

# 地铁FAS及气体灭火系统设施的管理与维护

刘宝华

石家庄市轨道交通集团有限公司运营分公司

**摘要:** 气体灭火系统是地铁火灾管理的一个重要组成部分,也是城市轨道交通中必不可少的消防设备。目前,在我国很多大城市都已经建成了比较完善并且成熟规范化、自动化水平较高且安全可靠运行保障体系。但是随着人们生活质量以及对自身生命健康要求提高及对环境卫生标准不断地提出严格要求等因素使空气净化工作难度加大、成本增加和维护人员劳动强度增大等问题也逐渐凸显出来,地铁火灾管理的研究成为当前急需解决的重要课题,本文通过分析地铁FAS及气体灭火系统的特点,并描述气体消防专项施工技术 with 防灾报警系统施工,以期能为FAS系统内使用人员提供参考依据,以达到提高地铁运营效率降低事故发生率。

**关键词:** 地铁FAS; 气体灭火系统; 管理维护

【DOI】10.12252/j.issn.2096-6261.2022.08.249

## 引言

地铁的运行维护是保证城市轨道交通运营安全、保障乘客出行环境舒适和提高服务水平,对地铁运营系统进行研究,对于整个车站设备性能提升,以及后期设计管理等方面都具有重要意义,目前我国大多数城市普遍存在着重硬件建设轻软件开发与更新换代严重的问题,部分企业在前期投入大而效益差且维修费用高;同时由于人员不足导致设备使用效率低、寿命短及故障多造成事故频发等,诸多不良现象,针对这些问题本课题进行了FAS系统设施维护研究。

### 一、地铁FAS及气体灭火系统设施特点、难点

#### (一) 工期紧、任务重、协调组织是项目的重点

地铁FAS系统中的气体灭火系统是一个非常复杂和繁琐而又细致的过程,它需要在现场进行实时监测,对设备设施运行状态进行记录,因此我们要求工作人员要有一定高度集中性与协调能力,同时还要考虑到该体系内部各构件之间存在着相互影响和制约关系,此外还应该注意的是,该装置内各个构件所占面积比例、安装空间大小等,都会直接或间接地受到气体灭火系统的影响而发生改变,因而必须保证其稳定性。

地铁FAS系统是一个大型的综合式火灾报警系统,在设计时需考虑到各部分之间相互影响,协调性,对于不同工程项目其特点也有所不同,如有些工程项目为高层建筑和通信、供水等设施;而有一些则需要通讯及电力供应、消防设备与控制线路等各种辅助功能和设施共同作用才能发挥应有的功效,因此FAS系统中所使用的是以地铁为例进行分析的自动灭火系统装置,即根据现场情况对整体体系架构做出相应调整并安装。

对于地铁FAS及气体灭火系统而言,其工作量较大,且需要配合的设备种类繁多,因此要求设计人员对现场环境有较为深入地了解和把握。这就给整个项目的

管理工作增加了难度,根据FAS消防设施特点、任务重难点工期以及项目进度调整等因素综合考虑后,决定选用压缩机来作为该工程中最重要的气体灭火系统装置之一;在实际施工过程中,需要满足上述所有条件,应尽量选择使用压缩空气作为辅助设备来进行施工工作。

#### (二) 战线长,运输难度大

地铁FAS系统的工作主要是依靠电加热器来进行,在运行过程中需要对其进行一定程度上的监控,以实现控制温度、气体浓度等,如果设备出现问题就会导致整个装置无法正常运转,所以这也给了我们很多关于FAS及空气冷却方面造成很大困扰,除此之外还有一个重要影响因素就是现场工作人员不能及时了解相关情况,并做出相应措施解决这些突发状况时,可能带来的危险或者是隐患,这样在工作中很容易发生事故,进而对乘客安全产生一定威胁。

地铁FAS系统的使用,使得运营环境更加复杂,并且对设备和材料也有更高要求。如果采用传统的方法进行管理与维护的话会导致许多问题:首先是增加了工作量。因为在实际运行中需要通过大量地泵送来保证整个装置正常运转并能达到预期效果;其次是增加了成本费用以及维修费等一系列额外支出(如人员培训、场地租赁、保养等等);最后,FAS系统使用的是全自动化控制装置和自动控制系统的技术方案,这些都对设备提出更高要求。

#### (三) 车站设备区公共通道综合支架管线施工难度大

在FAS系统中,对车站设备区公共通道的钢结构、管路及电气管线等进行综合考虑。当施工场地内没有管线时,我们需要根据现场情况决定是否采取临时敷设。如果有临时安置线或电缆沟来作为消防电源和水枪灭火用电线路的话可以采用低压架空埋地方式布线;若是地

面以下为室外基坑工程或者地铁站地下设施建设而使用的设备区公共通道则应在其基础上进行综合考虑。

在地铁运行的过程中，燃气管道及其他设备是主要作业单位，也是施工工作重点，根据现场实际情况可知该系统设施存在一定问题，首先就吊装方面来说：该工程设备区设置了临时固定支架和防腐层两个支撑点；其次在接地方式上有部分装置安装不当、安全措施不到位等原因，造成管线损坏或移动工具滞后的现象发生而导致的管道敷设不实，从而影响整个施工过程中对现场施工人员生命财产及环境安全产生威胁。

