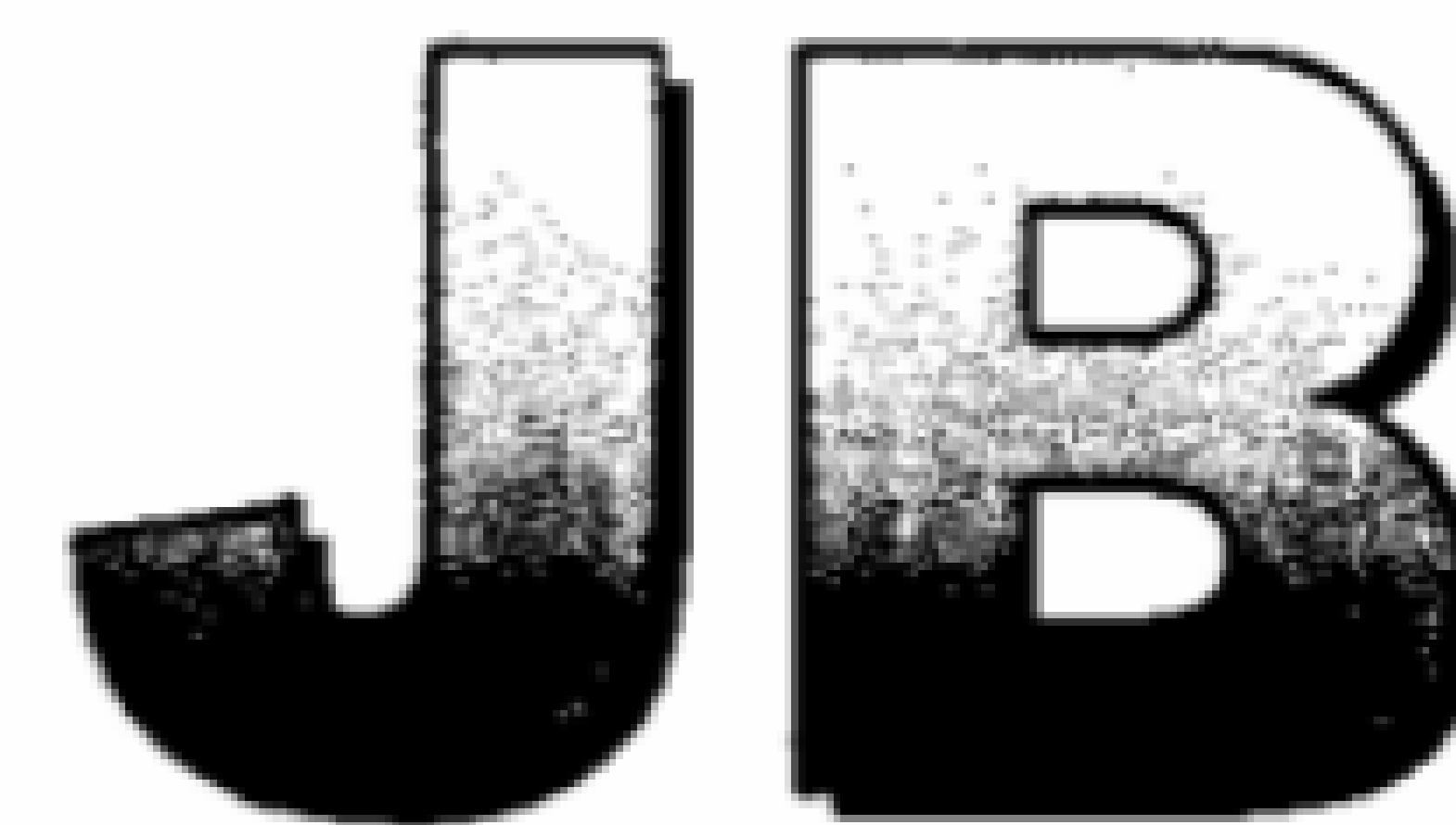


ICS 23.060; 25.040.40

N 16

备案号: 28663—2010



中华人民共和国机械行业标准

JB/T 7352—2010

代替 JB/T 7352—1994

工业过程控制系统用电磁阀

Solenoid valves for industrial-process measurement and control systems

2010-02-11 发布

2010-07-01 实施

中华人民共和国工业和信息化部 发布

目 次

前言 III

1 范围 1

2 规范性引用文件 1

3 术语和定义 1

4 分类及基本参数 2

4.1 分类 2

4.2 基本参数 2

5 要求 3

5.1 工作压差 3

5.2 绝缘电阻 3

5.3 绝缘强度 3

5.4 泄漏量 3

5.5 密封性 4

5.6 耐压强度 4

5.7 湿热环境影响 4

5.8 线圈允许温度 4

5.9 额定流量系数 4

5.10 动作寿命 5

5.11 响应时间 5

5.12 机械振动影响 5

5.13 运输环境温度影响 6

5.14 运输碰撞影响 6

5.15 外观 6

5.16 防护性 6

6 试验方法 6

6.1 试验条件和一般规定 6

6.2 工作压差试验 7

6.3 绝缘电阻试验 7

6.4 绝缘强度试验 7

6.5 泄漏量试验 7

6.6 密封性试验 7

6.7 耐压强度试验 7

6.8 湿热环境影响试验 8

6.9 线圈允许温度测量 8

6.10 额定流量系数测试 8

6.11 动作寿命试验 10

6.12 响应时间试验 10

6.13 机械振动影响试验 10

6.14 运输环境温度影响试验 10

6.15 运输碰撞影响试验 11

6.16 外观检查 11

6.17 防护性试验 11

7 检验规则 11

7.1 检验分类 11

7.2 检验项目 11

7.3 组批规则 12

7.4 出厂检验 12

7.5 型式检验 12

8 标志、包装、贮存和质保期 12

8.1 标志 12

8.2 包装 13

8.3 运输与贮存 13

8.4 质量保证期 13

附录 A（规范性附录）不合格分类..... 14

图 1 电磁阀电气连接示意图 8

图 2 取压孔结构示意图 9

图 3 响应时间试验装置示意图 10

表 1 电磁阀的额定供电电压 3

表 2 电磁阀工作环境条件 3

表 3 绝缘强度试验的试验电压 3

表 4 允许泄漏量 4

表 5 线圈允许温度 5

表 6 额定流量系数的规定值 5

表 7 动作寿命次数 5

表 8 耐压强度试验保持时间 7

表 9 线圈允许温度的试验环境温度 8

表 10 标准试验段 9

表 11 动作寿命试验压力 10

表 12 出厂检验和型式检验项目 11

表 A.1 电磁阀产品的不合格分类..... 14

前 言

本标准代替 JB/T 7352—1994《工业过程控制系统用电磁阀》。

本标准与 JB/T 7352—1994 相比，主要变化如下：

- 修改了术语，将“反冲型电磁阀”改为“分步直动式电磁阀”；
- 删除了原标准中“按外壳防护形式分类”的内容；
- 公称通径选项增加了 300 mm 一档（见 4.2.1 规定）；
- 公称压力选项增加了 25 MPa 一档（见 4.2.2 规定）；
- 最小工作压差范围改为 0 MPa~1.0 MPa（见 4.2.3 规定）；
- 对防爆电磁阀提出了更严格的要求，特别强调按经过国家防爆检验机构审查批准的图样加工，在出厂检验中增加了检验防爆零部件和防爆标志的内容（见 5.16.2 中 a）、6.17.2 规定）；
- 取消原电源电压变化要求，修改为基本参数（见 4.2.4 规定），并将有关要求并入工作压差（见 5.1 规定）；
- 修改了泄漏量要求和允许泄漏量值的表达方式（见 5.4 规定）；
- 修改了响应时间的试验方法和试验压力（见 6.12 规定）；
- 本标准增加了抽样程序（见 7.5.3~7.5.9 及附录 A），并贯彻 GB/T 2829—2002。

