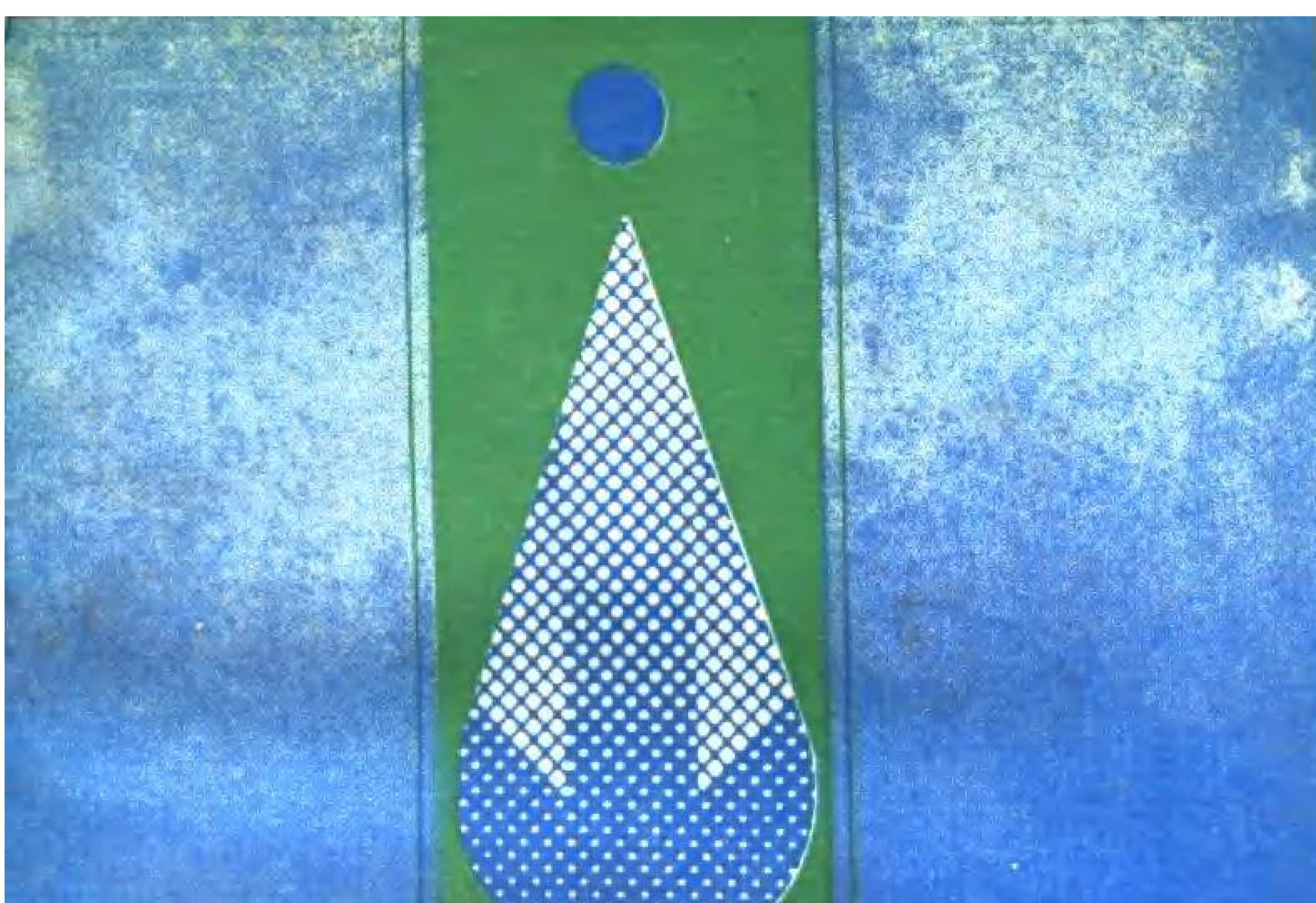




洪觉民 王乃新 王静争 编著

宋仁元 沈大年 主审

中小自来水厂 管理维护手册



本手册是为中小自来水厂管理干部、技术人员、操作工人编写的管理维护方面的工具书。手册系统介绍了水源、水泵与水泵站、~~净水处理~~、管网、电气设备等水厂各种构筑物的基本构造、操作原理、运行管理方法、维护检修规程以及水厂的企业管理等。除适合自来水厂有关人员阅读使用外，也可作为城乡供水技术培训教材，并供厂矿企业、中专、技校及其他给水排水专业人员参考。

中小自来水厂管理维护手册

洪觉民 王乃新 王静争 编著

宋仁元 沈大年 主审

*

中国建筑工业出版社出版、发行(北京西郊百万庄)

新华书店经销

北京市平谷县大华山印刷厂印刷

*

开本：850×1168毫米1/32 印张：17¹/₂ 字数：469千字

1990年7月第一版 1990年7月第一次印刷

印数：1—6,100册 定价：12.30元

ISBN 7—112—01058—6/TU·767

(6132)

