UDC

中国建筑装饰协业工程建设标准

P T/CBDA-X-201X

室内泳池热泵系统技术规程

**Technical procedure of indoor swimming pool heat pump circulation system**

（征求意见稿）

201Ｘ-××-××发布 201Ｘ-××-××实施

中国建筑装饰协会 发布

**前言**

根据中国建筑装饰协会2014年6月24日《关于首批中装协标准立项的批复》的要求，由深圳市中深装建设集团有限公司主编并会同有关单位，共同编制了本规程。

本规程是我国建筑装饰行业工程建设推荐性团体标准，供室内泳池热泵设计、安装等相关单位自愿选用。

为了贯彻新时期“适用、经济、绿色、美观”的建筑方针，进一步促进绿色技术产业化发展，实现室内泳池设计、安装节能环保、绿色低碳和可持续发展的目标，推动室内泳池设备产业的现代化转型升级，推广室内泳池热泵设计及安装技术，提高室内热泵行业标准化水平，满足当前开发、设计、安装企业及相关管理部门对室内泳池热泵系统技术规程的需求，特编制本规程。

本规程在编制过程中，编委会进行了广泛深入的调查研究，吸收国内外相关标准和先进技术经验，并在广泛征求意见的基础上，通过反复讨论、修改与完善，并经审查定稿。

本规程的主要技术内容是：1．总则；2．术语；3. 设计要点；4. 系统监测和控制；5. 设备与材料； 6. 系统安装；7. 调试运转、检验及验收。

本规程某些内容涉及专利的具体技术问题，使用者可直接与本规程的有关参编单位协商处理，本规程的发布机构不承担识这些专利的责任。

本规程由中国建筑装饰协会负责管理，由深圳市中深装建设集团有限公司负责具体内容的解释。执行过程中如有意见或建议，请寄送深圳市中深装建设集团有限公司

地址：深圳市福田区景田北路82号中国茶宫2楼

电话：0755-82940828 传真：0755-82903355 邮编：518000

E-mail：93520200@qq.com

本规程主编单位：深圳市中深装建设集团有限公司

本规程参编单位：广东海洋大学

深圳市建筑装饰（集团）有限公司

深圳广田装饰集团股份有限公司

苏州广林建设有限责任公司

江苏恒龙装饰工程有限公司

深圳时代装饰股份有限公司

佛山市浦路威电器设备有限公司

深圳华森建筑与工程设计顾问有限公司

中建四局第六建筑工程有限公司深圳分公司

本规程主要起草人：徐翠媚、江燕涛、王 欣、陈国谦、嵇建胜、张家高、李　斌、张　诩、王红朝、周子璐、张　磊、柯颖锋、卫泳岐

本规程主要审核人：

**目次**

[1 总 则 4](#_Toc457413130)

[2 术语和符号 5](#_Toc457413131)

[2.1 术语 5](#_Toc457413132)

[2.2符号 6](#_Toc457413133)

[3 设计要点 8](#_Toc457413134)

[3.1 一般规定 8](#_Toc457413135)

[3.2负荷计算 10](#_Toc457413136)

[3.3池水耗热量计算 12](#_Toc457413137)

[3.4除湿热泵空调机组选型 13](#_Toc457413138)

[3.5室内泳池热泵循环系统划分设计规定 14](#_Toc457413139)

[3.6池区室内气流组织 14](#_Toc457413140)

[3.7设备与管道绝热 15](#_Toc457413141)

[3.8消声与隔震 15](#_Toc457413142)

[3.9 泳池室内装饰 16](#_Toc457413143)

[4系统监测和控制 19](#_Toc457413144)

[4.1一般规定 19](#_Toc457413145)

[4.2传感器设计规定 19](#_Toc457413146)

[5 设备与材料 21](#_Toc457413147)

[5.1一般规定 21](#_Toc457413148)

[5.2设备 21](#_Toc457413149)

[5.3 材料 21](#_Toc457413150)

[6 系统安装 23](#_Toc457413151)

[6.1一般规定 23](#_Toc457413152)

[6.2设备安装 23](#_Toc457413153)

[6.3管道施工 24](#_Toc457413154)

[6.4绝热施工 25](#_Toc457413155)

[6.5电气系统安装 26](#_Toc457413156)

[7 调试运转、检验及验收 27](#_Toc457413157)

[7.1一般规定 27](#_Toc457413158)

[7.2单机设备调试 27](#_Toc457413159)

[7.3系统调试和验收 29](#_Toc457413160)

[附录A 工程质量检查表 31](#_Toc457413161)

**Contents**

[1 General Provisions 4](#_Toc457413130)

[2 Terms and symbols 5](#_Toc457413131)

[2.1 Terms 5](#_Toc457413132)

[2.2 Symbols 6](#_Toc457413133)

[3 Design requirement 8](#_Toc457413134)

[3.1 General requirement 8](#_Toc457413135)

[3.2 Load calculation 10](#_Toc457413136)

[3.3 Water consumption calculation 12](#_Toc457413137)

[3.4 Selection of desiccant heat pump air conditioning unit 13](#_Toc457413138)

[3.5 Provisions on the division design of indoor swimming pool heat pump circulation system 14](#_Toc457413139)

[3.6 Pool indoor airflow 14](#_Toc457413140)

[3.7 Equipment and piping insulation 15](#_Toc457413141)

[3.8 Silencing and isolation 15](#_Toc457413142)

[3.9 The swimming pool indoor decoration 16](#_Toc457413143)

[4 System monitoring and control 19](#_Toc457413144)

[4.1 General requirement 19](#_Toc457413145)

[4.2 Sensor design requirement 19](#_Toc457413146)

[5 Equipment and materials 21](#_Toc457413147)

[5.1 General requirement 21](#_Toc457413148)

[5.2 Equipments 21](#_Toc457413149)

