

村镇供水行业专业技术人员技能培训丛书

供水管道工 3

村镇供水给水管道的安装及运行管理

主编 尹六寓



中国水利水电出版社
www.waterpub.com.cn

村镇供水行业专业技术人员技能培训丛书

供水管道工 3

村镇供水给水管道的安装及运行管理

主编 尹六寓



中国水利水电出版社
www.waterpub.com.cn

内 容 提 要

本书是“村镇供水行业专业技术人员技能培训丛书”中的《供水管道工》系列第3分册,详尽介绍了村镇供水给水管道的安装及运行管理。全书共分2章,包括村镇供水给水管道的安装、村镇供水给水管道的运行管理等内容。

本书采用图文并茂的编写形式,内容既简洁又不失完整性,深入浅出,通俗易懂,非常适合村镇供水从业人员岗位学习参考,亦可作为职业资格考核鉴定的培训用书。

图书在版编目(CIP)数据

供水管道工. 3, 村镇供水给水管道的安装及运行管理 / 尹六寓主编. — 北京: 中国水利水电出版社, 2016. 1

(村镇供水行业专业技术人员技能培训丛书)

ISBN 978-7-5170-4184-9

I. ①供… II. ①尹… III. ①给水管道—给水工程②农村给水—给水管道—管道安装③农村给水—给水管道—运行—管理 IV. ①TU991.33②S277.7

中国版本图书馆CIP数据核字(2016)第048255号

书 名	村镇供水行业专业技术人员技能培训丛书 供水管道工 3 村镇供水给水管道的安装及运行管理
作 者	主编 尹六寓
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
经 售	电话: (010) 68367658 (发行部) 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	140mm×203mm 32开本 3.375印张 91千字
版 次	2016年1月第1版 2016年1月第1次印刷
印 数	0001—3000册
定 价	15.00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

《村镇供水行业专业技术人员技能培训丛书》

编写委员会

主任：刘 敏

副主任：江 涓 胡振才

编委会成员：黄其忠 凌 刚 邱国强 曾志军
陈燕国 贾建业 张芳枝 夏宏生
赵奎霞 兰 冰 朱官平 尹六寓
庄中霞 危加阳 张竹仙 钟 雯
滕云志 曾 文

项目责任人：张 云 谭 渊

培训丛书主编：夏宏生

《供水水质检测》主编：夏宏生

《供水水质净化》主编：赵奎霞

《供水管道工》主编：尹六寓

《供水机电运行与维护》主编：庄中霞

《供水站综合管理员》主编：危加阳

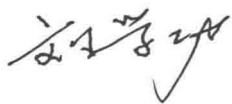
序

近年来，各级政府和行业主管部门投入了大量人力、物力和财力建设农村饮水安全工程，而提高农村供水从业人员的专业技术和管理水平，是使上述工程发挥投资效益、可持续发展的关键措施。目前，各地乃至全国都在开展相关的培训工作，旨在以此方式提高基层供水单位的运行及管理的专业化水平。

与城市集中式供水相比，农村集中式供水是一项新型的、方兴未艾的事业，急需大量的、各层次的懂技术、会管理的专业人才，而基层人员又是重要的基础和保证。本丛书的编者结合工程实践、提炼技术关键、总结管理经验，认真分析基层供水行业技术和管理人员的基础知识和认知能力，依据农村供水行业各工种岗位应知应会的要求，编写了这套由浅入深、图文并茂、通俗易懂、操作指导性强的系列丛书，以方便农村供水从业人员在日常工作中学习、查阅和操作。该丛书按照工种岗位职业资格标准编写，体现出了职业性、实用性、通俗性和前瞻性，可作为相关部门和企业定岗考核的重要参考依据，也可供各地行业主管部门作为培训的参考资料。

本丛书的出版是对我国现有农村供水行业读物的

一个新的补充和有益尝试，我从事农村饮水安全事业多年，能看到这样的读物出版，甚为欣慰，故以此为序。

A handwritten signature in black ink, appearing to read '李兴亚' (Li Xingya), written in a cursive style.

