项目需求书

一、项目情况和所属行业

（一）项目情况

天津科技大学体育馆项目位于开发区第十三大街科大泰达校区内，建筑面积24352平米，占地11362平方米。建筑分主馆和副馆两部分，其中主馆为大型活动场所，副馆为日常体育教学和训练场所，包括羽毛球馆、篮球馆、乒乓球馆、体操馆和健身房等。全馆配有地源热泵空调系统，冬季供暖时间一般为11月至转年4月，夏季制冷时间为5月至10月。现需对天津科技大学滨海校区体育馆地源热泵看护巡查、维护保养服务进行招标采购。每年须安排两次维修保养。

（二）项目所属行业

其他服务业

二、服务时间和服务地点

（一）服务时间

合同签订之日起1年的服务期（特殊情况以合同为准）。

（二）服务地点

天津科技大学（特殊情况以合同为准）。

三、技术要求

（一）提供的人员、设备及耗材符合相关强制性规定

★投标人须承诺所提供的服务、人员、设备及耗材等均符合相关强制性规定。

（二）符合《中华人民共和国劳动合同法》及其他法律法规的要求

★根据《中华人民共和国劳动合同法》及其他法律法规的要求，本项目中标人须承诺与实施服务人员签订劳动合同，按国家及天津市相关政策规定，支付工资、加班费和福利费、缴纳社会保险及住房公积金等。

（三）人员配置要求

1. 投标人为本项目提供看护巡查服务拟派常驻技术人员应不少于6人。要求每天24小时保持两人同时在岗，其中一人看护机房，另一人巡检通风系统。

2. 为本项目提供看护巡查服务的常驻技术人员必须是本项目专用，且为投标人正式员工。

3. 投标人为本项目提供维护保养服务拟派技术人员应不少于5人，所需职务分别为：暖通工程师、制冷工、通风工、管道工、电工。

4. 为本项目提供维护保养服务的技术人员须具备国家相关部门颁发的在有效期内的资质证书，项目实施过程中持证上岗。

5. 投标人须保证服务团队的相对稳定，不得任意更换，如果更换须提前一月通知采购人并经采购人同意。

6. 本项目的技术人员须具备国家相关部门颁发的在有效期内的资质证书，项目实施过程中持证上岗。

7. 本项目的常驻技术人员须具备相关专业中级或以上技术职称。

（四）服务管理要求

1. 看护巡查工作需完成的日常维护保养内容

（1）空调主机部分的检查

1. 检查空调主机制冷系统制冷剂的高压、低压是否正常；
2. 检查空调主机制冷系统制冷剂有无泄漏，发现漏点及时处理，补充制冷剂；
3. 检查压缩机运转电流是否正常；
4. 检查压缩机运转声音是否有不正常声响、震动及高温；
5. 检查压缩机的工作电压是否正常；
6. 检查压缩机油位，颜色及排气温度是否正常；
7. 检查压缩机油压、油温及机身温度是否正常；
8. 检查空调主机相序保护器是否正常、有无缺相情况；
9. 检查空调主机各接线端子有无松动；
10. 检查水流量保护开关工作是否正常；
11. 检查电脑板、感温探头 阻值是否正常；
12. 检查空调主机空气开关是否正常；交流接触器、热保护器是否良好；

（2）风系统的检查

1. 检查风机盘管出风的风量是否正常；
2. 检查风机盘管回风的回风滤网是否聚积灰尘；
3. 检查出风温度是否正常；
4. 检查散热冷凝器是否脏堵；
5. 检查散热轴流风机的排风量是否正常；

（3）水系统的检查

1. 检查冷冻水的水质情况，是否需要更换水；
2. 检查冷冻水系统中各个末端盘管的过滤网上的杂质，且清洗过滤网；
3. 检查水系统中有无空气，是否需要排气；
4. 检查回水、出水温度及压力是否正常；
5. 检查水泵声音、电流是否运转正常；
6. 检查阀门是否开启灵活、有无锈斑、有无泄漏等现象；
7. 检查保温系统有无开裂、破损、漏水等现象；

