

中华人民共和国消防救援行业标准

《公共汽车客舱固定灭火系统》

(报批稿)

编制说明

标准编制组

2026年6月

一、工作简况

（一）任务来源

消防救援行业标准《公共汽车客舱固定灭火系统》修订项目由国家消防救援局归口管理，全国消防标准化技术委员会固定灭火系统分技术委员会（TC113/SC2）组织起草和审查。

（二）修订背景

公共汽车客舱固定灭火系统是安装在公共汽车客舱内用于控制和扑救初起火灾的灭火系统，对于公共汽车的安全运行起到了重要保障作用。随着公共汽车客舱固定灭火系统的广泛应用和发展进步，行业标准《公共汽车客舱固定灭火系统》XF 1264-2015已不能完全体现新型公共汽车客舱固定灭火系统的性能指标，主要表现在：

1.根据公共汽车客舱消防应用的实际需要，公共汽车客舱固定灭火系统的研究和开发出现了新的发展趋势，贮气驱动式灭火系统应用日趋广泛，智慧物联功能也开始应用于该产品，而原标准中缺少对于这些新型产品质量控制方面的要求。

2.系统喷头的设计和使用不断发展，喷洒角度、安装方式也越来越多样化，原标准的技术要求和试验方法与产品的发展不相适应。

为更好地指导公共汽车客舱固定灭火系统产品设计、生产和质量监督，有必要修订XF 1264-2015，对公共汽车客舱固定灭火系统

的技术参数和性能要求进行调整完善，推动提高产品性能、质量以及可靠性，使该产品在公共交通工具火灾处置过程中切实有效发挥作用。

（三）起草单位

根据立项计划，应急管理部天津消防研究所牵头负责本文件的修订工作。

二、行业标准编制原则、主要技术要求的依据及理由

（一）编制原则

1. 本标准的修订立足于我国公共汽车客舱固定灭火系统产品的发展现状和实际应用需求，在修订中遵循技术指标经济合理适用、利于批量生产、方便设计和使用拓展等原则，注重标准内容的实用性、易读性、可操作性。

2. 本标准的编写符合GB/T 1.1-2020《标准化工作导则 第1部分：标准的结构和编写》和GB/T 20001《标准编写规则》的规定；计量单位和符号、代号符合GB 3100《国际单位制及其应用》、GB 3101《有关量、单位和符号的一般原则》和GB 3102《量和单位》中的规定。

3. 为满足生产企业、认证检测部门的需求，修改原标准中不符合技术发展水平的技术内容，增加丰富产品功能、提升产品质量的技术内容，使标准提出的各项技术指标符合产品的技术发展水平。

4. 遵循“可证实性原则”，标准技术要求和试验方法应具备科学性和可操作性，所有技术内容均能得到试验验证。

5. 遵循“中立原则”，使产品标准能够成为生产者、用户和产品质量检测机构的合格评定依据。

（二）主要技术要求的确定依据

1. 范围

本标准及产品标准，因此在本版中删除了系统设计、安装、调试及验收、维护管理这四个方面的内容。标准主要适用于以水系灭火剂和泡沫灭火剂为灭火介质的单层公共汽车客舱固定灭火系统。

2. 规范性引用文件

本版中的规范性引用文件包括GB/T 191《包装储运图形符号标志》、GB/T 2408《塑料 燃烧性能的测定 水平法和垂直法》、GB/T 3864《工业氮》、GB/T 5099.1《钢制无缝气瓶 第1部分：淬火后回火处理的抗拉强度小于1100 MPa的钢瓶》、GB/T 5099.3《钢制无缝气瓶 第3部分：正火处理的钢瓶》、GB/T 5099.4《钢制无缝气瓶 第4部分：不锈钢无缝气瓶》、GB 5135.3《自动喷水灭火系统 第3部分：水雾喷头》、GB/T 9969《工业产品使用说明书 总则》、GB/T 11640《铝合金无缝气瓶》、GB 15308《泡沫灭火剂》、GB 17835《水系灭火剂》、GB 25972《气体灭火系统及部件》、HJ/T 154《新化学物质危害评估导则》、XF 61《固定灭火系统驱动、控制装置》。

