



土木与建筑类专业创新型一体化教材

建筑设备工程

主编 王峰

建筑设备工程

主编 王峰

北京出版集团
北京出版社



扫描二维码
共享立体资源

北京出版集团
北京出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

建筑设备工程 / 王峰主编. — 北京 : 北京出版社,
2018.5 (2023 重印)

ISBN 978-7-200-13982-2

I. ①建… II. ①王… III. ①房屋建筑设备—高等职业
教育—教材 IV. ① TU8

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2018) 第 073247 号

建筑设备工程

JIANZHU SHEBEI GONGCHENG

主 编: 王 峰

出 版: 北京出版集团

北京出版社

地 址: 北京北三环中路 6 号

邮 编: 100120

网 址: www.bph.com.cn

总 发 行: 北京出版集团

经 销: 新华书店

印 刷: 定州市新华印刷有限公司

版 印 次: 2020 年 6 月第 1 版 2023 年 7 月修订 2023 年 7 月第 3 次印刷

开 本: 787 毫米 × 1092 毫米 1/16

印 张: 14

字 数: 291 千字

书 号: ISBN 978-7-200-13982-2

定 价: 40.00 元

教材意见建议接收方式: 010-58572162 邮箱: jiaocai@bphg.com.cn

如有印装质量问题, 由本社负责调换

质量监督电话: 010-82685218 010-58572162 010-58572393

单元一 建筑给水工程	1
学习任务 1 建筑给水系统的分类及组成	2
学习任务 2 建筑给水方式	5
学习任务 3 建筑给水系统的管材和设备	12
学习任务 4 建筑给水管道的布置与敷设	18
学习任务 5 室内消防给水系统	22
学习任务 6 建筑工地临时供水	30
单元二 建筑排水工程	35
学习任务 1 建筑排水系统的分类、体制及组成	36
学习任务 2 建筑排水系统的管材、卫生器具及附件	40
学习任务 3 建筑排水管道的布置与敷设	46
学习任务 4 高层建筑排水系统	49
学习任务 5 屋面排水系统	51
学习任务 6 建筑给排水施工图识读	54
单元三 建筑供暖与燃气工程	59
学习任务 1 供暖系统的分类及组成	60
学习任务 2 热水供暖系统	62

学习任务 3	蒸汽供暖系统	71
学习任务 4	供暖设备和附件	74
学习任务 5	供暖管道的布置与敷设	86
学习任务 6	建筑供暖施工图的识读	90
学习任务 7	燃气工程	94
单元四 通风与空气调节工程		98
学习任务 1	通风系统的分类和组成	99
学习任务 2	通风系统设备及构件	103
学习任务 3	建筑防火排烟	107
学习任务 4	空气调节系统的分类和组成	111
学习任务 5	空气调节系统的主要设备	116
学习任务 6	空调的水系统	126
学习任务 7	通风空调系统的安装调试	129
学习任务 8	通风空调系统防腐与保温	136
学习任务 9	供暖通风工程施工图的识读	138
单元五 建筑电气工程		145
学习任务 1	建筑电气系统的作用及分类	146
学习任务 2	供配电系统	148
学习任务 3	建筑电气照明系统	157
学习任务 4	建筑弱电系统	165
学习任务 5	建筑动力系统	173
学习任务 6	安全用电	175
学习任务 7	建筑防雷	184
学习任务 8	建筑电气施工图的识读	189

单元六 建筑智能与安防系统工程	194
学习任务 1 智能建筑与自动化	195
学习任务 2 火灾自动报警控制系统	197
学习任务 3 公共安全防范系统	201
参考答案	206
参考文献	212

北京出版社

单元一 | 建筑给水工程

单元描述

建筑给水系统是将市政给水管网（或自备水源给水管网）中的水引入一幢建筑或一个建筑群体中，供人们生活、生产和消防之用，并满足各类用水对水质、水量和水压要求的冷水供应系统。

学习任务 1 | 建筑给水系统的分类及组成

■ 任务目标

1. 熟悉建筑给水系统的分类和组成。
2. 引导学生学习建筑给水系统的基础知识，培养学生养成踏实严谨的学习意识和工作作风。

知识链接

一、建筑给水系统的分类

建筑给水系统通常是按用途不同分为生活给水系统、生产给水系统和消防给水系统三大类。

1. 生活给水系统

生活给水系统旨在满足建筑物内的饮用、洗涤、烹饪、餐饮等方面的要求，对水质的要求是必须符合国家规定。根据用水需求的不同，生活给水系统又可分为普通生活饮用水系统、饮用净水（或称直饮水）系统和建筑中水系统。

2. 生产给水系统

生产给水系统旨在提供生产设备的冷却用水、原料和产品的洗涤用水、锅炉用水和某些工业原料用水等。由于现代社会各种生产过程复杂，种类繁多，不同生产过程中对水质、水量、水压的要求差异很大。

3. 消防给水系统

为扑灭建筑物的火灾而设置的给水系统称为消防给水系统。消防给水系统是大型公共建筑、高层建筑必不可少的一个组成部分。消防给水系统对水质要求不高，但必须保证水量和水压的需要，其按照使用功能不同分为消火栓给水系统、自动喷水灭火系统等。

在实际应用中，上述三种给水系统可独立设置，可根据需要将其中的两种或三种给水系统合并，如生活和生产共用的给水系统、生产和消防共用的给水系统等。

二、建筑给水系统的组成

从图 1-1 中可以看出，建筑给水系统一般由引入管、水表节点、室内给水管道系统、给水附件、用水设备、升压和贮水设备等几部分组成。

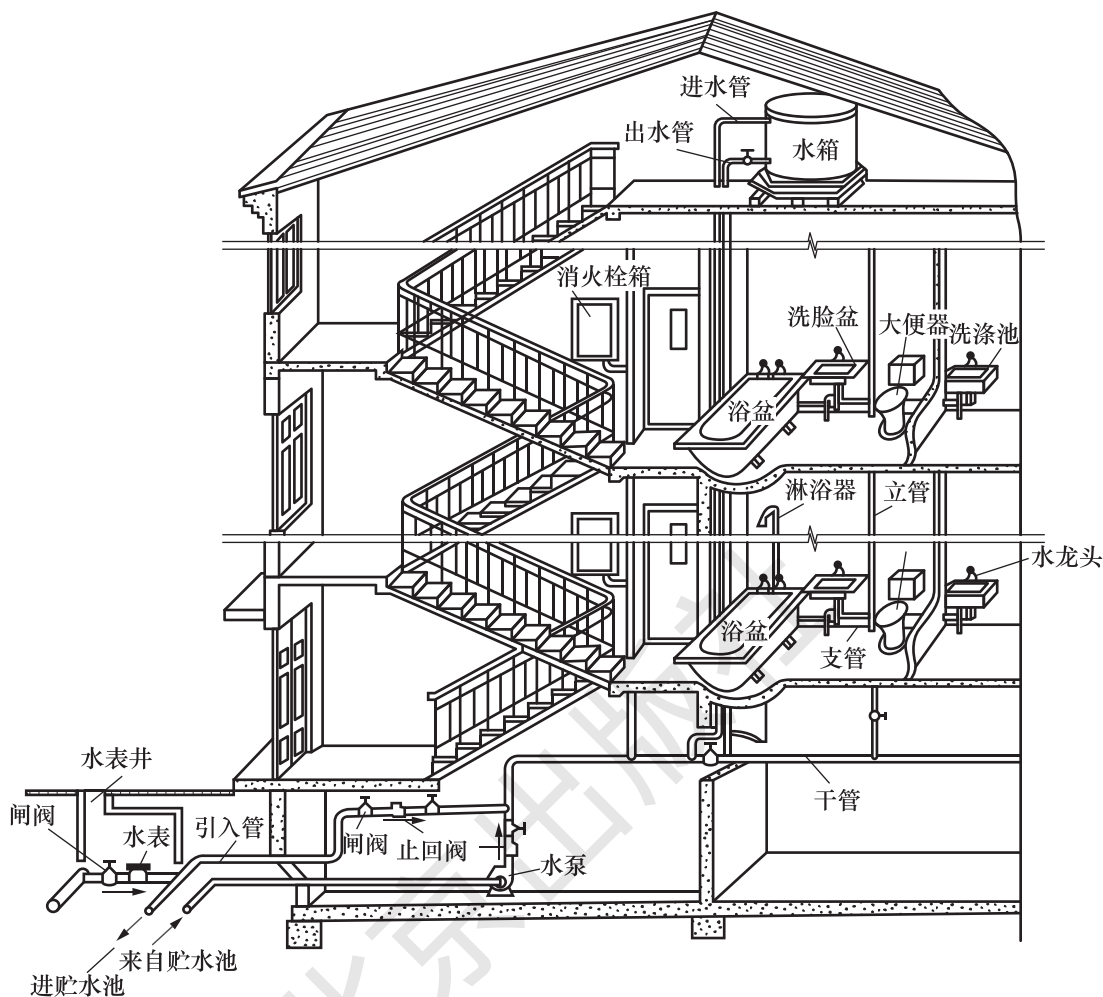


图 1-1 建筑给水系统示意

1. 引入管

引入管（也称进户管）是室内给水管网和室外给水管网相连接的管段。

2. 水表节点

将水表及其附近安装的阀门、管件、泄水装置等统称为水表节点。水表是用于记录用水量的装置。室外水表宜设置在水表井内，并且水表前后应安装阀门，以便检修时关闭阀门。

3. 室内给水管道系统

室内给水管道系统（也称室内给水管网）是由干管、立管、支管等组成的管道系统，用于向各用水点输水和配水。

4. 给水附件

设置在给水管道上的各种配水龙头、阀门等装置称为给水附件。在给水管系统中控

制流量大小，限制流动方向，调节压力变化，保障系统正常运行等都需要设置各种给水附件。常用的给水附件有各种配水龙头、截止阀、闸阀、球阀、止回阀、水锤消除器等。

5. 用水设备

用水设备设置在给水管道末端。用水设备包括生活、生产用水设备或器具，消防用水设备（如消火栓给水系统和自动喷水灭火系统）。

6. 升压和贮水设备

升压和贮水设备是指当市政给水管网提供的水量、水压不能满足建筑用水要求时，根据需要在系统中设置的水泵、水箱、水池等。

北京出版社

学习任务 2 | 建筑给水方式

■ 任务目标

1. 熟悉建筑给水系统的主要给水方式。
2. 熟悉高层建筑的给水方式。
3. 建筑给水方式是保障建筑给水系统正常运转的关键,作为新时代的大学生,应该具备高尚的职业道德和责任感。

