

建筑安装技工学校试用教材

给水排水工程与卫生设备

上海市工业设备安装公司

王 旭 王裕林 编



中国建筑工业出版社

建筑安装技工学校试用教材

给水排水工程与卫生设备

上海市工业设备安装公司

王 旭 编
王裕林

中国建筑工业出版社

本教材共分八章，有室外给水、室内给水、室内排水、室内给水排水管道施工、卫生设备、室内热水供应、水泵与水泵房、高层建筑给排水初步等内容。全书主要叙述了室内外给排水工程的基础知识和给排水管道的基本施工方法，并介绍了卫生设备，水泵与水泵房等方面的安装工艺。

本书除作为技工学校教学用书外，还可供技工培训和自学使用。

建筑安装技工学校试用教材
给水排水工程与卫生设备

上海市工业设备安装公司

王旭 王裕林 编

*

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
北京市平谷县大华山印刷厂印刷

*

开本：787×1092毫米1/16印张15 $\frac{1}{4}$ 字数：368千字

1988年7月第一版 1988年7月第一次印刷

印数：1—29,080册 定价：2.85元

ISBN 7-112-00076-9/G·14

统一书号：15040·5387

前 言

本书是根据1986年5月建筑安装技工学校教材编写会议拟定的《给排水与卫生设备教学大纲》，由我局委托上海市工业设备安装公司编写的技工学校教材。

本教材分八章分别介绍了给排水工程的基础知识、给排水卫生设备；重点讲述了室内给排水及卫生设备安装的施工工艺、操作要领。使学员能够掌握必备的理论和技术知识。文字通俗易懂，不仅可作为教材，也可供工人自学和技术人员参考用书。

本书由王旭、王裕林同志主编，上海市民用设计院应爱珍同志主审。在编写过程中，陕西省建筑安装技工学校、山东省工业设备安装公司、湖南省工业设备安装公司对本书提出了不少修改意见，给予大力支持，在此一并致谢。

由于编写时间紧，书中难免有缺点和错误，请读者指正。

城乡建设环境保护部劳动工资局

1987年4月

序

一、本课程的性质及任务

《给水排水工程与卫生设备》是管道安装专业的专业课之一。通过理论教学、结合必要的生产实践,使学生能够了解室内外给排水方面的基础知识和基本施工方法,培养具有一定理论基础和操作技能的熟练管道安装工人。

二、给排水工程的重要意义及发展简况

水是人类生活中十分重要的物质之一。地球上如果没有水,就不会有生命。由于水在国民经济各部门及人们生活中占有重要的地位,用水量的多少、供水水质的标准,在一定程度上已成为衡量一个国家文明先进程度的标志之一。

我国古代在给水方面具有不少成就,如《诗经》中有“凿井而饮、耕田而食”之句,证明早在四、五千年前我国劳动人民就掌握了凿井技术;用明矾澄清水的净化方法,在一千多年前就在我国广泛应用,它在目前净水工艺中仍占有重要地位;这都充分体现了我国广大劳动人民在生产实践中有着丰富的经验和聪明才智。

给水工程的任务就是供应城镇、工矿企业、交通运输、农业等生产和生活用水,做到经济合理、安全可靠地满足各种用水对象在水量、水质和水压方面的要求。既有冷却机器设备的需要用水,又有用于工业原料或改善劳动条件的用水,给水工程还要保证消防用水,及时扑灭火灾。

排水工程是将生产和生活中用过的水(污水或废水)进行排尽及处理,确保生产和生活的正常进行。卫生设备工程是改善工矿企业和住宅家庭的卫生条件,达到清洁、舒适的目的。

随着我国给排水事业的迅速发展,工程的面从城市普及到农村,工程的施工技术和施工组织水平都得到很大提高。在大型复杂的给排水工地上,已采用了机械化施工作业,因而大大地促进了建设速度,加强了工程质量。随着我国人民生活水平的逐步提高,民用建筑的工程标准也较以前有所提高,新建的城市住宅普遍使用给排水和卫生设备,高级宾馆和大饭店的相继建成,更使我国的高层建筑给排水工程接近和达到国际水平。

目前,世界各国十分重视节约水资源和环境保护工作。一些工业发达国家,太阳能已被用在热水供应方面。我国利用太阳能研究已取得了一定成绩。随着我国国民经济的进一步发展和人民生活的进一步提高,给排水和卫生设备方面还有不少新事物、新课题需要研究。

三、本课程的内容和学习要求

本课程的主要内容是根据我国建筑安装技工学校管道安装专业《给排水及卫生设备》教学大纲的要求编写的,共分八章,有室外给水、室内给水、室内排水、卫生设备、水泵与泵房、高层建筑给排水及给排水施工等。

