

乡镇供水工程技术培训教材

第一分册

水利部农村水利司

供水工程规划



水利电力出版社

TU991

4

乡镇供水工程技术培训教材

第一分册

供水工程规划

水利部农村水利司

水利电力出版社

(京)新登字115号

乡镇供水工程技术培训教材·第一分册

供水工程规划

水利部农村水利司

*

水利电力出版社出版、发行

(北京三里河路6号)

各地新华书店经售

北京市朝阳区小红门印刷厂印刷

*

850×1168毫米 32开本 4印张 85千字
1995年4月第一版 1995年4月北京第一次印刷

印数 0001—7000册

ISBN 7-120-02176-1/TV·853

定价 6.80元

内 容 提 要

本书为《乡镇供水工程技术培训教材》第一分册，全书共分五章。主要内容为：乡镇供水特点与要求、规划内容与步骤、水源水质评价及选择、设计用水量的确定以及供水工程方案比较和效益计算等。

本书除作为培训教材外，还可供从事供水工程工作的有关人员参考。

《乡镇供水工程技术培训教材》编委会

主任 张 岳
副主任 李 琪 陈凤淑 凌一清 郑哲仁
委员 (按姓氏笔画)
田家山 刘志民 纪文庆 闫冠宇
李朝华 张 刚 张济洲 余之铭
严家适 敖玉民 梅瑞松 薛 勤

主 编 田家山
副主编 余之铭 梅瑞松
撰 稿

第一分册 供水工程规划 咸 锬 尚志清 闫冠宇
第二分册 供水系统设计 徐 辉 蒋履祥
第三分册 水厂与净水工艺 安志英 梅瑞松
第四分册 供水工程施工与设备安装 尚志清 田家山
第五分册 供水工程管理 仲付维 刘城镒

主 审 许志方 金来鳌 沙鲁生

序

乡镇供水工程是乡镇建设、企业生产和人民生活的重要基础设施。解决和改善乡镇的供水条件是乡镇进入小康社会的一个重要标志。改革开放以来，我国乡镇企业蓬勃发展，农业大量剩余劳力得到分流转移，从而大大推动了农村工业化和城镇化的进程。但随之带来的供水矛盾也日趋尖锐。供水不足或水质不合标准，已成为许多地区发展农村经济、改善人民生活的制约因素。

为适应这一新的形势，1988年国务院赋予水利部归口管理乡镇供水，在新的“三定”方案中再次把乡镇供水工作列为水利部的重要职责之一。几年来，在有关部门的大力支持下，各级水利部门充分发挥水行政主管部门的行业管理和技术优势，在乡镇供水的建设和管理方面取得了可喜的成绩，积累了宝贵的经验。

随着乡镇经济的进一步发展，特别是2000年农村要达到小康水平，对乡镇供水的需求将更加迫切。据90年代乡镇供水发展预测，“八五”期间全国计划兴建乡镇供水工程4500处，“九五”期间6000处，任务十分艰巨。

乡镇供水工程与农田灌排工程和城市供水工程相比，既有相同和相似的地方，又有许多不同之处。因此，水利部门归口管理乡镇供水的当务之急，是要有一批熟练掌握乡镇供水基础知识、实用技术和先进经验的建设和管理人才，以提高工程规划、设计、施工和管理水平。而实现这

一目标，最实际、最有效、最快捷的办法是开展技术培训。

根据上述情况，水利部农村水利司在举办了三期全国性培训班的基础上，组织编写了这套乡镇供水工程技术培训教材。为了提高教材质量，我们成立了由领导和有关专家、技术人员组成的编委会。教材的指导思想、编写结构和内容重点等由编委会共同商定，审稿由编委会委员和特聘专家一起完成。我们的意向是：①培训对象以具有中专学历或具有同等水平的水利技术人员为主，供水规模以乡镇为主。②教材要考虑供水工程技术人员应知应会的实际需要和培训时间短的特点，繁简适当，重点突出。③各分册的内容要相互呼应，避免重复，共同构成一个整体。④教材内容要反映先进实用的技术和经验，常规计算不作详述。我们的希望是：这套教材不仅适用于各地培训，经过短期的集中学习，取得预期的效果，同时也可来自学，供没有机会参加培训的人员，通过自学，也能达到期望的目标。