知识链接

给水方式是指建筑内部(含小区)给水系统的具体组成与具体布置的给水实施方案。

一、建筑主要给水方式

1. 利用外网水压直接给水方式

给水系统直接在室外管网压力下工作。

(1) 室外管网直接给水方式

室外管网提供的水量、水压任何时候都能满足建筑内部用水要求,见图 1-2。

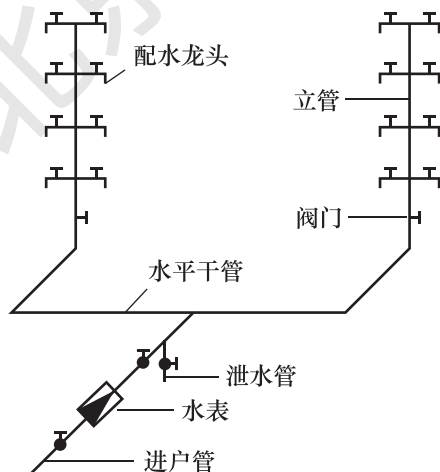


图 1-2 直接给水方式

(2) 单设水箱的给水方式

室外管网大部分时间能满足用水要求,仅高峰时期不能满足,或建筑内要求水压稳定,并且具备设置高位水箱的条件,见图 1-3。

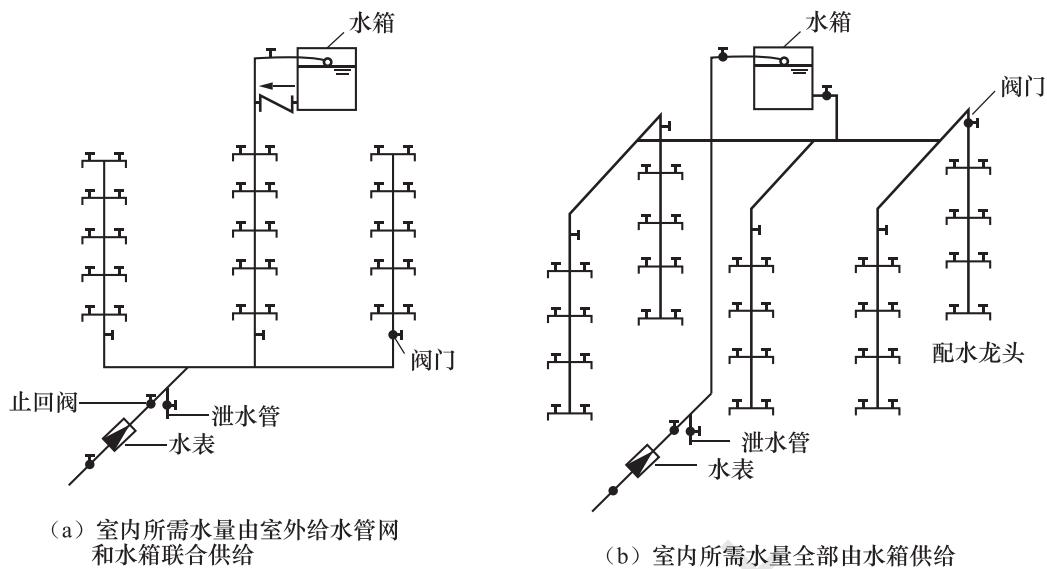


图 1-3 单设水箱给水方式

2. 设有增压与贮水设备的给水方式

(1) 单设水泵的给水方式

室外管网水压经常不足，且室外管网允许直接抽水，见图 1-4。

(2) 设水泵和水箱的给水方式

室外管网水压经常不足，室内用水不均匀，且室外管网允许直接抽水，见图 1-5。

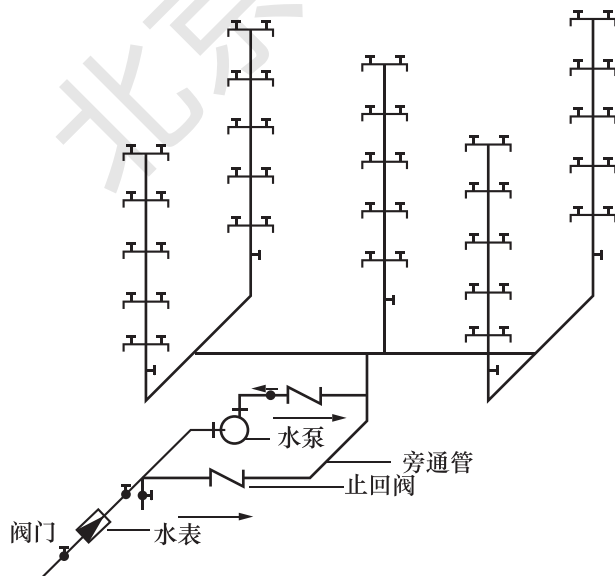


图 1-4 单设水泵的给水方式

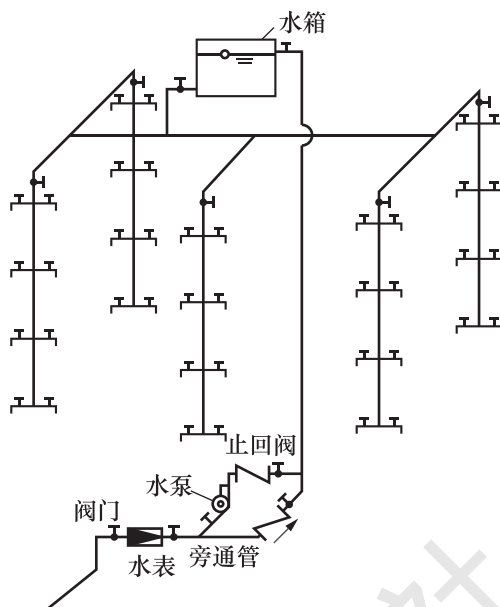


图 1-5 设水泵和水箱的给水方式

(3) 设贮水池、水泵和水箱的给水方式

该方式适用于建筑的用水可靠性要求高，室外管网水量、水压经常不足，且室外管网不允许直接抽水；或室内用水量较大，室外管网不能保证建筑的高峰用水；或者室内消防设备要求储备一定容积的水量，见图 1-6。

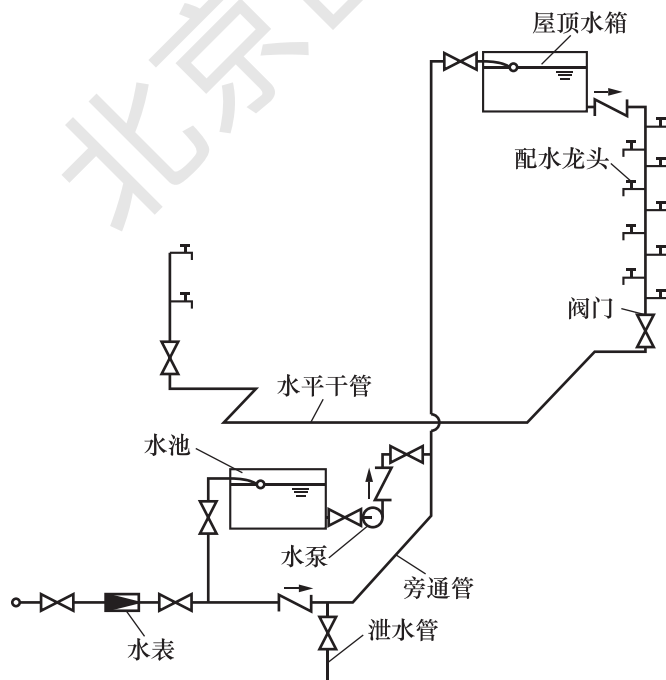


图 1-6 设贮水池、水泵和水箱的给水方式

(4) 气压给水方式

室外管网压力低于或经常不能满足室内所需水压，室内用水不均匀，且不宜设置高位水箱的建筑，可采用气压给水方式，见图 1-7。

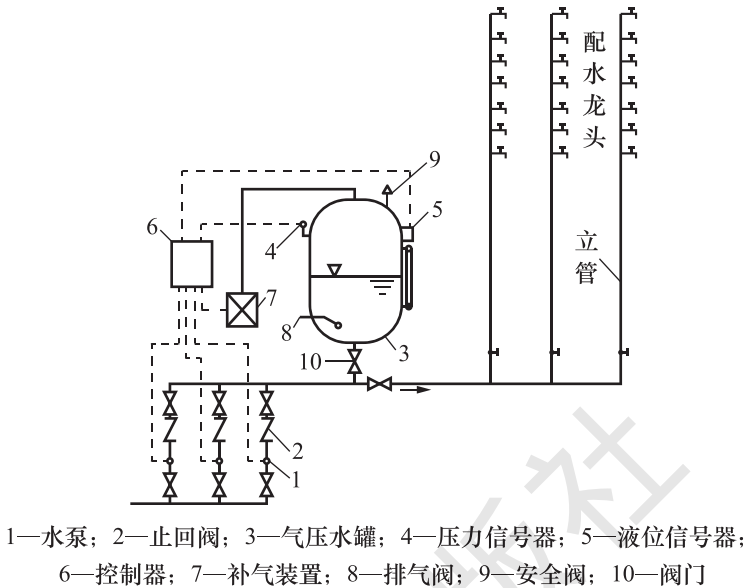


图 1-7 气压给水方式

(5) 变频调速恒压给水方式

该方式适用于室外管网压力经常不足，建筑内用水量较大且不均匀，要求可靠性高、水压恒定；或者建筑物顶部不宜设置高位水箱的情况。

3. 分区给水方式

建筑物层数较多或高度较大时，若室外管网的水压只能满足较低楼层的用水要求，而不能满足较高楼层用水要求，则采用分区给水方式，见图 1-8。

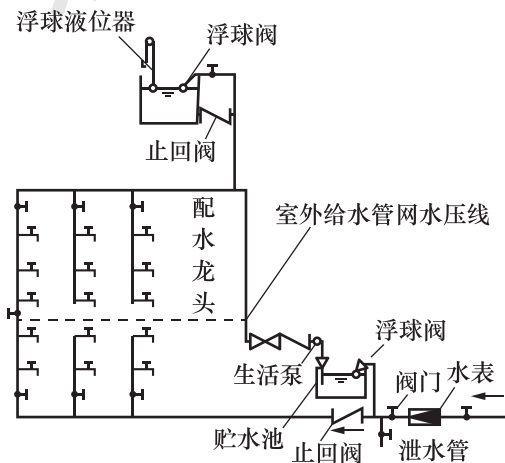


图 1-8 分区给水方式

4. 分质给水方式

根据不同用途所需的不同水质，分别设置独立的给水系统，见图 1-9。

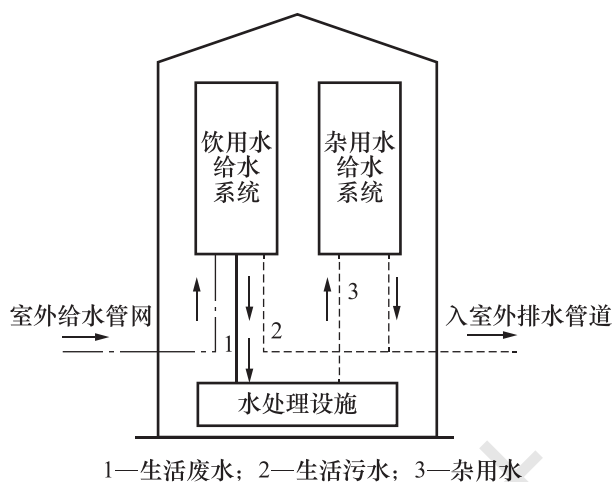


图 1-9 分质给水方式



高层建筑给水系统

二、高层建筑给水方式

高层建筑相对于低层建筑来说，用水标准较高，使用人数较多，建筑高度大，功能复杂，对防震、防沉降、防渗漏等要求较高，因此必须采取相应的措施，提高给水的可靠性，满足各类建筑的功能要求。

高层建筑若采用同一给水系统供水，则垂直方向的管线过长，下层管道中的静水压力过大，必然会增大压力损失，使管道（附件）易漏水，启闭龙头和阀门易产生水锤和噪声，影响高层供水的安全可靠性。因此，高层建筑给水系统应采取竖向分区供水。竖向分区压力应符合下列要求：各分区最低卫生器具配水点处的静水压不宜大于 0.45MPa；静水压大于 0.35MPa 的入户管（配水横管），宜设减压或调压设施；各分区最不利配水点的水压，应满足使用要求；卫生器具给水配件承受的最大工作压力不得大于 0.6MPa。目前，高层建筑给水系统常用的给水方式有以下几种。

