

LFPA

辽宁省消防协会团体标准

T/ LFPA-004-2023

全氟己酮灭火系统技术规范

Technical code for perfluorohexanone fire extinguishing system

2023 年 04 月

2023-04 -04 发布

2023-05 -01 实施

辽宁省消防协会 发布

前 言

经辽宁省消防协会对全氟己酮灭火系统的应用调查，发现辽宁省内尚无全氟己酮灭火系统的设计、施工、检测、验收标准，为便于全氟己酮灭火系统在辽宁地区的推广，规范系统在各个环节的应用，特制定本规范。

本规范共分8章和7个附录，主要内容有总则、术语和符号、系统组件、设计、施工与调试、检测、验收、维护管理。

本规范由辽宁省消防协会负责管理和具体条文的解释。在执行过程中，请各单位根据工程实际总结经验，及时将意见和建议反馈给辽宁省消防协会（沈阳市皇姑区黄河南大街115号甲，邮政编号：110081），以供今后修订时参考。

主编单位：沈阳二一三电子科技有限公司

参编单位：沈阳地铁集团有限公司运营分公司

安徽鑫思诚科技有限公司

大连通广消防工程有限公司

主要起草人：马 璞 马 波 方志勇 董 克

吴敏思 刘 波 李 末 李爱华

肖景洋 程友丽 贾磊磊 许为民

刘书祺 黄胜才 丛莉梅

主要审查人：梅志斌 张立成 杨欣刚 许 杨

于 霖

目 次

1	总 则	(1)
2	术语和符号	(2)
	2.1 术语	(2)
	2.2 符号	(2)
3	系统组件	(4)
	3.1 一般规定	(4)
	3.2 灭火剂性能及充装	(4)
	3.3 灭火剂贮存容器	(4)
	3.4 贮气瓶	(4)
	3.5 容器阀	(5)
	3.6 驱动装置	(5)
	3.7 信号反馈装置	(5)
	3.8 安全泄放装置	(5)
	3.9 选择阀	(5)
	3.10 管道	(5)
	3.11 喷头	(6)
4	设 计	(7)
	4.1 一般规定	(7)
	4.2 防护区设置	(7)
	4.3 灭火设计浓度	(7)
	4.4 灭火剂设计用量	(8)
	4.5 管网计算	(8)
	4.6 喷头设计	(9)
	4.7 操作与控制	(10)
5	施工与调试	(12)
	5.1 一般要求	(12)
	5.2 灭火装置安装	(12)
	5.3 管道与管件安装	(12)
	5.4 喷头安装	(14)
	5.5 火灾自动报警系统安装	(14)
	5.6 调试	(14)
6	检 测	(16)
	6.1 一般规定	(16)
	6.2 判定规则	(16)

T/LFPA-004-2023

6.3 检测项目、要求及方法	(16)
7 验收	(23)
7.1 一般规定	(23)
7.2 文件验收	(23)
7.3 系统功能验收	(23)
7.4 设备与管道验收	(24)
7.5 防护区与贮存装置间验收	(24)
8 维护管理	(26)
附录 A 全氟己酮灭火剂性能与灭火浓度	(27)
附录 B 全氟己酮灭火剂用量计算表	(28)
附录 C 全氟己酮灭火系统施工记录	(29)
附录 D 全氟己酮灭火系统调试过程检查记录	(34)
附录 E 全氟己酮灭火系统检测记录	(35)
附录 F 全氟己酮灭火系统验收记录	(37)
附录 G 全氟己酮灭火系统维护管理记录	(40)
本规范用词说明	(41)
引用标准名录	(42)
附：条文说明	(43)

Contents

1	General provisions	(1)
2	Terms and symbols	(2)
2.1	Terms	(2)
2.2	Symbols	(2)
3	System components	(4)
3.1	General requirements	(4)
3.2	Performance and filling of fire extinguishing agent	(4)
3.3	Fire extinguishing agent storage container	(4)
3.4	Gas cylinder	(4)
3.5	Valve of vessel	(5)
3.6	Drive device	(5)
3.7	Signal feedback device	(5)
3.8	Safety relief device	(5)
3.9	Selector valve	(5)
3.10	Pipe	(5)
3.11	Sprinklers	(6)
4	Design	(7)
4.1	General requirements	(7)
4.2	Protected area device	(7)
4.3	Flame extinguishing design concentration	(7)
4.4	Flame extinguishing design consumption	(8)
4.5	Piping calculation	(8)
4.6	Sprinklers Design	(9)
4.7	Operation and control	(10)
5	Installation and commissioning	(12)
5.1	General requirements	(12)
5.2	Extinguishing equipment installation	(12)
5.3	Installation of pipes and fittings	(12)
5.4	Sprinklers installation	(14)
5.5	Automatic fire alarm system installation	(14)
5.6	Commissioning	(14)
6	Inspection	(16)
6.1	General requirements	(16)
6.2	Judgment rules	(16)
6.3	Test items, requirements and methods	(16)
7	Acceptance	(23)
7.1	General requirements	(23)
7.2	File acceptance	(23)
7.3	Acceptance of system functions	(23)
7.4	Acceptance of equipment and pipeline	(24)
7.5	Acceptance of protected area and Storage area	(24)
8	Maintenance and management	(26)
Appendix A Performance and extinguishing concentration perfluorohexanone fire		

T/LFPA-004-2023

	extinguishing agent.....	(27)
Appendix B	Consumption calculation table of perfluorohexanone fire extinguishing agent.....	(28)
Appendix C	Construction record of perfluorohexanone fire extinguishing system.....	(29)
Appendix D	Inspection record of commissioning process of perfluorohexanone fire extinguishing system.....	(34)
Appendix E	Test record of perfluorohexanone fire extinguishing system.....	(35)
Appendix F	Acceptance record of perfluorohexanone fire extinguishing system.....	(37)
Appendix G	Maintenance and management records of perfluorohexanone fire extinguishing system.....	(40)
	Explanation of wording in this code.....	(41)
	List of quoted standards.....	(42)
	Addition: Explanation of provisions.....	(43)

1 总 则

1.0.1 为规范全氟己酮灭火系统在辽宁地区的应用，合理设计全氟己酮灭火系统，保证其施工质量，规范其检测、验收和维护管理，减少火灾危害，保护人身和财产安全，制定本规范。

1.0.2 本规范适用于新建、扩建、改建的工业和民用建筑中设置的全氟己酮灭火系统的设计，包括但不限于常规气体灭火系统所适用的场所，以及电器和电子设备、通讯设备、高价值的财产、重要场所灭火后不应有二次污染的场所。

1.0.3 全氟己酮灭火系统适用于扑救如下火灾：

- 1 电气火灾；
- 2 固体表面火灾；
- 3 液体火灾。

1.0.4 全氟己酮灭火系统不适用于扑救如下火灾：

- 1 硝化纤维、硝酸钠等氧化剂或含氧化剂的化学制品火灾；
- 2 钾、镁、钠、钛、锆、铀等活泼金属火灾；
- 3 氢化钾、氢化钠等金属氢化物火灾；
- 4 过氧化氢、联胺等能自行分解的化学物质火灾；
- 5 可燃固体物质的深位火灾。
- 6 有爆炸危险的气体、液体类火灾。

1.0.5 全氟己酮灭火系统的设计应结合保护对象的功能和火灾特点，采用有效的技术措施，做到安全可靠、技术先进、经济合理。

1.0.6 全氟己酮灭火系统的设计、施工、检测、验收和维护管理，除应符合本规范外，尚应符合国家现行有关标准的要求。

2 术语和符号

2.1 术语

2.1.1 全氟己酮灭火剂 Perfluorohexanone fire extinguishing agent

常温下是一种无色、无味的液体，属于氟化酮类化合物，释放后迅速汽化且无残留的气体灭火剂。

2.1.2 全氟己酮灭火系统 Perfluorohexanone fire extinguishing system

由全氟己酮灭火装置、灭火剂输送管道和喷头等部件组成的具备联动控制功能的灭火系统。

2.1.3 全氟己酮灭火装置 Perfluorohexanone fire extinguishing device

主要由全氟己酮灭火剂贮存装置、全氟己酮灭火剂、驱动装置等零部件组成。根据全氟己酮灭火剂贮存装置贮压形式，可分为内贮压式全氟己酮灭火装置、外贮压式全氟己酮灭火装置、产气驱动式全氟己酮灭火装置。

2.1.4 内贮压式全氟己酮灭火装置 storage pressure Perfluorohexanone fire extinguishing device

全氟己酮灭火剂与驱动气体贮存于同一容器的灭火装置。

2.1.5 外贮压式全氟己酮灭火装置 cylinder operated Perfluorohexanone fire extinguishing device

全氟己酮灭火剂与驱动气体贮存于不同容器的灭火装置。

2.1.6 产气驱动式全氟己酮灭火装置 gas generator propelled Perfluorohexanone fire extinguishing device

通过产气剂产生驱动气体驱动全氟己酮灭火剂释放的灭火装置。

2.1.7 最大工作压力 maximum working pressure

内贮压式全氟己酮灭火装置最大工作压力是指具有额定充装量的灭火剂贮存容器，在最高使用环境温度时灭火剂贮存容器内部的平衡压力。

外贮压式全氟己酮灭火装置最大工作压力是指在灭火装置正常动作状况下，减压装置出口的最大压力。

产气驱动式全氟己酮灭火装置最大工作压力是指在灭火装置正常动作状况下，产气装置与配套容器内产生气体的最大压力。

2.1.8 充装密度 filling density

充装在贮存容器中的全氟己酮质量与容器的容积之比。

2.2 符号

C——灭火设计浓度；

D——管道内径；

F_x ——泄压口面积；

f——摩阻系数；

K——海拔高度修正系数；

L——管道计算长度；

N_g ——安装在支管下游的喷头个数；

P_x ——围护结构承受内压的允许压强；

P_e ——最不利点处喷头与贮液容器最低液位的高程差；

P_f ——管道的压力损失，包括沿程压力损失和局部压力损失；

- P_t ——系统的设计供给压力；
 P_s ——最不利点处喷头的工作压力；
 Q ——管道的流量；
 Q_c ——单个喷头的设计流量；
 Q_g ——支管的平均设计流量；
 Q_w ——主干管的平均设计流量；
 Q_x ——全氟己酮灭火剂在防护区的平均喷放速率；
 Re ——雷诺数；
 S ——灭火剂过热蒸气在101KPa和防护区最低环境温度下的比容；
 T ——防护区内最低环境温度；
 t ——灭火剂的设计喷射时间；
 V ——防护区的净容积；
 W ——防护区全氟己酮灭火剂灭火设计用量；
 ρ ——流体密度；
 μ ——动力粘度；
 Δ ——管道相对粗糙度；
 ε ——管道粗糙度。

3 系统组件

3.1 一般规定

- 3.1.1** 全氟己酮灭火系统应由全氟己酮灭火装置、管道及管件、喷头部件等组成，能自动或人工启动并释放全氟己酮灭火介质进行灭火，根据系统结构特点分为管网灭火系统与预制灭火系统。
- 3.1.2** 内贮压式全氟己酮灭火装置应由灭火剂贮存容器、容器阀与驱动装置、安全泄放装置等部件组成。
- 3.1.3** 外贮压式全氟己酮灭火装置应至少由灭火剂贮存容器、贮气瓶、容器阀与驱动装置、减压装置、安全泄放装置、低泄高封阀等组成。
- 3.1.4** 产气驱动式全氟己酮灭火装置应由灭火剂贮存容器、驱动气体产气装置等组成。
- 3.1.5** 系统中相同功能部件的规格应一致，各灭火剂贮存容器的容积、充装密度和充装压力应一致。
- 3.1.6** 各系统部件应无加工缺陷或机械损伤，部件外表面应进行防腐处理，防腐涂层、镀层应完整、均匀。
- 3.1.7** 产品铭牌应牢固地设置在灭火装置的明显部位。铭牌内容应包含产品名称、规格型号、灭火剂名称、工作温度、工作电压、充装量、充装压力、充装日期、产品编号、生产厂家等信息，产气驱动式全氟己酮灭火装置的铭牌内容充装压力可省略。

3.2 灭火剂性能及充装

- 3.2.1** 全氟己酮灭火剂应符合国家相关标准规定或具有应急管理部消防产品合格评定中心出具的消防产品技术鉴定证书，全氟己酮灭火剂技术性能参数参见附录A. 0. 1。
- 3.2.2** 灭火剂充装应符合《气体灭火系统灭火剂充装规定》XF 1203的相关规定。充装前灭火剂贮存容器应进行清洁、烘干、除湿处理，处理后容器内应无可见的水渍。
- 3.2.3** 不同型号、牌号、批次的灭火剂不得混充同一个灭火剂贮存容器。
- 3.2.4** 内贮压式全氟己酮灭火装置与外贮压式全氟己酮灭火装置宜使用氮气作为驱动气体，氮气应采用高纯氮或超纯氮，且性能应符合《纯氮、高纯氮和超纯氮》GB/T 8979的规定。

3.3 灭火剂贮存容器

- 3.3.1** 灭火剂贮存容器应采用耐腐蚀的材料制造，与灭火剂直接接触的贮存容器内壁及虹吸管应能与全氟己酮灭火剂相容。
- 3.3.2** 灭火剂贮存容器的公称压力不应小于系统的最大工作压力或减压装置下游最大工作压力。
- 3.3.3** 灭火剂贮存容器的密封要求、强度要求、抗震要求、温度循环泄露应符合《气体灭火系统及部件》GB 25972的规定。
- 3.3.4** 外贮压式全氟己酮灭火装置的灭火剂贮存容器的设计、制造、检验应符合《固定式压力容器安全技术监察规程》TSG R21的规定。
- 3.3.5** 内贮压式全氟己酮灭火装置和产气驱动式全氟己酮灭火装置的灭火剂贮存容器的设计、制造、检验应符合《压力容器》GB 150.1~150.4、《钢制无缝气瓶》GB/T 5099、《钢制焊接气瓶》GB/T 5100、《铝合金无缝气瓶》GB/T 11640、《气瓶安全技术规程》TSG 23的规定。

3.4 贮气瓶

3.4.1 贮气瓶的设计、制造、检验应符合《钢制无缝气瓶》GB/T 5099、《钢制焊接气瓶》GB/T 5100、《铝合金无缝气瓶》GB/T 11640、《气瓶安全技术规程》TSG 23的规定。

3.4.2 贮气瓶应由获得国家相关部门颁发制造许可证及批准的具有相应类别和范围的单位制造。

3.5 容器阀

3.5.1 容器阀其内部机械零件应采用奥氏体不锈钢或铜合金制造，也可以用强度、耐腐蚀性不低于上述材质的其他金属材料制造。

3.5.2 容器阀的公称压力不应小于系统的最大工作压力。

3.5.3 容器阀的强度、密封性、超压性能、最大和最小工作压力下动作、工作可靠性、耐腐蚀性能应符合《气体灭火系统及部件》GB 25972的规定。

3.5.4 容器阀出口应有防止在运输、装卸、贮存过程中灭火剂误喷放的防护装置，防护装置上的开孔应使灭火剂均匀喷放而不产生过大的反冲力，且不应被冲出。

3.6 驱动装置

3.6.1 内贮压式全氟己酮灭火装置与外贮压式全氟己酮灭火装置宜使用电磁型驱动装置、气动型驱动装置或电爆型驱动装置，产气驱动式全氟己酮灭火装置宜使用燃气型驱动装置。

