

团 体 标 准

T/CUWAxxxxx-xxxx

再生水输配系统运行、维护及安全 技术规程

Code of practice for operation, maintenance and safety of reclaimed
water delivery and distribution system

2021-xx-xx 发布

团 体 标 准

2021-xx-xx 实施

中国城镇供水排水协会 发布

再生水输配系统运行、维护及安全 技术规程

Code of practice for operation, maintenance and safety of reclaimed water delivery
and distribution system

T/CUWA xxxxx—xxxx

批准部门：中国城镇供水排水协会

实施日期：2021 年 xx 月 xx 日

XXXX 出版社

2020 北 京

前 言

根据《关于印发 2020 年中国城镇供水排水协会团体标准制订计划的通知》（中水协〔2020〕10 号）的要求，编制组经广泛调查研究，认真总结实践经验，参考有关国内外标准，并在广泛征求意见的基础上，编制了本规程。

本规程主要技术内容为：1 总则；2 术语；3 基本规定；4 输送系统；5 并网管理；6 调度运行；7 系统维护；8 安全管理；9 智慧管理。

本规程由中国城镇供水排水协会负责日常管理，由天津中水有限公司、中国市政工程华北设计研究总院有限公司负责技术内容的解释。执行过程中如有意见或建议，请寄送天津中水有限公司（地址：天津市河西区珠江道津典时代商业街 B 区 9-11，邮编 300221）。

本规程主编单位：天津中水有限公司

中国市政工程华北设计研究总院有限公司

本规程参编单位：天津生态城水务投资建设有限公司

昆明滇池水务股份有限公司

本规程主要起草人员：

本规程主要审查人员：

目 次

1 总 则.....	1
2 术 语.....	2
3 基本规定	4
3.1 利用途径.....	4
3.2 输送模式.....	4
3.3 运行管理.....	4
4 输配系统	6
4.1 一般规定.....	6
4.2 管道输配.....	6
4.3 渠道输配.....	6
4.4 河道转输.....	6
5 并网管理	8
5.1 一般规定	8
5.2 并网前管理	8
5.3 并网连接	9
6 调度运行	10
6.1 一般规定	10
6.2 调度运行	10
6.3 水质保障.....	11
6.4 计量与漏损控制	12
7 系统维护	14
7.1 一般规定	14
7.2 维护站点设置	14
7.3 系统巡检	14
7.4 设施设备维护	15
7.5 加压泵站的维护	18
8 安全管理	20
8.1 一般规定.....	20

8.2 系统标识.....	20
8.3 安全措施.....	21
8.4 应急措施.....	21
9 智慧管理	23
9.1 一般规定.....	23
9.2 系统数字化信息.....	23
9.3 智慧化决策与调度.....	24
9.4 信息安全.....	25

1 总 则

1.0.1 为贯彻国家节水行动方案，提高区域水资源循环再生利用和水资源承载能力，保障再生水输配系统的安全稳定运行，充分发挥设施功能，制定本规程。

1.0.2 本规程适用于以城镇集中式污水净化厂或再生水厂生产的再生水为介质的输配系统运行、维护和安全管理工作。其他分散式或用户自建再生水输配系统亦可参照本规程执行。

1.0.3 再生水输配系统的运行、维护和安全管理工作应坚持稳定可靠、科学规范、因地制宜、智能管控的原则。

1.0.4 再生水输配系统的运行、维护和安全管理工作，除应执行本规程外，尚应符合国家现行有关法规和标准的规定。

2 术 语

2.0.1 再生水 reclaimed water:

污水、雨水经适当再生工艺处理后，达到一定的水质标准，满足某种使用功能要求，可以进行有益使用的水。

2.0.2 再生水输配系统 delivery and distribution system

包括再生水前端清水池、输配管道、渠道及河湖、泵站、调蓄设施、以及监测、计量、消毒其他相关配套设备设施的系统。

2.0.3 管道输配 pipeline delivery

利用压力管道、重力管道或压力与重力组合管道将再生水输送并分配至各用户的方式。

2.0.4 渠道输送 canal delivery

利用水渠、水沟等输水通道将再生水输送至用户的方式。

2.0.5 河道转输 river transfer

利用天然河湖、人工河道等水体将再生水转输至下游用户的方式。

2.0.6 单一用户输送模式 delivery mode for single user

为满足用水量且稳定的再生水用户需求而构建的点对点的再生水输配系统和运行方式。

2.0.7 多用户输送模式 delivery mode for multi-user

为满足可协调的多个用户水质水量需求而构建的一网多供的再生水输配系统和运行方式。

2.0.8 并网 new pipe operation

新建或改建再生水输送管道或渠道接入城市再生水输配系统的工程活动。

2.0.9 输水系统 delivery system

从再生水厂至再生水配水系统间的管道、渠道等。与第一个概念有冲突

2.0.10 配水系统 distribution system

将再生水从将再生水从输水系统末端配送到分配系统以至用户的各类设施所构成的系统

2.0.11 分区供水 partition water supply

划分不同区域，采取不同压力供水的方式。

2.0.12 大用户 large users

用水量大并对输配水系统运行管理影响较大用户的统称。

3 基本规定

3.1 利用途径

- 3.1.1 根据用水需求及利用条件，再生水可用于农林牧渔业用水、城市杂用水、工业用水、景观环境用水、补充水源水等用途。
- 3.1.2 再生水水质指标应满足相应用途的水质标准。
- 3.1.3 再生水用于景观环境用水，必要时在系统末端设置消脱氯设施。
- 3.1.4 再生水用于农林牧渔业、补充水源水时，宜先进入河湖、人工湿地等生态系统，经过一定时间的存储和进一步自然净化后再调配利用。

3.2 输送模式

- 3.2.1 应根据再生水利用途径，结合工程实施条件，合理确定再生水输送模式。
- 3.2.2 用于景观环境、农林牧渔业、补充水源水时，宜采用重力或重力、压力组合输配系统。
- 3.2.3 供水区域内地面标高差别较大的，宜按不同的地面标高分区，采用分区供水方式。
- 3.2.4 对于大用户，宜采用单一用户输送模式。
- 3.2.5 水质、水量需求可协调统一的多个用户，如果经济技术分析合理，宜采用多用户输送方式。

3.3 运行管理

3.3.1 根据国家现行有关规定，应对再生水输配系统实行专业化、规范化和智慧化管理，并应制定以下制度：

- 1 输配系统运行管理制度；
- 2 输配管、渠并网制度；
- 3 运行调度管理制度；
- 4 输配管、渠及其附属设施的巡视、维护管理制度；
- 5 水质管理制度；
- 6 运行安全质量管理体系；
- 7 档案管理制度。

3.3.2 从事再生水输配系统运行、维护和管理的技术人员应经培训合格后方可上

岗，特种作业人员必须持特种作业操作证上岗。

3.3.3 再生水输配系统的设备和材料，应符合现行国家相关标准，并综合考虑其机械性能、抗腐蚀性能、施工条件、市场价格、使用环境及寿命等多种因素合理选择

4 输配系统

4.1 一般规定

4.1.1 输配送系统由清水池、输水管（渠）与河湖、中间调蓄设施、泵站等增压设施、配水管网、阀门、水质检测设施、计量设备、取水设施、消毒设施等部分组成；为满足配水管网未覆盖区域的用户需求，可经论证后选择输水车配送方式。

4.1.2 应保证压力和重力系统之间的安全衔接，必要时可设置减压系统。

4.1.3 可在输配系统适宜位置设置取水设施，其形式应满足用户需求。

4.2 管道输配

4.2.1 根据管道工作压力情况，再生水输配管道包括压力管道、重力管道以及压力和重力组合管道。

4.2.2 采用压力管线输配时，应综合考虑用户需求，合理确定输送压力，防止过压工况产生的危害，保障系统安全、稳定和高效运行。

4.2.3 采用重力管道时，应结合管道耐压等级、管线材质、输送距离等因素，设定上游端最高、最低供水压力值，保障最低设计输送流速，降低再生水在输送系统内缓滞停留而发生水质变化。

4.3 渠道输配

4.3.1 应重点关注渠道输送过程中由于光照、温度、微生物变化等因素导致的再生水水质变化，可采取一定水质保障措施，包括但不限于：

- 1 通过调整输送水量控制渠道流速；
- 2 结合渠道水力特征增加扰动设施改变渠道水动力条件。

4.3.2 应考虑由于自然蒸发和渗透作用导致的水量衰减，必要时宜采取一定水量保障应对措施。

4.3.3 具有防洪排涝功能的渠道，应做好城镇外泄洪、内排涝与再生水输送的相互协调，优先保障城镇防洪排涝安全。

4.4 河道转输

4.4.1 将河道作为再生水转输渠道给其他河道进行补水时，应结合区域水系联通情况和水质管控要求，宜将补水口设置于被补给河道的上游合理位置。

4.4.2 河道转输过程中，河道两岸应加入相应的标识，建立监测监控系统保证河

道转输系统内水质不受二次污染。

4.4.3 转输河道应保证一定的旱季径流量和流速，避免非补水期间河道底部干涸开裂导致补水期间水体悬浮物、浊度等指标恶化，影响供水安全。

4.4.4 转输河道与上、下游水体衔接，水面线宜平滑衔接，必要时增加导流设施；河床底面衔接宜平顺，避免因壅水和淤沙减少过水能力。

4.4.5 转输河道宜基于水质和水量要求合理控制输送流速，并定期监测河床冲刷和淤积状况，合理调整流速。

4.4.6 易冲刷段应采取加固措施，保障岸带安全。

5 并网管理

5.1 一般规定

5.1.1 建设单位应充分征求供水单位对输配水系统类型、管材、阀门选型、防腐、空气阀（排泥阀、减压阀、测压测流点）的设置等技术方案的意见。

5.1.2 再生水输配水系统接出用水管道时，应设置防止倒流污染装置。向景观水体、河道等淹没出流配水时，应设置防止倒流装置，河道应设置防冲刷设施。

5.1.3 设置在市政综合管廊（沟）内的再生水管道，应符合《城市地下综合管廊建设规划技术导则》及《城市综合管廊工程技术规范》GB50838 的相关规定。

5.1.4 再生水管道应设置示踪定位装置。

5.2 并网前管理

5.2.1 管道、沟渠的施工，应符合设计要求及相关国家标准。

5.2.2 压力管道在并网前应进行水压试验，沟渠、无压管道在并网前应进行严密性试验，沟渠在并网前应进行防渗试验，试验结果应满足有关规定。

5.2.3 管道、沟渠并网前应清除渣物并进行冲洗，经水质检验合格后方可并网通水投入运行。

5.2.4 管道并网冲洗应符合下列要求：

1 在管道工程设计及施工组织设计时，应拟定管道水压试验后的冲洗方案及应急预案，包括合理设置排放口、铺设临时冲排管道、对管网供水影响的评估等，并征得供水单位的同意；

