

广东省自动消防系统工程设计、施工安装与维修培训教材

水消防系统

广东省公安消防总队 编印

一九九五年六月

水消防系统

广东省公安消防总队

一九九五年六月

水消防系统

广州珠江外资建筑设计院 钟啸樵
广州承总设计院 周泽均

现代消防活动中使用的灭火剂,品种规格很多,有水、泡沫、二氧化碳、四氯化碳、“1211”、“1301”、干粉等等。但使用历史最悠久,应用最普遍的灭火剂是水。水占据着灭火剂主力军的地位。

水资源广泛,用水灭火,取之方便,用之有效,器材简易,价格低廉。水不但可以直接扑救火灾,其冷却作用也是其他灭火剂无法比拟的。各类新型泡沫灭火剂的发展和改变水物理形态扩大其灭火领域的研究,均使水的灭火应用范围越来越广泛。在水中加入少量其他成分来增强灭火效力的研究是世界各国灭火剂研究的重要课题之一。

火灾统计资料表明,绝大多数的火灾是用水扑灭的。在失败的水灾战例中有80%以上是由于扑救初期失利,致使火势蔓延扩大,造成严重损失,其中主要因素之一是火场缺水或没有完善的消防给水设施。本讲义较全面地介绍了水消防系统方面的基础知识,内容包括系统的设计、施工、安装、验收及维护管理等,如与新规范有出入,则以新规范为准。

目 录

第 1 章 消火栓给水系统

1.1 室外消火栓给水系统	(1)
1.1.1 室外消防给水水源	(1)
1.1.2 室外消防给水管网的形式	(1)
1.1.3 室外消防给水管网的设计要求	(1)
1.1.4 室外消火栓	(2)
1.1.5 消防水池	(3)
1.1.6 消防水泵站	(3)
1.1.7 室外消防用水量	(3)
1.2 室内消火栓给水系统	(5)
1.2.1 室内消防给水的设置范围	(5)
1.2.2 低层建筑室内消火栓给水系统	(5)
1.2.3 高层建筑室内消火栓给水系统	(12)
1.3 消火栓给水系统的施工、验收及维护管理	(19)
1.3.1 室外消火栓给水系统的施工	(19)
1.3.2 室内消火栓给水系统的施工	(27)
1.3.3 消火栓给水系统的试压与冲洗	(29)
1.3.4 消火栓给水系统的调试与验收	(30)
1.3.5 消火栓给水系统的维护管理	(32)

第 2 章 自动喷水灭火系统

2.1 自动喷水灭火系统的组成与分类	(33)
2.1.1 自动喷水灭火系统的分类	(33)
2.1.2 湿式自动喷水灭火系统	(33)
2.1.3 干式自动喷水灭火系统	(39)
2.1.4 干、湿式自动喷水灭火系统	(41)
2.1.5 预作用自动喷水灭火系统	(42)
2.1.6 循环自动喷水灭火系统	(44)
2.1.7 雨淋系统	(45)

2.1.8	水幕系统	(48)
2.1.9	水喷雾灭火系统	(49)
2.2	自动喷水灭火系统的设计	(51)
2.2.1	建筑物火灾危险等级的划分	(51)
2.2.2	基本设计数据的确定	(52)
2.2.3	选定给水水源	(52)
2.2.4	自动喷水灭火系统的设计计算	(53)
2.3	自动喷水灭火系统的施工、验收及维护管理	(54)
2.3.1	施工前的准备工作	(54)
2.3.2	材料及组件检验	(54)
2.3.3	供水设施安装	(56)
2.3.4	系统组件安装	(57)
2.3.5	系统试压和冲洗	(61)
2.3.6	系统调试	(62)
2.3.7	系统验收	(63)
2.3.8	系统的维护管理	(65)
参考文献		(67)

自动喷水灭火系统设计规范

第一章	总则	(68)
第二章	建筑物、构筑物危险等级和自动喷水 灭火系统设计数据的基本规定	(68)
第三章	消防给水	
第一节	一般规定	(69)
第二节	消防水池和消防水箱	(69)
第四章	喷头布置	
第一节	一般规定	(70)
第二节	仓库的喷头布置	(71)
第三节	舞台、闷顶等部位的喷头布置	(71)
第四节	边墙型喷头布置	(72)
第五章	系统组件	
第一节	喷头	(72)
第二节	阀门与检验、报警装置	(73)

