

中华人民共和国水利行业标准

村镇供水工程技术规范

SL 310—2004

条 文 说 明

# 目 次

1	总则	85
2	供水规划	87
3	集中式供水工程设计基本要求	88
3.1	供水规模和用水量	88
3.2	供水水质和水压	90
3.3	水源	91
3.4	供水范围和供水方式	91
3.5	防洪和抗震	92
4	取水构筑物设计	93
4.1	地下水取水构筑物	93
4.2	地表水取水构筑物	94
5	泵站设计	96
6	输配水设计	98
7	调节构筑物设计	101
8	水厂总体设计	102
9	净水设计	103
9.1	基本要求	103
9.2	预沉	103
9.3	粗滤和慢滤	103
9.4	凝聚剂和助凝剂的选择与投配	104
9.5	混合	104
9.6	絮凝、沉淀和澄清	105
9.7	过滤	108
9.8	净水器	110
9.9	深度净化	110
9.10	地下水除铁和除锰	111

9.11	地下水除氟	113
9.12	电渗析	115
9.13	消毒	116
10	施工与验收	118
10.1	一般要求	118
10.2	土建工程	118
10.3	材料、设备采购	119
10.4	管道、设备安装	119
10.5	试运行	119
10.6	竣工验收	120
11	运行管理	121
11.1	一般要求	121
11.2	水质检验	121
11.3	水源管理	122
11.4	净水厂管理	122
11.5	泵站管理	122
11.6	输配水管理	123
12	分散式供水工程建设和管理	124
12.1	一般要求	124
12.2	雨水集蓄供水工程	124
12.3	引蓄供水工程	126
12.4	分散式供水井	126

# 1 总 则

**1.0.1~1.0.2** 村镇供水工程与城市供水工程相比，规模小，用户分散，建设条件、管理条件、供水方式、用水条件和用水习惯等方面都有较大差异，本标准系根据村镇供水特点编制，适用于村镇集中式供水工程和分散式供水工程的建设和管理。

**1.0.3** 村镇供水工程，形式多样、规模差异大，建设和管理的条件不同、要求不同，应分类进行建设和管理。村镇供水工程可分为集中式和分散式两大类。

本标准中集中式供水工程系指以村镇为单位，从水源集中取水，经净化和消毒，水质达到生活饮用水卫生标准后，利用配水管网统一送到用户或集中供水点的供水工程。其他以户为单位和联户建设的供水工程为分散式供水工程。

**1.0.4** 本条是关于村镇供水工程建设和管理基本原则的规定。

1 我国是一个水资源匮乏的国家，随着人口的增加和工农业生产的发展，水资源供需矛盾日益突出，水源污染和地下水超采加剧，因此，村镇供水工程的建设和管理应合理利用水资源，充分发挥有限水资源的效益；水源的水质和水量直接关系到供水水质和供水保证率，因此，供水工程的建设和管理应有效保护供水水源。

2 满足生活饮用水需求、保障生活饮用水卫生安全，是村镇供水的主要任务。因此，村镇供水工程的建设和管理应符合国家现行的有关生活饮用水卫生安全的规定。如供水工程应有必要的净水设施和消毒措施；凡与生活饮用水接触的材料、设备和化学药剂不应污染水质；集中供水系统不应与非生活饮用水管网和自备供水系统相连接；供水单位应建立水质检验制度和卫生防护措施；供水水质应符合生活饮用水卫生标准等。

3 村镇供水工程建设与村镇的人口、企业、建设用地、道路、

电力、排水、防洪、环境卫生和区域水资源等规划密切相关，为使供水工程布局合理、满足发展需要、避免建后矛盾、合理投资，村镇供水工程的建设应与村镇总体规划相协调，统一规划，可分期实施。我国村镇发展较快，但供水规模较小、水源较固定、调节能力低、投资渠道少，因此，村镇供水工程的设计年限宜采用10~15a。

4 由于我国村镇的自然、经济、用水和管理等条件差异甚大，因此，村镇供水工程的建设和管理应坚持以人为本的原则，充分听取用水户意见，反映民意；从实际出发，充分考虑当地的运行管理条件，因地制宜地选择供水方式和供水技术，以保证工程良性运营。

5 提高供水水质、供水安全可靠，降低能耗、药耗、漏耗，改善劳动和管理条件，是村镇供水技术的发展方向，因此，村镇供水工程的建设和管理应积极采用行之有效的新技术、新工艺、新材料和新设备，但采用的新技术、新工艺、新材料和新设备应适合当地建设和管理条件且经工程实践和鉴定合格。

6 为避免重复建设，达到合理投资的目的，村镇供水工程的建设应充分利用现有水利工程，发挥已有设施的能力。

7 村镇供水是群众日常生活必不可少的基础设施，可靠性要求高，因此，在易发洪涝、地质灾害的地区进行供水工程建设时，应尽量避免自然灾害造成的危害，或有抵御自然灾害的措施，以保证供水工程安全。本款中的地质灾害包括地震、泥石流、滑坡以及湿陷性黄土、多年冻土等地质原因造成的危害。

## 2 供水规划

**2.0.1** 村镇供水工程点多面广、条件各异、发展不平衡、建设和管理任务重，为合理利用区域水资源，保证区域供水工程总体布局和投资合理，做到按计划建设、建管并重，因此，作出本条规定。

**2.0.2** 本条是关于区域供水规划的依据、规划内容和规划深度的要求。

规划中需建供水工程的类型，可分为集中式供水和分散式供水两大类，其中集中式供水工程按建设需要可分为新建、改建和扩建三大类，按供水方式可分为联片集中供水、单村（或单镇）供水、管网延伸供水，还可按表 1.0.3 进行分类；分散供水工程可分为雨水集蓄供水工程、分散供水井和引蓄供水工程等。

需建供水工程的布局，宜用图和表说明；供水范围和供水规模应明确各受益村镇的名称、人数及其需水量。

**2.0.3** 本条是关于村镇供水现状分析与评价的规定。

**2.0.4** 分散式供水工程与集中式供水工程相比，供水可靠性和用水方便程度较低。因此，有条件时，应优先规划建设集中式供水工程；受条件限制时，可规划建设分散式供水工程。

建造适度规模的联片集中式供水工程或管网延伸式供水工程，有助于水资源的优化配置，降低单方水投资和运行费，改善管理条件，提高供水质量，发挥工程效益。因此，有条件时，应优先选择联片集中式供水或管网延伸式供水。

**2.0.5** 本条是关于供水工程规划的总体要求。

**2.0.6** 随着人口的增加和工农业生产的发展，水源供需矛盾和污染问题日益突出，为保障供水规划的有效性、供水事业的稳步发展和饮水安全，作出本条规定。

## 3 集中式供水工程设计基本要求

### 3.1 供水规模和用水量

**3.1.1** 供水规模系指水厂的供水能力，不含水厂自用水量。本条所列的各种用水量，应根据当地实际用水需求列项，如，确无企业和公共建筑的农村不应考虑企业用水量和公共建筑用水量，农村一般不考虑浇洒道路和绿地用水量。

除本条所列的各种用水量外，村镇用水尚包括建筑施工用水量、汽车和拖拉机用水量，部分农村尚有庭院浇灌用水和农田灌溉用水。建筑施工用水量与人口、企业等村镇社会经济发展有关，在生活用水、企业用水以及未预见用水中已有所考虑，故不再单独列项；汽车和拖拉机用水量，居民散用的已包括在生活用水中，单位散用的已包括在公共建筑用水中，其他宜按企业用水量计算，故不再单独列项；庭院浇灌和农田灌溉，年用水次数有限，为非日常用水，根据农村一般允许间断供水的特点，从供水系统的经济合理性考虑，不宜将其列入日常供水规模中，但确定水源规模时可根据具体情况适当予以考虑。

确定供水规模的影响因素很多，地区之间、村镇之间差别很大，设计人员应对供水范围内的现状用水量、用水条件、已有供水能力、相关规划、当地用水定额标准和类似工程的供水情况进行调查，根据相关规划、近年来的用水量变化和用水条件改善情况分析设计年限内用水量的发展变化，并综合考虑水源条件和制水成本进行确定。

可选择的水源水量有限，或制水成本较高、用户难于承受时，供水规模只考虑生活用水。

联片集中式供水工程，供水范围内各村镇的用水人口、用水习惯、企业性质等用水条件不同，为合理确定总供水规模和各村镇的输配水系统，应分别计算各村镇的用水量。

**3.1.2** 条件较差的农村,流动人口少,向外迁移人口多,设计年限内人口的机械增长数可能是负值。当计算结果  $P < P_0$  时,设计用水居民人数按现状常住人口数取值。

表 3.1.2 中的最高日居民生活用水定额,参考了《农村生活饮用水卫生标准》(GB 11730)、《村镇规划标准》(GB 50188)、《室外给水设计规范》(GBJ 13)、《城市居民生活用水量标准》(GB/T 50331)、《建筑给水排水设计规范》(GBJ 15)、《农村给水设计规范》(CECS 82)、《2010 年乡镇供水规划》、各省目前实际采用的定额情况,通过典型调查,综合分析确定。表 3.1.2 中的分区主要是根据《建筑气候区划》(GB 50168)进行划分的,同时考虑了经济条件、地形条件和水资源条件。表 3.1.2 中的主要用(供)水条件是根据供水方式、生活水平和卫生设施划分的。