2 管道系统冲洗前，应对系统内的设备、仪表等部件加以保护，并将妨碍系统冲洗的部件拆除，用临时短管代替，冲洗完毕后复位；

3 管道冲洗应在管道水压试验、竣工验收合格后进行，冲洗水水质应符合设计要求。冲洗时应避开用水高峰，以流速不小于 1.0m/s 连续冲洗，直至出水水质符合标准要求；

4 水质检验合格后，冲洗管道应在 24h 内并网；

5 冲洗管道管径较大时，应依据管道清洁程度、冲洗水源压力流量补给情况、冲洗需耗水量等进行技术经济分析采用气水脉冲冲洗法、高压射流等高效节水的冲洗方法。

5.2.5 渠道清理应符合下列要求：

- 1 新建渠道并网运行前，应清除工程残余渣物，保障过水断面清洁；
- 2 其他渠道作为再生水转输通道应对其两侧和底部彻底清淤，并对渠道内原有水进行置换，水质应不低于再生水回用的相应标准。

5.2.6 管道的冲洗、渠道清理及并网连接应有工作方案及应急预案，并征得供水单位同意。

5.3 并网连接

5.3.1 并网连接应满足以下要求：

- 1 建设单位在并网前应先办理并网相关手续，提交并网申请及并网连接方案，征得供水单位或相应主管部门审批同意后方可实施并网工程；

- 2 管道并网连接时宜采用不停水施工方法，需要停水施工时，宜在用水低峰时进行，供水单位应按照合同约定，在停水 48h 前通知停水区域用户。

5.3.2 管网并网运行后，如原有管道需废除，应做好原有用户的切改工作；原有管道废除时，应拆除原有管段，暂时无条件拆除的管道应临时加堵，并对其位置起止端、属性等在竣工图上标注。

5.3.3 并网验收后，建设单位应及时组织移交，在并网通水后 30 天内向供水单位提交竣工资料。

5.3.4 并网运行后新接入管道及附属设施的运行维护宜由供水单位统一管理，初期应适当增加巡视和水质检测频次。

5.3.5 输配水系统并网，在管道排水、充水及冲洗过程中应规范泵站、阀门的操作管理，避免水锤的危害。

5.3.6 供水单位应加强大用户用水流量的管控，使其在核定流量范围内用水，并应符合要求：

- 1 对时变化系数较大且超出核定流量范围的大用户应加装控流装置，使其用水量控制在核定流量范围内。

- 2 当电厂、环境景观补水等大用户与其他用户共用输配水管网时，应制定供水计划、采取保压措施。

6 调度运行

6.1 一般规定

6.1.1 输配系统调度运行应保障系统内各水压监测点的服务压力,满足用户正常用水的水量、水压、水质需求,使系统压力、流量均衡,确保系统安全、稳定、节能优化运行。

6.1.2 供水单位应视供水规模配置调度、运行管理人员,满足供水生产管理需求。

6.1.3 供水单位宜逐步优化调度管理工作,配备符合工作需求的专业软件和硬件设备,搭建数据采集及分析系统、水量预测系统、调度指令系统及调度辅助决策系统。

6.1.4 供水单位调度管理部门负责系统日常调度工作,范围为:

- 1 水厂供水调蓄清水池、供水泵站等供水工序段。
- 2 输配水系统及其附属设施。
- 3 输配水系统内的控流站、加压泵站、高位水库、水塔等。
- 4 重要用户的监控。

6.1.5 当供水与制水分属不同单位管理时,应建立联动机制,反馈水量、水压、水质信息,使制水单位能及时调整工艺,满足需求。

6.2 调度运行

6.2.1 再生水输配水系统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系统运行突发事件,编写突发事件处理报告等。

6.2.2 供水调度应掌握输配系统内主要管道、渠道的分布和走向,根据实际情况,制定相应的调度方案,指导供水运行,及时正确处理运行中出现的异常情况。

6.2.3 再生水压力输配系统中输水管道应在重要节点位置设置测压点,配水管道应当按供水面积每 10 平方公里设置不少于一处测压点,供水面积不足 10 平方公里的至少设置一处,系统末端、重要节点位置上应适当增加设置点数。各水厂泵房出口及沿途增压泵站进出水位置也应设置测压点。各监测点均应连续测定并记录每日压力值。

6.2.4 依据输配水系统改造及并网等情况,及时对压力监测点位进行调整。

6.2.5 依据天气、季节、温度、用户用水规律及系统内压力、流量的变化情况，合理调节管网各控制点的压力，枝状管网应注重出厂泵房及增压泵站的泵头压力调节，环状管网应注重不同输配水系统间的压力平衡控制。

6.2.6 供水调度应根据当日供水量变化趋势、系统运行情况等内容调度水厂清水池、高位水库、水塔液位，确保水池、水库、水塔蓄水量。

6.2.7 水量调度以产供平衡为原则，充分发挥清水池、水库、水塔调节作用，满足供水量的动态变化。日常调度通常以调整供水压力为主要手段，通过“按需定压、以压调水”的方式实现。

6.2.8 供水调度应依据输配水系统各监测点流量、压力数据及渠道断面参数，有条件的辅助智能管理平台的数据采集及分析系统、水量预测系统及调度辅助决策系统等及时发布调度指令，对关键阀门开度、出厂泵房压力、增压泵站压力等进行调整，保证系统稳定运行。

6.2.9 跟踪大用户用水量，定时分析用水数据，调整系统运行参数。针对电厂等对供水保障度要求高的大用户，有条件的地方应考虑双水源供水。

6.3 水质保障

6.3.1 再生水水质按照不同用水用途应分别符合现行国家标准《污水再生利用分类》GB/T 18919、《城市污水再生利用 城市杂用水水质》GB/T 18920、《城市污水再生利用 景观环境用水水质》GB/T 18921、《城市污水再生利用 地下水回灌水质》GB/T 19772、《城市污水再生利用 工业用水水质》GB/T 19923、《城市污水再生利用 农田灌溉用水水质》GB 20922 和《城市污水再生利用 绿地灌溉水质》GB/T 25499 及地方标准相关要求。

6.3.2 当用途不同的再生水需采用同一输水系统输送时，宜按水质要求最高的用户确定供水水质。

6.3.3 再生水回用于工业用户，若水质不能满足某些特殊指标的要求，用户应自行配备相关水处理措施及设备。

6.3.4 再生水用于重点流域河道补水时，在进入受纳水体前，应设置水质监测点，如具备条件，宜设立缓冲区域，水质指标需满足国家和地方对相关河道断面的考核要求。

6.3.5 新建、改建或重新启用的输配水系统应进行清洗、冲洗，经水质检测合格

后方可使用。不间断供水的压力系统冲洗不应影响周边用户正常用水。

6.3.6 系统检修、阀门操作不应影响系统水质，宜安排在夜间或供水低峰时进行。

6.3.7 供水单位应采取有效措施保障输配水系统末端水质达标。

6.3.8 系统水质出现异常时，应查明原因，及时处置，并扩大系统水质检测范围、增加检测频率，全面控制整个输配系统水质稳定。发生重大水质事故时，应及时启动应急预案，采取有效措施减小影响范围。

6.3.9 供水单位应设立水质检测部门，水质检测人员应培训考试合格后上岗。水质检测仪器及设备应在法定计量检定部门检定合格后在检定有效期内使用。

6.3.10 供水单位应按照国家标准确定不同用水用途的水质检测项目和频次对再生水厂出水、管网水水质进行自检并定期委托具有水质检测资质的检测机构进行检测

6.3.11 供水单位应建立水质检测管理体系，建立包括：人员培训、操作规程、岗位责任、定期巡视、定期比对检测、检测仪器的定期校准维护、设施故障预防和应急措施等制度。

6.3.12 供水单位应设立一定数量且具有代表性的管网水质检测取样点，并按照相关标准要求确定检测项目及频次。水质检测点应设置在水厂出水口、输水系统主干线、敏感区域、配水系统末梢和重要用户等具有代表性位置。