3. 术语和定义

本次修订增加了系统最大工作压力和贮存压力的定义，其他定义内容与原标准基本一致，进行了描述性修改。

4. 分类和型号编制

本版标准根据灭火剂供给方式及贮存方式对公共汽车客舱固定灭火系统进行了分类并规定了分类代号，方便了企业分类和生产。

型号编制延续原标准编写规则，并根据分类进行了微调，对注释和示例进行了调整和增加以更易于理解。

5. 要求

(1) 系统

与XF 1264-2015版本相比，本条款中增加了外观和标志的要求；调整了系统工作温度要求；根据试验分析和应用实际需求调整了喷放时间的要求，由120 s调整为60 s；增加了灭火剂剩余率的要求和对应的试验方法；喷放强度对应的试验方法也进行了修改；为便于与喷头的布水性能区分，将原系统布水性能修改为喷洒均匀性；微调了气候环境适应性以及机械环境适应性的要求；增加了电磁兼容性要求；针对原标准中系统运行可靠性试验的困难性，用抗行驶颠簸性能替代了原方法；另外将系统自检归入控制装置要求中，并将不适用实际使用现状的原泵组控制线缆的耐火要求调整为耐温要求纳入安全性要求，另外，考虑平时承压组件的安全性，借

鉴GB7258-2017标准中12.6.13的要求，在安全性要求中加入系统承压组件与乘客隔离的相关安全性要求。

(2) 喷头

与XF 1264-2015版本相比，本条款中的要求基本一致，增加了雾滴直径的要求。对应的试验方法进行了调整，其中最主要的是喷头布水试验方法进行了修改，解决了原标准中公式计算问题，也拓展了多排喷头布置的布水试验方法。另外，对喷头喷放角进行了拓宽。

(3) 灭火剂输送管路和管件

与XF 1264-2015版本相比，本条款主要增加了非金属管路管件的耐热空气老化性能要求和燃烧级别的要求。其中耐热空气老化参照的是GB 25972的对应要求，燃烧级别参照GB/T 2408的要求。

(4) 驱动泵组

与XF 1264-2015版本相比，本条款将原条款的额定压力和额定流量要求归纳为性能参数要求，避免重复类似试验；根据泵组生产厂家反馈，直流电机泵组的转速和电压基本成正比关系，而离心式泵的流量和转速成正比关系，压力和转速的平方成正比关系，因此原电压20%的波动来要求泵的压力（扬程）波动不超过20%并不合理，为此我们选取两种模式进行比对试验（见附件），通过试验数据的比对结果，调整了抗电压波动性能电压的波动范围，由 $\pm 20\%$ 调整为 $\pm 15\%$ ，对应的试验方法也按满足要求的试验模式的相关条

件进行了完善和细化；为确保泵的密封可靠性，增加了泵组的密封要求。

(5) 灭火剂贮存容器组件

与XF 1264-2015版本相比，本条款根据现涵盖的结构类型，增加了承压的灭火剂贮存容器的气密封、水压强度的相关要求。强度要求主要参考了XF 498对同类组件的要求。此外，为确保容器组件使用中的安全性，要求承压式灭火剂贮存容器的公称工作压力不应小于最大贮存压力或系统最大工作压力的1.5倍。

(6) 驱动气体瓶组

本条款为新增条款，根据外贮压式灭火系统的结构特点，制定了相关内容。相关要求主要参照和引用GB 25972中的条款，另对气体储瓶型式进行了规定，仅允许使用GB/T 5099 和GB/T 11640的无缝气瓶。另为保证驱动气瓶使用中的安全性，要求驱动气体瓶组的公称工作压力不应低于其充装压力（20℃）的2倍。

(7) 容器阀

本条款为新增条款，参照和引用GB 25972中的条款，制定了相关内容。项目中对不同结构和用途的容器阀进行了独立的要求，方便区分和操作。

(8) 安全泄放装置

本条款为新增条款，参照和引用GB 25972中的条款，制定了相关内容。为保证实际使用中的安全性，驱动气体瓶组和承压灭火剂

贮存容器组件均要求设置安全泄放装置。

(9) 贮气组件驱动装置

本条款为新增条款，根据贮气驱动式灭火系统的结构特点，参考了XF 61，直接进行了引用。

(10) 减压装置

本条款为新增条款，根据外驻压式灭火系统的结构特点，参照GB 25972，直接进行了引用，并对减压装置公称工作压力要求进行了补充完善。

(11) 液位测量装置

本条款为新增条款，根据其功能以及使用环境条件，对其提出了材料、动作报警功能以及耐灭火剂浸渍的要求。

(12) 压力信号反馈装置

本条款为新增条款，根据驱动气瓶驱动式灭火系统的结构特点以及实际使用时的实际动作情况，制定了动作压力的试验方法，并参照GB 25972，直接对其中的部分条款进行了引用。

(13) 压力显示仪表

本条款为新增条款，根据驱动气瓶驱动式灭火系统的结构特点以及压力传感器在产品中的应用情况，对于指针式和数显式压力显示器直接参照GB 25972，对其中的部分条款进行了引用；对于压力传感器提出了量程和精度的要求。