**3.1.3** 公共建筑包括学校、机关、医院、饭店、旅馆、公共浴室、商店等。

GBJ 15 对各种公共建筑用水定额作了较详细的规定,但对条件一般或较差的村镇供水有些偏高,应根据公共建筑类型、用水条件以及当地的经济条件、气候、用水习惯、供水方式等适当折减。

缺乏资料、按占居民生活用水量比例确定公共建筑用水量时,条件一般的村庄和条件较差的镇取低值;条件较好的村镇取高值。

**3.1.4** 本条是关于集体或专业户饲养畜禽用水量的规定,不含农户散养畜禽用水量。

根据我国畜禽发展现状,规模化已成为发展趋势,但受技术条件、管理条件以及市场需求的制约,就某一个村或镇进行预测较困难,为避免预测偏差较大,集体或专业户饲养畜禽用水量应按照以近期为主适当考虑发展的原则确定,一般可考虑 5 年左右的发展计划。

**3.1.5** 企业用水量包括生产用水量和工作人员的生活用水量。企业的类型、规模、生产工艺不同,生产用水量不同;企业的车间温度、劳动条件、卫生要求不同,工作人员的生活用水量不同。



为避免预测偏差较大，企业用水量应按照以近期为主适当考虑发展的原则，根据企业现状用水量和近年来的变化情况确定。

2001年，水利部已组织各省编制了分省的用水定额标准，其中企业生产用水定额较全，由于企业类型较多且地区间差异大，各地可根据当地用水定额确定企业生产用水量，本条不再一一列出。

**3.1.7** 规模不大且经济条件一般或较差的村镇，浇洒道路和绿地一般较少，为非日常用水，且用水时一般能避开高峰期，因此，可不单独列项。

**3.1.9** 时变化系数，系指最高日最高时用水量与最高日平均时用水量的比值（最高日平均时用水量等于最高日用水量除以24），是用来确定供水泵站和配水管网设计流量的重要参数。

表3.1.9中的数值，参考了GB 11730、GBJ 13、GBJ 15、CECS 82，根据村镇用水特点综合分析确定。

**3.1.10** 日变化系数，系指最高日用水量与平均日用水量的比值，反映了年内的用水量变化情况，是制水成本分析的重要参数。

**3.1.11** 采用常规净水工艺的水厂，自用水量主要包括水厂内沉淀池或澄清池的排泥水、溶解药剂用水、滤池反冲洗用水、各类净水构筑物的清洗用水等，低浊度水源取低值；排泥周期短、冲洗周期短取高值。采用电渗析工艺的水厂，自用水量主要包括电渗析器的浓水和极水排放。

**3.1.12** 本条是关于水源取水量的规定，水源取水量是确定水源和取水构筑物设计规模的重要依据。

## 3.2 供水水质和水压

**3.2.1** 随着人民生活水平的提高，对生活饮用水质量的要求不断提高；由于水源水质的不断恶化，水处理难度加大、供水水质问题越来越多，加强供水水质管理非常必要。国内外生活饮用水卫生标准普遍在提高，检测项目增多、指标更加严格。随着我国适度规模村镇供水工程的发展以及小康社会建设，对村镇供水水质要求也应相应提高，日供水 $200\text{m}^3$ 的工程关系到上千人的饮水安

全，因此，Ⅰ～Ⅲ型供水工程，以及有条件的Ⅳ型、Ⅴ型供水工程，生活饮用水水质应符合《生活饮用水卫生标准》(GB 5749)的要求；受条件限制的Ⅳ型、Ⅴ型供水工程，也应执行《农村实施〈生活饮用水卫生标准〉准则》的规定。

**3.2.2** 配水管网中用户接管点的最小服务水头应根据建筑物层数、用水量大小、接管点到用户的距离、用户与接管点的地形高差等确定，经济发达的村镇或用水量大、入户管长时取较高值；经济条件较差、发展较慢的村庄取较低值。

**3.2.3** 为满足消防水压要求，做出本条规定。

**3.2.4** 用户水龙头的服务水头过高时，对管道及其阀门、水表、水龙头等附件不利，且用水不方便，因此，作本条规定。

### 3.3 水 源

**3.3.1** 为保障供水质量和合理利用水资源，本条规定供水水源应满足水质、水量和区域水资源统一规划管理的要求。

**3.3.2** 关于水源选择的要求：

1 为选择较好的水源，可跨村、镇、行政区，从区域水资源的角度进行选择，因此，本款规定水源选择应详细调查和搜集区域水资源资料。

2 有多个水源可供选择时，应通过技术经济比较确定，并优先选择技术条件好、工程投资低、运行成本低和管理方便的水源。

3 水源水质和水量的可靠性，是水源选择的关键，因此，本款规定对拟选水源应进行水资源勘察，并作出评价。对缺乏水文记录的水源，为避免因预测误差造成水量不足，应根据具体情况，适当提高设计供水保证率。

**3.3.3** 本条是关于工程设计阶段应明确水源保护措施的规定，水源保护措施可按照 11.3.1 条的要求确定。

### 3.4 供水范围和供水方式

**3.4.1** 本条是关于供水范围和供水方式的确定原则。

**3.4.2** 根据调查,建适度规模的联片供水工程有助于降低单方水投资和运行费、改善管理条件和提高管理水平,因此,作本条规定。

**3.4.3** 本条中的其他条件系指地形、居民点分布、投资效益、制水成本、管理条件等。

**3.4.4** 城镇管网延伸供水,一般可降低工程投资,保证供水质量,降低制水成本。

**3.4.5** 重力流供水,有助于节能,且管理方便,因此,作本条规定。

**3.4.6** 自来水入户是村镇供水的发展方向,暂时不能入户的工程,供水系统仍应按入户设计,待条件具备时即可入户。

**3.4.7** 分压供水,有助于降低能耗和管材成本,保证输配水安全,因此,作本条规定。

**3.4.8** 当可供选择的水源水量有限时,可采用只满足生活用水的管网供水;制水成本较高、用户难于接受时,可采用只满足饮用水的供水站送水。

**3.4.9** 全日供水比定时供水的管管网径小,投资省,用水方便,水质易保证,因此,作本条规定。

### **3.5 防洪和抗震**

**3.5.1** 供水工程是重要的基础设施,应具有一定的防洪和抗震能力,以保障日常生活和生产的需要,因此,本节规定供水工程应按国家现行的有关规定采取防洪和抗震措施。

I ~ II 型供水工程的主要构(建)筑物等级为《防洪标准》(GB 50201)中的3级;IV型、V型供水工程的主要构(建)筑物等级为GB 50201中的4级。

**3.5.2** 供水工程的主要建(构)筑物抗震设计分类为《建筑抗震设计规范》(GB 50011)中的乙类。

## 4 取水构筑物设计

### 4.1 地下水取水构筑物

4.1.1 本条是关于地下水取水构筑物型式和位置的规定。

集中式供水工程的地下水取水构筑物型式,主要包括管井、大口井、辐射井、渗渠和泉室,其中,管井的深度一般不受限制;大口井、辐射井和渗渠的出水能力较管井大,但施工难度和单位进尺费用高,不宜过深。除泉室外,其他型式的地下水取水构筑物均可集取浅层地下水,或布置在河道、水库、池塘等地表水体附近集取地表渗透水,可降低地表水净化难度,应根据水文地质条件、设计出水量等通过技术经济比较确定;开采深层地下水一般采用管井。

地下水取水构筑物的位置应满足水质、水量、卫生防护、施工和管理的要求。

4.1.2 本条是关于地下水取水构筑物设计的基本要求,包括了拟开采含水层、构筑物深度和进水结构的确定原则,以及保证水质和工程安全的规定。

近年来,由于干旱和人为原因,河道断流严重,部分地区的地下水只能靠降雨补充,随着地下水开采量的增加,区域性地下水位下降,供水井报废现象严重,因此,设计构筑物深度时,应考虑枯水季节地下水位埋深及其近年来的下降情况、其他井的影响。

4.1.3 《供水管井技术规范》(GB 50296)和《机井技术规范》(SL 256)对管井设计作了较详细的规定,本条是根据这两个规范以及GBJ 13对管井设计的要点进行了规定。

