

DOI:10.19853/j.zgjsps.1000-4602.2026.10.012

我国内地与美国标准消防系统维保对比

黄玉珠¹, 刘小刚²

(1. 中交第四航务工程勘察设计院有限公司, 广东 广州 510300; 2. 华南理工大学建筑设计研究院有限公司, 广东 广州 510641)

摘要: 从法规与技术标准、维保内容及要求、维保频率等方面,对比了我国内地与美国消防系统维保的主要内容,并总结两者差异;同时介绍了澳门某消防维保案例(执行美国标准),包括维保方案制定与实施、执行的注意事项、第三方机构的监管等。最后,基于美国标准消防维保在某些方面可为内地消防维保工作提供的借鉴,提出了建议。

关键词: 技术标准; 消防维护; 消防检测; 消防保养

中图分类号: TU892 **文献标识码:** A **文章编号:** 1000-4602(2026)10-0084-06

Comparison of Fire Protection System Maintenance Standards between the Chinese Mainland and the United States

HUANG Yuzhu¹, LIU Xiaogang²

(1. CCCC-FHDI Engineering Co. Ltd., Guangzhou 510300, China; 2. Architectural Design & Research Institute of SCUT Co. Ltd., Guangzhou 510641, China)

Abstract: This paper compares the main contents of fire protection system maintenance between the Chinese mainland and American standard from the perspectives of regulations and technical standards, maintenance technical contents and demands, as well as maintenance frequency. The differences between the two were summarized. Meanwhile, a case of fire protection maintenance in Macau (in accordance with American standard) was introduced, including the formulation and implementation of the maintenance plan, precautions for execution, and the supervision of third-party agencies, etc.. Furthermore, given that certain aspects of American standard, fire protection maintenance can provide references for fire protection maintenance work in the Chinese mainland, and some suggestions are put forward.

Keywords: technical standard; fire protection maintenance; fire protection inspection; fire protection maintenance

随着我国城镇化进程的加快和高层建筑、大型综合体的不断涌现,消防系统的复杂性与日俱增,对维保工作的专业化、系统化提出了更高要求。建筑消防系统从设计、施工到验收完成,再到真正火灾时发挥防护作用,需要长期的维护保养工作,确保系统正常运行。而维保工作需要投入大量的人力、物力,很多业主在建筑建成后对消防设施的维

保工作不够重视,造成火灾发生时,多个项目出现消防队员打开消火栓却无水流出、消防系统瘫痪的情况。

消防维保在提高消防系统运行质量、提升社会消防安全方面发挥着重要作用。但是,目前我国内地的消防维保仍存在以下不足^[1-2]:①维保质量评定标准、技术标准处于起步阶段;②消防设施维保是

否到位难以核实,维保未按技术标准进行,自行删减维保项目,出具的报告未能真实反映消防设施的状况;③从业人员专业素质参差不齐,专业技术能力不足、流动性大等。这些问题导致部分消防设施长期带病运行,埋下严重安全隐患。据公开报道,近年来国内多起火灾事故均暴露出消防设施维保缺失或造假的问题,维保环节已成为消防安全的薄弱环节。相比之下,美国国家消防协会(NFPA)制定的标准体系在消防维保方面已形成较为成熟的技术规范和监管模式,强调预防性维护、全生命周期管理和多方监督,其细致的操作规程、严格的第三方监督以及保险机构的深度参与,有效保障了消防系统的可靠性,值得深入研究和借鉴。笔者以曾负责过的澳门某美资酒店项目的消防系统维护(消防维护工作全部按照美国标准执行)为例,详细介绍了美国标准体系下的消防维保技术文件、作业流程及维保监管模式,以供参考。

