

® 建筑给排水 ®

广东奥林匹克体育场自动喷水灭火系统设计与调试

王 峰 肖裔平

提要 介绍了广东奥林匹克体育场自动喷水灭火系统的设计及调试过程,对《自动喷水灭火系统设计规范》(GB50084 - 2001)第 6.2.3 条的规定进行了探讨,并根据调试情况对体育场增压泵流量提出了符合工程实际的确定值。

关键词 体育场 自动喷水灭火系统 报警阀 增压泵流量

1 设计

笔者已在“广东奥林匹克体育场给排水设计介绍及总结”一文^[1]中对该工程自动喷水灭火系统设计作了简要介绍,限于篇幅,设计思想的形成及过程没有详细说明,现补充设计过程如下。

美国 NEB 设计集团是该工程设计总承包方,负责该工程的初步设计,从 NEB 的方案看,和我国的自动喷水灭火系统并无区别。该工程按中危险级设计。其系统是从泵房全自动气压给水设备出水管上根据喷头布置个数设置了 13 个湿式报警阀,报警阀均设在泵房内,阀后 13 条 DN150 干管沿走廊绕场而行。

初步设计审查时,我们认为,该方案不可行。第一,若按一个湿式报警阀控制 800 个喷头算,13 个报警阀可接 10 400 个喷头,而实际布置的喷头有 17 000 多个,这样每个报警阀控制的喷头数超过了规范规定,消防监督部门是否认可?第二,如此多的 DN150 干管绕场敷设,占据了走廊上空的大部分空间,本专业其他系统及电气、空调专业系统的管道如何敷设?按该方案实施确有困难。

在做施工图之前,我们考察了上海八万人体育场,该场自动喷水灭火系统设置的喷头略少于广东场,仅设 2 个湿式报警阀。嗣后,又考察了美国亚特兰大 1996 年奥运会主场,该场也无过多的自动喷水干管。

根据上述国内外两体育场经验,我院提出了全场设置 2 个报警阀,其出水干管环状连接的方案报广东省消防总队建审

处审批。

省消防总队防火部及建审处对此工程极为重视,经反复论证,对我院方案给出 2 条修改意见:两路湿式报警阀各设备用阀 1 套,以便湿式报警阀检修时不关闭系统管网;宾馆(该场内设 1 座 174 套标准客房的宾馆)的自动喷水灭火系统设一套湿式报警阀独立于主场系统。图 1 为经修改实施的自动喷水系统示意。

这样,2 组报警阀(不包括备用阀)控制的喷头达 16 000 个左右,是规范规定控制喷头数的 10 倍。设计的全自动消防气压给水设备配置如下:立式多级泵 3 台(2 用 1 备), $Q = 13.89 \text{ L/s}$, $H = 80 \text{ m}$, $N = 2.2 \text{ kW}$;增压泵 2 台(1 用 1 备), $Q = 0.83 \text{ L/s}$, $H = 90 \text{ m}$, $N = 2.2 \text{ kW}$;设 600 隔膜式气压罐 1 个, $P = 1.6 \text{ MPa}$ 。

主泵及增压泵的启停由系统压力通过压力表及

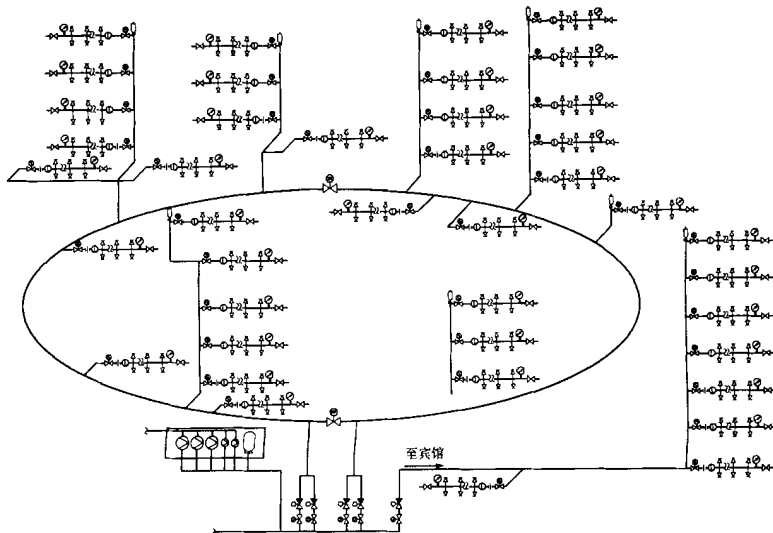


图 1 自动喷水系统示意

PLC 控制器实现,具体要求是,系统停泵压力为 0.90 MPa。当系统压力降至 0.85 MPa 时,增压泵启动,维持系统压力;发生火灾时,一个或多个喷头动作,系统压力下降到增压泵设定值(0.85 MPa)时,增压泵启动,随着用水量的增加,系统压力继续下降至主泵压力设定值(0.75 MPa)时,主泵启动供水,增压泵关闭,系统报警。

