

密级：非密

定密责任人：姜峨

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： LW1YF012Y-2F0204-GG129

页 数： 共 14 页

版 本： A 版

保管期限： 定期 30 年

长期

总 号： 76678
档案号： LWK5H-1-148
密 级：非密 共 14 页
受 控： 1 号
非受控： 号

(仅供内外网检查参考)

项 目 代 号： LW1Y

子 项 号 或 名 称：

项 目 阶 段： 试验研究

专 业： 反应堆水化学

文件（图册）名称： 凝水泵采购技术规格书

QA 审查
签字： 邵建清
日期： 2018.03.12

外部编号：



凝水泵采购技术规格书							
				肖仁杰	2018.03.08 彭兴建		
				2018.01.30			
				邱添	姜峨		
			傅晟伟	2018.01.30	2018.1.30		
			2018.01.30	肖仁杰	彭兴建		杨祖毛 2018-1-30
A	2018.01	CFC	傅晟伟	邱添	姜峨		杨祖毛
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:							
升版说明:							
编写/日期:							

文件修改记录

版本	日期	章节	页码	修改内容
A	2018.01.30			初版

(仅供内外检查参考)

目 录

1 概述.....5

2 供货范围.....5

2.1 供货范围5

2.2 服务范围5

3 标准规范和技术要求.....6

3.1 标准规范6

3.2 主要技术参数6

3.3 运行环境7

3.4 设计要求7

4 材料要求.....8

5 制造要求.....8

6 检验和试验.....9

6.1 水压试验9

6.2 密封试验9

6.3 电机性能试验9

6.4 泵性能试验10

7 标记和标识.....10

7.1 铭牌10

7.2 其他标识10

8 文件和记录.....11

8.1 提交文件及资料的内容11

8.2 提交文件及资料要求11

9 包装、运输及存贮要求.....12

10 质量保证.....12

11 知识产权要求.....12

12 验收.....12

12.1 出厂试验12

12.2 现场验收13

13 进度要求和交货地点13

1 概述

本规格书对凝水泵提出了设计、制造、试验、文件提交、验收、进度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，作为凝水泵采购合同的技术附件。

本规格书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规格书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。

本规格书的解释和修改权归采购方所有。

2 供货范围

2.1 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台凝水泵以及安装配件和备品备件，乙方应对凝水泵的完整性和功能性负责。供货范围应至少包括表1内容：

表1 凝水泵供货范围

序号	名称	单位	数量
1	凝水泵（含电机、安装支座，吊耳和地脚螺栓）	套	1
2	凝水泵进出口管路附件		
2.1	凝水泵进口螺纹管接头、螺纹法兰	套	1
2.2	凝水泵出口螺纹管接头、螺纹法兰	套	1
2.3	透镜垫	只	6
3	备品备件及易损件		
3.1	金属环形密封垫	套	4
3.2	轴承	套	2
3.3	轴套	套	1

2.2 服务范围

乙方应提供以下服务内容：

1) 凝水泵现场安装调试免费技术服务；

2) 售后服务：设备的保修期从采购、承制双方验收签字之日起计算，为期三年，在规定的保修期内，乙方应对凝水泵以及安装配件和备品备件的质量负责，并免费提供技术咨询和技术支持，若泵在质量保证期内发生任何质量问题，在接到甲方通知后，乙方须在2天之内免费到现场进行维修和处理，需要更换设备或组件，乙方须免费予以提供。

3 标准规范和技术要求

3.1 标准规范

乙方提供的凝水泵以及安装配件和备品备件在设计、制造和出厂检验和试验等阶段应严格按照相关标准进行，乙方须对遵循的标准的正确性及有效性负责。凝水泵的设计制造等过程中遵循的标准应包括但不限于以下内容：

