



中华人民共和国城镇建设行业标准

CJ 274—2008

20051791

城镇燃气调压器

City gas pressure regulators

2008-02-29 发布

2008-08-01 实施



中华人民共和国建设部 发布

目 次

前言	I
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语、定义和符号	2
4 分类与标记	8
5 结构与材料	9
6 技术要求	12
7 试验方法	15
8 检验规则	23
9 标志、标签、使用说明书	24
10 包装、运输、储存	25
附录 A (规范性附录) 橡胶材料物理机械性能	26
附录 B (资料性附录) 调压器橡胶件的使用寿命	27
附录 C (规范性附录) 流量特性	28
附录 D (资料性附录) 大流量调压器流量系数测定的替代方法	30

前 言

本标准的 6.2、6.3.4、6.3.5、6.7、6.8.1 为强制性条款,其余为推荐性条款。

本标准是对 GB 16802—1997《城镇燃气调压器》的修订。本标准在制定过程中主要参考了欧洲标准 EN 334:2005《最高进口压力到 10 MPa 的燃气调压器》,本标准与 EN 334 的一致程度为非等效。

1 本标准与 GB 16802 的主要区别

- a) 在范围中,将最大进口压力由 1.6 MPa 增加至 4.0 MPa;工作温度范围由 $-20^{\circ}\text{C}\sim 50^{\circ}\text{C}$ 扩大至 $-20^{\circ}\text{C}\sim 60^{\circ}\text{C}$;
- b) GB 16802 对每种调压器都规定了进口压力范围、出口压力范围、稳压精度和关闭压力。本标准规定了多个稳压精度等级、关闭压力等级和关闭压力区等级供选择,同时规定了生产单位必须明示进口压力范围和出口压力范围下的稳压精度等级、关闭压力等级和关闭压力区等级;
- c) 本标准特别强调了金属材料的塑性和韧性要求,提出了伸长率和冲击功指标,并规定了各类金属承压件材料在调压器压力等级和公称尺寸等方面的应用范围;
- d) GB 16802 中要求膜片能承受 0.1 MPa 的气压和 -30°C 的低温试验;本标准规定膜片能承受设计压力的 1.15 倍的气压和 -20°C 的低温试验;
- e) 在调压器的静特性试验中,GB 16802 规定了只作一簇静特性线,其出口压力设定值为额定出口压力;本标准作三簇静特性线,其出口压力设定值为出口压力范围内的三个规定值;
- f) 本标准新增了以流量系数 C_g 作为对判断调压器流通能力的依据,并采用了正弦法的测定试验。

2 本标准与 EN334 的主要区别

- a) EN334 适用于最大进口压力不大于 10 MPa 和公称尺寸不大于 DN400 的燃气调压器;本标准适用于最大进口压力不大于 4.0 MPa 和公称尺寸不大于 DN300 的燃气调压器。
- b) EN334 规定了最低温度为 -10°C 和 -20°C 时,制作承压件的钢材均应满足冲击功的要求;本标准规定用于承压件的碳钢和低合金钢材料在最低温度为 -20°C 且调压器设计压力大于等于 2.5 MPa 时应满足冲击功的要求,且允许有限制地使用灰铸铁作为承压件。
- c) 对于出厂试验的内密封,EN334 规定了在 1.1 倍调压器设计压力下进行试验,并且在调压器关闭 5 s 和 30 s 时所测得的两个关闭压力应相等;本标准规定了在最大进口压力下进行试验,并且在调压器关闭 2 min 和 10 min 时所测得的两个关闭压力应相等。对于型式试验的内密封,EN334 规定了在 1.1 倍调压器设计压力下进行试验;本标准规定了在最大进口压力下进行试验,并且在调压器关闭 5 min 和 30 min 时所测得的两个关闭压力应相等。
- d) 对于型式试验的静特性,EN334 规定各进口压力下的静特性均应试验至各自进口压力下的最大流量;本标准规定,如试验台流量足够,则各进口压力下的静特性线均应试验至各自进口压力下的最大流量,如试验台流量足够,则至少需满足最小进口压力下的最大流量。
- e) EN334 未规定耐久性试验;本标准规定需进行耐久性试验。

本标准的附录 A 和附录 C 为规范性附录,附录 B 和附录 D 为资料性附录。

本标准由建设部标准定额研究所提出。

本标准由建设部城镇燃气标准技术归口单位中国市政工程华北设计研究院归口。

本标准起草单位:中国市政工程华北设计研究院、上海飞奥燃气设备有限公司、国家燃气用具质量监督检验中心、北京市燕山工业燃气设备有限公司、合肥市久环给排水燃气设备有限公司、费希尔久安输配设备(成都)有限公司、常州信力燃气设备有限公司、浙江青晖智能控制股份有限公司、上海天信仪

表有限公司、北京鑫广进燃气设备研究所、乐山川天燃气输配设备有限公司、成都华泰燃气设备有限公司、克莱斯德(北京)燃气设备有限公司、天津新科成套仪表有限公司、大丰市燃气设备有限责任公司、成都杰森输配设备实业有限公司。

本标准主要起草人:王启、潘良、翟军、陈文柳、常保成、邱敏、郑劭、陈镜兔、仇梁、李松、袁勇、章建明、乔斌、孙建勋、智恒勤、刘杰。

本标准所代替标准的历次版本发布情况为:

——GB 16802—1997。

城镇燃气调压器

1 范围

本标准规定了城镇燃气(人工煤气、天然气、液化石油气和液化石油气—空气混合气等,下同)输配系统用的燃气调压器(以下简称调压器)的术语、定义和符号、分类和标记、结构与材料、技术要求、试验方法、检验规则、标志、标签、使用说明书以及包装、运输、储存。

本标准适用于进口压力不大于 4.0 MPa、工作温度范围不超出一20℃~60℃且不低于燃气露点温度、公称尺寸不大于 300 mm 的调节管道燃气后压的调压器。

本标准不适用于稳压器和瓶装液化石油气用的调压器。

凡本标准提到或未注明的压力值均指表压值,单位为 MPa。

2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过本标准的引用成为本标准的条款。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 229 金属材料 夏比摆锤冲击试验方法
- GB/T 699 优质碳素结构钢
- GB/T 1039 塑料力学性能试验方法总则
- GB 1220 不锈钢棒
- GB/T 1239.2 冷卷圆柱螺旋压缩弹簧技术条件
- GB/T 1239.4 热卷圆柱螺旋弹簧技术条件
- GB/T 1348 球墨铸铁件
- GB/T 1527 铜及铜合金拉制管
- GB/T 1591 低合金高强度结构钢
- GB/T 1690 硫化橡胶或热塑性橡胶耐液体试验方法
- GB/T 3452.1 液压气动用 O 形橡胶密封圈 第 1 部分:尺寸系列及公差
- GB/T 3452.2 液压气动用 O 形橡胶密封圈 第 2 部分:外观质量检验标准
- GB/T 6388 运输包装收发货标志
- GB/T 7306.1 55°密封管螺纹 第 1 部分:圆柱内螺纹与圆锥外螺纹
- GB/T 7306.2 55°密封管螺纹 第 2 部分:圆锥内螺纹与圆锥外螺纹
- GB/T 9112 钢制管法兰 类型与参数
- GB/T 9969.1 工业产品使用说明书 总则
- GB/T 12226 通用阀门 灰铸铁件技术条件
- GB/T 12227 通用阀门 球墨铸铁件技术条件
- GB/T 12229 通用阀门 碳素钢铸件技术条件
- GB/T 13306 标牌
- GB/T 13384 机电产品包装通用技术条件
- GB/T 14976 流体输送用不锈钢无缝钢管
- HG 2807 城镇燃气调压器用橡胶膜片

HG 20592 钢制管法兰型式、参数(欧洲体系)

HG 20615 钢制管法兰型式、参数(美洲体系)

JB/T 7944 圆柱螺旋弹簧抽样检查

3 术语、定义和符号

下列术语、定义和符号适用于本标准。

3.1

调压器 regulator

自动调节燃气出口压力,使其稳定在某一压力范围内的装置。

3.2

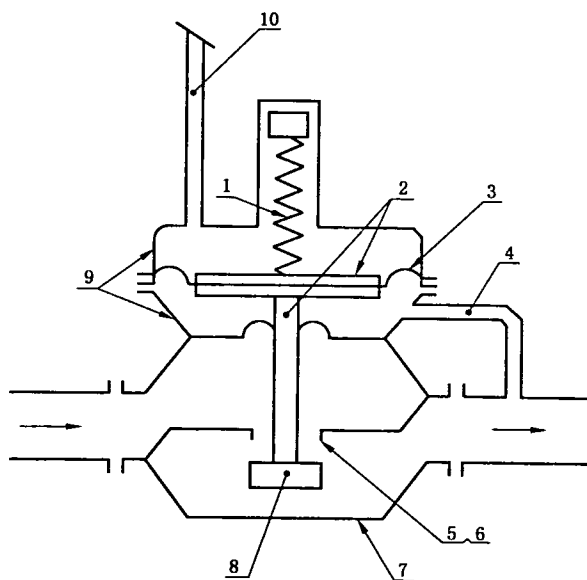
调压器系列 series of regulators

相同设计原理下,结构相似的不同公称尺寸调压器的总称。

3.3

直接作用式调压器 direct acting regulator

利用出口压力变化,直接控制驱动器带动调节元件运动的调压器。直接作用式调压器的结构和工作原理见图 1。



1——设定元件;

2——驱动器;

3——膜片;

4——信号管;

5——阀座;

6——阀垫;

7——调压器壳体;

8——调节元件;

9——驱动器壳体;

10——呼吸孔;

