



中华人民共和国城镇建设行业标准

CJ/T 521—2018

生活热水水质标准

Water quality standards for domestic hot water

2018-04-03 发布

2018-11-01 实施

中华人民共和国住房和城乡建设部 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 生活热水水质卫生要求 1

5 水质检测 2

附录 A（资料性附录） 稳定指数的计算方法 5

附录 B（资料性附录） 异养菌平板计数(HPC)测定方法 7

前 言

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本标准由住房和城乡建设部标准定额研究所提出。

本标准由住房和城乡建设部建筑给水排水标准化技术委员会归口。

本标准由起草单位：中国建筑设计院有限公司、福建蓝海市政园林建筑有限公司、哈尔滨工业大学、清华大学、北京工业大学、北京建筑大学、悉地国际设计顾问(深圳)有限公司、北京市疾病预防控制中心、江苏金羊慧家管道系统有限公司、路博润管理(上海)有限公司、浙江杭特容器有限公司。

本标准主要起草人：赵铨、匡杰、沈晨、张庆康、李梦轶、傅文华、刘振印、王世文、姜文源、崔福义、刘文君、李星、许萍、钱城、赵世明、杨澎、郭汝艳、朱跃云、安明阳、张晋童、赵伊、袁雪峰、裴一扬、顾小平。

生活热水水质标准

1 范围

本标准规定了集中热水供应系统的生活热水水质标准和水质检测方法。

本标准适用于原水水质符合 GB 5749《生活饮用水卫生标准》的集中热水供应系统的生活热水水质。

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(包括所有的修改单)适用于本文件。

- GB 5749 生活饮用水卫生标准
- GB/T 5750 生活饮用水标准检验方法
- GB/T 7476 水质 钙的测定 EDTA 滴定法
- GB/T 7489 水质 溶解氧的测定 碘量法
- GB/T 14419 锅炉用水和冷却水分析方法 碱度的测定
- GB/T 18204.5 公共场所卫生检验方法 第 5 部分:集中空调通风系统

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

异养菌 heterotrophic plate count, HPC
所有能利用有机营养物质支持其生长和繁殖的细菌。

3.2

嗜肺军团菌 legionella pneumophila
引发呼吸道疾病的需氧革兰氏阴性杆菌的一种病菌。

3.3

稳定指数 ryznar stability index
判别水质稳定性的指标,是由雷兹纳(Ryznar)在大量实验基础上提出的半经验性指数。

3.4

生活热水 domestic hot water
供人沐浴盥洗用热水。

3.5

总硬度 total hardness
水中各种硬度总和。主要包括钙硬度和镁硬度。用 mgCaCO_3/L 表示水中硬度离子的含量。

4 生活热水水质卫生要求

4.1 生活热水水质应符合下列基本要求:

- a) 生活热水原水水质应符合 GB 5749 的要求；
- b) 生活热水水质应符合表 1、表 2 的卫生要求。

表 1 常规指标及限值

项目		限值	备注
常规指标	水温/℃	≥46	
	总硬度(以 CaCO ₃ 计)/(mg/L)	≤300	
	浑浊度/(NTU)	≤2	
	耗氧量(COD _{Mn})/(mg/L)	≤3	
	溶解氧*(DO)/(mg/L)	≤8	
	总有机碳*(TOC)/(mg/L)	≤4	
	氯化物*(mg/L)	≤200	
	稳定指数*(Ryznar Stability Index, R.S.I)	6.0<R.S.I. ≤7.0	需检测,水温、溶解性总固体、钙硬度、总碱度、pH 值
微生物指标	菌落总数/(CFU/mL)	≤100	
	异养菌数*(HPC)/(CFU/mL)	≤500	
	总大肠菌群/(MPN/100 mL 或 CFU/100 mL)	不得检出	
	嗜肺军团菌	不得检出	采样量 500 mL
注:稳定指数计算方法参见附录 A。			
* 指标为试行。试行指标于 2019 年 1 月 1 日起正式实施。			

