



全国高等学校BIM技术应用“十三五”规划教材  
BIM工程师专业技能培训教材



# BIM技术应用

## ——Revit机电应用教程

● 主编 温世臣 洪映泽  
● 主审 姚琦 李刚



WUHAN UNIVERSITY PRESS  
武汉大学出版社





全国高等学校BIM技术应用“十三五”规划教材  
BIM工程师专业技能培训教材



# BIM技术应用

## ——Revit机电应用教程

- 主 编 温世臣 洪映泽
- 副主编 陆耀敏 庞毅玲 张 凤
- 主 审 姚 琦 李 刚



WUHAN UNIVERSITY PRESS  
武汉大学出版社



## 图书在版编目(CIP)数据

BIM 技术应用: Revit 机电应用教程/温世臣, 洪映泽主编. —武汉: 武汉大学出版社, 2018. 3

全国高等学校 BIM 技术应用“十三五”规划教材 BIM 工程师专业技能培训教材

ISBN 978-7-307-19961-3

I. B… II. ①温… ②洪… III. 机械设计—计算机辅助设计—应用软件—高等学校—教材 IV. TH122 - 39

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2017)第 323892 号

责任编辑: 孙 丽 杜筱娜

责任校对: 李嘉琪

装帧设计: 吴 极

---

出版发行: 武汉大学出版社 (430072 武昌 珞珈山)

(电子邮件: whu\_publish@163.com 网址: www.stmpress.cn)

印刷: 武汉市金港彩印有限公司

开本: 787 × 1092 1/16 印张: 11 字数: 275 千字

版次: 2018 年 3 月第 1 版 2018 年 3 月第 1 次印刷

ISBN 978-7-307-19961-3

定价: 48.00 元

---

版权所有, 不得翻印; 凡购买我社的图书, 如有质量问题, 请与当地图书销售部门联系调换。

# 前 言

2011年5月,中华人民共和国住房和城乡建设部(以下简称住建部)颁发了《2011—2015年建筑业信息化发展纲要》,提出了“十二五”期间建筑业信息化发展的目标,其中,加快BIM(即建筑信息化模型,Building Information Modeling)在工程中的应用、推动信息化标准建设是主要内容。2015年6月,住建部印发了《关于推进建筑信息模型应用的指导意见》,进一步对BIM的应用提出发展目标:到2020年末,建筑行业甲级勘察、设计单位以及特级、一级房屋建筑工程施工企业应掌握并实现BIM与企业管理系统和其他信息技术的一体化集成应用;新立项的以国有资金投资为主的大中型建筑、申报绿色建筑的公共建筑和绿色生态示范小区,集成应用BIM的比率要达到90%。这表明BIM将成为支撑建筑业发展的支点,应用前景非常广阔。

2016年12月,继住建部发布了《建筑信息模型应用统一标准》(GB/T 51212—2016)之后,2017年5月,又发布了《建筑信息模型施工应用标准》(GB/T 51235—2017)。另外,《建筑工程设计信息模型制图标准》也已在征求意见和建议反馈阶段中。这些标准既是建筑生产行业和建筑产品应用行业进行信息交流的纽带,也必将促进我国建筑业信息化快速发展。

本书结合Revit软件,介绍了水、暖、电各专业模型的创建步骤,并列举了各专业模型实例,编写上力求浅显易懂,突出示范性。掌握软件的功能并不难,而真正要用好软件却需要使用者具备一定的专业知识,所以本书在第1章介绍了建筑设备基础知识,方便读者使用。本书第4章有配套的教学案例,其包括“11F通风防排烟平面图”“11F自喷平面图”“11F弱电平面图”,已放在出版社官网([http://www.stmpress.cn/html/2018/jxsj\\_0228/40.html](http://www.stmpress.cn/html/2018/jxsj_0228/40.html))上,读者可自行下载。

本书共分为5章:第1章是建筑设备基础知识,第2章是水暖电建模,第3章是模型管理设置,第4章是建模实例,第5章是建筑表现。

本书由温世臣、洪映泽担任主编,陆耀敏、庞毅玲、张凤担任副主编。具体编写分工如下:第1章由陆耀敏编写,第2章由洪映泽编写,第3章由张凤编写,第4章由温世臣编写,第5章由庞毅玲编写;全书由温世臣负责统稿。本书由姚琦、李刚担任主审。

由于编者水平有限,书中不妥之处在所难免,望读者批评、指正。

编 者

2017年12月

## 特别提示

教学实践表明,有效地利用数字化教学资源,对于学生学习能力以及问题意识的培养乃至怀疑精神的塑造具有重要意义。

通过对数字化教学资源的选取与利用,学生的学习从以教师主讲的单向指导模式转变为建设性、发现性的学习,从被动学习转变为主动学习,由教师传播知识到学生自己重新创造知识。这无疑是锻炼和提高学生的信息素养的大好机会,也是检验其学习能力、学习收获的最佳方式和途径之一。

本系列教材在相关编写人员的配合下,逐步配备基本数字教学资源,主要包括:

文本:课程重难点、思考题与习题参考答案、知识拓展等。

图片:课程教学外观图、原理图、设计图等。

视频:课程讲述对象展示视频、模拟动画,课程实验视频,工程实例视频等。

音频:课程讲述对象解说音频、录音材料等。

### 数字资源获取方法:

- ① 打开微信,点击“扫一扫”。
- ② 将扫描框对准书中所附的二维码。
- ③ 扫描完毕,即可查看文件。

更多数字教学资源共享、图书购买及读者互动敬请关注“开动传媒”微信公众号!



