UDC

中华人民共和国行业标准 CJJ

**P CJJ123—2**

**镇（乡）村给水工程技术标准**

Technical standard of water supply engineering for town and village

征求意见稿

**20XX－XX－XX 发布 200X－XX－XX 实施**

**中华人民共和国住房和城乡建设部 发布**

**中 华 人 民 共 和 国 行 业 标 准**

镇（乡）村给水工程技术标准

Technical standard of water supply

engineering for town and village

**CJJ123-20XX**

批准部门：中华人民共和国住房和城乡建设部

实施日期：20XX年X月X日

XXX出版社

**20XX 北京**

**前 言**

根据住房和城乡建设部《关于印发2019年工程建设规范和标准编制及相关工作计划的通知》（建标函﹝2019﹞8号）的要求，标准编制组经广泛调查研究，认真总结实践经验，参考有关国际标准和国外先进标准，并再广泛征求意见的基础上，在《镇（乡）村给水工程技术规程》CJJ123-2008的基础上进行了修订。

本标准的主要技术内容是：1. 总则；2. 术语；3. 给水系统；4. 设计水量、水质和水压；5. 水源和取水；6. 泵房；7. 输配水；8. 水厂总体设计；9. 水处理；10. 特殊水处理；11. 分散式给水；12. 检测与控制；13. 施工与质量验收；14. 运行管理。

本标准中用黑体字表示的条文为强制性条文，必须严格执行。

本标准由住房和城乡建设部管理和对强制性条文的解释，由上海市政工程设计研究总院（集团）有限公司负责具体技术内容的解释。在执行过程中如有需要修改与补充的建议，请将相关资料寄送主编单位上海市政工程设计研究总院（集团）有限公司（邮编200092，上海市中山北二路901号），以供修订时参考。

本标准主编单位：

上海市政工程设计研究总院（集团）有限公司

本标准参编单位：

北京市市政工程设计研究总院有限公司

中国市政工程华北设计研究总院有限公司

中国市政工程西北设计研究院有限公司

中国市政工程东北设计研究总院有限公司

长安大学

同济大学

华中科技大学

广东省建科建筑设计院有限公司

成都市信高工业设备安装有限责任公司

海南立昇净水科技实业有限公司

上海水业设计工程有限公司

上海市政工程设计科学研究所有限公司

本标准主要起草人：

**目 次**

[1 总 则 1](#_Toc30177647)

[2 术 语 2](#_Toc30177648)

[3 给水系统 3](#_Toc30177649)

[3.1 给水系统选择 3](#_Toc30177650)

[3.2 常用工艺流程 3](#_Toc30177651)

[3.3 应急供水 5](#_Toc30177652)

[4 设计水量、水质和水压 6](#_Toc30177653)

[4.1 设计水量 6](#_Toc30177654)

[4.2 水质 8](#_Toc30177655)

[4.3 水压 8](#_Toc30177656)

[5 水源和取水 9](#_Toc30177657)

[5.1 水源 9](#_Toc30177658)

[5.2 地下水取水构筑物 10](#_Toc30177659)

[5.3 地表水取水构筑物 12](#_Toc30177660)

[6 泵房 15](#_Toc30177661)

[6.1 一般规定 15](#_Toc30177662)

[6.2 水泵机组及辅助设施 15](#_Toc30177663)

[6.3 泵房布置 17](#_Toc30177664)

[7 输配水 18](#_Toc30177665)

[7.1 一般规定 18](#_Toc30177666)

[7.2 水力计算 19](#_Toc30177667)

[7.3 管道布置和敷设 20](#_Toc30177668)

[7.4 管材和附属设施 21](#_Toc30177669)

[7.5 调蓄构筑物 22](#_Toc30177670)

[8 水厂总体设计 24](#_Toc30177671)

[9 水处理 27](#_Toc30177672)

[9.1 一般规定 27](#_Toc30177673)

[9.2 预处理 27](#_Toc30177674)

[9.3 混凝剂和助凝剂的投配 29](#_Toc30177675)

[9.4 混凝 30](#_Toc30177676)

[9.5 沉淀和澄清 32](#_Toc30177677)

[9.6 过滤 35](#_Toc30177678)

[9.7 臭氧与活性炭 39](#_Toc30177679)

[9.8 颗粒活性炭 41](#_Toc30177680)

[9.9 膜处理 42](#_Toc30177681)

[9.10 消毒 48](#_Toc30177682)

[9.11 一体化净水装置 51](#_Toc30177683)

[10 特殊水处理 54](#_Toc30177684)

[10.1 地下水除铁和除锰 54](#_Toc30177685)

[10.2 除氟 57](#_Toc30177686)

[10.3 除砷 59](#_Toc30177687)

[10.4 苦咸水除盐处理 62](#_Toc30177688)

[11 分散式给水 64](#_Toc30177689)

[11.1 一般规定 64](#_Toc30177690)

[11.2 雨水收集给水系统 64](#_Toc30177691)

[11.3 手动泵给水系统 66](#_Toc30177692)

[11.4 山泉水、截潜水、集蓄水池给水系统 66](#_Toc30177693)

[12 检测与控制 69](#_Toc30177694)

[12.1 一般规定 69](#_Toc30177695)

[12.2 在线检测 69](#_Toc30177696)

[12.3 控制 71](#_Toc30177697)

[12.4 计算机控制及管理系统 72](#_Toc30177698)

[12.5 监控系统 73](#_Toc30177699)

[12.6 供水信息系统 73](#_Toc30177700)

[13 施工与质量验收 74](#_Toc30177701)

[13.1 一般规定 74](#_Toc30177702)

[13.2 土建工程 74](#_Toc30177703)

[13.3 安装工程 76](#_Toc30177704)

[13.4 调试及试运行 78](#_Toc30177705)

[13.5 验收 79](#_Toc30177706)

[14 运行管理 80](#_Toc30177707)

[14.1 一般规定 80](#_Toc30177708)

[14.2 水质检验 80](#_Toc30177709)

[14.3 水源及取水构筑物管理 82](#_Toc30177710)

[14.4 净水厂管理 83](#_Toc30177711)

[14.5 泵房管理 89](#_Toc30177712)

[14.6 输配水管理 90](#_Toc30177713)

[14.7 分散式给水系统管理 91](#_Toc30177714)

[本标准用词说明 93](#_Toc30177715)

[引用标准名录 94](#_Toc30177716)

[附：条文说明 96](#_Toc30177717)

# 1 总 则

1.0.1 为规范我国镇（乡）村给水工程的设计、施工、质量验收和运行管理，保障镇（乡）村饮用水安全，做到安全可靠、技术适用、经济合理、管理方便，制定本标准。

1.0.2 本标准适用于供水规模不大于5000m3/d的镇（乡）村永久性给水工程，包括5000~1000m3/d的大型集中给水工程和小于1000m3/d的小型给水工程。

1.0.3 镇（乡）村给水工程应符合镇（乡）村总体规划，并应布局合理、节约用地、因地制宜、量力而行，实现经济效益、社会效益和环境效益的统一。

1.0.4 镇（乡）村生活饮用水水源的选择应符合当地水资源规划和管理的要求，并应合理利用水资源，注重节约用水，提高水资源利用效率，加强水资源的保护，确保水资源的可持续利用。

1.0.5 镇（乡）村给水应优先考虑采用城市给水管网延伸供水的城乡供水一体化模式，或推行镇（乡）村集中式供水工程。

1.0.6 镇（乡）村给水工程的建设应遵循远期规划，近远期结合、以近期为主的原则。近期设计年限宜采用5~10年，远期设计年限宜采用10~20年。

1.0.7 镇（乡）村给水工程应采用适合当地条件，并通过实践验证的、成熟可靠、管理便利的技术、工艺、材料和设备。

1.0.8 镇（乡）村给水工程设施应避免建在容易发生洪涝、地质灾害的地带，应节约用地、保护耕地。

1.0.9 镇（乡）村给水工程的设计、施工、质量验收和运行管理，除应符合本标准外，尚应符合国家现行有关标准的规定。地震、湿陷性黄土、多年冻土以及其他特殊地质构造地区建设给水工程时，应符合国家现行有关标准的规定。

# 2 术 语

2.0.1 输水管（渠） delivery pipe

从水源地到水厂（原水输水）或当水厂距供水区较远时从水厂到配水管网（净水输水）的管（渠）。

2.0.2 水处理 water treatment

对原水采用物理、化学、生物等方法改变水质的过程。

2.0.3 药剂储存量 current reserve of chemical

考虑药剂消耗与供应、运输等确定的所需储备量。

2.0.4 接触滤池 contact filter

原水经投药后，不经混凝沉淀（或澄清）池，直接进到同时起凝聚和过滤作用的滤池。

2.0.5 慢滤池 slow filter

滤速为0.1～0.3m/h，采用石英砂滤料，不设冲洗设施，截留物通过刮砂去除的滤池。

2.0.6 再生 regeneration

离子交换剂或吸附剂失效后，用物理或化学方式使其恢复到原型态交换能力的工艺过程。

2.0.7 一体化净水装置 minor water purifier

将絮凝、沉淀(澄清) 、过滤等工艺组合在一起的小型净水设备。

# 3 给水系统

### 3.1 给水系统选择

3.1.1 给水系统的选择应根据当地规划、城乡供水一体化发展、水源条件、经济水平，在保证供水水质、水量、供水安全的前提下，通过方案比较确定。

3.1.2 对于服务范围广或地形起伏大的区域，可采用分区或分压供水。

3.1.3 对于饮用水水源紧缺的区域，可采用分质供水。

3.1.4 当水源地与供水区域有地形高差可以利用时，应优先在地势高处布置净水设施，利用重力向地势较低处供水。

3.1.5 无条件建设集中式给水系统的定居点，可采用分散式给水系统。

3.1.6 生活饮用水的供水水质应符合现行国家标准《生活饮用水卫生标准》GB5749的有关规定。

3.1.7 镇（乡）村集中式给水工程的供水水压，应满足配水管网中用户接管点最小服务水头的要求。

### 3.2 常用工艺流程

3.2.1 地表水水源常用工艺流程如下：

1 原水浊度长期不超过20NTU，瞬时不超过60NTU时，可采用：

1）



2）



3）



2 原水浊度长期不超过500NTU，瞬时不超过1000NTU时，可采用：

1）



2）



3 原水浊度长期超过500NTU，瞬时超过5000NTU时，可采用：



4 微污染地表水应根据原水水质，通过试验或参照相似水源的已建工程，确定净水工艺。当没有试验条件或无相似工程时，可采用下列工艺流程：

1）



2）



3）

3.2.2 地下水水源常用工艺流程如下：

1 原水水质符合现行国家标准《地下水质量标准》GB/T 14848规定的Ⅲ类及以上水质指标时，可经消毒，清水池调蓄后直接供水。

2 当地下水含铁、锰、氟、砷以及含盐量超过现行国家标准《生活饮用水卫生标准》GB5749规定的水质指标限值时，应进行处理，工艺流程选择应符合本标准特殊水处理章节的有关规定。

3 当地下水浊度超过3NTU，或水质呈微污染状态，净水工艺可参照3.2.1条。

### 3.3 应急供水

3.3.1 水源存在较高突发污染风险的水厂应考虑应急供水，可采用启动应急水源、调度清水、应急净水等方式优先满足应急供水期间居民基本生活用水的需要。

3.3.2 应急水源可采用地下水或地表水，宜优先考虑区域应急原水调度。

3.3.3 应急水源水质不宜低于常用水源水质，或采取一定的净水措施后，应急供水水质应符合现行国家标准《生活饮用水卫生标准》GB5749的规定。

3.3.4 应急净水工艺和运行参数的选择应根据水源突发污染时特征污染物的种类和浓度，通过现场试验确定。在没有试验条件的情况下，可参照现行国家标准《室外给水设计标准》GB50013选择合适的应急净水工艺。

3.3.5 在没有条件建设应急水源和应急净水设施的水厂，可建设原水调蓄池，满足水源突发污染时，水厂应急供水的要求。

# 4 设计水量、水质和水压

### 4.1 设计水量

4.1.1 镇（乡）村设计供水量应由下列各项组成：

1生活用水；

2公共建筑用水；

3工业用水；

4畜禽饲养用水；

5管网漏损水；

6未预见用水；

7消防用水。

4.1.2 镇（乡）村水厂设计规模，应按设计年限、规划供水范围内的生活用水、公共建筑用水、工业用水、畜禽饲养用水、管网漏损水量、未预见用水的最高日用水量之和确定。当供水区域内部分采用再生水直接供水时，水厂设计规模应扣除这部分再生水水量。

4.1.3 生活用水定额应根据当地经济和社会发展、水资源充沛程度、用水习惯，在现有用水定额的基础上，结合镇（乡）村规划和给水专业规划，本着节约用水的原则，综合分析确定。当缺乏实际用水资料的情况下，可按表4.1.3选用。

**表4.1.3 镇（乡）村生活用水定额** 单位：L/（人•d）

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 分区 | 集中式给水系统 | | 分散式给水系统 | |
| 最高日 | 平均日 | 最高日 | 平均日 |
| 一 | 100~200 | 80~160 | 50~80 | 30~50 |
| 二 | 50~130 | 40~90 | 30~50 | 20~30 |
| 三 | 50~120 | 40~80 | 20~30 | 10~20 |

注：一区包括：湖北、湖南、江西、浙江、福建、广东、广西、海南、上海、江苏、安徽、重庆；二区包括：四川、贵州、云南、黑龙江、吉林、辽宁、北京、天津、河北、山西、河南、山东、宁夏、陕西、内蒙古河套以东和甘肃黄河以东的地区；三区包括：新疆、青海、西藏、内蒙古河套以西和甘肃黄河以西的地区。

4.1.4 公共建筑用水量应按现行国家标准《建筑给水排水设计规范》GB50015的有关规定执行，也可按生活用水量的8%～25%计算。

4.1.5 工业用水量应根据国民经济发展规划、工业类别和规模、生产工艺要求，结合现有工业用水资料分析确定。当缺乏实际用水资料的情况下，可按表4.1.5选用。

**表4.1.5各类乡镇工业生产用水定额**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 工业类别 | 用水定额 | 工业类别 | 用水定额 |
| 榨 油 | 6～30 m3/t | 制 砖 | 7～12 m3/万块 |
| 豆制品加工 | 5～15 m3/t | 屠 宰 | 0.3～1.5 m3/头 |
| 制 糖 | 15～30m3/t | 制 革 | 0.3～1.5 m3/张 |
| 罐头加工 | 10～40m3/t | 制 茶 | 0.2～0.5 m3/担 |
| 酿 酒 | 20～50m3/t |  |  |

注：若有其他工业类别时，可参照相关工业用水定额选用。

4.1.6 畜禽饲养用水量可按表4.1.6选用。

**表4.1.6畜禽饲养用水定额**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 畜禽类别 | 用水定额 | 畜禽类别 | 用水定额 |
| 马、驴、骡 | 40～50L/（头•d） | 育肥猪 | 30～40L/（头•d） |
| 育成牛 | 50～60L/（头•d） | 鸡 | 0.5～1.0L/（只•d） |
| 奶牛 | 70～120 L/（头•d） | 羊 | 5～10L/（头•d） |
| 母猪 | 60～90L/（头•d） | 鸭 | 1.0～2.0L/（只•d） |

注：本表中用水定额未包括清扫卫生用水。

4.1.7 镇（乡）村配水管网的基本漏损水量宜按生活用水、公共建筑用水、工业用水、畜禽饲养用水量之和的12%计算。当配水管网的情况符合现行行业标准《城镇供水管网漏损控制及评定标准》CJJ92规定的要求时，可对漏损率进行适当调整。

4.1.8 未预见水量应根据水量预测时难以预见因素的程度确定，宜按生活用水、公共建筑用水、工业用水、畜禽饲养用水、管网漏损水量之和的8~12%计算。

4.1.9 消防用水量、水压及延续时间应符合现行国家标准《建筑设计防火规范》GB50016和《消防给水及消火栓系统技术规范》GB50974的有关规定。允许间断供水或完全具备消防用水蓄水条件的镇（乡）村，在计算供水能力时，可不单列消防用水量。

4.1.10 镇（乡）村供水的日变化系数、时变化系数应根据供水区域的经济发展水平、生活习俗、供水系统布局，结合现状供水曲线和日用水变化的统计数据综合分析确定。当缺乏实际用水资料时供水的日变化系数和时变化系数宜按以下规定确定：

1日变化系数宜采用1.3~1.6，规模较小的供水系统宜取较大值；

2 全日供水工程的时变化系数，可按表4.1.10确定；

**表4.1.10全日供水工程的时变化系数**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 供水规模Q（m3/d） | 1000<Q≤5000 | 200≤Q≤1000 | Q<200 |
| 时变化系数Kh | 1.8~2.0 | 2.0~2.3 | 2.3~3.0 |

注：企业日用水时间长且用水量比例较高时，时变化系数可取较低值；企业用水量比例很低或无企业用水量时，时变化系数可在2.0～3.0范围内取值。用水人口多，用水条件好或用水定额高的取较低值。

3定时供水工程的时变化系数宜采用3.0~5.0，日供水时间长，用水人口多的应取较低值。

### 4.2 水质

4.2.1 生活饮用水的供水水质应符合现行国家标准《生活饮用水卫生标准》GB5749的有关规定。

### 4.3 水压

4.3.1 当按直接供水的建筑层数确定给水管网水压时，其用户接管点处的最小服务水头，应符合下列规定：

1单层为10m；

2二层为12m；

3二层以上每增加一层其服务水头增加4m。

# 5 水源和取水

### 5.1 水源

5.1.1 水源选择必须进行水资源的勘察。所选水源应水质良好，水量充沛，易于保护。

5.1.2 水源水质应符合下列要求：

1采用地下水为生活饮用水水源时，水质应符合国家标准《地下水质量标准》GB/T 14848的规定；

2采用地表水为生活饮用水水源时，水质应符合国家标准《地表水环境质量标准》GB 3838的规定或符合《生活饮用水水源水质标准》CJ3020的要求。

5.1.3 当水源水质不能满足本标准第5.1.2条要求时，应采取相应的净化工艺，使处理后的水质符合现行国家标准《生活饮水卫生标准》GB 5749的要求。

5.1.4 用地下水作为供水水源时，取水量应小于允许开采量；用地表水作为供水水源时，其设计枯水流量的年保证率不小于90%。

5.1.5 单一水源水量不能满足要求时，可采取多水源或调蓄等措施；多水源地区，在选择水源时应经技术经济比较确定。

**5.1.6 对生活饮用水的水源，必须建立水源保护区。保护区内严禁建设任何可能危害水源水质的设施和一切有碍水源水质的行为。水源保护应符合下列要求：**

**l地下水水源保护**

**1)地下水水源保护区和井的影响半径范围应根据水源地所处的地理位置、水文地质条件、开采方式、开采水量和污染源分布等情况确定，单井保护半径应大于井的影响半径且不小于50m；**

**2)在井的影响半径范围内，不应使用工业废水或生活污水灌溉和施用持久性或剧毒的农药，不应修建渗水厕所和污废水渗水坑、堆放废渣和垃圾或铺设污水渠道，不应从事破坏深层土层的活动：**

**3)雨季时应及时疏导地表积水，防止积水入渗和漫溢到井内：**

**4)渗渠、大口井等受地表水影响的地下水源，其防护措施应遵照本条第2款执行。**

**5）水源保护区内的土地宜种植具有水源涵养作用的林草或按有机农业的要求进行农作物种植。**

**2地表水水源保护**

**1)取水点周围半径100m的水域内，严禁可能污染水源的任何活动：并应设置明显的范围标志和严禁事项的告示牌：**

**2)取水点上游1000m至下游100m的水域，不应排入工业废水和生活污水：其沿岸防护范围内，不应堆放废渣、垃圾及设立有毒、有害物品的仓库或堆栈；不得从事有可能污染该段水域水质的活动；**

**3)以水库、湖泊和池塘为供水水源或作预沉池（调蓄池）的天然池塘、输水明渠．应遵照本条第2款第1项执行。**

**4）以河流为供水水源时，根据实际需要，可将取水点上游100m以外的一定范围河段划为水源保护区，并严格控制上游污染物排放量。**

**5）以水库、湖泊和池塘为供水水源时，应根据不同情况的需要，将取水点周围部分水域或整个水域及其沿岸划为保护区范围。**

### 5.2 地下水取水构筑物

5.2.1 地下水取水构筑物位置应根据水文地质条件选择，并应符合下列要求：

1位于水质好，不易受污染的富水地段，并便于划定保护区；

2尽量靠近主要用水地区；

3按照地下水流向，在镇（乡）村的上游地区；

4位于工程地质条件良好的地段，尽量避开地址灾害区和矿产采空区；

5施工、运行和维修方便。

5.2.2 地下水取水构筑物形式选择，应根据水文地质条件，通过技术经济比较确定，并应符合下列规定：

1管井适用于含水层厚度大于4m，底板埋藏深度大于8m，井壁管管径宜为200~600mm．井深宜在300m以内，管井的结构、过滤器设计应符合现行国家标准《供水管井技术规范》GB 50296的有关规定；

2大口井适用于含水层厚度5m左右，底板埋藏深度小于15m。井径宜小于8m，一般采用4m。大口井应就地取材，用砖、石等砌筑，也可采用预制钢筋混凝土井壁沉井法施工；

3管井、大口井、辐射井的设计应符合现行国家标准《供水管井技术规范》GB50296和《机井技术规范》GB/T50625的有关规定。规模化集中供水工程，应设备用井，备用井数量，可按设计取水量的10%-20%确定，且不少于一眼；

4渗渠主要用于集取浅层地下水、河流渗透水和潜流水，适用含水层厚度小于5m．渠底埋藏深度小于6m，集水管（渠）断面宜按流速0.5～0.8m/s、充满度0.4～0.8计算，内径或短边长度不应小于600mm，管（渠）底最小坡度应大于或等于0.2%，渗渠外侧应做反滤层3～4层，每层200～300mm，最内层滤料的粒径应略大于进水孔孔径。两相邻反滤层的滤料粒径比宜为2～4；

5泉室适用于泉水露头，流量稳定，覆盖层厚度小于5m。泉室容积视泉涌水量和用水量确定，可按最高日用水量的25%～50%计算。

5.2.3 地下水取水构筑物的设计，应符合下列要求：

1采取防止地面污水渗入的措施；

2过滤器有良好的进水条件，结构坚固，抗腐蚀性强，不易堵塞；

3大口井、渗渠和泉室应有通风措施；

4有测量水位的条件和装置；

5位于河道附近的地下水取水构筑物，应有防冲刷和防淹措施。

### 5.3 地表水取水构筑物

5.3.1 地表水取水构筑物的位置，应根据下列基本要求，通过技术经济比较确定：

1位于村镇上游等水源水质较好的地带；

2靠近主流，枯水期有足够的水深；

3有良好的工程地质条件，稳定的岸边和河（库、湖等）床；

4易防洪，受冲刷、泥沙、漂浮物、冰凌的影响小；

5靠近主要用水区；

6符合水源开发利用和整治规划的要求，不影响原有工程的安全和主要功能；

7符合河道、湖泊、水库整治规划的要求，不得妨碍航运和排洪；

8施工和运行和管理方便。

5.3.2 地表水取水构筑物的型式，应根据设计取水量、水质要求、水源特点、地形、地质、施工、运行管理等条件，通过技术经济比较确定：

1河（库、湖等）岸坡较陡、稳定、工程地质条件良好，岸边有足够水深、水位变幅较小、水质较好时，可采用岸边式取水构筑物；

2河（库、湖）岸边平坦、枯水期水深不足或水质不好，而河（库、湖）中心有足够水深、水质较好且床体稳定时，可采用河床式取水构筑物；

3水源水位变幅大，但水位涨落速度小于2.0m/h、水流不急、枯水期水深大于1m、冬季无冰凌时，可采用缆车或浮船式取水构筑物；

4在推移质不多的山丘区浅水河流中取水，可采用低坝式取水构筑物。在大颗粒推移质较多的山丘区浅水河流中取水，可采用底栏栅式取水构筑物；

5有地形条件时，应采取自流引水。

5.3.3 取水构筑物的防洪标准不得低于当地的防洪标准，日供水能力小于1000m3的给水系统的设计洪水重现期不得低于30a。日供水能力不小于1000m3的给水系统的设计洪水重现期不得低于50a。设计枯水位的保证率，不应低于90%。

5.3.4 地表水取水构筑物应采取防止下列情况发生的保护措施：

1泥沙、漂浮物、冰凌、冰絮和水生生物的堵塞；

2冲刷、淤积、风浪，冰冻层挤压和雷击的破坏；

3水上漂浮物和船只的撞击。

5.3.5 在河流（水库、湖泊）中的取水头部最底层进水孔下缘距河床的高度，应根据河流的水文和河床混沙特性、河床稳定程度等因素确定。侧面进水孔下缘距河床的距离不宜小于0.5m；顶部的进水孔宜高于河床1.0m。

进水孔上缘在设计最低水位下的淹没深度应根据河流水文、冰情和漂浮物等因素通过水力计算确定，且顶部进水时不宜小于0.5m，侧面进水时不宜小于0.3m，虹吸进水时不宜小于1.0m，当水体封冻时，可减至0.5m。

5.3.6 取水构筑物进水孔应设置格栅，格栅间净距应根据取水量大小、冰絮和漂浮物等情况确定，可采用10～50mm。

5.3.7 进水口的过栅流速应符合下列规定：

1河床式取水构筑物有冰絮时，可采用0.1～0.3m/s；无冰絮时．可采用0.2～0.6m/s；

2岸边式取水构筑物有冰絮时，采用0.2～0.6m/s；无冰絮时，采用0.4～1.0m/s；

3 格栅阻塞面积应按25%考虑。

5.3.8 进水自流管（渠）或虹吸管的设计流速，可采用1.0～1.5m/s，最小流速不宜小于0.6m/s。

5.3.9 取水泵房或闸房的进口地坪设计标高，应符合下列规定：

1浪高不超过0.5m时，不应低于水源最高设计水位加0.5m；

2浪高超过0.5m时，不应低于水源最高设计水位加浪高再加0.5m，必要时尚应有防止浪爬高的措施。

# 6 泵房

### 6.1 一般规定

6.1.1 泵房选址及设置，应根据供水系统布局，以及地形、地质、防洪、电力、交通、施工和管理等条件分析确定。取水泵房应满足水厂的设计要求，供水泵房和加压泵房应满足向用户供水的需求。

6.1.2 泵房设计应符合节能要求，可采取利用地形条件、选用节能高效水泵机组、分压供水等措施。

6.1.3 取水泵房和加压泵房离水厂较远时宜采用远程自动控制。

6.1.4 可能产生水锤危害的泵房，设计中应进行事故停泵水锤计算。当事故停泵瞬态特征不符合现行国家标准《泵站设计规范》GB 50265的规定时，应采取防护措施。

### 6.2 水泵机组及辅助设施

6.2.1 取水泵房的设计流量和扬程应接下列规定计算：

1设计流量应按最高日供水量、水厂自用水量及输水管漏损水量之和除以水厂工作时间计算确定；

2扬程应满足达到水厂进水池最高设计水位的要求。

6.2.2 供水泵房的设计流量和扬程应按下列规定计算：

1向设有水塔或高位水池等调蓄构筑物的配水管网供水的泵房，设计流量应按最高日供水量除以水厂工作时间确定，扬程应满足泵房设计流量时达到调蓄构筑物最高设计水位的要求；

2向无调蓄构筑物的配水管网供水的泵房，设计流量应按最高日最高时流量确定，扬程应满足配水管网中最不利用户接管点的最小服务水头要求。

6.2.3 水泵机组的选择应符合下列规定：

1机组应选择运行稳定可靠、节能高效和低噪声的水泵；

2水泵经常运行点应选择在高效区，严禁水泵在气蚀条件下运行；

3水泵宜采取自灌式吸水，无条件时也可采用真空引水或其他装置自吸引水，小型水泵也可采用吸水底阀；

4水泵工作范围变化较大时，应经技术经济比较选用设置大小水泵、设置高位调蓄构筑物或设置变频调速装置。

6.2.4 卧式离心泵的安装高程应满足水泵在最低吸水位运行时的允许吸上真空高度的要求。潜水泵在最低设计水位下的淹没深度应符合下列规定：

1管井中不应小于3m；

2大口井、辐射井中不应小于1m；

3吸水池中不应小于0.5m。

潜水泵吸水口距水底的距离应根据泥沙淤积情况确定。

6.2.5 取水泵房的进水口应设置拦污格栅或格网。

6.2.6 水泵吸水管和出水管应符合下列要求：

1吸水管流速宜为0.8~1.2m/s，出水管流速宜为1.0~1.5m/s；

2吸水管不宜过长，水平段宜有向水泵方向上升的坡度；

3吸水池（井）最高设计水位高于水泵时，吸水管上应设压力真空表和检修阀；吸水池（井）最高设计水位低于水泵时，吸水管上应设真空表；

4水泵出水管路上应设压力表、工作阀、缓闭止回阀及检修阀；

5水泵进、出水管及阀门应安装伸缩节，安装位置应便于水泵、阀门和管路的安装和拆卸，伸缩接头应采用传力式带限位的形式；

6水泵进、出水管道上的阀门、伸缩节、三通、弯头、堵板等处应根据受力条件设置支撑设施。

6.2.7 当水泵系统输水管路较长或管路高差较大时，应采取适当的水锤防护措施：

1水泵出水管上设分阶段关闭的控制阀或缓闭止回阀；

2防断流水锤时，泵房出水总管起端应安装缓冲关闭的空气阀；

3必要时，可在泵房出水总管安装超压泄压阀或其他水锤消除装置。

6.2.8 泵房应设置备用水泵1~2台，且应与所有的工作泵能互为备用。

### 6.3 泵房布置

6.3.1 泵房布置应符合下列规定：

1泵房主要通道宽度不宜小于1.2m；相邻机组之间、机组与墙壁间的净距不宜小于0.8m；高压配电柜前的通道宽度不应小于2.0m；低压配电柜前的通道宽度不应小于1.5m；

2泵房内应设排水沟，地下或半地下式泵房应设集水坑，必要时应设排水泵，地面散水不应回流至吸水池（井）内；

3深井泵泵房宜在井口上方屋顶处设吊装孔；

4泵房内的起重设备应满足最重吊运设备或部件的吊装要求；

5泵房地面层标高应高出室外地坪300mm；

6泵房应至少设一个可搬运最大设备的门。

6.3.2 泵房设计应采取采光、通风和防噪声措施。

6.3.3 寒冷地区的泵房，应有保温或采暖措施。

# 7 输配水

### 7.1 一般规定

7.1.1 输配水管（渠）线路的选择，应符合下列规定：

1沿现有或规划道路敷设、缩短管线的长度，避开毒害物污染区以及地质断层、滑坡、泥石流等不良地质地段；

2减少拆迁、少占良田、少毁植被、保护环境；

3充分利用地形条件，优先采用重力输水；

4施工、维护方便，节省造价，运行安全可靠；

5考虑近远期结合和分步实施的可能。

7.1.2 输水管（渠）设计流量的确定应符合下列规定：

1从水源至水厂的原水输水管（渠）的设计流量，应根据水厂工作时间，按最高日平均时供水量确定，并应包含输水管（渠）漏损水量和水厂自用水量；

2从水厂至配水管网的清水输水管道的设计流量，应按最高日最高时用水条件下，由水厂负担的供水量计算确定。

7.1.3配水管网应按最高日最高时供水量及设计水压进行水力计算。

7.1.4 输配水管道的设计流速宜采用经济流速，原水管道的设计流速不宜小于0.6m/s。

7.1.5 输水管道可按单管布置，当不得间断供水时，可在净水厂或管网内设置一定的事故贮水量。

7.1.6 向多个镇（乡）村输水时，地势较高或较远的镇（乡）村可设置加压泵站，采用分压或分区供水。

7.1.7 管网系统布置应符合下列规定：

1符合镇（乡）村有关建设规划；

2规模较小的镇（乡）村可布置成树状管网；规模较大的镇（乡）村有条件时，宜布置成环状管网；

3管线宜沿现有道路或规划道路布置。干管布置应以较短的距离引向用水大户；

4地形高差较大时，应根据供水水压要求和分压供水的需要，在适宜的位置设加压或减压设施。

**7.1.8 非生活饮用水管网或自备生活饮用水供水系统，不得与镇（乡）村生活饮用水管网直接连接。**

7.1.9 负有消防给水任务的管道最小管径不应小于100mm，集中居住点室外消火栓的间距不应大于120m，且应符合现行国家标准《建筑设计防火规范》GB50016和《农村防火规范》GB50039的有关规定。

### 7.2 水力计算

7.2.1 管道总水头损失宜按下式计算：

hz=hy+hj （7.2.1）

式中：

hz——管道总水头损失（m）；

hy——管道沿程水头损失（m）；

hj——管道局部水头损失（m）；

7.2.2 管道沿程水头损失和局部水头损失宜按下列规定计算：

1沿程水头损失可按下式计算：

（7.2.2）

式中：

hy——沿程水头损失（m）；

L——管段长度（m）；

D——管径（m）；

q——流量（m/s）；

C——系数，可按表7.2.2规定取值。

**表7.2.2 C值**

|  |  |
| --- | --- |
| 水管种类 | C值 |
| 塑料管 | 140 |
| 新铸铁管，涂水泥砂浆的铸铁管 | 130 |
| 混凝土管，焊接钢管 | 120 |
| 旧铸铁管和旧钢管 | 100 |

2输水管和配水管网的局部水头损失可按其沿程水头损失的5%~10%计算。

7.2.3配水管网水力平差计算宜按本规范公式（7.2.2）计算。

### 7.3 管道布置和敷设

7.3.1 给水管道遇到有毒污染区和腐蚀地段时，应符合现行国家标准《城镇给水排水技术规范》GB 50788的有关规定。

7.3.2 集中供水点应设在用水方便处，寒冷地区应采取防冻措施。

7.3.3 输配水管道宜埋地敷设。管道理设应符合下列规定：

1管顶覆土应根据冰冻情况、外部荷载、管材强度、与其他管道交叉等因素确定。非冰冻地区，管顶覆土不宜小于0.7m，在松散岩基上埋设时，管顶覆土不应小于0.5m；寒冷地区，管顶应埋设于冰冻线以下；穿越道路、农田或沿道路铺设时，管顶覆土不宜小于1.0m。

2管道应埋设在原状土或夯实土层上，管道周围0.2m范围内应用细土回填；回填土的压实系数不应小于90%。在岩基上埋设管道时，应铺设砂垫层；在承载力达不到设计要求的软土地基上埋设管道时，应进行基础处理。

3当给水管与污水管交叉时，给水管应布置在上方，且接口不得重叠；当给水管敷设在下面时，应采用钢管或设钢套管，套管伸出交叉管的长度，每端不应小于3.0m，套管两端应采用防水材料封闭。

4给水管道与建筑物、铁路和其他管道的水平净距，应根据建筑物基础结构、路面种类、管道埋深、工作压力、管径、管道上附属构筑物大小、卫生安全、施工管理等条件确定。与建筑物基础的水平净距宜大于1.0m；与围墙基础的水平净距宜大于1.0m；与铁路路堤坡脚的水平净距宜大于5.0m；与电力电缆、通信及照明线杆的水平净距宜大于1.0m；与高压电杆支座的水平净距宜大于3.0m；与污水管、燃气管的水平净距宜大于1.5m。

