

中国工程建设协会标准

生活热水水质安全技术规程

Technical specification for application of hot water quality safety

(征求意见稿)

中国计划出版社

中国工程建设协会标准

生活热水水质安全技术规程

Technical specification for application of hot water quality safety

CECS XXX: XXXX

主编单位：中国建筑设计院有限公司

批准单位：中国工程建设标准化协会

施行日期：2017 年 XX 月 XX 日

中国计划出版社

2017 北 京

前 言

根据中国工程建设标准化协会《关于印发〈2015 年第二批工程建设协会标准制订、修订计划〉的通知》（建标协字[2015]009 号）的要求，规程编制组在广泛调查研究，认真总结实践经验，参考有关国际标准和国外先进标准，并广泛征求意见的基础上，制定本规程。

民用建筑集中生活热水通常是以生活饮用水作为水源，虽然生活饮用水符合《生活饮用水卫生标准》GB 5749-2006 要求，经过水加热设备加热、热水管道输送和用水器具使用的过程中，均有可能产生军团菌、分枝杆菌及其他致病菌。目前我国集中生活热水供应系统存在军团菌、分枝杆菌等生物安全问题。本规程的目的是针对集中生活热水供应系统致病菌危害水质安全的情况，采取有效的预防措施与灭菌技术维护集中生活热水供应系统水质安全。

本规程的主要内容包括：总则、术语、基本规定、热水水温及水质、系统设计要求、管材及设备选择、灭菌、缓蚀阻垢、施工安装及验收、运行和维护管理等。

本规程由中国工程建设标准化协会归口管理，由中国建筑设计院有限公司（北京市西城区车公庄大街 19 号，邮政编码 100044）负责解释。在使用过程中如发现需要修改和补充之处，请将意见和资料寄往解释单位。

主 编 单 位：中国建筑设计院有限公司

参 编 单 位：

主要起草人：

主要审查人：

目 次

1 总则	- 1 -
2 术语	- 2 -
3 基本规定	- 3 -
4 热水水温及水质	- 4 -
5 系统设计要求	- 6 -
6 管材及设备选择	- 9 -
6.1 管材	- 9 -
6.2 设备选择	- 11 -
7 灭菌	- 13 -
8 缓蚀阻垢	- 19 -
8.1 难溶性复合聚磷酸盐法	- 19 -
8.2 软水设备	- 19 -
9 施工安装及验收	- 22 -
9.1 施工安装	- 22 -
9.2 验收	- 23 -
10 运行和维护管理	- 25 -
附录 A 建立热水系统危害分析的关键控制点	- 26 -
本规程用词说明	32
引用标准名录	32
附：条文说明	32

1 总则

1.0.1 为保证集中生活热水供应系统的供水水质安全，保证用户用水的舒适、安全、卫生并加强系统的管理、维护，制定本规程。

1.0.2 本规程适用于新建、扩建、改建的民用建筑中集中生活热水供应系统的设计、施工、验收、运行和维护管理。

【条文说明】本规程不适用于温泉热水供应系统和局部热水供应系统。

1.0.3 集中生活热水供应系统应结合水质安全做到技术先进、经济合理、节水节能。

1.0.4 集中生活热水供应系统的水质安全，除执行本规程外，还应满足国家现行规定和相关标准、规范的要求。

2 术语

2.0.1 水加热设备出水水温 water temperature of heating equipment outlet

水加热设备出口处的水温，串联水加热设备指最末一级加热设备的出水水温。

2.0.2 总硬度（以 CaCO_3 计） total hardness

一升水中构成硬度的钙、镁离子浓度折算成碳酸钙的含量（以 mg/L 记）。

2.0.3 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。

2.0.4 电伴热 electric heat tracing

采用生活热水专用电热带伴热热水供水管道，保证供水温度的措施。

2.0.5 自调控电伴热 automatic electric heat tracing

自动控制水加热的温度，并随被加热水的温度变化自动调节输出功率的电伴热。

2.0.6 高温灭菌 heat sterilization

定时升高热水供应系统水温，并持续一定时间，通过高温灭活致病菌的日常消毒方式。

2.0.7 热冲击灭菌 thermal shock sterilization

致病菌事故后，临时升高热水供应系统水温，对用水点进行冲洗，通过短时间高温灭活致病菌的应急消毒方式。

2.0.8 原水

热水系统的冷水水源。

3 基本规定

3.0.1 集中生活热水供应系统应在保证水质安全的同时，满足使用舒适、节能、节水的要求。

【条文说明】集中生活热水供应系统水质安全的最大威胁来自于军团菌、分枝杆菌，它的存在必须引起人们的高度重视。本条提出了集中生活热水供应系统的设计要求，不仅要满足水量和水压等要求，还必须重视水质安全，有效抑制军团菌和其他微生物的繁殖。

3.0.2 集中生活热水供应系统所采用的设备、设施、阀门、管道、附件等应保证集中生活热水水质的安全、可靠。

【条文说明】对集中生活热水供应系统所用设备、设施在保证水质安全方面提出要求，使用中还应符合相关标准的规定。

3.0.3 热水管道管材与连接方式除满足使用要求及符合产品标准、技术规程外，还应耐腐蚀、防止致病菌的滋生、有利于保证水质安全。

4 热水水温及水质

4.0.1 集中生活热水供应系统的水温应符合下列规定：

- 1 水加热设备出水水温，医院、疗养院、养老院等建筑不应低于 60℃，其他建筑不宜低于 60℃；
- 2 其他建筑水加热设备出水水温低于 60℃时应采取能够有效灭菌的技术措施。系统设置有效灭菌设施时，水加热设备出水水温不宜低于 55℃。
- 3 用水点水温不应低于 46℃；
- 4 集中生活热水供应系统回水温度不宜低于 50℃；
- 5 水加热设备的出水温度不应大于 70℃。

【条文说明】

热水水温要在保证水质安全的同时兼顾使用的舒适性、安全性以及节能。

世界卫生组织（WHO）建议为预防军团菌的定植，应防止水温处于 25~45℃；理想的冷水水温应低于 20℃，理想的热水水温在 50℃以上。多数文献认为 55℃的水温能有效避免军团菌的滋生，60℃的水温可以有效杀灭存活的军团菌。

让人体感觉使用舒适的热水水温一般为 35~40℃。有研究指出成人接触 49℃以上的热水，在短时间内即可造成 2~3 级烫伤。有研究指出热水供水温度降低 5℃，管道系统节能率约为 12.5%。另外，通过对某酒店集中生活热水供应系统计算分析，我们得知热水供水温度由 60℃降低至 55℃，仍可保证各配水点的热水温度不低于 50℃，并在一定程度上降低集中生活热水系统的热损失量。

国内水业人士已开发研制了银离子灭菌和紫外线光催化二氧化钛灭菌两种杀灭热水系统中军团菌的技术，并已经推出相关产品，即银离子灭菌装置和紫外线光催化二氧化钛灭菌装置。二氧化氯也能够有效控制热水系统中的军团菌。故当采取有效的灭菌措施时，供水温度可适当降低。

由于医院类建筑的热水使用者多为易感人群，存在各种疾病传播的可能，因此其热水供水温度不应低于 60℃。

太阳能、热泵等热源形式，存在水温不稳定或较低的情况，为了保证热水水质，需采用高效换热措施提高水加热设备出水水温，当水加热设备出水水温低于 60℃时应采取能够有效灭菌的技术措施。

4.0.2 集中生活热水供应系统的源水水质应符合《生活饮用水卫生标准》GB 5749-2006 的要求，热水水质指标应符合现行行业标准《生活热水水质标准》CJ-XXX 的要求。