6.3.13 供水单位宜建立输、配水系统水质在线监测系统，在线监测设施的选型、安装、运行，应符合国家相关的标准。

6.3.14 水质检测涉及的原始化验检测记录、数据分析报告及相关的水质管理资料应准确完整、字迹清晰、真实有效，水质检测资料应归档保存。

6.4 计量与漏损控制

6.4.1 供水单位应使用符合国家现行有关标准规定的计量器具。计量器具应有法定检定机构出具的计量许可证，使用过程中须定期经专业认证机构检验合格。

6.4.2 计量器具的选择应符合下列要求：

1 普通水表

对于 DN15~40 mm 水表，供水单位应选用 R80 水表，有条件的宜选用 R160 或 R200 水表。对于 $DN \geq 50$ mm 水表，供水单位应选用 R50 水表，有条件的宜选用 R250 水表。

2 电磁水表

对于用水口径在 DN50~200 mm 之间，用水不规律或计量要求较高的场所，供水单位宜选用电磁水表。

3 流量计

在计量精度要求高，或管径大于 DN300mm 的场合，应选用流量计。流量计的基本误差不得大于 $\pm 1.5\%$ ，有条件的不得大于 $\pm 1\%$ 。宜选用电磁流量计。

4 远传水表、预付费式水表

宜从经济成本、技术状况、管理方式及安装条件等多方面综合考虑后确定。

6.4.3 对于沟槽、渠道等非封闭输水系统，可采用堰槽测流计、机械旋桨式流量计、多普勒超声流量计、雷达测速仪等方法进行计量。

6.4.4 供水单位宜逐步建立分区域计量系统，并逐步建立完善的三级计量体系。

6.4.5 水量计量除了应计量售水量外，对免收费且属有效用水量应进行计量和计算，并建立相应的水量管理台账。

6.4.6 供水单位应按现行行业标准《城镇供水管网漏损控制及评定标准》CJJ92，严格考核管网漏损率指标。

6.4.7 加强对计划和应急停水的管理，控制停水范围，减少水量损失，并对损失水量进行计量、计算和统计。

6.4.8 针对压力输配水系统，供水单位应对区域内的供水管网开展漏损普查工作，主动检漏降低系统漏损。检漏周期应根据本地实际情况，结合投入成本和产出效益，综合比较后确定。一般要求如下：

- 1 供水单位应对区域内的供水管线开展检漏普查工作，检漏周期每年不应少于 1 次，重点区域每年不应少于 2 次，另外宜委托专业检漏队伍进行系统检漏每 3 年 1 次。

- 2 有条件的供水单位检漏周期每年不应少于 2 次，重点区域应缩短检漏周期。

6.4.9 定期进行管网漏损数据统计和分析，用于制定管网维修计划。

7 系统维护

7.1 一般规定

- 7.1.1 供水单位应制定系统巡视、维护、报修等管理制度及操作规程。
- 7.1.2 输配水系统设施维修，应视维修规模编制维修方案，方案中应包括施工进度安排、人员分工、安全保障措施、应急预案等内容。
- 7.1.3 对于爆管、外力破坏等突发性供水事故，应本着快速维修、及时恢复供水、降低影响的原则进行抢修。
- 7.1.4 供水单位应根据当地冬季气候情况，对供水设备采取必要的防冻措施。
- 7.1.5 供水单位应定期对供水管网运行工况进行检测与分析，对系统中不能满足输配水要求和存在安全隐患的管段编制修复、改造计划。
- 7.1.6 系统各项维护、维修操作应留存文字记录和影像等资料。

7.2 维护站点设置

- 7.2.1 供水单位应根据管理区域的情况设置相应的维护站点，配置适当数量的管道维修人员。
- 7.2.2 维护站点的分布应满足系统维修养护的需要，站点配置应符合下列要求：
- 1 应配备专业的运行队伍，实行 24h 在岗制；
 - 2 办公、休息设施应满足 24h 值班的需要；
 - 3 工具、设备及维修材料应满足 24h 维修、抢修的需要。
- 7.2.3 维护站点的工作应包括以下内容：
- 1 输配水系统的巡视、巡检，及时处理巡检过程中发现的问题；
 - 2 月度、年度维修计划的制定及实施；
 - 3 维修方案的编制，各种内控文件的填写；
 - 4 处理爆管、外力破坏、供水压力异常等突发性供水问题；
 - 5 解决用户在用水过程中存在的问题和隐患，做好供水服务工作；
 - 6 定期对系统进行设施普查。

7.3 系统巡检

- 7.3.1 输配系统的巡视宜采用分区巡视、专人负责的方式。
- 7.3.2 输配系统巡视周期不应低于每天一次。对于高危管段、管线周边出现施工

工地或其他影响系统安全运行建设活动的情况，应缩短巡视周期或对其进行 24h 监管。

7.3.3 输配系统巡视宜采用人工巡视，对于路况复杂、巡视难度大的路段可采用人、机结合的方式进行。

7.3.4 巡视路线应根据输配水系统的区域特征与路况信息制定，并涵盖服务区域内所有设施。

7.3.5 输配水系统巡视应包括以下内容：

- 1 检查管道沿线有无明漏、地面渗水或者地面严重塌陷现象；
- 2 检查井盖、标志装置等管网附件有无丢失或损坏现象；
- 3 检查各类阀门、空气阀及设施井等有无损坏、埋压的情况，管道上堆压物体应符合管道承重的安全要求；
- 4 检查明装管道、架空管的支座、吊环等是否正常；
- 5 检查管线周围的地理环境有无明显变化，管道安全保护距离内不应有根深植物、正在建造的建筑物或者构筑物、开槽挖渠、挖坑取土、堆压重物、顶进作业、打桩、爆破、排放生活污水和工业废水、排放或堆放有毒有害物质等危害供水设施安全的活动；
- 6 检查管线上是否有偷盗水等违章用水的现象；
- 7 检查井圈井盖是否匹配，井盖是否有异响；
- 8 检查冬季水质监测取样点有无结冰现象，如已结冰应及时清除；
- 9 对于供水沟渠，巡视过程中应注意防护网、安全警示标识等安全防护措施是否完整、有无损坏；
- 10 检查供水沟渠中是否有杂物堵塞情况。

7.3.6 输配水系统巡视应有巡视记录，内容应包括巡视人、巡视时间、巡视路线、存在问题和解决措施等。

7.3.7 人工巡检时需完善自身安全防护措施，严格遵守道路交通法，确保巡检工作安全顺利进行。

7.3.8 供水单位应建立供水巡视考核机制，定期对巡视人进行考核，有条件的单位可利用 GPS、GIS 等系统工具进行考核。

7.4 设施设备维护

7.4.1 设备设施的维护维修，应建立日常保养、定期维护和大修三级维护维修制度。

7.4.2 维修过程中应采取必要的防护措施，防止不洁水或异物进入系统。

7.4.3 供水设施维修过程中，应按国家相关规定充分保障作业人员及作业环境的安全。交通繁忙路段，应安排专人疏导交通。

7.4.4 供水设施维修过程中，应执行当地城市管理部门关于文明施工的有关规定，杜绝野蛮施工。

7.4.5 管道修复应符合以下要求：

- 1 优先选择带压、带水、快速修复方法；
- 2 大口径管道修复，凡是人能进入管道内操作的应力争在管道内修复；
- 3 柔性接口管道的修复，宜选择不切断换管的方法，否则应采取有效措施防止接口胶圈的回弹；
- 4 对于玻璃钢夹砂管，宜采用排空管道直接对漏点进行树脂、针织毡粘贴；
- 5 对于金属管道维修过程中要充分考虑防腐要求。

7.4.6 明铺管道的维护应符合以下要求：

- 1 裸露管道的防腐层破损，管道支座出现剥落、裂缝、漏筋、倾斜等现象，应及时修补；
- 2 在气温低于 0℃的地区，在冬季来临之前，检查与完善管道的防冻保护措施；
- 3 在进入雨季前，应对管道采取防腐、加固等保护措施；
- 4 空气阀应定期进行检修；
- 5 保护标志牌和安全提示牌应定期进行清洁维护及油漆。

7.4.7 供水沟渠的维修应符合以下要求：

- 1 沟渠主体损坏应及时维修，维修后要做好防渗处理；
- 2 沟渠护栏及安全警示标识要进行维护、更换。

7.4.8 过河倒虹管及箱涵的维护应符合以下要求：

- 1 在河床受冲刷的地区，每年应检查一次过河倒虹管处河岸护坡、河底防冲刷地板的情况，并采取加固措施；
- 2 因检修需要放空倒虹管道前，应重新进行抗浮试验；

3 在通航河道上设置的倒虹管保护标志牌、标志桩和安全提示牌应定期进行清洁维护及油漆，严禁船只在保护范围内抛锚；

4 对穿越管处的套管、箱涵、支墩应定期进行检查维护，进入套管或箱涵前应将两侧检查井盖揭开，排除积水，强制通风换气，采取措施检测有毒气体，当检查无异常状况时方可入内作业，检查管道防腐、有无渣物及漏水等情况，如发现问题，及时修复；