1 我国内地与美国消防维保对比

1.1 我国内地消防维保

1.1.1 法规及标准

目前,我国内地关于消防维保的法律法规有《中华人民共和国消防法》《社会消防技术服务规定》(公安部令第136号);在技术标准方面,则有《建筑消防设施检测技术规程》(XF 503—2004)、《建筑消防设施的维护管理》(GB 25201—2010),以及各专用标准,如《消防给水及消火栓系统技术规范》(GB 50974—2014)、《自动喷水灭火系统施工及验收规范》(GB 50261—2017)等,此类专用标准侧重于设计、施工等方面,其中也包含部分维保方面的条文。用于维保工作的技术标准主要是XF 503—2004(简称《检测规程》)。另外,2020年4月1日发布的《建筑消防设施检测技术规程》(征求意见稿),是国家应急管理部为了规范建筑消防设施的检测工作、统一各地做法而制定的关于消防检测的国家标准,因其尚未正式实施,不对其进行研究。

1.1.2 维保内容及要求

以自动喷水灭火系统的预作用阀与雨淋阀的维保为例,《检测规程》第5.6.1.1~5.6.1.4条对预作用阀与雨淋阀提出检测要求:对于预作用报警阀组,查看外观、标志牌、压力表;查看控制阀,查看锁具或信号阀及其反馈信号;缓慢开启试验阀小流量

排气,空气压缩机启动后关闭试验阀,查看空气压缩机的运行情况、核对启停压力;关闭报警阀入口控制阀,消防控制设备输出电磁阀控制信号,查看电磁阀动作情况及反馈信号。

对于雨淋报警阀组,除以上要求外,当系统采用传动管控制时,还应核对传动管压力设定值。

此外,《检测规程》第5.1.7条提供了一个维保通用的检测记录表,由操作人员自行填写检测项目、部位、内容和结果。

关于保养要求,《建筑消防设施的维护管理》(GB 25201—2010)第9.2节“保养内容”中与水消防系统有关的只有一条:“9.2.1 对易污染、易腐蚀生锈的消防设备、管道、阀门应定期清洁、除锈、注润滑油。”

1.1.3 维保频率

① 检测频率。《检测规程》并没有提及检测频率,但在《消防给水及消火栓系统技术规范》(GB 50974—2014)中可以查到相关规定,其第14.0.6-1条:“雨淋阀的附属电磁阀应每月检查并应作启动试验,动作失常时应及时更换。”

② 保养频率。《建筑消防设施的维护管理》(GB 25201—2010)表E.1列出了消防水泵、管道和阀门3类设施的保养周期,其中与预作用阀和雨淋阀相关的是阀门,其保养周期一般为半年。

1.2 美国消防维保

1.2.1 法规及标准

美国NFPA对消防设施维保工作有详尽要求。笔者参与的项目中消防系统维护方案使用《国际建筑规范》和NFPA规范(或标准)作为所有要求的基础,参考的主要规范和标准有:《国际建筑规范》、《国际消防规范》、《便携式灭火器标准》(NFPA 10)、《生命安全规范》(NFPA 101)、《应急和备用电源系统标准》(NFPA 110)、《湿化学灭火系统标准》(NFPA 17A)、《清洁剂灭火系统标准》(NFPA 2001)、《水基灭火系统的检验、测试和维护标准》(NFPA 25)、《国家火灾警报和信号规范》(NFPA 72)、《防火门和其他开门保护标准》(NFPA 80)、《利用屏障和压差的烟雾控制系统标准》(NFPA 92A)、《商场、中庭和大型空间烟雾管理系统标准》(NFPA 92B)、《商业烹饪操作的通风控制和防火标准》(NFPA 96)。

1.2.2 消防维保内容及要求

消防维保技术文件共3卷:第1卷为火警系统

(电消防系统);第 2 卷为喷淋系统及消火栓系统(水消防系统);第 3 卷为其他消防系统。每卷都包含两部分:第一部分为操作指引,首先列明每种组件或配件的维保频率及所参照标准的条文及出处,再列出每种组件或配件的检查、测试、维保的详细操作步骤(表 1 为第 2 卷水消防系统部分目录的摘取);第二部分是一套与操作指引对应、用于具体操作的维保表格,表格内容包括各项操作的具体检查或测试要求,以及对应本项目的具体设备和配件的位置、编号等信息(表 2 为部分维保表格的标题摘取,其中编号 25-A1 中,25 表示参照的是 NFPA 25, A 表示组件类别划分,1 为编号)。

