

# 团 体 标 准

T/DZJN 82—2022

## 数据中心蒸发冷却空调系统运维管理

Operation and maintenance of  
evaporative cooling air-conditioning system in data centers

2022 - 03 - 15 发布

2022 - 05 - 01 实施

中国电子节能技术协会 发布

## 目 次

前 言.....	II
1 范围.....	1
2 规范性引用文件.....	1
3 术语.....	1
4 基本规定.....	4
4.1 运行维护目标.....	4
4.2 运行维护范围.....	4
4.3 运行维护基本要求.....	5
4.4 运行维护等级评定.....	5
4.5 监测与控制.....	5
5 运行管理.....	6
5.1 一般规定.....	6
5.2 运行环境参数的设定.....	7
5.3 全空气蒸发冷却空调系统.....	7
5.4 空气—水蒸发冷却空调系统.....	8
5.5 运行模式.....	9
5.6 监测与控制系统.....	11
5.7 运行优化.....	12
6 维护管理.....	13
6.1 一般规定.....	13
6.2 蒸发冷却设备维护.....	13
6.3 环境和设备监控系统.....	20
6.4 应急管理流程.....	20
7 管理制度.....	21
7.1 一般规定.....	21
7.2 制度体系.....	21
附 录 A 数据中心蒸发冷却空调系统维护管理表.....	22

## 前 言

本文件按照GB/T 1.1-2020 《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别这些专利的责任。

本文件由中国电子节能技术协会数据中心节能技术委员会提出。

本文件由中国电子节能技术协会归口。

本文件主要起草单位：西安工程大学、欧伏电气股份有限公司、中国电子节能技术协会数据中心节能技术委员会。

本文件参与起草单位：深圳市证通电子股份有限公司、中通服咨询设计研究院有限公司、中通服建设有限公司、广东工业大学、广东省电信规划设计院有限公司、华信咨询设计研究院有限公司、中国建筑标准设计研究院有限公司、中国建筑科学研究院有限公司、中国民航信息网络股份有限公司、中国人民银行清算总中心、中国建筑标准设计研究院有限公司、华为数字能源技术有限公司、深圳市艾特网能技术有限公司、阿尔西制冷工程技术（北京）有限公司、浙江金菱制冷工程有限公司、哈尔滨市汇科能电气有限公司、新疆华奕新能源科技有限公司、深圳市缔息云联科技有限公司、广东欧科空调制冷有限公司、新疆绿色使者空气环境技术有限公司、广州市华德工业有限公司、麦克维尔中央空调有限公司、广东海悟科技有限公司、南京佳力图机房环境技术股份有限公司、中国移动通信集团设计院有限公司山东分公司、浙江英特科技股份有限公司、青岛海尔空调电子有限公司、阿塔云科技有限公司、北京领智信通节能技术研究院。

本文件主要起草人：黄翔、邢丽燕、苗会成、吕天文、戴新强、温晓军、黄志清、蔡树萍、王桂坤、杨晚生、吴学渊、马德、劳逸民、田振武、王智超、吕伟华、傅耀玮、陈梦、杜华锐、徐方成、田瑞杰、尼米智、孙永霞、陈林富、宋金良、张林、何仁兔、丁锐、严锦程、陈夏、马骏峰、于向东、李志明、余钦、胡睿、田俊、牛琳、刘斌、张捷、李依轩、李永涛。

# 数据中心蒸发冷却空调系统运维管理

## 1 范围

为实现数据中心蒸发冷却空调系统运行维护的规范性、安全性和及时性，确保相关设备运行环境的稳定可靠制订本文件。

本文件规定了数据中心蒸发冷却空调系统运维管理的目标、范围和方法。

本文件适用于新建、改建和扩建的数据中心。

数据中心蒸发冷却空调系统的运行维护除应符合本文件外，尚应符合国家现行有关文件的规定。

## 2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注明日期的引用文件，仅注日期的版本适用于本文件。凡是不注明日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

GB 9068 采暖通风与空气调节设备噪声声功率级的测定

GB 50174 数据中心设计规范

GB/T 51314 数据中心基础设施运行维护标准

GB 55015 建筑节能与可再生能源利用通用规范

T/CECS 487 数据中心制冷与空调设计标准

T/CECS 488 数据中心等级评定标准

## 3 术语

### 3.1

**数据中心** data center

为集中放置的电子信息技术设备提供运行环境的建筑场所，可以是一栋或几栋建筑物，也可以是一栋建筑物的一部分，包括主机房、辅助区、支持区和行政管理区等。

### 3.2

**运行** operation

对数据中心蒸发冷却空调系统和设备进行的日常巡检、启停控制、参数设置、状态监控和优化调节等行为。

### 3.3

**维护** maintenance

为保证数据中心蒸发冷却空调系统和设备具备良好的运行工况，达到提高可靠性、排除隐患、延长寿命周期等目的所进行的工作，主要包括预防性维护、预测性维护和维修等。

3.4

**预防性维护 preventive maintenance**

为降低数据中心蒸发冷却空调系统和设备发生失效或功能退化的概率,按预定的时间间隔或既定的准则实施的维护。

3.5

**预测性维护 predictive maintenance**

通过各种技术手段进行数据和信号的采集、分析,同时结合设备运行的寿命期统计规律或历史数据,预测可能后果,提前采取的有针对性的维护活动。

3.6

**事件 incident**

意外发生的导致或可能导致服务中断或服务质量下降的事态。

3.7

**直接蒸发冷却新风机组 direct evaporative cooling fresh air conditioning unit**

以直接蒸发冷却器作为室外新风冷却主要设备并将处理后的空气送入数据机房的空气处理机组。

3.8

**间接蒸发冷却空调机组 indirect evaporative cooling air conditioning unit**

一种采用间接蒸发冷却技术,向机房提供空气循环、空气过滤、冷却、温度控制和辅助冷源的空气调节机组。

3.9

**间接蒸发式冷水机组 indirect evaporation chiller**

以不饱和空气中蕴含的干空气能作为驱动势,在空气和水直接接触进行蒸发冷却过程之前,先对空气进行等湿降温从而制取冷水的机组。冷却产生的冷水的极限温度为空气露点温度。

3.10

**蒸发冷凝式空调机组 evaporative condensation air handling unit**

采用蒸发式冷凝器的蒸气压缩循环空调机组,用于制取冷风。

3.11

**蒸发冷凝式冷水机组 evaporative condensation water chiller**

采用蒸发式冷凝器的蒸气压缩循环冷水机组,用于制取冷水。

3.12

**直接蒸发冷却器 direct evaporative cooler**

一种利用水的蒸发原理对空气冷却，且制取的冷空气与水直接接触的空气冷却器。

## 3.13

**间接蒸发冷却器 indirect evaporative cooler**

一种利用水的蒸发原理对空气冷却，且制取的冷空气与水不直接接触的空气冷却器。

## 3.14

**蒸发式冷凝器 evaporative condenser**

利用空气强制循环和喷淋冷却水的蒸发将制冷剂凝结热带走的冷凝器。

## 3.15

**额定风量 rated air flow rate**

在标准空气状态下，单位时间内通过机组的空气体积流量。单位： $\text{m}^3/\text{h}$

## 3.16

**机外静压 unit external static pressure**

机组在额定风量工况下克服自身阻力后，机组进、出风口处静压差值。单位：Pa

## 3.17

**额定功率 rated input power**

机组在试验工况下，风机和水泵及其他用电设备的总输入功率。单位：W 或 kW

## 3.18

**额定耗水量 rated water consumption**

机组在试验工况下，单位时间内所需补水水量。 $\text{kg/s}$ 或 $\text{kg/h}$

## 3.19

**直接蒸发冷却效率 direct evaporative cooling efficiency**

水直接蒸发冷却器在试验工况下，进口空气和出口空气干球温度差与进口空气干、湿球温度差的百分比比值。

## 3.20

**间接蒸发冷却效率 indirect evaporative cooling efficiency**

——当间接蒸发冷却段为空气-空气间接蒸发冷却器，在试验工况、一次空气与二次空气风量比下，间接蒸发冷却机组一次空气进、出口空气干球温度差值，与一次空气进口干球温度和二次空气进口湿球温度差值的百分比。