5 设置的穿越管保护标志牌应定期进行清洁维护及油漆。

7.4.9 运行管网的冲洗，应符合下列要求：

1 供水单位应根据管网布局、运行状态、24h 流速状况、管网运行年限、管材内衬及管道水质事故资料等内容，编制管道冲洗规划，包括冲洗线路、冲洗周期；

2 管道抢修后应进行冲洗，冲洗排水宜利用就近现有的排水，排水不得影响周围建（构）筑物及交通安全；

3 用户配水管结合水表换表周期换表并进行冲洗；

4 根据实际运行状况选择高效节水的冲洗方式；

5 运行管道的冲洗应根据用水规律安排冲洗时间，尽量减少对用户的影响。

7.4.10 阀门维护应符合以下要求：

1 日常保养原则上应在管道不停水状况下实施，保养内容如下：

1) 输配水干管阀门凡 2 年内没有启闭过的，宜定时活动一次，配水管的阀门凡一年内没有启闭过的，亦宜定时活动一次；

2) 在启闭过程中，给闸门的传动装置等添加合适的润滑油；发现闸杆损坏、开关不灵、指针不准、试闸不灵、盘根漏水等现象，应及时修理或更换；

3) 阀体表面的清洗与锈蚀部位除锈、防腐；

4) 减速齿轮箱的检查与加润滑脂；

5) 减压阀、止回阀、倒流防止器及水锤消除装置的功能检查；

6) 阀门启闭器的加长杆及伸缩器的校正、局部螺栓更换；

7) 空气阀的内部检查、清洗。

2 一般检修宜在不停水或短时停水的状况下实施，一般检修的内容如下：

- 1) 伸缩节的重新组装;
- 2) 空气阀浮球、胶垫等部件的更换;
- 3) 减压阀前滤网的清洗、部件及密封件的检查与更换;
- 4) 止回阀、倒流防止器和水锤消除装置部件的清洗、校测及更换。

3 阀门大修是指阀门整体或主要部件的更换。

7.4.11 供输配水系统各种井室的维护维修,应符合以下要求:

1 日常保养内容如下:

- 1) 检查井盖、井体是否符合要求;
- 2) 车行道上井盖与井盖座吻合是否完好,不完好的应检查原因,进行修复或更换井盖。

2 一般检修内容如下:

- 1) 井盖的损坏与丢失,应及时更换与添补;
- 2) 调整井盖座高度,使井盖面与道路面保持一致;
- 3) 井内积渣清除;

3 大修是指重新修筑井体。

7.4.12 输配水系统水质、水压等检测装置的维修,应符合以下要求:

1 日常保养内容如下:

- 1) 检测井室内是否干净、整洁;
- 2) 检测装置外观是否完整、工作状态是否良好;
- 3) 取样管及其阀门状态是否良好。

2 一般检修内容如下:

- 1) 取样管的更换;
- 2) 设备电池的更换;
- 3) 取样管阀门的更换;

3 大修指检测设备整体更换。

7.5 加压泵站的维护

7.5.1 泵站的运行、维护应符合现行国家标准《噪声环境质量标准》GB 3096和《用电安全导则》GB/ T 13869的有关规定。

7.5.2 维护泵站设施时,必须先对有毒、有害、易燃易爆气体进行检测与防护,并符合《有限空间作业安全操作规程》(标准号)的相关规定。

7.5.3 泵站设施、机电设备和管配件等表面应清洁、无锈蚀。气液临界部位应加强检查，并应进行防腐蚀处理。除锈、防腐蚀处理维护周期每年不应少于 1 次。

7.5.4 泵站起重设备、压力容器（压力表、压力阀）、易燃、易爆、有毒气体监测装置必须经法定计量检定机构检测合格后方可使用。

7.5.5 清水池、供水泵房等供水设施应定期检查，每年应进行一次检查维护。

8 安全管理

8.1 一般规定

- 8.1.1 再生水管道严禁与其它任何管道以任何形式进行连接。
- 8.1.2 供水单位应建立完整的安全工作管理体系。
- 8.1.3 供水单位应依据相关法律法规要求,建立安全预警机制,制定突发事件应急预案,完善安全与应急保障措施,并报再生水利用管理部门备案。
- 8.1.4 冬季北方地区冰冻河流补充再生水时,应考虑再生水温度偏高所带来的风险。
- 8.1.5 再生水输配系统的突发事件主要分为:
- 1 供水设备故障方面的突发事件;
 - 2 供水电力系统中断的突发事件;
 - 3 水质方面的突发事件;
 - 4 管网破损、爆管的突发事件;
 - 5 输配系统水压下降的突发事件;
 - 6 再生水管网与其他供水管道串联的突发事件;
 - 7 其他严重影响供水安全的输配系统突发事件。

8.2 系统标识

- 8.2.1 再生水输配水系统管道外壁及附属阀门应有浅绿色(G02)标识,埋地再生水管道应在管道上方设置耐久标志带。
- 8.2.2 再生水输配水系统内井盖、取水装置等附属设施外部裸露部分应设置明显的“再生水”、“禁止饮用”标识,井盖应有足够的承载力。
- 8.2.3 再生水管道沿线应设置埋地警示牌,每50米设置一个,且管道弯头、三通及管端必须设置。
- 8.2.4 泵房内各类设施(包含消防设施等)应具有明确标识及消防警示标志,标识、标志要求字体清晰,辨识度高,并张贴、悬挂在醒目位置。
- 8.2.5 开放式沟渠除应考虑必要的防跌落及设置明显的防止误饮用指示牌等安全警示措施。。
- 8.2.6 安全警示标识的设置应符合《安全标志及其使用导则》GB 2894和《安全

色》GB 2893 的相关规定。

8.3 安全措施

8.3.1 供水单位应建立再生水输配系统运行、维护安全操作规程，并定期培训。

8.3.2 供水单位应对再生水输配系统进行危险点源辨识和风险评估，定期检查消除安全隐患。

8.3.3 供水单位应定期对全员进行安全考核，建立奖惩机制。

8.3.4 重大系统维护项目施工前应编制安全施工方案，并进行安全技术交底，如需进入阀门井、管道内等有限空间作业时，需严格按照国家应急管理部下发的《有限空间作业安全指导手册》进行作业。

8.3.5 供水单位应通过管网、渠道在线监测，及时发现管网、渠道运行的水质、水压或水量异常，对安全事故进行预警。

8.3.6 有条件的供水单位宜运用数学模型，对管网、渠道运行状况、水质污染源位置及影响区域进行模拟分析，优化预警方案。

8.3.7 安全预警管理应依据供水事故的统计分析数据，提出安全预警方案。

8.4 应急措施

8.4.1 供水单位应根据系统安全和突发事件可能造成影响的程度建立分级处置制度，按照系统突发事件的性质、影响范围、事件的严重程度和可控性，将事件分为特别重大（Ⅰ级）、重大（Ⅱ级）、较大（Ⅲ级）和一般（Ⅳ级）四个级别。

8.4.2 出现系统水质恶化的突发事件时，供水单位应立即采取紧急措施，迅速关闭止水，按“分隔处置、及时告知、查明原因、排除污染、冲洗消毒、恢复供水”的程序，尽快处理水质突发事件，并及时上报再生水主管部门。

8.4.3 供水压力下降的突发事件发生时，应查找降压原因，了解降压范围及影响状况，及时处置。

8.4.4 供水设备出现故障时应及时启用备用供水设备，保证对外供水。当备用供水设备无法满足供水量需要时，应及时停止绿化用水、景观用水，保证居民及重点用户的用水。

8.4.5 供水电力中断时应及时启用备用电源，同时联系供电部门，及时修复供电故障，保证最短时间内恢复正常供水。

8.4.6 当发生爆管、破损等突发事件时，应迅速关闭止水，组织应急抢修。

8.4.7 因进行管道维修、抢修实行计划停水后，如工程未能按时完工，应启动停水区域应急供水方案。

8.4.8 重大及以上突发事件发生后应对事件的发生原因和处置情况进行评估，编制事件分析报告。

9 智慧管理

9.1 一般规定

9.1.1 供水单位智慧化建设应结合实际需求，融合现代企业的先进管理思想，以达到信息化建设促进企业管理水平提升的目的。

9.1.2 供水单位实施智慧化建设应按照“总体规划、分步实施”的原则，制定智慧管理规划与实施方案。

9.1.3 供水单位如具备条件，应建立再生水供水管理平台，依托地理信息系统、数据采集和监控系统（SCADA 系统）及数学模型（水力和水质模型）实现科学调度。

1 建立地理信息系统（GIS 系统），将输配水系统数字化、信息化；

2 利用计算机技术、通讯技术、控制技术、传感技术对再生水输配水系统进行定位及数据采集，掌握管网控制点的压力、流量、流向等数据，并建立数据库；

3 建立城市再生水供水的数据采集和监控系统（SCADA 系统），同时优化供水调度管理，搭建水量预测系统、调度指令系统及调度辅助决策系统。

9.1.4 智慧化系统建设应从安全、稳定、便捷及经济合理等方面综合考虑，合理配置监控系统，搭建网络结构，选择操作系统及开发工具。

9.1.5 智慧化建设应对不同时期、采用不同技术建设的各个孤立系统进行整合与集成，应包括应用集成、数据集成、网络集成和安全集成，宜利用物联网、云计算、大数据等新的信息技术，实现各信息系统的互联互通、信息共享，智慧应用。

9.1.6 供水单位宜设置专人进行信息获取、分析、整理、保存等管理工作。

9.1.7 供水单位宜设置专人或委托专业单位进行智慧化系统的日常维护工作。

9.2 系统数字化信息

9.2.1 系统数字化信息管理指再生水输配系统从规划设计、施工到生产运行全生命周期的建设信息、地理信息、状态信息等信息的数据管理。

9.2.2 信息管理应对数据按类别、属性或特征进行编码，形成统一的编码体系。

9.2.3 供水单位应建立信息质量控制规范，各类信息入库之前，需要对数据进行质检。

9.2.4 供水单位应建立信息归档备份规范，结合自身需求规定数据本地备份、异地备份、数据归档、备份归档周期及时间。

9.2.5 供水单位应以科学性、统一性、拓展性、安全性为原则建立数据共享规范。

9.2.6 输配系统建设信息应包括：竣工图（包括设计变更图）以及各种管材、设备的产品合格证及化验、检验报告，竣工资料中的坐标、高程等测量成果应满足勘测管理部门和供水单位的要求。