前 言

我国城乡供水事业发展很快，到1986年底全国已有330多个城市、2500多个县镇有了自来水设施，用水人口已达11400万人。这对提高人民生活水平、保障身体健康、改善生活条件、促进工农业生产起着重要作用。

在全国城乡已建的供水企业中，大多数是中小型水厂。据1985年统计，全国756个城市水厂中，中小水厂就占了73.3%，县镇和乡村水厂基本上都是中小型的。

中小水厂当前存在的突出问题是职工队伍中新入厂的青年工人多，技术力量十分薄弱，不少水厂还没有建立起一整套正常的生产秩序和科学的管理维护方法。为了迅速提高中小水厂的正常运行水平和技术管理水平，使中小水厂发挥最佳经济效益，在中国城镇供水协会技术咨询部的鼓励支持下，编写了这本手册。

这本手册是在总结国内中小水厂运行、管理、维护等经验基础上，针对中小水厂特点着重介绍了水源构筑物、水泵与水泵站、净水处理构筑物、管网及水厂电气设备的基本构造、工作原理、运行操作方法、维护检修规程和各种工作标准及管理制度，还阐述了水厂的企业化管理。内容力求全面准确、深入浅出、通俗易懂，文字尽可能规范化、条例化和图表化。但由于编者水平所限，难免存在不少缺点和错误，不妥之处恳请读者批评指正。

本手册由洪觉民、王乃新、王静争编写，洪觉民主编。全稿由中国供水协会技术咨询部主任、上海市自来水公司总工程师宋仁元，中国城镇供水协会技术咨询部副主任、天津市自来水公司总工程师沈大年主审。在编写过程中得到了中国城镇供水协会浙江分会、安徽分会、杭州、抚顺、松江等自来水公司的支持和帮助，上海、天津市自来水公司许多专家还协助对本手册初稿进

行了审阅和指正，在此谨一并致谢。

编者

1989年10月

目 录

前言

第一章 概论	1
1.1 中小自来水厂概述	1
1.1.1 中小自来水厂概念	1
1.1.2 中小自来水厂特点	1
1.1.3 中小自来水厂系统	2
1.2 中小自来水厂管理	8
1.2.1 中小自来水厂性质	8
1.2.2 中小自来水厂任务	8
1.2.3 中小自来水厂管理内容	11
第二章 水源的管理与维护	13
2.1 水源的一般管理	13
2.1.1 水源的一般特征	13
2.1.2 地面水源的管理	15
2.1.3 地下水源的管理	17
2.2 水源的污染及其防治	18
2.2.1 地面水体环境质量标准	18
2.2.2 水体污染源	18
2.2.3 水源水污染的防治	23
2.2.4 水源的卫生防护	25
2.3 地面水取水构筑物的维护	26
2.3.1 取水头部	27
2.3.2 引水管	31
2.3.3 橡胶坝	32
2.3.4 闸门	34
2.3.5 抗洪、防汛措施	36
2.4 地下水取水构筑物的维护	37

2.4.1	管井	38
2.4.2	大口井	51
2.4.3	渗渠	54
第三章 水泵及水泵站的管理与维护		59
3.1	泵的基本知识	59
3.1.1	泵及泵站分类	59
3.1.2	泵的工作原理	60
3.1.3	泵的主要零件	61
3.1.4	泵的基本性能	67
3.1.5	泵的工况	74
3.1.6	泵的并联与串联	78
3.1.7	泵与泵站的附属设备	80
3.2	泵的运行与维护	86
3.2.1	泵的运行	86
3.2.2	泵的故障与排除	89
3.2.3	泵保养与检修	92
3.2.4	泵的验收标准	102
3.2.5	泵的备件	104
3.2.6	阀门的保养与检修	106
3.2.7	泵的完好标准	107
3.3	泵站的管理	108
3.3.1	泵站的完好标准	108
3.3.2	泵站的运行日志与设备档案	109
3.3.3	泵站的管理制度	113
3.3.4	泵站的流量测定	117
3.3.5	泵站的节能运行	127
第四章 净水构筑物的管理与维护		129
4.1	净水处理概论	129
4.1.1	原水中杂质	129
4.1.2	水质标准	130
4.1.3	净水工艺	139
4.2	混凝及加药设施	141

