

海南体育职业技术学院

海南省健身中心游泳馆升级改造工程

(一)项目预算及工期：3038979.90 元，工期为 90 日历天。

(二)工程概况

海南省健身中心游泳池长 50m，宽 25m，深度 1.3~1.8m，循环周期 \leq 8h，循环流量为 303.6m³/h，循环方式为顺流式，原水处理系统中设置 3 台立式循环水泵（两用一备）、1 台立式吸污泵、3 台 Φ 2000mm 的石英砂过滤器、1 台 Φ 2000mm 的除铁过滤器、1 台紫外线消毒仪、3 台投药计量泵、1 台水质监测仪、1 台电源控制箱、1 台泳池水泵电控箱、1 台集水泵电控箱、1 台变频电控箱、1 台反冲洗空压机、1 台 8m³ 保温水箱、2 台变频供水泵、2 台潜污泵。

游泳池现状：海南省健身中心游泳池现为一座 50 \times 25 \times (1.3~1.8) m 的标准游泳池，现拟对泳池水处理及恒温恒湿系统进行改造。

(三)需要解决的问题

A、游泳池水质的主要控制指标有四个：即浊度、ORP（氧化还原电位）、余氯及 pH 值，其中前两项为核心指标，现有水处理系统无法保证池水的这两项指标达标。其原因如下：

(1)过滤系统：根据《游泳池给水排水工程技术规程》CJJ122-2017 的要求，现有设备的过滤水量无法满足现行规范要求。因此，造成混浊度超标，其他指标需基于 CJJ122-2017 要求；

(2)氧化消毒系统：为去除人体带入水中的溶解有机物，根据《游泳池给水排水工程技术规程》CJJ122-2008 的要求，游泳池应配置臭氧消毒系统，否则 ORP 指标无法达到标准要求。

B、游泳池大厅没有除湿系统会造成的问题：

(1)室内泳池由于泳池表面水不断蒸发，造成室内空气相对湿度偏高，空气中的含水量不断增加。高相对湿度的空气容易使墙体及装潢发霉变质，并能使建筑物的钢结构生锈腐蚀，严重影响建筑物美观与使用寿命，甚至威胁到人的生命安全；

(2)空气的相对湿度影响着人类的舒适与健康，经科技研究证明，空气相对湿度不在 50-70% 的范围内，病菌、细菌容易滋生，如果人长时间停留这种环

境里，很容易导致呼吸道问题，所以控制室内泳池相对湿度在 50-70% ，是确保室内泳池空气质量的根本保证。

(四)改造方案

A、改造目标：采用先进、成熟、可靠的水处理设备，确保水质达到国际领先水平（最严格的德国游泳池水质标准）。

B、改造方案：本次改造内容主要包括三部分：

- (1) 池水过滤系统；
- (2) 池水消毒系统；
- (3) 泳池大厅恒温除湿系统。

以及以上系统配套设备及设施所需的管路、阀门、电气连接；

本次改造将采用一流的水处理设备，即所使用的设备为奥运会、世锦赛及全运会游泳比赛场馆以及国家级场馆同档次的产品，改造后各项水质指标达到国际一流水平；自动化水平显著提高。

采用烛式可再生硅藻土过滤器，气动阀门组自动控制预涂膜及再生过程；采用分流量全程式臭氧氧化消毒+低盐耗次氯酸钠发生器现场制备次氯酸钠溶液消毒工艺；将原有 3 台石英砂过滤器改造为尿素及有机物分解罐，通过尿素及有机物分解装置降低池水中尿素及有机物含量，确保滤后水之达到国际一流水平；

采用变频循环水泵，防止水锤，延长管路及设备寿命，并可节能 30% 以上。

采用整体式恒温除湿热泵机组，能够满足泳池大厅全年除湿要求，有效地解决了室内泳池墙体结露、装饰腐蚀等问题，另一方面给室内泳池创造一个高规格的舒适环境，为室内泳池的空气湿度，空气温度，通风、排风等保证一个舒适的系统。

(五)深化设计依据

- (1) 《建筑给水排水设计规范》 GB50015-2003（2009 年版）
- (2) 《游泳池给水排水工程技术规程》 CJJ122-2017
- (3) 《游泳池和水上游乐池给水排水设计规程》 CECS14:2002
- (4) 《生活饮用水卫生标准》 GB5749-2006
- (5) 《游泳池水质标准》 CJ/T 244-2016
- (6) 《游泳池场所卫生标准》 GB9667-1996