在学习本课程过程中,要能灵活地运用所学的基础理论知识和专业知识。为达到理论

联系实际的目的，除教学外还要安排生产实习和参观访问，并选择典型的施工安装现场，进行现场教学，以帮助学生更深刻认识和系统总结巩固所学的知识。

为学好本课程还需要备有《采暖与卫生工程施工及验收规范》GBJ242—82，《卫生设备安装》S342等有关给排水安装方面的标准图集。

目前新老计量单位正处更换之际，本教材除采用国际单位制外，仍部分采用工程单位制。

目 录

第一章 室外给水	1
第一节 室外给水概述	1
第二节 取水形式及净化处理	6
第三节 输配水管道及施工	16
第四节 水塔与高位水池	39
复习思考题	41
第二章 室内给水	43
第一节 给水系统和给水方式	43
第二节 水质要求及防止污染措施	49
第三节 给水的升压设备	51
第四节 室内给水管网布置	56
第五节 水表	59
第六节 室内给水管道的计算	65
第七节 消防给水	80
复习思考题	91
第三章 室内排水	94
第一节 室内排水系统的分类和组成	94
第二节 室内排水管道的布置	97
第三节 室内排水管道的计算	103
第四节 室内雨水管道	112
第五节 庭院排水管道	115
复习思考题	117
第四章 室内给水排水管道施工	119
第一节 给水排水管道材料	119
第二节 施工准备及配合土建施工	147
第三节 管道支架的安装	150
第四节 室内给水管道安装	152
第五节 室内排水管道安装	156
第六节 室内给水排水系统试验与验收	161
复习思考题	163
第五章 卫生设备	165
第一节 概述	165
第二节 卫生器具安装	167
第三节 冲洗设备	187
第四节 卫生设备的布置	189
复习思考题	191

第六章 室内热水供应	192
第一节 热水供应系统和供应方式	192
第二节 水的加热方式和加热设备	196
第三节 室内热水管道的布置与安装	200
第四节 太阳能热水系统	203
复习思考题	210
第七章 水泵与水泵房	211
第一节 离心泵基本构造和工作原理	211
第二节 离心泵的基本参数	212
第三节 水泵的分类	218
第四节 离心泵的引水设备	218
第五节 水泵房的布置	221
复习思考题	224
第八章 高层建筑室内给水排水初步	225
第一节 室内给水系统	225
第二节 室内排水系统	231
第三节 管道施工特点	234
复习思考题	235

第一章 室外给水

第一节 室外给水概述

一、给水工程在人民生活和国民经济中的作用

给水工程的作用就是供应城镇、工矿企业、交通运输、农业生产等部门的生产、生活及消防用水，做到既经济合理又安全可靠，保证各种用水对象在水量、水质和水压方面的要求。给水工程分室外给水和室内给水两大部分。不论是城镇还是工矿企业，根据对水的使用目的可分为生活给水、生产给水和消防给水三大系统。对具体的用水对象，又可分为城市给水、工业给水、铁路给水及农业给水等系统。

生活用水主要是指家庭、医院、学校和工矿企业内部职工的饮用、洗涤以及清洁卫生等方面的用水。生产用水主要是指工矿企业生产过程中所耗用的水。工矿企业用水目的是多方面的：有的是为了使运行中的锅炉能不断产生蒸汽而需要用水；有的是为了使高速运转而发热的机器设备得到冷却而需要用水，如电厂汽轮机冷凝器的冷却用水，炼钢或轧钢过程中的冷却用水；有的是将水作为工业原料，如酿酒、制冰及食品工业等方面的生产用水；有的是为了改善劳动条件，如调节空气的温度及湿度等。在工矿企业中不但用水量较大，某些生产过程还不允许有断水的现象。水不仅是工业原料而且还是一种灭火剂。消防用水是指发生火警时，从给水管网的消火栓上用水灭火，消防给水系统的完善程度和火场供水技术直接影响灭火效果。

在给水工程中，除了水量和水质之外，还应保证一定的水压，这一点在工矿企业及消防灭火中更为重要。随着现代化城市和工矿企业的不断发展，广大农民生活水平的不断提高，居住条件的不断改善，广大农村的用水量也将有明显增长，这将为给水工程的进一步发展带来新课题。

二、室外给水工程的组成及分类

给水系统的任务是从水源取水，把水经过处理后，以符合用户规定要求的水量、水质和水压供应用户使用。给水系统通常由取水、净水、贮水和输配水等构筑物组成。取水构筑物就是从天然水源取水的构筑物，包括一级泵站；净水构筑物是对天然水进行处理，使其符合水质要求的构筑物，包括二级泵站；贮水构筑物是收集、储备和调节水量的构筑物；输配水构筑物是指经净化处理后洁净的水以一定的压力输送到用户的管道及附属构筑物。

