



中华人民共和国国家标准

GB/T 38206.2—2020

气动元件可靠性评估方法 第2部分：换向阀

Methods to assess the reliability of pneumatic components—
Part 2: Directional control valve

(ISO 19973-2:2015, Pneumatic fluid power—Assessment of component
reliability by testing—Part 2: Directional control valve, MOD)

2020-04-28 发布

2020-11-01 实施

国家市场监督管理总局
国家标准化管理委员会 发布

目 次

前言 I

引言 II

1 范围 1

2 规范性引用文件 1

3 术语和定义 1

4 符号和单位 1

5 试验设备 2

6 试验条件 3

7 试验程序 5

8 失效模式和阈值 7

9 数据分析 8

10 测试报告..... 8

11 标注说明..... 8

附录 A（规范性附录） 有功能安全要求的阀的 B_{10D} 估算 9

参考文献 14

前 言

GB/T 38206《气动元件可靠性评估方法》分为 5 个部分：

- 第 1 部分：一般程序；
- 第 2 部分：换向阀；
- 第 3 部分：带活塞杆的气缸；
- 第 4 部分：调压阀；
- 第 5 部分：止回阀、梭阀、双压阀(与阀)、单向节流阀及快排阀。

本部分为 GB/T 38206 的第 2 部分。

本部分按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本部分使用重新起草法修改采用 ISO 19973-2:2015《气动传动 元件可靠性的试验评价 第 2 部分：换向阀》。

本部分与 ISO 19973-2:2015 的技术性差异及其原因如下：

——关于规范性引用文件，本部分做了具有技术性差异的调整，以适应我国的技术条件，调整的情况集中反映在第 2 章“规范性引用文件”中，具体调整如下：

- 用等同采用国际标准的 GB/T 786.1 代替 ISO 1219-1(见第 4 章)；
- 用等同采用国际标准的 GB/T 2900.13 代替 IEC 60050-191(见第 3 章)；
- 用等同采用国际标准的 GB/T 17446 代替 ISO 5598(见第 3 章和 A.2)；
- 用等同采用国际标准的 GB/T 28783 代替 ISO 8778(见表 1)；
- 用修改采用国际标准的 GB/T 38206.1 代替 ISO 19973-1(见第 3 章、6.1、7.1.2 和 8.1)；
- 增加引用了 GB/T 22107(见 A.4.3 和 A.4.4)；
- 增加引用了 ISO 12100(见 A.1)；
- 增加引用了 ISO 13849(所有部分)(见 A.1 和 A.2)；
- 增加引用了 IEC 62061(见 A.2)。

本部分还做了下列编辑性修改：

——将标准名称改为《气动元件可靠性评估方法 第 2 部分：换向阀》。

本部分由中国机械工业联合会提出。

本部分由全国液压气动标准化技术委员会(SAC/TC 3)归口。

本部分起草单位：广东省肇庆方大气动有限公司、北京航空航天大学、国家气动产品质量监督检验中心、宁波佳尔灵气动机械有限公司、无锡气动技术研究所有限公司、星宇电子(宁波)有限公司、威海博胜气动液压有限公司、上海康茂胜自动控制有限公司、宁波亚德客自动化工业有限公司、宁波索诺工业自控设备有限公司、浙江亿日气动科技有限公司、乐清市恒一气动有限公司、中科标准(北京)科技有限公司。

本部分主要起草人：林伟强、陈定芝、石岩、刘丽娇、单军波、王春丽、曹建波、张志清、王朝元、方清华、毛信强、任车利、朱乐飞、高艳玲。

引 言

在气动系统中,动力是通过闭合回路中的压缩空气来传递和控制的。气动系统是由多种元件组成,是各种类型机器和设备的重要组成部分。高效、经济的生产需要高度可靠的机器和设备。GB/T 38206的本部分用于提供必要的装备和试验条件,以便评估换向阀的固有可靠性。

生产者有必要了解其设备中气动系统元件的可靠性。元件的可靠性可由实验室试验确定,掌握了元件的可靠性特征,生产者就能够建立系统模型并对服务间隔期、备件库存以及今后改进等方面做出决定。

在确定产品可靠性方面有三个基本层次:

- a) 初步设计分析:有限元分析(FEA)、失效模式与后果分析(FMEA);
- b) 实验室试验和建立可靠性模型:失效的物理机理、可靠性预测、产前评估;
- c) 现场数据收集:维修报告、质量分析报告。

