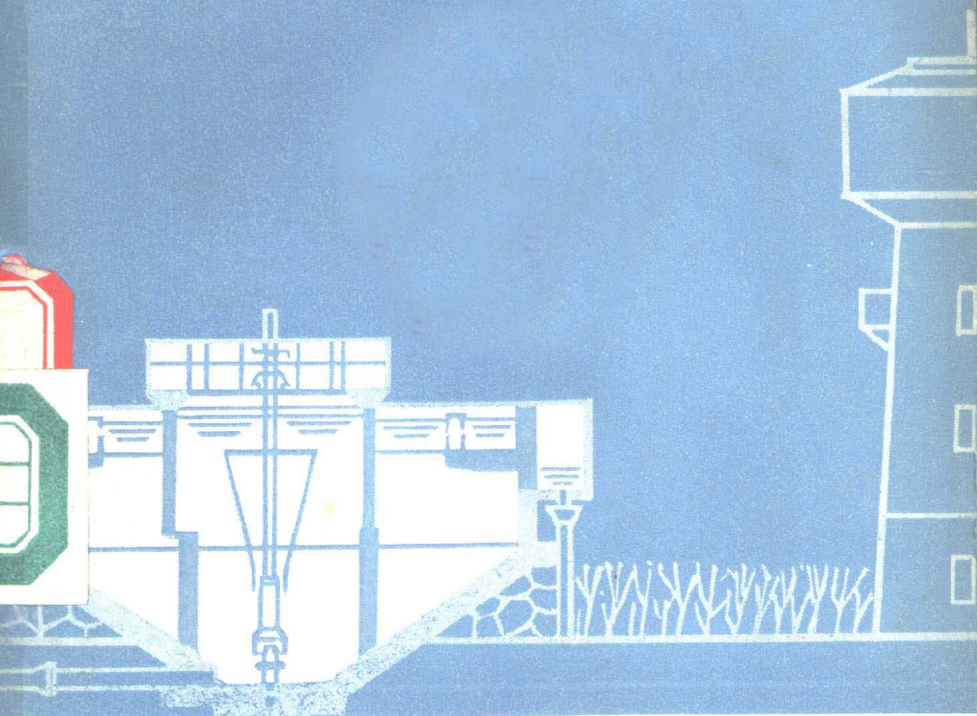


农村给水设计与建造

上海市政工程设计院



中国建筑工业出版社

农村给水设计与建造

上海市政工程设计院

中国建筑工业出版社

这本书的主要内容是介绍怎样设计农村水厂和水厂建成后各种构筑物的运转管理经验。全书分五章，分别介绍了农村给水的基本概念，适合农村的给水系统，用水量和水质标准；选择水源的要求和方法，地下水和地表水取水构筑物的设计和实例；水泵的选择，水泵房的布置，水泵的安装及农村常用水泵故障的排除；适用于农村的水质净化构筑物，如混凝、沉淀、澄清、过滤、消毒等有关构筑物的设计计算与工程实例。另附有各种规模的主要净化构筑物的尺寸表；给水管网和调节构筑物的设计和计算示例；主要构筑物概算和三材指标等。可供从事农村自来水厂建设的工人、贫下中农、知识青年和给水排水专业工作人员参考。

农村给水设计与建造

上海市政工程设计院

*

中国建筑工业出版社出版(北京西郊百万庄)
新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售
中国建筑工业出版社印刷厂印刷

*

开本：787×1092毫米1/32 印张：11 字数：247 千字
1978年1月第一版 1978年1月第一次印刷
印数：1—16,730 册 定价：0.69 元
统一书号：15040·3402

