

中华人民共和国推荐性国家标准
《固定式压缩空气泡沫灭火系统》

(征求意见稿)

编制说明

标准编制组

二〇二三年七月

一、工作简况

（一）任务来源

国家标准《固定式压缩空气泡沫灭火系统》的制定由应急管理部归口，应急管理部委托 TC 113/SC2 全国消防标准化技术委员会固定灭火系统标准化分技术委员会组织起草和审查。

（二）制定背景

固定式压缩空气泡沫灭火系统是一种基于正压产泡方式的新型泡沫灭火系统，其泡沫均匀细腻、稳定性强，灭火效能高，抗烧和抗复燃能力优异，且具有抗爆炸冲击、耐高温、耐烟尘的独特技术优势，有效满足了特高压输变电站、石化储罐、交通隧道、汽车库、飞机库等典型场所的火灾防控需求。与现有低、中、高倍泡沫灭火系统相比，固定式压缩空气泡沫灭火系统在泡沫产生原理、核心组件、技术特点等方面有着本质差别，其泡沫产生在前端主机部分，末端泡沫释放装置主要起分配泡沫作用，泡沫性能更依靠整个系统的良好匹配，因此现有泡沫灭火系统标准无法涵盖该产品。

鉴于此，国际标准化组织（ISO）于2014年完成了压缩空气泡沫灭火系统标准的制定，标准号及英文名称为：ISO 7076-5:2014《Fire protection -- Foam fire extinguishing systems -- Part 5: Fixed compressed air foam equipment》，美国、加拿大、德国等发达国家均在执行该产品标准。目前，国外已有10余家企业生产压缩空气泡沫灭

火系统产品，并在飞机库、油浸变压器、公路隧道、石化储罐等典型场所进行了工程应用示范。在国内，我国至今尚未制定固定式压缩空气泡沫灭火系统产品的国家或行业标准，导致新型高效灭火产品无法广泛推广应用，无法满足典型场所火灾防控的迫切需求。并且，相关企业按照自己的企业标准研发生产，大部分企业标准缺乏科学数据支撑、内容比较简单，故导致市场上的产品种类繁多、规格不一、质量参差不齐，无法保证产品性能质量，难以充分发挥该技术的优势特点。

经国内外充分研究、实体火试验验证以及试点应用，目前固定式压缩空气泡沫灭火系统已日趋完善，具备了工程应用的条件。同时，充分考虑到国内实际工程应用经验尚不足的现实情况，为促进该类设备的发展应用，规范产品生产，提高产品质量，有必要参照 ISO 7076-5: 2014 制定国家标准。本标准制定后，可有效促进和规范新型固定式压缩空气泡沫灭火系统的发展和应用，保障新技术产品的安全性和可靠性，不断提高产品性能和质量，充分发挥其灭火、抗复燃、隔热保护、抗爆耐高温等技术优势，切实提升我国典型场所的消防安全水平。

（三）起草小组人员组成及所在单位

应急管理部天津消防研究所牵头负责本标准的修订工作。

二、标准编制原则、主要技术内容及其确定依据

（一）标准编制原则

根据国家标准《固定式压缩空气泡沫灭火系统》项目合同书（计划任务编号：20210622-T-450），本标准为等同采用 ISO7076 - 5 : 2014 标准。经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）的审查，考虑到 ISO7076 - 5 : 2014 标准引用了美国 NFPA 11-2010、ASTM B117 等标准，为适应我国国情和提高标准可操作性，与会专家建议在忠实于 ISO 7076-5:2014 原文的同时，按照 GB/T 1.1-2020、GB/T 1.2-2020 的要求及相关规定，“修改采用” ISO7076 - 5 : 2014。

本标准报批稿按照上述建议要求，依据 GB/T 1.1-2020 和 GB/T 1.2-2020，修改采用 ISO7076 - 5 : 2014，并对关键参数进行了试验验证，同时遵循以下编制原则：

