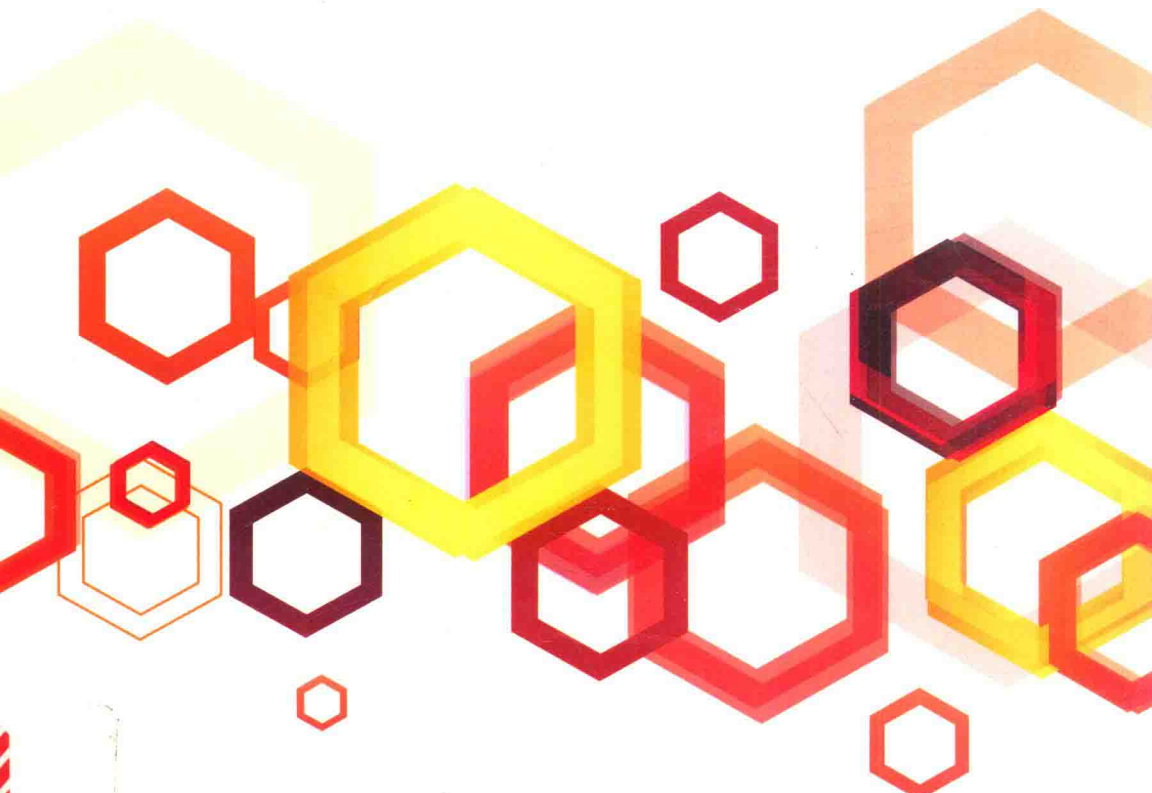


高等院校消防工程专业课教材

消防给水系统设计

颜 峻◎编著



气象出版社
China Meteorological Press

高等院校消防工程专业课教材

消防给水系统设计

颜 峻 编著

常州大学图书馆
藏书章



气象出版社

China Meteorological Press

内容简介

本书以国家最新颁布的消防技术标准和规范为依据,融合了国内外消防给水学科领域先进的科技成果,全面、系统地介绍了建筑消防给水系统的组成与工作原理、系统类型及选择、适用范围与设置原则、主要组件及设置要求、水力计算与设计等方面的知识。全书分为九章,包括消防给水系统概述、建筑消防给水设施、室内外消火栓系统、自动喷水灭火系统设计、水喷雾灭火系统设计、细水雾灭火系统设计、雨淋灭火及水幕系统设计、泡沫灭火系统设计和固定消防水炮灭火系统。每章的编写均以灭火设计规范为基础,内容涉及一般要求、场所火灾危险等级、系统选型、喷头和管道布置、水力计算、供水设施设计等方面,并辅以设计实例使读者在学习时更加得心应手,做到学以致用。

本书体系完整、图文并茂、通俗易懂、实用可行,可供从事建筑工程消防设计、施工、监理、检测的人员和从事消防工作的人员阅读,也可供高等院校消防工程、安全工程、建筑环境与设备工程、建筑技术、工程管理等专业师生学习参考。