# 目 录

<b>1 建筑设备基础知识</b> .....	(1)
1.1 给排水系统基础知识 .....	(1)
1.1.1 室内给水系统的分类、组成和给水方式 .....	(1)
1.1.2 室内排水系统的分类、组成 .....	(5)
1.1.3 建筑消防给水系统简介 .....	(6)
1.1.4 高层建筑给水排水系统简介 .....	(10)
1.1.5 给排水施工图识读 .....	(11)
1.2 通风空调系统基础知识 .....	(36)
1.2.1 通风系统的分类和组成 .....	(36)
1.2.2 空调系统的分类和组成 .....	(38)
1.2.3 通风空调系统施工图识读 .....	(39)
1.3 电气照明系统基础知识 .....	(53)
1.3.1 建筑电气系统简介 .....	(53)
1.3.2 电气照明供电线路的组成 .....	(54)
1.3.3 电气工程施工图识读 .....	(55)
<b>2 水暖电建模</b> .....	(65)
2.1 Revit 概述 .....	(65)
2.1.1 Revit 简介 .....	(65)
2.1.2 Revit 基础 .....	(65)
2.1.3 Revit 基本术语 .....	(68)
2.2 创建轴网、标高 .....	(70)
2.2.1 创建项目标高 .....	(70)
2.2.2 创建项目轴网 .....	(73)
2.2.3 复制/监视功能 .....	(75)
2.2.4 链接功能 .....	(78)
2.3 风管功能 .....	(80)
2.3.1 风管设计参数 .....	(80)
2.3.2 风管绘制 .....	(84)
2.3.3 风管的管件的的使用 .....	(90)
2.3.4 风管附件放置 .....	(93)
2.3.5 软风管绘制 .....	(94)



2.3.6	风管的隔热层和内衬	(95)
2.4	管道功能	(95)
2.4.1	管道设计参数	(95)
2.4.2	管道绘制	(99)
2.4.3	管件的使用	(108)
2.4.4	管道的隔热层	(109)
2.5	电气	(111)
2.5.1	电缆桥架与线管	(111)
2.5.2	绘制电缆桥架	(117)
3	模型管理设置	(126)
3.1	视图样板	(126)
3.2	可见性设置	(128)
3.3	过滤器	(130)
3.4	系统分类	(132)
3.5	规程视图	(136)
3.6	传递项目标准	(138)
4	建模实例	(142)
4.1	暖通空调专业风管模型创建	(142)
4.2	给排水专业消防自喷模型创建	(146)
4.3	电气专业桥架模型创建	(151)
5	建筑表现	(154)
5.1	日光、阴影的设置	(154)
5.1.1	项目位置设置	(154)
5.1.2	日照分析	(156)
5.2	创建相机与漫游	(158)
5.2.1	创建相机视图	(158)
5.2.2	添加漫游动画	(161)
5.3	视觉样式的使用	(166)
附录	Revit 快捷键	(168)
参考文献		(170)



数字资源目录

# 1 建筑设备基础知识

## ◆ 学习重点

1. 建筑给排水基础知识。
2. 通风空调基础知识。
3. 建筑电气基础知识。

## 1.1 给排水系统基础知识

### 1.1.1 室内给水系统的分类、组成和给水方式

#### 1.1.1.1 室内给水系统的分类

室内给水系统按供水用途和要求不同一般分为三类。

(1)生活给水系统:提供各类建筑物内部饮用、烹饪、洗涤、洗浴等生活用水的系统,要求水质必须严格符合国家标准。

(2)生产给水系统:主要用于生产设备的冷却、原料和产品的洗涤、锅炉用水及某些工业原料用水等。

(3)消防给水系统:建筑物的水消防系统,主要有消火栓系统和自动喷淋系统。

#### 1.1.1.2 室内给水系统的组成

室内给水系统主要由引入管、水表节点、室内管道、给水附件以及升压和储水设备等组成,如图 1-1 所示。

(1)引入管:从室外给水管网引至建筑物内的管段,又称进户管,一般采用埋地暗敷设。从供水的可靠性和配水平衡性等方面考虑,引入管应从建筑物用水量最大处和不允许断水处引入。

