

建筑工程中气体灭火系统常见问题分析及应对措施

翟江海

中央广播电视总台, 北京 100866

[摘要] 本篇文章对建筑工程中气体灭火系统常见的一些问题, 从气体灭火系统启动控制装置的要求及其注意事项; 施工过程中常见的问题分析及注意事项; 气体灭火系统保护区设计存在的问题及注意事项; 气体灭火系统存在的其它问题及注意事项等四个方面进行了剖析, 并有针对性给出了相应的对策。结合气体灭火系统在日常监督检查和日常设备维护保养方面对其在使用过程中出现的一些问题进行了剖析, 提出了一些建议和解决问题的对策。

[关键词] 建筑工程; 气体灭火系统; 优化措施

DOI: 10.33142/sca.v5i7.7867

中图分类号: TU998.132

文献标识码: A

Common Problems Analysis and Countermeasures of Gas Fire Extinguishing System in Construction Engineering

ZHAI Jianghai

China Media Group, Beijing, 100866, China

Abstract: This article discusses some common problems of gas fire extinguishing system in construction engineering, including the requirements and precautions for starting control device of gas fire extinguishing system; Analysis of common problems and precautions during construction; Problems and precautions in the design of gas fire extinguishing system protection zone; Other problems and precautions of gas fire extinguishing system are analyzed, and corresponding countermeasures are given. Combined with the daily supervision and inspection of the gas fire extinguishing system and the daily equipment maintenance, this paper analyzes some problems in its use, and puts forward some suggestions and countermeasures to solve the problems.

Keywords: construction engineering; gas fire extinguishing system; optimization measures

引言

随着科技的持续发展, 人类的发展速度越来越快, 越来越多的人和组织对防火安全的要求也越来越高。气体灭火技术在建筑物的重点部位火灾防护中得到了广泛的应用。如文物馆、档案馆等; 电子设备间、机房基站及高压配电间等关键部位。但是, 在某些工程中, 存在着气体灭火系统的防护区和隔离设施不合格, 泄压口设置不符合要求, 防护区的门窗不符合要求, 没有安装配套装置, 系统管网分布不均衡等问题。现对建筑工程中气体灭火系统常见的一些问题: 从从气体灭火系统启动控制装置的要求及其注意事项; 施工过程中常见的问题分析及注意事项; 气体灭火系统保护区设计存在的问题及注意事项; 气体灭火系统存在的其它问题及注意事项等四个方面进行了剖析, 并有针对性给出了相应的对策。结合气体灭火系统在日常监督检查和日常设备维护保养方面及使用过程中出现的一些问题进行了剖析, 提出了一些建议和解决问题的对策。

1 气体灭火系统启动控制装置的要求及其注意事项

1.1 设置气体灭火系统场所及启动要求

当前, 在某些具有特定用途的地方, 安装有气体灭火系统。因为气体灭火系统装置的费用非常高。这样, 当系统被启动时, 设有气体灭火装置的地方, (在有人员值守

的地方) 远程人工或自动化操作是不可取的, 提倡使用人工操作 (在有人员的地方) 进行现场的人工操作。^[1]在实际项目中, 气体灭火系统的设计人员在此基础上, 对气体灭火系统安全分区的消防控制也提出了相应的规范要求。而在每日的监督管理中, 对气体灭火装置的控制, 通常仅限于保护区域。但对气体灭火系统 (或设备) 的管理, 还没有任何关于启动方面的规范要求。因此, 关于气体灭火系统在扑救火灾时应注意对该系统和设备控制有相应的规范要求。

1.2 施工过程中常见的问题分析及注意事项

1.2.1 接线错误

多路制式气体灭火装置的远程启动。经常有建筑工人通过电线将启动和停止键引导到控制室内。而气体灭火控制台上的启动键, 则是气体灭火系统的最高等级, 其运行的后果, 就是在没有延迟的情况下, 立刻进行喷射。这样的操作也存在很大的风险, 万一电路发生短路, 会造成大量的气体灭火药剂泄漏, 造成非常严重的后果。从技术规范的规定出发, 在气体灭火系统的控制上, 应当以消防安全作为首要任务, 提倡在现场进行人工确定, 并依据现场的火情作出正确判断后, 进行现场操作。^[2]

