



中华人民共和国公共安全行业标准

GA 1288—2016

七氟丙烷泡沫灭火系统

Heptafluoropropane foam fire extinguishing system

2016-03-10 发布

2016-08-10 实施

中华人民共和国公安部 发布

目 次

前言	III
引言	IV
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 分类和型号	2
5 技术要求	3
6 试验方法	10
7 检验规则	16
8 标志、包装、运输、贮存	18
附录 A (规范性附录) 部件型号的编制方法	19
附录 B (规范性附录) 系统试验程序及样品数量	20
附录 C (规范性附录) 七氟丙烷比例混合装置试验程序及样品数量	21
附录 D (规范性附录) 七氟丙烷泡沫产生器试验程序及样品数量	22
附录 E (规范性附录) 七氟丙烷储存装置试验程序及样品数量	23
附录 F (规范性附录) 七氟丙烷控制阀试验程序及样品数量	24
附录 G (规范性附录) 操控柜试验程序及样品数量	25

前 言

本标准第 5 章和第 7 章内容为强制性的,其余为推荐性的。

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本标准由公安部消防局提出。

本标准由全国消防标准化技术委员会固定灭火系统分技术委员会(SAC/TC 113/SC 2)归口。

本标准负责起草单位:公安部天津消防研究所。

本标准参加起草单位:天津市公安消防总队、中石化青岛安全工程研究院、中国天辰工程有限公司、杭州新纪元消防科技有限公司、萃联(中国)消防设备制造有限公司、上海金盾消防安全设备有限公司。

本标准主要起草人:白殿涛、智会强、刘连喜、罗宗军、田立伟、王海娟、周建红、王诣青、秘义行、谈龙妹、汤麟、王俊扬、王德凤、邵红林。

本标准为首次发布。

引 言

本文件的发布机构提请注意,声明符合本文件时,可能涉及到相关专利的使用(专利号 ZL 20081 0120340.2、专利号 ZL 200820163235.2)。

本文件的发布机构对于该专利的真实性、有效性和范围无任何立场。

该专利持有人已向本文件的发布机构保证,他同意在合理无歧视基础上,免费许可任何组织或个人在实施该行业标准时实施其专利(专利号 ZL 200810120340.2、专利号 ZL 200820163235.2)。该专利持有人的声明已在本文件的发布机构备案。相关信息可以通过以下联系方式获得:

专利权人:杭州新纪元安全产品有限公司、杭州新纪元消防科技有限公司。

地址:浙江省杭州市余杭区临平开发区塘宁路 3 号,311100。

请注意除上述专利外,本文件的某些内容仍可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别这些专利的责任。

七氟丙烷泡沫灭火系统

1 范围

本标准规定了七氟丙烷泡沫灭火系统及部件的术语和定义、分类和型号、技术要求、试验方法、检验规则、标志、包装、运输、贮存。

本标准适用于七氟丙烷泡沫灭火系统及部件。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件,仅注日期的版本适用于本文件。凡是不注日期的引用文件,其最新版本(包括所有的修改单)适用于本文件。

GB/T 3222.2 声学环境噪声的描述、测量与评价 第2部分:环境噪声级测定

GB/T 3797 电气控制设备

GB 4208 外壳防护等级(IP代码)

GB/T 9969 工业产品使用说明书 总则

GB 15308 泡沫灭火剂

GB 18614 七氟丙烷(HFC227ea)灭火剂

GB 20031—2005 泡沫灭火系统及部件通用技术条件

GB 25972—2010 气体灭火系统及部件

GA 61—2010 固定灭火系统驱动、控制装置通用技术条件

GA 834—2009 泡沫喷雾灭火装置

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

七氟丙烷泡沫灭火系统 heptafluoropropane foam fire extinguishing system

由供水系统、泡沫液储罐、泡沫比例混合装置、七氟丙烷供给装置、七氟丙烷比例混合装置、七氟丙烷泡沫产生器、操控柜、阀门和管道等部件组成,能够产生七氟丙烷泡沫的灭火系统。

3.2

七氟丙烷混合比 heptafluoropropane concentration

液态七氟丙烷在七氟丙烷泡沫混合液中所占的体积百分数。

3.3

七氟丙烷比例混合装置 heptafluoropropane proportioning device

将液态七氟丙烷和泡沫混合液按规定的混合比进行混合的装置。

3.4

贮存压力 storage pressure

七氟丙烷贮存容器按最大充装密度灌装七氟丙烷,充压后在 20 ℃环境中的内部平衡压力。

3.5

七氟丙烷泡沫产生器 heptafluoropropane foam maker

利用七氟丙烷泡沫混合液中液态七氟丙烷的气化作用进行发泡并产生七氟丙烷泡沫的装置。

3.6

系统最大工作压力 maximum working pressure of system

七氟丙烷比例混合装置的最大工作压力。

4 分类和型号

4.1 分类

4.1.1 七氟丙烷泡沫灭火系统按泡沫比例混合装置的类别可分为：

- a) 平衡式,代号 P;
- b) 计量注入式,代号 J;
- c) 压力式,代号 Y;
- d) 机械泵入式,代号 B;
- e) 其他形式,代号 Q。

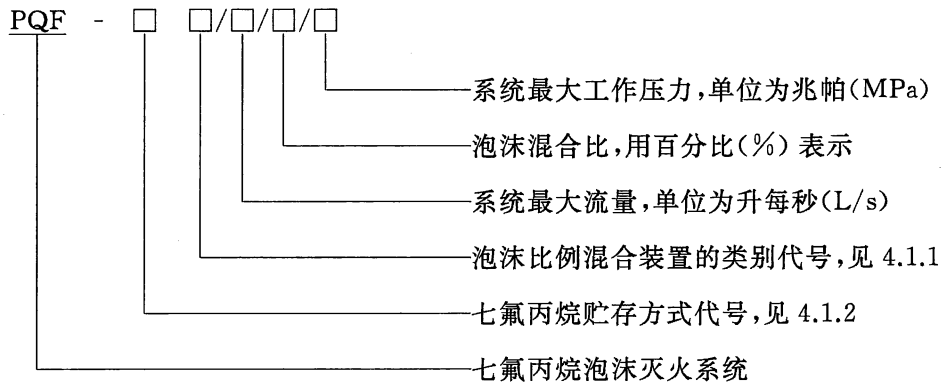
4.1.2 七氟丙烷泡沫灭火系统按七氟丙烷贮存方式可分为：

- a) 外贮压式,代号 W;
- b) 内贮压式,不标注。

4.2 型号

4.2.1 系统型号

系统的型号编制方法应按以下规定：



示例：

PQF-WP/200/6/1.6 表示系统最大工作压力为 1.6 MPa,泡沫混合比为 6%,系统最大流量为 200 L/s,采用平衡式泡沫比例混合装置,外贮压式的七氟丙烷泡沫灭火系统。