第三节	监测装置	(73)
第六章	系统类型	
第一节	湿式喷水灭火系统	(74)
第二节	干式喷水灭火系统	(74)
第三节	预作用喷水灭火系统	(74)
第四节	雨淋喷水灭火系统	(75)
第五节	水幕系统	(75)
第七章	水力计算	
第一节	设计流量和管道水力计算	(75)
第二节	减压孔板和节流管	(76)
自动喷水灭火系统设计规范条文说明		
第一章	总则	(80)
第二章	建筑物、构筑物危险等级和自动喷水 灭火系统设计数据的基本规定	(85)
第三章	消防给水	
第一节	一般规定	(99)
第二节	消防水池和消防水箱	(102)
第四章	喷头布置	
第一节	一般规定	(104)
第二节	仓库的喷头布置	(106)
第三节	舞台、闷顶等部位的喷头布置	(107)
第四节	边墙型喷头布置	(109)
第五章	系统组件	
第一节	喷头	(109)
第二节	阀门与检验、报警装置	(110)
第三节	监测装置	(112)
第四节	管道	(114)
第六章	系统类型	
第一节	湿式喷水灭火系统	(117)
第二节	干式喷水灭火系统	(118)
第三节	预作用喷水灭火系统	(119)
第四节	雨淋喷水灭火系统	(123)

第五节 水幕系统	(125)
第七章 水力计算	
第一节 设计流量和管道水力计算	(126)
第二节 减压孔板和节流管	(134)

水喷雾灭火系统设计规范

1 总则	(138)
2 术语、符号	(138)
2.1 术语	(138)
2.2 符号	(139)
3 设计基本参数和喷头布置	(140)
3.1 设计基本参数	(140)
3.2 喷头布置	(141)
4 系统组件	(142)
5 给水	(142)
6 操作与控制	(143)
7 水力计算	(143)
7.1 系统的设计流量	(143)
7.2 管道水力计算	(144)
7.3 管道减压措施	(145)

第 1 章 消火栓给水系统

1.1 室外消火栓给水系统

1.1.1 室外消防给水水源

室外消防给水的水源可以分为人工水源和天然水源。

人工水源是指市政给水管网、高地水池、水塔、人工水库、水渠提供的消防用水；天然水源则是指江、河、湖泊等所提供的消防用水。利用天然水源作为室外的消防水源时，应确保枯水期最低水位时的消防用水量，并应设有可靠的取水设施。

1.1.2 室外消防给水管网的形式

一、室外消防给水管网，按消防水压情况，可分为高压管网、临时高压管网和低压管网三种。

(一)高压管网：管网内经常保持足够高的水压，火场上不需使用消防车中水泵或者移动式水泵加压，而直接由消火栓接出消防水带即能灭火。这种管网的特点是：当生产、生活和消防用水量达到最大时，任何建筑物的最高处最不利点消火栓的压力，仍能保证水枪的充实水柱长度不小于 10m 的要求。

(二)临时高压管网：管网内平时的水压，仅可满足生产、生活需要，而在水泵站内设置有消防水泵，当接到火警后，临时启动消防水泵对管网加压，使管网内的水压达到高压管网的要求。

