T/CECSxxx-202x

中 国 工 程 建 设 标 准 化 协 会 标 准

旅馆建筑中高温水集中空调系统

技术规程

Design standard of medium and high temperature system for Central air conditioning in hotel buildings

拟改名为（公共建筑集中空调中高温系统设计标准

Design standard of medium and high temperature system for Central air conditioning in public buildings）

（**征求意见稿**）

（提交反馈意见时，请将有关专利连同支持性文件一并附上）

XXX出版社

中 国 工 程 建 设 标 准 化 协 会 标 准

旅馆建筑中高温水集中空调系统

技术规程

Design standard of medium and high temperature system for Central air conditioning in hotel buildings

拟改名为（公共建筑集中空调中高温系统设计标准

Design standard of medium and high temperature system for Central air conditioning in public buildings）

**T/CECS xxx－202x**

主编单位：深圳华森建筑与工程设计顾问有限公司

批准单位：中国工程建设标准化协会

施行日期：202X年XX月XX日

中 国 X X出 版 社

202X年 北 京

## 

**前 言**

根据中国工程建设标准化协会《关于印发《中国工程建设标准化协会2022年第一批协会标准制定、修订计划》的通知（建标协字 [2022]40号）的要求，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，制定本规程。

本规程共分7章和1个附录，主要内容包括总则、术语、基本规定、冷源设计、末端设计、运行策略及管理等。

本规程某些内容可能涉及《一种制冷系统》（专利号：ZL 2020 21041406.1 ），《应用于双温冷源的调湿新风系统》（专利号：ZL 2020 21693817.9 ），《一种变频稳压水源热泵供水系统》（专利号：ZL 2014 2 0497546.8 ）相关专利的使用。涉及专利的具体技术问题，使用者可直接与专利持有人深圳华森建筑与工程设计顾问有限公司协商处理。除上述专利外，本规程的某些内容仍可能涉及专利，本规程的发布机构不承担识别这些专利的责任。

本规程由中国工程建设标准化协会建筑与市政工程产品应用分会归口管理，由深圳华森建筑与工程设计顾问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，请寄送深圳华森建筑与工程设计顾问有限公司（地址：深圳市南山区文心五路滨海之窗写字楼六层，邮政编码：518054）。

**主 编 单 位：**深圳华森建筑与工程设计顾问有限公司

深圳市华森建筑工程咨询有限公司

**参 编 单 位：**广东美的暖通设备有限公司

哈尔滨工业大学

阿达科机电顾问（深圳）有限公司

深圳市建筑工务署工程设计管理中心

同方股份有限公司

中建科技集团华南有限公司

××××××××××××××

××××××××××××××

**主要起草人：**××× ××× ××× ××× ××× ××× ×××

××× ××× ××× ××× ××× ××× ×××

**主要审查人：**××× ××× ××× ××× ××× ××× ×××

**目次**

[1 总则 5](#_Toc169530018)

[2 术语 6](#_Toc169530019)

[3 基本规定 7](#_Toc169530020)

[4 冷源设计 8](#_Toc169530021)

[4.1 一般规定 8](#_Toc169530022)

[4.2中、高温冷水系统标准工况 8](#_Toc169530023)

[4.3 水蓄冷系统 13](#_Toc169530024)

[5 末端设计 15](#_Toc169530025)

[5.1 全空气空调系统 15](#_Toc169530026)

[5.2 风机盘管+新风系统 15](#_Toc169530027)

[5.3 辐射空调+新风系统 16](#_Toc169530028)

[5.4 其他 16](#_Toc169530029)

[6 检测与控制 17](#_Toc169530030)

[6.1 一般规定 17](#_Toc169530031)

[6.2 水系统检测与控制 17](#_Toc169530032)

[6.3 空调末端检测与控制 17](#_Toc169530033)

[7 运行策略及管理 18](#_Toc169530034)

[7.1 一般规定 18](#_Toc169530035)

[7.2 管理策略 18](#_Toc169530036)

[用词说明 20](#_Toc169530037)

[引用标准名录 21](#_Toc169530038)

Contents

[1 General provisions 5](#_Toc143160514)

[2. Terms 6](#_Toc143160515)

[3. Basic regulations 7](#_Toc143160516)

[4. Cold source design 8](#_Toc143160517)

[4.1 General requirements 8](#_Toc143160518)

[4.2 Conventional cold source system 9](#_Toc143160519)

[4.3 Water cold storage system 15](#_Toc143160520)

[5. Terminal design 16](#_Toc143160522)

[5.1 All air air conditioning system 16](#_Toc143160523)

[5.2 Fan coil unit+fresh air system 17](#_Toc143160524)

[5.3 Radiant air conditioning+fresh air system 18](#_Toc143160525)

[5.4 Other 19](#_Toc143160526)

[6. Detection and control 20](#_Toc143160527)

[6.1 General requirements 20](#_Toc143160528)

[6.2 Detection and control of cold source and cold water system 21](#_Toc143160529)

[6.3 Air conditioning terminal detection and control 22](#_Toc143160530)

[7. Operation strategy and management 23](#_Toc143160531)

[7.1 General requirements 24](#_Toc143160532)

[7.2 Operation strategy 24](#_Toc143160533)

[Appendix 25](#_Toc143160536)

Explanation of wording in this code 26

List of quoted standards 27

Addition: Explanation of provisions 31

1 总则

1.0.1 为执行国家有关节约能源、保护生态环境、应对气候变化，落实碳达峰、碳中和决策部署，提高集中空调冷源系统运行效率，降低建筑碳排放，营造良好的建筑室内环境，满足经济社会高质量发展的需要，制定本规程。

1.0.2 本标准适用于新建、扩建和改建公共建筑以及既有公共建筑节能改造工程的集中空调冷水系统的设计、运行策略及管理应执行本规程。

1.0.3新建、扩建和改建公共建筑以及既有公共建筑节能改造除应符合本规程外，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 公共建筑 public building

供人们进行各种公共活动的建筑。

2.0.2 既有建筑 existing building

已经建成的建筑。

2.0.3 集中空调中温冷水系统 medium temperature cold water system of central air conditioning