4.1.4 本条是关于大口井设计要点的规定,主要参考了GBJ 13和SL 256。

井深较浅时,大口井多采用大开挖法施工,井壁多为砖、石或混凝土结构;井深较深时,多采用沉井法施工,井壁多为钢筋

混凝土结构。

**4.1.5** 本条是关于辐射井设计要点的规定，主要参考了SL 256以及中国水利水电科学研究院辐射井课题组的研究成果。

辐射井主要由辐射管（或辐射孔）和集水井组成。集水井与大口井的井口要求相同。

**4.1.6** 本条是关于渗渠设计要点的规定，主要参考了GBJ 13。

渗渠主要由集水管（渠）和集水井组成。

**4.1.7** 本条是关于泉室设计要点的规定。

泉室布置一般应不破坏原地质构造，以免影响泉水通道；出水量不足需要扩泉时，应根据地形和水文地质对泉水成因进行分析，决定扩泉措施。

确定泉室容积时，泉水流量小的取较大值。与清水池合建的泉室，应具有集水和调蓄的功能；与清水池分建的泉室，主要起集水作用。

为保证集水效果，布置在泉眼处的泉室，进水侧应设反滤层，其厚度应根据进水方向和岩性确定；其他侧应封闭，防止绕渗。

## 4.2 地表水取水构筑物

**4.2.1** 地表水取水构筑物的位置，应满足本条中有关水质、水深、工程安全、取水安全、工程投资省、水源合理利用、施工和管理方便等基本要求。

**4.2.2** 地表水取水构筑物型式，一般可分为岸边式、河床式、缆车式、浮船式、低坝式和底栏栅式等，其中，河床式只是将岸边式的取水头部伸向河（库、湖）中心；按取水方式，又可分为水泵取水和自流引水。

**4.2.3~4.2.4** 关于地表水取水构筑物安全和取水安全的基本规定。

**4.2.5** 本条是关于地表水取水构筑物运行水位的规定。最低运行水位的保证率应与设计取水量的保证率相对应。

**4.2.6** 为防止取水泵站或闸房内进水，影响正常工作和取水构筑

物安全，作出本条规定。

**4.2.7~4.2.8** 进水孔设计，应保证进水不吸入空气和杂物，进水孔不被堵塞。

**4.2.9** 关于缆车或浮船式取水构筑物设计的基本要求。

**4.2.10~4.2.11** 关于低坝式和底栏栅式取水构筑物设计的基本要求。

**4.2.13** 为降低水处理难度和成本，原水泥砂含量较高时，宜采取预沉措施。由于村镇供水工程中输水管多为间歇工作，为防止输水管淤堵，排泥和清淤方便，本条规定预沉池宜布置在取水构筑物附近。

## 5 泵 站 设 计

**5.0.1** 供水工程中的泵站,按功能可分为取水泵站、供水泵站、加压泵站、排水泵站等,应根据供水系统需要设置。取水泵站系指提取原水的泵站,供水泵站系指提取清水的泵站;小型供水工程,有时取水泵站也是供水泵站。供水工程中的泵站设计,除符合本规范要求外,尚应符合《泵站设计规范》(GB/T 50265)的有关规定。

取水泵站位置应满足取水构筑物的设计要求,供水泵站位置应满足水厂总体布置要求,加压泵站位置应根据输配水管道布置确定。

**5.0.2** 供水工程中的取水泵站和供水泵站,一般可概括为向水厂内净水构筑物(或净水器)抽送原水的泵站、向调节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)、直接向无调节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节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节构筑物的配水管网供水的泵站)三种形式,向水厂内净水构筑物(或净水器)抽送原水的泵站和向调节构筑物抽送清水的泵站,工作时流量变化较小;直接向无调节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。

**5.0.3** 本条是关于水泵机组选择的基本要求。

**5.0.4** 供水泵站选用变频调速设备与建水塔相比,投资省、占地少、无二次污染,但对电力条件要求高;与不调速直接供水相比,节能;变频调速水泵为软启动,降低了启动负荷,有利于延长机组寿命,降低了对电网供电容量的要求。因此,作本条规定。

**5.0.5** 气压水罐与变频调速设备相比,水泵启动频繁、平均效率低、寿命短,但管理简单;与建水塔相比,投资省,因此,作本条规定。

气压水罐分补气式和隔膜式两大类,补气式气压水罐需经常

向罐内充气，隔膜式气压水罐一般较补气式气压水罐价格高。

本条中关于气压水罐的设计要点是参照《气压给水设计规范》(CECS 76)确定的。

**5.0.6** 本条是关于卧式离心泵和潜水电泵安装高程的规定。

**5.0.7** 卧式离心泵启动前，泵内应充满水，因此，作本条规定。

吸水管有底阀时，可从出水管引水；吸水管无底阀时，可采用真空引水罐、密闭水箱、水射器或水环式真空泵等充水系统。

**5.0.8** 本条是关于水泵进、出水管设计的基本要求。

水泵进水管过长、流速过大，水头损失大，会降低水泵安装高程，增加土建费用。为防止管道内积存空气，造成水泵气蚀，本条规定水泵进水管的水平段应有向水泵方向上升的坡度。

供水工程中的泵站，一般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，泵站中采用的单向阀主要包括普通止回阀、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。

**5.0.9** 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自动进（排）气阀，可避免管道内的负压破坏和排除管道内的空气，本条中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；适当降低管道设计流速，可有效降低管道内的水锤增压和能耗，但增加了管道投资，因此，应通过技术经济比较确定。

**5.0.10** 为保证水泵进水管有较好的流态，避免进水池出现旋涡，因此，作本条规定。

**5.0.11** 本条是关于泵站电气设计的基本要求。

**5.0.12** 本条是关于泵房设计的基本要求。



## 6 输配水设计

**6.0.1~6.0.2** 输水线路包括水源地至水厂的管(渠)、水厂至村(或镇)配水管网前的管道。

输水线路应根据地形和地质条件、取水构筑物布置、水厂布置、调节构筑物布置、用水村镇分布等,通过技术经济比较确定。输水线路的选择和布置应使供水系统布局合理、供水安全、节能、降低工程投资、便于施工和维护。

村镇供水一般规模较小,调节构筑物的调节容积较大,短时间间断供水影响小,双管布置不经济时,可接单管布置;长距离单管布置时,为降低管路事故断水的影响,可适当加大调节构筑物的容积。

设置自动进(排)气阀的目的是及时排除管道内的气体,减少气阻和降低水锤产生的负压危害;连接输水管道和进(排)气阀的短管上应设检修阀。

设置减压设施时,输送浑水宜采用跌水井或减压池,输送清水亦可采用既减动压又减静压的减压阀。

**6.0.3** 配水管网选线和布置应根据地形和地质条件、村镇有关建设规划、用水大户分布确定,并应合理设置附属设施,满足供水安全、节能、降低工程投资、消防、便于向用户配水和维护的要求。

**6.0.4** 计量收费是保证工程良性运营的重要措施之一,有利于节水。水表设置应满足计量收费需要。普通水表一般不能直接计量滴漏水量,我国现已成功研制出具有防滴漏措施的水表,并通过计量监督部门鉴定,其始动流量小于0.5L/h,因此,本条规定,住宅的分户水表宜选用具有防滴漏措施的水表。

**6.0.5** 为保障生活饮用水卫生安全,作本条规定。

**6.0.6** 室外输配水管道上附属设备除应设置在井内加以保护外,还应便于操作和维护。

**6.0.7** 供水管材应满足卫生、受力、耐久等基本要求，尽可能选用节能、耐腐蚀、价廉和施工简便的管材。

**6.0.8** 村镇水厂多为间歇工作，因此，水源到水厂的输水管（渠）设计流量应根据水厂最高日取水量和日工作时间（包括水厂自用水量）确定。

向调节构筑物输水的管道，设计流量应根据最高日用水量、水厂日工作时间和调节构筑物调节能力确定；向无调节构筑物的配水管网输水的管道，设计流量应根据最高日用水量及时变化系数确定。

**6.0.9** 配水管网各管段的设计流量应根据管网型式、最高日最高时用水量、沿线出流量，通过水量分配计算确定。

城市管网的沿线出流量多采用管长比流量法或面积比流量法计算，主要原因是城市规模大、用水人口难于统计；而村镇一般规模小、用水人口明确且宜统计，因此，本条规定村镇供水管网可采用人均用水当量法计算其沿线出流量。

**6.0.10** 重力流管道的经济流速，应充分利用地形高差确定。

村镇供水对低运行费期望高，因此，泵站扬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，并尽量降低水头损失耗能费占运行费的比率以及事故停泵水锤的危害。管道直径小于150mm时，流速可为0.5~1.0m/s；直径150~300mm，为0.7~1.2m/s；直径大于300mm，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为0.5m/s，鉴于村镇水厂多为间歇工作，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。

**6.0.11** 为满足设置消防栓的要求，本条规定设置消防栓的管道直径不应小于100mm。

**6.0.12 关于管道水头损失计算的规定：**

**1** 本款中不同管材的单位管长沿程水头损失计算公式是参照规范 GBJ 13、GBJ 15 和《喷灌工程技术规范》(GBJ 85)选定的。

**2** 局部水头损失一般可不作详细计算，只进行估算。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。

**6.0.14** 本条是关于管道埋设的基本要求。

**6.0.17** 为防止承插式管道的接口脱离，作本条规定。

**6.0.18** 本条是关于明渠输水的基本要求。

## 7 调节构筑物设计

**7.0.1** 调节构筑物主要包括清水池、高位水池和水塔，合理设置调节构筑物，能有效调节产水流量、供水流量与用水流量的不平衡，提高供水保证率、管理灵活性和供水泵站效率，但投资较高，其位置和型式应根据地形和地质条件、净水工艺、供水规模、居民点分布和管理条件等通过技术经济比较确定。

**7.0.2** 本条是关于调节构筑物有效容积的规定。调节构筑物的有效容积，系指调节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、水厂自用水量及消防储备水量等确定，高位水池和水塔的有效容积应根据供水曲线、用水曲线和消防储备水量等确定。当调节容积大于消防用水量时，可不考虑消防储备水量。向净水设施提供冲洗用水的调节构筑物，水厂自用水量可按最高日用水量的5%~10%考虑。调节构筑物容积不应盲目加大，过大不经济，且造成因停留时间过长水质变差。

**1** I~IV型供水工程，影响范围大，应有可靠电源和可靠供水系统。供电保证率低以及输水管道和设备等维修时不能满足基本生活用水需要的V型工程，调节构筑物的容积应考虑安全储备水量。

**2** 根据V型工程维修时停水时间一般不会超过12h的特点，需要加大调节构筑物的有效容积，可按最高日用水量的40%~60%设计，可满足平均日用水量的50%~80%。

**3** 生活饮用水应消毒，消毒剂与水的接触时间应不小于30min，因此，作本款规定。

**4** 由于灌溉属季节性用水，流量大、水质要求低，若考虑灌溉用水，调节构筑物必定设计的过大，投资高，不经济，尤其不利于供水水质管理，因此，作本款规定。

## 8 水厂总体设计

**8.0.1** 水厂厂址选择正确与否,关系到整个供水系统布局和水厂本身布置的合理性,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的影响。水厂厂址的选择,与水源类型、取水点位置、洪涝、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、村镇建设规划等条件有关,影响因素很多,应按本条规定进行方案比较后确定。