4.0.3 集中生活热水供应系统的缓蚀阻垢应符合下列规定：

1 当水加热设备出水温度为 60℃~55℃，原水总硬度大于 250mg/L~350mg/L 时，洗衣房用水应进行软化或阻垢处理，其他用水宜进行软化或阻垢处理；

2 经软化处理后的水质总硬度宜为：洗衣房用水 50mg/L~100mg/L；其他用水 75mg/L~120mg/L；

3 当原水中总硬度小于 100mg/L 时，应对设备及管道系统采取防腐措施。

【条文说明】国内研究报告《北方地区热水供应系统最佳加热水温选值》表明硬度低于 10 德国度（以 CaCO_3 计 178mg/L）时，在各种温度条件下析出的垢量少，且随温度变化缓慢；硬度大于 14 德国度（以 CaCO_3 计 250 mg/L）时，在各种温度条件下析出垢量多，且随温度变化显著。原水总硬度 250mg/L 与 60℃对应，原水总硬度 350mg/L 与 50℃对应。

4.0.4 原水中氯化物含量不宜大于 200mg/L，原水中氯化物含量大于 200mg/L 时应合理选用管材或采取处理措施。

5 系统设计要求

5.0.1 集中生活热水供应系统应按下列要求设置循环系统：

1 配水点连续放水，水温不低于 46℃ 的出水时间：对于住宅不得大于 15s，公共建筑不得大于 10s。

【条文说明】本条目的是限制军团菌在不能循环的热水支管及配水点滋生。为保护使用者，规定了最不利配水点热水的供水温度不低于 46℃ 的出水时间。

《住宅设计规范》GB 50096-2011 中要求用水点热水出水时间不大于 15s；《旅馆建筑设计规范》JGJ 62-2014 规定：一级至三级旅馆建筑用水点热水出水时间不应大于 10s，四级、五级旅馆建筑不应大于 5s；《综合医院建筑设计规范》GB 51039-2014 提出热水系统任何用水点在打开用水开关后宜在 5s~10s 内出热水。

根据上述规范要求，经计算不循环支管最大长度见表 5.0.1。

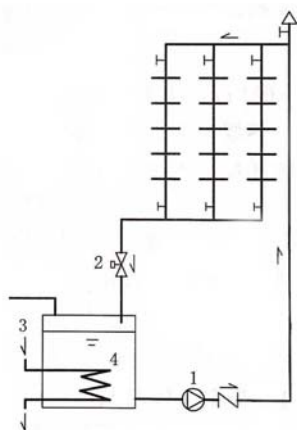
5.0.1 不循环支管最大长度

支管管径 (mm)	出水时间 15s	出水时间 10s	出水时间 5s
	管长 (m)	管长 (m)	管长 (m)
15	12.9	8.6	4.3
20	7.2	4.8	2.4
25	4.6	3.1	1.5

注：本表以单个水嘴或淋浴器出水流量 0.15L/s 计算。

2 集中生活热水供应系统应设热水回水管和循环泵保证干管和立管中的热水循环。水泵加压供水的开式热水供应系统，热水供水泵宜兼做循环泵。

【条文说明】水泵加压供水的开式热水供应系统的供水泵可做循环泵使用，无需单独设置循环泵。



1.热水供水泵 2.温控阀 3.辅助热源 4.贮热水箱

图 5.0.1 热水供水泵兼做循环泵

3 当建筑集中生活热水供应系统的干、立管循环不满足本条第 1 款要求时；当不能满足本条第 1 款要求时，宜设支管循环或采用支管自调控电伴热措施。

【条文说明】对水温要求较高且宜实现管道同程布置的建筑（如高级宾馆）宜采用支管循环；对于用水点分散建筑，可通过多设立管、设分支管循环泵、采用贯通循环、自调控电伴热等措施保证水温，应根据项目具体情况经经济技术比较确定。

5.0.2 热水循环系统应保证热水的循环效果，具体措施参见《建筑给水排水设计规范》GB50015 的相关章节。

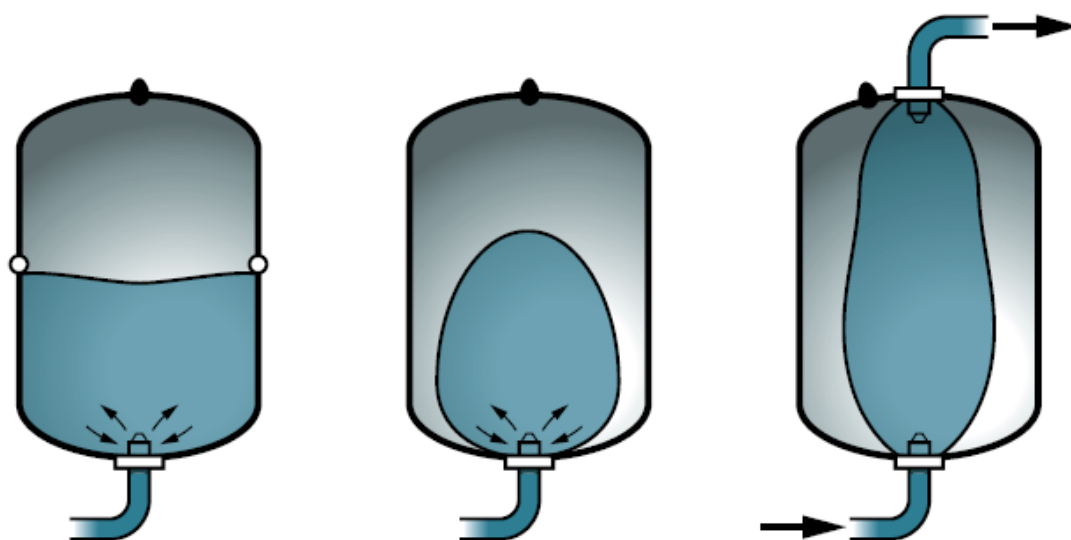
【条文说明】保证循环效果的措施一般有：管线同程布置、设支管循环泵、设温度控制或流量控制的循环阀件、回水立管上设导流循环管件等。

5.0.3 热水箱应加盖，并应设溢流管、泄水管和引出室外的通气管。泄水管、溢流管不得与排水管道直接连接。

【条文说明】该条对热水箱配件的设置作了规定。热水箱加盖板是防止受空气中的尘土、杂物污染，并避免热气四溢。泄水管是为了在清洗、检修时泄空，将通气管引至室外是避免热气溢在室内。溢流管、泄水管、通气管均应设防虫网罩。

5.0.4 热水供应系统膨胀罐宜设置在系统冷水进水管上，当设置在循环回水管上时，膨胀罐不应有滞水区。

【条文说明】普通的膨胀罐为系统的滞水区，如图 5.0.4-1，如果设置在热水供水或回水管路或热水供应系统热水回水管的支管，水温会低于 50℃，军团菌容易繁殖，设置在冷水补水管上可以保证水温低于 20℃，能够抑制军团菌；如果采用无滞水区形式的膨胀罐，如图 5.0.4-2、5.0.4-3 则可不设置在系统补水管上。