7.3.4 架空或露天管道应设置空气阀、调节管道伸缩设施、保证管道整体稳定性的措施和防止攀爬（包括警示标识）等安全措施，并应根据需要采取防冻保温等措施。

7.3.5 穿越河流、沟谷、陡坡等易受洪水或雨水冲刷地段的管道，应采取保护措施。

7.3.6 承插式管道在垂直或水平方向转弯处支墩的设置，应根据管径、转弯角度、设计工作压力和接口摩擦力等因素通过计算确定。

### 7.4 管材和附属设施

7.4.1 输配水管材的选择应符合下列规定：

1具有一定强度，耐腐蚀性好，能承受所要求的管内外压力；

2密性良好，不漏水、不渗水；

3内壁光滑；

4施工方便可靠。

7.4.2 给水管材及其规格应根据设计工作压力、敷设方式、外部荷载、地形、地质、施工及材料供应等条件确定，并应符合下列规定：

1应符合国家现行产品标准要求；

2埋地管道宜优先选用符合卫生要求的给水塑料管；

3选用管材的公称压力应大于设计工作压力；

4明设管道宜选用金属管或混凝土管等管材，选用塑料管时应采取相应的防护措施；

5采用钢管时，应进行内外防腐处理，内防腐材料应符合现行国家标准《生活饮用水输配水设备及防护材料的安全性评价标准》GB/T17219的要求。

7.4.3 输水管道在管道敷设凸起点应设空气阀；当坡度小于0.1%时，每隔0.5~1.0km应设空气阀。排气口径宜为管道直径的1/12~1/8，或经水力计算确定。该空气阀应具有在管道水气相间时连续大量排气的功能。在管道敷设低凹处应设泄水阀。泄水阀口径宜为管道直径的1/5~1/3，或经水力计算确定。

7.4.4 向多个镇（乡）村输水时，干管和支管上应设检修阀。

7.4.5 重力输水管道在地形高差引起的动水压力和静水压力超过敷设管道的公称压力时，应在适当位置设减压设施。

7.4.6 树状配水管网的末端应设泄水阀。干管上应分段或分区设检修阀，各级支管上应在适宜位置设检修阀。

7.4.7 根据镇（乡）村具体情况，应按现行国家标准《建筑设计防火规范》GB50016和《农村防火规范》GB50039的有关规定设置消火栓。

7.4.8 配水管应在水压最不利点处设测压表。

7.4.9 室外管道上的空气阀、减压阀、消火栓、闸阀、蝶阀、泄水阀、排空阀、水表等宜设在井内，并应有防冻、防淹措施。

### 7.5 调蓄构筑物

7.5.1 调蓄构筑物的形式和位置应根据下列规定，通过技术经济比较确定：

1清水池宜设在水厂内；

2有适宜高地的供水系统宜设置高位水池；

3地势平坦的小型水厂可设置水塔；

4联片集中供水工程需分压供水时，可分设调蓄构筑物，并应与加压泵站前池或减压池相结合；

5调蓄构筑物应设于工程地质条件良好、环境卫生和便干管理的地段。

7.5.2 调蓄构筑物的有效容积应根据下列规定，通过技术经济比较确定：

1清水池和高位水池的有效容积可按最高日用水量的20%~30%设计；水塔的有效容积可按最高日用水量的5%~10%设计；

2调蓄构筑物的有效容积尚应满足消毒剂与水接触时间的要求。采用游离氯或二氧化氯消毒的接触时间不应小于30min，采用氯胺消毒的接触时间不应小于120min。

7.5.3 调节容积大于200m3的清水池、高位水池的个数或分格数，不宜少于2个，并能单独工作和分别泄空。

7.5.4 清水池、高位水池应采取保证水流动、避免死角的措施；容积大于50m3时应设导流墙，设置清洗和通气等设施。

7.5.5 清水池和高位水池应加盖，周围及顶部宜覆土。在寒冷地区，应有防冻措施。

7.5.6 调蓄构筑物进水管、出水管、溢流管、排空管、通气孔、检修孔的设置，应符合下列规定：

1进水管管径应根据净水构筑物最大设计流量确定，进水管管口宜设在平均水位以下；

2 出水管管径应根据供水泵房最大流量确定；

3溢流管管径不应小于进水管管径，溢流管管口应与最高设计水位持平，池外管口应设网罩；

4 排空管不宜小于100mm；

5 通气孔应设在水池顶部，管径不宜小于0.15m，出口宜高出覆土0.7~1.2m，并应高低交叉布置；

6 检修孔应便于检修人员进出，宜为圆形，直径不宜小于700㎜；

7通气管、溢流管和检修孔应有防止杂物和虫子进入池内的措施。

**7.5.7 水塔应根据防雷要求设置防雷装置。**

# 8 水厂总体设计

8.0.1 水厂厂址的选择应符合镇（乡）村总体规划，并应根据下列要求综合确定：

1供水系统布局合理；

2不受洪水与内涝威胁；

3有良好的工程地质条件；

4有良好的卫生环境，并便于设立防护地带；

5少拆迁，不占或少占良田；

6满足水厂近、远期布置需要；

7施工、运行管理方便；

8供电安全可靠；

9地表水水厂的位置宜靠近主要用水区，有沉沙等特殊处理要求时宜在水源附近；

10地下水水厂的位置应考虑水源地的地点和取水方式，宜选择在取水构筑物附近。

8.0.2 水厂的总平面布置应符合下列规定：

1生产构（建）筑物和附属建筑物宜分别集中布置；

2生活区宜与生产区分开布置；

3分期建设时，近期、远期应协调；

4生产附属建筑物的面积及组成应根据水厂规模、工艺流程、监控水平、管理体制和经济条件确定；

5加药间、消毒间应分别靠近各自的投加点，并宜与各自的药剂仓库毗邻；消毒间及其仓库宜设在水厂的下风处，并应与值班室、办公区、居住区保持安全距离；

6滤料、管配件等堆料场所，应根据储存、管理等分别设置；

7厕所、化粪池、污水处理构筑物、渗水井、垃圾堆放场等污染源的位置与生产构（建）筑物的距离应大于10m，不应采用旱厕和渗水厕所，当达不到上述要求时，应采取防止污染的措施；

8水厂应设绿化；

9应根据需要设置通向各构（建）筑物的车辆或人行道路，并应有雨水排放措施；

10水厂应设大门和围墙，围墙高度不宜小于2.5m；

11车行道的宽度、转弯半径和回车道应满足运输、交通等车辆需求。

8.0.3 生产构筑物或装置的布置应符合下列规定：

1高程布置应充分利用地形条件，结合地质条件，力求流程通畅、能耗降低、土方平衡。工艺流程优先采用重力流，并满足水头损失要求；

2并联的多组净水构筑物或装置宜平行布置且配水和集水均匀；

3构筑物或装置间距宜紧凑，但应满足施工、运行、检修和通行的要求；

4构筑物或装置间宜设连接通道，条件允许时尽可能采用组合式布置；

5严寒地区的净水构筑物或装置应建在室内；寒冷地区的净水构筑物或装置应根据当地的气候条件，采取建在室内或加盖的必要措施。

8.0.4 水厂内管（渠）布置应符合下列规定：

1应尽可能短且顺直，避免迂回、互相干扰，满足施工、检修、更换的要求；

2并联构筑物间的管（渠）应能互相切换；

3分期建设的工程应便于管（渠）衔接；

4应根据工艺要求，设置必要的阀门和超越管（渠）。

8.0.5 厂区雨水系统宜按重力流设计，必要时可设雨水泵房，降雨重现期宜为2～3年，面积较小的水厂尽可能采用道路排水。生活污水应单独收集和处理。

8.0.6 水厂生产废水与排泥水、脱水污泥、生产与生活污水的处置与排放应符合项目环评报告及其批复的要求。

8.0.7 出厂水总管应设计量装置，原水总管宜设计量装置。

8.0.8 生产构筑物应设置栏杆、防滑梯、检修爬梯、安全护栏等安全设施。

8.0.9 水厂建筑物造型宜简洁美观，材料选择适当，并应考虑建筑的群体效果及与周围环境的协调。

# 9 水处理

### 9.1 一般规定

9.1.1 水处理工艺流程的选用与构筑物的组成，应根据原水水质、设计规模、处理后水质要求，经调查研究或参照相似条件下已有水厂的运行经验，并结合当地条件，通过技术经济比较后确定。

9.1.2 水处理构筑物的设计流量应按最高日供水量加水厂自用水量除以水厂工作时间确定。

水厂的自用水量应根据原水水质、所采用的处理工艺和构筑物类型等因素，通过计算确定，一般为设计流量的5%~10%。

9.1.3 净水构筑物应根据需要设置排泥管、放空管、溢流管或压力冲洗设施等。

### 9.2 预处理

**I自然沉淀**

9.2.1 当原水浊度瞬时超过10000NTU时，必须设置自然沉淀池。当原水浊度超过500NTU（瞬时超过5000NTU）或供水保证率较低时，可将河水引人天然池塘或人工水池，进行自然沉淀并兼作贮水池。

9.2.2 自然沉淀池的沉淀时间宜为8~12h。

9.2.3 自然沉淀池的有效水深宜为1.5~3.0m，超高为0.3m，并应根据清泥方式确定积泥高度。

**II粗滤**

9.2.4 粗滤池宜作为慢滤池的预处理，可用于原水浊度低于500NTU，瞬时不超过1000NTU的地表水处理。

9.2.5 粗滤池布置形式的选择，应根据净水构筑物高程布置和地形条件等因素，通过技术经济比较后确定。

9.2.6 竖流粗滤池宜采用二级粗滤、串联，平流粗滤池宜由3个相连通的砾石室组成一体。

9.2.7 竖流粗滤池的滤料应按表9.2.7的规定取值。

**表9.2.7竖流粗滤池滤料组成**

|  |  |
| --- | --- |
| 砾（卵）石粒径（mm） | 厚度（m） |
| 8~16 | 0.30~0.40 |
| 16~32 | 0.45~0.50 |
| 32~64 | 0.50~0.60 |

注：应按顺水流方向，粒径由大至小设置。

9.2.8 平流粗滤池的滤料应按表9.2.8的规定取值。

**表9.2.8平流粗滤池滤料的组成与池长**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 砾（卵）石室 | 粒径（mm） | 池长（m） |
| I | 64~32 | 2 |
| II | 16~32 | 1 |
| III | 8~16 | 1 |

注：应按顺水流方向，粒径自大至小设置。

9.2.9 粗滤池滤速宜为0.3~1.0m/h。

9.2.10 竖流粗滤池滤层表面以上的水深宜为0.2~0.3m，超高宜为0.3m。

9.2.11 上向流竖流粗滤池底部应设有配水室、排水管，闸阀宜采用快开阀。

**Ⅲ 预氧化**

9.2.12 采用高锰酸钾预氧化时，应符合下列规定：

1高锰酸钾宜在水厂取水口投加；如在水处理流程中投加，先于其他水处理药剂投加的时间不宜少于3min；

2经过高锰酸钾预氧化的水必须通过滤池过滤；

3高锰酸钾预氧化的用量应通过试验确定，并应精确控制，用于去除微量有机污染物、藻类和控制嗅味的高锰酸钾投加量宜采用0.5~1.0mg/L。

9.2.13 采用臭氧预氧化时，应符合本标准第9.7节的有关规定。

9.2.14 采用氯预氧化处理工艺时，加氯点和加氯量应合理确定，并应减少消毒副产物的产生。

9.2.15 采用生物预氧化时，应符合下列规定：

1当原水的氨氮、嗅阈值、有机微污染物、藻含量较高时，可采用生物预处理；

2 生物预处理设施前不宜投加除臭氧之外的其他氧化剂；

3生物预处理的设计，应以原水试验的资料为依据。进入生物预处理设施的原水应具有较好的可生物降解性，水温宜高于5℃。

**Ⅳ 粉末活性炭吸附**

9.2.16 原水在短时间内微量有机物污染较严重、具有异嗅异味时，可采用粉末活性炭吸附作为应急处理。

9.2.17 采用粉末活性炭吸附处理时，应符合下列规定：

1 粉末活性炭投加宜根据水处理工艺流程综合考虑确定。

粉末活性炭的投加宜符合延长与处理水接触的时间，减小混凝剂或助凝剂对活性炭吸附效果的影响，并避免残余、粉末炭穿透滤床的要求；

2 粉末活性炭的用量应根据试验确定，宜采用5~30mg/L；

3 炭浆浓度宜采用5%~10%（按重量计）；

4 粉末活性炭的贮藏、输送和投加车间，应有防尘、集尘和防火设施。

### 9.3 混凝剂和助凝剂的投配

9.3.1 用于生活饮用水处理的混凝剂或助凝剂产品必须符合现行国家标准《饮用水化学处理剂卫生安全性评价》GB/T17218的有关规定。

9.3.2 混凝剂和助凝剂品种的选择及其用量，应根据原水混凝沉淀试验结果或参照相似条件下的水厂运行经验等，经综合比较确定。

9.3.3 混凝剂宜采用湿式投加，混凝剂的溶解和稀释应按投加量的大小、混凝剂性质，选用水力、机械或压缩空气等搅拌、稀释方式。有条件的水厂，宜直接采用液体混凝剂。

9.3.4 混凝剂湿式投加时，溶解次数应根据配制条件等因素确定，每日不宜超过1次。

混凝剂投加量较小时，溶解池可兼作投药池。投药池应设备用池。

9.3.5 混凝剂投加的溶液浓度，宜采用1%~5%（按固体质量计算）。

9.3.6 石灰宜制成石灰乳投加，投加浓度不宜超过0.5%（按固体质量计算）。

9.3.7 投加混凝剂应设置计量设备。有条件的水厂，宜采用计量泵加注。

9.3.8 与混凝剂和助凝剂接触的池内壁、设备、管道及地坪，应根据混凝剂性质采取相应的防腐措施。

9.3.9 加药间应设置在通风良好的地段。室内必须设置通风设备，并采取具有保障工作人员卫生安全的劳动保护措施。

9.3.10 加药间宜靠近投药点。

9.3.11 加药间的地坪应有排水坡度。

9.3.12 混凝剂的贮存量应按当地供应、运输等条件确定，宜按最大投加量的15~30d计算。

### 9.4 混凝

**I混合**

9.4.1 混合方式可采用水力、机械或水泵混合。

9.4.2 混合时间宜为10~60s，最大不应超过2min。

9.4.3 混合池的G值宜为500~1000s-1。

9.4.4 混合装置至絮凝池的距离不宜超过120m。

**II絮凝**

9.4.5 絮凝池形式的选择和絮凝时间的采用，应根据原水水质情况和相似条件下水厂运行经验确定。

9.4.6 絮凝池宜与沉淀池合建。

9.4.7 设计机械絮凝池时，宜符合下列要求：

1 絮凝时间宜为15~20min；

2 池内宜设2~3档搅拌机；

3搅拌机的转速应根据桨板边缘处的线速度通过计算确定，线速度宜自第一档的0.5m/s逐渐变小至末档的0.2m/s；

4 池内宜设防止水体短流的设施。

9.4.8 设计折板絮凝地时，宜符合下列要求：

1 絮凝时间宜为12~20min；

2絮凝过程中的速度应逐段降低，分段数不宜少于三段，各段的流速宜分别为：

1）第一段：0.25~0.35m/s；

2）第二段：0.15~0.25m/s；

3）第三段：0.10~0.15m/s；

3折板按竖流设计时，可采用平行折板布置，也可采用相对折板布置。

9.4.9 设计波纹板絮凝池时，宜符合下列要求：

1 絮凝时间宜为12~20min；

2絮凝过程中的速度应逐段降低，分段数宜为三段，各段的间距和流速宜分别为：

1）第一段间距为100mm，流速0.12~0.18m/s；

2）第二段间距为150mm，流速0.09~0.14m/s；

3）第三段间距为200mm，流速0.08~0.12m/s；

3波纹板按竖流设计时，可采用平行波纹布置，也可采用相对波纹布置。

9.4.10 设计穿孔旋流絮凝池时，宜符合下列要求：

1 絮凝时间宜为15~25min；

2絮凝池孔口流速，应按由大渐小的变速设计，起始流速宜为0.6~1.0m/s，末端流速宜为0.2~0.3m/s；

3 每格孔口应作上下对角交叉布置；

4 每组絮凝池分格数宜为6~12格。

9.4.11 设计网格或栅条絮凝池，宜符合下列要求：

1 絮凝池宜设计成多格竖流式；

2 絮凝时间宜为12~20min；

3 前段网格或栅条总数宜为16层以上，中段宜在8层以上，上下层间距宜为60~70cm，末段可不放；

4絮凝池单格竖向流速，过栅（过网）和过孔流速应逐段递减，分段数宜分为三段，流速宜分别为：

1）单格竖向流速：前段和中段0.12~0.14m/s，末段0.10~0.14m/s；

2） 网孔或栅孔流速：前段0.25~0.30m/s，中段0.22~0.25m/s；

3）各格间的过水孔洞流速：前段0.20~0.30m/s，中段0.15~0.20m/s，末段0.10~0.14m/s；

5 絮凝池应有排泥设施。

### 9.5 沉淀和澄清

**I一般规定**

9.5.1 选择沉淀池和澄清池类型时，应根据原水水质、设计生产能力、净化后水质要求，并考虑原水水温变化、制水均匀程度，以及是否连续运转等因素结合絮凝池结构形式和当地条件，通过技术经济比较后确定。

9.5.2 沉淀池和澄清池的个数或能够单独排空的分格数不宜少于2个。

9.5.3 沉淀池和澄清池应考虑配水和集水的均匀性。

**II竖流沉淀池**

9.5.4 竖流沉淀池宜用于浊度长期低于1000NTU的原水。

9.5.5 竖流沉淀池宜与絮凝池合建，池数不宜少于2个。

9.5.6 竖流沉淀池有效水深宜为3~5m，超高应为0.3m。

9.5.7 竖流沉淀池沉淀时间宜为1.5~3.0h。

9.5.8 带絮凝池的竖流沉淀池进水管流速宜为1.0~1.2m/s，上升流速宜为0.5~0.6mm/s，出水管流速宜为0.6m/s。

9.5.9 竖流沉淀池中心导流筒的高度应为沉淀池圆柱部分高度的8/10~9/10。

9.5.10 竖流式沉淀池圆锥斜壁与水平夹角不宜小于45°，底部排泥管直径不应小于150mm。

**Ⅲ 上向流斜管沉淀池**

9.5.11 上向流斜管沉淀池宜用于浊度长期低于1000NTU的原水。

9.5.12 斜管沉淀区的上升流速应按相似条件下水厂的运行经验 确定，宜采用1.3~2.5mm/s。

9.5.13 斜管设计可采用下列数据：

1 管内切圆直径宜为25~35mm；

2 斜管长度宜为1.0m；

3 倾角宜为60°。

9.5.14 斜管沉淀的清水区高度不宜小于1.0m，底部配水区高度不宜小于1.5m。

**Ⅳ 水力循环澄清池**

9.5.15 水力循环澄清池宜用于浊度长期低于2000NTU，瞬时不超过5000NTU的原水。

9.5.16 水力循环澄清池泥渣回流量宜为进水量的2~4倍。

9.5.17 清水区的上升流速可采用0.7~0.9mm/s；当原水为低温低浊时，上升流速应适当降低。清水区高度可采用2~3m，超高应为0.3m。

9.5.18 水力循环澄清池的第二絮凝室有效高度可采用3~4m。

9.5.19 喷嘴直径与喉管直径之比可采用1：3~1：4。喷嘴流速宜采用6~9m/s，喷嘴水头损失宜为2~5m，喉管流速宜为 2.0~3.0m/s。

9.5.20 第一絮凝室出口流速可采用50~80mm/s；第二絮凝室进口流速宜采用40~50mm/s。

9.5.21 水力循环澄清池总停留时间宜为l~l.5h。第一絮凝室宜为15~30s，第二絮凝室宜为80~100s。进水管流速可采用1~2m/s。

9.5.22 水力循环澄清池斜壁与水平面的夹角不应小于45°。

9.5.23 水力循环澄清池应设置调节喷嘴与喉管进口间距的专用设施。

**V机械搅拌澄清池**

9.5.24 机械搅拌澄清池宜用于浊度长期低于5000NTU的原水。

9.5.25 机械搅拌澄清池清水区的上升流速，应按相似条件下水厂的运行经验确定，可采用0.7~1.0mm/s；当处理低温低浊原水时可采用0.5~0.8mm/s。

9.5.26 水在机械搅拌池中总停留时间可采用1.2~1.5h。第一絮凝室与第二絮凝室停留时间均宜控制在20~30min。

9.5.27 搅拌叶轮提升流量可为进水流量的3~5倍，叶轮直径可为第二絮凝室内径的70%~80%，并应设调整叶轮转速和开启度的装置。

**Ⅵ 气浮池**

9.5.28 气浮池宜用于浊度小于100NTU及含有藻类等密度小的悬浮物质的原水。

9.5.29 气浮池接触室的上升流速可采用10~20mm/s，气浮池分离室的向下流速可采用1.5~2.0mm/s。

9.5.30 气浮池有效水深不宜超过3m。

9.5.31 气浮池溶气罐的溶气压力宜采用0.2~0.4MPa，回流比宜采用5%~10%。

9.5.32 溶气释放器的型号及个数应根据单个释放器在选定压力下的出流量及作用范围确定。

9.5.33 气浮池宜采用刮渣机排渣。刮渣机的行车速度不宜大于5m/min。

### 9.6 过滤

**I 一般规定**

9.6.1 滤池形式的选择，应根据设计生产能力、运行管理要求、进出水水质和净水构筑物高程布置等因素，并结合当地条件，通过技术经济比较确定。

9.6.2 滤池的分格应根据滤池形式、生产规模、操作运行和维护检修等条件通过技术经济比较确定，不得少于2格。

9.6.3 滤料应具有足够的机械强度和抗蚀性能，宜采用石英砂、无烟煤等。

9.6.4 单层石英砂及双层滤料滤池的滤料层厚度与有效粒径d10之比应大于1000。

9.6.5 滤池滤速及滤料组成的选用，应根据进水水质、滤后水水质要求，滤池构造等因素，参照相似条件下己有滤池的运行经验确定，宜按表9.6.5的规定取值。

**表9.6.5 滤池滤速及滤料组成**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 滤料  种类 | 滤料组成 | | | 设计滤速（m/h） |
| 粒径  （mm） | 不均匀系数  （*K*80） | 厚度  （mm） |
| 单层细砂滤料 | 石英砂  *d*10=0.55 | <2.0 | 700 | 6~8 |
| 双层滤料 | 无烟煤  *d*10=0.85 | <2.0 | 300~400 | 8~12 |
| 石英砂  *d*10=0.55 | <2.0 | 400 |
| 均匀级配粗砂滤料 | 石英砂  *d*10=0.9~1.2 | <1.4 | 1200~1500 | 6~10 |

注：滤料的相对密度（g/cm3）：石英砂2.50~2.70，无烟煤1.40~1.60。

9.6.6 滤池采用大阻力配水系统时，其承托层宜按表9.6.6采用。

**表9.6.6大阻力配水系统承托层材料、粒径与厚度**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 层次（自上而下） | 材料 | 粒径（mm） | 厚度（mm） |
| 1 | 砾石 | 2~4 | 100 |
| 2 | 砾石 | 4~8 | 100 |
| 3 | 砾石 | 8~16 | 100 |
| 4 | 砾石 | 16~32 | 本层顶面应高出配水系统孔眼100mm |

9.6.7 滤池采用小阻力配水系统时，其承托层的设计宜按表9.6.7的规定取值。

**表9.6.7小阻力配水系统承托层材料、粒径与厚度**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 配水方式 | 承托层材料 | 粒径（mm） | 厚度（mm） |
| 滤板 | 粗砂 | 1~2 | 100 |
| 格栅 | 砾石、粗砂 | 1~2 | 80 |
| 2~4 | 70 |
| 4~8 | 70 |
| 8~16 | 80 |
| 尼龙网 | 砾石、粗砂 | 1~2 | 每层50~100 |
| 2~4 |
| 4~8 |

9.6.8 滤池配水系统，应根据滤池形式、冲洗方式、单格面积、配水的均匀性等因素确定。

9.6.9 大阻力穿孔管配水系统孔眼总面积与滤池面积之比宜为 0.20%~0.28%；中阻力滤砖配水系统孔眼总面积与滤池面积之比宜为0.6%~0.8%；小阻力滤头配水系统缝隙总面积与滤池面积之比宜为1.25%~2.00%。

9.6.10 大阻力配水系统应按冲洗流量，并根据下列数据通过计算确定：

1 配水干管（渠）进口处的流速为1.0~1.5m/s；

2 配水支管进口处的流速为1.5~2.0m/s；

3 配水支管孔眼出口流速为5~6m/s。

干管（渠）顶上宜设排气管，排出口应在滤池水面以上。

9.6.11 单水冲洗滤池的冲洗强度和冲洗时间宜按表9.6.11的规定取值。

**表9.6.11水冲洗强度和冲洗时间（水温为20℃时）**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 滤料组成 | 冲洗强度[L/m2·s] | 膨胀率（%） | 冲洗时间（min） |
| 单层石英砂滤料 | 12~15 | 45 | 7~5 |
| 双层滤料 | 13~16 | 50 | 8~6 |

9.6.12 当采用单层石英砂滤料时，单水冲洗滤池的冲洗周期，宜采用12~24h。

9.6.13 滤池应有下列管（渠），其管径（断面）宜根据表9.6.13规定的流速通过计算确定。

**表9.6.13各种管渠的流速**

|  |  |
| --- | --- |
| 管（渠）名称 | 流速（m/s） |
| 进水 | 0.8~1.2 |
| 出水 | 1.0~1.5 |
| 冲洗水 | 2.0~2.5 |
| 排水 | 1.0~1.5 |

9.6.14 每格滤池宜设取样和测压装置。

**II 接触滤池**

9.6.15 接触滤池宜用于浊度长期低于20NTU，瞬时不超过60NTU的原水。

9.6.16 接触滤池采用单层滤料时，滤速宜采用6~8m/h；采用双层滤料时，滤速宜采用8~10m/h。

9.6.17 接触滤池滤料组成可按本标准表9.6.5的规定取值。

9.6.18 接触滤池冲洗前的水头损失宜采用2~2.5m。

9.6.19 接触滤池滤层表面以上水深宜采用2m。

**Ⅲ 压力滤池**

9.6.20 压力滤池滤料应采用石英砂，粒径宜为0.6~1.0mm，滤层厚度可为1.0~1.2m。压力滤池滤速宜为6~8m/h。

9.6.21 压力滤池期终允许水头损失宜为5~6m。

9.6.22 压力滤池可采用立式；当直径大于3m时，宜采用卧式。

9.6.23 压力滤池冲洗强度宜为15L/（m2 • s），冲洗时间宜为10min。

9.6.24 压力滤池应采用小阻力配水系统，可采用管式、滤头或格栅。

9.6.25 压力滤池应设排气阀、人孔、排水阀和压力表。

**Ⅳ 重力式无阀滤池**

9.6.26 每格无阀滤池应设单独的进水系统，进水系统应采取防止空气进入滤池的措施。

9.6.27 当原水为沉淀池出水时，重力式无阀滤池滤料的设置，宜采用单层石英砂滤料；当采用接触过滤时，宜采用双层滤料。

9.6.28 重力式无阀滤池滤速宜为6~8m/h。

9.6.29 重力式无阀滤池冲洗前的水头损失可为1.5m。

9.6.30 重力式无阀滤池冲洗强度宜为15L/（m2 • s），冲洗时间宜为5~6min。

9.6.31 重力式无阀滤池过滤室内滤料表面以上的直壁高度，应等于冲洗时滤料的最大膨胀高度加保护高度。

9.6.32 重力式无阀滤池宜采用小阻力配水系统。

9.6.33 无阀滤池的反冲洗虹吸管应设有辅助虹吸设施和强制冲洗装置，并应在虹吸管出口设调节冲洗强度的装置。

**V 快滤池**

9.6.34 快滤池滤料可采用单层石英砂滤料或双层滤料。

9.6.35 快滤池滤层表面以上的水深宜为1.5~2.0m。

9.6.36 快滤池冲洗前的水头损失宜为2.0~2.5m。

9.6.37 单层石英砂滤料快滤池宜采用大阻力或中阻力配水系统。

9.6.38 快滤池冲洗排水槽的总面积不应大于过滤面积的25%，滤料表面到洗砂排水槽底的距离应等于冲洗时滤层的膨胀高度。

9.6.39 快滤池冲洗水的供给可采用冲洗水泵或冲洗水箱。

当采用水泵冲洗时，水泵的能力应按单格滤池冲洗水量设计。当采用水箱冲洗时，水箱有效容积应按单格滤池冲洗水量的1.5倍计算。

**Ⅵ 慢滤池**

9.6.40 慢滤池宜用于浊度常年低于60NTU的原水。

9.6.41 慢滤池的设计应符合下列规定：

1 滤料宜采用石英砂，粒径0.3~1.0mm，K80≤2.0，滤层厚度800~1200mm；

2 承托层应按表9.6.41的规定取值；

**表9.6.41慢滤池承托层组成**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 卵（砾）石粒径（mm） | 厚度（m） | 卵（砾）石粒径（mm） | 厚度（m） |
| 1~2 | 50 | 8-16 | 100 |
| 2~4 | 100 | 16~32 | 100 |
| 4~8 | 100 |  |  |

3 滤速宜为0.1~0.3m/h；

4 滤层表面以上水深宜为1.2~1.5m；

5 滤池面积小于15m2时的集水系统可不设集水管，可采用底沟集水，底沟坡度宜为1%；滤池面积大于15 m2时，可设穿孔集水管，管内流速宜为0.3~0.5m/s。

### 9.7 臭氧与活性炭

9.7.1 臭氧氧化工艺的设置应根据整体净水工艺不同的需求确定，其处理目的为氧化水中可溶性铁、锰、氰化物、硫化物、亚硝酸盐等，强化水的澄清、沉淀和过滤效果，去除水中的色、臭和味，去除水中微量有机污染物，灭活病毒，提高水中溶解氧，可将大分子有机物转化为小分子有机物，提高后续活性炭对有机物的吸附去除效能。

9.7.2 臭氧净水设施应包括气源装置、臭氧发生装置、臭氧气体输送管道、臭氧接触装置以及臭氧尾气消除装置。

9.7.3 臭氧接触装置应全密闭，并设置臭氧尾气消除装置。

9.7.4 臭氧设计投加量宜根据待处理水的水质状况，结合试验结果或参照相似水质条件下的经验确定，作为预处理的臭氧投加量宜为0.5~1.0mg/L，作为深度处理的臭氧投加量宜为1.0~2.0mg/L。当原水溴化物浓度较高时，臭氧投加量的确定应考虑防止出水溴酸盐超标。

9.7.5 所有与臭氧气体或溶解有臭氧的水体接触的材料应耐臭氧腐蚀。

9.7.6 臭氧发生装置的气源可采用空气或氧气，氧气的气源装置可采用液氧储罐或制氧机。液氧储罐、制氧站与其他各类建筑的防火距离应符合现行国家标准《氧气站设计规程》GB50030的有关规定。

9.7.7 臭氧发生装置应包括臭氧发生器、供电及控制设备、冷却设备以及臭氧和氧气泄露探测及报警设备。臭氧发生装置的产量应满足最大臭氧加注量的要求。

9.7.8 臭氧发生器内循环水冷却系统宜包括冷却水泵、热交换器、压力平衡水箱和连接管路。与内循环水冷却系统中热交换器换热的外部冷却水水温不宜高于30℃；外部冷却水源应满足臭氧发生器冷却水水质要求；当外部冷却水水温不能满足要求时，应采取降温措施。

9.7.9 臭氧发生装置应设置在室内。室内空间应满足设备安装维护的要求；室内环境温度宜控制在30℃以内，必要时，可设空调设备。

9.7.10 臭氧发生间的设置应符合下列规定：

1 臭氧发生间内应设置每小时换气8 ~12次的机械通风设备，通风系统应设置高位新鲜空气进口和低位室内空气排至室外高处的排放口；

2 应设置臭氧泄漏低、高检测极限的检测仪和报警设施；

3 车间入口处的室外应放置防护器具、抢救设施和工具箱，并应设置室内照明和通风设备的室外开关。

9.7.11 输送臭氧气体的管道管材应采用316L不锈钢，管道设计流速不宜大于15m/s。

9.7.12 臭氧气体输送管道敷设可采用架空或管沟。在气候炎热地区，设置在室外的臭氧气体管道宜外包绝热材料。

9.7.13 臭氧尾气消除可采用电加热分解消除、催化剂接触分解消除或活性炭吸附分解消除等方式，以氧气为气源的臭氧处理设施中的尾气不应采用活性炭消除方式。

### 9.8 颗粒活性炭

9.8.1 颗粒活性炭吸附或臭氧-生物活性炭处理工艺可适用于降低水中有机、有毒物质含量或改善色、臭、味等感官指标。

9.8.2 颗粒活性炭吸附工艺的设计参数应通过试验或参照相似条件下的运行经验确定。

9.8.3 处理设施水量变化大时，宜采用下向流固定床式颗粒活性炭吸附池（罐）。

9.8.4 下向流颗粒活性炭吸附工艺宜设在过滤之后。当吸附池（罐）后续无进一步除浊工艺时，其进水浊度宜小于0.5NTU。

9.8.5 当原水浊度不高和有机污染较轻时，可采用颗粒活性炭炭层下增设较厚的砂滤层的方法，形成同时除浊除有机物的炭砂滤池（罐）。采用炭砂滤池（罐）时，其进水浊度宜小于2.0NTU。

9.8.6 活性炭应采用吸附性能好、机械强度高、化学稳定性高、粒径适宜和再生后性能恢复好的煤质颗粒活性炭。活性炭相关指标按现行行业标准《生活饮用水净水厂用煤质活性炭》CJ/T 345的规定选择或通过选炭试验确定。

9.8.7 下向流颗粒活性炭吸附池（罐）宜符合下列要求：

1 下向流颗粒活性炭吸附池（罐）进水不宜投加氯；

2 夹气水在进入压力式活性炭吸附罐前需进行脱气处理；

3 吸附池（罐）空床的接触时间宜采用6~20min；

4 炭层厚度宜采用1.0~2.5m；

5 空床流速宜为8~20m/h；

6 水反冲洗强度宜采用11~15L/（s•m2），冲洗历时宜为8~12min；

7 炭层冲洗膨胀率宜采用15%~20%；

8 炭的碘值指标小于600mg/g、亚甲蓝值小于85mg/g时，池中的粒状活性炭应更新或再生。

### 9.9 膜处理

**Ⅰ 一般规定**

9.9.1 镇（乡）村给水工程中的膜分离水工艺应根据原水水质、出水水质要求、处理水量、当地条件等困素，通过技术经济比较确定。

9.9.2 镇（乡）村给水工程的膜处理可采用微滤、超滤、电渗析、纳滤和反渗透等技术。其中，微滤和超滤主要去除水中的微粒和大分子物质如大分子有机物、胶体和细菌等，不能用来脱盐；电渗析、纳滤和反渗透主要去除水中难以用化学和生物方法去除的有机物、无机盐或各种溶解性离子等。

9.9.3 膜处理工艺的主要设计参数应通过试验或根据相似工程的运行经验确定。

9.9.4 膜处理系统由工艺系统、电气系统和自控系统组成，宜实现全自动运行模式。

9.9.5 膜处理系统应对产水流量、跨膜压差等运行参数进行在线检测，能对产水水质进行检测、以及故障报警等。

9.9.6 膜处理装置宜具备远程监控功能，能通过远程终端对设备运行参数以及水质参数进行监控。

9.9.7 设计膜分离工艺时，设备之间应留有足够的操作维修空间。设备应放置于室内，并应避免阳光直射，室温应保持在l~40℃，严禁安放在多尘、高温、易冻和振动的地方。