表 2 消毒剂余量及要求

消毒剂指标	管网末梢水中余量
游离余氯(采用氯消毒时测定)/(mg/L)	≥0.05
二氧化氯(采用二氧化氯消毒时测定)/(mg/L)	≥0.02
银离子(采用银离子消毒时)/(mg/L)	≤0.05

4.2 除表 1、表 2 中指标以外,生活热水水质其他指标及限值,还应符合 GB 5749 的规定。

5 水质检测

5.1 生活热水系统应进行日常供水水质检验。水质检验项目及频率应符合表 3 的规定。

表 3 水质检验项目及频率

项目/频率	日 检	季 检	年 检	备 注
检验项目	浑浊度 水温 游离余氯(采用氯消毒时测定) 二氧化氯(采用二氧化氯消毒时测定) 银离子(采用银离子消毒时)	嗜肺军团菌	表 1、表 2 中全部项目	必要时另增加检验项目

5.2 生活热水水样采集点设置及数量应符合下列规定：

用户用水终端点数不足 500 个时应设 2 个采样点；500～2 000 个每 500 个增加 1 个采样点；大于 2 000 个时，每增加 1 000 个增加 1 个采样点。

5.3 以下四种情况之一，应按本标准全部项目进行检验：

- a) 新建、扩建、改建集中热水供应系统工程投入运行前；
- b) 原水水质发生变化；
- c) 集中热水供应系统进行消毒清洗后；
- d) 集中热水供应系统放空检修后或停运超过 24 h 重新恢复运行时。

5.4 当嗜肺军团菌检测不合格时，应立即进行复检。

5.5 检验方法应符合国家现行有关标准的规定，检验报告应全面、准确、清晰、并应存档。

5.6 水质的采样点、采样方法及检验方法，应符合表 4 的规定。

表 4 检测指标采样点及检验方法

项目		采样点	采样方法	检验方法
水温		用水终端龙头出水点	现场检测	用水终端龙头最大流量出水，受水容器持续溢流水 15 s，水温计读数上下变化不超过 1℃，水温计读数为热水系统终端出水温度
总硬度(以 CaCO ₃ 计)		集中热水供应系统进水端	按照 GB/T 5750 规定的采样及保存方法执行	按照 GB/T 5750 规定的检验方法执行
浑浊度		用水终端龙头出水点	按照 GB/T 5750 规定的采样及保存方法执行	按照 GB/T 5750 规定的检验方法执行
耗氧量		用水终端龙头出水点	按照 GB/T 5750 规定的采样及保存方法执行	按照 GB/T 5750 规定的检验方法执行
溶解氧		用水终端龙头出水点	按照 GB/T 7489 规定的采样及保存方法执行	按照 GB/T 7489 规定的检验方法执行
总有机碳(TOC)		用水终端龙头出水点	按照 GB/T 5750 规定的采样及保存方法执行	按照 GB/T 5750 规定的检验方法执行
氯化物		用水终端龙头出水点	按照 GB/T 5750 规定的采样及保存方法执行	按照 GB/T 5750 规定的检验方法执行
稳定指数	水温	集中热水供应系统进水端	现场检测	用水终端龙头最大流量出水，受水容器持续溢流水 15 s，水温计读数上下变化不超过 1℃，水温计读数为热水系统终端出水温度
	溶解性总固体	集中热水供应系统进水端	按照 GB/T 5750 规定的采样及保存方法执行	按照 GB/T 5750 规定的检验方法执行
	钙硬度	集中热水供应系统进水端	参照 GB/T 7476 规定的采样及保存方法执行	EDTA 滴定法
	总碱度	集中热水供应系统进水端	按照 GB/T 14419 规定的采样及保存方法执行	GB/T 14419 锅炉用水和冷却水分析方法 碱度的测定
	pH 值	集中热水供应系统进水端	按照 GB/T 5750 规定的采样及保存方法执行	按照 GB/T 5750 规定的检验方法执行