(1) 隔膜式膨胀罐

(2) 囊式膨胀罐

(3) 通过式膨胀罐

图 5.0.4 不同形式膨胀罐

5.0.5 开式热水系统膨胀管宜引至高位消防水箱、中水箱等非生活饮用水箱，空气间隙宜为 150mm，不得进入生活饮用水箱。

【条文说明】膨胀管排水不能回收利用时，膨胀管可引致屋面等有排水设置的安全区域。

5.0.6 水加热器或贮水罐补水管上以及冷热水混水器的冷、热水供水管上应设置止回阀。

【条文说明】本条是为了防止冷、热水通过混合器相互串水而影响水质。如设计成组混合器时，则止回阀可装在冷、热水的干管上。

5.0.7 水加热设备、贮热设备、热水供回水管均应做防热损失保温。宜采用导热系数较低的保温材料。

6 管材及设备选择

6.1 管材

6.1.1 集中生活热水供应系统宜采用薄壁不锈钢管、铜管等金属管，氯化聚氯乙烯（PVC-C）等塑料热水管和复合管。

【条文说明】热水供应系统干、立管宜采用薄壁不锈钢、铜管、氯化聚氯乙烯热水管，支管可采用氯化聚氯乙烯（PVC-C）、聚丁烯（PB）、IV型聚丙烯（PP-RCT）和无规共聚聚丙烯（PPR）等热水管用塑料管。管材选用应根据项目特点经综合比较后确定。

不同管材的特点如下表：

管材	物理性能	化学生物性能
薄壁不锈钢	薄壁不锈钢水管具有重量轻、不变形，耐流速腐蚀，流速在2m/s 时，不锈钢管抗腐蚀性能是铜管的 4 倍以上。	极强的耐腐蚀性能。不锈钢材料中含有铬、镍等元素当铬、镍浸蚀在氧气中时，会在材料表面形成一层很薄的铬、镍氧化物保护层，隔绝了材料与空气、水的接触。氧化物层在受到损害时能自我修复。
紫铜	经久耐用。可在不同的环境中长期使用，使用寿命约为镀锌钢管的 3-4 倍。机械性能好，耐压强度高，同时韧性好，延展性也高，具有优良的抗振、抗冲击性能。铜材料比较软，在流速慢的地方会发生点腐蚀，	自主灭菌，铜离子可以消灭军团菌，抑制大肠杆菌。水中氯气会对铜管产生腐蚀。软水会对铜管产生腐蚀。腐蚀后的铜管会发生蓝水现象.蓝水和微生物结合，产生新的问题。

	在流速快的会发生 腐蚀。	
氯化聚氯乙烯 (PVC-C)	良好的阻燃性，保温性能佳，热膨胀小。抗震性好。具有优异的耐老化性和抗紫外线性能。自熄，耐火性好。	耐腐蚀性能强，较 PE-X 管道不易滋生细菌，军团菌的测试量也较 PE-X 管低。
IV 型 聚 丙 烯 (PP-RCT)	相较于 PPR 管有更高的耐压强度、耐热温度及更长的使用寿命，热膨胀小	具有不透光性，可防止藻类的滋生，保证水质安全
聚丁烯 (PB)	PB 管性能与 PPR 管相似，其导热与热膨胀性能更优，相同的耐温耐压条件下，寿命比 PPR 管长很多。PB 管有抗蠕变性能（冷变形）的突出特点，能够反复缠绕而不断折	管道不易滋生细菌

国外在一个包含铜管、不锈钢管和交联聚乙烯管的热热水模型系统
中对嗜肺军团菌在 25-35℃的自来水循环中进行实验。模型内循环热
水，温度为 37℃，并且具有较低的 AOC 浓度（<10ugC/L）。每周对
热水器中的水进行两次加热，加热温度为 70℃，持续时间为 30 分钟。
经过两年时间的持续运行后，水中 ATP 的浓度在不同的材料间有了
巨大的不同：铜管为 2.1ng/L，不锈钢管为 2.5ng/L，PEX 管为 4.5ng/L。
实验结果表明三种管材的抑菌性能铜管>不锈钢>PEX。

6.1.2 不同材质的金属管道连接时应采取防止电化学腐蚀的措施。

6.1.3 热水供应系统采用不锈钢管道时应根据原水中氯化物含量选用

相应型号的管材。原水中氯化物含量小于 50mg/L 时,可采用 S30408、S30403、S31608、S31603 不锈钢;氯化物含量大于 50mg/L、小于 250mg/L 时,应采用 S31608、S31603 不锈钢;氯化物含量大于 250mg/L 时,不推荐使用不锈钢管道。

【条文说明】氯离子或微生物等吸附在金属表面某些点上,使不锈钢表面钝化膜发生破坏,造成不锈钢电腐蚀,本条参照现行国家标准《薄壁不锈钢管道技术规范》GB/T29038 中对薄壁不锈钢管材、管件输送水中允许氯化物含量的规定。

6.1.4 热水供应系统采用铜管时,氯化物含量不宜高于 30mg/L, pH 值应介于 6.5~8.5, 溶解性总固体不宜小于 300mg/L。

【条文说明】氯离子超过 30mg/L 会造成铜管道腐蚀,氯浓度越高腐蚀坑越深。pH 值过低或过高均易造成铜管道腐蚀。溶解性总固体小于 300mg/L 易造成铜管道腐蚀。

6.2 设备选择

6.2.1 集中生活热水供应系统的水加热设备出水温度应符合如下要求:

1 原水总硬度小于 120mg/L 时,水加热设备最高出水温度不高于 70℃;

2 原水总硬度大于等于 120 mg/L 时,水加热设备最高出水温度不高于 60℃。

【条文说明】高温容易导致结垢,在保证有效控制军团菌温度的前提下,提出温度限值可以减缓水垢的产生、节能降耗。

6.2.2 水加热设备和贮热设备罐体,应根据水质情况及使用要求采用耐腐蚀材料制作或在钢制罐体内表面作衬、涂防腐材料处理。

【条文说明】水加热设备、贮热设备贮存有一定温度的热水,水中溶解氧析出较多,当水加热设备、贮热设备采用钢板制作时,氧腐蚀比较严重,易恶化水质和污染卫生器具。这种情况在我国以水质较软的地面水为水源的南方地区更为突出。因此,水加热设备和贮热设备宜根据水质条件采用耐腐蚀材料(如不锈钢、铁素体不锈钢、不锈钢复合板)等制作或作内表面的衬涂处理。当水中氯离子含量较高时宜采

用钢板衬铜，或采用 S31603 不锈钢、S11972 不锈钢（444 铁素体不锈钢）。衬涂处理时应注意两点，一是衬涂材质应符合现行有关卫生标准的要求，二是衬涂工艺必须符合相关规定，保证衬涂牢固。

6.2.3 选择水加热器设备时，应根据热源或热媒的供应能力合理配置贮热量，热水滞留时间不宜大于 2h。医院类建筑应采用无冷、温水滞水区的水加热设备，其他建筑宜采用无冷、温水滞水区的水加热设备。

【条文说明】医院建筑不得采用有滞水区的水加热设备，带有滞水区的水加热器，其滞水区的水温一般在 20℃～30℃之间，是细菌繁殖生长最适宜的环境，国外早已有从这种带滞水区的容积式水加热器中发现过军团菌等致病菌的报导。即便热水系统采用了紫外线光催化二氧化钛、银离子发生器等有效的灭菌设施，但因水加热器的滞水区有可能长期滞水，不能有效灭菌，因此医院等易感人群较多的场所，不得采用带滞水区的水加热器。国内近十多年来研发成功的半容积式水加热器、半即热式水加热器，运行时无冷温水滞水区，适合应用于医院等建筑集中生活热水系统。

6.2.4 淋浴器宜选用不产生水雾的产品。

【条文说明】德国开发了新型结构的淋浴花洒。选用大孔、低充气潜力的淋浴花洒或者拆除水龙头上的充气器，有利于控制军团菌等致病菌繁殖，因为淋浴喷头是致病菌气溶胶的来源，充气器向致病菌传送了空气。

