



T/CECS ×××—202×

中国工程建设标准化协会标准

公共建筑直饮水系统技术规程

Technical specification for direct drinking water system
of public buildings

（征求意见稿）

中国计划出版社

中国工程建设标准化协会标准

公共建筑直饮水系统技术规程

Technical specification for direct drinking water system
of public buildings

T/CECS XX-202X

（征求意见稿）

主编单位：中国建筑设计研究院有限公司

上海欧雅斯纳米科技股份有限公司

批准单位：中国工程建设标准化协会

实行日期：20XX年XX月XX日

中国计划出版社

2023 北京

前 言

根据中国工程建设标准化协会《关于印发<2021 年第一批协会标准制定、修订计划>的通知》（建标协字[2021]第 11 号）的要求，编制组经过广泛调查研究，认真总结实践经验，参考国内外先进标准，并在广泛征求意见的基础上，制定本标准。

本标准共分为 8 章，主要内容包括：管道直饮水水质、系统设计、设备设施、监测与控制、施工与验收等。

请注意本标准的某些内容可能直接或间接涉及专利，本标准的发布机构不承担识别这些专利的责任。

本标准由中国工程建设标准化协会建筑给水排水专业委员会归口管理，由中国建筑设计研究院有限公司负责具体技术内容的解释。执行过程中，如有意见或建议，请反馈给中国建筑设计研究院有限公司（地址：北京市西城区车公庄大街 19 号，邮政编码：100044；电子邮箱：zhangjintong@cadg.cn）。

主 编 单 位：中国建筑设计研究院有限公司

上海欧雅斯纳米科技股份有限公司

参 编 单 位：暂略

主要起草人：暂略

主要审查人：暂略

目次

1 总则	6
2 术语和符号	3
2.1 术语.....	3
2.2 符号.....	3
3 基本规定	4
4 管道直饮水水质	5
5 系统设计	8
5.1 水量水压及计算.....	8
5.2 区域建筑群供水形式.....	9
5.3 单栋建筑供水形式.....	10
6 设备设施	12
6.1 处理设备.....	12
6.2 存储设施.....	13
6.3 设备机房.....	14
6.4 供水及循环设备.....	15
7 监测与控制	16
7.1 水质监测.....	16
7.2 安防监测.....	16
7.3 系统控制.....	17
8 施工与验收	18
8.1 施工.....	18
8.2 验收.....	19
附录 A 异养菌平板计数法.....	22
用词说明.....	48
引用标准名录.....	49
条文说明.....	50

Contents

1	General provisions	(1)
2	Terms and symbols	(2)
3	Basic requirements	(3)
4	Water quality of direct drinking water in pipelines	(5)
5	System design	(7)
5.1	Water volume,water pressure and calculation	(7)
5.2	Water supply forms for regional building clusters	(8)
5.3	Water supply form for single building	(8)
6	Equipment and facilities	(10)
6.1	Processing equipment	(10)
6.2	Storage facilities	(10)
6.3	Equipment room	(10)
6.4	Water supply and circulation equipment	(10)
7	Monitoring and Control	(12)
7.1	Water quality monitoring	(12)
7.2	Security monitoring	(12)
7.3	System control	(12)
8	Construction and acceptance	(14)
8.1	Construction	(14)
8.2	Acceptance	(14)
9	Construction and acceptance	(14)
9.1	Construction	(14)
9.2	Acceptance	(14)
Appendix A	Heterotrophic bacteria plate counting method	(15)
	Explanation of wording	(48)
	List of quoted standards	(49)
	Addition:Explanation of provisions	(51)

1 总则

1.0.1 为规范公共建筑管道直饮水系统工程的设计、施工、验收、运行维护和管理，确保系统安全卫生、技术先进、经济合理、管理方便，制定本规程。

条文说明：公共建筑设置的管道直饮水系统，其系统设计及运行维护和管理与住宅建筑存在差异，有其自身特点和特性。制定本规程的目的在于根据公共建筑管道直饮水系统的特点做出相关规定。

1.0.2 本规程适用于公共建筑的管道直饮水系统设计、施工、验收、运行维护和管理。

条文说明：公共建筑涵盖单栋公共建筑或公共建筑群。

1.0.3 公共建筑管道直饮水系统采用的管材、管件、设备、辅助材料等应符合国家现行标准的规定，涉水材料的卫生性能应符合国家现行标准《生活饮用水输配水设备及防护材料的安全性评价标准》GB/T 17219 的规定。

1.0.4 公共建筑管道直饮水系统的设计、施工、验收、运行维护和管理，除应符合本规程外，尚应符合国家现行有关标准和现行中国工程建设标准化协会有关标准的规定。

2 术语和符号

2.1 术语

2.1.1 城市管道直饮水系统 urban pipe supply system for fine drinking water

原水经过深度净化处理达到本标准规定的管道直饮水水质标准后，通过循环管道供给城市用户直接饮用的城市供水系统。

2.1.2 集中式管道直饮水系统 centralized pipe system for fine

对建筑园区或小区内多栋建筑组成的建筑群，设置一套中心处理设备实行区域集中净化和分散循环供应的管道直饮水系统。

2.1.3 分散式管道直饮水系统 decentralized pipe system for fine drinking water

对独栋建筑或不多于三栋的近似高度体量的建筑组团，设置多于一套中心处理设备实行分散式小区域集中净化和供应的小规模管道直饮水系统。

2.2 符号

Q_d ——系统最高日直饮用水量 (L/d) ;

N ——系统服务的人数 (人) ;

q_d ——最高日直饮用水定额 [$L/(d \cdot \text{人})$] ;

V_j ——净水箱 (槽) 有效容积 (L) ;

k_j ——容积经验系数，一般取 0.3~0.4;

V_y ——原水调节水箱 (槽) 容积 (L) ;

q_x ——循环流量 (L/h) ;

V ——循环系统的总容积 (L)，包括供回水管网和净水水箱容积;

T_1 ——循环时间 (h)，不宜超过 4h;

Q_b ——水泵设计流量 (L/s) ;

