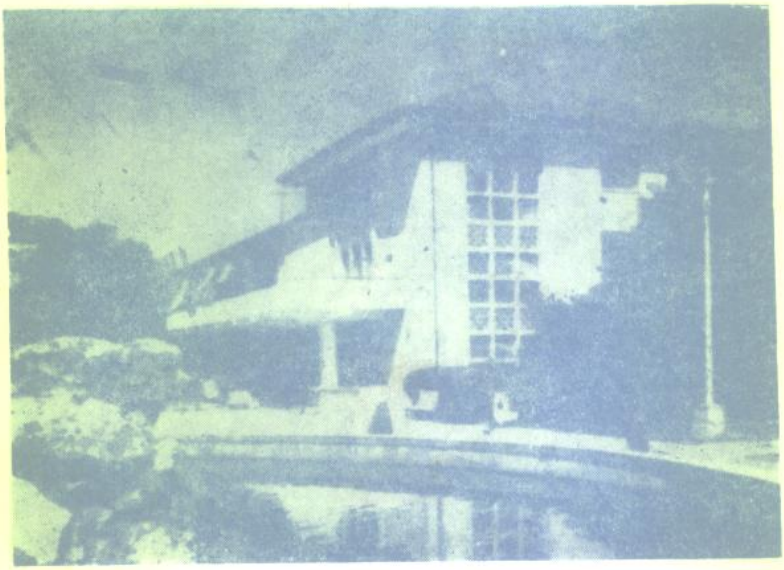
土建工长（技术员）培训教材

全国"星火计划"丛书

通用教材

建筑水电知识

田会杰　傅正信　尹福芬



清华大学出版社

336616

土建工长（技术员）培训教材

建筑水电知识

田会杰　傅正信　尹福芬

哈尔滨船舶工程学院
中心藏书
图书馆

清华大学出版社

DU 65/06

内 容 简 介

《建筑水电知识》是土建工长（技术员）培训教材之一。本书分为两篇，第一篇主要介绍建筑水暖工程基本知识，第二篇主要介绍建筑电气工程基本知识。重点介绍建筑工地用水，用汽，用电的基本知识和计算方法，并附有计算例题。内容深入浅出、通俗易懂、理论联系实际。本书采用新的设计与施工规范和法定计量单位。

本书还可供土建技术人员自学。

土建工长（技术员）培训教材
建筑水电知识
田会杰　傅正信　尹福芬
☆
清华大学出版社出版
北京　清华园
河北省香河县印刷厂印装
新华书店北京发行所发行
☆
开本：787×1092 1/32　印张：8.75　字数：197千字
1989年2月第1版　1989年9月第2次印刷
印数：6001—16000　定价：3.20元
ISBN 7-302-00399-8/TU·44

《全国“星火计划”丛书》编委会

主任委员

杨　浚

副主任委员（以姓氏笔划为序）

卢鸣谷　罗见龙　徐　简

委　　员（以姓氏笔划为序）

王晓方　向华明　米景九　应曰琏

张志强　张崇高　金耀明　赵汝霖

俞福良　柴淑敏　徐　骏　高承增

序

经党中央、国务院批准实施的“星火计划，其目的是把科学技术引向农村，以振兴农村经济，促进农村经济结构的改革，意义深远。

实施“星火计划”的目标之一是，在农村知识青年中培训一批技术骨干和乡镇企业骨干，使之掌握一、二门先进的适用技术或基本的乡镇企业管理知识。为此，亟需出版《“星火计划”丛书》，以保证教学质量。

中国出版工作者协会科技出版工作委员会主动提出愿意组织全国各科技出版社共同协作出版《“星火计划”丛书》，为“星火计划”服务。据此，国家科委决定委托中国出版工作者协会科技出版工作委员会组织出版《全国“星火计划”丛书》，并要求出版物科学性、针对性强，覆盖面广，理论联系实际，文字通俗易懂。

