

中华人民共和国强制性国家标准

《二氧化碳灭火系统及部件通用技术条件》

(报批稿)

编制说明

标准编制组

二〇二五年九月

一、工作简况

（一）任务来源

根据国家标准化管理委员会2024年3月25日发布《关于下达〈家用燃气快速热水器〉等27项强制性国家标准制修订计划及相关标准外文版计划的通知》的要求，强制性国家标准《二氧化碳灭火系统及部件通用技术条件》修订项目由国家消防救援局归口，计划编号为20240627-Q-450。国家消防救援局委托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）承担起草和技术审查任务。

（二）立项背景

《二氧化碳灭火系统及部件通用技术条件》（GB16669-2010）自2010年实施以来，有力推动了我国二氧化碳灭火系统的快速发展。近年来，随着我国经济的迅猛腾飞，气体灭火系统产业蓬勃发展，相关生产企业数量逐年攀升，二氧化碳灭火系统的应用形式和场所也日益拓展，为现代化科技发展提供了坚实保障。该标准不仅被细水雾灭火装置等众多产品标准引用，为其实施提供了技术依据，还被认证机构纳入认证体系，作为市场准入的关键标准。作为我国最早的气体灭火系统国家标准，它在产品的设计、生产、质量监督和管理等方面一直发挥着重要的指导作用。

自实施以来，国内二氧化碳灭火系统的设计和生产单位以该标

准为技术基石，经过不断探索创新，先后开发出多种应用形式以及各类智能化部件，显著提升了系统的效能和产品的智能化水平。市场上涌现的智能化部件，有效提升了系统的信息管理水平，提高了设备的可靠性。

综上所述，随着灭火系统和灭火技术的持续进步，GB 16669-2010标准已难以满足当前二氧化碳灭火系统发展的需求，该国家标准修订版，进一步完善了产品技术参数和性能要求，为产品设计、生产和质量监督提供更精准的指导。通过加强质量控制，可进一步提升产品的性能和可靠性，使其在建筑火灾防控实践中发挥切实有效的作用。

二、强制性国家标准编制原则、主要技术要求的依据及理由

（一）编制原则

1.先进性原则

编制组紧密跟踪并借鉴最新版国际标准、国外先进国家和组织的标准、国内气体产品标准相关测试方法、技术要求的最新内容。通过充分调查研究和论证、借鉴引用或改进现有方法和技术的途径，确保本标准在产品技术规范内容和测试技术方法方面的准确、可靠和便捷性。

2.适用性原则

本次修订起草工作将紧密结合国内气体灭火系统及部件的发展现状、实际使用的需求，根据国内测试技术和设备的具体情况，确保修订的标准内容易落地、便推广。

3.科学性原则

本次修订标准的关键指标及更改和增加的技术内容，将尽可能通过其他权威或可靠技术文件，或者进行实际测试验证或多家实验室的比对实验等来确定，使标准内容更加科学并遵循技术指标经济适用、利于批量生产、方便设计等原则，确保整体性能及一些安全指标的统一，设计和检测有章可循。

4.规范性原则

标准在格式上严格按照GB/T 1.1-2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》、GB/T 20001《标准编写规则》的规定执行。本部分的计量单位和符号、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。

（二）主要技术要求的确定依据

1.范围

与原标准相比，本次修订增加了状态传感单元、数据传输单元、流量计算方法及验证要求以及标志、包装、运输、储存的要求，修

改了标准的适用范围。增加这些内容是为了与GB 25972-2024《气体灭火系统及部件》中相关要求保持一致。

1) 增加了状态传感单元、数据传输单元

状态传感单元和数据传输单元是近年来气体灭火系统产品出现的智能化部件，主要用于系统运行数据的采集和信息的传输。智能化系统出现的时间较短，消防行业还没有成熟的标准和规范指导企业的功能开发和实际应用。因此各企业开发的产品功能各异，形式多样，质量参差不齐，影响了气体灭火系统的正常功能，因此本标准规范性引用了GB 25972-2024《气体灭火系统及部件》中该部件的功能要求，用于指导气体灭火系统智能化部件的功能设计 and 应用。