设置集中冷水的空调冷源系统，冷水系统供水温度在9~12℃范围内，冷水供回水温差不低于5℃的集中空调水系统，称之为集中空调中温冷水系统。

2.0.4 集中空调高温冷水系统 high temperature cold water system of central air conditioning

设置集中冷水的空调冷源系统，冷水系统供水温度在16~19℃范围内，冷水供回水温差不低于3℃的集中空调冷水系统，称之为集中空调高温冷水系统。

2.0.5 除湿空调系统 dehumidifying air conditioning system

为了满足建筑功能房间除湿需求，单独设置的除湿系统，根据除湿的空气介质来源可分为新风直流除湿系统、循环风除湿系统、新回风混合除湿系统，除湿空调系统的冷源有冷水系统、热泵直膨系统、冷水+热泵直膨混合系统等。

2.0.6 干式空调循环风系统 dry air conditioning circulating air system

采用集中空调高温冷水系统为建筑空调房间供冷，全空气空调机组、风机盘管设置为室内循环风换热时，冷水盘管表面温度高于回风（室内空气）的露点温度系统，称为干式空调循环风系统。

2.0.7 中温冷水机组 medium temperature water chiller

以9~12℃为额定出水温度的冷水机组。

2.0.8 高温冷水机组 high temperature water chiller

以16~19℃为额定出水温度的冷水机组。

3 基本规定

3.0.1 应通过经济技术分析，确定集中空调冷水系统采用中温冷水系统、高温冷水系统。

3.0.2 空调冷水系统采用中、高温冷水系统时，应满足末端空调系统对降温除湿的要求。

3.0.3局部功能空间采用中、高温冷水系统不能满足降温除湿要求时，应设置合理解决措施。

3.0.4 集中空调中、高温冷水系统采用电制冷主机时，宜优先选用悬浮型轴承冷水机组。

4 冷源设计

4.1 一般规定

4.1.1 集中空调中温冷水系统设计应遵循以下原则：

1 设计工况下，用户空调末端设备冷水入口温度不应低于9℃，运行温差不应小于5℃。

2 冷水机组直接供应冷水的集中空调中温冷水系统，冷水机组的设计工况供水温度不应低于9℃，运行温差不应小于5℃。

3 当集中空调中温冷水系统设计供回水温差为5℃时，系统供水温度不宜低于11℃。

4.1.2 集中空调高温冷水系统设计应遵循以下原则：

1 设计工况下，用户末端设备冷水入口温度不应低于16℃，运行温差不应小于3℃。

2 冷水机组直接供应冷水的系统，冷水机组的设计工况供水温度不应低于16℃，运行温差不应小于3℃，不宜小于4℃。

3 高温冷水系统设计，当末端为干式运行时，干式空调系统的设计工况冷水供水温度不应低于空调末端设备进风空气参数的露点温度。

4.1.3 大温差中温冷水系统，冷水系统供水温度宜采用9℃，回水温度宜采用17℃；

4.2中、高温冷水系统标准工况

4.2.1 采用电机驱动的蒸汽压缩循环冷水（热泵）机组， 中温冷水系统5℃温差运行时，标准工况（名义工况）为：

1.蒸发器：冷水出口冷水温度11℃，每kW制冷量对应的冷水流量为172kg/(h•kW)；

2. 冷凝器：水冷式系统，冷却水进口水温30℃，每kW制冷量对应的冷却水流量为201kg/h；风冷式系统，冷凝器进气干球温度为35℃。

3. 蒸发器水侧污垢系数0.0176㎡·℃/kW，水冷式[冷凝器](https://baike.baidu.com/item/%E5%86%B7%E5%87%9D%E5%99%A8?fromModule=lemma_inlink)水侧污垢系数0.044㎡·℃/kW。

4.2.2 采用电机驱动的蒸汽压缩循环冷水（热泵）机组，按本规程4.2.1条规定条件下的性能系数（COP）不应低于表4.2.2中的数值；

表4.2.2 标准工况（名义工况）冷水出水温度11℃时中温冷水（热泵）机组的制冷性能系数（COP）

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 类型  （11℃ 出水工况） | | 名义制冷量CC  （kW） | 定频性能系数  COP（W/W） | 变频性能系数  COP（W/W） |
| 水冷 | 涡旋式 | CC≤528 | 5.7 | -- |
| 螺杆式 | CC≤300 | 6.2 | 6.3 |
| 300＜CC≤528 | 6.6 | 6.7 |
| 528＜CC≤1163 | 6.7 | 6.8 |
| CC＞1163 | 6.7 | 6.8 |
| 常规离心式 | CC≤1163 | 7.0 | 6.8 |
| 1163＜CC≤2110 | 7.2 | 6.9 |
| CC＞2110 | 7.2 | 6.9 |
| 悬浮离心式（磁悬浮）  （气悬浮） | CC≤300 | -- | 7.1 |
| 300＜CC≤528 | -- | 7.3 |
| 528＜CC≤1163 | -- | 7.6 |
| 1163＜CC≤2110 | -- | 7.7 |
| CC＞2110 | -- | 7.8 |
| 风冷  蒸发冷却 | 活塞式/涡旋式 | 不限制 | 3.5 | -- |
| 螺杆式 | 不限制 | 3.6 | -- |

4.2.3采用电机驱动的蒸汽压缩循环冷水（热泵）机组， 中温冷水系统8℃温差运行时，机组标准工况（名义工况）为：

1. 蒸发器：冷水出口温度9℃，每kW制冷量对应的冷水水流量为107.5(kg/(h•kW)；

2. 冷凝器：水冷式系统，冷却水进口水温30℃，每kW制冷量对应的冷却水流量为201(kg/(h•kW)；；风冷式系统，冷凝器进气干球温度为35℃。

3. 蒸发器污垢系数0.0176㎡·℃/kW，[冷凝器](https://baike.baidu.com/item/%E5%86%B7%E5%87%9D%E5%99%A8?fromModule=lemma_inlink)污垢系数0.044㎡·℃/kW。

