

# 游泳馆“三集一体”除湿热泵空调系统施工调试技术

胡永乐 高青山 周立丰 杨晨 袁新睿

中国建筑第七工程局有限公司 广东深圳 518000

**摘要:** 随着国家的经济发展,人们生活水平逐渐提高,对居住条件以及生活环境也有了更多更高的追求。在这种情况下传统建筑中室内空气温度、洁净度和热工性能等方面都已经不能满足现代人群对于舒适与环保的需求。在这种背景下我国开始建造大型公共建筑“三集一体”。该工程为游泳馆等室内场馆在节能减排方面的提高做发挥了巨大作用。本文以游泳馆“三集”工程为背景展开研究。介绍了其研究现状和基本原理,并以游泳馆为例来系统详尽地研究了该系统的施工调试技术。本文将在相关领域起到参考与指导作用。

**关键词:** 游泳馆;三集一体;除湿热泵空调系统;施工调试

## “Trinity” dehumidification heat pump air conditioning system construction and debugging technology in natatorium

Yongle Hu, Qingshan Gao, Lifeng Zhou, Chen Yang, Xinrui Yuan

China State Construction Seventh Engineering Bureau Co., Ltd. Guangdong Shenzhen 518000

**Abstract:** With the economic development of the country, people's living standard is gradually improved, and they have more and higher pursuit for living conditions and living environment. In this case, indoor air temperature, cleanliness, and thermal performance in traditional buildings have been unable to meet the needs of modern people for comfort and environmental protection. In this context, the construction of large public buildings “three integration” has begun. The project for the natatorium and other indoor venues in the improvement of energy saving and emission reduction has played a huge role. This paper takes the “three sets” project of the natatorium as the background of research. The research status and basic principle of the system are introduced, and the construction debugging technology of the system is studied in detail by taking the natatorium as an example. This paper will play a reference and guidance role in related fields.

**Keywords:** natatorium; trinity; dehumidification heat pump air conditioning system; Construction debugging

随着我国经济的快速发展,建筑业也得到了迅捷的进步。在建筑设计中,人们对环境要求越来越高。为了满足人们舒适度、节能减排和降低能耗等需求而建造的建筑物“三集”式水暖空调系统就是其中之一。三热泵制冷剂循环管网布置于室内空间内,将室外空气引入至冷水箱作为冷却风机,利用余热或冷源再加热到需要加温的房间,达到节约能源节省成本。该机器因其性能特点,经常被用于游泳馆、水上乐园等场馆内。本文将对游泳馆三集一体除湿热泵空调系统施工调试技术进行深入研究。

### 1 三集一体除湿热泵空调系统施工方案

#### 1.1 三集一体除湿热泵空调系统基本介绍

三集一体除湿热泵空调系统是常用于游泳馆、水上

乐园等室内场馆中的一类大型器械,其主要功能有对泳池中水进行加热、泳池室空气除湿及作为室内空调机。事实上,这类器械大多还有新风排风和热回收等功能,在本文中不做过多赘述。

#### 1.2 三集一体除湿热泵空调系统工艺流程

**空气除湿:** 系统通过风机将泳池内温暖潮湿的空气抽入机器中,暖湿气流通过蒸发器盘管时被制冷除湿,同时暖湿气流中携带的热能将被传递给干冷的液态制冷剂中。经过交换后的空气湿度会降低到露点以下,在蒸发盘上冷凝成霜,水分被机器排出,干冷空气也被再次排到场馆内。

**泳池中水加热:** 低温液态制冷剂进入压缩机,压缩后会转变为高温的气态形式,转变后的制冷剂流经水池

内的热泵时, 高温气态制冷剂放出压缩时和除湿时吸收的热量, 对池水加热。

室内空调机: 当空调机需要输送热风时, 其原理与加热池水相同, 只是冷凝剂流经位置改为主机风冷冷凝器, 此时该冷凝器开始工作, 向室内输送干燥热风。输送冷风时, 主机风冷冷凝器停止工作, 除湿蒸发器启动并工作, 为室内输送干燥冷风。

### 1.3 施工前的准备

根据设计要求, 首先要对场馆进行详细的调查, 分析水样, 确定水量、水质等参数。在保证供水温度符合室内热负荷标准条件下选择合理的制冷系统。同时注意检查设备管网压力情况及压缩机运行状态, 其次是按照室外供冷水机组提供热水所需功率计算出空调房间面积以及空调室内空气流量, 最后根据建筑物和建筑特点采用相应的新风供给方式来进行冬季采暖。