- (7) 《建筑给水排水及采暖工程施工质量验收规范》 GB50242-2002
- (8) 《二次供水设施卫生规范》 GB17051-1997
- (9) 《水泵隔振技术规程》 CECS59: 94
- (10) 《电气装置安装工程盘、柜及二次回路结线施工及验收规范》 GB50171-1992
- (11) 《电气装置安装工程低压电气施工及验收规范》 GB50254-1996
- (12) 《电气装置安装工程 1KV 及以下配线工程施工及验收规范》 GB50258-1996
- (13) 《水处理设备技术条件》 JB/T2932-1999
- (14) 《臭氧发生器臭氧浓度、产量、电耗的测量》 CJ/T3028.2-1994
- (15) 《通风与空调工程施工质量验收规范》 GB50283-2002
- (16) 《采暖通风与空气调节设计规范》 GB50019-2003
- (17) 《高层民用建筑设计防火规范》 GB50045-952005 版
- (18) 《全国民用建筑工程设计技术措施暖通空调·动力》 GB19-2007
- (19) 《空气调节设计手册》(中国建筑工业出版社、第二版)
- (20) 《建筑设计防火规范》 GB50016—2006
- (21) 建设单位提供的本工程有关资料。
- (22) 建筑和有关专业提供的作业图和有关资料。

国家现行的其他相关规范及措施。

说明：上述规范、标准、规程仅是本工程建设的最低要求，并未包括实施中所涉及到的所有规定、标准和规程。在实施中对于上述未尽事宜，按国家和地方现行的规定执行。

(六)需满足的水质标准

1、游泳池的初次充水、重新换水和正常使用过程中补充水的水源采用地下温泉出水及市政自来水。

2、泳池池水水质按国家现行行业标准《游泳池水质标准》CJ/T 244-2016 的规定。具体见表 1、2

表 1 游泳池池水水质常规检验项目及限值

序号	项目	限值
----	----	----

1	浑浊度（散射浑浊度计单位）/NTU	≤0.5
2	pH值	7.2~7.8
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/mL)	不应检出
6	水温/°C	28
7	游离性余氯/（mg/L）	0.3~1.0
8	化合性余氯/（mg/L）	<0.4
9	氰脲酸C ₃ H ₃ N ₃ O ₃ （使用含氰脲酸的氯化物消毒时） (mg/L)	<100
10	臭氧/(mg/m ³)	<0.2(水面上20cm空气中) <0.05mg/L（池水中）
11	过氧化氢（mg/L）	60~100
12	氧化还原电位/mV	≥700（采用氯和臭氧消毒时）

表 2 游泳池池水水质非常规检验项目及限值

序号	项目	限值
1	三氯甲烷/(mg/L)	≤100
2	贾第鞭毛虫/（个/10L）	不应检出
3	隐孢子虫/（个/10L）	不应检出
4	三氯化氮（加氯消毒时测定）/（mg/m ³ ）	<0.5(水面上30cm空气中)
5	异养菌/（CFU/mL）	≤200
6	嗜肺军团菌/（CFU/200mL）	不应检出

7	总碱度/ (mg/L)	60~180
8	钙硬度 (以CaCO ₃ 计) / (mg/L)	<450
9	溶解性总固体/ (mg/L)	与原水相比, 增加量不大于1000

(七)主要设计参数

序号	名称	游泳池
1	池体面积 (m ²)	50×25
2	池体深度 (m)	1.3~1.8
3	池体容积 (m ³)	2024
4	循环周期 (h)	≤8
5	循环流量 (m ³ /h)	303.6
6	日补水量 (m ³ /d)	101.2 (总水量的5%)
7	循环方式	顺流式
8	初次充水时间 (h)	48
9	市政自来水设计温度 (°C)	15
10	臭氧消毒方式	分流量全程式
11	臭氧反应参数 (Ct 值)	≥1.6
12	臭氧发生器产量 (g/h)	200
13	池水设计温度 (°C)	27±1
14	出水浊度	0.1
18	循环给水管设计流速 (m/s)	1.5~2.5
19	循环回水管设计流速 (m/s)	1.0~1.5
20	循环水泵吸水管设计流 (m/s)	0.7~1.2
21	循环水出水管设计流速 (m/s)	≤2.0

(八)设备清单

8.1 游泳池水处理系统设备清单

序号	名称	技术参数	单位	数量
1	毛发过滤器	304 不锈钢材质, 连接管径 DN200-150, 提篮式过滤桶, 孔眼直径 2-3mm, 孔眼面积不	台	2

