**国家标准《村镇供水工程技术规范》（GB/T 43824-2024）​**

1　水源及取水构筑物设计

1.1　水源选择与保护

1.1.1　水源选择基本要求水源选择应符合下列要求：

a)水质良好、便于卫生防护。地下水水源水质符合GB/T 14848的规定，地表水水源水质符合GB 3838的规定。当水源水质不符合上述要求，当地或邻近地区确无适宜水源时，应采用相应净化处理工艺。取水点应避开污染源，宜选在污染源和居住区的上游；

b)水量充沛。地下水水源的设计取水量应小于允许开采量，开采后不应引起地下水水位持续下降、水质恶化或地面沉降；以地表水为水源时，设计枯水流量保证率和设计枯水位保证率，严重缺水地区不应低于90%，其他地区不得低于95%。

c)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；

d)符合当地水资源统一规划管理的要求，并按优质水源优先保证生活用水的原则，合理处理与其他用水之间的矛盾，必要时可实施跨区域调水。

1.1.2　水源调查

水源选择前，应符合下列要求调查和收集区域水资源的水质、水量以及开发利用条件等资料：

a)当地水利、生态环境、自然资源、卫生健康、住房建设等部门相关规划和管理规定；

b)选择地表水水源时，包括水源原有功能及开发利用现状，水源位置及到供水区的距离、高程，周边环境及水产养殖、面源污染、污废水排放等水源保护现状、加强保护的难易程度，近年来枯水期和丰水期的水质化验资料，不同水文年的逐月流量、水位和含沙量，以及洪水和冰冻等情况；

c)选择地下水水源时，包括当地水文地质调查和地下水动态监测资料，当地已建成各类取水井、出水量、水质变化以及干旱年地下水水位下降情况；

d)选择泉水和溶洞水作为水源时，应对已经作为供水水源的泉水和溶洞水调查，了解其水量、水质变化情况，重点是干旱年出水量减少情况；对尚未开发利用的，宜听取当地居民对其在不同干旱年份、不同季节的水量变化描述，并实测其水质和水量。

1.1.3　水资源评价和勘察

有多个水源可供选择时，应根据水质、水量、位置、高程、施工和管理等因素，通过技术经济比较择优确定。水源选择前进行水资源评价和勘察，并应符合下列要求：

a)分析水源水质检测结果和干旱年枯水期可供水量情况，结合供水方案作出评价；

b)收集地下水水源水文地质勘探资料，进行水质实测或对相邻同一含水层的井水水质检测，调查水源保护和污染状况，对现状水平年水量、水质作出评价。资料缺乏时，应按GB 50027进行水文地质补充勘察；

c)分析地表水水源不同水文年逐月水质、水位、流量、含沙量、洪水和冰冻等历史记录资料，并进行水量供需平衡分析。资料缺乏时，应进行实测和现场调查，选择相邻水文站作参照进行水文预测分析，并适当提高设计取水量的保证率。

1.1.4　集中式饮用水水源应划定水源保护区。水源保护区划分和标志设置应符合HJ 338和HJ/T 433要求。1.2　地下水取水构筑物

1.2.1　型式和位置地下水取水构筑物的型式和位置，应根据地下水类型、水文地质条件、设计取水量等条件通过技术经济比较确定，并应满足下列要求：

a)地下水取水构筑物的型式，可根据下列条件选择：

1)含水层总厚度大于5m、底板埋深大于15m时，可选择管井。

2)含水层总厚度5m～10m、底板埋深小于20m，管井出水量不能满足要求时，可选择大口井。

3)含水层有可靠补给水源、底板埋深小于30m，管井和大口井出水量不能满足要求时，可选择辐射井。

4)集取地表渗透水或地下潜流，含水层厚度小于5m且埋深较浅时，可选择渗渠，但渠底埋深宜小于6m。

5)有水质良好、水量充足的泉水时，可选择泉室集取泉水。

a)地下水取水构筑物的位置应符合下列要求确定：

1)位于水质良好、不易受污染、易开采的富水地段，并便于划定保护区。

2)位于工程地质条件良好的地段。

3)按地下水流向，设在村镇的上游，并靠近主要供水区。

4)集取地表渗透水时，地表水水质应符合GB 3838的要求。

5)靠近输电网，施工和运行管理方便。

1.2.2　结构地下水取水构筑物的结构应符合下列要求：

a)根据各含水层的岩性、透水性、水质、补给条件和设计取水量等确定拟开采含水层。

b)根据拟开采含水层的埋深、岩性、出水量、枯水季节地下水位埋深及其近年来的下降情况、相邻井的影响、施工工艺等因素综合确定构筑物深度。

c)进水构造具有良好的过滤性能，进水量大于设计取水量，结构坚固、抗腐蚀性强且不易堵塞。

d)具有防止地面污水渗入的措施，管井应填埋并采用黏土球封堵非开采含水层。

e)大口井、辐射井、渗渠和泉室应有通气措施。

f)具有测量水位的条件并设置相应量测装置。

g)位于河道附近的地下水取水构筑物应有防冲和防淹措施。

1.2.3　管井、大口井、辐射井管井、大口井、辐射井的设计应符合GB/T 50625、GB 50296的有关规定，关于备用井的设计，应符合下列要求：

a)I～III型供水工程，应设置备用井；

b)备用井数量，可按设计取水量的10%～20%确定，且不少于1处。

1.2.4　渗渠渗渠设计应符合下列要求：

a)集水管（渠）宜按非满流设计，流速宜为0.5m/s～0.8m/s，充满度宜为0.5，纵坡不小于0.5%。

b)集水管（渠）的进水孔应交错布置在集水管（渠）设计过水断面以上，孔眼直径和密度应根据管（渠）的结构强度、设计取水量确定，孔眼流速不大于0.01m/s，孔眼净距不小于孔眼直径的2倍。

c)集水管（渠）外侧应设3层～4层反滤层，每层厚200㎜～300㎜，总厚度不小于800㎜，集取地表渗透水时，反滤层应根据地表水水质状况适当加厚。与含水层相邻的反滤层滤料的粒径，可按公式（3）计算；与集水管（渠）相邻反滤层滤料的粒径应大于进水孔眼直径；两相邻反滤层的滤料粒径比宜为2～4。DI=（6～8）db

（3）式中：DI—与含水层相邻的第一层反滤料的粒径，单位为毫米（㎜）。db—含水层颗粒的计算粒径。当含水层为粉细砂时，db=d40；中砂时，db=d30；粗砂时，db=d20（d40、d30、d20分别为含水层颗粒过筛重量累计百分比为40%、30%、20%时的最大砂石颗粒直径），单位为毫米（㎜）。

d)需要人工清理的集水管（渠）应在端部、转角和断面变化处设检修井，间距可为50m；集水管内径（或短边长度）不应小于600㎜。

e)集水井宜分成沉砂室与清水室两格，容积可按不小于渗渠30min出水量计算。

f)集取地下潜流的渗渠，防渗体应嵌入相对隔水层，并有防止侧向绕渗措施。

1.2.5　泉室泉室设计应符合下列要求：

a)根据地形、泉水类型和补给条件，有利于出水和集水，不破坏原地质构造布置泉室。

b)泉室容积应根据泉室功能、泉水流量和最高日用水量等条件确定。泉室与清水池合建时，泉室容积可按最高日用水量的25%～50%计算；泉室与清水池分建时，可按最高日用水量的10%～15%计算。

c)布置在泉眼处的泉室，进水侧应设反滤层，其他侧应封闭。反滤层宜为3层～4层，每层厚200㎜～400㎜，底部进水的上升泉反滤层总厚度不小于600㎜；侧向进水的下降泉反滤层总厚度不小于1000㎜。与泉眼相邻的反滤层滤料的粒径可按本标准公式（3）计算，两相邻反滤层的粒径比宜为2～4。侧向进水的泉室，进水侧应设齿墙；基础不应透水。

d)泉室结构应有良好的防渗措施，并设顶盖、通气管、溢流管、排水管和检修孔。

e)泉室周围地面，应有排水和防止雨水径流冲刷的措施。

1.3　地表水取水构筑物

1.3.1　位置和型式地表水取水构筑物的位置应通过技术经济比较确定，并符合下列要求：

a)位于村镇上游等水源水质较好的地带。

b)靠近主流，枯水期有足够的水深。

c)有良好的工程地质条件，稳定的岸边和河（库、湖等）床。

d)易防洪，受冲刷、泥沙、漂浮物、冰凌等的影响小。

e)靠近主要供水区。

f)符合流域、区域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。

g)施工和运行管理方便。

地表水取水构筑物的型式应综合考虑近远期设计取水量，以及水源水质、水源特点、地形、地质、施工、运行管理等条件，通过技术经济比较选定，并应符合下列要求：

a)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。

b)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。

c)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时，可采用缆车或浮船（桶）式取水构筑物。

d)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。

e)地形条件适合时，应采取自流引水。

1.3.2　运行水位和保护措施地表水取水构筑物的运行水位应符合下列要求：

a)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%；

b)正常运行水位，可取水源的多年日平均水位；

c)最高运行水位，可取水源的最高设计水位。

地表水取水构筑物应采取防止下列情况发生的保护措施：

a)泥砂、漂浮物、冰凌、冰絮和水生物的堵塞。

b)冲刷、淤积、风浪、冰冻层挤压和雷击的破坏。

c)水上漂浮物和船只的撞击。

1.3.3　取水泵房或闸室取水泵房或闸室的进口地坪设计标高，应符合下列要求：

a)浪高小于0.5m时，不应低于水源最高设计水位加0.5m。

b)浪高大于等于0.5m时，不应低于水源最高设计水位加浪高再加0.5m，必要时应增设防止浪爬高的措施。

1.3.4　进水管孔位置与格栅设计地表水取水构筑物进水管孔位置，应符合下列要求：

a)进水管孔距水底的高度，应根据水源泥砂特性、水底泥砂沉积和变迁情况、以及水生物生长情况等确定。水平进水管孔，下缘距水底的高度不应小于0.5m；垂直进水管孔，距水底的高度不应小于1.0m。

