

姜湘山 李亚峰 编著

建筑小区 给水排水工艺



化学工业出版社

环境科学与工程出版中心

建筑小区给水排水工艺

姜湘山 李亚峰 编著

化学工业出版社

环境科学与工程出版中心

· 北 京 ·

(京) 新登字 039 号

图书在版编目(CIP)数据

建筑小区给水排水工艺/姜湘山, 李亚峰编著. 一北
京: 化学工业出版社, 2003.7
ISBN 7-5025-4488-7

I. 建… II. ①姜…②李… III. ①居住区-给水
工程: 市政工程-工程施工 ②居住区-排水工程: 市政
工程-工程施工 IV. TU991

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2003) 第 042581 号

建筑小区给水排水工艺

姜湘山 李亚峰 编著

责任编辑: 管德存

文字编辑: 刘莉珺

责任校对: 洪雅姝

封面设计: 潘 峰

*

化 学 工 业 出 版 社 出版发行

环境科学与工程出版中心

(北京市朝阳区惠新里 3 号 邮政编码 100029)

发行电话: (010) 64982530

<http://www.cip.com.cn>

*

新华书店北京发行所经销

化学工业出版社印刷厂印刷

三河市宇新装订厂装订

开本 850 毫米×1168 毫米 1/32 印张 9 字数 238 千字

2003 年 8 月第 1 版 2003 年 8 月北京第 1 次印刷

ISBN 7-5025-4488-7/X·296

定 价: 26.00 元

版权所有 违者必究

该书如有缺页、倒页、脱页者, 本社发行部负责退换

前 言

建筑小区是现代城市的重要组成部分之一，搞好小区的规划、建筑，各种配套设施是其重要关键。

建筑小区的给水排水工艺由于小区位置、作用不同而与建筑内给水排水工艺、城市给水排水工艺均不同，有其独特之处，故称城市与建筑的交界处。本书共分九章，较为详尽地阐明小区的供水、消防、排水、直饮水供应、热水供应、中水及环保供水等各项工艺，并结合了有关新工艺、新技术，相信会使读者眼界开阔，并对工作有所帮助。

本书第一章、第九章由沈阳建筑工程学院李亚峰编写，其它各章由姜湘山编写。由于编者水平有限，难免出现错误和疏漏之处，欢迎读者同行批评指正。

编者

2003年3月15日

内 容 提 要

本书系统介绍了建筑小区的给水排水工艺。全书共分九章，主要内容包括建筑小区供水水源及水净化工艺，建筑小区供水管网的布置与设计，建筑小区供水工艺及选择，建筑小区直饮水供应工艺，建筑小区消防供水及其它公共供水工艺，建筑小区排水工艺，建筑小区中水工艺、建筑小区热水供应工艺以及建筑小区环保供水工艺等方面的内容，并结合了有关新工艺、新技术。

本书可供给水排水工程、建筑环境与设备工程等专业技术人员使用，也可作为大专院校给排水工程及相关专业师生参考。

目 录

第一章 建筑小区供水水源及水净化工艺	1
第一节 地下水水源及水净化工艺.....	1
一、地下水取水工艺.....	1
二、地下水净化工艺	13
第二节 地表水水源及水净化工艺	19
一、地表水取水工艺	19
二、地表水净化工艺	27
三、地表水综合净化工艺	46
第三节 城市管网水源工艺	49
一、以小区周围给水管网作水源的工艺	49
二、延伸城市内给水管网至新建小区作水源的工艺	57
第二章 建筑小区用水量及供水管网工艺的水力计算	58
第一节 用水量标准及用水量计算	58
一、建筑小区用水量计算范围	58
二、建筑小区用水量有关标准和规定	59
三、建筑小区用水量计算	72
第二节 供水管网的布置及敷设	77
一、小区供水管网的分类及组成	77
二、小区给水管网的布置与敷设	79
三、小区给水管道的布置、敷设措施	80
四、管道综合布置与敷设	81
五、小区用管材及及配件	84
第三节 小区供水管网水力计算	86
一、小区供水管网管路形式	86
二、小区供水管网设计流量计算	88

