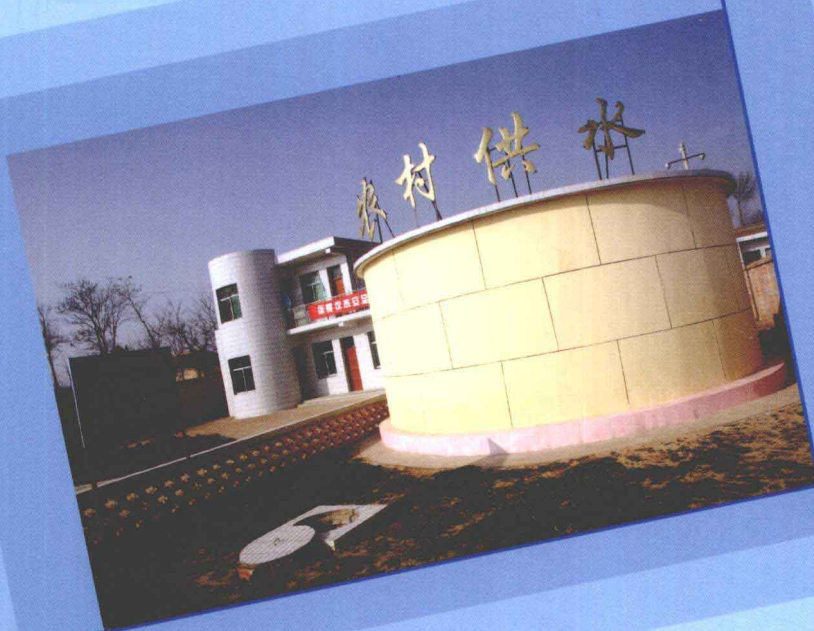


农村供水工程 规划及其节能设计

魏清顺 编著



中国水利水电出版社
www.waterpub.com.cn

农村供水工程 规划及其节能设计

魏清顺 编著



中国水利水电出版社
www.waterpub.com.cn

内 容 提 要

农村供水工程是一项改善农村环境,为提高农民生活、生产水平服务的主要公用事业。全书共五章,从节能降耗的角度出发,介绍了供水工程规划设计方案,输配水管网优化设计和提高泵装置效率的方法等。

本书是作者多年从事农村供水工程教学及科研工作的总结,以期能够推动我国农村供水工程技术的发展。

本书可供水利水电、城市给排水、农业水利工程等相关专业的科研和设计人员阅读,亦可供高等学校相关专业的教师和研究生参考。

图书在版编目(CIP)数据

农村供水工程规划及其节能设计 / 魏清顺编著. —
北京:中国水利水电出版社, 2011.12
ISBN 978-7-5084-9372-5

I. ①农… II. ①魏… III. ①农村给水—给水工程—
水利规划②农村给水—给水工程—节能设计 IV.
①S277.7

中国版本图书馆CIP数据核字(2011)第281443号

书 名	农村供水工程规划及其节能设计
作 者	魏清顺 编著
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 (发行部)
经 售	北京科水图书销售中心(零售) 电话: (010) 88383994、63202643、68545874 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	三河市鑫金马印装有限公司
规 格	175mm×245mm 16开本 11.5印张 225千字
版 次	2011年12月第1版 2011年12月第1次印刷
印 数	0001—2000册
定 价	30.00元

凡购买我社图书,如有缺页、倒页、脱页的,本社发行部负责调换

版权所有·侵权必究

前 言

农村供水工程是建制镇和乡集镇镇区、村庄及分散的居民点的供水设施，其主要服务对象为村镇群众生活用水和乡镇企业的生产和生活用水。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。

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。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。农村供水工程是一项改善农村环境，为提高农民生活、生产水平服务的主要公用事业，是农村现代化的重要指标之一。

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。

随着我国经济社会的不断发展，能源已成为发展国民经济，提高人们生活水平的重要物质基础。农村供水工程中输配水管网和泵站的发展每年都要消耗大量的能源，如：泵站工程年耗能占全国总用电量的5%，占农业用电量的44%，占农用柴油量的25%。据统计，水泵和泵站能耗高，消耗的能源占能源投入量的25%。按此推算，目前我国机电泵站年节能潜力为24亿~30亿kW·h电，36万~40万吨柴油。因此，从节能降耗的角度出发，优化供水工程规划设计方案，提高供水工程中管网和泵装置效率，减少能耗，具有重要的理论与学术意义和工程应用的价值。这也是编写本书的主要目的。