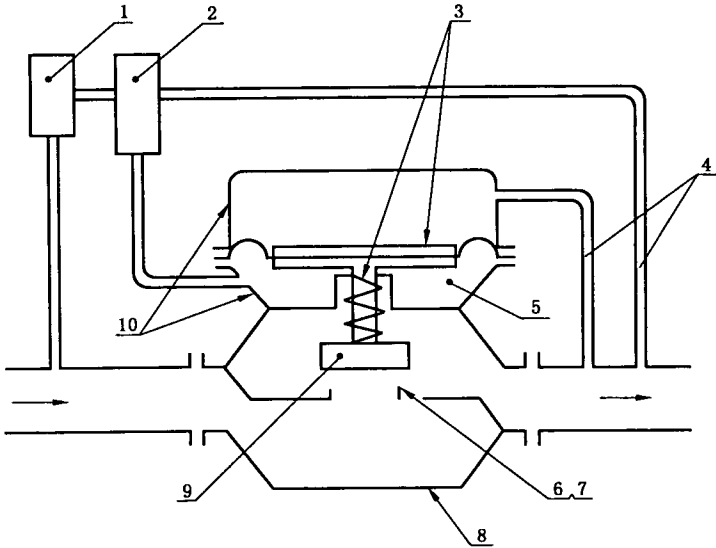
1+3——控制器。

图 1 直接作用式调压器

3.4

间接作用式调压器 indirect acting regulator

利用出口压力变化,经指挥器(导阀、伺服阀)放大后来控制驱动器带动调节元件运动的调压器。间接作用式调压器的结构和工作原理见图 2。



- 1——预调器;
- 2——导阀;
- 3——驱动器;
- 4——信号管/过程管;
- 5——驱动腔;
- 6——阀座;
- 7——阀垫;
- 8——调压器壳体;
- 9——调节元件;
- 10——驱动器壳体。

图 2 间接作用式调压器

3.5

调压器公称尺寸 nominal diameter of regulator

调压器进口的公称尺寸,表示调压器的尺寸规格。

3.6

公称压力 nominal pressure

一个用数字表示的与压力有关的标示代号,为圆整数。本标准中用于表示调压器的进、出口法兰的公称压力。

3.7

设计压力 design pressure

在相应的设计温度下,用于确定壳体或其他零件强度的压力值。

3.8

进口压力范围 inlet pressure range

调压器能保证给定稳压精度等级的进口压力范围。

注:同一调压器可具有不同的进口压力范围。

3.9

最大进口压力 maximum inlet pressure

在进口压力范围内,所允许的最高进口压力值。

3.10

最小进口压力 minimum inlet pressure

在进口压力范围内,所允许的最低进口压力值。

3.11

出口压力范围 outlet pressure range

调压器能保证给定稳压精度等级的出口压力范围。

注:同一调压器可具有不同的出口压力范围,调压器可通过更换某些零部件来获得所需的出口压力范围。

3.12

最大出口压力 maximum outlet pressure

在出口压力范围内,所允许的最高出口压力值。

3.13

最小出口压力 minimum outlet pressure

在出口压力范围内,所允许的最低出口压力值。

3.14

额定出口压力 rated outlet pressure

调压器出口压力在规定范围内的某一选定值。

3.15

基准状态 normal conditions

温度为 15℃,绝对压力为 101.325 kPa 时的气体状态。

3.16

流量 volumetric flow rate

单位时间内流过调压器的基准状态下的气体容积,单位为 m³/h。

3.17

流量系数 flow coefficient

进口绝对压力为 6.89 kPa,温度为 15.6℃,在临界状态下,调压器全开所通过的以 0.028 75 m³/h 为单位的空气流量。

3.18

静特性 performance

表述出口压力随进口压力和流量变化关系的特性。

3.19

静特性线 performance curve

在进口压力和调整状态不变时,通过先增加流量然后再降低流量所得到的出口压力随流量变化的曲线。

注:本标准采用进口温度为 15℃时的静特性线。

3.20

静特性线簇 family of performance curves

同一调整状态下各不同进口压力下所得静特性线的集合。

3.21

设定压力 set point

调压器的一簇静特性线的名义出口压力。

注：设定压力可等于额定出口压力。

3.22

压力回差 hysteresis band

一条静特性线上同一流量下两个出口压力值之差。

3.23

驱动压力 motorization pressure

调压器驱动器高压腔内的气体压力。

3.24

静态 stable conditions

出口压力在干扰发生后逐渐平稳变化到稳定值后的状态。

3.25

稳压精度 accuracy

一簇静特性线上,工作范围内出口压力实际值与设定压力间偏差的最大正偏差和最大负偏差的绝对值的平均值对设定压力的百分比值。

3.26

稳压精度等级 accuracy class

稳压精度的最大允许值乘以 100。

3.27

关闭压力 lock-up pressure

调压器调节元件处于关闭位置时,静特性线上零流量处的出口压力。此时,从开始关闭点流量减少至零流量所用的时间应大于调压器关闭的响应时间。

3.28

关闭压力等级 lock-up pressure class

实际关闭压力与设定压力之差对设定压力之比的最大允许值乘以 100。

3.29

最大流量 maximum accuracy flow rate

在规定的设定压力下,针对一定的进口压力,能保证给定稳压精度等级的最大流量中的最小者,可有最大进口压力下的最大流量、最小进口压力下的最大流量和最大和最小进口压力间的某一压力下的最大流量。

3.30

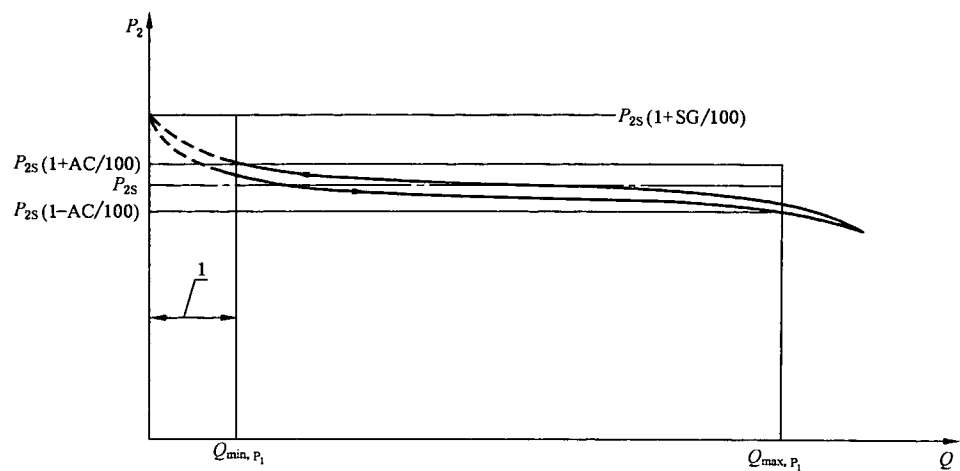
最小流量 minimum flow rate

在规定的设定压力下,针对一定的进口压力,能保证给定稳压精度等级的最小流量和静态工作的最小流量中的最大者,可有最大进口压力下的最小流量、最小进口压力下的最小流量和最大和最小进口压力间的某一压力下的最小流量。

3.31

关闭压力区 lock-up pressure zone

每一相应进口压力和设定压力的静特性线上,在零流量与最小流量间的区域 1(见图 3)。



P_2 ——出口压力；
 P_1 ——进口压力；
 AC ——稳压精度等级；
 Q ——流量；
 $Q_{\max,P_1}$ —— P_1 下的最大流量；
 P_{2S} ——设定压力；
 $Q_{\min,P_1}$ —— P_1 下的最小流量。

图 3 关闭压力区(静态)

3.32
关闭压力区等级 class of lock-up pressure zone
最小流量和最大流量的比值的最大允许值乘上 100。

3.33
工作温度范围 operating temperature range
调压器组件及附加装置能正常工作的温度范围。

3.34 符号和说明
本标准使用的符号和说明见表 1。

表 1 符号和说明

序号	符号	单位	说 明
1	A	%	稳压精度
2	AC		稳压精度等级
3	C_g		流量系数
4	C_{gi}		测试工况下的流量系数
5	C_{gx}		调压器在部分开度下的流量系数
6	d		试验介质的相对密度
7	K_1		形状系数
8	K_{1j}		测试工况下的形状系数
9	n		流量系数 C_g 试验中临界流动状态下的测试工况数
10	m		流量系数 C_g 试验中亚临界流动状态下的测试工况数

表 1 (续)

序号	符号	单位	说 明
11	P	MPa	设计压力
12	P_1	MPa	进口压力
13	P_2	MPa	出口压力
14	P_{1av}	MPa	最大进口压力与最小进口压力的中间值
15	P_{1max}	MPa	最大进口压力
16	P_{1min}	MPa	最小进口压力
17	P_{2c}	MPa	初设出口压力
18	P_{2int}	MPa	P_{2min} 、 P_{2max} 之间的初设出口压力
19	P_{2max}	MPa	出口压力范围内的最大出口压力
20	P_{2min}	MPa	出口压力范围内的最小出口压力
21	P_{2S}	MPa	设定压力
22	P_a	MPa	大气压力
23	P_b	MPa	关闭压力
24	P'_{b2}	MPa	关闭压力试验中第二次测量测得的关闭压力
25	P_{b2}	MPa	关闭压力试验中第二次测量测得的关闭压力经温度修正后的压力
26	P_{max}	MPa	最大设计压力
27	Q	m ³ /h	流量
28	Q_m	m ³ /h	调压器进口温度为 t_1 时试验测得的流量(已换算成基准状态)
29	Q_{max}	m ³ /h	最大流量
30	Q_{max, P_1}	m ³ /h	某一进口压力下的最大流量
31	$Q_{max, P_{1min}}$	m ³ /h	进口压力为 P_{1min} 时的最大流量
32	Q_{min}	m ³ /h	最小流量
33	Q_{min, P_1}	m ³ /h	某一进口压力下的最小流量
34	$Q_{min, P_{1av}}$	m ³ /h	进口压力为 P_{1av} 时的最小流量
35	$Q_{min, P_{1max}}$	m ³ /h	最大进口压力下的最小流量
36	$Q_{min, P_{1min}}$	m ³ /h	最小进口压力下的最小流量
37	Q_L	m ³ /h	一条特性线的最大试验流量
38	Q_R	m ³ /h	试验台能提供的最大流量
39	SG		关闭压力等级
40	SZ		关闭压力区等级
41	t_1	℃	调压器前试验介质温度
42	t_{21}	℃	关闭压力试验中第一次测量测得的调压器出口温度
43	t_{22}	℃	关闭压力试验中第二次测量测得的调压器出口温度
44	Δ_+	MPa	出口压力实际值与设定值间正偏差
45	Δ_-	MPa	出口压力实际值与设定值间负偏差

表 1 (续)

序号	符号	单位	说 明
46	ΔP	MPa	调压器尚能保证稳压精度等级的最小进出口压差
47	ΔP_h	MPa	压力回差
48	$\Delta P_{\max}$	MPa	膜片所承受的最大压差
49	δ_5	%	钢材的伸长率
50	δP_1	MPa	进口压力范围
51	δP_2	MPa	出口压力范围