每一层次在元件寿命期内各有其应用。初步设计分析有利于识别可能的失效模式并消除引起失效的因素或减小失效对可靠性的影响。在得到元件样品时,可在实验室进行可靠性试验并能确定初始可靠性。可靠性试验作为对元件可靠的持续评价常延续到初期生产中,且贯穿其生产的整个过程。在元件持续工作并可得到其失效数据时,就能收集现场数据。

气动元件可靠性评估方法

第2部分：换向阀

1 范围

GB/T 38206 的本部分规定了评估换向阀可靠性的试验设备、试验条件、试验程序、可靠性阈值和试验结果的处理方法。

本部分适用于换向阀无维修条件下的首次失效,但一些异常值除外。

注:首次失效出现异常值时的处理方法参见 GB/T 38206.1—2019 中附录 A 的内容。

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 786.1 流体传动系统及元件图形符号和回路图 第1部分:用于常规用途和数据处理的图形符号(GB/T 786.1—2009,ISO 1219-1:2006,IDT)

GB/T 2900.13 电工术语 可信性与服务质量(GB/T 2900.13—2008,IEC 60050-191:1990,IDT)

GB/T 17446 流体传动系统及元件 词汇(GB/T 17446—2012,ISO 5598:2008,IDT)

GB/T 22107 气动方向控制阀 切换时间的测量(GB/T 22107—2008,ISO 12238:2001,IDT)

GB/T 28783 气动 标准参考大气(GB/T 28783—2012,ISO 8778:2003,IDT)

GB/T 38206.1 气动元件可靠性评估方法 第1部分:一般程序(GB/T 38206.1—2019,ISO 19973-1:2015,MOD)

ISO 12100 机械安全 设计通则 风险评估和风险降低(Safety of machinery—General principles for design—Risk assessment and risk reduction)

ISO 13849(所有部分) 机械安全 控制系统有关安全部件(Safety of machinery—Safety-related parts of control systems)

ISO 80000-1 量和单位 第1部分:总则(Quantities and units—Part 1: General)

IEC 62061 机械安全 与安全有关的电气、电子和可编程序电子控制系统的功能安全(Safety of machinery—Functional safety of safety-related electrical, electronic and programmable electronic control systems)

3 术语和定义

GB/T 2900.13、GB/T 17446 和 GB/T 38206.1 界定的术语和定义适用于本文件。

注:若对某一术语的定义在三个文件之间存在不一致时,优先顺序如下:首先,GB/T 38206.1;其次,GB/T 17446;最后,GB/T 2900.13。

4 符号和单位

计量单位应符合 ISO 80000-1 的规定。本部分中使用的图形符号应符合 GB/T 786.1 的规定。

5 试验设备

5.1 基本试验设备

基本试验设备见图 1。任何安装在排气口的消声器应尽量减小对被测阀的流量影响。
图 1 中的基本回路,未包括必要的安全装置。负责测试人员务必充分考虑人身与设备的安全。

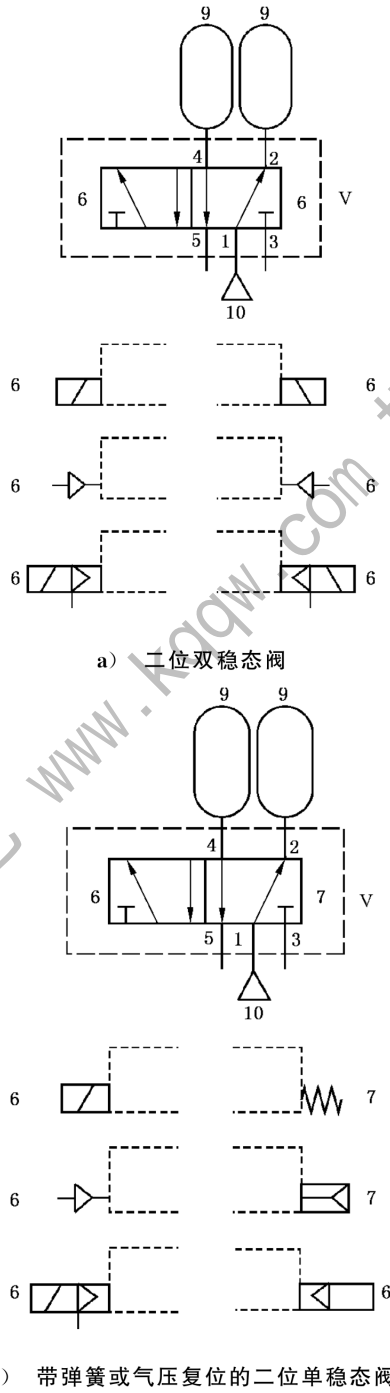
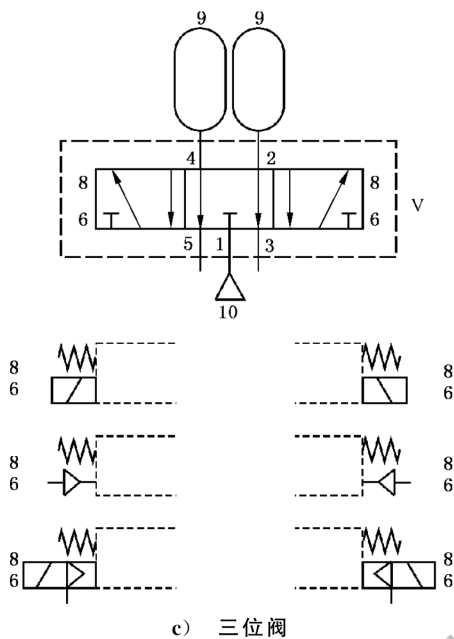


