

用户需求书

一、工程概况：

本工程茂名市体育职业学校建设项目-游泳跳水馆水处理系统设备采购，其中室内比赛池规格为 50m×25m，水深为 2.0m；室内跳水池规格为 30m×25m，水深为 5.25m；室外训练池规格为 50m×21m，水深为 2.0。三个水池水面标高均为±0.000，水处理机房地面标高-5.250。

二、工程范围：

- 2.1 室内比赛池循环水处理及加热系统；
- 2.2 室内跳水池循环水处理、加热及水制波系统；
- 2.3 室外训练池循环水处理系统；
- 2.4 比赛馆和跳水馆的恒温除湿系统。

三、技术参数与设计依据

3.1 水处理主要设计参数

| 设计参数 项目内容 | 室内比赛池 | 室内跳水池 | 室外训练池 |
|--------------------------|-------|--------|-------|
| 泳池面积 (m ²) | 1275 | 750 | 1050 |
| 水深 (m) | 2.0 | 5.25 | 2.0 |
| 泳池容积 (m ³) | 2550 | 3937.5 | 2100 |
| 循环周期 (h) | 4 | 8 | 5 |
| 循环流量 (m ³ /h) | 670 | 520 | 441 |
| 水温 | 26~28 | 27~29 | 常温 |

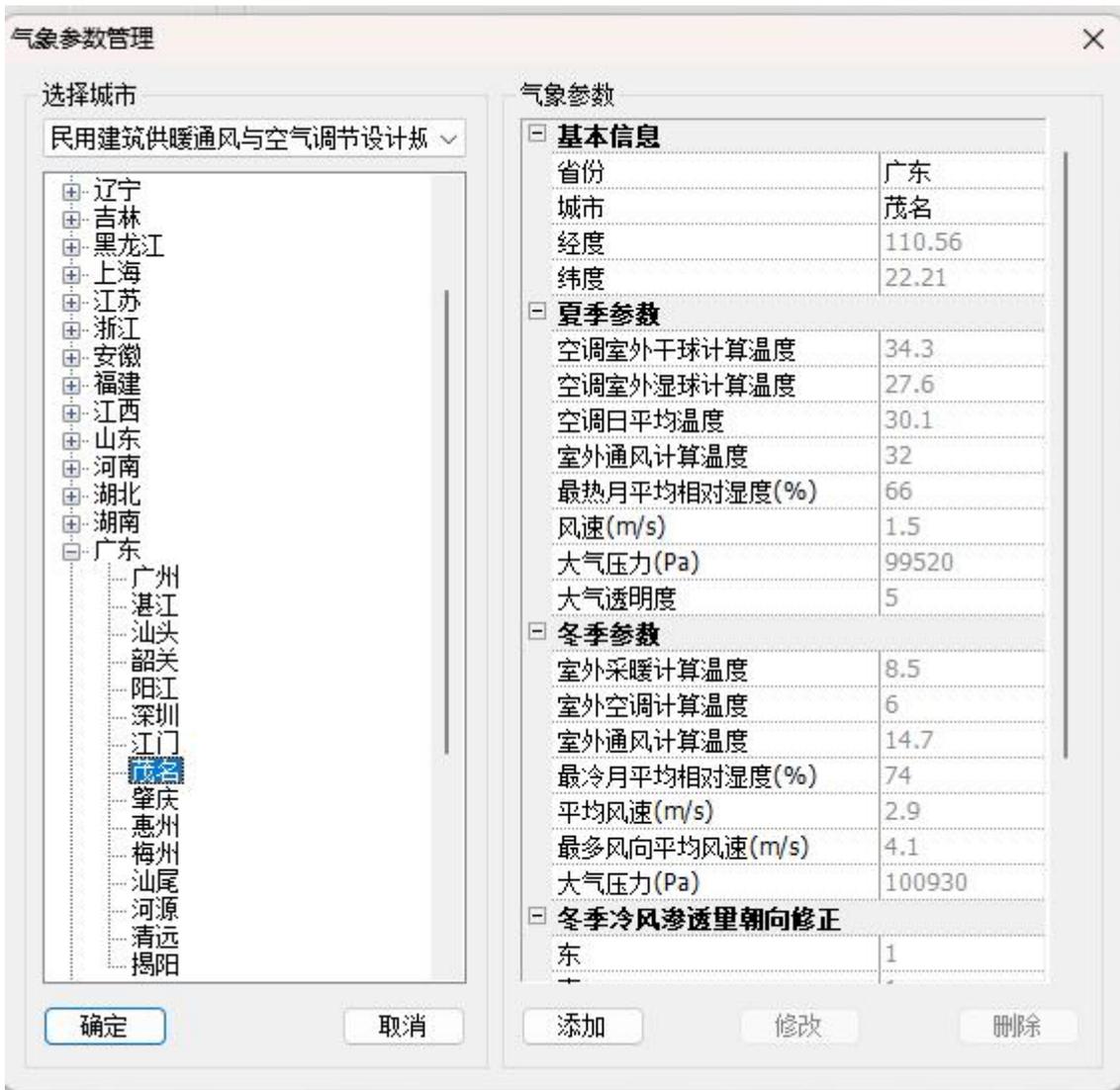
| | | | |
|------------------------|--------------|---------------|--------------|
| 循环方式 | 逆流循环 | 逆流循环 | 顺流循环 |
| 日补水量 (m ³) | 80 (总水量的 3%) | 120 (总水量的 3%) | 63 (总水量的 5%) |
| 过滤方式 | 全自动溶氧精滤机 | 全自动溶氧精滤机 | 全自动溶氧精滤机 |
| 消毒方式 | 10%次氯酸钠溶液 | 10%次氯酸钠溶液 | 10%次氯酸钠溶液 |

