

ICS 29.020

K 01

备案号: 44811-2014

DL

中华人民共和国电力行业标准

DL/T 1337 — 2014

火力发电厂水务管理导则

Guidelines of the water management for fossil fuel power plants

2014-03-18 发布

2014-08-01 实施

国家能源局 发布

目 次

前言..... II

引言..... III

1 范围..... 1

2 规范性引用文件..... 1

3 术语和定义..... 1

4 总则..... 2

5 用水系统管理..... 3

6 计量、监测仪表配置..... 4

7 指标计算..... 4

附录 A（资料性附录） 记录表格及台账..... 6

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。

本标准由中国电力企业联合会提出。

本标准由电力行业电厂化学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。

本标准主要起草人：许臻、杨宝红、苏艳、姜琪、余耀宏、王正江、李亚娟、王璟、杨永刚。

本标准为首次制定。

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，100761）。

引 言

本标准是根据国家能源局《关于下达 2011 年第二批能源领域行业标准制（修）订计划的通知》（国能科技〔2011〕252 号）的安排制定的。

编制组在起草过程中对全国不同冷却方式的火力发电厂用水系统进行现场勘查、水平衡试验等工作，发现许多电厂在水量计量和水质监测仪表配置、用水管理、水务指标计算等方面没有统一的标准和要求，为了有效实施水务管理工作，满足建立节约环保型发电企业的要求，亟须制定水务管理导则。

火力发电厂水务管理导则

1 范围

本标准规定了火力发电厂水务管理的基本方法和要求。

本标准适用于在役火力发电厂的水务管理。

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。凡是不注日期的引用文件，其最新版本（包括修改单）适用于本文件。