图 1 通过试验评估换向阀的可靠性试验回路



说明：

- 1~5——气口；
- 6 ——控制信号：电气、气动或先导式控制；
- 7 ——弹簧复位或气压复位；
- 8 ——弹簧复位至中位；
- 9 ——容器；
- 10 ——至气口 1 处的供气压力；
- V ——被测阀。

注：先导式供气可以是内部的或外部的，只要其满足 7.2 中所规定的功能。

图 1（续）

5.2 连接管路和容器

5.2.1 被测阀的工作气口直接连接容器，或使用管子连接，各连接部件应尽量减少对被测阀的流量影响。

注：容器的尺寸在 GB/T 38206.1 中给出。

5.2.2 连接管路中的管子应尽可能短，使容器能够在控制信号提供的时间之内完成充气 and 排气过程。

5.3 多个气动阀同时动作

在测试气动阀时，若干个被测阀可能由一个控制阀同时操作。为此，应按照在 6.3.1 中所描述的控制压力施加于所有的被测阀。

6 试验条件

6.1 一般试验条件

一般试验条件应按照 GB/T 38206.1 的规定。

6.2 初始条件

被测阀应通过功能检查（见 7.2），初始测试数据不应超过本部分中规定的阈值。

6.3 循环频率

6.3.1 驱动被测阀,确保循环过程中与工作气口相连的容器压力降至工作压力的 10% 以下,而升高则应至 90% 以上。

6.3.2 驱动脉冲的开/关时间占空比应为 1 : 1。

6.3.3 对于二位单稳态阀,应按照图 2 施加控制信号。

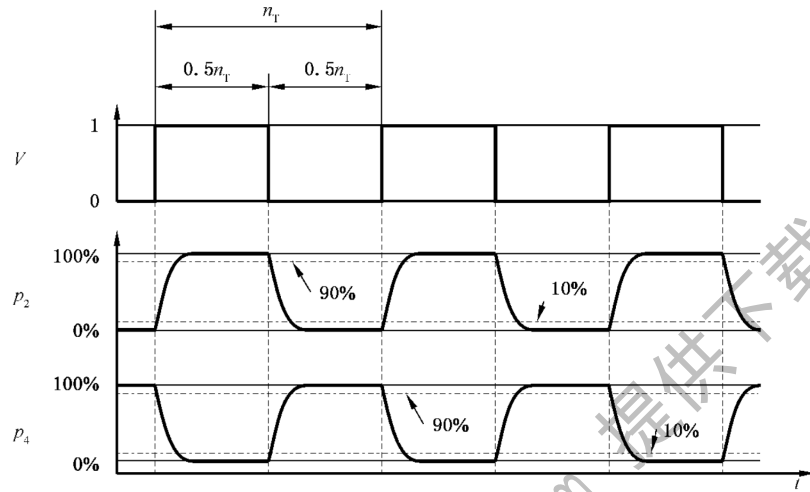


图 2 用于二位单稳态阀的控制信号

6.3.4 对于二位双稳态和三位阀,应按照图 3 施加控制信号。