1.2.2 把气体灭火系统的灭火控制盘安装于防护区内

《气规》第5条中有明文规定: 在防护区的紧急逃生通道外侧, 设置有人工操作和自动切换设备, 以方便作业。

在气体灭火系统中,最主要的人工操作设备是消防控制台,而将其置于安全网中显然是违背了技术规程。因此,需要设计者在设计图示中详细介绍气体灭火系统的连接和控制装置的安装地点,以便在编程时避免编组自动化程序或设定远程操作的人工按键。气体消防系统(设备)最好是由气体灭火控制器(托盘)来控制,气体灭火控制器(设备)应该被设置在场所以外的安全区(例如辅助值班办公室等)。

1.2.3 气体灭火系统的供电系统不规范不稳定

重要机房是建筑中的重点部位,为其提供安全稳定的气体灭火系统,其系统的供电必须要做到安全可靠,可是气体灭火控制盘的供电系统常常被设计人员所忽略,很多工程未设计其系统的供电引入回路,在施工时多数由施工单位就近从电源柜内引入,这样一旦电源柜断电,系统备用电池消耗完毕,系统将无法投入正常运行。

1.2.4 气体灭火系统的联动控制程序设置错误

在气体灭火系统联动编程时,有关技术规范规定,当气体灭火系统控制台收到烟雾检测警报后,联动保护区域中的声音和光学警报开始工作,当感温报警探测器发出警报后,喷雾延迟开始,30秒后,气体药剂开始喷射后,通过喷射阀门的反馈信息,将会被返回给气体喷嘴,当气体喷射口发出“放气勿入”的声音时,就会发出警告,但在实际操作中,这种情况并不是按照这个程序来设定的,而是一接到报警,立刻就开始喷射,如果出现错误,那么就会造成人员的伤亡和财产的重大损失。另外,排气指示要在气体灭火系统释放之后才能点亮,否则会导致维护工作的失误。^[3]

2 气体灭火系统泄压方面存在问题及注意事项

2.1 未按规范要求设置泄压口

《气规》第3、2、7条中指出:在保护区域内,必须有一个排气孔。对防火巡查中,发现配电室门设置为A级防火门和档案馆门设置防火门等问题,都无法满足自动泄压的需要。还有一些项目,如在建筑围挡中安装了一个打开的窗口,或者在一个没有安装密封条的情况下,可以不安装一个压力泄出口,而忽视了该区域的计算,而是将门窗之间的间隙用作压力的释放,如此一来,就会造成安全系数太大,造成保护区域内的压力降低。

2.2 气体灭火系统泄压口设计不合理

在工程实践中,气体灭火系统的泄压口结构不够科学,常以漏斗大小误差或采用常规风门取代。各保护区域内的排气孔洞或设置排气孔数合计的压力损失,其泄压区域应该比设计院设计的压力损失小。泄压口的泄压区域应该与保护区域相匹配,超过一定的范围,则会导致压力停止上升,导致气体药剂大量外溢,严重的会降低灭火的效率。

3 气体灭火系统防护区设计存在的问题及注意事项

3.1 防护区不能完全封闭

防护区发生火灾时,除了压力出口之外的所有开口都必须是密闭的,如使用此保护区域的排气管和排气管内的

消防阀门等。都必须在喷射灭火药剂之前先将阀门关闭。当在保护区域内有冷气冷却的设施时,必须设置切断电源(请在主电源上有24V的解锁机)。在设定连接关系时,把气体灭火系统消防联动装置在延时状态,应关掉有关的阀门或断开电源。

3.2 防护区内外未设置声光报警器

《气规》第6条:防护区内的疏散通道及出口应设置紧急灯光和紧急逃生标识。在防护区域设置防火警报,如有需要,可以增加闪光报警器。防护区入口应设有火灾声光报警器、灭火药喷射指示,并设置一个永久性标识,用于防护区的对应气体灭火装置。在防护区进行通风后,必须用人工方法将灭火药剂喷射指示的信号维持到安全状态。在日常监管过程中,会出现许多项目没有安装警报设备,或者仅仅安装了一个警报设备,或者仅仅安装在一个防护区,当有人进入到防护区的时候,警报系统就会发出警报,提醒防护区域的工作人员,必须确保在30s内人员安全撤离。