前 言

我国农村幅员辽阔，人口众多。建国以来，党和国家历来十分重视给水工程的建设，目前已有不少农村城镇和人民公社，甚至生产大队兴建了各种形式的水厂。但主要还是集中在城市周围的一些地区，发展尚不平衡。这些农村水厂，坚持自力更生的方针，土洋结合，因地制宜，就地取材，经历了由小到大，由不完善到逐步完善的发展过程。它们的形式很多，有适用于一家一户的土设备，也有简明的给水设施或比较完善的水厂；有适用于地下水水源的，也有适用于地表水水源的。农村水厂的建成投产，大大改善了农村的饮水卫生，保障了社员的健康，提高了劳动生产率，对逐步缩小三大差别，发展社办工业，为农业学大寨，普及大寨县，提供了良好的条件。

随着我国社会主义革命和社会主义建设的深入发展，大寨县的普及，社会主义的新农村将不断涌现，对于自来水的要求会越来越迫切。新的农村自来水厂将会大批兴建，原有自来水厂也需进一步发展和提高。

本书是在总结我国南方地区部分省市和上海市郊区几百座农村自来水厂的设计、运行和管理经验的基础上，结合上海市自来水公司和上海市政工程设计院在农村给水工作中的一些体会编写的。目的是为各地农村修建自来水厂提供参考。

本书用通俗的文字，大量插图和照片，介绍了农村的整个给水系统。包括水源、各种简易的和比较完善的取水、净化构筑物、输配水和自来水厂各个组成部分的设计和运行管理经验。对主要构筑物，详细介绍了设计计算方法，并列举工程实例。另附有各种规模的主要构筑物尺寸表及概算指标。

本书编写过程中，得到了有关省、市、县的卫生防疫部门和农村自来水厂以及公社和大队的大力支持。不仅提供了大量技术资料和宝贵的实践经验，还直接参加了审稿，提高了书稿的质量。

本书主要由徐崙芳、王德仁、钱福棠同志执笔。由于我们水平所限，写这样一本适合农村的应用读物，还是初次尝试，肯定会有很多不足之处，甚至错误，希读者及时批评指正。

一九七七年四月

目 录

前 言

第一章 给水工程的一般概念.....	1
第一节 农村给水的重要意义.....	1
第二节 农村给水工程的任务及其组成.....	3
第三节 给水系统的选择.....	5
第四节 农村给水的特点.....	8
第五节 用水量 and 水质标准.....	10
第二章 水源及取水构筑物.....	19
第一节 水源的分类及其卫生特征.....	19
第二节 水与疾病.....	23
第三节 水源选择及水源的卫生防护.....	25
第四节 地下水取水构筑物.....	29
第五节 地表水取水构筑物.....	56
第三章 水泵和水泵房.....	69
第一节 水泵和水泵房分类.....	69
第二节 水泵的选择.....	71
第三节 水泵房的布置.....	93
第四节 水泵的运行管理.....	98
第五节 水泵的安装要点及常见故障的排除.....	103
第四章 水的净化	109
第一节 混凝	109
第二节 沉淀	130

第三节	澄清	151
第四节	过滤	183
第五节	消毒	248
第六节	水厂设计及工程实例	264
第五章	给水管网和调节构筑物	276
第一节	管道水力计算	276
第二节	输水管和配水管网的布置要求	286
第三节	管网水力计算	293
第四节	调节构筑物	301
第五节	管道材料、附件及附属构筑物	311
第六节	管道接头、防腐、消毒及水压试验	323
附录		334

第一章 给水工程的一般概念

第一节 农村给水的重要意义

水对于人们是一种十分重要的物质，地球上如果没有水也就不会有生命存在。水既是人体主要的组成部分，又是人体重要生理活动所必须依靠的物质。

我国是一个历史悠久的国家，千百年来，广大劳动人民在生活和生产活动过程中与水发生着密切的关系，不断地解决着天然的水与人们在使用要求上的矛盾。正是由于这种矛盾的不断产生和解决，推动了给水技术的向前发展。在这方面我国劳动人民有着丰富的实践经验，创造了惊人的成就。如《诗经》中有“凿井而饮，耕田而食”之句，证明早在四、五千年之前，我国劳动人民就掌握了凿井技术；以明矾澄清水的处理方法，一千多年前就在我国广泛采用。它在现代的净水工艺中仍是主要手段之一。这些都体现了我国劳动人民的智慧，有力地证明了毛主席关于“人民，只有人民，才是创造世界历史的动力”英明论断的无比正确。

