

ICS 27.100

F 23

**DL**

# 中华人民共和国电力行业标准

DL/T 1968 — 2019

---

## 火力发电厂湿式冷却塔运行维护导则

Guide of operation and maintenance for wet cooling tower  
in thermal power plant

行业标准信息服务平台

2019-06-04 发布

2019-10-01 实施

---

国家能源局 发布



## 目 次

|                 |    |
|-----------------|----|
| 前 言 .....       | II |
| 1 范围 .....      | 1  |
| 2 规范性引用文件 ..... | 1  |
| 3 运行维护 .....    | 1  |
| 4 冷却塔试验 .....   | 2  |
| 5 冷却塔改造 .....   | 3  |

行业标准信息平台

## 前 言

本标准按照 GB/T 1.1-2009《标准化工作导则 第1部分：标准的结构和编写》给出的规则起草。

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。

本标准由中国电力企业联合会提出。

本标准由电力行业电站汽轮机标准化技术委员会归口。

本标准起草单位：西安热工研究院有限公司、常州金坛塑料厂、西安西热节能技术有限公司。

本标准主要起草人：王明勇、贾明晓、胡三季、韩立、邓佳、俞斌、姜晓荣、李罗忠。

本标准首次发布。

本标准在执行过程中的意见或建议反馈至中国电力企业联合会标准化管理中心（北京市白广路二条一号，邮编 100761）。

行业标准信息平台

# 火力发电厂湿式冷却塔运行维护导则

## 1 范围

本标准规定了火力发电厂湿式冷却塔运行、维护及冷却塔试验与部件更新的一般性原则和要求。本标准适用于湿式冷却塔，干-湿式冷却塔可参照使用。不适用于干式冷却塔和闭式冷却塔。

## 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。凡是注日期的引用文件，仅注日期的版本适用于本文件。凡是不注日期的文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

- GB/T50050 工业循环冷却水处理设计规范
- GB/T50392 机械通风冷却塔工艺设计规范
- DL/T742 湿式冷却塔塔芯塑料部件质量标准
- DL/T933 冷却塔淋水填料、除水器、喷溅装置性能试验方法
- DL/T1027 工业冷却塔测试规程
- DL/T5525 冷却塔塔芯部件选择设计导则

## 3 运行维护

### 3.1 一般要求

- 3.1.1 冷却塔夏季运行时，应达到设计冷却能力。
- 3.1.2 冷却塔冬季运行时，应有防止冰载对塔芯部件造成损害的措施。
- 3.1.3 装有消雾装置的冷却塔，消雾期应投运消雾装置。

### 3.2 冷却塔运行

- 3.2.1 根据机组负荷、外界气象条件和设备状态，确定冷却塔经济合理的运行方式。
- 3.2.2 冷却塔供水系统采用扩大单元制和母管制时，应根据冷却塔实际性能合理调整分配到各冷却塔中的水量，使冷却后的混合出塔水温达到最低值。
- 3.2.3 槽式配水的冷却塔，冷却水应满槽溢流。
- 3.2.4 冷却塔夏季运行时，不应有无淋水区。
- 3.2.5 干-湿式冷却塔夏季运行时，应关闭干段系统，湿段独立运行。
- 3.2.6 无干段装置的消雾节水冷却塔，夏季应关闭冷风进风门，打开冷区隔板。
- 3.2.7 装有防冻板的冷却塔，随着环境温度的上升，应及时拆除防冻板。固定可调节式防冻装置，应使防冻板的开度处于最有利的通风位置，以减小冷却塔的通风阻力。
- 3.2.8 机械通风冷却塔夏季运行时，应调节风机叶片角度或变频电机功率使风量达到设计值。
- 3.2.9 机械通风冷却塔应定期检查风机及电动机运转状况，并及时测量轴承油箱油位、油温及振动。当油位低于设计值时，应加注润滑油；油温高于规定值时，应关停风机并分析原因，振动超过设计安全值时应关停并及时处理。
- 3.2.10 实时监测冷却塔集水池的水位，当水位低于设计值时应及时补水。
- 3.2.11 定期清理冷却塔清污滤网，滤网进出水位差不应大于规定值。
- 3.2.12 制定经济合理的排污方案，测量冷却塔的水质变化，保持排污系统的正常工作。
- 3.2.13 循环水质应符合 GB/T50050 标准的有关规定。
- 3.2.14 环境气温低于 0℃，冷却塔不应进行无热负荷的通水试运行。
- 3.2.15 环境气温低于 0℃，影响冷却塔安全运行时，应采取悬挂防冻板及防冻管投入运行等防冻措施。