[5.3 Materials 21](#_Toc457413150)

[6 System installation 23](#_Toc457413151)

[6.1 General requirement 23](#_Toc457413152)

[6.2 Equipment installation 23](#_Toc457413153)

[6.3 Pipeline construction 24](#_Toc457413154)

[6.4 Adiabatic construction 25](#_Toc457413155)

[6.5 Electrical system installation 26](#_Toc457413156)

[7 Commissioning,inspection and acceptance 27](#_Toc457413157)

[7.1 General requirement 27](#_Toc457413158)

[7.2 Single equipment debugging 27](#_Toc457413159)

[7.3 System commissioning and acceptance 29](#_Toc457413160)

[Appendix A Check Sheet of Quality 31](#_Toc457413161)

#

# 1 总 则

**1.0.1** 为了加强建筑工程质量管理，使室内泳池热泵系统设计、安装及维护保养符合“适用、经济、绿色、美观”的要求，做到技术先进、经济合理、安全适用，特制定本规程。

**1.0.2** 本规程适用于新建、扩建、改建和既有建筑的室内泳池热泵系统的设计、施工、调试及验收。

**1.0.3** 室内泳池热泵系统的设计、施工及验收除执行本规范外，尚应符合国家现行的有关标准的规定。

# 2 术语和符号

## 2.1 术语

**2.1.1** 室内泳池热泵系统Technical procedure of indoor swimming pool heat pump circulation system

由空调热泵系统和及其智能控制系统组成，其具有对空气进行除湿、降温、加热及池水加热、新风换气功能，智能化控制系统根据不同工况和控制要求实现自动运行，该系统能有效回收和利用能量。

**2.1.2** 室内泳池湿负荷 Indoor swimming pool and moisture load

主要包括泳池池水表面的散湿量、池边散湿量、人员散湿量、新风湿负荷。

**2.1.3** 池区 The pool area

泳池和池边上的空间，不包含观众席空间。

**2.1.4** 池区上部区域 The upper part of the pool area

池面2.4m以上的区域。池区下部区域：池面2.4m以下的区域。

**2.1.5** 室外机 Outdoor machine

具有室外换热设备的室内泳池热泵系统，其室外换热设备。

**2.1.6** 室内机 Indoor machine

具有室外换热设备的室内泳池热泵系统，其机房内的室外换热设备。指室内泳池热泵系统的室内换热设备。

**2.1.7** 室内泳池热泵机组 Indoor swimming pool heat pump unit

室内泳池热泵机组是一台集池水加热功能的除湿热泵机组。

**2.1.8** 空气源换热器 Heat Exchanger of Air Source

 在室内泳池热泵循环系统中，当泳池室内有过多热量时，可通过室外换热器将过多的热量排至室外；或在过渡季节，当泳池室内热量不够时，可以通过室外换热器吸收室外的热量，对室内空气进行加热。

## 2.2 符号

**2.2.1** 几何特征

As--室内泳池水表面面积（ｍ2）；

Ab--室内泳池池边面积（ｍ2）；

Vp--室内泳池的池水容积（ｍ3）。

**2.2.2** 压力

Pb--与室内泳池池水温度相等时的饱和空气的水蒸气分压；（Pa）

Pq--室内泳池的环境空气的水蒸气分压力；（Pa）

B′--当地大气压力。（Pa）

**2.2.3** 数量

Ws--室内泳池池水表面散湿量；

Wb--室内泳池池边散湿量；

Wr--室内人员散湿量；

W--泳池室内总散湿量；

WZ--泳池水面蒸发量，kg/h；

η--群体系数；

r--单个人体散湿量；

n--室内人员数量；

Wx--新风湿负荷；

Lx--新风量；

dw--室外空气含湿量；

dn--室外空气含湿量；

**2.2.4** 热量、温度、时间

Qs--室内泳池池水表面蒸发损失的热量（KJ/h）；

Qb--室内泳池补充新鲜水加热所需的热量（KJ/h）；

Qt--室内泳池的水面、池底、池壁、管道和设备传导损失的热量（KJ/h）；

Qc--室内泳池池水初次加热至设计温度所需加热量（KJ）；

Q升--室内泳池池水初次加热升温所需的热量（KJ）；

Q散--室内泳池池水初次加热时的散热量（KJ）；

γ--对应泳池水温相等的饱和蒸汽的蒸发汽化潜热量（KJ）；

T干--室内空调计算干球温度(℃)；

T湿--室内空调计算湿球温度(℃)；

tr--室内泳池池水温度(℃)；

tb--室内泳池池水补水温度(℃)；

t--加热时间(t)

# 3 设计要点

## 3.1 一般规定

**3.1.1** 根据室内泳池热泵循环系统的设计参数、负荷计算、冷热源设备的形式和容量及气流组织形式等，经技术、经济、安全比较，确认合理后可采用室内泳池热泵循环系统。

**3.1.2** 室内泳池热泵循环系统应选用机组性能较高的产品。各设备性能指标应符合国家现行的有关标准的规定。

**3.1.3** 池水设计温度（参照给水排水标准）

表3.1.3 泳池池水设计温度

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 序号 | 池子类型 | 池水设计温度 |
| 1 | 竞赛池 | 25-27 |
| 2 | 训练池 | 26-28 |
| 3 | 蹼泳池 | ≮23 |
| 4 | 按摩池 | ≯40 |
| 6 | 其他池 | 26-29 |

【条文说明】

室内泳池池水温度应根据池子的类型按表3.1.1数值进行设计。 公共泳池和造浪池、环流池、滑道池、休闲池的水温制订，一方面参考了国外标准，另外：扩大温度范围可以与儿童池采用同一水温，简化了水温控制系统和空气温度控制系统。