3.6.2 驱动装置应符合《固定灭火系统驱动、控制装置通用技术条件》XF 61的规定。

3.7 信号反馈装置

3.7.1 信号反馈装置性能应符合《气体灭火系统及部件》GB 25972的规定。

3.7.2 全氟己酮灭火系统应设置启动信号反馈装置，应具备将反馈信号反馈到控制系统的功能。

3.8 安全泄放装置

3.8.1 在内贮压式全氟己酮灭火装置的灭火剂贮存容器或容器阀上，以及驱动气体瓶组上，应设安全泄放装置。管网灭火系统的集流管应设安全泄放装置。

3.8.2 安全泄放装置性能应符合《气体灭火系统及部件》GB 25972的规定。

3.9 选择阀

3.9.1 管网灭火系统中的每个防护区应设置控制灭火剂流向的选择阀，其公称直径应与该防护区灭火系统的主管道公称直径相等。

3.9.2 选择阀的位置应靠近贮存容器且便于操作。

3.9.3 选择阀应设有标明其工作防护区的标识。

3.10 管道

3.10.1 输送全氟己酮灭火剂的管道应采用流体输送用不锈钢无缝钢管或铜及铜合金拉制管，应符合或《流体输送用不锈钢无缝钢管》GB/T 14976或《铜及铜合金拉制管》GB/T 1527的规定。

3.10.2 输送驱动气体的管道宜采用铜管或波纹金属软管，应符合《铜及铜合金拉制管》GB/T 1527或

T/LFPA-004-2023

《波纹金属软管通用技术条件》GB/T 14525的规定。

3.10.3 管道的公称压力不应小于在最高环境温度下所承受的工作压力。

3.11 喷头

3.11.1 喷头各部件均应采用耐腐蚀的材料制造。

3.11.2 喷头应选择开式喷头。

4 设计

4.1 一般规定

- 4.1.1 灭火系统的设计温度应采用20℃。
- 4.1.2 在通讯机房和电子计算机房等防护区，设计喷放时间不应大于8s；在其他防护区，设计喷放时间不应大于10s。
- 4.1.3 灭火浸渍时间应符合下列规定：
- 1 木材、纸张、织物等固体表面火灾，宜采用20min；
 - 2 通信机房、电子计算机房内的电气设备火灾，宜采用5min；
 - 3 其他固体表面火灾，宜采用10min；
 - 4 液体火灾，不应小于1min。
- 4.1.4 两个或两个以上的防护区采用管网灭火系统时，一个组合分配系统所保护的防护区不应超过8个。
- 4.1.5 同一防护区内设置的预制灭火系统，其装置数量不宜超过10台；当装置数量多于1台时，应能同时启动，其动作响应时差不得大于2s。
- 4.1.6 同一防护区，当设计两套及两套以上管网时，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。
- 4.1.7 同一集流管上的贮存容器，其规格、充压压力和充装量应相同。
- 4.1.8 灭火系统的贮存容器72小时内不能重新充装恢复工作的，应按系统原贮存量的100%设置备用量。

4.2 防护区设置

- 4.2.1 防护区的划分应符合下列规定：
- 1 防护区宜以固定的单个封闭空间划分，当同一区间的吊顶层和地板下需同时保护时，可合并为一个防护区；
 - 2 采用管网灭火系统时，一个防护区的面积不宜大于800m²，容积不宜大于3600m³；
 - 3 采用预制灭火系统时，一个防护区的面积不宜大于500m²，容积不宜大于1600m³。
- 4.2.2 防护区的最低环境温度不宜低于-20℃，最高环境温度不宜高于50℃。
- 4.2.3 防护区围护结构的耐火极限均不宜低于0.5h，吊顶的耐火极限不宜低于0.25h。
- 4.2.4 防护区围护结构承受内压的允许压强不宜低于1200Pa。
- 4.2.5 防护区的泄压口应符合如下规定：
- 1 泄压口宜设在外墙上位于防护区的净高2/3以上；
 - 2 泄压口面积，宜按下式计算：

$$F_x = 0.15 \frac{Q_x}{\sqrt{P_x}} \quad (4.2.5)$$

式中：F_x——泄压口面积（m²）；

Q_x——全氟己酮灭火剂在防护区的平均喷放速率（kg/s）；

P_x——围护结构承受内压的允许压强（Pa）。

4.3 灭火设计浓度

T/LFPA-004-2023

- 4.3.1 灭火浓度可按本规范附录A.0.2中的规定取值。
- 4.3.2 系统的灭火设计浓度不应小于灭火浓度的1.3倍。
- 4.3.3 图书、档案、票据和文物资料库等防护区，灭火设计浓度宜采用7%。
- 4.3.4 油浸变压器室、带油开关的配电室和自备发电机房等防护区，灭火设计浓度宜采用6.5%。
- 4.3.5 通讯机房和电子计算机房等防护区，灭火设计浓度宜采用5.9%。
- 4.3.6 几种可燃物共存或混合时，灭火设计浓度应按其中最大的灭火设计浓度确定。
- 4.3.7 全氟己酮灭火剂的无毒性反应浓度（NOAEL浓度）为10%，灭火设计浓度或实际使用浓度不宜大于无毒性反应浓度，超过该浓度应采取防范措施。

4.4 灭火剂设计用量

- 4.4.1 防护区所需灭火剂设计用量，应根据防护区内可燃物相应的灭火设计浓度经计算确定。
- 4.4.2 防护区灭火设计用量，应按下式计算：

$$W = K \times \frac{V}{S} \times \frac{C}{100 - C} \quad (4.4.2)$$

- 式中：W——防护区全氟己酮灭火剂灭火设计用量（kg）；
K——海拔高度修正系数，按附录A.0.3的规定取值。
V——防护区的净容积（m³）；
C——灭火设计浓度（%）；
S——灭火剂过热蒸气在101kPa和防护区最低环境温度下的比容（m³/kg）；

- 4.4.3 灭火剂在101kPa大气压不同温度下的过热蒸气比容，应按下式计算：

$$S = 0.0664 + 0.000274T \quad (4.4.3)$$

- 式中：T——防护区内最低环境温度（℃）；

- 4.4.4 当环境温度及设计浓度已确定时，灭火剂设计用量值可直接在附录B中选取。
- 4.4.5 灭火系统的灭火剂贮存量，应为防护区的灭火设计用量、贮存容器内的灭火剂剩余量和管网内的灭火剂剩余量之和。管网灭火系统的灭火剂贮存量，应按贮存量最大的防护区确定。

4.5 管网计算

- 4.5.1 管网计算时，主干管中全氟己酮灭火剂的设计流量，应按下式计算：

$$Q_w = \frac{W}{t} \quad (4.5.1)$$

- 式中：Q_w——主干管的平均设计流量（kg/s）；
W——防护区全氟己酮灭火剂灭火设计用量（kg）；
t——灭火剂的设计喷射时间（s）。

- 4.5.2 支管的设计流量，应按下式计算：

$$Q_g = \sum_1^{N_g} Q_c \quad (4.5.2)$$

式中： Q_g ——支管的平均设计流量（kg/s）；

N_g ——安装在支管下游的喷头个数（个）；

Q_c ——单个喷头的设计流量（kg/s）。

4.5.3 系统管道的压力损失，应按下列公式计算：

$$P_f = \frac{8 \times 10^9}{\pi^2} \frac{f L Q^2}{d^5 \rho} \quad (4.5.3-1)$$

$$Re = \frac{4 \times 10^6}{\pi} \frac{Q}{d \mu} \quad (4.5.3-2)$$

$$\Delta = \frac{\varepsilon}{d} \quad (4.5.3-3)$$

式中： P_f ——管道的压力损失，包括沿程压力损失和局部压力损失（MPa）；

Q ——管道的流量（kg/s）；

L ——管道计算长度，包括管段的长度和该管段内管接件、阀门等的当量长度；

d ——管道内径（mm）；

f ——摩阻系数，参考《细水雾灭火系统技术规范》GB 50898 中选取；

ρ ——流体密度（kg/m³）；20℃时，全氟己酮密度为 1616kg/m³；

Re ——雷诺数；

μ ——动力粘度（cp），全氟己酮动力粘度取 0.524cp；

Δ ——管道相对粗糙度；

ε ——管道粗糙度（mm），对于不锈钢管，取 0.045mm；对于铜管及铜合金，取 0.025mm。

4.5.4 管件、阀门的局部压力损失宜根据其当量长度计算。

4.5.5 系统管道内的灭火剂流速不宜大于10m/s，不应超过20m/s。

4.5.6 系统的设计供给压力，应按下列公式计算：

$$P_t = \sum P_f + P_e + P_s \quad (4.5.6)$$

式中： P_t ——系统的设计供给压力（MPa）；

P_e ——最不利点处喷头与贮液容器最低液位的高程差（MPa）；

P_s ——最不利点处喷头的工作压力（MPa）。

4.6 喷头设计

4.6.1 喷头的流量与布置数量应根据防护区尺寸、灭火剂设计用量、喷放时间确定。

4.6.2 喷头的布置应满足灭火剂均匀覆盖的要求。

4.6.3 喷头与障碍物的距离应保障障碍物不影响喷头正常喷放，无法避免时应采取补偿措施。

4.6.4 喷头工作压力不应小于1MPa。

4.6.5 喷头的保护高度和保护半径应符合表4.6.5的规定。

表4.6.5 喷头的保护高度和保护半径 (m)

名称	最大保护高度	最小保护高度	安装高度<1.5时, 最大保护半径	安装高度≥1.5时, 最大保护半径
喷头	6.5	0.3	4.5	7.5

4.6.6 净空高度大于800mm的闷顶和技术夹层内有可燃物时应设置喷头，该部位无可燃物时可不设。

4.6.7 当保护对象为可燃液体时，喷头射流方向不应朝向液体表面。

4.7 操作与控制

4.7.1 采用全氟己酮灭火系统的防护区，应设置火灾自动报警系统，其设计应符合国家现行相关标准的规定。

4.7.2 管网灭火系统应设自动控制、手动控制和机械应急操作三种启动方式。预制灭火系统应设自动控制和手动控制两种启动方式。

4.7.3 采用自动控制启动方式时，根据人员安全撤离防护区的需要，应有不大于30s的可控延迟喷射功能；对于平时无人工作的防护区，可设置为无延迟的喷射。

4.7.4 灭火设计浓度或实际使用浓度大于无毒性反应浓度(NOEL浓度)的防护区，应设置手动与自动控制的转换装置。当人员进入防护区时，应能将灭火系统转换为手动控制方式；当人员离开时，应能恢复为自动控制状态。防护区内外应设手动、自动控制状态的显示装置。

4.7.5 全氟己酮灭火装置的手动控制和机械应急操作应有防止误动作的有效措施，手动控制装置应以文字或图形符号表明操作方法。

4.7.6 手动控制装置和手动与自动转换装置应设在防护区疏散出口的门外便于操作的地方，安装高度为中心点距地面1.5m。机械应急操作装置应设在储瓶间内或防护区疏散出口门外便于操作的地方。

4.7.7 系统采用自动控制方式时，同一防护区内的全氟己酮灭火系统应在接到两个独立的火灾信号后才能启动。

4.7.8 组合分配系统启动时，选择阀应在容器阀开启前或同时打开。系统在通向每个防护区的主管道上，应设压力讯号装置或流量讯号器。

4.7.9 系统的操作与控制，应包括对开口封闭装置、通风机械和防火阀等设备的联动操作与控制。

4.7.10 防护区内的疏散通道及出口，应设应急照明与疏散指示标志。防护区内应设火灾声报警器，必要时，可增设闪光报警器。防护区的入口处应设火灾声、光报警器和灭火剂喷放指示灯，以及防护区采用的相应气体灭火系统的永久性标志牌。灭火剂喷放指示灯信号，应保持到防护区通风换气后，以手动方式解除。

4.7.11 设有消防控制室的场所，全氟己酮灭火系统应具备将相关状态信息传送给消防控制室的通讯功能。

4.7.12 全氟己酮灭火系统的电源应符合国家现行有关消防技术标准的规定。

4.7.13 系统控制功能应符合下列规定：

1 采用自动控制方式时，探测器探测到火情后，应能向消防控制设备发出火灾报警信号，消防控制设备应能接收并发出声、光报警信号，当系统接到同一防护区内两个独立的火灾信号后，应能发出全氟己酮灭火装置的启动信号，同时联动关闭防护区内通风空调系统、防火阀、开口封闭装置等，并能接收到系统启动后的反馈信号；

2 采用手动控制方式时，按下手动启动按钮，消防控制设备应能接收并发出声、光报警信号、同时启动全氟己酮灭火系统，消防控制设备应能接收到启动反馈信号；

3 配置有机械应急启动功能的系统，采用机械应急启动方式时，手动启动贮存容器的驱动装置（或

启动容器阀上的操作手柄) 实现灭火装置启动, 信号反馈装置将启动动作信号反馈到消防控制设备。

5 施工与调试

5.1 一般要求

5.1.1 施工调试单位应符合下列规定：

- 1 承担全氟己酮灭火系统工程施工的单位应具有相应资质；
- 2 施工现场管理应有相应的施工技术标准、工艺规程及实施方案、健全的质量管理体系、施工质量控制及检验制度。

5.1.2 系统调试应符合下列规定：

- 1 全氟己酮灭火系统的调试应在系统组件安装完毕后进行，并宜在相关的火灾报警系统和开口自动关闭装置、通风机械和防火阀等联动设备的调试完成后进行；
- 2 系统调试前应具备完整的技术资料；
- 3 进行调试试验时，应采取可靠措施，确保人员和财产安全；
- 4 调试项目应包括模拟启动试验、模拟喷气试验和模拟切换操作试验，以及灭火系统与火灾自动报警系统的联动试验；
- 5 调试完成后应将系统各部件及联动设备恢复正常状态。

5.1.3 系统安装前，设计单位应向施工单位进行技术交底，并应具备下列条件：

- 1 经审核批准的设计施工图、设计说明书及设计变更文件齐全；
- 2 系统及其主要组件的质量合格证明文件、安装说明书齐全；
- 3 系统组件、管件及其他设备、材料等的品种、规格、型号符合设计要求；
- 4 防护区或保护对象及设备间的设置条件与设计文件相符；
- 5 系统所需的预埋件和预留孔洞等符合设计要求；
- 6 施工现场和施工中使用的水、电、气满足施工要求。

5.1.4 系统的安装应按本规范附录表C.0.1~表C.0.5填写全氟己酮灭火系统材料进场检验记录、全氟己酮灭火系统安装质量检查记录、全氟己酮灭火系统管道气压强度试验记录、全氟己酮灭火系统管道吹扫记录、全氟己酮灭火系统管道气压严密性试验记录。

5.1.5 系统在调试过程中应按本规范附录D填写调试过程记录。

5.2 灭火装置安装

5.2.1 应按设计要求确定灭火装置的安装位置。灭火装置的安装位置应便于操作和维修，操作面距墙面或相对操作面之间的距离不宜小于1.0m，且不应小于贮存容器外径的1.5倍。

5.2.2 灭火装置的安装、固定和支撑应稳固可靠。

5.2.3 灭火装置应安装在不易受机械、化学损伤和避免日光直射的场所内。

5.2.4 灭火剂贮存容器应固定在支、框架上，支、框架应牢固可靠，释放灭火剂时不得产生晃动，且应做防腐处理。

5.2.5 灭火装置容器阀手动操作装置应设有加铅封的安全销或防护罩。

5.2.6 压力表在同一系统中应朝向操作面，安装高度和方向应一致。

5.3 管道与管件安装

5.3.1 管道、管件材质及型号规格应符合设计要求，管道的安装应符合下列规定：

- 1 管道安装前应分段进行清洁。施工过程中，应保证管道内部清洁，不得留有焊渣、焊瘤、氧化皮、杂质或其他异物，施工过程中的开口应及时封闭；
- 2 管道可采用螺纹连接、法兰连接或焊接；公称直径等于或小于80mm的管道，宜采用螺纹连接；公称直径大于80mm的管道宜采用法兰连接，采用法兰焊接连接时，应对焊接部位做防腐处理；
- 3 管道穿过墙壁、楼板处应安装套管，其套管长度应和墙体厚度相等；穿过楼板的套管长度应高出地面50mm；管道与套管间的空隙应采用防火封堵材料填塞密实；管道不宜穿过建筑变形缝，必须穿过时应做防变形处理；
- 4 设置在有爆炸危险场所的管道应采取导除静电的措施；
- 5 管网上不应采用四通管件进行分流；
- 6 平行管道或交叉管道之间的间距应保持一致；
- 7 装有压力泄放装置的管道，其泄放装置的泄压方向不应朝向操作面。