图书在版编目(CIP)数据

消防给水系统设计 / 颜峻编著. —北京: 气象出版社, 2017. 7

ISBN 978-7-5029-6587-7

I. ①消… II. ①颜… III. ①建筑物—消防给水系统—系统设计 IV. ①TU998.13

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2017)第 142074 号

XIAOFANG JISHUI XITONG SHEJI

消防给水系统设计

出版发行: 气象出版社

地址: 北京市海淀区中关村南大街 46 号

邮政编码: 100081

电话: 010-68407112(总编室) 010-68408042(发行部)

网址: <http://www.qxcbs.com>

E-mail: qxcbs@cma.gov.cn

责任编辑: 彭淑凡 徐秋彤

终审: 张斌

责任校对: 王丽梅

责任技编: 赵相宁

封面设计: 八度

印刷: 北京中石油彩色印刷有限责任公司

开本: 710 mm×1000 mm 1/16

印张: 13.5

字数: 288 千字

版次: 2017 年 7 月第 1 版

印次: 2017 年 7 月第 1 次印刷

定价: 40.00 元

本书如存在文字不清、漏印以及缺页、倒页、脱页等,请与本社发行部联系调换。

前 言

建筑是人们日常活动的主要场所,伴随着建筑设计和施工技术的不断发展,建筑的高度、层数、功能、面积等均较以前有了较大的提高。日新月异的建筑形式在不断方便人们活动的同时,建筑火灾也在时刻威胁着人们的安全。由于建筑物的面积较大,垂直高度较高,建筑一旦着火,扑救难度较大。同时,由于烟气流的流动和风力的作用,建筑火灾的火势蔓延非常迅速。火灾现场会产生大量的烟尘和各种有毒有害气体,这些烟尘和有毒有害气体对人体危害很大,而且流动的速度很快,一旦充满安全出口,就会严重阻碍人们的疏散,进而造成人员伤亡。通过对建筑火灾的原因进行分析可知,电气故障、生产作业类火灾、生活用火不慎、吸烟、玩火、放火和自燃、雷击、静电等是造成建筑火灾发生的主要原因。

为了防止火灾发生和减少火灾对生命财产的危害,就必须进行规范的建筑防火设计,采取必要的防火措施。建筑防火主要包括火灾前的预防和火灾时的措施两个方面,前者主要为确定耐火等级和耐火构造,控制可燃物数量及分隔易起火部位等;后者主要为进行防火分区,设置疏散设施及排烟、消防灭火设施等。建筑消防设施指建(构)筑物内设置的火灾自动报警系统、自动喷水灭火系统、消火栓系统等用于防范和扑救建(构)筑物火灾的设备设施的总称。常用的有火灾自动报警系统、自动喷水灭火系统、消火栓系统、气体灭火系统、泡沫灭火系统、干粉灭火系统、防烟排烟系统、安全疏散系统等。建筑消防设施是保证建筑物消防安全和人员疏散安全的重要设施,是现代建筑的重要组成部分,对保护建筑起到了重要的作用,有效地保护了公民的生命安全和国家的财产安全。

建筑消防给水系统被广泛应用于建筑灭火,大量火灾统计资料表明,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%。可见,建筑消防给水系统对于确保建筑物的安全、防止和减少火灾危害、保护人身和财产安全起着十分重要的作用。消防给水灭火系统的设计应根据建筑用途及其重要性、火灾特性和火灾危险性等综合因素进行。为了帮助从事建筑工程消防设计、施工、监理和检测、监管及使用等有关人员更好地学习和掌握建筑消防给水系统方面的知识与技术,切实履行好各责任主体的职责,给建筑物营造良好的消防安全环境,笔者特此编著了这部《消防给水系统设计》。

本书以国家最新颁布的消防技术标准和规范为依据,融合了国内外消防给水学

科领域先进的科技成果,总结了笔者多年积累的教学经验,涵盖了建筑消防给水系统方面的设计要求。本书全面、系统地介绍了建筑消防给水系统的组成与工作原理、系统类型及选择、适用范围与设置原则、主要组件及设置要求、水力计算与设计等方面的知识。全书共9章,包括消防给水系统概述、建筑消防给水设施、室内外消火栓系统、自动喷水灭火系统设计、水喷雾灭火系统设计、细水雾灭火系统设计、雨淋灭火及水幕系统设计、泡沫灭火系统设计和固定消防水炮灭火系统。每章的编写均以灭火设计规范为基础,内容涉及一般要求、场所火灾危险等级、系统选型、喷头和管道布置、水力计算、供水设施设计等方面。在编写过程中,主要参考相关设计规范、释义、图示,力求全面地对灭火系统设计步骤和要求进行必要阐明,并辅以设计实例使读者在学习时更加得心应手,做到学以致用。本书体系完整、结构严谨、内容丰富、图文并茂、通俗易懂、实用可行,可供从事建筑工程消防设计、施工、监理和检测工作的人员,公安消防部门从事消防监督管理和灭火救援的人员,企事业单位的消防安全管理人员阅读,也可供高等院校消防工程、安全工程、建筑环境与设备工程、建筑技术、工程管理等专业师生学习参考。