然而在半封建半殖民地的旧中国，给水工程长期以来被帝国主义和官僚买办资产阶级把持，为少数人服务，得不到发展，作为吮吸我国人民血汗的一种工具。解放后，党和国家大量兴建给水工程，为广大劳动人民服务。现在全国所有的市所在地都有了自来水厂，县城自来水厂的发展亦十分迅速。以浙江省为例，90%以上的县城已有了自来水。更令人鼓舞

的是不少人民公社和生产大队也陆续开始兴建给水工程，为广大贫下中农服务。

农村给水，党和国家历来很为重视，自人民公社成立以来，各省市普遍对农村给水采取了措施，卫生防疫部门加强对农村饮用水的管理。如上海市郊区，自1960年以来，为了配合血吸虫病防治工作的开展，先后兴建了一批给水工程，揭开了农村给水的序幕。到目前为止，上海市郊农村已有60余座自来水厂。又如广西壮族自治区南宁地区的武鸣县，解放前一直饮用自然水（如河水、沟水等）。无产阶级文化大革命以来兴建了一些给水工程和简易的给水设施，使全县25%左右的人，吃到了较洁净的自来水。又如广东省揭阳县已有110多个生产大队，土法上马兴建了农村自来水，使近30万人吃到了较清洁的水，结束了世代代饮用泥水的状况。真是两种制度两重天。

在农村修建给水工程，其重要意义是：

1. 体现了党和毛主席对广大劳动人民的无比关怀，体现了社会主义制度的无比优越。广大贫下中农在吃到自来水后高兴地说：“饮水不忘共产党，幸福全靠毛主席”。“我们饮水要思源，毛主席的恩情说不完”。“感谢共产党和毛主席为我们子孙后代造福”。为了表达他们对党和毛主席的无比热爱，在井边或水池上刻了“饮水思源”、“翻身不忘共产党”等字样。

2. 农村修建给水工程是一场革命。对于改变千百年来的传统旧思想、旧习惯、旧风俗，建设社会主义的新型农村，逐步缩小三大差别，贯彻毛主席“备战、备荒、为人民”的伟大战略方针有深远的意义。

3. 修建农村给水工程，改善广大贫下中农的饮用水水

质，是贯彻落实毛主席“把医疗卫生工作的重点放到农村去”的重要指示的大事，关系着七亿农民的身体健康。特别在降低水传染病的发病率方面，取得了显著成效。以上海市郊区为例，急性传染病发病率1975年比1965年降低72.6%。有效地保护了人民群众的身体健康，出勤率大大提高，促进了革命和生产的发展。

4.促进了社办企业的发展。由于社队有了自来水，它给工业的发展创造了条件，“五小”工业，农具机修厂、粮食加工厂、毛巾厂、制糖厂等因地制宜的社办企业得到迅速发展，有力地支援了社会主义建设。

第二节 农村给水工程的任务及其组成

给水工程的任务究竟是什么？给水工程是由哪些部分组成的？为了说明这些问题，首先应了解它的服务对象有哪些，这些对象的具体要求是什么。

一、用水的分类

用水一般可分为三大类：一类是人们日常生活中的用水；另一类是人民从事各种生产活动过程中的用水；再一类就是消防用水。这些用水的用户也就是给水工程的服务对象。

二、用水的要求

由于水的用途不同，因此用户对于用水的要求也就各不相同。

例如生活用水，主要是供给人们日常生活中饮用或洗涤等用途的，直接与人的健康有着密切的关系。因此生活用水，不仅要求外观清澈透明，无不良的臭和味，更重要的是不应含有病原菌及其他有害人体健康的物质。除了对于水的

