

简明

实用

水暖工

手册

李德英 吴俊奇 周秋华 主编



简明实用水暖工手册

李德英 吴俊奇 周秋华 主编



机械工业出版社

本手册全面系统地介绍了建筑室内给排水系统,室内卫生设备及安装,居住小区给排水工程,室内采暖系统及设备安装,室外供热系统施工安装与运行调节,管道与设备保温及防腐,常用材料与水暖工具以及一般基础理论知识。

本手册收集了最新的技术资料,并采用图表形式,编排合理,简明易懂,实用性强,可作为从事建筑水暖工程施工、维护的技术工人、管理人员和专业技术人员的参考资料。

图书在版编目(CIP)数据

简明水暖工手册/李德英等主编. —北京:机械工业出版社, 2003. 12
ISBN 7-111-11223-7

I. 简… II. 李… III. 水暖工-技术手册
N. TU832-62

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2002) 第 101405 号

机械工业出版社 (北京市百万庄大街 22 号 邮政编码 100037)

责任编辑:杨少彤 版式设计:霍永明 责任校对:张莉娟
程俊巧

封面设计:姚毅 责任印制:闫焱

北京京丰印刷厂印刷·新华书店北京发行所发行

2003 年 1 月第 1 版·第 1 次印刷

850mm×1168mm $\frac{1}{32}$ ·28.875 印张·3 插页·772 千字

0 001—4 000 册

定价:65.00 元

凡购本书,如有缺页、倒页、脱页,由本社发行部调换

本社购书热线电话 (010) 68993821、88379646

封面无防伪标均为盗版

前 言

为了满足工程技术人员和施工管理人员实际工作的需要，我们根据国家有关的设计与施工验收规则，收集了最新的技术资料，整理汇编了《简明实用水暖工手册》。本手册采用图表形式，编排合理，简明易懂，实用性强，并力求内容充实，覆盖面广。是广大青年工人为了提高技术水平、学习理论基础知识工具书，也可作为工程技术人员指导施工和设计人员的参考资料。

本手册比较全面系统地介绍了建筑室内给水、排水系统，室内卫生设备及其安装，居住小区给水、排水工程，室内采暖系统及其设备等工程的安装，室外供热系统施工安装与运行调节，管道与设备保温及防腐，常用材料与水暖工具以及一般的基础理论知识。

本手册由李德英、吴俊奇、周秋华主编。由王随林审阅。参加编写的有吴俊奇（第一、二章和第三章第一节），韩芳（第三章第二节），刘京伟（第四章），曹秀芹（第五章），李德英、侯书新、周秋华（第六、七、八、九章），邵宗义（第十、十一、十二章）。由于编者的经验、水平有限，内容取舍、深度及范围等可能有很多不当之处，欢迎读者批评指正。

本手册的编写参阅了他人编著的一些书籍，在此一并表示感谢。

编 者

目 录

前言

第一章 建筑内部给水系统	1
第一节 建筑内部给水系统	1
第二节 给水管道的施工	41
第三节 增压、贮水设备	98
第四节 热水供应系统	179
第五节 建筑内部消防给水系统	218
第二章 建筑内部排水系统	234
第一节 建筑内部排水系统分类与组成	234
第二节 常用管材、管件、附件及连接方法	236
第三节 特殊配件的单立管排水系统	276
第四节 雨水管道的布置及安装	280
第三章 卫生器具及其安装	283
第一节 卫生器具的分类与组成	283
第二节 节水型配水龙头及卫生器具	401
第四章 居住小区给水工程	405
第一节 居住小区供水方式与管道布置	405
第二节 给水常用管材、管件及连接方式	412
第三节 给水系统中的附件及构筑物	420
第五章 居住小区排水工程	430
第一节 概述	430
第二节 常用管材、接口及基础	436
第三节 排水管道系统中的附属构筑物	448
第四节 局部污水处理构筑物	454
第六章 室内采暖系统	465
第一节 室内集中热水采暖系统	465
第二节 新双管系统与热量计量	480

