

DB4403

深 圳 市 地 方 标 准

DB4403/T 224—2021

公共饮用水管网运行管理规程

Specification for operation and management of public drinking
water network

2021-12-30 发布

2022-02-01 实施

深圳市市场监督管理局 发 布

目 次

前言..... II

引言..... III

1 范围..... 1

2 规范性引用文件..... 1

3 术语和定义..... 1

4 一般规定..... 2

5 运行管理..... 3

 5.1 管网并网..... 3

 5.2 运行调度..... 3

 5.3 管网停水..... 4

 5.4 管网巡检..... 5

 5.5 管网维护..... 6

 5.6 管网维抢修..... 8

 5.7 管网更新改造..... 9

 5.8 管材及主要附件管理..... 9

 5.9 漏损控制..... 10

6 智慧化管理..... 11

 6.1 管网信息系统..... 11

 6.2 管网监测..... 11

 6.3 管网诊断评估..... 12

7 安全与应急处置..... 13

 7.1 安全预警..... 13

 7.2 应急处置..... 13

附录 A（资料性） 下井作业安全操作流程..... 15

附录 B（资料性） 下井安全作业审批表..... 16

附录 C（资料性） 下井安全作业票..... 17

附录 D（规范性） 井下常见有害气体允许浓度和爆炸范围..... 18

附录 E（资料性） 下井作业情况记录表..... 19

附录 F（资料性） 管网维抢修工作流程..... 20

附录 G（资料性） 公共饮用水管网水质、水压报警规则设置一览表..... 21

附录 H（资料性） 公共饮用水管网 HACCP 风险及应对措施列表..... 22

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。

本文件由深圳市水务局提出并归口。

本文件起草单位：深圳市水务局、深圳市水务（集团）有限公司、深圳市建设工程质量监督总站、深圳市建设工程质量检测中心、深圳市利源水务设计咨询有限公司、深圳市水务科技有限公司。

本文件主要起草人：钟艳萍、尹学康、周小莉、张金松、张德浩、张剑、蔡倩、金俊伟、赖举伟、袁忆博、杨群、付斌、张炳坤、胡玉舟、吴应成、孙静月、李维燕、徐维发、常永弟、尤作亮、黄河洵、刘岳峰、李悦、郭姣、戴舒、廖焕鑫、黄壮鹏、靳军涛、徐洪福、蔡蕾、梁霞、阮峰、王全。

引 言

为实现饮用水从源头到龙头全流程管控，贯彻标准引领、标准先行理念，建立优质饮用水标准体系，包括水厂及管网的工程技术、运行管理等系列标准。管网运行管理作为重要环节之一，亟需制订《公共饮用水管网运行管理规程》，以保障公共饮用水管网水质和供水安全，提升管网专业化、精细化、科学化、智慧化管理水平，体现深圳地域的特色和先进性。

公共饮用水管网运行管理规程

1 范围

本文件规定了公共饮用水管网运行一般规定、运行管理、智慧化管理、安全与应急处置的要求。

本文件适用于深圳市所辖范围内（含深汕合作区）市政饮用水管网、用户表前小区饮用水管网及其附属设施的运行管理，不包括二次供水设施的运行管理。

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。

- 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/T 19538 危害分析与关键控制点（HACCP）体系及其应用指南
- GB 50013 室外给水设计标准
- GB 50015 建筑给水排水设计标准
- GB 50268 给水排水管道工程施工及验收规范
- CJJ 92 城镇供水管网漏损控制及评定标准
- CJJ 159 城镇供水管网漏水探测技术规程
- CJJ 207 城镇供水管网运行、维护及安全技术规程
- CJJ/T 226 城镇供水管网抢修技术规程
- JB/T 9248 电磁流量计
- JJG 1033 电磁流量计检定规程
- DB4403/T 60 生活饮用水水质标准
- SZDB/Z 64 城市供水服务水压技术规范
- SJG 16 优质饮用水工程技术规程

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

公共饮用水管网 public drinking water network

从水厂提升泵房或是高位清水池向用水区域及其周边用户输水或配水的饮用水管网系统。

注：市政饮用水管网是指小区红线范围以外，一般沿市政道路敷设的饮用水管网系统；小区饮用水管网是指小区红线范围内的饮用水管网系统。

3.2

井网 connection of water supply network

新建或改建供水管道接入城镇供水管网的工程活动。

3.3

爆管 pipe burst

供水管道发生突发性爆裂，表征上存在管网水冒出地面的情形，对区域供水水量、水压有一定影响或路面积水对交通造成了较大影响的突发性事件。

3.4

管道修复 pipeline repairing

利用原有管道本体结构，对管道破损点、内衬及强度等进行原位修复，使之恢复功能的工程活动。

3.5

更新改造 pipeline rehabilitation

对不能满足供水需求的管道进行原管径更换或扩大管径、改变管道布局或进行管材优化等工程活动。

3.6

管网数学模型 mathematical model of networks

利用数学公式、逻辑准则和数学算法模拟管网中水流运动和水质的变化，用以展现和分析管网内水流运动、水质变化规律及其运行状态的应用软件系统。

3.7

分区计量 zoning measurement

将整个城镇公共供水管网划分成若干个供水区域，进行流量、压力、水质和漏点监测，实现供水管网漏损分区量化及有效控制的精细化管理模式。

3.8

危害分析和关键控制点 hazard analysis and critical control point

一种经过危害分析找出关键控制点，制定科学合理的监控措施、纠偏措施、验证程序和记录体系，从而达到风险控制目标的管理工具。

4 一般规定

4.1 公共饮用水管网的设计和施工，应符合 GB 50013、GB 50015、GB 50268、SJG 16、DB4403/T 60 等文件的有关规定。

4.2 公共饮用水管网宜结合道路的新建或改造工程同步设计、同步施工、同步验收。

4.3 管道、阀门、消火栓等在采购时应配备临时封堵等附件设施，在运输、堆放、搬移过程中应做好保护，防止封堵脱落或损坏，施工使用前不应拆除，防止污染物进入管路系统造成水质污染。

4.4 公共饮用水管网的建设应在设计阶段征求供水企业意见。供水企业应根据管网运行实际和问题，结合有关规划及供水发展需要对项目设计内容进行复核；小区饮用水管网项目还应对其采用的管材、二次供水方式、市政接驳位置、用水户情况等设计要点进行复核。废除的管道原则上应彻底挖除，不能挖除的，应进行相应的处理，在设计文件中予以说明，并征求供水企业的意见。

4.5 不应在公共供水管网上直接安装管道泵抽水。使用叠压供水系统时，应满足相关标准要求并征得供水企业的同意。

4.6 公共饮用水管道不宜敷设于主行车道上。

4.7 公共饮用水管道配套阀门井及井盖应充分考虑防地陷、防坠落、防噪音、防盗、防滑等功能，可结合城市文化景观效果的需要，设置景观井盖，不应设置“盖中盖”井盖。

4.8 公共饮用水管网的运行管理，应符合 CJJ 207、CJJ/T 226、DB4403/T 60 的有关规定。

4.9 供水企业应建立公共饮用水管网运行管理制度，包括管网并网、运行调度、计划停水、管网维护、

管网巡检、维抢修、漏损控制、管网信息化、安全预警及处置等内容。

4.10 管网运行维护作业应按照有关安全技术规范要求,由现场作业负责人组织进行安全技术交底,填报安全作业交底单。

4.11 供水企业宜建立供水系统危害分析和关键控制点(HACCP)质量管理体系,按照 HACCP 的原理和 GB/T 19538 的要求,对饮用水管网危害进行系统梳理与分析,确定关键控制点,制订科学合理的监控措施、纠偏措施、验证程序和记录体系,确保饮用水管网安全稳定运行。

5 运行管理

5.1 管网并网

5.1.1 建筑工程申请建设施工用水时,应结合正式用水选择市政开口位置及开口管径,施工用水管材应符合 SJG 16 的有关要求,并安装防倒流止回装置。

5.1.2 管网并网前,施工单位应制订详细的管道碰口施工方案、水质安全保障措施,明确管道接驳方式,绘制碰口大样图,提交供水企业审核同意。

5.1.3 管网并网前,应清除管道内残留物。管径大于 300 mm 的市政饮用水管道,应采用 QV、CCTV 等设备进行管道内部状况检测,确保管道内部无施工垃圾等杂物后,方可向供水企业办理并网碰口申请相关手续。

5.1.4 管网并网路段同一侧存在再生水管、原水管并行,或不能完全确定该管道为饮用水管道时,应检测该管道水质,确认无误后方可并网碰口。

5.1.5 饮用水管道水压试验合格后,并网前冲洗消毒的要求如下:

- a) 消毒剂宜选用次氯酸钠等安全的液态消毒剂;
- b) 管道第一次冲洗应使用饮用水冲洗至出水口取样浊度小于 3 NTU,冲洗流速应大于 1.0 m/s;
- c) 第一次冲洗后,应使用有效氯离子含量不低于 20 mg/L 的清洁水浸泡 24 小时后,再用饮用水进行第二次冲洗,直至水质取样检测合格。

5.1.6 管径大于等于 600 mm 输配水干管并网前,宜采用管网数学模型对水压、流向、水质的变化以及影响范围等情况进行综合评估。

5.1.7 管网并网时,应严格遵守有关操作规程及施工技术要求,对可能影响管网水质的,应优化阀门启闭方案并降低阀门启闭速度,并加强原有管道的水质检测和冲洗。

5.1.8 管网并网后,应于并网通水后 15 日内对新建管网进行运行安全稳定测试,管网运行安全稳定后,被更新的管道应于 15 日内拆除,不应留存滞水管段。

5.1.9 新建、改扩建、废除、临时停用及无法废除的管道,应在竣工图上标注其位置、起止端和属性,并在 GIS 地理信息系统中及时更新相关信息。

5.1.10 公共饮用水管网建设单位应在管网项目竣工后及时组织验收,并在工程竣工验收合格后 1 个月内办理移交手续;供水企业在收到移交申请后,应于 15 个工作日内出具是否同意接收意见,若项目符合移交条件,应在 1 个月内完成接收,纳入日常维护管理。

5.2 运行调度

5.2.1 管网运行调度范围涉及清水池、水厂出厂泵房、输配水管网和管道附属设施、二次增压泵站等。

5.2.2 管网调度管理工作应包括编制调度计划、发布调度指令、协调水厂、泵站和管网等管理部门处理突发事件、编写突发事件处理报告等。

5.2.3 供水企业应开展调度优化工作,调度优化应包括下列内容:

- a) 建立水量预测系统,采用多种算法,综合气象、社会等诸多外部因素影响,确定最适合本供

水区域的水量预测方法和修正值；

- b) 建立调度指令系统，对调度过程中所有调度指令的发送、接收和执行过程进行管理，同时对各时段的数据进行存档，用于查询和分析；
- c) 建立管网数学模型，作为优化调度的技术基础；
- d) 建立调度预案库，包括日常调度预案、节假日调度预案、突发事件调度预案和计划调度预案；
- e) 建立调度辅助决策系统，包括在线调度和离线调度两部分。

5.2.4 供水企业在运行调度中应做好以下工作：

- a) 配备与供水规模相适应的管网运行调度队伍、相关监控设备和计算机辅助调度系统；
- b) 建立公共饮用水管网数据采集和监控系统，对输配水系统的下列关键参数进行实时监控：
 - 1) 管网水质、水压、流量、关键控制阀门的开度等；
 - 2) 水厂二泵房、管网增压泵站等设施运行的压力、水质、流量、电量、水池液位和水泵开停状态、转速等；
 - 3) 典型用户的水量、水质、压力等。
- c) 根据用水量的空间时间分布、用水性质和管网压力的分布情况，建立水量和管网压力分析系统；
- d) 充分收集应用在线数据，不断优化调度，合理控制分配管网水压，实现智慧化调度。在保证用户供水服务水压、水量等基础上，通过优化分配水厂及泵站间的供水区域、流量及压力，进一步降低管网能耗和管网漏损。

5.2.5 实施区域调水时，符合下列规定：

- a) 宜基于供水管网数学模型制订调水方案，对水压变化、流向变化、水质变化、影响范围等情况进行模拟评估；
- b) 应密切关注水质变化，对管网水质可能产生影响的，应提前制订应对处理方案，措施包括调整阀门启闭顺序、控制阀门启闭速度及进行管网水的排放等。

5.3 管网停水

5.3.1 计划停水原则上应“少停和短停”。

5.3.2 计划停水应减少对用户用水的影响，并符合以下规定：

- a) 尽量安排在夜间进行；
- b) 避让用水高峰时段；
- c) 避让交通高峰时段；
- d) 避让重要节假日和重大活动期间；
- e) 征询重要用户对停水时间的意见。

5.3.3 计划停水及应急停水影响消防用水的，供水企业应向消防支队备案。

5.3.4 实施计划停水，供水企业应提前 24 小时以公告、电话或其他方式通知用户。停水用户超过 2 万户的，供水企业应提前 24 小时将停水的原因、停水的时间、停水范围及恢复供水的时间通过大众传播媒介或其他方式通知用户；停水时间超过 12 小时的，应提前报告市水务主管部门。

5.3.5 因公共饮用水管网设施发生紧急故障需实施应急停水的，供水企业应在抢修的同时向受影响的主要工、商业用户和住宅小区管理处发送停水信息。停水影响用户超过 2 万户或停水时间可能超过 12 小时的，还应在大众传播媒体上及时播出停水通知，上报水务主管部门。

5.3.6 供水企业应加快推进用户手机等联系方式的收集及信息平台的建设，及时将停水相关信息推送给用户。

5.3.7 停水方案应对饮用水水质影响进行评估，根据评估结果制订水质安全风险防范应对措施。当停水受影响的用户超过 10000 户或停水管径在 600 mm 及以上的，宜采用供水管网数学模型对停水区域周

边管网水流方向的改变、水压水质变化等情况进行分析与评估，根据评估结果制订应对措施。

5.3.8 停水施工时，管网水水质保护相关要求如下：

- a) 采取有效措施，防止管外水、泥沙等污染物进入现有管网中；
- b) 阀门止水效果差的，不应采用粘土封堵等污染管网水质的止水方式。关阀后过水量较大的，应取消停水作业；过水量较小的，可选用导流法引水或采用焊接钢制短管等排水方式；
- c) 采用焊接钢制短管等措施进行临时排水的，停水作业完成后应根据实际情况，将其改造成正式排（泄）水设施或从管道根部进行封堵；改造成正式排（泄）水设施的，钢制短管材质及其内外防腐应符合 SJG 16 的有关要求；
- d) 新旧管接驳中选用钢制材料的，应严格控制其内外防腐质量及焊接质量。对原有管道内外防腐有损伤的，应及时修复。

5.3.9 停水作业完成后，恢复供水阶段应加强管网水排放工作，管网水中余氯、浊度达标后方可开启用户接驳管阀门，并符合下列规定：

- a) 恢复供水应合理控制阀门的开启度，减少水流对原有供水系统内环境的影响；
- b) 应合理利用排（泄）水设施进行管网水的排放；无排（泄）水设施的，合理选用消火栓进行排放，并将排放区域适当延至停水范围外；
- c) 当距离最先开启阀门最远端的消火栓排放的水变清澈，现场进行水质检测，当管网水中的余氯、浊度连续两次以上达标后，方可向用户通水。

5.4 管网巡检

5.4.1 供水企业应遵循“网格划片、分级管理、责任明晰”的原则，采用周期性分区巡检方式，组建专业队伍对公共饮用水管网进行巡检。

5.4.2 供水企业应建立和完善管网感知、信息上报、事故预警信息系统，实现公共饮用水管网的智能化巡检。

5.4.3 供水企业应及时发现、处理管网运行中“圈压占埋”等一切危害公共饮用水管网运行安全和污染管网水质的违章行为。对距离饮用水管网设施较近可能造成管网水质污染的区域，应加强巡检与登记，必要时列入管网迁改计划。

5.4.4 供水企业应全面掌握综合管廊内饮用水管道、附属设备、在线监测设备的准确位置，按计划定期进行巡检。巡检内容包括管道及附属设备、在线监测设备运行是否正常，管道是否存在漏水，管道及附属设备是否发生锈蚀等。

5.4.5 供水企业应根据管网现状、重要程度、供水对象及周边环境等因素，对公共饮用水管网覆盖区域内的路段按照下列规则进行分级巡检：

- a) 符合下列条件之一的为一级路段：
 - 1) 市政主干道；
 - 2) 原水管道所在路段；
 - 3) 厂、站进出水管所在路段；
 - 4) 管径大于 1000 mm 的饮用水管道所在路段；
 - 5) 承担区域互联互通功能的饮用水管道所在路段。
- b) 符合下列条件之一的为二级路段：
 - 1) 市政次干道；
 - 2) 管径大于 500 mm 且小于等于 1000 mm 的供水管道所在路段。
- c) 其他路段为三级路段。

5.4.6 路段分级巡检应实行动态分级管理，并符合下列规定：

- a) 路段巡检分级由供水企业根据本文件5.4.5进行确定;
- b) 路段巡检分级宜根据管网的更新完善情况以及区域发展的需要每年度调整一次;
- c) 一级路段每周巡检不应少于三次,二级路段每周巡检不应少于二次,三级路段每周巡检不应少于一次;
- d) 当出现爆管频率高或影响管道安全运行等情况时,应提高巡检频率或实施24小时监测;
- e) 重要、大型活动等特殊时期,应提高巡检频次。

