

UDC

中华人民共和国国家标准



P

GB 50013 - 2006

# 室外给水设计规范

Code for design of outdoor water supply engineering



060526000042

2006 - 01 - 18 发布

2006 - 06 - 01 实施

中华人民共和国建设部  
中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局

联合发布

中华人民共和国国家标准

# 室外给水设计规范

Code for design of outdoor water supply engineering

**GB 50013 - 2006**

主编部门：上海市建设和交通委员会

批准部门：中华人民共和国建设部

施行日期：2006年6月1日

中国计划出版社

2006 北 京

中华人民共和国国家标准

**室外给水设计规范**

GB 50013-2006

☆

上海市建设和交通委员会 主编

中国计划出版社出版

(地址:北京市西城区木樨地北里甲11号国宏大厦C座4层)

(邮政编码:100038 电话:63906433 63906381)

新华书店北京发行所发行

世界知识印刷厂印刷

---

850×1168毫米 1/32 7.375印张 188千字

2006年4月第一版 2006年4月第一次印刷

印数1—60000册

☆

统一书号:1580058·735

定价:35.00元

# 中华人民共和国建设部公告

第 410 号

## 建设部关于发布国家标准 《室外给水设计规范》的公告

现批准《室外给水设计规范》为国家标准,编号为 GB 50013—2006,自 2006 年 6 月 1 日起实施。其中,第 3.0.8、4.0.5、5.1.1、5.1.3、5.3.6、7.1.9、7.5.5、8.0.6、8.0.10、9.3.1、9.8.1、9.8.15、9.8.16、9.8.17、9.8.18、9.8.19、9.8.25、9.8.26、9.8.27、9.9.4、9.9.19、9.11.2 条为强制性条文,必须严格执行,原《室外给水设计规范》GBJ 13—86 及《工程建设标准局部修订公告》(1997 年第 11 号)同时废止。

本规范由建设部标准定额研究所组织中国计划出版社出版发行。

中华人民共和国建设部  
二〇〇六年一月十八日

## 前 言

本规范根据建设部《关于印发“二〇〇二~二〇〇三年度工程建设国家标准制定、修订计划”的通知》(建标[2003]102号),由上海市建设和交通委员会主编,具体由上海市政工程设计研究院会同北京市市政工程设计研究总院、中国市政工程华北设计研究院、中国市政工程东北设计研究院、中国市政工程西北设计研究院、中国市政工程中南设计研究院、中国市政工程西南设计研究院、杭州市城市规划设计研究院、同济大学、哈尔滨工业大学、广州大学、重庆大学,对原规范进行全面修订。本规范编制过程中总结了近年来给水工程的设计经验,对重大问题开展专题研讨,提出了征求意见稿,在广泛征求全国有关设计、科研、大专院校的专家、学者和设计人员意见的基础上,经编制组认真研究分析编制而成。

本规范修订的主要技术内容有:①补充制定规范的目的,体现贯彻国家法律、法规;②增加给水工程系统设计有关内容;③增加预处理、臭氧净水、活性炭吸附、水质稳定等有关内容;④增加净水厂排泥水处理;⑤增加检测与控制;⑥将网格絮凝、气水反冲、含氟水处理、低温低浊水处理推荐性标准中的主要内容纳入本规范;⑦删去悬浮澄清池、穿孔旋流絮凝池、移动冲洗罩滤池的有关内容;⑧结合水质的提高,调整了各净水构筑物的设计指标和参数;⑨补充和修改了管道水力计算公式。

本规范中以黑体字标志的条文为强制性条文,必须严格执行。

本规范由建设部负责管理和对强制性条文的解释,上海市建设和交通委员会负责具体管理,上海市政工程设计研究院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院《室外给水

设计规范》国家标准管理组(邮编 200092,上海市中山北二路 901 号),以供修订时参考。

本规范主编单位、参编单位和主要起草人:

**主编单位:**上海市政工程设计研究院

**参编单位:**北京市市政工程设计研究总院

中国市政工程华北设计研究院

中国市政工程东北设计研究院

中国市政工程西北设计研究院

中国市政工程中南设计研究院

中国市政工程西南设计研究院

杭州市城市规划设计研究院

同济大学

哈尔滨工业大学

广州大学

重庆大学

**主要起草人:**戚盛豪 万玉成 于超英 王如华 邓志光  
冯一军 刘万里 刘莉萍 许友贵 何纯提  
吴一繁 张朝升 张勤 张德新 李文秋  
李伟 李国洪 杨文进 杨远东 杨孟进  
杨楠 陈守庆 陈涌城 陈树勤 郗燕秋  
金善功 姚左钢 战峰 徐扬纲 徐承华  
徐容 聂福胜 郭兴芳 崔福义 董红  
熊易华 蔡康发

# 目 次

1	总 则 .....	( 1 )
2	术 语 .....	( 3 )
3	给水系统 .....	( 15 )
4	设计水量 .....	( 16 )
5	取 水 .....	( 19 )
5.1	水源选择 .....	( 19 )
5.2	地下水取水构筑物 .....	( 19 )
5.3	地表水取水构筑物 .....	( 22 )
6	泵 房 .....	( 28 )
6.1	一般规定 .....	( 28 )
6.2	水泵吸水条件 .....	( 29 )
6.3	管道流速 .....	( 29 )
6.4	起重设备 .....	( 30 )
6.5	水泵机组布置 .....	( 30 )
6.6	泵房布置 .....	( 31 )
7	输配水 .....	( 32 )
7.1	一般规定 .....	( 32 )
7.2	水力计算 .....	( 33 )
7.3	管道布置和敷设 .....	( 35 )
7.4	管渠材料及附属设施 .....	( 36 )
7.5	调蓄构筑物 .....	( 37 )
8	水厂总体设计 .....	( 39 )
9	水处理 .....	( 42 )
9.1	一般规定 .....	( 42 )

9.2	预处理	(42)
9.3	混凝剂和助凝剂的投配	(44)
9.4	混凝、沉淀和澄清	(45)
9.5	过滤	(50)
9.6	地下水除铁和除锰	(56)
9.7	除氟	(59)
9.8	消毒	(61)
9.9	臭氧净水	(65)
9.10	活性炭吸附	(68)
9.11	水质稳定处理	(70)
10	净水厂排泥水处理	(71)
10.1	一般规定	(71)
10.2	工艺流程	(72)
10.3	调节	(72)
10.4	浓缩	(74)
10.5	脱水	(75)
10.6	泥饼处置和利用	(78)
11	检测与控制	(79)
11.1	一般规定	(79)
11.2	在线检测	(79)
11.3	控制	(80)
11.4	计算机控制管理系统	(80)
附录 A	给水管与其他管线及建(构)筑物之间的 最小水平净距	(82)
附录 B	给水管与其他管线最小垂直净距	(83)
	本规范用词说明	(84)
	附:条文说明	(85)



# 1 总 则

**1.0.1** 为使给水工程设计符合国家方针、政策、法律法规,统一工程建设标准,提高工程设计质量,满足用户对水量、水质、水压的要求,做到安全可靠、技术先进、经济合理、管理方便,制定本规范。

**1.0.2** 本规范适用于新建、扩建或改建的城镇及工业区永久性给水工程设计。

**1.0.3** 给水工程设计应以批准的城镇总体规划和给水专业规划为主要依据。水源选择、净水厂位置、输配水管线路等的确定应符合相关专项规划的要求。

**1.0.4** 给水工程设计应从全局出发,考虑水资源的节约、水生态环境保护和水资源的可持续利用,正确处理各种用水的关系,符合建设节水型城镇的要求。

**1.0.5** 给水工程设计应贯彻节约用地原则和土地资源的合理利用。建设用地指标应符合《城市给水工程项目建设标准》的有关规定。

**1.0.6** 给水工程应按远期规划、近远期结合、以近期为主的原则进行设计。近期设计年限宜采用5~10年,远期规划设计年限宜采用10~20年。

**1.0.7** 给水工程中构筑物的合理设计使用年限宜为50年,管道及专用设备的合理设计使用年限宜按材质和产品更新周期经技术经济比较确定。

**1.0.8** 给水工程设计应在不断总结生产实践经验和科学试验的基础上,积极采用行之有效的新技术、新工艺、新材料和新设备,提高供水水质,保障供水安全,优化运行管理,节约能源和资源,降低工程造价和运行成本。

**1.0.9** 设计给水工程时,除应按本规范执行外,尚应符合国家现行的有关标准的规定。

在地震、湿陷性黄土、多年冻土以及其他地质特殊地区设计给水工程时,尚应按现行的有关规范或规定执行。

## 2 术 语

- 2.0.1 给水系统** water supply system  
由取水、输水、水质处理和配水等设施所组成的总体。
- 2.0.2 用水量** water consumption  
用户所消耗的水量。
- 2.0.3 居民生活用水** demand in households  
居民日常生活所需用的水,包括饮用、洗涤、冲厕、洗澡等。
- 2.0.4 综合生活用水** demand for domestic and public use  
居民日常生活用水以及公共建筑和设施用水的总称。
- 2.0.5 工业企业用水** demand for industrial use  
工业企业生产过程和职工生活所需用的水。
- 2.0.6 浇洒道路用水** street flushing demand, road watering  
对城镇道路进行保养、清洗、降温和消尘等所需用的水。
- 2.0.7 绿地用水** green belt sprinkling, green plot sprinkling  
市政绿地等所需用的水。
- 2.0.8 未预见用水量** unforeseen demand  
给水系统设计中,对难于预测的各项因素而准备的水量。
- 2.0.9 自用水量** water consumption in water works  
水厂内部生产工艺过程和其他用途所需用的水量。
- 2.0.10 管网漏损水量** leakage  
水在输配过程中漏失的水量。
- 2.0.11 供水量** supplying water  
供水企业所输出的水量。
- 2.0.12 日变化系数** daily variation coefficient  
最高日供水量与平均日供水量的比值。