4.2.1	混凝概述	141
4.2.2	凝聚剂的配制与投加	146
4.2.3	助凝剂的配制与投加	166
4.2.4	加药间的管理	172
4.2.5	絮凝池的管理	175
4.3	沉淀池	179
4.3.1	沉淀池的类型及维护要求	179
4.3.2	平流式沉淀池	180
4.3.3	斜管(板)沉淀池	184
4.4	澄清池	185
4.4.1	澄清池特点与分类	185
4.4.2	水力循环澄清池	186
4.4.3	机械搅拌澄清池	191
4.4.4	澄清池的运行与维护	196
4.4.5	澄清池的管理	203
4.5	滤池	206
4.5.1	过滤概述	206
4.5.2	滤池的构造和操作	210
4.5.3	滤料及其铺装	231
4.5.4	滤池的冲洗	246
4.5.5	滤池的管理及维护	248
4.6	消毒	260
4.6.1	消毒的目的和方法	260
4.6.2	加氯消毒的基本知识	260
4.6.3	加氯机及其使用	265
4.6.4	氯瓶及其使用	274
4.6.5	加氯间的管理与维护	278
4.6.6	漂白粉消毒	283
4.6.7	次氯酸钠消毒	286
4.7	净水器	289
4.7.1	对净水器的基本要求	289
4.7.2	各种净水器工艺特点与规格性能	290

4.7.3	净水器安装	298
4.7.4	净水器的管理与维护	299
第五章 管网的管理与维护		302
5.1	管网的基本知识	302
5.1.1	管网的分类与布置	302
5.1.2	管网的工作情况	303
5.1.3	管网水力计算的基本概念	303
5.2	管材	309
5.2.1	铸铁管	309
5.2.2	预应力钢筋混凝土管	319
5.2.3	自应力钢筋混凝土管	325
5.2.4	塑料管	326
5.2.5	镀锌钢管	332
5.3	管网设备	334
5.3.1	闸阀	334
5.3.2	排气阀	338
5.3.3	排泥阀	339
5.3.4	消火栓	339
5.4	管网的管理	339
5.4.1	管网管理的内容	339
5.4.2	管网的图档资料	340
5.4.3	管网的测流与测压	341
5.4.4	管网的查漏	350
5.4.5	闸阀的管理	353
5.5	管道的损坏与修理	354
5.5.1	管道的损坏	354
5.5.2	水泥压力管的修理	355
5.5.3	铸铁管的修理	362
5.5.4	镀锌钢管的修理	364
5.5.5	塑料管的修理	364
5.5.6	管道防冻及结冰故障的排除	365
5.6	管道的结垢及处理	367

5.6.1	管道结垢的原因	367
5.6.2	管道结垢的危害	367
5.6.3	管道结垢的处理	367
5.6.4	管道内壁的涂衬	369
第六章 水厂电气设备的管理与维护		371
6.1	水厂电气设备的一般知识	371
6.1.1	电气工程的一般知识	371
6.1.2	水厂主要电气设备	378
6.1.3	水厂电气的变配电方式	379
6.2	变配电设备的运行和维护	381
6.2.1	变压器	381
6.2.2	高压跌落式熔断器	391
6.2.3	高压隔离开关	395
6.2.4	高压负荷开关	397
6.2.5	高压断路器	399
6.2.6	高压互感器	402
6.2.7	电流互感器	404
6.2.8	接地与防雷保护	407
6.3	电动机与低压电气设备的运行与维护	410
6.3.1	电动机	410
6.3.2	低压电气设备	430
6.4	水厂电气设备的安全技术	453
6.4.1	水厂电气安全管理制度	453
6.4.2	各项电气作业的安全规定	459
6.4.3	触电抢救	462
6.5	水厂电气设备的管理	466
6.5.1	水厂电气设备的技术管理	466
6.5.2	计划用电与节约用电	473
第七章 自来水企业管理		475
7.1	自来水企业管理概述	475
7.1.1	自来水企业管理的任务	475
7.1.2	自来水厂机构设置	475

7.1.3	自来水厂规章制度	476
7.	计划与统计	478
7.2.1	自来水厂计划管理的技术经济指标	478
7.2.2	水厂内部班组核算及其他考核指标	486
7.2.3	水厂计划编制	488
7.2.4	水厂统计	489
7.3	生产与技术	491
7.3.1	生产技术管理的主要内容	491
7.3.2	技术档案	492
7.3.3	其他生产技术服务管理	493
7.4	水质管理与水质检验	493
7.4.1	水质管理	493
7.4.2	水质检验	495
7.5	营业管理	496
7.5.1	抄表收费	496
7.5.2	用户接水	498
7.5.3	管网及附属供水设施的管理	498
7.5.4	节约用水管理	499
7.6	物资与设备	499
7.6.1	物资管理	499
7.6.2	设备管理	499
7.7	财务与成本	500
7.7.1	财务管理	500
7.7.2	成本管理	501
7.7.3	专用基金的管理	502
7.7.4	经济核算与经济责任制	503
7.8	安全教育与安全检查	504
7.8.1	安全教育	504
7.8.2	安全检查	505
7.8.3	事故处理	506