**3.1.4** 池区空气设计参数应符合相关标准。

1 空气干球温度一般比池水温度高1～2℃；

2 相对湿度建议在60～70%范围内，不允许超过75%；

3 池区气流速度主要是距地2.4m以内、跳水区包括运动员活动的所有空间在内，一般≤0.2/s，不允许超过0.3m/s。

**3.1.5** 排除池区空气中氯气所需的换气次数按表3.1.1数值设计。

表3.1.5排除池区空气中氯气所需的换气次数

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 序号 | 池区 | 换气次数（次/ h） |
| 1 | 竞赛池区 | 1～4 |
| 2 | 训练池区 | 3～6 |
| 3 | 其他 | 4～8 |

**3.1.6** 空调区的新风量计算，应符合下列规定：

1 满足卫生要求的人员所需新风量，应根据人员的活动和工作性质，以及在室内的停留时间等确定，竞赛类泳池每人所需最小新风量不低于20 m3/(h.人)，其他泳池不低于30 m3/(h.人)。

2 空调区的新风量，应按满足卫生要求的人员所需新风量、排除池区空气中氯气所需的新风量以及当新风承担除湿任务时所需新风量中的最大值确定。

【条例说明】

因为竞赛类泳池人员停留时间较低，另外，大多数的池厅内部空间较大，在竞赛前场内已充满新鲜空气，因此CO2允许浓度以0.15%计算，则人均新风量是20m3/(h.人)；其他类型泳池按照室内CO2允许浓度以0.10%，以此对应的新风量是30m3/(h.人)。

**3.1.7** 室内泳池区域对于其他区域应保持负压，补风量应与排风量相匹配。

**3.1.8** 空调通风系统进风口的位置，应符合下列要求：

1 应设在室外空气较清洁的地点；

2 应低于排风口；

3 进风口的下缘距室外地面不宜小于2m，当设在绿化地带时，不宜小于1m。

4 应避免进风、排风短路。

**3.1.9** 通风系统排风口宜设置在池区上部区域。

【条例说明】

为排除室内烟气和水面蒸发上升的水蒸气，排风口应设置在屋顶或顶棚上面，可采取机械排风。

**3.1.10** 室内泳池热泵循环系统作为独立分项工程时，设计文件应符合下列规定：

1 设计文件应包括图纸目录、设计说明、主要设备表、系统图、平面图、详图和计算书等内容。

2 设计深度应符合国家现行有关标准。

## 3.2 负荷计算

**3.2.1** 池区冷负荷和热负荷计算

池区空调负荷计算与民用建筑供暖通风与空气调节负荷计算方法相同。此外，室内人体显热散热形成的冷负荷应根据实际情况进行计算，在泳池里的人员散热量不应计入冷负荷中。当设计条件不清楚时，可以参考这种情形进行计算：30%的人在池边活动，65%的人在水中慢游和5%的人在水中快游。

**3.2.2** 池厅湿负荷计算，应是下列各项散湿量的总和：

1 泳池池水表面的散湿量；

2 池边散湿量；

3 人员散湿量；

4 新风湿负荷。

【条例说明】

湿负荷计算中的第1项和第2项散湿量数值受池水表面与空气之间的水蒸气分压差有关，与水表面受空气的加热量、透过玻璃窗的太阳辐射加热量及室内灯光的辐射加热量有关。由于水表面受空气的加热量很少，可忽略不计；但当透过玻璃窗的太阳辐射加热量很大，或者室内灯光的辐射加热量很大时，就有必要对它们分别进行计算。由于考虑到在工程计算中太阳辐射和照明辐射引起的水表面蒸发计算比较复杂，因此本规范池水表面散湿量的计算主要考虑水表面由于空气的流动和水气分压力差引起的水蒸发散湿量，池边散湿量的计算是考虑自由水表吸收空气的热量而产生的蒸发散湿。