在本书的编写过程中,笔者参考了大量有关建筑灭火系统设计的书籍和资料,在此对这些作者表示感谢。同时,笔者所在的中国劳动关系学院的老师对本书提出了很多宝贵的建议,对本书的出版给予了大力的支持,特此表示真挚的感谢。

由于编者水平有限,书中难免存在疏漏和不足之处,恳请广大师生及读者不吝赐教,给予指正。

颜峻

2017年4月

目 录

前言

第一章 消防给水系统概述	(1)
第一节 系统的作用及分类	(1)
第二节 建筑消防给水系统的类型	(2)
第三节 建筑的消防用水量	(4)
第四节 消防水源	(10)
第二章 建筑消防给水设施	(16)
第一节 消防水泵	(16)
第二节 高位消防水箱	(25)
第三节 稳压泵	(27)
第四节 消防水泵接合器	(31)
第五节 消防水泵房	(33)
第三章 室内外消火栓系统	(34)
第一节 市政消火栓系统	(34)
第二节 室外消火栓系统	(35)
第三节 室内消火栓系统	(38)
第四节 设计实例	(56)
第四章 自动喷水灭火系统设计	(66)
第一节 系统的分类与组成	(66)
第二节 系统的工作原理与适用范围	(70)
第三节 系统设计主要参数	(75)
第四节 系统主要组件及设置要求	(82)
第五节 喷头与管网的布置	(96)
第六节 系统设计流量与水压	(105)
第七节 设计实例	(111)
第五章 水喷雾灭火系统设计	(116)
第一节 系统灭火机理	(116)

第二节	系统分类	(117)
第三节	系统工作原理与适用范围	(120)
第四节	系统设计参数	(122)
第五节	系统组件及设置要求	(124)
第六节	水力计算	(135)
第六章	细水雾灭火系统设计	(137)
第一节	系统灭火机理	(137)
第二节	系统分类	(139)
第三节	系统组成与工作原理	(140)
第四节	系统适用范围	(145)
第五节	系统设计参数	(147)
第六节	系统组件及设置要求	(150)
第七节	系统水力计算	(154)
第七章	雨淋灭火及水幕系统设计	(157)
第一节	雨淋灭火系统的分类与组成	(157)
第二节	雨淋灭火系统的主要组件	(161)
第三节	雨淋灭火系统的设置规定及设计计算	(162)
第四节	水幕系统的工作原理与设置	(165)
第五节	水幕系统的主要组件及其设置要求	(166)
第六节	水幕系统的设计计算	(169)
第七节	设计实例	(171)
第八章	泡沫灭火系统设计	(177)
第一节	系统的灭火机理	(177)
第二节	系统的组成和分类	(178)
第三节	系统形式的选择	(181)
第四节	系统的设计要求	(183)
第五节	系统组件及设置要求	(188)
第六节	泡沫灭火剂用量计算	(195)
第九章	固定消防水炮灭火系统	(203)
第一节	水炮分类及性能	(203)
第二节	消防水炮系统	(205)
第三节	自动跟踪定位射流灭火系统	(207)
参考文献		(210)

第一章 消防给水系统概述

第一节 系统的作用及分类

一、消防给水系统的作用

不同建筑根据其使用性质、规模和火灾危险性的不同,需要有相应类别、功能的建筑消防设施作为保障。建筑消防给水系统的主要作用是及时扑救火灾、限制火灾蔓延的范围,为有效地扑救火灾和人员疏散创造有利条件,从而减少火灾造成的财产损失和人员伤亡。具体的作用范围大致包括消防给水系统、室内外消火栓、自动喷水灭火系统、水幕、水喷雾灭火系统、细水雾灭火系统等。建筑消防给水系统是保证建(构)筑物消防安全和人员疏散安全的重要设施,是现代建筑的重要组成部分。