(2)水表节点:为了计量室内给水系统总的用水量,安装在引入管上的水表及其前后设置的阀门、泄水装置的总称,包括水表及其前后设置的阀门、泄水装置及旁通管。

(3)室内管道:包括水平干管、立管、支管(水平支管、立支管)等。

(4)给水附件:包括配水附件(如各式龙头、消防栓及喷头)和调节附件(如各类阀门,包括截止阀、止回阀、闸阀等)。

(5)升压和储水设备:包括水泵、水箱、水池和水塔等。

#### 1.1.1.3 室内给水方式

给水方式是指建筑内给水系统的具体组成与具体布置的实施方案,根据建筑物类型、外部供水条件及用户对供水系统的要求,给水方式分为以下类型。

(1)利用外网水压直接给水方式。

①室外管网直接给水方式。直接把室外管网的水引到建筑物内各用水点,利用室外管



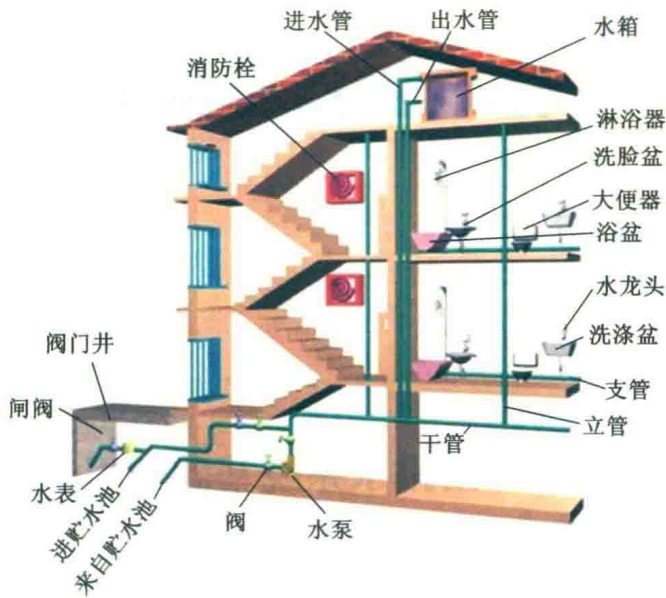


图 1-1

网压力直接向室内供水,如图 1-2 所示。

特点:构造简单、经济,维修方便,水质不易被二次污染;但系统内无储水装置,室外一旦停水,室内则无水。

适用范围:室外管网提供的水量、水压在任何时候均能满足建筑用水的场合,一般用于多层建筑内。

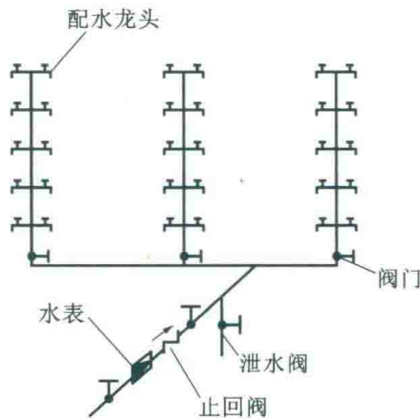


图 1-2

②单设水箱的给水方式。由室外给水管网直接供水至屋顶水箱,再由水箱向各配水点连续供水,如图 1-3 所示。

特点:系统简单,能充分利用室外管网压力供水,能储备水量,减轻市政管网高峰负荷;但水箱增加了建筑物的结构负荷。

适用范围:建筑物内要求水压稳定,室外给水管网提供的水压只是在用水高峰时段出现不足,并且建筑物设置高位水箱。

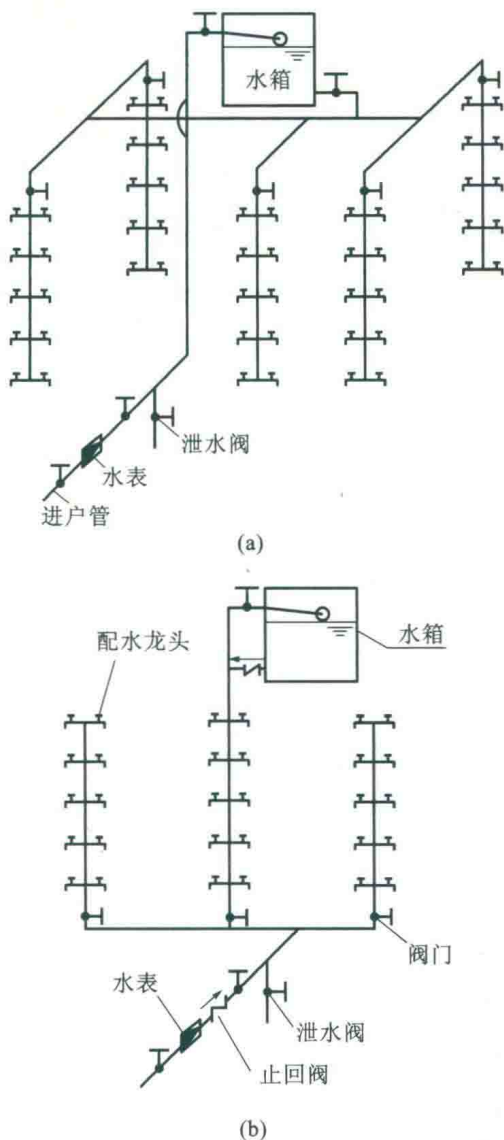


图 1-3

(2) 设有增压与储水设备的给水方式。

