



普通高等教育“十二五”规划教材

农村供水工程

主 编 魏清顺

副主编 黄理军 刘 丹



中国水利水电出版社
www.waterpub.com.cn



普通高等教育“十二五”规划教材

农村供水工程

主 编 魏清顺

副主编 黄理军 刘 丹



中国水利水电出版社
www.waterpub.com.cn

内 容 提 要

本书主要围绕农村地区给水工程系统,从给水工程的总体规划和施工管理等方面详细介绍了农村供水工程总体规划、供水工程中取水构筑物与调节构筑物设计、输配水规划及泵站设计、水厂与水处理、其他供水工程(雨水集蓄供水工程和引蓄供水工程)和农村供水工程施工及管理等方面的内容。

本书可作为高等学校农业水利工程、农业水土工程、水土保持等相关专业教师 and 学生的教学参考书,也可作为从事村镇给水工程规划、设计、施工、管理和研究人员的参考书。

图书在版编目(CIP)数据

农村供水工程 / 魏清顺主编. -- 北京: 中国水利水电出版社, 2011.2
普通高等教育“十二五”规划教材
ISBN 978-7-5084-8342-9

I. ①农… II. ①魏… III. ①农村给水—给水工程—高等学校—教材 IV. ①S277.7

中国版本图书馆CIP数据核字(2011)第012678号

书 名	普通高等教育“十二五”规划教材 农村供水工程
作 者	主编 魏清顺 副主编 黄理军 刘丹
出版发行	中国水利水电出版社 (北京市海淀区玉渊潭南路1号D座 100038) 网址: www.waterpub.com.cn E-mail: sales@waterpub.com.cn 电话: (010) 68367658 (营销中心)
经 售	北京科水图书销售中心(零售) 电话: (010) 88383994、63202643 全国各地新华书店和相关出版物销售网点
排 版	中国水利水电出版社微机排版中心
印 刷	北京市天竺颖华印刷厂
规 格	184mm×260mm 16开本 29.25印张 694千字
版 次	2011年2月第1版 2011年2月第1次印刷
印 数	0001—3000册
定 价	50.00元

凡购买我社图书,如有缺页、倒页、脱页的,本社营销中心负责调换

版权所有·侵权必究

《农村供水工程》编委会

主 编 魏清顺（山西农业大学）

副主编 黄理军（湖南农业大学）

刘 丹（沈阳农业大学）

参 编（按姓氏笔画排序）

刘艳红（山西农业大学）

武海霞（河北工程大学）

柴红敏（华北水利水电学院）

前 言

本书根据教育部普通高等教育“十二五”规划教材任务编写，主要围绕农村地区给水工程系统，从供水工程的总体规划设计、施工管理等方面详细介绍了农村供水工程总体规划、供水工程中取水构筑物与调节构筑物设计、输配水规划及泵站设计、水厂与水处理、其他供水工程（雨水集蓄供水工程和引蓄供水工程）和农村供水工程施工及管理等方面的内容。

全书共分8章。第1章为绪论，主要内容为农村供水工程的内容、特点和基本任务，农村供水系统的分类、组成与布置，农村供水工程的意义、现状和前景；第2章为农村供水工程的总体规划，主要内容为农村供水工程规划的主要任务、原则、方法和基本程序，供水现状调查分析，用水量预测，供水水源和供水工程规划；第3章为取水构筑物与调节构筑物设计，主要内容为地下水取水构筑物、地表水取水构筑物、调节构筑物；第4章为输配水规划及泵站设计，主要内容为输水管网规划、配水管网规划、输配水管网的水力平衡计算及其优化设计方法、泵站设计；第5章为水厂与水处理，主要内容为水厂总体设计、水质净化；第6章为其他供水工程，主要内容为雨水集蓄供水工程及其施工技术、引蓄供水工程；第7章为农村供水工程施工，主要内容为供水工程构筑物施工、输配水管道工程施工、水厂施工；第8章为农村供水工程管理，主要内容为供水系统水源管理、取水系统运行与管理、供水水处理构筑物的运行与管理、供水管网运行与管理等。

在编写过程中，根据我国农村供水工程的现状和实际，总结了编者多年来的教学实践经验，结合当前农村供水的实际发展，按照与时俱进和创新的观念进行补充和完善，并配以丰富的工程案例，既有系统性和完整性，又强调针对性、实用性。