4 分类与标记

4.1 分类

调压器的分类原则和类别,见表 2。

表 2 调压器的分类原则和类别

序号	分 类 原 则	类 别
1	工作原理	直接作用式、间接作用式
2	最大进口压力/MPa	4、2.5、1.6、0.8、0.4、0.2 和 0.01

4.2 标记

4.2.1 产品型号编制

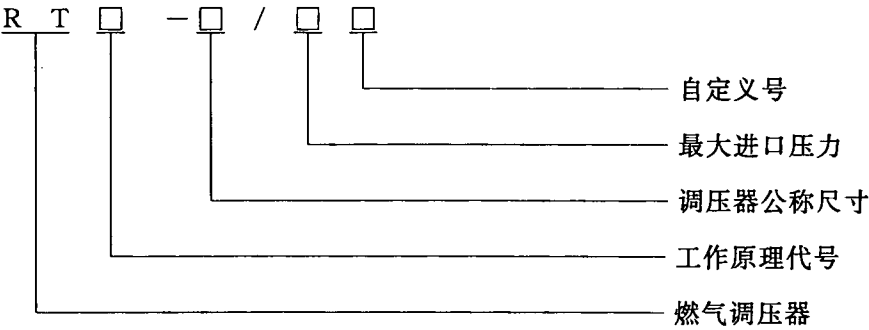
调压器的型号编制应包括下列内容:

- a) 调压器的代号 RT。
- b) 调压器的工作原理代号见表 3。

表 3 调压器的工作原理代号

直接作用式	间接作用式
Z	J

- c) 调压器公称尺寸,按 5.2.3.1 标出进口连接的公称尺寸。
- d) 最大进口压力 $P_{1\max}$,按 0.01 MPa、0.2 MPa、0.4 MPa、0.8 MPa、1.6 MPa、2.5 MPa 和 4.0 MPa 分 7 级进行选用,标出以 MPa 为单位的压力值。
- e) 自定义号。



4.2.2 示例

RTJ-100/0.8

表示间接作用式、公称尺寸为 DN100、最大进口压力为 0.8 MPa 的调压器。

RTZ-150/0.4A

表示直接作用式、公称尺寸为 DN150、最大进口压力为 0.4 MPa、自定义号为 A 的调压器。

5 结构与材料

5.1 一般要求

5.1.1 设计压力 P

5.1.1.1 金属承压件(以下简称承压件)包括正常工作时承受压力的金属零部件和膜片或差压密封件失效后成为承压件的金属零部件。承受进口压力 P_1 的承压件的设计压力为调压器设计压力,不应小于最大进口压力的 1.1 倍,且不小于 0.4 MPa。

5.1.1.2 有安全保护装置时,若膜片或差压密封件失效后承压件承受的压力(以下简称失效后压力)小于进口压力,承压件的设计压力不应小于最大失效后压力的 1.1 倍,允许采用 5.1.1.1 规定的设计压力。

5.1.1.3 失效后压力小于正常工作压力的承压件,设计压力不应小于最大正常工作压力的 1.1 倍。允许采用 5.1.1.1 规定的设计压力。

5.1.1.4 膜片的设计压力:

- a) 当膜片所承受的最大压差 $\Delta P_{\max} < 0.015$ MPa 时,膜片设计压力不应小于 0.02 MPa;
- b) 当 $0.015 \text{ MPa} \leq \Delta P_{\max} < 0.5$ MPa 时,膜片设计压力不应小于 $1.33\Delta P_{\max}$;
- c) 当 $\Delta P_{\max} \geq 0.5$ MPa 时,膜片设计压力不应小于 $1.1\Delta P_{\max}$,且不小于 0.665 MPa。

5.1.1.5 金属隔板的设计压力不应小于高压侧最大压力与低压侧最小压力之差的 1.1 倍,但阀体内金属隔板的设计压力应符合 5.1.1.1 的规定。

5.1.2 工作温度范围

工作温度范围为 $-10^\circ\text{C} \sim 60^\circ\text{C}$ 或 $-20^\circ\text{C} \sim 60^\circ\text{C}$ 。

工作温度范围为 $-20^\circ\text{C} \sim 60^\circ\text{C}$ 的应特别注明。

5.1.3 区域和用户调压器的额定出口压力

5.1.3.1 区域和用户调压器的额定出口压力见表 4。

表 4 区域和用户调压器的额定出口压力

kPa

序 号	工作介质	区 域	楼 栋	表 前
1	人工煤气	1.76	1.40	1.16
2	天然气	3.00	2.40	2.16
3	液化石油气	3.80	3.04	2.96

5.1.3.2 用户有特殊要求时,可根据用户要求采用表 4 以外的出口压力。

5.2 结构要求

5.2.1 进、出口连接型式

5.2.1.1 调压器与其上、下游管道的连接应在下列连接型式中选取并应符合国家现行相关标准规定:

- a) 法兰:其连接尺寸及密封面型式应符合 HG 20592、HG 20615 和 GB/T 9112 的要求;
- b) 管螺纹:仅可用于公称尺寸小于等于 DN50 的调压器,并应符合 GB 7306.1 和 GB 7306.2 的规定。

5.2.1.2 法兰的公称压力不应小于调压器设计压力,并在以下系列值中选用:

(1.0)、1.6、2.0、2.5、4.0、5.0 MPa

带括号的不宜选用。

5.2.1.3 调压器的进、出口法兰应采用相同的公称压力。

5.2.2 其他配置

5.2.2.1 间接作用式调压器的驱动力应由调压器进口燃气提供,其取压接头宜设置在调压器上。该燃气引出管上宜设有过滤装置。

- 5.2.2.2 调压器调压信号的取压位置及信号管的尺寸应能提供稳定的压力信号。
- 5.2.2.3 呼吸管或呼吸装置应有防止异物进入的措施。
- 5.2.2.4 内装的安全装置与调压器的工作应相互独立。
- 5.2.2.5 调压器内装紧急切断阀时,紧急切断阀的解锁动力应由调压器出口燃气压力提供。紧急切断阀应手动开启,除由调压器出口压力控制自动解锁外,还宜设置手动控制的解锁装置。
- 5.2.3 公称尺寸和结构长度
- 5.2.3.1 调压器进口连接的公称尺寸宜在下列数值中选用:
15、20、25、32、40、50、65、80、100、150、200、250、300
- 5.2.3.2 调压器出口连接的公称尺寸宜在以下数值中选用:
15、20、25、32、40、50、65、80、100、150、200、250、300、350、400、450、500
- 5.2.3.3 对于法兰连接的调压器,进、出口连接的公称尺寸相同时,其结构长度宜采用表 5 所示值,也可采用表 6 所示值。

表 5 法兰连接的调压器的结构长度

公称尺寸 DN	法兰公称压力 PN		结构长度 公差/mm
	1.0/1.6/2.0	2.5/4.0/5.0	
	结构长度/mm		
25	184	197	±1.5
40	222	235	
50	254	267	
65	276	292	
80	298	318	
100	352	368	±2.5
150	451	473	
200	543	568	
250	674	708	±3.5
300	736	774	

表 6 法兰连接的调压器的备选结构长度

公称尺寸 DN	法兰公称压力 PN	结构长度 公差/mm
	1.0/1.6/2.0/2.5/4.0/5.0	
	结构长度/mm	
25	160	±1.5
40	200	
50	230	
65	290	
80	310	
100	350	±2.5
150	480	
200	600	
250	730	±3.5
300	850	

- 5.2.3.4 内螺纹连接的调压器的结构长度应符合表 7 的规定。

表 7 内螺纹连接的调压器的结构长度

公称尺寸 DN	结构长度/mm		结构长度公差/mm
	短系列	长系列	
15	65	90	+1.0
20	75	100	-1.5
25	90	120	
32	105	140	+1.0
40	120	170	-2.0
50	140	200	

5.3 材料要求

5.3.1 一般要求

5.3.1.1 制造调压器零部件的材料对城镇燃气、加臭剂、调理添加剂和燃气中所含杂质应具有抗腐蚀的能力。

5.3.1.2 用于制造调压器零部件的材料,应附有生产单位的质量证明书,调压器制造单位应按质量证明书对材料进行验收,必要时应进行复验。

5.3.2 金属材料

5.3.2.1 用于制造调压器零部件的金属材料应满足下列要求:

- a) 所有承压件及金属隔板应根据使用条件选用表 8 所列的材料,但不包括紧固件及管接头。

表 8 承压件材料

材 料	材料性质 $\delta_{5\min}^{1)}$	使 用 条 件		
		最大设计压力 $P_{\max}$	$(P \times DN^{2})_{\max}$	最大公称尺寸 $DN_{\max}^{2)}$
	%	MPa	MPa · mm	mm
轧钢、锻钢	16	— ⁴⁾	—	—
铸钢	15	—	—	—
球墨铸铁	7	2.0	150	—
	15	2.0	500	—
可锻铸铁	6	2.0	100	100
灰铸铁	³⁾	1.0	25	100
铜-锌锻造合金	15	—	—	25
铜锡和铜锌铸造合金	5	2.0	100	100
	15	—	—	25
锻造铝合金	4	2.0	—	50
	7	—	—	50
铸造铝合金	1.5	1.0	25	150
	4	2.0	160	—

1) 伸长率 δ_5 应符合所选材料相关标准的规定。

2) 调压器公称尺寸,对导阀阀体或附加装置壳体此项指进口。

3) 最小拉伸强度为 200 MPa,仅用于工作温度范围为 $-10^{\circ}\text{C} \sim 60^{\circ}\text{C}$ 的调压器。

4) 表示无此项限定条件。

b) 承压件的紧固件所用钢材的伸长率 δ_5 不应小于 9%。

c) 管接头所用钢材的伸长率 δ_5 不应小于 8%。

d) 其他非承压件的选材可不受表 8 限制。

5.3.2.2 最低工作温度低于 -10°C 但高于或等于 -20°C ，且调压器设计压力大于等于 2.5 MPa 时，调压器阀体、阀盖、驱动器壳体和法兰盖等所用的金属材料，除符合 5.3.2.1 的要求外还应满足下列要求：

a) 碳钢、低合金钢应进行夏比 V 型缺口冲击试验，试验温度为 -20°C ，其三个试样的平均冲击功应大于等于 27 J，允许一个试样的试验结果小于平均值，但不应小于 20 J。冲击试验方法及要求应符合 GB/T 229 的规定。

b) 奥氏体不锈钢、铜锌合金及铜锡合金可不作冲击试验。

c) 锻造及铸造铝合金可不作冲击试验，但其抗拉强度不应高于 350 N/mm²。

5.3.2.3 弹簧应采用碳素钢、合金钢或不锈钢的弹簧钢丝制造，成品检验应符合 GB 1239.2、GB 1239.4 和 JB/T 7944 的规定。精度等级不应低于 II 级。

