

ICS 71. 120; 23. 060
G 92
备案号: 17251—2006

HG

中华人民共和国化工行业标准

HG 3158—2005

代替 HG 3158—1985

液化气体罐车用紧急切断阀

Emergency shutoff valves for liquefied gas tank trucks

2006-01-17 发布

2006-07-01 实施

中华人民共和国国家发展和改革委员会 发布

前 言

本标准的全部技术内容为强制性。

本标准代替 HG 3158—1985《液化石油气紧急切断阀》。

本标准与 HG 3158—1985 相比主要变动如下：

——扩大了标准的适用范围；

——完善了切断阀设计选材和计算所遵循的国家和行业标准。

本标准的附录 A、附录 B、附录 C 为规范性附录。

本标准由中国石油和化学工业协会提出。

本标准由化学工业机械设备标准化技术委员会归口。

本标准起草单位：锦西化工机械(集团)有限责任公司。

本标准主要起草人：葛英。

参加本标准编制的人员：张彩霞、刘有光、张如画、景银忠、李文英、程日新、刘季敏、陈铸山、赵德祥。

本标准所代替标准的历次版本发布情况为：

——HG 3158—1985(HG 5-1588—1985)。

液化气体罐车用紧急切断阀

1 范围

本标准规定了液化气体罐车上的紧急切断阀(以下简称切断阀)的结构设计、性能、材料、制造、试验与检验、标志与供货等要求。

本标准适用于液化气体罐车上的切断阀。其公称压力为 1.0 MPa 及 2.5 MPa,公称通径为 25 mm~150 mm,工作温度不大于 50℃。适用介质为液氨、液氯、液态二氧化硫、丙烯、丙烷、丁烷、丁二烯及其混合物。

本标准也适用液化气体储罐上的切断阀。

2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过本标准的引用而成为本标准的条款。凡是注日期的引用文件,其随后所有的修改单(不包括勘误的内容)或修订版均不适用于本标准,然而,鼓励根据本标准达成协议的各方研究是否可使用这些文件的最新版本。凡是不注日期的引用文件,其最新版本适用于本标准。

GB 150—1998 钢制压力容器

GB/T 700 碳素结构钢

GB/T 1220 不锈钢棒

GB/T 1239.2—1989 冷卷圆柱螺旋压缩弹簧技术条件

GB/T 1804—2000 一般公差 未注公差的线性和角度尺寸的公差

GB/T 2100 不锈钢耐酸钢铸件技术条件

GB/T 3077 合金结构钢

GB/T 4240 不锈钢丝

GB/T 4357 碳素弹簧钢丝

GB/T 5218 合金弹簧钢丝

GB 10478—1989 液化气体铁道罐车技术条件

GB/T 12224—1989 钢制阀门 一般要求

GB/T 12228 通用阀门 碳素钢锻件技术条件

GB/T 12229 通用阀门 碳素钢铸件技术条件

GB/T 12230 通用阀门 奥氏体钢铸件技术条件

HG 20592—20635 钢制管法兰、垫片、紧固件

JB 4726 压力容器用碳素钢和低合金钢锻件

JB/T 7927—1999 阀门铸钢件 外观质量要求

JB/T 9094—1999 液化石油气设备用紧急切断阀技术条件

质技监局锅发(1999)第 154 号 压力容器安全技术监察规程

化生字(87)第 1174 号 液化气体铁路罐车安全管理规程

劳部发(1999)262 号 液化气体汽车罐车安全监察规程

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本标准。

3.1

紧急切断阀 emergency shutoff valve

贮运设备主要气液相接口所装设的快速闭止阀门。其功能包括:可以在现场或一定距离之外,借助液压或机械(挠性元件)实现快速闭止;当环境温度由于火灾等原因升高至规定范围时,借助易熔元件能自动闭止。

