

前 言

机动车用液化石油气钢瓶集成阀是机动车用液化石油气钢瓶上的重要部件,该部件是在机动车运行状态下工作的。为实现规范化和标准化,确保质量和安全,制定本标准。本标准非等效采用了联合国欧洲经济委员会关于液化石油气机动车专用装置的规定《ECE 第 67 号法规》(1987 年版),参考了澳大利亚标准 AG804-1981《车用液化石油气瓶配件暂行规定》、AS1425-1984《SSA 汽车用液化石油气法规》和我国的 GB 17259—1998《机动车用液化石油气钢瓶》的有关条文,根据我国引进、制造和使用机动车用液化石油气钢瓶集成阀的经验编制了本标准。在《ECE 第 67 号法规》中没有对集成阀进行具体定义,本标准对集成阀进行了具体定义,并在其他方面对该法规做了可操作性的细化,既结合我国国情又力求与国外先进标准接轨。

本标准的附录 A 是提示的附录。

本标准由国家质量技术监督局提出。

本标准由全国气瓶标准化技术委员会归口。

本标准由广东南海澳华液化石油气设备有限公司负责起草、中国市政工程华北设计研究院参加编写。

本标准主要起草人:张良奇、王建民、翟恩波、范康明、梁昌荣。

中华人民共和国国家标准

机动车用液化石油气钢瓶集成阀

GB 18299—2001

Automotive LPG steel cylinder multivalve

1 范围

本标准规定了机动车用液化石油气钢瓶集成阀的基本结构、技术要求、试验规程、检验规则和标志等。

本标准适用于机动车用液化石油气钢瓶集成阀。

2 引用标准

下列标准所包含的条文,通过在本标准中引用而构成本标准的条文。本标准出版时,所示版本均为有效。所有标准都会被修订,使用本标准的各方应探讨使用下列标准最新版本的可能性。

GB/T 3098.1—2000 紧固件机械性能 螺栓、螺钉和螺柱

GB/T 4423—1992 铜及铜合金拉制棒

GB/T 7306.1—2000 55°密封管螺纹 第1部分:圆柱内螺纹与圆锥外螺纹

GB/T 7306.2—2000 55°密封管螺纹 第2部分:圆锥内螺纹与圆锥外螺纹

GB 9969.1—1998 工业产品使用说明书 总则

GB 17259—1998 机动车用液化石油气钢瓶

HG/T 2579—1994 普通液压系统用O形橡胶密封圈胶料

3 定义

本标准采用下列定义。

3.1 机动车用液化石油气钢瓶集成阀 automotive LPG steel cylinder multivalve

一种集充装装置、80%限充装置、安全阀、截止阀、限流阀和液位显示装置于一体,安装在仅开一个孔的机动车用液化石油气钢瓶上的阀,以下简称集成阀。机动车用液化石油气钢瓶简称钢瓶。