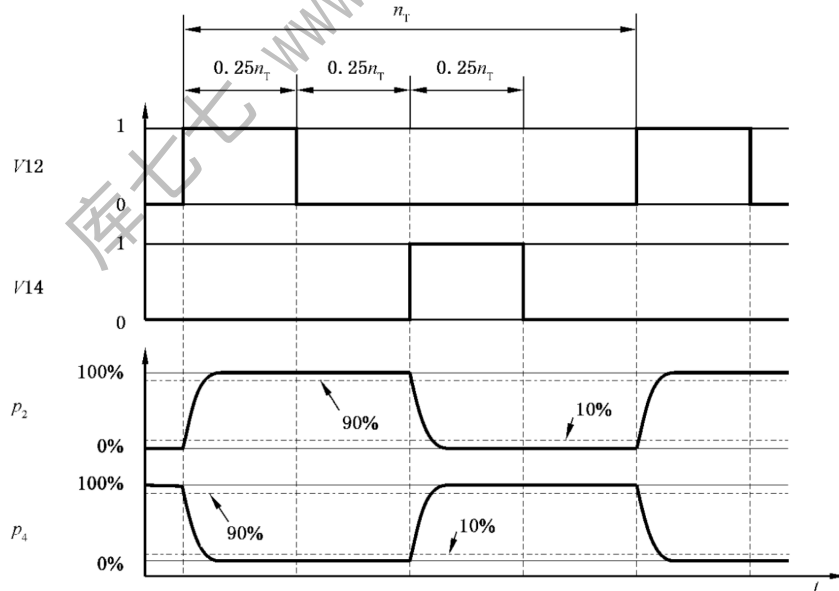


图 3 用于二位双稳态和三位阀的控制信号

7 试验程序

7.1 定期检查和测量

7.1.1 在可靠性试验之前、期间和之后应进行如下的检查和测量：

- 按照 7.2.1 的规定进行功能检查；
- 按照 7.2.2 的规定测量泄漏量；
- 按照 7.2.3 的规定测量切换压力。

7.1.2 按照 GB/T 38206.1 的规定确定测量间隔。

7.2 检查和测量的类型范围

7.2.1 功能检查

应凭听觉、视觉和触觉对处于测试状态的被测阀进行检查，以确定被测阀及其控制阀是否正常运行。功能检查即查看是否发生切换失效、卡住、输出充气不足或可检测到的或听得到的泄漏。异常的征兆应记录在案。

7.2.2 泄漏量测量

7.2.2.1 在被测阀进气口施加工作压力，应记录每个阀位（包括三位阀的中位）的总泄漏量（内部和外部泄漏量总和）。

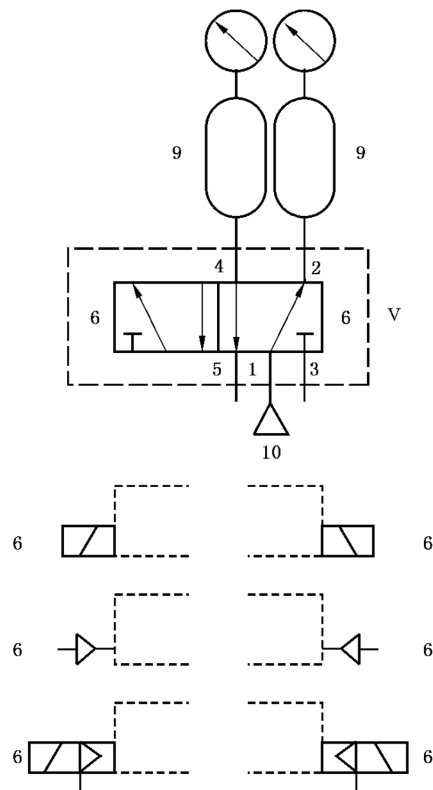
7.2.2.2 除 7.2.2.1 中记录的泄漏量测量外，对以下类型的阀可测量下述情况的泄漏量：

- 对于气控换向阀：测量所有内部气动控制通路和控制腔中的泄漏量，此时进气口不施加工作压力而仅施加控制压力；
- 对于内部辅助控制的气动阀：测量所有内部气动控制通路中的泄漏量，在阀的所有位置进气口均不施加工作压力，仅施加先导控制压力；
- 对于中封式三位阀：在中封位置对进气口施加工作压力，测量打开的工作口的泄漏量；接着，对工作口施加工作压力后，测量排气口的泄漏量；
- 对于其他类型的三位阀：阀处于中间位置时，对进气口施加工作压力后，测量排气口的泄漏量；
- 对于电磁控制双稳态阀：使电磁阀通电又断开，测量阀的每一位置的泄漏量。