图1-1表示以地面水（如江河水等）作为水源的给水系统，取水构筑物从江河里取水，经一级泵站送往净水构筑物，处理后的清水贮存在清水池中，二级泵站从清水池取水，经输水管送往纵横交错的给水管网，然后再分别把水输送到水塔直接输送到工厂和居民点。通常情况下，从取水构筑物到二级泵站都属于自来水厂的范围。

图1-2为以地下水作为水源的给水系统，采用地下水源时，如果地下水水质符合《生活

饮水卫生标准》，可省去净水构筑物，其组成比地面水源要简单得多，尽管如此，给水系统组成部分的先后位置和相互关系仍是有一定规律的。

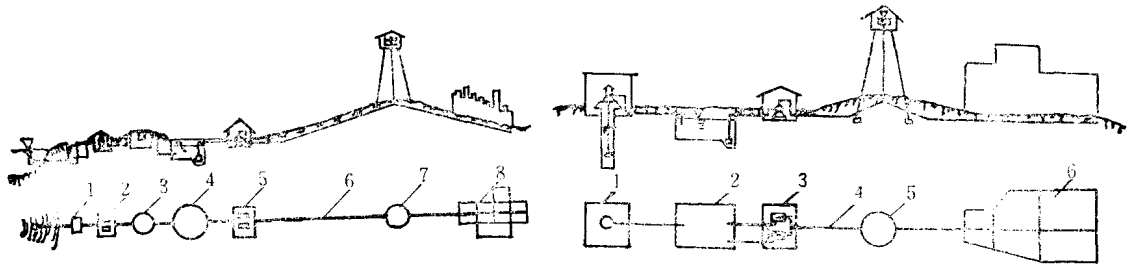


图 1-1 地面水源给水系统
1—取水构筑物；2—一级泵站；3—净水构筑物；
4—清水池；5—二级泵站；6—输水管；7—水
塔；8—给水管网

图 1-2 地下水水源给水系统
1—管井群；2—集水池；3—泵站；4—输水管；5—
水塔；6—给水管网

室外给水系统的组成，根据城市规划、工业布局，用户对水量、水压和水质的不同要求进行确定，室外给水系统可分为统一给水和分系统给水两大类。用同一种标准的水质及统一水压通过同一管网向居民区及工厂提供生活、生产和消防用水的叫做统一给水。如图1-1，图1-2的给水形式都属统一给水。统一给水常用在地势较平坦的小城市或者各类用户对水质、水压要求差别不大的居民区或分散的工矿企业。统一给水的优点是便于管理，设备及管道的投资较少。

根据不同供水对象提出的水质、水压的不同要求，分别设立几个独立的给水系统叫分系统给水。按水质不同划分系统的叫分质给水，如图1-3所示；按水压不同划分系统的叫分压给水（如图1-4所示）。分系统给水可以是同一水源，也可以从几个水源取水。分质给水当从一个水源取水时，对水质净化处理要依据不同的水质要求分别进行水处理。如生活用水要经过沉淀过滤和消毒，而低质的生产用水只经过沉淀就可以了。分系统给水常用在大工业区或大工矿企业内部，分系统给水可以分别对象供水，能缩小城市水厂规模，节约日常净水药剂费用和电费，但增加了设备和管道的投资。

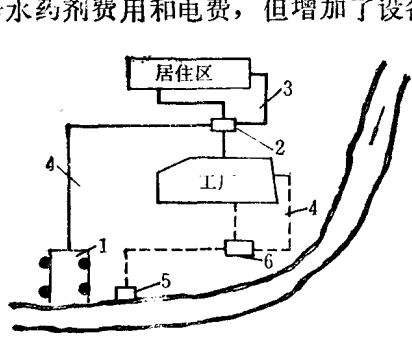


图 1-3 分质给水
1—管井群；2—泵站；3—生活用水管网；4—生产
用水管网；5—取水构筑物；6—净水构筑物

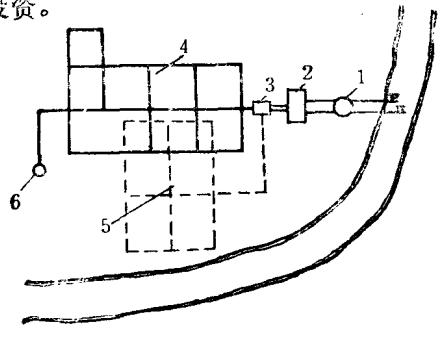


图 1-4 分压给水
1—取水构筑物；2—净水构筑物；3—泵站；
4—低压管网；5—高压管网；6—水塔

在城镇或工业给水中，采用两个或两个以上水源的叫做多水源给水系统，这种系统是从不同部位向管网供水，如图1-5所示。这种给水系统往往是随着城镇给水量的不断增加，用水区域的不断扩大而逐步形成的。多水源给水系统的优点是就近供水比较可靠，输水管线