本书可作为高等学校农村水利工程、农业水土工程、水土保持等相关专业教师和学生的教学参考书，也可作为从事村镇给水工程规划、设计、施工、管理和研究人员的参考书。

本书由山西农业大学魏清顺主编，参加编写的有全国五所院校的教师。具体编写分工如下：魏清顺编写第1章、第4章；刘丹编写第2章；武海霞编写

第3章、第8章；柴红敏编写第5章；黄理军编写第6章、第7章；书中插图由刘艳红绘制整理。全书由魏清顺统编定稿。

本书在编写过程中得到了中国水利水电出版社的领导和编辑们的热忱帮助和鼎力支持，在此致以诚挚的谢意。

由于编者水平有限，本书难免存在不当和遗漏，恳请广大读者批评指正，以期不断完善。

编者

2010年11月

目 录

前言

第 1 章 绪论	1
1.1 农村供水工程的内容、特点和基本任务	1
1.2 农村供水系统的分类、组成与布置	3
1.3 农村供水工程的意义、现状和前景	10
第 2 章 农村供水工程的总体规划	13
2.1 农村供水工程规划概述	13
2.2 供水现状调查分析	17
2.3 用水量预测	22
2.4 供水水源规划	33
2.5 供水工程规划	46
2.6 集中式供水工程规划	49
2.7 分散式供水工程规划	81
第 3 章 取水构筑物与调节构筑物设计	99
3.1 地下水取水构筑物	99
3.2 地表水取水构筑物	122
3.3 调节构筑物	138
第 4 章 输配水规划及泵站设计	151
4.1 输水管网规划	151
4.2 配水管网规划	153
4.3 输配水管网的水力平衡计算及其优化设计方法	162
4.4 泵站设计	210
第 5 章 水厂与水处理	226
5.1 水厂总体设计	226
5.2 水质净化	243
第 6 章 其他供水工程	325
6.1 雨水集蓄供水工程	325

6.2	雨水集蓄工程施工技术	357
6.3	引蓄供水工程	365
第7章	农村供水工程施工	367
7.1	供水工程构筑物施工	367
7.2	输配水管道工程施工	393
7.3	水厂施工	415
第8章	农村供水工程管理	424
8.1	概述	424
8.2	供水系统水源管理	426
8.3	取水系统运行与管理	428
8.4	供水水处理构筑物的运行与管理	433
8.5	供水管网运行与管理	450
	参考文献	457

第 1 章 绪 论

1.1 农村供水工程的内容、特点和基本任务

1.1.1 农村供水工程的内容

农村供水主要是指建制镇和乡级镇、村庄及分散的居民点的供水设施。它是以设计用水量为依据，从水源取水，按照水源水质和用户对水质的要求，选择合理的净水工艺流程对水进行净化处理，然后按用户对水压的要求将足量的水输送到用水区，并通过管网向用户配水。供水对象为村镇居民的生活用水、禽畜饲养用水、乡镇工业用水、消防用水以及少量的庭院灌溉用水。

然而，天然水与用户对水的要求之间，往往存在着这样或那样的矛盾。例如水在河里或水库里，用户在岸上；天然水不是洁净的，而用户要求洁净的水，等等。为了使这些矛盾得到解决，必须采取一系列相应的工程措施，这样就需要有：取水工程——把足够数量的水从水源取上来；净水工程——把取上来的天然水经过适当的净化处理，使它在水质上符合用户的要求；输配水工程——把洁净的水，以一定的压力，不间断地（或者定时地）用管道输送出厂，分配到各用户。

取水工程、净水工程和输配水工程三者组成了整个供水工程，这一系统亦称为供水系统。农村供水是一项为农民生活、生产服务的主要公用事业，是农村现代化的重要指标之一。供水系统的三个组成部分正是农村供水工程所要研究的主要内容。

1.1.2 农村供水工程的特点及要求

1. 特点

农村供水的主要对象为村镇群众生活用水和乡镇企业的生产和生活用水。我国农村地域广阔，特别是山丘区，居住分布零散，各地的自然环境、生活习惯、经济发展状况、水资源条件等差异很大，所以农村供水工程不尽相同，具有下列主要特点。

(1) 农村供水用水点多且分散，特别是山区或丘陵地区的居民村更为分散，甚至采用一家一户的供水方式。乡镇所在地的居民较为集中，但超过万人居住的集镇并不多。总之，居住和用水点多而分散的特点仍未改变。因此，农村供水大都采用集中式供水。

(2) 在经济不发达地区，农村供水以提供生活饮用水为主，其中包括居民生活用水和农家饲养用水及必要的庭院作物、农田播种所需要的水量。即使是乡镇企业较发达地区，其企业的生产用水量所占比例仍较少。乡镇企业用水并不属于农村供水工作的范围，但结合我国国情和水资源条件，在进行农村供水工程的规划、设计时必须同时考虑这一部分用水量需求，必要时还要留有适当发展余地，以利于生产的长期发展，这是与城市供水不同的。