- 3.2.16 设有分区配水的冷却塔冬季运行时，应关闭内区配水闸门，实行外区配水运行。
- 3.2.17 冷却塔内结冰严重时，应逐渐加大循环水量化冰。
- 3.2.18 机械通风冷却塔化冰可采用风机反转的运行方式。
- 3.2.19 设有虹吸配水装置的冷却塔小水量全塔配水时，应先按设计满负荷水量运行，待全塔形成虹吸配水后，方可停止部分循环水泵供水。
- 3.3 冷却塔维护
- 3.3.1 注意保持冷却塔周边通风条件和环境卫生。在冷却塔体周围 15m 以内不应有影响冷却塔通风的障碍物。冷却塔周边地面高度应低于冷却塔集水池 20cm，防止杂物进入集水池。
- 3.3.2 保持回水沟滤网的完整与清洁，滤网杂物应及时清理，严重锈蚀的滤网应及时更换。
- 3.3.3 大修期间检查循环水沟、竖井和主水槽的盖板缺失及损坏情况，缺失、损坏的盖板应补齐，错位的盖板应复位。
- 3.3.4 大修期间对塔内主水槽闸门、进水母管阀门及排污系统阀门进行维护保养工作，以保持开、关灵活。
- 3.3.5 根据设备说明书要求定期保养清污机、旋转滤网等机械设备。
- 3.3.6 每半年检查清理冷却塔配水管、配水槽内的污垢、杂物。检查配水管、配水槽的破损情况并及时修复。
- 3.3.7 停机检修期间检查除水器的变形、破损及移位情况，变形及破损的除水器应及时更换，移位的除水器应复位。
- 3.3.8 “烟塔合一”的自然通风冷却塔，应及时清除除水器表面上积落的排烟灰。
- 3.3.9 日常运行检查中观察喷溅装置的溅洒情况，破损的喷溅装置应及时更换。水流与溅水碟（环）不对中的喷溅装置应及时调整。
- 3.3.10 高温季节前应检查淋水填料的破损、堵塞情况，破损、堵塞的淋水填料应及时更换。更换塑料淋水填料，应垫铺平板，严禁直接踩踏淋水填料。更换吊装式淋水填料，应采取防坠落的安全措施。
- 3.3.11 设有虹吸配水装置的冷却塔，在无法形成虹吸配水时应应对虹吸装置的严密性进行检查，及时更换密封材料，也可加装抽气装置形成虹吸配水。
- 3.3.12 机械通风冷却塔风机叶片应定期检查，有缺陷的叶片应及时更换。
- 3.3.13 设有高位收水装置的冷却塔，应每季度检查防溅器及收水槽的破损情况，破损的防溅器应及时更换，收水槽渗漏处应及时修复。
- 3.3.14 夏季应注意检查冷却塔内壁的苔藓及衍生物，并及时清除。
- 3.3.15 大修期间检查冷却塔内壁腐蚀情况，进行防水防腐处理。
- 3.3.16 设有防冻设施的冷却塔在冬季来临前，应对防冻板、防冻装置及化冰喷嘴进行检查，破损的防冻部件应修复、更换。
- 3.3.17 干-湿式冷却塔在冬季来临前，应对干段的换热器表面及换热管内进行清洗。
- 3.3.18 干-湿式冷却塔应在冬季来临前检查干段进风百叶窗的开关灵活性，有卡涩现象的情况应及时排除。
- 3.3.19 无干段装置的消雾节水冷却塔在冬季来临前，应对消雾模块的冷热流体双向通道的严密性进行检查，严密性差的模块应及时更换。
- 3.3.20 冷却塔噪声不符合环保要求时，应采取降噪措施。

## 4 冷却塔试验

### 4.1 一般要求

- 4.1.1 冷却塔大修前、后均应进行热力试验。
- 4.1.2 热力试验应在夏季接近设计的气象条件或气温较高季节的白天进行。
- 4.1.3 冷却塔热力试验时，试验热负荷不应低于冷却塔设计热负荷的 80%。
- 4.1.4 雨天不应进行冷却塔热力试验。
- 4.1.5 自然通风冷却塔试验时环境平均风速不应大于 3m/s、机械通风冷却塔试验时环境平均风速不应大于 4.5m/s。
- 4.1.6 冷却塔热力试验时，各测量参数稳定后方可进行试验。自然通风冷却塔每个工况点测试持续时间不应少于 1h；机械通风冷却塔不应少于 0.5h。

## 4.2 冷却塔验收试验

4.2.1 冷却塔验收试验是对新建或技术改造后的冷却塔进行性能鉴定。通过试验，验证冷却塔的热力性能是否达到设计或改造要求，依据实测的结果确定冷却塔可达到的冷却能力。