——当间接蒸发冷却段为空气-表冷器间接蒸发冷却器，在试验工况、一次空气与表冷器水流量比下，空气进、出口干球温度差值，与进风的干球温度和进水温度之差的比值。

3.21

**亚湿球效率 Sub-wet bulb efficiency**

间接蒸发冷却段在试验工况下,间接蒸发冷却机组一次空气进风湿球温度与一次空气出风湿球温度差值和一次空气进风湿球温度与二次空气露点温度差值之比。

3.22

**等焓冷却制冷量 constant enthalpy cooling capacity**

试验工况下,送风空气经直接蒸发冷却器降温获得的显热制冷量。单位:W或kW

3.23

**等湿冷却制冷量 drop enthalpy cooling capacity**

试验工况下,送风空气经间接蒸发冷却器等湿降温获得的制冷量。单位:W或kW

3.24

**额定制冷量 rated cooling capacity**

试验工况下,单位时间内从被冷却的物质或空间中移除的热量。单位:W或kW

3.25

**电能利用效率(PUE) power usage effectiveness**

表征数据中心电能利用效率的参数,其数值为数据中心内所有用电设备消耗的总电能与所有电子信息设备消耗的总电能之比。

3.26

**水利用效率(WUE) water usage effectiveness**

表征数据中心水利用效率的参数,其数值为数据中心内所有用水设备消耗的总水量与所有电子信息设备消耗的总电能之比。

## 4 基本规定

### 4.1 运行维护目标

数据中心蒸发冷却空调系统的运行维护应实现以下基本目标:

- a) 通过有效的计划、组织、协调与控制,确保空调系统及设备运行稳定可靠,同时实现节水、节能;
- b) 通过科学管理,实现对数据中心蒸发冷却空调系统的运行维护服务。

### 4.2 运行维护范围

数据中心蒸发冷却空调系统的运行维护是指对系统及设备的日常巡检、监控、运行操作、预防性维护、预测性维护、故障诊断及维修、升级改造、报废处理的全过程管理。

### 4.3 运行维护基本要求

4.3.1 运行维护团队宜提前参与数据中心蒸发冷却空调系统和设备的安装、调试和验收过程。

4.3.2 数据中心蒸发冷却空调系统正式投入使用前应进行综合系统测试。

4.3.3 运行维护人员发现系统及设备隐患、异常、故障、报警等问题时，应按照事件管理程序或既定处理措施处理。

4.3.4 空调系统及设备故障和维护期间，应有相应的保障措施和应急预案。

4.3.5 数据中心蒸发冷却空调系统的设计、施工、验收、检测、维修和评定等技术文件应当完整并保存完好。下列文件应当存档，并作为技术管理、责任分析、管理评定的重要依据：

- a) 主要材料、设备、成品和半成品的技术资料、出厂合格证明及进场检（试）验报告；
- b) 仪表出厂的合格证明、使用说明书和校正记录；
- c) 图纸会审记录、设计变更通知书和竣工图（含更新改造和维修改造）；
- d) 检查验收记录；
- e) 工程设备、风管系统、水管系统安装及检验记录；
- f) 管道试验记录；
- g) 设备单机试运转记录；
- h) 系统联合试运转与调试记录；
- i) 安全和功能检验资料的检查记录；
- j) 系统综合能效测定报告；
- k) 维护保养记录和检修记录；
- l) 水质监测报告；
- m) 相关能耗数据的记录和汇总；
- n) 水耗数据。

### 4.4 运行维护等级评定

4.4.1 数据中心运维管理阶段等级评定宜在数据中心投入运行一年后进行，也可用于定级后复查，具体评定细则或参见标准《数据中心等级评定标准》T/CECS 488。

4.4.2 运维管理阶段等级评定的申报材料应包括以下内容：

- a) 运维管理阶段等级评定申报表；
- b) 数据中心等级评定机构颁发的设计和施工与竣工阶段等级评定证书；
- c) 如未获得设计和施工与竣工阶段等级评定证书，应按照设计和施工与竣工阶段等级评定的要求，提供相应材料。

4.4.3 运维管理阶段等级评定申报表应符合相关主管部门的规定。

4.4.4 数据中心应分别按月、季度和全年进行电能利用效率和水利用效率的统计和分析，等级评定时应提供全年电能和水的消耗总量及其佐证材料，电能和水的利用效率的统计分析资料。

### 4.5 监测与控制

4.5.1 数据中心蒸发冷却空调系统的监控系统应满足电子信息设备稳定运行的要求，并应兼顾节能与运维要求。

4.5.2 数据中心制冷与空调设施的监控系统与其他设施的监控系统宜分别设置；当不能分别设置时，应有措施保证数据中心制冷与空调设施的性能要求。

4.5.3 数据中心蒸发冷却空调设施的监控系统，其功能设置应符合下列规定：

- a) 监控系统应接入制冷与空调设施的运行参数，当参数异常时，监控系统告警。
- b) 冷通道温、湿度应纳入监控系统。
- c) 宜为主机房敷设在地板下的空调水管设置漏水监测装置。
- d) 制冷与空调宜设置群控功能，同一组群的空调设备，还应有措施避免机组之间出现运行状态相反的情况。
- e) 监控系统应能完成制冷与空调系统加减载的顺序操作。
- f) 制冷与空调的监控系统应满足设备的启、停间隔要求。
- g) 冬季运行的新风机组、空调机组、干冷器等，设置了防冻设施时，应对防冻效果进行监控。
- h) 制冷与空调的监控系统宜具备存储历史数据的功能，并可利用软件进行数据分析，以优化系统运行。
- i) 监控系统宜具备区分访问等级与操控权限的功能。

4.5.4 制冷与空调监控系统应明确制冷与空调系统的运行逻辑、监控点位、自控仪表的技术要求、控制阀门的类型等内容。

4.5.5 数据中心应对制冷与空调的监控系统进行现场调试，并宜进行工厂测试与验证。

## 5 运行管理

### 5.1 一般规定

5.1.1 数据中心蒸发冷却空调系统与设备的运行管理应包括值班、监控、日常巡检、运行操作、报警和事件处理等内容。

5.1.2 各种运行管理记录应齐全，主要包括主要设备运行记录、巡回检查记录、运行值班记录、维护保养记录等。对于 24h 不停机运行的系统，应当有交接班记录等。原始记录应准确、清楚，符合相关管理制度的要求，且保存完好。

5.1.3 管理部门应定期检查有关规章制度的执行情况；应当根据空调系统的规模、复杂程度和维护管理工作量的大小，配备必要的专职或兼职运行管理人员，建立相应的运行管理和维修班组，购置相应的维修设备和检测仪表等；应妥善保管设备和系统运行记录、事故分析及其处理记录、设备和系统部件的大修和更换情况记录、年度运行总结和分析等资料；应当建立、健全管理和操作人员的培训、考核档案。

5.1.4 运行管理人员应经过培训及节能教育，考试合格后才能上岗；应当熟悉其所管理的蒸发冷却空调系统，树立节能与环保意识，做好空调运行的日常记录和责任记录；应对工作人员和系统状态进行定时或不定时抽查，并进行数据统计和运行技术分析，发现异常应及时纠正；应建立健全设备操作规程、常规运行调节总体方案、机房管理、水质管理等相关规章制度；应建立健全岗位责任制、专职人员负责制、安全卫生制度（包含突发事件应急处理预案）、运行值班制度、巡回检查制度、维修保养制度、事故报告制度等规章制度。

5.1.5 运行维护人员应按照巡检计划、周期、规定路线对数据中心蒸发冷却空调系统和设备及运行环境进行巡检。

5.1.6 巡回检查应定时、定点、定人，并做好原始记录。采用计算机集中控制的系统，可用定期打印汇总报表和数据数字化储存的方式记录、保存运行原始资料。

5.1.7 有能耗计量系统的数据中心，应保证能耗计量装置正常工作，数据完整有效。

5.1.8 数据中心能耗数据应定期进行综合分析，合理优化空调与电气系统的运行控制策略，提高整体电能使用效率。

5.1.9 A级数据中心应24h值班，B级和C级数据中心宜按照电子信息设备负载的重要性确定值班时间。

5.1.10 A级数据中心每日现场巡检次数不应少于2次，B级和C级数据中心每日现场巡检次数不应少于1次。

## 5.2 运行环境参数的设定

5.2.1 数据中心蒸发冷却空调系统室内设计参数初始设定值应按相关标准、规范和设计文件要求确定。运行维护过程中应根据实际情况在满足《数据中心设计规范》GB 50174相关要求条件下依据安全运行和节能运行要求进行重新设定。