5.3.2 管道支吊架的安装应符合下列规定：

- 1 管道应用支、吊架固定牢靠，其支、吊架之间的最大间距应满足设计要求，且符合表5.3.2规定；

表5.3.2 管道支、吊架之间最大间距

管道公称直径 (mm)	15	20	25	32	40	50	65	80	100	150
最大间距 (m)	1.5	1.8	2.1	2.4	2.7	3.4	3.5	3.7	4.3	5.1

2 公称直径大于或等于50mm的主干管道，垂直方向和水平方向至少应各安装一个防晃支架；当穿过建筑物楼层时，每层应设一个防晃支架；当水平管道改变方向时，应设防晃支架；

- 3 管道末端喷嘴处应用支架固定，支架与喷嘴间的管道长度不应大于500mm。

5.3.3 灭火剂输送管道的外表应涂红色油漆，在吊顶内、活动地板下等隐蔽场所内的管道，可涂红色油漆色环，色环宽度不应小于50mm，每个防护区或保护对象的色环宽度应一致，间距应均匀。

5.3.4 集流管和容器阀之间应采用挠性连接，集流管应固定在支、框架上，支、框架应牢固可靠，且应做防腐处理。

5.3.5 阀门、管道及支、吊架的安装除应符合本规范的规定外，尚应符合现行国家标准《工业金属管道工程施工及验收规范》GB 50235中有关规定。

5.3.6 选择阀的安装应符合下列规定：

- 1 组合分配系统中的每一个防护区应设置控制灭火剂流向的选择阀，其型号规格应符合设计要求；
- 2 选择阀外观应无缺陷；在选择阀明显部位应设有耐久性标识，其内容清晰，设置牢固，且应标注出介质流动的方向；
- 3 选择阀上应设置标明防护区域或保护对象名称或编号的永久性标志牌，并应便于观察。手动操作装置应设有加铅封的安全销或防护罩；
- 4 选择阀的位置宜靠近贮存容器，且便于操作；其操作手柄应安装在操作面一侧，安装高度不宜超过1.7m，当超过1.7m时，应采取便于操作的措施；
- 5 采用螺纹连接的选择阀，其与管网连接处宜采用活接头。

5.3.7 单向阀的安装应符合下列规定：

- 1 单向阀型号规格应符合设计要求；
- 2 单向阀外观应无缺陷。在单向阀明显部位应设有耐久性标识，其内容清晰，设置牢固，且应标注出介质流动的方向；
- 3 在容器阀与集流管之间的管道上应设单向阀。单向阀与容器阀或单向阀与集流管之间应采用高压软管或金属管连接，其连接应牢固可靠；

T/LFPA-004-2023

4 单向阀的安装方向应与灭火剂流动方向一致。

5.3.8 管道气压强度试验应符合下列规定：

1 灭火剂输送管道安装完毕后，应进行气压强度试验；

2 气压强度试验压力取1.15倍系统最大工作压力。试验前，采用压缩空气或氮气为加压介质进行预试验，预试验压力宜为0.2MPa，试验时，应逐步缓慢增加压力，当压力升至试验压力的50%时，如未发现异状或泄漏，继续按试验压力的10%逐级升压，每级稳压3min，直至试验压力。保压检查管道各处无变形，无泄漏为合格；

3 气压强度试验必须采取有效的安全措施，试验时应采取防止误喷射的措施；对不能参与试压的设备、仪表、阀门及附件应加以隔离或在试验后安装。

5.3.9 管道吹扫应符合下列规定：

1 管道气压强度试验合格后，管道吹扫宜采用压缩空气或氮气进行，吹扫压力不应大于管道设计压力，流速不宜小于20m/s；

2 在管道末端设置贴有白布的或涂白漆的靶板，以5min内靶板上无锈渣、灰尘、水渍及其他杂物为合格。

5.3.10 管道严密性试验应符合下列规定：

1 灭火剂输送管道经气压强度试验合格后还应进行气压严密性试验并做好记录，经气压强度试验合格且在试验后未拆卸过的管道可不进行气密性试验；

2 对灭火剂输送管道，试验压力应取系统最大设计工作压力；

3 对于气动管道，试验压力应取驱动气体贮存压力；

4 进行严密性试验时，应以不大于0.5MPa/s的升压速率缓慢升压至试验压力，关断试验气源3min内压力降不超过试验压力的10%为合格；

5 严密性试验必须采取有效的安全措施，气动管道试验时应采取防止误喷射的措施。

5.4 喷头安装

5.4.1 喷头的安装应在管道气压严密性试验合格后进行。

5.4.2 喷头外观应无缺陷。在喷头明显部位应设有耐久性标识，其内容清晰。

5.4.3 应根据设计文件逐个核对其生产厂标志、型号、规格和喷孔方向，不得对喷头进行拆装、改动。

5.4.4 喷头安装应采用专用扳手安装。

5.4.5 安装在吊顶下的不带装饰罩的喷头，其连接管管端螺纹不应露出吊顶。安装在吊顶下的带装饰罩的喷头，其装饰罩应紧贴吊顶。

5.4.6 设置在有粉尘、油雾的防护区内的喷头，应增设在喷射时能自行脱落的保护罩。

5.5 火灾自动报警系统安装

5.5.1 火灾自动报警系统的安装应符合国家标准《火灾自动报警系统施工及验收规范》GB 50166的有关规定。

5.6 调试

5.6.1 模拟启动试验应符合下列规定：

1 调试时，应根据系统功能配置，对所有防护区或保护对象进行系统模拟手动、自动启动试验；

2 模拟手动启动试验应按下述方法进行：

- 1) 按下手动启动按钮，观察相关动作信号及联动设备动作是否正常（如发出声、光报警，启动输出的负载响应，关闭通风空调、防火阀等）；
- 2) 人工使信号反馈装置动作，观察相关防护区门外的气体喷放指示灯是否正常。

3 模拟自动启动试验应按下述方法进行：

- 1) 将火灾自动报警系统的启动输出端与灭火系统相应防护区全氟己酮灭火装置连接，采用与装置的启动电压、电流相同的负载代替；
- 2) 人工模拟火警使防护区内任意一个火灾探测器动作，观察单一火警信号输出后，相关报警设备动作是否正常（如警铃、蜂鸣器发出报警声等）；
- 3) 人工模拟火警使该防护区内另一个火灾探测器动作，观察复合火警信号输出后，相关动作信号及联动设备动作是否正常（如发出声、光报警，启动输出端的负载，关闭通风空调、防火阀等）。

4 模拟启动试验结果应符合下列规定：

- 1) 延迟时间与设定时间相符，响应时间满足要求；
- 2) 有关声、光报警信号正确；
- 3) 联动设备动作正确；
- 4) 驱动装置动作可靠。

5.6.2 模拟喷气试验应符合下列规定：

- 1 灭火系统应对所有防护区进行模拟喷气试验，试喷时可采用压缩空气或氮气进行；
- 2 压缩空气或氮气贮存容器与被试验防护区灭火剂贮存容器的结构、规格、型号应相同，连接与控制方式应一致；
- 3 压缩空气或氮气的充装压力按设计要求执行；
- 4 压缩空气或氮气贮存容器数不应少于灭火剂贮存容器数的20%，且不得少于一个；
- 5 模拟喷气试验宜采用自动启动方式；
- 6 喷气试验结果应符合下列规定：
 - 1) 延迟时间与设定时间相符，响应时间满足要求；
 - 2) 有关声、光报警信号正确；
 - 3) 有关控制阀门工作正常；
 - 4) 信号反馈装置动作后，防护区门外的气体喷放指示灯应工作正常；
 - 5) 灭火剂输送管道无明显晃动和机械性损坏；
 - 6) 试验气体能喷入被试防护区内或保护对象上，且应能从每个喷头喷出。

5.6.3 模拟切换操作试验应符合下列规定：

- 1 设有灭火剂备用量且贮存容器连接在同一集流管上的系统应进行模拟切换操作试验；
- 2 按使用说明书的操作方法，将系统使用状态从主用量灭火剂贮存容器切换为备用量灭火剂贮存容器的使用状态；
- 3 按本规范第5.6.2条的方法进行模拟喷气试验，试验结果应符合规定。

5.6.4 紧急中断试验应符合下列规定：

对于设有延迟时间的防护区，应进行紧急中断试验。当防护区内火灾探测器报警后（或防护区外紧急启动按钮启动后，或控制室消防控制设备紧急启动后），在延迟时间内，启动防护区外（或消防控制设备上）的紧急中断按钮，则应中止灭火指令，控制室消防控制设备应有紧急中断动作的信号显示。

6 检 测

6.1 一般规定

6.1.1 在施工单位完成全氟己酮灭火系统调试、自检，系统能够正常运行后，建设单位方可向具有资质的消防技术服务机构提出检测申请。

6.1.2 全氟己酮灭火系统的检测流程应依据《消防设施检测技术规程》DB21/T 2869中的相关规定进行，全氟己酮灭火系统的判定规则依据单项判定。

6.1.3 系统的检测应按本规范附录E填写检测过程记录。

6.2 判定规则

6.2.1 现场抽样检查及功能测试应按照检测项判定、子项判定、单项判定的顺序进行。

6.2.2 检测项判定应符合下列规定：

1 有距离、宽度、长度、面积、厚度等要求的内容，其误差不应超过5%，且不影响正常使用功能的，判定为合格；

2 消防产品检测项应按相关规定比例进行抽查，经现场判定不合格的，该检测项判定为不合格。

6.2.3 子项判定应符合下列规定：

1 子项内容符合消防技术标准和消防设计文件要求的，判定为合格；

2 有距离、宽度、长度、面积、厚度等要求的内容，其误差不超过5%，且不影响正常使用功能的，判定为合格；

3 子项名称为系统功能的，系统主要功能满足设计文件要求并能正常实现的，判定为合格；

4 消防产品经现场判定不合格的，该子项判定为不合格；

5 未按照消防设计文件施工建设，造成子项内容缺少或与设计文件严重不符的，判定为不合格；

6 子项中所适用A类项目每一个项目完好率100%合格，才可判定子项合格；

7 子项中所适用B类项目每一个项目完好率不低于90%合格，才可判定子项合格，但项目存在的问题作为B类存在；

8 子项中所适用C类项目每一个项目完好率不低于70%合格，才可判定子项合格，但项目存在的问题作为C类存在。

6.2.4 全氟己酮气体灭火系统属于单项判定内容。所有检测子项合格，才可判定单项合格，否则为不合格。

6.3 检测项目、要求及方法

6.3.1 灭火剂贮存装置间的设置位置应符合设计要求，宜靠近防护区，并应符合建筑物耐火等级不低于二级的有关规定及有关压力容器存放的规定。

检测方法：查看设计要求，直观检查。重要程度：B。

6.3.2 灭火剂贮存装置间的环境温度应为-20℃~50℃。

检测方法：直观检查；用温度计测量贮存装置间环境温度。重要程度：C。

6.3.3 灭火剂贮存装置间内应设应急照明，应急照明的位置、数量、规格应符合设计要求。

检测方法：查看设计要求，直观检查设置数量，并切断贮存装置间正常照明电源，观察应急照明是

否投入工作，并用照度计测量照度。重要程度：B

6.3.4 灭火剂贮存装置间应有良好的通风条件，地下贮存装置间和无窗或固定窗扇的地上贮存装置间应设机械排风装置，排风口宜设在下部且通向室外。

检测方法：直观检查。手动启动机械排风装置，观察运转情况。重要程度：B

6.3.5 灭火剂贮存容器外观应无缺陷。每个容器均应设有耐久性铭牌，标明贮存容器编号、原始重量标记、容积、灭火剂名称、充装量、充装日期及贮存压力等。

检测方法：直观检查。重要程度：C。

6.3.6 保护同一防护区的灭火剂贮存容器的规格、压力、充装量应一致，其高度差不宜超过20mm。

检测方法：查阅设计资料，直观检查，尺量检查。重要程度：C。

6.3.7 灭火剂贮存容器的安装应符合下列规定：

- 1 灭火剂贮存容器应布置在不易受机械、化学损伤和避免日光直射的场所内；
- 2 贮存容器的布置应便于操作和维修，操作面距墙面或相对操作面之间的距离不宜小于1.0m，且不应小于贮存容器外径的1.5倍；
- 3 灭火剂贮存容器必须固定在支、框架上。支、框架应牢固可靠，释放灭火剂时不得产生晃动，且应作防腐处理；
- 4 压力表在同一系统中的安装方向应一致，其正面应朝向操作面；
- 5 容器阀和集流管之间应采用挠性连接。

检测方法：直观检查，用钢卷尺测量。重要程度：C。

6.3.8 安全泄放装置应符合下列规定：

- 1 在外贮压式全氟己酮灭火装置和内贮压全氟己酮灭火装置中，灭火剂贮存容器上或容器阀上，应设安全泄放装置和压力表；
- 2 组合分配系统的集流管上，应设安全泄放装置；
- 3 安全泄放装置的泄压口不应朝向操作面。

检测方法：查阅设计资料，直观检查。重要程度：A。

6.3.9 灭火剂贮存量应符合下列规定：

- 1 组合分配系统的灭火剂贮存量，应按贮存量最大的防护区确定；
- 2 灭火系统的灭火剂72小时内不能重新充装恢复工作的，应按系统原贮存量的100%设置备用量；
- 3 备用贮存容器与主贮存容器应连接于同一集流管上，并应设置自动切换装置。

检测方法：直观检查。重要程度：B。

6.3.10 容器阀应符合下列规定：

- 1 容器阀型号规格应符合设计要求；
- 2 容器阀外观应无缺陷。在容器阀明显部位应设有耐久性标识，其内容清晰，设置牢固；
- 3 容器阀手动操作装置应设有加铅封的安全销或防护罩。

检测方法：查阅设计资料，直观检查。重要程度：C。

6.3.11 选择阀应符合下列规定：

- 1 组合分配系统中的每一个防护区应设置控制灭火剂流向的选择阀，其型号规格应符合设计要求；
- 2 选择阀外观应无缺陷。在选择阀明显部位应设有耐久性标识，其内容清晰，设置牢固，且应标注出介质流动的方向；
- 3 选择阀操作手柄处应设固定、耐久性铭牌，标明对应防护区的名称或编号。手动操作装置应设有加铅封的安全销或防护罩；
- 4 选择阀的位置宜靠近贮存容器，且便于操作。其操作手柄应安装在操作面一侧，安装高度不宜超过1.7m，当超过1.7m时，应采取便于操作的措施。

T/LFPA-004-2023

检测方法：查阅设计资料，直观检查，用钢卷尺测量。重要程度：1、2为B，其余为C。

6.3.12 单向阀应符合下列规定：

- 1 其型号规格应符合设计要求；
- 2 单向阀外观应无缺陷。在单向阀明显部位应设有耐久性标识，其内容清晰，设置牢固，且应标注出介质流动的方向；
- 3 在容器阀与集流管之间的管道上应设单向阀；
- 4 单向阀与容器阀或单向阀与集流管之间应采用高压软管或金属管连接，其连接应牢固可靠；
- 5 液体单向阀的安装方向应与灭火剂流动方向一致。

检测方法：查阅设计资料，直观检查。重要程度：1为B，其余为C。

6.3.13 集流管应符合下列规定：

- 1 其型号规格应符合设计要求；
- 2 组合分配系统的集流管在系统安装前应逐根进行气压强度试验和气压严密性试验；
- 3 气压强度试验压力为系统组件设计工作压力的1.15倍，气压严密性试验的压力为系统组件的设计工作压力；
- 4 非组合分配系统的集流管，其气压强度试验和气密性试验可与管网一起进行；
- 5 集流管应固定在支、框架上，支、框架应牢固可靠，且应做防腐处理；
- 6 集流管外表面应涂红色油漆。