附录

一、	习用非法定计量单位与法定计量单位的换算关系表	508
----	------------------------	-----

二、生活饮用水卫生标准[GB5749-85].....	509
三、城市供水行业工人技术等级标准[CJJ23-89].....	515
四、浙江省城市(镇)自来水厂水质评分标准规定.....	534
五、水厂常用化验设备.....	540
六、净水构筑物及连接管线水头损失.....	541
七、筛目尺寸对照表.....	542
八、水厂生产综合日报.....	544
参考书籍.....	545

第一章 概 论

1.1 中小自来水厂概述

1.1.1 中小自来水厂概念

供水企业的规模，主要是按企业的生产能力和固定资产（原值）划分。共分为大型（一类、二类）、中型（一类、二类）和小型。大型一类是指日供水能力100万吨及以上，固定资产原值¹亿元及以上；二类是指日供水能力30万吨及以上，固定资产原值5000万元及以上。中型一类是指日供水能力20万吨及以上，固定资产原值3000万元及以上；二类是指日供水能力10万吨及以上，固定资产原值1500万元及以上。小型是指日供水能力10万吨以下，固定资产原值1500万元以下。各类企业必须同时具备两个条件。划分企业规模的范围，是以独立核算的基层生产单位为对象。因此，就目前来说，我国极大多数的城市、县镇自来水厂都属于中小水厂的范畴。

1.1.2 中小自来水厂特点

1. 机电设备、自控仪表、工艺操作比较简单。
2. 大多数都是单水源、单水厂的统一供水系统。县级以下的水厂供水管网以树枝状为多，水压要求较低。
3. 在村、镇中的小水厂，一般都不是24小时连续生产。

但是，自来水厂无论规模大小，建设的目的都是为了改善饮水卫生条件，预防疾病，保障人民身体健康。因此，从管理维护的角度，都应有同样的服务性质，同样的水质标准，同样的管理内容和基本要求。

