

GB/T 14513—93

附加说明:

本标准由中华人民共和国机械工业部提出。

本标准由全国液压气动标准化技术委员会气动分技术委员会归口。

本标准由北方工业大学负责起草。

本标准主要起草人徐文灿、谢富春、陈才元、于德元、徐炳辉。

UDC 621.6
J 20



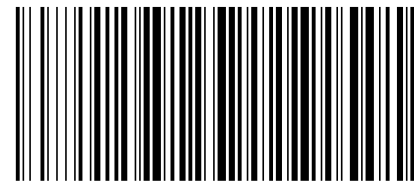
中华人民共和国国家标准

GB/T 14513—93

GB/T 14513—93

气动元件流量特性的测定

Pneumatic fluid power—Determination of flowrate
characteristics of pneumatic components



GB/T 14513—1993

版权专有 不得翻印

*

书号:155066·1-10256

定价: 8.00 元

*

标目 234—162

1993-06-17 发布

1994-01-01 实施

国家技术监督局 发布

$$\alpha_1 = 1 - (S_1/2A_1)^2 \quad \dots\dots\dots(7)$$

$$\alpha_2 = 1 - (S_2/2A_2)^2 \quad \dots\dots\dots(8)$$

两元件串接时的临界压力比计算公式:

$$b_{12} = b_2 S_{12}/S_2 \quad \dots\dots\dots(9)$$

$$b_{21} = b_1 S_{21}/S_1 \quad \dots\dots\dots(10)$$

7 试验结果的表达

7.1 被测元件的流量特性可用公式表达。

$$\text{当 } \frac{p_2}{p_{s1}} \leq b \text{ 时, } q_m^* = 0.0404 \frac{p_{s1}}{\sqrt{T_{s1}}} S \quad \dots\dots\dots(11)$$

$$\text{当 } 1 \geq \frac{p_2}{p_{s1}} > b \text{ 时, } q_m = q_m^* \sqrt{1 - \left(\frac{p_2/p_{s1} - b}{1 - b}\right)^2} \quad \dots\dots\dots(12)$$

7.2 被测元件的流量特性可用图示表达,见图 2。

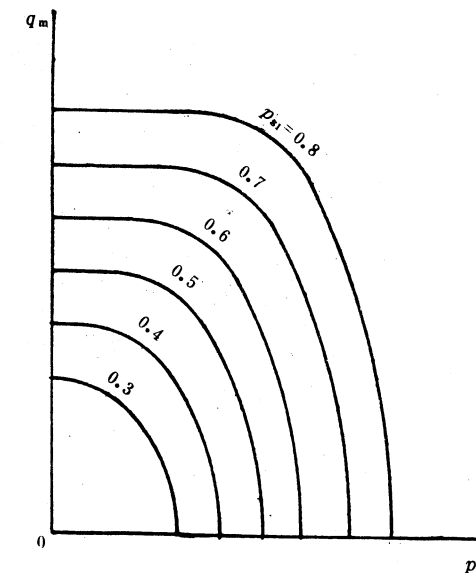


图 2 气动元件流量特性曲线

7.3 被测元件的流量特性可用声速流导 C 值和临界压力比 b 值来表达, C 值和 S 值的换算式为:

$$C = 1.99 \times 10^{-3} S \quad \dots\dots\dots(13)$$

中华人民共和国
国家标准
气动元件流量特性的测定
GB/T 14513-93

*
中国标准出版社出版
(北京复外三里河)
中国标准出版社北京印刷厂印刷
新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售
版权专有 不得翻印

