



中国城镇供水排水协会

标准宣贯系列

《城镇供水系统原水工程运行、维护及安全技术规程》

T/CUWA 20051 - 2021

主编单位：哈尔滨工业大学

主讲人：刘冬梅

2022年11月

目录

中国城镇供水排水协会 标准宣贯系列

城镇供水系统原水工程运行、维护及安全规程T/CUWA 20051 - 2021



01

编制背景与意义

02

规程框架

03

主要章节内容

04

思考与展望



01

编制背景与意义

中国城镇供水排水协会

01 编制背景与意义

1.1 编制背景

城镇供水系统安全，是维护国家稳定和人民健康的基础保证。

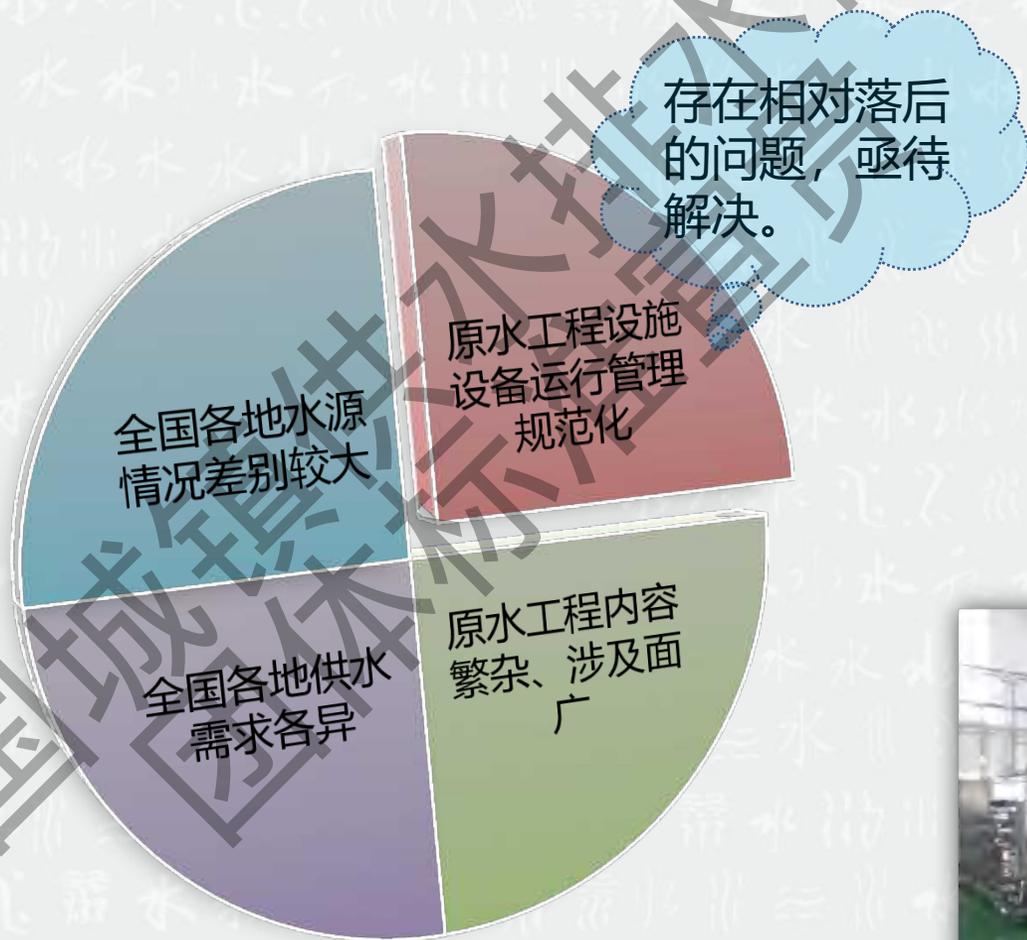
- 我国各地水源水量和水质状况日趋复杂多变，饮用水水量水质安全保障难度越来越大，经过国家和地方科技项目的共同努力，特别是自“十一五”、“十二五”国家“水体污染控制与治理”重大科技专项实施以来，我国在水源工程上建设取得了较大的进步，有些成熟的技术方法逐渐开始应用于不同类型的原水系统中。
- 而原水工程是城镇供水系统的第一个环节，保证充足的供应水量和合规水质，为后续净水厂提供原水安全保障，是在这一环节需要完成的首要任务。



01 编制背景与意义



1.1 编制背景



01 编制背景与意义



1.1 编制背景



我国在饮用水安全保障方面，虽然已经发布了净水厂、供水管网、二次供水等方向的工程技术规程、规范和标准。

但尚未推出原水工程运行、维护及安全方面的技术规程，属于标准缺失的状况。

可见，急需通过对现有的经验和资料进行**总结、凝练和提升**，形成系统的标准化指导性文件，发布实施后可有效促进城镇原水系统实践工作向规范化发展。



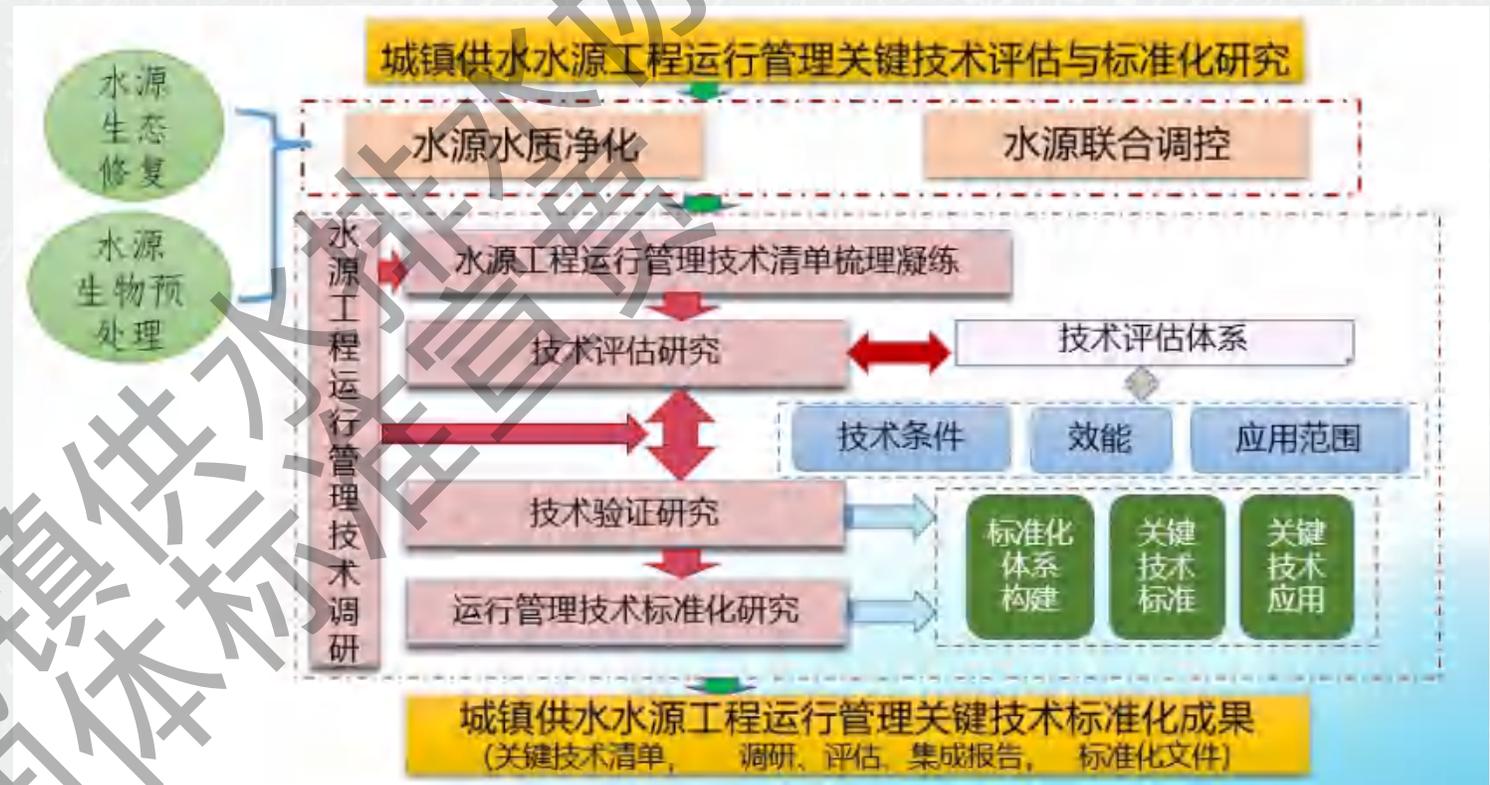
01 编制背景与意义

1.1 编制背景

编制组依托“**十三五**”**国家科技重大水专项**“城镇供水系统运行管理关键技术评估与标准化”课题成果



共有6项技术进入后续评估



- ◆ 结合多年水专项等国家和地方科技项目的研究成果，调研了现有的城镇供水系统原水工程技术成果及示范现状，梳理了运行关键技术清单
- ◆ 进行全国各典型地区、不同规模、不同类型水源原水工程技术验证，确定了成熟的水量水质调控策略和取水技术方案，并已积累了大量的对于不同地区原水工程运行管理经验，获得了充足的参考资料，可为本技术规程的制订提供全面支撑，保障规程编制工作顺利完成。

01 编制背景与意义



标准的编制单位包括**高校2所**、**供水企业4家**、**水质监测中心1家**、**市政设计院2家**、**水资源开发利用研究中心2家**，共**11家单位**，涵盖行业内具有较强的专业背景和地域代表性的多家单位，以保障编制工作顺利进行。



哈尔滨工业大学



深圳水务集团
SHENZHEN WATER GROUP
深圳市水务(集团)
有限公司



广东粤港供水有限
公司



山东省城市供排水
水质监测中心



北京首创股份有限
公司



上海市市政工程设计研
究总院(集团)有限
公司



哈尔滨供水集团有
限责任公司



上海城市水资源开发
利用国家工程中心有
限公司



中国市政工程中南设
计研究总院有限公司



济南大学



哈尔滨工业大学水资
源国家工程研究中心
有限公司

01 编制背景与意义



1.2 编制意义

针对城镇供水系统原水工程运行维护及安全管理方向存在**标准缺失及行业要大力推进标准化进程的需求**，编制组总结多年来开展的水专项研究成果，制订《城镇供水系统原水工程运行、维护及安全规程》。