短，管网内压力比较均匀，管径较一个水源时小，调度灵活，又便于分期发展，其缺点是设备和管理工作量增加。

三、工矿企业给水系统

统一给水和分系统给水这两种给水形式在城市或工矿企业中比较常见，但是在工业用水中还有其特殊性，这是因为工业用水量大，水质要求不高，同时为了节约用水，不能象生活用水那样使用后就排掉。在工业用水中，根据水的利用情况，可分成直流、循环和循序三种给水系统。直接给水系统是指工业生产用水，从就近水源取水，水质可以根据生产需要进行适当处理。生产使用后的废水直接排入水体，这种给水系统是工业企业中最常见的一种。循环给水系统是将已经使用过的废水经过适当处理后，重新收回再供给同一生产过程使用。图1-6为厂区冷却水循环系统，水在车间作为冷却机器设备的冷却水使用后，水温升高，汇集到热水池中，经泵站将热水升压送到冷却塔进行冷却，冷却后的水再汇集于冷水池，经泵升压后送到原车间继续使用。在循环使用水的过程中所损耗的水量（生产过程的损耗，水处理循环中水量的蒸发和管道不严密的漏损）须定期从水源处取水或厂区给水系统加以补充，这种给水系统的优点是提高了供水的可靠性，由于取水量的减少降低了取水构筑物、一级泵站和输水管网的投资，但是增加了水处理循环的构筑物和设备。

循序给水系统是根据各车间对水质的不同要求，将水重复利用，让水质较好的水先经过需用此水质的车间，把使用后排出的废水经过适当处理（如冷却、沉淀）或不处理直接送到其它水质要求较低的车间使用，图1-7是水自水源送往A车间使用，A车间排出的废水

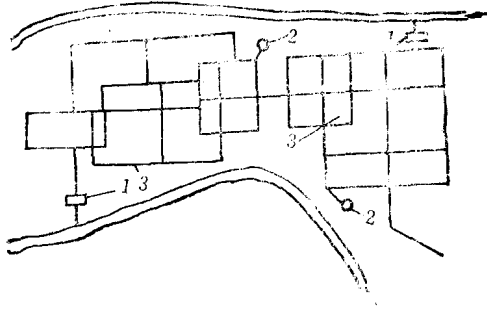


图 1-5 多源给水

1—水厂；2—水塔；3—管网

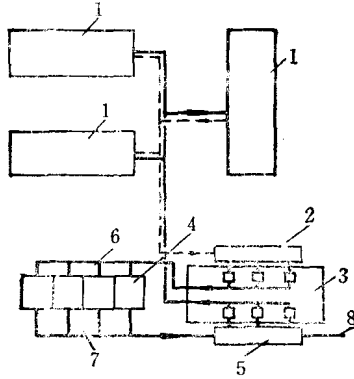


图 1-6 循环给水系统

1—车间；2—热水池；3—泵站；4—冷却塔；5—冷水池；6—热水管；7—冷却水管；8—补给水管

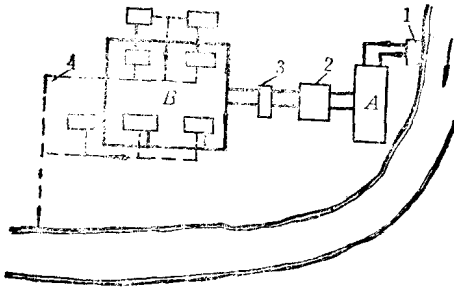


图 1-7 循序给水系统

1—取水构筑物；2—贮水池；3—泵站；4—排水系统；A、B—车间

流到贮水池，经过泵站加压后送到B车间继续使用，B车间排出的废水通过排水管道排入水体。这种给水系统的优点是使水得到充分的利用，可以节省给水工程的投资。

水利资源是国家的宝贵财富，在工矿企业内部，为了达到节约用水的目的，应尽量做到水的重复利用和循环使用，这样不但可以减少耗电量，节省大量财力、人力和物力，而且可以缩小给水工程的规模。

