

浅析建筑消防给水系统设计

方剑

华商国际工程有限公司，北京，100069；

摘要：随着近些年我国城市化的逐步发展，越来越多的各种功能的建筑拔地而起，随着建筑密度的增加以及人员活动场所的聚集，建筑的消防问题变得更加重要。建筑消防给水系统作为发生火情时最有效的灭火措施，是对人身及财产安全的重要保障，也是发生火灾时的最后一道防线。建筑消防系统设计的合理与否直接影响到火情抑制以及扑救的效果，为了保护社会财产以及人们的生命安全，建筑消防系统设计应引起设计人员的高度重视。建筑消防系统设计内容主要包括室内消火栓系统、自动灭火系统及灭火器配置等，除了消防设施的设置外，消防给水设备的设置也是建筑消防给水系统设计的重中之重，例如消防水泵的选型计算及消防系统稳压设备的选型计算等。本文结合笔者的设计经验，从建筑消防设施设计及消防供水设施设计两个方面，对建筑消防给水系统设计要点以及常见问题进行了探讨以及简要分析，从而在设计阶段提高建筑消防给水系统可靠性，使得建筑整体消防给水系统更加安全、可靠，以期为相关人员提供借鉴。

关键词：建筑消防给水；消防设计；消火栓系统；自喷系统

DOI：10.69979/3029-2727.24.05.018

绪论

随着城市化的发展，越来越多的各种功能的建筑拔地而起，随着建筑密度的增加以及人员活动场所的聚集，建筑的消防问题变得更加重要。建筑消防给水系统作为发生火情时最有效的灭火措施，是对人身及财产安全的重要保障，也是发生火灾时的最后一道防线。本文结合笔者的工作经验及对消防系统重要性的认识，对建筑消防给水设计的重点进行了简要探讨及浅析，以期为相关设计人员及其他从事消防专业的人员提供借鉴。

1 建筑消防系统设计

1.1 室内消火栓

建筑物室内消火栓一般包括：消火栓箱、消火栓、消防水带、水带卷盘、消防水枪等部件。室内消火栓布置应满足同一平面有2支消防水枪的2股充实水柱同时达到任何部位的要求，但建筑高度小于或等于24.0m且体积小于或等于5000m³的多层仓库、建筑高度小于或等于54m且每单元设置一部疏散楼梯的住宅，以及现行《消防给水及消火栓系统技术规范》表3.5.2中规定可采用1支消防水枪的场所，可采用1支消防水枪的1股充实水柱到达室内任何部位。

根据上述规范规定，柴油发电机房及变配电间是否同样需要消火栓保护。笔者结合设计经验有如下思考：

首先，柴油发电机房及变配电间属于电气房间，不能有水管穿越，如果发生火灾时采用消火栓灭火，可能引发更大的安全事故；其次，柴油发电机房及变配电间均设有手提式或者推车式灭火器，甚至有设置自动气体灭火设施的情况，发生火灾时，上述灭火设施均能起到保护作用；最后，柴油发电机房及变配电间应做到定期检查及巡查，可以大大降低其火灾危险性。综上所述，笔者认为在上述房间设置消火栓保护的意义不是很大，但是不设置消火栓保护又不能满足规范要求，笔者认为可以在上述房间外（其他保护区域内）设置消火栓，并且满足保护距离的要求。当其他保护区域内设置的消火栓不能满足上述房间的保护距离要求时，例如柴油发电机房及变配电间均只对室外开门，那么设计时可以在该房间室外增设消火栓（如该地区室外设置消火栓有冻结风险时，此消火栓可以采用干式消火栓），以满足保护要求。

1.2 自动喷水灭火系统设计

在火灾刚刚发生时，由于相关人员对火灾危害性认识不足，或者是由于特殊原因，相关工作人员未能及时发现火灾的发生，在这种情况下，自动喷水灭火系统的设置就会起到至关重要的作用，自动喷水灭火系统会在火灾初期及时的将火势扑灭，避免更大的人身财产损失。所以自动喷水灭火系统作为主动灭火系统在建筑消防设计中是重中之重。通过设计中遇见的问题及设计相关