(3) 供水性质单一，用水时间比城市集中，时变化系数大。农村供水对象主要是农

民，人们集居在一起，基本上从事同一性质的工作，其生活和生产活动都有相同规律。据调查，农村供水的时变化系数可达 3.0~5.0，而城市供水的时变化系数一般只有 1.3~2.0。

(4) 以提供生活饮用水为主的小型供水工程，对不间断供水的安全程度要求较低。由于农村供水工程规模不大，供水范围小，又是以生活用水为主，即使发生短时间停水，所造成的经济损失及对生活的影响都较小。供水设施建成后，一般采取间歇运行，较多采用二班制运行。水厂停止供水时由水塔等调节构筑物供水，甚至夜间停止供水。在设计农村供水工程时，应充分考虑间歇运行的条件。

(5) 农村经济相对还不发达，供水设计时限于经济等条件，一般不单独考虑消防用水。一旦发生火灾，可采取临时增加供水量和压缩其他用户用水量的措施，也可就近从河、塘取水灭火。

(6) 由于农村地域广阔、人口众多，特别是山丘区经济状况相对并不富裕，要求在进行农村供水工程设计时，遵循“因地制宜、就地取材、分期实施、逐步完善”的原则。尤其在供水水质方面，有时限于财力、物力条件，一次不可能完全达到国家生活饮用水水质标准时，近期可先最低限度地达到国家饮用水水质标准中规定的浑浊度、酸碱度（pH 值）、余氯及细菌总数等指标，在逐步完善水质净化设施后，分期使供水水质完全达到国家饮用水水质标准的要求。

(7) 专业技术力量薄弱。施工安装往往由地方非专业队伍承担，运行管理的专门人员也较少，往往还兼管经营管理工作，维修工作往往不及时。

在进行农村供水工程的规划设计时，必须充分考虑上述因素和特点，使工程建成后能适应这些特点并正常运行。

2. 供水系统对水的要求

(1) 对水质的要求。

1) 生活饮用水水质要求。生活饮用水主要是供给人们在日常生活中饮用、烹饪、清洁卫生或洗涤等。这些水与人体健康密切相关，因此其水质必须符合卫生部颁发的《生活饮用水卫生标准》（GB 5749—2006）。

2) 生产用水水质要求。村镇企业在从事生产过程中，无论是将水作为生产产品的原材料，还是作为辅助生产资料，不同产品、不同生产工艺条件，对水质都会提出不同的要求，而且水质与产品的质量密切相关，所以生产用水水质应满足相应行业的标准。

3) 牲畜饮用水水质要求。牲畜饮用水要求水中无使其中毒或致病的物质。如过量的氟化物能引发动物斑釉齿等病。

(2) 对水量的要求。

1) 对生活供水量的要求。主要与供水范围、工程设计年限和供水区内的人口数量等有关，还应考虑村镇发展趋势及其需水量的相应变化。

2) 企业生产对水量的要求。村镇企业的生产用水量应根据生产工艺要求确定，并尽量提高水的重复利用率。

3) 公共建筑对水量的要求。应按《建筑给水排水设计规范》（GB 50015—2003）的规定计算。

4) 消防对水量的要求。消防所需的水量、水压及延续时间应按《建筑设计防火规范》(GB 50016—2006) 选定。

(3) 对水压的要求。供水系统中用户对水量的要求, 需要由充裕的水压来保证, 管网中水压不足, 用户就得不到所需的水量。生活用水管网中控制点处的服务水头(地面以上水的压力) 根据房屋层数确定, 一、二层各为 10m 与 12m, 二层以上每增高一层水压增加 4m。某些生产用水有特殊水压要求, 而村镇给水系统又不能满足要求或对村镇中个别的高层建筑应自设水泵加压系统。另外, 还可设屋顶水箱来调节供水水压。

按《建筑设计防火规范》(GB 50016—2006) 规定, 消防用水的管网水压不应低于 10m, 如因条件所限, 消防时管网最低压力不得低于 7m。

1.1.3 供水工程的任务

供水工程的任务究竟是什么? 为了说明这个问题, 首先应了解它的服务对象有哪些, 这些对象的要求是什么。农村用水一般可分为三大类: 第一类是人们日常生活中的用水; 第二类是人们从事各种生产活动过程中的用水; 第三类就是消防用水。这些用户就是农村供水工程的服务对象。