H_b ——水泵设计扬程 (m) ;

h_0 ——最低工作压力 (m) ;

Z ——最不利水嘴与净水箱 (槽) 最低水位的几何高差 (m) ;

Σh ——最不利水嘴到净水箱 (槽) 的管路总水头损失 (m) 。

3 基本规定

3.0.1 管道直饮水系统的原水水质应符合国家现行标准《生活饮用水卫生标准》GB5749 的规定，用户端出水水质应符合现行行业标准《饮用净水水质标准》CJ94 及本规程第四章规定的管道直饮水水质标准的相关要求。

3.0.2 公共建筑管道直饮水系统循环管网应按楼栋或区域独立设置，且应设计为同程式。

条文说明：公共建筑管道直饮水系统循环管网应确保系统的循环效果，不形成短路和滞水。当同一系统为多个楼栋或区域供水时，各楼栋或区域可各自设计为同程式循环管网，分流和汇集时采用分集水器平衡不同管网内的沿程损失，确保循环效果。

3.0.3 从城市管道直饮水系统接入公共建筑的直饮水管道需符合下列要求：

- 1 引入管应设有防回流措施；
- 2 公共建筑内可不再设置深度净化处理设施；
- 3 公共建筑内循环管网的回水需经过过滤和消毒。

条文说明：引入管需要设置倒流防止器或水箱补水管出口设置空气间隙，避免局部循环管网回流污染城市管道直饮水系统。另需根据建筑高度、分区供水等需求，设置相关加压及循环消毒设施。

3.0.4 公共建筑管道直饮水系统应配备在线监测设备。

条文说明：在线监测的内容包括水箱电子液位监测、各级净化装置的水压监测、产品水中消毒剂余量监测、原水及产品水中溶解性总固体监测、净水设备产水量监测、浓水排放量监测、供水压力监测、回水流量监测等。

4 管道直饮水水质

4.0.1 感官性状指标，应符合表 4.0.1 的要求。

感官性状指标及限值

表 4.0.1

项目	限值
色度（铂钴色度单位）	≤5
浑浊度（散射浑浊度单位）/NTU	≤0.3
臭和味	无异臭异味
肉眼可见物	无

4.0.2 一般化学指标，应符合表 4.0.2 的要求。

一般化学指标及限值

表 4.0.2

项目	限值
pH	6.5~8.5 (当采用反渗透工艺时 6.0~8.5)
总硬度（以 CaCO_3 计）/（mg/L）	≤200
铁/（mg/L）	≤0.20
锰/（mg/L）	≤0.05
铜/（mg/L）	≤1.0
锌/（mg/L）	≤1.0
铝/（mg/L）	≤0.05
阴离子合成洗涤剂/（mg/L）	≤0.20
硫酸盐/（mg/L）	≤100
氯化物/（mg/L）	≤100
溶解性总固体/（mg/L）	≤300
总有机碳（TOC）/（mg/L）	≤1.0
耗氧量（ COD_{Mn} ，以 O_2 计）/（mg/L）	≤2.0
高锰酸盐指数 （以 O_2 计）/（mg/L）	≤3.0
氨（以 N 计）/（mg/L）	≤0.5

条文说明：一般化学指标的项目及限值，均以《饮用净水水质标准》CJ94（2017 年报批稿）为参考，并根据《生活饮用水卫生标准》GB5749-2022 内的项目，新增了高锰酸盐指数和氨两个项目的限值要求。

4.0.3 毒理学指标，应符合表 4.0.3 的要求。

毒理学指标及限值

表 4.0.3

项目	限值
氟化物/（mg/L）	≤1.0
硝酸盐（以 N 计）/（mg/L）	≤10
砷/（mg/L）	≤0.01
硒/（mg/L）	≤0.01
汞/（mg/L）	≤0.001
镉/（mg/L）	≤0.003
铬（六价）/（mg/L）	≤0.05
铅/（mg/L）	≤0.01
银（采用载银活性炭时测定）/ （mg/L）	≤0.05
三氯甲烷/（mg/L）	≤0.03
四氯化碳/（mg/L）	≤0.002
亚氯酸盐（采用 ClO ₂ 消毒时测定）/ （mg/L）	≤0.70
氯酸盐（采用复合 ClO ₂ 消毒时测 定）/（mg/L）	≤0.70
溴酸盐（采用 O ₃ 消毒时测定）/ （mg/L）	≤0.01
甲醛（采用 O ₃ 消毒时测定）/ （mg/L）	≤0.9

条文说明：毒理学指标的项目及限值，均以《饮用净水水质标准》CJ94（2017 年报批稿）为参考，同时参考深圳市《健康直饮水水质规范》TSZAS32-2021 的相关项目及限值。

4.0.4 微生物学指标，应符合表 4.0.4 的要求。

微生物学指标及限值

表 4.0.4

项目	限值
菌落总数/（CFU/mL）	≤50
异养菌数/（CFU/mL）	≤100
总大肠菌群/（MPN/100mL 或 CFU/100mL）	不得检出
耐热大肠菌群/（MPN/100mL 或 CFU/100mL）	不得检出
大肠埃希氏菌/（MPN/100mL 或 CFU/100mL）	不得检出

注：异养菌平板计数法参见附录 A。

条文说明：微生物学指标的项目及限值，均以《饮用净水水质标准》CJ94（2017 年报批稿）为参考。

4.0.5 消毒剂余量，应符合表 4.0.5 的要求。

消毒剂余量要求	
消毒剂指标	管网末梢水中余量
游离性余氯/（mg/L）	≥0.01
臭氧（采用 O ₃ 消毒时测定）/ （mg/L）	≥0.01
二氧化氯（采用 ClO ₂ 消毒时测定）/ （mg/L）	≥0.01

条文说明：消毒剂余量指标的项目及限值，均以《饮用净水水质标准》CJ94（2017 年报批稿）为参考。

5 系统设计

5.1 水量水压及计算

5.1.1 最高日直饮水定额可按表 5.1.1 采用。

表 5.1.1 最高日直饮水定额 (q_d)

