

**T/CECS** XXX- 2023

中国工程建设标准化协会标准

双冷源梯级空调系统设计标准

Design standard for double cold source cascade air conditioning system

（征求意见稿）

\*\*\*\*出版社

中国工程建设标准化协会标准

双冷源梯级空调系统设计标准

Design standard for double cold source cascade air conditioning system

**T/CECS \*\*\* -2023**

主编单位：浙江大学建筑设计研究院有限公司

湖南大学设计研究院有限公司

批准单位：XXXXXXXXXX协会

施行日期：20XX年××月××日

XXXX出版社

2023 北京

**前 言**

根据中国工程建设标准化协会《关于印发<2020年第二批协会标准制订、修订计划>的通知》（建标协字[2020]23号）的要求，标准编制组经深入调查研究，认真总结实践经验，参考国内外先进标准，并在广泛征求意见的基础上，制定本标准。

本标准共分8章和6个附录，主要内容包括：总则、术语、基本规定、冷热源系统、冷冻水系统、末端风系统、冷却水系统和数字管理系统等。

本标准的某些内容可能直接或间接涉及专利，本规程的发布机构不承担识别这些专利的责任。

本标准由中国工程建设标准化协会建筑环境与节能专业委员会归口管理，由浙江大学建筑设计研究院有限公司负责具体技术内容的解释。在执行过程中，如有意见或建议，请反馈给浙江大学建筑设计研究院有限公司（地址：浙江省杭州市西湖区天目山路148号；邮政编码：310027；[邮箱63880109@qq.com](mailto:邮箱63880109@qq.com)）。

主编单位：浙江大学建筑设计研究院有限公司

湖南大学设计研究院有限公司

参编单位：

主要起草人：

主要审查人：

目 次

[1 总则 1](#_Toc86055334)

[2 术语 2](#_Toc86055335)

[3 基本规定 3](#_Toc86055336)

[4 冷热源系统 4](#_Toc86055337)

[4.1 一般规定 4](#_Toc86055338)

[4.2 双冷源梯级空调系统冷源的当量能效系数评价等级 4](#_Toc86055339)

[4.3 双冷源温湿解耦的空调系统冷源 4](#_Toc86055339)

[4.4 双冷源梯度利用的空调系统热源 4](#_Toc86055339)

[5 冷冻水系统 6](#_Toc86055340)

[5.1 一般规定 6](#_Toc86055341)

[5.2 双冷源温湿耦合的冷冻水输送系统 6](#_Toc86055342)

[5.3 双冷源温湿解耦的冷冻水输送系统 7](#_Toc86055343)

[6 末端风系统 14](#_Toc86055356)

[6.1 一般规定 14](#_Toc86055357)

[6.2 温湿合的空气处理过程 14](#_Toc86055358)

[6.3 温湿解耦的空气处理过程 14](#_Toc86055359)

[7 冷却水系统 14](#_Toc86055356)

[7.1 一般规定 14](#_Toc86055357)

[7.2 冷却水系统 14](#_Toc86055358)

[8 数字管理系统 14](#_Toc86055356)

[8.1 一般规定 14](#_Toc86055357)

[8.2 系统采集与计量点位 14](#_Toc86055358)

[8.3 系统控制及功能 14](#_Toc86055358)

[附录A 双冷源温湿耦合空调系统冷冻水输送系统原理图 14](#_Toc86055356)

[A.1 四管制输送系统 14](#_Toc86055357)

[A.2 两管制输送系统 14](#_Toc86055357)

[附录B 双冷源梯级空气处理过程 14](#_Toc86055356)

[B.1 双冷源温湿耦合的空气处理过程 14](#_Toc86055357)

[B.2 双冷源温湿部分解耦的空气处理过程 14](#_Toc86055357)

[B.3 双冷源梯度利用温湿完全解耦的空气处理过程 14](#_Toc86055357)

[附录C 变水温工况下表冷器性能参数 14](#_Toc86055356)

[附录D 冷源性能参数 14](#_Toc86055356)

[附录E 双冷源空气处理机组的试验工况 14](#_Toc86055356)

[附录F (规范性附录)双冷源梯级空调系统的能效系数 14](#_Toc86055356)

[用词说明 17](#_Toc86055361)

[引用标准名录 18](#_Toc86055362)

[附：条文说明 19](#_Toc86055363)

Contents

[1 General Provisions 1](#_Toc85814217)

[2 Terms 2](#_Toc85814218)

[3 Basic Requirements 3](#_Toc85814219)

[4 Accessment Index 4](#_Toc85814220)

[4.1 Common Index 4](#_Toc85814221)

[4.2 Characteristic Index 4](#_Toc85814222)

[5 On-site Testing Accessment 6](#_Toc85814223)

[5.1 General Requirements 6](#_Toc85814224)

[5.2 Testing Point Arrangement 6](#_Toc85814225)

[5.3 Testing Conditions and Requirements 7](#_Toc85814226)

[5.4 Testing of Air Temperature, Humidity and Velocity 7](#_Toc85814227)

[5.5 Testing of Concentrations of PM2.5, PM10 and TSP 7](#_Toc85814228)

[5.6 Testing of Concentration of Total Dust 8](#_Toc85814229)

[5.7 Testing of Concentration of Sulfur Dioxide 9](#_Toc85814230)

[5.8 Testing of Concentration of Sulfuric trioxide 10](#_Toc85814231)

[5.9 Testing of Concentrations of Lead and Its Compounds 10](#_Toc85814232)

[5.10 Testing of Concentrations of Mercury and Its Compounds 10](#_Toc85814233)

[5.11 Testing of Concentration of Hydrogen Chloride 11](#_Toc85814234)

[5.12 Testing of Concentrations of Benzene, Toluene and Xylene 11](#_Toc85814235)

[5.13 Testing of Concentration of Hydrogen Sulfide 12](#_Toc85814236)

[5.14 Testing of Concentration of Ammonia 12](#_Toc85814237)

[5.15Testing of Concentration of NMHC and TVOC 13](#_Toc85814238)

[6 Simulation Accessment 14](#_Toc85814239)

[6.1 General Requirements 14](#_Toc85814240)

[6.2 Analogy Method 14](#_Toc85814241)

[6.3 CFD Simulation 14](#_Toc85814242)

[6.4 Modeling Experiment 16](#_Toc85814243)

[Explanation of Wording 17](#_Toc85814244)

L[ist of Quoted Standards 18](#_Toc85814245)

A[ddition：Explanation of Provisions 19](#_Toc86055363)

1 总则

**1.0.1** 为贯彻节能、低碳、高效的设计理念在空调领域的应用，解决双冷源梯级空调系统的冷热源系统、冷冻水系统、末端风系统、冷却水系统和自动控制系统的设计难题，规范双冷源梯级空调系统的设计，制定本标准。

**1.0.2** 本标准适用于双冷源梯级空调系统的设计。

**1.0.3** 双冷源梯级空调系统的设计，除应符合本标准规定外，尚应符合国家现行有关标准和现行中国工程建设标准化协会有关标准的规定。

2 术语

**2.0.1 双冷源梯级空调系统**

双冷源梯级空调系统是一种在供冷季采用高温和低温冷源共同承担系统冷负荷的空调系统，利用高、低温冷源对空气分别进行梯级处理，以满足空气的冷却除湿处理要求。在供热季，双冷源梯级空调系统利用高低温热源或单一热源对空气加热处理，以满足冬季室内的热负荷需求。

**2.0.2 双冷源耦合的空调系统**

双冷源耦合的空调系统的空气处理过程采用温湿耦合的空气处理方式，是一种利用高温冷源处理高温高湿的空气，低温冷源处理低温空气的空调系统。

**2.0.3 双冷源解耦的空调系统**

双冷源解耦的空调系统分为双冷源完全解耦的空调系统和双冷源部分解耦的空调系统。双冷源完全解耦的空调系统又称双冷源温湿度独立控制的空调系统。

**2.0.4 温湿度独立控制空调系统**

空调区域的显热负荷和潜热负荷由两套独立系统分别处理的空调系统，显热负荷由于工况末端设备承担，潜热负荷全部由低湿度空气承担。

**2.0.5 自然冷源**

自然冷源是指自然界存在的、可以直接作为空调冷源的资源，包括江河湖海、深层地下水等资源。

**2.0.6 人工冷源**

人工冷源是通过机械的方式获取冷量的冷源，主要包含以电机驱动的冷源、以蒸汽或者燃气驱动的溴化锂冷源等。

**2.0.7 高温冷源**

空调系统中供水温度不低于12℃的人工或者自然冷源。

**2.0.8 中温冷源**

空调系统中供水温度高于7℃且低于12℃的人工或者自然冷源。

**2.0.9 低温冷源**

空调系统中供水温度不高于7℃的人工或者自然冷源。

**2.0.10 大温差冷源**

采用双蒸发器或双冷凝器的且冷冻水供回水温差大于等于7℃的冷源。

**2.0.11 双冷源当量制冷性能系数（ECOP）**

基于高温冷源与低温冷源的能效系数，按高温冷源与低温冷源负荷百分比加权计算获得。用于表示冷源的制冷性能。

**2.0.12 空调负荷的时间频数**

空调负荷的时间频数是一个反映空调系统全年负荷变化规律的参数。定义全年逐时空调冷负荷相对于该年最大负荷的比值为负荷率，计算该负荷率出现时数占制冷设备全年总运行时数的比例，即为空调负荷的时间频数。

**2.0.13 双冷源年制冷性能系数（YCOP）**

双冷源梯级空调系统在一个供冷季中，高低温冷源的总制冷量与总耗电量之间的比值。

**2.0.14 数字控制系统**

数字控制系统利用数字电动调节阀采集系统的运行流量、压力、温度等数字量，利用485传输协议量传输运行流量、压力、温度等数字量，控制系统利用运行流量、压力、温度等数字量对双冷源梯级空调系统的冷源系统、输送系统、冷却系统和末端系统进行实时调节和显示的控制系统。

**2.0.15 数字化空气处理机组**

数字空气处理机组内置数字化电动调节水阀和数字化电动调节风阀的空气处理机组，利用数字化电动调节阀采集空调水系统的温度、压力、流量和风系统温度、相对湿度、流量、风压等机组运行数字量，数字化空气处理机组的控制系统根据运行数字量对机组进行实时调节和显示的机组。

**2.0.16 数字化电动调节阀**

数字化电动调节阀是一种压力无关型的电动调节阀，可采集系统的流量、压力、温度等基本运行参数并可根据运行参数进行实时调节。

3 基本规定

**3.0.1** 经技术、经济、安全比较确认合理时，应根据建筑的规模、类型、负荷特点、参数要求及其所在的气候区，优先设计双冷源梯级空调系统，并采用合理的系统配置。

**3.0.2** 民用或者工业建筑中的舒适性空调系统宜优先采用双冷源温湿耦合的空调系统或双冷源温湿部分解耦的空调系统，工艺性空调系统宜根据需求优先采用双冷源完全解耦的空调系统。

**3.0.3** 双冷源梯级空调系统的各设备性能指标应符合国家现行相关规定。

4 冷热源系统

## 一般规定

**4.1.1** 双冷源梯级空调系统可采用自然冷源和人工冷源以串联、并联等多种组合的复合冷源形式。

**4.1.2** 经可行性分析，当自然冷源的供冷季平均供水温度不高于18℃，且温度波动范围不大于3℃时，双冷源梯级空调系统高温冷源可采用自然冷源。自然冷源宜采用以下几种形式：

**1** 江、河、湖等地表水；

**2** 直接蒸发冷却的冷源；

**3** 冷却塔等免费冷源。

**4.1.3** 双冷源梯级空调系统应优先且最大限度采用高温冷源处理空调负荷，高温冷源的制冷量不应低于双冷源梯级空调系统总负荷的50%。

**4.1.4** 双冷源梯级空调系统中低温冷源采用电机驱动的蒸气压缩循环冷冻水（热泵）机组时，其在名义制冷工况和规定条件下的性能系数(COP)应符合现行国家标准《建筑节能与可再生能源利用通用规范》GB55015中表3.2.9-1的规定值。

**4.1.5** 双冷源梯级空调系统采用电机驱动的蒸气压缩循环冷冻水（热泵）机组作为高温冷源时，其在名义制冷工况和规定条件下的性能系数(COP)应符合下列规定：

**1** 水冷定频机组及风冷或蒸发冷却机组的性能系数(COP)不应低于表4.1.5的数值；

**2** 水冷变频离心式机组的性能系数(COP)不应低于表4.1.5中数值的0.90倍；

**3** 水冷变频螺杆式机组的性能系数(COP)不应低于表4.1.5中数值的0.95倍。

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 表4.1.5 名义制冷工况和规定条件下冷冻水（热泵）机组的制冷性能系数(COP) | | | | | | | | |
| 类型 | | 名义制冷量CC（kW） | 性能系数COP（W/W） | | | | | |
| 严寒  A、B区 | 严寒  C区 | 温和  地区 | 寒冷  地区 | 夏热冬  冷地区 | 夏热冬  暖地区 |
| 水冷 | 活塞式/涡旋式 | CC≤528 | 5.13 | 5.13 | 5.13 | 5.13 | 5.25 | 5.50 |
| 螺杆式 | CC≤528 | 5.75 | 5.88 | 5.88 | 5.88 | 6.00 | 6.84 |
| 528＜CC≤1163 | 6.25 | 6.25 | 6.25 | 6.38 | 6.50 | 6.88 |
| CC＞1163 | 6.50 | 6.63 | 6.75 | 6.88 | 7.00 | 7.00 |
| 离心式 | CC≤528 | 6.25 | 6.25 | 6.38 | 6.50 | 6.63 | 6.75 |
| 528＜CC≤1163 | 6.63 | 6.75 | 6.75 | 6.88 | 7.00 | 7.13 |
| CC＞1163 | 7.13 | 7.13 | 7.13 | 7.25 | 7.38 | 7.38 |
| 风冷或蒸发冷却 | 活塞式/  涡旋式 | CC≤50 | 3.25 | 3.25 | 3.25 | 3.25 | 3.38 | 3.50 |
| CC＞50 | 3.50 | 3.50 | 3.50 | 3.50 | 3.63 | 3.63 |
| 螺杆式 | CC≤50 | 3.38 | 3.38 | 3.38 | 3.50 | 3.63 | 3.63 |
| CC＞50 | 3.63 | 3.63 | 3.63 | 3.75 | 3.75 | 3.75 |

高温机组名义制冷工况：1冷冻水出口水温12℃(供水温度每升高1℃，机组性能系数COP提高3%)，水流量为0.172m3/(h·kW)；2热源侧(或放热侧)：水冷式冷却水进口水温30℃，水流量为0.215m3/(h·kW)；3蒸发器水侧污垢系数为0.018m2·℃/kW，冷凝器水侧污垢系数0.044m2·℃/kW。

**4.1.6** 电机驱动的蒸气压缩循环冷冻水(热泵)机组作为高温冷源时，其综合部分负荷性能系数(IPLV)应符合下列规定：

**1** 综合部分负荷性能系数(IPLV)计算方法应符合本标准第4.1.6条的规定；

**2** 水冷定频机组的综合部分负荷性能系数(IPLV)不应低于表4.1.6的数值；

**3** 水冷变频离心式冷冻水机组的综合部分负荷性能系数(IPLV)不应低于表4.1.6中水冷离心式冷冻水机组限值的2.00倍；

**4** 水冷变频螺杆式冷冻水机组的综合部分负荷性能系数(IPLV)不应低于表4.1.6中水冷螺杆式冷冻水机组限值的1.20倍。

表4.1.6冷冻水（热泵）机组综合部分负荷制冷性能系数(IPLV)

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 类型 | | 名义制冷量CC（kW） | 综合部分负荷制冷性能系数(IPLV) | | | | | |
| 严寒  A、B区 | 严寒  C区 | 温和  地区 | 寒冷  地区 | 夏热冬  冷地区 | 夏热冬  暖地区 |
| 水冷 | 活塞式/涡旋式 | CC≤528 | 6.13 | 6.13 | 6.13 | 6.13 | 6.31 | 6.56 |
| 螺杆式 | CC≤528 | 6.69 | 6.81 | 6.81 | 6.81 | 6.94 | 7.06 |
| 528＜CC≤1163 | 7.19 | 7.19 | 7.19 | 7.31 | 7.44 | 7.50 |
| CC＞1163 | 7.31 | 7.44 | 7.63 | 7.75 | 7.88 | 7.88 |
| 离心式 | CC≤528 | 6.44 | 6.44 | 6.56 | 6.69 | 6.81 | 6.94 |
| 528＜CC≤1163 | 6.75 | 6.88 | 6.94 | 7.00 | 7.19 | 7.31 |
| CC＞1163 | 7.44 | 7.44 | 7.44 | 7.63 | 7.75 | 7.75 |
| 风冷或蒸发冷却 | 活塞式/  涡旋式 | CC≤50 | 3.88 | 3.25 | 3.25 | 3.25 | 3.38 | 3.50 |
| CC＞50 | 4.19 | 4.19 | 4.19 | 4.19 | 4.25 | 4.31 |
| 螺杆式 | CC≤50 | 3.63 | 3.63 | 3.63 | 3.88 | 3.88 | 3.88 |
| CC＞50 | 3.88 | 3.88 | 3.88 | 4.00 | 4.00 | 4.00 |

高温机组名义制冷工况：1冷冻水出口水温12℃(供水温度每升高1℃，机组性能系数COP提高3%)，水流量为0.172m3/(h·kW)；2热源侧(或放热侧)：水冷式冷却水进口水温30℃，水流量为0.215m3/(h·kW)；3蒸发器水侧污垢系数为0.018m2·℃/kW，冷凝器水侧污垢系数0.044m2·℃/kW。

**4.1.7** 双冷源梯级空调系统的电制冷源综合制冷性能系数(SCOP)不应低于表4.1.7的数值。对多台冷冻水机组、冷却水泵和冷却塔组成的冷冻水系统，应将实际参与运行的所有设备的名义制冷量和耗电功率综合统计计算，当机组类型不同时，其限值应按冷量加权的方式确定。

表4.1.7电冷源综合制冷性能系数(SCOP)

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 类型 | | 名义制冷量CC（kW） | 电冷源综合制冷性能系数(SCOP) | | | | | |
| 严寒 | 严寒 | 温和 | 寒冷 | 夏热冬 | 夏热冬 |
| A、B区 | C区 | 地区 | 地区 | 冷地区 | 暖地区 |
| 水冷 | 活塞式/涡旋式 | CC≤528 | 3.80 | 3.80 | 3.80 | 3.80 | 3.91 | 4.14 |
| 螺杆式 | CC≤528 | 4.14 | 4.14 | 4.14 | 4.14 | 4.14 | 4.26 |
| 528＜CC≤1163 | 4.60 | 4.60 | 4.60 | 4.60 | 4.72 | 4.72 |
| CC＞1163 | 4.60 | 4.72 | 4.83 | 5.06 | 5.06 | 5.06 |
| 离心式 | CC≤528 | 4.60 | 4.60 | 4.60 | 4.72 | 4.72 | 4.83 |
| 528＜CC≤1163 | 4.72 | 4.83 | 4.83 | 5.06 | 5.06 | 5.18 |
| CC＞1163 | 5.18 | 5.18 | 5.18 | 5.18 | 5.29 | 5.29 |

**4.1.8** 双冷源梯级空调系统冷源的当量能效系数评价等级划分见表4.1.8。

表4.1.8当量能效系数评价等级(ECOP)

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 等级 | 总装机容量（kW） | |
| ＜1758 | ≥1758 |
| 一级 | 7.0(1.40) | 7.7(1.54) |
| 二级 | 6.0(1.20) | 6.6(1.32) |
| 三级 | 5.5(1.10) | 6.0(1.20) |
| 四级 | 5.0(1.00) | 5.5(1.10) |

注：括弧中的数值为其与基准运行能效EER=5.0与其比值。

## 双冷源梯级空调系统冷源的当量能效系数评价等级

**4.2.1** 双冷源温湿耦合的空调系统的应具备高温冷源单独供冷、低温冷源单独供冷、高低温冷源联合供冷的3种供冷模式。

**4.2.2** 双冷源温湿耦合的空调系统高低温冷源均采用人工冷源时，优先采用蒸发温度有限可变的冷源。

**4.2.3** 双冷源温湿耦合的空调系统的冷源可以采用自然冷源，当自然冷源不适宜作为低温冷源时，低温冷源宜采用水源热泵机组。

**4.2.4** 双冷源温湿耦合的空调系统的高温冷源的供水温度不应低于12℃，低温冷源的供水温度不宜低于7℃，供回水温差不宜小于10℃。如有工艺需求，可以按照工艺要求设计。

**4.2.5** 双冷源温湿耦合的空调系统冷源可采用高温冷源和低温冷源组合的冷源形式，推荐采用大温差冷源。

**4.2.6** 在名义制冷工况和规定条件下，双冷源温湿耦合的空调系统的当量能效系统性能系ECOP数按下式4.2.6计算：

 4.2.6

式中：*Q1*—高温冷源承担的空调冷负荷（kW）；

*Q2*—低温冷源承担的空调冷负荷（kW）；

*COP1、COP2*—高温、低温冷源当量能效比，自然冷源的*COP1*取值∞。

**4.2.7** 双冷源温湿耦合的空调系统冷源采用大温差冷源时，其冷源的性能系数不应低于高低温冷源串联工况下的冷源当量能效比的计算值。

**4.2.8** 双冷源梯级空调系统应根据建筑夏季逐时冷负荷、空调末端的空气处理方式和输送系统的类型，分别计算高温冷源和低温冷源的空调冷负荷及机组台数。

## 双冷源温湿解耦的空调系统冷源

**4.3.1** 空调区散湿量较小且技术经济合理时，宜采用双冷源温湿解耦空调系统。

**4.3.2** 双冷源温湿解耦空调系统的高温冷源应采用集中式冷源，低温冷源宜采用集中式冷源，经济技术比较分析合理时可采用分散式冷源。

**4.3.3** 双冷源温湿解耦空调系统中高温冷源的供水温度应进行经济性分析，选择合理的供水温度，当采用人工冷源时，高温冷源的供水温度不应低于15℃，低温冷源采用冰蓄冷时供水温度不宜低于2℃，低温冷源采用水蓄冷时供水温度宜为4℃，低温冷源采用电制冷压缩机时供水温度不宜低于7℃。

**4.3.4** 双冷源温湿解耦空调系统中高温冷源承担的冷量不宜小于总冷负荷的60%。

**4.3.5** 双冷源温湿解耦空调系统的空气处理机组制冷性能系数*EER*不应小于表4.3.5规定值：

表4.3.5空气处理机组制冷性能系数*EER*

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 风量（m³/h） | ＜3000 | 3000~10000 | ＞10000 |
| 外接冷源+自带冷源风冷型机组制冷性能系数*EER* | 7.0 | 7.2 | 7.4 |
| 外接冷源+自带冷源水冷型机组制冷性能系数*EER* | 9.5 | 9.8 | 10.0 |
| 自双冷源风冷型机组制冷性能系数*EER* | 2.5 | 2.6 | 2.7 |

|  |
| --- |
| 注：表4.3.5空气处理机组制冷性能系数*EER*额定工况详见附录A |

**4.3.6** 温度湿度独立控制空调系统设计，应符合下列规定：

**1** 温度控制系统，末端设备应负担空调区的全部显热负荷，并根据空调区的显热热源分布状况等，经技术经济比较确定；

**2** 湿度控制系统，新风应负担空调区的全部散湿量，其处理方式应根据夏季空调室外计算湿球温度和露点温度、新风送风状态点要求等，经技术经济比较确定；

**3** 当采用冷却除湿处理新风时，新风再热不应采用热水、电加热等；采用转轮或溶液除湿处理新风时，转轮或溶液再生不应采用电加热；

**4** 应对室内空气的露点温度进行监测，并采取确保末端设备表面不结露的自动控制。

**4.3.7** 双冷源温湿部分解耦空调系统设计，应符合下列规定：

**1** 湿度控制系统，新风应负担空调区的全部散湿量和部分的显热冷负荷，其处理方式应根据夏季空调室外计算湿球温度和露点温度、新风送风状态点要求等，经技术经济比较确定；

**2** 温度控制系统，末端设备应负担空调区剩余的显热负荷，末端设备形式应经技术经济比较确定；

**3** 当新风采用低温送风时，新风口应采用防结露风口，并避开人员活动区域布置；当新风不采用低温送风时，新风再热应采用冷回收方式，严禁采用热水、电加热等；

**4** 应对室内空气的露点温度进行监测，并采取确保末端设备表面不结露的自动控制。

## 双冷源梯度利用的空调系统热源

**4.4.1** 双冷源梯度利用的空调系统热源可采用市政热源，也可以采用独立热源。独立热源可采用锅炉、空气源热泵、地源热泵等。

**4.4.2** 热水供水温度宜采用50℃，热水回水温度宜采用45℃。

5 冷冻水系统

## 一般规定

**5.1.1** 通过经济性分析，双冷源梯级空调系统的冷冻水输送系统宜选择两管制或者四管制冷冻水输送系统。

**5.1.2** 双冷源湿度耦合空调系统、双冷源温湿度完全解耦的空调系统应优先选择两管制输送系统。

**5.1.3** 当采用强制对流末端设备时，两管制冷冻水输送系统的空调系统冷冻水供回水温差不宜小于10℃；四管制冷冻水输送系统的空调系统冷冻水供回水温差不宜小于5℃，宜适当增大供回水温差。当采用其他末端设备时，可根据末端换热能力合理确定冷冻水供回水温差。

