ICS 93.025
P 41

SL

中华人民共和国水利行业标准

SL 310—2004

村镇供水工程技术规范

Technical code for water supply engineering of town and village

湖人灌溉
LAKERS

2004-11-11 发布　　2005-02-01 实施

中华人民共和国水利部　发布

中华人民共和国水利部

关于批准发布《村镇供水工程技术规范》SL 310—2004的通知

水国科［2004］517号

部直属各单位，各省、自治区、直辖市水利（水务）厅（局），各计划单列市水利（水务）局，新疆生产建设兵团水利局：

经审查，批准《村镇供水工程技术规范》为水利行业标准，并予发布。标准编号为SL 310—2004。

本标准自2005年2月1日起实施。

标准文本由中国水利水电出版社出版发行。

LAKERS

二〇〇四年十一月十一日

前　言

本标准是根据我国村镇供水工程建设和管理的需要，按照《水利技术标准编制合同》和水利技术标准体系建设的要求，在认真总结各地村镇供水实践经验、广泛调查研究和征求意见的基础上，编制而成。

本标准以村镇供水工程设计为主，同时兼顾了规划、施工和运行管理的基本要求，共12章292条。主要技术内容有：

——供水规划；

——集中式供水工程设计；

——集中式供水工程施工与验收；

——集中式供水工程运行管理；

——分散式供水工程设计、施工与运行管理。

本标准的强制性条款有：2.0.1、3.1.1、3.1.2、3.2.1、3.3.1黑体文字、9.13.1黑体文字、10.1.3、11.1.4。

本标准批准部门：**中华人民共和国水利部**

本标准主持机构：**水利部农村水利司**

本标准解释单位：**水利部农村水利司**
中国水利水电科学研究院

本标准主编单位：**中国水利水电科学研究院**

本标准参编单位：**北京市市政工程科学技术研究所**
清华大学
北京工业大学
中国疾病预防控制中心
扬州大学
山西省临汾市水利局
四川省巴中市水利局

福建省水利厅供水公司
陕西省水利厅供水处
黑龙江省水利水电勘察设计研究院
山东省水科院
重庆市亚太环保工程技术设计研究所
南京水文水资源研究所

本标准主要起草人：刘文朝　崔招女　刘学功　王永胜
胡亚琼　李仰斌　赵乐诗　严家适
杨广欣　张敦强　刘群昌　丁昆仑
周玉文　尚　琪　沙鲁生　张　健
王维平　刘亨益　窦以松　张鸿涛
吕　俊　蒋吉发　康永滨　张剑峰
刘城鉴

本标准审查会议技术负责人：吕爱华

本标准体例格式审查人：金葆华　陈昌杰　李国芳

LAKERS

目　　次

1　总则 …… 1
2　供水规划 …… 2
3　集中式供水工程设计基本要求 …… 3
3.1　供水规模和用水量 …… 3
3.2　供水水质和水压 …… 7
3.3　水源 …… 7
3.4　供水范围和供水方式 …… 8
3.5　防洪和抗震 …… 9
4　取水构筑物设计 …… 10
4.1　地下水取水构筑物 …… 10
4.2　地表水取水构筑物 …… 17
5　泵站设计 …… 21
6　输配水设计 …… 27
7　调节构筑物设计 …… 33
8　水厂总体设计 …… 35
9　净水设计 …… 38
9.1　基本要求 …… 38
9.2　预沉 …… 39
9.3　粗滤和慢滤 …… 39
9.4　凝聚剂和助凝剂的选择与投配 …… 41
9.5　混合 …… 42
9.6　絮凝、沉淀和澄清 …… 42
9.7　过滤 …… 47
9.8　净水器 …… 50
9.9　深度净化 …… 51
9.10　地下水除铁和除锰 …… 52

阿人灌溉 LAKERS

9.11 地下水除氟 …… 55
9.12 电渗析 …… 57
9.13 消毒 …… 58
10 施工与验收 …… 61
10.1 一般要求 …… 61
10.2 土建工程 …… 61
10.3 材料、设备采购 …… 62
10.4 管道、设备安装 …… 63
10.5 试运行 …… 64
10.6 竣工验收 …… 65
11 运行管理 …… 66
11.1 一般要求 …… 66
11.2 水质检验 …… 66
11.3 水源管理 …… 68
11.4 净水厂管理 …… 70
11.5 泵站管理 …… 73
11.6 输配水管理 …… 73
12 分散式供水工程建设和管理 …… 75
12.1 一般要求 …… 75
12.2 雨水集蓄供水工程 …… 75
12.3 引蓄供水工程 …… 79
12.4 分散式供水井 …… 79
标准用词说明 …… 81
条文说明 …… 82

1 总　　则

1.0.1 为规范我国村镇供水工程的建设和管理，提高供水质量，保障饮水安全，充分发挥工程效益，促进村镇社会和经济的发展，特制定本规范。

1.0.2 本规范适用于建制镇、集镇、村庄供水工程的建设和管理。

1.0.3 村镇供水工程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，其中集中式供水工程按供水规模可分为表 1.0.3 中的五种类型。

表 1.0.3 集中式供水工程类型划分

工程类型	Ⅰ型	Ⅱ型	Ⅲ型	Ⅳ型	Ⅴ型
供水规模 W (m^3/d)	$W>10000$	$10000\geqslant W>5000$	$5000\geqslant W>1000$	$1000\geqslant W\geqslant 200$	$W<200$

阿大建筑 LAKERS

1.0.4 村镇供水工程的建设和管理，应遵循以下基本原则：

1 合理利用水资源，有效保护供水水源。

2 符合国家现行的有关生活饮用水卫生安全的规定。

3 与当地村镇总体规划相协调，以近期为主，近期、远期结合，设计年限宜为 10～15a，可分期实施。

4 充分听取用户意见，因地制宜选择供水方式和供水技术，在保证工程安全和供水质量的前提下，力求经济合理、运行管理简便。

5 积极采用适合当地条件并经工程实践和鉴定合格的新技术、新工艺、新材料和新设备。

6 充分利用现有水利工程。

7 尽量避免洪涝、地质灾害的危害，或有抵御灾害的措施。

1.0.5 村镇供水工程的建设和管理，除应符合本规范规定外，尚应符合国家现行有关标准的规定。

2 供 水 规 划

2.0.1 发展村镇供水，应制定区域供水规划和供水工程规划。

2.0.2 区域供水规划应根据规划区域内各村镇的社会经济状况、总体规划、供水现状、用水需求、区域水资源条件及其管理要求、村镇分布和自然条件等进行编制。

规划内容应包括供水现状分析与评价，水源条件分析，拟建供水工程的类型、数量、布局及受益范围，各工程的主要建设内容、规模、投资估算，建设和管理的近期、远期目标，保障供水工程良性运营的管理措施，以及实现规划的保障措施等。

区域供水规划，应能指导当地村镇供水工程的建设和管理。

2.0.3 应根据水源的水量和水质、供水的水量和水质、供水可靠性、用水方便程度等，对村镇供水现状进行分析与评价。

2.0.4 有符合水质、水量要求的水源时，应规划建造集中式供水工程；有条件时，应优先选择联片集中式供水或管网延伸式供水，水源和供水范围可跨村、镇、行政区域进行规划，但应做好协调工作。

受水源、地形、居住、电力、经济等条件限制，不适宜建造集中式供水工程时，可根据当地实际情况规划建造分散式供水工程。

2.0.5 集中式供水工程，应按照本规范第3～9章的有关要求进行规划设计，合理确定其水源、供水范围、供水规模、供水方式、水厂厂址、净水工艺和管网布置。

分散式供水工程，应按照本规范第12章的有关要求进行规划设计，合理确定其工程形式。

2.0.6 对规划选用的水源地应采取必要的保护措施。

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，包括居民生活用水量、公共建筑用水量、饲养畜禽用水量、企业用水量、消防用水量、浇洒道路和绿地用水量、管网漏失水量和未预见用水量等，应根据当地实际用水需求列项，按最高日用水量进行计算。

确定供水规模时，应综合考虑现状用水量、用水条件及其设计年限内的发展变化、水源条件、制水成本、已有供水能力、当地用水定额标准和类似工程的供水情况。

联片集中供水工程的供水规模，应分别计算供水范围内各村、镇的最高日用水量。

3.1.2 居民生活用水量可按式（3.1.2-1）～式（3.1.2-2）计算：

$$W = Pq/1000 \tag{3.1.2-1}$$

$$P = P_0(1+\gamma)^n + P_1 \tag{3.1.2-2}$$

式中 W——居民生活用水量，m^3/d；

P——设计用水居民人数，人；

P_0——供水范围内的现状常住人口数，其中包括无当地户籍的常住人口，人；

γ——设计年限内人口的自然增长率，可根据当地近年来的人口自然增长率确定；

n——工程设计年限，a；

P_1——设计年限内人口的机械增长总数，可根据各村镇的人口规划以及近年来流动人口和户籍迁移人口的变化情况，按平均增长法确定，人；

q——最高日居民生活用水定额，可按表 3.1.2 确定，L/（人·d）。

表 3.1.2 最高日居民生活用水定额 单位：L/（人·d）

主要用（供）水条件	一区	二区	三区	四区	五区
集中供水点取水，或水龙头入户且无洗涤池和其他卫生设施	30～40	30～45	30～50	40～55	40～70
水龙头入户，有洗涤池，其他卫生设施较少	40～60	45～65	50～70	50～75	60～100
全日供水，户内有洗涤池和部分其他卫生设施	60～80	65～85	70～90	75～95	90～140
全日供水，室内有给水、排水设施且卫生设施较齐全	80～110	85～115	90～120	95～130	120～180

注 1：本表所列用水量包括了居民散养畜禽用水量、散用汽车和拖拉机用水量、家庭小作坊生产用水量。

注 2：一区包括：新疆、西藏、青海、甘肃、宁夏，内蒙古西北部，陕西和山西两省黄土沟壑区，四川西部。

二区包括：黑龙江、吉林、辽宁，内蒙古西北部以外的地区，河北北部。

三区包括：北京、天津、山东、河南，河北北部以外的地区，陕西和山西两省黄土沟壑区以外的地区，安徽、江苏两省的北部。

四区包括：重庆、贵州、云南，四川西部以外地区，广西西北部，湖北、湖南两省的西部山区。

五区包括：上海、浙江、福建、江西、广东、海南、台湾，安徽、江苏两省北部以外的地区，广西西北部，湖北、湖南两省西部山区以外的地区。

注 3：取值时，应对各村镇居民的用水现状、用水条件、供水方式、经济条件、用水习惯、发展潜力等情况进行调查分析，并综合考虑以下情况：村庄一般比镇区低；定时供水比全日供水低；发展潜力小取较低值；制水成本高取较低值；村内有其他清洁水源便于使用时取较低值。调查分析与本表有出入时，应根据当地实际情况适当增减。

注 4：本表中的卫生设施主要指洗涤池、洗衣机、淋浴器和水冲厕所等。

3.1.3 公共建筑用水量应根据公共建筑性质、规模及其用水定额确定：

1 条件好的村镇，按《建筑给水排水设计规范》(GBJ 15) 确定公共建筑用水定额；条件一般或较差的村镇，可根据具体情况

对 GBJ 15 中的公共建筑用水定额适当折减。

2 缺乏资料时，公共建筑用水量可按居民生活用水量的 5%～25%估算，其中村庄为 5%～10%，集镇为 10%～15%，建制镇为 10%～25%；无学校的村庄不计此项。

3.1.4 集体或专业户饲养畜禽最高日用水量，应根据畜禽饲养方式、种类、数量、用水现状和近期发展计划确定：

1 圈养时，饲养畜禽最高日用水定额可按表 3.1.4 选取。

表 3.1.4 饲养畜禽最高日用水定额

单位：L/（头或只·d）

畜禽类别	用水定额	畜禽类别	用水定额	畜禽类别	用水定额
马	40～50	育成牛	50～60	育肥猪	30～40
骡	40～50	奶牛	70～120	羊	5～10
驴	40～50	母猪	60～90	鸡	0.5～1.0

南人灌溉 LANRIG

2 放养畜禽时，应根据用水现状对按定额计算的用水量适当折减。

3 有独立水源的饲养场可不考虑此项。

3.1.5 企业用水量：

1 企业生产用水量，应根据企业类型、规模、生产工艺、用水现状、近期发展计划和当地的生产用水定额标准确定。

2 企业内部工作人员的生活用水量，应根据车间性质确定，无淋浴的可为 20～35L/（人·班）；有淋浴的可根据具体情况确定，淋浴用水定额可为 40～60L/（人·班）。

3 对耗水量大、水质要求低或远离居民区的企业，是否将其列入供水范围，应根据水源充沛程度、经济比较和水资源管理要求等确定。

3.1.6 消防用水量应按照《建筑设计防火规范》（GBJ 16）和《村镇建筑设计防火规范》（GBJ 39）的有关规定确定。

允许短时间间断供水的村镇，当上述用水量之和高于消防用

水量时，确定供水规模可不单列消防用水量。

3.1.7 浇洒道路和绿地用水量，经济条件好或规模较大的镇可根据需要适当考虑，其余镇、村可不计此项。

3.1.8 管网漏失水量和未预见水量，宜按上述用水量之和的10%～25%取值，村庄取较低值、规模较大的镇区取较高值。

3.1.9 时变化系数，应根据各村镇的供水规模、供水方式，生活用水和企业用水的条件、方式和比例，结合当地相似供水工程的最高日供水情况综合分析确定：

1 全日供水工程的时变化系数，可按表3.1.9确定。

表3.1.9 全日供水工程的时变化系数

供水规模 W (m^3/d)	$W>5000$	$5000\geqslant W>1000$	$1000\geqslant W\geqslant 200$	$W<200$
时变化系数 K_h	1.6～2.0	1.8～2.2	2.0～2.5	2.3～3.0
注：企业日用水时间长且用水量比例较高时，时变化系数可取较低值；企业用水量比例很低或无企业用水量时，时变化系数可在2.0～3.0范围内取值，用水人口多、用水条件好或用水定额高的取较低值。				

2 定时供水工程的时变化系数，可在3.0～4.0范围内取值，日供水时间长、用水人口多的取较低值。

3.1.10 日变化系数应根据供水规模、用水量组成、生活水平、气候条件，结合当地相似供水工程的年内供水变化情况综合分析确定，可在1.3～1.6范围内取值。

3.1.11 水厂自用水量应根据原水水质、净水工艺和净水构筑物（设备）类型确定。采用常规净水工艺的水厂，可按最高日用水量的5%～10%计算；只进行消毒处理的水厂，可不计此项；采用电渗析工艺的水厂，可按电渗析器日产淡水能力的120%计算。

3.1.12 水源取水量可按供水规模加水厂自用水量确定；利用已有渠道输水时，尚应考虑渠道的蒸发、渗漏损失量；有庭院浇灌和农田灌溉需求时，尚应根据具体情况适当考虑庭院浇灌用水量和农田灌溉用水量。

3.2 供水水质和水压

3.2.1 集中式供水工程，生活饮用水水质应符合《生活饮用水卫生标准》（GB 5749）的要求；受水源、技术、管理等条件限制的Ⅳ型、Ⅴ型供水工程，生活饮用水水质应符合《农村实施<生活饮用水卫生标准>准则》的要求。

3.2.2 供水水压应满足配水管网中用户接管点的最小服务水头；设计时，对很高或很远的个别用户所需的水压不宜作为控制条件，可采取局部加压或设集中供水点等措施满足其用水需要。

配水管网中用户接管点的最小服务水头，单层建筑物可为5～10m，两层建筑物为10～12m，二层以上每增高一层增加3.5～4.0m；当用户高于接管点时，尚应加上用户与接管点的地形高差。