2013年5月

前 言

我国村镇集中式供水与城市供水相比是一项新兴的事业，开展村镇供水行业技术人员的培训是提高村镇供水从业人员技术和管理能力、推进在村镇供水行业中有步骤开展职业资格证书制度的一项重要基础性工作。在总结广东省村镇供水行业技术人员培训工作和对现有村镇供水培训教材调研的基础上，编写一套针对性强，方便学习、查阅和指导日常操作的培训丛书是十分必要和迫切的。在广东省水利厅的大力支持下，组织有关专家编写了本套“村镇供水行业专业技术人员技能培训丛书”，以满足村镇供水从业人员技能培训和职业技能鉴定的需要。丛书以工种岗位职业资格标准为大纲，体现职业性、实用性、通俗性和前瞻性。

本丛书共包括《供水水质检测》《供水水质净化》《供水管道工》《供水机电运行与维护》《供水站综合管理员》等5个系列，每个系列又包括1~3本分册。丛书内容简明扼要、深入浅出、图文并茂、通俗易懂，具有易读、易记和易查的特点，非常适合村镇供水行业从业人员阅读和学习。丛书可作为培训考证的学习用书，也可作为从业人员岗位学习的参考书。

本丛书的出版是对现有村镇供水行业培训教材的一

个新的补充和尝试，如能得到广大读者的喜爱和同行的认可，将使我们备感欣慰、倍受鼓舞。

村镇供水从其管理和运行模式的角度来看是供水行业的一种新类型，因此编写本套丛书是一种尝试和挑战。在编写过程中，在邀请供水行业专家参与编写的基础上，还特别邀请了村镇供水的技术负责人与技术骨干担任丛书评审人员。由于对村镇供水行业从业人员认知能力的把握还需要不断提高，书中难免还有很多不足之处，恳请同行和读者提出宝贵意见，使培训丛书在使用中不断提高和日臻完善。

丛书编委会

2013年5月

目 录

序

前言

第1章 村镇供水给水管道的安装	1
1.1 室外给水管道开槽施工	1
1.2 室内给水管道的安装施工	53
第2章 村镇供水给水管道的运行管理	67
2.1 输、配水管(网)的运行管理.....	67
2.2 供水管道的维修.....	70
2.3 管网上安装新用水户.....	79
2.4 调节构筑物的运行管理.....	82
2.5 泵的运行管理.....	85
2.6 管网的档案管理.....	97

第 1 章 村镇供水给水管道的安装

村镇供水常用给水管道安装主要分为室外、室内两部分。

1.1 室外给水管道开槽施工

村镇供水的给水管道常敷设于地下，给水管道开槽施工的流程如下：

识图→定线放线→沟槽开挖→下管稳管→管道接口→水压试验→管道消毒与冲洗→沟槽回填等。

1.1.1 给水系统识图的基本知识

给水系统是指由取水、输水、水质处理、配水等设施以一定的方式组合而成的总体。通常由取水构筑物、水处理构筑物、泵站、输水管道、配水管网和调节构筑物六部分组成（见图 1.1.1），其中输水管道与配水管网构成给水管道工程。根据水源

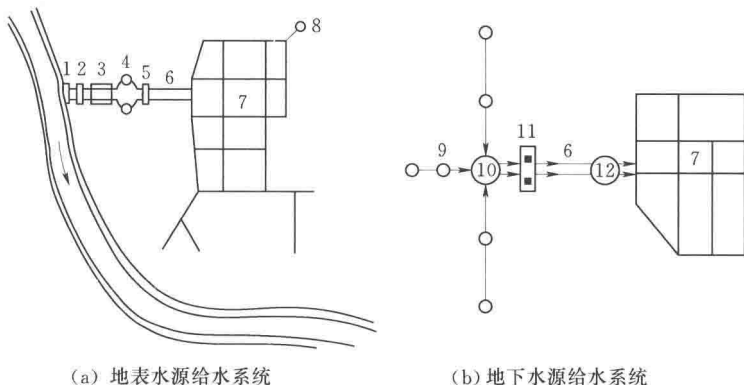


图 1.1.1 给水系统

- 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—输水管道；7—配水管网；8—调节构筑物；9—井群；
10—集水池；11—泵站；12—水塔

