.2.1 技术参数

循环泵及配套电机技术参数见表 1。

表 1 循环泵及配套电机技术参数

技术参数	循环泵一	循环泵二	循环泵三
工作介质	去离子水	去离子水	去离子水
最高工作温度	90℃	90℃	90℃
介质长期运行温度	70℃	70℃	70℃
常用工作压力	≤1.6MPa	≤2.5MPa	≤1.6MPa
额定流量	~28 m <sup>3</sup> /h	~50m <sup>3</sup> /h	~680 m <sup>3</sup> /h
额定扬程	~33mH <sub>2</sub> O	~210mH <sub>2</sub> O	~90mH <sub>2</sub> O
最小稳定流量	≤25%Q 额	≤60%Q 额	≤25%Q 额
管道连接形式	法兰连接		
泵入口设计压力	/	不小于 0.5MPa	不小于 0.5MPa
泵出口流量(压力)波动	±2%以内		
泵内冷却方式	自冷，不需要另接冷却水管		
泵和轴承品牌	泵选用凯士比、格兰富、爱福士、苏尔寿或者其他同档次的品牌，为国内生产厂家或者合资厂家，不能为外商独资，且产品需在国内生产 轴承选用 NSK、SKF、FAG 或者其他同档次的产品		
运行方式	连续运行、间断运行		
寿命	正常使用情况下，不小于 8000 小时，启动次数 10000 次以上		
电机			
电机类型	加强绝缘三相变频电机（含防潮加热装置）		
电机电源	380V, 50Hz, 3 相交流，电机频率由变频器控制，变频器输出不含 du/dt 滤波器		
电机绝缘等级	F 级		
电机防护等级	不低于 IP54		
工作环境	温度：-5~50℃，大气压，最大相对湿度：90%		
电机品牌	选用西门子、ABB、GE 或者其他同档次产品，严禁代工贴牌产品		
电机功率与转速	与循环泵匹配		
运行控制方式	变频器控制		
备注	厂家需在应标文件中明确说明与全部技术参数相对应的设计选型结果		

### 3.2.2 结构设计

每套泵机组包括泵、电机、联轴器、护罩、机械密封、轴承、轴套、密封圈/环、公用底座等，结构完整，满足表 2 所列功能和性能。

#### 3.2.2.1 循环泵

- a. 循环泵结构设计应安全、可靠，装拆、去污方便，维修简单；
- b. 泵的内部可拆零件应有防松装置；

- c. 泵体中开面禁止采用任何形式的纸垫密封，保证泵的密封性能，同时保证泵的对中性；
- d. 密封腔应有排除腔内气体和放空腔内工作介质的装置，放气接头应设在最高位置上，排液接头应设在操作的最低位置上，排液接管建议采用 DN25，配法兰连接、带手柄的关断球阀；
- e. 轴封应具有可更换性，优先采用集装式机械密封结构，整体密封部件采取不必拆卸电机即可拆除的形式，并应考虑长期使用中管道中难免有焊渣铁屑等杂质；
- f. 叶轮选用闭式结构；
- g. 轴承箱应设计成在正常工作条件下能防止杂质的侵入和润滑剂的流失，轴承箱底部应有放油接头，以便从轴承箱中放油，轴承箱应布置成无需移动泵和电机即可更换轴承的形式；
- h. 使用说明书中应包含关于泵和电机所用润滑剂的种类、剂量、使用频率和灌注位置的内容说明，泵首次启动前供货方应按照使用要求将润滑剂灌注到适当油位；

**(采购专用)** 卧式安装的多级泵机组（含底座）时总长不宜超过 2.5m，单级离心泵机组（含底座）时总长不宜超过 2.82m，循环泵三如选用中开泵，由泵向电机看，介质流向为水流左进右出。

### 3.2.2.2 电机

- a. 电机采用风扇进行冷却，冷却风机独立于变频电机；
- b. 从电机向循环泵端看，卧式安装的泵机组电机动力线缆接线盒位于电机左侧外；
- c. 宜选用运行噪声较小的机组，优先考虑噪声小于 89dB 的电机型式。

### 3.2.2.3 联轴器及其护罩

联轴器应设计成能保留住加长段的型式，可以在不拆卸电机和进出口管路的情况下方便的拆下联轴器、轴承、密封和转子。联轴器应有适合的防护罩，防护罩的设计应符合国家安全规程的有关规定。

