

建筑室内给排水消防设计及施工技术的关键

梁晓宇

中国中建设计研究院有限公司山西分公司

摘要:在建筑工程设计中,给排水消防设计是非常重要的环节,设计方案的科学性不仅关系着建筑功能的发挥,更与建筑用户的生命财产安全密切相关。就目前来看,部分建筑人员对建筑工程给排水消防设计的施工过程中,因为自身思维的局限性或者专业能力不足,导致设计方案中存在很多缺陷,影响了建筑功能的有效发挥,也在很大程度上威胁到用户的生命财产安全。新的发展环境下,社会各界越发关注建筑工程消防安全,设计人员需要及时对自身设计理念进行转变,对建筑工程给排水消防设计标准和要求进行明确,解决设计中存在的各种问题,切实提高设计方案的科学性和有效性。

关键词:建筑室内给排水;消防设计;施工技术;关键

【DOI】10.12254/j.issn.2096-6539.2022.21.119

一、建筑工程火灾的特点

近些年来工业建筑、民用建筑都呈现出体积加大的趋势,建筑高度更甚从前,为了创新建筑结构,使整体建筑形状更加多样,比如马蹄形、椭圆形等等。建筑的应用功能比较多元,其中包含着的办公、居住、酒店等多种用途,一些开发商为了创造更多利益,在建筑建设过程中规划了更多的分区,由此导致建筑物的内部结构更加复杂,但是所配备的安全逃生通道却呈现出不合理性,引发的火灾事故具有负荷大的特点。建筑物内部设置了大量的空调风管、排烟管道楼道井、电梯井以及通风井等等,这些管道与竖井在火灾中容易成为火势蔓延的助力,因此建筑内部引发的火灾事故具有火势蔓延速度快的特点。

建筑内部一旦出现火灾,受风力的影响,火势会迅速向上蔓延,进而造成电梯故障,消防人员的灭火行动需要借助楼梯或云梯。而随着火势的大范围蔓延,建筑物中会弥漫着大量的烟气和毒气,给消防员扑救火灾的行动造成困扰。此外,建筑的火灾还具有多样性的特点,由于建筑内容的设备设施丰富多样,导致引发火灾的原因不明,电气设备线缆电路老化、外来火花等等都能够成为火灾隐患。与此同时,火灾的发生地点与发生时间都具有不确定性,特别是用电高峰和用气高峰时间段,火灾的风险性非常大。最后,建筑的人员数量众多,疏散通道比较少,逃生具有一定的难度,受技术的限制,建筑消防安全的逃生通道一般都是楼梯,各个楼层之间没有搭建起垂直逃生通道,因此火灾一旦发生,所有公共空间都会被浓烟有害气体所覆盖,能见度较

低,加上大部分居民都会在火灾发生的第一时间冲向楼底,进而出现拥挤踩踏事件,人员难以疏散,救援工作的开展具有困难和挑战。通过分析建筑的火灾特点,需要利用完善建筑自身消防系统的方式降低火灾危害,因此消防部门需要用严谨负责且认真的态度审核消防设计方案,一旦发现问题要及时解决,在根本上排除消防安全隐患。

二、建筑工程给排水消防设计关键技术应用

(一)消防供水

建筑工程给排水消防设计中,需要首先考虑用水量设计,结合建筑设计情况做好准确计算,在计算中需要选择科学的火灾延续时间及室内外消防用水量。在选择消防水源时,应该掌握好建筑周边天然水源及市政水管网分布情况,在保证水量充足、水质安全的前提下,关注消防水源选择的经济性。建筑工程给排水消防系统通常需要设置屋顶水箱和水泵接合器,确保管网可以随时满足建筑消防供水需求。

(二)消防水池

消防水池可以保证消防用水的充足性,其体积设计非常关键,如果消防水池容积过大,不仅会导致成本增大,占用大量空间,如果水池中的水长时间不用,还可能引发水污染问题。在消防水池设计中,一是需要全面衡量市政供水管网的供水能力,确保在发生火情时能够保障消防水池的不间断供水,然后以此为前提,在满足消防用水量的情况下,适当选择水池容积,促进综合效益提高;二是应该对火灾发生时的需水量和补水量差值计算出来,以此来保证消防水池容积设计的合理性;三是对于一些体量相对较小,位置接近的小区,可以从实际情况出发,考虑使用同一套消防水池及室外消火栓泵房。政府部门需要加强管理,对照相应的设计规范,做好消防水池设计的监管工作。