- 1) GB/T 24511-2009
- 承压设备用不锈钢钢板及钢带
- 2) NB/T 47010-2010
- 承压设备用不锈钢和耐热钢锻件
- 3) GB/T3214-2007
- 水泵流量的测定方法
- 4) GB/T 1032-2012
- 三相异步电机试验方法
- 5) JB/T9615.1-2000
- 交流低压电机散嵌绕组匝间绝缘试验方法
- 6) GB/T 5656-2008
- 离心泵技术条件（Ⅱ类）
- 7) GB/T 3216-2005
- 回转动力泵 水力性能验收验收试验 1级和2级
- 8) GB/T 755-2008
- 电机基本技术要求
- 9) JB/T 8097-1999
- 泵的振动测量与评价方法
- 10) JB/T 8098-1999
- 泵的噪声测量与评价方法
- 11) JB/T 4730-2005
- 承压设备无损检测

3.2 主要技术参数

- 设计温度：
- 300 ℃
- 设计压力：
- 8.0 MPa
- 工作温度：
- 280 ℃
- 工作压力：
- 6.4 MPa
- 额定流量：
- 6.3m³/h
- 扬程：
- 120 mH₂O
- 工作介质：
- 弱碱性介质（pH≈10）
- 电源额定工作电压：
- 380V
- 电机要求：
- 可变频，分离式变频电机
- 变频控制：
- 现场手动控制与远传电动控制
- 变频范围：
- 20-50 Hz
- 功率要求：
- 泵与变频电机的总功率不超过 50 kW
- 与泵连接的回路管道尺寸：
- Φ38×3 mm
- 泵与回路管道连接形式：
- 法兰连接，透镜垫密封
- 结构形式：
- 立式
- 泵寿命：
- 寿命 30 年，连续运行 10000 小时以上无故障

3.3 运行环境

凝水泵的运行环境如下：

温 度：	-5℃～50℃
相对湿度：	≤90%
压 力：	常压

3.4 设计要求

凝水泵设计要求主要分为结构设计和电机电气性能要求两部分，乙方应在设计完成后将凝水泵设计图纸及电机选型参数提交甲方审查，审查合格后方可生产。

3.4.1 结构要求

凝水泵的结构要求如下：

- 1) 凝水泵为立式泵，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) 泵进出口与回路管道连接均采用螺纹法兰连接方式，透镜垫密封方式，并符合 JB/T2768、JB/T2769、JB/T2776、JB/T2773 和 JB/T2775 的要求；
- 3) 电机采用有效结构形式以保证电机可充分冷却；
- 4) 在电机线圈绕组下端及蛇形管的进口处设置温度测点，分别用以监测线圈和轴承温度。温度测量采用 PT100 铂电阻（每支 PT100 铂电阻具备单独接线端）；
- 5) 凝水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；
- 6) 凝水泵应设置屏蔽套检漏测点，并提供触点信号；
- 7) 凝水泵顶部设置排气接管；
- 8) 采用有效密封结构，保证凝水泵的密封性能。

3.4.2 电机电气性能要求

凝水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 755-2008《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 $2\text{M}\Omega$; 当冷态工作时, 电机定子绕组绝缘电阻不应低于 $50\text{M}\Omega$;

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, 试验电压为交流 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 1032-2012 《三相异步电动机试验方法》的要求进行。

4 材料要求

1) 凝水泵制造所用各种原材料应符合相应国家标准、行业标准以及本采购技术规格书的规定, 并具有材料质量证明书, 无材料质量证明书的材料, 一律不得用于凝水泵的制造中。

2) 凡与输送介质接触的主要金属零部件均采用 0Cr18Ni10Ti (S32168) 不锈钢或其他耐腐蚀性能更好的不锈钢制作, 其化学成分、晶间腐蚀倾向、机械性能等参数应满足 GB24511-2009 《承压设备用不锈钢钢板及钢带》的要求;

3) 泵体和与液体接触的主要承压件采用 0Cr18Ni10Ti (S32168) 锻件, 要求不低于 NB/T 47010-2010 规定的 IV 级锻件要求, 并要求按 JB/T4730-2005 的方法进行 100% 超声波检测和评判, 要求 I 级为合格。