用水场所	单 位	最高日直饮水定额
公寓、宿舍	L/(人·日)	2.0~2.5
办公楼	L/(人·班)	1.0~2.0
教学楼	L/(人·日)	1.0~2.0
旅馆、酒店	L/(床·日)	2.0~3.0
医院	L/(床·日)	2.0~3.0
体育场馆	L/(观众·场)	0.2
会展中心(博物馆、展览馆)	L/(人·日)	0.4
航站楼、火车站、客运站	L/(人·日)	0.2~0.4

注：1 本表中定额仅为饮用水量；

2 最高日直饮水定额亦可根据用户要求确定。

条文说明：表格中列出不同类型公共建筑最高日直饮水定额，供计算取值使用。

5.1.2 系统最高日直饮水量应按下式计算：

$$Q_d = Nq_d \quad (5.1.2)$$

式中： Q_d ——系统最高日直饮水量 (L/d)；

N ——系统服务的人数 (人)；

q_d ——最高日直饮水定额[L/(d·人)]。

5.1.3 净水箱（槽）有效容积可按下式计算：

$$V_j = k_j Q_d \quad (5.1.3)$$

式中： V_j ——净水箱（槽）有效容积 (L)；

k_j ——容积经验系数，一般取 0.3~0.4。

条文说明：在满足存储和调节容积的前提下，应尽量减少容积，防止二次污染。

5.1.4 原水调节水箱（槽）容积可按下式计算：

$$V_y = 0.2Q_d \quad (5.1.4)$$

式中： V_y ——原水调节水箱（槽）容积 (L)。

条文说明：在满足存储和调节容积的前提下，应尽量减少容积，防止二次污染。

5.1.5 定时循环时，循环流量可按下式计算：

$$q_x = \frac{V}{T_1} \quad (5.1.5)$$

式中： q_x ——循环流量（L/h）；

V ——循环系统的总容积（L），包括供回水管网和净水水箱容积；

T_1 ——循环时间（h），不宜超过 4h。

条文说明：根据工程经验、节能要求和管网内水质的保质能力可采用定时循环，以保持水的新鲜，也可满足管网系统的停留时间不超过本条所规定的时间，同时要求循环流量在管网中均匀流动，不形成短路和滞水。

5.1.6 变频调速供水系统水泵应符合下列规定：

1 水泵设计流量应按下式计算：

$$Q_b = q_s \quad (5.1.6-1)$$

式中： Q_b ——水泵设计流量（L/s）。

2 水泵设计扬程应按下式计算：

$$H_b = h_0 + Z + \sum h \quad (5.1.6-2)$$

式中： H_b ——水泵设计扬程（m）；

h_0 ——最低工作压力（m）；

Z ——最不利水嘴与净水箱（槽）最低水位的几何高差（m）；

$\sum h$ ——最不利水嘴到净水箱（槽）的管路总水头损失（m）。其计算应符合现行国家标准《建筑给水排水设计标准》GB 50015 的规定。

条文说明：根据变频调速供水系统中选泵的要求而规定了水泵的流量。

5.2 区域建筑群供水形式

5.2.1 区域建筑群直饮水供水方式应根据系统规模进行经济技术比较确定。

条文说明：需根据项目的规模、管理、投资、供水半径、服务范围等多重因素确定采用集中式管道直饮水系统或分散式管道直饮水系统，确定系统形式时应优先考虑利于管道直饮水水质的保障及系统的循环控制。

5.2.2 当采用集中式管道直饮水系统时，其服务区域内应由同一运行管理单位对系统进行维护和管理。

条文说明：需要保证系统在运行和管理上的统一，避免多个管理单位共同管理一套系统导致的权责不清。

5.2.3 集中式管道直饮水系统应由中央制水站和分布多处的循环供水站组成，中央制水站应设置供回水主循环管网为循环供水站供水，循环供水站所服务的楼栋应设置副循环管网为用户供水。主副循环管网之间应单向连接。

条文说明：集中式管道直饮水系统通过仅设一处中央制水站，降低了设备成本，同时可以根据下游不同建筑的规模、功能等匹配其各自的净水箱和循环管网，在降低制水成本的同时优化了系统循环管网的配置。

5.2.4 当采用分散式管道直饮水系统时，其位置及服务范围应合理确定，且分散式管道直饮水系统的制水站宜靠近其服务范围或处于服务范围内。

条文说明：将制水站设置在距用水点较近的地点或在其服务范围内，有利于实现系统的全循环，减少水质降低和缩短输水距离，同时有利于卫生安全运行，便于维护管理。

5.2.5 分散式管道直饮水系统宜选用数字全变频泵组供水。

5.3 独栋建筑供水形式

5.3.1 公共建筑管道直饮水系统应根据供水区域的楼层高差确定竖向分区，分区最低直饮水水嘴处的静水压力不宜大于0.4MPa，且最不利直饮水水嘴处的出流压力不应小于0.03MPa。

条文说明：分区内各楼层饮水嘴处的流量差异越小越好，所以直饮水系统的分区压力宜小于建筑给水系统的取值。

5.3.2 公共建筑管道直饮水系统应设置循环管网，且采用同程式布置管道，并符合下列要求：

- 1 当系统采用竖向分区时，各区回水管宜独立设置；
- 2 当高低区的回水管接至同一循环回水主管时，高区回水管上应设置减压稳压阀，并均应安装流量平衡阀保证各区管网的循环流量基本一致；
- 3 当两个或多个供水区域无明显高差，按平面区域分别设置多个同程式管网，接至同一循环回水主管时，应采用集水器平衡回水管压力，并均应安装流量平衡阀保证各区管网的循环流量基本一致。

5.3.3 超高层公共建筑管道直饮水系统宜按建筑功能、高度分设。

条文说明：一方面是考虑超高层建筑不同建筑功能的部分需要独立运行管理，另一方面也考虑到供水分区高差过大不利于减压及回水，故要求按功能及高度分设系统，同时超高层建筑的直饮水系统不宜采用转输供水和接力供水方式。