四、用水量、水质和水压

1. 用水量

给水工程的对象是多种多样的，有生活用水，生产用水，消防用水以及其它类型的水，各种用水对水量的要求也不尽相同。

生活用水主要是供居民和职工在住宅、公共建筑以及工业企业内生活上所需要的用水，如生活饮用，洗涤、清洁、淋浴等用水。生活用水量标准是按每人每日用多少升水来计算的，它规定城镇居民每天生活所需的用水量，在工业企业中规定每一职工每班生活和淋浴所需的用水量。我国幅员广大，各地区用水量情况不尽相同，因此用水量标准也不一样，影响用水量标准的主要因素是各地区的气候条件，供水方式、室内给排水卫生设备完善程度，各地居民的生活习惯和生活水平等。影响工矿企业内部职工生活用水标准主要是工人的劳动强度、车间室内温度、工人操作条件以及接触有害物质的程度等（居住区、公共建筑及工业企业用水量标准详见第二章。）

生产用水主要是指工矿企业内生产过程中所用的水量。由于工矿企业性质各不相同，生产工艺过程又是多种多样的，因此生产用水没有统一标准。有些企业如钢铁厂、石化厂、造纸厂、化纤厂等工业用水量较大，而某些机械厂用水量较小。

消防用水是在发生火灾的情况下，用于扑灭火灾的用水。消防用水是按扑灭一次火灾所需水量和同时发生火灾次数来决定。

用水量是经常变化的。生活用水随着气候条件的变化而变化，如夏天比冬天用水多。一天24小时内用水情况也是不一样的。通常用水高峰集中在上午六至十时和下午五至八时。生产用水量随着工艺的变化、气候条件的改变也有所变化。

2. 水质

给水工程因供水对象不同，对水质的要求也不相同。生活用水直接关系到人民的身体健康，水质也必须符合一定的卫生标准，生活饮用水必须无色透明、无臭、无味，不能含有致病细菌，也不能含有其它损害人身体健康的化学物质和有毒物质。例如水中氟化物、氰化物、砷、汞等的含量都有一定的规定，不得超过规定标准，否则饮用时会出现中毒症状。由于生活饮用水的水质要求，我国制定了《生活饮用水卫生标准》，见表1-1。这个标准从感官性状、化学标准、毒理学指标和细菌学指标四个方面做了详细规定。

生产用水的水质要求视生产产品的类别和生产工艺要求而定。通常对水质要求比生活饮用水要求要低，例如冷却水只要不含有漂浮物，无腐蚀性，不混浊就可以了，但也有些工业生产用水对水质要求比较高，例如以水为原料的食品工业用水，水质就要达到生活饮用水的标准，锅炉用水对水的硬度要求较高，硬度大的水经过加热会在锅炉壁上结垢，腐蚀炉壁，影响传热，浪费燃料，严重的可造成锅炉穿孔或引起爆炸，所以锅炉用水通常要进行软化处理。有特殊要求的生产用水，工矿企业可以自备给水系统或对城市供水做进一步处理。

生活饮用水卫生标准

表 1-1

编号	项 目 感官性状指标	标 准
1	色	色度不超过15度,并不得呈现其他颜色
2	浑浊度	不超过5度
3	臭和味	不得有异臭和异味
4	肉眼可见物	不得含有
	化学指标	
5	pH值	6.5~8.5
6	总硬度(以CaO计)	不超过250毫克/升
7	铁	不超过0.3毫克/升
8	锰	不超过0.1毫克/升
9	铜	不超过1.0毫克/升
10	锌	不超过1.0毫克/升
11	挥发酚类	不超过0.002毫克/升
12	阴离子合成洗涤剂	不超过0.3毫克/升
	毒理学指标	
13	氰化物	不超过1.0毫克/升,适宜浓度0.5~1.0毫克/升
14	砷化物	不超过0.05毫克/升
15	砷	不超过0.04毫克/升
16	硒	不超过0.01毫克/升
17	汞	不超过0.001毫克/升
18	镉	不超过0.01毫克/升
19	铬(六价)	不超过0.05毫克/升
20	铅	不超过0.1毫克/升
	细菌学指标	
21	细菌总数	1毫升水中不超过100个
22	大肠菌群	1升水中不超过3个
23	游离性余氯	接触30分钟后应不低于0.3毫克/升。集中式给水除出厂水应符合上述要求外,管网末梢不低于0.05毫克/升

消防用水只在发生火警时才使用,它对水质没有什么特殊要求,城市消防用水大都取自城市给水系统,很少单独设置消防给水系统。

3. 水压

给水管道中有一定的压力才能保证各用水点的正常使用,对于生活饮用水管网的最小水压是根据层数确定的,其值从地面算起一层为10米水柱。城市给水系统应满足一般建筑所需水压,至于个别较高的建筑应用其它增压措施解决水压问题。

生产用水的水压,根据生产工艺要求确定。当以城市给水管道为生产用水水源时,水压受到了限制,当城市给水管道水压无法满足生产用水水压要求时,应另设增压设备,如泵站、高架水箱等。