检测方法：查阅设计资料及试验记录，直观检查。重要程度：1、2、3为B，其余为C。

6.3.14 低泄高封阀应符合下列规定：

- 1 驱动气体控制管路以及组合分配系统的集流管上应安装低泄高封阀；
- 2 驱动气体控制管路上安装的低泄高封阀的公称压力不应小于驱动气体瓶组的最大工作压力，集流管上安装的低泄高封阀的公称压力不应小于系统的最大工作压力；
- 3 低泄高封阀的设计应保证系统在准工作状态下始终处于开启位置，其关闭压力不应大于0.5倍被驱动阀门的最小开启压力且不应小于0.1MPa。

检测方法：查阅设计资料，直观检查。重要程度：B

6.3.15 电磁驱动装置的电气连接线应穿管保护，并沿灭火剂贮存容器的支、框架或墙面固定。

检测方法：直观检查电气连接线的固定。重要程度：C。

6.3.16 电爆驱动装置应符合下列规定：

- 1 电爆型驱动装置的额定工作电压应不大于24Vd.c；
- 2 电爆型驱动装置当去除电爆部件时，在正常大气条件下，线芯与外壳之间的绝缘电阻应大于20MΩ；
- 3 在电爆型驱动装置表面应至少标有型号规格、工作电压、电流、工作环境温度、驱动力、电爆部件的有效期、厂名或商标。

检测方法：直观检查，查阅资料，现场测量。重要程度：B。

6.3.17 燃气驱动装置应符合下列规定：

- 1 燃气型驱动装置的额定工作电压应不大于24Vd.c；
- 2 燃气型驱动装置在正常大气条件下，接线端子与外壳之间的绝缘电阻应大于20MΩ；
- 3 在燃气型驱动装置表面应至少标有型号规格、工作电压、电流、有效期、壳体工作压力、工作环境温度、输出压力、气体生成量、厂名或商标。

检测方法：直观检查，查阅资料，现场测量。重要程度：B。

6.3.18 气体驱动装置应符合下列规定：

- 1 驱动气瓶的瓶头阀上应设有带安全销（加有铅封）的机械应急手动启动装置；

- 2 驱动气瓶正面应标明驱动介质名称和对应防护区名称的编号；
- 3 气体驱动装置的驱动气瓶的规格尺寸应一致，其高度差不宜超过10mm；
- 4 压力表应朝向操作面；
- 5 驱动气瓶应固定在支、框架或箱体上，且牢固可靠便于操作。其支、框架或箱体应作防腐处理；
- 6 气体驱动装置的管道布置应横平竖直；平行管道或交叉管道之间的间距应保持一致；管道应采用支架固定，管道支架的间距不宜大于0.6m；平行管道宜采用管夹固定，管夹的间距不宜大于0.6m，转弯处应增设一个管夹。

检测方法：直观检查。重要程度：1为B，其余为C。

6.3.19 管道及管件材质及型号规格应符合设计要求。

检测方法：查阅设计资料，直观检查管道材质。尺量检查管径。重要程度：A

6.3.20 管道色标应符合下列规定：

- 1 灭火剂输送管道的外表应涂红色油漆；
- 2 在吊顶内、活动地板下等隐蔽场所内的管道，可涂红色油漆色环，色环宽度不应小于50mm；
- 3 每个防护区或保护对象的色环宽度应一致，间距应均匀。

检验方法：直观检查管道的外表面红色油漆标记。尺量检查色环宽度、间距。重要程度：C。

6.3.21 系统在通向每个防护区的主管道上，应设压力讯号装置或流量讯号器；压力讯号器动作，控制系统应能接收到反馈信号。

检测方法：查阅设计资料，直观检查压力讯号器或流量讯号器的设置。重要程度：B。

6.3.22 管道安装应符合下列规定：

- 1 管道可采用螺纹连接、法兰连接或焊接；公称直径等于或小于80mm的管道，宜采用螺纹连接；公称直径大于80mm的管道宜采用法兰连接；无缝钢管采用法兰焊接连接时，应对被焊接损坏的镀锌层做防腐处理；已镀锌的无缝钢管不宜采用焊接连接；与选择阀等个别连接部位需采用法兰焊接连接时，应对被焊接损坏的镀锌层做防腐处理；
- 2 管道穿过墙壁、楼板处应安装套管，其套管长度应和墙体厚度相等；穿过楼板的套管长度应高出地面50mm；管道与套管间的空隙应采用防火封堵材料填塞密实；管道不宜穿过建筑变形缝，必须穿过时应做防变形处理。

检验方法：查阅设计资料，查看施工记录，直观检查。重要程度：1为C，2为B。

6.3.23 支吊架安装应符合下列规定：

- 1 管道应用支、吊架固定牢靠，其支、吊架之间的最大间距应满足设计要求，且符合本规范中表5.3.2的规定；
- 2 公称直径大于或等于50mm的主干管道，垂直方向和水平方向至少应各安装一个防晃支架；当穿过建筑物楼层时，每层应设一个防晃支架；当水平管道改变方向时，应设防晃支架；
- 3 管道末端喷嘴处应用支架固定，支架与喷嘴间的管道长度不应大于500mm。

检测方法：查阅设计资料，查看施工记录，直观检查。重要程度：C。

6.3.24 管道强度和严密性试验应符合下列规定：

- 1 技术要求：灭火剂输送管道安装完毕后，应进行气压强度试验和气压严密性试验；
- 2 管道强度和严密性试验的压力应符合设计要求。

检测方法：查阅设计资料，查看施工单位提供的气压试验记录。重要程度：B。

6.3.25 管道吹扫应符合下列规定：

- 1 灭火剂输送管道在强度试验合格后和气压严密性试验前，应用压缩空气或氮气吹扫；
- 2 吹扫时，管道末端的气流流速不应小于20m/s；
- 3 吹扫后用白布检查，应无铁锈、尘土、水渍及其他脏物出现。

检测方法：查阅设计资料，查看施工单位提供的管道吹扫记录。重要程度：B。

6.3.26 当系统和管道设置在可燃气体、蒸汽或有爆炸危险粉尘的场所，应设防静电接地。

检测方法：查阅设计资料，查看施工记录，直观检查。重要程度：B。

6.3.27 防护区的设置应符合系列规定：

- 1 两个或两个以上的防护区采用组合分配系统时，一个组合分配系统所保护的防护区不应超过8个；
- 2 一个防护区设置的预制灭火系统，其装置数量不宜超过10台；
- 3 防护区的最低环境温度不应低于-20℃；
- 4 防护区围护结构及门窗的耐火极限均不宜低于0.5h；吊顶的耐火极限不宜低于0.25h；
- 5 围护结构承受内压的允许压强，不宜低于1200Pa；
- 6 采用管网灭火系统时，一个防护区的面积不宜大于800m²，且容积不宜大于3600m³；
- 7 采用预制灭火系统时，一个防护区的面积不宜大于500m²，且容积不宜大于1600m³；
- 8 防护区应设有疏散通道与出口，并宜使人员在30s内撤出防护区；
- 9 防护区的门应向疏散方向开启并能自行关闭，疏散出口的门必须能从防护区内打开；
- 10 防护区内应设置火灾和灭火剂释放的声、光警报装置，并在每个入口处设置光警报器、释放指示灯。

检测方法：查阅设计资料，直观检查。重要程度：A。

6.3.28 防护区内的疏散通道与出口处，应设置应急照明灯具和灯光疏散指示标志。

检测方法：直观检查应急照明与灯光疏散指示灯的设置，切断正常电源，观察应急灯与灯光疏散指示灯是否投入工作，并用照度计测量照度。重要程度：B。

6.3.29 防护区的通风排风应符合下列规定：

- 1 灭火后的防护区应能通风换气；
- 2 地下防护区和无窗或固定窗扇的地上防护区，应设置机械排风装置，排风口宜设在防护区的下部并应直通室外，通信机房、电子计算机房等场所的通风换气次数应不少于每小时5次。

检测方法：直观检查机械排风装置、排风口设置。手动启动机械排风装置进行试验检查排风情况。重要程度：A。

6.3.30 防护区的泄压口应符合下列规定：

- 1 防护区应设置泄压口或具有等效泄漏面积；
- 2 设置泄压口的防护区，泄压口位置应符合设计规定；
- 3 喷放灭火剂前，防护区内除泄压口外的开口应能自行关闭。

检测方法：查阅设计资料，直观检查。重要程度：B。

6.3.31 防护区入口处应设置气体灭火系统永久性标志牌。

检测方法：直观检查系统标志牌的设置。重要程度：C。

6.3.32 手自动转换开关应符合下列规定：

- 1 设置在防护区入口处的自动、手动转换开关，安装高度宜使中心位置距地面1.5m；
- 2 防护区内外应设手动、自动控制状态的显示装置，自动、手动状态信号应能传至消防控制室。

检测方法：直观检查自动、手动转换开关的设置。尺量检查转换开关安装高度，手动切换自动、手动状态，观察现场显示装置及消防控制室状态显示是否正确。重要程度：C。

6.3.33 喷头应符合下列要求：

- 1 喷头的数量、规格型号、安装位置和方向，应符合设计要求；喷头的布置应满足喷放后气体灭火剂在防护区内均匀分布的要求。当保护对象属可燃液体时，喷头射流方向不应朝向液体表面；
- 2 喷头外观应无缺陷。在喷嘴明显部位应设有耐久性标识，其内容清晰；
- 3 安装在吊顶下的不带装饰罩的喷头，其连接管管端螺纹不应露出吊顶；安装在吊顶下的带装饰罩的喷头，其装饰罩应紧贴吊顶；设置在有粉尘的防护区内的喷头，应增设能在喷射时自行脱落的防尘罩。

检测方法：查阅设计，直观检查。重要程度：1为A，其余为C。

6.3.34 火灾探测器应符合下列要求：

1 采用全氟己酮灭火系统的防护区，应设置火灾自动报警系统，其设计应符合现行国家标准《火灾自动报警系统设计规范》GB 50116的规定，并应选用灵敏度级别高的火灾探测器；

2 防护区内火灾探测器的安装应符合现行国家标准《火灾自动报警系统施工及验收规范》GB 50166的规定。

检测方法：直观检查。重要程度：B。

6.3.35 消防控制设备应符合下列要求：

1 灭火控制盘应有以自动、手动方式启动气体灭火系统的功能；自动、手动状态应有明显标志并可相互转换，在自动状态，手动插入优先；

2 在火灾报警、气体喷放各阶段，控制盘应发出相应的声、光报警信号，并能手动切除声响信号；

3 控制盘应有延时启动功能，延时时间0s~30s连续可调；在延时阶段，应能自动停止通风空调系统，关闭有关部位的防火阀；

4 控制盘应能显示气体灭火系统的自动、手动工作状态，并能显示防护区的报警、喷放及通风空调等设备的动作状态等；

5 控制盘如有紧急中断功能，在延时的30s内，启动消防控制设备上的紧急中断装置，应能中止灭火指令。

检验方法：做系统控制功能试验，观察控制器能否实现上述功能。重要程度：A

6.3.36 配电线路应符合下列要求：

1 气体灭火系统消防用电设备的配电线路采用暗敷设时，宜采用穿金属管或经阻燃处理的硬质塑料管保护，并敷设在非燃烧体的结构层内，且保护层厚度不宜小于30mm；

2 当采用明敷设时，应采用金属管或金属线槽上涂防火涂料保护；

3 当采用矿物绝缘电缆时可明敷。

检测方法：查看施工记录，直观检查。重要程度：A

6.3.37 消防控制设备应设有直流备用电源，主、备电源应能自动切换，且有工作状态指示。

检测方法：直观检查，将主电源切换到备用电源上，观察设备工作情况。重要程度：A

6.3.38 模拟手动启动控制应符合下列要求：

1 远程启动：在控制室消防控制设备上手动启动任一防护区气体灭火装置，该防护区内声、光报警器应报警，延时30s后，气体灭火装置应启动，控制室消防控制设备应有相应的反馈信号显示；

2 现场启动：手动启动防护区外紧急启动按钮，防护区内声、光报警器应报警，控制室消防控制设备应接收并发出声、光报警信号，且显示启动按钮的部位，延时0s~30s后，气体灭火装置应启动，控制室消防控制设备应有相应的反馈信号显示；

3 在延时阶段，相关的通风空调系统及防火阀等应自动关闭，控制室消防控制设备应有各部位动作信号显示；

4 同一防护区内的预制灭火系统装置多于1台时，必须能同时启动，其动作响应时差不得大于2s。

检测方法：在贮瓶间的试验气瓶上操作，先关断试验气瓶，安装上相应的指示灯或其他装置，然后手动启动气体灭火装置，试验结果应符合下列技术要求：

1) 指示灯显示正常；

2) 有关声、光报警装置均能给出符合设计要求的正常信号；

3) 有关联动设备动作正确，符合设计要求。

重要程度：A

6.3.39 模拟自动启动控制应符合下列要求：

1 当防护区内感烟火灾探测器发出火灾报警信号后，控制室消防控制设备应接收并发出声、光报警信号，显示火灾探测器部位；

2 当防护区内感温火灾探测器发出火灾报警信号后，控制室消防控制设备应再次接收并发出声、光

T/LFPA-004-2023

报警信号，且声报警信号应与首次声报警信号有明显区别，显示火灾探测器部位，同时防护区内声、光报警器应报警；

3 延时30s后，气体灭火装置自动启动喷气，防护区外气体释放灯点亮，控制室消防控制设备应有相应的反馈信号显示；

4 在延时阶段，相关的通风空调系统及防火阀等应自动关闭，控制室消防控制设备应有各部位动作信号显示；

5 同一防护区内的预制灭火系统装置多于1台时，必须能同时启动，其动作响应时差不得大于2s。

检测方法：模拟自动启动试验时，先关断相关灭火剂贮存容器上的驱动器，安装上相应的指示灯或其他装置，再使被试防护区内的感烟、感温火灾探测器分别发出模拟火灾信号。试验结果应符合下列技术要求：

- 1) 指示灯显示正常；
- 2) 有关声、光警报装置均能给出符合设计要求的正常信号；
- 3) 有关联动设备动作正确，符合设计要求。

重要程度：A

6.3.40 模拟喷气试验应符合下列要求：

1 模拟喷气试验宜采用自动启动方式；

2 灭火系统应对所有防护区进行模拟喷气试验，试喷时可采用压缩空气或氮气进行；

3 压缩空气或氮气贮存容器与被试验的防护区或保护对象用的灭火剂贮存容器的结构、型号、规格应相同，连接与控制方式应一致，压缩空气或氮气的充装压力应按设计要求执行。

4 压缩空气或氮气贮存容器数不应少于灭火剂贮存容器数的20%，且不得少于一个。

检测方法：模拟喷气试验时，先将全氟己酮贮存容器与系统断开，再将压缩空气或氮气贮存容器与系统连接。启动灭火系统，试验结果应符合下列技术要求：

- 1) 有关声、光警报装置均能发出符合设计要求的正常信号；
- 2) 延时时间与设定时间相符，响应时间满足要求；
- 3) 有关联动设备动作正确，符合设计要求；
- 4) 主管道上，信号反馈装置动作，消控室消防控制设备接收到相应信号；
- 5) 灭火剂输送管道无明显晃动和机械性损坏；
- 6) 试验气体能喷入被试防护区内或保护对象上，且应能从每个喷头喷出。

重要程度：A

6.3.41 当防护区内火灾探测器报警后（或防护区外紧急启动按钮启动后，或控制室消防控制设备紧急启动后），在延时的30s内，启动防护区外（或控制室消防控制设备上）的紧急中断按钮，则应中止灭火指令，控制室消防控制设备应有紧急中断动作的信号显示。

检测方法：在防护区内模拟感烟、感温火灾报警信号（或启动防护区外紧急启动按钮，或启动控制室消防控制设备上的紧急启动装置），在延时的30s内，启动防护区外（或控制室消防控制设备上）的紧急中断按钮，观察气体灭火装置的动作情况及控制室消防控制设备上中断动作的信号反馈情况。