的不同，一般有地表水源给水系统和地下水源给水系统两种形式。在一个村镇中，可以单独采用地表水源给水系统或地下水源给水系统，也可两种系统并存。

给水管道工程的主要任务是将符合用户要求的水（成品水）输送和分配到各用户，一般通过泵站、输水管道、配水管网和调节构筑物等设施共同来完成。

输水管道是从水源供水厂，或从给水厂向配水管网输水的管道，其主要特征是不向沿线两侧配水。它只是起到输送水的作用。当给水工程不允许间断供水时，一般应设两条或两条以上的输水管；当允许间断供水或多水源供水时，可考虑只设一条输水管。输水管最好沿现有道路或规划道路敷设，尽量避免穿越河谷、山脊、沼泽、重要铁道及洪水泛滥淹没的地方。输水管道上阀门间距视管道长度而定，一般在1~4km范围内。

配水管网是用来向用户配水的管道系统。它分布在整个供水区域范围内，接受输水管道输送来的水量，并将其分配到各用户的接管点上。一般配水管网由配水干管、连接管、配水支管、分配管、附属构筑物和调节构筑物组成。

1.1.2 给水管道的布置

1.1.2.1 布置原则

给水管网的主要作用是保证供给用户所需的水量，保证配水管网有适宜的水压，保证供水水质并不间断供水。因此，给水管网布置时应遵守以下原则：

(1) 根据村镇总体规划，结合当地实际情况进行布置，并进行多方案的技术经济比较，择优定案。

(2) 管线应均匀地分布在整个村镇给水区域内，保证用户有足够的水量和适宜的水压，水质在输送过程中不遭受污染。

(3) 力求管线短捷，尽量不穿越或少穿越障碍物，以节约投资。

(4) 保证供水安全可靠，发生事故时，应尽量不间断供水或尽可能缩小断水范围。

(5) 尽量减少拆迁，少占农田或不占农田。

(6) 便于管道的施工、运行和维护管理。

(7) 规划要远期近期结合，考虑分期建设的可能性，既要满足近期建设的需要，又要考虑远期的发展，留有充分的发展余地。

1.1.2.2 管道的布置形式

村镇给水管网的布置主要受水源地地形、村镇地形、道路、用户位置及分布情况、水源及调节构筑物的位置、村镇障碍物情况、用户对给水的要求等因素的影响。一般给水管道尽量布置在地形高处，沿道路平行敷设，尽量不穿越障碍物，以节省投资和减少供水成本。

根据水源地和给水区的地形情况，输水管道有以下三种布置形式。

1.1.2.2.1 重力输水系统

重力输水系统适用于水源地地形高于给水区，且高差可以保证以经济的造价输送所需水量的情况。此时，清水池中的水可以靠自身的重力，经重力输水管送入给水厂，经处理后成为成品水再被送入配水管网，供用户使用；如水源水水质满足用户要求，也可经重力输水管直接进入配水管网，供用户使用。该输水系统无动力消耗，管理方便，运行经济。当地形高差很大时，为降低供水压力，可在中途设置减压水池，形成多级重力输水系统，如图 1.1.2 所示。

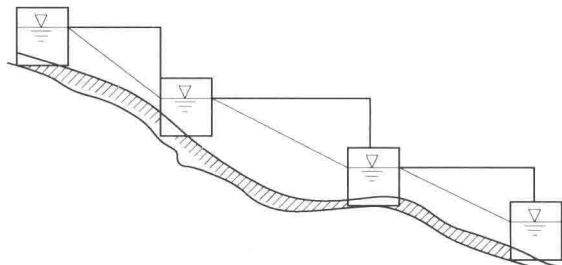


图 1.1.2 多级重力输水系统

1.1.2.2.2 压力输水系统

压力输水系统适用于水源地与给水区的地形高差不能保证以经济的造价输送所需水量，或水源地地形低于给水区地形的情况。此时，水源（或清水池）中的水必须由泵站加压经输水管送至给水厂进行处理，或送至配水管网供用户使用。该输水系统需要消耗大量的动力，供水成本较高，如图 1.1.3 所示。

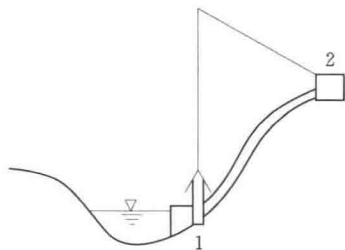


图 1.1.3 压力输水系统

1—泵站；2—高地水池

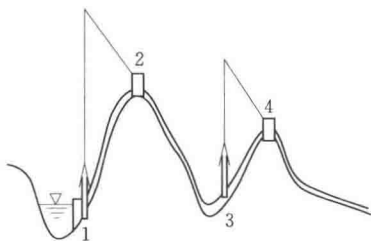


图 1.1.4 重力与压力输水相结合的输水系统

1、3—泵站；2、4—高地水池

1.1.2.2.3 重力与压力输水相结合的输水系统

在地形复杂且输水距离较长时，往往采用重力与压力输水相结合的输水方式，以充分利用地形条件，节约供水成本。该方式在大型的长距离输水管道中应用较为广泛，如图 1.1.4 所示。