消防用水的水压应保证火场灭火的需要,通常要保证消火栓接出水枪的充实水柱不小于10米水柱,条件不允许时也应该在水管网中生产,生活和消防用水量达到最大时,保证最不利点的消火栓出水压力不小于1帕。

第二节 取水形式及净化处理

一、水源种类及其选择

给水工程一般是以天然水为水源，天然水可分为地面水和地下水两大类。地面水包括江河、湖泊、水库和海洋；地下水包括潜水（无压地下水）、自流水（承压地下水）和泉水。

地面水的特点是浊度较高，矿化度和硬度较低，细菌含量高，水质和水温变化大，易受环境污染，且不易进行卫生防护，尽管地面水的水量随季节而变化，但通常情况下仍水量充沛，能满足大量用水的需要。世界上大多数国家都是以地面水作为主要水源，我国也是以地面水作为主要水源的国家。

地下水存在于土层和岩砂层或岩层与岩层之间。埋藏在地面下第一个不透水层上的地下水叫做潜水，两个不透水层之间的地下水叫层间水，受到压力的层间水打井时地下水会喷出地面的叫自流水，受压较小的层间水，井打成后不会自动涌出地面，需用抽水机抽水。在一定的地形条件下，地下水从地面流出的叫泉水，由不受压的泉水补给，地下水从地形高处向低处流出的泉水叫潜泉，由于受压地下水补给，从下向上涌出的泉水叫自流泉。

我国北方地区地面水比较缺乏，有些城市用地下水作为主要水源。地下水的特点是水清，悬浮杂质少，水温变化小，但矿化物和硬度高。地下水分布面广而且不易受环境的污染，作为生活饮用水，地下水水质是比较理想的，但限于地层构造和地下水补给量等因素，有时不能大量取得地下水，还必须注意过量开采地下水而引起的后果，如大面积地面下沉以及地下水位下降过低而影响农业用水等。

生活饮用水对水质要求较高，在选择生活饮用水的水源时，要符合《生活饮用水卫生标准》中关于水质的若干规定。由于地下水不易受污染，在水质符合卫生标准和能满足水量要求情况下，可首先选择地下水为生活饮用水的水源。工矿企业生产用水对水质的要求应根据生产工艺过程和产品性质而定，在选择水源时，可根据生产的要求而定，例如作为机器设备的冷却水，要求水温低，无漂浮物，地下水水温较低且常年水温变化不大，作为冷却水水源就比地面水要好。

城市给水通常供应生活、生产和消防使用，因此城市给水水源的选择不但在水质上要考虑，而且要能满足大量供水的需要，在地面水充足的地方应优先采用地面水为水源。以地面水为水源时，一般应从城市或工业区的上游取水，以保证水质不受污染。选择河流为水源时，要注意在每年的枯水期也能满足用水量的需要。在选择水源时还要与城市的发展和工业布局结合起来，特别注意可能产生的工业污染，以保证整个给水系统的可靠性。

二、地下水取水构筑物

地下水的开采和收集通常是通过打井的方法而实现的。由于地下水层的埋藏深度、含水层厚度和补给条件各不相同，因此地下水的开采和收集方法也各不相同，取水构筑物的形式也不一样，常见的地下水取水构筑物有管井、大口井和渗渠等形式。选择地下水构筑物位置时，应使取水构筑物位于水质良好，不受污染的富水地段，接近主要用水地区，同时考虑施工、运转管理和维护的方便。对于地下取水构筑物型式的选择，要从地下水的类型、深度、水量土质等水文地质条件出发，进行经济比较来确定。

1. 管井

管井又名机井，是用凿井机械开凿至含水层垂直安装井管的集取地下水的取水构筑物。在地下水取水构筑物中，管井是最广泛采用的一种。

管井由井壁管、过滤器、沉淀管、人工填砾层、井口封闭层等组成。如图1-8所示。井壁管是用钢管、铸铁管、钢筋混凝土管、硬聚氯乙烯塑料管等的直管段放入开凿的井孔中，它的作用是加固井壁，隔绝水质不良的含水层，井壁管下部的过滤水管和沉淀管构成了井管，它是在钢管、铸铁管或钢筋混凝土管的井管上开圆孔或条孔做成骨架，在骨架外面缠丝或包网制成。滤水管安设于含水层中，用于集水和防止细砂进入井中。沉淀管是用来沉淀进入井管的细砂，其长度一般为2~10米。