水利部门归口管理乡镇供水以来，出版这样的培训教材尚属首次，教材从开始策划到全部付梓，包含了从组织、编审到出版各方面人员的辛勤汗水。这套教材的出版发行，对进一步推动各地培训工作，尽快提高基层人员的技术素质，提高乡镇供水工程的建设和管理水平，保障乡镇供水事业快速、健康地发展，必将起到极大的促进作用。



1995年2月

前 言

1988年国务院批准乡镇供水工作纳入水利部门的职责范围后,水利部加强了对全国乡镇供水工作的行业管理,进一步促进了各地乡镇供水事业的发展,使这项工作跃上一个新台阶。

为了满足开展乡镇供水工作的需要,有计划地举办各种形式的培训班,培养和提高从事乡镇供水建设及管理的技术水平,是当前的一项紧迫任务,也是乡镇供水事业的一项基本建设。为此,在水利部农村水利司牵头组织下,广泛搜集有关资料,编写了一套从规划、设计到施工、管理的教材,以促进各地培训工作的开展。这套教材共分五册,包括《供水工程规划》、《供水系统设计》、《水厂与净水工艺》、《供水工程施工与设备安装》、《供水工程管理》。整套教材培训对象为具有中、初级技术水平的人员。在内容上结合我国乡镇供水特点,理论密切联系实际,注意反映各地成功经验及最新技术成就。文字力求简练,适当配以工程实例,使本套教材具有较强的实用性。各分册间既紧密联系,承前启后,形成一个整体;每册又具有相对的独立性,可单独用于专题教学,便于在不同的培训要求时选用。

本分册为《供水工程规划》全书共设五章。重点介绍规划内容与步骤,对水源及供水水质的要求与评价,设计用水量的确定,以及方案比较和经济评价等。书中除阐述

规划所必需的基本知识、理论及计算方法外，还列举了实例及必要的有关规程、图表，以供选用参考。本书由闫冠宇（第一章）、咸锟（第一、二、五章）、尚志清（第三、四章）编写。在编写过程中得到许多单位和乡镇水厂的支持与帮助，并提供了大量资料。本书由许志方教授、沙鲁生教授及金来鋈高工主审，对原稿提出了许多宝贵意见，在此一并致以诚挚的谢意。

对于书中存在的缺点和错误，欢迎广大读者批评指正。

编 者

1994年12月

目 录

序

前 言

第一章 概述	1
第一节 乡镇供水的发展概况及意义	1
第二节 乡镇供水的特点与用水要求	4
第三节 供水工程系统	8
第二章 规划内容与步骤	14
第一节 供水工程规划的原则与内容	14
第二节 供水工程规划步骤	15
第三节 供水工程的布置型式	19
第三章 供水水源分析与选择	30
第一节 供水水源及其特征	30
第二节 对水源及供水水质的要求与评价	34
第三节 供水水源的选择	54
第四节 水源的卫生防护	55
第四章 设计用水量的确定	59
第一节 影响设计用水量的因素	59
第二节 用水量标准	60
第三节 时变化系数	69
第四节 总用水量及供水系统各组成部分的水量计算	74
第五章 供水工程方案比较和经济评价	78
第一节 投资及其计算方法	78

第二节	年运行费用及供水成本	84
第三节	效益计算	88
第四节	方案比较及评价	92
附录	生活饮用水水质和地表水及其环境质量标准	107
参考文献		114

第一章 概 述

乡镇供水是为乡镇单位和居民提供生活、生产和其它各项建设用水的公用事业。乡镇供水的任务是通过兴建供水工程满足乡镇人民生活、生产对水量、水质和水压的需求。乡镇供水工程规划是一定时期内乡镇供水工作的指导性文件，是保证乡镇供水事业持续、快速、健康发展的一项重要基础性工作。

第一节 乡镇供水的发展概况及意义

一、发展概况

新中国成立以来，我国乡镇供水的发展大致经历了三个阶段。

建国初期，由于当时国家经济基础薄弱，农村经济很不发达，乡镇企业很少，群众生活水平低下，加之建设资金缺乏，乡镇供水事业发展缓慢。

直到党的十一届三中全会后，随着农村经济体制的改革，乡镇企业的增多和人民生活水平的提高，乡镇供水才得到较快的发展。这一时期，由于从中央到地方，都没有统一的归口管理部门，缺乏科学合理的规划，建设资金渠道很少，因此，所建的工程中，相当一部分存在技术简单、标准偏低、设计不合理等不足。