二、消防给水系统的分类

现代建筑消防给水设施种类多、功能全,使用普遍。按其使用功能不同,常用的建筑消防给水系统包括以下四大类。

(一)消防给水及消火栓设施

消防给水设施是建筑消防给水系统的重要组成部分,其主要功能是为建筑消防给水系统储存并提供足够的消防水量和水压,确保消防给水系统供水安全。消防给水设施通常包括消防供水管道、消防水池、消防水箱、消防水泵、消防稳(增)压设备、消防水泵接合器等。

(二)自动喷水灭火系统

自动喷水灭火系统是由洒水喷头、报警阀组、水流报警装置(水流指示器、压力开关)等组件以及管道、供水设施组成,能在火灾发生时响应并实施喷水的自动灭火系统。依照采用的喷头分为两类:采用闭式洒水喷头的为闭式系统,包括湿式系统、干式系统、预作用系统、简易自动喷水系统等;采用开式洒水喷头的为开式系统,包括雨

淋系统、水幕系统等。

(三)水喷雾灭火系统

水喷雾灭火系统是利用专门设计的水雾喷头,在水雾喷头的工作压力下将水流分解成粒径不超过 1 mm 的细小水滴进行灭火或防护冷却的一种固定灭火系统。其主要灭火机理为表面冷却、窒息、乳化和稀释作用,具有较高的电绝缘性能和良好的灭火性能。该系统按启动方式可分为电动启动和传动管启动两种类型;按应用方式可分为固定式水喷雾灭火系统、自动喷水-水喷雾混合配置系统、泡沫-水喷雾联用系统三种类型。

(四)细水雾灭火系统

细水雾灭火系统是由供水装置、过滤装置、控制阀、细水雾喷头等组件和供水管道组成,能自动和人工启动并喷放细水雾进行灭火或控火的固定灭火系统。该系统的灭火机理主要是表面冷却、窒息、辐射热阻隔和浸湿以及乳化作用,在灭火过程中,几种作用往往同时发生,从而有效灭火。系统按工作压力可分为低压系统、中压系统和高压系统;按应用方式可分为全淹没系统和局部应用系统;按动作方式可分为开式系统和闭式系统;按雾化介质可分为单流体系统和双流体系统;按供水方式可分为泵组式系统、瓶组式系统、瓶组与泵组结合式系统。

第二节 建筑消防给水系统的类型

一、按建筑高度分类

(一)低层建筑消防给水系统

建筑高度不大于 27 m 的住宅建筑(包括设置商业服务网点的住宅建筑)、建筑高度大于 24 m 的单层公共建筑、建筑高度不大于 24 m 的其他民用建筑和工业建筑,属于低层建筑。低层建筑消防给水系统是指设置在低层建筑物内的消防给水工程设施。低层建筑发生火灾,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。因此,该系统主要用于扑救建筑物初期火灾,其给水特点是水量小、水压低,常与生活、生产用水共用一套管网,只有在合用不经济或技术上不可能实现时,才分开独立设置。

(二)高层建筑消防给水系统

建筑高度大于 27 m 的住宅建筑(包括设置商业服务网点的住宅建筑)、建筑高度大于 24 m 且 2 层及以上的其他民用建筑和工业建筑,属于高层建筑。设置在高层建筑内的消防给水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。该系统所需水量大、水压高,为保证火场供水安全可靠,高层建筑消防给水系统应采用独立的消防给水系统。

二、按压力高低分类

(一)室内高压消防给水系统

室内高压消防给水系统指无论有无火警系统经常能保证最不利点灭火设备处有足够高的水压,火灾时不需要再开启消防水泵加压。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时,才具备高压消防给水系统的条件。

(二)临时高压消防给水系统

临时高压消防给水系统指系统平时仅能保证消防水压而不能保证消防用水量,发生火灾时,通过启动消防水泵提供灭火用水量。

独立的高层建筑消防给水系统,一般均为临时高压消防给水系统。

三、按用途分类

(一)合用的消防给水系统

合用的消防给水系统又分生产、生活和消防合用给水系统,生活和消防合用给水系统,生产和消防合用给水系统。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厂房可采用生产、生活和消防合用给水系统;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,可采用生活和消防合用给水系统;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生产和消防合用给水系统。由于生产和消防用水的水质和水压要求相差较大,一般很少采用生产和消防合用给水系统。

(二)独立的消防给水系统

高层建筑发生火灾应立足于自救。为保证充足的消防用水量和水压,高层建筑消防给水系统应采用独立的消防给水系统。对于低层建筑,如果生产、生活、消防合用不经济或在技术上不可能时,可采用独立的消防给水系统。

第三节 建筑的消防用水量

一、室外消防用水量

工厂、仓库、堆场、储罐区或民用建筑的室外消防给水用水量,应按同一时间内的火灾起数和一起火灾灭火室外消防给水用水量确定。同一时间内的火灾起数应符合下列规定:

1. 工厂、堆场和储罐区等,当占地面积小于等于 100 hm^2 ,且附有居住区人数小于等于 1.5 万人时,同一时间内的火灾起数应按 1 起确定;当占地面积小于等于 100 hm^2 ,且附有居住区人数大于 1.5 万人时,同一时间内的火灾起数应按 2 起确定,居住区应计 1 起,工厂、堆场或储罐区应计 1 起。

2. 工厂、堆场和储罐区等,当占地面积大于 100 hm^2 ,同一时间内的火灾起数应按 2 起确定,工厂、堆场和储罐区应按需水量最大的两座建筑(或堆场和储罐)各计 1 起。

3. 仓库和民用建筑同一时间内的火灾起数应按 1 起确定。

二、建筑物室外消火栓设计流量

建筑物室外消火栓设计流量,应根据建筑物的用途功能、体积、耐火等级、火灾危险性等因素综合分析确定。建筑物室外消火栓设计流量不应小于表 1.1 的规定。

表 1.1 建筑物室外消火栓设计流量/(L/s)

耐火等级	建筑物名称及类别			建筑体积 V/m^3					
				$V\leq 1\,500$	$1\,500<V\leq 3\,000$	$3\,000<V\leq 5\,000$	$5\,000<V\leq 20\,000$	$20\,000<V\leq 50\,000$	$V>50\,000$
一、二级	工业建筑	厂房	甲、乙	15		20	25	30	35
			丙	15		20	25	30	40
			丁、戊	15					20
		仓库	甲、乙	15		25		—	
			丙	15		25		35	45
			丁、戊	15					20
	民用建筑	住宅		15					
		公共建筑	单层及多层	15			25	30	40
			高层	—			25	30	40
	地下建筑(包括地铁)、平战结合的人防工程			15			20	25	30

续表

耐火等级	建筑物名称及类别		建筑体积 V/m³					
			V≤1 500	1 500<V≤3 000	3 000<V≤5 000	5 000<V≤20 000	20 000<V≤50 000	V>50 000
三级	工业建筑	乙、丙	15	20	30	40	45	—
		丁、戊	15			20	25	35
	单层及多层民用建筑		15		20	25	30	—
四级	丁、戊类工业建筑		15		20	25	—	
	单层及多层民用建筑		15		20	25	—	

- 注：1. 成组布置的建筑物应按消火栓设计流量较大的相邻两座建筑物的体积之和确定。
2. 火车站、码头和机场的中转库房，其室外消火栓设计流量应按相应耐火等级的丙类物品库房确定。
3. 国家级文物保护单位的重点砖木、木结构的建筑物室外消火栓设计流量，按三级耐火等级民用建筑物消火栓设计流量确定。
4. 当单座建筑的总建筑面积大于 500 000 m² 时，建筑物室外消火栓设计流量应按本表规定的最大值增加一倍。
5. 宿舍、公寓等非住宅类居住建筑的室外消火栓设计流量，应按表中的公共建筑确定。
6. 表中“甲～戊”代表火灾危险类别。

三、室内消火栓设计流量

建筑物室内消火栓设计流量，应根据建筑物的用途功能、体积、高度、耐火极限、火灾危险性等因素综合确定。建筑物室内消火栓设计流量不应小于表 1.2 的规定。

表 1.2 建筑物室内消火栓设计流量

建筑物名称			高度 h/m、体积 V/m³、 座位数 n、火灾危险性	消火栓设计 流量/(L/s)	同时使用消 防水枪数 /支	每根竖管 最小流量 /(L/s)
工业建筑	厂房	h≤24	甲、乙、丁、戊	10	2	10
			丙 V≤5 000	10	2	10
			V>5 000	20	4	15
		24<h≤50	乙、丁、戊	25	5	15
			丙	30	6	15
		h>50	乙、丁、戊	30	6	15
			丙	40	8	15
	仓库	h≤24	甲、乙、丁、戊	10	2	10
			丙 V≤5 000	15	3	15
			V>5 000	25	5	15
		h>24	丁、戊	30	6	15
			丙	40	8	15