4.2.2 部件型号

部件的型号编制方法见附录 A。

5 技术要求

5.1 系统

5.1.1 主要性能参数

七氟丙烷泡沫灭火系统(以下简称系统)主要性能参数见表 1。

表 1 系统主要性能参数

系统工作压力范围 MPa	系统流量范围 L/s	七氟丙烷混合比	泡沫液混合比	连续工作时间 min
生产商公布值	生产商公布值	5%	3%、6%	≥15

5.1.2 系统构成

5.1.2.1 系统至少应由泡沫液储罐、泡沫比例混合装置、七氟丙烷供给装置、七氟丙烷比例混合装置、七氟丙烷泡沫产生器、操控柜、阀门和管道等部件组成。

5.1.2.2 系统各部件应固定牢固、连接可靠,部件安装位置应正确,整体布局应合理,且便于操作、检查和维修。

5.1.3 外观

系统各构成部件应无明显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。

5.1.4 标志

5.1.4.1 在气体瓶组的外表正面应标注气体的名称、充装压力,字迹应明显、清晰。

5.1.4.2 系统每个手动操作部位均应以文字、图形符号标明操作方法,比例混合装置、单向阀等应标示介质流动方向。

5.1.4.3 系统应在明显部位设置永久性标志牌,内容应至少包括:产品名称、型号规格、执行标准代号、适用泡沫液类型、使用温度范围、系统工作压力范围、系统流量范围、七氟丙烷储存装置贮存压力、生产单位、产品编号、出厂日期等内容。

标志牌按照 6.11 进行盐雾腐蚀试验后内容应清晰可识。

5.1.5 启动运行要求

5.1.5.1 启动方式

系统应具有自动启动、手动启动及机械应急启动等三种启动方式。手动启动和机械应急启动应有防止误动作的有效措施。

5.1.5.2 延时启动功能

系统的自动启动应具有延迟启动功能,延迟时间可在 0 s~30 s 范围内连续可调,分档可调时每档间隔不应大于 10 s。延迟时间测量误差应不大于设定时间的 20%。

5.1.5.3 启动运行

系统采用不同方式启动,其动作应准确、可靠、无故障。

5.1.6 灭火要求

采用抗醇泡沫液的系统应进行灭环氧丙烷和正戊烷油盘火试验;采用其他类型泡沫液的系统应进行灭正戊烷油盘火试验。灭火试验按 6.12 进行,结果应符合下列要求:

- a) 喷射的泡沫层应完全覆盖燃料表面;
- b) 泡沫灭火剂喷射结束前火焰应完全熄灭;
- c) 灭火后泡沫覆盖的燃料不应复燃、烛烧或闪燃;
- d) 灭火后,油盘应有剩余燃料。

5.2 泡沫灭火剂和七氟丙烷灭火剂

泡沫灭火剂应符合 GB 15308 的要求;七氟丙烷灭火剂应符合 GB 18614 的要求。

5.3 泡沫比例混合装置和泡沫液储罐

5.3.1 泡沫比例混合装置

泡沫比例混合装置应符合 GB 20031—2005 中 5.1 的要求。

5.3.2 泡沫液储罐

泡沫液储罐应符合 GB 20031—2005 中 5.1.2.3 或 5.3.7 的要求。

5.4 七氟丙烷比例混合装置

5.4.1 标志

在七氟丙烷比例混合装置外壳的明显位置应设置永久性标志牌,并应以箭头标示介质流动方向。标志牌内容应至少包括:产品名称、规格型号、产品编号、工作压力范围、流量范围、七氟丙烷混合比、执行标准、生产单位名称或商标等。

标志牌按照 6.11 进行盐雾腐蚀试验后标志仍应清晰可识。

5.4.2 材料

与七氟丙烷和泡沫混合液直接接触的零部件应采用耐腐蚀性能不低于铜合金的材料制造。

5.4.3 主要性能参数

七氟丙烷比例混合装置主要性能参数应符合表 2 的规定。

表 2 七氟丙烷比例混合装置主要性能参数

进口工作压力范围 MPa	流量范围 L/s	混合比	压力损失 MPa
生产商公布值	生产商公布值	5%~6%	≤0.2

5.4.4 强度和密封

5.4.4.1 强度

按 6.2 进行强度试验,试验压力应为其最大工作压力的 1.5 倍,保持 5 min,七氟丙烷比例混合装置的任何部件应无泄漏、结构损坏、永久变形和破裂。

5.4.4.2 密封

按 6.3 进行密封试验,试验压力应为其最大工作压力的 1.1 倍,保持 5 min,七氟丙烷比例混合装置的任何部件应无渗漏、变形和损坏。

5.4.5 耐水冲击

按 6.4 进行耐水冲击试验,将七氟丙烷比例混合装置进口压力和流量调节到最大值,连续工作 10 min,各部件应无松动、脱落和渗漏。

具有平衡阀的七氟丙烷比例混合装置,其平衡阀应符合 GB 20031—2005 中 5.1.5.3 要求。

5.5 七氟丙烷泡沫产生器

5.5.1 标志

七氟丙烷泡沫产生器的明显位置应设置永久性标志牌,内容至少应包括:产品名称、规格型号、工作压力范围、流量、生产单位名称和商标、产品编号等参数。

标志牌按照 6.11 进行盐雾腐蚀试验后标志应清晰可识。

5.5.2 材料

七氟丙烷泡沫产生器本体应采用奥氏体不锈钢材料制作。

5.5.3 流量系数

按 6.7 进行流量系数试验,实测流量系数 K 与生产商公布值的偏差不应超过 $\pm 5\%$ 。

流量系数按式(1)计算:

$$K = \frac{Q}{\sqrt{10P}} \dots\dots\dots(1)$$

式中:

Q ——流量,单位为升每分钟(L/min);

