

浅谈地铁消防系统工程政府专项验收

Discussion on the Government Special Acceptance of Subway Fire Control System Project

张剑 杨焱鑫

Jian Zhang Yanxin Yang

中国水利水电第七工程局成都水电建设工程有限公司 中国·四川 成都 611130

Sinohydro Seventh Engineering Bureau Chengdu Hydropower Construction Engineering Co., Ltd., Chengdu, Sichuan, 611130, China

摘要: 目前,随着国家经济的快速发展和城市交通资源与人们出行需求矛盾的日益突出,地铁作为具有运量大、快捷、安全、准时、便易、满意度高等特点,使它作为解决大城市交通拥挤问题的首选解决方案。常规城市地铁站多为地下多层结构,人流量大、疏散难、空气流通不足,有较大的消防隐患,论文通过介绍常规地铁消防系统各专业概况,阐述地铁政府专项消防验收重点。

Abstract: At present, with the rapid development of national economy and the increasingly prominent contradiction between urban traffic resources and people's travel demand, the subway, as a large volume, fast, safe, punctual, easy, high satisfaction, makes it as the first solution to solve the problem of traffic congestion in big cities. Conventional urban subway stations are mostly underground multi-layer structures, with large flow of people, difficult evacuation and insufficient air circulation, which have great fire hazards. By introducing the general situation of the conventional subway fire control system, this paper expounds the key points of the special fire control acceptance of the subway government.

关键词: 地铁; 消防系统; 消防验收

Keywords: subway; fire protection system; fire control acceptance

DOI: 10.12346/etr.v4i12.7447

1 引言

目前,随着国家经济的快速发展和城市交通资源与人们出行需求矛盾的日益突出,地铁作为具有运量大、快捷、安全、准时、便易、满意度高等特点,使它作为解决大城市交通拥挤问题的首选解决方案。但同时地铁也有其独有的局限性,客流量大,疏散困难,通风条件差,一旦发生火灾大概率就会形成群死群伤事件,因此地铁消防系统在整个地铁机电系统中具有重要的作用,对地铁安全运营有着至关重要的意义。论文就常规地铁中所需要涉及的重要消防系统各专业做一个大致概述,理解地铁政府专项消防验收流程和重点。

2 常规地铁站消防系统各专业概述

2.1 固定灭火系统

固定灭火系统消防水系统包括消火栓系统、自动喷淋灭

火系统、气体灭火系统。

2.1.1 消火栓系统

消火栓系统包括消防水泵、消防控制电动蝶阀、手动蝶阀、消火栓箱、室外消火栓、水泵接合器和水消防管道组成。消火栓的目的主要用于车站发生火灾时确保灭火的必要,主要使用场所在于可以用水灭火的区域,如设备区走廊、环控机房、车站公共区、区间轨行区。当车站某个区域出现火灾时,工作人员可以迅速利用起火点附近的消火栓箱,打开消火栓门,按动火灾报警按钮,由其向消防泵房控制柜、车站控制中心、线路控制中心发出火灾报警信号进而启动车站消防水泵等设备,为消防管网增压,然后从消火栓箱内拉出配备的消防水带、消防水枪等,将水枪和水带连接完好,拉动水带,最后打开消火栓的旋转手轮,进行灭火^[1]。

【作者简介】张剑(1983-),男,中国四川什邡人,高级工程师,从事市政轨道交通工程管理研究。

2.1.2 自动喷淋灭火系统

自动喷淋灭火系统包括：喷淋水泵、信号蝶阀、水流指示器、湿式报警阀组、手动蝶阀、高位水箱、喷头、水泵接合器及相应喷淋管道组成。自动喷淋灭火系统是扑救和控制建筑前期火灾的最为有效和最迅速的灭火设施之一，主要布置在车站公共区，管网中存有常压水，当被喷淋保护的区域发生火灾时，环境温度升高，当火灾温度达到喷头的动作温度时，喷头中的煤油玻璃球破裂，管网中的水通过破裂的喷头作用于起火点，达到灭火的目的。

2.1.3 气体灭火系统

气体灭火系统可以按照灭火介质进行分类，分为 IG541 混合气体灭火系统、七氟丙烷气体灭火系统、热气溶胶灭火系统和 CO₂ 灭火系统等，常规地下车站经常用到的系统为七氟丙烷气体灭火系统。

气体灭火系统包括管网子系统和控制子系统。管网控制子系统分别包括钢瓶、机械启动装置、集流器、安全阀、单向阀、选择阀、压力开关、喷头和气体传输装置等。控制子系统包括灭火控制盘、光电感烟探测器、感温探测器、警铃、手动启动器、紧急停止按钮、手动/自动转换开关等。

气体灭火系统适用于不适用水消防的电子、电气设备等重要场所灭火，它具有灭火浓度小、效率高、对空气没有污染、环保的特点。通常设置于常规地铁站的通信设备房、信号设备房、民用通信关键设备房、综合监控关键设备房、环控电控室、35kV 开关柜室、变电所控制室、0.4kV 开关柜室，站台门控制室等重要的强弱电设备用房。