9.9.8 膜材质应选用化学性能好、无毒、耐腐蚀、抗氧化、耐污染、酸碱度适用范围宽的膜材料，并应符合现行国家标准《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 17219的有关规定。

9.9.9 膜处理系统所用的清洗药剂应满足饮用水涉水产品的卫生要求。

9.9.10 处理站内排水可采用明渠或地漏。

9.9.11 膜分离水处理过程中产生的化学清洗排放水，应根据排放水的水质情况进行妥善处理，防止形成新的污染。

**Ⅱ 中空纤维微滤和超滤**

9.9.12 根据不同的原水水质和处理目标，给水工程可选用微滤或超滤膜处理工艺与其他工艺组成不同的组合处理工艺。微滤和超滤工艺可替代砂滤工艺。

9.9.13 中空纤维微滤和超滤膜的平均孔径不宜大于0.1μm。

9.9.14 进入超滤膜组件的原水水质应符合膜厂商的进水水质要求，运行参数和方式宜通过调试运行后确定。

9.9.15 中空纤维微滤、超滤膜处理工艺可采用压力式膜处理工艺或浸没式膜处理工艺。

9.9.16 膜处理装置应由预处理系统、膜组件、物理清洗系统和控制系统等组成。膜组件的化学清洗和完整性检测宜由受过专业培训的人员完成。

9.9.17 膜处理装置的正常设计水温与最低设计水温应根据年度水质、水温和供水量的变化特点，经技术经济比较后选定。正常设计水温不宜低于15℃，最低设计水温不宜低于2℃。

9.9.18 在正常设计水温条件下，膜处理装置的设计产水量应达到设计规模；在最低设计水温条件下，膜处理装置的产水量可低于设计规模，但应满足实际供水量要求。

9.9.19 膜处理装置的通量和跨膜压差应满足各种设计工况条件下不大于最大设计通量和最大跨膜压差。

9.9.20 膜处理装置中物理清洗系统应包括冲洗水泵、鼓风机（或空压机）、管道与阀门等，气冲洗和水冲洗强度宜按不同产品的建议值并结合水质条件确定，反向水冲洗应采用膜过滤后水。

9.9.21 膜处理装置宜布置在室内，如室外布置应加盖或设棚以遮阳。

9.9.22 压力式膜处理装置设计通量宜为30L/ (m2·h) ~ 80L/ (m2·h)，最大设计通量不宜大于100L/ (m2·h)；设计跨膜压差宜小于0.10MPa，最大设计跨膜压差不宜大于0.20MPa；物理清洗周期不宜小于30min，清洗历时宜为1~3min。

9.9.23 压力式膜组件可采用内压力式或外压力式中空纤维膜，内压力式中空纤维膜的过滤方式可采用死端过滤或错流过滤，外压力式中空纤维膜应采用死端过滤。

9.9.24 压力式膜处理装置进水系统宜包括吸水池、供水泵、预过滤器、进水管及阀门等，并应符合下列规定：

1 吸水池的有效容积不宜小于最大一台供水泵30min的设计水量，并应设溢流设施；

2 供水泵宜采用变频控制；

3 预过滤器应设置在供水泵和膜组之间的管路上，预过滤器过滤精度宜为100~500μm；

4 如有多个膜组，各个膜组间应配水均匀。

9.9.25 压力式膜处理装置的排水宜采用重力排水方式。

9.9.26 浸没式膜处理装置设计通量不宜低于10L/ (m2·h)，最大设计通量不宜大于50L/ (m2·h)；设计跨膜压差宜小于0.05MPa，最大设计跨膜压差不宜大于0.08MPa；物理清洗周期不宜小于30min，清洗历时宜为1~3min。

9.9.27 浸没式膜处理装置膜组件宜采用外压力式中空纤维膜，过滤方式采用死端过滤或错流过滤。

9.9.28 浸没式膜处理装置内膜组件的布置应满足集水及清洗系统均匀布气、布水的要求，底部应设有排水管和防止底部积泥的措施。

9.9.29 浸没式膜处理装置进水系统包括进水管（渠），每个膜池的进水闸（阀）等。

9.9.30 浸没式膜处理装置出水系统包括出水管、阀门、出水抽吸泵和出水总管（渠）等，出水方式可采用泵吸出水或虹吸自流出水。

9.9.31 浸没式膜处理装置排水系统应包括每个膜池的排水管和闸（阀），以及排水总渠（管）等，实现快速排空。

**Ⅲ 电渗析**

9.9.32 电渗析常用于苦咸水脱盐和去除水中氟离子等。

9.9.33 电渗析器的主机型号、流量、级、段和膜对数应根据原水水质、处理水量、出水水质要求等因素进行选择。

9.9.34 进入电渗析器的原水水质应符合表9.9.34的要求。

**表9.9.34电渗析进水水质指标**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 指标 | 限值 | 指标 | 限值 |
| 浊度 | ＜3NTU(1.5~2.0mm隔板) | 锰 | ＜0.1mg/L |
| ＜0.3NTU(0.5~0.9mm隔板) | 污染指数 | SDI10＜5(ED) |
| 耗氧量（） | ＜3mg/L | SDI10＜7(EDR) |
| 游离氯 | ＜0.2mg/L | 水温 | 1~40℃ |
| 铁 | ＜0.3mg/L |  |  |

注：ED指手动倒极的电渗析装置。EDR指自动倒极的电渗析装置。

9.9.35 地表水的电渗析系统预处理可采用混凝、沉淀、砂滤、保安过滤等，地下水的预处理可直接采用砂过滤和保安过滤等。

9.9.36 电渗析预处理水量Q可按下列公式计算：

Q=（Qd+Qn十Qj）• a （9.9.36）

式中：

Q——预处理水量（m3/h）；

Qd——淡水流量（m3/h）；

Qn——-浓水流量（m3/h）；

Qj——极水流量（m3/h）；

a——预处理设备的自用水系数，可取1.05~1.10。

9.9.37 电渗析淡水、浓水、极水流量可按下列要求设计：

1 淡水流量根据处理水量确定；

2 浓水流量可略低于淡水流量，但不得低于2/3的淡水流量；

3 极水流量可为谈水流量的5%~20%；

4 根据原水水质情况可选择部分浓水回流以提高水回收率。

9.9.38 电极可采用高纯石墨电极、钛涂钌电极和不锈钢电极，严禁采用铅电极。

9.9.39 进入电渗析器的水压必须小于0.3MPa。调节浓水和极水的压力，宜比淡水小0.01MPa左右。隔室中的流速宜控制在5~25cm/s。

9.9.40 电渗析的倒极可采用自动阀门控制或手动倒极方式。自动倒极为频繁倒极，倒极周期宜为10~30min；手动倒极周期宜为2~4h。

**Ⅳ 纳滤和反渗透**

9.9.41 纳滤和反渗透一般应用于特殊水质的处理，主要用于去除水中硬度、硫酸盐、砷及氟化物等特殊物质，且对有机物具有显著处理效果。

9.9.42 进入纳滤或反渗透膜组件的原水水质应符合表9.9.42的要求。

**表9.9.42纳滤和反渗透进水水质指标**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 指 标 | 限 值 | 指 标 | 限 值 |
| 浊度 | ＜1NTU | 余氯 | ＜0.1mg/L |
| 膜污染指数（SDI15） | ＜5 | 水温 | 1~40℃ |
| pH | 3.0~10.0 |

9.9.43 纳滤和反渗透水处理装置主体设备一般由供水泵、预处理、高压泵组、膜元件或膜组件、分离膜外壳、管道阀门和控制系统等组成。

9.9.44 纳滤和反渗透水处理装置辅助设备一般由加药系统、化学清洗系统和冲洗系统等组成。

9.9.45 进入纳滤和反渗透水处理装置前，对地表水的预处理可采用混凝、沉淀、砂滤等，对地下水的预处理可直接采用砂滤等，也可以采用超滤、微滤等膜法预处理工艺。

9.9.46 纳滤和反渗透前续预处理设备水量Q可按下列公式计算：

Q=（Qd+Qn）·a （9.9.46）

式中：

Q——预处理水量（m3/h）；

Qd——产水流量（m3/h）；

Qn——浓水流量（m3/h）；

α——预处理设备的自用水系数，一般取1.05~1.10。

9.9.47 应根据原水水质和出水水质要求，采用膜厂商提供的纳滤和反渗透设计软件进行计算，并通过技术经济比较合理选择纳滤和反渗透膜的型号和膜平均通量，综合考虑经济技术因素，选择合理的回收率、系统排列和级数，依据计算结果进行系统配置设计。

9.9.48 浓水压力大于2.0MPa的反渗透水处理装置宜配置能量回收装置。

9.9.49 纳滤和反渗透膜组件的背压应小于0.05MPa。

9.9.50 镇（乡）村给水工程纳滤和反渗透水处理装置主体设备宜采用原水一次通过式系统，当规模较小时，也可以采用浓水循环式系统。

9.9.51 纳滤和反渗透水处理装置安装场所、周边空间等条件应同时满足膜组件更换和检修的要求。

9.9.52 纳滤和反渗透水处理装置必要时应有防水锤冲击的保护措施。

9.9.53 每次装置主体设备停机时，应利用装置辅助设备冲洗系统将膜内的浓水冲洗干净。

9.9.54 纳滤和反渗透水处理装置的耐压性能应符合设计使用要求，在未装填膜元件情况下，系统试验压力为设计压力的1.25倍，保压30min，检验系统各连接处有无渗漏和异常变形。

9.9.55 防腐性能应符合使用介质的防腐要求。

9.9.56 自控系统应控制可靠，并具备安全保护功能。

### 9.10 消毒

9.10.1 生活饮用水必须消毒。

9.10.2 消毒工艺的选择应依据处理水量、原水水质、出水水质、消毒剂来源、消毒剂运输与储存的安全要求、消毒副产物形成的可能、净水处理工艺灯，通过技术经济比较确定。消毒工艺可选择化学消毒、物理消毒以及化学与物理组合消毒。常用的化学消毒工艺包括氯消毒、氯胺消毒、二氧化氯消毒等，物理消毒工艺为紫外线消毒。偏远地区集中式供水装置可采用漂白粉、漂白精等稳定型消毒剂，或是采用现场制备二氧化氯、次氯酸钠消毒剂的设备。当采用紫外线消毒作为主消毒工艺时，后续应设置化学消毒设施。

9.10.3 消毒剂投加点应根据原水水质、工艺流程和消毒方法等确定，宜在滤后单独投加。当原水中有机物和藻类较多时，也可在混凝沉淀前和滤后同时投加。

9.10.4 消毒剂的设计投加量宜通过试验或根据相似条件水厂的运行经验按最大用量确定。

9.10.5 消毒剂投加系统应有控制投加量的措施和指示瞬时投加量的计量装置，应考虑投加设备的备用，有条件时宜采用自动控制投加系统。

9.10.6 氯气及游离氯制剂（游离氯）消毒时，出厂水游离余氯含量不应低于0.3mg/L，管网末梢不应低于0.05mg/L；氯胺消毒时，出厂水一氯胺（总氯）不应低于0.5mg/L，管网末端不应低于0.05mg/L；二氧化氯消毒时，二氧化氯不应低于0.1mg/L，管网末端不应低于0.02mg/L。

消毒剂与水的接触时间应符合下列规定：

1 采用游离氯消毒时，不应小于30min；

2 采用氯胺消毒时，不应小于120min；

3 采用二氧化氯消毒时，不应小于30min。

9.10.7 消毒系统中所有与化学物质接触的设备与器材均应有良好的密封性和耐腐蚀性。向水中投加消毒剂的管道及配件应耐腐蚀，宜用无毒塑料管材。

9.10.8 消毒剂储存、制备和投加间均应有保持良好通风的设备，每小时换气宜为8~12次，保持良好干燥状态。应设有室内照明和通风设备的室外开关，应有相应有效的安全设施，以及放置防毒护具、抢救设施和抢修工具箱等。

9.10.9 消毒剂储存、制备和投加间的室内采暖应采用散热器等无明火方式，散热器不应临近储存和投加设备布置。

9.10.10 成品购买消毒剂仓库的贮备量应按当地供应、运输等条件确定，宜按最大用量的15~30d计算。

9.10.11 液氯消毒或液氯与液氨的氯胺消毒系统设计应包括液氯（液氨）瓶储存、气化、投加和安全等方面。系统设计应符合现行国家标准《氯气安全规程》GB 11984的有关规定。

9.10.12 氯瓶和氨瓶应分别存放在单独的仓库内，且应与加氯间和加氨间毗连。

9.10.13 加氯间和氯库、加氨间和氨库应设置在水厂最小频率风向的上风口，并应与值班室、居住区、公共建筑、集会场所等保持一定安全距离。

9.10.14 漂白粉消毒应设溶药池和溶液池。溶液池宜设2个，池底应设大于2%的坡度，并坡向排渣管，排渣管管径不宜小于50mm，池底应设15%的容积作为贮渣部分；顶部超高应大于0.15m，内壁应作防腐处理。

9.10.15 漂白粉溶液池的有效容积宜按一天所需投加的上清液体积计算，上清液浓度应以1%~2%为宜（每升水加10~20g漂白粉）。

9.10.16 二氧化氯应采用化学法现场制备后投加。二氧化氯制备宜采用盐酸还原法。

9.10.17 采用二氧化氯消毒时，出水中亚氯酸盐不应超过0.7mg/L、氯酸盐不应超过0.7mg/L。

9.10.18 制备二氧化氯的原材料氯酸钠、亚氯酸钠和盐酸等严谨相互接触，如室内储存，必须分别储存在分类的库房内，各个房间应相互隔开，室内应互不连通。氯酸钠、亚氯酸钠室内库房应按防爆建筑要求进行设计。

9.10.19 采用二氧化氯发生器现场制备时，发生器应符合现行行业标准《环境保护产品技术要求 化学法二氧化氯消毒剂发生器》HJ／T 272的有关规定。

9.10.20 采用次氯酸钠氯消毒时，根据消毒剂来源和消毒剂运输条件的不同，可采用商品次氯酸钠溶液或采用次氯酸钠发生器通过电解食用盐现场制备。

9.10.21 商品次氯酸钠溶液原液浓度约10%（有效氯）时，储存浓度宜按5%（有效氯）考虑。

9.10.22 次氯酸钠可在室内或室外储存，气温较高地区宜设置在室内或室外地下。

9.10.23 次氯酸钠现场发生投加系统的设计应采用包括盐水调配、盐水储存、次氯酸钠发生、投加、储存、风机等的成套设备，并应有相应有效的各种安全设施。

9.10.24 采用次氯酸钠发生器现场制备时，产品质量应符合现行国家标准《次氯酸钠发生器安全与卫生标准》GB28233的有关规定。

9.10.25 次氯酸钠发生器上部应设密封罩收集电解产生的氢气，罩顶应设专用高位通风管直接伸至户外，且出风管口应远离火种、不受雷击。次氯酸钠发生器所在建筑的屋顶不得有吊顶、梁顶无通气孔的下翻梁。次氯酸钠发生器及制成液储存设施的所在房间应设置高位通风的通风设备。

9.10.26 紫外线消毒作为主要消毒工艺时，应采用管式消毒设备，紫外线有效剂量不应小于40mJ/cm2。管式消毒设备间的布置需满足紫外供货商设备安装检修要求。

### 9.11 一体化净水装置

9.11.1 一体化净水装置布置原则：

1 利用地形条件原则，厂站尽量选择在路边，方便施工、取水和日常运行管理。合理确定供水线路，优化建筑物布置，节约土地资源。

2 节约投资原则，应考虑尽可能与现有设施相结合，节省投资。

3 运行经济原则，合理确定水源取水方式，线路走向及建筑物布置，降低运行费用。

9.11.2 一体化净水装置可采用重力式或压力式，其净水工艺的选择，应根据原水水质、设计规模、出水要求，场地条件、运行方式，通过技术经济比较后确定，并应符合下列规定：

1原水浊度长期不超过20NTU、瞬时不超过60NTU的地表水净化，可选择接触过滤工艺的净水装置；

2原水浊度长期不超过500NTU、瞬时不超过1000NTU的地表水净化，可选择絮凝、沉淀、过滤工艺的一体化净水装置；原水浊度长期超过500NTU、瞬时超过5000NTU的地表水处理，可在上述处理工艺前增设预沉池。

9.11.3 当给水规模较大时，可采用多个一体化净水装置并联运行。

9.11.4 一体化净水装置的设计参数应符合本标准第9.1~9.10条的规定。

9.11.5 一体化净水装置的设计生产能力应按最高日供水量加自用水量确定。

9.11.6 一体化净水装置应根据工程规模、工艺组合流程、运行管理的要求设置生产控制、运行管理与安全运行所需要的检测仪表和控制装置。

9.11.7 一体化净水装置的控制方式可根据业主的需求，选择手动控制、半自动控制或自动控制。

9.11.8 压力式一体化净水装置应符合国家压力容器的相关规定。

9.11.9 一体化净水装置应设置方便人员操作、维护、检修的构造措施。

9.11.10 在炎热地区，宜在一体化净水装置上搭建遮阳篷；在寒冷地区，应采取防冻措施。

9.11.11 一体化净水装置应具有良好的防腐性能，且防腐材料不得影响水质，其合理设计使用年限不应低于15年。

9.11.12 压力式净水装置应设排气阀、安全阀、排水阀及压力表，并应有更换或补充滤料的条件。压力装置试验压力为设计压力的1.5倍。

9.11.13 钢制一体化净水装置的加工应符合现行行业标准《水处理设备技术条件》JB/T 2932和《钢制焊接常压容器》NB/T 47003.1的有关规定。

9.11.14 钢制一体化净水装置的焊接接头基本型式和尺寸应符合现行国家标准《气焊、焊条电弧焊、气体保护焊和高能束焊的推荐坡口》GB/T 985.1和《埋弧焊的推荐坡口》GB/T 985.2的有关规定。

9.11.15 钢制一体化净水装置涂装前装置应给予除锈处理，处理后的金属表面应符合现行国家标准《涂覆涂料前钢材表面处理 表面清洁度的目视评定 第1部分：未涂覆过的钢材表面和全面清除原有涂层后的钢材表面的锈蚀等级和处理等级》GB/T 8923.1中除锈等级St2级的规定。

9.11.16 当相对湿度大于85%时，应停止钢制一体化净水装置的除锈及涂装作业；严禁在雨、雪、雾及风沙等气候条件下露天进行除锈及涂装作业；涂装时环境温度宜为10～30℃。

9.11.17 一体化净水装置现场安装基础宜为钢筋混凝土结构，基础表面平整度允许偏差不得大于±10mm。基础设计根据使用条件及地勘报告进行。

9.11.18 一体化净水装置的连接管道安装应符合现行国家标准《给水排水管道工程施工及验收规范》GB 50268和《工业金属管道工程施工规范》GB 50235等规范的有关规定。

# 10 特殊水处理

### 10.1 地下水除铁和除锰

**I 一般规定**

10.1.1 当生活饮用水的地下水水源中铁、锰含量超过生活饮用水卫生标准规定时，或生产用水中铁、锰含量超过工业用水标准时，应进行除铁、除锰处理。

**II 工艺流程的选择**

10.1.2 地下水除铁、除锰工艺流程的选择，应根据原水水质、处理后水质要求以及相似条件水厂的运行经验，或除铁、除锰试验，通过技术经济比较后确定。

10.1.3 当原水中仅二价铁超标时，工艺流程宜采用接触氧化法，工艺流程：



10.1.4 地下水同时含铁、锰时，其工艺流程应根据下列条件确定：

1当原水中二价铁小于5mg/L，二价锰小于0.5mg/L时，宜采用单级曝气单级过滤流程：



2当原水中二价铁大于5mg/L，二价锰大于0.5mg/L时，可采用单级曝气单级过滤流程，除铁、除锰滤池滤层应适当加厚，也可采用两级过滤流程。两级过滤流程工艺流程：



3当含铁锰水中伴生氨氮，且氨氮大于1mg/L时，宜采用两级曝气两级过滤流程：



4当原水中溶解性硅酸盐浓度较高时，应通过试验确定处理工艺，必要时可采用如下流程：



5当原水被有机物污染时，也可采用去除铁锰后再加活性炭吸附的工艺。

**Ⅲ 曝气装置**

10.1.5 曝气装置的选择应根据原水水质、曝气程度及除铁、除锰处理工艺流程等选定。可采用跌水、淋水、喷水、射流曝气、压缩空气、叶轮式表面曝气、板条式曝气塔、接触式曝气塔、机械通风曝气塔等装置。

10.1.6 当采用跌水曝气装置时，可采用1~3级跌水，每级跌水高度宜为0.5~1.0m；跌水堰单宽流量宜为20~50m3/（h•m），曝气后水中溶解氧应为2~5mg/L。

10.1.7 当采用淋水（穿孔管或莲蓬头）曝气装置时，穿孔管上的小孔直径应为4~8mm，孔眼流速应为1.5~2.5m/s，穿孔管距池内水面安装高度应为1.5~2.5m；当采用莲蓬头曝气装置时，每个莲蓬头服务面积应为1.0~1.5 m2。

10.1.8 当采用喷水曝气装置时，每10m2集水池面积上宜装设4~6个向上喷出的喷嘴，喷嘴处的工作压力宜采用7m水压。

10.1.9 采用射流曝气装置时，其构造应根据工作水的压力、需气量和出口压力等通过计算确定。工作水可采用全部、部分原水或其他压力水。

10.1.10 采用压缩空气曝气时，每立方米水的需气量（以L计），一般为原水二价铁含量（以mg/L计）的2~5倍。

10.1.11 当采用板条式曝气塔时，板条层数可采用4~6层，层间净距为400~600mm。

10.1.12 当采用接触式曝气塔时，填料层层数可为1~3层，填料采用30~50mm粒径的焦炭块或矿渣，每层填料厚度为300~400mm，层间净距不宜小于600mm。

10.1.13 淋水装置、喷水装置、板条式曝气塔和接触式曝气塔的淋水密度，可采用5~10m3/(h·m2)。淋水装置接触池容积，宜按30~40min处理水量计算。接触式曝气塔、机械通风曝气集水池容积，宜按15~20min处理水量计算。

10.1.14 采用叶轮表面曝气装置时，曝气池容积可按20~40min处理水量计算，叶轮直径与池长边或直径之比可为1：6~1：8，叶轮外缘线速度可为4~6m/s。

10.1.15 当跌水、淋水、喷水、板条式曝气塔、接触式曝气塔设置在室内时，应采取通风措施。

**Ⅳ 除铁、除锰滤池**

10.1.16 除铁、除锰滤池的滤料宜采用天然锰砂或石英砂。

10.1.17 滤池的滤料宜采用天然石英砂或锰砂。滤料厚度宜为800~1200mm；滤速宜为5~7m/h。滤料粒径宜符合下列规定：

1 石英砂宜为dmin=0.5mm，dmax=1.2mm；

2 锰砂宜为dmin=0.6mm，dmax =1.2~2.0mm。

10.1.18 除铁、除锰滤池宜采用大阻力配水系统，其承托层组成可按本标准第9.6.6条选用。当采用锰砂滤料时，承托层顶面两层应改为锰矿石。

10.1.19 除铁、除锰滤池冲洗强度、膨胀率和冲洗时间可按表10.1.19采用。

**表10.1.19除铁、除锰滤池冲洗强度、膨胀率、冲洗时间**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 滤料种类 | 滤料粒径(mm) | 冲洗方式 | 冲洗强度[L/s·m2] | 膨胀度（%） | 冲洗时间（min） |
| 石英砂 | 0.5~1.2 | 水冲洗 | 10~15 | 30~40 | ＞7 |
| 锰砂 | 0.6~1.2 | 水冲洗 | 12~18 | 30 | 10~15 |
| 锰砂 | 0.6~1.5 | 水冲洗 | 15~18 | 25 | 10~15 |
| 锰砂 | 0.6~2.0 | 水冲洗 | 15~18 | 22 | 10~15 |

注：表中所列锰砂冲洗强度系按滤料相对密度（g/cm3）在3.4~3.6之间，冲洗水温为8℃时的数据。

### 10.2 除氟

**I 一般规定**

10.2.1 当原水中氟化物含量超过现行国家标准《生活饮用水卫生标准》GB5749的规定时，应进行除氟。

10.2.2 除氟的方法应根据原水水质、设计规模、当地经济条件等，通过技术经济比较后确定。可采用活性氧化铝吸附法、反渗透法及混凝沉淀法等。

10.2.3 除氟过程中产生的废水及泥渣应妥善处理，防止形成新污染源。

**II 活性氧化铝吸附法**

10.2.4 活性氧化铝吸附法宜用于含氟量小于10mg/L、悬浮物含量小于5mg/L的原水。

10.2.5 活性氧化铝的粒径应为0.5~1.5mm，最大粒径应小于2.5mm，并应有足够的机械强度。

10.2.6 活性氧化铝吸附法除氟可采用下列工艺流程：



10.2.7 原水进入吸附滤池前，pH值应调整至6.0~7.0，可投加硫酸、盐酸或二氧化碳气体。当原水浊度大于5NTU或含砂量较高时，应在吸附滤池前进行预处理。

10.2.8 当吸附滤池进水pH值小于7.0时，宜采用连续运行方式，其空床流速宜为6~8m/h。流向宜采用自上而下的形式。当吸附滤池进水pH值大于7.0时，宜采用间断运行方式，其空床流速宜为2~3m/h，连续运行时间4～6h，间断4～6h。

10.2.9 吸附滤池的活性氧化铝厚度可按下列规定选用：

1当原水含氟量小于4mg/L时，厚度宜大于1.5m； 2当原水含氟量大于或等于4mg/L时，厚度宜大于1.8m，也可采用两个吸附滤池串联运行。

10.2.10 活性氧化铝再生液宜采用硫酸铝溶液，或采用氢氧化钠溶液。再生液浓度和用量应通过试验确定。采用硫酸铝溶液再生时，其浓度宜为1%~3%；采用氢氧化钠溶液再生时，其浓度宜为1%。

10.2.11 当采用氢氧化钠溶液再生时，可采用反冲洗、再生、二次反冲洗、中和四个阶段；当采用硫酸铝再生时，可省去中和阶段。

首次反冲洗宜采用冲洗强度12~16L/(m2•s)，冲洗时间10~15min，冲洗膨胀率30%~50%；二次反冲洗宜采用冲洗强度3~5L/(m2•s)，冲洗时间1~3h。

**Ⅲ 混凝沉淀法**

10.2.12 混凝沉淀法宜用于含氟量小于4mg/L、水温为7~32℃的原水。投加药剂后水的pH值应控制在6.5~7.5。

10.2.13 投加的药剂宜选用铝盐。药剂投加量（以Al3+计）应通过试验确定，宜为原水含氟量的10~15倍（质量比）。

10.2.14 混凝沉淀法除氟可采用下列工艺流程：



10.2.15 沉淀时间应通过试验确定，宜为4h。混合、絮凝和过滤的设计参数应符合本标准的相关规定。

10.2.16 采用多介质过滤法除氟时，吸附滤池空床接触时间宜为5~10min。

**Ⅳ 反渗透法**

10.2.17 反渗透法除氟工艺宜用于处理氟含量较高的地下水或地表水。

10.2.18 反渗透法除氟可采用下列工艺流程：



10.2.19 反渗透装置的进水水质要求、技术工艺等应按本标准第9.9.41~9.9.56条执行。

### 10.3 除砷

**I一般规定**

10.3.1 当生活饮用水的水源中砷含量超过现行国家标准《生活饮用水卫生标准》GB5749的规定时，应进行除砷处理。

10.3.2 饮用水除砷方法应根据出水水质要求、处理水量、当地经济条件等，通过技术经济比较后确定。可采用铁盐混凝沉淀法、离子交换法、吸附法、反渗透法或低压反渗透（纳滤）法等。

10.3.3 对于含砷水的处理，应采用氯、臭氧、过氧化氢、高锰酸钾或其他锰化合物确保将水中的As3+氧化成As5+后再加以去除。

10.3.4 除砷过程中产生的浓水或泥渣等应妥善处置，防止形成新污染源。

**II 离子交换法**

10.3.5 离子交换法除砷宜用于含砷量小于0.5mg/L、pH值为6.5~7.5的原水。对pH值不在此范围内的原水，应先调节pH值后，再进行处理。

10.3.6 离子交换法除砷可采用下列工艺流程：



10.3.7 离子交换树脂宜选用聚苯乙烯阴离子树脂。接触时间宜为1.5~3.0min，层高宜为1m。

10.3.8 离子交换树脂的再生宜采用NaCl再生法或酸碱再生法。当选用聚苯乙烯树脂时，宜采用最低浓度不小于3%的NaCl溶液再生。

10.3.9 用NaCl溶液再生时，用盐量宜为87kg/（m3树脂），再生树脂可使用10次。

10.3.10 含砷的废盐溶液可投加FeCl3除砷，投加量宜为39kg FeCl3/kgAs。

**Ⅲ 吸附法**

10.3.11 吸附法除砷宜用于含砷量小于0.5mg/L、pH值为5.5~6.0的原水，对pH值不在此范围内的原水，应先调节pH值后，再进行处理。

10.3.12 吸附剂宜选用活性氧化铝或活性炭。再生时可采用NaOH或A1(SO4)3溶液。

10.3.13 吸附法除砷可采用下列工艺流程：



10.3.14 当选用活性氧化铝吸附时，活性氧化铝的粒径应小于2.5mm，宜为0.5~1.5mm，层高宜为1.5m，空床接触时间宜为5min，空床流速宜为5～10m/h。

10.3.15 当选用活性氧化铝吸附时，可用1.0mol/L的NaOH溶液再生，所用体积应为4倍床体积；用0.2mol/L的H2SO4淋洗，所用体积应为4倍床体积；每次再生会损耗2%的Al2O3。

10.3.16 当选用活性炭吸附时，宜采用压力式活性炭吸附器，吸附器的布置形式可采用单柱、多柱并联及多柱串联等布置形式。空床流速宜为3~10m/h，层高宜为2~3m，反冲洗强度宜为4~12L/（m2•s），冲洗时间宜为8~10min。

**Ⅳ 铁盐混凝沉淀法**

10.3.17 铁盐混凝沉淀法除砷宜用于含砷量小于1mg/L、pH值为6.5~7.8的原水，对pH值不在此范围内的原水，应先调节pH值后，再进行处理；对含有As3+的原水应先预氧化后，再处理。

10.3.18 铁盐混凝沉淀法除砷可采用下列工艺流程：



10.3.19 投加的药剂宜选用聚合硫酸铁、FeCl3或FeSO4。药剂投加量宜为20~30mg/L，可通过试验确定。

10.3.20 沉淀宜选用机械搅拌澄清池，混合时间宜为1min，混合搅拌转速宜为100~400 r/min；絮凝区水力停留时间宜为20min。

10.3.21 过滤选用多介质过滤器时，滤速宜为4~6m/h，过滤器反冲洗循环周期宜为8~24h。

10.3.22 过滤可采用多介质过滤器过滤或微滤。选用多介质过滤器过滤时，滤速宜为4~6m/h，空床接触时间宜为2～5min。选用微滤过滤时，宜选用孔径为0.2μm的微滤膜，混凝剂可采用FeCl3。

10.3.23当地下水砷超标不多、悬浮物浓度较低时，可采用预氧化、铁盐微絮凝直接过滤的工艺。

**V 反渗透或低压反渗透（纳滤）法**

10.3.24 反渗透或低压反渗透（纳滤）法除砷工艺宜用于处理砷含量较高的地下水或地表水。可根据不同水质，采用反渗透或低压反渗透（纳滤）。

10.3.25 反渗透或低压反渗透（纳滤）法除砷可采用下列工艺流程：



10.3.26 反渗透或低压反渗透（纳滤）法装置的进水水质要求、技术工艺等宜按本标准第9.9.41~9.9.56条执行。

### 10.4 苦咸水除盐处理

**I一般规定**

10.4.1 当原水中溶解性总固体含量超过现行国家标准《生活饮用水卫生标准》GB5749的规定时，应进行除盐处理。

10.4.2 饮用水除盐处理方法应根据出水水质要求、处理水量、当地条件等，通过技术经济比较后确定。可采用反渗透或低压反渗透（纳滤）法。

10.4.3 处理系统中的低压管道应选用食品级塑料管或碳钢衬塑管，高压管道可选用SS304或SS316L不锈钢管，阀门宜采用食品级塑料阀、不锈钢阀、碳钢衬胶阀等。

10.4.4 苦咸水除盐处理过程中产生的废水及泥渣应妥善处理，防止形成新污染源。

II反渗透或低压反渗透（纳滤）法

10.4.5 反渗透或低压反渗透（纳滤）法宜用于溶解性总固体含量小于40000mg/L的苦咸水。

10.4.6 反渗透或低压反渗透（纳滤）法除盐可采用下列工艺流程：



10.4.7 采用反渗透或低压反渗透（纳滤）装置进行除盐处理时，其进水水质要求、技术工艺等宜按本标准第9.9.41~9.9.56条执行。

# 11 分散式给水

### 11.1 一般规定

11.1.1 分散式给水系统的选择应根据当地的水源用水要求、地形地质、经济条件等因素，通过技术经济比较确定。可采用下列形式：

1雨水收集给水系统；

2手动泵给水系统；

3山泉水、截潜水、集蓄水池给水系统。

11.1.2 分散式给水工程生活饮用水的水质应符合现行国家标准《生活饮用水卫生标准》GB5749的要求。

### 11.2 雨水收集给水系统

11.2.1 雨水收集给水系统可采用屋顶集水式或地面集水式，以及两者的结合。供水时可根据实际情况采用联户供水或单户供水。

11.2.2 雨水收集给水系统的设计供水规模（即年供水量）应根据年生活用水量和年饲养牲畜用水量确定。

11.2.3 屋顶集水场的集水面积应按集水部分屋顶的水平投影面积计算，地面集水场集水面积应根据实际有效集水面积计算。

11.2.4 集水面积可按下式计算：

F=1000×Q×K/qψ （11.2.4）

式中：

F一一集水面积（m2）；

Q一一设计供水规模（m3/年）；

K一一面积利用系数，可取1.2；

q一一10年一遇的最小降雨量（mm）；

ψ一一径流利用系数，宜为0.6~0.9。

11.2.5 蓄水池容积可按下式计算：

V=M×Q×T （11.2.5）

式中：

V一一有效蓄水容积（m3）；

M——容积利用系数，宜为1.2~1.5；

Q——用水量（m3/d）；

T一一非降雨期天数（d）；南方地区宜为90~120d，北方地区宜为150~180d。

11.2.6 集流面的集流能力应与蓄水构筑物的有效容积相配套。集水面面积和蓄水构筑物容积也可按水量平衡计算确定。

11.2.7 集流面的坡度应大于0.2%，并应设汇流槽或汇流管。

11.2.8 混凝土集流面应设变形缝，厚度应根据冻胀、地面荷载等因素确定。

11.2.9 单户集雨工程的蓄水构筑物应符合下列要求：

1 采用集雨效率高的集流场形式，并优先选用屋顶集流面、人工硬化集流面或二者结合的集流面，在湿润和半湿润山区，也可利用植被良好的自然坡面集流。供生活饮用水时，集流面宜采用屋顶或在居住地附近无污染的地方建人工硬化集流面，应避开畜禽圈、粪坑、垃圾堆、柴草垛、油污、农药、肥料等污染源，不应采用马路、石棉瓦屋面和茅草屋面作集流面。