1. 并联给水方式

(1) 高位水箱并联给水方式

在各区设置水箱，水泵集中布置在地下室或底层，如图 1-10 所示。其特点是各区独立运行互不干扰，能耗较小，供水可靠，水泵集中布置便于维护管理。但水泵型号较多，投资较大，分区水箱占楼层使用面积。该方式在允许分区设置水箱的各类高层建筑中广泛采用。

(2) 分区无水箱给水方式

分区设置变频调速水泵或多台并联水泵，且集中布置在地下室或底层，根据各区用水量情况调节水泵转速或运行台数向各区供水，如图 1-11 所示。其特点是供水可靠性强，设备集中布置，便于维护管理，无高位水箱，不占用建筑上层使用面积，但水泵型号数量较多，投资大，水泵控制调节较复杂。

2. 串联给水方式

分区设置水箱和水泵，水泵分散布置，自下区水箱抽水供上区用水，如图 1-12 所示。其特点是设备和管道较简单，投资省，能耗小。但水泵设置在上层，对防振动和噪声要求高，各区水箱增加结构负荷，上区供水受下区限制，供水可靠性差。由于串联给水方式有较多的缺点，实际工程中较少采用。

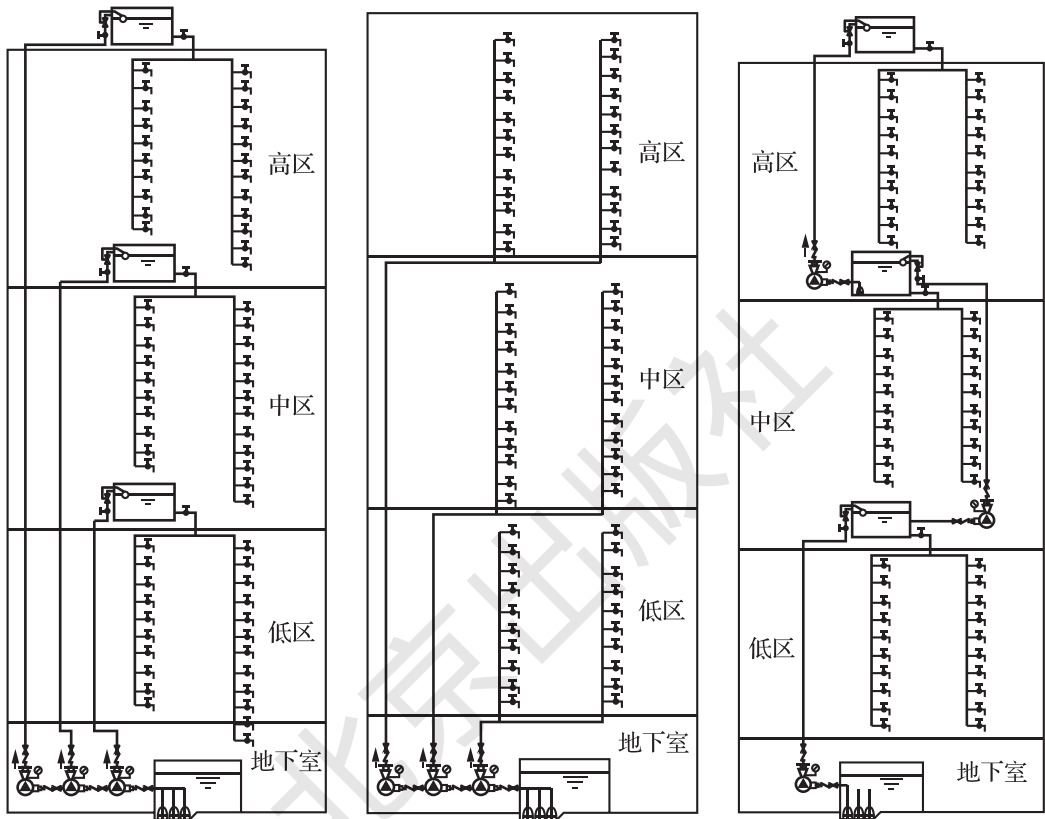


图 1-10 高位水箱并联给水方式 图 1-11 分区无水箱给水方式 图 1-12 串联给水方式

3. 减压给水方式

(1) 水箱减压给水方式

分区设置水箱，由设置在地下室或底层的水泵将水加压至最高层水箱，上区供下区用水，利用水箱减压，如图 1-13 所示。其特点是水泵台数少，设备管理维护简单，但水泵扬程较大，运行费用高；最高层水箱容积较大，增加了结构的负荷；下区供水压力损耗较大，不够节能。

(2) 减压阀给水方式

只在顶层设置水箱，由设置在地下室或底层的水泵将水加压至顶层水箱，下区供水利用减压阀减压，如图 1-14 所示。其特点是用减压阀代替各区水箱，节省建筑使用面积，但水泵的运行能耗较大。

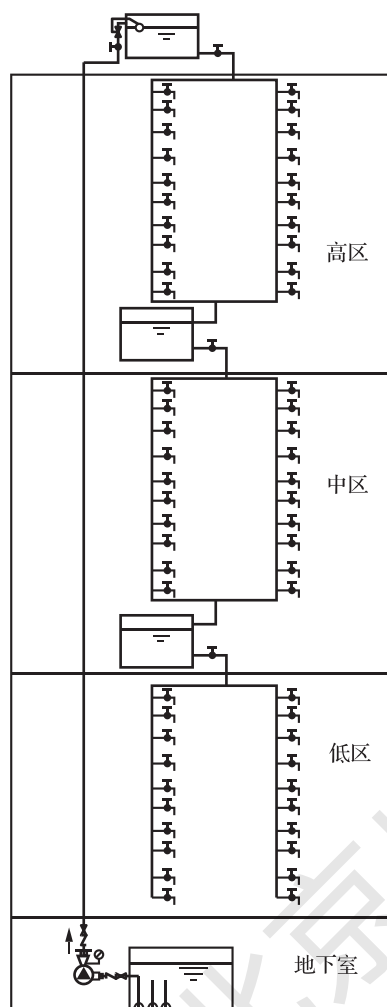


图 1-13 水箱减压给水方式

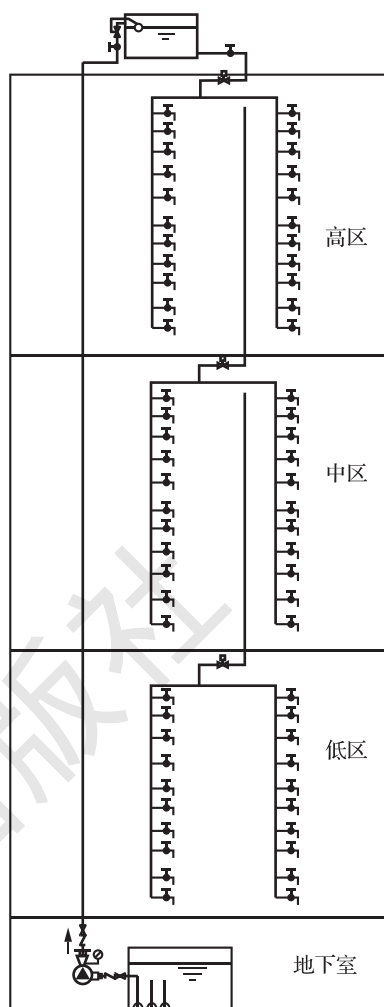


图 1-14 减压阀给水方式

学习任务 3 | 建筑给水系统的管材和设备

■ 任务目标

1. 熟悉室内给水管道的常用材料、装置和附件的特点和应用。
2. 建筑给水系统的设备，安装前要认真检查，培养学生严谨求实的工作态度。

知识链接

一、室内给水管道的常用材料

室内给水常用管材有钢管、给水铸铁管、铜管、塑料管、复合管等。

1. 钢管

室内给水常用的钢管有焊接钢管、无缝钢管两种。焊接钢管又分为镀锌钢管（白铁管）和不镀锌钢管（黑铁管）。

钢管具有强度高、承受内压力大、抗震性能好、质量比铸铁管轻、接头少、内外表面光滑、容易加工和安装等优点。但抗腐蚀性能差，造价较高。

钢管的连接方法有螺纹连接、法兰连接、焊接、卡箍连接等几种。螺纹连接的配件及连接图如图 1-15 所示。

2. 给水铸铁管

给水铸铁管按其材质分为球墨铸铁管和普通灰口铸铁管，按其浇注形式分为砂型离心铸铁直管和连续铸铁直管。铸铁管耐腐蚀性强、使用寿命长、价格较低，但其材质较脆、质量大。一般适用于作埋地管道，多采用承插方式连接，连接阀门等处常采用法兰盘连接。

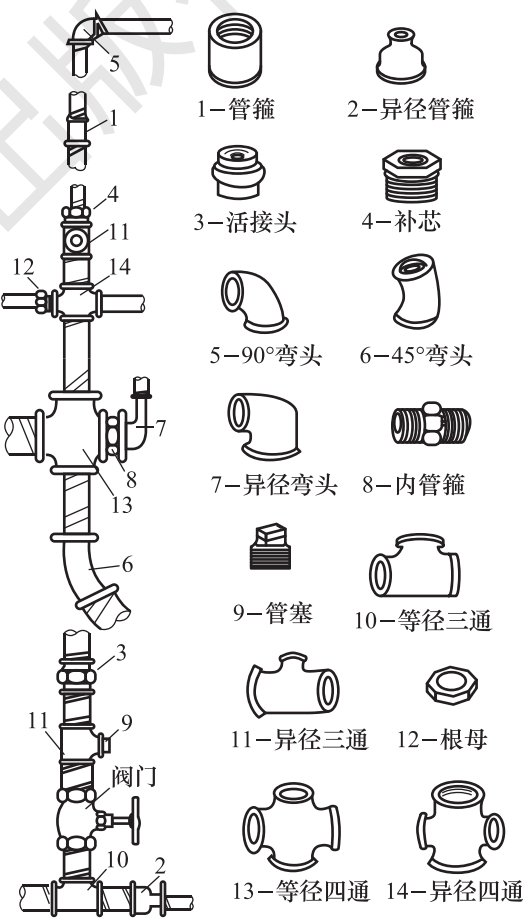


图 1-15 螺纹连接的配件及连接

3. 铜管

铜管具有耐腐蚀、卫生条件好的特点，且光亮美观、豪华气派，并配有成套的连接配件、阀门等。但其价格较高，在我国多用于装修级别较高的宾馆、酒店等建筑内。铜管一般采用螺纹卡套压接或焊接。

4. 塑料管

我国生产的塑料管材有聚氯乙烯管（PVC 管）、聚乙烯管（PE 管）、聚丙烯管（PP 管）、ABS 管等，目前应用最多的有硬聚氯乙烯塑料管、聚丙烯塑料管等。

塑料管具有良好的化学稳定性，耐腐蚀、不受酸、碱、盐和油类等介质的侵蚀，物理机械性能好，无不良气味，质轻而坚，运输安装方便、管壁光滑、水流阻力小、容易切割并可制成各种颜色。但其强度较低，耐久性能较差。塑料管常用连接方法有螺纹连接、焊接、法兰连接、承插连接和黏结等方法。

5. 复合管

建筑给水系统常用的复合管有钢塑复合管和铝塑复合管。

钢塑复合管有衬塑和涂塑两类，并有相应的配件和附件。它兼有钢管强度高和塑料管耐腐蚀、水质保持性好的特点。钢塑复合管一般采用螺纹连接。

铝塑复合管是中间以铝合金为骨架，内外壁均为聚乙烯等塑料的管道。除具有塑料管的优点以外，还兼具耐压强度好、耐热、可绕曲、接口少、安装方便、美观等优点。多用于建筑给水系统的分支管，一般采用螺纹卡套压接。

