

武 警 学 院 统 编 教 材

建筑消防给水工程

景 绒 编



中国人民公安大学出版社

武警学院统编教材

建筑消防给水工程

景 绒 编

中国人民公安大学出版社

一九九六年·北京

图书在版编目(CIP)数据

建设消防给水工程/景绒编. —北京:中国人民公安大学出版社,1996.12

武警学院统编教材

ISBN 7-81011-905-2

I. 建… I. 景… II. 建筑—消防—给水工程—高等学校—教材 IV. TU892

中国版本图书馆 CIP 数据核字(96)第 21891 号

中国人民公安大学出版社出版发行

(北京木樨地南里 邮编 100038)

新华书店北京发行所经销

中国人民武装警察部队学院印刷厂印刷

850×1168 毫米 1/32 10.25 印张 251 千字

1997 年 2 月第一版 1997 年 2 月第 1 次印刷

印数 0001--1500 册

定价:15.50 元

说 明

遵照邓小平同志“教育要面向现代化,面向世界,面向未来”的指示和国家教委关于抓好教材建设,提高教材质量的精神,根据我院各专业教学的需要,我们组织各系(部)教员逐步编写了具有自己特色的系列教材。《建筑消防给水工程》是其中的一部。

这套统编教材是以马列主义、毛泽东思想为指导,以公安保卫工作的路线、方针、政策和解放军、武警部队的有关条令、条例为依据,按照教学大纲的要求,理论联系实际,总结工作经验,吸取现代科学技术和学术理论研究的新成果编写而成的。在内容上,力求正确地阐述各门学科的基础理论、基础知识和基本技能,并注意到内容的科学性、系统性和相对稳定性。

本教材由消防指挥系灭火技术教研室副教授景绒编写。

由于时间仓促,编者水平有限,缺点错误在所难免,恳请读者批评指正,以便再版时修改。

这套教材在编写过程中,得到了上级主管部门和许多兄弟院校及有关部门的大力支持帮助,谨在此深表谢意。

武警学院教材建设委员会

1996年12月

前 言

随着我国社会主义现代化建设事业的飞速发展,消防安全工作显得愈来愈重要,于是对其重要组成部分的建筑消防给水工程也提出了更新、更高的要求。为适应消防事业的发展和满足教学的需要,在总结多年建筑消防给水工程教学经验的基础上,编写了这部教材。

本教材全面系统地介绍了建筑消防给水工程的基本理论、设计方法、审核技术以及施工安装、验收和维护管理等方面的知识。主要内容包括:低层建筑室内消火栓给水系统、高层建筑室内消火栓给水系统、闭式自动喷水灭火系统、雨淋喷水灭火系统、水幕消防给水系统、水喷雾灭火系统、建筑小区消防给水工程等。

本教材除用作灭火技术专业的教科书外,还可供建筑给水工程设计人员、消防建审和防火监督人员以及企事业单位的消防人员参考。

本教材承蒙武警学院朱吕通教授精心审稿,并得到了学院有关领导、老师的大力支持,在此深表感谢。

由于编者水平所限,书中难免存在不妥和错误之处,恳请读者批评指正。

编 者

1996年9月

目 录

绪论	(1)
第一章 建筑消防给水工程基础知识	(3)
第一节 建筑消防给水工程的组成	(3)
第二节 建筑消防给水工程的类型	(6)
第三节 建筑消防给水工程所需压力	(11)
第四节 建筑给水工程的给水方式	(12)
第五节 给水管网的布置敷设	(28)
第六节 计量仪表及消防压力调节设施	(32)
第七节 生活和生产给水系统设计计算简介	(40)
第二章 建筑消防给水工程的给水设备	(48)
第一节 高位消防水箱	(48)
第二节 消防水泵给水设备	(56)
第三节 气压给水设备	(67)
第四节 消防水泵接合器	(80)
第三章 低层建筑室内消火栓给水系统	(85)
第一节 设置原则	(85)
第二节 主要组件及设计要求	(86)
第三节 系统设计计算	(99)
第四章 高层建筑室内消火栓给水系统	(111)
第一节 设置原则	(111)
第二节 主要组件及设计要求	(111)
第三节 系统设计计算	(115)
第四节 设计实例	(120)

