

新规范下“地下车库+地上高层公建”组合建筑消防水量计算

燕 博

(西安建筑科技大学建筑设计研究院, 陕西 西安 710055)

摘 要: 消防设计中不能死抠规范条文,要根据规范的适用性和优先级来总体把握,合理设计。在保障安全的前提下,消防设计还要做到经济适用,不要人为放大设计参数。对于“地下车库+地上高层公建”组合建筑的消防水量计算,应将地下车库、地上公建两部分拆开计算。地下汽车库计算按照《汽车库、修车库、停车场设计防火规范》(GB 50067—2014)取值,地上公建计算按《消防给水及消火栓系统技术规范》(GB 50974—2014)取值,取二者中的大值作为本建筑的消防总水量。

关键词: 建筑消防给水; 设计流量; 地下车库; 水消防设计

中图分类号: TU998 **文献标识码:** C **文章编号:** 1000-4602(2017)10-0081-04

Calculation Methods of the Design Water Consumption of the “Underground Garage + High-rise Public Building” for Fire Protection Under the New Codes

YAN Bo

(Design Institute of Xi'an University of Architecture and Technology, Xi'an 710055, China)

Abstract: In the process of fire-extinguishing system design, it is more important to make an overall plan and appropriate design method in accordance with the applicability and priorities of codes than to copy the provisions of the code directly. Under the premise of security, the design parameters of extinguishing system ought to be economically feasible, not to be enlarged. For the combination building of underground garage and high-rise public building, the process of determination of design water demand of the ground and the underground ought to be separated. The design water demand of the underground garage is based on the *Code for Fire Protection Design of Garage, Motor Repair Shop and Parking Area* (GB 50067-2014); the design water demand of the ground public building is based on the *Technical Code for Fire Protection Water Supply and Hydrant System* (GB 50974-2014). The maximum water demand between the two data above should be taken as the design water demand of the combined building.

Key words: building water fire-extinguishing supply; design water demand; underground garage; fire-extinguishing water design

1 问题的提出

2013年公安部下发了《关于建立建设工程消防质量终身负责制的指导意见》(公消[2013]94号文),2014年1月—2015年8月又陆续发布实施了三部新的消防规范^[1~3]。这些举措提高了设计师对建筑消防设计的重视程度,但也出现了谈“消”色变、过度设计的情况。目前新颁布的消防规范,正逐

渐从传统的“处方式”规范向“功能性”规范转变,其中《消防给水及消火栓系统技术规范》(GB 50974—2014,以下简称《消规》)表现最为明显。这种变化给设计人员带来了更大的操作空间,但也对其综合素质提出了更高要求。因此出现了设计人员不太适应的情况,各种规范解读、实施指南也大量出现。针对这一现状,笔者对设计中常见的“地下车库+地

上高层公建”组合建筑的消防水量计算问题进行分析,与广大同行共同探讨。

2 两种计算方法

结合一工程实例说明。某建筑为98 m高的一类高层综合楼,建筑面积为 $10 \times 10^4 \text{ m}^2$,地下3层全为汽车停车库(含双层机械车位,局部为设备用房),地上1~4层为商业,5~29层为酒店式公寓。室内水灭火系统包括:室内消火栓系统、自动喷水灭火系统和大空间智能水炮系统(公寓门厅通高部分设置),消防总水量计算如下。

① 方法1:地上、地下不拆分

本建筑为体积 $>5 \times 10^4 \text{ m}^3$ 、高度 $>50 \text{ m}$ 的一类高层公建,根据《消规》和《自动喷水灭火系统设计规范》(GB 50084—2001,2005年版,以下简称《喷规》)取设计参数,室外消火栓设计流量取 40 L/s ,室内消火栓设计流量取 40 L/s ,自喷设计流量取 45 L/s (有双层机械车位),大空间智能水炮2支取设计流量 10 L/s ,火灾延续时间取3 h。

消防总水量: $V_1 = (40 \times 3.6 \times 3) + (40 \times 3.6 \times 3) + (45 \times 3.6 \times 1) + (10 \times 3.6 \times 1) = 1\,062 \text{ m}^3$ 。