7.2.3 切换压力的测量

7.2.3.1 正确切换的确定

为确定切换是否正常，应在测试单元的出口连接一个压力表，观察出口的压力是否能完全无泄漏地增加或降低（见图 4）。



说明:

1~5——气口;

6 ——控制信号:电动、气动、先导操作;

9 ——容器;

10 ——气口1处的供气压力;

V ——被测阀。

图4 测量回路

7.2.3.2 二位单稳态阀瞬时切换压力的测量

7.2.3.2.1 电控阀切换压力

对于内部先导供气的阀,交替施加电控开/关信号(用额定电压)并逐渐增加气口1处的工作压力,直至观察到正确切换。

对于带外部先导供气的阀,在进气口1处施加工作压力。交替施加电控 ON/OFF 信号(用额定电压)并逐渐增加控制气口的压力,直至观察到正确切换。

7.2.3.2.2 气控阀切换压力

在进气口1处施加工作压力,交替启动控制阀开/关并对外部控制口增加压力,直至观察到正确切换。

7.2.3.3 三位双稳态阀瞬时切换压力的测量

7.2.3.3.1 电控阀切换压力

对于内部先导供气的阀,在每一侧交替施加电控信号(用额定电压),并逐渐增加气口1处的工作压

力,直至该阀能在所有的阀位之间切换。

对于外部先导供气的阀,在进气口 1 处施加工作压力。在每一侧交替施加电控信号(用额定电压),并逐渐增加控制气口工作压力,直至该阀能在所有的阀位之间切换。

7.2.3.3.2 气控阀切换压力

在进气口 1 处施加工作压力,对控制阀交替施加控制信号,并逐渐增加控制阀控制气口处的工作压力,直至该阀能在所有的阀位中切换。

7.2.3.4 经休止期后的切换压力的测量

在完成 7.2.3.2 和 7.2.3.3 中指定的测试后,将被测阀在受压条件下保压 24 h,然后重复 7.2.3.2 和 7.2.3.3 的测试。在进气口处连续施加工作压力,减小或者增大控制气口压力,直至阀位切换。记录阀第一次切换时的控制气口工作压力。

如果被测阀是内部先导式,用外部控制的排气口增加或减小控制气口压力进行测试。如有必要,可修改被测阀的控制气流通路,以实施附加先导压力的控制。

7.2.3.5 数据记录

应记录瞬时切换压力和经休止期后的切换压力。

8 失效模式和阈值

8.1 通则

被测阀如果达到了在 8.2~8.4 中规定的任何一项失效模式或阈值时,则应认作已失效,应按照 GB/T 38206.1 的规定确定终止寿命。

注:气控和电控换向阀的寿命通常以一定的循环次数给出。因此,凡在本部分中使用“寿命”一词均为循环次数。

8.2 功能性失效

被测阀未能满足 7.2.1 中规定的功能时,则应认作失效。

8.3 泄漏造成的失效

按照 7.2.2 进行测量,被测阀总泄漏量超过了表 1 中的泄漏量阈值,被测阀应认定为已失效。表 1 为 4 口阀(四通阀)和 5 口阀(五通阀)的阈值。对于 2 口阀(两通阀)和 3 口阀(三通阀),应按表 1 中数值的 50%作为阈值。泄漏量阈值的确定参见 GB/T 38206.1—2019 中的附录 C。

表 1 试验中测得的泄漏量阈值

| 声速流导 C dm ³ /(s·kPa)(ANR) ^a | 最大泄漏量 dm ³ /h(ANR) ^a | |
|--|---|---------------------------------|
| | 软密封的阀(等级 1.5 ^b) | 金属对金属密封的阀(等级 2.0 ^b) |
| C≤0.01 | 6.0 | 20 |
| 0.010<C≤0.016 | 8.0 | 25 |
| 0.016<C≤0.028 | 11.0 | 33 |
| 0.028<C≤0.046 | 14.0 | 43 |