随着我国国民经济特别是农村经济的进一步发展，农村产业结构的进一步优化，县、乡（镇）、村，工、副业呈现

出蓬勃发展的势头，人民生活不断改善，对乡镇供水提出了更高和更迫切的要求。为了适应这一形势，保证乡镇供水事业的持续、快速、健康发展，国务院1988年批准水利部“归口管理乡镇供水”，明确提出把乡镇供水作为水利工作的一项重要内容，责成水利部农村水利司负责全国乡镇供水的行业管理。自此，乡镇供水进入了一个新的发展时期。

与城市供水相比，乡镇供水起步较晚，重视程度不够，资金投入较少，政策法规不健全，技术力量薄弱，管理经验不足。针对这些情况，水利部首先在江苏、湖北、山东、河南、吉林等省进行乡镇供水工程试点，摸索不同地区、不同条件下工程建设和管理的经验。同时，其它一些省、区、市水利部门也因地制宜地兴建了一批乡镇供水工程，取得了很好的经济效益和社会效益，推动了农村经济的发展和人民生活与社会环境的改善，受到群众的热烈欢迎。

1991年到1992年，水利部又在吉林、山东、江苏、江西、河南、湖北、湖南、广东、陕西等十个试点省开展利用贷款兴建乡镇供水工程的试点工作。同时注意理顺关系，抓规划，开辟资金渠道，培训人才等，都收到了很好的效果。

通过上述各项工作，不仅推动了各地乡镇供水工作的开展，而且在资金筹集和工程的建设、管理和经营等方面都积累了很多有益的经验，为进一步发展乡镇供水事业打下了良好的基础。

从1993年起，国家利用专项贴息贷款发展乡镇供水，进一步加快了乡镇供水的建设速度。截至1994年底，我国5万多个乡镇中已有2.5万多个乡镇用上了自来水，乡镇供水已发展到1.8万多个，日供水能力达到900多万吨，乡镇自来水受益人口约为1亿，约占乡镇总人口的一半。其中由水利

部门建设和管理的乡镇供水工程近8000处，受益人口2000多万。

二、发展乡镇供水的意义

1. 促进农村经济的发展

据1993年底统计，我国乡镇企业已发展到2500万个左右，总产值近2万亿元，约占全社会总产值的35%，占全国农村社会总产值的70%，乡镇企业从业人员1亿多，已占农村剩余劳动力的50%。乡镇企业的发展，迫切要求完善乡镇供水设施。乡镇供水对乡镇经济发展的促进作用主要表现在三个方面。一是乡镇企业生产用水的解决有利于增加产量，稳定和提高产品质量，加快乡镇企业的发展速度。二是良好乡镇供水条件改善了投资环境。优质的水源和清洁的饮用水，是外商投资开发的重要基础条件之一。三是供水设施的完善，有利于繁荣市场，促进乡镇饮食服务业、公共服务业等第三产业的发展。因此，乡镇供水条件的改善，对促进乡镇工商业发展，繁荣农村经济，具有十分重要的作用。

2. 加快农村城市（镇）化的进程

随着农业生产向专业化、协作化、现代化方向发展，农业生产率大大提高，加上农村人口自然增长，耕地减少，农村富余劳动力急剧增多，预计到本世纪末将达到2亿人。综合解决这部分人的出路，促使农业人口合理分布和流动，是走农村城市（镇）化的道路。很明显，作为农村城市（镇）化基础之一的供水事业必须先行。

3. 加快消除城乡差别，促进全社会协调发展

在当今世界上，人们用水量的多少，供水水质的标准以及安全卫生饮水的普及率等，在一定程度上已成为衡量一个国家和地区文明先进程度的重要标志之一。饮用安全卫生的

自来水，不仅对提高人民群众的健康水平产生直接的影响，而且使许多家庭卫生设施、设备、洗衣机等进入乡镇家庭成为可能，从而有利于改善家庭环境，缩小城乡差别，促进全社会协调发展。