第三节	室内局部热水采暖系统	494
第四节	室内低温热水地板辐射采暖系统	508
第五节	室内蒸汽采暖系统	527
第七章	采暖系统设备及安装	550
第一节	采暖散热设备	550
第二节	膨胀水箱	597
第三节	排汽装置及安装	603
第四节	除污器及安装	608
第五节	热量表的构造与性能	614
第六节	温控阀的构造与性能	623
第七节	系统调节控制装置	636
第八节	管道阀门及附件	651
第八章	室外管道敷设与施工安装	700
第一节	管道入口种类与装置	700
第二节	室外管道敷设与施工安装	709
第三节	管道补偿器的安装与使用	729
第四节	管道支架的安装	754
第九章	管道与设备的保温及防腐	770
第一节	管道保温材料	770
第二节	保温结构形式与厚度	786
第三节	管道防腐及涂料	812
第十章	工程材料基础知识	829
第一节	金属材料	829
第二节	非金属材料	838
第三节	防腐蚀材料	845
第四节	绝热材料	849
第十一章	管材、板材和型材	851
第一节	管材基本知识	851
第二节	黑色金属管材	853
第三节	有色金属管材和塑料管材	863
第四节	金属板材与规格	865
第五节	金属型钢	870

第十二章 水暖常用工具及机具	874
第一节 常见工程安装使用的主要机具、工具和量具	874
第二节 部分工具的结构及图示	877
附录 A 给水排水常用图例	887
附录 B 暖通空调常用图例	904
参考文献	915

第一章 建筑内部给水系统

第一节 建筑内部给水系统

建筑内部给水系统是将城镇给水管网或自备水源给水管网的水引入室内，经配水管送至生活、生产和消防用水设备，并满足用水点对水量、水压和水质要求的冷水供应系统。

一、给水系统分类和组成

(一) 给水系统的分类

根据用户对水质、水压、水量、水温的要求，并结合外部给水系统情况进行划分，有以下几种给水系统：

1. 生活给水系统

生活给水是指供人们在日常生活中饮用、烹饪、漱洗、沐浴、洗涤衣物、冲厕、清洗地面和其他生活用途的用水。其中又可按直接进入人体及与人体接触，或用于洗涤衣物、冲厕等分为两类，前者水质应满足生活饮用水卫生标准，后者水质要求满足杂用水水质标准，但一般情况下都是共用给水管网，在缺水地区分为生活饮用水和杂用水两类管网。近年由于生活饮用水管网的水质不符合要求或在输配水过程中受到一定污染，在某些城市、地区或高档住宅小区、综合楼等实施分质供水，纯净水管道进入住宅。

2. 生产给水系统

生产给水是指供生产过程中产品工艺用水、清洗用水、冷饮用水、生产空调用水、稀释用水、除尘用水、锅炉用水等。由于工艺过程和生产设备的不同，这类用水的水质要求有较大的差异，有的低于生活用水标准，有的远远高于生活饮用水标准。

