

住房和城乡建设部备案号：

DB

重庆市工程建设标准

DBJ50 xxx-20xx

供暖空调系统水处理设计规范

Design code of heating and air conditioning system water treatment

(征求意见稿)

20xx-xx-xx 发布

20xx-xx-xx 实施

重庆市城乡建设委员会 发布

重庆市工程建设标准

供暖空调系统水处理设计规范

design Code for design of heating and air conditioning system water
treatment

DBJ50-XXX-20XX

主编单位：重庆市建设技术发展中心（重庆市建筑节能中心）

批准部门：

施行日期：

前 言

根据重庆市城乡建设委员会的编制计划，重庆市建设技术发展中心（重庆市建筑节能中心）会同有关单位，结合重庆市的实际情况，开展了重庆市地方标准《供暖空调系统水处理设计规范》的编写工作。编制组通过广泛调查研究，认真总结实践经验，经专家深入论证，编制本规范。

本规程包括 9 章 2 个附录，主要技术内容是：1.总则；2.术语和符号；3.循环水处理；4.补充水处理；5.冷凝水处理；6.排水处理；7.直流冷却水处理；8.药剂贮存和投配；9.监测、控制和检测。

本标准中第 3.1.5、3.1.7、3.3.1、3.5.3、3.5.5、3.5.6、3.5.12、3.7.1、3.7.2、3.7.3、4.1.9、4.1.12、5.0.1、7.0.11 为强制性条文。

本规范由重庆市城乡建设委员会负责管理，重庆市建设技术发展中心负责具体技术内容的解释。在本规范执行过程中，请各单位注意收集资料，总结经验，并将有关意见和建议反馈给重庆市建设技术发展中心（重庆市渝中区牛角沱上清寺路 69 号 7 楼，邮编：400015，电话：023-63601374；传真：023-63861277，网址：<http://www.cqct.org/index.html>）。

本标准（规程、规范）主编单位、参编单位、主要起草人和审查专家：

主编单位：重庆市建设技术发展中心

参编单位：

主要起草人：

审查专家：

目 次

1 总 则.....	1
2 术语和符号.....	2
2.1 术 语.....	2
2.2 符 号.....	4
3 循环水处理.....	6
3.1 一般规定.....	6
3.2 系统设计.....	10
3.3 水质控制.....	11
3.4 过滤处理.....	12
3.5 阻垢缓蚀处理.....	14
3.6 微生物控制处理.....	18
3.7 嗜肺军团菌处理.....	20
3.8 清洗、预膜处理.....	21
4 补充水处理.....	23
4.1 一般规定.....	23
4.2 深度处理.....	27
5 冷凝水处理.....	28
6 排水处理.....	29
7 直流冷却水处理.....	30
8 药剂贮存和投配.....	32
8.1 一般规定.....	32
8.2 阻垢缓蚀剂配置及投加.....	32
8.3 杀生剂贮存及投加.....	33
8.4 液氯贮存及投加.....	33
9 监测、控制和检测.....	35
附录 A 水质检验方法.....	36
附录 B 水质分析项目和分析频率.....	39
本规范用词说明.....	41
引用标准名录.....	42

Contents

1	General Provisions	1
2	Terms and Symbols.....	2
2.1	Terms	2
2.2	Symbols.....	4
3	Recirculating Water Treatment.....	6
3.1	General Regulations	6
3.2	System Design.....	10
3.3	Water Quality Control.....	11
3.4	Water Quality Control.....	12
3.5	Scale Corrosion Treatment.....	14
3.6	Algae Control Treatment	18
3.7	Legionella Pneumophila Treatment	20
3.8	Actuating、 Prefilming Treatment	21
4	Make-up Water Treatment	23
4.1	General Regulations.....	23
4.2	Advanced Treatment.....	27
5	Condensation Water Treatment	28
6	Drainage Treatment.....	29
7	Once-through Cooling Water Treatment	30
8	Chemical Storage and Dispensing	32
8.1	General Regulations	32
8.2	Scale Corrosion Inhibitor Configure and Add	32
8.3	Bactericide Storage and Add.....	33
8.4	Liquid Chlorine Storage and Add	33
9	Monitoring, Control and Detection.....	35
Appendix A	Water Quality Test Method.....	36
Appendix B	Water Quality Analysis and Analysis Frequency.....	39
	Specification of This Specification.....	41
	Reference Standard List	42