2采用屋顶集流面和人工硬化集流面时，蓄水构筑物前应设粗滤池；采用自然坡面集流时，蓄水构筑物前应设格栅、沉淀池和粗滤池；

3蓄水构筑物应设计成地下式封闭构筑物；当采用水窖时，每户宜设两个；当采用水池时，宜分成可独立工作的两格；

4蓄水构筑物应采用防渗衬砌结构；

5应设置进水管、取水口（供水管）、溢流管、排空管、通风管及检修孔，检修孔应高出地面300mm并加盖；

6寒冷地区，最高设计水位应低于冰冻线或采取防冻措施。

11.2.10 公共集雨工程宜布置在村外便于集雨和卫生防护的地段。

11.2.11 雨水收集给水系统可安装微型潜水电泵、管道建成自来水系统，也可安装手动泵或使用专用水桶人工取水。

11.2.12 雨水收集给水系统可采用下列简易处理设施：

1屋顶集水式雨水收集给水系统可采用简易滤池进行处理；

2地面集水式雨水收集给水系统，收集的雨水应进行处理。处理构筑物可选择自然沉淀、粗滤、慢滤等。

1）供电有保证时，可采用下列处理工艺：



2）供电没有保证时，可采用下列处理工艺：



3蓄水池的水应采取消毒措施。

### 11.3 手动泵给水系统

11.3.1 手动泵和真空手动泵给水系统应设有水源井（管井）、井台及手动泵等设施。

11.3.2 井位应根据水文地质条件和使用、维护条件选择，并应符合下列要求：

1井位宜选择在水量充沛、水质良好、环境卫生、运输方便、便于施工管理、易于排水、安全可靠的地点；

2松散孔隙水分布地区，宜选在含水层厚度大、颗粒粗、取水半径小、没有洪涝和滑坡的居住区上游地区；采取裂隙水、岩溶水地区，宜选在裂隙、岩溶发育的富水地带。

### 11.4 山泉水、截潜水、集蓄水池给水系统

**I 山泉水给水系统**

11.4.1 山泉水给水系统应由山泉水水源、引泉池及供水管道组成。

11.4.2 引泉池可采用单设引泉池或设集水井的引泉池。

11.4.3 引泉池的水源及其泉水类型应经实地勘察，并根据泉水出露的地形、水文地质条件等资料确定。

11.4.4 引泉池必须设顶盖封闭，并设通风管。通风管管口宜向下弯曲，管口处宜包扎细网。引泉池进口、人孔孔盖、门槛应高出地面0.1~0.2m。池壁应密封不透水，壁外应用蒙古土夯实封固，蒙古土层厚度宜为0.3~0.5m。引泉池周围应作不透水层，并以一定坡度坡向排水沟。

11.4.5 引泉池容积可按最高日用水量的25%~50%计算。

11.4.6 引泉池应设置溢流管，溢流管管径应大于出水管管径。出水管距池底宜为0.1~0.2m。池底宜设置排空管。

11.4.7 引泉池出水管埋设深度不应小于0.80m，北方地区出水管道必须埋在冰冻线以下0.20m。

**Ⅱ 截潜水给水系统**

11.4.8 潜水埋藏较浅、水质较好的山区，截潜水重力式给水系统可采用修建渗渠、集水井收集潜水，经消毒后，利用地形高差经管道重力输送至用户。

11.4.9 截取地表流淌山溪水的山溪水重力式给水系统，当水量随季度变化较大时，可在适宜地点筑坝蓄水，并设简易净水构筑物，利用地形高差通过管道重力输送至用户。筑坝前应做好水质分析、水文与工程地质调查工作，并应准确计算可供水量，特别是干旱枯水季节的水量。

**Ⅲ 集蓄水池给水系统**

11.4.10 集蓄水池给水系统可根据当地实际情况，采用大口井取水或家用水窖式取水。

11.4.11 集蓄水池应设置下列设施：

1通气管、溢流管、人孔等；

2集蓄浅层地下水时应设置反滤层；

3井口做散水；

4有消毒措施。

11.4.12 大口井宜采用取水池与蓄水池井室合一形式，宜用于有固定水源（裂隙水、渗透水等）处，直径不宜大于3m，井深宜为5~8m。

11.4.13 家用水窖可分为井式水窖（井窖）和窖式水窖，应根据实际情况选用，并应符合下列规定：

1井式水窖（井窖）的口径0.4~0.5m，底径1.0~2.0m，窖身直径2.0~4.0m，总深度6~9m，贮水容积10~50m3；

2窖式水窖的窖长8~10m，窖宽2m，窖高1.5~2.5m，窖底设置1：500纵坡，并坡向排污管；

3窖口均应高出地面0.1~0.2m，口部设防护盖，地面做散水。

# 12 检测与控制

### 12.1 一般规定

12.1.1 给水工程检测与控制设计应根据工程规模、工艺流程特点、取水及输配水方式、净水构筑物组成、生产管理运行要求等确定。

12.1.2 自动化仪表及控制系统应保证给水系统安全可靠，提高和保障供水水质，且应便于运行，节约成本，改善劳动条件。

12.1.3 计算机控制管理系统应满足企业生产经营的科学管理要求，宜兼顾现有、新建及规划发展的要求。

12.1.4 计算机控制管理系统应与临近区域合建管理调度中心，有条件时应纳入区（县）或以上级别控制系统。

### 12.2 在线检测

12.2.1 水源在线检测设置应符合下列规定：

1 河流型水源应检测pH值、浊度、水温、溶解氧、电导率等水质参数。水源易遭受污染时应增加氨氮、耗氧量或其他可实现在线检测的特征污染物等项目。

2 湖库型水源应检测pH值、电导率、浑浊度、溶解氧、水温、总磷、总氮等水质参数。水体存在富营养化可能时，应增加叶绿素a等项目；水源易遭受污染时，应增加氨氮、耗氧量或其他可实现在线检测的特征污染物等项目。

3 地下水水源应检测pH值、电导率、浊度等水质参数，当铁、锰、砷、氟化物、硝酸盐或其他指标存在超标现象时，应增加色度、溶解氧等项目。

4 水源存在咸潮影响风险时，应增加氯化物检测。

5 对污染风险较高的水源可增加在线生物毒性检测。

6 水源存在重金属污染的风险时，应对可能出现的重金属进行在线检测。

7 应对水源水位、取水泵站出水流量和压力在线检测。

12.2.2 水厂在线检测设置应符合下列规定：

1 应检测进水水压（水位）、流量、浊度、pH值、水温、电导率、耗氧量、氨氮等。

2 每组沉淀池（澄清池）应检测出水浊度，并可根据需要检测池内泥位。

3 每组滤池应检测出水浊度，并应根据滤池型式及冲洗方式检测水位、水头损失、冲洗流量等相关参数。除铁除锰滤池应检测进水溶解氧、pH值。

4 臭氧制备车间应检测氧气压力、氧气质量和臭氧发生器产出的臭氧浓度、压力与流量，臭氧接触池应检测尾气臭氧浓度和处理后的预臭氧浓度。

5 药剂投加系统检测项目及检测点位置应根据投加药剂性质和控制方式确定。

6 回用水系统应检测水池液位及进水流量。

7 清水池应检测水位。

8 排泥水处理系统的检测装置应根据系统设计及构筑物布置和操作控制的要求设置。

9 超滤膜过滤的在线检测仪表配置应符合下列规定：

1）进水总管（渠）应配置浊度仪、水温仪及可能需要的其他水质仪；

2）出水总管（渠）应配置浊度仪，且宜配置颗粒计数仪；

3）排水总管宜配置流量仪；

4）冲洗用气或用水总管应配置流量仪及压力仪；

5）每个膜组应配置进水流量仪、跨膜压差检测仪、完整性检测压力仪、出水浊度仪、进水压力仪；

6）每个膜池应配置膜池运行水位液位仪、跨膜压差的液位-压力组合检测仪、完整性检测压力仪、出水浊度仪。

10 出水应检测流量、压力、浊度、pH值、余氯等水质参数。

12.2.3 输水系统在线检测内容应根据输水方式、距离等条件确定，并应符合下列规定：

1 长距离输水时，除应检测输水起端、分流点、末端流量、压力外，还应增加管线中间段检测点。

2 泵站应检测吸水井水位及水泵进、出水压力和电机工况，并应有检测水泵出水流量的措施；真空启动时应检测真空装置的真空度。

12.2.4 配水管网在线检测的设置应符合下列规定：

1 配水管网在线检测应包括水力和水质状态的检测；

2 水力检测应根据配水管网的运行和管理要求，选择流量、压力和水位的部分或全部进行在线检测，管网末梢应设置水质监测点；

3 水质检测应满足配水管网在线监测点设置的要求，在线监测点的数量应符合现行行业标准《城镇供水水质在线监测技术标准》CJJ/T271的有关规定。检测项目至少应包括余氯、浊度，还可根据需要检测pH值、电导率等；

4 管网水质在线监测频率应满足水质预警的要求，浑浊度及余氯检测频率不宜小于4次/h；

5 配水管网检测应纳入供水调度与水质监测系统。

12.2.5 机电设备应检测工作与事故状态下的运行参数。

### 12.3 控制

12.3.1 数据采集和监控（SCADA)系统应根据规模、控制和节能要求配置，并应能实现取水、输水、水处理过程及配水的自动化控制和现代化管理。

12.3.2 应有自控系统故障时手动紧急切换装置。应能保证自控系统故障时，在电动情况下工艺设备正常运行。

12.3.3 地下水取水井群及水源地取水泵应根据用水量、出水压力、水质指标控制水泵运行数量。宜采用遥测、遥控系统。应根据当地的各类信号状况、通讯距离、带宽要求和运营成本，确定选用移动通讯网络或无线电台及光纤通讯技术。

12.3.4 净水厂宜优先采用集散型控制系统，条件限制时自动控制可采用可编程序控制器。对于进水，重力流宜根据流量、压力调节阀门开度进行控制；压力流除应调节进水阀门外还可调节控制上一级泵站水泵运行台数和转速。加药量应根据处理水量、水质与处理后的水质进行控制。对于沉淀池，宜根据原水浊度和温度控制排泥时间。对于滤池，宜根据滤层压差或出水浊度控制反冲洗周期、反冲洗时间和强度。对于臭氧接触池，宜根据出水余臭氧含量控制臭氧投加量。对于水厂出水，重力流送水时应根据出水流量调节阀门开度控制水量，压力流时应根据出水压力、流量控制送水泵运行台数或调节送水泵转速。

12.3.5 超滤系统应符合下列规定：

1 膜处理系统的监控系统应包括独立的工艺检测与自动控制子系统。

2 膜处理系统的自动控制系统应设有向水厂总体监控系统传送运行参数和接收其操作指令。

3 膜处理系统自动控制系统宜采用可编程控制器（PLC）和集散控制系统（DCS）。

4 膜系统的进水、出水、物理清洗、化学清洗系统应自动控制。配置预过滤器、真空系统时，也应自动控制。

12.3.6 配水管网中二次泵站应根据末端用户或泵站出口管网的压力调节水泵运行台数和转速。

### 12.4 计算机控制及管理系统

12.4.1 计算机控制管理系统应有信息收集、处理、控制、管理及安全保护功能，宜采用信息层、控制层和设备层的三层结构。

12.4.2 计算机控制管理系统设计应符合下列规定：

1 应合理配置监控系统的设备层、控制层、管理层；

2 网络结构及通信速率应根据工程具体情况，经技术经济比较确定；

3 操作系统及开发工具应稳定运行、易于开发、操作界面方便；

4 应根据企业需求及相关基础设施，对企业信息化系统作出功能设计。

12.4.3 厂级中控室应就近设置电源箱，供电电源应为双回路；直流电源设备应安全、可靠。

12.4.4 厂、站控制室的面积应视其使用功能设定，并应考虑今后的发展。

### 12.5 监控系统

12.5.1 水厂和泵站的周界宜设电子围栏和视频监控系统。

12.5.2 水厂和泵站的重要出入口通道应设置门禁系统。

### 12.6 供水信息系统

12.6.1 供水信息系统应满足对整个给水系统的数据实时采集整理、监控整个供水系统、合理和快速调度区域供水以及供水企业管理的要求。

12.6.2 供水信息系统可为城镇信息中心的一个子集，与水利、电力、气象、环保、安全、城建、规划等政府部门信息互通。

# 13 施工与质量验收

### 13.1 一般规定

13.1.1 集中式给水工程施工宜通过招投标确定施工单位和监理单位，也可由具有类似工程经验的施工单位和监理单位承担。

13.1.2 施工前应编制施工组织设计，包括按规定应编制的专项施工方案，并按审批程序经批准后方可施工。

13.1.3 施工过程中应做好隐蔽工程、分项工程和分部工程等中间环节的质量验收，隐蔽工程经验收合格后，方可进行下一道工序施工。

13.1.4 应对进场设备和材料按规进行验收或检验，验收或检验不合格的设备和材料不得在工程上进行安装和使用。

13.1.5 应对进场设备和材料的验收和检验、设计变更通知、隐蔽工程验收、分项工程质量评定、质量及故障处理、技术洽商等过程进行记录和归集。

13.1.6 施工应符合国家及当地省（区、市）有关文明施工、安全、防火、防电击和雷击、防噪声、劳动保护、交通保障、文物及环境保护等法律法规的有关规定。

13.1.7 应按施工图纸和施工规范、标准有计划地进行施工；施工过程中确需变更时，按照规定的程序进行报批和执行。

13.1.8 构（建）筑物、供水管井、混凝土结构、砌体结构、管道工程、机电设备等施工及验收均应符合国家现行有关标准的规定，水厂变配电系统应通过当地供电部门检测合格。

### 13.2 土建工程

13.2.1 基坑开挖时，宜采取保护措施，深基坑工程应保持边坡的稳定性、坑底和侧壁渗透的稳定性。

13.2.2 地基处理施工期间，应对施工邻近设施、构（建）筑物及周围环境的影响进行监测。

13.2.3 构（建）筑物基础处理应满足地基承载力和变形要求，并应按有关规定进行基槽验收。

13.2.4 土方回填应排除积水、清除杂物，分层铺设时厚度可取200~300mm，并应分层回填夯实。回填土土质、高度与压实系数应符合设计要求。管道沟槽的回填，应在管道安装验收合格，并对管道系统进行加固后再回填。

13.2.5 钻井时应综合考虑地层岩性，并对设计含水层进行复核，应用袭击土球封闭非取水含水层。井身直径不得小于设计井径。沉井过程中，应控制每100m顶角倾斜不超过1.5°。在松散、破碎或水敏性地层中钻井，应采用泥浆护壁，井口应加套管。沉井后应及时进行洗井和抽水试验，出水水质和水量应满足设计要求。

13.2.6 防渗体和反滤层施工完毕后，应对单项工程进行验收。验收合格后，应采取措施加以保护。

13.2.7 地表水取水构筑物的施工，应做好防洪、土石方堆弃、排水、清淤与导流等，以保证施工安全。竣工后，应及时拆除全部施工设施、清理现场，修复原有护坡、护岸等，应按当地规划标准恢复生态环境和植被。

13.2.8 如取水头部等施工场地有限的施工现场，应对施工现场的堆料场地、施工机具安装及作业场地、设备及材料转运通道进行预先规划。

13.2.9 水池施工，应做好钢筋的绑扎与保护层、防渗层，应防止出现变形缝，避免或减少施工冷缝，控制温差引起的裂缝，保证其水密性和耐蚀性。施工完成后应进行满水试验，满水试验时应元漏水现象，水池实测渗水量不应大于允许渗水量。允许渗水量应按池壁和池底的浸湿总面积计算，钢筋混凝土水池允许渗水量2L/（m2·d），砖石砌体水池3L/（m2·d）。

13.2.10 满水试验合格后，应及时进行池壁外的各项工序及土方回填，需覆土的池顶亦应及时均匀对称地进行回填。

13.2.11 集蓄水池给水系统井式水窖（井窖的施工应保证土质黏性好、质地坚硬，远离地层裂缝、沟边、沟头、陷穴。必须在前次砂浆凝固后再抹第二层，且应每层一次连续抹完。

13.2.12 集蓄水池给水系统窖式水窖（长方形拱顶水窖）施工可用浆砌块石砌筑、M5水泥砂浆抹面，窖壁与窖底应用M8或M10水泥砂浆抹面，厚30mrn，防渗作法同井窖。

### 13.3 安装工程

13.3.1 材料、设备（含附件）到货后，应对照供货合同和设计要求进行及时验收。验收内容主要应包括出厂合格证、性能检测报告、技术指标和质量、外观、颜色、说明书与生产日期等，符合合同及设计要求方可使用。

13.3.2 凡与生活饮用水直接接触的设备、管道、附件及其防腐材料、滤料、化学净水剂、净水器等设备材料均应符合卫生安全要求。

13.3.3 对批量购置的主要材料，应按照有关规定进行见证取样检测。

13.3.4 材料设备应按性质合理存放，不应与有毒物质和腐蚀性物质存放在一起。机电设备及钢材应有防雨、防潮措施，塑料管道堆放场地应平整，并应有遮阳措施。对易燃材料应设置警示标志和消防器材。

13.3.5 净水设备安装前应要求生产厂家派专人进行技术交底，安装施工时宜在现场进行技术指导。

13.3.6 管道安装时，应按照先室内再室外，先无压管后有压管，有压管让无压管的顺序施工。应将管节的中心及高程逐节调整准确，安装后的管节应进行复测，合格后方可进行下一工序的施工。

说明：增加管道安装顺序规定

13.3.7 管道安装应根据管材的特性采取合理的连接方式，并应使用相应的专用连接工具，接口不应漏水、不破坏其强度。并应按照安装规范和设计要求设置管道支吊架。

13.3.8 构（建）筑物管道安装位置的允许偏差及机电设备与金属结构安装位置的允许偏差应符合设计要求。

13.3.9 构（建）筑物与室外管道之间、具有振动特性的设备与管道之间、需进行管阀检修拆检的管阀之间，应设柔性接头。

13.3.10 供水管道严禁穿过雨污水检查井及与排水管渠，且不应沿雨污水管渠底部平行设置，水平平行设置其间距应符合设计要求。

13.3.11 输配水管道安装完成后，应按以下要求进行水压试验：

1长距离管道试压应分段进行，每段长度不宜大于1.0km。

2管道灌水时，应将管道内的气体排除。充满水后，应在不大于工作压力条件下充分浸泪。浸泡时间应符合下列规定：

1）无水泥砂浆衬里的管道不少于24h；

2）有水泥砂浆衬里的金属管和混凝土管不少于48h。

3当水压升到管道试验压力（见表13.3.11-1）后，应保持恒压10min，检查接口和管身无破损及漏水现象，且实测渗水量不大于表13.3.11-2规定的允许渗水水量时，方可认为管道安装合格。

**表13.3.11-1 不同管材的试验压力（MPa）**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 钢材种类 | 最大工作压力 | 试验压力 |
| 钢管 | P | P+0.5，且不应小于0.9 |
| 塑料管 | P | 1.5P |
| 铸铁管 | P≤0.5 | 2P |
| P > 0.5 | P+0.5 |
| 混凝土管 | P≤0.6 | 1.5P |
| P > 0.6 | P+0.3 |

**表13.3.11-2 严密性试验允许渗水量[L/(min•km)]**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 管道内径（mm） | 钢管和塑料管 | 球墨铸铁管 | 混凝土管 |
| ≤100 | 0.28 | 0.70 | 1.40 |
| 125 | 0.35 | 0.90 | 1.56 |
| 150 | 0.42 | 1.05 | 1.72 |
| 200 | 0.56 | 1.40 | 1.98 |
| 250 | 0.70 | 1.55 | 2.22 |
| 300 | 0.85 | 1.70 | 2.42 |

4当管道长度不大于1km时，在试验压力下10min降压不大于0.05MPa的，可认为严密性试验合格。

13.3.12 水泵安装前，应该复核设备基础平面位置、基础顶面标高、泵座固定地脚螺栓预留孔大小及深度是否符合设计要求且与设备安装条件一致。不同类型水泵的安装应符合设计、验收及设备安装技术要求。

### 13.4 调试及试运行

13.4.1 工程按审批的项目全部完成后，应进行调试，调试分阶段进行，周期不少于15~20d。施工、设计、监理和供水管理等单位应共同参与工程的调试工作。

13.4.2 调试应按照单机调试、联动调试、带负荷调试的顺序依次进行，调试负荷由低到高逐步增大，各调试阶段经检验合格后方可进行下一阶段的调试。

13.4.3 带负荷调试阶段检验合格后，试运行前，应按以下要求进行管道冲洗和消毒：

1冲洗水的流速不宜小于1.0m/s，并应连续冲洗，直至进水和出水的浊度、色度相同为止；

2冲洗后的管道应采用氯离子浓度不低于20mg/L（不锈钢管道氯离子浓度不高于25mg/L）的消毒水浸泡24h后再次冲洗，直至水质检验部门取样化验合格为止。

13.4.4 整个给水系统投入试运行后，定期记录取水、输水、净水、配水等各种构筑物和设备的运行参数，定期检测药剂投加量和各净水构筑物或净水设备的进、出水水质指标，均须达到设计要求。

13.4.5 试运行水质检测达标后，应定点检测配（供）水管网流量和水压，对出厂水和管网末端水应各进行一次水样全分析，出厂水及管网末端水样水质均须达到设计要求。

### 13.5 验收

13.5.1 集中式供水工程应通过竣工验收后，方可投入运行。

13.5.2 竣工验收应由建设单位（业主）组织设计单位、施工单位、监理单位、卫生监督部门、建设主管部门及有关单位共同进行。

13.5.3 竣工验收应在分项、分部工程符合设计要求并验收合格基础上进行。

13.5.4 竣工验收时，建设单位应提供全过程的技术资料。

13.5.5 给水工程竣工验收应核实分项工程验收资料、工程建设报告、隐蔽工程验收单、试运行报告、竣工决算报告、竣工图纸、设计变更文件和各种有关技术资料。

13.5.6 整体工程验收应对构（建）筑物的位置、高程、坡度、平面尺寸、工艺管道及其附件等的安装位置和数量，进行复验和外观检查。

13.5.7 验收时应对供水系统的安全状况和运行现场查看分析，并应检测其供水能力、各净水构筑物或净水设备特殊水质处理的控制指标。供水能力、供水水质均应达到设计要求，工程质量应无安全隐患。

13.5.8 竣工验收合格后，建设单位应将有关项目前期、勘测、设计、施工及验收的文件和技术资料归档。

# 14 运行管理

### 14.1 一般规定

14.1.1 供水单位应规范运营机制，努力提高管理水平，确保安全、优质、低耗供水。

14.1.2 供水单位应根据工程具体情况，建立包括水源卫生防护、水质检验、岗位责任、运行操作、安全规程、交接班、维护保养、成本核算、计量收费等运行管理制度和突发事件处理预案，并按制度进行管理。

14.1.3 供水单位应按照因事设岗、以岗定员、精简高效的原则合理设置岗位、配备管理人员；管理人员及操作人员应经过岗前培训，熟练掌握其岗位的技术要求，持证上岗。

14.1.4 供水单位应取得取水许可证、卫生许可证，运行管理和操作人员应有健康合格证。

14.1.5 供水单位应认真填写运行管理日志，应作好档案管理，应定期向主管部门报告供水情况。

14.1.6 因维修等原因临时停止供水时，应及时通告用户；发生水源水污染或水致传染病等影响群众身体健康的事故时，应及时向主管部门报告，并查明原因、妥善处理。

14.1.7 供水单位应定期听取用户意见，并不断总结管理经验，提高管理水平。

14.1.8 供水单位应对用户进行用水卫生和节约用水知识宣传。

14.1.9 供水单位可参照国家现行行业标准《城镇供水厂运行、维护及安全技术规程》CJJ58的有关规定，对镇（乡）村供水工程进行管理。

### 14.2 水质检验

14.2.1 供水单位应根据工程具体情况建立水质检验制度，配备检验人员和检验设备，对原水、出厂水和管网末端水进行水质检验，并应接受当地卫生部门的监督。

14.2.2 出厂水和管网末端水水质应符合现行国家标准《生活饮用水卫生标准》GB5749的要求。

14.2.3 水质检验项目和频率应根据原水水质、净水工序、供水规模确定，并不应低于表14.2.3的要求。

**表14.2.3 水质检验项目和检验频率**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 水样 | | 检测项目 | 供水单位的实际平均日供水量Q（m3/d） | | |
| 1000＜Q≤5000 | 200≤Q≤1000 | Q＜200 |
| 水源水 | 地  下  水 | 感官性状指标、pH值 | 每周1次 | 每月2次 | 每月1次 |
| 细菌学指标 | 每月2次 | 每月1次 | 每月1次 |
| 特殊项目 | 每周1次 | 每月2次 | 每月2次 |
| 全分析 | 每年1次 | 每年1次 | 每年1次 |
| 地  表水 | 感官性状指标、PH值 | 每日1次 | 每日1次 | 每日1次 |
| 细菌学指标 | 每月2次 | 每月1次 | 每月1次 |
| 特殊项目 | 每周1次 | 每周1次 | 每周1次 |
| 全分析 | 每年2次 | 每年2次 | 每年2次 |
| 出  厂  水 | | 感官性状指标、PH值 | 每日1次 | 每日1次 | 每日1次 |
| 细菌学指标 | 每日1次 | 每周1次 | 每月2次 |
| 消毒控制指标 | 每日1次 | 每日1次 | 每日1次 |
| 特殊项目 | 每日1次 | 每日1次 | 每日1次 |
| 全分析 | 每年2次 | 每年2次 | 每年2次 |
| 末  端  水 | | 感官性状指标、PH值 | 每月2次 | 每月2次 | 每月1次 |
| 细菌学指标 | 每月2次 | 每月2次 | 每月1次 |
| 消毒控制指标 | 每月2次 | 每月2次 | 每月1次 |
| 全分析 | 每年1次 | 每年1次 | 视情况而定 |

注：1感官性状指标包括：浑浊度、肉眼可见物、色、嗅和味。

2细菌学指标主要包括：细菌总数、总大肠菌群。当水源受粪便污染时，应增加检测耐热大肠菌群。

3消毒控制指标：采用氯消毒时，为游离氯含量；采用氯胺消毒时，为总氯含量；采用二氧化氯消毒时，为二氧化氯余量；采用其他消毒措施时，应检验相应消毒控制指标。

4特殊检验项目：水源水中的氟化物、砷、铁、锰、游解性总固体或 CODMn等超标且有净化要求的项目；出厂水的CODMn一般不应超过3rng/L，特殊情况下不应超过5rng/L。

5进行水样全分析时，检验项目可根据当地水质情况和需要，由供水单位与 当地卫生部门共同研究确定。

6水质变化较大时，应根据需要适当增加检验项目和检验频率。

14.2.4 原水采样点，应布置在取水口附近。管网末端水采样点，应设在水质不利的管网末端，并按供水人口每1万人设1个；供水人口在1万人以下时，不应少于1个；多村联片供水时，每个村不得少于1个。

14.2.5 水样采集、保存和水质检验方法应符合现行国家标准 《生活饮用水标准检验方法水样的采集与保存》GB/T5750.2的规定，也可采用国家质量监督部门、卫生部门认可的简便方法和简易设备进行检验。

14.2.6 供水单位不能检验的项目，应委托具有生活饮用水水质检验资质的单位进行检验。

14.2.7 当水质发生突变，检验结果超出水质标准限值时，应立即重新测定，并增加检验频率。水质检验结果连续超标时，应查明原因，并应采取有效措施防止对人体健康造成危窖。

14.2.8 水质检验记录应真实、完整、清晰并存档。

### 14.3 水源及取水构筑物管理

14.3.1 供水单位应按照国家颁布的《饮用水水源保护区污染防治管理规定》的要求，结合实际情况，配合水行政主管部门合理设置生活饮用水水源保护区，并设置明显标志。应经常巡视，及时处理影响水源安全的问题。

14.3.2 地下水和地表水水源保护应符合本标准第5.1.6条的规定。

14.3.3 每天应记录水源取水量。水源的水量分配发生矛盾时，应优先保证生活用水。

14.3.4 任何单位和个人在水源保护区内进行建设活动，均应征得水行政主管部门的批准。

14.3.5 水源保护区内的土地宜种植水源保护林草或发展不污染水源水质的农业。

14.3.6 地表水取水构筑物管理应符合下列要求：

1每天应观测取水口水位、水质变化和来水情况；

2应及时清理取水口的杂草、浮藻、浮冰等漂浮物，拦污栅前后的水位差不宜超过0.3m；

3应定期观测取水口处的水深，并及时清除取水口处的淤泥和水生物；

4 汛期应防止洪水危窖，冬季应防止冰凌危窖。

14.3.7 地下水取水构筑物管理应符合下列要求：

1应定期观测水源井内的静水位、动水位；当水位、含砂量出现异常时，应及时查明原因；

2暂时停用或备用的水源井，每隔15--20d应进行一次维护性抽水，运行时间不应少于8h；

3应定期量测井深，每半年至少1次；井底淤积较多时，应及时清理；

4管井的单位降探出水量减少、不能满足要求时，应查明原因，并采取洗井等适当措施；渗渠、大口井出水量不能满足要求时，应查明原因，必要时应更换或清洗反滤层；

5集取地表渗透水的取水构筑物，汛期应防止洪水危窖，汛后应及时清理取水段表面淤积物。

### 14.4 净水厂管理

14.4.1 水厂生产区和单独设立的生产构（建）筑物的卫生防护，应符合以下要求：

1 防护范围不应小于其外围30m，并应设立明显标志；

2 防护范围内应保持良好的卫生状况，有条件时应进行绿

化美化，不应设置生活居住区、禽畜饲养场、渗水厕所、渗水坑、污水渠道，不得堆放垃圾、粪便、废渣等。

14.4.2 净水厂运行管理和操作人员，应掌握本水厂的工艺流程、设计参数，并按设计工况运行。每天应做好水厂取水量、供水量等生产运行参数记录。

14.4.3 水厂生产区和单独设立的生产构（建）筑物，应采取安全保卫措施。

14.4.4 各类生产构（建）筑物和设备应经常保持清沽，厂区应绿化，整洁美观。

14.4.5 药剂（混凝剂、消毒剂）管理应符合以下要求：

1应根据处理工艺、水质情况、有关试验和设计要求选择药剂；

2药剂质量应符合国家现行有关标准的规定；购置药剂时，应向厂家索取产品的卫生许可证、质量合格证及说明书；

3药剂应根据其特性和安全要求分类妥善存放，应做好入、出库记录；

4药剂仓库和加药间应保持清洁，并应有安全防护措施；

5运行时，应按规定的浓度用清水配置药剂溶液；应根据水质和流量确定加药量，水质和流量变化较大时，应及时调整加药量；应在设计投加点按设计投加方式计量投加，并保证药剂与水快速均匀混合，不应漏加和渗漏；

6每天应经常巡视各类加药系统的运行状况，发现问题应及时处理，并记录各种药剂每天的用量、配置浓度、投加量以及加药系统的运行状况进行记录；

7应不断总结加药经验，在满足净水效果的前提下，合理降低药耗。

14.4.6 计量仪表和器具应按标准进行周期检定。

14.4.7 净水构筑物和净水器，宜按设计工况运行；应严格控制运行水位（或水压），运行负荷不应超过设计值的15%，定时观测，发现异常应及时处理。

各净水构建物（或净水器）的出口应设质量控制点；粗滤池的出水浊度宜小于20NTU，沉淀池或澄清池的出水浊度宜小于5NTU，滤池和净水器的出水浊度宜小于1NTU（2NTU），当出水浊度不能满足要求时，应及时查明原因。

14.4.8 预沉池应每天观测其进水的含砂量，定期测量淤积高度，并及时清淤。

14.4.9 慢滤池的运行管理应符合下列要求：

1宜24h连续运行，滤速不应超过0.3m/h；

2初期应半负荷、低滤速运行，15d后视出水浊度可逐渐增大到设计值；

3应定时观测水位和出水流量，及时调整出水堰高度或阀门开启度，以满足设计出水量和滤速的要求；不能满足设计出水量要求时，应刮去表面20~50mm的砂层，并把堰口高度恢复到最高点或调整阀门开启度到原位；

4当滤层厚度小于700mm时，应及时补砂；补砂时，应先刮去表面50~100mm的砂层，再补新砂滤料至设计厚度；

5每隔5年应对滤料和承托层全部翻洗一次。

14.4.10 絮凝池、沉淀池或澄清池的运行管理应符合下列要求：

1应经常观测絮凝池的絮体颗粒大小和均匀程度，及时调整混合设备和加药量，并保证絮体颗粒大、密实、均匀、与水分离度大；

2应及时排泥，经常检查排泥设备，保持排泥畅通；

3藻类繁殖旺盛季节，平流沉淀池应采取除藻措施，防止藻类进入滤池；

4斜管（板）沉淀池应定期冲洗；

5澄清池应不间断运行，初始运行应符合下列要求：

1）初始水量宜为正常水量的1/2~2/3；

2）初始投药量宜为正常投药量的1~2倍；

3）原水浊度低时，可投加石灰、粘土，以尽快形成活性泥渣；

4）二反应室沉降比达标后，方可减少投药量、增加水量；

5）每次增加水量应间隔进行，每小时增加量不宜超过正常水量的20%。

14.4.11 普通快滤池的冲洗应符合下列要求：

1应经常观察滤池的水位，当水头损失达1.5~2.5m或滤后水浊度大于1NTU（2NTU）时，应按设计冲洗强度进行冲洗；

2冲洗前，应先关闭进水阀，待滤料层表面以上的水深降到200mm时，再关闭出水阀；

3冲洗时，应先开启冲洗管道上的放气阀，冲洗水阀开启1/4，待残气放完后再逐渐开大冲洗水阅；

4冲洗结束时，排水浊度应小于15NTU；重新投入运行时，滤池中的水位应不低于排水槽。

14.4.12 间断运行的快滤池，运行结束后，应进行冲洗；冲洗结束后，应保持滤料层表面有一定的水深。

14.4.13 滤池冲洗后的出水浊度仍不能满足要求时，应更换滤料；新装滤料应在含氯量不低于0.3mg/L的溶液中浸泡24h，经检验合格后，冲洗两次以上方可投入使用。

14.4.14 反渗透装置启动前应先冲洗管道，冲洗水不得进入反、渗透膜堆。启动时应先打开淡水排放阀，缓慢提升进膜的压力，待在线产水电导率仪表的显示值满足要求后，再向淡水箱供水。停机时应先打开淡水排放阀，缓慢降压后停机。

14.4.15 反渗透装置出现下列情况时，应进行清洗：

1 在正常给水压力下，产水量较正常值下降10%~15%；

2 脱盐率降低10%~15%；

3 给水压力增加10%~15%；

4 段间压差明显增加。

14.4.16 反渗透装置应每隔3~4个月，针对不同的污染物选用膜厂商推荐的不同清洗剂对反渗透膜进行清洗。清洗液的温度宜为25~35℃。清洗时，应利用清洗装置将清洗溶液以低压、大流量，在膜的高压侧循环，此时膜元件仍装在压力容器内。清搅反渗透膜元件的步骤应符合下列规定：

1应用泵将干净、无游离氯的反渗透产品水从清洗箱（或相应水源）打入压力容器中，并排放几分钟；

2应用干净的产品水，在清洗箱中配制成清洗液；

3将清洗掖在压力容器中循环1~2h（对于8英寸压力容器，控制流速宜为133~151L/min；对于4英寸压力容器，控制流速宜为34~38 L/min）；

4清洗完成后，应排净清洗箱并进行冲洗，然后向清洗箱中充满干净的产品水以备下一步冲洗；

5 应用泵将干净、无游离氯的产品水从清洗箱（或相应水源）打入压力容器中并排放几分钟；

6冲洗反渗透系统后，在产品水排放阀打开状态下，应运行反渗透系统20~30min，将清洗液冲洗干净。

14.4.17 反渗透系统停止运行5~30d时，应采取短期停运保护方法保护反渗透膜。此时反渗透膜元件仍安装在RO系统的压力容器内。操作的具体步骤应符合下列规定：

1用给水冲洗反渗透系统，同时应将气体从系统中完全排除；

2将压力容器及相关管路充满水后，应关闭相关阀门，防止气体进入系统；

3应每隔5d按上述方法冲洗一次。

14.4.18 反渗透系统停止运行30d以上时，应采取长期停运保护方法保护反渗透膜。此时反渗透膜元件应仍安装在RO系统的压力容器内。操作的具体步骤应符合下列规定：