**3.2.3** 池水表面散湿量

*W*s＝（0.0174*v*f+0.0229）（*P*b－*P*q）×*A*S×760／*B* （3-1）

式中 *W*s—泳池水面散湿量，kg/h；

*v*f—池面风速，m/s；

*A*S—池水面面积，m2；

*P*b—池水温度相的水面饱和空气的水蒸气分压力，mmHg；

*P*q—池区空气的水蒸气分压，mmHg；

*B*—当地大气压力，mmHg。

**3.2.4** 池边散湿量

*W*2=0.0171（*t*n-*t*s）*Fn* （3-2）

式中 *W*2—池边湿润地面散湿量，kg/h；

*t*n—池区空气的干球温度，℃；

*t*s—池区空气的湿球温度，℃；

*F*n —池边湿润地面面积，m2；

*n*—湿润系数。*n*值对应不同的使用条件取0.2～0.4为宜，竞赛泳池，*n*取小值，公共泳池和娱乐性泳池，*n*取大值。

【条例说明】

竞赛类泳池，池边人员密度小，清洁条件好，润湿面积小，n取小值；公共泳池和娱乐性泳池，则相反。

**3.2.5** 室内人员散湿量按下式计算：

*W*3=0.001 *qmφ* （3-3）

式中 *W*3—人体散湿量，kg/h；

*q*—每人散湿量，kg/（h.人)；

*m*—室内人数；

*φ*—群集系数，取0.9。

**3.2.6** 新风湿负荷

*W*x =*ρL*x（*d*w-*d*n） （3-4）

式中 *W*x—新风湿负荷，kg/h；

*ρ*—空气密度，kg/m3；

*L*x—新风量，m3/h；

*d*w—室外空气含湿量，kg /m3；

*d*n—室内空气含湿量，kg /m3。

## 3.3 池水耗热量计算

**3.3.1** 泳池水加热所需热量，应为下列热量的总和：

 1 池水表面蒸发损失的热量；

2 池水表面、池底、池壁、管道和设备等传导热损失的热量；

3 补水加热需要的热量。

**3.3.1** 池水表面蒸发损失的热量按下式计算：

*Q*s＝*rW*s （3-5）

式中 *Q*s—池水表面蒸发损失的热量，kJ/h；

*r* —与游泳池水温相等的饱和蒸汽的蒸发汽化潜热（kJ/kg）

*W*s—池水表面散湿量，kg/h。

**3.3.2** 池水表面、池底、池壁、管道和设备等传导热损失的热量

泳池的水表面、池底、池壁、管道和设备等传导所损失的热量,按泳池水表面蒸发损失热量的20%考虑，Qt＝Qs×20%。

**3.3.3** 补充水加热所需要的热量

*Q*b*＝αρq*b（*t*r*- t*b）/*t* （3-6）

式中 *Q*b --泳池补充水加热所需的热量，kJ/h；

*α*--热量换算系数kJ/kcal，*α*＝4.1868(kJ /kcal)；

*ρ*--水的密度，kg/L；

*q*b--泳池每日的补充水量，L/d

*t*r --泳池池水的设计温度，℃；

*t*b --泳池补充水的温度，℃；

*t* --加热时间，h。

## 3.4 除湿热泵空调机组选型

**3.4.1** 泳池初次加热时间校核

游泳池的初次加热必须在48h内完成。泳池初次升温所需时间定为2d，升温时散热量按维持水温热量的1/3计算。

游泳池池水初次加热所需热量按下式计算:

Q升＝Cs×VP×ρ水×ΔT (3-7)

式中:Q升--初次加热池水升温所需要的热量(kg/h)；

Cs--水的比热容(kJ/kg·K)；

Vp--泳池内水的总体积（m3）；

ρ水--水的密度(1000kg/m3)；

ΔT--温升(℃)。

升温时散热量应按维持水温热量的1/3计算，Q散＝1/3×Q升，则初次加热所需要的加热量为Q初＝Q升+Q散。根据除湿热泵空调机组48h提供热量是否大于泳池池水初次加热所需的热量而选定热泵空调机组的型号。

**3.4.2** 室内换气次数的校核

室内换气次数应满足规范要求的2～4次/h。

**3.4.3** 辅助冷热源

根据计算得出的室内冷热负荷及除湿热泵空调机组参数比较，当除湿热泵空调机组制冷量和空气加热量无法满足要求时，应设置辅助冷热源。辅助冷热源可以采用热泵、热水、蒸汽、冷冻水和电加热等，不论采用何种方式，必须通过技术论证。

## 3.5 室内泳池热泵循环系统划分设计规定

**3.5.1** 根据泳池室内设计条件、泳池的温度、使用的时间等，合理划分系统区域。

**3.5.2** 在一个室内泳池内，池水温度相同的泳池宜设同一室内泳池热泵循环系统。

## 3.6 池区室内气流组织

**3.6.1** 池区的气流组织应采取防结露要求进行设计。

**3.6.2** 根据室内空气温湿度参数、允许风速、噪声标准和空气质量等要求，结合房间特点、内部装修及设备散热等因素确定室内空气分布方式，并应防止送、回风（排风）短路。

**3.6.3** 泳池空调的送风口不应直吹池水，引起散湿量和散热量的增加。

**3.6.4** 送风口应布置在易于出现冷凝的墙壁、窗户或天窗等位置，使送风气流导向这些易出现冷凝的部位。

**3.6.5** 回风口尽量靠近水面或在池水上部布置，保证热湿空气直接回到除湿热泵空调机组内。

**3.6.6** 送风口的出口风速应根据送风方式、送风口类型、安装高度、送风风量、送风射程、室内允许风速和噪声标准等因素确定。

**3.6.7** 回风口的吸风速度应符合国家现行标准《采暖通风与空气调节设计规范》GB50019-2003的要求。

**3.6.8** 当管道必须穿越防火墙时，应符合现行国家标准《建筑设计防火规范》GB50016-2014的有关规定。

## 3.7设备与管道绝热

**3.7.1** 对可能导致冷、热量损失的部位采取绝热措施；

**3.7.2** 设备、管道、配件有防止外壁、外表面产生冷凝水要求的部位。

**3.7.3** 设备与管道的绝热应符合现有规范要求同时必须满足厂家对设备、管道的绝热要求。

## 3.8 消声与隔震

**3.8.1** 室内泳池热泵循环系统产生的噪声、振动传播至周围环境的噪声级和振动级，均应符合国家现行有关标准的规定。

**3.8.2** 室内泳池允许噪声级应符合50～60dB。

**3.8.3** 室内泳池热泵循环系统室外冷凝器安装位置不宜靠近对声环境、振动要求较高的房间。当其噪声和振动不能满足国家现行有关标准规定时或系统室内机组及配件产生的噪声，当自然衰减不能达到允许噪声标准时，应采取降噪及减振措施。

**3.8.4** 室内泳池热泵循环系统室内其他设备产生的噪声，当自然衰减不能达到允许噪声标准时，应采取降噪及减振措施。

**3.8.5** 室内泳池热泵循环系统风管内风速，应符合下表规定：

表3.8.1 风管风速标准

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 室内泳池允许噪声级dB(A) | 主管风速（m/s） | 支管风速（m/s） |
| 50-60 | 6-9 | 3-5 |

**3.8.6** 消声和减振设备的选择应满足国家现行标准《采暖通风与空气调节设计规范》GB50019-2003的有关规定。

**3.8.7** 室内泳池热泵机组应设置在机房内，机房宜独立设置，机房应采取消声和隔振措施。

## 3.9 泳池室内装饰

**3.9.1** 泳池室内装饰对空间、色彩、材质、灯光及陈设等要求均应符合国家现行有关标准的规定。

**3.9.2** 泳池具有湿度高、人流多、安全要求高等特性，泳池装饰设计应结合该特性进行选材和人性化设计，做到质量与安全、功能与效果的有效结合。

**3.9.3** 室内泳池装饰设计规定

1 泳池不锈钢爬梯、不锈钢排水槽、格栅盖板、闸门等金属制品为导体材料，考虑到泳池使用的安全性，应对金属制品设置“等电位”，等电位设计可参照“等电位连接安装02D501-2”图集，采用40\*4mm镀锌扁钢或铜带，在支撑点处或过墙处做防腐绝缘防护。