(三)消火栓设计

建筑工程消火栓的设计需要先对分区方式进行明确,常用的分区标准,是将消火栓口的静水压力控制在1.0MPa以上,如果超过这个数值,就需要实施分区供水。分区供水可以采用的方式有两种,一种是串联分区,这种分区方式的使用功率小,扬程相对较低,对于管材的强度和耐压性并没有很高要求;另一种并联分区,这种分区方式下,各个分区相互独立,不会出现互相干扰问题,安全性更好。另外,在并联分区的情况下,两个分区可以使用同一套消火栓加压泵,占地面积更小,能耗和资金消耗同样较小。在实践中,设计人员

需要对照具体设计要求，确定是否需要分区以及具体的分区方式。

（四）自动喷水灭火

一是需要依照消防相关规定，在恰当位置安装符合要求的喷淋头，明确喷淋头的数量，在安装完成后需要做好测试，确保其能够正常运转；二是应该做好喷淋头类型的选择，常用的喷淋头有两种，一种是易熔合金喷淋头，当外部温度超过一定数值后，喷头会自动喷水，另一种是玻璃球闭式喷头，在温度达到特定数值后，会发生爆裂，喷水口阀门脱落，然后进行喷水。设计人员需要结合建筑工程的实际情况，做好喷淋头类型的合理选择；三是确定泄水阀及泄水连接管。设计人员需要确定好泄水阀的安装位置，将其设置在水流指示器最低位置，依照相关规范确定泄水连接管管径，消防泄水管的直径必须小于连接的泄水立管直径。

（五）消防排水

通过对排水量的合理评估，选择恰当的排水管道规格，如果排水管道和其他管道存在交叉，需要依照有压管避让无压管的基本原则，给水管和风管排列在排水管下方，从电气管道下方绕行。地下水是消防排水设计的核心位置，需要采用独立设计，确保积水能够有效排出。可以将低于基坑的排水集水池设置在消防电梯井基坑附近，做好基坑和集水池间排水管道的预埋工作。应该在消防排水系统中，设置备用泵，于电梯口设置挡水装置，加强消防水源保护，同时也需要做好消防排水泵安全保护设计，避免电机短路引发消防排水系统瘫痪的问题。在地上消防排水设计中，应该在重点区域设计专门的排水管道，保证管道能够独立运行。可以依照消防分区设计独立排水系统，以此来避免排水互流引发的楼层渗水问题，另外也不能忽视地下室和地上楼层的排水预防措施，保护建筑结构不受破坏。通过在阳台区域设置雨水管的方式，能够帮助消防排水管道实现防溢设计。

三、建筑工程的消防安全管理策略

（一）规范建筑消防工程的设计方案

建筑工程的火灾，是否大范围持续蔓延，城市建筑内部结构是否遭到了严重破坏，都与可燃物的数量密切相关，建筑火灾的可燃物数量密度在火灾风险评估中占据着较大比重。特别是在设计综合建筑的过程中，如何选择消防系统类型是基础和重点，完善该方面的设计也能够精准地判断和预测火灾事故的蔓延期限。除此持外，预估火灾蔓延时间也是完善消防设计方案的关键，想要正确地预估火灾蔓延时间，需要结合火灾蔓延数据、消防员的灭火实力以及国民经济发展水平等等进行综合考量，只有精准地判断火灾时间才能更好地调整救火方案，提高救火策略的可用性，以最快的速度扑救火灾，掐断火源，减少损失，保障建筑居民的人身安全。