② 方法2:地上、地下拆分

本建筑地上、地下的防护对象不同,各自分开计算,取其大者为本建筑的消防总用水量。地上部分室内、外消火栓和大空间智能水炮的设计流量等与方法1中相同,自喷设计流量取 30 L/s 。根据《消规》第3.6.1条及其条文解释,自喷系统的用水量大于水炮系统的,自动灭火系统的水量按自喷系统的计算。

地上消防总水量: $V_{2上} = (40 \times 3.6 \times 3) + (40 \times 3.6 \times 3) + (30 \times 3.6 \times 1) = 972 \text{ m}^3$ 。

地下部分按照《汽车库、修车库、停车场设计防火规范》(GB 50067—2014,以下简称《车规》)取值。室外消火栓设计流量取 20 L/s ,室内消火栓设计流量取 10 L/s ,自喷设计流量取 45 L/s ,火灾延续时间取2 h。

地下消防总水量: $V_{2下} = (20 \times 3.6 \times 2) + (10 \times 3.6 \times 2) + (45 \times 3.6 \times 1) = 486 \text{ m}^3$ 。

则消防总水量 $V_2 = V_{2上} = 972 \text{ m}^3$ 。

3 两种计算方法合理性分析

方法1在消防设计中普遍存在,其依据如下:

① 《建筑设计防火规范》(GB 50016—2014,

以下简称《建规》)第5.4.10条,仅规定住宅与其他功能建筑合建时可以拆分,规范未规定的其他功能组合的建筑不可拆分计算。

② 《消规》表3.5.2注解第3条规定,室内消火栓设计流量取值时仅多层建筑可拆分,高层建筑不可拆分。

③ 地下车库通过电梯井、楼梯间等与地上建筑连通,是地上建筑的附属部分,不是独立的车库,不能按《车规》取设计参数。

④ 地下车库有管道井、电缆井等与地上部分相通,火势会从地下车库蔓延到地上建筑中,车库的喷淋系统和地上的室内消火栓系统会同时动作。

以上四条“依据”看似有理有据,但仔细分析,并不正确。综合来说,一是对消防规范的总体把握不到位,只是在相关规范里死抠条文,而不论规范的适用性和执行的优先等级。二是对同一时间内发生一次火灾和车库火灾特性的理解有偏差,凭个人理解来代替消防原理。

3.1 规范应用分析

在整个防火规范体系中,《建规》是母规范,其确定建筑被动防火系统、主动防火系统(各种灭火设施)和安全疏散的消防水平,针对不同的建筑规定各种灭火设施的设置与否。《车规》是专项建筑设计防火规范,是工程防火设计规范的一个组成部分。《消规》是子规范,规定了灭火设施的设置规模 and 如何设置。

首先,《建规》作为通用规范,在总则第1.0.2条中指出,有专门国家标准的建筑按其专项规范执行,即汽车库要按《车规》要求执行,并且《车规》第2.0.4条对“地下车库”的定义中已明确“汽车库与建筑物组合建造在地面以下的以及独立在地面以下建造的汽车库都称为地下汽车库,并按照地下汽车库的有关防火设计要求予以考虑。”在本组合建筑的地下汽车库设计中,建筑专业也是在按《车规》设计其防火分区、耐火等级、安全疏散等被动防火措施。

其次,在专项规范《车规》与子规范《消规》的执行上,有如下的顺序。《车规》提及但不全面、并明确要求按《消规》执行的,要按《消规》执行,如《车规》第7.1.6条关于室外消防管道、室外消火栓等的设置问题。而在《车规》中已经有明确要求的,要按《车规》执行,如《车规》第7.1.5、7.1.8和7.1.16

条关于室内、外消防设计流量和火灾延续时间的取值等。并且,室内、外消防设计流量的取值在《车规》中是强条,必须严格执行。《车规》中这些设计参数的取得是通过大量火灾实例总结出来的,是有效且符合实际的。