GB 17167 用能单位能源计量器具配备和管理通则

DL/T 606.5 火力发电厂能量平衡导则 第5部分：水平衡试验

HJ/T 15 环境保护产品技术要求 超声波明渠污水流量计

HJ/T 366 环境保护产品技术要求 超声波管道流量计

HJ/T 367 环境保护产品技术要求 电磁管道流量计

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本标准。

3.1

水务管理 **water management**

建立全厂水系统关键水量及水质监测体系，对全厂各种取水、用水、排水的全过程进行计划、实施和监督管理。

3.2

单位发电量取水量 **quantity of water intake for unit power generation**

V_{ui}

火力发电厂生产单位电量需要从各种水源中提取的水量。

3.3

排放水率 **discharged water ratio**

在一定计量时间内，全厂排放水量占总取水量的百分比。

3.4

不平衡率 **unbalance ratio**

δ

全厂总取水量与分系统新鲜补水量之和的相对误差。

3.5

串用水量 **water use in sequence**

Q_{cy}

在水质、水温满足要求的条件下，前一系统的排水被直接作为另外系统补充水的水量。

3.6

回用水量 **reuse water quantity**

Q_{hy}

生产过程中已经使用过的水，其水质、水温再经过适当处理后被回收利用于另外系统的水量。

3.7

循环水量 circulating water quantity

Q_{zh}

在工业系统中用过的水经过适当处理后，仍用于原工艺流程，形成循环回路的水量。

3.8

复用水量 recycle water quantity

Q_{f}

在生产过程中使用两次及以上的水量，包括循环水量、串用水量和回用水量。

3.9

重复利用率 recycle rate

在一定的计量时间内，生产过程中的复用水量占总用水量的百分比。

3.10

锅炉补水率 make-up water rate

锅炉补给水量占锅炉汽水循环水量的百分比。

3.11

热网补水率 make-up water rate of heating network system

热网系统补水量占热网循环水系统循环水量的百分比。

3.12

锅炉补给水系统自用水率 auxiliary water rate of boiler feed water system

锅炉补给水系统排放水量占系统处理水量的百分比。

3.13

废水回用率 wastewater reuse rate

在生产过程中，回收利用的废水总量占电厂各系统产生废水总量的百分比。

4 总则

4.1 火力发电厂应建立全厂主要水系统的水量平衡、水质监测体系；在确保设备安全的前提下，提高企业的用水效率，降低全厂单位发电量取水量和排水量。

4.2 火力发电厂应根据电厂用水系统的特点和排放要求，经技术经济比较及必要的工业试验验证后，确定采用节水新技术、新工艺。

4.3 火力发电厂应设立水务管理体系，应由生产技术部门设专业人员负责管理，水务管理应包括下列职责和任务：

- a) 应根据国家和地方的相关政策要求，制定适合本厂的用水管理和考核制度。
- b) 应制定全厂水务计量、监测仪表的维护管理细则。
- c) 应建立全厂用排水台账、用水计量仪表校验和维护记录台账、节水改造方案等内容的水务管理档案。
- d) 应建立台账管理制度，定期计算全厂水务管理指标；用水台账应以实际监测数据为准，数据采集的时间周期应相对稳定。台账记录可参照附录 A。

4.4 火力发电厂各用水部门和专业应按水务管理计划完成下列工作：

- a) 应落实节约用水的技术措施。
- b) 定期对水量计量仪表、水质测定仪表进行校验、维护保养和记录。
- c) 应对用水设备的运行状况进行合理调整及定期维护，消除不合理用水现象。

4.5 应按照 DL/T 606.5 的要求进行水平衡试验，水平衡试验全厂各类用水情况记录可参照附录 A。

4.6 应加强供水管网的检修和维护,防止管道腐蚀、泄漏损失。

5 用水系统管理

5.1 火力发电厂原水(包括中水)预处理系统应采用技术可靠、自用水率低的处理工艺,澄清设备排泥水、过滤设备反洗排水经污泥浓缩池澄清处理后,可回收至预处理系统进口。

5.2 应优化锅炉补给水处理系统预处理工艺和膜处理工艺参数,降低系统自用水率。生产废水的利用宜按下列原则处理:

- a) 对悬浮物含量较高,含盐量较低的预处理设备及除盐设备反洗水,经沉淀澄清处理后可回收至本系统预处理设备入口,也可作为循环水系统补充水。
- b) 对含盐量较高的膜处理设备产生的浓水,可用作湿法脱硫工艺用水、输煤系统和湿除渣系统补充水。
- c) 含盐量很高的化学除盐设备再生废水,经中和处理后,宜作为干灰调湿用水、灰场抑尘用水等。

5.3 应综合考虑循环水系统下游的用水量和材质,优化循环水处理工艺,在试验基础上确定合理的浓缩倍率,减少循环水补充水量和排污水量。循环水排污水宜在下列系统综合利用:

- a) 湿法烟气脱硫系统、除灰渣系统。
- b) 输煤栈桥冲洗和煤场喷淋。
- c) 循环水排污水进行脱盐深度处理后,淡水可作为锅炉补给水系统和循环水系统的补充水源。

5.4 应采取下列措施加强热力系统节水管理:

- a) 应防止热力系统管道和阀门泄漏。
- b) 应减少机组非计划启停次数。
- c) 应降低锅炉排污率。
- d) 应采取有效的停炉保护措施,加强检修后水汽系统内部清理,降低锅炉启动冲洗用水量。
- e) 应及时回收合格的疏水,对锅炉排污水和启停排水等采取回收措施。

5.5 湿法烟气脱硫工艺应减少使用新鲜水或淡水,应采用下列系统的排水:

- a) 循环水排污水。
- b) 化学车间反渗透浓水。
- c) 处理合格的厂区生产和生活废水以及城市再生水。

5.6 除灰系统应优先采用配有干灰储存设施的干除灰系统。保留水力除灰系统的电厂,宜采用浓浆输送系统;无法采用浓浆输送时,应回收灰浆澄清水,循环用于水力除灰系统。除灰系统用水、灰库地面冲洗水、干灰拌湿水、灰场抑尘水宜采用化学除盐再生废水、脱硫废水、循环水排污水等废水。

5.7 湿除渣系统的补充水可采用循环水排污水、工业废水等含盐量较高的废水,使用前应进行下列评估及处理:

- a) 应根据废水水质和系统过流部件的材质对结垢、腐蚀情况进行评估。
- b) 湿除渣系统产生的溢流水,应设置专门的收集处理系统,经处理后在本系统循环回用,不宜外排。

