**长沙机场改扩建工程(配套能源中心项目)**

**离心式冷水机组设备技术要求(标段一)**

编制单位：中国建筑西南设计研究院有限公司

编制日期：2024年12月

**离心式冷水机组技术要求**

以下要求是对离心式冷水机组的一般的技术参数、设计、制造、配置的最低 要求，可以根据投标方的技术设计、制造能力和价格水平提供高于下述要求的设 备。

**1.** **总则**

1)所有送到工地的冷水机组均应是全新及原厂产品，需有标示以利辨别其 等级及原生产厂。制冷机应由认可生产制冷机的厂家所生产，产品符合国际标准。

2)冷水机组铭牌设置应符合国家有关规定，以中文表示，内容至少应包括： 厂家的名称、产品名称、型号、规格、主要技术参数、产品编号、出厂日期等。 铭牌应为耐腐蚀、耐磨的金属材料，必须牢固着于设备显著位置。并提供由原产 地发出的产地来源证。

3)需提供本项目技术及配置要求机组型号的部分负荷耗电量及部分负荷性 能系数的计算机数据，绘制20%—100%负荷调节范围内的COP 曲线图，并说明 部分负荷的控制方法。

4)电脑选型报告：应提供各投标机型设计工况下和国标工况下的电脑选型 报告(书面及电子版)。所提供的电脑选选型报告必须是经认证的，电脑选型报 告各项数据应完整、准确。

5)投标各机型设备参数需以计算机选型报告数据为准。计算机设备选型报

告至少包含下列内容：A. 生产厂家；B. 类型、型号；C. 制冷量；D. 制冷剂； E. 蒸发器(污垢系数、进出水温度、水流量、水压降)F 冷凝器(污垢系数、进出 水温度、水流量、水压降): H. 电机技术参数；I. 压缩机启动方式；K. 噪声水 平；L. 机组能量调节范围。

6)机组应配置卸载机构，其动作灵活可靠。

**2.** **基本要求**

1)投标人应充分理解并认真遵循本招标文件的要求，所提供货物的品质、 性能和使用寿命至关重要。所有货物必须是全新的、技术成熟的、性能优良的、 具有当代先进的水平，成套机组整体设计和控制软件版本均是最新版本的原厂产 品。

2)投标人提供的设备应根据冷水机组的标准和规范进行设计和制造，并应 采用最先进的技术，做到：结构合理，可靠性高，能耗低，噪音低，不污染环境， 操作及维护保养便利。

3)本技术规格与要求仅提供本项目所需离心式冷水机组主要的以及最低限 度的技术要求，未对机组设计制造所需的全部技术要求进行完整、详细的描述， 投标人应以本标书的技术规格与要求为基本条件，负责机组的设计，提供满足本 标书和有关标准规范的成熟货物。

4)中标人应对投标内容所涉及的版权、商标、专利、软件等知识产权承担 责任，并负责保护业主的利益不受任何损害。 一切由于知识产权涉嫌侵权引起的 仲裁、诉讼、行政处理等法律纠纷，均由中标人承担所有责任和所有费用。由此 给业主造成损失的，中标人应予赔偿并承担全部法律责任。

5)本需求书提出的是最低限度的要求，并未对一切细节做出规定，也未充 分引述全部有关标准和规范的条文，投标人提供的所有货物(包括设计、制造、 测试和安装、以及环保节能等)都应符合招标时已颁布的现行中华人民共和国认 可的(部颁、行业)标准和国际标准化组织以及等效或更优的其他国家的权威性 标准和规范的有关条文。如果这些标准内容有矛盾时，应按最高标准的条款执行。

**3.** **技术参数要求要求**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 设备编号 | 类型 | 性能参数 | 数量 | 备注 |
| CH-01~04 | 离心式冷  水 机 组  (变频) | 空调工况：  制冷量：≥6680kW  冷冻水进出水温：14/7℃ 冷却水进出水温：31/36℃  蒸发器水压降≤70KPa 冷凝器水压降≤90KPa  功率≤1100kW 蓄冷工况：  制冷量：≥6680kW  冷冻水进出水温：12.5/5.5℃ 冷却水进出水温：30/35℃  蒸发器水压降≤70KPa  冷凝器水压降≤90KPa | 4台 | 国标工况 COP≥6.4  IPLV≥8.55 |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  | 功率≤1100kW  机组承压1.0MPa 国标工况：  制冷量：≥6680kW  冷冻水进出水温：12/7℃ 冷却水进出水温：30/35℃  蒸发器水压降≤75KPa 冷凝器水压降≤90KPa  功率≤1100kW  机组承压1.0MPa |  |  |
| CH-05~07 | 离心式冷  水 机 组  (变频) | 制冷量：≥6680kW  冷冻水进出水温：14/7℃  冷却水进出水温：31/36℃ 蒸发器水压降≤70KPa  冷凝器水压降≤90KPa 功率≤1100kW  机组承压1.0MPa 国标工况：  制冷量：≥6680kW  冷冻水进出水温：12/7℃  冷却水进出水温：30/35℃ 蒸发器水压降≤75KPa  冷凝器水压降≤90KPa 功率≤1100kW  机组承压1.0MPa | 3台 | 国标工况 COP≥6.4  IPLV≥8.55 |