2) 增加了流量计算方法及验证

目前，我国在流量计算方法方面，大多数气体灭火系统生产厂家都是根据GB 50370《气体灭火系统设计规范》、GB 50193《二氧化碳灭火系统设计规范》等规范中的计算方法进行工程设计计算，也有公司编写了流量计算软件，但是这些计算方法和软件的设计计算结果是否准确，没有任何标准和方法进行验证。所以本次修订增加了流量计算方法及验证要求，用来对气体灭火系统流量计算方法或者软件进行验证和评估，为行业提供一种计算、设计评估依据。

3) 修改了标准适用范围

本标准适用于高压二氧化碳灭火系统。

鉴于目前已发布实施有GB 795《卤代烷灭火系统及部件》、GB 16670《柜式气体灭火装置》、GB 19572《低压二氧化碳灭火系统及部件》、GB 25972《气体灭火系统及部件》、XF 13《悬挂式气体灭火装置》等标准。本标准仅适用于高压二氧化碳灭火设备产品，不适用于上述标准规定的气体灭火系统和灭火装置。

2.术语和定义

由于GB 25972《气体灭火系统及部件》标准规定的产品在形式和功能上与本标准类似,GB 25972标准界定的术语和定义也适用于本标准。

与原标准相比,本次修订以下几个术语和定义:

1) 灭火系统最大工作压力、瓶组最大、最小工作压力

考虑高压二氧化碳灭火系统的这些定义与气体灭火系统中自压式灭火系统的定义相同,因此本次修订未将这些定义列出。

2) 状态传感单元、数据传输单元等

这些术语和定义虽然是标准新增加的部件,但是这些术语和定义在GB 25972标准中已经界定,因此本标准中未列出。

3) 喷射时间

本次修订重新定义了喷嘴喷射时间，参照国外先进国家和组织标准，结合测量实际操作需求，经过试验验证，确认喷嘴喷射时间由开始喷射灭火剂至喷射设计用量95%的时间为喷射时间。与其他内贮压式灭火系统不同，自压式的二氧化碳灭火系统由于灭火剂低温临界状态的存在，不能依靠气液分界点判断灭火剂喷射时间，因此需要通过测量灭火剂喷射重量，确认灭火剂的喷射情况。

3.型号编制方法

本次型号编制方法与原标准保持一致，本次未做修订。

4.通用要求

本次修订将原标准中在各部件条款中反复出现的材料、强度、密封、耐腐蚀、绝缘、耐电压等要求作为通用要求列为一章，使标准总体结构更加简练和清晰。与GB 25972标准中相同的内容，本标准直接引用。

5.灭火系统的工作温度范围

本条规定了气体灭火系统通常使用的工作温度范围为 $0^{\circ}\text{C} \sim +50^{\circ}\text{C}$ ，如果实际工作温度范围超出上述温度范围界限，标准要求应在灭火系统及部件涉及温度范围标识处做永久性标志，标志应明显清晰。如果工作温度范围超过上述温度范围界限，生产单位应通过试验确定该温度范围的灭火系统最大和最小工作压力，灭火系统

及部件的试验压力都要按此压力进行调整。

6. 灭火系统最大工作压力

灭火系统最大工作压力为12.4 MPa。目前，本条与2010版保持一致。

7. 灭火系统构成

本条与GB 16669-2010相比，将原标准中驱动气体瓶组名称变更为启动气体瓶组，所以本次修订定义的启动气体瓶组是指用于启动容器阀和选择阀等部件的瓶组，对于主从动瓶组结构的灭火系统一般不含有启动气体瓶组，本条与2010版保持一致。