4. 有利于加强对水资源的统一开发利用和节约用水

我国是一个水资源贫乏的国家。一方面我国水资源十分紧缺，随着农村经济的发展，乡镇企业用水量的增加，水的供需矛盾日趋严重；另一方面，由于各种原因，浪费水的现象十分严重。发展乡镇供水，由水利部门实现统一建设和管理，有利于合理和有计划地开发利用水资源，节约用水。

第二节 乡镇供水的特点与用水要求

一、乡镇供水特点

我国乡镇（含县城）数量多，分布广。由于各地区自然条件、生活习惯特别是经济发展水平不同，对乡镇供水的要求也不一样，供水的特点表现出很大的差异。

在经济尚不发达的乡镇，目前，居民生活用水量占的比重大，对其它方面的用水要求较低，出现短时间停水，对居民生活的影响和造成的经济损失也不大。

但在县城和经济发达的乡镇，工商企业单位用水量占的比重大，对不间断供水（又称安全供水）的要求高，公共建筑、消防用水的要求也较高。供水特点近似于城市供水的特点。

需要指出的是，目前我国很多地区乡镇企业高速发展，集镇人口迅速增加，其发展速度远远超过一般城市的发展速度。因此，可以说需水量增长快是乡镇供水的又一特点。

由于乡镇供水的这些特点，在进行乡镇供水规划时，既要充分考虑当地情况，因地制宜，又要有发展的眼光，科学合理规划，避免重复建设和浪费。

二、用水要求

由于水的用途不同，因此，用户对用水的要求也各异。现分述如下。

(一) 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。这些水直接接触人体或进入体内，与人体健康有着十分密切的关系。因此，水质必须符合卫生部颁发的《生活饮用水卫生标准（GB5749—85）》。该标准制定的主要原则是：感官性状好，要求对人体感官无不良刺激和厌恶感；水中所含化学物质对肌体无害，对人体组织不产生急性或慢性的毒害影响和变异；流行病安全，即要求供水中不含有病原体，以防止水介传染病的传播。为达到这一要求，在规划、设计、管理环节上应符合下列基本技术要求：

(1) 要认真进行水源选择、水质分析、卫生监测和水源防护，防止各类污（废）水对水源的污染。在农村应逐步建立水质监测制度，根据各净化、消毒等设施制定完整的操作规程。

(2) 凡采用地面水（包括水库水）都须经过净化处理，小型供水也可用“一元化或高效一体化净水器”。对农村中水源缺乏，但相距较近的村镇，规划时，可以相对集中地统一设计适当规模的净水厂。

(3) 无论采用地面水或地下水，都须经消毒后供水，并应检验管网末端的余氯是否符合国家规定的标准。

(4) 多级水厂应设有化验室, 需对管辖的村水厂定时(每季一次)进行出厂水的七项指标检查(即对色度、浑浊度、臭和味、肉眼可见物、pH值、总铁、余氯进行检验)。一月进行一次原水三项指标(浑浊度、色度、pH值)的检验, 分析净化所需药剂原料和确定投药量。村级水厂最好应用便携式简易速测箱, 检验出厂水与管网水的三项指标(浑浊度、pH值、余氯), 并同时检测净化所需的加矾量与加氯量。

2. 生产用水水质要求

乡镇企业在生产过程中, 无论是将水作为生产产品的原料, 还是作为生产资料或辅助生产资料, 不同行业、不同产品、不同生产工艺条件, 对用水水质都会提出不同的要求。例如, 造纸厂、纺织厂、食品加工厂、医药工业等制造产品单位, 往往对水质规定了严格特定标准。清洗部件或产品的洗涤用水, 如半导体、食品工业、金属表面处理等, 则要符合饮用水水质标准, 要求水质为完全灭菌水甚至完全去离子水。企业生产过程中, 严格执行国家有关水质标准是保证企业正常生产的前提条件, 世界各国对此都非常重视, 特别是近年来引进的设备中, 生产工艺对水质的要求是非常明确而严格的。

3. 牲畜饮用水水质要求

牲畜饮用水要求供水无使其中毒或致病的物质。如过量的氟化物会使动物生斑釉齿和氟骨症等病。

4. 消防用水水质要求

消防用水对水质无要求。满足水量和水压的要求即可。

(二) 对供水量的要求

乡镇供水量包括生活供水、生产供水、公共建筑用水