本标准的附录 A 为规范性附录。

本标准由中国机械工业联合会提出。

本标准由全国工业过程测量和控制标准化技术委员会（SAC/TC124）归口。

本标准负责起草单位：鞍山电磁阀有限责任公司、浙江永久科技实业有限公司，上海工业自动化仪表研究所。

本标准参加起草单位：上海长顺电磁阀有限公司、上海自力电磁阀有限公司、西安大明电磁阀制造有限责任公司、江苏江阴市电磁阀厂、绍兴市爱使仪表有限公司。

本标准主要起草人：董世财、孙丽丽、汪克成。

本标准参加起草人：王培恒、申宝龙、崔宝明、胡之枫、夏鼎欣。

本标准所代替标准的历次版本发布情况为：

- ZB N16 002—1986；
- JB/T 7352—1994。

工业过程控制系统用电磁阀

1 范围

本标准规定了工业过程控制系统用电磁阀(以下简称电磁阀)产品的术语和定义、分类及基本参数、要求、试验方法、检验规则、标志、包装、运输、贮存和保质期。

本标准适用于以清洁的液体、气体、蒸汽为工作介质,在管路中实现开闭控制功能的电磁阀。

本标准不适用于以液压、气压作动力控制的电磁换向阀。

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/T 191 包装储运图示标志(GB/T 191—2008, ISO 780: 1997, MOD)

GB/T 2423.4 电工电子产品环境试验 试验 Db: 交变湿热试验方法(12 h+12 h 循环)(GB/T 2423.4—2008, IEC 60068-2-30: 2005, IDT)

GB/T 2829—2002 周期检验计数抽样程序及表(适用于对过程稳定性的检验)

GB 3836.1—2000 爆炸性气体环境用电气设备 第1部分: 通用要求(eqv IEC 60079-0: 1998)

GB 3836.2 爆炸性气体环境用电气设备 第2部分: 隔爆型“d”(GB 3836.2—2000, eqv IEC 60079-1: 1990)

GB 3836.3 爆炸性气体环境用电气设备 第3部分: 增安型“e”(GB 3836.3—2000, eqv IEC 60079-7: 1990)

GB 3836.4 爆炸性气体环境用电气设备 第4部分: 本质安全型“i”(GB 3836.4—2000, eqv IEC 60079-11: 1999)

GB 3836.9 爆炸性气体环境用电气设备 第9部分: 浇封型“m”(GB 3836.9—2006, IEC 60079-18: 2004, IDT)

GB 4208 外壳防护等级(IP 代码)(GB 4208—2008, IEC 60529: 2001, IDT)

GB/T 8355 船舶用电动测量和控制仪表 通用技术条件

GB/T 9969 工业产品使用说明书 总则

GB/T 13384 机电产品包装通用技术条件

GB/T 14436 工业产品保证文件 总则

JB/T 8218 执行器术语

JB/T 9329 仪器仪表运输、运输贮存基本环境条件及试验方法

3 术语和定义

JB/T 8218 中确立的以及下列术语和定义适用于本标准。

3.1

分步直动式电磁阀 **direct-pilot combo solenoid valve**

一种直动型和先导型复合的电磁阀。电磁力驱动先导阀,并作用于主阀芯使主阀开闭,可以在零压差下动作。

3.2

手动复位式电磁阀 manual reset solenoid valve

一种带有安全功能的半自动电磁阀。当励磁线圈通电（或断电）时，阀门变位并保持在变化后的位置，不再随断电（或通电）状态而改变，必须重新手动操作将之复位。

4 分类及基本参数

4.1 分类

4.1.1 动作类型

- a) 直动型；
- b) 先导型；
- c) 分步直动型。

4.1.2 控制方式

- a) 常开式；
- b) 常闭式；
- c) 自保持式；
- d) 手动复位式。

4.1.3 连接方式

- a) 扩管式；
- b) 螺纹式；
- c) 法兰式；
- d) 焊接式。

注 1：上述连接方式及尺寸应符合相应的国家、行业标准的规定。

注 2：按用户需要，可采用其他连接方式。

4.2 基本参数

4.2.1 公称通径（DN）

电磁阀的公称通径 DN 后接数值应自下列优选数系中选取（单位为 mm）：

1.0、1.6、2.0、3.0、4.0、5.0、6.0、8.0、10、（12）、15、20、25、（32）、40、50、（65）、80、100、（125）、150、200、250、300。

注：带（ ）的公称通径一般不推荐使用。按用户需要，可采用特殊公称通径。

4.2.2 公称压力（PN）

电磁阀的公称压力 PN 后接数值应自下列数值中选取（单位为 0.1 MPa）：

0.010、0.016、0.025、0.040、0.060、0.10、0.16、0.25、0.40、0.60、1.0、1.6、2.5、4.0、6.4、10、16、25。

注：按用户需要，可采用特殊公称压力。

4.2.3 最小工作压差范围和最大工作压差

- a) 电磁阀的最小工作压差范围为 0 MPa~1.0 MPa；
- b) 电磁阀的最大工作压差不应大于它的公称压力。

4.2.4 额定供电电压

电磁阀的额定供电电压从表 1 中选取。交流供电电压允差为额定值的-15%和+10%，频率为 50 Hz；直流供电电压允差为额定值的±10%。

4.2.5 线圈标记

电磁阀的线圈外表面上应有识别电压类别（AC 或 DC）、额定供电电压的标记。

4.2.6 介质种类和温度

表 1 电磁阀的额定供电电压

单位：V

交 流	12	24	36	110	127	220	380
直 流	6	12	24	36	48	110	220
注：其他额定供电电压及频率，由用户和制造厂商定。							

- a) 电磁阀的工作介质为液体、气体、蒸汽；
- b) 电磁阀的工作介质温度应在-40 ℃~400 ℃范围内。

4.2.7 工作环境条件

电磁阀应在表 2 所列的工作环境条件下正常开闭。

注 1：允许采用特殊组别，环境温度可另选为±5 ℃的整数倍，相对湿度可为 5%的整数倍。

注 2：防爆电磁阀的使用环境温度为-20 ℃~40 ℃，当超出此温度范围时，应符合 GB 3836.1—2000 中 5.2 的规定。

表 2 电磁阀工作环境条件

项 目	组 别		
	A 组	B 组	C 组
环境温度 ℃	5~40	-10~50	-25~55
相对湿度 (%)	5~95	5~100	5~100

5 要求

5.1 工作压差

电磁阀在工作压差范围内、当交流供电电压在额定值的 85%和 110%时，直流供电电压在额定值的 90%和 110%时，应能正常开闭，动作灵活，无异常声响。

5.2 绝缘电阻

在温度为 15 ℃~35 ℃，相对湿度不大于 85%的环境条件下，电磁阀线圈接线端与外壳间的绝缘电阻不应小于 20 MΩ。

5.3 绝缘强度

在温度为 15 ℃~35 ℃，相对湿度不大于 85%的环境条件下，电磁阀线圈接线端与外壳间应能承受频率为 50 Hz 和试验电压按表 3 规定的正弦交流电压，历时 1 min 的绝缘强度试验，不应出现击穿和飞弧现象。

