

团 体 标 准

T/ BIE001—2017

数据中心用水技术导则

Technical Guide for The Water-use in Data Center

2017-10-25 发布

2018-04-01 实施

目 录

前 言 II

1 范围 1

2 规范性引用文件 1

3 术语和定义 1

4 数据中心用水 2

5 数据中心用水系统运行维护 2

6 绿色数据中心用水管理 4

 附录 A..... 5

 附录 B..... 9

前 言

本标准按照GB/T 1.1-2009给出的规则起草。

本标准由北京电子学会计算机委员会提出并归口。

本标准由中国绿色数据中心推进联盟组织实施。

本标准起草单位：北京思博康科技有限公司、北京电子学会计算机委员会、北京市朝阳区国际绿色经济协会、中国建筑设计院、北京联合武盛科技发展有限公司、北京信息科技大学、清华大学、中国中元国际工程有限公司、合肥通用机械研究院、中国石油勘探开发研究院、北京科计通电子有限公司、国富瑞数据系统有限公司、北京英沣特能源技术有限公司、北京环渤高科能源技术有限公司、盈东科技（北京）有限公司。

本标准主要起草人：陶向东、何春华、劳逸民、黄群骥、于庆友、杜海亮、李宁、魏庆芄、李著萱、张秀平、李勃、邓继海、魏刚毅、万唯峰、孙治刚、邹元霖、李国辉、崔文盈。

数据中心用水技术导则

1 范围

本标准规定了数据中心用水的相关术语和定义、管理、系统运行维护等要求。

本标准适用于新建、改建、扩建及改造运维数据中心的涉水系统资源利用与管理的全过程。

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，仅所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（包括所有的修改单）适用于本文件。

- GB 3838 地表水环境质量标准
- GB 18918 城镇污水处理厂污染物排放标准
- GB/T 19923 城市污水再生利用 工业用水水质
- GB/T 29044 采暖空调系统水质
- GB 50050 工业循环冷却水处理设计规范
- GB 50335 污水再生利用工程设计规范
- GB 50174 电子信息系统机房设计规范
- GB 50710 电子工程节能设计规范
- GB/T 51083 城市节水评价标准
- HG/T 3923 循环冷却水用再生水水质标准
- DB11/T 1282 数据中心节能设计规范

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

数据中心 data center (DC)

为集中放置的电子信息技术设备提供运行环境的建筑场所，可以是一栋或几栋建筑物，也可以是一栋建筑物的一部分，包括主机房、辅助区、支持区和行政管理区等。

3.2

水资源利用效率 water usage (uses) effectiveness (WUE)

数据中心机电设备全年耗水量与数据中心IT设备年度总耗电的比值，单位为L/kWh(IT)。

4 数据中心用水

4.1 数据中心用水管理包括制度管理与技术管理两方面。

4.2 数据中心用水制度管理包括管理体系的建立、执行与监督检查。

4.2.1 数据中心运行过程中应当针对水资源的使用与排放建立完整的管理体系，包括管理组织架构、管理规章制度、管理流程等涉及各个与水资源使用与排放相关的用水环节。

4.2.2 水资源使用与排放管理体系组织架构应当明确负责部门、执行部门、监督检查部门及各自的职责与分工。

4.2.3 水资源使用与排放管理体系规章制度应当明确管理的目的、需达到的目标、奖惩措施等。

4.2.4 水资源使用与排放管理体系管理流程应当涵盖自水资源输入（给水）至输出（排放）的全过程，并应明确在全运行周期内制度管理中各组成部分的调整办法与调整周期，参见附录 A。

4.3 数据中心用水技术管理包括对给水排水的质、量等技术指标的控制与目标管理和调整。

4.3.1 给水技术管理应当包括下列内容：

- a) 输入管理：包括不同给水水源的路由、供应量可靠性的控制，必要时对给水水质可靠性的监测；
- b) 使用过程管理：给水用量的实时计量、累计用量统计、流向分配及各流向用量计量、给水水质的实时监测、给水水质的控制措施等。
- c) 输出管理：循环水回用水质监控、用水器具及设备卫生条件监控等。

4.3.2 排水技术管理应当包括下列内容：

- a) 排水量控制及回收利用；
- b) 排水水质监测及控制，当排水水质不达标时对前端环节的追溯等。

4.4 水量计量监测与控制

4.4.1 应按分级计量原则对不同来源、不同使用功能和不同使用区域的用水分别设置计量装置，进行用量管理和统计，计量器具的设置位置、计量精度及校验周期应符合用能管理相关规定。