5.2.2 机组噪声应在满足《采暖通风与空气调节设备噪声声功率级的测定》GB 9068的规定测定机组的噪声，机组的噪声应符合以下要求：

- a) 送风量 $\leq 20000\text{m}^3/\text{h}$ ，75dB(A)；
- b) 送风量介于 $20000\text{m}^3/\text{h}\sim 50000\text{m}^3/\text{h}$ 之间，80dB(A)；
- c) 送风量介于 $50000\text{m}^3/\text{h}\sim 80000\text{m}^3/\text{h}$ 之间，85dB(A)；
- d) 送风量介于 $80000\text{m}^3/\text{h}\sim 100000\text{m}^3/\text{h}$ 之间，90dB(A)。

## 5.3 全空气蒸发冷却空调系统

5.3.1 全空气蒸发冷却空调系统室内气流组织应确保合理，防止局部过热。

5.3.2 运行策略应根据气象条件、室内空调负荷变化和运行环境变化适时调整，降低局部结露风险。

5.3.3 在数据中心制冷空调系统中，在蒸发冷却制冷空调设备内部静压保持1000Pa时，漏风率不得大于1%。

5.3.4 全空气蒸发冷却空调监控不应少于表 1 所列内容：

表 1 系统运行监控内容

序号	监控项目	监控内容
1	直接蒸发冷却新风机组	开/关机状态；新风温湿度；送风温湿度；室内温湿度；房间正压值；风量；风机状态：运行/停止，故障/正常、手动/自动；空气过滤器状态；水泵状态：运行/停止，故障/正常；布水装置状态：运行/停止，故障/正常、手动/自动；水处理装置状态：运行/停止，故障/正常、手动/自动；水箱状态：水位；冷却器状态；压缩机状态：运行/停止，故障/正常、手动/自动；电控阀门状态：运行/停止，故障/正常、手动/自动、阀位；报警
2	间接蒸发冷却空调机组	开/关机状态；新风温湿度；回风温湿度；送风温湿度；室内温湿度；风量；风机状态：运行/停止，故障/正常、手动/自动；空气过滤器状态；水泵状态：运行/停止，故障/正常；布水装置状态：运行/停止，故障/正常、手动/自动；水处理装置状态：运行/停止，故障/正常、手动/自动；水箱状态：水位；压缩机状态：运行/停止，故障/正常、手动/自动；制冷系统：故障/正常；电控阀门状态：运行/停止，故障/正常、手动/自动、阀位；报警

5.3.5 空调系统应进行日常巡检，巡检不应少于表 2 所列内容。

表 2 系统日常巡检内容

序号	巡检项目	巡检内容
1	控制面板	运行/停止、故障/正常、状态；报警信息
2	机体运行状态	异常声响、气味、振动
3	外部各接口及连接件	泄漏情况

5.3.6 空调风系统管道应进行日常巡检，检查保温层有无破损、结露。

#### 5.4 空气—水蒸发冷却空调系统

5.4.1 间接蒸发式（蒸发冷凝式）冷水机组、水泵、电控水阀应采取群控方式，根据系统负荷变化和机组特性制定运行策略。

5.4.2 当室外温度稍低于 5℃时，冷却水系统应采取防冻措施。

5.4.3 在数据中心制冷空调系统中，在蒸发冷却制冷空调设备内部静压保持 1000Pa 时，漏风率不得大于 1%。

5.4.4 冷源和水系统运行监控不应少于表 3 所列内容。

表3 冷源和水系统运行监控内容

序号	监控项目	监控内容
1	间接蒸发式（蒸发冷凝式）冷水机组	运行/停止、故障/正常、手动/自动状态；冷冻水/冷却水供回水温度；负载率；报警
2	水泵	运行/停止、故障/正常、手动/自动状态；进出口压差；变频器频率；运行声响、震动
3	电控水阀	开关状态、开启度

5.4.5 间接蒸发式（蒸发冷凝式）冷水机组应进行日常巡检，巡检不应少于表4所列内容。

表4 冷水机组日常巡检内容

序号	巡检项目	巡检内容
1	控制面板	运行/停止、故障/正常、手动/自动状态；报警信息
2	机体运行状态	异常声响、气味、振动
3	外部各接口及连接件	泄漏情况

5.4.6 空调水系统的定压设施、补水箱、软化水箱、管道、阀门附件应进行日常巡检，巡检不应少于表5所列内容。

表5 空调水系统定压设施/水箱/管道/阀门附件日常巡检内容

序号	巡检项目	巡检内容
1	定压设施	实际压力值
2	水箱	水位；缺水、溢水情况
3	管道(冷媒、冷却水、冷冻水)	保温层破损情况；结露和漏水情况
4	阀门	阀位；漏水情况

## 5.5 运行模式

### 5.5.1 数据中心全空气蒸发冷却空调系统运行模式

数据中心间接蒸发冷却空调机组根据室外气象参数的不同，分为三种运行模式：干模式、湿模式、混合模式，如表6所列内容。

表 6 间接蒸发冷却空调机组运行模式

序号	运行模式	风机状态	水泵状态	压缩机状态
1	干模式（风机）	开启	关闭	关闭
2	湿模式（风机+喷淋）	开启	开启	关闭
3	混合模式（风机+喷淋+压缩机制冷）	开启	开启	开启

注：

干模式下，仅通过调节二次风机转速来调整机组制冷量；

湿模式下，水泵开启后通过调节二次风机转速来调节机组制冷量；

混合模式下，通过调节变频压缩机的运行频率从而调整机械制冷的制冷量。

### 5.5.2 数据中心空气-水蒸发冷却空调系统形式

数据中心空气-水蒸发冷却空调系统在不同室外气象条件下可实现三种运行模式间的切换，三种运行模式如表 7 所示。

表 7 空气-水蒸发冷却空调系统全年 3 种运行模式

序号	运行模式	工作模式	气流组织
1	水侧蒸发冷运行模式	冷源：蒸发冷却冷水机组 末端：机房空调机组	内循环
2	水侧、风侧复合蒸发冷运行模式	冷源：蒸发冷却冷水机组 末端：蒸发冷却新风机组	外循环
3	防冻运行模式	冷源：蒸发冷却冷水机组 末端：机房空调机组	内循环

注：

#### a) 水侧蒸发冷却运行模式

空调水系统流程为蒸发冷却冷水机组运行蒸发冷却段为板换一次水系统侧提供冷水，用以冷却板换二次水系统侧循环水，之后温度升高的板换一次水系统侧回水流回蒸发冷却段的填料塔内喷淋，从而继续制冷，由此构成一次水系统；板换二次水系统侧换取出冷水供给机房空调机组的表冷器内吸收机房内回风热量，之后温度升高的回水一部分流回蒸发冷却冷水机组蒸发冷却段内的表冷器内预冷进入冷水机组的室外新风，然后温度再次升高的回水与另一部分末端回水混合后共同流回板换二次水系统侧继续被板换一次水系统侧冷却，由此构成二次水系统。

#### b) 水侧、风侧复合蒸发冷却运行模式

空调水系统流程为蒸发冷却冷水机组运行蒸发冷却段为板换一次水系统侧提供冷水，用以冷却板换二次水系统侧循环水，之后温度升高的板换一次水系统侧回水流回蒸发冷却段的填料塔内喷淋，从而继续制冷，由此构成一次水系统；板换二次水系统侧换取出冷水供给蒸发冷却新风机组的表冷器吸收室外新风的热量，之后温度升高的回水一部分流回蒸发冷却冷水机组蒸发冷却段内的表冷器内预冷进入冷水机组的室外新风，然后温度再次升高的回水与另一部分末端回水混合后共同流回板换二次水系统侧继续被板换一次水系统侧冷却，由此构成二次水系统。