愿《全国“星火计划”丛书》的出版能促进科技的“星火”在广大农村逐渐形成“燎原”之势。同时，我们也希望广大读者对《全国“星火计划”丛书》的不足之处乃至缺点、错误提出批评和建议，以便不断改进提高。

《全国“星火计划”丛书》编委会

1987年4月28日

此为试读，需要完整PDF请访问：www.ertongbook.com

前　言

随着我国四化建设的深入发展，城乡基本建设任务日趋繁重，建筑职工队伍不断扩大。为了确保工程质量和安全生产，提高企业的经济效益，对建筑工人、技术人员进行岗位培训，提高他们的技术素质和管理水平，是当前城乡建设中一项十分迫切的任务。建设部为此发出了（86）城建字第492号文决定对基层施工技术员（土建综合工长）实行岗位证书制度。要求施工技术人员必须经技术考试合格、取得岗位证书，到1991年所有工程项目都要由持证人员组织施工。为了配合建设部全面开展基层施工技术员（土建综合工长）的岗位培训工作，清华大学出版社组织了对土建工长的培训教育有丰富教学经验，并多次参加过北京市土建工长岗位技术考试的辅导、命题、评卷等工作的清华大学、北京工业大学、北京建筑工程学院、北京城市建设学校等院校的教师和施工单位的技术人员，根据建设部基层施工技术员岗位培训教材编审组制定的《基层施工技术员（土建综合工长）岗位培训教材教学大纲》的要求，以及新修订的有关设计规范，并考虑到施工技术人员的特点和文化基础，编写了这套培训教材。

全套教材共13本：《建筑工程施工测量》、《建筑材料》、《房屋构造》、《建筑识图与制图》、《建筑力学》、《建筑结构》、《地基与基础》、《建筑施工技术》、《建筑施工组织与管理》、《建筑工程定额与预算》、《建筑水电知识》、《建筑机械基础》

与《结构抗震基本知识》。本教材全部采用我国法定计量单位，内容丰富，重点明确，联系实际，深入浅出，通俗易懂，书中附有必要的例题，每章后有思考题和习题，供读者参考。

由于编写时间仓促，也限于编者的水平，教材中难免有不少缺点和错误，恳请广大读者指正。

编者

1988年3月

目　录

第一篇　水暖与通风

第一章　庭院与室内给水 …… 1

第一节　庭院给水 …… 1

第二节　室内给水 …… 14

第三节　室内消防系统 …… 24

第四节　贮水及升压设备 …… 27

第二章　庭院与室内排水 …… 32

第一节　庭院排水 …… 32

第二节　室内排水 …… 37

第三节　屋面排水 …… 43

第三章　室内热水及煤气供应 …… 46

第一节　集中热水供应系统 …… 46

第二节　热水管道的布置和敷设 …… 47

第三节　太阳能热水器 …… 49

第四节　煤气供应 …… 51

第四章　供暖与室外供热管道 …… 59

第一节　热水采暖系统 …… 59

第二节　蒸汽采暖系统 …… 64

第三节　采暖系统的设备 …… 65

第四节　室内采暖系统的安装 …… 74

第五节　室外供热管道的敷设 …… 80

第六节　室内采暖施工图 …… 83

第五章　锅炉与锅炉房 …… 88

第一节　锅炉设备和工作过程 …… 88

第二节　锅炉的基本特性及型号 ……90
第三节　锅炉通风及消烟除尘 ……93
第四节　锅炉房的布置实例 ……95
第六章　建筑工地临时供水和供汽 ……99
第一节　临时给水系统 ……99
第二节　工地用水量 ……100
第三节　给水管网的计算 ……103
第四节　管井 ……116
第五节　临时供汽 ……120
第七章　通风与空调 ……128
第一节　通风 ……128
第二节　通风管道及其主要设备 ……131
第三节　空气调节系统 ……140