3.2 充装装置 filling unit

安装在集成阀阀体的进气通道上的带有单向阀的装置。

3.3 80%限充装置 80 per cent stop unit

安装在集成阀阀体的进气通道上,在钢瓶内的液化石油气体积达到该钢瓶最大容积的80%时能自动阻止充气,以防止过量充装的保护装置。

3.4 限流阀 excess-flow valve

安装在集成阀阀体的出气通道上,当在规定方向的流量超过预定值时能自动截止,防止超流状态发生的装置。该装置在液化石油气燃料供给系统正常工作时处于开启状态。

3.5 液位显示装置 level indicator

带有极限充装警示刻度,显示钢瓶内液位高度的装置。

4 产品分类及型号标记方法

4.1 产品分类

根据配套钢瓶的内直径和集成阀在钢瓶上的安装角度分类。

4.2 型号标记方法

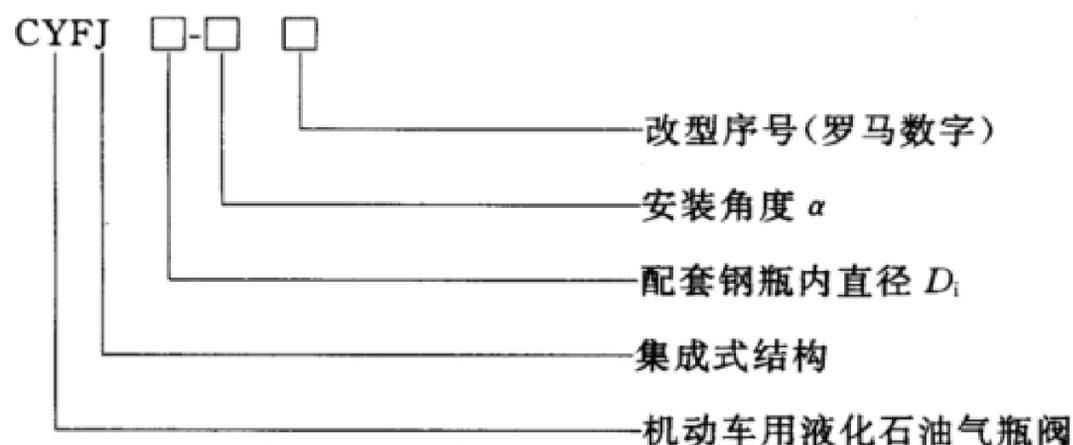
以汉语拼音字母 CYF 代表机动车用液化石油气钢瓶阀；

以汉语拼音字母 J 代表阀属集成式结构；

D_i 代表配套钢瓶内直径应符合 GB 17259—1998 4.3 表 1 内直径系列；

α 代表集成阀在钢瓶上的安装角度。

集成阀型号标记方法表示如下：



4.3 标记示例

例如：钢瓶型号：CYSW314-56-2.2，安装角度：25°，改型序号为 I 的机动车用液化石油气钢瓶集成阀型号为：CYFJ314-25I。

5 基本结构要求、基本连接方式、安装角度及主要参数

5.1 基本结构要求

集成阀由下列功能装置通过一个总的阀体集合而成，即：充装装置、80%限充装置、安全阀、限流阀、液位显示装置、截止阀。这些装置可分别单独与集成阀阀体相连接，也可相互之间进行适当的组合后再与集成阀阀体相连。附录 A(提示的附录)是可采用的结构型式。

5.2 基本连接方式

5.2.1 应采用凹凸面法兰连接，螺钉数量应不少于 6 个，均匀分布。当法兰的钢瓶端管口直径大于或等于 $\phi 40$ 时，螺钉规格应不小于 M6；当法兰的钢瓶端管口直径小于 $\phi 40$ 时，螺钉规格应不小于 M4。螺钉的力学性能和材料应符合 GB/T 3098.1 的有关规定。

5.2.2 进出口螺纹采用符合 GB/T 7306.1~7306.2 的锥管螺纹或公制细牙螺纹。

5.3 安装角度

安装角度为集成阀的轴线与水平面的夹角。

5.4 主要参数

- 工作温度：-40~+60℃；
- 最高工作压力：3.0 MPa；
- 安全阀的开启压力：2.5 MPa±0.2 MPa；
- 最大充装容积：钢瓶容积的 80%。

6 技术要求

6.1 材料要求

6.1.1 金属材料

GB 18299—2001

集成阀阀体材料采用 HPb59-1 铅黄铜,其机械性能和化学成分应符合 GB/T 4423 的规定。如采用其他金属材料时,应选用与液化石油气相容的材料,且综合机械性能不低于上述材料。

6.1.2 非金属材料

非金属材料经过浸泡试验后,其体积和质量变化应符合表 1 的要求。经老化试验后不应出现肉眼可见的裂纹和变质现象。对于橡胶材料,除满足上述要求外,还应符合 HG/T 2579—1994 中 A 组胶料对脆性温度的要求。

