



中华人民共和国国家标准

GB/T 44855—2024

冷却塔节水管理规范

Management specification for water conservation of cooling towers



2024-11-28 发布

2025-03-01 实施

国家市场监督管理总局
国家标准化管理委员会 发布

目 次

前言 III

1 范围 1

2 规范性引用文件 1

3 术语和定义 1

4 通则 1

5 运行管理 2

 5.1 水损失控制 2

 5.2 维护管理 2

 5.3 计量与监测 2

 5.4 分析评价 3

附录 A（资料性） 数据监测记录表 4

附录 B（规范性） 额定补水量核算方法 5

附录 C（资料性） 冷却塔问题与处置汇总表 6



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专利的责任。

本文件由全国节水标准化技术委员会（SAC/TC 442）提出并归口。

本文件起草单位：山东蓝想环境科技股份有限公司、中国标准化研究院、中国水利水电科学研究院、北京玻璃钢研究设计院有限公司、北京市水务局、清华大学、西安交通大学、四川大学、北京科技大学、中国建筑科学研究院有限公司、广东览讯科技开发有限公司、新菱空调（佛冈）有限公司、益冷和众科技（北京）有限公司、上海金日冷却设备有限公司、上海良机冷却设备有限公司、荏原冷热系统（中国）有限公司、山东凯翔传热科技有限公司、中铁十九局集团有限公司、深圳市拓普威节能建设有限公司、郑州轻工业大学、江西方舟流体科技有限公司、中化工程沧州冷却技术有限公司、大连斯频德环境设备有限公司、宏明科技集团有限公司。

本文件主要起草人：白雪、张强、尹证、刘佳琳、赵顺安、张欣欣、刘建国、白岩、蔡榕、徐清华、彭杰、胡海军、陈英红、李庆文、柳靖、刘寿松、贺颂钧、吕继祥、谭小卫、侯红立、查小欢、刘志清、袁小伟、汝楠、刘志方、管振祥、李志刚、冯珺、殷殷、管洪玉、董建强、刘思好、刘国强、杨永森、周武平、王明伟、李子龙、任超、滕毅。

冷却塔节水管理规范

1 范围

本文件规定了冷却塔节水的通则和运行管理要求。

本文件适用于冷却塔的节水运行管理。

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 7190.2 机械通风冷却塔 第2部分：大型开式冷却塔
- GB/T 12452 水平衡测试通则
- GB/T 15453 工业循环冷却水和锅炉用水中氯离子的测定
- GB/T 31329 循环冷却水节水技术规范
- GB/T 50050 工业循环冷却水处理设计规范
- GB/T 50102 工业循环水冷却设计规范
- GB/T 50392 机械通风冷却塔工艺设计规范

3 术语和定义

GB/T 7190.1、GB/T 7190.2、GB/T 31329、GB/T 50050、GB/T 50102、GB/T 50392界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

额定补水量 **rated amount of makeup water**

根据冷却塔运行监测参数计算得到、应补充到循环冷却水系统中的水量。

4 通则

4.1 应按照 GB/T 7190.1、GB/T 7190.2 要求新建或改造冷却塔，且建成或改造后，开展冷却塔性能测试，测试结果不满足要求的应进行整改。

4.2 冷却塔补水优先采用回用水、再生水、雨水、海水淡化水等非常规水源，对有明确补水要求的场所除外。

4.3 应定期对冷却塔进行现场巡查，对飞溅水、异常飘水、渗漏和溢流等问题及时处理并记录。

4.4 应定期对计量、监测等仪器仪表进行检查、校准和维护保养。

4.5 应选用节水效率高、环境友好、使用安全的水处理技术和水处理药剂。

4.6 为了减少循环冷却水耗水量，优先开启间接冷却塔、干湿式冷却塔、冷凝式消雾节水型冷却塔。

4.7 应建立健全冷却塔运行管理规章制度、节水奖励制度，以及冷却塔设备的巡检、维护保养作业指导书等规程。

4.8 应配有专职冷却塔运行管理人员，定期进行节水培训，并建立档案。

5 运行管理

5.1 水损失控制

5.1.1 冷却塔在运行过程中，应采取措施降低蒸发、排污、飘水、飞溅、渗漏、溢流等水损失。

5.1.2 降低蒸发损失，宜采取下列措施：

- a) 根据换热需求量进行热量匹配，实现循环冷却水出水温度精准控制；
- b) 制定塔群运行管理策略，运行塔群中效率高、节水的冷却塔。

5.1.3 依据 GB/T 15453 核算浓缩倍率，在控制系统腐蚀、结垢及微生物的前提下，提高循环冷却水浓缩倍率运行，为降低排污损失，循环冷却水系统的浓缩倍数应满足下列要求：

- a) 采用常规水源作为补充水的水源时，循环冷却水系统的浓缩倍数控制在5.0以上；
- b) 采用回用水、雨水、再生水作为补充水的水源时，循环冷却水系统的浓缩倍数控制在4.0以上；
- c) 采用海水淡化水作为补充水的水源时，循环冷却水系统的浓缩倍数控制在8.0以上。