**8.0.2** 生产构筑物 and 净水器的布置应根据地形、构筑物和净水器的类型、净水工艺和管理要求等进行布置。

为便于排水、排泥、放空和减少土石方工程量,避免清水池埋入地下过深和其他净水构筑物在地面上架得过高,因此,本条规定构筑物的竖向布置应充分利用地形坡度。

净水工艺流程中的水头损失包括构筑物本身的水头损失和连接管道的水头损失。

**8.0.3** 水厂平面布置包括生产构筑物、生产建筑物、生产附属建筑物、生活附属建筑物、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的要求。

**8.0.4** 水厂内管道包括进厂水管道、出厂水管道、构筑物间的连接管道、构筑物的排水管道和排泥管道、生活污水管道、自用水管道等,应根据需要和卫生要求进行布置,并便于检修。

**8.0.6** 供水工程的运行管理,应进行水质检验,因此,水厂应具备一定的检验能力。规模较小的水厂,受管理条件的制约,部分检验项目可委托有检验资质的单位完成。

## 9 净 水 设 计

### 9.1 基 本 要 求

9.1.1 净水工艺、净水构筑物或净水器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，应根据原水水质选择净水工艺。根据净水工艺、设计规模、管理条件等选择净水构筑物或净水器。

9.1.2 净水构筑物或净水器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。规模较大的水厂、采用慢滤或澄清池的水厂应按 24h 连续工作设计；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。

9.1.4 水厂运行过程中排放的废水和污泥，应符合水厂卫生防护要求，不应造成环境污染，环保部门允许时，可排入水厂下游的河道、坑塘内或在水厂下游废地进行干化和堆放。

### 9.2 预 沉

9.2.1 当原水含砂量变化较大或浊度经常超过 500NTU 时，为保证净水效果、降低药耗，可进行预沉；当原水浊度低于 500NTU 且变化较小的水净化，药耗低、便于管理。

高浊度水中含有较多细颗粒粘土或胶体颗粒时，自然沉淀时间较长，沉淀池容积受限制不能满足要求时，可投加凝聚剂或聚丙烯酰胺加速沉淀。

### 9.3 粗 滤 和 慢 滤

9.3.1 粗滤池宜与慢滤池组合使用，替代常规净水工艺。

9.3.2 慢滤池由于其滤速低，易在滤料表面形成生物膜，能有效

去除微生物和有机物，净水效果好；不需投加凝聚剂，运行管理简便，适用于规模较小的村镇水厂。

慢滤池可与粗滤池、渗渠、大口井、辐射井结合，能达到地表水净化的要求。

## 9.4 凝聚剂和助凝剂的选择与投配

9.4.1 凝聚剂和助凝剂品种的选择及其用量，直接影响凝聚效果，不同凝聚剂对不同原水水质的适用范围、投加量、成本均各异。有条件时应通过原水混凝沉淀试验比较后确定；无试验条件时可借鉴相似条件水厂的运行经验确定；当多种凝聚剂可供选择时，应根据生产运行费用和当地药剂的供应情况进行比较确定。原水混凝沉淀试验可按《混凝沉淀烧杯试验方法》(CECS 130)进行。

9.4.2 村镇水厂规模较小，凝聚剂投加量少，为提高投加效果，降低其对设施的腐蚀，药剂溶液的配制浓度不宜太高，本条规定可采用1%~5%，规模较大的水厂取高值。

9.4.3 药剂溶解的搅拌方式，应根据药剂的易溶程度和用量大小确定。

9.4.4 凝聚剂均具有腐蚀性，因此，作本条规定。

9.4.6 常用的瞬时计量和稳定加注量措施有苗嘴、浮杯、转子流量计和计量泵等，应根据具体条件选用。

9.4.9 固定储备量，系指由于非正常原因而导致药剂供应中断所必须的安全储备量；周转储备量，系指药剂消耗与正常的定期供应量。

## 9.5 混 合

9.5.1 混合系指药剂被迅速均匀扩散到整个水体的过程。药剂和原水应急剧、充分混合，但高分子聚合物的混合不宜过分急剧。

9.5.2 混合方式应与药剂投加点和投加方式相匹配，投加点到起始净水构筑物的距离小于120m时，优先采用离心泵混合，将药剂重力加注到水泵吸水管中或吸水喇叭口处；当取水泵距离净水构

筑物较远或重力流输水时，可采用计量泵将药剂压力投加到絮凝前的管道混合器中混合；或在絮凝前设混合池，将药剂重力投加到混合池中，采用机械混合。

## 9.6 絮凝、沉淀和澄清

**9.6.1** 絮凝池、沉淀池和澄清池的类型很多，各类池子有其各自的适用范围，选择正确与否对出水水质、工程造价和运行管理均有较大影响，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。

为使絮凝过程完成后所形成的絮体不致破碎，宜将絮凝池与沉淀池合建成一个整体构筑物。

澄清池是通过重复利用沉淀泥渣来完成絮凝和沉淀过程的，启动过程复杂、时间长，不适宜间断运行的水厂。为保证澄清池的正常运行，澄清池需经常检测泥渣的沉降比，因此，澄清池应设取样装置。

沉淀池和澄清池的均匀配水和集水，有利于减少短流，提高处理效果；对于大直径的圆形澄清池，为集水均匀，应设内圈集水的措施。

**9.6.2~9.6.6** 关于几种常见的水力絮凝池的设计规定。

折板絮凝池、波纹板絮凝池、网格絮凝池均由隔板絮凝池通过改变直线段结构而成，多采用竖向流设计，提高了对水量和水质变化的适应性，提高了絮凝效率，缩小了池体容积；规模较小的水厂不宜采用隔板絮凝池。

穿孔旋流絮凝池，虽然絮凝时间长，但结构简单，适用于规模较小的农村水厂。

**9.6.7** 平流沉淀池是应用最早的一种沉淀型式，由于其处理效果稳定、适应性强、操作方便等优点，各地目前仍普遍采用。

1 沉淀时间是平流沉淀池中的一项主要指标，它不仅影响造价，而且对出水水质和投药量也有较大关系，根据我国各地城市水厂的运行经验，沉淀时间大多低于 3h，出水水质均能符合滤池



的进水要求。鉴于村镇供水规模小，为提高可靠度，因此，本条规定，平流沉淀池沉淀时间一般宜为 2.0~4.0h。

2 虽然池内水平流速低有利于固液分离，但是往往会降低水池的容积利用率与水流的稳定性，加大温差、异重流以及风力等对水流的影响，因此，应在不造成底泥冲刷的前提下，适当加快沉淀池的水平流速，对提高沉淀效率有好处。但水平流速过高，会增加水的紊动，影响颗粒沉降，还易造成底泥冲刷。设计大型平流沉淀池时，为满足长宽比的要求，水平流速可取高值。

3 根据沉淀池浅层沉淀原理，在相同沉淀时间的条件下，池子越深截留悬浮物的效率越低，工程费增加；池子过浅易使池内污泥带起。根据各地水厂实际运行经验，平流沉淀池池深一般可采用 2.5~3.5m。平流沉淀池宜布置成狭长的型式，以改善池内水流条件。

4 平流沉淀池进水与出水的均匀与否直接影响沉淀效果。为使进水能达到在整个水流断面上配水均匀，宜采用穿孔墙，但应避免絮体在通过穿孔墙处的破碎。平流沉淀池出水一般采用溢流堰，为不致因堰负荷的溢流率过高而使已沉降的絮体被出水水流带出，故本款规定了溢流率不宜大于  $20\text{m}^3/(\text{m}\cdot\text{h})$ 。

**9.6.8 异向流斜管沉淀池具有适用范围广、处理效率高、占地面积小等优点，广泛应用于村镇水厂。异向流斜管沉淀池，水在池中停留时间短，故原水水质变化不宜太急剧；由于其处理效率高，单位时间内沉泥量大，当原水浊度较高时，易造成出水水质不稳定，因此，该池型宜用于原水浑浊度长期低于 1000NTU 的原水。**

斜管沉淀区液面负荷是该池的主要设计指标，与原水水质、出水浑浊度、水温、药剂品种、投药量、斜管直径、长度有关。考虑到对沉淀池出水水质要求的不断提高和村镇水厂的管理条件，故本条规定液面负荷宜采用  $7.2\sim 9.0\text{m}^3/(\text{m}^2\cdot\text{h})$ ，北方寒冷地区宜取低值。

**9.6.9 机械搅拌澄清池对水量、水质和水温变化的适应性强，效果稳定，投药量少，适用于高浊度原水的净化，实践证明，当原**

水浑浊度经常在 5000NTU 以下时，处理效果稳定，运转正常。

清水区上升流速，一般采用  $0.7\sim 1.0\text{mm/s}$ ，此规定考虑到生活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。低温低浊水难以处理，可采用  $0.5\sim 0.8\text{mm/s}$ 。