(三)低压管网：管网内平时水压较低，火场水枪需要的压力，由消防车中的水泵或其他移动式消防水泵提供。

二、室外消防给水管网，按其用途可分为四种

(一)生活用水与消防用水合一的给水管网。设计这种管网必须保证：当生活用水达到最大小时用水量时，应仍然能够满足全部消防用水量的要求。

(二)生产用水与消防用水合一的给水管网。

(三)生活用水、生产用水与消防用水合一的给水管网。设计时应考虑到，生活用水、生产用水达到最大小时用水量时，应仍能保证供应全部消防用水量。

(四)独立的消防给水管网。

三、室外给水管网，按平面布置可分为环状管网和枝状管网两种

环状管网，管道纵横相互连通，局部管段检修或发生故障，仍能保证供水，可靠性好。枝状管网，管道布置成树枝状，局部管段检修或发生故障，影响下游管道范围的供水。

1.1.3 室外消防给水管网的设计要求

室外消防给水管网应采用环状管网,以保证消防给水的可靠安全。但在建设初期或室外用水量不超过 15L/s 时,可布置成枝状管网。

环状管网的输水干管及向环状管网输水的输水管均不应少于二条,当其中一条发生故障时,其余的干管仍能通过消防用水总量。

环状管网应用阀门分隔成若干独立段,每段的消火栓数量不宜超过 5 个。

室外消防管网的最小管径不应小于 100mm ,管内水流的最大速度不宜超过 $2.5\sim 3\text{m/s}$ 。

在扩建和改建某一部分消防给水管网时,当生活和生产用水达到最大小时用水量时,应能确保该部分给水管网能供应所保护范围内建筑物的消防用水量。

1.1.4 室外消火栓

室外消火栓有地上式、地下式和墙壁式三种。凡冬季有冰冻的地区宜采用地下消火栓,而在气候温和地区则三种均可采用。如采用地下消火栓时,应作出明显标志,以便火场能及时从它的栓口处接取水源。

室外消火栓的间距是根据它的保护半径和街场的布置要求而确定的。

如图 1-1 所示,室外消火栓的保护半径为 150m ,街场的布置间距是 160m ,以中心线分界,中心线以上由上边的室外消火栓供水,直角三角形 ABC 的斜边 AC 为 150m ,竖边 BC 为 80m ,则底边 AB 为 127m ,考虑火场供水需要,室外消火栓的间距定为 120m 较为稳妥。这样可以保证街坊任何点处着火时,均在相邻两个室外消火栓保护范围内,如图 1-1 中的 C_1 、 C_2 点。当 C 点(特殊点)着火,该点则在 A 、 B 、 D 三个室外消火栓的保护范围以内。

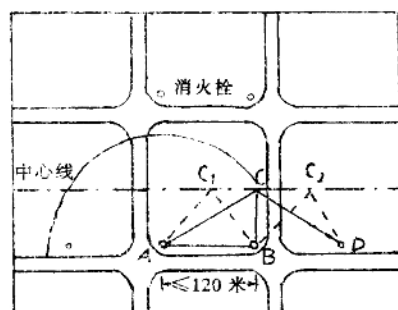


图 1-1 室外消火栓的保护半径

为便于火场使用和安全,室外消火栓应沿街道、道路设置,且应尽可能靠近十字路口。当道路宽度超过 60m 时,宜在道路两边布置消火栓,消火栓距街道、道路不应超过 2m ,距房屋外墙不应小于 5m ;地上消火栓距房屋外墙 5m 有困难时,可适当减少,但最小不应小于 1.5m 。

室外消火栓的流量是根据火场的供水要求来确定的。一个室外消火栓通常供一辆消防车用水,一辆消防车一般出两支水枪,火场要求的水枪充实水柱长度为 $10\sim 15\text{m}$ 。每支喷嘴口径为 19mm ,水枪的流量为 $5\sim 6.5\text{L/s}$ 。两支水枪的流量则为 $10\sim 13\text{L/s}$,加上接口和消防水带的漏水因素,每个室外消火栓的流量为 $10\sim 15\text{L/s}$ 。按照建筑物室外消防用水量要求,即可计算出其四周 150m 内应设置室外消火栓的数量。

在市政室外消火栓保护半径 150m 以内的建筑物,当该建筑物室外消防用水量不超过 15L/s 时,可以不再设置室外消火栓。

1.1.5 消防水池

凡贮存消防用水的水池均称为消防水池。当室外给水管网不能满足消防用水量或水压不能确保消防用水的安全供应时,即应设置消防水池。消防水池有生活用水和消防用水合用的,有生产用水和消防用水合用的,有生活用水、生产用水和消防用水合用的,亦有是消防专用的。专用的消防水池应有防止水质变坏的措施。例如,使其他用途的水经常通过它,让池内的水不断处于流动状态。

