

DB11

北 京 市 地 方 标 准

DB11/T 1770—2020

民用冷却塔节水管理规范

Regulation for water-saving management of cooling tower for civil use

2020 - 12 - 24 发布

2021 - 04 - 01 实施

北京市市场监督管理局 发布

目 次

前言.....	II
1 范围.....	1
2 规范性引用文件.....	1
3 术语和定义.....	1
4 一般要求.....	2
5 开机准备.....	2
6 节水运行管理.....	2
附录 A（资料性） 数据监测记录表	3
附录 B（规范性） 额定补充水量核算方法	4
附录 C（资料性） 日补充水量报表	5

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、中国标准化研究院。

本文件主要起草人：尹证、高原、赵顺安、王海东、施春红、吕继祥、马麟、白雪、朱春雁。

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（以下简称冷却塔）节水管理的术语和定义、一般要求、开机准备、节水运行管理。

本文件适用于民用冷却塔节水运行管理，其他类型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

GB/T 29044 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

开式冷却塔 opened cooling tower

循环冷却水通过淋水填料与空气直接接触换热，将冷却水热量传给大气的设备或装置。

3.2

民用冷却塔 cooling tower for civil use

民用建筑空调制冷系统使用的开式冷却塔。

3.3

循环水流量 amount of circulating water

在冷却塔和制冷主机之间单位时间内往返循环的冷却水流量。

3.4

蒸发水流量 amount of evaporative water

冷却塔运行过程中，循环冷却水由液态转变成气态，单位时间内逸入大气中的水流量。

3.5

排污水流量 amount of sewage discharge water

在确定的浓缩倍率条件下，单位时间内需要从循环冷却水系统中排放的水流量。

3.6

飘溅水流量 amount of the drift and the wind blows water

单位时间内从冷却塔出风口飘出的水量与进风口飞溅出的水流量总和。

3.7

额定补充水流量 rated amount of supplemental water

在一定时间内补充到冷却塔中，确保循环水系统正常工作的必要补充水流量。

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 要求，飘水率不应大于 0.010%。
- 4.2 应有健全的冷却塔运行管理规章制度，并建立冷却塔及冷却水循环运行工作规程，配备冷却塔循环系统中设备的巡检、维护保养作业指导书。
- 4.3 应配有冷却塔运行管理人员，并进行相关培训，建立节水培训考核档案。
- 4.4 应配备冷却塔循环水流量、补充水流量、进出水温度计量仪表，并应对排污水流量进行记录。
- 4.5 应开展水质监测工作，并定期检测水质。循环水、补充水水质应符合 GB/T 29044 要求。
- 4.6 应当采用适当的技术和方法对循环冷却水进行处理，循环冷却水的浓缩倍数不应低于 5。

5 开机准备

- 5.1 每个制冷季开始前应对冷却塔及循环水系统进行清洗作业。
- 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作业指导书进行维护保养，确保冷却塔及循环水系统处于正常工作状态，主要包括：
 - a) 清理冷却塔内的杂物，防止其进入管道及系统设备内；
 - b) 检查、调整冷却塔风机的驱动电动机、传动皮带或齿轮减速箱，确保其处于正常工作状态；
 - c) 检查淋水填料，对倒塌、破损的部分进行修复和更换；
 - d) 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 节水运行管理

- 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 应定时监测冷却塔的运行状态，并填写数据监测记录表（见表 A.1），主要包括以下内容：
 - 环境大气干球温度；
 - 循环水流量；
 - 冷却塔进、出水温度；
 - 循环水氯离子含量；
 - 排污水流量；
 - 补充水流量。
- 6.3 应根据冷却塔及循环水系统的运行监测数据，按附录 B 核算其额定补充水流量。
- 6.4 根据负荷变化调节投入运行的冷却塔台数，关闭不运行的冷却塔，有条件的冷却塔宜装设智能控制系统。
- 6.5 以循环冷却水和补充水中氯离子含量确定浓缩倍数，氯离子含量检测按 GB/T 15453 执行。
- 6.6 应对冷却塔循环水浓缩倍数、补充水量进行量化管理，并填写日补充水量报表（见表 C.1）。
- 6.7 当实际补充水流量大于额定补充水流量时，应及时查找原因，对异常情况应采取补救措施。

附录 A
(资料性)
数据监测记录表

A.1 数据监测记录表见表 A.1。

表A.1 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 ³ /h)	进塔水温 (°C)	出塔水温 (°C)	实际补充水流量 (m ³ /h)	循环水氯离子含量 (mg/L)	补充水氯离子含量 (mg/L)	排污水流量 (m ³ /h)	记录人员

附录 B
(规范性)
额定补充水量核算方法

B.1 额定补充水流量由蒸发水流量、飘溅水流量和排污水流量三部分组成，按式 (B.1) 计算：

$$Q_m = Q_e + Q_w + Q_b \dots\dots\dots (B.1)$$

式中：

Q_m ——额定补充水流量，单位为立方米(m^3)；

Q_e ——额定蒸发水流量，单位为立方米(m^3)；

Q_w ——飘溅水流量，单位为立方米(m^3)；

Q_b ——排污水流量，单位为立方米(m^3)。

B.2 额定蒸发水流量以冷却塔运行时间段内采集的循环水流量、进出水温度差、气象参数为计算依据，按式 (B.2) 计算。

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

式中：

Q_r ——循环水流量，单位为立方米每小时(m^3/h)；

Δt ——循环冷却水进、出冷却塔温度差，单位为摄氏度($^{\circ}C$)；

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

h ——运行时间段。

表B.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。					

B.3 飘溅水流量按式 (B.3) 计算。

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

式中：

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%。

B.4 排污水流量按式 (B.4) 计算：

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

式中：

N ——浓缩倍数。

附 录 C
(资料性)
日补充水量报表

C.1 冷却塔浓缩倍数、额定补充水流量、实际补充水流量及相关问题处置见表 C.1。

表C.1 日补充水量报表

冷却塔编号：_____

日期：____年____月____日

运行时间	大气干球温度 (°C)	浓缩倍数	额定补充水流量 (m ³)	实际补充水流量 (m ³)	问题及处置	填报人