3.2

闭止时间 shutoff time

借助液压或机械手段关闭紧急切断阀时,由操作者开始动作至液流闭止,所经历的时间,以秒(s)表示。

3.3

过流限制阀 exceed flowing control valve

由管道中介质的流量超过额定值所引起的压差而自动关闭的阀门。

3.4

额定流量 certified flowing capacity

过流限制阀自动关闭前的最大流量,单位为立方米每小时(m^3/h)表示。

3.5

公称通径 nominal diameter

切断阀远离罐体一侧(简称远罐端)法兰的公称直径,以 DN 表示。此侧无法兰时,以其实际通径的近似公称值表示。

3.6

公称压力 nominal pressure

切断阀远罐端法兰的压力等级,以 PN 表示。此侧无法兰时,以接近阀体强度试验压力值 1/1.5 的公称值表示。

3.7

内置式 internal installation

切断阀的主要部分在罐内。

3.8

外置式 external installation

切断阀安装在罐外凸缘上或管道上。

3.9

易熔元件自动切断装置 auto-shutoff equipment of fusible element

当环境温度超过切断阀中易熔元件的熔点,能使阀门自动闭止的装置。

4 结构形式

4.1 切断阀按其功能可分为过流限制、无过流限制两种,切断阀可与手动截止阀或球阀等组合。

4.2 切断阀按其结构形式可分为内置式、外置式等。

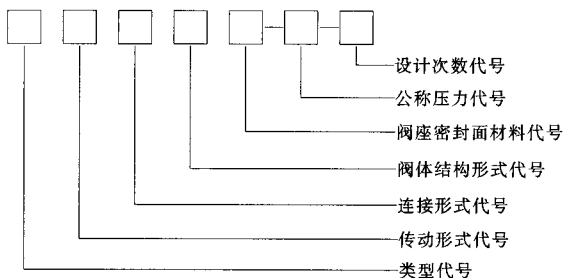
4.3 切断阀按其传动方式可分为液压式、气动式和机械式等。

4.4 内置式切断阀与罐体的连接应采用法兰,密封面应为凹凸面或榫槽面型式。远罐端可用法兰与管道连接,或用快装接头直接与软管连接,外置式切断阀两端均采用法兰连接。

5 型号编制

5.1 型号编制方式

切断阀型号由下列七个单元组成:



5.2 类型代号

类型用汉语拼音字母表示,按表 1 规定。

表 1 类型

| 类 别 | 代 号 | 代 号 意 义 |
|-----------------|-----|---------|
| 单纯紧急切断阀 | QD | 切过 |
| 切断阀与过流限制阀组合 | QG | 切过 |
| 切断阀、过流限制阀和截止阀组合 | QGJ | 切过载 |
| 切断阀、过流限制阀和球阀组合 | QGQ | 切过球 |
| 切断阀与球阀组合 | QQ | 切球 |
| 切断阀与截止阀组合 | QJ | 切截 |

5.3 传动形式代号

传动形式用汉语拼音字母表示,按表 2 规定。

表 2 传动形式

| 传动形式 | 代 号 | 代号意义 |
|------|-----|------|
| 液压 | Y | 液 |
| 机械 | J | 机 |
| 气动 | Q | 气 |

5.4 连接形式代号

连接形式用阿拉伯数字表示,按表 3 规定。

表 3 连接形式

| 连 接 形 式 | 代 号 |
|---------|-----|
| 法兰 | 4 |
| 快装接头 | 5 |
| 螺纹 | 6 |

注:代号以远离罐端的连接形式定。

5.5 安装形式代号

安装形式用阿拉伯数字表示,按表 4 规定。

表 4 安装形式

| 安 装 形 式 | 代 号 | 备 注 |
|---------|-----|-----|
| 内置 | 1 | 可省略 |
| 外置 | 2 | |

5.6 阀体结构形式代号

阀体结构形式用阿拉伯数字表示,按表 5 规定。

表 5 阀体结构形式

| 阀体结构形式 | 代 号 |
|--------|-----|
| 直 通 | 1 |
| 角 式 | 3 |
| 三 通 | 8 |

5.7 阀座密封面材料代号

阀座密封面材料用汉语拼音字母表示,按表 6 规定。

表 6 阀座密封面材料

| 密封面材料 | 代 号 | 密封面材料 | 代 号 |
|-------|-----|-------|-----|
| 尼龙塑料 | N | 合金钢 | H |
| 氟塑料 | F | 渗氮钢 | D |
| 橡胶 | X | 硬质合金 | Y |
| 铜合金 | T | 巴氏合金 | B |

注:切断阀为组合式类型时,按其主阀瓣密封面材料标注,如密封副由不同材料构成,则按最软的材料标注。

5.8 公称压力代号

公称压力用阿拉伯数字表示,其数值是以兆帕(MPa)为单位的公称压力值的 10 倍。

5.9 设计次数代号

设计次数用阿拉伯数字表示。1 为原型,可略去。

示例:型号举例

QQQY51F—25—2 表示:紧急切断阀、过流限制阀和球阀组合;液压驱动;远端端为快装接头;内置式;直通形;氟塑料密封面;公称压力 2.5 MPa;第二次设计。