供水工程的基本任务, 就是经济合理、安全可靠地向用户输送所需要的水, 并满足用户对水量、水质和水压的要求, 方便居民生活, 改善农村环境, 为提高人民生活水平服务。

1.2 农村供水系统的分类、组成与布置

农村供水系统是以设计用水量为依据从水源取水, 按照水源水质和用户对水质的要求, 选择合理的净水工艺流程对水进行净化处理, 然后按用户对水压的要求将足量的水输送到用水区, 并通过管网向用户配水。

1.2.1 农村供水系统的类型

我国村镇数量多, 分布广, 气候特征、地形地貌有很大差异, 水源及其水质变化较大, 而且生活习惯特别是经济发展水平不同, 对村镇供水的要求也不一样, 因此, 村镇供水系统类型众多。

1.2.1.1 供水系统类型的划分

按水源类型划分, 农村供水系统可分为以地表水为水源的系统类型和以地下水为水源的系统类型两大类。

1. 以地表水为水源的系统类型

(1) 以雨水为水源的小型、分散系统。该系统为降雨产生的径流, 流入地表集水管(渠), 经沉淀池、过滤池(过滤层) 进入储水窖, 再由微型水泵或手压泵取水供用户使用。该类型的优点是: 结构简单, 施工方便, 投资少, 净化使用方便, 便于维修管理。它适用于居住分散、无固定水源或取水困难而又有一定降雨量的小村镇。

(2) 以河水或湖水为水源的系统类型。图 1-1 为采用压力式综合净水器从河流或湖泊中取水的小村镇给水系统。其中压力式综合净水器是一种将混凝、澄清、过滤综合在一起的一元化净水构筑物。该类型具有投资省, 易上马, 出水可直接进入用户或进入水塔,

省去了清水池和二级泵房，设备可以移动等特点。适用于较小型、分散的小村镇给水。一般该系统要求原水浊度小于 500 度，短时可达 1500 度。供水能力根据型号不同可在 5~50m³/h 之间。

图 1-2 为常见的以地表水为水源的村镇给水工程布置形式。取水构筑物从河流或湖泊中取水，一级泵站提升至水厂沉沙池，待泥沙沉淀后，经过滤、消毒处理后进入清水池，二级泵站从清水池取水送入水塔，水塔中的水通过管网送往用户。