表 1 浸泡后的体积和质量变化

变化形式	零件最大允许变化的百分数, %
体积膨胀	25
体积收缩	10
质量损失	10

6.2 集成阀气密性要求

6.2.1 除充装装置内的单向阀以外,在 2.2 MPa 的压力下应无泄漏。

6.2.2 充装装置内的单向阀在 0.05~2.2 MPa 压力范围内应无泄漏。

6.3 集成阀阀体及各功能装置的要求

6.3.1 集成阀阀体

6.3.1.1 应采用锻压成型。

6.3.1.2 应能承受 5.0 MPa 压力,而不发生永久性变形或其他形式的损坏。

6.3.2 充装装置

6.3.2.1 应能承受 5.0 MPa 压力,而不发生永久性变形或其他形式的损坏。

6.3.2.2 可装有两个单向阀,其中至少有一个是气密的;也可装有一个气密单向阀和一个截止阀,至少应有一个单向阀是内置式。

6.3.2.3 气密单向阀在 0.05~4.5 MPa 压力范围内应无泄漏。

6.3.2.4 充装装置如不另接加气管路而在充气时直接与外加气设备相连,则应给充装装置配备防尘罩以防止异物进入。

6.3.2.5 承受 6 000 次工作循环而不发生变形或其他形式的损坏,且应符合 6.3.2.3 的规定。

6.3.3 80%限充装置

6.3.3.1 在充入钢瓶内的液化石油气量达到钢瓶总容积的 70%~80%时,应能自动实施关闭动作。

6.3.3.2 当处于关闭位置时,在两端的压差为 0.7 MPa 时,充装速度不应超过 500 mL/min。

6.3.3.3 钢瓶内与充装装置之间的压差在 0.07~1.0 MPa 范围内的任意值时,装置应能正常工作。

6.3.3.4 在关闭位置应能承受 5.0 MPa 压力,而不发生永久性变形或其他形式的损坏。

6.3.3.5 80%限充装置中如有浮子,则浮子应能承受至少 5.0 MPa 水压而不发生永久变形,且对于空心浮子不应有水渗入;对于实心浮子渗进的水的质量应不超过浮子原质量的 2%。

6.3.3.6 承受 6 000 次工作循环而不发生变形或其他形式的损坏,且符合 6.3.3.1~6.3.3.3 的规定。

6.3.3.7 在经过振动试验后,本装置应无机械故障,且符合 6.3.3.1~6.3.3.3 的规定。

6.3.4 安全阀

6.3.4.1 开启压力偏差应在整定压力的±5%范围内,回座压力不得低于开启压力的 80%。

6.3.4.2 应安装在钢瓶的气相空间。

6.3.4.3 应在 2.2 MPa 压力下无泄漏。

6.3.4.4 应不能在外部进行调整。

6.3.4.5 排放能力应能满足 GB 17259—1998 附录 A 的“火烧试验”要求。

6.3.5 限流阀

6.3.5.1 应是内置式。

6.3.5.2 应能承受 5.0 MPa 压力,而不发生永久性变形或其他形式的损坏。

6.3.5.3 在限流阀两端的压力差超过 0.1 MPa 时,限流阀应自动关闭。关闭后,在 0.1 MPa 的压差下,液化石油气的泄漏流量不应超过 1 000 mL/min。

6.3.5.4 当引起限流阀关闭的原因消除,限流阀应自动开启。

6.3.5.5 承受 6 000 次工作循环而不应发生变形或其他形式的损坏,且符合 6.3.5.3 的规定。

6.3.6 液位显示装置

6.3.6.1 应采用间接显示液位(如电磁感应式)的结构。

6.3.6.2 如该装置产生信号源的部件是带浮子的,则浮子应满足 6.3.3.5 的要求。

6.3.6.3 该装置中应有仪表来指示钢瓶内液化石油气的液位状况。在表盘上,应带有极限充装刻度,该刻度标注为 F,超过极限充装刻度的区域用红色表示。仪表的指针应摆动灵活,当指针指到 F 点时,钢瓶内液化石油气的量应在钢瓶水容积的 70%~80% 范围内。

