

中华人民共和国消防救援行业标准

《消防机器人 第2部分：灭火机器人》

(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《消防机器人 第2部分：灭火机器人》制定项目由国家消防救援局归口。国家消防救援局委托全国消防标准化技术委员会消防车泵分技术委员会（TC113/SC4）承担起草和技术审查任务。

（二）制定背景

2010年10月1日起实施了XF 892.1—2010《消防机器人 第1部分：通用技术条件》行业标准。目前我国的消防灭火机器人、排烟机器人已进入了批量生产和灾害现场实战应用阶段，在多次灭火救援实战中获得应用，已逐渐成为消防救援队伍的主战装备。

但监督检验部门在仅有XF 892.1《消防机器人 第1部分：通用技术条件》的情况下，还不能完全有针对性的对这类具有特定功能的消防机器人进行产品质量监督检验，如消防灭火机器人的喷射性能要求、消防供液管路的耐压性能要求、具有举高喷射功能或水带自动脱离功能的消防灭火机器人技术要求、具有自主火源识别灭火功能的消防灭火机器人技术要求等。因此，有必要继续完善该系列标准的后续部分。本标准的发布实施，将为消防灭火机器人产品的生产和检测提供依据，规范其生产、销售和监督管理，有力促进国内消防灭火机器人行业的技术发展。

（三）起草单位

根据立项计划，应急管理部上海消防研究所牵头负责本文件的制定工作。

二、标准编制原则、主要技术要求的依据及理由

（一）编制原则

（1）依法原则

标准的内容不应与现行的法律、法规相冲突，因此，在标准的制定过程中，对相关的《中华人民共和国消防法》《中华人民共和国产品质量法》等法律进行了充分研究，并严格遵照相关的规定。

（2）科学适用原则

标准的科学性包括技术内容的科学性和研制过程的科学性两个方面。《消防机器人 第2部分：灭火机器人》标准的制定以相关的科学理论和相关试验为基础，将各厂家生产的消防灭火机器人的技术性能指标进行总结、归纳，确保各项条款符合普遍适用的特性，以保证本部分技术内容的科学性。同时《消防机器人 第2部分：灭火机器人》标准的制定过程严格遵循标准制定程序，从而保证标准研制过程的科学性。

（3）便于操作原则

《消防机器人 第2部分：灭火机器人》标准从实用性、可靠性、耐久性等方面综合考虑，尽可能给出各项量化指标和方法，便于操作。在制定各项重要的技术指标时，既要考虑国外先进的经验，又要考虑国内的现实情况，使其具有较强的实用性。

编制组以注重与《消防机器人 第1部分：通用技术条件》、现行的相关国家标准、我国现有行业标准及企业标准相衔接为出发点，进行本标准的编制工作。

（二）主要技术要求的确定依据

（1）范围

本标准是消防救援行业标准《消防机器人》的第2部分，其适用对象是消防灭火机器人。为了解决各消防灭火机器人的生产厂家能有一个统一的技术要求和试验方法，同时，也为了保证产品质量监督检验部门在执行产品质量监督检验时的可操作性，本标准规定了消防灭火机器人的技术要求、检验规则、标志、包装、运输、贮存等要求，描述了消防灭火机器人的试验方法。

（2）术语和定义

在本系列标准的第1部分中，已经对消防机器人的常用术语和定义做出了规定，这些规定同样适用于本部分。

在本标准中对消防灭火机器人定义为：“以消防炮为主要机载设备，喷射灭火剂执行灭火、冷却等作业的消防机器人。”这里，首先定义消防灭火机器人是用于执行灭火、冷却作业的，其次，考虑到消防灭火机器人的应用场所主要在石油化工、油罐区、大型仓库、建筑物等高温、强热辐射、易坍塌等消防车辆及人员无法靠近的危险场所进行灭火、冷却及化学污染场所洗消等消防作业，而水枪类消防设备由于射程、流量等原因，无法提供足够的灭火强度。

因此，将消防灭火机器人规定为装载消防炮的消防机器人，并且装载的消防炮须满足GB 19156《消防炮》的要求。

由于近几年出现了举高喷射灭火机器人，因此，定义中增加了举高喷射功能、臂架的定义，定义的内容参考了GB 7956.12《消防车 第12部分：举高消防车》。

由于市场上的多款消防灭火机器人配置了水带自动脱离功能，因此，增加了该定义“以自动方式将消防水带接扣与消防灭火机器人的进水管接扣脱开的功能”。

（3）技术要求

在XF 892.1《消防机器人 第1部分：通用技术条件》中，已经对消防机器人通用的技术要求做出了规定。本标准在此基础上，根据消防灭火机器人的特点增加了相关内容，具体包括：一般要求、外观、材质要求、动力源要求、行走性能要求、电磁兼容性要求、灯光警示装置要求、可靠性要求等内容采用了第1部分的性能要求；零部件通用要求、操作控制要求、自主控制要求、自保护要求、安全性要求等内容在第1部分的基础上有增加或提高；消防作业要求是消防灭火机器人专有的内容，做了详细的规定。