三、小区供水管网水力计算方法和步骤	91
第三章 建筑小区供水工艺及选择	95
第一节 直接供水工艺与选择	95
一、直接供水工艺的种类	95
二、直接供水工艺的选择	97
第二节 加压供水工艺与选择	97
第三节 水池、水箱（水塔）、水泵与气压给水设备的选择	108
一、水池	108
二、水箱（水塔）	111
三、水泵	114
四、气压给水设备	116
第四章 建筑小区直饮水供应工艺	121
第一节 直饮水概述	121
一、几种饮水制造工艺	121
二、直饮水供应工艺的发展	122
第二节 直饮水供应工艺	125
一、直饮水水量的确定	125
二、直饮水供应工艺的净水工艺	125
三、建筑小区直饮水制水工艺系统流程	127
四、净水站设计	128
第三节 直饮水工艺管道系统	129
一、直饮水工艺管道系统的组成	129
二、直饮水工艺管道系统的布置方式	129
三、直饮水系统用管材管件与附件	130
第四节 直水管道的布置与敷设	131
一、直水管道的布置	131
二、直水管道的敷设	131
第五节 直水管道系统水力计算方法	133
一、直饮水水量计算	133

二、直饮水管道系统管内流速·····	133
三、几种常用管材的单位长度沿程压力损失的计算·····	133
四、管道水力计算步骤·····	134
第五章 建筑小区消防供水及其它公共供水工艺·····	135
第一节 建筑小区消防供水工艺·····	135
一、概述·····	135
二、小区内各建筑内的消防供水工艺·····	135
三、小区各建筑外消防供水工艺·····	147
四、设计举例·····	153
第二节 绿化及清洗供水工艺·····	155
一、绿化供水工艺·····	155
二、清洗供水工艺·····	161
第三节 观赏景点供水工艺·····	161
一、小区水景的基本形式·····	162
二、水景的主要组成·····	165
三、水景的供排水工艺·····	168
四、小区水景设计原则和要求·····	169
第六章 建筑小区排水工艺·····	171
第一节 建筑小区排水工艺的任务、分类及组成·····	171
一、排水工艺的任务·····	171
二、排水工艺的分类·····	171
三、排水工艺的组成·····	172
第二节 排水量计算·····	174
一、建筑小区生活排水量计算·····	174
二、建筑小区工业（生产）排水量计算·····	176
三、建筑小区雨水量计算·····	177
第三节 小区排水管网水力计算·····	183
一、小区生活污水排水管网水力计算·····	183
二、小区雨水管道水力计算·····	198
三、小区合流制排水管道水力计算·····	204

第四节 小区排水管道及构筑物的布置与敷设·····	205
一、小区排水管道的布置与敷设·····	205
二、小区排水构筑物的布置与敷设·····	206
第七章 建筑小区中水工艺·····	207
第一节 建筑小区中水水源、水量及水质·····	207
一、建筑小区中水水源·····	207
二、建筑小区中水水量·····	208
三、中水水源的分类·····	208
四、中水供水水质·····	209
第二节 中水水源的集流及水量平衡·····	213
一、中水水源的集流·····	213
二、水量平衡·····	215
第三节 中水制造工艺·····	217
一、中水制造工艺种类·····	218
二、国内外中水制造工艺技术情况介绍·····	220
第四节 小区中水处理站及中水管网·····	229
一、小区中水处理站·····	229
二、小区中水管网·····	232
三、中水处理的监测控制·····	233
第八章 建筑小区热水供应工艺·····	234
第一节 建筑小区热水用设备和用热水有关参数·····	234
一、建筑小区热水用设备·····	234
二、小区用热水有关参数·····	234
第二节 热水制造工艺和主要设备及选择·····	242
一、热水制造工艺流程·····	242
二、热水制造工艺主要设备·····	243
三、主要设备计算与选择·····	248
第三节 建筑小区热水供应工艺系统·····	252
一、建筑小区热水供应工艺系统类别·····	252
二、小区集中热水供应管道工艺系统·····	252