3.2.3 配水管网中，消火栓设置处的最小服务水头不应低于10m。

3.2.4 用户水龙头的最大静水头不宜超过40m，超过时宜采取减压措施。

LAKERS

3.3 水　　源

3.3.1 供水水源应水质良好、水量充沛、便于卫生防护，并符合以下基本要求：

1 地下水源水质符合《地下水质量标准》（GB/T 14848）的要求，地表水源水质符合《地表水环境质量标准》（GB 3838）的要求，或符合《生活饮用水水源水质标准》（CJ 3020）的要求。当水源水质不符合上述要求时，不宜作为生活饮用水水源。若限于条件需加以利用时，应采用相应的净化工艺进行处理，处理后的水质应符合3.2.1的要求。

2 干旱年枯水期设计取水量的保证率，严重缺水地区不低于90%，其他地区不低于95%。

3 当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。

4 应符合当地水资源统一规划管理的要求，并按照优质水源优先保证生活用水的原则，合理安排与其他用水之间的关系。

3.3.2 水源选择：

1 应详细调查和搜集区域水资源资料，并据此选择适宜的水源。

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

3 应对拟选水源应进行水资源勘察，重点进行水质和干旱年枯水期可供水量分析，结合相应的供水方案作出评价。

1）地下水源应按照《供水水文地质勘察规范》(GBJ 27)的要求进行水文地质勘察。

2）地表水源评价时，应分析不同水文年逐月流量和含砂量的最大值、最小值、平均值，最高水位、最低水位和常水位，洪水持续时间、冰情、水温和水质等历史记录资料，并进行水量平衡分析。

3）缺乏资料时，应进行实测和调查，选择相邻水文站作参证站进行水文预测分析，并适当提高设计取水量的保证率。

3.3.3 对设计选用的供水水源应明确保护措施。

3.4 供水范围和供水方式

3.4.1 供水范围和供水方式应根据区域的水资源条件、用水需求、地形条件、居民点分布等进行技术经济比较，按照优水优用、便于管理、工程投资和运行成本合理的原则确定。

3.4.2 水源水量充沛，在地形、管理、投资效益比、制水成本等条件适宜时，应优先选择适度规模的联片集中式供水。

3.4.3 水源水量较小，或受其他条件限制时，可选择单村或单镇供水。

3.4.4 距离城镇供水管网较近，条件适宜时，应选择管网延伸

供水。

3.4.5 有地形条件时，宜选择重力流方式供水。

3.4.6 应按供水到户设计。

3.4.7 当用水区地形高差较大或个别用水区较远时，应分压供水。

3.4.8 只有唯一水质较好水源且水量有限时，或制水成本较高、用户难于接受时，可分质供水。

3.4.9 有条件时，应全日供水；条件不具备的Ⅳ型、Ⅴ型供水工程，可定时供水。

3.5 防洪和抗震

3.5.1 集中式供水工程的防洪设计应符合《防洪标准》（GB 50201）以及《水利水电工程等级划分及洪水标准》（SL 252）的有关规定。

Ⅰ～Ⅲ型供水工程的主要建(构)筑物应按20～30a一遇洪水进行设计、50～100a一遇洪水进行校核；Ⅳ型、Ⅴ型供水工程的主要建（构）筑物，应按10～20a一遇洪水进行设计、30～50a一遇洪水进行校核。

3.5.2 集中式供水工程的抗震设计应符合《建筑抗震设计规范》（GB 50011）和《构筑物抗震设计规范》（GB 50191）的有关规定。

Ⅰ～Ⅲ型供水工程的主要建（构）筑物应按本地区抗震设防烈度提高1度采取抗震措施；Ⅳ型、Ⅴ型供水工程的主要建（构）筑物，可按本地区抗震设防烈度采取抗震措施。

4 取水构筑物设计

4.1 地下水取水构筑物

4.1.1 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、设计取水量等通过技术经济比较确定。

1 地下水取水构筑物的型式：

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 5～10m、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）含水层有可靠补给条件、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，但渠底埋深应小于 6m。

5）有水质良好、水量充足的泉水时，可选择泉室集取泉水。

2 地下水取水构筑物的位置：

1）位于水质良好、不易受污染的富水地段，并便于划定保护区。

2）位于水文地质和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，并靠近主要用水区。

4）集取地表渗透水时，地表水水质应符合 GB 3838 的要求。

5）靠近电源，施工和运行管理方便。

4.1.2 地下水取水构筑物的设计：

1 拟开采含水层应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。

2 构筑物深度应根据拟开采含水层的埋深、岩性、出水能力、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、施

工工艺等因素综合确定。

3 进水结构应具有良好的过滤性能，进水能力大于设计取水量，结构坚固，抗腐蚀性强，且不易堵塞。

4 应有防止地面污水和非开采含水层水渗入的措施。

5 大口井、辐射井、渗渠和泉室，应有通气措施。

6 应有测量水位的条件和装置。

7 位于河道附近的地下水取水构筑物，应有防冲和防淹措施。

4.1.3 管井设计应符合《供水管井技术规范》（GB 50296）和《机井技术规范》（SL 256）的有关规定。

1 过滤器设计：

1）过滤器类型，应根据开采含水层的岩性确定，可按表4.1.3-1选用。

表 4.1.3-1 管井过滤器类型选择

开采含水层岩性		过滤器类型
基岩	岩层稳定，裂隙、溶洞无充填	不安装过滤器
	岩层不稳定，裂隙、溶洞无充填	骨架过滤器、缠丝过滤器
	岩层不稳定，裂隙、溶洞有充填	缠丝过滤器、单层填砾过滤器
碎石土类	$d_{20}<2$mm	单层填砾过滤器、缠丝过滤器
	$d_{20}\geqslant 2$mm	骨架过滤器、缠丝过滤器
砂土类	粗砂、中砂	单层填砾过滤器、缠丝过滤器
	细砂、粉砂	双层填砾过滤器、单层填砾过滤器
注：d_{20}为碎石土类含水层筛分样颗粒组成中，过筛重量累计为20%时的最大颗粒直径。		

2）过滤器长度应根据可开采含水层的累计厚度、富水性、设计取水量等通过技术经济分析确定。可开采含水层累计厚度不超过30m时，过滤器长度可按含水层累计厚度取值。

3）过滤器的进水能力可按式（4.1.3-1）计算：

$$Q_g = \pi D_g L_g N V_g \qquad (4.1.3\text{-}1)$$

式中 Q_g——过滤器的进水能力，m^3/s；

D_g——过滤器外径，填砾过滤器算至滤料外表面，非填砾过滤器算至过滤器外表面，m；

L_g——过滤器有效进水长度，可按过滤器长度的85%计算，m；

N——过滤器进水面层的有效孔隙率，可按过滤器进水面层孔隙率的50%计算；

V_g——允许过滤器进水流速，可按表4.1.3-2取值，m/s。

表4.1.3-2 允许过滤器进水流速

开采含水层渗透系数 K（m/d）	$K>120$	$120\geqslant K>80$	$80\geqslant K>40$	$40\geqslant K\geqslant 20$	$K<20$
允许过滤器进水流速 V_g（m/s）	0.030	0.025	0.020	0.015	0.010

4）过滤器骨架管的穿孔形状、尺寸和排列方式，应根据管材强度和加工工艺确定；孔隙率宜为15%～30%。

5）缠丝过滤器的骨架管应有纵向垫筋，垫筋高度6～8mm，垫筋间距应保证缠丝距管壁2～4mm，垫筋两端设挡箍。缠丝材料应无毒、耐腐蚀、抗拉强度大和膨胀系数小。缠丝断面形状宜为梯形或三角形。缠丝孔隙尺寸应根据含水层的颗粒组成和均匀性确定，碎石土类含水层宜为d_{20}，砂土类含水层宜为d_{50}。缠丝面孔隙率，可按式（4.1.3-2）计算：

$$P_c=(1-d_1/m_1)(1-d_2/m_2) \quad (4.1.3\text{-}2)$$

式中 P_c——缠丝面孔隙率；

d_1——垫筋直径或宽度，mm；

m_1——垫筋中心距离，mm；

d_2——缠丝直径或宽度，mm；

m_2——缠丝中心距离，mm。

注：d_{50}为砂土类含水层筛分样颗粒组成中，过筛重量累计为50%时的最大颗粒直径。

6）填砾过滤器的滤料厚度，应根据含水层岩性确定，可为75～150mm。滤料高度应超过过滤器的上端。滤料规格可按下列要求确定：

砂土类含水层：$D_{50}=(6\sim8)d_{50}$；

碎石土类含水层：当 $d_{20}<2$mm 时，$D_{50}=(6\sim8)d_{20}$；当 $d_{20}\geqslant2$mm 时，可不填砾或充填 10～20mm 的填料。

滤料的不均匀系数应小于 2。

注：D_{50}为滤料筛分样颗粒组成中，过筛重量累计为 50%时的最大颗粒直径。

2 井孔直径：应根据设计取水量、允许井壁进水流速、设计取水含水层厚度和埋深、过滤器类型、钻井工艺等通过技术经济分析确定。

1）井孔直径应满足式（4.1.3-3）的要求：

$$D_k \geqslant Q/(\pi L_g V_j) \qquad (4.1.3\text{-}3)$$

式中 D_k——井孔直径，m；

Q——设计取水量，m^3/s；

L_g——过滤器长度，m；

V_j——允许井壁进水流速，m/s。

2）允许井壁进水流速可按式（4.1.3-4）计算：

$$V_j = K^{1/2}/15 \qquad (4.1.3\text{-}4)$$

式中 K——开采含水层的渗透系数，m/s。

3）非填砾过滤器，井孔直径应大于井管外径 100mm。

4）填砾过滤器，取水含水层为中砂、粗砂时，井孔直径应大于井管外径 200mm；取水含水层为粉砂、细砂时，井孔直径应大于井管外径 300mm。

3 井管设计：

1）开采段井管内径应与过滤器内径相同；下泵段井管内径应比选用的水泵最大外径大 50mm；下泵段的深度，应根据干旱年枯水期的动水位埋深确定。

2）管材，应根据井深、水质、管材强度和经济比较确定；采用钢管时，壁厚不宜小于 8mm。

3）沉淀管长度，应根据拟开采含水层的岩性和井深确定，宜为 2～10m。

4 井口周围应用不透水材料封闭，封闭深度不宜小于 3m；室外管井井口应高出地面 200mm。

5 对不良含水层和其他非开采含水层应封闭，封闭材料可为粘土球或水泥砂浆等；选用的隔水层，单层厚度不宜小于 5m；封闭位置宜超过拟封闭含水层上、下各不小于 5m。

6 自含有粉砂、细砂的含水层中取水，并直接向管网送水时，出水管道上宜设除砂过滤器。

7 Ⅰ～Ⅲ型供水工程，宜设备用井；备用井数量，可按设计取水量的 10%～20%确定。

4.1.4 大口井设计：

1 井径，应根据设计取水量、施工条件和经济比较确定。

2 井壁材料和厚度，应根据井深、井径、地质条件、施工工艺、当地材料和经济比较，通过受力计算确定：

1）采用大开挖法施工的大口井，井壁厚度可按式（4.1.4-1）计算：

$$\delta = C_1 D + C_2 \qquad (4.1.4\text{-}1)$$

式中 δ——井壁厚度，m；

D——进水段井筒外径，m；

C_1——材料系数，砖、石井筒为 0.10，混凝土井筒为 0.06；

C_2——经验系数，砖砌井筒为 0.10m，石砌井筒为 0.18m，混凝土井筒为 0.08～0.10m。

2）采用沉井法施工的大口井，应在井筒下端设钢筋混凝土刃脚；刃脚外径应比井筒外径大 100～200mm，刃脚高度可为 1.2～1.5m。采用钢筋混凝土井筒，井径小于 4m 时，壁厚宜为 350～400mm；井径大于 4m 时，壁厚宜为 400～500mm。

3 进水方式，应根据水文地质条件确定，宜采用井底进水或井底、井壁同时进水。

4 井底进水结构：

1）卵砾石含水层井底可不设反滤层，其他含水层井底应铺设3～5层凹弧形反滤层，每层厚200～300mm，弧底总厚度600～1500mm，刃脚处应比弧底加厚20%～30%。

2）与含水层相邻的第一层反滤料的粒径可按式（4.1.4-2）计算：

$$D_1 = (6 \sim 8)d_b \qquad (4.1.4\text{-}2)$$

式中 D_1——与含水层相邻的第一层反滤料的粒径，mm；

d_b——含水层颗粒的计算粒径，当含水层为粉细砂时 $d_b=d_{40}$，为中砂时 $d_b=d_{30}$，为粗砂时 $d_b=d_{20}$（d_{40}、d_{30}、d_{20}分别为含水层颗粒过筛重量累计百分比为40%、30%、20%时的最大颗粒直径），mm。

3）两相邻反滤层的粒径比，宜为2～4。

5 井壁进水结构：

1）混凝土井壁宜采用直径为50～100mm的圆形进水孔，浆砌砖、石井壁宜采用矩形进水孔或插入短管进水；进水孔应交错布置，孔隙率宜为15%～20%；进水孔滤料宜分两层填充，总厚度与井壁厚度相同，滤料粒径应符合本条第4款规定。

2）在中砂、粗砂、卵砾石含水层中，进水段可采用无砂混凝土透水井壁或干砌砖（石）利用砌缝进水，但应满足结构强度要求。

6 井口应高出地面500mm，并加盖；井口周围应设不透水的散水坡，宽度宜为1.5m；在透水土壤中，散水坡下面填厚度不小于1.5m的粘土层。

4.1.5 辐射井设计：

1 集水井井径，应根据辐射管施工工艺和施工设备尺寸确定，且不宜小于 2.5m。

2 集水井井底，应比最低一层辐射管低 1.0～2.0m。

3 集水井井筒，宜采用钢筋混凝土结构，壁厚和配筋应通过受力计算确定。采用沉井法施工时，可参照 4.1.4 条大口井设计的有关规定。采用漂浮下管法施工，壁厚可为 150～200mm。

4 辐射管（孔）的布置，应根据水文地质条件确定。集取浅层地下水时，辐射管（孔）应均匀对称布置；含水层较厚或间有隔水层且设计取水量较大时，可设多层辐射管（孔）；每层可布置 6～8 条。集取地表渗透水时，集水井应设在岸边，辐射管伸向河床或库床的良好含水层。

5 辐射管（孔）结构：

1）粗砂、卵砾石含水层，辐射管宜采用预打孔眼的滤水钢管，外径 90～150mm，长度 10～15m，开孔率 3%～8%，孔眼直径 6～8mm。

2）粉、细、中砂含水层，辐射管宜采用双螺纹无毒塑料滤水管，外径 60～70mm，长度 15～50m，开孔率 1.4%～3.0%，并外包 40～80 目的尼龙网套。

3）黄土裂隙含水层中的辐射孔，可不安装滤水管，孔径可为 120～150mm，长度 80～120m。

4.1.6 渗渠设计：

1 集水管（渠），宜按非满流设计，流速为 0.5～0.8m/s，充满度为 0.5，纵坡不小于 0.2%。

2 集水管（渠）的进水孔，应交错布置在设计过水断面以上，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。

3 集水管（渠）外侧应设 3～4 层反滤层，每层厚 200～300mm，总厚度不小于 800mm。集取地表渗透水时，反滤层应根据地表水质情况适当加厚。与含水层相邻的反滤层滤料的粒径，可按式（4.1.4-2）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。

4 人工清理的集水管（渠），应在端部、转角和断面变化处设检查井，直线部分间距可为 50m；管（渠）内径（或短边长度）应不小于 600mm。

5 集水井宜分为两格，一格为沉砂室，一格为清水室；容积可按最高日用水量的 10%～20%确定。井上部设人孔和通风孔。

6 集取地下潜流的渗渠应与截潜流工程相配套；截潜流防渗体应嵌入相对隔水层，并有防止侧向绕渗措施。

4.1.7 泉室：

1 泉室，应根据地形、泉水类型和补给条件进行布置，并有利于出水和集水，尽量不破坏原地质构造。

2 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；与清水池分建时，可按最高日用水量的 10%～15%计算。