这套操作指引类似“白皮书”,在其指导下,维保人员无需另外查找规范条文,按操作指引要求和表格直接填写即可。此外,该套操作指引同时适用于专业能力较弱的操作人员,专业人员有疑问时也可根据指引直接查找相关条文加以理解。

仍以预作用阀与雨淋阀的维保为例,与之有关的维保内容有 6 张报告表,分别是 25-A1、25-A2、25-B09、25-B10、25-B11、25-B12。报告表由两部分组成:具体操作步骤和对应本项目报警阀的详细信息,包括楼层、位置、编号。图 1 列举了维保表格 25-B08 具体内容。

表 1 第 2 卷水消防系统维护方案目录摘取——自动喷水灭火系统部分

Tab.1 Excerpt from volume 2 water fire protection system maintenance program catalogue-sprinkler system section

项目	内容
检查、测试和维护时间表	外观检查频率、功能测试频率、维护频率、调查频率、阀门检查频率、阀门测试频率、阀门维护频率
仪表	外观检查程序、功能测试程序
阀门	外观检查程序-控制阀、报警阀、止回阀、预作用阀和雨淋阀;功能测试程序-水流警报、控制阀、预作用阀和雨淋阀;维护程序-外螺纹和阀轭、报警阀、止回阀、预作用阀和雨淋阀、软管阀门
水力铭牌	外观检查程序
支架和吊架	外观检查程序
管道和配件	外观检查程序
水压试验	功能测试程序
喷头	外观检查程序、功能测试程序、维护程序
水泵接合器	外观检查程序
主排水管	功能测试程序
障碍物调查	功能测试程序

表 2 第 2 卷部分维保表格标题

Tab.2 Titles of partial maintenance forms in volume 2

表格编号	内容
表格 25-A1	自动喷水灭火系统预作用阀和雨淋阀,每周外观检查
表格 25-A2	自动喷水灭火系统、室内消火栓系统仪表,每月外观检查
表格 25-A3	自动喷水灭火系统、室内消火栓系统仪表,5 年功能测试
表格 25-B01	自动喷水灭火系统、室内消火栓系统控制阀,每月外观检查
表格 25-B02	自动喷水灭火系统、室内消火栓系统控制阀,年度维护
表格 25-B03	消防喷淋头和立管软管系统控制阀,年度功能测试
表格 25-B04	自动喷水灭火系统水流警报,半年期功能测试
表格 25-B05	自动喷水灭火系统、室内消火栓系统主减压阀,每周外观检查
表格 25-B06	自动喷水灭火系统、室内消火栓系统主减压阀,季度功能测试
表格 25-B07	自动喷水灭火系统、室内消火栓系统主减压阀,年度功能测试
表格 25-B08	自动喷水灭火系统预作用阀和雨淋阀,每月外观检查
表格 25-B09	自动喷水灭火系统预作用阀和雨淋阀,年度或 5 年外观检查
表格 25-B10	自动喷水灭火系统预作用阀和雨淋阀,5 年外观检查
表格 25-B11	自动喷水灭火系统预作用阀和雨淋阀,季度功能测试
表格 25-B12	自动喷水灭火系统预作用阀和雨淋阀,年度功能测试
表格 25-B13	自动喷水灭火系统、室内消火栓系统止回阀,5 年外观检查

预作用阀及雨淋阀 - 每月外观检查

日期: ____/____/____ 检查人员: _____(年/月/日)

外观检查程序:

1. 检查预作用系统的气压表, 核实系统维持正常的供水水压。
2. 检查监控探测系统压力(喷淋传动管)的压力表, 核实系统维持正常的气压。
3. 每月对预作用阀及雨淋阀进行外部检查, 核实以下项目:
 - (1) 阀门无物理损坏。
 - (2) 所有阀芯处于适当的开启或关闭位置。
 - (3) 阀门座无泄漏。
 - (4) 电子部件工作正常。