以原水调度产生的经济、社会和生态环境效益设定为目标，在对我国水资源现状的调查与分析基础上，进行流域地表水与地下水联合调度研究。满足**原水需求的条件下，实现整体效益的最大化**；

结合水质水量优化调度制订规程，**完善和加强城镇原水工程运行维护及安全管理技术规程的确立和推广应用**。

通过对原水工程运行维护技术制订规程，选用适宜的设施设备，采用合理的参数，高效的维护手段，从而**提高城镇原水工程相关设施设备的操作规范性，以及运行维护管理水平，保障城镇供水安全**。



02

规程框架

中国城镇供水排水协会

02 规程框架



1 总 则

2 术 语

3 基本规定

4 取 水

4.1 一般规定

4.2 水质监测

4.3 地表水取水设施运行、维护

4.4 地下水取水设施运行、维护

4.5 设备运行、维护

5 原水预处理

5.1 一般规定

5.2 投药设施运行、维护

5.3 生物预处理设施运行、维护

5.4 人工湿地设施运行、维护

6 原水管（渠）

7 原水调蓄

8 原水调度

8.1 一般规定

8.2 水源调度

8.3 应急调度

8.4 调度管理平台

9 安 全

9.1 一般规定

9.2 原水水质安全

9.3 设施结构安全

9.4 危险化学品安全

9.5 电气安全

9.6 信息安全

9.7 环境卫生安全

9.8 消防安全

本规程用词说明

引用标准名录

附：条文说明

P 41

团 体 标 准



T/CUWA 20051 — 2021

城镇供水系统原水工程
运行、维护及安全技术规程

Technical specification for operation, maintenance and
safety of raw water engineering in urban water
supply system

2021 - 11 - 17 发布

2022 - 04 - 01 实施

中国城镇供水排水协会 发布



03

主要章节内容

03 主要章节内容

1. 总 则

1.0.1 为规范城镇供水系统原水工程的运行、维护，保障原水工程安全，做到技术先进、安全适用、经济合理、易于管理，制定本规程。

1.0.2 本规程适用于城镇供水系统原水工程的运行、维护及安全。

1.0.3 城镇供水系统原水工程的运行、维护及安全，除应符合本规程的规定外，尚应符合国家现行有关标准的规定。



03 主要章节内容

2. 术 语

2.0.1 原水工程 raw water engineering

城镇供水系统中的取水、原水预处理、原水管（渠）、原水调蓄等工程设施。

2.0.2 原水管（渠）raw water pipe or channel

输送原水的管（渠）、附件及附属设施等。

2.0.3 长距离输水管（渠）long distance water pipe or channel

输水距离超过10km的输水管（渠）。

2.0.4 原水调度 raw water scheduling

以满足各水厂水量水质需求，并实现节能降耗为目标，根据城镇供水系统的规划布局和水源实时特性，对原水进行统筹调配的行动。

03 主要章节内容



3. 基本规定

3.0.1 原水工程的水源应满足城镇供水系统所需的取水水量、水质要求。

3.0.2 应制订原水工程的取水、预处理、原水管（渠）、原水调蓄等设施设备运行、维护管理制度，提高运行、维护和安全管理水平。

3.0.3 原水工程运行单位应对水源水量、水质进行监测，制订合理的原水调度方案。

3.0.4 应制订原水工程水质、设施结构、危险化学品、电气、信息等安全保障措施。

3.0.5 应建立原水工程设施设备管理档案，资料应完整、连续和准确。

3.0.6 原水工程宜纳入城镇供水系统的建设管理体系。

03 主要章节内容

4. 取 水

4.1 一般规定

4.1.1 应配备数量合理、经专业培训的取水设施设备运行、维护人员。对于无人值守的取水设施设备应配备远程监控和报警设施。

▶ **条文说明：**人员和相关的监控设备是取水设施、设备正常运行、维护的基本条件，应注意不同规模的取水设施、设备对人员数量和监控设备配置的要求不同。

4.1.2 取水设施的巡检应采取在线监控与人工巡查相结合的方式。

▶ **条文说明：**取水设施的正常运行、维护依赖于相关信息的获取，传统的人工巡检效率较低，巡检频次受到限制。推行智能巡检与人工巡检相结合的模式，可以提高取水设施的运行与维护水平。

4.1.3 应建立常用水源、备用水源和应急水源取水设施设备的管理维护制度，包括设施设备运行巡视制度、交接班制度，执行设备安全操作规程、保养维护规程等。

4.1.4 应定期对自控系统的软件进行维护，并应对监测仪表进行校验和维护。

▶ **条文说明：**应每年至少一次对自控系统的软件进行维护，并应对检测仪表进行校验和维护。



03 主要章节内容

4. 取 水

4.2 水质监测

4.2.1 以地表水为水源的，应在取水点处设置监测点，有条件时可在水源保护区和长距离输水管（渠）沿线增设监测点。以地下水为水源的，应在全部并取水汇流后设置监测点，有条件时可选择有代表性的水源井增设监测点。

4.2.2 水质检测项目及检测频次应符合现行行业标准《城市供水水质标准》CJ/T 206的有关规定。

| 表3 水质检验项目和检验频率 | | |
|----------------|--|------------------------------------|
| 水样类别 | 检 验 项 目 | 检验频率 |
| 水源水 | 浑浊度、色度、臭和味、肉眼可见物、COD _{Mn} 、氨氮、细菌总数、总大肠菌群、耐热大肠菌群 | 每日不少于一次 |
| | GB 3838 中有关水质检验基本项目和补充项目共 29 项 | 每月不少于一次 |
| 出厂水 | 浑浊度、色度、臭和味、肉眼可见物、余氯、细菌总数、总大肠菌群、耐热大肠菌群、COD _{Mn} | 每日不少于一次 |
| | 表 1 全部项目，表 2 中可能含有的有害物质 | 每月不少于一次 |
| | 表 2 全部项目 | 以地表水为水源：每半年检测一次 以地下水为水源：每一年检测一次 |
| 管网水 | 浑浊度、色度、臭和味、余氯、细菌总数、总大肠菌群、COD _{Mn} 。（管网末梢点） | 每月不少于两次 |
| 管网末梢水 | 表 1 全部项目，表 2 中可能含有的有害物质 | 每月不少于一次 |

注：当检验结果超出表 1、表 2 中水质指标限值时，应立即重复测定，并增加检测频率。水质检验结果连续超标时，应查明原因，采取有效措施，防止对人体健康造成危害。



03 主要章节内容

4. 取 水

4.2 水质监测

4.2.3 宜根据当地水质风险特征污染因子，增加水质检测项目。

- **条文说明：**各地宜根据不同的或潜在的水质风险污染因子，增加检测项目。包括但不限于以下水源类型和项目：
 - (1) 以江河水为水源的，增加石油类、挥发酚、电导率、氯化物、臭和味、苯系物、锑等指标；
 - (2) 以内河水为水源的，增加高锰酸盐指数、溶解氧、氨氮、石油类、铁、锰、氟化物、色度、臭和味、致臭味物质、苯系物、锑等指标；
 - (3) 以湖库水为水源的，增加藻类、溶解氧、总氮、总磷、pH值、臭和味、致臭味物质、高锰酸盐指数等指标；
 - (4) 以地下水为水源的，增加总硬度、铁、锰、硫酸盐、氯化物、氟化物等；
 - (5) 沿海地区的水源，增加氯离子、总氮、总磷、藻类、臭和味、色度、石油类、苯系物、大肠菌群等指标。

03 主要章节内容

4. 取 水

4.2 水质监测

4.2.4 当水源水质异常或存在潜在风险时，应扩大监测范围，增加水质监测的项目和频次。同时应启动应急预案，采取应对措施。

▶ **条文说明：**当水源水质异常或存在潜在风险时，应增加水源地进水口、取水口、入库支流等重要点位的水质检测，必要时增加不同水位的水质检测、底泥检测等；增加风险指标或潜在风险指标的检测项目、检测频率，以更大范围掌握原水水质情况和应对原水水质问题。



扩大监测范围，增加水质监测的项目和频次

启动应急预案，采取应对措施

突发环境事件应急预案

一般风险 较大风险 重大风险

03 主要章节内容

4. 取 水

4.3 地表水取水设施运行、维护

4.3.1 地表水取水设施运行应符合下列规定：

- 1 应定期检查取水设施运行状况，并清除杂物，检查频率不应低于一天一次。
- 2 固定式取水构筑物的格栅前后水位差不宜超过0.3m。
- 3 移动式取水构筑物应根据河流或湖泊水位涨落幅度和风浪大小调整运行工况，并采取防风浪安全措施。
- 4 汛期应了解上游汛情，检查取水构筑物完好情况，检查频率不宜低于每4h一次。
- 5 冬季结冰地区应了解冰情，检查并确认取水头部的防冻措施处于完好状态。解冻时应检查并确认取水头部的防冰凌冲撞设施处于完好状态。
- 6 对承担航运功能的河道取水口，应定期巡查并确认信号灯装置处于完好状态。巡查频率不宜低于每日一次。

03 主要章节内容

4. 取 水

7 对设置围油栏的取水设施，应定期清理拦截的水面漂浮物和垃圾。清理频率不宜低于每周一次。

8 对设置围油栏的取水设施，在发生油污染事件时应根据应急预案，在围油栏内侧布置吸油拖网或吸油毡，吸油完成后应收取吸油拖网或吸油毡并交由专业企业处理。

9 设置生态围隔的取水设施，应打捞拦截带捕获的藻团。

10 湖泊或水库的取水设施采用分层取水时，运行时应定期检测原水水质，并应根据运行方案调整进水方式，检测频率不宜低于每天一次。



条文说明：本条对地表水取水设施的运行进行了规定。湖泊、水库水的水质随季节和水深有较大的变化。夏秋季表层水温高、藻含量很高。湖泊、水库底的水含氧量不足， Fe^{2+} 、 Mn^{2+} 、硫化氢含量增加。汛期、洪水期或暴雨后，湖泊、水库水的浑浊度常常增高，不同深度的浑浊度也不同。现行国家标准《室外给水设计标准》GB 50013-2018第5.3.13条规定，当湖泊或水库的取水构筑物所处位置水深大于10m时，宜采取分层取水方式。运行中，应持续检测原水水质情况，结合运行方案，调整进出方式，以取得较为优质的原水。移动式取水构筑物的水位涨落速度不应超过2m/h。