2 室内泳池直接照明采用直接照明时应控制光源投射角在50°角范围内的亮度，同时尚应使天棚的反射系数大于60%；墙面的反射系数不低于40%。此外，泳池的地面、墙面及天花的材质应采用反射、折射、散射等外射光源温和的装饰材料，以保证泳池人员视力的舒适度和安全性。

3 水下照明应保证池底通透，应满足救援人员能对泳池的危险情况进行快速准确判断的照明要求。当采用间接照明方式时，应配有水下照明。当泳池内设置水下照明时，应设置有安全接地等保安措施。水下照明可参照下列指标设计：室内：1000～1100lm/m2(池面)。水下照明灯具上沿距水面宜为0.3～0.5m；灯具间距宜为2.5～3m(浅水部分)和3.5～4.5m(深水部分)。

4 灯具选择必要时，也可选择直接照明和水下照明组合式。吊顶区域安装直接照明时，从安全性和使用寿命考虑，灯具应采用防水型有框型灯具、LED软管灯等。自电源引入灯具的导管必须采用绝缘导管，严禁采用金属或有金属护层的导管。

**3.9.4** 泳池装饰选材应符合下列规定

1 安全性

1）构造设计：装饰构造节点设计时，首先应考虑安全性。尤其是墙顶面材料安装构造尽量采用干挂、螺丝螺栓固定方式，尽量避免采用胶水、硅胶等黏贴的方式。爬梯固定可采用焊接固定方式，也可参考专业厂家提供的成熟安装节点。游泳池底、池壁采用马赛克时，粘结剂必须采用防水性黏贴剂。

2）装饰选材：吊顶材料严禁选择玻璃、镜子、石膏板等易碎、易腐烂材料。地面材料应选择防滑材料，通常采用防滑地砖、酸洗石材、防滑PVC地板等；墙面材料尽量不宜采用镜子、玻璃等易碎品；爬梯管径、壁厚应严格按照装饰图纸、规范要求的金属材料。此外，泳池的装饰材质应选用反光率低或无反射的材料，使得女性隐私权、肖像权等女性权益得到保护和尊重。

2 防潮、防水

1）构造设计：泳池需长期蓄水使用，池底、池壁的防水必须严格控制。严格按照设计图纸、规范进行施工，防水材料应同时选用柔性层和刚性层防水材料。

2）装饰选材：泳池整体空间湿度比较高，各部位墙面不宜采用软、硬包布艺等材料；如设计风格需要，可对该部分材料进行防腐封固处理。吊顶尽量避免选择石膏板、密度板、木工板、矿棉板等材料，可选择耐水性好、性能稳定的铝板、不锈钢、铝塑板等金属制品或经过特殊处理的KT板、GRG玻纤板等饰面材料。

3）易清洁

根据卫生防疫相关规定，泳池作为公共使用区，在装饰设计、材料选择时应选择易于清洗的材料。瓷砖尽量避免选择有凹槽、拉丝型号品种；石材表面不宜采用拉毛、烧毛工艺处理；不锈钢表面不宜采用拉丝工艺。

