

密级: 非密

定密责任人: 赵元峰

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: JDYYE36S-CG-2D02-YQ005  
 页 数: 13  
 版 本: A 版  
 保管期限: 永久

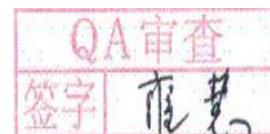
**JDYY-E36**

中国核动力研究院专用  
 (仅供内外部检查参考)

项 目 代 号 : JDYY  
 子 项 号 或 名 称 : E36  
 项 目 阶 段 : 实施阶段  
 专 业 : 热工水力

文件(图册)名称: 二氧化碳辅助增压泵采购技术要

求



2019-11-29

外部编号:

中国核动力研究设计院



## 二氧化碳辅助增压泵采购技术要求

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
A	2019-11-13	CFC	2019-11-13	2019-11-14	2019-11-15	/	2019-11-25

会 筵

升版说明:

编写/日期:

## 文件审签历史

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

## 文件修改记录

版本	日期	章节	页码	修改内容

## 摘要

本技术要求规定了二氧化碳辅助增压泵加工制造中的供货范围、相关标准和技术要求、质量保证及产品验收等方面的具体要求，是二氧化碳辅助增压泵加工制造的依据性文件之一。

**关键词：**二氧化碳；增压泵；加工制造；技术要求

中国核动力研究院专用  
(仅供内外部检查参考)

## 目 录

1. 概述 .....	6
2. 供货范围.....	6
3. 标准规范和技术要求.....	6
4. 材料要求.....	9
5. 制造要求.....	9
6. 检验和试验.....	9
7. 标记和标识.....	9
8. 文件和记录.....	10
9. 包装、储存和运输.....	12
10. 质量保证要求 .....	12
11. 知识产权要求 .....	13
12. 验收 .....	13
13. 交货要求 .....	13

## 1. 概述

本技术要求提出了二氧化碳辅助增压泵设计、制造、运输、安装和验收的技术要求，并规定了甲乙双方（甲方：中国核动力研究设计院，乙方：供货方）的职责和供货范围，作为采购合同的技术附件。乙方需提供满足甲方技术要求的、完整的、可安全稳定运行的系统和设备；系统应满足采购方在详细设计阶段进一步细化的所有功能、特性和可靠性要求而无任何附加费用；

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。乙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）。

在签订合同之后，甲、乙双方提出因规范标准和规程发生变化而产生的一些补充要求由双方共同协商。

## 2. 供货范围

### 2.1 主要供货范围

- a 二氧化碳增压泵 1 套，包含二氧化碳增压泵本体及底座、泵组所用的冷却、润滑、密封系统的设备、阀门、管道及附件和上述系统的测量表计；  
b 进出口反法兰及连接件；  
c 驱动电机和泵之间的减速齿轮箱、联轴器和扭矩仪；  
d 备品备件：各规格易损件及专用工具；  
e 现场安装、调试技术服务。

供货范围详见“8.1.1 供货清单”

## 3. 标准规范和技术要求

### 3.1 标准规范

- a GB/T5657-95 离心泵技术条件（III类）  
b GB/T3007-91 离心泵效率  
c GB/T3214-1991 水泵流量的测定方法  
d GB/T3216-89 离心泵、混流泵、轴流泵和旋涡泵试验方法  
e GB9239-1998 刚性转子平衡品质许用不平衡的确定  
f JB/T8059-96 高压锅炉循环水泵技术条件  
g JB/T8097-1995 泵振动测量与评价方法  
h JB/T8098-1995 泵的噪声测量与评价方法

- i GB2100-80 不锈钢耐酸钢铸件技术条件
- j GB9439-88 灰铸铁件
- k JB/T6880.1-3-93 泵用铸件
- l DL58—81 电力建设施工及验收技术规范（火力发电厂化学篇）