3. 消防给水系统

消防给水是指供消防灭火设施用水，灭火设施主要有消火栓、

消防软管卷盘和自动喷水灭火系统喷头。消防用水用于灭火和控火，即扑灭火灾和控制火势蔓延。

4. 组合给水系统

上述三种基本给水系统或其中的二种给水系统可根据具体情况予以合并共用。如：生活—生产给水系统、生活—消防给水系统、生产—消防给水系统、生活—生产—消防给水系统。

(二) 给水系统的组成

建筑给水系统一般由引入管、给水管网、给水附件、给水设备、配水设施和计量仪表等组成，如图 1-1。

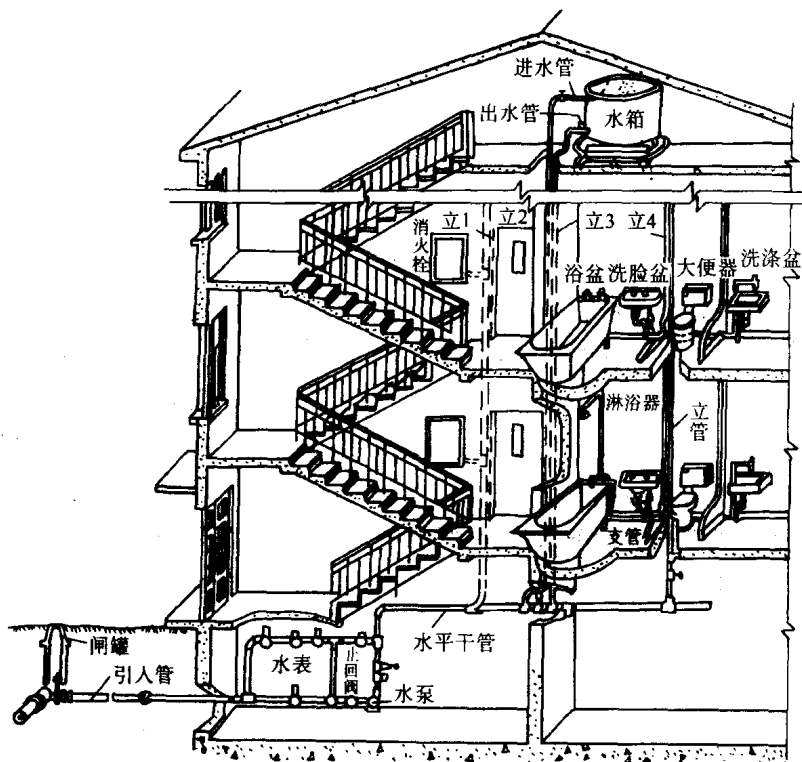


图 1-1 建筑给水系统的组成

1. 引入管（又称进户管）

从室外给水管网的接管点引至建筑物内的管段，引入管上一

般设有水表和阀门等附件。

2. 给水管网

由干管、立管、支管、分支管等组成的管道系统，用于输送和分配用水。

干管，又称总干管，是将水从引入管输送至建筑物各区域的管段。

立管，又称竖管，是将水从干管沿垂直方向输送至各楼层、各不同标高处的管段。

支管，又称分配管，是将水从支管输送至各用水点的管段。

3. 给水附件

给水附件包括各种阀门、水锤消除器、过滤器、减压孔板等管路附件，其作用是控制、调节水流。消防给水系统的附件主要有水泵接合器、报警阀组、水流指示器、信号阀门和末端试水装置等。

4. 给水设备

给水设备主要包括升压和贮水设备。如水箱、水泵、贮水池、吸水井、气压给水设备等。

5. 配水设施

即用水设施或用水点。生活、生产和消防给水系统及其管网的终端即为配水设施。生活给水系统主要指卫生器具的给水配件；生产给水系统主要指用水设备；消防给水系统主要指室内消火栓、消防软管卷盘、自动喷水灭火系统中的各种喷头。

6. 计量仪表

计量仪表包括水量、流量、压力、温度、水位的专用仪表。如水表、流量计、压力计、真空计、温度表、水位计等。

在引入管上应装设水表，在其前后装设阀门、旁通管和泄水阀门等管路附件，并设置在水表井内，计量建筑物的总用水量。

二、常见给水方式及特点

(一) 给水方式确定原则

1) 尽量利用外部给水管网的水压直接供水。在外部管网水压和流量不能满足整个建筑物用水要求时，则建筑物下层应利用外

网水压直接供水，上层可设置加压和流量调节装置供水。

2) 除高层建筑和消防要求较高的大型公共建筑和工业建筑外，一般情况消防给水系统应与生活或生产给水系统共用一个供水系统。但应注意生活给水管道不能被污染。

3) 生活给水系统中，卫生器具处的静压力不得大于 0.60MPa 。一般最低处卫生器具给水配件的静水压力应控制在以下数值范围：

①旅馆、招待所、宾馆、住宅、医院等晚间有人住宿和停留的建筑，按 $0.30\text{MPa} \sim 0.35\text{MPa}$ 分区；

②办公楼等晚间无人住宿和停留的建筑，按 $0.35\text{MPa} \sim 0.45\text{MPa}$ 分区。

4) 生产给水系统的最大静水压力，应根据工艺要求和用水设备、管道材料、管道配件、附件、仪表等的工作压力确定。

5) 消火栓给水系统中最低处的消火栓，最大静水压力不应大于 0.80MPa ，且超过 0.50MPa 时应采取减压措施。在采用减压稳压消火栓时，高层建筑消火栓给水系统可按 1.20MPa 进行竖向分区。

6) 自动喷水灭火系统管网的工作压力不应大于 1.20MPa ，最低喷头处的最大静水压力不应大于 1.0MPa ，其竖向分区按最低处喷头最大静水压力不大于 0.80MPa 进行控制，若超过 0.80MPa ，应采取减压限流措施。