### 4.2.2 冷却塔验收试验测定项目：

- a) 环境参数：环境干球温度、环境湿球温度、大气压力、环境风速、风向；
- b) 进塔干球温度；
- c) 进塔湿球温度；
- d) 冷却水流量；
- e) 进塔水温度；
- f) 出塔水温度；
- g) 出塔空气温度；
- h) 机械通风冷却塔风机风量及全压；
- i) 机械通风冷却塔电动机功率；
- j) 除水器飘水率。

## 4.3 冷却塔性能试验

4.3.1 冷却塔性能试验是为了获得某种型式的冷却塔的热力特性和阻力特性。通过试验，得出冷却塔的热力性能关系式、热力性能曲线、阻力性能关系式及全塔阻力系数。

### 4.3.2 冷却塔性能试验测定项目

冷却塔性能试验除应完成 4.2.2 中的项目外，还应根据实际情况调整冷却水流量或风机风量，获得不同气水比工况下冷却塔的热力性能。

## 4.4 冷却塔诊断优化试验

4.4.1 冷却塔诊断优化试验是对运行时间较长、冷却效果差而准备进行技术改造的冷却塔进行性能试验。通过试验，找出冷却塔存在的缺陷并提出改进措施以提高冷却塔冷却能力。

### 4.4.2 冷却塔诊断优化试验测定项目

冷却塔诊断优化试验可选择验收试验测定的项目及部分性能试验测定的项目。

## 4.5 试验计算方法及公式

冷却塔试验计算方法及公式应符合 DL/T 1027 的规定。

冷却塔优化计算应优先采用同类工业塔的热力性能方程式，如无相关资料，塔芯部件的性能方程式选择应符合 DL/T5525 的规定。

## 5 冷却塔改造

5.1 通过对冷却塔热力性能试验与塔芯部件物理力学性能检验，分析冷却塔存在的问题，进行冷却塔塔芯部件更新与技术改造。

### 5.2 冷却塔冷却能力降低的原因：

- a) 淋水填料破损、掉落、结垢及堵塞。
- b) 淋水填料片间距不符合设计要求。
- c) 淋水填料粘结组装方式不符合设计要求。
- d) 喷溅装置安装不正，喷洒不均匀。
- e) 喷溅装置损坏、掉落。
- f) 喷溅装置喷头口径不符合设计要求。
- g) 配水管端头焊缝开裂漏水，喷溅装置水压不足。
- h) 主水槽竖井处有涡流产生，配水管内水流不稳定。
- i) 采用槽式配水方式的水槽溢流。
- j) 虹吸配水装置不能形成真空，无法全塔配水。
- k) 塔内供水母管与砵沟连接处破损，热水直接漏入塔水池中。
- l) 除水器变形，影响冷却塔通风。
- m) 机械通风冷却塔风机风量达不到设计要求。
- n) 干-湿式机械通风冷却塔干段百叶窗关闭不严。
- p) 无干段装置的消雾机械通风冷却塔冷风进风门关闭不严，塔内热段与冷段隔板未打开。

**DL/T 1968 — 2019**

**5.3 冷却塔塔芯部件更换技术要求:**

- a) 冷却塔改造前应进行热力性能试验、塔芯部件的物理力学性能检验。
- b) 选择更换的塔芯部件种类,并对不同的改造方案进行经济比较,选择最优方案。
- c) 采用新型塔芯部件时,应进行新型塔芯部件的试验室性能试验,试验方法及计算应符合 DL/T933 的规定。
- d) 更换后的塔芯部件应进行物理力学性能检验。
- e) 冷却塔塔芯部件更换改造后应进行热力性能验收试验。

**5.4 冷却塔塔芯部件更换改造采用新型淋水填料、除水器、喷溅装置时,应以试验室冷却塔塔芯部件性能试验报告为依据。**

**5.5 淋水填料更换改造时,可选择全塔等高布置形式、不等高布置形式与淋水填料片间距不等距布置形式。**

**5.6 淋水填料采用不等高布置形式时,顶部到喷溅装置的底部距离不宜小于 600mm。**

**5.7 淋水填料采用不同片间距布置形式时,不同片间距的淋水填料应以不同颜色区分。**

**5.8 冷却塔塔芯部件更换施工**

**5.8.1 淋水填料、除水器和配水管施工应按 DL/T5525 标准规定执行。**

**5.8.2 相邻淋水填料托架之间的安装间距不应大于 250mm。**

**5.8.3 淋水填料托架与塔壁、柱梁之间距离不应大于 100mm。**

---

行业标准信息服务平台