		小于吸水管道横截面积的 2.0 倍，带顶部不锈钢放气阀门及压力真空表		
2	循环水泵	处理量 151.8 m ³ /h，扬程 18 m，功率 15 kW，转速 1450r/min，卧式离心泵，不锈钢泵轴，不锈钢叶轮，配备变频器。	台	2
3	可再生硅藻土过滤器	过滤流量 151.8 m ³ /h，单台过滤面积为 30m ² ，配备再生脱土及滤元在线自动清洗系统，滤元能够耐 0.2MPa 压差而不损坏、不变形；罐体为 304 不锈钢，耐压≥0.6MPa	台	2
4	气动阀门系统	DN150×4+DN125×1 气动阀门组	套	2
5	臭氧发生器	产量 200 g/h，功率 6.5 kW	台	1
6	气水混合单元	臭氧发生器配套，含增压泵、水射器、尾气分解器等，功率 2.2 kW	套	1
7	臭氧反应罐	有效容积 0.88 m ³ ，CT≥1.6，Φ 800×1990mm（立式），罐体为 304 不锈钢材质	台	2
8	尿素及有机物分解罐增压泵	流量 90m ³ /h，扬程 6.0 m，功率 3.7 kW，转速 1450r/min，立式离心泵，不锈钢泵轴，不锈钢叶轮，一用一备	台	2
9	石英砂	直径 1-2mm,二氧化硅含量≥90%	吨	5.4
10	活性炭	直径 2-4mm.黑色颗粒状或黑色圆柱状	吨	8.4
11	低盐耗次氯酸钠发生器	有效氯产量 500 g/h，N=4.5kW，有效氯浓度≥6 g/L，产生 1kg 有效氯的盐耗≤2.0kg，含软水器、溶盐桶、次氯酸钠发生器、储药桶等，采用电子元器件、触屏控制、连锁保护	套	1
12	水处理系统控制柜	按需定制，防护等级都不低于 IP23 类	套	1
13	UPVC 管材	De63，国标，UPVC 材质，给水管材，耐压 1.0MPa	米	20

14	UPVC 管材	De75, 国标, UPVC 材质, 给水管材, 耐压 1.0MPa	米	8
15	UPVC 管材	De90, 国标, UPVC 材质, 给水管材, 耐压 1.0MPa	米	20
16	UPVC 管材	De110, 国标, UPVC 材质, 给水管材, 耐压 1.0MPa	米	30
17	UPVC 管材	De140, 国标, UPVC 材质, 给水管材, 耐压 1.0MPa	米	18
18	UPVC 管材	De160, 国标, UPVC 材质, 给水管材, 耐压 1.0MPa	米	50
19	UPVC 管材	De200, 国标, UPVC 材质, 给水管材, 耐压 1.0MPa	米	24
20	UPVC 管材	De250, 国标, UPVC 材质, 给水管材, 耐压 1.0MPa	米	42
21	正三通	De63, 国标, UPVC 材质, 耐压 1.0MPa	个	2
22	正三通	De110, 国标, UPVC 材质, 耐压 1.0MPa	个	2
23	正三通	De160, 国标, UPVC 材质, 耐压 1.0MPa	个	34
24	异三通	De160×63, 国标, UPVC 材质, 耐压 1.0MPa	个	2
25	异三通	De200×110, 国标, UPVC 材质, 耐压 1.0MPa	个	1
26	异三通	De200×140, 国标, UPVC 材质, 耐压 1.0MPa	个	2
27	异三通	De200×160, 国标, UPVC 材质, 耐压 1.0MPa	个	5
28	异三通	De250×90, 国标, UPVC 材质, 耐压 1.0MPa	个	2
29	异三通	De250×110, 国标, UPVC 材质, 耐压 1.0MPa	个	1
30	异三通	De250×160, 国标, UPVC 材质, 耐压 1.0MPa	个	7
31	异三通	De250×200, 国标, UPVC 材质, 耐压 1.0MPa	个	1
32	90° 弯头	De63, 国标, UPVC 材质, 耐压 1.0MPa	个	6
33	90° 弯头	De75, 国标, UPVC 材质, 耐压 1.0MPa	个	6
34	90° 弯头	De90, 国标, UPVC 材质, 耐压 1.0MPa	个	8

