

T/CIEP

中国工业环保促进会团体标准

T/CIEP XXXX—XXXX

管道直饮水系统设计及建设要求

Design and construction requirements for pipeline direct drinking water systems

(工作组讨论稿)

XXXX - XX - XX 发布

XXXX - XX - XX 实施

中国工业环保促进会 发布

目 次

1	范围	1
2	规范性引用文件	1
3	术语和定义	1
4	基本要求	1
5	系统设计	2
6	设备设施	2
7	监测与控制	4
8	施工与验收	5
9	运行维护与管理	6

前 言

本文件按照GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

本文件由中国工业环保促进会提出并归口。

本文件起草单位：XX

本文件主要起草人：XX

管道直饮水系统设计及建设要求

1 范围

本文件规定了管道直饮水系统的基本要求、系统设计、设备设施、监测与控制施工与验收、运行维护与管理的要求。

本文件适用于新建、改建和扩建的民用建筑与工业建筑中管道直饮水系统的设计与建设。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；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。

- CJJ/T 110 建筑与小区管道直饮水系统技术规程
- GB 5749 生活饮用水卫生标准
- GB/T 17219 生活饮用水输配水设备及防护材料的安全性评价标准
- GB 18613 电动机能效限定值及能效等级
- GB/T 19249 反渗透水处理设备
- GB 19762 清水离心泵能效限定值及节能评价值
- GB/T 29038 薄壁不锈钢管道技术规范
- GB/T 19837 城市给排水紫外线消毒设备
- GB 50268 给水排水管道工程施工及验收规范
- GB 50242 建筑给水排水及采暖工程施工质量验收规范
- GB 50300 建筑工程施工质量验收统一标准
- GB 50118 民用建筑隔声设计规范
- CJ/T 43 水处理用滤料处理用滤料
- CJ/T 94 饮用净水水质标准
- CJJ/T 154 建筑给水金属管道工程技术标准（附条文说明）
- CJ/T 345 生活饮用水净水厂用煤质活性炭
- JB/T 12820 浅层滤料水过滤器
- HY/T 113 纳滤膜及其元件

3 术语和定义

CCJ 110界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

城市管道直饮水系统

原水经过深度净化处理达到本文件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。

3.2

集中式管道直饮水系统

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。

4 基本要求

- 4.1 管道直饮水系统的原水水质应符合 GB 5749 的规定，用户端出水水质应符合 CJ/T 94 的规定。
- 4.2 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。

4.3 从城市管道直饮水系统接入公共建筑的直饮水管道应符合下列要求：

- a) 引入管应设有防回流措施；
- b) 公共建筑内循环管网的回水应经过过滤和消毒。

4.4 公共建筑管道直饮水系统应配备在线监测设备。

5 系统设计

5.1 水量水压及计算

5.1.1 最高日直饮水定额应符合 CCJ/T 110 和 GB 50015 的要求。

5.1.2 系统最高日直饮水量、净水箱（槽）等系统计算均应符合 CCJ/T 110 中第 6 章的要求。

5.2 供水形式

5.2.1 区域建筑群供水形式

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。

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。

5.2.2 分散建筑供水形式

5.2.2.1 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大于 0.4MPa，且最不利直饮水水嘴处的出流压力不小于 0.03MPa。

公共建筑管道直饮水系统应设置循环管网，采用同程式布置管道，并符合下列要求：

- a) 当系统采用竖向分区时，各区回水管独立设置；
当高低区的回水管接至同一循环回水干管时，高区回水管上应设置减压稳压阀，均应安装流量平衡阀；
- b) 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，接至同一循环回水干管时，应采用集水器平衡回水管压力，均应安装流量平衡阀。

5.2.2.2 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。

5.2.2.3 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。如供水停止时，应符合以下要求：

- a) 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；
- b) 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；
- c) 当停止供水时间超过 48h 时，需按前款要求执行并经过水质检测合格后方可重新供水。

6 设备设施

6.1 处理设备

6.1.1 总则

水处理的要求应符合 CCJ/T 110 第 4 章的规定。

管道直饮水系统的净水设备产水率不宜低于 65%。

6.1.2 预处理设备

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：

- a) 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；
- b) 预处理设备应定期清洗或更换耗材。

6.1.3 膜处理装置

6.1.4 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：

- a) 膜的排列和组装方式，应符合节能要求；
- b) 膜处理装置的出水水质应符合本文件管道直饮水水质的相关规定；
- c) 膜处理装置的浓水宜单独收集回用。

6.1.5 纳滤膜处理设备应符合 HY/T113 的要求；渗透处理设备应符合 GB/T 19249 的要求。

6.1.6 水处理过滤器

水处理过滤器应符合以下规定：

- a) 过滤器宜选用不低于 S30408 不锈钢为主要材料制作的设备；
- b) 过滤器应符合 JB/T 12820 的有关规定；
- c) 滤料的承托料规格、材质选择、检验方法和铺装方法应符合 CJ/T 43 的要求；
- d) 颗粒活性炭滤料技术指标应符合 CJ/T 345 的有关规定。