注：1)变频，配套提供启动柜；启动柜至冷水机组的控制线以及冷冻站控制室至启 动柜、离心机及其他辅助设备的控制线、电源配电线及线槽由设备配套，电气相关参数 满足电气专业要求；2)机组能在设计流量变化范围内高效运行；3)机组可读取运行电流， 开放通讯协议；3)负荷调节范围20~100%无极调节；4)在冷却水进水温度>13℃即可正常 可靠运行；5)环境友好型冷媒；6)油系统冷却由机组集成，低温部件保温由供货商完成；7)



配套提供减振装置、水流开关。

(1)冷水机组及其附属设备必须满足在环境温度45℃以下，环境湿度5%~

95%的环境条件下能稳定工作。单台机组必须满足7×24小时工作制，每年连续

工作不得少于6个月。

(2)年制冷剂泄漏率：<0.5%。

(3)机组运行噪音：≤87dB(A)。

(4)电源：10kV/三相/50Hz。

(5)启动方式：10kV 变频启动。

(6)国标工况能效值需提供检测报告。

**4.** **主要部件和材料要求** **4.1.离心式压缩机**

1)压缩机类型：采用坚固耐用的全封闭或半封闭压缩机，如采用开式结构， 需每台设备提供免费备用轴封。投标文件中请注明压缩机类型。

2)离心压缩机优先采用**电机直接驱动叶轮的传动方式，**无需增速齿轮，降 低机组的摩擦损失，提高机械效率；保证压缩机的可靠性。

3)压缩机数量：单台离心机的压缩机台数不应超过2个(含2个)。

4)压缩机润滑油系统包含储油箱、油泵、油过滤器、紧急供油槽、油加热 器等，使各部份始终保持良好的运行状态。

5)压缩机轴与叶轮除应进行严格的静平衡与动平衡试验外，还应进行超速 (至少为设计速度的110%)运行试验。

**4.2.电机**



1)机组应采用冷媒冷却的闭式电机，不直接对机房散热；若采用其它结构 的电机，请注明其结构形式、及电机的冷却方式。

2)投标人提供的冷水机组配置的电机应有良好的绝缘、密封性能。闭式电 机的绝缘等级高于等于F 级，防护等级高于等于IP54; 开式电机的绝缘等级高 于等于F 级，防护等级高于等于IP23。

**4.3.蒸发器与冷凝器**

1)冷凝器应为壳管式换热器，蒸发器应为满液式或降膜式。

2)蒸发器与冷凝器外壳均应采用优质碳钢板制造，内铜管均应采用优质双 侧强化换热铜管。

3)蒸发器、冷凝器应为壳管式，传热管为高效传热铜管。传热管可以单根更 换，更换后不影响管板的强度和寿命，也不造成相邻管的泄漏；铜管在支撑板和 端板处应进行加厚处理应对热胀冷缩及震动磨损。

4)蒸发器内应有防液态冷媒流向压缩机的装置。冷凝器在进气口应设有排

气挡板，防止高速排气气体直接冲击换热管。

5)换热器每根传热管在管板中胀管，宜采用多槽管板孔结构，以免泄露。

6)冷水机组蒸发器外壳保温应满足不产生冷凝结露的要求，对所有有可能 产生冷凝结露的部位均须在出厂前采用发泡橡塑材料做好保温处理。**机组保温整** **体厚度需达到40mm,** 且其材料需满足阻燃B1 等级，同时具有无毒、无臭、环保 等性能要求。