续表

建筑物名称			高度 h/m 、体积 V/m^3 、 座位数 n 、火灾危险性	消火栓设计 流量 $/(L/s)$	同时使用消 防水枪数 /支	每根竖管 最小流量 $/(L/s)$
民用建筑	单层及多层	科研楼、试验楼	$V\leq 10\,000$	10	2	10
			$V> 10\,000$	15	3	10
		车站、码头、机场的候 车(船、机)楼和展览 建筑(包括博物馆)等	$5\,000<V\leq 25\,000$	10	2	10
			$25\,000<V\leq 50\,000$	15	3	10
			$V>50\,000$	20	4	15
		剧场、电影院、会堂、 礼堂、体育馆等	$800<n\leq 1\,200$	10	2	10
			$1\,200<n\leq 5\,000$	15	3	10
			$5\,000<n\leq 10\,000$	20	4	15
			$n>10\,000$	30	6	15
		旅馆	$5\,000<V\leq 10\,000$	10	2	10
			$10\,000<V\leq 25\,000$	15	3	10
			$V>25\,000$	20	4	15
		商店、图书馆、档案 馆等	$5\,000<V\leq 10\,000$	15	3	10
			$10\,000<V\leq 25\,000$	25	5	15
			$V>25\,000$	40	8	15
		病房楼、门诊楼等	$5\,000<V\leq 25\,000$	10	2	10
			$V>25\,000$	15	3	10
		办公楼、教学楼、公 寓、宿舍等其他建筑	$h>15\,\text{m}$ 或 $V>10\,000$	15	3	10
		住宅	$21<h\leq 27$	5	2	5
	高层	住宅	$27<h\leq 54$	10	2	10
			$h>54$	20	4	10
			二类公共建筑	$h\leq 50$	20	4
		一类公共建筑	$h\leq 50$	30	6	15
			$h>50$	40	8	15
国家级文物保护单位的重点砖木或 木结构的古建筑			$V\leq 10\,000$	20	4	10
		$V>10\,000$	25	5	15	
地下建筑		$V\leq 5\,000$	10	2	10	
		$5\,000<V\leq 10\,000$	20	4	15	
		$10\,000<V\leq 25\,000$	30	6	15	
		$V>25\,000$	40	8	20	
人防工程	展览厅、影院、剧场、礼堂、健 身体育场所等		$V\leq 1\,000$	5	1	5
			$1\,000<V\leq 2\,500$	10	2	10
			$V>2\,500$	15	3	10

续表

建筑物名称		高度 h/m 、体积 V/m^3 、 座位数 n 、火灾危险性	消火栓设计 流量/(L/s)	同时使用消 防水枪数 /支	每根竖管 最小流量 /(L/s)
人防工程	商场、餐厅、旅馆、医院等	$V \leq 5\,000$	5	1	5
		$5\,000 < V \leq 10\,000$	10	2	10
		$5\,000 < V \leq 125\,000$	15	3	10
		$V > 25\,000$	20	4	10
	丙、丁、戊类生产车间、自行车库	$V \leq 2\,500$	5	1	5
		$V > 2\,500$	10	2	10
	丙、丁、戊类物品库房、图书资料档案库	$V \leq 3\,000$	5	1	5
		$V > 3\,000$	10	2	10

注:1. 丁、戊类高层厂房(仓库)室内消火栓的设计流量可按本表减少 10 L/s,同时使用消防水枪数量可按本表减少 2 支。

2. 消防软管卷盘、轻便消防水龙及多层住宅楼梯间中的干式消防竖管,其消火栓设计流量可不计入室内消防给水设计流量。

3. 当一座多层建筑有多种使用功能时,室内消火栓设计流量应分别按本表中不同功能计算,且应取最大值。如某综合楼内设有地下车库、商业、办公、酒店 4 种功能,该建筑的室内消防用水量应分别以地下车库、商业、办公、酒店 4 种功能按照总体积查表 1.2,其中最大者为本综合楼室内消防用水量。

4. 当建筑物室内设有自动喷水灭火系统、水喷雾灭火系统、泡沫灭火系统或固定消防炮灭火系统等一种及以上自动水灭火系统全保护时,高层建筑当高度不超过 50 m 且室内消火栓设计流量超过 20 L/s 时,其室内消火栓设计流量可按本表减少 5 L/s;多层建筑室内消火栓系统设计流量可减少 50%,但不应小于 10 L/s。

5. 宿舍、公寓等非住宅类居住建筑的室内消火栓设计流量,当为多层建筑时,应按表中宿舍、公寓确定,当为高层建筑时应按本表中的公共建筑确定。

四、一起火灾消防灭火用水量

消防给水设计首先要确定消防用水指标,即用水参数。主要是:同一时间的火灾起数,一次消防用水的流量、压力、用水量等。消防用水(流)量等于同一时间内的火灾起数 $\times$ 一起火灾消防设计流量。一起火灾消防用水量等于一起火灾消防设计流量 $\times$ 一次灭火时间。一起火灾灭火所需的消防用水的设计流量应由建筑的室外消火栓系统、室内消火栓系统、自动喷水灭火系统、泡沫灭火系统、水喷雾灭火系统、固定消防炮灭火系统、固定冷却水系统等需要同时作用的各种水灭火系统的设计流量组成,当为 2 次火灾时,应分别计算确定。计算时应符合下列规定。