是=满意, 否=不满意, 如果选择“否”, 参照维修保养部分章节。

楼层	位置	描述	通过外部检查(是/否)	备注
地面层	LPG 房旁边	LPG 雨淋系统		
2 层	大屏幕右侧	预作用系统		
地下层	1 号	预作用系统		
地下层	2 号	预作用系统		

图 1 维保表格 25-B08 示意

Fig.1 Schematic diagram of maintenance form 25-B08

1.3 差异对比

1.3.1 我国内地的消防维保特点

① 技术标准分散。消防系统维保技术标准条文较为分散,可能某组件的保养与检测频率、操作要求需要查阅几本规范,使用不太方便。

② 操作指引缺失,可操作性不强。标准条文的规定和维保表格内容相对简单,且没有具体操作指引,在技术人员专业能力不足、操作步骤不清晰的情况下,其指导性不够强,有可能出现维保操作不到位的问题。此外,技术标准中条文与表格分开,不够直观。

③ 维保频率规定较为简单。维保报告通常由第三方消防维保单位编制,如果规范中没有规定检测频率,则有可能出现维保单位擅自减少频率的情况,维保质量方面亦无法得到控制。

④ 维保内容尚不全面,部分系统的覆盖面和技术深度有待加强。目前,我国消防维保技术标准主要聚焦于火灾自动报警系统、室内外消火栓系统和自动喷水灭火系统等设施。尽管《泡沫灭火系统技术标准》(GB 50151—2021)已进行大幅改进与细化,但这些新变化与通用的维护管理标准缺乏有效衔接,从业者在整合使用时仍有不便;同时,随着城市商业综合体和高层建筑的大量涌现,厨房自动灭火装置等新兴和特种消防设施的维保尚未全面纳入国家强制执行标准体系,仅依靠少数非强制的协会标准予以规范,易造成这些关键设施的维保缺项、漏项,进而埋下安全隐患。

⑤ 监管制度尚不完善。我国内地已投入运行的项目基本委托有资质的第三方消防维保单位进行消防维保,而市场上很多维保单位对消防系统不太清楚,加上业主方均为后期的物业人员,对系统也不熟悉,对消防维保工作的重视程度不够,以问题维修为主,保养为辅,还没有形成“保养为主、维修为辅”的观念。同时,对于第三方消防维保单位的维保质量还没有一套有效的监管机制对其进行约束。

1.3.2 美国消防维保特点

① 维保的技术标准集中。美国标准中消防维保有一套完整的技术指引,对整个消防系统(水消防、电消防以及其他消防系统)进行了汇总,先是列明每种组件或配件的维保频率及所参照标准的条文及出处,再列出维保的详细操作步骤,同时配

套用于具体操作的维保表格。

② 维保技术指引可操作性强。由于美国标准中操作指引与表格紧密结合,步骤详细易懂,即使技术人员专业能力有限也只需要按表操作,由最终审核报告的工程师判断系统的情况,维保质量能得到有效控制。

③ 维保频率明晰。不同的维保内容采取不同的维保频率,且均有一张单独的表格,例如月检项目,每年需要提交的报告需包含12份相应的月检表格,维保频率在很大程度上能得到有效保证。

④ 监管制度到位。根据国际规范,消防设施应根据其重要程度、使用特性、环境特点等按不同频率对系统进行全面“体检式”检查,发现问题和隐患后及时处理,具有以保养为主、维修为辅的特点。与此同时,保险商、外判商、消防顾问、消防局及业主均会参与消防维保项目的年度检测工作,对消防维保起到有力的监管作用。

