**技术标准与要求**

1. **技术要求**

1.本项目投标人所实施的所有工程内容应满足国家、行业和项目所在地的法律法规和技术规范要求，并满足电制冷名义工况机房系统综合能效比值不低于**5.45**。

2.招标人提供的工程量清单仅供参考，投标人根据图纸自行深化设计并编制清单报价，在签订合同后，除工艺路线及图纸发生颠覆性修改外，合同价款不再变更。

3. 作为有经验的投标人，投标报价中应已充分考虑本工程工作范围内的各项费用。

工作范围包括：

合同范围内的机电安装采购及施工、施工图及BIM设计优化、施工预算、招采配合、竣工验收配合、第三方能效检测配合等相关服务。

**二、质量标准**

1.本工程施工质量必须达到国家（或专业）质量评定标准的合格条件，并满足本合同以及招标文件的质量要求，符合国家（或行业）的最新验收规范标准。若现行的国家、地方或行业的规范、规程、标准及管理规定存在相互重叠、矛盾，则按较高的质量标准执行。

2.投标人应按照施工图纸、相关技术要求、现行的规范标准以及招标人和业主的要求，精心组织施工、记录、检测、检验、定期报告，严格把控好每道工序的质量、进度，确保工程质量达到合同约定的要求。

3.投标人在施工过程中如发现设计缺陷、设备和材料质量等问题的，应及时与招标人联系，共同协商妥善解决处理。如属于投标人责任的，投标人应及时予以处理解决并承担相应责任。

4.对于招标人认证合格的常用外购件，投标人不得随意变更材质；如确实需要变更升级的，必须经过招标人设计部门验证并经招标人书面确认方可变动。投标人违反此条约定的，招标人有权要求投标人按1000元/次支付违约金且因此产生的损失由投标人承担。

5.投标人施工过程中必须按照有关机电安装的规范要求进行，包括并不限于：

GB 700-88碳素结构钢 GB 985-88手工电弧焊及气体保护焊焊缝坡口的基本形式与尺寸

GB 986-88埋弧焊焊缝坡口的基本形式和尺寸 GB/T 1591-94 低合金结构钢

JB/ZQ 3679焊接部位质量 JB/ZQ 3679 焊接外观质量

GB 6417-86金属熔化焊焊缝缺陷分类及说明 GB 9448-88 焊接与切割安全

GB 8923-88涂漆前钢材表面锈蚀等级和除锈等级 GB 9286-88 色漆和清漆漆膜的划格试验

GB 50205-95钢结构工程施工及验收规范 GB/T 4064-1983电气设备安全设计导则

GBJ79-85工业企业通信接地设计规范 GBJ65-83工业与民用电力装置的接地设计规范

GB 50093-2002自动化仪表工程施工及验收规范

GBJ63-90电气装置的电测量仪表装置设计规范

CECS 31:91钢制电缆桥架工程设计规范 GB50205-95钢结构工程施工及验收规范

GB50236-98 现场设备、工业管道焊接规范

GB50168-2006电气装置安装工程电缆线路施工及验收规范

GB50093-2002自动化仪表工程施工及验收规范

JBL23-1996机械设备安装工程施工及验收通用规范

以上规范如有更新，则按最新规范执行。

保修要求： 本工程质保期 2年，自终验收合格之日起算。质保期内，投标人承担工程维修责任。本机电安装工程出现任何质量问题的，投标人应自接到招标人或业主方的通知后24小时内派员免费进行维修，所需零配件费用由投标人承担,若维修难度较大或需要更换零配件的，具体时间与业主协商确定。如逾期或投标人拒绝的，招标人有权自行聘请第三方进行维修，所需费用招标人有权直接从应向投标人支付的任意款项中扣除，不足以扣除的，招标人有权追偿。

**三、 冷冻站群控系统技术与功能要求**

1. **机房群控的目的：**中央机房优化控制系统通过监控整个中央空调系统，根据工厂末端设备需求负荷，智能控制制冷机房设备，实现最佳启停/调节控制，使系统主机供冷与需求负荷相匹配，实现了在保证空调供冷的前提下，提高制冷机房整体能效比的同时最大限度降低系统能耗。
2. **机房群控的范围：**控制系统的监控包括冷水主机，冷冻水泵，冷却水泵，冷却塔、阀门与膨胀水箱等的监测与控制。系统结合机房设计原理图和用户实际需求，在软件工具（上位机）中优化选择冷冻水和冷却水系统组合固化系统程序，而无需现场编程。