b)进水管孔上缘在最低设计水位下的淹没深度，应根据进水水力学要求、冰情、漂浮物和风浪等情况确定，且不应小于0.5m。

c)在水库和湖泊中取水，固定式取水构筑物宜分层取水，Ⅲ型以下供水工程宜选择浮筒式，取水点宜在水面以下1.0m。

地表水取水构筑物进水孔前应设置格栅，并符合下列要求：

a)栅条间净距应根据取水量、漂浮物等确定，可为30㎜～80㎜。

b)过栅流速，可根据下列情况确定：

1)河床式取水构筑物，有冰絮时采用0.1 m/s～0.3m/s，无冰絮时采用0.2 m/s～0.6m/s。

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

3)计算过栅流速时，阻塞面积可按25%估算。

1.3.5　缆车或浮船（桶）式取水构筑物缆车或浮船（桶）式取水构筑物设计应符合下列要求：

a)应有足够的稳定性和刚度。

b)水泵机组和管道的布置，应使缆车或浮船（桶）平衡；水泵机组基座的设计，应减少对缆车或浮船的振动，机组应设在一个基座上。

c)缆车式取水构筑物宜布置在岸边倾角为10°～28°的地段；缆车轨道的坡面宜与原岸坡接近；水下部分轨道，应避免挖槽，有淤积时尚应考虑冲砂措施；缆车应设制动装置。

d)浮船（桶）式取水构筑物的位置，应选择在河岸较陡和停泊条件良好的地段；浮船（桶）应有可靠的锚固设施。

1.3.6　低坝式和底栏栅式取水构筑物低坝式和底栏栅式取水构筑物设计应符合下列要求：

a)低坝式取水构筑物应选择在河床稳定的河段，并有泄水和冲砂设施；坝高应满足取水水深和蓄水量要求；取水口宜布置在坝前河床凹岸处。

b)底栏栅式取水构筑物应选择在河床稳定、纵坡大、水流集中和山洪影响较小的河段，并有沉砂和冲砂设施。栅条宜采用不锈钢骨架和网制作。

1.3.7　多泥砂河流取水时，宜在取水构筑物附近设预沉池；河床及地质条件具备时，可建大口井取水。

2　泵站设计

2.1　一般规定

2.1.1　泵站选址及设置，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。取水泵站应满足水厂的设计要求，供水泵站和加压泵站应满足向用水户对水量和水压的要求。

2.1.2　泵站设计应符合GB 50265的有关规定。

2.2　水泵机组

2.2.1　设计扬程和设计流量泵站的设计扬程和设计流量，应根据下列规定确定：

a)向水厂内的净水构筑物或净水装置抽送原水的取水泵站，应符合下列要求：

1)设计扬程应满足净水构筑物的最高设计水位或净水装置的水压要求。

2)设计流量应为最高日工作时平均取水量，可按公式（4）计算：Q1=W1/T1（4）式中：Q1—泵站设计流量，单位为立方米每小时（m3/h）；W1—最高日取水量，为最高日用水量、水厂自用水量之和，输水管道较长时增加管道漏失水量，单位为立方米（m3）；T1—日工作时间，与净水构筑物（或净水装置）的设计工作时间相同，单位为小时（h）。b)向调节构筑物抽送清水的泵站，应符合下列要求：

1)设计扬程应满足调节构筑物的最高设计水位要求。

2)设计流量应为最高日工作时用水量，可按公式（5）计算：Q2=W2/T2（5）式中：Q2—泵站设计流量，单位为立方米每小时（m3/h）；W2—最高日用水量，单位为立方米（m3）；T2—日工作时间，根据净水构筑物（或净水装置）的设计工作时间、调节构筑物的设计调节能力确定，单位为小时（h）。

c)直接向无调节构筑物的配水管网送水的供水泵站，应符合下列要求：

1)设计扬程应满足配水管网中最不利用户接管点和消火栓设置处的最小服务水头要求。

2)设计流量应为泵站控制范围内的最高日最高时用水量，可按公式（6）计算：Q3= KhW2/24                           （6）式中：Q3—泵站设计流量，单位为立方米每小时（m3/h）；W2—最高日用水量，单位为立方米（m3）；Kh—时变化系数。

2.2.2　水泵机组水泵机组的选择应根据供水工程泵站的功能、设计流量和扬程，进水含沙量、水位变化，以及出水管路的流量～扬程特性曲线等确定，并应符合下列要求：

a)水泵性能和多个水泵机组组合，应满足泵站在所有正常运行工况下对流量和扬程的要求，平均扬程时水泵机组在高效区运行，最高和最低扬程时水泵机组能安全、稳定运行。

b)多种泵型可供选择时，应进行技术经济比较，选择效率高、高效区范围宽、机组尺寸小、日常管理和维护方便的水泵。

c)远期设计流量相差较大时，应按近远期用水量分别选泵，且便于更换；泵房设计应满足远期抽水机组布置要求。

d)泵房内并联运行的水泵，设计扬程应接近。

e)I～III型供水工程的取水泵站和供水泵站，应布置多个水泵机组。供水流量变化较小的泵站，宜采用相同型号的水泵机组；供水流量变化较大的泵站宜采用大小泵搭配，但型号不宜超过3种。

f)I～III型供水工程的取水泵站和供水泵站应设置备用水泵机组，备用泵型号至少有一台与经常运行的主力泵型号一致。IV型、V型供水工程的取水泵站和供水泵站，宜设1台备用泵。

g)电动机选型，应与水泵性能相匹配；采用多种型号的电动机时，其电压应一致。

2.2.3　供水方式供电有保障、地势平缓的小型供水泵站，可采用气压水罐与变频调速相结合的供水方式。供水泵站直接向输配水管网供水时宜采用变频调速恒压供水，并应符合下列要求：

a)调速水泵不调速时的工作点，应在其特性曲线高效区的扬程较低区。

b)泵站的调速方案和水泵的调速范围，应根据日用水变化情况、出水管路的流量～扬程特性曲线、泵站的水泵组合和水泵特性确定。

c)调速控制系统应设压力控制器，并具有软启动、变频自动、工频自动和手动操作功能。

2.2.4　水泵安装水泵安装应符合下列要求：

a)在进水池最低运行水位时，离心泵的安装高程应满足不同工况下水泵的允许吸上真空高度或必须汽蚀余量的要求；在含泥沙的水源中取水时，应对水泵的允许吸上真空高度或必需汽蚀余量进行修正。

b)潜水泵在最低设计水位下的淹没深度，管井中不应小于3m，大口井、辐射井中不应小于1m，进水池中不应小于0.5m；潜水泵吸水口距水底的距离，应根据水底的泥沙淤积情况确定。

c)卧式离心泵宜采用自灌式充水；进水池最低运行水位低于叶轮顶时，宜设充水系统，单泵充水时间不宜超过5min确定。

水泵进出水管路设计应符合下列要求：

a)进、出水管的设计流速宜符合表6的规定。

表1　水泵进、出水管设计流速

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 管径mm | 进水管流速m/s | 出水管流速m/s |
| D<250 | 1.0～1.2 | 1.5～2.0 |
| D>=250 | 1.2～1.6 | 2.0～2.5 |

b)进水管不宜过长，水平段应有向水泵方向上升的坡度；进水池最高设计水位高于水泵进口最低点时，应在进水管上设压力真空表、检修阀及伸缩节。

c)每台水泵出水管路上应设渐扩管、伸缩节、压力表、工作阀、止回阀和检修阀，泵站出水总管上应设流量计。

2.2.5　水锤防护对向高地输水等可能产生水锤危害的泵站，设计中应进行事故停泵水锤计算。

当事故停泵瞬态特性不符合现行国家标准GB 50265 的规定时，应采取防护措施，并符合下列要求：

a)在泵站内的水泵出水管路上设水锤消除装置。

b)在泵站外出水管路的凸起点设空气阀；出水管路中长距离无凸起点的管段，应每隔一定距离设空气阀。

c)通过技术经济比较，可适当降低管道设计流速。

无负压供水设备应符合下列要求：

d)接入点的来水量及水压应满足设计供水要求，不应影响周围用户的水压及水量。

e)采取可靠的防负压及防倒流措施。

3　输配水与调节构筑物

3.1　一般规定

3.1.1　输水方式应通过技术经济比较后确定，可采用重力流、加压或组合方式。

3.1.2　在各种设计工况下运行时，管道不应出现负压。

3.1.3　配水管网设计应根据设计水量、水压、水质和安全供水要求，经技术经济比较确定。

3.1.4　压力输水管应防止水流速度剧烈变化产生的水锤危害，并应采取有效的水锤防护措施。

3.2　管线布置

3.2.1　基本要求输配水管线布置应符合下列要求：

a)选择较短的线路，满足管道地埋要求，沿现有道路或规划道路一侧布置。

b)避开不良地质、污染和腐蚀性地段，无法避开时应采取防护措施。

c)减少穿越铁路、高等级公路、河流等障碍物。

d)减少房屋拆迁、占用农田、损毁植被等。

e)施工、维护方便，节省造价，运行经济安全可靠。

3.2.2　输水管道水源到水厂的输水管道应符合下列要求：

a)可按单管布置。

b)I、II型供水工程，宜按双管布置。

c)双管布置时，应设连通管和检修阀，输水干管任何一段发生事故时仍能通过70%的设计流量。

3.2.3　配水管网水厂到配水干管布置应符合下列要求：

a)供水管网宜以树枝状为主，有条件时可环状、树枝状结合。

b)平原区，主干管应以较短的距离引向各村镇；山丘区，主干管的布置应与高位水池的布置相协调，利用地形重力流配水。

配水管网布置应符合下列要求：

a)规模较小的村镇，可按树枝状布置；规模较大的村镇，有条件时宜按环状布置或环状与树枝状结合布置。

b)干管应分区布置，干管应以较短的距离沿街道引向各分区，并符合村镇建设规划。

c)应分区、分段设置检修阀。

d)消火栓应按GB 50016和GB 50039的规定，在醒目处设置。

e)集中供水点应设在用水户取水方便处，寒冷地区应有防冻措施。

3.2.4　附属设施输水管道和配水干管上的附属设施布置应符合下列要求：

a)在管线凸起点应设空气阀；长距离无凸起点的管段，宜每隔1.0km左右设一处空气阀。空气阀直径可为管道直径的1/8～1/12或经水力计算确定。

b)在管线低凹处应设泄水阀，泄水阀直径可为管道直径的1/3～1/5或经水力计算确定。

c)水源到水厂的输水管道始端和末端均应设控制阀。

d)在配水干管分水点下游侧的干管和分水支管上应设检修阀。

e)地埋管道应在水平转弯、穿越铁路或公路、河流等障碍物处设置标志。

f)室外管道上的空气阀、减压阀、消火栓、闸阀、蝶阀、泄水阀、水表、测压表等应设置在井内，并有防冻、防淹措施。

计量设施应符合下列要求：

a)进村干管上应设水表，宜设测压表。

b)进户支管上应设分户水表。

c)有条件的可采用远传水表或IC卡水表等智能化水表。

3.3　管材选择及水力计算

3.3.1　管材选择供水管材选择应根据管径、设计内水压力、敷设方式、外部荷载、地形、地质、施工和材料供应等条件，通过结构计算和技术经济比较确定，并符合下列要求：

a)应符合国家现行产品标准要求。

b)管道的设计内水压力可按表7确定，选用管材的公称压力不应小于设计内水压力。最大工作压力应根据工作时的最大动水压力和不输水时的最大静水压力确定。

表2　不同管材的设计内水压力单位为MPa

| 管材种类 | 设计内水压力 |
| --- | --- |
| 钢管 | *P*+0.5≥0.9 |
| 球墨铸铁管*P*≤0.5 | 2*P* |
| 球墨铸铁管*P*＞0.5 | *P*+0.5 |
| 塑料管 | 1.5*P* |
| 混凝土管 | 1.5*P* |
| 注：*P*为最大工作力。 |