### 3.2.2.4 底座

泵和电机的底座为一体式设计，任何泄漏液都收集在底座范围内。根据泵和电机的尺寸，确定合适的底座尺寸。

底座应设计成便于灌浆的型式，有足够的可灌浆的预制孔，灌浆孔的尺寸大小和间距设计应使得能灌满底座下面的整个空穴，而不至于形成空气囊。

### 3.2.2.5 吊环

泵机组上应设置起吊用的吊环。起吊时，不应使底座或安装在底座上的设备产生永久变形或损坏。

### 3.2.2.6 安装附件

泵的安装附件包括进出口管路配套法兰和紧固螺栓组件，机械密封、轴承、轴套、密封圈/环等易损件。

## 4 材料要求

4.1 泵体及其它与工作介质接触的主要承压件和过流部件采用 304 或不低于该规格奥氏体不锈钢，泵轴优先采用双相钢，主要承压件采用不锈钢的整体铸件或锻件。

4.2 主要金属原材料应有材质证明，经采购方同意，允许采用材质相近、牌号不同的奥氏体不锈钢。

4.3 所有参与安装的零部件不得采用易磨损、易碎裂的材料，与工作介质接触的所有材质在长期使用中不允许污染工作介质，如发生结构破损，不得有石墨、油脂一类物质进入工作介质~~污染水质~~。

4.4 进出口法兰密封垫采用规格配套的聚四氟乙烯垫。  
~~采購部注~~

4.5 放气接头、排液接头、排液接管、排液阀各部分材料均采用 304 等奥氏体不锈钢。

## 5 制造要求

5.1 叶轮叶片与泵体内部流道需表面应光洁，无毛刺、砂眼。机械密封和油封处的轴和轴套表面的粗糙度应不大于  $6.3\mu\text{m}$ ，表面粗糙度的测量应按照 GB/T 6062 进行。

5.2 组装前应对泵壳、叶轮、进出口流道内部及零部件表面进行清洁，去油污、杂质和型砂。装配中不得出现二次污染。

5.3 承压部件不得有砂眼等明显缺陷。

5.4 循环泵进出口不锈钢法兰密封面需加工水线，便于与回路管道之间的连接密封。制造和装配过程中应注意严格保护密封面。

5.5 叶轮与泵体内部流道以及法兰密封面不得涂漆。

## 6 检验和试验

每台循环泵需采用供货的配套电机组装后，在供货方逐台进行检验和试验。

### 6.1 清洁度检查

泵内流道的金属表面呈现均匀的金属光泽，用干净的脱脂无毛头白布擦拭检查，擦拭过的白布上应无肉眼可见的污迹和变润现象为合格。

### 6.2 电机试验

电机绝缘电阻测定：不低于  $5M\Omega/500V$ ；

电机绕组的直流电阻测定：三相绕组的电阻值误差 $\leq 2\%$ ；

循环泵额定工况下的电机负载测定：电机输出功率应在额定功率内；

电机温升测试：环境温度下，泵额定工况下连续运行 30 分钟，电机温升根据电机绝缘等级应符合要求；

电机运转应平稳，无甩动、振动，无磨擦及其它杂音。

### 6.3 泵性能试验

按照 GB/T 3216 的要求对每台泵进行水力性能试验。

a. 水力性能试验时，包含最小流量、中间流量、额定流量和 110% 额定流量至少 5 个试验点。

b. 在额定工况点运行时，测定循环泵出口流量和压力波动；

c. 各密封面无泄漏。

### 6.4 试验后要求

~~采样试验用~~ 泵性能试验完成后，应采用洁净水对流道进行冲洗干净、吹干，并对各接口进行保护。

### 6.5 返厂要求

如出现设备返厂、需要重新组装的情况，需按要求重新开展上述试验，并及时对流道进行清洗、吹干和接口保护。

## 7 标记和标识

7.1 泵铭牌：铭牌应耐腐蚀，保证使用期内字迹清晰，并要牢固的固定在泵的显著位置。

泵铭牌内容按照 GB/T 3215 执行，同时提供生产日期和重量。

7.2 泵转向牌：循环泵的旋转方向应当铸出或者以不易脱落的方式固定在旋转设备的每个主要部件的醒目位置，醒目标识。

7.3 电机铭牌内容参照 GB755 执行，应包括：型号、电压、电流、功率、频率、绝缘等级、防护等级、转速等参数，制造厂家及出厂编号、时间、重量。

7.4 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。

7.5 其它标牌：如油位指示、外部接地线牌等，需要标示的标牌要牢固的固定在标识对象临近区域，并且醒目。如泵和电机需要定期补充或更换润滑脂，还需设置标牌，给出润滑部位、润滑脂类型和用量、参考运行时间等。