1应清洗系统中的膜元件；

2应用反渗透产品水配制杀菌液，并用杀菌液冲洗反渗透系统。杀菌剂的选用及杀菌液的配制，除可参考膜厂商的技术手册外，宜选用1%的亚硫酸氢钠溶液；

3用杀菌液完全充满反渗透系统后，应关闭相关阀门，使杀菌液保留于系统中；

4应在反渗透系统重新投入使用前，打开产水排放阀，用低压水冲洗系统20min，然后再用高压水冲洗系统10min。

14.4.19 反渗透系统保安过滤器的前后压差大于0.1MPa时，应更换滤芯。

14.4.20 超滤装置的运行管理应符合下列要求：

1 超滤膜组件宜每隔1.5~3个月进行化学清洗；

2 超滤装置的膜丝应至少每半年进行一次完整性检测；

3 5~30d短期停机，应每隔5d进行通水置换超滤膜中的存水；30d以上长期停机，应用1%的甲醛溶液保护超滤膜。

14.4.21 净水器装置应按照产品说明书的要求进行操作和维护。

14.4.22 调蓄构筑物不得超上限或下限水位运行。调蓄构筑物每年应放空清洗，并经消毒合格后，方可再蓄水运行。消毒宜采用氯离子浓度不低于20mg/L的消毒水。消毒完成后，应用清水再次冲洗。

14.4.23 消毒设备的管理应符合下列要求：

1氯气的使用、贮存、运输和泄漏处置，应符合现行国家标准《氯气安全规程》GB11984的规定；

2氯（氨）瓶的使用管理，应符合《气瓶安全监察规定》的规定；

3应经常监视加氯机、次氯酸钠发生器、二氧化氯发生器等消毒设备的运行状态，并做好记录；

4液氯消毒间应配备防毒面具和维修工具，并应置于明显、固定位置；

5运行人员应不断总结消毒剂投加量与出厂水消毒剂余量的关系，经济合理地确定消毒剂投加量。

### 14.5 泵房管理

14.5.1 泵房管理应符合国家现行标准《泵站技术管理规程》 SL255的有关规定。

14.5.2 机泵运行人员应取得低压电工操作合格证，方可上岗。

14.5.3 电气设备的操作和维护应符合国家现行标准《电业安全工作规程》 DL408的有关规定。

14.5.4 应经常巡查机电设备的运行状况，记录仪表读数，观察机组的振动和噪声；发生异常，应及时处理。

电动机的运行电压应在额定电压的95%~110%范围内；电动机的电流，除启动过程外，不应超过额定电流。油浸式变压器的上层油温不应超过85℃；水泵轴承温升不应超过35℃；电动机的轴承温度应符合下列规定：

1滑动轴承不应超过70℃；

2滚动轴承不应超过95℃。

14.5.5 机电设备应每月保养一次；停止工作的机电设备，应每月试运转一次。

14.5.6 离心泵应在泵体内充满水、出水间关闭的状态下启动，并应合理调节出水阀开启度和运行水泵台数，使其在高效区运转。停泵时，应先关闭出水阀。

14.5.7 除止回阀外，泵站和输配水管线上的各类控制阀，应均匀缓慢开启或关闭。

14.5.8 水泵工作时，吸水池（或井）水位不应低于最低设计水位。

14.5.9 环境温度低于0℃、水泵不工作时，应将泵内存水排净。

14.5.10 电动机在运行中发生自动掉闸时，应及时查明原因；在未查明原因前，不得重新启动。

14.5.11 泵房内所有设施、设备均应完好，且都能随时启动正常运行。泵房应保持室内清洁、门窗明亮、通风及照明设施齐备，环境卫生良好。

### 14.6 输配水管理

14.6.1 应定期巡查输配水管的漏水、覆土、被占压及附属设施运转等情况，发现问题及时处理。

14.6.2 应根据原水含砂量和输水管（渠）运行情况，及时清除输水管（渠）内的淤泥。

14.6.3 每天应定时查看高位水池或水塔内的水位及其指示装置，水位应保持在最高、最低设计水位范围内，水位指示装置应工作正常。

14.6.4 树状配水管网末端的泄水阀，每月至少应开启1次，排除滞水。

14.6.5 对管线中的空气阀，每月至少应检查维护1次，及时更换变形的浮球。严禁在非检修状态下，关闭空气阀下的检修阀门。

14.6.6 干管上的闸阀每年至少应启闭和维护1次，支管闸阀每2年至少应启闭和维护1次，经常浸泡在水中的闸间每年操作不应少于2次。

14.6.7 应经常检查减压阀的运行和振动情况，发现问题应及时维修或更换。

14.6.8 消火栓应保持性能完好，呈随时待用状态。

14.6.9 每年应对管道附属设施检修一次，并对钢制外露部分涂刷一次防锈漆。

14.6.10 发现管道漏水时，应及时维修。更新的管材、管件等，应符合国家现行有关标准的规定，并应消毒、冲洗。

14.6.11 供生活饮用水的配水管道，严禁与非生活饮用水管网和自备供水系统相连接。未经批准，不得从配水管网中接管。

14.6.12 管道及其附属设备更换和维修后，应严格冲洗、消毒。

14.6.13 应定期观测配水管网中的测压点压力，每月至少2次。

14.6.14 应定期检查供水系统中的水表，不应随意更换水表和移动水表位置。

14.6.15 应有完整的输配水管网图，应详细注明各类阀井的位置，并及时更新。

### 14.7 分散式给水系统管理

14.7.1 供生活饮用水的单户集雨工程的管理，应符合下列要求：

1集流面上不应有粪便、垃圾、柴垛、肥料、农药瓶、油桶和有油渍的机械等污染物；利用自然坡面集流时，集流坡面上不应施农药和肥料；

2雨季中集流面应保持清洁，经常清扫，及时清除汇流槽（汇流管）、沉淀池、粗滤池中的淤泥；不集雨时，应封闭蓄水构筑物的进水孔和溢流孔，防止杂物和动物进入；

3过滤设施的出水水质达不到要求时，应及时清洗或更换过滤设施内的滤料；

4应每年清洗一次蓄水构筑物；

5水窖宜保留深度不小于200mm的底水，防止窖底开裂；

6蓄水构筑物外围5m范围内，不应种植根系发达的树木。

14.7.2 供生活饮用水的公共集雨工程的管理，应符合下列要求：

1集流范围内不应从事任何影响集流和污染水质的生产活动；

2蓄水构筑物外围30m范围内应禁止放牧、洗涤等可能污染水源的活动。

14.7.3 雨水收集场的管理应符合下列要求：

1应经常清扫树叶等杂物，保持集水场与集水槽（汇水渠）的清洁卫生。

2应定期对地面集水场进行场地防渗保养和维修工作。

3地面集水场应用栅栏或篱笆围护，防止闲人或牲畜进入将其破坏。上游宜建截流沟，防止受污染的地表水流入。集水场周围应种树绿化，防止风沙。

4采用屋顶集水场时，应在每次降雨时排弃初期降水，再将水引人简易净化设施。

14.7.4 手动泵给水系统对水源井的管理，应符合下列要求：

1出水量、动水位（抽水水位）应能保证手动泵的工作要求；出水量宜为1.0~1.5m3/h，深井手动泵动水位水深宜小于48m，真空手动泵动水位水深宜小于8m；

2应严格按照饮用水源井要求，认真做好非取水层与井口的封闭工作；

3井水中的含砂量应小于20mg/L；

4井的使用寿命至少应保证正常供水15年以上；井管直径应比泵体最大部分外径大50mm，且井径大于100mm；

5在保证取水要求的前提下，应尽可能降低工程造价；

6应按有关规定提供水文地质资料与水质资料，并经主管部门核定后方可作为饮用水水源。

14.7.5 手动泵给水系统的管理应符合下列要求：

1建立乡村级管水组织；

2加强技术培训；

3建立规章制度；

4加强水源的卫生防护和水质监测；

5加强手动泵及真空手动泵的维护保养。

# 本标准用词说明

1 为便于在执行本标准条文时区别对待，对要求严格程度不同的用词说明如下：

1）表示很严格，非这样做不可的用词：

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用词：

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用词：

正面词采用“宜”，反面词采用“不宜”；

表示有选择，在一定条件下可以这样做的用词，采用“可”。

2 本标准中指明应按其他有关标准、规范执行的写法为“应符合……的规定”或“应按……执行”。

# 引用标准名录

《气焊、焊条电弧焊、气体保护焊和高能束焊的推荐坡口》GB/T 985.1

《埋弧焊的推荐坡口》GB/T 985.2

《地表水环境质量标准》GB 3838

《生活饮用水卫生标准》GB5749

《生活饮用水标准检验方法水样的采集与保存》GB/T5750.2

《涂覆涂料前钢材表面处理 表面清洁度的目视评定 第1部分：未涂覆过的钢材表面和全面清除原有涂层后的钢材表面的锈蚀等级和处理等级》GB/T 8923.1

《氯气安全规程》GB 11984

《地下水质量标准》GB/T 14848

《饮用水化学处理剂卫生安全性评价》GB/T17218

《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 17219

《次氯酸钠发生器安全与卫生标准》GB28233

《室外给水设计标准》GB50013

《建筑给水排水设计规范》GB50015

《建筑设计防火规范》GB50016

《氧气站设计规程》GB50030

《农村防火规范》GB50039

《工业金属管道工程施工规范》GB 50235

《泵站设计规范》GB 50265

《给水排水管道工程施工及验收规范》GB 50268

《供水管井技术规范》GB 50296

《机井技术规范》GB/T50625

《城镇给水排水技术规范》GB 50788

《消防给水及消火栓系统技术规范》GB50974

《城镇供水厂运行、维护及安全技术规程》CJJ58

《城镇供水管网漏损控制及评定标准》CJJ92

《城镇供水水质在线监测技术标准》CJJ/T271

《生活饮用水净水厂用煤质活性炭》CJ/T 345

《生活饮用水水源水质标准》CJ3020

《村镇供水单位资质标准》SL308

《泵站技术管理规程》 SL255

《村镇供水工程技术规范》SL310

《电业安全工作规程》 DL408

**中华人民共和国行业标准**

镇（乡）村给水工程技术标准

CJJ123-20XX

条 文 说 明

# 目 次

[1 总 则 100](#_Toc21866483)

[3 给 水 系 统 101](#_Toc21866484)

[3.1 给水系统选择 101](#_Toc21866485)

[3.2 常用工艺流程 101](#_Toc21866486)

[3.3 应急供水 102](#_Toc21866487)

[4 设计水量、水质和水压 103](#_Toc21866488)

[4.1 设计水量 103](#_Toc21866489)

[4.2 水质 103](#_Toc21866490)

[4.3 水压 103](#_Toc21866491)

[5 水源和取水 104](#_Toc21866492)

[5.1 水 源 104](#_Toc21866493)

[5.2 地下水取水构筑物 106](#_Toc21866494)

[5.3 地表水取水构筑物 106](#_Toc21866495)

[6 泵 房 109](#_Toc21866496)

[6.1 一般规定 109](#_Toc21866497)

[6.2水泵机组及辅助设施 109](#_Toc21866498)

[6.3 泵房布置 110](#_Toc21866499)

[7 输 配 水 111](#_Toc21866500)

[7.1 一般规定 111](#_Toc21866501)

[7.2 水力计算 112](#_Toc21866502)

[7.3 管道布置和敷设 112](#_Toc21866503)

[7.4 管材和附属设施 112](#_Toc21866504)

[7.5 调蓄构筑物 113](#_Toc21866505)

[8 水厂总体设计 115](#_Toc21866506)

[9 水 处 理 117](#_Toc21866507)

[9.1 一般规定 117](#_Toc21866508)

[9.2 预处理 117](#_Toc21866509)

[9.3 混凝剂和助凝剂的投配 119](#_Toc21866510)

[9.4 混凝 122](#_Toc21866511)

[9.5 沉淀和澄清 123](#_Toc21866512)

[9.6 过滤 128](#_Toc21866513)

[9.7 臭氧 132](#_Toc21866514)

[9.8 颗粒活性炭 135](#_Toc21866515)

[9.9 膜处理 136](#_Toc21866516)

[9.10 消毒 141](#_Toc21866517)

[9.11 一体化给水处理装置 144](#_Toc21866518)

[10 特殊水处理 146](#_Toc21866519)

[10.1 地下水除铁和除锰 146](#_Toc21866520)

[10.2 除氟 150](#_Toc21866521)

[10.3 除砷 153](#_Toc21866522)

[10.4 苦咸水除盐处理 157](#_Toc21866523)

[11 分散式给水 158](#_Toc21866524)

[11.1 一般规定 158](#_Toc21866525)

[11.2雨水收集给水系统 158](#_Toc21866526)

[11.3 手动泵给水系统 161](#_Toc21866527)

[11.4 山泉水、截潜水、集蓄水池给水系统 162](#_Toc21866528)

[12 检测与控制 165](#_Toc21866530)

[12.1 一般规定 165](#_Toc21866531)

[12.2 在线检测 165](#_Toc21866532)

[12.3 控制 166](#_Toc21866533)

[12.4 计算机控制及管理系统 167](#_Toc21866534)

[13 施工与质量验收 168](#_Toc21866535)

[13.1 一般规定 168](#_Toc21866536)

[13.2 土建工程 169](#_Toc21866537)

[13.3 安装工程 170](#_Toc21866538)

[13.4调试及试运行 170](#_Toc21866539)

[13.5验收 171](#_Toc21866540)

[14 运行管理 173](#_Toc21866541)

[14.1 一般规定 173](#_Toc21866542)

[14.2 水质检验' 173](#_Toc21866543)

[14.3 水源及取水构筑物管理 174](#_Toc21866544)

[14.4 净水厂管理 175](#_Toc21866545)

[14.5 泵房管理 177](#_Toc21866546)

[14.6 输配水管理 177](#_Toc21866547)

[14.7 分散式给水系统管理 178](#_Toc21866548)

# 1 总 则

1.0.1 本条阐明编制本标准的宗旨。

1.0.2 规定了本标准的适用范围，超出本条文所规定的范围应按现行国家标准《室外给水设计标准》GB50013有关规定执行。近年来，较多省市加强了1000m3/d以上镇（乡）村大型集中供水工程的审批和管理工作，因此按规模区分大型集中供水工程和小型供水工程。

1.0.3 给水工程是镇（乡）村基础设施的重要组成部分，因此给水工程的建设应服从当地镇（乡）村总体规划和相关专项规划的要求，并结合镇（乡）村现状加以确定。

1.0.4 强调对水资源节约利用和水资源保护，确保水资源的可持续利用。

1.0.5 位于城市供水范围附近的镇（乡）村，通过延伸城市给水管网供水，不仅管理简单、投资较省，而且对水质的提高和供水安全也较有利。镇（乡）村给水的发展思路以集中供水为主、联户供水为辅、分散供水为补充，完善供水体系，优先推进城乡供水一体化发展。。

1.0.6 对给水工程近、远期设计年限所作的规定。

1.0.7 镇（乡）村给水工程系统设施简单、工程规模小，同时考虑到建设、运行和管理等因素，对技术、工艺、材料和设备的采用和选型强调要适合当地条件，并通过实践验证。同时，鼓励研究、推广和应用适合镇（乡）村给水的新技术、新工艺、新材料、新设备。

1.0.8 规定选址应注意的事项。

1.0.9 提出本标准与国家现行标准的关系。在特殊气候与地质构造地区的镇（乡）村给水工程建设，还应遵守相关规范的要求。

# 3 给 水 系 统

### 3.1 给水系统选择

3.1.1 对于给水系统的选择应根据当地的实际情况进行技术经济比较后确定。

3.1.2 在向远离水厂或局部地形高差较大的区域供水时，如采用统一供水系统，为满足所有用户用水压力，需整体提高系统的供水压力，在造成能量浪费的同时，局部管网长期承受较高压力，不利干管网运行安全。因此对于服务范围广或地形起伏大的区域，采用设置加压泵站分区、分压供水，可降低水厂出厂压力，以达到节能降耗，保障管网运行安全的目的。

3.1.3 对于饮用水水源紧缺的区域，将生活杂用水从饮用水中剥离出去，采用分质供水，可最大限度节约水资源。

3.1.4 采用重力供水，可大大降低水厂运行能耗。

3.1.5 对于分散的定居点，暂时无法实现集中供水的可采用雨水收集、手动泵等分散给水系统。

3.1.6 生活饮用水的水质必须符合国家现行生活饮用水卫生标准的要求。由于生活饮用水卫生标准规定的是用户用水点水质要求，因此在确定水厂出水水质目标时，还应考虑由于输配水管网等因素导致的用户用水点水质变化。

3.1.7 配水管网用户接管点最小服务水头通常对应直接供水的建筑物层数。一般一层建筑服务水头为10m，二层为12m，二层以上每增加一层服务水头增加4m。

### 3.2 常用工艺流程

3.2.1~3.2.2 对各种类型的水源提出适宜的水处理工艺流程。

### 3.3 应急供水

3.3.1 本条对应急供水的方式和优先保障的对象进行了规定。应急供水时，应按先生活、后生产的顺序，优先保障居民饮用、厨用等基本生活用水。

3.3.2 当本地不具备应急水源的建设条件时，可考虑建设区域的应急水源，通过应急原水调度，实现区域应急水源共享。

3.3.3 应急水源可能在水质等方面与常用水源比较存在一定的差异，但该差异应能通过调整水厂运行参数、增加净水措施等方法，使应急供水水质满足现行国家饮用水标准。

3.3.4 不同的污染物需要通过现场试验采取针对性的应急处理技术，对于没有试验条件的情况，除按现行《室外给水设计标准》GB50013执行外，还可参照《城市供水系统应急净水技术指导手册》建议的有关方法实施。

3.3.5 设置调蓄池保证一定的原水储存量，可满足应急供水时取水量的要求。

# 4 设计水量、水质和水压

### 4.1 设计水量

4.1.1 规定设计供水量的组成内容。

4.1.2 本条规定了水厂设计规模的计算方法。明确水厂规模是设计最高日的供水量。

4.1.3 关于生活用水定额的规定。

4.1.4 关于公共建筑用水量的规定。

4.1.5~4.1.6 工业用水量及畜禽饲养用水量定额延用《镇（乡）村给水工程技术规程》CJJ123-2008的相关定额数据。

4.1.7 对配水管网基本漏损水量计算的规定。

4.1.8 对未预见水量计算的规定。

4.1.9 关于消防用水量的原则规定。

由于镇（乡）村给水系统规模较小，当允许短时间内间断供水时，可不单独考虑消防用水量，但需要按照消防用水要求复核供水能力，使供水能力不低于消防用水量。

4.1.10 关于日变化系数和时变化系数的规定。

采用定时供水的给水系统的时变化系统大于全日制供水系统的时变化系数，其取值应根据供水时间长短及供水规模确定。

### 4.2 水质

4.2.1 关于生活饮用水供水水质的规定。

### 4.3 水压

4.3.1 关于配水管网最小服务水头的规定。

给水管网的最小服务水头，通常以需要满足的直接供水的建筑物层数来确定。个别建在高地的建筑，可设局部加压装置来解决，不宜作为镇（乡）村给水系统水压的控制因素。

# 5 水源和取水

### 5.1 水 源

5.1.1 由于各地水源的类型较复杂，水源的水量，水质差异较大，应在确定水源前对水资源的可靠性进行详细勘察，选择水质良好、水量充沛的水源。

对拟选水源应进行水资源勘察，重点进行水质和干旱年枯水期可供水量分析。

地下水源应按照《供水水文地质勘察规范》GBJ27的要求进行水文地质勘察，不同干旱年的地下水位埋深，当地已建成的不同深度、不同井型的水文地质资料、出水量和水质，以及干旱年地下水位的下降情况；泉水和溶洞水应对现有泉水和溶洞水水源进行调查，了解其水质、干旱年的出水量情况。

地表水源应分析不同水文年逐月流量和含砂量的最大、最小、平均值，最高水位、最低水位和常水位，洪水持续时间、冰情、水温和水质等历史记录资料，并进行水量平衡分析；缺乏资料时，应进行实测和调查，选择相邻水文站作参证站进行水文预测分析，并适当提高设计取水量的保证率。

5.1.2 水源的选择要求原水水质应符合《地表水环境质量标准》GB 3838及《地下水质量标准》GB/T 14848中的有关规定。

5.1.3 当原水水质不能满足上述要求，应采取相应的净化方法，使水质达到《生活饮用水卫生标准》GB 5749的要求。

5.1.4 本条文规定了地下水的取水量和地表水设计枯水流量的年保证率。

5.1.5 应符合当地水资源统一规划管理的要求，详细调查和搜集区域水资源资料，并据此选择适宜的水源，并按照优质水源优先保证生活用水的原则，合理安排与其他用水之间的关系。

有多个水源可供选择时，应对其水质、水量、工程投资、运行成本、施工和管理条件、卫生防护条件等进行综合比较，择优确定。

水源选择的一般顺序为：

1 地下水源为泉水、承压水（深层地下水）、潜水（浅层地下水）；

2 地表水源为水库水、山溪水、湖泊水、河水；

3 便于开采的尚需适当处理方可饮用的地下水，如水中所含铁、锰、氟、砷、苦咸水等化学成分超过生活饮用水水质标准的地下水；

4 需进行深度处理的地表水；

5 淡水资源匿乏地区，可修建雨水收集系坑，直接收集雨水作为分散式给水水源。

5.1.6 对镇（乡）村生活饮用水的水源，提出必须建立水源保护区的规定。

饮用水水源应按《中华人民共和国水污染防治法》和《饮用水水激保护区污染防治管理规定设保护区，设置明显的范围标志和严禁事项告示牌，并及时清理污染源和保护区内的污染物。

1地下水水源保护

1）井口应有防止雨水积水和随水漫溢到井内的措施，无井房的水源井应设防护栏。渗渠，大口井等受地表水影响的地下水源，其防护指施应与地表水源保护要求相同，

2）地下水资源匮乏地区，开采深层地下水的饮用水水源井不应用于农业灌溉。

2地表水水源保护

1) 取水点周围半径100m的水域内，严禁捕捞、网箱养鱼放鸭、停靠船只、洗涤、游泳等可能污染水源的任何活动。

2)取水点上游1000m至下游100m的水域，不应设立装卸垃圾、粪便和有毒有害物品的码头，不应使用工业废水或生活污水灌溉及施用持久性或剧毒的农药，不应排放有毒气体、放射性物质，不应从事放牧等可能污染该段水域水质的活动。

3）受潮沙影响的河流，取水点上下游及其沿岸的水源保护区范围应根据具体情况适当扩大。

4）以水库、湖泊和池塘为供水水源时，可建人工湿地等生物预处理设施改善水源水质。

### 5.2 地下水取水构筑物

5.2.1 对地下水取水构筑物位置的选择，提出了对水质、水量、施工、运行、管理，维护等方面的要求。

5.2.2 关于各种地下水取水构筑物的形式、适用条件及主要参数的规定。

1 管井主要用于含水层为潜水，承压水、裂隙水、岩溶水的地区。管井由井口、井壁管、过滤器及沉淀管组成。

2 大口井主要用于地下水埋藏较浅，含水层较薄且渗透性强的地层取水。含水层类型为潜水或承压水。大口井建造应就地取材，可采用砖、石、钢筋混凝土等砌筑。

3 渗渠主要用于截取河床渗透水和潜流水，含水层类型为潜水。渗渠的集水井一般采用钢筋混凝土建造。

4 泉室主要用于含水层类型为潜水、承压水、裂隙水或岩溶水地区。泉室的容积大小视泉水流量和用水量等条件确定，泉室与清水池合建时，可按最高日用水量25%～50%计算；与清水池分建时，可按最高日用水量的10%～15%计算。泉室应有通气、溢流和检修设施，并应有良好的防渗措施。

5.2.3 关于地下水取水构筑物设计的规定。

### 5.3 地表水取水构筑物

5.3.1 对地表水取水构筑物位置的选择，提出了对水质、水深、工程安全、取水安全、工程投资、水源、施工、管理等方面的要求。

5.3.2 关于地表水取水构筑物形式的规定。

地表水取水构筑物形式应通过技术经济比较确定，可选择固定式（岸边式、河床式、斗槽式）、活动式（浮船式、缆车式）、低坝式或底栏栅式取水构筑物。

岸边式取水适用于河流（水库、湖泊）岸边较陡，岸边具有足够水深，水位变化较小且地质条件较好的地方。可采用水泵直接取水，也可采用水泵的吸水管与取水头部相连接，伸入河流（水库、湖泊）中取水。

河床式取水适用于河流（水库、湖泊）岸边较平坦，枯水期主流离岸较远，岸边水深不足或水质不好，而河流（水库、湖泊）中心有足够水探、水质较好的地方。河床式取水由取水头部、进水管与岸边水泵吸水管连接，从河流（水库、湖泊）中取水。

浮船式取水构筑物可采用取水头部与水泵均装设在浮船上，由水泵出水管向岸上供水。

低坝式和底栏栅式取水适用于从水深较浅的山溪中取水。低坝式取水构筑物适用于推移质不多的山区浅水河流，低坝的位置应选择在稳定河段上；底栏栅式取水构筑物，适用于大颗粒推移质较多的山区浅水河流，底栏栅的位置应选择在河床稳定、纵坡大、水流集中和山洪影响小的河段上。

有地形条件时，应采取自流引水。

5.3.3 根据《防洪标准》GB50201及镇（乡）村供水规模的特点，按日供水量确定镇（乡）村防洪标准，并规定设计枯水位的保证率。

地表水取水构筑物最低运行水位的保证率，严重缺水地区不应低于90%，其他地区不应低于95%；正常运行水位可取水源的多年日平均水位，最高运行水位可取水源的最高设计水位。

5.3.4 关于保护措施的规定。

5.3.5 关于取水头部高度布置的规定。

5.3.6 关于取水构筑物进水孔设置格栅的规定。

5.3.7 关于进水口过栅流速的规定。

5.3.8 关于进水管自流管（渠）或虹吸管设计流速的规定。

5.3.9 关于取水泵房或闸房进口地坪设计标高的规定。

# 6 泵 房

### 6.1 一般规定

6.1.3 取水泵站和加压泵站距离水厂较远时，为运行管理方便，宜采用远程自动控制。

6.1.4现行国家标准《泵站设计规范》GB 50265对泵房采取防护措施的条件做了规定，即事故停泵瞬态特征不满足该规范规定的特性时，应采取水锤防护措施。

### 6.2水泵机组及辅助设施

6.2.1根据镇（乡）村取水泵房非24h连续工作的实际情况，规定取水泵房的设计流量应按最高日供水量、水厂自用水量及输水管漏失水量之和除以水厂工作时间计算确定。24h连续工作的取水泵房设计流量即按最高日平均时供水量确定，并计入水厂自用水量及输水管漏失水量。

6.2.2供水泵站一般可分为向调蓄构筑物抽送清水的泵站（包括抽取水质良好地下水入清水池或水塔的泵站、抽取清水池的水入高位水池或水塔的泵站）和直接向无调蓄构筑物的配水管网供水的泵站（包括抽取水质良好地下水直接向无调蓄构筑物的配水管网供水的泵站、抽取清水池的水直接向无调蓄构筑物的配水管网供水的泵站）两种形式。向调蓄构筑物抽送清水的泵站，工作时流量变化较小；直接向无调蓄构筑物的配水管网供水的泵站，工作时流量变化较大，本条是根据上述情况确定的。

6.2.6 当采用非自灌充水时，容易造成漏气，影响水泵正常运行，故吸水管不宜过长。为防止管道内积存空气，造成水泵气蚀，本条规定水泵吸水管的水平段应有向水泵方向上升的坡度。

泵房不允许出水管中的水倒流，因此本条规定水泵出水管上应设防止水倒流的单向阀。单向阀一般可采用普通止回阀、多功能水泵控制阀、缓闭止回阀、液控蝶阀等。普通止回阀价格低，但不能消减停泵水锤，多功能水泵控制阀、缓闭止回阀和液控蝶阀价格高，但能消减停泵水锤，应根据具体情况选定。

6.2.7 水锤防护是保证供水工程安全运行的一项重要措施，供水工程中破坏性最大的事故是停泵水锤，本条中提出的三项措施是目前采用较多的水锤防护措施。

泵站内出水管上装设水锤消除装置，可减缓管道内流速的急剧变化，降低管道内的水锤增压。泵站外出水管上装设空气阀，可避免管道内的负压破坏和排除管道内的空气。但需要特别提出的是：空气阀应选用具有缓冲功能的气缸式空气阀。泵站出水管的凸起点系指局部最高点、上升坡度变小点和下降坡度变大点，是易出现负压破坏的不利点。在泵站出水总管处安装超压泄压阀，可避免管道意外水锤升压。

6.2.8 备用水泵设置的数量应考虑供水的安全要求、工作水泵的台数以及水泵检修的频率和难易等因素，在提升含沙量较高的水时，应适当增加备用能力。

备用水泵的规格应根据泵房内水泵规格配置的情况确定。由于备用水泵不全是固定备用，应与工作水泵互为备用、交替运行，其既是备用泵又是工作泵。因此为保障所有水泵能高效、安全和稳定运行，提出了本条规定。

### 6.3 泵房布置

6.3.1为避免发生水泵机组淹没事故，需考虑四种排水情况：正常运行时的机组冷却水、管道阀门等漏水，地下式泵房可能存在的少量地下渗水，检修时放空水泵、管道的剩水，发生裂管等事故时的大量泄水，因此泵房内应设排水设施。

# 7 输 配 水

### 7.1 一般规定

7.1.2 镇（乡）村水厂多为间歇工作，因此水源到水厂的输水管（渠）设计流量应按最高日供水量加水厂自用水量和输水管的漏损水量除以水厂工作时间计算确定。

向调蓄构筑物输水的管道，设计流量应根据最高日用水量、水厂日工作时间和调蓄构筑物调节能力确定；向无调蓄构筑物的配水管网输水的管道，设汁流量应根据最高日最高时供水量确定。

7.1.3 为选择安全可靠的配水系统和确定配水管网的管径、水泵扬程及高位水池的标高等，必须进行配水管网的水力平差计算；且应按最高日最高时的水量及控制点的设计水压进行计算，以确保配水管网满足用水要求。

7.1.4 输配水系统中管道的经济流速应综合考虑管道工程造价和运行费通过经济比较确定。管道直径小于DN150时，流速可为0.5～1.0m/s；直径DN150～DN300，为0.7～1.2m/s；直径大于DN300，为1.0～1.5m/s，管径小、管线长取低值，塑料管道流速可略高于金属管和混凝土管流速。

配水管网中各级支管的经济流速，应根据其布置、地形高差、最小服务水头，按充分利用分水点的压力水头确定。

根据有关资料，管道输水的不淤流速一般为0.6m/s，鉴于镇（乡）村水厂多为间歇工作，为避免淤积危害，及时冲走管道内的少量淤积，因此，本条规定输送浑水的管道设计流速不宜小于0.6m/s。

7.1.7 为保障供水安全，一般情况下宜将配水管网布置成环状。一时不能形成环网，可按枝状管网设计，但应考虑将来连成环状管网的可能。

7.1.8 为保障生活饮用水卫生安全，作出本条规定。

### 7.2 水力计算

7.2.2 沿程水头损失计算公式是参照现行国家标准《室外给水设计标准》GB50013确定的。

局部水头损失可按沿程水头损失的5%～10%进行估算。局部水头损失估算系数应根据管线上弯头、三通、附属设施等局部损失点的数量确定，局部损失点多时取高值。

### 7.3 管道布置和敷设

7.3.1 现行国家标准《城镇给水排水技术规范》GB 50788规定，供水管网严禁穿过有毒污染区，通过腐蚀地段应采取安全保护措施。

7.3.4 架空管道上拱敷设时，在顶部设置复合式空气阀进行排气；为防止无关人员攀爬，在上升管道上设置防护设施并做警示说明。

露天铺设的管道，为消除温度变化对管道伸缩的影响而产生的形变，应设置伸缩器，并且要采取保证管道整体稳定的措施。

7.3.6 关于承插式管道支墩设置的规定。

若管道管径小于DN300或管道转弯角度小于5o~10o，且试验压力不超过1.0MPa时，可依靠接口本身粘结力承受拉力，不设支墩。

### 7.4 管材和附属设施

7.4.2 管材应满足卫生、受力、耐腐蚀等基本要求，尽可能选用节能、耐腐蚀、价优和施工简便的管材。

7.4.3 设置空气阀的目的是及时排除管道内的气体或吸入管道外的空气，减少气阻和降低水锤产生的负压危害。连接输水管道和空气阀的短管上应设检修阀。

7.4.9 室外输配水管道上附属设备宜设置在井内加以保护外，还应便于操作维护。

空气阀井选用双向通气井盖的作用是在吸气时，井盖不被吸扁，排气时井盖不被吹开错位，后者对寒冷地区尤为重要，由于井盖被吹开后不易被发现，导致空气阀冻坏，发生泡水或爆管等事故。

### 7.5 调蓄构筑物

7.5.1 调蓄构筑物主要包括清水池、高位水池及水塔。调蓄构筑物位置和形式应根据地形和地质条件、供水规模、用户点分布和管理条件等通过技术经济比较确定。

7.5.2 调蓄构筑物的有效容积，是指调蓄构筑物的最高设计水位与最低设计水位之间的容积。清水池的有效容积应根据产水曲线、供水曲线、水厂自用水量和消防贮备水量等确定。高位水池和水塔的有效容积应根据供水曲线、用水曲线和消防贮备水量等确定。当调节容积大于消防用水量时，可不考虑消防贮备水量。向净水设施提供冲洗用水的调蓄构筑物，水厂自用水量可按最高日用水量的5%~10%考虑。调蓄构筑物容积不应盲目加大，过大不经济，且因停留时间过长造成水质变差。

1 供电保证率低、输水管道和设备等维修时不能满足基本生活用水需要的工程，调蓄构筑物的容积应考虑安全贮备水量。根据其维修停水时间一般不会超过12h的特点，需要加大调蓄构筑物的有效容积，可按最高日用水量的40%~60%设计，以满足平均日用水量的50%~0%。

2 生活饮用水应消毒，为满足消毒要求作本款规定。

7.5.3 为确保供水安全，设计时应考虑当某个清水池（高位水池）清洗时仍能维持正常生产。

7.5.5 为保证清水池（高位水池）不受污染应加盖，寒冷地区还应有防冻措施。

7.5.7 本条为强制性条文。水塔高度较高，往往为周边最高的建筑物，并且为重要的水厂工艺设施。出于防雷的安全考虑，按现行国家标准《建筑防雷设计规范》GB 50057及国家建筑标准设计图集《建筑物防雷设施安装》15D 501的有关规定，以传统的防雷要求，可设外部防雷装置，即接闪器、引下线和接地装置。

# 8 水厂总体设计

8.0.1 水厂厂址选择，关系到整个供水系统布局和水厂布置的合理性，对工程投资、水厂安全、建设周期和运行管理等方面都会产生直接影响。水厂厂址选择的影响因素很多，包括水源类型、取水点位置、防洪、供水范围、供水规模、净水工艺、输配水管线布置、周边环境、地形、工程地质和水文地质、交通、电源、镇（乡）村建设规划等条件。因此，应按本条规定，进行技术经济比较后确定厂址。