35	90° 弯头	De110, 国标, UPVC 材质, 耐压 1.0MPa	个	10
36	90° 弯头	De140, 国标, UPVC 材质, 耐压 1.0MPa	个	10
37	90° 弯头	De160, 国标, UPVC 材质, 耐压 1.0MPa	个	40
38	90° 弯头	De200, 国标, UPVC 材质, 耐压 1.0MPa	个	12
39	90° 弯头	De250, 国标, UPVC 材质, 耐压 1.0MPa	个	8
40	变径	De75×63, 国标, UPVC 材质, 耐压 1.0MPa	个	1
41	变径	De160×90, 国标, UPVC 材质, 耐压 1.0MPa	个	4
42	变径	De200×160, 国标, UPVC 材质, 耐压 1.0MPa	个	2
43	变径	De250×160, 国标, UPVC 材质, 耐压 1.0MPa	个	1
44	补心	De200×110, 国标, UPVC 材质, 耐压 1.0MPa	个	6
45	补心	De200×160, 国标, UPVC 材质, 耐压 1.0MPa	个	4
46	压力表	国标	个	20
47	橡胶软接	国标, DN50	个	2
48	橡胶软接	国标, DN100	个	4
49	橡胶软接	国标, DN150	个	4
50	阀门	蝶阀, DN50, 国标、耐压 1.0MPa, 球墨铸铁或铸钢阀体。阀门采用尼龙防腐, 碳钢阀板, 三元乙丙密封, 结构橡胶密封	个	2
51	阀门	蝶阀, DN80, 国标、耐压 1.0MPa, 球墨铸铁或铸钢阀体。阀门采用尼龙防腐, 碳钢阀板, 三元乙丙密封, 结构橡胶密封	个	4
52	阀门	蝶阀, DN100, 国标、耐压 1.0MPa, 球墨铸铁或铸钢阀体。阀门采用尼龙防腐, 碳钢阀板, 三元乙丙密封, 结构橡胶密封	个	4
53	阀门	蝶阀, DN150, 国标、耐压 1.0MPa, 球墨铸铁或铸钢阀体。阀门采用尼龙防腐, 碳钢阀板, 三元乙丙密封, 结构橡胶密封	个	18
54	阀门	蝶阀, DN200, 国标、耐压 1.0MPa, 球墨铸铁或铸钢阀体。阀门采用尼龙防腐, 碳钢阀	个	4

		板，三元乙丙密封，结构橡胶密封		
55	阀门	蝶阀，DN250，国标、耐压 1.0MPa，球墨铸铁或铸钢阀体。阀门采用尼龙防腐，碳钢阀板，三元乙丙密封，结构橡胶密封	个	3
56	阀门	止回阀，DN50，国标、耐压 1.0MPa，球墨铸铁或铸钢阀体。阀门采用尼龙防腐，碳钢阀板，三元乙丙密封，结构橡胶密封	个	1
57	阀门	止回阀，DN100，国标、耐压 1.0MPa，球墨铸铁或铸钢阀体。阀门采用尼龙防腐，碳钢阀板，三元乙丙密封，结构橡胶密封	个	2
58	阀门	止回阀，DN150，国标、耐压 1.0MPa，球墨铸铁或铸钢阀体。阀门采用尼龙防腐，碳钢阀板，三元乙丙密封，结构橡胶密封	个	3
59	电料及安装 辅料	国标	批	1

8.2 游泳池恒温恒湿系统设备清单

序号	名称	技术参数	单位	数量
1	除湿热泵	除湿量 120kg，制冷量 165kW，制热量 200kW，机组输入功率 79kW，风量 30000m ³ /h。	台	2
2	室外冷凝机组	除湿热泵配套，功率 3.0 kW。	台	2
3	恒温除湿系统控制柜	电器元器件均采用施耐德产品，防护等级都不低于 IP23 类	台	1
4	风管	镀锌铁皮风管，板厚 0.6mm，带 30mm 玻璃棉保温	m ²	66
5	风管	镀锌铁皮风管，板厚 0.75mm，带 30mm 玻璃棉保温	m ²	277

6	风管	镀锌铁皮风管, 板厚 1.0mm, 带 30mm 玻璃棉保温	m ²	775
7	风管	镀锌铁皮风管, 板厚 1.2mm, 带 30mm 玻璃棉保温	m ²	195
8	单层百叶风口	国标, 1200mm×500mm	个	11
9	旋流风口	国标, φ 400mm	个	45
10	电动对开多叶调节阀	国标, 500mm×320mm	个	7
11	电动对开多叶调节阀	国标, 630mm×400mm	个	2
12	电动对开多叶调节阀	国标, 1250mm×1000mm	个	5
13	70℃电动防火阀	国标, 1250mm×1000mm	个	2
14	70℃电动防火阀	国标, 2500mm×1000mm	个	1
15	止回阀	国标, 800mm×500mm	个	4
16	风机盘管	国标, FP-136	个	8
17	风机盘管	国标, FP-170	个	6
18	风机盘管	国标, FP-204	个	8
19	辅材	1.电缆线管桥架 (国标) 2.安装辅材 (含支吊架、帆布软连接等)	批	•