表 1 (续)

| 声速流导 C $\text{dm}^3/(\text{s} \cdot \text{kPa})(\text{ANR})^{\text{a}}$ | 最大泄漏量 $\text{dm}^3/\text{h}(\text{ANR})^{\text{a}}$ | |
|--|--|---------------------------------|
| | 软密封的阀(等级 1.5 ^b) | 金属对金属密封的阀(等级 2.0 ^b) |
| $0.046 < C \leq 0.080$ | 18.0 | 57 |
| $0.080 < C \leq 0.130$ | 23.0 | 72 |
| $0.130 < C \leq 0.220$ | 30.0 | 94 |
| $0.220 < C \leq 0.360$ | 38.0 | 120 |
| $0.360 < C \leq 0.600$ | 50.0 | 160 |
| $0.600 < C \leq 1$ | 63.0 | 200 |
| $C > 1$ | 80.0 | 250 |
| ^a 按照 GB/T 28783 的规定。 ^b 参见 GB/T 38206.1—2019 的附录 C。 | | |

8.4 切换压力造成的失效

按照 7.2.3 测量电磁阀或气控阀的切换压力,超出制造商数据单或产品说明书中规定的最小工作压力时,应认作失效。

8.5 其他说明

个人客户和行业部门可使用与本部分不同的阈值水平和要求。制造商和客户之间应达成一致,并在测试报告和样本数据中记录。

9 数据分析

试验数据应按照 GB/T 38206.1 进行分析。测试数据表见附录 A。
有功能安全要求的阀的 B_{10D} 估算按照附录 A。

10 测试报告

数据报告应按照 GB/T 38206.1 的规定。任何与本部分的偏离应记录在测试报告中。

11 标注说明

当选择遵守本部分时,建议制造商在测试报告、产品样本和销售文件中使用以下说明:
“气动换向阀可靠性评估方法按照 GB/T 38206.2《气动元件可靠性评估方法 第 2 部分:换向阀》的规定。”

附 录 A (规范性附录)

有功能安全要求的阀的 B_{10D} 估算

A.1 简介

制造机器时,应按 ISO 12100 中的规定对潜在危险进行风险评估。这也是 GB/T 3766 和 GB/T 7932 液压传动和气动系统标准的要求。ISO 13849 描述了机械安全控制系统有关部件降低风险的方法,同时也应符合 ISO 12100 的规定。安全电路中的元器件应具有足够的可靠性,以便在发生随机危险时可执行其功能,否则这种元器件就被认为已经失效。

一个气动元件的可靠性通常是由它的 B_{10} , η 和 β 的值来进行特征表示,这些参数由本部分第 8 章中定义的所有失效构成的威布尔线获得,但是, B_{10D} 的值仅是从被评定为危险级别的失效中获得的。对于气动阀,关闭功能的切换时间失效被认为是危险失效;开启功能的切换时间失效不被视为危险失效,因为根据基本安全原则(ISO 13849-2,表 B.1 的“断电使用原理”),此项操作通常不用于实现安全功能。泄漏是性能失效而不被认作危险失效(除非情况很严重以至于不能返回挡位)。最小换向压力造成的失效不认作危险失效,因为它通常不会超过系统的工作压力。如果上述或者其他的一些失效情况(根据具体应用)导致了危险失效,基于供需双方的协议,这些失效机制也应予以考虑。

基于包含 7 个测试单元的样本中的首次终止失效寿命,提出本附录中估算 B_{10D} 寿命的方法。7 个测试单元中首次停机失效的累积失效率为 9.4% (来自中位数排名表),接近于定义给出的 B_{10D} 寿命的 10%,由此首次终止寿命被认为是一种可以被接受的估计 B_{10D} 的方法。另外,在首次终止失效后没有必要继续测试。如果在 7 个测试单元的样本中有一个暂停,在首次失效发生之前,累积失效在第一次失效时为 11.4%。这仍然被认为是对 B_{10D} 寿命的一种可接受的估计。

ISO 13849 包括另外两种方法来估计 B_{10D} 寿命:

- a) $B_{10D} = 2 \times B_{10}$ (仅当 B_{10} 数据可用时);
- b) $B_{10D} =$ 默认值,即 20×10^6 个周期(B_{10} 数据不可用时)。

如果 B_{10D} 的值不可用,这些方法可适用于 ISO 13849 的用户;而本附录是为供应商提供测试从而估算 B_{10D} 值的方法。

A.2 术语和定义

GB/T 17446、ISO 13849 和 IEC 62061 界定的术语和定义适用于本附录。

A.3 试验设备和试验条件

按第 5 章中的规定设置试验设备。

A.4 试验程序

A.4.1 总则

如果所有失效数据都包含在一个测试程序中,测试可以与第 7 章中描述的程序相结合。但是,在安

全应用中使用的阀门,应按 A.4.3 和 A.4.4 中的规定使用关于关闭功能换向时间的特殊程序(切换时间)。

A.4.2 功能检查

应按 7.2.1 的规定进行。

A.4.3 瞬时切换终止时间

每次采集数据时都应记录每个阀门的关闭时间。时间记录从安装了所有容器(包括压力传感器)的切换位置开始。向入口端口(如果配备了外部先导端口,要在外部端口施加此压力)施加约等于 630 kPa 的进气口压力。按 GB/T 22107 中的规定进行关闭时间测试(排气测试)。