当原水浑浊度高、泥沙量大需要设置预沉设施时，考虑到排泥量较大、减少泥沙沉积输水管（渠），预沉设施一般设在水源附近。

8.0.2 水厂总平面布置包括生产构（建）筑物、附属建筑物、管道、堆料场、道路、绿化等布置，应便于生产和管理，并符合卫生和安全的要求。

生产构（建）筑物和附属建筑物尽量集中布置，可减少用地和能耗。

滤料、管配件等堆放场地宜设置在水厂边缘地区，不宜设置在主干道两侧。滤池翻砂需专设场地，尽可能设在滤池附近，场地大小不应小于堆放一格滤池的滤料和承托层料所需面积。

为了防止饮用水被污染，需要遵守污染源与生活饮用水清水池和调蓄构筑物的最小距离。

在节约用地原则下，通过合理布局，尽量增加绿化面积。远期预留场地，近期可作为绿化。为避免清水池池顶因绿化施肥而影响清水水质，应限制施用对水质有害的肥料和杀虫剂。

8.0.3 生产构筑物或装置的布置应根据地形、构筑物的类型、净水工艺和管理要求等进行布置。

构筑物或装置的水头损失包括本身的水头损失和连接管（渠）的水头损失。

为便于重力排水、排泥、放空和减少土石方工程量，因此本条规定构筑物或装置的竖向布置应充分利用地形坡度，尤其当水厂位于丘陵地区或山坡时。有时，还能减少中间提升能耗、甚至避免中间提升。为了利用进厂原水的水头，可考虑采用叠合式构筑物，例如沉清池。

室外布置的构筑物或装置，要根据控藻、检修等，采取必要的遮阳避雨措施。

寒冷地区的构筑物或装置应根据水面结冰情况及当地运行经验，确定是否需要设盖或建在室内。

8.0.4 为了灵活生产、应对检修和事故，构筑物间应设连通管、超越管，并尽量顺直，避免迂回，以减少水头损失。但应适当考虑构筑物不均匀沉降的影响。

8.0.5 当条件允许时，水厂雨水、污水首先应考虑重力流排放。若采用重力流排放有困难时，可在厂区内设置排水调节池和排水泵，通过提升后排放。

8.0.6 各地对排泥水回用、处理与处置，污水处理与处置有不同的规定，需按当地环评报告及批复，采取相应的措施满足环评要求。

8.0.8 为保证人员安全，生产构筑物应设置栏杆、防滑梯、检修爬梯、安全护栏等。

8.0.9 不宜过于豪华，避免色彩多样或过多的装饰。

# 9 水 处 理

### 9.1 一般规定

9.1.1 关于镇（乡）村水厂水处理工艺流程的选用与主要构筑物组成选择的规定。

9.1.2 关于水处理构筑物的设计流量的规定。

水厂的自用水量系指水厂的沉淀池或澄清池的排泥水、溶解药剂所需用水、滤池冲洗水以及各种处理构筑物的清洗用水等。自用水量与构筑物类型、原水水质和处理方法等因素有关。根据我国各地水厂经验，一般采用常规处理工艺时，自用水率为5%~10%，上限用于原水浊度较高和排泥频繁的水厂；下限用于原水浊度较低、排泥不频繁的水厂。

9.1.3 关于净水构筑物设置辅助管道和设施的规定。

### 9.2 预处理

**I 自然沉淀**

9.2.1 关于采用自然沉淀池的一般规定。

浊度瞬时超过10000NTU的原水，会导致常规的净水构筑物无法正常运行，因此必须在常规净水构筑物前，增设采用自然沉淀池进行预沉。自然沉淀一般可去除原水中的泥沙、漂浮物、冰屑等较大粒径的杂质，同时兼有改善原水水质和调蓄水量功能。

9.2.2 关于自然沉淀的沉淀时间的规定。

9.2.3 关于自然沉淀池池深的规定。

**II 粗 滤**

9.2.4 关于采用粗滤池的一般规定。

粗滤池与慢滤池串联，可替代常规的混凝、沉淀、过滤处理工艺，净化原水浊度低于500NTU的地表水。

在水源地采用粗滤工艺，有利于减少原水输水管泥沙沉积并可改善后续处理效果。浙江某水厂DN150原水输水管，长960m，管道内沉积了大量泥沙，为此在取水泵站后设一座上向流粗滤池，经两级粗滤池处理后，出水浊度保持在20NTU以下，从而确保后续水处理构筑物能正常运行。

9.2.5 关于粗滤池形式选择的规定。

粗滤池构筑物形式，分为平流、竖流（上向流或下向流），选择时应根据净水构筑物高程布置和地形条件等因素，通过技术经济比较确定。

9.2.6 关于粗滤池组成方式的规定。

9.2.7 规定竖流粗滤池滤料的组成。

9.2.8 规定平流粗滤池滤料的组成与池长。

9.2.9 规定粗滤池的滤速。

9.2.10 关于竖流粗滤池砂上水深等高度的规定。

9.2.11 关于上向流竖流粗滤池底部辅助设施的规定。

**III 预氧化**

9.2.12 采用高锰酸钾预氧化的规定。

1 高锰酸钾投加点可设在取水口，经过与原水充分混合反应后，再与其他药剂混合。高锰酸钾预氧化后再加氯，可降低水的致突变性。高锰酸钾与粉末活性炭混合投加时，高锰酸钾用量将会升高。如果需要在水厂内投加，高锰酸钾快速混合之后，与其他水处理药剂投加点之间宜有3~5min的间隔时间。

2经高锰酸钾预氧化后的水，含有二氧化锰为不溶胶体，因此必须要通过后续过滤的方法才能去除，否则出厂水可能有颜色。

3高锰酸钾预氧化投加量取决于原水水质。国内外研究资料表明，控制部分嗅味约0.5~2.5mg/L。去除有机污染物约0.5~2.0mg/L。去除藻类约0.5~1.5mg/L。控制加氯后水的致突变活性约2.0mg/L 故本标准的高锰酸钾投加量规定为0.5~1.0mg/L。

此外，国内部分水厂在投加高锰酸钾的同时投加了相应的活化药剂，利用高级氧化作用实现对有机污染物及其他污染物的快速氧化去除。例如，太湖流域某乡镇水厂在投加高锰酸钾的同时投加了亚硫酸盐药剂，促使高锰酸钾原位产生中间态锰和自由基实现对水中污染物的快速氧化。此时，高锰酸钾的投加量应根据试验确定。

运行中控制高锰酸钾投加量应精确。投加量过高可能使滤后水锰的浓度增高而具有颜色。在生产运行中，可根据投加高锰酸钾后沉淀或絮凝池水的颜色变化鉴别投加。有条件可采用精密设备准确控制投加量。

9.2.14 采用氯预氧化的规定。

处理水加氯后，三卤甲烷等消毒副产物的生成量与前体物浓度、加氯量、接触时间成正相关。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。

9.2.15 规定了生物预处理的适用范围和使用条件。

**IV 粉末活性炭吸附**

9.2.16~9.2.17粉末活性炭常在水源突发性污染时，作为应急措施一次性使用，投加量常大于20mg/L。粉末活性炭常投加于絮凝沉淀或澄清前，依靠水泵、管道、接触装置充分地混合，进行接触吸附。经接触吸附水中微污染物后，依靠沉淀、澄清与过滤去除。

投加方法有干投与湿投两种。习惯上有时也将投加含炭20%~50%的浓浆称作干投，而将投加5%~10%的浆液称作湿投。

活性炭是一种能导电的可燃物质，贮藏仓库应采用耐火材料砌筑，设有防火防爆措施。

### 9.3 混凝剂和助凝剂的投配

9.3.1 关于对选用混凝剂和助凝剂的规定。

混凝剂和助凝剂是水处理工艺中添加的化学物质，其成分将直接影响生活饮用水水质。选用的产品必须符合《饮用水化学处理剂卫生安全性评价》GB/T17218的要求，保证对人体无毒，对生产用水无害的要求。

聚丙烯酰胺常被用作处理高浊度水的混凝剂或助凝剂。聚丙烯酰胺是由丙烯酰胺聚合而成，其中还剩有少量未聚合的丙烯酰胺的单体，这种单体是有毒的。《水处理剂聚丙烯酰胺》GB17514中对饮用水处理用聚丙烯酷肢的单体丙烯酰胺的含量规定在0.05%以下。

9.3.2 关于混凝剂和助凝剂品种选择的规定。

混凝剂和助凝剂的品种直接影响混凝效果，而其用量还关系到水厂的年运行费用。为了精确地选择混凝剂品种和投加量，应以原水作混凝沉淀试验的结果为基础，综合比较其他方面来确定。

采用助凝剂的目的是改善絮凝结构，加速沉降，提高出水水质，特别对低温低浊水以及高浊度水的处理，助凝剂更具明显作用。因此，在设计中对助凝剂是否采用及品种选择也应通过试验来确定。

缺乏试验条件或类似水源已有成熟的水处理经验时，则可根据相似条件下的水厂运行经验来选择。

9.3.3 关于混凝剂投配方式和稀释搅拌方式的规定。

根据对全国31个自来水公司近50个水厂的函调，一般都采用湿式投加，许多水厂为减轻操作人员的劳动强度和消除粉尘污染，直接采购混凝剂原液，存放在毗连的专用贮备池。在投配前，将混凝剂原液稀释搅拌至投配所需浓度。而固体混凝剂因占地小，又可长期存放，仅作为备用。有条件的水厂宜直接采购混凝剂原液。

湿式投加的搅拌方式取决于选用混凝剂的易溶程度。当混凝剂易溶解时，可采用水力搅拌方式；当混凝剂难以溶解时，则宜采用机械或压缩空气来进行搅拌。

9.3.4 关于投加液体混凝剂时溶解次数的规定。

9.3.5 关于混凝剂投配浓度的规定。

本条文的溶液浓度系指固体重量浓度，即按包括结晶水的商品固体重量计算的浓度。镇（乡）村水厂处理水量较小，药剂浓度稀便于投药量控制。

9.3.6 关于石灰应制成石灰乳投加的规定。

石灰应制成石灰乳投加，以免粉末飞扬，造成工作环境的污染。

9.3.7 关于计量和稳定加注量的规定。

按要求正确投加混凝剂量并保持加注量的稳定是混凝处理的关键。常用的投加计量设备有转子流量计、孔口、浮杯。设计中可根据具体条件选用。

9.3.8 关于防腐措施的规定。

常用的混凝剂一般对混凝土及水泥砂浆等都具有一定的腐蚀性，因此对与混凝剂接触的池内壁、设备、管道和地坪，应根据混凝剂性质采取相应的防腐措施。混凝剂不同，其腐蚀性能也不同。如三氯化铁腐蚀性较强，应采用较高标准的防腐措施。而且三氯化铁溶解时释放大量的热，当溶液浓度为20%时，溶解温度可达70℃左右。一般池内壁可采用涂刷防腐涂料等，也可采用大理石贴面砖、花岗石贴面砖等。

9.3.9 关于加药间劳动保护措施的规定。

加药间是水厂中劳动强度较大和操作环境较差的部门，因此对于卫生安全的劳动保护需特别注意。有些混凝剂在溶解过程中将产生异臭和热量，影响人体健康和操作环境，故必须考虑有良好的通风条件等劳动保护措施。

9.3.10 关于加药间宜靠近投药点的规定。

为便于操作管理，加药间应与药剂仓库（或药剂贮备池）毗连。加药间（或药剂贮备池）应尽量靠近投药点，以缩短加药管长度，确保混凝效果。

9.3.11 关于加药间的地坪应有排水坡度的规定。

9.3.12 关于固体混凝剂或液体原料混凝剂贮存量的规定。

### 9.4 混凝

**I混合**

9.4.1 关于混合方式的规定。

混合方式有管式混合、管道静态混合器、机械混合以及水泵混合等。管式混合和管道静态混合器属水力混合方式，水力混合简单，对流量变化的适应性差，而镇（乡）村水厂的实际生产水量变化较大，当流量小时，混合效果不好。据调查，我国农村水厂大部分采用水泵混合，少部分采用管式混合或管道静态混合器等。机械混合由于能适应各种流量的变化，镇（乡）村水厂采用效果较好。

9.4.2 关于混合时间的规定。

9.4.3 规定混合池的G值。

混合适宜的G值为500~1000s-1。混合时间长，取低限值；混合时间短，应取高限值。

9.4.4 关于混合设施与后续处理构筑物的距离的规定。

混合设施与后续处理构筑物的距离越近越好，最长不超过120m，以避免混合后水中形成的小絮凝体沉降下来。由于混合设施与后续处理构筑物连接管道的流速一般采用0.8~1.0m/s，因此混合后的原水在管道内的停留时间一般不超过2min。

**II 絮 凝**

9.4.5 关于絮凝池形式选择和絮凝时间的原则规定。

9.4.6 关于絮凝池与沉淀池合建的规定。

9.4.7 关于机械絮凝池设计的规定。

机械絮凝池对水量变化的适应性较强，宜用于处理水量变化大的镇（乡）村水厂。

9.4.8 关于折板絮凝池设计的规定。

9.4.9 关于波纹板絮凝池设计的规定。

波纹板絮凝池类似于多通道折板絮凝池，是以波形板为填料的絮凝形式。本条絮凝时间系根据实际运行经验制定。

9.4.10 关于穿孔旋流絮凝池设计的规定。

穿孔旋流絮凝池的絮凝时间略长，水头损失较大，但经调查，在众多镇（乡）村水厂使用，效果较好，是一种较适宜镇（乡）村水厂的絮凝构筑物。条文中絮凝时间和絮凝速度系据各地水厂的运行资料制定。

9.4.11 关于网格或栅条絮凝池设计的规定。

### 9.5 沉淀和澄清

**I一般规定**

9.5.1 关于沉淀池或澄清池类型选择的规定。

随着净水技术的发展，沉淀和澄清构筑物的类型越来越多，各地均有不少经验。正确选择沉淀池或澄清池，不仅对保证出水水质，降低工程造价，而且对投产后长期运行管理均有很大影响。设计时应根据原水水质结合当地成熟经验，通过技术经济比较后确定。

9.5.2 规定了沉淀池或澄清池的最少个数。

为了防止在检修或清洗时，不致影响供水，故规定了沉淀池或澄清池的个数或能够单独排空的分格数不宜少于2个。

9.5.3 规定了沉淀池和澄清池应考虑均匀配水和均匀集水的原则。

因沉淀池和澄清池的均匀配水和均匀集水，对于减少短路，提高净化效果有很大影响。因此设计中必须注意配水和集水的均匀性。

**II 竖流沉淀池**

竖流沉淀池较澄清池工艺管理简单、占地小、可与絮凝池合建，且排泥方便，可作为农村水厂沉淀池的一种形式。

9.5.4 关于竖流沉淀池适用范围的规定。

9.5.5 为便于竖流式沉淀池检修或冲洗时，不致影响供水，故规定池数不应少于2个。

9.5.6 关于竖流式沉淀池池深的规定。

由于竖流式沉淀池一般与絮凝池合建，絮凝池建在中心。竖流式沉淀池有效水深，应保证水流紊动较小而又要保持足够的均匀性，故本条文规定有效水深为3~5m。

9.5.7 关于竖流式沉淀池沉淀时间规定。

沉淀时间是竖流式沉淀池设计中的一项主要指标，它不仅影响造价，而且直接影响出水水质。据调查，沉淀时间一般为1.5~2.5h，故本条文规定竖流式沉淀池沉淀时间不宜大于3h。

9.5.8 关于竖流式沉淀池进水管流速、上升流速、出水管流速的规定。

竖流式沉淀池进水经池中央絮凝室絮凝后经导流筒流出，在沉淀池中自下而上流动，流速过大，会影响沉淀效果，故本条文对竖流式沉淀池的进水管流速、上升流速及出水管流速作此规定。

9.5.9 关于竖流式沉淀池中心导流筒高度的规定。

9.5.10 为了保证沉淀池排泥的通畅，本条文对竖流式沉淀池圆锥斜壁与水平夹角等作此规定。

**III上向流斜管沉淀池**

上向流斜管沉淀池自20世纪70年代在国内使用以来，具有适用范围广、处理效率高、占地面积小等优点。在国内实践经验的基础上，对上向流斜管沉淀池的设计作出规定。

9.5.11 关于上向流斜管沉淀池适用浊度范围的规定。

上向流斜管沉淀池中水的停留时间短，故原水水质变化不宜太急剧，同时由于该池处理效率高，单位面积内沉泥量大，当原水浊度较高时，容易造成出水水质不稳定，故本条文规定上向流斜管沉淀池宜用于浊度长期低于1000NTU的原水。

9.5.12 关于斜管沉淀区上升流速的规定。

9.5.13 关于斜管几何尺寸与倾角的规定。

9.5.14 关于清水区保护高度及底部配水区高度的规定。

斜管沉淀池的集水一般多采用集水槽或集水管，为使整个斜管区的出水均匀，并防止藻类生长堵塞斜管，清水区保护高度不宜小于l.0m。斜管以下底部配水区的高度应满足进入斜管区的水流均布的要求，并考虑排泥设施检修的可能，为此规定底部配水区高度不宜小于1.5m。

**IV水力循环澄清池**

9.5.15 关于水力循环澄清池适用范围的规定。

根据各地水厂调查，原水浊度在2000NTU以下时，处理效果较稳定。该池多与无阀滤池配套使用，对于经常间歇运行的水厂，应慎用。

9.5.16 关于水力循环、澄清池回流量的规定。

当原水浊度较高时，为了减少泥渣量可取下限，宜按进水量的2倍设计。

9.5.17 关于水力循环澄清池清水区上升流速的规定。

清水区上升流速是澄清池设计的主要指标，据各地水厂调查，水力循环澄清池清水区上升流速大于1.0mm/s时，处理效果的稳定性下降，考虑到生活饮用水标准提高，故条文中对水力循环澄清池的上升流速的指标规定为0.7~0.9mm/s。低温低浊时宜选用低值。

9.5.18 关于水力循环澄清池的第二絮凝室有效高度的规定。

此有效高度对于稳定水流、进一步完善絮凝起重要作用。本条文综合各地的运行经验，规定第二絮凝室的有效高度，一般宜采用3~4m。

9.5.19 关于喷嘴直径与喉管直径之比以及喷嘴流速、嘴喷水头损失、喉管流速的有关规定。

9.5.20 关于第一絮凝室出口和第二絮凝室进口流速的规定。

9.5.21 关于水力循环澄清池总停留时间以及第一絮凝室、第二絮凝室停留时间、进水管流速的规定。

根据我国实际运行经验，水力循环澄清池总停留时间采用l~1.5h是适宜的，但要保证清水区上升流速满足本标准9.5.17条规定的要求。

9.5.22 考虑到排泥的畅通，规定了水力循环澄清池池底斜壁与水平面的夹角不宜小于45°。

9.5.23 关于水力循环澄清池设专用设施调节喷嘴与喉管进口间距的规定。

因水力循环澄清池对水质与水温变化适应性较差，设置专用调节喷嘴与喉管进口间距的设施，可使其适应原水水质变化。

**V 机械搅拌澄清池**

机械搅拌澄清池自20世纪60年代以来各地陆续采用。机械搅拌澄清池较水力循环澄清池，对水质、水温变化适应性强，效果稳定、投药量少，暂停运行再启动后，恢复正常出水时间短，是目前水净化工艺中常用净水构筑物之一。

9.5.24 关于机械搅拌澄清池进水浊度适用范围的规定。

据调查，各地区水厂一般进水浊度在5000NTU以下，个别地区短时间可达10000NTU。实践证明，当原水浑浊度经常在3000NTU以下时，处理效果稳定、运转正常。在3000~5000NTU，采用池底机械刮泥装置，也可达到稳定的效果。据此本条文规定机械搅拌澄清池宜用于浊度长期低于5000NTU的原水。

9.5.25 关于机械搅拌澄清池清水区上升流速的规定。

一般采用0.7~1.0mm/s系考虑到饮用水水质标准的提高，为保证出水水质，减轻滤池负荷而确定的。低温低浊水净化可采用0.5~0.8mm/s。

9.5.26 机械搅拌澄清池总停留时间及第一絮凝室与第二絮凝室停留时间的规定。

9.5.27 关于机械搅拌澄清池搅拌叶轮提升流量及叶轮直径的规定。

搅拌叶轮提升流量即第一絮凝室的泥渣回流量，它对循环泥渣的形成有很大影响。本条文规定搅拌叶轮提升流量可为进水流量的3~5倍。

**VI 气浮池**

9.5.28 关于气浮池适用范围的规定。

气浮池处理工艺适宜于处理藻类多、低温低浊的原水。结合我国各地的生产经验调查，规定了气浮池一般宜用于浊度小于100NTU的原水及含藻原水。

9.5.29 关于气浮池接触室上升流速和分离室向下流速的规定。

根据各地气浮池运行情况调查资料，上升流速大多采用20mm/s。而当上升流速低，也会因接触室面积过大而使释放器的作用范围受影响，造成净水效果不好，故上升流速的下限以10mm/s为宜。

根据各地调查资料，气浮池分离室向下流速大都采用2mm/s，因此本条规定采用1.5~2.0mm/s，即液面负荷为5.4~7.2m3/（m2 • h）。上限用于易处理的水质，下限用于难处理的水质。

9.5.30 关于气浮池水深的规定。

据考查，各地水厂气浮池池深大多在2.0~2.5m，实际测定在池深1m处的水质已符合要求。本条考虑到农村的实际情况，规定有效水深采用1.0~3.0m。

9.5.31 关于气浮池溶气罐的溶气压力及回流比的规定。

根据国外资料，溶气罐的溶气压力多采用0.4~0.6MPa。而根据我国的实践情况显示，提高溶气罐的溶气量及释放器的释气性能后，可适当降低溶气压力，以减少电耗，达到节能效果，因此规定溶气压力宜采用0.2~0.4MPa，回流比宜采用5%~10%。

9.5.32 关于气浮池溶气释放器选择原则的规定。

9.5.33 关于气浮池排渣设备的规定。

由于采用刮渣机刮出的浮渣浓度较高，耗用水量少，设备简单，操作简便，故各地气浮池一般均采用刮渣机刮渣。由于刮渣机行车速度太大时，会剧烈扰动浮渣而造成浮渣下沉，影响出水水质，故规定采用5m/mim以下为宜。

### 9.6 过滤

**I 一般规定**

9.6.1 关于滤池形式选用的原则规定。

9.6.2 关于滤池最小分格数的规定。

为避免滤池中一格滤池在冲洗时，对其余滤格滤速产生过大影响，同时为保证一格滤池检修或翻砂时不致影响整个水厂的正常运行，滤池应有一定的分格数。考虑镇（乡）村水厂的供水规模，要求分格数不得少于2格。

9.6.3 关于滤料物理、化学性能的原则规定。

9.6.4 关于单层石英砂及双层滤料滤池的滤料层L/*d10*值的规定。

滤料粒径与厚度之间存在着一定的组合关系，根据日本和美国的理论研究，结合国内目前应用的滤料组成和出水水质要求，对L/*d10*作了规定。

9.6.5 关于滤池滤速与滤料组成的选用规定。

滤池出水水质主要决定于滤速和滤料组成，相同的滤速通过不同的滤料组成会得到不同的滤后水水质；相同的滤料组成，在不同的滤速运行下，也会得到不同的滤后水水质。因此滤速和滤料组成是滤池设计的重要参数，是保证出水水质的根本所在。

9.6.6 关于大阻力配水系统滤池的承托层设计参数的规定。

9.6.7 关于小阻力配水系统滤池的承托层设计参数的规定。

9.6.8 关于滤池配水系统选用原则的规定。

采用单水冲洗时，可选用穿孔管、滤砖、滤头等配水系统。国内单水冲洗快滤池绝大多数使用大阻力穿孔配水系统，滤砖是使用较多的中阻力配水系统，小阻力滤头配水系统则用于单格面积较小的滤池。

9.6.9 关于各种配水系统开孔比的规定。

9.6.10 关于大阻力配水系统设计的规定。

根据国内长期运行的经验，大阻力配水系统采用条文规定的流速设计，能在通常冲洗强度下，满足滤池冲洗水配水的均匀要求。配水总管（渠）顶设置排气装置是为了排除配水系统可能积存的空气。

9.6.11 关于单水冲洗滤池的冲洗强度和冲洗时间的规定。

单水冲洗滤池的冲洗强度和冲洗时间，应考虑由于全年水温、水质变化因素，有适当调整冲洗强度的可能。表中所列的膨胀率数值仅供设计计算用。

9.6.12 关于滤池冲洗周期的规定。

9.6.13 关于滤池管渠设计流速值的规定。

9.6.14 关于滤池设取样和测压装置的规定。

为检测滤池的出水水质，滤池出水管上宜设取样龙头。为检测滤池的水头损失，在滤池上宜装水头损失计或其他测压装置。

**II 接触滤池**

接触滤池前不设絮凝沉淀构筑物，直接将混凝剂投加在进滤池前的原水中，滤池同时起着凝聚的作用。因此，它对于浊度较低的原水而言是综合的一次净水处理构筑物，具有占地少、基建投资省等优点，但滤池的工作周期较短，且操作管理要求较高，运行时需随时注意原水和出水的水质变化，调节混凝剂投加量。

9.6.15 规定接触滤池的适用条件。

山溪河流水质经常很清，汛期含泥沙量较大，若能采取有效的预处理亦可采用接触滤池。湖泊水和水库水，当水中含藻类较多时，应在滤前加氯，防止藻类在滤料孔隙中繁殖而造成阻塞；如碱度太低影响凝聚时，需考虑投加石灰等助凝剂，以调整碱度。

9.6.16 关于接触滤池滤速的规定。

因原水投加混凝剂后，絮凝反应主要在滤料上层的孔隙中完成，故滤速不宜过高。原水浊度高时，取下限；浊度低时，取上限。

9.6.17 关于接触滤池的滤料组成的规定。

接触滤池过滤时，水流自上而下，滤料粒径循水流方向由大到小。如滤料级配不当时，两者容易混杂，以致引起水头损失增加，出水量减少，水质不稳定，所以合理选择级配十分重要。

9.6.18 规定接触滤池冲洗前的水头损失值。

9.6.19 规定滤池滤层表面以上水深。

为保证滤池有足够的工作周期，避免砂层中产生负压并从工艺流程的高程布置、构筑物的造价考虑，规定滤层表面以上水深可为2m。

**III 压力滤池**

9.6.20 关于压力滤池滤料、滤速设计参数的规定。

9.6.21 关于压力滤池期终允许水头损失的规定。

9.6.22 关于压力滤池形式的规定。

9.6.23 关于压力滤池冲洗设计参数的规定。

9.6.24 关于压力滤池配水系统的规定。

9.6.25 关于压力滤池设置辅助设施的规定。

为了便于检修和安全运行需设置人孔、顶部设排气阀，底部设排水阀、筒体上部设压力表。

**IV 重力式无阀滤池**

9.6.26 关于重力式无阀滤池进水系统设计的规定。

无阀滤池是变水头、等滤速的过滤方式，每格滤池如不设置单独的进水系统，因每格滤池过滤水头的差异，势必造成每格滤池进水量的相互影响，也可能导致滤格发生同时冲洗现象。故规定每格滤池应设单独进水系统。

在滤池冲洗后投入运行的初期，由于滤层水头损失较小，进水管中水位较低，易产生跌水和带入空气。因此规定要有防止空气进入的措施。

9.6.27 关于重力式无阀滤池滤料的规定。

9.6.28 关于重力式无阀滤池滤速的规定。

9.6.29 关于重力式无阀滤池冲洗前的水头损失值的规定。

重力式无阀滤池冲洗前的水头损失值将影响虹吸管的高度，过滤周期以及前道处理构筑物的高程。条文系根据长期设计经验规定。

9.6.30 关于重力式无阀滤池冲洗强度的规定。

9.6.31 关于过滤室滤池表面以上直壁高度的规定。

为防止冲洗时，滤料从过滤室中流走，滤料表面以上的直壁高度除应考虑滤料的膨胀高度外，还应加上100~150mm的保护高度。

9.6.32 关于重力式无阀滤池配水系统的规定。

因为滤池冲洗水箱位于滤池顶部，冲洗水头不大，故配水系统采用小阻力配水系统。一般可采用平板孔式、格栅、滤头和滤板。

9.6.33 关于重力式无阀滤池设置辅助装置的规定。

为加速冲洗形成时虹吸作用的发生，反冲洗虹吸管应设有辅助虹吸设施。

为避免实际的冲洗强度与理论计算的冲洗强度有较大的出入，应设置可调节冲洗强度的装置。为使滤池能在未达到规定的水头损失之前，进行必要的冲洗，需设有强制冲洗装置。

**V 快滤池**

9.6.34 关于快滤池滤料的规定。

9.6.35 关于滤层表面以上水深的规定。

为保证快滤池有足够的工作周期，避免滤料层产生负压，并从净水工艺流程的高程设置和构筑物造价考虑，规定滤层表面以上水深宜采用1.5~2.0m。

9.6.36 关于快滤池冲洗前的水头损失的规定。

该水头损失值系根据国内快滤池的运行经验规定。

9.6.37 关于快滤池配水系统的规定。

9.6.38 关于快滤池排水槽的设计规定。

本条系为避免因冲洗排水槽平面面积过大而影响冲洗的均匀，以及防止滤料在冲洗膨胀时的流失而规定。

9.6.39 关于冲洗水泵或冲洗水箱的设计规定。

**VI 慢滤池**

9.6.40规定慢滤池的适用条件。

当原水浊度常年低于60NTU时，可设置简易慢滤池，经加氯消毒后，即可用作生活饮用水。慢滤池由于滤速低，出水量少，占地面积大，刮砂、洗砂工作繁重。但由于它具有构造简单，便于就地取材，截留细菌能力强，出水水质好等优点，仍适用于小型的镇（乡）村水厂。

9.6.41 关于慢滤池设计参数的有关规定。

### 9.7 臭氧

9.7.1 简述臭氧氧化工艺的作用。

9.7.4 关于臭氧设计投加量给出了设计建议值。在实际设计中，臭氧氧化工艺的设置还应通过对原水水质状况的分析，结合总体净水工艺过程的考虑来确定，也可参照相似条件下的运行经验或通过一定的试验来确定。现行国家标准《生活饮用水卫生标准》GB5749规定采用臭氧处理工艺时，出厂水溴酸盐限值为0.01mg/L。当原水溴化物浓度较高时，溴化物与臭氧反应，氧化后会生成溴酸盐，有研究认为当原水溴化物浓度小于20μg/L时，经臭氧处理一般不会形成溴酸盐，当溴化物浓度在50μg/L~100μg/L时有可能形成溴酸盐。

9.7.5 由于臭氧的氧化性极强，对许多材料具有强腐蚀性，因此要求臭氧处理设施中臭氧发生装置、臭氧气体输送管道、臭氧接触池、以及臭氧尾气消除装置中所有可能与臭氧接触的材料能够耐受臭氧的腐蚀，以保证臭氧净水设施的长期安全运行和减少维护工作。

9.7.6 就制取臭氧的电耗而言，以空气为气源的最高，制氧机供氧气的其次，液氧最低。一般情况下，空气气源适合于较小规模的臭氧发生量，液氧气源适合于中等规模的臭氧发生量，制氧机气源适合于较大规模的臭氧发生量。

9.7.7 为了保证臭氧处理设施在最大生产规模和最不利水质条件下的正常工作，臭氧发生装置的产量应满足最大臭氧加注量的需要。

9.7.8 通过对氧气的放电产生臭氧的过程是一个放热过程，而臭氧在温度较高时又会迅速分解为氧气。因此，为保持臭氧发生装置处于能耗较低的运行状态，同时防止装置内部温度过高而损失设备，臭氧发生装置运行过程中必须进行在线冷却。

9.7.9 根据臭氧发生器设置的环境要求，其必须设置在室内。虽然臭氧发生装置中配有专用的冷却系统，但其工作时仍将产生较多的热量，可能使设置臭氧发生装置的室内环境温度超出臭氧发生装置经济运行所要求的环境温度条件。据了解，大部分臭氧发生装置工作时，室内环境温度不宜超过30℃，故作此规定。通常在夏季气温较高的地区应，在通过机械通风仍难有效降低室内环境温度时，可根据具体情况设置空调设备降温度。

9.7.10 在臭氧发生车间内设置机械通风设备，首先可通过通风来降低室内环境温度，其次可排除从臭氧发生系统中可能泄露出来的微量臭氧气体，即在室内环境空气中臭氧浓度达到0.15mg/ m³时开启，以保持室内环境空气质量的安全。

臭氧和氧气泄漏探测及报警设备通常设置在臭氧发生装置车间内，用以监测设置臭氧发生装置处室内环境空气中可能泄漏出的臭氧和氧气的浓度，并对泄漏状况作出指示和报警，并根据泄漏量关闭臭氧发生器。

国家现行标准《工作场所有害因素职业接触限值 化学有害因素》GBZ 2.1规定，室内环境空气中臭氧的允许最高浓度（MAC）不得超过0.3mg/m3。因此，臭氧发生装置车间内应设置臭氧气体泄漏检测仪和报警设施，且臭氧泄漏检测仪的检测下限应低于0.15mg/m³，检测上限则至少应大于0.3mg/m³。当室内环境空气中臭氧含量达到0.15mg/m3时，应自动开启机械通风装置同时进行预报报警；当室内环境空气臭氧含量达到0.3mg/m3时，应进行警报报警并应及时关闭臭氧发生装置。

9.7.11 采用316L不锈钢管材主要从耐臭氧腐蚀和一定的供气压力考虑。考虑到输送流速过大，会导致阻力增加，且运行噪音大，故管道设计流速不宜超过15m/s。

9.7.12 由于臭氧泄漏到环境中危害很大，为了能在输送臭氧气体的管道发生泄漏时迅速查找到泄漏点并及时修复，故一般不建议埋地敷设，而应在专用的管沟内敷设或架空敷设。输送臭氧气体的管道均采用不锈钢管，管材的导热性很好，因此，在气候炎热的地区，设在室外的管道（包括设在管沟内）很容易吸收环境空气中的热量，导致管道中的臭氧分解速度加快。因此，要求在这种气候条件下对室外管道进行隔热防护。

9.7.13 由于以氧气为气源时尾气中含有大量氧气，吸附到活性炭之后，在一定的浓度和温度条件下容易产生爆炸，因此，规定在这种条件下不应采用活性炭消除方式。

### 9.8 颗粒活性炭

9.8.1 对于常规水处理工艺不能有效去除的某些污染物，可采用颗粒活性炭吸附或臭氧-生物活性炭等工艺作为深度处理，以达到并满足生活饮用水水质标准。

9.8.2 通常情况下，针对不同的原水水质和工艺目标，经过一个水文年的中试研究来确定设计参数较为科学合理，参照相似条件下的经验确定也是一种基本方法。

9.8.3 国内外颗粒活性炭吸附工艺，大部分采用下向流（降流式），也有部分采用上向流（升流式），上向流活性炭吸附工艺的活性炭为流化悬浮状，小规模处理设施水量变化大时，对上向流的活性炭床运行流态波动大，因此，宜采用下向流固定床式颗粒活性炭吸附池（罐）。

9.8.4 由于下向流颗粒活性炭吸附工艺运行时活性炭处于固定床模式，如位于砂滤之前，进水中浊度（悬浮物引起）较过滤后高，采用下向流会使颗粒活性炭吸附池（罐）被动地承担了除浊的任务，导致过滤周期缩短和冲洗频次增加，活性炭的物理和机械性能下降较快，因此下向流颗粒活性炭吸附工艺宜设在过滤之后。