二、室内给水用附件

1. 配水用附件

配水附件用以调节和分配水流量，如装设在卫生器具及用水点的各式水龙头等。常用配水附件如图 1-16 所示。

(1) 截止阀式配水龙头。水流经过此类水龙头因改变流向，故压力损失较大。

(2) 旋塞式配水龙头。该龙头旋转 90° 即完全开启，可在短时间内获得较大的流量，由于水流呈直线通过，其阻力较小。其缺点是启闭迅速时易产生水锤，适用于浴池、洗衣房、开水间等处。

(3) 混合配水龙头。用以调节冷、热水的温度，如盥洗、洗涤、浴用热水等。这种配水龙头的式样较多，可结合实际选用。



(a) 截止阀式配水龙头



(b) 旋塞式配水龙头



(c) 混合配水龙头

图 1-16 配水附件

除上述配水龙头外，还有小便器角形水龙头、皮带水龙头、电子自控水龙头等。

2. 控制附件

控制附件用来调节水量和水压，关断水流等。几种常见控制附件，如闸阀、截止阀、旋塞阀、浮球阀，如图 1-17 所示。

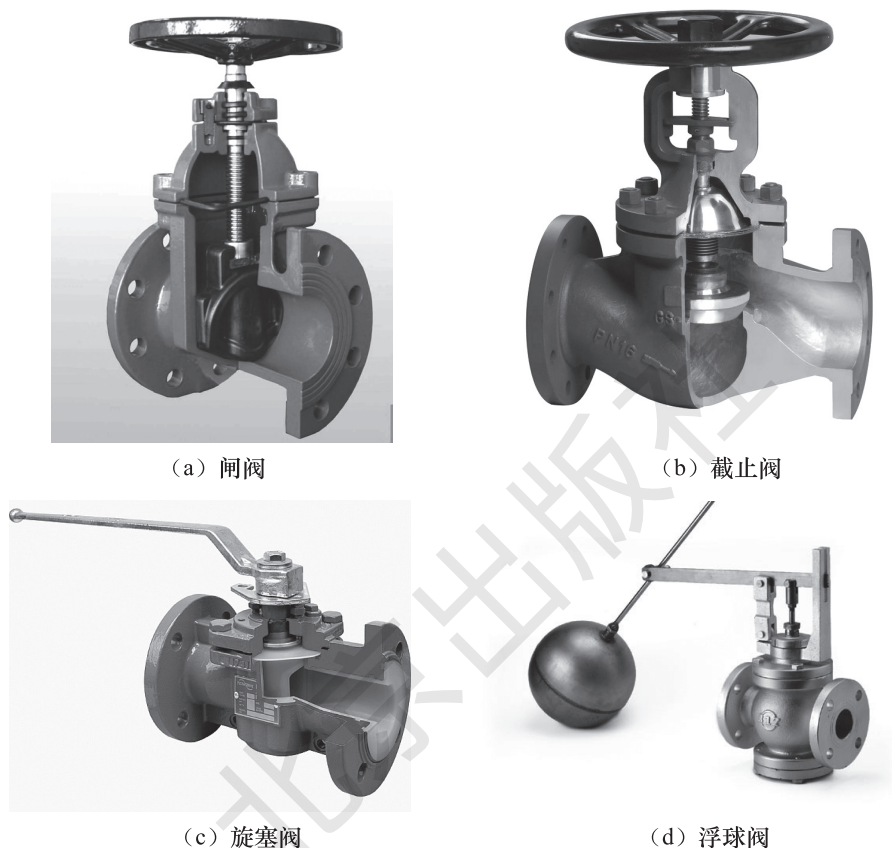


图 1-17 控制附件

(1) 闸阀。该阀全开时水流呈直线通过，因而压力损失小。但水中杂质沉积阀座时，阀板关闭不严，易产生漏水现象。管径大于 50 mm 或双向流动的管段上宜采用闸阀。该阀常用于只需开、关的管路中。

(2) 截止阀。该阀关闭严密，但水流阻力较大，用于管径小于或等于 50 mm 和经常启闭的管段上。

(3) 旋塞阀。又称转心门，装在需要迅速开启或关闭的地方，为了防止因迅速关断水流而引起水击，常用于压力较低和管径较小的管道。

(4) 浮球阀。该阀是一种利用液位的变化而自动启闭的装置，一般设在水箱、水池的进水管上，用以开启或切断水流。浮球阀口径与进水管管径规格相同。

(5) 止回阀。室内常用的止回阀有升降式止回阀和旋启式止回阀，其阻力均较大。旋启式止回阀可水平安装或垂直安装，垂直安装时水流只能朝上而不能朝下。升降式止回阀只能安装在水平管路上。

(6) 安全阀。该阀是保证系统和设备安全的阀件，包括杠杆式和弹簧式两种。

(7) 液位控制阀。该阀是一种靠水位升降而自动控制的阀门，广泛应用于高位水箱和水池、塔的进水管上，立式安装。

三、水表、水泵、水箱及气压给水装置

1. 水表

水表是一种计量建筑物或设备用水量的仪表。

(1) 目前建筑物内部给水系统中广泛使用流速式水表。流速式水表是根据管径一定时，通过水表的水流速度与流量成正比的原理制成的。流速式水表按翼轮构造不同，分旋翼式（又称翼轮式）和螺翼式两种，如图 1-18 所示。

旋翼式的翼轮转轴与水流方向垂直、水流阻力较大，多为小口径水表，用以测量较小流量。螺翼式水表翼轮转轴与水流方向平行，水流阻力较小，起步流量和计量范围比旋翼式水表大，适用于流量较大的给水系统。

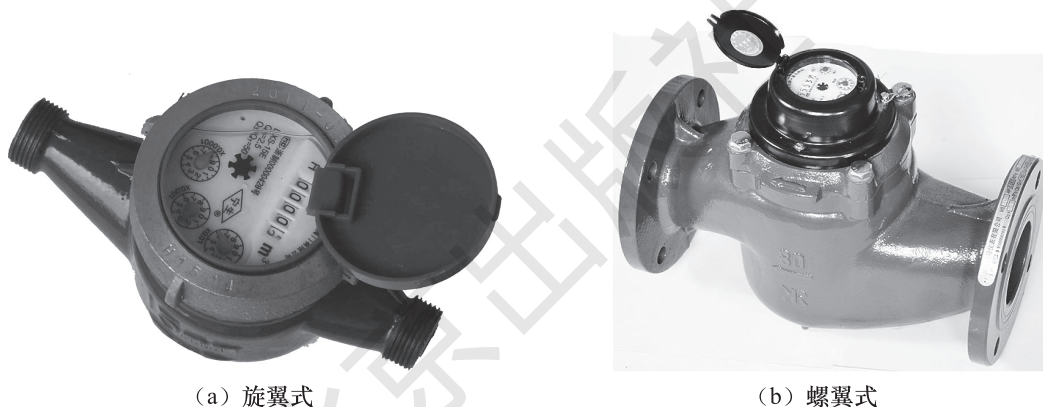


图 1-18 流速式水表

旋翼式水表按计数机件所处的状态又分为干式和湿式两种。干式水表的计数机件和表盘与水隔开；湿式水表的计数机件和表盘浸没在水中，机件较简单，计量较准确，阻力比干式水表小，应用较广泛，但只能用于水中无固体杂质的横管上。

(2) 电子水表。电子水表是以机械表为基础，将原有的机械计数器用电子计数器替换，用性能可靠的传感器从翼轮上采集信号，按理论转速对应水量计算，显示累计流进管道的水的总量。电子水表具有功耗低、体积小、灵敏度高的特点。

(3) IC 卡水表。IC 卡水表是一种新型的预付费水表，它将使用水计量管理水平提高到一个新台阶。目前市场上的 IC 卡水表均有预收费、报警检查、加密等功能，使用它不仅可以及时合理地收取水费，而且可以减少因查表带来的人力、财力、物力的巨大浪费。IC 卡水表结构紧凑、体积小，具有抗外界强磁场干扰的功能，各项参数采用液晶显示，读数方便、清晰，且机械计数器外露，可用于校验读数。

水表应安装在查看方便、不受曝晒、不致冻结和不受污染的地方。一般设在室内或室外专门的水表井中。

2. 水泵

(1) 水泵的作用和类型

水泵在建筑给水系统中起着水的输送、提升、加压的作用。水泵的种类有很多，在建筑给水系统中，一般采用离心式水泵。

离心式水泵按泵轴的位置可分为卧式泵及立式泵；按叶轮的个数可分为单级泵及多级泵；按水泵产生的压力（扬程）可分为低压泵、中压泵和高压泵；按水进入叶轮的形式可分为单吸入口和双吸入口；按被抽升的液体含有的杂质的情况可分为清水泵和污水泵。

离心式水泵具有流量大，扬程选择范围大，安装方便，效率较高，工作稳定等优点。

立式离心泵较卧式离心泵，具有占地面积小、结构紧凑的特点，多用于大型建筑生活消防系统加压输送。卧式泵须设防振装置，减少振动及噪声。

(2) 水泵的设置

①水泵装置一般采用自动控制运行方式，间接抽水时应尽可能设计成自灌式。当泵的中心线高出吸水井或贮水池水位时，均需设置引水装置。

②每台水泵宜设置单独的吸水管，如共用吸水管，则至少两条，并设置连通管。

③每台水泵出水管上均应装设阀门、止回阀和压力表。当水泵直接从室外给水管网抽水时，除上述装置外，还应绕水泵设置装有阀门的旁通管。

3. 水箱

水箱是室内给水系统贮存、调节和稳定水压的设备。室内给水箱一般采用碳素钢板焊制而成，也可采用玻璃钢板和角钢进行制作。设于地下的室内贮水池则可采用钢筋混凝土结构。为了保证水箱的正常工作，水箱上需设置下列配管及附件，如图 1-19 所示。部分配管及附件的作用如下。

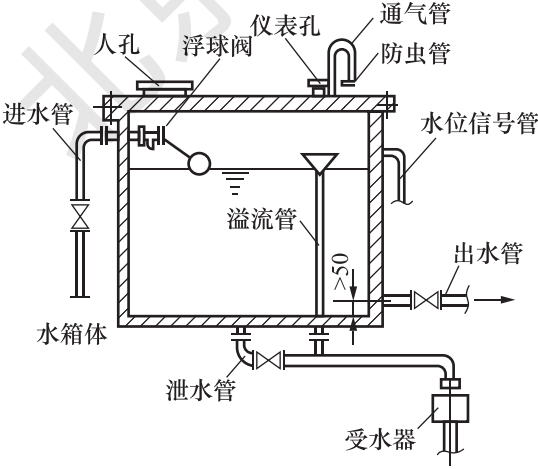


图 1-19 水箱配管

(1) 进水管。水箱进水管一般从侧壁接入，也可从底部或顶部接入。进水管距水箱上缘应有 200 mm 的距离，以便安装浮球阀和液压水位控制阀。

(2) 出水管。出水管可以从水箱底部或侧壁接出。出水管口应高出水箱内底 50~100 mm，以防箱内污物进入配水系统。

(3) 溢流管。溢流管可从侧壁或底部接出，用来控制水箱内最高水位。溢流管喇叭口顶面（底部接出）或管内底（侧面接出）应在最高设计水位以上 20 mm，距箱顶不小于 150 mm，其管径比进水管大 1~2 号；溢流管不得与排水系统直接相连，以防水质被污染。