c)管道结构设计应符合GB 50332的规定。

d)露天明设管道宜选用金属管，采用钢管时应进行内外防腐处理，内防腐应符合GB/T 17219的要求。严禁采用冷镀锌钢管。

e)连接管件和密封圈等配件，宜由管材生产企业配套供应。

3.3.2　设计流量水源到水厂的输水管设计流量应按最高日取水量确定。

水厂到配水干管设计流量应符合下列要求：

a)农村用水量计算应符合本标准6.1节要求，配水干管设计流量应按最高日最高时用水量确定。

b)向高位水池或水塔供水的管道，设计流量宜按最高日工作时用水量确定。

配水管网设计流量应符合下列要求：

a)管网中所有管段的沿线出流量之和应等于最高日最高时用水量。各管段的沿线出流量可根据人均用水当量和各管段用水人口、用水大户的配水流量计算确定。人均用水当量可按公式（7）计算：q=1000（*W*-*W*1）·*K*h/(24*P*)                    （7）式中：*q*—人均用水当量，单位为升每小时每人（L/（h·人））；*W*—村或镇的最高日用水量，单位为立方米每天（m3/d）；*W*1—企业、机关及学校等用水大户的用水量之和，单位为立方米每天（m3/d）；*K*h—时变化系数；*P*—村镇设计用水人口，单位为人。

b)树枝状管网的管段设计流量可按其沿线出流量的50%加上其输送流量计算。

c)环状管网的管段设计流量应通过管网平差计算确定。

3.3.3　设计流速设计流速应符合下列要求：

a)输配水管道的设计流速宜采用经济流速，不宜大于2.0m/s。b)输送原水的管道的设计流速不宜小于0.6m/s。

3.3.4　管道设计内径管道设计内径应根据设计流量和设计流速确定，并应符合下列要求：

a)设置消火栓的管道内径不宜小于100㎜。

b)用水人口少于1000人的村内管道管径可参照本标准表8确定。

表3　不同管径的控制供水户数

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 管径mm | 110 | 75 | 50 | 32 | 20 |
| 控制供水户数/户 | 170～220 | 80～110 | 30～60 | 5～15 | 1～3 |
| 注：本表以PE管为代表，管径指公称外径；控制供水户数根据住户间距和管道总长等确定。 |

3.3.5　水头损失管道水头损失包括沿程水头损失和局部水头损失，可按下列方法计算：a)沿程水头损失可按公式（8）、公式（9）计算：*h*1=*iL*（8）*i*=10.67*q*1.852*C*-1.852*d*-4.87（9）式中：*h*1—沿程水头损失，单位为米（m）；*L*—计算管段的长度，单位为米（m）；*i*—单位管长水头损失，单位为米每米（m/m）；*q*—管段设计流量，单位为立方米每秒（m3/s）；*d*—管道内径，单位为米（m）；*C*—海曾威廉系数，可按本标准表8取值。表4　海曾威廉系数C值

|  |  |
| --- | --- |
| 管道类型 | C值 |
| 塑料管 | 140—150 |
| 钢管、混凝土管及内衬水泥砂浆金属管 | 120—130 |

b)输水管和配水干管的局部水头损失可按其沿程水头损失的5%～10%计算。

c)环状管网的水头损失闭合差绝对值，小环宜小于0.5m，大环宜小于1.0m。

3.4　管道敷设

3.4.1　敷设原则输配水管网敷设应符合下列要求：

a)除岩石地基地区和山区且无防冻要求外应埋设于地下。

b)在覆盖层很浅或基岩出露的地区可浅沟埋设。

c)塑料管道露天敷设应采取防晒、防冻保护措施。

d)金属管道可露天敷设并采取冬季防冻措施。

e)供水管道与铁路、高等级公路、输油管道等重要设施交叉时，应取得相关行业管理部门的同意，并按有关规定执行。

3.4.2　管道埋设埋设管道应符合下列要求：

a)管顶覆土应根据冰冻情况、外部荷载、管材强度、土壤地基、与其他管道交叉等因素确定。非冰冻地区，在松散岩层中，管顶覆土深度不宜小于0.7m，在基岩风化层上埋设时，管顶覆土深度不应小于0.5m；寒冷地区，管顶最小覆土深度应位于土壤冰冻线以下0.15m；穿越道路、农田或沿道路铺设时，管顶覆土不宜小于1.0m。

b)管道应埋设在未经扰动的原状土层上；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0.9。在承载力达不到设计要求的软地基上埋设管道应进行地基处理，在岩石或半岩石地基上埋设管道应铺设砂垫层，砂垫层厚度不应小于0.1m。沟槽回填从管底基础部分开始到管顶以上0.5m范围内，应采用人工回填；管顶0.5m以上部位，可用机械从管道轴线两侧同时夯实，每层回填厚度不大于0.2m。

c)当供水管与污水管交叉时，供水管应布置在上面，且不应有接口重叠。当给水管道敷设在下面时，应采用钢管或钢套管，钢套管的两端伸出交叉管的长度不得小于3m，采用防水材料封闭钢套管的两端。

d)供水管道与建（构）筑物、铁路和其他管道的水平净距，应根据建（构）筑物基础结构、路面种类、管道埋深、管道设计压力、管径、管道上附属构筑物、卫生安全、施工和管理等条件确定。最小水平净距应符合GB 50289的相关规定。

3.4.3　穿越河流敷设要求管道穿越河流时，管道敷设应符合下列要求：

a)可采用沿现有桥梁架设或采用管桥或敷设倒虹吸管从河底穿越等方式。

b)穿越河底时，管道管内流速应大于不淤流速，在两岸应设阀门井，应有检修和防止冲刷破坏的措施。

c)管道在河床下的深度应在其相应防洪标准的洪水冲刷深度以下，且不小于1m。

d)管道埋设在通航河道时，应符合航运部门的规定，并应在河岸设立标志，管道埋设深度应在航道底设计高程2m以下。

3.4.4　防护措施管道防护措施应符合下列要求：

a)露天管道应有调节管道伸缩的设施，并设置保证管道整体稳定的措施。

b)穿越沟谷、陡坡等易受洪水或雨水冲刷地段的管道，应采取防冲刷措施。

c)非整体连接管道在垂直或水平方向转弯处、分叉处、管道端部堵头处及管径截面变化处应设置支墩或镇墩，其结构尺寸根据管径、转弯角度、设计内水压力、接口摩擦力以及地基和回填土的物理学指标等因素确定。

3.5　调节构筑物设计

3.5.1　型式和位置调节构筑物的型式和位置通过技术经济比较确定，并符合下列要求：

a)清水池应设在净水工艺末端。

b)有适宜高地的水厂宜设置高位水池。

c)地势平坦的Ⅳ型、Ⅴ型工程可设置水塔。

d)分压供水时可设调节构筑物，并与加压泵站前池或减压池相结合。

e)调节构筑物应设在工程地质条件适宜、环境卫生良好和便于管理的地点，并配套安全防护设施。

3.5.2　有效容积调节构筑物的有效容积通过技术经济比较确定，并符合下列要求：

a)单独设立的清水池或高位水池的有效容积，I～III型工程可为最高日用水量的15%～25％，IV型工程可为25%～40％，V型工程可为40%～60％。

b)同时设置清水池和高位水池时，应根据各池的调节作用合理分配有效容积，清水池应比高位水池小，可按最高日用水量的5%～10%计算。水塔的有效容积可按最高日用水量的10%～15％计算。

c)在调节构筑物中加消毒剂时，其有效容积应满足消毒剂与水的接触时间要求。

3.5.3　分格及运行清水池、高位水池的分格及运行应符合下列要求：

a)I～III型供水工程的清水池、高位水池的个数或分格数，不应少于2个，并能单独工作和分别泄空。

b)高位水池和水塔的最低运行水位，应满足设计最不利用户接管点和消火栓设置处的最小服务水头要求。

c)清水池的最高运行水位，应符合净水构筑物或净水装置工艺流程的竖向高程布置要求。

d)清水池、高位水池结构应有保证水流动、避免死角的措施，容积大于100m3时应设导流墙，并设置清洗和通气等设施。

3.5.4　防护措施调节构筑物防护措施应符合下列要求：

a)清水池和高位水池应加盖，周围及顶部应覆土，在寒冷地区，应有防冻措施。

b)调节构筑物周围10m以内不得有化粪池、污水处理构筑物、渗水井、垃圾堆放点等污染源；周围2m以内不得有污水管道和污染物。

c)水塔应根据防雷要求设置防雷装置。

3.5.5　水位指示、通气孔等设置调节构筑物应有水位指示装置和水位自动控制装置，应设置进水管、溢流管、出水管、排空管、通气孔、检修孔，并符合下列要求：

a)进水管管径应根据净水构筑物最大设计流量确定。

b)出水管管径应根据配水管设计流量确定；出水管管口位置应满足最小淹没深度和悬空高度要求。

c)溢流管的管径应等于或略大于进水管的管径；溢流管管口应与最高设计水位持平。

d)排空管管径应按2h排空调节构筑物存水量计算确定，且不小于100㎜。

e)进水管、出水管、排空管均应设阀门，溢流管不应设阀门。

f)通气孔应设在水池顶部，直径不宜小于150㎜，管口高出覆土不宜小于0.7m，并高低交叉布置，高孔和低孔的高差不宜小于0.5m。

g)检修孔应便于检修人员进出，宜为圆形，直径不宜小于700㎜。

h)检修孔处应设固定或可移动爬梯，固定爬梯应采取防腐措施。

i)通气孔、溢流管和检修孔应有防止雨水、杂物、动物、蚊虫进入池内的措施；溢流管、排空管应排水通畅。

j)调节构筑物顶部覆土时，应有排泄雨水及渗水措施。

4　净水工艺设计

4.1　一般规定

4.1.1　净水工艺流程与相应的构筑物型式，应根据原水水质、设计供水规模、处理后水质要求，并参照相似条件已建水厂的运行管理经验，通过技术经济比较确定。

4.1.2　净水构筑物宜根据清洗、检修时水厂能正常供水的要求，采用分组运行方式。

4.1.3　净水厂排泥水排入河道、沟渠等天然水体的水质应符合GB 8978的相关要求。Ⅰ型以地表水为水源的水厂应采取相应的污泥处理措施，Ⅱ～Ⅲ型供水工程可经污泥沉淀或氧化塘处理后排放。