03 主要章节内容

4. 取 水

4.3 地表水取水设施运行、维护

4.3.2 地表水取水设施维护应符合下列规定：

- 1 格栅、格网、旋转滤网、围油栏、生态围隔、阀门等附属设备应每季检查一次，长期开或闭的阀门应每季开关一次，并进行保养。
- 2 钢筋混凝土结构应每年检修一次。
- 3 进水口河床地形应每年至少测量一次，并做好评估和记录工作，根据评估结果必要时应进行疏浚。

▶ **条文说明：**本条是关于地表水取水设施维护的规定。设备和仪表应加注润滑油，调整阀门填料，并擦拭干净。对进水口的构件、格网、格栅、钢筋混凝土结构等，应每年清通垃圾、修补钢筋混凝土构筑物、油漆锈蚀铁件。



4. 取 水

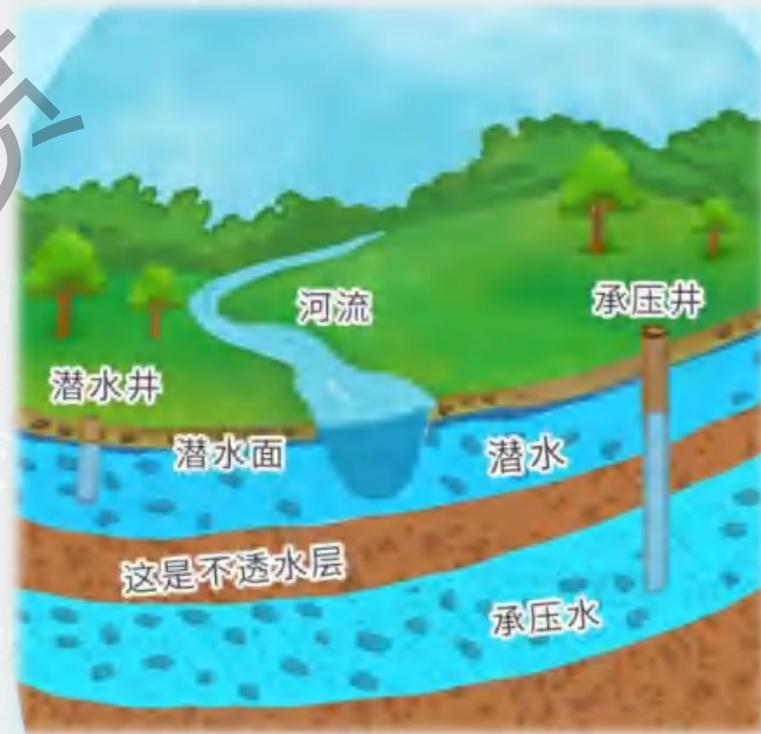
4.4 地下水取水设施运行、维护

4.4.1 地下水取水设施运行应符合下列规定：

- 1 设施的运行不应引起水位持续下降、水质恶化及地面沉降；
- 2 巡查水源井每日应至少一次，巡查内容应包括但不限于水质、水量、电流、电压、声音、振动和渗漏；
- 3 水源井水位测量每月不宜少于两次。

4.4.2 地下水取水设施维护应符合下列规定：

- 1 运行管理单位应每季度检查井深至少一次，当出现管井淤泥影响正常取水时应进行处理。
- 2 当地下水取水设施出现难以修复的断裂或不能安全取水时，运行管理单位应报废并更新设施。



03 主要章节内容

4. 取 水

4.5 设备运行、维护

4.5.1 水泵的运行应符合下列规定：

1 水泵运行前，应检查并确认设备满足安全运行要求。

2 离心泵启动时应关闭出水管阀门，启动正常后再开启出水管阀门，停机时应先关闭出水管阀门后再停机。轴流泵启动时应全开启出水管阀门。

3 水泵不得频繁启动，停机后在设备完全停止运转前，不得重新启动。

4 水泵运行中各项参数应正常，转动部分润滑冷却应有效，振动、响声应在正常范围内。

03 主要章节内容

4. 取 水

4.5 设备运行、维护

4.5.2 水泵的保养维护应符合下列规定：

- 1 应编制保养维修方案，明确保养维护周期；
- 2 维护内容应包括对叶轮磨损情况、密封效果、润滑油老化程度、轴承磨损及部件锈蚀情况等进行检查，更换相应配件。

4.5.3 电动机的运行应符合下列规定：

- 1 电动机启动前，应检查并确认电机满足安全运行要求；
- 2 电动机运行中，应检查并确认温升、振动正常，各项参数在正常范围内。



03 主要章节内容

4. 取 水

4.5 设备运行、维护

4.5.4 电动机的保养维护应符合下列规定：

- 1 应按规定保养维修周期进行，恶劣环境下使用的电动机，维护周期可适当缩短；
- 2 维护内容应包括定子、转子紧固情况，绕组绝缘、轴承游隙、接地电阻检测，散热风扇和电动机内部除尘处理等；
- 3 电动机维护后应进行转子静平衡、绝缘和耐压试验；
- 4 特殊电机启动前和运行中的检查应按产品使用要求进行。



03 主要章节内容

4. 取 水

4.5 设备运行、维护

4.5.6 变配电设备的保养维护应符合下列规定：

- 1 低压电气设备每半年应检查、清扫一次，高压电气设备每年应检查、清扫两次，环境恶劣时应增加清扫次数。电力变压器应每半年停电清扫、检查一次，并测量电力变压器的绝缘电阻。
- 2 应定期巡视系统电压、监视大功率负载接头温升情况，定期检查电缆端子的松紧程度。
- 3 建筑避雷针和变配电室的接地网、接地带和接地电阻应每年春季测量一次。每次雷雨过后，应检查防雷装置。
- 4 高、低压电气设备的维修和预防性试验应符合现行行业标准《电力设备预防性试验规程》DL/T 596的有关规定；对试验不合格的设备应进行维护或更换。

▶ **条文说明：**应每日至少一次巡视系统电压、监视大功率负载接头温升情况，每半年检查电缆端子的松紧程度。



03 主要章节内容

4. 取 水

4.5 设备运行、维护

4.5.7 自控系统的运行、维护应符合下列规定：

- 1 应能在控制室进行原水系统的监视、管理，并应对生产过程进行自动监控；
- 2 控制室温度、湿度等环境条件应满足控制室设备的运行要求；
- 3 应安装生产数据和自控系统异常情况报警装置，并进行异常情况处理；
- 4 应定期对生产数据进行归档，并对数据进行备份；
- 5 宜建立自动化系统软件、硬件故障台账和检修维护台账；
- 6 不同水质检测在线仪表的进样管路应分开设置；
- 7 应按国家和制造商设定的仪表检定周期对在线仪表进行检定，并做好记录；
- 8 试剂溶液储存地点应远离易燃易爆物品和人员密集型场所，储存地点安全防护措施应符合化学品安全技术说明书的相关规定；

03 主要章节内容

城镇供水系统原水工程运行、维护及安全技术规程T/CUWA 20051 - 2021

4. 取 水

4.5 设备运行、维护

- 9 使用过的水质检测仪表试剂、清洗剂、标定液等废弃液应进行净化处理，排入城镇排水系统时，应符合现行国家标准《污水排入城镇下水道水质标准》GB/T 31962的有关规定；
- 10 应在取水口、取水泵站、变配电间等关键部位及影响运行安全的部位设置视频监控系统；
- 11 宜每日对系统监控进行浏览检查，发现异常情况应立刻处理；
- 12 应按监控系统各设备的使用说明检测各项技术参数及监控系统传输线路质量，处理故障隐患；
- 13 应做好视频监控系统的防潮、防尘和防腐工作；
- 14 应随时清理遮挡摄像头的障碍物。



- **4.5.7 条文说明：**取水厂在线仪表根据使用环境不同，应具有防水、防泥沙、防极端天气的特点，对于北方室外使用的在线仪表还应有防冻、防冰的特点。应每年至少一次对生产数据进行归档备份。

03 主要章节内容

5. 原水预处理

5.1 一般规定

5.1.1 应根据水源水质情况启用预处理设施。

▶ **条文说明：** 预处理设施可启用

化学预处理

生物预处理

粉末活性炭吸附等

5.1.2 应对预处理设施定期维护、保养、检测。

▶ **条文说明：** 各单位可根据不同设施的具体需求确定维护周期。

5.1.3 入库支流有污染的湖库型水源地或微污染水源地，可采取人工湿地、前置库、曝气复氧等措施。

▶ **条文说明：** 人工湿地、前置库、曝气复氧等措施对污染物进行拦截、缓冲和去除。

03 主要章节内容

5. 原水预处理

5.2 投药设施运行、维护

- 5.2.1 应每日检查确认投药设施处于正常运行状态。
- 5.2.2 储存、配制、传输和投加计量设备应每年检查一次。
- 5.2.3 储存设施应重点做防腐处理。
- 5.2.4 采用氯预氧化处理工艺时，投加点和投加量应根据原水水质状况和预氧化要求，参照试验结果合理确定。
- 5.2.5 使用高锰酸钾预氧化时，配制浓度宜为1%~5%，采用计量投加与待处理水混合。
- 5.2.6 高锰酸钾的投加量宜控制在0.5mg/L~2.5mg/L，出水色度和锰不得超标。
- 5.2.7 投加活性炭时，投加点位置应设在投加氯、高锰酸钾等氧化剂之后。

03 主要章节内容

5. 原水预处理

5.2 投药设施运行、维护

5.2.8 粉末活性炭的用量应根据试验确定，宜为 $5\text{mg/L} \sim 30\text{mg/L}$ 。湿投的粉末活性炭浆质量百分浓度可采用 $5\% \sim 10\%$ 。