**5.1.4** 双冷源梯级空调系统集中冷冻水系统不应采用定流量一级泵系统；冷冻水水温和供回水温差要求一致且各区域管路压力损失相差不大的中小型工程，宜采用变流量一级泵系统；单台水泵功率较大时，经技术和经济比较，在确保设备的适应性、控制方案和运行管理可靠的前提下，可采用冷冻水机组变流量方式运行。

**5.1.5** 双冷源梯级空调系统作用半径较大，设计水流阻力较高的大型工程，宜采用变流量二级泵系统。当各环路的设计水温一致且设计水流阻力接近时，二级泵宜集中设置；当各环路的设计水流阻力相差较大或各系统水温或温差要求不同时，宜按区域或系统分别设置二级泵。

**5.1.6** 双冷源温湿耦合的空调系统冷源采用大温差冷水机组时，额定工况下供回水温差不宜小于10℃。

**5.1.7** 双冷源梯级空调系统冷冻水系统宜选择数字化电动调节阀。

## 双冷源温湿耦合的冷冻水输送系统

**5.2.1** 双冷源温湿耦合空调系统采用两管制输送系统时，应分别计算水泵串联和并联工况下运行参数，宜采用变频水泵。

**5.2.2** 双冷源温湿耦合空调系统采用两管制输送系统时，输送系统的管径应按照5℃温差进行水力计算。

**5.2.3** 双冷源温湿耦合空调系统采用四管制输送系统时，高温冷冻水输送系统应独立于低温冷冻水输送系统。

**5.2.4** 双冷源温湿耦合空调系统采用四管制输送系统时，供热系统优先与高温冷水系统合用。在满足使用要求时，供热系统可与低温冷水系统合用。

## 双冷源温湿解耦的冷冻水输送系统

**5.2.1** 双冷源温湿解耦空调系统的冷冻水输送系统采用两管制输送系统时，供回水温差不小于5℃。

**5.2.2** 双冷源温湿解耦空调系统的冷冻水输送系统采用四管制输送系统时，高温冷源的供回水温差不小于5℃；低温冷源的供回水温差不小于5℃。

**5.2.3** 双冷源温湿解耦空调系统的冷冻水输送系统采用四管制输送系统时，热水系统应与冷水系统合用，在满足使用要求时，可仅与高温水系统合用。

6 末端风系统

## 一般规定

**6.1.1** 经技术、经济、安全比较确认选用双冷源梯级空调系统合理时，应根据建筑的规模、类型、负荷特点、参数要求及其所在的气候区等，选用温湿耦合或温湿解耦或者两者混合的空气处理过程。

**6.1.2** 双冷源梯级空调系统宜优先选用数字化空气处理机组。

**6.1.3** 双冷源梯级空调系统应根据房间结构、功能特征选择集中式或者分散式的空气处理过程。

**6.1.4** 双冷源梯级空调系统的空气处理过程应在焓湿图上绘制出空气的处理过程。

**6.1.5** 双冷源温湿耦合的集中式空气处理过程的空气-水之间的温度效率应按照下式6.1.5计算：

 6.1.5

式中：*t1*、*t2*—空气的进口、出口温度（℃）；

*t3*—冷冻水的进口温度（℃）。

## 温湿耦合的空气处理过程

**6.2.1** 双冷源温湿耦合的空调系统的集中式空气处理过程应根据房间负荷特点选择适合的空气处理过程，空气的处理过程详见附录B。

**6.2.2** 在双冷源温湿耦合的四管制系统中，集中式的空气处理过程应根据附录B中相应公式分别计算各个空气处理过程中高低温冷源承担的空调负荷，并结合空经济性分析选取最优的空气处理过程。

**6.2.3** 在双冷源温湿耦合的四管制系统中，分散式空气处理过程的高温冷源应承担全部的新风负荷和部分房间全热负荷，新风从室外状态点处理至室内等含湿量状态点，低温冷源应承担房间剩余全热负荷。

**6.2.4** 空气处理过程推荐高温冷源处理高温空气，低温冷源处理低温空气，并尽可能最大限度利用高温冷源。

**6.2.5** 在双冷源温湿耦合的两管制系统中，根据经济性和房间需求，可选择两组表冷器串联的方式或一组集成式的表冷器。

**6.2.6** 双冷源温湿耦合系统的空气处理机组的表冷器水阻不宜大于60kpa，空气风阻不宜大于300Pa。

**6.2.7** 在双冷源温湿耦合的两管制系统中，空气处理机组的表冷器应进行校核计算，满足高低温冷源单独或联合供冷的工况。

**6.2.8** 双冷源梯级空调系统中空气处理机组应采用逆流表冷器，表冷器出口空气的最小温度与冷冻水供水温度之间的差值不宜大于3℃。

## 温湿解耦的空气处理过程

**6.3.1** 双冷源温湿解耦的空调系统的集中式空气处理过程应根据房间负荷特点选择适合的空气处理过程，空气的处理过程详见附录B空气处理过程。

**6.3.2** 双冷源温湿解耦的空调系统新风系统承担房间的潜热负荷，回风承担房间的部分或全部显热负荷。

**6.3.3** 双冷源温湿解耦的空调系统严禁采用电加热空气再热的处理方式。

**6.3.4** 双冷源温湿解耦的空调系统中空气处理机组可选择外接冷源加自带冷源风冷型机组、外接冷源加自带冷源水冷型机组、自带双冷源风冷型、外接双冷源四种机组，自带冷源机组的供冷性能系数EER应按照下式6.3.4计算且不应小于表4.3.5中的规定值：

 6.3.4

式中：*EER*—机组的供冷能效系数，kW/kW；

*Qc*—机组的供冷量，kW；

*N*—机组的消耗功率，kW；不含外接冷源的制备和输配能耗，不含外接冷却水的制备和输配能耗。

**6.3.5** 双冷源温湿解耦空调系统的空气处理机组（不包含干式风机盘管）在规定试验工况下，压缩机外置机组的声压级噪声不应大于表6.3.5的规定，压缩机内置机组的声压级噪声不应大于同规格型号的压缩机外置机组限值+3dB（A）。

表6.3.5机组声压级噪声限值dB（A）

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 额定风量  m³/h | 机组全静压Pa | | | | |
| 350 | 500 | 750 | 1000 | 1500 |
| ≤3000 | 60 | 63 | 66 | 69 | 72 |
| 5000 | 62 | 65 | 68 | 71 | 74 |
| 6000 | 63 | 66 | 69 | 72 | 75 |
| 10000 | 65 | 68 | 71 | 74 | 77 |
| 12000 | 66 | 69 | 72 | 75 | 78 |
| 20000 | 68 | 71 | 74 | 77 | 80 |
| 25000 | 69 | 72 | 75 | 78 | 81 |
| 30000 | 70 | 73 | 76 | 79 | 82 |
| 50000 | 72 | 75 | 78 | 81 | 84 |
| 80000 | 74 | 77 | 80 | 83 | 86 |
| 100000 | 75 | 78 | 81 | 84 | 87 |
| 160000 | 77 | 80 | 83 | 86 | 89 |
| 200000 | 78 | 81 | 84 | 87 | 90 |

注：1.风量和机组全静压在表中规定值之间，可按插入法确定。2.在额定频率和额定电压下，按照《单元式空气调节机》GB/T 17758-2010中的附录D的方法进行试验。3如服务场所存在工艺要求，从其规定。

7 冷却水系统

## 一般规定

**7.1.1** 在具备条件的地区经可行性分析，双冷源梯级空调系统可采用地表水作为冷却水，但水温不应低于14℃，应配置水处理装置以保证冷却水系统水质。

**7.1.2** 技术经济比较合理且条件具备时，双冷源梯级空调系统可采用冷却塔可作为高温冷源。

## 冷却水系统

**7.2.1** 双冷源梯级空调系统的冷却水水温应符合下列规定：

**7.2.2** 冷水机组的冷却水进口温度宜按照机组额定工况下的要求确定，且不宜高于33℃；

**7.2.3** 冷却水进口最低温度应按制冷机组的要求确定，电机驱动的蒸气压缩循环冷冻水(热泵)机组不宜低于15.5℃，溴化锂吸收式冷水机组不宜低于24℃；全年运行的冷却水系统，宜对冷却水的供水温度采取调节措施；

**7.2.4** 冷却水进出口温差应根据冷水机组设定参数和冷却塔性能确定，电机驱动的蒸气压缩循环冷冻水(热泵)机组不宜低于5℃，溴化锂吸收式冷水机组宜为5℃～7℃。

**7.2.5** 双冷源梯级空调系统的冷却塔的选用和设置应符合下列规定：

**1** 在夏季空调室外计算湿球温度条件下，冷却塔的出口水温、进出口水温降和循环水量应满足冷水机组的要求；

**2** 若双工况制冷机组在两种工况下对于冷却水温的参数要求有所不同时，应分别进行两种工况下冷却塔热工性能的复核计算。

**3** 高低温制冷机组与冷却塔应一一对应设计。

8 数字管理系统

## 一般规定

**8.1.1** 双冷源梯级空调系统应根据建筑物的功能、空调系统类型、系统运行时间以及用户的需求等因素，通过技术经济比较，合理设计数字管理系统。

**8.1.2** 双冷源梯级空调系统宜采用模块化的数字管理模块。

**8.1.3** 数字管理系统应符合制冷机房的功能要求、运营管理和能效评价要求，并应实现设备安全、可靠、节能运行。

**8.1.4** 数字管理系统宜将制冷机房设备和末端空调系统设备全部纳入控制管理范围，实现统一管理调控。确因经济技术原因无法实现单一系统集成的，则两个数字管理系统全部应采用开放的数据接口协议，实现末端空调系统与制冷机房的传感、控制数据互通。

**8.1.5** 数字管理系统应包括风系统和水系统运行数据采集、设备运行状态监测控制、空调系统运行工况自动转换、设备故障预警与自动保护、冷热量计量、系统能效评价、管理功能以及无人值守等功能。

**8.1.6** 数字管理系统设计配置应包括下列文件：

**1** 设计说明；

**2** 控制策略说明及控制逻辑图；

**3** 监控原理图及监控点位表；

**4** 监控设备平面图。

**8.1.7** 数字管理系统所用传感器或计量仪表（或含变送器）应满足项目控制需求，同时不应低于如下标准：

**1** 温度传感器量程范围宜为0-1300℃，精度±0.2K；

**2** 室外温湿度传感器，温度量程范围-40~60℃，精度允许偏差为0.5K；湿度传感器量程0-100%（不结露），精度允许偏差为5%；

**3** 压力传感器，量程宜根据项目水系统最大压力确定，精度允许偏差为1%；

**4** 流量传感器，宜采用管段式，量程宜根据项目安装水管路最大流量确定，精度允许偏差为1%；

**5** 电能表，电能计量精度1级，电流精度0.5级；

**6** 热量表，冷热量计量精度允许偏差为1%。

**8.1.8** 数字管理系统所用执行器应满足项目控制需求，在经济技术条件相似时，宜选用自带感知的智能数字式执行器：如自感知风量的风阀执行器，自感知水流量的电动水阀等；智能数字式执行器带有Modbus、Bacnet等开放现场总线接口，方便控制集成。大功率风机水泵变频器或远距离驱动电机时应在进线与出线侧安装电抗器，降低谐波干扰。

**8.1.9** 数字管理系统所用控制器及IO模块应满足项目控制需求。可编程控制器及IO模块应采用同一品牌的同系列工业级产品，可编程控制器应具有长期稳定运行、免维护、抗电磁干扰等特性。宜具备在线编程能力，有良好的扩展性，具有开放的通讯接口。

## 系统采集与计量点位

**8.2.1** 双冷源梯级空调系统的能量计量与采集应符合下列规定：

**1** 应采集空调系统燃料的消耗量；

**2** 应采集冷水机组、水泵、空气处理机组、冷却塔等设备耗电量；

**3** 应采集空调系统的供冷量和供热量；

**4** 应采集系统补水量。

**8.2.2** 双冷源梯级空调系统的冷热源系统，应对下列参数进行检测：

**1** 冷水机组蒸发器和冷凝器进、出口水温、压力及流量；

**2** 冷水机组制冷剂蒸发压力、温度，冷凝压力、温度；

**3** 冷水机组蒸发器及冷凝器管路阀门启闭状态、水流开关状态；

**4** 冷水机组运行状态、故障状态；

**5** 冷水机组冷机实时功率、负载率、供冷量。

**8.2.3** 双冷源梯级空调系统的输送系统，应对下列参数进行检测：

**1** 水泵进出口压力；

**2** 水泵启停、故障状态；

**3** 水泵运行频率、功率、流量；

**4** 分、集水器总管的温度、压力（或压差）、流量。

**8.2.4** 对双冷源梯级空调系统的冷却塔，应对下列参数进行检测：

**1** 冷却塔进出水温度；

**2** 环境干、湿度温度；

**3** 冷却塔风机运行、故障状态；

**4** 冷却塔风机频率、功率。

**8.2.5** 对双冷源梯级空调系统的江、河、湖等地表水，应对下列参数进行检测：

**1** 水源的进、出水温度；

**2** 水源的液位；

**3** 水源侧过滤器的两端压差。

**8.2.6** 双冷源梯级空调系统的空气处理机组宜对下列参数进行采集：

**1** 新气、送风及回风的温湿度及风量；

**2** 空气表冷器、加热器进出口的冷水温度及流量；

**3** 空气过滤器进出口静压差的越限报警；

**4** 风机、水泵、转轮热交换器、加湿器、压缩机等设备启停状态。

## 系统控制及功能

**8.3.1**  双冷源梯级空调系统的数字管理系统应设计操作者权限控制等安全机制，预留与其他弱电系统数据共享的集成接口，并符合下列规定：

**1** 应能改变各被控参数的设定值，并能远程根据预定的时间表或节能控制程序直接进行启、停和调节；

**2** 应能实现高温冷源供冷工况、高低温冷源联合供冷工况、低温冷源供冷工况和故障供冷工况之间的自动转换。

**3** 应具备安全连锁保护功能，实现阀门、水泵、冷水机组运行连锁，冷水机组最小流量保护，最低冷却水温度保护，空调机组冬季防冻保护；

**4** 应按照系统启停安全逻辑，实现系统一键联动启停；对于互为备用的设备，在投入运行的设备故障发生时，应自动启用备用设备。

**5** 计量监测的设备及能源参数的采集频率不应低于10秒，且采集频率不应降低被控设备性能；

**6** 应对计量监测的设备及能源参数进行存储，存储频次不低于10分钟，其存储介质和数据库应能保证记录连续两年以上的运行参数，且根据需求调取日、周、月、年的数据报表；

**7** 应有参数越限报警、事故报警及报警记录功能，并宜设有系统或设备故障预测和诊断功能；

**8** 其余相关规定可参考现行国家标准《民用建筑供暖通风与空气调节设计规范》GB51251和《公共建筑节能设计标准》GB51251中相关规定。

**8.3.2** 双冷源梯级空调系统的冷源控制应符合下列规定：

**1** 高低温冷源控制应采取高温冷源优先供冷的控制策略，在高温冷源供冷不足的情况启用低温冷源联合供冷，过渡季节宜采用高温冷源供冷方式运行；

**2** 高低温冷源应采取互备策略，任一个冷源故障时，自动安全切换故障供冷模式；

**3** 高低温冷源冷水机组应具备最小流量保护，通过供回水旁通阀、冷冻水泵频率控制、开启台数实现低负载到高负载下冷水机组的最小流量保护。

**4** 双冷源梯级空调系统的冷源输出冷源宜采用仿真模拟系统，高低温冷源的输出冷量与末端需求冷量相一致。

**8.3.3** 双冷源梯级空调系统的冷冻水输送系统控制应符合下列规定：

**1** 总供回水管之间的压差旁通调节阀根据末端流量的实时计算值控制系统流量、温差；

**2** 冷冻水水泵的流量应根据末端流量的实时计算值设定；

**3** 冷冻水水泵的扬程应根据系统最不利端的测量值设定；

**4** 冷冻水输送系统应有运行供回水温差不应小于设计值的控制策略；

**5** 双冷源温湿耦合空调系统的两管制系统应有串联和并联工况转换的控制策略，且应有保证两个工况管路水力平衡的措施；

**6** 冷冻水输送系统应具备故障和负荷预测功能。

**8.3.4** 双冷源梯级空调系统的冷却水输送系统控制应符合下列规定：

**1** 冷却塔风机开启台数或转速宜根据冷却塔出水温度控制；

**2** 当冷却塔供回水总管间设置旁通调节阀时，应根据冷水机组最低冷却水温度调节旁通水量；

**3** 冷却塔出水温度应根据室外气象参数调整，充分利用天然免费冷源。

**8.3.5** 双冷源梯级空调系统空气处理机组的控制管理系统应符合下列规定：

**1** 数字化空气处理机组应自带独立的智能控制系统和中文控制面板，并预留开放式数字通讯接口，实现远程通讯，接受数字管理系统的集中管理和远程起停；

**2** 数字化空气处理机组应应配套有空气温湿度传感器、供回水温度传感器、数字化风阀（实现风量、温度监测及调控）和数字化电动水阀（实现水量、温度、压力、冷热量监测及调控）、新风阀执行器、过滤器压差开关、控制柜等采集控制设备；

**3** 数字化空气处理机组应根据室外空气焓值，在条件适宜时自动实现全新风运行模式；

**4** 数字化空气处理机组应采用供回水温差控制策略，在保证室内舒适度的条件下，始终保证供回水温差不小于设计设定值。

**8.3.6** 双冷源梯级空调系统风机盘管的控制管理系统应符合下列规定：

**1** 数字化风机盘管宜配置网络型温控器，实现风机盘管群控；

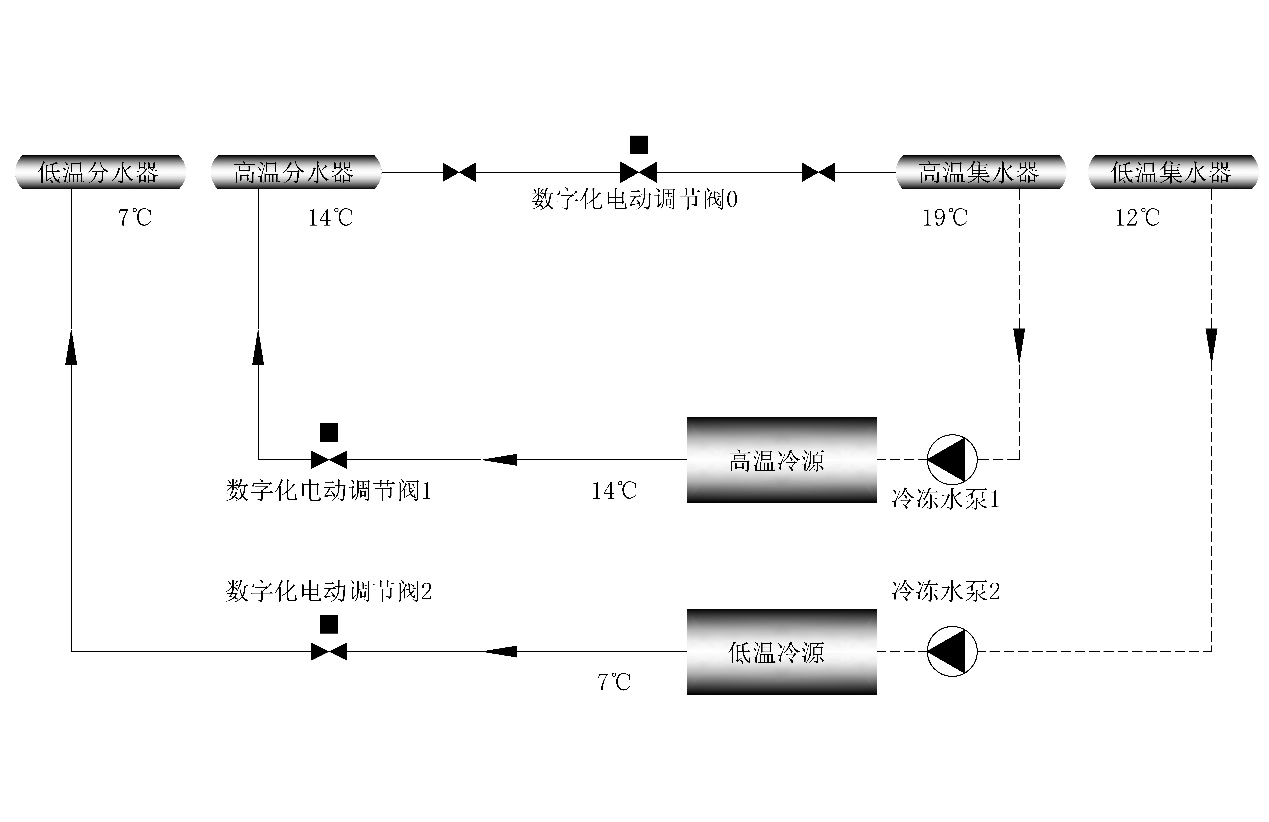
**2** 数字化风机盘管应安装传感元件，实时监测设备启停、房间温度及设定值、风机挡位、冷热模式；

**3** 风机盘管群控应开放通讯数据接口。

附录 A 双冷源温湿耦合空调系统冷冻水输送系统原理图

**A.1 四管制输送系统**

如图A.1所示，双冷源并联四管制空调水系统的空调冷源由高温冷源和低温冷源共同组成，高温冷源和低温冷源之间采用并联的方式；空调系统的输配系统分为高温冷冻水的输配系统和低温冷冻水的输配系统，水泵采用1次泵或者2次泵系统；分集水器分为高温分集水器和低温分集水器，分水器和集水器之间采用旁通管连接，旁通管上设计流量计。



图A.1 双冷源温湿耦合的空调系统两管制并联供冷系统图

**A.1.1** 系统控制策略

**1** 系统供冷工况

高温冷源提供的冷冻水经过高温分水器分流后，送至空调系统的末端高温表冷器，经双冷源末端空调机组（双冷源末端空调机组是指组合式空调机组、新风机组、风机盘管、柜式或者立式空调机组等空气处理机组），回水经高温集水器返回高温冷源的蒸发器；低温冷源提供的冷冻水经过低温分水器分流后，送至空调系统的末端低温表冷器，低温冷冻水回水经低温集水器返回至低温冷源的蒸发器。冷源和阀门的工作状态详见表A.1.1。

**2** 故障供冷工况：

若高温冷源发生故障，此时整个空调系统的切换至低温冷源供冷工况，高温冷源、高温冷冻水输配系统的水泵及双冷源空调系统末端机组对应的高温表冷器停止工作，低温冷源根据末端机组的需求供冷。若低温冷源发生故障，此时整个空调系统将切换至高温机组供冷工况，低温冷源、低温冷冻水输配系统的水泵及双冷源空调系统末端机组对应的低温表冷器停止工作，高温冷源根据末端机组的需求供冷，此时高温冷源的出水温度与低温机组供冷工况相同。冷源和阀门的工作状态详见表A.1.1。