在火灾情况下能保证连续补水时,消防水池的容量可减去火灾延续时间内补充的水量。

消防水池容积如超过 1000m^3 时,应分隔成两个,以实现在清池、检修、换水时仍存有必要的消防应急用水。

消防水池中的消防用水一经动用,应尽快补水恢复,且补水时间不应超过 48h。

消防用水与生活、生产用水合一的消防水池,应有保证消防用水不作它用的技术措施。

在消防水池周围应有消防车道,且应便于消防车从消防水池取水灭火。此消防车道应能通往被保护的建筑物。

1.1.6 消防水泵站

凡供应消防用水的泵站均称为消防水泵站。与消防水池类似,消防水泵站有生活用水和消防用水合一的;有生产用水和消防用水合一的;有生活用水、生产用水和消防用水合一;也有专用的消防给水泵站,但都与高压给水系统或临时高压给水管网配套设置。在远离水源地而水压较低的市区、工厂或高层建筑物内,为满足消防用水量和水压的要求,常设置消防加压泵站。

为了防止发生火灾时对消防水泵的威胁和保证操作人员的安全,消防水泵应为一、二级耐火等级的建筑。设在其他房间内的消防水泵室,应用耐火等级不低于 1 小时的非燃烧体外围结构与其他房间隔开,且应设有直接通往室外的出口。

为了监视消防水池、水箱(水塔)的水位,消防水泵房应设置消防水池、水箱(水塔)的水位指标装置。

为了在发生火灾时能及时与消防队取得联系,在消防水泵房内应设置与消防队直接联络的报警设备或电话。

消防水泵站内设置有两台或两台以上的消防水泵时,至少应有两条吸水管和两条出水管,当其中任何一条发生故障时,其余的吸水管或出水管应仍能通过全部消防用水量。高压消防给水系统的每台消防水泵应有独立的吸水管。

独立的消防给水系统中的水泵,应在出水管上设置供试验和检查用的放水阀门。

为确保消防水泵正常运转,及时供给消防用水,消防水泵宜采用自灌式引水,且应保证消防水泵能在火警后 5min 内开始工作。

1.1.7 室外消防用水量

一、工厂、仓库和民用建筑的室外消防用水量

工厂、仓库和民用建筑的室外消防用水量可按下式进行计算：

$$Q_{\text{室外}} = N \times q \quad (1-1)$$

式中 $Q_{\text{室外}}$ ——厂、库区或居住区的室外消防用水量(L/s)

N ——同一时间内的火灾次数；

q ——1次灭火用水量(L/s)。

区内甲地发生火灾，消防队出动消防车去甲地灭火，在消防车还未归队时，乙地又发生火灾，须另开出消防车去乙地灭火，这就应算同一时间内发生2次火灾。火灾统计资料表明，同一时间内的火灾次数与该区的人口有密切联系。居住区人数在15000人以下的，可将 N 定为1次，以上的则可定为2次。工厂则按规模，基地面积等于和小于100公顷的，可定为1次，大于100公顷的可一定为2次。仓库均以1次计算。

确定工厂、仓库和民用建筑总平面的1次灭火用水量时，应考虑建筑物的耐火等级、生产类别、建筑物体积、建筑物的用途。各建筑物的1次火灾最小用水量可参照表1-1。

二、易燃、可燃材料的露天、半露天堆场的消防用水量

火场供水统计资料表明：为保证灭火的基本需要，易燃、可燃材料露天、半露天堆场的室外消火栓用水量需根据堆场、储罐的总储量或总容量确定。

三、消防用水总量

消防用水总量应为室内和室外消防用水量的总和。

消防用水与生活、生产用水合并的给水系统，当生活、生产用水量达到最大小时用水量时，消防用水总量应按设计标准保证全部供应，淋浴用水按计算用水量的15%计算，浇地及洗刷用水量可不计算在内。

低压给水系统，如不会引起生产事故者，消防用水可以动用生产用水。为确保有效地、及时地供应扑灭初期火灾的用水，生产用水转为消防用水的过程中，启闭的阀门不应多于两个，启闭时间不应超过5min。

表 1-1 建筑物的室外消防1次灭火用水量(L/s)

耐火等级	建筑类型	生产类别	建 筑 容 量 (m ³)					
			≤1500	1501~3000	3001~5000	5001~20000	20001~50000	大于50000
一、二级	厂房	甲、乙	10	15	20	25	30	35
		丙	10	15	20	25	30	40
		丁、戊	10	10	10	15	15	20
	库房	甲、乙	15	15	25	25	—	—
		丙	15	15	25	25	35	45
		丁、戊	10	10	10	15	15	20
	民用建筑		10	15	15	20	25	30