相关标准规范如有新版本，需参考最新版本。

### 3.2 技术要求

#### 3.2.1 二氧化碳增压泵技术要求

- a 二氧化碳增压泵主要技术规格：

形式：	卧式、多级、双筒体；
工作介质：	超临界二氧化碳（纯度 $\geq 99.95\%$ ）；
额定工况流量：	33.5kg/s；
额定工况效率：	$\geq 75\%$ ；
额定工况进气压力：	$8.5 \pm 0.2 \text{ MPa(a)}$ （机组进口）；
额定工况进气温度：	35°C（机组进口）；
额定工况排气压力：	$14 \pm 0.2 \text{ MPa(a)}$ （机组出口）；

- b 二氧化碳增压泵应能在额定工况下长期连续运行，在额定运行工况下，应使其运行效率处于最高效率区。同时，增压泵具有良好的变工况性能；
- c 二氧化碳增压泵的性能曲线(流量—扬程)从最大运行点到出口关闭点的变化应当平缓，泵出口关闭扬程升高不应高于设计点总扬程的 30%，如果超过乙方应征得甲方的书面同意；
- d 二氧化碳增压泵的第一临界转速应高于额定工况下转速的 130%；
- e 二氧化碳增压泵的最小流量不超过设计流量的 25%，如果需要超过，乙方提出确定最小流量的计算书和实质性的说明书；
- f 额定及各类运行工况下，泵轴承各方向的振动速度值满足相关标准要求；
- g 泵的吸入和吐出管方位要求垂直向上，采用法兰接口；
- h 泵组设计中应考虑完善的润滑方式，最好为自润滑。齿轮箱润滑方式按厂家要求，若设备采用强制油润滑，由乙方提出要求，甲方配合；
- i 乙方应提供设备接口处所能或允许承受的最大外力及力矩。并按规定方向提出力和力矩示意图；
- j 设备制造的焊接应符合有关国家行业标准的要求，焊接件表面应进行清理，以

保证焊透；

- k 泵外壳应是圆筒型，壳体应能承受高速流体的冲刷；
- l 叶轮采用耐磨损和抗断裂的合金材料铸造，叶轮表面应有足够的硬度，叶轮流道应光滑；
- m 所有转动部件必须装在一起做高速动平衡试验；
- n 泵轴为锻钢并有较高的精度，静挠度小于 0.02mm；
- o 轴套的设计应能防止在轴密封和其它易损件处的磨损和腐蚀。并能防止轴和工质接触。与轴封接触的轴套应具有一定的硬度。
- p 磨损件和固定件之间应不出现泄漏或尽量减少泄漏；
- q 乙方应提供冷却水、润滑油的水质及油质要求；
- r 乙方根据甲方提供的地脚螺栓布置图，提供用于泵组的整体底座，固定泵组的地脚螺栓、垫铁等附件；
- s 增压泵设计采用机械密封，并且使用寿命不小于 8000 小时；  
乙方应提供用于泵和齿轮箱整体底座，满足试验场地安装要求；
- u 泵组零部件的内外表面在出厂前应保证清洁、无切屑、锉屑、焊条头、油污和其他杂质；
- v 所有管道内表面应进行酸洗或经甲方同意的其他方法处理；
- w 泵组应在明显的位置上钉上产品牌，标牌应符合相应国家标准中的规定；
- x 所有铸件、碳钢件及低合金钢件的油漆应按相应国家标准中有关条款执行。

### 3.2.2 仪表控制技术要求

- a 随本体供应的检测元件、仪表和控制设备，应选用通用产品，并符合国家有关标准。在没有国家通用产品可选用的情况下，供方应成套供应经实践证明质量可靠、性能符合工艺要求的产品。选用的仪表不应含有水银等有毒物质，不得选用国家宣布淘汰的产品；
- b 增压泵（及驱动机械）配供的仪表及控制装置应能适应以下种类能源供应：电源：交流 220/380V，50Hz；
- c 所有泵本体检测的仪表信号统一送至厂家提供的接线箱内（接口尺寸项目配合时提供）；
- d 配供的温度检测元件宜采用铠装绝缘型双支热电阻；
- e 乙方需要提供转速测量装置，同时具有远传和就地显示功能；