全书共分五章，第1章为农村供水工程概述，主要内容包括：农村供水工程的内容与特点、农村供水工程的分类与布置、农村供水工程的现状与发展前景；第2章为农村供水工程规划，主要内容包括：供水工程规划概述、现状调查分析、用水量预测、水源地规划、供水工程规

划；第3章为输配水管网规划及其节能设计，主要内容包括：输水管网规划、配水管网规划、输配水管网水力平衡及其优化设计；第4章为泵站设计与潜水泵的性能优化，主要内容包括：泵站设计、潜水泵的性能优化及其节能设计；第5章为其他供水工程规划与节能设计，主要内容包括：雨水集蓄工程规划及其节能设计、引蓄供水工程规划及其节能设计等内容。

在编写过程中，根据我国农村供水工程的现状和实际，总结了多年来的科研、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，既有系统性和完整性，又强调针对性、实用性。本书读者对象为从事村镇给水工程规划、设计和研究人员。

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

2011年6月

目 录

前言

第 1 章 农村供水工程概述	1
1.1 农村供水工程的内容与特点	1
1.2 农村供水工程的分类与布置	3
1.3 农村供水工程的现状与发展前景	10
第 2 章 农村供水工程规划	12
2.1 概述	12
2.2 现状调查与分析	17
2.3 用水量预测	22
2.4 水源地规划	25
2.5 供水工程规划	35
第 3 章 输配水管网规划及其节能设计	42
3.1 输水管网规划	42
3.2 配水管网规划	45
3.3 输配水管网水力平衡及其优化设计	56
第 4 章 泵站设计与潜水泵的性能优化	110
4.1 泵站设计	110
4.2 潜水泵的性能优化及其节能设计	126
第 5 章 其他供水工程规划与节能设计	139
5.1 雨水集蓄工程规划及其节能设计	139
5.2 引蓄供水工程规划及其节能设计	175
参考文献	177

第 1 章 农村供水工程概述

1.1 农村供水工程的内容与特点

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集镇镇区、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。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。农村供水工程是一项为农民生活、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、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。然而，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要求，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，必须充分考虑上述诸因素和特点，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 GB 5749—2006《生活饮用水卫生标准》。

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，不同产品和生产工艺条件，对水质都会提出不同的要求，同时水质与产品的质量密切相关，所以对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 GB 50015—2003《建筑给水排水设计规范》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 GB 50016—2006《建筑设计防火规范》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 GB 50016—2006《建筑设计防火规范》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。

1.2 农村供水工程的分类与布置

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. 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° ，短时可达 1500° 。供水能力根据型号不同可在 $5\sim 50\text{m}^3/\text{h}$ 之间。

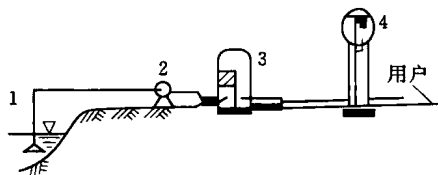


图 1-1 压力式综合净水器给水系统

1—取水头部；2—水泵；3—压力式综合净水器；4—水塔

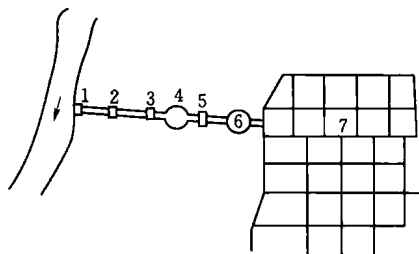


图 1-2 常见地表水给水系统

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 1-2 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。

(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

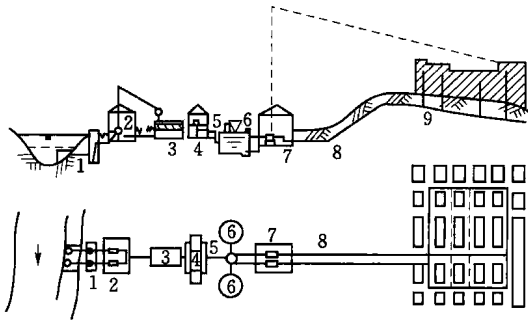


图 1-3 常见地表水大型给水系统
1—取水构筑物；2—一级泵站；3—沉淀设备；
4—过滤设备；5—消毒设备；6—清水池；
7—二级泵站；8—输水管；9—配水管网