机械搅拌澄清池是否设置机械刮泥装置，主要取决于池径大小、底坡大小、进水悬浮物含量及其颗粒组成等因素，设计时应根据上述因素通过分析确定。当池径在 15m 以内，原水含砂量不太高，池底做成不小于  $45^\circ$  的斜坡时，可采用斗式排泥。当原水含砂量较高时，为确保排泥通畅，应设置机械刮泥装置。原水含砂量虽不高，但因池径大，为降低池深宜将池底坡度减小，并增设机械刮泥装置，以防止池底积泥，确保出水水质的稳定性。

**9.6.10** 水力循环澄清池用于原水浊度在 2000NTU 以下时，处理效果较稳定。高浊度原水使用时，曾出现因底部积泥影响穿孔配水管出水的事例。池子直径若过大，清水区上升流速不均匀会影响净化效果。若单池生产能力大于  $7500\text{m}^3/\text{d}$ ，处理效果不够理想。水力循环澄清池多与无阀滤池配套使用，对于经常间歇运行的水厂设计时应慎用。

水力循环澄清池的回流量，当原水浊度较高时，为减少污泥量可取下限，宜按进水量的 2 倍设计。清水区的上升流速是澄清池设计的主要指标，据各地水厂经验，清水区上升流速大于  $1.0\text{mm/s}$  时，处理效果的稳定性下降，考虑到生活饮用水标准的提高，故本条规定上升流速指标降低为  $0.7\sim 1.0\text{mm/s}$ ，低温低浊原水宜选用低值。

**9.6.11** 气浮池具有净水效率高、占地少、造价低、泥渣含水率低等优点，对处理低浊、含藻的原水尤为适用；对于浊度超过 100NTU 的含藻水，气浮池可建在沉淀池后，也可与沉淀池或普通快滤池合建。

1 气浮池接触室的上升流速应以接触室内水流稳定，气泡对絮粒有足够的捕捉时间为准。上升流速大多采用  $20\text{mm/s}$ ，上升流速过低，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，上升流速的下限以  $10\text{mm/s}$  为适宜。分离室的流速采用  $2\text{mm/s}$  较多，本条规定一般可采用  $1.5\sim 2.5\text{mm/s}$ ，上限用于易处理的水质，下限用于难处理的水质。

2 气浮池的单格宽度不宜超过  $10\text{m}$ ，是考虑刮渣机的安全运行及水流稳定性，以减少风对渣面的干扰。气浮池的泥渣上浮分离较快，一般在水平距离  $10\text{m}$  内即可完成。为防止池末端因无气泡顶托池面浮渣而造成浮渣下落，影响水质，故规定池长不宜超过  $15\text{m}$ 。各地水厂气浮池池深大多在  $2.0\text{m}$  左右，实际测定池深  $1\text{m}$  处的水质已符合要求，但为安全考虑，有效水深可采用  $2.0\sim 2.5\text{m}$ 。

5 气浮池一般采用刮泥机排泥，设备简单，操作条件好，刮出的浮渣浓度高、耗水量少。但刮泥机行车速度不宜过大，以免浮渣因扰动剧烈而落下，影响出水水质。

## 9.7 过 滤

9.7.1 过滤是使水流过人工滤层得以进一步净化的过程。滤池的出水水质，除细菌等指标外，其他物理、化学指标均应符合生活饮用水卫生标准要求。影响滤池选择的因素很多，主要取决于设计生产能力、原水水质和工艺流程的高程布置。对于生产能力较大的滤池，不宜选用单池面积受限制的池型；在滤池进水水质出现较高浊度或含藻类较多的情况下，不宜选用翻砂抢修困难或滤池冲洗强度受限制的池型。滤池可按正常滤速设计，即按水厂全部滤池均在工作时的滤速设计；用强制滤速校核，即全部滤池有一个或两个滤池在冲洗或抢修时，其他工作的滤池所需要的滤速。

9.7.2 接触滤池是原水投加凝聚剂后，不经沉淀而直接进行微絮凝过滤的滤池。国内接触滤池以双层滤料居多。由于双层滤料层截污能力高，滤层中水流阻力及水头损失的增加缓慢，工作周期可延长。

接触滤池适用于原水浑浊度长年低于  $20\text{NTU}$ ，处理效果较稳定。滤池滤速宜采用  $6\sim 8\text{m/h}$ ，因原水投加凝聚剂后，微絮凝主

要在上层无烟煤孔隙中完成，故滤速不宜过高。

**9.7.3** 目前国内采用的普通快滤池以单层滤料滤池和双层滤料滤池居多，根据国内水厂运行经验，单层、双层滤料过滤的水头损失宜采用 2.0~2.5m，才能保证滤池工作周期为 12~24h。为了保证滤池的正常运行及时了解过滤池的水头损失，本条规定每个滤池应设置水头损失计。

**9.7.4** 重力式无阀滤池适用于中型、小型水厂，特别是和水力循环澄清池配套使用更为合适，可自动反冲洗，操作方便，工作稳定可靠。

重力式无阀滤池属于变水头、等滤速的过滤形式，如不设置单独进水系统，势必造成各个滤池进水量的相互干扰，并会发生滤池同时冲洗的现象，故每个滤池应设单独的进水系统。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，易产生跌水将空气带入，故进水系统应有防止空气进入的措施。

无阀滤池应设辅助虹吸，以促进冲洗时虹吸作用的快速发生。为避免实际的冲洗强度与理论计算的冲洗强度有较大出入，故应设置调节冲洗强度的装置。为使滤池能在未达到规定冲洗水头损失之前进行冲洗，滤池需设强制冲洗的装置。

**9.7.5** 虹吸滤池适用于规模大于 5000m<sup>3</sup>/d 的水厂。虹吸滤池属于变水头、等滤速的过滤形式。虹吸滤池的反冲洗水量来自相邻滤格的过滤水量，为保证滤池有足够的冲洗强度，虹吸滤池的分格数应按滤池在低负荷运行时，仍能满足一格滤池冲洗水量的要求确定。

虹吸滤池冲洗前的水头损失过大，不易确保出水水质，且池深将增加，造价也将提高；冲洗前水头损失过低，则会缩短过滤周期，增加冲洗水量。根据水厂运行经验，冲洗前的水头损失采用 1.5m 较为适宜。

虹吸滤池的冲洗水头，即虹吸滤池出水堰板标高与冲洗排水管淹没水面的高程差，应根据水力计算确定，以满足要求的冲洗

水量，根据目前采用的虹吸滤池型式，宜为 1.0~1.2m。

## 9.8 净 水 器

**9.8.1~9.8.2** 本节中的净水器系指将絮凝、沉淀、过滤组合在一起完成常规净水工艺过程的装置或能完成接触过滤的装置。与净水构筑物相比，具有体积小、占地少、一次性投资省的特点。国内生产的净水器的净水能力一般为 10~100m<sup>3</sup>/h，适用于规模较小的供水工程。

净水器由于其体积小，容纳污泥能力低，对原水浊度变化的适应能力差。原水浊度较高、变化较大时，应对原水进行预沉或粗滤等预处理。

一体化净水器应符合《饮用水一体化净水器》(CJ 3026)的要求。

**9.8.3** 净水器的出水水质，经消毒后，应符合 3.2.1 条的要求。

**9.8.4** 净水器的耐腐蚀性能，是影响净水器使用寿命的关键；净水器设计使用年限不宜低于工程的设计年限，因此，作本条规定。

**9.8.5** 为保证净水器安全运行和维护方便，因此，作本条规定。

## 9.9 深 度 净 化

**9.9.1** 生活饮用水深度净化主要包括颗粒活性炭吸附工艺和臭氧—生物活性炭吸附工艺。

颗粒活性炭吸附工艺较简单，适用于村镇供水工程；考虑到吸附容量及经济因素，颗粒活性炭吸附适用于处理微污染水源。

臭氧是一种强氧化剂，可氧化水中的多种有机物和无机物，与颗粒活性炭吸附结合，可为颗粒活性炭提供更易吸附的低分子量物质、重金属氧化物，提高水中的溶解氧，产生生物降解作用，从而提高净化效果、延长活性炭使用寿命，但工艺较复杂、投资较高，应通过技术经济比较后确定。

**9.9.2** 颗粒活性炭吸附水中的污染物是有选择性的，如水中的氨氮就不能单独用活性炭吸附去除，因此，本条规定，颗粒活性炭

吸附工艺应根据原水水质、必须去除的污染物种类及含量确定。

### 9.9.3 关于颗粒活性炭吸附池设计的要求：

1 净水用颗粒活性炭多采用煤质颗粒活性炭，采用煤质颗粒活性炭时应符合《煤质颗粒活性炭》(GB/T 7701)和《煤质颗粒活性炭试验方法》(GB/T 7702)的要求。

2 颗粒活性炭净化水的目的不是为了截流悬浮固体，为避免悬浮固体堵塞炭层，缩短吸附周期，因此，规定活性炭吸附滤池的进水浊度应小于 3NTU。

3 活性炭吸附池的过流方式，一般采用降流式；当进水有机物含量较高时，易形成粘液堵塞炭层，采用升流式较为有利。

4 活性炭吸附池的出水水质与活性炭层的接触时间、进水水质有关，水与炭层的接触时间越长，吸附效果越好，但接触时间过长，会造成滤池面积或炭层厚度过大，工程投资和运行费高，因此，作本款规定。