9.2.7 供水单位应对供水设施进行动态信息管理，在接到竣工资料和管网维修资料时，除归档管理，应尽快录入地理信息系统，完成相关设施应用性技术资料的编纂和修改。

9.2.8 地理信息系统建设应符合《城市地理信息系统设计规范》GB/T 188 等国家标准、行业标准和地方标准的要求。

9.2.9 地理信息系统应包括输配系统所在地区的地形地貌、地下管线、管网附属设施、检测设备、泵站等图形及数据。

9.2.10 地理信息系统宜按供水设施类型的不同进行分层管理。

9.2.11 供水单位应采集输配系统运行过程中的压力、水质、流量、阀门开启度及大用户等的用水变化规律等数据。

9.2.12 管网压力监测、水质监测、流量监测应采用在线监测设备和实时数据传输技术，应每 5~15min 保存一次监测数据。

9.2.13 流量监测点应根据管网、渠道供水区域内分区计量的需要设置。

9.2.14 供水单位应根据用户特点，对于大用户单独设置压力及流量监测点。

9.2.15 输配系统的运行监测数据应采用计算机数据库储存和管理。

9.3 智慧化决策与调度

9.3.1 预警与报警，应符合以下要求：

- 1 供水单位应定期检查和实时掌握输配系统的水质、水量和水压的动态变化；
- 2 供水单位应建立各种管网、渠道事故统计、分析调度，建立相关档案，专人管理；依据各种管网事故（水质、破损、爆管等）的统计分析数据，提出事故分析报告，并录入系统，为预警、报警提供支撑；
- 3 供水单位应通过输配系统数据采集与监控系统（SCADA）和供水重要节

点、重点用户端的测流、测压装置和水质监控点的监测系统，及时发现输配系统运行的异常情况，对可能出现的安全事故进行预警。

9.3.2 对于智慧化系统运行中出现的水质、水量等预警信息，需经人工研判，并采取下列一项或者多项措施：

- 1 根据城市水源、输配系统布局及联通情况，实施多水源联合应急调度，合理调配系统供水量及供水范围，采取分时分段分片供水；
- 2 适时压缩用水指标，限制或停止城市建筑、洗车、绿化、娱乐行业用水；
- 3 调整供水优先次序：首先满足居民生活、医院、学校用水；其次是商业、公建用水；再次是重点工业用水等；
- 4 针对局部区域或重点用水单位，调配运水车辆送水；
- 5 采取跨行政区域、跨流域和流域上下游水量应急调度，保证应急供水。

9.4 信息安全

9.4.1 供水单位智慧化系统应建立数据备份、系统恢复系统，确保在任何情况下不会造成数据损坏、丢失。

9.4.2 供水单位建立的各类专业信息系统必须遵守中华人民共和国《网络安全法》，实行网络安全等级保护。

9.4.3 供水单位信息系统的安全等级保护实施过程中应遵守现行国家标准《信息安全技术 信息系统安全等级保护基本要求》GB/T22239 的相关规定。

9.4.4 供水单位信息系统安全等级保护应符合现行国家标准《信息系统安全等级保护定级指南》GB/T 22240 规定的基本原则。

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,在一定条件可以这样做的,采用“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

- 1 《城镇污水再生利用工程设计规范》 GB 50335
- 2 《渠道防渗工程技术规范》 GB/T 50600
- 3 《给水排水管道工程施工及验收规范》 GB50268
- 4 《城市综合管廊工程技术规范》 GB50838
- 5 《安全色》 GB 2893
- 6 《安全标志及其使用导则》 GB 2894
- 7 《城市污水再生利用分类》 GB/T 18919
- 8 《城市污水再生利用 城市杂用水水质》 GB/T 18920
- 9 《城市污水再生利用 景观环境用水水质》 GB/T 18921
- 10 《城市污水再生利用 工业用水水质》 GB/T 18923
- 11 《城市污水再生利用 地下水回灌水质》 GB/T 19772
- 12 《城市污水再生利用 农田灌溉用水水质》 GB 20922
- 13 《信息安全技术 网络安全等级保护基本要求》 GB/T 22239
- 14 《信息安全技术 网络安全等级保护定级指南》 GB/T 22240
- 15 《城镇供水管网运行、维护及安全技术规程》 CJJ 207
- 16 《城市综合地下管线信息系统技术规范》 CJJ/T 269

团 体 标 准

再生水输配送系统运行、维护及安全 技术规程

T/CUWA xxxx—xxxx

条 文 说 明

编制说明

本规程制订过程中，编制组进行了再生水输送系统运行现状的调查研究，总结了再生水输配送系统运行、维护及安全管理等工程建设和设施运行的实践经验，同时参考了许多运营单位先进的技术及管理经验制定本规程。

为便于广大设计、施工、科研等单位有关人员在使用本规程时能正确理解和执行条文规定，《再生水输配送系统运行、维护及安全规程》编制组按章、节、条顺序编制了本规程的条文说明，对条文规定的目的、依据及执行中需注意的有关事项进行了说明。但是，本条文说明不具备与标准正文同等的法律效力，仅供使用者作为理解和把握规范规定的参考。

目 次

1 总 则.....	32
2 术 语.....	33
3 基本规定	34
3.1 利用途径	34
3.2 输送模式	34
3.3 运行管理	34
4 输配系统	35
4.1 一般规定	35
5 并网管理	36
5.1 一般规定	36
5.2 并网前管理	36
5.3 并网连接	37
6 调度运行	39
6.1 一般规定	39
6.2 调度运行	40
6.3 水质保障	42
6.4 计量与漏损控制	42
7 系统维护	46
7.1 一般规定	46
7.2 维护站点设置	46
7.3 系统巡检	47
7.4 设施设备维护	47
8 安全管理	49
8.1 一般规定	49
8.2 系统标识	49
8.3 安全措施	49
8.4 应急措施	49
9 智慧管理	51

9.1 一般规定	51
9.2 系统数字化信息	51
9.3 智慧化决策与调度	51

1 总 则

1.0.1 本条为编制本规程的目的。目前国内再生水输配系统的运行、维护及安全管理技术规程仅有天津市地方标准，行业内编制尚属首次。编制人员在调研各地区城镇再生水输送系统运行、维护及安全管理实践经验的基础上借鉴城镇供水管网的相关经验，依据《城镇供水管网运行、维护及安全技术规程》CJJ207,《天津市再生水管网运行、维护及安全技术规程》DB/T-29-225 等国家及地方相关标准，制定了本规程。

1.0.2 本规程的使用范围为再生水厂清水储池至用户贸易结算水表间的相关供水设施。包括再生水输配管道和渠道、泵站、调蓄设施、监测以及其他相关配套设施设施等；分散式或用户自建再生水输配系统亦可参照本规程执行。

2 术 语

2.0.4 渠道指平面岸线直线化，断面几何规则化的水道，通常底部、边坡会硬化。渠道的主要功能是输水道，但部分水渠也具有水体的部分特征和功能。

2.0.5 水体作为再生水用户，接纳、利用再生水，同时随着再生水在水体内的空间移动，具备将再生水转输至下游用户，重点包括绿化、浇洒等市政杂用水、灌溉等农林用水、环境用水等，并实现二次利用的功能。

3 基本规定

3.1 利用途径

3.1.3 再生水出厂一般有加氯消毒过程，出水中携带的余氯将一起排入到受纳水体中，如余氯含量过高，会对受纳水体中鱼类和水生生物产生影响。因此建议经加氯消毒的再生水在进入受纳水体前设置消氯设施或缓冲区域消除过量余氯。

3.1.4 用于地下水回灌、农林牧渔业用水、补充水源水时，宜优先将再生水排入河道、湖库、景观水体、人工湿地等生态系统，经过一定时间的存储和自然净化后再进行调配利用。

3.2 输送模式

3.2.3 供水区域内地面高差区别较大时，宜根据供水压力需求划分区域，采用分区供水。向远离水厂或局部地形较高的区域供水，可设置加压泵站；对于位于水厂出口压力服务范围内或地形较低且有可利用高差的区域供水，可压力直接供水或重力供水。输配水管渠的布置和调节水池、增压泵站等设施的设置，应在技术经济比较后确定。

3.3 运行管理

3.3.1 运行调度管理制度编制原则：

- 1 以本单位生产计划为指导，围绕生产计划指标进行编制；
- 2 调度制度要体现调度工作全面安排、积极平衡的特点，要统筹考虑供水区域内所有用户的用水特点，积极主动的调配水量及压力；
- 3 调度制度要体现出严格时间要求。对于供水过程中发现的问题、矛盾，要及时判断、解决、处理；
- 4 调度制度要有一定灵活性，处理日常问题要具体问题具体对待；
- 5 调度制度要有一定的权威性。

4 输配系统

4.1 一般规定

4.1.1 输水车方式

在一定区域内，对再生水输配管网无法覆盖的用户，可在经济效益和社会效益分析，选择输水车方式将再生水输送至用户，以提高水资源利用率；用户通常以市政绿化、浇洒街道、施工用水、洗车为主。

4.1.2 压力和重力系统之间的衔接涉及流量和压力的衔接，应在设计环节控制压力系统末端压力及合理设计重力系统输水能力，保障安全连接；必要时可设置消能井等减压装置。运行维护过程中应关注压力系统末端压力的控制和连接处的流量、压力变化。

5 并网管理

5.1 一般规定

5.1.1 管道设计执行的国家及地方相关标准是通用标准，而供水单位为了满足使用和管理需求提出的技术要求是对国家标准的补充，故管道建设单位还应满足供水单位的相关技术要求。输配水管网工程的设计和施工的规定是保证输配水管网工程质量的前提，确保后期输配水管网安全稳定运行。