的工作经验，笔者认为应该从以下几个方面对自动喷水灭火系统进行探讨及分析。

系统选择：环境温度不低于4℃且不高于70℃的场所，应采用湿式系统；环境温度低于4℃或高于70℃的场所，应采用干式系统。在设计中，干式系统应用较少，一般情况下均采用预作用系统。预作用系统既有湿式、干湿系统的优点，同时也避免了湿式、干式系统的缺点。例如冷库设计中，当冷库内需要设置喷淋时，均采用预作用系统，并且应该采用双连锁预作用系统，这样可以避免误操作导致的管道充水。若系统为干式系统，工人工作时误将喷头碰破，管道排气后充水，会导致管道冻结甚至破裂，对冷库的使用有较大的影响。

喷头：喷头形式多种多样，大致分为标准覆盖面积洒水喷头、扩大覆盖面积洒水喷头、家用喷头、早期抑制快速响应喷头及特殊应用喷头。办公楼、商场、酒店、公寓较多采用标准覆盖面积洒水喷头；仓库、冷库等较多采用早期抑制快速效应喷头及仓库型特殊应用喷头，此处需要注意的是早期抑制快速响应喷头只能用于湿式系统，不能用于干式及预作用系统。

配水管入口的压力：配水管入口压力的大小决定着末端最不利点的喷水强度，喷水强度不够会导致灭火效果不理想。要确定配水管入口压力值，首先需要确定最不利点喷头的最低工作压力，然后根据水利计算得出沿程局部水损，最后得出配水管入口的最低压力值。如果配水管入口实际压力值大于计算最低压力值，应该采取相应的减压措施，如设置减压孔板等。

泄水装置：泄水装置设置在配水管道的末端，当湿式系统管道需要检修时，打开泄水阀，排空管道内水后进行检修。当干式或预作用系统试水完毕后，同样需要打开泄水阀，放空管道内积水。

末端试水装置：末端试水装置是检测自动喷水灭火系统是否能正常有效工作及检测最不利点压力的重要装置。每个末端试水装置都应具有有效的排水措施，保证试水排水能及时的排放，试水排水应该采用间接排水形式，并且排水设施还应该采取有效的防臭味措施。例如在排至干管或者立管之前设置水封装置。

报警阀组相关设计：报警阀组宜设置在安全及易操作的地点，报警阀距地面的高度宜为1.2m。报警阀此安装高度是为了满足施工人员安装方便及检修时方便操作。设置报警阀组的部位应设有排水设施。此排水措施是为了满足报警阀泄水的要求。报警阀还应连接水力警

铃，水力警铃应设在有人值班的地点附近或公共通道的外墙上，保证其报性能及时被值班人员或保护场所内其他人员发现。如果水力警铃设置位置不佳，很可能发生火灾时不能起到通知工作人员的作用，导致产生较大的人身及财产损失。

1.3 高位消防水箱

消防水箱的主要作用是供给建筑初期火灾时的消防用水水量，并保证相应的水压要求。消防水箱贮水用于储存初期火灾消防用水量，在平时还可以用于补充管网漏损的水量。在发生火灾时，通过消防水箱的水位变化的检测可以启动报警，并直接启动消防水泵，在火灾初期能及时通知建筑物内活动人员，正式启动消防系统。所以消防水箱的设计应该引起设计人员的重视。

在设置高位消防水箱时，当消防水箱服务于若干个单体建筑时，应将消防水箱设置在所服务的建筑物绝对高度最高的屋顶上，保证消防水箱的最低有效水位可以有效的服务于所有单体建筑，当消防水箱最低有效水位不能满足水灭火设施最不利点处静水压力时，应设置加压设备，保证水灭火设施最不利点处静水压力满足要求。