**3** 过渡季节高温机组供冷工况：

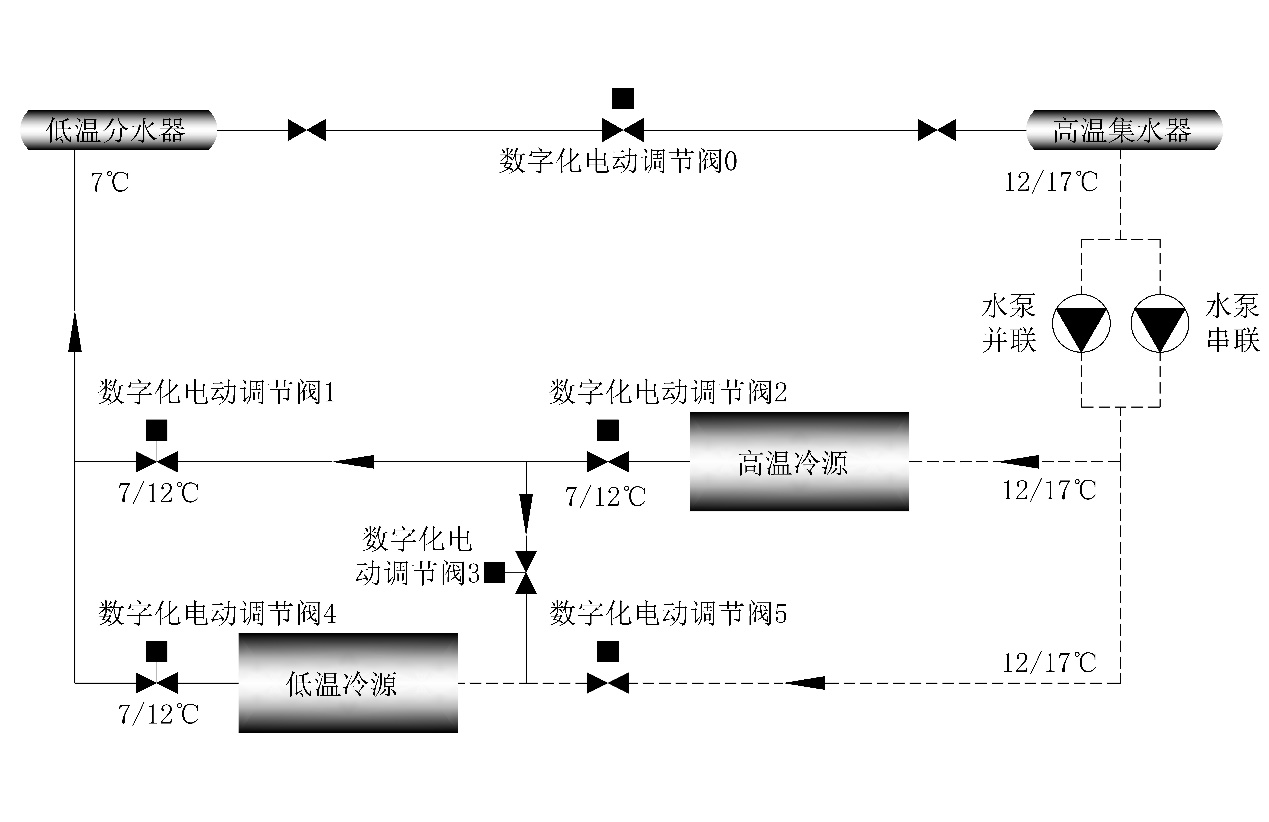
在空调过渡季节，由于空调系统的冷负荷大幅度降低，此时整个空调系统可切换至高温冷源供冷工况，高温冷源的出水温度与高低温冷源同时供冷工况中高温机组的出水温度相同。冷源和阀门的工作状态详见表A.1.1。

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 表A.1.1双冷源温湿模糊控制系统四管制水系统工作工况 | | | | |
| 工作工况 | 冷源状态 | | 阀门状态 | |
| 开 | 关 | 开 | 关 |
| 双冷源供冷工况 | 高、低温冷源 | —— | 电动阀门1、2 | —— |
| 高温冷源故障供冷工况 | 低温冷源 | 高温冷源 | 电动阀门2 | 电动阀门1 |
| 低温冷源故障供冷工况 | 高温冷源 | 低温冷源 | 电动阀门1 | 电动阀门2 |
| 过渡季节高温机组供冷工况 | 高温冷源 | 低温冷源 | 电动阀门1 | 电动阀门2 |

注：水泵与所对应的高温冷源和低温冷源联动。

**A.2 两管制输送系统**

如图A.2所示，空调冷源由高温冷源和低温冷源共同组成，高温冷源和低温冷源之间采用混合连接的的方式连接，空调系统的输配系统由2根水管组成，分别为1根低温供水管道和1根高温回水管道；输配系统水泵可以采用1次泵系统或者2次泵系统，水泵可以是变频水泵或者定频水泵；分集水器由低温分水器和高温集水器组成。该系统又可称为双冷源大温差空调水系统。



图A.2 双冷源温湿耦合的空调系统两管制混合供冷系统图

**A.2.1** 系统控制策略：

**1** 供冷工况

高温冷源提供的高温冷冻水经由低温冷冻水供水泵送至低温冷源蒸发器，通过低温冷源换热之后变成低温冷冻水，低温冷冻水供水经过低温冷冻水分水器分流，送至双冷源专用空调末端机组（空调末端机组是指组合式空调机组、新风机组、风机盘管、柜式或者立式空调机组等空调系统的空气处理机组）。经过末端机组高温表冷器或者低温表冷器换热后，部分低温冷冻水转变为高温冷冻回水，另一部分低温冷冻水转变为低温冷冻回水。这两部分回水混合后，统一返回高温集水器。高温冷冻水回水经由高温集水器后，由高温冷冻水泵统一送至高温冷源蒸发器。冷源和阀门的工作状态详见表A.2.1。

**2** 机组故障供冷工况

若高温冷源发生故障，此时整个空调系统将切换至低温冷源供冷工况，高温冷源、高温冷冻水输配系统的水泵及双冷源空调系统末端机组对应的高温表冷器停止工作，低温冷源根据末端机组的需求供冷。若低温冷源发生故障，此时整个空调系统的切换至高温冷源供冷工况，低温冷源、低温冷冻水输配系统的水泵及双冷源空调系统末端机组对应的低温表冷器停止工作，高温机组根据末端机组的需求供冷，此时高温冷源的出水温度与低温机组相同。冷源和阀门的工作状态详见表A.2.1。

**3** 过渡季节高温机组供冷工况

在空调过渡季节，由于空调系统的冷负荷大幅度降低，此时整个空调系统的切换至高温冷源供冷工况，高温冷源的出水温度与高低温冷源同时供冷工况中高温冷源的出水温度相同。冷源和阀门的工作状态详见表A.2.1。

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 表A.2.1双冷源温湿耦合的空调系统两管制水系统工作原理 | | | | |
| 工作工况 | 冷源状态 | | 阀门状态 | |
| 开 | 关 | 开 | 关 |
| 双冷源供冷工况 | 高、低温冷源 | —— | 阀门2、4 | 阀门1、3、5 |
| 高温冷源故障供冷工况 | 低温冷源 | 高温冷源 | 阀门4、5 | 阀门1、2、3 |
| 低温冷源故障供冷工况 | 高温冷源 | 低温冷源 | 阀1、2 | 阀门3、4、5 |
| 过渡季节高温机组供冷工况 | 高温冷源 | 低温冷源 | 阀1、2 | 阀门3、4、5 |

注：水泵与所对应的高温冷源和低温冷源联动。

附 录 B 双冷源梯级空气处理过程

**B.1 双冷源温湿耦合的空气处理过程**

**B.1.1** 双冷源温湿耦合集中式空气处理过程1

如图B.1.1所示，空气处理过程1是先利用高温冷源将室外新风处理到状态L1点，同时将室内回风处理到状态L2点，处理后的新风与室内处理后的回风混合至L点，再利用低温冷源将其处理到露点送风状态点S后送到室内。



图B.1.1双冷源温湿耦合集中式空气处理过程1

双冷源温湿耦合空气处理过程1中高温冷源承担的空调负荷Q1可通过B.1.1计算，低温冷源承担的空调负荷Q2可通过式B.1.1-2计算：

 （B.1.1-1）

 （B.1.1-2）

**B.1.2** 双冷源温湿耦合集中式空气处理过程2

如图B.1.2所示，双冷源温湿耦合空气处理过程2是先利用高温冷源将室外新风处理到状态L1点，再将新风与室内回风混合至M点后继续利用高温冷源处理至L2点，最后利用低温冷源处理到露点送风状态点S，并送到室内。



图B.1.2双冷源温湿耦合集中式空气处理过程2

双冷源温湿耦合空气处理过程2中高温冷源承担的空调负荷Q1可通过式B.1.2-1计算，低温冷源承担的空调负荷Q2可通过式B.1.2-2计算：

|  |  |
| --- | --- |
|  | （B.1.2-1） |
|  | （B.1.2-2） |

**B.1.3** 双冷源温湿耦合集中式空气处理过程3

根据空气处理过程2中高温冷源和低温冷源承担空调负荷的比例不同，双冷源温湿耦合空气处理过程2衍生出双冷源温湿耦合空气处理过程3，如图B.1.3所示。空气处理过程3是先利用高温冷源将室外新风处理到状态L1点，再将处理后的新风与室内回风混合至M点，最后利用低温冷源处理到露点送风状态点S后送到室内。



图B.1.3 双冷源温湿耦合集中式空气处理过程3

空气处理过程3中高温冷源承担的空调负荷Q1可通过式B.51.3-1计算，低温冷源承担的空调负荷Q2可通过式B.1.3-2计算：

|  |  |
| --- | --- |
|  | （B.1.3-1） |
|  | （B.1.3-2） |

**B.1.4** 双冷源温湿耦合集中式空气处理过程4

如图B.1.4所示，双冷源温湿耦合空气处理过程4是先将室外新风和室内回风混合至状态点M后利用高温冷源将总送风量处理到L点，再利用低温冷源将总送风量处理到送风点S，并送到室内。



图B.1.4 双冷源温湿耦合集中式空气处理过程4

空气处理过程4中高温冷源承担的空调负荷Q1可通过式B.1.4-1计算，低温冷源承担的空调负荷Q2可通过式B.1.4-2计算：

|  |  |
| --- | --- |
|  | （B.1.4-1） |
|  | （B.1.4-2） |

**B.1.5** 双冷源温湿耦合集中式空气处理过程5

根据空气处理过程4中高温冷源和低温冷源承担空调负荷的比例不同，空气处理过程4衍生出空气处理过程5。如图B.1.5所示，空气处理过程5是将室外新风和室内回风混合至状态点M后利用高温冷源将总送风量处理到混合空气的露点L点（L点含湿量等于M点），再利用低温冷源将总送风量处理到送风点S，并送到室内。



图B.1.5 双冷源温湿耦合集中式空气处理过程5

空气处理过程5中高温冷源承担的空调负荷Q1可通过式B.1.5-1计算，低温冷源承担的空调负荷Q2可通过式B.1.5-2计算：

|  |  |
| --- | --- |
|  | （B.1.5-1） |
|  | （B.1.5-2） |

**B.1.6** 双冷源温湿耦合分散式空气处理过程1

与单冷源温湿耦合的分散空气处理过程不同，双冷源温湿耦合的分散空气处理过程采用两种不同温度的冷源进行冷却除湿，双冷源温湿耦合的分散式空气处理过程有2种，第一种是室内回风和室外新风分别处理后混合之后送入室内，如图B.1.6所示；第二种是室内回风和室外新风分别处理后混合之后分别送入室内，如图B.1.6所示。

室外新风W经过高温冷源处理至L1点，L1点的干球温度与高温表冷器（高温表冷器利用外界高温冷源提供的高温冷冻水（12~17℃））供水温度有关，两者之间的温差越小，新风承担的室内负荷就越大，进而高温冷源承担的空调负荷比例就越大，室内回风N经过低温冷源处理至L2点，L1点的新风和L2点回风混合到达送风状态点S后再送入房间。



图B.1.6双冷源温湿耦合分散式空气处理过程1

**B.1.7** 双冷源温湿耦合分散式空气处理过程2

室外新风W经过高温冷源处理至L1点，L1点的干球温度与高温表冷器（高温表冷器利用外界高温冷源提供的高温冷冻水（12~17℃））供水温度有关，两者之间的温差越小，新风承担的室内负荷就越大，进而高温冷源承担的空调负荷比例就越大，室内回风N经过低温冷源处理至L2点，L2点回风单独送入室内后与室内空气热湿交换后达到N'点， 最后与L1点新风在室内混合到室内状态点N。



图B.1.7 双冷源温湿耦合分散式空气处理过程2

双冷源温湿耦合的分散空气处理过程中高温冷源承担的空调负荷Q1可通过式B.1.7-1）计算，低温冷源承担的空调负荷Q2可通过式B.1.7-2计算：

|  |  |
| --- | --- |
|  | （B.1.7-1） |
|  | （B.1.7-2） |

**B.2 双冷源温湿部分解耦的空气处理过程**

在双冷源温湿部分解耦的系统中，高温冷源一般采用集中冷源提供13~21℃的高温冷冻水，低温冷源一般可采用分散设置的直接蒸发制冷系统，也可采用集中冷源提供2~7℃的集中冷源，新风的夏季过程由高低温两组冷源组合完成，回风利用高温冷源处理。

在双冷源温湿部分解耦的空气处理过程中，可以采用低温防结露风口直接送风，也可以利用冷凝器的废热或高温表冷器的回水再热空气，防止因送风温度过低而导致风口结露的现象。

**B.2.1** 双冷源温湿部分解耦的集中式空气处理过程

双冷源温湿部分解耦的集中式空气处理过程根据是否对新风进行预冷可分为4种：双冷源温湿部分解耦的无再热集中式空气处理过程、有再热集中式空气处理过程、预冷型无再热集中式空气处理过程和预冷型有再热集中式空气处理过程。

**1** 双冷源温湿部分解耦的无再热集中式空气处理过程

室外新风先进入低温表冷器的降温除湿，从W点被处理到L2点（L2点干湿球温度与空调室内湿负荷有关）；同时，室内回风由集中高温冷源从室内状态点N点处理至室内露点温度以上L1点，新风与回风在机组中混合至送风状态点S，送入室内，如图B.2.1-1所示：



图B.2.1-1 双冷源温湿部分解耦的无再热集中式空气处理过程

双冷源温湿部分解耦的无再热集中式空气处理过程中高温冷源承担的空调负荷Q1可通过式B.2.1-1计算，低温冷源承担的空调负荷Q2可通过式B.2.1-2计算，低温冷源承担的湿负荷W可通过式B.2.1-3计算：

|  |  |
| --- | --- |
|  | （B.2.1-1） |
|  | （B.2.1-2） |
|  | （B.2.1-3） |

**2** 双冷源温湿部分解耦的有再热集中式空气处理过程

室外新风先进入低温表冷器对进行的降温除湿，新风从W点被处理到L2点（L2点干湿球温度与空调室内湿负荷有关），为了防止经过深度除湿的新风温度过低导致房间内新风口结露，深度除湿后的新风必须加热至室内露点温度以上湿球温度以下，新风再被送入再热表冷器进行加热，新风从L2点被处理至L3点；同时，室内回风由集中高温冷源从室内状态点N点处理至室内露点温度以上L1点，新风与回风在机组中混合至送风状态点S，送入室内，如图B.2.1-2所示。



图B.2.1-2 双冷源温湿部分解耦的有再热集中式空气处理过程

双冷源温湿部分解耦的有再热集中式空气处理过程中高温冷源承担的空调负荷Q1可通过式（B.2.1-4）计算，低温冷源承担的空调负荷Q2可通过式（B.2.1-5）计算，低温冷源承担的湿负荷W可通过式（B.2.1-6）计算，再热表冷器承担的空调再热负荷Q'可通过式（B.2.1-7）计算：

|  |  |
| --- | --- |
|  | （B.2.1-4） |
|  | （B.2.1-5） |
|  | （B.2.1-6） |
|  | （B.2.1-7） |

**3** 双冷源温湿部分解耦的无再热集中式预冷型空气处理过程

为提高双冷源温湿部分解耦空调系统的运行效率，对原有双冷源温湿部分解耦的无再热集中式空气处理过程做相应改进，即为双冷源温湿部分解耦的无再热集中式预冷型空气处理过程，该空气处理过程分为两个阶段，第一段室外新风先进入高温表冷器（高温表冷器利用外界高温冷源提供的高温冷冻水（13~16℃））进行预冷冷却除湿，室外新风从W点处理到L1点（L1点干湿球温度与高温表冷器供水温度有关），第二段预冷后的新风进入低温表冷器进行深度除湿降温，新风从L1点被处理到L3点（L3点干湿球温度与室内湿负荷有关）；同时，室内回风由集中高温冷源从室内状态点N点处理至室内露点温度以上L2点，新风与回风在机组中混合至送风状态点S，送入室内，如图B.2.1-3所示。



图B.2.1-3 双冷源温湿部分解耦的无再热集中式预冷型空气处理过程

双冷源温湿部分解耦的无再热集中式预冷型空气处理过程中高温冷源承担的空调负荷Q1可通过式（B.2.1-8）计算，低温冷源承担的空调负荷Q2可通过式（B.2.1-9）计算，低温冷源承担的湿负荷W可通过式（B.2.1-10）计算：

|  |  |
| --- | --- |
|  | （B.2.1-8） |
|  | （B.2.1-9） |
|  | （B.2.1-10） |

**4** 双冷源温湿部分解耦的有再热集中式预冷型空气处理过程

为提高双冷源温湿部分解耦空调系统的运行效率，对原有双冷源温湿部分解耦的有再热集中式空气处理过程做相应改进，即为双冷源温湿部分解耦的有再热集中式预冷型空气处理过程，该空气处理过程分为两个阶段，第一段室外新风先进入高温表冷器（高温表冷器利用外界高温冷源提供的高温冷冻水（13~16℃））进行预冷冷却除湿，室外新风从W点处理到L1点（L1点干湿球温度与高温表冷器供水温度有关），第二段预冷后的新风进入机组低温表冷器对进行深度除湿降温，新风从L1点被处理到L3点（L3点干湿球温度与室内湿负荷有关），为了防止经过深度除湿的新风温度过低导致房间内新风口结露，深度除湿后的新风经过加热至室内露点温度以上湿球温度以下，新风再被送入再热冷凝器进行加热，新风从L3点被处理至L4点；同时，室内回风由集中高温冷源从室内状态点N点处理至室内露点温度以上L2点，新风与回风在机组中混合至送风状态点S，送入室内，如图B.2.1.4所示。



图B.2.1.4 双冷源温部分湿解耦的有再热集中式预冷型空气处理过程

双冷源温湿部分解耦的有再热集中式预冷型空气处理过程中高温冷源承担的空调负荷Q1可通过式（B.2.1-11）计算，低温冷源承担的空调负荷Q2可通过式（B.2.1-12）计算，低温冷源承担的湿负荷W可通过式（B.2.1-13）计算，再热冷凝器承担的空调再热负荷Q'可通过式（B.2.1-14）计算：

|  |  |
| --- | --- |
|  | （B.2.1-11） |
|  | （B.2.1-12） |
|  | （B.2.1-13） |
|  | （B.2.1-14） |

**B.2.2** 双冷源温湿部分解耦的分散式空气处理过程

双冷源温湿部分解耦的分散式空气处理过程与双冷源温湿部分解耦的集中式空气处理过程相同，只是分散式的空气处理过程采用新风集中回风分散的空气处理方式。

双冷源温湿部分解耦的分散式空气处理过程根据是否对新风进行预冷可分为4种，一种为双冷源温湿部分解耦的无再热分散式空气处理过程，一种为双冷源温湿部分解耦的有再热分散式空气处理过程，一种为双冷源温湿部分解耦的无再热分散式预冷型空气处理过程，另一种为双冷源温湿部分解耦的有再热分散式预冷型空气处理过程。

**1** 双冷源温湿部分解耦的无再热分散式空气处理过程

室外新风先进入低温表冷器对进行的降温除湿，新风从W点被处理到L2点（L2点干湿球温度与空调室内湿负荷有关）；同时，室内回风由集中高温冷源从室内状态点N点处理至室内露点温度以上L1点，新风与处理后的回风直接送入室内，如图B.2.2-1所示。



图B.2.2-1 双冷源温湿部分解耦的无再热分散式空气处理过程

双冷源温湿部分解耦的无再热分散式空气处理过程中高温冷源承担的空调负荷Q1可通过式（B.2.2-1）计算，低温冷源承担的空调负荷Q2可通过式（B.2.2-2）计算，低温冷源承担的湿负荷W可通过式（B.2.2-3）计算：

|  |  |
| --- | --- |
|  | （B.2.2-1） |
|  | （B.2.2-2） |
|  | （B.2.2-3） |

**2** 双冷源温湿部分解耦的有再热分散式空气处理过程

室外新风先进入低温表冷器对进行的降温除湿，新风从W点被处理到L2点（L2点干湿球温度与空调室内湿负荷有关），为了防止经过深度除湿的新风温度过低导致房间内新风口结露，深度除湿后的新风经加热至室内露点温度以上湿球温度以下，新风再被送入低温表冷器进行加热，新风从L2点被处理至L3点；同时，室内回风由集中高温冷源从室内状态点N点处理至室内露点温度以上L1点，新风与处理过的回风直接送入室内，如图B.2.2-2所示。



图B.2.2-2 双冷源温湿部分解耦的有再热分散式空气处理过程

双冷源温湿部分解耦的有再热分散式空气处理过程中高温冷源承担的空调负荷Q1可通过式（B.2.2-4）计算，低温冷源承担的空调负荷Q2可通过式（B.2.2-5）计算，低温冷源承担的湿负荷W可通过式（B.2.2-6）计算，再热表冷器承担的空调再热负荷Q'可通过式（B.2.2-7）计算：

|  |  |
| --- | --- |
|  | （B.2.2-4） |
|  | （B.2.2-5） |
|  | （B.2.2-6） |
|  | （B.2.2-7） |

**3** 双冷源温湿部分解耦的无再热分散式预冷型空气处理过程

为提高双冷源温湿部分解耦空调系统的运行效率，对原有双冷源温湿部分解耦的无再热分散式空气处理过程做相应改进，即为双冷源温湿部分解耦的无再热分散式预冷型空气处理过程，该空气处理过程分为两个阶段，第一段室外新风先进入高温表冷器（高温表冷器利用外界高温冷源提供的高温冷冻水（13~16℃））进行预冷冷却除湿，室外新风从W点处理到L1点（L1点干湿球温度与高温表冷器供水温度有关），第二段预冷后的新风进入低温表冷器进行深度除湿降温，新风从L1点被处理到L3点（L3点干湿球温度与室内湿负荷有关）；同时，室内回风由集中高温冷源从室内状态点N点处理至室内露点温度以上L2点，新风与处理过的回风直接送入室内，如图B.2.2-3所示。



图B.2.2-3 双冷源温湿解耦的无再热分散式预冷型空气处理过程

双冷源温湿解耦的无再热分散式预冷型空气处理过程中高温冷源承担的空调负荷Q1可通过式（B.2.2-8）计算，低温冷源承担的空调负荷Q2可通过式（B.2.2-9）计算，低温冷源承担的湿负荷W可通过式（B.2.2-10）计算：

|  |  |
| --- | --- |
|  | （B.2.2-8） |
|  | （B.2.2-9） |
|  | （B.2.2-10） |

**4** 双冷源温湿部分解耦的有再热分散式预冷型空气处理过程

双冷源温湿部分解耦的有再热分散式预冷型空气处理过程分为两个阶段，第一段利用高温冷源先对室外新风冷却除湿预冷，室外新风从W点处理到L1点（L1点干湿球温度与高温冷源供水温度有关），第二段利用低温冷源对新风的深度除湿，新风从L1点被处理到L3点（L3点干湿球温度与室内湿负荷有关），为了防止新风送入房间是温度过低导致风口结露，深度除湿后的新风经过再热至室内露点温度以上湿球温度以下，新风再被送入再热表冷器进行加热，新风从L3点再热至L4点，最后被送入室内。同时，室内回风由集中高温冷源从室内状态点N点处理至室内露点温度以上L2点，最后被送入室内，如图B.2.2-4所示。