① 单设水泵的给水方式。其是指直接从市政供水管网抽水,用水泵加压供水的方式,如图 1-4 所示。

特点:能变负荷运行,较少浪费,不需要设调节水箱。

适用范围:当建筑内用水量且较均匀时,可用恒速水泵供水,多用于生产给水,当建筑内用水不均匀时,宜采用多台水泵并联运行供水,以提高工作效率。

② 设水泵和水箱的给水方式,是指在建筑物底部设储水池,将室外给水管网的水引至水池内储存,在建筑物的顶部设水箱,用水泵从储水池中抽水送至水箱,再由水箱分别给各用水点供水的给水方式,如图 1-5 所示。

特点:供水安全、可靠,但系统复杂,投资运行管理费用高,维修安装量大。

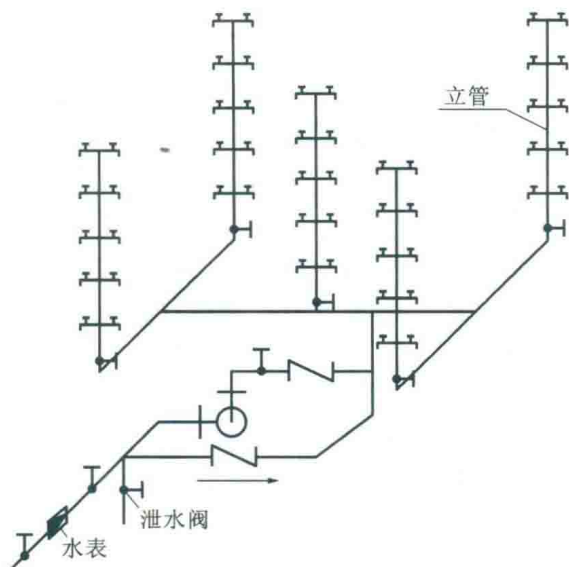


图 1-4

适用范围:室外管网压力经常不足且室内用水又很不均匀的高层建筑。

③设储水池、水泵和水箱的给水方式。当建筑的用水可靠性要求高,室外管网水量、水压经常不足,且不允许直接从外网抽水,或者用水量较大,外网不能保证建筑的高峰用水,再或是要求储备一定容积的消防水量时,可采用这种给水方式,如图 1-6 所示。

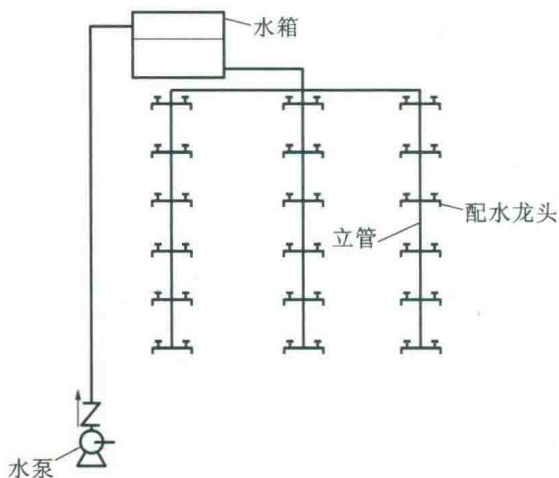


图 1-5

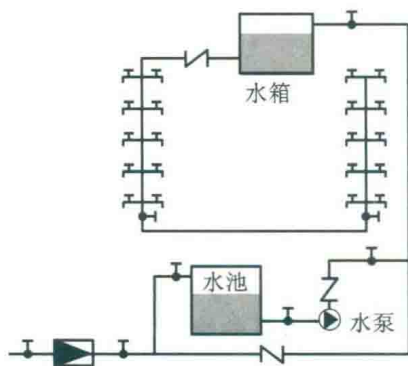


图 1-6

④设气压给水装置的给水方式。利用气压水罐内气体的可压缩性,协同水泵增压供水,其他水罐的作用相当于高位水箱,其适用于室外给水管网水压不足或建筑物不宜设置高位水箱或设置水箱确有困难的情况,如图 1-7 所示。

⑤分区供水的给水方式。这种给水方式将建筑物分成上、下两个供水区(若建筑物层数较多,可以分成两个以上供水区域),下区直接在城市管网压力下工作,上区由水箱-水泵联合供水,如图 1-8 所示。