3.2 池水加热主要设计参数

| 设计参数 项目内容 | 室内比赛池 | 室内跳水池 | |
|------------------------|-------|--------|--|
| 泳池面积 (m ²) | 1275 | 750 | |
| 水深 (m) | 2.0 | 5.25 | |
| 泳池容积 (m ³) | 2550 | 3937.5 | |
| 初次加热时间 (h) | 48 | 48 | |
| 冷水计算温度 (°C) | 10 | 10 | |
| 水温 | 28 | 29 | |
| 初次充水所需制热量 (kw) | 1116 | 1818 | |
| 泳池恒温所需制热量 (kw) | 322 | 260 | |
| 初加热所需总制热量 (kw) | 1438 | 2078 | |

3.3 恒温除湿系统设备室内外设计参数及标准 (广东-茂名)

(1) 气象参数



(2) 室内计算参数

| | | | | |
|-----------------------|--------------------|-----------|----------|-------|
| 房间名称 | 室内比赛馆 (约 2080 平方米) | | | 游泳池水温 |
| | 干球温度 (°C) | 相对湿度 | 新风量 | °C |
| 游泳池 | 28~30 | 65% (±5%) | 30m³/人*h | 26~28 |
| 注: 泳池空间温度比池水水温高 1-2°C | | | | |
| 房间名称 | 室内跳水馆 (约 1653 平方米) | | | 游泳池水温 |
| | 干球温度 (°C) | 相对湿度 | 新风量 | °C |
| 游泳池 | 29~31 | 65% (±5%) | 30m³/人*h | 27~29 |
| 注: 泳池空间温度比池水水温高 1-2°C | | | | |

3.3 设计依据

- (1) 《建筑给水排水设计规范》(GB50015-2019)
- (2) 《游泳池给水排水工程技术规程》(CJJ122 - 2017)
- (3) 《民用建筑供暖通风与空气调节设计规范》GB50736-2012
- (4) 《游泳池附件安装及设备选用》(10S605)
- (5) 《游泳池水质标准》(CJ/T 244-2016)
- (6) 《通风空调工程施工质量验收规范》(GB50243-2016)
- (7) 《给排水管道工程施工及验收规范》(GB50268-2008)
- (8) 国家其他相关规程、规范

3.4 水质标准

经处理后的池水，主要水质要求满足《游泳池水质标准 CJ/T 244-2016》

| 序号 | 项目 | 限值 |
|----|-------------------------------|---------------|
| 1 | pH 值 | 7.2 -- 7.8 |
| 2 | 浑浊度 (NTU) | ≤0.5 |
| 3 | 尿素 (mg/L) | ≤3.5 |
| 4 | 菌落总数 (CFU/mL) | ≤100 |
| 5 | 总大肠菌群 (MPN/100mL 或 CFU/100mL) | 不得检出 |
| 6 | 游离性余氯 (mg/L) | 0.3 -- 1.0 |
| 7 | 化合性余氯 (mg/L) | <0.4 |
| 8 | 水温 (°C) | 20 -- 30 (常温) |