(二) 给水方式

给水方式即为建筑内部给水系统的供水方案，合理的供水方案应包括：供水可靠性、安全性、节水节能效果，投资、年经常费用等方面的内容。常见给水方式及特点如下：

1. 直接给水方式

建筑物外部给水管网的水压、水量可满足建筑内部各用水点的要求，不需设增压、调节设施，建筑物外部给水管网与建筑内部管网直接相连的供水形式。

特点：供水可靠，系统简单，投资省，安装维护简单，节约能源，但建筑物内部无调节、贮备水量，外部给水管网停水时，内

部给水系统也随即无水。

直接给水方式几种形式如图 1-2。

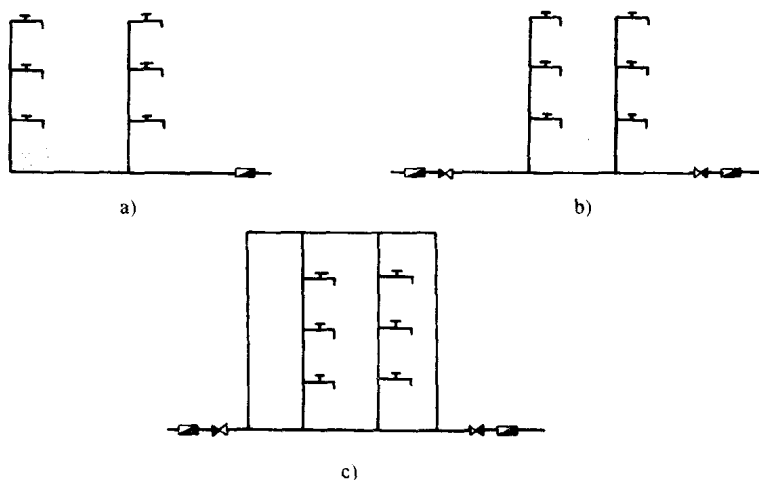


图 1-2 直接给水方式

a) 枝状 b) 贯通枝状 c) 环状

2. 单设水箱给水方式

外部给水管网的水压昼夜周期性不足时，即白天用水峰值时水压不足，夜间用水低谷时，水压能满足用水点要求时采用。在建筑物内部设置高位水箱，夜间利用外部给水管网的水压向水箱供水，白天水箱向内部给水管网用水点供水，高位水箱又称夜间水箱，用于调节水量和压力。

单设水箱给水方式的优点是：供水可靠、系统简单、投资较省、安装和维护较简单，可充分利用外部给水管网水压，节省能源和增压设施。缺点是：需设置高位水箱，增加结构荷载。

单设水箱给水方式按水箱进水管的布置分为单管式和双管式，如图 1-3。单管式布置，水箱进水管和出水管合一，存在的问题是高位水箱有滞水区。同时，当引入管的止回阀不严密时，水箱内的水有可能返流回外部给水管网，造成水量损失，影响内部用水的保证，同时也可能造成回流污染。

双管式布置则可避免以上缺点，但存在的问题是当水箱容积不足时，整个供水范围同时停水，而单管式下层还是有水可供的。

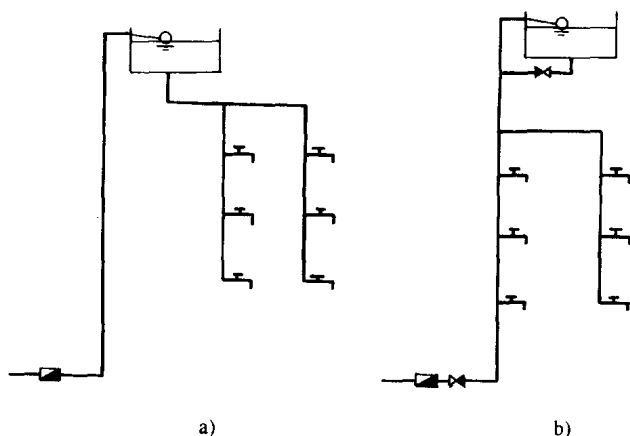


图 1-3 单设水箱给水方式

a) 双管式 b) 单管式

单设水箱给水方式正常运行的关键在于水箱的容积是否足够和外部给水管网水压充足的时间段内能否将水箱充满水，如不能保证，则有可能造成供水的不正常。

3. 直接给水与单设水箱共存的给水方式

结合前两种给水方式，将下层采用直接给水方式，上层采用单设水箱给水方式，即两种给水方式共存的给水方式。这种给水方式适用于外部给水管网水压周期性不足，允许设置高位水箱，而又需增强下层用水可靠性的场所。其优缺点如前所述，如图 1-4。