5 设计滤速和炭层厚度应根据进水水质、流量、炭的吸附效率和更新（或再生）方式、进水和出水条件、场地条件等综合确定，并以水与炭的接触时间进行校核。

6 进水水质较差时，经常性冲洗周期一般为 1d 一次，水质较好时可为 3~6d 一次。

7 承托层采用大一小—大的分层级配形式可使承托层更为稳定，以防止输炭时带走小粒径的承托层。

9.9.4 本条提到的三项指标，只要有一项超标，池中的颗粒活性炭就应更新或再生。

## 9.10 地下水除铁和除锰

9.10.1 微量的铁和锰是人体必需的元素，水中的铁和锰超标时，水的色、味会变差，锰的氧化物易在管道内壁上沉积并引起“黑水”现象，GB 5749 规定，饮用水中铁的含量不应超过 0.3mg/L、锰的含量不应超过 0.1mg/L。

9.10.2 地下水中的铁和锰超标，主要存在铁超标或铁锰同时超

标两种形态。除铁一般采用接触氧化法或曝气氧化法，除锰一般采用接触氧化法。曝气氧化法除铁系指原水经曝气后充分溶氧和散除  $\text{CO}_2$ ，提高 pH 值，水中的二价铁全部或大部分氧化为三价铁，可直接进入滤池过滤去除；接触氧化法除铁（除锰）系指原水经曝气溶氧后未经完全氧化很快进入滤池，滤料经过一定的成熟期后在其表面形成铁质（或锰质）活性滤膜，利用活性滤膜的催化作用进行除铁（除锰）。

铁锰共存时，原水含铁量低于 2.0~5.0mg/L（由于水质的不同，北方可采用 2.0，南方可采用 5.0）、含锰量低于 1.5mg/L，单级过滤一般可同时去除铁和锰。当水中铁锰含量超过上述值时，铁将明显干扰除锰，应采取先除铁后除锰的工艺，并严格控制一级除铁效果。

铁、锰超标的地下水水质千差万别，因此，除铁、除锰工艺流程的选择，应掌握较详细的原水水质资料，有条件的应进行除铁除锰试验，无条件试验时应参照原水水质相似水厂的经验进行选择。

**9.10.3 曝气是地下水除铁除锰的重要环节，原水水质不同，采用的工艺不同，曝气程度的要求也不同；曝气的方法有多种，各种曝气装置的复杂程度、运行成本、管理的难易程度、曝气效果均有差异，因此，本条规定曝气装置应根据原水水质、曝气程度的要求，通过技术经济比较选定。**

1 跌水曝气，适用于水中铁锰含量较低、对曝气要求不高的工程；设计时，不应作最不利的数据组合，以免影响曝气效果，若跌水级数或跌水高度选用较小值，单宽流量也应较小。

2 淋水曝气，分穿孔管和莲蓬头两种淋水装置，但孔眼直径太小易堵塞，适用于水中含铁量小于 10mg/L 的小型重力式除铁滤池，穿孔管可设在曝气塔上或跌水曝气池上，与其他曝气装置组合设置。关于淋水装置的安装高度，淋水装置直接设在滤池上或跌水曝气池上为淋水出口至滤池内最高水位的高度；设在板条式曝气塔上为淋水出口至最高一层板条的高度；设在接触式曝气塔上为淋水出口至最高一层填料面的高度。

3 射流曝气,适用于水中铁锰含量较低、对散除  $\text{CO}_2$  和提高 pH 值要求不高的小型工程。

4 压缩空气曝气,一般由空气压缩机供气、气水混合器混合,适用于铁锰含量较高的大型工程。

5 板条式曝气塔,适用于水中含铁量较高的大型工程。

6 接触式曝气塔,适用于水中含铁量小于  $10\text{mg/L}$  的大型工程,以免铁质沉淀物很快堵塞填料;一般每  $1\sim 2\text{a}$  就应对填料层进行清理,为便于清理,层间净距不宜小于  $600\text{mm}$ 。

8 叶轮式表面曝气,溶氧效率高、能充分散除  $\text{CO}_2$  和大幅度提高 pH 值,适应性强;设计时,不应作不利的数据组合,若要求曝气程度较高,曝气池容积和叶轮外缘线速度宜取较高值,叶轮直径与池长边或直径之比取较低值。曝气叶轮分平板型和泵型两种,平板型叶轮构造简单、运行可靠,宜优先采用。

9.10.4~9.10.5 除铁(除锰)滤池滤料采用天然锰砂或石英砂均能有效的除铁(除锰);关于滤料厚度,重力式除铁(或除锰)滤池一般采用  $800\sim 1000\text{mm}$ ,规模较小的压力式除铁(或除锰)设备一般采用  $1000\sim 1200\text{mm}$ ;同时,除铁除锰的单级过滤滤池一般取较高值,以加强处理效果。

关于滤速,应根据水质和处理工艺确定,铁(或锰)含量高时采用较低值,采用接触氧化法除铁(或除锰)较直接过滤取值低;除锰比除铁难度大,除锰比除铁滤速低,同时,除铁除锰的单级过滤滤池取较低值。

关于冲洗强度,锰砂滤料较石英砂滤料密度大、冲洗强度高、膨胀率低、冲洗时间长;接触氧化法除锰(或除铁),滤料表面形成的活性滤膜是除锰(或除铁)不可少的催化物质并使滤料的相对密度减小,冲洗强度过大,滤料表面的活性滤膜易破坏、滤料易流失,因此,采用接触氧化法除锰(或除铁)滤池的冲洗强度不宜过大。

## 9.11 地下水除氟

9.11.1 氟是人体中必需的微量元素,饮用水中含氟量在  $1.0\sim$



1.5mg/L 之间,长期饮用对人体有轻微的不良影响;水中含氟量超过 1.5mg/L 时,长期饮用易患氟斑牙和氟骨症,因此,饮用水中氟的含量不应超过 1.0mg/L,特殊情况下不得超过 1.5mg/L。

**9.11.2** 除氟工艺除活性氧化铝吸附法、混凝沉淀法和电渗析法外,还有反渗透法、电凝聚法、骨炭吸附法等。根据调查,目前管网统一供水工程中应用较多的是活性氧化铝吸附法,分质供水工程中应用较多的是电渗析法和反渗透法,因此,本条规定,除氟工艺应根据原水水质、设计规模等,通过技术经济比较后确定。

**9.11.3** 关于活性氧化铝吸附法除氟的要求:

1 当原水浊度超过 5NTU 时,滤料表面的微孔易堵塞,丧失吸附能力;当原水含氟量超过 10mg/L 时,除氟效果不受影响,但每个吸附周期处理的水量小、再生频繁、运行成本高,因此,作本条规定。

2 活性氧化铝的粒径越小,吸附容量越大;过细,机械强度会降低,易磨损和被水冲走,因此,作本条规定。

3 进水 pH 值在 5.5 左右时,活性氧化铝的吸附容量最高;地下水的 pH 值一般在 7.0 以上,因此,有条件时应将原水的 pH 值调低到 6.0~7.0,以满足连续运行要求,提高除氟能力、降低成本。调整原水的 pH 值常采用硫酸和二氧化碳,也可采用盐酸、醋酸等酸性溶液。采用硫酸的浓度一般为 0.5%~1.0%,pH 值宜调低到 6.0~6.5;用二氧化碳调 pH 值,水质较好,pH 值宜调到 6.5~7.0。关于滤速的选择,pH 值较高时滤速取较低值,活性氧化铝粒径较小时滤速取较高值。

4 关于滤层厚度的选择,进水含氟量高、pH 值高、滤速高时取较大值。

8 本款是关于滤料再生设计的规定,滤料再生是活性氧化铝吸附法除氟设计的重要环节,首次反冲洗的目的是去除滤料截留的悬浮物、疏松滤料层;再生的目的是排除滤料所有吸附的氟离子;二次反冲洗(或淋洗)的目的是迅速将滤料颗粒间含有的再生液冲出去,降低出水的含氟量和碱度(或酸度);中和的目的是

使滤料尽快回到吸附状态，使出水含氟量迅速降低。

**9.11.4 混凝沉淀法除氟耗药量高，因此，仅适用于原水含氟量低、处理水量较小的工程。**

**1 混凝沉淀法除氟，凝聚剂多采用铝盐，投加量随原水含氟量、温度和 pH 值而变化，不同的铝盐对同一种水投加量也不同，应通过试验确定。**

**2 水温影响混凝沉淀除氟效果，水温越高，沉淀时间越长；投加凝聚剂将引起 pH 值的变化，pH 值的变化影响除氟效果，pH 值为 6.5~7.5 时，沉淀效果较好。**

**3 目前国内混凝沉淀法除氟多采用间歇沉淀。**

## **9.12 电 渗 析**

**9.12.1 电渗析淡化苦咸水和除氟是在直流电的作用下利用阴、阳离子交换膜对水中阴、阳离子的选择透过性完成的。电渗析器成本和运行能耗与原水的含盐量或含氟量成正比，因此，本条规定含盐量小于 5000 mg/L 的苦咸水淡化以及含氟量小于 12mg/L 的水除氟可采用电渗析，超过该范围时通过加大电渗析器的台数、级数、段数和膜对数仍可达标，但要通过技术经济比较确定。**

**9.12.3 电渗析器只能去除水中的部分盐，但对水中的硅酸盐和不解离的有机物难以去除，碳酸根的迁移率较小，溴的去除率也较小，因此，进入电渗析器的水，除盐和细菌指标外，其他水质指标均应符合 GB 5749 要求；电渗析离子交换膜上的活性基团，对细菌、藻类、有机物、铁、锰敏感，在膜上易形成不可逆反应；浊度高，易阻塞隔板布水区，为避免电渗析器的堵塞和膜的污染，进入电渗析器的水应进行预处理。**