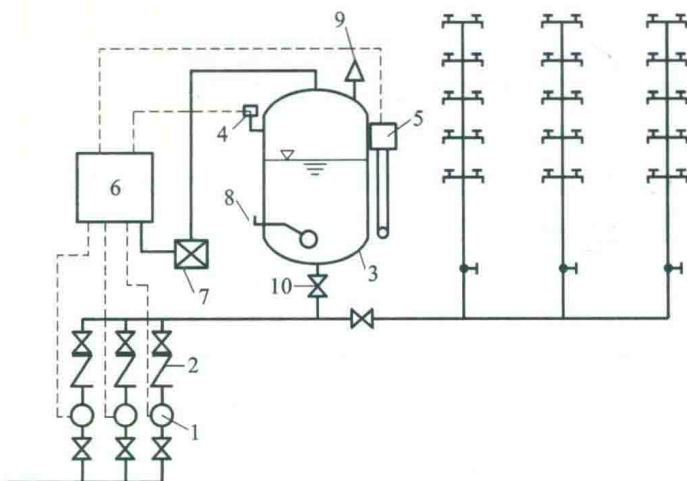


图 1-7

1—水泵;2—止回阀;3—气压水罐;4—压力信号器;5—液位信号器;  
6—控制器;7—补气装置;8—排气阀;9—安全阀;10—阀门

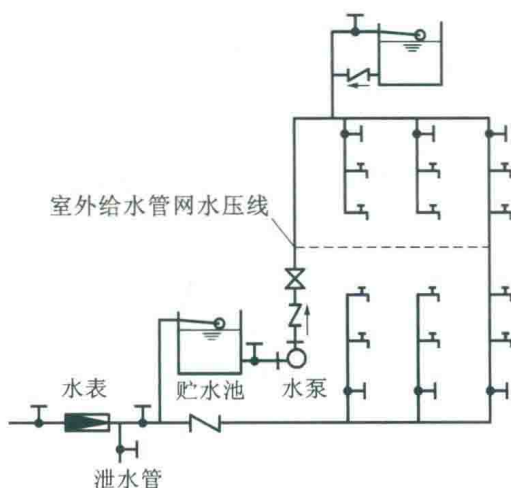


图 1-8

同时,根据管网中水平干管的位置不同,分区供水的给水方式又分为下行上给式、上行下给式、中分式以及枝状和环状等形式。

## 1.1.2 室内排水系统的分类、组成

### 1.1.2.1 室内排水系统的分类

室内排水系统按排出污水的性质不同,可分为三类:

- (1) 生活污水系统。排除日常生活中产生的洗涤、粪便等污水。
- (2) 生产污(废)水系统。排除企业在生产过程中产生的污水和废水。
- (3) 雨水系统。排除屋面的雨水或雪水。

### 1.1.2.2 室内排水系统的组成

室内排水系统主要由卫生器具、排水支管、排水干管、排水立管及排出管和透气管等组

成,如图 1-9 所示。

- (1)卫生器具,包括洗脸盆、浴盆、大小便器、污水池等。
- (2)排水支管,指由卫生器具排出口至排水干管的管段。在卫生器具的排出口处应设存水弯,起水封作用,一般有 P 形、S 形和盅形三种。
- (3)排水干管,也称排水横管,用于收集排水支管的污水,并输送到立管中。
- (4)排水立管,用于收集各干管的污水,然后将这些水送入排水管。
- (5)排出管,室外排水管与排水立管相接的弯头,采用出户大弯,不得用 90°弯头代替。
- (6)通气管,用于维持排水系统内气压稳定,防止卫生器具水封破坏,同时将污染空气排放。
- (7)清通设备,用于疏通管道,主要包括清扫口、检查口和检查井。
- (8)污水抽升设备,用于排除不能自流排至室外检查井的地下建筑物污、废水。