(14) 控制装置

与XF 1264-2015版本相比，本条款整合了原标准的启动装置内容以及系统自检功能，并在此基础上增加了显示报警功能的要求；根据物联技术的发展需求，在本条款中增加了物联功能的选用要求。

(15) 灭火剂

与XF 1264-2015版本相比，本条款要求选用的灭火剂混合比为100%型，其他要求基本一致。

(16) 灭火剂驱动气体

本条款未新增内容，考虑实际应用的需求和对产品灭火性能的影响，将充装的驱动气体要求为符合GB/T 3864的工业氮。

6. 试验方法

根据技术要求修订内容修订对应的试验方法。新增加的条款主要参照或引用了GB 5135.3、GB 25972、XF 61中的相关试验方法；修订了供给强度、喷头布水等试验方法使其具备可行性。

7. 检验规则

根据修订后的标准内容规定了公共汽车客舱固定灭火系统产品的检验分类与项目、抽样方法和检验结果判定相关技术要求。

8. 标志、使用说明书

根据产品特点详细制定了标志和使用说明书内容。

9. 包装、运输和贮存

根据产品特点制定了包装、运输和贮存要求。

10. 附录A 12 m长公共汽车客舱灭火试验布置

本附录为资料性附录，规定了12 m长公共汽车灭火试验布置方案，供灭火试验参考。

11. 附录B 试验程序和样品数量

本附录为规范性附录，整合了原标准中分散要求的附录，规定了所有系统和部件的试验程序和样品数量要求。

（三）标准修订变化（仅修订标准需要列出）

本标准修订过程中在XF 1264-2015《公共汽车客舱固定灭火系统》标准的基础上，根据目前市场上同类产品的发展趋势和结构特点，参考了GB 25972《气体灭火系统及部件》、XF 61《固定灭火系统驱动、控制装置》等标准和规范的内容，并结合国内具体情况进行了修订。本标准版本根据产品特点对产品进行了分类，增加了贮气驱动式灭火系统，对应增加了报警及相关气体部件的要求和试验方法。修改了系统喷放时间等要求，修改了喷放强度、布水试验等试验方法，将系统运行可靠性试验调整为行驶颠簸试验。主要技术内容的变化如下：

表 1 标准修订变化对比

修订后标准			2015版标准		
条款号	项目	内容	条款号	项目	内容
5.1.3	工作温度	生产商应规定并明示系统的工作温度范围，且系统的最高工作温度不应超过+55℃。	5.1.5	工作温度范围	系统工作温度范围应符合以下三级之一： ——一级，-5℃~+55℃； ——二级，-20℃~+55℃； ——三级，-40℃~+55℃。

5.1.4	喷放性能	表1 系统喷放性能参数，表中喷放时间要求为 ≥ 60 s。	5.1.2	喷放时间	系统持续喷放时间不应小于120 s。
		表1 系统喷放性能参数，表中灭火剂剩余率要求为 $\leq 5\%$ 。	无	无	无
5.1.7	气候环境适应性	表2 气候环境试验项目，包含：高温试验、低温试验、恒定湿热试验。 (具体要求见标准正文)	5.1.9	气候环境适应性	表1 气候环境适应项目，包含：高温试验、高温放置试验，低温试验、低温放置试验，恒定湿热试验。 (具体要求见标准正文)
5.1.8	机械环境适应性	表3 机械环境适应项目，工作状态：泵组驱动式系统，通电及正常安装状态。 贮气驱动式系统，通电及正常安装状态，系统加压到额定贮气压力。 要求：试验中，系统应状态正常，无异常动作。试验后，系统应能正常工作，无永久性结构变形，无电气故障，零部件应无损坏，紧固部件应无松脱现象，灭火剂贮存容器组件应无泄漏。 (具体要求见标准正文)	5.1.10	机械环境适应性	表2 机械环境试验项目，工作状态：不通电及正常安装状态。 要求：试验后，系统应能正常工作、无永久性结构变形、无电气故障，零部件应无损坏，紧固部件应无松脱现象。 (具体要求见标准正文)
5.1.9	电磁兼容性	表4 电磁兼容性试验要求，包含：射频电磁场辐射抗扰度试验、静电放电抗扰度试验、电快速瞬变脉冲群抗扰度试验、浪涌（冲击）抗扰度试验。 (具体要求见标准正文)	无	无	无
5.1.10	耐行驶颠簸性能	按6.9的规定进行试验。试验中系统不应出现部件变形脱落、漏液、漏气等损坏现象，试验后系统应能正常运行且启动后连接管路无渗漏现象。	无	无	无
无	无	无	5.1.11	系统运行可靠性	系统应按附录A进行系统运行可靠性试验，试验中不应出现水箱变形、管网渗漏等现象，试验后系统应能正常运行。