**2.0.13** 时变化系数 hourly variation coefficient

最高日最高时供水量与该日平均时供水量的比值。

**2.0.14** 最小服务水头 minimum service head

配水管网在用户接管点处应维持的最小水头。

**2.0.15** 取水构筑物 intake structure

收集原水而设置的各种构筑物的总称。

**2.0.16** 管井 deep well, drilled well

井管从地面打到含水层,抽取地下水的井。

**2.0.17** 大口井 dug well, open well

由人工开挖或沉井法施工,设置井筒,以截取浅层地下水的构筑物。

**2.0.18** 渗渠 infiltration gallery

壁上开孔,以集取浅层地下水的水平管渠。

**2.0.19** 泉室 spring chamber

集取泉水的构筑物。

**2.0.20** 反滤层 inverted layer

在大口井或渗渠进水处铺设的粒径沿水流方向由细到粗的级配沙砾层。

**2.0.21** 岸边式取水构筑物 riverside intake structure

设在岸边取水的构筑物,一般由进水间、泵房两部分组成。

**2.0.22** 河床式取水构筑物 riverbed intake structure

利用进水管将取水头部伸入江河、湖泊中取水的构筑物,一般由取水头部、进水管(自流管或虹吸管)、进水间(或集水井)和泵房组成。

**2.0.23** 取水头部 intake head

河床式取水构筑物的进水部分。

**2.0.24** 前池 suction intank canal

连接进水管渠和吸水池(井),使进水水流均匀进入吸水池(井)的构筑物。

**2.0.25 进水流道** inflow runner

为改善大型水泵吸水条件而设置的联结吸水池与水泵吸入口的水流通道。

**2.0.26 自灌充水** self-priming

水泵启动时靠重力使泵体充水的引水方式。

**2.0.27 水锤压力** surge pressure

管道系统由于水流状态(流速)突然变化而产生的瞬时压力。

**2.0.28 水头损失** head loss

水通过管(渠)、设备、构筑物等引起的能耗。

**2.0.29 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)。

**2.0.30 配水管网** distribution system, pipe system

用以向用户配水的管道系统。

**2.0.31 环状管网** loop pipe network

配水管网的一种布置形式,管道纵横相互接通,形成环状。

**2.0.32 枝状管网** branch system

配水管网的一种布置形式,干管和支管分明,形成树枝状。

**2.0.33 转输流量** flow feeding the reservoir in network

水厂向设在配水管网中的调节构筑物输送的水量。

**2.0.34 支墩** buttress anchorage

为防止管内水压引起水管配件接头移位而砌筑的墩座。

**2.0.35 管道防腐** corrosion prevention of pipes

为减缓或防止管道在内外介质的化学、电化学作用下或由微生物的代谢活动而被侵蚀和变质的措施。

**2.0.36 水处理** water treatment

对水源水或不符合用水水质要求的水,采用物理、化学、生物等方法改善水质的过程。

**2.0.37 原水** raw water

由水源地取来进行水处理的原料水。

**2.0.38 预处理 pre-treatment**

在混凝、沉淀、过滤、消毒等工艺前所设置的处理工序。

**2.0.39 生物预处理 biological pre-treatment**

主要利用生物作用,以去除原水中氨氮、异臭、有机微污染物等的净水过程。

**2.0.40 预沉 pre-sedimentation**

原水泥沙颗粒较大或浓度较高时,在凝聚沉淀前设置的沉淀工序。

**2.0.41 预氧化 pre-oxidation**

在混凝工序前,投加氧化剂,用以去除原水中的有机微污染物、臭味,或起助凝作用的净水工序。

**2.0.42 粉末活性炭吸附 powdered activated carbon adsorption**

投加粉末活性炭,用以吸附溶解性物质和改善臭、味的净水工序。

**2.0.43 混凝剂 coagulant**

为使胶体失去稳定性和脱稳胶体相互聚集所投加的药剂。

**2.0.44 助凝剂 coagulant aid**

为改善絮凝效果所投加的辅助药剂。

**2.0.45 药剂固定储备量 standby reserve of chemical**

为考虑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。

**2.0.46 药剂周转储备量 current reserve of chemical**

考虑药剂消耗与供应时间之间差异所需的储备量。

**2.0.47 混合 mixing**

使投入的药剂迅速均匀地扩散于被处理水中以创造良好反应条件的过程。

**2.0.48 机械混合 mechanical mixing**

水体通过机械提供能量,改变水体流态,以达到混合目的

的过程。

**2.0.49 水力混合 hydraulic mixing**

消耗水体自身能量,通过流态变化以达到混合目的的过程。

**2.0.50 絮凝 flocculation**

完成凝聚的胶体在一定的的外力扰动下相互碰撞、聚集,以形成较大絮状颗粒的过程。

**2.0.51 隔板絮凝池 spacer flocculating tank**

水流以一定流速在隔板之间通过而完成絮凝过程的构筑物。

**2.0.52 机械絮凝池 machanical flocculating tank**

通过机械带动叶片而使液体搅动以完成絮凝过程的构筑物。

**2.0.53 折板絮凝池 folded-plate flocculating tank**

水流以一定流速在折板之间通过而完成絮凝过程的构筑物。

**2.0.54 栅条(网格)絮凝池 grid flocculating tank**

在沿流程一定距离的过水断面中设置栅条或网格,通过栅条或网格的能量消耗完成絮凝过程的构筑物。

**2.0.55 沉淀 sedimentation**

利用重力沉降作用去除水中杂物的过程。

**2.0.56 自然沉淀 plain sedimentation**

不加注混凝剂的沉淀过程。

**2.0.57 平流沉淀池 horizontal flow sedimentation tank**

水沿水平方向流动的狭长形沉淀池。

**2.0.58 上向流斜管沉淀池 tube settler**

池内设置斜管,水流自下而上经斜管进行沉淀,沉泥沿斜管向下滑动的沉淀池。

**2.0.59 侧向流斜板沉淀池 side flow lamella**

池内设置斜板,水流由侧向通过斜板,沉泥沿斜板滑下的沉淀池。

**2.0.60 澄清 clarification**

通过与高浓度泥渣层的接触而去除水中杂物的过程。

### 2.0.61 机械搅拌澄清池 accelerator

利用机械的提升和搅拌作用,促使泥渣循环,并使原水中杂质颗粒与已形成的泥渣接触絮凝和分离沉淀的构筑物。

### 2.0.62 水力循环澄清池 circulator

利用水力的提升作用,促使泥渣循环,并使原水中杂质颗粒与已形成的泥渣接触絮凝和分离沉淀的构筑物。

### 2.0.63 脉冲澄清池 pulsator

处于悬浮状态的泥渣层不断产生周期性的压缩和膨胀,促使原水中杂质颗粒与已形成的泥渣进行接触凝聚和分离沉淀的构筑物。

### 2.0.64 气浮池 floatation tank

运用絮凝和浮选原理使杂质分离上浮而被去除的构筑物。

### 2.0.65 气浮溶气罐 dissolved air vessel

在气浮工艺中,使水与空气在有压条件下相互融合的密闭容器,简称溶气罐。

### 2.0.66 过滤 filtration

水通过粒状材料或多孔介质以去除水中杂物的过程。

### 2.0.67 滤料 filtering media

用以进行过滤的粒状材料,一般有石英砂、无烟煤、重质矿石等。

### 2.0.68 初滤水 initial filtrated water

在滤池反冲洗后,重新过滤的初始阶段滤后出水。

### 2.0.69 滤料有效粒径( $d_{10}$ ) effective size of filtering media

滤料经筛分后,小于总重量 10% 的滤料颗粒粒径。

### 2.0.70 滤料不均匀系数( $K_{80}$ ) uniformity coefficient of filtering media

滤料经筛分后,小于总重量 80% 的滤料颗粒粒径与有效粒径之比。

### 2.0.71 均匀级配滤料 uniformly graded filtering media



粒径比较均匀,不均匀系数( $K_{80}$ )一般为 1.3~1.4,不超过 1.6 的滤料。

#### 2.0.72 滤速 filtration rate

单位过滤面积在单位时间内的滤过水量,一般以 m/h 为单位。

#### 2.0.73 强制滤速 compulsory filtration rate

部分滤格因进行检修或翻砂而停运时,在总滤水量不变的情况下其他运行滤格的滤速。

#### 2.0.74 冲洗强度 wash rate

单位时间内单位滤料面积的冲洗水量,一般以  $L/(m^2 \cdot s)$  为单位。

#### 2.0.75 膨胀率 percentage of bed-expansion

滤料层在反冲洗时的膨胀程度,以滤料层厚度的百分比表示。

#### 2.0.76 冲洗周期(过滤周期、滤池工作周期) filter runs

滤池冲洗完成开始运行到再次进行冲洗的整个间隔时间。

#### 2.0.77 承托层 graded gravel layer

为防止滤料漏入配水系统,在配水系统与滤料层之间铺设的粒状材料。

#### 2.0.78 表面冲洗 surface washing

采用固定式或旋转式的水射流系统,对滤料表层进行冲洗的冲洗方式。

#### 2.0.79 表面扫洗 surface sweep washing

V 型滤池反冲洗时,待滤水通过 V 型进水槽底配水孔在水面横向将冲洗含泥水扫向中央排水槽的一种辅助冲洗方式。

#### 2.0.80 普通快滤池 rapid filter

为传统的快滤池布置形式,滤料一般为单层细砂级配滤料或煤、砂双层滤料,冲洗采用单水冲洗,冲洗水由水塔(箱)或水泵供给。

#### 2.0.81 虹吸滤池 siphon filter

一种以虹吸管代替进水和排水阀门的快滤池形式。滤池各格出水互相连通,反冲洗水由未进行冲洗的其余滤格的滤后水供给。过滤方式为等滤速、变水位运行。

#### 2.0.82 无阀滤池 valveless filter

一种不设阀门的快滤池形式。在运行过程中,出水水位保持恒定,进水水位则随滤层的水头损失增加而不断在虹吸管内上升,当水位上升到虹吸管管顶,并形成虹吸时,即自动开始滤层反冲洗,冲洗排泥水沿虹吸管排出池外。

#### 2.0.83 V形滤池 V filter

采用粒径较粗且较均匀滤料,并在各滤格两侧设有V形进水槽的滤池布置形式。冲洗采用气水微膨胀兼有表面扫洗的冲洗方式,冲洗排泥水通过设在滤格中央的排水槽排出池外。

#### 2.0.84 接触氧化除铁 contact-oxidation for deironing

利用接触催化作用,加快低价铁氧化速度而使之去除的除铁方法。

#### 2.0.85 混凝沉淀除氟 coagulation sedimentation for defluorinate

采用在水中投加具有凝聚能力或与氟化物产生沉淀的物质,形成大量胶体物质或沉淀,氟化物也随之凝聚或沉淀,再通过过滤将氟离子从水中除去的过程。

#### 2.0.86 活性氧化铝除氟 activated aluminum process for defluorinate

采用活性氧化铝滤料吸附、交换氟离子,将氟化物从水中除去的过程。

#### 2.0.87 再生 regeneration

离子交换剂或滤料失效后,用再生剂使其恢复到原型态交换能力的工艺过程。

#### 2.0.88 吸附容量 adsorption capacity

滤料或离子交换剂吸附某种物质或离子的能力。

#### 2.0.89 电渗析法 electro dialysis(ED)

在外加直流电场的作用下,利用阴离子交换膜和阳离子交换膜的选择透过性,使一部分离子透过离子交换膜而迁移到另一部分水中,从而使一部分水淡化而另一部分水浓缩的过程。

**2.0.90 脱盐率 rate of desalination**

在采用化学或离子交换法去除水中阴、阳离子过程中,去除的量占原量的百分数。

**2.0.91 脱氟率 rate of defluorinate**

除氟过程中氟离子去除的量占原量的百分数。

**2.0.92 反渗透法 reverse osmosis(RO)**

在膜的原水一侧施加比溶液渗透压高的外界压力,原水透过半透膜时,只允许水透过,其他物质不能透过而被截留在膜表面的过程。

**2.0.93 保安过滤 cartridge filtration**

水从微滤滤芯(精度一般小于 $5\mu\text{m}$ )的外侧进入滤芯内部,微量悬浮物或细小杂质颗粒物被截留在滤芯外部的过程。

**2.0.94 污染指数 fouling index**

综合表示进料中悬浮物和胶体物质的浓度和过滤特性,表征进料对微孔滤膜堵塞程度的一个指标。

**2.0.95 液氯消毒法 chlorine disinfection**

将液氯汽化后通过加氯机投入水中完成氧化和消毒的方法。

**2.0.96 氯胺消毒法 chloramine disinfection**

氯和氨反应生成一氯胺和二氯胺以完成氧化和消毒的方法。

**2.0.97 二氧化氯消毒法 chlorine dioxide disinfection**

将二氧化氯投加水中以完成氧化和消毒的方法。

**2.0.98 臭氧消毒法 ozone disinfection**

将臭氧投加水中以完成氧化和消毒的方法。

**2.0.99 紫外线消毒法 ultraviolet disinfection**

利用紫外线光在水中照射一定时间以完成消毒的方法。

**2.0.100 漏氯(氨)吸收装置** chlorine (ammonia) absorption system

将泄漏的氯(氨)气体吸收并加以中和达到排放要求的全套装置。

**2.0.101 预臭氧** pre-ozonation

设置在混凝沉淀或澄清之前的臭氧净水工艺。

**2.0.102 后臭氧** post-ozonation

设置在过滤之前或过滤之后的臭氧净水工艺。

**2.0.103 臭氧接触池** ozonation contact reactor

使臭氧气体扩散到处理水中并使之与水全面接触和完成反应的处理构筑物。

**2.0.104 臭氧尾气** off-gas ozone

自臭氧接触池顶部尾气管排出的含有少量臭氧(其中还含有大量空气或氧气)的气体。

**2.0.105 臭氧尾气消除装置** off-gas ozone destructor

通过一定的方法降低臭氧尾气中臭氧的含量,以达到既定排放浓度的装置。

**2.0.106 臭氧-生物活性炭处理** ozone-biological activated carbon process

利用臭氧氧化和颗粒活性炭吸附及生物降解所组成的净水工艺。

**2.0.107 活性炭吸附池** activated carbon adsorption tank

由单一颗粒活性炭作为吸附介质的处理构筑物。

**2.0.108 空床接触时间** empty bed contact time(EBCT)

单位体积颗粒活性炭填料在单位时间内的处理水量,一般以 min 表示。

**2.0.109 空床流速** superficial velocity

单位吸附池面积在单位时间内的处理水量,一般以 m/h 表示。

**2.0.110 水质稳定处理 stabilization treatment of water quality**

使水中碳酸钙和二氧化碳的浓度达到平衡状态,既不由于碳酸钙沉淀而结垢,也不由于其溶解而产生腐蚀的处理过程。

**2.0.111 饱和指数 saturation index(Langelier index)**

用以定性地预测水中碳酸钙沉淀或溶解倾向性的指数,用水的实际 pH 值减去其在碳酸钙处于平衡条件下理论计算的 pH 值之差来表示。

**2.0.112 稳定指数 stability index(Lyzner index)**

用以相对定量地预测水中碳酸钙沉淀或溶解倾向性的指数,用水在碳酸钙处于平衡条件下理论计算的 pH 值的两倍减去水的实际 pH 值之差表示。

**2.0.113 调节池 adjusting tank**

用以调节进、出水流量的构筑物。

**2.0.114 排水池 drain tank**

用以接纳和调节滤池反冲洗废水为主的调节池,当反冲洗废水回用时,也称回用水池。

**2.0.115 排泥池 sludge discharge tank**

用以接纳和调节沉淀池排泥水为主的调节池。

**2.0.116 浮动槽排泥池 sludge tank with floating trough**

设有浮动槽收集上清液的排泥池。

**2.0.117 综合排泥池 combined sludge tank**

既接纳和调节沉淀池排泥水,又接纳和调节滤池反冲洗废水的调节池。

**2.0.118 原水浊度设计取值 design turbidity value of raw water**

用以确定排泥水处理系统设计规模即处理能力的原水浊度取值。

**2.0.119 超量泥渣 supernumerary sludge**

原水浊度高于设计取值时,其差值所引起的泥渣量(包括药剂所引起的泥渣量)。

**2.0.120 干泥量 dry sludge**

泥渣中干固体含量。

**2.0.121 浓缩 thickening**

降低排泥水含水量,使排泥水稠化的过程。

**2.0.122 脱水 dewatering**

对浓缩排泥水进一步去除含水量的过程。

**2.0.123 干化场 sludge drying bed**

通过土壤渗滤或自然蒸发,从泥渣中去除大部分含水量的处置设施。

### 3 给水系统

- 3.0.1** 给水系统的选择应根据当地地形、水源情况、城镇规划、供水规模、水质及水压要求,以及原有给水工程设施等条件,从全局出发,通过技术经济比较后综合考虑确定。
- 3.0.2** 地形高差大的城镇给水系统宜采用分压供水。对于远离水厂或局部地形较高的供水区域,可设置加压泵站,采用分区供水。
- 3.0.3** 当用水量较大的工业企业相对集中,且有合适水源可利用时,经技术经济比较可独立设置工业用水给水系统,采用分质供水。
- 3.0.4** 当水源地与供水区域有地形高差可以利用时,应对重力输配水与加压输配水系统进行技术经济比较,择优选用。
- 3.0.5** 当给水系统采用区域供水,向范围较广的多个城镇供水时,应对采用原水输送或清水输送以及输水管路的布置和调节水池、增压泵站等的设置,作多方案技术经济比较后确定。
- 3.0.6** 采用多水源供水的给水系统宜考虑在事故时能相互调度。
- 3.0.7** 城镇给水系统中水量调节构筑物的设置,宜对集中于净水厂内(清水池)或部分设于配水管网内(高位水池、水池泵站)作多方案技术经济比较。
- 3.0.8** 生活用水的给水系统,其供水水质必须符合现行的生活饮用水卫生标准的要求;专用的工业用水给水系统,其水质标准应根据用户的要求确定。
- 3.0.9** 当按直接供水的建筑层数确定给水管网水压时,其用户接管处的最小服务水头,一层为 10m,二层为 12m,二层以上每增加一层增加 4m。
- 3.0.10** 城镇给水系统设计应充分考虑原有给水设施和构筑物的利用。

## 4 设计水量

4.0.1 设计供水量由下列各项组成：

- 1 综合生活用水(包括居民生活用水和公共建筑用水)；
- 2 工业企业用水；
- 3 浇洒道路和绿地用水；
- 4 管网漏损水量；
- 5 未预见用水；
- 6 消防用水。

4.0.2 水厂设计规模,应按本规范第 4.0.1 条 1~5 款的最高日水量之和确定。

4.0.3 居民生活用水定额和综合生活用水定额应根据当地国民经济和社会发展、水资源充沛程度、用水习惯,在现有用水定额基础上,结合城市总体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情况下,可按表 4.0.3-1 和表 4.0.3-2 选用。

表 4.0.3-1 居民生活用水定额[L/(人·d)]

分区	城市规模 用水情况	特大城市		大城市		中、小城市	
		最高日	平均日	最高日	平均日	最高日	平均日
一		180~270	140~210	160~250	120~190	140~230	100~170
二		140~200	110~160	120~180	90~140	100~160	70~120
三		140~180	110~150	120~160	90~130	100~140	70~110



表 4.0.3-2 综合生活用水定额[L/(人·d)]

分区	城市规模 用水情况	特大城市		大城市		中、小城市	
		最高日	平均日	最高日	平均日	最高日	平均日
一		260~410	210~340	240~390	190~310	220~370	170~280
二		190~280	150~240	170~260	130~210	150~240	110~180
三		170~270	140~230	150~250	120~200	130~230	100~170

- 注:1 特大城市指市区和近郊区非农业人口 100 万及以下的城市;  
 大城市指市区和近郊区非农业人口 50 万及以上,不满 100 万的城市;  
 中、小城市指市区和近郊区非农业人口不满 50 万的城市。
- 2 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。
- 3 经济开发区和特区城市,根据用水实际情况,用水定额可酌情增加。
- 4 当采用海水或污水再生水等作为冲厕用水时,用水定额相应减少。

4.0.4 工业企业用水量应根据生产工艺要求确定。大工业用水户或经济开发区宜单独进行用水量计算;一般工业企业的用水量可根据国民经济发展规划,结合现有工业企业用水资料分析确定。

4.0.5 消防用水量、水压及延续时间等应按国家现行标准《建筑设计防火规范》GB 50016 及《高层民用建筑设计防火规范》GB 50045 等设计防火规范执行。

4.0.6 浇洒道路和绿地用水量应根据路面、绿化、气候和土壤等条件确定。

浇洒道路用水可按浇洒面积以  $2.0 \sim 3.0 \text{L}/(\text{m}^2 \cdot \text{d})$  计算;浇洒绿地用水可按浇洒面积以  $1.0 \sim 3.0 \text{L}/(\text{m}^2 \cdot \text{d})$  计算。

4.0.7 城镇配水管网的漏损水量宜按本规范第 4.0.1 条的 1~3 款水量之和的 10%~12% 计算,当单位管长供水量小或供水压力高时可适当增加。

**4.0.8** 未预见水量应根据水量预测时难以预见因素的程度确定,宜采用本规范第 4.0.1 条的 1~4 款水量之和的 8%~12%。

**4.0.9** 城镇供水的时变化系数、日变化系数应根据城镇性质和规模、国民经济和社会发展、供水系统布局,结合现状供水曲线和日用水变化分析确定。在缺乏实际用水资料情况下,最高日城市综合用水的时变化系数宜采用 1.2~1.6;日变化系数宜采用 1.1~1.5。

## 5 取 水

### 5.1 水源选择

**5.1.1 水源选择前,必须进行水资源的勘察。**

**5.1.2 水源的选用应通过技术经济比较后综合考虑确定,并应符合下列要求:**

- 1 水体功能区划所规定的取水地段;
- 2 可取水量充沛可靠;
- 3 原水水质符合国家有关现行标准;
- 4 与农业、水利综合利用;
- 5 取水、输水、净水设施安全经济和维护方便;
- 6 具有施工条件。

**5.1.3 用地下水作为供水水源时,应有确切的水文地质资料,取水量必须小于允许开采量,严禁盲目开采。地下水开采后,不引起水位持续下降、水质恶化及地面沉降。**

**5.1.4 用地表水作为城市供水水源时,其设计枯水流量的年保证率应根据城市规模和工业大用户的重要性选定,宜采用 90%~97%。**

注:镇的设计枯水流量保证率,可根据具体情况适当降低。

**5.1.5 确定水源、取水地点和取水量等,应取得有关部门同意。生活饮用水水源的卫生防护应符合有关现行标准、规范的规定。**

### 5.2 地下水取水构筑物

#### I 一般规定

**5.2.1 地下水取水构筑物的位置应根据水文地质条件选择,并符合下列要求:**

- 1 位于水质好、不易受污染的富水地段；
- 2 尽量靠近主要用水地区；
- 3 施工、运行和维护方便；
- 4 尽量避开地震区、地质灾害区和矿产采空区。

5.2.2 地下水取水构筑物型式的选择,应根据水文地质条件,通过技术经济比较确定。各种取水构筑物型式一般适用于下列地层条件:

- 1 管井适用于含水层厚度大于 4m,底板埋藏深度大于 8m;
- 2 大口井适用于含水层厚度在 5m 左右,底板埋藏深度小于 15m;
- 3 渗渠仅适用于含水层厚度小于 5m,渠底埋藏深度小于 6m;
- 4 泉室适用于有泉水露头,流量稳定,且覆盖层厚度小于 5m。

5.2.3 地下水取水构筑物的设计,应符合下列要求:

- 1 有防止地面污水和非取水层水渗入的措施;
- 2 在取水构筑物的周围,根据地下水开采影响范围设置水源保护区,并禁止建设各种对地下水有污染的设施;
- 3 过滤器有良好的进水条件,结构坚固,抗腐蚀性强,不易堵塞;
- 4 大口井、渗渠和泉室应有通风设施。

## II 管 井

5.2.4 从补给水源充足、透水性良好且厚度在 40m 以上的中、粗砂及砾石含水层中取水,经分段或分层抽水试验并通过技术经济比较,可采用分段取水。

5.2.5 管井的结构、过滤器的设计,应符合现行国家标准《供水管井技术规范》GB 50296 的有关规定。

5.2.6 管井井口应加设套管,并填入优质粘土或水泥浆等不透水材料封闭。其封闭厚度视当地水文地质条件确定,并应自地面算

起向下不小于5m。当井上直接有建筑物时,应自基础底起算。

**5.2.7** 采用管井取水时应设备用井,备用井的数量宜按10%~20%的设计水量所需井数确定,但不得少于1口井。

### III 大口井

**5.2.8** 大口井的深度不宜大于15m。其直径应根据设计水量、抽水设备布置和便于施工等因素确定,但不宜超过10m。

**5.2.9** 大口井的进水方式(井底进水、井底井壁同时进水或井壁加辐射管等),应根据当地水文地质条件确定。

**5.2.10** 大口井井底反滤层宜设计成凹弧形。反滤层可设3~4层,每层厚度宜为200~300mm。与含水层相邻一层的反滤层滤料粒径可按下式计算:

$$d/d_i = 6 \sim 8 \quad (5.2.10)$$

式中  $d$ ——反滤层滤料的粒径;

$d_i$ ——含水层颗粒的计算粒径。

当含水层为细砂或粉砂时, $d_i = d_{40}$ ;为中砂时, $d_i = d_{30}$ ;为粗砂时, $d_i = d_{20}$ ;为砾石或卵石时, $d_i = d_{10} \sim d_{15}$ ( $d_{40}$ 、 $d_{30}$ 、 $d_{20}$ 、 $d_{15}$ 、 $d_{10}$ 分别为含水层颗粒过筛重量累计百分比为40%、30%、20%、15%、10%时的颗粒粒径)。

两相邻反滤层的粒径比宜为2~4。

**5.2.11** 大口井井壁进水孔的反滤层可分两层填充,滤料粒径的计算应符合本规范第5.2.10条的规定。

**5.2.12** 无砂混凝土大口井适用于中、粗砂及砾石含水层,其井壁的透水性能、阻砂能力和制作要求等,应通过试验或参照相似条件下的经验确定。

**5.2.13** 大口井应设置下列防止污染水质的措施:

1 人孔应采用密封的盖板,盖板顶高出地面不得小于0.5m。

2 井口周围应设不透水的散水坡,其宽度一般为1.5m;在渗透土壤中散水坡下面还应填厚度不小于1.5m的粘土层,或采用其他等效的防渗措施。

#### IV 渗 渠

5.2.14 渗渠的规模和布置,应考虑在检修时仍能满足取水要求。

5.2.15 渗渠中管渠的断面尺寸,应按下列数据计算确定:

- 1 水流速度为  $0.5\sim 0.8\text{m/s}$ ;
- 2 充满度为  $0.4\sim 0.8$ ;
- 3 内径或短边长度不小于  $600\text{mm}$ ;
- 4 管底最小坡度大于或等于  $0.2\%$ 。

5.2.16 水流通过渗渠孔眼的流速,不应大于  $0.01\text{m/s}$ 。

5.2.17 渗渠外侧应做反滤层,其层数、厚度和滤料粒径的计算应符合本规范第 5.2.10 条的规定,但最内层滤料的粒径应略大于进水孔孔径。

5.2.18 集取河道表流渗透水的渗渠,应根据进水水质并结合使用年限等因素选用适当的阻塞系数。

5.2.19 位于河床及河漫滩的渗渠,其反滤层上部应根据河道冲刷情况设置防护措施。

5.2.20 渗渠的端部、转角和断面变换处应设置检查井。直线部分检查井的间距,应视渗渠的长度和断面尺寸而定,宜采用  $50\text{m}$ 。

5.2.21 检查井宜采用钢筋混凝土结构,宽度宜为  $1\sim 2\text{m}$ ,井底宜设  $0.5\sim 1.0\text{m}$  深的沉沙坑。

5.2.22 地面式检查井应安装封闭式井盖,井顶应高出地面  $0.5\text{m}$ ,并应有防冲设施。

5.2.23 渗渠出水量较大时,集水井宜分成两格,进水管入口处应设闸门。

5.2.24 集水井宜采用钢筋混凝土结构,其容积可按不小于渗渠  $30\text{min}$  出水量计算,并按最大一台水泵  $5\text{min}$  抽水量校核。

#### 5.3 地表水取水构筑物

5.3.1 地表水取水构筑物位置的选择,应根据下列基本要求,通

过技术经济比较确定：

- 1 位于水质较好的地带；
- 2 靠近主流，有足够的水深，有稳定的河床及岸边，有良好的工程地质条件；
- 3 尽可能不受泥沙、漂浮物、冰凌、冰絮等影响；
- 4 不妨碍航运和排洪，并符合河道、湖泊、水库整治规划的要求；
- 5 尽量靠近主要用水地区；
- 6 供生活饮用水的地表水取水构筑物的位置，应位于城镇和工业企业上游的清洁河段。

5.3.2 在沿海地区的内河水系取水，应避免咸潮影响。当在感潮河段取水时，应根据咸潮特点对采用避咸蓄淡水库取水或在咸潮影响范围以外的上游河段取水，经技术经济比较确定。

避咸蓄淡水库可利用现有河道容积蓄淡，亦可利用沿河滩地筑堤修库蓄淡等，应根据当地具体条件确定。

5.3.3 从江河取水的大型取水构筑物，当河道及水文条件复杂，或取水量占河道的最枯流量比例较大时，在设计前应进行水工模型试验。

5.3.4 取水构筑物的型式，应根据取水量和水质要求，结合河床地形及地质、河床冲淤、水深及水位变幅、泥沙及漂浮物、冰情和航运等因素以及施工条件，在保证安全可靠的前提下，通过技术经济比较确定。

5.3.5 取水构筑物在河床上的布置及其形状的选择，应考虑取水工程建成后，不致因水流情况的改变而影响河床的稳定性。

5.3.6 江河取水构筑物的防洪标准不应低于城市防洪标准，其设计洪水重现期不得低于100年。水库取水构筑物的防洪标准应与水库大坝等主要建筑物的防洪标准相同，并应采用设计和校核两级标准。

设计枯水位的保证率，应采用90%~99%。

**5.3.7** 设计固定式取水构筑物时,应考虑发展的需要。

**5.3.8** 取水构筑物应根据水源情况,采取相应保护措施,防止下列情况发生:

- 1 漂浮物、泥沙、冰凌、冰絮和水生物的阻塞;
- 2 洪水冲刷、淤积、冰盖层挤压和雷击的破坏;
- 3 冰凌、木筏和船只的撞击。

在通航河道上,取水构筑物应根据航运部门的要求设置标志。

**5.3.9** 岸边式取水泵房进口地坪的设计标高,应分别按下列情况确定:

- 1 当泵房在渠道边时,为设计最高水位加 0.5m;
- 2 当泵房在江河边时,为设计最高水位加浪高再加 0.5m,必要时尚应增设防止浪爬高的措施;
- 3 泵房在湖泊、水库或海边时,为设计最高水位加浪高再加 0.5 m,并应设防止浪爬高的措施。

**5.3.10** 位于江河上的取水构筑物最底层进水孔下缘距河床的高度,应根据河流的水文和泥沙特性以及河床稳定程度等因素确定,并应分别遵守下列规定:

- 1 侧面进水孔不得小于 0.5m,当水深较浅、水质较清、河床稳定、取水量不大时,其高度可减至 0.3m;
- 2 顶面进水孔不得小于 1.0m。

**5.3.11** 水库取水构筑物宜分层取水。位于湖泊或水库边的取水构筑物最底层进水孔下缘距水体底部的高度,应根据水体底部泥沙沉积和变迁情况等因素确定,不宜小于 1.0m,当水深较浅、水质较清,且取水量不大时,其高度可减至 0.5m。

**5.3.12** 取水构筑物淹没进水孔上缘在设计最低水位下的深度,应根据河流的水文、冰情和漂浮物等因素通过水力计算确定,并应分别遵守下列规定:

- 1 顶面进水时,不得小于 0.5m;
- 2 侧面进水时,不得小于 0.3m;



**3** 虹吸进水时,不宜小于 1.0m,当水体封冻时,可减至 0.5m。

注:1 上述数据在水体封冻情况下应从冰层下缘起算;

2 湖泊、水库、海边或大江河边的取水构筑物,还应考虑风浪的影响。

**5.3.13** 取水构筑物的取水头部宜分设两个或分成两格。进水间应分成数间,以利清洗。

注:漂浮物多的河道,相邻头部在沿水流方向宜有较大间距。

**5.3.14** 取水构筑物进水孔应设置格栅,栅条间净距应根据取水量大小、冰絮和漂浮物等情况确定,小型取水构筑物宜为 30~50mm,大、中型取水构筑物宜为 80~120mm。当江河中冰絮或漂浮物较多时,栅条间净距宜取大值。

**5.3.15** 进水孔的过栅流速,应根据水中漂浮物数量、有无冰絮、取水地点的水流速度、取水量大小、检查和清理格栅的方便等因素确定,宜采用下列数据:

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

2 河床式取水构筑物,有冰絮时为 0.1~0.3m/s;无冰絮时为 0.2~0.6m/s。

格栅的阻塞面积应按 25%考虑。

**5.3.16** 当需要清除通过格栅后水中的漂浮物时,在进水间内可设置平板式格网、旋转式格网或自动清污机。

平板式格网的阻塞面积应按 50%考虑,通过流速不应大于 0.5m/s;旋转式格网或自动清污机的阻塞面积应按 25%考虑,通过流速不应大于 1.0m/s。

**5.3.17** 进水自流管或虹吸管的数量及其管径,应根据最低水位,通过水力计算确定。其数量不宜少于两条。当一条管道停止工作时,其余管道的通过流量应满足事故用水要求。

**5.3.18** 进水自流管和虹吸管的设计流速,不宜小于 0.6m/s。必要时,应有清除淤积物的措施。

虹吸管宜采用钢管。

**5.3.19** 取水构筑物进水间平台上应设便于操作的闸阀启闭设备和格网起吊设备;必要时还应设清除泥沙的设施。

**5.3.20** 当水源水位变幅大,水位涨落速度小于 $2.0\text{m/h}$ ,且水流不急、要求施工周期短和建造固定式取水构筑物有困难时,可考虑采用缆车或浮船等活动式取水构筑物。

**5.3.21** 活动式取水构筑物的个数,应根据供水规模、联络管的接头型式及有无安全贮水池等因素,综合考虑确定。

**5.3.22** 活动式取水构筑物的缆车或浮船,应有足够的稳定性和刚度,机组、管道等的布置应考虑缆车或船体的平衡。

机组基座的设计,应考虑减少机组对缆车或船体的振动,每台机组均宜设在同一基座上。

**5.3.23** 缆车式取水构筑物的设计应符合下列要求:

1 其位置宜选择在岸坡倾角为 $10^{\circ}\sim 28^{\circ}$ 的地段。

2 缆车轨道的坡面宜与原岸坡相接近。

3 缆车轨道的水下部分应避免挖槽。当坡面有泥沙淤积时,应考虑冲淤设施。

4 缆车上的出水管与输水斜管间的连接管段,应根据具体情况,采用橡胶软管或曲臂式连接管等。

5 缆车应设安全可靠的制动装置。

**5.3.24** 浮船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。

浮船应有可靠的锚固设施。浮船上的出水管与输水管间的连接管段,应根据具体情况,采用摇臂式或阶梯式等。

**5.3.25** 山区浅水河流的取水构筑物可采用低坝式(活动坝或固定坝)或底栏栅式。

低坝式取水构筑物宜用于推移质不多的山区浅水河流;底栏栅式取水构筑物宜用于大颗粒推移质较多的山区浅水河流。

**5.3.26** 低坝位置应选择在稳定河段上。坝的设置不应影响原河床的稳定性。

取水口宜布置在坝前河床凹岸处。

**5.3.27** 低坝的坝高应满足取水深度的要求。坝的泄水宽度,应根据河道比降、洪水流量、河床地质以及河道平面形态等因素,综合研究确定。

冲沙闸的位置及过水能力,应按将主槽稳定在取水口前,并能冲走淤积泥沙的要求确定。

**5.3.28** 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较小的河段。

**5.3.29** 底栏栅式取水构筑物的栏栅宜组成活动分块形式。其间隙宽度应根据河流泥沙粒径和数量、廊道排沙能力、取水水质要求等因素确定。栏栅长度应按进水要求确定。底栏栅式取水构筑物应有沉沙和冲沙设施。

## 6 泵 房

### 6.1 一般规定

6.1.1 工作水泵的型号及台数应根据逐时、逐日和逐季水量变化、水压要求、水质情况、调节水池大小、机组的效率和功率因素等,综合考虑确定。当供水量变化大且水泵台数较少时,应考虑大小规格搭配,但型号不宜过多,电机的电压宜一致。

6.1.2 水泵的选择应符合节能要求。当供水水量和水压变化较大时,经过技术经济比较,可采用机组调速、更换叶轮、调节叶片角度等措施。

6.1.3 泵房一般宜设 1~2 台备用水泵。

备用水泵型号宜与工作水泵中的大泵一致。

6.1.4 不得间断供水的泵房,应设两个外部独立电源。如不能满足时,应设备用动力设备,其能力应能满足发生事故时的用水要求。

6.1.5 要求启动快的大型水泵,宜采用自灌充水。

非自灌充水离心泵的引水时间,不宜超过 5min。

6.1.6 泵房应根据具体情况采用相应的采暖、通风和排水设施。

泵房的噪声控制应符合现行国家标准《城市区域环境噪声标准》GB 3096 和《工业企业噪声控制设计规范》GBJ 87 的规定。

6.1.7 泵房设计宜进行停泵水锤计算,当停泵水锤压力值超过管道试验压力值时,必须采取消除水锤的措施。

6.1.8 使用潜水泵时,应遵循下列规定:

- 1 水泵应常年运行在高效率区;
- 2 在最高与最低水位时,水泵仍能安全、稳定运行;
- 3 所配用电机电压等级宜为低压;

4 应有防止电缆碰撞、摩擦的措施；

5 潜水泵不宜直接设置于过滤后的清水中。

6.1.9 参与自动控制的阀门应采用电动、气动或液压驱动。直径300mm及300mm以上的其他阀门，且启动频繁，宜采用电动、气动或液压驱动。

6.1.10 地下或半地下式泵房应设排水设施，并有备用。

## 6.2 水泵吸水条件

6.2.1 水泵吸水井、进水流道及安装高度应根据泵型、机组台数和当地自然条件等因素综合确定。

根据使用条件和维修要求，吸水井宜采用分格。

6.2.2 非自灌充水水泵应分别设置吸水管。设有3台或3台以上的自灌充水水泵，如采用合并吸水管，其数量不宜少于两条，当一条吸水管发生事故时，其余吸水管仍能通过设计水量。

6.2.3 吸水管布置应避免形成气囊，吸水口的淹没深度应满足水泵运行的要求。

6.2.4 吸水井布置应满足井内水流顺畅、流速均匀、不产生涡流，且便于施工及维护。大型混流泵、轴流泵宜采用正向进水，前池扩散角不宜大于 $40^{\circ}$ 。

6.2.5 水泵安装高度应满足不同工况下必需气蚀余量的要求。

6.2.6 湿式安装的潜水泵最低水位应满足电机干运转的要求。干式安装的潜水泵必须配备电机降温装置。

## 6.3 管道流速

6.3.1 水泵吸水管及出水管的流速，宜采用下列数值：

1 吸水管：

直径小于250mm时，为1.0~1.2m/s；

直径在250~1000mm时，为1.2~1.6 m/s；

直径大于1000mm时，为1.5~2.0 m/s。

## 2 出水管:

直径小于 250mm 时,为 1.5~2.0 m/s;

直径在 250~1000mm 时,为 2.0~2.5 m/s;

直径大于 1000mm 时,为 2.0~3.0 m/s。

## 6.4 起重设备

6.4.1 泵房内的起重设备,宜根据水泵或电动机重量按下列规定选用:

- 1 起重量小于 0.5t 时,采用固定吊钩或移动吊架;
- 2 起重量在 0.5~3t 时,采用手动或电动起重设备;
- 3 起重量大于 3t 时,采用电动起重设备。

注:起吊高度大、吊运距离长或起吊次数多的泵房,可适当提高起吊的操作水平。

## 6.5 水泵机组布置

6.5.1 水泵机组的布置应满足设备的运行、维护、安装和检修的要求。

6.5.2 卧式水泵及小叶轮立式水泵机组的布置应遵守下列规定:

1 单排布置时,相邻两个机组及机组至墙壁间的净距:电动机容量不大于 55kW 时,不小于 1.0m;电动机容量大于 55kW 时,不小于 1.2m。当机组竖向布置时,尚需满足相邻进、出水管道的净距不小于 0.6m。

2 双排布置时,进、出水管与相邻机组间的净距宜为 0.6~1.2m。

3 当考虑就地检修时,应保证泵轴和电动机转子在检修时能拆卸。

注:地下式泵房或活动式取水泵房以及电动机容量小于 20kW 时,水泵机组间距可适当减小。

6.5.3 叶轮直径较大的立式水泵机组净距不应小于 1.5m,并应满足进水流道的布置要求。

## 6.6 泵房布置

6.6.1 泵房的主要通道宽度不应小于 1.2m。

6.6.2 泵房内的架空管道,不得阻碍通道和跨越电气设备。

6.6.3 泵房地面层的净高,除应考虑通风、采光等条件外,尚应遵守下列规定:

1 当采用固定吊钩或移动吊架时,净高不应小于 3.0m;

2 当采用单轨起重机时,吊起物底部与吊运所越过的物体顶部之间应保持有 0.5m 以上的净距;

3 当采用桁架式起重机时,除应遵守本条第 2 款规定外,还应考虑起重机安装和检修的需要。

4 对地下式泵房,尚需满足吊运时吊起物底部与地面层地坪间净距不小于 0.3m。

6.6.4 设计装有立式水泵的泵房时,除应符合本节上述条文中有关规定外,还应考虑下列措施:

1 尽量缩短水泵传动轴长度;

2 水泵层的楼盖上设吊装孔;

3 设置通向中间轴承的平台和爬梯。

6.6.5 管井泵房内应设预润水供给装置。泵房屋盖上应设吊装孔。

6.6.6 泵房至少应设一个可以搬运最大尺寸设备的门。

## 7 输 配 水

### 7.1 一 般 规 定

7.1.1 输水管(渠)线路的选择,应根据下列要求确定:

- 1 尽量缩短管线的长度,尽量避开不良地质构造(地质断层、滑坡等)处,尽量沿现有或规划道路敷设;
- 2 减少拆迁,少占良田,少毁植被,保护环境;
- 3 施工、维护方便,节省造价,运行安全可靠。

7.1.2 从水源至净水厂的原水输水管(渠)的设计流量,应按最高日平均时供水量确定,并计入输水管(渠)的漏损水量和净水厂自用水量。

从净水厂至管网的清水输水管道的的设计流量,应按最高日最高时用水条件下,由净水厂负担的供水量计算确定。

7.1.3 输水干管不宜少于两条,当有安全贮水池或其他安全供水措施时,也可修建一条。输水干管和连通管的管径及连通管根数,应按输水干管任何一段发生故障时仍能通过事故用水量计算确定,城镇的事故水量为设计水量的70%。

7.1.4 输水管道系统运行中,应保证在各种设计工况下,管道不出现负压。

7.1.5 原水输送宜选用管道或暗渠(隧洞);当采用明渠输送原水时,必须有可靠的防止水质污染和水量流失的安全措施。

清水输送应选用管道。

7.1.6 输水管道系统的输水方式可采用重力式、加压式或两种并用方式,应通过技术经济比较后选定。

7.1.7 长距离输水工程应遵守下列基本规定:

- 1 应深入进行管线实地勘察和线路方案比选优化;对输水方



式、管道根数按不同工况进行技术经济分析论证,选择安全可靠的运行系统;根据工程的具体情况,进行管材、设备的比选优化,通过计算经济流速确定管径。

2 应进行必要的水锤分析计算,并对管路系统采取水锤综合防护设计,根据管道纵向布置、管径、设计水量、功能要求,确定空气阀的数量、型式、口径。

3 应设测流、测压点,并根据需要设置遥测、遥讯、遥控系统。

7.1.8 城镇配水管网宜设计成环状,当允许间断供水时,可设计为枝状,但应考虑将来连成环状管网的可能。

7.1.9 城镇生活饮用水管网,严禁与非生活饮用水管网连接。

城镇生活饮用水管网,严禁与自备水源供水系统直接连接。

7.1.10 配水管网应按最高日最高时供水量及设计水压进行水力平差计算,并应分别按下列3种工况和要求进行校核:

1 发生消防时的流量和消防水压的要求;

2 最大转输时的流量和水压的要求;

3 最不利管段发生故障时的事故用水量和设计水压要求。

7.1.11 配水管网应进行优化设计,在保证设计水量、水压、水质和安全供水的条件下,进行不同方案的技术经济比较。

7.1.12 压力输水管应考虑水流速度急剧变化时产生的水锤,并采取削减水锤的措施。

7.1.13 负有消防给水任务管道的最小直径不应小于100mm,室外消火栓的间距不应超过120m。

## 7.2 水力计算

7.2.1 管(渠)道总水头损失,可按下列公式计算:

$$h_z = h_y + h_j \quad (7.2.1)$$

式中  $h_z$ ——管(渠)道总水头损失(m);

$h_y$ ——管(渠)道沿程水头损失(m);

$h_j$ ——管(渠)道局部水头损失(m)。

7.2.2 管(渠)道沿程水头损失,可分别按下列公式计算:

1 塑料管:

$$h_y = \lambda \cdot \frac{l}{d_j} \cdot \frac{v^2}{2g} \quad (7.2.2-1)$$

式中  $\lambda$ ——沿程阻力系数;

$l$ ——管段长度(m);

$d_j$ ——管道计算内径(m);

$v$ ——管道断面水流平均流速(m/s);

$g$ ——重力加速度(m/s<sup>2</sup>)。

注: $\lambda$ 与管道的相对当量粗糙度( $\Delta/d_j$ )和雷诺数( $Re$ )有关,其中: $\Delta$ 为管道当量粗糙度(mm)。

2 混凝土管(渠)及采用水泥砂浆内衬的金属管道:

$$i = \frac{h_y}{l} = \frac{v^2}{C^2 R} \quad (7.2.2-2)$$

式中  $i$ ——管道单位长度的水头损失(水力坡降);

$C$ ——流速系数;

$R$ ——水力半径(m)。

其中:

$$C = \frac{1}{n} R^y \quad (7.2.2-3)$$

式中  $n$ ——管(渠)道的粗糙系数;

$y$ ——可按下式计算:

$$y = 2.5\sqrt{n} - 0.13 - 0.75\sqrt{R}(\sqrt{n} - 0.1) \quad (7.2.2-4)$$

式(7.2.2-4)适用于  $0.1 \leq R \leq 3.0$ ;  $0.011 \leq n \leq 0.040$ 。

管道计算时, $y$ 也可取 $\frac{1}{6}$ ,即按  $C = \frac{1}{n} R^{1/6}$  计算。

3 输配水管道、配水管网水力平差计算:

$$i = \frac{h_y}{l} = \frac{10.67q^{1.852}}{C_h^{1.852} d_j^{4.87}} \quad (7.2.2-5)$$

式中  $q$ ——设计流量(m<sup>3</sup>/s);

$C_h$ ——海曾-威廉系数。

7.2.3 管(渠)道的局部水头损失宜按下式计算:

$$h_j = \sum \zeta \frac{v^2}{2g} \quad (7.2.3)$$

式中  $\zeta$ ——管(渠)道局部水头损失系数。

### 7.3 管道布置和敷设

7.3.1 管道的埋设深度,应根据冰冻情况、外部荷载、管材性能、抗浮要求及与其他管道交叉等因素确定。

露天管道应有调节管道伸缩设施,并设置保证管道整体稳定的措施,还应根据需要采取防冻保温措施。

7.3.2 城镇给水管道的平面布置和竖向位置,应按现行国家标准《城市工程管线综合规划规范》GB 50289 的规定确定。

7.3.3 城镇给水管道与建(构)筑物、铁路以及和其他工程管道的最小水平净距,应根据建(构)筑物基础、路面种类、卫生安全、管道埋深、管径、管材、施工方法、管道设计压力、管道附属构筑物的大小等按本规范附录 A 的规定确定。

7.3.4 给水管道与其他管线交叉时的最小垂直净距,应按本规范附录 B 规定确定。

7.3.5 生活饮用水管道应避免穿过毒物污染及腐蚀性地段,无法避开时,应采取保护措施。

7.3.6 给水管道与污水管道或输送有毒液体管道交叉时,给水管道应敷设在上面,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,钢套管伸出交叉管的长度,每端不得小于 3m,钢套管的两端应采用防水材料封闭。

7.3.7 给水管道与铁路交叉时,其设计应按铁路行业技术规定执行。

7.3.8 管道穿过河道时,可采用管桥或河底穿越等方式。

穿越河底的管道应避免开锚地,管内流速应大于不淤流速。管

道应有检修和防止冲刷破坏的保护设施。管道的埋设深度还应在其相应防洪标准(根据管道等级确定)的洪水冲刷深度以下,且至少应大于 1m。

管道埋设在通航河道时,应符合航运管理部门的技术规定,并应在河两岸设立标志,管道埋设深度应在航道底设计高程 2m 以下。

**7.3.9 输配水管道的地基、基础、垫层、回填土压实密度等的要求,**应根据管材的性质(刚性管或柔性管),结合管道埋设处的具体情况,按现行国家标准《给水排水工程管道结构设计规范》GB 50332规定确定。

**7.3.10 管道试验压力及水压试验要求**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 的有关规定。

## **7.4 管渠材料及附属设施**

**7.4.1 输配水管道材质的选择,**应根据管径、内压、外部荷载和管道敷设区的地形、地质、管材的供应,按照运行安全、耐久、减少漏损、施工和维护方便、经济合理以及清水管道防止二次污染的原则,进行技术、经济、安全等综合分析确定。

**7.4.2 金属管道应考虑防腐措施。**金属管道内防腐宜采用水泥砂浆衬里。金属管道外防腐宜采用环氧煤沥青、胶粘带等涂料。

金属管道敷设在腐蚀性土中以及电气化铁路附近或其他有杂散电流存在的地区时,为防止发生电化学腐蚀,应采取阴极保护措施(外加电流阴极保护或牺牲阳极)。

**7.4.3 输配水管道的管材及金属管道内防腐材料和承插管接口处填充料**应符合现行国家标准《生活饮用输配水设置及防护材料的安全性评价标准》GB/T 17219 的有关规定。

**7.4.4 非整体连接管道在垂直和水平方向转弯处、分叉处、管道端部堵头处,以及管径截面变化处支墩的设置,**应根据管径、转弯角度、管道设计内水压力和接口摩擦力,以及管道埋设处的地基和

周围土质的物理力学指标等因素计算确定。

**7.4.5** 输水管(渠)道的始点、终点、分叉处以及穿越河道、铁路、公路段,应根据工程的具体情况和有关部门的规定设置阀(闸)门。输水管道尚应按事故检修的需要设置阀门。

配水管网上两个阀门之间独立管段内消火栓的数量不宜超过5个。

**7.4.6** 当输配水管道系统需要进行较大的压力和流量调节时,宜设有调压(流)装置。

**7.4.7** 输水管(渠)道隆起点上应设通气设施,管线竖向布置平缓时,宜间隔1000m左右设一处通气设施。配水管道可根据工程需要设置空气阀。

**7.4.8** 输水管(渠)道、配水管网低洼处及阀门间管段低处,可根据工程的需要设置泄(排)水阀井。泄(排)水阀的直径,可根据放空管道中泄(排)水所需要的时间计算确定。

**7.4.9** 输水管(渠)需要进入检修处,宜在必要的位置设置人孔。

**7.4.10** 非满流的重力输水管(渠)道,必要时还应设置跌水井或控制水位的措施。

## **7.5 调蓄构筑物**

**7.5.1** 净水厂清水池的有效容积,应根据产水曲线、送水曲线、自用水量及消防储备水量等确定,并满足消毒接触时间的要求。当管网无调节构筑物时,在缺乏资料情况下,可按水厂最高日设计水量的10%~20%确定。

**7.5.2** 管网供水区域较大,距离净水厂较远,且供水区域有合适的位置和适宜的地形,可考虑在水厂外建高位水池、水塔或调节水池泵站。其调节容积应根据用水区域供需情况及消防储备水量等确定。

**7.5.3** 清水池的个数或分格数不得少于2个,并能单独工作和分别泄空;在有特殊措施能保证供水要求时,亦可修建1个。

**7.5.4** 生活饮用水的清水池、调节水池、水塔,应有保证水的流动,避免死角,防止污染,便于清洗和通气等措施。

生活饮用水的清水池和调节水池周围 10m 以内不得有化粪池、污水处理构筑物、渗水井、垃圾堆放场等污染源;周围 2m 以内不得有污水管道和污染物。当达不到上述要求时,应采取防止污染的措施。

**7.5.5** 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,应符合城镇总体规划和相关专项规划,并根据下列要求综合确定:

- 1 给水系统布局合理;
- 2 不受洪水威胁;
- 3 有较好的废水排除条件;
- 4 有良好的工程地质条件;
- 5 有便于远期发展控制用地的条件;
- 6 有良好的卫生环境,并便于设立防护地带;
- 7 少拆迁,不占或少占农田;
- 8 施工、运行和维护方便。

注:有沉沙特殊处理要求的水厂宜设在水源附近。

**8.0.2** 水厂总体布置应结合工程目标和建设条件,在确定的工艺组成和处理构筑物形式的基础上进行。平面布置和竖向设计应满足各建(构)筑物的功能和流程要求。水厂附属建筑和附属设施应根据水厂规模、生产和管理体制,结合当地实际情况确定。

**8.0.3** 水厂生产构筑物的布置应符合下列要求:

1 高程布置应充分利用原有地形条件,力求流程通畅、能耗降低、土方平衡。

2 在满足各构筑物和管线施工要求的前提下,水厂各构筑物应紧凑布置。寒冷地区生产构筑物应尽量集中布置。

3 生产构筑物间连接管道的布置,宜水流顺直、避免迂回。

**8.0.4** 附属生产建筑物(机修间、电修间、仓库等)应结合生产要求布置。

**8.0.5** 生产管理建筑物和生活设施宜集中布置,力求位置和朝向

合理,并与生产构筑物分开布置。采暖地区锅炉房应布置在水厂最小频率风向的上风向。

**8.0.6** 水厂的防洪标准不应低于城市防洪标准,并应留有适当的安全裕度。

**8.0.7** 一、二类城市主要水厂的供电应采用一级负荷。一、二类城市非主要水厂及三类城市的水厂可采用二级负荷。当不能满足时,应设置备用动力设施。

**8.0.8** 生产构筑物应配置必要的在线水质检测和计量设施,并设置与之相适应的控制和调度系统。必要时,水厂可设置电视监控系统等安全保护设施。

**8.0.9** 并联运行的净水构筑物间应配水均匀。构筑物之间宜根据工艺要求设置连通管或超越管。

**8.0.10** 水厂的主要生产构(建)筑物之间应通行方便,并设置必要的栏杆、防滑梯等安全措施。

**8.0.11** 水厂内应根据需要,在适当的地点设置滤料、管配件等露天堆放场地。

**8.0.12** 水厂建筑物的造型宜简洁美观,材料选择适当,并考虑建筑的群体效果及与周围环境的协调。

**8.0.13** 寒冷地区的净水构筑物宜建在室内或采取加盖措施,以保证净水构筑物正常运行。

**8.0.14** 水厂生产和附属生产及生活等建筑物的防火设计应符合现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016 的要求。

**8.0.15** 水厂内应设置通向各构筑物和附属建筑物的道路。可按下列要求设计:

- 1 水厂宜设置环行道路;
- 2 大型水厂可设双车道,中、小型水厂可设单车道;
- 3 主要车行道的宽度:单车道为 3.5m,双车道为 6m,支道和车间引道不小于 3m;
- 4 车行道尽头处和材料装卸处应根据需要设置回车道;



- 5 车行道转弯半径 6~10m;
- 6 人行道路的宽度为 1.5~2.0m。
- 8.0.16 水厂排水宜采用重力流排放,必要时可设排水泵站。厂区雨水管道设计的降雨重现期宜选用 1~3 年。
- 8.0.17 水厂排泥水排入河道、沟渠等天然水体时,其悬浮物质不应应对河道、沟渠造成淤塞,必要时应对排泥水进行处理,对所产生的脱水泥渣妥善处置。
- 8.0.18 水厂应设置大门和围墙。围墙高度不宜小于 2.5m。有排泥水处理的水厂,宜设置脱水泥渣专用通道及出入口。
- 8.0.19 水厂应进行绿化。

## 9 水 处 理

### 9.1 一 般 规 定

9.1.1 水处理工艺流程的选用及主要构筑物的组成,应根据原水水质、设计生产能力、处理后水质要求,经过调查研究以及不同工艺组合的试验或参照相似条件下已有水厂的运行经验,结合当地操作管理条件,通过技术经济比较综合研究确定。