1、应符合国家有关法律、法规及相关现行的安全技术标准；

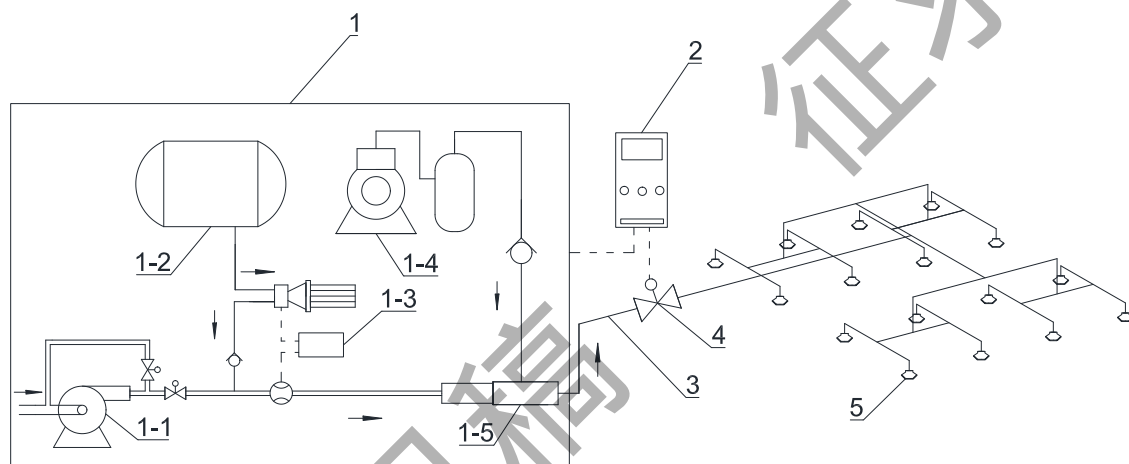
2、语言简捷、准确，名词、术语、符号、计量单位等应符合国家有关标准。

（二）标准主要技术内容及确定依据

（1）固定式压缩空气泡沫灭火系统概述

固定式压缩空气泡沫灭火系统主要由压缩空气泡沫产生装置、压缩空气泡沫释放装置、控制装置、分区选择阀和管道等部件组成。通过火灾探测系统自动启动或者手动打开阀门启动固定式压缩空气泡沫灭火系统，使压缩空气泡沫产生装置按照设定流量、混合比和气液比产生压缩空气泡沫，并经管道、分区选择阀输送至压缩空气泡沫释放装置，并向

防护区施加灭火。



1 压缩空气泡沫产生装置，1-1 消防水泵，1-2 泡沫液储罐，1-3 泡沫比例混合装置，1-4 供气设施，1-5 气液混合装置，2 控制装置，3 管道，4 分区选择阀，5 压缩空气泡沫释放装置

图1 固定式压缩空气泡沫灭火系统示意图

(2) 主要技术内容确定依据

本标准主要技术内容与ISO 7076.5-2014相同，共分为九章和四个附录，主要内容包括：范围、术语和定义、技术要求、试验方法、试验报告、使用与维护说明、标志等。

其中，第3章“术语与定义”删除了ISO 7076.5-2014中“3.3 approved”、“3.4 authority having jurisdiction”、“3.20 listed”三个术语和定义，以适应我国国情。

第5.2.1条删除了“应符合NFPA 11-2010第7章规定”，根据相关实际技术内容，补充明确了对固定式压缩空气泡沫系统的具体设计要求。

第5.3.6条删除了“应符合NFPA 11-2010第4.9条规定”，根据相关实际技术内容，补充明确了对系统控制装置的设计要求。

第6.2.6条根据实际试验验证结果，增加了灭火试验泡沫混合液供给强度参数。

第6.6.2条更改了盐雾试验方法按照GB/T 25208-2010标准方法执行。

(3) 主要试验、验证结果及分析

加拿大国家研究委员会（NRC）、美国消防协会（NFPA）等国外消防机构曾开展了压缩空气泡沫灭火系统的试验测试研究。基于上述研究成果，美国消防协会于2010年将压缩空气泡沫灭火系统纳入NFPA11，国际标准化组织于2014制定了ISO 7076.5。

在国内，本标准承担单位及参编单位依托“十二五”国家科技支撑计划课题“十三五”国家重点研发计划课题、国家电网公司重点科技专项等重大科技项目针对固定式压缩空气泡沫灭火技术开展了大量研究，研发了不同规格系列压缩空气泡沫灭火系统及部件产品，提出了压缩空气泡沫扑救易燃液体标准燃料、标准木垛以及特高压换流变压器、汽车、隧道、油罐等模拟实体火灾的发泡倍数、25%析液时间、泡沫混合液供给强度、连续供给时间等重要应用参数，试验验证了本标准的主要性能要求与试验方法，试验结果详见表2-表6。