5.1.11	安全性要求	5.1.11.1 系统以公共汽车车载电池为电源时，应选用具有护套保护的电源线与电池直接相连，其电源线路应设置过载保护装置。	5.1.12	系统电源	系统以公共汽车车载电瓶为电源时，应采用具有护套保护的电源线与电瓶直接相连。系统的电源线路应设置过载保护装置。
		5.1.11.2 系统选用的线路绝缘料或护套料其最高允许电线电缆工作温度应不低于105℃。	5.7.3	控制线	控制线应符合XF 306.2-2007中Ⅱ级耐火电缆的要求。
		5.1.11.3 系统承压容器组件应固定于与乘客隔离的区域或设置封闭式隔离防护装置，设置防护装置时，其对外界机械碰撞的防护等级不应低于GB/T 20138中的IK08。	无	无	无
5.2.5	喷放角	按6.10.2的规定进行试验，试验压力为0.2 MPa，喷头的喷放角<100°时，喷放角偏差不应超过±5°，喷放角≥100°时，喷放角偏差不应超过±10°。	5.2.5	喷放角	按6.2.5进行试验，试验压力为0.2MPa，喷头的喷放角应为150°±10°。
5.2.9	雾滴尺寸	按6.10.6的规定进行试验，在生产商公布的额定工作压力下，雾滴体积百分比特征值D _{v0.90} 应小于1.000mm。	无	无	无
5.3.2	材料	5.3.2.1 灭火剂输送管道和管件应选用奥氏体不锈钢或耐腐蚀性能不低于奥氏体不锈钢的材料。 5.3.2.2 灭火剂输送管道和管件选用非金属材料时，应按6.12的规定进行热空气老化试验，管道内外不应出现龟裂或破裂，试验后应符合5.3.1.1的规定。 5.3.2.3 灭火剂输送管道和管件选用非金属材料时，其材料的燃烧级别应满足GB/T 2408标准规定的V-0级要求。	5.3.1	材料	灭火剂输送管道和管件应采用奥氏体不锈钢或综合性能不低于奥氏体不锈钢的材料。
5.4	驱动泵组	5.4.1 标志 5.4.2 材料	5.4.1	驱动水泵	5.4.1.1 材料 5.4.1.2 外观

		5.4.3 性能参数 5.4.4 抗电压波动性能 按6.13.2的规定进行试验，当电源电压在额定工作电压×（1±15%）范围内波动时，泵组应运转正常，且泵的出口压力不应低于其额定压力的80%。 5.4.5 水泵过滤网 5.4.6 密封性能 按6.11.2的规定进行试验，试验压力为1.1倍系统最大工作压力，保持5 min，泵组各连接处及轴封等部位应无渗漏、冒汗等现象。（具体要求见标准正文）			5.4.1.3 额定流量 5.4.1.4 额定压力 5.4.1.5 抗电压波动性能 驱动水泵的额定工作电压为24Vd.c。在24（1±20%）电压波动的情况下，驱动水泵应运转正常，且泵的出口压力不应低于其额定压力的80%。 5.4.1.6 水泵过滤网 （具体要求见标准正文）
5.5	灭火剂贮存容器组件	5.5.1 通用要求 包含铭牌标志、材料、虹吸管三部分要求。（具体要求见标准正文） 5.5.2 常压灭火剂贮存容器组件要求 5.5.2.1 泵组驱动式系统灭火剂贮存容器，除与泵组的连接口以外，至少应设置加液口及进气口。 5.5.2.2 按6.11.3的规定进行试验，灭火剂贮存容器不应渗漏。 5.5.3 承压灭火剂贮存容器组件要求 5.5.3.1 承压式灭火剂贮存容器的公称工作压力不应小于最大贮存压力或系统最大工作压力的1.5倍。 后续为气密封、水压强度要求。（具体要求见标准正文）	5.5	灭火剂储存装置	5.5.1 材料 应采用耐腐蚀性能不低于不锈钢的材料制造。 5.5.2 外观 灭火剂储存装置的表面不应有加工缺陷和机械损伤，无明显变形。 5.5.3 密封性能 按6.5.3规定的方法进行试验，灭火剂储存装置不应渗漏。
5.6	驱动气体瓶组	5.6.1 驱动气瓶 驱动气瓶应符合GB/T 5099.1、GB/T 5099.3、GB/T 5099.4或GB/T 11640的相关规定。 5.6.2 公称工作压力	无	无	无