9.1.2 水处理构筑物的设计水量,应按最高日供水量加水厂自用水量确定。

水厂自用水率应根据原水水质、所采用的处理工艺和构筑物类型等因素通过计算确定,一般可采用设计水量的5%~10%。当滤池反冲洗水采取回用时,自用水率可适当减小。

9.1.3 水处理构筑物的设计参数必要时应按原水水质最不利情况(如沙峰、低温、低浊等)下所需最大供水量进行校核。

9.1.4 水厂设计时,应考虑任一构筑物或设备进行检修、清洗而停运时仍能满足生产需求。

9.1.5 净水构筑物应根据需要设置排泥管、排空管、溢流管和压力冲洗设施等。

9.1.6 当滤池反冲洗水回用时,应尽可能均匀回流,并避免有害物质和病原微生物等积聚的影响,必要时可采取适当处理后回用。

### 9.2 预 处 理

9.2.1 原水的含沙量或色度、有机物、致突变前体物等含量较高、臭味明显或为改善凝聚效果,可在常规处理前增设预处理。

9.2.2 当原水含沙量高时,宜采取预沉措施。在有天然地形可以利用时,也可采取蓄水措施,以供沙峰期间取用。

**9.2.3** 预沉方式的选择,应根据原水含沙量及其粒径组成、沙峰持续时间、排泥要求、处理水量和水质要求等因素,结合地形条件采用沉沙、自然沉淀或凝聚沉淀。

**9.2.4** 预沉池的设计数据,应通过原水沉淀试验或参照类似水厂的运行经验确定。

**9.2.5** 预沉池一般可按沙峰持续时间内原水日平均含沙量设计。当原水含沙量超过设计值期间,应考虑有调整凝聚剂投加或采取其他措施的可能。

**9.2.6** 预沉池应采用机械排泥。

**9.2.7** 生活饮用水原水的氨氮、嗅阈值、有机微污染物、藻含量较高时,可采用生物预处理。生物预处理池的设计,应以原水试验的资料为依据。进入生物预处理池的原水应具有较好的可生物降解性,水温宜高于 $5^{\circ}\text{C}$ 。

**9.2.8** 人工填料生物预处理池,宜设置曝气装置。

**9.2.9** 人工填料生物接触氧化池的水力停留时间宜为 $1\sim 2\text{h}$ ,曝气气水比宜为 $0.8:1\sim 2:1$ 。

**9.2.10** 颗粒填料生物滤池可为下向流或上向流。填料粒径宜为 $2\sim 5\text{mm}$ ,填料厚度宜为 $2\text{m}$ ,滤速宜为 $4\sim 7\text{m/h}$ ,曝气的气水比宜为 $0.5:1\sim 1.5:1$ 。下向流滤池气水反冲洗强度宜为:水 $10\sim 15\text{L}/(\text{m}^2\cdot\text{s})$ ,气 $10\sim 20\text{L}/(\text{m}^2\cdot\text{s})$ 。

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

**9.2.12** 采用臭氧预氧化时,应符合本规范第9.9节相关条款的规定。

**9.2.13** 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加入;当在水处理流程中投加时,先于其他水处理药剂投加的时间不宜少于 $3\text{min}$ 。

2 经过高锰酸钾预氧化的水必须通过滤池过滤。

3 高锰酸钾预氧化的药剂用量应通过试验确定并应精确控

制,用于去除有机微污染物、藻和控制臭味的高锰酸钾投加量可为0.5~2.5mg/L。

4 高锰酸钾的用量在12kg/d以上时宜采用干投。湿投溶液浓度可为4%。

9.2.14 原水在短时间内含较高浓度溶解性有机物、具有异臭异味时,可采用粉末活性炭吸附。采用粉末活性炭吸附应符合下列规定:

1 粉末活性炭投加点宜根据水处理工艺流程综合考虑确定,并宜加于原水中,经过与水充分混合、接触后,再投加混凝剂或氯。

2 粉末活性炭的用量根据试验确定,宜为5~30mg/L。

3 湿投的粉末活性炭浆浓度可采用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卫生要求。

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 混凝剂的投配宜采用液体投加方式。

当采用液体投加方式时,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,应直接采用液体原料的混凝剂。

聚丙烯酰胺的投配,应符合国家现行标准《高浊度水给水设计规范》CJJ 40的规定。

9.3.4 液体投加混凝剂时,溶解次数应根据混凝剂投加量和配制

条件等因素确定,每日不宜超过3次。

混凝剂投加量较大时,宜设机械运输设备或将固体溶解池设在地下。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** 混凝剂投配的溶液浓度,可采用5%~20%(按固体重量计算)。

**9.3.6** 石灰应制成石灰乳投加。

**9.3.7** 投加混凝剂应采用计量泵加注,且应设置计量设备并采取稳定加注量的措施。混凝剂或助凝剂宜采用自动控制投加。

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

**9.3.9** 加药间应尽量设置在通风良好的地段。室内必须安置通风设备及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** 药剂仓库及加药间应根据具体情况,设置计量工具和搬运设备。

**9.3.13** 混凝剂的固定储备量,应按当地供应、运输等条件确定,宜按最大投加量的7~15d计算。其周转储备量应根据当地具体条件确定。

**9.3.14** 计算固体混凝剂和石灰贮藏仓库面积时,其堆放高度:当采用混凝剂时可为1.5~2.0m;当采用石灰时可为1.5m。

当采用机械搬运设备时,堆放高度可适当增加。

## 9.4 混凝、沉淀和澄清

### I 一般规定

**9.4.1** 选择沉淀池或澄清池类型时,应根据原水水质、设计生产能力、处理后水质要求,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,结合当地条件通过技术经济比较

确定。

9.4.2 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。

9.4.3 设计沉淀池和澄清池时应考虑均匀配水和集水。

9.4.4 沉淀池积泥区和澄清池沉泥浓缩室(斗)的容积,应根据进出水的悬浮物含量、处理水量、加药量、排泥周期和浓度等因素通过计算确定。

9.4.5 当沉淀池和澄清池规模较大或排泥次数较多时,宜采用机械化和自动化排泥装置。

9.4.6 澄清池絮凝区应设取样装置。

## II 混 合

9.4.7 混合设备的设计应根据所采用的混凝剂品种,使药剂与水进行恰当的急剧、充分混合。

9.4.8 混合方式的选择应考虑处理水量的变化,可采用机械混合或水力混合。

## III 絮 凝

9.4.9 絮凝池宜与沉淀池合建。

9.4.10 絮凝池型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的运行经验或通过试验确定。

9.4.11 设计隔板絮凝池时,应符合下列要求:

1 絮凝时间宜为20~30min;

2 絮凝池廊道的流速,应按由大到小渐变进行设计,起端流速宜为0.5~0.6m/s,末端流速宜为0.2~0.3m/s;

3 隔板间净距宜大于0.5m。

9.4.12 设计机械絮凝池时,应符合下列要求:

1 絮凝时间为15~20min;

2 池内设3~4挡搅拌机;

3 搅拌机的转速应根据浆板边缘处的线速度通过计算确定,线速度宜自第一挡的0.5m/s逐渐变小至末挡的0.2m/s;

4 池内宜设防止水体短流的设施。

9.4.13 设计折板絮凝池时,宜符合下列要求:

1 絮凝时间为 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,各段的流速可分别为:

第一段:0.25~0.35 m/s;

第二段:0.15~0.25 m/s;

第三段:0.10~0.15 m/s。

3 折板夹角采用  $90^{\circ}$ ~ $120^{\circ}$ 。

4 第三段宜采用直板。

9.4.14 设计栅条(网格)絮凝池时,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,用于处理低温或低浊水时,絮凝时间可适当延长。

3 絮凝池竖井流速、过栅(过网)和过孔流速应逐段递减,分段数宜分三段,流速分别为:

竖井平均流速:前段和中段 0.14~0.12m/s,末段 0.14~0.10m/s;

过栅(过网)流速:前段 0.30~0.25m/s,中段 0.25~0.22m/s,末段不安置栅条(网格);

竖井之间孔洞流速:前段 0.30~0.20m/s,中段 0.20~0.15m/s,末段 0.14~0.10m/s。

4 絮凝池宜布置成 2 组或多组并联形式。

5 絮凝池内应有排泥设施。

#### IV 平流沉淀池

9.4.15 平流沉淀池的沉淀时间,宜为 1.5~3.0h。

9.4.16 平流沉淀池的水平流速可采用 10~25 mm/s,水流应避免过多转折。

9.4.17 平流沉淀池的有效水深,可采用 3.0~3.5m。沉淀池的

每格宽度(或导流墙间距),宜为 3~8m,最大不超过 15m,长度与宽度之比不得小于 4;长度与深度之比不得小于 10。

**9.4.18** 平流沉淀池宜采用穿孔墙配水和溢流堰集水,溢流率不宜超过  $300\text{m}^3/(\text{m}\cdot\text{d})$ 。

#### V 上向流斜管沉淀池

**9.4.19** 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  $5.0\sim 9.0\text{m}^3/(\text{m}^2\cdot\text{h})$ 。

**9.4.20** 斜管设计可采用下列数据:斜管管径为 30~40mm;斜长为 1.0m;倾角为  $60^\circ$ 。

**9.4.21** 斜管沉淀池的清水区保护高度不宜小于 1.0m;底部配水区高度不宜小于 1.5m。

#### VI 侧向流斜板沉淀池

**9.4.22** 侧向流斜板沉淀池的设计应符合下列要求:

1 斜板沉淀池的设计颗粒沉降速度、液面负荷宜通过试验或参照相似条件下的水厂运行经验确定,设计颗粒沉降速度可采用  $0.16\sim 0.3\text{mm/s}$ ,液面负荷可采用  $6.0\sim 12\text{m}^3/(\text{m}^2\cdot\text{h})$ ,低温低浊度水宜采用下限值;

2 斜板板距宜采用 80~100mm;

3 斜板倾斜角度宜采用  $60^\circ$ ;

4 单层斜板板长不宜大于 1.0m。

#### VII 机械搅拌澄清池

**9.4.23** 机械搅拌澄清池清水区的液面负荷,应按相似条件下的运行经验确定,可采用  $2.9\sim 3.6\text{m}^3/(\text{m}^2\cdot\text{h})$ 。

**9.4.24** 水在机械搅拌澄清池中的总停留时间,可采用 1.2~1.5h。

**9.4.25** 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。

**9.4.26** 机械搅拌澄清池是否设置机械刮泥装置,应根据水池直径、底坡大小、进水悬浮物含量及其颗粒组成等因素确定。



## VIII 水力循环澄清池

9.4.27 水力循环澄清池清水区的液面负荷,应按相似条件下的运行经验确定,可采用  $2.5 \sim 3.2 \text{ m}^3 / (\text{m}^2 \cdot \text{h})$ 。

9.4.28 水力循环澄清池导流筒(第二絮凝室)的有效高度,可采用  $3 \sim 4 \text{ m}$ 。

9.4.29 水力循环澄清池的回流量,可为进水流量的  $2 \sim 4$  倍。

9.4.30 水力循环澄清池池底斜壁与水平面的夹角不宜小于  $45^\circ$ 。

## IX 脉冲澄清池

9.4.31 脉冲澄清池清水区的液面负荷,应按相似条件下的运行经验确定,可采用  $2.5 \sim 3.2 \text{ m}^3 / (\text{m}^2 \cdot \text{h})$ 。

9.4.32 脉冲周期可采用  $30 \sim 40 \text{ s}$ ,充放时间比为  $3 : 1 \sim 4 : 1$ 。

9.4.33 脉冲澄清池的悬浮层高度和清水区高度,可分别采用  $1.5 \sim 2.0 \text{ m}$ 。

9.4.34 脉冲澄清池应采用穿孔管配水,上设人字形稳流板。

9.4.35 虹吸式脉冲澄清池的配水总管,应设排气装置。

## X 气浮池

9.4.36 气浮池宜用于浑浊度小于  $100 \text{ NTU}$  及含有藻类等密度小的悬浮物质的原水。

9.4.37 接触室的上升流速,可采用  $10 \sim 20 \text{ mm/s}$ ,分离室的向下流速,可采用  $1.5 \sim 2.0 \text{ mm/s}$ ,即分离室液面负荷为  $5.4 \sim 7.2 \text{ m}^3 / (\text{m}^2 \cdot \text{h})$ 。

9.4.38 气浮池的单格宽度不宜超过  $10 \text{ m}$ ;池长不宜超过  $15 \text{ m}$ ;有效水深可采用  $2.0 \sim 3.0 \text{ m}$ 。

9.4.39 溶气罐的压力及回流比,应根据原水气浮试验情况或参照相似条件下的运行经验确定,溶气压力可采用  $0.2 \sim 0.4 \text{ MPa}$ ;回流比可采用  $5\% \sim 10\%$ 。

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。

9.4.40 压力溶气罐的总高度可采用  $3.0 \text{ m}$ ,罐内需装填料,其高度

宜为 1.0~1.5m,罐的截面水力负荷可采用  $100\sim 150\text{m}^3/(\text{m}^2 \cdot \text{h})$ 。

**9.4.41** 气浮池宜采用刮渣机排渣。刮渣机的行车速度不宜大于  $5\text{m}/\text{min}$ 。

## 9.5 过 滤

### I 一般规定

**9.5.1** 滤料应具有足够的机械强度和抗蚀性能,可采用石英砂、无烟煤和重质矿石等。

**9.5.2** 滤池型式的选择,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,结合厂址地形条件,通过技术经济比较确定。

**9.5.3** 滤池的分格数,应根据滤池型式、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,除无阀滤池和虹吸滤池外不得少于 4 格。

**9.5.4** 滤池的单格面积应根据滤池型式、生产规模、操作运行、滤后水收集及冲洗水分配的均匀性,通过技术经济比较确定。

**9.5.5** 滤料层厚度( $L$ )与有效粒径( $d_{10}$ )之比( $L/d_{10}$ 值):细砂及双层滤料过滤应大于 1000;粗砂及三层滤料过滤应大于 1250。

**9.5.6** 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。

### II 滤速及滤料组成

**9.5.7** 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。

注:正常情况系指水厂全部滤池均在进行工作;检修情况系指全部滤池中一格或两格停运进行检修、冲洗或翻砂。

**9.5.8** 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,通过试验或参照相似条件下已有滤池的运行经验确定,宜按表 9.5.8 采用。

表 9.5.8 滤池滤速及滤料组成

滤料种类	滤料组成			正常滤速 (m/h)	强制滤速 (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	7~9	9~12
双层滤料	无烟煤 $d_{10}=0.85$	$<2.0$	300~400	9~12	12~16
	石英砂 $d_{10}=0.55$	$<2.0$	400		
三层滤料	无烟煤 $d_{10}=0.85$	$<1.7$	450	16~18	20~24
	石英砂 $d_{10}=0.50$	$<1.5$	250		
	重质矿石 $d_{10}=0.25$	$<1.7$	70		
均匀级配 粗砂滤料	石英砂 $d_{10}=0.9\sim1.2$	$<1.4$	1200~1500	8~10	10~13

注：滤料的相对密度为：石英砂 2.50~2.70；无烟煤 1.4~1.6；重质矿石 4.40~5.20。

9.5.9 当滤池采用大阻力配水系统时，其承托层宜按表 9.5.9 采用。

表 9.5.9 大阻力配水系统承托层材料、粒径与厚度 (mm)

层次(自上而下)	材 料	粒 径	厚 度
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 100

9.5.10 三层滤料滤池的承托层宜按表 9.5.10 采用。

表 9.5.10 三层滤料滤池的承托层材料、粒径与厚度 (mm)

层次(自上而下)	材 料	粒 径	厚 度
1	重质矿石	0.5~1	50
2	重质矿石	1~2	50

续表 9.5.10

层次(自上而下)	材 料	粒 径	厚 度
3	重质矿石	2~4	50
4	重质矿石	4~8	50
5	砾石	8~16	100
6	砾石	16~32	本层顶面应高出 配水系统孔眼 100

注:配水系统如用滤砖,其孔径小于等于 4mm 时,第 6 层可不设。

**9.5.11** 采用滤头配水(气)系统时,承托层可采用粒径 2~4mm 粗砂,厚度为 50~100mm。

### III 配水、配气系统

**9.5.12** 滤池配水、配气系统,应根据滤池型式、冲洗方式、单格面积、配气配水的均匀性等因素考虑选用。采用单水冲洗时,可选用穿孔管、滤砖、滤头等配水系统;气水冲洗时,可选用长柄滤头、塑料滤砖、穿孔管等配水、配气系统。

**9.5.13** 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%。

**9.5.14** 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,排出口需在滤池水面以上。

**9.5.15** 长柄滤头配气配水系统应按冲洗气量、水量,并根据下列数据通过计算确定:

- 1 配气干管进口端流速为 10~15m/s;
- 2 配水(气)渠配气孔出口流速为 10m/s 左右;