因此对本组合建筑来说,地下车库部分的室内、外消防设计流量和火灾延续时间的取值应按照《车规》执行。

3.2 同一时间一次火灾的理解

同一时间一次火灾是指“同一座建筑同一时间只有一处发生火灾”,是防火设计规范的基本假设,是前提。同时动作的消防系统必须是着火点所在防火分区内的系统,着火点所在防火分区以外的消防系统不应计入^[4]。方法1没有按照《消规》第3.6.1条的原理来计算,而把发生在不同防护区中的各系统设计流量最大值叠加来计算消防总水量,这是不正确的,违背了同一时间发生一次火灾的原则。

从防火分区的定义“采用防火分隔措施划分出的、能在一定时间内防止火灾向同一建筑的其余部分蔓延的局部区域”^[1]可见,其作用就是为了控制火灾蔓延。《车规》第5.1.6条规定车库与其他建筑合建时,分隔的楼板比一级耐火等级的建筑提高了0.5 h,隔墙采用3.0 h的防火墙。第5.3.1条要求电梯井、管道井、电缆井及楼梯间各自独立分开设,并规定了井壁的耐火极限。第5.3.2条要求管道井、电缆井内要做竖向防火分隔,用不燃材料封堵。这些做法都是控制火灾蔓延的有效措施。

3.3 汽车库火灾特性及防火分隔

《建规》第5.4.10条之所以规定住宅与其他功能建筑合建时消防设计可以拆分,其原因是住宅建筑的火灾危险性与其他功能建筑有较大差别,并且还要满足第5.4.10条第1、2款这两个前提。这是对《建规》总则中第1.0.4条“同一建筑内设置多种使用功能场所时,不同使用功能场所之间应进行防火分隔,该建筑及其各功能场所的防火设计应根据本规范的相关规定确定”的具体阐述。即一栋合建建筑内不同火灾危险性场所之间在进行严格的平面与竖向防火(防烟)分隔、疏散独立的情况下,各功能场所的防火设计可以分开设计。

对汽车库而言,其中的可燃物主要是停放的汽车。汽车使用易燃液体作为燃料,车身内还有皮革、塑料、橡胶等可燃物,因此《车规》中关于防火分隔、

消防水量等重要设计参数都是参照《建规》中丁类工业厂房(仓库)的防火要求进行取值的^[3]。并且《车规》第4.1.4条还要求,汽车库不能与老、弱、幼、病等疏散能力差的人群使用的建筑合建。因此汽车库与普通民用建筑(商业、办公、居住建筑等)的火灾危险性明显不同。此外《车规》第5.1.6条和6.0.1条在汽车库与其他建筑合建时,对防火分隔、防火挑檐、安全疏散等方面也都做了严格要求。因此对于本组合建筑,地下汽车库与地上公建是满足《建规》第1.0.4条要求,可以拆分的。

综上,对于“地下车库+地上高层公建”组合建筑的消防水量计算,应按地下车库和地上公建两部分拆开来计算。地下车库的消防设计参数按《车规》取值,地上公建的按《消规》取值,取二者大值作为本建筑的消防总水量。

4 方法1的不利影响

“地下车库+地上高层公建”组合建筑在大多数情况下有个共性问题,即两路供水难以满足。一般单栋高层公建会有一侧靠近市政道路,有一路市政给水管可以接入。建筑两侧都有市政管线可以接入的情况较少。并且即使有两根市政管线从旁边经过,部分地区消防队对两路市政供水的判定条件要求严格,需要自来水公司出具盖章的证明文件,实施起来有困难。在这种情况下消防水池设计需要考虑储存室外消防水量。

从计算中可以看出,方法1比方法2算出的消防总水量多90 m³,仅占方法2计算出的水量 V_2 的9.3%,增量有限。一般会觉得用方法1计算出的结果来设计消防水池对造价等的影响不大,并且按各系统最大设计流量叠加得出的消防总水量更安全。这种做法在消防设计终身责任制的背景下,对设计人来说说是安全的、有利的。