3 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 3～4 层，每层厚 200～400mm，底部进水的上升泉总厚度不小于 600mm；侧向进水的下降泉总厚度不小于 1000mm。与泉眼相邻的反滤层滤料的粒径可按式（4.1.4-2）计算，两相邻反滤层的粒径比宜为 2～4。侧向进水的泉室，进水侧设齿墙；基础不透水。

4 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。

5 泉室周围地面，应有防冲和排水措施。

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根据下列基本要求，通过技术经济比较确定：

1 位于村镇上游等水源水质较好的地带。

2 靠近主流，枯水期有足够的水深。

3 有良好的工程地质条件、稳定的岸边和河（库、湖等）床。

4 易防洪，受冲刷、泥砂、漂浮物、冰凌的影响小。

5 靠近主要用水区。

6 符合水源开发利用和整治规划的要求，不影响原有工程的安全和主要功能。

7 施工和运行管理方便。

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

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

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

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

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

5 有地形条件时，应采取自流引水。

4.2.3 地表水取水构筑物的防洪，除满足 3.5.1 条要求外，应不低于水源的防洪标准。

4.2.4 地表水取水构筑物应采取保护措施以防止下列情况发生：

1 泥砂、漂浮物、冰凌、冰絮和水生物的堵塞。

2 冲刷、淤积、风浪、冰冻层挤压和雷击的破坏。

3 水上漂浮物和船只的撞击。

4.2.5 地表水取水构筑物最低运行水位的保证率，严重缺水地区应不低于 90%，其他地区应不低于 95%；正常运行水位，可取水

源的多年日平均水位；最高运行水位，可取水源的最高设计水位。

4.2.6 取水泵房或闸房的进口地坪设计标高：

1 浪高小于 0.5m 时，应不低于水源最高设计水位加 0.5m。

2 浪高大于 0.5m 时，应不低于水源最高设计水位加浪高再加 0.5m，必要时应有防止浪爬高的措施。

4.2.7 地表水取水构筑物进水孔位置：

1 进水孔距水底的高度，应根据水源的泥砂特性、水底泥砂沉积和变迁情况以及水生物生长情况等确定。侧面进水孔，下缘距水底的高度应不小于 0.5m；顶面进水孔，距水底的高度应不小于 1.0m。

2 进水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，且不小于 0.5m。

3 在水库和湖泊中取水，水质季节性变化较大时，宜分层取水。

4.2.8 地表水取水构筑物进水孔前应设置格栅，并符合以下要求：

湖人(禁止)
LAKERS

1 栅条间净距应根据取水量大小、漂浮物等情况确定，可为 30～80mm。

2 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 0.1～0.3m/s，无冰絮时采用 0.2～0.6m/s。

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

3）过栅流速计算时，阻塞面积按 25%估算。

4.2.9 缆车或浮船式取水构筑物设计：

1 缆车或浮船，应有足够的稳定性和刚度。

2 机组和管道的布置，应使缆车或浮船平衡；机组基座的设计，应减少对缆车或浮船的振动，每台机组应设在统一基座上。

3 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坡接近；水下部分轨道，应避免挖槽，

有淤积时应考虑冲砂设施；缆车应设安全可靠的制动装置。

4 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；浮船有可靠的锚固设施。

4.2.10 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。

4.2.11 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；栏栅宜活动分块布置。

4.2.12 地表水取水构筑物中闸、坝、泵站的结构设计，应符合国家相关规范的规定。

4.2.13 在多泥砂河流上取水时，宜在取水构筑物附近设降低原水浊度的预沉池。

湖人灌溉
LAKERS®

5 泵 站 设 计

5.0.1 泵站位置应根据供水系统布局，以及地形、地质、防洪、电力、交通、施工和管理等条件综合确定。

5.0.2 取水泵站和供水泵站的设计扬程和设计流量：

1 向水厂内的净水构筑物(或净水器)抽送原水的取水泵站：

1) 设计扬程应满足净水构筑物的最高设计水位(或净水器的水压)要求。

2) 设计流量应为最高日工作时平均取水量，可按式(5.0.2-1)计算：

$$Q_1 = W_1/T_1 \qquad (5.0.2\text{-}1)$$

式中 Q_1——泵站设计流量，m^3/h；

W_1——最高日取水量，即最高日用水量加水厂自用水量，m^3；

T_1——日工作时间，与净水构筑物(或净水器)的设计净水时间相同，h。

2 向调节构筑物抽送清水的泵站：

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，可按式(5.0.2-2)计算：

$$Q_2 = W_2/T_2 \qquad (5.0.2\text{-}2)$$

式中 Q_2——泵站设计流量，m^3/h；

W_2——最高日用水量，m^3；

T_2——日工作时间，根据净水构筑物(或净水器)的设计净水时间、清水池的设计调节能力、高位水池(或水塔)的设计调节能力确定，h。

3 直接向无调节构筑物的配水管网供水的泵站：

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）设计流量应为最高日最高时用水量，可按式（5.0.2-3）计算：

$$Q_3 = K_h W_2 / 24 \qquad (5.0.2\text{-}3)$$

式中 Q_3—— 泵站设计流量，m^3/h；

W_2——最高日用水量，m^3；

K_h——时变化系数。

5.0.3 水泵机组的选择应根据泵站的功能、流量变化，进水含砂量、水位变化、水压要求，以及水泵的流量—扬程特性曲线等确定，并符合下列要求：

1 水泵性能和水泵组合，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。

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

3 近期、远期设计流量相差较大时，应按近期、远期流量分别选泵，且便于更换；泵房设计应满足远期机组布置要求。

4 同一泵房内并联运行的水泵，设计扬程应接近。

5 Ⅰ～Ⅲ型供水工程的取水泵站和供水泵站，应采用多泵工作。工作时流量变化较小的泵站，宜采用相同型号的水泵；工作时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。

6 Ⅰ～Ⅲ型供水工程的取水泵站和供水泵站应设备用泵，备用泵型号至少有一台与工作泵中的大泵一致。Ⅳ、Ⅴ型供水工程的取水泵站和供水泵站，有条件时宜设1台备用泵。

7 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。

5.0.4 地势平缓、有连续供水要求、建造水塔不经济、电力有保

障的供水泵站，宜采用变频调速设备供水，并符合以下要求：

1 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。

2 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、水泵的流量—扬程特性曲线、泵站的水泵组合和水泵特性确定。

3 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。

5.0.5 供电有保障、地势平缓的小型单村供水泵站，可采用气压水罐供水，并符合以下要求：

1 气压水罐最低工作压力，应满足配水管网最不利用户接管点和消火栓设置处的最小服务水头要求，可按式（5.0.5-1）计算：

$$P_1 = 0.01(H_1 + H_2 + H_3 + H_4) \qquad (5.0.5\text{-}1)$$

式中 P_1——气压水罐最低工作压力（表压），MPa；

H_1——配水管网最不利用户接管点或消火栓设置处的最小服务水头，m；

H_2——进水池（或井）至最不利用户接管点（或消火栓）的管路沿程水头损失，m；

H_3——进水池（或井）至最不利用户接管点（或消火栓）的管路局部水头损失，m；

H_4——最不利用户接管点（或消火栓）处地面高程与进水池（或井）最低运行水位的高差，m。

2 气压水罐内水的调节容积，可按式（5.0.5-2）计算：

$$V_x = 0.25\beta C q_b / n_{max} \qquad (5.0.5\text{-}2)$$

式中 V_x——气压水罐内水的调节容积，m^3；

β——容积附加系数，补气式卧式罐宜为1.25，补气式立式罐宜为1.10，隔膜式罐宜为1.05；

C——安全系数，宜采用1.0～1.3；

q_b——罐内为平均压力时水泵的出水量，等于或略大于最

高日最高时用水量的 1.2 倍，m^3/h；

n_{max}——水泵在 1h 内的最多启动次数，宜采用 6～8 次。

3 气压水罐的总容积，可按式（5.0.5-3）计算：

$$V = V_x/(1 - a_b) \qquad (5.0.5\text{-}3)$$

式中 V——气压水罐的总容积，m^3；

a_b——气压水罐内最小工作压力与最大工作压力比，宜采用 0.65～0.85。

4 气压水罐应设安全阀、压力表、水位计、泄水管和密封人孔。

5 气压水罐供水系统的最高工作压力，可按式（5.0.5-4）计算：

$$P_2 = P_1/a_b \qquad (5.0.5\text{-}4)$$

式中 P_2——气压水罐供水系统的最高工作压力，MPa。

6 水泵的选择，应使扬程为（P_1+P_2）/2 时流量为 q_b，并在高效区工作；水泵控制系统设自动开、停装置。

7 选择气压水罐时，其允许压力应不小于 1.5 P_2；气压水罐的设计单位和生产厂家，分别持有压力容器设计与制造许可证。

5.0.6 在进水池最低运行水位时，卧式离心泵的安装高程应满足其允许吸上真空高度的要求；在含泥砂的水源中取水时，应对水泵的允许吸上真空高度进行修正。卧式离心泵的安装高程，除满足水泵允许吸上真空高度要求外，尚应综合考虑水泵充水系统的设置和泵房外进、出水管路的布置。

潜水电泵顶面在最低设计水位下的淹没深度，管井中应不小于 3m，大口井、辐射井中不小于 1m，进水池中不小于 0.5m；潜水电泵底面距水底的距离，应根据水底的沉淀（或淤积）情况确定。

5.0.7 卧式离心泵宜采用自灌式充水；进水池最低运行水位低于卧式离心泵叶轮顶时，泵房内应设充水系统，并按单泵充水时间不超过 5min 设计。

5.0.8 水泵进、出水管设计：

1 进水管的流速宜为 1.0～1.2m/s；水泵出水管并联前的流

速宜为 1.5～2.0m/s。

2 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，应在进水管上设检修阀。

3 水泵出水管路上应设渐放管、伸缩节、压力表、工作闸阀（或碟阀）、单向阀和检修闸阀。

5.0.9 向高地输水的泵站应根据具体情况采取以下水锤防护措施：

1 应在泵站内的出水管上设两阶段关闭的液控蝶阀、多功能水泵控制阀、缓闭止回阀或其他水锤消除装置。

2 应在泵站外出水管的凸起点设自动进（排）气阀；出水管中长距离无凸起点的管段，应每隔一定距离设自动进（排）气阀。

3 通过技术经济比较，可适当降低管道设计流速。

5.0.10 离心泵进水管喇叭口的设计：

1 喇叭口的直径 D，宜不小于 1.25 倍进水管直径。

2 喇叭口中心点距水底的距离（即喇叭口的悬空高度）：

1）喇叭管垂直布置时，可为（0.6～0.8）D。

2）喇叭管倾斜布置时，可为（0.8～1.0）D。

3）喇叭管水平布置时，可为（1.0～1.25）D。

3 喇叭口中心点距最低运行水位的距离（即喇叭口的最小淹没深度）：

1）喇叭管垂直布置时，应不小于（1.0～1.25）D。

2）喇叭管倾斜布置时，应不小于（1.5～1.8）D。

3）喇叭管水平布置时，应不小于（1.8～2.0）D。

4 喇叭管中心线，与后墙的距离可为（0.8～1.0）D，与侧墙的距离可为 1.5D，并满足安装要求；喇叭口之间的净距，应不小于 1.5D。

5 提取地表水的泵站，进水管喇叭口的设计应符合 4.2.7 条和 4.2.8 条的规定。

5.0.11 泵站电气设计，应根据所选机电设备的电压和总功率以

及当地的电力条件确定，并符合以下要求：

1　Ⅴ型供水工程，可与当地供电变压器共用，但应核算变压器容量及其到泵站的线损。

2　Ⅰ～Ⅳ型供水工程，宜采用专用直配输电线路供电，并设专用变压器；Ⅰ、Ⅱ型供水工程，宜设备用电源。

3　计费计量点的功率因数应不低于0.85，低于0.85时应进行无功功率补偿。

4　机组启动时，母线电压降不宜超过额定电压的15%。

5　控制系统应具有过载、短路、过压、缺相、欠压等保护功能，有条件时，控制系统还应具有水位、水压、流量、报警、启动和停机等自动控制功能。

5.0.12　泵房设计应便于机组和配电装置的布置、运行操作、搬运、安装、维修和更换以及进、出水管的布置，并满足以下要求：

1　泵房内的主要人行通道宽度，应不小于1.2m；相邻机组之间、机组与墙壁间的净距，应不小于0.8m，并满足泵轴和电动机转子在检修时能拆卸；高压配电盘前的通道宽度，应不小于2.0m；低压配电盘前的通道宽度，应不小于1.5m。

2　供水泵房内，应设排水沟、集水井，必要时应设排水泵，水泵等设备的散水不应回流至进水池（或井）内。

3　泵房至少应设一个可以通过最大设备的门。

4　长轴井泵和多级潜水电泵泵房，宜在井口上方屋顶处设吊装孔。

5　起重设备，应满足最重设备的吊装要求。

6　泵房设计应根据具体情况采取相应的采光、通风和防噪声措施。

7　寒冷地区的泵房，应有保温与采暖措施。

8　泵房地面层，应高出室外地坪300mm。

9　泵房高度，应满足最大物体的吊装要求。

6 输配水设计

6.0.1 输水线路的选择，应根据以下要求确定：

1 整个供水系统布局合理。

2 尽量缩短线路长度。

3 少拆迁、少占农田。

4 尽量满足管道地埋要求，避免急转弯、较大的起伏、穿越不良地质地段，减少穿越铁路、公路、河流等障碍物。

5 充分利用地形条件，优先采用重力流输水。

6 施工、运行和维护方便。

7 考虑近远期结合和分步实施的可能。

6.0.2 输水管道布置：

1 一般可按单管布置；长距离输水单管布置时，可适当增大调节构筑物的容积。规模较大的工程，宜按双管布置；双管布置时，应设连通管和检修阀，干管任何一段发生事故时仍能通过70%的设计流量。

2 在管道凸起点，应设自动进（排）气阀；长距离无凸起点的管段，每隔一定距离应设自动进（排）气阀。

3 在管道低凹处，应设排空阀。

4 向多个村镇输水时，分水点下游侧的干管和分水支管上应设检修阀；个别村（或镇）地势较高或较远，需分压供水时，应在适当位置设加压泵站。

5 重力流输水管道，地形高差超过60m并有富余水头时，应在适当位置设减压设施。

6 地埋管道在水平转弯、穿越铁路（或公路、河流）等障碍物处应设标志。

6.0.3 配水管网选线和布置：

1 管网应合理分布于整个用水区，线路尽量短，并符合村镇

有关建设规划。

2 村庄及规模较小的镇，可布置成树枝状管网；规模较大的镇，有条件时，宜布置成环状或环、树结合的管网。

3 管线宜沿现有道路或规划道路路边布置。管道布置应避免穿越毒物、生物性污染或腐蚀性地段，无法避开时应采取防护措施。干管布置应以较短的距离引向用水大户。

4 在管道凸起点，应设自动进（排）气阀。树枝状管网的末稍，应设泄水阀。干管上应分段或分区设检修阀，各级支管上应在适宜位置设检修阀。

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

6 应根据村镇具体情况，按 GBJ 16 和 GBJ 39 的有关要求设消火栓；消火栓应设在取水方便的醒目处。

7 集中供水点应设在取水方便处，寒冷地区有防冻措施。

8 测压表应设在水压最不利用户接管点处。

6.0.4 水表设置：

1 住宅的分户供水管上应设水表；单位或建筑物的引入管上应设水表；向多个村镇输水时，入村（或镇）的干管上应设水表。

2 应采用计量部门鉴定合格并发放生产许可证的水表。管道直径不超过 50mm 时，宜选用旋翼式水表；管道直径超过 50mm 时，宜选用螺翼式水表；水表的常用流量应略大于管道的设计流量。住宅的分户水表宜选用具有防滴漏措施的水表，且始动流量小于 0.5L/h。