7 灭菌

7.0.1 热水系统灭菌可采用紫外线光催化二氧化钛、银离子、二氧化氯或高温灭菌等方法。

7.0.2 当热水系统发生军团菌等致病菌污染事故时，应采用应急处理，应急处理应采用投加氯、二氧化氯或热冲击灭菌等措施。

7.0.3 医院热水系统灭菌方法不得影响医疗设备的正常使用。

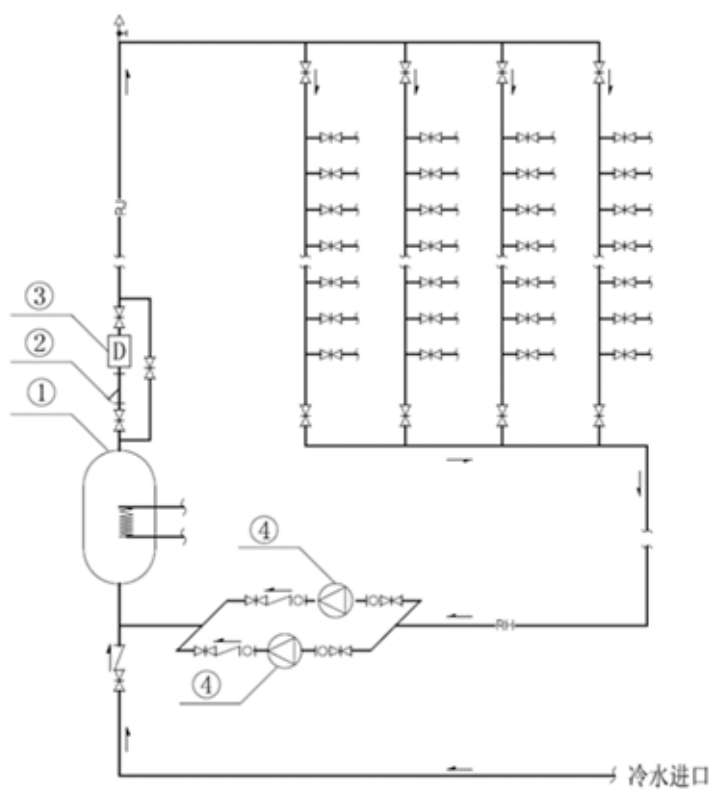
【条文说明】医院内的医疗设备用水应符合设备使用说明书的相关要求。

7.0.4 紫外线光催化二氧化钛灭菌应符合下列规定：

- 1 光催化氧化设备应能产生羟基自由基；
- 2 紫外线光催化二氧化钛设施应设置在水加热设备出水管或循环回水管上；
- 3 应根据安装位置选择相应设计流量的设施；
- 4 进水水质要求：总硬度不大于 200mg/L、浊度不大于 10NTU、铁锰含量不大于 0.5mg/L、色度不大于 20 铂钴色度、工作温度 4℃~70℃。

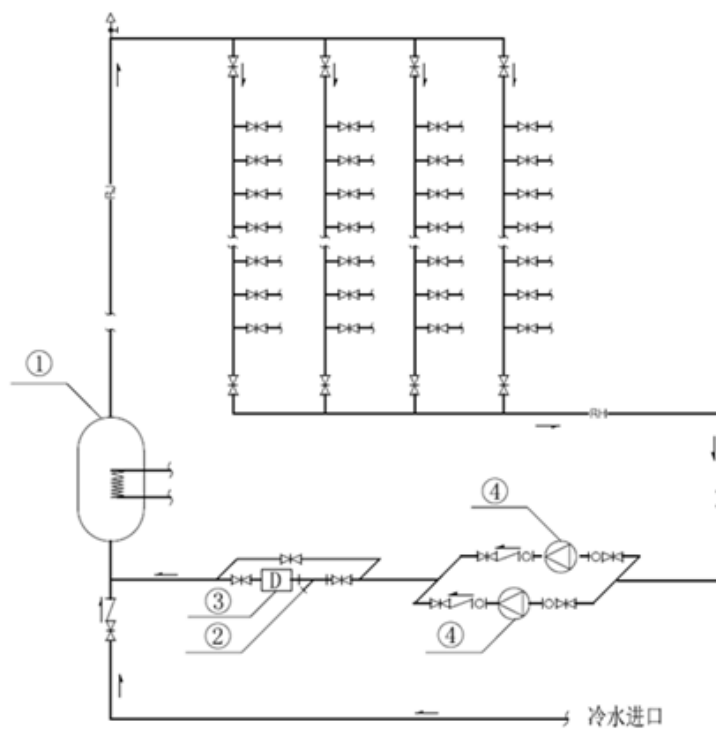
【条文说明】紫外线光催化二氧化钛：该设备是将 TiO_2 光催化剂负载在金属 Ti 表面组成的光催化膜（ TiO_2/Ti ）固定在紫外光源周围。光催化膜（ TiO_2/Ti ）在紫外灯的照射下，产生羟基自由基（ $\cdot\text{OH}$ ），产生的羟基自由基（ $\cdot\text{OH}$ ）碰撞微生物表面，夺取微生物表面的一个氢原子，被夺取氢原子的微生物结构被破坏后分解死亡，羟基自由基在夺取氢原子之后变成水分子。为保证冷热水系统压力平衡，设备阻力不大于 1m。

紫外线光催化二氧化钛灭菌装置在系统中的安装如图 7.0.4-1、图 7.0.4-2。



①—水加热设备 ②—过滤器 ③—灭菌消毒装置 ④—系统循环泵

图 7.0.4-1 水加热设备出水管安装



①—水加热设备 ②—过滤器 ③—灭菌消毒装置 ④—系统循环泵

图 7.0.4-2 循环回水管上安装

7.0.5 银离子灭菌应符合下列规定：

- 1 投加位置应为热水系统循环回水管上。
- 2 银离子投加量宜根据现场实测水质确定，无法确定时可按银离子投加量不应大于 0.08mg/L 计，出水点银离子浓度不应高于 0.05mg/L。
- 3 银离子灭菌宜采用银离子发生器向系统定量投加银离子。

【条文说明】银离子发生器在系统中的安装如图 7.0.4-2。

银离子发生器：银离子发生器主要由微型电子控制器及纯银电极板构成。设备运行时，微型电子控制器输出低压直流电流，银金属板分别为一个阴极一个阳极，在低压直流电作用下金属银在阳极会产生银离子；当水通过时，银离子扩散到水中。

据法拉第第二定律，电解过程中，通过的电量相同，所析出或溶解的不同物质的量相同。电解定律表明，当电解时任一电极反应中发生变化的物质数量与电流强变和通过电流的时间成正比，即与通过的电量成正比。电极上析出每一克当量所消耗的电量都相等。即电解 1mol 物质，所需用的电量为 1 法拉第（F）等于 96500 库伦（C）（1F=26.8A.h=96500C）。1C=1A.s，96500C=26.8 A.h。

电解过程中析出的物质总量按下式计算：

$$G = \frac{E}{F} \times I \times T$$

式中：G：析出物质的质量；E：析出物质的化学当量=A（相对原子质量）/Z（化合价），银的化学当量为 107.86；I：电流（A）；T：电流通过的时间（s）；E/F:每一库伦电量能析出物质的质量——电化学当量。