5.3.4 公共建筑管道直饮水系统宜采用定时循环，供配水系统中的直饮水停留时间不应超过12h。

条文说明：在正常情况下，水在管网系统中停留的时间越长，水质下降的风险越大。也就是说，循环越快，停留时间越短，则用水点的水质越接近水处理装置出口水质，即水质越少。

5.3.5 公共建筑管道直饮水系统循环设备应持续供电，并宜有在节假日期间仍然可以正常运转的技术措施。

- 1 当因故停止供水时间在24h以内时，需全流量循环一次后方可重新供水；
- 2 当停止供水时间超过24h且不超过48h时，需管网泄水冲洗后方可重新供水；
- 3 当停止供水时间超过48h时，需按上款要求执行并经过水质检测合格后方可重新供水。

条文说明：针对公共建筑运行使用的特点，要求在节假日期间或短期内停止供水时要有相应措施确保系统内水质达标。

5.3.6 公共建筑管道直饮水系统供水末端为两个及以上水嘴串联供水时，应采用环状管路双向供水。

条文说明：本条要求严于《建筑与小区管道直饮水系统技术规程》CJJ/T110-2017中规定的3个，主要目的在于根据公共建筑的特点做出规定，进一步加强水质保障和系统循环。

6 设备设施

6.1 处理设备

6.1.1 管道直饮水系统的净水设备产水率，不宜低于65%。

条文说明：在现行国家标准《净水机水效限定值及水效等级》GB 34914-2021中规定了净水机水效等级，1级水效等级的产品，净水产水率不小于65%，直饮水处理设备亦可参考此指标。

6.1.2 预处理设备应根据原水水质情况进行选择，并符合以下规定：

- 1 预处理可采用多介质过滤器、活性炭过滤器、精密过滤器、钠离子交换器、微滤、超滤、KDF处理、化学处理或膜处理等；
- 2 预处理设备应定期清洗或更换耗材。

条文说明：一般而言，过滤（如多介质、活性炭、精密过滤、微滤、超滤、KDF等方法）、软化（主要为钠离子交换器）和化学处理（如pH值调节、阻垢剂投加、氧化等）是最常见的处理方法。膜处理常规意义上包括了微滤、超滤、纳滤、反渗透等，前两者在管道直饮水制备方面已经根据其自身特点多用于预处理，后两者主要用于直饮水处理的膜处理环节，但当涉及到原水水质较差的情况时，也可用于预处理。

6.1.3 膜处理装置宜选用纳滤膜或反渗透膜，其设计应符合以下规定：

- 1 膜的排列和组装方式，应符合节能要求；
- 2 膜处理装置的出水水质应符合本规程管道直饮水水质的相关规定；
- 3 膜处理装置的浓水宜单独收集回用。

6.1.4 纳滤膜处理设备应按照现行行业标准《纳滤膜及其元件》HY/T113的有关规定执行。

6.1.5 反渗透处理设备应按照现行国家标准《反渗透水处理设备》GB/T 19249的有关规定执行。

6.1.6 水处理过滤器应符合以下规定：

- 1 过滤器宜选用不低于S30408不锈钢为主要材料制作的设备；
- 2 过滤器应满足现行行业标准《浅层滤料水过滤器》JB/T12820的有关规定；
- 3 滤料的承托料规格、材质选择、检验方法和铺装方法应按现行行业标准《水处理用滤料》

CJ/T43的有关规定执行；

4 颗粒活性炭滤料技术指标应符合现行行业标准《生活饮用水净水厂用煤质活性炭》CJ/T 345的有关规定。

6.1.7 水处理消毒设备可采用紫外线、臭氧、氯、二氧化氯、光催化氧化等技术，消毒方法可组合使用；消毒灭菌设备应安全可靠，投加量精准，并应有报警功能。

6.1.8 采用紫外线消毒设备时，应符合下列规定：

1 紫外线有效剂量不应低于 $40\text{mJ}/\text{cm}^2$ ，紫外线消毒设备应满足现行国家标准《城市给排水紫外线消毒设备》GB/T19857的规定；

2 应根据直饮水供水规模、进水水质、组合消毒方式等，合理确定紫外灯类型、设备数量；

3 紫外消毒应采用管式消毒设备，可采用过流式紫外线消毒装置。管式消毒设备的选型应根据适用的流速与消毒效果，结合水头损失综合考虑确定。管式消毒设备本身水头损失宜小于 0.5m ，设计流速宜采用 $1.2\text{m/s} \sim 1.6\text{m/s}$ ；