（二）高度关注消防安全的教育培训工作

建筑的人员结构十分复杂繁琐，且流动性较强，消防安全人员的素质参差不齐，因此建筑的使用单位需要针对内部相关人员开展系统化的消防安全管理教育培训工作，并且将其纳入业绩考核当中。比如组织全体人员开展消防安全演练活动，通过实践活动的开展提高工作人员的消防安全实践能力，与此同时也可以利用开设讲座和承办宣传栏的方式开展消防安全教育工作，让全体建筑内部员工树立起良好的消防安全防护意识，把握火灾事故来临时的自救方法，以及了解如何恰当地操作消防设备。另外，建筑管理人员还要合理应用信息技术，利用微信和微博等社交平台为高层建筑内部的工作人员宣传消防安全管理知识，并且应用实际案例提高员工们的风险防范意识，让全体员工高度关注消防管理。

（三）认真审核消防设计施工工作

消防设计水平的高低直接关系到建筑消防工作的安全与否。建筑设计与施工单位要根据建筑物的功能需求，规范消防设计，做好一系列的防火工作，与此同时建筑设计单位还要加强消防设计的审核，挖掘消防设计工作中的不足，一旦发现风险隐患需要立即暂停施工，并且采取恰当的措施进行改善。还需要特别关注的是，建筑的消防设计施工需要关注几项事宜：首先，优化建筑的整体布局，确保建筑的使用安全性，同时还要排除疏散逃生通道的阻碍，即使发生火灾也要将保障人民群众生命财产安全作为前提。其次，建筑工程的内部装修尽量不要选用易燃材质，优化喷水灭火系统质量。施工单位还要严格按照审核通过的消防设计图纸开展施工工作，确保消防设备设施能够满足建筑物的防火设计需求，切忌私自更换设计方案，如果在施工过程中遇到困难时要立即暂停施工，分析问题后修改设计方案，施工单位需要与设计部门以及消防监督部门达成密切的合作，共同制定出科学严谨的管理措施，从而维护建筑工程的消防安全。

（四）关注消防设备设施的维护与保养

通常情况下，建筑工程的消防设备设施在投入使用后，会制定出一套比较完善的维护保养方案，其中包含着结构安全制度以及维护保养制度等等，只有高度关注消防设备设施的维护与保养才能保证设备设施能够正常稳定地运行，当建筑工程引发火灾时可以及时使用消防设备设施扑灭火苗，避免火势的大范围蔓延。同时，相关管理部门还需要加强消防设备的维护和保养，尤其是排烟设施、消火栓和自动化报警灭火装置，这些装置都有利于防火和灭火。此外，还要将消防设备的维护与保养工作真正落实到个人，提高全体人员的责任意识，并且记录好维护保养过程中出现的各种问题，采用针对性的方式降低风险，保障建筑工程的安全。消防管理部门还要不断地强化火灾隐患的排查力度，针对不符合消防

安全标准的建筑工程，消防部门需要追究相关负责人的责任，并采取强制性的措施暂停建筑物的继续使用，对相关单位做出行政处罚，在根本上减少建筑工程的火灾事故发生率，提高执法力度，定期组织开展治理活动，调动建筑工程管理部门人员的消防安全检查积极性，消除火灾隐患的同时，提高建筑工程的管理水平。

四、给排水消防系统设计中的注意事项

（一）消防供水设计的注意事项

消防供水包括消防水源的选择、消防给水形式及供水设施的确定。首先是水源的选择，该工程市政压力无法满足消防系统所需的压力且周边无天然水源，因此该工程采用消防水池作为消防水源。在高层建筑消防给排水设计中，保证水源的充足可靠显得尤为重要，需对建筑室内外消防水量进行精准计算。其次，在确定消防给水形式及设施时，应满足以下两点：（1）对高层建筑的定性、高度及特点进行仔细地研究分析，选择最恰当的给水方式；（2）合理布置消防设施，比如消防水池及加压泵房设置在高层建筑群中心位置；消防水池必要时应设置导流装置或者导流墙，防止进出水管产生水流短路现象；消火栓设置在显眼的地方，能确保消防人员第一时间接触到灭火设施。