2 美国标准消防维保实施案例

2.1 项目概况

澳门某度假村酒店建筑面积约40万 m^2 ,建筑高度196 m,包括两栋酒店塔楼和商业裙楼,是一座独特且功能复杂的综合体建筑。该建筑物属于大型人员高度聚集场所,其功能的复杂性和独特性决定了其火灾危险性高、灭火扑救难度大,也凸显了建筑消防系统的复杂性和维保的重要性。

根据美国集团总部和保险公司要求,该酒店项目消防系统按美国标准设计及施工,并在运营过程中根据美国标准进行系统维护,而且美国的消防顾问RJA以及保险公司也会定期检查和验收维保成果。笔者曾作为外判商参与了一整套消防维护方案的制定并负责实施。

2.2 维保方案的实施

具体实施维保方案时,根据第1.2节所述的每卷的要求列出每年的维保计划,再将年计划划分到月,最后将月度计划细分到每天的具体工作中。例如,表3是根据卷2要求列出的1年维保计划(水系统消防部分),其中维保频率超过1年的维保项目,如3年检、5年检、10年检暂不列举,在需要的年份内将其编入年计划即可。由于篇幅所限,卷1、卷3的消防系统维保计划不在此列举。

表4列举了根据这一年维保计划列出的1月的维保内容。

表 3 水消防系统的一般检查和测试

Tab.3 General inspection and testing for water fire protection system

设备/配件	频率	装置数量/套	建议计划											
			1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
水喷雾和雨淋系统的压力表	周检:25-A1	8												
自喷系统和室内消火栓系统的压力表	月检:25-A2	800												
控制阀	月检:25-B01;年检:25-B02、25-B03	331								年检				
水流指示器	半年检:25-B04	277			半年检							半年检		
主减压阀	周检:25-B05;季检:25-B06;年检:25-B07	20		季检				季检			季检/年检			季检
预作用阀和雨淋阀	月检:25-B08;季检:25-B11;年检:25-B09、25-B12	8		季检				季检			季检/年检			季检
水力铭牌	季检:25-C1	400			季检				季检			季检		季检
吊架与支架	年检:25-D1	20 000									年检			
喷头	年检:25-G1	20 000									年检			
报警阀排水	年检:25-I1	20									年检			
室内消火栓(软管卷盘)	半年检:25-K1	591							半年检					半年检
消防软管、喷枪和消火栓箱	年检:25-K2	591									年检			
过滤器	季检:25-L1	4			季检				季检			季检		季检
水池自动进水阀	年检:25-L2	4									年检			
消防泵	周检:25-M1;月检:25-M3;半年检:25-M4;年检:25-M2	9						半年检						年检/半年检

表 4 1 月份消防系统维保报告目录

Tab.4 Catalogue of fire protection system maintenance report in January

表格编号	检查内容	频率	性质
25-A1	水喷雾和雨淋系统的压力表	周检	检查
25-B05	主减压阀	周检	检查
25-M1	消防泵	周检	检查、测试
92-A	防排烟	周检	检查、测试
25-A2	自喷系统和室内消火栓系统的压力表	月检	检查
25-B01	控制阀	月检	检查
25-B08	预作用阀和雨淋阀	月检	检查
25-M3	消防泵	月检	检查
101-A	应急灯和疏散标志	月检	检查
17-A	厨房灭火系统-ANSUL	月检	检查
96-A	厨房排气管	月检	检查
10-A	手提式灭火器	月检	检查
NAFS-III-A	NAFS-III 气体灭火系统	月检	检查
72-B1	火灾探测与报警系统:启动装置	半年检	检查
72-B2	火灾探测与报警系统:接口设备与通知装置	半年检	检查
96-B	厨房排气管	季检	检查
96-C	厨房排气管	半年检	检查
96-D	厨房烟罩	半年检	检查、测试