三、小区浴室热水供应管道系统·····	254
四、小区泳池热水供应管道系统·····	254
第四节 热水管道水力计算方法与步骤及管道的布置与 敷设·····	254
一、热水管道水力计算方法与步骤·····	254
二、小区热水管道的布置与敷设·····	256
第九章 建筑小区环保供水工艺·····	257
第一节 大气环保供水工艺·····	257
第二节 废物环保供水工艺·····	258
第三节 清洗环保供水工艺·····	258
附录一 排水管道水力计算图·····	260
附录二 钢筋混凝土圆管计算图·····	272
参考文献·····	273

第一章 建筑小区供水水源及水净化工艺

建筑小区供水工艺包括水源工艺、水处理工艺、增压贮水（调节）输配水工艺。其任务是：经水源工艺取水，按照建筑小区对水质的要求采取先进、可靠、节能的水处理工艺，再将水经增压贮水（调节）输配水工艺送至建筑小区，供应小区内各类建筑对生活、生产及消防用水的水量水压要求。各工艺包括所需的设备、构筑物 and 管道。

水源工艺包括水源选择和水源水的获取。按水源分布情况分地下水源、地表（面）水源，还有建筑小区直接采用城市给水管道内水作水源。地下水源和地表水源称建筑小区自备水源，城市给水管道内水源称建筑小区自来水源。建筑小区采用的水源不同，其供水水源工艺也不同。

第一节 地下水水源及水净化工艺

地下水水源即以埋藏在地下的水作为水源，地下水源包括潜水（无压地下水）、自流水（承压地下水）和泉水。大部分地区的地下水由于受形成、埋藏和补给等特殊条件的影响，具有水质澄清、水温稳定、分布面广等特点。尤其是承压地下水（层间地下水），其上覆盖不透水层，能防止来自地面的渗透污染，具有较好的卫生条件。但地下水径流量较小，矿化度和硬度较高，有些地区的地下水矿化度很高或如铁、锰、氯化物、硫酸盐、各种重金属、硫化氢等的含量也均较高。超量的开采地下水会使地面沉降、房屋崩裂、道路裂缝、农作物减产、海水倒灌，使土地盐碱化等。

