

中华人民共和国强制性国家标准
《气体灭火系统及部件》

(征求意见稿)

编制说明

标准编制组

二〇二四年一月

一、工作简况

（一）任务来源

根据“国家标准化管理委员会关于下达《压力锅安全技术规范》等36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”（国标委发〔2023〕15号）的要求，国家标准《气体灭火系统及部件》（GB 25972）的修订由应急管理部归口，计划编号为20230456-Q-450，项目周期16个月。应急管理部委托TC113/SC2全国消防标准化技术委员会固定灭火系统分技术委员会组织起草和审查。

（二）修订背景

标准《气体灭火系统及部件》GB 25972-2010（以下简称GB 25972-2010）自2010年实施以来，推动了我国气体灭火系统的快速发展，气体灭火系统的种类由最初的以七氟丙烷灭火系统、IG-541灭火系统为主，发展到了IG-100灭火系统、IG-55灭火系统、IG-01灭火系统和三氟甲烷灭火系统多种系统并存、优势互补，为工程应用提供了多种选择方案。此外，GB 25972-2010还推动了柜式气体灭火装置等多部标准的制修订，并为这些标准的制修订提供了技术依据，同时产品认证机构也将该标准作为认证依据开展气体灭火系统产品认证。因此GB 25972-2010标准的实施，在气体灭火系统行业，从产品的设计、生产、认证、质量监督和管理等方面发挥了全产业链条的指导作用。

自GB 25972-2010标准实施以来，国内气体灭火系统设

计和生产单位，以该标准为技术基础并不断进行技术创新，相继开发出拥有我国自主知识产权的外贮压式七氟丙烷灭火系统、多种多样的智能化部件、系统及部件状态监测管理系统、低噪声（静音）喷嘴、恒压减压阀等等，外贮压式七氟丙烷灭火系统的研发与应用弥补了内贮压式七氟丙烷灭火系统管路输送距离短的不足和气体灭火剂恒压输送的问题；智能化部件和系统及部件状态监测管理系统的研发为智慧消防技术发展奠定了基础，推动了传统气体灭火系统向智能化方向发展；开发的低噪声（静音）喷嘴满足了数据中心等场所对气体灭火系统低噪声喷放的要求。此外，公安部消防局应用创新项目《气体灭火系统安全性、可靠性研究》的研究成果，对气体灭火系统及部件的安全性和可靠性监控提出了新的要求。综上，气体灭火系统和气体灭火技术的不断发展，使得GB 25972-2010已经不能适应当前气体灭火系统技术发展的需要，对标准进行全面修订已成为气体灭火系统行业发展的重大需求。

本次修订将充分汇总分析国内外气体灭火系统研发、生产单位的最新技术和技术发展趋势，广泛征询使用单位、设计单位近年来对气体灭火系统产品的性能需求以及监督管理部门、产品认证机构对GB 25972-2010标准执行期间发现的问题和修订要求，对标准内容进行全面修订，以适应产品技术发展的需要，更好地指导产品的研发设计、生产、使用和市场监督管理，减少产品设计和生产的盲目性，为相关消防技术与设备的研究和评价提供关键性的技术支撑，为传统

气体灭火系统工程应用和新产品的技术创新提供技术保证，标准修订后也将为气体灭火系统及部件的产品实施认证提供标准依据。

（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作为牵头单位，负责本标准的修订工作。应急管理部天津消防研究所是应急管理部直属从事消防科学技术研究的综合性专业研究机构，长期从事固定灭火系统及灭火剂的研究与应用，涉及产品研发、检测、认证、工程应用技术的所有领域。应急管理部天津消防研究所主编了所有固定灭火系统的国家和行业标准，如 GB 25972《气体灭火系统及部件》、GB 16670《柜式气体灭火装置》、GB 16669《二氧化碳灭火系统及部件通用技术条件》、GB 19572《低压二氧化碳灭火系统及部件》、XF 13《悬挂式气体灭火装置》、XF 1203《气体灭火系统灭火剂充装规定》等国家标准及行业标准。应急管理部天津消防研究所作为全国消防标准化技术委员会第一、二、三、八、十一分技术委员会的挂靠单位和公共建筑消防安全管理和公共服务标准化试点、国家强制性标准实施情况统计分析点，为相关标准规范的制修订和实施提供了良好的外在保障措施。应急管理部天津消防研究在灭火剂及固定灭火系统研究方面形成了多个由创新能力强、专业知识扎实、实践经验丰富的科技人员组成的研究团队，拥有长期从事气体灭火系统的产品检测、技

术研发、工程应用研究的技术人员，拥有满足所有现行气体灭火产品标准检测的检验设备和试验场地，为该标准的修订工作提供技术和人员的保障。南京消防器材股份有限公司、威特龙消防安全集团股份公司、杭州新纪元消防科技有限公司、浙江信达可恩消防股份有限公司、磐龙安全技术有限公司、上海金盾消防智能科技有限公司、艾赛孚消防科技（天津）有限公司、国安达股份有限公司、福建省消防救援总队、江西省消防救援总队、中国民航大学等单位参与起草

（四）主要起草过程

1. 调研和编制大纲起草阶段（2023年4月~7月）

2023年4月标准主编单位应急管理部天津消防研究所组建了标准编制组，拟定了具体的调研方案、实施方案和实施计划。

2023年5月在杭州召开编制组第一次工作会议暨课题组成立会，会上编制组根据各参编单位前期的调研情况，讨论确定了标准修订大纲、总体实施计划，确定了各编制单位和人员的工作内容。

2023年6月召开了征求意见稿工作分工会，明确了各单位具体工作内容和时间表。

2. 征求意见稿起草阶段（2023年8月~12月）

2023年9月在重庆召开的全国消防标准化技术委员会固定灭火系统分技术委员会年会上，编制组介绍修订内容并在

会上征求了与会委员和专家的意见，会后编制组讨论形成了标准征求意见稿整体架构。

2023年11月在长沙召开编制组第二次工作会议，讨论了标准征求意见稿草稿，各单位汇报试验验证工作和标准征求意见稿各自承担部分主要参数和要求的确定依据。会上根据讨论结果明确了下一步编制工作的分工。

2023年12月份编制完成了征求意见并提交全国消防标准化技术委员会固定灭火系统分技术委员会秘书处。

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

本标准的修订起草将遵循以下的基本原则。

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. 适合性原则

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，国内测试技术和设备的具体情况，确保修订的标准内容容易落地、便推广。

3. 科学性原则

本次修订的标准关键指标及制订技术内容，将尽可能通

过其他权威或可靠技术文件，或者进行实际测试或多家实验室的比对实验，使标准内容更加可靠并遵循技术指标经济合理适用、利于批量生产、方便设计等原则，保证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) 标准主要技术内容及确定依据

1、范围

本次修订增加了防护区泄压装置、流量计算方法及验证要求以及标志、包装、运输、储存的要求。

防护区泄压装置是指安装在气体灭火系统防护区墙面上，用于泄放气体灭火系统动作时，因灭火剂在防护区内喷放而造成室压超压。防护区泄压装置按照设定压力开启泄压，可降低防护区内压力，防止防护区墙体破坏，或造成防护区分区破坏、导致灭火失效。防护区泄压装置虽不是气体灭火系统的组成部件，但却是气体灭火系统防护区的安全部件，目前已专业化规模化生产，本次修订增加了防护区泄压装置的要求和试验方法，用于指导防护区泄压装置规范化设计和生产。

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。

本次修订按照灭火剂两大类别，将气体灭火系统分为化学类灭火剂灭火系统和惰性气体灭火剂类灭火系统，适用范围不再只限于目前已有的气体灭火系统，而是适用于这两大类气体灭火系统，使用新型气体灭火剂也可使用本标准。

鉴于二氧化碳灭火系统已制定了国家标准 GB 16669 以及卤代烷灭火系统已制定了国家标准 GB 795，所以本文件在适用范围上不适用于这两种气体灭火系统。

另外，我国是《蒙特利尔议定书》《基加利修正案》的缔约方，根据我国履行该国际公约的进展，本次修订将使用纳入《基加利修正案》中 18 种具有高温室效应潜值（GWP）的 HFCs 物质管控目录之一的三氟甲烷灭火剂的灭火系统内容删除。

2、术语和定义

本次修订增加和更改了以下几个术语和定义：

1) 系统最大工作压力

因本次修订增加了外贮压式气体灭火系统，原有的 20

MPa 惰性气体灭火系统也增加了容器阀应具恒压减压功能的要求，所以系统最大工作压力需要重新进行定义。

本次修订将系统最大工作压力定义为系统动作时瓶组后各部件可能承受的最大压力。这需要气体灭火系统设计单位根据气体灭火系统类型、气体灭火系统的结构形式来确定系统最大工作压力。

本次标准修订针对系统的最大工作压力给出三个注解：

对于内贮压式气体灭火系统的最大工作压力为灭火剂瓶组的最大工作压力；

对于外贮压式气体灭火系统的最大工作压力为减压装置出口的最大压力；

对于惰性气体灭火系统，减压装置设置位置各单位均有区别，有的设置在容器阀处进行减压，有设置在集流管后进行减压，减压装置有恒压减压类型的、也有非恒压减压型的，所以惰性气体灭火系统的最大工作压力需要根据减压装置在管网中的位置及其减压特性经试验确定。

2) 降噪喷嘴

在互联网进入云计算和大数据时代后，绝大多数的数据都将集中存储在云上，同时大规模的计算能力都将集中在数据中心，因此，作为处理、存储、备份数据的重要物理载体，数据中心受益于海量的数据存储、在线数据分析需求和云服务的普及而高速发展。目前，数据机房的消防保护大量采用惰性气体灭火系统，而惰性气体系统灭火浓度较高，灭火时需在规定喷射时间内，在保护空间达到设计灭火浓

度，因喷嘴的释放速率很高，喷嘴在喷放灭火剂过程中就会产生不同频率的高强度噪声。研究表明某些硬盘对 500 Hz ~ 1.6 kHz 之间的噪声较敏感，声压级高于 110 dB 会导致 HDD 损坏或导致数据传输问题。

为解决喷嘴喷射噪声可能对 HDD 造成影响的问题，国内、外均研发了可降低喷嘴喷射噪声的喷嘴，实验表明某些增加降噪结构的喷嘴可以解决高噪声的问题。为了规范并统一这类结构喷嘴的技术指标和检测方法，本次修订增加了此种喷嘴类型。由于国内外对这类喷嘴命名不统一，有的称为静音喷嘴、有的命名为低噪声喷嘴，编制组经内部讨论并征询各生产单位意见，在本文件中我们将这种喷嘴类型定义为降噪喷嘴。

3) 气体灭火系统状态传感器

气体灭火系统具有压力高、专业性强的特点，在工程应用中既要保证系统在非消防状态不泄漏、不误动作、无安全风险，又要保证在消防启动时能可靠启动，并将灭火剂快速准确地施加至保护区，因此需要加强对气体灭火系统的状态监测，传统的气体灭火系统一般采用机械压力表和开关量传感器进行监测，技术落后，近年来传感器技术不断发展，可以对气体灭火系统的压力、灭火剂泄漏情况、阀门状态等参数进行有效监测，因此本次修订增加气体灭火系统状态传感器内容，以提高气体灭火系统的监测技术手段。

4) 气体灭火系统状态分析传输装置

目前，在工程应用中气体灭火系统的功能完好性主要靠

人工检查，存在效率低下，易漏检、误检等问题，且不适应我国智慧消防和智慧城市的建设发展趋势，因此本次修订结合气体灭火系统状态传感器增加气体灭火系统状态分析传输装置，用于对气体灭火系统整体状态进行分析判断和故障报警，不同于用户信息传输装置，气体灭火系统状态分析传输装置可以实现对气体灭火系统异常状态、异常部件等进行分析判断，可有效提供气体灭火系统的管理维护水平。

5) 有效泄放面积

有效泄放面积是气体灭火系统工程设计的一个重要参数，本定义是指防护区泄压装置完全开启时，装置泄压气流通道最小开放处的截面积，如果泄压装置气流通道内有叶片，转轴等部件，应减去其在该位置气流通道的投影面积。

3、型号编制方法

本次型号编制方法修订主要变化有以下几点：

1) 因本次修订增加了外贮压式气体灭火系统，所以在“加压方式”上增加了“外贮压式”。

2) 将主参数“贮存压力”改为“压力”，这主要是考虑要准确反映不同类型气体灭火系统，压力这个主参数。

对于内贮压式和自压式气体灭火系统，这个压力指的是灭火剂瓶组的贮存压力；对于外贮压气体灭火系统，这个压力值指的是灭火剂瓶组最大工作压力。

4、通用要求

本次修订将 GB 25972-2010 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

用要求列为一条，使标准总体结构更加简练和清晰。

5、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 $0\text{ }^{\circ}\text{C} \sim +50\text{ }^{\circ}\text{C}$ ，如果实际工作温度范围超过上述温度范围界限，标准要求应在系统铭牌及部件涉及温度范围标识的铭牌处做永久性标志，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，系统最大和最小工作压力会发生变化，生产单位应采用本文件附录B中规定的方法通过试验确定因温度范围变化引起的系统最大和最小工作压力改变，确定了该温度范围的系统最大和最小工作压力，系统及部件的试验压力都要按此压力进行调整。