银离子发生器利用电化学原理，将银离子从银板上电离出来。根据银离子的发生量相当于 2 张银电极间流动的电量（电流和时间的积）和电极素材（银）的化学当量成比例，1 库伦（C）的电量作用下可溶出 1.118mg 的银离子。根据电流的定义可知 1 库伦（C）=1 安培（A）×1 秒（s），1 库伦（C）=1000 毫安（mA）×1/3600 小时（h），可计算得 1mA×1h 时溶解 0.004g 银离子。

银离子浓度计算公式：

$$CAg^{+} = \frac{0.004 \times I \times T}{V}$$

式中：CAg⁺：银离子浓度（mg）；I：电流（mA）；T：电流通过的时间（h）；V：水量（m³）。

微型电子控制器通过控制直流电流的大小从而控制产生银离子的数量；并设置时间控制极性转换，防止电极不平等消耗，当两电极已完全消耗尽时，更换一对新的电极便可继续使用。水流经过产生银离子的极板时，获得 0.05mg/L~1.0mg/L 的银离子。

根据《世界卫生组织饮用水质量指南》第四版（2011），银离子浓度低于 0.1mg/L 的饮水不会对人体造成不良影响。

7.0.6 二氧化氯灭菌应符合下列规定：

1 二氧化氯投加位置应为热水系统冷水补水管上。投加装置应根据流量自动调节投加量，能够有效避免过量投加。

2 二氧化氯投加量宜根据现场实测水质确定；无法确定时可按：投加量 0.3mg/L~0.5mg/L。最不利出水点二氧化氯浓度不低于 0.1mg/L。用水点二氧化氯浓度不得超过 0.5mg/L。

3 二氧化氯宜采用电解氯化钠发生器现场制取。

【条文说明】二氧化氯是一种有效处理军团菌和生物膜的药剂，国外应用比较广泛。

二氧化氯制取方法分为化学法和物理法，化学法制取二氧化氯在我国的推广目前受到一定的限制，主要是因为其原材料为危险化学品，不易采购、运输。电解法分为电解氯酸钠法和电解食盐水法。电解氯酸钠法因原材料不易采购，与化学法相比二氧化氯纯度低，没有优势，因此应用较少。应用较广泛的是电解食盐水法。电解食盐水法是通过电解氯化钠溶液产生二氧化氯协同消毒剂。电解是在阳极室和阴极室进行的。在电流作用下，阳极室和阴极室进行着较为复杂的电化学反应，在阳极室生成 ClO₂、O₃、Cl₂、H₂O₂ 等四种气体，在阴极室生成 H₂、NaOH。电解法理论基础决定产气中二氧化氯的浓度不可能很高，目前国产发生器的二氧化氯纯度可以达到 10%~15%，有效

氯产量单台已经达到 200kg/h。

美国退伍军人健康管理局条例《医疗保健行业给水系统军团菌疾病和烫伤防治》中给出的建议值是 0.3mg/L。英国卫生安全局《军团菌疾病第二部分-冷热水系统军团菌控制》中认为用水点二氧化氯含量 0.1mg/L~0.5mg/L 可以有效控制军团菌，对于用水停留时间较短的系统，投加量按 0.5mg/L 即可满足要求；二氧化氯浓度超过 0.5mg/L 时不适合饮用。副产物亚氯酸盐最大浓度为 1.0mg/L。

7.0.7 高温灭菌应符合下列规定：

- 1 热水系统应采取避免使用者烫伤的管理或技术措施；
- 2 热源的供应温度和负荷应能够维持系统高温灭菌所需温度和持续时间；
- 3 最不利点水温不低于 60℃，持续时间不小于 1h，每周不少于一次。

【条文说明】将水加热到 60℃以上，可将原生动动物、病原体或者细菌，包括军团菌等均可杀灭。缺点是效果不完全，残留少量微生物有可能复活，有严重烫伤危险。高温灭菌可能影响系统使用。设置恒温混水阀的系统，阀后管道不能冲洗，因此不适合采用。

对于采用市政热力等热源的热热水系统，应核实热媒水的供水温度，目前国内部分城市的市政热源的供回水温度低，不能满足高温灭菌的要求。热泵热水系统和太阳能（直接利用）达到 60℃均存在困难，要达到合理的热热水供水温度，会加剧管道、设备结垢和腐蚀，能耗大大增加。

7.0.8 氯用于应急处理，投加量 20 mg/L~50mg/L，最不利出水点游离余氯浓度不低于 2mg/L，运行时间不小于 2h，灭菌后投入使用前应进行冲洗。

7.0.9 二氧化氯用于应急处理，投加量 20 mg/L~50mg/L，最不利出水点二氧化氯浓度不低于 2mg/L，运行时间不小于 2h，灭菌后投入使用前应进行冲洗。

【条文说明】应急处理所需二氧化氯浓度较高，宜市场采购二氧化氯杀菌液或采购二氧化氯粉剂后配置高浓度杀菌液。

7.0.10 热冲击灭菌处理时，最不利点水温不低于 60℃，系统持续运行时间不小于 1h，各用水点冲洗时间不小于 5min。

【条文说明】美国《建筑水系统军团菌风险控制》军团菌事故发生后的应急处理，水温维持 71℃~77℃，用水点冲洗时间不小于 5min，管网全部冲洗。美国退伍军人健康管理局条例《医疗保健行业给水系统军团菌疾病和烫伤防治》中规定，水温维持 71℃~77℃，一个用水点冲洗时间不小于 30min。英国卫生安全局《军团菌疾病第二部分-冷热水系统军团菌控制》中规定，最不利点温度不低于 60℃，系统持续时间不小于 1 小时，用水点出水温度不低于 60℃的情况下冲洗时间不小于 5min。

8 缓蚀阻垢

8.1 难溶性复合聚磷酸盐法

8.1.1 难溶性复合聚磷酸盐投加量应控制在 3mg/L 以下，一般为 1 mg/L~3mg/L（以 P_2O_5 计）。

【条文说明】复合聚磷酸盐在国外已有三十多年的应用经验，并取得卫生组织认可。德国标准 DINEN1208（1997）---《生活饮用水化学处理剂多聚磷酸钙钠》条款 A2.3 规定“投配剂量应使处理水中的磷酸盐（ P_2O_5 ）含量不超过 5mg/L”。我国于 1992 年引进了国外食品级难溶性的复合聚磷酸盐，通过在建筑物内热水系统的广泛使用情况来看，投加量在 3mg/L 以下即可达到明显的缓蚀阻垢效果。

德国标准 DINEN1208（1997）---《生活饮用水化学处理剂多聚磷酸钙钠》以及欧洲标准委员会 CEN（委员会包括欧洲 18 个国家）制订的 EN1208 欧洲标准最终草案 ---《生活饮用水化学处理剂中对有关多聚磷酸钙钠》中均表明多聚磷酸钙钠投加后对饮用水水质并无副作用。

8.1.2 复合聚磷酸盐加药器应安装在热水系统冷水补水管上，并宜设置旁通管。加药量根据平均日用水量确定。

【条文说明】复合聚磷酸盐投加方式一般采用加药器投加，将烧结成球状体的聚磷酸盐难溶性小球装于加药器内，原水流过加药器时即可实现投加目的。

这种投加方式适宜于原水是自来水的处理，所以可将加药器装在热水系统的冷水补水管上。设置旁通管后，当设备需要检修时，热水系统可以暂时保持正常运行，避免了因设备检修带来的不便。

8.1.3 加药器宜每隔 3~6 个月补充一次药剂。

8.1.4 复合聚磷酸盐必须选用食品级产品，卫生要求应符合《生活饮用水化学处理剂卫生安全评价规范》的规定，且必须有相关部门办法的涉及饮用水卫生安全产品卫生许可批件。