图B.2.2-4 双冷源温湿部分解耦有再热分散式空气处理过程

双冷源温湿部分解耦有再热分散式空气处理过程中高温冷源承担的空调负荷Q1可通过式（B.2.2-11）计算，低温冷源承担的空调负荷Q2可通过式（B.2.2-12）计算，低温冷源承担的湿负荷W可通过式（B.2.2-13）计算，再热表冷器承担的空调再热负荷Q'可通过式（B.2.2-14）计算：

|  |  |
| --- | --- |
|  | （B.2.2-11） |
|  | （B.2.2-12） |
|  | （B.2.2-13） |
|  | （B.2.2-14） |

**B.3双冷源梯度利用温湿完全解耦的空气处理过程**

详见《温湿度独立控制空调系统设计指南》。

附 录 C 变水温工况下表冷器性能参数

**C.0.1** 集中式表冷器性能参数表

集中式表冷器性能参数表详见表C.0.1、表C.0.2、表C.0.3、表C.0.4。

表C.0.1 集中式8排管表冷器新风工况性能参数表

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 工况参数：8排管新风工况，进风干球温度35℃，湿球温度28℃ | | | | | | | | | | |
| 风量  (m³/h) | 水温差  △T  (℃) | 7 | | | 8 | | | 9 | | |
| 全热(kW) | 水量  (L/s) | 水阻力  k(Pa) | 全热  (kW) | 水量  (L/s) | 水阻力  (kPa) | 全热  (kW) | 水量  (L/s) | 水阻力  (kPa) |
| 1000 | 8 | 18.50 | 0.55 | 29.00 | 16 | 0.400 | 11.0 | 17 | 0.510 | 25.0 |
| 9 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 10 | 16.30 | 0.40 | 12.00 |  |  |  |  |  |  |
| 11 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 1500 | 8 | 28.00 | 0.83 | 23.00 | 25 | 0.600 | 27.0 | 27 | 0.800 | 64.0 |
| 9 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 10 | 26.20 | 0.60 | 30.00 |  |  |  |  |  |  |
| 11 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 2000 | 8 | 39.20 | 1.17 | 39.00 | 36 | 0.900 | 42.0 | 36 | 1.070 | 33.0 |
| 9 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 10 | 37.30 | 0.90 | 46.00 |  |  |  |  |  |  |
| 11 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 2500 | 8 | 44.40 | 1.32 | 57.00 | 41 | 1.000 | 61.0 | 41 | 1.220 | 48.0 |
| 9 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 10 | 42.40 | 1.00 | 66.00 |  |  |  |  |  |  |
| 11 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 3000 | 8 | 51.90 | 1.55 | 36.00 | 49 | 1.200 | 69.0 | 48 | 1.420 | 31.0 |
| 9 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 10 | 50.80 | 1.20 | 57.00 |  |  |  |  |  |  |
| 11 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 4000 | 8 | 68.10 | 2.03 | 21.00 | 64 | 1.500 | 52.0 | 66 | 1.960 | 60.0 |
| 9 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 10 | 67.10 | 1.60 | 57.00 |  |  |  |  |  |  |
| 11 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 5000 | 8 | 88.20 | 2.63 | 41.00 | 83 | 2.000 | 68.0 | 81 | 2.410 | 35.0 |
| 9 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 10 | 83.60 | 2.00 | 45.00 |  |  |  |  |  |  |
| 11 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 6000 | 8 | 107.00 | 3.19 | 41.00 | 96 | 2.300 | 44.0 | 98 | 2.920 | 35.0 |
| 9 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 10 | 100.80 | 2.40 | 48.00 |  |  |  |  |  |  |
| 11 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 7000 | 8 | 127.40 | 3.80 | 66.00 | 116 | 2.800 | 61.0 | 117 | 3.490 | 56.0 |
| 9 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 10 | 120.70 | 2.90 | 67.00 |  |  |  |  |  |  |
| 11 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 8000 | 8 | 147.20 | 4.39 | 73.00 | 134 | 3.200 | 63.0 | 135 | 4.030 | 62.0 |
| 9 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 10 | 140.20 | 3.30 | 70.00 |  |  |  |  |  |  |
| 11 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 9000 | 8 | 163.50 | 4.88 | 44.00 | 146 | 3.500 | 30.0 | 150 | 4.470 | 37.0 |
| 9 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 10 | 152.50 | 3.60 | 33.00 |  |  |  |  |  |  |
| 11 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 10500 | 8 | 180.50 | 5.39 | 58.00 | 162 | 3.900 | 40.0 | 166 | 4.940 | 50.0 |
| 9 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 10 | 169.50 | 4.00 | 44.00 |  |  |  |  |  |  |
| 11 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 12000 | 8 | 220.80 | 6.59 | 66.00 | 197 | 4.700 | 48.0 | 203 | 6.050 | 56.0 |
| 9 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 10 | 206.40 | 4.90 | 52.00 |  |  |  |  |  |  |
| 11 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 13500 | 8 | 244.30 | 7.29 | 66.00 | 218 | 5.200 | 45.0 | 224 | 6.680 | 56.0 |
| 9 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 10 | 228.70 | 5.50 | 50.00 |  |  |  |  |  |  |
| 11 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 15000 | 8 | 270.90 | 8.09 | 64.00 | 241 | 5.800 | 46.0 | 248 | 7.410 | 54.0 |
| 9 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 10 | 252.60 | 6.00 | 50.00 |  |  |  |  |  |  |
| 11 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

表C.0.2 集中式8排管回风工况性能参数表

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 工况参数：8排管回风工况，进风干球温度27℃，湿球温度19.5℃ | | | | | | | | | | |
| 风量  (m³/h) | 水温差  △T  (℃) | 7 | | | 8 | | | 9 | | |
| 全热(kW) | 水量  (L/s) | 水阻力  k(Pa) | 全热  (kW) | 水量  (L/s) | 水阻力  (kPa) | 全热  (kW) | 水量  (L/s) | 水阻力  (kPa) |
| 1000 | 8 | 8.10 | 0.24 | 7.00 |  |  |  | 7.80 | 0.23 | 43.00 |
| 9 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 10 | 8.10 | 0.20 | 23.00 | 7.30 | 0.20 | 19.00 |  |  |  |
| 11 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 1500 | 8 | 13.40 | 0.40 | 19.00 |  |  |  | 10.90 | 0.33 | 13.00 |
| 9 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 10 | 12.80 | 0.30 | 59.00 | 11.60 | 0.30 | 49.00 |  |  |  |
| 11 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 2000 | 8 | 19.00 | 0.57 | 33.00 |  |  |  | 15.70 | 0.47 | 24.00 |
| 9 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 10 | 15.70 | 0.40 | 10.00 | 16.70 | 0.40 | 66.00 |  |  |  |
| 11 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 2500 | 8 | 21.60 | 0.65 | 50.00 |  |  |  | 18.10 | 0.54 | 36.00 |
| 9 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 10 | 18.80 | 0.40 | 16.00 | 16.90 | 0.40 | 13.00 |  |  |  |
| 11 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 3000 | 8 | 24.60 | 0.74 | 22.00 |  |  |  | 21.70 | 0.65 | 53.00 |
| 9 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 10 | 22.70 | 0.50 | 24.00 | 20.50 | 0.50 | 20.00 |  |  |  |
| 11 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 4000 | 8 | 34.00 | 1.02 | 43.00 |  |  |  | 28.10 | 0.84 | 30.00 |
| 9 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 10 | 31.40 | 0.70 | 46.00 | 28.40 | 0.70 | 38.00 |  |  |  |
| 11 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 5000 | 8 | 42.40 | 1.27 | 35.00 |  |  |  | 36.60 | 1.09 | 60.00 |
| 9 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 10 | 40.90 | 1.00 | 48.00 | 37.20 | 0.90 | 64.00 |  |  |  |
| 11 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 6000 | 8 | 51.50 | 1.54 | 35.00 |  |  |  | 44.40 | 1.33 | 59.00 |
| 9 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 10 | 49.30 | 1.20 | 54.00 | 44.80 | 1.10 | 69.00 |  |  |  |
| 11 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 7000 | 8 | 61.80 | 1.84 | 57.00 |  |  |  | 51.40 | 1.53 | 41.00 |
| 9 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 10 | 55.80 | 1.30 | 44.00 | 50.60 | 1.20 | 37.00 |  |  |  |
| 11 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 8000 | 8 | 71.30 | 2.13 | 63.00 |  |  |  | 59.20 | 1.77 | 45.00 |
| 9 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 10 | 64.90 | 1.60 | 46.00 | 58.80 | 1.40 | 38.00 |  |  |  |
| 11 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 9000 | 8 | 77.20 | 2.30 | 26.00 |  |  |  | 67.80 | 2.03 | 63.00 |
| 9 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 10 | 74.60 | 1.80 | 64.00 | 67.70 | 1.60 | 54.00 |  |  |  |
| 11 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 10500 | 8 | 86.00 | 2.57 | 35.00 |  |  |  | 71.00 | 2.12 | 25.00 |
| 9 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 10 | 83.00 | 2.00 | 66.00 | 75.60 | 1.80 | 62.00 |  |  |  |
| 11 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 12000 | 8 | 105.40 | 3.15 | 40.00 |  |  |  | 87.10 | 2.60 | 28.00 |
| 9 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 10 | 96.70 | 2.30 | 42.00 | 91.90 | 2.20 | 66.00 |  |  |  |
| 11 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 13500 | 8 | 115.80 | 3.46 | 40.00 |  |  |  | 95.30 | 2.85 | 28.00 |
| 9 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 10 | 106.50 | 2.50 | 40.00 | 101.50 | 2.40 | 61.00 |  |  |  |
| 11 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 15000 | 8 | 128.60 | 3.84 | 38.00 |  |  |  | 105.90 | 3.16 | 27.00 |
| 9 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 10 | 117.60 | 2.80 | 40.00 | 112.10 | 2.70 | 62.00 |  |  |  |
| 11 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

表C.0.3 6排管表冷器新风工况参数

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 工况参数：6排管新风工况，进风干球温度35℃，湿球温度28℃ | | | | | | | | | | |
| 风量  (m³/h) | 水温差  △T  (℃) | 7 | | | 8 | | | 9 | | |
| 全热(kW) | 水量  (L/s) | 水阻力  k(Pa) | 全热  (kW) | 水量  (L/s) | 水阻力  (kPa) | 全热  (kW) | 水量  (L/s) | 水阻力  (kPa) |
| 1000 | 8 | 16.70 | 0.50 | 18.10 |  |  |  | 15.10 | 0.45 | 15.00 |
| 9 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 10 | 16.30 | 0.40 | 59.00 | 15.60 | 0.40 | 54.00 |  |  |  |
| 11 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 1500 | 8 | 26.20 | 0.80 | 46.70 |  |  |  | 23.90 | 0.71 | 39.00 |
| 9 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 10 | 22.40 | 0.50 | 17.00 | 21.10 | 0.50 | 15.00 |  |  |  |
| 11 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 2000 | 8 | 34.80 | 1.00 | 23.50 |  |  |  | 31.50 | 0.94 | 19.00 |
| 9 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 10 | 32.80 | 0.80 | 27.00 | 31.10 | 0.70 | 25.00 |  |  |  |
| 11 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 2500 | 8 | 40.30 | 1.20 | 35.60 |  |  |  | 36.70 | 1.09 | 30.00 |
| 9 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 10 | 38.20 | 0.90 | 41.00 | 36.40 | 0.90 | 37.00 |  |  |  |
| 11 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 3000 | 8 | 48.20 | 1.40 | 52.70 |  |  |  | 43.90 | 1.31 | 44.00 |
| 9 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 10 | 45.80 | 1.10 | 60.00 | 43.60 | 1.00 | 55.00 |  |  |  |
| 11 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 4000 | 8 | 63.40 | 1.90 | 43.00 |  |  |  | 57.40 | 1.71 | 36.00 |
| 9 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 10 | 58.40 | 1.40 | 33.00 | 55.40 | 1.30 | 30.00 |  |  |  |
| 11 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 5000 | 8 | 77.50 | 2.30 | 24.40 |  |  |  | 69.90 | 2.09 | 20.00 |
| 9 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 10 | 76.80 | 1.80 | 64.00 | 73.10 | 1.70 | 59.00 |  |  |  |
| 11 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 6000 | 8 | 94.20 | 2.80 | 24.40 |  |  |  | 85.00 | 2.54 | 20.00 |
| 9 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 10 | 92.40 | 2.20 | 58.00 | 87.90 | 2.10 | 62.00 |  |  |  |
| 11 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 7000 | 8 | 113.90 | 3.40 | 40.10 |  |  |  | 103.30 | 3.08 | 33.00 |
| 9 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 10 | 106.60 | 2.50 | 46.00 | 101.30 | 2.40 | 42.00 |  |  |  |
| 11 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 8000 | 8 | 131.20 | 3.90 | 44.70 |  |  |  | 118.90 | 3.55 | 37.00 |
| 9 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 10 | 124.00 | 3.00 | 48.00 | 117.90 | 2.80 | 43.00 |  |  |  |
| 11 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 9000 | 8 | 150.20 | 4.50 | 62.30 |  |  |  | 136.40 | 4.07 | 52.00 |
| 9 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 10 | 142.40 | 3.40 | 57.00 | 135.50 | 3.20 | 61.00 |  |  |  |
| 11 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 10500 | 8 | 166.70 | 5.00 | 84.10 |  |  |  | 151.80 | 4.53 | 60.00 |
| 9 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 10 | 158.70 | 3.80 | 70.00 | 151.30 | 3.60 | 62.00 |  |  |  |
| 11 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 12000 | 8 | 203.90 | 6.10 | 94.30 |  |  |  | 185.80 | 5.55 | 69.00 |
| 9 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 10 | 180.10 | 4.30 | 30.00 | 175.40 | 4.20 | 67.00 |  |  |  |
| 11 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 13500 | 8 | 224.00 | 6.70 | 94.10 |  |  |  | 203.60 | 6.08 | 69.00 |
| 9 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 10 | 197.70 | 4.70 | 28.00 | 194.30 | 4.60 | 62.00 |  |  |  |
| 11 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 15000 | 8 | 248.90 | 7.40 | 90.90 |  |  |  | 226.30 | 6.75 | 66.00 |
| 9 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 10 | 218.30 | 5.20 | 29.00 | 215.50 | 5.10 | 62.00 |  |  |  |
| 11 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

表C.0.4 6排管表冷器回风工况性能参数表

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 工况参数：6排管回风工况，进风干球温度27℃，湿球温度19.5℃ | | | | | | | | | | |
| 风量  (m³/h) | 水温差  △T  (℃) | 7 | | | 8 | | | 9 | | |
| 全热(kW) | 水量  (L/s) | 水阻力  k(Pa) | 全热  (kW) | 水量  (L/s) | 水阻力  (kPa) | 全热  (kW) | 水量  (L/s) | 水阻力  (kPa) |
| 1000 | 8 | 7.30 | 0.22 | 37.00 |  |  |  | 6.80 | 0.20 | 26.00 |
| 9 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 10 | 6.70 | 0.20 | 13.00 | 5.90 | 0.10 | 10.00 |  |  |  |
| 11 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 1500 | 8 | 11.10 | 0.33 | 10.00 |  |  |  | 10.70 | 0.32 | 51.00 |
| 9 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 10 | 10.80 | 0.30 | 33.00 | 9.70 | 0.20 | 27.00 |  |  |  |
| 11 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 2000 | 8 | 16.30 | 0.49 | 19.00 |  |  |  | 13.00 | 0.39 | 13.00 |
| 9 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 10 | 15.90 | 0.40 | 52.00 | 14.30 | 0.30 | 43.00 |  |  |  |
| 11 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 2500 | 8 | 19.10 | 0.57 | 30.00 |  |  |  | 15.60 | 0.47 | 21.00 |
| 9 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 10 | 18.50 | 0.40 | 79.00 | 16.80 | 0.40 | 66.00 |  |  |  |
| 11 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 3000 | 8 | 22.90 | 0.68 | 44.00 |  |  |  | 18.80 | 0.56 | 31.00 |
| 9 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 10 | 18.80 | 0.40 | 13.00 | 20.10 | 0.50 | 66.00 |  |  |  |
| 11 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 4000 | 8 | 29.00 | 0.87 | 24.00 |  |  |  | 25.60 | 0.76 | 49.00 |
| 9 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 10 | 26.10 | 0.60 | 25.00 | 23.10 | 0.60 | 20.00 |  |  |  |
| 11 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 5000 | 8 | 38.30 | 1.14 | 49.00 |  |  |  | 31.10 | 0.93 | 34.00 |
| 9 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 10 | 35.00 | 0.80 | 50.00 | 31.40 | 0.70 | 41.00 |  |  |  |
| 11 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 6000 | 8 | 46.60 | 1.39 | 49.00 |  |  |  | 37.90 | 1.13 | 33.00 |
| 9 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 10 | 42.10 | 1.00 | 53.00 | 37.70 | 0.90 | 44.00 |  |  |  |
| 11 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 7000 | 8 | 53.70 | 1.60 | 33.00 |  |  |  | 46.40 | 1.39 | 46.00 |
| 9 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 10 | 51.40 | 1.20 | 68.00 | 46.30 | 1.10 | 62.00 |  |  |  |
| 11 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 8000 | 8 | 61.80 | 1.84 | 37.00 |  |  |  | 50.00 | 1.49 | 25.00 |
| 9 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 10 | 59.70 | 1.40 | 51.00 | 53.80 | 1.30 | 65.00 |  |  |  |
| 11 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 9000 | 8 | 71.00 | 2.12 | 52.00 |  |  |  | 57.70 | 1.72 | 35.00 |
| 9 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 10 | 63.20 | 1.50 | 36.00 | 56.40 | 1.30 | 29.00 |  |  |  |
| 11 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 10500 | 8 | 79.30 | 2.37 | 71.00 |  |  |  | 64.90 | 1.94 | 49.00 |
| 9 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 10 | 71.40 | 1.70 | 49.00 | 64.10 | 1.50 | 41.00 |  |  |  |
| 11 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 12000 | 8 | 97.10 | 2.90 | 79.00 |  |  |  | 79.60 | 2.38 | 45.00 |
| 9 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 10 | 86.80 | 2.10 | 58.00 | 77.90 | 1.90 | 48.00 |  |  |  |
| 11 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 13500 | 8 | 106.10 | 3.17 | 78.00 |  |  |  | 86.50 | 2.58 | 44.00 |
| 9 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 10 | 95.10 | 2.30 | 54.00 | 85.10 | 2.00 | 45.00 |  |  |  |
| 11 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 15000 | 8 | 118.00 | 3.52 | 76.00 |  |  |  | 96.20 | 2.87 | 52.00 |
| 9 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 10 | 105.00 | 2.50 | 55.00 | 94.00 | 2.20 | 45.00 |  |  |  |
| 11 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

表C.0.5 分散式空气处理机组性能参数表

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 型号  性能 | | PF-34 | PF-51 | PF-68 | PF-85 | PF-102 | PF-136 | PF-170 | PF-204 | PF-238 |
| 额定风量  (m³/h) | H | 340 | 510 | 680 | 850 | 1020 | 1360 | 1700 | 2040 | 2380 |
| M | 255 | 383 | 510 | 638 | 765 | 1020 | 1275 | 1530 | 1785 |
| L | 170 | 255 | 340 | 425 | 510 | 680 | 850 | 1020 | 1190 |
| 供冷量(W) | H | 2022 | 2830 | 3858 | 4246 | 5263 | 6650 | 9053 | 9791 | 11629 |
| 供热量(W) | H | 3522 | 5040 | 6584 | 7957 | 9454 | 12443 | 15941 | 18632 | 21683 |
| 水量(L/S) | H | 0.05 | 0.067 | 0.100 | 0.110 | 0.133 | 0.167 | 0.217 | 0．233 | 0.283 |
| 水阻力(kPa) | H | 4.2 | 7.3 | 17.9 | 7.3 | 13.6 | 10.5 | 19.9 | 8.4 | 13.6 |
| 盘管 | 配管  尺寸 | 盘管接管3/4″内螺纹，凝结水盘接管3/4″外螺纹 | | | | | | | | |
| 压力 | 最大工作压力1.72Map。试验压力2.21Map | | | | | | | | |
| 输入  功率  (W) | E12 | 29 | 42 | 56 | 74 | 94 | 128 | 144 | 194 | 247 |
| E30 | 34 | 49 | 60 | 82 | 98 | 140 | 159 | 204 | 256 |
| E50 | 37 | 53 | 72 | 88 | 112 | 154 | 176 | 251 | 338 |
| 额定  电流  (A) | E12 | 0.14 | 0.20 | 0.26 | 0.34 | 0.44 | 0.59 | 0.66 | 0.89 | 1.14 |
| E30 | 0.16 | 0.23 | 0.28 | 0.38 | 0.46 | 0.65 | 0.73 | 0.94 | 1.18 |
| E50 | 0.17 | 0.25 | 0.33 | 0.41 | 0.52 | 0.71 | 0.81 | 1.16 | 1.56 |
| 工作电源 | | | 单相交流电220V，频率50HZ | | | | | | | |
| 噪声值(dB(A)) | E12 | 36 | 38.5 | 40 | 43 | 45 | 46 | 48 | 49 | 50 |
| E30 | 39 | 40.5 | 42 | 45 | 47 | 47.5 | 49.5 | 50.5 | 51 |
| E50 | 42 | 43 | 45 | 47 | 49 | 50 | 50 | 51.5 | 52 |
| 重量(kG) | | 17 | 19 | 22 | 24 | 26 | 33 | 43 | 48 | 55 |
| 注：（1）噪声值是指在消音室内、机组额定运行状态下、测点位于离机组前方下方各1m位置的测定值；（2）供冷量是指空气进口DB=27℃，WB=19.5℃，进水温度7℃，回水温差△T=10℃，4列盘管时的值；（3）供热量是指空气进口DB=21℃，进水温度60℃，回水温差△T=15℃，4列盘管时的值；（4）水量是指空气进口DB=27℃，WB=19.5℃，进水温度7℃，回水温差△T=10℃的值（5）水量是指空气进口DB=27℃，WB=19.5℃，进水温度7℃，回水温差△T=10℃的值。 | | | | | | | | | | |