3 水表应装设在管理方便和不易破坏的地方。旋翼式水表和垂直螺翼式水表，应水平安装；水表前、后的直管段长度，应符合水表产品样本的规定，且不宜小于 300mm；水表前应设检修阀，必要时水表后亦应设检修阀。

6.0.5 村镇生活饮用水管网，不应与非生活饮用水管网、各单位自备生活饮用水供水系统连接。

6.0.6 室外管道上的进（排）气阀、减压阀、消火栓、闸阀、碟

阀、泄水阀、排空阀、水表、测压表和法兰，应设置在井内，并有防冻、防淹措施。

6.0.7 供水管材及其规格，应根据设计内径、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，并符合以下要求：

1 应符合卫生学要求，不污染水质。

2 应符合国家现行产品标准要求。

3 管道的设计内水压力，可按表 6.0.7 确定；选用管材的公称压力应不小于设计内水压力。

表 6.0.7 不同管材的设计内水压力 单位：MPa

管材种类	最大工作压力 P	设计内水压力
钢管	P	$P+0.5\geqslant0.9$
塑料管	P	$1.5P$
铸铁管	$P\leqslant0.5$	$2P$
	$P>0.5$	$P+0.5$
混凝土管	P	$1.5P$

注 1：塑料管包括聚乙烯管、硬聚氯乙烯管、聚丙烯管等；铸铁管包括普通灰口铸铁管、球墨铸铁管等；混凝土管包括钢筋混凝土管、预应力混凝土管等。

注 2：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。

4 管道结构设计应符合《给水排水工程管道结构设计规范》(GB 50332) 的规定。

5 地埋管道，应优先考虑选用符合卫生要求的给水塑料管，通过技术经济比较确定。选用 PE 或 UPVC 给水塑料管时，PE 管应符合《给水用聚乙烯 (PE) 管材》(GB/T 13663) 的要求，UPVC 管应符合《给水用硬聚氯乙烯 (PVC-U) 管材》(GB/T 1002.1) 的要求。

6 明设管道，应选用金属管或混凝土管，不应选用塑料管。

7 采用钢管时，应进行内外防腐处理，内防腐不得采用有毒材料；壁厚应根据计算需要的壁厚另加不小于 3mm 的腐蚀厚度。

6.0.8 输水管（渠）设计流量：

1 水源到水厂的输水管（渠）设计流量，应按最高日工作时平均取水量确定。

2 水厂到配水管网的输水管，向高位水池或水塔输水时，设计流量应按最高日工作时用水量确定；向无调节构筑物的配水管网输水时，设计流量应按最高日最高时用水量确定。

6.0.9 配水管网各管段的设计流量：

1 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。人均用水当量可按式（6.0.9）计算：

$$q = 1000(W - W_1)K_h/24P \qquad (6.0.9)$$

式中 q——人均用水当量，L/（h·人）；

W——村或镇的最高日用水量，m^3/d；

W_1——企业、机关及学校等用水大户的用水量之和，m^3/d；

K_h——时变化系数；

P——村镇设计用水人口，人。

2 树枝状管网的管段设计流量，可按其沿线出流量的50%加上其下游各管段沿线出流量计算。

3 环状管网的管段设计流量，应通过管网平差计算确定。

6.0.10 输配水管道的设计流速，宜采用经济流速；输送浑水的管道，设计流速宜不小于0.6m/s。

6.0.11 管道设计内径，应根据设计流量和设计流速确定；设置消火栓的管道内径，不应小于100mm。

6.0.12 管道水头损失计算，应包括沿程水头损失和局部水头损失：

1 沿程水头损失，可按式（6.0.12-1）计算：

$$h_1 = iL \qquad (6.0.12\text{-}1)$$

式中 h_1——沿程水头损失，m；

L——计算管段的长度，m；

i——单位管长水头损失，m/m。

1）UPVC、PE 等塑料管的单位管长水头损失，可按式（6.0.12-2）计算：

$$i = 0.000915Q^{1.774}/d^{4.774} \quad (6.0.12\text{-}2)$$

式中 Q——管段流量，m^3/s；

d——管道内径，m。

2）钢管、铸铁管的单位管长水头损失，可按式（6.0.12-3）～式（6.0.12-4）计算：

当 $v<1.2m/s$ 时 $i=0.000912v^2(1+0.867/v)^{0.3}/d^{1.3}$ (6.0.12-3)

当 $v\geqslant1.2m/s$ 时 $i=0.00107v^2/d^{1.3}$ (6.0.12-4)

式中 v——管内流速，m/s；

d——管道内径，m。

3）混凝土管、钢筋混凝土管的单位管长水头损失，可按式（6.0.12-5）计算：

$$i = 10.294n^2Q^2/d^{5.333} \quad (6.0.12\text{-}5)$$

式中 Q——管段流量，m^3/s；

d——管道内径，m；

n——粗糙系数，根据管道内壁光滑程度确定，可为 0.013～0.014。

2 输水管和配水管网的局部水头损失，可按其沿程水头损失的 5%～10%计算。

6.0.13 环状管网水力计算时，水头损失闭合差绝对值，小环应小于 0.5m，大环应小于 1.0m。

6.0.14 输配水管道应地埋。管道埋设符合以下要求：

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

2　管道一般应埋设在未经扰动的原状土层上；管道周围200mm范围内应用细土回填；回填土的压实系数应不小于90%。在岩基上埋设管道时，应铺设砂垫层；在承载力达不到设计要求的软地基上埋设管道时，应进行基础处理。

3　当供水管与污水管交叉时，供水管应布置在上面，且不应接口重叠；若供水管敷设在下面，应采用钢管或设钢套管，套管伸出交叉管的长度每边应不小于3m，套管两端应采用防水材料封闭。

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

6.0.15　露天管道应有调节管道伸缩的设施，冰冻地区尚应采取保温等防冻措施。

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

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

6.0.18　采用明渠输送原水时，应有可靠的防渗和水质保护措施。

7 调节构筑物设计

7.0.1 调节构筑物的型式和位置，应根据以下要求，通过技术经济比较确定：

1 清水池应设在滤池（或净水器）的下游或多水源井的汇流处。

2 有适宜高地的水厂，应选择高位水池。

3 地势平坦的小型水厂，可选择水塔。

4 联片集中供水工程需分压供水时，可分设调节构筑物，并与加压泵站前池或减压池相结合。

5 调节构筑物应位于工程地质条件良好、环境卫生和便于管理的地段。

7.0.2 调节构筑物的有效容积，应根据以下要求，通过技术经济比较确定：

LAKERS

1 有可靠电源和可靠供水系统的工程，单独设立的清水池和高位水池可按最高日用水量的20%～40%设计；同时设置清水池和高位水池时，清水池可按最高日用水量的10%～20%设计，高位水池可按最高日用水量的20%～30%设计；水塔可按最高日用水量的10%～20%设计；向净水设施提供冲洗用水的调节构筑物，其有效容积应增加水厂自用水量。取值时，规模较大的工程宜取低值，小规模工程宜取高值。

2 供电保证率低或输水管道和设备等维修时不能满足基本生活用水需要的Ⅳ型、Ⅴ型工程，调节构筑物的有效容积可按最高日用水量的40%～60%设计。取值时，企业用水比例高的工程应取低值，经常停电地区宜取高值。

3 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。

4 供生活饮用水的调节构筑物容积，不应考虑灌溉用水。

7.0.3 高位水池和水塔的最低运行水位，应满足最不利用户接管点和消火栓设置处的最小服务水头要求；清水池的最高运行水位，应满足净水构筑物或净水器的竖向高程布置。

7.0.4 Ⅰ～Ⅳ型供水工程的清水池、高位水池的个数或分格数，应不少于2个，并能单独工作和分别泄空。

7.0.5 清水池、高位水池应有保证水的流动、避免死角的措施，大于50m³时应设导流墙。

7.0.6 调节构筑物应有水位指示装置，有条件时，宜采用水位自动指示和自动控制装置。

7.0.7 清水池和高位水池应加盖，周围及顶部应覆土。

7.0.8 在寒冷地区，调节构筑物应有防冻措施。

7.0.9 水塔应有避雷设施。

7.0.10 调节构筑物进水管、溢流管、出水管、排空管、通气孔、检修孔的设置：

1 进水管的内径应根据最高日工作时用水量确定；进水管管口宜设在平均水位以下。

2 出水管内径应根据最高日最高时用水量确定；出水管管口位置应满足5.0.10条最小淹没深度和悬空高度要求。

3 溢流管的内径应等于或略大于进水管的内径；溢流管管口应与最高设计水位持平。

4 排空管内径应按2h排空计算确定，且不小于100mm。

5 进水管、出水管、排空管均应设阀门，溢流管不应设阀门。

6 通气孔应设在水池顶部，直径不宜小于150mm，出口宜高出覆土0.7m。

7 检修孔直径宜不小于700mm。

8 通气孔、溢流管和检修孔应有防止杂物和动物进入池内的措施；溢流管、排空管应有合理的排水出路。

7.0.11 清水池和高位水池的结构设计应符合《给水排水工程构筑物结构设计规范》(GB 50069)的规定；水塔的结构设计应符合《给水排水工程水塔结构设计规程》(CECS 139)的规定。

8 水厂总体设计

8.0.1 水厂厂址的选择，应根据下列要求，通过技术经济比较确定：

1 充分利用地形高程，靠近用水区和可靠电源，整个供水系统布局合理。

2 与村镇建设规划相协调。

3 满足水厂近、远期布置需要。

4 不受洪水与内涝威胁。

5 有良好的工程地质条件。

6 有良好的卫生环境，并便于设立防护地带。

7 有较好的废水排放条件。

8 少拆迁，不占或少占良田。

9 施工、运行管理方便。

8.0.2 生产构筑物和净水装置的布置：

1 应按净水工艺流程顺流布置。

2 多组净水构筑物宜平行布置且配水均匀。

3 构筑物间距宜紧凑，但应满足构筑物和管道的施工和维修要求。

4 构筑物间宜设连接通道，规模较小时可采用组合式布置。

5 构筑物的竖向布置，应充分利用原有地形坡度，优先采用重力流布置，并满足净水流程中的水头损失要求。

6 净水装置的布置，应留足操作和检修空间，并有遮阳避雨措施。

8.0.3 水厂的平面布置：

1 生产构（建）筑物和生产附属建筑物宜分别集中布置。

2 生活区宜与生产区分开布置。

3 分期建设时，近期、远期应协调。

4　生产附属建筑物的面积及组成，应根据水厂规模、工艺流程和经济条件确定。

5　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、居住区保持一定的安全距离。

6　滤料、管配件等堆料场地，应根据需要分别设置，并有遮阳避雨措施。

7　厕所和化粪池的位置与生产构（建）筑物的距离应大于10m，不应采用旱厕和渗水厕所。

8　应考虑绿化美化，新建水厂的绿化占地面积不宜小于水厂总面积的20%。

9　应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1.5～2.0m。

10　应有雨水排除措施，厂区地坪宜高于厂外地坪和内涝水位。

11　水厂周围应设围墙。

8.0.4　水厂内管道布置：

1　构筑物间的连接管道：

1）应短且顺直，防止迂回。

2）并联构筑物间的管线应能互换使用。

3）分期建设的工程应便于管道衔接。

4）应根据工艺要求设置必要的闸阀井和跨越管。

5）宜采用金属管材和柔性接口。

2　构筑物的排水、排泥可合为一个系统，生活污水管道应另成体系；排水系统宜按重力流设计，必要时可设排水泵站；废、污水排放口应设在水厂下游，并符合卫生防护要求。

3　输送药剂（凝聚剂、消毒剂等）的管道布置应便于检修和更换。

4　自用水管线应自成体系。

5 应尽量避免或减少管道交叉。

8.0.5 出厂水总管应设计量装置，必要时进厂水总管亦应设计量装置。

8.0.6 水厂应配备与其供水规模和水质检验要求相应的检验设备，Ⅰ～Ⅲ型工程应设检验室。

8.0.7 锅炉房及危险品仓库的防火设计应符合 GBJ 16 的要求。

湖人灌溉
LAKERS®

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，应根据原水水质、设计规模，参照相似条件下水厂的运行经验，结合当地条件，通过技术经济比较确定：

1 水源水质符合相关标准时，采取以下净水工艺：

1）水质良好的地下水，可只进行消毒处理。

2）原水浊度长期不超过 20NTU、瞬间不超过 60NTU 时，可采用慢滤加消毒或接触过滤加消毒的净水工艺。

3）原水浊度长期低于 500NTU、瞬间不超过 1000NTU 时，可采用混凝沉淀（或澄清）、过滤加消毒的净水工艺。

4）原水含沙量变化较大或浊度经常超过 500NTU 时，可在常规净水工艺前采取预沉措施；高浊度水应按《高浊度水给水设计规范》（CJJ 40）的要求进行净化。

2 限于条件，选用水质超标的水源时，采取以下净水工艺：

1）微污染地表水可采用强化常规净水工艺，或在常规净水工艺前增加生物预处理或化学氧化处理，也可采用滤后深度处理。

2）含藻水宜在常规净水工艺中增加气浮工艺，并符合《含藻水给水处理设计规范》（CJJ 32）的要求。

3）铁、锰超标的地下水应采用氧化、过滤、消毒的净水工艺。

4）氟超标的地下水可采用活性氧化铝吸附、混凝沉淀或电渗析等净水工艺。

5）苦咸水淡化可采用电渗析或反渗透等膜处理工艺。

3 Ⅰ～Ⅲ型工程宜采用净水构筑物，其中，Ⅲ型工程可采用组合式净水构筑物；Ⅳ、Ⅴ型工程可采用慢滤或净水装置。

9.1.2 净水构筑物或净水装置的生产能力应按供水规模加水厂

自用水量、日工作时间确定。

9.1.3 净水构筑物应设排泥管、排空管、溢流管和压力冲洗设备等。

9.1.4 水厂运行过程中排放的废水和污泥应妥善处理，并符合环境保护和卫生防护要求；贫水地区，宜考虑滤池反冲洗水的回用。

9.1.5 净水工程设计应考虑任一构筑物或设备进行检修、清洗或停止工作时仍能满足供水要求。

9.1.6 净水构筑物上的主要通道应设防护栏杆，栏杆高度宜为1.0m。

9.1.7 在寒冷地区，净水构筑物和设备应有防冻措施。

9.1.8 与水接触的输配水设备、防护材料、化学处理剂、净水装置等，应符合卫生安全要求。

9.2 预　　沉

9.2.1 当原水含沙量变化较大或浊度经常超过500NTU时，宜采用天然池塘或人工水池进行自然沉淀。自然沉淀不能满足要求时，可投加凝聚剂加速沉淀。

9.2.2 自然沉淀池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、预沉后的浊度要求、地形条件、原水沉淀试验并参照相似条件下的运行经验进行设计，并符合以下要求：