(4) 泄水管。为了放空水箱和冲洗水箱的污水，在水箱的底部最低处设置泄水管，管子由水箱底部接出和溢流管相连接，管上设阀门。

(5) 水位信号管。水位信号管从水箱侧壁接出，其管内底安装高度与溢流管溢流水面齐平，水位信号管的另一端需引至值班人员房间的洗脸盆或洗涤盆处。若采用电传报警装置时，可不设此管。

水箱间应有良好的通风和采光，室温不得低于 5℃。水箱若有冻结和结露的可能时，应采取保温防露措施。为防止水质被污染，水箱应加盖。水箱之间、水箱与墙壁之间、水箱顶距建筑结构最低点的最小净距离按表 1-1 采用。水箱底距地板面的最小距离以不小于 0.4 m 为宜。

表 1-1 水箱布置的最小间距 (单位: m)

水箱形式	水箱外壁距墙面的距离		水箱之间的净距离	水箱顶至建筑结构
	有阀门	无阀门		最低点的距离
圆形	0.8	0.6	0.7	0.6
矩形	1.0	0.7	0.7	0.6

注：水箱旁连接管道时，表中规定的距离应从管外表面算起。

4. 气压给水装置

气压给水是利用密闭罐内压缩空气的压力，将罐中的水压送到给水管网各配水点去。气压给水装置有多罐式和单罐式两种；按照罐内压力变化情况又有定压式和变压式之分。

气压给水装置必须定期向罐内补充空气。为了防止压缩空气在罐内与水体接触，影响生活用水水质，可采用单罐隔膜式变压气压给水装置，也可采用压力氮气瓶代替压缩空气机向罐内定期补气，从而减少建设投资费用，节省机房占地面积，简化设备管理。

学习任务 4 | 建筑给水管道的布置与敷设

■ 任务目标

1. 掌握室内给水管网的布置与敷设要求。
2. 熟悉室内给水管道的防冻、防腐等措施。
3. 严格按照有关技术标准对给水管道进行布置与敷设，确保敷设科学合理、公平公正。

知识链接

一、室内给水系统的管路布置原则

(1) 室内给水系统在进行管路布置时，应保证建筑物的供水安全，满足建筑物用水量和用水压力的要求。

(2) 力求管线简短、平直，这样可以减少给水管路的沿程阻力和局部阻力，同时使管路的布置美观。

(3) 给水管路布置的位置应考虑便于人们的使用，不影响行走等。

(4) 避免和减小与建筑、结构框架、暖通、电气各方面的矛盾。当管线的布置与其他构件或管线发生矛盾时，应与其他专业人员协商解决。

(5) 管道布置的位置应便于施工，同时便于使用中的维护与管理。

二、室内给水系统的管路敷设

1. 室内给水系统管路的敷设方式

根据建筑对卫生、美观方面的要求不同，室内给水管道的敷设方式分为明装和暗装两类。

明装指的是管道在室内沿墙、梁、柱、天花板下、地板旁暴露敷设。明装管道的优点是造价低，施工安装、维护修理均较方便，缺点是由于管道表面积灰、产生凝水等影响环境卫生，而且明装有碍房屋美观。一般民用建筑和大部分生产车间采用明装方式。

暗装指的是管道敷设在地下室天花板下或吊顶中，或在管井、管槽、管沟中隐蔽敷设。管道暗装的优点是卫生条件好、房间美观。在标准较高的高层建筑、宾馆等均采用暗装；在工业企业中，某些生产工艺要求，如精密仪器或电子元件车间要求室内洁净无尘时，也采用暗装。暗装的缺点是造价高，施工维护均很不方便。

2. 管道敷设的注意事项

室内给水管道敷设时，为了安装和检修方便，一般多用明装。管道明装施工简单，费用少，容易发现缺陷。

管道可沿墙壁、梁、柱、地板或在天花板下等敷设，并用钩钉（沿墙立，水平管）、吊环（天花板下）、管卡（沿墙立，水平管）及托架（沿墙水平管）固定。管卡、托架和吊环外形，如图 1-20 所示。

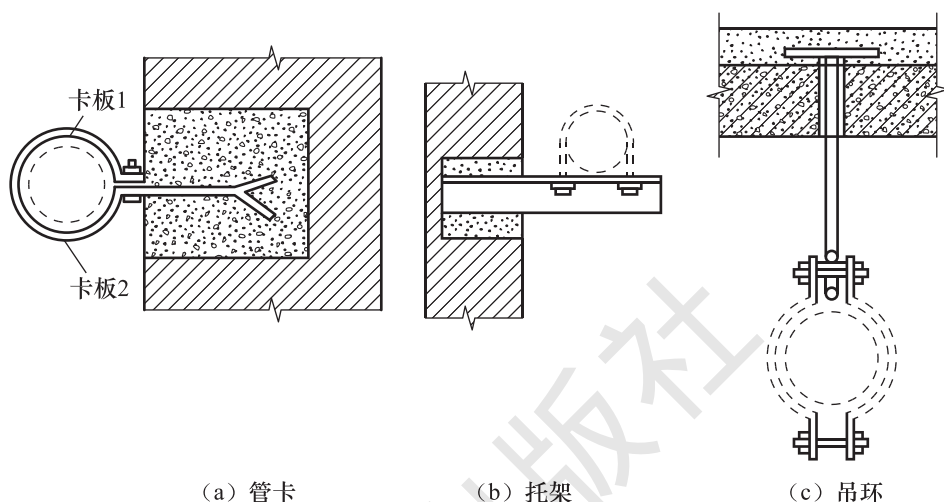


图 1-20 管卡、托架和吊环外形

管道穿越墙基础、地板等时，应预留孔洞，并避免穿越梁、柱。注意管道的防腐、防冻和防结露。

三、建筑给水管路的布置

1. 引入管

从配水平衡和供水可靠考虑，建筑物的给水引入管宜从建筑物用水量最大处和不允许断水处引入。当建筑物内卫生用具布置比较均匀时，应在建筑物中央部分引入，以缩短管网向不利点的输水长度，减少管网的水头损失。

引入管一般设置一条，当建筑物不允许间断供水或室内消火栓总数在 10 个以上时，需要设置两条，并应由城市环形管网的不同侧引入；如不可能时，也可由同侧引入，但两根引入管间距离不得小于 10 m，并应在接点间设置阀门。

生活给水引入管与污水排出管管外壁的水平距离不得小于 1.0 m。

引入管穿过承重墙或基础时，管顶上部预留净空不得小于建筑物的沉降量，一般不小于 0.1 m，并做好防水的技术处理。

引入管的室外部分埋深由土壤的冰冻深度及地面荷载情况决定。通常敷设在冰冻线以下 20 mm，覆土不小于 0.7~1.0 m 的深度。在穿过墙壁进入室内部分，可有下面两种情况：一是由基础下面通过；二是穿过建筑物基础或地下室墙壁。任何一种情况都必须保护引入管不因建筑物沉降而受到破坏。为此，在管道穿过基础墙壁部分需预留大

于引入管直径 200 mm 的孔洞，在管外填充柔性或刚性材料，或者采取预埋套管、砌分压拱或设置过梁等措施。

2. 水表节点

水表节点一般装设在建筑物的外墙内或室外专门的水表井中。装置水表的地方气温应在 2℃ 以上，并应便于检修，不受污染，不易被损坏，方便查表。

3. 室内给水管网

室内给水管道的布置与建筑物性质，建筑物外形、结构状况、卫生用具和生产设备布置情况以及所采用的给水方式等有关，并应充分利用室外给水管网的压力。管道布置时应力求长度最短，尽可能呈直线走向，与墙、梁、柱平行敷设，既要照顾美观，又要考虑施工检修方便。

给水干管应尽量靠近用水量最大设备处或不允许间断供水的用水处，以保证供水可靠，并减少管道传输流量，使大口径管道长度最短。

车间内给水管道可架空、可埋地。架空时，不得妨碍生产操作及交通，不在设备上通过；不允许在遇水会引起爆炸、燃烧或损坏的原料、产品、设备上面布管道。埋地时，应避开设备基础，避免压坏或震坏。

室内给水管道不允许敷设在排水沟、烟道和风道内，不允许穿过大小便槽、橱窗、壁柜、木装修，应尽量避免穿过建筑物的沉降缝，如果必须穿过时要采取相应的措施。

给水管道除单独敷设外，亦可与其他管道一同架设，考虑到安全、施工、维护等要求，当平行或交叉设置时，对管道间的相互位置、距离、固定方法等应按管道综合有关要求统一处理。

管道在穿过建筑物内墙及楼板时，一般均应预留孔洞，待管道装妥后，用水泥砂浆堵塞，以防孔洞影响结构强度。

四、管道的防腐、防冻、防露的技术措施

1. 防腐

不论明装或暗装的管道和设备，除镀锌钢管、给水塑料管外，都必须做防腐处理。

防腐的方法，最简单的是刷油法，即先将管道及设备表面除锈。明装管道刷防锈漆（红丹漆等）两道，再刷面漆（如银粉）两道。如管道需要装饰或标志时，可再刷调和漆或铅油。暗装管道除锈后，刷防锈漆两道。质量较高的防腐方法是做管道防腐层，层数 3~9 层不等，材料为底漆（冷底子油），沥青玛碲脂、防水卷材、牛皮纸等。

输送具有腐蚀性液体时，除用耐腐蚀管道外，也可将钢管或铸铁管内壁涂衬防腐材料，如衬胶、衬玻璃钢。

埋地钢管除锈后刷冷底子油两道，再刷热沥青两道；埋于地下的铸铁管，外表一律要刷沥青防腐。明露部分可刷红丹漆及银粉（各两道）。

工业上用于输送酸、碱液体的管道，除采用耐酸碱、耐腐蚀的管道外，也可将钢管或铸铁管内壁涂衬防腐材料。

2. 防冻

设置在温度低于零度的位置的设备和管道，应当进行保温防冻，如寒冷地区的屋顶水箱、冬季不采暖的室内和阁楼中的管道以及敷设在受室外冷空气影响的门厅、过道等处的管道。在涂刷底漆后，应采取保温措施。

3. 防露

在气候温暖潮湿的季节里，采暖的卫生间，工作温度较高、空气湿度较大的房间（如厨房、洗衣房、某些生产车间）或管道内水温较室温低的时候，管道及设备的外壁可能产生凝结水，从而引起管道和设备的腐蚀，影响使用 and 环境卫生，必须采取防结露措施，即做防潮绝热层。防露的做法与一般保温的做法相同。

北京出版社

学习任务 5 | 室内消防给水系统

■ 任务目标

1. 熟悉室内消防给水系统分类和组成及设置要求。
2. 掌握室内消防给水系统的设置要求。
3. 爱岗敬业，练好基本功，多了解室内消防给水系统的各种知识，做到专业知识扎实，基本功过硬，能够达到工作岗位的要求。

知识链接

室内消防给水系统按功能不同，常用的有消火栓灭火系统、闭式自动喷水灭火系统、开式自动喷水灭火系统。除上述以外，还有不宜用水作灭火剂灭火的卤代烷 1211 灭火系统，以及扑灭室外变压器火灾的水喷雾灭火系统和扑灭油罐区的泡沫灭火系统等。上述几种系统中，又以用水来灭火的系统最为常见。本学习任务重点介绍其中的消火栓灭火系统及自动喷水灭火系统。