7)蒸发器应配有液位视镜及泄压阀。

8)冷水、冷却水进、出口应采用法兰连接。法兰均应采用中国国标法兰。

**4.4.** **制冷剂**

考虑到环保要求以及冷媒的使用年限，要求冷水机组的制冷剂采用环保冷媒 R134a 或更先进的环保冷媒。

**4.5.节流方式**

为保证机组的高能效性，以及节流元件的准确及可靠性，要求机组节流装置 采用电子膨胀阀的方式。

**4.6.高压变频柜技术要求**

1)高压变频器应确保变频器网侧电流近似为正弦波。 功率因素0.95以上， 谐波小于5%。 如果不能满足此要求，应配置滤波器，并提供配置滤波器后的选 型报告。

2)提供相关电气和柜体图纸说明满足上述要求。

3)高压变频柜底部和侧部预留10kV电缆进/出线孔和控制线进线孔，可以 下进/出或侧进/出线。

**5.** **电气及控制要求** **5.1.界面及通讯**

每台制冷机都应自带控制系统和人机界面，对本机进行智能控制和手动控制。 启动柜防护等级不得低于 IP30 。 主机控制面板为最先进的大屏幕全中文触摸式

液晶彩色显示，方便操作，且能清晰全面地显示和监控各种参数，包括时间和日



期、冷冻水进出水温度、冷却水进出水温度、机组及压缩机开关状态、压缩机运 行电流、运行曲线查看、蒸发压力，冷凝压力，变频器运行频率，压缩机吸气温 度、压缩机排气温度、压缩机启动次数，油箱温度、供油压力、供油温度、油压

差、导叶开度以及各种工作状态，并能随时检测和进行有关功能如报警、停机等 的设定。具有Modbus RTU开放性接口，能方便第三方实现对冷水机组的集中控 制与远程监控。

**5.2.微电脑智能控制**

微电脑智能控制系统必须具备，但不限于如下功能：

安全控制——冷冻水温过低、蒸发器制冷剂温度过低、冷凝器制冷剂温度过 高、油压差保护、供油温度保护、电机电流过高、启动器故障、电源断电保护、 喘振等相应保护。配备各种必要的安全保护装置，至少应包括：

压缩机油压差保护； 供油温度高温保护； 油泵过载保护；

启动动作异常保护； 缺逆相保护；

喘振保护；

主机绕组过热保护；

压缩机高压、低压保护； 水流开关保护

**5.3.远程智能服务中心系统**

空调制造商厂家可以远程查看机组数据，并可以进行故障预警，有效减少或 杜绝故障发生；设备厂家可以快速收到故障通知，保证售后问题的及时解决

**6.** **安全要求** **6.1.一般要求**

1)机组所采用的零、部件应符合本需求书的技术要求及相应的安全规程、 国家标准、行业标准及按规定程序批准的图样和技术文件的技术要求。

2)机组的设计与制造应保证在正常使用时安全地运行。

**6.2.** **机械安全**



1)机组的设计应保证在正常运输、安装和使用时具有可靠的稳定性。机组

应有足够的机械强度，其结构应能承受正常使用中可能发生的非正常操作。

2)在正常使用状态下，人有可能触及的运行部分和高温零件等，以便对人



员安全提供充分的防护。防护罩、防护网或类似部件应有足够的机械强度。

3)机组的设计与制造应保证在正常运输、安装和使用时具有可靠的稳定性， 不允许由于振动或其他可预见的外力而损坏或翻倒。

4)机组应装备有急停装置，以使在调试或运行中有异常声响或其他危险将 要发生时能得以避开。急停装置应置于明显且易于识别和操作的位置。

5)机组压缩机在启动、正常运行、停止时，均应有信号准确可靠的显示。

6)机组应装备有紧急供油装置，以使机组在突然断电情况下仍能够及时提 供足够的油润滑，防止压缩机叶轮受到破坏。

7)机组应装备防喘震装置，以使机组在在低负荷时仍能够保证正常运行， 防止压缩机受到破坏。

**6.3.** **电气安全**

电压变化性能：机组在名义工况温度条件下，使电源电压在额定电压值±10% 的范围内变化运行1h, 其安全保护机构不动作，且无异常现象并能连续运转。

耐电压：在绝缘电阻试验后，机组带电部位和非带电部位之间加上耐电压试 验规定的试验电压时，应无击穿和闪络。

启动电流：机组在电压变化性能实验条件运转后，按照制造厂规定的停机间 歇时间，在额定频率下，施以额定电压启动，并测定启动电流。或者按照GB/T1032 的规定进行试验，并计算出启动电流。

接地装置：需要检查、调节、操作或维护的电气设备和控制元件宜集中固定 安装在电气控制柜中，并接地保护；机组运行时使用人员可能触及的无绝缘金属 部件应与接地线连接；接地线应采用铜线；连接接地的螺钉和接地点不应作为其 他机械紧固用。

**7.** **设备包装、运输与仓储要求：**

(1)对于有特殊运输要求的设备(如温度、易碎、易变形、易受潮等),中 标人必须加强包装保护措施，在包装箱上印有醒目标记。

(2)产品的包装应符合中华人民共和国标准 JB2759-80《 机电产品包装通 用技术条件》或等同的规定，具有足够的强度，有安全起吊标志，能保证多次搬运 和装卸，并安全可靠的抵达目的地。