5.2.9 应每日检查粉末活性炭的储藏、输送和投加车间的防尘和集尘设施，车间内必须有防尘爆炸措施。

▶ **条文说明：**应每日检查投药设施储存、配制、传输设备有否堵塞、泄漏；设备的润滑、投加和计量是否正常；投药设施做好清洗、修漏、防腐和附属机械设备解体检修工作，钢制栏杆、平台、管道应按色标进行油漆；处理水加氯后，三卤甲烷等消毒副产物的生成量与前体浓度、加氯量、接触时间成正比。为了减少消毒副产物的生成量，氯预氧化的加氯点和加氯量应合理确定；高锰酸钾投加量应精确，一般通过烧杯搅拌试验确定；粉末活性炭的用量范围应根据国内外生产实践用量确定。

03 主要章节内容



5. 原水预处理

5.3 生物预处理设施运行、维护

5.3.1 生物预处理设施运行时应对进水和出水水质进行实时监测。

- ▶ **条文说明：**水质检测项目应包括水温、原水溶解氧、氨氮、亚硝酸氮、高锰酸盐指数等，测试方法按照现行国家标准《生活饮用水标准检验法》GB/T 5750 执行。可设置在线监测装置，对填料生物相进行观察分析。

5.3.2 进水水温低于 12°C 时，可延长停留时间，池内溶解氧应处于过饱和状态；当进水水温低于 4°C 且氨氮浓度高于 0.5mg/L 时，宜在后续工艺中开启降低氨氮含量的处理措施。

- ▶ **条文说明：**进水水温在 12°C 以下，硝化细菌活性降低情况下，水厂可按后续工艺设置、水质要求等实际情况延长停留时间，达到处理要求。曝气量根据原水中可生物降解有机物、氨氮和进水溶解氧的含量而定，气水比宜为 $(0.5\sim 1.5) : 1$ 。

5.3.3 采用悬浮填料时应观察水体中填料的状态，并根据进水水质调整排泥周期。

- ▶ **条文说明：**生化池初期挂膜时水力负荷减半。以氨氮去除率大于50%、高锰酸盐指数去除率大于5%为挂膜成功的标志。

UDC 618.3:543



中华人民共和国国家标准

GB 5750—85

生活饮用水标准检验法

Standard examination methods for drinking water

03 主要章节内容

5. 原水预处理

5.3.4 池内出现泡沫时，应开启消泡喷水消除泡沫。

5.3.5 出水溶解氧浓度应大于2.0mg/L。当后端为长距离管道或自然湿地时，出水溶解氧浓度应大于6.0mg/L。

▶ **条文说明：**本条规定了溶解氧的浓度，以满足生物氧化的氧气需要。

5.3.6 应定期检查各设施混凝土结构的裂缝、腐蚀、磨损、剥蚀、露筋及钢筋锈蚀等状况，不应有宽度大于0.2mm的裂缝。

▶ **条文说明：**各单位应根据具体需求确定巡视、检查周期，该项检查宜作为经常检查内容，每月不少于两次。

5.3.7 每年应至少检查一次水下工程的冲刷破坏情况，门槽处砂石堆积情况，伸缩缝止水损坏情况，门槽、门槛的预埋件锈蚀、损坏情况等。

5.3.8 每年应至少停产一次进行设施维护，维护内容应包括但不限于生化池底部清淤、滤料状态检查及更换、曝气设施清洗及更换等。

5. 原水预处理

5.4 人工湿地设施运行、维护

5.4.1 应制订人工湿地运行管理方案和冬季低温期运行管理方案或备用方案。

▶ **条文说明：**湿地水质净化系统的关键是水生植物、微生物和基质，水位和气候对水生植物和微生物生长及活性影响非常大。因此，应密切关注当地气候变化，针对冬季低温期、枯水期等情况，制订相应的运行管理方案，以管控湿地水位、停留时间、水生植物生长状况等，增加湿地运行的有效性和稳定性。

5.4.2 应制订人工湿地运行管理应急预案，应对上游突发污染负荷冲击，防止藻类爆发，以及其他意外事故。

5.4.3 应设置管理边界，在各边界处设置围栏设施及植物的收割、停放和运输通道，船只的停靠码头等。





5. 原水预处理

5.4 人工湿地设施运行、维护

5.4.4 应对人工湿地进出水氨氮、总氮、总磷、有机污染物等指标开展日常监测，有条件的宜实时监测。

▶ **条文说明：**本条规定了人工湿地应进行水质监测，重点关注氨氮、总氮、总磷、有机污染物等指标。当氨氮、总氮、总磷、有机物等指标超标时，应增加检测频率，并检查湿地系统各功能区域设施设备的运行状况是否正常，保证经过人工湿地处理后能达到原水工程水质标准。当湿地出水水质无法满足水质要求时，应启动湿地备用方案、应急预案或原水工程相关应急预案。

5.4.5 应在湿地的核心区域、重要位置设置视频监控装置或建立在线监测系统，实时监测、收集和显示水位、水质等信息以及湿地进出口、水泵、电机等设施设备运行状况。

5.4.6 人工湿地水位可根据实际情况进行调整，宜符合下列规定：

1 调节频率宜为每日一至两次，波动范围宜为20cm/d ~50cm/d，月变化幅度不宜超过100cm，水流速度宜小于10cm/s；

03 主要章节内容

5. 原水预处理

5.4 人工湿地设施运行、维护

2 表面流人工湿地的水力负荷宜为 $0.01\text{m}^3/(\text{m}^2/\text{d})\sim 0.10\text{m}^3/(\text{m}^2/\text{d})$;

3 水平潜流人工湿地的水力负荷宜为 $0.1\text{m}^3/(\text{m}^2/\text{d})\sim 0.5\text{m}^3/(\text{m}^2/\text{d})$;

4 湿地水力停留时间不宜小于3d。

▶ **条文说明：**本规定的运行管理参数参考了《水源净化湿地系统技术指南》（浙水协〔2017〕17号）的相关条款，各地水源人工湿地具体运行参数应据当地实际条件、湿地设计参数等进行调整优化。

5.4.7 人工湿地植物应首选本地优势物种，浮水植物、挺水植物和沉水植物应合理搭配。

5.4.8 植物收割应每年进行一次，对老化死亡的植物宜进行收割、打捞、补栽。宜委托第三方每年对人工湿地进行一至两次的评估和维护。

▶ **条文说明：**本条文规定应根据湿地植物生长特性和南北方气温变化实际情况等植物进行收割、打捞。南方建议每年12月左右进行收割打捞；北方因为冬季气温较低，水面枯萎枝叶具有一定的保温作用，建议在第二年春天进行植物收割打捞。



5. 原水预处理

5.4 人工湿地设施运行、维护

5.4.9 应对湿地基质的理化性质进行检测，检测频率不低于每年两次，对理化性质恶化或产生内源性污染的基质应进行局部清淤或更换。

▶ **条文说明：**湿地基质对净化水质具有重要作用甚至起到主导作用，但基质污染物积累或维护不当也是造成内源性污染的重要原因，因此，宜每年对湿地基质理化性质进行不少于两次的检测，如出现基质理化性质恶化或堵塞的情况，应进行局部清理。

5.4.10 应检查各设施结构完好程度及设备运行状况，检查频率不低于每年两次。

5.4.11 人工湿地除原水水质净化功能外，可根据实际条件实现生态教育、旅游休闲等科教娱乐功能。

03 主要章节内容

6. 原水管（渠）

6.0.1 应明确原水管（渠）管理范围和保护范围。原水管（渠）沿线应设置标识桩并保持标志清晰，不得在管道上圈、压、埋、占。

6.0.2 取水口后、加压泵站宜根据实际情况配备应急或预处理药剂的投加设施设备。

▶ **条文说明：**可采用定期投加次氯酸钠和次氯酸钠与高锰酸钾联合投加等方式抑制贝类生长；当管壁附有贝类等水生生物影响输水能力时，建议安排停水清理。

6.0.3 采用明渠输水或沿途有开放空间的，应编制应对沿途化学品泄漏等突发事件的应急预案；采用管道输水的，应编制应对管道破损渗漏等突发事故的应急预案。

▶ **条文说明：**沿途有开放空间的原水管（渠）制订应急预案时，需要按工程存在风险实际制订，可包含但不限于化学品倾倒、投毒、河道污水溢流等。

6.0.4 原水管（渠）应在规定的压力范围内运行。宜在取水口、分水点、水厂进水口、易发生事故点等沿线位置记录压力（水位）、流量，并每日检查视频监控内容。



03 主要章节内容

6. 原水管（渠）

6.0.5 寒冷地区应采取管（渠）防冻措施。

6.0.6 应制订原水管（渠）、管附件及附属设施的保养维护计划，并定期对管（渠）进行检查。

▶ **条文说明：**定期检查时间可安排在每年汛前、汛后及停水检修期间。

6.0.7 原水管（渠）两侧宜各设置宽度不小于5m的防护带。长距离输水管（渠）两侧宜各设置宽度不小于10m的防护带。

6.0.8 对安装有排气阀的原水管（渠），通水前应检查并确认所有排气阀状态正常。管（渠）运行后，应定期检查维护。

▶ **条文说明：**排气阀可以排出管道内空气，避免局部气体聚集，降低过水通道面积。此外，启停泵或流态发生变化时，排气阀可以减缓水锤的发生。排气阀工作状态建议作为经常检查内容，具备日常巡视条件的应每日检查。

6.0.9 对安装有排泥阀的原水管（渠）应定期排放积泥。排放频率宜为每年一至两次。

03 主要章节内容

6. 原水管（渠）

6.0.10 应定期检查原水管（渠）的腐蚀及变形程度等，评估管（渠）破损风险，进行维护或更换。

▶ **条文说明：**有条件的地方可以建立管道破损风险分析模型，结合管材种类、使用年限、环境条件和运行状况等，科学评估管道破损风险，制订管道维护或更换计划。各单位可根据工程建设质量、使用年限等具体情况，自行确定维护周期。

6.0.11 原水连通管或备用水源水管应避免长期停用，如停用时间超过1个月时，应排空管道，并按照已制订养护计划，维持管道状态。

6.0.12 应对长距离输水管（渠）进行日常巡视，巡视次数不宜少于每周一次。巡查内容应包括但不限于保护范围内的地面环境、施工情况、管附件及附属设施缺损情况等。在汛期、满负荷供水或非正常运行情况下应增加巡视次数。