室内消防给水系统

一、设置室内消防给水的原则

根据我国常用消防车的供水能力，九层及九层以下的住宅建筑（包括底层设有商业服务网点的住宅），高度不超过 24 m 的其他民用建筑、单层及多层工业建筑的室内消防给水，属于低层建筑室内消防给水系统。低层建筑物设置室内消防给水系统的目的，主要是扑灭建筑物初期火灾，对较大火灾还要求助于城市消防车赶到现场扑灭。十层及十层以上的住宅建筑（包括底层设有商业服务网点的住宅），建筑高度超过 24m 的其他民用建筑和工业建筑的室内消防给水系统，属于高层建筑消防给水系统，高层建筑消防完全立足于自救，且以室内消防给水设备灭火为主。我国建筑设计防火规范规定，下列建筑物必须设置室内消火栓灭火系统。

1. 高层工业建筑与低层建筑

- (1) 厂房、库房、高度不超过 24 m 的科研楼（存有与水接触能引起爆炸、燃烧的物品除外）。
- (2) 超过 800 个座位的剧院、电影院、俱乐部和超过 1 200 个座位的礼堂、体育馆。
- (3) 体积超过 5 000 m³ 的车站、码头、机场建筑物以及展览馆、商店、病房楼、门诊楼、教学楼、图书馆等。
- (4) 超过七层的单元式住宅、超过六层的塔式住宅、通廊式住宅、底层设有商业网

点的单元式住宅。

- (5) 超过五层或体积超过 $10\,000\text{ m}^3$ 的其他民用建筑。
- (6) 国家级文物保护单位的重点砖木结构的古建筑。

2. 高层民用建筑

3. 人防建筑

- (1) 作为商场、医院、旅馆、展览馆、体育场等使用且面积超过 300 m^2 时。
- (2) 作为餐厅、丙类和丁类生产车间、丙类和丁类物品库房使用且面积超过 450 m^2 时。
- (3) 作为电影院、礼堂使用时。
- (4) 作为消防电梯间的前室。

4. 停车库、修车库

二、室内消火栓灭火系统

1. 给水方式

根据建筑物的高度，室外给水管网的水压和流量，以及室内消防管道对水压和水量的要求，室内消火栓灭火系统一般有下面几种给水方式。

(1) 当室外给水管网的压力和流量能满足室内最不利点消火栓的设计水压和水量时，宜采用无加压水泵和水箱的消火栓灭火系统，如图 1-21 所示。

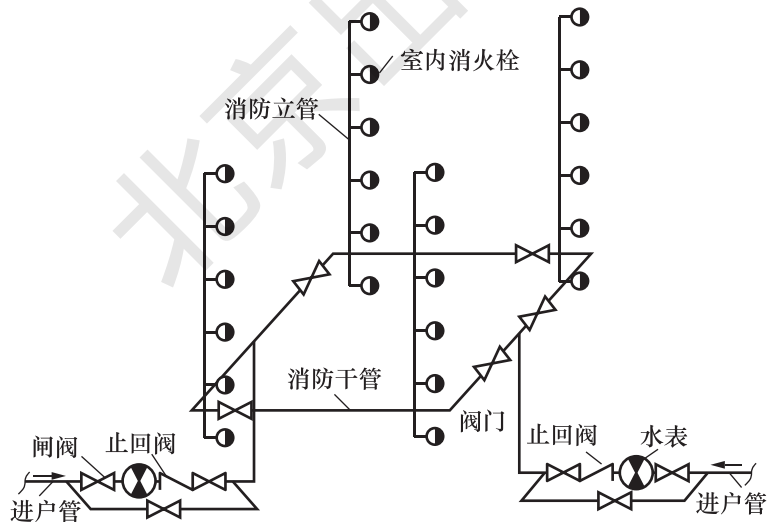


图 1-21 无加压水泵和水箱的消火栓灭火系统

(2) 当室外管网的压力和流量不能经常满足室内消防给水系统需用的水压和流量时，宜采用设有加压水泵和水箱的消火栓灭火系统，如图 1-22 所示。

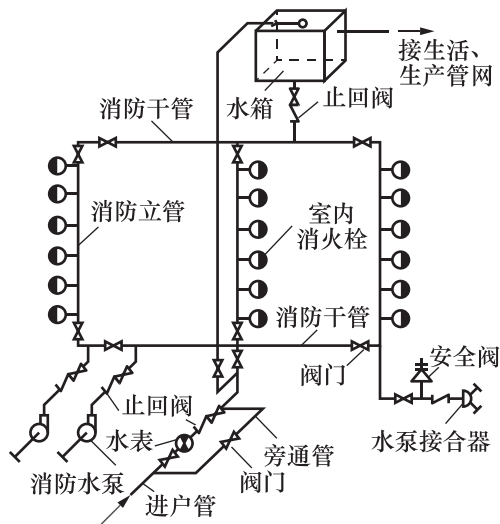


图 1-22 有加压水泵和水箱的消火栓灭火系统

(3) 建筑高度大于 24 m 但不超过 50 m，室内消火栓栓口处静水压力不超过 0.8 MPa 的工业与民用建筑室内消火栓灭火系统，仍可得到消防车通过水泵接合器向室内管网供水，以加强室内消防给水系统工作，系统可采用不分区的消火栓灭火系统。

(4) 建筑高度超过 50 m 或室内消火栓栓口处静压大于 0.8 MPa 时，消防车已难以协助灭火，室内消防给水系统应具有扑灭建筑物内大火的能力。为了加强供水安全和保证火场供水，宜采用分区的消火栓灭火系统。

2. 系统的组成与消火栓的布置

(1) 系统的组成。室内消火栓灭火系统是由消防水源、进户管、干管、立管、室内消火栓和消火栓箱（包括水枪、水带和直接启动水泵的按钮）组成，必要时还需设置消防水泵、水箱和水泵接合器等。



室内消火栓系统

为了加强高层建筑和设有空气调节系统的旅馆、办公楼以及超过 1 500 个座位的剧院、会堂及其闷顶内安装有面灯部位的过道处，在室内消火栓旁宜增设自救式小口径消火栓（消防水喉），配 DN25 的消防软管和水枪。

(2) 室内消火栓的布置。室内消火栓应布置在楼梯间、走廊、大厅、车间过道的出入口、消防电梯的前室等建筑物内各层明显、易取用和经常有人出入的地方。设有室内消火栓的建筑物为平屋顶时，在平屋顶上需设试验检查用消火栓。消火栓口距地面的高度为 1.1 m，出水方向宜向下或与设置消火栓的墙面呈 90° 角。

室内消火栓的布置应保证有两支水枪的充实水柱同时达到室内任何部位，建筑高度小于或等于 24 m，且体积小于或等于 5 000 m³ 的库房，可用一支水枪充实水柱到达室内任何部位。水枪充实水柱的长度由计算确定，一般不小于 7 m。但在甲、乙类厂房，超过六层的民用建筑，超过四层的厂房和库房，应不小于 10 m。高层工业建筑、高架库房，水枪的充实水柱不应小于 13 m。

高层民用建筑水枪的充实水柱不应小于 10 m，但建筑高度超过 50 m 的百货楼、展览楼、财贸金融楼、省级邮政楼、高级旅馆、重要科研楼，其充实水柱不应小于 13 m。

3. 室内消火栓灭火系统的设备

(1) 消防水泵。室内消火栓灭火系统的消防水泵房宜与其他水泵房合建，以便于管理。高层建筑的室内消防水泵宜设在建筑物的底层。泵房应有自己的独立安全出口，出水管不少于两条，并与室外管网相连接。

固定式消防水泵应设有和主要泵性能相同的备用泵。但符合下列条件之一时可不设备用泵：室外消防用水量不超过 25 L/s 的工厂和仓库；七至九层单元式住宅。

每台消防水泵应有独立的吸水管，分区供水的室内消防给水系统，每区的进水管亦不应少于两条。水泵装置应设计成自灌式。在水泵的出水管上应装置试验与检查用的出水阀门。

为了及时启动消防水泵，保证火场供水，高层工业建筑应在每个室内消火栓处设置直接启动消防水泵的按钮。消防水泵应在火警后 5 min 内开始工作。

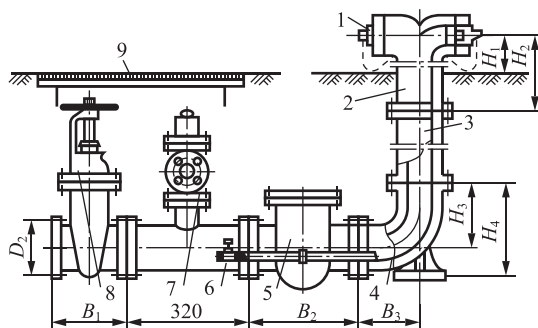
设有备用泵的消防水泵房，应设置备用动力，若采用双电源有困难时，可采用内燃机作动力。

消防用水与其他用水统一的给水系统，消防水泵应保证供应生活、生产和消防用水的最大设计流量。

(2) 室内消防水箱。当建筑物内设有能满足室内消防要求的常、高压给水系统则可不设消防水箱；设置临时高压和低压给水系统的建筑物应设消防水箱或气压给水装置。消防水箱设在建筑物的最高部位，其高度应能保证室内最不利点消火栓的需要水压。若确有困难时，应在每个室内消火栓处设置直接启动消防水泵的设备或在水箱的消防出水管上安设水流指示器（水流报警启动器），当水箱内的水一经流入消防管网，立即发出火警信号报警。消防水箱应贮存 10 m³ 的室内消防用水量，并应保证建筑设计防火规范对消防水箱容积的要求。

(3) 水泵接合器。水泵接合器是消防车或机动泵往室内消防管网供水的连接口。超过四层的厂房和库房、高层工业建筑，设有消防管网的住宅及超过五层的其他民用建筑，其室内消防管网应设水泵接合器。距接合器 11~40 m 的范围内，应有供消防车取水的室外消火栓或消防水池。

水泵接合器可安装成墙壁式、地上式、地下式三种类型。图 1-23 为地上式水泵接合器。水泵接合器应有明显的标志，以免误认为是消火栓。



1—消防接口；2—本体；3—法兰短管；4—弯管；5—止回阀；6—放水阀；7—安全阀；8—闸阀；9—井盖

图 1-23 地上式水泵接合器

(4) 消防水池当生活、生产用水量达到最大时，市政给水管道、进水管或天然水源不能满足室内外消防用水量，市政给水管网为枝状或只有一条进水管，且室内外消防用水量之和大于 25 L/s 时，应设消防水池。消防水池的容量应满足在火灾延续时间内室内外消防用水总量的要求。