四、技术要求

4.1 水处理系统

4.1.1 水处理工艺流程

(1) 逆流循环：泳池水通过池边溢水沟内回水管重力回流至机房内不锈钢均衡水箱，由卧式离心泵（带毛发收集器）吸水泵至全自动溶氧精滤机进行多层精滤，再经氯消毒后由机后水泵泵送、通过池底“满天星”给水口进入泳池形成循环。

(2) 顺流循环：泳池水通过池底回水坑重力流至水处理机房内经过流量调节器均衡流量后进入全自动溶氧精滤机进行多层精滤，再经氯消毒后由机后水泵泵送、通过池端壁进水口进入泳池形成循环。

4.1.2 全自动溶氧精滤机原理

水中的主要污染是尿素、溶解酶、溶解蛋白、油脂等有机污染，常规工艺由于无法去除水中有机污染，更不含溶解氧，因而对水处理的认识只处于初级阶段。HQW 系列水力自动曝气精滤设备可以有效去除水中的有机污染，其过程描述如下：

第一步:曝气充氧

溶气气浮是往水中溶气过程和分离有机物，目的—是有效除去水中的人体污染等有机污染；二是增加水中溶解氧的含量，提高水的除污自净能力。所谓流水不腐就是这个道理。

第二步:精滤

精滤不同于传统的以单层沙粒为介质的砂滤，它是以多种矿物质作为滤料，并按比重大小、粗细程度由上至下分层排列组成的复合滤层，过滤精度极高，出水浊度达到 0.4NTU 以下。

第三步:再次曝气充氧

通过精滤器过滤后的清水，从精滤器顶部的清水箱向设备出水槽汇集，通过出水槽螺旋曝气增氧装置对水进行再次曝气溶氧，使水的溶氧量达到 8mg/L 的极植，使水活化、鲜化，

进一步提高水除污自净的能力。

第四步:反冲洗

模仿人体肾、肠排泻的过程,它完全自行根据过滤器内部压力的变化来判断是否实施反冲。

4.2 加热系统——泳池专用空气源热泵

4.2.1 设备优势

- 1、省投入：采用行业最新前沿空气能热泵技术，节能更可靠，一次投资，实现多倍收益。
- 2、低能耗：通过吸收空气中的免费能量制热，消耗少量电能，即可产生4倍的热能，比传统的加热方式更省电。
- 3、省人工：与传统的燃煤、燃油锅炉等设备相比，我司空气能采用智能电子芯片控制，真正实现远程智能控制，自动运行无需专人维护。
- 4、省担忧：与传统加热设备相比，空气源热泵不受环境天气影响，有空气就能产热水，使用范围更广。
- 5、高效能比：泳池机通过吸收空气中的免费能量制热，泳池加热水温比生活热水所要求的温度更低，因此可实现高效能比。

4.2.2 设备参数

| | |
|---------------------------|---|
| 设计工况 | 环境温度：20℃，相对湿度：65%； 进水温度：27℃，出水温度：30℃ |
| 额定制热量（kw） | 220 |
| 额定输入功率（kw） | 45 |
| 额定出水温度（℃） | 30 |
| 水侧换热器材质 | 钛 |
| 额定循环流量（m ³ /h） | 50 |
| 进出水口尺寸 | De110 |