一、地下水取水工艺

因地下水的类型、埋藏深度、含水层性质等各不相同，开采和收集地下水的工艺也各不同。收集地下水工艺常见为管井、大口

井、渗渠、辐射井及复合井取水工艺，还有取集泉水的引泉工艺。

1. 管井取水工艺

管井俗称机井，采用凿井机开凿，井壁和含水层中进水部分为管状结构。采用填砾过滤器的管井应用较为广泛，它由井室、井壁管、过滤器及沉淀管组成，如图 1-1 所示。

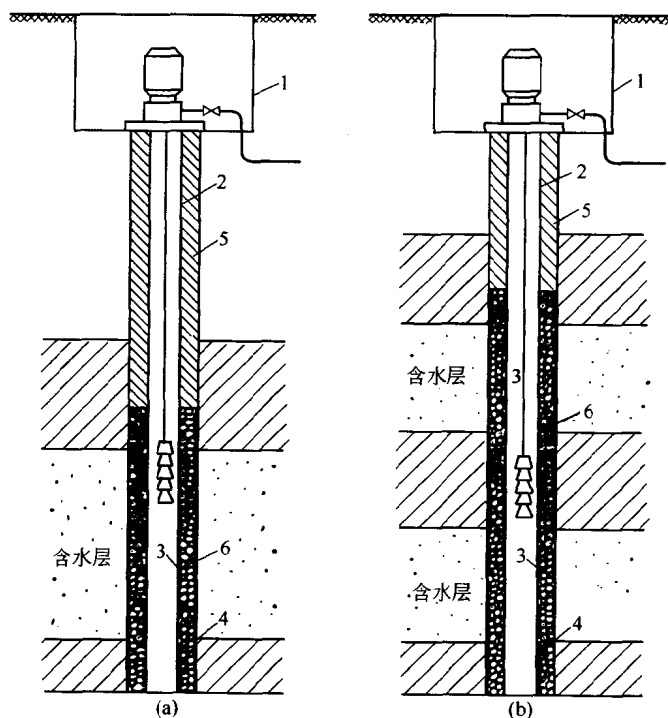


图 1-1 管井的一般构造

(a) 单层过滤器管井；(b) 多层过滤器管井

1—井室；2—井壁管；3—过滤器；4—沉淀管；5—黏土封闭；6—规格填砾

井室用以保护井口免受污染，安装抽水设备（如电机、泵管、井管、阀门）及电气设备，而且供维护管理和维修之用。采用深井泵的管井，其井室为深井泵站，深井泵站可以设于地面、地下或半