5.4.7 管网巡检主要包括下列内容:

- a) 管道沿线是否存在漏水或地面塌陷情况;
- b) 井盖、标识装置、阴极保护桩、流量计等管网附属设施的缺损情况;
- c) 各类阀门、消火栓及设施井等设施的损坏和“圈压占埋”情况;
- d) 架空管等明敷管道的锈蚀情况及支座、吊环等的完好情况;
- e) 管网周围环境变化情况和影响管网及其附属设施安全的活动;
- f) 是否存在违章用水行为。

5.4.8 供水企业应建立管网运行维护管理信息系统;巡检人员应将管网巡检信息的通过手持终端进行记录并上传,跟进后续处理结果。

5.5 管网维护

5.5.1 供水企业宜采用管网数学模型等信息化工具开展公共饮用水管网的诊断分析、优化调度与完善,确保管网运行安全、经济、高效。

5.5.2 供水企业应定期梳理供水水质、水压、水量安全保障性偏低的区域及相应管段,并制订相应的解决方案,从根本上解决供水安全保障问题。

5.5.3 供水企业应与燃气、电力等管线业主单位建立长效联络机制,提高管线综合协调处置效率;协调道路管理部门实现道路、管线同步开挖建设,减少道路开挖建设对市民的影响。

5.5.4 供水企业应对露出地面的饮用水管道及其附属设施定期进行刷漆维护保养,使管道及设施保持健康良好的状态,符合城市环境美观的整体需要。

5.5.5 供水企业应定期对饮用水管道标识进行定期排查和维护,管道标识的建设应符合 SJG 16 要求,管道标识的排查维护要求如下:

- a) 每季度对管辖区域内所有饮用水管道地面标识的完好情况进行一次全面排查;
- b) 地面标识倾斜度超过 15° 或出现移位的,应将其恢复位置并回填固定,丢失、损坏以及不足的,应及时进行更换;
- c) 每年组织对地面标识进行一次全面维护,对地面标识位置采用 GPS 或其它技术手段进行校核纠偏。

5.5.6 供水企业应对综合管廊内管道及相关设备进行标识。

5.5.7 施工工地位于公共饮用水管网及设施安全保护范围内的,或施工可能影响公共饮用水管网安全稳定运行的,应于开工前签订管道及设施安全保护协议,并符合下列规定:

- a) 协议应为包括建设单位、监理单位、施工单位、供水企业在内的四方保护协议;
- b) 应明确各方的职责和权益,明确具体的联系人、联系方式;
- c) 应明确施工影响范围内饮用水管网及设施的位置、数量及运行状况,制订详细的安全保护措施及保护方案,明确施工期间的保护要求;
- d) 应制订爆管抢修等突发事件应急预案;
- e) 应根据不同施工阶段对管网设施的影响,动态调整巡查、监管频率。

5.5.8 公共饮用水管道及设施安全保护范围应按照下列规则进行界定:

- a) 管径大于等于 1200 mm 公共饮用水管道, 管道外壁两侧 5 m 范围以内;
 - b) 管径大于等于 600 mm、小于 1200 mm 公共饮用水管道, 管道外壁两侧 3 m 范围以内;
 - c) 管径小于 600 mm 公共饮用水管道, 管道外壁两侧 1.5 m 以内;
 - d) 蓄水池、高位水池安全保护距离根据现场实际情况来综合考虑, 但不应少于 3 m;
 - e) 加压泵站以围墙为界, 未设置围墙的, 滴水线以外 3 m 为界。
- 5.5.9 供水企业应制订公共饮用水管道冲洗排放计划, 对管道进行定期冲洗排放, 并符合下列规定:
- a) 断头管、盲肠管等滞水管段应加强日常水质监测, 并制订年度冲洗排放计划;
 - b) 配水管可与消火栓同时进行冲洗;
 - c) 用户支管可利用周期换表时进行冲洗;
 - d) 应选择节水高效的冲洗工艺;
 - e) 开启排(泄)水阀冲洗时, 应提前做好排(泄)水阀突发故障的应急处置方案;
 - f) 宜安排在夜间实施, 尽可能减少对用户用水的影响;
 - g) 当管道冲洗排放至管网水余氯、浊度达标时, 方可结束冲洗。
- 5.5.10 供水企业应按照 SJG 16 有关要求, 完善市政管网及小区管网排(泄)水阀设施。
- 5.5.11 供水企业应制订排(泄)水阀排放计划并落实排放工作, 并符合以下规定:
- a) 市政排(泄)水阀每年宜排放 2 次, 但不应少于 1 次;
 - b) 利用市政排(泄)水阀进行管网水排放时, 应提前制订阀门故障应急处置方案;
 - c) 小区排(泄)水阀主要用于管网设施故障应急性排放工作。
- 5.5.12 根据阀门重要性, 将饮用水管网阀门按照下列规则分为特级、一级、二级和三级进行管理:
- a) 符合系列条件之一的, 列入特级阀门进行管理:
 - 1) 水厂出厂管上的第一座和第二座阀门;
 - 2) $DN \geq 1400$ mm 的阀门。
 - b) 符合系列条件之一的, 列入一级阀门进行管理:
 - 1) 直径为 $1000 \text{ mm} \leq DN < 1400$ mm 的市政饮用水管网阀门;
 - 2) 市政饮用水管网排泥阀;
 - 3) 重点保障用户的表前阀门。
 - c) 直径为 $400 \text{ mm} \leq DN < 1000$ mm 的市政饮用水管网阀门列入二级阀门。
 - d) 直径 $DN < 400$ mm 的公共饮用水管网阀门列入三级阀门。
- 5.5.13 供水企业每年应对阀门运行状况进行评估, 并根据阀门重要性和阀门状况, 制定、落实阀门年度分级维护保养、维修和更换计划。
- 5.5.14 供水企业应遵循“先维修、后更换”的原则, 及时做好故障阀门的维修工作, 对于需更换的阀门, 应提供诊断结果, 应尽量结合合同区域内其他计划停水作业同步实施。
- 5.5.15 供水企业按照下列要求对阀门进行一、二级保养:
- a) 一级保养内容: 完成对阀门传动系统零配件检查, 对阀门进行启闭操作, 清理阀门井内积水及淤泥, 使阀门能够正常启闭, 阀门井清洁无淤积;
 - b) 二级保养内容: 除一级保养外, 还应清理阀门传动系统、填装黄油等, 保障阀门传动系统清洁、润滑, 校核阀门指针位置, 保障指示正确。
- 5.5.16 阀门操作不应影响管网水质, 尽可能避让供水高峰时段, 并应遵循“启闭有审批, 操作有复核, 过程有记录”的要求。
- 5.5.17 消火栓内防腐应符合相应材质管道内防腐的要求, 防腐材料应符合 GB/T 17219 的有关规定, 不应影响水质。
- 5.5.18 供水企业应对采购的消火栓每批次进行质量抽检, 重点抽检内防腐情况。每批次抽检率不宜小

于 5%，且数量不应少于 1 个。

5.5.19 消火栓维护管理，应满足“位置准确、责任清晰、管理到位、设施完好”的目标，确保消火栓水量充足、水压充沛，并应符合下列规定：

- a) 消火栓外观整洁、标识明显；
- b) 满足“一栓一人一档”的管理要求；
- c) 消火栓的排放频次每季度不少于1次；
- d) 管网老旧、材质较差水质风险偏高的，提高消火栓排放频率，根据现场实际采取优化管网布置、更新管网及消火栓设施等措施从根本上解决水质问题。

5.5.20 供水企业应逐步推进智能消火栓的建设，全面感知消火栓的在线压力以及运行信息，提升消火栓的维护效率和维护水平。

5.5.21 供水井盖等管网设施应保持完好。发现损坏或缺失的，应立即做好标识与安全围护，及时进行维修、更换或添补。

5.5.22 作业人员进入阀门井、管道内部等受限空间进行作业前，应严格遵守有关安全操作规程（见附录 A），强制通风换气，检测氧气及有毒有害气体浓度，确认现场情况符合要求后方可入内作业。