1.4 水泵接合器

水泵接合器的主要作用是当室内消防水泵发生故障或遇大火导致室内用水不足时，消防车要从室外消火栓或者室外消防水池内取水，通过水泵接合器将水送到室内消防管网，保证室内消防用水不间断。为了确保在发生火灾时消防用水的安全，我们对于水泵接合器数量也应该严格要求。每种水灭火系统的消防水泵接合器设置的数量应经计算按系统设计流量确定，但当计算数量超过3个时，可根据供水可靠性适当减少。例如仓库自喷系统采用仓库型特殊应用喷头，设计流量高达150L/s，消防水泵接合器的流量按10L/s—15L/s计，应该设置至少10个消防水泵接合器，但是当火灾发生时，场地一般都不能满足10辆消防车同时停靠取水，多数情况是只有2到3辆消防车能够同时取水，那么设置10个消防水泵接合器就是一种浪费资源，因为发生火灾时需要使用水泵接合器时，总有至少7个水泵接合器是利用不上的。所以消防水泵接合器数量的选择及位置的设置，应该综合考虑之后，做出最正确合理的布置方案。

2 建筑消防设计常见问题分析

2.1 消防水池和消防泵房的设计

(1) 对于小型建筑，高度不高，市政供水有可靠水源且压力及水量完全能满足室内外消防要求时，可不设置消防水池，室内消火栓系统采用常高压给水系统。但是，根据实际情况及现行规范的要求，即使是高度不高的建筑，市政水压基本需要在满足大约0.4Mpa以上时方可满足消防压力的要求，然而实际情况中市政给水基本无法满足要求，所以，此种情况还是首先考虑设置消防水池及消防水泵房。当然如果市政供水有可靠水源且压力及水量能满足室外消防需求，消防水池只储存室内消防水量即可。

(2) 当市政给水不能满足室内外消防水量时，应设置消防水池。一般情况下，市政给水可满足室外消火栓对水压需求，市政给水一般也能满足室外消防水量要求，在市政给水水源满足规范要求的前提下，直接采用市政给水，以提高可靠性和降低造价。而室内消火栓及喷淋系统，单独设消防水池及消防泵房，设置临时高压系统，满足火灾时的需要。

(3) 当市政给水不能满足室外消防的水量、水压、水源数量要求时，应设置消防水池储存室外消防水量，可与室内消防系统合用消防水池，并设置消防取水口，供消防车取水使用。若需室外消火栓保护的范围均在消防取水口150米范围内，且消防水池最低有效水位满足消防车吸水要求时，可不设置室外消火栓系统。若不满足以上要求，则应设置室外消火栓。

2.2 消防试压问题分析

(1) 消火栓系统应在管网最不利点设置试验用消火栓，检测管网的工作压力是否能满足设计要求。实际

工作中，若管网试压工作得不到认真对待，不能及时发现管网压力异常，导致火灾发生时消火栓不能起到最佳的灭火效果，将会对人们的生命财产安全造成极大的损失。

(2) 自动喷水灭火系统应在管网最不利点设置末端试水装置。检测最不利点喷头是否满足最低工作压力，检测最不利点压力其实就是检测最不利点区域喷头喷水强度是否满足设计要求，只有最不利区域的喷水强度满足设计要求，才能在火灾发生初期抑制火灾的蔓延，进而起到灭火的作用，所以自喷压力检测也是万万不能马虎的工作。

3 结论

建筑消防给水系统设计在建筑设计中有着不可忽视的作用，发生火灾时，不论是建筑内部人员自救，还是消防人员现场扑救，都跟消防设施是否有效有着莫大的关系，一旦消防设施失效，会对灭火产生极大的影响，对生命、财产造成极大的损失，因此在进行消防系统设计的时候，务必严格按照现行的相关规范进行设计，为后期工作做好准备工作，保证建筑消防的安全可靠。

参考文献

- [1]赵玉敬.关于对建筑消防给水系统设计的思考[J].居舍, 2019 (13) :85.
- [2]吴玉萌.建筑消防设计中存在的问题与对策[J].消防界(电子版), 2018, 4 (21) : 60.
- [3]王娟.建筑消防设计中存在的问题及对策论述[J].建材与装饰, 2018 (37) : 83-84.