2 调试

该系统施工完毕后,施工单位进行了调试,调试初始阶段,消防主泵不启动,报警阀不报警。设计院派员参与调试,过程如下:

全自动消防气压给水设备维持系统压力 0.90 MPa,此时为非消防状态,各泵关闭。打开 1 个末端试验阀,系统压力逐渐降低,降至 0.85 MPa 时,增压泵启动。此过程持续下去,增压泵一直运转,压力维持在 0.80~0.85 MPa,主泵不启动,报警阀不报警。

我们当即要求现场调试人员再打开一个试验阀,数秒之后,系统压力降至 0.75 MPa 时,主泵启动,报警阀报警,至此,调试工作结束,一切如设计预想。

省、市消防监督部门验收时,重复上述调试过程,并在消防中心对增压泵及主泵进行强制启闭,一切正常,顺利通过验收。

3 讨论与思考

(1)本工程自动喷水灭火系统的设计与 NEB 设计集团的设计相比,减少了将近 20 条 DN150 的供水干管,少安装 DN150 湿式报警阀 10 余台,共节约投资 200 余万元,同时,由于减少了干管敷设,对整个工程的各专业管线敷设提供了有利的条件。由于该工程的设计与施工满足了灭火要求,因而为《自动喷水灭火系统设计规范》的修订提供了一个值得借鉴的工程实例。

(2)对规范有关条文的讨论。《自动喷水灭火系统设计规范》(GBJ84-85)第 5.2.5 条内容如下:

第 5.2.5 条 采用闭式喷头的自动喷水灭火系统的每个报警阀控制喷头数不宜超过下列规定:

- 一、湿式和预作用喷水灭火系统为 800 个;
- 二、有排气装置的干式喷水灭火系统为 500 个;无排气装置的干式喷水灭火系统 250 个。

2001 年 7 月 1 日开始实施的新规范(CB50084-2001)对此条文进行了修订,内容如下:

6.2.3 一个报警阀控制的喷头数应符合下列规定:

1. 湿式系统、预作用系统不宜超过 800 只;干式系统不宜超过 500 只。

.....

新规范对该条文的说明如下:

6.2.3 本条是对原规范第 5.2.5 条的修改。

第一款规定了一个报警阀组控制的喷头数。一是为了保证维修时,系统的关停部分不致过大;二是为了提高系统的可靠性。为了达到上述目的,美国规范还规定了建筑物中同一层面内一个报警阀组控制的最大喷头数。为此,本条仍维持原规范第 5.2.5 条规定。

从规范条文及说明可以看出,新旧规范对该条文改动不大,除条目、叙述有所变化外,基本内容没变。规定报警阀控制喷头的个数的出发点很明确,维修时关闭部分不致过大及提高系统可靠性。

我们曾就此问题多次与业内资深专家探讨,意见也不尽一致。有专家认为,规定一个报警阀控制 800 个喷头,没什么道理。当谈到上海及广东体育场的实例时,也有专家认为,这只是特例,不宜推广之。

笔者做过一些大面积、大体量、超高层建筑的给排水设计。在执行该条文时颇费踌躇,若执行该条文,则喷淋干管很多,对于超高层建筑来说,从泵房到管井之间的管道敷设很多,管井占的面积很大;对大面积建筑而言,横干管很多,占据空间大,不仅提高了工程造价,更重要的是占据空间多,给其他管道的敷设造成了不少麻烦。若不执行该条文,则消防监督部门视为违规,尽管规范用词为“宜”而不是“应”,一般消防监督部门从严掌握,报警阀控制 800 个喷头以上是难以过关的。该条文确对实际工程有不利影响。

我们认为,仅为了维修时不致关停部分过大而参照美国规范的作法多少有些盲目。可行的作法应该是根据一幢建筑的功能分区设置报警阀。比如,对于一座有地下室、裙楼及标准客房的酒店,应分设控制地下室、裙楼及客房三个部分喷头的报警阀,而