		驱动气体瓶组的公称工作压力不应低于其充装压力(20℃)的2倍。 5.6.3 其他要求 驱动气体瓶组对组成和结构、充装压力、强度、密封、温度循环泄漏要求和标志的相关要求应符合GB 25972的规定。 (具体要求见标准正文)			
5.7	容器阀	5.7.1 通用要求 5.7.2 开关动作性能 5.7.3 耐腐蚀性能 (具体要求见标准正文)	无	无	无
5.8	安全泄放装置	驱动气体瓶组和承压灭火剂贮存容器组件应设置安全泄放装置,安全泄放装置应符合GB 25972的相关规定。	无	无	无
5.9	贮气组件驱动装置	系统中的贮气组件驱动装置应符合XF 61的相关要求。	无	无	无
5.10	减压装置	系统中设置减压装置时,减压装置公称工作压力应不小于最大贮存压力且应符合GB 25972的相关规定。	无	无	无
5.11	液位测量装置	5.11.1 材料 5.11.2 动作报警功能 5.11.3 耐灭火剂浸渍性能 (具体要求见标准正文)	无	无	无
5.12	压力信号反馈装置	5.12.1 工作压力 5.12.2 动作压力 5.12.3 其他要求 (具体要求见标准正文)	无	无	无
5.13	压力显示仪表	5.13.1 压力显示器 5.13.2 压力传感器 (具体要求见标准正文)	无	无	无
5.14	控制装置	5.14.1 启动功能 控制装置应具备手动启动系统	5.1.6	系统自检	系统应具备对自身供电系统的工作状态、灭火剂液位的检测功

		的功能。 5.14.2 自检功能 控制装置应具备对自身供电系统的工作状态，灭火剂液位（适用时）、贮气压力（适用时）的检查功能。 5.14.3 防误操作功能 控制装置的启动及复位开关上应设置防止误操作的措施。 5.14.4 报警联动信号输出功能 5.14.5 显示及报警功能 控制装置应具有工作状态、压力（适用时）、液位（适用时）、启动情况等状态显示及异常报警功能。 5.14.6 工作可靠性 5.14.7 物联功能（新增项） （具体要求见标准正文）			能。
			5.7	启动装置	5.7.1 启动方式 系统应采用手动启动方式。 5.7.2 报警与联动信号输出功能 5.7.3 控制线 5.7.4 防误操作性能 应在启动装置外设置防止误操作的防护罩。 5.7.5 可靠性要求 5.7.6 显示功能 启动装置应具有系统正常工作状态、失电识别功能及灭火剂低液位报警显示功能。 （具体要求见标准正文）
5.15	灭火剂	5.15.1 基本要求 系统应选用混合比100%型的灭火剂作为灭火介质，且所选用的水系灭火剂应符合GB 17835的相关规定，所选用的泡沫灭火剂应符合GB 15308的相关规定。 5.15.3 凝固点 系统所选用的灭火剂凝固点应在生产商公布的特征值 $+0^{\circ}\text{C}_{-4}$ 内，且其公布的特征值应比系统最低工作温度低5℃及以上。	5.6	灭火剂	5.6.1 基本要求 系统所采用的水系灭火剂应符合GB 17835的要求，所采用的泡沫灭火剂应符合GB 15308的要求。 5.6.3 凝固点 根据车载实际储存状态，灭火剂或其混合液的凝固点分为 $-5+0^{\circ}\text{C}_{-4}$ 、 $-20+0^{\circ}\text{C}_{-4}$ 、 $-40+0^{\circ}\text{C}_{-4}$ 三个等级。
5.16	灭火剂驱动气体	用于驱动灭火剂的充装气体应符合GB/T 3864的规定。	无	无	无

三、与法律法规及其他强制性标准的关系，配套推荐性标准的制定情况

（一）与法律法规及其他强制性标准的关系

本版标准符合《中华人民共和国标准化法》《中华人民共和国产品质量法》《中华人民共和国消防法》等法律的规定，GB 7258-2017《机动车运行安全技术条件》等强制性国家标准中对公共汽车客舱固定灭火系统的应用进行了规定。