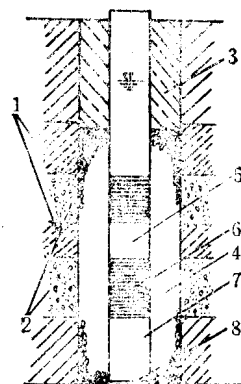


图 1-8 管井结构

- 1—非含水层；2—含水层；3—粘土封层；
4—人工填砾层；5—井壁管；6—滤水管；
7—沉淀管；8—井底

井孔的直径根据井管直径和滤水管外面人工填砾层厚度决定，人工填砾层厚度应根据含水层性质决定，高度应高出滤水管10米以上。为防止地面水流入井内，管井井口周围应用优良粘土、粘土球或混凝土封闭。

管井直径50~1000毫米，常用管井直径一般为150~600毫米；井深为20~1000米，通常为300米以上，适用于含水层厚度在5米以上或有几层含水层的任何岩性地层。

2. 大口井

大口井是用机械或人工在含水层中开挖的吸取浅层地下水的一种取水构筑物。井深一般不大于20米，井径一般为4~8米。

大口井的类型按取水形式分为完整井和非完整井两种，所谓完整井是大口井贯穿全部含水层，只能从井壁进水，非完整井是大口井未穿透全部含水层，井壁和井底都可进水，如图1-9所示。按大口井外形分，有圆柱形和截头圆锥形两种，如图1-10所示。大口井按进

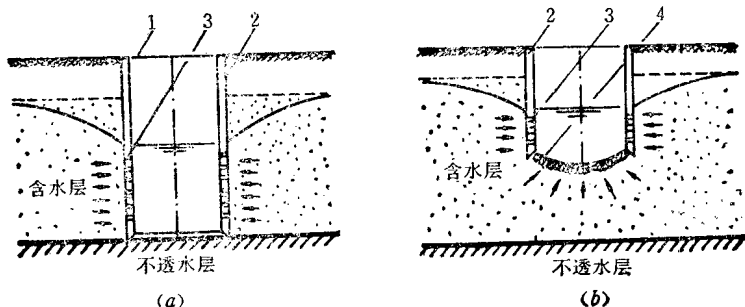


图 1-9 大口井按取水形式分类

- (a) 完整井； (b) 非完整井
1—井口；2—井筒；3—井壁进水筒；4—井底反滤层

水形式分、有井壁进水，井底进水和井壁井底共同进水三种，如图1-9(a)为井壁进水型，图1-9(b)为井壁井底共同进水型。

大口井由井筒、井口和进水部分组成。图1-11所示。井筒一般是常用钢筋混凝土、砖、石等材料砌制而成。为防止地面污水的污染，井口通常应高出地面0.5米以上，进水部分包括井壁进水孔和井底反滤层。

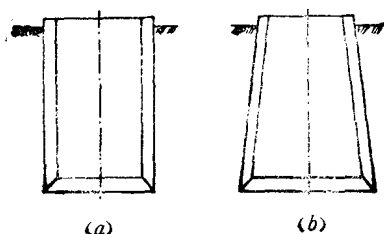


图 1-10 大口井按外形分类
(a) 圆柱形；(b) 截头圆锥形

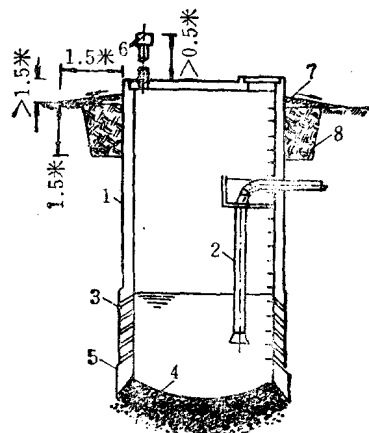


图 1-11 大口井构造
1—井筒；2—吸水管；3—井壁进水孔；4—井底反滤层；
5—刃脚；6—通风管；7—排水坡；8—粘土层

三、地面水的取水构筑物

地面水源的分布广泛，水量充沛，城市供水和用水量较大的工矿企业用水，以地面水为水源者比较多，地面水取水构筑物型式按水源的类型来分，有河流、湖泊、水库及海水取水构筑物。按取水构筑物的构造型式来分，有固定式取水构筑物（岸边式、河床式、斗槽式）和活动式取水构筑物（浮船式、缆车式）两种。

选择地面水取水构筑物的位置时，应使取水构筑物位于水质较好地带，尽可能不受泥砂、漂浮物、支流、潮汐的影响，并且具有良好的工程地质条件和足够的水深。同时要靠近主要用水地区，饮用水的地面水取水构筑物的位置应位于城镇和工矿企业的上游。对于地面水取水构筑物的选择，要从水源的类型、水量、水质、水深和水位变化、冰冻和航运情况、水源的地质情况以及施工条件等出发，在保证安全可靠的前提下通过经济技术比较来确定。