5.5.23 下井作业相关规定如下：

- a) 下井作业应按有关要求履行审批手续，填报《下井安全作业审批表》（见附录B）及《下井安全作业票》（见附录C）；
- b) 下井作业人员应经过专业安全技术培训、考核，具备下井作业资格，掌握井下常见有害气体允许浓度和爆炸范围有关知识，掌握安全防护用具、通信设备的使用方法以及人工急救技能；
- c) 作业人员下井维修或操作阀门前，应做好井内降水、通风、气体检测及照明等工作，井下气体安全作业浓度应符合附录D的规定，对井内异常情况进行检验和消除；
- d) 作业时，应有保护作业人员的安全措施；
- e) 井室上方应有监护人员进行持续监护；
- f) 填写《下井作业情况记录表》（见附录E）。

5.5.24 应做好公共饮用水管网运行维护档案的记录、存档工作，按要求及时录入相应的信息管理系统。

5.6 管网维抢修

5.6.1 管网维抢修配备的车辆、抢修工具设备、抢修器材等应处于完好、充足的状态。

5.6.2 维修维护所用管材、配件以及密封材料等其卫生性能应符合 GB/T 17219 的有关规定，所选用材料不应应对供水水质产生二次污染。

5.6.3 公共饮用水管网发生漏水，抢修人员应于接到相关信息后 60 分钟内赶赴现场，及时实施维修，并在 24 小时之内完成修复。

5.6.4 公共饮用水管网发生爆管或阀门发生故障，抢修人员应于接到相关信息后 45 分钟内赶赴现场，3 小时内完成止水开始抢修，并符合以下规定：

- a) 直径小于或等于600 mm的，应于12小时以内修复；
- b) 直径大于600 mm，且小于或等于1200 mm的，宜于24小时以内修复；
- c) 直径大于1200 mm的，宜于36小时以内修复。
- d) 现场情况复杂，预计不能于上述时限内修复的，供水企业应将现场基本情况、预计修复通水时间通过大众传播媒介或其他方式通知用户，向来电咨询用户做好解释工作。

5.6.5 管网维抢修作业应严格遵守相关安全管理相关制度和操作规程，并落实下列要求：

- a) 作业前提前做好个人安全防护，安全帽、反光衣、安全鞋、防护手套等穿戴齐全；
- b) 按要求设置安全围挡、施工及警示标识，确保现场安全；

- c) 管道维抢修影响交通的,做好交通疏导,将情况报交通主管部门,请求交警支援;
 - d) 对现场安全风险及隐患进行排查,科学制定、落实风险防范及隐患整改措施,做好现场安全技术交底;
 - e) 严格遵守维抢修相关管理制度和安全操作规程。
- 5.6.6 停水作业中发生下列情形之一的,供水企业应及时组织送水服务。具体如下:
- a) 计划停水或应急停水持续超过 12 小时的;
 - b) 应急停水正值用水高峰期(三餐);
 - c) 同一供水区域,1 个月内已停水 2 次以上的;
 - d) 不能于计划恢复供水时间内通水的。
- 5.6.7 在确保维修质量及供水水质的前提下,管网维抢修应采用快速、高效的维修技术,优先采用不停水修复技术和非开挖修复技术。
- 5.6.8 管网维抢修应根据管材类别、管道受损程度、部位、破损原因和施工作业条件等因素,确定管网维抢修方式方法。常见的维抢修方式有焊接、热熔连接、粘接以及包箍修复等;管道或阀门等设施破损严重的,宜将破损管道或设施进行整体更换。
- 5.6.9 供水企业应制订规范的维抢修作业操作流程(见附录 F)。维抢修施工过程中,应严格遵守操作流程,防止造成管网水质污染;管网受到污染时,修复后应加强管网的冲洗排放。
- 5.6.10 需要实施停水维修的,应开启泄(排)水阀等设施排完管道内的存留水,避免开挖过程中管道内的存留水从破损点流向工作坑,降低泥浆水由破损点进入管道内部、污染管道内部环境的风险。
- 5.6.11 管道修复后,应对关阀停水区域内的管道进行冲洗排放,经现场检测,管网水中余氯、浊度连续两次以上达标后,方可向用户通水。
- 5.6.12 维抢修结束后,应完成下列操作:
- a) 于维抢修位置设置相应的标识桩(块);
 - b) 做好公共饮用水管网维抢修信息的记录、存档工作,将信息及时、准确、完整地录入相应的信息系统。
- 5.7 管网更新改造
- 5.7.1 应利用信息化平台及工具对管网日常运行数据进行统计分析,对爆管频率高、漏损严重、管网水质差等运行工况不良的管道及时提出修复和更新改造计划。
- 5.7.2 编制管网更新改造计划应综合考虑下列因素:
- a) 结合深圳市国土空间规划、给水专项规划、市政详细规划、给水管网近期建设规划及道路建设改造计划等;
 - b) 管网安全稳定运行的需要;
 - c) 管网水质改善的需要;
 - d) 管道老旧、水质及爆管风险高以及漏耗大的区域;
 - e) 管网布局的优化完善。
- 5.7.3 在管道实施更新改造之前,应进行技术经济比较,选择切实可行的更新改造方案。
- 5.7.4 新建及更新改造的管道宜进行管网模拟计算,优化管道布置方案,减少滞水管段。
- 5.7.5 管径大于等于 600 mm 的管道更新改造项目,应进行管网模拟计算;模拟流速及流量异常的,应优化设计方案。

5.8 管材及主要附件管理

- 5.8.1 管材以及阀门、消火栓等附属设施的选用应符合 SJG 16 的有关要求,必要时应按照 GB/T 17219

的相关要求进行涉水材料卫生性能检测。

5.8.2 维抢修用管道及其附配件符合下列规定：

- a) 满足国家、行业、地方现行标准的有关规定，具有质量合格证书；
- b) 原管道符合SJG 16管材标准要求的，应优先选用与原有管道、配件同等材质及规格的管道、配件；
- c) 原管道不符合SJG 16管材标准要求的，应更新为符合SJG 16管材标准要求的管道，常用的优质管材为球墨铸铁管、不锈钢管；
- d) 技术性能应不低于原管道的使用要求；
- e) 超过规定存放年限的，不应使用。

5.8.3 用于贸易结算的水表应定期进行更换和检定，周期符合下列要求：

- a) 直径15 mm~25 mm的水表，使用期限不应超过6年；
- b) 直径40 mm~50 mm的水表，使用期限不应超过4年；
- c) 直径大于50 mm或常用流量大于16 m³/h的水表，检定周期为2年。

5.8.4 消防水表不纳入周期更换，在每年进行通水检测发现故障时更换。

5.8.5 未到定期更换年限，但计量已经超过误差标准且无法校准的水表，应及时更换。

5.8.6 供水企业每年应对直径大于等于40 mm水表的计量负荷进行复核，查看客户实际用水量曲线是否与水表规格相匹配，如不匹配供水企业应为客户更换合理口径的新水表并向客户解释原因。如果因客户虚报用水计划导致水表口径不合理，更换新水表的费用由客户承担。

5.8.7 供水企业应持续推进远传水表的应用，实现水表计量数据的远程抄读和智能管理。工地施工用水应采用远传水表进行计量。

5.9 漏损控制

5.9.1 应按照国家、行业、地方相关标准及要求，实施计量分区管理和水平衡分析，建立漏损管控体系。

5.9.2 漏损率的计算应按照CJJ 92的有关规定执行。

5.9.3 应建立分区域计量系统。在管网适当位置应安装流量计，对区域供水量进行综合监测和水平衡管理，流量监测点应根据管网供水区域内分区计量需要而设置。

5.9.4 分区划分应综合考虑行政区划、自然条件、管网运行特征、供水管理需求等多方面因素，并尽量降低对管网正常运行的干扰：

- a) 自然条件包括：河道、铁路、湖泊等物理边界、地形地势等；
- b) 管网运行特征包括：水厂分布及其供水范围、压力分布、用户用水特征等；
- c) 供水管理需求包括：营销管理、二次供水管理、老旧管网改造等。

5.9.5 计量分区域别应根据供水单位的管理层级及范围确定，并符合下列要求：

- a) 一级分区宜为各区域运营管理区域分区；
- b) 中间级分区宜为营业所管理区分区；
- c) 一级和中间级分区为区域计量区；
- d) 最低一级分区宜为独立计量区（DMA）。独立计量区一般以住宅小区、工业园区或自然村等区域为单元建立，用户数一般不超过5000户，进水口数量不宜超过2个，DMA内的大用户和二次供水设施应装表计量；
- e) 应对分区计量数据进行闭合测试，确认总分流量计量器具计量分区的一致性；
- f) 应对DMA分区计量数据定期进行跟踪，及时发现、分析解决异常问题。

5.9.6 管网分区流量计宜采用电磁流量计，电磁流量计应符合JB/T 9248的有关要求；其检定应符合

JJG 1033 有关要求，且每两年至少校准一次，确保计量器具的准确性。

5.9.7 应加强水表检测及水表计量效率的跟踪管理，制订水表更换计划，确保计量精度。

5.9.8 应制订年度检漏工作计划，并委托专业检漏单位开展管网漏点探测。管网覆盖区域检漏频率每年不低于4次；漏损偏高区域应加大检漏的频率。管网漏点探测应符合CJJ 159的有关规定。