表2压缩空气泡沫喷淋系统灭标准油盘火试验结果

编号	喷头安装高度 h/m	供给强度 /L/(min·m ²)	泡沫性能			灭火结果			
			发泡倍数	温度 /°C	25%析液 时间/min	90%控 火时间 /s	灭火时 间/s	抗复燃 性能	抗烧 性能
1	3	1	13.6	21	5.0	未灭火		--	--
2	3	1.3	14.6	16	6.3	120	300	无复燃	不合格
3	3	1.8	14.3	21	5.4	60	102	无复燃	合格
4	3	1.8	11.6	14	5.0	90	214	无复燃	合格

5	3	2.7	7.4	17	2.9	37	116	无复燃	不合格
6	3	2.7	10.1	10	5.3	24	67	无复燃	合格
7	3	2.7	15.7	16	5.9	69	130	无复燃	合格
8	3	2.7	24.0	16	7.4	40	123	无复燃	合格
9	3	3.5	11.7	18	4.8	17	41	无复燃	合格
10	3	4.6	11.1	19	5.8	16	37	无复燃	合格
11	3	5.5	11.5	17	6.2	17	32	无复燃	合格
12	5	2.4	24.0	17	7.1	30	179	无复燃	合格
13	5	2.6	11.8	19	4.2	25	34	无复燃	合格
14	5	2.1	20.6	22	6.5	46	217	无复燃	合格

表 3 发泡倍数和析液时间测试结果

序号	泡沫灭火剂		发泡倍数	25%析液时间, min
	类型	混合比, %		
1	3%AFFF	3	11	5.4
2	3%AFFF	3	20	6.7
3	A类泡沫	1	14	22.8

表 4 泡沫结构参数测试结果

编号	泡沫类型	发泡倍数	长轴均值 / μm	短轴均 值/ μm	平均直径 均值/ μm	平均直径标 准差/ μm	平均直径离 散系数
1	吸气式 A 类 泡沫	9.2	222.59	217.33	219.04	108.86	0.497
2	压缩空气 A 类泡沫	18.6	346.24	325.81	331.55	131.29	0.396
3	压缩空气 A 类泡沫	31.2	355.33	323.78	333.80	132.85	0.398
4	吸气式 AFFF 泡沫	7.3	498.11	454.82	466.58	363.46	0.779
5	压缩空气 AFFF 泡沫	16.0	484.54	432.95	446.83	193.92	0.434
6	压缩空气 AFFF 泡沫	30.5	427.18	379.89	394.97	184.45	0.467

表 5 压缩空气泡沫喷头的泡沫分布试验结果

编号	集水盘皮重 m_1 , g	集水盘毛重 m_2 , g	泡沫净重, g	实际喷洒密度 c $c_{实}$, mm/min	实际喷洒密度平均值 $c_{实}$, mm/min
0	3980	5945	1965	1.97	1.97

11	3992	6221	2229	2.23	1.89
12	4008	5063	1055	1.06	
13	3993	6213	2220	2.22	
14	4038	6089	2051	2.05	
21	3973	4904	931	0.93	1.27
22	3992	5310	1318	1.32	
23	3997	5484	1487	1.497	
24	3984	5320	1336	1.34	
31	3999	7041	3042	3.04	1.97
32	3975	4979	1004	1.00	
33	2651	5225	2574	2.57	
34	3970	5237	1267	1.27	
41	3977	6977	3000	3	2.12
42	3989	5499	1510	1.51	
43	3996	6713	2717	2.72	
44	4007	5256	1249	1.25	
51	3999	4891	892	0.89	1.11
52	3998	5764	1766	1.77	
53	3982	4963	981	0.98	
54	4007	4797	790	0.79	
61	3147	4953	1806	1.81	2.23
62	3099	5608	2509	2.51	
63	2596	5323	2727	2.73	
64	2641	4499	1858	1.89	
71	2657	4172	1515	1.52	1.38
72	3117	4765	1648	1.65	
73	3088	4153	1065	1.07	
74	2666	3959	1293	1.29	

81	2674	3040	366	0.37	0.88
82	3108	4293	1185	1.19	
83	3125	3816	691	0.69	
84	3032	4329	1297	1.30	

表 6 大流量压缩空气泡沫产生系统混合比测试结果

序号	泡沫类型	泡沫溶液流量 (L/min)	泡沫液流量 (L/min)	泡沫混合 比/%	气液比	泡沫 倍数	25%析液时 间/min
1	1%型 压缩空气 AFFF 泡沫	5005.0	51.1	1.02	8.17/1	9.75	4.5
2		4003.0	44.0	1.10	9.83/1	10.8	4.2
3		3012.0	31.5	1.05	9.25/1	10.5	4.3
4		2020.0	23.0	1.14	8.81/1	9.53	3.7