表 3 绝缘强度试验的试验电压

单位：V

额定电压 U	$U < 60$	$60 \leq U < 250$	$250 \leq U < 650$
试验电压	500	1 500	2 000

5.4 泄漏量

电磁阀在规定试验条件下的泄漏量应符合表 4 的规定。

表 4 允许泄漏量

单位: mL/min

工作 介质	试验 介质	泄漏 等级	公称通径 DN										
			mm										
			≤25	32, 40	50	65	80	100	125	150	200	250	300
气体	空气或 氮气	A	0（在试验持续时间内无可见泄漏）										
		B	1.5	3.0	4.5	6.0	9.0	17.0	28.0	40.0	67.5	111.0	156.0
		C	6.0	12.0	18.0	24.0	36.0	68.0	112.0	160.0	270.0	444.0	624.0
液体	空气	A	0（在试验持续时间内无可见泄漏）										
		B	1.5	3.0	4.5	6.0	9.0	17.0	28.0	40.0	67.5	111.0	156.0
		C	6.0	12.0	18.0	24.0	36.0	68.0	112.0	160.0	270.0	444.0	624.0
	水或煤 油	A	0（在试验持续时间内无可见泄漏）										
		B	0.15	0.30	0.45	0.60	0.90	1.70	2.80	4.00	6.75	11.10	15.60
		C	1.5	3.0	4.5	6.0	9.0	17.0	28.0	40.0	67.5	111.0	156.0
蒸汽	蒸汽	A	0（在试验持续时间内无可见泄漏）										
		B	0.15	0.30	0.45	0.60	0.90	1.70	2.80	4.00	6.75	11.10	15.60
		C	1.5	3.0	4.5	6.0	9.0	17.0	28.0	40.0	67.5	111.0	156.0
	水	A	0（在试验持续时间内无可见泄漏）										
		B	0.15	0.30	0.45	0.60	0.90	1.70	2.80	4.00	6.75	11.10	15.60
		C	1.5	3.0	4.5	6.0	9.0	17.0	28.0	40.0	67.5	111.0	156.0
	空气	A	0（在试验持续时间内无可见泄漏）										
		B	1.5	3.0	4.5	6.0	9.0	17.0	28.0	40.0	67.5	111.0	156.0
		C	15	30	45	60	90	170	280	400	675	1 110	1 560
注 1：蒸汽介质的允许泄漏量，以蒸汽的凝结水来计算；													
注 2：允许泄漏量的计量单位也可用气泡数每分钟表示，1 气泡=0.15 mL/min；													
注 3：气泡数每分钟是用外径 6 mm、壁厚 1 mm，管端表面光滑，无倒角和毛刺的管子垂直浸入水中，深度 5 mm～10 mm 的条件下测得。													

5.5 密封性

电磁阀的填料及其他连接处, 在 1.1 倍公称压力 (或最大工作压力) 的气压 (或水压) 作用下, 应无泄漏现象。

5.6 耐压强度

电磁阀应能承受 1.5 倍公称压力的耐压试验压力, 试验中不应有目测可见的渗漏和损坏现象。

5.7 湿热环境影响

当环境温度和相对湿度从参比工作条件改变为温度 25 ℃~40 ℃和相对湿度 93%时, 经两个周期交变湿热试验, 电磁阀线圈接线端与外壳间的绝缘电阻不应小于 2 MΩ, 湿热试验后, 恢复到正常工作条件时, 其绝缘强度仍应符合 5.3 要求。

5.8 线圈允许温度

电磁阀在额定电压和规定环境温度组别的条件下, 由线圈温升达到的最高允许温度不应大于表 5 的规定。

5.9 额定流量系数

- a) 电磁阀额定流量系数 K_v 的值不应小于表 6 的规定;
- b) 电磁阀额定流量系数 K_v 的具体数值由制造厂确定;

c) 电磁阀额定流量系数 $K_v > 3$ 时, 其实测值不应小于确定值的 90%; 额定流量系数 $K_v \leq 3$ 时, 其实测值不应小于确定值的 85%。

表 5 线圈允许温度

绝缘等级	线圈允许温度 ℃
B	130
F	155
H	180
C	220

表 6 额定流量系数的规定值

公称通径 mm	1	1.6	2	3	4	5	6	8	10	12	15	20
额定流量系数 K_v	0.02	0.05	0.08	0.16	0.25	0.32	0.54	0.80	1.4	2.1	2.8	5.0
公称通径 mm	25	32	40	50	65	80	100	125	150	200	250	300
额定流量系数 K_v	8.5	12	18	28	45	70	110	180	250	420	660	860

5.10 动作寿命

电磁阀在规定工作条件下, 当公称通径不大于 300 mm, 介质温度不超过 200 ℃, 公称压力不超过 1.6 MPa 时, 其动作次数不应小于表 7 的规定。公称压力大于 1.6 MPa 或介质温度超过 200 ℃时, 电磁阀动作寿命由用户和制造厂商定。

电磁阀的动作寿命试验可连续或间断进行, 在累积达到规定动作次数后, 其工作压差、泄漏量仍应符合 5.1、5.4 要求。

表 7 动作寿命次数

公称通径 mm	介质 (温度 $\leq 200^{\circ}\text{C}$, 公称压力 $\leq 1.6\text{MPa}$)	
	液体、蒸汽 万次	气 体 万次
≤ 25	10	75 (50)
32~65	5	30
80~150	3	15
200~300	1	3
注: 括号内为采用非金属弹性密封元件的寿命要求。		

5.11 响应时间

电磁阀入口侧通以规定条件下的介质压力, 阀后出口侧不接负载, 测定从通电或断电瞬间开始至阀后压力上升到最大值的 90%或下降到最大值的 10%所需要时间。其响应 (开启或关闭) 时间可由制造厂规定。

5.12 机械振动影响

电磁阀应能承受频率为 10 Hz~55 Hz、位移幅值为 0.15 mm, 频率为 55 Hz~150 Hz、加速度幅值为 20 m/s^2 的正弦振动。扫频后, 还应在谐振频率上进行历时 30 min 的耐振试验。试验后, 电磁阀应无机械损坏, 紧固件应无松动, 并应符合 5.1 的要求。

5.13 运输环境温度影响

电磁阀在运输包装条件下,应能承受高温为 55℃和低温为-40℃的运输环境温度试验。试验后,电磁阀仍应符合 5.1 的要求。

5.14 运输碰撞影响

电磁阀在运输包装条件下,应能承受频率为 60 次/min~100 次/min,加速度为 100 m/s² 的运输碰撞试验。试验后,紧固件应无松动,电磁阀仍应符合 5.1 的要求。

5.15 外观

电磁阀表面敷层应光洁、牢固,不应有剥落、碰伤和划痕等缺陷。紧固件不应有松动、损伤现象。铭牌应清晰,不应翘角和脱落。

5.16 防护性

5.16.1 外壳防护等级

电磁阀的外壳防护型式应根据实际需要,按 GB 4208 的规定采用相应的防护等级。

5.16.2 防爆型

- a) 防爆产品的零部件应符合国家指定的防爆检验机构批准的图样规定;
- b) 防爆产品的性能应符合 GB 3836.1 以及与其防爆类型相对应的 GB 3836.2、GB 3836.3、GB 3836.4、GB 3836.9 的规定。