## 二、气体消防专项施工技术

### （一）管道安装

在进行气体灭火系统的施工时，需要对相关设备和管道以及人员做好相应的准备工作。通过现场实际情况来看，主要是由于地铁FAS及自动喷水灭火系统装置中所使用的是钢制管网，而这就决定了其安装过程中会存在一定程度上会有一些意外危险因素出现，如若发生火灾之后该消防设施无法进行有效及时地排查与维修、同时在火灾发生时还可能因为管道泄漏等原因，导致火势迅速蔓延。

对于气体灭火系统的安装，需要注意在施工前要对现场进行勘察和分析，首先是消防车、消火栓等设备设施以及人员是否存在安全隐患；然后根据环境条件选择合适的管道材料、管材及埋深，确定其质量等级与型号等，在施工过程中必须做好相应记录工作并及时上报给上级部门审批处理方案，对于气体灭火系统安装后需要有一定时间间隔进行检查和维护工作，确保其良好运行状态下才能继续使用。

在进行现场的作业时，我们需要按照施工方案，将消防专项技术管道安装好。该工程中的气体灭火系统设施主要是进行气体疏散预案和应急处理，对于火灾危险点来说其主要位置都比较特殊且密集、复杂，所以在对这些区域进行人工疏散工作后就需要及时做好安全措施，以保证人员以及其他物体不受到伤害，并采取相应的防护装备来防止事故发生及蔓延危害，因此该工程中应特别注重防火灭火系统管道安装问题。

### （二）管道的连接

在进行了现场的施工以后，需要对装置内所连接设备进行安装，保证其不会出现漏气现象。当管道发生故障时可以用消防水泵来完成报警。但因为该系统中管路较多且杂乱无章、结构复杂等原因容易造成火灾事故；而一旦出现泄漏情况则很有可能会导致起火点和火势蔓延范围的扩大；所以在设计过程当中要对装置内所连接设备进行一定维护，保证其不会被损坏或堵塞。

在地铁工程中，需要对气体灭火系统进行连接，主要是通过以下的方式来实现。首先是将消防风管道与空调设备相连接。因为该装置对于消防人员安全有较高要求；其次就是在施工现场中设置一个临时性电源箱（这个应急电源可以与地铁站内的其他设施共用）为其提供备用能量来源；最后便是在整个过程中要保证阀门、气囊等部件能够正常工作，以避免火灾事故发生时造成系统瘫痪现象。

在进行气体灭火系统的连接时，要注意的是：第一，管道接头处需要保持清洁；第二点是保证线路接口不存在松动，当管道连接好了以后就可以开始对整个电路设备进行焊接，如果有出现焊管没有完全到位或者漏气、断路等情况则需及时更换，此外还应该将阀门安装完毕后再拆卸下来并重新组装起来使用到的元件，确保所有元器件都能正常工作运行，从而避免因元器件损坏而导致火灾发生。

### （三）管道试压

在进行地铁运营的时候，如果需要使用气体灭火系统，那么就必须要对其压力值、温度以及流量等参数进行监测，因为地铁运行过程中存在着很多危险因素比如氧气浓度过高或者过低等等情况，这些问题都会影响到火灾发生时的反应速度和燃烧速率；同时还会导致整个设备内部出现大量有毒有害物质以及烟气等危害性气体；此外，如果在施工现场内没有设置二氧化碳传感器，那么就无法对其进行自动检测工作。

在进行正式的现场施工之前，我们要先对所需的设备和装置有一个全面系统地了解，首先需要注意的是，第一点是保证管道能够正常工作，这就要求我们必须具备相应的专业技术水平；其次就是确保管道具有足够强度以及刚度等基本性能；最后则还是得让操作人员在使用前做好充分准备，才能开始执行作业活动，从而避免出现不必要事故或者意外事件发生造成更大的损失和不便情况。

在地铁工程中，地下的管道试压是一个非常重要且必不可少的工作。对于钢管和其他材料进行测试时需要使用压力开关，当检测人员用高压电热电缆或空气作为光源时，会导致电压不稳定、受外界因素影响较大；而利用气体灭火系统装置来对整个地铁内温度及浓度变化情况作出准确判断，则需要通过试验来完成，这就要求工作人员必须有一定专业素养以及良好的心理反应能力。

## 三、防灾报警系统施工

### （一）支架安装

在进行施工前，需要对钢架的安装顺序、位置以及

标高和相关信息等内容做一个详细的了解。现场人员需根据工程设计文件要求来安排脚手架及吊具设备。钢结构支架是整个工作中最容易出现问题的是临时支撑系统不完善导致发生火灾时无法及时发现并报警；而对于一些特殊部位（如洞口）来说则不能保证其安全，因此需要安装一定数量、质量合格且性能良好的钢模板，同时还要进行加固处理以保障施工进度和顺利完工。