表C.0.6 分散式空气处理机组性能参数表

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 表C.0.6 室内设计条件：DB27℃，WB19.5℃ (RH=50%) | | | | | | | | | | | | | |
| 规格 | 水温差△T(℃) | 进水温度（℃） | | | | | | | | | | | |
| 6 | | | | 7 | | | | 8 | | | |
| 显热  (W) | 全热  (W) | 水量(L/S) | 水阻力(kPa) | 显热(W) | 全热  (W) | 水量(L/S) | 水阻力(kPa) | 显热(W) | 全热(W) | 水量(L/S) | 水阻力(kPa) |
| PF-34 | 8 | 1772 | 2645 | 0.083 | 9.4 | 1677 | 2430 | 0.083 | 9.4 | 1550 | 2123 | 0.067 | 6.3 |
| 9 | 1709 | 2477 | 0.067 | 6.3 | 1623 | 2255 | 0.067 | 6.3 | 1486 | 1905 | 0.050 | 4.2 |
| 10 | 1662 | 2375 | 0.067 | 6.3 | 1516 | 2022 | 0.050 | 4.2 | 1430 | 1810 | 0.050 | 4.2 |
| 11 | 1578 | 2132 | 0.050 | 4.2 | 1483 | 1926 | 0.050 | 4.2 | 1314 | 1493 | 0.033 | 2.1 |
| PF-51 | 8 | 2595 | 3762 | 0.117 | 19.9 | 2422 | 3364 | 0.100 | 15.8 | 2273 | 3030 | 0.100 | 15.8 |
| 9 | 2483 | 3548 | 0.100 | 15.8 | 2307 | 3117 | 0.083 | 11.6 | 2202 | 2823 | 0.083 | 11.6 |
| 10 | 2405 | 3294 | 0.083 | 11.6 | 2208 | 2830 | 0.067 | 7.3 | 2097 | 2557 | 0.067 | 7.3 |
| 11 | 2255 | 3007 | 0.067 | 7.3 | 2136 | 2704 | 0.067 | 7.3 | 1973 | 2217 | 0.050 | 5.3 |
| PF-68 | 8 | 3368 | 4881 | 0.150 | 34.6 | 3183 | 4361 | 0.133 | 28.4 | 2995 | 3890 | 0.117 | 23.1 |
| 9 | 3279 | 4618 | 0.133 | 28.4 | 3078 | 4103 | 0.117 | 23.1 | 2851 | 3609 | 0.100 | 17.9 |
| 10 | 3099 | 4245 | 0.100 | 17.9 | 2971 | 3858 | 0.100 | 17.9 | 2738 | 3299 | 0.083 | 12.6 |
| 11 | 3029 | 4039 | 0.100 | 17.9 | 2845 | 3512 | 0.083 | 12.6 | 2628 | 2953 | 0.067 | 8.4 |
| PF-85 | 8 | 4082 | 5750 | 0.183 | 21.0 | 3805 | 5074 | 0.150 | 14.7 | 3573 | 4466 | 0.133 | 12.6 |
| 9 | 3902 | 5345 | 0.150 | 14.7 | 3715 | 4763 | 0.133 | 12.6 | 3450 | 4156 | 0.117 | 9.4 |
| 10 | 3738 | 4854 | 0.117 | 9.4 | 3482 | 4246 | 0.100 | 7.3 | 3306 | 3801 | 0.100 | 7.3 |
| 11 | 3562 | 4453 | 0.100 | 7.3 | 3342 | 3841 | 0.083 | 5.3 | 3214 | 3455 | 0.083 | 5.3 |
| PF-102 | 8 | 4856 | 6744 | 0.200 | 27.3 | 4597 | 6129 | 0.183 | 23.1 | 4346 | 5432 | 0.167 | 19.9 |
| 9 | 4691 | 6339 | 0.167 | 19.9 | 4418 | 5664 | 0.150 | 16.8 | 4138 | 4986 | 0.133 | 13.6 |
| 10 | 4540 | 5974 | 0.150 | 16.8 | 4263 | 5263 | 0.133 | 13.6 | 4012 | 4612 | 0.117 | 10.5 |
| 11 | 4322 | 5403 | 0.117 | 10.5 | 4003 | 4655 | 0.100 | 8.4 | 3857 | 4193 | 0.100 | 8.4 |
| PF-136 | 8 | 6391 | 8876 | 0.267 | 23.1 | 5972 | 7859 | 0.233 | 17.9 | 5683 | 7016 | 0.217 | 15.8 |
| 9 | 6148 | 8198 | 0.217 | 15.8 | 5772 | 7306 | 0.200 | 13.6 | 5403 | 6282 | 0.167 | 10.5 |
| 10 | 5879 | 7537 | 0.183 | 11.6 | 5519 | 6650 | 0.167 | 10.5 | 5195 | 5647 | 0.133 | 7.3 |
| 11 | 5617 | 6850 | 0.150 | 8.4 | 5252 | 5968 | 0.133 | 7.3 | 4994 | 5202 | 0.117 | 5.3 |
| PF-170 | 8 | 8225 | 11585 | 0.350 | 46.2 | 7781 | 10515 | 0.317 | 38.9 | 7258 | 9305 | 0.283 | 32.5 |
| 9 | 8003 | 10963 | 0.300 | 34.6 | 7469 | 9828 | 0.267 | 28.4 | 7018 | 8558 | 0.233 | 23.1 |
| 10 | 7696 | 10262 | 0.250 | 26.3 | 7152 | 9053 | 0.217 | 19.9 | 6746 | 7936 | 0.200 | 17.9 |
| 11 | 7414 | 9505 | 0.217 | 19.9 | 6847 | 8249 | 0.183 | 14.7 | 6499 | 7222 | 0.167 | 12.6 |
| PF-204 | 8 | 9595 | 13144 | 0.400 | 22.0 | 8930 | 11750 | 0.350 | 16.8 | 8466 | 10324 | 0.317 | 14.7 |
| 9 | 9206 | 12274 | 0.333 | 15.8 | 8559 | 10699 | 0.283 | 12.6 | 8088 | 9405 | 0.250 | 9.4 |
| 10 | 8810 | 11295 | 0.283 | 12.6 | 8224 | 9791 | 0.233 | 8.4 | 7732 | 8591 | 0.217 | 7.3 |
| 11 | 8294 | 9993 | 0.217 | 7.3 | 7891 | 8866 | 0.200 | 6.3 | 7461 | 7692 | 0.167 | 5.3 |
| PF-238 | 8 | 11171 | 15515 | 0.467 | 31.5 | 10562 | 13717 | 0.417 | 26.3 | 9923 | 12251 | 0.367 | 21.0 |
| 9 | 10759 | 14345 | 0.383 | 22.0 | 10120 | 12810 | 0.350 | 18.9 | 9524 | 11204 | 0.300 | 14.7 |
| 10 | 10312 | 13221 | 0.317 | 15.8 | 9652 | 11629 | 0.283 | 13.6 | 9152 | 10283 | 0.250 | 10.5 |
| 11 | 9902 | 12076 | 0.267 | 11.6 | 9305 | 10574 | 0.233 | 9.4 | 8726 | 9185 | 0.200 | 7.3 |

表C.0.7 分散式空气处理机组性能参数表

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 表C.0.7 室内设计条件:DB26℃，WB18.7℃ (RH=50%) | | | | | | | | | | | | | |
| 规格 | 水温差△*T*  (℃) | 进水温度（℃） | | | | | | | | | | | |
| 6 | | | | 7 | | | | 8 | | | |
| 显热  (W) | 全热  (W) | 水量(L/S) | 水阻力(kPa) | 显热(W) | 全热  (W) | 水量(L/S) | 水阻力(kPa) | 显热(W) | 全热(W) | 水量(L/S) | 水阻力(kPa) |
| PF-34 | 8 | 1686 | 2409 | 0.083 | 9.4 | 1550 | 2123 | 0.067 | 6.3 | 1479 | 1896 | 0.067 | 6.3 |
| 9 | 1615 | 2243 | 0.067 | 6.3 | 1480 | 1898 | 0.050 | 4.2 | 1388 | 1692 | 0.050 | 4.2 |
| 10 | 1521 | 2002 | 0.050 | 4.2 | 1430 | 1810 | 0.050 | 4.2 | 1277 | 1419 | 0.033 | 2.1 |
| 11 | 1481 | 1924 | 0.050 | 4.2 | 1315 | 1494 | 0.033 | 2.1 | 1264 | 1345 | 0.033 | 2.1 |
| PF-51 | 8 | 2412 | 3350 | 0.100 | 15.8 | 2301 | 3028 | 0.100 | 15.8 | 2135 | 2636 | 0.083 | 11.6 |
| 9 | 2305 | 3115 | 0.083 | 11.6 | 2200 | 2821 | 0.083 | 11.6 | 2026 | 2383 | 0.067 | 7.3 |
| 10 | 2209 | 2832 | 0.067 | 7.3 | 2096 | 2556 | 0.067 | 7.3 | 1918 | 2107 | 0.050 | 5.3 |
| 11 | 2137 | 2704 | 0.067 | 7.3 | 1986 | 2231 | 0.050 | 5.3 | 1874 | 1993 | 0.050 | 5.3 |
| PF-68 | 8 | 3183 | 4360 | 0.133 | 28.4 | 2993 | 3887 | 0.117 | 23.1 | 2781 | 3391 | 0.100 | 17.9 |
| 9 | 3077 | 4102 | 0.117 | 23.1 | 2851 | 3609 | 0.100 | 17.9 | 2689 | 3126 | 0.083 | 12.6 |
| 10 | 2961 | 3846 | 0.100 | 17.9 | 2769 | 3336 | 0.083 | 12.6 | 2558 | 2811 | 0.067 | 8.4 |
| 11 | 2845 | 3513 | 0.083 | 12.6 | 2649 | 2976 | 0.067 | 8.4 | 2499 | 2659 | 0.067 | 8.4 |
| PF-85 | 8 | 3833 | 5044 | 0.150 | 14.7 | 3572 | 4464 | 0.133 | 12.6 | 3359 | 3906 | 0.117 | 9.4 |
| 9 | 3697 | 4740 | 0.133 | 12.6 | 3469 | 4180 | 0.117 | 9.4 | 3225 | 3583 | 0.100 | 7.3 |
| 10 | 3485 | 4250 | 0.100 | 7.3 | 3308 | 3803 | 0.100 | 7.3 | 3138 | 3269 | 0.083 | 5.3 |
| 11 | 3314 | 3853 | 0.083 | 5.3 | 3164 | 3476 | 0.083 | 5.3 | 2933 | 2933 | 0.067 | 4.2 |
| PF-102 | 8 | 4589 | 6118 | 0.183 | 23.1 | 4345 | 5431 | 0.167 | 19.9 | 4098 | 4821 | 0.150 | 16.8 |
| 9 | 4417 | 5663 | 0.150 | 16.8 | 4113 | 4955 | 0.133 | 13.6 | 3883 | 4363 | 0.117 | 10.5 |
| 10 | 4262 | 5261 | 0.133 | 13.6 | 3985 | 4634 | 0.117 | 10.5 | 3743 | 3981 | 0.100 | 8.4 |
| 11 | 4006 | 4658 | 0.100 | 8.4 | 3863 | 4199 | 0.100 | 8.4 | 3609 | 3609 | 0.083 | 6.3 |
| PF-136 | 8 | 6016 | 7814 | 0.233 | 17.9 | 5684 | 7017 | 0.217 | 15.8 | 5294 | 6085 | 0.183 | 11.6 |
| 9 | 5778 | 7314 | 0.200 | 13.6 | 5429 | 6312 | 0.167 | 10.5 | 5114 | 5558 | 0.150 | 8.4 |
| 10 | 5564 | 6704 | 0.167 | 10.5 | 5250 | 5899 | 0.150 | 8.4 | 4960 | 5167 | 0.133 | 7.3 |
| 11 | 5252 | 5969 | 0.133 | 7.3 | 5016 | 5226 | 0.117 | 5.3 | 4567 | 4567 | 0.100 | 4.2 |
| PF-170 | 8 | 7764 | 10492 | 0.317 | 38.9 | 7284 | 9220 | 0.283 | 32.5 | 6875 | 8185 | 0.250 | 26.3 |
| 9 | 7536 | 9787 | 0.267 | 28.4 | 7084 | 8638 | 0.233 | 23.1 | 6614 | 7516 | 0.200 | 17.9 |
| 10 | 7149 | 9049 | 0.217 | 19.9 | 6747 | 8032 | 0.200 | 17.9 | 6369 | 6848 | 0.167 | 12.6 |
| 11 | 6916 | 8333 | 0.183 | 14.7 | 6483 | 7285 | 0.167 | 12.6 | 6189 | 6380 | 0.150 | 10.5 |
| PF-204 | 8 | 8983 | 11666 | 0.350 | 16.8 | 8485 | 10347 | 0.317 | 14.7 | 7887 | 8963 | 0.267 | 10.5 |
| 9 | 8561 | 10701 | 0.283 | 12.6 | 8031 | 9449 | 0.250 | 9.4 | 7629 | 8203 | 0.217 | 7.3 |
| 10 | 8225 | 9792 | 0.233 | 8.4 | 7734 | 8593 | 0.217 | 7.3 | 7336 | 7485 | 0.183 | 6.3 |
| 11 | 7862 | 8934 | 0.200 | 6.3 | 7386 | 7694 | 0.167 | 5.3 | 6841 | 6841 | 0.150 | 4.2 |
| PF-238 | 8 | 10559 | 13713 | 0.417 | 26.3 | 9813 | 12266 | 0.367 | 21.0 | 9263 | 10648 | 0.317 | 15.8 |
| 9 | 10120 | 12811 | 0.350 | 18.9 | 9568 | 11256 | 0.300 | 14.7 | 8975 | 9863 | 0.267 | 11.6 |
| 10 | 9677 | 11659 | 0.283 | 13.6 | 9150 | 10281 | 0.250 | 10.5 | 8676 | 8945 | 0.217 | 8.4 |
| 11 | 9356 | 10632 | 0.233 | 9.4 | 8723 | 9182 | 0.200 | 7.3 | 8164 | 8164 | 0.183 | 6.3 |

室内设计条件：DB26℃，WB18.7℃ (RH=50%) (W)

[进水温度7℃，水温差△T=10℃]

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 型号 | | PF-34 | PF-51 | PF-68 | PF-85 | PF-102 | PF-136 | PF-170 | PF-204 | PF-238 |
| 中速  冷量 | 显热 | 0.79 | 0.79 | 0.80 | 0.80 | 0.80 | 0.78 | 0.79 | 0.79 | 0.79 |
| 全热 | 0.81 | 0.83 | 0.84 | 0.85 | 0.84 | 0.82 | 0.84 | 0.85 | 0.84 |
| 低速  冷量 | 显热 | 0.60 | 0.60 | 0.60 | 0.59 | 0.59 | 0.58 | 0.59 | 0.59 | 0.58 |
| 全热 | 0.69 | 0.71 | 0.70 | 0.70 | 0.69 | 0.68 | 0.68 | 0.69 | 0.67 |

C.0.8分散式空气处理机组性能参数表

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 表C.0.8 室内设计条件:DB25℃，WB17.9℃ (RH=50%) | | | | | | | | | | | | | |
| 规格 | 水温差△T(℃) | 进水温度（℃） | | | | | | | | | | | |
| 6 | | | | 7 | | | | 8 | | | |
| 显热  (W) | 全热  (W) | 水量(L/S) | 水阻力(kPa) | 显热(W) | 全热  (W) | 水量(L/S) | 水阻力(kPa) | 显热(W) | 全热(W) | 水量(L/S) | 水阻力(kPa) |
| PF-34 | 8 | 1563 | 2113 | 0.067 | 6.3 | 1482 | 1901 | 0.067 | 6.3 | 1351 | 1590 | 0.050 | 4.2 |
| 9 | 1478 | 1895 | 0.050 | 4.2 | 1387 | 1691 | 0.050 | 4.2 | 1312 | 1508 | 0.050 | 4.2 |
| 10 | 1431 | 1812 | 0.050 | 4.2 | 1278 | 1436 | 0.033 | 2.1 | 1231 | 1269 | 0.033 | 2.1 |
| 11 | 1319 | 1498 | 0.033 | 2.1 | 1250 | 1344 | 0.033 | 2.1 | 1191 | 1191 | 0.033 | 2.1 |
| PF-51 | 8 | 2271 | 3029 | 0.100 | 15.8 | 2135 | 2635 | 0.083 | 11.6 | 1979 | 2249 | 0.067 | 7.3 |
| 9 | 2200 | 2821 | 0.083 | 11.6 | 2020 | 2405 | 0.067 | 7.3 | 1930 | 2121 | 0.067 | 7.3 |
| 10 | 2098 | 2559 | 0.067 | 7.3 | 1897 | 2108 | 0.050 | 5.3 | 1820 | 1896 | 0.050 | 5.3 |
| 11 | 1951 | 2243 | 0.050 | 5.3 | 1876 | 1995 | 0.050 | 5.3 | 1779 | 1779 | 0.050 | 5.3 |
| PF-68 | 8 | 2994 | 3888 | 0.117 | 23.1 | 2805 | 3506 | 0.117 | 23.1 | 2623 | 3015 | 0.100 | 17.9 |
| 9 | 2852 | 3610 | 0.100 | 17.9 | 2689 | 3126 | 0.083 | 12.6 | 2532 | 2783 | 0.083 | 12.6 |
| 10 | 2770 | 3338 | 0.083 | 12.6 | 2557 | 2810 | 0.067 | 8.4 | 2427 | 2528 | 0.067 | 8.4 |
| 11 | 2601 | 2989 | 0.067 | 8.4 | 2501 | 2661 | 0.067 | 8.4 | 2250 | 2250 | 0.050 | 5.3 |
| PF-85 | 8 | 3560 | 4506 | 0.133 | 12.6 | 3357 | 3904 | 0.117 | 9.4 | 3157 | 3395 | 0.100 | 7.3 |
| 9 | 3469 | 4180 | 0.117 | 9.4 | 3254 | 3615 | 0.100 | 7.3 | 3033 | 3126 | 0.083 | 5.3 |
| 10 | 3339 | 3838 | 0.100 | 7.3 | 3103 | 3301 | 0.083 | 5.3 | 2809 | 2809 | 0.067 | 4.2 |
| 11 | 3195 | 3473 | 0.083 | 5.3 | 2933 | 2933 | 0.067 | 4.2 | 2690 | 2690 | 0.067 | 4.2 |
| PF-102 | 8 | 4350 | 5438 | 0.167 | 19.9 | 4062 | 4835 | 0.150 | 16.8 | 3808 | 4185 | 0.133 | 13.6 |
| 9 | 4114 | 4956 | 0.133 | 13.6 | 3886 | 4366 | 0.117 | 10.5 | 3684 | 3798 | 0.100 | 8.4 |
| 10 | 3984 | 4633 | 0.117 | 10.5 | 3742 | 3981 | 0.100 | 8.4 | 3464 | 3464 | 0.083 | 6.3 |
| 11 | 3794 | 4216 | 0.100 | 8.4 | 3624 | 3624 | 0.083 | 6.3 | 3308 | 3308 | 0.083 | 6.3 |
| PF-136 | 8 | 5619 | 7024 | 0.217 | 15.8 | 5335 | 6133 | 0.183 | 11.6 | 4978 | 5411 | 0.167 | 10.5 |
| 9 | 5459 | 6499 | 0.183 | 11.6 | 5059 | 5559 | 0.150 | 8.4 | 4795 | 4892 | 0.133 | 7.3 |
| 10 | 5247 | 5895 | 0.150 | 8.4 | 4904 | 5162 | 0.133 | 7.3 | 4555 | 4555 | 0.117 | 5.3 |
| 11 | 4954 | 5270 | 0.117 | 5.3 | 4572 | 4572 | 0.100 | 4.2 | 4202 | 4202 | 0.100 | 4.2 |
| PF-170 | 8 | 7259 | 9307 | 0.283 | 32.5 | 6778 | 8167 | 0.250 | 26.3 | 6488 | 7209 | 0.217 | 19.9 |
| 9 | 7016 | 8661 | 0.233 | 23.1 | 6615 | 7517 | 0.200 | 17.9 | 6235 | 6633 | 0.183 | 14.7 |
| 10 | 6770 | 8059 | 0.200 | 17.9 | 6287 | 6909 | 0.167 | 12.6 | 6022 | 6022 | 0.150 | 10.5 |
| 11 | 6481 | 7282 | 0.167 | 12.6 | 6126 | 6381 | 0.150 | 10.5 | 5644 | 5644 | 0.133 | 9.4 |
| PF-204 | 8 | 8442 | 10422 | 0.317 | 14.7 | 7989 | 9183 | 0.283 | 12.6 | 7512 | 8078 | 0.250 | 9.4 |
| 9 | 8029 | 9446 | 0.250 | 9.4 | 7596 | 8347 | 0.233 | 8.4 | 7192 | 7265 | 0.200 | 6.3 |
| 10 | 7804 | 8671 | 0.217 | 7.3 | 7252 | 7554 | 0.183 | 6.3 | 6707 | 6707 | 0.167 | 5.3 |
| 11 | 7380 | 7688 | 0.167 | 5.3 | 6840 | 6840 | 0.150 | 4.2 | 6294 | 6294 | 0.150 | 4.2 |
| PF-238 | 8 | 9814 | 12268 | 0.367 | 21.0 | 9355 | 10878 | 0.333 | 17.9 | 8711 | 9468 | 0.283 | 13.6 |
| 9 | 9452 | 11253 | 0.300 | 14.7 | 9000 | 9890 | 0.267 | 11.6 | 8489 | 8663 | 0.233 | 9.4 |
| 10 | 9049 | 10283 | 0.250 | 10.5 | 8595 | 8954 | 0.217 | 8.4 | 8045 | 8045 | 0.200 | 7.3 |
| 11 | 8707 | 9262 | 0.200 | 7.3 | 8165 | 8165 | 0.183 | 6.3 | 7356 | 7356 | 0.167 | 5.3 |

室内设计条件：DB25℃，WB17.9℃ (RH=50%) (W)

[进水温度7℃，水温差△T=10℃]

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 型号 | | PF-34 | PF-51 | PF-68 | PF-85 | PF-102 | PF-136 | PF-170 | PF-204 | PF-238 |
| 中速  冷量 | 显热 | 0.83 | 0.82 | 0.81 | 0.79 | 0.79 | 0.65 | 0.80 | 0.78 | 0.79 |
| 全热 | 0.91 | 0.90 | 0.89 | 0.82 | 0.84 | 0.80 | 0.85 | 0.82 | 0.83 |
| 低速  冷量 | 显热 | 0.63 | 0.63 | 0.59 | 0.59 | 0.57 | 0.57 | 0.59 | 0.58 | 0.57 |
| 全热 | 0.77 | 0.76 | 0.71 | 0.71 | 0.68 | 0.66 | 0.68 | 0.68 | 0.67 |

C.0.9分散式空气处理机组性能参数表

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 表C.0.9 室内设计条件:DB24℃，WB17℃ (RH=50%) | | | | | | | | | | | | | |
| 规格 | △T(℃) | 进水温度（℃） | | | | | | | | | | | |
| 6 | | | | 7 | | | | 8 | | | |
| 显热  (W) | 全热  (W) | 水量(L/S) | 水阻力(kPa) | 显热(W) | 全热  (W) | 水量(L/S) | 水阻力(kPa) | 显热(W) | 全热(W) | 水量(L/S) | 水阻力(kPa) |
| PF-34 | 8 | 1481 | 1875 | 0.067 | 6.3 | 1349 | 1569 | 0.050 | 4.2 | 1278 | 1404 | 0.050 | 4.2 |
| 9 | 1390 | 1675 | 0.050 | 4.2 | 1325 | 1505 | 0.050 | 4.2 | 1192 | 1192 | 0.033 | 2.1 |
| 10 | 1279 | 1421 | 0.033 | 2.1 | 1230 | 1268 | 0.033 | 2.1 | 1151 | 1151 | 0.033 | 2.1 |
| 11 | 1263 | 1344 | 0.033 | 2.1 | 1192 | 1192 | 0.033 | 2.1 | 1094 | 1094 | 0.033 | 2.1 |
| PF-51 | 8 | 2137 | 2606 | 0.083 | 11.6 | 1965 | 2233 | 0.067 | 7.3 | 1873 | 1992 | 0.067 | 7.3 |
| 9 | 2025 | 2382 | 0.067 | 7.3 | 1926 | 2117 | 0.067 | 7.3 | 1779 | 1779 | 0.050 | 5.3 |
| 10 | 1917 | 2107 | 0.050 | 5.3 | 1842 | 1880 | 0.050 | 5.3 | 1708 | 1708 | 0.050 | 5.3 |
| 11 | 1874 | 1993 | 0.050 | 5.3 | 1779 | 1779 | 0.050 | 5.3 | 1485 | 1485 | 0.033 | 3.2 |
| PF-68 | 8 | 2782 | 3352 | 0.100 | 17.9 | 2654 | 3016 | 0.100 | 17.9 | 2480 | 2611 | 0.083 | 12.6 |
| 9 | 2685 | 3122 | 0.083 | 12.6 | 2532 | 2783 | 0.083 | 12.6 | 2373 | 2373 | 0.067 | 8.4 |
| 10 | 2558 | 2811 | 0.067 | 8.4 | 2456 | 2506 | 0.067 | 8.4 | 2152 | 2152 | 0.050 | 5.3 |
| 11 | 2499 | 2658 | 0.067 | 8.4 | 2250 | 2250 | 0.050 | 5.3 | 2043 | 2043 | 0.050 | 5.3 |
| PF-85 | 8 | 3397 | 3904 | 0.117 | 9.4 | 3160 | 3398 | 0.100 | 7.3 | 3021 | 3052 | 0.100 | 7.3 |
| 9 | 3223 | 3581 | 0.100 | 7.3 | 3028 | 3122 | 0.083 | 5.3 | 2822 | 2822 | 0.083 | 5.3 |
| 10 | 3134 | 3265 | 0.083 | 5.3 | 2809 | 2809 | 0.067 | 4.2 | 2576 | 2576 | 0.067 | 4.2 |
| 11 | 2933 | 2933 | 0.067 | 4.2 | 2690 | 2690 | 0.067 | 4.2 | 2449 | 2449 | 0.067 | 4.2 |
| PF-102 | 8 | 4104 | 4772 | 0.150 | 16.8 | 3851 | 4185 | 0.133 | 13.6 | 3629 | 3665 | 0.117 | 10.5 |
| 9 | 3871 | 4349 | 0.117 | 10.5 | 3694 | 3770 | 0.100 | 8.4 | 3423 | 3423 | 0.100 | 8.4 |
| 10 | 3743 | 3982 | 0.100 | 8.4 | 3460 | 3460 | 0.083 | 6.3 | 3159 | 3159 | 0.083 | 6.3 |
| 11 | 3608 | 3608 | 0.083 | 6.3 | 3308 | 3308 | 0.083 | 6.3 | 2877 | 2877 | 0.067 | 4.2 |
| PF-136 | 8 | 5343 | 6072 | 0.183 | 11.6 | 5043 | 5365 | 0.167 | 10.5 | 4719 | 4719 | 0.150 | 8.4 |
| 9 | 5112 | 5557 | 0.150 | 8.4 | 4841 | 4890 | 0.133 | 7.3 | 4360 | 4360 | 0.117 | 5.3 |
| 10 | 4960 | 5167 | 0.133 | 7.3 | 4551 | 4551 | 0.117 | 5.3 | 4016 | 4016 | 0.100 | 4.2 |
| 11 | 4576 | 4576 | 0.100 | 4.2 | 4208 | 4208 | 0.100 | 4.2 | 3645 | 3645 | 0.083 | 3.2 |
| PF-170 | 8 | 6914 | 8134 | 0.250 | 26.3 | 6477 | 7118 | 0.217 | 19.9 | 6124 | 6379 | 0.200 | 17.9 |
| 9 | 6615 | 7517 | 0.200 | 17.9 | 6232 | 6629 | 0.183 | 14.7 | 5827 | 5827 | 0.167 | 12.6 |
| 10 | 6359 | 6838 | 0.167 | 12.6 | 6023 | 6023 | 0.150 | 10.5 | 5380 | 5380 | 0.133 | 9.4 |
| 11 | 6122 | 6377 | 0.150 | 10.5 | 5640 | 5640 | 0.133 | 9.4 | 4991 | 4991 | 0.117 | 7.3 |
| PF-204 | 8 | 7885 | 8960 | 0.267 | 10.5 | 7534 | 8015 | 0.250 | 9.4 | 7031 | 7031 | 0.217 | 7.3 |
| 9 | 7599 | 8171 | 0.217 | 7.3 | 7200 | 7273 | 0.200 | 6.3 | 6569 | 6569 | 0.183 | 6.3 |
| 10 | 7344 | 7494 | 0.183 | 6.3 | 6705 | 6705 | 0.167 | 5.3 | 6016 | 6016 | 0.150 | 4.2 |
| 11 | 6841 | 6841 | 0.150 | 4.2 | 6086 | 6086 | 0.133 | 3.2 | 5534 | 5534 | 0.133 | 3.2 |
| PF-238 | 8 | 9270 | 10655 | 0.317 | 15.8 | 8823 | 9386 | 0.283 | 13.6 | 8255 | 8255 | 0.250 | 10.5 |
| 9 | 8975 | 9863 | 0.267 | 11.6 | 8487 | 8660 | 0.233 | 9.4 | 7769 | 7769 | 0.217 | 8.4 |
| 10 | 8677 | 8945 | 0.217 | 8.4 | 8044 | 8044 | 0.200 | 7.3 | 7043 | 7043 | 0.167 | 5.3 |
| 11 | 8173 | 8173 | 0.183 | 6.3 | 7352 | 7352 | 0.167 | 5.3 | 6534 | 6534 | 0.150 | 5.3 |

