

中国工程建设标准化协会标准

CECS 221-2007 管网叠压供水技术规程

前 言

根据中国工程建设标准化协会（2005）建标协字第 14 号文“关于印发中国工程建设标准化协会 2005 年第一批标准制、修订项目计划的通知”，制定本规程。

管网叠压供水设备是我国近些年来迅速发展的二次加压供水设备，这类供水设备主要用于生活给水。工程应用时，具有节能、不易产生二次污染、占地少等优点，是一种具有推广价值的供水设备。

本规程在编写过程中，参照了国内外有关资料，进行了工程实践，吸取了国内外有关经验，并广泛听取了各方面的意见，规程的内容包括总则、术语、一般规定、管网叠压供水设备、设计、施工安装、检查与验收等。

根据国家计委计标[1986]1649 号文《关于请中国工程建设标准化委员会负责组织推荐性工程建设标准试点工作的通知》的要求，现批准协会标准《管网叠压供水技术规程》，编号为 CWCS XXX:2006，推荐给工程建设设计、施工、使用和生产单位采用。

本规程由中国工程建设标准化协会建筑给水排水专业委员会 CECS/TC24 归口管理，由中国建筑金属结构协会给水排水设备分会（北京市海淀区紫竹院南路十八号，邮编 100044）负责解释，在使用中发现需要修改和补充之处，请将意见和资料寄解释单位。

1 总 则

1.0.1 为使管网叠压供水技术在工程设计、施工及验收中，做到技术先进、经济合理、安全卫生、运行可靠、维护方便、确保质量，制定本规程。

1.0.2 本规程适用于新建、扩建或改建的住宅与公共建筑采用管网叠压供水技术的生活供水工厂。工业建筑生活供水采用管网叠压供水技术也可参照使用。

1.0.3 管网叠压供水设计应符合城市供水总体规划的要求，确保供水安全。

1.0.4 生活供水工程采用管网叠压供水方式时，其供水装置应符合 CJ/T XXX《管网叠压供水设备》等有关标准的规定。

1.0.5 管网叠压供水设计、施工及验收，除执行本规程外，还应符合国家与地方现行的有关标准的要求。

2 术 语

2.0.1 管网叠压供水 Additive pipe pressure water supply

由管网叠压供水设备叠加供水管网水压，直接从供水管网中取水增压的供水方式。

2.0.2 管网叠压供水设备 Additive pipe pressure water supply devices

由水泵机组通过水质、水压保护装置，从供水管网直接吸水叠压供水（恒压供水或变压供水），保证供水管网水压不小于设定压力值，且水质不被污染的供水设备。

3 一般规定

3.0.1 当供水管网符合管网叠压供水设备使用条件。允许水泵直接从供水管网吸水时，宜优先采用管网叠压供水设备，并按照工程具体情况经技术经济比较确定采用变频或工频运行方式。

3.0.2 管网叠压供水设备用于生活供水系统，应经当地供水行政主管部门及供水部门的认可。

3.0.3 城市管网叠压供水工程的最大使用规模和所处位置的管网最低压力，应由当地供水行政主管部门及供水部门根据城市供水的实际情况，经技术经济及可靠性比较后予以确定。

3.0.4 用管网叠压供水设备吸水的供水管网可有以下几种：

1) 市政供水管网；

- 2) 自备水源供水管网;
- 3) 室外供水管网;
- 4) 室内供水管网。

3.0.5 以下区域不得采用管网叠压供水技术:

- 1) 供水管网经常停水的区域;
- 2) 供水管网可资利用水头过低的区域;
- 3) 供水管网供水压力波动过大的区域;
- 4) 使用管网叠压供水设备后,对周边现有(或规划)用户用水会造成严重影响的区域;
- 5) 现有供水管网供水总量不能满足用水需求的区域;
- 6) 供水管网管径偏小的区域;
- 7) 供水行政主管部门及供水部门认为不得使用管网叠压供水设备 的其他区域。

3.0.6 以下用户不得采用管网叠压供水技术:

- 1) 用水时间过于集中,瞬间用水量过大且无有效技术措施的用户;
- 2) 供水保证率要求高,不允许停水的用户;
- 3) 对有毒物质、药品等危险化学品进行制造、加工、贮存的工厂、研究单位、仓库等。

3.0.7 采用管网叠压供水方式,供水管网应能满足用水单位最大小时用水量或设计秒流量要求。当生活、消防供水管网共用时,供水管网应满足最大小时生活用水量及消防用水总量。

3.0.8 采用管网叠压供水在消防用水时,供水管网的水压不得低于 0.10MPa(从室外设计地面算起);在生活用水时,供水管网的水压不得低于该地区供水部门规定的最低供水服务压力值(从室外设计地面算起)。

3.0.9 用于管网叠压供水的供水设备应有产品质量技术监督部门的质量检测报告与卫生监督部门的卫生许可批件。

3.0.10 设计管网叠压供水工程时,应充分考虑供水管网材质等因素,同时考虑供水管网的现状负荷和发展的需要。

4 管网叠压供水设备

4.0.1 管网叠压供水设备应结构合理、节能、管理操作简便、运行安全可靠、安

装方便、易于维护。

4.0.2 管网叠压供水设备的性能、材质和卫生要求等，应满足当地城市建设和供水行政主管部门及供水部门对供水水质等方面的要求。

4.0.3 管网叠压供水设备按结构形式可分为：

- 1) 室内整体式；
- 2) 室内分体式；
- 3) 室外整体式。

4.0.4 管网叠压供水设备或系统按调节装置类型可分为：

- 1) 稳流调节罐；
- 2) 气压水罐调节；
- 3) 水箱调节；
- 4) 无调节装置。

4.0.5 管网叠压供水设备按供水方式可分为：

- 1) 变频调速泵（组）加压供水（恒压供水或变压供水）；
- 2) 工频泵（组）加压供水。

4.0.6 管网叠压供水设备应由下列组件组成：

- 1) 防回流污染装置（根据需要设置）；
- 2) 稳流罐（根据需要设置）；
- 3) 防负（降）压装置；
- 4) 过滤器（滤网为不锈钢或铜质，滤目为 20~40 目，网孔水流总面积不小于管道过流总断面积 2~3 倍）；
- 5) 水泵机组；
- 6) 吸水管、出水管等管道；
- 7) 吸水管控制阀（闸阀或蝶阀）、出水管止回阀和控制阀（闸阀或蝶阀）等阀件；
- 8) 隔膜式气压水罐（根据需要设置）；
- 9) 压力传感装置；
- 10) 自动控制柜（箱）。

4.0.7 管网叠压供水设备的组件应符合相关标准的规定，选用时应有产品合格证或有认证标志。

4.0.8 管网叠压供水设备应有可靠的保证供水管网水压不低于设定压力值的控制系统，防负压装置不得人为随意关闭，其工作状态宜有明显的识别标识。

4.0.9 当设置稳流罐时，稳流罐的容积不应小于 1min（有特殊要求时，可为 3~30min）设计流量；当设置低位水箱时，水箱的容积应为 1~2h 最大小时流量，水箱储水的停留时间不应大于 12h，当停留时间大于 12h 时，应设置持续消毒装置。稳流罐和低位水箱应采用耐腐蚀材质。

4.0.10 管网叠压供水设备应设置压力检测仪表，宜设置流量检测仪表。

5 设计

5.1 一般规定

5.1.1 管网叠压供水工程应由具有相应资质的设计单位负责设计。

5.1.2 管网叠压供水系统的方案，应根据当地供水管网的供水能力，结合工程规模、分期建设情况、建筑高度、建筑物的分布等因素，经技术经济比较后予以确定。

5.1.3 管网叠压供水系统的储备调节设施应根据管网形式、常年水压、停水情况以及用户对水质、供水保证率的要求，可采用以下形式：

- 1) 小型气压水罐（设置在水泵出水管上）；
- 2) 高位水箱。

5.1.4 确定管网叠压供水设备的形式和规格时，应考虑以下因素：

- 1) 系统形式；
- 2) 系统设计压力、系统可资利用水压和压力变化、设备自身水头损失；
- 3) 系统设计流量；
- 4) 设备安装条件；
- 5) 工作水泵数量、性能及运行方式；
- 6) 当地电力供应情况；
- 7) 用户对供水的要求。