8.2 软水设备

8.2.1 成套软水设备应选用能自动运行、自动再生且填充食品级树脂的处理设备。

【条文说明】目前，市场上的软化设备绝大多数采用钠离子交换树脂法，树脂再生工艺一般有顺流再生和逆流再生两种形式，离子交换的软化和再生，是一个可逆反应过程。要使再生过程很好地完成，就必须增大 Na^+ 浓度。一般实际情况中，设计耗盐量要比理论耗盐量增大 2~3 倍。按理论耗盐量，每还原 1mmol/L 的硬度，需要 58.5mg 的 NaCl。而实际上每还原 1mmol/L 的硬度，顺流再生需消耗 160mg~180mg 的 NaCl，而逆流再生只需消耗 90mg~120mg 的 NaCl。可见逆流再生可降低盐耗、水耗达 30% 左右，出水水质也优于顺流再生，所以选型时宜优先选择具有逆流再生功能树脂的软化设备。

8.2.2 软水设备应根据处理水量和原水总硬度选用。

【条文说明】目前市场上的软水设备一般均为全自动型，主要由树脂罐、控制阀（多路阀）、盐箱和盐阀以及连接管等组成，可结合处理水量、原水硬度、工作条件、经济分析等因素选用。

8.2.3 经过软水设备的原水，宜与自来水混合后使用。

【条文说明】原水经软化设备处理后，其出水的残余硬度达到 1.5mg/L，不适合在热水系统中运用，长期使用容易造成管道和设备的腐蚀，故一般需将软化设备制出的软水与自来水混合成一定硬度的水（洗衣房用水 50mg/L~100mg/L，其他用水 75mg/L~120mg/L）供用户使用。混合方法主要有两种：水池混合法和调节器混合法，流程简图可见图 8.2.3-1、8.2.3-2。

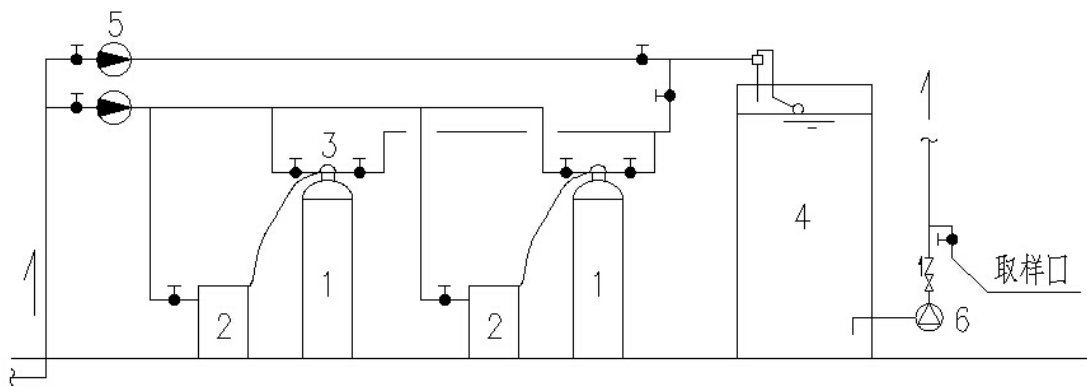


图 8.2.3-1 原水软化流程（水池混合法）

1-软化器；2-盐罐；3-控制阀（多路阀）；4-贮水池；5-水表；
6-供水泵

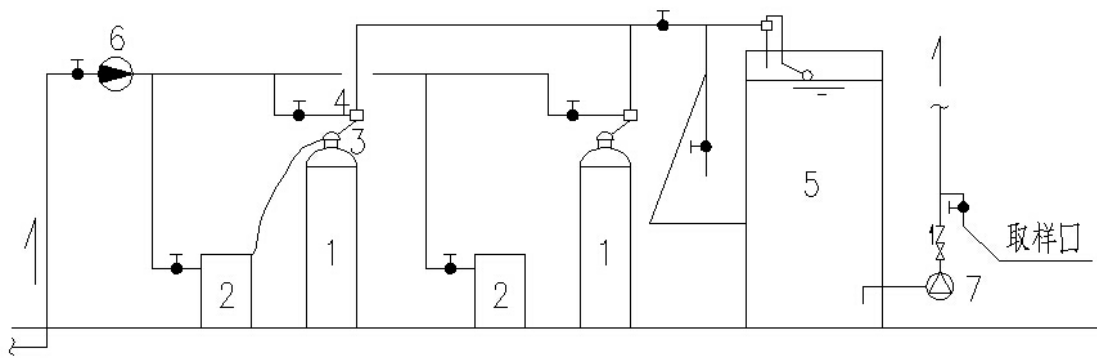


图 8.2.3-1 原水软化流程（调节器混合法）

1-软化器；2-盐罐；3-控制阀（多路阀）；4-调节混水器；5-贮水池；
6-水表；7-供水泵

8.2.4 设备运行时应定期清洗盐箱，至少每三个月清洗一次。

8.2.5 设备应符合相关产品标准，并通过国家有关检测机构认证。

9 施工安装及验收

9.1 施工安装

9.1.1 集中生活热水供应系统水加热设备、管道及附属设施、防热损失保温及自调控电伴热等的施工安装应符合现行国家规范、标准的相关规定；集中生活热水供应系统灭菌设施的施工安装应符合相关标准的要求。

【条文说明】集中生活热水供应系统设备施工应符合国家现行规范、标准的相关规定，可参照《水加热器选用及安装》16S122 等。

集中生活热水用薄壁不锈钢管管道工程的施工应符合现行国家图集《建筑给水薄壁不锈钢管管道安装》10S407-2 的相关规定及《建筑给水薄壁不锈钢管管道工程技术规程》CECS153 的相关规定。集中生活热水用铜管管道工程的施工应符合《建筑给水铜管道安装》09S407-1 的相关规定及《建筑给水铜管管道工程技术规程》CECS 171: 2004 的相关规定；集中生活热水用氯化聚氯乙烯（PVC-C）管管道工程的施工应符合《冷热水用氯化聚氯乙烯（PVC-C）管道系统》GB/T18993-2003、《建筑给水氯化聚氯乙烯（PVC-C）管道工程技术工程》CECS136: 2002 的相关规定；集中生活热水用聚丁烯（PB）管管道工程的施工应符合《冷热水用聚丁烯(PB)管道系统》GB/T19473.1~3-2004 的相关规定。

防热损失保温及自调控电伴热的施工应符合国家现行规范、标准的相关规定，可参照《管道和设备保温、防结露及电伴热》16S401，同时应符合厂家技术资料的相关要求。为减少系统热损失，优先选用传热系数小的保温材料。

9.1.2 紫外线光催化二氧化钛灭菌设备安装应符合下列规定：

- 1 设备应安装在高度大于 1.8m 的空间，设备距顶部检修空间应 $\geq 0.8\text{m}$ ，沿灯管抽出方向检修空间应 $\geq 1\text{m}$ ；
- 2 设备应设置高出建筑地面的基础，基础高出地面不应小于 100mm。如必须安装在高处时，设备距顶板的检修空间应 $\geq 0.7\text{m}$ 。
- 3 设备应设置泄水管及阀门。
- 4 设备前端及后端均应安装截止阀；设备应设置用于检修的旁通