P ——压力,单位为兆帕(MPa)。

5.5.4 主要性能参数

按照 6.7、6.8 的规定进行试验,七氟丙烷泡沫产生器主要性能参数应符合表 3 的规定。

表 3 七氟丙烷泡沫产生器主要性能参数

工作压力范围 MPa	流量系数	发泡倍数	25%析液时间 min
生产商公布值	符合 5.5.3	≥ 5	≥ 5

5.5.5 耐水冲击

按 6.4 进行耐水冲击试验,七氟丙烷泡沫产生器在 1.1 倍最大工作压力水压下,连续冲击 10 min,应无松动、损坏。

5.5.6 导流板性能

导流板应采用熔点高于 800 °C 的耐高温材料;按 6.9 进行导流板性能试验,泡沫经导流板后应沿壁流下,不应有明显离壁现象。

5.6 七氟丙烷供给装置

5.6.1 组成

5.6.1.1 内贮压式七氟丙烷供给装置的组成

内贮压式七氟丙烷供给装置由七氟丙烷储存装置、七氟丙烷控制阀、减压装置、驱动装置、单向阀、低泄高封阀、连接软管、集流管等组成。

5.6.1.2 外贮压式七氟丙烷供给装置的组成

外贮压式七氟丙烷供给装置由七氟丙烷储存装置、充气气体瓶组、七氟丙烷控制阀、减压装置、驱动装置、单向阀、低泄高封阀、连接软管、集流管等组成。

5.6.2 启动方式

七氟丙烷供给装置应具有自动、手动、机械应急启动功能。手动启动和机械应急启动应有防止误动作的有效措施,并用文字或图形符号标明操作方法。

5.6.3 供给时间

按 6.13 规定的方法进行试验,七氟丙烷供给装置供给七氟丙烷介质的连续供给时间不应小于 15 min。

5.6.4 七氟丙烷储存装置

5.6.4.1 组成

七氟丙烷储存装置应至少由容器、容器阀、吸液管(虹吸管)、安全泄放装置、灭火剂取样口、检漏装置等组成。

5.6.4.2 基本性能

七氟丙烷储存装置的充装密度不应大于 1 120 kg/m³,其他基本性能应符合 GB 25972—2010 中 5.2.1~5.2.11 及 5.2.13、5.2.14 的规定。

5.6.4.3 外贮压式七氟丙烷储存装置的瓶组特性

按 6.14 规定的方法进行试验,测得的储存装置特性曲线与生产商公布值相比,其差值不应超过生产商公布值的 10%。

5.6.4.4 容器

七氟丙烷储存装置的容器应符合 GB 25972—2010 中 5.4 的规定。

5.6.4.5 容器阀

七氟丙烷储存装置的容器阀应符合 GB 25972—2010 中 5.5 的规定。

5.6.4.6 安全泄放装置

七氟丙烷储存装置的安全泄放装置应符合 GB 25972—2010 中 5.11 的规定。

5.6.4.7 检漏装置

七氟丙烷储存装置的检漏装置应符合 GB 25972—2010 中 5.14.2 的规定。

5.6.5 七氟丙烷控制阀

5.6.5.1 材料

七氟丙烷控制阀应采用奥氏体不锈钢或铜合金制造,也可采用强度、耐腐蚀性能不低于上述材质的其他金属材料制造。

5.6.5.2 工作可靠性

按 6.10 进行工作可靠性试验,七氟丙烷控制阀应开启灵活,工作可靠。

5.6.5.3 工作电压范围

七氟丙烷控制阀应在额定电压($1\pm 15\%$)电压范围内正常工作。

5.6.5.4 强度要求

按 6.2 进行强度试验,试验压力为 1.5 倍装置最大工作压力,保持 5 min,七氟丙烷控制阀不应产生泄漏、结构损坏、永久变形和破裂。

5.6.5.5 密封性能

按 6.3 进行密封试验,试验压力为 1.1 倍装置最大工作压力,保持 5 min,七氟丙烷控制阀任何部件不应出现渗漏现象。

5.6.5.6 手动操作要求

七氟丙烷控制阀应具有机械应急启动功能,应符合 GB 25972—2010 中 5.5.11 的规定。

5.6.5.7 耐盐雾腐蚀性能

按 6.11 规定的方法进行耐盐雾腐蚀试验,七氟丙烷控制阀不应有明显的腐蚀损坏。试验后七氟丙烷控制阀的密封性能应符合 5.6.5.5 的规定。

5.6.5.8 耐应力腐蚀性能

按 6.15 规定的方法进行耐应力腐蚀试验,七氟丙烷控制阀不应有裂纹、损坏。试验后七氟丙烷控制阀的强度应符合 5.6.5.4 的规定。

5.6.5.9 耐二氧化硫腐蚀性能

按 6.16 规定的方法进行耐二氧化硫腐蚀试验,七氟丙烷控制阀不应有明显的腐蚀损坏。试验后七

GA 1288—2016

氟丙烷控制阀的密封性能应符合 5.6.5.5 的规定。

5.6.6 减压装置

减压装置应符合 GA 834—2009 中 5.19 的规定。

5.6.7 驱动装置

5.6.7.1 驱动气体瓶组

具有驱动气体瓶组的七氟丙烷供给装置,其驱动气体瓶组应符合 GB 25972—2010 中 5.3 的规定。

5.6.7.2 电磁型驱动装置

电磁型驱动装置应符合 GA 61—2010 中 5.1 的规定。

5.6.7.3 气动型驱动装置

气动型驱动装置应符合 GA 61—2010 中 5.2 的规定。

5.6.7.4 电爆型驱动装置

电爆型驱动装置应符合 GA 61—2010 中 5.4 的规定。

5.6.7.5 机械型驱动装置

机械型驱动装置应符合 GA 61—2010 中 5.5 的规定。

5.6.7.6 燃气型驱动装置

燃气型驱动装置应符合 GA 61—2010 中 5.6 的规定。

5.6.8 低泄高封阀

低泄高封阀应符合 GB 25972—2010 中 5.17 的要求。

5.6.9 气体单向阀

气体单向阀应符合 GB 25972—2010 中 5.8 的要求。

5.6.10 集流管

集流管应符合 GB 25972—2010 中 5.9 的要求。

5.6.11 连接管

连接管应符合 GB 25972—2010 中 5.10 的要求。

5.6.12 充压气体瓶组

充压气体瓶组应符合 GB 25972—2010 中 5.3 的要求。

5.7 操控柜

5.7.1 柜体要求

5.7.1.1 在操控柜明显部位永久性标出:生产单位或商标、产品名称、型号、产品编号、出厂日期等内容。

- 5.7.1.2 柜体防护等级不应低于 GB 4208 中的 IP31。
- 5.7.1.3 柜体表面应平整,涂层应美观,颜色应均匀一致,不应有起泡、裂纹和流痕等现象。
- 5.7.1.4 柜门内侧应设置随机技术文件存放处。
- 5.7.1.5 柜门开启角度不应小于 150° ,且开启灵活。
- 5.7.1.6 操控面板的显示应满足控制功能的需要,且设置应简洁,各项指示应清晰醒目。面板上的按钮、开关及仪表应便于观察或操作且应有功能标识。手动启动按钮应独立分区设置且应有误操作防护设施。
- 5.7.1.7 控制面板上设有人-机界面的设备,其界面应汉化、清晰、易于操作。
- 5.7.1.8 火警和运行故障应设置声、光报警设施。火警和故障的报警声音应有明显区别。按 6.17.1 的规定进行试验,火警报警声不应低于 90 dB(A)。

