

JB

中华人民共和国机械行业标准

JB / T 8385—1996
neq ISO7291:1990(E)

焊接、切割及类似工艺用管路减压器

1996-04-16 发布

1996-10-01 实施

中华人民共和国机械工业部 发布

前 言

本标准非等效采用国际标准 ISO7291:1990(E)《焊接、切割及类似工艺用管路减压器》，在技术内容与指标的制定上尽量与国际标准一致，个别条款结合我国实际情况进行了适当调整或补充，并在性能要求上尽可能参照国际标准的要求，在编写规则上按 GB / T1. 1-1993《标准化工作导则 第1单元：标准的起草与表述规则 第1部分：标准编写的基本规定》。

本标准的附录 A、附录 B 都是标准的附录。

本标准由西安工业自动化仪表研究所提出。

本标准由西安工业自动化仪表研究所归口。

本标准由上海减压器厂负责起草。

本标准主要起草人：胡鹤馨、张战旗、王金亿、刘清明、兰放尧、康誉。

ISO 前言

ISO(国际标准化组织)是由各国标准化团体(ISO 成员团体)组成的世界性的联合会。国际标准的制订工作一般是由 ISO 的技术委员会进行的。每个对技术委员会已设定的题目感兴趣的成员团体都有权参加此委员会。与 ISO 联系的官方或非官方的国际组织也可参加有关工作。ISO 就电气技术标准化的所有事宜与国际电工委员会(IEC)密切合作。

由技术委员会采用的“国际标准草案”将提交各成员组织进行表决。须经参加表决的 75 % 的成员组织同意,标准草案才能作为标准发行。

国际标准 ISO7291 是由技术委员会 ISO / TC44“焊接及相关工艺”,分委员会 SC8“气体焊接设备”编制的。

焊接、切割及类似工艺用管路减压器

1 范围

本标准规定了焊接、切割及类似工艺用管路减压器(以下简称减压器)的型式参数、要求、试验方法、检验规则以及标志、包装和贮存。

本标准适用于将气瓶的压缩气体或溶解乙炔汇流至总管的高压气调节至所需输出压力的单级和双级管路减压器。

本标准不适用于如 GB7899 所述直接装在气瓶上的减压器,也不适用于液化气减压器。

2 引用标准

下列标准所包含的条文,通过在本标准中引用而构成为本标准的条文。在标准出版时,所示版本均为有效。所有标准都会被修订,使用本标准的各方应探讨、使用下列标准最新版本的可能性。

GB321—80 优先数和优先数系

GB2941—82 橡胶试样停放和试验的标准温度、湿度及时间

GB5107—85 焊接和切割用软管接头

GB7306—87 用螺纹密封的管螺纹

GB7307—87 非螺纹密封的管螺纹

GB / T15464—1995 仪器仪表包装通用技术条件

ZBY002—81 仪器仪表运输、运输贮存基本环境条件及试验方法

JB3328—83 气瓶阀和管路阀

ZBN11001—86 焊接、切割及类似工艺用压力表

3 术语、符号

3.1 管路减压器(manifold regulator)

将通常可变的来自管路的进口压力调节至尽可能稳定的出口压力的装置。

3.2 本标准使用的符号如表 1。

表 1

符 号	说 明	计量单位
p_1	额定(最大)进口压力。	MPa
p_2	额定(最大)出口压力。	MPa
p_3	型式试验用进口(临界)压力,其值为: $p_3 = 2p_2 + 0.1$	MPa

表 1(完)