空调风系统流程为室外新风通过蒸发冷却新风机组的两级干式过滤器（初效和中效）实现两级干式过滤，之后进入表冷器实现等湿冷却、然后进入滴水填料式直接蒸发冷却器实现等焓冷却及湿式过滤后，通过机房空调机组的 EC 风机送入机房，吸收机房热量后在通过机房侧上方设置的排风机排出机房。

#### c) 防冻运行模式

空调水系统流程为蒸发冷却冷水机组运行乙二醇自然冷却段为机房空调机组提供乙二醇水溶液吸收机房内回风热

量，之后温度升高的乙二醇水溶液流回蒸发冷却冷水机组乙二醇自然冷却段内的表冷器中继续被室外低温新风冷却，由此构成乙二醇水溶液系统循环。

## 5.6 监测与控制系统

5.6.1 蒸发冷却空调系统宜设置监测和控制系统，内容应包括参数检测、参数与设备状态显示、自动调节与控制、工况转换、设备连锁与自动保护、能量计量以及中央监控与管理等。具体内容和方式应考虑项目的功能与要求、系统类型、设备运行时间以及管理的要求等因素，通过技术经济比较确定。

5.6.2 蒸发冷却空调系统规模大、设备台数多且相关联部分相距较远时，应采用集中监控系统。

5.6.3 反映设备和管道系统在启停、运行及事故处理过程中的安全运行的参数，应进行监测，具体监测参数见本标准 5.3、5.4 条文内容。

5.6.4 用于设备和系统主要性能计算和经济分析所需要的参数，应进行监测。

5.6.5 监测仪表的选择和设置应与报警、自动控制和计算机监视等内容综合考虑，不宜重复设置，就地监测仪表应设在便于观察的地点。

5.6.6 监控系统测量元件的安装位置应符合下列要求：

- a) 就地测量仪表应安装在易观察、检修和操作处；
- b) 测量室内参数的测量元件应设在不受局部热源影响、空气流通的地点，避免装设在经常开启的门旁；
- c) 测量管道系统运行参数的测量元件应安装在直管段上；
- d) 测量元件设在风管内时，应装设在气流稳定段的截面中心；
- e) 安装在易燃易爆区域内的测量元件应采用防爆型。

5.6.7 设备监控系统设计应符合下列规定：

- a) 设备监控系统应支持开放式系统技术，宜建立分布式控制网络；
- b) 应选择先进、成熟和实用的技术和设备，符合技术发展的方向，并容易扩展、维护和升级；
- c) 自动控制的软件应是可扩展可编辑调整的；
- d) 选择的第三方子系统或产品应具备开放性和互操作性；
- e) 应从硬件和软件两方面充分确定系统的可集成性；
- f) 根据系统的功能、重要性等确定采取冗余、容错等技术。

5.6.8 设计设备监控系统时，应根据监控功能需求设置监控点，设备监控系统的服务功能应与管理模式相适应。

5.6.9 设备监控系统，应具备系统自诊断和故障报警功能。

5.6.10 当工程有智能建筑集成要求时，监控系统应提供通信接口构成建筑设备管理系统。

5.6.11 蒸发冷却空调系统宜对以下参数进行监测：

- a) 室内外空气温度、相对湿度；
- b) 送风、回风、新风、回风混合点的温度和相对湿度；
- c) 加热介质参数；
- d) 冷却介质的进出口温度、压力；

- e) 空气过滤器进出口压差及越限报警;
- f) 风机、水泵, 热交换器、加湿器等设备运行状态及风阀开度;
- g) 补水装置运行状态、水流量;
- h) 喷淋水水位、水质;
- i) 多工况运行的系统监控;
- j) 调节阀的阀位;
- k) 故障报警装置;
- l) 如有补充制冷, 压缩机冷却系统应符合相关标准的监测要求。

5.6.12 蒸发冷却控制系统宜包括以下内容:

- a) 室内风机、水泵, 室外风机、压缩机纳入控制系统;
- b) 控制系统应采用自动控制。

5.6.13 控制系统宜纳入设备监控系统, 通信协议应满足设备监控系统的要求。

5.6.14 控制系统应根据数据中心的等级要求配置不间断电源系统。

5.6.15 控制网络层应完成对主控项目的开环控制和闭环控制、监控点逻辑开关表控制和监控点时间表控制。

5.6.16 控制网络层应有通信总线和控制器组成, 通信总线的通信协议宜采用 TCP/IP、Modbus、BACnet 等国际标准。

5.6.17 每台控制器的监控点数(硬件点), 应留有余量, 不宜小于 10%。

5.6.18 蒸发冷却空调系统中对于水质监测应符合下列规定:

- a) 蒸发冷却循环水系统应设置水质监测取样装置, 定期对循环水的水质进行化验分析。
- b) 水质监测参数宜根据蒸发冷却空调系统使用性质确定, 包含以下内容: :
  - 1) pH 值(25℃);
  - 2) 浊度;
  - 3) 电导率(25℃);
  - 4) 总硬度(以 CaCO<sub>3</sub> 计);
  - 5) 总碱度(以 CaCO<sub>3</sub> 计);
  - 6) Cl<sup>-</sup>(以 Cl<sup>-</sup>计);
  - 7) 总铁(以 Fe);
  - 8) SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>(以 SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>计);
  - 9) 氨氮;
  - 10) COD;
  - 11) 直接蒸发机组增加菌落总数;
  - 12) 间接蒸发机组增加异氧菌总数, 磷酸盐(以 P 计)、有机磷。

5.7 运行优化

5.7.1 管理部门应对空调水系统和风系统进行平衡调试, 水量失调率(实测流量与需求流量的偏差/需求流量)不应超过 10%, 风量失调率(实测风量与需求风量的偏差/需求风量)不应超过 15%。

5.7.2 完善和提高蒸发冷却空调系统的自动控制水平。条件允许的, 应尽可能改手动操作为自动控制。

- 5.7.3 在满足电子信息设备要求的前提下，宜提高回风温度、增加送回风温差。
- 5.7.4 加强管路保温措施的检查和维护，以减少冷、热量的流失。
- 5.7.5 对技术落后、老化、低效率高能耗的设备，逐步实施淘汰。

## 6 维护管理

### 6.1 一般规定

- 6.1.1 维护管理应包括对数据中心蒸发冷却空调系统预防性维护、预测性维护和维修等内容。
- 6.1.2 保修期满的设备应采取措施确保维护保养服务的连续性。
- 6.1.3 数据中心蒸发冷却空调设备周围应保持整洁，无杂物堆放，确保维护维修通道通畅。
- 6.1.4 数据中心维护管理人员应定期对数据中心蒸发冷却空调系统和设备的运行状态进行风险分析与评估，根据评估结果进行预测性维护。
- 6.1.5 设有内置时钟的设备应定期检查并进行校准，确保与标准时间同步。
- 6.1.6 环境和设备监控系统、安全防范系统宜定期对数据进行备份，并应对备份数据进行验证。

### 6.2 蒸发冷却设备维护

#### 6.2.1 直接蒸发冷却新风机组

- a) 直接蒸发冷却新风机组应定期进行预防性维护，维护不应少于表 8 所列内容。

表 8 直接蒸发冷却新风机组预防性维护内容

序号	维护项目	维护内容	周期
1	机体外观	清洁、腐蚀、变形破损情况检查及处理	半年
2	进风口、挡水板	结垢、堵塞、老化破损检查及处理	季
3	空气过滤器	按照相关规范清洁或更换	季
4	直接蒸发冷却器	结垢、堵塞、老化破损检查及处理	季
5	风机	表面清洁；壳体破损、密封泄漏、机体固定、传动装置磨损情况检查及处理；加注润滑油	季
6	布水装置	结垢、堵塞、老化破损检查及处理	季
7	水泵	破损情况检查及处理；表面清洁；壳体及基座腐蚀、密封泄漏、泵体固定、联轴器与轴的磨损情况检查及处理；轴承加注润滑油	半年
8	传感器	依次检查传感器外观、电源状态、信号传输功能、精度以及器件清洁情况并进行相应处理	年