4.2.3 功能要求

1、含智能触控面板，可调节制冷制热、设置温度、调节热泵运行模式等，并且实时显示运行频率、出水温度和进水温度，可独立运行、WIFI 控制、集成电柜控制；

2、可根据泳池环境和温度的变化自动变频，保持超低频率运行，COP 最高能达到 15.1，全年能保持平均 9 左右的 COP，拥有德国 TUV 节能认证；

3、六角孔顶出风设计，拥有专利，能保证最大出风量以及最大接触面积，铝合金外壳，平使用寿命 15 年以上；

4、除霜

自动除霜：机器自动除霜时，面板图标闪烁，除霜完成后，自动跳转除霜前运行模式。

强制除霜：在系统开机运行制热模式且压机连续工作 10 分钟的情况下，通过操作面板，强制启动除霜过程。

强制除霜的运行过程及结束方式与自动除霜完全相同。

5、自动锁屏功能，按键大于 30 秒无操作则自动进入锁屏状态，屏幕显示变暗，除按键灯外其余全部关。

6、调整水温：开机亮屏状态下，通过操作面板按键显示或修改设定所需要的水温。

7、模式调整功能：开机亮屏状态下，可以调整机器运行模式。

(1) 制热模式：水温可调整范围为(18~40℃)

(2) 制冷模式：水温可调整范围(12~30℃)

(3) 自动冷热调节模式：水温可调整范围为(12~35℃)或(12~40℃)

8、超频、智能、静音运行：机器开机后，默认以智能模式运行。如需调整，可通过操作面板实现超频、静音功能。

9、采用知名品牌双转子压机：具有高效、安静、低振动、可靠、寿命长、高效率的特点

10、节流装置功能

① 节流降压

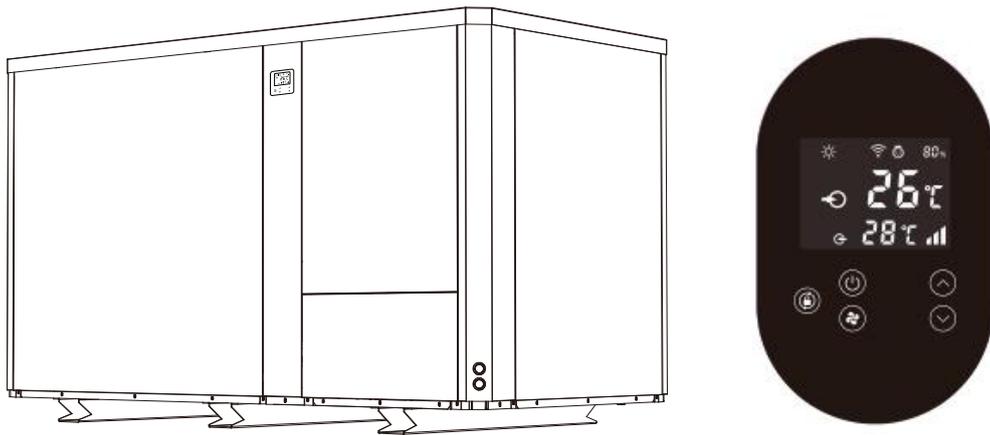
将冷凝器冷凝后的中温高压制冷剂节流降压，成为容易蒸发的低温低压的汽液混合物，进入蒸发器蒸发，吸收外界热量。

② 调节流量

根据感温包或得到的温度信号，膨胀阀能自动调节进入蒸发器的制冷剂流量，以适应制冷负荷不断变化的需要。

③ 保持一定过热度、防止液击和异常过热

膨胀阀通过流量的调节使蒸发器具有一定的过热度，保证蒸发器总容积的有效利用，避免液态制冷剂进入压缩机引起液击；同时又能控制过热度在一定范围，防止异常过热现象的发生。



11、设备日常维护

日常维护中请注意要先切断热泵的电源；清洗本机建议使用家用中性清洁剂或清水，严禁使用挥发油、汽油、稀释剂、擦光粉等东西清洗；定期检查各螺丝有无松动，电线有无磨损，连接是否牢固。

4.3 泳池专用三集一体恒温除湿热泵系统

4.3.1 设备原理

室内污浊潮湿空气经过回风管道进入除湿热泵机组，首先通过除湿热泵内置排风机排掉部分污浊湿空气，新风通过新风管道引入除湿热泵，回风与新风混合后经过蒸发器、冷凝器（与压缩机铜管连接，通过 R407C 制冷剂循环）对混合后的空气进行温度、湿度处理（蒸发器制冷、除湿，风冷冷凝器再热），将满足温湿度要求的干燥空气通过送风管道送入室内。