图 1-3 的布置形式和流程基本同图 1-2，但水厂规模较大，适用于大型村镇或远距离输水系统。

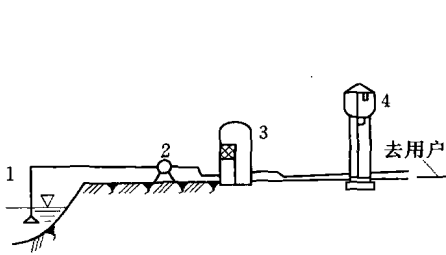


图 1-1 压力式综合净水器给水系统
1—取水头部；2—水泵；3—压力式综合净水器；4—水塔

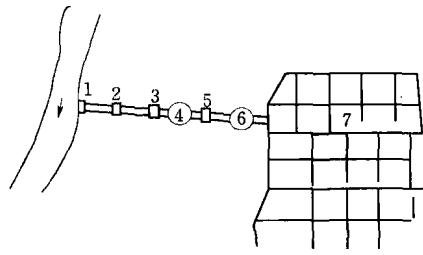


图 1-2 常见地表水给水系统
1—取水构筑物；2—一级泵站；3—水处理构筑物；4—清水池；5—二级泵站；6—水塔；7—管网

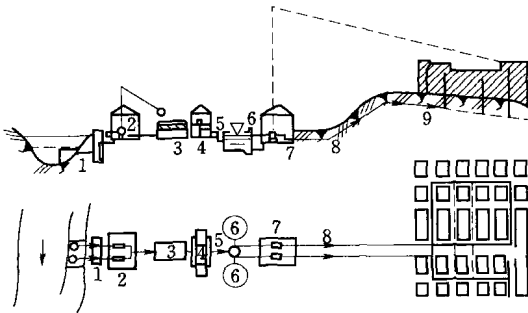


图 1-3 常见地表水大型给水系统
1—取水构筑物；2—一级泵站；3—沉淀设备；4—过滤设备；5—消毒设备；6—清水池；7—二级泵站；8—输水管；9—配水管网

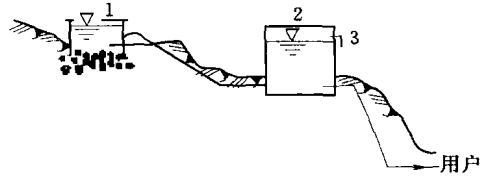


图 1-4 引泉取水工程布置
1—泉室；2—高位水池；3—溢流管

2. 以地下水为水源的系统类型

(1) 引泉取水给水工程布置。图 1-4 为山区以泉水为水源的村镇给水系统。在山区有泉水出露处，选择水量充足、稳定的泉水出口处建泉室，再利用地形修建高位水池，最后通过管道依靠重力将泉水引至用户。取泉水为饮用水，水质一般无需处理，但要求泉水位置应远离污染源或进行必要的防护。

(2) 单井取水的给水工程布置，如图 1-5 所示。当含水层埋深小于 12m，含水层厚度在 5~20m 之间时，可建大口井或辐射井作为村镇给水系统的水源，如图 1-5(a) 所

示；该系统一般采用离心泵从井中吸水，送入气压罐（或水塔），由气压罐（或水塔）对供水水压进行调节。当含水层埋深较大时，应采用深井作为村镇给水系统的水源，如图 1-5 (b) 所示。

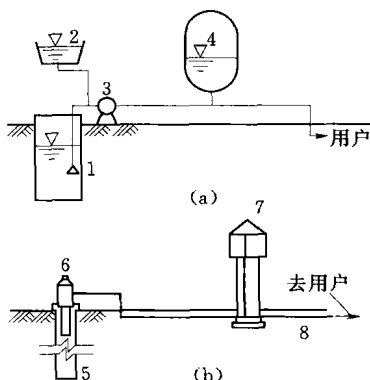


图 1-5 单井水源的村镇给水系统

1—大口井；2—消毒设备；3—水泵；4—气压罐；
5—深井；6—潜水泵；7—水塔；8—输水管

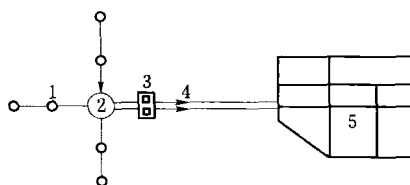


图 1-6 以井群为水源的村镇给水系统

1—管井群；2—集水池；3—泵站；
4—输水管；5—管网

(3) 井群取水的给水工程系统。图 1-6 为以井群为水源的大型村镇给水系统。由管井群取地下水送往集水池，加氯消毒，再由泵站从集水池取水加压通过输水管送往用水区，由配水管网送达用户。此种工程比以河水为水源的供水工程简单，投资也较省，适用于地下水水源充裕的地区。但工程上马前需对水源地进行详尽的水文地质勘察。

(4) 渗渠为水源的系统类型。渗渠是在含水层中铺设的用于集取地下水的水平管渠，由该地下渠道收集和截取地下水，并汇集于集水井中，水泵再从井中取水供给用户。该种供水工程适于修建在有弱透水层地区和山区河流的中、下游，河床砂卵石透水性强，地下水位浅且有一定流量的地方。图 1-7 为常见的渗渠给水工程的平面布置。图 1-7 (a) 为在河滩下平行于河流布置；图 1-7 (b) 为在河滩下垂直于河流布置；图 1-7 (c) 为在河床下垂直于河流布置；图 1-7 (d) 为在河床下平行与垂直河流布置。

除此之外，供水系统还可以划分为统一供水系统、分区供水系统和分压供水系统等形式。对工矿企业而言，除了上述几种形式外，还有分质供水系统和循环供水系统等。所谓统一供水系统，指的是供水区域内所有的用户，均以同一个水质标准，统一的出厂压力，通过同一管网供给。分区供水系统一般在大城市或多水源的情况下采用，不同的地区由不同的水厂供给，因此它们之间既可相互连成一体，又可各自独立自成系统。当供水区分散时，为了节省基建费用，降低运行费用，有时也采用分区供水系统。分压供水系统，一般在供水区域内的地形高差较大、用统一供水系统不经济时使用，对不同的区域以不同的压力，通过各自独立的管网向用户供水。至于工矿企业的分质供水系统和循环供水系统，由于在村镇供水中较少遇到，因此不作详述。