**9.12.4 为保护离子交换膜，因此，作本条规定。**

**9.12.5 生活饮用水中维持合理的含盐量和含氟量，有利人体需要，因此，作本条规定。**

**9.12.6 电渗析器的型号、流量、级数、段数和膜对数，是电渗析器的主要参数，因此，作本条规定。**

**9.12.7** 离子交换膜、隔板、隔网和电极是电渗析器的主要组成部分，因此，作本条规定。

**9.12.8** 为避免电渗析器内部结垢，延长使用寿命和酸洗周期，电渗析器应有频繁倒极装置；为避免手动倒极不能严格地长期按时操作，因此，宜采用自动频繁倒极装置。

**9.12.9** 电渗析器的出水包括淡水、浓水和极水三部分，为保持膜两侧浓、淡室压力一致，浓水流量宜与淡水流量相等，为节水可略低于淡水流量；极水流量，过高则浪费，过低则影响膜的寿命。

## 9.13 消 毒

**9.13.1** 消毒的目的是杀灭出厂水中的病原微生物并防止配水过程中的二次污染。

消毒剂的选择应根据当地供应情况、工程设计规模和经济比较确定。紫外线消毒效果较好，但成本高、无持续作用，只适用于无配水管网的小水厂（如采用电渗析等膜处理工艺的水厂，处理水量小，制水成本较高，分质供水）。

**9.13.2** 消毒剂一般在滤后投加，以杀灭出厂水中的病原微生物，满足配水管网末梢消毒剂余量要求；当原水中有有机物和藻类较高时，可在混凝沉淀前和滤后分别投加，混凝沉淀前预投加的目的是氧化原水中的有机物和杀灭藻类，防止有机污染物粘附在滤料表面影响过滤性能，并去除水中的色、嗅、味。

**9.13.3** 消毒剂与水充分混合，其接触时间不小于 30min，才能保证杀灭水中的病原微生物。消毒剂投加点设在水池的进水口处，易满足消毒剂与水混合和接触时间要求。

**9.13.4** 本条是关于消毒剂设计用量的规定。

当原水中有有机物和藻类较高时，采用氯消毒易产生对人体有害的卤代化合物；采用化学法制造二氧化氯消毒易产生对人体有害的亚氯酸盐和氯酸盐，因此，消毒剂设计用量应控制水中有害消毒副产物在允许范围内。

采用氯消毒时，滤前投加量一般为 1.0~2.5mg/L，滤后水或

地下水的投加量一般为 0.5~1.5mg/L。

根据有关研究资料，二氧化氯易溶于水，在水中的溶解度是氯的 5 倍，氧化能力是氯的 2.5 倍，据此，二氧化氯消毒比氯消毒投加量少，滤前投加量应低于 0.8mg/L，滤后水或地下水的投加量应低于 0.5mg/L。目前，GB 5749 未对二氧化氯消毒作出规定，据有关资料，采用二氧化氯消毒时，出厂水二氧化氯余量应不低于 0.1mg/L，管网末梢水二氧化氯余量应不低于 0.02mg/L、亚氯酸盐含量不应大于 0.2~0.8mg/L（卫生部 2001 年颁布的生活饮用水水质卫生规范和世界卫生组织 1998 年颁布的饮用水水质标准规定，亚氯酸盐含量不应大于 0.2mg/L；美国 2001 年颁布的饮用水水质标准规定，亚氯酸盐含量不应大于 0.8mg/L），可参照执行，当国家标准对二氧化氯消毒作出规定时，应按标准执行。

**9.13.5** 消毒是水净化最后一道重要的把关措施，投加量少或多都不利于饮水安全，投加量多且不经济，因此，作本条规定。

**9.13.6** 液氯投加需要专用设备；氯瓶内液氯不能用尽，防止水倒灌入氯瓶引起爆炸。加氯间设磅秤应校核加氯量和氯瓶内的剩余液氯量。

**9.13.7** 二氧化氯气体易燃易爆，因此，二氧化氯宜现场制取；二氧化氯可采用氯酸钠或亚氯酸钠与盐酸为原料化学法制取。次氯酸钠一般采用电解食盐法制取，工艺和设备简单，适宜现场制取。

**9.13.8** 漂白粉有效氯含量为 20%~30%，渣多，因此，作本条规定。

**9.13.9** 液氯、二氧化氯及其原料氯酸钠、亚氯酸钠均易爆炸，因此，消毒剂投加间和仓库应有必要的安全措施。

**9.13.10** 消毒剂均系氧化剂，因此，本条规定投加消毒剂的管道及配件应采用耐腐蚀材料，一般宜采用耐老化、无毒的塑料制品，如 ABS 和 PPR 制品等。

**9.13.11** 固定储备量系指由于非正常原因导致药剂供应中断，而在药剂仓库内设置的在一般情况下不准动用的储备量。

## 10 施工与验收

### 10.1 一般要求

10.1.1 集中式供水工程涉及水源、管道、水处理等多方面内容，安全和可靠性要求高，选择有类似工程经验的施工单位才能保证工程质量，因此，作本条规定。

10.1.2 施工前进行施工组织设计或编制施工方案，可保证工程有计划按序施工、便于部门协调和监督检查，因此，作本条规定。施工组织设计或施工方案应包括质量保障体系和安全施工保障体系。

10.1.3 作好施工过程中的中间质量验收是保证工程质量的重要措施，因此，作本条规定。

10.1.4 施工记录是工程的重要资料之一，作好施工记录，有利于监督检查、解决纠纷和验收，因此，作本条规定。

10.1.5 按设计施工是保证工程质量的前提，因此，作本条规定。

### 10.2 土建工程

10.2.1 本条是关于深基础施工安全的基本规定。

10.2.2 基础处理属于重要的隐蔽工程，满足承载力和不均匀沉降变形要求是基础处理的基本要求，因此，作本条规定。

10.2.3 本条是关于土方回填的基本要求。

10.2.4 本条是关于凿井时的基本要求。

10.2.5 防渗体和反滤体是蓄水工程的关键部位，应作好单项验收和保护。

10.2.6 本条是关于地表水取水构筑物施工的基本要求。

10.2.7 作好防渗是保证净水构筑物和调节构筑物安全的关键措施，可避免水的漏失，漏失水对钢筋的腐蚀以及漏失水对结构失稳的危害。

### 10.3 材料、设备采购

- 10.3.1 为保证材料设备采购质量，因此，作本条规定。
- 10.3.2 本条是关于材料设备采购的基本要求。
- 10.3.3 选用同一厂家的配套产品可避免不配套带来安装问题，因此，作本条规定。
- 10.3.4 为保证工程质量和运行安全，主要材料和设备不应采用旧货或积压品。
- 10.3.5 本条是关于材料设备验货的基本要求。
- 10.3.6 管道是供水工程用量最大的主要材料，塑料管道是其首选产品，市场上的塑料管道质量良莠不齐，管材质量不仅影响供水安全，也影响投资，因此，除进行外观检查外，必要时还应进行试验检验。
- 10.3.7 本条是关于材料设备存放的要求。

### 10.4 管道、设备安装

- 10.4.1 为保证主要管道、设备的安装和调试质量，因此，作本条规定。
- 10.4.3 本条是关于管道、设备安装前的基本要求。
- 10.4.4 本条是关于管道安装的基本要求。
- 10.4.5 输配水管道安装完成后，进行耐压和渗漏试验，是检验管材质量和安装质量的重要一环。

### 10.5 试运行

- 10.5.1 供水工程是村镇重要的基础设施，对水质、水量、水压的可靠性要求高，应对整个系统认真调试并全面测试其性能，尽可能找出并及时解决系统中的隐患，因此，需要较长的试运行期；设计单位和供水管理单位参与工程的试运行，可加强试运行技术力量，有利于试运行完毕后的工程交接。
- 10.5.2 净水系统带负荷调试是工程试运行前的重要工作内容，

净水系统带负荷调试包括净水构筑物、净水设备、加药系统和消毒系统的调试。

**10.5.3** 为保证供水质量，输配水管道试运行前应进行冲洗和消毒。

**10.5.4** 本条是关于试运行初期的基本要求。

**10.5.5** 本条是关于投入试运行 3d 后的基本要求。

## 10.6 竣 工 验 收

**10.6.1** 按基本建设程序，必须进行竣工验收，才能投入使用。

**10.6.2** 为保证工程的合理交接，尽快正常发挥效益，作本条规定。

**10.6.4** 验收时，应提供的技术资料包括：可行性研究报告及其审查意见、设计报告和设计图、设计变更资料、施工组织设计、招投标资料、主要材料和设备的合格证明、工程试验资料、中间验收资料、事故处理记录、水质检验报告、试运行资料、竣工报告和竣工图等。

**10.6.5** 本条中的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，包括工程的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、主要生产设备和管材质量、生产构（建）筑物和输配水管道的施工质量、凝聚剂和消毒剂投加系统的安全、化验室检测能力以及水质检验措施等。供水系统的运行状况主要包括机电设备、净水系统、输配水系统的运行状况。特殊水处理的控制性指标系指除氟工程中的氟化物含量、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。

**10.6.6** 确保供水量满足需求、水质安全和工程安全是供水工程建设的基本要求，因此，作本条规定。

**10.6.7** 工程建设的技术资料是工程运行管理的最基本资料，不可缺少，因此，作本条规定。

# 11 运 行 管 理

## 11.1 一 般 要 求

11.1.1 建立完善的良性运行管理制度，是供水单位规范化管理的前提，只有按制度进行管理，才能保障供水质量和工程持久发挥效益，因此，作本条规定。

11.1.2 合理设置岗位、配备管理人员（包括行政管理人员、运行操作人员、维护人员等），进行岗前培训、使其掌握必要的工作技能，才能提高工作效率和管理水平，因此，作本条规定。