1.1.3 中小自来水厂系统

1. 组成

中小自来水厂的供水系统一般都是由取水、净水、输配水三部分组成，详见表1-1。

自来水厂供水系统组成 表 1-1

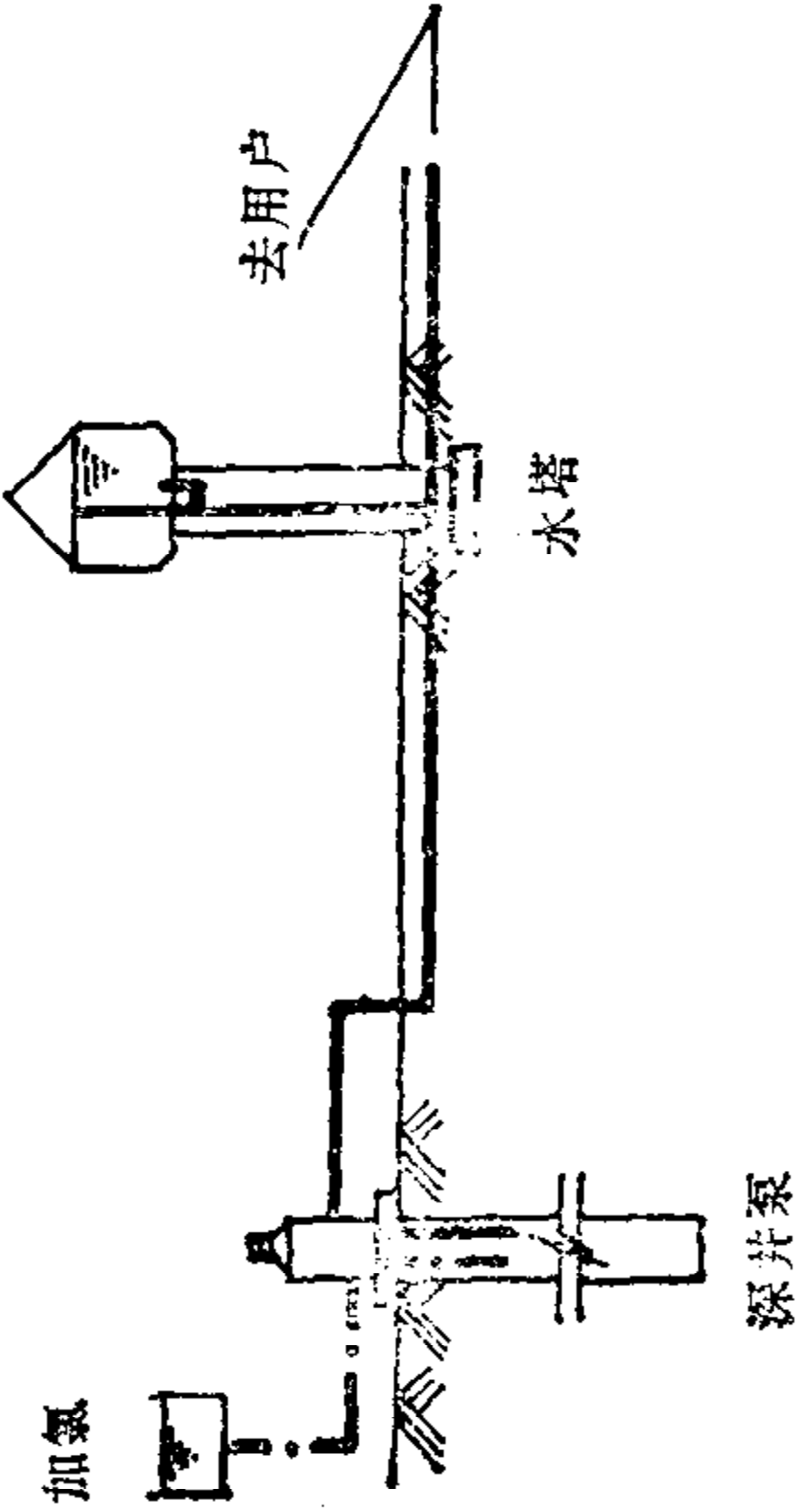
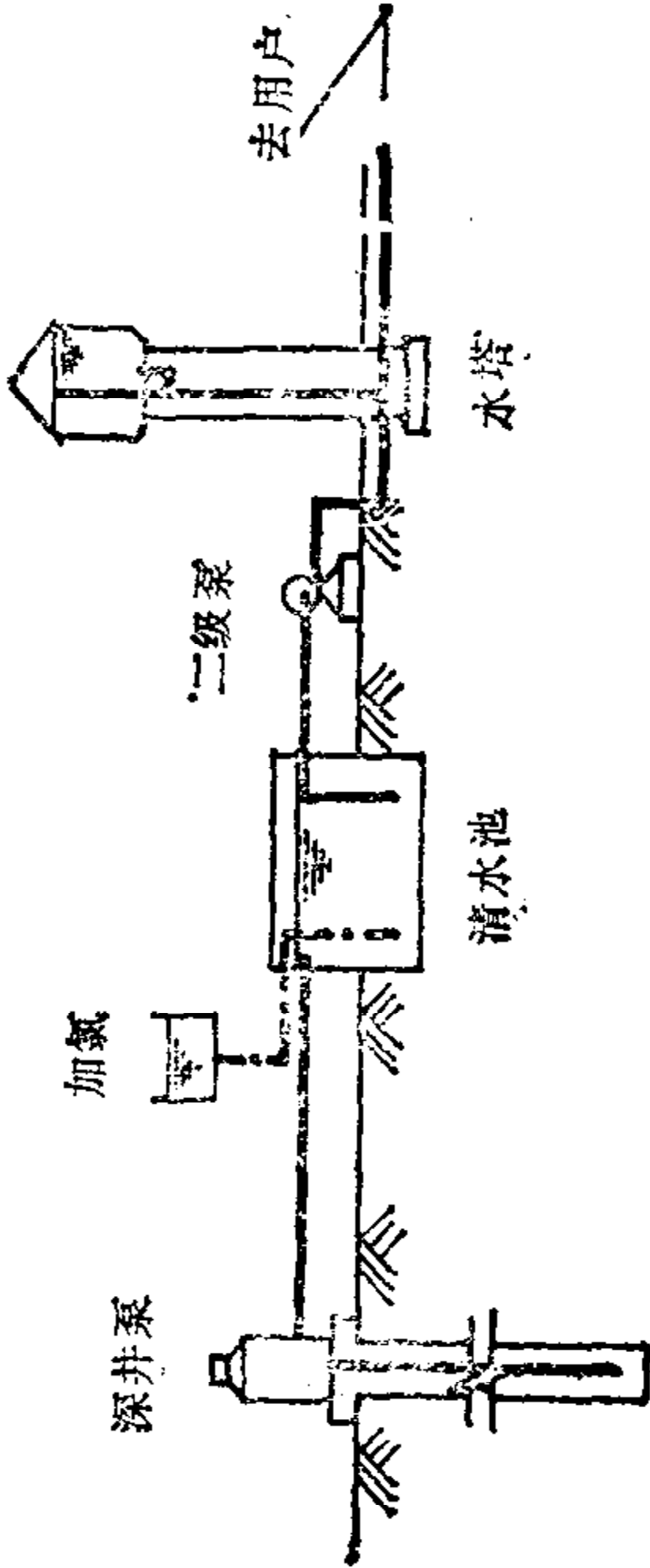
系统名称	组 成	主要任务
取 水	取水构筑物、进水泵房	把需要的水从水源取上来
净 水	净水构筑物、消毒设备	把取上来的水经过适当的净化和消毒，使水质达到国家规定的生活饮用水标准
输 配 水	清水池、出水泵房输配水管道和水塔等	把符合标准的水以用户需要的流量和压力输送到各用水点