5.7.2 控制功能

- 5.7.2.1 操控柜应有自动、手动启动系统的功能,自动状态、手动状态应有明显标志并可相互转换。无论操控柜处于自动或手动状态,手动操作启动应始终有效。
- 5.7.2.2 操控柜应有延迟启动功能,延迟时间 $0\text{ s}\sim 30\text{ s}$ 连续可调,如采用分档调节时每档间隔不应大于 10 s。
- 5.7.2.3 在操控柜设置“紧急启动”按键时,该键应有避免人员误触及的保护措施,设置“紧急中断”按键时,按键应置于易操作部位。

5.7.3 绝缘电阻与介电性能

操控柜绝缘电阻与介电性能应符合 GA 61—2010 中 6.6 和 6.7 的要求。

5.7.4 双路电源

操控柜应具有双路电源入口,双路电源应能自动及手动切换。

5.7.5 保护设置

- 5.7.5.1 操控柜应具有防触电保护措施。
- 5.7.5.2 操控柜的金属构体上应设有安全接地端子,与接地点连接的保护导线截面积应符合表 4 规定,并有警告标志、线号标记。

表 4 保护导线截面积

相导线的截面积(S) mm ²	保护导线的最小截面积 mm ²
$S \leq 16$	S
$16 < S \leq 35$	16
$35 < S \leq 400$	$S/2$
$400 < S \leq 800$	200
$S > 800$	$S/4$

5.7.6 环境适应性能

- 5.7.6.1 操控柜应通过表 5 规定的低温试验、高温试验和恒定湿热试验,试验期间和试验后均不应产生影响正常工作的故障。

表5 环境适应性能

试验项目	试验条件	持续时间 h	试验状态
低温试验	5℃±2℃	16	正常监控状态
高温试验	55℃±2℃	16	
恒定湿热试验	40℃±2℃ 相对湿度 93%±3%	48	

5.7.6.2 操控柜按 6.17.6 进行抗振动试验,试验后柜体结构及内部零部件应完好,并不应产生影响正常工作的故障。

6 试验方法

6.1 外观检验

目测或用量具检查部件,并记录结果。

6.2 强度试验

将部件安装在试验管网上,用闷盖堵塞其余开孔,排除管网中的空气,使管网充满水,然后加压。压力从零开始,以不超过 0.2 MPa/s 的速率升压到规定的试验压力值,保持 5 min,并记录试验结果。

6.3 密封试验

将部件安装在试验管网上,用闷盖堵塞其余开孔,排除管网中的空气使管网充满水,然后加压。压力从零开始以不超过 0.2 MPa/s 的速率升压到规定的试验压力值,保持 5 min,并记录试验结果。

6.4 耐水冲击试验

将试件安装在试验管网上,按规定的试验压力、试验流量和试验时间进行试验,并记录试验结果。

6.5 七氟丙烷比例混合装置混合比试验

6.5.1 将七氟丙烷比例混合装置按正常使用状态安装在试验管网上,进口管网直管段长度不小于七氟丙烷比例混合装置直径的 10 倍,出口管网直管段长度不小于七氟丙烷比例混合装置直径的 5 倍。在七氟丙烷、泡沫混合液进口管网直管段上安装流量计、压力表。流量计精度不低于 0.5 级,压力表精度不低于 1.6 级。

6.5.2 调节七氟丙烷比例混合装置的泡沫混合液进口管网进口压力及流量达到规定值,稳定后开启七氟丙烷阀,读取流量计数值,求得混合比。试验分别在最小、中间、最大进口压力下以及最小流量值、中间流量值、最大流量值条件下进行。

6.6 七氟丙烷比例混合装置压力损失试验

试验在七氟丙烷比例混合装置正常工作压力范围内进行,流量从最小值依次增加到最大值,试验点应不少于 5 个。调节七氟丙烷比例混合装置的进口压力及流量达到规定值,稳定后读取七氟丙烷比例混合装置进口压力与出口压力值,按式(2)计算:

$$\Delta p = p_1 - p_2 \quad \dots\dots\dots(2)$$

式中：

Δp ——压力损失,单位为兆帕(MPa)；

p_1 ——混合液压力,单位为兆帕(MPa)；

p_2 ——七氟丙烷泡沫混合液出口压力,单位为兆帕(MPa)。

根据试验结果绘制流量-压力损失曲线。

6.7 流量系数测定

6.7.1 试验的环境温度在 5℃~30℃之间,试验水温度不低于 5℃。

6.7.2 将七氟丙烷泡沫产生器安装在试验装置上,试验采用净水,进口压力分别为额定范围内大、中、小三个或三个以上适当数值。

6.7.3 按 5.5.3 式(1)进行计算。

6.8 发泡倍数和析液时间测定

6.8.1 将七氟丙烷泡沫产生器按正常工作位置安装在试验装置上,试验分别在最小、额定、最大进口压力下进行。

6.8.2 试验采用净水,泡沫液和水的温度应在 20℃±5℃范围内。试验采用的泡沫液同灭火试验用的泡沫液相同。泡沫液和水按泡沫液的混合比进行预混。

6.8.3 启动试验系统,使通过七氟丙烷泡沫产生器的泡沫喷射在泡沫接收器(见图 1)中心位置,待喷射稳定后用析液测定器(见图 2)接收泡沫,同时启动秒表计时,接满后立即用刮板刮平。

6.8.4 除去析液测定器外泡沫,称重并按式(3)计算 25%析液质量。

$$m_3 = \frac{m_2 - m_1}{4} \dots\dots\dots(3)$$

式中：

m_3 ——25%析液质量,单位为克(g)；

m_2 ——析液测定器装满泡沫时的质量,单位为克(g)；

m_1 ——析液测定器质量,单位为克(g)。

6.8.5 取出析液测定器下方的析液接收罐放在秤量器上,泡沫收集罐放在支架上,保持析出液滴落在析液接收罐中,当析出液体为 m_3 停止计时,记录 25%析液时间,称重精确到克。