4.2.4 采用电机驱动的蒸汽压缩循环冷水（热泵）机组，按本规范4.2.3条规定条件下的性能系数（COP）不应低于表4.2.4中的数值；

表4.2.3 标准工况（名义工况）冷水出水温度9℃时中温冷水（热泵）机组的制冷性能系数（COP）

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 类型  （9℃ 出水工况） | | 名义制冷量CC  （kW） | 定频性能系数  COP（W/W） | 变频性能系数  COP（W/W） |
| 水冷 | 涡旋式 | CC≤528 | 5.5 | -- |
| 螺杆式 | CC≤300 | 5.5 | 5.6 |
| 300＜CC≤528 | 6.2 | 6.3 |
| 528＜CC≤1163 | 6.3 | 6.4 |
| CC＞1163 | 6.4 | 6.5 |
| 常规离心式 | CC≤1163 | 6.4 | 6.3 |
| 1163＜CC≤2110 | 6.5 | 6.4 |
| CC＞2110 | 6.6 | 6.5 |
| 悬浮离心式（磁悬浮）  （气悬浮） | CC≤300 | -- | 6.8 |
| 300＜CC≤528 | -- | 6.9 |
| 528＜CC≤1163 | -- | 7.0 |
| 1163＜CC≤2110 | -- | 7.1 |
| CC＞2110 | -- | 7.2 |
| 风冷  蒸发冷却 | 活塞式/涡旋式 | 不限制 | 3.3 | -- |
| 螺杆式 | 不限制 | 3.5 | -- |

4.2.5公共建筑集中空调冷水系统采用高温冷水系统时，宜根据建筑功能的定位、室内设计参数合理确定高温冷水系统供水温度。当集中空调高温冷水系统的末端设备为干式运行时，表冷器不结露为高温冷水系统供水温度设计则。

4.2.6 高温冷水系统供回水温差应根据使用需求、空调末端设备换热能力确定。

4.2.7采用电机驱动的蒸汽压缩循环冷水（热泵）机组，高温冷水机组标准工况（名义工况）为：

1蒸发器：冷水出口温度16℃，每kW制冷量对应的冷水系统4℃运行温差时冷水水流量为215kg/(h•kW)；

2. 冷凝器：水冷式系统，冷却水进口水温30℃，每kW制冷量对应的冷却水水系统5℃运行温差时的冷却水流量为201(kg/(h•kW)；风冷式系统，冷凝器进气干球温度为35℃。

3. 蒸发器污垢系数0.0176㎡·℃/kW，[冷凝器](https://baike.baidu.com/item/%E5%86%B7%E5%87%9D%E5%99%A8?fromModule=lemma_inlink)污垢系数0.044㎡·℃/kW。

4.2.8采用电机驱动的蒸汽压缩循环冷水（热泵）机组，按本规程4.2.7条规定条件下的机组性能系数（COP）不应低于表4.2.8中的数值；

表4.2.8 标准工况（名义工况）冷水出水温度16℃时高温冷水（热泵）机组的制冷性能系数（COP）

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 类型  （16℃ 出水工况） | | 名义制冷量CC  （kW） | 定频性能系数  COP（W/W） | 变频性能系数  COP（W/W） |
| 水冷 | 涡旋式 | CC≤528 | 6.5 | -- |
| 螺杆式 | CC≤300 | 7.0 | -- |
| 300＜CC≤528 | 7.2 | -- |
| 528＜CC≤1163 | 7.5 | 7.2 |
| CC＞1163 | 7.6 | 7.2 |
| 常规离心式 | CC≤1163 | 7.9 | 8.5 |
| 1163＜CC≤2110 | 7.9 | 8.6 |
| CC＞2110 | 8.1 | 8.7 |
| 悬浮离心式（磁悬浮）  （气悬浮） | CC≤300 | -- | 8.5 |
| 300＜CC≤528 | -- | 8.7 |
| 528＜CC≤1163 | -- | 8.9 |
| 1163＜CC≤2110 | -- | 9.1 |
| CC＞2110 | -- | 9.2 |
| 风冷  蒸发冷却 | 活塞式/涡旋式 | 不限制 | 3.6 | -- |
| 螺杆式 | 不限制 | 3.7 | -- |

4.2.9 电机驱动的蒸汽压缩循环冷水 (热泵)机组的综合部分负荷性能系数 (NPLV) 应按下式计算:

NPLV=1.2%×A + 32.8%×B + 39.7%×C + 26.3%×D (4.2.9)

式中:

A— 100%负荷时的性能系数 (W/W)，冷却水进水温度30℃/冷凝器进气干球温度35℃;

B— 75%负荷时的性能系数 (W/W)，冷却水进水温度26℃/冷凝器进气干球温度 31.5℃;

C— 50%负荷时的性能系数 (W/W)，冷却水进水温度23℃/冷凝器进气干球温度28℃ ;

D--25%负荷时的性能系数 (W/W)，冷却水进水温度19℃/冷凝器进气干球温度24.5℃。

4.2.10 当采用电机驱动的蒸汽压缩循环冷水(热泵)机组时，综合部分负荷性能系数 (NPLV)应符合下列规定:

1 综合部分负荷性能系数(IPLV)计算方法应符合本规范第4.2.9条的规定;

2 定频水冷冷水机组及风冷或蒸发冷却机组的综合部分负荷性能系数(NPLV) 不应低于表4.2.10-1中的数值;

3 变频水冷冷水机组及风冷或蒸发冷却冷水机组的综合部分负荷性能系数 (NPLV)不应低于表4.2.10-2中的数值。

表4.2.10-1 定频冷水（热泵）机组综合部分负荷性能系数 (NPLV)

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 类型 | | 名义制冷量CC  （kW） | 9℃工况  NPLV（W/W） | 11℃ 工况NPLV（W/W） | 16℃ 工况NPLV（W/W） |
| 水冷 | 涡旋式 | CC≤528 | 5.5 | 6.5 | 8 |
| 螺杆式 | CC≤300 | 7.7 | 8.1 | 8.3 |
| 300＜CC≤528 | 7.8 | 8.1 | 8.8 |
| 528＜CC≤1163 | 7.9 | 8.5 | 9.0 |
| CC＞1163 | 8.1 | 8.6 | 9.1 |
| 常规离心式 | CC≤1163 | 6.2 | 6.5 | 7.0 |
| 1163＜CC≤2110 | 6.4 | 6.7 | 7.3 |
| CC＞2110 | 7.0 | 7.2 | 7.7 |
| 风冷  蒸发冷却 | 活塞式/涡旋式 | 不限制 | 3.7 | 4.0 | 4.5 |
| 螺杆式 | 不限制 | 3.7 | 4.0 | 4.5 |