A.4.4 24 h 切换终止时间

在瞬时测试后,保持所有容器和压力传感器连接的情况下,所有测试装置都要进行 24 h 的休止期测试。在进气口(如果配备了外部先导端口,要在外部端口施加此压力)将初始压力设定为约 630 kPa,执行一次开启功能并在此位置保持 24 h。阀门在供应和先导压力下应保持至少 24 h 不动。24 h 后,按 GB/T 22107 的规定,保持所有容器连接的情况下,对每个阀门进行关闭时间检测(排气检测),但 GB/T 22107 所述的以下情况除外:

- a) 7.4.3-不应执行多个初始阀门切换;
- b) 7.4.4-不应进行三次试运行,只允许一次切换测试;
- c) 7.5-测试不能按顺序组合。

测试数据仅在第一换挡测试中有效,应按 GB/T 22107 中的规定,在所有容器都连接的情况下来计算。

注:进气口的供气压力保持稳定非常重要,在 24 h 内阀门不会启动。在切换测试之前,不得影响阀门密封。

A.5 失效模式和阈值

按第 8 章中的规定,危险失效的分析不应考虑失效标准。

如果切换关闭时间超过阈值,被测元件失效。切换关闭时间的阈值是目录中额定值的 2.5 倍。

A.6 数据分析

A.6.1 第一次切换失效后,测试可能停止。被测元件的终止寿命应为在数据超出阈值前最后一次计数的次数。

注:终止寿命和终止时间的定义参见 GB/T 38206.1。

A.6.2 如果被测元件出现其他失效模式中描述的失效情况,但仍可以继续运行,应继续测试,不视为危险失效而暂停。但是如果不能继续运行,测试停止,视为暂停。

A.6.3 如果在终止寿命前暂停的次数不超过 1 次, B_{10D} 的值为终止寿命的循环次数。如果出现多次暂停,测试无效,需要添加测试样本。

A.6.4 如果测试停止了,然而没有观察到切换失效,测试终止时间应为 B_{10D} 的值。

注:如果样本超过 7 个测试元件, B_{10D} 的真值比根据 A.6.3 和 A.6.4 中判定的值更大。此为保守估计。

A.7 举例

A.7.1 暂停式和非暂停式 B_{10D} 测试

针对 7 个被测元件的测试样本,在可靠性测试中测量关于三种失效模式(泄漏、切换压力、切换关闭时间)的参数。在测试过程中收集每个参数的原始数据。当失效发生时(不能再执行所需功能,或超过 3PMA 的阈值),以符合条件的最后一次观测的计数作为终止寿命。

注 1: 3PMA 代表三点滑动平均,参见 GB/T 38206.1—2019 中附录 B 的内容。

测试的目的是确定被测元件 B_{10D} 的值。

表 A.1 是一次测试过程中收集数据的例子。当观察到元件第一次出现任何一种失效模式时,记录测试数据。在出现泄漏和切换压力失效时,记录超出阈值的数据,测试继续。例如,在第 69×10^6 次循环时,3 号测试元件达到了切换关闭时间失效的阈值。在切换关闭时间失效出现后,测试结束。

表 A.1 无暂停式的样本失效测试举例

| 3PMA 终止寿命 | 泄漏失效 | 切换压力失效 | 切换终止时间失效 | 记录 |
|------------------|-----------------|--------|----------|------|
| 33×10^6 | 3 号元件 | — | — | 测试继续 |
| 48×10^6 | — | 7 号元件 | — | 测试继续 |
| 57×10^6 | 1 号元件 | — | — | 测试继续 |
| 69×10^6 | — | — | 3 号元件 | 危险失效 |
| 69×10^6 | 测试停止-其他元件依然可以运行 | | | |