4 紫外线消毒设备应安装在净水箱出水口（水泵的吸水管或出水管上）；

5 紫外线灯管的使用寿命不应低于 4500h 。

6.1.9 采用臭氧消毒设备，应符合下列规定：

1 应设置臭氧尾气处理装置，同时处理机房内应有强排风或通风设施；

2 臭氧消毒投加设备应自动控制投加量，且调节精度应满足系统供水安全的要求。

3 采用臭氧消毒时，管网末梢水中臭氧残留浓度不应小于 0.01mg/L 。

6.1.10 采用氯消毒时，管网末梢水中氯残留浓度不应小于 0.01mg/L 。

6.1.11 采用二氧化氯消毒时，管网末梢水中二氧化氯残留浓度不应小于 0.01mg/L 。

6.1.12 采用光催化氧化技术时，应能产生羟基自由基。

6.1.13 深度净化处理系统排出的浓水宜回收利用。

6.2 存储设施

6.2.1 公共建筑直饮水系统原水水箱、净水箱（罐）宜采用 S30408 及以上不锈钢或钢衬塑等防腐材质，并应符合下列规定：

1 水箱的储水设计更新周期不宜大于 12h ，且不应大于 24h ；

2 净水箱（罐）应采用电子液位计与水箱进水电动阀联动控制水箱内水位，且不应设置溢流管。

6.2.2 净水箱（罐）宜采用智能水箱产品，并配备有自动清洗、水质在线监测、人孔盖启闭报警、液位自动运行控制、水箱抑菌、水箱内视频监控、远程监控等功能。

6.2.3 净水箱（罐）中的水位应能自动控制净水处理设备的启、停，监测水位不应少于 4 个，包括最低水位、低报警水位、高报警水位、最高水位。

6.2.4 原水水箱的进水管管径宜按净水设备产水量设计，并应根据反洗要求确定水量。当进水管的供水能力满足预处理的流量和压力要求时，原水水箱可不设置。

6.2.5 水箱（罐）应在进水管上分别安装规格不小于 DN15 的水质取样龙头，材质应采用不锈钢。

6.2.6 水箱（罐）应采用顶部进水方式，进水管或补水管出口应高于最高水位不小于 150mm。

6.2.7 水箱（罐）进水管位置宜相对布置，或在箱体内设置导流装置，避免短流。

6.2.8 水箱泄水管应设于水箱底部，且泄水管应采用间接排水，严禁与排水管道直接连接，泄水管管口应设有防虫措施。

条文说明：直饮水净水箱不应设置溢流管，应设置呼吸阀。

6.3 设备机房

6.3.1 公共建筑直饮水系统处理机房的环境温度，不宜高于 25℃，不应低于 5℃，并宜采取相应的降温或保温措施。

条文说明：环境温度的规定主要考虑控制机房内的卫生条件，防止温度过高或过低影响直饮水水质。

6.3.2 公共建筑直饮水系统处理机房的上层及其相邻房间，不应有卫生间、盥洗间、浴室、厨房、餐厅、垃圾房等功能用房及其他产生污染源的房间，房间内不得有服务于本机房之外的排水管道通过。

6.3.3 公共建筑直饮水系统处理机房应满足生产工艺的卫生要求，并应符合下列规定：

- 1 机房内应有防水淹防倒灌措施和排水设施；
- 2 地面、墙壁、吊顶应采用防水、防腐、防霉、易消毒、易清洗的材料铺设；
- 3 地面应设间接排水设施；
- 4 门窗应采用不变形、耐腐蚀材料制成，应有锁闭装置并应设有防蚊蝇、防尘、防鼠等措施。

6.3.4 公共建筑直饮水系统处理机房内应配置空气消毒装置，宜采用紫外线空气消毒，紫外线灯应按 1.5W/m 吊装设置，距地面宜为 2m。

6.3.5 公共建筑直饮水系统处理机房应保证通风良好。通风换气次数不应小于 8 次/h，进风口应远离污染源。

6.3.6 公共建筑直饮水系统处理机房应有良好的采光或照明，工作面混合照度不应小于 200 lx，检验工作场所照度不应小于 540lx，其他场所照度不应小于 100lx。

6.3.7 公共建筑直饮水系统处理机房的隔振降噪设计，应符合现行国家标准《民用建筑隔声设计规范》GB 50118 的规定。

6.4 供水及循环设备

6.4.1 公共建筑直饮水系统水泵宜采用 S30408 或 S31608 不锈钢材质。

6.4.2 公共建筑直饮水系统供水泵应能连续工作，且应设置备用泵。供水泵可兼做循环泵，也可根据系统运行需要另设循环水泵。

6.4.3 离心泵的选择应满足低噪声、节能、维修方便的要求，并应符合现行国家标准《清水离心泵能效限定值及节能评价值》GB 19762 的有关规定。

6.4.4 水泵电机应采用高效节能电机，节能指标应符合现行国家标准《中小型三相异步电动机能效限定值及能效等级》GB 18613 中三级以上能效指标要求。

6.4.5 水泵的运行噪声应符合现行国家标准《泵的噪声测量与评价方法》JB/T8098 中 A 级的规定；水泵的运行振动应符合现行国家标准《泵的振动测量与评价方法》JB/T 8097 中 A 级的规定。

6.4.6 公共建筑直饮水的输送应选用数字全变频控制方式，且满足下列要求：

- 1 变频供水泵出水总管应设远传压力表或压力变送器；
- 2 数字全变频供水设备宜采用同一型号主泵，当采用不同型号的主泵时，水泵型号不宜超过两种；
- 3 数字全变频供水设备，水泵宜能自动切换、交替运行，备用泵供水能力不应小于最大一台工作水泵；
- 4 数字全变频供水设备每台水泵宜设单独的变频器。

6.4.7 循环水泵应由定时自动控制器控制启、停。控制系统能按照设定的时间控制循环泵的启动与停止，实现产品水在用户管网内的定时循环功能，控制系统具备远程自动校时功能。

7 监测与控制

7.1 水质监测

7.1.1 为保证供水系统安全可靠、保障供水水质、保障公众对水质的知情权和监督权，同时便于运行维护、节约成本，直饮水系统应设置在线水质监测装置。

7.1.2 公共建筑直饮水系统应建立水质预警系统，包括制定水源和供水突发事件应急预案，完善应急净水技术与设施，并定期进行应急演练；当出现突发事件时，应按应急预案迅速采取有效的应对措施。

7.1.3 供水单位应进行供水水质自检，做好水质检验、存档、上报工作。暂不具备相应水质检测能力的供水单位，应委托有资质的水质检测机构检测。

7.1.4 水质在线监测设备宜符合下列要求：

- 1 将多种水质在线分析参数集成在一台整机内部，实现在触摸屏面板显示器上集中察看和管理；
- 2 具有自动在线传感器实现数据远程功能；
- 3 提供满足控制系统要求的 RS485、以太网等通用的通讯接口；
- 4 运行环境温度为 0℃~50℃；
- 5 测量误差不超过测量值的±1%。

7.2 安防监测

7.2.1 公共建筑直饮水处理机房应设置视频安防监控系统和出入口控制（门禁）系统。

7.2.2 公共建筑直饮水处理机房应设置不间断电源(UPS)，以保障安全防范相关设备的集中统一供电，并应能满足后备电源不低于 2 小时的要求。

7.2.3 净水机房内的物联网设备包括：视频安防监控系统、出入口控制（门禁）系统、各类报警主机或系统、水质在线监测设备等，应采用以太网 LAN 端口接入物联网网关。