5.1.2 从再生水管道上接出用水管道时，应在以下用水管道处设置满足国家标准要求的防止倒流污染装置：

1 从再生水管道上直接吸水的水泵，其吸水管起端；

2 当景观水池、循环冷却水集水池等的充水或补水管道出口与溢流水位之间的空气间隙小于出水管径 2.5 倍时，在充（补）水管上；

3 由再生水管直接向锅炉、热水机组、水加热器、气压水罐等有压力容器或密闭容器注水的注水管上；

4 绿地等自动喷灌系统，当喷头为地下式或自动升降式时，其管道起端；

5 从再生水环网的不同管段接出引入管向同一用户(大型企业、居住小区、学校等)供水，且用户内部中水管与中水管形成环状管网时，其引入管上（一般在总水表处）。

5.1.4 示踪、定位装置：再生水管道建设时，在具备条件情况下，应安装示踪或定位设施，如示踪带、管道定位标识器。聚乙烯（PE）等非金属管应在管道上方增设金属标识带或探测导管。增设的金属标识带放在管道顶部；对水平定向钻进等非开挖拖管施工时，在拖进聚乙烯（PE）等非金属管的同时，拖入一根 DN 25 mm 的塑料管作为探测导管，且两端做好探测导管的导入出井，导入出井间距最大不超过 200m，内穿金属标识带或粗铜线。

5.2 并网前管理

5.2.1 为保证工程质量及再生水管网水质运行安全，施工过程中的主材检查、管道防腐、隐蔽工程、水压试验、管道冲洗、水质检测、竣工验收等关键工序，建设单位应通知供水单位参加，并应做好记录；验收合格后，方可由供水单位组织接点、挂表、并网通水投入运行。

5.2.2 压力管道水压试验、无压管道闭水试验和渠道渗漏试验是输、配水工程施工质量最直观和必要的检测手段：

1. 管道的水压试验和闭水试验在设计有要求时按设计要求实施，试验结果应满足《给水排水管道工程施工及验收规范》GB 50268 相关规定及设计要求，试验结果应满足有关规定；

2. 渠道渗漏试验在设计有要求时按设计要求实施，试验结果应满足《渠道防渗工程技术规范》GBT 50600 相关规定及设计要求。

5.2.3 同‘5.2.2’条的条文说明内容。

5.2.6 由于新建、改建管道的冲洗与并网连接需要停水作业，不仅影响居民的用水，同时对周边环境影响也很大，各种意料不到的事情都有可能发生。故要求在停水作业前应有施工方案及应急预案，施工方案及应急预案应取得设计部门的核定，还要征得供水单位的同意。

5.3 并网连接

5.3.1 为了减小停水施工给用户带来的影响，管道并网连接时有条件的应尽量采用不停水施工的方法；没有条件的也应在停水 48h 前通知停水区域的用户，提前储水；停水最好安排在夜间进行；施工单位要认真组织，确保在停水时间段内完工；供水单位也应有应急预案，配合施工单位按时完工；对由于各种原因不能在原定停水时间段内完工的，要有紧急应对措施。

5.3.3 管道的竣工资料是供水单位管网管理的基础，及时提交竣工资料是对管道施工单位的基本要求。重要用户系指对用水水质、水压、连续性有特殊要求的用户及对管网输配水影响重大的用户。

5.3.4 管道并网连接前，新管道尚未纳入供水管网，其管道上的各种设备、附件由施工单位负责，并进行操作管理；而原有运行的管道由于已经纳入供水管网，其管道上的各种设备、附件应由供水单位负责操作和管理。

5.3.5 水锤综合防护措施应包括对管网系统全面的防护，包括：停泵水锤、开泵水锤、关阀水锤、开阀水锤及管网调节运行中的水锤等综合防护。

应注意阀门的启闭速度，力求缓开缓闭。对于输配水干管阀门的启闭，有条件时应进行调节过程的水力过渡过程分析计算，进行数学模拟，拟定方案，以确保管网安全。

启闭阀门所引起的管道中水击现象，多属间接水锤范畴。在相似的水流条件下，间接水锤比直接水锤的能量小，危害较弱。但迅速启闭阀门，迅速向空管内充水，可能发生直接水锤。

主输水管道阀门关闭过快可能造成管网部分或较多管段出现负压，产生管道水柱中断，进而发生断流弥合水锤。由于断流弥合水锤升压较高，并具有传播性，易引发多处断流弥合水锤，其多处弥合水锤升压的叠加，往往超出管道可承受的极限，导致爆管。进行关阀水锤定量计算，确定主要管道阀门的关闭速度，可获得更好的安全运行效果。

启泵或开阀前管网中存水和存气的状态对启泵或开阀水锤防护有着不可忽视的影响。大体可分为三种情况：

1. 水泵正常启动或开阀，可认为管网中充满水而不含气。应分析水量增加的速度对管网升压的影响，并根据相应的分析计算或经验确定水泵启动或开阀的操作规程。

2. 突然停泵或停水较长时间后再次启动水泵或开阀，可认为管道中水不是完全充满的，部分管段存有一定量气体。需充分考虑管道内存在气量及其排出方式，严格控制充水流速，应使管段流速控制在 $(0.2\sim 0.4)\text{m/s}$ 之内，待管道内气体完全排净后，方可逐步加大流量至设计工况。

3. 新建管网初次通水启泵或开阀充水，管道基本充满空气，可能也少量有水。应采用关阀启泵方式，开阀亦应先开启 $5^\circ\sim 10^\circ$ ，严格控制管道内水流速度在 $(0.2\sim 0.4)\text{m/s}$ 之间。当管道末端或计划的充水终点管道见水时，仍不能认为管道已完全充满水而过快加大充水量，而应注意检查管道中空气阀的工作状况，然后逐步增大阀门开启度，加大管道充水流速，经过较长一段时间，确保管道完全不含气时，再加大充水量至设计值。

5.3.6 大用户进水管与再生水管并网运行后，部分用户用水量变化幅度较大，会导致附近再生水管网供水压力下降，对周边区域用户用水产生影响，须对大用户用水方式有一定规定。大用户可自建蓄水装置，恒量进水，调蓄用水。

控流装置主要是指加装控流阀门和控流孔板等。对电厂、环境景观等补水时，由于补水端流量较大，容易使附近再生水管网压力陡降，有必要在进水量控制的同时，对进水时间加以控制，避开用水高峰时段。宜设置专用管线进行供水。

6 调度运行

6.1 一般规定

6.1.1 调度员负责对整个供水管网的日常调度工作，包括日常调度计划的制定，发布调度指令，控制干管阀门启闭，根据实际情况和管网压力控制点要求调整水泵的运行，调控调流阀的启闭度，处理异常调度，如爆管等；调度部门负责人全面负责调度管理工作，拟定调度计划，编制调度预案，协调有关调度事宜，分析调度数据，负责对大型突发事件的处理，协调与其它部门的工作。

6.1.3 优化调度是在保证供水服务质量的前提下，尽可能降低供水能耗，从而进一步降低供水单位整体运行成本而形成的一套科学的调度体系。优化调度主要有水量预测系统、调度指令系统、调度预案库和调度辅助决策系统组成。

水量预测系统可采用多种不同的算法，要同时考虑气象因素和社会因素，每种算法须经过多个月的跟踪对比，以便确定最适合的水量预测方法。长期预测用于规划、年生产计划、月度生产计划，以年、月为单位进行预测，短期预测用于次日的时段用水预测，在线预测根据当前用水状况，预测此后 1 至 3 个时间单位的用水量。时间单位步长一般为 15min 到 2h。

调度指令系统对调度过程中所有调度指令的发送、接收过程进行管理。同时对所有数据进行存档，以便将来进行查询和分析。

调度预案库主要有以下部分组成：

1 日常调度预案

- 1) 平时工作日调度预案；
- 2) 平时周末调度预案；
- 3) 各种特殊气候下的调度预案（如暴雨、大风、大雪、暴热、爆冷等）；
- 4) 管网平均压力值不同时的调度预案；
- 5) 各水厂水量和压力值分配不同时的调度预案；
- 6) 不同管网主控点和辅助控制点压力值的调度预案。

2 节假日调度预案

- 1) 春节期间调度预案；
- 2) 其他节日及大小黄金周期间调度预案。

3 突发事件调度预案

- 1) 爆管应急处理预案;
- 2) 突然大面积低压或缺水处理预案;
- 3) 水处理厂或泵站停电应急处理预案;
- 4) 源水水质突然恶化应急处理预案;
- 5) 出厂水质问题处理预案;
- 6) 大面积管网水质问题处理预案;
- 7) 调度 SCADA 系统瘫痪处理预案;
- 8) 水处理厂或泵站控制系统瘫痪应急处理预案;
- 9) 恐怖袭击供水设备时的处理预案;
- 10) 地震等天灾发生时的处理预案。

4 计划调度预案

- 1) 主干管维修、迁改、冲洗调度预案;
- 2) 重要阀门维修、更换时的调度预案;
- 3) 水厂设备、设施维修调度预案;
- 4) 其它计划性调度预案。

在线调度运用复合型的供水调度决策,与水量预测和分配系统、泵组优化匹配、预案库、人工经验、数据采集系统协同工作,根据当前供水工况进行在线优化调度决策,以指导供水调度工作。

6.2 调度运行

6.2.2 调度方案的制定可根据以下几种情况:

- 1 系统调度根据公司供水量计划及用水量变化情况制定每月或每季的调度方案;
- 2 根据特殊时期(高峰期、节日期间)用水量的变化情况及用水的特点,制定合理的调度方案;
- 3 参加大型管网改造、新铺管线接头、冲管工程的施工方案审查,并以此为依据制定供水调度方案;
- 4 参加输水系统维修计划及维修方案的审批工作,根据维修计划及方案制定调服方案;

5 对于输水系统突发性漏水、爆管等，要根据事发位置、管径等信息，下达临时调度指令，调整水厂、加压泵站泵组运行，平衡管网压力。

6.2.3 系统压力检测重要节点包括以下几种情况：

1 管网水力分界线

输配水系统如果属于多水源环形管网结构，并且情况复杂，涉及面广。那么在数分钟内需水量的变化便可引起管网压力的大幅度变化，其水力分界线往往是配水最不利的地区，最能反映管网的配水偏差情况。管网压力监控点首先应选在水力分界线处的干管上。

2 管网水力最不利点、控制点

管网末梢也属于配水的不利处，能较好的反映管网的配水偏差情况。另外，地面高程与配水压力有密切的关系，在地面高程偏高或偏低处（相对水厂高程而言）的配合服务压力对调度工作影响较大。为了保证管网末梢及高差特异点有合理的服务压力，在这些地区设置管网测压点是很有必要的。

3 大用户水压监测点

为了确保重点部门和特殊用户的正常用水，在为其供水的干管上设置测压点。

4 主要用水区域

在用户集中地区或用水大户附近，管网压力容易波动起伏，故这些地区可以作为辅助监测区，设置测压点。

5 大管段交叉处

在大管段相交处设置测压点，可结合测压点记录数据分析发生爆管等管网事故的影响因素及其与管道压力的关系，为减少事故、合理调度提供有力辅助。

6 反映管网运行调度工况点

包括增压泵站前，水厂出厂管段等对管网调度工况变化反映较敏感的区域，在这些区域设置在线测压点，有助于了解调度计划的实施情况及管网状态对调度命令的反应。

7 管网中低压区压力监测点

供水管网中，由于不同原因存在着一些低压区，通过低压区压力监测点的设置，可以及时监测这些区域的供水压力，通过压力信息的反馈及时调度，保证供

水服务质量。

8 供水发展区域预留监测点

为了适应城市供水中长期的发展需要，考虑在供水发展区域预留监测点。

6.2.9 大用户用水量大，用水高峰时对整个输配水系统影响也大，故应掌握大用户的用水规律，及时调整系统运行参数，平衡系统供水压力，保证供水系统平稳、安全运行。

6.3 水质保障

6.3.1 根据《城市污水再生利用 分类》(GB/T18919)，再生水按其用途可分为：农、林、牧、渔业用水，城市杂用水，工业用水，环境用水，补充水源水。国家颁布的相应水质标准：《城市污水再生利用城市杂用水水质》(GB/T 18920)、《城市污水再生利用景观环境用水水质》(GB/T 18921)、《城市污水再生利用工业用水水质》(GB/T 19923)、《城市污水再生利用农田灌溉用水水质》(GB 20922)等。再生水回用水质根据当地回用方向执行相应的国家标准或地方标准。

6.3.3 再生水水质的确定既要尽量满足用户对水质的需求，又要兼顾整体的经济合理性。小水量、高水质用户可以考虑局部再处理的方案，经经济技术比较后确定。

6.3.7 供水管线较长，如末端余氯等指标不达标，应选择排水置换等方式保证出水水质符合标准要求。

6.3.8 由于输配水系统水质关系供水安全，当系统水质出现异常，一方面查明原因，采取应急措施防止扩散，另一方面视情况上报再生水利用管理部门。此外，供水单位应建立输配水系统运行应急管理体系，编制应急预案、建立应急队伍，储备应急物资，定期进行预案培训及演练，及时有效的处理突发水质异常情况。

6.3.12 水质监测取样点的设立应考虑水流方向等因素对水质的影响，应在供水管线的近端、中端、远端和管网末梢及大用户点附近设置，监测点应尽量均衡地分布在管网中。

6.4 计量与漏损控制

6.4.1 水表强制鉴定应符合国家《强制检定的工作计量器具实施检定的有关规定》的要求。

6.4.2 水表级别是根据《封闭满管道中水流量的测量饮用冷水水表和热水水表第

一部分：规范》GB/T778.1 的表示方法。本条针对计量器具的特性，提出了有关选型要求。计量器具选型是否合理，决定了其运行中的准确性。

6.4.4 分区域计量系统是将整个供水管网划分为若干个供水区域，进行流量、压力、水质和漏点监测，实现量化漏损水量空间分布，也是目前国际公认的管网控漏的方法。分区域计量系统的建设是一个长期的过程，应分期逐步进行。三级计量分别指出厂计量、区域计量、用水点计量。

6.4.6 建设部颁发的《城市供水管网漏损控制及评定的行业标准》CJJ92，严格要求供水单位将管网漏损率作为考核的指标，如下式所示：

$$\text{漏损率} = \text{管网漏水量} / \text{供水总量} = (\text{供水总量} - \text{有效供水量}) / \text{供水总量}$$

规定管网的基本漏损率不应大于 12%，在执行时根据城市管网情况进行修正，修正的方法规定了三条：

第一条规定了当居民用水按户抄表的水量大于 70% 时，漏损率应增加 1%。

第二条根据单位供水量管长按下表规定修正。

单位供水量管长的修正值：

供水管径 DN	单位供水量管长	修正值 %
≥75	<1.4km/km ³ /d	减 2
≥75	≥1.4km/km ³ /d, ≤1.6km/km ³ /d	减 1
≥75	≥2.06km/km ³ /d, ≤2.4km/km ³ /d	加 1
≥75	≥2.41km/km ³ /d, ≤2.70km/km ³ /d	加 2
≥75	≥2.70km/km ³ /d	加 3

第三条应按平均出厂压力值进行修正，修正值应符合下列规定：

1 年平均出厂压力大于 0.55MPa 小于等于 0.7MPa 时，漏损率应增加 1%；

2 年平均出厂压力大于 0.7MPa，漏损率应增加 2%。

6.4.7 加强管网日常运营管理的措施，是水量损失管理的基本要求。及时维修、控管停水和管网水排放等都是日常运营管理中需重点关注和控制的内容，也是控制水量损失最有效的方法。从水量损失控制的角度出发，对如何有效控制水量的损失提出了具体做法。

供水管网 24h 连续输配水是供水单位的一项重要服务指标，但管网局部停水又是经常出现的问题，为了提高服务质量，改善管网的管理水平，对年管网停

水率的考核是有促进作用的。

管网停水率可按下式计算：

$$S = (\sum l \cdot h) / (365 \cdot 24 \cdot L)$$

式中：S--年管网停水率，‰；

l--年内每次停水管段（DN≥75）总长度，m；

h--年内每次停水小时数，h；

L--年初管网（DN≥75）累计总长度，km。

降低管网的停水率，有以下主要措施：

- 1 铺设新管道时尽可能安排好分支预留管的阀门安装；
- 2 尽可能推广不停水引接分支管技术来发展用户；
- 3 尽可能推广不停水增设控制阀门的技术，避免更换控制阀门的停水；
- 4 加快管网的更新改造，减少管网故障机率；
- 5 强化管道设计、施工及材料的质量管理，减少管道故障修理；
- 6 严格审核管道停水方案，适当提高工程施工停水的赔偿费用，对少停水或不停水的工程措施给予奖励；
- 7 加强管网巡线管理，主动排除管线事故隐患，减少管网爆管次数；
- 8 推广管道快速抢修技术，增大抢爆施工中排水能力，缩短管道停水时间。

6.4.8 常见检漏方法如下：音听法、区域检漏法、区域装表法、示踪气体检漏法、管内摄像法。

1 音听法：利用声波原理，采用音听设备（如检漏仪、相关仪、听音棒等）寻找管道暗漏点的检漏方法；

2 区域检漏法：在一定条件下，通过启闭进出小区的供水阀门，测定小区的夜间最小流量，并通过进一步控制阀门的启闭，判断漏水管段的检漏方法。目前，也有选用新型检漏设备（如噪音记录仪），通过对区域内的供水管道进行连续监测，利用相关分析的手段确定漏水管段的检漏方法；

3 区域装表法：在检测区域内的进（出）水管上安装流量计，以进水总量和用水总量差来判别区域内管道是否漏水的检漏方法；

4 示踪气体检漏法：在管道内注入溶解于水且对人体无害的易测定气体（如一氧化二氮），然后通过专用仪器在地面上寻找泄漏气体，以确定管道漏水点的

检漏方法：

5 管内摄像法：利用管壁开口点或管道预留位置，将摄像仪器放入管道中，仪器随着水流的移动，通过影像寻找漏水点的检漏方法。

7 系统维护

7.1 一般规定

7.1.1 系统维修养护的管理制度包括巡查、检漏、维护、报修、阀门、维修现场、领退料等方面的管理制度及操作规程。制定的管理制度应明确工作内容、范围、责任人，建立岗位责任制及工作流程。

7.1.2 施工前应探明地下水位、相邻的其他地下管线，对周边管网水压、水质、用户用水动态变化及交通状况可能造成的影响进行评估，编制合理的施工方案及实施计划，管道维修过程应遵循国家及地方的有关法规和各项技术要求，确保施工现场安全，确保符合当地整治街道环境的要求。

7.1.5 供水单位应对管网运行中的节点压力、管段流量、漏水噪音、大用户用水量等动态数据进行检测，做好管网维护检修的记录，从而对管网运行工况进行分析，逐年对运行工况不良的管道提出修复、改造计划。