(二) 配套推荐性标准的制定情况

无。

四、与国际标准化组织、其他国家或地区有关法律法规和标准的对比分析

目前国际及国外无同类产品标准。

五、重大分歧意见的处理过程、处理意见和依据

无

六、标准实施过渡期建议

建议标准自发布日期至实施日期之间的过渡期为12个月。过渡期主要用于生产企业及相关检测机构熟悉标准新要求，完成相关技术调整及补充必要检测设备。

七、实施行业标准的有关政策措施

依据《中华人民共和国消防法》《中华人民共和国产品质量法》《中华人民共和国标准化法》《消防产品监督管理规定》等法律和规章进行监督管理。

八、对外通报的建议及理由

无。

九、废止现行有关标准的建议

本标准实施后，现行的《公共汽车客舱固定灭火系统》（XF 1264-2015）标准建议废止。

十、涉及专利的有关说明

在本标准起草过程中，标准编制组未识别到涉及本标准的专利内容。

十一、行业标准所涉及产品、过程或服务的目录

本标准所涉及的产品为“公共汽车客舱固定灭火系统”产品。

十二、其他应予说明的事项

按照公平竞争审查表的规定进行了审查，本标准无限制和变相限制市场准入和退出、无限制商品要素自由流动、无影响生产经营成本和生产经营行为等内容。

附件

试验验证报告

在标准修订过程中,为了确定标准要求的参数和相关的试验方法的适用性,除常规性试验外,我们主要进行了以下试验验证和分析:

一、灭火试验

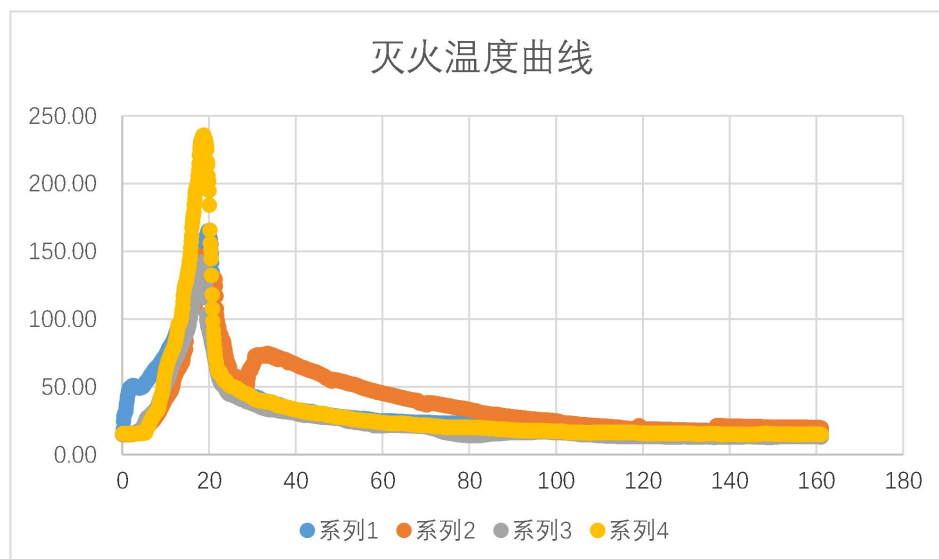
根据现有公共汽车的类型,我们参考实际的电动公共汽车布置,在附录A增加了12 m电动公共汽车客舱灭火模型,在此模型基础上,我们进行了多次的灭火试验,选取其中的典型灭火试验数据如下:

次数	1	2	3	4
装置类型	泵组驱动式	泵组驱动式	泵组驱动式	泵组驱动式
灭火剂类型	S-100-AB专用水系灭火剂	市场普通3%AFFF灭火剂预混液	S-100-AB专用水系灭火剂	S-100-AB专用水系灭火剂
灭火剂总容量	200 L	200 L	160 L	150 L
喷头布置	10只K=5.0客舱通道顶部中轴布置	10只K=5.0客舱通道顶部中轴布置	10只K=4.0客舱通道顶部中轴布置	9只K=5.0客舱通道顶部中轴布置
灭火情况	14s 1号油盘外其他油盘熄灭, 24s所有油盘熄灭	1号油盘和4号T型油盘在装置喷洒结束后未完全熄灭	18s 1号油盘外其他油盘熄灭, 33s所有油盘熄灭	16s 1号油盘外其他油盘熄灭, 40s所有油盘熄灭
总喷放时间	134 s	136 s	133 s	121 s
次数	5	6	7	8
装置类型	多容器分布贮存内贮压驱动式	多容器分布贮存内贮压驱动式	单容器集中贮存驱动气瓶驱动式	单容器集中贮存内贮压驱动式
灭火剂类型	S-3-AB专用水系灭火剂预混液	S-100-AB专用水系灭火剂	S-100-AB专用水系灭火剂	S-100-AB专用水系灭火剂
灭火剂总容量	45 L	108 L	80 L	70 L