2. 维护保养工作内容明细

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 部位 | 检查、维保内容 | 检查、维护时间 | 数量 | 单位 | 备注 |
| 室内部分 | 风机盘管运行情况检查及清洗过滤器 | 制冷、制热运行前 | 132 | 台 | 必做 |
| 清洗出风口 | 制冷、制热运行前 | 630 | 个 | 必做 |
| 清洗管道 | 制冷、制热运行前 | 1 | 次 | 包含机房管道（必做） |
| 机房部分 | 主机检查 | 制冷、制热运行前 | 1 | 台 | 包含机组冷媒系统、冷冻油系统、热交换器、电气及控制系统、水流开关、启动器的检查（必做） |
| 循环水泵运转检查、自动补水系统检查、软化水系统检查 | 制冷、制热运行前 | 1 | 次 | 必做 |
| 更换压缩机冷冻油 | 机组正常运行一年 | 7 | 桶 | 必做 |
| 补充制冷剂 | 冷媒系统检查出缺少制冷剂时 | 1 | kg | 必做 |
| 更换油过滤器 | 机组正常运行一年 | 6 | 个 | 必做 |
| 更换氟过滤器 | 机组正常运行一年 | 6 | 个 | 必做 |
| 清洗蒸发器 | 机组正常运行一年 | 2 | 台 | 必做 |
| 清洗冷凝器 | 机组正常运行一年 | 2 | 台 | 必做 |
| 清洗过滤器 | 制冷、制热运行前 | 15 | 个 | 必做 |
| 地埋部分 | 地埋压力检查 | 每月 | 1 | 次 | 必做 |

3. 维护保养规范及要求

（1）年度间停机后的检修

* 1. 检查清洗干燥过滤器，干燥剂吸潮后应进行干燥处理或更换；
  2. 检查及制冷设备安全保护装置整定值；
  3. 检查压缩机冷冻油的油压及油量，必要时进行冷冻油更换及补充；
  4. 检查压缩机电机绝缘情况；
  5. 查并收紧电路上的各电线接点；
  6. 查电气控制部分；
  7. 提供以上内容检查报告（每年一次）；
  8. 空气处理机、风机盘管的检查（每年一次）；
  9. 空气处理机、风机盘管的保养、加油（每年一次）。
  10. 检查、调整皮带，清洗表冷器，清洗过滤器（每年至少一次）。
  11. 清理管路、除污（每年至少一次）。
  12. 空气处理机的清扫、除尘（每年一次）。
  13. 冷冻水泵的检查、加油。
  14. 电机、电器绝缘检测、加油、检查及更换密封元件。
  15. 水系统关键部位的阀门、过滤器、单向阀、压力表、温度计、管道保温情况的检查及更换修理。