6.3.6.4 液位显示信号的输出端子应与集成阀阀体绝缘。

6.3.6.5 承受 100 000 次工作循环而不应发生变形或其他形式的损坏,且符合 6.3.6.3 的规定。

6.3.6.6 在经过振动试验后,本装置应无机械故障,且符合 6.3.3.1~6.3.3.3 的规定。

6.3.7 截止阀

6.3.7.1 应能承受 5.0 MPa 压力,而不发生永久性变形或其他形式的损坏。

6.3.7.2 在 4.5 MPa 的气压下应无泄漏。

6.3.7.3 如截止阀由电力驱动,当电流被切断时,截止阀应处于关闭位置。其电路系统应与该阀体绝缘。

6.3.7.4 应能承受 6 000 次开-关循环而不发生变形或其他形式的损坏,且符合 6.3.7.2 的规定。

6.4 外观

集成阀阀体及各功能装置上所有零件的表面不应有裂纹、皱折、夹杂物、未充满或明显机械损伤等有损集成阀性能和妨碍辨认标志的缺陷。

7 试验方法

7.1 试验条件的基本要求

7.1.1 本标准中所采用的仪表,压力表精度等级不应低于 1.5 级;流量计精度等级不低于 0.5 级,量程应为试验要求参数的 1.5~2 倍。

7.1.2 进行泄漏试验用空气或氮气做介质,静液压强度试验用水做介质。

7.2 浸泡试验

将环境温度恒定在 $23^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ 范围内,将试件置于适当大小的广口瓶里,倒入正己烷,淹过试样盖上瓶盖,浸泡 72 h 后,取出检测其体积和质量的变化值。

7.3 老化试验

老化试件置于老化试验装置中,排除该装置中的空气,充入氧气达到适当的压力后,把该装置放在 $75^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$ 的恒温箱中,保温一定时间,使该装置内外的温度达到 $70^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$ 。此时将恒温箱内的温度调至 $70^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$,检测该装置内压力,要求其值不低于 2.1 MPa。在保证老化试验装置内的温度为 $70^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$ 和其内压不低于 2.1 MPa 这两个条件下,保温 96 h 后取出目测检查其变化。

7.4 静液压强度试验

对集成阀的出气口和安全阀的出气口进行有效的封闭后装在静压强度试验装置上,从试验装置的接头处加水加压,使其内压达到 5.0 MPa;将截止阀分别打开和关闭,各保压 1 min,检查集成阀阀体和各功能装置外形变化。

GB 18299—2001

7.5 静压渗漏试验

将 80%限充装置和液位显示装置的浮子卸下,先称质量并做好标记后,装入浮子静压试验装置中;排除装置内的空气,使装置内充满水,加压至 5 MPa,保压时间不少于 60 min;取出检查外形,并称质量,称量设备的读数精度应不大于 0.01 g。

7.6 耐用性试验

将集成阀装在相应的耐用性试验装置上分别进行耐用性试验,各项耐用性试验每个循环的行程应不小于实际工作行程的 80%,循环次数见表 2。试验完毕后,检查各装置的零件的变形或损坏情况,且应在经过耐用性试验后再分别按 7.7、7.8、7.9 和 7.10 进行有关的试验。

表 2 耐用性试验循环次数

零件名称	循环次数
充装装置	6 000
截止阀	6 000
限流阀	6 000
液位显示装置	100 000
80%限充装置	6 000

7.7 泄漏试验

7.7.1 将集成阀的出气口和安全阀的排气口进行有效的封闭后装在泄漏试验装置上,从试验装置的接头处充入压缩空气,压力从 0~4.5 MPa;将集成阀上的截止阀打开和关闭,各保压 1 min,用肥皂水检查集成阀阀体的表面及所有连接处和各功能装置的外露处(充装装置的外接口和安全阀的排气口除外)的泄漏情况。

7.7.2 按 7.7.1 的方法加气加压,从 0.05~4.5 MPa,用肥皂水检查充装装置的外接口的泄漏情况。

7.8 气密性试验

7.8.1 用浸水法试验,将整套集成阀装在气密试验装置上,使水淹过集成阀;通入压缩气体,从 0~2.2 MPa,观察是否有水泡出现(充装装置的外接口除外)。

7.8.2 用 7.8.1 的方法检查,从 0.05~2.2 MPa,充装装置的外接口是否有水泡出现。

7.9 80%限充装置及液位显示装置工作试验

7.9.1 限充性能及液位显示性能试验

7.9.1.1 用水做介质,并根据该装置对应的钢瓶的内径定出液化石油气 70%~80%液位对应的水位高度范围。

7.9.1.2 在充装装置和 80%限充装置的两端接上压力表,从充装装置向 80%限充装置充入压力水,适当调整进水口的压力,使两个压力表的压力差分别达到 0.07 MPa 和 1.0 MPa。在这两个压力状态,使水位达到 7.9.1.1 中定出的水位高度范围,观察限充动作是否发生,同时观察液位显示装置的指针在限充动作发生时是否指在 F 点。