8. 瓶组工作压力

本条对瓶组的工作压力进行了规定，启动气体瓶组的贮存压力、最大最小工作压力等需企业经过实验确认后公布。

9. 瓶组标志

本次修订瓶组标志增加了工作温度范围、瓶组充装前质量、介质充装量、瓶组充装后质量四个参数的标注要求，目的是便于使用者、工程设计单位、维保单位、监督管理部门能够清晰了解瓶组的参数并便于监督管理。

10. 气瓶

鉴于目前市场产品一般采用钢质无缝气瓶，本次修订仅保留钢

质无缝气瓶的要求，其他材质瓶组需经过专业部门确认。

11. 阀门工作可靠性

本条规定阀门在工作可靠性试验过程中，任何零件（包含密封圈、被刺破的密封膜片等）都不应从阀门出口喷出进入管网，目的是防止因为这些零件堵塞管路或喷孔。除每次动作必须破坏的零件外，试验过程中不应更换其他部件，包括密封圈等。

本条还增加了试验后进行手动操作力的考核，主要是针对近年来容器阀虽然能够正常通过工作可靠性试验，但可靠性试验后活动部件之间出现如摩擦力变大等问题，而造成手动操作力超过标准要求，手动无法打开阀门的现象。

12. 检漏装置

在本文件5.3.1.2条瓶组结构中规定了瓶组必须设置检漏装置。目前，二氧化碳灭火剂瓶组检漏装置主要采用称重装置，用于监测瓶组内充装介质泄漏量。启动气体瓶组按照充装介质不同可能采用不同的检漏形式，按监测介质的类型，将检漏装置的结构形式分为称重装置、压力显示器两种，瓶组采用检漏装置结构形式要根据所充装的介质性质来选用。

本次修订主要变化有：

1) 增加了称重传感器、压力传感器两种可用于检漏和数据采

集的检漏装置形式，规定了两类传感器的精度要求，传感器的其他性能还要满足本文件5.2.6.2的要求；由于目前二氧化碳灭火系统中未有采用液位测量装置的产品出现，因此本次修订中未包含液位测量装置。

2) 针对目前气体灭火系统生产单位大量采用数显式压力显示器进行压力泄漏监测，本次修订增加了数显式压力显示器显示屏、电源的要求；

3) 针对带电的检漏装置规定了外壳防护等级要求；

4) 增加了指针式压力显示器应具有排放泄漏气体的泄压措施的要求。

13.瓶组安全泄放装置

本次对瓶组安全泄放装置的要求进行了以下修订：

1) 明确了安全泄放装置在瓶组上的设置位置，规定瓶组阀门上应设置安全泄放装置。

2) 灭火剂瓶组及集流管的安全泄放装置动作压力分别为 $19.00 \text{ MPa} \pm 0.95 \text{ MPa}$ 和 $15 \text{ MPa} \pm 0.75 \text{ MPa}$ ，仍沿用GB 16669-2010中的要求。启动气体瓶组安全泄放装置的动作压力需经设计确认。

14.局部应用喷嘴的喷射特性

本文件GB 16669-2010版中对架空型喷嘴和槽边型喷嘴对临界

飞溅流量和保护面积等试验的试验方法，适用于这两种安装形式喷嘴的参数确认。参数经过确认后组合应用，能够更好地保护更大的平面火和立体火的火灾。

15.驱动装置信号反馈要求

驱动装置作为气体灭火系统最重要的部件之一，它的工作状态和工作可靠性决定气体灭火系统是否能够正常动作和灭火。

但在设置气体灭火系统场所经常发现在储瓶间，驱动装置被拆下放在被驱动部件旁边，究其原因是使用单位担心气体灭火系统误动作。针对此类问题，本次修订增加了信号反馈的要求，要求安装在瓶组上的驱动装置，当驱动装置拆下时应有信号输出，此信号可以给控制中心，使控制中心及时获得其状态信息。

16.信号反馈装置

信号反馈装置是用于反馈灭火剂喷放信号的部件，根据气体灭火系统生产单位和用户的建议，本次修订将其动作压力偏差不应大于设定值的 $\pm 10\%$ ，改为“动作值偏差不应大于 $\pm 0.2 \text{ MPa}$ 。”。