# 4 系统监测和控制

## 4.1 一般规定

**4.1.1** 室内泳池热泵循环系统的电气设计应符合现行国家标准的规定。设备的电源电压、相数、频率、容量必须与机组要求的相符合。

**4.1.2** 室内泳池热泵循环系统采用PLC和触控式荧屏控制，设置自动控制和监测系统。

**4.1.3** 室内泳池热泵机组必须带有消防联动点。

**4.1.4** 室内泳池热泵循环系统具有空气过滤器进出口静压差超限报警和新风机与排风机启、停状态监控功能。

**4.1.5** 室内泳池热泵循环系统的水温控制系统对室内泳池水温进行监测。

**4.1.6** 室内泳池热泵循环系统必须具有通信接口，便于与楼宇自控系统进行通信。

## 4.2 传感器设计规定

**4.2.1** 当以安全保护和设备状态监视为目的时，宜选择温度开关、压力开关、风流开关、水流开关、压差开关、水位开关等以开关量形式输出的传感器，不宜使用连续量输出的传感器；

**4.2.2** 传感器测量范围和精度应与二次仪表匹配，并高于工艺要求的控制和测量精度。

**4.2.3** 易燃易爆环境应采用防燃防爆型传感器。

**4.2.4** 温度、湿度传感器测量范围宜为测点范围的1.2-1.5倍，传感器测量范围和精度应与二次仪表匹配，并高于工艺要求的控制和测量精度。

**4.2.5** 供、回水管温差的两个温度传感器应成对选用，且温度偏差系数应同为正或负。

**4.2.6** 风道内温度、湿度传感器应保证插入深度，不应再探测头与风道外形形成热桥；插入式水管温度传感器应保证探测头插入深度在水流的主流区范围内，安装位置附近不应有热源及水滴。

**4.2.7** 机器露点温度传感器应安装在挡水板后有代表性的位置，应避免辐射热、振动、水滴及二次回风的影响。

**4.2.8** 其余规定参照《民用建筑供暖通风与空调调节设计规范》（GB50736-2012）中有关规定。

# 5 设备与材料

## 5.1 一般规定

**5.1.1** 室内泳池热泵循环系统工程中采用的室内泳池热泵机组、室外换热器和辅助加热器等设备等均应符合国家现行相关产品标准的规定。

**5.1.2** 室内泳池热泵循环系统中采用的设备与材料应经进场检查确认合格后，方可使用。

**5.1.3** 室内泳池热泵机组采用的材料必须与泳池环境相适应。换热器、机组箱体及构件必须涂防腐蚀保护层，并提供相关文件证明。

## 5.2 设备

**5.2.1** 室内泳池热泵机组应能实现如下功能：

1 通过把蒸发到空气中的水蒸气回收利用，一方面回收热量对池水进行加温，同时也可以给空气回热；

2 通过降低温度至露点，使水蒸气冷凝成水，既干燥了空气，达到了除湿效果；

3 根据室内相对湿度情况，通过室外换热器，自由调节空气降温或加热。

**5.2.2** 室内泳池热泵机组的池水加热冷凝器必须采用钛合金管，室外换热器必须采用镀膜高效翅片式换热器。

## 5.3 材料

**5.3.1** 制冷剂管道必须采用磷酸脱氧无缝紫铜管，严格遵守设计文件的要求。

**5.3.2** 风管应采用共板法兰，连接的镀锌钢板风管或其它耐腐蚀的成品风管，风管构件宜采用热镀锌或不锈钢材质。

**5.3.3** 保温材料应采用A级防火材料。

**5.3.4** 与泳池热泵机组联接的其它系统管道，必须遵守相连系统的设计文件要求

# 6 系统安装

## 6.1一般规定

**6.1.1** 室内泳池热泵循环系统的安装应与建筑、结构、电气、给排水、装饰等专业相互协调、合理布置。

**6.1.2** 室内泳池热泵循环系统工程施工前应有完备的设计施工图纸和有关技术文件，以及完善的施工方案、施工组织设计，并已完成技术交底工作。

**6.1.3** 所有进场设备、材料的技术文件应齐全，外观检查应合格。并应按合同要求提供室内泳池热泵机组出厂前的调机报告。

**6.1.4** 设备及管道系统安装应符合现有国家标准《制冷设备、空气分离设备安装工程施工及验收规范》GB50274-2014、《通风与空调工程施工质量验收规范》GB50243-2002、《建筑给水排水及采暖工程施工质量验收规范》GB50242-2002等。

## 6.2 设备安装

**6.2.1** 室内泳池热泵机组运输及吊装时，应制定相应的施工组织方案并采取防护措施保证施工安全。

**6.2.2** 室内泳池热泵机组宜设置在机房内，严禁与水处理设备共用设备间。

**6.2.3** 室外换热器应安装在通风条件良好，不会产生热蓄积的地方。同时可以通过增加风帽或气流导向格栅的方式避免热蓄积。

**6.2.4** 室内泳池热泵机组、室外换热器及其他设备在安装前的准备工作应符合下列规定：

1 机房进行土建施工时，必须与设备厂家确认运输路线，进行土建预留。不应现场拼装。

2 机组安装前应进行设备基础验收；

3 设备到场后、建设单位、监理单位、施工单位及生产厂家应联合进行设备开箱验收，并做好验记录；

4 设备如暂时不能安装需临时存放时，应做好防潮、防淹、防碰撞等措施；

**6.2.5** 室内泳池热泵机组宜采用弹簧隔振措施，其隔振器安装位置应正确；各个隔振器的压缩量为25mm，应均匀一致，偏差不应大于2mm。

**6.2.6** 设备安装应符合说明书及安装手册要求；

## 6.3 管道施工

**6.3.1** 室内泳池热泵系统的水系统包括：热水系统、冷冻水系统、冷却水管道、冷凝水管道、热水系统、冷热源侧为水环的水系统以及热水管道、冷水管道、冷凝排水管道以及压力泵和配件等。

**6.3.2** 水系统与管道的安装应符合国家现行技术规程的有关规定。

**6.3.3** 风系统的安装应符合国家现行标准《通风与空调工程施工质量验收规范》GB50243-2002和《通风管道技术规程》JGJ141-2004的有关规定。

**6.3.4** 制冷剂管道在现场安装时，除了应符合现行国家标准《工业金属管道工程施工及验收规范》GB50284-2011、《通风与空调工程施工质量验收规范》GB50243-2002。

 1 制冷剂管道必须采用充氮焊接，氮气的纯度一般不低于99.99%，在进行钎焊过程中，为了让管道内的空气完全排出，需把管道系统的另一端封口打开；充氮焊接的压力不宜过大；纤焊完成后，一直到铜管冷却为止都要保持吹氮气；

 2 制冷剂管道弯曲半径不应少于管道直径的4倍。铜管煨弯可采用热弯或冷弯，椭圆率不应大于8%；

 3 制冷剂管道安装应顺直、固定牢固、不应出现管道弯曲、褶皱现象，管道安装位置、坡度及坡向应符合设计要求；

 4 当制冷剂系统的配管存在较大落差时，为了防止冷冻油无法有效地回到压缩机组，因此在气管的立管从下住上每隔10m处安装一个回油弯，同时在气管的最低处和最高处中设回油弯和止回弯。