7.9.1.3 把 7.9.1.2 中的压力差调到 0.7 MPa,并使浮子升高到限充动作发生,此时测量充入该装置内的水的流量。

7.9.2 限充动作及液位显示动作试验

7.9.2.1 压缩空气做介质,气源压力范围 0.5~0.8 MPa,采用 7.9.1.1 中定出的水位高度范围。

7.9.2.2 向 80%限充装置内充入压缩空气,同时将浮子提起至限充度的高度范围,观察是否有限充动作发生,同时观察液位显示装置的指针在限充动作发生时是否指在 F 点。

7.10 限流阀工作试验

7.10.1 限流性能试验

7.10.1.1 采用水做介质。

7.10.1.2 将试样连接到流量计的出口,在流量计与试样之间和试样的外端各接一量程为 0~0.4 MPa 的压力表,用以指示关闭时的压力差。

7.10.1.3 试验时慢慢增加水的流量和水压,直到限流阀自动关闭,在限流阀关闭的瞬间记录试样两侧的压力差,并从流量计读取关闭的流量。

7.10.1.4 限流阀自动关闭后,关闭截止阀再重新缓缓打开截止阀,观察水是否能正常流出。

7.10.1.5 也可采用其他流量检测设备检验。

7.10.2 限流动作试验

7.10.2.1 用压缩空气做介质。

7.10.2.2 在限流阀的进气口通入 0.6 MPa 压缩空气,观察是否有限流动作。如有,则关闭截止阀,再重新缓缓打开截止阀,观察是否有正常的气流流出。

7.11 振动试验

7.11.1 用来测量和记录振动加速度或振幅及频率的仪器,其精度至少应达到测量值的 10%。

7.11.2 试验应沿被试验物体的三个正交轴分别进行。本试验用于考查 80%限充装置及液位显示装置的耐振性。试验可按下述方法 A 或方法 B 中之一进行。

7.11.3 方法 A

7.11.3.1 共振检查

80%限充装置和液位显示装置的共振频率通过在整个规定的频带内以减小试验振幅的方法缓慢改变所施加的振动频率来确定,但试验振幅应足以产生激振,利用为循环试验规定的试验振幅和循环时间,即可完成正弦共振检查。所提供的共振检查时间,包括在 7.11.3.3 要求的循环试验中。

7.11.3.2 静态共振试验

试验项目应按 7.11.3.1 所确定的各个最强烈的共振频率沿每个轴向振动 30 min,试验加速度应为 $1.5g$ (14.7 m/s^2)。如果在某一轴向出现四个以上的共振频率,则应从中选出四个最强烈的共振频率。在试验期间,如果共振频率发生变化,则应记录下发生变化的时间并立即调节振动频率以便维持峰值共振状态,记录下最后的共振频率。总的静态时间应包括在 7.11.3.3 所要求的循环时间中。

7.11.3.3 正弦扫频试验

- a) 试验项目应按如下参数在互相垂直的三个轴向各做 3 h 正弦振动;
- b) 加速度: $1.5g$ (14.7 m/s^2);
- c) 频率范围: 5~200 Hz;
- d) 扫频时间: 12 min;
- e) 施加振动的频率应以对数形式扫过规定的范围;
- f) 规定的扫频时间是一次由低向高的扫频与一次由高向低的扫频所需时间之和。

7.11.4 方法 B

7.11.4.1 试验在正弦振动台架上进行,其恒定加速度为 $1.5g$,频率范围为 5~200 Hz。试验应在三个正交的轴向各持续 5 h。5~200 Hz 的频带,应包含在 2 个 15 min 的扫频时间内。