2.2 移动灭火系统

移动式灭火系统主要包括灭火器，包括推车式干粉灭火器、手提式干粉灭火器，CO₂ 灭火器等，手拖车式干粉灭火器主要设置在出入口等公共区内，手提式干粉式灭火器常常设置在常规车站带电等重要房间内，CO₂ 灭火器主要设备在车控室内。

2.3 防排烟系统

常规地下车站防排烟系统主要包括送、排风井、送排风管道、防火阀等。通常又可分为防烟系统和排烟系统，防烟系统的工作原理是利用机械加压风机按相关规范和设计要求设置在楼梯或者走廊处，防止火灾时的烟气进入疏散通道；排烟系统的工作原理是利用机械排烟风机的方式，将烟气排至排风井排出地铁站。

2.3.1 车站公共区防排烟

当常规车站的站厅层公共区突发火灾的时候，空调水系统会立刻停止运行，关闭车站组合式空调箱、回/排风机、送风系统、站台层回/排风系统，启动车站相关的排烟风机，由车站站厅层的排风系统排出烟气通过排风井排至地面，造成车站站厅层负压，同时新风通过车站出入口或新风井从室外进入站厅层，以便火灾中的人及时疏散^[2]。

2.3.2 车站设备管理用房防排烟

常规设备区发生火灾时，空调水系统停止运行，回/排风机兼作火灾时的排烟风机，中央控制系统通过控制小系统相应的风阀来实现通风排烟模式。

2.4 防灾报警系统

防灾报警系统以预防火灾为主，能够在火灾初期及时确定并报警，并结合其他相关专业将灾害降至最低。防灾报警系统主要包括火灾自动报警系统、吸入式烟雾探测系统、隧道感温探测系统和电气火灾预警系统^[3]。

①火灾自动报警系统的工作原理是通过安装在被保护区域的火灾探测向线路运营控制中心（OCC）发出火灾报警，报告火灾区域，并通过与相关设备控制系统的联动控制，实现人员疏散和组织灭火的目的。主要包括车站服务器、车站控制室火灾报警控制器、气体灭火控制器等设备

②隧道感温探测系统主要指设置在地下轨行区的感温探测系统，实现地下轨行区的隧道火灾探测及报警。其主要包括感温探测器、感温光纤主机等设备。

③吸入式烟感探测系统主要指设置在车站公共区和设备区走廊内的吸入式烟感探测器之间通过线网组成的报警网络。其主要包括吸入式烟感探测器、现场空气采样管、通信总线和网关等设备组成。

④电气火灾预警系统的工作原理是：当车站电气设备中的电流、温度等参数发生异常或突变时，终端探头对信息进行收集后将信号传送到监控探测器中，经过放大 A/D 转换、CPU 对变化的幅值进行分析、比对和判断，并与预先设定的报警值进行对比，一旦超过设定值则发出报警信号^[4]。

电气火灾预警系统由电气火灾监控设备、剩余电流式电气火灾监控探测器和测温式电气火灾监控探测器等组成。

2.5 应急照明系统

应急照明系统是指当在正常照明系统发生故障，不能提供常规的照明时，能够供相关人员疏散、应急、保障人员安全或继续工作的照明，同时应急照明系统也为常规的救援灭火等工作的持续开展提供照明需求。应急照明通常可以包括疏散照明和备用照明两个种类。

①疏散照明是应急照明系统中重要的一部分，常规的照明系统因故障无法提供照明需求后，疏散照明将用于确保疏散通道和楼梯能够正常使用，确保疏散人员安全地从站内危险环境中撤离出来。常规地铁的疏散照明系统包括疏散照明灯、出口标志灯、指向标志灯。

②备用照明正常时期可以和常规照明一起工作，当常规照明系统出现故障时，为确保有关活动和工作而继续进行工作的照明系统。备用系统可大致分为继续工作的备用照明系统和暂时继续工作的备用照明系统。

2.6 防火分隔

防火分隔设施按材料结构和用途主要可以分为防火墙、防火门、防火窗、防火卷帘、挡烟垂壁等。防火分隔设施的主要功能是在一定的时间内阻止火势从一个空间向另一个空间蔓延，减轻或避免建筑物、构筑物或设备设施不被火灾损坏和防止火灾蔓延至其他区域。常规车站的两个防火分区常常采用耐火极限不小于三小时的防火门或者甲级防火门设置。