管道及截止阀；

9.1.3 银离子灭菌设备安装应符合下列规定：

- 1 设备应安装在高度大于 1.8m 的空间，设备距顶部检修空间应 $\geq 0.8\text{m}$ ，设备距地面安装高度应 $\leq 1.5\text{m}$ ；
- 2 如必须安装在高处时，设备距顶板的检修空间应 $\geq 0.7\text{m}$ 。
- 3 设备应设置高出建筑地面的基础，基础高出地面不应小于 100mm。
- 4 设备应水平安装，设备前端及后端均安装带有调节功能的截止阀；
- 5 设备应设置用于检修的旁通管道及带有调节功能的截止阀。

9.1.4 二氧化氯消毒设备安装应符合下列规定：

- 1 设备应安装在高度大于 1.8m 的空间，设备距墙的检修空间应 $\geq 0.7\text{m}$ ；
- 2 设备应设置高出建筑地面的基础，基础高出地面不应小于 100mm；
- 3 设备排污管间接排入排水沟或地漏，排水口距离地面 $\geq 150\text{mm}$ ；
- 4 盐箱进气口和阴极箱排氢口应分别设置透气管与室外连通，排氢透气管应高于屋面 2m，且周围无热源和火源；
- 5 室内温度范围 $5^{\circ}\text{C} \sim 45^{\circ}\text{C}$ 。设备附近应设置排风口，安装位置距地面应 ≤ 0.5 米。换气次数应按照每小时不小于 6 次计算。
- 6 设备主机及电源柜均应设置可靠接地设施。

9.2 验收

9.2.1 集中生活热水供应系统试压合格后应对整个系统进行清洗和灭菌。

9.2.2 集中生活热水供应系统出水水质应经专业人员检测，检测指标应符合《生活热水水质标准》CJ-XXX。

【条文说明】用户用水终端水质应满足《生活热水水质标准》CJ-XXX，用户用水终端采样点数不足 500 个时应设 2 个采样点；500~2000 个每 500 个增加 1 个采样点；大于 2000 个时，每增加 1000 个增加 1 个

采样点。

9.2.3 集中生活热水供应系统的水加热设备出水水温及用水终端龙头出水水温应符合本规程 4.0.1、5.0.1 条规定。

【条文说明】集中生活热水供应系统终端出水水温测定采用以下方法：用水终端龙头最大流量持续出水 15s，水温计读取溢流水受水容器中读数，上下变化不超过 $\pm 1^{\circ}\text{C}$ ，水温计读数为热水系统终端出水温度。

10 运行和维护管理

10.0.1 集中生活热水供应系统宜建立热水系统危害分析的关键控制点，其方法可参见本规程附录 A。

【条文说明】为降低热水系统军团菌疾病爆发风险，除在危害后采取处理措施，预防和监控也十分必要，通过采取适当预警管理措施，可增加安全、可靠、健康。HACCP（Hazard Analysis Critical Control P）是一种评估危害和建立控制体系的工具，对危害的预防管理十分有效。

10.0.2 热水系统应每日检测浑浊度、水温、pH 值、游离余氯，应每月检测氯化物、钙硬度、溶解氧（DO）、异养菌平板计数（HPC）、有机物（TOC），应每年检测军团菌、稳定指数，每次测量结果应记录备案。检测水质指标不符合《生活热水水质标准》CJ-XXX 中规定的限值时，应及时查明原因，并采取相应措施。

附录 A 建立热水系统危害分析的关键控制点

A.1 HACCP 的基本组成

HACCP 是基于危害分析的关键点控制方法，主要应用于食品工业，后由世界卫生组织（WHO）确认使用于供水系统。其主要包含 5 个步骤，7 项原则，分别是：

步骤 1：组建 HACCP 小组

步骤 2：描述产品

步骤 3：确定预期用途

步骤 4：制定流程图

步骤 5：确认流程图

原则 1：危害分析

原则 2：确定关键控制点

原则 3：确定关键限制

原则 4：确定关键控制点的监控系统

原则 5：建立纠正措施

原则 6：验证 HACCP 计划

原则 7：建立文件和记录保存程序

A.2 热水系统 HACCP 方法的实施

A.2.1 组建 HACCP 小组

HACCP 小组由一个组长和组员组成。包含：施工单位、业主、运营商、维护人员、设计人等。组长应具有微生物、设计、工程领域的相关知识，可以保证热水系统的所有风险都能被识别并保证 HACCP 体系有效实施。小组成员需具有相关专业知识，必要时需对组员进行培训。应明确每个成员的角色（例如：任务制定人-组长，执行人-运营商和检查人-运营商），职责（例如：收集采样、检测、验证）和权限（确认 HACCP 有效，提出改善）。

A.2.2 系统特性描述

以热水系统为对象进行全面的描述并记录，应包含以下内容：

组成部分	特性	包含内容
原水水质	常规指标 微生物指标 稳定指数	水温、游离余氯、总硬度、氯化物、溶解氧 总有机碳、浑浊度、异养菌、军团菌
加热、储存 水处理	水加热器 杀菌 水质稳定 软化	水温、循环周期、清空时间、设置场所及周边环境 杀菌剂类型、浓度、投加点、投加设施、投加频率 稳定剂、浓度 总硬度、软化装置，周期
配水管网	循环类型 管道布置	干管循环、支管循环、支管长度 明装、暗装；吊顶、隔墙、垫层中
用水点	用途 洁具种类 用水时间	水疗、淋浴、洗涤 莲蓬头、涡流浴盆、水龙头 定时使用、全天使用；每天使用、每周使用；季节性使用

A.2.3 识别预期用途

明确热水的使用场所和潜在使用对象及使用用途，使用场所包含住宅、公寓、酒店、学校、娱乐等，尤其注意存在易感染人群的场所，如医院、养老院、幼儿园。

A.2.4 制定流程图

制定热水系统流程图，准确描述系统运行中的各步操作及顺序。应包括从水源到用水点的各个环节的参数和细节。

A.2.5 流程图确认

系统最初运行和检修后现场确认，确保所有流程及操作的准确性。在现场检查中，HACCP 小组应确认热水系统符合使用条件和相关规范。

A.2.6 危害分析

热水系统在建设、维护、维修过程中均有潜在的水质危害，根据不同系统的特点，分析不同部位危害发生的原因、影响水质的过程。

表 A-1 危害分析

危害	发生部位	危害原因	危害过程
军团菌	原水	水质差 处理设施效果差	原水水质不达标，存在军团菌 灭菌剂浓度不足
	贮水设施	温度不足	水温在 40℃~50℃ 之间
	配水管网	存在滞水区域 阀门、过滤器等组件含有机材料 残余灭菌剂浓度不够	产生沉积物，累积生物膜 促进微生物生长 导致军团菌增殖
	用水点	产生可吸入悬浮颗粒 水温不足 末端处理设备含有机材料	淋浴、水龙头、涡流浴盆的使用产生气溶胶、悬浮态水 军团菌增殖 促进军团菌增殖

A.2.7 确定关键控制点

控制军团菌危害主要是控制军团菌的增殖和传播，可采用去除微生物、改变微生物生长环境、改变用水方式的方法。因此系统中有机物含量、温度、灭菌剂的浓度十分关键。同时大型热水系统，还应减少滞水区和死水区。将以上几点作为热水系统的关键控制点。