根据农村供水的用水点分散、服务面积广、地形复杂、供水不间断和要求低等特点，农村区域供水亦可划分为下述两种类型。

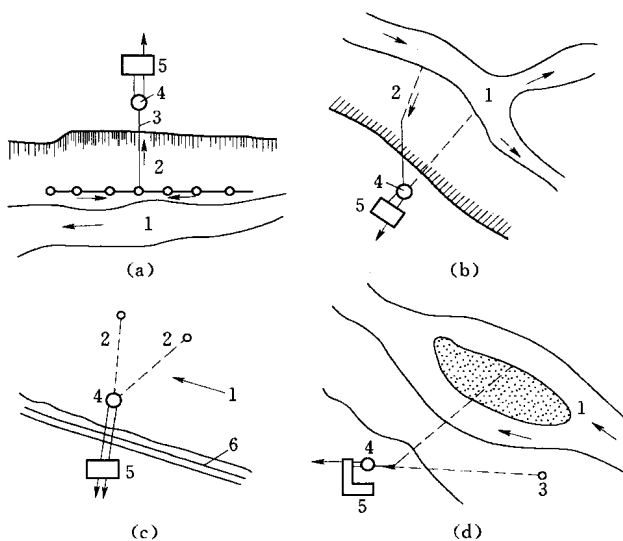


图 1-7 渗渠给水系统布置图

1—河流；2—渗渠；3—输水管；4—集水井；5—泵房；6—堤岸

(1) 全区域统一供水。全区域统一供水适用于供水服务范围内既无足够用的天然地面水源，又缺乏可供饮用的地下水源，或者水源有害物质严重超标，即使经特殊处理也无开采价值，而必须从区外引水的场合。图 1-8 为某县统一供水工程示意图。

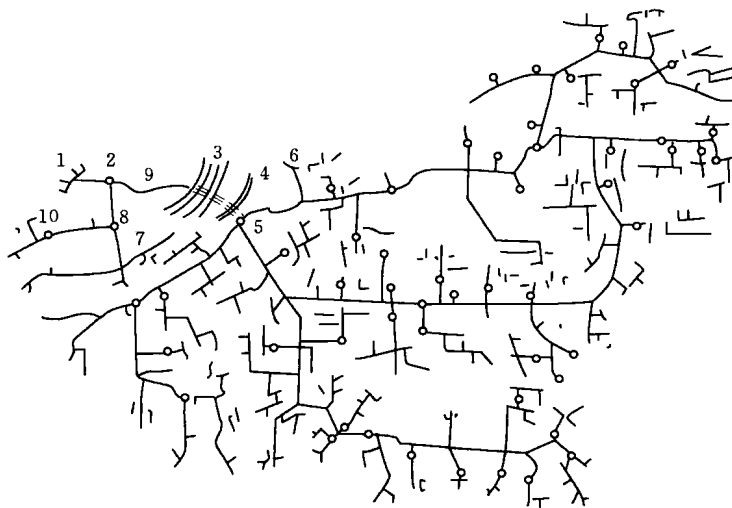


图 1-8 某县统一供水工程示意图

1—水源井群；2—配水厂；3—穿山隧洞；4—调节水池；
5—水压力平衡水池；6—水塔；7—气压水罐供水站；
8—加压泵站；9—输水干管；10—配水

全区域统一供水的主要优点是水源水量及供水水质有保证。由于统一运行管理，有条件设立专门的经营管理机构，使操作运行人员专业化并相对稳定。维修工作也可统一安排

并及时进行。其缺点是输水管较长，投资较高，施工工程量大，建设周期较长。

(2) 分散型联片多点给水系统。分散型联片多点供水，适用于服务范围内多处具有可作为饮用水的地面水源或地下水源，可根据水源、水质条件和居民点分布情况，由若干个村庄联片建立小型供水工程。图 1-9 为某区农村分散型联片供水方案示意图。

分散型联片供水系统的优点是：工程设施可针对水源水质、居民点分布等条件分别采用不同对策，使工程设施简化；输水管线短、管道投资少；每个系统的供水量小，有条件选用现有供水或净水定型设备，使得现场土建施工及安装工程量大为减少，建设周期短，见效快。缺点是管理分散，力量薄弱，给水水质不易保证，维修保养工作往往因不够及时而影响供水。