6.8.6 按式(4)计算发泡倍数：

$$n = \frac{V}{m_2 - m_1} \times \rho \dots\dots\dots(4)$$

式中：

n ——发泡倍数；

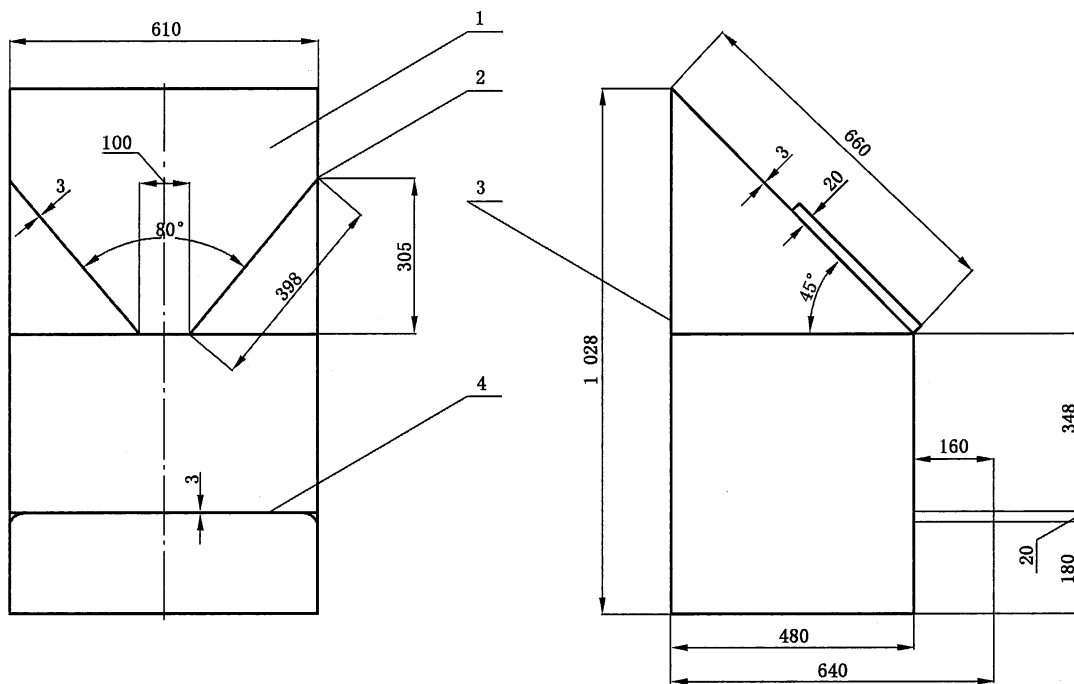
V ——析液测定器的泡沫接收罐容积,单位为毫升(mL)；

m_1 ——析液测定器的质量,单位为克(g)；

m_2 ——析液测定器装满泡沫时的质量,单位为克(g)；

ρ ——七氟丙烷泡沫混合液密度,取 1 g/mL。

单位为毫米(角度除外)

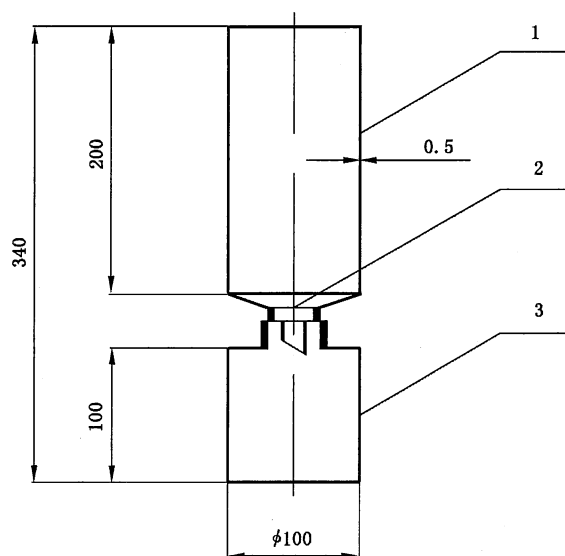


说明:

- 1——泡沫接收器;
- 2——泡沫挡板;
- 3——支架;
- 4——析液测定器支架。

图 1 泡沫接收器示意图

单位为毫米



说明:

- 1——泡沫接收罐;
- 2——滤网、孔径 0.125 mm;
- 3——析液接收罐。

图 2 泡沫析液测定器示意图

6.9 导流板性能试验

将七氟丙烷泡沫产生器进口压力调至设定工作压力,观察泡沫流态。

6.10 七氟丙烷控制阀工作可靠性试验

在七氟丙烷控制阀最大工作压力下,连续通电开关 100 次,试验后在额定工作电压(1±15%)下各进行 5 次通电开关试验。

6.11 盐雾腐蚀试验

按 GB 25972—2010 中 6.9 的要求进行盐雾腐蚀试验。

6.12 七氟丙烷泡沫系统灭正戊烷或环氧丙烷油盘火试验

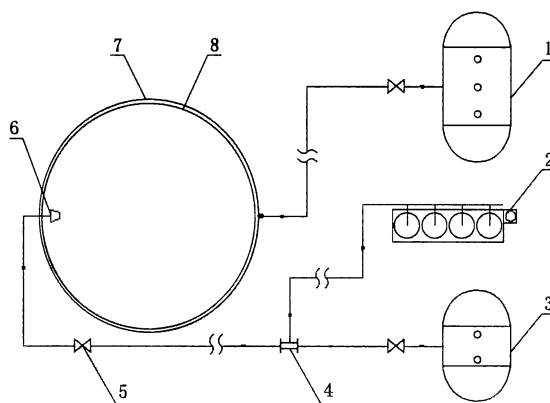
6.12.1 油盘为圆形,直径 3.5 m,高度 1 m,油盘壁厚 6 mm,油盘放在产生器出口的下方,先注入 100 L 水(环氧丙烷试验不注水),再加入 300 L 正戊烷或环氧丙烷。试验装置见图 3 所示。

6.12.2 七氟丙烷泡沫混合液的供给强度不大于 12 L/(min·m²)。

6.12.3 调节七氟丙烷泡沫产生器的进口压力到额定工作压力,引燃燃料并预燃 60 s 后启动系统喷洒泡沫,连续喷洒 5 min。记录试验结果。

6.13 系统连续供给时间试验

可采用水代替七氟丙烷,试验时,将系统调至最小工作压力和最大流量状态,从七氟丙烷混合比稳定后开始计时,至系统混合比低于 5% 时止,记录系统连续供给时间。



说明:

- 1——试验液体储存装置;
- 2——七氟丙烷供给装置;
- 3——泡沫混合液供给装置;
- 4——七氟丙烷比例混合装置;
- 5——控制阀;
- 6——七氟丙烷泡沫产生器;
- 7——冷却水环管;
- 8——油盘。

图 3 试验装置示意图

6.14 外贮压式七氟丙烷储存装置的瓶组特性试验

6.14.1 试验装置

测试系统如图 4 所示。七氟丙烷储存装置所对应的充压气体瓶组的充装压力和数量应与设计一致；七氟丙烷储存装置内装不含有影响喷放的杂质的试验用水，试验用水充装体积与试验容器规格相对应的灭火剂最大充装量的体积相同。

6.14.2 记录仪表

压力传感器精度不低于 0.5%，数据采集系统数据采集间隔时间小于 1 s。

6.14.3 试验程序

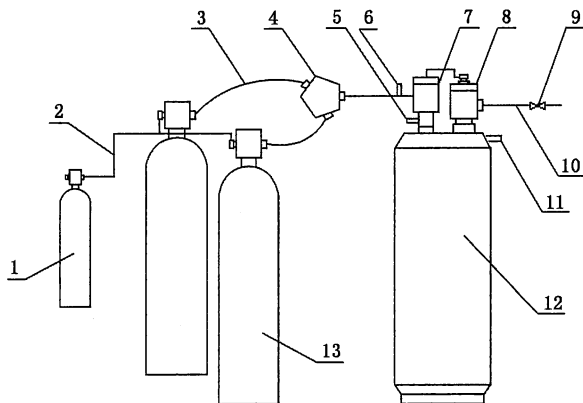
通过流量调节球阀来调节水的流量，使喷水时间达到 10 s 的要求，记录此时各点的压力数据和喷水时间。

6.15 应力腐蚀试验

按 GB 25972—2010 中 6.11 的要求进行应力腐蚀试验。

6.16 二氧化硫腐蚀试验

按 GB 25972—2010 中 6.10 的要求进行二氧化硫腐蚀试验。



说明：

- 1 —— 驱动气体瓶组；
- 2 —— 启动管路；
- 3 —— 连接管；
- 4 —— 连接三通；
- 5 —— 减压装置出口处压力传感器；
- 6 —— 减压装置进口处压力传感器；
- 7 —— 减压装置；
- 8 —— 七氟丙烷储存装置容器阀；
- 9 —— 流量调节球阀；
- 10 —— 喷放管路；
- 11 —— 七氟丙烷储存装置内压力监测用压力传感器；
- 12 —— 七氟丙烷储存装置；
- 13 —— 充压气体瓶组。

图 4 外贮压式七氟丙烷储存装置的瓶组特性试验装置示意图

6.17 操控柜试验

6.17.1 柜体要求

对照生产商提供的操作指导书、技术图纸、工艺资料等技术文件,采用目测方法检查并记录操控柜结构、涂层、指示等内容。使用常规量器具检查并记录操控柜外形尺寸和柜门开启角度等内容。

按照 GB/T 3222.2 规定的方法进行试验,记录设备运行噪声强度值和消防报警声强度值。

6.17.2 绝缘电阻与介电性能试验

按 GA 61—2010 中 6.6 和 6.7 规定进行绝缘电阻和介电性能试验,记录测试结果。

6.17.3 双电源切换试验

对照生产商提供的操作指导书、技术图纸、工艺资料等技术文件,采用目测方法和秒表计时设备检查设备的操控柜双电源切换情况。

6.17.4 保护设置

对照生产商提供的操作指导书、技术图纸、工艺资料等技术文件,按 GB/T 3797 的要求方法检查操控柜保护设置情况。

6.17.5 低温试验、高温试验和恒定湿热试验

按表 5 的要求进行低温试验、高温试验和恒定湿热试验。试验设备温度均匀性 $\pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$,工作室尺寸能满足试件的任何表面和相对应的箱壁之间的最小距离不小于 100 mm。操控柜在试验前在标准大气条件下放置不少于 2 h。试验期间记录操控柜工作状态。试验结束后将操控柜从试验箱中取出,正常环境条件下放置 24 h,连接到试验装置上试验,并记录试验现象。

6.17.6 抗振动试验

将试件按工作位置紧固在振动试验台上,启动试验台,使其在 5 Hz~60 Hz 的频率循环范围内,以 1 oct/min 的扫频速率,0.19 mm 的振幅,进行一次扫描循环。观察并记录所发现的共振频率、试件性能和结构变化情况。

上述试验应在试件的三个互相垂直的轴线上依次进行。

根据振动响应检查的结果,分别按以下三种情况试验:

- a) 未发现共振频率时,在 60 Hz 频率上进行振幅为 0.19 mm,持续时间为 $(10\pm 0.5)\text{ min}$ 的定频振动试验;
- b) 发现的共振频率不超过 4 个时,在每个共振频率上进行振幅为 0.19 mm,持续时间为 $(10\pm 0.5)\text{ min}$ 的定频振动试验;
- c) 发现的共振频率超过 4 个时,在 5 Hz~60 Hz 的频率范围内,进行振幅为 0.19 mm,扫频速率为 1 oct/min,扫频循环次数为 2 次的扫频循环试验。

6.18 容器、容器阀、安全泄放装置、检漏装置、驱动装置、低泄高封阀、气体单向阀、集流管、连接管、充压气体瓶组等性能试验

容器、容器阀、安全泄放装置、检漏装置、驱动装置、低泄高封阀、气体单向阀、集流管、连接管、充压气体瓶组等性能试验按 GB 25972—2010 中第 6 章的规定执行。

7 检验规则

7.1 出厂检验

系统出厂前应按表 6 规定出厂检验项目进行检验。

7.2 型式检验

系统及部件按本标准规定的要求进行全部项目检验。

7.3 抽样方法

部件采取随机抽取样品方法,系统由抽取的部件组装构成。

7.4 样品数量

样品数量按附录 B 至附录 G 及相关标准的规定执行。

7.5 检验结果判定

系统及部件按表 6 的要求进行检验,全部符合要求则判定产品为合格。

表 6 型式检验项目和出厂检验项目

检验项目	型式检验	出厂检验	
		全检项目	抽检项目
系统	主要性能参数	★	—
	系统构成	★	—
	外观与标志	★	—
	启动运行要求	—	★
	灭火要求	—	★
泡沫灭火剂	按 GB 15308 规定		
七氟丙烷灭火剂	按 GB 18614 规定		
泡沫比例混合装置	按 GB 20031—2005 中表 17 规定		
泡沫液储罐	按 GB 20031—2005 中表 17 规定		
七氟丙烷比例混合装置	外观	★	—
	标志	★	—
	材料	★	—
	强度	★	★
	密封	★	—
	耐水冲击	★	★
	主要性能参数要求	★	★

