

ICS 83.120  
Q 23

DB11

北京市地方标准

DB 11/T XXXXX—XXXX

## 民用冷却塔节水管理规范

Regulation for water-saving management of cooling tower for business

(征求意见稿)

XXXX - XX - XX 发布

XXXX - XX - XX 实施

北京市市场监督管理局

发布

## 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。

本文件由北京市水务局提出并归口。

本文件由北京市水务局组织实施。

本文件起草单位：中国通用机械工业协会冷却设备分会、北京市节约用水管理中心、中国水利水电科学研究院、北京交通大学、北京科技大学、益冷和众科技(北京)有限公司，北京玻璃钢研究设计院有限公司。

本文件主要起草人：

# 民用冷却塔节水管理规范

## 1 范围

本文件规定了民用冷却塔节水管理的术语和定义、一般要求、开机准备、运行管理、额定补水量核算、补水量统计与分析。

本文件适用于民用冷却塔节水运行管理，其他用途的冷却塔可参照执行。

## 2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

GB/T 7190.1 机械通风冷却塔 第1部分：中小型开式冷却塔

GB/T 15453 工业循环冷却水和锅炉用水中氯离子的测定

GB/T 29044 采暖空调系统水质

## 3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

### 3.1

循环水量 amount of Circulating

在冷却塔和制冷主机之间往返循环的冷却水流量。

### 3.2

蒸发水量 amount of evaporation

冷却塔运行过程中，循环冷却水由液态转变成气态，逸入大气中的水量。

### 3.3

排污水量 amount of blow down

在确定的浓缩倍率条件下，需要从循环冷却水系统中排放的水量。

### 3.4

飘溅水量 amount of drift and jawp

从冷却塔出风口飘出的水量与进风口飞溅出的水量总和。

### 3.5

额定补充水量 rated amount of makeup water

根据冷却塔运行监测参数计算得到，补充到循环冷却水系统运行过程中的水量。

### 3.6

浓缩倍率 cycle of concentration

冷却水系统的循环水与补充水含盐量的最大比值。

## 4 一般要求

- 4.1 冷却塔新建或改造工程竣工验收后，用户方应在第一个制冷期内对其进行性能测试，测试流程及结果应符合 GB/T 7190.1 标准要求。
- 4.2 应配备冷却塔循环水流量、进出水温度、补充水及排污水计量仪表及记录装置；应配备水质监测仪表及记录装置。
- 4.3 循环冷却水水质应符合 GB/T 29044 标准要求，循环水、补充水的水质检验应符合 GB/T 29044 标准要求。
- 4.4 应当采用适当的技术和方法对冷却循环水进行处理，提高循环冷却水的浓缩倍率，减少排污。
- 4.5 应建立冷却塔及冷却水循环运行工作规程。
- 4.6 应建立冷却塔循环系统中设备的巡检、维修养护作业指导书。
- 4.7 应对运行人员进行培训，建立节水培训考核档案。

## 5 开机准备

- 5.1 每个制冷季开始前应对冷却塔水循环系统进行清洗作业。
- 5.2 对结垢严重的淋水填料，应进行化学清洗或更换。
- 5.3 冷却塔开机前应按维护保养手册进行维护保养，确保冷却塔水循环系统处于正常工作状态。
- 5.4 清理冷却塔内的杂物，防止其进入管道及系统设备内。
- 5.5 检查、调整冷却塔风机的驱动电动机、传动皮带或齿轮减速机，确保其处于正常工作状态。
- 5.6 检查淋水填料，对倒塌、破损的部分进行修复和更换。
- 5.7 检查、清洗冷却塔的喷淋、补水、溢流、排污等部件，确保其工作正常且无漏水现象。

## 6 运行管理

- 6.1 每天应定时对运行中的冷却塔进行现场巡查并记录，对发现的溢水、漏水、溅水、异常飘水问题及时处理，防止跑、冒、滴、漏现象发生。
- 6.2 应实时监测冷却塔的运行状态，记录应包括以下内容，并填写附录 A 冷却塔运行记录表：
  - 环境大气干球温度；
  - 循环水流量、冷却塔进、出水温度；
  - 循环水含盐量；
  - 排污水量；
  - 补充水量。
- 6.3 应根据冷却塔及冷却水循环系统的运行监测数据，核算其额定补水量、排污量。
- 6.4 具备条件的冷却塔应装设智能控制系统，以实现以下功能：
  - 根据负荷变化自动调节投入运行的冷却塔台数，自动关闭不运行的冷却塔；
  - 在满足制冷负荷的条件下，应减少循环流量运行，以减少蒸发损失。
- 6.5 以循环冷却水和补充水的氯离子含量确定浓缩倍数，氯离子检测按 GB/T 15453 标准执行，浓缩倍数按式（1）计算。