耐火等级	建筑类型	生产类别	建 筑 容 量 (m³)					
			≤1500	1501~3000	3001~5000	5001~20000	20001~50000	大于50000
三 级	厂房或 库 房	乙、丙 丁、戊	15	20	30	40	45	—
			10	10	15	20	25	35
	民 用 建 筑		10	15	20	25	30	—
四 级	丁、戊类厂房或库房		10	15	20	25	—	—
	民 用 建 筑		10	15	20	25	—	—

1.2 室内消火栓给水系统

1.2.1 室内消防给水的设置范围

室内消给水系统一般分为室内消火栓给水系统和自动喷水灭火系统。下面要介绍的是室内消火栓给水系统。

一、下列建筑物应设室内消防给水

(一)高度不超过 24m 的单层厂房、库房和高度不超过 24m 的科研楼(存有与水接触即能引起燃烧爆炸或助长火势蔓延的物品除外);

(二)超过 800 个座位的剧院、电影院、俱乐部和超过 1200 个座位的礼堂、体育馆;

(三)体积超过 5000m³ 的火车站、码头、机场、展览馆、商店、医院、学校、图书馆等;

(四)超过 7 层的单元式住宅,超过 6 层的塔式、通廊式,底层设有商业网点的单元式住宅和超过 5 层或体积超过 10000m³ 的其他民用建筑;

(五)国家级文物保护单位的重点木结构的古建筑;

(六)所有高层民用建筑、超高层民用建筑。

二、下列建筑物可不设室内消防给水

(一)耐火等级为一、二级且可燃物较少的丁、戊类厂房、库房(高层工业建筑除外);耐火等级为三、四级且建筑体积不超过 3000m³ 的丁类厂房和建筑体积不超过 5000m³ 的戊类厂房;

(二)室内没有生产、生活给水管道,室外消防用水取自贮水池,且建筑体积不超过 5000m³ 的建筑物。

(三)在一座一、二级耐火等级的厂房内,如有生产性质不同的部位时,可根据各部位的特点来确定设置或不设置室内消防给水。

1.2.2 低层建筑室内消火栓给水系统

一、室内消防用水量:室内消火栓用水量应根据同时使用水枪数量和其充实水柱长度,由计算确定,但不应小于表 1-2 的规定。

二、室内消防贮水量:室内消防水箱(包括气压水罐、水塔)应贮存 10min 的室内消防用水量。当室内消防用水量不超过 25L/s,可采用 12m³;当室内消防用水量超过

25L/s, 经计算水箱消防贮水量超过 18m^3 时, 仍可采用 18m^3 。当室外给水管网能保证室外消防用水量时, 则消防水池的容量应满足在火灾延续时间内室内消防用水量的要求; 当室外给水管网不能保证室外消防用水量时, 消防水池的有效容积应满足火灾延续时间内室内消防用水量与室外消防用水量不足部分之和的要求。

低层建筑室内消火栓用水量

表 1-2

建筑物名称	高度、层数、体积或座位数	消火栓用水量 (L/s)	同时使用 水枪数量 (支)	每支水枪 最小流量 (L/s)	每根竖管 最小流量 (L/s)
厂 房	高度 $\leq 24\text{m}$ 、体积 $\leq 10000\text{m}^3$	5	2	2.5	5
	高度 $\leq 24\text{m}$ 、体积 $> 10000\text{m}^3$	10	2	5	10
科研楼、试验楼	高度 $\leq 24\text{m}$ 、体积 $\leq 10000\text{m}^3$	10	2	5	10
	高度 $\leq 24\text{m}$ 、体积 $> 10000\text{m}^3$	15	3	5	10
库 房	高度 $\leq 24\text{m}$ 、体积 $\leq 5000\text{m}^3$	5	1	5	5
	高度 $\leq 24\text{m}$ 、体积 $> 5000\text{m}^3$	10	2	5	10
车站、码头、机场建筑物和 展览馆等	$5001 \sim 25000\text{m}^3$	10	2	5	10
	$25001 \sim 50000\text{m}^3$	15	3	5	10
	$> 50000\text{m}^3$	20	4	5	15
商店、病房楼、教学楼等	$5001 \sim 10000\text{m}^3$	5	2	2.5	5
	$10001 \sim 25000\text{m}^3$	10	2	5	10
	$25000 > \text{m}^3$	15	3	5	10
剧院、电影院、俱乐部、礼 堂、体育馆等	801~1200 个	10	2	5	10
	1201~5000 个	15	3	5	10
	5001~10000 个	20	4	5	15
	> 10000 个	30	6	5	15
住 宅	7~9 层	5	2	2.5	5
其他建筑	≥ 6 层或体积 $\geq 10000\text{m}^3$	15	3	5	10
国家级文物保护单位的重 点砖木、木结构的古建筑	体积 $\leq 10000\text{m}^3$	20	4	5	10
	体积 $> 10000\text{m}^3$	25	5	5	15

