气动　方向控制阀　切换时间的测量

1　范围

本文件规定了测量电气控制方向控制阀（以下简称“电控阀”）和气动控制方向控制阀（以下简称“气控阀”）切换时间的测试程序。

本文件适用于具有2个或3个工作位置的单稳态和双稳态气动方向控制阀。

2　规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；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：图形符号（GB/T 786.1—2021，ISO 1219-1:2012,IDT）

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（GB/T 14513.1—2017，ISO 6358-1:2013,IDT）

GB/T 17446 流体传动系统及元件　词汇（GB/T 17446—2024，ISO 5598:2020,MOD）

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

3　术语和定义

GB/T 17446界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

切换时间　shifting time

被试阀从控制信号（电气或气动）发生变化到相关出口端的压力发生特定变化的时间间隔。

注：根据阀的类型，“开启切换时间”或“复位切换时间”可以指切换到排气位置或非排气位置的时间。因此，在GB/T 22107中，使用术语“排气切换时间”、“充气切换时间”和“非排气切换时间”。根据阀的类型，就可以根据目录中的规格获得相应的开启切换时间或复位切换时间。

3.2

开启切换时间　shifting on-time

被试阀施加控制信号时的切换时间。

3.3

复位切换时间　shifting off-time

被试阀撤销控制信号时的切换时间。

3.4

排气切换时间　shifting time (exhaust)

被试阀切换到工作口排气位置并使出口压力改变10%所需的时间。

3.5

充气切换时间　shifting time (fill)

被试阀切换到工作口给连接元件或系统充气的位置并使出口压力改变10%所需的时间。

3.6

非排气切换时间 shifting time (non-exhausting)

被试阀切换到工作口封闭位置的时间。

4 符号和单位

4.1 本文件中使用参数的符号和单位应按表 1 和 ISO 80000-1 的规定。

表1 符号和单位

符号	参数	单位
t_0	时间测量基准	ms
t_E	排气切换时间	ms
t_F	充气切换时间	ms
t_{NE}	非排气切换时间	ms

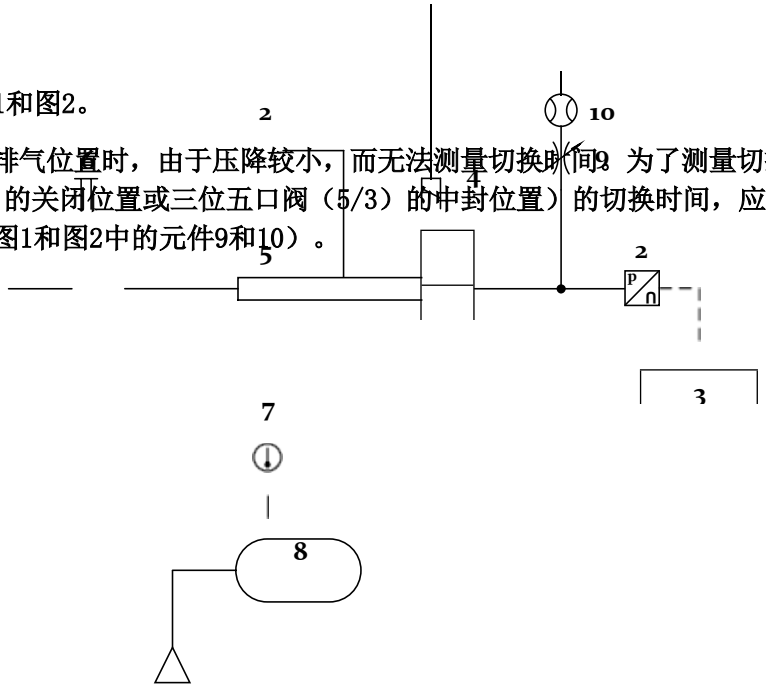
4.2 本文件中使用的图形符号应符合 GB/T 786.1。

5 试验装置

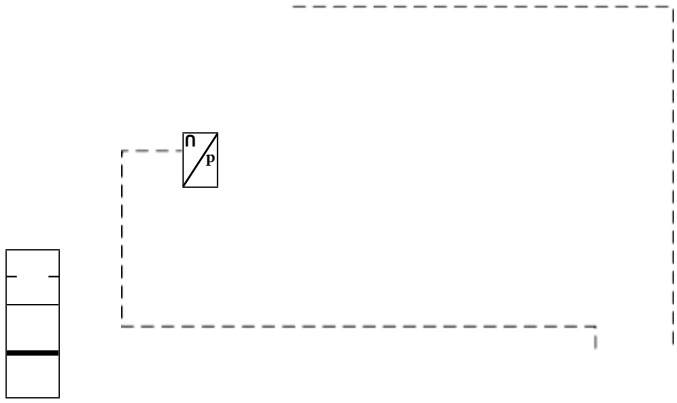
5.1 基本试验装置

基本的试验装置应按图1和图2。

当被试阀切换到一个非排气位置时，由于压降较小，而无法测量切换时间。为了测量切换到非排气位置（如二位二口阀（2/2）的关闭位置或三位五口阀（5/3）的中封位置）的切换时间，应使用一个节流阀和一个流量传感器（见图1和图2中的元件9和10）。