5.1.5 当受建筑物面积限制和对防噪声有较高要求时，宜采用室内管中泵式管网叠压供水设备，当不致冰冻时，可采用室外整体式管网叠压供水设备。

5.1.6 管网叠压供水设备的进水管应单独接自供水管网的供水干管，供水管网为环网时，宜从环网接入。

5.1.7 设备的进水管管径宜比供水管网小两级或两级以上,或不大于供水管网过流断面积的 1/3,并可按表 5.1.6 选用。

表 5.1.6 管网叠压供水设备进水管管径 (mm)

供水管网管径 供水设备进水管管径

100 ≤65

150 ≤80

200 ≤100

250 ≤150

300 ≤200

350 ≤250

注: 1. 工作泵两台及以上,供水设备进水管管径应按两台及以上水泵吸水管过水断面面积叠加后换算确定。

2. 对管径级差和过流断面面积比有特殊要求时,应征得供水部门同意。

5.1.8 管网叠压供水应根据当地供水和用水实际情况,确定有效防止影响供水管网水力工况的技术措施和可靠的防负(降)压控制系统。

5.1.9 当建筑物具备双电源、双水源条件时。该建筑物的管网叠压供水设备和供水系统应采用同等标准设计。

5.2 设计流量确定

5.2.1 建筑物用管网叠压供水设备应保证建筑物给水设计流量,建筑物给水设计流量应符合下列要求:

- 1) 无高位水箱时,设计流量应按设计秒流量确定;
- 2) 有高位水箱时,设计流量应按最大小时流量确定;
- 3) 组合供水:既向管网供水,也向高位水箱供水,设计流量应按上述 1、2 款分别设计,取其中的大值确定。

5.2.2 居住小区用管网叠压供水设备应保证居住小区给水设计流量,居住小区给水设计流量应符合下列要求:

- 1) 供水规模小于 3000 人时,设计流量应符合下列要求:

(1) 小区建筑物全部采用室外管网直接供水时，设计流量应按建筑物的生活用水设计秒流量确定；

(2) 小区建筑物既有室外管网直接供水，又有高位水箱供水时，应分别计算设计秒流量和最大小时流量后，取其中最大值作为设计流量。

2) 供水规模大于 3000 人、室外给水管网为环状布置时，设计流量应按《建筑给水排水规范》GB 50015 确定。

5.2.4 当地有给水设计流量实测数据时，应按其确定系统的给水设计流量。

5.3 设计压力确定

5.3.1 管网叠压供水设备的设计压力满足系统最不利的配水点水压要求。

5.3.2 管网叠压供水设备的设计扬程应为：最不利点的供水所需压力减去可利用的供水管网的最小可利用水压。

5.3.3 可利用市政供水压力应为：供水管网与设备进水管连接处实际保证的供水压力，减去水泵吸水管道的沿程和局部水头损失之和并加水泵安装处与市政供水管道的几何高差。该几何高差在水泵轴线高于市政供水管道时，计算时取负值；水泵轴线低于市政供水管道标高时，计算时取正值。