配水管网一般敷设在村镇道路下，就近为两侧的用户配水。因此，配水管网的形状应随村镇路网的形状而定。随着村镇路网规划的不同，配水管网可以有多种布置形式，但一般可归结为枝状管网和环状管网两种布置形式。

1. 枝状管网

枝状管网因从二级泵站或水塔到用户的管线布置类似树枝状而得名，其干管、支管分明。管径由泵站或水塔到用户逐渐减小，如图 1.1.5 所示。由此可见，枝状管网管线短、管网布置简单、投资少，但供水可靠性差，当管网中任一管段损坏时，其后的所有管线均会断水。在管网末端，因用水量小，水流速度缓

慢，甚至停滞不动，容易使水质变坏。

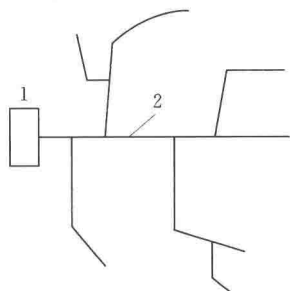


图 1.1.5 枝状管网

1—二级泵站；2—管网

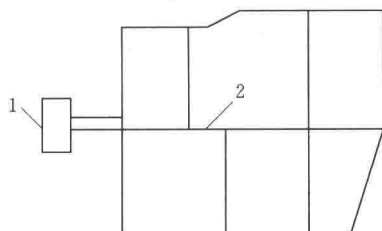


图 1.1.6 环状管网

1—二级泵站；2—管网

2. 环状管网

环状管网是指管网中的管道纵横相互接通，形成环状，如图 1.1.6 所示。当管网中某一管段损坏时，可以关闭附近的阀门使其与其他的管段隔开，然后进行检修，水可以从其他的管线绕过该管段继续向下游用户供水，使断水的范围减至最小，从而提高了管网供水的可靠性，同时，还可大大减轻因水锤作用而产生的危害。但环状管网管线长、布置复杂、投资大。

1.1.2.3 配水管网的布置要求

配水管网由各种大小不同的管段组成，无论是枝状管网还是环状管网，按管段的功能均可划分为配水干管、连接管、配水支管和分配管。

配水干管接受输水管道中的水，并将其输送到各供水区。干管管径较大，一般应布置在地形高处，靠近大用户沿村镇的主要干道敷设，在同一供水区内可布置若干条平行的干管，其间距一般为 500~800m。

连接管用于配水干管间的连接，以形成环状管网，保证在干管发生故障关闭事故管段时，能及时通过连接管重新分配流量，从而缩小断水范围，提高供水可靠性。连接管一般沿城市次要道路敷设，其间距为 800~1000m。

配水支管是将干管输送来的水分配到接户管道和消火栓管道，敷设在供水区的道路下。配水支管在供水区内应尽量均匀布置，尽可能采用环状管线，同时应与不同方向的干管连接。当采用枝状管网时，配水支管不宜过长，以免管线末端用户水压不足或水质变坏。

分配管（又称为接户管）是连接配水支管与用户的管道，将配水支管中的水输送、分配给用户供其使用。一般每一用户有一条分配管即可，但重要用户的分配管可有两条或数条，并应从不同的方向接入，以增加供水的可靠性。

为了保证管网正常供水和便于维修管理，应在管网的适当位置上设置阀门、消火栓、排气阀、泄水阀等附属设备。其布置原则是数量尽可能少，但又要运用灵活。阀门是控制水流、调节流量和水压的设备，其位置和数量要满足故障管段的切断需要，应根据管线长短、供水重要性和维修管理情况而定。一般干管上每隔 500~1000m 设一个阀门，并设于连接管的下游；干管与支管相接处，一般在支管上设阀门，以便支管检修时不影响干管供水；干管和支管上消火栓的连接管上均应设阀门；配水管网上两个阀门之间独立管段内消火栓的数量不宜超过 5 个。

