

3 消防废水及消防水池有效容积计算

3.1 甲乙丙丁戊厂房划分

- 甲类厂房主要是以闪点 $< 28^{\circ}\text{C}$ 的液体，爆炸下限 $< 10\%$ 的气体，受到水或空气中水蒸气的作用能产生爆炸。如酒蒸馏间，勾兑间、灌装车间。
- 乙类厂房闪点 $> 28^{\circ}\text{C}$ ，但 $< 60^{\circ}\text{C}$ 的液体；爆炸下限 $\geq 10\%$ 的气体。不属于甲类的氧化剂，不属于甲类的易燃固体，助燃气体，如氧气站。
- 丙类厂房闪点 $\geq 60^{\circ}\text{C}$ 的液体、可燃固体。
- 丁类厂房对不燃烧物质进行加工的。利用气体液体作为燃料作用于其他的生产，高温下加工难燃物质生产的，如金属冶炼。

3.2 确定火灾延续时间

- 查文末附表1。
- 若为自动喷水灭火系统： $t_{y, \text{自动喷水灭火系统}} = 1h$ 。
- 若为水幕系统：按其保护的墙体的耐火时间计算。

3.3 消防水池有效容积计算公式

消防水池有效容积 = 火灾延续时间内用水量 - 火灾延续时间内补水量

3.3.1 确定火灾延续时间内用水量

①室外消火栓系统用水量：

- 查文末附表2。
- 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。
- 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。
- 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。
- 当单座建筑的总建筑面积大于 500000m^2 时，建筑物室外消火栓设计流量应按以上规定的最大值增加一倍。

②室内消火栓系统的用水量：

- 查文末附表3。
- 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或两种以上自动水灭火系统全保护时，高层建筑当高度不超过 50m 且室内消火栓系统设计流量超过 20L/s 时，其室内消火栓设计流量可减少 5L/s 。
- 多层建筑室内消火栓设计流量可减少 50% ，但不应小于 10L/s 。
- - 如果直接给出条件“室内消火栓设计流量”，不考虑折减的问题，直接用给出的数据计算。
 - 如果是查表得出“室内消火栓设计流量”为 $xx\text{L/s}$ 时，就要去计算折减情况。

③自动喷水灭火系统的用水量：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水幕系统的用水量。

$$\begin{aligned} & \text{火灾延续时间内用水量} (m^3) \\ &= (\text{室内消火栓} + \text{室外消火栓} + \text{自喷} + \text{冷却}) \text{设计流量} (L/s) \times \text{火灾延续时间} (h) \times 3.6 \end{aligned}$$

3.3.2 确定补水量

火灾延续时间内的补水量(m^3) = 补水流量(L/s) \times 火灾延续时间(h) $\times 3.6$

- 在计算补水量时火灾延续时间应取计算过程中的最大值。
- 消防水池应采用**两路消防给水**，即：当补水管路为一路补水时，此时认为补水不可靠，则不考虑补水情况（即不减去该部分水量）。
- 当补水管路为两路补水时才可以将补水量减去，而补水设计流量采用**两路补水中相对流量较小值**。
- 火灾延续时间内的连续补水流量应按消防水池最不利进水管供水流量计算：

$q_f = 3600A \cdot v$

- q_f ：火灾时消防水池的补水流量， m^3/h 。
 - A ：消防水池进水管断面面积， m^2 。
 - v ：管道内水的平均流速， m/s 。
 - 消防水池进水管管径和流量应根据市政给水管网或其他给水管网的压力、入户引入管管径、消防水池进水管管径，以及火灾时其他用水量等经水力计算确定，当计算条件不具备时，给水管的平均流速不宜大于 $1.5m/s$ 。

3.3.3 消防废水

$V_{\text{消防废水}} = V = V_p$

- $V_{\text{消防废水}}$ ：消防废水总量， m^3 。
- V ：消防水池总容积， m^3 。
- V_p ：火灾延续时间内用水量， m^3 。

3.3.4 消防水池有效容积

$V_a = V_p - V_b = V - V_b$

- V_a ：消防水池有效容积， m^3 。
- V_b ：火灾延续时间内的补水量， m^3 。

附表1

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50m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 3000m ²		1.0
		建筑面积大于或等于 3000m ²		2.0
		地下建筑、地铁站		
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 20m 的固定顶罐和直径大于 20m 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	