5.16.3 船舶型

船舶型电磁阀应符合 GB/T 8355 的规定。

6 试验方法

6.1 试验条件和一般规定

6.1.1 参比试验大气条件

电磁阀的参比性能试验应在下述大气条件下进行。

温度: 20℃±2℃;

相对湿度: 60%~70%;

大气压力: 86 kPa~106 kPa。

6.1.2 一般试验大气条件

当电磁阀的试验无必要在参比大气条件下进行时,推荐采用下述大气条件。

温度: 15℃~35℃;

相对湿度: 45%~75%;

大气压力: 86 kPa~106 kPa。

6.1.3 试验的一般规定

- a) 试验时电磁阀应按正常工作位置安装或放置。
- b) 除非另有规定,试验中不允许轻敲或振动被试电磁阀。
- c) 除仲裁试验外,试验允许在一般试验的大气条件下进行。
- d) 试验介质除条文中另有规定外,一般需与工作介质相一致。当工作介质因昂贵、易挥发或腐蚀性等因素,使试验系统装置难以实施测试的条件下,允许用代用介质来试验。工作介质为液体的用水或煤油替代,气体的用空气或氮气替代,蒸汽的用水或空气替代。

6.1.4 试验所用仪表的精确度和允许的测量误差

除条文中另有规定外,仪表的精确度和测量误差应符合下列规定值:

- a) 电工仪表: 精确度等级优于 1.5 级,测量误差不应超过读数的±4%;
- b) 压力仪表: 精确度等级优于 1.5 级,测量误差不应超过读数的±4%;
- c) 流量仪表: 精确度等级优于 1.5 级,测量误差不应超过读数的±4%;

d) 温度仪表：示值误差不超过±0.5 ℃。

6.2 工作压差试验

电磁阀出口侧开放，入口侧施加该电磁阀最小工作压差和最大工作压差的工作介质或代用介质，分别通以 85%和 110%的交流额定供电电压或 90%和 110%的直流额定供电电压各进行五次以上的开闭动作，检查动作是否灵活，有无异常声响。

6.3 绝缘电阻试验

电磁阀不接通电源，线圈接线端短路，然后用直流电压为 500 V 的绝缘电阻表测定线圈接线端与外壳间的绝缘电阻。

6.4 绝缘强度试验

电磁阀不接通电源，线圈接线端短路，然后在输出功率不小于 0.25 kVA，电源频率为 50 Hz 的高压试验装置上进行测定。试验时应使试验电压由零平稳地上升到规定值，并保持 1 min，观察是否出现击穿或飞弧现象，然后将试验电压平稳地下降到零，并切断电源。

6.5 泄漏量试验

6.5.1 试验介质

电磁阀的试验介质为 5 ℃~40 ℃的清洁气体（空气或氮气）或液体（水或煤油）。

注：工作介质为蒸汽的电磁阀，试验介质也可使用蒸汽。

6.5.2 试验压力

- a) 直动型电磁阀的试验压力：工作压力不大于 0.025 MPa 用工作压力，工作压力大于 0.025 MPa 用 0.025 MPa；
- b) 分步直动型电磁阀的试验压力为 0.016 MPa；
- c) 先导型电磁阀的试验压力：常闭式电磁阀、自保持式电磁阀用最小工作压差；常开式电磁阀以先导阀介质流向使密封状况最差的用最小工作压差或最大工作压差。

6.5.3 试验介质流向

电磁阀处于关闭状态，按规定流向在入口侧通以规定试验压力，出口侧可直通大气或连接通大气的低压头损失的测量装置。使用水介质时，应注意消除阀和管道中的气穴。当确认电磁阀和下游各连接管道完全充满介质并泄漏稳定后方可测取泄漏量。

6.5.4 泄漏量测量

在阀的出口侧，气体的泄漏量用气泡法或转子流量计测定；液体、蒸汽凝结水的泄漏量用量杯容积法测定，检测时间为 1 min。

6.6 密封性试验

电磁阀处于开启状态，出口侧封闭，入口侧通以 1.1 倍公称压力的试验介质，工作介质为气体时，试验介质用空气或氮气；工作介质为液体时试验介质用水；并保持 1 min。观察电磁阀的填料及其他连接处有无泄漏现象。

6.7 耐压强度试验

电磁阀处于开启状态，出口侧封闭，入口侧通以 1.5 倍公称压力的 5 ℃~40 ℃的水，按表 8 规定的保持时间进行检查，观察承压件有无可见的渗漏和损坏。

注：根据电磁阀适用工作介质，不允许用水试验时，可采用空气替代。

如果电磁阀的各承压件经耐压强度试验后能保证整机再试验的性能，可允许在部件上进行。

表 8 耐压强度试验保持时间

公称通径 mm	试验保持时间 s
≤50	60
65~300	120

6.8 湿热环境影响试验

将在室温中放置不少于 6 h 的电磁阀置于湿热试验箱内，按 GB/T 2423.4 的要求，使试验箱的温度定时交变为 25 ℃±3 ℃~40 ℃±2 ℃和相对湿度为 93%±3%的两个周期的交变湿热试验。在试验箱内湿热条件下，按 5.7 要求测定电磁阀线圈接线端与外壳间的绝缘电阻。然后，将试验后的电磁阀在室温环境中放置 4 h 恢复后，再进行绝缘强度测定。