（2）热泵机组保养

* 1. 检查机组运行情况，查阅运行记录及机组报警内容
* 检查机组运行记录，分析最后报警内容
* 检查报警可能的发生点
* 记录机组当前存在问题
  1. 检查机组外部情况
* 检查机组外观腐蚀和污染情况
* 检查机组外部各接口、焊点的泄漏状况
* 检查压缩机、电机等部件底座固定
* 检查并紧固机组各运动部件、系统管路部件固定状况,底脚螺栓及对紧螺丝
* 检查机组上压力软管接头连接可靠，检查压缩机底座固定情况
* 膨胀阀固定可靠和感温包、平衡管固定可靠
* 检查蒸发器、冷凝器连接固定可靠
  1. 检查机组冷凝器及蒸发器的污染情况
* 检查冷冻水水质，蒸发器结垢情况
* 检测水侧与冷媒间温差
* 根据蒸发器水系统污染情况进行蒸发器排污或建议用户化学清洗
  1. 检查系统与润滑系统情况
* 检查压缩机润滑油油质，必要时更换润滑油
* 清洗或更换润滑油过滤器
* 清洁压缩机油底壳
* 检查和清洁压缩机吸气滤网
* 检查系统干燥情况，更换干燥过滤芯
  1. 检侧压缩机、电动机的绝缘电阻值及运行电流值
* 测量压缩机电机绝缘值
* 测量水泵电机绝缘值
* 运行后检查压缩机、水泵运行电压、三相运行电流值
  1. 检查控制箱内电气接线、运行可靠性，应避免由于存在接触、振动，在运行中磨损坏。
* 检查压缩机接线盒内接线柱固定可靠
* 检查水泵接线可靠
* 检查控制箱内电路各接点固定可靠
  1. 检查电气线路各个接触器、电磁阀等电器组件的情况
* 检查和清洁压缩机接触器，水泵接触器接点可靠性，无明显灼伤
* 检查机组各电磁阀线圈状况，动作正确，必要时作保养和更换
  1. 检查机组校准各传感器和仪表、压力开关的整定值
* 校验冷冻水、冷却水，进出水温度传感器，室外温度传感器，流量开关。
* 校验高、低压传感器，水源温度传感器值。
* 校验高压表、低压表。
* 校验螺杆压缩机喷液温度传感器。
* 检查高低压开关可靠性。
  1. 阀门转换系统的检查
* 检查转换阀门性能。
* 校验转换门动作正确性。
  1. 检查水源侧集分水器泄露情况
* 详细检查地源侧盘管换热器分支管道泄露状况，各窗井阀门开启情况。
* 校验地源侧平衡阀开启状况
  1. 校验空调侧压差旁通阀动作状况
  2. 检查和调整机组运行的状况（参照水冷机组调试规程执行）

（3）主要部件保养

1. 压缩机的保养

* 压缩机的外观检查

检查方法：目测

检查标准：检查压缩机进出口阀门的连接可靠性，是否有泄露情况；试验时应该注意压缩机运行的声音来判断是否有异常

* 电压及电流测量

测量工具：钳形电流表用钳形电流表工作电压，运行电流。测量运行电流时电缆应该位于测量环路的中心。

测量标准：运行电压范围为 380V(±10%)，运行电流不应该大于电机铭牌的额定输入电流。

* 绝缘电阻的测量

测量工具：兆欧表

测量方法：在机组切断电源的情况下，用兆欧表检测压缩机的三相对地阻值是否符合标准。如果机组长时间未启用，则应该先将机组的曲轴箱电加热启动，加热机组的油腔，使机组机油内的氟利昂蒸发，提高测量电阻的准确度测量注意：严禁在真空状态下测量绝缘度，防止绝缘层被击穿引起事故

测量标准：压缩机电机的绝缘标准为不低于 500 兆欧，实际测量值应大于 100 兆欧为合格，热态和冷态下绝缘值大于 8 兆欧才允许运行。

* 油品的测定方法

可从机组内提取少许冷冻油装入容器，取一滴装入酸试剂瓶观察酸度，与比色卡进行对照。符合比色卡对照颜色的不需要更换冷冻油可从机组内提取少许冷冻油装入容器，尽量减少在空气中的暴露时间，然后用 PH 试纸判别油的酸度。符合油酸度要求的不需要更换冷冻油用吸水纸检查油中的杂质，如有碳析出或其它杂质，应更换冷冻油。

1. 冷凝器的保养

保养工具：管路清洗机或者化学清洗剂

保养方法：水冷机组的冷凝器使用壳管式水冷冷凝器，冷凝器的清洁保养工作非常重要，应保持冷却水质良好，冷却水应该定期进行化学处理，保证传热管内不结垢，保养可以分机械清洗保养和化学清洗保养（可参考化学清洗规程）。