表4.2.10-2变频冷水（热泵）机组综合部分负荷性能系数 (NPLV)

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 类型 | | 名义制冷量CC  （kW） | 9℃工况  NPLV | 11℃ 工况NPLV | 16℃ 工况NPLV |
| 水冷 | 涡旋式 | CC≤528 | -- | -- | -- |
| 螺杆式 | CC≤300 | 8.3 | 8.6 | 9.8 |
| 300＜CC≤528 | 8.3 | 8.7 | 10.0 |
| 528＜CC≤1163 | 8.6 | 9.0 | 10.2 |
| CC＞1163 | 8.7 | 9.3 | 10.5 |
| 常规离心式 | CC≤1163 | 8.5 | 10.0 | 15.0 |
| 1163＜CC≤2110 | 8.8 | 10.2 | 15.5 |
| CC＞2110 | 9.0 | 10.2 | 16.0 |
| 悬浮离心式  （磁悬浮）  （气悬浮） | CC≤300 | 9.5 | 11.0 | 16.5 |
| 300＜CC≤528 | 10.2 | 11.2 | 18.5 |
| 528＜CC≤1163 | 10.5 | 11.6 | 17.0 |
| 1163＜CC≤2110 | 10.5 | 12.0 | 17.5 |
| CC＞2110 |  |  |  |
| 风冷  蒸发冷却 | 活塞式/涡旋式 | 不限制 | 4.0 | 4.4 | 4.8 |
| 螺杆式 | 不限制 | 4.0 | 4.4 | 4.8 |

4.3 水蓄冷系统

4.3.1 水蓄冷系统蓄冷水池蓄冷、释冷的运行参数应根据用户侧冷水系统的运行参数合理确定。

4.3.2 用户侧冷水系统运行参数为供水9℃、回水17℃时，间接供冷的水蓄冷系统蓄冷水池蓄冷温度宜为4℃、蓄冷水系统经释冷换热后回水温度不宜低于15℃。

4.3.3 用户侧冷水系统运行参数为供水11℃、回水16℃时，间接供冷的水蓄冷系统蓄冷水池蓄冷温度宜为4℃、蓄冷水系统经释冷换热后回水温度不宜低于15℃。

4.3.4 用户侧空调末端系统采用温、湿度分别调节系统时，部分负荷水蓄冷系统参数设置宜满足调湿空调末端水系统运行，高温末端水系统在设计工况宜优先开启高温主机供冷。部分负荷水蓄冷系统过渡季节当水池蓄冷量大于调湿系统冷负荷时，应设置蓄冷水池释冷为高温调温末端服务的措施。

5 末端设计

5.1 全空气空调系统

5.1.1 采用全空气空调系统时，空气处理机组应经计算后选型，计算内容应包括：

1 空气处理过程I-D计算，确定合理的送风参数；

2空调机组换热器盘管选型计算；

5.1.2采用集中空调中温冷水系统的全空气空调系统建筑，除湿需求较大的局部功能房间宜优先选用双温冷源空调系统。

5.1.3 空气处理机组选用应核查风阻、水阻，盘管水阻力不宜大于40kPa，舒适性空调系统空气处理机组设计风量下的风阻不宜大于400Pa。

5.1.4 当冷源系统是水蓄冷系统时，全空气空调系统空气处理机组的水系统应采用大温差设计。

5.1.5 采用高温集中冷水系统时，全空气空调系统的除湿功能应采取经济技术合理的措施，宜采用以下几种方式：

1 设置低温冷源的系统，宜选用双表冷器空气处理机组；

2 无低温冷源的系统，宜在高温冷水表冷器后设置电机驱动直膨式压缩系统，其冷凝器宜外置，采用风冷或高温冷水冷却。

3 其他独立的除湿系统。

5.1.6 对于有较高循环风量要求的全空气空调系统，运行风量大于消除功能房间余热、余湿计算风量时，应采取措施减小或消除再热。宜采用温湿度分别调节或二次回风系统，显热处理宜采用高温冷水系统或大温差中温冷水系统。

5.2 风机盘管+新风系统

5.2.1 建筑采用集中空调中温冷水系统时，风机盘管应具备相应的降温除湿能力，当盘管进风端空气干球温度不大于27℃、相对湿度不高于60%时，盘管额定工况出风参数温度不大于15℃。