湿度控制：主要依靠蒸发器制冷、除湿。

温度控制：当室内空气温度低于设定值，主机风冷冷凝对空气进行加热，当室温达到设定值时主机风冷冷凝器停止工作。夏天室外温度高，再回收的热量经水冷冷凝器与泳池水进行换热，给池水恒温。当空气温度和池水温度同时达到要求时，回收的多余热量通过室外机冷凝器排到室外。

4.3.2 设备优势

1、超高能效：机组采用三联供技术，在恒温+除湿的运行模式下，综合能效比高达 7.5 以上，节能效果非常显著。

2、热回收技术：机组采用全热回收技术，在对空气除湿的过程中，将泳池水散发到空气中的热量回收，用以加热泳池大厅的空气或泳池水，比传统的恒温除湿方案节约 40% 以上的能量。

3、超级防腐：

(1) 换热器内的换热盘管选用的全为钛金属，防腐能力强，充分保证机组的使用寿命；

(2) 泳池水回路和冷媒回路采用书双流程逆流布置，保证出口冷媒的过冷度，提高系统效率。

(3) 采用风腔和设备腔独立双腔设计，把泳池内部潮湿及带腐蚀的空气与热泵系统完全隔离，防止空气腐蚀热泵系统的零部件，保证系统能长时间的稳定运行。

4、风机电机：选用西门子或 ABB 门板，采用隔热性能好、隔音、内侧防腐的双层钢板内充聚氨酯发泡。

5、PLC 控制系统：机组控制系统采用 PLC 控制，客户使用时只需将空气温度、湿度、池水温度设定完成后，设备自动进入全自动运行状态，无需专人看管。客户可通过触摸式的全彩屏，了解到空气温度、湿度、池水温度的实时值以及设备的运行状态。客户还可根据需要选配 RS485 通信接口，实行远程控制、监控以及与 BA 系统相连接。

五、用户需求明细表

| 序号 | 材料名称 | 规格型号 | 数量 | 单位 |
|-------------------|------|------|----|----|
| 第一部分：比赛池系统 | | | | |
| 一、水处理系统 | | | | |

| | | | | |
|-----------|-------------|--|---|---|
| 1 | 全自动溶氧精滤机 | 处理量： $\geq 702\text{m}^3/\text{h}$ 材质：UPVC 给水材质 滤料：多层天然复合滤料 反冲洗强度： $32\text{L}/\text{m}^2 \cdot \text{s}$ 反冲洗时间：120~180s | 1 | 套 |
| 2 | 不锈钢均衡水箱 | 22.0m*3.0m*2.0m (H) | 1 | 台 |
| 3 | 机前水泵 | 卧式离心泵： $Q \geq 176\text{m}^3/\text{h}$, $H \geq 10\text{m}$, $N \geq 7.5\text{kw}$ | 5 | 台 |
| 4 | 毛发聚集器 | 进出口直径 DN200 | 5 | 台 |
| 5 | 曝气均衡水箱 | $\phi 2200 \times H2500 \times 3$ | 1 | 台 |
| 6 | 机后水泵 | 卧式离心泵： $Q \geq 176\text{m}^3/\text{h}$, $H \geq 10\text{m}$, $N \geq 7.5\text{kw}$ | 5 | 台 |
| 7 | 消毒剂投加系统 | $\phi 1000$, 42L | 1 | 台 |
| 8 | pH 值调整系统 | $\phi 1000$, 42L | 1 | 台 |
| 9 | 水质检测仪 | 监控 ORP、pH、水温和水平衡变化 | 1 | 台 |
| 10 | 水处理配电柜 | PLC 控制 | 1 | 套 |
| 11 | UPVC 阀门阀件 | | 1 | 批 |
| 12 | UPVC 给水管线管件 | | 1 | 批 |
| 13 | 电线电缆及桥架 | | 1 | 批 |
| 14 | 五金杂件及辅件 | | 1 | 批 |
| 二、空气源热泵系统 | | | | |
| 1 | 泳池专用空气源热泵机组 | 单台制热量 $\geq 220\text{kw}$ 额定功率 $\geq 45\text{kw}$ 额定循环水量： $50\text{m}^3/\text{h}$ 水侧换热器材质：钛 制冷剂：R410A | 7 | 台 |
| 2 | 专业泳池循环泵 | 立式离心泵： $Q \geq 120\text{m}^3/\text{h}$, $H \geq 27\text{m}$, $N \geq 15\text{kw}$ | 4 | 台 |
| 3 | 毛发聚集器 | $\phi 450 \times 700$, 进出口直径 DN200 | 5 | 台 |
| 4 | 热泵电控柜 | | 1 | 台 |
| 5 | UPVC 阀门阀件 | | 1 | 批 |
| 6 | UPVC 给水管线管件 | | 1 | 批 |
| 7 | 电线电缆及桥架 | | 1 | 批 |
| 8 | 五金杂件及辅件 | | 1 | 批 |