5.3.4 管网叠压供水系统管道的沿程和局部水头损失计算，应按《建筑给水排水设计规范》GB 50015 确定。

5.3.5 供水管网上增加管网叠压供水系统时，供水部门应复核系统在最大设计流量时官网接入处压力波动情况，该压力波动不应影响周边其他用户的正常用水。

5.3.6 管网叠压供水系统进口可利用水压的下限值，应不低于当地供水企业核定的、能够确保系统接入点周边其他建筑用水的最小服务水压。

5.3.7 管网叠压供水系统应有防止系统流量突变导致压力瞬间异常波动的措施。

5.4 水泵选用

5.4.1 管网叠压供水设备的水泵直接从供水管网吸水时，计算水泵扬程应考虑利用供水管网的最小可利用水压，并以供水管网的最大可利用水压校核水泵的效率和超压情况。

5.4.2 管网叠压供水设备的水泵，应符合下列规定：

- 1) 应采用低噪声、高效率、节能型、流量-扬程曲线无驼峰的离心泵；
- 2) 工作泵应设 2 台或 2 台以上，但不宜多于 4 台；

- 3) 应设置 1 台备用泵，备用泵的供水能力不应小于最大 1 台工作泵的供水能力；
- 4) 水泵过流部分应采用符合卫生标准的材质；
- 5) 当对防噪声有更高要求时，可采用水冷却方式的水泵。

5.4.3 水泵的规格、台数应由设计综合确定，用水量不均衡且持续时间较长时，宜配置适合于低谷用水量的小型水泵，小型水泵的流量可为工作泵流量的 1/2~1/3。

5.4.4 管网叠压供水设备的水泵，选型时应使水泵高效区最大出水量为给水设计流量。

水泵选型时，应考虑供水管网的水压波动情况，还应使水泵在额定转速时工况点，位于水泵的高效区内侧。

5.4.5 管网叠压供水设备进水管流速不宜大于 1.2m/s。

5.4.6 无高位水箱时，水泵应选用变频供水；有高位水箱，且以水箱为主供水时，水泵宜工频供水；有高位水箱，而以管网叠压供水设备直接供水为主时，水泵应变频供水。

管网叠压供水设备的变频水泵机组宜并联小型气压水罐，小型气压水罐应按小泵（最小流量的工作泵或仅限于夜间使用的小型泵）的流量计算容积，并在气压水罐最高工作压力时系统不得超标。

5.5 设备其他组件

5.5.1 管网叠压供水设备进出水管之间可设旁通管，并应在旁通管上装设阀门和止回阀。

5.5.2 管网叠压供水设备应安装过滤器。当设备有倒流防止器时，过滤器应设置在倒流防止器前（沿水流方向）；当不设倒流防止器时，过滤器应设置在水泵吸水管上。

5.5.3 当按相关标准需要设置倒流防止器时，应设置水头损失小、有自动排水和防回流功能的倒流防止器。

5.5.4 计量水表宜与管网叠压供水设备进水管同径。

5.5.5 管路系统宜选用不锈钢管、铜管或复合管等符合相应标准的管材，管件和管材应配套。

5.5.6 控制阀门的过水部位宜采用不锈钢材质或铜质或防腐防锈性能和卫生指

标达到规定要求的材质，并宜与管材相一致。

5.5.7 管网叠压供水设备配套控制柜（箱）采用的材质、配件应符合相关标准的要求；控制柜（箱）体的外壳防护等级应符合 CJ/T XXXX 管网叠压供水设备的要求。

5.6 供电、接地和安全防护

5.6.1 供电设计应符合现行国家标准《供配电系统设计规范》GB 50052 的规定。本设备按三级负荷供电。当中断供电将影响重要用电单位的正常工作时，宜按二级负荷供电。二级负荷供电宜采用双回路供电。双回路供电应配置双回路自动转换装置。

5.6.2 配电设计应符合现行国家标准《低压配电设计规范》GB 50054 的规定。用电设备运行中产生的谐波应符合现行国家标准 GB/T 14549《用电质量公用电网谐波》的规定。

5.6.3 配电线缆的选择应符合现行国家标准《电力工程电缆设计规范》GB 50217 和 GB/T 16895.15《布线系统载流量》的规定。

线缆截面选择应符合下列要求：

- 1) 线路电压损失应满足电动机端子处电压偏差损失 $\pm 5\%U_0$ ；
- 2) 计入谐波电流、敷设方式和环境条件的影响而确定的线缆载流量，不应小于计算电流；
- 3) 应满足热稳定的要求；
- 4) 应满足机械强度的要求。