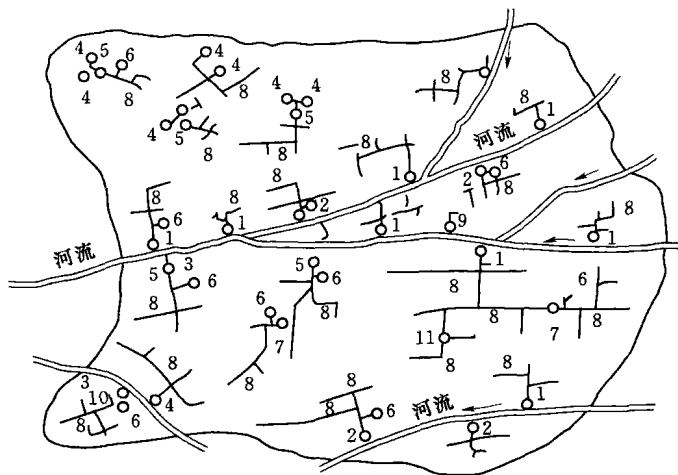


图 1-9 某区农村分散型联片供水方案示意

- 1—由水源、净化、清水池、泵房、气压罐组成的联片供水系统；
- 2—由水源、净化、清水池、泵房、水塔组成的联片供水系统；
- 3—渗渠取水；4—管井或大口井；5—配水站；6—水塔贮存；
- 7—加压泵站；8—配水管网；9—单村独立供水系统；
- 10—大口井泵房；11—加压泵站

1.2.1.2 供水系统的选择

就供水系统的技术性能而言，整个供水系统应满足用户对水质、水量和水压的要求。除此之外，在整个基建过程和生产运行中还要求基建投资省，经常运行费用低，操作管理方便，能安全生产以及充分发挥整个供水系统的经济效益。因此，正确选择供水系统，具有十分重要的意义。

影响供水系统选择的因素很多。主要有村镇或小区的规划、当地地形、用户对供水系统的要求和水源的类型等。由于上述因素的不同，供水系统可以有各种不同的形式及其组成。如以符合卫生要求的深层地下水作水源，供给居民生活饮用，则就不需要净化处理，仅建造取水和输配水工程即可；如以江河水作为居民生活用水的水源时，则需要取水、净化和输配水等工程……在建设过程中，必须根据具体情况，选择合理的供水系统。

选择供水系统和确定其具体组成时，必须根据当地具体情况，通过技术经济比较后确

定。村镇供水由于供水范围一般较小，因此都是采取统一供水系统。

1.2.2 农村供水系统的组成

供水系统，是将水源的水经提取并按照用户对水质的要求，经过适当的净化处理，然后经调节、贮存、加压输送至用户的一系列工程组成。供水系统一般由取水构筑物、净水构筑物、输配水管网三部分组成，如图 1-10 和图 1-11 所示。

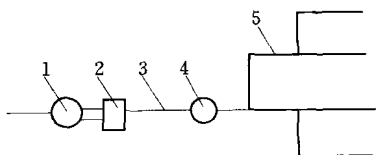


图 1-10 地下水源给水系统

1—井；2—泵房；3—输水管道；4—水塔或高位水池；5—配水管网

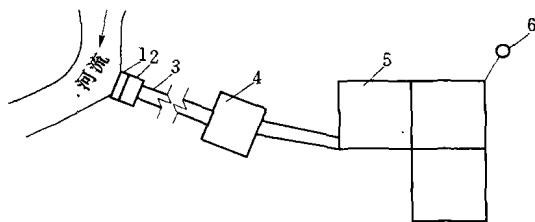


图 1-11 地表水源给水系统

1—取水口；2—取水泵房；3—输水管道；4—净水厂；5—配水管网；6—水塔

(1) 取水构筑物。一般指从选定的水源（地下水或地表水）取水的构筑物。从地下取水的构筑物按照取水含水层的厚度、含水条件和埋藏深度可选用管井、大口井、辐射井、集泉构筑物、渗渠及相应的水泵或水泵站。从地表取水的构筑物按照地表水水源种类（河流、湖泊、水库）、水位变幅、径流条件和河床特征可选用固定式取水构筑物（取水首部 and 取水泵站）或移动式取水构筑物（浮船取水、缆车取水）；在山区河流上还有带低拦河坝的取水构筑物；在缺水型人畜饮水困难的地区还有雨水集蓄构筑物。

(2) 净水构筑物。对由取水构筑物取来的原水进行净化处理，使其达到村镇生活饮用水水质标准要求的各种构筑物和设施。一般从地下水取水的村镇供水工程净水构筑物比较简单或不需要净水构筑物。从地表取水的净水构筑物，主要由一系列去除天然水中的悬浮物、胶体和溶解物等杂质，以及进行消毒处理的构筑物和设备构成，少数情况下还包括某些特殊处理的设施。该部分内容将在第 5 章中讲述。

(3) 输配水管网。将原水从水源输送到水厂，清水从水厂输送到配水管网，由转输水量的输水管承担。清水由配水管网分配到各用户。输配水管网通常由输水管、清水池、二级泵房、配水管网、水塔或高位水池等组成。