5.1.4 降低飘水损失，宜采取下列措施：

- a) 在满足出塔水温的条件下，降低塔内风机转速；
- b) 定期检查收水器完整性。

5.1.5 控制飞溅水损失，宜采取下列措施：

- a) 安装并定期检查防飞溅百叶窗或防溅板；
- b) 在集水池上方安装防飞溅导流板；
- c) 加设防横风中间隔板；
- d) 水池中结构件位于正常运行水位以上的，加装防溅装置。

5.1.6 控制渗漏、溢流损失，宜采取下列措施：

- a) 定期检查水表和补水量，并校核水量的使用变化，及时发现并处理渗漏及溢流；
- b) 定期进行循环冷却水系统渗漏检测和检查；
- c) 定期检查水池水位控制器，防止溢流。

5.2 维护管理

5.2.1 定期对冷却塔部件进行检查，以提高冷却塔换热效率，实现设备的高效运行，应至少检查下列项目。

- a) 填料有无结垢、倒塌、破损等问题，对结垢严重的淋水填料，进行化学清洗或更换；对破损或倒塌的填料及时更换。
- b) 收水器是否存在未满布、变形、破损等问题，及时更换存在问题的收水器。
- c) 喷头是否有堵塞、损坏等，检查补水、溢流、排污控制阀门等部件，及时清洗或更换有问题的部件。

5.2.2 应对冷却塔性能进行在线监测或定期测试，定期测试周期不应超过3年，如发现实际冷却能力与设计偏差较大，应对冷却塔进行维护或检修。

5.3 计量与监测

5.3.1 根据不同冷却塔配套工艺用水特点，在关键节点应设置监控仪表，主要数据应进行在线监测、实时采集，并具备超限报警功能。

5.3.2 在冷却塔补水管、排污管、溢流管上设置水量计量仪表，计量仪表应具有即时和累计计量功能，并具有远传信号功能。

- 5.3.3 在冷却循环水进出水管道上宜设置水温测量仪表。
- 5.3.4 在冷却塔补水管、排污管上宜设置浊度、电导率、pH 值及氯离子等水质在线监测、控制仪表。
- 5.3.5 补充水和排污水水质采样点的布置应保证所取水样具有代表性。
- 5.3.6 按照 GB/T 12452 的要求，定期对冷却塔循环水系统进行水平衡测试。
- 5.3.7 宜采用信息化等技术进行在线计量与监测，并利用智能化控制技术对多台冷却塔组成的塔群，根据工艺热负荷变化，自动调节冷却塔运行数量。

5.4 分析评价

- 5.4.1 应建立节水评价制度，定期对冷却塔的用水及水平衡进行评价，并制定相应管理办法。
- 5.4.2 应建立定期记录与统计分析管理制度，每日定时记录冷却塔的运行数据，数据监测记录表见附录 A，定期统计分析冷却塔进出水温差、补充水量、排污水量、蒸发水量、飘水量、飞溅水量、漏水量、浓缩倍数等指标。
- 5.4.3 应根据冷却塔及循环水系统的运行数据，按照附录 B 规定的方法对补水量进行定期核算，实际的补水量大于额定补水量时，应对系统进行检查和维护。
- 5.4.4 应建立冷却塔应急管理制度，及时记录非正常工况和事故工况条件下，冷却水浓缩倍数、额定补充水量、实际补充水量等参数，冷却塔问题与处置汇总表见附表 C。



附 录 A
(资 料 性)
数据监测记录表

表 A.1 给出了数据监测记录表。

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 ℃	循环水 流量 m³/h	进塔 水温 ℃	出塔 水温 ℃	实际补充 水流量 m³/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 m³/h	记录 人员

附 录 B
(规范性)
额定补水量核算方法

B.1 额定补水量由蒸发水量、飘溅水量和排污水量三部分组成，应按式 (B.1) 计算。

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

式中：
 Q_m —— 额定补水量，单位为立方米 (m³) ；
 Q_e —— 蒸发水量，单位为立方米 (m³) ；
 Q_w —— 飘溅水量，为飘水和飞溅水量之和，单位为立方米 (m³) ；
 Q_b —— 排污水量，单位为立方米 (m³) 。

B.2 蒸发水量以冷却塔运行时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，应按式 (B.2) 计算。

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

式中：
 Q_r —— 循环水流量，单位为立方米每小时 (m³/h) ；
 Δt —— 循环冷却水进、出冷却塔温度差，单位为摄氏度 (°C) ；
 k —— 蒸发损失系数，单位为每摄氏度 (1/°C) ，按表B.1取值，气温为中间值时采用内插法计算；
 h —— 运行时段,单位为小时 (h) 。

表 B.1 蒸发损失系数

进塔大气温度/°C	0	10	20	30	40
$k/(1/°C)$	0.001 0	0.001 2	0.001 4	0.001 5	0.001 6
注：表中进塔大气温度指冷却塔实测干球温度。					

B.3 飘溅水量应按式 (B.3) 计算。

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

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 排污水量应按式 (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)

冷却塔问题与处置汇总表

表 C.1 给出了冷却塔问题与处置汇总表。

表 C.1 冷却塔问题与处置汇总表

冷却塔编号：_____

日期：____年____月____日

运行时间	大气干球温度 ℃	浓缩倍数	额定补充水量 m ³	实际补充水量 m ³	问题及处置	填报人