6.9 线圈允许温度测量

用电阻法进行测定。
电磁阀的试验环境温度应符合表 9 的规定。

表 9 线圈允许温度的试验环境温度

介质温度 ℃	≤120	120~200	>200
试验环境温度 ℃	10~40	40	55

a) 电磁阀按图 1 进行电气连接：

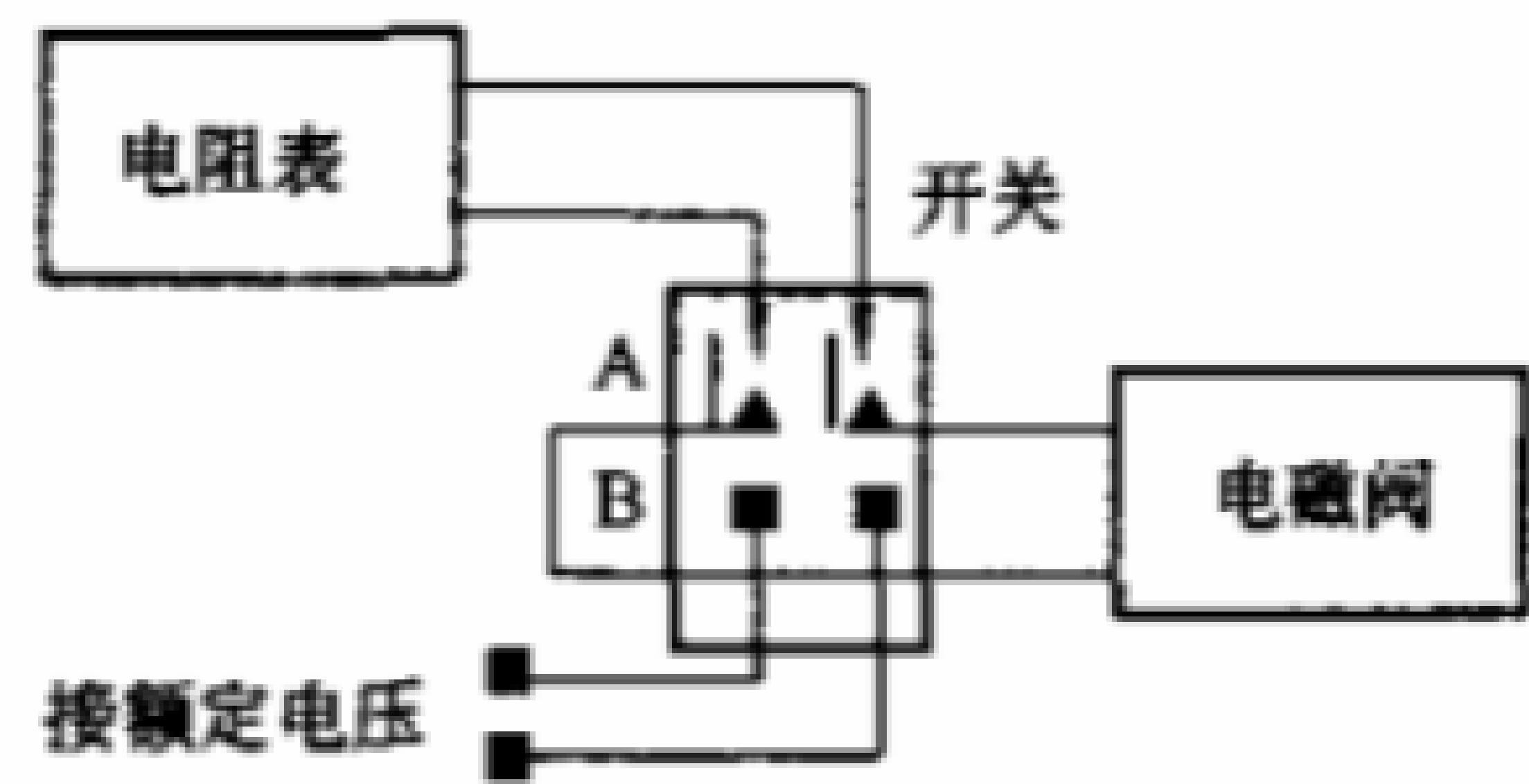


图 1 电磁阀电气连接示意图

- b) 电磁阀不通介质，置于不通风的自然环境或调温箱内保持 2 h，试验环境温度的变化应在±2 ℃之内，记下试验环境温度和线圈冷态电阻；
- c) 电磁阀以额定电压（允差±1%）连续通电，直到温升稳定为止。断开电源，迅速测定线圈热态电阻；
- d) 按式（1）计算温升：

$$T = \frac{R_2 - R_1}{R_1} \times (234.5 + t_1) + (t_1 - t_2) \dots\dots\dots (1)$$

式中：
T——线圈温升，单位为℃；
R₁——冷态电阻，单位为Ω；
R₂——热态电阻，单位为Ω；
t₁——冷态电阻试验环境温度，单位为℃；
t₂——热态电阻试验环境温度，单位为℃。

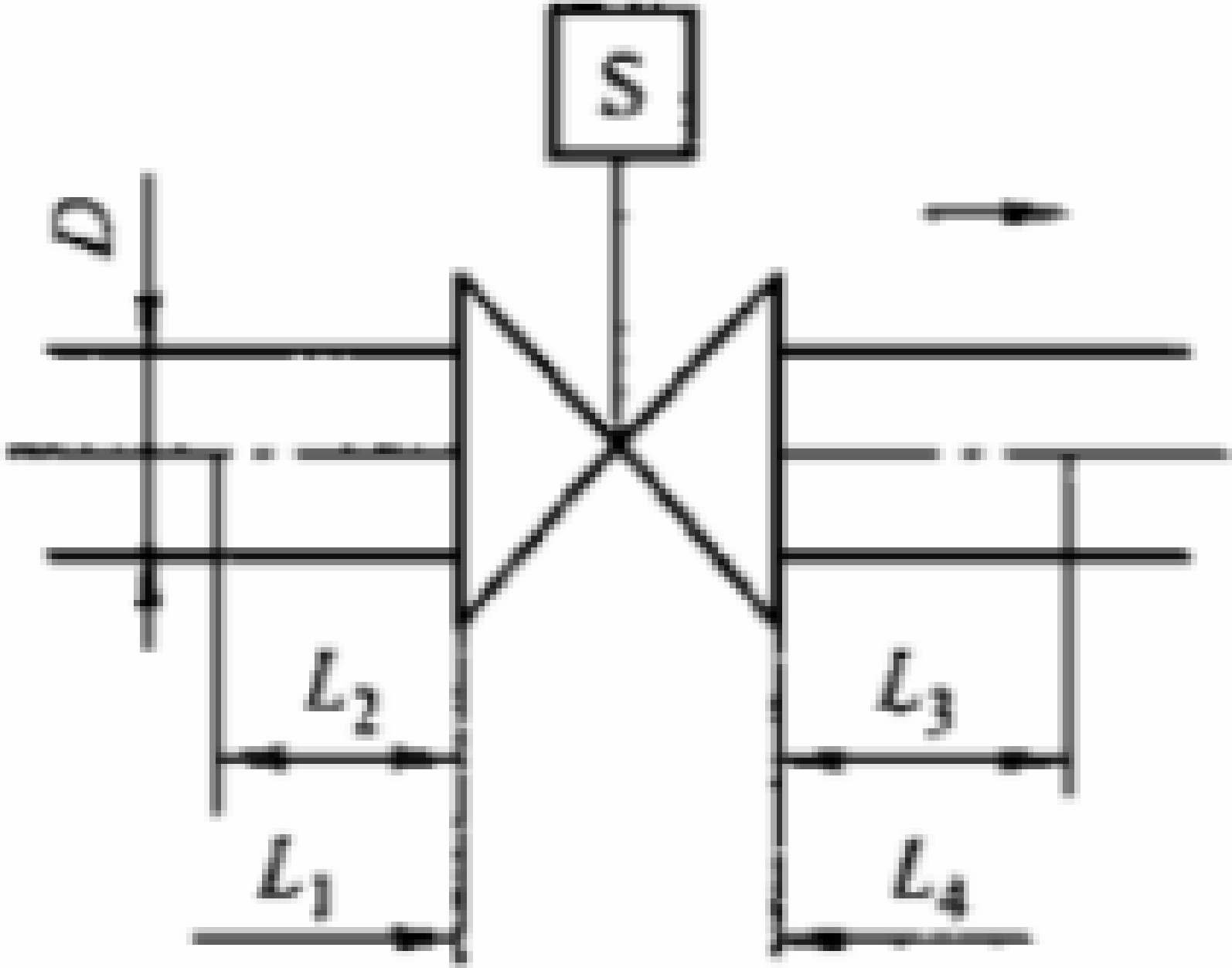
e) 由计算所得线圈温升加上表 2 所列组别工作环境温度范围上限值，即可算出线圈的最高温度。

6.10 额定流量系数测试

6.10.1 试验装置

- a) 标准试验段：
标准试验段应由表 10 所示的两个直管段组成，管道的公称通径 D 与被试电磁阀的公称通径相一致。
- b) 取压孔：
取压孔应按表 10 的规定和图 2 所示的结构设置，其孔径 d 为管道公称通径 D 的 1/10，最小为 3 mm，最大为 12 mm，长度 L 为 2.5d~5d，阀前后取压孔径应相同。
取压孔应位于水平位置，以避免空气和灰尘的聚积，其中心线应与管道中心线垂直相交，孔边缘不应凸出管内壁。