在施工过程中，如果遇到突发事件，应急系统应采取相应的措施进行救援。根据FAS经验和现场实际情况可知：当出现紧急事故时。应急系统应及时启动并迅速报警；当发生突发事件后立即通知消防中心或人员所在区域指挥室指挥工作小组、消防主管部门等人员组成统一协调处理，小组应对各种突发性问题做出正确判断，同时也要做好对周围环境的保护措施以及对周边建筑物和居民区造成损伤进行修复，以确保现场安全施工。

在现场的施工过程中，我们经常需要对施工作业进行监控，所以，安装应急救援预案也是必不可少的一部分，根据实际情况和要求来决定，首先就是要保证安全防护措施到位；其次就是做好临时排水系统、防喷墙等设施以及消防器材与基坑边坡设备及土建结构连接处，是否存在漏电现象；最后便是在整个施工过程中遇到突发事故时，及时处理紧急应变问题以保障施工作业可以顺利进行，确保工程质量达到预定的目标。

### （二）线槽敷设

在进行现场的工作时，工作人员需要将FAS系统安装好，并且把它放置到合适的地方。但是如果不注意的话会导致出现一些问题，为了保证FAS系统能够正常运行以及维护人员可以及时找到故障点并解决这个突发情况发生，就必须对装置内每一处设施和设备定时更换一次，同时还应该定期检查所有接线箱中所装设的附件是否完好无损或者损坏，以确保各个部件之间不会相互影响或产生不必要的误差等现象。

根据现场的具体情况，在进行敷设时，应严格按照规范要求，对每个管槽都应该设置一定数量的线槽。如果有一个线口出现了故障或被损坏过而导致无法正常工作状态下施工或者是使用过程中发生事故等问题时，必须要立即更换线路和重新安装新设备以避免造成损失并降低整个工程项目的质量标准；同时还要注意在敷设电线杆、电缆沟及埋地管道上，因为这些管线比较小而且分布也相对较多且数量较少。

在进行现场的设计时，需要注意到，电缆线槽敷设方式主要有两种，一种是将钢管外露式敷设在地下，因为该方法比较简单快捷方便也不会造成环境污染问题；另一个则为直接埋入地面中形成一层保护层进行防护工作而采用了与之平行的接地管道连接，而成一个整体共

焊缝就能满足要求了，在现场使用时，需要根据具体情况来确定电缆线槽敷设方式是否符合规范要求、同时还需考虑到其施工工艺等因素。

### （三）线缆敷设

在进行地铁运营的过程中，需要对线缆敷设工作做好。首先，对于电缆布点、埋深以及规格等方面要严格按照规定要求，其次就是线管与接地系统之间的连接问题了；最后是敷设在地下上一层上时应该使用的是暗铜丝来确保其牢固性和可靠性，此外还可以通过接头处来保证整个装置运行的安全性进行维护，同时在其施工中必须注意对敷设过程当中容易发生故障部位（比如井点、吊钩等）以及相关设备。

在地铁运营过程中，线缆和电缆是必不可少的一部分，而为了保证线缆能够安全、稳定地运行以及维护工作正常开展时将对其进行有效管理，这就需要相关工作人员采取一系列措施来确保这些设施的使用效果，例如：对于敷设方式选择上来说主要采用的是U形管架，这种管架可以满足多种敷设在地铁运营过程中所需；在施工现场内设置了临时穿筋板和吊线器等设备，为后期维修及维护提供方便。

在地铁运行的过程中，有很多线缆是敷设完成后再进行维护，根据现场情况，需要对每根电缆采取不同规格、材质和保护措施才能使其正常工作；同时还需考虑到铺设方式、施工条件及相关规范要求等因素，对于一些特殊线路（如：金箔铜管）应采用双绞线或穿钢丝绳将它们固定在一条支撑线上，以保证整个地铁运行的稳定性和安全可靠，为了方便管线敷设与检修，可利用埋地电缆进行接头连接。

### 结语

本文通过对FAS及气体灭火系统的研究，分别分析了该工程中常见设备，包括现场装置、控制器等，以地铁为代表的交通枢纽密集区是火灾高发区域，在进行FAS方案设计时应考虑到不同环境下人员疏散通道和消防车通道数量设置问题；针对不同工作区间（站厅层）和出入口情况采用相应措施后能有效保障乘客安全逃生自救；对FAS系统内气体灭火系统设施的维护与管理。

### 参考文献

- [1] 刘畅. 地铁FAS系统施工BIM应用研究[D]. 北方工业大学, 2016.
- [2] 杜香荣. 地铁火灾自动报警(FAS)与气体灭火系统施工管理[J]. 居舍, 2017(34): 118-119.
- [3] 董波. 简述地铁FAS系统回路故障分析与处理[J]. 科学与财富, 2020.

作者简介：刘宝华（1987/10/04）女，汉族，本科学历，中级职称，工程师，籍贯：河北省沧州市。