表 6 (续)

检验项目		型式检验	出厂检验	
			全检项目	抽检项目
七氟丙烷泡沫产生器	标志	★	★	—
	外观	★	★	—
	材料	★	★	—
	流量系数	★	—	★
	发泡倍数	★	—	★
	25%析液时间	★	—	★
	耐水冲击	★	—	★
	导流板性能	★	—	—
七氟丙烷储存装置	组成	★	★	—
	基本性能	★	★	—
	七氟丙烷储存装置的瓶组特性	★	—	★
	容器	★	—	★
	容器阀	★	—	★
	安全泄放装置	★	—	★
	检漏装置	★	—	★
七氟丙烷控制阀	材料	★	★	—
	工作可靠性	★	—	★
	工作电压范围	★	—	★
	强度要求	★	—	★
	密封性能	★	★	—
	手动操作要求	★	★	—
	耐盐雾腐蚀性能	★	—	★
	耐应力腐蚀性能	★	—	★
	耐二氧化硫腐蚀性能	★	—	★
减压装置	按 GA 834—2009 中表 2 规定			
驱动装置	按 GB 25972—2010 中表 4 规定			
低泄高封阀	按 GB 25972—2010 中表 4 规定			
集流管	按 GB 25972—2010 中表 4 规定			
连接管	按 GB 25972—2010 中表 4 规定			
充压气体瓶组	按 GB 25972—2010 中表 4 规定			
控制装置	柜体要求	★	★	—
	控制功能	★	★	—
	绝缘电阻与介电性能	★	★	—
	双路电源	★	★	—
	保护设置	★	★	—
	环境适应性能	★	—	★
	抗振性能	★	—	★
注：“★”表示进行该项试验；“—”表示不进行该项试验。				

8 标志、包装、运输、贮存

8.1 标志

系统应按本标准的规定在明显位置设置永久性标志牌。

8.2 包装

8.2.1 系统部件应采用适宜的方法包装后出厂。

8.2.2 包装箱外应标明产品名称、规格型号、执行标准编号、总重、生产商名称、地址等信息。

8.2.3 包装箱内应装入产品合格证和使用说明书。

8.2.4 使用说明书的编写应符合 GB/T 9969 规定。

8.3 运输

8.3.1 系统部件在运输中应避免剧烈的振动和冲击。

8.3.2 系统部件需要吊装时,应按规定部位起吊,避免碰伤。

8.4 贮存

系统部件应贮存在防雨、防潮、防晒及通风良好的场所,不应贮存于有腐蚀性介质的场所。

附 录 A
(规范性附录)
部件型号的编制方法

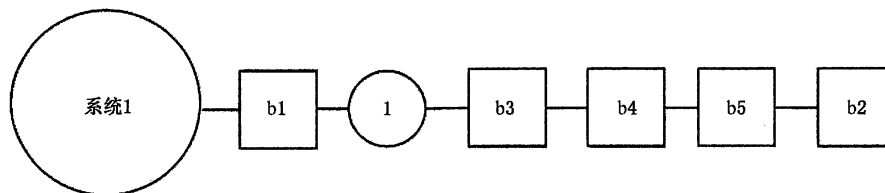
部件型号由部件代号和主要参数组成,主要参数两个以上的,参数之间用“/”分隔。各部件代号和主要参数见表 A.1。

表 A.1 部件代号和主要参数

部件名称		部件代号	主要参数 I		主要参数 II	
			名称	单位	名称	单位
常压泡沫液储罐		PG	容积	m ³	—	—
七氟丙烷比例混合装置		QBH	最大流量	L/s	混合比	用百分比(%)表示
七氟丙烷泡沫产生器		QPC	额定流量	L/s	—	—
七氟丙烷供给装置	内贮压	QN	容积	L	贮存压力	MPa
	外贮压	QW	容积	L	贮存压力	MPa
七氟丙烷控制阀		QKF	工作压力	MPa	公称通径	mm
充气气体瓶组		QP	容积	L	贮存压力	MPa
减压装置	孔板型	JYH	孔口直径	mm	公称通径	mm
	减压阀型	JYF	进口压力	MPa	出口压力	MPa
操控柜		KG	—	—	—	—
注：“—”表示无参数。						

附录 B
(规范性附录)
系统试验程序及样品数量

试验程序见图 B.1。



说明：

b1——外观、标志要求(见 5.1.3、5.1.4)；

b2——主要性能参数(见 5.1.1)；

b3——系统构成(见 5.1.2)；

b4——启动运行要求(见 5.1.5)；

b5——七氟丙烷泡沫系统灭正戊烷或环氧丙烷油盘火试验(见 6.11)。

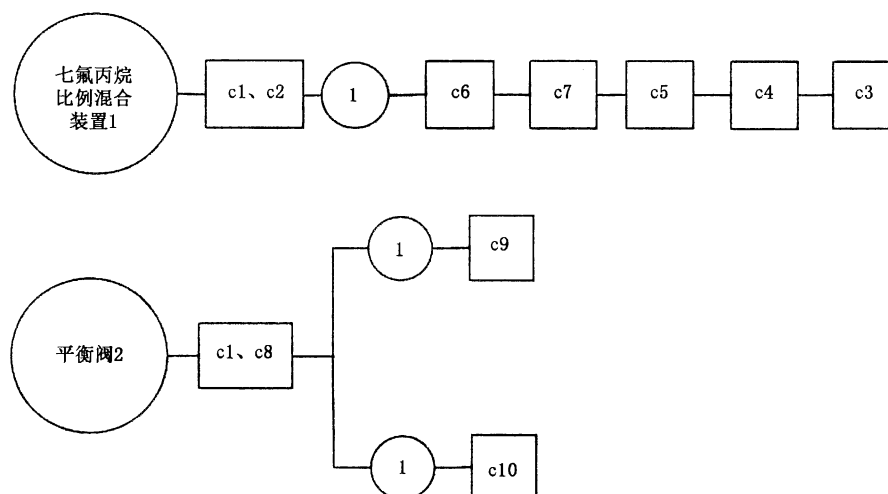
注：图中试验序号用方框中的数字表示，试验所需的样品数量用圆圈中的数字表示。

图 B.1 系统试验程序图

附录 C
(规范性附录)