(九)技术要求

8.1 游泳池水处理系统技术要求

1、系统设置

游泳池设置一套水循环净化给水系统。

2、充水及补水

泳池水源来自地下温泉出水，在夏天适当补充部分自来水降低温度，冬天通过补充温泉水使泳池水温恒定在 27℃左右（可根据需要设定）。

3、循环方式

采用顺流式循环方式。

游泳池的全部循环水量经设在池壁的给水口送入池内，再经设在池底的回水口流回至水处理机房；由循环水泵吸水，循环水经毛发收集器、硅藻土过滤器过滤，然后经臭氧消毒，尿素及有机物分解罐（使用原有石英砂过滤罐）分解尿素及有机物，最后投加 pH 值调整剂、长效氯消毒剂。循环处理后的水通过池壁给水口注入泳池，完成循环处理。

4、设备技术要求

（1）毛发过滤器

304 不锈钢材质，提篮式过滤桶，孔眼直径 2-3mm，滤网面积不小于吸水管直径的 2 倍。快开式设计，带顶部不锈钢或铜制放气阀门及压力真空表。

（2）循环水泵

①采用自灌式卧式离心泵，叶轮及泵轴选用黄铜或不锈钢等不被氯及氯化物腐蚀材质。游泳池采用两台卧式离心泵，每台水泵配备一台变频器。

②规范及标准

- 1) GB/T 13006-1991 离心泵、混流泵和轴流泵汽蚀余量。
- 2) GB/T 13007-1991 离心泵效率。
- 3) GB/T 16907-1997 离心泵技术条件(I类)。
- 4) GB/T 5656-1994 离心泵技术条件(II类)。
- 5) GB/T 5657-1995 离心泵技术条件(III类)。
- 6) GB10889 泵的振动测量与评价方法。
- 7) GB10890 泵的噪声测量与评价方法。
- 8) GB/T 3214-1991 水泵流量的测定方法。
- 9) GB/T 3216-1989 离心泵、混流泵、轴流泵和旋涡泵试验方法。
- 10) GB/T 5660-1985 轴向吸入离心泵底座尺寸和安装尺寸。
- 11) GB/T 5661-2004 轴向吸入离心泵机械密封和软填料用空腔尺寸。
- 12) GB50275-98 压缩机、风机、泵安装工程施工及验收规范。

(3) 可再生硅藻土过滤器

1) 采用可再生硅藻土过滤器, 单台过滤水量为 $151.8\text{m}^3/\text{h}$, 涂膜厚度 $1\text{kg}/\text{m}^2$, 304 不锈钢材质, 耐压 0.6MPa 。

2) 过滤器应采用先进结构, 以保证预涂膜、过滤、再生及反冲洗效果及可靠性。滤元能耐 0.2MPa 压差而不变形损坏或影响后续正常工作。

3) 硅藻土过滤器滤元须具备有效自动在线清洗装置。

4) 为保证产品质量, 罐体主焊缝(环缝、纵缝、封头拼缝)应采用高能焊接工艺(等离子、激光或电子束)进行焊接, 其余部分采用氩弧焊, 不得采用手工电弧焊, 投标时须提供焊接试样, 硅藻土过滤器进出水口配不锈钢液压减震压力表。

5) 硅藻土过滤器配备气动阀门组及空气压缩机等, 采用 PLC 控制, 根据压力变化半自动控制再生、过滤等过程。

(4) 臭氧消毒设备

1) 游泳池采用分流量全程式臭氧消毒。

2) 投加方式采用全自动控制与手动控制两种形式, 并与循环水泵连锁。

臭氧发生器产生臭氧浓度 $>80\text{mg}/\text{L}$, 采用全无油压缩机, 负压制臭氧。臭氧发生系统具有气流量检测报警装置、臭氧发生筒过温保护报警等功能, 臭氧发生系统各部分须具有完善的连动及连锁保护功能并能与循环水泵联动。

3) 设臭氧反应罐: 用于水和臭氧混合液充分接触, 顶部设两个不锈钢自动排气阀和一个手动排气阀, 每个自动排气阀的排气量应满足臭氧发生器最大产气量。罐体、支座及罐内所有部件包括进出水主管均为 304 不锈钢材质制造, 罐体耐压 $\geq 0.6\text{MPa}$ 。