4.1.4　地下水除铁锰、除氟或除盐等处理产生的废水和泥渣应采取相应处置措施。

4.1.5　净水构筑物应根据功能要求设置排泥管、放空管、溢流管和压力冲洗等辅助设施。

4.1.6　净水构筑物上的工作通道应设防护栏杆，栏杆高度不宜小于1.1m。

4.1.7　寒冷地区的净水构筑物和净化消毒设备间应采取防冻保暖措施。

4.2　净水工艺选择

4.2.1　净水工艺选择应依据水源水质确定。

4.2.2　原水为地下水，Ⅰ～Ⅲ型供水工程原水水质符合GB/T 14848 中Ⅰ类和Ⅱ类，以及IV型和V型供水工程原水水质符合GB/T 14848 中Ⅲ类时，可仅采用消毒处理或根据需要采用过滤和消毒的工艺。

4.2.3　原水为地表水，浑浊度长期低于500 NTU，瞬时不超过1000NTU，水质符合GB 3838Ⅲ类及以上的水体要求时，可采用混凝、沉淀（澄清）、过滤、消毒的常规净水工艺。

4.2.4　原水含沙量变化较大或浑浊度经常超过500NTU（瞬时超过5000NTU）时，水质符合GB 3838中Ⅲ类及以上的水体要求时，可在常规净水工艺前增加预沉处理。高浊度原水的处理应符合CJJ 40规定。

4.2.5　当原水在短时间内含较高溶解性有机物、有异臭异味或存在污染风险时，可在常规净水工艺前增加粉末活性炭吸附工艺进行预处理或应急处理。

4.2.6　原水中氨氮含量高或有异味时，可在常规净水工艺前增加沸石或活性炭吸附、生物脱氮等预处理工艺。

4.2.7　原水藻类含量高，影响净水工艺运行或出厂水水质时，可在常规净水工艺前增加化学预氧化工艺或气浮工艺，并设遮阳措施。

4.2.8　原水经常规净水工艺处理后，高锰酸盐指数或色、臭味等感官性状指标仍不能满足生活饮用水水质要求时，可在常规净水工艺滤后增加活性炭吸咐、臭氧活性炭等深度处理工艺。

4.2.9　原水为地下水，铁、锰、氟化物、砷、硝酸盐等超标时，应首先寻找优质替代水源，在无优质水源时，应根据水源水质和现场试验选择技术经济合理的净水工艺，如接触氧化、吸附、反渗透或纳滤膜处理、离子交换、生物处理等。

4.3　预处理

4.3.1　预沉处理当原水含沙量变化较大或浑浊度经常超过500NTU时，宜采用天然池塘或人工水池进行自然预沉淀；自然预沉淀不能达到预期效果时，可投加混凝剂或助凝剂加速沉淀。预沉池技术参数应根据沙峰期原水悬浮物含量及其组成、沙峰持续时间、水源保证率、排泥条件、设计规模、预沉后浑浊度要求、地形条件、原水沉淀试验并参照相似水厂条件下的运行经验确定，并应符合下列要求：

a)预沉时间宜为8h～12h，有效水深宜为1.5m～3.0m，池顶超高不宜小于0.3m，池底设计存泥高度不宜小于0.3m。

b)出水浑浊度宜小于500NTU。

c)应有清淤措施，预沉池宜分成两格并设跨越管。

d)当水源保证率较低时，预沉池可兼作调蓄池，有效容积应根据水源枯水期可供水量和需水量等要素确定。

4.3.2　粉末活性炭吸附预处理采用粉末活性炭吸附处理，应符合下列要求：

a)粉末活性炭投加位置宜根据水处理工艺流程确定，并宜加于原水中，经过与水充分混合、接触后，再投加混凝剂。

b)粉末活性炭的用量根据试验确定，宜为5 mg/L～30mg/L。c)湿投的粉末活性炭炭浆浓度按重量计可采用3%～8%。d)粉末活性炭贮藏、输送和投加设施，应有防尘、集尘和防火设施。

4.3.3　化学预氧化预氧化可采用氧化剂高锰酸钾，也可采用臭氧、氯、二氧化氯等消毒剂。因湖库底泥导致锰超标地表水也可采用消毒剂或高锰酸钾预氧化。化学预氧化处理应符合下列要求：

a)采用消毒剂预氧化时，应控制消毒副产物的产生。

b)采用高锰酸钾预氧化时应满足下列要求：

1)高锰酸钾的投加点宜在水厂的取水口处，当在水处理流程中投加时，应先于其他处理药剂投加，且间隔时间不少于3min。

2)高锰酸钾投加量应通过现场试验确定，并应计量投加。高锰酸钾用于去除有机微污染物、藻及控制嗅和味时，投加量可为0.5mg/L～2.0mg/L。c)高锰酸钾可采用湿投，溶液浓度可为1%～4%。d)高锰酸钾的储存、输送和投加设施，应有防尘、集尘和防火设施。

4.3.4　生物预处理采用生物接触氧化法处理，应符合下列要求：

a)水力停留时间宜为1h～2h，曝气气水比宜为0.8:1～2:1，曝气系统可采用穿孔曝气系统和微孔曝气系统。

b)水在池中的进出可采用池底进水、上部出水或一侧进水、另一侧出水等方式，进水配水方式宜采用穿孔花墙，出水方式宜采用堰式。

c)可布置成单段式或多段式，有效水深宜为3m～5m，多段式宜采用分段曝气。

d)填料可采用陶粒滤料、弹性填料或悬浮填料等。陶粒滤料宜采用分层布置；弹性填料宜利用池体空间紧凑布置，可采用梅花形布置方式，单层填料高度宜为2m~4m；悬浮填料可按池容积的30%～50%投配，并应采取防止填料堆积及流失的措施。

e)应有冲洗、排泥和放空设施。采用颗粒填料生物滤池处理，应符合下列要求：

a)池中水的流向可为下向流或上向流，下向流滤池可参照普通快滤池方式布置，上向流滤池可参照上向流活性炭吸附池的布置方式。当采用上向流时，应采取防止进水配水系统堵塞和出水系统填料流失的措施。

b)填料粒径宜为3㎜～5㎜，填料厚度宜为2.0m～2.5m；空床停留时间宜为15min～45min，曝气的气水比宜为0.5:1～1.5:1；滤层终期过滤水头下向流宜为1.0m～1.5m，上向流宜为0.5m～1.0m。

c)下向流滤池布置方式可参照砂滤池冲洗方式，采用气水反冲洗，并应依次进行气冲、气水联合冲、水漂洗；气冲强度宜为10L/(m2·s)~15 L/(m2·s)，气水联合冲时水冲强度宜为4 L/(m2·s)~8 L/(m2·s)，单水冲洗时水冲强度宜为12 L/(m2·s)～17 L/(m2·s)。

d)填料宜选用轻质多孔球形陶粒或轻质塑料球形颗粒填料。

e)宜采用穿孔管曝气，穿孔管应位于配水配气系统的上部。

4.4　混凝剂和助凝剂的选择、投加与混合

4.4.1　混凝剂和助凝剂品种的选择混凝剂和助凝剂品种的选择及其用量，应根据原水悬浮物含量及性质、pH值、碱度、水温、色度等水质参数，原水混凝沉淀试验或相似条件水厂的运行经验，结合当地药剂供应情况和水厂管理条件，通过技术经济比较确定，并应符合下列要求：

a)混凝剂可选用聚合氯化铝、硫酸铝、三氯化铁等。采用铝系混凝剂时，应防止铝超标。

b)高浊度水、低温低浊水可选用聚丙烯酰胺或活化硅酸作助凝剂。

c)当原水碱度较低时，可采用氢氧化钠或石灰乳液作助凝剂。

4.4.2　混凝剂投加混凝剂投加应符合下列要求：

a)应采用湿投。I～III型供水工程混凝剂溶液浓度可采用5%～10%（按固体重量计算），Ⅲ型以下混凝剂溶液浓度可采用1%～5%；配制药剂的时间间隔应符合产品说明书要求，最长不宜超过1d。

b)混凝剂用量较大时，溶解池宜设在地下；混凝剂用量较小时，溶解池可兼作投药池。药剂溶解可采用机械、水力或人工等搅拌方式。I～III型的水厂投药池宜设2个，轮换使用；投药池容积应根据药剂投加量和投配浓度确定。

c)投药点和投加方式应满足混合要求，可选择重力投加到泵前的吸水管中或喇叭口处、或重力投加到絮凝池前专设的机械混合池中，也可采用计量泵压力投加到混合装置前。

d)加药系统应根据最不利原水水质条件下的最大投加量设置，并设指示瞬时投加量的计量装置和采取稳定加注量的措施。

e)药剂的配制和投加，宜采用一体化的搅拌加药机。

4.4.3　混合混合方式宜采用管道混合器、机械混合或水泵混合等，并应符合下列要求：

a)药剂和原水应急剧、充分的混合，混合时间宜为10s～30s。b)投加点到起始净水构筑物的距离不应超过120m。

4.4.4　加药间及药剂储备加药间和药剂储备应符合下列要求:

a)加药间宜靠近投加点并应设置在通风良好的地段，应有保障工作人员安全的劳动保护措施；应设冲洗、排污、通风等设施；室内地坪应有排水坡度。

b)与药剂接触的池内壁和地坪应进行防腐处理；与药剂接触的设备、管道应采用耐腐蚀材质。

c)药剂仓库应有计量设备和搬运工具。

d)药剂仓库的固定储备量，应根据当地药剂供应、运输等条件确定，可按最大投药量的15d～30d用量计算。其周转储备量应根据当地具体条件确定。

4.5　絮凝、沉淀和澄清

4.5.1　型式絮凝池、沉淀池或澄清池型式应根据原水水质、设计供水规模、出水水质要求、水温、是否连续运行以及当地条件等因素，通过技术经济比较确定，并应符合下列要求：

a)进水压力较高或变化较大时，宜在絮凝池前设稳压井；絮凝池宜与沉淀池合建，中间宜设过渡区或整流设施；选用澄清池时，应能保证连续运行。

b)沉淀池、澄清池应能均匀的配水和集水；出水浑浊度应小于5NTU。

c)沉淀池和澄清池的数量或能够单独排空的分格数不宜少于2个。

d)沉淀池积泥区和澄清池沉泥浓缩室（斗）的容积，应根据进水的悬浮物含量、设计规模、排泥周期和浓度等因素通过计算确定。

e)斗式排泥锥坡宜大于50°，坡面宜进行光面处理。

f)絮凝池、沉淀池和澄清池应有排泥设施，排泥管管径及阀门应满足快速排泥要求，且排泥管道应有适宜顺向坡度。

g)澄清池应设取样装置。h)絮凝池、沉淀池和澄清池宜设遮阳设施。

4.5.2　絮凝池穿孔旋流絮凝池应符合下列要求：

a)絮凝时间宜为20min～25min，处理低温或低浊水时，应取高值。

b)絮凝池孔口应做成渐扩形式，孔口流速应按由大到小的渐变流速设计，起始流速宜为0.6 m/s～1.0m/s，末端流速宜为0.2 m/s～0.3m/s。

c)每格孔口应作上、下对角交错布置，且进流方向与出流方向宜相互垂直。

d)每组絮凝池分格数不宜少于6格。e)每格内壁的拐角处应设倒角。

栅条（网格）絮凝池应符合下列要求：

a)宜采用多格竖流式。

b)絮凝时间宜为12min～20min，处理低温或低浊水时，絮凝时间宜适当延长。

c)絮凝池竖井流速、过栅（过网）和过孔流速应逐段递减，宜分三段，流速可分别为：

1)竖井平均流速：前段和中段0.12 m/s～0.14m/s，末段0.10 m/s～0.14m/s。2)过栅（过网）流速：前段0.25 m/s～0.30m/s，中段0.22 m/s～0.25m/s。3)竖井之间孔洞流速：前段0.20 m/s～0.30m/s，中段0.15 m/s～0.20m/s，末段0.10 m/s～0.14m/s。d)栅条（网格）可采用不锈钢或ABS材料；前段竖井内宜设置4层～6层栅条、网格，中段竖井内宜设置3层～4层栅条、网格，末段竖井不安放栅条、网格。折板絮凝池应符合下列要求：

a)絮凝时间宜为15 min～20min，第一段和第二段絮凝时间宜大于5min。

b)絮凝过程中的流速应逐段降低，分段数不宜小于三段，第一段流速可为0.25 m/s～0.35m/s，第二段流速可为0.15 m/s～0.25m/s，第三段流速可为0.10 m/s～0.15m/s。

c)折板夹角可为90o～120o。

4.5.3　沉淀池上向流斜管沉淀池应符合下列要求：

a)斜管沉淀区液面负荷，应按相似条件下的运行经验确定，可采用5.0 m3/（m2·h）～6.0m3/（m2·h）。

b)斜管管径宜为25 ㎜～40㎜，斜长为1.0m，倾角为600。

c)清水区保护高度不宜小于1.2m，底部配水区高度不宜小于2.0m。

d)斜管安装方向应与沉淀池进水方向反向。

平流沉淀池应符合下列要求：

a)沉淀时间，应根据原水水质、水温等，参照相似条件水厂的运行经验确定，宜为1.5h～3.0h，处理低温低浊水沉淀时间宜为2.5h～3.5h。

b)水平流速可采用10 ㎜/s～20㎜/s，水流应避免过多转折。

c)有效水深，可采用3.0m～3.5m，沉淀池每格宽度或导流墙间距宜为3m～8m，长宽比不应小于4，长深比不应小于10。

d)宜采用穿孔墙配水和溢流堰集水。穿孔墙距进水端池壁的距离不应小于1.0m，同时在沉泥面以上0.3m～0.5m处至池底的墙不设孔眼，穿孔墙孔口流速不宜大于0.1m/s；溢流堰的溢流率不宜大于250m3/（m·d）。

4.5.4　澄清池机械搅拌澄清池、水力循环澄清池、气浮池按照GB 50013相关规定设计。旋流气浮澄清池应符合下列要求：

a)原水浑浊度宜长期低于1000NTU。

b)旋流气浮澄清池的进水（跌水）分配水箱有效高度不应低于6.0m。

c)旋流气浮澄清池的进水通过渐扩管进入澄清池内，出口管水流速度宜小于0.4m/s。

d)第一和第二絮凝室增设网格絮凝，网孔尺寸逐渐增大，网孔从30㎜×30㎜可逐渐扩大至50㎜×50㎜，每种网格网孔层数为3层～6层，随段数的提升，网格层数相应减少。

e)絮凝室内竖井水流上升流速宜为0.02 m/s～0.12m/s，网孔内水流流速宜为0.05 m/s～0.35m/s，网孔内水流流速与竖井水流上升流速的比值宜为2～7。

f)清水区上升流速宜采用0.7 ㎜/s～2.0㎜/s，当处理低温低浊水时取低值。

g)在泥水分离区设置斜管，斜管底部配水区高度不应小于1.5m，上部清水区高度不应小于1.0m。

h)池的斜壁与水平的夹角不应小于45º，澄清池底部应设置自动排泥系统。

i)澄清池的总水力停留时间宜为1.0 h～1.5h，处理低温低浊水时宜取高值。

4.6　过滤

4.6.1　滤池滤池设计应符合下列要求：

a)滤池型式应根据设计规模、进水水质和工艺流程中的高程要求，以及当地条件等因素，通过技术经济比较确定。

b)滤池格数或个数及其面积，应根据生产规模、运行维护等条件通过技术经济比较确定，但格数或个数不应少于2个。

c)滤料可采用石英砂、无烟煤等，性能应符合净水滤料标准。

d)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，粗砂及三层滤料的滤料层厚度与有效粒径d10之比应大于1250。

e)滤速及滤料的组成，应符合表10的规定，滤池应按正常情况下的滤速设计，并以检修情况下的强制滤速校核。表5　滤池的滤速及滤料组成表

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 类别 | 有效粒径（㎜） | 均匀系数*K*80 | 厚度（㎜） | 正常滤速（m/h） | 强制滤速（m/h） |
| 单层石英砂滤料过滤 | 石英砂 d10=0.55 | ＜ 2.0 | 700～800 | 6～7 | 8～10 |
| 双层滤料过滤 | 无烟煤 d10=0.85 | ＜ 2.0 | 300～400 | 7～10 | 10～14 |
| 石英砂 d10=0.55 | ＜ 2.0 | 400 | 7～10 | 10～14 |

f)仅用水冲洗滤池的冲洗周期，采用单层细砂级配滤料时，宜为12h～24h；气水冲洗滤池的冲洗周期，采用粗砂均匀级配滤料时，宜为24h～36h。

g)普通快滤池宜采用大阻力或中阻力配水系统，大阻力配水系统孔眼总面积与滤池面积之比为0.20%～0.28%，中阻力配水系统孔眼总面积与滤池面积之比为0.60%～0.80%。无阀滤池、虹吸滤池、V型滤池宜采用小阻力配水系统，其孔眼总面积与滤池面积之比为1.25%～2.00%。

h)滤池冲洗方式的选择，应根据滤料层组成、配水配气系统型式，通过试验或参照相似条件下已有滤池的经验确定。宜按表11选用。

表6　冲洗方式和程序

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 滤料组成 | 冲洗方式、程序 |  |
| 单层细砂级配滤料 | (1) 水冲(2) 气冲－水冲 |  |
| 单层粗砂均匀级配滤料 | 气冲－气水同时冲—水冲 |  |
| 双层煤、砂级配滤料；陶粒（或瓷粒）、砂均匀级配滤料 | (1) 水冲(2) 气冲－水冲 |  |
| 三层煤、砂、重质矿石级配滤料 | 水冲 |  |

i)水洗滤池的冲洗强度和冲洗时间，宜按表12确定。

表7　水洗滤池的冲洗强度及冲洗时间（水温为20℃时）

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 类　　别 | 冲洗强度[L/（m2·s）] | 膨胀率 | 冲洗时间（min） |
| 石英砂滤料过滤 | 15 | 45% | 7～5 |
| 双层滤料过滤 | 16 | 50% | 8～6 |

j)气水冲洗滤池的冲洗强度及冲洗时间符合GB50013相关规定。

k)单水冲洗滤池的冲洗周期，当为单层细砂级配滤料时，宜采用12～24h；气水冲洗滤池的冲洗周期，当为粗砂均匀级配滤料时，宜采用24～36h。

l)每个滤池应设取样装置。m)除滤池构造和运行时无法设置初滤水排放设施的滤池外，滤池宜设有初滤水排放设施。

普通快滤池应符合下列要求：

a)冲洗前的水头损失可采用2.0m～2.5m，每个滤池均应设水头损失量测计。

b)滤层表面以上的水深宜为1.5m～2.0m，池顶超高宜采用0.3m。

c)采用大阻力配水系统时，承托层组成和厚度可按表13确定：

表8　普通快滤池大阻力配水系统承托层粒径和厚度

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 层次（自上而下） | 粒径（㎜） | 承托层厚度（㎜） |
| 1 | 2～4 | 100 |
| 2 | 4～8 | 100 |
| 3 | 8～16 | 100 |
| 4 | 16～32 | 本层顶面高度应高出配水系统孔眼100 |