2. 类型

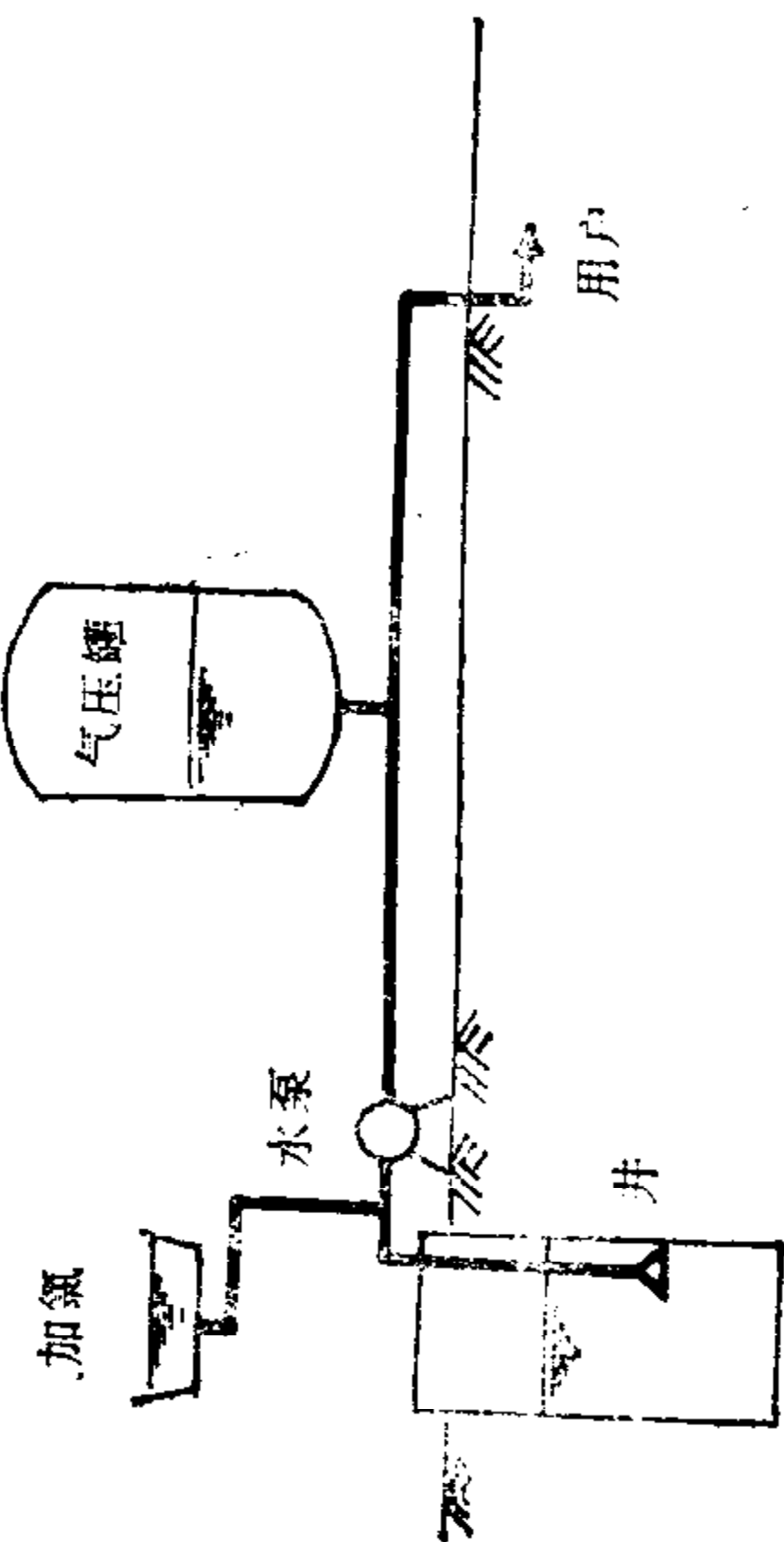
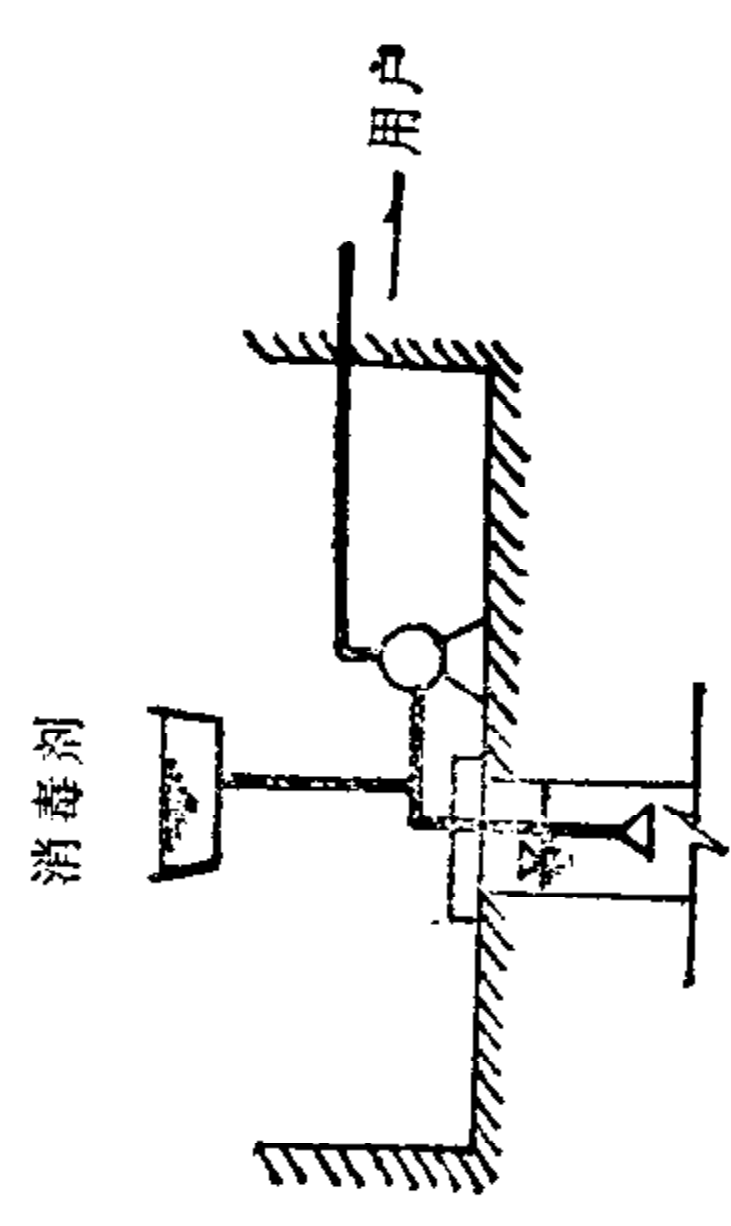
我国幅员辽阔，地形地貌、气候特征相差悬殊，水源水质变化较大。因此，供水系统类型较多，常用的系统流程如表1-2所示。