1. 应按需要同时作用的各种水灭火系统最大设计流量之和确定。

如一室外油罐区有室外消火栓、固定冷却系统、泡沫灭火系统等 3 种水灭火设施,其消防给水的设计流量为这 3 种灭火设施的设计流量之和。但如一民用建筑,有办公、商场、机械车库,其自动喷水的设计流量应根据办公、商场和机械车库 3 个不同消防对象分别计算,取其中的最大值作为消防给水设计流量的自动喷水子项的设计流量。

2. 当一个系统防护多个建筑或构筑物时,需要以各建筑或构筑物为单位分别计算消防用水量,取其中的最大者为消防系统的用水量。注意这不等同于室内最大用水量和室外最大用水量的叠加。

3. 室内一个防护对象或防护区的消防用水量为消火栓用水、自动灭火用水、水幕或冷却分隔用水之和(三者同时开启)。当室内有多个防护对象或防护区时,需要以各防护对象或防护区为单位分别计算消防用水量,取其中的最大者为建筑物的室内消防用水量。注意这不等同于室内消火栓最大用水量、自动灭火最大用水量、防火分隔或冷却最大用水量的叠加。如图 1.1 所示,该建筑室内消防用水量为 V_A 、 V_B 中较大值。

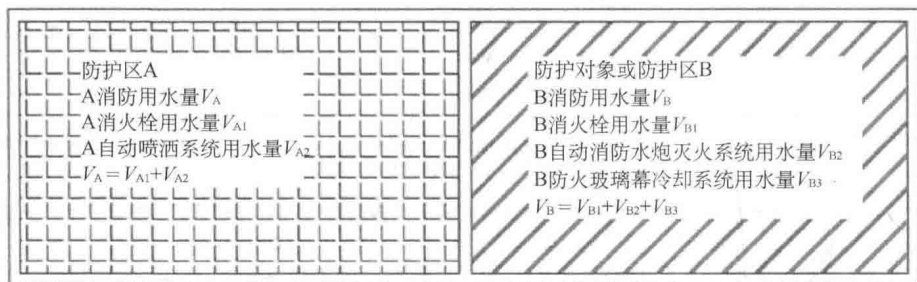


图 1.1 室内消防用水量计算

自动灭火系统包括自动喷水灭火、水喷雾灭火、自动消防水炮灭火等系统,一个防护对象或防护区的自动灭火系统的用水量按其中用水量最大的一个系统确定。

4. 当消防给水与生活、生产给水合用时,合用系统的给水设计流量应为消防给水设计流量与生活、生产用水最大小时流量之和。计算生活用水量最大小时流量时,淋浴用水量宜按 15% 计,浇洒及洗刷等火灾时能停用的用水量可不计。自动喷水灭火系统、泡沫灭火系统、水喷雾灭火系统、固定消防炮灭火系统等水灭火系统的设计流量,应分别按现行国家标准《自动喷水灭火系统设计规范》(GB 50084)、《泡沫灭火系统设计规范》(GB 50151)、《水喷雾灭火系统设计规范》(GB 50219)和《固定消防炮灭火系统设计规范》(GB 50338)等的有关规定执行。

$$V = V_1 + V_2 \quad (1.1)$$

$$V_1 = 3.6 \sum_{i=1}^n q_{1i} t_{1i} \quad (1.2)$$

$$V_2 = 3.6 \sum_{i=1}^m q_{2i} t_{2i} \quad (1.3)$$

式中: V ——建筑消防给水一起火灾灭火用水总量, m^3 ;

V_1 ——室外消防给水一起火灾灭火用水量, m^3 ;

V_2 ——室内消防给水一起火灾灭火用水量, m^3 ;

q_{1i} ——室外第 i 种水灭火系统的设计流量, L/s ;

t_{1i} ——室外第 i 种水灭火系统的火灾延续时间, h ;

n ——建筑需要同时作用的室外水灭火系统数量；

q_{2i} ——室内第 i 种水灭火系统的设计流量, L/s；

t_{2i} ——室内第 i 种水灭火系统的火灾延续时间, h；

m ——建筑需要同时作用的室内水灭火系统数量。

火灾延续时间是水灭火设施达到设计流量的供水时间。以前认为火灾延续时间是消防车到达火场开始出水时起,至火灾被基本扑灭止的这段时间,这一般是指室外消火栓的火灾延续时间,随着各种水灭火设施的普及,其概念也在发展,主要为设计流量的供水时间。