消火栓应布置在使用方便、显而易见的地方，距建筑物外墙的距离应不小于 5.0m，距车行道边不大于 2.0m，以便于消防车取水而又不影响交通。一般常设在人行道边，两个消火栓的间距不应超过 120m。

排气阀用于排除管道内积存的空气，以减小水流阻力，一般常设在管道的高处。

泄水阀用于排空管道内的积水，以便于检修时排空管道，一般常设在管道的低处。

为保证给水管道在施工和维修时对其他管线和建（构）筑物不产生影响，在平面布置时，给水管道应与其他管线和建（构）筑物有一定的水平距离，其最小水平净距见表 1.1.1。

表 1.1.1 给水管道与其他管线及建（构）筑物的

最小水平净距

单位：m

名 称			与给水管道的最小水平净距	
			$d \leq 200\text{mm}$	$d > 200\text{mm}$
建筑物			1.0	3.0
污水、雨水排水管			1.0	1.5
燃气管	中低压	$P \leq 0.4\text{MPa}$	0.5	
	高压	$0.4\text{MPa} < P \leq 0.8\text{MPa}$	1.0	
		$0.8\text{MPa} < P \leq 1.6\text{MPa}$	1.5	
热力管道			1.5	
电力电缆			0.5	
电位电缆			1.0	
乔木（中心）			1.5	
灌木				
地上柱杆	通信照明 $< 10\text{kV}$		0.5	
	高压铁塔基础边		3.0	
道路侧石边缘			1.5	
铁路钢轨（或坡脚）			5.0	

当给水管道相互交叉时，其最小垂直净距为 0.15m；当给水管道与污水管道、雨水管道或输送有毒液体的管道交叉时，给水管道应敷设在上面，最小垂直净距为 0.4m，且接口不能重叠；当给水管必须敷设在下面时，应采用钢管或钢套管，钢套管伸出交叉管的长度，每端不得小于 3.0m，且套管两端应用防水材料封闭，并应保证 0.4m 的最小垂直净距。

1.1.3 给水管材

给水管材应满足下列要求：

(1) 要有足够的强度和刚度，以承受在运输、施工和正常输水过程中所产生的各种荷载。

(2) 要有足够的密闭性，以保证经济有效的供水。

- (3) 管道内壁应整齐光滑，以减小水头损失。
- (4) 管道接口应施工简便，且牢固可靠。
- (5) 应寿命长、价格低廉、且有较强的抗腐蚀能力。

铸铁管主要用作埋地给水管，与钢管相比具有制造较易，价格较低，耐腐蚀性较强等优点，其工作压力一般不超过 0.6MPa；但铸铁管质脆、不耐振动和弯折、重量大。我国生产的铸铁管有承插式和法兰盘式两种。承插式铸铁管分砂型离心铸铁管、连续铸铁管和球墨铸铁管三种。

砂型离心铸铁管其材质为灰铸铁，按其壁厚分为 P 级和 G 级，适用于给水和燃气等压力流体的输送，选择时应根据工作压力、埋设深度和其他工作条件进行验算。

砂型离心铸铁直管试验水压力及力学性能见表 1.1.2。

表 1.1.2 砂型离心铸铁直管试验水压力及力学性能

直管种类	公称口径 DN/mm	试验压力/MPa
P 级	≤ 450	2.00
	≥ 500	1.50
G 级	≤ 450	2.50
	≥ 500	2.00

注 如用于输送煤气等压力气体，需做气密性试验时，由供、需双方按协议规定执行。

砂型离心铸铁直管如图 1.1.7 所示，主要规格尺寸见表 1.1.3，直径、壁厚、质量见表 1.1.4。

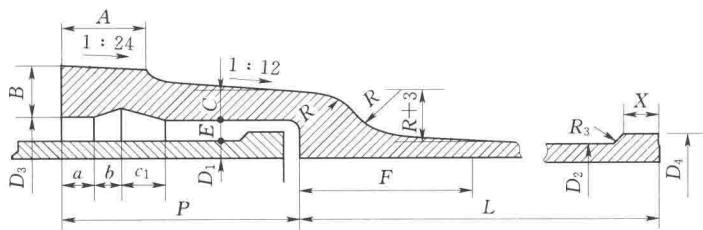


图 1.1.7 砂型离心铸铁直管