03 主要章节内容

6. 原水管（渠）

6.0.13 长距离输水管（渠）宜每隔一至三年进行一次放空检查和修护，有条件的宜每年开展一次。检修内容应包括但不限于管（渠）裂缝、错位等危害性缺陷，管（渠）内水生附着物、淤泥、砂石等阻碍水流的堆积物等。

6.0.14 中途设有加压泵站、高位水池或分水池的，宜在水池处设立水质观察点，定期对水面情况、水体气味、鱼类情况进行观察和记录。

▶ **条文说明：**鱼类观测主要观察鱼、虾等生物是否有活动异常，如出现浮头、死亡等。如出现个别死亡现象，应尽快打捞清理。如出现大面积或群体活动异常，应开展pH值、溶解氧、水温及综合毒性监测，具备条件时还应增加藻类应急监测，初步排查活动异常原因。如出现综合毒性超标时可根据水源特点开展氰化物、有机物、重金属及其他可能发生的突发毒性有关指标检测，同时开展溯源调查，明确发生原因。鱼类活动异常应列入应急预案中。具备条件时应每日开展水面、鱼类及气味观测，如不具备条件，建议每月观测两次，且在天气剧烈变化、大气低压时适当增加频次。

03 主要章节内容

6. 原水管（渠）

6.0.15 应定期对管道及附属构筑物、涵管、渡槽、明渠等输水构筑物进行保养维护。当管（渠）、构筑物及附属设施发生较严重的损坏，影响安全运行或出现其他危险迹象时，应立即进行检查、修复。

- ▶ **条文说明：**管道定期保养维护内容包括但不限于冻害防护、化学侵蚀防护、检查管道是否有漏水、防腐层是否存在破损、管身是否存在不均匀沉降等，并应进行修复。管道附件及附属设施定期保养维护内容应包括但不限于检查阀门是否有漏水、各活动部件转动灵活度，阀门井内是否有积水，井盖是否存在缺失或损坏、锁闭是否异常等，并应进行修复清理。涵管、渡槽、明渠等输水构筑物定期保养维护内容应包括但不限于检查伸缩缝及止水结构是否完好，是否存在宽度大于0.2mm的裂缝及剥蚀、露筋、渗水等情况，并应进行修复。养护及检查应本着“经常养护、随时维修、养重于修、修重于抢”的原则，各单位可根据工程及天气具体需求做好日常、定期及特别检查、养护计划。以伸缩缝为例，检查、观测应选择在气温较高或较低时进行，当出现最高（低）气温或伸缩缝显著发展时，应适当增加检测次数。具备停水检查条件的管涵，建议每年排空做一次细致检查。

03 主要章节内容



6. 原水管（渠）

6.0.16 管（渠）跨河及架空段两端支墩或桥梁应保持完好，无结构受损现象。

6.0.17 当管道、隧洞地面有构筑物或埋深较深不宜开挖时，可预留检修起吊机等设施辅助保养维护。

6.0.18 采用长距离封闭管道输送原水，管道出水溶解氧浓度不得小于2.0mg/L。当管道出水进入水体时，溶解氧浓度不宜小于6.0mg/L，可设置跌水充氧设施。

▶ **条文说明：**根据现行国家标准《地表水环境质量标准》GB 3838，集中式生活应用水地表水源地一级保护区溶解氧标准为6mg/L。

表1 地表水环境质量标准基本项目标准限值 单位: mg/L

| 序号 | 项目 | 分类 | | | | |
|----|-----------------------------|--|-------------------|------------------|-----------------|-----------------|
| | | I类 | II类 | III类 | IV类 | V类 |
| 1 | 水温(℃) | 人为造成的环境水温变化应限制在: 周平均最大温升≤1 周平均最大温降≤2 | | | | |
| 2 | pH值(无量纲) | 6~9 | | | | |
| 3 | 溶解氧≥ | 饱和率 90%(或7.5) | 6 | 5 | 3 | 2 |
| 4 | 高锰酸盐指数≤ | 2 | 4 | 6 | 10 | 15 |
| 5 | 化学需氧量(COD)≤ | 15 | 15 | 20 | 30 | 40 |
| 6 | 五日生化需氧量(BOD ₅)≤ | 3 | 3 | 4 | 6 | 10 |
| 7 | 氨氮(NH ₃ -N)≤ | 0.15 | 0.5 | 1.0 | 1.5 | 2.0 |
| 8 | 总磷(以P计)≤ | 0.02(湖、 库0.01) | 0.1(湖、 库0.025) | 0.2(湖、 库0.05) | 0.3(湖、 库0.1) | 0.4(湖、 库0.2) |
| 9 | 总氮(湖、库,以N计)≤ | 0.2 | 0.5 | 1.0 | 1.5 | 2.0 |
| 10 | 铜≤ | 0.01 | 1.0 | 1.0 | 1.0 | 1.0 |
| 11 | 锌≤ | 0.05 | 1.0 | 1.0 | 2.0 | 2.0 |
| 12 | 氟化物(以F ⁻ 计)≤ | 1.0 | 1.0 | 1.0 | 1.5 | 1.5 |
| 13 | 硒≤ | 0.01 | 0.01 | 0.01 | 0.02 | 0.02 |
| 14 | 砷≤ | 0.05 | 0.05 | 0.05 | 0.1 | 0.1 |
| 15 | 汞≤ | 0.0005 | 0.0005 | 0.0001 | 0.001 | 0.001 |
| 16 | 镉≤ | 0.001 | 0.005 | 0.005 | 0.005 | 0.01 |
| 17 | 铬(六价)≤ | 0.01 | 0.05 | 0.05 | 0.05 | 0.1 |
| 18 | 铅≤ | 0.01 | 0.01 | 0.05 | 0.05 | 0.1 |
| 19 | 氰化物≤ | 0.005 | 0.05 | 0.2 | 0.2 | 0.2 |



7. 原水调蓄

7.0.1 原水调蓄设施宜包括水源地原水调蓄设施、中途调蓄设施和水厂前置调蓄设施。

▶ **条文说明：**水源地原水调蓄设施是指在取水泵房和原水输出管线之前的原水调蓄，主要为了应对避咸、避污等，例如，上海青草沙水库、青泽水库。水厂前置调蓄设施是指在原水输出管线之后，水厂之前的原水调蓄，主要为了应对输水流量与水厂净水流量的差异，进行水量调节。中途调蓄设施是指在进行长距离原水输水过程中设置的调蓄设施，主要为了应对长距离管线的相互匹配，保障原水工程的安全性。

7.0.2 原水调蓄设施应根据原水水质变化、生态措施应用条件等情况实施水质管理、季节性水位调控等措施，并应满足水力停留时间、流速的要求。

7.0.3 原水调蓄设施有水质变化风险时，应采取原水水质保障措施。

▶ **条文说明：**原水在输送过程中水质会发生变化，一般会在调蓄设施配置原水水质保障措施，如加氯、补氧、加粉末活性炭等。此外，运行中应特别注意水的停留时间，以保证水的流动性和水质安全。水的停留时间和进出水阀门的开闭方式宜根据水质模拟结果确定。



7. 原水调蓄

7.0.4 原水调蓄设施应有专人运行和维护管理，各岗位运行操作和维护人员应经过专业培训后上岗。

7.0.5 原水调蓄设施设备的巡检应采取在线监控与人工巡查相结合的巡检方式。

▶ **条文说明：**原水调蓄设施设备的运行、维护应采取在线监控和人工巡查相结合的方式，以降低人员工作量，提高巡检质量。

7.0.6 原水调蓄设施运行水位应根据不同原水进水量与可供水天数的对应关系而确定。

▶ **条文说明：**原水调蓄设施运行水位与调蓄水量有关。高水位运行一般对应更高的调蓄容量，发生突发事件难以继续进水时，可支撑更长的供水事件。

7.0.7 应根据原水水量、水厂水量需求和水质监测数据，调整原水调蓄设施的运行状态。

▶ **条文说明：**原水调蓄设施的运行和维护应根据外部输入的原水水量和水质信息、调蓄设施内的水质和水量信息、调蓄设施的运行状态等，结合原水调蓄设施运行和维护方案，及时调整原水调蓄设施的运行状态，确保在水量和水质波动时仍能保证给水系统的正常取水。一般外部的原水水质信息由当地环保部门提供，外部的原水水量信息由当地或流域的水利部门提供。

03 主要章节内容

7. 原水调蓄

7.0.8 原水调蓄设施的运行中应合理控制水力停留时间。

- ▶ **条文说明：**原水调蓄设施运行中应特别注意水的停留时间，以保证水的流动性和水质安全。具体的水力停留时间宜根据水质模拟结果确定。例如，上海青草沙水库的停留时间18d~21d，陈行水库5d~7d，金泽水库2d~3d。

7.0.9 原水调蓄设施应控制运行水位和水体流速，抑制藻类繁殖和水质恶化。

- ▶ **条文说明：**水源地原水调蓄设施的水深一般比较浅，在日照强度较大，水温较高的季节可能爆发藻类并产生臭味问题。运行中可以通过控制水体流速和运行水位，控制藻类的生长。夏季高峰期间，在输水闸井外围布置拦藻浮坝及滤藻网对藻进行拦截，每四天更换一次，阻止大规模的微囊藻进入输水闸井。对于调蓄设施死角区域，通过合理布置拦藻浮坝，实现导流死角区域，增加水体流动性。当藻类在水面大面积聚集，则使用拖拉拦藻浮坝以实施水面圈围。