（二）消防排水设计的注意事项

建设工程当设有消防给水系统时，为了保护财产和消防设备在火灾时能正常运营等安全需要设置消防排水。高层建筑发生火灾，在灭火过程中会产生大量的水，以一支水枪流量5L/s计算，10min就有3t水流出，随着灭火时间的增加，水流量会不断地增大，所产生的水能否顺利、快速地排出是消防排水设计过程中需要考虑的问题。因此，设计人员在设计过程中，首先确定设置消防排水的场所，比如消防水泵房、消防电梯及设有消防给水系统的地下室等，以上几个场所必须设置消防集水坑，且需在集水坑中设置备用泵；其次，需要对消防用水量进行详细地分析计算，确保消防排水总量与消防用水量相匹配，所设计的排水泵集水井及排水泵流量等满足消防排水要求。同时，消防给水系统试验装置处应设置专门的排水管道，不能兼用雨水排水管。此外，在设计过程中需与建筑专业配合，确保火灾所产生的大量水在不同楼层中的流动畅通，避免出现水体倒灌、阻塞现象，消防排水设施应采取防止倒灌的措施。

（三）自动喷水灭火系统设计的注意事项

在高层建筑给排水设计过程中，自动喷水灭火系统因其高效的灭火作用而最为常见。但在实际设计中存在以下问题：（1）自动喷水灭火系统的水力警铃位置设置不当，未设置在公共通道或值班室的外墙上，当发生火灾时，虽然警铃响了，但是工作人员不能在第一时间听到报警声音而做出应对措施，造成火灾越来越严重，甚至人员伤亡；（2）设计时没有充分考虑施工实际要

求，为了方便，设计时将没有吊顶的情况视为吊顶，并按照吊顶的规范进行设计，没有考虑梁、通风管道等障碍物对喷头洒水分布的影响，从而导致建筑发生火灾时，自动喷水灭火系统达不到最佳的灭火效果。

在自喷系统设计过程中，要注意以下几点：（1）喷头的布置间距是自动喷水灭火系统设计的重要参数。喷头间距过大会影响喷头开放时间及系统的控、灭火效果，间距过小会导致喷头过多，设计用水量偏大。为了防止以上情况的发生，设计时必须严格按照规范要求进行设计，确保喷头既能适时开放，又能使系统按设计选定的强度喷水。（2）对自动喷水灭火系统进行整体分析，对最不利点处系统平面、立管等进行计算与统计，精准确定水泵扬程，然后反算每层配水入管口压力，在节能和安全的提前下进行减压设计，避免喷头水压过大而损坏。（3）自动喷水灭火系统末端试水装置的设计应做到与建筑消防水量相匹配，首先需对接头出水口进行试水试验，其次确定末端试水装置的型号，同时设计间接排水管。（4）应合理设置自动喷水灭火系统信号阀或能够锁定阀板位置的锁具，目的是为了防止误操作造成供水中断。湿式系统可设置以上两种，但干式系统、雨淋系统及预作用系统在调试时不允许水进入系统，这种情况下在报警阀出口只能设置信号阀。

结束语：随着我国国民经济的不断提高，人们居住的环境也有了较大的改善，与此同时，安全问题成了生活当中的核心问题。人们居住环境和室内给排水工程的安全性是紧密联系的，因此无论是室内给排水的设计还是施工，都应得到相关部门的重视，设计的理念也要不断的更新与改进，这样才能更好地发挥室内给排水工程的作用。通过以上观点的阐述，我们可以了解到，在我国给排水消防设计中还存在着诸多的隐患，有待进一步的解决，这需要我们大家一起去努力。

参考文献

- [1] 陈竞. 建筑室内给排水消防设计及施工技术研究[J]. 住宅与房地产, 2019(09): 188.
- [2] 王晓坤. 建筑室内给排水消防设计及施工质量控制措施[J]. 住宅与房地产, 2019(09): 79.
- [3] 张星, 张志鹏. 建筑室内给排水消防设计及施工分析[J]. 建筑技术开发, 2019, 46(05): 24-25.
- [4] 张跃辉. 新形势下建筑室内给排水消防设计及施工问题思考[J]. 现代物业(中旬刊), 2019(03): 39.
- [5] 寇鹏鸽. 基于新形势下建筑室内给排水消防设计及施工问题思考研究[J]. 化工管理, 2019(08): 173.
- [6] 赵晶. 论建筑室内给排水消防设计及施工技术的关键[J]. 住宅与房地产, 2019(05): 195.
- [7] 张世天. 解析高层建筑给排水消防设计关键技术[J]. 北方建筑, 2018, 3(06): 6-8.