7.11.4.2 如试验不是在恒定加速度台架上进行,则必须将 5~200 Hz 的频带划分成 11 个半倍频段。其中,每组包括一个恒定的振幅。因此,理论的加速度就包括在 $1\sim 2g$ 之间 ($g=9.8 \text{ m/s}^2$)。各频带的振幅值见表 3。

表 3 各频带的振幅值

振幅,mm (峰值)	频率,Hz (加速度 $1g$)	频率,Hz (加速度 $2g$)
10	5	7
5	7	10

GB 18299—2001

表 3(完)

振幅,mm (峰值)	频率,Hz (加速度 1g)	频率,Hz (加速度 2g)
2.5	10	14
1.25	14	20
0.6	20	29
0.3	29	41
0.15	41	57
0.08	57	79
0.04	79	111
0.02	111	157
0.01	157	222

每个频带从两个方向进行,2 min 完成,每个频带总时间为 30 min。

7.12 安全阀的工作试验

7.12.1 安全阀开启压力和回座压力试验

将安全阀装在安全阀开启一回座压力试验装置上,首先调整空气压力,使安全阀连续开启一回座 3 次,不记录压力值。然后进入正式试验,缓缓通入压缩空气,用浸水法或肥皂水检查。当安全阀的排气口开始冒出气泡时,记录装置内的压力。然后逐步增大装置的内压,使排放量增大到不能产生气泡;再缓缓关闭通入的压缩空气,当气泡不能形成时,记录装置的内压。试验重复 3 次,取 3 次的算数平均数为最终试验结果。

7.12.2 安全阀排放能力试验

本试验按 GB 17259—1998 附录 A 的 A2.2 进行。

7.13 外观检验

外观检验采用目视方法,检查集成阀阀体及各功能装置的所有零件的外表。

8 检验规则

8.1 材料与零件进厂应具有质量合格证或质量保证书,对阀体材料应进行复验,对零件进厂应进行抽查。

8.2 出厂检验

出厂检验应逐只进行,检验项目按表 4 规定。

8.3 型式试验与取样

8.3.1 有下列情况之一,集成阀应进行型式试验,且试验结果应符合本标准的有关规定:

- a) 设计、工艺、材料等有重大改变时;
- b) 停产半年以上,重新恢复生产时;
- c) 连续生产满 1 年时;
- d) 新产品出厂以前;
- e) 检验项目按表 4 规定。