5.2.2建筑采用集中空调中温冷水系统时，新风经新风机组处理后，送风参数设置不应增加室内湿负荷。

5.2.3 采用集中空调高温冷水系统风机盘管干式运行时，宜配置积水盘、临时排水接管。配合风机盘管干式运行的除湿新风系统，除湿能力应有1.1~1.2的冗余系数。

5.3 辐射空调+新风系统

5.3.1 采用新风除湿、辐射系统调节温度的系统，其新风除湿系统应设置1.1~1.2的冗余系数。

5.3.2 辐射空调水系统的末端应设置调节措施，控制辐射板表面温度。

5.3.3 冷辐射表面严禁设置在有热湿空气侵入的区域。

5.3.4 冷辐射表面宜设置在侧墙、天花等高位，不应被遮挡。

5.3.5 对于显热较大房间、冷辐射设备布置困难房间，宜采用新风诱导、机械动力循环风诱导等方式，增强冷辐射设备的对流换热能力。

5.3.6 冷辐射装置的表面，应采用吸收热辐射效率高的颜色和材质。

5.4 其他

5.4.1 新风系统应具备过渡季节加大新风运行的措施。

5.4.2 温、湿度分别调节系统，设置常规高温冷源系统时，新风系统设计宜采用高温冷水预冷。

6 检测与控制

6.1 一般规定

6.1.1 中、高温空调系统的检测与控制应遵照《民用建筑供暖通风与空气条件设计规范》（GB50736）执行。

6.1.2 集中空调中、高温冷水系统应设置集中监控系统，预留与楼宇智能化的通讯接口，合理设置管理、监控权限。

6.1.3 当冷源系统设置为双温冷水系统时，宜分别设置冷源供冷量计量。

6.1.4 集中空调中、高温冷水控制系统宜采用三维模型，进行可视化控制。

6.2 水系统检测与控制

6.2.1水系统的检测与控制包含以下内容：

1 应满足国家和地方相关规范、标准及法律法规。

2 系统控制程序中宜统计全年负荷数据，负荷统计宜按小时间隔对应有室外温度、湿度等气象参数。

3 系统控制宜设置为预控机制，根据气象参数及冷水供回水参数、流量，对冷源主机的制冷量、水泵变频等运行工况进行预测并自动进行预设定。

6.2.2 控制系统中传感器、执行器、计量设备的精度应满足控制精度要求。

6.2.3 空调冷水系统支路或末端设备，宜采用温差控制。

6.2.4 运维过程中宜监测各系统的水力平衡，并能够根据水力失衡情况及时调整。

6.3 空调末端检测与控制

6.3.1人员密集场所宜设置湿度检测、报警装置与控制。

6.3.2 中温冷水空调系统，空调末端风量可调节时，节能运行宜优先调节风量；保证除湿效果的情况下，可提升供水温度。

7 运行策略及管理

7.1 一般规定

7.1.1 冷源运行策略应与空调末端的型式、运行需求相匹配，应保障功能房间的舒适度。

7.1.2 运行策略应以含空调末端的系统节能为目标，冷源、输配系统能耗的降低量不得小于空调末端能耗增加量。

7.1.3 采用中高温冷水系统的建筑，全年应最大限度的应用免费冷源。

7.1.4 计算全年运行平均能效时，8时至18时日平均气温低于20摄氏度的时间段，如冷源必须开启，其能效不应计入全年运行平均能效。

7.2 运行策略

7.2.1 冷却塔采用横流塔时，部分负荷宜开启全部冷却塔。

7.2.2 冷却塔采用逆流塔时，冷却塔雾化喷头系统应由应对流量变化的措施。

7.2.3 冷却水系统，宜通过旁通方式，保障冷却水供水温度不低于制冷主机的最低冷却水进水温度要求。

7.2.4 冷却塔风机宜做变速控制。部分负荷，当冷却塔出水温度低于设计值大于5℃且逼近度不大于3℃时，运行策略冷却塔风机宜减速。

7.2.5 部分负荷，为保障冷却水供水温度高于主机最低冷却水进水温度，宜优先进行冷却塔风机的调节、控制，当冷却塔水路系统设置自动关断阀门时，宜进行运行台数控制。

7.2.6 水泵宜设置变频控制，最低水量应满足制冷主机的安全运行。

7.2.7 宜进行制冷主机台数运行控制，宜让主机及变频水系统运行在高效的60%-90%负载区间，不应超频或低于30%的超低负载运行。

7.2.8 多台机组并联或多系统耦合运行时，需根据负荷需求情况与各主机的负荷效率特性、能源单价等情况，确定最佳的主机台数与开度的组合来达到经济运行的目的。

7.2.9 运行策略需要随着外界条件的变化进行经常性的优化与调整。

7.2 管理策略

7.3.1 对于易损设备应考虑备用，备用设计宜以简化设计、节能运行为原则。

7.3.2 应能累计设备的运行时间进行设备的轮换运行。

7.3.3冷却水泵宜做库房备用，简化管路设计，简化控制系统。。

7.3.4 定期查验各系统尤其是冷却水系统的水质，水质指标应满足《采暖空调系统水质》GB/T 29044和《工业循环冷却水处理设计规范》GB/T 50050的要求。

7.3.5 各种温度、压力、流量、冷量、电量等计量监测的仪表和传感器应定期检验、标定和维护，对偏差不超过10%的传感器进行校正，超过的及时更换；校验测量仪器应定期经国家或地方认可的计量单位标定以确保其准确性，仪表应正常工作，失效或缺少的表具应及时更换或增设。

7.3.6 对于转动设备如：水泵、冷机等建议半年进行一次周对中检查，确保同心度符合制造商出厂要求。对于转动设备的润滑工作，建议至少半年进行检查和加注符合制造商的要求润滑油脂，冷机按制造商标准执行。

用词说明

为便于在执行本规程条文时区别对待，对要求严格程度不同的用词说明如下：

1 表示很严格，非这样做不可的：

正面词采用“必须”，反面词采用“严禁”。

2 表示严格，在正常情况下均应这样做的：

正面词采用“应”， 反面词采用“不应”或“不得”。

3 表示允许稍有选择，在条件许可时首先应这样做的：

正面词采用“宜”，反面词采用“不宜”。

4 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

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

《公共建筑节能设计标准》GB 50189

《通风与空调工程施工质量验收规范》GB 50243

《民用建筑设计统一标准》GB 50352

《民用建筑供暖通风与空气调节设计标准》GB 50736

中国工程建设标准化协会标准

旅馆建筑中高温水集中空调系统技术规程

T/CECS xxx－2024

条 文 说 明

**制 定 说 明**

本规程《旅馆建筑中高温水集中空调系统技术规程》制定过程中，编制组进行了公共建筑中高温水集中空调系统的项目研究，总结了我国新建、改造公共建筑中高温水集中空调系统的实践经验，同时参考了大温差、水蓄冷、冰蓄冷、热回收、中高温盘管等空调系统的先进技术，取得了《一种制冷系统》（专利号：ZL 2020 21041406.1），《应用于双温冷源的调湿新风系统》（专利号：ZL 2020 21693817.9），《一种变频稳压水源热泵供水系统》（专利号：ZL 2014 2 0497546.8 ）相关专利技术成果。

本规程在编制过程中，编制组进行了广泛的调查研究，认真总结工程实践经验，参考有关国内标准和国外先进标准，并在广泛征求意见的基础上，对主要问题进行了反复讨论、协调，最终确定各项技术要求。

为便于广大技术和管理人员在使用本规程《旅馆建筑中高温水集中空调系统技术规程》时能正确理解和执行条款规定，编制组按章、节 、条顺序编制了本规程的条文说明，对条款规定的目的、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规程正文及附录同等的法律效力，仅供使用者作为理解和把握规程规定的参考。

**目 次**

[1 总 则 25](#_Toc169529949)

[2 术 语 26](#_Toc169529950)

[3 基本规定 28](#_Toc169529951)