4) 轴及承压零件必须进行材料复验, 包括化学成分、机械性能、晶间腐蚀倾向、超声波、低倍组织和高倍组织的检查。

5) 凝水泵制造使用的所有金属材料或非金属材料均不得对水质产生影响, 设备所用密封件的材料禁止使用铜材。

5 制造要求

凝水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, 表面粗糙度不大于 $6.3\ \mu\text{m}$, 不与工作介质接触的零件表面, 表面粗糙度不大于 $12.5\ \mu\text{m}$;

2) 密封面表面粗糙度不大于 $3.2\ \mu\text{m}$;

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;

4) 承压件的焊缝接头须进行 100% 的射线探伤或渗透检查。射线检测方法和判定标准遵照 JB/T4730.3-2005 的规定, 射线透照质量不低于 AB 级, 射线检测质量要求 I 级为合

格;对无法进行射线探伤的承压件焊缝,允许用水压试验和渗透检查代替射线探伤,渗透检查方法和判定标准遵照 JB/T4730.5-2005 的规定。

5) 与工作介质接触的零件表面需用酒精清洗干净,冷却盘管所用不锈钢管应进行酸洗钝化处理并清洗干净;

6) 转子部件需进行动平衡试验,动平衡不低于 G2.5 级要求;

7) 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。

6 检验和试验

在凝水泵出厂前,乙方应对所制造的凝水泵进行功能和安全方面的验证试验。试验的内容主要包括以下四项:

- 1) 水压试验;
- 2) 密封试验;
- 3) 电机性能试验;
- 4) 泵性能试验;

6.1 水压试验

应对凝水泵各承压部件进行水压试验,试验压力 10MPa,持续时间不低于 30 分钟,要求不得有泄漏、冒汗等现象出现。

6.2 密封试验

凝水泵在总装后须进行密封试验,试验介质为去离子水,试验压力为 8.0MPa,稳压 30 分钟,密封处不得有泄漏现象。

6.3 电机性能试验

凝水泵所使用的三相异步电动机出厂前应按照 GB/T 1032-2012 《三相异步电动机试验方法》、JB/T 8097-1999 《泵的振动测量与评价方法》和 JB/T 8098-1999 《泵的噪声测量与评价方法》的要求和方法进行性能试验,试验内容应至少包括以下项目:

- 1) 绝缘电阻测定;
- 2) 绕组在实际冷状态下直流端电阻和相电阻测定;
- 3) 绝缘介质电强度试验;
- 4) 空载电流与空载损耗测定;
- 5) 启动电流测定;
- 6) 效率测定;
- 7) 振动测定(不低于 C 级规定);

8) 噪声测定(不低于 C 级规定);

9) 表面质量检查。

6.4 泵性能试验

凝水泵应按照 GB/T 3216-2005《回转动力泵 水力性能验收试验 1 级和 2 级》的要求和方法进行性能试验,精度要求为 2 级,试验内容应至少包括以下项目:

- 1) 流量的测量;
- 2) 扬程的测量;
- 3) 转速的测量;
- 4) 泵输入功率的测量;

7 标记和标识

7.1 铭牌

凝水泵出厂前,制造单位应在设备明显部位安装产品铭牌。铭牌应包括但不限于以下内容:

- 1) 制造单位名称;
- 2) 泵名称及型号;
- 3) 电动机名称及型号;
- 4) 额定流量 (m^3/h);
- 5) 额定扬程 (mH_2O);
- 6) 额定转速 (r/min);
- 7) 电机额定功率 (kW)、效率、功率因数、绝缘等级;
- 8) 泵的汽蚀余量;
- 9) 泵重量 (kg);
- 10) 电压 (V)、电流 (A)、频率 (Hz)、相数;
- 11) 接线方式;
- 12) 最高允许工作温度 ($^{\circ}\text{C}$);
- 13) 最高允许工作压力 (MPa);
- 14) 泵壳水压试验压力 (MPa);
- 15) 出厂编号;
- 16) 出厂日期。

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凝水泵的旋转方向；
- 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