1 总 则

1.0.1 为了贯彻国家节约水资源和保护环境的方针政策，促进建筑供暖空调用水的循环利用和污水资源化，有效控制和降低循环水所产生的各种危害，保证设备的换热效率和使用年限，减少补充水及循环水对环境的污染，使供暖空调水处理设计做到技术先进，经济实用，安全可靠，为绿色建筑供暖空调系统节能、节水、环保提供可靠的技术支撑，制定本规范。

1.0.2 本规范适用于以市政水、地表水、地下水和非传统水源水作为补充水的集中空调循环水系统、水温不超过 95℃ 的集中供暖循环热水系统和作为冷却水源的水源热泵直流冷却水系统新建、扩建、改建工程的水处理设计、施工、建设和运营管理。

1.0.3 供暖空调水处理设计应符合安全生产、保护环境、节能节水的要求，并便于施工、维修和操作管理。

1.0.4 供暖空调水处理设计应不断地吸取国内外先进的生产实践经验和科研成果，积极稳妥地采用新技术。

1.0.5 供暖空调水处理设计除应按本标准执行外，还应符合国家、行业以及重庆市有关现行标准的规定。

2 术语和符号

2.1 术 语

2.1.1 水质控制 water quality control

采用技术措施使循环水运行过程中水质指标在特定范围内波动。

2.1.2 嗜肺军团菌 legionella pneumophila

一种有鞭毛，革兰氏阴性，军团菌属多形态性的短小球杆菌。

2.1.3 循环水水质控制装置 The control device of recirculating water quality

一种连接在循环水系统管路上，包括控制单元、检测单元和执行单元，自动实现水质在线监测、水质调节、水质控制、浓缩倍数控制，并能自动计算稳定指数并在线输出水质和稳定指数的装置。

2.1.4 军团菌处理装置 legionella pneumophila killing device

一种根据军团菌的生存繁殖物理场条件，利用磁热原理对军团菌进行杀灭的装置。

2.1.5 初效过滤装置 a primary filtering device

采用机械滤网作为过滤体，用于分离循环水中固形物杂质的过滤装置。

2.1.6 精密过滤装置 Precision filtering device

采用旁流过滤方式去除循环水中悬浮物的过滤装置。

2.1.7 直接蒸发式冷却循环水系统 direct -evaporative cooling recirculating water system

通过水的蒸发来冷却并加湿空气的蒸发循环冷却水系统。

2.1.8 间接蒸发式冷却循环水系统 indirect-evaporative cooling recirculating water system

通过水的蒸发来冷却空气，空气在被冷却时未被加湿的循环冷却水系统。

2.1.9 水源热泵直流冷却水系统 once-through cooling water system of water-source heat pump

冷却水直接从水源取得，经水源热泵机组冷却后排到取水口下游，不再重复使用的一种冷却供水系统。

2.1.10 补充水 make-up water

为维持开式循环水保有水量或闭式循环水系统运行工作压力而补充进系统的水。

2.1.11 浓缩倍数 cycle of concentration

开式循环冷却水系统的循环水与补充水含盐量的比值。

2.1.12 腐蚀速率 corrosion rate

以金属腐蚀失重而算得的每年平均腐蚀深度，单位为 mm/a。

2.1.13 异养菌总数 count of aerobic heterotrophic bacteria

以细菌平皿计数法统计出每毫升水中的异养菌落个数，单位为个/mL。

2.1.14 生物黏泥 slime

微生物及其分泌的黏液与其它有机和无机杂质混合在一起的黏浊物质。

2.1.15 生物黏泥量 slime Content

用生物过滤网法测定的循环水所含生物黏泥体积，以 mL/m³ 表示。

2.1.16 污垢热阻值 fouling Resistance

换热设备传热面上因沉积物而导致传热效率下降程度的数值，单位为 m²•K/W。

2.1.17 粘附速率 adhesion rate

换热器单位传热面上每月的污垢增长量，单位为 mg/cm²•月。

2.1.18 系统水容积 system capacity volume

循环水系统内所有水容积的总和，单位为 m³。

2.1.19 监测试片 monitoring test coupon

置于监测换热设备、测试管或塔池中用于监测腐蚀的标准金属试片。

2.1.20 预膜 prefilming

以预膜液循环通过换热设备，使其金属表面形成均匀致密保护膜的过程。

2.1.21 旁流水 side stream

从循环水系统中分流并经处理后，再返回系统的那部分水。

2.1.22 药剂允许停留时间 permitted retention time of chemicals

药剂在循环水系统中的有效时间。

2.1.23 排污水量 amount of blowdown

在确定的浓缩倍数条件下，需要从循环水系统中排放的水量。

2.1.24 泥浆浓度（含固率） mud concentration

单位质量污泥所含固体物质的质量分数。

2.1.25 含水率 containing water rate

单位质量污泥所含水分的质量分数。

2.1.26 再生水 reclaimed water

污水及其它各种废水经处理后，达到一定的水质指标可进行再利用的水。

2.1.27 深度处理 advanced treatment

对再生水进一步处理。

2.1.28 稳定指数 stability index

指 2 倍水的饱和 pH 值和水的实际 pH 值的差值，以此判定水的腐蚀或结垢倾向。

2.2 符 号

2.2.1 质量

C —空气含尘量 (g/m^3)