6、系统喷射时间

本条规定了使用化学灭火剂的灭火系统和使用惰性气体灭火剂的灭火系统的系统喷射时间。

对于外贮压式气体灭火系统除规定了系统喷射时间外，考虑该类灭火系统组成结构特点，还规定从灭火剂瓶组增压开始至喷嘴开始喷射灭火剂的时间，也称为增压时间。

7、系统工作压力

系统工作压力已经给出了明确的定义，本条规定灭火系统的工作压力应符合生产单位公布值。这主要是考虑到气体灭火系统不同类型、不同结构形式、不同贮存压力、不同的充装密度都是气体灭火系统工作压力的影响因素，规定具体的系统工作压力，会限制气体灭火系统的发展。

以内贮压式气体灭火系统为例，它的工作压力影响因素

包括灭火剂瓶组的贮存压力和充装密度，GB25972-2010 给出了内贮压式七氟丙烷灭火系统 3 种贮存压力 4 种充装密度下的系统工作压力值，生产单位可以继续参照使用，如果增加新的贮存压力等级或改变最大充装密度值，则应当通过试验验证后，由生产单位作为公布值进行规定。

8、系统构成

本条根据灭火系统灭火剂三种不同的贮存和驱动方式，分别规定了它们的系统构成的部件。

本条与 GB 25972-2010 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。而本次修订所述的驱动气体瓶组是专指外贮压式气体灭火系统中用于为灭火剂瓶组增压的外置瓶组。

9、组合分配系统的动作顺序

灭火系统启动过程中，对于设置启动气体瓶组的系统应保证启动气体先打开选择阀，再打开灭火剂瓶组容器阀，对于主从动瓶结构的灭火系统，主瓶组打开后，主瓶组中的灭火剂也应先打开选择阀后，再打开其他灭火剂瓶组得容器阀。

10、系统状态监视及物联网功能通用要求

1) 监视信息类型

本条主要规定了具有状态监视功能的气体灭火系统的监视信息类型，出于气体灭火系统安全性和可靠性运行考

虑，需对驱动装置是否脱离、驱动装置动作状态、信号反馈装置动作状态、瓶组状态参数（压力、温度等）信息进行监测；出于管理和维护便捷性考虑，需对系统基本参数（瓶组数量、地理位置、系统类型、用户单位、制造商等）、操作记录进行监测。

2) 状态传感器

本条主要规定了状态传感器的技术要求。

考虑到状态传感器只起到状态监测作用，不参与系统的控制和运行，因此安装状态传感器的部件，在进行各项试验测试时应在传感器正确安装状态下进行，试验后部件应进行强度和密封测试。

考虑到传感器信号的远距离输送和抗干扰性，要求输出为模拟信号的状态传感器应选用电流输出型。

考虑到监测系统的网络安全性，要求具有报警功能的状态传感器，报警阈值或报警信号应只能通过自身或与其相连的状态分析传输装置上现场设置。

3) 状态分析传输装置

本条主要规定了状态分析传输装置的技术要求。

状态分析传输装置的报警功能分为状态分析传输装置的本机故障报警和通过状态传感器监测数据分析的气体灭火系统报警。

本机故障报警主要考虑影响本机正常工作运行的各类

非气体灭火系统状态异常而导致的故障，要求设置有主电源故障、备用电源故障、备用电源输出电压低于欠压电压、通信故障、状态传感器故障，其中状态传感器故障主要考虑状态传感器与状态分析传输装置之间连接线路的故障（短路、开路、并接负载）。

气体灭火系统报警主要考虑通过分析传感器监测气体灭火系统的数据，分析得到气体灭火系统异常状态而进行故障报警。主要考虑影响气体灭火系统安全可靠运行的故障，要求设置通过温度-压力曲线分析的介质泄漏等报警功能。

本条规定的技术内容同时考虑了状态分析传输装置的数据外传、信息记录、通讯协议和软件功能的要求。

11、瓶组组成和结构

本次修订在瓶组组成上增加了减压装置（适用时）和误喷放的防护装置两个部件。减压装置主要适用于具有减压功能的容器阀和容器阀出口接的减压装置的瓶组；误喷放的防护装置是 GB 25972-2010 版已经有的部件，只是本次修订更加明确它是瓶组必须配置的部件。

本次修订还增加了瓶组结构要求：

1) 规定贮存压力大于或等于 20 MPa 的灭火剂瓶组，容器阀或容器阀出口减压装置应具有恒压减压功能，且减压后的最大出口压力不大于 15 MPa。增加此项要求主要是因为国外产品 20 MPa 的灭火剂瓶组容器阀已普遍采用此种结构，

国内也已有厂家开始采用，采用此种结构可以增加灭火系统自身的安全性；

2) 规定瓶组上的压力显示器应能持续实时显示瓶组内压力，主要是针对目前人们普遍出现的一种错误的认识，认为瓶组上的压力表只有检查压力式才打开压力表阀的错误做法。

12、瓶组工作压力

本条对瓶组的工作压力进行了规定，其中标准表 3 给出了几种典型内贮压式七氟丙烷灭火剂瓶组工作压力，标准表 4 给出了几种典型惰性气体灭火剂瓶组工作压力，但这两类灭火剂瓶组不是只局限于表 3 和表 4 规定的工作压力，如果这两类灭火剂瓶组出现其他的贮存压力等级和充装密度，还是要通过试验验证来确定瓶组工作压力的。

对于外贮压式灭火剂瓶组、驱动气体瓶组、启动气体瓶组工作压力本条规定应符合生产单位公布值。

对于其他化学类气体灭火剂瓶组工作压力应符合生产单位公布值，这主要是针对使用新型气体灭火剂的瓶组的要求。

13、误喷射防护装置

GB 25972-2010 规定了瓶组的容器阀出口应有防止在运输、装卸、储存过程中充装介质误喷放的防护装置，防护装置上的开孔应使充装介质均匀喷放而不产生过大的反冲力，且不应被冲出。

标准实施以来大部分生产单位按照此要求配置了误喷

放防护装置，但实际使用时发现瓶组安装完后误喷放防护装置大部分都被丢弃，当瓶组再次充装灭火剂时，还需要重新配装，给灭火剂充装和运输环节带来了安全隐患，针对这种现象本次修订增加了“误喷放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。”的要求。

14、内贮压和自压式灭火系统灭火剂瓶组释放时间

本条仅适用于内贮压和自压式灭火系统，外贮压式灭火系统灭火剂瓶组不适用于此条。

15、外贮压式灭火剂瓶组的瓶组特性

外贮压式灭火剂瓶组的瓶组特性是外贮压式气体灭火系统工程设计的重要依据参数，它与驱动气体瓶组气体贮存量和压力、减压装置的减压方式（恒压减压还是变量减压）和减压特性、灭火剂输送管路的管径和长度都有直接关系。

本条考核指标之一是喷射时间，因为外贮压式气体灭火系统多使用化学灭火剂，所以本条规定喷射时间不应大于 10 s。

本条考核另一个指标是系统动作后从驱动气体瓶组容器阀开启到灭火剂开始从喷嘴喷出的时间不大于 15 s，这个指标主要是要求系统设计时合理确定驱动气体瓶组数量和充压压力、减压装置的结构形式和流量、灭火剂瓶组内增压压力、充装密度和容器阀通径、灭火剂输送管路的设计参数（管径和长度）等，保障灭火系统及早实施灭火，避免当前出现的盲目追求管路输送距离和高充装密度而影响灭火系

统的灭火作用的现象。

本条考核第三个指标是在整个喷放过程中瓶组输出压力不应超过系统最大工作压力，且与系统设定压力之间的偏差不大于 ± 1 MPa。此项要求的目的是为了规范生产单位应按照设定的系统压力进行设计和调试，避免出现标称的工作压力与实际情况偏差过大、设计计算严重偏离实际的情况发生。

16、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、介质充装量三个参数的标注要求，目的是便于使用者、工程设计单位、维保单位、监督部门能够清晰了解瓶组的参数并便于管理。

17、容器

鉴于目前正在开发的新型灭火剂物化特性和存储性能，其灭火剂瓶组使用的气瓶有采用铝合金气瓶和不锈钢气瓶的，所以，本条此次修订在容器的设计、制造、检验要求中增加了GB/T 32566《不锈钢焊接气瓶》和GB/T 11640《铝合金无缝气瓶》两个气瓶的标准。

18、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）都不应从喷口喷出进入管网，此条要求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配合出现如摩擦力变大等问题，而造成手动力超标，手动无法打开阀门。

19、局部阻力损失

GB25972-2010 标准中对于惰性气体灭火系统阀门和管件的局部阻力损失，是采用压力损失曲线来表示的，通过压力损失试验来测定阀门和管件的的压力损失曲线，但在实际应用中，惰性气体灭火系统的压力损失曲线在 GB 50370 的压力损失计算中并未采用，而是直接通过其阀门管件的等效长度进行计算。

因此针对惰性气体灭火系统，根据实际管路压力损失计算需要，取消了压力损失试验，而是同使用化学类气体灭火剂的气体灭火系统一样，通过等效长度试验测定阀门管件的等效长度值，该值可按照 GB 50370 中的计算方法，计算出惰性气体灭火系统的压力损失。

20、检漏装置

检漏装置主要用于监测瓶组内充装介质泄漏量，按监测参数的类型和结构形式分为称重装置、压力显示器和液位测量装置三种形式，瓶组采用哪种检漏装置要结合所充装的介质性质来选用。

称重检漏装置主要用于瓶内介质压力随环境温度变化较大的瓶组检漏，如二氧化碳启动气体瓶组；压力显示器主要用于瓶内介质压力随环境温度变化不大且有一定对应关系的瓶组，如七氟丙烷灭火剂瓶组、IG-541 灭火剂瓶组等；液位测量装置多用于外贮压式气体灭火剂瓶组的检漏。

本次修订主要变化有：

1) 增加了称重传感器、压力传感器、液位传感器三种可用于检漏和数据采集的检漏装置形式，规定了三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；

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。

21、外贮压式灭火剂瓶组上的安全泄放装置泄放能力

当驱动气体进入外贮压七氟丙烷灭火剂瓶组后，灭火剂瓶组将承受增压气体的压力，为防止增压压力过高，灭火剂瓶组就需设置安全泄压装置。当由于某种原因导致灭火剂瓶组内的压力过高，当压力超过最大工作压力的 1.25 倍时，安全泄压装置需动作泄压。若安全泄压装置的泄放量小于灭火剂瓶组内的进气量，灭火剂瓶组内的压力会不断升高，为保证灭火剂瓶组安全，标准要求灭火剂瓶组内的压力不应超

过其强度试验压力，考虑一定的安全余量及系统泄压装置动作压力要求，确定灭火剂瓶组内最大压力应不大于强度试验压力的 95%。

22、喷嘴的结构、尺寸

本文件表 5 规定的喷嘴代号、等效孔口尺寸，适用于化学类气体灭火剂。惰性气体灭火系统用喷嘴孔口尺寸也可以参照表 5 进行喷头设计选型。

喷嘴设计和使用时，应考虑不同使用场所、不同保护对象、对人员的不同安全距离等因素。

喷孔横截面积不是表 5 中的等效孔口面积，是喷嘴上的每个实际喷孔。当喷嘴上最小喷孔的横截面积小于 7 mm^2 时，应执行本条目要求。

23、喷嘴喷射噪声

本条规定了在声学敏感环境中使用的喷嘴应对喷嘴喷射过程中的噪声进行测试，以确定在最不利情况下喷嘴在相关频率范围内的声压强度。

在设定的频率范围内，Z 加权声压级别（以 dB 表示）应在 500 Hz 至 1.6 kHz 的中频带频率范围内以三分之一倍频带进行测试。Z 加权声压级别不应超过 110dB。

500 Hz 至 1.6 kHz 频率（频段）是硬盘较为敏感的频段，美国、日本、法国、丹麦等国家气体灭火系统生产单位对他们的降噪喷头进行测试，实验表明声压级降到 110dB，对硬盘是相对安全的。

24、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。

但我们在设置气体灭火系统场所经常发现钢瓶间内，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害怕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开关量信号输出，此开关量信号可以给控制中心，使控制中心及时获得其状态信息。

25、控制装置

本条在现行标准的技术要求基础上，完善了故障报警及自检功能，其他要求保持现行标准的技术要求不变。

主要变化是明确了故障声光报警要求，同时提出了故障报警类型和不同类型的故障的报警形式，报警类型主要有：如充电器与电源间连接线的断路、短路；电源与负载间连接线的断路、短路；手动启动措施与受控设备间连接线的断路、短路等；控制装置与警报器或各传感器部件间的断路、短路等。

本条增加了驱动装置与受控设备脱离报警，主要为避免在设备检修和维护期间将驱动装置拆除后不进行复位的情况，这一情况在工程应用中极易出现，本条的设置可以大大提供系统的运行可靠性。

本条同时增加了控制装置的自检功能，提供了控制装置

完好性检查手段。

26、减压装置

惰性气体灭火装置、外贮压气体灭火装置都有使用孔板式和减压阀式的减压装置。

在减压特性要求中，原标准中的减压特性试验是在气源压力为贮存压力的条件下，通过模拟喷放完成减压特性的测定，但在实际应用过程中发现，孔板式的动压减压装置，在不同流量下，其减压特性与测定值偏差较大；减压阀式的静压减压装置，在大流量下，其出口无法稳压，减压特性也会与测定值偏差较大。减压装置的进口压力和出口压力都是决定减压装置流量大小的关键参数。管路容积越大时，在达到喷嘴最大压力时，其气源压力会越低，此时减压装置进口压力就越小；喷嘴的等效单孔直径越大，管路越短，则减压装置的出口压力越小。因此仅在减压装置上游的气源压力为贮存压力、下游管路和喷嘴均为标准配置时，进行减压特性的测定，仅能体现出减压装置的特定条件下的减压特性，无法在工程设计中应用。