1) 4.3 零部件通用要求

在XF 892.1的基础上，增加了消防管路的水压密封、水压强度要求，该指标是消防管路耐压的通用要求。

2) 4.5.1 消防炮要求

消防炮是消防灭火机器人的主要机载设备，需要对其作出具体要求。首先，消防炮必须符合GB 19156《消防炮》的要求。消防灭火机器人上装载的消防炮需要远程遥控操作，因此，消防炮应能远程遥控操作，且其俯仰、回转机构应安全可靠。

消防炮安装在消防灭火机器人上后，喷射角度与安装在消防车等设备上的差异较大，根据消防灭火机器人的作业环境特点，提出了俯仰回转角不应小于 $0^{\circ} \sim 70^{\circ}$ 、水平回转角不应小于 $-90^{\circ} \sim +90^{\circ}$ ，这个范围已经能适应90%以上的应用场所；举高喷射功能的消防灭火机器人，由于喷射位置较高，需要有一定的负角度，因此，提出了 $-60^{\circ} \sim +30^{\circ}$ 的俯仰角度要求。

3) 4.5.2 喷射性能要求

4.5.2.1 根据调研中，消防救援队伍反映的水带接口容易损坏的情况，标准提高了水带接口耐压等级，不应小于2.5 MPa。

4.5.2.2 消防灭火机器人从进水管到消防炮的消防管路是由消防机器人生产企业设计制造的，存在距离短、弯管多的特点，管径也有收放。因此，要求消防灭火机器人安装好消防炮后，测试消防炮在额定工况下的射程，其指标同样应符合GB 19156。

4.5.2.3 考虑到机器人可能在最不利工况下的工作要求，本节规定消防灭火机器人在最大俯角做水平回转范围内喷射时，消防灭火机器人应稳定可靠，不能有滑移和倾翻现象，以确保消防灭火机器人在灾害现场的适用性。

4.5.2.4 消防灭火机器人在喷射时需要具备一定的机动性，该功能也是消防救援队伍提出的实战需求，主要考察消防灭火机器人的动力性能和水带接口的强度。

4) 4.5.3 具有举高喷射功能的消防灭火机器人要求

该部分的内容参考了GB 7956.12的相关要求，针对消防灭火机器人举高喷射的需求，从最大工作高度、回转平台、作业可靠性、作业安全性能方面做出了规定。

5) 4.5.4 具有水带自动脱离功能的消防灭火机器人要求

该部分的内容规定了水带自动脱离的方式，提出了5 s以内完成脱开的时间要求。该指标可以约束部分气动型脱开装置的性能。

6) 4.6 操作控制要求

在XF 892.1的基础上，提升消防灭火机器人的最小遥控距离至200 m。现有的消防灭火机器人遥控距离普遍在500 m以上，但在灭火实战中，200 m的遥控距离已经完全能满足，为防止生产企业过度追求该指标而提高遥控发射功率，本标准并未将遥控距离提得过高，引导生产企业理性设计无线遥控功能。遥控距离的其他要求参照XF 892.1。

7) 4.7 行走性能要求

在XF 892.1中，规定了消防机器人在行走性能方面的最低要求。在本标准中，根据消防灭火机器人的应用环境，以及灾害现场对消防灭火机器人的技术性能要求对行走速度指标做了调整。由于

消防灭火机器人需要在灾害现场拖曳水带接近目标,速度过慢时可能会延误战机,参考国内外的消防灭火机器人样机性能参数和实际试验的数据,编制组将该指标确定为1 m/s。

8) 4.8 具有自主控制功能的消防灭火机器人要求

在XF 892.1修订中,提出了消防机器人本体的自主控制功能,作为消防灭火机器人,自主火源识别灭火功能是这几年消防机器人生产企业研发的方向。本标准规定了自主火源识别灭火功能的火源探测范围,灭火时间指标。

9) 4.9 自保护要求

在XF 892.1的基础上,增加了水雾冷却自保护功能。消防灭火机器人需要在高温、强热辐射的环境中长时间工作,因此,耐高温是必不可少的重要性能。由于消防灭火机器人主要由后方消防车等设备供水,因此,消防灭火机器人采用喷射水雾进行自保护是一种保护时间长,且使用方便的手段。

10) 4.12 安全性要求

4.12.1 根据消防灭火机器人的作业特点,操作人员一般位于机器人后方,因此,提出紧急停止按钮应设置在消防灭火机器人的后部,而机器人后部又有拖带,所以提出安装位置不应与消防管路的位置相干涉。