1



标引序号说明：

1——控制信号；

2——压力传感器；

3——输出记录仪；

4——被试阀；

5——符合GB/T 14513.1的测压管；

6——截止阀（可选）；

7——温度计；

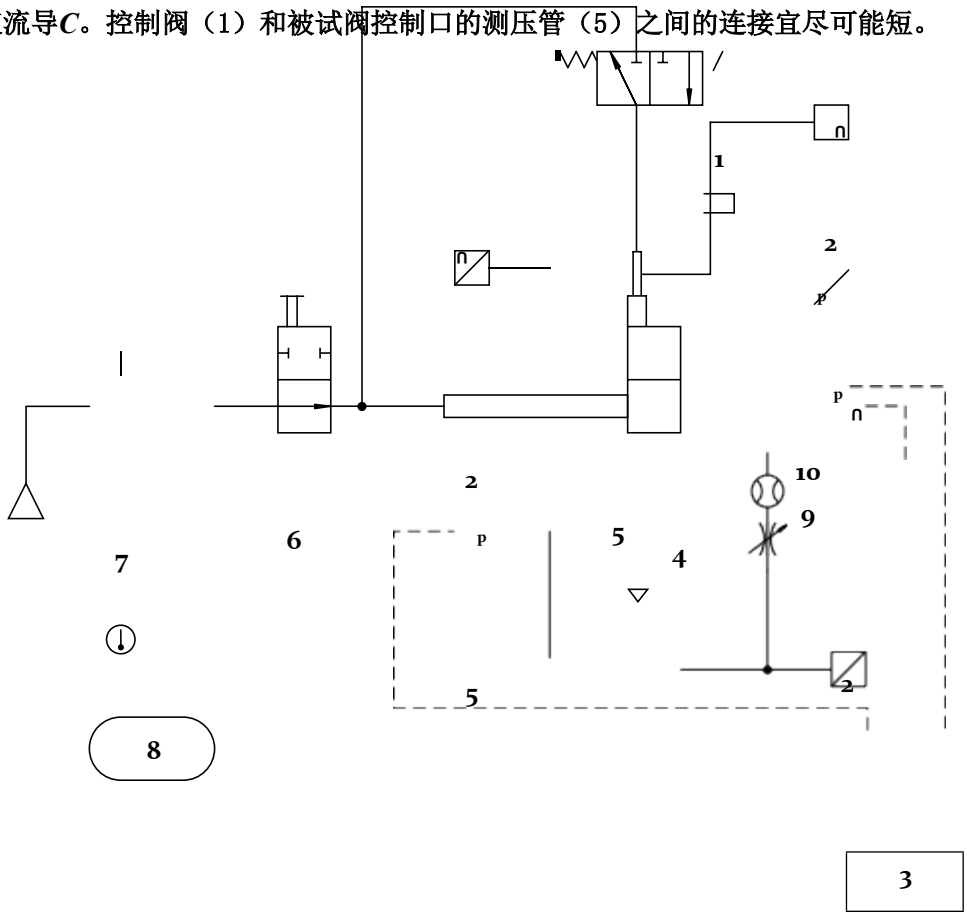
8——储气罐；

9——节流阀（仅适用于阀的非排气位）；

10——流量传感器（仅适用于阀的非排气位）。

图1　电控阀试验装置

对于气控阀（图2），控制阀（1）的声速流导C（如GB/T 14513.1中定义）应大于被试阀（4）的控制口的声速流导C。控制阀（1）和被试阀控制口的测压管（5）之间的连接宜尽可能短。



标引序号说明:

1——控制阀（产生控制信号）；

2——压力传感器；

3——输出记录仪；

4——被试阀；

5——符合GB/T 14513.1的测压管；

6——截止阀（可选）；

7——温度计；

8——储气罐；

9——节流阀（仅适用于阀的非排气位）；

10——流量传感器（仅适用于阀的非排气位）。

图2　气控阀试验装置

5.2　测压管

5.2.1　应将测压管拧入被试阀的进气口或控制口（如适用），测压管应符合 GB/T 14513.1。

测量流量时，GB/T 14513.1 试验装置中的过渡接头会降低测压管中的流量，过渡接头对于切换时间的测量不是必需的，因此测量切换时间可使用或不使用过渡接头。

5.2.2 选择测压管并将其安装在被试阀的气口或控制口（如适用）上，其螺纹与被试阀流道的每个气口尺寸相对应。

5.3 压力传感器

5.3.1 在被试阀进气口测压管和出气口分别安装一个压力传感器，并确保出气口和压力传感器之间的容积尽可能小，其他未测试的出气口都应被封堵。

5.3.2 当测试气控阀时，在其控制口测压管上应安装一个压力传感器。

5.4 储气罐

5.4.1 使用足够容量的储气罐，以便试验过程中被试阀进气口测压管内测得的由管道引起的压降不超过供气压力的 3%。更大的压降是允许的，但会增加切换时间，从而导致被试产品的等级降低。储气罐输出端的连接件宜比测压管大几倍，并尽可能短，以减少压降。

5.4.2 使用可以测量内部空气温度的储气罐，储气罐内空气的温度保持在 18℃~30℃。

5.4.3 将可选的截止阀以及控制阀（如适用）安装在尽可能靠近储气罐出气口的位置。使用大于测压管声速流导 C值的阀，较小 C值的阀会限制流量并增加切换时间。

5.5 控制信号

5.5.1 对于先导电磁阀或气控阀，应将外部先导供气压力保持在阀的试验压力或允许的最高先导供气压力，以较低者为准。

5.5.2 对于交流电磁阀，用零电压交叉点触发的触发装置产生控制信号，将电压保持在额定电压的±2%以内。

5.5.3 对于直流电磁阀，将稳态电压保持在额定电压的±2%以内。

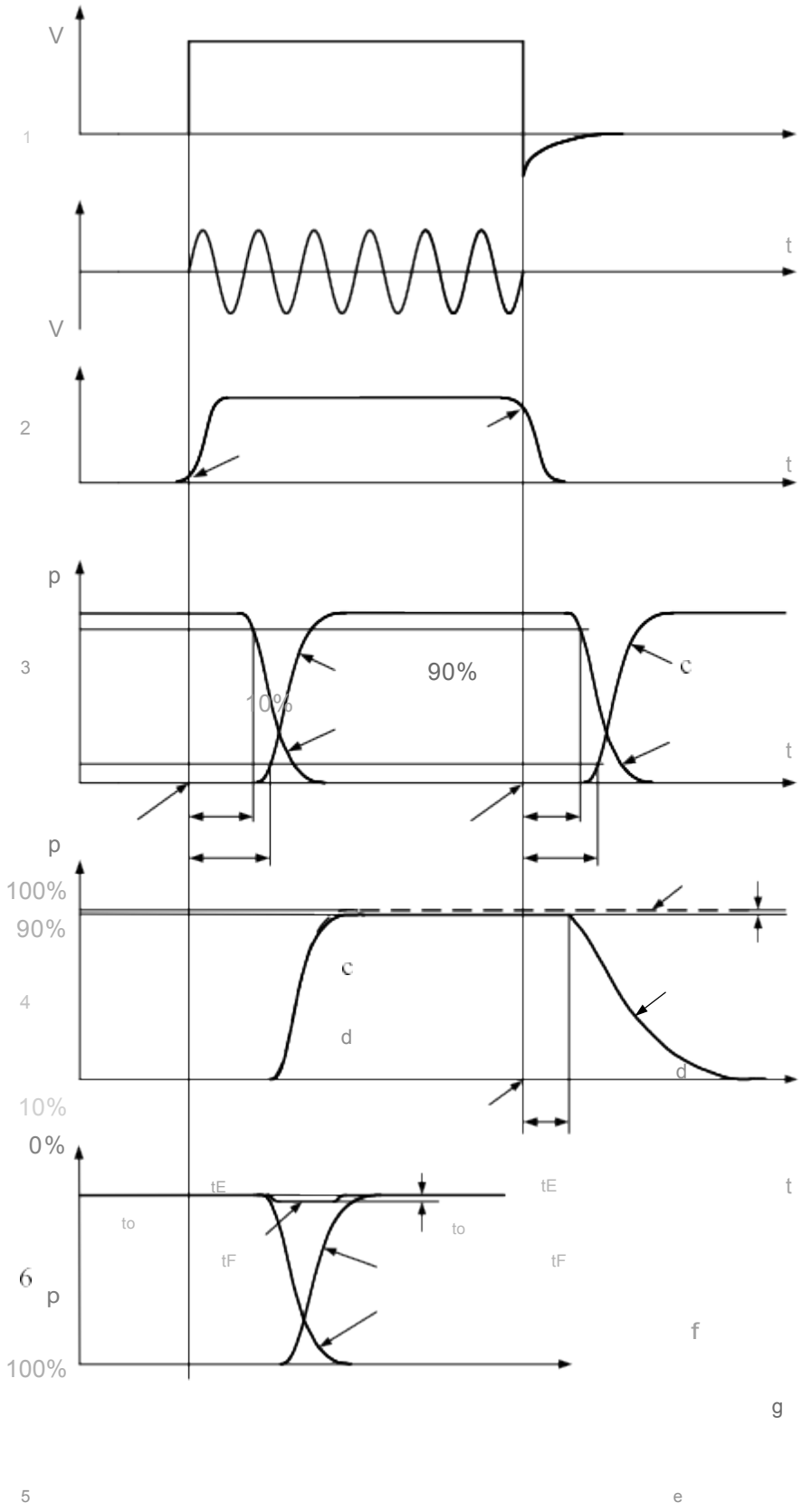
5.5.4 由于试验装置的反向电动势而引起的切换时间变化不宜超过 0.1 ms。