[4 冷源设计 30](#_Toc169529952)

[4.1 一般规定 30](#_Toc169529953)

[4.2 中、高温冷水系统标准工况 30](#_Toc169529954)

[4.3 水蓄冷系统 31](#_Toc169529955)

[5 末端设计 32](#_Toc169529956)

[5.1 全空气空调系统 32](#_Toc169529957)

[5.3 辐射空调+新风系统 32](#_Toc169529958)

[6 检测与控制 34](#_Toc169529959)

[6.1 一般规定 34](#_Toc169529960)

1 总 则

**1.0.1**本条规定了本规程的编制目的。2022年8月，科技部、国家发展改革委、工业和信息化部、住房和城乡建设部等9部门印发《科技支撑碳达峰碳中和实施方案（2022—2030年）》。其中“城乡建设与交通低碳零碳技术攻关行动”是十大行动之一。其中“节能增效”是“建筑低碳零碳技术攻关行动”的重点内容。这个节能增效是整个建筑的，因此作为建筑运行耗能大户的空调系统，应考虑整个系统的高效运行，降低年运行能耗，是使命、是任务，因此有必要编制本规程。

**1.0.2**本条规定了本规程的适用范围和不适用范围，尤其强调了中高温水集中空调系统可以广泛用于新建、扩建和改建公共建筑以及既有公共建筑节能改造工程等。

**1.0.3**除本规程外，新建、扩建和改建公共建筑以及既有公共建筑节能改造的设计、施工及验收还应符合国家现行标准的规定。如：《公共建筑节能设计标准》（GB50189）、《建筑给水排水及采暖工程施工质量验收规范》GB 50242、《通风与空调工程施工质量验收规范》GB50243、《民用建筑供暖通风与空气调节设计标准》GB 50736等。

2 术 语

**2.0.1** 1 我国建筑分工业建筑和民用建筑，民用建筑包含公共建筑和居住建筑，除居住建筑外的建筑物或建筑综合体一般均属于公共建筑，主要涉及的功能有办公、商业、餐饮、酒店、旅游、科教文卫、通信、交通等。公共建筑主要包括以下类型的建筑：

（1）办公建筑：政府办公楼、商务办公楼、企事业单位办公楼、工业用地中的研发楼等；

（2）商业服务建筑：百货商场、专业商店、银行、商业网点建筑等；

（3）宾馆饭店建筑：酒店、采用集中空调的旅馆、餐馆、采用集中空调的公寓、公寓

中采用集中空调的大堂及配套建筑等；

（4）文化场馆建筑：展览馆、博物馆、图书馆、档案馆、文化馆、纪念馆等；

（5）科研教育建筑：各类学校教学楼与办公楼、各类实验室、各类科研楼等；

（6）医疗卫生建筑：综合医院、专科医院、社区医疗所、康复中心、急救中心、疗养院等；

（7）体育建筑：体育馆、游泳馆、健身房等；

（8）通信建筑：邮政楼、电信楼、广播电视建筑等；

（9）交通建筑：汽车客运站、铁路旅客站、港口客运站、空港航站楼、城市轨道客运站等；

（10）影剧院建筑：电影院、剧院、音乐厅、歌舞厅等；

（11）大型综合体建筑；

（12）其他公共建筑。

**2.0.3** 集中空调中温冷水系统的概念是相对概念，我国常规电压缩制冷冷水机组的名义工况的机组冷水供水温度设定为7℃，规范规定一般不宜低于5℃；采用温湿度分别调节（控制）的系统，根据相关规范其显热系统的冷水机组的供水温度不宜低于16℃；为了便于交流和统一认知，业界根据供水温度将0~5℃空调冷水系统称之为集中空调低温冷水系统、5~9℃空调冷水系统称之为集中空调冷水系统、9~12℃空调冷水系统称之为集中空调中温冷水系统，16~19℃空调冷水系统称之为集中空调高温冷水系统。中温、高温冷水系统的中间12~16摄氏度的冷水，不满足大部分公共建筑功能房间的除湿处理能力但又低于室内回风露点，因此不具备实际的使用意义。

**2.0.6** 干式空调循环风系统，指的是对于空调降温系统，只处理显热，不进行潜热处理的系统。

**2.0.7** 中温冷水机组是针对常规冷水机组将7℃作为冷水供水温度的一个相对概念，本规程中中温冷水机组又分为5℃温差中温冷水机组、8℃温差中温冷水机组，名义工况分别设定为：8℃温差中温冷水机组9℃供水、5℃温差中温冷水机组11℃供水。

**2.0.8** 高温冷水机组是一个相对概念，本规范高温冷水机组名义工况冷水机组冷水供水温度设定为16℃。本条的规定，以满足集中空调高温水系统空调末端设备干式运行时表冷器不结露。经计算，一个标准大气压下，常用室内参数下的空气环境湿空气露点温度统计见下表。

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 干球温度℃ | 相对湿度% | 含湿量g/Kg | 露点温度℃ |
| 1 | 24 | 50/55/60 | 9.3/10.2/11.2 | 13.0/14.4/15.8 |
| 2 | 25 | 50/55/60 | 9.9/10.9/11.9 | 13.9/15.4/16.7 |
| 3 | 26 | 50/55/60 | 10.5/11.6/12.6 | 14.8/16.3/17.7 |
| 4 | 27 | 50/55/60 | 11.1/12.3/13.4 | 15.7/17.2/18.6 |
| 5 | 28 | 50/55/60 | 11.8/13.0/14.2 | 16.6/18.1/19.5 |

3 基本规定

**3.0.1** 集中空调冷水系统的选择和确定是多样化的。在保证满足供暖空调需求的条件下，应根据实际情况进行经济技术的合理分析后确定。目前国内有美的集团、清华同方、南京平欧等空调厂家生产、研制针对11/16℃、9/17℃冷水系统的逆流风机盘管，其检测参数与目前市场上广泛应用的3排管横流盘管7/12℃运行工况基本一致。根据市场调研，中温逆流风机盘管的价格高于常规风机盘管价格，约增加风机盘管设备造价30%；采用中温系统后，冷水主机的压缩机型号会变小，在蒸发器、冷凝器基本不变的情况下，对应的压缩机、配电造价会降低。下表中的数据是清华同方2022年提供的产品样本中的数据。