- b) 直接蒸发冷却新风机组空气过滤器应根据压差进行预测性维护,直接蒸发冷却器应根据运行温差或压差进行预测性维护,维护内容应符合表9的规定。

表9 直接蒸发冷却新风机组空气过滤器、直接蒸发冷却器预测性维护内容

序号	维护项目	维护内容
1	空气过滤器	清洗或更换
2	直接蒸发冷却器	清洗、除垢或更换

- c) 水处理系统宜每季度进行1次预防性维护,维护不应少于表10所列内容。

表10 水处理系统预防性维护内容

序号	维护项目	维护内容
1	软化水装置	清洁;根据进出水硬度参数调整软化水处理周期
2	自动加药装置	清洁;根据电导率,pH值、浓缩倍数等水质参数,调整药剂添加量,检查手动排污功能,校准计量泵精度;分析药剂添加量和水质情况,调整药剂品种
3	管线,过滤器电动执行器	检查清理、有效性检查

- d) 水箱宜每月进行1次表面清洁,宜每月检查1次供水浮球阀及进出阀门能否正常启动、关闭,如有锈蚀、失灵应及时更换。
- e) 定压补水装置宜每月进行1次表面清洁和手自动切换检查,应每年检查1次电磁阀、安全阀。
- f) 蒸发冷却补充水通常为生活水和再生水,补充水水质应按照表11的规定。

表11 蒸发冷却空调设备补充水水质要求

序号	检测项目	单位	直接蒸发冷却水系统	间接蒸发冷却水系统	蒸发冷却冷水机组开式冷却水系统	闭式冷却水系统
1	浊度	NTU	≤3	≤5	≤5	≤5
2	pH值(25℃)	-	6.5~8.5	6.5~8.5	6.5~8.5	6.5~9.5
3	电导率(25℃)	μS/cm	不限定*A	不限定*A	不限定*A	不限定
4	钙硬度(以CaCO <sub>3</sub> 计)	mg/L	不限定	不限定;再生水≤250	不限定;再生水≤250	不限定
5	总硬度(以CaCO <sub>3</sub> 计)	mg/L	不限定*B	不限定*C	不限定*C	不限定
6	总碱度(以CaCO <sub>3</sub> 计)	mg/L	不限定	不限定	不限定	不限定
7	总铁	mg/L	≤0.3	≤0.5	≤0.5	≤0.3
8	Cl <sup>-</sup>	mg/L	≤100	≤150;再生水≤250	≤150;再生水≤250	≤250

表 11 蒸发冷却空调设备补充水水质要求（续）

序号	检测项目	单位	直接蒸发冷却水系统	间接蒸发冷却水系统	蒸发冷却冷水机组开式冷却水系统	闭式冷却水系统
9	NH <sub>3</sub> -N	mg/L	≤0.5	≤5	≤5	-
10	COD	mg/L	≤3	≤30	≤30	-
11	细菌总数	CFU/mL	≤100	≤1000	≤1000	-

注：

\*A 电导率大于 750 μS/cm 的水质应降低浓缩倍数预期（值）。

\*B 总硬度≤142 mg/L 属于软水（如长江、松花江、珠江等水质），可直接使用。

\*C 总硬度≥178 mg/L 应降低浓缩倍数预期（值）或经预先软化后使用。

(1)直接蒸发冷却水系统补充水应采用生活饮用水；

(2)间接蒸发循环冷却水系统补充水可采用再生水；

(3)蒸发冷却冷水机组开式冷却水系统补充水可采用再生水。

g) 蒸发冷却水系统水质应按照表 12 的规定，检测项目 2 和 4 不宜单独作为判定依据，应采用综合判断指标。

表 12 蒸发冷却空调设备冷却水水质要求

序号	检测项目	单位	直接蒸发冷却水系统限值	间接蒸发冷却水系统限值	蒸发冷却冷水机组开式冷却水系统限值	闭式冷却水系统限值
1	浊度	NTU	≤3	≤10	≤10	≤10
2	pH 值（25℃）	-	7.0~9.5	7.0~9.5	7.0~9.5	7.5~10
3	电导率（25℃）	μS/cm	不限定*D	不限定*D	不限定*D	-
4	钙硬度+总碱度(以 CaCO <sub>3</sub> 计)	mg/L	≤1100	≤1100	≤1100	-
5	总铁	mg/L	≤1.0	≤1.0	≤1.0	≤1.0
6	Cl <sup>-</sup>	mg/L	≤300	≤500	≤500	≤250
7	硅酸（以 SiO <sub>2</sub> 计）	mg/L	≤150	≤150	≤150	-
8	NH <sub>3</sub> -N	mg/L	≤1.0	≤10	≤10	-
9	COD <sub>Cr</sub>	mg/L	≤5	≤100	≤100	-
10	细菌总数	CFU/mL	≤100	≤100000	≤100000	-
11	总磷（以 P 计）	mg/L	-	0.5	0.5	0.5

注：

\*D: 通过电导率控制排污（电导率在线监测与排污水量应联锁控制）。

h) 空调水系统阀门、管道宜每半年进行 1 次预防性维护，维护不应少于表 13 所列内容。

表 13 空调水系统阀门、管道预防性维护内容

序号	维护项目	维护内容
1	阀门	零部件完整性、动作灵活度、启闭性能和电动阀联动功能；泄漏、结露和保温情况
2	管道	泄漏、结露和保温情况

i) 空调风系统阀门、管道、风口宜每年进行 1 次预防性维护，维护不应少于表 14 所列内容。

表 14 空调风系统阀门、管道、风口预防性维护内容

序号	维护项目	维护内容
1	风阀	零部件完整性、动作灵活度、启闭性能、电动阀联动功能检查及处理
2	风管	风管表面和内部积尘清理；保温破损、结露情况检查及处理
3	风口	风量调节性能、结露情况检查及处理

j) 机房漏水报警装置应每半年进行 1 次有效性检查，并确保排水系统畅通。

#### 6.2.2 间接蒸发冷却空调机组

a) 间接蒸发冷却空调机组应定期进行预防性维护、预测性维护，基本维护内容应符合本标准 6.2.1 直接蒸发冷却新风机组的规定，除此之外预防性维护不应少于表 15 所列内容。

表 15 间接蒸发冷却空调机组预防性维护内容

序号	维护项目	维护内容	周期
1	空气过滤器	清洁；变形破损情况检查及处理	季
2	间接蒸发冷却器	清洁；结垢、堵塞、破损检查及处理	季
3	布水装置	结垢、堵塞、老化破损检查及处理	季
4	水泵	破损情况检查及处理；表面清洁；壳体及基座腐蚀、密封泄漏、泵体固定、联轴器与轴的磨损情况检查及处理；轴承加注润滑油	半年
5	压缩机	按照相关规范清洁检修或更换	季
6	风机	表面清洁；壳体破损、密封泄漏、机体固定、传动装置磨损情况检查及处理；加注润滑油	季
7	电加热器	结垢、变形、破损情况检查及处理	年
8	冷媒管路	表面清洁；壳体破损、密封泄漏、机体固定、传动装置磨损情况检查及处理；加注润滑油	季
9	蒸发器	表面积灰清理；翅片变形情况检查及处理	年

表 15 间接蒸发冷却空调机组预防性维护内容（续）

序号	维护项目	维护内容	周期
10	冷凝器	表面积灰清理;翅片变形情况检查及处理	半年
11	加湿器	排水通畅性、漏水报警装置有效性检查及处理	季
12	安全阀、仪表、传感器	破损情况检查及处理	年

- b) 间接蒸发冷却空调机组空气过滤器应根据压差进行预测性维护,间接蒸发冷却器应根据运行温差或压差进行预测性维护,维护内容应符合表 16 的规定。

表 16 间接蒸发冷却空调机组空气过滤器、间接蒸发冷却器预测性维护内容

序号	维护项目	维护内容
1	空气过滤器	清洗或更换
2	间接蒸发冷却器	清洗、除垢或更换

- c) 水处理系统宜每季度进行 1 次预防性维护,具体见表 10 水处理系统预防性维护内容。  
d) 水箱宜每月进行 1 次表面清洁,宜每月检查 1 次供水浮球阀及进出阀门能否正常启动、关闭,如有锈蚀、失灵应及时更换。  
e) 定压补水装置宜每月进行 1 次表面清洁和手自动切换检查,应每年检查 1 次电磁阀、安全阀。  
f) 空调水系统阀门、管道宜每半年进行 1 次预防性维护,具体见表 13 空调水系统阀门、管道预防性维护内容。  
g) 空调风系统阀门、管道、风口宜每年进行 1 次预防性维护,具体见表 14 空调风系统阀门、管道、风口预防性维护内容。  
h) 机房漏水报警装置应每半年进行 1 次有效性检查,并确保排水系统畅通。  
i) 针对机组入冬前至开春时段的泄水、排水、保温、冰雪等检查、做好防冻维护。