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

2 出水浊度应小于500NTU。

3 应有清淤措施，自然沉淀池宜分成两格并设跨越管。

4 当水源保证率较低时，自然沉淀池可兼作调蓄池，有效容积应根据水源枯水流量确定。

9.3 粗 滤 和 慢 滤

9.3.1 当原水浊度超过慢滤池进水浊度要求时，可采用粗滤池进行预处理，粗滤池的设计符合以下规定：

1 原水含砂量常年较低时，粗滤池宜设在取水口；原水含砂量常年较高或变化较大时，粗滤池宜设在预沉池后。

2 进水浊度应小于 500NTU；出水浊度应小于 20NTU。

3 设计滤速宜为 0.3～1.0m/h，原水浊度高时取低值。

4 竖流粗滤池设计：

1）宜采用二级串联，滤料表面以上水深 0.2～0.3m，保护高 0.2m。

2）上向流粗滤池底部应设配水室、排水管和集水槽。

3）滤料宜选用卵石或砾石，顺水流方向由大到小按三层铺设，并符合表 9.3.1-1 的规定。

表 9.3.1-1 竖流粗滤池滤料组成

粒径（mm）	厚度（mm）
4～8	200～300
8～16	300～400
16～32	450～500

湖人(董)既 LAKERS

5 平流粗滤池宜由三个相连的卵石或砾石室组成，并符合表 9.3.1-2 的规定。

表 9.3.1-2 平流粗滤池滤料组成与池长

卵石或砾石室	粒径（mm）	池长（mm）
Ⅰ	16～32	2000
Ⅱ	8～16	1000
Ⅲ	4～8	1000

9.3.2 慢滤池的设计：

1 进水浊度宜小于 20 度，布水应均匀。

2 应按 24h 连续工作设计。

3 滤速宜按 0.1～0.3m/h 设计，进水浊度高时取低值。

4 出口应有控制滤速的措施，宜设可调堰或在出水管上设控制阀和转子流量计。

5 滤料宜采用石英砂，粒径 0.3～1.0mm，滤层厚度 800～1200mm。

6　滤料表面以上水深宜为 1.0～1.3m；池顶应高出水面 0.3m，高出地面 0.5m。

7　承托层宜为卵石或砾石，自上而下分 5 层铺设，并符合表 9.3.2 的规定。

表 9.3.2　慢滤池承托层组成

粒径（mm）	厚度（mm）
1～2	50
2～4	100
4～8	100
8～16	100
16～32	100

8　滤池面积小于 $15m^2$ 时，可采用底沟集水，集水坡度为 1%；当滤池面积较大时，可设置穿孔集水管，管内流速宜采用 0.3～0.5m/s。

9　有效水深以上应设溢流管；池底应设排空管。

10　应分格，格数不少于 2 个。

11　北方地区应采取防冻和防风砂措施，南方地区应采取防晒措施。

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，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，及原水凝聚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：

1　凝聚剂可选用聚合氯化铝、硫酸铝、三氯化铁、明矾等。

2　高浊度水可选用聚丙烯酰胺作助凝剂。

3　低温低浊水可选用聚丙烯酰胺或活化硅酸作助凝剂。

4　当原水碱度较低时，可采用石灰乳液作助凝剂。

9.4.2　凝聚剂宜采用湿投。药剂溶液应用清洁水配制，溶液浓度可采用 1%～5%（按固体重量计算）；配制药剂的时间间隔应符合

产品说明书要求，最长不超过 1d。

9.4.3 凝聚剂用量较大时，溶解池宜设在地下；凝聚剂用量较小时，溶解池可兼作投药池。溶解药剂，可采用机械、水力或人工等搅拌方式。

投药池宜设两个，轮换使用；投药池容积应根据药剂投加量和投配浓度确定。

9.4.4 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、管道应采用耐腐蚀产品。

9.4.5 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，采用计量泵压力投加到絮凝前的混合装置中或重力投加到絮凝前专设的机械混合池中。

9.4.6 加药系统应根据最不利原水水质条件下的最大投加量确定，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；有条件时可采用自动加药系统。

9.4.7 加药间应有保障工作人员卫生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。

9.4.8 药剂仓库应有计量设备和搬运工具。

9.4.9 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 15～30d 用量计算。其周转储备量应根据当地具体条件确定。

9.5 混　　合

9.5.1 混合方式应根据采用的凝聚剂品种选择，使药剂和原水进行恰当的急剧、充分混合，混合时间不宜大于 30s。

9.5.2 混合方式可采用离心泵混合、管道混合器混合或机械混合池混合等。投加点到起始净水构筑物的距离不宜超过 120m，混合后的原水在管（渠）内的停留时间不宜超过 120s。

9.6 絮凝、沉淀和澄清

9.6.1 一般要求：

1　絮凝池、沉淀池和澄清池形式的选择，应根据原水水质、设计生产能力、出水水质要求、水温、是否连续运行等因素，结合当地条件通过技术经济比较确定。

2　进水压力较高或变化较大时，宜在絮凝池（或机械搅拌澄清池）前设稳压井；絮凝池宜与沉淀池合建；选用澄清池时，应能保证连续运行。

3　沉淀池、澄清池应能均匀的配水和集水；出水浑浊度应小于10NTU。

4　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。

5　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。

6　絮凝池、沉淀池和澄清池应有排泥设施。

7　澄清池应设取样装置。

9.6.2　隔板絮凝池的设计：

1　絮凝时间宜为20～30min。

2　廊道流速应按由大到小的渐变流速进行设计，起始流速宜为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。

4　隔板转弯处的过水断面面积，应为廊道过水断面面积的1.2～1.5倍。

9.6.3　折板絮凝池的设计：

1　絮凝时间宜为8～15min。

2　絮凝过程中的流速应逐段降低，分段数宜不少于三段，第一段流速可为0.25～0.35m/s，第二段流速为0.15～0.25m/s，第三段流速为0.10～0.15m/s。

3　折板夹角可为90°～120°。

9.6.4　波纹板絮凝池的设计：

1　絮凝时间宜为8～10min。

2　波纹板波长可为 131mm，波高可为 33mm。

3　竖流式波纹板絮凝池，可采用平行波纹或相对波纹布置，按表 9.6.4 分段设计。

表 9.6.4　竖流式波纹板絮凝池的分段设计

分段	间距（mm）	流速（m/s）
第一段	100	0.12～0.18
第二段	150	0.09～0.14
第三段	200	0.08～0.12

9.6.5　穿孔旋流絮凝池的设计：

1　絮凝时间宜为 15～25min。

2　絮凝池孔口流速，应按由大到小的渐变流速设计，起始流速宜为 0.6～1.0m/s，末端流速宜为 0.2～0.3m/s。

3　每格孔口应作上、下对角交叉布置。

4　每组絮凝池分格数宜不少于 6 格。

9.6.6　栅条、网格絮凝池的设计，应符合表 9.6.6 要求。

湖人管网 LAKERS

表 9.6.6　栅条、网格絮凝池的主要设计参数

池型	分段	栅条缝隙或网格孔眼尺寸（mm）	板条宽度（mm）	竖井平均流速（m/s）	过栅或过网流速（m/s）	竖井之间孔洞流速（m/s）	栅条或网格构件层距（mm）	絮凝时间（min）	流速梯度（s^{-1}）
栅条式	前段（放密栅条）	50	50	0.12～0.14	0.25～0.30	0.30～0.20	600	3～5	70～100
	中段（放疏栅条）	80	50	0.12～0.14	0.22～0.25	0.20～0.15	600	3～5	40～60
	末段（不放栅条）			0.10～0.14		0.10～0.14		4～5	10～20
网格式	前段（放密网格）	80×80	35	0.12～0.14	0.25～0.30	0.30～0.20	600～700	3～5	70～100
	中段（放疏网格）	100×100	35	0.12～0.14	0.22～0.25	0.20～0.15	600～700	3～5	40～60
	末段（不放网格）			0.10～0.14		0.10～0.14		4～5	10～20

9.6.7　平流沉淀池的设计：

1　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 2.0～4.0h。

2　水平流速可采用 10～20mm/s，水流应避免过多转折。

3　有效水深可采用 2.5～3.5m，沉淀池每格宽度（或导流墙间距）宜为 3～8m，长宽比应不小于 4，长深比应不小于 10。

4　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应不小于 1m，同时在沉泥面以上 0.3～0.5m 处至池底的墙不设孔眼；溢流堰的溢流率不宜大于 $20m^3/(m \cdot h)$。

9.6.8　异向流斜管沉淀池的设计：

1　宜用于浊度长期低于 1000NTU 的原水。

2　斜管沉淀区液面负荷，应按相似条件下的运行经验确定，宜采用 $7.2～9.0m^3/(m^2 \cdot h)$。

3　斜管设计可采用下列数据：管内切圆直径为 25～35mm，斜长为 1.0m，倾角为 60°。

4　水在斜管内停留的时间，宜为 5.8～7.2min。

5　清水区保护高度宜不小于 1.0m，底部配水区高度宜不小于 1.5m。

9.6.9　机械搅拌澄清池的设计：

1　宜用于浊度长期低于 5000NTU 的原水。

2　清水区的上升流速，应按相似条件下的运行经验确定，一般可采用 0.7～1.0mm/s，处理低温低浊原水时可采用 0.5～0.8mm/s。

3　水在池中的总停留时间可采用 1.2～1.5h，第一絮凝室与第二絮凝室停留时间宜控制在 20～30min。

4　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。

5　应根据池径大小、底坡大小、进水悬浮物含量及其颗粒组成等因素确定机械搅拌澄清池是否设置刮泥装置。

9.6.10　水力循环澄清池的设计：

1 宜用于浊度长期低于2000NTU的原水，单池生产能力宜不大于7500m^3/d。

2 泥渣回流量可为进水量的2～4倍，原水浊度高时取下限。

3 清水区的上升流速宜采用0.7～1.0mm/s，当原水为低温低浊时，上升流速应适当降低；清水区高度宜为2～3m，超高宜为0.3m。

4 第二絮凝室有效高度，宜采用3～4m。

5 喷嘴直径与喉管直径之比可为1：3～1：4，喷嘴流速可为6～9m/s，喷嘴水头损失可为2～5m，喉管流速可为2.0～3.0m/s。

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

7 水在池中的总停留时间可采用1.0～1.5h，第一絮凝室为15～30s，第二絮凝室为80～100s。

8 斜壁与水平面的夹角应不小于45°。

9 为适应原水水质变化，应有专用设施调节喷嘴与喉管进口的间距。

湖人澄清 LAKERS

9.6.11 气浮池宜用于浑浊度长期低于100NTU及含有藻类等密度小的悬浮物的原水；可采用加压溶气气浮、微孔布气气浮或叶轮碎气气浮等。加压溶气气浮池的设计符合下列要求：

1 接触室的上升流速可采用10～20mm/s，分离室的向下流速可采用1.5～2.5mm/s。

2 单格宽度不宜超过10m，池长不宜超过15m，有效水深可采用2.0～2.5m。

3 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，溶气压力可为0.2～0.4MPa，回流比可为5%～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。

4 压力溶气罐的总高度可为2.5～3.0m，罐内的填料高度宜为1.0～1.5m，罐的截面水力负荷可为100～150m^3/（m^2·h）。

5 气浮池应有刮、排渣设施；刮渣机的行车速度不宜大于5m/min。

9.7 过　　滤

9.7.1 一般规定：

1 供生活饮用水的过滤池出水水质，经消毒后，应符合3.2.1条的要求。

2 滤池型式的选择，应根据设计生产能力、进水水质和工艺流程中的高程要求等因素，结合当地条件，通过技术经济比较确定。

3 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，但格数或个数应不少于2个。

4 滤料可采用石英砂、无烟煤等，其性能应符合相关的净水滤料标准。

5 滤速及滤料的组成，应符合表9.7.1-1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9.7.1-1 滤池的滤速及滤料组成表

类别	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)		
石英砂滤料过滤	$d_{min}=0.5$ $d_{max}=1.2$	<2.0	700	6～8	8～12
双层滤料	无烟煤：$d_{min}=0.8$ $d_{max}=1.8$	<2.0	300～400	8～12	12～16
	石英砂：$d_{min}=0.5$ $d_{max}=1.2$	<2.0	400		

6 滤池工作周期，宜采用12～24h。

7 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0.6%～0.8%。虹吸滤池、无烟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.0%～1.5%。

8 水洗滤池的冲洗强度和冲洗时间，宜按表9.7.1-2的规定设计。

表9.7.1-2 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/(s·m²)]	膨胀率	冲洗时间 (min)
石英砂滤料过滤	15	45%	5～7
双层滤料过滤	16	50%	6～8

9 每个滤池应设取样装置。

.7.2 接触滤池的设计：

1 适用于浑浊度长期低于20NTU，短期不超过60 NTU的原水，滤速宜采用6～8m/h。

2 宜采用双层滤料：

1）石英砂滤料粒径 $d_{min}=0.5mm$，$d_{max}=1.0mm$，$K_{80}\leqslant 1.8$；滤料厚度400～600mm。

2）无烟煤滤料粒径 $d_{min}=1.2mm$，$d_{max}=1.8mm$，$K_{80}\leqslant 1.5$；滤料厚度400～600mm。

3 滤池冲洗前的水头损失，宜采用2.0～2.5m，滤层表面以上的水深可为2m。

4 滤池冲洗强度宜为15～18L/(s·m²)，冲洗时间宜为6～min，滤池膨胀率宜为40%～50%。

7.3 普通快滤池的设计：

1 冲洗前的水头损失可采用2.0～2.5m，每个滤池应设水头损失计。

2 滤层表面以上的水深宜为1.5～2.0m，池顶超高宜采用3m。

3 采用大阻力配水系统时，承托层组成和厚度见表9.7.3。

表 9.7.3 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（mm）	承托层厚度（mm）
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

4 大阻力配水系统应按冲洗流量设计，干管始端流速宜为 1.0～1.5m/s，支管始端流速宜为 1.5～2.0m/s，孔眼流速宜为 5～6m/s；干管上应设通气管。

5 洗砂槽的平面面积应不大于滤池面积的 25%，洗砂槽底到滤料表面的距离应等于滤层冲洗时的膨胀高度。

6 滤池冲洗水的供给方式可采用冲洗水泵或高位水箱，水泵的能力或水箱有效容积应按单格滤池冲洗水量选用。

7 普通快滤池设进水管、出水管、冲洗水管和排水管，每种管道上设控制阀，进水管流速宜为 0.8～1.2m/s，出水管流速宜为 1.0～1.5m/s，冲洗水管流速宜为 2.0～2.5m/s，排水管流速宜为 1.0～1.5m/s。

9.7.4 重力式无阀滤池的设计：

1 每座滤池应设单独的进水系统，并有防止空气进入滤池的措施。

2 冲洗前的水头损失可采用 1.5m。

3 过滤室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保护高度。

4 冲洗水箱应位于滤池顶部，当冲洗水头不高时，可采用小阻力配水系统。

5 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 9.7.4 选用。

表 9.7.4 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（mm）	厚度（mm）
滤　板	粗　砂	1～2	100
格　栅	砂卵石	1～2 2～4 4～8 8～16	80 70 70 80
尼龙网	砂卵石	1～2 2～4 4～8	每层 50～100
滤　头	粗　砂	1～2	100

6 无阀滤池应设辅助虹吸措施，并设有调节冲洗强度和强制冲洗的装置。

9.7.5 虹吸滤池的设计：

1 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。

2 冲洗前的水头损失可采用 1.5m。

3 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。

4 进水虹吸管流速宜采用 0.6～1.0m/s；排水虹吸管流速宜采用 1.4～1.6m/s。

9.8 净　水　器

9.8.1 Ⅳ、Ⅴ型供水工程，原水浊度或经过预沉后浊度较低且变化较小时，可选择净水器净化水。

9.8.2 净水器的选择，应根据原水水质、预沉条件、设计规模，通过产品性能调研比较后确定；应选用有鉴定证书的合格产品。

1 浊度长期不超过 500NTU、瞬时不超过 1000NTU 的水净化，可选择将絮凝、沉淀、过滤工艺组合在一起的一体化净水器。

2 浊度长期不超过 20NTU、瞬时不超过 60NTU 的水净化，

可选择接触过滤工艺的净水器。

9.8.3 净水器采用的净化工艺参数宜符合 9.4 节～9.7 节中相应工艺的要求；净水器的设计出水浊度应低于 2NTU。

9.8.4 净水器应具有良好的防腐性能，设计使用年限应不低于 15a。

9.8.5 压力式净水器，应设排气阀、排水阀和压力表，并有更换或补充滤料的条件；应按工作压力的 1.5 倍选择压力式净水器。

9.9 深 度 净 化

9.9.1 作为生活饮用的微污染水源，经过常规净化后，水中的有机、无机污染物含量仍超过 3.2.1 条的规定时，可采用颗粒活性炭吸附工艺或臭氧—生物活性炭吸附工艺进行深度净化。