4.4.2 当用水量突变，与历史统计数据的用量或趋势比较差别较大时，应分析突变原因，并查找问题，若属非正常变化，则应通过运维管理调整至正常值。

4.4.3 宜对排放水量进行统计管理。

5 数据中心用水系统运行维护

5.1 给水

5.1.1 给水水源

5.1.1.1 需按不同用水需求设置计量表具并实时统计用量。

5.1.1.2 应结合工艺设备用电量以一年为周期统计水资源利用效率。

5.1.1.3 当采用非传统水源时，应对给水水质进行实时或定期监测。

5.1.2 加湿给水

5.1.2.1 应将加湿给水耗水量计入数据中心水资源消耗量统计中，可按式（1）对加湿给水平年耗水量进行估算：

$$W_s = \sum (d_s - d_{p,i}) \times G_i / (\eta \times 1000) \dots\dots\dots (1)$$

式中:

W_s ——数据中心全年加湿耗水量, 单位为升/年 (l/a);

d_s ——数据中心室内空气设计状态点含湿量, 单位为克/千克 (干空气) (g/kg (干空气));

$d_{p,i}$ ——北京典型气象年逐时室外空气状态点中含湿量低于数据中心室内空气设计状态点含湿量的逐时室外空气含湿量, 单位为克/千克 (干空气) (g/kg (干空气));

G_i ——数据中心第 i 小时的新风量, 单位为千克/小时 (kg/h);

η ——数据中心加湿器的加湿效率。

5.1.2.2 水源水质硬度较大、经技术经济比较合理时, 加湿给水可采用软化水。

5.1.2.3 不应采用再生水作为加湿给水水源。

5.1.3 空调系统循环冷冻水

5.1.3.1 空调冷冻水循环系统宜采用闭式系统。

5.1.3.2 应将冷冻水系统的补水耗量纳入数据中心水资源消耗量统计中, 冷冻水系统每天补水量可按冷冻水系统水容量 (蓄冷罐体积容量不应计算在内) 的 1% 估算, 并累计全年用量。

5.1.3.3 除外部供水水源水质的物化性质符合 GB/T29044-2012 表 2 的要求外, 应对集中空调循环冷水系统的补水作相应的水质处理, 并采取水质监控措施。

5.1.3.4 集中空调循环冷冻水系统需要采取防冻措施时, 可采用电伴热或向冷水系统中添加防冻液的方式, 但应满足下列要求:

a) 电伴热系统应有自动定温控制措施, 并可根据运行需求改变温度设定值。加热后供末端设备直接使用的冷冻水水温不应高于冷冻水供水温度设计值。

b) 当采用添加对管路系统和末端装置具有腐蚀作用的防冻液方式时, 不宜使防冻液进入末端供冷管路和设备, 可采用设置中间换热器方式隔离用户侧与冷源侧的冷水循环系统。防冻液的添加次数及添加量应纳入水资源使用管理范畴。

c) 循环介质具有腐蚀性时, 应采取措施保障管路系统、设备、阀门附件等长期安全工作, 并对系统的漏液、补液、防冻液浓度、介质的物化性能等进行有效监控, 避免对环境及机电系统其他部位造成损害。

5.1.4 空调系统循环冷却水

空调系统循环冷却水的补水量应纳入数据中心水资源消耗量统计中, 开式冷却塔补水量可按式 (2) 计算:

$$W_t = q_x \times k_1 \times k_2 \times h \times 10^3 \dots\dots\dots (2)$$

式中:

q_x ——数据中心冷却塔小时循环水量, 单位为立方米/时 (m³/h);

k_1 ——数据中心冷却塔小时补水系数, 可取 0.5%~1%;

k_2 ——数据中心冷却塔补水年变化系数, 可取 0.6~0.8;

h ——数据中心全年冷却塔运行小时数, 单位为小时/年 (h/a)。

5.1.4.1 闭式循环冷却水系统应符合下列要求:

- a) 循环水及补水水质应符合 GB/T29044-2012 表 3 的要求；
 - b) 当补水水质超标时，补水宜作相应的水质处理，并采取水质监控措施；
 - c) 当闭式循环冷却水有防冻需求，需添加防冻液时，应采取措施保障管路系统、设备、阀门附件等长期安全工作，并对系统的漏液、补液、防冻液浓度、介质的物化性能等进行有效监控，避免对环境及其他机电系统造成损害。
- 5.1.4.2 蒸发式循环冷却水系统应符合下列要求：
- a) 循环水及补水水质应符合 GB/T29044-2012 表 4 的要求；
 - b) 当补水水质超标时，补水宜作相应的水质处理，并采取水质监控措施；
 - c) 当有防冻需求时，不应采用防冻液作为直接循环介质。
- 5.1.5 给水处理
- 5.1.5.1 采用物理方式控制循环水硬度指标不能满足长期水质控制要求时，应采用化学方法进行处理；当空气调节系统用循环水及补水不满足水质要求时，应配套化学加药装置，使水质满足使用标准。
- 5.1.5.2 当采用化学加药方式进行水质控制时，应使用带有自动监测和控制功能的加药装置，并对排污水进行自动监测。
- 5.1.5.3 带有自动监测和控制的加药装置宜配备在线检测设备，进行实时监控。
- 5.2 排水
- 数据中心空调系统用水的排放应满足 GB18918 三级排放标准相关要求；

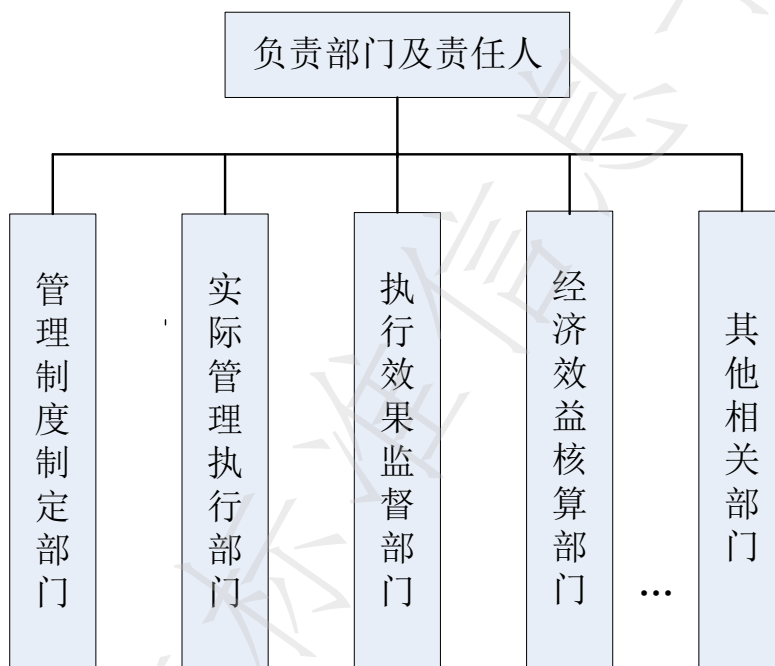
6 绿色数据中心用水管理

- 6.1 绿色数据中心用水管理包括给水、排水的水量水质监测和管理。
- 6.1.1 用水管理过程应优先采用智能化监控系统对全过程进行用量计量、水质监控。
- 6.1.2 用水量计量仪表宜采用具备智能传输采集数据的功能，计量统计系统应具备实时计量，累计用量统计，用量超限报警等功能。
- 6.1.3 水质处理设备宜优先采用机电一体化实时在线监测和自动运行处理的设备，减少非必要人工干预。
- 6.1.4 水量水质的管理宜采用前端监控后端追溯方式，前端控制用量和水质达标，当后端不达标时应逐级回溯并采取纠偏措施。
- 6.1.5 鼓励采用第三方提供服务方式对水资源系统使用进行管理。当采用第三方提供服务方式管理水资源系统使用前，第三方管理机构宜采用调查问卷方式对实际运行情况进行调研，见附录 B。
- 6.2 水质监测
- 6.2.1 进入数据中心的源水水质宜有监测措施，特别是采用非传统水源如中水、自备深井水、回收的空气凝结水时。
- 6.2.2 可优先对排水水质进行监测，当不达标时，应按水资源利用流向图逐级回溯，检查超标环节并采取处理措施使水质满足标准。
- 6.2.3 进行二次处理的水当处理后水质不达标时，应采用回溯方式查找问题并整改达标。
- 6.2.4 应对数据中心排水进行监测，当系统中有防冻液时，禁止含有防冻液的介质直接排放，有排放需求时，应集中收集处理。

附录 A
(资料性附录)