7.1.6 系统日常运行所进行的阀门操作，维修记录，管网损坏情况调查处理结果，水质水压数据，水表换修记录等，均应有文字记录、影像资料等。根据各地区的不同情况，可采用计算机进行信息管理，用于调整管网调度方案，保证管网正常运行。

7.2 维护站点设置

7.2.1 维护站点服务半径不宜超过 5km，选在交通方便，通讯及后勤保障顺畅的区域内。维护站点的人员宜按照每 6~8km 管道配维修维护人员 1 名的数量配备。维护站点服务半径与范围内的管网密度、服务人口数量有关，如果范围内的管网密度、服务人口数量少，服务半径不超过 5km 则明显不够经济合理。各地区在设置相应的维护站点可按条文规定作相应调整。

7.2.2 由于管道维修工作的特殊性，维护站点除满足日常工作办公的需要外，还需具备值班人员饮食起居的生活条件。

维护站点内配备的常用设备有工程抢险车；破路及挖土机械；可移动电源；抽水设备；抢修用发电机、电焊、气焊设备及烘干箱；起重机械；管道抢修的常用工具；照明及必要的安全保护装置；管道通风设备；必要的通讯工具等。其中大型装备如破路及挖土机械，起重机械等可采用多个站点共用或租用等其它方式

配备。

7.3 系统巡检

7.3.2 管网的巡检周期各地供水单位可结合单位自身规模、管网特点、管线的重要性、城市建设的现状等情况来合理制定，巡检周期越短越有利于管道的安全运行。

7.3.5 巡检的内容是多方面的，巡检中发现的问题越早，处理得越及时，越有利于管网的安全运行，进而降低管网维护检修费用；在巡检过程中发现有偷盗水，故意损坏、埋压供水管道及设施的行为应及时上报相关行政执法部门，由执法部门核查处理；严禁各专业管线与再生水管线连接到一起，如有发现管道错接现象，应及时上报相关部门核查处理。

7.3.8 为保证巡视效果，提高巡视效率，供水单位可建立供水管网巡查管理系统，开展巡视考核工作。该系统可通过集全球定位系统、地理信息系统，及时将巡视人员的位置信息及巡视路线上传到系统中。

7.4 设施设备维护

7.4.1 对设备设施建立日常保养、一般检修和大修三级维护检修制度，是保障管网安全运行的重要措施。

1 日常保养：对设施、设备进行经常性的保养和除尘，供水单位可根据实际情况制定日常保养周期；

2 一般检修：停水对设施、设备部件进行维修更换，设施、设备安装操作维护说明书有明示的，应按照说明书要求的周期进行检修，否则应根据设施、设备的具体情况制定相应的检修周期；

3 大修：设施、设备整体或主要部件的更换，各类管网附属设施、设备一旦发生故障，无法正常发挥其功用，应立即安排大修或更换。

7.4.2 维修、抢修过程中须临时中断时，现场应有专人看守，中断时间较长时，管道敞口应进行封口处理，防止不清洁水或异物进入管内。

7.4.6 明铺管道系指裸露在道路旁的管道、沿桥明铺的过河管道、架空穿越障碍物的管道。明铺管道应单独设档，附照片，标明地址、管线名称、规格、材质、管长、附属设施及设备内容、内衬外防腐措施及运行维护记录。

7.4.8 穿越通航河道的倒虹管在竣工后，按国家航运部门有关规定设置浮标或在

两岸设置标志牌，严禁船只在保护范围内抛锚，确保倒虹管的安全。对不通航河道及干河沟、洼地等的倒虹管竣工后，可在两岸或坎边设置标志桩。倒虹管应单独设档，附照片，标明地址、管线名称、规格、材质、管长、附属设施及设备内容、内衬外防腐措施、河岸护坡、河床护底资料及运行维护记录。

进入套管或箱涵进行检查时，采取的安全措施可按下井维修阀门的安全管理措施执行，确保安全。穿越管应单独设档，附照片，标明地址、管线名称、规格、材质、管长、附属设施及设备内容、内衬外防腐措施、套管或箱涵资料、运行维护记录。

7.4.10 阀门的日常保养，应在不停水状况下实施，设备安装操作维护说明书提出了维护保养要求的，应按照说明书中的要求进行保养，设备安装操作维护说明书未提出维护保养要求的，宜按照本规程条文要求开展维护保养；阀门的一般检修，宜在不停水或短时停水的状况下实施；当阀门出现故障，影响其正常功能，通过一般检修又无法修复时，应在停水状况下进行大修，使其恢复正常运行。

7.4.11 井盖的损坏或丢失，容易引发次生事故，因此要求在 8h 内进行更换与添补。除井室外，其它构筑物出现故障应进行一般检修或大修。井室由于数量大、问题多，日常保养与一般检修的频率较高。

7.4.12 由于水质、水压等检测装置精度高、结构复杂，并且一般为在线检测设备，对使用环境要求高，故要严格按照使用说明书中的要求进行保养。维修造作尽量由专业技术人员完成。

8 安全管理

8.1 一般规定

8.1.1 此条款基于再生水的性质，避免与自来水管道的混淆。再生水管道与其他专业管道之间必须物理隔断，不得连接。

8.1.2 供水单位应结合公司生产运营的实际情况，规范构建安全管理体系、安全生产管理机构、安全规章制度等。

8.2 系统标识

8.2.1 国家现未对给排水管道颜色做出强制性规定，参照《建筑中水设计规范》GB50336，再生水管道外壁的颜色为浅绿色，因此当再生水管道外壁为金属管材时，其外壁应涂浅绿色；当采用外壁为塑料管材时，应采用浅绿色管道，并应在其外壁模印或打印明显耐久的“再生水”标志，避免与其它管道混淆。再生水管道埋地后，为防止后期维护误接，对埋地管道做连续标志做出了要求。

8.3 安全措施

8.3.2 供水管网风险源调查一般采用调查表调查、实地调查和事故致因理论分析法调查等方法，对历史管线事故资料进行分析、辨识管线事故风险的影响因素，通过对风险承受力分析和风险控制力分析，确定风险的大小。风险源调查就是产生风险源头的调查，可将调查的结果，运用事故致因理论、事故树、系统安全理论等方法进行归纳，分析得出最后的结论，确定风险源。一般输配送系统出现的风险评估由两部分组成：风险事件出现的频率和风险事件出现后，其后果的严重程度和损失的大小。

8.4 应急措施

8.4.1 国家一般将各种突发事件都分为四个级别，各城市、各地区的突发事件分级也分为四个级别，主要是各级别的程度和影响范围等的不同。供水单位的输配送系统突发事件分级也应根据当地的实际情况，按照影响范围的大小、影响用户和人口的多少、突发事件的性质、管径的大小、突发事件处置时间的长短等因素，划分本单位输配送系统突发事件的四个级别。

8.4.2 当出现水质突发事件时，供水单位应将出现水质问题的管道、渠道从输配水中隔离开，隔断污染源，防止污染面扩大。并及时通知影响区域内的用户和上

级主管部门，尽量避免或减少危害程度。同时应尽快查明原因，迅速制定事件影响范围内的管网、渠道排水和冲洗方案，及时采取措施排除污染源和受污染管网水，并对污染管段冲洗消毒，经水质检验合格后，尽快恢复供水。

9 智慧管理

9.1 一般规定

9.1.4 监控系统的设备层、控制层、管理层应配置合理；网络结构及通讯速率的选择，应根据输水系统具体情况，进行技术经济比较；操作系统及开发工具的选择，应满足稳定运行、易于开发、操作界面方便的要求。

9.2 系统数字化信息

9.2.2 编码体系以相对稳定的属性或特征要素为基础，在较长时间内不发生重大变更。编码能都反应各要素的属性及相互关系，简捷、实用、易于编写。编码唯一性是实现了对实体对象监测、评估和管理、可视化与空间定位、数据更新维护、历史信息追溯等的关键，每个实体对象只有一个编码，每个编码只标识一个实体对象。

9.2.3 地理信息及设施属性信息应对应本单位建立的数据编码体系进行检查，地理信息还应检查空间要素之间拓扑关系的正确性，状态信息需要进行跳点剔除及缺漏填充，并形成数据校验报告。

9.2.4 本地备份：指将数据备份放置在本机磁盘中存储；异地备份：指将数据备份放置在在非本机磁盘中存储（如：移动硬盘、其他服务器等）；数据归档：是将不再经常使用的数据移到一个单独的存储设备来进行长期保存的过程；备份归档：是指一份或一组数据集，专门用于长期保存并供将来参考。当原始数据或备份从初始站点移除后，数据可在归档的备份中找到。

9.2.5 科学性：数据共享的方式要科学合理，满足数据使用方的应用需求；统一性：同一数据提供方的分享方式要统一，公共数据的代码应多参考国家相关标准（GB）或推荐标准（GB/T）；扩展性：数据分享设计时需充分考虑数据范围扩充、时间增量等问题；安全性：数据应在双方约定的权限范围内分享。

9.3 智慧化决策与调度

9.3.1 供水事故的统计、分析是输配送系统正常运行、维护、评估、更新改造的基础内容，必须要坚持做这项工作，要有专人管理，针对每一次事故进行统计分析，长期积累相关资料，形成历史档案；有条件的也可建立供水事故（水质、破损、爆管等）的统计分析数据库，或供水事故分析系统，结合其他智慧管理系统，

综合进行供水管理。

9.3.2 不同城市面对预警信息的应对措施既有不同侧重，又有共性。本规范给出了5种较为普遍的应急措施。在实际应用过程中应首选对公民利益造成影响最小的方式，并应合理评定采取应急措施所造成的损害不能大于城市供水突发事件所造成的损害。