测试结果: B_{10D} 的寿命为 69×10^6 。

注 2: 根据 GB/T 38206.1,在切换关闭时间失效前只允许一次暂停。

A.7.2 无切换终止时间失效的测试终止

针对有 7 个测试元件的样本进行测试运行。

表 A.2 中,在测试中出现泄漏与切换压力失效,但没有切换关闭时间失效。在 160×10^6 次循环后停止。在停止前没有出现暂停现象。

表 A.2 无切换关闭时间失效的样本失效测试举例

| 3PMA 终止寿命 | 泄漏失效 | 切换压力失效 | 切换终止时间失效 | 记录 |
|-------------------|------------------|--------|----------|------|
| 42×10^6 | — | 4 号元件 | — | 测试继续 |
| 67×10^6 | — | 1 号元件 | — | 测试继续 |
| 77×10^6 | — | 3 号元件 | — | 测试继续 |
| 79×10^6 | 6 号元件 | — | — | 测试继续 |
| 84×10^6 | 7 号元件 | — | — | 测试继续 |
| 87×10^6 | — | 2 号元件 | — | 测试继续 |
| 101×10^6 | 5 号元件 | — | — | 测试继续 |
| 160×10^6 | 测试停止-无切换关闭时间失效出现 | | | |

测试结果: B_{10D} 的寿命为 160×10^6 。

A.8 测试报告

测试报告应按 GB/T 38206.1 的规定编写,但不要求置信限度。结果应描述为 B_{10D} 。
如果试验与第 7 章中所述的方法相结合,则 β 、 B_{10} 和 η 的结果也应给出。

A.9 测试数据表

表 A.3 和表 A.4 给出了记录测试数据的测试记录表格式。

表 A.3 试验记录表(一)

| | | | | | | | | | | | | |
|--|-----|----|-------|-------------------|----|---------------------------------|------------|------------|-----------|------|---|--|
| 测试实验室： | | | 测试数量： | | | 被测阀编号： | | | 表： | | 共 | |
| 换向阀制造商： | | | 产品型号： | | | 气口尺寸： | | | 排气口容器尺寸： | | | |
| | | | 温度 | 进口 压力 P_0 | 露点 | 循环测试数据 | | | | 注意事项 | | |
| | | | | | | 进气口泄漏 dm^3/h | | 最小切换 压力 | | | | |
| | | | | | | 通电线圈 12 | 通电线圈 14 | 瞬时 | 24 h 后 | | | |
| | | | | | | 630 kPa | 630 kPa | kPa | kPa | | | |
| 阈值： | | | | | | | | | | | | |
| 日期 | 计数器 | 周期 | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |
| <p>注 1：对于 3/2 阀门,使用 1 行记录在循环计数时获取的所有数据。</p> <p>注 2：对于 5/2 阀门,每个数据记录使用 2 行；每个出口端口 1 行。</p> <p>注 3：对于 5/3 阀门,每个数据记录使用 4 行；每个操作者 2 行。</p> | | | | | | | | | | | | |

表 A.4 试验记录表(二)

| 用于确定 B_{10D} 值的测试数据 | | | 切换终止时间 | | | | 备注 |
|-----------------------|-----|----|--------|----|--------|----|----|
| | | | 瞬时 | | 24 h 后 | | |
| | | | | | | | |
| | | | 通电 | 断电 | 通电 | 断电 | |
| 閾值： | | | | | | | |
| 日期 | 计数器 | 周期 | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |

表 A.4（续）

| 用于确定 B_{10D} 值的测试数据 | | | 切换终止时间 | | | | 备注 |
|-----------------------|-----|----|--------|----|--------|----|----|
| | | | 瞬时 | | 24 h 后 | | |
| | | | | | | | |
| 阈值： | | | 通电 | 断电 | 通电 | 断电 | |
| 日期 | 计数器 | 周期 | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |

参 考 文 献

- [1] GB/T 3766 液压传动 系统及其元件的通用规则和安全要求
 - [2] GB/T 7932 气动 对系统及其元件的一般规则和安全要求
 - [3] GB/T 14513.1 气动 使用可压缩流体元件的流量特性测定 第 1 部分:稳态流动的一般规则和试验方法
-

中 华 人 民 共 和 国
国 家 标 准

气动元件可靠性评估方法

第2部分:换向阀

GB/T 38206.2—2020

*

中国标准出版社出版发行
北京市朝阳区和平里西街甲2号(100029)
北京市西城区三里河北街16号(100045)

网址:www.spc.org.cn

服务热线:400-168-0010

2020年4月第一版

*

书号:155066·1-64531

版权专有 侵权必究



GB/T 38206.2—2020