第二篇　电气工程

第八章　直流电路基本知识 ……143
第一节　直流电路的组成 ……143
第二节　欧姆定律　电功、电功率 ……145
第三节　负载的联接 ……149
第九章　交流电路基本知识 ……159
第一节　单相正弦交流电 ……159
第二节　单相交流电路、欧姆定律 ……164
第三节　三相交流电 ……172
第四节　三相交流电路基本规律 ……175
第十章　变压器和三相异步电动机 ……181
第一节　变压器的构造及工作原理 ……181
第二节　三相变压器 ……182
第三节　三相异步电动机的构造和工作原理 ……185
第四节　三相异步电动机起动和反转 ……189

第五节　三相异步电动机铭牌和选用 ……194
第六节　异步电动机的控制与保护 ……198
第十一章　建筑施工现场供电 ……206
第一节　施工现场供电及具体要求 ……206
第二节　施工用电量估算和变压器选择 ……207
第三节　配电导线的选择 ……211
第四节　施工现场配电线路 ……221
第五节　施工现场供电平面图 ……224
第十二章　建筑电气照明 ……233
第一节　照明供电线路 ……233
第二节　电气施工识图 ……249
第三节　电工施工工程 ……256
第十三章　安全用电 ……261
第一节　安全用电 ……261
第二节　建筑物防雷 ……265
编后记 ……270

第一篇　水暖与通风

第一章　庭院与室内给水

第一节　庭院给水

水是人们日常生活和从事一切生产活动必不可少的物质。人们饮食起居、清扫洗涤、浇花种草等无一不用水。

为了保证人民生命财产和生产的安全，还需要一定量的消防用水。

因此，水是一种宝贵的资源，它在人民生活和国民经济中具有极其重要的地位和作用。

庭院给水也称室外给水。它主要是指居住区或厂矿企业区的给水系统。一般情况下它的用水取自城市给水管网。或因居住区、厂矿企业远离城区，以及水量不足等原因，可自备水源，形成一个独立的给水系统。

给水系统通常由取水工程、净水工程和输配水工程组成。取水工程的任务是从天然或人工水源中取得足够量的水，送至水厂或用户；净水工程的任务是将原水净化到符合饮用水水质标准或生产用水水质标准；输配水工程的任务是将净化后的水输配给各个用水户。