d)大阻力配水系统应按冲洗流量设计，干管始端流速宜为1.0 m/s～1.5m/s，支管始端流速宜为1.5 m/s～2.0m/s，孔眼流速宜为5 m/s～6m/s；干管末端应装有排气管并设控制阀。

e)洗砂槽的总平面面积不应大于滤池面积的25%，洗砂槽底到滤料表面的距离应等于冲洗时滤层的膨胀高度。

f)可采用水泵或高位水箱供给滤池冲洗水，采用水泵冲洗时，水泵的流量应按单格滤池冲洗水量选用，并设置备用机组；采用高位水箱冲洗时，高位水箱的有效容积应按单格滤池冲洗水量的1.5倍计算。

g)普通快滤池应设进水管、出水管、冲洗水管和排水管，每种管道上应设控制阀，进水管流速宜为0.8 m/s～1.2m/s，出水管流速宜为1.0 m/s～1.5m/s，冲洗水管流速宜为2.0 m/s～2.5m/s，排水管流速宜为1.0 m/s～1.5m/s。h)滤池底部应设排空管。

i)滤池内与滤料接触的壁面应拉毛处理。虹吸滤池、V型滤池按照GB 50013相关规定设计。

重力无阀滤池应符合下列要求：

a)每座滤池的分格数宜为2格。

b)每格滤池应设单独的进水系统，并有防止空气进入滤池的措施。

c)冲洗前的水头损失可采用1.5m。

d)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上安全保护高度。

e)承托层的材料及组成与配水方式有关，各种组成形式可按表14选用：

表9　重力式无阀滤池承托层的材料及组成

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 配水方式 | 承托层材料 | 粒径（㎜） | 厚度（㎜） |
| 滤板 | 粗砂 | 1～2 | 100 |
| 格栅 | 砂卵石 | 1～22～44～88～16 | 80707080 |
| 尼龙网 | 砂卵石 | 1～22～44～8 | 每层50～100 |
| 滤头 | 粗砂 | 1～2 | 100 |

f)无阀滤池应设有辅助虹吸设施，并设有调节冲洗强度和强制反冲洗的装置。

4.6.2　超滤采用超滤膜过滤时，应符合下列要求：

a)超滤膜过滤工艺型式应根据水源水质、供水规模、工程现状情况等通过技术经济比较确定。

b)超滤膜系统应结合原水水质情况，设置必要的预处理单元。地表水源可采用沉砂池和70目～150目滤网或砂滤池，滤除原水中的树枝、杂草、鱼虾、砂石等可能造成膜划伤的杂质。

c)超滤膜应选用亲水性好、无毒、通量大、耐腐蚀、抗污染能力强、酸碱度使用范围宽的成膜材料，并应符合现行国家标准GB/T 17219的有关规定。

d)超滤膜净水系统应包括过滤、物理清洗、化学清洗、完整性检测及膜清洗废液处置等基本子系统。

e)超滤膜净水系统宜具备自动监测控制功能，对出水流量、跨膜压差等指标进行监测。

采用中空纤维超滤膜过滤时，应符合下列要求：

a)铁、锰超标的原水应进行充分预氧化处理后才能进入超滤膜过滤。

b)当原水为浊度、藻含量低的地下水、山溪水，可采用压力式中空纤维超滤膜、或浸没式中空纤维超滤膜，当原水浊度较高时，宜采用浸没式中空纤维超滤膜。

c)中空纤维超滤膜平均过滤孔径宜不大于0.03μm，超滤膜组件出水浑浊度应小于0.2NTU。

d)压力式中空纤维超滤膜的过滤压差应≤80kPa，浸没式中空纤维超滤膜的过滤压差应≤50kPa。

e)关于膜通量的设定可参照表15进行选择：

表10　膜通量的设定

|  |  |
| --- | --- |
| 膜形式 | 膜通量L/（m2·h） |
| 压力式中空纤维超滤膜 | 30～60 |
| 浸没式中空纤维超滤膜 | 15～25 |
| 注：水源浊度、藻类较低或膜前加絮凝剂或臭氧预处理时可取较高值，水源浊度、藻类较高且不加絮凝剂时可取较低值 |

f)中空纤维超滤膜系统的水回收率不应小于90%，恢复性清洗周期不应小于6个月。

g)其他内容可按照GB 50013相关规定设计。

采用陶瓷超滤膜过滤时，应符合下列要求：

a)陶瓷超滤膜分为管式和平板两种类型，压力式膜处理工艺宜采用管式陶瓷超滤膜，浸没式膜处理工艺宜采用平板式陶瓷超滤膜。

b)应选用高化学惰性、耐高温、机械强度高、抗氧化、耐污染、酸碱度适用范围宽的玻璃、二氧化硅、氧化铝、莫来石、氧化锆等材料。

c)陶瓷超滤膜的平均孔径不宜大于0.05um，膜组件出水浑浊度应小于0.2NTU。

d)陶瓷超滤膜过滤跨膜压差应≤0.25 Mpa。e)陶瓷超滤膜设计通量宜为250 L/(m2·h·bar)～300 L/(m2·h·bar)。

f)陶瓷超滤膜系统应设置自动反冲装置，反冲洗膜通量宜为400 L/(m2·h)～600 L/(m2·h)。反冲洗周期宜大于30min，清洗历时宜为1min~3min。g)陶瓷超滤膜系统的水回收率不应小于98%。

h)其他内容可按照GB 50013相关规定设计。

4.6.3　慢滤慢滤设计应符合下列要求：

a)慢滤进水的浑浊度长期应不超过20NTU。当原水浑浊度长期超过20NTU，不超过60NTU时，应增设粗滤池；当原水进水浑浊度超过60NTU、原水含沙量常年较高或变化较大时，粗滤池前应增设渗渠和预沉池。渗渠设计参照本标准7.2.4执行。预沉池的容积不小于日取水规模的1/3，应设置进水阀及排泥阀。

a)慢滤池宜按24h连续运行设计。池的位置应满足阳光可直接照射到滤池水面。

b)水流方向应采用下向流，设计滤速宜为0.1 m/h～0.2m/h，进水浑浊度高时宜取低值。

c)滤池滤料厚度为90 cm～120cm，宜采用石英砂，粒径宜为0.3 ㎜～1.0㎜，当原水细菌含量较高时，粒径宜为0.2㎜～0.9㎜。

d)承托层宜为卵石或砾石，自上而下分五层铺设，并符合表16的规定：

表11　慢滤池承托层构成

|  |  |
| --- | --- |
| 粒径/㎜ | 厚度/㎜ |
| 1～2 | 50 |
| 2～4 | 100 |
| 4～8 | 100 |
| 8～16 | 100 |
| 16～32 | 100 |

e)承托层与滤料间宜铺设10㎜厚的棕毛片或不小于100目的不锈钢丝网。

f)承托层底部应铺设150㎜厚的平砖，底部设200㎜深的集水槽。

g)滤料表层水深宜为1.0m，顶部超高宜为0.3m。h)滤池应设置溢流管、进水阀、出水阀、排污阀及标尺。

i)进水采用丰字形花管布水，花管应高出最高水面0.1m。j)单格水池处理能力不宜超过150m3/d，池顶宜设置工作通道。

粗滤池应符合下列要求：

a)宜与慢滤池合建，应采用竖流式上向流。

b)设计滤速宜为0.3m/h～1.0m/h，出水浑浊度宜小于20NTU。

c)宜采用花管进水，并贯通底层。

d)顺水流方向自下而上滤料粒径由粗到细。滤料宜为石英砂。粒径及层厚可按表17确定。

表12　竖流式粗滤池滤料组成要求单位为㎜

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **结构分层** | **粒径** | **厚度** |
| 承托层 | 砾石、鹅卵石 | 700 |
| 第一层 | 16～32 | 600 |
| 第二层 | 8～16 | 500 |
| 第三层 | 4～8 | 400 |
| 第四层 | 2～4 | 300 |
| 合计 |  | 2500 |

e)粗滤池表层水深宜为0.6m～1.0m，顶部超高宜为0.3m。

f)滤池应设置进水阀、排污阀及溢流管。排污管管径不小于150㎜，排污管口应自由出流。

4.7　一体化净水装置

4.7.1　一体化净水装置应具有加药、混合、絮凝、沉淀或澄清、过滤、消毒等完整的地表水净水工艺，净水装置可采用整体式或分体式，且不应露天安装。

4.7.2　一体化净水装置净水工艺选择及各单元设计参数应符合本标准11.1～11.6和11.11节的相关要求，并选择高效实用的净水单元型式进行组合。

4.7.3　一体化净水装置的加药、排泥、反冲洗、流量、水位、水压等宜采用自动监测控制。

4.7.4　一体化净水装置所用材料应进行防腐和耐老化处理，且结构材料和内衬防腐材料都不得影响水质，应选用可靠耐用的配套设备和仪表。

4.8　深度处理

4.8.1　臭氧活性炭吸附池采用臭氧活性炭吸附池处理，应符合GB 50013相关规定。

4.8.2　颗粒活性炭吸附池采用颗粒活性炭吸附池处理，应符合下列要求：

a)颗粒活性炭应符合净水用活性炭标准。

b)进出水浑浊度均应小于0.8NTU。

c)过流方式可采用降流式或升流式，应根据进水水质、构筑物的衔接方式、工程地质和地形条件、重力排水要求等，通过技术经济比较后确定。

d)水与颗粒活性炭层的接触时间应根据现场试验或水质相似水厂的运行经验确定，并不宜小于7.5min。

e)滤速可为6 m/h～8m/h，炭层厚度宜为1.0m～2.0m；炭层最终水头损失应根据活性炭粒径、炭层厚度和空床流速确定。

f)根据进、出水水质和水头损失确定冲洗周期，炭层最终水头损失可为0.5 m～1.0m；冲洗强度可为13 L/(m2·s)～15 L/(m2·s)，冲洗时间可为8 min～12min，膨胀率可为15%～25%；冲洗水可采用炭吸附池出水或滤池出水。

g)宜采用小阻力配水系统，配水孔眼面积与活性炭吸附池面积之比可采用1.0%～1.5%；承托层可采用大-小-大的分层级配形式，粒径级配排列依次为：8 ㎜～16㎜、4 ㎜～8㎜、2 ㎜～4㎜、4 ㎜～8㎜、8 ㎜～16㎜，每层厚度均为50㎜。

h)与活性炭接触的池壁和管道，应采取防电化学腐蚀的措施。

4.9　地下水处理

4.9.1　除铁除锰地下水除铁除锰工艺应符合下列要求：

a)地下水除铁可采用曝气氧化法；当受硅酸盐影响或水中的二价铁空气氧化较慢时，宜采用接触氧化法。

b)当原水铁含量低于5.0mg/L、锰含量低于1.5mg/L时，可采用单级曝气过滤除铁锰工艺。

c)当原水铁含量高于5.0mg/L、锰含量高于1.5mg/L时，可采用多级曝气多级过滤除铁锰工艺，宜使用生物滤池替代传统接触氧化滤池除锰。

d)曝气可采用跌水、淋水、射流曝气、压缩空气、叶轮式表面曝气、板条式曝气塔或接触式曝气塔等装置型式，根据原水水质、曝气程度要求，通过技术经济比较选定，并应符合下列要求：