室外热器

图6.3.4

**6.3.5** 室内泳池热泵机组与室外换热器之间的冷媒管单程长度宜小于30m。

**6.3.6** 系统吹污、气密性试验、抽真空试验以及系统充制冷剂应按《通风与空调工程施工质量验收规范》GB50243-2002第15.10节的规定执行。

1 与室内泳池热泵机组的水系统接管应采用可挠曲软接头连接，软接头宜为橡胶软接头，且公称压力应符合系统工作压力的要求；

3 与室内泳池热泵机组的蒸汽接管应采用法兰连接；

4 所有管道穿越墙体时，必须加套管保护并防火材料填充；

5 风管的安装应按《通风与空调工程施工质量验收规范》GB50243-2002执行，穿越墙体处加装70防火阀，并与室内泳池热泵机组联锁。

## 6.4 绝热施工

**6.4.1** 绝热工程在现场施工时，应按《工业设备及管道绝热工程施工规范》GB50284-2011、《通风与空调工程施工质量验收规范》GB50243-2002执行。

**6.4.2** 绝热材料应选用A级不燃材料，并应遵守相连系统的设计技术文件。

**6.4.3** 防潮层与绝热层应结合紧密，封闭良好，不应有虚粘、气泡、皱褶等缺陷。

**6.4.4** 绝热材料接缝处必须在外加宽度不少30mm相同厚度的绝热材料和防潮材料。

**6.4.5** 穿墙套管内的绝热层应连续不间断，且空隙处应用不燃材料进行密封封堵。

## 6.5 电气系统安装

**6.5.1** 室内泳池热泵系统的电气配线安装人员应是具有电工操作证的人员，按照设计图纸进行安装。

**6.5.2** 室内泳池循环系统的控制系统安装应符合国家现行技术规程，且必须满足产品制造商提供的产品说明书的要求。

**6.5.3** 配线通电前，应测量导线的绝缘电阻、短路状况。通电后应确认末端的电压、相序正常后方可开机调试。测试的仪表应经过国家相关计量或校准部门检测合格。

**6.5.4** 电路布线时应选择高于水管并应避开潮湿、滴水处，要做好防止水沿导线流入设备电箱引发安全事故。

# 7 调试运转、检验及验收

## 7.1 一般规定

**7.1.1** 室内泳池热泵循环系统调试及检测应在设备、管道、保温、配套电气系统等施工全部完成，且配套的泳池水处理系统也调试正常后进行。

**7.1.2** 室内泳池热泵系统验收应该由建设、设计、监理、安装单位以及设备生产厂家共同进行，合格后办理竣工验收手续。施工单位应负责系统调试、并提供书面报告。

**7.1.3** 进行系统调试或试运转的人员，必须持有国家相关职业资格证书。

**7.1.4** 室内泳池热泵系统验收前应进行系统效果检验。

**7.1.5** 检测、调试所采用的测试仪器仪表，应经国家技术质量监督部门标定，其精度等级和最小分度值应符合国家有关计量标准和法规的要求。

**7.1.6** 室内泳池热泵循环系统的调试、检测及验收除按本规程执行外，还应符合国家现行有关标准的规定及设计文件的要求。

## 7.2 单机设备调试

**7.2.1** 室内泳池热泵系统调试前，应进行相关设备的试运行和调试。

**7.2.2** 首次启动室内泳池热泵循环系统前，应符合如下规定：

 1 室内泳池装修工程已完成，泳池并注满水；

 2 室内泳池的水处理设备及循环泵已调试完成，并投入使用；

 3 所有操作和安全控制器的接线正确；

 4 由于泳池初次使用，应使泳池内的水温逐渐升温到设计工况，升温率不能超过0.5℃/h。

**7.2.3** 室内泳池热泵机组初次启动流程，应符合如下规定：

1 确保在运输过程中没有发生损伤；

2 通电启动曲轴箱发热器24小时后，方可启动热泵设备；

3 记录制冷剂稳定静压值；

4 测量设备输入电压；

5 检查火线、零线、地线的连接是否符合当地规范的有关要求；

6 检查相位，确定是否跟相位保护器所设定的相位一致；

7 设定正确的通过设备的水流量；

8 检查水流开关，水温控制器的温度值设置为室内泳池水温要求的温度；

9 启动循环水泵，启动设备。

10 运行设备，记录压缩机压力；包括吸气压力和排气压力。

11 记录各个部分运行情况，确定它们按照正确的方向运行，包括压缩机AMPS；风机AMPS。

12 设备运行10分钟后，记录下温度参数（℃）包括：周围空气温度；排出空气温度；送风温度；回风温度；进水温度；出水温度；记录送回风温差（℃）；记录进出水温差（℃）。