重要程度：A

7 验收

7.1 一般规定

7.1.1 全氟己酮灭火系统验收应符合下列规定：

- 1 系统验收应在施工单位自行检查评定合格，并且具有资质的消防技术服务机构出具的检测合格报告的基础上，由建设单位组织施工、设计、监理等单位人员共同进行；
- 2 验收检测采用的计量器具应精度适宜，经法定机构计量检定、校准合格并在有效期内；
- 3 工程外观质量应由验收人员通过现场检查，并应共同确认；
- 4 隐蔽工程在隐蔽前应由施工单位通知有关单位进行验收，并按本规范附录F.0.1填写验收记录；
- 5 系统验收过程应按F.0.2和F.0.3填写工程质量控制资料核查记录和工程质量验收记录。

7.1.2 系统验收完成后，应将系统恢复到正常工作状态。

7.1.3 未经验收或验收不合格的系统工程不得投入使用。

7.1.4 系统工程验收合格后，建设单位应在规定时间内将系统工程验收报告和有关文件，报有关行政管理部门备案。

7.2 文件验收

7.2.1 系统验收时，应具备下列文件：

- 1 系统验收申请；
- 2 本规范第5.1.1条列出的技术资料；
- 3 本规范第5.1.3条列出的技术资料；
- 4 附录C列出的全氟己酮灭火系统施工记录；
- 5 附录F列出的隐蔽工程验收记录；
- 6 竣工文件。

7.3 系统功能验收

7.3.1 系统功能验收时，应进行模拟启动试验。

检查数量：按防护区或保护对象总数（不足5个按5个计）的20%检查。

检查方法：按本规范第5.6.1节的规定执行。

7.3.2 系统功能验收时，应进行模拟喷气试验。

检查数量：管网灭火系统同时保护多个防护区时，应不少于1个防护区或保护对象，预制灭火系统应各取1套。

检查方法：按本规范第5.6.2节的规定执行。

7.3.3 系统功能验收时，应对设有灭火剂备用量的系统进行模拟切换操作试验。

检查数量：全数检查。

检查方法：按本规范第5.6.3节的规定执行。

7.3.4 对于设有备用电源的灭火系统，系统功能验收时，应对主、备用电源进行切换试验。

检查数量：全数检查

检查方法：将系统切换到备用电源，按本规范第5.6.1节的规定执行。

7.4 设备与管道验收

7.4.1 贮存容器内的灭火剂充装量和贮存压力应符合设计要求。

检查数量：称重检查按贮存容器全数（不足5个的按5个计）的20%检查；贮存压力检查按贮存容器全数检查。

检查方法：称重或压力计测量。

7.4.2 灭火剂贮存容器的数量、型号、规格、位置、固定方式、油漆、标志和灭火剂贮存容器的安装质量应符合设计要求。

检查数量：全数检查。

检查方法：观察检查、测量检查。

7.4.3 驱动装置的数量、型号、规格、标志、安装位置、气动驱动装置中驱动气瓶的介质名称和充装压力，以及气动驱动装置管道的规格、布置和连接方式应符合设计要求和本规范第6.3.15~6.3.18节的规定。

检查数量：全数检查。

检查方法：观察检查、测量检查。

7.4.4 管道的布置与连接方式、支架和吊架的位置及间距、穿过建筑构件及其变形缝的处理、各管段和附件的型号规格以及防腐处理和涂刷油漆颜色，应符合设计要求和本规范第6.3.19~6.3.22节的规定。

检查数量：全数检查。

检查方法：观察检查、测量检查。

7.4.5 选择阀及信号反馈装置的数量、型号、规格、位置、标志及其安装质量应符合设计要求和本规范第6.3.11节的规定。

检查数量：全数检查。

检查方法：观察检查、测量检查。

7.4.6 喷头的数量、型号、规格、安装位置和方向，应符合设计要求和本规范第6.3.33节的规定。

检查数量：全数检查。

检查方法：观察检查、测量检查。

7.4.7 设备与火灾报警控制装置的联动控制应符合设计要求。

检查数量：全数检查。

检查方法：观察检查、功能检查。

7.5 防护区与贮存装置间验收

7.5.1 防护区或保护对象的位置、用途、划分、几何尺寸、开口、通风、环境温度、可燃物的种类、防护区围护结构的耐压、耐火极限及门、窗的可自行关闭装置应符合设计要求。

检查数量：全数检查。

检查方法：观察检查、测量检查。

7.5.2 防护区下列安全设施的设置应符合设计要求：

- 1 防护区的疏散通道、疏散指示标志和应急照明装置；
- 2 防护区内和入口处的声光报警装置、气体喷放指示灯、入口处的安全标志；
- 3 无窗或固定窗扇的地上防护区和地下防护区的排风装置。

检查数量：全数检查。

检查方法：观察检查。

7.5.3 贮存装置间的位置、通道、耐火等级、应急照明装置、火灾报警控制装置及地下贮存装置间机械排风装置应符合设计要求。

检查数量：全数检查。

检查方法：观察检查、功能检查。

8 维护管理

8.0.1 灭火系统投入运行前，使用单位相关人员应经过专业技术人员培训且合格后，方可进行该系统的运行操作及维护，并做好运行和维护记录。建立健全该系统的整套文字性记录资料。

8.0.2 灭火系统投入运行时，维护、管理应具备下列资料：

- 1 系统组件的安装使用说明书、产品质量证明文件；
- 2 操作规程和系统流程图；
- 3 值班员职责；
- 4 本规范中附录G灭火系统维护管理记录。

8.0.3 对检查和试验中发现的问题应及时解决，对损坏或不合格的部件应立即更换，并应复原系统。

8.0.4 日检项目应符合下列规定：

- 1 气体灭火控制器工作状态应正常，盘面紧急启动按钮保护措施有效；
- 2 主电供电应正常；
- 3 灭火装置喷头前无阻挡物。

8.0.5 月检项目应符合系列规定：

- 1 管网灭火系统的灭火剂贮存容器及容器阀、单向阀、连接管、集流管、安全泄放装置、选择阀、阀驱动装置、喷嘴、信号反馈装置、减压装置等全部系统组件等应无碰撞变形及其他机械性损伤，表面应无锈蚀，保护涂层应完好，铭牌和标志应清晰，手动操作装置的防护罩、铅封和安全标志应完整；
- 2 预制灭火系统的设备状态和运行状况应正常。

8.0.6 季检项目应符合系列规定：

- 1 可燃物的种类、分布情况，防护区的开口情况，应符合设计规定；
- 2 贮存装置间的设备、灭火剂输送管道和支、吊架的固定，应无松动；
- 3 连接管无损坏、变形、裂纹及老化；必要时，送法定质量检验机构进行检测或更换；
- 4 喷嘴孔口应无堵塞；
- 5 灭火剂输送管道有损伤与堵塞时，进行严密性试验和吹扫。

8.0.7 年检项目应符合系列规定：

- 1 全氟己酮灭火系统应每年对每一个防护区进行1次模拟启动试验；
- 2 灭火剂贮存容器若未设置泄露检测装置，对灭火剂贮存容器进行称重测量，灭火剂重量损失超过5%或压力损失超过10%时应重新充装或更换。

附录A 全氟己酮灭火剂性能与灭火浓度

A.0.1 全氟己酮灭火剂技术性能参数要求见表A.0.1。

表A.0.1 全氟己酮灭火剂技术性能参数要求

项目	技术指标
纯度	≥99.0% (质量比)
酸度	≤3 ppm (质量比)
水含量	≤0.001% (质量比)
不挥发残留物	≤0.03% (质量比)
悬浮物或沉淀物	无浑浊或沉淀物

A.0.2 灭火浓度见表A.0.2。

表A.0.2 全淹没灭火浓度

火灾类别	燃料	灭火浓度 (v%)	最小设计浓度 (v%)
A 类表面火	木垛	3.4	5.3
	聚甲基丙烯酸酯 (PMMA)	4.1	
	聚丙烯 (PP)	4.0	
	丙烯腈-苯乙烯-丁二烯共聚物 (ABS)	4.0	
B 类火	庚烷 (燃烧杯)	4.5	5.9
	庚烷 (房间测试)	4.4	
	聚甲基丙烯酸酯 (PMMA)	4.1	
	聚丙烯 (PP)	4.0	
	丙烯腈-苯乙烯-丁二烯共聚物 (ABS)	4.0	
E 类火	线缆、线槽、电子元器件的非金属绝缘材料及外壳	4.5	5.9

注：1 A类表面火的最小设计浓度是测试灭木垛火、聚甲基丙烯酸酯 (PMMA)、聚丙烯 (PP)、丙烯腈-苯乙烯-丁二烯共聚物 (ABS) 灭火浓度中最大值的 1.3 倍。如果没有上述 4 种燃料的灭火浓度值，A 类表面火的最小设计浓度应该是 A 类危险物表面的灭火浓度。

2 B 类火的最小设计浓度是庚烷燃烧杯或房间测试灭火浓度值中较大浓度的 1.3 倍。

3 附录中未列出的，应经试验确定。

A.0.3 海拔高度修正系数见表A.0.3。

表A.0.3 海拔高度修正系数

海拔高度 (m)	修正系数
-1000	1.130
0	1.000
1000	0.885
1500	0.830
2000	0.785

注：对于海拔高度处于某个区间范围时，修正系数应直接选取较大值。

附录B 全氟己酮灭火剂用量计算表

表 B 全氟己酮灭火系统灭火剂用量计算表

设计使用温度 T (°C)	比容 S (m ³ /kg)	设计浓度 c							
		3%	4%	5%	6%	7%	8%	9%	10%
		防护区气体比重 kg/m ³							
-20	0.0609140	0.5077	0.6840	0.8640	1.0479	1.2357	1.4275	1.6236	1.8241
-15	0.6022855	0.4965	0.6690	0.8450	1.0248	1.2084	1.3961	1.5879	1.7839
-10	0.0636570	0.4859	0.6545	0.8268	1.0027	1.1824	1.3660	1.5337	1.7455
-5	0.0650285	0.4756	0.6407	0.8094	0.9816	1.1575	1.3372	1.5209	1.7087
0	0.0664000	0.4658	0.6275	0.7926	0.9613	1.1336	1.3096	1.4895	1.6734
5	0.0677715	0.4564	0.6148	0.7766	0.9418	1.1106	1.2831	1.4593	1.6395
10	0.0691430	0.4473	0.6026	0.7612	0.9232	1.0886	1.2576	1.4304	1.6070
15	0.0705145	0.4386	0.5909	0.7464	0.9052	1.0674	1.2332	1.4026	1.5757
20	0.0718860	0.4302	0.5796	0.7322	0.8879	1.0471	1.2096	1.3758	1.5457
25	0.0732575	0.4222	0.5688	0.7184	0.8713	1.0275	1.1870	1.3500	1.5167
30	0.0746290	0.4144	0.5583	0.7052	0.8553	1.0086	1.1652	1.3252	1.4888
35	0.0760005	0.4069	0.5482	0.6925	0.8399	0.9904	1.1442	1.3013	1.4620
40	0.0773720	0.3997	0.5385	0.6802	0.8250	0.9728	1.1239	1.2783	1.4361
45	0.0787435	0.3928	0.5291	0.6684	0.8106	0.9559	1.1043	1.2560	1.4111
50	0.0801150	0.3860	0.5201	0.6570	0.7967	0.9395	1.0854	1.2345	1.3869
55	0.0814865	0.3795	0.5113	0.6459	0.7833	0.9237	1.0671	1.2137	1.3636
60	0.0828580	0.3733	0.5029	0.6352	0.7704	0.9084	1.0495	1.1936	1.3410
65	0.0842295	0.3672	0.4947	0.6249	0.7558	0.8936	1.0324	1.1742	1.3191
70	0.0856010	0.3613	0.4868	0.6148	0.7457	0.8793	1.0158	1.1554	1.2980
75	0.0869725	0.3556	0.4791	0.6052	0.7339	0.8654	0.9998	1.1372	1.2775
80	0.0883440	0.3501	0.4716	0.5958	0.7225	0.8520	0.9843	1.1195	1.2577
85	0.0897155	0.3447	0.4644	0.5866	0.7115	0.8390	0.9692	1.1024	1.2385
90	0.0910870	0.3395	0.4574	0.5778	0.7008	0.8263	0.9547	1.0858	1.2198
95	0.0924585	0.3345	0.4507	0.5692	0.6904	0.8141	0.9405	1.0697	1.2017
100	0.0938300	0.3296	0.4441	0.5609	0.6803	0.8022	0.9267	1.0540	1.1842

附录C 全氟己酮灭火系统施工记录

C.0.1 全氟己酮灭火系统施工过程中的材料进场检验记录应由施工单位质量检查员按表C.0.1填写，并由监理工程师进行检查，同时应做出检查结论。

表 C.0.1 全氟己酮灭火系统材料进场检验记录

工程名称		建设单位	
施工单位		监理单位	
子分部工程名称	进场检验		
分项工程名称	要求	施工单位检查记录及评定	监理单位验收记录
结论	施工单位项目负责人： （签章） 年 月 日		监理工程师： （签章） 年 月 日

T/LFPA-004-2023

C.0.2 全氟己酮灭火系统施工过程中的安装质量检查记录应由施工单位质量检查员按表C.0.2填写，并由监理工程师进行检查，同时应做出检查结论。

表 C.0.2 全氟己酮灭火系统安装质量检查记录

工程名称		建设单位	
施工单位		监理单位	
子分部工程名称		系统安装质量检查	
分项工程名称	章节条款	施工单位检查记录及评定	监理单位验收记录
结论	施工单位项目负责人： （签章） 年 月 日		监理工程师： （签章） 年 月 日

C.0.3 全氟己酮灭火系统施工过程中的管道气压强度试验记录应由施工单位质量检查员按表C.0.3填写，并由监理工程师进行检查，同时应做出检查结论。

表 C.0.3 全氟己酮灭火系统管道气压强度试验记录

工程名称				建设单位			
施工单位				监理单位			
管段部位（号）	材质	设计工作压力 (MPa)	温度 (°C)	压力试验			
				介质	压力 (MPa)	时间 (min)	结论意见
结 论	施工单位项目负责人： (签章)			监理工程师： (签章)			
	年 月 日			年 月 日			

T/LFPA-004-2023

C.0.4 全氟己酮灭火系统施工过程中的管道吹扫记录应由施工单位质量检查员按表C. 0. 4填写，并由监理工程师进行检查，同时应做出检查结论。

表 C.0.4 全氟己酮灭火系统管道吹扫记录

工程名称		建设单位					
施工单位		监理单位					
管段部位（号）	材质	管道吹扫					结论意见
		介质	压力 (MPa)	流速 (m/s)	流量 (L/s)	吹扫次数	
结论	施工单位项目负责人： （签章） 年 月 日			监理工程师： （签章） 年 月 日			

C.0.5 全氟己酮灭火系统施工过程中的管道气压严密性试验记录应由施工单位质量检查员按表C.0.5填写，并由监理工程师进行检查，同时应做出检查结论。

表 C.0.5 全氟己酮灭火系统管道气压严密性试验记录

工程名称				建设单位			
施工单位				监理单位			
管段部位（号）	材质	设计工作压力（MPa）	温度（℃）	压力试验			
				介质	压力（MPa）	时间（min）	结论意见
结论	施工单位项目负责人： （签章）			监理工程师： （签章）			
	年 月 日			年 月 日			

附录D 全氟己酮灭火系统调试过程检查记录

表 D 全氟己酮灭火系统调试过程检查记录

工程名称		建设单位	
施工单位		监理单位	
调试项目名称	调试内容记录		评定结果
结 论	施工单位项目负责人： （签章） <div style="text-align: right;">年 月 日</div>	监理工程师： （签章） <div style="text-align: right;">年 月 日</div>	

附录E 全氟己酮灭火系统检测记录

表 E 全氟己酮灭火系统检测记录

工程名称		建设单位	
施工单位		检测单位	
本规范要求	检验结果	判定	重要程度
6.3.1			B
6.3.2			C
6.3.3			B
6.3.4			B
6.3.5			C
6.3.6			C
6.3.7			C
6.3.8			A
6.3.9			B
6.3.10			C
6.3.11			1、2为B，其余为C。
6.3.12			1为B，其余为C。
6.3.13			1、2、3为B，其余为C。
6.3.14			B
6.3.15			C
6.3.16			B
6.3.17			B
6.3.18			1为B、其余为C。
6.3.19			A
6.3.20			C
6.3.21			B
6.3.22			1为C，2为B。
6.3.23			C
6.3.24			B