减压装置作为气体灭火系统的关键部件，为了提高其安全性及可靠性，增加了耐高压冲击性能要求和耐腐蚀性能要求。耐高压冲击性能是属于气体灭火系统的特殊要求，减压装置在系统启动喷放后，会从大气压瞬时升压到 10 MPa 以上，造成高压压力冲击，结构强度较低的减压孔板或减压阀，

在受到大流量高压气体的冲击后，会导致结构损坏性减压失效或结构性失效，造成无法正常减压的可靠性问题和部分部件脱出的安全性问题，因此为避免上述问题的发生，制定了减压装置耐高压冲击的要求和试验方法，考虑到减压装置安装位置在容器阀或选择阀后，其试验方法及试验次数同容器阀或选择阀一致；耐腐蚀性能在原标准并未要求，但在实际应用中发现，有采用碳钢、不锈钢、铜合金的减压孔板和减压阀，其在耐腐蚀方面并未考核，尤其是腐蚀后的可靠性和安全性也未做要求，因此增加了减压装置耐腐蚀性能的要求和试验方法，为了保证其可靠性和安全性，其在腐蚀后应进行一次耐高压冲击试验，保证无损坏。

27、流量计算方法及验证

气体灭火系统是传统的四大固定灭火系统之一，在气体灭火系统设计计算工作中，预先通过管网管径的选择和管网沿程损失及零部件当量损失的计算，正确设计减压孔板开孔尺寸和（或）喷嘴开孔尺寸，从而控制喷嘴压力、灭火剂喷射时间及灭火剂浓度，使其满足规范规定的要求，才能保证气体灭火系统工作的可靠性和灭火的有效性。

气体灭火系统灭火剂在管道中的流动状态较为复杂，属于气态、液态高压高速两相流或单相流，且喷射时间短，要根据灭火剂流动状况进行精确的工程计算相对困难。目前，我国大多数气体灭火系统生产厂家都是根据 GB 50370、GB

50193 等规范中的计算方法进行工程设计计算，也有公司编写了自己流量计算软件，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。所以需要一种可行、可信、统一的标准及试验方法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。

另外美国、英国、德国、韩国等国家气体灭火系统标准中，都对流量计算方法验证进行了明确规定，而且相关实验室也一直在开展流量计算方法和软件的验证工作。此次标准修订，增加流量计算方法验证相关要求，有助于与国外标准相统一，推动国内外标准产品互认，指导我国气体灭火系统设计软件的开发和完善，提升气体灭火系统设计的科学性和合理性，提高气体灭火系统工作的可靠性和灭火的有效性。

本次标准增加的流量计算方法验证相关条款，是推荐性条款，相关内容在查阅对比了国内外标准 ISO 14520-1《气体灭火系统 - 物理性能和系统设计 - 第 1 部分: 通用要求》、FM 5600-2021《洁净气体灭火系统》、FM 5420-2023《二氧化碳灭火系统》、UL 2166-2021《卤代烃气体灭火系统》、UL 2127-2020《惰性气体灭火系统》、EN 15004.1-2019（修改采用 ISO 14520-1-2015）、NFPA 2001-2022《洁净气体灭火系统》、GB/Z 34603-2017《气体灭火系统 预设计 流量计算方法及验证试验》，结合国内气体灭火系统生产企业实际情况并进行相关试验验证后制定。

关于流量计算方法设计参数:

b) 距灭火剂贮存装置的最小距离

喷嘴和管路管件, 与灭火剂贮存装置的最小距离, 决定了管路管件的尺寸、规格、等效长度等, 距离越小成本越低, 但是还要考虑喷嘴压力、喷射时间等参数。

c) 管网容积与灭火剂储存容积比

系统管网容积限制了灭火剂在管网中的流量和流速, 因此管网容积也不是可以无限制扩大或缩小的一个参数, 在设计规范中对这个参数也进行了限定, 如:

GB 50370-2005 中 3.3.11 规定: “管网的管道内容积, 不应大于流经该管网的七氟丙烷储存量体积的 80%”

d) 灭火设计浓度

灭火设计浓度决定了采用气体灭火系统保护的防护区内灭火设计用量, 这是流量设计计算的基础和前提。

GB 50370 对灭火设计浓度有和很多限制和规定, 如:

3.1.10 同一防护区, 当设计两套或三套管网时, 集流管可分别设置, 系统启动装置必须共用。各管网上喷头流量均应按同一灭火设计浓度、同一喷放时间进行设计。

3.3.1 七氟丙烷灭火系统的灭火设计浓度不应小于灭火浓度的 1.3 倍。

3.4.1 IG-541 混合气体灭火系统的灭火设计浓度不应小于灭火浓度的 1.3 倍。

GB50193 中也规定:

3.2.1 二氧化碳设计浓度不应小于灭火浓度的 1.7 倍, 并不得低于 34%。

对灭火设计浓度的相关规定不仅限于上述条款, 因此在流量设计计算时必须对灭火设计浓度进行考虑并限制。

e) 灭火剂剩余量

系统灭火剂储存量, 为防护区灭火设计用量及系统灭火剂剩余量之和, 而系统灭火剂储存量又等于灭火剂容器内的灭火剂剩余量和管道内的灭火剂剩余量之和。灭火剂剩余量关系到流量设计计算时灭火剂用量和灭火设计浓度, 因此在设计计算时要将相关规定和限制都考虑在内。

f) 驱动气体容器容积和压力 (外贮压系统)

根据 CECS 386:2014 《外储压七氟丙烷灭火系统技术规程》相关规定, 与内贮压式灭火系统不同, 外贮压组合分配系统的存储量包括驱动氮气存储量和灭火剂存储量两部分, 二者应分别按防护区或保护对象存储量最多的确定。而驱动气体存储量又和驱动气体容积和压力息息相关。外贮压系统中驱动气体容积和压力, 对系统喷射时间和系统启动后管道各节点的压力影响都非常大。因此在外贮压系统流量计算时必须要考虑驱动气体容器容积和压力。

g) 灭火剂到达最不利点喷嘴的时间 (外贮压系统);

CECS 386:2014 规定, 灭火剂到达首个喷头的时间不得

大于 15 s，而且灭火剂到达首个喷嘴的时间，影响管道尺寸的计算，因此需要着重考虑灭火剂到达最不利点喷嘴的时间是否能符合标准规范要求。

关于流量计算方法验证试验程序：

GB/Z 34603-2017 规定，在进行流量计算方法验证时，从气体灭火系统生产商已设计好的 5 套方案中选取 2 套方案进行验证，然后要求气体灭火系统生产商应从指定的参数中选取一组参数作为限制条件，再设计 3 套系统进行试验验证，最终一共验证 5 套设计方案。ISO 14520.1-2023 版中，将气体灭火系统生产商选取参数条款的要求从“应”变为了“宜”，因此本标准也随之进行了变更，增加了“气体灭火系统生产商提供的流量计算设计方案，每个设计方案宜包括一组 5.16.9 所列参数的限制条件。”这样的补充要求。

关于流量计算方法判定条件：

FM 5600-2021、FM 5420-2023、NFPA 2001-2022 等标准，在对灭火剂释放量进行判定时，都明确要求灭火剂释放量的测量值和计算值平均方差不能大于 5%。灭火剂释放量测量数值较大，要求我们的测量值之间相差不能太大，也就是对测量精度提出了要求，灭火剂释放量对灭火效果影响较大，因此本标准中将“测量值和计算值平均方差不能大于 5%”进行了补充要求。

各种参数测量方法包括但不限于以下方式：

1) 系统喷射时间测试方法

系统喷射时间测试方法有三种：压力法、称重法、氧浓度法。

压力法：一种是计算喷射 95% 灭火剂时的瓶内压力，通过压力传感器测试瓶内压力，记录瓶内压力达到喷射 95% 药剂时压力的时间点，喷射开始到这一事件点的时间就是系统喷射时间。另一种是计算喷射 95% 灭火剂时的喷嘴压力，通过压力传感器测试喷嘴压力，记录喷嘴压力达到喷射 95% 灭火剂时的时间点，喷射开始到这一时间点的时间就是喷射时间。压力法是针对气体而言，所以七氟丙烷灭火系统和三氟甲烷灭火系统不能用压力法来测试系统喷射时间。

称重法是通过直接测试灭火剂瓶组内灭火剂的质量来得到喷射时间的。从喷射开始到喷出 95% 灭火剂量的时间，就是系统喷射时间。

氧浓度法是通过测量试验空间内的氧浓度来得到系统喷射时间的。计算得出喷射 95% 灭火剂时，试验空间内的氧浓度，从喷射开始到氧浓度达到喷射 95% 灭火剂时的氧浓度的时间，就是系统喷射时间。本指导性技术文件进行流量验证试验时，只做喷射试验不做灭火试验，可以不设试验空间，直接喷射，所以氧浓度法不适用于本指导性技术文件。

2) 喷嘴压力测试方法

在喷嘴前安装压力传感器，直接测量喷嘴压力。

3) 灭火剂释放量测试方法

灭火剂释放量测试装置如 GB/Z 34603-2017 中图 5 和图 6 所示。GB/Z 34603-2017 中图 5 所示装置测试量程为 0~1 000 kg，连接最小的气球，GB/Z 34603-2017 中图 6 所示装置测试量程为 0~3 000 kg，连接最大的气球。

装置测试原理：在喷嘴出口连接一个气象气球，用来收集喷射出的灭火剂量。气球与水罐相连接，水管底部装有地磅，用来测量水罐中水的质量。喷射技术后，气球中的灭火剂通过软管输送至充满水的水罐，将水从水罐中排出。根据灭火剂置换出水的质量、温度以及密度，可计算出水的体积，这个体积就是喷嘴喷出并由气球收集到的灭火剂体积。

4) 减压孔板下游压力测试方法

在减压孔板后安装压力传感器，直接测量压力。

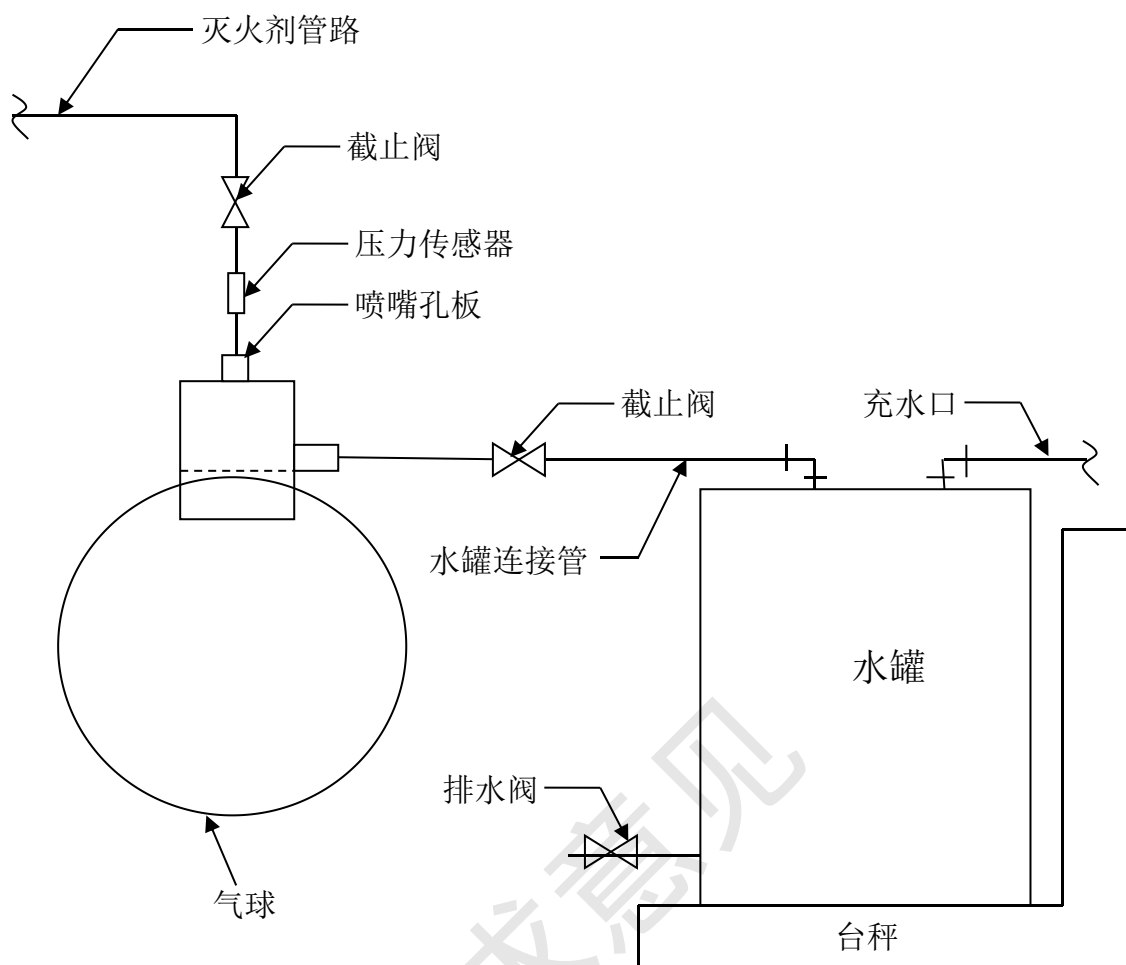


图 1 灭火剂释放量测试装置

28、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单位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。之后再行进行释放时间试验。