表 A-2 关键控制点指标及限值

关键控制点	控制限值	检测频率
有机碳 (TOC)	$\leq 4\text{mg/L}$	每年一次
消毒剂	游离余氯 (采用氯消毒时测定) $\geq 0.05 \text{ mg/L}$	每日一次
	二氧化氯 (采用二氧化氯消毒时测定) $\geq 0.02 \text{ mg/L}$	每日一次
	用水点银离子 $\leq 0.05 \text{ mg/L}$ ，消毒器出水端银离子 $\leq 0.08 \text{ mg/L}$ (采用银离子消毒时测定)	每周一次
温度	$\geq 46^\circ\text{C}$ ($\geq 55^\circ\text{C}$ 医院)，加热器出口 $\geq 60^\circ\text{C}$	每日一次
微生物	浑浊度/ (NTU) ≤ 2	每日一次
	菌落总数/ (CFU/mL) ≤ 100	每年一次
	异养菌数* (HPC) / (CFU/mL) ≤ 500	每年一次
	军团菌 (采样量 500mL) 不得检出	每年一次
滞水区	无积水、无沉积物	每周一次

注：当热水系统采用银离子消毒时，建议采用在线监测，保证用水点银离子不小于 0.02mg/L，不大于 0.05mg/L。

A.2.8 确定每个关键控制点的关键限制

以《生活热水水质标准》CJ-XXX 为基础，根据热水系统特点，

确定关键控制点的限值。见表 A-2。根据本规程第 4 章节，热水系统管道设计应避免出现滞水区或死水区。

A.2.9 建立每个关键控制点的监控程序

选取可以实时检测或高频度检测的关键控制点为对象，对水温、游离余氯、二氧化氯、浑浊度进行每日检测，银离子浓度建议采用在线监测，做不到在线监测的每日检测一次；管网滞水区检测每周一次；异养菌数、菌落总数、军团菌快速检测每年一次，总有机碳（TOC）检测每年一次。如果有自动测定装置则可以对控制点进行实时检测。监测点应根据系统流程和运行参数，选择系统中军团菌容易增殖的位置、控制措施难以达到的位置、对象容易感染的位置进行检测。根据《生活热水水质标准》，选取用水点处的水样进行检测。由运营商负责样品的收集和分析。见表 A-3。

表 A-3 监控程序及纠偏措施

监测内容	是	否 /检测 值	纠偏措施/ (脱离标准时间超过 1 天)
加热器出水温度大于 60℃			检查加热器并进行 ATP 快速检测及军团菌快速检测，如不符合标准，应进一步采取纠偏措施。
用水点出水温度大于 46℃ (≥55℃医院)			
用水点处游离余氯浓度≥0.05 mg/L			检查灭菌设备及投加点，采样进行 ATP 快速检测及军团菌快速检测，如不符合标准，应进一步采取纠偏措施。
用水点处银离子浓度≤0.02 mg/L 或 ≥0.05 mg/L			如银离子浓度≤0.02 mg/L 应开启银离子发生器，采样进行 ATP 快速检测及军团菌快速检测，如不符合标准，应进一步采取纠偏措施；如银离子浓度≥0.05 mg/L 应关闭银离子发生器，冲洗管道。
菌落总数/ (CFU/mL) ≤100			进行军团菌快速检测，并采用推荐的灭菌技术进行灭菌
异养菌数 (HPC) / (CFU /mL) ≤500			进行军团菌快速检测，并采用推荐的灭菌技术进行灭菌
嗜肺军团菌 1 型快速检测			采取灭菌措施，立即进行实验室军团菌培养检测，如不符合标准，对系统进行冲洗、灭菌
出水军团菌/500mL 未检出			对系统进行冲洗、灭菌
是否采用了含有机成分的组件或管材			尽快替换，采用不易滋生细菌的材料
是否使用莲蓬头、涡流浴盆、SPA 或其他可能产生雾化水的设备			维护洁具，每 6 个月冲洗一次、至少每年灭菌一次

管道是否存在滞水区			保证管网末端水的利用率,减少支管长度,在易滞水管段安装泄水、采样装置
是否有潜在易感染人群			检查用水器具,减少雾状水滴产生

A.2.10 采取纠偏措施

当控制点的检测结果未达到预期范围或超过关键限值时,应记录其失效时间和超出范围,并查明原因,根据其失效程度,采取不同纠偏措施使其恢复到预期范围,纠偏措施见表 A-4。

表 A-4 监控程序及纠偏措施

控制项目	采取方法
符合限值	不采取措施
除微生物外其他控制点有 10%~20% 的检测结果不符合限值	重新采样,如果脱离标准时间超过 1 天,根据流程图检查系统,查找原因,同时进行灭菌
除微生物外其他控制点大部分检测结果不符合限值	灭菌,重新采样,如果脱离标准时间超过 1 天,检查灭菌设备及灭菌剂投加点,查找原因
微生物或军团菌检测结果超过限定值	灭菌,立即重新采样,如维持该水平,应停止系统运行,对系统进行冲洗和灭菌

A.2.11 核查并建立验证程序

通过检查 HACCP 记录检查每一个步骤是否有效实施,来确认程序是否有效运行。此外可通过关键控制点的监测、偏离情况,采取的措施是否有效,是否引起军团菌爆发来验证程序是否有效运行。

A.2.12 建立文件和记录系统

所有以上步骤均应记录并列出清单。记录文件应清楚陈述每一步,记录应坚持并定期回顾、复核和讨论,观察系统水质变化趋势,对于可能发生的危害及时采取控制措施。应防止记录丢失、损坏。监测关键控制点有关的所有记录和文件必须由监控人员和负责审核人签字。工作记录单示例见表 A-5。

A.2.13 评价和改善

根据监控结果对 HACCP 的效果进行评价,如记录表明系统控制失效应及时复核各步骤,并对系统存在的危害,采取的控制措施进行重新审核并改善。

表 A-5：工作记录表

关键控制点	部位	危害原因	关键限制	监控程序				纠偏措施	验证措施	记录
				对象	方法	频次	人员			
水温	加热器	出水<60℃	60℃	温度	温度传感器	1 次/天	运营商	灭菌	水温检测	水温及持续时间、检测频率 1 次/天，加热方式改变或增加杀菌措施
	用水点	出水<46℃ (≥55℃医院)	46℃	温度	温度计检测	1 次/天	运营商	冲洗、灭菌	水温检测 余氯检测 微生物检测	异常值的持续时间，改善方法，效果
余氯	用水点	残留氯浓度低	0.05mg/L	氯浓度	监测余氯	1 次/天	运营商	冲洗、杀菌	余氯检测	异常值的持续时间，检测值
微生物	用水点	微生物残留、 异养菌增殖	出水<45℃， 灭菌剂不足	浊度、异养菌数、军团菌	异养菌数、ATP 快速检测、军团菌数检测	每月一次	运营商	维护、灭菌	军团菌检测	军团菌检测值，持续时间、改善方法、后期检测结果
有机物	用水点	原水水质、系统 结构含有机物质	≤5mg/L	有机物、浊度	TOC 检测	每年一次	运营商	维护、杀菌	有机物检测	有机物浓度、分析原因、改善方法，验证结果
滞水区	用水点	末端使用率低	无积水	管网	用水点排查	每周一次	运营商	泄水、冲洗、杀菌	水质检测	滞水部位、滞水原因、滞水持续时间、改善方法、验证结果

本规程用词说明

1 为便于在执行本规程条文时区别对待，对要求严格程度不同的用词说明如下：

1) 表示很严格，非这样做不可的：

正面词采用“必须”，反面词采用“严禁”；

2) 表示严格，在正常情况下均应这样做的：

正面词采用“应”，反面词采用“不应”或“不得”；

3) 表示允许稍有选择，在条件许可时首先应这样做的：

正面词采用“宜”，反面词采用“不宜”；

4) 表示有选择，在一定条件下可以这样做的：

正面词采用“可”，反面词采用“不可”；

2 条文中指明应按其他有关标准执行的写法为“应符合……的规定”或“应按……执行”。

引用标准名录

附：条文说明