C_{ms} —补充水悬浮物含量 (mg/L)

C_{rs} —循环水悬浮物含量 (mg/L)

C_{ss} —滤后水悬浮物含量 (mg/L)

g —每升循环水加药量 (mg/L)

G_{f} —首次加药量 (kg)

G_{r} —系统运行时加药量 (kg/h)

2.2.2 体积

A —冷却塔空气流量 (m^3/h)

Q_{b} —排污水量 (m^3/h)

Q_{b1} —强制排污水量 (m^3/h)

Q_{b2} —循环水处理过程中损失水量，即自然排污水量 (m^3/h)

Q_{e} —蒸发水量 (m^3/h)

Q_{m} —补充水量 (m^3/h)

Q_{r} —循环水量 (m^3/h)

Q_{st} —旁流过滤水量 (m^3/h)

Q_{w} —风吹损失水量 (m^3/h)

V —系统水容积 (m^3)

V_{e} —设备内的水容积 (m^3)

V_{p} —循环水管道的水容积 (m^3)

V_{k} —膨胀罐或水箱的水容积 (m^3)

2.2.3 时间

T_{d} —设计停留时间 (h)

2.2.4 温度

Δt —循环水供回水温差（℃）

2.2.5 其他

K_s —悬浮物沉降系数

K —气温系数（1/℃）

N —浓缩倍数

3 循环水处理

3.1 一般规定

3.1.1 循环水处理设计应包括下列内容：

- 1 补充水来源、水量、水质及其处理；
- 2 换热设备控制条件和指标；
- 3 水质控制；
- 4 过滤处理；
- 5 阻垢缓蚀处理；
- 6 微生物控制；
- 7 嗜肺军团菌处理；
- 8 清洗和预膜。

3.1.2 补充水水质资料收集应符合下列规定：

- 1 补充水源为地表水，不宜少于一年的逐月水质分析全资料；
- 2 补充水源为地下水，不宜少于一年的逐季水质分析全资料；
- 3 补充水源为再生水，不宜少于一年的逐月水质分析全资料，并应包括再生水源组成及其处理工艺等资料；
- 4 水质分析项目应符合现行国家标准《采暖空调系统水质》GB/T 29044 的规定，检验方法应符合本规范附录 A 的要求。

3.1.3 补充水水质应以逐年水质分析数据的平均值作为设计依据，并以最不利水质校核设备能力。

3.1.4 开式循环冷却水系统换热设备的控制条件和指标应符合《工业循环冷却水处理设计规范》GB 50050-2007 第 3.1.6 条规定。

【条文说明】

本条为强制性条文，本条规定包含两个内容，一个是开式循环水处理所要求具备的条件，即对换热设备内的水流速做出规定；另一个是开式循环水处理最终达到的特性指标，即对污垢热阻、粘附速率、腐蚀速率等做出规定。

根据理论研究和调查表明,流速低于0.3m/s工况运行的冷凝器,普遍存在污垢和垢下腐蚀问题。流速越低问题越突出。根据目前循环水阻垢缓蚀处理的效能及冷凝器设计流速选用的常范围,流速不应低于0.3m/s,以保证处理效果。尤其随着建筑节能的要求,循环水泵均采用变频控制的变流量运行。本条款也给冷水机组的配置及变频控制提供了计算依据。

冷凝器传热面水侧污垢热指标依据国家标准《蒸汽压缩循环冷水(热泵)机组第1部分:工业或商业用及类似用途的冷水(热泵)机组》GB/T 18430.1—2007 中规定水冷式冷凝器水侧污垢值为 $0.044\text{m}^2\text{ }^\circ\text{C/kW}$ 指标确定。蒸发式循环冷却系统水侧污垢热阻指标参照《工业循环冷却水处理设计规范》GB 50050 确定。粘附速率指标参照《工业循环冷却水处理设计规范》GB 50050 确定。