地下，依建筑小区地下水源的选择地点地下水净化工艺、小区供水管路布置形式、供电电源、工作人员的操作管理等因素而定。

地面式深井泵站的布置如图 1-2 所示。

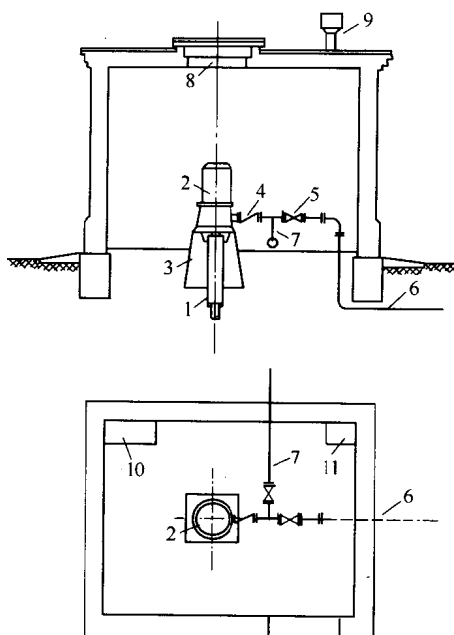


图 1-2 地面式深井泵站

1—井管；2—水泵机组；3—水泵基础；4—止回阀；5—闸阀；6—压水管；

7—排水管；8—安装孔；9—通风孔；10—控制柜；11—排水坑

地下式深井泵站的布置如图 1-3 所示。

当管井采用深井潜水泵时，采用地下式布置，如图 1-4。该布置具有结构简单、使用方便、质量小、运行平稳、无噪声的特点。

井壁管可以是钢管、铸铁管、钢筋混凝土管、石棉水泥管、塑料管等制成，其目的在于加固井壁，隔离不良水质或压力较低的含水层。

过滤器安装在含水层中，用以集水和保持填砾与含水层的稳

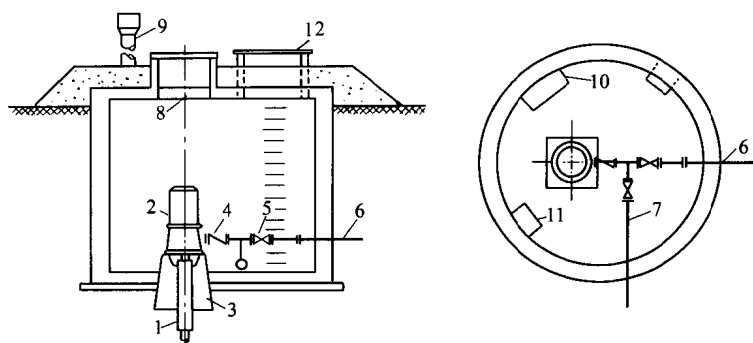


图 1-3 地下式深井泵站

1—井管；2—水泵机组；3—水泵基础；4—止回阀；5—闸阀；6—压水管；
7—排水管；8—安装孔；9—通风孔；10—控制柜；11—排水坑；12—人孔

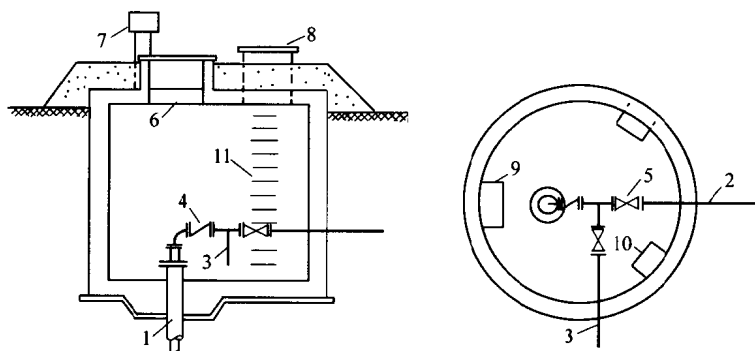


图 1-4 地下式潜水泵站

1—井管；2—压水管；3—排水管；4—止回阀；5—闸阀；6—安装孔；
7—通风管；8—人孔；9—控制柜；10—排水坑；11—爬梯

定，它是管井最重要的组成部分，它直接影响管井的出水量、含砂量和工作年限。过滤器的形式很多，常见有钢筋骨架过滤器、圆孔、条孔过滤器、缠丝过滤器、包网过滤器、填砾过滤器、砾石水泥过滤器等。

在过滤器下面有沉淀管，用以沉淀进入井内的细小砂粒和自地

下水中析出的沉淀物。

2. 大口井取水工艺

大口井与管井一样，也是一种垂直建造的取水井，由于井径较大，故取名为大口井，它广泛用于采集浅层地下水，井径一般为5~8m，最大不宜超过10m，井深一般在15m以内。大口井的一般构造如图1-5所示。

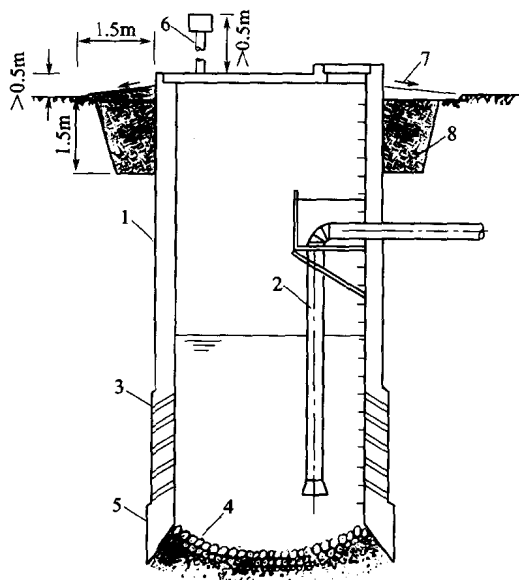


图 1-5 大口井的构造

- 1—井筒；2—吸水管；3—井壁透水孔；4—井底反滤层；
5—刃脚；6—通风管；7—排水坡；8—黏土层

它主要由井筒、井口及进水部分组成。其中：井筒通常用钢筋混凝土或砖、石等做成，用以加固井壁及隔离水质不良的含水层。井口为大口井露出地表部分，为避免地面水从井口或沿井壁侵入，井口应高出地表0.5m以上，且在井口周边修建宽度为1.5m的排水坡。在井口以上部分，有的与泵站合建在一起，有的与泵站分建，只设井盖，井盖上部设有人孔和通风管。与泵站合建的大口井