5.6.4 采用 TN 系统供电时，配电线路必须采用 TN-S 系统接地形式。接地装置宜采用共用接地装置。接地电阻不应大于 $1\ \Omega$ 。

5.6.5 控制设备的金属外壳和金属支架、金属管道等均应做等电位联结。就近连接到等电位联结端子板上或接地干线上。

5.6.6 控制设备的电源端应安装电涌保护器（SPD）。电涌保护器的接地端与配电箱的保护接地线（PE 线）相连接。配电箱的接地线应就近连接到等电位接地端子或接地干线上。

5.6.7 电动机应装设短路、接地故障、过载、断相和低电压保护。所有保护都应

符合《通用用电设备配电设计规范》GB 50055 的规定。

- 1) 短路保护应采用电流速断保护；
- 2) 接地故障，当单相接地电流大于 5A 时，应设单相接地保护；
- 3) 过载保护器的动作特性应与电动机过载特性配合。

5.7 控制

5.7.1 设备控制的设计应符合现行国家规范《通用用电设备配电设计规范》GB 50055 的规定。

5.7.2 电动机的控制方式有：就地控制、远方控制以及自动控制(包括备用自投)。自动控制，应有手动控制和解除自动控制的措施；远方控制，应有就地控制和解除远方控制的措施；就地控制，宜设置应急停车按钮。

5.7.3 设备控制应具有自动化的功能，按照设定的压力、启停液位和进行速度自动调节。备用设备可设定为故障自投和轮换互投。

5.7.4 控制设备应具有下列的显示功能：

- 1) 参量显示：电压、电流、频率、谐波；
管网进、出口的压力设定值和随机值，压力设定精度 0.01MPa。
- 2) 状态显示：电源、电机、水泵、水源的运行和故障。

5.7.5 控制设备应具有自动巡检以及故障自诊断、报警或自动保护功能。对可恢复性的故障应能够自动或手动报警、恢复正常运行。

5.7.6 控制设备宜具有通信接口，以便提供远方控制和网络自能管理。

5.7.7 控制设备应具有优良的抗干扰能力，应符合现行国家标准 GB 12668.3《产品的电磁兼容性标准及其特定的试验方法》及 GB/T 3797《电气控制设备》的规定。

6 施工安装

6.1 一般规定

6.1.1 管网叠压供水设备安装前应具有下列条件：

- 1) 施工图纸及其他技术文件齐全，并已进行技术交底；
- 2) 安装所需的组件、配件和附件已齐备，并已核对产品合格证、质量保证书、规格型号、品种和数量，以及外观检查；

- 3) 施工现场及施工用水, 供电满足要求;
 - 4) 施工机具已到场;
 - 5) 设备基座、预埋管道已到位。
- 6.1.2 设备安装时, 其安装环境温度不应低于 5℃, 不宜高于 40℃。
 - 6.1.3 施工人员应熟悉管网叠压供水设备性能和管道安装, 掌握基本操作技能。
 - 6.1.4 管网叠压供水设备安装符合泵规程外, 还应符合现行国家标准《机械设备安装工程施工及验收通用规范》GB 50231 的规定。
- ## 6.2 设备安装
- 6.2.1 管网叠压供水设备的安装应按下列步骤进行:
 - 1) 设备进出口管道安装;
 - 2) 设备进出口管道试压;
 - 3) 设备进出口管道冲洗;
 - 4) 设备安装;
 - 5) 给水系统消毒;
 - 6) 验收。
 - 6.2.2 管网叠压供水设备的布置和安装应考虑正常运行、操作和维护管理的需要。
 - 6.2.3 管网叠压供水设备安装前应完成进出口管道的试压、冲洗工作, 不得利用管网叠压供水设备进行进出口管道的试压和冲洗。
 - 6.2.4 设备安装的垂直度控制值不应大于 5mm/m; 水泵机组安装的垂直度不应大于 1mm/m。
- ## 6.3 管道安装
- 6.3.1 系统管道安装时, 应清除内部污垢和杂质, 管道安装暂时中断时, 其敞口处应临时封堵。
 - 6.3.2 管道应设支架、托架或吊架, 固定支架和活动支架的设置位置、间距、形式、材质、规格尺寸等应按管材性质确定, 并应符合国家现行标准的规定。
 - 6.3.3 管道安装除符合本规程外, 还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 的规定。