| 三、比赛馆恒温除湿系统 | | | | |
|-------------|-------------|---|---|---|
| 1 | 三级一体恒温除湿热泵 | 含新风、排风系统、除湿系统、制冷系统、制热系统、冷热水盘管、池水热泵辅助加热系统 机组带室外机 机组自带电控柜及操作控制系统 | 2 | 台 |
| 2 | 风冷冷凝器 | 散热量：110kw，散热风量 30000m ³ /h，N=1.5kw | 6 | 台 |
| 3 | 热泵增压泵 | 立式离心泵：Q≥90m ³ /h，H≥28m，N≥11kw | 3 | 台 |
| 4 | 管道及其他辅件 | | 1 | 批 |
| 5 | 风管风阀及辅件 | | 1 | 批 |
| 第二部分：跳水池系统 | | | | |
| 一、水处理系统 | | | | |
| 1 | 全自动溶氧精滤机 | 处理量：≥530m ³ /h 材质：UPVC 给水材质 滤料：多层天然复合滤料 反冲洗强度：32L/m ² ·s 反冲洗时间：120~180s | 1 | 套 |
| 2 | 不锈钢均衡水箱 | 8.0m*3.0m*3.5m (h) | 1 | 台 |
| 3 | 机前水泵 | 卧式离心泵：Q≥176m ³ /h，H≥10m，N≥7.5kw | 4 | 台 |
| 4 | 机后水泵 | 卧式离心泵：Q≥176m ³ /h，H≥10m，N≥7.5kw | 4 | 台 |
| 5 | 毛发聚集器 | 进出口直径 DN150 | 4 | 台 |
| 6 | 曝气均衡水箱 | φ 2200×H2500×2 | 1 | 台 |
| 7 | 消毒剂投加系统 | φ 800，40L | 1 | 台 |
| 8 | pH 值调整系统 | φ 800，40L | 1 | 台 |
| 9 | 水质检测仪 | 监控 ORP、pH、水温和水平衡变化 | 1 | 台 |
| 10 | 水处理配电柜 | PLC 控制 | 1 | 套 |
| 11 | UPVC 阀门阀件 | | 1 | 批 |
| 12 | UPVC 给水管线管件 | | 1 | 批 |
| 13 | 电线电缆及桥架 | | 1 | 批 |
| 14 | 五金杂件及辅件 | | 1 | 批 |
| 二、空气源热泵系统 | | | | |