1)采用跌水装置时，可采用1级～3级跌水，每级跌水高度为0.5 m～1.0m，单宽流量为20 m3/（h·m）～50m3/（h·m）。

2)采用淋水装置（穿孔管或莲篷头）时，孔眼直径可为4 ㎜～8㎜，孔眼流速为1.5 m/s～2.5m/s，距水面安装高度为1.5 m～2.5m。如用莲蓬头，每个莲蓬头的服务面积为1.0 m2～1.5m2。

3)采用射流曝气装置时，其构造应根据射流水的压力、需气量和出口压力等通过计算确定，射流水可全部采用、部分采用原水或其他压力水。

4)采用压缩空气曝气时，每m3水的需气量（以L计）宜为原水中二价铁含量（以mg/L计）的2倍～5倍。

5)采用叶轮式表面曝气装置时，曝气池容积可按20min～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 m/s～6m/s。

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

7)采用接触式曝气塔时，填料可采用粒径为30 ㎜～50㎜的焦炭块或矿渣，填料层层数可为1层～3层，每层填料厚度为300 ㎜～400㎜，层间净距不小于600㎜。

8)淋水装置、板条式曝气塔和接触式曝气塔的淋水密度，可采用5 m3/（m2· h）～10m3/（m2· h）。淋水装置接触水池容积，可按30min～40min处理水量计算；接触式曝气塔底部集水池容积，可按15min～20min处理水量计算。

9)当曝气装置设在室内时，应配套通风设施。

e)除铁除锰滤池应符合下列要求：

1)滤料宜采用天然锰砂或石英砂等；锰砂粒径宜为dmin=0.6㎜、dmax=1.2㎜～2.0㎜，石英砂粒径宜为dmin=0.5㎜、dmax=1.2㎜；滤料层厚度宜为800 ㎜～1200㎜，滤速宜为5 m/h～7m/h。

2)滤池宜采用大阻力配水系统，当采用锰砂滤料时，承托层的上部两层应采用锰矿石。

3)滤池的冲洗强度、膨胀率和冲洗时间可按表18确定。

表13　除铁除锰滤池的冲洗强度、膨胀率和冲洗时间

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 滤料种类 | 滤料粒径（㎜） | 冲洗方式 | 冲洗强度[L/（m2·s）] | 膨胀率（%） | 冲洗时间（min） |
| 石英砂 | 0.5～1.2 | 无辅助冲洗 | 13～15 | 30～40 | >7 |
| 锰砂 | 0.6～1.2 | 18 | 30 | 10～15 |
| 锰砂 | 0.6～1.5 | 20 | 25 | 10～15 |
| 锰砂 | 0.6～2.0 | 22 | 22 | 10～15 |
| 锰砂 | 0.6～2.0 | 有辅助冲洗 | 19～20 | 15～20 | 10～15 |

4.9.2　苦咸水处理苦咸水宜采用反渗透膜或纳滤膜等工艺处理，这类工艺也可用于处理高氟水、硝酸盐超标水等。

采用反渗透膜或纳滤膜处理工艺时应符合下列要求：

a)反渗透或纳滤膜装置宜由砂滤罐、保安过滤器、高压泵、反渗透（纳滤）膜组件、清洗系统、控制系统等组成。

b)反渗透膜或纳滤膜组件的进水浑浊度宜小于0.5NTU，原水预处理应根据原水水质配套砂滤罐、保安过滤器和阻垢设施等。

c)反渗透膜或纳滤膜脱盐系统应配备阻垢剂投加装置、膜清洗系统，膜前和膜后应配备压力、流量、电导率等在线检测仪表。

d)反渗透膜或纳滤膜过滤水可与原水按比例勾兑供用户使用，浓缩废水排放应符合环境保护要求。

e)反渗透膜或纳滤膜装置宜放置室内且避免阳光直射，不能安放在多尘、高温、震动的地方，部件之间应留有足够的操作和维修空间，当环境温度低于4℃时，应采取防冻措施。

4.9.3　除氟地下水除氟工艺应根据原水中氟化物、pH值、溶解性总固体、总硬度等指标含量，选择吸附法或反渗透等膜处理方法，并应符合下列要求：

a)原水仅氟化物超标时，可采用吸附法除氟工艺，设计应符合下列要求：

1)吸附滤料应对氟化物具有较好的吸附性能，应耐磨损并有卫生检验合格证明。

2)应进行原水试验，依据试验结果确定吸附滤料吸附容量、空床接触时间（空速）和再生周期。

3)应配套吸附滤料再生设施，再生剂及再生工艺应根据吸附滤料特性确定。

4)吸附装置的滤速和吸附滤料的填充高度应根据供水规模、滤料吸附容量、需要的空床接触时间和再生周期要求等确定。

5)当原水pH值超过8.0时，可在原水进入吸附滤池前加酸或通过氢型离子交换树脂调节pH值，加酸量应控制吸附滤池出水的pH值大于6.5。

6)吸附滤池（罐）的进、出水浑浊度应小于1NTU，必要时在吸附滤池（罐）前后增加石英砂滤池（罐）。

7)吸附滤池应有防止吸附滤料板结的松动措施。

b)原水氟化物以及溶解性总固体同时超标时，宜采用反渗透等膜处理方法。

c)有条件时宜配套氟化物在线检测仪器或装置。

4.9.4　除硝酸盐硝酸盐超标地下水处理宜采用反渗透膜或生物法工艺。

生物法处理工艺设计应符合下列要求：

a)生物法处理工艺参数应根据原水试验确定。

b)生物反硝化水力停留时间宜为1～3 小时，原水硝酸盐浓度高、北方地区、规模较小时应取高值。

c)生物法处理装置宜建设在室内，当环境温度低于15℃时，应采取取暖措施。

4.9.5　除砷地下水除砷可采用混凝沉淀法、吸附法处理，混凝沉淀除砷可采用氯化铁、聚合硫酸铁和聚合硫酸铝铁等混凝剂，吸附除砷工艺设计应符合下列要求：

a)可采用铁（氢）氧化物或其他对砷有良好吸附性能、耐磨损的吸附滤料，并有卫生检验合格证明。

b)宜通过原水试验，选择高效吸附滤料，确定吸附滤料的有效吸附能力、空床接触时间等参数。

c)吸附装置应配套吸附滤料再生设施，再生周期应根据吸附性能试验结果和管理要求确定。

d)吸附滤池（罐）的滤速和吸附滤料的填充高度，应根据处理规模、滤料的有效吸附能力和空床接触时间和再生周期要求等确定。

e)吸附滤池（罐）的进、出水浑浊度不应超过1NTU，进、出水浑浊度大于1NTU时，可在吸附滤池前增加过滤池（罐）。

f)应有防止吸附滤料板结措施。

4.9.6　除硬度去地下水硬度宜采用离子交换法或纳滤、反渗透等膜处理工艺，离子交换法去除硬度应符合下列要求：

a)应根据原水水质，选择氢型或钠型阳离子交换树脂，离子交换树脂应符合卫生要求。

b)选择氢型离子交换树脂时，应实时监测出水pH值，pH值低于6.5时，可投加氢氧化钠溶液调节pH值至6.5～8.5。

c)离子交换树脂层高宜为1m，接触时间宜为1.5 min～3.0min。

d)钠型离子交换树脂的再生宜采用氯化钠，氯化钠溶液浓度宜为5%～10%；氢型离子交换树脂宜采用盐酸等酸性溶液再生。

4.10　消毒

4.10.1　消毒工艺选择村镇供水工程的消毒应符合GB 5749规定。

消毒工艺的选择应根据原水水质、出水水质、消毒剂来源、消毒剂运输与储存安全要求、消毒副产物形成的可能、净水处理工艺，以及供水规模、管网条件和管理条件等，经过技术经济比较确定，并应符合下列要求：

a)宜优先选择氯或二氧化氯消毒。pH值不超过8.0时，宜选择氯消毒；pH值超过8.0或水源受到污染时，宜采用二氧化氯消毒。

b)单村供水工程，可选择臭氧、紫外线或其他消毒工艺；原水水质略差时，可选择臭氧消毒；水质良好时，可选择紫外线消毒。

c)当采用紫外线等不具备持续消毒能力的消毒工艺时，应有针对管网的消毒措施，，防止二次污染；宜每隔15d～30d对管网进行一次维护性消毒。

4.10.2　消毒剂投加消毒剂投加点应符合下列要求：

a)出厂水应在过滤后投加消毒剂，投加点应设在调节构筑物的进水管上；无调节构筑物时，可在泵前或泵后管道中投加。

b)当原水中铁锰、有机物、藻类较高或有异色异味，需要采用消毒剂氧化处理时，可在混合装置前和滤后分别投加消毒剂，但应防止副产物超标。

c)采用紫外线消毒时，其安装点应设置在出厂水管道上。

d)供水管线较长、水厂消毒难以满足管网末梢水的消毒剂余量要求时，可在管网中的加压泵站、调节构筑物等部位补加消毒剂，消毒剂以及消毒系统的设计与水厂消毒设计要求相同。