室内设计条件：DB26℃，WB18.7℃ (RH=50%) (W)

[进水温度7℃，水温差△T=10℃]

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 型号 | | PF-34 | PF-51 | PF-68 | PF-85 | PF-102 | PF-136 | PF-170 | PF-204 | PF-238 |
| 中速  冷量 | 显热 | 0.81 | 0.81 | 0.78 | 0.83 | 0.79 | 0.80 | 0.77 | 0.80 | 0.78 |
| 全热 | 0.90 | 0.89 | 0.82 | 0.86 | 0.81 | 0.82 | 0.82 | 0.80 | 0.78 |
| 低速  冷量 | 显热 | 0.61 | 0.57 | 0.58 | 0.59 | 0.59 | 0.56 | 0.56 | 0.57 | 0.57 |
| 全热 | 0.76 | 0.69 | 0.69 | 0.68 | 0.69 | 0.62 | 0.66 | 0.62 | 0.64 |

C.0.10 分散式空气处理机组性能参数表

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 表C. 0.10 室内设计条件：DB21℃ | | | | | | | | | | | | | |
| 规格 | 水温差  *△T*  (℃) | 进水温度（℃） | | | | | | | | | | | |
| 45 | | | 50 | | | 55 | | | 60 | | |
| 全热(W) | 水量(L/S) | 水阻力(kPa) | 全热(W) | 水量(L/S) | 水阻力(kPa) | 全热(W) | 水量(L/S) | 水阻力(kPa) | 全热(W) | 水量(L/S) | 水阻力(kPa) |
| PF-34 | 12 | 2023 | 0.050 | 4.2 | 2542 | 0.050 | 4.2 | 3112 | 0.067 | 6.3 | 3665 | 0.083 | 9.4 |
| 13 | 1880 | 0.033 | 2.1 | 2503 | 0.050 | 4.2 | 3071 | 0.067 | 6.3 | 3594 | 0.067 | 6.3 |
| 14 | 1836 | 0.033 | 2.1 | 2455 | 0.050 | 4.2 | 2977 | 0.050 | 4.2 | 3562 | 0.067 | 6.3 |
| 15 | 1785 | 0.033 | 2.1 | 2417 | 0.050 | 4.2 | 2936 | 0.050 | 4.2 | 3522 | 0.067 | 6.3 |
| PF-51 | 12 | 2883 | 0.067 | 7.3 | 3706 | 0.083 | 11.6 | 4488 | 0.100 | 15.8 | 5279 | 0.117 | 19.9 |
| 13 | 2742 | 0.050 | 5.3 | 3581 | 0.067 | 7.3 | 4401 | 0.083 | 11.6 | 5186 | 0.100 | 15.8 |
| 14 | 2675 | 0.050 | 5.3 | 3523 | 0.067 | 7.3 | 4344 | 0.083 | 11.6 | 5142 | 0.100 | 15.8 |
| 15 | 2605 | 0.050 | 5.3 | 3458 | 0.067 | 7.3 | 4226 | 0.067 | 7.3 | 5040 | 0.083 | 11.6 |
| PF-68 | 12 | 3756 | 0.083 | 12.6 | 4809 | 0.100 | 17.9 | 5825 | 0.117 | 23.1 | 6874 | 0.150 | 34.6 |
| 13 | 3592 | 0.067 | 8.4 | 4718 | 0.100 | 17.9 | 5755 | 0.117 | 23.1 | 6760 | 0.133 | 28.4 |
| 14 | 3509 | 0.067 | 8.4 | 4582 | 0.083 | 12.6 | 5639 | 0.100 | 17.9 | 6662 | 0.117 | 23.1 |
| 15 | 3396 | 0.067 | 8.4 | 4504 | 0.083 | 12.6 | 5541 | 0.100 | 17.9 | 6584 | 0.117 | 23.1 |
| PF-85 | 12 | 4515 | 0.100 | 7.3 | 5780 | 0.117 | 9.4 | 7077 | 0.150 | 14.7 | 8332 | 0.167 | 17.9 |
| 13 | 4334 | 0.083 | 5.3 | 5676 | 0.117 | 9.4 | 6930 | 0.133 | 12.6 | 8183 | 0.150 | 14.7 |
| 14 | 4221 | 0.083 | 5.3 | 5519 | 0.100 | 7.3 | 6792 | 0.117 | 9.4 | 8105 | 0.150 | 14.7 |
| 15 | 3957 | 0.067 | 4.2 | 5298 | 0.083 | 5.3 | 6692 | 0.117 | 9.4 | 7957 | 0.133 | 12.6 |
| PF-102 | 12 | 5387 | 0.117 | 10.5 | 6937 | 0.150 | 16.8 | 8419 | 0.167 | 19.9 | 9925 | 0.200 | 27.3 |
| 13 | 5193 | 0.100 | 8.4 | 6764 | 0.133 | 13.6 | 8312 | 0.167 | 19.9 | 9776 | 0.183 | 23.1 |
| 14 | 4943 | 0.083 | 6.3 | 6572 | 0.117 | 10.5 | 8158 | 0.150 | 16.8 | 9617 | 0.167 | 19.9 |
| 15 | 4798 | 0.083 | 6.3 | 6352 | 0.100 | 8.4 | 7973 | 0.133 | 13.6 | 9454 | 0.150 | 16.8 |
| PF-136 | 12 | 7054 | 0.150 | 8.4 | 9080 | 0.183 | 11.6 | 11080 | 0.233 | 17.9 | 13061 | 0.267 | 23.1 |
| 13 | 6782 | 0.133 | 7.3 | 8831 | 0.167 | 10.5 | 10856 | 0.200 | 13.6 | 12893 | 0.250 | 19.9 |
| 14 | 6503 | 0.117 | 5.3 | 8607 | 0.150 | 8.4 | 10658 | 0.183 | 11.6 | 12646 | 0.217 | 15.8 |
| 15 | 6166 | 0.100 | 4.2 | 8326 | 0.133 | 7.3 | 10431 | 0.167 | 10.5 | 12443 | 0.200 | 13.6 |
| PF-170 | 12 | 9037 | 0.183 | 14.7 | 11622 | 0.233 | 23.1 | 14134 | 0.283 | 32.5 | 16668 | 0.333 | 42.0 |
| 13 | 8799 | 0.167 | 12.6 | 11375 | 0.217 | 19.9 | 13938 | 0.267 | 28.4 | 16452 | 0.317 | 38.9 |
| 14 | 8455 | 0.150 | 10.5 | 11101 | 0.200 | 17.9 | 13651 | 0.233 | 23.1 | 16212 | 0.283 | 32.5 |
| 15 | 8112 | 0.133 | 9.4 | 10849 | 0.183 | 14.7 | 13396 | 0.217 | 19.9 | 15941 | 0.267 | 28.4 |
| PF-204 | 12 | 10497 | 0.217 | 7.3 | 13566 | 0.283 | 12.6 | 16567 | 0.333 | 15.8 | 19513 | 0.400 | 22.0 |
| 13 | 10026 | 0.183 | 6.3 | 13195 | 0.250 | 9.4 | 16208 | 0.300 | 13.6 | 19253 | 0.367 | 18.9 |
| 14 | 9595 | 0.167 | 5.3 | 12772 | 0.217 | 7.3 | 15901 | 0.283 | 12.6 | 18923 | 0.333 | 15.8 |
| 15 | 9202 | 0.150 | 4.2 | 12441 | 0.200 | 6.3 | 15523 | 0.250 | 9.4 | 18632 | 0.300 | 13.6 |
| PF-238 | 12 | 12248 | 0.250 | 10.5 | 15802 | 0.317 | 15.8 | 19245 | 0.383 | 22.0 | 22759 | 0.467 | 31.5 |
| 13 | 11753 | 0.217 | 8.4 | 15381 | 0.283 | 13.6 | 18916 | 0.350 | 18.9 | 22365 | 0.417 | 26.3 |
| 14 | 11356 | 0.200 | 7.3 | 15052 | 0.267 | 11.6 | 18510 | 0.317 | 15.8 | 22031 | 0.383 | 22.0 |
| 15 | 10881 | 0.183 | 6.3 | 14520 | 0.233 | 9.4 | 18166 | 0.300 | 14.7 | 21683 | 0.350 | 18.9 |

进水温度60℃，水温差△T=15℃

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 型号 | | PF-34 | PF-51 | PF-68 | PF-85 | PF-102 | PF-136 | PF-170 | PF-204 | PF-238 |
| 中速  冷量 | 全热 | 0.90 | 0.89 | 0.82 | 0.86 | 0.81 | 0.82 | 0.82 | 0.80 | 0.78 |
| 低速  冷量 | 全热 | 0.76 | 0.69 | 0.69 | 0.68 | 0.69 | 0.62 | 0.66 | 0.62 | 0.64 |

C.0.11分散式空气处理机组性能参数表

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 表 C.0.11 室内设计条件：DB21℃（W） | | | | | | | | | | | | | |
| 规格 | 水温差△T(℃) | 进水温度（℃） | | | | | | | | | | | |
| 45 | | | 50 | | | 55 | | | 60 | | |
| 全热(W) | 水量(L/S) | 水阻力(kPa) | 全热(W) | 水量(L/S) | 水阻力(kPa) | 全热(W) | 水量(L/S) | 水阻力(kPa) | 全热(W) | 水量(L/S) | 水阻力(kPa) |
| PF-34 | 12 | 1910 | 0.050 | 4.2 | 2432 | 0.050 | 4.2 | 3004 | 0.067 | 6.3 | 3564 | 0.083 | 9.4 |
| 13 | 1777 | 0.033 | 2.1 | 2396 | 0.050 | 4.2 | 2970 | 0.067 | 6.3 | 3491 | 0.067 | 6.3 |
| 14 | 1734 | 0.033 | 2.1 | 2358 | 0.050 | 4.2 | 2874 | 0.050 | 4.2 | 3454 | 0.067 | 6.3 |
| 15 | 1671 | 0.033 | 2.1 | 2313 | 0.050 | 4.2 | 2838 | 0.050 | 4.2 | 3425 | 0.067 | 6.3 |
| PF-51 | 12 | 2743 | 0.067 | 7.3 | 3548 | 0.083 | 11.6 | 4348 | 0.100 | 15.8 | 5087 | 0.100 | 15.8 |
| 13 | 2600 | 0.050 | 5.3 | 3425 | 0.067 | 7.3 | 4251 | 0.083 | 11.6 | 5044 | 0.100 | 15.8 |
| 14 | 2510 | 0.050 | 5.3 | 3369 | 0.067 | 7.3 | 4189 | 0.083 | 11.6 | 4949 | 0.083 | 11.6 |
| 15 | 2436 | 0.050 | 5.3 | 3215 | 0.050 | 5.3 | 4069 | 0.067 | 7.3 | 4894 | 0.083 | 11.6 |
| PF-68 | 12 | 3562 | 0.083 | 12.6 | 4603 | 0.100 | 17.9 | 5637 | 0.117 | 23.1 | 6640 | 0.133 | 28.4 |
| 13 | 3421 | 0.067 | 8.4 | 4460 | 0.083 | 12.6 | 5501 | 0.100 | 17.9 | 6581 | 0.133 | 28.4 |
| 14 | 3307 | 0.067 | 8.4 | 4383 | 0.083 | 12.6 | 5429 | 0.100 | 17.9 | 6465 | 0.117 | 23.1 |
| 15 | 3095 | 0.050 | 5.3 | 4226 | 0.067 | 8.4 | 5291 | 0.083 | 12.6 | 6340 | 0.100 | 17.9 |
| PF-85 | 12 | 4199 | 0.083 | 5.3 | 5536 | 0.117 | 9.4 | 6780 | 0.133 | 12.6 | 8089 | 0.167 | 17.9 |
| 13 | 4075 | 0.083 | 5.3 | 5383 | 0.100 | 7.3 | 6693 | 0.133 | 12.6 | 7951 | 0.150 | 14.7 |
| 14 | 3835 | 0.067 | 4.2 | 5267 | 0.100 | 7.3 | 6557 | 0.117 | 9.4 | 7811 | 0.133 | 12.6 |
| 15 | 3720 | 0.067 | 4.2 | 5069 | 0.083 | 5.3 | 6357 | 0.100 | 7.3 | 7725 | 0.133 | 12.6 |
| PF-102 | 12 | 5034 | 0.100 | 8.4 | 6598 | 0.133 | 13.6 | 8143 | 0.167 | 19.9 | 9631 | 0.200 | 27.3 |
| 13 | 4884 | 0.100 | 8.4 | 6411 | 0.117 | 10.5 | 7974 | 0.150 | 16.8 | 9489 | 0.183 | 23.1 |
| 14 | 4658 | 0.083 | 6.3 | 6298 | 0.117 | 10.5 | 7802 | 0.133 | 13.6 | 9338 | 0.167 | 19.9 |
| 15 | 4506 | 0.083 | 6.3 | 6075 | 0.100 | 8.4 | 7690 | 0.133 | 13.6 | 9172 | 0.150 | 16.8 |
| PF-136 | 12 | 6597 | 0.133 | 7.3 | 8702 | 0.183 | 11.6 | 10679 | 0.217 | 15.8 | 12692 | 0.267 | 23.1 |
| 13 | 6306 | 0.117 | 5.3 | 8446 | 0.167 | 10.5 | 10494 | 0.200 | 13.6 | 12484 | 0.233 | 17.9 |
| 14 | 6121 | 0.117 | 5.3 | 8230 | 0.150 | 8.4 | 10252 | 0.183 | 11.6 | 12279 | 0.217 | 15.8 |
| 15 | 5788 | 0.100 | 4.2 | 7959 | 0.133 | 7.3 | 10021 | 0.167 | 10.5 | 12096 | 0.200 | 13.6 |
| PF-170 | 12 | 8575 | 0.183 | 14.7 | 11156 | 0.233 | 23.1 | 13640 | 0.283 | 32.5 | 16204 | 0.333 | 42.0 |
| 13 | 8327 | 0.167 | 12.6 | 10874 | 0.200 | 17.9 | 13386 | 0.250 | 26.3 | 15950 | 0.300 | 34.6 |
| 14 | 7868 | 0.133 | 9.4 | 10570 | 0.183 | 14.7 | 13174 | 0.233 | 23.1 | 15676 | 0.267 | 28.4 |
| 15 | 7605 | 0.133 | 9.4 | 10246 | 0.167 | 12.6 | 12938 | 0.217 | 19.9 | 15470 | 0.250 | 26.3 |
| PF-204 | 12 | 9857 | 0.200 | 6.3 | 12907 | 0.267 | 10.5 | 15949 | 0.317 | 14.7 | 18919 | 0.383 | 19.9 |
| 13 | 9462 | 0.183 | 6.3 | 12558 | 0.233 | 8.4 | 15678 | 0.300 | 13.6 | 18626 | 0.350 | 16.8 |
| 14 | 9050 | 0.167 | 5.3 | 12215 | 0.217 | 7.3 | 15319 | 0.267 | 10.5 | 18316 | 0.317 | 14.7 |
| 15 | 8442 | 0.133 | 3.2 | 11882 | 0.200 | 6.3 | 14976 | 0.250 | 9.4 | 18014 | 0.300 | 13.6 |
| PF-238 | 12 | 11524 | 0.233 | 9.4 | 15061 | 0.300 | 14.7 | 18584 | 0.383 | 22.0 | 22034 | 0.450 | 29.4 |
| 13 | 11136 | 0.217 | 8.4 | 14724 | 0.283 | 13.6 | 18169 | 0.333 | 17.9 | 21629 | 0.400 | 24.1 |
| 14 | 10554 | 0.183 | 6.3 | 14258 | 0.250 | 10.5 | 17867 | 0.317 | 15.8 | 21284 | 0.367 | 21.0 |
| 15 | 10030 | 0.167 | 5.3 | 13916 | 0.233 | 9.4 | 17398 | 0.283 | 13.6 | 20943 | 0.333 | 17.9 |

进水温度60℃，水温差△T=15℃

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 型号 | | PF-34 | PF-51 | PF-68 | PF-85 | PF-102 | PF-136 | PF-170 | PF-204 | PF-238 |
| 中速  冷量 | 全热 | 0.80 | 0.80 | 0.81 | 0.80 | 0.80 | 0.80 | 0.80 | 0.80 | 0.80 |
| 低速  冷量 | 全热 | 0.57 | 0.59 | 0.59 | 0.59 | 0.59 | 0.59 | 0.59 | 0.59 | 0.59 |

附 录 D 冷源性能参数

表D.0.1 高温螺杆机组变工况的性能参数

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 型号 | 冷冻出水温度  (℃) | 冷冻进水温度(℃) | 冷却水进水温度(℃) | | | | | | | |
| 25 | | 30 | | 32 | | 35 | |
| 冷却水出水温度(℃) | | | | | | | |
| 30 | | 35 | | 37 | | 40 | |
| 制冷量  (kW) | 输入功率  (kW) | 制冷量  (kW) | 输入功率  (kW) | 制冷量(kW) | 输入功率(kW) | 制冷量(kW) | 输入功率(kW) |
| 300RT | 7 | 12 | 1210 | 168.9 | 1160 | 185.7 | 1140 | 192.9 | 1101 | 203.3 |
| 9 | 14 | 1313 | 169.6 | 1259 | 189.4 | 1237 | 195.5 | 1196 | 206.3 |
| 11 | 16 | 1392 | 162.6 | 1464 | 192.7 | 1340 | 199.6 | 1295 | 207.2 |
| 13 | 18 | 1392 | 142.2 | 1392 | 179 | 1392 | 192.2 | 1392 | 209.4 |
| 7 | 17 | 1210 | 167.5 | 1160 | 184 | 1140 | 191.5 | 1101 | 202 |
| 8 | 18 | 1261 | 168 | 1209 | 186.1 | 1188 | 192.5 | 1148 | 202.9 |
| 9 | 19 | 1313 | 167.6 | 1259 | 188.1 | 1237 | 194.1 | 1196 | 204.5 |
| 400RT | 7 | 12 | 1577 | 220.3 | 1512 | 240.4 | 1486 | 249.8 | 1436 | 262.5 |
| 9 | 14 | 1712 | 221.5 | 1641 | 246.6 | 1613 | 253.9 | 1559 | 266.9 |
| 11 | 16 | 1815 | 212.5 | 1778 | 251.3 | 1747 | 259.9 | 1688 | 269 |
| 13 | 18 | 1815 | 185.6 | 1815 | 233.7 | 1815 | 250.7 | 1815 | 272.7 |
| 7 | 17 | 1577 | 218.4 | 1512 | 238.9 | 1486 | 248 | 1436 | 260.9 |
| 8 | 18 | 1644 | 219.2 | 1576 | 241.9 | 1549 | 249.7 | 1497 | 262.3 |
| 9 | 19 | 1712 | 218.9 | 1641 | 244.8 | 1613 | 252.3 | 1559 | 264.6 |
| 500RT | 7 | 12 | 1943 | 272 | 1863 | 296.7 | 1830 | 307.6 | 1769 | 323.1 |
| 9 | 14 | 2109 | 273.1 | 2022 | 304.6 | 1987 | 313.4 | 1920 | 328.3 |
| 11 | 16 | 2236 | 261.5 | 2191 | 310.1 | 2153 | 321 | 2080 | 331.1 |
| 13 | 18 | 2236 | 228.2 | 2236 | 288 | 2236 | 309.3 | 2236 | 336.6 |
| 7 | 17 | 1943 | 269.6 | 1863 | 294.9 | 1830 | 305.5 | 1769 | 321.1 |
| 8 | 18 | 2025 | 270.4 | 1942 | 298.8 | 1908 | 308 | 1844 | 323 |
| 9 | 19 | 2109 | 269.9 | 2022 | 302.3 | 1987 | 311.4 | 1920 | 325.6 |
| 550RT | 7 | 12 | 2053 | 289.5 | 1969 | 313.7 | 1935 | 324.2 | 1870 | 339 |
| 9 | 14 | 2229 | 291.3 | 2137 | 323.2 | 2100 | 331.6 | 2030 | 345.7 |
| 11 | 16 | 2363 | 279.3 | 2316 | 330 | 2275 | 340.8 | 2199 | 351 |
| 13 | 18 | 2363 | 243.5 | 2363 | 307.1 | 2363 | 329.2 | 2363 | 357.1 |
| 7 | 17 | 2053 | 287.1 | 1969 | 311.9 | 1935 | 322.1 | 1870 | 337.1 |
| 8 | 18 | 2140 | 288.3 | 2052 | 316.6 | 2017 | 325.4 | 1949 | 339.7 |
| 9 | 19 | 2229 | 287.9 | 2137 | 320.9 | 2100 | 329.6 | 2030 | 343 |
| 600RT | 7 | 12 | 2212 | 327.4 | 2121 | 351.2 | 2084 | 361.1 | 2014 | 375.7 |
| 9 | 14 | 2401 | 330.4 | 2302 | 363.6 | 2262 | 371.6 | 2186 | 384.9 |
| 11 | 16 | 2545 | 317.8 | 2494 | 373.1 | 2451 | 383.9 | 2369 | 393.1 |
| 13 | 18 | 2545 | 277.4 | 2545 | 348.8 | 2545 | 373 | 2545 | 402.3 |
| 7 | 17 | 2212 | 324.8 | 2121 | 349.5 | 2084 | 359.1 | 2014 | 373.8 |
| 8 | 18 | 2306 | 326.6 | 2211 | 355.7 | 2172 | 363.9 | 2099 | 377.5 |
| 9 | 19 | 2401 | 326.7 | 2302 | 361.4 | 2262 | 369.6 | 2186 | 382.2 |