1. 岸边式取水构筑物

在江河岸边建造取水口，直接从岸边取水口取水的构筑物，称为岸边式取水构筑物。岸边式取水构筑物通常建在河岸地质条件较好、坡度较陡、岸边水流较深、水位变化幅度和流速较大的河流上。

岸边式取水构筑物一般由集水井和泵房两部分组成，如图1-12所示。集水井由进水间和吸水间组成，进水间外侧（靠河部分）设进水孔，进水孔口的数量和大小取决于取水量和进水流速，当河流水位变化幅度小时，可采用单层进水孔口，当河流水位变化幅度超过6米时，应采用两层或三层进水孔口。最上层进水孔口的上缘应在最高水位以下1.0~1.25米，最低层进水孔口下缘距河床底部高度一般不小于0.5米，进水孔口上应装设活动的格栅，格栅由金属框架和栅条组成，它可以拦截大块悬浮物和其它杂质。进水室的水通过格栅进到吸水间，格栅同样是为了拦截悬浮物杂质和漂浮物，但孔径较格栅孔小得多。

吸水室内装有水泵的吸水管。取水构筑物的高度根据河流的最高水位和最低水位确定。集水井与泵站可以合建，也可以分开建造，图1-13是合建式岸边取水构筑物。合建式的优点是总建筑面积较小，设备布置紧凑，吸水管路短，管理维护方便。其缺点是建筑结构较复杂，施工较困难。分建式就是集水井与泵房分开建造，这主要是岸边地质条件较差，不适宜合建，或分建对结构和施工有利的情况下采用。

图1-14是分建式岸边取水构筑物示意图，分建式的优点是泵房可远离岸边，地质条件要求不高，建筑结构较简单，施工容易，其缺点是管理维护不太方便，安全性较差，一般吸水管不易过长。

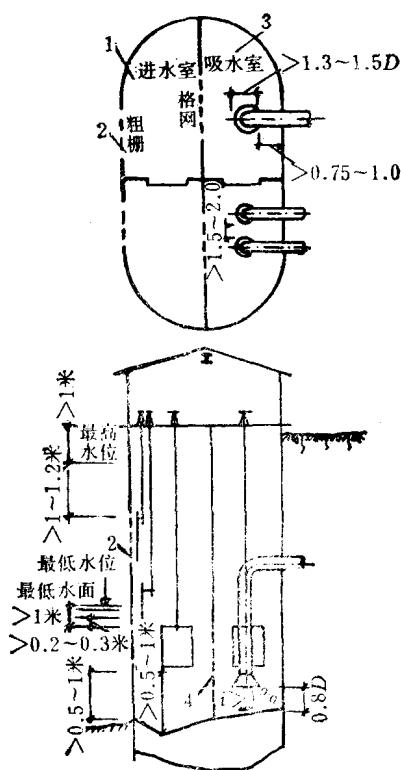


图 1-12 岸边式取水构筑物

1—进水池；2—粗栅；3—吸水室；4—格网

2. 河床式取水构筑物

在河心建造取水口，沿河底或架空敷设进水管进行取水的构筑物，称为河床式取水构筑物。河床式取水构筑物一般用在河岸较平坦，主流距河岸较远，岸边水深有限，岸边水质较差的情况下。河床式取水构筑物一般由取水头部，进水管，集水井和泵房等组成。如图1-15所示。集水井与泵房可以合建，也可以分开建造。

取水头部有多种形式，常见的有喇叭管取水头部，箱式取水头部和蘑菇型取水头部。喇叭管取水头部就是带有格栅的金属喇叭管，用支墩或桩架固定在河床上，如图1-16所示。适用于中小型取水构筑物，在喇叭口四周须用竹篱笆围护，喇叭管有四种布置形式：顺水流式，水平式，喇叭口垂直向上式和喇叭口垂直向下式，如图1-17所示。顺水流式常用在

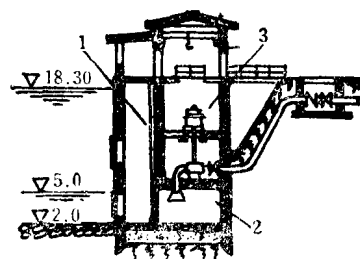


图 1-13 取水构筑物与泵房合建

1—进水池；2—吸水室；3—泵房

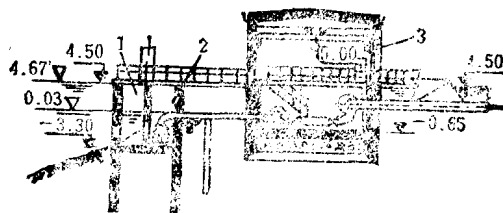


图 1-14 取水构筑物与泵房分建

1—进水池；2—吸水室；3—泵房