5.8 输煤转运站和栈桥的地面冲洗水、煤场喷淋水,可采用循环水排污水、工业废水或其他符合要求的废水,接触废水的相关设备应采取相应的防腐措施。

含煤废水应设置独立的收集处理系统,处理合格的废水宜在本系统循环回用,不宜外排。

5.9 在办公楼、车间、食堂及宿舍等生活用水场所宜使用节水型龙头和器具。

生活污水处理合格后可作为绿化用水;经除油、生物、澄清及杀菌等深度处理后也可作为循环水系统、湿法烟气脱硫系统的补充水。

5.10 锅炉排污水应该回收使用。

5.11 凝结水精处理系统排水宜按以下原则进行回用:

- a) 前置过滤器反洗水、树脂输送排水、部分正洗排水等,可直接回收作为循环水系统补充水或其他工业用水。
- b) 含盐量较高的再生废水,中和后可用于干灰调湿、干灰场喷洒、湿法烟气脱硫用水,以及输煤系统喷洒、除尘、冲洗。

5.12 滨海电厂、缺水地区火力发电厂可根据厂区情况设立雨水收集和回用系统,经澄清处理后的雨水可作为电厂循环冷却水系统、厂区工业水系统补充水源等。

6 计量、监测仪表配置

6.1 火力发电厂用水计量仪表配备率应符合 GB 17167 的规定,各级水计量仪表应符合下列要求:

- a) 全厂各种水源进水、排水的一级用水计量仪表的配备率、合格率、检测率和计量率应达到 100%,应具远传信号功能。
- b) 各系统及厂区生活用水的二级用水计量仪表的配备率、合格率、检测率应达到 100%,计量率应不少于 95%,应具远传信号功能。
- c) 关键子系统及设备用水的三级用水计量仪表的计量率应不少于 85%。

6.2 火力发电厂水量计量仪表应根据火力发电厂用水系统的特点、使用场所和功能要求进行选择,厂区各种类型流量计应符合 HJ/T 15、HJ/T 366、HJ/T 367 等相关行业产品技术要求,水量计量表计应定期进行检定或校验、维护,精度满足 GB 17167 的要求。

6.3 火力发电厂全厂水量不平衡率应在 $\pm 5\%$ 之内,各系统水量不平衡率应在 $\pm 4\%$ 之内。

6.4 应根据全厂用水工艺特点,配备各级关键流量表、水质测定仪表及水池(箱)液位检测仪表,水务数据应接入监测系统,满足全厂水务管理要求;主要数据应进行在线监测、实时采集,并可超限报警。

7 指标计算

7.1 全厂水量不平衡率应按公式(1)计算:

$$\delta = (Q_q - \sum Q_i) / Q_q \times 100\% \quad (1)$$

式中:

δ ——全厂水量不平衡率, %;
 Q_q ——全厂发电总取水量, m^3/h ;
 $\sum Q_i$ ——各分系统进水量之和, m^3/h 。

7.2 单位发电量取水量应按公式(2)计算:

$$V_{ui} = Q_q / W \quad (2)$$

式中:

V_{ui} ——单位发电量取水量, $\text{m}^3 / (\text{MW} \cdot \text{h})$;
 Q_q ——全厂总取水量, m^3/h ;
 W ——在一定计量时间内的全厂平均发电负荷, MW。

当火力发电厂采用直流冷却系统时,全厂发电总取水量等于从水源的总取水量中扣除返还水源的排水量(排水水温发生变化、水质没有变化)后的净取水量。

7.3 人均生活用水量应按公式(3)计算:

$$P_{sh} = Q_{sh} / N \quad (3)$$

式中:

P_{sh} ——厂区人均生活用水量, $\text{m}^3 / (\text{h} \cdot \text{人})$;
 Q_{sh} ——厂区生活用水取水量, m^3/h ;