17.支吊架、流量设计计算及验证

支吊架、流量设计计算及验证应用了GB 25972-2024的相关要求，作为气体灭火系统的组成部分，与气体灭火系统保持一致。

18.灭火剂瓶组释放时间试验

本条规定灭火剂瓶组释放时间试验条件是在瓶组最极端的情况下进行测试，即灭火剂瓶组按生产者规定的最大充装密度充装灭火剂，在最低工作温度下放置不少于6 h后再进行释放时间试验。

19.最大最小工作压力下动作试验

引用了GB 25972-2024中相关要求，与GB 16669-2010的主要区别在于，综合考虑阀门驱动装置的动作可靠性，规定了气动型驱动装置在最大和最小驱动气体压力条件下进行各5次动作试验；电磁型驱动装置在额定工作电压110%和85%条件下各进行5次试验。

20.全淹没喷嘴喷射特性试验

本次修订借鉴ISO 14520、ISO 6183等国际和国外标准，将试验空间内设置的挡板位置进行了调整，GB 16669-2010中规定的位置见图3，本次修订后的设置位置见图4。

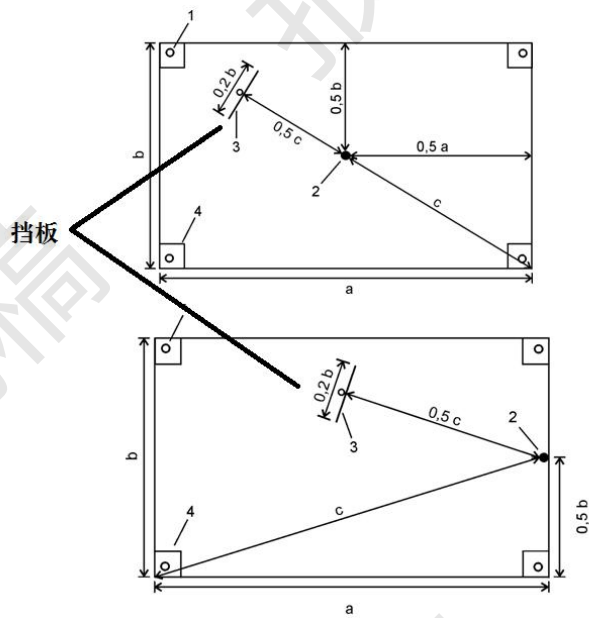


图3 GB 16669-2010挡板设置位置

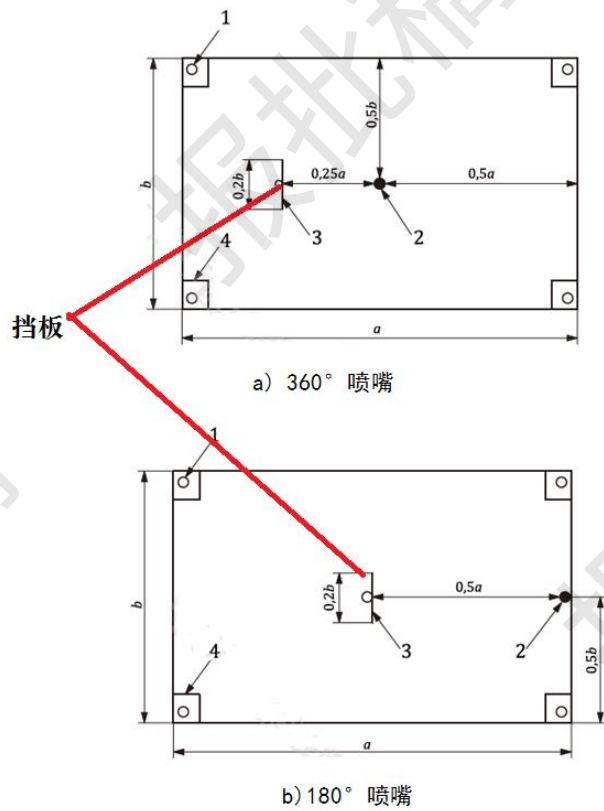


图4 本次修订挡板设置位置

最大高度试验空间浓度分布试验空间的燃料罐设置数量由GB 16669-2010中的9个增加至10个，挡板后放置数量改为两个，距挡板50 mm，放置高度分别为距地300 mm和挡板垂直中点处。