## 2 设备的调试

### 2.1 实验目的

根据场馆实际情况进行实验, 对实验效果进行分析与研究, 以此为依据对除湿热泵空调系统进行调试, 以找到最适宜的工作状态。

### 2.2 主要仪器

本工程采用的主要仪器有: 热水器、水冷凝器、除湿热泵机组、回风管、静压箱和空气冷却装置等。

### 2.3 设备改造与施工

根据相关规定, 除湿站内的水泵、风机等机械设备必须在其工作范围和额定功率下运行, 同时应配备相应的维护人员。当水箱容积不能满足主机所需强度时, 可考虑进行更换配套器件。另外还需要对各部分管道以及附属设施做适当调整以适应需求(如: 供水水温), 对水泵设备, 应采用机械制冷、热电双管供系统, 以满足主机所需的强度和刚度, 对于风机设备来说其主要是靠空气作为动力来源进行运行。

### 2.4 数据采集

数据采集的目的是对整个工程项目进行全面、系统地观测, 以达到科学合理地分析与研究。通过收集到的水样温度, 利用计算机技术将水样中各种参测参数(如: 水温、空气温度等)输入电脑软件里。

## 3 施工调试方案的经济性分析

### 3.1 净水费用统计

净水费用主要由以下几部分组成:

正常净水费用, 即每次机器开工运行净水时所产生的成本费用。净水时场馆不能使用, 降低利润, 净水后场馆需要对水质进行检测, 检测费用也是成本的一部分。

器材维修保养费用, 机器中的零件在经过一段时间的使用后会发生老化甚至损坏等现象, 影响净水效果, 因此需要对机器定期检查保养, 对老化损毁的零件及时维修更换, 而检测维修也会产生成本费用。

人工费用, 机器的启停及其他功能都需要人工从旁控制, 机械地检查和水质的检验也需要人工来完成, 人工费用也是一笔不能忽视的成本。

### 3.2 施工调试方案的经济优化

施工调试方案的经济优化主要集中在以下几个层面:  
节能层面: 在满足场馆需求的前提下, 采用更低功耗, 更高效率, 并且能够达到国家规定标准规范要求的优化方式, 在保证安全运行和满足技术指标下进行设计。

系统优化层面: 采用更加经济的系统优化方案如: 根据建筑结构形式进行合理布局, 使其在符合实际需要的同时还能保证与周围环境协调一致; 选择更加完善技术更为成熟的设备来投入使用, 以减少后期的维护和保养费用, 还能够一定程度上节省人工操作带来的成本; 在设备选定后建立配套的其他辅助设施, 降低日后使用成本, 更完善的设施也能换来更高的效率和更好的效果, 吸引更多顾客创造收益; 采取合理措施降低能源消耗, 提高能量的转化率, 通过优化设计降低能量的无用耗散, 进而节约成本。

工程设计层面: 施工阶段的设计是全局非常重要且关键的流程之一, 在保证器械工艺技术、设备选型和结构强度等方面后, 必须通过对建筑物热工参数进行计算来检验效果。由于“三集一体”采用的是全空气系统与水暖空调系统之间相互独立运行。因此从经济性上来看各个部分独立工作的经济效益将高于非独立运行的系统, 且便于控制和维修。

选材层面: 选用新型复合型节能空调水处理装置: 由于该建筑物内部空间有限且建筑高度较高; 因此选择新型高效换热器和转化比更高的制冷剂以达到降低能耗节约成本目的, 选用高效循环水管, 并对其水质加以定期检查与维护保养, 确保系统运行安全可靠。

## 4 改造方案及结论

### 4.1 改造方案实施步骤

施工前准备:

根据场馆内特点及改造需要, 结合器械实际情况, 编制可行的改造方案。对空调系统进行全面分析、研究。并与设计院设计人员沟通确定后制定整改措施实施细则和相关配套技术标准等内容。针对改造位置采用新工艺替代旧设备等问题制订出详细计划表并做出相应补充说明书, 同时组织施工队伍进场试运转工程中使用的水样。

施工过程中:

在水处理系统的设计和施工阶段,首先从热水供应、排气管道等方面考虑,减少供热时间,提高供热效率;其次根据实际情况对供水管路中的阀门进行适当调整来满足夏季制冷要求;最后是为了保证室内空气清新,应尽量将室内的湿热空气排放到空调房间内。

水泵及供热制冷系统。由室外机房负责对机组进行换热,并将其安置在室内,以满足主机所需温度,其次根据不同房间、设备和环境情况选择合适的散热方式,最后将冷却风管与贮水池相连接至空调区进行处理后送入储热水箱中使用。

管路试压工作。通过对管材强度检查其稳定性与耐久性,测试管道内污垢情况以及有无腐蚀现象发生等来决定能否采用新技术或新材料替代原有产品以达到节能目的

水泵的更换。由于本项目采用的是新风机组,所以在施工前,要对原设备进行全面检查和清洁。首先应根据设计要求确定所需换热器的数量、位置及布置情况,然后按照相关规范计算出各部件容积并将其换算成机械流量后再由总控系统统一分配给每个用户使用。同时也要加强维修人员与管理人员之间沟通交流工作能力以及技术指导水平等综合素质建设,以保证水泵系统能正常运转。

清理污水和废液排出装置;根据实际情况采取相应措施保证水质达标排放、降低能耗等要求,同时注意维护施工现场环境卫生安全及周围的自然环境是否能够满足新机组的运行需求。

安装完毕后:

由实验室进行试用水浴,并在现场完成水处理;在室外设置一个独立的控制室内机房以备发生意外或损坏时起到紧急调控的作用;所有机械设备均采用全封闭吊装或封闭式防护棚;检查施工场地及周围环境卫生情况,并做好记录等手续后由场馆统一进行维护保养。

#### 4.2 注意事项

(1) 在水冷系统的安装施工过程中,要注意不要把管道接通,否则会造成管路渗漏。在进行冷水机组的安装过程中,应严格控制水泵和管路,避免因水流失压引起管道破裂。

(2) 水管、设备等配件必须按设计尺寸及使用说明

进行摆放。若因材料或操作不当导致损坏应及时维修处理后重新制作。

(3) 空调制冷剂温度过高时宜采用冷水机组直接冷却到室内空气环境以降低热负荷的方法来降温。准备用水箱,当某一水箱水温较高时可以轮换工作。在进行水系统的设计过程中,应根据实际情况,充分考虑到水泵和供热所需水量、设备选型与布置等因素。

(4) 在连接设备前先用电焊机将其与冷凝器接口处焊接起来。同时要对阀门、法兰等部件进行固定防止漏气或泄露造成不必要的损失。安装时温度必须满足室内温差要求并保证密封性良好且耐腐蚀性能稳定可靠,水箱出水口和散热管路应接通。

#### 4.3 改造方案的调试调整

(1) 空调水系统的改造方案:新风处理到室内空气状态时,应将冷凝液直接排至室外,但仍有可能进入室外,因此在新风机组上安装了一个过滤网,空调循环泵采用全封闭的方式进行除湿。

(2) 安装新的水冷循环装置,将其进行预热处理。由于系统中蒸发器管路容易损坏,所以在管道内设置了自动补气。管路上加装膨胀阀和排污泵等设备来保证正常的换热器温度状况。同时为了避免因局部过热而导致供水量不足或者过小进而影响到整体性能运行,需要对新风、回水及冷凝水管进行重新安装或调整。

## 5 结论

本文通过对“三集”工程的分析、研究,得出以下结论:三集中水暖管空调系统节能技术改造方案实施效果良好。在保证建筑物使用性能和建筑室内环境质量前提下,降低能耗是一项重要内容。因此要加强节能工作力度,积极推广新能源替代或采用其他可代替电能的设备以减少能耗提高效率,完善施工工艺流程、规范管理制度及运行操作等方面来达到节约资源、保护生态环境的目的,从而为“三集”工程创造良好条件。

#### 参考文献:

- [1]沙雨亭.空气源热泵集中供暖系统调试技术探讨[J].工程质量,2019:78-82.
- [2]鲍梁,撒世忠.三集一体热泵空调在室内游泳池中的应用[J].制冷与空调,2011:101-103.
- [3]杨宝军.三集一体空调热泵机组在泳池热水系统中的应用研究[J].浙江建筑,2013:60-63.