6.1.7 水处理消毒设备

6.1.7.1 水处理消毒设备可采用紫外线、臭氧、氯、二氧化氯等技术，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。

6.1.7.2 采用紫外线消毒设备时，应符合下列规定：

- a) 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 GB/T 19837 要求；
- b) 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；
- c) 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；
- d) 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）；
- e) 紫外线灯管的使用寿命不应低于 4500h。

6.1.7.3 采用臭氧消毒设备，应符合下列规定：

- a) 应设置臭氧尾气处理装置，同时处理机房内设有强排风或通风设施；
- b) 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；
- c) 采用臭氧消毒时，管网末梢水中臭氧残留浓度不应小于 $0.01\text{mg}/\text{L}$ 。

6.1.7.4 采用氯消毒时，管网末梢水中氯残留浓度不应小于 $0.01\text{mg}/\text{L}$ 。

6.1.7.5 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 $0.01\text{mg}/\text{L}$ 。

6.2 存储设施

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

- a) 水箱的储水设计更新周期不宜大于 12h，且不应大于 24h；
- b) 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；
- c) 在条件允许情况下净水箱（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；
- d) 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；
- e) 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；
- f) 水箱（罐）应在进出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；
- g) 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；
- h) 水箱（罐）进出水管位置宜相对布置，或在箱体内设置导流装置，避免短流；
- i) 水箱泄水管应设于水箱底部，管口应设有防虫措施。且泄水管应采用间接排水，严禁与排水管道直接连接。

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应采取相应的降温或保温措施，保持温度为 $5^{\circ}\text{C} \sim 25^{\circ}\text{C}$ 。

- 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。
- 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：
- 机房内应有防水淹、防倒灌措施和排水设施；
 - 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；
 - 地面应设间接排水设施；
 - 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，有良好采光或照明。
- 6.3.6 公共建筑直饮水系统处理机房的隔振降噪设计，应符合 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。公共建筑直饮水系统供水泵应能连续工作，且设置备用泵。
- 6.4.2 水泵电机应采用高效节能电机，节能指标应符合 GB 18613 中三级以上能效指标要求。
- 6.4.3 离心泵的选择应符合 GB 19762 的有关规定。
- 6.4.4 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：
- 变频供水泵出水总管应设远传压力表或压力变送器；
 - 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；
 - 数字全变频供水设备每台水泵宜设单独的变频器。
- 6.4.5 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 水质检测

- 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 条件允许情况下，水质在线监测设备宜符合下列要求：
- 具有自动在线传感器实现数据远程功能；
 - 提供满足控制系统要求的以太网等通用的通讯接口；
 - 运行环境温度为 0℃~50℃；
 - 测量误差不应超过测量值的±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，并能满足后备电源不低于 2h 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。

7.3 系统控制

自动化控制系统的设计应符合下列规定：

- a) 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；
- b) 系统宜采用信息层、控制层和设备层三层结构形式；
- c) 设备应设置就地和远程控制方式。

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。

8 施工与验收

8.1 施工

8.1.1 管道安装

应符合下列要求：

- a) 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；
- b) 不同的管材、管件或阀门连接时应使用专用的转换连接件；
- c) 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；
- d) 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；
- e) 薄壁不锈钢管、铜管等管道工程施工应符合 GB/T 29038 和 CJJ/T 154 的施工要求。

8.1.2 设备安装

应符合下列要求：

- a) 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；
- b) 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；
- c) 设备安装位置应满足安全运行，清洁消毒，维护检修要求；
- d) 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；
- e) 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 膜组件安装

应符合下列要求：

- a) 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；
- b) 应注意保持场地、环境清洁，防止灰尘、杂质进入膜组件；
- c) 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；
- d) 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

应符合下列要求：

- a) 应分别对室内及室外管段进行水压试验，水压试验应符合设计要求，不得用气压试验代替水压试验；
- b) 室外管道及室内管道水压试验应符合 GB 50268 的要求，室内管道水压试验应符合 GB 50242 的要求；
- c) 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；
- d) 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。

8.2.2 管道清洗与消毒

应符合下列要求：

- a) 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 CJJ/T 110 的有关规定；
- b) 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，并应将妨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；
- c) 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；
- d) 用户支管部分的管道使用前应再进行冲洗；
- e) 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 GB 5749 的规定；
- f) 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；
- g) 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；
- h) 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。

8.2.3 直饮水处理设备验收

应符合下列要求：

- a) 设备净化工艺检验：设备净化工艺应符合设计文件要求；
- b) 设备配置检验：设备配置应符合设计要求；
- c) 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；
- d) 产水能力检验：设备产水量应符合设计要求；
- e) 出水水质检验：设备出水水质应达到本文件第 4 章规定的要求；
- f) 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；
- g) 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、消毒等应符合本文件的要求；
- h) 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。

9 运行维护与管理

9.1 机房及设备

- 9.1.1 管道直饮水设施管理单位，应向当地供水管理部门备案，经审查同意后供水。
- 9.1.2 运行管理单位应定期清洁直饮水处理机房，维护良好卫生环境。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。
- 9.1.3 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。水质检测不合格不得供水。
- 9.1.4 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排查并处理问题。

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，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。