11.1.3 认真填写运行管理日志、作好档案管理，是供水单位运行管理的重要内容；因此，作本条规定。

运行管理日志包括：各岗位的日常运行记录，设备的保养、维护、维修记录，事故及其处理记录等。档案管理应符合档案法的有关规定，对各种档案应合理分类、妥善保管，其中技术档案应包括：工程设计文件、竣工报告和图纸、主要设备技术文件、改扩建技术文件、运行管理日志等。

11.1.7 《城镇供水厂运行、维护及安全技术规程》(CJJ 58)对城镇供水厂管理作了详细规定，村镇供水单位参照CJJ 58的有关规定进行管理，有助于提高管理水平，本章中的部分规定参考了规范CJJ 58的有关规定，因此，作本条规定。

## 11.2 水 质 检 验

11.2.1~11.2.7 水质检验是供水管理的重要内容，是保障饮水安全不可缺少措施之一，供水单位应按照本节规定作好水质检验工作。

I~Ⅲ型工程应设专职检验人员，Ⅳ型、Ⅴ型工程的检验人员可兼职；检验设备的配备应根据检验项目、水厂检验条件和检验人员的技术水平确定，检验设备应符合国家质量监督部门的规



定，Ⅳ型、Ⅴ型工程可配备简易检验设备。

表 11.2.2 中的最低检验频率是根据不同规模工程的重要性和检测能力、不同原水水质中检验项目的稳定性以及检验项目的特点确定的。

### 11.3 水源管理

11.3.1~11.3.5 水源管理应重点作好水源保护和取水构筑物管理。水源保护应重点作好卫生防护，防止污染；取水构筑物管理应作好水量、水位、水质观测，防止洪水、冰凌、泥沙和漂浮物危害。

### 11.4 净水厂管理

11.4.1 本条中单独设立的生产构（建）筑物系指净水厂外的调节构筑物、泵站等。

水厂生产区和单独设立的生产构（建）筑物的卫生防护包括环境卫生、设施卫生和管理人员卫生，以保证供水水质卫生，同时给用户安全卫生的印象，让用户放心。

11.4.2 本条中的药剂系指净化水需要的凝聚剂、消毒剂等。药剂管理应保证加药安全和管理人员安全，重点作好药剂质量、药剂仓库和加药间、药剂制配和投加量、投加设备等管理。

11.4.3 为保证计量精度，作本条规定。

11.4.4 本条是关于净水构筑物和净水器运行管理的基本要求。

11.4.6 本条是关于慢滤池运行管理的基本要求。

11.4.7 及时排泥是絮凝池、沉淀池或澄清池运行管理的重要内容之一，絮凝池应保证絮凝效果，沉淀池或澄清池应保证进入滤池的水质，澄清池的初始运行应尽快形成活性泥渣。

11.4.8~11.4.9 及时冲洗是滤池运行管理的重要内容，以保证滤池出水水质。

### 11.5 泵站管理

11.5.2 关阀启动水泵可避免电动机过载；水泵在高效区运转可降

低电耗；关阀停泵可避免停泵水锤和水泵倒转，因此，作本条规定。

**11.5.3** 均匀缓慢启、闭控制阀可避免水锤危害，逐步开大闸门有利于排气，因此，作本条规定。

**11.5.4** 泵站应经常巡查的机电设备包括水泵、电动机、变压器、配电装置等，经常观测的项目包括出水量、水压、温度、电压、电流、振动和噪声等。

**11.5.5** 为避免水泵产生气蚀和不能正常吸水，作本条规定。

**11.5.6** 为防止水泵及其管道冻裂而影响工作，作本条规定。

## **11.6 输配水管理**

**11.6.1** 管道漏水将影响正常供水并造成经济损失，管道覆土流失或被占压将影响安全，附属设施失灵将影响正常供水、安全和检修，因此，作本条规定。

**11.6.2** 间断运行的输水管（渠），原水含砂量较高时，停水易出现泥砂沉积，影响系统正常工作，因此，作本条规定。

**11.6.3** 树枝状管网末梢的滞水，在余氯消失后易繁殖微生物污染水质，因此，作本条规定。

**11.6.4** 高位水池或水塔内的水位，超过最高设计水位时影响高位水池或水塔的安全，低于最低设计水位管道进气时影响管道安全，因此，作本条规定。

**11.6.5** 管道上的进（排）气阀是保证输水安全的重要设施，进（排）气阀的浮球多数为橡胶材料，多次工作后易产生变形引起漏水，因此，作本条规定。

**11.6.7~11.6.9** 关于配水管道卫生防护的要求。

**11.6.10** 水压是重要的供水指标之一，应定期观测测压点压力，通过测压判断是否满足用户要求、供水系统是否运行正常。

**11.6.11** 水表是供水系统中重要的计量设备，应加强管理，保证计量准确。

**11.6.12** 完整的输配水管网图是输配水管理重要的技术资料，因此，作本条规定。

## 12 分散式供水工程建设和管理

### 12.1 一般要求

**12.1.1** 分散式供水是农村供水的重要形式之一。一些农村受经济条件的制约，在一定时期内仍然采用分散式供水。但新建供水工程，只要有条件建集中式就不应选择分散式，以适应农村发展的需要；只有在水源匮乏、用户少、居住分散、地形复杂、电力不保障等情况下，才考虑建造分散式供水工程。

分散式供水工程形式多样，应根据当地具体条件选择。

**12.1.3** 分散式供水工程多数为户建户管的小型工程，部分群众缺乏工程技术和饮水卫生知识，为保证工程质量和饮水安全，作本条规定。

**12.1.4** 分散式供水工程管理的重点是卫生防护和生活饮用水消毒，因此，作本条规定。

电灭菌器和臭氧发生器，价格较低、使用方便、消毒效果好，适用于家庭生活饮用水消毒。

### 12.2 雨水集蓄供水工程

**12.2.1** 雨水集蓄供水工程的建设和管理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》(SL 267)的有关规定。

雨水集蓄供水工程可分为单户集雨和公共集雨两种形式，应根据当地条件确定。单户集雨，规模小、适应性强，管理简单、使用方便，应用广泛；公共集雨，规模较大，需要有适宜的地形才能建造，供居民生活饮用水时应建在村外便于卫生防护的地段，供牲畜饮水时可建在村内或村附近。

**12.2.2** 雨水集蓄供水工程为年调节工程，因此，设计供水规模应根据平均日用水量确定，与集中式供水工程采用最高日用水量

计算不同。

**12.2.3** 根据调查，部分雨水集蓄供水工程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。

集流面设计时，应采用保证率为90%时的年降雨量计算集流面的水平投影面积，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。不应采用平水年降雨量计算集流面，平水年降雨量的保证率只有50%~75%，供水保证率太低；不应将水平投影面积直接作为集流面积采用，易造成集流面太小。

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混淆，总容积应根据有效容积和蓄水构筑物结构形式确定。

**12.2.4** 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、地形地貌和地质等条件确定。屋顶集流面和人工硬化集流面，集雨水质好、集雨效率高，因此，本条规定，单户集雨工程应优先选择屋顶集流面和人工硬化集流面。根据调查，也有采用裸露塑料膜集雨的，集雨水质好、集雨效率高，但管理难度大。

**12.2.5** 保障蓄水构筑物安全的关键是防渗和衬砌，蓄水构筑物设计时，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。

为提高蓄水质量，避免杂物堵塞进水口和泥沙进入蓄水构筑物，因此，蓄水构筑物前应根据具体情况设置格栅、沉淀池和粗滤池。

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。

**12.2.7** 慢滤是一种适合小规模供水的生物净水技术，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技术净化蓄水构筑物内的水。公共集雨工程可在蓄水构筑物的适宜位置建慢滤池、渗渠或渗水井过滤，单户集雨工程可采用放置在室内的小型净水器或放置在蓄水构筑物内的慢滤净水装置过滤。

**12.2.8** 蓄水构筑物建成后，混凝土和水泥砂浆衬砌的蓄水构筑物，水泥残留物较多，应多次清洗，以保证蓄水水质；应检查有无裂缝，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。

### **12.3 引蓄供水工程**

**12.3.1** 引蓄供水系统主要由季节性客水（或泉水）、引水管（渠）、蓄水构筑物组成。

为提高供水保证率，引蓄供水系统宜与雨水集蓄供水系统相结合，互为补充。

**12.3.2** 引蓄供水工程的设计供水规模与雨水集蓄工程基本相同。

**12.3.4** 为避免引水过程中的水质污染，引水管（渠）设计应优先采用管道引水，并布置在水质不易受污染的地段。

**12.3.5** 引蓄供水工程的蓄水构筑物建设、管理和水净化要求与雨水集蓄供水工程的蓄水构筑物基本相同。

### **12.4 分散式供水井**

**12.4.1** 分散式供水井应根据水文地质条件、需水量、施工条件、管理条件等进行设计，合理选择井位、井型和井深。

**12.4.2** 适宜分散式供水井的提水设备主要包括微型潜水电泵、真空手压泵和深井手动泵等，应根据具体情况选用。

**12.4.4** 为防止洗涤废水渗入水源井内，污染水质，因此，作本条规定。

**12.4.5** 分散式供水井，多数建造在居民区内且多数为浅层地下水，水质易被污染，因此，应加强卫生防护和水质监测。