消毒剂投加量和接触时间应符合下列要求：

a)水厂的消毒剂设计投加量，应根据原水水质、管网长度和相似条件水厂的运行经验或通过试验确定，出厂水和末梢水微生物指标应符合GB 5749的要求。

b)消毒剂应与水充分混合接触，接触时间应符合GB 5749的要求。采用紫外线消毒时，应保证待消毒水体被充分照射，辐射剂量应符合相关标准要求。

4.10.3　消毒间与原料间原料、消毒剂制备及投加系统，应符合下列要求：

a)原料，应符合相关标准要求。

b)消毒剂制备及投加系统，应有良好的密封性和耐腐蚀性。

c)消毒剂制备，应配备称量、浓度测定等仪器。

d)消毒剂制备及投加系统，应有控制液位、压力和投加量的措施。具备条件的，宜采用自动控制和故障自动报警系统。

e)I～III型供水工程宜有备用消毒设备。

氯、二氧化氯、臭氧消毒间应符合下列要求：

a)应设置观察窗和直接通向室外的外开门。

b)应具备良好的通风条件，通风孔应设置在外墙下方（低处），配备通风设备（排气扇）。

c)应有不间断的洁净水，满足设备运行要求；应有排水沟，并保证排水畅通。

d)操作台、操作梯等应经过耐腐蚀的表层处理。

e)寒冷地区应有采暖措施，保证室内不结冰；采暖设备应远离消毒剂制备、投加设备和管道，并严禁使用火炉。

f)应配备橡胶手套、防护面罩等个人防护用品以及抢救材料和工具箱。

g)应设置防爆灯具。

原料间应符合下列要求：

a)位置靠近消毒间。

b)占地面积应根据原料储存量确定，并应留有安全通道。原料储存量应根据原料特性、日消耗量、供应情况和运输条件等确定，可按15d～30d的用量计算。

c)应安装通风设备或设置通风口，并保持环境整洁和空气干燥；房间内明显位置应有防火、防爆、防腐等安全警示标志。

d)地面应经过耐腐蚀的表层处理，房间内不得有电路明线，并应采用防爆灯具。

e)原料属危险化学品时，应符合GB 15603的规定。

4.10.4　氯消毒采用氯消毒时应根据不同氯消毒方式的安全性、可靠性、管理方便程度以及成本、原料供应和水厂管理条件选用具体工艺，可采用次氯酸钠溶液、漂粉精或次氯酸钙片剂等，不应采用三氯异氰脲酸钠和二氯异氰脲酸等有机类的氯消毒剂，并符合下列要求：

a)采用次氯酸钠溶液消毒时，可购置商品次氯酸钠溶液，也可采用电解食盐现场制备次氯酸钠溶液。

b)采用漂粉精或次氯酸钙片剂消毒时，应加水配制成次氯酸钙溶液消毒。宜采用具有缓释功能的装置溶解。

c)采用氯消毒时，氯消毒剂与水接触时间不应低于30min，出厂水的游离氯不应低于0.3mg/L，末梢水的游离氯不应低于0.05mg/L。

d)采用商品次氯酸钠溶液消毒时，应符合下列要求：

e)商品次氯酸钠溶液，应符合GB/T 19106要求，其固定储备量和周转储备量均可按7d～15d用量计算。

f)投加系统宜设两个药液罐，放置在高出消毒间室内地坪200㎜的平台上。药液罐宜采用耐腐蚀的材质，药液罐应密封，设有液位管、补气阀和排气阀、加药口、出药口和排空口等，每个罐的有效容积可按2d～7d的用量确定。

采用电解食盐现场制备次氯酸钠溶液消毒时，应符合下列要求：

a)原料应采用无碘食用盐，氯化钠纯度应高于98%。

b)应有去除进入电解槽食盐水硬度的措施。

4.10.5　二氧化氯消毒采用二氧化氯消毒时，应根据供水规模、管网长度、水质、管理条件和运行成本等选用具体工艺，宜采用化学法二氧化氯发生器现场制备消毒液，可采用成品二氧化氯消毒剂，并应符合下列要求：

a)二氧化氯消毒时，二氧化氯与水接触时间不应低于30min，出厂水的二氧化氯余量不应低于0.1mg/L且不超过0.8mg/L，末梢水的二氧化氯余量不应低于0.02mg/L。

b)二氧化氯的原材料，严禁相互接触，必须分别贮存在分类的库房内，库房内均应有保持良好通风和干燥状态的设备，贮放槽内应设置隔离墙；盐酸、硫酸或柠檬酸库房，应设置酸泄漏的收集槽；氯酸钠或亚氯酸钠库房，应备有快速冲洗设施。

4.10.6　紫外线消毒和臭氧消毒选择紫外线消毒时应符合下列要求：

a)进水水质，除微生物外的其他指标均符合GB 5749的要求。

b)紫外线消毒设备选型，应根据水泵（或管道）的设计流量等确定，紫外灯可选用低压灯，紫外线有效剂量不应低于40mJ/cm2，宜选用具备石英套管清洗功能、累计开机时间功能的设备。具备条件时，可选择具有流量和光强自动检测、能按过水流量自动调整紫外线光强的节能型装置。

c)紫外线消毒设备应安装在出厂水供水总管上。

d)紫外线消毒设备的控制应与供水水泵机组联动。选择臭氧消毒时应符合下列要求：

e)应对原水中的溴化物进行检测，当原水中溴化物含量超过0.02mg/L时，应通过实验室臭氧投加试验，排除溴酸盐超标风险后再确定能否采用臭氧消毒。

f)臭氧与水接触时间不少于12min，出厂水的臭氧余量不应超过0.3mg/L。

g)臭氧投加量可为0.3mg/L～0.6mg/L，应根据供水水质对臭氧的消耗试验或参照类似水厂的经验确定。

h)臭氧发生器可选用电晕法或电解法发生器。选用电晕法发生器时，应配套氧气源发生器以及制备高浓度臭氧水的投加系统。

i)臭氧消毒设备的控制应与供水水泵机组联动。

5　水厂总体布置

5.1.1　基本要求水厂总体布置应符合下列要求：

a)生产构（建）筑物、附属建筑物等分区、组合和布置，应符合工艺流程、净水生产工艺过程、运行操作、生产管理和维修检修等要求。

b)应符合流程合理、运行可靠、操作方便、充分利用地形、节约用地、美化环境、兼顾远期、适当留有发展余地等原则。

c)总体布置包括厂址选择、占地面积、水厂平面布置、竖向布置、厂区管道、道路、绿地、围墙、照明等。

5.1.2　厂址选择与占地面积水厂厂址与占地面积，应符合下列要求：

a)充分利用地形高程、靠近供水区和可靠电源，优先采取重力流输水。

b)符合村镇建设总体规划。

c)满足水厂近远期布置需要。

d)不受洪水与内涝威胁。

e)有良好的工程地质和卫生环境条件，具备废水排放条件。

f)不拆迁或少拆迁，不占或少占耕地。

g)施工、运行管理方便。

h)水厂占地面积，应根据供水规模、净化工艺类型及复杂程度、卫生防护等选用。

5.1.3　生产构筑物和净水设备（装置）布置生产构筑物和净水设备（装置）的布置，应符合下列要求：

a)按净水工艺流程顺流布置。

b)多组净水构筑物宜平行布置且配水均匀。

c)构筑物之间宜紧凑，并满足构筑物和管道的施工和维修要求。

d)构筑物间应设安全通道，规模较小时可采用组合式布置。

e)构筑物竖向布置应充分利用天然地形坡度，优先采用重力流布置，并满足净水流程中的水头损失要求；应合理确定各构筑物池底、池顶高程，避免埋深过大或池体架空。

f)净水设备（装置）的布置，应留足操作和检修空间，并有遮阳避雨措施。

g)在寒冷地区，净水构筑物和设备应设在室内。

5.1.4　平面布置水厂的平面布置应符合下列要求：

a)生产构（建）筑物和生产附属建筑物宜分别集中布置。

b)生活区宜与生产区分开布置。

c)分期建设时，近远期构筑物、附属建筑物以及相关设备的布置应统筹安排、衔接协调。

d)生产附属建筑物的面积及组成应根据设计供水规模、净水工艺和经济条件确定。

e)加药间、消毒间应分别靠近投加点，并与其药剂仓库毗邻；消毒间及其仓库宜设在水厂的下风处，并与值班室、宿舍区保持一定的安全距离。

f)滤料、管道配件等堆料场地应根据需要分别设置，并有遮阳避雨措施。

g)厕所和化粪池的位置与生产构（建）筑物的距离应大于10m。

h)新建水厂的绿化占地面积不宜小于水厂总面积的20%。

i)根据需要设置通向各构（建）筑物的道路。单车道宽度宜为3.5m，并应有回车道，转弯半径不宜小于6m，在山丘区纵坡不宜大于8%；人行道宽度宜为1.0m～1.5m。j)应有雨水排放措施，厂区地坪宜高于厂外地坪和内涝水位。雨水管渠设计重现期宜采用1a～3a。

5.1.5　管道布置水厂内管道布置应符合下列要求：

a)构筑物间的连接管道应符合下列要求：

1)应短且顺直，不得迂回。

2)并联构筑物间的管道应能互换使用。

3)分期建设的工程应便于管道衔接。

4)阀门井和超越管应根据工艺要求设置。

5)宜采用金属管材和柔性接口。

b)与混凝剂、消毒剂等药剂接触的管道应耐腐蚀，布置应便于检修和更换。

c)水厂自用水管线应自成体系。d)应避免或减少管道交叉。

e)出厂水总管上应设计量装置，进厂原水总管上宜设计量装置。

5.1.6　水厂附属建筑和设施水厂附属建筑和设施应根据水厂规模、生产经营和管理体制，结合当地实际情况确定，并应符合下列要求：

a)净水构筑物的排水、排泥可合为一个系统，生活污水管道应另成系统；排水系统宜按重力流设计，必要时可设排水泵房。生产废水排放口应设在水厂取水口下游，并符合卫生防护要求；有条件的水厂应设置排泥池，并定期对排泥进行收集处理；生活污水应经无害化处理，其排放不得污染水源。

b)I～III型供水工程应单独或联合设立水质化验室。

c)水厂应设置大门和围墙（护栏）。围墙（护栏）高度不宜小于2.5m。

国家标准《村镇供水工程技术规范》（GB/T 43824-2024） 由332（水利部）归口 ，主管部门为水利部。