6.4 试压

6.4.1 管网叠压供水设备进出口管道的试压应按现行国家标准《建筑给水排水及采暖工程施工质量验收规范》GB 50242 的规定执行。

6.4.2 对于不能参与试压的设备、仪表、阀门及附件应加以隔离或拆除；加设的临时盲板应具有突出法兰的边耳，并应做明显标志，且记录临时盲板的数量。

6.5 冲洗、消毒

6.5.1 给水系统需要自来水进行通水冲洗。冲水流速不应小于 1.5m/s，冲洗时不得留死角，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，冲洗合格标准为冲洗出口处的水质经目测与进水水质相同。

6.5.2 给水系统冲洗前，应对系统内不能或有碍冲洗工作的部件加以保护或者拆除，用临时短管代替，待冲洗后复位。

6.5.3 给水系统冲洗后应采用消毒液对管网消毒。消毒时应根据设备与管材、管件的材质选择相应的消毒药剂。一般消毒液可采用 20~30mg/L 的游离氯或其他合适的消毒液。

6.5.4 给水系统消毒后，用自来水进行冲洗，直到系统出水水质与进水水质相同为止，并应进行水质检验。

6.6 安全施工

6.6.1 施工过程中应遵守电气安全操作规程，注意防潮和污物污染，电气设备和线路必须绝缘良好，电线不得与金属物绑在一起；各种电动机具必须按规定接零、接地，并设置单一开关。

6.6.2 控制系统的电气安全应符合现行国家标准《建筑电气工程施工质量验收规范》GB 50303 的规定。

6.6.3 已安装的管道不得作为拉攀、吊架等使用。

6.6.4 系统运行前应检查所有开关、阀门都处于正确的位置。

7 检查与验收

7.1 检查

7.1.1 给水系统各部分施工完成后应进行检查。

7.1.2 给水系统检查应包括以下内容：

1) 系统供水能力检查；

- 2) 基本功能检查;
- 3) 监视功能检查;
- 4) 自动保护功能检查;
- 5) 各类阀门的启闭灵活性检查;
- 6) 控制系统各按钮的按动灵活性检查;
- 7) 进水压力低停机的无负压功能检查。

7.2 竣工验收

7.2.1 给水系统各部分调试检验完成后, 应按有关验收规范进行工程竣工验收, 给排水部分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 的规定, 电气部分应符合现行国家标准《电气装置安装工程电气设备交接试验标准》GB 50150、《建筑电气工程施工质量验收规范》GB 50303 的规定。

7.2.2 竣工验收时应具有以下条件:

- 1) 施工图、竣工图及设计变更文件;
- 2) 批准的竣工验收申请报告;
- 3) 组件、配件、附件、材料出厂合格证和质量保证书;
- 4) 中间试验和隐蔽工程验收记录;
- 5) 给水系统试压、冲洗、消毒、调试检查记录;
- 6) 工程质量事故记录。

7.2.3 竣工验收时应重点检查下列项目:

- 1) 水泵运行情况和扬程、流量等参数;
- 2) 当市政供水管网水压下降至设定值时的应对措施可靠性;
- 3) 防回流污染装置的防回流技术可靠性;
- 4) 管材、管件、附件管径和压力的配套。

7.2.4 给水系统竣工验收后, 有关设计、施工、竣工验收等资料应立卷归档。

本规程用词说明

一、为便于在执行本规程条文时区别对待, 对于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;

正面词采用“必须”;

反面词采用“严禁”。

2. 表示严格，在通常情况下均应这样做；

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，在条件许可首先应这样做；

正面词采用“宜”或“可”；

反面词采用“不宜”。

表示有选择，在一定条件下可以这样做的，采用“可”。

二、条文中指明应按其它有关标准执行时，写法为“应按……执行”或“应符合……的要求(或写规定)”。