乙方需向甲方提供凝水泵在设计制造、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，文件要求见表 2。

表 2 提交文件清单

序号	名称	单位	数量	提交进度
1	设计类文件			
1.1	设计总图	套	1	制造加工前
1.2	计算书	套	1	制造加工前
1.3	易损件图纸	套	1	供货提交
1.4	备品备件图纸	套	1	供货提交
2	使用说明书	份	1	供货提交
3	质量证明报告			
3.1	产品合格证	份	1	供货提交
3.2	原材料及零部件清单	份	1	供货提交
3.3	备品备件和易损件清单	份	1	供货提交
3.4	质量证明及复检报告	套	1	供货提交
3.5	外购件成品清单	套	1	供货提交
3.6	质量计划	份	1	制造加工前
3.7	内部不符合项清单及外部不符合项报告（如有）	套	1	供货提交
3.8	产品过程检验记录或报告	套	1	供货提交
3.9	焊接工艺评定报告	套	1	供货提交
3.10	无损检测报告	套	1	供货提交
3.11	凝水泵出厂试验报告	套	1	供货提交
3.12	特种人员资格证复印件	套	1	供货提交
4	竣工图册	套	1	供货提交
5	装箱清单	份	1	供货提交

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，所有文件应注明生产厂家名称、文件名称、修改日期和采购合同号等，每份文件和图纸应提供电子文档（光盘）1 份。

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、运输及存贮要求

凝水泵在出厂试验合格并清洁后方可进行包装，包装应能保证泵表面和内腔的清洁，并能保护泵表面不受损伤；包装应固定牢靠，避免在运输过程中因振动对泵造成的损坏；包装还应满足便于运输、保管以及长期贮存的要求。

10 质量保证

为使采购的凝水泵的质量得到保证，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，甲方根据需要确定相应的质量控制见证点；
- 4) 乙方加工前需将设计文件（包含计算书、图纸等）交由甲方确认，确认合格后方可加工；
- 5) 乙方在项目实施过程中应按要求提交第 8 章表 2 中所列的文件供甲方审查认可。

11 知识产权要求

无。

12 验收

验收应严格按照本采购技术规格书的要求进行，主要包括出厂试验和现场验收。

12.1 出厂试验

凝水泵的出厂试验应严格按照本采购技术规格书第 6 章的要求执行。

水压试验和密封性试验须甲方现场见证；电机性能试验和泵性能试验应严格按照相关标准进行。

出厂试验报告应真实有效，并满足本采购技术规格书要求。

出厂试验合格后，泵应进行清洗，要求最后清洗的表面不存在油脂或其它外来物质。目视检查应看不出污染，用脱脂无毛的白布擦拭后，白布上应无明显的脏物及污迹。对不可达区也应通过漂洗和冲洗过滤来达到要求，清洗完后应将泵内介质排放并吹干。

12.2 现场验收

凝水泵现场验收主要包括开箱验货、现场安装和验收试验三个部分。

12.2.1 开箱验货

凝水泵的开箱验货应有甲方和乙方的代表同时在场进行。

包装箱应完好无损，按供货范围和装箱清单所列的项目进行数量清点，包装箱内的设备、组件、专用工具和备品备件应完好无损；随机文件应完整齐全。

若出现损坏或缺失等情况，乙方应负责在规定时间内无偿更换或补齐。

12.2.2 现场安装

甲方根据乙方提供的安装说明书进行凝水泵及辅助设备的现场安装。如在安装过程中出现甲方无法解决的技术问题，甲方将通知乙方，届时乙方派人在两天之内到达安装现场解决问题。

12.2.3 热态试验

凝水泵的热态试验在甲方现场进行，热态试验的运行工况符合本技术规格书的要求，额定工况连续运行 48 小时无异常，热态试验合格。

在热态试验中要求对以下参数进行监测：

- 1) 流量；
- 2) 扬程；
- 3) 电机三相电流；
- 4) 电机功率；
- 5) 电机二次冷却水进出口温度；
- 6) 压力；
- 7) 定子温度；
- 8) 轴承温度；
- 9) 振动；
- 10) 噪声和密封性能。

13 进度要求和交货地点

凝水泵的采购进度计划以合同签字生效之日起开始计算，乙方须在 4 个月内交货并运

抵现场。

交货地点：中国核动力研究设计院华阳新基地工作区。

(仅供内外检查参考)