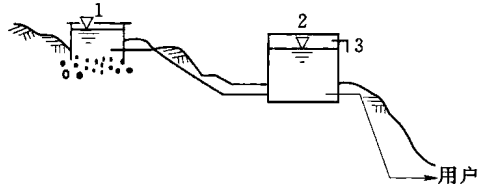


图 1-4 引泉取水工程布置
1—泉室；2—高位水池；3—溢流管

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。

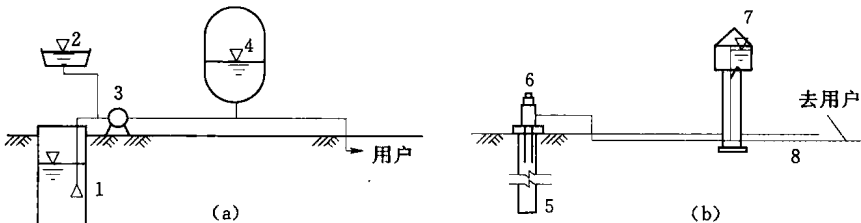


图 1-5 单井水源的村镇给水系统
1—大口井；2—消毒设备；3—水泵；4—气压罐；5—深井；6—潜水泵；
7—水塔；8—输水管

3) 井群取水的给水工程系统。图 1-6 为以地下水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查。

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

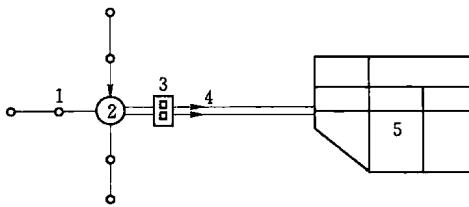


图 1-6 以井群为水源的村镇给水系统

1—管井群；2—集水池；3—泵站；
4—输水管；5—管网

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) 为在河床下平行或垂直河流布置。

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

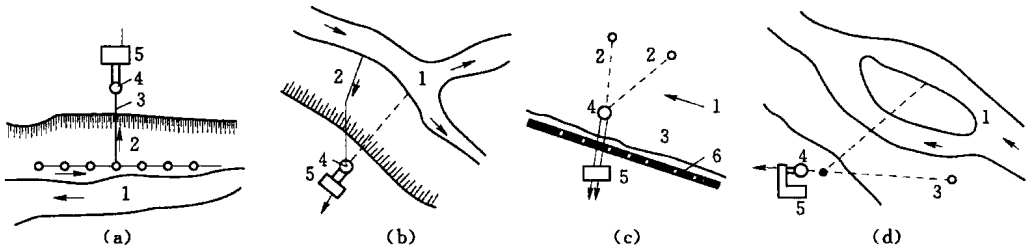


图 1-7 渗渠给水系统布置图

1—河流；2—渗渠；3—输水管；4—集水井；5—泵房；6—堤岸

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。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。而工矿企业的分质供水系统和循环供水系统，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：

(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。

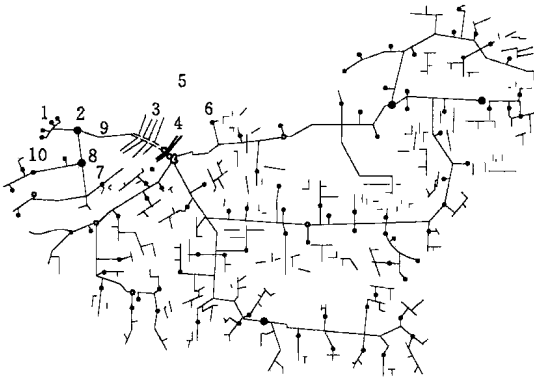


图 1-8 某县统一供水工程示意图
 1—水源井群；2—配水厂；3—穿山隧洞；
 4—调节水池；5—水压力平衡水池；
 6—水塔；7—气压水罐供水站；
 8—加压泵站；9—输水主干管；
 10—配水

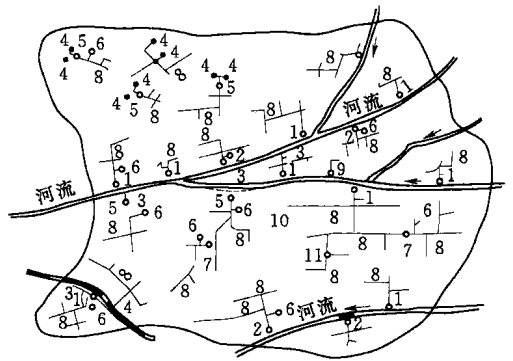


图 1-9 某区农村分散型联片供水方案示意
 1—由水源、净化、清水池、泵房、气压罐组成的联片供水系统；2—由水源、净化、清水池、泵房、水塔组成的联片供水系统；3—渗渠取水；4—管井或大口井；5—配水站；
 6—水塔贮仓；7—加压泵站；8—配水管网；9—单村独立供水系统；
 10—大口井泵房；11—加压泵站