7.2.4 视频安防系统应在净水机房内主通道、净水设备、消毒设备、控制柜等必要位置安装网络摄像机。

7.2.5 入侵报警系统应符合现行国家标准《入侵报警系统工程设计规范》GB50394、《入侵报警系统技术要求》GA/T 368 的有关规定。

7.3 系统控制

7.3.1 自动化控制系统的设计应符合下列规定：

- 1 直饮水设备控制应采用手动和全自动控制相结合的控制方式，并应具有自动保护功能和故障报警功能；
- 2 系统宜采用信息层、控制层和设备层三层结构形式；
- 3 设备应设置就地和远程控制方式。

7.3.2 直饮水智能控制设备应有效监控设备整体正常运行，并应预留远程监控接口。

7.3.3 净水处理设备应配置水箱水位、各级净化装置的水压、净水中臭氧度、原水及净水溶解性总固体、净水设备产水量和浓水排放量、供水设备供水压力、回水流量等在线监测仪表。

8 施工与验收

8.1 施工

8.1.1 管道安装应符合下列要求：

- 1 管道敷设应符合相应管材的管道施工技术标准规范的规定；
- 2 不同的管材、管件或阀门连接时应使用专用的转换连接件；
- 3 管道安装前，管内外和接头处应清洁，受污染的管件和管材应清理干净，安装过程中严防杂物及施工碎屑落入管内，施工中断和结束后应对敞口部位采取临时封堵措施；
- 4 架空管道绝热保温应采用橡塑泡棉、离心玻璃棉、硬聚氨酯、复合硅酸镁等材料；
- 5 薄壁不锈钢管、铜管等管道工程施工应符合现行国家标准《薄壁不锈钢管道技术规范》GB/T 29038 和现行行业标准《建筑给水金属管道工程技术规程》CJJ/T 154 的施工要求。

条文说明：

不同材质的管道连接时，需采用专用的转换管件及法兰连接，避免导致漏水等现象。

管道安装时管道清洁很重要，管道内及接口处的灰尘泥沙等会导致后续管道冲洗困难、导致系统出水水质不符合标准等问题。

薄壁不锈钢管管道施工应符合现行《薄壁不锈钢管道技术规范》GB/T29038 和现行行业标准《建筑给水金属管道工程技术规程》CJJ/T 154 的施工要求。铜管管道工程的施工应符合国家现行标准《建筑给水铜管管道工程技术规程》CECS 171 的相关规定。

8.1.2 设备安装应符合下列要求：

- 1 净水设备的安装应按照设计工艺要求进行，在线检测仪表、筒体、水箱、过滤器及膜的安装方向应正确，位置应合理，并应满足正常运行、换料、清洗和维护管理的要求；
- 2 设备与管道的连接及可能需要拆换的部分应采用活接头连接方式；
- 3 设备安装位置应满足安全运行，清洁消毒，维护检修要求；
- 4 设备排水应采取间接排水方式，不得与排水管道连接，出口处应设防护网罩；
- 5 设备基础应设有防震降噪措施，采用柔性连接；设备固定托架、支架等连接固定部位应设有柔性垫片，减少振动产生的噪音。

8.1.3 膜组件的安装应符合下列规定：

- 1 膜组件安装应严格按照组件的水流方向，不得反向安装。膜过滤组件进出口应安装压力表；
- 2 安装膜组件时应注意保持场地、环境清洁，防止灰尘、杂质进入膜组件；
- 3 膜组件和连接膜组件的管道应稳固固定，不得使膜组件承担管道及附件的重量和固定作用；

4 膜组件的安装应便于拆卸检修和维护,所有管道连接处不得使用影响水质卫生的材料。

8.2 验收

8.2.1 管道直饮水系统水压试验应符合以下规定：

1 应分别对室内及室外管段进行水压试验，水压试验必须符合设计要求，不得用气压试验代替水压试验；

2 室外管道及室内管道水压试验应符合现行国家标准《给水排水管道工程施工及验收规范》GB 50268 的要求，室内管道水压试验应符合现行国家标准《建筑给水排水及采暖工程施工质量验收规范》GB 50242 的要求；

3 当设计未注明时，各种材质的管道系统试验压力应为管道工作压力的 1.5 倍，且室外管道不得低于 0.9MPa，室内管道不得低于 0.6MPa；暗装管道应在隐蔽前进行试压及验收；

4 金属管道系统在试验压力下观察 10min，压力降不应大于 0.02MPa，降到工作压力后进行检查，管道及各连接处不得渗漏。

条文说明：室外管道水压试验应符合现行国家标准《给水排水管道工程施工及验收规范》GB 50268 的要求，室内管道水压试验应符合现行国家标准《建筑给水排水及采暖工程施工质量验收规范》GB 50242 的要求。

8.2.2 管道清洗与消毒应符合以下规定：

1 管道直饮水系统水压实验合格后，正式投入使用前应对整个系统进行清洗和消毒，并应符合现行行业标准《建筑与小区管道直饮水系统技术规程》CJJ/T 110 的有关规定；

2 管道直饮水系统冲洗前，应对系统内的仪表、水嘴等加以保护，并应将碍冲洗工作的减压阀等部件拆除，用临时短管代替，待冲洗后复位；

3 管道直饮水系统较大时，应利用管网中设置的阀门分区、分幢、分单元进行冲洗；

4 用户支管部分的管道使用前应再进行冲洗；

5 原水输水管道在交付使用前必须冲洗和消毒，水质经有关部门取样检验符合现行国家标准《生活饮用水卫生标准》GB5749 的规定；

6 薄壁不锈钢管道和铜管在试压合格后应采用 0.03%高锰酸钾消毒液灌满管道进行消毒，消毒液在管道中应静置 24h，排空后再用自来水冲洗；

7 直饮水系统采用自来水冲洗时，冲洗水流速宜大于 2m/s，应保证系统中每个环节均能被冲洗到，系统最低点应设排水口以保证系统中的冲洗水能完全排出；

8 管网消毒并利用自来水冲洗后，应再使用直饮水进行冲洗，直至各用水点出水水质与进水口相同为止。

条文说明：

管道直饮水系统经冲洗后，应采用消毒液对管网灌满消毒。采用的消毒液应安全卫生，易于冲洗干净。净水机房宜配置原位消毒清洗（CIP）系统，定期对直饮水管道系统及滤膜进行清洗消毒。