关于腐蚀速率的两项指标是对开式循环水处理提出的要求,或者说是阻垢缓蚀处理提出的检验标准,也是在设计阶段作为确定阻垢缓蚀处理工艺及药剂配方的依据。该指标是结合我国循环水处理技术及参照《工业循环冷却水处理设计规范》GB 50050 相关要求确定。该指标国内多数循环水处理企业完全能达到这一标准,且技术经济型均可行。

本条文内容关系到供暖空调循环水系统的节能和节材,依据国家《标准化法》涉及到能源和资源节约的条文需确定为强制性条文。

3.1.5 闭式循环水系统换热设备指标应符合下列规定:

- 1 蒸发器传热面水侧污垢热阻值不应大于 $0.18\times 10^{-4}\text{m}^2\cdot\text{K/W}$;
- 2 闭式循环冷却水系统换热设备水侧污垢热阻值不应大于 $0.86\times 10^{-4}\text{m}^2\cdot\text{K/W}$;
- 3 供暖循环水系统换热设备水侧污垢热阻值不应大于 $1.76\times 10^{-4}\text{m}^2\cdot\text{K/W}$;
- 4 腐蚀速率应符合本规范第 3.1.4 条规定。

【条文说明】

本条为强制性条文,规定了闭式循环水处理最终达到的特性指标,即对污垢热阻、腐蚀速率等做出规定。

蒸发器传热面水侧污垢热阻指标按照国家标准《蒸汽压缩循环冷水(热泵)机组第1部分:工业或商业用及类似用途的冷水(热泵)机组》GB/T 18430.1 相关要求确定;闭式循环冷却水系统换热设备水侧污垢热阻指标按照《工业循环冷却水处理设计规范》GB 50050 相关要求确定;供暖循环水系统换热设备水侧污垢热阻指标按照国家标准《热交换器》GB 151 相关要求确定。

本条文内容关系到供暖空调循环水系统的节能和节材,依据国家《标准化法》涉及到能源和资源节约的条文需确定为强制性条文。

3.1.6 供暖空调循环水系统的补充水水质应符合国家标准《采暖空调系统水质》GB/T 29044 规定。

【条文说明】

本条规定了供暖空调循环水和补充水的水质。

循环水水质和补充水水质关系到开式循环冷却水的节水指标浓缩倍数,且排水排入市政污水管网。

3.1.7 集中空调间接供冷开式循环冷却水系统设计浓缩倍数不宜小于 5.0, 且不应小于 3.0, 绿色建筑集中空调间接供冷开式循环冷却水系统设计浓缩倍数不应低于 5.0; 蒸发式循环冷却水系统设计浓缩倍数不应小于 2.0。

【条文说明】

本条为强制性条文, 规定了浓缩倍数设计技术指标。

本条规定开式循环冷却水的浓缩倍数。

$$Q_m = Q_e + Q_w + Q_b \quad (3.1.7-1)$$

式中 Q_m ——循环冷却水补水量;

Q_e ——蒸发水量损失;

Q_w ——风吹水量损失;

Q_b ——排污水量损失。

浓缩倍数的计算公式:

$$N = C_r / C_m \quad (3.1.7-2)$$

式中 N ——浓缩倍数;

C_r ——循环冷却水的含盐量;

C_m ——补充水的含盐量。

根据循环冷却水系统的含盐量平衡, 补充水带进系统的含盐最应等于排污, 风吹和渗偏水中所带走的含盐量。

$$Q_m \cdot C_m = (Q_w + Q_b) \cdot C_r \quad (3.1.7-3)$$

$$N = C_r / C_m = Q_m / (Q_w + Q_b) = (Q_e + Q_w + Q_b) / (Q_w + Q_b) \quad (3.1.7-4)$$

$$Q_m = Q_e \cdot N / (N - 1) \quad (3.1.7-5)$$

开式循环冷却水系统在设计工艺条件确定后, 蒸发水量 Q_e 为定值, 设计浓缩倍数 N 越高, 则 Q_m 补水量越少。是循环冷却水处理节水运行的重要指标。

水资源: 还可以降低排污水量, 从而减少对环境的污染和废水的处理量。举例如下: 假设循环冷却水系统的循环水量 Q_r 为 $10000\text{m}^3/\text{h}$, 冷却塔进出口温差 10°C , 则不同的浓缩倍数 N 与补充水量 M 、排污水量 B 的关系如下表:

表 3.1.7 浓缩倍数与补充水量、排污水量的关系

N 值	1.0 (直流 冷却水)	1.5	2	3	4	5	10
循环水量 Q_r (m ³ /h)	10000	10000	10000	10000	10000	10000	10000
蒸发水量 Q_e (m ³ /h)	0	174	174	174	174	174	174
Q_e/Q_r (%)	0	1.74	1.74	1.74	1.74	1.74	1.74
排污水量 Q_b (m ³ /h)	10000	349	174	87	58	44	19
Q_b/Q_r (%)	—	3.49	1.74	0.87	0.58	0.44	0.19
补充水量 Q_m (m ³ /h)	10000	523	348	261	232	218	193
补充水量占循环水量的百 分比 Q_m/Q_r (%)	100	5.2	3.5	2.6	2.3	2.2	1.9

从上表可以看出,随着循环冷却水浓缩倍数 N 的增加,循环冷却水系统的补充水量 Q_m 和排污水量 Q_b 都不断减少。但是,过多地提高浓缩倍数,会使循环水中的硬度、碱度和浊度升得太高,水的结垢倾向增大很多。还会使水的腐蚀性离子的含量增加,水的腐蚀性增强。因此,冷却水的浓缩倍数并不是越高越好。

国家发改委组织编写的“中国节水技术大纲”提出:“在敞开式循环冷却水系统,推广浓缩倍数大于 4.0 的水处理运行技术;2006 年淘汰浓缩倍数小于 3.0 的水处理运行技术。”从节水角度考虑,本规范规定设计浓缩倍数不应小于 3.0。浓缩倍数越高,补水量越少,节水显著,但水质恶化严重,水处理的运行成本增高,且浓缩倍数在大于 5 以后,节水效能降低,综合节水效益与水处理成本的技术经济比较,确定设计浓缩倍数不小于 5.0。

国家标准《绿色建筑评价标准》GB 50378-2014 中规定:冷却塔的蒸发耗水量占冷却补水量的比例不低于 80%。

$$Q_e/Q_m = (N-1)/N \quad (3.1.7-6)$$

当蒸发耗水量占冷却补水量的比例不低于 80%,则浓缩倍数 N 应不小于 5.0 因而本规范规定绿色建筑集中空调间接供冷开式循环冷却水浓缩倍数不应小于 5.0。

蒸发式循环冷却水在实际运行过程中运行浓缩倍数一般在 2.0-2.5。本规范规定不低于 2.0。

本条文内容关系到供暖空调循环水系统的节水,依据国家《标准化法》涉及到资源节约的条文需确定为强制性条文。

3.1.8

循环水水质控制装置、旁流精密过滤装置、阻垢缓蚀处理装置、微生物控制装置及军团菌处理装置宜就近一起布置。

3.1.9 供暖空调循环水及补充水水质检验方法应符合本规范附录 A 的要求，检验频次及项目应符合本规范附录 B 的要求。

3.2 系统设计

3.2.1 循环水的设计停留时间不应超过药剂的允许停留时间。

闭式循环水系统设计停留时间为 100h，开式循环水系统设计停留时间可按下列公式计算：

$$T_d = \frac{V}{Q_b + Q_w} \quad (3.2.1)$$

式中 T_d ——设计停留时间 (h)；

V ——系统水容积 (m^3)；

Q_b ——排污水量 (m^3/h)；

Q_w ——风吹损失水量 (m^3/h)。

【条文说明】

本条规定当采用水质稳定剂处理时应考虑药剂所允许的停留时间，对于目前使用聚磷酸盐作为缓蚀剂主剂的配方，对此加以强调是必要的。聚磷酸盐转化成正磷酸盐除了水温、pH 值等因素以外，还与时间因素有关。设计停留时间 (T_d) 可用条文所列的公式计算。该值应小于药剂允许的停留时间。当不能满足这一要求时，则需调整 V 值直至满足为止，或者更换药剂配方。药剂停留时间一般由厂家提供。