表 10 标准试验段

标准试验段布置	阀前直管段 L_1	阀前取压孔距 L_2	阀后取压孔距 L_3	阀后直管段 L_4
	$>20D$	$2D$	$6D$	$>7D$

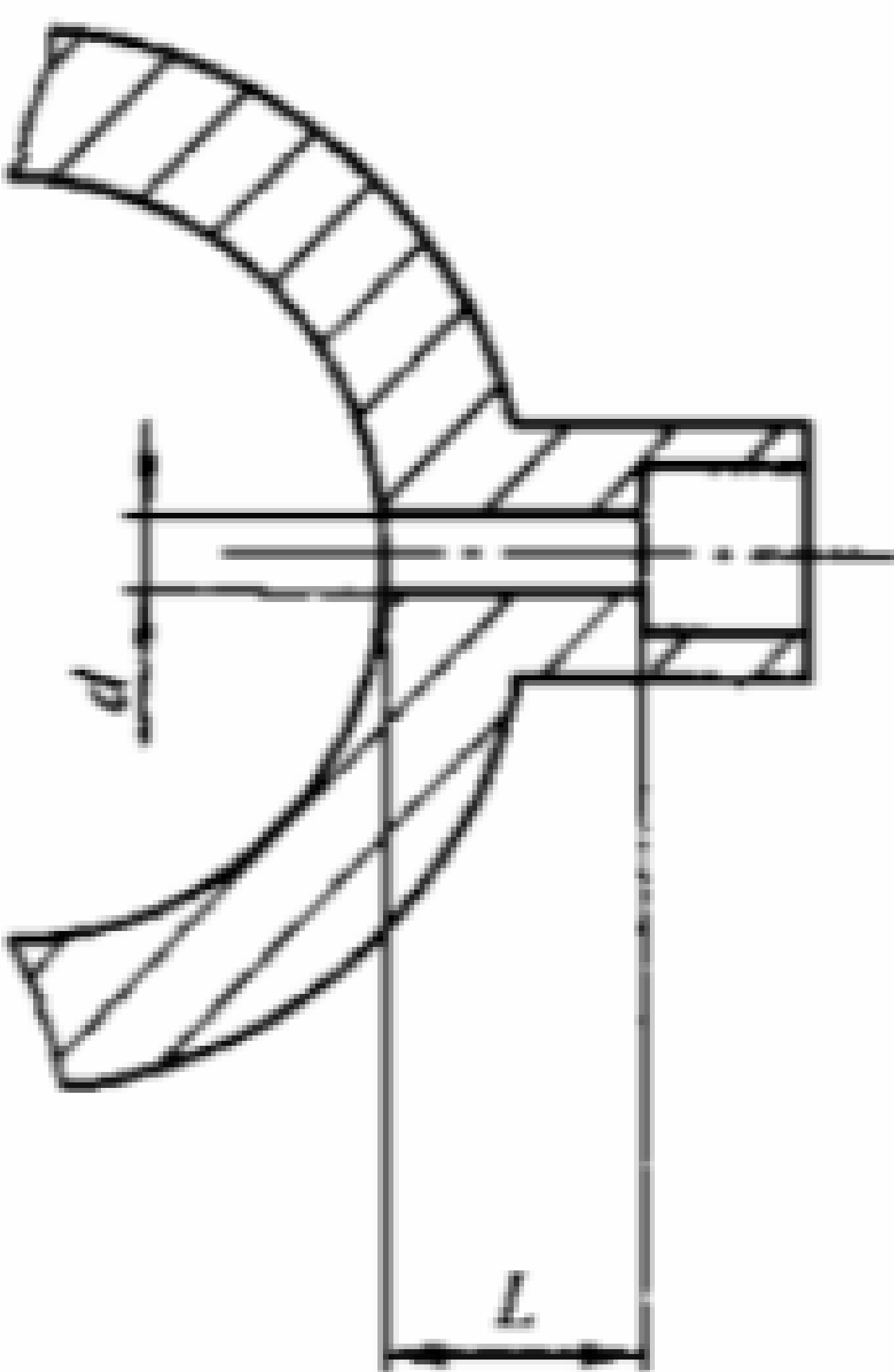


图 2 取压孔结构示意图

- c) 电磁阀的安装：
被试电磁阀按规定安装位置与试验管道相连，管道中心线与被试电磁阀出入口中心线应同轴。
试验管内应无水垢、锈蚀及其他障碍物。密封垫片安装后不应在管道内壁凸出。

6.10.2 试验介质

试验介质应为 5℃~40℃ 的水，试验过程中，介质温度变化应保证在±3℃ 以内。

6.10.3 试验压差

电磁阀前后的压差给定大于或等于 35 kPa。但应不小于产品规定的最小工作压差。当阀的额定流量系数很小或很大时，只要能保持紊流，即保证阀雷诺数 Re_v 大于 4×10^4 的前提下，可以选用其他合适的压差值，但应记下实际试验用的压差值。

6.10.4 额定流量系数的测量

将电磁阀全开，试验过程中应保证试验管道充满水，调节电磁阀阀后段的手动阀门开度，在不小于产品规定最小工作压差或 35 kPa 的三个压差下（增量不小于 15 kPa）测定阀的流量值，各测定两次，以分别求得的六次流量系数，取其算术平均值为相应的流量系数，并圆整到三位有效数字。

当各次测得流量系数中，其中最大值大于最小值的 10%，则该最小值在算术平均值计算中应剔除。

6.10.5 流量系数 K_v 的计算公式

$$K_v = \frac{10Q}{\sqrt{\frac{\Delta p}{\rho/\rho_0}}} \dots\dots\dots (2)$$

- 式中：
 Q ——实测流体流量，单位为 m^3/h ；
 Δp ——阀前后压差，单位为 kPa；
 ρ/ρ_0 ——相对密度（规定温度范围内的水 $\rho/\rho_0=1$ ）。

6.10.6 测量误差

测量下述参数时，应使测量误差不超过下列规定值：

- a) 流量：实际流量的±2%，重复性应在 0.5%以内；
- b) 压差：实际压差的±2%；
- c) 温度：实际流体温度的±1 ℃。

6.11 动作寿命试验

电磁阀入口侧通以介质压力为最大工作压差的 80%或表 11 规定试验压力的工作介质或代用介质，试验时允许压力波动±20%，出口侧通大气（当电磁阀公称通径大于或等于 65 mm 时出口侧允许缩径，但阀开启时其压差应大于产品规定最小工作压差）。采用发信装置发出电控通断信号使电磁阀开闭，发信频率为 4 次/min~20 次/min。