第五章 闭式自动喷水灭火系统	(133)
第一节 设置原则	(133)
第二节 建、构筑物危险等级的划分	(135)
第三节 系统类型	(137)
第四节 主要组件及设计要求	(147)
第五节 系统设计计算	(181)
第六节 设计实例	(193)
第六章 雨淋喷水灭火系统	(203)
第一节 概述	(203)
第二节 主要组件及设计要求	(209)
第三节 系统设计计算	(222)
第四节 设计实例	(225)
第七章 水幕消防给水系统	(233)
第一节 概述	(233)
第二节 主要组件及设计要求	(235)
第三节 系统设计计算	(248)
第八章 水喷雾灭火系统	(252)
第一节 概述	(252)
第二节 主要组件及设计要求	(256)
第三节 系统设计计算	(269)
第九章 建筑小区消防给水工程	(274)
第一节 建筑小区的设计用水量	(274)
第二节 建筑小区室外消防给水管网	(277)
第三节 建筑小区室外消火栓	(281)
第四节 消防水池和吸水池(井)	(283)
第十章 建筑消防给水工程施工安装、验收及维护管理	(289)
第一节 建筑消防给水工程施工安装	(289)
第二节 建筑消防给水工程调试	(293)

绪 论

建筑消防给水工程的任务是将城镇给水工程所采集、处理并输送到城镇给水管网中的水,根据消防对水量、水压和水质的要求,输送到设置在建筑物内部的灭火设备处。它与建筑生活给水工程、生产给水工程共同组成完整的建筑给水工程体系。

建筑消防给水工程对于确保建筑物的消防安全,减少火灾损失和人员伤亡起着十分重要的作用。大量的火灾案例表明,消防给水设施不完善是建筑物发生火灾造成重大损失的主要原因之一。例如 1973 年哥伦比亚 40 层的波哥大航空大楼发生火灾,烧毁 24 层,死 24 人,伤 100 余人;1974 年巴西圣保罗 25 层的焦马大楼发生火灾,烧死 227 人,烧伤 300 余人;1993 年 2 月我国唐山林西百货大楼发生特大火灾,死 80 余人,财产损失 401 万元等火灾都是因为建筑消防给水设施不完善造成的。根据我国扑救火灾情况统计,由于火场缺乏消防用水造成火灾扑救失利的次数,占火灾扑救总次数的 81.5%。因此,为了保障建筑物的消防安全,最大限度地减少火灾损失,必须按《建筑设计防火规范》、《高层民用建筑设计防火规范》等的规定,设计完善的消防给水工程。

我国建筑消防给水工程的应用、发展经历了几个阶段:解放前,我国是个半封建、半殖民地的国家,经济技术等各个方面都十分落后,仅在一些大城市的高层建筑(例如由外国人投资建造的上海国家饭店、上海大厦、广州的爱群大厦等)中有少数的建筑消防给水设施;解放后,随着我国社会主义革命和社会主义建设事业的发展,科学技术不断提高,为建筑消防给水工程的发展开辟了广阔的道路,在其设计、施工、安装等方面取得了较大的成就,先后制定了一系列有关设计防火规范;进入 80 年代后,随着国家工业及城市建设、旅游业等的飞速发展,在很多大、中城市中,高层建筑大量

涌现。由于高层建筑中人员众多、人流频繁,且有楼梯井、电梯井、管道井、通风管道、垃圾井道等,一旦发生火灾,火势猛、蔓延快,灭火难度大,人员疏散困难,会造成严重后果。因此,高层建筑发生火灾应立足于自救。这就给建筑消防给水工程提出了更高的要求 and 急待解决的问题。所以,近年来以高层建筑消防给水为代表的建筑消防给水技术迅速发展,而且在新型灭火设备研制、给水方式、给水分区、气压给水技术、自动喷水灭火系统等方面,更有明显的突破和发展。

目前在建筑消防给水技术理论研究和新产品开发上,需解决的问题还很多。因此,要努力探索,结合我国国情积极吸收国外先进技术,解决存在的问题,逐步建立起具有我国消防特色的建筑消防给水工程体系。

《建筑消防给水工程》是灭火技术专业的一门主要专业技术课程,主要论述低层建筑室内消火栓给水系统、高层建筑室内消火栓给水系统、闭式自动喷水灭火系统、雨淋喷水灭火系统、水幕消防给水系统、水喷雾灭火系统、建筑小区消防给水系统的基本理论、设计方法、审核技术以及施工安装、验收和维护管理等方面的知识。