(3)设备、备品备件、专用工具必须按业主要求单独分箱包装，每个包装

箱外表面必须标有与装箱单一致的合同号和设备清单及编号，易于被区分。

(5)包装箱上应有运输、贮存过程中必须注意事项的明显标志和符号(如 上部位置、防潮、防雨、防震、起吊位置、重量等)。

**8.** **安装督导及调试**

安装督导及调试：

(1)中标人应负责本用户需求书的全部设备的安装督导工作，负责设备的 调试及试运行督导，并对设备质量保证期内的设备质量负责。

(2)安装、调试必须按照有关技术要求、国家标准和行业规范进行。中标 人派出的安装督导人员应具备相关的专业知识及技术水平，熟悉本合同所述设备 的规格、技术指标及安装工艺，有足够能力督导本用户需求书的全部设备的安装， 确保其通过合同的验收。

**9.** **培** **训**

**9.1.服务承诺**

投标方负责对招标方/最终用户进行软、硬件的工厂培训和现场培训。投标 方在其投标文件中应提供详尽的培训计划。投标方在其投标文件中应提供详尽的 售前、售中、售后服务承诺书，并详细说明服务内容及人力、物力资源配置。

**9.2.培训目的**

培训目的主要是培养能熟练操作和维修本系统的操作人员和维修人员，使他 们获得必要的知识和技巧，并能熟练地使用这些知识和技巧操作和维修设备，直 到全部达标为止。

培训招标方/最终用户的目的在于保证使最终用户在开通后能够：

1)在运营时能安全有效地操作本设备；

2)在运营中对全部的本项目设备提供安全、称职、有效的操作、修理、维 护和检查。

**9.3.培训对象**

为招标方的工程技术人员、最终用户的运营操作(调度)人员及维护管理人 员提供良好的技术培训条件，使其能胜任本设备的安装、调试、维修、维护、故 障处理及熟练掌握设备的操作运用。

**9.4.培训要求**

1)投标方应根据招标方要求，在投标时详细提出培训的建议书。

2)投标方有责任对最终用户人员进行维修、操作培训，通过培训应使被培 训人员获得足够的技能和知识，达到运营所必需的要求。投标方负责派出经验丰 富的授课人员对招标方人员进行培训，使招标方人员能全面掌握设备的操作、维 护等技能。

3)投标方负责对安装队进行现场培训，使安装队能正确安装系统设备。

4)对最终用户的培训原则上在工程所在地举行至少50人 · 日的培训，在主 要设备生产所在地进行至少30人 · 日的培训。

5)无论在投标方所在地还是在招标方所在地，投标方均应提供所需的培训 教室、场地、教材、教学设备、仪器、资料等。

6)投标方应安排具有一定理论水平、丰富实践经验、 一定教学经验的人员 投入培训教学，并在投标文件中提供教员的有关资质。

7)培训资料和语言为中文。

8)投标方负责所有培训资料的准备。

**9.5.培训计划**

1)投标方应提供详细的培训计划，包括培训的项目、参加培训的人数、对 人员素质的要求、培训的起讫时间、批次、各阶段培训周期、培训地点等。培训 的形式应包括理论课程和实际操作两种，培训的目的应使被培训人员熟悉合同设 备的功能，并能顺利进行合同设备的实际操作与维修。

2)投标方均应在正式培训前一个月向招标方提交相应的培训大纲和具体的 课程设置等书面材料，经招标方核准后开始培训。招标方有权根据实际工程进度 变更投标方的培训计划。

**9.6.培训内容**

投标方有义务免费对招标方有关工程技术人员进行以下项目的培训。根据各 系统的特点，可选择以下全部或部分培训项目。

1)设备功能、性能培训

投标方有义务免费对招标方有关工程技术人员进行设备功能、性能培训。

2)设备组装、调试培训

由投标方负责组装、调试的设备，投标方有义务免费对招标方有关工程技术 人员进行组装、调试培训。

3)机组维护、维修培训

投标方有义务在设备正式投入运行之前对使用方的维护、维修人员进行设备 维护、维修培训。

**9.7.培训费用**

1)投标方培训期间所发生的一切费用(含交通、食宿、通讯、办公)自理。 需要到投标方培训的招标方人员费用由投标方负责。其中招标方人员费用包括但 不限于往返交通费、食宿费、当地交通费、资料费、保险费等。

2)所有培训费用均由投标方承担，投标方参与培训的费用不含在投标总价 中。