(5) 尿素及有机物分解系统

1) 设置尿素及有机物分解罐: 将原有三台石英砂过滤器改造为尿素及有机物分解罐, 用于分解水中的尿素及有机物。

2) 设置尿素及有机物分解罐增压泵: 采用两台立式离心泵, 叶轮及泵轴选用黄铜或不锈钢等不被氯及氯化物腐蚀材质, 一用一备。

(6) 长效氯消毒剂(次氯酸钠溶液)

采用次氯酸钠发生器现场制备次氯酸钠, 盐耗 ≤ 2.0 , 即每产生 1kg 有效氯,

耗盐量 \leq 2.0kg。

(7) 投药及水质监测系统：采用原有三套加药装置及水质监测仪

1) 设置一台 pH 值调节剂投加计量泵，采用湿式投加，溶液配置浓度为 pH 值调整剂（稀盐酸）不超过 3%。

2) 设置 2 台长效氯消毒剂投加计量泵，采用湿式投加，溶液配置浓度为长效消毒剂（次氯酸钠溶液）不超过 3%。

3) 水质监控：在过滤器之后、臭氧反应罐之前的循环给水总管上设 pH 和 ORP 探头，监控池水的 pH 值和氧化还原电位，并将监测数据反馈到水质监测仪。水质监测仪根据监测到的数据控制计量泵的自动投加量。

(8) 阀门

1) 阀门耐压等级 1.0MPa。

2) 阀门为球墨铸铁或铸钢阀体，尼龙覆层阀板，三元乙丙密封，结构橡胶密封。DN50-DN125 阀门采用手柄操作，DN150（含）以上阀门采用涡轮操作，可再生硅藻土过滤器采用气动阀门。

(9) 管材和接口

1) 循环管道和加药管采用 UPVC 管材，粘接，耐压等级 1.0MPa。

2) 臭氧管道采用 304 不锈钢管。

(10) 电气控制要求

1) 电气元器件均采用施耐德、ABB、西门子产品，防护等级都不低于 IP23 类。

2) 电气控制：控制柜的主循环水泵自动/手动交替运行，投药泵和水质监控、臭氧消毒设备均同水泵运行状态联锁。0.75kW~45kW 的电气设备采用直接式起动机，45kW 以上的电气设备采用星/三角起动机。配电控制柜必须有以下组件：指示灯、报警蜂鸣器、控制按钮、继电器和接触器、三相电流电压表、刻字板标示每一组件的用途及名称。

3) 电控柜应提供水泵运行状态及故障的无源 BA 接口；臭氧发生器运行状态及故障的无源 BA 接口。

7.2 游泳池恒温恒湿系统技术要求

1、工程概况

房间名称	泳池水面积 (m ²)	泳池水深 (m)	泳池水量 (m ³)	泳池大厅面积 (m ²)	泳池大厅高度 (m)	泳池水温 (°C)
游泳池	1250	1.3~1.8	2024	1790	8.0	27±1

除湿量应不小于 240 kg/h，要求采用风冷式散热方式，压缩机采用涡旋式，冷媒要求是 407C 冷媒，机组要求采用双风机进行送、排风、回风工作。

2、设计资料

1) 室外设计计算参数

夏季室外设计计算参数（见表 1）

表 1 夏季室外设计计算参数

	干球温度 /°C	湿球温度 /°C	最热月平均相对湿度 /%	室外平均风速 (m/s)	大气压力 /Pa
夏季	35.1	28.1	68	2.3	98900

2) 冬季室外设计计算参数（见表 2）

表 2 冬季室外设计计算参数

	室外采暖计算温度/°C	室外空调计算温度/°C	最冷月平均相对湿度 /%	室外平均风速 (m/s)	大气压力 /Pa
冬季	12.6	10.3	86	2.5	100400

3) 室内设计计算参数

房间名称	泳池空间		泳池水温度 (°C)
	室内温度 (°C)	室内相对湿度 (%)	
游泳池	30±2	65±5	28±2
说明：（室内空调的冷热源及泳池恒温加热热源由甲方提供）			

3、操作原理

设备将控制空间温度，相对湿度，游泳池水温并提供有控制的通风。游泳池暖湿空气由回风机抽吸通过蒸发器盘管，除去空气中潜热和显热。该过程所捕获的热量和压缩机耗能所产生的热量为一机械制冷系统所吸收。不断产生的较干较凉的空气由送风机抽吸通过再加热冷凝器盘管和空调辅助换热盘管。