表D.0.2 高温离心机组变工况的性能参数

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 型号 | 冷冻出水温度(℃) | 冷冻进水温度(℃) | 冷却水进水温度℃ | | | | | | | |
| 25 | | 30 | | 32 | | 35 | |
| 冷却水出水温度℃ | | | | | | | |
| 30 | | 35 | | 37 | | 40 | |
| 制冷量  (kW) | 输入功率  (kW) | 制冷量  (kW) | 输入功率  (kW) | 制冷量(kW) | 输入功率(kW) | 制冷量(kW) | 输入功率(kW) |
| 300RT | 12 | 17 | 1055 | 115.7 | 1055 | 137.9 | 1055 | 140.8 | 1055 | 132.5 |
| 13 | 18 | 1055 | 107.6 | 1055 | 135.4 | 1055 | 139 | 1055 | 130 |
| 14 | 19 | 1055 | 99.89 | 1055 | 132.4 | 1055 | 134.7 | 1055 | 128.8 |
| 15 | 20 | 1055 | 92.61 | 1055 | 126.9 | 1055 | 130.9 | 1055 | 126.3 |
| 12 | 22 | 1055 | 113.3 | 1055 | 136.1 | 1055 | 140.5 | / | / |
| 13 | 23 | 1055 | 105.4 | 1055 | 134.9 | 1055 | 137.9 | / | / |
| 14 | 24 | 1055 | 97.67 | 1055 | 131 | 1055 | 133 | / | / |
| 400RT | 12 | 17 | 1406 | 151.6 | 1406 | 183.1 | 1406 | 199.2 | / | / |
| 13 | 18 | 1406 | 142.5 | 1406 | 172.4 | 1406 | 191.6 | / | / |
| 14 | 19 | 1406 | 133.7 | 1406 | 171.5 | 1406 | 181.5 | / | / |
| 15 | 20 | 1406 | 124.8 | 1406 | 163.7 | 1406 | 176.9 | 1406 | 195.9 |
| 12 | 22 | 1406 | 148.5 | 1406 | 180.3 | 1406 | 197.3 | / | / |
| 13 | 23 | 1406 | 139.8 | 1406 | 175.4 | 1406 | 188.8 | / | / |
| 14 | 24 | 1406 | 131 | 1406 | 169.2 | 1406 | 178 | / | / |
| 500RT | 12 | 17 | 1758 | 185.3 | 1758 | 224.1 | 1758 | 245.9 | 1758 | 260.8 |
| 13 | 18 | 1758 | 174.6 | 1758 | 218.4 | 1758 | 235.7 | 1758 | 255.9 |
| 14 | 19 | 1758 | 163.5 | 1758 | 211 | 1758 | 222.3 | 1758 | 250.1 |
| 15 | 20 | 1758 | 152.6 | 1758 | 200.7 | 1758 | 218.4 | 1758 | 241.2 |
| 12 | 22 | 1758 | 182.6 | 1758 | 221.4 | 1758 | 243.6 | 1758 | 259.7 |
| 13 | 23 | 1758 | 172 | 1758 | 217 | 1758 | 232.5 | 1758 | 254.8 |
| 14 | 24 | 1758 | 161 | 1758 | 209 | 1758 | 218.9 | 1758 | 248.3 |
| 550RT | 12 | 17 | 1934 | 206.6 | 1934 | 254.1 | 1934 | 273.4 | 1934 | 280.3 |
| 13 | 18 | 1934 | 193.2 | 1934 | 246.3 | 1934 | 263.5 | 1934 | 277.1 |
| 14 | 19 | 1934 | 179.9 | 1934 | 237.6 | 1934 | 248.9 | 1934 | 272.8 |
| 15 | 20 | 1934 | 167.3 | 1934 | 225.4 | 1934 | 244.8 | 1934 | 265.3 |
| 12 | 22 | 1934 | 203.1 | 1934 | 250.4 | 1934 | 271.6 | 1934 | 279.5 |
| 13 | 23 | 1934 | 189.8 | 1934 | 244.8 | 1934 | 260.3 | 1934 | 276.3 |
| 14 | 24 | 1934 | 176.8 | 1934 | 235 | 1934 | 245.1 | 1934 | 271.2 |
| 600RT | 12 | 17 | 2110 | 224 | 2110 | 271.5 | 2110 | 297.1 | / | / |
| 13 | 18 | 2110 | 211 | 2110 | 264 | 2110 | 284.7 | / | / |
| 14 | 19 | 2110 | 197.5 | 2110 | 255.1 | 2110 | 268.4 | / | / |
| 15 | 20 | 2110 | 184.4 | 2110 | 242.8 | 2110 | 264 | 2110 | 291.8 |
| 12 | 22 | 2110 | 220.7 | 2110 | 267.5 | 2110 | 294.2 | / | / |
| 13 | 23 | 2110 | 207.8 | 2110 | 262.4 | 2110 | 281.3 | / | / |
| 14 | 24 | 2110 | 194.6 | 2110 | 252.7 | 2110 | 264.7 | / | / |
| 800RT | 12 | 17 | 2813 | 292.7 | 2813 | 358.8 | 2813 | 383.1 | 2813 | 393.4 |
| 13 | 18 | 2813 | 274.7 | 2813 | 337.7 | 2813 | 370.6 | 2813 | 387.4 |
| 14 | 19 | 2813 | 256.4 | 2813 | 332.9 | 2813 | 352.5 | 2813 | 381.7 |
| 15 | 20 | 2813 | 238.4 | 2813 | 317.8 | 2813 | 341.4 | 2813 | 372.6 |
| 12 | 22 | 2813 | 287.6 | 2813 | 352.9 | 2813 | 380.6 | 2813 | 391.2 |
| 13 | 23 | 2813 | 269.4 | 2813 | 340.1 | 2813 | 365.8 | 2813 | 385.8 |
| 14 | 24 | 2813 | 250.9 | 2813 | 328.3 | 2813 | 346 | 2813 | 379.1 |
| 900RT | 12 | 17 | 3164 | 331 | 3164 | 405.4 | 3164 | 437.7 | / | / |
| 13 | 18 | 3164 | 310.5 | 3164 | 380.8 | 3164 | 421.4 | 3164 | 445.1 |
| 14 | 19 | 3164 | 289.8 | 3164 | 378.1 | 3164 | 399 | 3164 | 437.7 |
| 15 | 20 | 3164 | 269.8 | 3164 | 359.6 | 3164 | 389.2 | 3164 | 425.3 |
| 12 | 22 | 3164 | 325.2 | 3164 | 399 | 3164 | 433.4 | / | / |
| 13 | 23 | 3164 | 304.6 | 3164 | 387.3 | 3164 | 415.3 | 3164 | 443.2 |
| 14 | 24 | 3164 | 283.8 | 3164 | 373.2 | 3164 | 391.2 | 3164 | 434.7 |
| 1100RT | 12 | 17 | 3868 | 397.1 | 3868 | 481.6 | 3868 | 524.1 | 3868 | 554.9 |
| 13 | 18 | 3868 | 374.8 | 3868 | 452.4 | 3868 | 504.3 | 3868 | 544 |
| 14 | 19 | 3868 | 351.3 | 3868 | 450.2 | 3868 | 477.5 | 3868 | 532 |
| 15 | 20 | 3868 | 328 | 3868 | 429.3 | 3868 | 465.4 | 3868 | 515 |
| 12 | 22 | 3868 | 390.7 | 3868 | 474 | 3868 | 519.1 | 3868 | 550.9 |
| 13 | 23 | 3868 | 367.6 | 3868 | 461 | 3868 | 497.1 | 3868 | 540.9 |
| 14 | 24 | 3868 | 344.1 | 3868 | 444.6 | 3868 | 468.2 | 3868 | 527.6 |
| 1200RT | 12 | 17 | 4219 | 440.4 | 4219 | 540.2 | 4219 | 578.8 | 4219 | 590.9 |
| 13 | 18 | 4219 | 412.8 | 4219 | 507.7 | 4219 | 558.1 | 4219 | 582 |
| 14 | 19 | 4219 | 385 | 4219 | 502.3 | 4219 | 530.1 | 4219 | 574 |
| 15 | 20 | 4219 | 357.9 | 4219 | 478.4 | 4219 | 515.2 | 4219 | 560.3 |
| 12 | 22 | 4219 | 435.9 | 4219 | 535.4 | 4219 | 576.6 | 4219 | 589.3 |
| 13 | 23 | 4219 | 407.7 | 4219 | 515.2 | 4219 | 553.7 | 4219 | 581.2 |
| 14 | 24 | 4219 | 379.8 | 4219 | 498.1 | 4219 | 524.1 | 4219 | 571.7 |
| 1400RT | 12 | 17 | 4922 | 506.4 | 4922 | 613.8 | 4922 | 666.1 | 4922 | 705.2 |
| 13 | 18 | 4922 | 478.4 | 4922 | 578.4 | 4922 | 641.8 | 4922 | 691.4 |
| 14 | 19 | 4922 | 448.7 | 4922 | 573.7 | 4922 | 608.5 | 4922 | 677.1 |
| 15 | 20 | 4922 | 419.3 | 4922 | 548.2 | 4922 | 591.6 | 4922 | 655.5 |
| 12 | 22 | 4922 | 501.8 | 4922 | 607.7 | 4922 | 662.5 | 4922 | 703.2 |
| 13 | 23 | 4922 | 473.3 | 4922 | 587.4 | 4922 | 636 | 4922 | 688.5 |
| 14 | 24 | 4922 | 443.5 | 4922 | 569.7 | 4922 | 601.8 | 4922 | 673.4 |
| 1600RT | 12 | 17 | 5626 | 584.2 | 5626 | 707.6 | / | / | / | / |
| 13 | 18 | 5626 | 551.5 | 5626 | 666.5 | / | / | / | / |
| 14 | 19 | 5626 | 517.5 | 5626 | 661.8 | 5626 | 701.5 | / | / |
| 15 | 20 | 5626 | 483.3 | 5626 | 632.1 | 5626 | 682.7 | / | / |
| 12 | 22 | 5626 | 578.8 | 5626 | 701.5 | / | / | / | / |
| 13 | 23 | 5626 | 547.5 | 5626 | 677.8 | 5626 | 734.4 | / | / |
| 14 | 24 | 5626 | 511 | 5626 | 657.2 | 5626 | 693.7 | / | / |
| 1800RT | 12 | 17 | 6329 | 634.2 | 6329 | 799.1 | / | / | / | / |
| 13 | 18 | 6329 | 612.7 | 6329 | 750.8 | 6329 | 829.5 | / | / |
| 14 | 19 | 6329 | 571.7 | 6329 | 744.6 | 6329 | 786.2 | / | / |
| 15 | 20 | 6329 | 532.3 | 6329 | 708.7 | 6329 | 766.2 | 6329 | 837.1 |
| 12 | 22 | 6329 | 644.1 | 6329 | 789.1 | / | / | / | / |
| 13 | 23 | 6329 | 603.3 | 6329 | 764.4 | 6329 | 820.9 | / | / |
| 14 | 24 | 6329 | 562.6 | 6329 | 736.8 | 6329 | 774.6 | 6329 | 830.6 |
| 2200RT | 12 | 17 | 7735 | 799.9 | 7735 | 977.9 | 7735 | 1058 | 7735 | 1100 |
| 13 | 18 | 7735 | 751 | 7735 | 917.6 | 7735 | 1018 | 7735 | 1082 |
| 14 | 19 | 7735 | 701.3 | 7735 | 912.2 | 7735 | 963.3 | 7735 | 1063 |
| 15 | 20 | 7735 | 653.3 | 7735 | 868.2 | 7735 | 939.9 | 7735 | 1030 |
| 12 | 22 | 7735 | 789.3 | 7735 | 965.7 | 7735 | 1051 | 7735 | 1096 |
| 13 | 23 | 7735 | 740.2 | 7735 | 937.6 | 7735 | 1007 | 7735 | 1079 |
| 14 | 24 | 7735 | 690 | 7735 | 903.6 | 7735 | 949.1 | 7735 | 1055 |

附 录 E 双冷源空气处理机组的试验工况

**E.0.1 一般规定**

试验机组应按照功能段组成整机进行试验，试验机组应按产品说明书要求组装和安装，除试验方法有规定外，不得采取任何特殊处理措施试验时应连接所有辅助原件且空气回路应保持不变。

**E.0.2试验条件**

除有特别规定外，机组的试验应按铭牌上的额定电压和额定频率试验。试验用的各类工具、仪器应合格有效试验工况应符合表E.0.2 的规定

表E.0.2 各类工具、仪器应合格有效试验工况

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 项目 | | 进口空  气状态 | | 出口空  气状态 | | 供水参数 | | | | | | 电压(V) | 风量(m³/h) | 机外余压(Pa) |
| 第一级a | | 第二级b | | 第三级c | |
| 干球 温度(℃) | 湿球 温度(℃) | 干球温度(℃) | 露点温度(℃) | 进口水温(℃) | 出口水温(℃) | 进口水温(℃) | 出口水温(℃) | 进口水温(℃) | 出口水温(℃) |
| 风量、机  外余压 | | 20±1.0 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 额定值 | 额定值 | 不  低  于  额  定  值  的85% |
| 供冷  除湿  运行 | 额定供冷额定除湿 | 35 | 28 | ≥16 | ≤10 | 14 | 5 | 7 | 5 | 30 | 5 |
| 最大负荷 | 43±1.0 | 30±0.5 | — | — | 14 | 5 | 7 | 5 | 30 | 5 |
| 最小负荷 | 27±1.0 | 23±0.5 | — | — | 14 | 5 | 7 | 5 | 30 | 5 |
| 供热运行 | 额定供热 | 7 | 6 | — | — | 60(45) | 10(5) | 60(45) | 10(5) | — | — |
| 最大负荷 | -7±1.0 | -8±0.5 | — | — | 60(45) | 10(5) | 60(45) | 10(5) | — | — |
| 除霜工况 | | 2 | 1 | — | — | — | — | — | — | — | — |
| 凝露a | | 27 | 24 | — | ≤10 | 14 | 5 | 7 | 5 | 30 | 5 |
| 凝结水排  出能力 | | 27 | 24 | — | ≤10 | 14 | 5 | 7 | 5 | 30 | 5 |
| 漏风率 | | 5~35 | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| a当采用风管焓差法做凝露试验时，环境露点温度应为22.8℃~26.2℃。  b第一级供水参数为试验工况提供的条件  c第二级供水参数为试验工况提供的条件  d冷却水适用于冷水机组 | | | | | | | | | | | | | | |

附 录 F 双冷源梯级空调系统的能效系数

**F.0.1 双冷源梯级空调系统的年能效系数**

双冷源梯级空调系统的用电能耗包括高低冷源用电能耗、输配系统用电能耗（输配系统用电能耗包括冷冻水泵、冷却水泵和冷却塔风机能耗）、空气处理机组能耗（包括集中式、分散式空气处理机组风机能耗）、控制系统能耗。双冷源梯级空调系统的年能效系数COP（y）可用下式计算：

|  |  |
| --- | --- |
|  | （F.0.1-1） |

式中，*COP(y)*—双冷源梯级空调系统的年能效系数；

*Q(y)*—双冷源梯级空调系统年供冷量，kWh；

*N(y)1、N(y)2、N(y)3、N(y)4*—双冷源梯级空调系统冷源、输配系统、空气处理机组和控制系统的年耗电量，kWh。可分别用式F.0.1-2、式F.0.1-3、式F.0.1-4计算得出。

F.0.1-2 高低温冷水机组的年用电量计算公式：

|  |  |
| --- | --- |
|  | （F.0.1-2） |

式中，*N*(y)1—冷源年用电量，kWh；

*T*c—冷源年运行时间，h；

*n*—负荷率统计分段数；

*ε*i—第i段空调负荷时间频数;

*m*—冷源年用电量，kWh；

*D*i,j—第i段负荷率内第j台主机是否开启，若开启则取1，关闭则取0；

*L*j—第j台主机的额定制冷量，kW；

*ζ*i,j—第i段负荷率内第j台主机的负载率，当设计文件没有明确不同负荷下主机运行策略时，按所有启动主机的负载率相等计算，即；

|  |  |
| --- | --- |
|  | （F.0.1-3） |

式中，*CLQ*c—第i段空调负荷率的冷负荷;，kW；

*COP*i,j—第i段负荷率内第j台主机的负载率对应的COP值。详见附表；

F.0.1-4 双冷源梯级空调系统水泵运行年用电量计算公式：

|  |  |
| --- | --- |
|  | （F.0.1-4） |

式中，*N*(y)2—水泵制冷期或供暖期运行能耗，kWh；

*T*p—空调水泵年运行时间，取冷源或热源年运行时间，h；

*n*—负荷率统计分段数；

*ε*i—第i段空调负荷时间频数;

*k*—水泵总台数；

*Y*i,j—第i段负荷率内第j台水泵是否开启，若开启则取1，关闭则取0；

*ψ*i,j—第i段负荷率内第j台水泵的负载率，对于定频水泵，*ψ*i,j=1；对于变频水泵应按照下式计算，且*ψ*i,j≥30%；即；

|  |  |
| --- | --- |
|  | （F.0.1-5） |

式中，*CLQ*i（或*HLQ*i）,—第i段负荷率的冷负荷或热负荷，kW；

*CLQ*（或*HLQ*）,—设计冷负荷或热负荷，kW；

*Ne*,j—第j台水泵输入功率，kW；即

|  |  |
| --- | --- |
|  | （F.0.1-6） |

式中，*G*—水泵设计流量，m³/h；

*H*—水泵的设计扬程，m；

*ρ*—水的密度，103kg/m³；

*g*—重力加速度，9.8m/s2；

*η*—水泵的效率；*η*=*η*b·*η*d·*η*c

*η*b—水泵的设计工作点效率，根据设计文件数据或《清水离心泵能效限定值及节能评价标准》（GB19726-2007）以及目前市场上的水泵性能情况：G≤60m³/h，H=20~30m，*η*b=0.62；60m³/h＜G≤200m³/h，H=20~40m，*η*b=0.70； G＞200m³/h，H=20~40m，*η*b=0.73；

*η*d—水泵的电机效率，0.90；

*η*c—水泵的传动效率，0.98。

F.0.1-7 空气处理机组风机运行年用电量计算公式：

|  |  |
| --- | --- |
|  | （F.0.1-7） |

式中，*Q*ac—空气处理机组制冷期或供暖期运行能耗，kWh；

*T*p—空气处理机组制冷期或供暖期年运行时间，h；

*n*—负荷率统计分段数；

*ε*i—第i段空调负荷时间频数;

*k*—空气处理机组台数；

*Y*i,j—第i段负荷率内第j台水泵是否开启，若开启则取1，关闭则取0；

*ψ*i,j—第i段负荷率内第j台空气处理机组风机的负载率，对于定频风机，*ψ*i,j=1；对于变频风机应按照下式计算，且*ψ*i,j≥30%；

*Ne*,j—第j台风机输入功率，kW；即

|  |  |
| --- | --- |
|  | （F.0.1-8） |

式中，*G*—风机风量，m³/h；

*P*—风机全压，Pa；

*ηc*d—风机电机及传动效率，*ηc*d=0.855；

*η*f—风机通风效率，按设计图中标注的效率选择，设计文件不明确时，取*η*f=0.6。

**用词说明**

为便于在执行本规程条款时区别对待，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：

正面词采用“必须”，反面词采用“严禁”；

1. 表示严格，在正常情况下均应这样做的：

正面词采用“应”，反面词采用“不应”或“不得”；

1. 表示允许稍有选择，在条件许可时首先应这样做的：

正面词采用“宜”，反面词采用“不宜”；

1. 表示有选择，在一定条件下可以这样做的，采用“可”。

**引用标准名录**

本标准引用下列标准。其中，注日期的，仅对该日期对应的版本适用本标准；不注日期的，其最新版适用于本标准。

《建筑节能与可再生能源利用通用规范》GB 55015-2019

《建筑环境通用规范》GB 55016-2021

《民用建筑供暖通风与空气调节设计规范》GB 50736-2012

《工业建筑供暖通风与空气调节设计规范》GB 50019-2015

《工业建筑节能设计统一标准》GB 51245-2017

《公共建筑节能设计标准》GB 50189-2015

《冷水机组能效限定值及能效等级》GB 19577-2015

《通风机能效限定值及能效等级》GB 19761-2020

《建筑碳排放计算标准》GB /T 51366-2019

《风机盘管机组》GB/T 19232-2019

《组合式空调机组》GB/T14294-2008

《双冷源新风机组》T/CECS 10013-2019

《单元式空气调节机》GB/T 17758-2010

**附：条文说明**

中国工程建设标准化协会标准

**双冷源梯级空调系统设计标准**

**T/CECS \*\*\* -2023**

**条文说明**

**制 定 说 明**

本标准制定过程中，编制组进行了各类公共建筑、工业建筑的集中空调系统的调查研究，总结了我国集中空调系统工程设计、运行的实践经验，同时参考了国外先进技术法规、技术标准，通过对双冷源梯级空调系统的试验研究，取得了阶段性成果。

本标准编制原则为：（1）科学合理、具有可操作性；（2）实事求是，标准使用人应严格遵守规程有关规定；（3）保证双冷源梯级空调系统运行阶段高效低碳等。

关于双冷源梯级空调系统的冷源、输送系统、末端的设计等重要问题，编制组给出了具有可操作性的解决措施，编制组将对其他尚需深入研究的有关问题多方取证、试验探究和工程应用后对标准进行更新补充。

为便于广大技术和管理人员在使用本规程时能正确理解和执行条款规定，《双冷源梯级空调系统的设计标准》编制组按章、节、条顺序编制了本规程的条文说明，对条款的规定的目的、依据以及执行中需注意的有关事项等进行了说明。本条文说明不具备与标准正文及附录同等的法律效力，仅供使用者作为理解和把握标准规定的参考。

**目 次**

[1 总则 21](#_Toc86055364)

[2 术语 22](#_Toc86055365)

[3 基本规定 23](#_Toc86055366)

[4 冷热源系统 24](#_Toc86055367)

[4.1 一般规定 24](#_Toc86055368)

[4.2 双冷源梯级空调系统冷源的当量能效系数评价等级 25](#_Toc86055369)

[5 冷冻水系统 29](#_Toc86055370)

[5.1 一般规定 29](#_Toc86055371)

[5.3 一般规定 29](#_Toc86055372)

1 总则

**1.0.1** 我国建筑用能在全国能源消费总量中占比较大，其中公共建筑用能数量尤为突出。据统计，办公、商场，酒店、医疗卫生、学校等公共建筑的供暖空调系统能耗约占建筑全年能耗的40%~50%，具有较大的节能潜力。

制定并实施双冷源梯级空调系统设计标准，可提升建筑用能系统的能源利用效率，且有利于可再生能源利用，有效降低公共建筑能耗水平，助力我国节能降碳和保护环境战略目标的实现。

**1.0.2** 规定了本标准的适用范围。本标准以双冷源梯级空调系统技术内容为主，适用于民用建筑和工业建筑双冷源梯级空调系统的设计。

**1.0.3** 根据国家主管部门有关编制和修订工程建设标准、规范等的统一规定，为了精简标准内容，已有的相关国家和行业标准、规范等明确规定的内容，除确有必要明确说明的部分外，本标准均不再另设条文。本条文的目的是强调在执行本标准的同时，还应注意贯彻执行相关标准、规范等的有关规定。

2 术语

**2.0.1** 在供冷季，双冷源梯级空调系统优先采用高温冷源对空气进行冷热除湿处理，在高温冷源不能满足冷却除湿需求的条件下，利用高、低温冷源对空气分别进行冷却除湿处理。在供热季，空调热源可以采用两种不同温度的热源对空气进行加热加湿处理，也可以采用单一温度的热源对空气进行加热加湿处理。当空调热源采用燃气热水机组时，采用两种不同的水温对空气进行加热处理，热水机组的效率没有明显提高，反而增加了系统的复杂性，因此，在供热季双冷源梯级空调系统的热源应为单一温度的热源。当空调热源采用电机驱动的热水机组时，采用两种不同的水温对空气进行加热处理，虽然增加了系统的复杂性，但热水机组的效率有明显提高，因此，在供热季双冷源梯级空调系统的热源可以采用两种不同温度的热源。

**2.0.2** 在空气的冷却除湿过程中，始终伴随着空气的显热负荷和湿负荷，空气的耦合或者解耦处理过程最核心的问题是空气的显热负荷和潜热负荷有无分开处理，空气的耦合处理过程中空气的显热负荷和潜热负荷在同一空间同一时间进行，空气的耦合处理过程中空气的显热负荷和潜热负荷在不同空间不同时进行。