此为试读，需要完整PDF请访问：www.ertongbook.com

一、给水系统的组成

1．以地面水为水源的给水系统

其系统如图1-1所示。

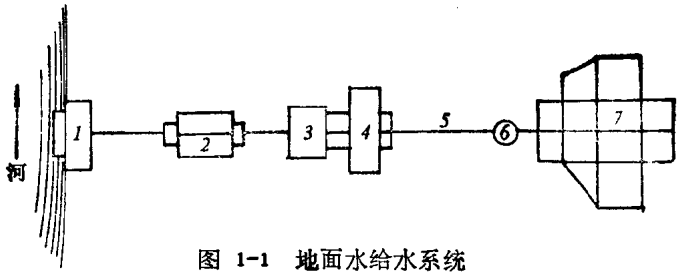


图 1-1 地面水给水系统

1—取水构筑物；2—净水构筑物；3—清水池；4—二级泵站；5—输水管；6—水塔；7—配水管网

（1）取水构筑物：从江、河、湖或水库等水源中取水。

（2）一级泵站：当水源水位低于净水构筑物时，应设泵站将水提升至净水构筑物。

（3）净水构筑物：净化原水，使水质符合用户要求。

（4）清水池：用于贮存及调节水量。

（5）二级泵站：将清水池的水送至各用户。

（6）输水管：为输送水的设施。

（7）水塔：主要起着调节水量和保证水压的作用。

（8）配水管网：主要起配水作用。

2．以地下水为水源的给水系统

其系统如图1-2所示。一般以地下潜水、承压水、泉水为水源。这种地下水经过天然过滤，通常水质较好，一般可不净化经过消毒即可送至用户。

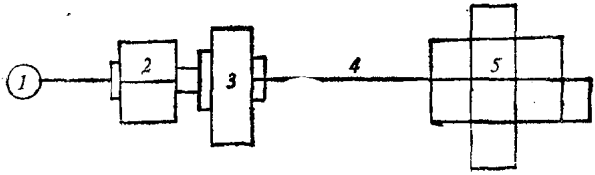


图 1-2 地下水给水系统

1—水源井；2—清水池；3—二级泵站；4—输水管；5—配水管网

二、给水系统各组成部分的工作情况

1. 流量关系

（1）泵站与流量的关系

取自地面水源的给水系统，一级泵站送水流量应与净水构筑物处理流量相一致，一般一级泵站供水能力应等于最高日平均时用水量加水厂自用水量；从地下取水的给水系统，水源井根据用水量的变化，可以间歇运行。

二级泵站是将清水池净化后的水送至用户，管网中若无水塔装置，二级泵站供水量应与城市逐时用水量相吻合。要保证满足最高日最高时用水量。

（2）水塔与流量的关系

由于二级泵站逐时供水量不一定等于逐时用水量时，可设置水塔将输出多余的水存入水塔；当泵站供水量小于用水量，不足的水由水塔补充。

（3）清水池与流量的关系

在给水系统中，清水池是必不可少的调节构筑物。清水池起调节一级泵站和二级泵站流量的作用，调节容积可由图1-3确定。图中Ⅰ—为一级泵站的供水线；Ⅱ—为二级泵站的供水线。调节容积等于Ⅰ线上部分百分数之和乘以最高日

用水量。

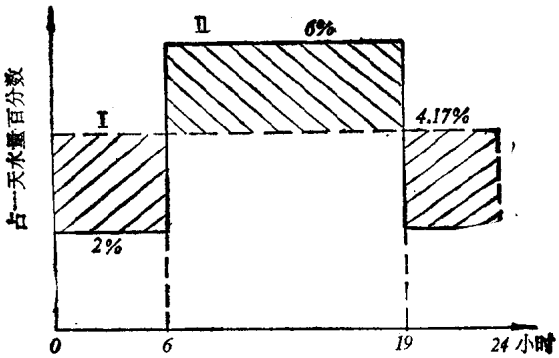


图 1-3 清水池调节容积

2. 水压关系

研究水压关系，目的在于确定水泵扬程和水塔高度，以保证用户所需的水压。

现以网前水塔的给水系统为例说明水压关系：

水在管道中流动，会产生水头损失。用水地点距水塔越远，管线越长，其水头损失越大，为了克服管线的水头损失，因而管道中的压力下降也越大。因此，距水塔最远、地面标高越高的用水点为供水最不利点，只要满足最不利点的水压要求，那么管网中任何一点的水压均能满足。最不利点俗称控制点。

在设计管网时，要保证控制点具有一定自由水头，其值视建筑物层数确定：一层为10m，二层为 12m，二层以上每增加一层水头增加 4 m。

图 1-4 所示为网前水塔的给水系统的水压关系图。图中绘出最大用水时水压线，反映了二级泵站、水塔和管网间水压关系。管网 C 处为控制点，地面标高为 Z_c，自由水头为

H_c，水塔至控制点的总水头损失为Σh_1，其水压线为t_1-C_1。

同理绘出二泵站至水塔间的水压线h_1-t_1'。

从图中取基准面0－0，且t_1-C_1'线平行于0－0线，则：

$$H_t+Z_t=Z_c+H_c+\Sigma h_1$$

所以 $H_t=H_c+\Sigma h_1-(Z_t-Z_c)$ m (1-1)