- f 配供的接线盒应采用防尘防溅的密封结构，符合 GB4208 中规定的 IP54 等级的要求。
- g 乙方供货范围内的仪器仪表(含乙方外购零部件的仪器仪表)由乙方负责检定，并向甲方提供具备资质的单位出具的检定证书；
- h 增压泵至少应该设置以下检测项目：
  - 1) 泵出/入口压力(就地/远传)；
  - 2) 泵出/入口温度(就地/远传)；
  - 3) 泵转速；
  - 4) 泵键相；
  - 5) 泵密封介质温度；
  - 6) 泵前后轴承座振动；(水平、垂直方向，共 4 点)；  
    (注：泵位移。

#### 4. 材料要求

除技术要求中特别要求外，乙方可根据甲方提出的技术要求选择各部件所用材料，乙方需确保所选材料能满足二氧化碳增压泵设计要求，确保二氧化碳增压泵能安全可靠稳定的运行，与空气、水等接触的部位需采取防腐防锈措施。

#### 5. 制造要求

设备制造参见国家相关标准。

#### 6. 检验和试验

二氧化碳增压泵出厂前需按照国家及行业相关标准和规范开展如下检验和试验：

- a 二氧化碳增压泵出厂前应进行常温清水全速满负荷(或降速)试验，按国家相关标准进行。
- b 二氧化碳增压泵转子(不含备件)在出厂前作无损探伤并按照 100% 设计转速进行高速动平衡试验，按 110% 设计转速进行超速实验；并通过传真和电话的方式通知甲方到现场见证。
- c 对泵组的关键部件应进行材料试验和探伤检查，并提供报告。

#### 7. 标记和标识

设备标记和标识按照国家相关标准执行，要求主要设备要有固定铭牌，铭牌不易损坏，标志醒目、整齐、美观；重要阀门、调节保安部套等均有表示其行程、转角、操作方法等

明显易辨的标志; 重要部件根据图纸规定, 在一定位置上标有装配编号, 使用材料和检验合格的标志。

## 8. 文件和记录

### 8.1 供货清单

#### 8.1.1 压气机及其配套系统供货清单

机组本体			
序号	名称	数量(套)	备注
1	二氧化碳增压泵本体	1	
2	联轴器(含罩壳)	1	
	机械密封系统	1	
	减速齿轮箱	1	输入 12500r/min 输出根据泵转速定
3	连接法兰及配件	1	
4	联合底座	1	
5	地脚螺栓、螺母	1	
6	各类测控仪表	1	
7	连接法兰及配件	1	
8	扭矩仪	1	
专用工具			
1	液压张紧装置	1	含高压油泵
2	芯包拆卸工具	1	
3	平衡鼓拆卸工具	1	
备品备件			
1	泵密封垫	1	
2	泵 O型密封圈	1	

### 8.2 技术资料清单

乙方需及时提供设备图纸、技术文件、检验数据和标准, 提供的技术资料包括但不限  
于:

- 1) 二氧化碳增压泵方案设计报告;

- 2) 二氧化碳增压泵施工设计报告;
- 3) 二氧化碳增压泵特性曲线。在各种转速下, 流量、压力、功率、效率和转速的关系曲线, 泵组的启动升速曲线和惰走曲线;
- 4) 设备外形尺寸图、设备基础图(包括详细布置和动、静载荷);
- 5) 设备总平面布置图、正视图、侧视图应有详细尺寸;
- 6) 设备总组装图、剖面图、解体间隙图(运行维护手册);
- 7) 与有关设备配合接口图, 管道连接图;
- 8) 法兰和焊接接口的尺寸及直径的位置及参数;
- 9) 泵进出口在三维空间的冷、热态允许推力值和膨胀方向;
- 10) 二氧化碳增压泵启动运行说明书;
- 11) 二氧化碳增压泵安装维护说明书;
- 12) 乙方在设备出厂前向需方提供的技术文件和图纸不能取代设备装箱资料。(装箱各种资料提供 2 套);  
13) 乙方在设备出厂时应随箱发运装箱资料, 装箱资料的内容应满足设备的安装、调试、验收、运行、检修和维护的需要。每台泵组按两套提供图纸、技术文件和试验数据。