5.9.9 宜建立公共饮用水管网漏水监测与分析系统。通过对噪声、流量、压力等数据进行分析，及时发现并修复管网漏点。

5.9.10 在保障供水水压的前提下，应优化公共饮用水管网运行压力，降低管网漏失水量。

6 智慧化管理

6.1 管网信息系统

6.1.1 供水企业应建立管网智慧化管理相关信息系统，实现从规划设计、建设施工、并网通水、运行调度、维护维修、资产评估到更新改造等管网全生命周期智慧化管理，并应符合下列规定：

- a) 建立公共饮用水管网GIS地理信息系统、管网运行管理系统、管网SCADA系统、漏损管理系统，系统间的相关数据信息应实现互相融合与提取，为管网管理提供信息化管理平台和技术服务支撑；
- b) 采用信息平台 and 工具，实现管网流量、用水量、水质、水压等运行数据的在线监测，实现管网的智慧化调度、管网漏点的推断与自动提醒；
- c) 建立并不断优化管网资产评估模型，通过对管网静态基础数据信息以及动态运行维护数据信息进行统计与分析，为管网日常运行维护以及更新改造提出合理化建议；
- d) 实现管网数学模型的日常化应用，以优化管网设计方案、停通水阀门启闭方案、管网调度方案等，并为生产决策提供更加科学精准的决策依据；
- e) 漏损管理系统或其子系统实现DMA分区流量计运行异常报警、总分表数据对比分析数据异常报警以及计量水表数据异常报警等功能。

6.1.2 应将供水管网GIS地理信息系统作为公共饮用水管网基础设施信息管理平台，持续开展GIS地理信息系统数据的核查、修订、更新、完善工作，具体包括但不限于以下工作：

- a) 在管网并网后，将新建管道及其附属设施与废除管道及其附属设施信息及时准确地在GIS地理信息系统中更新；
- b) 在管网巡查、计划停水、管网维护、管网维抢修、设施核查等日常运营管理中，发现现场情况与GIS地理信息系统数据不一致时，应及时修正GIS地理信息系统信息；
- c) 在实施涉及管网拓扑结构、管网属性信息变化的工程，如管网维抢修、管网工程改造、老旧管道废除等，应及时更新GIS地理信息系统信息。

6.1.3 及时、准确、完整地记录公共饮用水管网及其附属设施巡查、维修维护、投诉处理等运行管理数据，并按要求录入相应的信息系统。

6.1.4 应基于供水管网SCADA系统对公共饮用水管网压力、水质、流量等实时数据进行分析，及时感知漏损、爆管及水质异常等事件，并通过短信、工单等方式及时通知相关人员处理。

6.1.5 应定期对生产数据进行统计分析，并根据数据分析成果优化管网维护运行模式。

6.2 管网监测

6.2.1 应设置公共饮用水管网水质、水压和流量在线监测点，对管网运行状况进行在线监测。

6.2.2 供水企业应对综合管廊内供水水管道及附属设备、在线监测数据进行实时监控。

6.2.3 管网水质在线监测点的布置应符合下列规定：

- a) 管网水质检测项目和频率应符合国家、行业及深圳地方标准的有关规定；
- b) 管网水质在线监测点应进行优化布置，从空间上（面积、服务人口、管网长度等）应相对均匀分布，宜设置在供水分界线、流速较低、水龄较长、管网末梢、用水集中、特定用户等区域；
- c) 管网覆盖区域每 10 平方公里不应少于 4 个在线水质监测点；
- d) 水质在线监测仪表应具有检测饮用水浊度、余氯、pH 指标的功能；有需要时，可增加电导率测定功能。

6.2.4 管网水质人工监测点的布置、管理符合下列规定：

- a) 应结合在线监测点统筹考虑；
- b) 应根据管网水质普遍代表性、管网水质风险出现的可能性、影响程度以及管理的需要等对管网监测点分为代表性监测点和水质风险控制监测点进行分类设置和管理；
- c) 管网覆盖区域每 10 平方公里不应少于 3 个代表性监测点以及 1 个水质风险控制监测点；
- d) 检测频率及检测指标应按照 DB4003/T 60 的相关要求执行；
- e) 当同一区域内出现多个用户水质投诉时，除应提高投诉区域水质检测的频率外，还应加强水质投诉区域周边人工检测点的水质检测，并查明原因，从源头解决问题；
- f) 重要、大型活动等特殊时期，应增加相关区域水质检测的密度、项目及频次；
- g) 供水企业应根据管网水质状况的变化以及管理的需要，每年对人工监测点的布点位置及分类进行一次评估，根据评估结果对监测点进行调整。

6.2.5 公共饮用水管网在线压力监测点的布置符合下列规定：

- a) 管网在线压力监测点应进行优化布置，宜设置于供水低压区、最不利点、管网末梢点、供水分界线、大流量用户、特定用户等位置；
- b) 建成区每 10 平方公里不应少于 4 个在线压力监测点。

6.2.6 公共饮用水管网水质、水压和流量监测点应分别统一安装标准、规范标识，安装位置周边环境应干净整洁。

6.2.7 应组织专业队伍对管网在线监测点定期进行维护，维护频率每月不少于 1 次；管网在线监测点出现异常时，应在 24 小时内开始实施故障修复。

6.2.8 应建立监测数据异常报警处理机制。应基于历史数据变化规律和监测点的系统关联性，设定每个监测点的异常报警值和报警等级，并通过短信、电话等方式及时通知相关人员处理（见附录 G）。宜开展监测数据分析，快速识别爆管、大规模水质事故等影响较大的事件。

6.3 管网诊断评估

6.3.1 应建立供水管网数学模型，用于管网规划、新改扩建设计、现状评估、工程评价、辅助调度、水质分析等方面。

6.3.2 应推进管网资产评估模型的建设及应用。应用模型结合管网管材、建设年代、管网水龄、水质及爆管情况、供水瓶颈等因素进行综合评估分析与评价，科学诊断管网资产的健康状态，为管网维护与更新改造等活动提供决策依据。

6.3.3 应用供水管网数学模型分析管网规划、新改扩建设计方案时，除应分析方案的可行性与经济性外，还应分析方案对管网水龄、水质及管网水流速的影响。

6.3.4 供水管网数学模型投入使用前应进行校验，模型校验达到下列要求：

- a) 出厂管的供水量、供水压力应与实测记录相吻合；
- b) 压力监测点水压与实测水压应符合下列要求：95%监测点的压力误差不超过 ± 2.0 m；80%监测点的压力误差不超过 ± 1.0 m；50%监测点的压力误差不超过 ± 0.5 m；
- c) 流量监测点流量与实测记录的吻合程度应符合下列要求：对于管段流量占管网总供水量的 10%

以上的管段，误差小于 $\pm 5\%$ ；对于管段流量小于管网总供水量的10%的管段，误差小于 $\pm 10\%$ 。

6.3.5 宜建立公共饮用水管网健康评估系统，对管网运行情况、管网水质情况进行诊断、分析。

7 安全与应急处置

7.1 安全预警

7.1.1 供水企业应编制管网安全预警和突发事件应急预案，纳入安全生产应急预案体系；明确不同类型的管网安全和突发事件处置办法、处置流程和责任部门，纳入供水单位综合应急预案。

7.1.2 供水企业宜采用供水系统 HACCP 质量管理体系对管网风险进行评估、预防和管控，管网 HACCP 风险及应对措施参考附录 H。

7.1.3 供水企业应建立地下供水管线安全保护长效机制，明确工作目标、工作要求、责任分工和具体的保障措施。

7.1.4 供水企业应对管网进行持续动态的筛查、评估与管理，及时发现管网风险，建立风险台账，并提出相应的措施进行整改。

7.1.5 供水企业应开展多水源管网水质分析研究，重点研究原水供应系统不同、水厂生产工艺不同以至出厂水水质不同的情况下，多水厂供水范围交汇处的管网水质，及时防范和有效应对管网水质风险。

7.1.6 管网水质风险点及应对措施主要包括以下内容：

- a) 水力滞留管段：加强管网水的排放，根据现场实际情况，优化管网运行状况；
- b) 管网及其附属设施的老化：更新管网及设施；
- c) 管材质量不符合要求：更换合格管材，加强管材的管控；
- d) 施工作业不规范：明确施工作业标准和操作流程，加强培训、现场监管与考核；
- e) 水压突变或流向改变：对供水调度及阀门启闭操作等生产活动提前做好应对方案和措施，避免产生水流冲刷管壁等现象；
- f) 管理不善造成污染物侵入：建立健全相关维护管理制度，加强日常监管与考核。