29、最大最小工作压力下动作试验

最大最小工作压力下动作试验是表征容器阀在极限工作压力下的动作可靠性。容器阀正常工作压力区间为瓶组最小工作压力至瓶组最大工作压力。为确保容器阀在此区间动

作的可靠性、准确性，试验时在这两个极限压力基础上增加了安全系数，规定最大压力为 1.1 倍瓶组最大工作压力，最小压力为 0.5 倍瓶组最小工作压力。同时综合考虑阀门驱动装置的动作可靠性，规定了气动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；电磁驱动装置在额定工作电压 110%和 85%条件下各进行 5 次试验。

30、全淹没喷嘴喷射特性试验

本次修订借鉴 ISO 14520 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 25972-2010 中规定的位置见图 2，本次修订后的设置位置见图 3。

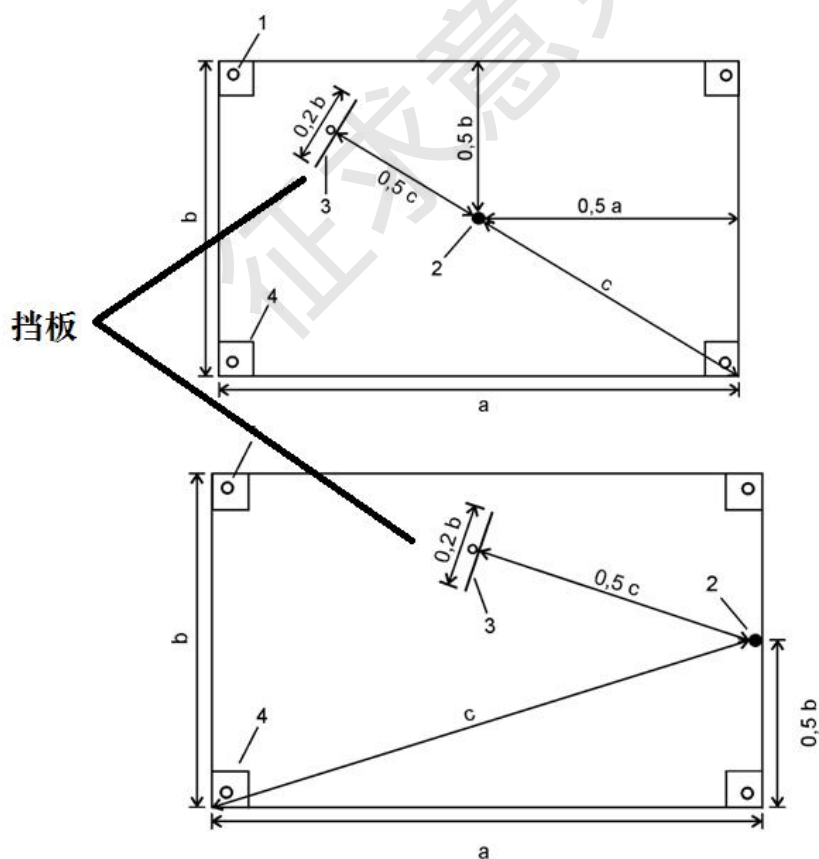


图 2 GB25972-2010 挡板设置位置

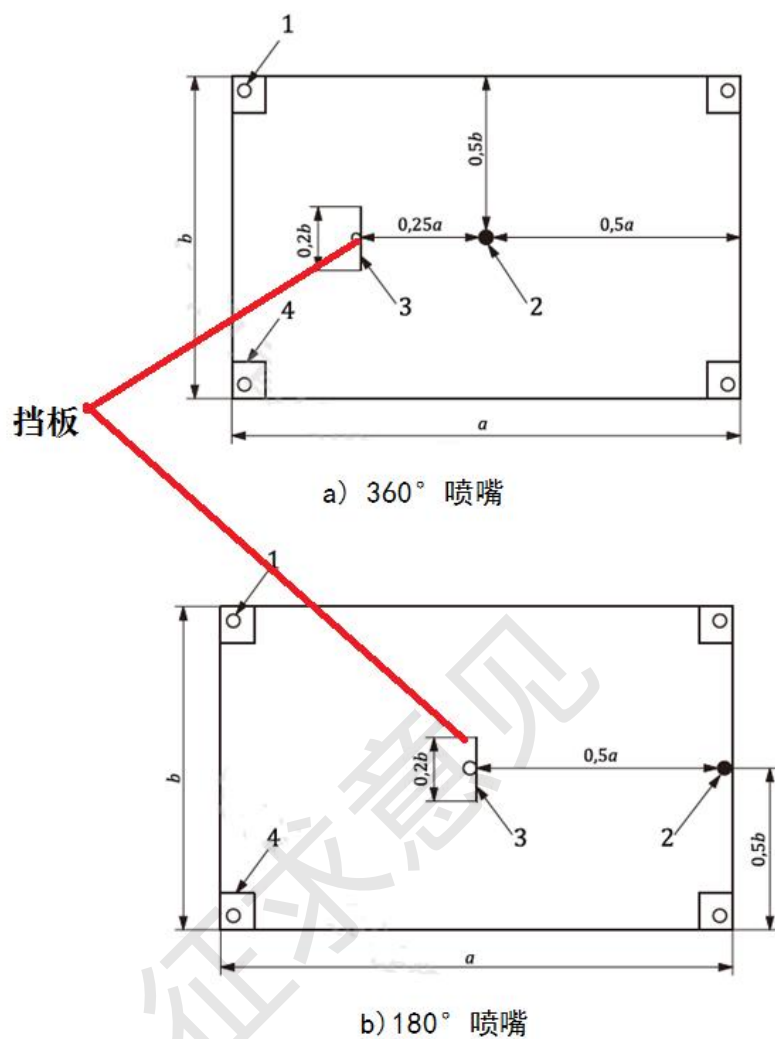


图 3 本次修订挡板设置位置

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 25972-2010 中的 9 个增加至 10 个，主要是挡板后放置数量改为两个，距挡板 5 mm，放置高度分别为距地 300 mm 和挡板垂直中点处。

31、喷嘴噪音测试方法

本条规定了喷嘴噪音测试的试验空间要求，试验空间的体积不应小于 100 m^3 ，高度至少为 4 m，地面尺寸至少为 5 m

× 5 m。为减少测试空间对测试数据的影响，本文件规定空间墙壁、顶部、地面应进行吸音处理。

对于喷嘴布置，本条规定喷嘴安装在试验空间顶部中间位置，安装高度按生产单位设计确定。

对于测试仪器及其布置位置，本条要求采用数字声谱分析仪，测量量程为 30 dB ~ 140 dB，频率范围为自由场 10 Hz 到 16 kHz。数字声谱分析仪距喷嘴喷射方向 1 m、2 m、3 m 处布置。

对于试验用灭火系统，本条要求灭火系统应保证被测喷嘴压力为设计值，喷射时间不小于相应的灭火系统喷射时间。

32、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气瓶的定期检验要求。

33、标志、包装、运输、储存

本条为新增内容。

34、附录B

本附录为规范性附录，主要规定了化学气体灭火剂不同充装密度下最大工作压力和最小工作压力确定方法。

为保障测试过程的安全性，容器的工作温度范围应大于等于系统的工作温度范围，否则在进行高温或低温试验时，会存在安全风险。公称容积设置 100 L 主要考虑氮气在灭火

剂中存在一定的溶解度，若容积过小，会造成较大的测试误差。

要求容器进行清洗、烘干、置换处理，同时要求使用高纯氮，主要考虑高纯氮的含水率较低，不会引入因水分造成的测试误差。

35、附录 C

本附录为资料性附录，主要有气体系统状态监视及物联网状态监视系统结构、状态分析传输装置传输数据配置示例和状态传感器通信协议报文基本格式三部分内容。

状态监视系统结构采用感知层、传输层、数据层和应用层的四层物联网技术架构，给出状态分析传输装置系统架构，感知层采集气体灭火系统的运行状态信息和管理信息，传输层负责信息采集后的数据传输，数据层实现数据汇聚、处理、分析、存储和分发等功能，应用层提供管理和应用服务。

状态分析传输装置传输数据配置示例主要给出了装置通用信息字段说明、物理端口列表的字段说明、设备驱动列表的字段说明、数据解析协议列表的字段说明、协议解析器列表的字段说明、数据列表的字段说明、数据列表中数据分组项的字段说明、数据参数列表中装置命令的字段说明。

状态传感器通信协议报文基本格式主要包括状态传感器接收报文格式和状态传感器命令信息表。

36、附录 D

本附录给出的五种灭火剂灭 B 类正庚烷和 A 类木垛表面火的灭火浓度数据，主要参考国际标准 ISO 14520 的相关数据。灭火浓度是通过杯式燃烧器在实验室获得的灭火剂灭火浓度值，最低设计浓度通常为工程应用的灭火浓度，最低设计浓度为灭火浓度的 1.3 倍。

（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，充分考虑了国内气体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。

本次修订内容与 GB 25972-2010 内容主要差异对比，表 1。

表 1 修订内容与 GB 25972-2010 内容主要差异对比

内容	本次修订	GB 25972-2010	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 适用于化学类	1 未规定 2 本文件只适用于七氟丙烷 (HFC227ea) 灭火系统、惰性气体灭火系统[包	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。 适用范围改为适用于化学类灭火

	<p>灭火剂灭火系统和惰性气体类灭火剂灭火系统。</p> <p>3 本文件不适用于二氧化碳灭火系统和卤代烷灭火系统。</p>	<p>括： IG-01（氩气）灭火系统、IG-100（氮气）灭火系统、IG-55（氩气、氮气）灭火系统、IG-541（氩气、氮气、二氧化碳）灭火系统]。</p> <p>3 未规定不适用范围</p>	<p>剂灭火系统和惰性气体类灭火剂灭火系统。</p> <p>规定了标准不适用于的气体灭火系统，应这些系统已有相应的国家标准。</p>
<p>系统工作压力</p>	<p>指系统动作时瓶组后各部件可能承受的最大压力。</p> <p>注 1：内贮压式气体灭火系统的最大工作压力为灭火剂瓶组的最大工作压力；</p> <p>注 2：外贮压式</p>	<p>指灭火剂瓶组容器阀出口处的压力。</p> <p>注：灭火剂瓶组上的容器阀若不带减压功能，系统的工作压力即为瓶组的工作压力。</p> <p>灭火剂瓶组上</p>	<p>因本次修订增加了外贮压式气体灭火系统，其工作原理与内贮压式气体灭火系统有较大区别，所以对外贮压式气体灭火系统的最大工作压力进行了规定。</p>

	<p>气体灭火系统的最大工作压力为减压装置出口的最大压力；</p> <p>注 3: 惰性气体灭火系统的最大工作压力根据减压装置在管网中的位置及其减压特性经试验确定。</p>	<p>的容器阀若具有减压功能，系统的工作压力即为经减压后容器阀出口处的压力。</p>	
外贮压式气体灭火系统	新增术语	无	本次修订新增的系统类别。
降噪喷嘴	新增术语	无	本次修订新增的喷嘴类型。
气体灭火系统状态传感器	新增术语	无	本次修订新增部件。
气体灭火系统状态分析传输装置	新增术语	无	本次修订新增部件。
防护区泄压装置	新增术语	无	本次修订新增部件。

有效泄放面积	新增术语	无	本次修订新增部件的技术参数，因容易混淆，所以增加了该术语。
工作温度范围	当工作温度范围超过上述温度界限时，应在系统和部件标牌上做出明显永久性标志，系统及部件的最大工作压力和最小工作压力应按附录 B 规定进行确定，系统和部件的相关性能要求和试验方法也应按实际温度范围和工作压力作相应调整。	当产品设计工作温度范围超过上述温度界限时，应在产品标牌、瓶组等主要部件上做出明显永久性标志，系统和零部件的相关性能要求和试验方法也应按实际温度范围作相应调整。	因工作温度范围，系统及部件的最大工作压力和最小工作压力会发生变化，试验参数也要进行相应的调整。
系统喷射时间	增加了外贮压式气体灭火系	未包含外贮压式气体灭火系	根据新增加的系 统类型，增补的

	统喷射时间要求。	统。	新增系统参数要求。
系统构成	增加了外贮压式灭火系统工程部件要求。	未包含外贮压式气体灭火系统的组成。	根据新增加的系统类型，增补的新增系统组成要求。
系统状态监视及物联网功能通用要求	新增加内容	无	本次新增的物联网功能通用要求
瓶组结构	<p>贮存压力大于或等于 20 MPa 的灭火剂瓶组，容器阀或容器阀出口减压装置应具有恒压减压功能，且减压后的最大出口压力不大于 15 MPa。</p> <p>瓶组上的压力显示器应能持续实时显示瓶</p>	无	本次修订从使用安全性增加的结构要求。