* 机械清洗方法：

关闭冷却水进出口阀门，拆开冷凝器前后端盖，清理冷凝器端盖、水室腔内结垢和锈蚀，用管路清洗机清洗传热管路，清洗完后用清水冲洗，直到达到标准，然后盖好端盖。

保养标准：保养后水室、传热管目测整体干净，管壁无明显结垢

* 注意事项：

采用什么方式清洁，要根据冷凝器换热管形式来确定，防止内肋管损坏。

化学清洗一定要均匀

清洗剂的浓度和清洁时间要按照厂方说明书进行

用清水冲洗时一定要干净，彻底，不要有残留。

1. 蒸发器的保养

* 检查冷冻水水质和蒸发器的结垢情况，做好排污换水工作。
* 检测水侧与冷媒之间的温差。
* 保养时应当打开蒸发器底部的排污阀门将杂质污泥排出，必要时拆下排污球阀，以增大排污口。
* 特别应该注意的是冬季不使用期间要防止水冻结造成蒸发器的破坏。
* 防止感温包掉落出来导致感应的温度是空气温度而不是蒸发器的温度，导致频繁出现低温报警。
* 保养时排污工作可以参照以下步骤:

第一，运行水泵 10 分钟。

第二，在排污口检查水质。

第三，根据水质颜色，悬浮物，铁锈等情况，建议用户人工机械清洗或者使用化学清洗。

第四，清洗后，将排污阀门开至最大，排出污水。

第五，排净后再重新灌注清水，运行 30 分钟再查看一次水质，如有必要则再作业一次。

1. 机组管路及管件的保养

* 膨胀阀的检查

检测工具：表面接触式温度计

检查方法：检查膨胀阀连接处有无油迹，根据机组过热度、压缩机回气端结露程度确定机组运行时膨胀阀开启度是否合适，检查感温包的捆绑位置是否松动，感温包的毛细管有无磨损。对平衡管连接螺母、阀体螺栓做好防锈保护。

* 视液镜的检查和干燥过滤器的更换

检查工具：表面接触式温度计

检查方法：目测检查视液镜内试纸显示情况判断系统冷媒的干湿度，确认是否需要更换干燥滤芯，用表面接触式温度计测量过滤器前后温差，低于 0.5℃表明过滤器干净。

干燥过滤器更换方法：

第一，先关闭高压储液器的出口角阀，开动机组并抽吸系统低压侧的冷媒（严禁抽至真空状态），然后锁定机组

第二，检测干燥过滤器侧的压力是否低于 2.0kg/c ㎡，若是则接冷媒管于该部位排放气态冷媒

第三，对角松开干燥过滤器端盖的螺丝（松开前要注意温差，防止温差析水带入系统），排空冷媒后迅速将旧的滤芯换下，擦净干燥过滤器筒体内部，换新滤芯，筒体埠加少许冷冻油加以密封。

第四，抽真空后补充少许冷媒，打开前面关闭的阀门保养标准：视镜指示在干燥区，干燥器前后温差小于 0.5℃

* 电器组件的保养

检测工具：万用表和钳型电流表

保养方法：

第一，检查并紧固电气线路上的接线端子，检查各接触器触点的烧灼情况。

第二，用帆布打磨触点，去除氧化物，如果灼伤严重，建议更换。

第三，检查各电磁阀，如四通换向阀电磁阀，机组加、卸载电磁阀，喷液电磁阀，电加热等动作是否正常，或更换或修复保养标准：触点干净，无灼伤氧化物，同步接触，无交流声。

* 检查各安全装置

保养方法：检查和试验各安全装置（热保护器、流量开关、高压开关、等各种保护装置），核对整定参数保养标准：热保护有良好的固定，接线完好，流量开关加油，开与关动作正常，高低压开关动作在 24.5±0.5Bar。

记录运行参数，填写保养报告一式两份请客户签收（一份交客户，一份 EMC 存档）

（4）水泵周期检修和保养

1. 检修周期：检修周期为一年一次。
2. 检修保养内容

* 复查驱动机和泵的对中，如和原始数据差异较大，须重新调整。
* 解体检查泵的转子、轴、轴承磨损情况并进行无损探伤。
* 对泵的零部件进行宏观检查和检验。
* 对转子进行动、静平衡校正，并在机床上作端面跳动检验。
* 检查口环，消除磨损的间隙，提高泵的效率。
* 调整叶轮背部和其他各部间隙。
* 检查和更换密封。
* 清理和吹扫泵内脏物。
* 消除泵及辅助部分的跑冒滴漏，检查润滑油系统。