本次修订了增加喷射时间的测量方法。测量喷射时间采用测量灭火剂瓶组中灭火剂喷出的时间的方法。采用荷重传感器测量瓶组内灭火剂喷出灭火剂质量当达到灭火剂设计用量的95%时，即为系统喷射时间。

21.使用说明书编写要求

使用说明书内容增加了“灭火系统使用容器和气瓶的定期检验要求”。

22.标志、包装、运输、储存

本条为新增内容。

（三）标准修订变化及依据

本标准的修订充分收集并分析了国内、外有关气体灭火系统产品的技术资料和相关标准技术文件，充分考虑了国内二氧化碳灭火系统行业的现状，符合我国气体灭火系统产品生产、应用及技术发展需要，其技术内容制定合理有一定的前瞻性。

本次修订除结构调整和编辑性修改外，主要变化内容及理由或依据见表 3。

表 3 修订内容与 GB 16669-2010 内容主要差异对比

内容	本次修订	GB 16669-2010	依据和理由
适用范围	1增加了防护区泄压装置的要求、流量计算方法及验证、标志、包装、运输、储存要求 2本文件不适用于GB/T 795、GB 16670、GB 19572、GB 25972、XF 13规定的气体灭火系统和灭火装置。	1未规定 2未规定不适用范围	本次修订新增了防护区泄压装置的要求、流量计算方法及验证等要求。 规定了标准不适用于的气体灭火系统，因这些系统已有相应的国家和行业标准。
状态传感单元	新增术语	无	本次修订新增部件
数据传输单元	新增术语	无	本次修订新增部件
系统构成	驱动气体瓶组（可选）	启动气体瓶组（适用时）	标准中名称术语变更。
系统状态监视及数据应用平台功能要求	新增加内容	无	本次新增加的数据应用平台功能要求。
误喷射防护装置	误喷射的防护装置应使用金属材料制作，且应有与瓶组连接防止丢弃的措施。	无此项要求。	从使用 and 安全性考虑增加的要求。
瓶组标志	增加了瓶组充装前质量、介质充装量、瓶组充装后质量内容，增加生产企业标注。	无	增加了瓶组充装前后质量标注，为满足产品认证或企业合作经营模式的要求，增加生产企业的标志。
工作可靠性要求	增加了试验后容器阀的手动操作力要求。具有阀门开启信号反馈功能的容器阀触点接触电阻的要求	无此项要求	新增试验后手动操作力和具有阀门开启信号反馈功能的容器阀触点接触电阻要求。
重量传感器 压力传感器	新增要求	无	新增的2个检漏部件型式及相应试验，引用 GB 25972-2024。
驱动装置信号反馈要求	新增要求	无	新增的安全性和可靠性要求。
流量计算方法及验证	新增要求	无	针对系统设计软件新增的内容。
最大最小工作压力下动作试验	试验次数为10次，对于利用气动驱动装置开启的容器阀应分别在最大和最小驱动气	无	考虑各种不利条件下，阀门动作的可靠性要求。

	体压力下各进行5次试验，对于利用电磁/电动驱动装置开启的容器阀应分别在额定工作电压110%和85%条件下各进行5次试验。		
监视信息类型检查	新增的试验方法	无	针对新增部件的试验方法
状态传感单元	新增的试验方法	无	针对新增部件的试验方法
数据传输单元	新增的试验方法	无	针对新增部件的试验方法
标志、包装、运输、储存	新增的要求	无	原标准缺失的内容
DTU数据应用平台、SSU与DTU连接关系示例	新增附录	无	新增数据应用平台要求