	组内压力。		
瓶组工作压力	<p>瓶组的工作压力应符合下列规定：</p> <p>a) 内贮压式七氟丙烷灭火剂瓶组工作压力应符合表 3 的规定；</p> <p>b) 惰性气体灭火剂瓶组工作压力应符合表 4 的规定；</p> <p>c) 外贮压式灭火剂瓶组、驱动气体瓶组、启动气体瓶组工作压力应符合生产单位公布值；</p> <p>d) 其他化学类气体灭火剂瓶组工作压力应</p>	<p>灭火剂瓶组的工作压力应符合表 1 的规定。驱动气体瓶组工作压力应与瓶组上的标称值一致。</p>	<p>增加了外贮压式灭火剂瓶组、驱动气体瓶组、启动气体瓶组工作压力的要求。</p>

	符合生产单位公布值。		
误喷射防护装置	误喷放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。
外贮压式灭火剂瓶组的瓶组特性	新增内容	无	针对新增灭火系统提出的要求。
瓶组标志	增加了瓶组充装前质量、介质充装量内容。	无	增加了瓶组充装前质量标注。
容器	增加了应符合 GB/T 11640、GB/T 32566 和 TSG 23-2021 的相关规定。	无此内容要求	增加了铝合金气瓶和不锈钢气瓶执行的 GB/T 11640、GB/T 32566 的标准要求和 TSG 23-2021 规程要求。

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。
减压功能的容器阀	新增要求	无	针对减压功能的容器阀增补的要求。
重量传感器 压力传感器 液位传感器	新增要求	无	新增的3个检漏部件型式。
检漏装置防护等级要求	新增要求	无	带电检漏装置的防护要求。
数显式压力显示器显示屏要求	新增要求	无	本次修订新增的压力显示器类型。
数显式压力显示器电源要求	新增要求	无	本次修订新增的压力显示器类型。
安全泄放装置泄放能力	外贮压式灭火剂瓶组上的安全泄放装置动	无	针对新增的外贮压式灭火系统的增压特点，新增

	作期间,瓶组内最大压力不大于强度试验压力的 95%。		的安全要求。
喷射噪声	新增要求	无	针对本次修订新增的低噪声喷嘴的降噪性能要求。
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。
减压装置耐高压冲击性能	新增要求	无	新增的安全性要求。
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体压力下各进行 5 次试验,对于利用电磁/电动	无	考虑各种不利条件下,阀门动作的可靠性要求。

	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。		
灭火剂瓶组释放时间	新增的试验方法	无	原标准缺失的试验方法。
外贮压式瓶组的瓶组特性试验	新增的试验方法	无	新增灭火系统的性能检验方法。
喷嘴噪音测试	新增的试验方法	无	针对低噪声喷嘴新增的噪声检验方法。
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
状态传感器	新增的试验方法	无	针对新增部件的试验方法
状态分析传输装置	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。
不同充装密度下最大工	新增附录	无	增加的不同充装密度下最大工作

作压力和最小工作压力确定方法			压力和最小工作压力确定方法
气体系统状态监视及物联网传输方法	新增附录	无	新增物联网传输方法要求
流量计算方法及验证试验	新增附录	无	列明了气体灭火系统流量计算时考虑的设计参数并给出了流量计算方法验证程序和判定标准。
防护区泄压装置	新增附录	无	本次修订新增的部件。

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。

本次产品主要参数调整后，与同类产品性能参数一致或接近，有助于生产单位优化和简化生产工艺、整合产品的关键原材料和零部件规格，增加了部件的互换性，降低了生产单位生产成本，此外也有助于设计部门的简化设计，主要参数验证如下：

- 1、外贮压式灭火剂瓶组的瓶组特性试验验证，试验报

告和结果见附件 1。

2、惰性气体灭火系统的减压阀恒压减压性能验证试验，试验报告和结果见附件 2。

3、外贮压式七氟丙烷灭火系统增压时间气体灭火系统流量计算验证试验，试验报告和结果见附件 3。

本次修订首次提出“贮存压力大于或等于20 MPa的灭火剂瓶组，容器阀或容器阀出口减压装置应具有恒压减压功能，且减压后的最大出口压力不大于15 MPa。”，此要求需要灭火系统生产单位对容器阀的结构进行必要的设计更改，以满足本项要求。但本项要求可以降低瓶组出口端至喷嘴间管道、阀门部件的压力，大大降低工程成本，提供系统使用的安全性。

本次修订增加了系统状态监视及物联网功能通用要求，各部件也增加了状态反馈和数据传输功能要求，这些要求为气体灭火系统融入智慧消防体系提供技术支撑。气体灭火系统生产单位可以按照本文件这些要求去开发和生产相应的功能部件，按系统状态监视及物联网功能通用要求开发先用的监控系统，完成气体灭火系统的更新换代，提升智能化水平。

本次修订增加的流量计算方法验证相关要求，有助于与国外标准相统一，推动国内外标准产品互认，指导我国气体灭火系统设计软件的开发和完善，提升气体灭火系统设计的

科学性和合理性，提高气体灭火系统工作的可靠性和灭火的有效性。

综上本次标准修订后，在产品的设计、生产、产品认证、质量监督和管理、智能化建设等方面将起到更好的指导作用和技术发展的导向作用，有利于产品质量的提升和产品更新换代，保证气体灭火系统在消防灭火中发挥切实有效的作用，具有很好地社会效益。

四、与国际、国外同类标准技术内容的对比情况

与该类标准相关的国际同类标准有 ISO14520 、ISO16003、国外同类标准有 UL2127、FM5600，其技术内容对比见表 2。

表 2 与国际、国外同类标准技术内容的对比

技术内容	本文件	ISO14520	ISO16003	UL2127/UL2166	FM5600
涵盖的系统类别	自压式、内贮压式、外贮压式灭火系统	自压式、内贮压式灭火系统	自压式、内贮压式灭火系统	自压式、内贮压式灭火系统	自压式、内贮压式灭火系统
工作温度范围	0℃~50℃	无要求	无要求	0°F~130°F	32 °F~120°F
瓶组工作压力	七氟丙烷灭火剂瓶组贮存压力（20℃）：2.5MPa、4.2MPa、5.6MPa。 惰性气体灭火剂瓶组充装压力（20℃）：5MPa、20MPa。=	七氟丙烷灭火剂瓶组增压压力（21℃）；2.5MPa、4.2MPa、5.0MPa。 惰性气体灭火剂瓶组充装压力（15℃）；15MPa、20MPa、30MPa。	无要求	未规定	未规定
充装密度	a) 内贮压式七氟丙烷灭火剂瓶组最大充装密度： 2.5 MPa 贮存压力时为 1120 kg/m ³ ； 4.2 MPa 贮存压力时根据贮存容器的公称工作压力，在 950 kg/m ³ 和 1120 kg/m ³ 选取； 5.6 MPa 贮存压力时为 1080 kg/m ³ 。 采用其他贮存压力的最大充装密度应经试验确定。 b) 外贮压式七氟丙烷灭火剂瓶组最大充装密度为 1250 kg/m ³ 。	a) 内贮压式七氟丙烷灭火剂瓶组最大充装密度： 2.5 MPa 贮存压力时为 1150 kg/m ³ ； 4.2 MPa 贮存压力时为 1150 kg/m ³ 选取； 5.0 MPa 贮存压力时为 1050 kg/m ³ 。	制造商确定	最大和最小填充密度应由制造商规定。	未规定

惰性气体灭火系统 喷放时间	60s	对于 B 类火，喷放时间不超过 60 s，对于 A 类木垛火，喷放时间不超过 120 s。	无要求	120s	60s
系统状态监视及物联网功能通用要求	见标准 5.2.6	无要求	无要求	无要求	无要求
温度循环试验	低温 24h-高温 24h 循环 3 次，常温放置 24d，之后重复上述循环，之后检查。	无要求	低温 24h-高温 24h-低温 24h-常温 24h，之后检查。	低温 24h-高温 24h-低温 24h-常温 24h，之后检查。	无
喷嘴浓度分布性能	全淹没系统用喷嘴在最大安装高度和最小安装高度的试验空间中，均应在喷射结束后 30 s 内达到灭火浓度，并不应引起飞溅。	基本相同	基本相同（内容引用 ISO14520 附录 C）	基本相同	基本相同
工作可靠性试验	常温 100 次，高温和低温各 10 次。	无要求	常温 100 次，高温和低温各 5 次。	常温 500 次。	常温 500 次。
阀门启闭状态的信号反馈功能	具有阀门启闭状态信号反馈功能的容器阀，在正常大气条件下，触点接触电阻不应大于 0.1 Ω ，动作试验和腐蚀试验后不应大于 0.5 Ω 。	无要求	无要求	无要求	无要求
减压功能的容器阀	充装压力大于和等于 20 MPa 瓶组的容器阀具有减压功能的，其减压性能与生产单位使用说明书上的公布值相比，其差值不应超过使用说明书上的公布值的 10%。	无要求	无要求	无要求	无要求

喷嘴噪声	在设定的频率范围内，Z 加权声压级别（以 dB 表示）应在 500 Hz 至 1.6 kHz 的中频带频率范围内以三分之一倍频带进行测试。Z 加权声压级别不应超过 110dB。	根据所使用系统的类型不同，噪音也会有所不同。应确定是否有必要采取措施，通过系统组件的选择和位置以及外壳的设计来降低到达敏感设备（如某些硬盘驱动器）的噪音。这可能包括 将敏感设备安装在隔音外壳中、改变喷嘴间距，以及/或使用为减少声音输出而开发的喷嘴。	无要求	无要求	指定用于声敏感环境的喷头应对其声压级进行评估并记录安装。
压力显示器耐交变负荷性能	进行交变负荷试验，交变频率为 0.1 Hz，交变幅度为贮存压力的 40%至最大工作压力，交变次数为 1 000 次。试验后，压力显示器贮存压力的示值误差不应超过贮存压力的±4%。	无要求	无要求	相同	相同
流量计算方法及验证	相同	基本相同	无要求	基本相同	基本相同

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

与该标准相关的国际标准有 ISO 14520 Gaseous fire-extinguishing systems-Physical properties and system design 和 ISO 16003 Components for fire - extinguishing systems using gas - Requirements and test methods - Container valve assemblies and their actuators; selector valves and their actuators; nozzles; flexible and rigid connectors; and check valves and non-return valves。ISO 14520 标准主要规定了系统设计和灭火剂的性能，本文件主要借鉴了该系列标准的灭火剂部分要求；ISO 16003 主要规定了容器阀及其驱动装置、选择阀及其驱动装置、喷嘴、软管、单向阀、止回阀的性能要求和试验方法，因国内开发的系统部件在结构和应用方式与其有较发达区别，本文件只是借鉴了他们的一些要求和试验方法。

六、与有关法律、行政法规及相关标准水平的关系

（一）与有关法律、行政法规、标准关系

本标准符合现行法律法规，与我国现行的 GB 55036-2022 《消防设施通用规范》、GB 50370-2005 《气体灭火系统设计规范》、GB 16670-2006 《柜式气体灭火装置》、XF13-2006 《悬挂式气体灭火装置》等相关的强制性标准的要求相协调一致、互为补充，共同构成气体消防领域的标准体系。

（二）配套推荐性标准的制定情况

本标准在“标准体系表”内无配套推荐性标准。

七、重大分歧意见的处理过程及依据

征求意见稿编制过程中未有重大分歧意见。

八、作为强制性标准或推荐性标准的建议及理由

本标准所涉及的气体灭火系统主要应用于图书档案馆、电气控制室、计算机房、数据中心等消防重点场所，产品质量对于所保护场所的消防安全具有重要意义，属于保障生命财产安全的产品，所以维持原标准性质继续作为强制性标准。

九、标准自发布日期至实施日期的过渡期建议及理由

标准自发布日期至实施日期的过渡期建议为 6 个月。

根据前期行业调研，本标准新调整内容不涉及原材料和的生产设备、生产工艺的新投入，对检测设备的更新有限。相关技术要求的提高与当前国内柜式气体灭火装置生产工艺水平相适应，不会引起生产成本的明显增加。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。本标准自发布日期至实施日期之间的过渡期建议为 6 个月。

已安装的老旧产品建议在钢瓶到达使用年限后自动退出市场；未安装的老旧产品如果按照新标准要求进行改造性能达到新标准要求可继续安装使用，反之直接报废处理。

十、与实施标准有关的政策措施

我国《中华人民共和国消防法》《中华人民共和国产品质量法》《中华人民共和国产品质量法》等有关法律法规和《中华人民共和国认证认可条例》《消防产品监督管理规定》《气瓶安全技术规程》等部门规章等配套齐全，所以对实施本标准

无需新增有关政策措施，而且实施监督管理部门以及对违反强制性国家标准的行为进行处理在上述法律、行政法规、部门规章依据等也已有明确。

标准发布后在国家标准化管理委员会组织下，标准起草单位可通过录制宣贯云课件上传到国家标准化管理委员会网站，供全国的消防科研、工程设计、监督管理、生产单位、检验机构、认证机构和有关高校等单位学习，也可根据需要在国家标准化管理委员会批准的情况下，由全国消防标准化技术委员会组织对相关单位和人员进行线下宣贯和技术培训工作，便于使用者的理解和正确使用。