如图 1-6 所示。

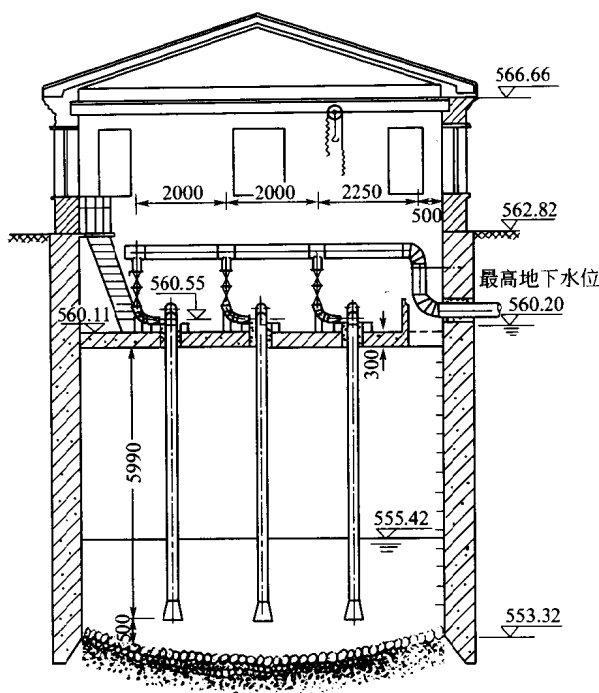


图 1-6 与泵站合建的大口井

3. 渗渠取水工艺

渗渠即水平铺设在含水层的集水管（渠），其基本组成部分有水平集水管、集水井、检查井和泵站。

集水管一般为穿孔钢筋混凝土管、穿孔混凝土管、陶土管、铸铁管、带缝隙的干砌块石或装配式钢筋混凝土暗渠等。集水管内径一般为 600~1000mm 左右。圆孔直径为 20~30mm；条孔宽度为 20mm，长度为 60~100mm 左右。

在集水管直线段每隔 50~100m 处、端部、转角处、断面变换处，为便于检修、清通，设有检查井。

渗渠集取浅层地下水如图 1-7 所示。

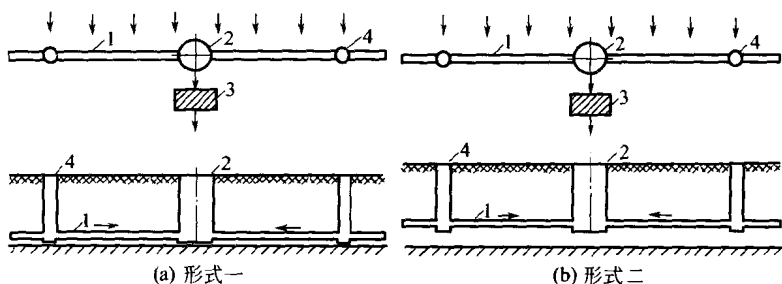


图 1-7 渗渠（集取地下水）

1—集水管；2—集水井；3—泵站；4—检查井

渗渠集取河床地下水或河流渗透水如图 1-8 所示。

4. 辐射井取水工艺

辐射井是由集水井与若干辐射状的水平或倾斜的集水管（又称辐射管）组合而成，如图 1-9 所示。

集水井的作用是集合从辐射管来的水，安放抽水设备以及作为辐射管施工的场所，对于不封底的集水井还兼有取水井之用，一般不小于 3m。

辐射管用于收集各含水层

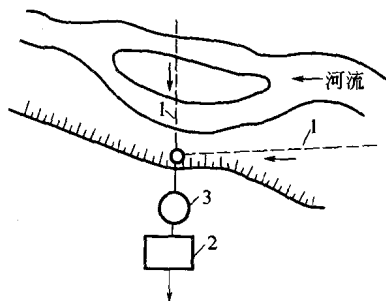


图 1-8 渗渠集取河床地下水或河流渗透水

1—集水管；2—泵站；3—集水井

内水，其直径为 75~100mm，其配置可为单层或多层。管材有厚壁钢管，壁厚 6~9mm。辐射管进水孔有条形孔和圆形孔两种。

按补给情况，辐射井可分为：集取地下水的辐射井，如图 1-10(a)；集取河流或其它地表水体渗透水的辐射井，如图 1-10(b)、(c)；集取岸边地下水和河床地下水的辐射井，如图 1-10(d)。

5. 复合井取水工艺