质量要求外，还要求能够在不同的地点，无论远近高低，随时随地可以用到水，以满足人们在使用上的要求。

随着我国社会主义建设事业的飞跃发展，农村人民公社的“五小”工业和各类因地制宜、就地取材的社办企业，像雨后春笋大量涌现，蓬勃发展，农村中也出现了工业用水的用户。

工业用水的要求，往往会由于它的工厂性质、产品、用途不同而有很大的差异。即使在一个工厂里，各个车间，甚至各个设备之间，对于水的要求，也会有很大的差异。例如化肥厂，它的设备冷却用水，在水的质量要求上就比较低。而在同一个厂内的锅炉用水，对于水的浑浊度和某些化学成分有较严格的要求。又如食品酿造工厂，由于它的产品直接供人们食用，因此对水的卫生安全要求较高，一般讲与生活饮用水相同，有的甚至要求更高一些。

至于消防用水，对水的质量，基本上无什么要求，而是要有足够数量和足够的压力，来扑灭火灾。

在人们的日常生活和三大革命实践中，我们可以列举出很多例子，说明不同的用户，对于用水有着不同的要求的情况。但归纳起来，不外乎从水的质量、水的数量 and 水的压力三个方面，对给水工程提出了它们的要求。

三、给水工程的任务及其组成

给水工程的任务，根据用户的要求，从技术方面来讲，就是：不间断地（在农村小型给水工程中往往是定时地）向用户输送在水质、水量和水压三方面均符合使用要求的水。

自然界的水是十分丰富的，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。譬如水在河里，用户在岸上；河水是不洁净的，用户要求洁净的水等等。为了使

矛盾得到解决,必须采取一系列相应的措施,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给水工程,这一系统亦称为给水系统。图1-1为较完整的地表水源给水系统的组成。

第三节 给水系统的选择

毛主席教导我们:“不同质的矛盾,只有用不同质的方法才能解决。”

由于水源不同或用户要求不同,给水系统可以有不同的组成。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这一项工程,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,则需要取水、净化和输配水等过程……。不同的情况会有不同的组成,在建设过程中,必须根据具体情况作具体的分析,选择合适的给水系统。