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | **叉流常规** | **逆流大焓差** |
| **（7℃进水）** | **（9℃进水）** |
| **风机盘管型号** | **FP85** | **FP85** |
| **风量（m3/h）** | **845** | **843** |
| **盘管长度（mm）** | **780** | **890** |
| **风盘高度（mm）** | **232** | **232** |
| **风盘厚度（mm）** | **290** | **290** |
| **进风干球（℃）** | **27** | **27** |
| **进风湿球（℃）** | **19.5** | **19.5** |
| **水流量（l/h）** | **860** | **542** |
| **冷量（W）** | **4981** | **4887** |
| **进水温度（℃）** | **7** | **9.01** |
| **出水温度（℃）** | **12.04** | **16.97** |
| **水温差（℃）** | **5.04** | **7.96** |
| **出风干球（℃）** | **14.62** | **14.09** |
| **出风湿球（℃）** | **13.36** | **13.54** |

**3.0.4** 悬浮型冷水机组主要有气悬浮、磁悬浮冷水机组两种，由于不需要润滑油，不存在回油问题，因此更加适合中高温冷水机组的全年运行。悬浮型机组运行效率高，可实现无机变频调节，部分负荷性能高。根据目前主机市场生产研发情况，磁悬浮、气悬浮机组在冷水出水温度高于7℃的场所，具备比较明显的全年运行节能优势。磁悬浮离心机组的核心优势：

1. 无油高效：航天气动设计，全负荷运行更高效；磁浮轴承无摩擦，部分负荷更高效，中温冷水机组额定工况下NPLV最高可达12.88，全系列双一级能效，并获得AHRI认证。（数据来源于国家认可的美的实验室测试数据）
2. 稳定可靠：自发电控制模式+备用轴承双重保护，满足多种恶劣条件下的安全运行，高达300次的停电全速跌落备降保障。（数据来源于第三方认证机构给定的测试数据）
3. 宽域运行：多技术联合调节，保证效率最优的情况下，拓宽机组运行范围；单压缩机制冷负荷低至10%以下。（数据来源于国家认可的美的实验室测试数据）
4. 低噪环保：水平对置压缩机+降噪结构，保证运行噪音低至70dB（A）；降膜式蒸发技术，减少冷媒充注，更环保。（噪音测试按JB/T4330和AHRI575，机组制冷量100%，距离机组1m，地面1.5m的测试数据）
5. 节省费用：全生命周期无油运行，避免油膜导致的效率衰减，用电更省，无需更换润滑油和过滤器，维护成本更低。

4 冷源设计

4.1 一般规定

**4.1.1** 为了空调冷源系统设计工况及全年运行工况高效，对空调系统的末端运行参数进行了限制，为了方便设备厂家的产品研发，中温冷水系统的末端产品逐步固化为冷水供回水温度为11/16℃、9/17℃两种型号上来。目前国内常规集中空调冷水系统的末端生产是按照冷水进水7℃、温差5℃进行的研发，这一现象将随着集中空调中温冷水系统的推广发生改变。

**4.1.2** 集中空调高温冷水系统的运行温差，《民用建筑供暖通风与空气调节设计规范》（GB 50736-2012）8.5.1条3款中规定“3 采用温湿度独立控制空调系统时，负担显热的冷水机组的空调供水温度不宜低于16℃；当采用强制对流末端设备时，空调冷水供回水温差不宜小于5℃。”。规范及条文解释没有说明末端的进风参数，根据一般检测原则应为27℃。经调研项目实际运行时，回风温度25或26℃时，末端设备冷水进水温度16℃时，供回水4℃温差运行都难以实现，因此本规定对运行参数做了调整。

**4.1.3** 为方便中温大温差产品厂家的生产、研发，让更多的厂家生产中温、大温差的末端设备，促进中温系统的推广、发展，做了参数的设置建议。

4.2 中、高温冷水系统标准工况

**4.2.1~4.2.2** 规程对采用电机驱动的蒸汽压缩循环冷水（热泵）机组中温冷水5℃运行的名义工况进行了定义，以此参数进行国内主流厂家的调研，主要调研了美的、格力、顿汉布什等厂家，为了国家“碳达峰”、“碳中和”的目标，规定了名义工况下冷水机组的性能系数的限值。

同样，本规程在后面的条款中给出了采用电机驱动的蒸汽压缩循环冷水（热泵）机组中温大温差9℃供水、高温冷水16℃供水时的名义工况参数，同时也进行了厂家调研，结合以美的、格力、顿汉布什等品牌为主的调研结果，给出了冷水机组选用时的性能系数限值。本条规定冷水水流量计算水的比热容取值4.186kJ/（kg·℃）；水冷式制冷机组，需设定名义工况下冷却水的流量标准，根据调研结果，水冷式冷却水流量设定按主机性能系数（COP）6.0设定。

**4.2.3** 本条规定冷水水流量计算水的比热容取值4.186kJ/（kg·℃）；冷却水流量按主机性能系数（COP）6.0设定。

**4.2.7** 本条规定冷水水流量计算水的比热容取值4.186kJ/（kg·℃）；冷却水流量按主机性能系数（COP）7.0设定。

**4.2.9** 本条参考《公共建筑节能设计标准》（GB 50189）的规定，给出了电启动蒸汽压缩循环冷水机组综合部分性能系数（IPLV）的计算方法。但是计算对象的名义工况发生了变化，不能简单的照搬《公共建筑节能设计标准》条文解释的计算依据和参数取值，本规范仅仅参展其计算方法。综合部分性能系数（IPLV）不能用来评价实际项目全年的运行，只是用来评价单台机组的性能。国家标准规定的常规冷水机组名义工况时的冷水进/出口温度为12℃/7℃，冷却水进/出水温度为30℃/35℃。同时机组名义工况时的蒸发器水侧污垢系数为0.018m2·℃/kW，冷凝器水侧污垢系数为0.044m2·℃/kW。在实际工程设计时，冷水和冷却水的温度有可能与“国标”工况不一致（例如一些空调系统采用12℃/6℃等），或者设计时预计在使用过程中冷水与冷却水无法较好保证和满足水质要求时，都应进行修正。