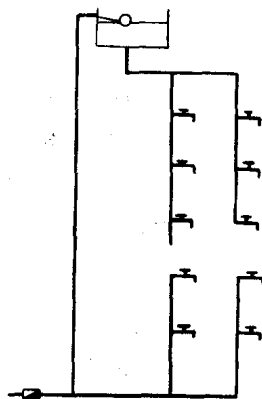


图 1-4 直接给水与单设水箱共存的给水方式

4. 单设水泵给水方式

外部给水管网水压不能满足内

部用水点水压要求，水压经常不足时，可采用单设水泵给水方式。单设水泵给水方式常用于需增压而又用水较均匀、不宜或无法设置高位水箱的场合。

现在，由于可采用各种水泵调速技术，单设水泵给水方式也可用于需增压，而用水量有变化，不宜或无法设置高位水箱的场合。

单设水泵给水方式既指普通水泵、恒速水泵，也指调速水泵；既指整个供水范围增压供水，也指局部范围增压供水；既指普通水泵增压供水，也指管道泵增压供水。特别是由于恒压泵的研制成功，单设水泵给水方式将会得到广泛的应用。

单设水泵给水方式的优点是：系统简单，供水可靠，无高位水箱荷载，维护管理较简单、投资较省。缺点是：无调节水量，对动力保证要求较高，消耗能源。当采用变频调速技术时，费用较高，维护也相对复杂。

单设水泵给水方式如图 1-5。

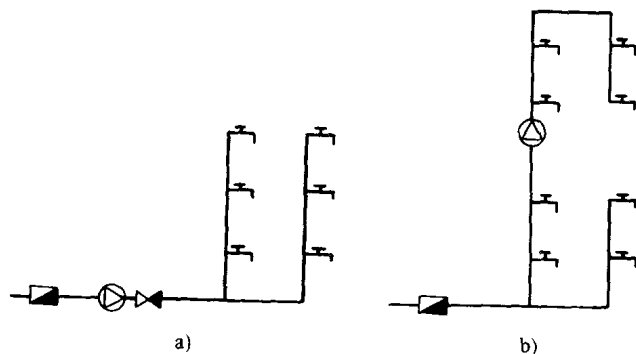


图 1-5 单设水泵给水方式

a) 全部增压 b) 局部增压

水泵从外部给水管网吸水可有以下方式：

- ①直接从外部给水管网吸水；
- ②从水池或吸水井吸水；
- ③从水箱吸水；
- ④从贮水罐吸水。

直接吸水可充分利用外部给水管网水压，不需设置吸水构筑物，从水池吸水可防止回流污染，但水泵启动时会使给水管网水压下降。从贮水罐吸水可减少水池吸水的二次污染，不同吸水方式见图 1-6，可根据不同情况具体选用。

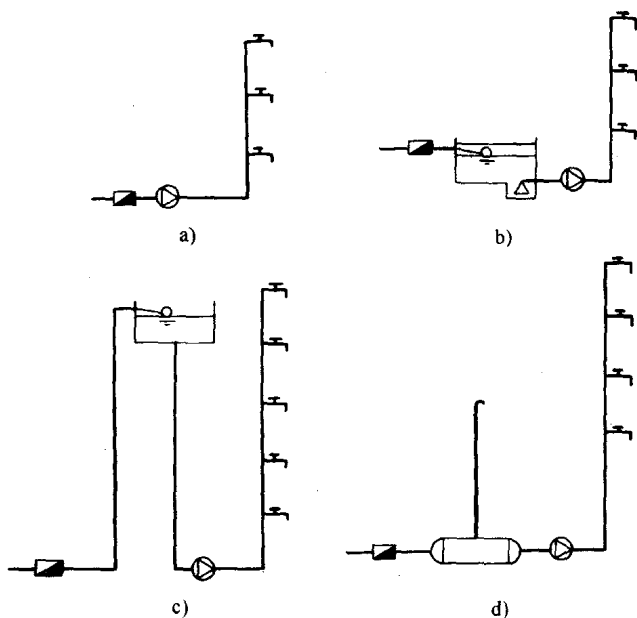


图 1-6 水泵的吸水方式

a) 从外网直吸水 b) 从水池吸水

c) 从水箱吸水 d) 从贮水罐吸水

5. 气压给水方式

外部给水管网不能满足内部用水点水压要求，水压经常不足，且用水量不均匀而又不宜或无法设置高位水箱的场合，可采用气压给水方式。

气压给水方式利用水泵增压，利用气压水罐调节水量和控制水泵运行，其优点是能满足用水点水压要求，不需设高位水箱，供水可靠、卫生。缺点是：水罐内水压波动大、水泵平均效率低、能耗多、钢材耗用量大，如图 1-7。