1. 主要零部件的检修和保养

* 轴承的检修

泵运行时如有振动首先解体检查轴承的磨损和几何形状的变化。一般应检修以下内容。

第一，轴承的圆度，不能大于轴径的千分之一，超标应该更换。

第二，轴径表面粗糙度应达到要求。

第三，用红丹研磨轴径和轴承的接触面积不小于 60％～90％，表面不应有径向或轴向划痕。

第四，轴承内外圈不应倾斜脱轨，应运转灵活。

第五，滚珠轴承的外径与轴承箱的内壁不能接触。

第六，径向负荷的滚动轴承外圈与轴承箱内壁接触应采用 H/h 配合。

第七，不承受径向载荷的推力滚动轴承与轴的配合，轴采用 k6。其一般数据滚动轴承与轴配合如下:

轴径/mm 间隙/μm

18～30 ＋7～－30

30～50 ＋8～－35

50～80 ＋10～－40

80～120 ＋12～－41

120～180 ＋14～－54

第八，外壳与轴承应紧密接触。

* 填料密封的检修

泵用填料密封使用寿命是否长久，关键是选用适用的填料，这里主要介绍填料密封的选用、安装和预紧。

第一，填料的选用

合成纤维加四氟采用合成纤维（SYNTHEPAK）于特殊制造过程，加入四氟化乙烯（PTFE）于股线中，然后加编织制成，这种制造程序，减少了中心蒸干燥的坏处，适用于旋转，往式的机械上，抗中强度的酸与碱、石油、合成油、溶剂与蒸汽等最高耐压：3.5MPa。最高耐温：290℃。耐低温：－110℃合成纤维结合了合成纤维（SYNTHEPAK）于盘根的角部，而制成了耐用而无污化，抗磨损的盘根。更能抗压于旋转与往后式的运动。适用于酸、碱、气体、石油、合成油、蒸汽、盐水与泥浆上最高耐温：290℃;。耐低温：－110℃。最高耐压：3.5～17.5MPa。转速：2250r/min纤维加黑铅采用人造纤维普通辫编法制成，含有矿物性润滑剂及黑铅处理，质地非常柔，易于安装，对于旧及公差较大的机械设备，或稍有磨损之轴心，其密封效果最佳。适用于：高转速、低压至中压之旋转式泵、混合机等最高耐温：1770℃。最高耐压：0.1MPa。转速：1500r/min聚四氟乙烯（PTFE）四氟化乙烯，盘根，其特性为磨擦系数低，不污染，百分之百抗化学性，故使用范围非常广泛，Style5889 以内外交错格子编织方式制成，加有特殊润滑剂，质地柔软，耐用寿命长，适合高转速场合使用。适合于制药、食品、炼油、化学及化妆品等工业最高耐压：10MPa。最高耐温：260℃。转速：1500r/min石棉石墨本项盘根之结构，其内芯以石棉纤维、石墨片、防锈锌粉及小量粘剂混合而成，外套 90％纯白石棉纯夹合金钢丝包衬，表面并有石墨粉及防锈剂处理，专供所有阀杆使用最高耐压：28MPa。最高耐温：650℃

第二，兰填料压盖的预紧和预紧力

当选择好适用的填料，尚要说明的是在订购填料时，可以按照泵轴的直径和填料盒的外径模压成型，按照填料开口相错 45o 或 90o 交替压进填料盒，最后压扣上填料压盖。但也可以在现场进行长填料绳的剪断，剪断时必须斜于 45o 切出，每道填料安装时，切断口用透明胶带纸固定好，每道切口也必须 45o 或 90o 交错安装，最后压扣填料压盖。扣压盖时必须保证压盖端面与轴垂直。填料压盖与轴套直径间隙 0.75~1.00mm。其外径与填料盒间隙为 0.1～0.15mm。对有容易汽化的泵，开启后应再次进行热压紧。