通过大量研究和试验验证，充分证明了压缩空气泡沫具有泡沫结构均匀细腻、泡沫稳定性高、灭火能力强、效率高的特点，可快速有效扑灭A类火灾、B类火灾、AB类混合火灾和立体遮挡火灾等复杂条件下的火灾，同时可具有良好的隔热保护性能和抗复燃性能。同时，固定式压缩空气泡沫灭火系统与现有低、中、高倍泡沫灭火系统相比在泡沫产生原理、核心组件、技术特点等方面有着本质差别，其泡沫产生在前端主机部分，末端泡沫释放装置主要起分配泡沫作用，而无需泡沫产生功能，克服了传统泡沫灭火系统易因吸入泡沫产生装置周围的高温烟尘而降低泡沫质量的问题，泡沫产生及泡沫性能受火灾、高温、烟气、爆炸等因素影响小，因此保证了系统的高效性和可靠性。固定式压缩空气泡沫灭火系统所具备的这些独特技术特点和优势，为大型油浸变压器、石

化储罐、交通隧道、汽车库、飞机库等领域和场所火灾扑救提供了有效技术手段，具有良好的推广价值。

(三) 标准修订变化及依据 (仅修订标准需要列出)

无。

三、试验验证的分析、综述报告、技术经济论证，预期的经济效益、社会效益和生态效益。

本标准制定过程中，依托“十二五”国家科技支撑计划课题“十三五”国家重点研发计划课题、国家电网公司重点科技专项等重大科技项目，针对固定式压缩空气泡沫灭火技术开展了大量研究，研发了不同规格系列压缩空气泡沫灭火系统及部件产品，提出了压缩空气泡沫扑救易燃液体标准燃料、标准木垛以及特高压换流变压器、汽车、隧道、油罐等模拟实体火灾的发泡倍数、25%析液时间、泡沫混合液供给强度、连续供给时间等重要应用参数，试验验证了本标准的主要性能要求与试验方法。

经过试验验证和技术经济性论证证明，压缩空气泡沫产生在前端主机部分，末端泡沫释放装置只起分配泡沫作用，而无需泡沫产生功能，克服了传统泡沫灭火系统易因吸入泡沫产生装置周围的高温烟尘而降低泡沫质量的问题，泡沫产生及泡沫性能受火灾、高温、烟气、爆炸等因素影响小，因此保证了系统的高效性和可靠性，具有泡沫结构均匀细腻、泡沫稳定性高、灭火能力强、效率高的特点，可快速有效扑灭A类火灾、B类火灾、AB类混合火灾和立体遮挡火灾等复杂条件下的火灾，同时可具有良好的隔热保护性能和抗复燃

性能，因此为大型油浸变压器、石化储罐、交通隧道、汽车库、飞机库等领域和场所火灾扑救提供了有效技术手段，具有良好的推广价值，预期将产生良好的经济效益、社会效益。并通过降低火灾损失，可产生一定生态效益。

四、与国际、国外同类标准技术内容的对比情况

本标准修改采用 ISO 7076-5:2014《Fire protection — Foam fire extinguishing systems — Part 5: Fixed compressed air foam equipment》，主要技术内容与其相同，并参考了 NFPA 11-2010 《Standard for Low-, Medium-, and High-Expansion Foam》第 7 章和第 4.9 条的内容。因此，本标准与国际标准处于同一水平。

五、以国际标准为基础的起草情况、是否合规引用或采用国际国外标准以及未采用国际标准的原因

本标准修改采用 ISO 7076-5:2014《Fire protection — Foam fire extinguishing systems — Part 5: Fixed compressed air foam equipment》。经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）的审查，考虑到 ISO7076 - 5 : 2014 标准引用了美国 NFPA 11-2010、ASTM B117 等标准，为适应我国国情和提高标准可操作性，与会专家建议在忠实于 ISO 7076-5:2014 原文的同时，按照 GB/T 1.1-2020、GB/T 1.2-2020 的要求及相关规定，“修改采用” ISO7076 - 5 : 2014，具体包括：

①根据我国产品标准用语规范及习惯，对相关内容进一步修改调整；

②5.2.1、5.3.6、6.6.2 等引用美国 NFPA 11-2010、ASTM B117 等标准的条款，按照 GB/T 1.2-2020 的要求及相关规定进行了修改替换；