7.1.7 应根据 DB4403/T 60、SZDB/Z 64 等标准要求设定水质、水压异常数据报警值(见附录 C)，报警信息应通过平台自动提示派发任务单，接到任务单后，应及时进行排查处理。

7.1.8 应基于管网数学模型对管网运行状况进行模拟分析，优化水质预警方案，制订和完善水质安全应急保障措施。

7.1.9 宜基于数学模型对管网水质在线监测及人工检测数据等信息进行分析，及时发现管网异常情况，预判管网水质风险，采取有效的应对措施及时防范、控制水质风险，管网水人工检测频率及指标应符合 DB4403/T 60 的相关要求。

7.1.10 供水企业应明确公共饮用水管网维修维护作业有关安全管理要求，配备充足的安全防护用品用具及设备设施，加强安全培训，确保作业安全。

7.2 应急处置

7.2.1 供水企业应建立健全用户水质投诉的应急处置平台，实现水质投诉处理的快速响应。

7.2.2 发生管网水质异常、爆管等突发事件时，应立即启动应急预案，并按规定及时上报相关政府主管部门。

7.2.3 公共饮用水管网发生水质突发事件时，应加强水质的动态监测，并迅速采取下列措施，保障供水水质安全：

- a) 立即采取关阀分隔措施，控制受污染水的进一步扩散；
- b) 初步查清水质事故原因，制订相应的方案进行处置；

- c) 排除污染，进行冲洗消毒；
- d) 对短时间不能恢复供水的，应启动临时供水方案；
- e) 做好信息的沟通、反馈、发布以及舆情的关注及管控工作。

7.2.4 公共饮用水管网发生爆管突发事件时，应符合 5.6 的有关规定。

7.2.5 综合管廊内当发生爆管、破损等突发事件时，应先关闭电动阀，将廊内存水通过集水坑排出后，再组织维修人员下廊抢修。当影响正常供水时，应及时启动应急供水方案。

7.2.6 供水企业应对管道直径大于等于 600 mm 爆管事件及管网水质突发事件的产生原因、事件基本情况、处置情况及相关影响进行综合评估，形成事故评估总结报告。

7.2.7 应定期组织开展管网水质事故、爆管抢修应急演练，保持应急预案的持续改进和应急处置能力的持续提升。

附 录 A
(资料性)
下井作业安全操作流程

图 A. 1 给出了下井作业安全操作流程。

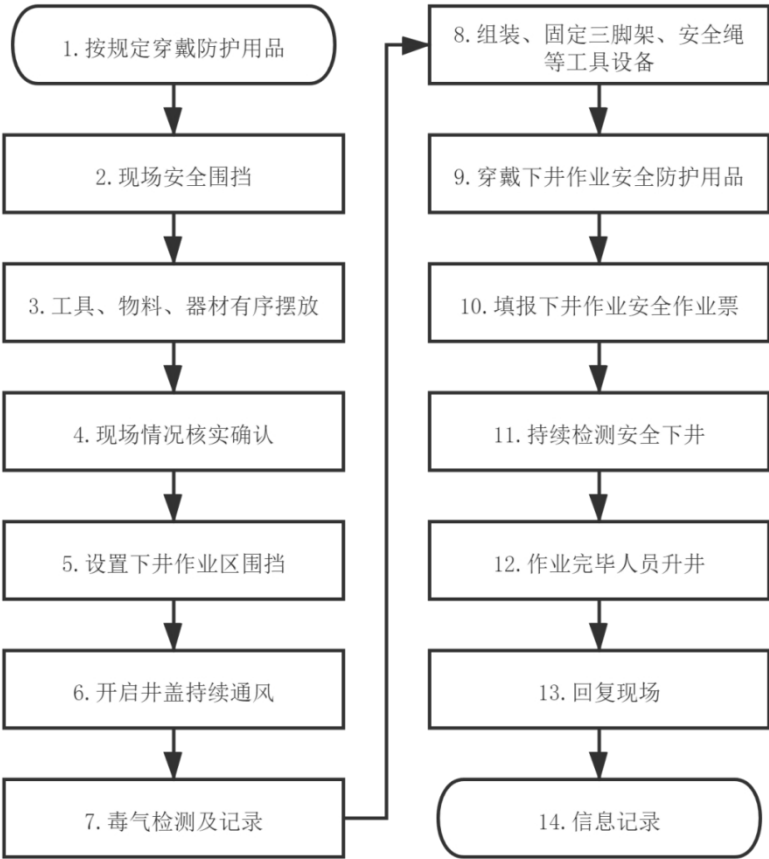


图 A. 1 下井作业安全操作流程

附 录 B
(资料性)
下井安全作业审批表

表 B.1 给出了下井安全作业审批表的内容。

表 B.1 下井安全作业审批表

年 月 日

申报单位		申 报 人		
作业项目名称		作业时间		
作业地点				
现场负责人		现场安全员		
下井作业人员		井上监护人		
是否进入管内		井内监护人		
现场基本情况				
管道类别		积泥高度		
管径		爬梯情况		
井深、水深		天气情况		
道路交通等其它情况				
作业方案及安全措施准备情况				
作业方案 (简要)	(详细方案以附件形式体现)			
检查主要安全 设备设施	是否准备充分、运行状况是否正常			
	下井三角架	☐ 是， ☐ 否	安全带与安全绳	☐ 是， ☐ 否
	防毒面具	☐ 是， ☐ 否	正压式呼吸器	☐ 是， ☐ 否
	气体检测仪	☐ 是， ☐ 否	水泵及配件设施	☐ 是， ☐ 否
	发电机	☐ 是， ☐ 否	鼓风机	☐ 是， ☐ 否
	安全帽、反光衣、安全鞋、雨衣裤（水鞋）等防护用品			☐ 是， ☐ 否
申报单位 意见		安全员 意见		
部门领导 意见		分管领导 意见		

附 录 C
(资料性)
下井安全作业票

表 C.1 给出了下井安全作业票。

表 C.1 下井安全作业票

年 月 日

作业单位		作业时间	
安全监督		现场负责人	
作业地点		作业内容	
安全作业方案			
(对需要执行的工作制订作业方案, 由作业现场负责人进行描述):			
安全防护措施			
(由作业现场负责人进行检查确认, 安全监督员进行审核)			
个人防护用品:		防护设备/措施:	
☐ 正压式呼吸器		发电机/动力站 ☐ 是 ☐ 否	
☐ 逃生用应急呼吸器		鼓风机/轴流风扇 ☐ 是 ☐ 否	
☐ 防毒面具		毒气检测仪 ☐ 是 ☐ 否	
☐ 安全带/安全绳/防坠器		三脚架和绞盘 ☐ 是 ☐ 否	
☐ 安全帽		警示牌/围护栏 ☐ 是 ☐ 否	
☐ 防护口罩		照明设备(防爆型) ☐ 是 ☐ 否	
☐ 防护服		通讯设备(对讲机防爆型) ☐ 是 ☐ 否	
☐ 安全鞋/雨鞋/操作手套		安全电压工具 ☐ 是 ☐ 否	
☐ 水衣裤			
其他:		其他:	
应急反应程序 / 装置			
救援装置, 应急小组, 救援程序的准备说明:			
救援装置是否完备		☐ 是 ☐ 否	
应急救援小组是否到位		☐ 是 ☐ 否	
紧急救援程序是否落实		☐ 是 ☐ 否	
现场确认签字			
我认为, 对于将要进行的管渠下井作业是安全的, 并完全观察到上面所列的安全预防设备、措施已经提供。			
有效期(最多 24 小时): 开始时间(日期/时间)		结束时间(日期/时间)	
现场负责人(姓名/签字)		日期:	时间:
安全员(姓名/签字)		日期:	时间:
审批人(姓名/签字)		日期:	时间:
注: 配合施工队作业时“审批人”为负责该项目的工程师。			

附 录 D

(规范性)

井下常见有害气体允许浓度和爆炸范围

表 D.1 给出了井下常见有害气体允许浓度和爆炸范围。

表 D.1 井下常见有害气体允许浓度和爆炸范围

气体名称	相对密度 (取空气 为 1)	短期接触 限值		经常接触最高 允许值		爆炸范围	说 明
		mg/m ³	ppm	mg/m ³	ppm	% (容积)	
硫化氢	1.19	21	15	10	6.6	4.3~45.5	—
一氧化碳	0.97	440	400	30	24	12.5~74.2	操作时间 1 小时以上
				50	40		操作时间 1 小时以内
				100	80		操作时间 30 分钟以内
				200	160		操作时间 15 分钟~20 分钟
氰化氢	0.94	11	10	0.3	0.25	5.6~12.8	—
汽油	3~4	1500	—	350	—	1.4~7.6	不同品种汽油的分子量不同，因此不再折算 ppm
氯	2.49	9	3	1	0.32	不燃	—
甲烷	0.55	—	—	—	—	5~15	—
苯	2.71	75	25	40	12	1.30~2.65	—