5.3.2.4 信号管(引压管)和过程管宜采用不锈钢管，设计压力小于等于 0.4 MPa 时，可采用铜管，并应符合 GB/T 1527 的规定。

5.3.2.5 调压器的结构材料(锻件、铸件、型材等)，其化学成分、热处理、无损检验和力学性能等均应符合国家现行相关标准的规定。

5.3.2.6 制造调压器承压件的材料为碳钢时，应选用优质碳素结构钢。

5.3.2.7 调压器零件材料应根据工作条件、制造工艺、质量要求和经济合理性等因素选择，在满足 5.3.1 和 5.3.2 的条件下，宜选用表 9 所列材料。

表 9 常用金属材料

材 料	牌 号	标准号
灰铸铁	HT200、HT250	GB/T 12226
球墨铸铁	QT400-15、QT400-18、QT500-7	GB/T 12227
	QT400-18L	GB/T 1348
铸钢	WCA、WCB、WCC	GB/T 12229
锻钢和轧钢	25、35、40、45、30Mn25	GB/T 699
	Q345-D	GB/T 1591
不锈钢	2Cr13、3Cr13、0Cr19Ni9、00Cr19Ni10	GB 1220

5.3.3 非金属材料

5.3.3.1 膜片及其他橡胶件，应采用对工作介质有抗抗腐蚀能力的橡胶材料，膜片可用合成纤维增强。

5.3.3.2 膜片的橡胶材料物理机械性能应符合 HG 2807 的规定。

5.3.3.3 阀垫、O 形橡胶密封圈等橡胶件的材料物理机械性能及耐城镇燃气性能试验应符合附录 A 要求。

5.3.3.4 O 形橡胶密封圈的设计、制造和验收应符合 GB/T 3452.1 和 GB/T 3452.2 的规定。

5.3.3.5 阀垫、膜片及其他橡胶件的表面应平滑，无气泡、缺胶和脱层等缺陷。

5.3.3.6 橡胶件的使用寿命可参照附录 B 的规定。

5.3.3.7 塑料制件的材料性能应符合国家现行相关标准规定。

6 技术要求

6.1 外观

6.1.1 调压器表面应进行防腐处理，防腐层应均匀，色泽一致，无起皮、龟裂、气泡等缺陷。

6.1.2 调压器与附加装置及指挥器间的连接管应平滑,无压瘪、碰伤等缺陷。

6.2 外密封

承压件和所有连接处应采用设计压力的 1.1 倍且不低于 0.02 MPa 进行外密封试验,在金属表面及各连接部位应无泄漏。

6.3 静特性

静特性的型式检验应符合本标准 6.3.1~6.3.5 的要求,出厂检验应符合本标准 6.3.1、6.3.2.1、6.3.4.1 和 6.3.5 的要求。

6.3.1 一般要求

6.3.1.1 带有内装安全装置的调压器,应与安全装置一起进行试验。

6.3.1.2 调压器在制造单位规定的所有安装状态下的性能应符合本标准规定。

6.3.1.3 静特性参数应在同一簇静特性线上判定。

6.3.2 稳压精度等级 AC 和压力回差

稳压精度 A 按式(1)计算:

$$A = \frac{|\Delta_+|_{\max} + |\Delta_-|_{\max}}{2 P_{2S}} \times 100\% \dots\dots\dots (1)$$

式中:

- A——稳压精度;
- Δ_+ ——出口压力实际值与设定值的正偏差,单位为兆帕(MPa);
- Δ_- ——出口压力实际值与设定值的负偏差,单位为兆帕(MPa);
- P_{2S} ——设定压力,单位为兆帕(MPa)。

6.3.2.1 调压器应符合制造单位明示的稳压精度等级 AC 及相应的最大流量 $Q_{\max}$,其稳压精度等级 AC 应符合表 10 的规定。

表 10 稳压精度等级

稳压精度等级	最大正、负相对偏差
AC1	±1%
AC2.5	±2.5%
AC5	±5%
AC10	±10%
AC15	±15%

6.3.2.2 压力回差 ΔP_h 应包含在稳压精度范围内,并按下式计算:

$$\Delta P_h \leq \frac{AC}{100} \times P_{2S} \dots\dots\dots (2)$$

式中:

- ΔP_h ——压力回差,单位为兆帕(MPa);
- AC——稳压精度等级;
- P_{2S} ——设定压力,单位为兆帕(MPa)。

6.3.3 静态

调压器的静态是反映在进口压力 P_1 和流量 Q 均处于稳定不变时调压器的工作状态。此时,在调压器稳压精度等级 AC 满足本标准 6.3.2 的前提下,出口压力因调节元件的微颤引起的振荡幅值应小于等于下列两值中的较大值:

- a) $\frac{20\% \times AC \times P_{2S}}{100}$;
- b) 0.1 kPa。

6.3.4 关闭性能

6.3.4.1 调压器应符合制造单位明示的关闭压力等级 SG,其关闭压力等级 SG 应符合表 11 的规定。

表 11 关闭压力等级

关闭压力等级	压力百分增量
SG2.5	2.5%
SG5	5%
SG10	10%
SG15	15%
SG20	20%
SG25	25%

6.3.4.2 调压器应符合制造单位明示的关闭压力区等级 SZ 及相应的最小流量 $Q_{\min}$ ，其关闭压力区等级 SZ 应符合表 12 的规定。

表 12 关闭压力区等级

关闭压力区等级	$(Q_{\min,P_1}/Q_{\max,P_1})$ 极限值
SZ2.5	2.5%
SZ5	5%
SZ10	10%
SZ20	20%

6.3.5 内密封

a) 出厂检验

在最大进口压力下作静特性试验时，在调压器关闭后 2 min 和 10 min 时分别测量出口压力，两次测得的出口压力应相同（考虑到测量精度及温度修正）。

b) 型式检验

在最大进口压力下作静特性试验时，在调压器关闭后 5 min 和 30 min 时分别测量出口压力，两次测得的出口压力应相同（考虑到测量精度及温度修正）。

6.4 流量系数 C_g

6.4.1 调压器的流量系数 C_g 不应低于制造单位标称值的 90%。

6.4.2 使用流量系数 C_g 的流量计算公式见附录 C。

6.4.3 本条款不适用于两级调压器。

6.5 极限工作温度下的适应性

6.5.1 关闭压力 P_b

调压器在极限工作温度下，进口压力分别在最大和最小值而设定压力 P_{2s} 在最小值时，其关闭压力 P_b 应符合下列要求：

a) -20℃时：

$$P_b \leq P_{2s} \left(1 + \frac{2SG}{100} \right) \dots\dots\dots (3)$$

b) -10℃和 60℃时：

$$P_b \leq P_{2s} \left(1 + \frac{SG}{100} \right) \dots\dots\dots (4)$$

式中：

P_b ——关闭压力，单位为兆帕(MPa)；

P_{2s} ——设定压力，单位为兆帕(MPa)；

SG——关闭压力等级。

P_{2s} 和 SG 为室温下试验所得值。

6.5.2 启闭灵活性

极限温度下调压器在全行程范围内应能灵活启闭。

6.6 耐久性

调压器在室温条件下经过 30 000 次启闭动作,行程大于全行程的 50%(不包括关闭和全开位置),稳压精度和关闭性能应符合本标准 6.3 要求。

6.7 承压件液压强度

6.7.1 承压件应按设计压力 P 的 1.5 倍且不低于 $P+0.2$ MPa 进行液压强度试验,试验结果应符合下列要求:

- a) 试验期间无渗漏。
- b) 卸载后,试件上任意两点间的残留变形不大于以下数值中的较大者:
 - 0.2%乘以该两点间距离;
 - 0.1 mm。

出厂试验不作残留变形评定。

6.7.2 金属隔板应进行液压强度试验,试验压力按本标准 6.7.1 的规定,应无渗漏和异常变形。

6.8 膜片成品检验

6.8.1 膜片耐压试验

试验压力应为设计压力的 1.15 倍,保压期间不应漏气。

6.8.2 膜片耐城镇燃气性能应符合附录 A 的规定。

6.8.3 膜片的成品在 -20°C 下保温 1 h 后,其柔性不应降低。

7 试验方法

7.1 一般规定

7.1.1 实验室温度

实验室的温度应为 $5^{\circ}\text{C}\sim 35^{\circ}\text{C}$,试验过程中室温波动应小于 $\pm 5^{\circ}\text{C}$;

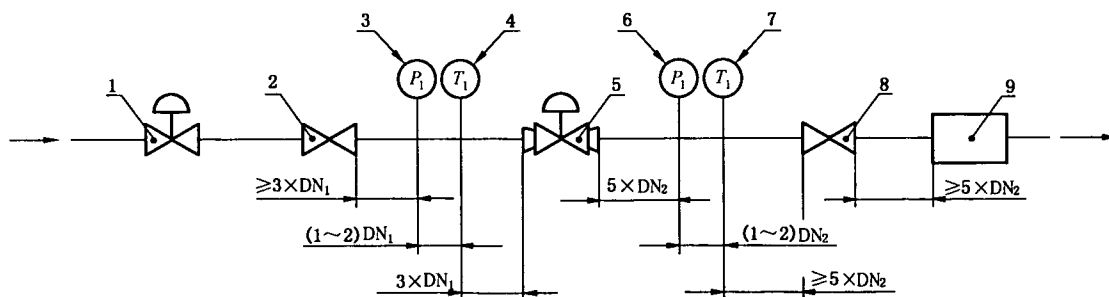
7.1.2 试验介质

7.1.2.1 承压件液压强度的试验用介质:温度高于 5°C 的洁净水(可加入防锈剂)。

7.1.2.2 其他试验用介质:洁净的、露点低于 -20°C 的空气。调压器进口介质温度不应高于 35°C ,其出口不应低于 5°C (极限温度下的适应性试验除外)。