* 联轴器检修

小机泵联轴器主要有刚性联轴器和齿形联轴器。

第一，刚性联轴器

刚性联轴器一般用在功率较小的离心泵上，检修时首先拆下联接螺栓和橡皮弹性圈，对温度不高的液体，两联器的平面间隙为 2.2～4.2mm，温度较高，应大于前窜量的 1.55～2.05mm。联轴器橡胶弹性圈比穿孔直径应小 0.15~0.35mm。同时拆装时一定要用专用工具，保持光洁，不允许有碰伤划伤。

第二，齿形联轴器

齿形联轴器挠性较好，有自动对中性能。检修时一般按以下方法进行。

A、检查联轴器齿面啮合情况，其接触面积沿齿高不小于 50％，沿齿宽不小 70％，齿面不得有严重点蚀、磨损和裂纹。

B、联轴器外齿圈全圆跳动不大于 0.03mm，端面圆跳动不大于 0.02mm。

C、若须拆下齿圈时，必须用专用工具，不可敲打，以免使轴弯曲或损伤。当回装时，应将齿圈加热到 200℃左右再装到轴上。外齿圈与轴的过盈量一般为 0.01～0.03mm。

D、回装中间接筒或其他部件时应按原有标记和数据装配。

E、用力矩搬手均匀地把螺栓拧紧。

* 动密封部分的检修

动密封是指叶轮口环部位的间隙，一般半径方向应控制在 0.20～0.45mm。若间隙太小，组装后盘车困难；间隙太大，容易造成泵的振动。轴套和衬环间隙半径方向一般为 0.2～0.6mm。

* 静密封部分的检修

静密封部分包括泵体剖分结合面、轴承压盖与轴承箱体的结合面，润滑油系统的接头，进出口管的法兰等。如检修不能保证无泄漏，也同样使泵不能运行。上述部位的密封，只要根据介质选准适用的胶粘剂和垫片，即能保证无泄漏。现一般使用的剖分结合面胶粘剂为南大 703、南大 704。

* 叶轮和转子的检修

小机泵多为单级叶轮或单级双吸式转子。

检修时首先检查叶轮外观并清洗干净，不管是更换备件安装新叶轮，还是清洗旧叶轮，回装后均要做静平衡，必要时还要做动平衡。叶轮和轴的配合采用 H/h。安装叶轮时键和键槽要密切接触。对于转子部分的轴径允许弯曲不大于 0.013mm，对于低速轴最大弯曲应小于 0.07mm,对高速轴最大弯曲应小于 0.04mm。轴套部分与轴的装配采用 H/h。对于转子部分的轴，检修后轴径圆跳动不大于 0.013mm，轴套不大于 0.02mm，叶轮口环不大于 0.04mm，叶轮端面不大于 0.23mm。两端轴径不大于 0.02mm。但对于结构较复杂的离心泵上述数据根据泵的状况标准也不一样。

* 机械密封的检修

对机封检修时应先用专用工具正确拆下机封的动、静环，并检查端面磨损情况，凡是装机封的泵的转子，不管功率大小均应做动或静平衡试验。为保证密封面不漏可在钳工平台上把动静面压紧，倒上水做渗漏试验，如果静态水不漏，说明密封面的表面粗糙度和平面度均符合要求。安装时端面垂直度偏差不大于 0.015mm。其部位轴或轴套的径向圆跳动值如下:

转 速 r/min 径向圆跳动允差 mm

750～1200 ≤0.08

1200～1500 ≤0.06

1500～3500 ≤0.05

安装后其轴的轴向窜动量不大于 0.45mm。应着重说明的是机械密封按要求装好后，一定要盘车并检查冷却水部分是否可靠，防止启动后泄漏或损坏机封端面。密封布置均不能有泄漏现象。

若出现服务质量问题学校有权终止合同；一年期内服务采购人满意可续签合同，每年签一次、最多续签两次。遇价格调整双方协商解决。

（五）服务费用分割

1. 中标人服务人员统一着装，佩戴工作证，服装费、工作证费用由中标人承担。

注：“招标项目要求”中加注“★”号条款为实质性条款，投标人须全部满足，如有一条不能满足，则按无效投标处理。