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》《强制性国家标准管理办法》（国家市场监督管理总局令第 25 号）等法律和部门规章的规定，与工程建设国家标准《气体灭火系统设计规范》GB 50370-2005、《二氧化碳灭火系统设计规范》GB50193-1993、《气体灭火系统施工及验收规范》GB50263-2007和《气体灭火系统及部件》GB25972-2024的有关要求协调一致。

（二）配套推荐性标准的制定情况

本标准无配套推荐性标准。

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

ISO标准化组织目前制定有ISO 6183《Fire protection equipment -- Carbon dioxide extinguishing systems for use on premises -- Design and installation》、ISO 14520《Gaseous fire-extinguishing systems》（系列标准）等标准，国外发达国家和标准化组织的相关标准有NFPA 12《Standard on Carbon Dioxide Extinguishing Systems》、BS 5306等。这些标准与本标准在技术指标上保持一致。不存在重大分歧。

五、重大分歧意见的处理过程、处理意见和依据

无。

六、强制性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。

本标准修订内容不涉及原材料和产品生产设备、生产工艺的改造更新投入，对检测设备的更新有限。相关技术要求的修订与当前国内高压二氧化碳灭火系统产品生产工艺水平相适应，不会引起生产成本的增加，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，标准自发布日期至实施日期之间的过渡期建议为12个月。

七、实施强制性国家标准的有关政策措施

本标准强制性国家标准，对于产品生产、销售、进口产品或者提供服务不符合强制性标准的，依照《中华人民共和国产品质量法》《中华人民共和国进出口商品检验法》《中华人民共和国消费者权益保护法》《消防产品监督管理规定》等法律、行政法规和部门规章的规定查处。

我国有关法律法规和部门规章等配套齐全，对实施本标准无需新增有关政策措施，实施监督管理部门对违反强制性国家标准的行为可按照上述有关法律法规执行。

八、对外通报的建议及理由

建议对外通报。

该产品为保护人民生命财产安全类产品，产品有进出口，建议通报。

九、废止现行有关标准的建议

本标准实施后，现行的《二氧化碳灭火系统及部件通用技术条件》（GB 16669-2010）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、强制性国家标准所涉及产品、过程或服务的目录

本标准所涉及的产品为“高压二氧化碳灭火设备”产品。

十二、其他应予说明的事项

无。

附件1

喷嘴喷射时间测试验证报告

试验目的：验证采用称重法测试高压二氧化碳灭火系统喷嘴喷射时间

试验对象：70L 高压二氧化碳灭火系统及喷嘴。



图1 喷嘴

灭火剂瓶组70 L，瓶组充装密度 $600 \text{ m}^3/\text{h}$ ，充装灭火剂42 kg，集流管采用DN50，选择阀型号规格XZ32/17.2，管路采用DN32无缝钢管，管路长度4.5 m，喷嘴为PT37/32，开口尺寸为4个 $\phi 5 \text{ mm}$ 和8个 $\phi 9.5 \text{ mm}$ 孔。

将灭火剂瓶组固定在瓶组支架上，容器阀出口连接高压软管，末端连接喷嘴，喷嘴前分别安装压力传感器。实时测量压力值，灭火剂瓶组下设有称重装置由于测量灭火剂瓶组重量，安装瓶组固定设施，不影响称重。



图2 灭火剂瓶组图

启动灭火剂瓶组进行喷放，压力传感器实时采集测试点压力并记录，重量传感器实时采集瓶组重量。

试验过程中喷嘴最高工作压力1.75 MPa，液态灭火剂喷射时间17 s。液态灭火剂结束时，灭火剂喷出重量33.5 kg。采用称重法测量灭火剂喷出实际充装量的95%（39.9 kg）时间为23 s，