第一章 建筑消防给水 工程基础知识

第一节 建筑消防给水工程的组成

建筑消防给水工程由消防给水水源、消防给水设备、管路系统、室内灭火设备及系统附件等组成。图 1—1 为某高层建筑消防给水工程组成示意图。

一、消防给水水源

建筑消防给水工程的消防水源分为人工水源和天然水源。人工水源有市政给水管网和消防水池两种；天然水源有地上水源和地下水源两种。

(一)市政给水管网

市政给水管网是消防用水的主要来源。当生产、生活用水量达到最大时，市政给水管网不仅满足建筑物室内、外消防用水量，而且允许固定消防水泵直接从管网抽水，则其可作为建筑物的消防水源。

(二)天然水源

在天然水源很丰富的地区（如长江流域以南许多地区），当建筑物紧靠天然水源地时，可利用江、河、湖、泊、池塘等天然水源作为消防水源。但应确保其在枯水期最低水位时有足够的消防用水

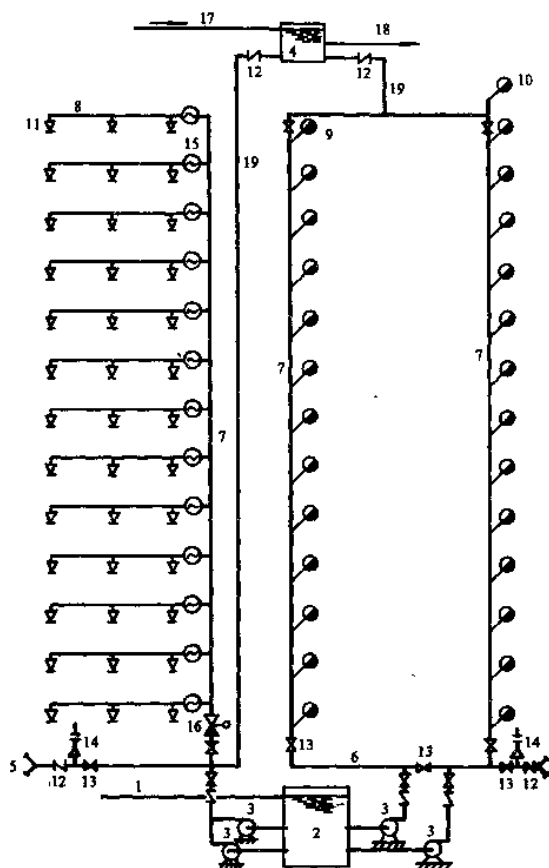


图 1—1 建筑消防给水工程组成示意图

1. 市政进水管; 2. 消防水池; 3. 消防水泵; 4. 高位消防水箱; 5. 水泵接合器; 6. 水平干管; 7. 消防竖管; 8. 配水管或配水支管; 9. 室内消火栓; 10. 屋顶消火栓; 11. 喷头; 12. 止回阀; 13. 阀门; 14. 安全阀; 15. 水流指示器; 16. 报警阀; 17. 水箱进水管; 18. 生活或生产用水出水管; 19. 消防用水出水管

量,且应设置可靠的取水设施。另外,利用天然水源作为消防水源时,应在吸水管上加设滤水器等设施,以防止江、河、湖、泊、海洋和水库中杂物堵塞消防给水系统。对寒冷地区的天然水源应采取可靠的防冻措施。

(三)消防水池

消防水池是一种人工建造的消防水源。它是对市政给水管网和天然水源的补充。

二、消防给水设备

为确保建筑消防给水工程在任何时候都能满足消防水量和水压要求,一般需设置下列给水设备:自动给水设备(消防水箱);主要给水设备(消防水泵);临时给水设备(水泵接合器);局部增压设备(气压消防给水设备)。

三、管路系统

管路系统是指建筑物内的各给水管系。它一般包括:

(一)进水管(又称引入管)

对一幢单独建筑物而言,进水管是指建筑物室外给水管网与建筑物室内给水管网的联络管。对于一个建筑小区、一个工厂或一个学校区,进水管是指总进水管。

(二)水平干管(又称横干管)