续表 E

工程名称		建设单位	
施工单位		检测单位	
本规范要求	检验结果	判定	重要程度
6.3.25			B
6.3.26			B
6.3.27			A
6.3.28			B
6.3.29			A
6.3.30			B
6.3.31			C
6.3.32			C
6.3.33			1 为 A, 其余为 C。
6.3.34			B
6.3.35			A
6.3.36			A
6.3.37			A
6.3.38			A
6.3.39			A
6.3.40			A
6.3.41			A
结论	施工单位项目负责人: (签章) 年 月 日	监理工程师: (签章) 年 月 日	

附录F 全氟己酮灭火系统验收记录

F.0.1 全氟己酮灭火系统验收应由建设单位项目负责人组织监理工程师、施工单位项目负责人和设计单位项目负责人等进行，并按表F.0.2和F.0.3记录。其中，隐蔽工程验收记录应由施工单位质量检查员按表F.0.1填写，由监理工程师进行检查，并做出检查结论。

表 F.0.1 全氟己酮灭火系统隐蔽工程验收记录

工程名称				建设单位	
施工单位				监理单位	
防护区/保护对象名称				隐蔽区域	
验收项目				验收结果	
管道、管道连接件品种、规格、尺寸及偏差、性能和质量					
管道的安装质量和涂漆					
支、吊架规格、数量和安装质量					
喷嘴的型号、规格、数量和安装质量					
施工过程检查记录					
验收结论：					
验收单位	设计单位	施工单位	监理单位	建设单位	
	(公章) 项目负责人： (签章) 年 月 日	(公章) 项目负责人： (签章) 年 月 日	(公章) 监理工程师： (签章) 年 月 日	(公章) 项目负责人： (签章) 年 月 日	

F.0.2 全氟己酮灭火系统工程质量控制资料核查记录见表F. 0. 2。

表F.0.2 全氟己酮灭火系统工程质量控制资料核查记录

工程名称		建设单位		
施工单位		监理单位		
分部名称	资料名称	数量	核查结果	核查人
核查结论：				
验收单位	设计单位	施工单位	监理单位	建设单位
	(公章) 项目负责人： (签章) 年 月 日	(公章) 项目负责人： (签章) 年 月 日	(公章) 监理工程师： (签章) 年 月 日	(公章) 项目负责人： (签章) 年 月 日

F.0.3 全氟己酮灭火系统工程质量验收记录见表F. 0. 3。

表F.0.3 全氟己酮灭火系统工程质量验收记录

工程名称		建设单位		
施工单位		监理单位		
本规范要求	本规范要求	验收内容记录		验收评定结果
系统功能验收	7.3.1			
	7.3.2			
	7.3.3			
	7.3.4			
设备与管道验收	7.4.1			
	7.4.2			
	7.4.3			
	7.4.4			
	7.4.5			
	7.4.6			
	7.4.7			
防护区与贮存装置间验收	7.5.1			
	7.5.2			
	7.5.3			
验收结论:				
验收单位	设计单位	施工单位	监理单位	建设单位
	(公章) 项目负责人: (签章) 年 月 日	(公章) 项目负责人: (签章) 年 月 日	(公章) 监理工程师: (签章) 年 月 日	(公章) 项目负责人: (签章) 年 月 日

附录G 全氟己酮灭火系统维护管理记录

表 G 全氟己酮灭火系统维护管理记录

部位	工作内容	检查时间	检查结果	检查人	责任人	备注
全氟己酮灭火剂 贮存装置	目测巡检完好状况					
驱动装置	目测巡检完好状况， 检查铅封完好状况					
	检测压力 (压力值符合设计要求)					
设备电源	目测巡检运行状况					
	检测电源电压和电流情况					
全氟己酮灭火系统 控制设备	目测巡检完好状况和开闭状态					
喷头	目测巡检完好状况					
管道及附件	目测巡检完好状况					
控制阀门	目测巡检完好状况和开闭状态					
压力表	目测巡检完好状况					
信号反馈装置	目测巡检完好状况					
防护区环境温度	检查室温 (温度应在-20℃~50℃之间)					
贮存装置间环境温度	检查室温 (温度应在-20℃~50℃之间)					

注： 1 检查项目栏内应根据系统选择的具体设备进行填写。

2 结果栏内填写合格、部分合格、不合格。

本规范用词说明

- 1 为了便于在执行本标准条文时区别对待，对要求严格程度不同的用词说明如下：
 - 1) 表示很严格，非这样做不可的用词：
正面词采用“必须”，反面词采用“严禁”；
 - 2) 表示严格，在正常情况下均应这样做的用词：
正面词采用“应”，反面词采用“不应”或“不得”；
 - 3) 表示允许稍有选择，在条件许可时首先应这样做的用词：
正面词采用“宜”，反面词采用“不宜”；
 - 4) 表示有选择，在一定条件下可以这样做的用词，采用“可”。
- 2 条文中指明应按其他有关标准、规范执行的写法为：“应符合……规定”或“应按……执行”。

引用标准名录

- 《压力容器 第1部分：通用要求》GB 150.1
- 《压力容器 第2部分：材料》GB 150.2
- 《压力容器 第3部分：设计》GB 150.3
- 《压力容器 第4部分：制造、检验和验收》GB 150.4
- 《气体灭火系统及部件》GB 25972
- 《火灾自动报警系统设计规范》GB 50116
- 《火灾自动报警系统施工及验收规范》GB 50166
- 《气体灭火系统设计规范》GB 50370
- 《工业金属管道工程施工及验收规范》GB 50235
- 《细水雾灭火系统技术规范》GB 50898
- 《铜及铜合金拉制管》GB/T 1527
- 《钢制无缝气瓶》GB/T 5099
- 《钢制焊接气瓶》GB/T 5100
- 《纯氮、高纯氮和超纯氮》GB/T 8979
- 《铝合金无缝气瓶》GB/T 11640
- 《波纹金属软管通用技术条件》GB/T 14525
- 《流体输送用不锈钢无缝钢管》GB/T 14976
- 《消防设施检测技术规程》DB21/T 2869
- 《固定灭火系统驱动、控制装置通用技术条件》XF 61
- 《气体灭火系统灭火剂充装规定》XF 1203
- 《固定式压力容器安全技术监察规程》TSG 21
- 《气瓶安全技术规程》TSG 23

T/LFPA-004-2023

辽宁省消防协会团体标准

全氟己酮灭火系统技术规范

T/LFPA-004-2023

条文说明

制定说明

本规范制定过程中，编制组对国内全氟己酮灭火系统进行了调查研究，总结了全氟己酮灭火系统工程应用的实践经验，同时充分参考了国际先进技术标准，开展了技术研讨，并广泛征求有关单位的意见，最后经有关部门共同审查定稿。

为便于全氟己酮灭火系统在设计、施工、检测、验收和维护管理的过程中，有关部门的技术人员在使用本规范时能正确理解和执行条文规定，《全氟己酮灭火系统技术规范》编制组按章、节、条顺序编制了本规范的条文说明，对条文规定的目的、依据及执行中需要注意的有关事项进行了说明。

因全氟己酮在我国应用时间较短，理论实验和工程经验并不丰富，有关管道与喷嘴布置、防护区泄压与通风等尚需广大工程实践人员深入研究、并进一步总结经验。

本条文不具备与规范正文同等的法律效力，仅供使用者作为理解和把握规范规定的参考。

目 次

1	总 则	(49)
2	术语和符号	(50)
2.1	术语	(50)
3	系统组件	(51)
3.1	一般规定	(51)
3.2	灭火剂性能及充装	(51)
3.3	灭火剂贮存容器	(51)
3.4	贮气瓶	(52)
3.5	容器阀	(52)
3.6	驱动装置	(52)
3.7	信号反馈装置	(52)
3.8	安全泄放装置	(52)
3.9	选择阀	(52)
3.10	管道	(52)
3.11	喷头	(52)
4	设 计	(54)
4.1	一般规定	(54)
4.2	防护区设置	(55)
4.3	灭火设计浓度	(55)
4.4	灭火剂设计用量	(55)
4.5	管网计算	(56)
4.6	喷头设计	(57)
4.7	操作与控制	(57)
5	施工与调试	(59)
5.1	一般要求	(59)
5.2	灭火装置安装	(59)
5.3	管道与管件安装	(59)
5.4	喷头安装	(59)
5.5	火灾自动报警系统安装	(60)
5.6	调试	(60)
6	检 测	(61)
6.1	一般规定	(61)
6.2	判定规则	(61)
6.3	检测项目、要求及方法	(61)
7	验 收	(63)
7.1	一般规定	(63)

T/LFPA-004-2023

7.2 文件验收	(63)
7.3 系统功能验收	(63)
7.4 设备与管道验收	(63)
7.5 防护区与贮存装置间验收	(64)
8 维护管理	(65)

1 总 则

1.0.1 全氟己酮灭火剂开发已有二十多年，在ISO 14520-5《气体灭火系统.物理特性和系统设计.第5部分》和NFPA 2001《洁净气体灭火标准》中，被列为洁净气体灭火剂。在国内也逐渐在推广应用，相比传统灭火剂，全氟己酮在环保、灭火效能、低毒性等方面具有一定的优势。

全氟己酮作为新一代环境友好型灭火剂，与老一代灭火剂产品七氟丙烷相比，全氟己酮灭火剂GWP值（全球温室效应潜能值）为1，七氟丙烷GWP值是3500，这意味着，同样的灭火效果，向大气排放的温室气体仅为七氟丙烷的1/3500；全氟己酮在大气中的寿命仅5天，七氟丙烷是36.5年，两者相比有巨大的环保优势。

本规范的制定，旨在为全氟己酮灭火系统的设计工作提供技术依据，推动哈龙替代技术的发展，保护人身和财产安全。

1.0.2 本规范属于工程建设规范标准中的一个组成部分，其任务是解决工业和民用建筑中的新建、改建、扩建工程里有关设置全氟己酮全淹没灭火系统的消防设计问题。

全氟己酮灭火系统的设置部位，应根据国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016、《高层民用建筑设计防火规范》GB 50045、《气体灭火系统设计规范》GB 50370等其他有关国家标准的规定及消防监督部门针对保护场所的火灾特点、财产价值、重要程度等所做的有关要求来确定。

全氟己酮具有良好的适用于灭火系统使用的物理性能及良好的电绝缘性，适用范围广泛。

常规气体灭火系统适用的场所包括：商店、图书馆、档案馆、计算机房、数据机房、精密仪器、洁净场所、物体表面火灾等，全氟己酮均适用。

对于常规水防护系统不能防护的场所，例如低温场所、带电场所、喷水后会造次生损失的场所，全氟己酮具有优势。

1.0.3、1.0.4 这两条内容等效采用ISO 14520和NFPA 2001标准的技术内涵；等同采用了我国气体灭火系统国家标准《气体灭火系统设计规范》GB 50370的表述方式。从广义上明确地规定了全氟己酮灭火剂可用来扑救的火灾与不能扑救的某些物质的火灾，即是对其应用范围进行了划定。

从实际应用角度方面来说，全氟己酮灭火系统的典型应用场所或对象有电器和电子设备、通讯设备、易燃、可燃的液体和气体、其他高价值的财产和重要场所（部位）。

凡固体类（含木材、纸张、塑料、电器等）火灾，本规范都指扑救表面火灾而言，所做的技术规定和给定的技术数据，都是在此前提下给出的，除二氧化碳灭火系统以外的常规气体灭火系统概无例外。也就是说，本规范的规定不适用于固体深位火灾。

1.0.5 本条规定了根据国家政策进行工程建设应遵守的基本原则。“安全可靠”，是以安全为本，要求必须保证达到预期目的；“技术先进”，则要求火灾报警、灭火控制及灭火系统设计科学，采用设备先进、成熟；“经济合理”，则是在保证安全可靠、技术先进的前提下，做到节省工程投资费用。

2 术语和符号

2.1 术 语

2.1.4、2.1.5、2.1.6 全氟己酮灭火装置按贮压形式不同，可分为内贮压式、外贮压式、产气驱动式三种类型，其定义和分类方法参考了《预制式全氟己酮灭火装置》T/CECS 10171的规定。

3 系统组件

3.1 一般规定

3.1.1 本条规定了全氟己酮灭火系统的最小组成部件，对于较复杂的管网灭火系统，增加的部件有：选择阀、气体单向阀、液体单向阀、安全阀、集流管、低泄高封阀、压力开关等。

3.1.2 本条规定了内贮压式全氟己酮灭火装置的最小组成部件，可根据实际情况增加压力表、称重装置、固定部件等。

3.1.3 本条规定了外贮压式全氟己酮灭火装置的最小组成部件，贮气瓶为氮气加压储瓶。在较复杂的管网式全氟己酮灭火系统中，可以增加氮气启动瓶，以实现管网内灭火剂的组合分配作用。启动管路采用细铜管连接。灭火装置可根据实际情况增加压力表、称重装置、液位检测装置、固定部件等。

3.1.4 本条规定了产气驱动式全氟己酮灭火装置的最小组成部件，可根据实际情况增加称重装置、液位检测装置、固定部件等。

3.1.5 本条规定了功能部件规格的一致性。主要考虑内贮压式全氟己酮灭火装置和外贮压式全氟己酮灭火装置的容积、充装密度、充装压力影响喷射过程的均衡性和稳定性，需要重视。

3.2 灭火剂性能及充装

3.2.1 本条规定了全氟己酮灭火剂的质量控制要求。全氟己酮的物理性能参考表 1。

表 1 全氟己酮部分物理化学性质

性能	数值
化学式	$\text{CF}_3\text{CF}_2\text{C}(\text{O})\text{CF}(\text{CF}_3)_2$
分子量	316.04
沸点	49.2℃
凝固点	-108.0℃
临界温度	168.66℃
临界压力	1.8646MPa
蒸气压（绝对压力，20℃）	0.0326MPa
密度（20℃）	1.616g/ml
饱和蒸汽密度（20℃）	4.3305kg/m ³
在沸点时的汽化热	88.0KJ/kg

3.2.3 本条规定了全氟己酮灭火剂不得混充的要求。不同型号、牌号、批次的灭火剂性能成分会有所差异，混充后质量难以保证，因此在同一灭火剂储瓶内不得混充。对于同一工程中，不同灭火剂储瓶的型号、牌号、批次不做限定。

3.2.4 本条规定了全氟己酮灭火剂驱动氮气的质量要求。因水对全氟己酮性能有较大影响，故全氟己酮充装过程及氮气加压存储过程中，氮气的含水率也应进行严格控制。

3.3 灭火剂贮存容器

3.3.2 本条规定了全氟己酮灭火剂贮存容器的公称压力。对于内贮压式全氟己酮灭火装置和产气驱动式全氟己酮灭火装置，贮存容器的公称压力不应小于系统的最大工作压力；对于外贮压式全氟己酮灭火

T/LFPA-004-2023

装置，贮存容器的公称压力不应小于减压装置下游的最大工作压力。

3.3.4、3.3.5 对于外贮压全氟己酮灭火装置，贮存容器的设计、制造、检验参照《细水雾灭火系统及部件通用技术条件》GB/T 26785 中储水容器的要求。对于内贮压式全氟己酮灭火装置和产气驱动式全氟己酮灭火装置参照《预制式全氟己酮灭火装置》T/CECS 10171 中的要求。

3.4 贮气瓶

3.4.1 本条规定了全氟己酮灭火系统贮气瓶的要求。贮气瓶包括驱动气瓶和启动气瓶。

3.5 容器阀

3.5.1 本条规定了容器阀的公称压力。贮存灭火剂容器上的容器阀的公称工作压力不应小于灭火剂瓶组的最大工作压力；驱动气体贮存容器的容器阀公称工作压力不应小于驱动气体瓶组的最大工作压力。