## 8 文件和记录

### 8.1 组装前确认的记录

叶轮与泵体内部流道及零部件表面清洁度证明。

## 8.2 出厂提供文件

- a. 产品合格证；
- b. 机组试验报告，内容见第 6 章，至少包括试验项目，依据文件或标准规范，涵盖全部测试内容的试验结果，试验人员签字/签章，测试用仪表有效检定证书；
- c. 使用说明书，含安装、维护使用说明；
- d. 材质证明文件；
- e. 电机型式试验报告；
- f. 设计选型结果书，含装配结构示意图、材料清单和外形安装尺寸结构图；
- g. 装箱清单，含物品名称、规格型号和数量。

## 9 包装、储存和运输

机组及其附件的包装应有防雨、防潮、防锈和防震要求，以适应运输和长期存放过程中~~的要求。~~

~~9.1 泵的内流道不得涂漆，但可以以不污染工作介质为前提、采取适当的防腐措施。铸铁和碳钢零件的外部机械加工表面应涂上合适的防护漆。~~

9.2 醒目标明起吊点的位置。

9.3 轴承和轴承箱应用与润滑剂相容的防锈油加以防护。

9.4 为了避免运输过程中由于振动而损坏轴承，旋转零部件应加以固定。

9.5 裸露的轴和联轴器应当用防水材料包上，接缝处应用防油胶带密封住。

9.6 所有通向压力室的孔口都应装上坚实、无污渍的耐风雨侵蚀的封堵物。

9.7 在供货方应储存于干燥、通风良好的洁净场所，避免露天堆放，且不得与酸、碱等腐蚀性物品共同储存。

9.8 各安装附件应采用不易破损材料独立包装，并用清晰文字标明其名称和用途。

## 10 质量保证要求

供货方负责泵的设计选型、生产、检验及试验工作，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。采购方负责对泵进行验收。

10.1 供货方在制造前，需向采购方提供设备型号、带材料明细表的总装配图、成套设备安装接口图，按照表 1 提供相应的设计选型结果，经采购方确认后方可继续设计、制造。如最终设计选型结果与应标文件一致，可不另作确认。

10.2 供货方应对不符合项进行有效的控制。对于违反采购文件或采购方已认可文件的要

求的不符合项，其处理方案必须报采购方审查并书面认可后方能实施。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采购方。

10.3 保修期从采购、承制双方最终验收签字之日起计算，为期 12 个月。保修期内，供货方应对机组以及安装配件质量负责，并免费提供技术咨询和技术支持，发生任何质量问题，在接到采购方通知后，供货方须在 48 小时内免费到现场进行处理，对有质量问题的部件进行免费更换或维修，如需要返厂维修的，由供货方负责设备拆卸、包装、及来回运输，如设备反复出现同样质量问题，供货方应进行无偿更换设备。

## 11 知识产权要求

无。

## 12 验收

### 12.1 出厂验收

在设备制造完成后，在供货方开展出厂验收，试验前应提前通知采购方，在约定时间以~~约定~~方式开展试验，见证方式可采用现场见证或视频见证，视频见证时，供货方应对~~设备~~状态及重要数据等保留见证视频或照片记录。验收内容包括：

- a. 检验和试验见证，见证内容为 6.3 节泵性能试验；
- b. 标记和标识检查，内容见第 7 章；
- c. 文件和记录检查，内容见第 8 章；
- d. 外观检查，包括无外观变形、碰撞、脱漆、坑洼等现象，内流道无涂漆，检查主要安装尺寸；
- e. 清洁度检查。

### 12.2 到货验收

到货验收在采购方现场完成，验收内容包括：

- a. 设备密封、包装、数量、外观检查；
- b. 文件资料清点。

## 13 进度要求

以合同签字生效之日起开始计算，生产制造周期 5 个月。出厂验收完成后，由采购方确定送货日期。

## 14 交货地点

四川成都市双流协和街道办事处长顺大道 1 段 328 号，中国核动力研究设计院。

## 文件校审记录表

工程号	SGKN03	文件(图)号	SGKN03S-2C03-006
文件名称	循环泵采购技术要求		
设计(编写)人	徐元利	文件(图)张数	12
序号 <i>(采购专用)</i>	校审意见		修改意见
1	校对无意见。  姜林 2022.8.27		
2	审核同意。定密责任人意见: 依据《中国核动力研究设计院密点细目清单》, 本文件确定为非密, 知悉范围以本项目的项目确认单或项目团队成员变更单为准。  蒋之国 2022.8.27		
3	无意见, 批准。  孙初元 2022.8.28		
校对人/日期	审核人/日期	批准(审定)人/日期	设计(编写)人/日期
姜林 2022.8.27	蒋之国 2022.8.27	孙初元 2022.8.28	徐元利 2022.8.27