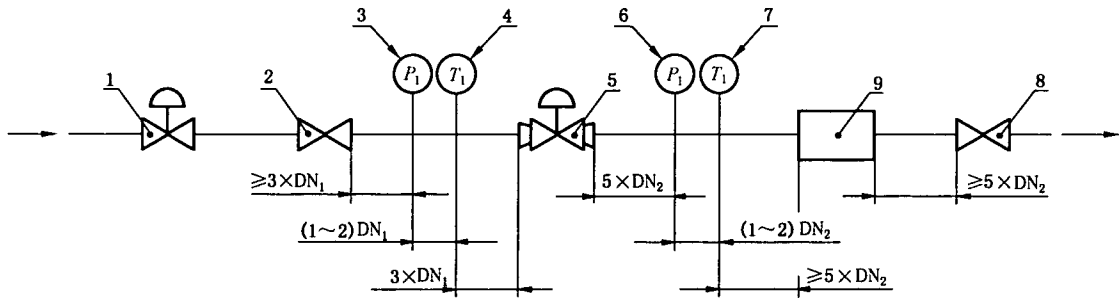
7.1.3 试验设备

7.1.3.1 静特性的型式试验和流量系数试验用的试验系统原理应符合图 4(a)~(d)所示之任一系统原理图。调压器前管道的公称尺寸不应小于调压器的公称尺寸;调压器后管道的公称尺寸不应小于调压器出口的公称尺寸。当管道内压力大于等于 0.05 MPa 时,介质流速不应大于 50 m/s;当管道内压力小于 0.05 MPa 时,介质流速不应大于 25 m/s。关闭压力试验时,调压器下游管道长度应按图 4 规定的最小值选取。下游不应有附加的容积。

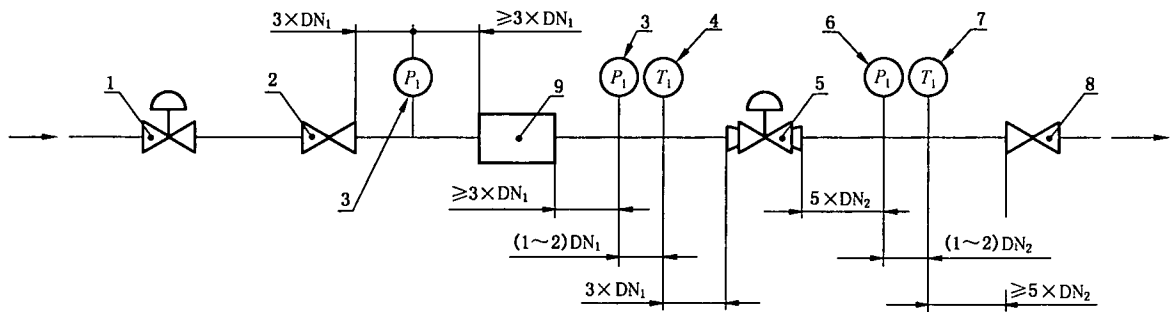


(a) 试验系统原理图 a

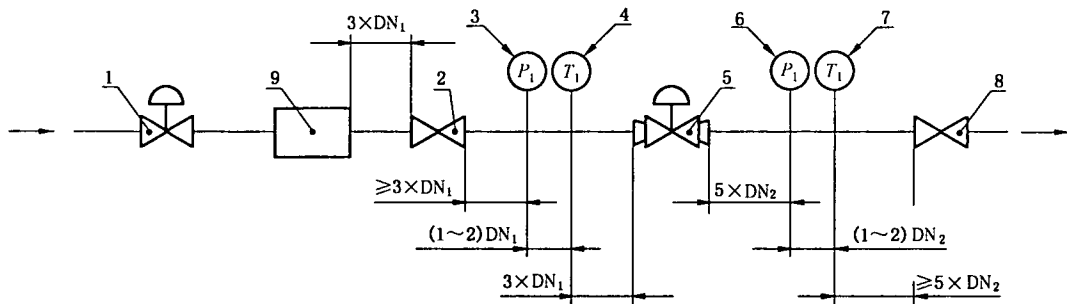
图 4 试验系统原理图



(b) 试验系统原理图 b



(c) 试验系统原理图 c



(d) 试验系统原理图 d

图 4(a)~(d)中:

- 1——调压器;
- 2——进口截断阀;
- 3——进口压力表;
- 4——进口温度计;
- 5——被试调压器;
- 6——出口压力表;
- 7——出口温度计;
- 8——流量调节阀;
- 9——流量计。

DN_1 = 与所试调压器相接的上游管道的公称尺寸;

DN_2 = 与所试调压器相接的下游管道的公称尺寸。

图 4 (续)

7.1.3.2 静特性的出厂试验用的试验台系统原理可参考图 4 所示之任一原理图。调压器下游管道长度应采用图 4 规定的最小值,下游不应有附加的容积。

7.1.4 测量精度

7.1.4.1 外密封试验用压力表的选用要求：

- a) 压力表的量程不应低于 1.5 倍且不高于 3 倍的试验压力；
- b) 压力表的精度不应低于 0.4 级，应校验合格并在有效期内。

7.1.4.2 承压件液压强度和膜片耐压试验用压力表的选用应符合下列要求：

- a) 压力表的量程为试验压力的 2 倍左右，但不应低于 1.5 倍且不高于 3 倍的试验压力；
- b) 压力表的精度不应低于 1.6 级，应校验合格并在有效期内。

7.1.4.3 静特性和流量系数试验用仪器、仪表应符合表 13 规定。

表 13 静特性和流量系数试验用仪器、仪表

检测项目	仪表名称	规 格	精度要求
进、出口压力	压力表	根据试验压力范围确定	0.4 级
	压力传感器		0.1 级
	水柱压力计		1 mm
大气压力	大气压力计	86 kPa~106 kPa	10 Pa
流量	流量计(带修正仪)	根据试验流量范围确定	1.5%
介质温度	温度计、温度传感器	0℃~50℃	0.5℃

7.2 外观

用目测法检查，应符合本标准 6.1 的要求。

7.3 外密封

外密封试验应在调压器及其附加装置组装为一体后进行。

7.3.1 试验时应向各承压件腔缓慢增压至所规定的各腔的试验压力(对膜片应采取保护措施)。

7.3.2 对于试验时处于关闭状态的调压器应同时向壳体进、出口充气增压。

7.3.3 试验压力在试验持续时间内应保持不变。

7.3.4 试验过程中试验件应能向各方向变形，不应受可能影响试验结果的外力。

7.3.5 紧固件施加的力应和正常使用状态下所受的力一致。

7.3.6 将试件浸入水中，或用检漏液进行检查。型式检验中保压时间不小于 15 min，出厂检验中保压时间不小于 1 min。试验结果应符合本标准 6.2 的要求。

7.4 静特性

静特性的型式检验按本标准 7.4.1 进行，出厂检验按本标准 7.4.2 进行。

7.4.1 静特性的型式检验

7.4.1.1 试验参数

- a) 由制造单位明示进口压力范围 δP_1 和出口压力范围 δP_2 内的性能指标：AC、SG，每一进口压力和出口压力下的 SZ 和 $Q_{\min}$ 、 $Q_{\max}$ ，应满足 $(Q_{\min}/Q_{\max}) \times 100 \leq SZ$ 。AC、SG 和 SZ 应分别符合表 10、表 11 和表 12 的要求。
- b) 在调压器进口压力范围 δP_1 内取三点，在出口压力范围 δP_2 内取三点进行静特性测定。每一出口压力在三个进口压力下作测定，即作出一簇三条静特性线。初设出口压力 P_{2c} 和进口压力 P_1 的取值应符合下列要求：

- 1) 初设出口压力 P_{2c} 分别为： $P_{2\min}$ 、 $P_{2\max}$ 和 $P_{2\text{int}} = P_{2\min} + \frac{P_{2\max} - P_{2\min}}{3}$ 。

- 2) 进口压力 P_1 的取值分别为： $P_{1\min}$ 、 $P_{1\max}$ 和 $P_{1\text{av}} = P_{1\min} + \frac{P_{1\max} - P_{1\min}}{2}$ 。

- 3) 当按上述规定确定的进口压力 $P_{1\min}$ 小于该簇的 $P_{2c} + \Delta P$ 时应选： $P_{1\min} = P_{2c} + \Delta P$ 。

ΔP ——调压器尚能保证稳压精度等级的最小进出口压差，由制造单位明示。

7.4.1.2 试验步骤

a) 首先在进口压力等于 P_{1av} 、流量为 $(1.15 \sim 1.2)Q_{min, P_{1av}}$ 的工况下, 将调压器出口压力调整至初设出口压力 P_{2int} ; 或按制造单位明示的初始状态设定方法操作。

b) 完成初设后进行如下操作, 测定一条静特性线:

1) 利用流量调节阀改变流量, 先逐步增加至最大试验流量 Q_L , 然后逐步降低至零, 最后再增加至初始点。按下述方法确定 Q_L :

Q_L ——一条特性线的最大试验流量;

Q_R ——试验台能提供的最大流量。

试验台应满足:

$Q_R > Q_{max, P_{1min}}$,

若对某条特性线, $Q_{max, P_1} \geq Q_R$, 则应试验至 $Q_L = Q_R$;

若对某条特性线, $Q_{max, P_1} < Q_R$, 则应试验至 $Q_R \geq Q_L \geq Q_{max, P_1}$ 。

2) 在 $Q=0$ 至 Q_L 间至少分布 11 个测量点, 分别为: 初始点、5 个流量增加点、4 个流量降低点、1 个零流量点, 如图 5 所示。4 个流量降低点中流量最小的一点应小于制造单位明示的相应的 Q_{min, P_1} 。