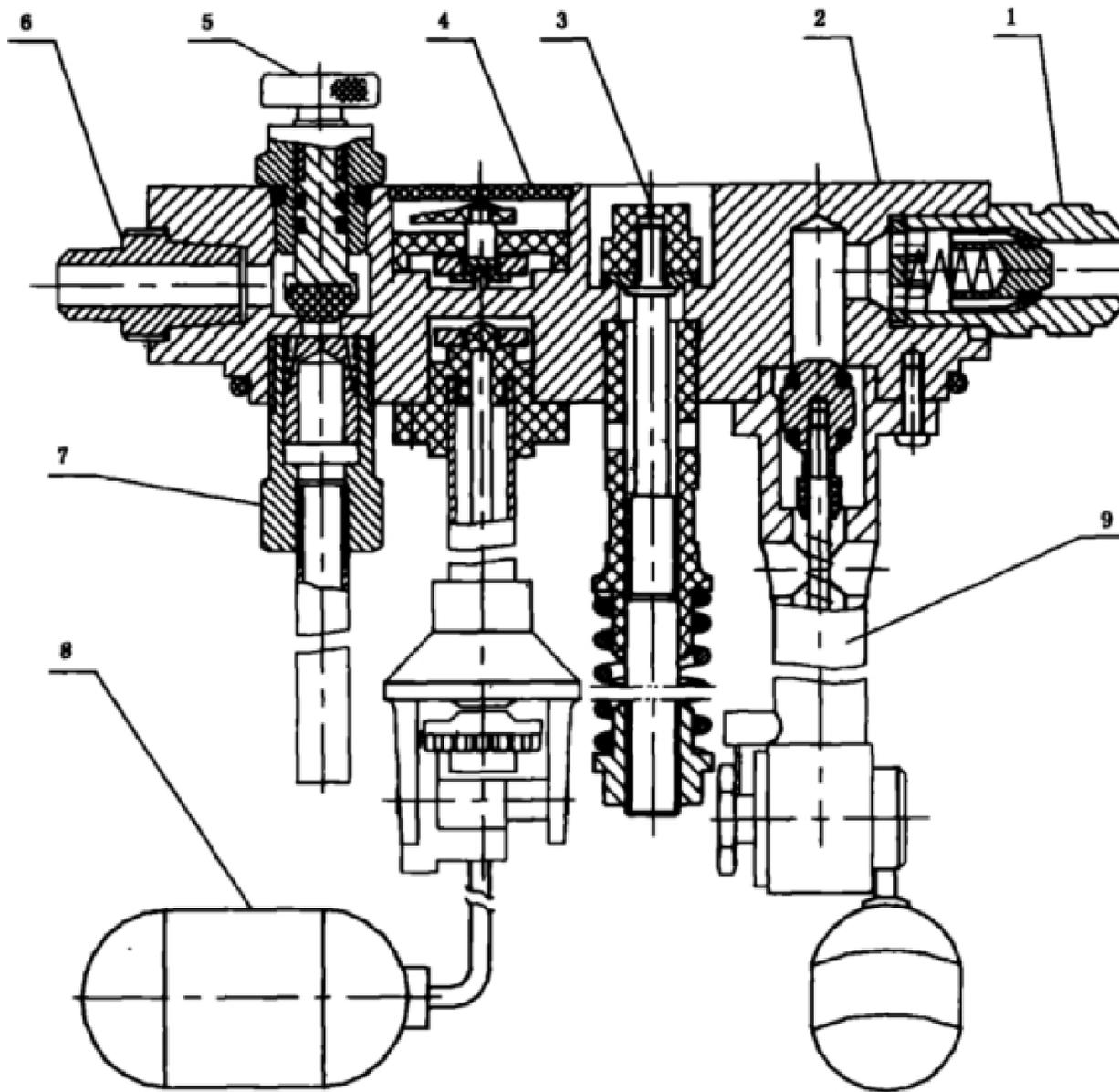
8.3.2 取样

8.3.2.1 型式试验试样应从近期生产且经出厂检验合格的产品中取样,其抽样数量见表 4。

8.3.2.2 浸泡试验和老化试验,可从做完其他试验项目的且完整无损的试样中拆取全套非金属零件做试样。

附录 A
(提示的附录)
集成阀可采用的结构形式

如图 A1 所示。



1—充装装置；2—集成阀阀体；3—安全阀；4—液位显示装置；5—截止阀；
6—出气接头；7—限流阀；8—浮子；9—80%限充装置

图 A1 集成阀可采用结构形式图

国家标准体系简介

国家标准分为**强制性国家标准**和**推荐性国家标准**。对保障人身健康和生命财产安全、国家安全、生态环境安全以及满足经济社会管理基本需要的技术要求，应当制定强制性国家标准。强制性国家标准由国务院批准发布或授权发布。对于满足基础通用、与强制性国家标准配套、对各有关行业起引领作用等需要的技术要求，可以制定推荐性国家标准。

国家标准代号分为 GB 和 GB/T。国家标准的编号由国家标准的代号、国家标准发布的顺序号和国家标准发布的年号（发布年份）构成。

中国标准分为**国家标准、行业标准、地方标准(DB)、企业标准(Q/)**四级。中国标准按内容划分有**基础标准**（一般包括名词术语、符号、代号、机械制图、公差与配合等）、**产品标准、辅助产品标准**（工具、模具、量具、夹具等）、**原材料标准、方法标准**（包括工艺要求、过程、要素、工艺说明等）；按成熟程度划分有**法定标准、推荐标准、试行标准、标准草案**。按行业分类则包括：GB 及 GB/T 国家标准，GBJ 工程建设国家标准，GBZ 国家职业卫生技术标准，GBn 国家内部标准，GHZB 国家环境质量标准，GWKB 国家污染物控制标准，GWPB 国家污染物排放标准，JJF 国家计量技术规范，JJG 国家计量检定规程。