3.6 驱动装置

3.6.1 本条列举了全氟己酮灭火系统常用的驱动装置的形式。驱动装置还有液压型驱动装置、机械型驱动装置、电动型驱动装置，可根据实际情况配置。

3.6.2 本条列举了全氟己酮灭火系统常用的驱动装置的要求。需要注意的是，选配时应注意装置的性能应符合系统工作温度范围的限制。

3.7 信号反馈装置

3.7.2 本条规定了接收信号反馈的部件，一般有消防控制室的场所，可以将信号反馈到消防控制室，没有消防控制室的场所，可以将信号反馈到控制系统。

3.8 安全泄放装置

3.8.1、3.8.2 本条规定了安全泄放装置的位置和要求。其中，瓶组上的安全泄放装置的泄放动作压力设定值应不小于 1.25 倍的瓶组最大工作压力，集流管上的安全泄放装置的泄放动作压力设定值应不小于 1.25 倍的系统最大工作压力。同时，任何位置的安全泄放装置的泄放动作压力不应大于其强度试验压力的 95%。泄放动作压力为设定值的 $(1 \pm 5\%)$ 范围内。

3.9 选择阀

3.9.1 本条规定了选择阀的设置要求。在管网灭火系统中，当同一系统同时保护多个防护区时，需要设置选择阀，以实现控制灭火剂喷放位置的功能。选择阀的要求参考《气体灭火系统及部件》GB 25972 中的要求。

3.10 管道

3.10.2 本条规定了管道的设置要求。需要注意的是管道上管件的公称压力也应一并满足要求。

3.11 喷头

3.11.2 本条规定了喷头的设置要求。全氟己酮属于气体灭火剂，其以满足灭火设计浓度为指标，因此闭式喷头不适用，应选择开式喷头。

4 设计

4.1 一般规定

4.1.1 在系统设计和管网计算时，必然会涉及到一些技术参数。例如与灭火剂有关的气相和液相的密度、蒸气压力等，与系统有关的单位容积充装量、充压压力、流动特性、喷嘴特性、阻力损失等，它们无不与温度有着直接或间接的关系。因此采用统一的温度基准是必要的，国际与国内大都取 20℃ 为应用计算的基准，本规范中所列公式和数据(除另有指明者外，例如：应按防护区最低环境温度计算灭火设计用量)也是以该基准温度为前提条件的。

4.1.2 一般来说，采用全氟己酮气体灭火的地方都是比较重要的场所，迅速扑灭火灾，减少火灾造成的损失，具有重要意义。因此，全氟己酮灭火都规定灭初期火灾，这也能发挥全氟己酮灭火迅速的特点；否则，就会造成灭火的困难。对于固体表面火灾，火灾预燃时间长了才实行灭火，有发展成深位火灾的危险，显然是很不利于灭火的；对于液体火灾，火灾预燃时间长了，有可能酿成爆炸的危险。由此可见，采用全氟己酮灭初期火灾，缩短灭火剂的喷放时间是非常重要的。国际标准及国外一些工业发达国家的标准，将全氟己酮的喷放时间规定不应大于 10s，因此本规范限定为 10s。在通讯机房和电子计算机房的应用上，等同采用了《气体灭火系统设计规范》GB 50370 中七氟丙烷喷放时间的要求。

4.1.3 本条是对全氟己酮灭火时在防护区的浸渍时间所做的规定，等同采用了《气体灭火系统设计规范》GB 50370 的要求。

4.1.4 我国是一个发展中国家，搞经济建设应厉行节约，故按照本规范总则中所规定的“经济合理”的原则，对两个或两个以上的防护区，可采用组合分配系统。对于特别重要的场所，在经济条件允许的情况下，可考虑采用单元独立系统。

组合分配系统能减少设备用量及设备占地面积，节省工程投资费用。但是，一个组合分配系统包含的防护区不能太多、太分散。因为各个被组合进来的防护区的灭火系统设计，都必须分别满足各自系统设计的技术要求，而这些要求必然限制了防护区分散程度和防护区的数量，并且，组合多了还应考虑火灾发生几率的问题。此外，灭火设计用量较小且与组合分配系统的设置用量相差太悬殊的防护区，不宜参加组合。

4.1.5 本条规定，一个防护区设置的预制灭火系统装置数量不宜多于 10 台。这是考虑预制灭火系统在技术上和功能上与固定式灭火系统相比尚有不足之处；同时，数量多了会增加失误的几率，故应在数量上对它加以限制。具体考虑到本规范对设置预制灭火系统防护区的规定和对喷头的各项性能要求等，认为限定为“不宜超过 10 台”为宜。为确保有效的扑灭火灾，防护区内设置的多台预制灭火系统装置必须同时启动，其动作响应时间差也应有严格的要求。

4.1.6 本条所做的规定，是为了尽量避免使用或少使用管道三通的设计，因其设计计算与实际在流量上存在的误差会带来较大的影响，在某些应用情况下它们可能会酿成不良后果(如在一防护区里包含一个以上封闭空间的情况)。所以，本条规定可设计两至三套管网以减少三通的使用。同时，如一防护区采用两套管网设计，还可使本应不均衡的系统变为均衡系统。对一些大防护区、大设计用量的系统来说，采用两套或三套管网设计，可减小管网管径，有利于管道设备的选用和保证管道设备的安全。

4.1.8 灭火剂的泄漏以及贮存容器的检修，还有喷放灭火后的善后和恢复工作，都将会中断对防护区的保护。由于气体灭火系统的防护区一般都重要场所，由它保护而意外造成中断的时间不允许太长，故规定 72 小时内不能够恢复工作状态的，就应设置备用贮存容器和灭火剂备用量。备用量应按系统原贮存量的 100% 确定，是按扑救第二次火灾需要来考虑的，这与《气体灭火系统设计规范》GB 50370 的规定一致。

4.2 防护区设置

4.2.1 防护区的划分，是从有利于保证全淹没灭火系统实现灭火条件的要求方面提出来的。面积和容积的规定，等同采用了《气体灭火系统设计规范》GB 50370 中的规定。

防护区不宜以两个或两个以上封闭空间划分防护区，即使它们所采用的灭火设计浓度相同，甚至有部分连通，也不宜那样去做。这是因为在极短的灭火剂喷放时间里，两个及两个以上空间难于实现灭火剂浓度的均匀分布，会延误灭火时间，或造成灭火失败。

对于含吊顶层或地板下的防护区，各层面相邻，管网分配方便，在设计计算上比较容易保证灭火剂的管网流量分配，为节省设备投资和工程费用，可考虑按一个防护区来设计，但需保证在设计计算上细致、精确。

4.2.2 国际标准ISO 14520中，列出的全淹没设计用量表中，在-20℃时，全氟己酮灭火剂可以达到最低灭火浓度要求，因此全氟己酮灭火系统可以设置在-20℃~50℃温度范围内运行。但温度低于0℃时会降低全氟己酮的蒸发和扩散速度，此时要对全氟己酮的设计灭火浓度进行必要的修正。

4.2.4 该条等同采用了我国国家标准《气体灭火系统设计规范》GB 50370的规定。

4.2.5 全氟己酮灭火系统的应用场合较常规七氟丙烷、IG541 气体灭火系统应用范围更广泛，在配电柜、数据机柜内部等狭小空间中存在不可封闭开口的情况下，也能起到防护作用，这与《气体灭火系统设计规范》GB 50370 中防护区的定义“满足全淹没灭火系统要求的有限封闭空间。”并不矛盾。因此，出于全氟己酮有别于七氟丙烷的特殊适用场合，本条没有限定泄压口外的开口必须封闭。

本条规定泄压口宜设在外墙上，其位置应距室内地面 2/3 以上的净高处。因为全氟己酮比空气重，容易在空气下面扩散。所以为了防止防护区因设置泄压口而造成过多的全氟己酮流失，泄压口的位置应开在防护区的上部。

在执行本条规定时应注意：采用全淹没灭火系统保护的大多数防护区，都不是完全封闭的，且有门窗的防护区一般都有缝隙存在，通过门窗四周缝隙所泄漏的全氟己酮，可防止空间内压力过量升高，这种防护区一般不需要再开泄压口。

泄压口面积是该防护区采用的灭火剂喷放速率及防护区围护结构承受内压的允许压强的函数。七氟丙烷、二氧化碳及惰性气体类灭火系统的泄压口计算公式也是参照该函数进行的系数变换。

4.3 灭火设计浓度

4.3.1 有关可燃物的灭火浓度数据，本规范按照 ISO 14520 及 NFPA 2001 标准的数据，截选了其中比较常用且已有验证经验的火灾种类数据，对于含有不常见化学物质的场所，其灭火浓度可以参考国外标准或进行实际试验测定。

4.3.2 灭火设计浓度不应小于灭火浓度的 1.3 倍的规定，等同采用 ISO 14520 及 NFPA 2001 标准的规定。

4.3.4 全氟己酮的灭火设计浓度一般在 5%~7%，远远小于无毒性反应浓度 10%，其安全系数相比七氟丙烷要高，本条规定灭火设计浓度或实际使用浓度不宜大于无毒性反应浓度，但考虑人身安全，在经常有人的防护区，所使用的浓度应限定在安全范围内，不经常有人的防护区，当灭火浓度超出该限制时，需要采取一定的防范措施。

4.4 灭火剂设计用量

4.4.2、4.4.3 本条等同采用 ISO 14520 及 NFPA 2001 标准的规定。

公式中 C1 值的取用，取百分数中的实数（不带百分号）。公式中 K（海拔高度修正系数）值，对

于在海拔高度 0~1000m 以内的防护区灭火设计，可取 $K=1$ 。即可以不修正。对于采用了空调或冬季取暖设施的防护区，公式中的 S 值，可按 20℃进行计算。

4.4.5 本条规定了灭火剂贮存量的计算，由于灭火剂贮存容器的设计形式、规格不同，罐内灭火剂剩余量有差异，项目应用中，必须将罐内剩余量考虑在内。对于管网灭火系统，淹没期间残留在管道内的灭火剂不可用于灭火，需将管道内剩余量也考虑在内。

设置组合分配系统的设计原则：对被组合的防护区只按一次火灾考虑；不存在防护区之间火灾蔓延的条件，即可对它们实行共同防护。

共同防护的涵义，是指被组合的任一防护区里发生火灾，都能实行灭火并达到灭火要求。那么，组合分配系统灭火剂的贮存量，按其中所需的系统贮存量最大的一个防护区的贮存量来确定。但须指出，单纯防护区面积、体积最大，或是采用灭火设计浓度最大，其系统贮存量不一定最大。

4.5 管网计算

4.5.3 本条规定了管道的压力损失计算，计算公式依据流体力学中液体在管道中的流动特性，经过单位换算得出。全氟己酮为液态贮存，在管道中基本以液态形式存在，但对于较长的管网系统，不排除在流动过程中有气化后形成两相流的部分，但考虑此种情况变动条件多，难于统一界定，本规范按照近于单相流的理想状态设计。

需要注意的是，由于全氟己酮属于液态存储和输送，类似于瓶组式细水雾系统，这就存在一种情况，即系统输出过程不完全是恒压过程，在设有减压阀的系统，系统会有一段恒压输送过程，后期会呈现压力下降趋势。为了简化设计，默认氮气的量配备充足，能够满足全氟己酮灭火剂在整个供给过程中处于恒压输送阶段。实际应用过程中，如果氮气的量配备不足，系统设计过程根据实际氮气配置量和压降速率另行计算。

非贮压全氟己酮灭火系统，因其驱动形式的特殊性，喷放过程中压力变化较复杂，同时，在《预制式全氟己酮灭火装置》T/CECS 10171 中对其限定为最大贮存容积 25L。该种类型装置较小，预制于防护区内，一般不设置管路或仅设置简单管路，因此本规范不考虑非贮压全氟己酮灭火系统的管网计算。

4.5.4 本条规定了系统管件及阀门局部水头损失的计算方法。

表2 管道和阀门当量长度

标准尺寸 (mm)	管件				管接头	阀门			
	标准弯管		三通			球阀	闸阀	蝶阀	止回阀
	90°	45°	旁通	直通					
9.53	0.15		0.46					0.46	
12.7	0.31	0.15	0.61					0.61	
15.88	0.46	0.15	0.61					0.76	
19.05	0.61	0.15	0.91					0.91	
25.4	0.76	0.31	1.37			0.15		1.37	
31.75	0.91	0.31	1.68	0.15	0.15	0.15		1.68	
38.1	1.22	0.46	2.13	0.15	0.15	0.15		1.98	
50.8	1.68	0.61	2.74	0.15	0.15	0.15	0.15	2.29	
63.5	2.13	0.76	3.66	0.15	0.15		0.31	3.05	
76.2	2.74	1.07	4.57	0.31	0.31		0.46	4.72	
88.9	2.74	1.07	4.27	0.31	0.31		0.61	3.81	
101.6	3.81	1.52	6.40	0.31	0.31		0.61	4.88	

区别于将沿程水头损失乘以系数作为局部水头损失的方法，当量长度计算方法较为精确，在欧美等国家普遍采用。各种阀门、管接件、过滤器的等效当量长度由制造商提供。表 2 是摘录自《细水雾灭火系统标准》NFPA 750 有关铜连接件和阀门的等效当量长度数据。

表 2 中所列的当量长度是以 K 型铜管为基准的数据，是基于 Hazen—Williams（海澄—威廉）公式中 C 值取 150 确定的。对于 C 值取 100、120、130 和 140 的情况，需将表中数值分别乘以 0.472、0.662、0.767 和 0.880 的换算系数。对于流线型的焊接连接件需要考虑一定的裕量。

4.5.5 在国外产品应用中，将全氟己酮在管道中流速限定为 1.25m/s~10m/s，故此处作为参考用以限定流速。

4.5.6 系统设计供给压力的确定，是为了满足系统最不利点喷头处工作压力始终大于某一个值，以保证喷射时具备良好的雾化性。系统的设计供给压力应是一个满足喷射要求的最低值，同时此最低值应维持到全氟己酮灭火剂完全喷射。

对于一个给定的系统，不同的充装密度、加压水平和高温下贮存压力，管道的最小设计压力应按照最高温度下贮存容器的最大压力进行调整。表 3 是摘录自 NFPA 2001 有关管道最小设计工作压力的数据。

表3 管道最小设计工作压力

最大充装密度 (kg/m ³)	21℃贮存容器充装压力 (MPa)	55℃贮存容器压力 (MPa)	管道最小设计压力 (MPa)
1442	1.0	1.2	1.0
1442	1.3	1.6	1.3
1442	2.5	2.8	2.5
1201	3.4	4.0	3.4
1442	4.2	4.8	4.2
1121	6.0	6.7	6.0

注：表 3 中“21℃”为 NFPA 2001 中的原文数据，执行本标准时，可近似为 20℃执行。

4.6 喷头设计

4.6.2 为确保全氟己酮灭火剂在防护区的均与分布，喷嘴布置应均匀，同时管道管线应尽可能平衡对称布置。

4.6.4 为确保全氟己酮灭火剂在喷嘴处的蒸发以及全氟己酮在防护区的均匀分布，必须限定喷嘴处最小喷出压力，该处取值按照 NFPA 2001 中全氟己酮管道最小设计工作压力 1MPa 限定。

4.6.5 本条规定等同于《气体灭火系统设计规范》GB 50370 的要求。

4.6.7 本条规定的目的是防止喷头带压喷射过程中引起可燃液体飞溅。

4.7 操作与控制

4.7.1 全氟己酮气体灭火系统所保护的防护区价值较高，参照常规气体灭火系统的要求，应该设置火灾自动报警系统，火灾自动报警系统的设计应依照国家标准《火灾自动报警系统设计规范》GB 50116 的有关技术规定，同时应配置高灵敏度的火灾探测器，

4.7.3 对于平时无人工作的防护区，延迟喷射的延时设置可为 0s。这里所说的平时无人工作防护区，对于本灭火系统通常的保护对象来说，可包括：变压器室、开关室、泵房、地下金库、发动机试验台、电缆桥架(隧道)、微波中继站、易燃液体库房和封闭的能源系统等。对于有人工作的防护区，一般采用手动控制方式较为安全。