根据《空气调节设计手册》，采暖与空调冷冻（热）水系统的小时泄漏量，宜按系统水容量的 1% 计算，因此闭式系统的设计停留时间按 100h 计算。

3.2.2 循环水系统的水容积当按下式计算：

$$V = V_e + V_p + V_k \quad (3.2.2)$$

式中 V_e ——循环水泵、换热设备、处理设施等设备中的水容积 (m^3)；

V_p ——循环水管道容积 (m^3)；

V_k ——膨胀罐、水箱或冷却水池的水容积 (m^3)。

【条文说明】

本条规定了系统容积的计算公式。系统水容积越大，药剂在系统中停留的时间就越长，则药剂分解的比例也越高，同时初始加药量也增多，杀生剂的消耗量也增大，而且循环水还

易受到二次污染，所以系统容积在保证泵吸水容积的条件下应尽量减少。

3.2.3 集中空调循环冷却水水容积应不低于循环水量的 10%。当设计的循环冷却水水容积小于循环水量的 10%时，应设置冷却水池。

【条文说明】

本条规定依据《制冷设计手册》进行规定。

3.2.4 集中空调循环冷水及供暖循环水系统水容积可参照表 3.2.4 估算，室外管线较长时取较大值。

表 3.2.4 空调水系统的单位水容量 (L/m² 建筑面积)

空气调节方式	全空气系统	水/空气系统
供冷和采用换热器供暖时	0.40~0.55	0.70~1.30
热水锅炉供暖时	1.25~2.00	1.20~1.90

【条文说明】

本条规定依据《空气调节设计手册》进行规定。

3.2.5 闭式系统的膨胀罐应具有氮气自动调压、水位检测、自动补水与泄水以及防止空气进入水系统等功能。膨胀罐气水容积的比值宜为 0.75~1.00，水容积宜按 4℃水温与最高设计水温的比容差乘以系统容积确定，并应增加 15%的安全余量。

3.2.6 循环水系统管道设计应符合下列规定：

- 1 换热设备循环水接管应设旁通管或旁通管接口；
- 2 循环水系统的补充水管径和排水管径应根据排净、清洗、预膜置换时间要求确定，置换时间不宜大于 8h。补充水管和排污水管应设置流量计量仪表，并设置旁通管；
- 3 管径大于或等于 800mm 的循环冷却水管道宜设检修人孔；
- 4 循环水管道系统的低点宜设置泄水阀，闭式循环水管道系统的最高点宜设置排气阀。

3.2.7 系统管道设计过程中，换热设备的接管宜预留接临时旁通管的接口；以便于对换热设备进行清洗、预膜处理。

3.2.8 冷却塔集水池宜设置便于排除或清除淤泥的设施。

【条文说明】

制定本条的目的是为了方便清除系统运行中产生的污物。

3.3 水质控制

3.3.1 供暖空调循环水系统应设置循环水水质控制装置。

【条文说明】

本条为强制性条文，规定了供暖空调循环水系统应设置循环水水质控制装置。

集中空调开式循环冷却水系统，由于水的蒸发降温，水中的阴阳离子含量随浓缩倍数的增加而成倍数逐渐递增。即循环水运行水质呈现动态变化的特征。

集中空调闭式循环水系统水质由于长时间运行，导致系统浓缩倍数呈上升趋势，但上升速度缓慢，不易察觉，因此应根据系统运行水质状况对循环水系统运行水质进行控制。

供暖空调循环水阻垢缓蚀处理、微生物控制是在一定的水质条件下对循环水进行防垢、防腐处理，当水质条件超出水处理设施的运行水质条件，其处理功效大大降低甚至失效。

循环水水质控制装置关系到循环水的浓缩倍数控制及科学性地对循环水系统进行阻垢缓蚀和微生物控制处理。浓缩倍数关系大节水，循环水阻垢缓蚀和微生物控制关系到节能和节材。依据国家《标准化法》涉及到能源和资源节约的条文需确定为强制性条文。

3.3.2 循环水水质控制装置应与循环水系统回水主管路相连接。

3.3.3 循环水水质控制装置的选择应根据系统类别、循环水量、水容积、运行水温、工作压力等运行工况进行综合考虑。

3.3.4 循环水水质控制装置应具有水质在线检测、水质在线调节、水质稳定控制、稳定指数计算、水质及稳定指数输出功能。

3.3.5 循环水水质控制装置配置应符合现行国家标准《采暖空调系统水质》GB/T 29044 的相关规定。水质指标及浓缩倍数控制精度 $\pm 10\%$ 。

3.3.6 循环水水质控制装置应与循环水处理设备联动控制，将循环水稳定指数输出到循环水阻垢缓蚀处理设施，将循环水电导率指标输出到旁流过滤设施，将开式循环水系统 ORP 指标传输到循环水微生物控制设施的氧化型杀生剂投加控制装置。