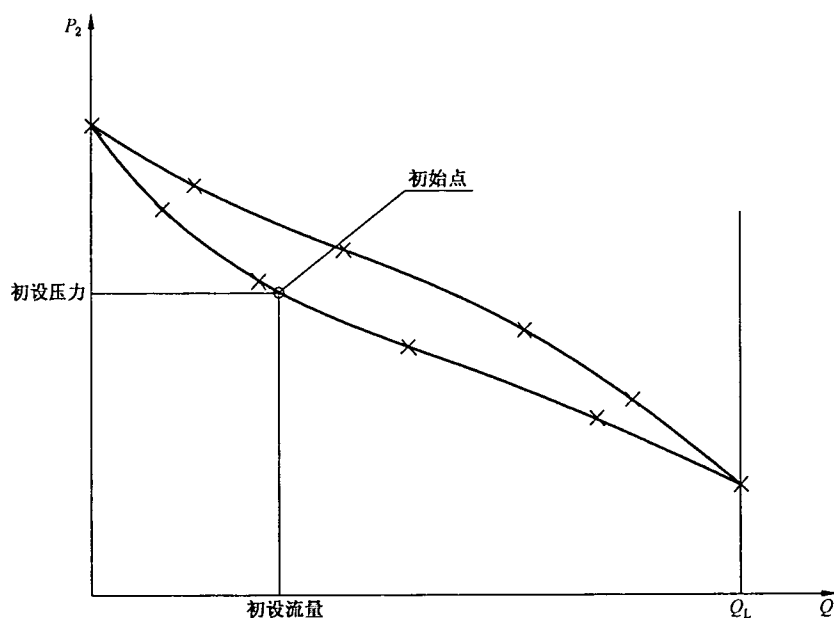


图 5 测点分布示意图

- 3) 流量调节阀的操作应缓慢, 其操作时间不应小于调压器的响应时间。
- 4) $Q=0$ 时的调压器出口压力应在调压器关闭后 1 min 和 5 min 时分别测量两次。
- 5) 试验过程中应注意发现可能存在的不稳定区。
- c) 将进口压力分别调整至 P_{1min} 及 P_{1max} , 重复(b)的操作, 可得 P_{2int} 下的一簇静特性线。
- d) 在进口压力为 P_{1max} 时, 当流量回至初始点后, 利用流量调节阀再次将流量缓慢地降低至零, 并在调压器关闭后 5 min 和 30 min 时分别测量两次出口压力。
- e) 然后在各自的 P_{1av} 及流量为 $(1.15 \sim 1.2)Q_{min, P_{1av}}$ 的工况下, 将调压器出口压力调整至初设出口压力 P_{2max} 及 P_{2min} ; 或按制造单位声明的初始状态设定方法操作。重复 b)、c)、d) 的操作。如此重复操作可得上述初设出口压力 P_{2c} 和进口压力 P_1 下的三簇静特性线。
- f) 在各簇静特性线的测试过程中不应变更调压器的调整状态。
- g) 实际试验所测得的流量 Q_m 应换算至调压器在进口温度为 15°C 的情况下试验得到的流量 Q 。

$$Q = Q_m \sqrt{\frac{d \times (273 + t_1)}{273 + 15}} \quad \dots\dots\dots (5)$$

式中:

Q ——流量,单位为立方米每秒(m^3/h);

Q_m ——调压器进口温度为 t_1 时试验测得的流量(已换算成基准状态),单位为立方米每秒(m^3/h);

d ——试验介质的相对密度,对于空气, $d=1$;

t_1 ——调压器前试验介质温度,单位为摄氏度($^{\circ}\text{C}$)。

h) 第二次测得的关闭压力 P_{b2} 应作温度修正,利用下式可得到修正后的关闭压力 P_{b2} ,以便于与第一次测得的关闭压力 P_{b1} 作比较。

$$P_{b2} = \frac{t_{21} + 273}{t_{22} + 273} (P'_{b2} + P_a) - P_a \quad \dots\dots\dots (6)$$

式中:

P_{b2} ——第二次测量测得的关闭压力经温度修正后压力,单位为兆帕(MPa);

t_{21} ——第一次测量测得的调压器出口温度,单位为摄氏度($^{\circ}\text{C}$);

t_{22} ——第二次测量测得的调压器出口温度,单位为摄氏度($^{\circ}\text{C}$);

P'_{b2} ——第二次测量测得的关闭压力,单位为兆帕(MPa);

P_a ——大气压力,单位为兆帕(MPa)。

关闭压力 P_b 取 P_{b1} 和 P_{b2} 中的最大值。

7.4.1.3 结果判定

对每个 P_{2c} 分别将其静特性线簇画在 Q - P_2 坐标图上(如图6所示),并按如下方法对每簇静特性线进行判定:

- a) 在各图上以各静特性线的 $Q_{\max}$ (或 Q_L) 和 $Q_{\min}$ 作垂直线分别与相应的静特性线相交得交点,以交点间静特性线上的最高点和最低点分别作虚线1和2,并以虚线1和2纵坐标的中间值作虚线3。

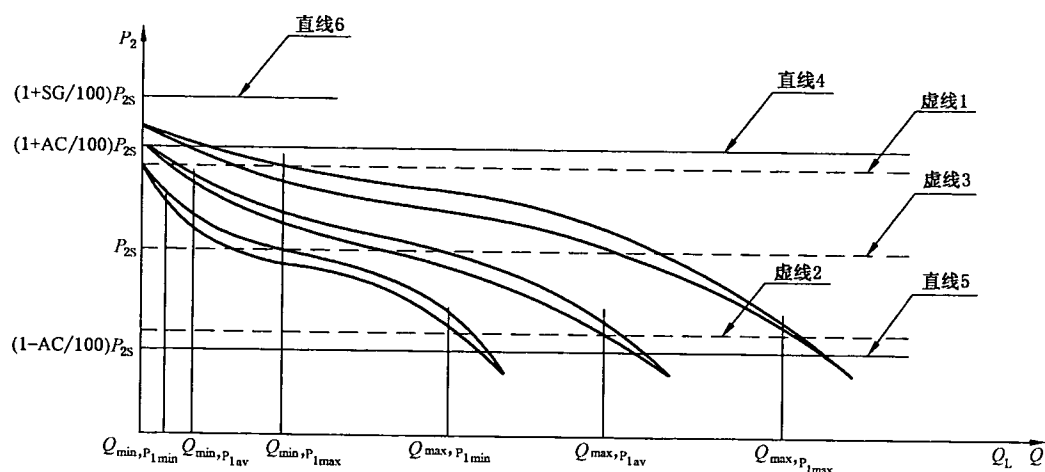


图6 静特性参数判定示意图

- b) 以虚线3的纵坐标为 P_{2S} , 再作三条平行线: 直线4、直线5和直线6, 其纵坐标分别为:

$$\left(1 + \frac{AC}{100}\right) \times P_{2S}, \left(1 - \frac{AC}{100}\right) \times P_{2S} \text{ 和 } \left(1 + \frac{SG}{100}\right) \times P_{2S}.$$

- c) 各 $Q_{\max}$ (或 Q_L) 和 $Q_{\min}$ 间的静特性线段均应在直线4和直线5包含的范围内。

- d) 各关闭压力 P_b 均不应大于 $\left(1 + \frac{SG}{100}\right) \times P_{2S}$ 。

- e) $Q_{\max}$ (或 Q_L) 和 $Q_{\min}$ 之间压力回差 ΔP_h 的最大值应符合本标准 6.3.2.2 的要求。

f) 在各 $Q_{\max}$ (或 Q_L) 和 $Q_{\min}$ 内的静特性线段上, 调压器应处于静态工作状态, 并应符合本标准 6.3.3 的要求。

g) 7.4.1.2 d) 中两次测得的出口压力应符合本标准 6.3.5 的要求。

7.4.1.4 当试验台能提供的最大流量不能满足调压器系列中所有公称尺寸的调压器的试验要求时, 在符合下列规定条件下, 可按制造单位提供的替代方法进行试验:

- 调压器系列中试验台能满足试验要求的部分调压器不应按替代方法进行试验;
- 对特定公称尺寸调压器, 将替代方法的结果与在本标准 7.1 规定的试验台上作的全部工况下的试验结果作对比, 证实所用替代方法是可靠的;
- 替代方法仅限于同一调压器系列中的较大公称尺寸的调压器。

7.4.2 静特性的出厂检验

7.4.2.1 应在进口压力范围 δP_1 的两个极限值下对出口压力范围 δP_2 的两个极限值作此项试验, 当 $P_{1\min} < P_{2\max} + \Delta P$ 时, 应选 $P_{1\min} = P_{2\max} + \Delta P$ 。

7.4.2.2 试验步骤如下(见图 7, 图 7 中仅画出了 a~f 的步骤):

- 在 $Q=0$ 的情况下, 使 $P_1 = P_{1\min}$, 然后增加流量至 $Q > Q_{\min, P_{1\min}}$, 将调压器出口压力调至 $P_{2\max}$;
- 降低流量至调压器关闭, 降低流量的时间不应小于调压器的响应时间, 在关闭后两次记录关闭压力 $P_b(P_{1\min}, P_{2\max})$, 两次记录的时间间隔不应小于 30 s (第一次记录时间为调压器关闭 5 s 后);
- 增加流量至 $Q > Q_{\min, P_{1\min}}$, 记录此时的 P_2 ;
- 调整进口压力至 $P_{1\max}$, 增加流量至 $Q > Q_{\min, P_{1\max}}$, 记录此时的 P_2 ;
- 降低流量至调压器关闭, 降低流量的时间不应小于调压器的响应时间, 在关闭后两次记录关闭压力 $P_b(P_{1\max}, P_{2\max})$, 两次记录的时间同 b);
- 增加流量至 $Q > Q_{\min, P_{1\max}}$ 记录此时的 P_2 ;

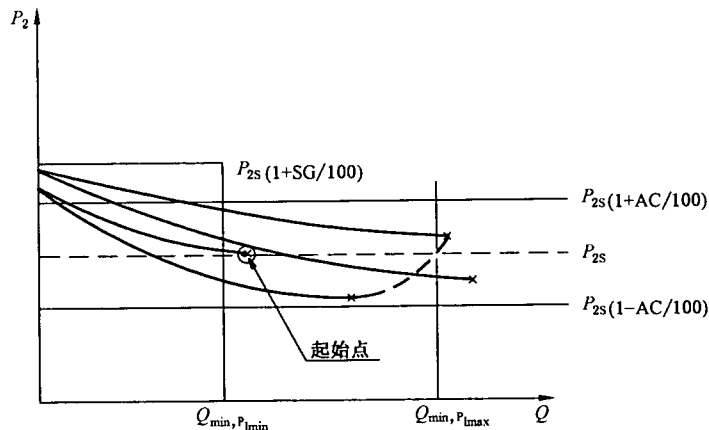


图 7 静特性出厂检验示意图

- 降低流量至调压器关闭, 降低流量的时间不应小于调压器的响应时间, 在关闭后 2 min 及 10 min 时记录关闭压力 $P_b(P_{1\max}, P_{2\max})$;
- 使 $P_1 = P_{1\min}$, 在 $Q > Q_{\min, P_{1\min}}$ 情况下, 将调压器调至 $P_{2\min}$;
- 缓慢降低流量至调压器关闭, 降低流量的时间不应小于调压器的响应时间, 在关闭后两次记录关闭压力 $P_b(P_{1\min}, P_{2\min})$, 两次记录的时间同 b);
- 增加流量至 $Q > Q_{\min, P_{1\min}}$, 记录此时的 P_2 ;
- 调整进口压力至 $P_{1\max}$, 增加流量至 $Q > Q_{\min, P_{1\max}}$, 记录此时的 P_2 ;
- 降低流量至调压器关闭, 降低流量的时间不应小于调压器的响应时间, 在关闭后两次记录关闭压力 $P_b(P_{1\max}, P_{2\min})$, 两次记录的时间同 b);

m) 增加流量至 $Q > Q_{\min, P_{1\max}}$, 记录此时的 P_2 ;

n) 降低流量至调压器关闭, 降低流量的时间不应小于调压器的响应时间, 在关闭后 2 min 及 10 min 时记录关闭压力 $P_b (P_{1\max}, P_{2\min})$ 。