7. 原水调蓄

7.0.10 感潮地区避咸蓄淡调蓄设施应根据调蓄设施形式和潮汐规律，合理安排阀门启闭，利用潮汐势能降低进水能耗，所蓄原水盐度应达到设计要求。

▶ **条文说明：**避咸蓄淡调蓄设施需要根据调蓄设施形式和潮汐规律合理安排阀门启闭，实现避咸蓄淡的目标。避咸蓄淡水库一般分为两种形式：

- ◆ 一种是利用现有河道容积蓄水，即在河口或狭窄的海湾入口处设闸筑坝，以隔绝内河径流与海水的联系，蓄积上游来的淡水径流。近河口段已经上溯的咸水，由于其比重大于淡水而自然分层处于河道底部，待低潮位时通过坝体底部的泄水闸孔排出。通过这种形式，一方面上游径流量不断补充淡水，另一方面抓住时机向外排咸。浙江省大塘港水库和香港的船湾淡水湖就采用了这种形式。
- ◆ 另一种是在河道沿岸有条件的滩地上筑堤，围成封闭式水库，当河道中原水含盐度低时，将淡水提升入库，蓄积起来，以备枯水期原水含盐度不符合要求时使用。杭州的珊瑚沙水库、上海宝山钢铁厂的宝山湖水库等都是采用了这种形式。

03 主要章节内容

7. 原水调蓄

7.0.11 应定期检查调蓄设施内的泥沙淤积情况和水生生物生长情况，并根据原水调蓄设施运行、维护方案和操作规程调整运行、维护方式，检测频率不宜低于每月一次。

7.0.12 高浊度地区调蓄设施运行时，淤泥厚度检测频率不宜低于每周一次。

7.0.13 应对坝体、挡水、泄水、引水等设施定期保养维护，检修频率不应低于每年一次。

▶ **条文说明：**维护内容包括但不限于检查构筑物的完整性、构筑物是否存在裂缝、坝顶是否有物料堆放、设施底部积泥厚度、排水沟是否通畅，并应进行修复清理。

7.0.14 应对闸门、启闭机、机电、监测等设备定期保养维护，检修频率不应低于每季度一次。

▶ **条文说明：**维护内容包括但不限于石块、竹木、漂浮物等杂物清理，运行部件加油养护，设备防锈和防老化处理，设备功能检测和维修。

03 主要章节内容

7. 原水调蓄

7.0.15 清淤冲洗模式应结合调蓄设施的池型设计、节能、操作便捷等因素确定，并应符合下列规定：

- 1 清淤冲洗宜在调蓄设施放空后进行，并应做好记录；
- 2 采用人工清淤冲洗时，应通风透气，并应进行有毒、有害和爆炸性气体实时监测，下池操作人员应配备防护装置；
- 3 采用水力冲洗设备时，冲洗频率宜根据冲洗方式和使用频率确定；
- 4 采用机械清淤冲洗时，宜采用操作便捷、故障率低、冲洗效果好、抗腐蚀的设备。



03 主要章节内容

7. 原水调蓄

7.0.16 应建立在突发事件情况下保障调蓄设施基本功能的应急处置措施和管理制度，并应符合下列规定：

- 1 应建立机电设备故障诊断、排除和管理制度；
- 2 应制订断电情况下的备用电源应急预案；
- 3 应做好调蓄设施的检查和维护记录。

7.0.17 进入原水调蓄设施进行作业时，应符合下列规定：

- 1 作业开始前，应明确检修方案；
- 2 进入密闭空间前，应由专业人员进行安全风险评估；
- 3 作业中所使用的工具应安全可靠保养到位，作业所需安全器具应穿戴正确；
- 4 发生事故时，应立即启动应急抢险预案，组织抢险救援；
- 5 恶劣天气条件下，不得在调蓄设施中作业。

03 主要章节内容

8. 原水调度

8.1 一般规定

8.1.1 应根据水源的类别、原水水量与水质特征、原水输水系统、水厂布局与能力、供水需求等编制原水调度方案。

▶ **条文说明：**我国城市供水的发展模式基本上是优先利用当地的水资源（水库水、地下水等），而后随着城市经济的迅速发展和人口的增加，城市需水量不断增加，本地水资源不能满足城市供水需求时，修建远距离原水输送工程，从区外合适的水源调水进行补充。因此在制订水源调度方案时，应综合考虑地下水和地表水两大类水源、原水水量和水质季节性变化、原水和水厂地理位置和空间格局及供水需求等方面因素。

8.1.2 多水源联合取水时，取水量分配应根据水源可取水量、水位、水质等情况综合确定。宜取用优质水源，减少较差水源或不稳定水源的取水量。

8.1.3 当出现暴雨导致水质突变，或干旱导致水量低于正常取水水量等状况时，应将常用水源切换至应急水源或备用水源。

03 主要章节内容

8. 原水调度

8.1 一般规定

8.1.4 应在各水源的取水泵站（房）或原水输水管（渠）设置流量计进行水量监测和统计。多个水厂共用一个取水口时，应在分水口或每个水厂的进水口设置流量监测点。

8.1.5 应建立原水调度监控与管理系统，宜建立水源调度模型。

▶ **条文说明：**原水调度应具有科学性，保证足够水量并调取相对优质原水，本条对原水调度操作要求做出了规定。水源地来水水质一般具有规律变化特征，受到区域污染物排放、潮汐涨落、季节变化等因素影响，应通过持续监测，摸清原水水质、水量变化特征，确定适宜的取水时段、取水时长，确定相应的泵闸启闭要求等，利用监测数据建立符合当地情况的水源调度模型，提高调度智能化和精细化水平，并实现供水调度信息化管理，同时选用高效设备，进行节能降耗。

8.1.6 采用地下水源时，水源井的取水量不得超过允许可开采水量，并应满足开采与涵养的要求。

▶ **条文说明：**通过控制地下水开采量及绿化技术，促进当地水资源良性循环，达到既满足水源开采需求，又保护涵养水源、调节气候的目的。

8. 原水调度

8.1 一般规定

8.1.7 在沿海地区的内河水系取水应采取避咸取水措施。

▶ **条文说明：**感潮河段需要根据潮汐涨落情况，增加氯化物监测密度，避咸取淡，当原水氯离子含量不小于200mg/L时，需要停止从河段中取水。在含藻的湖库需要通过调节各泵闸，增加水体流动性进行控藻，也可在进厂原水渠道进行预氧化除藻。

8.1.8 应与原水工程相关联的流域水系、水源河道、湖库等管理单位建立联动工作机制和相关信息、数据的共享机制，掌握水源、水量、水质变化规律。



03 主要章节内容

8. 原水调度

8.2 水源调度

8.2.1 水源为地下水时，应根据各取水井水质和水位变化，分配各取水井的取水量。

8.2.2 地表水源对应多个供水厂供水时，宜建立调度模型，确定调配水量。

8.2.3 多水源联合调度方案宜建立在城市原水系统水力模型基础上，内容应涵盖可能存在的水量、水质风险，并应满足节能、高效的要求。

▶ **条文说明：**本条规定了多水源联合调度应具有科学性。即多水源联合调度应根据城市原水系统特点、水质与水量特征等，充分考虑可能存在的水量、水质风险，通过建立城市原水系统水力模型的科学方式，分析水源之间可调配原水水量，制订科学可行的原水系统综合调度方案，做到科学调度。

03 主要章节内容

8. 原水调度

8.2 水源调度

8.2.4 多水源联合调度方案应明确泵组、闸门等设备的调度要求和操作步骤，并应分阶段、分步骤明确调度操作过程。

▶ **条文说明：**本条规定了多水源联合调度方案应具备生产运行可操作性。即联合调度方案应分阶段、分步骤给出原水自水源经输水管（渠）至受水水厂，途经所有原水构筑物的运行过程，包括初始准备、主干管（渠）关键闸门开启、原水切换、水厂恢复供水等阶段，涵盖各阶段流量、流速、压力等。切换调度水量宜按照水厂规模的70%~80%并考虑7%的原水漏损系数进行方案计算。调度切换时间根据原水系统特点等确定，宜控制在3h~5h内完成。

8.2.5 启动水源切换前，应通知相关受水水厂，发送原水水质数据，水厂应调整净水工艺及运行参数。

▶ **条文说明：**本条规定了水源切换时，原水与制水之间的关系。当启动水源切换时，原水水质会发生变化，水厂制水工艺需根据原水水质调整工艺运行参数，保证出厂水水质，因此原水工程运行管理单位应通知相关水厂，发送原水水质数据，配合水厂合理调整净水工艺及运行参数。

03 主要章节内容

8. 原水调度

8.2 水源调度

8.2.6 水源切换时，应针对管道沉积物扰动、黑水、黄水等可能存在的水质风险增加对原水水质检测，重点增加对浑浊度、pH值、高锰酸盐指数等指标的检测频率。

▶ **条文说明：**当启动水源切换，尤其是输送流向改变时，原水管道中沉积物的扰动会造成原水浊度升高，出现水黄、水黑的情况，因此本条对水源切换水质稳定性监测做出规定。

8.2.7 应根据常用水源和应急水源可能的水量水质风险，通过联合调度，优先选用优质水源。

03 主要章节内容

8. 原水调度

8.3 应急调度

8.3.1 应急水源供水规模应能满足城镇居民生活用水需求。

- ▶ **条文说明：**在确定应急水源规模时，一方面要考虑到供水风险的持续时间，另一方面要考虑到风险期的日需水量。实践中，对于湖库型应急水源，供水容量一般应至少满足7d以上的用水。

8.3.2 应急水源在紧急情况发生时应快速启动，平时应保持“热备”状态。

- ▶ **条文说明：**应急水源主要为应对城市供水风险，应保证供水风险期的正常使用，保证应急水量充足和水质达标。各城市面临的供水风险具有很大差别，应对措施也不同。因此，各城市应根据各自的实际情况，制订相应的应急水源运行调度预案，并保障阀门、灌渠设备等完好，确保供水风险出现时能快速的采取相应措施，尽快恢复供水，减少对生产和生活的影响。



8. 原水调度

8.3 应急调度

8.3.3 应通过控制输水管中存水的滞留时间使管内水质保持稳定。启动时，若管内存水水质不能满足水厂要求，应先行排出管道内的存水。

➤ **条文说明：** 应急水源平时不使用，管道中的存水由于生物作用会使水中溶解氧浓度持续下降，如果滞留时间过长，严重时将出现厌氧、黑臭等水质恶化问题，在应急水源启动时需要先行排出管道内的存水并冲洗管道。

8.3.4 对于应急水源原水输水管为重力输水型的，可根据当地情况平时采用一定流量的热备方式。

➤ **条文说明：** 本条主要针对重力流应急水源的热备做出规定，根据当地应急水源输水能力、输水管线等基本情况确定一定的流量，通过保持输水管一定的输水流量来保证输水管内水体流动，防止水流在局部长时间停留，导致缺氧后水质恶化。