供消防车取水的消防水池应设取水口，取水口与被保护建筑物距离不宜小于 15 m，消防车吸水高度不超过 6 m，消防水池的保护半径不宜大于 150 m。

消防水池与其他用水共用时，应有确保消防用水不作他用的技术措施。在寒冷地区，消防水池应有防冻设施。

消防水池的容积如超过 1 000 m³ 时，应分设成两个或两格。

三、自动喷水灭火系统

自动喷水灭火系统是指着火场所达到一定温度时，能自动地将水喷洒在着火物上及时扑灭火灾或隔离着火区域，防止火灾蔓延，同时发出火警信号的消防灭火系统。

根据系统中所使用的喷头形式不同，自动喷水灭火系统可分为闭式自动喷水灭火系统和开式自动喷水灭火系统两大类。

1. 闭式自动喷水灭火系统

闭式自动喷水灭火系统用控制设备（如易熔合金）堵住喷头的出口，当火场达到一定温度，易熔合金等控制设备熔化将喷头打开并灭火。

闭式自动喷水灭火系统根据地区气候条件及建筑物情况又分为湿式、干式和预作用式三种。

(1) 湿式自动喷水灭火系统

湿式自动喷水灭火系统（图 1-24）的工作原理是：当火灾发生时，建筑物内温度上升，导致湿式自动喷水灭火系统的闭式喷头温感元件感温爆破或熔化脱落，喷头喷水；

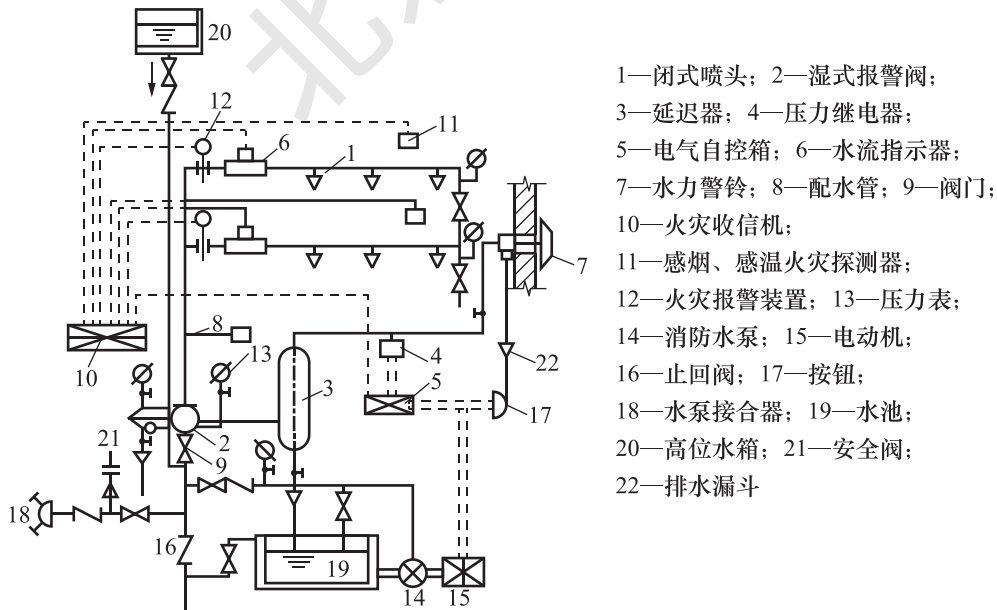


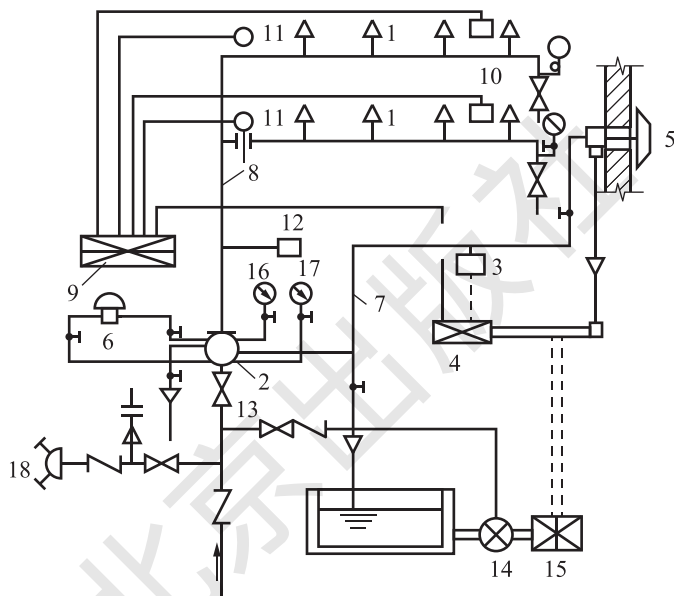
图 1-24 湿式自动喷水灭火系统

喷水造成报警阀上方的水压小于下方的水压，于是阀板开启，向洒水管网供水，同时部分水流沿报警器的环形槽进入延迟器、压力继电器及水力警铃等设施，发出火警信号，启动消防水泵等设施供水。

湿式自动喷水灭火系统适用于室内温度为 $4\sim 70^{\circ}\text{C}$ 的建筑物内。其特点是系统结构简单、使用可靠、比较经济，因此应用比较广泛。

(2) 干式自动喷水灭火系统

干式自动喷水灭火系统(图 1-25)的工作原理是：发生火灾时，喷头脱落后，管道中的空气首先排出，使干式报警阀后管网内的压力降低，干式报警阀开启，水流向配水管网，喷头开始喷水。干式自动喷水灭火系统适用于采暖期超过 240 天的不采暖房间和室内温度在 4°C 以下或 70°C 以上的场所，其喷头宜向上设置。

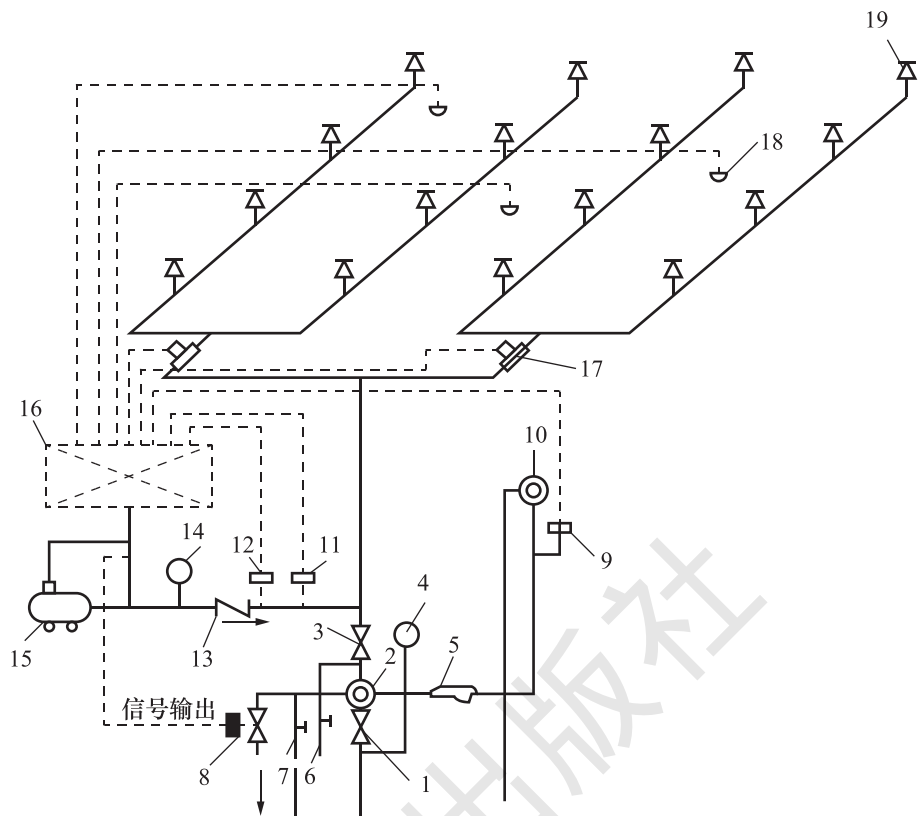


- 1—闭式喷头；2—干式报警阀；3—压力继电器；4—电气自控箱；
5—水力警铃；6—快干器；7—信号管；8—配水管；9—火灾收信机；
10—感温、感烟火灾探测器；11—报警装置；12—气压保持器；13—阀门；
14—消防水泵；15—电动机；16—阀后压力表；17—阀前压力表；18—水泵接合器

图 1-25 干式自动喷水灭火系统

(3) 预作用自动喷水灭火系统

预作用自动喷水灭火系统(图 1-26)的工作原理是：喷水管网中平时不充水，而充以有压或无压的气体；发生火灾时，接收到火灾探测器信号后，自动启动预作用阀而向管网充水，系统由干式变为湿式，完成预作用；当起火房间内温度继续升高，闭式喷头的闭锁装置脱落时，喷头则自动喷水灭火。



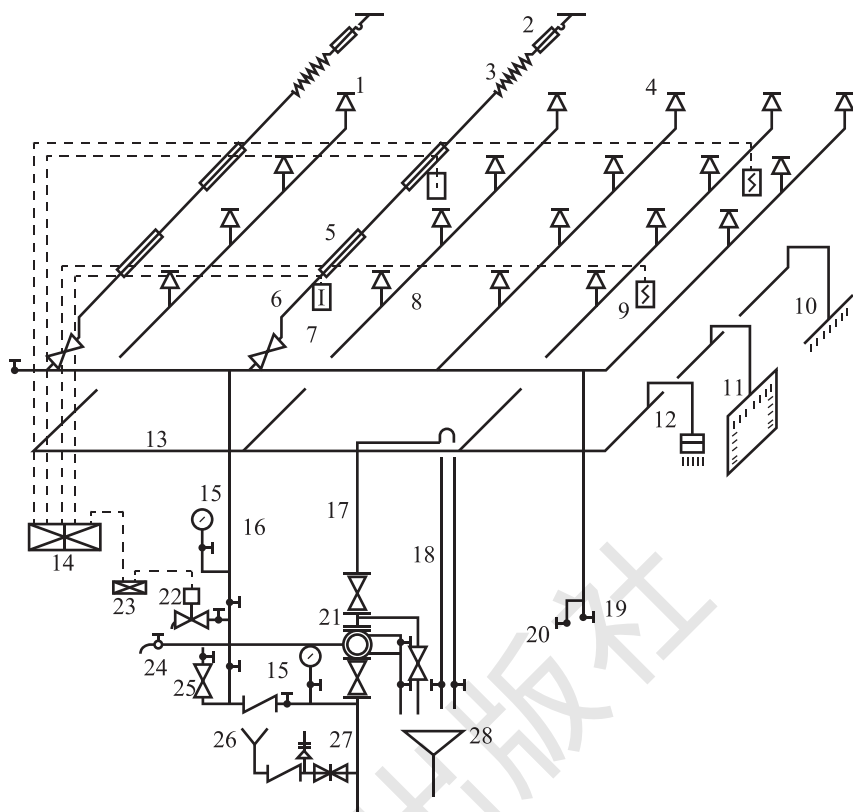
1—总控制阀；2—预作用阀；3—检修阀；4—压力表；5—过滤器；6—截止阀；7—手动开启截止阀；
8—电磁阀；9—压力开关；10—水力警铃；11—压力开关；12—低气压报警压力开关；13—止回阀；
14—压力表；15—空压机；16—火灾报警控制箱；17—水流指示器；18—火灾探测器；19—闭式喷头

图 1-26 预作用自动喷水灭火系统

2. 开式自动喷水灭火系统

开式自动喷水灭火系统通常用于燃烧猛烈、蔓延迅速的某些严重危险建筑物或场所。开式自动喷水灭火系统按其喷水形式可分为雨淋系统和水幕系统。雨淋系统用于扑灭大面积火灾，水幕系统用于阻火、隔火、冷却防火隔绝物和局部灭火。

(1) 雨淋系统。雨淋系统是采用开式喷头，由配套设置的火灾自动报警系统或传动管系统自动连锁或远控、手动启动雨淋阀后，控制一组喷头同时喷水的灭火系统。雨淋系统由火灾感应自动控制传动系统、自动控制雨淋阀系统、带开式喷头的管道系统三部分组成，如图 1-27 所示。雨淋系统按管网充水状态分为干式系统和湿式系统两大类。干式系统是雨淋阀后的淋水管网平时处于无水状态，雨淋喷头一般向下安装。湿式系统是雨淋阀后的淋水管网内平时充水，雨淋喷头一般向上安装。