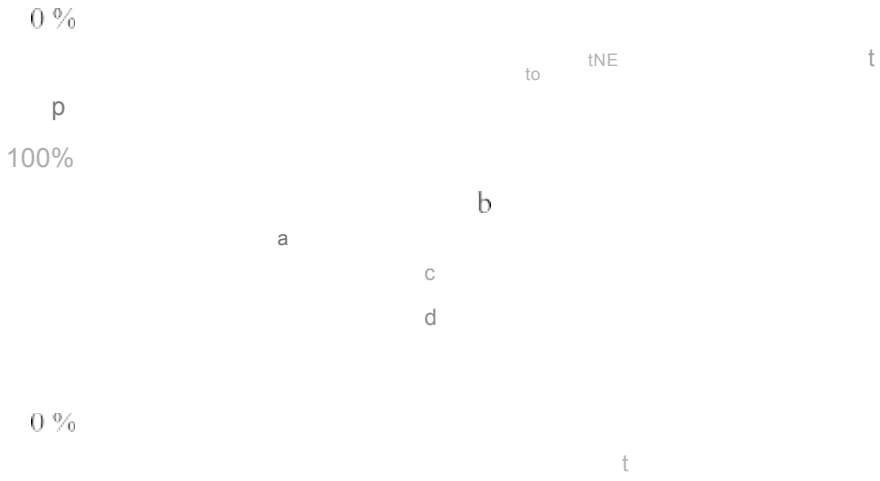
5.5.5 对于双稳态阀，在测量相反状态的切换时间之前，应在控制信号之间增加停顿时间以确保原先导控制量完全消除。

5.6 数据记录系统

5.6.1 使用压力传感器、放大器和记录设备组成系统，其频率响应在至少 2000 Hz 范围内衰减不超过-3 dB，并且其分辨率小于 0.1 ms。对于切换时间小于 5 ms 的阀，应使用频率响应在至少 5000 Hz 的范围内衰减不超过-3 dB 的系统。

5.6.2 在测试期间，记录控制信号（交流、直流或先导压力）和系统中所有传感器的压力，并绘制相应曲线图。图 3 给出了示例。


V
1
t
V
2
t
p
3
90%
10%
c
t
p
100%
90%
c
4
d
d
10%
0%
tE
tE
t
to
to
tF
tF
6
p
f
100%
g
5
e



标引说明:

1——控制信号—直流电磁阀（V）；

2——控制信号—交流电磁阀（V）；

3——控制信号—压力先导（kPa）；

4——压力-时间图（5/2单稳态阀）；

5——压力-时间图（2/2常闭阀，非排气）；

6——典型进气口压力；

a——进气口压力p_1；

b——最大压降3%；

c——充气测试；

d——排气测试；

e——小泄漏排气测试；

f——无泄漏排气测试；

g——小泄漏造成的压降；

t_0——时间基准（切换时间测量的起始点）；

t_E——排气切换时间；

t_F——充气切换时间；

t_{NE}——非排气切换时间。

图3　典型示例

6　测量准确度

试验条件应保持不变，所获得的数据应在表2给出的范围内。

表2　测量参数的准确度

测量仪器参数	允许偏差
压力	±10 kPa
温度	±2℃
时间	±5%

7　试验程序

7.1　表 3 和表 4 中给出了试验程序的概述。

表3　开启切换的试验程序

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：
https://d.book118.com/616132052231010135