式中 H_t——水塔水箱底的高度（m）；

H_c——控制点的要求自由水头（m）；

Σh_1——自水塔至控制点间水头损失（m）；

Z_t——水塔处地面标高（m）；

Z_c——控制点处地面标高（m）

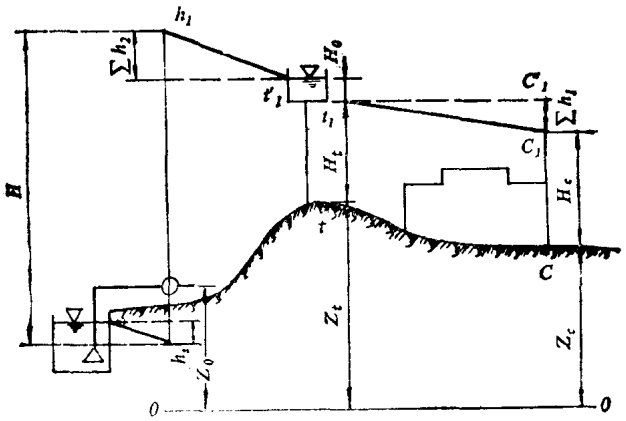


图 1-4 网前水塔的水压线

同理可得出二级泵站水泵扬程：

$$H=(Z_t-Z_0)+(H_t+H_0)+\Sigma h_2+h_s \text{ (m)} \quad (1\text{-}2)$$

式中 H——水泵扬程（m）；

Z_0——水池最低水位标高（m）；

H_0——水箱有效水深（m）；

Σh_2——输水管中水头损失（m）；

h_s——水泵吸水管中水头损失（m）

三、给水管网的布置与组成

给水管网一般布置在街道的地下，由大大小小的管径所组成。根据管线的作用分为输水管、干管、配水管和接户管。其布置如图1-5所示。

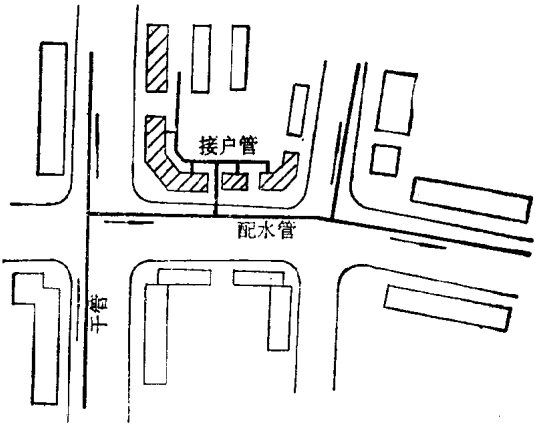


图 1-5 配水管网布置

给水管网布置形式分为枝状管网和环状管网。图 1-6 为枝状管网。管线呈枝状向供水区延伸。这种布置能使管线总长度较短，投资较少。但当管线某处发生事故需停水检修，其后续管线均要断水，影响用水范围大，供水可靠性差。图 1-7 为环状管网。与枝状管网相比，它的供水可靠性高。但增大管线总长度，投资高。实际工程中，往往是枝状与环状配合使用。

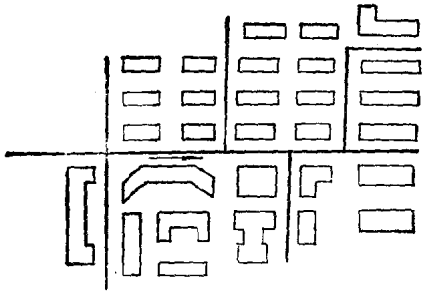


图 1-6　枝状管网

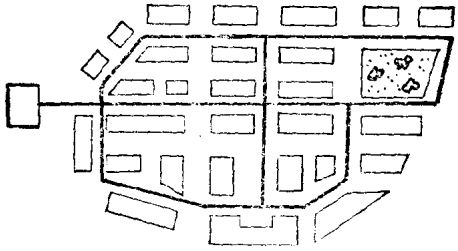


图 1-7　环状管网

四、给水管材及附属构筑物

给水管网是由管道和各种管件、附件连接而成。管道材料及附件的选用，对工程质量、造价及维护使用都有直接影响。因此，应熟悉管材、规格、性能等，以便因地制宜，按需选材。

1．常用给水管材与管件

（1）金属管材

① 铸铁管及管件

铸铁管是室外给水管较常用的管材。它的抗腐蚀性好，

此为试读，需要完整PDF请访问：www.ertongbook.com