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，施工工程量较大，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。

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、净化和输配水等过程。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、储存、加压输送至用户的一系列工程组成。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。

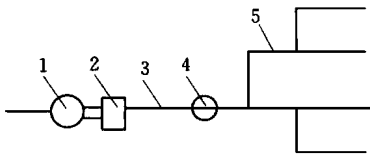


图 1-10 地下水源给水系统

1—井；2—泵房；3—输水管道；4—水厂或高位水池；5—配水管网

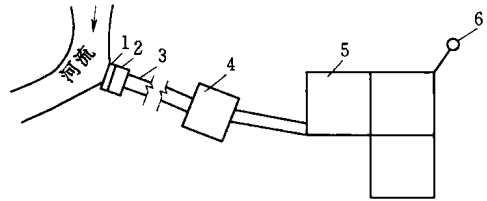


图 1-11 地表水源给水系统

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（取水首部和取水泵站）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施构成，少数情况下还包括某些特殊处理的设施。

(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。

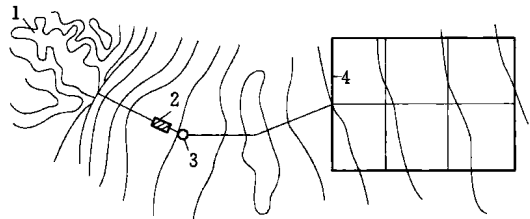


图 1-12 重力输水并加压至管网
1—水源；2—水厂；3—加压泵站；4—管网

(2) 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。

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。

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。

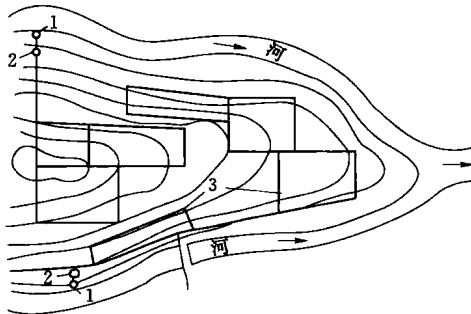


图 1-13 分区建立供水系统
1—高低区取水泵房；2—高低区水厂；
3—高低区管网

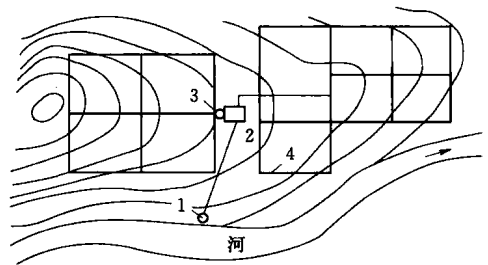


图 1-14 水厂出水自流—加压相结合的供水系统
1—取水泵房；2—净水厂；3—加压泵站；4—管网

(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。

(3) 同一净水厂出水，加压泵房内分设不同扬程水泵分别供水，如图 1-15 所示。此方案适用于两个供水区高差大，界限分明，能独立加压供水的情况。

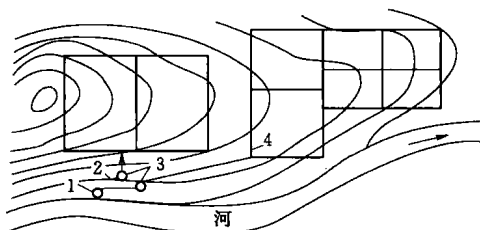


图 1-15 加压泵站分压送水的供水系统

1—取水泵房；2—净水厂；3—加压泵站；4—管网

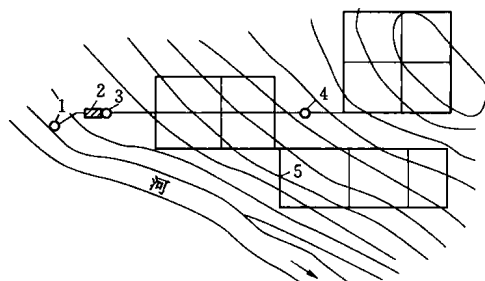


图 1-16 设中间加压泵站的供水系统

1—取水泵房；2—水厂；3—加压泵站；

4—中间加压泵站；5—管网

(4) 建中间加压泵站的布置方案，如图 1-16 所示。此方案适用于取水点、水厂靠近低压供水区，而距高压区远，需设立中间加压泵站的情况。

1.3 农村供水工程的现状与发展前景

1. 发展现状