3.3.7 闭式循环水系统应设置真空脱气等除氧设施。

3.3.8 除氧设施出水溶解氧应不高于 0.1mg/l。

3.3.9 除氧设施应自动运行。

3.3.10 除氧设施的选择应根据循环水系统运行水温、水容积、工作压力等运行工况进行综合考虑。

3.4 过滤处理

3.4.1 循环水过滤处理应设置两级过滤装置。

【条文说明】

本条规定了过滤处理设置要求，为了保证循环水系统的安全运行及水质浊度要求，通常在循环水系统设置双重过滤装置。

3.4.2 循环水泵吸水口应设置初效过滤装置，用于保护水泵和机组的运转。初效过滤装置宜优先选用自洁式过滤装置。

【条文说明】

本条规定为了保护循环水泵和机组的正常运行，减轻循环冷却水在冷却过程中带入杂物和初运行杂质等的危害，在循环水泵进水端设置初效过滤设施。

3.4.3 初效过滤装置过滤水量为循环水泵的运行工况流量，工作压力及介质温度根据循环水系统运行工况确定。过滤精度为 3mm~5mm。在初效过滤装置进、出水端宜设置压力表。

【条文说明】

本条规定为了保护循环水泵和机组的正常运行，减轻循环冷却水在冷却过程中带入杂物和初运行杂质等的危害，在循环水泵进水端设置手动排污过滤器，过滤水量与循环水泵流量相等。

3.4.4 循环水系统应设置旁流精密过滤装置，用于保障系统运行水质浊度。

【条文说明】

悬浮物杂质悬浮在循环水中，影响系统水质浑浊度，如果与系统中生成的腐蚀产物、微生物繁衍生成的生物性粘泥混合形成污垢，就会沉积在换热设备内部流速较慢的换热面上形成污垢，影响换热效率。因此为保证循环水运行水质和换热机组的热交换效率，循环水系统应设置高精度过滤装置。

3.4.5 循环水系统采用旁流精密过滤装置过滤水量应符合下列规定：

- 1 开式循环水系统旁流过滤水量宜为按循环水量的 1%~5%，对于多沙尘地区或空气灰尘指数偏高地区可适当提高；
- 2 闭式循环水系统旁流过滤水量宜为循环水量的 2%~5%。

【条文说明】

本条规定了循环水系统旁流处理水量。由于很多地区缺乏空气含尘数据，不能按公式计算旁滤水量，因此本条款给出一些经验数据。

3.4.6 旁流精密过滤装置工作压力及介质温度根据循环水系统运行工况确定。过滤精度宜为 80μm~100μm。过滤体滤速不应低于 0.8m/s。

3.4.7 旁流精密过滤装置排污水量应小于循环水量的 0.2%。

3.4.8 旁流精密过滤装置宜为全自动运行，可根据时间、压差、电导率控制排污。电气控制单元的电导率水质在线信号输入应与循环水水质控制器的电导率输出端相连接。

3.4.9 旁流过滤设施进水端应与循环水泵供水总管道相连接，出水端应与循环水泵回水总管相连接。

3.4.10 当循环水运行压力低于旁流过滤设施进水压力时，应在旁流过滤设施进水端设置旁流增压水泵，旁流增压水泵的流量应于旁滤水量相等，扬程应高于旁流过滤设施进水压力与循环水泵回水总管运行压力的差值 5mH₂O。

3.5 阻垢缓蚀处理

3.5.1 集中空调间接供冷开式循环冷却水系统、蒸发式循环冷却水系统及集中式供暖循环水系统应进行阻垢、缓蚀处理。集中空调循环冷水系统、间接供冷闭式循环冷却水系统应进行缓蚀处理。

【条文说明】

本条规定了不同循环水系统阻垢和缓蚀处理的基本要求。

结垢和腐蚀问题是影响供暖空调系统正常运行的两个主要因素，循环水系统结垢降低空调机组及换热设备的换热效率，增加运行能耗。腐蚀问题则影响系统主要部件的使用寿命，因此供暖空调循环水系统应进行阻垢缓蚀处理。集中空调循环冷水系统、间接供冷闭式循环冷却水系统运行水温低，无蒸发和浓缩，水质相对稳定，无需进行阻垢处理，只应进行缓蚀处理。