1.2.3 农村供水系统的布置

农村供水工程可因地制宜采用以下几种供水系统布置形式。

1. 水源水位高于净水厂或用户管网

(1) 利用水源高程的有利条件，达到重力自流输水的目的，如图 1-12 所示。秦皇岛市和自贡市都是利用水源与净水厂之间的数米高差，将水自流送至净水厂的。当水厂高程不能满足输水和配水要求时，可在水厂内另设加压泵站。

(2) 在有条件时应充分利用水源地和用户之间的水位差，达到全部自流的目的。这种供水系统最为理想。既可节省大量能源，节约基建投资，又可减少大量机电设备，便于运行管理，降低运行费用。

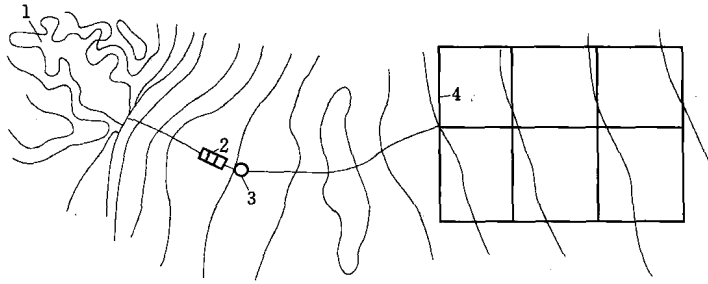


图 1-12 重力输水并加压至管网
1—水源；2—水厂；3—加压泵站；4—管网

2. 水源水位低，供水用户区地形高，采用分压供水方案

(1) 在水源许可条件下，根据地形，分别建立高压区和低压区供水系统，如图 1-13 所示。此布置方案适合于地形高差变化大，两个区相距较远，又有合适的水源时选用。

(2) 建一个取水泵站和净水厂，低区靠重力自流供水，高区靠加压泵站送水，如图 1-14 所示。此供水方案适用于有适当的水厂位置，高、低两区界限明显的情况。

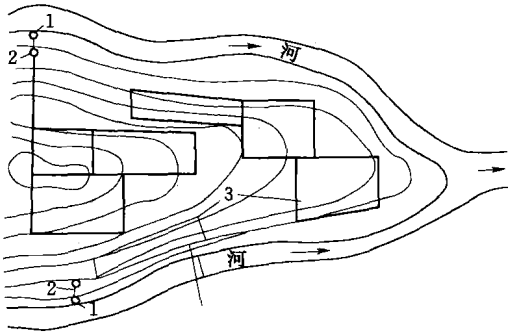


图 1-13 分区建立供水系统
1—高低区取水泵房；2—高低区水厂；3—高低区管网

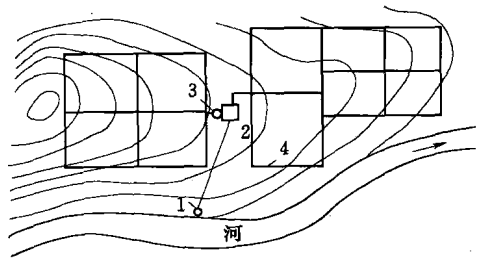


图 1-14 水厂出水，自流—加压相结合供水系统
1—取水泵房；2—净水厂；3—加压泵站；4—管网

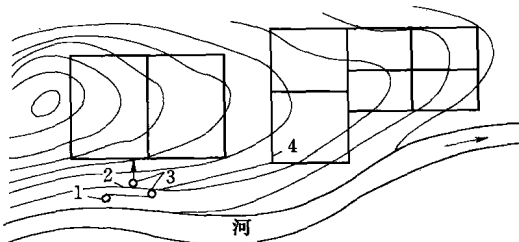


图 1-15 加压泵站分压送水供水系统
1—取水泵房；2—净水厂；3—加压泵站；4—管网

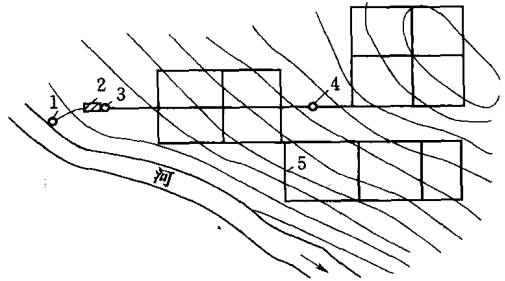


图 1-16 设中间加压泵站的供水系统
1—取水泵房；2—水厂；3—加压泵站；
4—中间加压泵站；5—管网