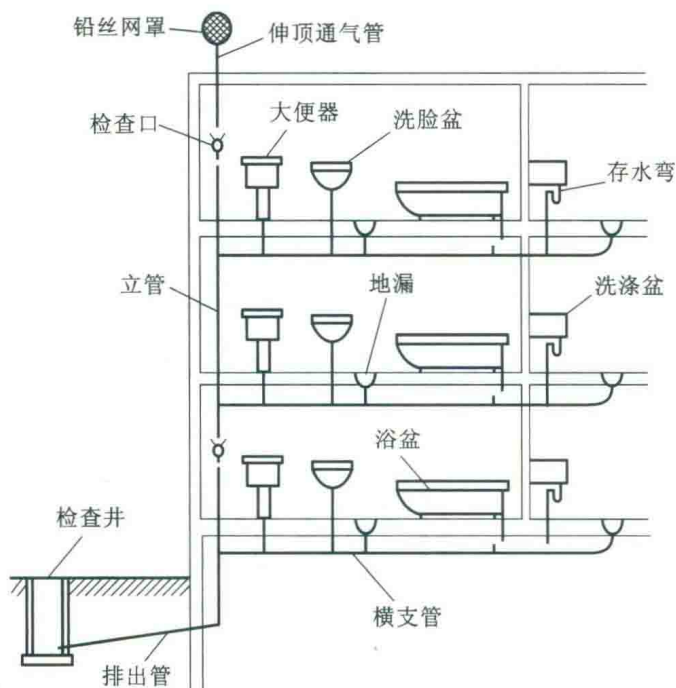


图 1-9

### 1.1.3 建筑消防给水系统简介

建筑消防给水系统根据使用灭火剂的种类和灭火方式,可分为以下三种灭火系统:消火栓灭火系统;自动喷淋灭火系统;其他使用非水灭火剂的固定灭火系统,如二氧化碳灭火系统、干粉灭火系统、卤代烷灭火系统、泡沫灭火系统等。本节主要介绍消火栓灭火系统及自动喷淋灭火系统。

#### 1.1.3.1 消火栓灭火系统

消火栓灭火系统是把室外给水系统提供的水量,经过加压(外网压力不满足需要时),输送到用于扑灭建筑物内的火灾而设置的固定灭火设备,是建筑物中最基本的灭火设施。

图 1-10 所示为消火栓灭火系统组成示意图。消火栓灭火系统一般由水枪、水带、消火栓、消防管道、消防水池、高位水箱、水泵接合器及增压水泵等组成。

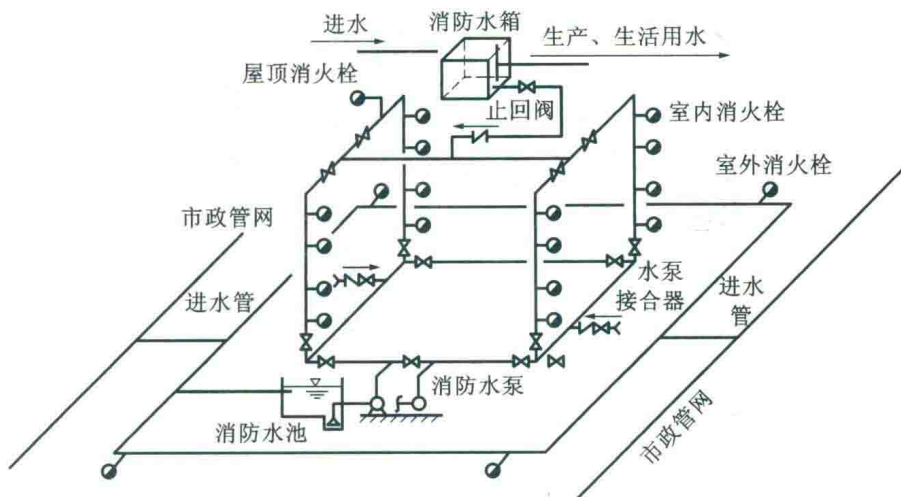


图 1-10

按照室外给水管网可提供室内消防所需水量和水压的情况,室内消火栓系统可分为以下 3 种类型。

(1) 无水箱、水泵,室外管网直接供水的消火栓给水系统(图 1-11)。

当室外给水管网所提供的水量、水压,在任何时候均能满足室内消火栓给水系统所需水量、水压时,可以优先采用这种方式。

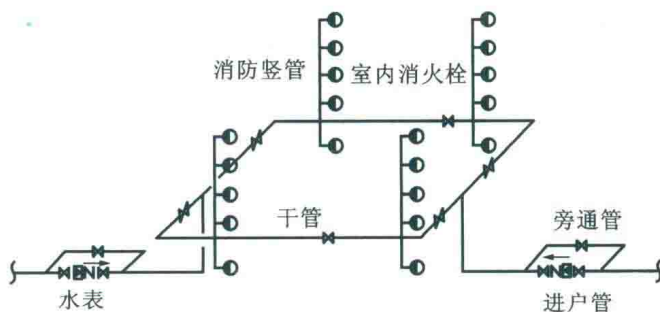


图 1-11

(2) 设有水箱的消火栓给水系统(图 1-12)。

其常在室外给水管网压力变化较大的城市或居住区采用,当生活、生产用水量达到最大时,室外管网不能保证室内最不利点消火栓的压力和流量;而当生活、生产用水量较小时,室外管网压力又较大,能向高位水箱补水。因此,常设水箱调节生活、生产用水量,同时储存 10min 的消防用水量。

(3) 设有消防泵和水箱的消火栓给水系统(图 1-13)。

当室外管网的水压不能满足室内消火栓给水系统水压时,选用此方式。水箱应储备 10min 的室内消防用水量,水箱采用生活用水泵补水,严禁消防水泵补水。水箱进入消火栓给水管网的管道上应设止回阀,以防止消防时消防泵出水进入水箱。