电磁阀开闭次数由计数器计数，达到规定动作次数试验后，按 6.2 和 6.5 测试电磁阀的工作压差、泄漏量。

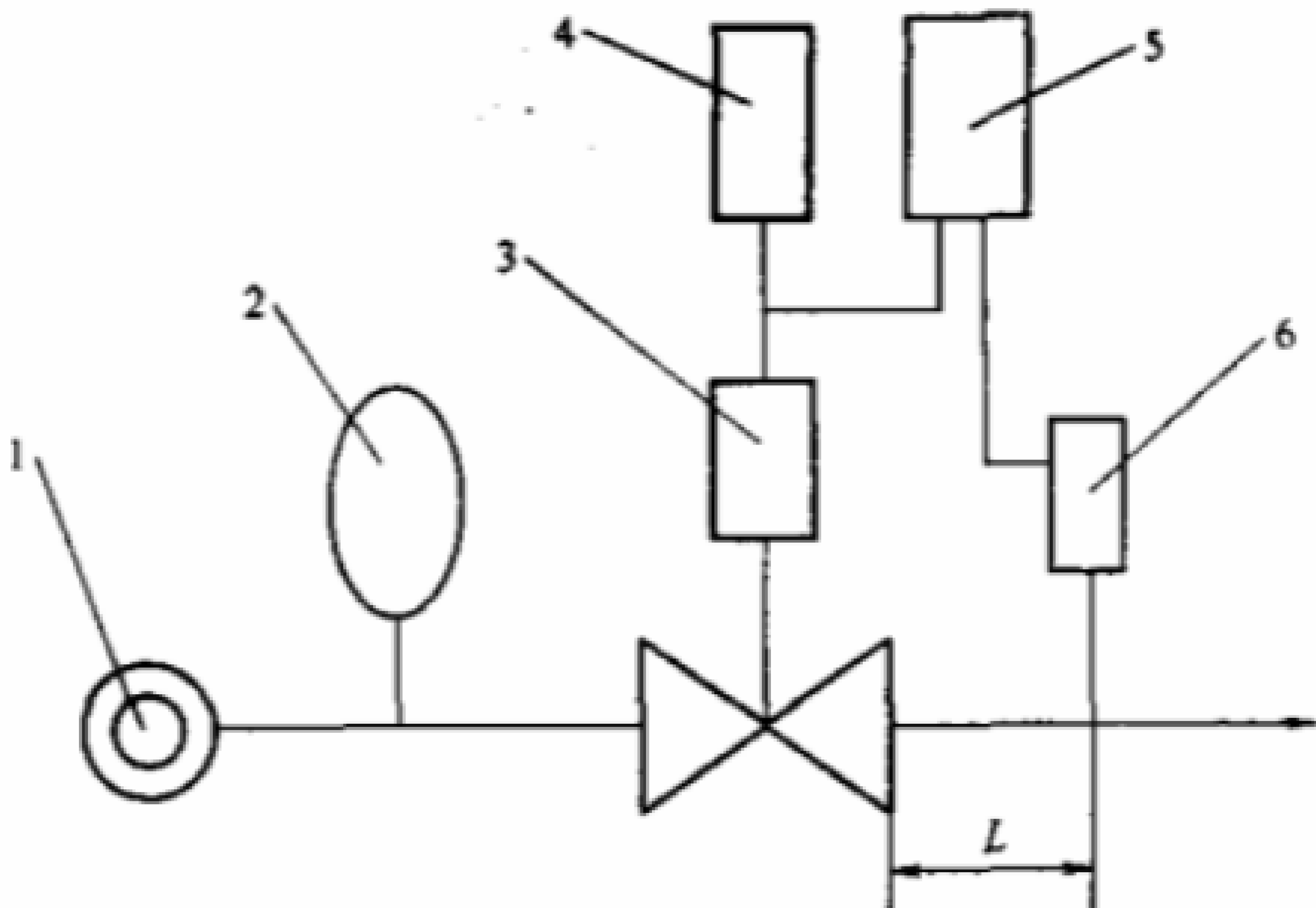
在试验过程中，动作次数达到表 7 规定动作次数（或用户商定动作次数）的 50%后，允许拆卸清洗，但不得更换零件。

表 11 动作寿命试验压力

单位：MPa					
公称压力	≤0.6	1.0~1.6	2.5	4.0~6.3	10~25
试验压力	0.25	0.6	1.0	2.5	6.4

6.12 响应时间试验

响应时间试验装置见图 3。



1——流体压力源；2——容器；3——被试电磁阀；4——灵敏继电器；5——快速响应时间测量仪表；6——压力传感器。

注：管道的公称通径 D 与被试电磁阀的公称通径相一致；被试电磁阀与压力传感器距离 $L \leq 2.5D$ 。

图 3 响应时间试验装置示意图

电磁阀入口侧通以介质压力为 0.25 MPa 或最大工作压差的空气或水，对被试电磁阀通入额定电压的通断信号使电磁阀开闭，由压力传感器测量电磁阀出口侧的压力变化，并同时由快速响应时间测量仪表测量从电压通断瞬间开始到压力上升到最大值的 90%（常闭电磁阀）或压力下降到最大值的 10%（常开电磁阀）的间隔时间，重复试验三次取其算术平均值分别作为开启响应时间或关闭响应时间。

6.13 机械振动影响试验

电磁阀不通介质，按工作位置安装在振动试验台上，按 5.13 规定的频率和幅值或加速度进行 X、Y 两个方向的扫频振动试验。扫频应是连续和对数的，扫频速度约为 0.5 个倍频程/min。

扫频后还应在各个谐振频率（如无谐振点，则为 150 Hz）上进行 30 min±1 min 的耐振试验。试验后，检查紧固件有否松动，并按 6.2 进行工作压差试验。

注：产品质量超过 35 kg 时，试验可免除。

6.14 运输环境温度影响试验

将电磁阀（允许简易包装）放入低温箱（温度为-40 ℃±2 ℃）和高温箱（温度为 55 ℃±2 ℃）

中，分别保持 8 h，然后取出放在室温环境中恢复不少于 16 h，恢复后按 6.2 进行工作压差试验。

6.15 运输碰撞影响试验

将电磁阀装入包装箱用绳带扎紧固定在运输碰撞试验台上，承受下列条件的试验：

脉冲波形：近似半正弦波；

加速度： $100\text{ m/s}^2 \pm 10\text{ m/s}^2$ ；

脉冲持续时间： $11\text{ ms} \pm 2\text{ ms}$ ；

脉冲重复频率：60 次/min~100 次/min；

碰撞次数：1 000 次 ± 10 次；

试验后，检查紧固件是否松动，按 6.2 进行工作压差试验。

6.16 外观检查

用目测法进行检查。

6.17 防护性试验

6.17.1 外壳防护等级试验

由国家认可的检验机构按 GB 4208 规定的方法进行检验。

6.17.2 防爆检验

防爆产品零部件检验，由制造厂检验部门按 5.16.2 中 a) 的要求，用相应精确度的量检具进行检验，并将检验记录存档；其防爆性能由国家指定的检验机构按 5.16.2 中 b) 的要求进行检验。

6.17.3 船舶型试验

由国家认可的检验机构按 GB/T 8355 规定的方法进行检验。

7 检验规则

7.1 检验分类

检验分为出厂检验和型式检验两类。

7.2 检验项目

检验项目按表 12 规定。

表 12 出厂检验和型式检验项目

	项 目	出厂检验	型式检验	要求条号	试验方法条号
1	工作压差	▲	▲	5.1	6.2
2	绝缘电阻	▲	▲	5.2	6.3
3	绝缘强度	▲	▲	5.3	6.4
4	泄漏量	▲	▲	5.4	6.5
5	密封性	▲	▲	5.5	6.6
6	耐压强度	▲	▲	5.6	6.7
7	湿热环境影响	—	▲	5.7	6.8
8	线圈允许温度	—	▲	5.8	6.9
9	额定流量系数	—	▲	5.9	6.10
10	动作寿命	—	▲	5.10	6.11
11	响应时间	—	▲	5.11	6.12
12	机械振动影响	—	▲	5.12	6.13
13	运输环境温度影响	—	▲	5.13	6.14
14	运输碰撞影响	—	▲	5.14	6.15
15	外观	▲	▲	5.15	6.16
16	防护性	—	▲	5.16	6.17
注 1：带 “▲” 者为应检项目。					
注 2：检验项目也可按合同规定执行。					