**三、冷热源机房的控制功能应符合下列规定：**

**1** 应能进行冷水（热泵）机组、水泵、阀门、冷却塔等设备的顺序启停和连锁控制；

**开机逻辑：冷机冷冻冷却水阀开启、冷却塔水阀开启🡪冷却水泵、冷冻水泵、冷却塔风扇🡪 冷水机组；**

**关机逻辑：冷水机组关闭🡪 冷却塔关闭 🡪 冷却水泵延时关闭 🡪 冷冻水泵延时关闭🡪蝶阀延时关闭。；**

**2** 应能进行冷水机组的台数控制，宜采用冷量优化控制方式，根据不同冷却水温下主机得性能，选取最优开机组合，并提供计算逻辑；

**3** 应能进行水泵的台数控制，宜采用流量优化控制方式；

**4 若有二级泵，**二级泵应能进行自动变速控制，宜根据管道压差控制转速，且压差宜能优化调节；

**5** 应能进行冷却塔风机的台数控制，宜根据室外气象参数进行变速控制；

**7** 宜能根据室外气象参数和末端需求进行供水温度的优化调节；

**8** 宜能按累计运行时间进行设备的轮换使用；

**9** 冷热源主机设备3 台以上的，宜采用机组群控方式；当采用群控方式时，控制系统应与冷水机组自带控制单元建立通信连接。

1. **冷冻站群控系统功能：**

**1、基本群控功能**

1、以电流百分比、回水温度、温度变化率及同时满足加减机条件下的延时时间（可设定）作为加减机组策略

2、以运行时间长短来决定启停哪台机组

3、水泵水塔的运行数量和类型与主机联动

4、冷冻水泵一般采用供回水总管温差或压差控制水泵频率，不会进行压差重设；

5、冷却水泵一般采用出回水总管温差或冷却水回水温度控制水泵频率；

6、冷却塔风机一般采用室外湿球温度或冷却塔出水温度进行风机频率调节和加减塔；

上述基础群控功能必须在下位机（控制器）实现；

**其他高级算法功能（自动寻优）根据需求在上位机上实现。可选择采用何种群控功能。**

7、通讯协议采用国际标准BACNET MS/TP/Modbus RTU

8、群控软件的监测与控制，其主要功能有如下两个方面：

（一）基本参数测量

* 冷水机组的运行和故障参数以及机组温度、压力、电流、累积工作时间等相关状态参数检测。
* 冷冻水循环系统总管的供回水温度、流量和旁通水阀压差检测；冷冻水泵的运行状态、频率、手自动信号和故障参数检测；冷冻水电动蝶阀开关状态检测。
* 冷却水循环系统总管的供回水温度检测；冷却水泵和冷却塔风机的运行、频率、手自动信号和故障参数检测；冷却水电动蝶阀开关状态检测。

以上的参数测量是使冷源系统能够安全可靠运行的基本保证，可根据用户需求定制更多参数监控。

（二）群控系统的全面调节与控制

即根据测量参数和设定值，合理安排设备的开停顺序和适当地确定设备的运行台数，最终实现“无人机房”。这是中央机房优化控制系统发挥其可计算性的优势，通过合理的调节控制，节省运行能耗，产生经济效益的途径，也是中央机房优化控制系统与常规仪表调节或手动调节的主要区别所在。

系统在软件中通过对各类系统模式选择，然后选择各类设备台数及组合方式，系统工具自动根据系统模式选择产生相应程序，而非依赖于一个技术人员独立编程。中央机房优化控制系统基于满足空调系统负荷需求，并按能效最高控制原则，最终实现机房设备能量消耗最小等节能控制。