3 配水干管进口端流速为 1.5m/s 左右。

4 配水(气)渠配水孔出口流速为 1~1.5m/s。

配水(气)渠顶上宜设排气管,排出口需在滤池水位以上。

#### IV 冲 洗

9.5.16 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 9.5.16 选用。

表 9.5.16 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	(1) 水冲 (2) 气冲—水冲
三层煤、砂、重质矿石级配滤料	水冲

9.5.17 单水冲洗滤池的冲洗强度及冲洗时间宜按表 9.5.17 采用。

表 9.5.17 水冲洗强度及冲洗时间(水温 20℃ 时)

滤料组成	冲洗强度[L/(m <sup>2</sup> ·s)]	膨胀率(%)	冲洗时间(min)
单层细砂级配滤料	12~15	45	7~5
双层煤、砂级配滤料	13~16	50	8~6
三层煤、砂、重质矿石级配滤料	16~17	55	7~5

注:1 当采用表面冲洗设备时,冲洗强度可取低值。

2 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。

3 选择冲洗强度应考虑所用混凝剂品种的因素。

4 膨胀率数值仅作设计计算用。

当增设表面冲洗设备时,表面冲洗强度宜采用 2~3L/(m<sup>2</sup>·s)(固定式)或 0.50~0.75L/(m<sup>2</sup>·s)(旋转式),冲洗时间均为 4~6min。

9.5.18 气水冲洗滤池的冲洗强度及冲洗时间,宜按表 9.5.18 采用。

表 9.5.18 气水冲洗强度及冲洗时间

滤料种类	先气冲洗		气水同时冲洗			后水冲洗		表面扫洗	
	强度 [L/ (m <sup>2</sup> ·s)]	时间 (min)	气强度 [L/ (m <sup>2</sup> ·s)]	水强度 [L/ (m <sup>2</sup> ·s)]	时间 (min)	强度 [L/ (m <sup>2</sup> ·s)]	时间 (min)	强度 [L/ (m <sup>2</sup> ·s)]	时间 (min)
单层细砂级配滤料	15~20	3~1	—	—	—	8~10	7~5	—	—
双层煤、砂级配滤料	15~20	3~1	—	—	—	6.5~10	6~5	—	—
单层粗砂均匀级配滤料	13~17 (13~17)	2~1 (2~1)	13~17 (13~17)	3~4 (2.5~3)	4~3 (5~4)	4~8 (4~6)	8~5 (8~5)	1.4~2.3	全程

注:表中单层粗砂均匀级配滤料中,无括号的数值适用于无表面扫洗的滤池;括号内的数值适用于有表面扫洗的滤池。

9.5.19 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。

#### V 滤池配管(渠)

9.5.20 滤池应有下列管(渠),其管径(断面)宜根据表 9.5.20 所列流速通过计算确定。

表 9.5.20 各种管渠和流速(m/s)

管(渠)名称	流 速
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
初滤水排放	3.0~4.5
输 气	10~15

#### VI 普通快滤池

9.5.21 单层、双层滤料滤池冲洗前水头损失宜采用 2.0~2.5m;三层滤料滤池冲洗前水头损失宜采用 2.0~3.0m。

9.5.22 滤层表面以上的水深,宜采用 1.5~2.0m。

9.5.23 单层滤料滤池宜采用大阻力或中阻力配水系统;三层滤料滤池宜采用中阻力配水系统。

9.5.24 冲洗排水槽的总平面面积,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。

9.5.25 滤池冲洗水的供给可采用水泵或高位水箱(塔)。

当采用水箱(塔)冲洗时,水箱(塔)有效容积应按单格滤池冲洗水量的 1.5 倍计算。

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,并设置备用机组。

## Ⅶ V 形滤池

9.5.26 V 形滤池冲洗前水头损失可采用 2.0m。

9.5.27 滤层表面以上水深不应小于 1.2m。

9.5.28 V 形滤池宜采用长柄滤头配气、配水系统。

9.5.29 V 形滤池冲洗水的供应,宜用水泵。水泵的能力应按单格滤池冲洗水量设计,并设置备用机组。

9.5.30 V 形滤池冲洗气源的供应,宜用鼓风机,并设置备用机组。

9.5.31 V 形滤池两侧进水槽的槽底配水孔口至中央排水槽边缘的水平距离宜在 3.5m 以内,最大不得超过 5m。表面扫洗配水孔的预埋管纵向轴线应保持水平。

9.5.32 V 形进水槽断面应按非均匀流满足配水均匀性要求计算确定,其斜面与池壁的倾斜度宜采用  $45^{\circ}\sim 50^{\circ}$ 。

9.5.33 V 形滤池的进水系统应设置进水总渠,每格滤池进水应设可调整高度的堰板。

9.5.34 反冲洗空气总管的管底应高于滤池的最高水位。

9.5.35 V 形滤池长柄滤头配气配水系统的设计,应采取有效措施,控制同格滤池所有滤头滤帽或滤柄顶表面在同一水平高程,其误差不得大于  $\pm 5\text{mm}$ 。

9.5.36 V形滤池的冲洗排水槽顶面宜高出滤料层表面 500mm。

#### Ⅶ 虹吸滤池

9.5.37 虹吸滤池的最少分格数,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。

9.5.38 虹吸滤池冲洗前的水头损失,可采用 1.5m。

9.5.39 虹吸滤池冲洗水头应通过计算确定,宜采用 1.0~1.2m,并应有调整冲洗水头的措施。

9.5.40 虹吸进水管和虹吸排水管的断面积极根据下列流速通过计算确定:

1 进水管 0.6~1.0m/s;

2 排水管 1.4~1.6m/s。

#### Ⅸ 重力式无阀滤池

9.5.41 无阀滤池的分格数,宜采用 2~3 格。

9.5.42 每格无阀滤池应设单独的进水系统,进水系统应有防止空气进入滤池的措施。

9.5.43 无阀滤池冲洗前的水头损失,可采用 1.5m。

9.5.44 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再加保护高度。

9.5.45 无阀滤池的反冲洗应设有辅助虹吸设施,并设调节冲洗强度和强制冲洗的装置。

### 9.6 地下水除铁和除锰

#### I 工艺流程选择

9.6.1 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,应考虑除铁、除锰。生产用水水源的铁、锰含量超过工业用水的规定要求时,也应考虑除铁、除锰。

9.6.2 地下水除铁、除锰工艺流程的选择及构筑物的组成,应根据原水水质、处理后水质要求、除铁、除锰试验或参照水质相似水厂运行经验,通过技术经济比较确定。



**9.6.3** 地下水除铁宜采用接触氧化法。工艺流程为：

原水曝气——接触氧化过滤。

**9.6.4** 地下水同时含铁、锰时，其工艺流程应根据下列条件确定：

1 当原水含铁量低于 6.0mg/L、含锰量低于 1.5mg/L 时，可采用：

原水曝气——单级过滤。

2 当原水含铁量或含锰量超过上述数值时，应通过试验确定，必要时可采用：

原水曝气——一级过滤——二级过滤。

3 当除铁受硅酸盐影响时，应通过试验确定，必要时可采用：

原水曝气——一级过滤——曝气——二级过滤。

## II 曝气装置

**9.6.5** 曝气装置应根据原水水质、是否需去除二氧化碳以及充氧程度的要求选定，可采用跌水、淋水、喷水、射流曝气、压缩空气、板条式曝气塔、接触式曝气塔或叶轮式表面曝气装置。

**9.6.6** 采用跌水装置时，跌水级数可采用 1~3 级，每级跌水高度为 0.5~1.0m，单宽流量为  $20\sim 50\text{m}^3/(\text{m}\cdot\text{h})$ 。

**9.6.7** 采用淋水装置(穿孔管或莲蓬头)时，孔眼直径可采用 4~8mm，孔眼流速为 1.5~2.5m/s，安装高度为 1.5~2.5m。当采用莲蓬头时，每个莲蓬头的服务面积为  $1.0\sim 1.5\text{m}^2$ 。

**9.6.8** 采用喷水装置时，每  $10\text{m}^2$  集水池面积上宜装设 4~6 个向上喷出的喷嘴，喷嘴处的工作水头宜采用 7m。

**9.6.9** 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。

**9.6.10** 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。

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

9.6.12 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。

9.6.13 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 $5\sim 10\text{m}^3/(\text{m}^2\cdot\text{h})$ 。淋水装置接触水池容积,宜按30~40min处理水量计算。接触式曝气塔底部集水池容积,宜按15~20min处理水量计算。

9.6.14 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。

9.6.15 当跌水、淋水、喷水、板条式曝气塔、接触式曝气塔或叶轮表面曝气装置设在室内时,应考虑通风设施。

### III 除铁、除锰滤池

9.6.16 除铁、除锰滤池的滤料宜采用天然锰砂或石英砂等。

9.6.17 除铁、除锰滤池滤料的粒径:石英砂宜为 $d_{\min}=0.5\text{mm}$ , $d_{\max}=1.2\text{mm}$ ;锰砂宜为 $d_{\min}=0.6\text{mm}$ , $d_{\max}=1.2\sim 2.0\text{mm}$ ;厚度宜为800~1200mm;滤速宜为5~7m/h。

9.6.18 除铁、除锰滤池宜采用大阻力配水系统,其承托层可按表9.5.9选用。当采用锰砂滤料时,承托层的顶面两层需改为锰矿石。

9.6.19 除铁、除锰滤池的冲洗强度和冲洗时间可按表9.6.19采用。

表 9.6.19 除铁、除锰滤池冲洗强度、膨胀率、冲洗时间

序号	滤料种类	滤料粒径 (mm)	冲洗方式	冲洗强度 [ $\text{L}/(\text{m}^2\cdot\text{s})$ ]	膨胀率 (%)	冲洗时间 (min)
1	石英砂	0.5~1.2	无辅助冲洗	13~15	30~40	>7
2	锰砂	0.6~1.2	无辅助冲洗	18	30	10~15
3	锰砂	0.6~1.5	无辅助冲洗	20	25	10~15
4	锰砂	0.6~2.0	无辅助冲洗	22	22	10~15
5	锰砂	0.6~2.0	有辅助冲洗	19~20	15~20	10~15

注:表中所列锰砂滤料冲洗强度系按滤料相对密度在3.4~3.6,且冲洗水温为8℃时的数据。

## 9.7 除 氟

### I 一般规定

9.7.1 当原水氟化物含量超过现行国家标准《生活饮用水卫生标准》GB 5749 的规定时,应进行除氟。

9.7.2 饮用水除氟可采用混凝沉淀法、活性氧化铝吸附法、电渗析法、反渗透法等。除氟工艺一般适用于原水含氟量 1~10mg/L、含盐量小于 10000mg/L、悬浮物小于 5mg/L、水温 5~30℃。

9.7.3 除氟过程中产生的废水及泥渣排放应符合国家现行有关标准和规范的规定。

### II 混凝沉淀法

9.7.4 混凝沉淀法适用于含氟量小于 4mg/L 的原水;投加的药剂宜选用铝盐。

9.7.5 药剂投加量(以  $Al^{3+}$  计)应通过试验确定,宜为原水含氟量的 10~15 倍。

9.7.6 工艺流程宜选用:原水—混合—絮凝—沉淀—过滤。

9.7.7 混合、絮凝和过滤的设计参数应符合本规范相关章节的规定;投加药剂后水的 pH 值应控制在 6.5~7.5。

9.7.8 沉淀时间应通过试验确定,宜为 4h。

### III 活性氧化铝吸附法

9.7.9 活性氧化铝的粒径应小于 2.5mm,宜为 0.5~1.5 mm。

9.7.10 原水接触滤料之前,宜投加硫酸、盐酸、醋酸等酸性溶液或投加二氧化碳气体降低 pH 值,调整 pH 值在 6.0~7.0。

9.7.11 吸附滤池的滤速和运行方式可按下列规定采用:

1 当滤池进水 pH 值大于 7.0 时,应采用间断运行方式,其滤速宜为 2~3m/h,连续运行时间 4~6h,间断 4~6h。

2 当滤池进水 pH 值小于 7.0 时,宜采用连续运行方式,其滤速宜为 6~8m/h。

9.7.12 滤池滤料厚度可按下列规定选用:

- 1 当原水含氟量小于 4mg/L 时,滤料厚度宜大于 1.5m;
  - 2 当原水含氟量大于 4mg/L 时,滤料厚度宜大于 1.8m。
- 9.7.13 滤池滤料再生处理的再生液宜采用氢氧化钠溶液,或采用硫酸铝溶液。
- 9.7.14 采用氢氧化钠再生时,再生过程可采用反冲—再生—二次反冲—中和 4 个阶段;采用硫酸铝再生时,可省去中和阶段。

#### IV 电 渗 析 法

9.7.15 电渗析器应根据原水水质及出水水质要求和氟离子的去除率选择主机型号、流量、级、段和膜对数。电渗析流程长度、级、段数应按脱盐率确定,脱盐率可按下列公式计算:

$$Z = \frac{100Y - C}{100 - C} \quad (9.7.15)$$

式中 Z——脱盐率(%);

Y——脱氟率(%);

C——系数(重碳酸盐水型 C 为 -45;氯化物水型 C 为 -65;硫酸盐水型 C 为 0)。

- 9.7.16 倒极器操作可采用手动或气动、电动、机械等自动控制倒极方式。自动倒极装置应同时具有切换电极极性和改变浓、淡水方向的作用。倒极周期不应超过 4h。
- 9.7.17 电极可采用高纯石墨电极、钛涂钌电极。严禁采用铅电极。
- 9.7.18 电渗析淡水、浓水、极水流量按下列要求设计:
- 1 淡水流量可根据处理水量确定;
  - 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 1/3~1/5 的淡水流量。
- 9.7.19 进入电渗析器的水压不应大于 0.3MPa。
- 9.7.20 电渗析主机酸洗周期可根据原水硬度、含盐量确定,当脱盐率下降 5%时,应停机进行酸洗。

## V 反渗透法

9.7.21 用于除氟的反渗透装置由保安过滤器、高压泵、反渗透膜组件、清洗系统、控制系统等组成。

9.7.22 进入反渗透装置的原水污染指数(FI)应小于4。若原水不能满足膜组件的进水水质要求时,应采取相应的预处理措施。

9.7.23 反渗透装置设计时,设备之间应留有足够的空间,以满足操作和维修的需要。设备不应安放在多尘、高温、振动的地方;放置室内时,应避免阳光直射,当环境温度低于4℃时,必须采取防冻措施。

## 9.8 消毒

### I 一般规定

9.8.1 生活饮用水必须消毒。

9.8.2 消毒剂和消毒方法的选择应依据原水水质、出水水质要求、消毒剂来源、消毒副产物形成的可能、净水处理工艺等,通过技术经济比较确定。可采用氯消毒、氯胺消毒、二氧化氯消毒、臭氧消毒及紫外线消毒,也可采用上述方法的组合。

9.8.3 消毒剂投加点应根据原水水质、工艺流程和消毒方法等,并适当考虑水质变化的可能确定,可在过滤后单独投加,也可在工艺流程中多点投加。

9.8.4 消毒剂的设计投加量宜通过试验或根据相似条件水厂运行经验按最大用量确定。出厂水消毒剂残留浓度和消毒副产物应符合现行生活饮用水卫生标准要求。

9.8.5 消毒剂与水要充分混合接触。接触时间应根据消毒剂种类和消毒目标以满足CT值的要求确定。

9.8.6 各种消毒方法采用的消毒剂以及消毒系统的设计应符合国家有关规范、标准的规定。

### II 氯消毒和氯胺消毒

9.8.7 氯消毒宜采用液氯、漂白粉、漂白精、次氯酸钠消毒剂。氯

胺消毒宜采用液氯、液氨消毒剂。

**9.8.8** 当采用氯胺消毒时,氯与氨的投加比例应通过试验确定,可采用重量比为3:1~6:1。

**9.8.9** 水与氯应充分混合,其有效接触时间不应小于30min,氯胺消毒有效接触时间不应小于2h。当有条件时,可单独设立消毒接触池。

**9.8.10** 净水厂宜采用全真空加氯系统,氯源切换宜采用自动压力切换,真空调节器安装在氯库内。加氯机宜采用自动投加方式,水射器应安装在加氯投加点处。

**9.8.11** 各类加氯机均应具备指示瞬间投加量的流量仪表和防止水倒灌氯瓶的措施。在线氯瓶下应至少有一个校核氯量的电子秤或磅秤。

**9.8.12** 采用漂白粉(次氯酸钙)消毒时应先制成浓度为1%~2%的澄清溶液,再通过计量设备注入水中。每日配制次数不宜大于3次。

**9.8.13** 加氨系统的设计可根据净水厂的工艺要求采用压力投加或真空投加方式。压力投加设备的出口压力应小于0.1MPa;真空投加时,为防止投加口堵塞,水射器进水要用软化水或偏酸性水,并应有定期对投加点和管路进行酸洗的措施。

**9.8.14** 加氯间和氯库、加氨间和氨库的布置应设置在净水厂最小频率风向的上风向,宜与其他建筑的通风口保持一定的距离,并远离居住区、公共建筑、集会和游乐场所。

**9.8.15** 氯(氨)库和加氯(氨)间的集中采暖应采用散热器等无明火方式。其散热器应离开氯(氨)瓶和投加设备。

**9.8.16** 大型净水厂为提高氯瓶的出氯量,应增加在线氯瓶数量或设置液氯蒸发器。液氯蒸发器的性能参数、组成、布置和相应的安全措施应遵守相关规定和要求。

**9.8.17** 加氯(氨)间及氯(氨)库的设计应采用下列安全措施:

- 1 氯库不应设置阳光直射氯瓶的窗户。氯库应设置单独外

开的门,并不应设置与加氯间相通的门。氯库大门上应设置人行安全门,其安全门应向外开启,并能自行关闭。

2 加氯(氨)间必须与其他工作间隔开,并应设置直接通向外外部并对外开启的门和固定观察窗。

3 加氯(氨)间和氯(氨)库应设置泄漏检测仪和报警设施,检测仪应设低、高检测极限。

4 氯库应设置漏氯的处理设施,贮氯量大于 1t 时,应设置漏氯吸收装置(处理能力按 1h 处理一个所用氯瓶漏氯量计),其吸收塔的尾气排放应符合现行国家标准《大气污染物综合排放标准》GB 16297。漏氯吸收装置应设在临近氯库的单独的房间内。