下面列举我国南方部分省市和上海市郊区,常用的农村给水系统(见图1-2),供参考。

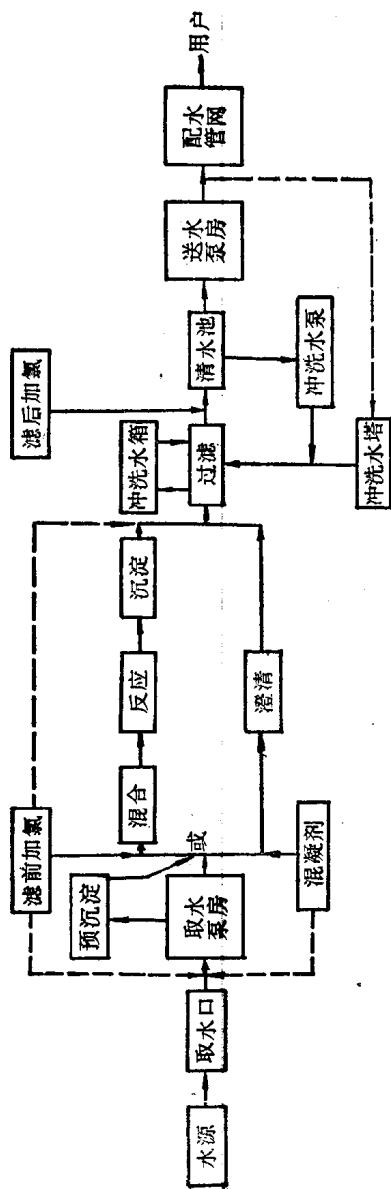


图 1-1 地表水源给水系统的组成

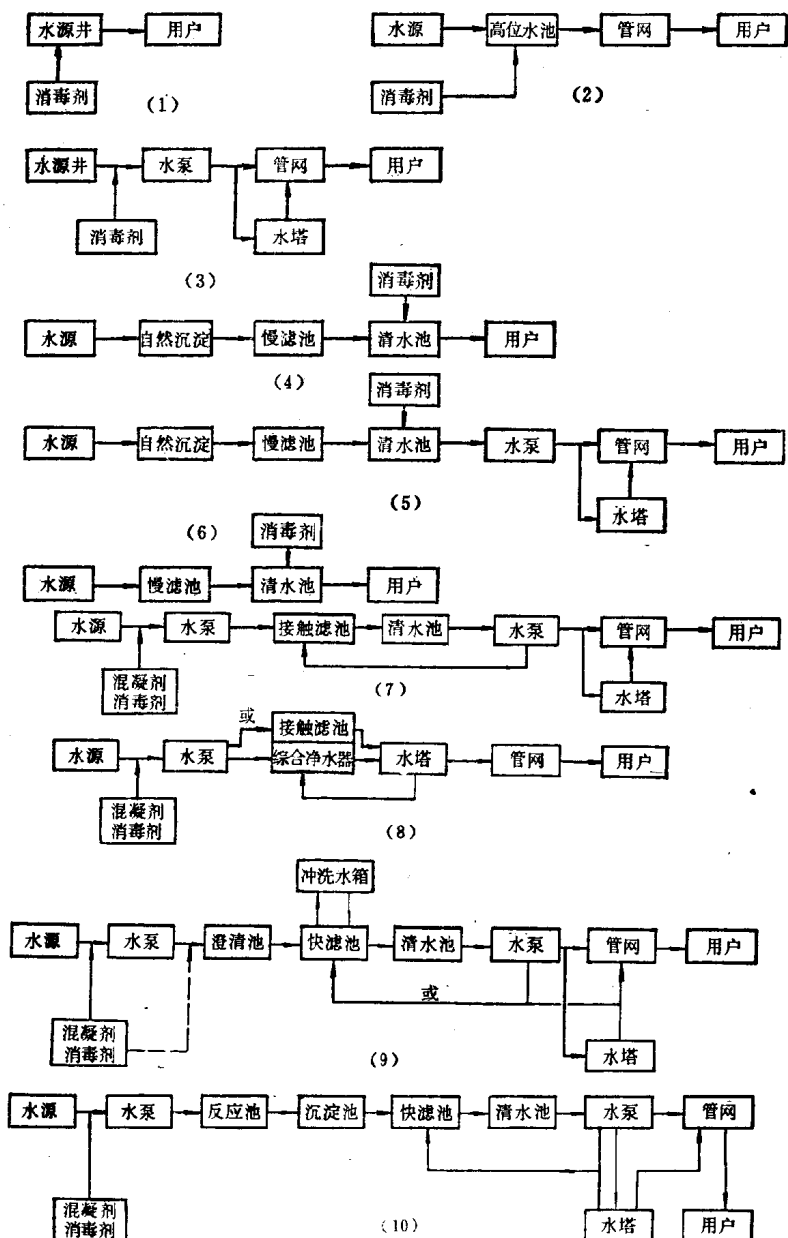


图 1-2 常用的农村给水系统流程示意

(1) 适用于较分散的, 以地表渗透水(潜水)作水源的情况。一般可用灶边井、竹筒井、土井等集水, 供一户至几户使用, 可直接在井中取水。

(2) 适用于泉水, 位于地势较高的情况。泉水自流入高位水池后, 经管道送到用户或者集中供水点。

(3) 适用于以深层地下水或浅层地下水为水源, 且水质较好, 不需作净化处理的情况。

(4) 适用于以地表水为水源的情况。利用天然池塘自然沉淀, 经过慢滤池, 集水到清水池。用户到清水池取水使用。

(5) 适用情况同4。当有条件时, 清水用水泵送到水塔, 经管道压送到各用户或集中供水点。

(6) 适用于以地表水为水源且水质较好的情况。一般直接在河边、塘边或堤边修建慢滤池, 原水自流入池, 经过滤, 流入清水池, 供用户取用。

(7) 适用于以地表水为水源, 且原水浑浊度经常小于100毫克/升的情况。原水经接触过滤净化后, 供用户使用。

(8) 适用于以地表水为水源, 选用压力式一次净化供水的情况。当采用综合净水器时, 原水浑浊度一般小于500毫克/升; 当采用接触滤池时, 原水浑浊度一般小于100毫克/升。