标准发布实施后，承担该产品的认证机构应及时修订此产品的认证实施规则，对该类产品重新进行认证，并进行产品的监督管理。

十一、是否需要对外通报的建议及理由。

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。

十二、废止现行有关标准的建议

本标准拟代替国家标准 GB 25972-2010《气体灭火系统及部件》，建议本标准实施的同时废止 GB 25972-2010。

十三、涉及专利的有关说明

本标准未涉及专利。

十四、标准所涉及的产品、过程或者服务目录

该标准主要涉及的产品有七氟丙烷（HFC227ea）等化学类灭火剂灭火系统和 IG-01（氩气）、IG-100（氮气）、IG-55（氩

气、氮气)、IG-541 (氩气、氮气、二氧化碳) 等惰性气体类
灭火剂灭火系统以及其生产过程、灭火剂充装、维保服务等。

十五、其他应予以说明的事项

无。

征求意见

附件 1

外贮压式七氟丙烷灭火系统灭火剂瓶组的瓶组特性

试验验证报告

试验目的：验证外贮压式灭火剂瓶组的瓶组特性：

- 1、喷射时间（ t_1 ）不应大于 10 s。
- 2、系统动作后从驱动气体瓶组容器阀开启到灭火剂开始从喷嘴喷出的时间（ t_2 ）不大于 15 s
- 3、整个喷放过程中瓶组输出压力不应超过系统最大工作压力，且与系统设定压力之间的偏差不大于 ± 1 MPa。

试验系统：QM4.2/90W 和 QM4.2/180W 外贮压式七氟丙烷灭火系统。

（1）第一组试验

试验参数见表 1。

表 1 增压时间试验验证系统参数

系统型号规格	QM4.2/90W	QM4.2/180W
增压气体瓶组数量	1 支	2 支
增压气体瓶组容积, L	70	70
贮存压力, MPa	13.5	13.5
减压器型号规格	JYF15/4.2	JYF15/4.2
管路长度, m	230	230
管路规格	DN50	DN50

弯头数量	26 个	26 个
喷嘴型号规格	QT39/50	QT39/50
喷嘴开孔面积, mm	8×Φ11	8×Φ11

管路布置示意图见图 1。

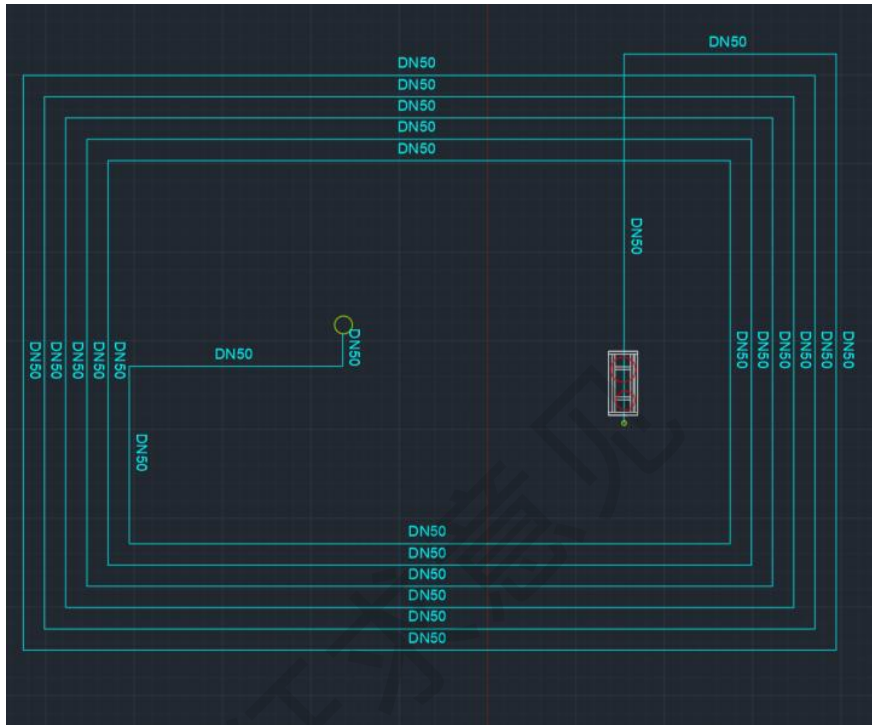


图 1 管路布置示意图

灭火剂瓶组按照灭火剂充装率 1250 kg/m^3 ，充装同体积的水，按照灭火剂常温下密度为 1407 kg/m^3 计算，90 L 灭火剂瓶组充水 80.0 kg，180 L 灭火剂瓶组充水 160.0 kg。为模拟蒸气压，瓶组内预充 0.3 MPa 氮气。

将外贮压式七氟丙烷灭火系统安装正常布置形式安装，减压装置前后及喷嘴前分别安装压力传感器，用于测量喷射过程中各点压力。



QMQ4.2/90W



QMQ4.2/180W

图 2 试验系统



图 3 管网实际布置

启动灭火系统进行喷放，压力传感器实施采集测试点压力并记录，试验结果见表 2。

表 2 测试数据

型号规格	QM4.2/90W	QM4.2/180W
环境温度, °C	18.8	16.7
t1, s	2.7	7.1
t2, s	15.8	17.4
灭火剂瓶组最高压力, MPa	2.84	3.06
喷嘴最高喷射压力, MPa	1.04	1.55

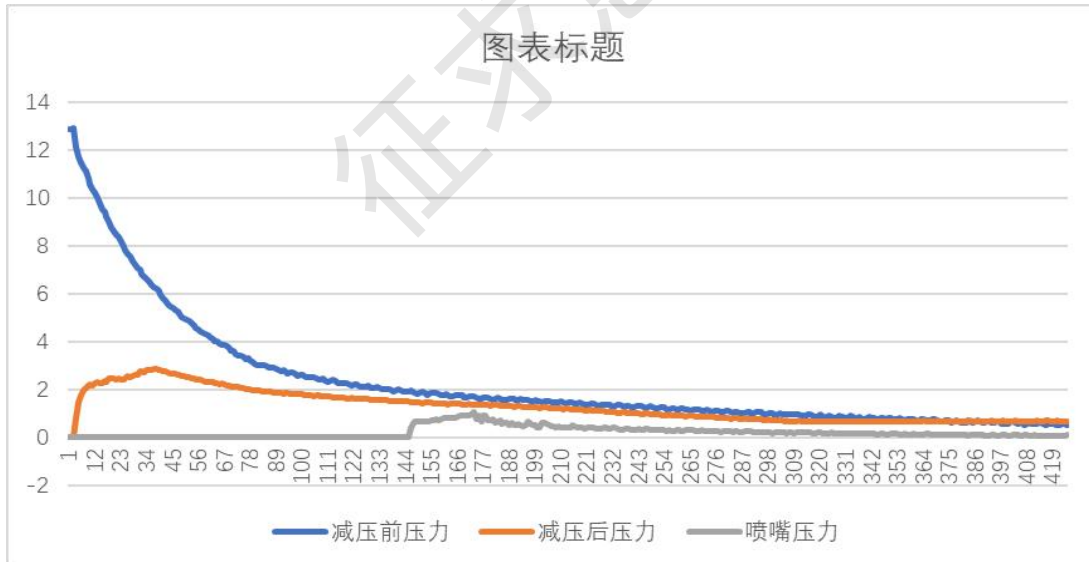


图 4 QM4.2/90W 测试曲线

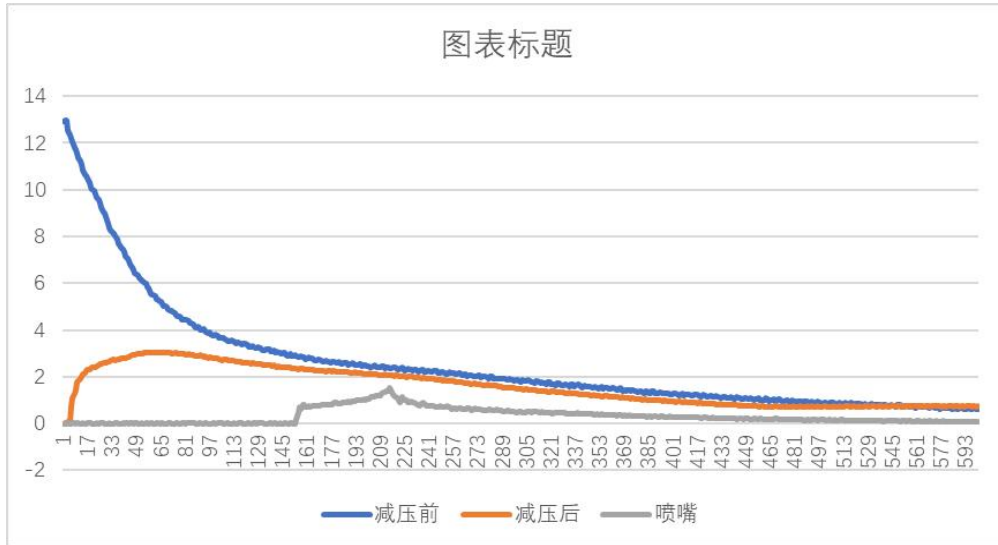


图 5 QMQ4.2/180W 测试曲线

第一组试验结论:

外贮压式七氟丙烷灭火系统在 230 m 管路条件下, 增压时间超过 15 s, 不能在 15 s 时间内开始喷射。系统喷嘴压力均大于 0.8 MPa, 喷射过程中有明显的气液分界面区分, 喷射时间小于 10 s; 在喷射过程中, 灭火剂瓶组内部压力能够比较稳定, 但瓶组内最高压力未达到设定工作压力 4.2 MPa, 需调整减压装置流量, 提高设定值。

(2) 第二组试验

试验管网: 长度 260.8 m, 管径 DN50;

喷嘴 1 只, 型号 QPT40, 喷嘴有 8 个直径为 13.5 mm 的喷孔。

压力采集点: 减压孔板前 P1, 灭火剂瓶组 P2, 喷嘴 P3;

灭火系统:

灭火剂瓶组容积 90L;

驱动气体瓶组 70L、充装压力 13.5MPa；

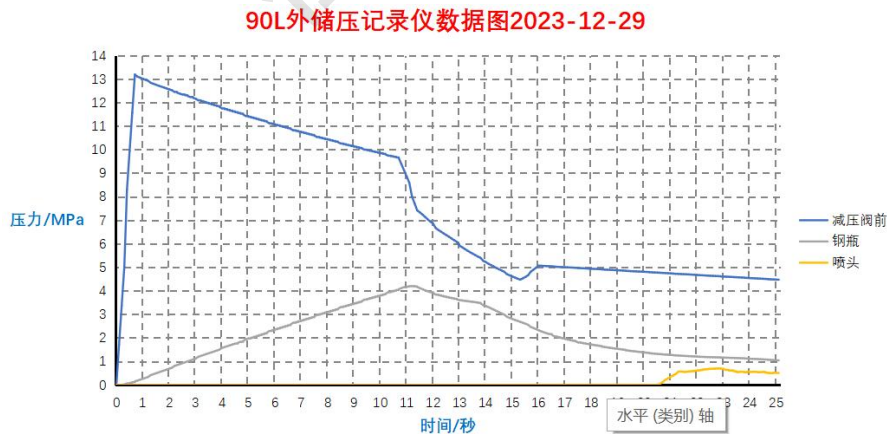
WQRF32/5.3 容器阀为定压（4.2MPa）开启；

JYF13.5/8 减压阀为恒定减压。

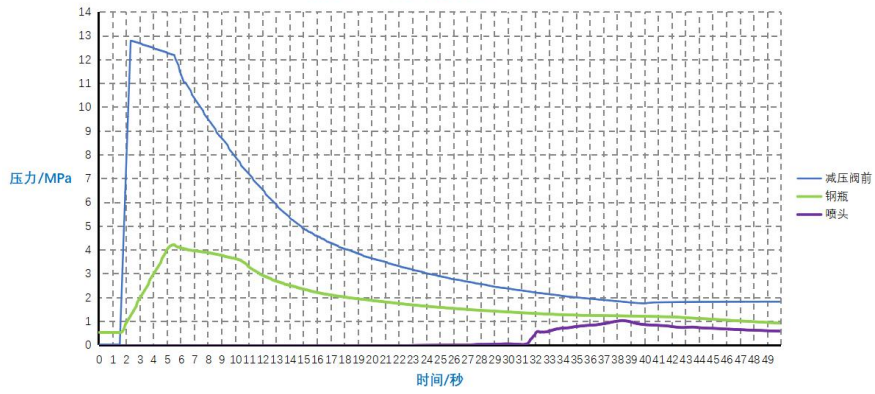
测试数据见表 3，试验曲线见图 6。

表 3 测试数据

试验序号	使用介质	充装量/kg	等效充装密度/kg/m ³	t1/s	t2/s	P1/MPa	P2/MPa	P3/MPa
1	水	80.0	1250	4.5	18.6	13.3	4.3	0.86
2	水	51.1	800	6.5	20.7	13.1	4.2	0.70
3	七氟丙烷	112.5	1250	7.1	29.8	12.9	4.2	1.00
4	七氟丙烷	72.0	800	7.2	23.8	13.5	4.3	1.24