中小自来水厂常用的供水系统流程

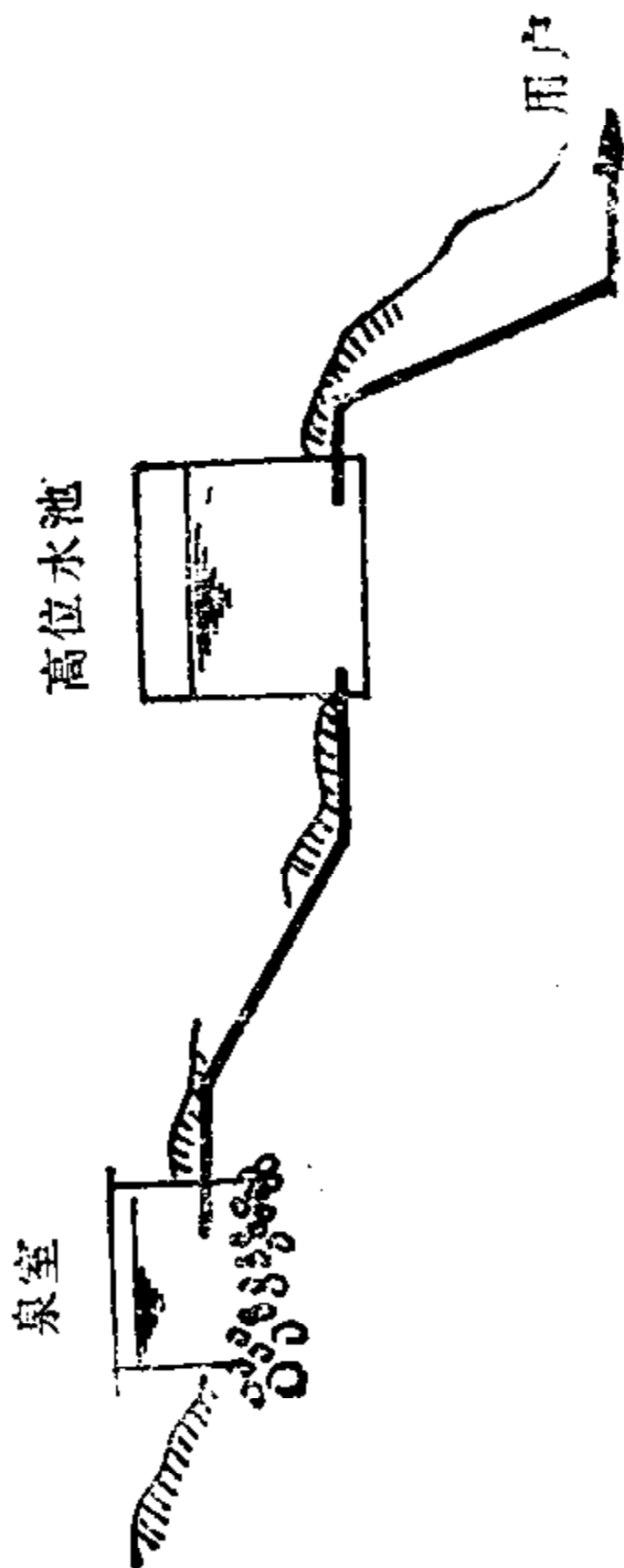
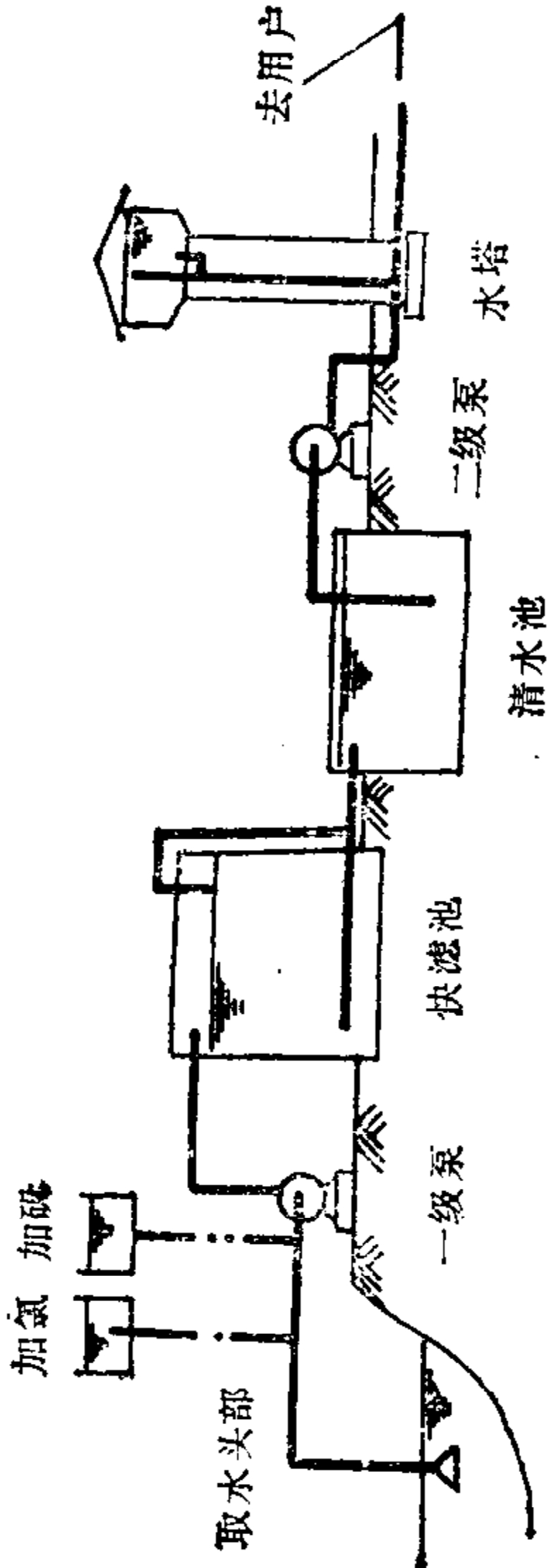
表 1-2

系 统 流 程	适 用 条 件
	地下水， 采用水塔供水； 适用于水源较近地区的村、乡级水厂
	地下水， 采用水塔供水， 适用于水源较远地区的乡、市（县）级水厂

续表

系 统 流 程	适 用 条 件
 The diagram shows a well (井) at the bottom left. A vertical pipe leads up to a pump (水泵). A horizontal pipe then runs to the right, passing through a chlorination tank (加氯) and a pressure tank (气压罐). The pipe continues to the right, ending at a user (用户) indicated by a faucet icon.	地下水， 采用气压罐送水； 适用于村、乡、县一级、平原地区的水厂
 The diagram shows a disinfection tank (消毒剂) at the bottom left. A vertical pipe leads up to a pump. A horizontal pipe then runs to the right, ending at a user (用户) indicated by a faucet icon.	地下水， 适用于直接定时供水的村、乡级水厂

续表

系 统 流 程	适 用 条 件
	地下水; 适用于泉水, 山溪水, 可以利用地形修建高位水池的, 规模大小都可的水厂
	地面水; 重力式、直接过滤; 适用于原水浊度经常在 20° 以下, 洪汛时不超过 $100^{\circ}\sim 200^{\circ}$ 的县、乡、村级水厂