三、室内消防水压

低层建筑物室内消火栓水枪的充实水柱长度不应小于 7m。但甲、乙类厂房、超过 6 层的民用建筑、超过 4 层的厂房和库房内, 水枪的充实水柱长度不应小于 10m。高层工业建筑内, 水的充实水柱长度不应小于 13m。

室内消火栓口处的静水压力不应超过 80m 水柱, 如必须超过 80m 水柱时, 宜采用分区给水系统。消火栓栓口处的出水压力超过 50m 水柱时, 应有减压设施。

四、低层建筑室内消火栓给水系统的类型

根据室外管网的压力、流量、建筑物高度和室内生活、生产用水等要求,低层建筑室内消火栓给水系统有以下三种:

(一)无消防水泵和水箱的室内消火栓给水系统

这种给水系统常用在建筑物高度不大,室外给水管网的压力 and 流量完全能满足室内最不利点(一般为最高最远点)消火栓的设计水压和流量时采用。

(二)设有水箱的室内消火栓给水系统(如图 1-2 所示)

在水压变化较大的城市(或居住区),当生活和生产用水量达到最大时,室外管网不能保证室内消火栓有足够的压力,而在用水量较小的时间内,室外管网压力较大,因此,常设水箱调节生活、生产用水量,同时贮存 10min 的消防用水量。10min 后,由消防车加压通过水泵接合器进行灭火。生活、生产、消防合用的水箱,应有保证消防用水不作他用的技术措施。水箱的安装高度应满足室内管网最不利点消火栓水压和水量的要求。

(三)设有消防泵和水箱的室内消火栓给水系统(如图 1-3 所示)

如果室外管网压力经常不能满足室内消火栓给水系统的水量和水压要求时,宜设置消防水泵和水箱。对于消防、生产和生活合一的室内消火栓给水系统来讲,其消防水泵保证供应生活、生产和消防用水的最大秒流量,并满足室内管网最不利点消火栓的水压。水箱应储存 10min 的消防用水量。其设置高度应保证室内最不利点消火栓的水压,并在消火栓处设置远距离启动消防水泵的按钮。