6 参数

6.1 公称压力

公称压力 PN 分为 1.0 MPa、2.5 MPa 两个等级。

6.2 公称通径

公称通径 DN 分为 25、32、40、50、65、80、100、125、150(单位为毫米)等级。

6.3 法兰连接及密封面形式

法兰连接及密封面形式应符合 HG 20592~HG 20635 的有关规定。

7 要求

7.1 基本要求

切断阀除满足本标准及图样外,还应符合劳部发(1994)262 号、化生字(87)第 1174 号、质技监局锅发(1999)第 154 号文件的有关规定。

7.2 设计

7.2.1 切断阀的设计应安全可靠、经济合理、技术先进,便于制造、使用和维护检修,应系列化、标准化、通用化。

7.2.2 切断阀产品图样及设计文件应符合相应的国家、行业标准的规定。

7.2.3 阀体最小壁厚按式(1)进行计算:

$$t = 1.5 \times \frac{p(d_i - 2C)}{2[\sigma_1] - 1.2p} + C \dots\dots\dots (1)$$

式中:

- t ——阀体壁厚的最小计算值,单位为毫米(mm);
 p ——设计压力,取公称压力PN,单位为兆帕(MPa);
 $[\sigma_1]$ ——常温下材料的许用拉应力,单位为牛顿每平方米(N/mm²);
 d_i ——阀门进口直径,单位为毫米(mm);
 C ——附加裕量,单位为毫米(mm),取1 mm。

阀体厚度除符合式(1)外,还应符合 GB/T 12224—1989、GB 150—1998、JB/T 9094—1999 的有关规定,取其中最高值。

7.3 材料

- 7.3.1 制造材料的选用应考虑与介质的相容性。
 7.3.2 受压零件不得采用非金属及铸铁材料制造,垫圈和密封件可采用非金属材料制造。
 7.3.3 制造切断阀轧材或锻件的对应材质应符合 GB/T 700、GB/T 3077、GB/T 1220、GB/T 12228、JB 4726 的有关规定。
 7.3.4 制造切断阀的铸件的对应材质应符合 GB/T 12229、GB/T 12230、GB/T 2100 的有关规定。
 7.3.5 铸件外观表面应符合 JB/T 7927—1999 的有关规定。
 7.3.6 在合同中对材质、外观及检测等提出特定要求(如无损检测),则按有关标准规定做补充检验。

7.4 弹簧

- 7.4.1 弹簧钢丝的对应材质应符合 GB/T 4357、GB/T 4240、GB/T 5218 的要求。
 7.4.2 弹簧的设计、制造和检验应符合 GB 1239.2—1989 的规定,其制造精度不低于Ⅱ级。
 7.4.3 长期受负荷的弹簧由于蠕变作用,性能会有变化,经测试不符合 GB/T 1239.2—1989 有关规定的应予以更换,对于严重锈蚀的弹簧,应作报废处理。

7.5 加工与装配

- 7.5.1 施工图中未注公差机械加工尺寸偏差不得超过 GB/T 1804—2000 的 m 级。
 7.5.2 外购件应有合格证,所有零件经检验合格后方可装配,装配中应严防划伤加工表面。
 7.5.3 装配过程应做好相应的记录,以便追踪检验。
 7.5.4 装配后必须经密封试验和性能试验。

8 试验方法及验收规则

8.1 水压试验

- 8.1.1 受压件必须经水压试验,试验压力为公称压力的 1.5 倍,水温不低于 5℃。
 8.1.2 试验时压力应缓慢上升,达到试验压力后保压 2 min。
 8.1.3 水压试验时应将腔体空气排除干净,试验完毕,必须及时排除残留在腔体内的液体。
 8.1.4 试验中不得有渗漏。
 8.1.5 试验中若有渗漏,允许泄压后补焊,按 7.2.2 及 7.2.3 相关标准执行。但补焊不得超过两次,补焊后重新做水压实验。

8.2 密封试验

- 8.2.1 密封试验介质为空气或其他惰性气体,试验分别在 0.1 MPa 及设计压力下进行,两种压力下的试验各不少于两次。
 8.2.2 保压时间应满足检查要求,且不少于 2 min。
 8.2.3 阀座密封面的泄漏量 Q_1 (即内漏)不允许超过式(2)确定的数值。

$$Q_1 = 0.05(DN/25) \dots\dots\dots (2)$$

式中:

Q_1 ——泄漏量,单位为升每分钟(L/min);

DN——公称通径,单位为毫米(mm)。

8.2.4 密封试验用压力测量仪表的精度应不低于1级。

8.2.5 压力表盘刻度极限值应为最高工作压力的1.5~3倍,表盘直径不应小于100 mm。

8.3 切断性能试验

8.3.1 闭止时间对于通径为DN50(含DN50)以下的不应超过5 s, DN65(含DN65)以上的不应超过10 s。

8.3.2 试验闭止时间时,允许在近距离内操纵。

8.3.3 试验次数不少于两次。

8.4 液压、气动元件试验

液压、气动元件要经水压试验和密封性能试验,并保证紧急切断阀的使用性能。

8.5 易熔元件试验

8.5.1 易熔元件所含的易熔合金应按炉批检验其熔点,以 $75\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 5\text{ }^{\circ}\text{C}$ 为合格。

8.5.2 熔点测定方法按附录A。

8.6 验收规则

8.6.1 每台切断阀出厂前均应按8.1~8.3要求进行试验,对于液压或气动结构,应按8.4进行试验。

8.6.2 易熔元件的熔点应按8.5进行检验和记录。

8.6.3 切断阀与截止阀或球阀组合结构出厂前应按附录C的要求进行密封试验。

8.6.4 对新产品或原有产品进行重大改进时,应进行型式试验。除上述要求外,还必须进行以下试验。

8.6.4.1 切断阀和过流阀组合结构,应按附录B的要求标定额定流量。

8.6.4.2 对于应用于移动设备上的切断阀进行耐振动试验,试验方法参照GB 10478—1989附录B执行。

a) 振动试验试件数量不少于三件;

b) 试验时,安装状态和工作状态相似;

c) 试验后性能应不变,如出现不合格品,则须改进结构,重新试验。

8.6.4.3 切断阀应进行寿命试验,即在空载条件下,连续反复进行启闭操作,每启闭500,1 000,1 300,1 600,1 800,2 000次按出厂检验项目检查应合格。

8.6.4.4 液压传动的切断阀应经受48 h不自行闭止试验。即将阀瓣全开,停止向液压系统补充油液,观察由于系统泄漏,导致阀瓣自行关闭的现象。以保持48 h不闭止为合格。本试验样品数量不应少于三件。如出现不合格品,则须进行型式修改并于修改后重新试验。

8.7 试验记录和试验结果

试验记录应包括对试验项目的观察、测量、仪表读数和仪表校准记录(如果需要),原始试验记录应由进行试验的机构保存,全部试验记录的副本应提供给试验有关的各个部门,修改部分和修正的数值也应分别列入试验记录。

9 标志、包装和运输

9.1 标牌

每个切断阀应有金属标牌,标牌内容至少应包含:

a) 制造单位名称,制造批准书编号;

b) 产品型号、型式、规格;

c) 制造日期和出厂编号;

d) 公称直径、公称压力;

- e) 适用介质、温度；
 - f) 检验合格标志、监检标志。
- 与过流限制阀组合的切断阀，应标注额定流量。

9.2 切断阀涂漆

切断阀各部应涂漆或以油防锈蚀，涂漆的颜色应符合劳部发(1994)262号、化生字(87)第1174号、GB 10478—1989的有关规定。

9.3 产品出厂包装

产品出厂应装箱，在箱内应预固定，以保证运输中不致受损。

9.4 运输和保管

运输和保管中应防雨、防潮、防止异物进入阀内。

9.5 出厂文件

出厂产品应附有产品质量的证明书、产品使用说明书和装箱单。

9.5.1 产品质量证明书应包括下列内容：

- a) 名牌上的内容；
- b) 制造依据的标准；
- c) 检验报告；
- d) 其他的特殊要求。

9.5.2 产品使用说明书的内容应包括：

- a) 用途、规格和性能；
- b) 作用原理和结构说明；
- c) 主要外形尺寸和连接尺寸；
- d) 主要零件材料；
- e) 保管、安装和使用要求；
- f) 可能发生故障的原因和排除方法。