符 号	说 明	计 量 单 位
p_4	稳定出口压力:减压器的进口压力为 p_3 、出口压力为 p_2 、流量为额定流量 Q_1 , 停止排气 1min 后的出口压力。	MPa
p_5	试验期间的最高、最低出口压力:减压器在进口压力为 p_1 、出口压力为 p_2 、流量为额定流量 Q_1 条件下, 开始放气, 至进口压力逐渐下降到 p_3 的过程中, 相应的最高、最低出口压力。	MPa
Q_{max}	最大流量:在进口压力为 p_3 、出口压力为 p_2 时所获得的流量(此时的稳定出口压力应为 $p_4 \leq 1.5p_2$)。	m^3/h
Q_1	额定流量:对于某种具体气体, 生产厂为管路减压器所规定的最大流量。	m^3/h
R	减压器关闭后的压力升高系数: 随着压力通路出口的封闭而使压力增大的系数。其值为: $R = \frac{p_4 - p_2}{p_2} \dots \dots \dots (1)$	—
i	不规则系数, 其值为: $i = \frac{p_5 - p_2}{p_2} \dots \dots \dots (2)$	—
$R+i$	叠加系数:不规则系数 i 与压力升高系数 R 叠加之和。	—
p_{RV}	安全排放压力:打开安全排放装置的上限值。其值为: $p_{RV} = 2p_2$	MPa
Q_{RV}	安全排放流量:安全排放装置完全打开时的排放流量。	m^3/h

4 型式、参数

4.1 压力

减压器的进口、出口压力应按表 2 规定选取。

表 2

气 体	额定进口压力 p_1 (MPa)	额定出口压力 p_2 (MPa)	额定流量 Q_1 (m^3/h)
丙烷, 天然气 溶解乙炔气	1.6 2.5 3	0.06 0.1 0.15	从 R20 系列给定值中优先选取
氧气、其他压缩气体	15	0.25	
		0.35	
		0.8	
		1.0	
		2.0	

注

1. 溶解乙炔气的 p_2 、 p_4 和 p_5 应不大于 0.15MPa。输气流速不超过 1.5~2.0 m^3/h 瓶。
2. R20 系列值见 GB321。
3. 额定进口压力和额定出口压力需用除表 2 外的其它值时, 应从 R20 系列给定的值中优先选取。

4.2 连接接头

减压器的进、出口连接接头应优先从 GB7306、GB7307 或 JB3328 中选用。

当减压器接头采用软管接头时,优先从 GB5107 中选用。

4.3 结构

4.3.1 压力表

减压器可以设计成带压力表和不带压力表两种型式。压力表应符合 ZBN11001 的规定。

4.3.2 安全排放装置

减压器可以设计成带安全排放装置或带安全卸压装置和不带安全排放装置几种型式。

注:安全排放装置也可设计成安装在减压器的出口管路上,并尽可能垂直向上排放或通过特制气管进行排放。

4.3.3 调压装置

调压装置的调压螺杆可以设计成可拆下的或不可拆下的两种型式。

4.3.4 过滤器

减压器进气端应装置一个流通面积与额定流量相适应的灰尘过滤器。

5 材料

5.1 金属材料

5.1.1 与乙炔或具有类似化学特性的气体接触的材料其含铜量应不超过 70%(m/m)。

使用银铜焊料或钎焊合金料的焊接处,填充金属焊接厚度应不超过 0.3mm,并且焊料中含银量应不超过 43%(m/m),含铜量应不超过 21%(m/m)。

注: %(m/m)表示质量百分比。

5.1.2 所有与氧气接触的零件应无油脂,与氧气接触的弹簧和其他可动零件应选用铜或不与氧气发生化学反应的材料制造。

5.2 非金属材料(合成材料)

5.2.1 凡与使用介质接触的非金属材料,应选用与该介质不发生化学反应的材料制成。

5.2.2 与乙炔接触的非金属材料(合成材料),其抗溶胀性见附录 A(标准的附录)的规定。

5.2.3 接触氧气的润滑剂应能在给定的压力和温度下正常工作。

6 要求

6.1 正常工作条件

减压器在环境温度 $-20\sim 40^{\circ}\text{C}$,环境压力为大气压力条件下应能正常工作。

6.2 参比工作条件

减压器的最大流量、压力升高系数、不规则系数、安全排放装置性能在下述条件下应符合本标准规定:

- a. 环境温度为 $20\pm 5^{\circ}\text{C}$;
- b. 环境压力为 $86\sim 106\text{kPa}$ 。

6.3 最大流量 $Q_{\max}$

该型减压器的 $0.5Q_{\max}$ 应小于或等于额定流量 Q_1 (即 $Q_1\geq 0.5Q_{\max}$)。

6.4 压力升高系数 R

减压器关闭后的压力升高系数应为: $R\leq 0.5$

6.5 不规则系数 i

减压器的不规则系数应为: $-0.3\leq i\leq 0.5$

6.6 叠加系数 $R+i$

对于不装安全排放装置的减压器应考核叠加系数,其值应为: $R+i \leq 0.7$

6.7 机械强度

6.7.1 结构强度

减压器的高压室和低压室在承受表 3 规定负荷持续 5min 的水压试验后应无永久变形。

表 3

MPa

高压室	低 压 室		
	$p_2 < 1$	$1 \leq p_2 \leq 2$	$p_2 > 2$
30	3	6	$3p_2$, 但不超过 p_1

6.7.2 安全性

减压器的低压室在与高压气体的气源直接连通时,带有安全排放装置的减压器,高压气体应能被截止或安全排放;带有安全卸压装置的减压器高压气体应能被截止或安全卸压;对于无安全排放装置或卸压装置的减压器,高压气体应能被截止。

6.8 密封性

6.8.1 内部密封性

减压器的高压室和低压室之间应能密封。

6.8.2 外部密封性

减压器的高、低压室应对大气密封。

6.9 安全排放装置

凡带有安全排放装置的减压器应满足以下要求:

- 当出口压力小于或等于 1.5 倍额定出口压力时应密封;
- 当出口压力大于 1.5 倍至等于 2 倍的额定出口压力时应开启排气;
- 安全排放流量应为: $Q_{2v} \geq 0.5Q_1$ 。

6.10 安全卸压装置

带有安全卸压装置的减压器应满足以下要求:

- 当出口压力小于或等于 1.5 倍额定出口压力时应密封;
- 当出口压力大于 1.5 倍至 2 倍的额定出口压力时应开启排气卸压。

6.11 燃爆安全性

氧气用管路减压器的全部零件装配前应清洗除油,装配后应能承受 20 次额定进口压力氧气的连续冲击而不起火和出现类似烧焦的内部损坏。

6.12 抗运输环境性能

减压器在包装运输条件下,应按 ZBY002 的规定试验,其中高温为 55℃,低温为 -40℃,自由跌落高度为 250mm,相对湿度项目不进行,试验后应符合本标准 6.8 的要求。