5 氨库的安全措施与氯库相同。装卸氨瓶区域内的电气设备应设置防爆型电气装置。

9.8.18 加氯(氨)间及其仓库应设有每小时换气 8~12 次的通风系统。氯库的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。氨库的通风系统应设置低位进口和高位排出口。氯(氨)库应设有根据氯(氨)气泄漏量开启通风系统或全套漏氯(氨)气吸收装置的自动控制系统。

9.8.19 加氯(氨)间外部应备有防毒面具、抢救设施和工具箱。防毒面具应严密封藏,以免失效。照明和通风设备应设置室外开关。

9.8.20 真空和压力投加所需的加氯(氨)给水管道应保证不间断供水,水压和水量应满足投加要求。

加氯、加氨管道及配件应采用耐腐蚀材料。在氯库内有压部分管道应为特殊厚壁钢管,加氯(氨)间真空管道及氯(氨)水溶液管道及取样管等应采用塑料等耐腐蚀管材。加氨管道及设备不应采用铜质材料。

9.8.21 加氯、加氨设备及其管道可根据具体情况设置备用。

9.8.22 液氯、液氨或漂白粉应分别堆放在单独的仓库内,且应与

加氯(氨)间毗邻。

液氯(氨)库应设置起吊机械设备,起重量应大于瓶体(满)的重量,并留有余地。

液氯(氨)仓库的固定储备量按当地供应、运输等条件确定,城镇水厂一般可按最大用量的 7~15d 计算。其周转储备量应根据当地具体条件确定。

### III 二氧化氯消毒

9.8.23 二氧化氯宜采用化学法现场制备。

二氧化氯消毒系统应采用包括原料调制供应、二氧化氯发生、投加的成套设备,并必须有相应有效的各种安全设施。

9.8.24 二氧化氯与水应充分混合,有效接触时间不应少于 30min。

9.8.25 制备二氧化氯的原材料氯酸钠、亚氯酸钠和盐酸、氯气等严禁相互接触,必须分别贮存在分类的库房内,贮放槽需设置隔离墙。盐酸库房内应设置酸泄漏的收集槽。氯酸钠及亚氯酸钠库房室内应备有快速冲洗设施。

9.8.26 二氧化氯制备、贮备、投加设备及管道、管配件必须有良好的密封性和耐腐蚀性;其操作台、操作梯及地面均应有耐腐蚀的表层处理。其设备间内应有每小时换气 8~12 次的通风设施,并应配备二氧化氯泄漏的检测仪和报警设施及稀释泄漏溶液的快速水冲洗设施。设备间应与贮存库房毗邻。

9.8.27 二氧化氯消毒系统防毒面具、抢救材料和工具箱的设置及设备间的布置同本规范第 9.8.17 条第 2 款和第 9.8.19 条的规定。工作间内应设置快速洗浴龙头。

9.8.28 二氧化氯的原材料库房贮存量可按不大于最大用量 10d 计算。

9.8.29 二氧化氯消毒系统的设计应执行相关规范的防毒、防火、防爆要求。



## 9.9 臭氧净水

### I 一般规定

9.9.1 臭氧净水设施的设计应包括气源装置、臭氧发生装置、臭氧气体输送管道、臭氧接触池以及臭氧尾气消除装置。

9.9.2 臭氧投加位置应根据净水工艺不同的目的确定：

1 以去除溶解性铁和锰、色度、藻类，改善臭味以及混凝条件，减少三氯甲烷前驱物为目的的预臭氧，宜设置在混凝沉淀（澄清）之前；

2 以氧化难分解有机物、灭活病毒和消毒或与其后续生物氧化处理设施相结合为目的的后臭氧，宜设置在过滤之前或过滤之后。

9.9.3 臭氧投加率宜根据待处理水的水质状况并结合试验结果确定，也可参照相似水质条件下的经验选用。

9.9.4 臭氧净水系统中必须设置臭氧尾气消除装置。

9.9.5 所有与臭氧气体或溶解有臭氧的水体接触的材料必须耐臭氧腐蚀。

### II 气源装置

9.9.6 臭氧发生装置的气源可采用空气或氧气。所供气体的露点应低于 $-60^{\circ}\text{C}$ ，其中的碳氧化合物、颗粒物、氮以及氩等物质的含量不能超过臭氧发生装置所要求的规定。

9.9.7 气源装置的供气量及供气压力应满足臭氧发生装置最大发生量时的要求。

9.9.8 供应空气的气源装置中的主要设备应有备用。

9.9.9 供应氧气的气源装置可采用液氧贮罐或制氧机。

9.9.10 液氧贮罐供氧装置的液氧贮存量应根据场地条件和当地的液氧供应条件综合考虑确定，不宜少于最大日供氧量的3d用量。

9.9.11 制氧机供氧装置应设有备用液氧贮罐，其备用液氧的贮存量应满足制氧设备停运维护或故障检修时的氧气供应量，不应

少于 2d 的用量。

**9.9.12** 气源品种及气源装置的型式应根据气源成本、臭氧的发生量、场地条件以及臭氧发生的综合单位成本等因素,经技术经济比较确定。

**9.9.13** 供应空气的气源装置应尽可能靠近臭氧发生装置。

**9.9.14** 供应氧气的气源装置应紧邻臭氧发生装置,其设置位置及输送氧气管道的敷设必须满足现行国家标准《氧气站设计规范》GB 50030 的有关规定。

**9.9.15** 以空气或制氧机为气源的气源装置应设在室内;以液氧贮罐为气源的气源装置宜设置在露天,但对产生噪声的设备应有降噪措施。

### III 臭氧发生装置

**9.9.16** 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漏探测及报警设备。

**9.9.17** 臭氧发生装置的产量应满足最大臭氧加注量的要求,并应考虑备用能力。

**9.9.18** 臭氧发生装置应尽可能设置在离臭氧接触池较近的位置。当净水工艺中同时设置有预臭氧和后臭氧接触池时,其设置位置宜靠近用气量较大的臭氧接触池。

臭氧发生装置必须设置在室内。设备的布置应考虑有足够的维护空间。室内应设置必要的通风设备或空调设备,满足臭氧发生装置对室内环境温度的要求。

**9.9.19** 在设有臭氧发生器的建筑内,其用电设备必须采用防爆型。

### IV 臭氧气体输送管道

**9.9.20** 输送臭氧气体的管道直径应满足最大输气量的要求。管材应采用不锈钢。

**9.9.21** 埋地的臭氧气体输送管道应设置在专用的管沟内,管沟上应设活动盖板。

在气候炎热地区,设置在室外的臭氧气体管道宜外包隔热材料。

## V 臭氧接触池

**9.9.22** 臭氧接触池的个数或能够单独排空的分格数不宜少于2个。

**9.9.23** 臭氧接触池的接触时间,应根据不同的工艺目的和待处理水的水质情况,通过试验或参照相似条件下的运行经验确定。

**9.9.24** 臭氧接触池必须全密闭。池顶应设置尾气排放管和自动气压释放阀。池内水面与池内顶宜保持0.5~0.7m距离。

**9.9.25** 臭氧接触池水流宜采用竖向流,可在池内设置一定数量的竖向导流隔板。导流隔板顶部和底部应设置通气孔和流水孔。接触池出水宜采用薄壁堰跌水出流。

**9.9.26** 预臭氧接触池宜符合下列要求:

1 接触时间为2~5min。

2 臭氧气体宜通过水射器抽吸后注入设于进水管上的静态混合器,或通过专用的大孔扩散器直接注入到接触池内。注入点宜设1个。

3 抽吸臭氧气体水射器的动力水不宜采用原水。

4 接触池设计水深宜采用4~6m。

5 导流隔板间净距不宜小于0.8m。

6 接触池出水端应设置余臭氧监测仪。

**9.9.27** 后臭氧接触池宜符合下列要求:

1 接触池由二到三段接触室串联而成,由竖向隔板分开。

2 每段接触室由布气区和后续反应区组成,并由竖向导流隔板分开。

3 总接触时间应根据工艺目的确定,宜控制在6~15min之间,其中第一段接触室的接触时间宜为2min。

4 臭氧气体宜通过设在布气区底部的微孔曝气盘直接向水中扩散,气体注入点数与接触室的设置段数一致。

5 曝气盘的布置应能保证布气量变化过程中的布气均匀,其中第一段布气区的布气量宜占总布气量的 50%左右。

6 接触池的设计水深宜采用 5.5~6m,布气区的深度与长度之比宜大于 4。

7 导流隔板间净距不宜小于 0.8m。

8 接触池出水端必须设置余臭氧监测仪。

## VI 臭氧尾气消除装置

9.9.28 臭氧尾气消除装置应包括尾气输送管、尾气中臭氧浓度监测仪、尾气除湿器、抽气风机、剩余臭氧消除器,以及排放气体臭氧浓度监测仪及报警设备等。

9.9.29 臭氧尾气消除宜采用电加热分解消除、催化剂接触催化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。

9.9.30 臭氧尾气消除装置的设计气量应与臭氧发生装置的最大设计气量一致。抽气风机宜设有抽气量调节装置,并可根据臭氧发生装置的实际供气量适时调节抽气量。

9.9.31 电加热臭氧尾气消除装置可设在臭氧接触池池顶,也可另设它处。装置宜设在室内,室内应有强排风设施,必要时应加设空调设备。

9.9.32 催化剂接触催化和活性炭吸附的臭氧尾气消除装置宜直接设在臭氧接触池池顶,且露天设置。

## 9.10 活性炭吸附

### I 一般规定

9.10.1 活性炭吸附或臭氧—生物活性炭处理工艺宜用于经混凝、沉淀、过滤处理后某些有机、有毒物质含量或色、臭、味等感官指标仍不能满足出水水质要求时的净水处理。

9.10.2 炭吸附池的进水浊度应小于 1 NTU。

9.10.3 活性炭吸附池的设计参数应通过试验或参照相似条件下

炭吸附池的运行经验确定。

**9.10.4** 活性炭应具有吸附性能好、机械强度高、化学稳定性好和再生后性能恢复好等特性。采用煤质颗粒活性炭时,可按表 9.10.4 选用。

**表 9.10.4 煤质颗粒活性炭粒径组成、特性参数**

组 成					
粒径范围 (mm)	>2.5	2.5~1.25	1.25~1.0	<1.0	—
粒径分布 (%)	≤2	≥83	≤14	≤1	—
吸附、物理、化学特性					
碘吸附值 (mg/g)	亚甲基蓝吸附值 (mg/g)	苯酚吸附值 (mg/g)	pH 值	强度 (%)	孔容积 (cm <sup>3</sup> /g)
≥900	≥150	≥140	6~10	≥85	≥0.65
比表面积 (m <sup>2</sup> /g)	装填密度 (g/L)	水分 (%)	灰分 (%)	漂浮率 (%)	—
≥900	450~520	≤5	11~15	≤2	—

注:1 对粒径、吸附值、漂浮率等可以有特殊要求。

2 不规则形颗粒活性炭的漂浮率应小于 10%。

**9.10.5** 采用臭氧-生物活性炭处理工艺的活性炭吸附池宜根据当地情况,对炭吸附池面采用隔离或防护措施。

**9.10.6** 炭吸附池的钢筋混凝土池壁与炭接触部位应采取防电化学腐蚀措施。

## II 主要设计参数

**9.10.7** 活性炭吸附池的池型应根据处理规模确定。

**9.10.8** 过流方式应根据吸附池池型、排水要求等因素确定,可采用降流式或升流式。

当采用升流式炭吸附池时,应采取防止二次污染措施。

**9.10.9** 炭吸附池个数及单池面积,应根据处理规模和运行管理条件经比较后确定。吸附池不宜少于 4 个。

**9.10.10** 处理水与炭床的空床接触时间宜采用 6~20min,空床流速 8~20m/h,炭层厚度 1.0~2.5m。炭层最终水头损失应根

据活性炭的粒径、炭层厚度和空床流速确定。

**9.10.11** 活性炭吸附池经常性的冲洗周期宜采用 3~6d。常温下经常性冲洗时,冲洗强度宜采用  $11\sim 13\text{L}/(\text{m}^2 \cdot \text{s})$ ,历时 8~12min,膨胀率为 15%~20%。定期大流量冲洗时,冲洗强度宜采用  $15\sim 18\text{L}/(\text{m}^2 \cdot \text{s})$ ,历时 8~12min,膨胀率为 25%~35%。为提高冲洗效果,可采用气水联合冲洗或增加表面冲洗方式。

冲洗水宜采用滤池出水或炭吸附池出水。

**9.10.12** 炭吸附池宜采用中、小阻力配水(气)系统。承托层宜采用砾石分层级配,粒径 2~16mm,厚度不小于 250mm。

**9.10.13** 炭再生周期应根据出水水质是否超过预定目标确定,并应考虑活性炭剩余吸附能力能否适应水质突变的情况。

**9.10.14** 炭吸附池中失效炭的运出和新炭的补充,宜采用水力输送,整池出炭、进炭总时间宜小于 24h。

水力输炭管内流速应为  $0.75\sim 1.5\text{m}/\text{s}$ 。输炭管内炭水体积比宜为 1:4。输炭管的管材应采用不锈钢或硬聚氯乙烯(UPVC)管。输炭管道转弯半径应大于 5 倍管道直径。

## 9.11 水质稳定处理

**9.11.1** 原水与供水的水质稳定处理,宜分别按各自的水质根据饱和指数  $I_L$  和稳定指数  $I_R$  综合考虑确定。当  $I_L > 0.4$  和  $I_R < 6$  时,应通过试验和技术经济比较,确定其酸化处理工艺;当  $I_L < -1.0$  和  $I_R > 9$  时,宜加碱处理。