(9)(10)是比较完整的给水系统, 适用于以地表水为水源, 原水浑浊度一般小于300 0毫克/升的情况。

第四节 农村给水的特点

农村的生活、生产活动规律、居住条件、卫生设施条件等因素, 决定了农村给水的特点。

1. 用水点分散。目前大多农村的居住分布仍较分散, 各

居民点之间一般总要相隔一段距离。随着农业组织形式的改变，比较以前已经相对集中，往往以生产队或生产大队集居的为多，人口一般在400~800人左右。公社镇所在地，居住比较集中，人口一般可达3000~5000人。

2.以生活用水为主。在生产队或生产大队里，用水几乎全部是生活用水。即使在公社镇，有社办企业的情况下，生活用水量的比例大致也要占整个用水量的60~70%以上。

3.用水时间相对集中。由于农村主要是广大社员群众的生活用水，他们大多居住在一起，从事着同一个工作，因此生活和生产的活动规律方面比较一致，用水的时间就相对集中。

4.供水安全要求程度较低。这主要指不间断供水方面。因为南方农村居民点大多靠近水源，短时间的停水对居民造成的影响较小。

5.因地制宜，就地取材，分期建设，逐步完善。农村给水工程主要是依靠自力更生，在国家适当的支援下，结合环境卫生工作的开展，根据因地制宜，就地取材的原则兴建的。由于资金、设备、材料等来源的关系，一般都是分期建成的。开始先建造主要构筑物和管道，以后再逐步配套齐全。

6.机构比较精简。农村的自来水厂很少有专职脱产的管理人员。往往既是干部又是操作工人；既要进行生产操作又要负责经营业务的管理工作。他们之间没有严格分工，人员比较精简，遇到基建或大修任务时，一般是依靠当地群众或者由兄弟厂支援解决。

针对上述农村给水的特点，在修建给水工程时，应充分考虑这些因素，使工程投产之后能适应这些特点。譬如由于

用水点较分散，供水安全要求程度较低，因此在配水方面，往往是采用树枝状管网；鉴于用水规律的特点，自来水厂的一天生产时间不足24小时，一般是间断工作的，停产时的外部用水，则由水塔供给，因此水量调节构筑物的能力相对就比较大；在设备的备用方面往往又是比较少甚至没有；对净化构筑物则要求简单可靠、易于掌握、方便运行。其结构材料应尽量考虑采用当地材料等等。

第五节 用水量和水质标准

修建给水工程时，首先应决定其所需要供给的水量。因为组成给水系统的每一个构筑物的大小都是由所供应的水量来决定的。这样，我们就需要分别对每一类用水的数量按用水量标准进行计算，然后予以综合，作为设计给水工程时决定规模的一项依据。所以用水量标准是给水工程设计时的一项基本数据。它涉及面广，政策性强，直接影响到工程投资、人民生活以及水厂投产后的运行管理等方面。

一、用水量标准

（一）生活用水

生活用水包括居民的家庭用水，浴室、学校、电影院、剧场、医院等公用事业和工业企业内工人的生活用水、淋浴用水等。

生活用水量在各地，甚至在同一地点的不同区域其变化范围也比较大，影响它的因素很多。除与国民经济条件有关外，还与供水方式（如自来水管进户还是取自集中龙头）、收费的办法（装表计量收费还是按人计费等）、气候条件、季节变化、供水压力的高低、卫生设备的完善程度、管理水平的好坏等有关。