6. 分区给水方式

上述为在竖向不分区给水方式，而相对应的是竖向分区给水方式，简称分区给水方式。其方式又可分为简单分区给水方式和复杂分区给水方式。

简单分区给水方式是下部采用直接给水方式，上部采用增压给水的给水方式。

复杂分区给水方式是指上部或整个建筑有两个或两个以上的，经增压给水分区的给水方式。下面分别叙述：

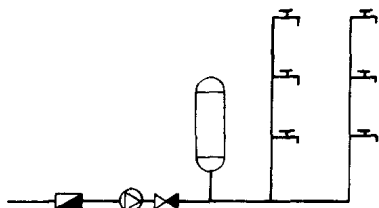


图 1-7 气压给水方式

(1) 水泵—水箱联合给水方式 建筑物上部设高位水箱，水箱进水用水泵增压供给，水箱储存足够水量，停水停电时，还可延时供水，供水较可靠。缺点是与单设水箱给水方式比较增加了水泵投资，带来水泵的振动和噪声，与单设水泵给水方式比较，增加了水箱投资，增加结构荷载，安装和维护也相对复杂。

水泵—水箱给水方式的典型图式如图 1-8，与单设水箱给水方式相似，也有单管式和双管式的区别。

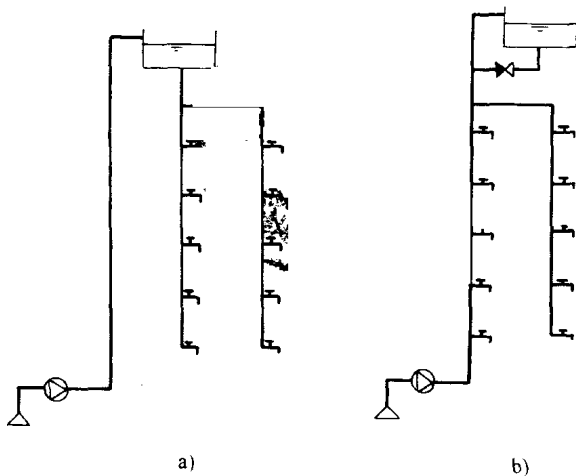


图 1-8 典型的水泵—水箱给水方式
a) 双管式 b) 单管式

建筑物下层供水,可以从水箱、也可从外部给水管网直接供水,如图 1-9。当建筑物外部给水管网水压周期性不足时,可绕水泵设旁通管,水压不足时,由水泵增压供水;水压能满足内部给水管网用水要求时,可从外部给水管网直接供水,如图 1-10。

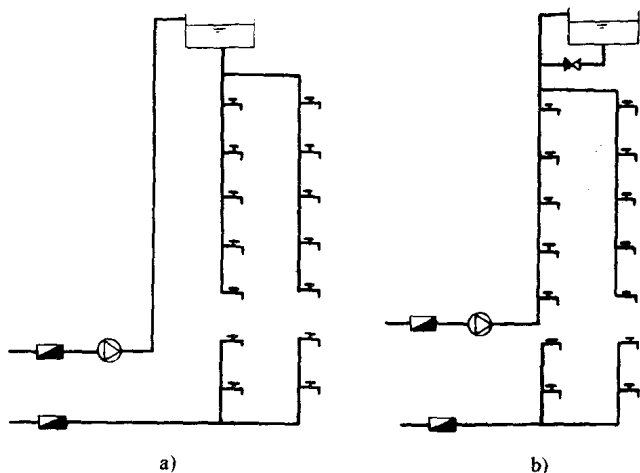


图 1-9 低层外网直供的水泵—水箱给水方式

a) 双管式 b) 单管式

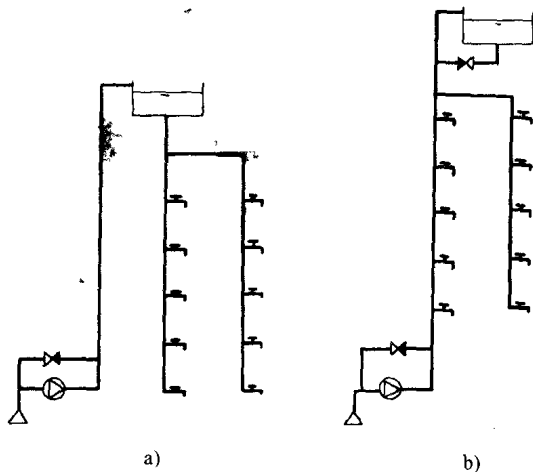


图 1-10 设旁通管的水泵—水箱给水方式

a) 双管式 b) 单管式