将水从建筑物进水管沿水平方向输送到建筑物内有关地段的管段。

(三)立管(又称竖管)

将水从水平干管沿垂直方向输送到各楼层去的管段。

(四)配水管

将水从立管输送到各配水支管的管段。

(五)配水支管

将水从配水管输送到各用水点的供水管段。

四、室内灭火设备

室内灭火设备包括：室内消火栓、自动喷水、水幕和水喷雾灭火设备等。其设置是根据建筑物的性质和消防有关规范的规定。

五、系统附件

(一)给水控制附件

包括各种阀门：闸阀、止回阀、安全阀、浮球阀等。

(二)计量仪表

计量建筑物用水量的仪表一般用水表。

(三)消防压力调节设备

包括减压孔板、节流管和减压阀。

(四)启动消防水泵的装置

包括消防按钮、水流指示器、压力开关、稳压泵等。

(五)报警控制装置

报警控制装置由报警控制器、监测器和报警器所组成。该装置在建筑消防给水工程中起探测火灾、发出声光报警信号、启动系统和监测系统工作状态等作用。

第二节 建筑消防给水工程的类型

建筑消防给水工程通常按建筑物高度、用途、消防水压、系统给水范围、管网布置形式和灭火作用进行分类。

一、按建筑物高度分类

(一)低层建筑消防给水系统

9层及9层以下的住宅(包括底层设置商业服务网点的住宅)、建筑高度不超过24m的其他民用建筑、厂房和库房,以及建筑高度超过24m的单层公共建筑、工业建筑,属于低层建筑。担负低层建筑物内消防给水任务的工程设施,称为低层建筑消防给水系统。

低层建筑物发生火灾,用消防车从室外水源抽水,接出水带和水枪,就能直接有效地进行扑救。低层建筑消防给水系统主要用扑救建筑物的初期火灾。它是在消防队到达火场之前,供居民和职工群众使用的消防给水设备,是辅助的灭火设施。该系统的给水特点是水量小,水压低,常与生活、生产给水系统合用一个管网系统,只有在合并不经济或技术上不可能时,才分开独立设置。

(二)高层建筑消防给水系统

10层及10层以上的居住建筑(包括首层设置商业服务网点的住宅),建筑高度超过24m、2层及2层以上的其他民用建筑、工业建筑,属于高层建筑。担负高层建筑物内消防给水任务的工程设施,称为高层建筑消防给水系统。

高层建筑一旦发生火灾,火势猛、蔓延快、人员疏散困难、灭火难度大,如果不能及时控制和扑灭火灾,将会造成大量的人员伤亡和重大的经济损失。此外,高层建筑层数多、高度大,不能直接利用消防车从室外消防水源抽水送到高层部分进行扑救。因此,高层建筑灭火必须立足于自救,即主要依靠建筑物内设置的消防给水系统进行扑救,而移动式消防车仅是扑救高层建筑火灾的辅助设施。扑救高层建筑火灾所需水量大、水压高,为保证可靠供水,高层建筑消防给水工程应采用独立的消防给水系统。

二、按用途分类

(一)生活、生产、消防合用给水系统

当室内生活与生产用水对水质要求相近,消防用水量较小,室外给水系统的水压较高、管径较大、且利用室外管网直接供水的低层公共建筑和生产厂房可采用这种给水系统。

生活、生产、消防合用的给水系统,当生活、生产用水量达到最大秒流量时(淋浴用水量可按计算用水量的15%计算,洗刷用水量可不计算在内),应仍能供给全部消防用水量。

(二)生活、消防合用给水系统

对对生活用水量较小,而消防用水量较大的低层工业与民用建筑,为节约投资,可采用生活、消防合用给水系统。

设计时,消防水平干管一般与生活给水管道合并,但消防竖管应独立设置。该给水系统当生活用水量达到最大秒流量时,仍应能供给全部消防用水量。

(三)生产、消防合用给水系统

对生产用水量很大,消防用水量较小,而且在消防用水时不会引起生产事故,生产设备检修时不会引起消防用水中断的低层厂房,可采用这种系统。由于生产与消防用水的水质和水压要求相差较大,这种给水系统一般很少采用。