*
开本 880×1230 1/16 印张 1/2 字数 10 千字
1994 年 2 月第一版 2002 年 12 月第二次印刷
印数 2 501—2 600

*
书号: 155066·1-10256 定价 8.00 元

*
标目 234—162

6 试验程序

6.1 试验条件

- 6.1.1 气源质量应符合被测元件的使用要求。
- 6.1.2 电源电压为气动元件的额定电压。精密仪器仪表用电源按使用说明书规定。

6.2 试验程序

- 6.2.1 选择两个同型号的被测元件,或选择一个被测元件和另一个与被测元件 S 值相近的不同型号的元件,一个作为元件 1,另一个作为元件 2。
- 6.2.2 根据被测元件 1 的口径估计 S 值按 5.3.1 选择气容的容积。
- 6.2.3 将被测元件 1 安装在容积为 V 的气容上。让气容内通入高于 0.63 MPa 压力的空气后,关闭图 1 中的截止阀,待气容内压力稳定在 0.63 MPa 后,记录压力值 p_{10} 。然后迅速开启被测元件,使气容中的空气通过被测元件向大气排放 t 秒(4~6 s)后,立即关闭被测元件。排气毕,观察并记录气容内的瞬时压力 p_1 。待气容内压力回升至稳定值后,记录压力值 $p_{1\infty}$ 。测定环境温度 T_a 和大气压力 p_a 。
- 6.2.4 用连接管将元件 2 接在元件 1 之后,重复 6.2.3,测定元件 1 在先、元件 2 在后的两元件串接回路的 p_{10} 、 t 、 p_1 、 $p_{1\infty}$ 、 T_a 和 p_a 。
- 6.2.5 重复 6.2.3,测定元件 2 的 p_{10} 、 t 、 p_1 、 $p_{1\infty}$ 、 T_a 和 p_a 。
- 6.2.6 重复 6.2.3,测定元件 2 在先、元件 1 在后的两元件串接回路的 p_{10} 、 t 、 p_1 、 $p_{1\infty}$ 、 T_a 和 p_a 。
- 6.2.7 按 6.3.2 求出元件 b 值后,检验 6.2.3、6.2.4、6.2.5 和 6.2.6 中的 p_1 应满足 $p_1 \geq p_a/b$ 。若不满足,应更换更大容积的气容或令 $p_{10} = 0.80$ MPa 重新测试。
- 6.2.8 若元件 2 的 S_2 值为已知,则可省略步骤 6.2.5 和 6.2.6,便可求得被测元件的 S 值和 b 值。
- 6.2.9 初始压力 p_{10} 可在 0.63 MPa 和 0.80 MPa 中选择,排气时间 t 可在 4~6 s 中选择。测定某个被测元件时,在步骤 6.2.3、6.2.4、6.2.5 和 6.2.6 中的 p_{10} 和 t 的变化范围按表 5 的规定。

表 5 p_{10} 和 t 的指示值的允许变化范围

被 测 量	p_{10}	t
指示值的允许变化, %	±2	±2

6.3 特征参数的计算

6.3.1 S 值

根据 6.2.3、6.2.4、6.2.5 和 6.2.6 测定的数据,按下式依次计算壅塞流动下的四个有效面积 S_1 、 S_{12} 、 S_2 和 S_{21} :

$$S = 26.1 \frac{V}{t} \sqrt{\frac{273}{T_a}} \left[\left(\frac{p_{10}}{p_{1\infty}} \right)^{\frac{1}{5}} - 1 \right] \quad \dots\dots\dots(4)$$

6.3.2 b 值

元件 1 和元件 2 的临界压力比 b_1 和 b_2 计算公式:

$$b_1 = \frac{\alpha_2 S_{12}/S_2 - \sqrt{1 - (S_{12}/S_1)^2}}{1 - \sqrt{1 - (S_{12}/S_1)^2}} \quad \dots\dots\dots(5)$$

$$b_2 = \frac{\alpha_1 S_{21}/S_1 - \sqrt{1 - (S_{21}/S_2)^2}}{1 - \sqrt{1 - (S_{21}/S_2)^2}} \quad \dots\dots\dots(6)$$

中华人民共和国国家标准

气动元件流量特性的测定

Pneumatic fluid power—Determination of flowrate characteristics of pneumatic components

1 主题内容与适用范围

本标准规定了气动元件流量特性的测定——串接声速排气法。

本标准适用于以压缩空气为工作介质并在试验期间其内部流道保持不变的气动元件。例如方向控制阀、流量控制阀、快速排气阀和气动逻辑元件等。

本标准不适用于与压缩空气进行能量交换的元件。例如气缸等。

2 引用标准

- GB 786 液压及气动图形符号
- GB 2270 不锈钢无缝钢管
- GB 2346 液压气动系统及元件——公称压力系列
- GB 2351 液压气动系统及元件——软管公称内径系列
- GB 2878 液压气动系统和元件——油(气)口连接螺纹尺寸

3 术语

3.1 总压 stagnation pressure(p_s)

当气流速度被等熵滞止为零时的压力。

3.2 总温 stagnation temperature(T_s)

当气流速度被绝热滞止为零时的温度。

3.3 壅塞流动 choke flow

当元件上游总压比下游静压高到使元件内某处的流速等于该处声速时,流过元件的质量流量与上游总压成正比,而与下游静压无关的流动。

3.4 临界压力比 critical pressure ratio(b)

根据在亚声速流动下元件的流量特性曲线是四分之一椭圆的假设,由实测数据推算出的流动变成壅塞流动时,元件下游静压与上游总压之比。

3.5 声速流导 sonic conductance(C)

元件内处于壅塞流动时,通过元件的质量流量除以上游总压与标准状态下的密度的乘积,即

$$C = q_m^* / p_{01} \rho_{01} \quad (\text{当 } T_{01} = T_0 = 293.15\text{K}) \quad \dots\dots\dots(1)$$

3.6 壅塞流动下的有效面积 effective area under choke flow(S)

元件内处于壅塞流动时,通过元件的质量流量乘以上游总温的开方,再除以 0.040 4 倍的上游总压,即