表 4（续）

项目	采样点	采样方法	检验方法
菌落总数	用水终端龙头出水点	按照 GB/T 5750 规定的采样及保存方法执行	按照 GB/T 5750 规定的检验方法执行
异养菌数	用水终端龙头出水点	按照 GB/T 5750 规定的采样及保存方法执行	按照附录 B 规定的检测方法执行
总大肠菌群	用水终端龙头出水点	按照 GB/T 5750 规定的采样及保存方法执行	按照 GB/T 5750 规定的检验方法执行
嗜肺军团菌	用水终端龙头出水点	按照 GB/T 18204.5 规定的采样及保存方法执行	按照 GB/T 18204.5 规定的检验方法执行
游离余氯	用水终端龙头出水点	现场测定	按照 GB/T 5750 规定的检验方法执行
二氧化氯	用水终端龙头出水点	现场测定	按照 GB/T 5750 规定的检验方法执行

附录 A
(资料性附录)
稳定指数的计算方法

A.1 稳定指数与水的特性关系见表 A.1。

表 A.1 稳定指数与水的特性关系

稳定指数 R.S.I.	水的特性
$R.S.I. < 5.0$	严重结垢
$5.0 < R.S.I. \leq 6.0$	轻度结垢
$6.0 < R.S.I. \leq 7.0$	基本稳定
$7.0 < R.S.I. \leq 7.5$	轻微腐蚀
$R.S.I. > 7.5$	严重腐蚀

A.2 稳定指数按式(A.1)、式(A.2)计算，

$$R.S.I. = 2pH_s - pH_0 \dots\dots\dots (A.1)$$

$$pH_s = (9.3 + N_s + N_t) - (N_H + N_A) \dots\dots\dots (A.2)$$

式中：

- pH_0 ——水在使用温度下的实测 pH 值(实测值)；
 - pH_s ——水在使用温度下碳酸钙达到饱和平衡时的 pH 值(计算值)；
 - N_s ——溶解固体常数,见表 A.1；
 - N_t ——温度常数,见表 A.1；
 - N_H ——钙硬度(以 $CaCO_3$ 计,mg/L)常数,见表 A.1；
 - N_A ——总碱度(以 $CaCO_3$ 计,mg/L)常数,见表 A.1。
- pH_s 的计算常数见表 A.2。

表 A.2 pH_s 计算的常数表

总溶解 固体 mg/L	50	75	100	200	300	400	600	800	1 000	1 250	1 650	2 200	3 100	≥4 000	≤13 000						
N_s	0.07	0.08	0.1	0.13	0.14	0.16	0.18	0.19	0.2	0.21	0.22	0.23	0.24	0.25							
水温	0~2	2~6	6~9	9~14	14~17	17~22	22~27	27~32	32~37	37~44	44~51	51~55	55~64	64~72	72~82						
N_t	2.6	2.5	2.4	2.3	2.2	2.1	2	1.9	1.8	1.7	1.6	1.5	1.4	1.3	1.2						
钙硬度 mg/L CaCO ₃	10~11	12~13	14~17	18~22	23~27	28~34	35~43	44~55	56~69	70~87	88~110	111~138	139~174	175~220	230~270	280~340	350~430	440~550	560~690	700~870	880~1 000
N_H	0.6	0.7	0.8	0.9	1	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	1.6	1.7	1.8	1.9	2	2.1	2.2	2.3	2.4	2.5	2.6
总碱度 mg/L CaCO ₃	10~11	12~13	14~17	18~22	23~27	28~34	35~43	44~55	56~69	70~87	88~110	111~138	139~174	175~220	230~270	280~340	350~430	440~550	560~690	700~870	880~1 000
N_A	1	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	1.6	1.7	1.8	1.9	2	2.1	2.2	2.3	2.4	2.5	2.6	2.7	2.8	2.9	3

附录 B
(资料性附录)
异养菌平板计数(HPC)测定方法

B.1 异养菌平板计数(HPC)

异养菌平板计数是指,0.1 mL 水样在 R₂A 琼脂培养基(Reasoner's 2A agar)上平板涂布并于 25 ℃培养箱中培养 7 d 后,平板上生长出的菌落总数。

B.2 应用

异养菌平板计数法,即标准平板法,是一种测量水中活的异养细菌数目的方法。用于监测生活热水中微生物量的变化。

B.3 工作空间

在一个干净、通风、光线良好的房间或者水平方向通风的罩内,准备一个有足够空间的水平桌子或者长椅平面。做出分析之前,必须保证使用的桌子或者椅子表面无孔隙,并做灭菌处理。