9.5.3 装箱单应包括：

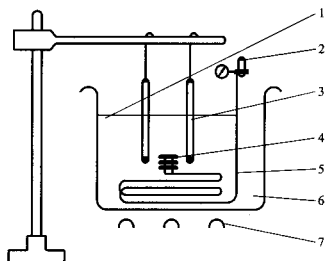
- a) 订货单位和合同编号；
- b) 制造厂名称和出厂日期；
- c) 产品名称、型号和规格；
- d) 装箱数量和净重；
- e) 所附文件的名称和份数；
- f) 负责装箱部门的公章及装箱检验员的印章。

附 录 A

(规范性附录)

易熔元件的试验

易熔元件熔点的测定采用图 A.1 所示试验装置进行试验。在 $75\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 5\text{ }^{\circ}\text{C}$ 的温度下,易熔金属必须切实地熔化。此时,当试验装置内的液温升到接近规定温度时,应进行仔细搅拌,同时使液温以每 $2\text{ min} \sim 3\text{ min}$ 上升 $1\text{ }^{\circ}\text{C}$ 的速度升温。并绘制熔融温度曲线。



- 1——搅拌棒;
- 2——内压调节阀;
- 3——温度计;
- 4——被试件;
- 5——铜管(内放油);
- 6——水或油;
- 7——热源。

图 A.1 易熔元件试验装置

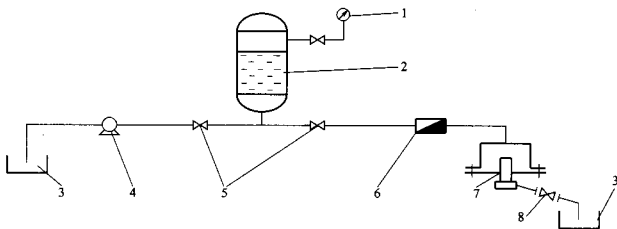
附录 B

(规范性附录)

过流限制阀额定流量的标定

B.1 试验装置

如图 B.1 所示。



- 1——压力表；
2——稳压罐；
3——水池(油池)；
4——泵；
5——截止阀(球阀)；
6——流量计；
7——试验阀；
8——截止阀(球阀)。

图 B.1 流量试验装置

B.2 试验介质及流量折算

B.2.1 试验介质为水或黏度与水相近的矿物油。

B.2.2 按式(B.1)进行额定流量与试验流量的折算

$$Q_{\text{max}} = Q_g \sqrt{0.5/\gamma_s} \quad (\text{B.1})$$

式中：

Q_{max} ——试验时所应达到的最大流量，单位为立方米每小时(m^3/h)；

Q_g ——阀门标牌上所标定的额定流量，单位为立方米每小时(m^3/h)；

0.5——液化石油气常温下的近似比值；

γ_s ——试验介质的相对密度，单位为克每立方厘米(g/cm^3)，对水取 1。

B.2.3 不同介质与液化石油气额定流量的换算按式(B.2)进行。

$$Q = \frac{0.36 F_y V_1^2 \gamma_1}{\gamma_2} \quad (\text{B.2})$$

式中：

Q ——过流量，单位为立方米每小时(m^3/h)；

V_1 ——介质为液化石油气时的流速，单位为米每秒(m/s)；

γ_1 ——液化石油气相对密度，单位为克每立方厘米(g/cm^3)；

γ_s ——介质相对密度,单位为克每立方厘米(g/cm^3);

F_v ——阀门进口面积,单位为平方厘米(cm^2)。

B.3 试验程序

B.3.1 以泵向稳压罐内充气压,打开阀 5,将介质引向试验阀。此时,阀 8 关闭,使试验阀后形成一个封闭空间。过流限制阀的浮动阀瓣前后均压,浮动阀瓣开启。然后逐渐开启阀 8,流量随之上升,至浮动阀瓣自行关闭,记下关闭前瞬间的最大流量。开启阀 8 的速度应缓慢且恒定。

B.3.2 浮动阀瓣自行关闭瞬间最大流量 Q_{max} 的允许偏差为 $\pm 10\%$,超出此范围应调整直至合格。

B.3.3 重复试验三次,流量均应在允许范围内。

附 录 C

(规范性附录)

截止阀或球阀部分的密封试验

- C.1 本附录仅适用于切断阀组合的截止阀或球阀部分,其他部分按 8.2 执行。
- C.2 密封试验应在 0.1 MPa 及切断阀的设计压力下进行。
- C.3 试验介质为空气或其他惰性气体。
- C.4 在试验压力下,阀杆填料函及阀瓣密封面均不允许泄漏,保压时间不少于 2 min。对填料函的试验必须在阀瓣开启及关阀两种状态下进行。
-