N ——电厂生产职工总人数，人。

7.4 循环水浓缩倍率应按公式（4）计算：

$$K = Q_{cm} / Q_{cb} \times 100\% \quad (4)$$

式中：

K ——循环水浓缩倍率；

Q_{cm} ——补入循环冷却水系统的水量， m^3/h ；

Q_{cb} ——排出循环冷却水系统的水量（包括风吹损失和排污）， m^3/h 。

7.5 复用水量应按公式（5）计算：

$$Q_f = Q_{xh} + Q_{cy} + Q_{hy} \quad (5)$$

式中：

Q_f ——复用水量， m^3/h ；

Q_{xh} ——循环水量， m^3/h ；

Q_{cy} ——串用水量， m^3/h ；

Q_{hy} ——回用水量， m^3/h 。

7.6 重复利用率应按公式（6）计算：

$$R = Q_f / (Q_f + Q_q) \times 100\% \quad (6)$$

式中：

R ——重复利用率，%。

7.7 锅炉补给水率应按公式（7）计算：

$$K_{bf} = Q_{bf} / Q_{sc} \times 100\% \quad (7)$$

式中：

K_{bf} ——锅炉补给水率，%；

Q_{bf} ——补入锅炉水量， m^3/h ；

Q_{sc} ——锅炉汽水循环水量， m^3/h 。

7.8 热网补水率应按公式（8）计算：

$$K_{hw} = Q_{hw} / Q_{cv} \times 100\% \quad (8)$$

式中：

K_{hw} ——热网补水率，%；

Q_{hw} ——热网循环水系统补充水量， m^3/h ；

Q_{cv} ——热网循环水量， m^3/h 。

7.9 锅炉补给水处理系统自用水率应按公式（9）计算：

$$K_{cz} = Q_{cz} / Q_{ct} \times 100\% \quad (9)$$

式中：

K_{cz} ——锅炉补给水处理系统自用水率，%；

Q_{cz} ——锅炉补给水处理系统自用水量， m^3/h ；

Q_{ct} ——锅炉补给水处理系统处理进水量， m^3/h 。

7.10 排放水率应按公式（10）计算：

$$K_p = Q_p / Q_q \times 100\% \quad (10)$$

式中：

K_p ——排放水率，%；

Q_p ——排放水量， m^3/h 。

附 录 A
(资料性附录)
记录表格及台账

A.1 全厂水务监测和测量仪器台账

全厂水务监测和测量仪器台账见表 A.1。

表 A.1 全厂水务监测和测量仪器台账

序号	仪器名称	用水系统	安装位置	制造单位	型号规格	测量范围	准确度等级
...							

A.2 全厂水务监测和测量仪器检定/校准计划

全厂水务监测和测量仪器检定/校准计划见表 A.2。

表 A.2 全厂水务监测和测量仪器检定/校准计划表

仪器名称	用水系统	检定/校准单位	检定/校准周期	自检/校准项目	有效期至	计划执行情况
...						

A.3 各用水系统监测和测量仪器（装置）维护保养记录

各用水系统监测和测量仪器（装置）维护保养记录见表 A.3。

表 A.3 各用水系统监测和测量仪器（装置）维护保养记录表

仪器名称	用水系统	维护保养时间	维护保养措施	操作人	重大异常记录	备注
...						

A.4 各用水系统监测和测量仪器（装置）维修记录

各用水系统监测和测量仪器（装置）维修记录见表 A.4。

表 A.4 各用水系统监测和测量仪器（装置）维修记录表

仪器名称	用水系统	维修日期	故障原因	处理情况	维修负责人	备注
...						

A.5 全厂水务管理台账（年度）

全厂水务管理台账（年度）见表 A.5。

表 A.5 全厂水务管理台账（年度）

月份	取水量 m ³	全厂 发电量 MW·h	单位发电量 取水量 m ³ /(MW·h)	万元产值 水耗 m ³ /万元	全厂排 放水量 m ³	外排水率 %	制备除 盐水量 m ³	锅炉 补给水率 %	生活 用水量 m ³
1 月									
2 月									
...									
年合计									

A.6 原水水质管理台账

原水水质管理台账见表 A.6。

表 A.6 原水水质管理台账

测试时间	pH	浊度 NTU	电导率 μS/cm	钙硬度 mmol/L	总硬度 mmol/L	总碱度 mmol/L	Cl ⁻ mg/L	SO ₄ ²⁻ mg/L	COD mg/L	氨氮 mg/L
...										

A.7 总排口废水水质管理台账

总排口废水水质管理台账见表 A.7。

表 A.7 总排口废水水质管理台账

测试时间	pH	色度 倍	悬浮物 mg/L	COD mg/L	BOD ₅ mg/L	总磷 mg/L	油 mg/L	氨氮 mg/L	其他
...									