9.9.2 颗粒活性炭吸附工艺，应根据原水水质、净化后的水质要求、必须去除的污染物种类及含量，经活性炭吸附试验或参照水质相似水厂的运行经验，通过技术经济比较后确定。

9.9.3 颗粒活性炭吸附池的设计：

1 颗粒活性炭应符合国家现行的净水用颗粒活性炭标准。

2 进水浊度应小于 3NTU。

3 过流方式，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，可采用降流式或升流式。

4 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，并不小于 7.5min。

5 滤速可为 6～8m/h，炭层厚度可为 1.0～1.2m；当有条件加大炭层厚度时，滤速可根据接触时间要求适当提高。

6 经常性冲洗周期应根据进、出水水质和水头损失确定，炭层最终水头损失可为 0.4～0.6m；经常性冲洗强度可为 13～15 L/（s·m^2），冲洗时间可为 8～12min，膨胀率可为 20%～25%；冲洗水可采用炭吸附池出水或滤池出水。

7 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：8～16mm、4～8mm、2～4mm、4～8mm、8～16mm，每层厚度均为50mm。

8 与活性炭接触的池壁和管道，应采取防电化学腐蚀的措施。

9.9.4 当颗粒活性炭吸附池出水水质超过设计要求时，或颗粒活性炭的碘值指标小于600mg/g、亚甲兰值小于85mg/g时，池中的颗粒活性炭应更新或再生。

9.10 地下水除铁和除锰

9.10.1 作为生活饮用的地下水水源，当铁、锰含量超过3.2.1条的规定时，应除铁、除锰。

9.10.2 地下水除铁、除锰工艺流程，应根据原水水质、净化后水质要求、除铁除锰试验或参照水质相似水厂的运行经验，通过技术经济比较后确定。

湖人灌溉 LAKERS

1 地下水除铁，当水中的二价铁易被空气氧化时，宜采用曝气氧化法；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。

2 地下水铁、锰含量均超标时，应根据以下条件确定除铁除锰工艺：

1）当原水含铁量低于2.0～5.0mg/L（北方采用2.0、南方采用5.0）、含锰量低于1.5mg/L时，可采用：

原水曝气 → 单级过滤除铁除锰

2）当原水含铁量或含锰量超过上述数值且二价铁易被空气氧化时，可采用：

原水曝气 → 氧化 → 一次过滤除铁 → 二次接触氧化过滤除锰

3）当除铁受硅酸盐影响或二价铁空气氧化较慢时，可采用：

原水曝气 → 一次接触氧化过滤除铁 → 曝气 → 二次接触氧化过滤除锰

3　曝气氧化法除铁，曝气后水的 pH 值宜达到 7.0 以上；接触氧化法除铁，曝气后水的 pH 值宜达到 6.0 以上；除锰前水的 pH 值宜达到 7.5 以上，二次接触氧化过滤除锰前水的含铁量宜控制在 0.5mg/L 以下。

9.10.3　曝气装置应根据原水水质、曝气程度要求，通过技术经济比较选定，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，并符合以下要求：

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

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

3　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。

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

5　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。

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

7　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 5～10m^3/(h·m^2)。淋水装置接触水池容积，可按 30～40min 处理水量计算；接触式曝气塔底部集水池容积，可按 15～20min 处理水量计算。

8　采用叶轮式表面曝气装置时，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 当曝气装置设在室内时，应考虑通风设施。

9.10.4 除铁滤池设计：

1 滤料宜采用天然锰砂或石英砂等；锰砂粒径可为 $d_{min}=0.6mm$、$d_{max}=1.2\sim2.0mm$，石英砂粒径可为 $d_{min}=0.5mm$、$d_{max}=1.2mm$；滤料层厚度可为 800～1200mm。

2 滤速宜为 6～10m/h，工作周期可为 8～24h。

3 除铁滤池宜采用大阻力配水系统，其承托层组成可按表 9.7.3 选用。当采用锰砂滤料时，承托层的顶面两层需改为锰矿石。

4 除铁滤池的冲洗强度、膨胀率和冲洗时间可按表 9.10.4 确定。

表 9.10.4 除铁滤池的冲洗强度、膨胀率和冲洗时间

滤料种类	滤料粒径(mm)	冲洗方式	冲洗强度 [L/(s·m²)]	膨胀率(%)	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

湖人灌溉 LAKERS

9.10.5 除锰滤池设计：

1 两级过滤除锰滤池：

1）滤料、滤料粒径和滤料层厚度可参照除铁滤池确定。

2）滤速宜为 5～8m/h。

3）冲洗强度：锰砂滤料宜为 16～20L/(s·m²)，石英砂滤料宜为 12～14L/(s·m²)。

4）膨胀率：锰砂滤料宜为 15%～25%，石英砂滤料宜为 27.5%～35%。

5）冲洗时间宜为 5～10min。

2 单级过滤除锰滤池，可参照两级过滤除锰滤池的有关规定

进行设计，滤速宜为 5m/h，滤料层厚度宜为 1200mm。

9.11 地下水除氟

9.11.1 作为生活饮用的地下水水源，当含氟量超过 3.2.1 条的规定时，应进行除氟。

9.11.2 地下水除氟工艺，应根据原水水质、处理后的水质要求、设计规模、除氟试验或参照水质相似水厂的运行经验，通过技术经济比较后确定，可采用活性氧化铝吸附法、混凝沉淀法和电渗析法等。

9.11.3 活性氧化铝吸附法除氟设计：

1 原水浊度应低于 5NTU、含氟量应小于 10mg/L。

2 活性氧化铝应有足够的机械强度，粒径宜采用 0.4～1.5mm。

3 当原水 pH 值小于 7.0 时，宜按连续运行设计，滤速可为 6～10m/h。当原水 pH 值大于 7.0 时，宜采用硫酸或二氧化碳将原水的 pH 值调低到 6.5～7.0，按连续运行设计；若不调原水的 pH 值应按间歇运行设计，滤速可为 2～3m/h，连续运行时间可为 4～6h、间断时间可为 4～6h。

4 滤层厚度应根据进水含氟量和 pH 值、滤速、处理后的水质要求确定。当原水含氟量小于 4mg/L 时，滤层厚度宜大于 1.5m；当原水含氟量在 4～10mg/L 时，滤层厚度宜大于 1.8m；当采用硫酸调 pH 值，规模较小、滤速较低时，滤层厚度可为 0.8～1.2m。

5 滤层表面到池顶的高度宜为 1.5～2.0m。

6 采用滤头布水时，应在滤层下铺设粒径为 2～4mm、厚度为 50～150mm 的石英砂承托层。

7 滤池应设进水流量指示仪表，进水、出水取样管和观察滤层的视镜。

8 滤池出水含氟量超过 1.1mg/L 时，滤料应进行再生处理，再生液可采用氢氧化钠或硫酸铝溶液。

1）采用氢氧化钠溶液再生时，再生过程应包括首次反冲洗、再生、二次反冲洗（或淋洗）、中和四个阶段；采用硫酸铝溶液再生时，上述中和阶段可以省去。

2）首次反冲洗，冲洗强度应根据粒径大小确定，可为12～16L/（s·m^2）；冲洗时间可为10～15min；滤层膨胀率可为30%～50%。

3）再生液宜自上而下通过滤层，采用氢氧化钠溶液再生时，再生液浓度可为0.75%～1.00%，消耗量可按每去除1g氟化物需要8～10g固体氢氧化钠计算，再生时间可为1～2h，再生液流速可为3～10m/h；采用硫酸铝溶液再生时，再生液浓度可为2%～3%，消耗量可按每去除1g氟化物需要60～80g固体硫酸铝计算，再生时间可为2～3h，再生液流速可为1.0～2.5m/h。再生后滤池内的再生溶液应排空。

4）二次反冲洗冲洗强度可为3～5 L/（s·m^2），冲洗时间可为1～3h；采用原水淋洗时，流量可为1/2正常过滤流量，淋洗时间可为0.5h。采用硫酸铝再生时，二次反冲洗（或淋洗）终点出水pH值应大于6.5；采用氢氧化钠再生时，二次反冲洗（或淋洗）终点出水pH值应接近进水pH值。

5）采用氢氧化钠再生时，二次反冲洗（或淋洗）后应进行中和，中和可采用浓度为1%的硫酸溶液调节进水pH值至3左右，进水流速与正常除氟过程相同，中和时间可为1～2h，直至pH值升至8～9为止。

6）首次反冲洗、二次反冲洗（或淋洗）、中和的出水应妥善排放，不得进入清水池或饮用。

9.11.4 混凝沉淀法除氟可用于原水氟化物含量不超过4mg/L、处理水量小于30m^3/d的水厂。

1 凝聚剂可采用三氯化铝、硫酸铝或聚合氯化铝，投加量（以三价铝计）可为原水含氟量的10～15倍。

2　原水温度宜为 7～32℃；投加凝聚剂后水的 pH 值宜为 6.5～7.5。

3　沉淀宜采用静止沉淀方式，静止沉淀时间应大于 8h。

9.12　电　渗　析

9.12.1　含盐量小于 5000 mg/L 的苦咸水淡化以及含氟量小于 12mg/L 的地下水除氟可采用电渗析。

9.12.2　电渗析淡化苦咸水、除氟的主要工艺流程应为：

原水 → 预处理 → 电渗析器 → 消毒 → 清水池

9.12.3　进入电渗析器的原水应进行预处理，进入电渗析器的水质应符合表 9.12.3 的规定；铁锰不超标的地下水可采用砂滤器和精密过滤器进行预处理。地下水有异味时宜在电渗析器后设活性炭吸附装置。

表 9.12.3　电渗析器的进水水质要求

项目	指标	备注
水温	5～40℃	
耗氧量（COD_{Mn}）	<3mg/L	
游离余氯	<0.2mg/L	
铁	<0.3mg/L	
锰	<0.1mg/L	
细菌总数	<1000 个/mL	
浊度	<3NTU	隔板厚度为 1.5～2.0mm
	<0.3NTU	隔板厚度为 0.5～0.9mm
污染指数（SDI）	<7	频繁倒极

9.12.4　进入电渗析器的水压不应大于 0.3MPa。

9.12.5　电渗析器的出水含盐量宜为 200～500mg/L，含氟量宜为 0.5mg/L。

9.12.6　电渗析器的型号、流量、级、段和膜对数，应根据原水

水质、出水水质要求和设计规模选择。

9.12.7 选择电渗析器主机时，离子交换膜、隔板、隔网及电极的材质应无毒；离子交换膜的选择透过率应大于90%，单张膜厚度公差应小于0.04mm，爆破强度应大于0.3MPa；隔板应耐酸碱，不受温度变化，厚度可采用0.5～2.0mm；隔网厚度和孔眼分布应均匀；电极应具有良好导电性能、机械强度、化学及电化学稳定性。

9.12.8 电渗析器应有频繁倒极装置。倒极装置应能在切换电极极性的同时改变浓淡水水流方向，可采用自动或手动倒极；倒极周期应根据原水水质及工作电流密度确定，频繁倒极周期宜为10～30min。

9.12.9 电渗析器的淡水流量应按处理水量确定；浓水流量可略低于淡水流量，但不应低于2/3的淡水流量；极水流量可为淡水流量的1/3～1/4。

9.12.10 电渗析器应采用可调的直流电源；变压器容量应为正常工作电流的2倍；控制台应满足整流、调压、倒极及电极指示等要求。

LAKERS

9.12.11 电渗析器的工作电压和电流应根据原水含盐量、含氟量及相应的去除率，或通过极限电流试验确定。

1 隔板厚度为0.5～1.0mm时，膜对电压可采用0.3～1.0V/对；隔板厚度为1～2mm时，膜对电压可采用0.6～2.0V/对。

2 原水含盐量在500～2000mg/L时，电流密度可采用1～5mA/cm^2；原水含盐量在2000～10000mg/L时，电流密度可采用5～20mA/cm^2。

9.12.12 当除盐率下降5%时，应停机进行酸洗；采用频繁倒极装置时，酸洗周期应根据原水硬度和含盐量确定，可为3～4周；酸洗液宜采用工业盐酸，浓度宜为1.0%～1.5%。

9.12.13 水厂应配备氟离子测定仪或电导仪、浊度仪等检验仪器。

9.13 消　　毒

9.13.1 **生活饮用水应消毒**。消毒剂可采用液氯、次氯酸钠、二

氧化氯、漂白粉或漂粉精等，无配水管网的规模较小水厂可采用紫外线消毒。

9.13.2 消毒剂宜在滤后投加，原水中有机物和藻类较多时，可在混凝沉淀前和滤后分别投加。

9.13.3 消毒剂与水应充分混合，其接触时间不应小于30min。消毒剂投加点宜设在清水池或高位水池的进水口处；无水池时，可在泵前或泵后管道中投加。

9.13.4 消毒剂的最大用量应根据原水水质、管网长度和相似条件下的运行经验确定，使水中消毒剂残留量和有害副产物控制在允许范围内。采用氯消毒时，出厂水游离性余氯应不低于0.3mg/L，管网末梢水游离性余氯应不低于0.05mg/L。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、亚氯酸盐含量应不超过0.8mg/L。

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

9.13.6 液氯应采用加氯机投加，并有防止水倒灌氯瓶的措施；加氯间应有校核氯量的磅秤。

9.13.7 采用次氯酸钠或二氧化氯消毒时，宜采用次氯酸钠发生器和二氧化氯发生器现场制备，发生器质量应符合现行行业标准。

9.13.8 漂白粉消毒应设溶解池和溶液池，用清水制成浓度为1%～2%的澄清液投加。

溶液池的有效容积应按1d所需投加的澄清液体积加沉渣体积计算，沉渣体积可为有效容积的15%；溶液池应设直径不小于50mm的排渣管，池底向排渣管的坡度应不小于2%，内壁应做防腐处理，顶部超高应大于150mm。

9.13.9 消毒剂投加间及其仓库的设计：

1 应相互隔开和毗邻，并与其他工作间隔开。

2 应设观察窗、直接通向外部的外开门和通风设施。

3　内部管线宜敷设在沟槽内。

4　照明和通风设备的开关应设在室外。

5　通向消毒间的压力给水管道应保证连续供水，并保持水压稳定。

6　采用液氯消毒时，室外应备有防毒面具、抢救材料和工具箱；室内宜设测定空气中氯气浓度的仪表和报警装置，必要时应设吸收装置。

7　需采暖时，宜采用暖气采暖，散热片离开投加设备；如用火炉取暖，火口应设在室外。

9.13.10　投加消毒剂的管道及配件应采用无毒的耐腐蚀材料。

9.13.11　消毒剂仓库的固定储备量应根据当地供应、运输等条件，按15～30d的最大用量计算；其周转储备量应根据当地具体条件确定。

湖人灌溉
LAKERS®

10 施工与验收

10.1 一般要求

10.1.1 集中式供水工程宜通过招投标确定施工单位和监理单位；V型工程，条件不具备时，可由有类似工程经验的单位承担施工。

10.1.2 施工前，应进行施工组织设计或编制施工方案，明确施工质量负责人和施工安全负责人，经批准后方可实施。

10.1.3 施工过程中，应作好材料设备、隐蔽工程和分部工程等中间环节的质量验收；隐蔽工程应经过中间验收合格后，方可进行下一道工序施工。

10.1.4 施工过程中，应作好材料设备采购、工程进度、设计变更、质量事故处理、中间验收、技术洽商等记录。

10.1.5 应按设计图纸和技术要求进行施工；施工过程中，需要变更设计时，应征得建设单位同意，由设计单位完成。

10.1.6 应符合国家相关施工及验收规范的要求。构筑物应符合《给水排水构筑物施工及验收规范》(GBJ 141)的规定；机井应符合《机井技术规范》(SL 256)的规定；混凝土结构工程应符合《混凝土结构工程施工质量验收规范》(GB 50204)的规定；砌体结构工程应符合《砌体工程施工质量验收规范》(GB 50203)的规定；管道工程应符合《给水排水管道工程施工及验收规范》(GBJ 50268)的规定；机电设备应符合《泵站技术规范》(SD 204)和《电气装置安装工程电器设备交接试验标准》(GB 50150)的规定。