03 主要章节内容

8. 原水调度

8.3 应急调度

8.3.5 对于应急水源原水输水管为压力输水型的，应确定根据输水管内水质情况确定适宜的换水周期，定期开泵换水。换水前应监测的主要指标包括气温、原水溶解氧（DO）、氨氮（ $\text{NH}_3\text{-N}$ ）、高锰酸盐指数等。

➤ **条文说明：**压力输水型应急水源由于在管道内无法自动流动，水体在输水管内处于静止状态，随着滞留时间的增加，溶解氧浓度会逐渐降低，因此需要定期开启水泵，进行换水。换水周期由输水管中存水的溶解氧浓度决定，一般控制在不低于 2mg/L 。例如原水水质较好（DO饱和度 $>90\%$ ，高锰酸盐指数 $<4\text{mg/L}$ 且 $\text{NH}_3\text{-N} < 0.5\text{mg/L}$ ）的条件下，水温为 10°C 时，换水周期可定为4周一次；水温为 20°C 时，换水周期可定为2周一次；水温为 30°C 时，换水周期可确定为1周一次。原水水质极差时（DO饱和度 $<40\%$ ，高锰酸盐指数 $>4\text{mg/L}$ 且 $\text{NH}_3\text{-N} > 0.5\text{mg/L}$ ），建议不要使该原水进入应急输水管，待水质转好后再更新管道存水。水质介于两者之间时，应根据具体测定的溶解氧衰减至 2mg/L 的天数确定换水周期。

8.3.6 启动应急水源时，水厂净水工艺的运行应根据水源水质的变化作相应调整。

8. 原水调度

8.4 调度管理平台

8.4.1 应实时感知原水工程设备的运行状态，实时监视各类关键数据。

8.4.2 应建立调度管理平台。有条件的运行管理单位，宜在生产自动化的基础上，整合原水水源、管（渠）、设施设备数据资源，借助地理信息系统（GIS）、物联网、云计算等信息技术，建设调度管理平台系统。

8.4.3 宜建立水力模型、水量预测、调度决策等信息系统。

8.4.4 调度管理平台宜与城市水文、气象等部门数据共享，与用水单位管理平台对接。

- **条文说明：**调度管理平台系统推荐具备以下三个方面的功能：
- 1) 感知。在数据采集的基础上，对各节点水量、水质、水压以及各设备状态在线监测，基于相关数据、指标的综合分析实现事件侦测。
 - 2) 调度。建立水量预测模型，实现各目标节点的水量预测，基于水力模型计算，建立优化调度计算模型进行调度方案优化，实现优化调度和节能运行。
 - 3) 处置。系统根据实时报警对事故进行智能评估，制订应对预案。系统按照预案步骤进行指挥和调度。



03 主要章节内容

9. 安 全

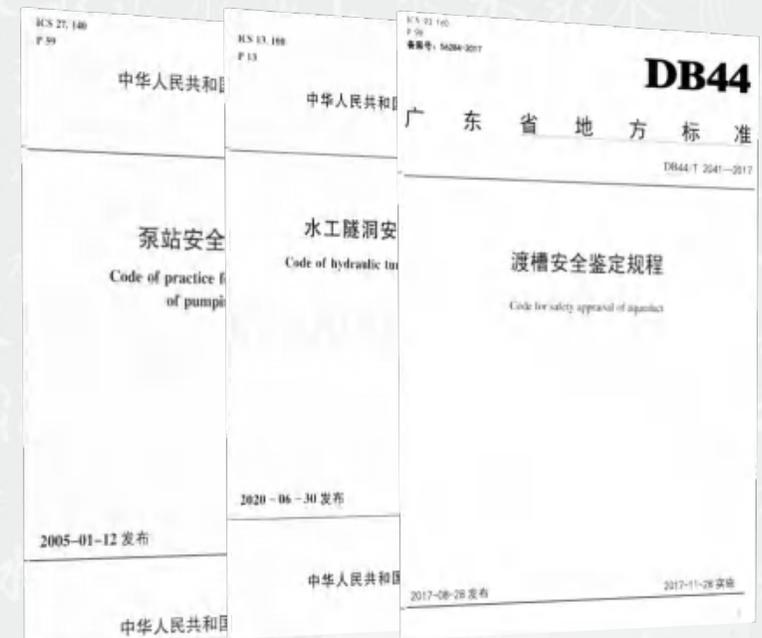
9.1 一般规定

9.1.1 应建立健全安全管理规章制度。

▶ **条文说明：**本条规定了安全管理相关制度应包括但不限于安全生产教育制度、安全生产检查制度、事故管理制度、危险作业审批制度、危险化学品管理制度、消防制度、保卫制度、劳动防护和职业卫生制度等。

9.1.2 原水工程中各类构筑物应满足结构安全要求，并根据相关管理要求进行安全鉴定，应每年进行一至两次全面检查。

▶ **条文说明：**渡槽、隧洞、水闸、泵站的安全鉴定工作分别依照现行行业标准《泵站安全鉴定规程》SL 316、《水工隧洞安全鉴定规程》SL/T 790及《水闸安全鉴定管理办法》（水建管〔2008〕214号）的相关规定开展。渡槽及其他构筑物的安全鉴定工作如有地方标准的，依照地方标准执行，如广东省地方标准《渡槽安全鉴定规程》（DB 44/T 2041-2017），如无，则参照《水库大坝安全鉴定办法》（水建管[2003]271号）要求开展。鉴定结果为存在安全问题或隐患时，应立即落实和整改安全鉴定提出的问题和建议。



03 主要章节内容

9. 安 全

9.1.3 应针对水质污染、断电、自然灾害等突发事件制订应急预案，预案应根据实际情况进行更新。

▶ **条文说明：**各单位可根据具体需求确定演练周期，包括常态储存应急物资和设备器材，每年组织一至两次演练等。

9.1.4 应制订反恐监测及应急管理安全保卫制度，当恐怖事件发生时，应立即启动安全保卫制度。

▶ **条文说明：**原水工程的恐怖破坏事件主要有水工构筑物等设施设备安全和功能破坏、原水系统恶意污染破坏，具有时间和空间的不确定性。为防控恐怖事件，需要做好以下事情：

▶ (1) 安全保卫相关人员应综合分析可能发生恐怖事件的信息，如其他城市遭受恐怖袭击事件、重要构筑物出现异常暴漏、水质指标出现异常波动等，提前防范恐怖事件的发生。

▶ (2) 针对设施设备反恐，原水工程运行管理单位应制订反恐监测及应急制度，对水工构筑物及其他重要设施设备、重要位置等设置视频监控和报警装置，一旦发现可疑情况、可疑人员或报警装置发出警报时，相关运行管理人员应立即到达现场进行应急。

▶ (3) 针对恶意污染反恐，除关注视频监控及报警外，应关注水质监测数据变化情况，如出现水质突变的情况，应启动应急预案，加强监测、预警工作；同时通知上级管理部门和下游供水厂，并加强水源区域内的安全巡检。

03 主要章节内容



9. 安 全

9.1.5 作业场所应设置安全护具、安全警示标识、风险告知卡等，并应采取有利于人身安全和设施安全的措施。

9.1.6 安全色的使用应符合现行国家标准《安全色》GB 2893的有关规定，安全标志的使用应符合现行国家标准《安全标志及其使用导则》GB 2894的有关规定，电气安全标志的使用应符合现行国家标准《电气安全标志》GB/T 29481的有关规定，消防安全标志的使用应符合现行国家标准《消防安全标志 第1部分：标志》GB 13495.1的有关规定。



03 主要章节内容

9. 安 全

9.2 原水水质安全

9.2.1 应建立健全原水工程涉及区域内的管理制度。

▶ **条文说明：**水源保护区范围内或取水口、输水沿线等重要位置需要设置防护网，并布置一定数量的视频监控装置，对重要区域进行实时、远程监控。

9.2.2 应根据供水企业、水务主管部门等单位的应急预案，制订原水工程的具体应对措施。

9.2.3 应根据原水水质特征及突发的水质风险，建立针对性的监测、预警系统，并每年进行不少于一次的维护。

9.2.4 应建立并完善原水应急预处理设施；预处理设施应实现对原水全覆盖，宜靠近取水口。

▶ **条文说明：**原水应急预处理设施包括粉末活性炭、高锰酸钾投加设施等。

03 主要章节内容

9. 安 全

9.2 原水水质安全

9.2.5 原水工程构筑物、设备等进行更新改造、维护和检修施工前，应制订水质保障措施，取水设施投产前应进行质量控制，必要时进行清洗消毒，经检验合格后方可投入使用。

9.2.6 发生原水水质突变时，原水工程运行管理单位的应对措施应包括下列内容：

- 1 应立即启动应急预案，做好预处理和现场水质检测工作，明确水质风险等级；
- 2 水体污染物超过原水水质标准，影响供水厂正常生产的情况下，应关闭取水口闸门，同时切换备用水源或应急水源；
- 3 应告知上级管理部门和使用该水源的水厂，协调各单位做好应急工作。

03 主要章节内容

9. 安 全

9.3 设施结构安全

9.3.1 应对原水工程的堤防护岸、附属建筑物、管理房、机电间等进行检查，每个月巡查不低于两次，每年全面检查不低于两次。发生暴雨、洪水、台风等自然灾害前后及某些人为损坏情况后，应对设施结构安全进行特别检查，针对发现的问题进行处理和上报。

- ▶ **条文说明：**本条规定了原水工程相关设施、构筑物的巡检要求，各单位可根据具体需求确定巡检周期，巡检包括但不限于以下内容：
 - ▶ (1) 有无塌陷、裂缝，有无渗漏、管涌现象，顶面和坡面受雨水淋蚀、冲刷情况；
 - ▶ (2) 堤岸有无蚁穴、兽洞，蚁虫害防治达标；
 - ▶ (3) 墙体下沉、倾斜、滑动情况；墙基有无冒水、冒沙现象；
 - ▶ (5) 泄水孔、排水通道是否通畅；
 - ▶ (6) 墙前土坡或滩地受水流等冲刷情况；
 - ▶ (7) 砌石体表面松动、裂缝、破损、勾缝脱落、鼓肚、渗漏、坡脚淘空情况；
 - ▶ (8) 混凝土及钢筋混凝土结构表面脱壳、剥落、侵蚀、裂缝、碳化、露筋、钢筋锈蚀情况。