4.12.5 消防灭火机器人的作业场所通常有积水,为保证消防灭火机器人安全可靠作业,提出了涉水深度不应小于200 mm的要

求。

10) 4.13.2 提高了消防灭火机器人的持续工作时间，规定持续工作时间不应小于3 h。

(4) 试验方法

为了检验消防灭火机器人的性能，本标准给出了相应的试验方法。其中，一般检查、外观、材质检查、动力源试验、行走性能试验、电磁兼容性试验、灯光警示装置试验、可靠性试验等内容采用了第1部分的试验方法；零部件通用试验、操作控制试验、自主控制试验、自保护试验、安全性试验等内容在第1部分的基础上有增加；消防作业试验是消防灭火机器人专有的内容。

1) 5.3 零部件通用试验

消防灭火机器人的消防管路增加了水压密封、水压强度试验，参考其他消防标准的规定，提出了保压3 min的要求。

2) 5.5 消防作业试验

5.5.1 消防炮试验

部分参考了GB 19156的相关内容，除了检查和测量的试验内容外，强调了消防炮的操作性能，即操作消防炮，对消防炮进行俯仰、回转连续动作30次后，不能有故障。

5.5.2 喷射性能试验

主要提出了喷射稳定性试验方法和拖曳水带行走试验。喷射稳定性试验的侧重点是喷射时消防炮的俯仰角度应在最小角度，并在

水平回转角度的范围内均应稳定。

5.5.3 具有举高喷射功能的消防灭火机器人试验

主要提出了举高喷射稳定性试验方法，举高喷射稳定性相比常规的喷射稳定性，多了一个臂架的特征，所以需要单独测试。

5.5.4 具有水带自动脱离功能的消防灭火机器人试验

该试验方法的侧重点是带压作业，考察自动脱离装置在水带带压受力时也能正常工作。

3) 5.6 操作控制试验

在XF 892.1内容的基础上，增加了遥控装置的录像功能的试验方法，考察视频的清晰度和文件的容量，推算视频信息存储的时间。

4) 5.8 具有自主控制功能的消防灭火机器人试验

在XF 892.1内容的基础上，增加了自主火源识别灭火试验的方法。其中以1个4A级别的火试模型，放置在火源识别设备的监测范围内，且位于消防灭火机器人的下风向，试验时风速小于2 m/s；并规定了火源识别设备的监测距离，不应小于消防灭火机器人额定工况下射程的50%，且不应大于消防灭火机器人额定工况下的最大射程；考察自主火源识别灭火功能启动至目标火源扑灭的时间，这个时间包括了火源识别、消防炮瞄准、喷射灭火的全过程；做3次试验，以自主火源识别灭火的最长时间作为试验结果。

5) 5.9 自保护试验

在XF 892.1内容的基础上，增加了水雾冷却自保护试验方法，

规定了在风速小于2 m/s条件下, 冷却水雾应覆盖消防灭火机器人表面。

6) 5.12 安全性试验

在XF 892.1内容的基础上, 增加了涉水试验, 规定了消防灭火机器人在200 mm的涉水槽中行走, 并静置10 min后, 应能正常工作。

(5) 检验规则

在本标准的第1部分中没有给出消防机器人的检验规则, 因此, 在本标准中, 根据消防灭火机器人的产品特点, 给出了相应的检验规则, 包括出厂检验和型式检验。其中, 出厂检验按4.1~4.3、4.5~4.7、4.9.2、4.9.5、4.11、4.12.1~4.12.3的规定进行; 而型式检验则需要检验本标准规定的全部项目, 且检验结果均应达到本标准的规定。

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

本标准的制定注重与国家现行法律法规、政策以及相关标准的衔接, 不违反国家现行法律法规和强制性国家标准。

(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 (或与测试的国外样品、样机的有关数据对比情况)

(一) 与国际、国外同类标准技术内容的对比情况

无。

(二) 以国际标准为基础的起草情况

无。

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

建议本标准实施过渡期为12月。目前，消防机器人的生产企业均按XF 892.1-2010标准的要求进行设计和生产。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、实施标准的有关政策措施

对于生产、销售不合格的消防产品，依照《中华人民共和国消防法》《中华人民共和国产品质量法》《消防产品监督管理规定》《中华人民共和国标准化法》等法律、部门规章的有关规定予以查处；构成犯罪的，依法追究刑事责任。涉及条文如下：《中华人民共和国消防法》第二十四条、第二十五条、第六十五条；《中华人民共和国产品质量法》第四十九条、第五十条、第五十一条、第五十三条、第五十六条、第五十七条；《中华人民共和国标准化法》第十二条、第二十五条、第三十五条、第三十六条、第三十七条。

八、对外通报的建议及理由

无。

九、废止现行有关标准的建议

无。

十、涉及专利的有关说明

在编制过程中，编制组调研了相关技术的专利情况，未发现涉及专利的情况。

十一、标准所涉及产品、过程或服务的目录

本标准涉及以灭火为主要作业功能的消防机器人产品。

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。