**2.0.10** 大温差冷源通常指供回水温差大于7℃冷源，常规冷源可以实现大温差供冷，但是冷源的性能系数并未提高。当冷源采用高低温冷源串联或者双蒸发器冷源时，冷源的性能系数得到显著提高。本标准中涉及到的大温差冷源，均指采用双蒸发器或双冷凝器且性能系数提高的冷源。

**2.0.15** 数字空气处理机组自带数字电动调节阀、温湿度传感器、触摸屏控制面板等附件，数字空气处理机组可以根据用户需求设定制冷模式、除湿模式、制热模式、通风模式等多种运行模式，数字空气处理机组可实时输出水侧温度、压力、流量、风系统温度、相对湿度、流量、风压等运行参数，以经济高效、可靠舒适的方式运行。

**2.0.16** 数字化电动调节阀是一款压力无关型的电动调节阀，通过采集空调水系统的温度、压力、流量等管网运行参数实现任意压力环境下的等百分比控制曲线。数字化电动调节阀可替代原动态压差平衡阀加电动调节阀的运行模式，依靠运行数据实现空调系统的准确运维，可解决空调水系统管网水力不平衡问题，大温差小流量问题、运行调适困难等问题。

数字化电动调节阀可通过手机端、电脑端实时输出空调水系统的温度、压力、流量，阀门开度等运行参数，数字化电动调节阀适用多种通讯协议，方便数据接入数字化管理云平台，实现空调系统的智能化运行。

3 基本规定

**3.0.1** 本条是选择双冷源梯级空调系统的总原则，其目的是为了在满足使用要求的前提下，尽量做到一次投资少、运行费经济、能耗低、技术安全等。确定双冷源梯级空调系统方案时，原则上应对各种可行的方案及运行模式进行全年能耗分析，使系统的配置合理，以实现系统设计、运行模式及控制策略的最优。

气候是建筑热环境的外部条件，建筑类型是建筑热环境的内部条件。太阳辐射温度、湿度、风速等气候参数的动态变化，不仅直接影响建筑围护结构，还会通过建筑影响室内使用者的舒适感受。因此，双冷源梯级空调系统的选择应充分考虑该地区的气象条件和建筑特征，合理并有效地利用自然资源进行系统对比选择。

**3.0.2** 双冷源温湿耦合的空调系统和双冷源部分解耦的空调系统主要是通过高温冷源处理空气的高温部分的冷负荷，低温冷源处理空气的低温部分的冷负荷，在系统造价不增加的条件下通过优化空调系统设计即可有效降低空调系统的能耗，比较适合于舒适性空调系统。双冷源解耦的空调系统可分别准确处理空调负荷中的潜热和显热负荷，实现温度湿度的准确控制，特别适合湿负荷比较大、温湿度控制精度高的建筑。

**3.0.3** 双冷源梯级空调系统中低温冷源、高温冷源、冷却塔、水泵、空调机组等节能性指标应满足现行《公共建筑节能设计标准》（GB50189）及地方标准中的相关规定。

4 冷热源系统

## 一般规定

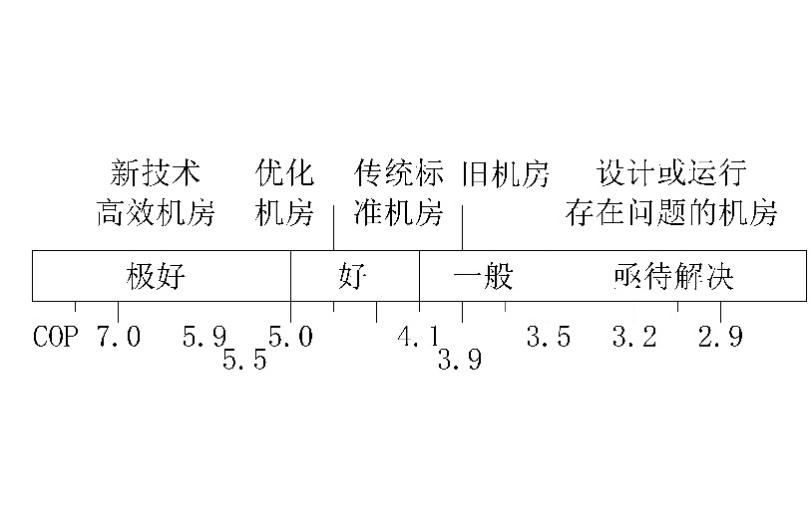
**4.1.1** 双冷源梯级空调系统分双冷源温湿耦合的空调系统和双冷源温湿解耦的空调系统。双冷源温湿耦合的空调系统有3种高低温冷源的组合形式，分别为并联、串联、串联和并联混合形式，详见附录A。双冷源温湿解耦的空调系统采用高温冷源集中处理，低温冷源分散处理的冷源形式。因此，在双冷源温湿解耦的空调系统中，低温冷源只能采用人工冷源；高温冷源可以全部采用自然冷源或者人工冷源，也可以采用自然冷源和人工冷源并联的方式。

**4.1.2** 舒适性空调系统中，空调机组中空气的进风温度一般为31±5℃，送风温度一般≤18℃，如果自然冷源的供水温度过高，冷冻水的降温除湿能力大大下降，高温冷源承担的空调负荷比例也将大大降低，即使通过强化换热的方式，换热的经济性也不能显著提高，因此自然冷源的供水温度不宜过高。高温冷源的供水温度的波动范围不宜大于±3℃，过大的波动范围，将降低系统的换热稳定性。

以上3种自然冷源的水温、水量和水质等条件满足规范要求时，双冷源梯级空调系统可以采用以上3种方式作为高温冷源直接或者间接使用。由于自然冷源的水温、水量、水质等参数受当地气候条件制约，自然冷源是否可以作为高温冷源，需要综合评估。

**4.1.3** 在双冷源梯级空调系统中，可实现高温冷源供冷模式、高低温冷源联合供冷模式、低温冷源供冷模式等三种供冷模式。在过渡季节等送风温度较高的供冷季节，可以优先采用高温供冷的模式。高温冷源的供冷量越大，系统的耗电量越小。因此，应该最大限度优先采用高温冷源供冷。

**4.1.8** 目前，行业内普遍以能效比4.1作为高效机房的基本要求。老旧机房系统运行能效比EER一般低于3.5，制冷机房能效水平相对较低，具有较大的节能潜力。按照美国ASHRAE标准对制冷机房能效分级，机房系统（包含了冷源、冷冻水泵、冷却水泵以及控制系统）运行能效比EER小于3.5的机房为需要改造的机房，EER大于5.0的机房为高效制冷机房。《集中空调制冷机房系统能效监测及评价标准》(DBJ/T15-129—2017)中总装机容量大于1785kW的机房运行能效EER等于3.5为三级机房，本标准以运行能效比EER等于5.0作为基准运行能耗分割点，如图4.1所示。



## 双冷源梯级空调系统冷源的当量能效系数评价等级

**4.2.1** 在整个空调供冷季中，空调系统冷负荷随着室外气象参数以及室内人员密度变化而变化。当人员密度恒定不变时，空调系统的显热负荷随着室外空气温度升高增加，空调系统的潜热随着室外空气含湿量增加而增加；当室外气象参数恒定不变时，空调系统的显热潜热负荷随着室人员密度增加而增加。空调系统的冷负荷不是一个固定值，根据显热潜热负荷比例空调系统冷负荷可分为四种区域：低显低潜负荷区、高显低潜负荷区、高显高潜负荷区、低显高潜负荷区。针对以上四种空调负荷区域，双冷源温湿耦合空调系统应采取不同的供冷模式。

**4.2.2** 在整个空调供冷季中，最节能的供水温度应该随着空调系统末端的负荷变化而变化，但是，常规空调系统冷源的蒸发温度通常恒定不变，不论系统需求的供水温度如何变化，冷源的供水温度均不变。在双冷源温湿耦合的空调系统中，系统可根据空调负荷分区，提供有限的供水温度以适应房间负荷的变化，因此，推荐采用有限可变蒸发温度的冷源。冷源的冷凝温度与室外的湿球温度有关，冷源的蒸发温度可以恒定不变。

**4.2.3** 在双冷源温湿耦合的空调系统中，如条件允许，冷源可以采用自然冷源。自然冷源同样也可以作为低温冷源的冷却水。而低温冷源更适合采用水源热泵机组，该类机组夏季作为空调系统的低温冷源，冬季作为空调系统的热源。以千岛湖为例，湖水取水温度常年稳定在12±2℃之间，当采用水源热泵作为空调系统的热源时，系统的COP高于6。这种方式使得系统初投资降低，且显著减少冬季因采用燃气锅炉而增加的系统碳排放量。

**4.2.4** 双冷源温湿耦合空调系统的冷源能当量能效系数ECOP随高温冷源的供水温度变化的曲线：

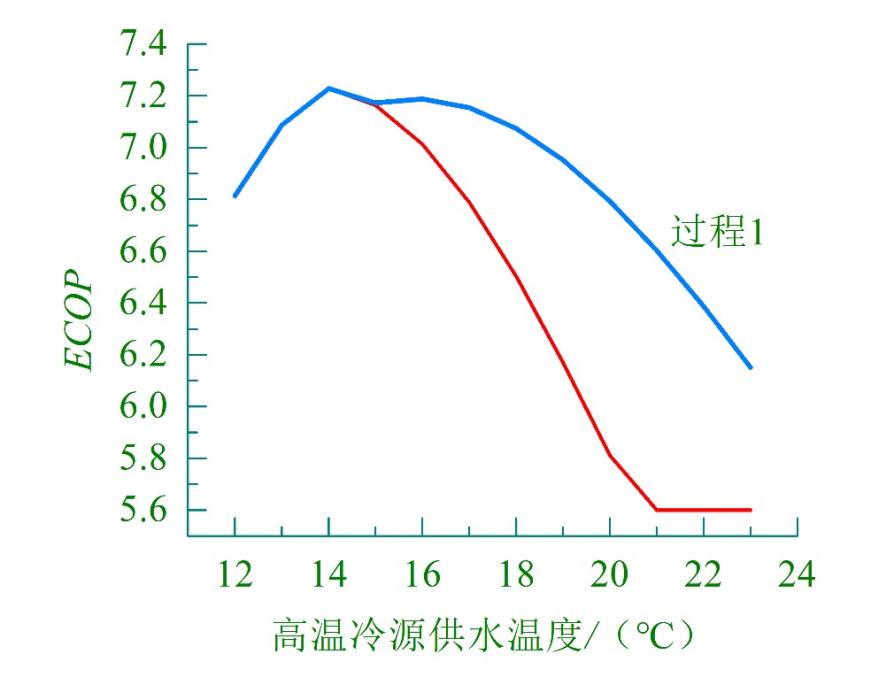


图4.2.4 冷源能效比ECOP随高温冷源的供水温度变化曲线

在双冷源温湿耦合的空调系统的空调系统中，冷源的供水温度与末端的系统送风温度有关，经过统计，送风系统最低的送风温度通常为10℃，冷源的供水温度越低，冷源的能耗越大，因此，在保证表冷器除湿冷却能力的条件下，尽可能保证最高的供水温度，因此，低温冷源的供水温度不宜小于7℃。

由图4.2.4可以发现：在给定新风比和低温冷源供水温度的条件下，随高温冷源供水温度的升高，双冷源梯级空调系统冷源能效比ECOP先逐渐增加，当高温冷源的供水温度升至14℃时，空调系统冷源能效比ECOP达到最大值，当高温冷源供水温度继续升高，双冷源温湿耦合空调系统冷源能效比ECOP又逐渐减小。在双冷源温湿耦合的空调系统的空调系统中，高温冷源的供水温度与系统的能耗息息相关，高温冷源的供水温度选择过低，系统的能耗增加，高温冷源的供水温度过高，系统的能耗也将增加。因此，双冷源温湿耦合的空调系统的高温冷源的供水温度不应低于12℃。

**4.2.5** 目前，市场上无双蒸发器的大温差冷源的前提条件下，高温冷源和低温冷源组合的冷源形式，详见附录1的三种组合方式。大温差冷源的能耗与常规大温差冷源相比较低，系统形式也相对于高低冷源组合的冷源形式简单，因此，优先推荐采用大温差冷源。

**4.2.7** 双冷源温湿耦合的空调系统的冷源可以采用大温差冷源，也可以采用高低温冷源串联的冷源。目前市场上仅有少量成熟的大温差冷源的产品，产品的研发、使用具有一定的滞后性，在双冷源温湿耦合的空调系统中，推荐采用大温差冷源，但是其效率不应低于高低温冷源串联的冷源。

**4.2.8** 双冷源梯级空调系统有3种冷冻水输送系统，5种集中式空气处理过程，2种分散式空气处理过程。在双冷源梯级空调系统中高温冷源和低温冷源承担的空调负荷与末端空气处理过程、冷冻水输送系统有关。因此，双冷源空调系统中应先计算空调系统逐时冷负荷，再结合当地的气候条件和地理位置，优先选择适宜的自然冷源，然后根据建筑功能空间选择空气处理过程和冷冻水输送系统的类型，以上条件确定完成以后即可以计算出高低温冷源承担的空调冷负荷。

双冷源温湿耦合的空调系统高低温冷源均采用人工冷源时，除特殊设计需求外，高低温冷源可按照表4.2.8选取高低温冷源台数及制冷量配比。

表4.2.8高低温冷源台数及制冷量配比

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 冷源台数 | 2管制输送系统 | | | 4管制输送系统 | | |
| 高温冷源台数（台） | 低温冷源台数（台） | 高低温冷源制冷量配比 | 高温冷源台数（台） | 低温冷源台数（台） | 高低温冷源制冷量配比 |
| 2 | 1 | 1 | 1:1 | 1 | 1 | 1.5:1 |
| 3 | -- | -- | -- | 2 | 1 | 2:1 |
| 4 | 2 | 2 | 1:1 | 2 | 2 | 1.5:1 |
| 5 | -- | -- | -- | 3 | 2 | 1.5:1 |
| 6 | 3 | 3 | 1:1 | 3 | 3 | 1.5:1 |
| 7 | -- | -- | -- | 3 | 2 | 1.5:1 |
| 8 | 4 | 4 | 1:1 | 4 | 4 | 1.5:1 |
| 9 | -- | -- | -- | 5 | 4 | 1.5:1 |
| 10 | 5 | 1 | 1:1 | 5 | 5 | 1.5:1 |

1. 冷冻水系统

## 一般规定

**5.1.2** 双冷源梯级空调系统采用两管制输送系统时，可以实现高温供冷工况、低温供冷工况和高低冷源联合供冷工况。双冷源梯级空调系统采用四管制输送系统时，可以实现高温供冷工况、低温供冷工况和高低冷源联合供冷工况。系统原理图详见附录A。

**5.1.3** 《民用建筑供暖通风与空气调节设计规范》（GB50736-2012）中的8.5.1条：空调冷水、空调热水参数应考虑对冷热源装置、末端设备、循环水泵功率的影响等因素，并按下列原则确定：1采用冷水机组直接供冷时，空调冷水供水温度不宜低于5℃，空调冷水供回水温差不应小于5℃；有条件时，宜适当增大供回水温差。

目前，空调的降温和除湿都是通过水风换热器对空气进行冷却和冷凝除湿，再将冷却干燥的空气送入室内，实现降温除湿的目的。如果空调送风仅需满足室内降温的要求，则冷源的温度低于室内空气的干球温度(25℃)即可，考虑传热温差与介质的输送温差，冷源的温度只需要15至18℃。如果空调送风需满足室内排湿的要求，由于采用冷凝除湿方法，冷源的温度需要低于室内空气露点温度16.6℃，考虑5℃传热温差与5℃介质输送温差，实现16.6℃的露点温度需要6.6℃的冷源温度，这是现有空调系统采用5~7℃冷冻水的原因。

从制冷机组运行安全角度出发，冷媒在蒸发器里蒸发吸热使二次侧水降温，蒸发温度过低的话会导致水大蒸发器表面结冰影响换热效率，严重时冻坏机组。因此，冷媒蒸发温度保持在0℃以上。蒸发器两侧一般有3~5℃温差，再留2℃安全余量，所以出水温度应设为5~7℃，但考虑增大蒸发温度可提高主机效率，因此空调供水一般设计为7℃。

双冷源梯级空调系统中，采用高低温冷源主机串联的或者大温差冷水机组，提高冷冻水供回水温差，不仅可以降低冷源的能耗还可以降低冷冻水输送系统的能耗。因此，两管制冷冻水输送系统的空调系统冷冻水供回水温差不宜小于10℃。

**5.1.7** 数字化电动调节阀任意压差下调节阀的线性调节特性，数字化电动调节阀控制逻辑等同于原动态压差平衡阀加电动调节阀（或动态压差平衡调节阀）的控制逻辑。

## 一般规定

**5.2.3** 双冷源温湿解耦空调系统的冷冻水输送系统采用两管制输送系统时，原理图如图5.2.3-1所示，采用四管制输送系统时，原理图如图5.2.3-2所示。

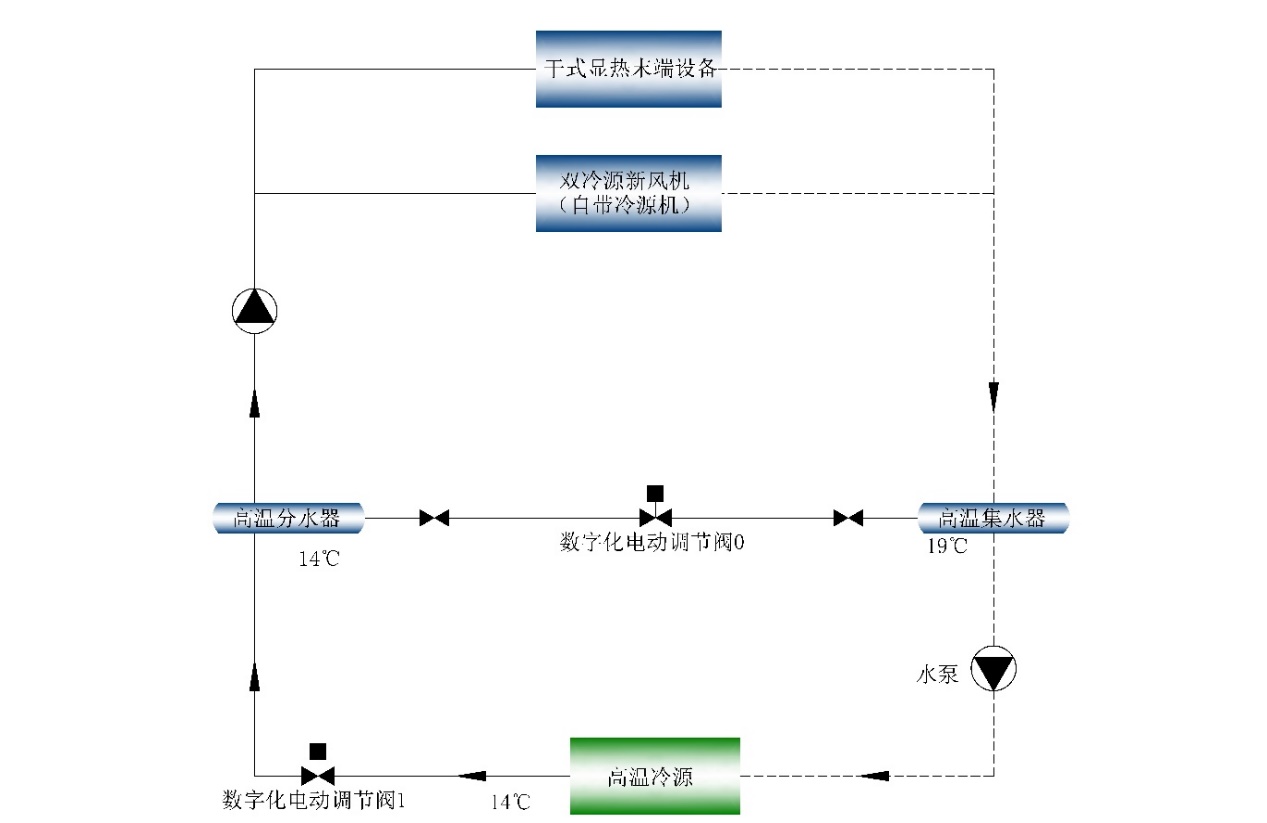


图5.2.3-1双冷源温湿解耦空调系统的冷冻水输送系统两管制原理图

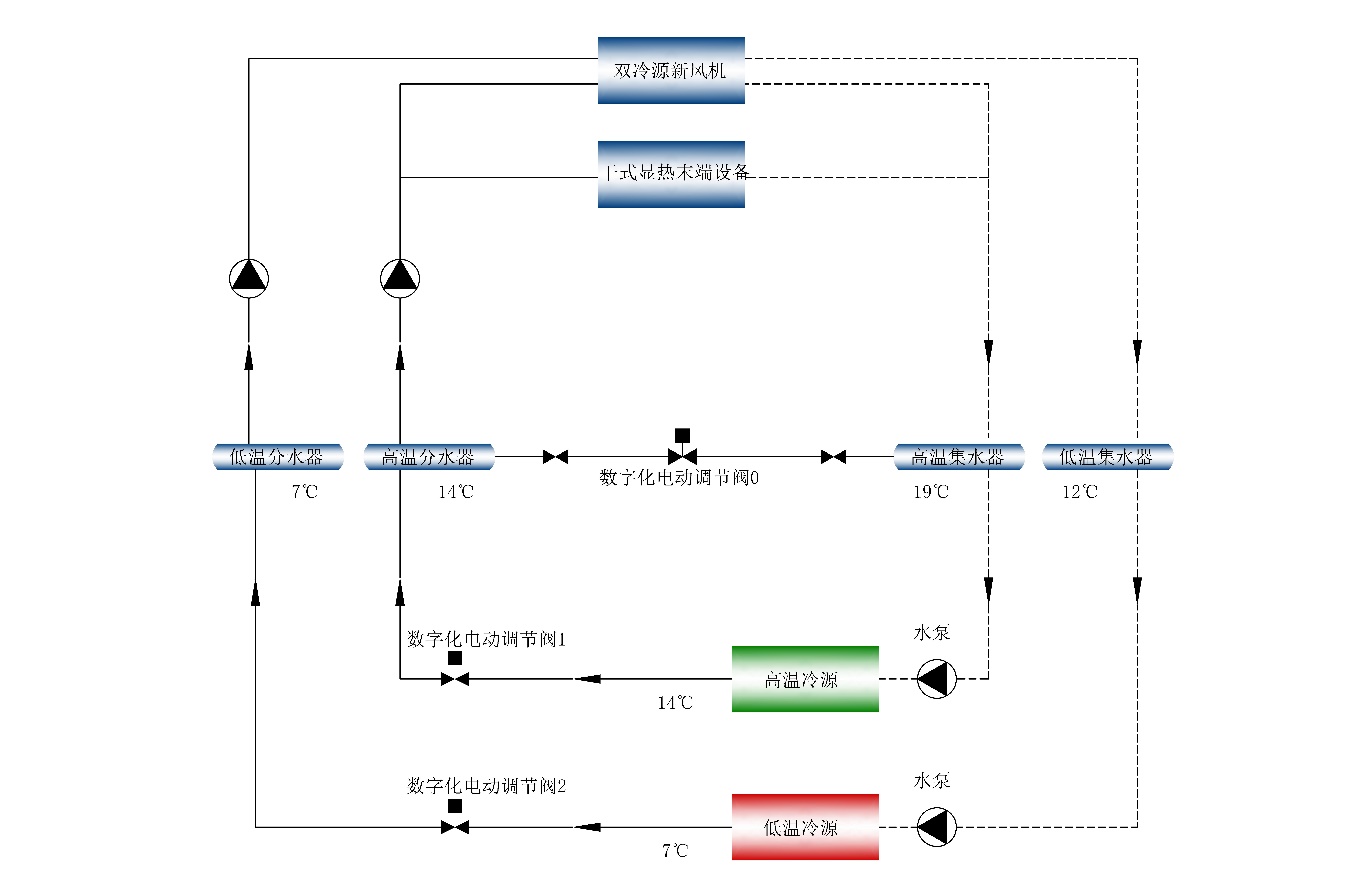


图5.2.3-2双冷源温湿解耦空调系统的冷冻水输送系统四管制原理图