7 试验方法

7.1 试验条件

试验应在参比工作条件下进行,当不能满足参比工作条件要求时,允许在正常工作条件下进行,但应将测得的气体体积流量换算成 20℃ 时的体积流量。

7.1.1 对试验装置总的要求

试验装置的所有管路以及控制流量的阀门通径必须大于被测减压器的通径。

7.1.2 试验用气体

试验须用无油脂的空气或氮气,氧气管路减压器可用氧气做试验。

型式试验推荐采用最大含水量不超过 50ppm, 其露点为 -48°C 的干燥气体。

当试验用气体与减压器工作时所适用的气体不一致时, 测得的流量应按附录 B(标准的附录) 的规定进行气体流量转换。

如用瓶装气体进行试验, 在参比温度条件下, 瓶装气体压力应为 13~15MPa。

7.1.3 流量测量

测量气体体积流量的仪器精确度等级应不低于 2.5 级。

7.1.4 压力测量

试验装置的结构应能满足对进口压力和出口压力的调节在短时间内完成的要求。

进口压力的供气气源应有足够的容量。

测量压力的仪表精确度等级应不低于 1.0 级。亦可使用校验过的减压器上的压力表。

7.1.5 乙炔管路减压器

对于乙炔管路减压器, 在使用乙炔气时应考虑到 4.1 表 2 中注 1 要求。

7.2 最大流量 $Q_{\max}$ 检验

流量检验系统示意图见图 1。

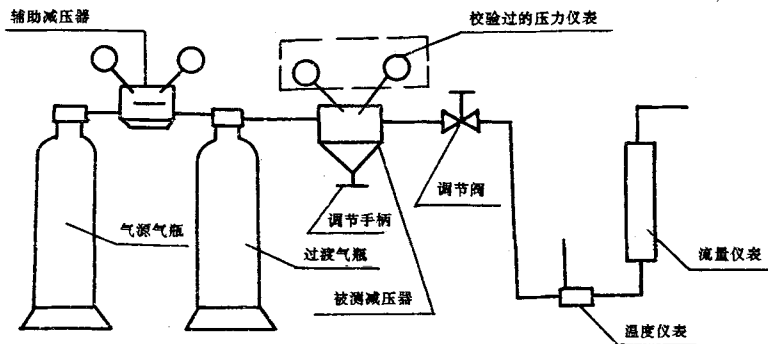


图 1 流量检验系统(示意图)

由气源气瓶通过辅助减压器或其他等效装置向过渡气瓶(即缓冲储气筒)提供一常值 p_3 气压, 作为被测减压器的试验进口压力, 向被测减压器供气。反复调节被测减压器调节手柄和调节阀, 使被测减压器的出口压力达到额定出口压力 p_2 值, 从流量仪表读出最大流量, 并观察温度值。测得的最大流量值应考虑到 7.1.2 的流量转换, 其值应符合 6.3 规定。

7.3 压力升高系数 R 检验

检验系统和被测减压器进口压力的供给同 7.2, 反复调节减压器调节手柄和调节阀。使减压器出口压力为 p_2 , 调节阀输出流量为额定流量 Q_1 , 快速关闭调节阀, 使输出流量值为零, 待 1min 后, 把低压表上指示的稳定出口压力 p_4 记录下来, 根据公式(1)计算压力升高系数 R, 应符合 6.4 规定。

7.4 不规则系数 i 检验

不规则系数检验系统示意图如图 2。主辅气瓶的容压都处于额定进口压力 p_1 状态, 打开辅助气瓶使减压器的进口压力为 p_1 , 然后调节减压器的调节手柄和调节阀, 使出口压力为 p_2 , 输出流量为 Q_1 (应考虑 7.1.2 的流量转换)。关闭辅助气瓶, 打开主气瓶, 同时连续记录进口压力和出口压力不少于 15min, 得到一条进口压力为横坐标, 出口压力为纵坐标的动态膨胀曲线(示例见图 3 及图 4), 从中找出出口压力的最高值, 最低值 p_5 , 按公式(2)计算不规则系数 i, 应符合 6.5 规定。

检验过程中被测减压器应无振荡和卡死现象, 所得曲线应是平滑的。

当气瓶容量足以维持 15min 的检验周期用量, 检验前调节能在 30s 内完成时, 也可用一个气瓶供气。

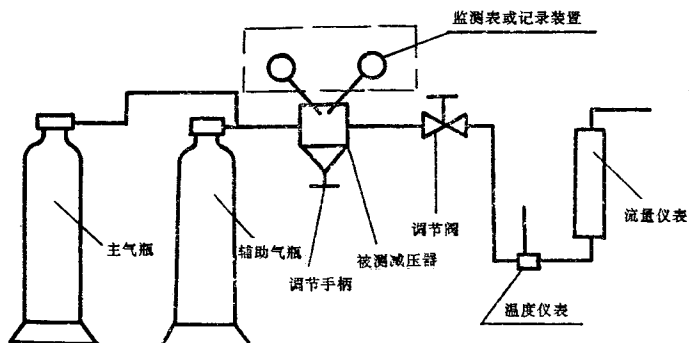


图 2 不规则系数检验系统(示意图)