### 8.3 仪器仪表计量要求

乙方供货范围内的仪器仪表(含乙方外购零部件的仪器仪表)由乙方负责检定, 并向甲方提供具备资质的单位出具的检定证书。

### 8.4 质量保证文件

- 1) 产品合格证或质量符合性申明;
- 2) 材质及元器件清单;
- 3) 主要材质证明;
- 4) 主要外购件清单及质量证明材料;
- 5) 执行完成的质量计划;
- 6) 内部不符合项清单及外部不符合项报告(如有);
- 7) 产品过程检验记录或报告。
- 8) 制造过程包括特殊过程的采购物项, 其质量证明文件的内容还包括:
  - a. 焊接工艺评定报告;
  - b. 无损检测报告;

c. 特种人员资格证。

## 8.5 装箱单

## 9. 包装、储存和运输

二氧化碳增压泵完成出厂试验后需采用高压气冲洗、加热空气烘干，确保设备内残留水分排尽；包装、存储和运输过程中皆需充分考虑缓冲能力和防腐蚀要求，设备进出口需采取密封措施，防止水、颗粒等异物进入设备内部。其余按照国家相关标准执行。

## 10. 质量保证要求

### 10.1 质量保证要求

- a 乙方和外购设备生产商应经过 ISO 9001 体系认证，提供物项或服务已取得国家和行业资格许可，且认证、许可在有效期内；
- b 乙方应编制过程质量计划，并提交甲方审查、选点和认可，该过程质量计划在甲方确认后方可生效。为确保产品质量，甲方代表可随时到承制方参加检验和试验；  
乙方完成二氧化碳增压泵方案设计后需通知甲方对设计说明书进行评审，评审通过后方可继续设计、制造；
- d 乙方对产品的设计、制造质量负责。保证提供全新的、质量稳定、性能可靠、技术先进的产品，满足设计参数的要求，在正常工作条件下不会出现因设计、选材、制造失误造成的设备缺陷；
- e 供应商保证所供备品备件质量不低于原配件；
- f 质保期从采购、承制双方验收签字之日起计算，质保期 1 年。在质保期内设备运行发生故障，由双方判定故障责任后，再确定是否由乙方免费维修；
- g 在保修期内，若因设备故障造成需方停工，供方在接到用户电话或传真 24 小时内答复，并于 36 小时内派服务人员到达现场。

### 10.2 技术服务

乙方派出有丰富经验的技术人员到现场进行技术服务，指导甲方在乙方供货内设备的安装、调试，使所供设备安全、正常投运。

设备质量保证期内因设备质量问题而不能正常工作时，乙方免费为需方及时修理或更换。

### 10.3 培训

为使试验装置能正常安装、调试、运行、维护及检修，乙方需提供相应的技术培训。

培训内容与工程进度相一致。培训的未尽事宜由双方商定。

### 11. 知识产权要求

双方共同完成的知识产权归甲乙双方共同所有。

### 12. 验收

验收分为出厂验收、到货验收和最终验收三部分:

9)出厂验收要求所有供货范围和文件记录要求的所有材料齐全; 甲方应派员参加出厂试验(试验内容见“6.检验和试验”)验收, 乙方当场提供试验数据和资料。乙方提供试验项目清单及相关标准。

10)到货验收: 设备到货后, 对设备型号、规格、数量、外观和随机图纸文件, 进行设备到货验收。

11)最终验收: 在设备安装调试后, 对设备的性能进行试验。设备关键参数满足技术要求, 验收合格。

### 13. 交货要求

交货地点: 中国核动力研究设计院华阳基地工作区;

交货时间: 合同签订后 32 周内完成产品的验收交付。