3.3 防护区外未设空气呼吸器

气体灭火系统的灭火机制是以负压的方式进行,或以氧的稀疏为基本的抑制机制;同时,在火灾扑救中,很容易发生人员缺氧的情况。所以,当采用人工操作时,气体灭火系统的运行需要注意人身的安全问题。《气规》第六条指出:设有气体灭火系统的场所,宜配置空气呼吸器,因此,可以在对应的防护区域配置空气呼吸器,并有专人对空气呼吸器定期进行检查,当发现气压不足时对其进行充压确保其充分发挥作用。

3.4 未设系统警示及提醒装置

(1)在气体灭火系统中,消防设计的浓度比无毒性反应的要高,入口设置自动控制 and 手动转换装置,入口采用手动控制,进出自动切换。此外,还推荐使用报警设备。

(2)凡通过有危险的变、配电场所或上述场所的控制箱时,必须采用静电保护措施。有些地方在接受检查时往往会忽视报警设备。

3.5 未设置消防应急照明

安装气体灭火装置的项目在设计撤离指令和紧急灯光时,往往仅在防火走廊上布置,并未将室内或防护区域的布置纳入考量。因此,在延误时段,人们的安全撤离会受到一定程度的影响。

4 气体灭火系统存在的其它问题及注意事项

4.1 喷放后无有效的通风换气措施

(1)气体灭火系统为全气式消防系统,在扑救或误喷后,必须在救火完毕或修理完毕后,迅速回复到工作状态。七氟丙烷、IG541和CO气体灭火是当前最常用的气体灭火装置。七氟丙烷会和水蒸汽混合,产生危险的氟化氢,因此防护区内的人不能呆很长一段时间,一旦进入浸润状态,就必须尽快的换气。IG541的混合气对身体没有任何伤害,只有轻微的刺鼻和酸臭味,暂时不会对身体产

生任何的影响。CO₂的主要作用是物理扑救，人员在进入前必须先进行透气。^[4]

(2) 在地下室内，若没有外窗户。进行自然通风，则需要有对应的通风装置，或与地下室的排烟口共用（需要有对应的阀门，可进行连锁式关闭）。当火灾扑救后，阀门会被打开，并开启排烟装置，使空气流通，使人能够到达安全区域。还可以在防护区外面安装一个自动启动和关闭的开关，当保护区域内的火焰熄灭后，由保护区域外面的启动开关来进行通风。但在实际施工中，常常没有安装透气装置，当火灾扑救后，无法进行有效的通风。

4.2 维护结构的承压达不到要求

(1) 防护区维护结构及门窗的防火级别没有达到规定。《气规》第3和第6条中指出：“防护区维护结构及门窗的耐火极限不得小于0.5小时；吊顶的灭火极限不宜低于0.25h。当使用灭火剂时，室内压力会急剧增大，当保护区域的部件承受压力不足时，防护区将被损坏，导致灭火剂损失，无法进行有效的扑救，因此，必须保证防护区维护结构承受内压的允许压强，不宜低于1200pa。”

(2) 玻璃钢的硬度未达到规定的程度。在建筑工程中，玻璃钢是常用的一种隔板或门窗，在防火设计中，防火的保护结构必须达到1.2 kPa，因此，在进行防火设计时，有关部门要对安装的玻璃钢进行强度审批。即使是达到了强度的要求，在整个埋入式的排气孔也是不可或缺的。在某些改造工程中，当玻璃钢的强度不达到规范的时候，应当采用加强玻璃钢的耐火性能，新建的建筑也推荐采用具有相应的防火性能的玻璃钢。^[5]

(3) 各个保护区域的维修构造密封不严密。在某些重要的场所，往往会有大量的工作人员驻守，在后期的工程中，往往会分成几个不同的区域，但在施工的时候，并没有将地面和天花吊顶的顶部的缝隙进行封堵，因为当扑救火灾后，气体药剂会从顶部和地板中散发出来，从而导致灭火药剂的损失，从而降低灭火的效率。