90L外储压记录仪数据图2024-01-04



90L外储压记录仪数据图2023-12-30

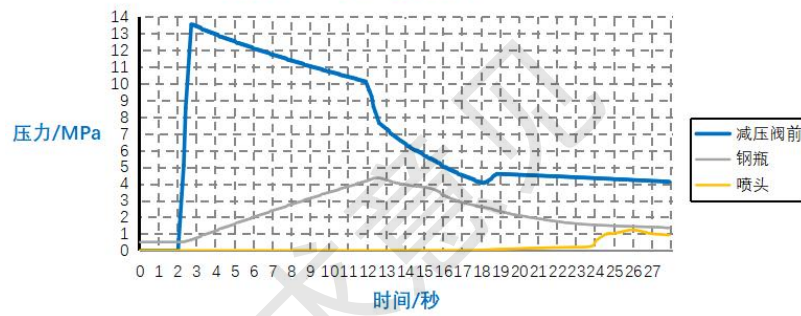


图6 试验曲线



图7 现场照片

第二组试验结论:

通过喷水和七氟丙烷灭火剂的比对试验，证明外贮压式七氟丙烷灭火系统在一定长度的输送管路下不能够在15 s到达喷嘴进行喷放。

(3) 第三组试验

试验参数见表 4。

表 4 增压时间试验验证系统参数

系统型号规格	QM4.2/90W	QM4.2/180W
增压气体瓶组数量	1 支	2 支
增压气体瓶组容积, L	70	70
贮存压力, MPa	13.5	13.5
减压器型号规格	JYF15/4.2	JYF15/4.2
管路长度, m	198	198
管路规格	DN50	DN50
弯头数量	3 个	3 个
喷嘴型号规格	PT48/50	PT48/50
喷嘴开孔面积, mm	12×Φ11	12×Φ11

管路布置示意图见图 8。

灭火剂瓶组按照灭火剂充装率 1250 kg/m^3 ，充装同体积的水，按照灭火剂常温下密度为 1407 kg/m^3 计算，90 L 灭火剂瓶组充水 80.0 kg，180 L 灭火剂瓶组充水 160.0 kg。

将外贮压式七氟丙烷灭火系统安装正常布置形式安装，减压装置前后及喷嘴前分别安装压力传感器，用于测量喷射

过程中各点压力。

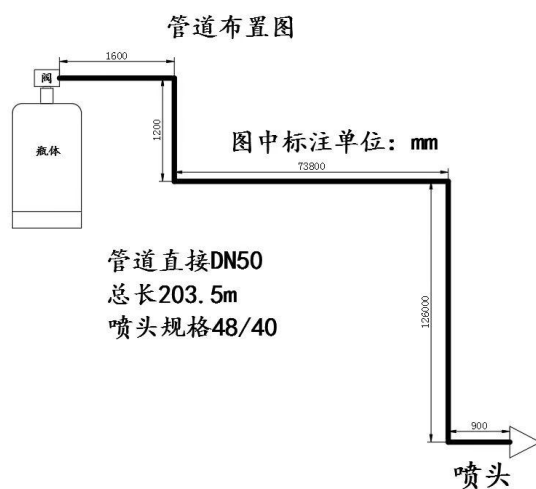


图8 管路布置示意图



QMQ4.2/90W



QMQ4.2/180W

图9 试验系统

启动灭火系统进行喷放，压力传感器实施采集测试点压力并记录，试验结果见表5。

表5 测试数据

型号规格	QM4.2/90W	QM4.2/180W
环境温度, °C	15.8	15.4
t1, s	4.0	5.9
t2, s	12.0	14.8
灭火剂瓶组最高压力, MPa	3.38	2.95
喷嘴最高喷射压力, MPa	1.26	1.09

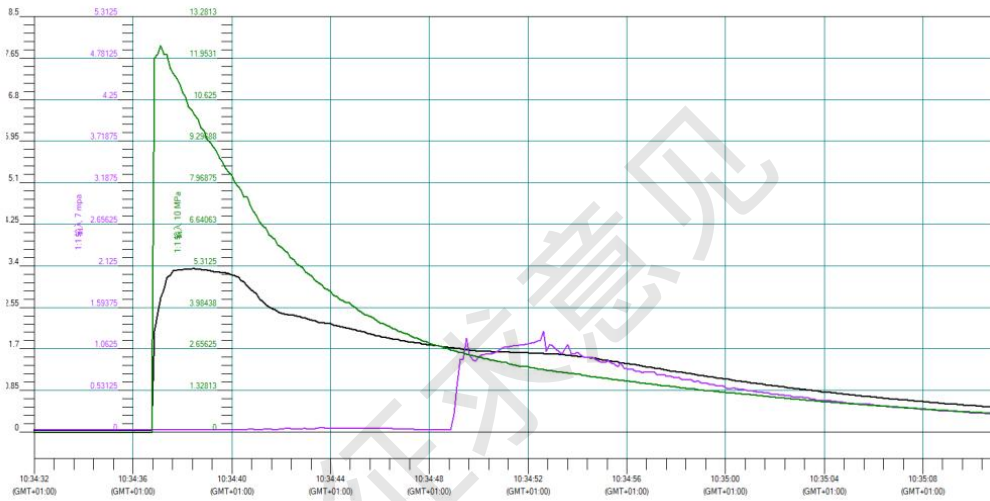


图 10 QM4.2/90W 测试曲线

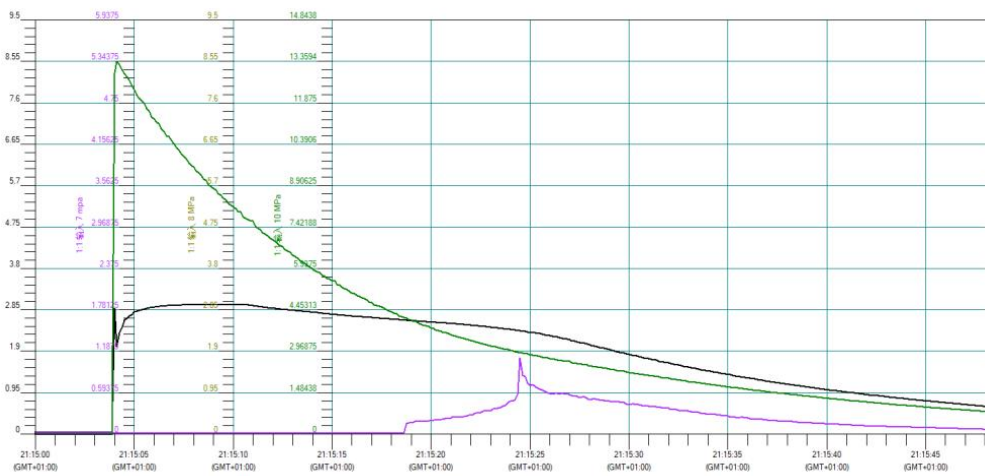


图 11 QM4.2/180W 测试曲线

第三组试验结论:

外贮压式七氟丙烷灭火系统在 198 m 长管路条件下, 增压时间未超过 15 s, 能在 15 s 时间内开始喷射。系统喷嘴压力均大于 0.8 MPa, 喷射过程中有明显的气液分界面区分, 喷射时间均小于 10 s; 在喷射过程中, 灭火剂瓶组内部压力能够比较稳定, 但瓶组内最高压力未达到设定工作压力 4.2 MPa, 需调整减压装置流量, 提高设定值。

征求意见

减压阀恒压减压性能试验验证报告

试验目的：验证惰性气体灭火系统的减压阀恒压减压性能

试验对象：F212 型惰性气体灭火设备减压阀。

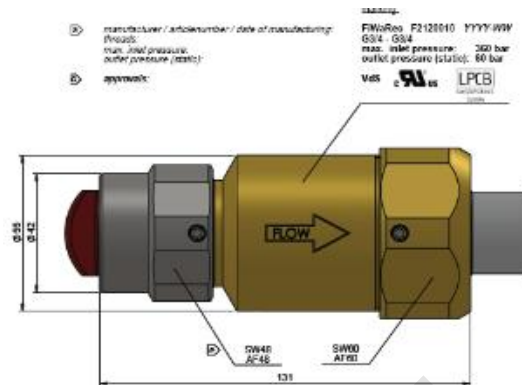


图 1 减压阀

灭火剂瓶组 80 L 含容器阀一套，灭火剂瓶组充装压力 20 MPa，连接软管及 DN15 直管段，喷嘴为直径为 10 mm。

将灭火剂瓶组固定在支架上，容器阀出口连接高压软管、减压阀及管路，末端连接喷嘴，减压装置前后及喷嘴前分别安装压力传感器。实时测量压力值。



图 2 试验系统图

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，试验测试数据见表 1。

表 1 减压阀减压性能测试数据

实验次数	1	2	3
瓶组压力, MPa	18.91	21.42	21.46
减压设定压力, MPa	4.2	4.2	4.2
恒压维持时间, s	11.5	13.6	13.6
维持期间压力变化, MPa	3.83-4.29	3.85-4.21	3.82-4.25

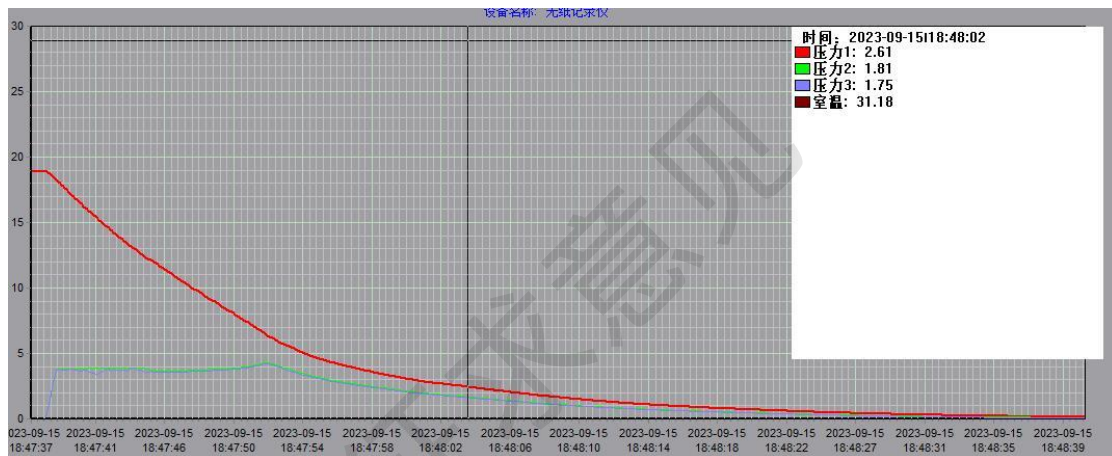


图 3 第 1 次试验曲线

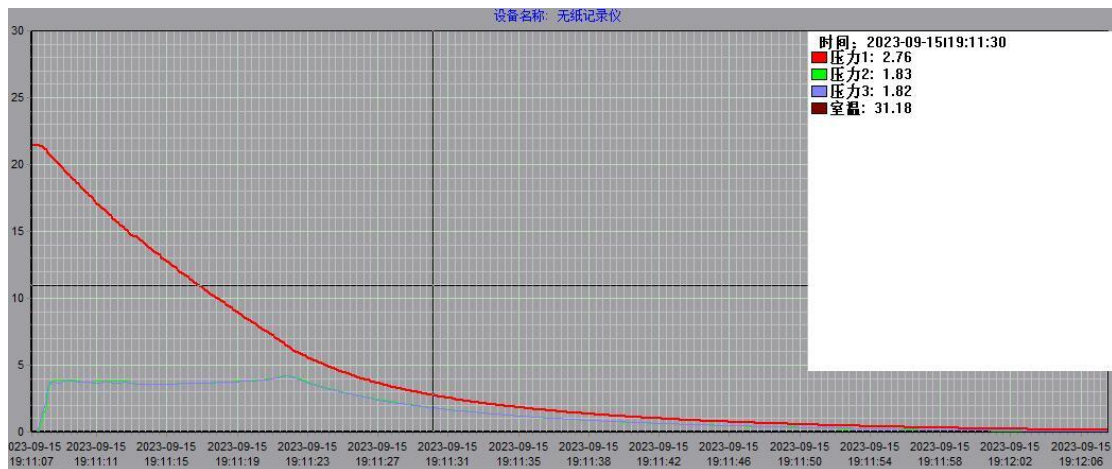


图 4 第二次试验曲线

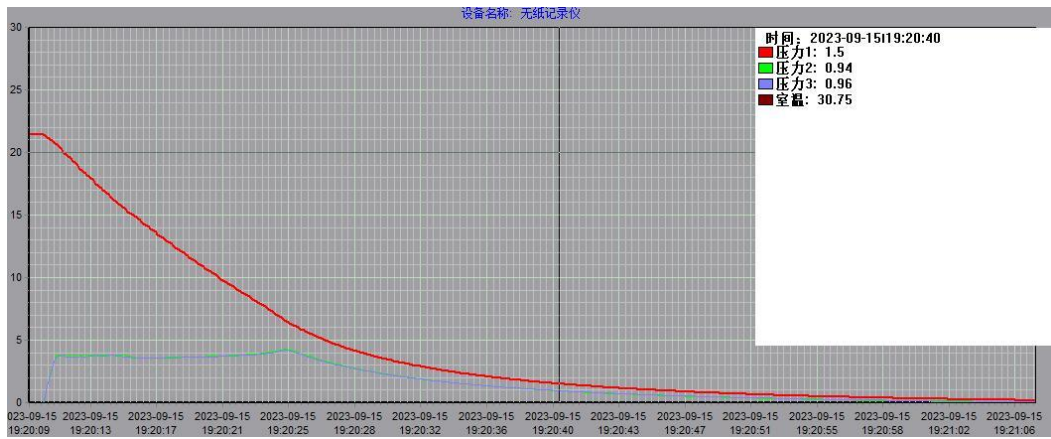


图 5 第三次试验曲线

试验结论:

在现场条件下，F212 型减压阀能够将 20 MPa 惰性气体减压至 4.2 MPa 左右，输出压力较稳定。

减压装置进口压力较小时，减压装置基本能够按照设定的 4.2 MPa 压力输出。

进口压力逐渐减少至设定压力时，减压装置出口压力会稍稍升高。

气体灭火系统流量计算验证试验报告 1

试验项目	七氟丙烷典型均衡系统流量计算试验验证
试验目的	<p>通过试验得到喷嘴最大工作压力、喷射时间、灭火剂释放量等数据，并将这些数据与设计计算结果进行比较；</p> <p>喷射时间：误差在计算值的$\pm 10\%$范围内为合格；</p> <p>喷嘴压力：误差在计算值的$\pm 10\%$范围内为合格；</p> <p>每个喷嘴灭火剂释放量：误差在计算值的$\pm 10\%$以内；且测量值和计算值的平均方差不能大于 5%；</p> <p>误差=(实际测试结果-设计计算结果)/设计计算结果$\times 100\%$。</p>
1、设计参数	<p>1) 灭火剂容器容积 70 L，数量 1，充装密度 950 kg/m^3，灭火剂设计用量 66.8 kg，每个喷嘴释放到防护区的灭火剂量为 $66.8/2=33.4 \text{ kg}$；</p> <p>2) 应用流量计算方法设计 1 套喷射时间最短、喷头工作压力最小的典型均衡系统。</p>
2、试验方案	<div style="text-align: center;"> </div> <p>1) 瓶组：1 个 70 L、按七氟丙烷充装密度 0.95 kg/m^3 换算等体积的水：充</p>

水质量 47.5 kg; 充装压力 4.2 MPa;

2) 管网管径 DN32, DN32 喷头 2 只;

3) 各压力传感器安装位置:

①号传感器安装在灭火剂瓶组上; ②号压力传感器安装在第一个弯头前竖管上; ③号压力传感器安装在三通前竖管上; ④号压力传感器安装在喷嘴 1 前; ⑤号压力传感器安装在喷嘴 2 前。

3、试验照片





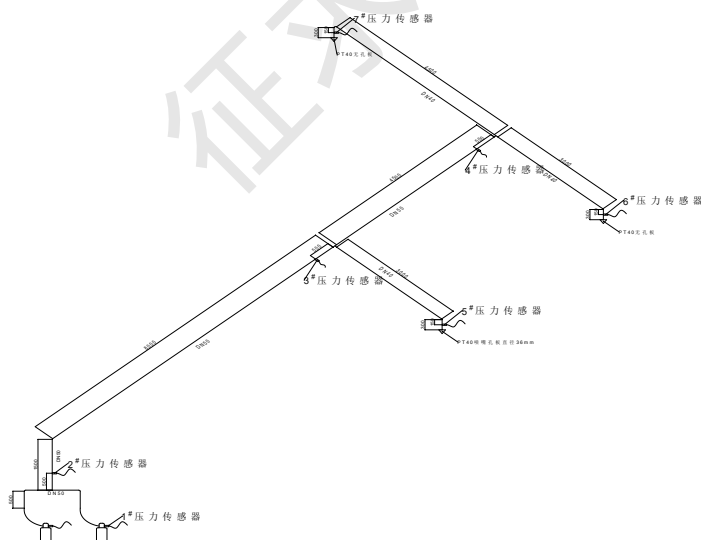
4、试验结果

数据结果 测试位置	计算结果 (20°C)	实际测试结果	误差 η	结果判定
喷嘴1最大压力,MPa	0.49	0.45	-8.16%	合格
喷嘴2最大压力,MPa	0.49	0.45	-8.16%	合格
喷嘴1喷射时间, s	7.0	6.6	-5.71%	合格
喷嘴2喷射时间, s	7.0	6.6	-5.71%	合格
喷嘴1灭火剂释放量, kg	23.75	22.4	-5.68%	合格
喷嘴2灭火剂释放量, kg	23.75	22.9	-3.58%	合格

误差分析:

- 1) 部分水未被气体带出, 存留在钢瓶底部;
- 2) 部分水吸附在管道上, 特别是有登高、弯头、三通等变化或有凹陷的位置;
- 3) 喷嘴出口引流位置有水珠飞溅情况。

气体灭火系统流量计算验证试验报告 2

试验项目	七氟丙烷典型非均衡系统流量计算试验验证
试验目的	<p>通过试验得到喷嘴最大工作压力、喷射时间、灭火剂释放量等数据，并将这些数据与设计计算结果进行比较；：</p> <p>喷射时间：误差在计算值的±10%范围内为合格；</p> <p>喷嘴压力：误差在计算值的±10%范围内为合格；</p> <p>每个喷嘴灭火剂释放量：误差在计算值的±10%以内；且测量值和计算值的平均方差不能大于 5%；</p> <p>误差=（实际测试结果-设计计算结果）/设计计算结果×100%</p>
1、设计参数	<p>1) 灭火剂容器容积 70 L，充装密度 950 kg/m³灭火剂设计用量 133.7 kg，按等量喷放设计，每个喷嘴释放到防护区的灭火剂量为 133.7/3=44.6 kg；</p> <p>2) 应用流量计算方法，设计 1 套喷射时间最短、喷头工作压力最小的典型非均衡系统。</p>
2、试验方案	<div style="text-align: center;">  </div> <p>1) 瓶组：2 个 70 L；按七氟丙烷充装密度 0.95 kg/m³换算等体积的水：充水质量 2*47.5=95 kg；充装压力 4.2 MPa。</p> <p>2) 主管网管径 DN50，分支管径 DN40；喷头：DN40 喷头 3 只。</p>

3) 各压力传感器安装位置:

①号传感器安装在灭火剂瓶组上; ②号压力传感器安装在第一个弯头前竖管上; ③号压力传感器安装在三通前竖管上; ④号压力传感器安装在最后一个三通前竖管上; ⑤号压力传感器安装在喷嘴 1 前; ⑥号压力传感器安装在喷嘴 2 前; ⑦号压力传感器安装在喷嘴 3 前。

3、试验照片



4、试验结果

数据结果 测试位置	计算结果 (20°C)	实际测试 结果	误差 η	结果判定
喷嘴 1 最大压力, MPa	0.7	0.62	-11.43%	不合格
喷嘴 2 最大压力, MPa	0.7	0.61	-12.86%	不合格
喷嘴 3 最大压力, MPa	0.7	0.58	-17.14%	不合格
喷嘴 1 喷射时间, s	5.0	4.8	-4.00%	合格
喷嘴 2 喷射时间, s	5.0	4.7	-6.00%	合格
喷嘴 3 射时间, s	5.0	4.7	-6.00%	合格
喷嘴 1 灭火剂释放量, kg	31.67	29.3	-7.48%	合格
喷嘴 2 灭火剂释放量, kg	31.67	29.1	-8.11%	合格
喷嘴 3 灭火剂释放量, kg	31.67	32.8	3.57%	合格

误差分析:

- 1) 当量长度选取可能存在, 偏差造成压力偏差较大;
- 2) 三通分流计算可能出现偏差;
- 3) 部分水未被气体带出, 存留在钢瓶底部;
- 4) 部分水吸附在管道上, 特别是有登高、弯头、三通等变化或有凹陷的位置。

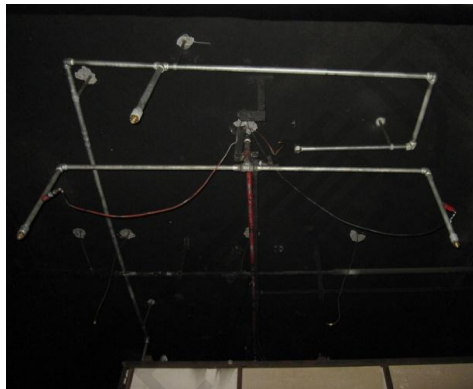
征求意见

气体灭火系统流量计算验证试验报告 3

试验项目	IG541 典型均衡系统流量计算试验验证
试验目的	<p>通过试验得到喷嘴最大工作压力、喷射时间、灭火剂释放量等数据，并将这些数据与设计计算结果进行比较；：</p> <p>喷射时间：误差在计算值的±10%范围内为合格；</p> <p>喷嘴压力：误差在计算值的±10%范围内为合格；</p> <p>每个喷嘴灭火剂释放量：误差在计算值的±10%以内；且测量值和计算值的平均方差不能大于 5%；</p> <p style="text-align: center;">误差=（实际测试结果-设计计算结果）/设计计算结果×100%</p>
1、设计参数	<p>1) 防护区体积 100 m³，灭火设计浓度 37.5%，共需 IG541 灭火剂 67.5 kg，选 70 L/15 MPa 的钢瓶 5 个；</p> <p>2) 应用流量计算方法，设计 1 套配置 4 个喷嘴的均衡系统。</p>
2、试验方案	<div style="text-align: center;"> </div> <p>各压力传感器安装位置：</p> <p>①号压力传感器安装在钢瓶压力表位置，②号压力传感器安装在集流管上，③号压力传感器安装在减压孔板前，④号压力传感器安装在减压孔板后，⑤号传感器安装在</p>

在主管上，⑥号压力传感器安装在 301 喷嘴前，⑦号压力传感器安装在 304 喷嘴前，⑧号压力传感器安装在 303 喷嘴。

3、试验照片



4、试验结果

测试位置 \ 数据结果	软件计算结果	实际测试结果	误差 η	结果判定
减压孔板下游压力, MPa	6.28	6.75	7.48%	合格
喷嘴 301 压力, MPa	5.93	6.19	4.38%	合格
喷嘴 303 压力, MPa	5.93	5.97	0.67%	合格
喷嘴 304 压力, MPa	5.93	6.13	3.37%	合格
喷射时间, s	54.3	56.5	4.05%	合格

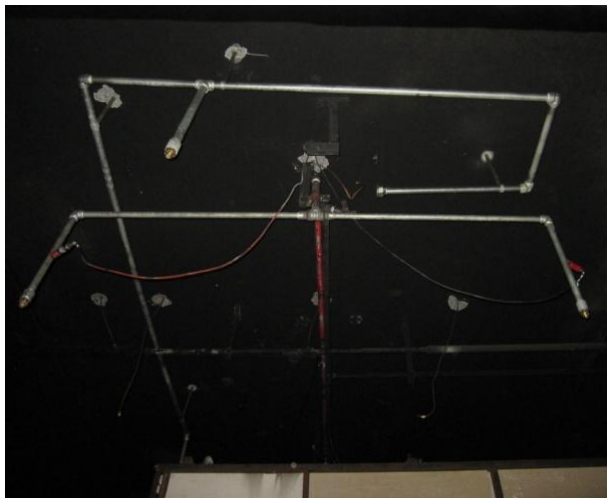
备注：试验用喷嘴带孔板，4 个喷嘴孔板均为 $\phi 9.18$ mm，管路孔板 $\phi 12.64$ mm。

气体灭火系统流量计算验证试验报告 4

试验项目	IG541 非均衡系统计算软件测试
试验目的	<p>通过试验得到喷嘴最大工作压力、喷射时间、灭火剂释放量等数据，并将这些数据与设计计算结果进行比较；：</p> <p>喷射时间：误差在计算值的±10%范围内为合格；</p> <p>喷嘴压力：误差在计算值的±10%范围内为合格；</p> <p>每个喷嘴灭火剂释放量：误差在计算值的±10%以内；且测量值和计算值的平均方差不能大于 5%；</p> <p style="text-align: center;">误差=（实际测试结果-设计计算结果）/设计计算结果×100%。</p>
<p>1、设计参数</p> <p>1) 防护区体积 100 m³，灭火设计浓度 37.5%，共需 IG541 灭火剂 32.4 kg，选 70L/15MPa 的钢瓶 5 个；</p> <p>2) 应用流量计算方法，设计 1 套配置三个喷嘴的非均衡系统。</p>	
<p>2、试验方案</p> <div style="text-align: center; margin: 10px 0;"> </div> <p>①号压力传感器安装在钢瓶压力表位置，②号压力传感器安装在集流管上，③号压力传感器安装在减压孔板前，④号压力传感器安装在减压孔板后，⑤号传感器安装在主管上，⑥号压力传感器安装在 301 喷嘴前，⑦号压力传感器安装在 302 喷</p>	

嘴前，⑧号压力传感器安装在 303 喷嘴前。

3、试验照片



4、试验结果

数据结果 测试位置	软件计算结果	实际测试结果	误差 η	结果判定
减压孔板下游压力, MPa	6.30	6.85	8.73%	合格
喷嘴 301 压力, MPa	5.67	6.00	5.82%	合格
喷嘴 302 压力, MPa	5.20	5.34	2.69%	合格
喷嘴 303 压力, MPa	5.11	5.33	4.31%	合格
喷射时间, s	54.3	63.0	16.0%	不合格

备注：试验用喷嘴带孔板，301 喷嘴孔板为 $\phi 10.80$ mm，302 喷嘴孔板为 $\phi 11.16$ mm，303 喷嘴孔板为 $\phi 11.22$ mm，管路孔板 $\phi 12.64$ mm。