不管这三个部分的喷头数,这样做在实际工程中技术上也是可行的,灭火也是有效的。若要提高系统可靠度,则各功能区可并联一个报警阀。这样做,既可保证灭火及报警的有效性,又可节省大量管材及其占据的空间和面积。再说,800个喷头的数量概念看似清晰,其实模糊,700个行不行?900个行不行?为什么偏偏是800个?就上海场、广东场和亚特兰大场而言,一个报警阀控制几千个喷头不也运行正常吗?多个特例加在一起不就成了通用吗?目前,我国在建的超高层、大面积、大体量的民用建筑很多,该规范条文确实给工程带来了不利的影响,解决的办法有:修改规范条文(刚刚颁布新规范再修改时间上不允许,可以在下次修改时再讨论)。各地消防监督部门审查设计时可因地制宜,不强求该条的准确执行。毕竟,这一条不是强制性条文。建议该条文相关部分修改如下:

6.2.3 宜根据建筑的功能分区及维修方便设置报警阀,在单一功能分区面积较大时宜设置备用报警阀。

(3)在调试过程中,发现增压泵流量稍大于设计选型,设计增压泵流量为 0.83 L/s ,实际安装为 $3.2\text{ m}^3/\text{h}$,折合 0.89 L/s ,接近“高规”(2001版)第7.4.8.1规定的不大于 1 L/s 流量值。当一个末端试水阀开启时,因沿程及局部水头损失等原因,其流量有可能小于 1 L/s ,此时,系统压力难以降至主泵开启压力,故出现主泵不启动,报警阀不报警的情况,再打开一个试验阀,加大用水量,系统压力降低,主泵启动,报警阀报警。系统流量较小,出现主泵及报警阀不动作并不影响灭火。但是,因增压泵在系统中的主要功能是维持正常情况下系统压力,火灾时应使主泵及报警阀尽快动作,为达此目的,在较大系统中,增压泵流量应再小一些,比如小于 0.5 L/s ,这样,增压泵工作的时间较短,主泵及报警阀将能及时动作。

4 结语

(1)通过工程实例说明自动喷水灭火系统中报警阀应按建筑功能区域设置,而不应以喷头数目设置。对于较大系统,为保证系统可靠度可设备用报警阀。这样修改规范6.2.3条将有利于超高层、大面积、大体量的自动喷水系统设计。

(2)为保证主泵及报警阀尽快动作,在较大系统中应适当缩小稳压泵流量。

广东奥林匹克体育场自动喷水灭火系统的成功设计及验收得到了广东省消防总队防火部严锡泉高工、卢小平副部长、张小宏等同志的大力支持和帮助,在此表示衷心的感谢。

本工程设计人还有赵初华、韦桂湘和江帆工程师,在此一并致谢。

参考文献

- 1 王峰. 广东奥林匹克体育场给排水设计介绍及总结. 给水排水, 2000, 26(7): 47~53

- 作者通讯处: 510641 广州五山

华南理工大学建筑设计研究院

电话: (020) 85516734(O)

肖裔平 510640 广东省公安消防总队建审处

电话: (020) 87119077

收稿日期: 2001-11-26

一种新型灭火系统产品在浙江通过省级鉴定

2001年11月13日,由浙江省消防局主持,在余姚市通过了由浙江万安达消防设备有限公司研制的低压、开式、双相流细水雾灭火系统新产品鉴定会。

低压、开式、双相流细水雾灭火系统采用了雾化新技术,在喷头处雾化水的平均粒径 $80\text{ }\mu\text{m}$,雾化水的表面积比普通喷头的水滴表面积大了1000倍,在火灾现场迅速扩散,吸收空气中的热量,再不断汽化,膨胀体积,通过吸热和窒息作用,快速把火灾扑灭。

根据该厂提供的试验资料,在一定的条件下,低压、开式、双相流细水雾灭火系统可用于扑救A类、B类、C类及电气火灾,对人员和环境无害,是一种真正的绿色、环保产品。适用于发电机房、燃油、燃气锅炉房、计算机房、档案库房等场所。

该灭火系统产品的开发成功,为我国水消防技术创新提供了一个新的平台,以此为契机,水消防技术向新的领域拓展、延伸是必然趋势。

(通讯员 周明潭)