(1) 农村饮水与乡镇供水建设严重滞后于当地的经济水平。在“十一五”末，我国农村年人均纯收入为 5176.9 元，突破 5000 元大关，我国农民以人均纯收入年均增长 6.2% 的发展速度向小康迈进。全国所有行政村都通了公路，99.5% 以上的行政村通了电话，行政村内户户通电已基本实现。目前农村的吃、住、电力、交通普遍得到改善而且在进一步改善，而与农民生活质量密切相关的家庭生活用水发展和改善速度较慢、相对滞后。

我国乡镇级区划总数为 40858 个，大多数乡镇是当地的政治、经济和文化中心，是小城镇建设的重点。改革开放以来，我国乡镇企业一直是以较快的速度增长，对 GDP 的贡献率越来越大，但目前约有 1/2 的乡镇供水不足，影响了当地经济和社会发展及小城镇建设的进程。

(2) 地区之间差距过大。在地域分布上，东南沿海是我国经济最发达的地区，农村水利基础条件较好，自来水普及率达到了 75%，农村的饮水基本得到了保障。但在中西部地区尤其是西部的“老、少、边、穷”地区仍存在着比较严重的饮水困难问题。即使在同一地区，城市周边和经济较发达的地方与广大农村的差距也十分

巨大。

(3) 现有工程建设标准低，多数只解决水源问题，用水方便程度和保证率都较低。农村供水除人畜饮水困难国家积极支持解决外，基本处于一种自然发展的状态，缺少科学规划和有效管理，存在水资源的不合理开采利用、工程标准低和工程利用率低、用水方便程度和保证率低的问题。

(4) 缺乏排水设施，卫生条件差。随着我国农村饮水和乡镇供水的持续发展，农村、乡镇居民生活用水量不断增加，其直接的负面影响是家庭废污水的增加。目前，在全国的小城镇和广大农村的居住区缺乏排水设施，更谈不上污水的处理和利用，严重影响人类住区的可持续发展。

(5) 缺乏有效的政策支持。自来水作为农村重要基础设施之一，尚缺乏有效的政策支持。目前，我国除对缺水地区解决群众饮水困难有资金补助外，对其他地区约70%的农村人口发展农村供水，一直缺乏有力支持。忽视了农村供水系统是农村重要基础设施的属性和一般要求在一定范围内统一建设、成片受益的特点，更没有将其看成是整个国民经济结构中的一部分。

(6) 供水水价偏低。水价不到位的现象普遍存在。目前，我国乡镇所在地已建成并投入运行的集中供水工程中，保本微利的，仅达到成本的和达不到成本的约各占1/3，村级供水工程的水价更低，使工程的正常维修和更新改造难以保证，不仅影响了供水的经济效益，也不利于供水条件的改善和服务水平的提高。

(7) 经营管理粗放，模式单一。主要表现为一些工程仍在沿用计划经济体制下的管理模式，管理意识淡薄，管理方式和管理手段落后，管理规章制度不完善。

2. 前景展望

获得安全饮水是人类的基本需求和基本人权。随着工业快速发展，城市化的进程加快，人民生活水平的提高，人们对供水的要求将越来越高。为此，21世纪初叶的农村饮水和乡镇供水首要目标是为广大农村群众和乡镇居民提供安全、方便的饮水，保障乡镇企业生产用水，以促进农村现代化建设和我国城市化水平的提高，为实现21世纪中叶达到中等发达国家水平做出贡献。

农村饮水的目标是，到2015年全国将有42万个村4亿人使用自来水，自来水普及率达57%，年用水量为101.5亿 m^3 。引导农民建设排水设施，逐步改善农村居住区的水环境。乡镇供水的目标是，到2015年县、建制镇、乡自来水普及率将分别达到97.7%、96.5%和71.6%；排水管道服务面积普及率达到30%左右。并建立与乡镇供水发展需求相适应的乡镇供水管理体制和经营机制，乡镇所在地90%以上的供水工程实现良性运行。