### 6.2.3 间接蒸发式冷水机组

- a) 间接蒸发式冷水机组应定期进行预防性维护,维护不应少于表 17 所列内容。

表 17 间接蒸发式冷水机组预防性维护内容

序号	维护项目	维护内容	周期
1	机体外观	清洁、腐蚀、变形破损检查及处理	年
2	进风格栅、挡水板	结垢、堵塞、老化破损检查及处理	季
3	空气过滤器	按照相关规范清洁或更换	季
4	间接蒸发冷却器	清洁;结垢、堵塞、破损检查及处理	季
5	布水装置	结垢、堵塞、老化破损检查及处理	季
6	压缩机	电流、吸气压力、排气压力检查及处理	季
7	蒸发器	表面积灰清理;翅片变形情况检查及处理	年

表 17 间接蒸发式冷水机组预防性维护内容（续）

序号	维护项目	维护内容	周期
8	冷凝器	表面积灰清理;翅片变形情况检查及处理	半年
9	风机	表面清洁;壳体破损、密封泄漏、机体固定、风机中有无异物;传动装置磨损情况检查及处理;加注润滑油	季
10	水泵	破损情况检查及处理;表面清洁;壳体及基座腐蚀、密封泄漏、泵体固定、联轴器与轴的磨损情况检查及处理;轴承加注润滑油	半年
11	安全阀、仪表、传感器	按照相关规范进行校准	年
12	隔振装置	可靠性检查及处理	年

- b) 蒸发器应根据端差进行预测性维护,板式换热器应根据运行温差或压差进行预测性维护,维护内容应符合表 18 的规定。

表 18 蒸发器和板式换热器预测性维护内容

序号	维护项目	维护内容
1	蒸发器	清洗
2	板式换热器板片	清洗;变形、错位、渗漏检查及处理
3	板式换热器垫片	密封性、老化、破损检查及处理

- c) 水处理系统宜每季度进行 1 次预防性维护,具体见表 10 水处理系统预防性维护内容。  
d) 水箱宜每月进行 1 次表面清洁,宜每月检查 1 次供水浮球阀及进出阀门能否正常启动、关闭,如有锈蚀、失灵应及时更换。  
e) 定压补水装置宜每月进行 1 次表面清洁和手自动切换检查,应每年检查 1 次电磁阀、安全阀。  
f) 空调水系统阀门、管道宜每半年进行 1 次预防性维护,具体见表 13 空调水系统阀门、管道预防性维护内容。  
g) 机房漏水报警装置应每半年进行 1 次有效性检查,并应确保排水系统畅通。

#### 6.2.4 蒸发冷凝式空调机组

蒸发冷凝式空调机组应定期进行预防性维护,维护不应少于表 19 所列内容。

表 19 蒸发冷凝式空调机组预防性维护内容

序号	维护项目	维护内容	周期
1	机体外观	清洁、腐蚀、变形破损检查及处理	年
2	进风格栅、挡水板	结垢、堵塞、老化破损检查及处理	季
3	空气过滤器	按照相关规范清洁或更换	季
4	压缩机	电流、吸气压力、排气压力检查及处理	季

表 19 蒸发冷凝式空调机组预防性维护内容（续）

序号	维护项目	维护内容	周期
5	蒸发式冷凝器	结垢、破损情况检查及处理	季
6	蒸发器	表面积灰清理;翅片变形情况检查及处理	年
7	膨胀阀	破损情况检查及处理	年
8	冷媒管路	表面清洁;壳体破损、密封泄漏、机体固定、传动装置磨损情况检查及处理;加注润滑油	季
9	布水装置	结垢、堵塞、老化破损检查及处理	季
10	风机	表面清洁;壳体破损、密封泄漏、机体固定、风机中有无异物;传动装置磨损情况检查及处理;加注润滑油	季
11	水泵	破损情况检查及处理;表面清洁;壳体及基座腐蚀、密封泄漏、泵体固定、联轴器与轴的磨损情况检查及处理;轴承加注润滑油	半年
12	安全阀、仪表、传感器	按照相关规范进行校准	年
13	隔振装置	可靠性检查及处理	年

#### 6.2.5 蒸发冷凝式冷水机组

蒸发冷凝冷水机组应定期进行预防性维护、预测性维护，维护内容应满足本标准 6.2.3 和 6.2.4 的规定。

#### 6.2.6 蒸发凝结合氟泵热管系统

蒸发凝结合氟泵热管系统应定期进行预防性维护、预测性维护，维护内容应满足本标准 6.2.5 的规定，除此之外预防性维护不应少于表 20 所列内容。

表 20 蒸发凝结合氟泵热管系统预防性维护内容

序号	维护项目	维护内容	周期
1	循环泵	表面清洁;壳体及基座腐蚀、密封泄漏、泵体固定、联轴器与轴的磨损情况检查及处理	季
2	分液罐	表面清洁;罐体密封泄漏;磨损情况检查及处理	季

### 6.3 环境和设备监控系统

6.3.1 环境和设备监控系统应每半年进行 1 次预防性维护，维护不应少于表 21 所列内容。

表 21 环境和设备监控系统预防性维护内容

序号	维护项目	维护内容
1	物理检查	传感器、控制器、执行器安装牢固、破损的检查及处理；设备清洁
2	传感器及监测仪器	按照相关规范定期进行校准
3	执行机构	机械性能、电气性能和功能的检查及处理
4	数据接口	监控对象通信、数据采集的检查及处理
5	传输线路	连接端子牢固、标识清晰、链路通畅
6	系统网络	网络系统通畅
7	管理系统平台	系统运行，显示、控制、报警、统计、分析等功能有效，权限和阈值设置合理

6.3.2 环境和设备监控系统维护过程中，应采取确保被监控系统与设备正常工作的保护措施。

### 6.4 应急管理流程

6.4.1 应急管理流程主要如下所列内容。

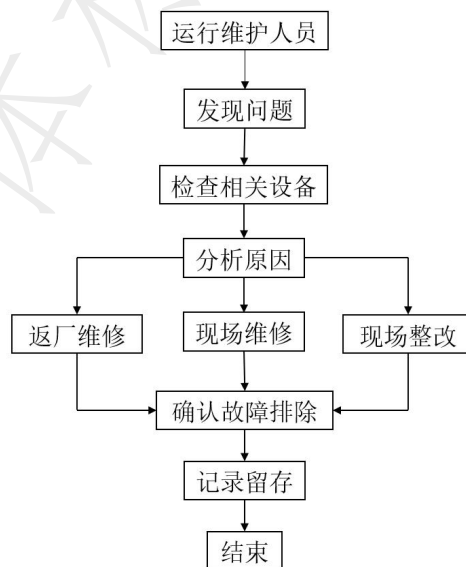


图 1 应急管理流程

## 7 管理制度

### 7.1 一般规定

- 7.1.1 运行维护管理应明确物理范围及边界，并应建立与周边设施的协调机制及责权界限。
- 7.1.2 运行维护团队应制定运行维护管理目标，并建立完整的运行维护管理制度和程序。
- 7.1.3 运行维护团队应明确管理组织架构和职责。
- 7.1.4 运行维护团队应根据职责、工作范围和工作任务配备相应的人力、财务、物资和办公资源。