3.5.2 阻垢缓蚀处理设备使用的水质条件应符合现行国家标准《采暖空调系统水质》GB/T 29044 相关规定。

3.5.3 当循环水系统运行压力、温度、水质及应用系统等条件超出物理场处理设施适用的产品国家或行业标准使用条件时，禁止选用物理场处理设施。

【条文说明】

本条为强制性条文，规定了物理场阻垢缓蚀处理工艺的选择依据。

由于物理场处理工艺仅需消耗少量电能，无需投加化学药剂，运行成本低，操作维护方便，应优先选用。

物理场水处理设备主要适用的现行标准有《高频电磁场综合水处理器技术条件》GB/T 26962、《电子式水处理器技术条件》HG/T

3133、《射频式物理场水处理设备技术条件》HG/T 3729、《内磁水处理器》CJ/T 3066 等。不同类型的产品适用的标准不同，对应标准中的水处理设备的使用条件如适用系统、温度、水质要求均不同，在实际工程项目设计、建设及运营过程中，均将其归纳为物理场水处理设备，导致很多项目安装了物理场工艺的水处理设备，而运行以后达不到循环水设计水处理的技术指标。依据产品质量法的规定，产品使用条件超出产品适用标准的使用条件时，不得使用该产品。

本条文内容关系到供暖空调循环水处理行业的公共利益，依据国家《标准化法》涉及到公共利益的条文需确定为强制性条文。

3.5.4 阻垢、缓蚀处理设施应根据循环水量、水容积、水质、水温、压力综合确定。

3.5.5 阻垢、缓蚀物理场处理设施应通过 CMA 认证机构检测合格。

【条文说明】

本条为强制性条文，规定了物理场阻垢缓蚀处理设备的选择依据。我国目前物理场水处理设备生产制造厂家很多，在本规范调研过程中，绝大部分用户在系统安装了物理场水处理设备，但其功效得不到保障，一般均不投入使用。核心问题是未经第三方检验机构检测合格，证明其产品性能满足使用要求的仿造或概念性产品大量充斥市场。甚至部分产品因电磁辐射污染，对人体及机房内其它设备产生电磁干扰，机房无法正常运行。本条文内容关系到供暖空调循环水处理行业的公共利益和人身健康，依据国家《标准化法》涉及到人身健康和公共利益的条文需确定为强制性条文。

3.5.6 化学法阻垢缓蚀处理设施应根据循环水水质控制装置输出的循环水运行稳定指数自动投加。

【条文说明】

本条为强制性条文，规定了化学法阻垢缓蚀处理运行方式。

稳定指数是根据循环水运行工况及水质判断循环水结垢和腐蚀倾向的数据。

$$\text{稳定指数 (R.S.I.)} = 2pH_s - pH \quad (3.5.6-1)$$

R.S.I. < 3.7 严重结垢

R.S.I. < 6 结垢

R.S.I. = 6 不结垢不腐蚀

R.S.I. > 6 腐蚀

R.S.I. > 7.5 严重腐蚀

$$\text{其中 } pH_s = (9.70 + A + B) - (C + D) \quad (3.5.6-2)$$

式中 A ——总溶解固体系数；

B——温度系数；

C——钙硬度系数；

D——M-碱度系数。

根据上述稳定指数指标可以判定，循环水由于水质和温度等因素引起的腐蚀和结垢不会同时发生，因而根据循环水的稳定指数投加阻垢缓蚀处理的药剂较为科学，同时减少人为投加药剂的运行成本。日常运行期间所发生的金属管网腐蚀是由于循环水系统的电化学腐蚀发生的，此类腐蚀应该是在系统投入运行前进行清洗预膜处理来抑制其发生。

过多的药剂投加会随着系统泄露和排水进入市政污水管网造成环境污染，过少的投加会导致系统污垢热阻值和腐蚀速率提升，增加能耗和金属材质腐蚀。

本条文涉及到环境保护、节能、节材和药剂资源节约，依据国家《标准化法》，涉及环境保护、能源资源节约等方面的条文确定为强制性条文。

3.5.7 化学法阻垢缓蚀处理设施应配置计量泵、储药桶、药剂、搅拌器和自动控制箱。储药桶有效容积不应低于 7 天的加药量。

3.5.8 化学法阻垢缓蚀处理设施加药点宜设置在循环水泵吸入端总管上或旁流过滤设施的出水端上。

3.5.9 化学法循环水的阻垢、缓蚀处理方案应经动态模拟试验确定，亦可根据水质和工况条件相类似的项目运行经验确定。当做动态模拟试验时，应结合下列因素进行：

- 1 补充水水质；
- 2 污垢热阻值；
- 3 粘附速率；
- 4 腐蚀率；
- 5 开式循环冷却水系统浓缩倍数；
- 6 换热设备材质；
- 7 换热设备传热面的水侧壁温；
- 8 换热设备内水流速；
- 9 循环水温度；
- 10 药剂的稳定性及对环境的影响。

【条文说明】

供

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。

如要下载或阅读全文，请访问：

<https://d.book118.com/867050041166006134>