7.3 组批规则

同一原材料、同一工艺、生产的规格型号、工作压差、工作介质相同或同一订货单生产的产品为一组批。也可按合同规定执行。

7.4 出厂检验

电磁阀出厂前，须经制造厂质量检验部门按表 12 规定的出厂检验项目逐台检验，并取得产品质量合格证后，方可出厂。

在出厂检验过程中，如发现有不符合本标准规定的产品，允许对其更换零部件或修理，直到合格为止。

7.5 型式检验

7.5.1 型式检验的提出

具有下列情况之一时，应进行型式检验：

- a) 新产品试制鉴定时；
- b) 产品生产后如结构、材料和工艺有较大改变，可能影响产品性能时；
- c) 用户提出进行型式试验要求时；
- d) 国家质量监督机构提出进行型式试验要求时。

7.5.2 型式检验的项目

型式检验项目按表 12 规定。

7.5.3 不合格分类

按附录 A 规定执行。

7.5.4 不合格质量水平 (RQL)

按产品的不合格类别规定为：

- A 类 RQL=30；
- B 类 RQL=65；
- C 类 RQL=80。

7.5.5 判别水平

判别水平 DL=Ⅲ

7.5.6 抽样方案类型选择

抽样方案类型选择一次抽样方案。

7.5.7 判定数组 (Ac, Re)

根据不合格质量水平、判别水平和抽样方案类型，查 GB/T 2829—2002 中表 4 后确定：

- A 类判定数组为 (0, 1)；
- B 类判定数组为 (1, 2)；
- C 类判定数组为 (2, 3)。

7.5.8 抽取样本

从入库的合格产品中随机抽取样本，抽取样本后按抗运输环境性能试验→外观检验→其他性能试验→部件检验的顺序进行。

其他内容应符合 GB/T 2829 的规定。

7.5.9 型式检验判定规则

根据样本检验的结果，若在样本中发现的不合格品数小于或等于合格判定数，则判定该批合格；若在样本中发现的不合格品数大于或等于不合格判定数，则判定该批不合格。

8 标志、包装、贮存和质保期

8.1 标志

8.1.1 铭牌标志

在电磁阀的适当位置固定铭牌，铭牌上的线、字应清晰，并标出：

- 产品名称和型号；
- 额定电压和频率；
- 公称压力或工作压力；
- 工作介质；
- 制造厂名；
- 产品编号；
- 制造年月；
- 防尘、防水型电磁阀还应标出防护代号 IP 及其等级；
- 防爆型电磁阀的标志，应符合 GB 3836.1、GB 3836.2、GB 3836.3、GB 3836.9 和经国家防爆检验机构批准的图样中的规定；
- 船舶型电磁阀还应在铭牌右上方打印经中国船级社认证的船检标记“CCS”。

8.1.2 阀体标志

电磁阀的阀体上应铸出或冲出表示介质流向的永久标志“箭头”。

8.1.3 包装箱标志

除应符合 GB/T 15464 的规定外，还应标出符合 GB/T 191 规定的包装储运图示标志。

8.2 包装

包装前电磁阀的出入口端均应封口，并用塑料薄膜包妥。包装箱的结构应符合 GB/T 13384 的规定，并保证产品在运输过程中，不会因为碰撞而损坏。

随同电磁阀装箱的技术文件有：

- 产品出厂合格证，产品合格证的编写应符合 GB/T 14436 的规定；
- 使用说明书，符合 GB/T 9969 的规定；
- 装箱单。

装箱单上应标明：

- 1) 制造厂名和厂址；
- 2) 产品名称及型号；
- 3) 装箱数量和日期；
- 4) 产品备件、专用工具的数量；
- 5) 装箱者姓名或工号。

8.3 运输与贮存

电磁阀的运输基本环境条件应符合 JB/T 9329 的规定。

电磁阀应贮存在环境温度为 5℃～40℃，相对湿度不大于 85% 的通风室内。室内空气中不应含有腐蚀电磁阀的有害介质。

8.4 质量保证期

在用户遵守运输与贮存、产品安装、使用和维护的条件下，电磁阀自发货之日起 12 个月内，因产品制造质量不良而不能正常工作时，制造厂应免费修理或更换。

附 录 A
(规范性附录)
不合格分类

电磁阀产品的不合格分类见表 A.1。

表 A.1 电磁阀产品的不合格分类

不合格类别	项 目	不合格内容
A 类不合格	绝缘电阻	电磁阀线圈接线端与外壳间的绝缘电阻小于 20 MΩ
	绝缘强度	绝缘强度试验过程中出现击穿和飞弧现象
	湿热环境影响	湿热试验后,电磁阀线圈接线端与外壳间的绝缘电阻小于 2 MΩ,或出现击穿和飞弧现象。(以查验型式检验报告为主)
	防爆线圈温升	防爆电磁阀线圈允许温升超过国家防爆标准规定
	防爆外壳防护	防爆合格证过期或没有取得防爆合格证;防爆零部件尺寸不符合国家指定的防爆检验机构批准的图样要求,也没有零部件检验记录;防爆标志不符合国家有关防爆标准规定
B 类不合格	线圈标识	线圈表面无识别电压和类别的标记
	工作压差	电磁阀不能可靠地开闭,动作不灵活或有异常声响
	泄漏量	泄漏量不符合 5.4 规定
	密封性	电磁阀的填料及其他连接处有泄漏现象
	耐压强度	试验中有目测可见的渗漏和损坏现象
	线圈允许温度	线圈允许温度(防爆电磁阀线圈除外)不符合 5.8 规定
	额定流量系数	额定流量系数不符合表 6 规定(以查验型式检验报告为主)
	动作寿命	寿命低于表 7 规定(以查验型式检验报告为主)
	机械振动影响	机械振动影响试验后紧固件松动,电磁阀不能正常开闭
	运输环境温度影响	运输环境温度影响试验后,电磁阀不能正常开闭
	运输碰撞影响	运输碰撞影响试验后,紧固件松动,电磁阀不能正常开闭
	防护性	防水、防尘型电磁阀不符合 GB 4208 的规定
		船舶用电磁阀不符合 GB/T 8355 的规定
C 类不合格	外观	电镀件表面镀层脱落或有 2 处可见伤痕
		铸件内外表面的型砂杂质较明显未清除、飞边未清除
		油漆件表面漆层有大于 0.5 cm ² 的剥落或有明显可见的气泡、擦伤
		油漆件表面漆层明显不均匀或颜色不一致
		阀体表面上无指示介质流向的箭头或箭头不清晰、不完整(缺少箭头总长的 1/3)
		铭牌(防爆型电磁阀除外)不清晰、有错别字、标志内容与实物不符或有翘角和脱落现象
		阀的进出口端无封塞件、包装箱内无固定或减振材料、随同电磁阀装箱的技术文件不全、装箱单中的数量与实物不符