1—开式喷头；2—拉紧连接器；3—拉紧弹簧；4—闭式喷头；5—易熔锁封；6—钢丝绳；
7—感温探测器；8—配水支管；9—感烟探测器；10—水幕；11—淋水环；12—淋水器；
13—配水干管；14—报警控制器；15—压力表；16—传动管；17—配水立管；18—溢流管；
19—手动开关；20—长柄手动开关；21—成组作用阀；22—电磁阀；23—电气控制箱；
24—水龙头；25—小孔阀；26—水泵接合器；27—供水干管；28—排水斗

图 1-27 开式自动喷水灭火系统

(2) 水幕系统。水幕系统不具备直接灭火能力，其线状布置喷头在喷水时形成“水帘”，主要起阻火、冷却、隔离作用。下列部位宜设置水幕系统。

①特等、甲等剧场，超过 1 500 个座位的其他等级的剧场，超过 2 000 个座位的会堂或礼堂和高层民用建筑内超过 800 个座位的剧场或礼堂的舞台口及上述场所内与舞台相连的侧台、后台的洞口。

②应设置防火墙等防火分隔物而无法设置的局部开口部位。

③需要防护冷却的防火卷帘或防火幕的上部。

学习任务 6 | 建筑工地临时供水

■ 任务目标

1. 熟悉建筑工地临时供水系统的组成。
2. 掌握临时供水管网的布置、敷设要求。
3. 熟悉工地临时用水量的计算方法。
4. 建筑工地临时供水要符合相应的规范要求，保证临时供水管网布置的合理性、科学性和可操作性。

知识链接

在工程项目的建设过程中，施工现场必须解决临时供水，以满足施工、生活、消防三方的用水要求。

一、临时供水系统的组成

建筑工地临时供水系统由取水设施、净水设施、贮水构筑物（水塔、蓄水池）、输水管和配水管综合而成。

二、临时供水管网的布置与敷设

施工现场的供水管网布置应本着管路就近、供水畅通、安全可靠的原则，在管路上设置多个供水点，并可能使这些供水点构成环路，同时考虑不同的施工阶段，管网具有移动的可能性。

临时供水管网布置一般有三种方式：环状管网、枝状管网、混合管网。一般中小型工程施工时，以枝状管网布置为宜，以节约管材。环状管网最长，枝状管网最短，混合管网居中。

临时供水管网不要设在拟建工程位置上，并应有一定距离；供水管必须通到各施工及生活用水处附近，并接出水龙头；在保证各处用水的基础上，供水管网布置总长度应越短越好。

管网敷设有明敷（地面上）及暗敷（地面下）两种，以暗敷为好，可以不影响交通，但要增加敷设费用。在冬季或寒冷地区，要考虑到水管是否会冰冻，如果会出现冰冻，则宜埋置在冰冻线以下，或采用包管保温，防止水管冻裂。

施工现场消防供水。在施工现场的给水管网上，按照每栓消防半径 50 m 设置消火栓，其出水量要大于 5 L/s；高层建筑在施工高度超过 20 m 时，要安装高压水泵和直径大于 80 mm 的竖管；每层均设消火栓，配备 25 m 水龙带，口径 19 mm 的喷嘴，以确

保施工现场的所有建筑物都能受到保护。消火栓一般采用地下式，并在地面做出明显标记。

拟建工程设计有永久性供水系统时，如有可能，则应与永久性供水系统管网布置联系起来考虑。如果永久性供水管网能先施工接通供水，则施工供水就方便得多了。

三、确定工地临时用水量

建筑工地临时用水量的大小主要取决于工程建设规模、性质、现场大小、施工安排、工期长短、机械多少、施工高峰期现场工人数多少、施工进度计划、消防用水的安排等因素。工地临时用水量由施工（机械）、生活、消防用水量三部分构成。

(1) 施工用水量 q_1 (L/s) 按下式计算。

$$q_1 = K_1 \sum (Q_1 N_1 K_2) / (8 \times 3600 T_1 t)$$

式中

q_1 ——现场施工用水量，L/s；

K_1 ——未预计的施工用水系数，一般为 1.05~1.15；

Q_1 ——年（季）度工程量（以实物计量单位表示）；

N_1 ——施工用水定额（表 1-2）；

K_2 ——施工用水不均衡系数，取 1.5；

T_1 ——年（季）度有效作业日，d；

t ——每天工作班数，班。

表 1-2 施工用水定额

序号	用水对象	单位	施工用水量 (L)	说明
1	浇筑混凝土全部用水	L/m ³	1 700 ~ 2 400	
2	搅拌普通混凝土	L/m ³	250	
3	混凝土养护（自然养护）	L/m ³	200 ~ 400	
4	混凝土养护（蒸汽养护）	L/m ³	500 ~ 700	
5	冲洗模板	L/m ³	5	
6	搅拌机清洗	L/ 台班	600	
7	机械冲洗石子	L/m ³	600	
8	洗砂	L/m ³	1 000	
9	砌砖工程全部用水	L/m ³	150 ~ 250	
10	砌石工程全部用水	L/m ³	50 ~ 80	
11	抹灰工程全部用水	L/m ³	30	
12	浇砖	L/ 千块	200 ~ 250	
13	抹面	L/m ³	4 ~ 6	不包括调制用水
14	楼地面	L/m ³	190	主要是找平层
15	搅拌砂浆	L/m ³	300	
16	石灰消化	L/t	3 000	
17	上水管道工程	L/m	98	
18	下水管道工程	L/m	1 130	

(2) 施工机械用水量 q_2 (L/s) 按下式计算确定。

$$q_2=K_1\sum(Q_2N_2K_3)/(8\times3\,600)$$

式中

- q_2 ——施工机械用水量，L/s；
 K_1 ——未预计的施工用水系数，一般为 1.05~1.15；
 Q_2 ——同一种机械台数，台；
 N_2 ——施工机械台班用水定额，具体可由表 1-3 中的数据换算求得；
 K_3 ——施工用水不均衡系数，施工机械、运输机械取 2，动力设备取 1.05~1.10。

表 1-3 施工机械台班用水定额

序号	用水机械名称	单位	耗水量 (L)	说明
1	内燃挖土机	m ³ ·台班	200 ~ 300	以斗容量立方米数计
2	内燃起重机	t·台班	15 ~ 18	以起重量吨数计
3	蒸汽起重机	t·台班	300 ~ 400	以起重机吨数计
4	蒸汽打桩机	t·台班	1 000 ~ 1 200	以锤重吨数计
5	内燃压路机	t·台班	15 ~ 18	以压路机吨数计
6	蒸汽压路机	t·台班	100 ~ 150	以压路机吨数计
7	拖拉机	台·昼夜	200 ~ 300	
8	汽车	台·昼夜	400 ~ 700	
9	标准轨蒸汽机车	台·昼夜	10 000 ~ 20 000	
10	空压机	(m ³ /min)·台班	40 ~ 80	以空压机单位容量计
11	内燃机动力装置 (直流水)	马力·台班	120 ~ 300	
12	内燃机动力装置 (循环水)	马力·台班	25 ~ 40	
13	锅炉	t/h	1 050	以小时蒸发量计
14	点焊机 25 型	台·h	100	
	50 型	台·h	150 ~ 200	
	75 型	台·h	250 ~ 300	
15	对焊机	台·h	300	
16	冷拔机	台·h	300	
17	凿岩机	台·min	3 ~ 8	
18	木工场	台·班	20 ~ 25	
19	锻工房	炉·台班	40 ~ 50	以烘炉数计

(3) 施工现场生活用水量 q_3 (L/s) 按下式计算确定。

$$q_3=(P_1N_3K_4)/(8\times3\,600t)$$

式中

- q_3 ——施工现场生活用水量，L/s；
 P_1 ——施工现场高峰昼夜人数，人；
 N_3 ——施工现场生活用水定额，一般为 20~60 L/(人班)，主要需视当地气候而定；
 K_4 ——施工现场用水不均衡系数，取 1.3~1.5；
 t ——每天工作班数，班。

(4) 生活区生活用水量 q_4 (L/s) 按下式计算确定。

$$q_4 = (P_2 N_4 K_5) / (24 \times 3\,600)$$

式中

q_4 ——生活区生活用水量, L/s;

P_2 ——生活区居民人数, 人;

N_4 ——生活区昼夜全部生活用水定额, 每一居民每昼夜为 100~120 L, 随地区和有
无室内卫生设备而变化, 各分项用水定额参考表 1-4;

K_5 ——生活区用水不均衡系数, 取 2~2.5。

表 1-4 分项生活用水定额

序号	用水对象	单位	耗水量 (L)
1	生活用水 (盥洗、饮用)	L/(人·日)	20 ~ 40
2	食堂	L/(人·次)	10 ~ 20
3	浴室 (淋浴)	L/(人·次)	40 ~ 60
4	淋浴带大池	L/(人·次)	50 ~ 60
5	洗衣房	L/kg 干衣	40 ~ 60
6	理发室	L/(人·次)	10 ~ 25
7	学校	L/(学生·日)	10 ~ 30
8	幼儿园	L/(儿童·日)	75 ~ 100
9	病院	L/(病床·日)	100 ~ 150

(5) 消防用水量 q_5 (L/s) 可根据现场及生活区的大小、建筑物、构筑物等结构性质
及人数多少等因素, 考虑确定需要设置几个消防栓, 用水量按 (L/s) 计量。消防用水量
按表 1-5 确定。

表 1-5 消防用水量

序号	用水名称	火灾同时发生次数	单位	用水量 (L)
1	居民区消防用水:			
	5 000 人以内	一次	L/s	10
	10 000 人以内	二次	L/s	10 ~ 15
	25 000 人以内	二次	L/s	15 ~ 20
2	施工现场消防用水:			
	施工现场在 250 000 m ² 内	一次	L/s	10 ~ 15
	每增加 250 000 m ²	一次	L/s	5

(6) 总用水量 Q 根据上述五方面计算, 分别按下列情况计算确定总用水量。

①当 $q_1+q_2+q_3+q_4 \leq q_5$ 时, $Q = q_5 + (q_1+q_2+q_3+q_4) / 2$

②当 $q_1+q_2+q_3+q_4 > q_5$ 时, $Q = q_1+q_2+q_3+q_4$

③当工地面积小于 50 000 m², 而且 $q_1+q_2+q_3+q_4 < q_5$ 时, 则 $Q = q_5$, 最后计算出的
总用量, 还应增加 10%, 以补偿不可避免的水管漏水损失。

四、水源的选择

建筑工地供水水源, 最好优先考虑利用城镇已有的供水系统, 只有在建筑工地附近

没有现成的给水管道，或现有管道无法使用时，才另选地面上的江河、湖泊等天然水源作为供水水源。

选择水源时必须考虑下列因素：水量充沛可靠；应满足最大总用水量的要求；生产用水应检验水质，符合拌制混凝土及施工机械用水的水质标准，生活用水质量要求符合国家有关卫生和技术要求的规定；取水、输水、净水设施要安全经济；施工、运转、管理、维护方便。

人生启迪



建筑给水系统是市政给水管网的重要组成部分，建好给水系统关系着千家万户人民的幸福。在建筑给水系统设计、施工的道路上，我们要努力奋斗，为了实现中华民族伟大复兴而努力，使我国建筑设备工程发展站在更高的历史起点上。



职业技能知识点考核

1. 建筑给水系统按照用途分为哪几类？
2. 建筑给水系统通常由哪几部分组成？
3. 建筑主要的给水方式有哪几种？
4. 适用于高层建筑的给水方式有哪几种？
5. 在建筑给水系统中，水泵的作用是什么？水泵的设置应注意哪些方面？
6. 建筑室内给水系统的管路布置原则是什么？
7. 闭式自动喷水灭火系统的原理是什么？
8. 工地临时用水量由哪几部分构成？