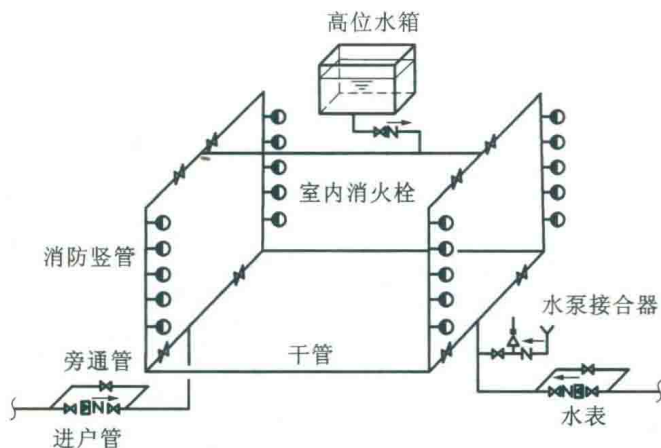


图 1-12

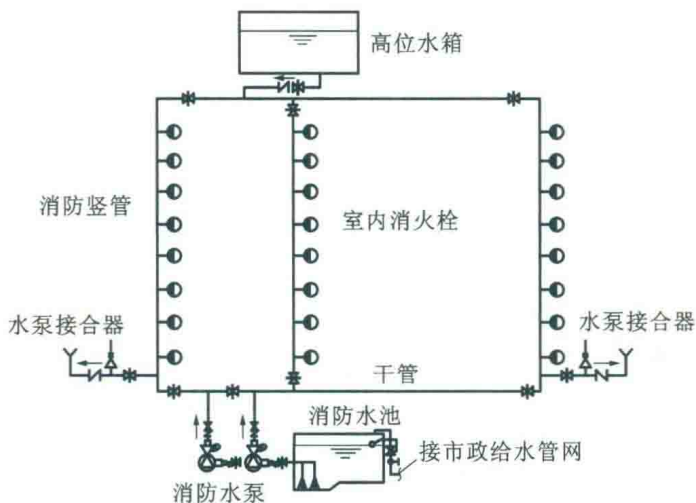


图 1-13

### 1.1.3.2 自动喷淋灭火系统

自动喷淋灭火系统是一种在发生火灾时,能自动喷水灭火并同时发出火警信号的消防灭火系统。这种灭火系统具有很高的灵敏度和灭火成功率。因此,在发生火灾频率高、火灾危险等级高的建筑物中,应设置自动喷淋灭火系统,主要分类如下。

(1) 闭式自动喷水灭火系统。

① 湿式自动喷水灭火系统。

该系统具有自动探测、报警和喷水的功能,也可以与火灾自动报警装置联合使用,之所以称为湿式自动喷水灭火系统,是由于其供水管路和喷头内始终充满水压。湿式自动喷水灭火系统组成示意图如图 1-14 所示。

② 干式自动喷水灭火系统。

干式自动喷水灭火系统是由湿式自动喷水灭火系统发展而来的,平时管网内充满压缩空气或氮气,因此适用于环境温度低于  $4^{\circ}\text{C}$  或高于  $70^{\circ}\text{C}$  的场所。