发生下列情况时制冷系统即被启动：（1）相对湿度已经高于设定值；（2）空间温度已经高于设定值。

设备将监测室内空间温度和相对湿度、池水温度。

由制冷系统吸收的热能将按下列方式进行分配：（1）首先是维持游泳池空间空气温度；（2）其次优先权为保持游泳池水温；（3）所有热量然后才被转换到室外风冷冷凝器。

4、设备壳体

（1）所有与泳池空间回风有接触的设备面板为双层 0.8mm 厚的冷板（外表面喷涂），中间带有厚度不少于 25mm 厚的聚氨酯发泡保温层。

（2）底座钢框架为槽钢加喷漆处理。

（3）所有接缝均应栓紧密封以防止泄漏。顶部应加衬垫固定在框架上。凡暴露于游泳池空间空气中的螺母、螺栓及锁紧垫圈均应镀镉防腐处理。凡暴露于游泳池空间空气中的钢板螺钉均为带氧化涂层的镀锌钢结构。

（4）压缩机，池水热量回收设备，控制器，包括电磁阀，膨胀阀及制冷剂观察孔，均应设置在壳体内与设备气流相分离，以便于维护及免于受腐蚀性气体的腐蚀。

（5）压缩机，空气过滤器，电控箱，送风机，电动机及驱动器均应加设检修门。门应为双层，保温，采用不锈钢铰链安装，用两个以上工具操作的插销固定。

（6）除湿热泵机械与电子组件所在指出外壳均能以最简易的方式拆装。所有机械电子零件，为不影响空气对流，所以除了风机外，均为不需拆卸的设计。

5、压缩机

压缩机为全封闭涡旋式，应具备有冷媒高压及低压短路安全装置，压缩机恒温保护、电流过载保护等。压缩机应具备有隔振弹簧及橡胶。压缩机之密闭设计无垫圈或封口以排除漏油或冷媒的可能性。压缩机所有部件均应与处理空气隔离。

6、泳池水加热器

内置池水加热器应能够排出由压缩机和蒸发器回收的全部热量（100%）。

池水加热器应为逆流盘管壳式（壳程走水，管程走制冷剂）。水侧必须为钛金属换热盘管。

池水加热受气态制冷剂电磁阀控制，作为控制系统的一种响应将高温气态制冷剂导入泳池水冷凝器。泳池水路配备 UPVC 或 304 不锈钢管接头。

7、蒸发器盘管

蒸发器盘管应采用铜管组成，聚酯涂层铝翅片，端板采用镀锌钢板。通过机械胀管使铜管和肋片相接。所有接头均应为铜焊。所有铜焊均应采用罐子内部充氮气的方式进行，以保持管道内表面清洁。盘管应烘干密封，其内部无氧化物和杂质。蒸发器整体采用黑色电泳防腐处理防腐。蒸发器的容量控制应当利用多个热力膨胀阀来实现，每个膨胀阀安装有一个控制制冷剂流量的电磁阀。

8、冷凝器盘管（空气再热盘管）

冷凝器盘管采用铜管铝翅片制造，换热器端板采用镀锌钢板，冷凝器整体采用黑色电泳防腐处理防腐。冷凝器盘管（空气再热）应有足够换热面积，应能够排出由压缩机和蒸发器回收的全部热量（100%）。

9、空调辅助换热盘管

空调辅助换热盘管采用铜管铝翅片制造，换热器端板采用镀锌钢板，整体采用黑色电泳防腐处理防腐。热水的控制通过一个机器内由工厂安装的电动三通阀来实现。

10、空气过滤器

空气进入蒸发器和冷凝器前应采用独立的空气过滤器系统进行保护。过滤器为 40mm 厚板式初效过滤器，并可更换。空气过滤器应完全无毒，无过敏源且不宜细菌和霉菌的生长。

11、送风机和回风机

设备工厂原装送风机和回风机。该送风机和回风机尺寸将按设备表所示功率计算产生的风量和静压确定。风机应加以平衡以确保按计划条件保持游泳池室内负压。

该风机必须采用 V 形带驱动，离心式双进气口采用多叶片叶轮。构造为镀锌钢板，表面焙烧形成的环氧树脂涂层可以耐氯和池水化学物质的腐蚀。

风机装置应采用减震弹簧设计。送风机和电动机应安装在共用钢架上以消除谐和振动。

12、风机电动机

风机电动机为全封闭风扇冷却式（TEFC），绝缘等级 F，预润滑球轴承，可调底座安装。电动机效率满足 EPACT-92 的要求。电动机采用 UL 标准。电动机配备工厂安装接线的电动机起动机保护器，并带有可调热过载和电磁短路保护装置。