附 录 E
(资料性)
下井作业情况记录表

表 E.1 给出了下井作业情况记录表。

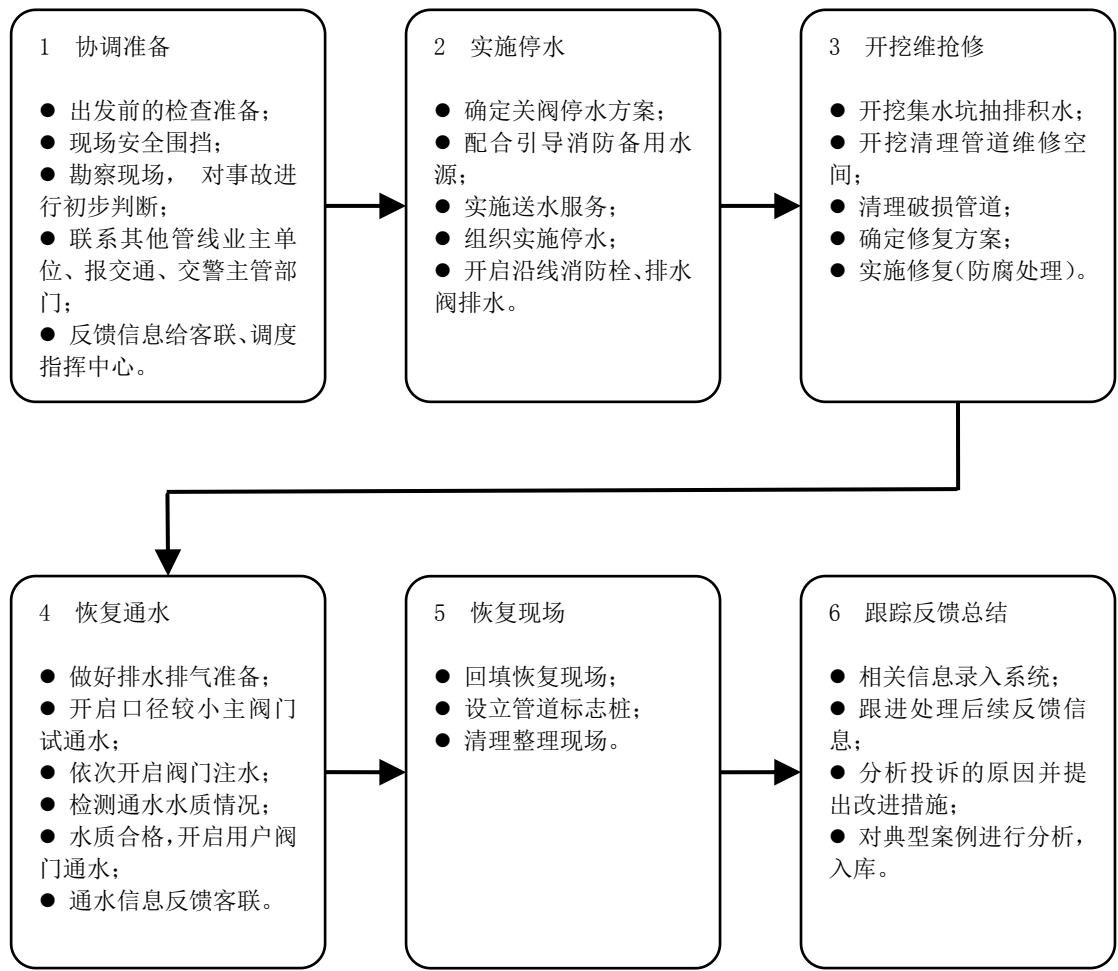
表 E.1 下井作业情况记录表

年 月 日

气 体 测 量 和 监 测					
检测项目	检测结果			参考值	进入前是否达标
氧气 (O ₂)	1:	3	5	19.5%~23.5%	是□ 否□
	2:	4	6		
硫化氢 (H ₂ S)	1:	3	5	0 ppm~10 ppm	是□ 否□
	2:	4	6		
一氧化碳 (CO)	1:	3	5	0 ppm~25 ppm	是□ 否□
	2:	4	6		
氨气 (NH ₃)	1:	3	5	0 ppm~25 ppm	是□ 否□
	2:	4	6		
综合可燃性气体	1:	3	5	0%~10%	是□ 否□
	2:	4	6		
提示: 气体检测要在进入前进行, 并且在受限空间/密闭空间工作的全部过程中进行连续监测。					
作 业 人 员 的 认 可					
安全员/现场负责人 我/我们理解管渠下井作业时自己的职责和任务; () 我/我们阅读并完全理解必要的措施、应急程序和所要使用的设备等方面的知识。() 管渠下井作业人员 我/我们理解进入和撤出管渠下井作业空间以及在内作业所需要的程序; () 我/我们理解, 并完全拥有安全保护措施、应急程序和所使用的设备等方面的知识。()					
安全员/现场负责人			管渠下井作业人员		
姓名	签字	日期/时间	姓名	签字	日期/时间
下 井 作 业 撤 销—工 作 完 成					
我已检查了工作现场并确认, 所申请的作业内容已经全部完成, 所有人员、机械设备、材料均已经撤出, 工作现场已经安全恢复到正常运行状态。 姓名/签字: 日期: 具体时间:					
下 井 作 业 撤 销—工 作 未 完 成					
我已检查了工作现场, 所申请的作业内容尚未完成, 工作现场不能安全恢复到正常运行状态, 原因是: 姓名/签字: 日期: 具体时间:					

附 录 F
(资料性)
管网维抢修工作流程

图 F.1 给出了管网维抢修工作流程。



注: 管网维抢修应在确保维修质量的前提下, 采用快速、高效、易实施的方法, 优先采用不停水修复技术和非开挖修复技术。

图 F.1 管网维抢修工作流程

附 录 G
(资料性)

公共饮用水管网水质、水压报警规则设置一览表

表 G.1 给出了公共饮用水管网水质、水压报警规则。

表 G.1 公共饮用水管网水质、水压报警规则设置一览表

报警类别	参考指标	报警级别	报警值	采值方式	过滤规则	报警形式
管网水质	浊度（NTU）	黄色报警	单点、相邻近 2 点 ≥ 0.5 NTU	分钟级别	持续 10 分钟内，采集的数值都超过报警值	系统发出浊度超标黄色预警
		红色报警	相邻近 3 点及以上 ≥ 0.5 NTU	分钟级别	持续 10 分钟内，采集的数值都超过报警值	系统发出浊度超标红色预警
	余氯（mg/L）	黄色报警	单点、相邻近 2 点 < 0.05 mg/L	10 分钟级别	持续 20 分钟内，采集的数值都超过报警值	系统发出余氯超标黄色预警
		红色报警	相邻近 3 点及以上 < 0.05 mg/L	10 分钟级别	持续 20 分钟内，采集的数值都超过报警值	系统发出余氯超标红色预警
	pH 值	黄色报警	单点、相邻近 2 点 < 7 或 > 8.5	分钟级别	持续 10 分钟内，采集的数值都超过报警值	系统发出 pH 值超标黄色预警
		红色报警	相邻近 3 个及以上 < 7 或 > 8.5	分钟级别	持续 10 分钟内，采集的数值都超过报警值	系统发出 pH 值超标红色预警
	电导率	黄色报警	单点、相邻 2 点超过上下限	分钟级别	持续 10 分钟内，采集的数值都超过报警值	系统发出电导率超标黄色预警
		红色报警	相邻 3 点及以上超过上下限	分钟级别	持续 10 分钟内，采集的数值都超过报警值	系统发出电导率超标红色预警
管网水压	压力	黄色报警	单点、相邻近 2~3 点超过上下限或 Δ （水压波动值 ^a ） > 2 m	分钟级别	持续 15 分钟内，采集的数值都超过报警值	系统发出水压异常黄色预警
		红色报警	单点、相邻近 2~3 点超过上下限或 Δ （水压波动值） > 5 m 且相关水厂出厂流量明显增加	分钟级别	持续 15 分钟内，采集的数值都超过报警值	系统发出水压异常红色预警
^a 应剔除水厂、泵站、管网因生产调度需要而采取的调压、关阀等措施所带来的影响。						

附 录 H
(资料性)