| | | | | |
|-------------|------------------|---|----|---|
| 1 | 泳池专用空气源热泵机组 | 单台制热量 $\geq 220\text{kw}$ 额定功率 $\geq 45\text{kw}$ 额定循环水量： $50\text{m}^3/\text{h}$ 水侧换热器材质：钛 制冷剂：R410A | 10 | 台 |
| 2 | 专业泳池循环泵 | 立式离心泵： $Q\geq 130\text{m}^3/\text{h}$ ， $H\geq 27\text{m}$ ， $N\geq 15\text{kw}$ | 5 | 台 |
| 3 | 毛发聚集器 | $\phi 450*700$ ，进出口直径 DN200 | 5 | 台 |
| 4 | 热泵电控柜 | | 1 | 台 |
| 5 | UPVC 阀门阀件 | | 1 | 批 |
| 6 | UPVC 给水管线管件 | | 1 | 批 |
| 7 | 电线电缆及桥架 | | 1 | 批 |
| 8 | 五金杂件及辅件 | | 1 | 批 |
| 三、跳水馆恒温除湿系统 | | | | |
| 1 | 三级一体恒温除湿热泵 | 含新风、排风系统、除湿系统、制冷系统、制热系统、冷热水盘管、池水热泵辅助加热系统 机组带室外机 机组自带电控柜及操作控制系统 | 2 | 台 |
| 2 | 风冷冷凝器 | 散热量： 110kw ，散热风量 $30000\text{m}^3/\text{h}$ ， $N=1.5\text{kw}$ | 6 | 台 |
| 3 | 热泵增压泵 | 立式离心泵： $Q\geq 88\text{m}^3/\text{h}$ ， $H\geq 27\text{m}$ ， $N\geq 11\text{kw}$ | 3 | 台 |
| 4 | 管道及其他辅件 | | 1 | 批 |
| 5 | 风管风阀及辅件 | | 1 | 批 |
| 四、跳水池制波系统 | | | | |
| 1 | 水制波泵 | 立式离心泵： $Q\geq 30\text{m}^3/\text{h}$ ， $H\geq 22\text{m}$ ， $N\geq 4\text{kw}$ | 2 | 台 |
| 2 | 电动阀 | DN100 | 1 | 个 |
| 3 | 压力调节阀 | DN100 | 1 | 个 |
| 4 | 铜球阀 | DN20 | 14 | 个 |
| 5 | 制波喷嘴 | DN20 | 14 | 个 |
| 6 | 毛发聚集器 | 进出口直径 DN80 | 2 | 台 |
| 7 | 水制波管道、阀门、电缆及五金辅件 | | 1 | 批 |

| | | | | |
|---------------------|---------------------|---|---|---|
| 8 | 螺杆空气压缩机 | 排气量: 0.9m ³ /min, 排气压力: 0.86Mpa | 1 | 台 |
| 9 | 前置过滤器 | 处理气量: 0.9m ³ /min, 过滤精度: ≤1 μm, 残油量: ≤0.5mg/m ³ | 1 | 台 |
| 10 | 油水分离过滤器 | 处理气量: 0.9m ³ /min, 过滤精度: ≤0.01 μm, 残油量: ≤0.05mg/m ³ | 1 | 台 |
| 11 | 高效后冷却器 | 处理气量 1.6m ³ /min, 工作压力 1.2/0.4Mpa, 进气温度≤160℃, 排气温度≤40℃, 换热面积 0.72m ² , 冷却水耗量 0.45t/h | 1 | 台 |
| 12 | 冷冻式干燥机 | 处理气量 2.3m ³ /min, 工作压力 1.0Mpa, 电源 220V/50HZ, 1KW, 露点温度 3℃, 风冷 | 1 | 台 |
| 13 | 分气缸 | | 1 | 台 |
| 14 | 电磁阀 | DN25 | 6 | 个 |
| 15 | 压力调节阀 | DN25 | 6 | 个 |
| 16 | 铜球阀 | DN25 | 6 | 个 |
| 17 | 不锈钢供气管、气制波喷头 等辅件 | | 1 | 批 |
| 18 | 阀门阀件、电线电缆及五金 辅件 | | 1 | 批 |
| 第三部分：室外训练池系统 | | | | |
| 1 | 全自动溶氧精滤机 | 处理量: ≥441m ³ /h 材质: UPVC 给水材质 滤料: 多层天然复合滤料 反冲洗强度: 32L/m ² ·s 反冲洗时间: 120~180s | 1 | 套 |
| 2 | 循环水泵 | 卧式离心泵: Q≥150m ³ /h, H≥9m, N≥ 7.5kw | 4 | 台 |
| 3 | 毛发聚集器 | 进出口直径 DN150 | 4 | 台 |
| 4 | 消毒剂投加系统 | φ 800, 40L | 1 | 台 |
| 5 | pH 值调整系统 | φ 800, 40L | 1 | 台 |
| 6 | 潜水排污泵 (带耦合) | Q≥180m ³ /h, H≥8m, N≥7.5kw | 3 | 台 |
| 7 | 水处理配电柜 | | 1 | 套 |
| 8 | UPVC 阀门阀件 | | 1 | 批 |
| 9 | UPVC 给水管线管件 | | 1 | 批 |

| | | | | |
|----|---------|--|---|---|
| 10 | 电线电缆及桥架 | | 1 | 批 |
| 11 | 五金杂件及辅件 | | 1 | 批 |