### 7.2 制度体系

- 7.2.1 运行维护制度体系应包括安全管理、运行维护管理、质量管理、应急管理、能效管理、人力资源管理、财务管理、文件管理、绩效管理、合规管理。
- 7.2.2 安全管理内容应包括人员安全、职业健康、环境安全、信息安全。
- 7.2.3 运行维护管理内容应包括监控管理、值班管理、巡检管理、作业管理、供应商管理、资产管理、变更管理、容量管理、事件管理和问题管理。
- 7.2.4 质量管理内容应包括质量保证、质量控制和持续改进。
- 7.2.5 应急管理内容应包括风险识别、风险评估、预案制定。
- 7.2.6 能效管理内容应包括能效数据的获取、分析和运行方案的优化。
- 7.2.7 人力资源管理内容应包括人员的选择、培养、使用和发展规划。
- 7.2.8 财务管理内容应包括预算编制、预算执行、核算和成本分析。
- 7.2.9 文件管理内容应包括文件编制、审核、批准、发布，使用、归档、变更、废止和销毁。
- 7.2.10 绩效管理内容应包括绩效目标制定和分解、绩效监控和评价、绩效结果的应用。
- 7.2.11 合规管理内容应包括合规要求的识别、合规评估和处置。

附 录 A  
(资料性附录)

数据中心蒸发冷却空调系统维护管理表

数据中心蒸发冷却空调系统维护管理表					
<b>一、维护信息</b>					
维护类型				维护日期	
维护人员				专业工程师	
<b>二、设备信息</b>					
设备名称		设备地址		设备品牌	
设备型号		设备容量		设备编号	
<b>三、维护内容</b>					
序号	维护对象	维护项目	维护内容	周期	结果
1	环境和设备监控系统	物理检查	传感器、控制器、执行器安装牢固、破损的检查及处理；设备清洁	半年	完成 <input type="checkbox"/> / 未完成 <input type="checkbox"/>
		传感器	按照相关规范进行校准	半年	完成 <input type="checkbox"/> / 未完成 <input type="checkbox"/>
		执行机构	机械性能、电气性能和功能的检查及处理	半年	完成 <input type="checkbox"/> / 未完成 <input type="checkbox"/>
		数据接口	监控对象通信、数据采集的检查及处理	半年	完成 <input type="checkbox"/> / 未完成 <input type="checkbox"/>
		传输线路	连接端子牢固、标识清晰、链路通畅	半年	完成 <input type="checkbox"/> / 未完成 <input type="checkbox"/>
		系统网络	网络系统通畅	半年	完成 <input type="checkbox"/> / 未完成 <input type="checkbox"/>
2	直接蒸发冷却新风机组	机体外观	清洁、腐蚀、变形破损情况检查及处理	半年	完成 <input type="checkbox"/> / 未完成 <input type="checkbox"/>
		进风口、挡水板	结垢、堵塞、老化破损检查及处理	季	完成 <input type="checkbox"/> / 未完成 <input type="checkbox"/>

		空气过滤器	按照相关规范清洁或更换	季	完成 <input type="checkbox"/> / 未完成 <input type="checkbox"/>
		蒸发冷却器	结垢、堵塞、老化破损检查及处理	季	完成 <input type="checkbox"/> / 未完成 <input type="checkbox"/>
		风机	表面清洁；壳体破损、密封泄漏、机体固定、风机中有无异物；传动装置磨损情况检查及处理；加注润滑油	季	完成 <input type="checkbox"/> / 未完成 <input type="checkbox"/>
		布水装置	结垢、堵塞、老化破损检查及处理	季	完成 <input type="checkbox"/> / 未完成 <input type="checkbox"/>
		水泵	破损情况检查及处理；表面清洁；壳体及基座腐蚀、密封泄漏、泵体固定、联轴器与轴的磨损情况检查及处理；轴承加注润滑油	半年	完成 <input type="checkbox"/> / 未完成 <input type="checkbox"/>
		传感器	依次检查传感器外观、电源状态、信号传输功能、精度以及器件清洁情况并进行相应处理	年	完成 <input type="checkbox"/> / 未完成 <input type="checkbox"/>
		软化水装置	清洁；根据进出水硬度参数调整软化水处理周期	季	完成 <input type="checkbox"/> / 未完成 <input type="checkbox"/>
		自动加药装置	清洁；根据电导率，pH 值、浓缩倍数等水质参数，调整药剂添加量，检查手动排污功能，校准计量泵精度；分析药剂添加量和水质情况，调整药剂品种	季	完成 <input type="checkbox"/> / 未完成 <input type="checkbox"/>
		管线，过滤器电动执行器	检查清理、有效性检查	季	完成 <input type="checkbox"/> / 未完成 <input type="checkbox"/>
		水箱	表面清洁、供水浮球阀及进出阀门能否正常启动、关闭，如有锈蚀、失灵应及时更换	月	完成 <input type="checkbox"/> / 未完成 <input type="checkbox"/>
		定压补水装置	表面清洁和手自动切换检查	月	完成 <input type="checkbox"/> / 未完成 <input type="checkbox"/>
			电磁阀、安全阀	年	完成 <input type="checkbox"/> / 未完成 <input type="checkbox"/>
		水系统阀门	零部件完整性、动作灵活度、启闭性能和电动阀联动功能；泄漏、结露和保温情况	半年	完成 <input type="checkbox"/> / 未完成 <input type="checkbox"/>
		水系统管道	泄漏、结露和保温情况	半年	完成 <input type="checkbox"/> / 未完成 <input type="checkbox"/>
		风阀	零部件完整性、动作灵活度、启闭性能、电动阀联动功能检查及处理	年	完成 <input type="checkbox"/> / 未完成 <input type="checkbox"/>

		风管	风管表面和内部积尘清理；保温破损、结露情况检查及处理	年	完成 <input type="checkbox"/> / 未完成 <input type="checkbox"/>
		风口	风量调节性能、结露情况检查及处理	年	完成 <input type="checkbox"/> / 未完成 <input type="checkbox"/>
		机房漏水报警装置	排水系统畅通	半年	完成 <input type="checkbox"/> / 未完成 <input type="checkbox"/>
2	间接蒸发冷却空调机组	空气过滤器	清洁；变形破损情况检查及处理	季	完成 <input type="checkbox"/> / 未完成 <input type="checkbox"/>
		间接蒸发冷却器	清洁；结垢、堵塞、破损检查及处理	季	完成 <input type="checkbox"/> / 未完成 <input type="checkbox"/>
		布水装置	结垢、堵塞、老化破损检查及处理	季	完成 <input type="checkbox"/> / 未完成 <input type="checkbox"/>
		水泵	破损情况检查及处理；表面清洁；壳体及基座腐蚀、密封泄漏、泵体固定、联轴器与轴的磨损情况检查及处理；轴承加注润滑油	半年	完成 <input type="checkbox"/> / 未完成 <input type="checkbox"/>
		压缩机	按照相关规范清洁检修或更换	季	完成 <input type="checkbox"/> / 未完成 <input type="checkbox"/>
		风机	表面清洁；壳体破损、密封泄漏、机体固定、风机中有无异物；传动装置磨损情况检查及处理；加注润滑油	季	完成 <input type="checkbox"/> / 未完成 <input type="checkbox"/>
		电加热器	结垢、变形、破损情况检查及处理	年	完成 <input type="checkbox"/> / 未完成 <input type="checkbox"/>
		冷媒管路	表面清洁；壳体破损、密封泄漏、机体固定、传动装置磨损情况检查及处理；加注润滑油	季	完成 <input type="checkbox"/> / 未完成 <input type="checkbox"/>
		蒸发器	表面积灰清理；翅片变形情况检查及处理	年	完成 <input type="checkbox"/> / 未完成 <input type="checkbox"/>
		冷凝器	表面积灰清理；翅片变形情况检查及处理	半年	完成 <input type="checkbox"/> / 未完成 <input type="checkbox"/>
		加湿器	排水通畅性、漏水报警装置有效性检查及处理	季	完成 <input type="checkbox"/> / 未完成 <input type="checkbox"/>
		安全阀、仪表、传感器	破损情况检查及处理	年	完成 <input type="checkbox"/> / 未完成 <input type="checkbox"/>
		软化水装置	清洁；根据进出水硬度参数调整软化水处理周期	季	完成 <input type="checkbox"/> / 未完成 <input type="checkbox"/>
		自动加药装置	清洁；根据电导率，pH 值、浓缩倍数等水质参数，调整药剂添加量，检查手动排污功能，校准计量泵精度；分析药	季	完成 <input type="checkbox"/> / 未完成 <input type="checkbox"/>