火灾延续时间是根据火灾统计资料、国民经济水平以及消防力量等情况综合权衡确定的。根据火灾统计,城市、居住区、工厂、丁戊类仓库的火灾延续时间较短,绝大部分在 2.0 h 之内(如在统计数据中,北京市占 95.1%,上海市占 92.9%,沈阳市占 97.2%)。因此,民用建筑、城市、居住区、工厂、丁戊类厂房、仓库的火灾连续时间采用 2.0 h。

甲、乙、丙类仓库内大多储存着易燃易爆物品或大量可燃物品,其火灾燃烧时间一般均较长,消防用水量较大,且扑救也较困难。因此,甲、乙、丙类仓库,可燃气体储罐的火灾延续时间采用 3.0 h;直径小于 20 m 的甲、乙、丙类液体储罐火灾延续时间采用 4.0 h,而直径大于 20 m 的甲、乙、丙类液体储罐和发生火灾后难以扑救的液化石油气罐的火灾延续时间采用 6.0 h。易燃、可燃材料的露天堆场起火,有的可延续灭火数天之久。经综合考虑,规定其火灾延续时间为 6.0 h。自动喷水灭火设备是扑救中初期火灾效果很好的灭火设备,考虑到二级建筑物的楼板耐火极限为 1 h,因此灭火延续时间采用 1.0 h。如果在 1 h 内还未扑灭火灾,自动喷水灭火设备将可能因建筑物的倒塌而损坏,失去灭火作用。不同场所消火栓系统和固定冷却水系统的火灾延续时间不应小于表 1.3 的规定。

表 1.3 不同场所的火灾延续时间

建筑			场所与火灾危险性	火灾延续时间/h
建 筑 物	工业建筑	仓库	甲、乙、丙类仓库	3.0
			丁、戊类仓库	2.0
		厂房	甲、乙、丙类厂房	3.0
			丁、戊类厂房	2.0
	民用建筑	公共建筑	高层建筑中的商业楼、展览楼、综合楼,建筑高度大于 50 m 的财贸金融楼、图书馆、书库、重要的档案楼、科研楼和高级宾馆等	3.0
			其他公共建筑	2.0
		住宅		
		人防工程	建筑面积小于 3000 m ²	1.0
	建筑面积大于等于 3000 m ²		2.0	
地下建筑、地铁车站				

续表

建筑		场所与火灾危险性	火灾延续时间/h
构筑物	煤、天然气、石油及其产品的工艺装置	—	3.0
	甲、乙、丙类可燃液体储罐	直径大于 20 m 的固定顶罐和直径大于 20 m 浮盘用易熔材料制作的内浮顶罐	6.0
		其他储罐	4.0
		覆土油罐	
	液化烃储罐、沸点低于 45℃ 甲类液体、液氨储罐		6.0
	空分站,可燃液体、液化烃的火车和汽车装卸栈台		3.0
	变电站		2.0
	装卸油品码头	甲、乙类可燃液体油品一级码头	6.0
		甲、乙类可燃液体油品二、三级码头丙类可燃液体油品码头	4.0
		海港油品码头	6.0
		河港油品码头	4.0
		码头装卸区	2.0
	装卸液化石油气船码头		6.0
	液化石油气加气站	地上储气罐加气站	3.0
		埋地储气罐加气站	1.0
		加油和液化石油气加合建站	
	易燃、可燃材料露天、半露天堆场,可燃气体罐区	粮食土圆囤、席穴囤	6.0
		棉、麻、毛、化纤百货	
		稻草、麦秸、芦苇等	
		木材等	
		露天或半露天堆放煤和焦炭	3.0
		可燃气体储罐	

自动喷水灭火系统、泡沫灭火系统、水喷雾灭火系统、固定消防炮灭火系统、自动跟踪定位射流灭火系统等水灭火系统的火灾延续时间,应分别按现行国家标准《自动喷水灭火系统设计规范》(GB 50084)、《泡沫灭火系统设计规范》(GB 50151)、《水喷雾灭火系统设计规范》(GB 50219)和《固定消防炮灭火系统设计规范》(GB 50338)的有关规定执行。

第四节 消防水源

一、消防水源的类别

消防水源,是向水灭火设施、车载或手抬等移动消防水泵、固定消防水泵、消防水