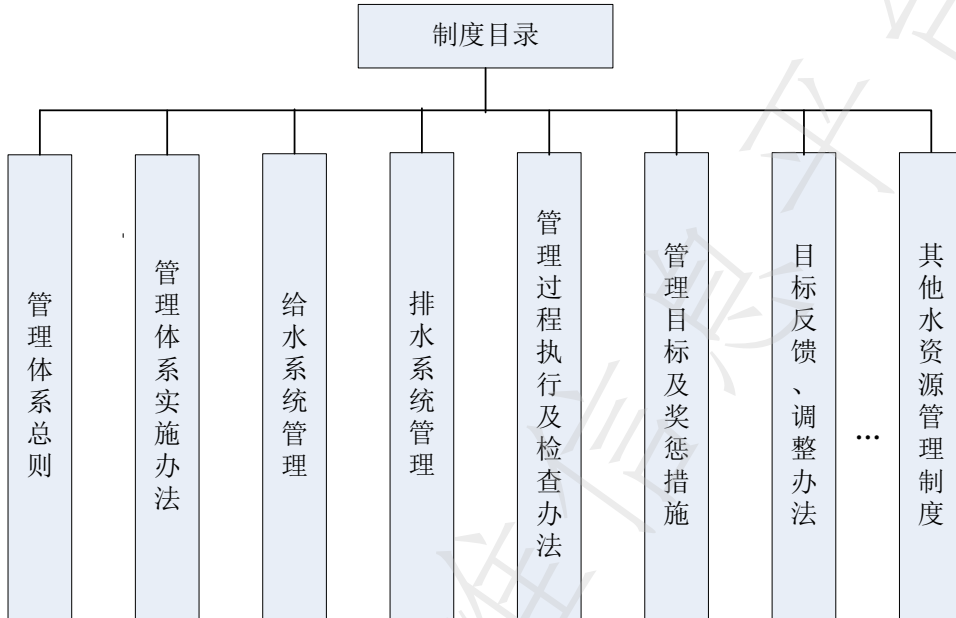
A.1 用水管理体系组织架构图参考样例

水资源使用与排放管理体系组织架构图

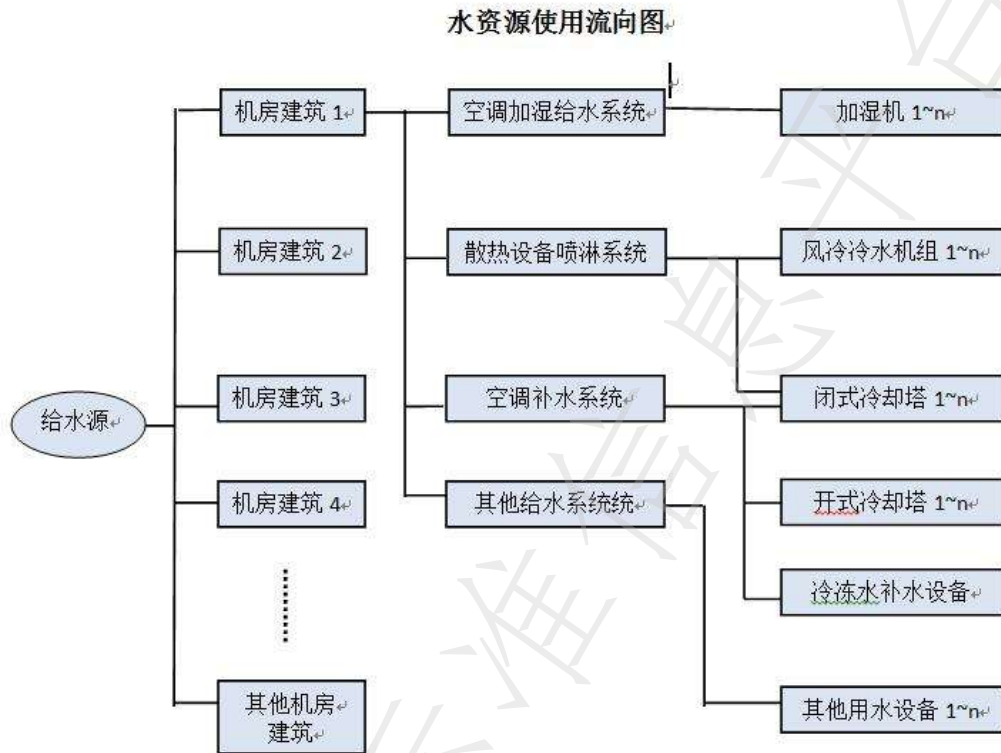


A.2 水资源使用与排放管理体系规章制度参考样例

水资源使用与排放管理体系规章制度

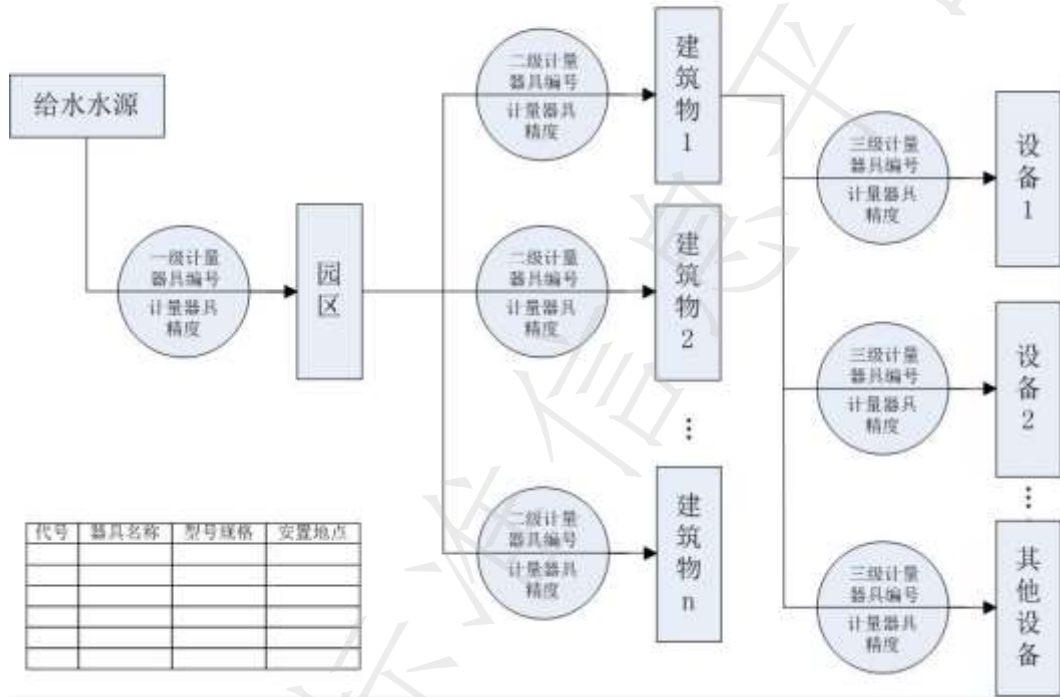


A.3 水资源利用流向图参考样例



A.4 水资源计量器具及计量采集点网络图参考样例

水资源计量器具及计量采集点网络图



附录 B

空调循环水系统运行调查表

项目名称:

填报时间:

设备名称	运行参数		运行天数		运行台数	备注
制冷机组	制冷量	kw	过度季			
	制冷量	kw	夏季			
	制冷量	kw	冬季			
冷却塔	循环量	m ³ /h	过度季			
	循环量	m ³ /h	夏季			
	循环量	m ³ /h	冬季			
冷却泵	循环量	m ³ /h	过度季			
	循环量	m ³ /h	夏季			
	循环量	m ³ /h	冬季			
冷冻泵	循环量	m ³ /h	过度季			
	循环量	m ³ /h	夏季			
	循环量	m ³ /h	冬季			
各系统用水量统计			运行天数		日补水 M ³	年补水 M ³
冷却水	平均补水量		过度季			
			夏季			
			冬季			
冷冻水	平均补水量		过度季			
			夏季			
			冬季			
加湿用水	平均补水量		过度季			
			夏季			
			冬季			
其它用水	用途:		年用水量: M ³			
水质数据	补水水质			冷却水		
	电导率	us/cm		电导率	us/cm	
	硬度	ml/L		硬度	ml/L	
	碱度	ml/L		碱度	ml/L	
	氯根	ml/L		氯根	ml/L	
	PH 值			PH 值		
冷却储水量: M ³	冷却塔安装位置:			冷站位置:		
冷冻储水量: M ³	制冷负荷面积: M ²			是否软化:		
自动加药设备是否使用			自动加药设备安装地点:			
自动排污设备是否使用			自动排污设备安装地点:			
在线监测水质是否使用			在线检测项目:			