10.2 土建工程

10.2.1 深基础开挖时，应保证边坡稳定，并留有足够的施工空间。

10.2.2 构（建）筑物基础处理应满足承载力和变形要求，并按

规定进行基槽验收。

10.2.3 土方回填，应排除积水、清除杂物、分层回填夯实，分层厚度宜采用200～250mm，回填料、回填高度以及压实系数应符合设计要求。

管沟回填前，管道安装应验收合格，回填时应注意保护管道。

10.2.4 凿井时，应对设计含水层进行复核，校正过滤器的设计位置和长度，封闭非取水含水层；成井过程中应控制每100m顶角倾斜不超过1.5°；在松散、破碎或水敏性地层中凿井，应采用泥浆护壁；成井后应进行洗井和抽水试验，出水水质和水量应满足设计要求。

10.2.5 防渗体和反滤体的施工，应作为关键工序进行单项验收；验收合格后，应注意保护。

10.2.6 地表水取水构筑物施工，应作好防洪、导流、排水、清淤工作，不影响原有工程的安全。

10.2.7 水池施工，应作好钢筋保护层、防渗层、变形缝，避免和减少施工冷缝，控制好温度裂缝，保证其水密性和耐蚀性。施工完成后，应进行满水试验；合格的水池，满水试验时，应无渗水现象，混凝土水池的渗水量应小于2L/（m^2·d），砌体水池的渗水量应小于3L/（m^2·d）。

10.3 材料、设备采购

10.3.1 材料设备的采购应符合设计要求，主要材料设备应在设计人员的指导下采购。

10.3.2 材料设备的采购，应向厂家索取生产许可证以及产品的质检报告、合格证和说明书；采购合同中应详细说明技术指标和质量要求。

10.3.3 管材及其配件、设备及其配件，宜选用同一厂家的配套产品。

10.3.4 塑料管道、气压水罐、电气设备、净水器、计量仪表等产品不应采用旧货或淘汰品。

10.3.5 材料设备到货后，应及时对照供货合同和产品说明书进行数量、规格、材质、外观、备件等检查。

10.3.6 管道验货：

1 应进行外观和防腐层检查、外型尺寸量测，对照相应的技术标准，判断其是否符合要求。

2 批量购置的塑料管道，应委托有资质的检测单位，按《长期恒定内压下热塑性塑料管材耐破坏时间的测定方法》（GB 6111）和相应的产品标准进行抽样检测，每种规格的抽样数不应少于 3 根。

10.3.7 材料设备应按性质合理存放，不应与有毒物质和腐蚀性物质存放在一起，水泥、钢材应有防雨、防潮措施，塑料管道应有遮阳等防老化措施。

10.4 管道、设备安装

湖北莱克斯 LAKERS

10.4.1 主要管道、设备的安装和调试宜要求生产厂家派技术人员进行现场指导。

10.4.2 构（建）筑物中管道安装位置允许偏差为±10mm，机电设备与金属结构安装部位允许偏差为±3mm。

10.4.3 管道、设备安装前，应逐一进行质量检查，并清除其内部杂物和表面污物；相关的土建工程应验收合格。

10.4.4 管道安装应根据管材的特性采取合理的连接方式，接头部位应不漏水、不破坏其强度。

10.4.5 输配水管道安装完成后，根据以下要求进行水压试验：

1 长距离管道试压应分段进行，分段长度不宜大于 1000m。

2 试验段管道灌满水后，应在不大于工作压力条件下浸泡，金属管和塑料管的浸泡时间不少于 24h，混凝土管及有水泥砂浆衬里金属管的浸泡时间不少于 48h。

3 试验压力应不低于表 6.0.7 中规定的设计内水压力；当水压升到试验压力时，保持恒压 10min，检查接口、管身无破损及渗漏现象，实测渗水量不大于表 10.4.5 规定的允许渗水量时，可认

为管道安装合格。

表 10.4.5 严密性试验允许渗水量 单位：L/（min·km）

管道内径（mm）	钢管和塑料管	球墨铸铁管	混凝土管
≤100	0.28	0.70	1.40
125	0.35	0.90	1.56
150	0.42	1.05	1.72
200	0.56	1.40	1.98
250	0.70	1.55	2.22
300	0.85	1.70	2.42
350	0.90	1.80	2.62
400	1.00	1.95	2.80
450	1.05	2.10	2.96
500	1.10	2.20	3.14
600	1.20	2.40	3.44

湖人灌溉 LAKERS

10.5 试 运 行

10.5.1 工程按审批的项目全部完成后，应至少经过 15～20d 的试运行期。设计单位、供水管理单位和施工单位应参与工程的试运行。

10.5.2 试运行前，应根据净水工艺要求按设计负荷对净水系统进行调试，定时检验各净水构筑物和净水设备的出水水质，作好药剂投加量和水质检验记录。在连续 3 次水质检验均合格后，方可进入整个系统的试运行。

10.5.3 试运行前，按以下要求进行管道冲洗和消毒：

1 宜用流速不小于 1.0m/s 的水连续冲洗管道，直至进水和出水的浊度、色度相同为止。

2 管道消毒应采用含氯离子浓度不低于 20mg/L 的清洁水浸泡 24h，再次冲洗，直至取样检验合格为止。

10.5.4 整个供水系统投入试运行后，应定时记录机电设备的运

行参数、药剂投加量、絮凝效果和消毒剂投加量，定时检验各净水构筑物和净水设备的出水浊度、出厂水余氯以及特殊水处理的控制性指标，每天检验一次出厂水的细菌学指标、记录沉淀池（或澄清池）的排泥情况和滤池的冲洗情况。

10.5.5 投入试运行 72h 后，应定点测量管网中的供水流量和水压，对出厂水和管网末梢水各进行一次全分析检验。当水量、水压、水质合格，设备运转正常后，方可进入试运行观察期，观察期应按水厂管理要求作好各项观测记录和水质检验。

10.6 竣 工 验 收

10.6.1 集中式供水工程应经过竣工验收后，方可投入使用。

10.6.2 验收前，应完成管理单位组建、管理制度制定、管理人员的技术培训。

10.6.3 建设单位、设计单位、供水管理单位和卫生部门应参加验收。

湖人灌溉 LAKERS

10.6.4 验收时，应提供工程建设全过程的技术资料。

10.6.5 验收时，应对供水系统的安全状况和运行状况进行现场查看分析，并实测其供水能力、各净水构筑物和净水设备的出水浊度、出厂水余氯以及特殊水处理的控制性指标。

10.6.6 供水能力、供水水质应达到设计要求，工程质量无安全隐患。

10.6.7 验收合格后，有关单位应向管理单位办理好技术交接，提供完整的技术资料。

11 运 行 管 理

11.1 一 般 要 求

11.1.1 供水单位应根据工程具体情况建立包括水源卫生防护、水质检验、岗位责任、运行操作、交接班、维护保养、计量收费等运行管理制度，按制度进行管理。

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

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

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

11.1.5 供水单位应定期听取用户意见，不断总结管理经验，提高管理水平。

11.1.6 供水单位应对用户进行用水卫生和节约用水知识宣传。

11.1.7 供水单位可参照《城镇供水厂运行、维护及安全技术规程》(CJJ 58) 的有关规定，对村镇供水工程进行管理。

11.2 水 质 检 验

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

11.2.2 水质检验项目和频率应根据原水水质、净水工艺、供水规模确定，并符合表 11.2.2 的要求。

11.2.3 原水采样点，应布置在取水口附近。管网末梢水采样点，应设在水质不利的管网末梢，按供水人口每2万人设1个；供水

表 11.2.2　水质检验项目及检验频率

水样		检验项目	供水单位的实际平均日供水量 W' (m^3/d)				
			$W'>10000$	$10000\geqslant W'>5000$	$5000\geqslant W'>1000$	$1000\geqslant W'\geqslant 200$	$W'<200$
水源水	地下水	感官性状指标、pH 值	每周 1 次	每周 1 次	每周 1 次	每月 2 次	每月 1 次
		细菌学指标	每月 2 次	每月 2 次	每月 2 次	每月 1 次	每月 1 次
		特殊项目	每周 1 次	每周 1 次	每周 1 次	每月 2 次	每月 2 次
		全分析	每季 1 次	每年 2 次	每年 1 次	每年 1 次	每年 1 次
	地表水	感官性状指标、pH 值	每日 1 次	每日 1 次	每日 1 次	每日 1 次	每日 1 次
		细菌学指标	每周 1 次	每周 1 次	每月 2 次	每月 1 次	每月 1 次
		特殊项目	每周 1 次	每周 1 次	每周 1 次	每周 1 次	每周 1 次
		全分析	每月 1 次	每季 1 次	每年 2 次	每年 2 次	每年 2 次
出厂水		感官性状指标、pH 值	每日 1 次	每日 1 次	每日 1 次	每日 1 次	每日 1 次
		细菌学指标	每日 1 次	每日 1 次	每日 1 次	每周 1 次	每月 2 次
		消毒控制指标	每班 1 次	每班 1 次	每日 1 次	每日 1 次	每日 1 次
		特殊项目	每日 1 次	每日 1 次	每日 1 次	每日 1 次	每日 1 次
		全分析	每月 1 次	每季 1 次	每年 2 次	每年 1 次	每年 1 次
末梢水		感官性状指标、pH 值	每月 2 次	每月 2 次	每月 2 次	每月 2 次	每月 1 次
		细菌学指标	每月 2 次	每月 2 次	每月 2 次	每月 2 次	每月 1 次
		消毒控制指标	每月 2 次	每月 2 次	每月 2 次	每月 2 次	每月 1 次
		全分析	每季 1 次	每年 2 次	每年 1 次	每年 1 次	视情况确定

注 1：感官性状指标：包括浑浊度、肉眼可见物、色、臭和味。

注 2：细菌学指标：主要包括细菌总数、总大肠菌群，当水源受粪便污染时，应增加检测粪大肠菌群，出厂水和管网末梢水的粪大肠菌群的限值是不得检出。

注 3：消毒控制指标：采用氯消毒时，为余氯含量；采用氯胺消毒时，为总氯含量；采用二氧化氯消毒时，为二氧化氯余量；采用其他消毒措施时，为相应检验消毒控制指标。

注 4：特殊检验项目：是指水源水中氟化物、砷、铁、锰、溶解性总固体或 COD_{Mn} 等超标且有净化要求的项目；出厂水的 COD_{Mn} 一般不应超过 3mg/L，特殊情况下不应超过 5mg/L。

注 5：进行水样全分析时，检测项目可根据当地水质情况和需要，由供水单位与当地卫生部门共同研究确定；苯并(a)芘、DDT、六六六和银一般情况可不检测。全分析每年 2 次，应为丰、枯水期各 1 次；全分析每年 1 次，应为枯水期 1 次。

注 6：水质变化较大时，应根据需要适当增加检验项目和检验频率。

人口在 2 万以下时，不少于 1 个。

11.2.4 水样采集、保存和水质检验方法应符合《生活饮用水标准检验法》(GB 5750) 的规定，也可采用国家质量监督部门、卫生部门认可的简便方法和设备进行检验。

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

11.2.6 当检验结果超出水质指标限值时，应立即重复测定，并增加检验频率。水质检验结果连续超标时，应查明原因，并采取有效措施防止对人体健康造成危害。

11.2.7 水质检验记录应完整清晰并存档。

11.3 水 源 管 理

11.3.1 供水单位应按照国家颁发的《饮用水水源保护区污染防治管理规定》的要求，结合实际情况，合理设置生活饮用水水源保护区，并经常巡视，及时处理影响水源安全的问题。

LAKERS

1 地表水水源保护：

1) 取水点周围半径 100m 的水域内，不应从事捕捞、网箱养鱼、放鸭、停靠船只、洗涤、游泳等可能污染水源的任何活动，并设置明显的范围标志和禁止事项的告示牌。

2) 取水点上游 1000m 至下游 100m 的水域，不应排入工业废水和生活污水；其沿岸防护范围内，不应堆放废渣、垃圾，不应设立有毒、有害物品的仓库和堆栈，不应设立装卸垃圾、粪便和有毒有害物品的码头，不应使用工业废水或生活污水灌溉及施用持久性或剧毒的农药，不应从事放牧等有可能污染该段水域水质的活动。

3) 以河流为供水水源时，根据实际需要，可将取水点上游 1000m 以外的一定范围河段划为水源保护区，并严格控制上游污染物排放量。受潮汐影响的河流，取水点上游、下游及其沿岸的水源保护区范围应根据具体情况适当

扩大。

4）以水库、湖泊和池塘为供水水源时，应根据不同情况的需要，将取水点周围部分水域或整个水域及其沿岸划为水源保护区，防护措施与上述要求相同。

5）输水渠道、作预沉池（或调蓄池）的天然池塘，防护措施与上述要求相同。

2 地下水水源保护：

1）地下水水源保护区和井的影响半径范围应根据水源地所处的地理位置、水文地质条件、开采方式、开采水量和污染源分布等情况确定，且单井保护半径应不小于50～100m。

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

3）雨季，应及时疏导地表积水，防止积水入渗和漫溢到井内。

4）渗渠、大口井等受地表水影响的地下水源，其防护措施与地表水源保护要求相同。

5）地下水资源匮乏地区，开采深层地下水的水源井应保证生活用水，不宜用于农业灌溉。

3 任何单位和个人在水源保护区内进行建设活动，应征得供水单位的同意和水行政主管部门的批准。

4 水源保护区内的土地宜种植水源保护林草或发展有机农业。

11.3.2 水源的水量分配发生矛盾时，应优先保证生活用水。

11.3.3 每天应记录水源取水量。

11.3.4 地表水取水构筑物管理：

1 每天应观测取水口水位、水质变化和来水情况。

2 及时清理取水口处的杂草、浮冰等漂浮物，拦污栅前后的

水位差不宜超过 0.3m。

3 定期观测取水口处的水深，并及时清除取水口处的淤泥和水生物。

4 汛期防止洪水危害；冬季防止冰凌危害。

11.3.5 地下水取水构筑物管理应符合以下要求：

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

2 暂时停用或备用的水源井，每隔 15～20d 进行一次维护性抽水，运行时间不少于 8h。

3 定期量测井深，每半年至少 1 次；井底淤积较多时，及时清理。

4 管井的单位降深出水量减少、不能满足要求时，应洗井；渗渠、大口井出水量不能满足要求时，需更换或清洗反滤层。

5 集取地表渗透水的取水构筑物，汛期需防止洪水危害。

湖人(隆成 LAKERS

11.4 净水厂管理

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

1 防护范围应不小于其外围 30m，并设立明显标志。

2 防护范围内保持良好的卫生状况，有条件时进行绿化美化，不设置生活居住区、禽畜饲养场、渗水厕所、渗水坑、污水渠道，不堆放垃圾、粪便、废渣等。

3 各类生产构（建）筑物和设备经常保持清洁。

4 调节构筑物内部，每年进行一次清洗消毒；消毒宜采用氯离子浓度不低于 20mg/L 的清洁水，消毒完成后用清水再次冲洗。

5 水厂管理人员每年进行一次体检，取得体检合格证的方可上岗；传染病患者或健康带菌者不得进入生产区。

11.4.2 药剂（凝聚剂、消毒剂）管理应符合以下要求：

1 根据净水工艺、水质情况、有关试验和设计要求选择药剂。

2 药剂质量应符合国家现行的有关标准；购置药剂时，应向

厂家索取产品的卫生许可证、质量合格证和说明书。

3 药剂管理人员应掌握药剂特性及其安全使用要求。

4 药剂应根据其特性和安全要求分类妥善存放，作好入、出库记录。

5 药剂仓库和加药间应保持清洁，并有安全防护措施。

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

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

8 应不断总结加药经验，在满足净化效果的前提下，合理降低药耗。

11.4.3 计量仪表和器具应按标准进行周期检定。

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

各净水构筑物（或净水器）的出口应设质量控制点；粗滤池的出水浊度宜小于20NTU，沉淀池或澄清池的出水浊度宜小于10NTU，滤池和净水器的出水浊度宜小于2NTU，当出水浊度不能满足要求时，应立即查明原因。