管道清洗的过程同时也是调试的过程。管道的清洗是否充分，关系到通水时水质能否通过验收。同时清洗时对出口水质的检验也能判断系统设置是否合理，系统能否充分循环。如不能充分循环，应及时对系统进行重新调试或调整，以确保水质。

为保证水质、使用安全，强调直饮水管道在竣工后或交付使用前必须进行清洗，除去杂物，使管道清洁，冲洗水的水质应达到国家《生活饮用水卫生标准》GB 5749 和本标准 4.0.1 条的规定。不锈钢管道与其他管道清洗方式不同，主要考虑氯离子对不锈钢有腐蚀作用。

8.2.3 直饮水处理设备(含净水机房)竣工验收应包括下列内容：

- 1 设备净化工艺检验：设备净化工艺应符合设计文件要求；
- 2 设备配置检验：设备配置应符合设计要求；
- 3 安装质量检验：设备布置、设备安装、管道和电线电缆安装应符合设计要求；
- 4 产水能力检验：设备产水量应符合设计要求；
- 5 出水水质检验：设备出水水质应达到本规程第 4 章规定的要求；
- 6 循环时间、循环量检验：循环启停时间与设备设置应一致，循环水应顺利回至净水箱内，并应达到设计循环流量；当循环泵兼做供水泵时，循环启动时不影响正常供水；
- 7 净水机房检验：净水机房建设、装修、通风、照明、排水、保温、隔声减噪、消毒等应符合本规程的要求。
- 8 在线水质监测装置检验：在线检测系统测量的水质数值与实际水质数值差值应在设计允许范围内。

条文说明：

管网、设备安装完毕后，应对直饮水系统的外观及功能验收。直饮水管道应畅通，流量应满足设计要求、水质应满足本规程第 4 章规定。不满足要求的部分施工整改后需重新验收，直至验收合格。

设置水质在线检测装置是保证水质的重要手段，故对水质在线检测的准确性有较高要求，通过对实际水质测量的数值与在线检测系统测量的水质数值对比，要求差值在设计允许范围内。

9 运行管理

9.1 机房及设备维护管理

9.1.1 管道直饮水设施产权人或其委托的管理单位，应按备案制度要求，向当地供水管理部门备案，经审查同意后方可供水。

9.1.2 运行管理单位应定期清洁直饮水处理机房，做到不少于每半月清洁一次，维护良好卫生环境，且不得将机房兼做它用。

9.1.3 运行管理单位应保持直饮水处理和供水设备完好，确保不间断供水，计划性降压停水应提前24h通知用户。

9.1.4 原水、净水储水设施应每半年进行一次清洗消毒。经具有相应资质的水质检测机构进行水质检测，其结果予以公示。水质检测不合格的不得供水。

9.1.5 运行管理单位应密切监测水质变化情况，每月做到水质监测数据汇总整理，发现水质异常变化应及时检测处理，排查问题。

9.2 管网维护管理

9.2.1 运行管理单位应定期巡视公共建筑直饮水系统室外埋地管网及架空管网线路，管网沿线应无异常情况，应及时消除影响输水安全的因素。

9.2.2 当发生埋地管网及架空管网爆管情况时，运行管理单位应迅速停供水并关闭所有楼栋供、回水阀门，从室外管网泄水口将水排空，然后进行维修。

9.2.3 运行管理单位应定期检查流量平衡阀工况，记录管网压力、流量变化情况，发现异常及时查明原因并进行调整。

9.2.4 运行管理单位应定期检查室内管网，供水立管、上下环管不得有漏水或渗水现象，发现问题应及时处理。

9.2.5 运行管理单位应在日常巡视中关注室内管道、阀门、水表和水嘴等，严禁遭受高温或污染，避免碰撞和坚硬物品的撞击。

附录 A 异养菌平板计数法

A.1 应用

异养菌平板计数法，即标准平板计数法，是测量水中活的异养细菌数目的方法。该方法被应用于饮用净水的处理以及输配过程中微生物量的检测。成对、成链、丛生的，甚至是单个细胞，均被认定是一个菌落，这些都被计算在菌落数中。为了进行数据比较，应采用同样的培养步骤和培养基。

A.2 环境要求

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，准备无菌操作台或生物安全柜。分析之前，应对无菌操作台或生物安全柜灭菌处理。

A.3 水样

水样采集后尽快进行分析，以减小细菌数量的变化。水样采集与分析之间的最大间隔时间为 8h（水样转移的时间 6h，检测时间 2h）。如果取样 8h 内无法进行检测，需将水样置于 4℃ 冷藏，采样和分析时间间隔不应超过 24h。

A.4 水样预处理

检测前，需标注水样编号、稀释倍数、日期和其他必要信息。每个水样需要再准备两个平行样。倒平板或者灌板时，应采用无菌玻璃片（65cm²）或者一次性无菌塑料培养基（57cm²）。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。用振荡器对每个水样震荡 15s。

A.5 实验准备

A.5.1 实验材料

- a) 直径 4mm，长 200mm，从一端 40mm 处开始弯曲 45° 的玻璃棒；使用前应经灭菌处理。
- b) 移液管：1.0mL 玻璃或塑料移液管。
- c) 42℃ 培养皿或干燥箱，或无菌台。

A.5.2 培养基

- a) R₂A 培养基：该低营养含量培养基比高营养培养基的产生的菌落数更高。（配方：酵母膏 0.5g；No.3 蛋白胨或多聚蛋白胨 0.5g；酪蛋白氨基酸 0.5g；葡萄糖 0.5g；可溶性淀粉 0.5g；K₂HPO₄ 0.3g，MgSO₄·7H₂O 0.05g，丙酸钠 0.3g，琼脂 15g，超纯水 1L）。
- b) R₂A 培养基的配置方法是：加入琼脂前，采用 K₂HPO₄ 或 KH₂PO₄ 将除琼脂以外的成分溶液调节 pH 至 7.2，然后加热溶解琼脂，在 121℃ 条件下灭菌 15min。