4.3 气体灭火系统喷头安装错误

(1) 不正确地设置了喷嘴或管道。气体灭火系统，不同区域的喷雾孔径（型式）会因保护区与瓶站点的间距不同而变化，但若在施工中发生因不同区域的喷嘴不正确或在防护区域内发生的喷嘴与瓶口之间的直径是一样的，或者与瓶站点的距离也是一样的，因此无法确保喷射口的压力，进而会对气体灭火的作用产生不利的影响。

(2) 在喷射气体时，未将其高速喷射的气流所产生的效果予以考虑。气体灭火系统在喷射过程中，由于其高速喷射的气体会撞击防静电地面（天花板），造成地面（天花板）被掀起，从而对地面（天花板）的密封性能产生一定的影响，进而对气体喷射的密度产生一定的作用；气体喷射系统在喷射过程中，由于喷射时的压力较大，喷射时间较少，产生的冲击力较大，而在地面（天花板）下面（天花板）处，喷气过程中，由于气体的喷射产生的高压气流

会对地面（天花板）造成很大的影响。为了保证安全，喷管必须垂直于地面或与地表垂直，并缓慢地处理出口的高气压问题。

5 日常管理及设备维护中的应对措施

5.1 加强标准规范的要求

提出建立气体灭火设备的有关技术规范，从设备启动、安装位置、倾角、管径、流速等几个角度对气体灭火设备进行了详细的、定量的描述，从而提高了系统的工作效率。^[6]

5.2 按规范要求配备基本装置或设施

对于没有安装泄压口、应急照明、空气呼吸器、声光报警器、系统报警和警示灯等设备，必须严格遵守气体灭火系统的设计标准。并加强保护区内的承重性能，确保了整个系统的正常工作需要。另外，在无通风的环境空间，还需要增加机械增压的空气输送装置。

5.3 实行消防设施联动

当气体灭火设备连接不能正确运行时，必须对系统的编程进行调试，并根据技术规范的规定接收到两种不同的报警信号后，系统可以开始工作。

6 结论

当气体灭火系统使用及维护管理过程中，安全防护是第一位的，在使用及维护过程中，任何一个环节的安全都是必不可少的。气体灭火系统作为一项重要的安全保障体系，在实践中常常遇到一些问题，比如：系统设计不完善，管理手段不完善。这不仅会影响到气体灭火系统的安全，还会影响到使用人员的生命安全。所以，在气体灭火系统的设计方案中，应加强设计的规范化设计，科学合理的设计程序与系统设计，以增强操作工人的专业能力与综合能力，增强操作人员的工作效率，在操作流程与控制管理中不断强化提高，确保使用中的气体灭火系统的使用、操作与日常维护管理都有专业性与规范性，不断提高气体灭火系统的使用有效性。

[参考文献]

- [1] 云晓晴. 气体灭火系统在建筑消防中的应用研究[J]. 今日消防, 2022, 7(9): 80-82.
- [2] 孙鹏飞. 浅谈气体灭火系统消防监督检查技术要点[J]. 中国设备工程, 2022(12): 164-166.
- [3] 刘波, 霍亭, 初正鹏. 医院放射科气体灭火后排风系统设计的探讨[J]. 建筑热能通风空调, 2022, 41(6): 75-79.
- [4] 王艳兵. 气体灭火技术在化工企业消防中的应用[J]. 化工管理, 2022(14): 87-89.
- [5] 董家睿, 胡佳新, 李基民, 等. 浅议气体灭火系统及在电气火灾中的应用[J]. 中国设备工程, 2022(9): 60-62.
- [6] 侯汉成. 气体灭火系统消防监督检查技术研究[J]. 今日消防, 2022, 7(3): 21-23.

作者简介：翟江海（1965.1-），男，毕业院校：中央广播电视大学；所学专业：汉语言文学，就职单位：中央广播电视台总台，职务：正科级主任科员，目前职称：中级职称。