但实际情况并非如此。方法1计算出的水量 $V_1=1\ 062\text{ m}^3$,根据《消规》第4.3.6条,消防水池总有效蓄水量大于1 000 m³时要设两座结构独立的消防水池,这也是较旧版《建规》新增的要求。而两座独立水池相邻隔墙间要有一定的施工操作空间,会增大无效占地面积。显然这多出的90 m³水量造成的成本增加量,已不是仅在原有 V_2 基础上加上9.3%的水池有效容积这么简单了。水池结构、建筑布局等都会有较大的改变,建设成本也会大幅增加。通过分析可知,方法2的计算是符合规范要求的,消

防水池有效蓄水量按 V_2 取值就可以了。如果人为放大设计参数,按照 V_1 来设计消防水池,就不满足《建规》、《消规》总则中关于消防设计“经济适用”的原则(即节地、节水的原则)了。这同样是违规设计,因此消防设计中设计参数的选取过犹不及。

5 结论

① 消防设计中不能死抠规范条文,盲目取值,要根据规范的适用性和优先级来总体把握,合理设计。

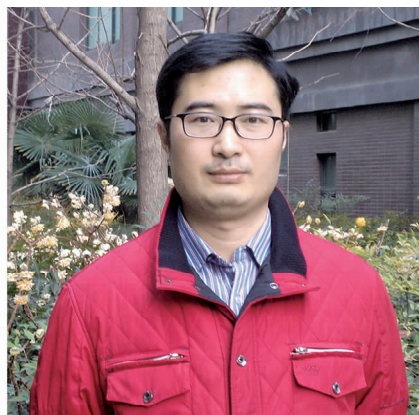
② 消防设计在保障安全的前提下,还要做到经济适用,不能人为放大设计参数。

③ 对于“地下车库+地上高层公建”组合建筑的消防水量计算,应将地下车库和地上公建两部分拆开来计算。地下车库应按《车规》取值,地上公建按《消规》取值,取二者大值作为本建筑的消防总水量。地下车库与其他建筑组合的情况,计算原理相同。

参考文献:

- [1] GB 50016—2014,建筑设计防火规范[S]. 北京:中国计划出版社,2015.

- [2] GB 50974—2014,消防给水及消火栓系统技术规范[S]. 北京:中国计划出版社,2015.
- [3] GB 50067—2014,汽车库、修车库、停车场设计防火规范[S]. 北京:中国计划出版社,2015.
- [4] 赵世明,杨东辉. 建筑消防设计用水量确定方法探讨[J]. 给水排水,2009,35(10):76-79.



作者简介:燕博(1982—),男,山东莱芜人,硕士,工程师,从事给排水及消防设计工作。

E-mail: eyanbo@xauat.edu.cn

收稿日期:2016-12-13

(上接第80页)

精确统计量辅助控制了工程材料成本;多样化的“图纸”解决了管线的表达问题,也方便了各类人员对该项目的了解,从而加快项目设计、施工进展,一定程度上节约了工程成本。

BIM 技术不仅能应用在工程设计中,更进一步、深层次地应用到施工、运维管理中将会给整个行业带来深远的影响。笔者通过介绍 BIM 技术在工程设计中的应用实践,希望可以帮助让更多的人加入进来,充分挖掘 BIM 潜能,推动整个行业的技术发展。

参考文献:

- [1] 徐亚男,刘纯甫,马放,等. BIM 技术在污水处理厂设计中的应用[J]. 中国给水排水,2016,32(8):55-58.
- [2] 许华春,庄国强. 机电工程综合管线优化中 BIM 技术的应用[J]. 福建建设科技,2014,(2):54-55,49.
- [3] GRAPHISOFT 中国区. GRAPHISOFT ArchiCAD 高级应用指南[M]. 上海:同济大学出版社,2013.
- [4] 姜天凌,苏杰,李志超,等. 三维设计软件在污水处理

厂施工图设计中的应用[J]. 中国给水排水,2015,31(8):65-69.



作者简介:李芳芳(1987—),女,河南开封人,硕士,工程师,主要从事市政给排水设计、研究工作。

E-mail: fangfang_maria@163.com

收稿日期:2016-12-16