A.5.3 培养皿

15mL 灭菌培养基置于 100×15 或 90×15 的灭菌培养皿中，待琼脂凝固后，将培养皿倒置，进行干燥处理，这样处理后大约会蒸发掉 2g~3g 的水分。干燥后的培养皿可以立即使用，也可以在密封塑料袋 4℃ 保存并在 2 周内使用。如需干燥后立即使用，可在无菌操作台/生物安全柜中室温下（24℃~26℃）加 25mL 培养基于培养皿。

A.6 操作流程

A.6.1 玻璃棒

移液管移取 0.1 或 0.5mL 试样于干燥的培养基表面。用灭菌弯曲玻璃棒（涂布棒），通过用手旋转培养基将水样均匀涂布于培养皿上，完成接种。待培养基完全吸收菌液后进行培养。

A.6.2 移液管

将培养基置于旋转台上旋转，同时用移液管移取适量试样悬于预干燥培养基表面，移液管从中心开始至距培养皿壁 0.5cm 止，线性往复运动并缓慢滴加试样。待培养基完全吸收菌液后进行培养。

A.7 培养

- a) 倾倒平板应在 35℃ 下培养 48h。否则，应该选择建议的培养时间和温度去检测水质的变化。通常情况下，在 20℃~28℃ 条件下，培养 5d~7d 能够得到最大菌落数。

b) 在培养过程中，需要保持培养皿中的湿度，以减少培养基的水分散发。对于长期培养，该步骤至关重要。可将热水置于培养皿底部，用于保持培养皿温度。为防止培养皿锈蚀，可用塑料膜对培养皿进行密封来达到保温效果。

A.8 计数和记录

A.8.1 培养结束后立即对培养皿中菌落数量进行统计。否则，应将培养皿置于 5℃~10℃ 环境下保存，但保存时间不应超过 24h，应避免此类操作。做好每个样品的灭菌控制记录。

A.8.2 菌落计数时，应用菌落计数器手动计数。也可使用自动计数设备，但应对自动计数器进行校正，以保证数据的准确性。

A.8.3 培养皿制备时，调整水样体积，以保证培养后的菌落数处于 30~300 之间。通常移至培养基中的水样不超过 2.0mL。如果 2.0mL 水样形成的菌落数低于 30 个，则可以视情况增加水样移取量。单位体积的菌落数按照公式 (A.1) 计算：

$$CFU = \frac{N}{V} \quad (A.1)$$

式中：CFU——菌落形成单位，指单位体积中的细菌群落总数 (mL)；

N——菌落数量 (个)；

V——接种水样体积 (mL)。

A.8.4 如果不同稀释倍数培养基菌落数均不处于 30~300 个，或一个或多个培养皿的菌落数大于 300，则以最接近 300 的培养皿计数。最终以 CFU/mL 为单位撰写报告。

A.8.5 如果所有稀释倍数均无菌落产生，应按 “<1/试样体积” 记录。例如，如果 0.01mL 体积水样中无菌落形成，应按 <100CFU/mL 计。

A.8.6 如果培养皿的菌落形成数量均大于 300，且密度超过 10 菌落/cm²，对 13 个计数格内的菌落数量进行统计。选取 7 个垂直相连计数格及 6 个水平的计数格进行统计。按下法进行估计：对于 65cm² 的玻璃培养皿，菌落数量=13 个单位计数格菌落数量×5，对于 57cm² 的玻璃培养皿，菌落数量=19 个单位计数格菌落数量×3，如果培养皿菌落计数数量均大于 100 菌落/cm²，报告结果按 “>最小稀释倍数培养基菌落数量/最小稀释倍数接种的试样体积×稀释倍数” 表示。

A.8.7 如果菌落在培养皿上发生了杂菌污染，则仅对清晰分辨的部分进行计数。发生污染的区域不应超过整个培养皿面积的一半，否则为无效数据。

A.8.8 对于杂菌数量，按照下列形式进行计数：由菌落分解形成的链状菌落；在琼脂和培养皿底部之间呈胶片状生长的菌落；在边界或琼脂表面形成的菌落。后两种菌落主要是由于菌落形成大量湿气积累所致。

A.8.9 当菌落之间的距离与最小菌落直径大致相等时，视其为独立菌落。相互重叠的在形态上完全不同的菌落，也视为独立菌落。

A.8.10 如果培养皿的杂菌污染过于严重，应标注 “杂菌污染”。如果由于稀释倍数错误或其他原因，应标注 “实验事故 (LA)”。

A.9 统计、计数报告

A.9.1 菌落数量统计均应按菌落形成单位 (CFU) 计。此外，报告还需要记录方法、培养温度、时间以及培养基类型。例如：CFU/mL，平板计数法，35℃/48h，平板计数琼脂。

A.9.2 异养菌倾倒在平板法的细菌浓度以单位体积水样形成菌落表示 (CFU/mL)。记录水样体积、每个培养皿的菌落数量。如果将平皿得到的结果在记录之前进行平均计算，在换算成菌落数时应保留两位有效数字对数据进行四舍五入，如将 142 记录为 140，将 155 记录为 160，但是仍然将 35 记录为 35。

A.10 分析偏差

应避免操作误差及光源的损坏或污染造成的计数偏差。如果对于同一个培养皿两次计数结果差别大于 5% 或两个工作人员对同一个培养皿两次计数结果差别大于 10%，应重新读数。

用词说明

为便于在执行本规范条文时区别对待，对要求严格程度不同的用词说明如下：

1 表示很严格，非这样做不可的用词：

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用词：

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用词：

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，采用“可”。

引用标准名录

《建筑给水排水设计标准》GB 50015

中国工程建设标准化协会标准

公共建筑直饮水系统技术规程

T/CECS XX-202X

条文说明