B.4 仪器

高压蒸汽灭菌器、干热灭菌箱、恒温培养箱、冰箱、放大镜、试管、平皿(直径 9 cm)、刻度吸管等,至于干热灭菌箱中 160 ℃灭菌 2 h。

B.5 培养基

B.5.1 R₂A 琼脂培养基成分

应符合表 B.1。

表 B.1 R₂A 琼脂培养基成分

组分名称	含量
酵母浸膏	0.5 g
蛋白胨(多胨)	0.5 g
酸水解酪蛋白	0.5 g
葡萄糖	0.5 g
可溶性淀粉	0.5 g
丙酮酸钠	0.3 g

表 B.1 (续)

组分名称	含量
K ₂ HPO ₄	0.3 g
MgSO ₄ · 7H ₂ O	0.05 g
琼脂	15 g
蒸馏水	1 L

B.5.2 制法

将除琼脂以外的其他成分加热溶解,再用固体磷酸氢二钾(K₂HPO₄)或磷酸二氢钾(KH₂PO₄)调节 pH 值至 7.2~7.4,然后加入琼脂煮沸至溶解,分装后 121 ℃灭菌 15 min。

B.6 步骤

B.6.1 取样

水样采集与分析之间的最大间隔时间为 8 h(水样转移的时间最多为 6 h,实验过程时间为 2 h)。如不能保证定量分析在 8 h 内进行,应将水样在 4 ℃保存。不能超过 24 h。

B.6.2 水样预处理

每份水样最少准备两个培养皿,稀释培养做两个平行样。采用快速的上下(或前后)颠倒 25 次的方法将所有的水样或稀释水样进行充分混匀。用振荡器对每个样本或者稀释样本震荡 15 s。

B.7 检测与计数方法

应符合以下要求:

- a) 水样按倍比稀释法稀释,取 10⁻¹~10⁻⁷ 稀释度,每个试管加入 1 mL,每个稀释度做 3 个重复管;
- b) 混匀法测活菌总数:在无菌间用灭菌后的移液枪吸取试管内的稀释液 1 mL 于培养皿中,并倒入冷却至 40 ℃~60 ℃的 R₂A 琼脂培养基(约培养皿体积的 1/3),迅速轻晃摇匀,待冷却凝固后用封口膜封口至于 25 ℃恒温培养箱中黑暗培养 7 d;
- c) 涂布法测好氧异养菌数:在无菌间将 R₂A 琼脂培养基倒入培养皿(约培养皿体积的 1/3),待冷却凝固后,用灭菌的移液枪吸取试管内的稀释液 0.1 mL 于凝固的培养基上,并用涂布棒推匀,待干后用封口膜封口至于 25 ℃恒温培养箱中黑暗培养 7 d;
- d) 7 d 后取出培养皿计数,应选取菌落数在 30 CFU~300 CFU 间的平板计数,再根据相应稀释倍数换算出水样中细菌数;
- e) 菌落计数:以菌落数出现 30 个~300 个稀释度的平板作为计数标准,分别统计活菌有效数目和杂菌数目。当只有一个稀释度的有效菌平均菌落数,在 30 个~300 个之间时,则以该菌落数计算。如果有两个稀释度的有效菌平均菌落数在该范围,应按两个稀释度菌落总数的比值

决定,如果其比值小于等于 2,应以两者的平均数计数;若大于 2,则以稀释度小的菌落平均数计数。如果所有稀释度均不在计数区间:如所有稀释度菌落数都大于 300 个,则以最高稀释度的平均菌落数乘以稀释倍数计数;所有稀释度菌落数都小于 30 个,则选取最低稀释度的平均菌落数乘以稀释倍数计数;菌落数有的大于 300 个,有的又小于 30 个,均不在 30~300 个之间,则应以最接近 300 个或 30 个的平均菌落数乘以稀释倍数计数,如所有稀释度均无菌落生长,则应按未检出计数。