通常滤后水经过下向流颗粒活性炭吸附后浊度会增加0.1~0.2NTU，当颗粒活性炭吸附或臭氧-生物活性炭工艺设在过滤之后时，除进行消毒外，一般后续无进一步降低浊度的工艺措施，因此将进水浊度控制在较低值，保证出水浊度小于1.0NTU。

9.8.5 对于原水浊度不高和有机污染较轻时，可采用炭砂滤池（罐），同时发挥砂滤和活性炭对有机污染物的吸附和生物降解去除作用。本标准要求进入炭砂滤池（罐）的浊度宜小于2NTU，否则容易造成炭床堵塞，缩短吸附周期。

9.8.6 活性炭是用含炭为主的物质制成，如煤、木材(木屑形式)、木炭、泥煤、泥煤焦炭、褐煤、褐煤焦炭、骨、果壳以及含炭的有机废物等为原料，经高温炭化和活化两大工序制成的多孔性疏水吸附剂。活性炭按原料不同分为煤质活性炭、木质活性炭或果壳活性炭等；按形状分为颗粒活性炭(GAC)与粉末活性炭(PAC)，其中GAC用于炭吸附池，PAC作为投加的吸附剂用于预处理或应急处理；煤质颗粒活性炭分柱状炭、柱状破碎炭、压块破碎炭和原煤破碎炭。国内早期净水工艺运行的炭吸附池大部分采用煤质柱状炭，近年来则开始较多采用柱状破碎炭、压块破碎炭和原煤破碎炭，其中以柱状破碎炭和压块破碎炭为主。

9.8.7 炭吸附后出水水质与活性炭炭层的接触时间有关。如原水中污染物浓度高，接触时间应长，也就是接触时间越长，活性炭的吸附效果越好。

碘值、亚甲蓝值指标可表明活性炭吸附饱和程度，当此值降低说明活性炭需要再生或更换新炭。

### 9.9 膜处理

**Ⅰ 一般规定**

9.9.2 水质净化的膜分离方式按驱动力可分为压力驱动和电气驱动两大类。压力驱动包括微滤、超滤、纳滤和反渗透等，其过滤精度按照以上顺序越来越高；电力驱动则有电渗析和电去离子等。

9.9.3 膜处理系统的主要工艺设计参数较难标准化，其主要设计参数应经过实验或者参照类似条件下的工程经验确定。

9.9.4针对小规模的膜处理系统，应能实现全自动运行。

9.9.5 产水流量、产水水质、跨膜压差等运行参数是膜系统运行重要控制参数，实时监控。

9.9.6 随着信息技术的发展，膜处理装置易于实现远程监控，集中服务站点监管运行情况。

9.9.8 用于饮用水处理的膜满足涉水卫生要求是最基本的要求。为使膜在使用过程中经受住压力、流速、温度和水质等变化和氧化剂与酸碱剂的定期清洗对材料所带来不利影响，成膜材料应有良好的机械强度和耐化学腐蚀性，才能使膜具有合理的耐久性和生命周期。

9.9.11 关于膜分离水处理过程中产生的废水应进行处理的规定。

膜分离水处理过程中排放的废水应符合现行国家标准《污水综合排放标准》GB 8978的规定。

**Ⅱ 中空纤维微滤和超滤**

9.9.12 超滤技术可以截留水中的悬浮物、胶体、微生物等，可适用于对饮用水进行深度处理或作为反渗透技术的预处理工艺。

给水处理中需要去除的目标物质很多，由于包括微滤或超滤膜分离工艺在内的各种处理工艺能力的局限性，有时采用不同工艺组合的协同作用才能达到预期的处理目标。

9.9.13 微滤和超滤膜组件主要有管式、中空纤维式、平板式、卷式等几种类型，其中中空纤维式最适用于镇（乡）村给水工程。

我国现行生活饮用水卫生标准对化学消毒很难灭活的“两虫”做了控制规定。虽然理论上全部膜孔径小于3μm的微滤或超滤膜均能实现对“两虫”的有效截留，但考虑到各种膜的孔径分布不尽相同，平均孔径不能代表最大孔径，故结合国内外已运行案例的应用情况规定膜平均孔径不宜大于0.1μm。由于饮用水中已知病毒的最小尺寸不小于0.02μm，因此如果对出水可能存在的潜在病毒风险有较严格控制要求时，膜平均孔径也可按不大于0.02μm来控制。

9.9.14 不同的膜材质、膜组件类型，对进水水质的要求差异较大，设计前应参考膜厂商的要求。

9.9.15 在饮用水处理领域，压力式或浸没式中空纤维微滤、超滤膜过滤是目前国内外普遍采用和得到广泛认同的过滤方式。

9.9.16 由于小规模微滤或超滤装置膜组件的恢复性化学清洗专业性强，现场操作风险高，清洗化学废水无处排放，因此，一般考虑由专业服务公司的专业人员膜组件现场拆卸后集中化学清洗。

9.9.17 在相同压力条件下，由于单位面积的中空纤维膜产水量随水温的下降会有非常明显的下降。因此，膜处理系统必须确定设计水温，才能使工程设计既满足工程实际需求，又能做到经济合理。设计中允许结合当地条件和工程需求作一定调整，对于夏季和冬季供水量变化不大的地区，也可将最低设计水温作为正常设计水温。

9.9.18 通常夏季水厂供水量大于冬季，从节约工程投资考虑，允许采用膜处理工艺的水厂在不同水温时有不同的产水量，即夏季应满足水厂正常设计规模要求，冬季在满足实际供水量要求下可酌情降低产水量。

9.9.19 对膜处理装置中的过滤系统的能力作了规定。

9.9.20 国内外多个膜品牌供应商所提供的不同水质条件下气冲洗强度和水冲洗强度等情况，发现差异很大，故规定宜按供应商建议值选用。由于膜孔极易被水中细小的颗粒物堵塞，因此物理清洗用水应采用经过膜滤的产水。

9.9.21 膜组件和管道大部分采用塑性材料，且受阳光照射的裸露膜丝容易长藻，影响跨膜压差，因此应避免阳光直射的环境。

9.9.22 本条给出的主要设计参数是通过对国内外多个膜产品技术性能的综合分析，并参照了现行国家行业标准《城镇给水膜处理技术规程》CJJ/T 251的有关规定而确定。

9.9.23 压力式膜因其膜组件装填在封闭的壳体内且通量相对较高，发生污堵可能性和洗脱污堵的难度相对较高。

9.9.24 对于内压力式中空纤维膜，预过滤器的过滤精度一般不超过200μm。对于外压力式中空纤维膜，预过滤器的过滤精度一般不超过500μm。

各个膜组间的配水均匀是保障膜处理系统内所有膜组负荷均等和系统稳定运行的关键条件。

9.9.25 有压排水容易导致排水不畅和可能产生逆向污染。

9.9.26 本条给出的主要设计参数是通过对国内外多个膜产品技术性能的综合分析，并参照了现行国家行业标准《城镇给水膜处理技术规程》CJJ/T 251的有关规定，同时调研近年来多个镇（乡）村给水浸没式膜处理设施后确定的。浸没式膜处理装置因为采用真空负压出水方式。因此，相同条件下其通量和跨膜压差的选择应低于于压力式膜处理装置。

9.9.27 浸没式膜组件上所有膜丝外壁完全裸露并直接与膜池内的待滤水接触，宜采用外压力式中空纤维膜。

9.9.28 膜池内各个膜组件间的配水、配气均匀是保障膜处理系统内所有膜箱或膜组件负荷均等和稳定运行的关键条件。

9.9.29 浸没式膜处理装置的进水系统一般无需高精度的预过滤器。

9.9.30 浸没式膜处理装置是在膜产水侧形成负压驱动出水。通常是通过水泵抽吸形成负压驱动出水，当膜池内的水位与下游设施进水水位高差足以克服过膜阻力（最大跨膜压差）和出水流至下游设施的所有管道阻力时，也可采用虹吸自流出水方式，以节约水泵运行能耗。

9.9.31 膜池排水管排除清洗废水，同时具有排空膜池和排除池底积泥的功能。

**Ⅲ 电渗析**

9.9.32 电渗析是一种除盐技术，广泛应用于苦咸水脱盐。电渗析与反渗透相比，它的价格便宜，但脱盐率低。

9.9.33 关于选择电渗析器的规定。

当处理水量大时，可采用多台并联方式。为提高出水水质，可采用多台电渗析串联方式，也可采用多段串联即增加段数，延长处理流程；为增加产水量可以增加电渗析单台的膜对数。

9.9.34 关于电渗析进水水质的规定。

为防止膜堆污染及隔室堵塞，保证电渗析器的安全稳定运行，原水进入电渗析器之前，必须满足进水水质的要求。

9.9.35 当原水的水质指标超出本标准第9.9.32条的规定时，应进行预处理。

9.9.38 电渗析器的电极应具有良好的导电性能、电阻小、机械强度高、化学及电化学稳定性好。水中氯离子低于100mg/L时可选用1Cr18Ni9Ti不锈钢电极，高于100mg/L时可采用钛涂钌电极或经过防腐处理的细晶粒石墨电极，也可采用经证实满足工艺需要的材料。

作饮用水使用时，严禁采用铅电极。

9.9.40 电渗析工作过程中水中的钙、镁及其他阳离子向阴极方向移动，并在交换膜面或多或少积留，甚至结垢。电极的倒换，即浓室变淡室，离子也反向移动，可以使膜消垢。因此，频繁倒换电极，可以延长酸洗周期。

**Ⅳ 纳滤和反渗透**

9.9.41 纳滤和反渗透主要用于脱盐，两者过滤精度不同，脱盐率不同。纳滤是位于反渗透和超滤之间的膜法液体分离技术，纳滤没有像反渗透那样的高脱盐率，但对于硬度和硫酸盐等的脱除率很高，纳滤本质上是一种低压反渗透。

9.9.42进水水质直接影响到纳滤或反渗透装置的处理效果、处理稳定性和膜组件的使用寿命。SDI15代表了水中颗粒、胶体和其他能阻塞纳滤系统的物了水中颗粒、胶体和其他能阻塞纳滤系统的物体含量，是测定纳滤系统进水的重要指标之一，是检验预处理系统出水否达到纳滤进要求的主要手段。

9.9.43 纳滤和反渗透水处理装置分主体设备和辅助设备，主体设备制水生产，辅助设备加药、化学清洗和停机冲洗用。

9.9.45 纳滤和反渗透进水预处理分传统预处理和膜法预处理两大类。

为保证纳滤和反渗透装置长期稳定运行，必须遵循纳滤和反渗透膜的设计导则，应用膜厂商提供的设计软件进行计算，避免浓差极化和结垢的产生。合理选择膜型号及数量、水回收率、高压泵和阻垢剂。

纳滤系统的回收率一般为70%~90%，苦咸水和海水淡化系统的回收率一般为45%~70%。

9.9.48 从节约能耗降低成本角度考虑，反渗透浓水压力大时，配置能量回收装置。

9.9.49 卷式膜组件的叶片设计为三面粘合的膜口袋，口袋外侧高压浓水，内侧低压淡水，如果膜袋内压力高于膜袋外压力0.1MPa以上，则可能反向撑破膜袋造成破坏。所以纳滤、反渗透装置设计和运行时，应尽量避免膜组件出现产水侧的压力高于原料水侧（背压）的情况。一般规定背压不得大于0.05MPa。

9.9.50 原水一次通过式系统是指进水只流过膜系统一次，进水的一部分透过膜面成为产品水，余下的进水不断被浓缩，以较高的浓度离开系统。而当膜元件数量太少，而不能使系统达到足够的回收率时，可以采用浓水循环式系统，部分浓水直接回到膜组件或该段的进口，并与进水相混合。

9.9.53 纳滤和反渗透主体设备停机之前需要水冲洗。

9.9.54 按照《压力容器第4部分：制造、检验和验收》GB/T150.4的要求进行系统压力试验。

### 9.10 消毒

9.10.1为确保卫生安全，生活饮用水必须消毒。通过消毒处理的水质不仅要满足国家现行标准《生活饮用水卫生标准》GB 5749中相关细菌学指标和消毒剂余量要求。同时，由于各种消毒剂消毒时会产生相应的副产物，因此还要满足相关的感官性和毒理学指标，确保居民安全饮用。

9.10.2 消毒目的是杀灭微生物，使水质达到国家现行标准《生活饮用水卫生标准》GB 5749的要求。液氯或成品次氯酸钠供应不便，消毒剂需求量不大的偏远地区可采用漂白粉、漂白精等稳定型消毒剂，或是采用现场制备二氧化氯、次氯酸钠消毒剂的设备。由于国家标准《生活饮用水卫生标准》GB 5749将水中消毒余量作为水质指标作了明确的限值规定，因此，当以紫外线消毒为主消毒工艺时，其后仍需进行适量的化学消毒，以满足出水的消毒剂余量指标要求。

9.10.3 水质较好、未受污染的原水，一般采用滤后一次投加。水质较差的原水，可采用两次投加，即在混合前先进行预投加，以氧化水中有机物和藻类，有利于后续的混凝沉淀，滤后再加氯进行消毒。

9.10.4 鉴于各地原水水质差异，投加量不同。应根据实验或相似条件水厂的运行经验确定。滤前水加氯量一般为1.0~2.5mg/L，滤后水或地下水加氯量一般为0.5~1.5mg/L。

9.10.5 鉴于消毒剂投加量控制的重要性，应设置瞬时投加计量装置，宜实现自动控制。

9.10.6 按照国家现行标准《生活饮用水卫生标准》GB5749要求执行。

9.10.7 由于用于消毒的化学药剂具有较强的氧化性或一定的酸碱性，不仅会产生氧化腐蚀和酸碱腐蚀，而且一旦泄漏会产生导致人员伤亡和破坏周边环境的严重次生灾害，因此，要求消毒系统设备与器材应具有良好的密封性和耐腐蚀性。

9.10.8 消毒剂储存、制备和投加间外部设置可启闭室内照明和通风设备的开关作为事故应急安全操作之用。

9.10.9 消毒剂室内环境温度控制措施安全性的要求。

9.10.10 设计中一般按最大量的15~30d计算，并可根据当地货源和运输条件确定。

9.10.12 根据我国现行标准《工业企业设计卫生标准》GBZ 1的规定，室内空气中氯气允许浓度不得超过l mg/时，故规定加氯间应备防毒面具、抢救材料和工具箱，并应有通风措施等。有条件时，宜设自动氯吸收装置。

9.10.13 国家现行标准《工业企业设计卫生标准》CBZ 1规定：产生并散发化学和生物等有害物质的车间，宜位于相邻车间当地全年最小频率风向的上风向。

9.10.14 采用漂白粉或漂粉精消毒时，应先配制成浓度为1％～2％的澄清溶液，再通过计量泵加注。原料储存、溶液配制及加注系统的设计可按本标准有关固体混凝剂的相关规定执行。

9.10.16 因为二氧化氯与空气接触易爆炸，不易运输，所以二氧化氯一般采用化学法现场制备。国外多采用高纯型二氧化氯发生器，有以氯溶液与亚氯酸钠为原料的氯法制备和以盐酸与亚氯酸钠的酸法制备方法。国内有以盐酸(氯)与亚氯酸钠为原料的高纯型二氧化氯和以盐酸与氯酸钠为原料的复合二氧化氯两种形式，可根据原水水质和出水水质要求，本着技术上可行、经济上合理的原则选型。通常在密闭的发生器中生成二氧化氯，其溶液浓度一般为10g/L。

9.10.17 亚氯酸盐或氯酸盐均为现行国家标准《生活饮用水卫生标准》GB5749对采用二氧化氯或复合二氧化氯消毒时的常规毒理学水质指标。

9.10.18 由于二氧化氯制备的原料具有易爆、腐蚀性和一定职业危害，故规定各原料库房与设备间应相互隔开且室内互不相通，房门均应各自直接通向外部且向外开启。氯酸钠、亚氯酸钠室内库房建筑按防爆要求进行设计是基于存在爆炸的可能。

9.10.20 通常情况下，当商品次氯酸钠溶液就近货源充足且保证率高时，宜首选商品次氯酸钠溶液；当货源不足、运输距离较远或存在短期限制因素（如气候）且保证率不高时，可采用次氯酸钠发生器电解食盐现场制取使用；当难以或无法采购商品次氯酸钠溶液时，可采用次氯酸钠发生器电解食盐现场制取使用。

9.10.21 次氯酸钠为强氧化剂，化学性质极不稳定。在光照、受热、酸性环境或重金属离子存在下，极易发生分解反应，导致其商品溶液中有效氯含量降低。次氯酸钠溶液气温越高分解速度越快，浓度越低分解速度越慢，性能越稳定。因此，在条件许可的情况下，送至水厂或泵站的商品次氯酸钠溶液宜稀释至5%浓度后储存和投加。

9.10.22 温度较高时次氯酸钠溶液容易分解，溶液中的有效氯会减少，故气温较高地区次氯酸钠溶液宜在室内或室外地下储存。

9.10.23 次氯酸钠发生系统由盐水调配装置、次氯酸钠发生器、储液箱、投加设备、辅助设备等一系列设施组成，系统较为复杂，需定期放空进行酸洗、清洗、更换等维护保养工作。

9.10.25 由于电解食用盐溶液产生次氯酸钠溶液时会伴随产生氢气析出现象，氢气的火灾危险性为甲类，且氢气轻于空气，因此，应采用高位排风，且在专用风机将氢气稀释至低于爆炸下限浓度进行排放的同时，仍应保证出风口设置的安全。

9.10.26 应根据待消毒水的处理规模、用地条件、原水水质特征、进入紫外线水消毒设备的进水水质等情况，合理确定紫外灯类型和紫外线水消毒设备的数量。

### 9.11 一体化净水装置

9.11.2 与分离式净水构筑物相比，一体化净水装置具有体积小、占地少、一次性投资省、建设速度快的特点。一体化净水装置工艺流程的选择是水厂设计的关键，直接关系到水的净化效果、工程投资、运行成本和水厂管理。

9.11.3 一体化净水装置一般工厂制作，现场组装，受单体装置制作尺寸的限制，单个装置的规模有限，当处理规模较大时，可采用多个单体装置并联运行方式。

9.11.5 一体化净水装置的日工作时间应根据供水规模、净水工艺、调节构筑物的调节能力、供水方式和管理条件等确定，定时供水的水厂、受管理条件制约不能24h连续运行的小型水厂，应尽可能提高连续运行时间，日工作时间应根据具体情况确定，一般不宜小于8h。

9.11.10 在南方炎热地区，为避免藻类的滋生，宜在一体化净水装置上搭建遮阳篷；在北方寒冷地区，为避免结冻，应将一体化净水装置建在室内或采取其它保温措施。

9.11.11 一体化净水装置的耐腐性能将影响其使用寿命。本条文对其合理设计使用年限作了规定。

9.11.12 按照《压力容器第4部分：制造、检验和验收》GB/T150.4的要求进行压力装置压力试验。

9.11.15 钢制一体化净水装置涂装前装置必须除锈，以去除疏松的氧化皮、锈、毛刺、焊渣飞溅物、油污和灰尘等。除锈后底材显露部分的表面应具有金属光泽。

# 10 特殊水处理

### 10.1 地下水除铁和除锰

**I一般规定**

10.1.1 本条款是关于生活饮用及工业用水的地下水源中铁锰含量超标应进行除铁和除锰处理的规定。

**II 工艺流程的选择**

10.1.2 关于地下水除铁、除锰工艺流程选择的规定。

我国含铁锰地下水分布于18个省市3.1亿人口的广大地区。由于各地的水文地质化学条件的殊异，含铁、锰地下水水质千差万别。在工艺中需要考虑原水中Fe2+与生物除锰生成的Mn4+的氧化还原反应，所以按照原水中Fe2+的含量可将原水分为：

1、Fe2+小于5mg/L，Mn2+小于0.5mg/L的地下水质称之为低浓度铁锰地下水。

2、Fe2+大于5mg/L，Mn2+大于0.5mg/L的称之为高浓度铁锰地下水。

3、当含铁锰地下水中同时又含有氨氮称之为伴生氨氮铁锰地下水。

4、当含铁锰水中溶解性硅酸盐浓度较高时称之为伴生溶解性硅酸盐铁锰地下水。

由于Fe2+、Mn2+和NH4+-N在水中的浓度不同，Fe2+、Mn2+和NH4+-N相互间的氧化还原关系及原水对氧的需求都将有重大差别。故地下水除铁、锰水厂设计之时，必须据原水水质条件来选择净水流程和构筑物型式。

由于地下水水质复杂、千差万别，有条件时应做现场模拟试验研究，也可参照相似水质条件水厂的运行经验，经综合技术经济比较后确定。

10.1.4 低浓度铁锰地下水多分布于弱还原环境的河漫滩之下，与河水有较好的水力交换。水中还原物质较少，对氧的需求低。据辽宁省浑太流域，大、小凌河流域地下水除铁除锰水厂的多年运行经验可采用跌水曝气一级除铁除锰滤池的简捷净化流程。

在标准状态下，O2的氧化还原电位0.82V，铁的氧化还原电位为0.2V，锰的氧化还原电位为0.6V。O2与Mn的氧化还原电位差为0.22V，O2与Fe的氧化还原电位差为0.62V。所以在地下水pH中性条件下，Fe2+可以被溶解氧直接氧化，当存在触媒的情况下可迅速氧化。但Fe与Mn的氧化还原电位差为0.4V。在一定的基质浓度下，Fe2+与Mn4+会发生氧化还原反应，Mn4+将Fe2+氧化Fe3+，而Mn4+还原Mn2+。据北京工业大学和中国市政东北设计研究院有限公司的科学研究成果和工程生产实验，当滤层进水中Fe2+＞5mg/L时，就会发生Fe2+和Mn4+的氧化还原反应。此时应采用厚滤料滤池或采用两级过滤流程。

Fe2+的氧化当量为0.143mgO2/mgFe2+，Mn2+为0.29 O2/mgMn2+，而NH4+-N的氧化当量则为4.57mgO2/mgNH4+-N。所以原水中含有氨氮，除铁锰氨的滤层耗氧量大增。故当含铁锰水中伴生氨氮且NH4+-N＞1.0mg/L，宜采用两级曝气两级过滤流程

**III 曝气装置**

10.1.5 含铁锰地下水是在还原环境下存在的，水中溶解氧为零。为进行Fe2+、Mn2+的氧化反应必须向水中充氧。除铁和除锰在地下水pH 6~6.5的条件下均可顺利进行，也不受溶解性硅酸的影响。曝气是为了充氧，不必刻意散失CO2。故曝气装置的选择只根据原水需氧量来选择。同时曝气又是除铁、除锰水厂的重要动力消耗单元，在满足溶解氧需求条件下，宜选择简单节能的曝气装置，跌水与淋水是除铁、锰工艺首选曝气装置。

喷水、板条式曝气塔、接触曝气塔能耗较高投资较大。叶轮式表面曝气装置有动力设备，增加维护工作量。在一定条件下，也可以选用。

射流曝气、压缩空气曝气只有在压力式除铁、锰装置中使用。

10.1.6 跌水曝气的溶氧效果，因受水的饱和溶解氧浓度的限制，随着跌水级数和跌水高度增大是有限的。据生产实践调研一级跌水高度在0.5m之上，水中溶解氧浓度可达4.0~4.5mg/L，三级跌水达5.0~5.5mg/L。已能满足除铁、除锰工艺的要求。故以跌水级数1~3级，每级跌水高度0.5~1.0m为宜。

跌水堰单宽流量小，跌水水舌下真空度亦小，吸入空气量少；单宽流量大，随水舌下真空度增强，吸入空间量大，但水舌变后，单位水量中溶入空气量反而变小。据生产实际调研单宽流量以20~50m3/（m·h）为宜。

10.1.7 目前国内淋水装置多采用穿孔管，因其加工安装简单，曝气效果良好，而采用蓬松头者较少。理论上，孔眼直径愈小，水流愈分散，曝气效果愈好。但孔眼直径太小易于堵塞，反而会影响曝气效果。根据国内使用经验，孔眼直径以4~8mm为宜，孔眼流速以1.5~2.5m/s为宜。据实地调研和室内科研实验，淋水飞程1.5m之内，溶氧效果与淋水飞程呈正相关关系。飞程大于1.5m溶氧效果增长非常缓慢。故淋水装置的安装高度宜为1.5m~2.0m。安装高度是指淋水出口至集水池水面的距离。

10.1.8 关于喷水装置主要设计参数的规定。

条文中规定了每10m2面积设置喷嘴的个数，实际上相当于每个喷嘴的服务面积约为1.7~2.5 m2。

10.1.9 关于射流曝气装置设计计算原则的规定。

某水厂原射流曝气装置未经计算，安装位置不当，使装置不仅不曝气，反而从吸气口喷水。后经计算，并改变了射流曝气装置的位置，结果曝气效果良好。可见，通过计算来确定射流曝气装置的构造是很重要的。东北两个城市采用射流曝气装置已有多年历史，由于它具有设备少、造价低、加工容易、管理方便、溶氧效率较高等优点，故迅速得以在国内十多个水厂推广使用，效果良好。实践表明，原水经射流曝气后溶解氧饱和度可达70％~80％，但CO2散除率一般不超过30％，pH值无明显提高，故射流曝气装置适用于原水铁、锰含量较低，对散除CO2和提高pH值要求不高的场合。

10.1.10 关于压缩空气曝气需气量的规定。

10.1.11 关于板条式曝气塔主要设计参数的规定。

10.1.12 关于接触式曝气塔主要设计参数的规定。

实践表明，接触式曝气塔运转一段时间以后，填料层易被堵塞。原水含铁量愈高，堵塞愈快。一般每 1~2年就应对填料层进行清理。这是一项十分繁重的工作，为方便清理，层间净距一般不宜小于 600mm 。

10.1.13 关于设有喷淋设备的曝气装置淋水密度的规定。

根据生产经验，淋水密度一般可采用5~10m3/(m2·h) 。但直接装设在滤池上的喷淋设备，其淋水密度相当于滤池的滤速。

10.1.14 关于叶轮式表面曝气装置主要设计参数的规定。

试验研究和东北地区采用的叶轮表面曝气装置的实践经验表明，原水经曝气后溶解氧饱和度可达 80％以上，二氧化碳散除率可达 70％以上，pH值可提高0.5~1.0。可见，叶轮表面曝气装置不仅溶氧效率较高，而且能充分散除二氧化碳，大幅度提高pH值。使用中还可根据要求适当调节曝气程度，管理条件也较好，故近年来已逐渐在工程中得以推广使用。设计时应根据曝气程度的要求来确定设计参数，当要求曝气程度高时，曝气池容积和叶轮外缘线速度应选用条文中规定的上限，叶轮直径与池长边或直径之比应选用条文中规定数据的下限。

10.1.15 关于曝气装置设在室内时应考虑通风设施的原则规定。

**IV 除铁、除锰滤池**

10.1.16 除铁、锰滤池滤料并非充作触媒物质，而是触媒载体。表层滤料是Fe2+氧化触媒的载体，下部填料是锰氧化触媒物质载体，同时滤层还起到截滤悬浮的铁、锰氧化物的作用。故原则上，任何可以作为滤料的材料均可作为除铁、除锰滤池滤料。锰砂有很大的吸附容量，是石英砂的几十倍，在滤池投产之初当吸附容量渐渐饱和的时期，除锰滤池已经成熟。在一定水质和操作条件下，可使吸附与氧化相衔接。在投产初期就可以取得Mn2+浓度不超标的处理水。石英砂强度大耐磨，使用寿命长。所以除铁除锰滤池宜采用锰砂或石英砂作滤料。各水厂据地方条件选用。

10.1.17 关于除铁、除锰滤池滤料的粒径的规定。除铁除锰滤池希望有更大的填料表面积和曲折的过滤路径。据长年除铁锰水厂的生产经验滤池滤料粒径石英砂d=0.5mm~1.2mm，锰砂为0.6mm~1.2mm或0.6mm~2.0mm为宜。为保持一定的反应时间，故滤速不宜过大，一般为5~7m/h。

10.1.18 在除铁除锰滤层中不但滤砂表面粘附着铁锰氧化物，同时滤砂间隙中也有大量铁锰氧化物粘泥。为使全滤层全方位得以洗净，采用冲洗均匀的大阻力排水系统。

10.1.19 除铁除锰滤池中Fe2+、Mn2+的氧化反应是在滤层中进行的。与地面水除浊主要发生在滤层表层不完全相同，可以省去表面冲洗。反冲的目的不但要将滤砂颗粒空隙中铁锰粘泥洗净，还要保护滤砂表面的触媒物质。所以一般不希望增加扰动更大的气冲洗，只采用水反冲洗就可完成滤层洗净的任务。冲洗强度与膨胀率都应小于地面水除浊的滤池。冲洗延续时间也不宜过长，反冲洗排水由浑稍有变清为止，一般为8~12分钟。

### 10.2 除氟

**I 一般规定**

10.2.1 关于生活饮用水除氟处理范围的规定。

生活饮用水适宜的氟含量为0.5~1.0mg/L，当含氟量小于0.5mg/L以下时，易患龋齿病；大于1.0mg/L时，则会引起氟斑牙。长期饮用高氟水会慢性中毒，以至引起氟骨病或牙齿脱落。因此，我国《生活饮用水卫生标准》GB5749规定了饮用水中的氟化物含量小于1.0mg/L，对于小型集中式供水和分散式供水受条件限制时可小于1.2mg/L。

10.2.2 关于除氟方法选择的规定。

除氟的方法很多，如混凝沉淀法、活性氧化铝吸附法、反渗透法、电渗析法、离子交换法、电凝聚法、骨炭法等。本标准仅对常用的前三种除氟方法做了有关技术规定。原规范中的电渗析法因应用实践很少且稳定性差，不再做规定。

除氟方法的选择，应经过技术经济综合比较后确定。

10.2.3 关于除氟废水和泥渣排放的规定。

除氟过程中排放的废水和泥渣，应符合现行国家标准《污水综合排放标准》GB8978的规定。泥渣运至垃圾填埋厂的应符合现行国家标准《生活垃圾填埋污染控制标准》GB 16889的规定；灌溉农田的应符合现行国家标准《农用污泥污染物控制标准》GB 4284的规定，也可外运至危险废物处理处置中心集中处理处置。

**II 活性氧化铝吸附法**

10.2.4 规定活性氧化铝吸附法除氟的适用范围。

10.2.5 关于活性氧化铝粒径的规定。

活性氧化铝的粒径越小吸附容量越高，但强度越差，而且粒径小于0.5mm，易在反冲洗时造成流失。粒径1mm的活性氧化铝耐压强度一般能达到9.8N/粒。

10.2.6 关于活性氧化铝吸附法的工艺流程的规定。

10.2.7 关于吸附池前调整pH值和设预处理的规定。

一般含氟量较高的地下水偏碱性，而pH值对活性氧化铝的吸附容量影响很大。试验表明，进水的pH值宜调整在6.0~7.0。之间。

10.2.8 关于吸附池空床流速和运行方式的规定。

吸附池流向一般采用自上而下，当采用二氧化碳调节pH值时宜采用自下而上的形式。

10.2.9 关于吸附池活性氧化铝厚度的规定。

10.2.10 关于再生药剂的规定。

10.2.11 关于再生方式的规定。

再生溶液宜自上而下通过吸附层。采用硫酸铝再生，浓度可为2%~3%，消耗量可按每去除1g氟化物需要60~80g固体硫酸铝计算，再生时间为2~3h，流速为1.0~2.5m/h。

采用氢氧化钠再生，浓度可为0.75%~1%，消耗量可按每去除1g氟化物需要8~10g固体氢氧化纳计算，再生液用量容积为吸附剂体积的3~6倍，再生时间为1~2h，流速为3~10m/h。

再生后吸附池内的再生溶液必须排空。

采用硫酸铝再生，二次反冲终点出水的pH值应大于6.5；采用氢氧化钠再生，二次反冲后应进行中和，中和宜采用1%硫酸溶液调节进水pH值至3左右，直至出水pH值降至8~9时止。

**Ⅲ 混凝沉淀法**

10.2.12 关于混凝沉淀法除氟适用范围的规定。

混凝沉淀法主要是通过混凝剂形成的絮体吸附水中的氟，经沉淀或过滤后去除氟化物。当原水中含氟量大于4mg/L时，由于投药量大，水中增加的硫酸根离子和氯离子会影响饮用水水质，故不宜采用。

10.2.13 关于混凝剂的选用和投加量的规定。

混凝剂宜采用碱式氯化铝、氯化铝、硫酸铝等铝盐。试验表明，达到相同去除率时，碱式氯化铝投加量最小，且pH值的变化最小，沉淀时间最短。

混凝剂投加量受原水含氟量、温度、pH值等因素影响，其投加量应通过试验确定。

10.2.14 关于混凝沉淀法除氟工艺流程的规定。

10.2.15 关于混凝沉淀法设计参数的规定。

10.2.16 多介质过滤法是根据复合介质的组合原理，依靠不同介质的协同吸附作用，通过过滤装置完成除氟的过程。吸附滤池空床接触时间与原水氟含量有关。

多介质过滤法已由北京某科技有限公司引进美国先进技术研发成成套装置，已在工程中应用，该装置操作简单，可自动反冲洗，不必再生，定期更换介质即可。

**Ⅳ 反渗透法**

10.2.17 关于采用反渗透装置除氟处理相关要求的规定。反渗透除氟是造价最高的一种，其他的几种除氟法只适用于氟含量较低的原水，对于氟含量较高的原水只有采用反渗透法处理才能达到饮用水的标准。

10.2.18关于反渗透法除氟处理工艺流程的规定。

10.2.19 关于采用反渗透装置除氟处理相关要求的规定。

### 10.3 除砷

**I 一 般 规 定**

10.3.1 关于生活饮用水进行除砷处理的规定。

砷对人体健康有害，长期摄入可引发各种癌症、心肌萎缩、动脉硬化、人体免疫系统削弱等疾病，甚至可以引起遗传中毒。我国目前实施的《生活饮用水卫生标准》GB5749规定了饮用水中的含砷浓度小于0.01mg/L.小型集中式供水和分散式供水受条件限制时小于0.05mg/L。原水中砷含量过高应首先探讨替换水源，如无更适宜的水源则必须进行除砷处理。

10.3.2 关于生活饮用水除砷处理方法的一般规定。

除砷的方法较多，本条文中列出了较为成熟的四种工艺，另外还有化学法（电解法等）、生物法（包括生物絮凝法、生物氧化法等）。在具体实施时，应根据除砷小型实验装置的运行参数和各种除砷工艺的技术经济比较来确定具体工艺。

10.3.3 本节10.3.2条中提到的除砷方法对As3+的去除效果较差，对As5+的去除效果较好，因此，对于As3+的去除要首先预氧化。目前，氧化的方法有化学氧化法和生物氧化法，鉴于生物氧化法对控制要求较高，建议在镇（乡）村给水中应用化学氧化法。

10.3.4 除砷过程中产生的废水，其排放应符合现行国家标准《污水综合排放标准》GB8978的规定。泥渣运至垃圾填埋厂的应符合现行国家标准《生活垃圾填埋污染控制标准》GB 16889的规定；灌溉农田的应符合现行国家标准《农用污泥污染物控制标准》GB 4284的规定，也可外运至危险废物处理处置中心集中处理处置。