七氟丙烷比例混合装置试验程序及样品数量

试验程序见图 C.1。



说明：

- c1 —— 外观要求(见 6.1)；
- c2 —— 材料(见 5.4.2)；
- c3 —— 强度试验(见 6.2)；
- c4 —— 密封试验(见 6.3)；
- c5 —— 耐水冲击试验(见 6.4)；
- c6 —— 混合比试验(见 6.5)；
- c7 —— 压力损失试验(见 6.6)；
- c8 —— 平衡阀材料(见 5.4.2)；
- c9 —— 平衡阀工作循环试验(见 GB 20031—2005 的 6.14)；
- c10 —— 平衡阀水压强度试验(见 6.2)。

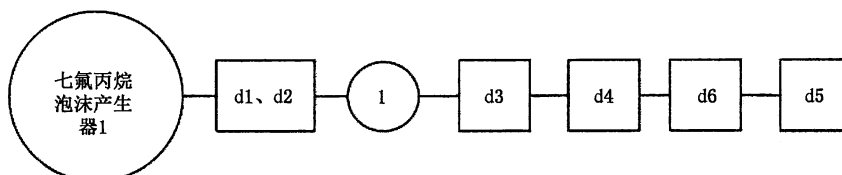
注：图中试验序号用方框中的数字表示，试验所需的样品数量用圆圈中的数字表示。

图 C.1 七氟丙烷比例混合装置试验程序图

附录 D
(规范性附录)

七氟丙烷泡沫产生器试验程序及样品数量

试验程序见图 D.1。



说明：

- d1——外观要求(见 6.1)；
- d2——材料(见 5.5.2)；
- d3——流量系数测定(见 6.7)；
- d4——发泡倍数和析液时间测定(见 6.8)；
- d5——耐水冲击试验(见 6.4)；
- d6——导流板性能(见 5.5.6)。

注：图中试验序号用方框中的数字表示，试验所需的样品数量用圆圈中的数字表示。

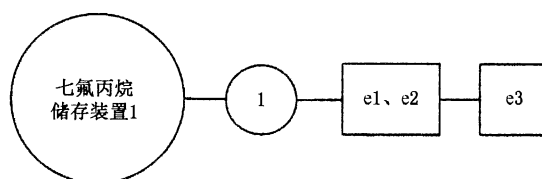
图 D.1 七氟丙烷泡沫产生器试验程序图

附录 E
(规范性附录)

七氟丙烷储存装置试验程序及样品数量

E.1 试验程序

E.1.1 七氟丙烷储存装置试验程序见图 E.1。



说明：

e1——组成(见 5.6.1)；

e2——基本性能(见 5.6.4.2)；

e3——七氟丙烷储存装置的瓶组特性(见 6.14)。

注：图中试验序号用方框中的数字表示，试验所需的样品数量用圆圈中的数字表示。

图 E.1 七氟丙烷储存装置试验程序图

E.1.2 容器、容器阀、安全泄放装置和检漏装置的试验程序按 GB 25972—2010 中附录 G、附录 H、附录 N、附录 R、附录 S、附录 T 的规定。

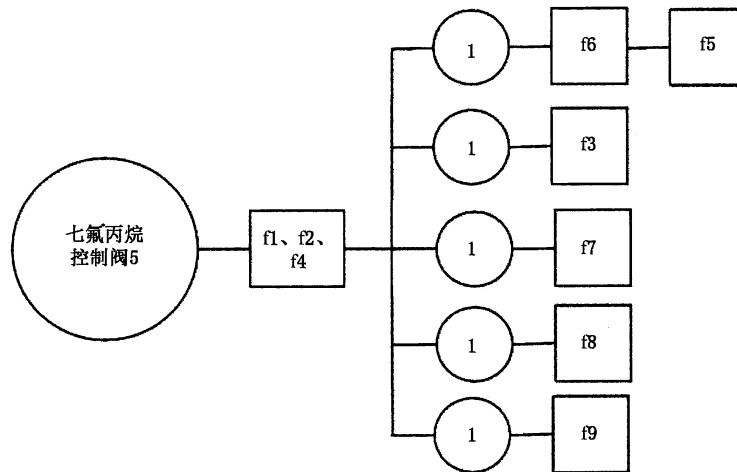
E.2 样品数量

七氟丙烷储存装置样品数量为 1 套。容器、容器阀、安全泄放装置和检漏装置的样品数量按 GB 25972—2010 中附录 G、附录 H、附录 N、附录 R、附录 S、附录 T 的规定。

附录 F
(规范性附录)

七氟丙烷控制阀试验程序及样品数量

试验程序见图 F.1。



说明：

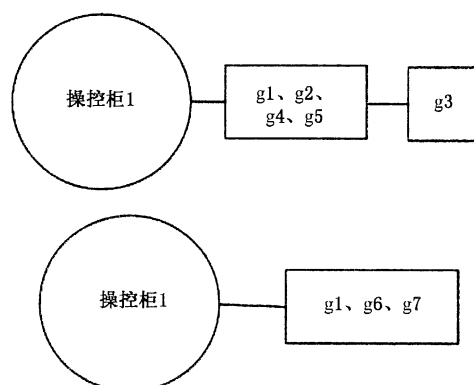
- f1——外观要求(见 6.1)；
- f2——材料(见 5.6.5.1)；
- f3——工作可靠性试验(见 6.10)；
- f4——工作电压范围要求(见 5.6.5.3)；
- f5——强度试验(见 6.2)；
- f6——密封试验(见 6.3)；
- f7——盐雾腐蚀试验(见 6.11)；
- f8——应力腐蚀试验(见 6.15)；
- f9——二氧化硫腐蚀试验(见 6.16)。

注：图中试验序号用方框中的数字表示，试验所需的样品数量用圆圈中的数字表示。

图 F.1 七氟丙烷控制阀试验程序图

附录 G
(规范性附录)
操控柜试验程序及样品数量

试验程序见图 G.1。



说明：

- g1——柜体要求(见 6.17.1)；
- g2——控制功能(见 5.7.2)；
- g3——绝缘电阻与介电性能(见 6.17.2)；
- g4——双电源切换试验(见 6.17.3)；
- g5——保护设置(见 6.17.4)；
- g6——低温试验、高温试验和恒定湿热试验(见 6.17.5)；
- g7——抗振动试验(见 6.17.6)。

注：图中试验序号用方框中的数字表示，试验所需的样品数量用圆圈中的数字表示。

图 G.1 操控柜试验程序图