T/LFPA-004-2023

4.7.7 本条采用了我国国家标准《气体灭火系统设计规范》GB 50370 的规定。但是，采用哪种火灾探测器组合来提供“两个”独立的火灾信号需根据防护区及被保护对象的具体情况来选择。

4.7.11 应向消防控制室传送的信息包括：火警信息、灭火动作、手动与自动转换和系统设备故障信息等。

5 施工与调试

5.1 一般要求

5.1.1 为贯彻《建设工程质量管理条例》和实施“市场准入制度”，故规定了从事全氟己酮灭火系统工程施工及验收工作应具备的条件和质量管理的标准、规章制度。

5.1.2 气体灭火系统调试是保证系统能正常工作的重要步骤。技术资料的完整、准确是完成该项工作的必要条件。为了确保气体灭火系统调试工作顺利进行，本条明确了调试程序，同时调试前应再一次对系统组件、材料以及安装质量进行检查，并应及时处理发现的问题。

5.1.3 给水、供电、供气条件是施工作业起码条件；技术交底是保证正确施工的关键；系统组件和材料是系统的组成；防护区等设置条件是设计的依据；基建条件还包括基础、泄压孔、防护区严密性等。

5.2 灭火装置安装

5.2.3 本条对灭火装置安装位置进行了说明，考虑到灭火装置多配有充压氮气，日光照射会引起压力气瓶的温度过高，有超压危险，同时机械、化学损伤可能会引起阀门的泄露、装置的破坏等问题，因此加以限定。

5.2.4 贮存容器在释放时会受到高速流体冲击而发生振动、晃动等，因此，在安装时应将贮存容器固定牢固。

5.2.5 为防止运输、存储过程中磕碰或安装过程中人员误触，手动操作装置应加设防护措施。

5.2.6 本条规定是为了方便灭火系统的日常检查和维护保养。

5.3 管道与管件安装

5.3.1 管道与管件的安装要求等同于《气体灭火系统设计规范》GB 50370、《气体灭火系统施工及验收规范》GB 50263 的规定。

5.3.2 由于气体灭火系统在喷放时有冲击、振动和摇晃，加上自身的重量较大，故管道应该用支吊架进行固定。本条参照《气体灭火系统施工及验收规范》GB 50263 的规定。

5.3.3 气体灭火系统管道的表面涂层按照传统消防系统颜色红色设置，以区别于其他管道，色环的设置也是按照消防系统设计方式确定。

5.3.4 要求在灭火系统主管道上安装压力讯号器或流量讯号器，有两个用途：一是确认本系统是否真正启动工作和灭火剂是否喷向起火的保护区；二是用其信号操作保护区的警告指示门灯，禁止人员进入已实施灭火的防护区。

5.4 喷头安装

5.4.3 喷头属于精密部件，磕碰与改动可能引起流量特性的变化，因此本条规定不得对喷头进行拆装和改动。

5.4.4 喷头属于精密部件，为保证其连接可靠性，应采用专用扳手安装。

5.4.5 目前为止，在工程实践中，全氟己酮灭火系统选用的喷头形式并不统一，有采用水喷头进行配置的，也有采用气体孔口喷射的。本条规定是等同采用《细水雾灭火系统技术规范》GB 50898 中对喷头的要求。

5.4.6 系统设置在含粉尘或含油类物质等的场所时，容易造成喷头堵塞，在这些场所要考虑防尘、防

油脂等防护措施，这些措施在火灾时不能影响细水雾喷头的正常工作。

5.5 火灾自动报警系统安装

5.5.1 本条规定了火灾自动报警系统安装的要求。

5.6 调试

5.6.1 模拟启动试验的目的在于检测控制系统的动作正确性和可靠性，从而保证控制系统能起到预期作用。

5.6.2 模拟喷气试验的目的在于检测灭火系统的动作可靠性和管道连接正确性，也是一次实战演习，从而保证灭火系统能起到预期作用。

5.6.3 进行模拟切换操作试验的目的在于检查备用量灭火剂贮存容器管道连接和系统操作装置的正确性、可靠性，从而保证该系统能起到预期作用。

5.6.4 进行紧急中断试验的目的在于检测在紧急中断信号及设备对控制指令响应的正确性、可靠性，从而保证该系统能起到预期作用。

6 检测

6.1 一般规定

6.1.1 本条规定了检测的流程节点及明确了第三方检测的机构要求。

6.1.2 本条规定了全氟己酮灭火系统的检测依据，本规范参照了辽宁省地方标准《消防设施检测技术规程》DB21/T 2869 中的判定规则、气体灭火系统检测项目、要求及方法。

6.2 判定规则

6.2.1、6.2.2 本条规定等同采用了《消防设施检测技术规程》DB21/T 2869 中对检测项、子项、单相的下列定义及判定要求：

1 “检测项”定义为“影响子项符合性判定的、属于子项若干技术要求中的某一具体指标、要求。如火灾探测器（子项）的报警功能（检测项）、保护面积（检测项）、安装质量（检测项）等。”

2 “子项”定义为“组成防火设施、灭火系统或使用性能、功能单一的涉及消防安全的项目。如火灾探测器、防火门等。”

3 “单相”定义为“由若干使用性质或功能相近的子项组成的并涉及消防安全的项目。如自动喷水灭火系统、火灾自动报警系统、消防给水及消火栓系统等。”

6.3 检测项目、要求及方法

6.3.1 本条规定了对贮存容器间位置和耐火等级的检测；是根据我国现行的气体灭火系统设计规范制定的。贮存容器间的位置将影响系统的结构，我国目前一些工程设计中已确定好贮存容器间的位置，但施工时往往变动，使得灭火剂输送管道也随之变化，因此在系统工程验收时，应进行检查。贮存容器间是全氟己酮灭火系统的核心位置，为了防止外部火灾蔓延进来，其耐火等级要求不应低于二级。

6.3.2 本条规定的对贮存装置间温度的检测；室内环境温度是根据全氟己酮灭火剂可达到灭火浓度的温度和设备正常工作进行的要求。

6.3.3 本条规定的对贮存装置间应急照明的检测；应急照明关系到人员安全，应予以重视，故列入系统工程检测内容。

6.3.4 本条规定的对贮存装置间通风排风的检测；考虑到贮存容器间内气体储瓶集中，可能有泄露风险，应对通风的设置情况进行检测。

6.3.6 本条规定了对灭火剂贮存容器高度偏差的检测。

6.3.8 本条规定了对安全泄放装置的检测。安全泄放装置在系统中承载着安全防线的功能，需要对其设置情况进行检测。

6.3.9 本条规定了对灭火剂贮存量和备用量的检测。第3款，备用量与贮存量应连接在同一集流管上，是指对于管网式灭火系统而言，对于预制式灭火系统可以采用其它方式备用。

6.3.11 本条规定了对选择阀的检测。选择阀在系统中起到选择与分配到关键作用，应予以重视。

6.3.12 本条规定了对单向阀的检测。单向阀在系统中起到控制介质流向的关键作用，安装方向和设置位置应予确认。

T/LFPA-004-2023

- 6.3.13** 本条规定了对集流管的检测。集流管在管网灭火系统中起到汇集供给的作用，其承压压力、气密性、稳定性均应满足要求。
- 6.3.14** 本条规定了对低泄高封阀的检测。当系统中设计有启动气瓶时，为防止启动气瓶缓慢泄露而在管路中形成气体积聚，导致驱动气瓶误启动，需在启动管路上设置低泄高封阀。
- 6.3.15~6.3.18** 驱动装置属于动力输出装置，对其特性应进行检测。
- 6.3.19** 管件及管材的材质及型号规格，影响到系统的设计参数与喷放性能，列入检测内容。
- 6.3.21** 本条规定了对压力讯号器和流量讯号器的检测，两者承载着信号反馈的功能，管网灭火系统中同时保护多个防护区的组合分配系统需在指定对应管段设置压力讯号器或流量讯号器，对于单元独立式的系统，其设置位置不限制。
- 6.3.22、6.3.23** 管道与支吊架的安装应符合设计要求。
- 6.3.24、6.3.25** 本两条规定了对管道强度实验、吹扫和严密性实验的检测，检测方式为查阅设计资料，查看施工记录，直观检查。
- 6.3.26** 本条规定了对防静电接地的检测。当管道穿过有爆炸危险场所时，应进行防静电接地。
- 6.3.27** 本条规定了对防护区的检测。所列的各项检测内容重要程度为 A。
- 6.3.28** 本条规定了对防护区疏散的检测。该内容关系到人员安全，应予以重视，故列入系统工程检测内容。
- 6.3.29** 防护区应及时进行通风换气，换气次数可根据防护区性质考虑，根据通信机房、计算机机房等场所的特性，本条规定对防护区排风方式和换气次数的检测。
- 6.3.30** 本条规定了对防护区泄压口的检测。等效泄露面积是指门窗的缝隙、围护结构的孔洞等，可以通过查阅设计资料进行检测。
- 6.3.31** 本条规定了对防护区标牌的检测。防护区标牌应包含灭火剂类型，例如：“全氟己酮气体灭火系统”，铭牌材质应采用永久性标志牌。
- 6.3.32** 本条规定了对手自动转换开关的检测。开关位置及信号传输应符合要求。
- 6.3.33** 本条规定了对喷头的检测。喷头的型号、规格、数量及安装均影响系统能否正常喷放，重要程度定位 A。
- 6.3.34** 本条规定了对探测器的检测。火灾探测器参考气体灭火系统设计规定设置和检测。
- 6.3.35** 本条规定了对消防控制设备的检测。消防控制设备是整个系统的大脑，所有功能指令均应正确、可靠。
- 6.3.36** 本条规定了对配电线路的检测。应符合消防配电线路的要求。
- 6.3.37~6.3.41** 此三条是对系统控制功能进行模拟检测，以验证系统联动的正确性、可靠性。

7 验收

7.1 一般规定

- 7.1.1 本条规定了验收环节进行的前提条件和流程，及验收前所应具备的技术资料。
- 7.1.2 本条规定了验收完成后对系统进行恢复的动作，实际工程中此项应进行多次确认。

7.2 文件验收

- 7.2.1 本条规定了工程竣工后验收前所应具备的全部技术资料。

7.3 系统功能验收

- 7.3.1 模拟启动试验的目的在于验收控制系统的动作正确性和可靠性，以此验证控制系统能否起到预期作用。
- 7.3.2 模拟喷气试验的目的在于验收灭火系统的动作可靠性和管道连接正确性，也是一次实战演习，以此验证灭火系统能否起到预期作用。
- 7.3.3 进行主备用量进行模拟切换操作试验的目的在于验证备用量灭火剂贮存容器管道连接和系统操作装置的正确性、可靠性，以此验证该系统能否起到预期作用。
- 7.3.4 进行主、备电源进行模拟切换操作试验的目的在于验证主、备电切换操作的正确性、可靠性，以此验证该系统能否起到预期作用。

7.4 设备与管道验收

- 7.4.1 本条规定了对灭火剂充装量和贮存压力检查的方法、数量；贮存容器内灭火剂充装量及误差应符合设计要求。全氟己酮灭火系统泄漏反映为压力下降和失重，可压力计检查、称重检查或液位检测。
- 7.4.2 本条规定了对灭火剂贮存容器的相关技术参数及安装质量进行验收的方法、数量。
- 7.4.3 本条规定了检查与驱动装置有关的技术参数的方法。在执行本条规定时注意的事项有：一是阀驱动装置包括系统中选择阀和容器阀的驱动装置；二是阀驱动装置有机械驱动、电磁驱动和电动驱动等，其检查和安装要求在本规范第 5、6 章中已作出规定。
- 7.4.4 本条规定了对管道安装质量检查的方法及数量；确定以上项目是否合格，是确定管道施工质量是否合格的重要内容。管道施工质量将影响气体灭火系统使用效果和使用寿命。
- 7.4.5 本条规定了检查与选择阀及信号反馈装置有关的技术参数的方法；需特别注意选择阀的安装位置不宜过高，其手动操作点距地面的高度不宜超过 1.7m。
- 7.4.6 本条规定了检查与喷嘴有关的技术参数的方法；气体灭火系统的喷嘴是系统中较为重要和技术要求较高的组件，其主要功能是控制灭火剂的喷射速率及分布状况。因此，喷嘴的数量、型号、规格、安装位置和方向等均对灭火剂的喷射性能甚至能否扑灭火灾有重要作用，在系统工程验收时，应对这些项目重新检查确认，以防差错。
- 7.4.7 本条规定了与灭火系统配套的火灾报警、灭火控制装置、其他联动设备的验收要求、方法和数量。火灾报警控制装置能否正常工作关系到系统能否启动，空调、送风、防排烟系统等联动设备直接影响灭火效能。

7.5 一防护区与贮存装置间验收

7.5.1 本条规定了对防护区或保护对象验收的内容、方法及数量。

7.5.2 本条规定了防护区安全设施验收的内容、方法及数量；关系到人员安全。

7.5.3 本条规定了对贮存容器间验收的内容、方法及数量；是根据我国现行的气体灭火系统设计规范制定的。贮存容器间的位置将影响系统的结构，我国目前一些工程设计中已确定好贮存容器间的位置，但施工时往往变动，使得灭火剂输送管道也随之变化，因此在系统工程验收时，应进行检查。

通道、耐火等级、应急照明及地下贮存容器间机械排风装置等要求，关系到人员安全，应予以重视，故列入系统工程验收内容。需要指出，火灾报警控制装置包括设在防护区门口的手动控制器、设在贮存容器间的灭火控制盘和设在消防中心的显示控制器等。

8 维护管理

8.0.1 本条规定了专职人员上岗的要求。检查、维护是全氟己酮灭火系统能否发挥正常作用的关键，相应人员应具有一定的基本技术和专业知识，并经专门培训才能胜任。

8.0.2 本条规定了系统维护管理应具备的文件资料；为了搞好检查、维护工作，管理人员应熟悉系统的性能、构造和检查维护方法，才能完成所承担的工作。

为了保持系统的正常工作状态，在需要灭火时能合理、有效地进行各种操作，应预先制定系统的操作规程。

8.0.4 本条规定了日检应进行的内容，主要从灭火系统的在位情况、供电情况、喷放障碍情况检查。

8.0.5 本条规定了月检应进行的内容及达到的标准，相比日检，检查需要更加细致。主要是采用目测法对系统外观进行检查。

8.0.6 本条规定等同于《气体灭火系统施工及验收规范》GB 50263 中对季检内容的要求。

8.0.7 本条规定了“全氟己酮灭火系统应每年对每一个防护区进行 1 次模拟启动试验。”，该规定等同于《气体灭火系统设计规范》GB 50370 的要求，目的是检验系统传输与控制信号的可靠性。全氟己酮灭火系统应用范围及适用场合差异比较大，可以设计成较小的灭火系统用于保护电气柜，也可以设计成较大型的管网式灭火系统用于保护防护区，本规范没有限定全氟己酮气体灭火系统必须进行模拟喷气试验，是采纳了《洁净气体灭火系统》NFPA 2001 的规定。项目应用过程中，可以根据实际情况增加年检要求。

气体灭火产品的灭火剂贮存容器中，产品检漏装置需在设计时进行考虑，但一般在灭火装置的产品标准中进行规定，比如全氟己酮相关规范中已出具的行业标准《预制式全氟己酮灭火装置》T/CECS 10171。

损失量的检测方法可以通过称重检测、液位检测、压力检测等多种方式进行，考虑到对于小型全氟己酮灭火系统，装置规格类似于灭火器，实际工程中多采用称重检测方式，也较为经济，故本规范不对检漏装置进行具体条文规定，在实际项目应用中，各生产厂家会根据项目要求，从利于使用方维护的角度进行产品的设计应用。

灭火剂重量损失 5%或压力损失超过 10%时需要重新充装或更换，此处参考了《洁净气体灭火系统》NFPA 2001 的规定。