③删除部分条款内容中的美制/英制单位，统一采用国际单位。

六、与有关法律、行政法规及相关标准水平的关系

本标准符合现行法律法规，与我国现有泡沫灭火系统、泡沫灭火剂相关产品标准、技术规范标准等相互支持、互为补充，共同构成泡沫消防领域的标准体系。与下列强制性国家标准的相关条款和技术要求协调一致：

GB 15308 泡沫灭火剂

GB 20031 泡沫灭火设备

GB 25972 气体灭火系统及部件

GB 50151 泡沫灭火系统设计规范

GB 27897 A 类泡沫灭火剂

七、重大分歧意见的处理过程及依据

无。

八、作为强制性标准或推荐性标准的建议及理由

固定式压缩空气泡沫灭火系统是一种基于正压产泡方式的新型泡沫灭火系统，在泡沫产生原理、核心组件、技术特点等方面有着本质差别，其泡沫产生在前端主机部分，末端泡沫释放装置主要起分配泡沫作用，泡沫性能更依靠整个系统的良好匹配，因此现有泡沫灭火系统标准无法涵盖该类产品。国际标准化组织（ISO）于 2014 年完成了压缩空气泡

沫灭火系统标准的制定，标准号及英文名称为：ISO 7076-5: 2014《Fire protection -- Foam fire extinguishing systems -- Part 5: Fixed compressed air foam equipment》，美国、加拿大、德国等发达国家均在执行该产品标准。目前，国外已有 10 余家企业生产压缩空气泡沫灭火系统产品，并在飞机库、油浸变压器、公路隧道、石化储罐等典型场所进行了工程应用示范。在国内，我国至今尚未制定固定式压缩空气泡沫灭火系统产品标准，导致新型高效灭火产品无法推广应用，无法满足典型场所火灾防控的迫切需求。并且，相关企业按照自己的企业标准研发生产，大部分企业标准缺乏科学数据支撑、内容比较简单，故导致市场上的产品种类繁多、规格不一、质量参差不齐，无法保证产品性能质量，难以充分发挥该技术的优势特点。

经编制组充分研究、实体火试验验证以及试点应用，目前压缩空气泡沫灭火系统已日趋完善，具备了工程应用的条件。同时，充分考虑到国内实际工程应用经验尚不足、产品可靠性有待进一步验证和提升的现实情况，为促进该设备的发展应用，规范产品生产，提高产品质量，有必要首先将 ISO 7076-5: 2014 标准转化为我国推荐性国家标准，对该产品的性能要求、试验方法等做出最基本的规定。本标准制定后，可有效促进和规范新型固定式压缩空气泡沫灭火系统的发展和应用，保障新技术产品的安全性和可靠性，不断提高产品性能和质量，充分发挥其灭火、抗复燃、隔热保护、抗爆耐高温等技术优势，切实提升我国典型场所的消防安全水

平。

九、标准自发布日期至实施日期的过渡期建议及理由

根据前期行业调研，本标准涉及的新技术已在多座特高压换流站应用示范，国内已约有 5 家公司生产相关产品，其中 1 家已取得消防产品技术鉴定证书。因此，本标准实施所需技术条件是成熟的，建议按照正常流程进行发布和实施。本标准自发布日期至实施日期之间的过渡期建议为 12 个月。

十、与实施标准有关的政策措施

该标准对口业务司局、全国消防标准化技术委员会固定灭火系统标准化分技术委员会和牵头编制单位应急管理部天津消防研究所具体负责本标准宣贯、实施。

标准实施前，牵头编制单位应急管理部天津消防研究所应做好面向各相关行业的标准技术解读，做好相关生产企业的标准宣贯和技术培训等工作。

十一、是否需要对外通报的建议及理由。

本标准为修改采用 ISO 7076-5:2014 《Fire protection — Foam fire extinguishing systems — Part 5: Fixed compressed air foam equipment》，标准稿已广泛征集各个领域单位与专家的意见。因此，可不对外通报。

十二、废止现行有关标准的建议

无。

十三、涉及专利的有关说明

近些年，固定式压缩空气泡沫灭火系统发展迅猛，很多单位和机构均在开展产品研发及工程应用技术研究。本标准

可能涉及相关专利，本标准的编写单位及发布机构不承担识别这些专利的责任。任何组织或个人在实施该标准或应用该标准涵盖的产品时，可与相关专利持有人在合理无歧视基础上协商实施。

十四、标准所涉及的产品、过程或者服务目录

无。

十五、其他应予以说明的事项

无。