常规地铁站消防系统如图 1 所示。

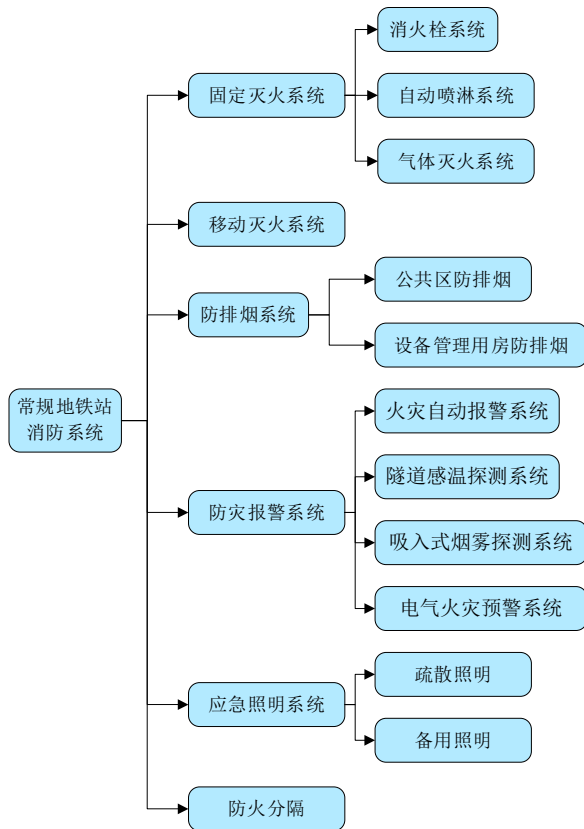


图1 常规地铁站消防系统

3 消防工程在消防专项验收的质量检查重点

3.1 验收流程

3.1.1 验收申请

第一，轨道集团向市住建局委托的市质监站提交消防验收申请。申请资料包括：

- ①建设工程消防验收（备案）申请表；
- ②轨道交通建设工程施工许可手续证明文件；
- ③消防工程相关责任主体单位清单；
- ④消防设施检测合格证明文件；
- ⑤消防工程的《施工图设计文件审查报告》；
- ⑥消防技术服务机构的合法身份证明和资质等级证明文件复印件；

- ⑦经技术审查通过的消防工程相关电子版施工图；
- ⑧验收线路试运营时的验收范围清单；
- ⑨缓建、改建和甩建项目清单及其不影响验收项目；
- ⑩《消防工程质量验收报告》；
- ⑪《建设工程消防验收检查记录》（责任主体自评记录）；
- ⑫消防专项验收问题的《整改完成报告》或《整改问题的承诺》；

- ⑬消防工程相关隐蔽验收及设备调试记录清单。

第二，市质监站受理轨道交通建设工程消防验收申请，并对申请资料进行初审，初审合格后报市住建局^[5]。

3.1.2 开展验收

- ①市住建局收到消防验收申请后，按 GA836—2016《建

设工程消防验收评定规则》要求组织开展消防验收。

②市质监站受市住建局委托，依据国家工程建设消防技术标准，具体承担轨道交通建设工程消防验收环节的技术性工作^[6]。

③市质监站完成相关技术性和资料收集后，向市住建局提交《消防工程验收建议书》。

④市住建局出具《建设工程消防验收意见书》。

⑤消防验收不合格项目，轨道集团整改完善后重新提交消防验收申请。

⑥对该线路在试运营时未能够进行消防验收的缓验、缓建及甩项项目，轨道集团在项目完工后重新申请消防验收。

3.2 消防验收前需完成的工作

①参与消防工程施工的各单位应按照经审查通过的施工图进行施工，监理单位做好施工过程的监理工作。工程完工后，监理单位组织相关单位做好消防工程的验收前检查工作。

②轨道集团组织施工、监理、设计、技术服务机构等单位按单位工程分批开展消防工程专项验收并签字确认。

③验收线路所有工程完成消防设施检测工作，并取得消防设施检测合格报告。

④轨道集团应明确验收线路试运营时消防工程验收范围，确需缓验、缓建和甩项项目，应出具不影响验收项目消防安全的证明文件^[7]。

⑤市质监站将消防工程纳入日常质量监督工作。对轨道集团开展的消防工程专项验收进行监督服务，同时建立轨道交通建设工程消防验收台账，做好资料归档工作、收集整理消防工程技术监督工作以及验收环节技术性监督工作的文件。

4 结语

地铁消防系统政府验收是地铁投入使用前最重要的一项政府专项验收之一，它是检验地铁工程是否符合国家消防安全相关规范的重要保证，同时也是保证地铁投入使用后的应对火灾能力的检验。因此在地铁从规划设计到施工验收每个阶段都要符合国家和地区相关的消防强制性规范要求。

参考文献

- [1] 卢蓉. 地铁消防系统常见施工问题及预控措施[J]. 施工技术, 2013, 42(S1): 360-362.
- [2] 高焯. 地铁车站消防验收中防排烟重难点问题设计探讨[J]. 铁道建筑技术, 2022, 349(4): 74-77.
- [3] 周晓玲, 李炜. 地铁及隧道火灾自动报警技术的应用及发展[J]. 地下空间与工程学报, 2009, 5(S2): 1791-1793+1820.
- [4] 王培豪. 浅析地铁火灾自动报警系统的应用[J]. 数字技术与应用, 2019, 37(12): 47-48.
- [5] 杨沛山. 地铁车站风水电工程消防验收相关施工管理的探索与实践[J]. 福建建筑, 2021, 282(12): 174-177.
- [6] 胡鹰. 《地铁站后工程技术与实务》[M]. 第2版, 北京: 人民交通出版社股份有限公司, 2019.
- [7] GA 836—2016 建设工程消防验收评定规则[S].