7.4.2.3 关闭压力[见 7.4.2.2 b)、e)、g)、i)、l)、n)] 等于上述经温度修正后两次读数的最大值, 由此算得的 SG 应符合 6.3.4.1 的要求。而由 $P_{2\max}$ [见 7.4.2.2 a)] 及其后的两次流量增加所得的出口压力值[见 7.4.2.2 c)、f)] 以及 $P_{2\min}$ [见 7.4.2.2 h)] 及其后的两次流量增加所得的出口压力值[见 7.4.2.2 j)、m)] 得出的稳压精度等级 AC 应符合本标准 6.3.2.1 的要求。

7.4.2.4 按 7.4.2.2 g) 和 n) 中两次测得的出口压力均应符合本标准 6.3.5 的要求。

7.4.2.5 当试验台不能提供所需流量时, 可使用经验证可靠的替代试验方法。

7.5 流量系数 C_g

7.5.1 试验参数

调压器处于全开状态, 把试验台上的流量调节阀开至最大, 使出口压力尽量低, 进口压力的取值应在临界状态以上及以下各至少有三个测试工况。临界条件为:

$$\frac{P_1 + P_a}{P_2 + P_a} \geq \frac{K_1^2}{K_1^2 - 8100} \quad \dots\dots\dots (7)$$

式中:

P_1 ——进口压力, 单位为兆帕(MPa);

P_2 ——出口压力, 单位为兆帕(MPa);

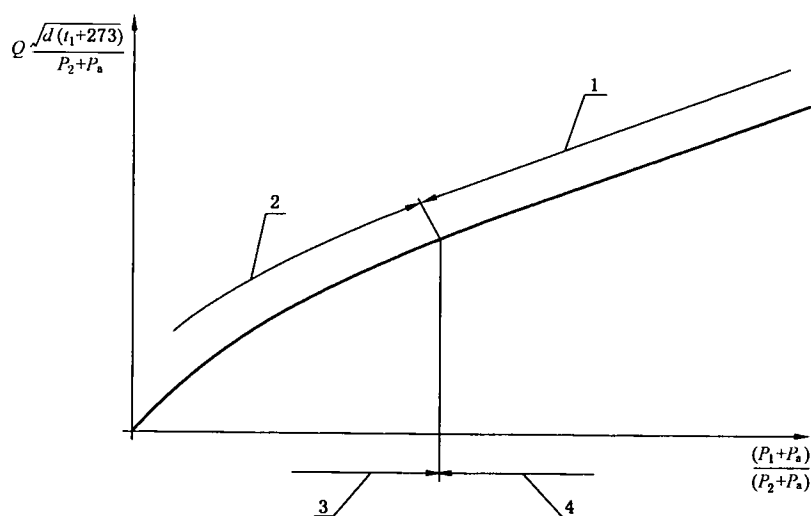
P_a ——大气压力, 单位为兆帕(MPa);

K_1 ——形状系数。

7.5.2 试验步骤

a) 使调压器在试验过程中处于全开位置。

b) 逐渐增加调压器进口压力, 测量各参数作出图 8 所示的曲线图。



1——线性段;

2——非线性段;

3——亚临界流动状态;

4——临界流动状态。

图 8 调节元件位置固定时调压器的流动状态

曲线上临界区及亚临界区均应至少有 3 个测试工况。

c) 流量系数根据临界流动状态下的试验数据确定。

各测试工况下的流量系数 C_{gi} 按下式计算得到：

$$C_{gi} = \frac{Q\sqrt{d \times (t_1 + 273)}}{69.7(P_1 + P_a)} = \frac{Q\sqrt{d \times (t_1 + 273)}}{69.7 \frac{(P_1 + P_a)}{(P_2 + P_a)}} \dots\dots\dots (8)$$

式中：

C_{gi} ——各测试工况下的流量系数；

Q ——通过调压器的流量，单位为立方米每小时 (m^3/h)；

d ——试验介质的相对密度，对于空气， $d=1$ ；

t_1 ——调压器前试验介质温度，单位为摄氏度 ($^{\circ}C$)；

P_1 ——进口压力，单位为兆帕 (MPa)；

P_2 ——出口压力，单位为兆帕 (MPa)；

P_a ——大气压力，单位为兆帕 (MPa)。

流量系数等于临界流动状态时各测试工况下流量系数的平均值，即

$$C_g = \sum_{i=1}^n \frac{C_{gi}}{n} \dots\dots\dots (9)$$

式中：

C_g ——流量系数；

C_{gi} ——测试工况下的流量系数；

n ——临界流动状态下的测试工况数。

d) 形状系数根据亚临界流动状态下的试验数据确定。

各测试工况下的形状系数 K_{1j} 按下式计算得到：

$$K_{1j} = \frac{\sin^{-1} \left[\frac{Q\sqrt{d \times (t_1 + 273)}}{69.7 C_g (P_1 + P_a)} \right]_{\text{deg}}}{\sqrt{\frac{P_1 - P_2}{P_1 + P_a}}} \dots\dots\dots (10)$$

式中：

K_{1j} ——各测试工况下的形状系数；

d ——试验介质的相对密度，对于空气， $d=1$ ；

t_1 ——调压器前试验介质温度， $^{\circ}C$ ；

C_g ——流量系数；

P_1 ——进口压力，MPa；

P_2 ——出口压力，MPa；

P_a ——大气压力，MPa。

形状系数 K_1 为亚临界流动状态时各测试工况下形状系数的平均值。

$$K_1 = \sum_{j=1}^m \frac{K_{1j}}{m} \dots\dots\dots (11)$$

式中：

K_1 ——形状系数 K_1 ；

K_{1j} ——测试工况下的形状系数；

m ——亚临界流动状态下的测试工况数。

7.5.3 试验结果评定

所得流量系数应符合本标准 6.4 的规定。

7.5.4 当试验台能提供的最大流量不能满足试验要求时,可参照附录 D 的试验方法或其他经验证可靠的替代方法。

7.6 极限温度下的适应性

7.6.1 将调压器安装在恒温室内,根据 7.4.2 的试验方法检查调压器在极限温度(检查前试验介质应具有相应的温度)、进口压力分别在最大及最小值、出口压力在最小值时的关闭压力等级,应符合本标准 6.5 的规定。

7.6.2 零流量下使调压器运动件运动检查全行程范围内的运动灵活性,应符合本标准 6.5 的要求。

7.7 耐久性

调压器在室温条件下,经过 30 000 次启闭动作,启闭动作时,行程应大于全行程的 50%(不包括关闭和全开位置)和频率应大于 5 次/min,按 7.4.1 的试验方法检查其稳压精度、关闭性能等,应符合本标准 6.6 的规定。

7.8 承压件液压强度

7.8.1 试验时应向承压件腔缓慢增压至所规定的各腔的试验压力。

7.8.2 试验过程中试验件应能向各方向变形,不应受到可能影响试验结果的外力。

7.8.3 紧固件施加的力应和正常使用状态下所受的力一致。

7.8.4 由膜片隔开的腔应在膜片两侧同时施加相同的压力。

7.8.5 进行金属隔板试验时,在隔板的高压侧施加试验压力,低压侧压力为零。

7.8.6 保压时间不应小于 3 min,试验结果应符合本标准 6.7 的要求。

7.9 膜片成品检验

7.9.1 膜片耐压试验

膜片应和膜盘(或相应的工装)组合在一起后在试验工装内进行试验,试验工装应使膜片处于最大有效面积的位置,且膜片露出膜盘(或相应的工装)和工装部分的运动不应受试验工装限制。试验时应向膜片的高压侧缓慢增压至所规定的试验压力,保压时间不应小于 10 min,试验结果应符合本标准 6.8.1 的要求。

7.9.2 膜片耐城镇燃气性能试验

膜片应按 GB/T 1690 规定的方法进行耐燃气性能试验,试验结果应符合附录 A 的要求。

7.9.3 膜片耐低温试验

将膜片放入-20℃的低温箱中保温 1 h 后,膜片应符合本标准 6.8.3 的要求。

8 检验规则

调压器检验分出厂检验及型式检验。

8.1 检验项目 and 不合格分类见表 14。

表 14 检验项目 and 不合格分类

序号	项 目 名 称	要求	试验方法	型式检验	出厂检验	不合格分类
1	外观	6.1	7.2	△	△	B
2	外密封	6.2	7.3	△	△	A
3	静特性	稳压精度等级	7.4.1 7.4.2	△	△	B
4		压力回差		△		B
5		静态		△		B
6		关闭性能		△	△	A
7		内密封		△	△	A

表 14 (续)

序号	项 目 名 称	要求	试验方法	型式检验	出厂检验	不合格分类
8	流量系数	6.4	7.5	△		B
9	极限温度下的适应性	6.5	7.6	△		B
10	耐久性	6.6	7.7	△		B
11	承压件液压强度	6.7	7.8	△		A
12	膜片成品耐压试验	6.8.1	7.9.1	△		A
13	膜片耐城镇燃气性能试验	6.8.2	7.9.2	△		B
14	膜片成品耐低温试验	6.8.3	7.9.3	△		B
注 1: 带“△”为需要作检验的项目。						
注 2: 承压件液压强度在调压器出厂试验中可不作,但应在零部件试验中进行。						

8.1.1 出厂检验

每台产品在出厂之前均应进行出厂检验。出厂检验项目按表 14 的规定执行。

8.1.2 型式检验

8.1.2.1 有下列情况之一时,应进行型式检验;

- a) 新产品试制定型鉴定;
- b) 转厂生产的试制定型鉴定;
- c) 正式生产后,如结构、材料、工艺有较大改变可能影响产品性能时;
- d) 产品停产两年后恢复生产时;
- e) 出厂检验结果与上次型式检验有较大差异时;
- f) 国家质量监督机构提出进行型式检验要求时。

8.1.2.2 型式检验项目按表 14 的规定执行。

8.2 判定与复验规则

8.2.1 出厂检验

检验中如发现有任何一项不符合要求,则该台调压器为不合格。

8.2.2 型式检验中各项指标均符合要求时,则判该次型式检验合格。若有一项不合格,则应加倍抽样,对不合格项目复验,若再一次出现不合格,则该次型式检验判为不合格。

9 标志、标签、使用说明书

9.1 标志、标签

9.1.1 调压器

调压器上应在明显部位设置标牌。标牌应符合 GB/T 13306 的规定,其内容至少应包括:

- 产品型号和名称;
- 许可证编号;
- 公称尺寸;
- 进口连接法兰公称压力;
- 工作介质;
- 进口压力范围;
- 设定压力;
- 制造厂名称和商标;
- 出厂日期;

——产品编号。

燃气流动方向应在阀体上用箭头永久性标识。

9.1.2 包装标志

包装箱上应有包装储运图示标志和运输包装收发货标志,应按 GB 191 和 GB/T 6388 的规定编制。

9.2 使用说明书

使用说明书的编写应符合 GB 9969.1 的规定,应具备下列项目:

a) 调压器的工作原理。

b) 技术参数,除铭牌标注的参数外,至少还应包括:

——出口压力范围;

——工作温度范围;

——稳压精度等级;

——关闭压力等级;

——流量系数;

——各承压件的设计压力;

——各进、出口压力下对应的关闭压力区等级 SZ、与其对应的最大流量 $Q_{\max}$ 及 $Q_{\min}$ 、稳压精度等级 AC 和关闭压力等级 SG 等参数。

c) 使用与安装说明。

d) 常见故障及排除方法。

10 包装、运输、储存

10.1 包装

调压器的包装应符合 GB/T 13384 的规定,包装箱内应随机附有下列文件:

——调压器的使用说明书;

——产品质量合格证明书;

——装箱清单。

10.2 运输

调压器整体包装后,应适合陆路、水路及空中运输与装卸要求。运输过程中,应防止剧烈振动、雨淋及化学物品的侵蚀,严禁抛掷碰撞等。

10.3 储存

调压器应包装后储存。

调压器及其部件应储存在通风、干燥、防雨、无腐蚀介质的库房内,并应离地、离墙 150 mm 以上,存放期限 3 年,并应有入库日期登记。

附 录 A

(规范性附录)

橡胶材料物理机械性能

A.1 橡胶材料物理机械性能,见表 A.1。

表 A.1 橡胶材料物理机械性能

项 目		单 位	指 标
拉伸强度(最小)		MPa	7.0
扯断伸长率(最小)		%	300
压缩永久变形(常温)		%	20
国际硬度或邵尔 A		IRHD 或度	由制造单位确定
回弹性(最小)		%	30
屈挠龟裂(最小)		万次	2
热空气老化 70℃×72 h 强度变化(最大)		%	—15
脆性温度(最大)		℃	—30
标准室温下液体 B ^a 浸泡 72 h, 取出后 5 min 内	体积变化(最大)	%	±30
	重量变化(最大)	%	±20
在干燥空气中放置 24 h	体积变化(最大)	%	±15
	重量变化(最大)	%	±10
^a 液体 B 为 70%(体积比)三甲基戊烷(异辛烷)与 30%(体积比)甲苯混合液。			

附录 B

(资料性附录)

调压器橡胶件的使用寿命

橡胶件保质期从其生产日期开始计算。

B.1 库房保质期

B.1.1 橡胶件库存条件

B.1.1.1 橡胶件应存放于密闭的、不透明的、充满氮气的容器内保管；

B.1.1.2 库房内应避免太阳光直照，温度不应高于 30℃，湿度不应大于 70%。

B.1.2 库存期不宜大于 12 个月。

B.2 橡胶件的周转期

B.2.1 橡胶件随调压器制造、装配、试验等，周转过程不应超过 3 个月；

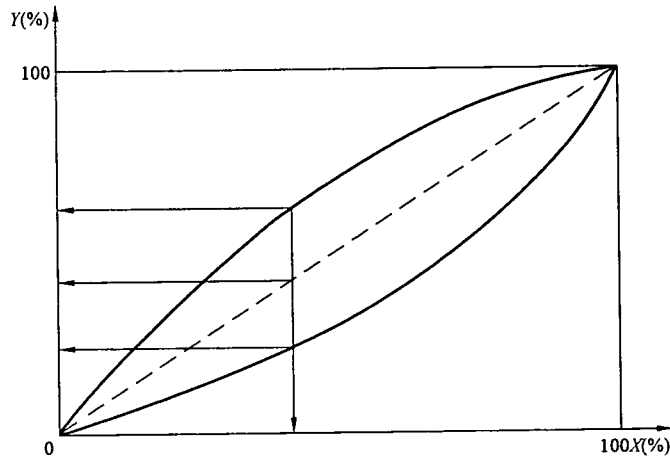
B.2.2 调压器在库房存放期间，应避免太阳光直照，其进、出口应封闭。存放期不应超过 3 年。

B.3 橡胶件使用期不宜超过 3 年。

附 录 C
(规范性附录)
流 量 特 性

不同开度的流量系数和调节元件位置间关系通常用图表示(见图 C.1)。

部分开度下的流量系数通常表示为全开时流量系数的百分比,而调节元件位置则以最大行程(由机械限位器限制)的百分比表示。图 C.1 给出三种不同类型调压器的流量特性示例。



X ——行程百分比；

Y —— $\frac{C_{gx}}{C_g} \times 100\%$ 。

图 C.1 流量特性

调压器全开时的流量按下式计算。

C.1 临界流动状态

基准状态下,经过调压器的流量为:

$$Q = \frac{6.97 \times (P_1 + P_a) \times 10}{\sqrt{d(t_1 + 273)}} C_g = \frac{69.7 \times (P_1 + P_a)}{\sqrt{d(t_1 + 273)}} C_g \quad \dots\dots\dots (C.1)$$

式中:

Q ——流量,单位为兆帕(MPa);

P_1 ——进口压力,单位为兆帕(MPa);

P_a ——大气压力,单位为兆帕(MPa);

C_g ——流量系数;

d ——试验介质的相对密度,对于空气, $d=1$;

t_1 ——调压器前试验介质温度,单位为摄氏度(°C)。

C.2 亚临界流动状态

$$Q = 69.7 C_g \frac{(P_1 + P_a)}{\sqrt{d(t_1 + 273)}} \sin \left[K_1 \sqrt{\frac{(P_1 - P_2)}{(P_1 + P_a)}} \right]_{\text{deg}} \quad \dots\dots\dots (C.2)$$

式中:

Q ——流量,单位为兆帕(MPa);

C_g ——流量系数;

P_1 ——进口压力,单位为兆帕(MPa);

P_a ——大气压力,单位为兆帕(MPa);

d ——试验介质的相对密度,对于空气, $d=1$;

t_1 ——调压器前试验介质温度,单位为摄氏度(°C);

K_1 ——形状系数;

P_2 ——出口压力,单位为兆帕(MPa)。

部分开度下的调压器流量也按上式计算,但式中的流量系数应为与行程相应的流量系数 C_{gx} 。

$$C_{gx} = Y C_g \quad \dots\dots\dots (C.3)$$

式中:

C_{gx} ——调压器在部分开度下的流量系数;

C_g ——流量系数。

Y 由图 C.1 形式的试验曲线求出。

附录 D

(资料性附录)

大流量调压器流量系数测定的替代方法

如果试验台可用的容积流量不足以供大流量调压器按 7.5 所述方法作试验用,则可采用下列程序:

- 先在与可用容积流量相应的部分开度情况下按 7.5 确定相应的流量系数;
- 确定该部分开度情况下的形状系数 K_1 ;
- 对更大的开度在亚临界流动状态下作试验,用上述 K_1 及下列公式计算 C_{gx} ,至少对三个开度作出上述试验和计算,作出图 D.1 所示的函数曲线;
- 外延图 D.1 中曲线,求出 100%开度下的 C_g 值。

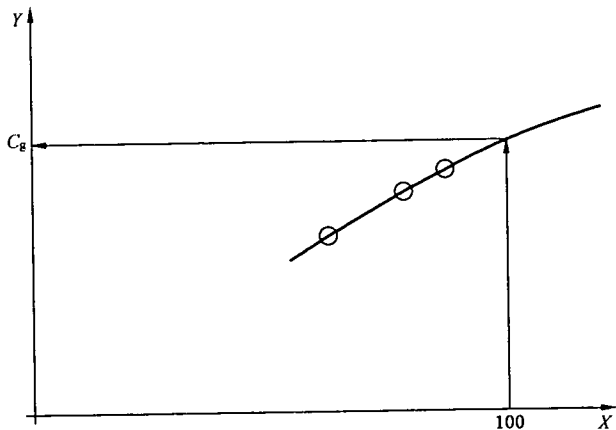
当试验台流量足够时,不应使用外延法,应按上面第三条所述在全开情况下进行试验。

C_g 和 K_1 的偏差不应大于 10%。

$$C_{gx} = \frac{Q\sqrt{d(t_1 + 273)}}{69.7(P_1 + P_a)\sin\left(K_1\sqrt{\frac{P_1 - P_2}{P_1 + P_a}}\right)_{\text{deg}}} \quad \dots\dots\dots(\text{D.1})$$

式中:

- C_{gx} ——调压器在部分开度下的流量系数;
- Q ——流量,单位为立方米每小时(m^3/h);
- d ——试验介质的相对密度,对于空气, $d=1$;
- t_1 ——调压器前试验介质温度,单位为摄氏度($^{\circ}\text{C}$);
- P_1 ——进口压力,单位为兆帕(MPa);
- P_a ——大气压力,单位为兆帕(MPa);
- K_1 ——形状系数;
- P_2 ——出口压力,单位为兆帕(MPa)。



- X ——行程(%);
- Y —— C_{gx} ;
- 测得值。

图 D.1 C_g — X 曲线

中华人民共和国城镇建设
行 业 标 准
城镇燃气调压器
CJ 274—2008

*

中国标准出版社出版发行
北京复兴门外三里河北街16号
邮政编码:100045

网址 www.spc.net.cn

电话:68523946 68517548

中国标准出版社秦皇岛印刷厂印刷
各地新华书店经销

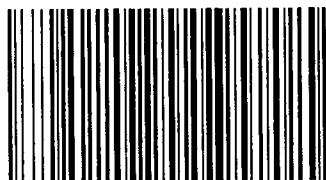
*

开本 880×1230 1/16 印张 2.25 字数 60 千字
2008年5月第一版 2008年5月第一次印刷

*

书号: 155066·2-18732 定价 26.00 元

如有印装差错 由本社发行中心调换
版权专有 侵权必究
举报电话:(010)68533533



CJ 274—2008