③ 干湿式自动喷水灭火系统。

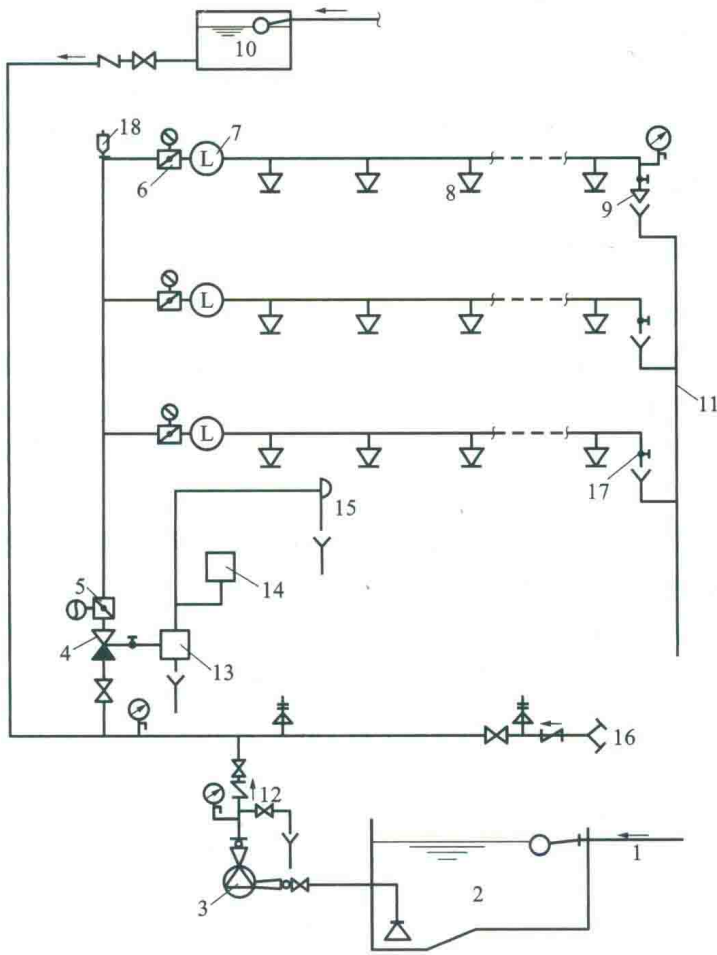


图 1-14

- 1—消防水池进水管;2—消防水池;3—喷淋水泵;4—湿式报警阀;5—系统检修阀(信号阀);  
6—信号控制阀;7—水流指示阀;8—闭式喷头;9—末端试水装置;10—屋顶水箱;  
11—试水排水管;12—试验放水阀;13—延迟器;14—压力开关;15—水力警铃;  
16—水泵接合器;17—试水阀;18—自动排气阀

干湿两用系统(又称干湿交替系统)是把干式和湿式两种系统的优点结合在一起的一种自动喷水灭火系统,在环境温度高于 $70^{\circ}\text{C}$ 或低于 $4^{\circ}\text{C}$ 时,系统呈干式;环境温度在 $4\sim 70^{\circ}\text{C}$ 之间则转化为湿式系统。这种系统最适用于季节温度的变化比较明显又在寒冷时期无采暖设备的场所。

#### ④ 预作用自动喷水灭火系统。

预作用自动喷水灭火系统通常安装在那些既需要用水灭火又绝对不允许发生非火灾泡水的地方,如图书馆、档案馆及计算机房等。

#### (2) 开放自动喷水灭火系统。

##### ① 雨淋喷水灭火系统。

该系统主要适用于需大面积喷水、要求快速扑灭火灾的特别危险场所。当系统所保护的区域发生火灾时,感烟探测器就会发出火灾报警信号。雨淋阀开启后,水进入雨淋管网,



喷头喷水灭火,同时水力警铃发出火警信号。

### ②水幕消防系统。

水幕消防系统是由水幕喷头、管道和控制阀等组成的喷水系统,其作用是阻止、隔断火情。同时还可以与防火幕配合使用进行灭火。其是一种可以起冷却、阻火、防火分隔作用的自动喷水系统,但不直接进行灭火。

## 1.1.4 高层建筑给水排水系统简介

### 1.1.4.1 高层建筑给水系统

(1)高层建筑给水系统的任务。高层建筑给水系统的任务有:①确保高层有足够的水压和水量;②使地下室或底层的静压不致过高;③安全、可靠地供水。

(2)高层建筑给水管道的布置。通常设置两条引入管,且从不同的水源引入,水平干管宜布置成环状。

(3)高层建筑的给水方式。通常采用竖向分区的给水方式,如图 1-15 所示。

### 1.1.4.2 高层建筑排水系统

(1)高层建筑排水系统的分类。按形式不同分为两种:一种是通气管系统的普通排水系统;另一种是特殊单立管排水系统。特殊单立管排水系统包括苏维托排水系统、旋流排水系统、芯形排水系统、PVC-U 螺旋排水系统。

(2)特殊单立管排水系统的组成。其特点是在室内排水管道系统中每层排水横支管与排水立管的连接处安装特殊配件,在排水立管与横干管或排出管的连接处安装特殊配件。特殊单立管排水系统混流器和跑气装置示意图如图 1-16 所示。

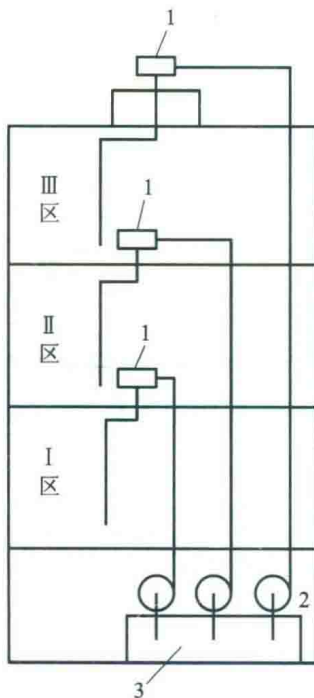


图 1-15

1—水箱;2—水泵;3—水池

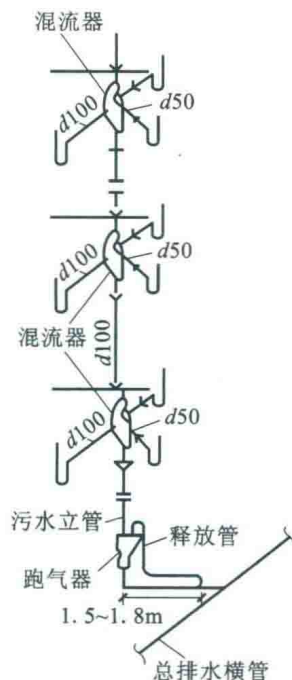


图 1-16