碱剂的品种及用量,应根据试验资料或相似水质条件的水厂运行经验确定。可采用石灰、氢氧化钠或碳酸钠。

侵蚀性二氧化碳浓度高于  $15\text{mg}/\text{L}$  时,可采用曝气法去除。

**9.11.2** 用于水质稳定处理的药剂,不得产生处理后的水质对人体健康、环境或工业生产有害。

## 10 净水厂排泥水处理

### 10.1 一般规定

10.1.1 净水厂排泥水处理应包括沉淀池(澄清池)排泥水、气浮池浮渣和滤池反冲洗废水等。

10.1.2 净水厂排泥水处理后排入河道、沟渠等天然水体的水质应符合现行国家标准《污水综合排放标准》GB 8978。

10.1.3 净水厂排泥水处理系统的规模应按满足全年 75%~95%日数的完全处理要求确定。

10.1.4 净水厂排泥水处理系统设计处理的干泥量可按下列公式计算：

$$S=(K_1C_0+K_2D)\times Q\times 10^{-6} \quad (10.1.4)$$

式中  $C_0$ ——原水浊度设计取值(NTU)；

$K_1$ ——原水浊度单位 NTU 与悬浮物 SS 单位 mg/L 的换算系数,应经过实测确定；

$D$ ——药剂投加量(mg/L)；

$K_2$ ——药剂转化成泥量的系数；

$Q$ ——原水流量( $m^3/d$ )；

$S$ ——干泥量(t/d)。

10.1.5 排泥水处理系统产生的废水,经技术经济比较可考虑回用或部分回用。但应符合下列要求：

- 1 不影响净水厂出水水质；
- 2 回流量尽可能均匀；
- 3 回流到混合设备前,与原水及药剂充分混合。

若排泥水处理系统产生的废水不符合回用要求,经技术经济比较,也可经处理后回用。

**10.1.6** 排泥水处理各类构筑物的个数或分格数不宜少于 2 个,按同时工作设计,并能单独运行,分别泄空。

**10.1.7** 排泥水处理系统的平面位置宜靠近沉淀池,并尽可能位于净水厂地势较低处。

**10.1.8** 当净水厂面积受限制而排泥水处理构筑物需在厂外择地建造时,应尽可能将排泥池和排水池建在水厂内。

## 10.2 工艺流程

**10.2.1** 水厂排泥水处理工艺流程应根据水厂所处社会环境、自然条件及净水工艺确定,由调节、浓缩、脱水及泥饼处置四道工序或其中部分工序组成。

**10.2.2** 调节、浓缩、脱水及泥饼处置各工序的工艺流程选择(包括前处理方式)应根据总体工艺流程及各水厂的具体条件确定。

**10.2.3** 当水厂排泥水送往厂外处理时,水厂内应设调节工序,将排泥水匀质、匀量送出。

**10.2.4** 当沉淀池排泥水平均含固率大于 3% 时,经调节后可直接进入脱水而不设浓缩工序。

**10.2.5** 当水厂排泥水送往厂外处理时,其排泥水输送可设专用管渠或用罐车输送。

**10.2.6** 当浓缩池上清液及脱水机滤液回用时,浓缩池上清液可流入排水池或直接回流到净水工艺,但不得回流到排泥池;脱水机滤液宜回流到浓缩池。

## 10.3 调 节

### I 一般规定

**10.3.1** 排泥水处理系统的排水池和排泥池宜采用分建;但当排泥水送往厂外处理,且不考虑废水回用,或排泥水处理系统规模较小时,可采用合建。

**10.3.2** 调节池(排水池、排泥池)出流流量应尽可能均匀、连续。



**10.3.3** 当调节池对入流流量进行匀质、匀量时,池内应设扰流设施;当只进行量的调节时,池内应分别设沉淀和上清液取出设施。

**10.3.4** 沉淀池排泥水和滤池反冲洗废水宜采用重力流入调节池。

**10.3.5** 调节池位置宜靠近沉淀池和滤池。

**10.3.6** 调节池应设置溢流口,并宜设置放空管。

## II 排水池

**10.3.7** 排水池调节容积应分别按下列情况确定:

1 当排水池只调节滤池反冲洗废水时,调节容积宜按大于滤池最大一次反冲洗水量确定;

2 当排水池除调节滤池反冲洗废水外,还接纳和调节浓缩池上清液时,其容积还应包括接纳上清液所需调节容积。

**10.3.8** 当排水池废水用水泵排出时,排水泵的设置应符合下列要求:

1 排水泵容量应根据反冲洗废水和浓缩池上清液等的排放情况,按最不利工况确定;

2 当排水泵出水回流至水厂时,其流量应尽可能连续、均匀;

3 排水泵的台数不宜少于2台,并设置备用泵。

## III 排泥池

**10.3.9** 排泥池调节容积应根据沉淀池排泥方式、排泥水量以及排泥池的出流工况,通过计算确定,但不小于沉淀池最大池一次排泥水量。

当考虑高浊期间部分泥水在排泥池作临时贮存时,还应包括所需要的贮存容积。

**10.3.10** 当排泥池出流不具备重力流条件时,应分别按下列情况设置排泥泵:

1 至浓缩池的主流程排泥泵;

2 当需考虑超量泥水从排泥池排出时,应设置超量泥水排出泵;

### 3 设置备用泵。

#### IV 浮动槽排泥池

10.3.11 当调节池采用分建时,排泥池可采用浮动槽排泥池进行调节和初步浓缩。

10.3.12 浮动槽排泥池设计应符合下列要求:

1 池底沉泥应连续、均匀排入浓缩池;上清液由浮动槽连续、均匀收集。

2 池体容积应按满足调节功能和重力浓缩要求中容积大者确定。

3 调节容积应符合本规范第 10.3.9 条的规定;池面积、有效水深、刮泥设备及构造应按本规范第 10.4 节有关重力浓缩池相关条款规定。

4 浮动槽浮动幅度宜为 1.5m。

5 宜设置固定溢流设施。

10.3.13 上清液排放应设置上清液集水井和提升泵。

#### V 综合排泥池

10.3.14 排水池和排泥池合建的综合排泥池调节容积宜按滤池反冲洗水和沉淀池排泥水入流条件及出流条件按调蓄方法计算确定,也可采用按本规范第 10.3.7 条、第 10.3.9 条计算所得排水池和排泥池调节容积之和确定。

10.3.15 池中宜设扰流设备。

## 10.4 浓 缩

10.4.1 排泥水浓缩宜采用重力浓缩,当采用气浮浓缩和离心浓缩时,应通过技术经济比较确定。

10.4.2 浓缩后泥水的含固率应满足选用脱水机械的进机浓度要求,且不低于 2%。

10.4.3 重力浓缩池宜采用圆形或方形辐流式浓缩池,当占地面积受限制时,通过技术经济比较,可采用斜板(管)浓缩池。

**10.4.4** 重力浓缩池面积可按固体通量计算,并按液面负荷校核。

**10.4.5** 固体通量、液面负荷宜通过沉降浓缩试验,或按相似排泥水浓缩数据确定。当无试验数据和资料时,辐流式浓缩池的固体通量可取  $0.5\sim 1.0\text{kg 干固体}/(\text{m}^2 \cdot \text{h})$ ,液面负荷不大于  $1.0\text{m}^3/(\text{m}^2 \cdot \text{h})$ 。

**10.4.6** 辐流式浓缩池设计应符合下列要求:

1 池边水深宜为  $3.5\sim 4.5\text{m}$ 。当考虑泥水在浓缩池作临时贮存时,池边水深可适当加大。

2 宜采用机械排泥,当池子直径(或正方形一边)较小时,也可以采用多斗排泥。

3 刮泥机上宜设置浓缩栅条,外缘线速度不宜大于  $2\text{m}/\text{min}$ 。

4 池底坡度为  $8\%\sim 10\%$ ,超高大于  $0.3\text{m}$ 。

5 浓缩泥水排出管管径不应小于  $150\text{mm}$ 。

**10.4.7** 当重力浓缩池为间歇进水和间歇出泥时,可采用浮动槽收集上清液提高浓缩效果。

## 10.5 脱 水

### I 一般规定

**10.5.1** 泥渣脱水宜采用机械脱水,有条件的地方,也可采用干化场。

**10.5.2** 脱水机械的选型应根据浓缩后泥水的性质、最终处置对脱水泥饼的要求,经技术经济比较后选用,可采用板框压滤机、离心脱水机,对于一些易于脱水的泥水,也可采用带式压滤机。

**10.5.3** 脱水机的产率及对进机含固率的要求宜通过试验或按相同机型、相似排泥水性质的运行经验确定,并应考虑低温对脱水机产率的不利影响。

**10.5.4** 脱水机的台数应根据所处理的干泥量、脱水机的产率及设定的运行时间确定,但不宜少于 2 台。

**10.5.5** 脱水机前应设平衡池。池中应设扰流设备。平衡池的容

积应根据脱水机工况及排泥水浓缩方式确定。

**10.5.6** 泥水在脱水前若进行化学调质,药剂种类及投加量宜由试验或按相同机型、相似排泥水性质的运行经验确定。

**10.5.7** 机械脱水间的布置除考虑脱水机械及附属设备外,还应考虑泥饼运输设施和通道。

**10.5.8** 脱水间内泥饼的运输方式及泥饼堆置场的容积,应根据所处理的泥量多少、泥饼出路及运输条件确定,泥饼堆积容积可按3~7d泥饼量确定。

**10.5.9** 脱水机间和泥饼堆置间地面应设排水系统,能完全排除脱水机冲洗和地面清洗时的地面积水。排水管应能方便清通管内沉积泥沙。

**10.5.10** 机械脱水间应考虑通风和噪声消除设施。

**10.5.11** 脱水机间宜设置滤液回收井,经调节后,均匀排出。

**10.5.12** 输送浓缩泥水的管道应适当设置管道冲洗注水口和排水口,其弯头宜易于拆卸和更换。

**10.5.13** 脱水机房应尽可能靠近浓缩池。

## II 板框压滤机

**10.5.14** 进入板框压滤机前的含固率不宜小于2%,脱水后的泥饼含固率不应小于30%。

**10.5.15** 板框压滤机宜配置高压滤布清洗系统。

**10.5.16** 板框压滤机宜解体后吊装,起重量可按板框压滤机解体后部件的最大重量确定。如脱水机不考虑吊装,则宜结合更换滤布需要设置单轨吊车。

**10.5.17** 滤布的选型宜通过试验确定。

**10.5.18** 板框压滤机投料泵配置宜遵守下列规定:

- 1 选用容积式泵;
- 2 采用自灌式启动。

## III 离心脱水机

**10.5.19** 离心脱水机选型应根据浓缩泥水性状、泥量多少、运行

方式确定,宜选用卧式离心沉降脱水机。

**10.5.20** 离心脱水机进机含固率不宜小于3%,脱水后泥饼含固率不应小于20%。

**10.5.21** 离心脱水机的产率、固体回收率与转速、转差率及堰板高度的关系宜通过拟选用机型和拟脱水的排泥水的试验或按相似机型、相近泥水运行数据确定。在缺乏上述试验和数据时,离心机的分离因数可采用1500~3000,转差率2~5r/min。

**10.5.22** 离心脱水机的转速宜采用无级可调。

**10.5.23** 离心脱水机应设冲洗设施,分离液排出管宜设空气排除装置。

#### IV 干化场

**10.5.24** 干化场面积可按下列公式计算:

$$A = \frac{S \times T}{G} \quad (10.5.24)$$

式中  $A$ ——干化场面积( $m^2$ );

$S$ ——日平均干泥量( $kg$  干固体/ $d$ );

$G$ ——干泥负荷( $kg$  干固体/ $m^2$ );

$T$ ——干化周期( $d$ )。

**10.5.25** 干化场的干化周期  $T$ 、干泥负荷  $G$  宜根据小型试验或根据泥渣性质、年平均气温、年平均降雨量、年平均蒸发量等因素,参照相似地区经验确定。

**10.5.26** 干化场单床面积宜为500~1000 $m^2$ ,且床数不宜少于2床。

**10.5.27** 进泥口的个数及分布应根据单床面积、布泥均匀性综合确定。当干化场面积较大时,宜采用桥式移动进泥口。

**10.5.28** 干化场排泥深度宜采用0.5~0.8m,超高0.3m。

**10.5.29** 干化场宜设人工排水层,人工排水层下设不透水层。不透水层坡向排水设施,坡度宜为1%~2%。

**10.5.30** 干化场应在四周设上清液排出装置。当上清液直接排

放时,其悬浮物含量应符合现行国家标准《污水综合排放标准》GB 8978 的要求。

## 10.6 泥饼处置和利用

**10.6.1** 脱水后的泥饼处置可用作地面填埋或其他有效利用方式。有条件时,应尽可能有效利用。

**10.6.2** 泥饼处置必须遵守国家颁布的有关法律和相关标准。

**10.6.3** 当采用填埋方式处置时,渗滤液不得对地下水和地表水体造成污染。

**10.6.4** 当填埋场规划在远期有其他用途时,填埋泥饼的性状不得有碍远期规划用途。

**10.6.5** 有条件时,泥饼可送往城市垃圾卫生填埋场与垃圾混合填埋。如果采用单独填埋,泥饼填埋深度宜为 3~4m。

# 11 检测与控制

## 11.1 一般规定

- 11.1.1 给水工程检测与控制设计应根据工程规模、工艺流程特点、净水构筑物组成、生产管理运行要求等确定。
- 11.1.2 自动化仪表及控制系统的设置应提高给水系统的安全、可靠性,便于运行,改善劳动条件和提高科学管理水平。
- 11.1.3 计算机控制管理系统宜兼顾现有、新建及规划要求。

## 11.2 在线检测

- 11.2.1 地下水取水时,应检测水源井水位、出水流量及压力。当井群采用遥测、遥讯、遥控系统时,还应检测深井泵工作状态、工作电流、电压与功率。
- 11.2.2 地表水取水时,应检测水位、压力、流量,并根据需要检测原水水质参数。
- 11.2.3 输水工程的检测项目应视输水距离、输水方式及相关条件确定。长距离输水时应检测输水起末端流量、压力,必要时可增加检测点。
- 11.2.4 水厂进水应检测水压(水位)、流量、浊度、pH值、水温、电导率及其他相关的水质参数。
- 11.2.5 每组沉淀池(澄清池)应检测出水浊度,可根据需要检测池内泥位。
- 11.2.6 每组滤池应检测出水浊度,并视滤池型式及冲洗方式检测水位、水头损失、冲洗流量及压力等相关参数。  
注:除铁除锰滤池尚需检测进水溶解氧、pH值。
- 11.2.7 药剂投加系统应根据投加和控制方式确定所需检测项目。

- 11.2.8 回收水系统应检测水池液位及流量。
- 11.2.9 清水池应检测水位。
- 11.2.10 排泥水处理系统应根据系统设计及构筑物布置和操作控制的要求设置相应检测装置。
- 11.2.11 水厂出水应检测流量、压力、浊度、pH 值、余氯及其他相关的水质参数。
- 11.2.12 泵站应检测吸水井水位及水泵进、出水压力和电机工作的相关参数,并应有检测水泵流量的措施;真空启动时还应检测真空装置的真空度。
- 11.2.13 机电设备应检测参与控制和管理的工作与事故状态。
- 11.2.14 配水管网应检测特征点的流量、压力;并可视具体情况检测余氯、浊度等相关水质参数。管网内设有增压泵站、调蓄泵站或高位水池等设施时,还应检测水位、压力、流量及相关参数。

### 11.3 控 制

- 11.3.1 地下水取水井群宜采用遥测、通讯、遥控系统。
- 11.3.2 水源地取水泵站、输水加压泵站及调流调压设施宜采用遥测、通讯、遥控系统。
- 11.3.3 小型水厂主要生产工艺单元(沉淀池排泥、滤池反冲洗、投药、加氯等)可采用可编程序控制器实现自动控制。
- 大、中型规模水厂可采用集散型微机控制系统,监视主要设备运行状况及工艺参数,提供超限报警及制作报表,实现生产过程自动控制。
- 11.3.4 泵站水泵机组、控制阀门、真空装置宜采用联动、集中或自动控制。
- 11.3.5 多水源供水的城市宜设置供水调度系统。

### 11.4 计算机控制管理系统

- 11.4.1 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。

**11.4.2** 计算机控制管理系统设计应符合下列要求：

- 1 对监控系统的设备层、控制层、管理层的配置合理；
- 2 根据工程具体情况，经技术经济比较，选择恰当的网络结构及通信速率；
- 3 操作系统及开发工具能稳定运行、易于开发、操作界面方便；
- 4 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。

**11.4.3** 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。

**11.4.4** 厂、站控制室的面积应视其使用功能确定，并考虑今后的发展。

**11.4.5** 防雷与接地保护应符合国家现行相关规范的规定。

## 附录 A 给水管与其他管线及建(构)筑物之间的最小水平净距

**表 A.0.1 给水管与其他管线及建(构)筑物之间的最小水平净距(m)**

序号	建(构)筑物或管线名称		与给水管线的最小水平净距	
			$D \leq 200\text{mm}$	$D > 200\text{mm}$
1	建筑物		1.0	3.0
2	污水、雨水排水管		1.0	1.5
3	燃气管	中低压	$P \leq 0.4\text{MPa}$	0.5
		高压	$0.4\text{MPa} < P \leq 0.8\text{MPa}$	1.0
			$0.8\text{MPa} < P \leq 1.6\text{MPa}$	1.5
4	热力管		1.5	
5	电力电缆		0.5	
6	电信电缆		1.0	
7	乔木(中心)		1.5	
8	灌木			
9	地上杆柱	通信照明 < 10kV		0.5
		高压铁塔基础边		3.0
10	道路侧石边缘		1.5	
11	铁路钢轨(或坡脚)		5.0	

## 附录 B 给水管与其他管线 最小垂直净距

**表 B.0.1 给水管与其他管线最小垂直净距(m)**

序号	管线名称		与给水管线的最小垂直净距
1	给水管线		0.15
2	污、雨水排水管线		0.40
3	热力管线		0.15
4	燃气管线		0.15
5	电信管线	直埋	0.50
		管沟	0.15
6	电力管线		0.15
7	沟渠(基础底)		0.50
8	涵洞(基础底)		0.15
9	电车(轨底)		1.00
10	铁路(轨底)		1.00

## 本规范用词说明

1 为便于在执行本规范条文时区别对待,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 本规范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”。

统一书号:1580058·735

---

定价:35.00元