03 主要章节内容



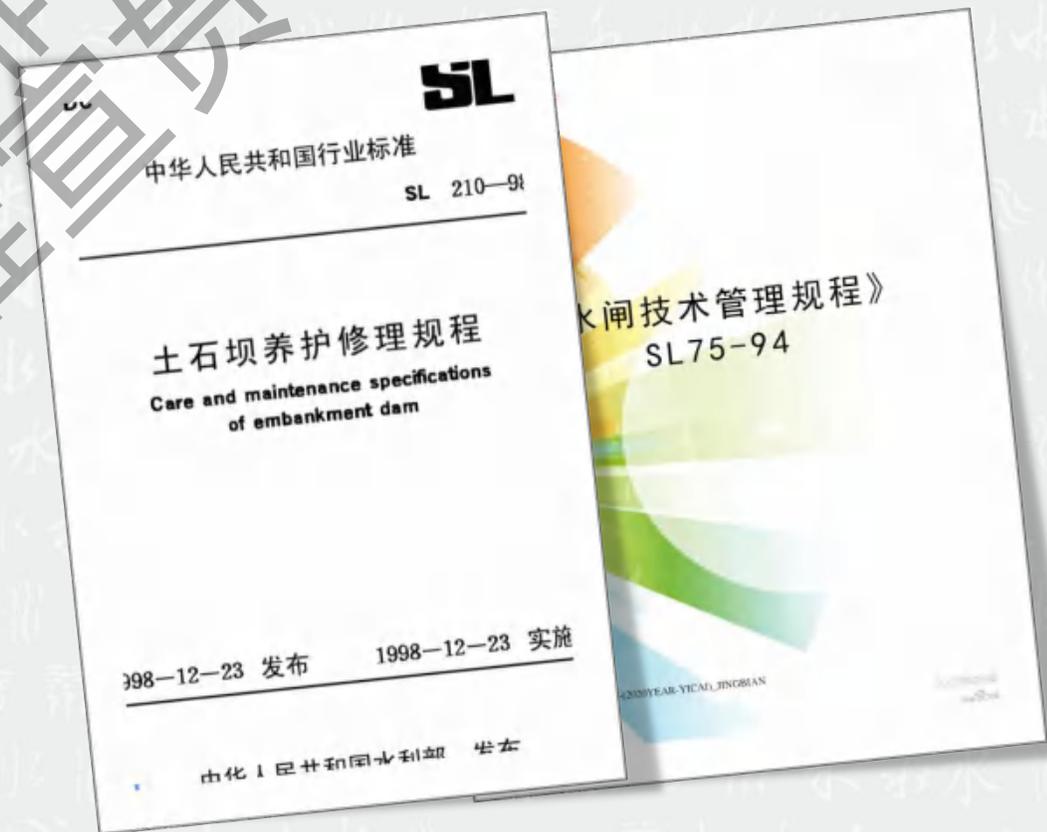
9. 安 全

9.3 设施结构安全

9.3.2 应对水工构筑物进行土方养护、砌石护坡勾缝及翻修、出水底部构件养护、防冲设施抛石处理、裂缝处理、伸缩缝填料填充等。

9.3.3 应对水闸进行止水更换、闸门防腐处理等，管理维护可按现行行业标准《水闸技术管理规程》SL 75的有关规定执行。

9.3.4 当原水工程涉及控导工程时，巡检维护内容应包括坝顶养护、坝坡养护、根石养护等，管理维护操作可按现行行业标准《土石坝养护修理规程》SL 210的有关规定执行。



03 主要章节内容

9. 安 全

9.4 危险化学品安全

9.4.1 应建立原水工程中所使用的次氯酸钠、二氧化氯、高锰酸钾、氯气等危险化学品的管理制度，包括采购、储存、使用、安全防护和事故处置等。

- ▶ **条文说明：**危险化学品的采购、储存、使用、运输应符合《危险化学品安全管理条例（国务院令第五91号）》的规定。
- ▶ 1) 采购、储存、使用危险化学品的单位的主要负责人对本单位的危险化学品安全管理工作全面负责。
- ▶ 2) 危险化学品应当储存在专用仓库、专用场地或专用储存室内，并有专人负责管理，储存数量构成重大危险源的危险化学品应当在专用仓库内单独存放，并由双人收发、双人保管。
- ▶ 3) 储存危险化学品的单位，应当委托具备国家规定的资质条件的机构，每三年对本单位的安全生产条件进行一次安全评价，提出安全评价报告。
- ▶ 4) 对有资格要求的岗位，应当配备依法取得相应资格的人员。

9.4.2 危险化学品在使用、储存、运输等情况下，应做好醒目的、规范的标识。

9.4.3 药剂使用人员应进行专业培训，熟悉药剂的基本性质、危害和事故处理方法。

9. 安 全

9.5 电气安全

9.5.1 应做好机电设备、在线仪表的保护措施，变电站、配电室应明确规章制度和责任人，配备电气线路图等有关技术图纸。

9.5.2 配电室门窗应保持完好，且应安装防飞鸟及小动物进入的纱网、挡板等设施，并应配备应急照明灯。

9.5.3 变电站、配电室等应有综合防雷措施，包括直击雷防护和感应雷防护，并应具有接地系统。

9.5.4 电气作业应符合现行行业标准《电业安全工作规程（发电厂和变电所电气部分）》DL 408的有关规定；在实行监护操作时宜由两人执行，监护人应熟悉设备工况。

电业安全工作规程（发电厂和变电所

电气部分）

DL 408-1991

中华人民共和国能源部批准 1991 -09-01 实施

第一章 总则

第1条 为了切实保证职工在生产中的安全和健康以及电力系统、发供配电设备的安全运行，结合电力生产多年来的实践经验，制定本规程。

各单位的领导干部和电气工作人员，必须严格执行本规程。

第2条 “安全生产，人人有责”。各级领导必须以身作则，要充分调动群众，依靠群众；要发挥安全监察机构和群众性的安全组织的作用，严格监督本规程的贯彻执行。

第3条 本规程适用于运用中的发、变、送、配、变电和用户电气设备上工作的一切人员（包括基建安装人员）。

各单位可根据现场情况制定补充条文，经厂（局）主管生产的领导（总工程师）批准后执行。

所谓运用中的电气设备，系指全部带有电压或部分带有电压及一经操作即带有电压的电气设备。

第4条 电气设备分为高压和低压两种：

高压：设备对地电压在 250V 以上者。

低压：设备对地电压在 250V 及以下者。

第5条 电气工作人员必须具备下列条件：

一、经医师鉴定，无妨碍工作的病症（体格检查每两年一次）。

二、具备必要的电气知识，且按其职务和工作性质，熟悉《电业安全工作规

03 主要章节内容

9. 安 全

9.6 信息安全

- 9.6.1 网络系统宜每年进行不少于一次的维护、更新。
- 9.6.2 自控系统网络宜采用工控专网，与办公网络物理隔离。
- 9.6.3 监控计算机不得挪作他用，不得安装未经许可的软件；监控视频资料的保存不得少于90d。
- 9.6.4 所有在线数据、原始记录、备份及归档的资料，不得泄露，宜设置专门的人员和档案室进行资料管理。

03 主要章节内容

9. 安 全

9.7 环境卫生安全

9.7.1 应建立规范的环境、厂房及生产设施设备卫生管理制度，水源保护区域内、原水输水管（渠）沿线、厂房、设备设施及相关人员着装等应干净整洁、卫生良好。

▶ **条文说明：**应制订保洁方案，保持水源地感官上干净整洁，水域每日打捞漂浮垃圾不应少于一次；陆域应及时清除垃圾、污物。应建立水源地巡检制度，防止水源保护区域内排污、倾倒或掩埋垃圾、放牧、游泳、垂钓等情况，巡检频率建议不低于每日两次。

9.7.2 应对取水口和原水输水管（渠）采取防渗透、防倒灌、防人为恶意破坏等防控措施，对潜在环境卫生风险的位置或区域应加强监测和保护力度。

9.7.3 位于水源保护区域内的运行管理单位及相关建筑物，应建设完善的污水、废水排放系统，废水排放应满足国家及当地的环保要求。

9.7.4 从事原水工程水质检测和设施维护的人员应进行卫生知识和专业技术的操作培训，并应每年进行一次健康体检。

03 主要章节内容



9. 安 全

9.8 消防安全

9.8.1 应贯彻消防工作“预防为主、防消结合”的方针，采取防火安全责任制。

9.8.2 灭火器的配置应符合现行国家标准《建筑灭火器配置设计规范》GB 50140的有关规定，大型及重要泵站应根据相关规范设置火灾报警系统。

9.8.3 严禁违规放置易燃易爆物品，不得圈占、损坏消防器材，不得占用、堵塞、封闭消防通道和安全出口，应对消防设施进行每个月不少于一次的检查维护。

9.8.4 工作人员应熟悉消防常识，熟练掌握灭火器材的使用方法，应每年开展不少于一次的消防安全演练；从事电焊、气焊等具有火灾危险的作业人员应进行消防培训。





04

思考与展望

中国城镇供水排水协会

04 思考与展望



- ◆ 规程发布后，将对城镇供水系统原水工程的运行、维护给予指导，提升城镇供水系统原水工程设施设备操作规范性和安全维护能力，从而保证供水安全。
- ◆ 随着本行业规范化进程的推进，不断会有新的相关标准制订、修订并实施，参照最新上位标准，结合本规程具体实施情况，本规程也将进一步做相应的修订。
- ◆ 本规程可在全国进行广泛应用，促进原水工程规范化进程，使供水单位在管理和操作上有据可依，少走弯路，减少不必要的浪费，具有显著的社会效益和经济效益，满足现实需求，关乎国计民生，体现了重大意义。





中国城镇供水排水协会

敬请批评指正！
欢迎提问交流！



敬请关注：

中国城镇供水排水协会

<http://www.cuwa.org.cn/>

北京 海淀区 北洼路48号院