Abstract : Some prepared wastewater samples of active dyestuffs K - 2RL , H - E2R , HE - 3G , X - 6B1Y , X - 3B , K - 2R , H - E7B , X - 4RN and S - F3B were treated by Fenton agent. These samples have concentrations of 400 mg/L , 100 ~ 180 mg/L and 240 ~ 540 mg/L for dyestuff , FeSO_4 and H_2O_2 respectively. In conditions of pH = 3 and reaction time = 1 hour , removals of 95 % or up , 65 % ~ 85 % , 70.2 % were obtained for colourity , COD and TOC respectively in normal temperature. The examinations of UV - VIS adsorption for samples before and after reactor show that Fenton agent has perfect ability to degrade these active dyestuffs.

Design and Trail Run of Automatic Sprinkling Fire System in Guangdong Olympic Center Wang Feng et al (56)

Abstract : The courses of design and trail run of automatic sprinkling fire system in Guangdong Olympic Center are presented. The guideline in stipulation 6.2.2 in the Design Norm of Automatic Sprinkling System (GB50084 - 2001) is discussed ; the rational discharge of the lift pump for the stadium is reported according to the practice in trail run.

High Expansion Foam Fire System for Moving Case Parking House Zhu Wanxi (59)

Abstract : The author believes that high expansion foam fire system is very appropriate to moving case parking house , and this opinion is found on the basis of investigation of available fire rules and considerations of actual technical problems like equipment layout , leakage from door-gap , build-up height of foam and the up-ward air current in fire case.

Discussion on the Self-Checking of Fire Pump in Fire Control System Yang Qi et al (66)

Abstract : There are two kinds of rotational speed based self-checking of fire pump , the normal speed self-checking (NSC) and low-speed self-checking (LSC) . For the LSC two methods namely soft startup and frequency conversion are usually used. These two kinds of fire-pump self-checking are discussed and compared and the technical requirements of self-checking are indicated. These might be helpful to the self-checking of fire pump.

Application of Chlorine Dioxide Generator in High Pressure Water Distribution Line Han Jiande et al (79)

Abstract : The principle and apparatus to prepare Chlorine Dioxide by chemical way are presented. Three factors including contact time , temperature and pressure in reactor , which influence the conversion of Chlorine Dioxide , are described. The authors indicate that in case when the Chlorine Dioxide generator is applied to high pressure water pipeline the pressure in water line and the working pressure inside the generator should be just regulated and the concentration of the chlorine dioxide as well.

Remote Data Transfer of Sewage Pumping Stations by Telephone Line Zhang Pu et al (93)

Abstract : On the basis of advanced technologies of remote metering and data transfer , centralized dispatching of urban sewage pumping stations has been accomplished in the municipal sewerage administration in Qiqiha 'er City , Heilongjiang Province. All the operating data are transferred directly via a telephone-based network to the central host.

Low Pressure Nozzle and Simple Automatic Sprinkling System for Fire Control Zhang Zhaoxian et al (94)

Abstract : Three fire system design norms namely the Building Fire System Design Norm (GBJ - 87) , Fire System Design Norm for High-Rise Civil Building (GB50045 - 95) and the Fire System Design Norm for Air Defence Engineering (50098 - 98) were revised parcel in April 2001. Definite guideline has been set up for fire protection of song hall , cinema or amusement palaces , thereinto the automatic sprinkling system (ASS) is necessary. But not everywhere can find enough conveniences to install ASS and so the risk is inevitable. The authors think best way to solve this problem is adoption of low pressure sprinkling nozzle and or simple ASS devices.

Recommendation on Acceptance Standard of Conduit Jacking for Large-Size Concrete Pipe He Lian et al (102)

Abstract : On the basis of investigation on the feature of conduit jacking process for pipeline construction and the hazard analysis on the leakage of pipeline , the authors believe that in the check and accept of conduit jacking engineering , closed water test is not convenient for deep buried big-size concrete pipeline in soft soil area with higher water-table. The authors think that the count of leakage points and the measurement of the leakage flux inside the pipe might be a way to examine the construction quality , and responsible standard has been suggested in this paper.

Techno-Economic Analysis of MBR Zheng Xiang et al (105)

Abstract : Membrane Bioreactor (MBR) is a new wastewater treatment technology that uses membrane to reinforce the efficiency of pollutants removal in bioreactor. In this paper , the application and cost analysis of membrane bioreactor in this country are reviewed. The results show that membrane replacement cost is the most significant factor influencing the overall cost of MBR.