**II 离子交换法**

10.3.5 关于离子交换法除砷适用范围的规定。

10.3.6 关于离子交换法除砷工艺流程的规定。

10.3.7 关于除砷交换树脂选用和交换柱设计的一般规定。

离子交换树脂除了本条文中所述的聚苯乙烯树脂，还可采用用螯合剂浸渍多孔聚合物树脂制成的螯合树脂等。

10.3.8 关于离子交换树脂再生液选用的规定。

离子交换树脂的再生技术除了条文中所述的NaCl再生法、酸碱再生法，还有CO2再生离子交换法、电再生法、超声脱附等。

10.3.9 关于NaCl溶液再生用量和树脂使用次数的规定。

树脂盐水再生可使用次数约为10次。

10.3.10 关于处理含砷废盐溶液的规定。

可投加FeCl3除砷，投加量为39kg FeCl/kg As。另外，含砷的废盐溶液也可进行石灰软化处理。

**III 吸附法**

10.3.11 关于吸附法除砷工艺适用范围的规定。

原水经吸附处理脱砷后，再加人NaOH，将pH调至6.8~7.5，以降低出水的腐蚀性。含As3+的待处理水须先氧化成As5+，否则除砷效果不佳。

10.3.12 关于选用吸附剂和再生液的一般规定。

除了本条文中所述的吸附剂，可以用作砷吸附剂的材料还有天然珊瑚、膨润土、沸石、红泥、椰子壳、涂层砂以及天然或合成的金属氧化物及其水合氧化物等。再生用的氢氧化钠溶液浓度宜为4%；每次再生损耗氧化铝约为2%。

10.3.13 关于吸附法除砷工艺的规定。

10.3.14 关于活性氧化铝吸附除砷设计参数的规定。

活性氧化铝在近中性水中其选择性吸附顺序：OH->H3SiO4- >H3SiO4>F->SO42->HCO3->Cl->NO3-。

10.3.15 关于活性氧化铝吸附法除砷再生设计参数的规定。

10.3.16 关于活性炭吸附除砷设计参数、吸附器布置形式的规定。

活性炭吸附过滤器单柱适用于间歇运行，可以使用较长时间并无需经常换炭和再生。多柱并联系统适用于连续运行或处理的流量较大，所用水泵扬程较低，动力较省。

**IV 铁盐混凝沉淀法**

10.3.17 关于铁盐混凝沉淀法除砷工艺适用范围的规定。

对于含砷超过1mg/L的原水应采用二级除砷，先用铁盐混凝沉淀法将砷含量降到0.5mg/L以下，再用离子交换法、反渗透法或吸附法进一步除砷。

混凝沉淀对As5+的去除效果可为95%，对As3+的去除效果为50%~60%。因此，为提高对含As3+原水的处理效果，宜进行预氧化，氧化剂可采用高锰酸钾或液氯。

10.3.18 关于混凝沉淀法除砷工艺流程的规定。

10.3.19 关于混凝剂选择的规定。

混凝剂可选用［Fe2（OH）n（SO4）3-n/2］m、FeCl3、FeSO4或A12（SO4）3、AlCl3。但铁盐除砷效果一般高于铝盐，而且铝盐的投量大且沉降性能较差，因此，推荐使用铁盐。

10.3.20 关于沉淀池设计参数的规定。

原水进入沉淀池前加过量的混凝剂调节pH值至6~7.8，As5+将和混凝剂在沉淀池内发生沉淀和共沉淀作用，而后经过滤处理除砷。

10.3.21 关于混凝沉淀法除砷过滤设备选用的规定。

10.3.22 多介质过滤法是根据复合介质的组合原理，依靠不同介质的协同吸附作用，通过过滤装置完成除砷的过程。吸附滤池空床接触时间与原水砷含量有关。

河南省郑州市东周水厂水源为黄河地下侧渗水。目前出厂水中砷含量为0.007～0.008mg /L。为了强化除砷示范研究，在水厂增加加药车间（按10万m3/d处理量设计），提高出厂水质。采用曝气—过滤工艺，药剂为FeCl3絮凝剂和KMnO4氧化剂的组合方式，出水砷浓度可降至0.007 mg /L以下，进一步降低了出厂水砷含量。

10.3.23 本条指超标不多，砷超标一倍左右。

**V 反渗透或低压反渗透（纳滤）法**

10.3.24 反渗透或低压反渗透（纳滤）法除砷是四种除砷方法中造价最高的一种，其他的几种除砷法只适用于砷含量较低的原水，对于砷含量较高的原水只有采用反渗透或低压反渗透（纳滤）法处理才能达到饮用水的标准。

10.3.25 关于反渗透或低压反渗透（纳滤）法除砷工艺选择的规定。

反渗透或低压反渗透（纳滤）法除砷工艺对As5+（硝酸和ASO43-）的去除率达99%；对含As3+（二氧化二砷和ASO43-）的原水应进行预氧化，氧化剂可采用高锰酸钾或液氯，膜法的进水pH值宜控制在6~9左右。

10.3.26 关于采用反渗透或低压反渗透（纳滤）装置除砷时进水水质、工艺、运行维护等的规定。

### 10.4 苦咸水除盐处理

**I 一般规定**

10.4.1 关于生活饮用水进行苦咸水除盐处理的规定。

10.4.2 关于苦咸水处理方法选择的规定。

10.4.3 关于脱盐系统管道和阀门选择的规定。

10.4.4 关于苦咸水除盐处理的废水和泥渣排放的规定。

苦咸水除盐处理过程中排放的废水及泥渣，应符合《污水综合排放标准》GB 8978的规定。泥渣运至垃圾填埋场的应符合《生活垃圾填埋污染控制标准》GB 16889的规定。灌溉农田的应符合《农用污泥中污染物控制标准》GB 4284的规定。

**II 反渗透或低压反渗透（纳滤）法**

10.4.8 关于反渗透或低压反渗透（纳滤）法除盐工艺适用范围的规定。

10.4.9 关于反渗透或低压反渗透（纳滤）法除盐处理工艺流程的规定。

10.4.10 关于采用反渗透或低压反渗透（纳滤）除盐处理相关要求的规定。

# 11 分散式给水

### 11.1 一般规定

11.1.1 在水资源匮乏、用户少、居住分散、地形复杂、电力不保证等地区，可建造分散式给水工程。

分散式给水系统的形式可根据以下条件选择：

1在干旱缺水或苦咸水地区，且不具备远距离引水条件时，可建造雨水收集给水系统；

2居住分散、电源无保证，而有较好地下水源的地区，可建造手动泵给水系统；

3有良好的浅层地下水、砂石或砾石含水层及岩石缝隙泉水，用户少且居住分散地区，可建山泉水、截潜水及集蓄水池给水系统。

11.1.2 关于分散式给水工程生活饮用水水质的规定。

### 11.2雨水收集给水系统

11.2.1 雨水收集给水工程除应符合本标准要求外，尚应符合《雨水集蓄利用工程技术规范》GB50596的有关规定。

雨水收集给水工程根据收集场地的不同，可分为屋顶集水式和地面集水式雨水收集系统；根据使用方式的不同，可分为单户集雨和公共集雨。雨水收集方式应根据当地条件选用。

屋顶单户集雨规模小、适应性强，管理简单方便，应用较广。公共地面集雨规模较大，需有适宜的地形，供居民生活饮用水时应建在村外，以便于卫生防护，供牲畜饮用水时则可建在村内或村庄附近。

屋顶集水雨水收集系统由屋顶集水场、集水槽、落水管、输水管、简易滤池、贮水池及取水设备组成。地面集水式雨水收集系统由地面集水场、汇水渠、简易净化装置（沉砂池、沉淀池、粗滤池）、贮水地及取水设备组成。

该系统供水时可根据实际情况采用联户供水或按户供水。

11.2.2 关于雨水收集给水系统设计规模的规定。

雨水收集给水工程的设计内容包括：设计供水规模（即年供水量）、集水面积、集流量、蓄水池等。雨水收集给水工程设计供水规模应按平均日用水量计算，与集中式给水工程采用最高日用水量计算不同。

11.2.3 集水面积应根据不同集水形式确定，分为屋顶集水场集水面积和地面集水场集水面积。

11.2.4 关于集水面积计算的规定。

集水面积设计时，应采用保证率为90%时的年降雨量计算，不应采用平均年降雨量计算，因平均年降雨量的供水保证率只有50%~75%。计算所得面积为水平投影面积，然后根据集流面坡度将水平投影面积换算成实际需要的面积。地面集水场不应将水平投影面积直接作为集水面积采用，否则易造成集水面积太小。

11.2.5 关于蓄水池容积计算的规定。

蓄水构筑物的有效容积系指设计水位以下的容积，蓄水构筑物设计时，不应将有效容积与总容积相混淆，总容积应根据有效容积和蓄水构筑物结构形式确定。

按照容积利用系数M=1.3，按不同用水量定额q和不同年非降雨期平均天数T，计算出人均所需蓄水池容积V，汇总列于表1。

**表1 人均蓄水池容积V（m3）**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| T（d）  q[L/(人·d)] | 90 | 120 | 150 | 180 | 210 | 240 | 270 | 300 |
| 15 | 1.76 | 2.34 | 2.93 | 3.52 | 4.10 | 4.68 | 5.27 | 5.86 |
| 20 | 2.34 | 3.12 | 3.90 | 4.68 | 5.46 | 6.24 | 7.02 | 7.80 |
| 25 | 2.93 | 3.90 | 4.88 | 5.86 | 6.83 | 7.80 | 8.78 | 9.76 |

11.2.6 根据实地勘查，部分雨水收集给水工程的建设只重视水窖或水池建设，忽视集流面建设，集流面的集流能力小于蓄水构筑物的蓄水能力，造成蓄水不足、资金浪费。因此本条规定，集流面的集流能力应与蓄水构筑物的有效容积相配套，不应建造集流量不足的工程。

11.2.7 关于集流面坡度的规定。

11.2.8 关于集流面结构设计的规定。

11.2.9 单户集雨工程的集流面形式多样，应根据蓄水构筑物布置、居住环境、地形地貌及地质等条件确定。屋顶集流面和人工硬化集流面的集雨水质好、集雨效率高。根据调查，也有采用裸露塑料膜集雨的，集雨效果好、集雨效率高，但管理难度大。

为保证蓄水水质，避免杂物堵塞进水口或泥沙进入蓄水构筑物，应根据具体情况在蓄水构筑物前设置格栅、沉淀池及粗滤池。

单户集雨工程的蓄水构筑物应设两座或分成可独立工作的两格，以保证检修时仍能满足供水要求。

保障蓄水构筑物安全的关键是防渗和衬砌，可根据具体情况采用浆砌石、混凝土、水泥砂浆或胶泥等防渗衬砌结构。

混凝土和水泥砂浆衬砌的蓄水构筑物建成后，蓄水构筑物内水泥残留物较多，应多次清洗并检查有无裂缝，有裂缝时应及时处理，以保证构筑物和蓄水安全；有条件时，可充水浸泡以达到清洗和检查防渗效果的目的。

11.2.10 供生活饮用水的公共集雨工程规模较大，需要有适宜的地形，同时还应有相对完善的卫生防护条件，因而不宜布置在村内。

11.2.11 取水方式可根据当地具体情况和经济条件选择。较好的方式是利用管道建成自来水系统。

11.2.12 雨水收集系统简易净化设施可根据当地实际情况和经济条件，选择合理的净化系统，以达到雨水净化的目的，保证水质的卫生和安全。

沉砂过滤池作为一种综合的简易净化设施，可用于雨水收集系统的水质净化。沉砂过滤池一般为砖石砌筑，池内采用水泥砂浆抹面。滤料定期清洗以保证水质。雨水收集场应做好清洁卫生、防渗、防污染措施。慢滤是一种适合小规模供水的净水技术，可有效去除水中的杂质、细菌和有机物，技术简单、管理方便，因此供生活饮用水的集雨工程可采用慢滤。公共集雨工程可建慢滤池、渗渠或渗水井过滤，单户集雨工程可采用设于室内的小型净水器或设于蓄水构筑物内的慢滤净水装置过滤。

雨水收集场地宜建成坡度不小于1：200的条形集水区，在低处修建一条汇水渠收集来自各条形集水区的降水，并将水引至沉砂池。汇水渠坡度不小于1：400，并有足够的段面，注意做好防渗。

### 11.3 手动泵给水系统

11.3.1 手动泵及真空手动泵给水系统是一种简易的农村供水形式，安装方便、造价低、操作简便、运行费用低，效益显著。在居住分散、缺少电力或电力供应不足、水文地质条件适宜的地区，可采用手动泵或真空手动泵给水系统。泵可采用活塞泵或螺杆泵。

手动泵及真空手动泵主要由泵头、输水管和泵缸三部分组成，是靠拉杆带动活塞在泵缸内作上下往复运动将水提升到地面上的一种子动提水机械，是手动泵给水系统的主体设备，具有密封性好、防腐防冻性能好、阻力小、操作简单及使用寿命长等特点。

国内手动泵型号为SB-63，主要技术参数为：

流量：1.06m3/h（按40次/min操作计算）；

扬程：392kPa；

活塞直径：145mm；

容积效率：97%；

安装深度：水面以下0.5m，井底以上1.0m。

国内真空手动泵型号为BS型，主要技术参数为：

流量：0.028 m3/min；

扬程；60kPa；

吸入口径：15mm。

井台是用于取水的工作平台，也是安装手动泵、避免井水受污染以及进行维护管理的场所。井台应高出井口10~20cm。渗水池内应填充砂、石子，使水渗入地下，防止地面污染。此外，为保护深井手动泵，井台周围应建围栏。

11.3.2 关于井位选择的规定。

### 11.4 山泉水、截潜水、集蓄水池给水系统

**I 山泉水给水系统**

11.4.1 山泉水给水系统是利用自然位差，将山泉水通过重力式输配水管线引流入户的给水系统。山泉水给水系统修建前，必须先做水质检测和分析，建成投入使用前应将引泉池进行清扫和消毒以确保饮用水的水质安全。

为获取更多的泉水以保障水量，可采用爆破法增加裂隙岩层缝隙的宽度或造成新的裂隙。根据用水范围的不同，引泉池可单独使用，也可多个引泉池并联使用。

引泉池及输水管线沿途除必要的孔口外，应尽量减少暴露口，同时定期对引泉池及附属设施、沿途输水管道进行检查，提高供水安全。

11.4.2 引泉池分为两种：一种不建集水井，靠引泉池一侧池壁集取泉水；另一种是集水井与引泉池分建，靠集水井集取泉水，引泉池仅起贮存泉水的作用。

根据调查，有些山泉水给水系统只重视引泉池本身的建设，忽略池壁集水的合理配置，造成集水不畅、甚至集水堵塞，严重影响了供水的可靠性。为确保证集水的可靠性，在集取泉水的池壁一侧先放置较大颗粒的砾石，依次再放置粒径较小的砂石层，以避免砂石对池壁进水孔的堵塞。

11.4.3 泉水通常来自砂石、砾石含水层或岩石裂隙。根据泉水流出裂口的不同形状，分为渗出泉、裂隙泉和管状泉。

11.4.4 关于引泉池设计的有关规定。

11.4.5 关于引泉池容积的规定。

11.4.6 关于引泉池设置溢流管和排空管的规定。

11.4.7 关于引泉池出水管埋设深度的规定。

**II 截潜水给水系统**

11.4.8 截潜水给水系统是山泉水给水系统的一种。在我国南部以及西南部山区，将埋藏较浅、水质较好的山泉水作为饮用水水源，通过修建渗渠、集水井，经消毒后，将水输送至用户。

其中渗渠及集水井的设计可参照本标准5.2节中的地下水取水构筑物的有关内容。

11.4.9 关于筑坝蓄水截取山溪水的有关规定。

**III 集蓄水池给水系统**

11.4.10 集蓄水池又称水窖、水柜，用作收集和贮存雨水，以供饮用。它可分为地下式、半地下式和地面式三种形式，可采用钢筋混凝土建造，也可采用砖、石等砌筑，应根据不同条件选用适宜的方式。

11.4.11 据调查，某些水池因缺乏必要的防护措施而导致集蓄水池水质较差，故作此规定。

11.4.12 大口井主要适用于红土找水的干旱地区，用以收集和贮存红土层内的微量水。

11.4.13 家用水窖可分为井式水窖和窖式水窖。井式水窖（井窖）多为我国西北地区采用的一种地下式贮水构筑物；窖式水窖（长方形拱顶水窖）多为我国西南地区采用的一种地下式贮水构筑物，见表2。

**表2 窖式水窖（长方形拱顶水窖）主要尺寸（mm）**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 底宽B | 净高H | 拱厚J | 墙厚b | 墙基深 | 底板厚 | 隔墙厚 |
| 2000 | 1500 | 350 | 400 | 400 | 150 | 500 |
| 2000 | 2000 | 350 | 500 | 400 | 150 | 600 |
| 2000 | 2000 | 350 | 600 | 400 | 150 | 700 |

# 12 检测与控制

### 12.1 一般规定

12.1.1 给水工程检测与控制涉及内容很广，本章内容主要是规定一些检测与控制的设计原则，有关仪表及控制系统的细则应依据国家或有关部门的技术规定执行。

本章中所提到的检测均指在线仪表检测。

给水工程检测及控制内容应根据原水水质、采用的工艺流程、处理后的水质，结合当地生产管理运行要求及投资情况确定。有条件时可优先采用集散型控制系统，系统的配置标准可视各地紧急发展水平、建设规模确定。

12.1.2 自动化仪表及控制系统的使用应有利于给水工程技术和现代化生产管理水平的提高。自动控制设计应以保证出厂水质、节能、经济、实用、保障安全运行、提高管理水平为原则。自动化控制方案的确定，应通过调查研究，经过技术经济比较确定。

12.1.3 根据工程所包含的内容及要求选择系统类型，系统设计要兼顾现有及今后发展。

12.1.4 计算机控制管理系统应尽量实现区域集中管理，提高集约程度和管理水平。

### 12.2 在线检测

12.2.1 地下水取水构筑物必须设有测量水源井水位的仪表。为考核单井出水量及压力应检测流量及压力。井群一般超过 3 眼井时，建议采用“三遥”控制系统，为便干管理必须检测控制与管理所需的相关参数。

地表水取水水质一般检测浊度、pH 值，根据原水水质可增加一些必要的检测参数。

12.2.2 对水厂进水的检测，可根据原水水质增加一些必要的水质检测参数。

加药系统应根据投加方式及控制方式确定所需要的检测项目。

消毒还应视所采用的消毒方法确定安全生产运行及控制操作所需要的检测项目。

清水池应检测液位，以便于实现高低水位报警、水泵开停控制及水厂运行管理。

水厂出水的检测，可根据处理水质增加一些必要的检测。

12.2.3 输水形式不同，检测内容也不同。应根据工程具体情况和泵站的设置等因素确定检测要求。长距离输水时，特别要考虑到运行安全所必需的检测。

水泵电机应检测相关的电气参数，中压电机应检测绕组温度。为了分析水泵的工作性能，应有检测水泵流量的措施，可以采用每台水泵设置流量仪，也可采用便携式流量仪在需要时检测。

12.2.4 配水管网特征点的水力和水质参数检测是科学调度和水质控制的基本依据。为满足用户对水量、水压和水质的要求，降低配水管网能耗，需要对配水管网的压力分界线变化、管网泵站进出水流量与压力、调蓄池水位等进行在线检测。

12.2.5 机电设备的工作状况与工作时间、故障次数与原因对控制及运行管理非常重要，随着给水工程自动化水平的提高，应对机电设备的状态进行检测。

### 12.3 控制

12.3.3 目前，井群自动控制已在不少城市和工业企业水厂建成并正常运行。实现井群“三遥”控制，可以节约人力，便于调度管理，提高安全可靠性。

12.3.4 镇（乡）村一般技术人员整体水平相对低于城市，因此应尽量提高自动化管理程度，减少人为失误。

### 12.4 计算机控制及管理系统

12.4.1 计算机控制管理系统是用于给水工程生产运行控制管理的计算机控制系统。本条对系统功能提出了总体要求。

# 13 施工与质量验收

### 13.1 一般规定

13.1.1 关于施工和监理单位选择的规定。

集中式供水工程施工内容涉及水源和取水、输配水、净水等工程，安全和可靠性要求高。为确保工程质量，宜通过招投标确定施工和监理单位，也可选择有类似工程经验的施工和监理单位。

13.1.2 规定了施工组织设计应按程序进行审批，批准后方可实施，保证工程有计划按序施工。

13.1.3 关于施工过程中中间质量验收的规定。中间质量验收是保证工程质量的重要环节。

13.1.4 规定了施工过程中，应作好各项记录，有利于监督检查、解决纠纷和工程验收。

13.1.5 规定了施工过程资料的管理要求。

13.1.6 关于施工过程中应遵守国家有关法律法规的规定。根据工程特点和现场环境状况采取相应的安全防护措施。

13.1.7 关于按设计要求和施工图设计施工的规定。

施工过程中，需要变更设计应按设计变更的有关规定办理，未经批准的变更设计严禁施工。

13.1.8 关于工程施工与验收均应符合国家现行相关施工及验收规范的规定。

构筑物应符合《给水排水构筑物施工及验收规范》GBJ141的规定；供水管井应符合《供水管井设计、施工及验收规范》CJJ10的规定；混凝土结构工程应符合《混凝土结构工程施工质量验收规范》GB50204的规定F砌体结构工程应符合《砌体工程施工质量验收规范》GB50203的规定；管道工程应符合《给水排水管道工程施工及验收规范》GB50268的规定；机电设备应符合《电器装置安装工程电器设备交接试验标准》GB50150的规定。

### 13.2 土建工程

13.2.1 关于基坑开挖施工安全的规定。

13.2.2 关于地基处理施工过程中应对周围环境影响监测控制的规定。

13.2.3 关于构（建）筑物基础处理要求的规定。

基础处理属于隐蔽工程，应按沟槽开挖与回填进行基槽验收。

13.2.4 关于土方回填基本要求的规定。

13.2.5 关于钻井施工的规定。钻井应按《供水管井设计、施工及验收规范》CJJ10的要求进行施工。

13.2.6 防渗体和反滤层是蓄水工程的关键，本条规定了应分别作好单项工程验收和采取保护措施。

13.2.7 规定了地表水取水构筑物施工场地布置，不得影响航运航道、也不得影响堤岸及附近建筑物的稳定。

施工中的废料、废液不得污染环境，并应保证施工和航行的安全。竣工后应及时拆除全部施工设施，清理现场。

13.2.8 规定了施工场地条件有限的情况下应预先进行的工作。

13.2.9 关于水池施工的规定。

做好防渗是保证净水构筑物和调蓄构筑物安全的关键措施，可避免水的漏失。漏失水可引起对钢筋的腐蚀，以及对结构失稳的危害，为保证其水密性和耐蚀性，故水池施工完成后应进行满水试验。试验方法应符合现行国家标准《给水排水构筑物施工及验收规范》GBJ141的相关规定。

13.2.10 规定了满水试验合格后，应及时进行池壁外的各项工序和回填土方。

13.2.11 关于集蓄水池给水系统井式水害施工的规定。

13.2.12 关于集蓄水池给水系统窑式水害施工的规定。

### 13.3 安装工程

13.3.1 关于材料、设备到货验收的规定。

材料、设备到货后，应及时对照供货合同和说明书进行数量、规格、材质、外观与备件等进行验收与验货。

13.3.2 规定了凡与生活饮用水直接接触的管道、设备、附件、填料等均应对人体无毒，其卫生指标应符合《生活饮用输配水设备及防护材料的安全性评价标准》GB/T1719的规定。

13.3.3 规定了对批量购置的主要材料，应委托有资质的检测单位对照相应的产品标准，进行抽样检测。

13.3.4 关于材料设备应合理存放的规定。如管道堆放场地应平整、不积水，运输道路应通畅等。

13.3.5 规定了水处理设备的安装和调试，宜由生产厂家派人进行现场指导。

13.3.6 规定了管道的施工顺序。

13.3.7 规定了管道连接的接口要求、管道支吊架的要求。

13.3.8 关于构（建）筑物管道安装位置、机电设备与金属结构安装位置允许偏差的规定。

13.3.9 关于构筑物间的连接管道应设置柔性接头的规定。

13.3.10 规定了供水管道严禁在雨污水检查井中及排水管渠内穿过。为保证供水安全、防止水质污染，作出本条规定。

13.3.11 关于输配水管道安装完成后应进行水压试验的规定。强度试验和严密性试验是检验管道安装质量及管材质量的重要环节。

13.3.12 关于水泵施工安装要求的规定。

### 13.4 调试及试运行

13.4.1 规定了试运行应由施工、设计、监理和供水单位等共同参与，为调试提出要求和实施方案，并在调试过程中完成对接收单位人员的培训。

供水工程是镇（乡）村重要的基础设施，对供水水质、水量、水压的可靠性要求高，对整个给水系统需认真进行调试，并全面测试其性能。

13.4.2 对系统的调试阶段进行了划分、说明。

13.4.3 关于输配水管道试运行前，进行冲洗和消毒的规定。

13.4.4 说明试运行阶段需做的主要工作内容。

13.4.5 说明投入试运行后的水质取样分析的基本要求。

### 13.5 验收

13.5.1 规定了按基本建设程序，集咛点供水工程必须通过竣工验收后，方可投入运行。

13.5.2 规定了为确保工程质量，竣工验收应由建设单位组织有关单位共同参加验收。

13.5.3 规定了竣工验收应在核实分项、分部工程合格基础上进行。

13.5.4 关于验收时建设单位应提供的技术资料内容的规定。

技术资料主要包括可行性研究报告及其审查批复意见，设计文件和施工图、设计变更资料、施工组织设计、招投标文件、主要设备和材料合格证、施工过程主要材料试验资料、监理记录、施工记录、中间验收报告、施工洽商记录、事故处理记录、水质监测报告、试运行报告、竣工图及竣工有关文件等。

13.5.5 关于给水工程竣工验收应核实分项工程验收资料的规定。

13.5.6 规定了为确保工程质量，整体工程验收时应对构筑物、工艺管道等进行复验。

13.5.7 关于供水系统安全状况和运行状况检查的规定。

供水系统的安全状况系指影响工程安全的技术措施和施工质量，包括工程防洪涝和抗地质灾害，水源可靠性、供电可靠性，卫生防护、水锤防护，主要设备和管材质量，构（建）筑物和输配水管道的施工质量，混凝剂和消毒剂投加系统的安全，化验室检测能力及水质检验措施等。

供水系统运行状况指净水系统、输配水系统、机电设备等的运行状况。特殊性水处理控制指标包括除氟工程中的氟含量，苦咸水淡化工程中的含盐量，除铁除锰工程中的铁、锰含量等。供水工程中的供水水质应达到国家现行《生活饮用水卫生标准》GB5749中的规定，供水量、水压应满足用户要求。

13.5.8 关于文件资料归档的规定。工程建设的技术文件和资料是工程运行管理的基础资料，应予以立卷、归档。

# 14 运行管理

### 14.1 一般规定

14.1.1 针对目前供水单位运行管理中普遍存在的问题，为实现安全、优质、低耗供水，保证良性运营，规定了运行管理的总体要求。

14.1.2 规定了供水单位为实现规范化管理，需建立运行管理制度的主要内容。供水单位应建立突发事故处理预案，以保障供水安全。

14.1.3 关于供水单位岗位管理的规定。

为保证各岗位的工作质量，均应进行岗前培训，考核合格后持证上岗。

14.1.4 规定了按照有关法规要求，为合理开发利用水资源，保证供水水质安全，对供水单位提出了应取得水务、卫生主管部门颁发的三证（取水许可证、卫生许可证、健康合格证）要求。

14.1.5 关于对供水单位日常内部管理的基本要求。

运行管理日志包括：所有岗位日常运行记录，设备的保养、维护、维修记录，事故及处理记录等。

14.1.6 关于停止供水和事故处理的有关规定。

14.1.7-14.1.8 规定了供水单位日常对外管理中，应加强与用户沟通和宣传工作。

14.1.9 规定了供水单位可参照相关的行业标准进行运行管理。

### 14.2 水质检验

14.2.1 关于供水单位水质检验工作的基本要求。

14.2.2 关于对镇（乡）村水厂出厂水和管网末梢水水质要求的规定。

出厂水和管网末梢水水质应符合《生活饮用水卫生标准》GB5749的规定。

14.2.3 关于不同供水规模、不同原水水质条件下，水源水、出厂水、管网末梢水水质检验项目及检验频率的规定。

为便于统一管理，本条规定已与《村镇供水单位资质标准》SL308、《村镇供水工程技术规范》SL310的规定协调一致。

14.2.4 关于原水、管网末梢水采样点位置和管网末梢采样点个数的规定。

14.2.5 关于水样采集、保存和水质检验方法的规定。

主要是为保证水质检验结果的准确性。当采用简便方法和简易设备进行检验时，应由国家质量监督部门、卫生部门认可，并定期按标准检验方法检验标定。

14.2.6 关于委托进行水样检验的规定。

14.2.7 规定了水质发生突变时，应加强水质检验，确认超标项目和数值，查明原因，采取相应的技术措施，确保水质安全。

14.2.8 关于对水质检验记录的要求。

### 14.3 水源及取水构筑物管理

14.3.1 关于水源管理的规定。

水源管理的重点在于设置水源保护区。水源保护区内应加强巡视，防止污染。

14.3.2 关于地下水水源（含输水渠道、预沉池）和地表水水源卫生防护的规定。

14.3.3~14.3.5 关于水源水量分配，应优先保证生活用水，在水源保护区内从事生产建设和种植水源保护林等活动的规定。

14.3.6 关于地表水取水构筑物管理的规定。

14.3.7 关于地下水取水构筑物管理的规定。

备用井定期进行维护性抽水，集取地表渗透水的取水构筑物的汛期防洪，应纳入运行管理的重点。

### 14.4 净水厂管理

14.4.1 关于水厂生产区和厂外单独设立的生产构（建）筑物卫生防护的规定。单独设立的生产构（建）筑物，系指净水厂外的高位水池、泵站等。

14.4.2 关于对净水厂运行管理操作人员基本技术要求和主要工作内容的规定。

14.4.3 规定了为保证供水安全，防止意外事件，水厂及厂外单独设立的生产构（建）筑物，均应有安全保卫措施，并认真贯彻执行。

14.4.4 关于厂区环境卫生的规定。

14.4.5 关于药剂（混凝剂、消毒剂）选择、药剂质量、贮存和药剂制配、投加方式、投加量、投加系统管理的规定。

14.4.6 关于计量仪表和器具的规定。为保证水厂各项计量结果准确可靠，作出本规定。

14.4.7 关于净水构筑物和净水器管理的基本规定。括号内数字是对规模小于1000m3/d水厂的出厂水的浊度要求。

14.4.8 关于预沉池运行管理的基本规定。

14.4.9 关于慢滤池运行管理的基本规定。

14.4.10 关于絮凝池、沉淀池、澄清池运行管理的基本规定。

混合絮凝是净水工艺中的关键工序，絮凝池中絮体性状，直接影响沉淀、过滤的效果，应经常观察，调整絮凝条件，保持良好的絮凝效果，为沉淀池和滤池工作提供良好条件。澄清池正常工作的前提是尽快生成活性泥渣。因澄清池停止运行后，泥渣沉淀，再次启动需经数小时运行后才能正常工作，故澄清池要求宜连续运行。

14.4.11~14.4.13 关于普通快滤池冲洗及更换滤料的规定。

括号内数字是对规模小于1000m3/d水厂的出厂水的浊度要求。及时冲洗是保证滤后水水质和维持滤池长期正常运行的关键。间断运行的快滤池，停运后应及时冲洗，并保持滤料层掩没在水中，防止滤料板结。

14.4.14 关于对反渗透装置启停操作的规定。

启停操作时严禁压力快速剧烈变化对反渗透膜造成冲击破坏。启动和停止的几分钟之内产品水水质较差，应予以排放。

14.4.15 关于需对反渗透装置进行清洗的规定。

14.4.16 关于反渗透装置清洗程序的说明。

14.4.17 关于短期停运对反渗透膜保护的规定。

5~30d的短期停运对的反渗透膜保护一般采用每5d通一次水防止膜内积存的死水滋生细菌。

14.4.18 关于长期停运对反渗透膜保护的规定。

停运时间超过30d应采用加杀菌剂封装的办法保护反渗透膜。

14.4.19 关于保安过滤器前后压差的规定。

反渗透膜组前设置的保安过滤器进出口应安装压力表（也可以安装压差表），以监视过滤器进出口的压力差，当保安过滤器进出口压差大于0.1MPa时，说明滤芯污堵严重应及时更换。

14.4.20 关于超滤装置运行管理的要求：

1超滤、膜组件的清洗指经过长期运行，反冲洗无法使膜性能充分恢复而用药剂对膜组件进行的化学清洗。清洗方案应根据膜类型、材质、装置形式、运行情况等确定。

2在使用过程中，中空纤维超滤膜组件的膜丝可能断裂而发生泄漏污染产品水。经检测发现后应及时封堵泄漏的膜丝防止产水水质下降。

3关于超滤膜停运保护的规定。

14.4.21 关于一体化净水器运行操作和维护的规定。

14.4.22 关于调蓄构筑物运行管理的规定。

为防止二次污染，影响供水水质，调节构筑应每年放空清洗，消毒合格后再投入使用。

14.4.23 关于消毒设备运行管理的基本规定。

为确保供水水质安全，出厂水均应消毒，并保持余氯值达标。

### 14.5 泵房管理

14.5.1~14.5.3 关于泵房管理的基本规定。

14.5.4~14.5.5 关于机电设备运行管理和日常保养的规定。

14.5.6 关于离心泵运行操作的规定。

关闭出水阀启动水泵，可避免电动机过载；水泵在高效区运转可节省电耗；关闭出水阀后再停泵，可防止水锤和水泵倒转。

14.5.7 关于闸阀操作的规定。均匀缓慢地开启或关闭闸阀，有利于排气或避免水锤危害。

14.5.8 关于水泵工作条件的规定。可保证水泵正常吸水，防止气蚀。

14.5.9 关于水泵工作环境温度的规定，以防冻害。

14.5.10 规定了为防止发生事故，电动机自动掉闸时，应先查明原因，并妥善处理后方可启动。

14.5.11 关于泵房内设施、设备日常保养和环境卫生的规定。

### 14.6 输配水管理

14.6.1 关于输配水管道应定期巡查以及巡查的主要内容与要求的规定。

14.6.2 关于输水管（渠）及时清淤以保证输水能力的规定。尤其是间断工作的输水管（渠），停水时泥沙沉积，会降低输水能力，因此作出本条规定。

14.6.3 关于高位水池或水塔内工作水位范围和水位指示装置工作要求的规定。

14.6.4 关于泄水阀运行管理的规定。为保证供水水质卫生，防止滞水，作出本条规定。

14.6.5 关干管道上空气阀运行管理的规定。空气阀的合理设置与正常工作，可保证输水安全。多次工作后，浮球易产生变形，造成漏水，故作出本条规定。

14.6.6 关于闸阀日常保养和维护的规定。

14.6.7 关于减压阀运行管理的规定。

14.6.8 关于消火栓运行管理的规定。

14.6.9 关干管道附属设施检修和日常保养的规定。

14.6.10 关干管道漏水维修和更新管材的规定。

14.6.11 关于供生活饮用水配水管道接管要求的规定。

14.6.12 规定了为保证供水安全，更换与维修管道及其附属设备后，应冲洗消毒。

14.6.13 规定了配水管网定点定期测压，不仅可判断水压是否满足用户要求，还可为调压而使供水系统更加科学合理地工作，提供重要依据。

14.6.14 关于供水系统中水表管理的规定。为保证计量准确，应定期检验水表。

14.6.15 关于供水单位应有输配水管网图的规定。

管道大多埋地，因时间长、人员变动等原因容易遗忘，不便改扩建和管理维修。为此，作出本条规定。

### 14.7 分散式给水系统管理

14.7.1~14.7.2 关于雨水收集给水系统中单户集雨和公共集雨工程管理的相关规定。

14.7.3 关于雨水收集给水系统中雨水收集场管理的相关规定。

14.7.4~14.7.5 关于手动泵给水系统及其水源井管理的相关规定。