13 检查高压开关流程

关闭循环水泵；观察制冷剂高压表，1-2分钟后，压力增加到（ ）bar，设备应会停止，检查是否因高压保护而停止。

14 检查低压开关

关闭液管手阀；观察制冷剂低压表，1-2分钟后，压力减少到（ ）bar之前，设备应会停止，检查是否因高压保护而停止。

## 7.3 系统调试和验收

**7.3.1** 室内泳池热泵系统带负荷试运行应按照经过批准联合试运转方案的流程进行，试运转工作前的准备工作应符合以下规定：

1 系统中各安全保护继电器、安全装置应经整定。整定值应符合设备技术文件的要求，其动作应灵敏可靠；

2 应按设备技术文件的规定开启或关闭系统中的阀门；

3 应按照设备文件要求对主机进行预热。

**7.3.2** 室内泳池热泵循环系统必须按如下四种运行模式进行调试。

1 除湿

当相对湿度超过设定值时，压缩机自动启动，进行除湿。压缩机的排气直接进入再热盘管，加热空气，或到池水进行加热；

2 泳池水加热

如压缩机已运行（除湿或进行空气调节），其热量直接用来加热池水，如果相对湿度低于设定值，则利用辅助加热器加热池水；

3 供暖

当室内温底低于设定值时，如果池水温度达到设定值，可以通过空气源换热器吸收室外空气的热量对室内空气进行加热，室内温度依然达不到设定值，则利用辅助加热器加热空气。

4 供冷

当室内温度高于设定值时，压缩机自动启动，通过空气源换热器将热量由室内排至室外。

**7.3.3** 室内泳池热泵循环系统验收应符合下列规定：

1 室内泳池热泵机组与各种辅助加热设备、泳池水处理循环泵等的联动应符合设计要求，动作协调、正确，无异常；

2 各运行模式下系统应正常、平稳，所有运行参数应满足设计要求；运行模式转换时应动作灵敏、正确；

3 系统各项保护措施应反应灵敏、动作可靠；

4 自控计量检测元件及执行机构应工作正常，对系统各项参数的反馈及动作应正确、及时。

**7.3.4** 验收资料移交应包括下列内容：

1 图纸会审记录、设计变更单、施工图审查记录以及施工图和竣工图；

2 主要材料、设备、产品、半成品以及仪器仪表的出厂合格证明以及进场检查（验）报告；有规定 要求的材料需进行复检报告。其格式可按本规程附录A表A-1；

3 隐蔽工程检查记录，其格式可按本规程附录A表A-2；

4 制冷系统气密性实验记录，其格式可按本规程附录A表A-3；

5 设备单机试运转，其格式可按本规程附录A表A-4；

6 系统联合试运转，其格式可按本规程附录A表A-5；

# 附录A 工程质量检查表

**附录A-1 设备、材料进场检验记录**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 工程名称 |  | 分部（或单位）工程 |  |
| 设备名称 |  | 型号、规格 |  |
| 系统编号 |  | 装箱单号 |  |
| 设备检查 | 1. 包装
2. 设备外观
3. 设备零部件
4. 其他
 |
| 技术文件检查 | 1、装箱单份张2、合格证份张3、说明书份张4、设备图份张5、其他 |
| 存在问题及处理意见 |  |
| （盖章）监理（建设）单位：签名：年月日 | （盖章）安装单位：签名：年月日 |

**表A-2 隐蔽工程验收记录**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 工程名称 |  | 工程地点 |  |
| 隐蔽工程内容 | 序号 | 名称 | 安装部位/检查结果 | 安装质量检查结果 | 备注 |
| 1 |  |  |  |  |
| 2 |  |  |  |  |
| 3 |  |  |  |  |
| 4 |  |  |  |  |
| 5 |  |  |  |  |
| 6 |  |  |  |  |
| 7 |  |  |  |  |
| 8 |  |  |  |  |
| 9 |  |  |  |  |
| 10 |  |  |  |  |
| 11 |  |  |  |  |
| 12 |  |  |  |  |
| 验收意见 | 验收人员（签名）： |
| （盖章）监理（建设）单位：签名：年月日 | （盖章）安装单位：签名：年月日 |

**表A-3 制冷系统气密性试验记录**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 工程名称 |  | 分部（或单位）工程 |  |
| 试验部位 |  | 试验日期 |  |
| 管道编号 | 气密性试验 |
| 试验介质 | 试验压力（MPa） | 定压时间（h） | 试验结果 |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
| 管道编号 | 真空试验 |
| 设计真空度 | 试验真空度 | 定压时间 | 试验结果 |
| （MPa） | （MPa） | （h） |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
| 验收结果 |  |
| （盖章）监理（建设）单位：签名：年月日 | （盖章）安装单位：签名：年月日 |

**表A-4 设备单机试运转**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 系列型号 |  | 机身编号 |
| 安装日期 |  | 调试日期 |
| 前期检查情况 |
| 检查内容 | 情况说明 |
| 彻查设备以确保在运输过程中没有发生损伤。 |  |
| 通电启动曲轴箱发热器24小时后，方可启动热泵设备。 |  |
| 记录制冷剂稳定静压值 |  |
| 测量设备输入电压 |  |
| 检查火线、零线、地线的连接是否符合当地规范的有关要求 |  |
| 检查相位，确定是否跟相位保护器所设定的相位一致 |  |
| 设定正确的通过设备的水流量 |  |
| 检查水流开关 |  |
| 设置各种参数值 |  |
| 设备启动 |
| 压力 | 排气压力 |  |
| 吸气压力 |  |
| 电流 | 压缩机电流 |  |
| 风机电流 |  |
| 设备运行10分钟后 |
| 送风状态 | 送风温度 |  |
| 回风温度 |  |
| 池水状态 | 进水温度 |  |
| 出水温度 |  |
| 检查高压开关。关闭循环水泵，观察制冷剂高压表，1-2分钟后，压力增加到 bar ，设备应会停止，检查是否因高压保护而停止。 |  |
| 检查低压开关关闭液管手阀，观察制冷剂低压表，1-2分钟后，压力减少到 bar ， 之前，设备应会停止，检查是否因低压保护而停止。 |  |

**表A-5 系统联合试运转记录**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 工程名称 |  | 分部（或单位）名称 |  |
| 设备名称 |  | 试运转日期 | 年月日 |
| 试运转内容 |  |
| 试运转结果 |  |
| 评定意见 |  |
| 试运转人员 |  |
| （盖章）监理（建设）单位：签名：年月日 | （盖章）安装单位：签名：年月日 |

**表A-6 综合效果检验验收记录**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 工程名称 |  | 分部（或单位）工程 |  |
| 工程地点 |  | 开工日期 | 年月日 |
| 竣工日期 |  | 交验日期 | 年月日 |
| 工程内容 |  |
| 验收资料 | 环境温度℃，室内温度 ℃，室内机回风口温度 ℃， □室外机安装固定□铜管连接无泄漏□室外机和室内机通电运转正常无杂音 □温度控制器操作有效□各送风口尺寸符合设计要求 □回风箱安装到位□回风管道安装到位 □ 各回风尺寸符合设计要求□□ |
| 验收评定意见 |  |
| （盖章）监理（建设）单位：签名：年月日 | （盖章）安装单位：签名：年月日 |

**本规范用词说明**

1 为便于在执行本规范条文时区别对待，对要求严格程度不同的用词说明如下：

1）表示很严格，非这样做不可的用词：

正面词采用“必须”，反面词采用“严禁”。

2）表示严格，在正常情况下均应这样做的用词：

正面词采用“应”，反面词采用“不应”或“不得”。

3）表示允许稍有选择，在条件许可时首先应这样做的用词：

正面词采用“宜”，反面词采用“不宜”。

表示有选择，在一定的条件下可以这样做的用词，采用“可”

2 本规范中指明应按其他有关标准、规范执行的写法为“应符合……的规定”或“应按……执行”。