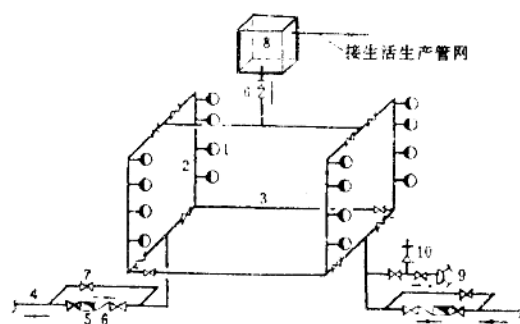


图 1-2 设有水箱的室内消火栓给水系统

- 1-室内消火栓;2-消防竖管;3-干管;4-进户管;
5-水表;6-止回阀;7-旁通管及阀门;8-水箱;
9-水泵接合器;10-安全阀

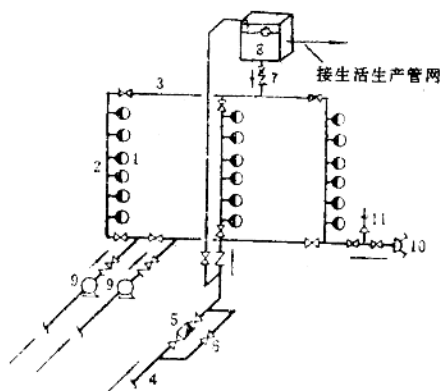


图 1-3 设有消防泵和水箱的室内消火栓给水系统

- 1-室内消火栓;2-消防竖管;3-干管;4-进户管;
5-水表;6-旁通管及阀门;7-止回阀;8-水箱;
9-水泵;10-水泵接合器;11-安全阀

五、室内消防给水管网设计

室内消防给水管网是室内消火栓给水系统的主要组成部分,它是否与生活、生产给水管网合一或单独设置,应根据建筑物的性质和使用要求确定。

单独消防给水管网一般应采用非镀锌钢管或给水铸铁管。与生活、生产给水管网合一时,采用镀锌钢管或给水铸钢管。

室内消火栓超过 10 个,且室外为环状管网时,室内消防给水管网至少应有两条进户管与室外环状管网连接。并应将室内管路连成环状。或将进户管与室外管路连成环状管网。7 至 9 层的单元住宅,其室内消防给水管网可为枝状,进户管可采用一条。超过 6 层的塔式和通廊式住宅,超过 5 层或体积超过 10000m^3 的其他民用建筑、超过 4 层的厂房和库房,如室内消防竖管为两条或两条以上时,应至少每两条竖管相连组成环状管网,每条竖管直径能满足最不利点消火栓的用水要求。

超过 6 层的住宅和超过 5 层的其他民用建筑、超过 4 层的厂房和库房等室内消防给水管网,应设消防水泵接合器,距接合器 $15\sim 40\text{m}$ 范围内应设室外消火栓或消防水池。接合器的数量应按室内消防用水量计算确定,每个接合器的流量按 $10\sim 15\text{L/s}$ 计算。

室内消防给水管网应用阀门分成若干独立段。如某段损坏时,停止使用的消火栓在一层楼中不应超过 5 个。阀门平时应处于常开状态,并应有明显的开闭标志。

消防用水与其他用水合用的室内管网,当其他用水达到最大秒流量时,应仍能供应全部消防用水量。淋浴用水量可按计算用水量的 15% 计算,洗涤用水量可在计算在内。

室内消火栓给水管网与自动喷水灭火系统的管网宜分开设置,如有困难,应在后者的报警阀前分开设置。

六、室内消火栓的布置及水压计算

(一)室内消火栓的布置

设有消防给水的建筑物,各层(无可燃物的设备层除外)均应设置室内消火栓。消火栓的间距由计算确定,根据设计规范要求,必须保证有两支或一支水枪的充实水柱,能同时到达室内任何部位。同一建筑物应采用同一规格的消火栓、消防水带和水枪。每根消防水带的长度不应超过 25m 。

室内消火栓宜设有明显易于取用的地点。消防电梯前室应设置室内消火栓。冷库的室内消火栓应设在常温走道或楼梯间内。设有室内消火栓的建筑,如为平屋顶时,宜在平屋顶上设置试验和检查用的消火栓。

当水箱不能满足最不利点消火栓水压要求时,应在每个室内消火栓处设置可直接启动消防水泵的按钮,按钮应有保护设施。常高压消防给水系统,可不设这种按钮。

当消防射流量小于 3L/s 时,应采用 50mm 口径的消火栓和消防水带, $13\sim 16\text{mm}$ 的水枪喷嘴;大于 3L/s 时,宜采用 65mm 口径的消火栓和消防水带, 19mm 的水枪喷嘴。

当室内要求两股充实水柱同时到达任何部位时,一般均用单出口消火栓。栓口离地面高度为 1.1m ,其出水方向宜向下或与设置消火栓的墙面成 90° 角;只有在多层面积小于 500m^2 的塔式住宅,设置两根竖管有困难时,可设置一根竖管,并采用双阀双出