4.3 水蓄冷系统

**4.3.2~4.3.3** 为了全年的运行节能，集中空调项目末端采用中温末端系统或者温湿度分别调节系统时，采用水蓄冷冷源系统时应发挥中温系统的优势，在相同水体积的情况下尽量的增加蓄冷量。同时，当冷源设计为水蓄冷系统时，对于建筑中高湿的场所应采用水蓄冷4℃的冷水进行降温除湿处理，不应另外设置冷源系统。

5 末端设计

5.1 全空气空调系统

**5.1.1** 本条强调进行空气处理过程、参数计算，并利用I-D图表达其空气处理过程，目的是能准确的确认设计工况下的机组选型，规避根据冷量选型选出风量偏大、除湿能力不足的机型。同时希望今后的产品样本中给出已知冷量、风量、进风参数、盘管排数下的机组出风参数，从而方便设计选型人员做初步机组选型。。

**5.1.5** 电驱动热泵型空气处理设备，夏季进行空气的深度除湿，过渡季节独立运行调节室内的温湿度，可提高除湿运行的性能，另外，由于机组过渡季节的独立运行能完成建筑的空调需求及最大限度的利用新风冷源、减少集中冷源的开启时间，做到项目的全年运行节能。需要说明的是，现在行业、市场推广的高效机房概念，过渡季节是机组高效运行的时段，是提升全年平均运行性能系数的时段，因此当采用利用自然冷源减少主机开启时间的节能措施时，应对高效机房的全年平均能效的要求适当降低，以全年能耗总量最低为考核参数。

**5.1.6** 对于有净化要求的房间、文物保护、藏书等功能房间，相关规范根据使用需求要求的循环风量远远大于消除功能房间余热、余湿计算风量。采用表冷器降温除湿的一次回风空气处理过程，满足除湿的送风点参数会使得室内过冷，因此需要再热，为了减小再热及再热冷负荷，需采取措施消除再热。

5.3 辐射空调+新风系统

**5.3.1** 新风除湿的设计系统应能调节，房间的除湿能力应有冗余，某房间需要加大新风除湿能力时，新风系统的送风参数基本缺乏继续降低露点温的能力，因此加大房间的送风量是最宜途径。夏季室外新风的相对室内空气的温度高、含湿量高，加大室外新风引入会增加新风冷负荷，造成运行能耗增加，因此宜设置有回风且风量可调节的新风除湿系统。

**5.3.2** 防止辐射末端设备表面出现凝水，辐射板表面夏季运行不结露是系统运行控制的关键，是基本的要求。水系统的调节控制，是室内温控的需求，也是运行中防止结露的措施，当空调运行中有人开启外窗时，应有措施关断辐射空调的供水管阀门。

**5.3.3** 冷辐射吸热表面的设置，应避开有热湿气流可能侵袭的区域，例如办公室茶水区域的烧水区、经常有人进出的外门等区域。

**5.3.4** 物体间的热传递主要热传导、热辐射和热对流，辐射空调热传导、热对流传递的热量较小，辐射面板主要通过热辐射作用吸收周边温度较高物体的热辐射热量，从而降低房间内各物体的表面温度，这些相对人体表面温度的表面和空调辐射面板一起吸收人体的热量。在这个过程中，还在人体四周形成热升气流，增加人的舒适感。因此空调辐射面板不能被遮挡，否则无法发挥其作用。

**5.3.5** 建筑中显热较大的房间，例如一些面积较大的个人办公室，玻璃幕墙维护结构的转角办公室等，可通过机械通风辅助的方式增强其表面与空气的热传导能力，增强辐射板的冷却降温能力。对于一些高端的办公室、会议室，辐射板动力柜设备是一个很好的解决措施，设备可独立或崁如墙体安装，外表面是辐射板，内里是重力流换热（也可风机辅助）。

**5.3.6** 根据热力学第二定律，热量可以自发地从温度高的物体传递到温度低的物体，冷辐射装置实际上是通过装置中的低温流体系统将辐射板表面吸收的辐射热、空气传导的热量带走。正常的人体体温对应的热辐射波长一般为9-10微米。根据相关的研究，黑色等深色的的表面热吸收率最高、白色表面热吸收率最低且吸收率值相差很大，钝化表面的热吸收率大于抛光表面，研究表明热表面发射率各种颜色相差不大，钝化表面的热表面发射率小于抛光表面，研究还表明，热惰性大的材质其热吸收率及热表面发射率都高，因此空调降温宜采用深色钝化表面、材质采用热惰性高、热传导性能好的金属材质，冬季供暖的热辐射表面的颜色不限，表面宜光滑。

**5.4.1** 过渡季节加大新风运行，是全年运行节能的重要手段，是免费冷源的最方便、最节能的机械动力技术措施。对于内热较大的内区房间，过渡季节加大新风运行的节能意义更大。特别注意的是，自然通风降温、加大新风降温、冷却塔过渡季节供冷等技术手段的使用是降低建筑物的全年总能耗，对于设置高效机房系统的项目，需考虑免费供冷对制冷机房全年平均综合能效的影响，应根据免费供冷措施的应用情况适当调低目标值，实际运行减少制冷系统开启时间，做到全年制冷机房能耗最低。

**5.4.2** 当项目冷水系统是双温冷源时，高温冷源的充分应用是重要的节能运行措施，项目所有需要低温冷源的末端空气处理设备，当空气处理设备的空气进风温度大于高温冷源供水温度8℃时，均应设置高温冷水预冷盘管。

6 检测与控制

6.1 一般规定

**6.1.1** 本条所提到的控制与检测，指的是暖通空调系统在使用过程中，为满足使用要求而对系统运行参数和系统中的设备及附件进行实时的检测和合理的运行控制的过程。控制与监测系统应根据设置目标，合理选择以下部分或全部内容：

1 设置必要的设备、阀门等附件的联锁控制，保证系统运行安全。

2 通过设置运行数据监测和调节操作装置，采用适当的控制策略，实现供暖通风与空气调节系统运行工况调节及运行工况转换；

3 监测系统主要设备、附件的运行状况，发生故障时发出报警信号并记录故障情况；

4 采集并记录系统重要运行数据，进行能耗、设备能效、系统运行状况等分析。