公共饮用水管网 HACCP 风险及应对措施列表

表 H.1 给出了公共饮用水管网 HACCP 风险及应对措施。

表 H.1 公共饮用水管网 HACCP 风险及应对措施列表

危害事件类型	危害事件	控制措施
水厂出水水质变化	水厂出水水质变化导致管网水质的“化学不稳定性”，引发管网“黄水”事件	1) 强化水质监测；进厂原水锰、出厂水锰、色度、浊度、挂网观察颜色变化和管网水色度，增加滤前、滤后水锰检测； 2) 水源不具备投加条件的，水厂及时采取高锰酸钾二氧化氯等预氧化措施；投加粉末活性炭； 3) 强化混凝沉淀，严控滤后水浊度，注意工艺段参数及措施要求：提高反应池 pH 值；沉淀池加强排泥；缩短滤池反冲洗周期；停止回收水回收； 4) 停止前加次氯酸钠，主加次氯酸钠要适量增加投加量； 5) 注意监控出厂水余氯值，确保出厂水 pH 值等参数的稳定； 6) 有计划地更换老旧管网； 7) 维持管网流速流向相对稳定； 8) 加强管网水的监测、检测，加强与生产部门的联动，必要时采取加强管网水排放等措施。
管网建设与并网	1. 管道、阀门、消防栓等材料设施运输、堆放、搬运不当受污染	1) 管道、阀门、消防栓等在采购环节应配备临时封堵设施； 2) 材料设施在运输、堆放、搬移过程中要注意做好保护，防止封堵脱落或损坏；施工使用前不应拆除，防止污染物进入管路系统造成水质污染； 3) 现场材料的堆放环境应阴凉、干燥、通风，避免堆放在低洼处，堆放环境不应给管道材料带来二次污染。
	2. 管道施工不规范导致施工质量出现问题或带来水质污染隐患	1) 管道安装时，应随时清除管道中的尘土、杂物，管道暂时停止安装时，管段两端应进行临时封堵； 2) 避免在泥水环境中作业，施工环境恶劣或是施工导致污水系统破坏时，应采取必要的保障措施，防止泥浆水、污水等进入管道内部； 3) 加强施工现场监管，及时发现、制止使用不合格材料、采用不正确的连接方式； 4) 金属管道防腐方案及施工措施要到位，做好检查及记录。

表 H.1 公共饮用水管网 HACCP 风险及应对措施列表（续）

危害事件类型	危害事件	控制措施
管网建设与并网	3. 新并网碰口的管道内施工垃圾清理不彻底或是冲洗消毒不规范，导致并网后施工垃圾、管道内杂质等堵塞管道或污染水质	1) 管网并网前应要求建设或施工单位提供清理管道内部各类施工垃圾杂物后的视频影像或照片资料； 2) 加强管道冲洗消毒方案的审核、冲洗消毒现场及水质取样检测的监管，确保新并入管网冲洗消毒的质量 3) 加强并网碰口施工方案以及停水方案（含水质保障方案）的审核，重点审查各项水质保障措施，包括施工施工的水质保障、通水环节水质保障措施等。 4) 影响区域较大或管径在 DN600 及以上的管道，并网前应利用管网水力模型对通水时管网水压、流向、水质的变化以及影响范围等情况进行综合评估，可能影响管网水质的，应优化阀门启闭方案、降低阀门启闭速度，并网时应加强对周边水流方向发生改变的管网水水质检测、监测和冲洗。 5) 加强并网碰口施工质量监管，确保现场操作符合操作流程及规程的要求，并监督各项水质保障措施落实执行到位。
	4. 并网碰口时错误并入旁侧的原水管或是再生水管	1) 同一路段存在中水管、原水管等管道并行时，并及时做好各类管道的提示标识，避免误判； 2) 并网路段同一侧存在中水管、原水管并行，或不能完全确定该管道为供水管道时，应检测该管道水质，确认无误后方可并网碰口。
供水调配（阀门操作）	1. 常闭阀门或供水分界处阀门误开启，导致滞留水混入供水系统造成污染	1) 加强阀门管理，对常闭阀门进行挂牌，避免误开启； 2) 需要开启此类阀门时，应制定供水切换工作方案（含水质保障措施），按要求落实水质保障措施，做好管网水排放以及水质监测。
	2. 压力突变导致管道内环境扰动，管壁附着物、锈蚀物脱落，影响水质	规范减压阀与排气阀的管理，减少管网水压波动带来的危害，加强巡查及管网检漏力度等；加强余氯和浊度监测，掌握水质的动态变化。
	3. 阀门更换或维修等导致外来污染物或被污染的水进入给水管网	1) 规范管道、阀门、消防栓、水泵、水表等管网设施的维护、抢修行为，落实各项水质保障措施，包括施工人员卫生管理； 2) 通水前排放至最不利点水质检测合格。
	4. 因管网排（泄）水系统、排气阀周边存在污染源或因排（泄）水系统管理不善，导致污染物进入供水系统	1) 加强管网排（泄）水阀、排气阀的巡查，发现其周边存在污染源并落实整改措施。 2) 加强管网排（泄）水系统，尤其是湿井的管理，及时排空湿井内的积水，避免管网水排空后，湿井中受污染的水从开启的排（泄）水阀倒流进入管网内部。

表 H.1 公共饮用水管网 HACCP 风险及应对措施列表（续）

危害事件类型	危害事件	控制措施
管道设施维修保养	1. 管网维抢修施工不规范导致水质污染	1) 规范员工维抢修作业流程及作业标准，利用外业平台加强施工关键环节的监管； 2) 当管道内的存留水无法通过排（泄）水阀实现完全排空，应采取措施及时抽排积水，避免泥浆水从管道破损点进入管道内部带来二次污染。
	2. 不规范的通水行为导致管壁附着物、锈蚀物脱落	1) 借助管网水力模型，制定科学的通水方案以及水质检测监测措施； 2) 通水时尽可能按照原水流方向通水，并控制阀门开启速度，避免水流冲刷管壁对管道内环境造成的影响； 3) 管网水排放充分后，当最不利点（一般为最后通水端）管网水质经检测合格后，方可开启用户口（小区引入管控制阀）阀门向用户通水。
	3. 建筑给水系统中有污染物进入，并从入户管进入市政管网扩散，造成污染	1) 加强用户的水质安全知识宣传，重点提醒用户做好抽水马桶水箱止回阀检查管理，避免公共供水管网端水压下降后，受污染的水回流到公共供水管网； 2) 加强止回设施管理、停水管理、通水前排放。
	4. 管网泄压导致周边污染物从管道破损处进入管网	1) 加强管网巡查，尤其是周边存在污染源的管道，尽可能迁移管道或污染源； 2) 加强管网检漏，及时修复破损管道； 3) 加强修复后管网水的排放及水质检测，确保水质达标后方向用户进行通水。
	5. 因管道老化或腐蚀引起的污染	1) 加强管网老旧区域管网水质的检测与监测，加强老旧管网的评估管理； 2) 对因老化或腐蚀造成管网水质存在风险的管道，制定管网设施更新改造计划。
	6. 断头管、末梢管等水龄过长管段，存在水质超标风险	1) 断头管、盲肠管、市政管网末梢管等水龄过长管段，应加强末梢管网的水质监测，确定科学合理的排放周期，做好排放计划，定期进行排放； 2) 做好管网优化完善计划并优化管网水力条件。
	7. 消火栓及其连接管带来的水质风险	1) 加强消火栓质量尤其是内防腐质量管理，入网前应对每批次消火栓进行拆卸检查，确保入网消火栓的质量符合《优质饮用水工程技术规程》的要求； 2) 减少消火栓连接支管的长度，确保连接支管的材质要求； 3) 按要求做好消火栓排放，必要时可加大消火栓排放频率或进行消火栓及其连接支管的改造。

表 H.1 公共饮用水管网 HACCP 风险及应对措施列表（续）

危害事件类型	危害事件	控制措施
二次供水设施	1. 污染物、蚊虫等通过水池（箱）人孔、溢流孔、排气孔等进入水池（箱）而造成的污染	1) 按要求给水池（箱）“三孔”加装防蚊网，水池（箱）人孔上锁； 2) 加强水池（箱）等设施重点是“三孔”的巡查与管理，及时发现并解决水池（箱）三孔及其周边的隐患，应用视频监控系统加强日常监管； 3) 做好水池（箱）水质的日常检测、监测管理。
	2. 二次供水水池（箱）周边存在垃圾堆等污染源，带来水质污染隐患	1) 加强二次供水设施巡查，及时发现并处理水池（箱）附近的污染源（物）； 2) 加强与小区物业的沟通与水质保障知识宣传，避免二次供水设施附近出现垃圾堆等污染源的行为。