口消火栓；通廊式住宅的端头，设置竖管有困难时，也可采用双阀双出口消火栓。

(二)水枪充实水柱长度

发生火灾时，火场烟雾大(烟雾水平扩速速度为 $0.5 \sim 0.8 \text{m/s}$ ，竖向扩散速度为 $3 \sim 4 \text{m/s}$)，故能见度低，要使水能射及火源，并可阻挡火焰热辐射烤伤消防人员，充实水柱应保证一定的长度。在火场扑灭火灾，水枪的上倾角一般不宜超过 45° ，在最不利情况下，也不能超过 60° ，若上倾角太大，着火物落下便会伤及消防人员。充实水柱按下式计算：

$$S_k = 1.14 \sim 1.16(H_1 - H_2) \quad (1-2)$$

式中 S_k —水枪充实水柱长度(m)；

H_1 —室内最高着火点离地面高度(m)；

H_2 —水枪喷嘴离地面高度(m)，一般取 1m 。

(三)消火栓的保护半径：

消火栓的保护半径可按公式(1-3)计算：

$$R = L_d + L_s \quad (1-3)$$

式中 R —消火栓保护半径(m)；

L_d —消防水带敷设长度(m)，考虑到消防水带的转弯曲折，应乘以折减系数 0.8 ；

L_s —水枪充实水柱在平面上的投影长度(m)。

水枪的上倾角一般按 45° 计算，则

$$L_s = 0.71 S_k \quad (1-4)$$

(四)消火栓的间距：

1、当室内只有一排消火栓，并且要求有一股水柱达到室内任何部位时，消火栓的间距按下式计算：(见图 1-4)

$$S_1 = 2 \sqrt{R^2 - b^2} \quad (1-5)$$

式中 S_1 —1 股水柱时的消火栓间距(m)；

R —消火栓的保护半径(m)；

b —消火栓的最大保护宽度(m)。

2、当室内只有一排消火栓，且要求有两股水柱同时达到室内任何部位时，消火栓的间距按下式计算：(见图 1-5)

$$S_2 = \sqrt{R^2 - b^2} \quad (1-6)$$

式中 S_2 —两股水柱时的消火栓间距(m)；

R —消火栓的保护半径(m)；

b —消火栓的最大保护宽度(m)。

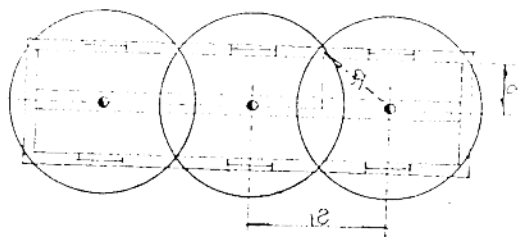


图 1-4 一股水柱时的消火栓布置间距

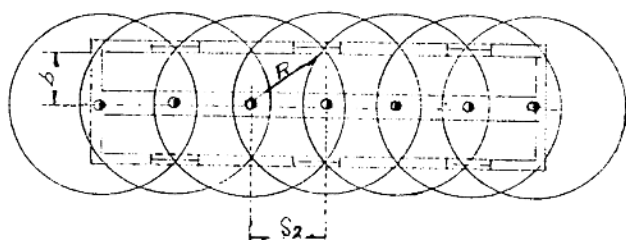


图 1-5 两股水柱时的消火栓布置间距

(五)消火栓栓口处所需的水压

消火栓栓口处所需的水压,应按下式计算:

$$H_{xh} = h_d + H_q = A_d L_d q_x^2 h + \frac{q_x^2 h}{B} \quad (1-7)$$

式中 H_{xh} —消火栓栓口处所需水压(m 水柱);

h_d —消防水带的水头损失(m)水柱;

H_q —水枪喷嘴造成一定长度充实水柱所需水压(m 水柱);

q_{xh} —灭火射流量(L/s);

A_d —消防水带的比阻,按表 1-3 采用;

L_d —消防水带长度(m);

B —水流特性系数,按表 1-4 采用

表 1-3 水带比阻 A_d 值

水龙带口径	比 阻 A_d 值	
	帆布的、麻织的水带	衬胶的水带
50	0.01501	0.00677
65	0.00430	0.00172

表 1-4 水流特性系数 B 值

喷嘴直径(mm)	9	13	16	19	22	25
B 值	0.079	0.346	0.793	1.577	2.834	4.727

七、室内消防水箱的设置

设置常高压给水系统的建筑物,如能保证最不利点消火栓和自动喷水灭火设备等的水量和水压时,可不设消防水箱;设置临时高压给水系统的建筑物,应设室内消防水箱,并应符合下列要求:

(一)应在建筑物的最高部位设置重力自流的消防水箱;

(二)室内消防用水量超过 15L/s 的建筑物,其消防水箱如不能满足最不利点灭火设备和水压时,应设气压水罐等增压设施;