$$N = \frac{m_r}{m_m} \dots\dots\dots (1)$$

式中：

$N$  ——浓缩倍率；

$m_r$  ——循环水氯离子含量（mg/L）；

$m_m$  ——补充水氯离子含量（mg/L）。

6.6 进行排污作业时，浓缩倍数不应小于 5。

6.7 对实际补水量远远大于额定补水量的异常情况，应及时查找原因，采取补救措施。

## 7 额定补水量核算

7.1 额定补水量是确保冷却塔循环水系统正常工作的必要补充水量，由蒸发水量、飘溅水量和排污水量三部分组成。

7.2 蒸发水量以冷却塔运行日采集的循环水流量、进出水温度、气象参数为日额定蒸发水量计算依据，按式（2）计算。

$$Q_e = \sum_{t=1}^{t=h} Q_r \cdot \Delta t \cdot k \dots\dots\dots (2)$$

式中：

$Q_e$ ——日蒸发水量， $m^3$ ；

$Q_r$ ——循环冷却水流量， $m^3/h$ ；

$\Delta t$ ——循环冷却水进、出冷却塔温差， $^{\circ}C$ ；

$k$  ——蒸发损失系数( $1/^{\circ}C$ )，按表1取值，气温为中间值时采用内插法计算；

$h$  ——日运行小时数。

表 1 蒸发损失系数

进塔大气温度/ $^{\circ}C$	0	10	20	30	40
$k/ (1/^{\circ}C)$	0.0010	0.0012	0.0014	0.0015	0.0016
注：表中进塔大气温度指冷却塔实测干球温度。					

7.3 飘溅水量按式（3）计算。

$$Q_w = Q_r \cdot P_w \cdot h \dots\dots\dots (3)$$

式中：

$Q_w$ ——日飘溅水量( $m^3$ )。

$Q_r$ ——循环冷却水流量( $m^3/h$ )；

$P_w$ ——收水器与进风口的风吹损失百分率，当缺乏测试数据时取0.01%；

$h$  ——日运行小时数。

7.4 排污水量按式（4）计算：

$$Q_b = \frac{Q_e}{N-1} - Q_w \dots\dots\dots (4)$$

式中：

$Q_b$ ——日排污水量( $m^3$ )；

$Q_e$ ——日蒸发水量( $m^3$ )；

$Q_w$ ——日飘溅水量( $m^3$ )；

$N$  ——浓缩倍率，同式(1)， $N \geq 5$ 。

7.5 额定补充水量按式(5)计算：

$$Q_m = Q_e + Q_w + Q_b \dots\dots\dots (5)$$

式中：

$Q_m$ ——日额定补充水量( $m^3$ )；

$Q_e$ 同公式(2)、 $Q_w$ 同公式(3)、 $Q_b$ 同公式(4)。

## 8 补水量统计与分析

8.1 应以冷却塔运行组为统计单元，填报附录 B 冷却塔日补水报表，按运行周为周期对补水量进行统计分析。

8.2 当实际补充水量大于额定补水量时，差值为非必要补水量，应对冷却塔及循环系统进行系统性检查和维护，以减少或消除非必要补水量。

附 录 A  
(资料性)  
冷却塔运行记录表

A. 1 冷却塔大气干球温度、循环水流量、进塔水温、出塔水温、实际补水量、循环水氯离子含量、补充水氯离子含量、水排污量实时数据监测记录表。

冷却塔编号：\_\_\_\_\_

日期：\_\_\_\_年\_\_\_\_月\_\_\_\_日

记录时间	大气干球温度 (°C)	循环水流量 (m <sup>3</sup> /h)	进塔水温 (°C)	出塔水温 (°C)	实际补水量 (m <sup>3</sup> /h)	循环水氯离子含量 (mg/L)	补充水氯离子含量 (mg/L)	水排污量 (m <sup>3</sup> /h)	记录人员

附 录 B  
(资料性)  
冷却塔日补水量报表

B. 1 冷却塔浓缩倍数、额定补水量、实际补水量相关问题处置运行日报表。

冷却塔编号：\_\_\_\_\_

日期：\_\_\_\_年\_\_\_\_月\_\_\_\_日

运行时间	大气干球温度 (℃)	浓缩倍数	额定补水量 (m <sup>3</sup> )	实际补水量 (m <sup>3</sup> )	问题及处置	填报人