消防用水与生产用水合用的给水系统,当生产用水量达到最大秒流量时,仍应能供给全部消防用水量。

(四)独立的消防给水系统

高层建筑发生火灾应立足于自救,为保证消防水压和水量不受其他用水的影响,高层建筑物内的消防给水系统应设计为独立的消防给水系统。

低层建筑消防给水宜与生产、生活给水系统合并,如合并不经济或技术上不可能时,可采用独立的消防给水系统。

三、按消防水压分类

(一)室内高压消防给水系统

又称室内常高压消防给水系统。该系统能保证室内灭火设备经常有足够的消防水量和水压。一般当室外有可能利用地势设置高位水池(例如在山岭上较高处设置消防水池)或设置区域集中高压消防给水系统(区域给水系统的生活、生产、消防用水,由固定泵经常运转保证水压和水量)时,才适宜采用高压消防给水系统。

(二)室内临时高压消防给水系统

这种给水系统平时仅能保证消防水压而不能保证消防水量(例如采用高位消防水箱、稳压泵、气压水罐保证消防压力)。发生

火灾时,通过启动消防水泵,临时加压使管网内的压力达到高压消防给水系统的压力要求。独立的高层建筑消防给水系统,一般均采用临时高压消防给水系统。

四、按系统给水范围分类

高层建筑消防给水系统,按给水范围分为两类:

(一)独立的高压(或临时高压)消防给水系统

即每幢高层建筑物独立设置水池、水泵和水箱的高压(或临时高压)消防给水系统。这种系统供水安全性较高,但管理比较分散,投资也较大。重要的高层建筑以及在地震区、人防要求较高的建筑宜采用独立的高压(或临时高压)消防给水系统。

(二)区域集中的高压(或临时高压)消防给水系统

几幢或几十幢高层建筑共用一个消防加压水泵房的高压(或临时高压)消防给水系统,称为区域集中的高压(或临时高压)消防给水系统。它具有便于集中管理的优点,在某些情况下,可节省投资,但在地震区安全性较低。对于规划合理的高层建筑区,可采用区域集中的高压(或临时高压)消防给水系统。

五、按管网布置形式分类

(一)环状管网消防给水系统

消防水平干管或立管互相连接,在水平面或立面上形成环状管网。这种管网供水安全可靠,适用于高层建筑和室内消火栓数量超过10个且室外为环状管网的低层建筑。

(二)枝状管网消防给水系统

管网在平面或立面上布置成树枝状。其特点是水流从消防水源地向灭火设备单一方向流动,当某段管网检修或损坏时,其后方则无水,造成火场供水中断。因此应限制枝状管两消防给水系统的使用。对于七至九层的单元式住宅,因为各单元间有分隔墙分隔开,火势不易蔓延,所以其室内消防给水管网可布置成枝状。自动喷水灭火系统报警阀后的管网可采用枝状管网布置。

六、按灭火作用分类

(一)室内消火栓给水系统

室内消火栓给水系统是建筑物应用最为广泛的一种灭火系统。根据建筑物高度不同,分为低层建筑室内消火栓给水系统和高层建筑室内消火栓给水系统。

(二)自动喷水灭火系统

自动喷水灭火系统由喷头、报警阀、报警控制装置、给水管网、给水设备等组成。它是安装在建、构筑物中的一种固定式自动灭火系统。系统平时处于准工作状态,当使用场所发生火灾时,喷头或报警控制装置探测火灾信号后立即自动启动喷水灭火。

自动喷水灭火系统具有安全可靠、工作性能稳定、灭火成功率高、维护简便、投资少、不污染环境等优点,是扑救建筑物初期火灾的主要灭火设施。

自动喷水灭火系统,按喷头开闭形式分为:

1. 闭式自动喷水灭火系统

闭式自动喷水灭火系统装有闭式喷头,当建筑物发生火灾时,依靠热力作用,自动开启喷头进行灭火。其按工作原理和适用范围,可分为湿式喷水灭火系统、干式喷水灭火系统、预作用喷水灭火系统、干湿式喷水灭火系统和循环系统五种。

2. 开式自动喷水灭火系统

开式自动喷水灭火系统是用开式喷头代替闭式喷头的自动喷水灭火系统,按工作原理和作用,可分为雨淋喷水灭火系统和水幕消防给水系统。

(三)水喷雾灭火系统

水喷雾灭火系统是利用水雾进行灭火或防护冷却的一种自动消防系统。