附表2

耐火等级	建筑物名称及类别			建筑体积 V/m^3					
				$V \leq 1500$	$1500 < V \leq 3000$	$3000 < V \leq 5000$	$5000 < V \leq 20000$	$5000 < V \leq 25000$	$V > 50000$
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	普通	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
汽车库、修车库(独立)			15					20	

耐火等级	建筑物名称及类别		建筑体积 V/m^3					
			$V \leq 1500$	$1500 < V \leq 3000$	$3000 < V \leq 5000$	$5000 < V \leq 20000$	$5000 < V \leq 25000$	$V > 50000$
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、戊工业建筑		15		20	25	—	
	单层及多层民用建筑		15		20	25	—	

附表3

建筑物名称			高度 h/m 、层数、体积 V/m^3 、 座位数 n 、火灾危险性	消火栓设 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		$h \leq 24$	甲、乙、丁、戊	10	2	10
				丙	20	4	15
			$24 < h \leq 50$	乙、丁、戊	25	5	15
				丙	30	6	15
			$h > 50$	甲、乙、丁、戊	30	6	15
				丙	40	8	15
	仓库		$h \leq 24$	甲、乙、丁、戊	10	2	10
				丙	20	4	15
			$h > 50$	丁、戊	30	6	15
				丙	40	8	15
民用 建筑	单层 及 多层	科研楼、试验楼		$V \leq 10000$	10	2	10
				$V > 10000$	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		$5000 < V \leq 25000$	10	2	10
				$25000 < V \leq 50000$	15	3	10
				$V > 50000$	20	4	15
		剧场、电影院、会堂、 礼堂、体育馆等		$800 < n \leq 1200$	10	2	10
				$1200 < n \leq 5000$	15	3	10
				$5000 < n \leq 10000$	20	4	15
				$n > 10000$	30	6	15
		旅馆		$5000 < V \leq 10000$	10	2	10
				$10000 < V \leq 25000$	15	3	10
				$V > 25000$	20	4	15

建筑物名称			高度 h/m 、层数、体积 V/m^3 、 座位数 n 、火灾危险性	消火栓设 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	商店、图书馆、档案馆等		$5000 < V \leq 10000$	15	3	10
				$10000 < V \leq 25000$	25	5	15
				$V > 25000$	40	8	15
		病房楼、门诊楼等		$5000 < V \leq 25000$	10	2	10
				$V > 25000$	15	3	10
		办公教学楼等其他建筑		$V > 10000$	15	3	10
		住宅		$21 < h \leq 27$	5	2	5
	高 层	住宅	普通	$27 < h \leq 54$	10	2	10
				$h > 54$	20	4	10
		二类公共建筑		$h \leq 50$	20	4	10
				$h > 50$	30	6	15
		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			$V \leq 10000$	20	4
	$V > 10000$				25	5	15
汽车库/修车库(独立)				10	2	10	
地下建筑			$V \leq 5000$	10	2	10	
			$5000 < V \leq 10000$	20	4	15	
			$10000 < V \leq 25000$	30	6	15	
			$V > 25000$	40	8	20	
人 防 工 程	展览厅、影院、剧场、 礼堂、健身体育场所等		$V \leq 1000$	5	1	5	
			$1000 < V \leq 2500$	10	2	10	
			$V > 25000$	15	3	10	
	商场、餐厅、旅馆、医院等		$V \leq 5000$	5	1	5	
			$5000 < V \leq 10000$	10	2	10	
			$5000 < V \leq 125000$	15	3	10	
			$V > 25000$	20	4	10	
	丙、丁、戊类生产车间、 自行车库		$V \leq 2500$	5	1	5	
			$V > 2500$	10	2	10	
	丙、丁、戊类物品库房、 图书资料档案		$V \leq 3000$	5	1	5	
$V > 3000$			10	2	10		