13、承液盘

各气流侧部分的承液盘采用镀锌钢结构，制造后进行喷塑表面处理形成保护层涂层，提供一种耐氯和游泳池化学物质的表面。盘面部分采用全保温处理。冷凝水生成盘管下面的盘面应向排水口有一定的坡度，并用排水管连接到从设备两侧均可接近的共享排水口。

14、制冷回路

制冷系统应配备制冷剂干燥过滤器，油分离器，制冷剂储液器，热力膨胀阀，电磁阀，气液分离器，压力开关。高低压控制器和膨胀阀的位置英语气流分离。

15、自动控制

当出现制冷剂压力过高，制冷剂压力过低或电动机电流过高的情况时，控制系统将关闭压缩机。如果电源线路出现异常时，全部设备（风机和压缩机）将被关闭以保护电动机。

操作与安全控制系统的构成将包括操纵整个系统所必须的控制器、传感器和开关。所有的操作和智能控制系统应由工厂安装和接线。

(1) 微处理机控制器

1) 控制器应基于微处理机，以下功能/设定值可在控制面板上编程：

- A、空气温度；
- B、相对湿度；
- C、游泳池水温；
- D、运行/停机日程表；

E、阀门位置。

2) 所安装的设备背光液晶显示器上应提供下列读出或指示灯光：

A、电源接通；

B、空间温度；

C、空间相对湿度；

D、游泳池水温；

E、池水流量；

F、墙壁防冷凝温度；

G、新风温度；

H、新风相对湿度；

I、送风温度；

J、压缩机电路故障；

K、正在工作的压缩机；

L、设备进入空气加热模式；

M、设备进入除湿模式；

N、辅助空气换热盘管起动；

O、池水加热启动；

P、每天的时间/日期/星期几；

Q、送风机电流；

R、压缩机电流。

3) 控制面板与设备为一体式结构，设置在一个独立的空间内，与气流相隔离。电源端子条可用于不同线号连接。所有连接线都要进行编号和加彩码以便于查找故障。压缩机应配备断路器保护。风机电动机应配备热过载保护装置。

(2) 控制传感器

1) 设备应配置以下工厂原装接线的控制传感器：

A、泳池干球温度；

B、泳池相对湿度；

C、游泳池水温；

D、离开压缩机的空气干球湿度；

E、离开压缩机的空气相对湿度；

F、送风干球温度；

G、压缩机电机电流；

H、送风机电机电流；

I、回风机电机电流。

2) 设备交货时应附带以下工厂提供的控制传感器用于现场装配：

A、室外干球湿度传感器；

B、室外相对湿度传感器；

C、游泳池空间墙壁防冷凝温度传感器。

16、操作序列

所有的操作和逻辑控制器均应由工厂在设备上安装和接线。控制序列应特别针对游泳池环境条件而设计。

控制系统应通过干球温度、相对湿度、及通风量的控制，提供热回收/加热系统的全面调制。

控制器可响应最大要求自动控制加热系统，除湿系统和热回收系统，调节设备输出，维持建筑物状态。控制器应能够通过压缩机容量负载分级控制除湿。在建筑物要求得到满足之后，设备应自动卸载并关闭。

设备应提供如下功能：

(1) 通风模式：根据最小新风量的要求运行除湿热泵机组。

(2) 经济模式：将室外空气作为室内、外空气参数的函数。机组将运行在空间加热、空间制冷、空间加热和除湿或空间制冷和除湿模式。

(3) 净化循环：此模式由用户根据需要设定。在此模式下，机组将会控制送、回风系统，并打开新、排风阀，在设定的时间段内进行 100% 风量的通风运行。

(4) 空间加热：通过压缩机的分级加载实现对泳池空间干球温度的全比例控制。根据泳池空间和池水的温度自动控制热回收系统。回/排风必须经过热回收系统。自动选择是否需要辅助空气加热器以及按比例控制其热量输出。

(5) 池水加热：如果空间温度达到或超过设定值而游泳池水温低于设定值时，压缩机运行时便将高温气态制冷剂导入池水冷凝器。在池水需要加热的其他时间，设备将起动辅助池水加热器。

(6) 湿度控制：由分级设备容量对湿度进行全比例控制。湿度控制器起动压缩机，在空间需要加热时将高温气态制冷剂导入空气再加热冷凝器，空气温度达到后，若池水温度低于设定值时将高温气态制冷剂导入池水冷凝器。如果需要除湿，气温和水温均得到满足时，那么就将高温气态制冷剂导入风冷式冷凝器。