7、主要监控内容

（一）冷冻机组监控

实现真正意义的冷冻机组群控首先必须全面了解冷水机的运行参数，冷冻机组上的微电脑控制屏都配有插卡式的通信接口，可以把冷水机的几十个参数通过网络传送到网络控制器中，或者直接通过硬件点连接到控制端端子，网络控制可以对冷冻机组进行远程监测、设定和控制。群控系统具有兼容性好、通信速度快和节省投资的明显优势。

典型的冷冻机组监控内容主要有如下：

|  |  |
| --- | --- |
| 冷冻水出水温度设定值  | 压缩机出口温度  |
| 电流设定值  | 油压差  |
| 冷冻水出水温度  | 油温度  |
| 冷冻水回水温度  | 累计运行时间  |
| 冷却水出水温度  | 启动次数  |
| 冷却水回水温度  | 面板启停开关  |
| 电流百分比  | 冷冻水水流状态  |
| 蒸发器压力  | 安全保护性停机  |
| 冷凝器压力  | 周期性停机  |
| 蒸发器饱和温度  | 警告  |
| 冷凝器饱和温度  | 通讯状态  |
| 冷水机组运行状态 |  |

由上表中可以针对机组主要设定参数（电流设定值，冷冻出水温度设定值等）进行控制，且能对主机状态，故障代码等进行监控。

（以上参数可能因机型不同而各异）

对于非不同品牌机组，必须支持BACNET MS/TP/Modbus RTU。以实现系统集成。

甲供制冷主机免费开放通讯接口给群控系统采集数据。

（二）机房内其他设备监控：

主要监控内容如下：

* 监测冷冻水泵的运行状态、故障报警、手自动，水流状态并控制启停；
* 监测冷却水泵的运行状态、故障报警、手自动，水流状态并控制启停；
* 监测冷却塔的运行状态、故障报警、手自动，并控制启停；
* 冷冻水泵/冷却水泵/冷却塔风扇变频调节及频率反馈；
* 甲供冷冻水泵/冷却水泵/冷却塔变频控制柜/设备配电柜须具备电能计量装置，并免费开放通讯接口给群控系统采集数据。
* 测量冷冻水供/回水总管温度、压力；
* 测量冷却水供/回水总管温度；
* 测量冷冻水回水冷量；
* 监视蓄冷水罐高/低液位；
* 根据机组启停情况控制相关水泵及蝶阀开关、蝶阀位置反馈；
* 控制冷冻水旁通阀的开度，以维持冷水机组需求的最低流量；
* 冷冻机、冷冻水泵、冷却水泵运行时间累积；
* 各联动设备的启停程序包括一个可调整的延迟时间功能，以便配合冷冻系统内各装置的特性。
* 检测蓄冷水罐竖向水温梯度（间距不大于0.5m）
* 确保各设备按正确时序开机/关机。
* 冷量计量、耗电量计量、COPs展示
* 历史数据保存和展示；
* 趋势分析
* **冷冻机组台数控制和时序选择**
* **泵排序和控制**
* **冷却塔控制**
* **冷冻水出水温度重设**
* **压差旁通阀控制**
* **低负荷控制**
* **断电后自动启动**
* **故障和报警处理**

1)阀门的故障

设备能代替的场合,则发出警告信息，同时自动转移到能代替的机器 (如冷水机组、冷却塔) 。设备不存在代替的场合，则发出警告信息停机。

2)泵的故障

冷冻水泵和冷却水泵：存在备用水泵，则使用备用水泵，不存在备用水泵，则启动备用冷水机组回路。

3)冷水机组的故障

运转当中的冷水机组发生故障而停机的场合, 使下位备用的启动优先度高的冷水机组自动启动。

4)故障警报

若一套设备在启动／运行中，某一设备在系统发生开启信号后，无法在一定时间内反馈正确运行状态，系统将产生该设备开启失败警报，并同时反向关闭该套设备，并且改为手动状态。

若一套设备在关闭中，某一设备在系统发出关闭信号后，无法在一定时间内反应正确停止状态，系统将产生该设备关闭失败警报，停止关闭该套设备中的后续设备。

5)水泵备用控制

某一冷却水泵或冷却水泵因故障无法使用、导致与之相关的整套设备无法使用，则发出警报，下次启动时自动地切换为备用的泵启动。