11.4.5 预沉池应每天观测其进水的含砂量，定期测量淤积高度，及时清淤。

11.4.6 慢滤池的运行管理：

1 宜24h连续运行；滤速应不超过0.3m/h。

2 初期应半负荷、低滤速运行，15d后可逐渐增大到设计值。

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

阀开度到原位。

4 每年应补砂一次；补砂时，应先刮去表面 50～100mm 的砂层，补新砂滤料至设计厚度。

5 每隔 5 年左右，应对滤料和承托层全部翻洗一次。

11.4.7 絮凝池、沉淀池或澄清池运行管理：

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

2 应及时排泥；经常检查排泥设备，保持排泥畅通。

3 藻类繁殖旺盛季节，平流沉淀池应采取除藻措施，防止藻类进入滤池。

4 澄清池，应不间断运行；初始运行符合以下要求：

1）初始水量宜为正常水量的 1/2～2/3；初始投药量宜为正常投药量的 1～2 倍；原水浊度低时，可投加石灰、粘土，以尽快形成活性泥渣。

2）二反应室沉降比达标后，方可减少投药量、增加水量；每次增加水量应间隔进行，每小时增加量不宜超过正常水量的 20%。

11.4.8 普通快滤池的冲洗应符合以下要求：

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

2 冲洗前，应先关进水阀，待滤料层表面以上的水深下降到 200mm 时，再关闭滤水阀。

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

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

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

11.4.10 冲洗后，滤池的出水浊度仍不能满足要求时，应更换滤料；新装滤料应在含氯量不低于 0.3mg/L 的溶液中浸泡 24h，经

检验合格后，冲洗两次以上方可投入使用。

11.4.11 净水器应按照产品说明书的要求操作和维护。

11.4.12 每天应记录水厂供水量。

11.4.13 水厂生产区和单独设立的生产构（建）筑物，应有安全保卫措施。

11.5 泵 站 管 理

11.5.1 泵站管理应符合《泵站技术管理规程》(SL 255) 的有关规定。

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

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

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

油浸式变压器的上层油温不应超过 85℃；水泵轴承温升不应超过 35℃；电动机的轴承温度，滑动轴承不应超过 70℃，滚动轴承不应超过 95℃；电动机的运行电压应在额定电压的 95%～110%范围内；电动机的电流，除启动过程外，不应超过额定电流。

11.5.5 水泵工作时，吸水池(或井)水位不应低于最低设计水位。

11.5.6 环境温度低于 0℃、水泵不工作时，应将泵内存水排净。

11.5.7 电气设备的操作和维护应符合《电业安全工作规程》(DL 408) 的有关规定。

11.5.8 机电设备每月应保养一次；停止工作的机电设备，每月应试运转一次。

11.6 输 配 水 管 理

11.6.1 应定期巡查输配水管道的漏水、覆土、被占压和附属设施运转等情况，发现问题应及时处理。

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

11.6.3 树枝状配水管网末梢的泄水阀，每月至少应开启1次，排除滞水。

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

11.6.5 对管线中的进（排）气阀，每月至少应检查维护1次，及时更换变形的浮球。

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

11.6.7 供生活饮用水的配水管道，不应与非生活饮用水管网和自备供水系统相连接。

11.6.8 未经批准，不应私自从配水管网中接管。

11.6.9 管道及其附属设备更换和维修后，应严格冲洗、消毒。

11.6.10 应定期观测配水管网中的测压点压力，每月至少2次。

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

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

12 分散式供水工程建设和管理

12.1 一 般 要 求

12.1.1 分散式供水工程的形式，根据以下条件选择：

1 淡水资源缺乏或开发利用困难，但多年平均降雨量大于250mm时，可建造雨水集蓄供水工程。

2 水资源缺乏，但有季节性客水或泉水时，可建造引蓄供水工程。

3 有良好浅层地下水或泉水，但用户少、居住分散时，可建造分散式供水井或引泉工程。

12.1.2 分散式供水工程，供生活饮用水的水质应符合《农村实施<生活饮用水卫生标准>准则》的要求。

12.1.3 建造分散式供水工程时，应作好典型示范，对用户进行技术指导和培训。

12.1.4 分散式供水工程管理，应加强卫生防护和生活饮用水消毒。有条件的用户，消毒可采用电灭菌器、家用臭氧发生器等消毒设备，或采用氯消毒片、漂白粉、漂粉精等消毒剂。

12.2 雨水集蓄供水工程

12.2.1 雨水集蓄供水工程可选择单户集雨方式，有适宜地形时亦可选择公共集雨方式。

12.2.2 设计供水规模（即：年供水量）应根据年生活用水量、年饲养牲畜用水量确定：

1 年生活用水量可根据人口数和表12.2.2-1中的平均日生活用水定额确定。

表12.2.2-1 雨水集蓄供水工程居民平均日生活用水定额

单位：L/（人·d）

分区	半干旱地区	半湿润、湿润地区
生活用水定额	20～30	30～50

2　年饲养牲畜用水量可根据牲畜种类、数量和表 12.2.2-2 中的平均日饲养牲畜用水定额确定。

表 12.2.2-2　雨水集蓄供水工程平均日饲养牲畜用水定额

单位：L/（头·d）

牲畜种类	大牲畜	羊	猪	禽
饲养牲畜用水定额	30～50	5～10	15～20	0.5～1.0

12.2.3　集流面的集流能力应与蓄水构筑物的有效容积相配套，不应布置集流量不足的工程。

1　集流面水平投影面积，可按式（12.2.3-1）计算确定：

$$F = 1000WK_1/P\phi \qquad (12.2.3\text{-}1)$$

式中　F——集流面水平投影面积，m^2；

W——设计供水规模，m^3/a；

K_1——面积利用系数，人工集流面可为 1.05～1.1，自然坡面集流可为 1.1～1.2；

P——保证率为 90%时的年降雨量，mm；

ϕ——年集雨效率，可按表 12.2.3 取值。

表 12.2.3　不同类型集流面在不同降雨地区的年集雨效率

集流面材料	年降雨量 250～500mm 地区	年降雨量 500～1000mm 地区	年降雨量 1000～1800mm 地区
水泥瓦屋顶	65%～80%	70%～85%	80%～90%
烧瓦屋顶	40%～55%	45%～60%	50%～65%
水泥土	40%～55%	45%～60%	50%～65%
混凝土	75%～85%	75%～90%	80%～90%
裸露塑料膜	85%～92%	85%～92%	85%～92%
自然坡面	8%～15%	15%～30%	30%～50%

2　蓄水构筑物的有效容积，应根据设计供水规模和降雨量保证率为 90%时的最大连续干旱天数、复蓄次数确定，可按式（12.2.3-2）计算：

$$V = K_2W/(1-\alpha) \qquad (12.2.3\text{-}2)$$

式中 V——有效蓄水容积，m^3；

K_2——容积系数，半干旱地区可取 0.8～1.0，湿润、半湿润地区可取 0.25～0.4；

α——蒸发、渗漏损失系数，封闭式构筑物可取 0.05，开敞式构筑物可取 0.1～0.2。

3 集流面面积和蓄水构筑物容积亦可按水量平衡计算确定。

12.2.4 单户集雨工程的集流面设计：

1 应采用集雨效率高的集流面形式，并优先选用屋顶集流面、人工硬化集流面或二者结合的集流面，在湿润和半湿润山区也可利用植被良好的自然坡面集流。

2 供生活饮用水时，集流面应避开畜禽圈、粪坑、垃圾堆、柴草垛、油污、农药、肥料等污染源，不应采用马路、石棉瓦屋面和茅草屋面作集流面。

3 集流面坡度应大于 0.2%，并设汇流槽或汇流管。

4 混凝土集流面应设变形缝，厚度应根据冻胀、地面荷载等因素确定。

12.2.5 单户集雨工程的蓄水构筑物设计：

1 应采用防渗衬砌结构。

2 应根据具体情况设置必要的进水管、取水口（或供水管）、溢流管、排空管、通风孔和检修孔，检修孔应高出地面 300mm 并加盖。

3 在寒冷地区，最高设计水位应低于冰冻线。

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

5 供生活饮用水的蓄水构筑物，应设计成地下式封闭构筑物，采用水窖时每户宜设两个，采用水池时宜分成可独立工作的两格。

12.2.6 供生活饮用水的公共集雨工程，宜布置在村外便于集雨

和卫生防护的地段。

12.2.7 蓄水构筑物内的水供生活饮用时，可采用慢滤设施（或装置）进行过滤。

12.2.8 雨水集蓄工程的施工：

1 蓄水构筑物应置于完整、均匀的地基上。

2 土方开挖时，应避免超挖；基础有变形时，应及时支护。

3 混凝土的配合比应符合《水工混凝土施工规范》（SDJ 207）的规定，水泥砂浆的配合比应符合《砌筑砂浆配合比设计规程》（JGJ 98）的规定。

4 混凝土振捣应密实；浆砌工程座浆应饱满；混凝土和水泥砂浆应加强养护。

5 蓄水构筑物建成后，应进行清洗，并检查有无裂缝；有条件时，可充水浸泡。

12.2.9 供生活饮用水的单户集雨工程管理：

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

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

3 过滤设施的出水水质达不到要求时，应及时清洗或更换过滤设施内的滤料。

4 应每年清洗一次蓄水构筑物。

5 水窖宜保留深度不小于 200mm 的底水，防止窖壁开裂。

6 蓄水构筑物外围 5m 范围内不应种植根系发达的树木。

12.2.10 供生活饮用水的公共集雨工程管理，集流范围内不应从事任何影响集流和污染水质的生产活动，蓄水构筑物外围 30m 范围内应禁止放牧、洗涤等可能污染水源的活动。

12.2.11 雨水集蓄工程，可安装微型潜水电泵、管道建成自来水系统，也可安装手动泵或使用专用水桶人工取水。

12.3 引蓄供水工程

12.3.1 引蓄供水系统宜与雨水集蓄供水系统相结合。

12.3.2 设计供水规模可按 12.2.2 条确定。

12.3.3 季节性客水（或泉水）水质应符合 CJ 3020 的要求，并定期进行水质检验。

12.3.4 引水管（渠）设计：

1 应布置在水质不易受污染的地段。

2 应充分利用已有输水设施。

3 有条件时，应优先采用管道引水；采用明渠引水时，应有防渗和卫生防护措施。

12.3.5 蓄水构筑物，宜选择水窖或地下水池；其位置应便于引水、取水和卫生防护，有地形可利用时宜设在高处；蓄水容积应根据年用水量、引蓄时间和次数确定。

12.3.6 客水泥砂含量较高时，应根据具体条件设集中沉淀池或逐户分设粗滤池。

12.3.7 客水为灌溉水时，应选择水质较好的时段引水，先冲洗引水管（渠），再引入蓄水构筑物；不应引蓄灌溉退水。

12.3.8 引水管（渠），不应与污废水管（渠）相连接。

12.4 分散式供水井

12.4.1 分散式供水井的设计：

1 井位应选择在水量充足、水质良好、环境卫生、取水方便的地段，远离渗水厕所等污染源。

2 地下水埋深较浅时，可选择真空井、砖砌或石砌的筒井、大口井，深度不宜超过 15m；地下水埋深较深时，可选择便于小型机械施工的小管井，井管内径比提水设备外径应至少大 50mm。

3 井水的含砂量应小于 10mg/L；多户共用的井，出水量应不低于 $1.0m^3/h$。

4 井口周围应设不透水散水坡，宽度宜为 1.5m，在透水土

壤中，散水坡下面应填厚度不小于 1.5m 的粘土层；井口应设置井台和井盖，井台应高出地面 300mm。

12.4.2 提水设备的选择：

1 电源有保障时，可选择微型潜水电泵。

2 枯水位到井口的深度不超过 8m 时，可采用真空手压泵。

3 枯水位到井口的深度在 8～30m 范围内时，可采用深井手动泵。

12.4.3 真空手压泵和深井手动泵，应安装在坚固的井台上；在寒冷地区，应采取防冻措施。

12.4.4 井旁设洗涤池时，应设排水沟，将废水排至水源井 30m 外；水池和排水沟应采取防渗措施。

12.4.5 分散式供水井的管理：

1 应将井周围 30m 范围划为卫生防护区；防护区内不应有渗水厕所、渗水坑、污水沟、畜禽圈、粪堆、垃圾堆等污染源；井口周围应经常保持清洁。

2 应定期进行水质监测；当水质不符合饮用水卫生标准时，应停止供水，及时处理，并对类似水源井进行抽检。

中人建筑 LAKERS

标 准 用 词 说 明

执行本标准时，标准用词应遵守下表规定。

标 准 用 词 说 明

标准用词	在特殊情况下的等效表述	要求严格程度
应	有必要、要求、要、只有……才允许	要　求
不应	不允许、不许可、不要	
宜	推荐、建议	推　荐
不宜	不推荐、不建议	
可	允许、许可、准许	允　许
不必	不需要、不要求	

湖人灌溉
LAKERS®

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

湖人灌溉
LAKERS®

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

湖人(蓝帽)
LAKERS

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

湖人(楚)版 LAKERS

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、供水安全可靠性，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，应优先规划建造集中式供水工程；受条件限制时，可规划建造分散式供水工程。

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等进行调查，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《农村生活饮用水量卫生标准》(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 200m^{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。

LAKERS

3.4.9 全日供水比定时供水的管网管径小，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～Ⅲ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。

湖人(莱斯特 LAKERS®

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。

湖人灌溉
LAKERS®

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，可按单管布置；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，并已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和时变化系数确定。

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 为满足设置消火栓的要求，本条规定设置消火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。

湖人灌溉
LAKERS®

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、水厂自用水量和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 生产构筑物和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。

湖人灌溉 LAKERS®

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。

湖人港湾 LAKERS

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；池子过浅易使池内沉泥带起。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 $20m^3/(m \cdot h)$。

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，广泛应用于村填水厂。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 $7.2～9.0m^3/(m^2 \cdot h)$，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 0.7～1.0mm/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 0.5～0.8mm/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°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 7500m³/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 1.0mm/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 0.7～1.0mm/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 20mm/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 10mm/s 为适宜。分离室的流速采用 2mm/s 较多，本条规定一般可采用 1.5～2.5mm/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 10m，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 10m 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 15m。各地水厂气浮池池深大多在 2.0m 左右，实际测定池深 1m 处的水质已符合要求，但为安全考虑，有效水深可采用 2.0～2.5m。

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

湖人灌版 LAWKS

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 20NTU，处理效果较稳定。滤池滤速宜采用 6～8m/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^3/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^3/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—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 CO_2，提高 pH 值，水中的二价铁全部或大部分氧化为二价铁，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 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 10mg/L 的大型工程，以免铁质沉淀物很快堵塞填料；一般每 1～2a 就应对填料层进行清理，为便于清理，层间净距不宜小于 600mm。

8　叶轮式表面曝气，溶氧效率高、能充分散除 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 800～1000mm，规模较小的压力式除铁（或除锰）设备一般采用 1000～1200mm；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）含量较高时采用较低值，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～

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件，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。

湖人图书 LAKERS

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。

湖人健康 LAKERS®

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。

湖人港网 LAKERS

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。