喷头布置	20只K=2.5 客舱通道顶部两侧布置	12只K=2.0 客舱通道顶部中轴布置	9只K=4.0 客舱通道顶部中轴布置	10只K=4.5 客舱通道顶部中轴布置
灭火情况	18s所有油盘熄灭	19s 1号油盘外其他油盘熄灭, 35s 1号油盘熄灭	10s 1号油盘外其他油盘熄灭, 22s 1号油盘熄灭	11s 1号油盘外其他油盘熄灭, 19s 1号油盘熄灭
总喷放时间	51 s	128 s	39 s	72 s

由上面的灭火数据我们可以看出，位于开启门口的1号油盘，由于其位置靠外且点火后气流从门口涌出造成灭火剂吹洒，往往最后才会熄灭，成为灭火最不利点。另外，对于公共汽车客舱固定灭火系统，喷洒后30 s内为灭火的黄金时间。我们在进行灭火试验时发现，客舱入口处喷头角度和位置设置不合理容易造成其他油盘顺利熄灭但1号油盘灭火失败。此外，1和2序号的灭火试验为同一设备在相同环境条件下，利用不同的灭火剂进行对比试验，1成功2失败的比对结果体现了灭火药剂对灭火效果的关键作用。

在进行公共汽车客舱固定灭火系统灭火时，点火后采集点温度会快速上升，系统启动灭火剂喷洒后舱内温度会持续下降，喷洒过程中如有燃烧情况可以体现出温度的变化，下图为序号1灭火时的温度曲线：



上图中的系列2热电偶处有明显的温度下降又攀升的过程，其他系列热电偶温度走势基本一致，未发生温度走势变化。系列2发生温度走势变化的原因，是灭火过程中，油盘火引燃了旁边座椅下的固体可燃物，造成虽然油盘火熄灭，但座椅下的固体可燃物仍在燃烧，检测设备准确采集了相关温度数据的变化，体现了该灭火模型布置的合理性。

二、灭火剂剩余率

灭火剂剩余率影响到实际投入灭火的灭火剂量，因此标准中增加了灭火剂剩余率的要求，我们进行了三组容器的灭火剂剩余率测试，分别为200 L灭火剂泵组驱动式装置、9 L灭火剂内贮压式驱动装置和30 L灭火剂内贮压式驱动装置，相关数据如下：

设计容量 L	喷放重量 kg	剩余重量 kg	总重量 kg	剩余率 %
200	195.15	6.12	201.27	3.56
10	8.71	0.34	9.05	3.76
30	29.42	0.94	30.36	3.10

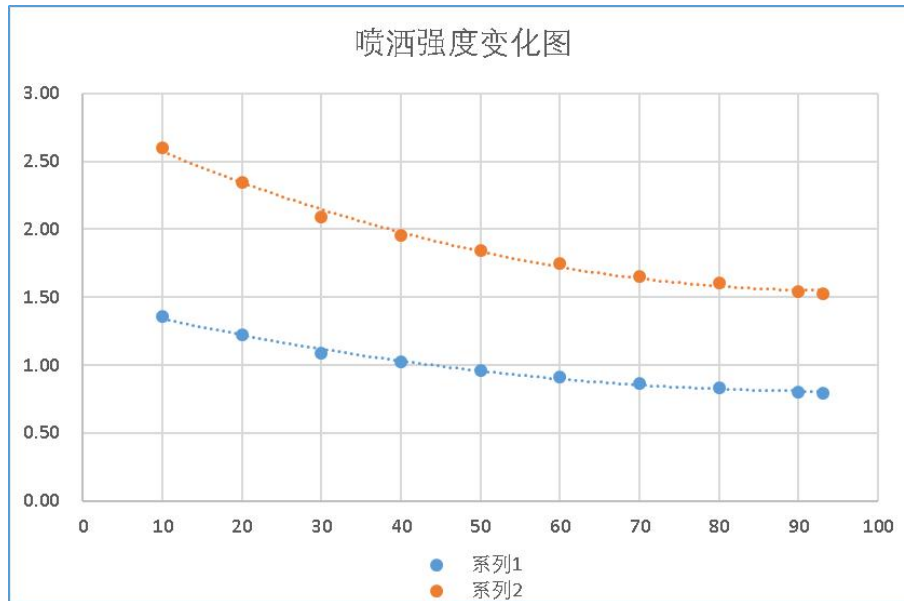
以上数据验证了我们提出剩余率5%限制的合理性。

三、喷放强度

喷放强度对灭火效果和灭火试验有直接的影响,对于泵组驱动式灭火系统来说,喷洒后压力基本维持不变,但对于贮气驱动式灭火系统尤其是内贮压驱动式灭火系统来说,喷洒初期因压力较高,喷放强度高,后面由于驱动气体膨胀后压力降低,喷放强度会逐步降低,我们用一套内贮压式瓶组配合1只喷头进行试验,每10 s采集喷出的灭火剂重量进行换算,如下表所示:

时间 s	喷出灭火剂量 kg	间隔时间段 内灭火剂量 kg	间隔时间段内 喷放强度换算 (保护面积 1.2m×2.4m) L/min·m ²	间隔时间段内喷放 强度与总平均喷放 强度的比值
0	0.000	0.000	——	——
10	1.250	1.250	2.60	1.36
20	2.375	1.125	2.34	1.22
30	3.380	1.005	2.09	1.09
40	4.320	0.940	1.96	1.02
50	5.205	0.885	1.84	0.96
60	6.045	0.840	1.75	0.91
70	6.840	0.795	1.66	0.86
80	7.610	0.770	1.60	0.84
90	8.350	0.740	1.54	0.80
93 (出气)	8.565	0.215	1.53	0.80
备注条件	总容积	灭火剂充装量	充气压力	平均喷放强度
	12 L	9 kg	1.2 MPa	1.92 L/min·m ²

根据上表数据,我们绘制了该内贮压式系统间隔时间内喷放强度及其对平均喷放强度比值变化的示意图:



根据灭火试验比对结果以及内贮压驱动式系统随时间变化的喷放强度变化趋势，我们确定对贮气驱动式系统喷放强度采用前30s数据为其喷放强度。

四、驱动泵组抗电压波动试验

抗电压波动性能试验所使用的驱动泵组，泵组为卧式多级离心式结构，其额定压力0.4 MPa，额定流量4.0 m³/h，额定转速2800 r/min，额定工作电压DC24 V，配用功率1.5 kW。

试验按两种模式进行试验，第一种A模式为泵组在额定电压下调整出口阀门开度至额定流量，在阀门开度不变的情况下调整输入电压数值变化，测量各输入电压下的泵的转速、压力和流量值。测得的相关数据如下：

输入电压 V d.c.	输入电压对额定电压比值%	泵组转速 r/min	实测流量 L/min	实测出口压力 MPa	出口压力对额定压力比值%
19.2	80.0	2355	56.20	0.290	72.5
20.4	85.0	2468	59.00	0.320	80.0

21.6	90.0	2575	61.40	0.350	87.5
22.8	95.0	2698	64.40	0.380	95.0
24.0	100.0	2805	67.00	0.406	101.5
25.2	105.0	2900	69.30	0.442	110.5
26.4	110.0	3018	72.30	0.475	118.8
27.6	115.0	3118	74.30	0.507	126.8
28.8	120.0	3225	76.60	0.540	135.0

这种模式与系统在公共汽车客舱应用的场景一致，末端喷头均为开式喷头，喷放时总流量系数为恒定的，而阀门的开度保持不变等同于喷放时总流量系数保持恒定不变。实测结果显示，在额定输入电压额定流量时，出口压力为额定压力的101.5%，电压波动-20%时，出口压力为额定压力的72.5%，在电压波动为-15%时，出口压力为额定压力的80%。

第二种B模式为泵组在额定电压下调整出口阀门开度至额定流量后，调整阀门开度保持流量不变的情况下调整输入电压数值变化，测量各输入电压下的泵的转速、压力和流量值。测得的相关数据如下：

输入电压 V d.c.	输入电压对额定电压比值%	泵组转速 r/min	实测流量 L/min	实测出口压力 MPa	出口压力对额定压力比值%
19.2	80.0	2347	67.30	0.267	66.8
20.4	85.0	2468	67.30	0.303	75.8
21.6	90.0	2571	67.20	0.336	84.0
22.8	95.0	2692	66.70	0.378	94.5
24.0	100.0	2816	67.10	0.418	104.5
25.2	105.0	2920	66.90	0.454	113.5
26.4	110.0	3032	66.80	0.496	124.0
27.6	115.0	3136	67.30	0.535	133.8
28.8	120.0	3242	67.00	0.580	145.0

该种模式是泵组参数测试的常用方法，选取流量为不变参数量，测试驱动泵组输入电压波动时其他参数值的相对变化情况，与实际应用工况的情况并不一致。实测结果显示，在额定输入电压额

定流量时，出口压力为额定压力的104.5%，电压波动-20%时，出口压力为额定压力的66.8%，在电压波动为-15%时，出口压力为额定压力的75.8%，均未能达到额定压力的80%。

通过对比试验可以发现，第一种模式与实际应用场景一致且调整后测得的相关参数满足标准要求，第二种模式与实际应用场景不同，且调整后测得的相关参数无法满足标准要求。

报批稿