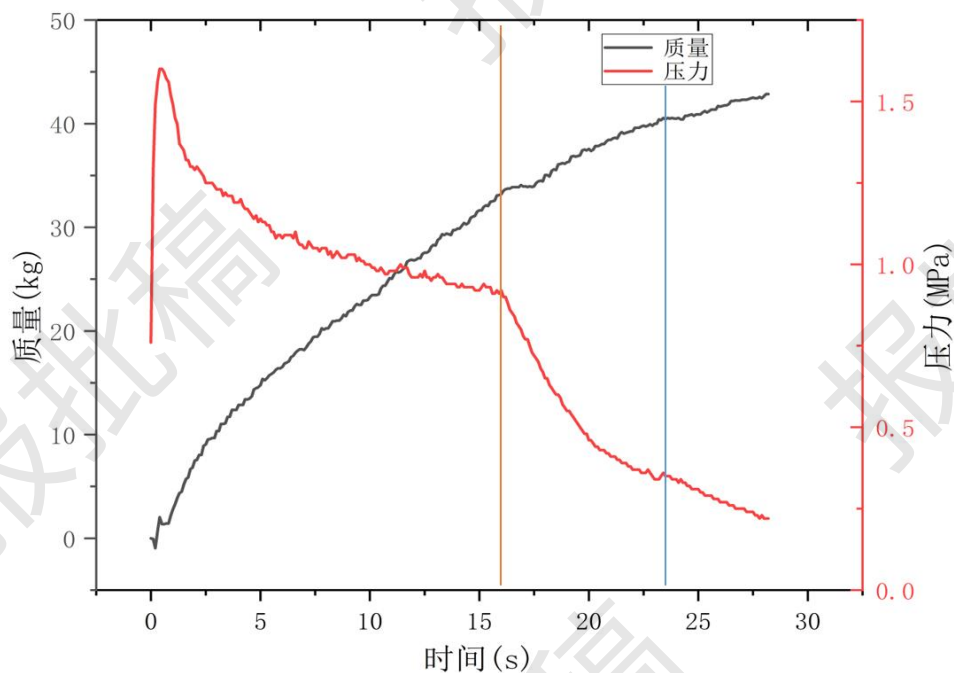


图3 试验数据曲线

试验结论:

采用喷射过程中气液分界点的方法测量灭火剂喷射时间不准确。当达到气液分界点时灭火剂仅喷出33.5 kg，为灭火剂充装质量的79.8 %。

采用灭火剂瓶组称重的方式测量灭火剂喷射时间为23.5 s，符合实际灭火剂喷射的情况。

附件2

安全泄放装置动作压力验证报告

试验目的：安全泄放装置在常温和高温（50℃）下动作压力的变化情况。

试验对象：2种动作压力安全泄放装置各6个，动作压力分别为19 MPa $\pm$ 0.95 MPa和15 MPa $\pm$ 0.75 MPa。



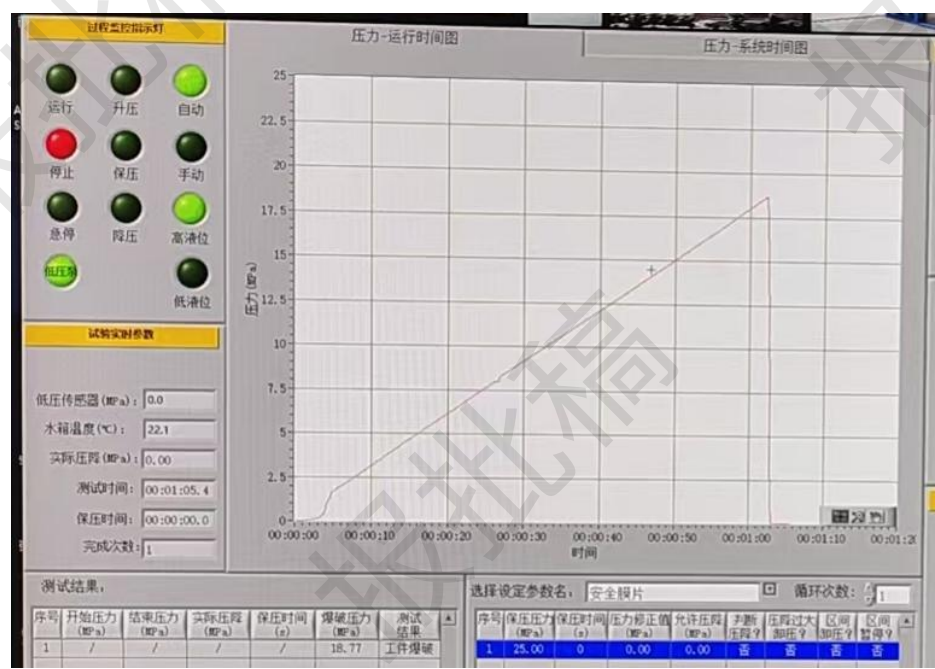
图4 两种安全泄放装置膜片

容器阀上设置的安全泄放装置动作压力公布值为19 MPa $\pm$ 0.95 MPa。集流管上设置的安全阀动作压力公布值为15 MPa $\pm$ 0.75 MPa。



图5 膜片安装在容器阀和安全阀

将每种安全泄放装置分成两组，每组3个，分别在常温（21℃）和高温（50℃）环境条件下进行动作压力试验。试验在强度试验台上进行，高温试验时，安全泄放装置在高温下保持2 h后进行。



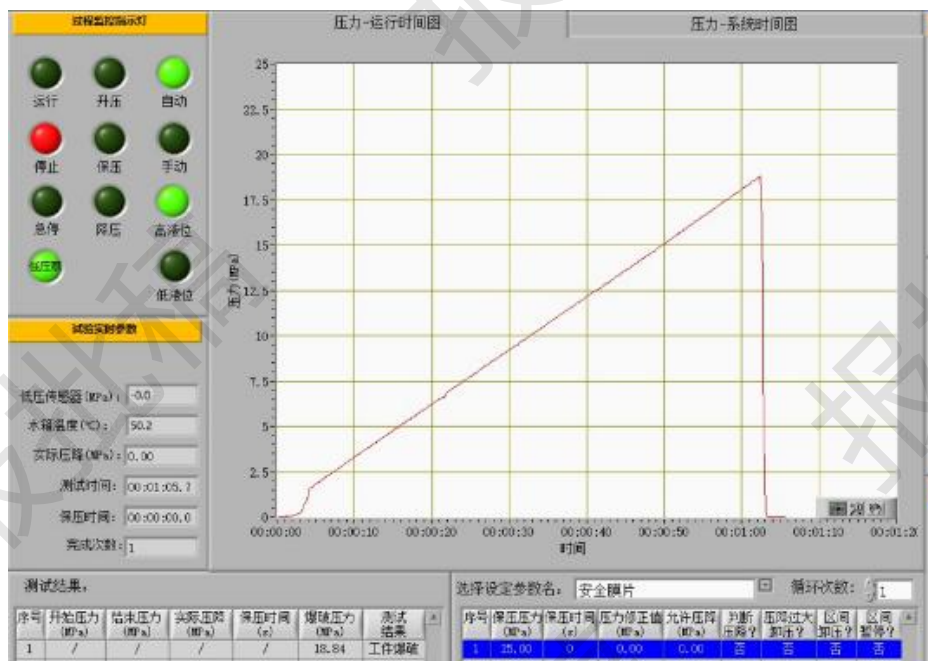


图6 安全泄放装置压力曲线

试验结果:

单位: 兆帕

试验温度	1#	2#	3#	平均值
常温21℃	18.64	18.76	18.84	18.74
高温50℃	18.74	18.77	19.41	18.97

表1 19 MPa±0.95 MPa安全泄放装置动作压力值

单位: 兆帕

试验温度	1#	2#	3#	平均值
常温21℃	14.70	14.65	15.05	14.80
高温50℃	15.01	14.96	15.00	14.99

表2 15 MPa±0.75 MPa安全泄放装置动作压力值

结论：高温下与常温下安全膜片动作压力值偏差较小，依据现有标准判定未影响结果。