注：其他项可由各电厂根据实际需要测定，如总汞、总铬、硫化物等。

A.8 主要分系统用水管理台账

A.8.1 锅炉补给水处理系统用水管理台账见表 A.8。

表 A.8 锅炉补给水处理系统用水管理台账

月份	取水量 m ³ /h	产水量 m ³ /h	自用水量 m ³ /h	自用水率 %	反洗水量 m ³	用水量 m ³	废水排放量 m ³ /h
1 月							
2 月							
...							

A.8.2 冷却水系统用水管理台账见表 A.9。

表 A.9 冷却水系统用水管理台账

月份	循环水量 m ³ /h	补充水量 m ³ /h	排污水量 m ³ /h	辅机水量 m ³ /h	其他系统来水量 m ³ /h	至其他系统水量 m ³ /h	循环水 浓缩倍率
1 月							
2 月							
...							

A.8.3 生活水系统用水管理台账见表 A.10。

表 A.10 生活水系统用水管理台账

月份	取水量 m ³ /h	生活污水量 m ³ /h	人均生活用水量 m ³ / (h · 人)	生活污水处理量 m ³ /h	生活污水回用量 m ³ /h	外排水量 m ³ /h
1 月						
2 月						
...						

A.8.4 输煤系统用水管理台账见表 A.11。

表 A.11 输煤系统用水管理台账

月份	取水量 m ³ /h	冲洗水量 m ³ /h	煤场喷淋水量 m ³ /h	含煤废水处理量 m ³ /h	含煤废水回用量 m ³ /h	外排水量 m ³ /h
1 月						
2 月						
...						

A.8.5 湿法烟气脱硫系统用水管理台账见表 A.12。

表 A.12 湿法烟气脱硫系统用水管理台账

月份	取水量 m ³ /h	工业冷却水量 m ³ /h	工艺水量 m ³ /h	脱硫废水处理量 m ³ /h	外排水量 m ³ /h
1 月					
2 月					
...					

A.9 水平衡试验全厂各类用水情况记录

水平衡试验全厂各类用水情况记录见表 A.13。

表 A.13 水平衡试验全厂各类用水情况记录表

(试验条件: 机组负荷率_____%、环境温度____℃)

系统名称	净补水量 m ³ /h	净补水量占 总取水量 %	新鲜 取水量 m ³ /h	回用量 进水量 m ³ /h	回用量 出水量 m ³ /h	消耗量 m ³ /h	排放量 m ³ /h	循环水量 m ³ /h	复用率 %	排放率 %
...										
合计										
<p>注 1: 新鲜取水量是指直接用于系统的新鲜水, 包括中水、海水淡化水等。</p> <p>注 2: 净补水量指的是最终用于系统的水量, 计算公式为: 净补水量=新鲜取水量+其他系统回用至本系统水量(回用量进水量) - 本系统回用至其他系统水量(回用量出水量)。</p> <p>注 3: 消耗量指水在使用过程中因蒸发、飞散、渗漏、风吹、污泥和灰渣携带及绿化等形式消耗掉的水量。</p> <p>注 4: 排放量指的是企业实际排放的水量, 包括工业排水量和厂区生活排水量。</p>										

中 华 人 民 共 和 国
电 力 行 业 标 准
火力发电厂水务管理导则
DL/T 1337—2014

*

中国电力出版社出版、发行
(北京市东城区北京站西街19号 100005 <http://www.cepp.sgcc.com.cn>)
北京九天众诚印刷有限公司印刷

*

2014年8月第一版 2014年8月北京第一次印刷
880毫米×1230毫米 16开本 1印张 22千字
印数 0001—3000册

*

统一书号 155123·2071

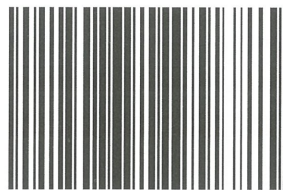
敬告读者

本书封底贴有防伪标签，刮开涂层可查询真伪
本书如有印装质量问题，我社发行部负责退换

版权专有 翻印必究



关注我，关注更多好书



155123.2071

上架建议：规程规范/
电力工程/火力发电