2.3 维保方案执行的注意事项

① 应考虑到消防系统的良性运行以及工作人员维保测试工作的平衡,将不同频率的测试时间错开,如大型测试与小型测试交错进行。

② 与重大消防测试错开。该项目每年年中进行大型的消防系统全面测试,因此在其前后的时间段内就不需要类似的大型测试,同时还能减少对日常运营的影响。

③ 与装修改造项目相协调。该综合体内部建筑的装修改造较为频繁,消防设施在改造完成后接入主系统时需要开展联动和功能测试。在日常的维保测试中,应考虑此部分内容,将其与维保工作相结合或者错开实施时间。同时,将改造或新增的消防设施信息进行及时更正和记录,并将其列入后续的维保工作范围,以及时消除安全隐患。

2.4 第三方机构的监督

① 在日常维保中,由业主的消防组管理人员与外判商的维保单位人员共同开展巡检工作,维保单位每月向业主提交维保报告,维保过程中发现的缺陷项目及时向业主汇报并及时维修,针对消防系

统缺陷项目和维修情况则形成单独的报告。业主参与消防维保的各环节工作。

② 保险商定期核查维保报告,若消防系统的维保存在缺项、漏项等问题,将影响业主后续的参保和保险赔付。

③ 该项目每年年中进行消防系统的全面测试,由当地消防局、美国消防顾问公司、业主、外判商等多方参与,其验收形式和操作模式类似我国内地在工程竣工时的消防验收。

消防局、美国消防顾问公司、业主、保险商四方的共同监督,以及文件方面的严格要求,对消防维保机构形成了非常有力的监督,有效保障了维保工作的真实性。

3 结语

本文对我国内地与美国标准消防维保内容进行了详细对比,并介绍了澳门某项目消防维保案例(采用美国标准),二者存在一些差异,但是美国标准的某些方面可以为内地消防维保工作提供借鉴。为此,提出以下几点建议:

① 整合技术标准,完善技术标准内容,形成关于消防系统维护的完整技术指引。可将《建筑消防设施检测技术规程》《建筑消防设施的维护管理》《消防给水及消火栓系统技术规范》《自动喷水灭火系统施工及验收规范》以及其他各专用标准中关于消防维保的内容进行整合,形成对从业人员具有指导和参考作用的“白皮书”。作为适用于我国内地所有建筑项目的技术标准,“白皮书”在内容上应尽可能全面,涵盖所有可能出现的消防系统,如补充厨房灭火装置等内容。

② 细化技术标准关于操作指引的相关要求,将操作指引与维保表格紧密结合。为使“白皮书”具有更强的操作性和实用性,应细化技术要求,统

一做法,丰富其内容。此部分的工作若由消防维保机构和消防产品的专业厂家提供相关的技术支持,将能达到事半功倍的效果。

③ 推行保险制度,对消防维保形成有力的监管。在国外,火灾损失由保险公司赔付,所以大型项目的业主都主动投保。而保险公司对商场的消防安全要求非常严苛,近似于监管部门。这是因为消防隐患的多少会直接影响保额,所以保险公司的消防检测均从严执行。保险机构参与火灾检查,排除消防隐患,对投保人形成有力的监督作用。

参考文献:

- [1] 陈玉法. 消防设施维护保养行业发展现状与对策探讨[C]//中国消防协会. 2019中国消防协会科学技术年会论文集. 北京:中国消防协会, 2019: 443-446.
CHEN Y F. The development status and countermeasures of the development of the fire protection facility maintenance industry [C]//Chinese Fire Protection Association. Proceedings of 2019 Chinese Fire Protection Association Annual Conference on Science and Technology. Beijing: Chinese Fire Protection Association, 2019: 443-446(in Chinese).
- [2] 将为,黄晓家. 对我国火灾防控的探讨[J]. 给水排水, 2018,44(3):88-94.
JIANG W, HUANG X J. Discussion on the prevention and control of the fire in China[J]. Water & Wastewater Engineering, 2018,44(3):88-94(in Chinese).

作者简介:黄玉珠(1986—),女,广东汕尾人,硕士,高级工程师,主要从事建筑给排水、建筑消防等方面的咨询与规划设计工作。

E-mail:447990974@qq.com

收稿日期:2024-02-06

修回日期:2024-02-28

(编辑:丁彩娟)