			剂添加量和水质情况，调整药剂品种		
		管线，过滤器电动执行器	检查清理、有效性检查	季	完成 <input type="checkbox"/> / 未完成 <input type="checkbox"/>
		水箱	表面清洁、供水浮球阀及进出阀门能否正常启动、关闭，如有锈蚀、失灵应及时更换	月	完成 <input type="checkbox"/> / 未完成 <input type="checkbox"/>
		定压补水装置	表面清洁和手自动切换检查	月	完成 <input type="checkbox"/> / 未完成 <input type="checkbox"/>
			电磁阀、安全阀	年	完成 <input type="checkbox"/> / 未完成 <input type="checkbox"/>
		水系统阀门	零部件完整性、动作灵活度、启闭性能和电动阀联动功能；泄漏、结露和保温情况	半年	完成 <input type="checkbox"/> / 未完成 <input type="checkbox"/>
		水系统管道	泄漏、结露和保温情况	半年	完成 <input type="checkbox"/> / 未完成 <input type="checkbox"/>
		风阀	零部件完整性、动作灵活度、启闭性能、电动阀联动功能检查及处理	年	完成 <input type="checkbox"/> / 未完成 <input type="checkbox"/>
		风管	风管表面和内部积尘清理；保温破损、结露情况检查及处理	年	完成 <input type="checkbox"/> / 未完成 <input type="checkbox"/>
		风口	风量调节性能、结露情况检查及处理	年	完成 <input type="checkbox"/> / 未完成 <input type="checkbox"/>
		机房漏水报警装置	排水系统畅通	半年	完成 <input type="checkbox"/> / 未完成 <input type="checkbox"/>
3	间接蒸发式冷水机组	机体外观	清洁、腐蚀、变形破损检查及处理	年	完成 <input type="checkbox"/> / 未完成 <input type="checkbox"/>
		进风格栅、挡水板	结垢、堵塞、老化破损检查及处理	季	完成 <input type="checkbox"/> / 未完成 <input type="checkbox"/>
		空气过滤器	按照相关规范清洁或更换	季	完成 <input type="checkbox"/> / 未完成 <input type="checkbox"/>
		间接蒸发冷却器	清洁；结垢、堵塞、破损检查及处理	季	完成 <input type="checkbox"/> / 未完成 <input type="checkbox"/>
		布水装置	结垢、堵塞、老化破损检查及处理	季	完成 <input type="checkbox"/> / 未完成 <input type="checkbox"/>
		压缩机	电流、吸气压力、排气压力检查及处理	季	完成 <input type="checkbox"/> / 未完成 <input type="checkbox"/>
		蒸发器	表面积灰清理；翅片变形情况检查及处理	年	完成 <input type="checkbox"/> / 未完成 <input type="checkbox"/>
		冷凝器	表面积灰清理；翅片变形情况检查及处理	半年	完成 <input type="checkbox"/> / 未完成 <input type="checkbox"/>
		风机	表面清洁；壳体破损、密封泄漏、机体固定、风机中有无异物；传动装置磨损情况检查及处理；加注润滑油	季	完成 <input type="checkbox"/> / 未完成 <input type="checkbox"/>

		水泵	破损情况检查及处理；表面清洁；壳体及基座腐蚀、密封泄漏、泵体固定、联轴器与轴的磨损情况检查及处理；轴承加注润滑油	半年	完成 <input type="checkbox"/> / 未完成 <input type="checkbox"/>
		安全阀、仪表、传感器	按照相关规范进行校准	年	完成 <input type="checkbox"/> / 未完成 <input type="checkbox"/>
		隔振装置	可靠性检查及处理	年	完成 <input type="checkbox"/> / 未完成 <input type="checkbox"/>
		软化水装置	清洁；根据进出水硬度参数调整软化水处理周期	季	完成 <input type="checkbox"/> / 未完成 <input type="checkbox"/>
		自动加药装置	清洁；根据电导率，pH 值、浓缩倍数等水质参数，调整药剂添加量，检查手动排污功能，校准计量泵精度；分析药剂添加量和水质情况，调整药剂品种	季	完成 <input type="checkbox"/> / 未完成 <input type="checkbox"/>
		管线，过滤器电动执行器	检查清理、有效性检查	季	完成 <input type="checkbox"/> / 未完成 <input type="checkbox"/>
		水箱	表面清洁、供水浮球阀及进出阀门能否正常启动、关闭，如有锈蚀、失灵应及时更换	月	完成 <input type="checkbox"/> / 未完成 <input type="checkbox"/>
		定压补水装置	表面清洁和手自动切换检查	月	完成 <input type="checkbox"/> / 未完成 <input type="checkbox"/>
			电磁阀、安全阀	年	完成 <input type="checkbox"/> / 未完成 <input type="checkbox"/>
		水系统阀门	零部件完整性、动作灵活性、启闭性能和电动阀联动功能；泄漏、结露和保温情况	半年	完成 <input type="checkbox"/> / 未完成 <input type="checkbox"/>
		水系统管道	泄漏、结露和保温情况	半年	完成 <input type="checkbox"/> / 未完成 <input type="checkbox"/>
机房漏水报警装置	排水系统畅通	年	完成 <input type="checkbox"/> / 未完成 <input type="checkbox"/>		
4	蒸发冷凝式空调机组	机体外观	清洁、腐蚀、变形破损检查及处理	年	完成 <input type="checkbox"/> / 未完成 <input type="checkbox"/>
		进风格栅、挡水板	结垢、堵塞、老化破损检查及处理	季	完成 <input type="checkbox"/> / 未完成 <input type="checkbox"/>
		空气过滤器	按照相关规范清洁或更换	季	完成 <input type="checkbox"/> / 未完成 <input type="checkbox"/>
		压缩机	电流、吸气压力、排气压力检查及处理	季	完成 <input type="checkbox"/> / 未完成 <input type="checkbox"/>
		蒸发式冷凝器	结垢、破损情况检查及处理	季	完成 <input type="checkbox"/> / 未完成 <input type="checkbox"/>
		蒸发器	表面积灰清理；翅片变形情况检查及处理	年	完成 <input type="checkbox"/> / 未完成 <input type="checkbox"/>

		膨胀阀	破损情况检查及处理	年	完成 <input type="checkbox"/> / 未完成 <input type="checkbox"/>
		冷媒管路	表面清洁；壳体破损、密封泄漏、机体固定、传动装置磨损情况检查及处理；加注润滑油	季	完成 <input type="checkbox"/> / 未完成 <input type="checkbox"/>
		布水装置	结垢、堵塞、老化破损检查及处理	季	完成 <input type="checkbox"/> / 未完成 <input type="checkbox"/>
		风机	表面清洁；壳体破损、密封泄漏、机体固定、风机中有无异物；传动装置磨损情况检查及处理；加注润滑油	季	完成 <input type="checkbox"/> / 未完成 <input type="checkbox"/>
		水泵	破损情况检查及处理；表面清洁；壳体及基座腐蚀、密封泄漏、泵体固定、联轴器与轴的磨损情况检查及处理；轴承加注润滑油	半年	完成 <input type="checkbox"/> / 未完成 <input type="checkbox"/>
		安全阀、仪表、传感器	按照相关规范进行校准	年	完成 <input type="checkbox"/> / 未完成 <input type="checkbox"/>
		隔振装置	可靠性检查及处理	年	完成 <input type="checkbox"/> / 未完成 <input type="checkbox"/>
5	蒸发冷凝式冷水机组	具体条目见 3、4		-	完成 <input type="checkbox"/> / 未完成 <input type="checkbox"/>
6	蒸发冷凝结合氟泵热管系统	循环泵	表面清洁；壳体及基座腐蚀、密封泄漏、泵体固定、联轴器与轴的磨损情况检查及处理	季	完成 <input type="checkbox"/> / 未完成 <input type="checkbox"/>
		分液罐	表面清洁；罐体密封泄漏；磨损情况检查及处理	季	完成 <input type="checkbox"/> / 未完成 <input type="checkbox"/>
<b>四、维护小结</b>					
主管确认			日期		

全国团体标准信息平台