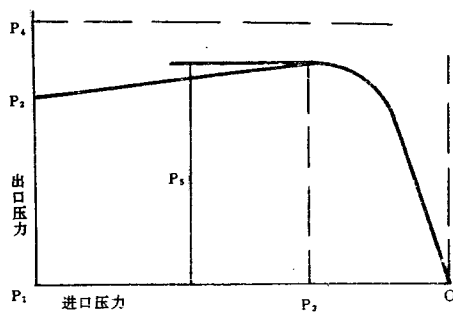


图 3 上升特性动态膨胀曲线

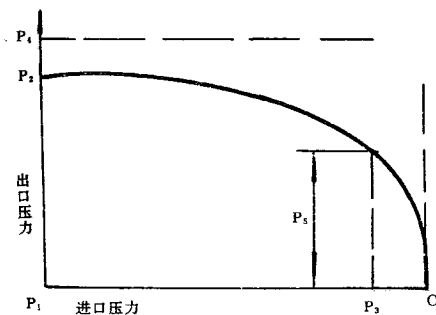


图 4 下降特性动态膨胀曲线

7.5 叠加系数(R+i)检验

对于无安全排放装置的减压器,做完 7.3 及 7.4 后,对两个系数 R 及 i 进行叠加(即 R+i),其值应符合 6.6 规定。

7.6 机械强度检验

7.6.1 结构强度检验

将减压器的安全排放装置及压力表的安装孔用螺塞堵住,用金属膜片取代减压器的膜片,按表 3 规定的压力对高压室和低压室进行 5min 水压试验,然后检验其尺寸及形状,应符合 6.7.1 规定。

7.6.2 安全性试验

先将减压器的安全排放装置、安全卸压装置和压力表的安装孔用螺塞堵住。试验方法如下:

使进口压力为 p_1 , 出口压力为 p_2 , 封闭进口。通过出口施加一平稳升高的水压直至 p_1 , 试验过程中对不带安全排放装置的减压器应无泄漏;对带有安全排放装置或安全卸压装置的减压器应无裂纹或虽有裂纹但无碎片飞出。

在试验过程中,如果膜片破损,使低压腔室出现降压现象,则重新如下法做试验:将减压器换上一个新膜片,用高压空气作气源压力,通过低压出口端施加一平稳逐渐增大的压力,直至膜片发生破损现象为止,膜片破损时所承受的压力应大于 $3p_2$ 。

试验结果应符合本标准 6.7.2 规定。

7.7 密封性试验

7.7.1 内部密封性

试验按以下方法进行:

a. 将减压器调节手柄完全松开,阀门处于关闭状态,使进口压力为 p_1 , 打开出口,用检漏溶液检查出口,在 5min 内应无气泡出现;

b. 关闭出口,调节减压器调节手柄使出口压力为 p_2 , 在 5min 内出口压力应恒定。

调整进口压力为 p_3 ;重复以上 a、b 两项试验。

7.7.2 外部密封性

减压器的进口压力为 p_1 , 调节减压器调节手柄使出口压力为 p_2 , 关闭输出口,用检漏溶液检查减压器各连接处,在 2min 内应无气泡出现。

7.7.3 试验时间

型式试验时,内、外部密封性试验时间按 7.7.1 和 7.7.2 的规定,出厂检验时,内、外部密封性试验时间均为 1min。

7.8 安全排放装置试验

试验可以在减压器上进行也可以在专用设备上进行。在专用设备上进行时,专用设备的气源进口通径应满足排放流量的要求;在减压器上进行时,应打开或拆除减压器的阀门,并将减压器的进口封住。

试验时给安全排放装置的进口施加一个气源压力至 $1.5p_2$ (即允许的最大 p_2 值),用检漏液检查,安全排放装置应无气泡出现,逐渐增加气源压力至安全排放装置开始出现气泡,记录此时的压力。再继续增加气源压力至安全排放压力 $p_{kv}=2p_2$,测定此时的安全排放流量 Q_{kv} ,然后渐渐降低气源压力,直到安全排放装置关闭,不漏气,观察此时的压力,试验结果应符合 6.9 规定。

7.9 安全卸压装置试验

试验可以在减压器上进行也可以在专用设备上进行。在专用设备上进行时,专用设备的进口通径应不小于减压器的进口通径。在减压器上进行时,应打开或拆除减压器的阀门。

试验时给安全卸压装置的进口施加一气源压力至 $1.5p_2$,用检漏液检查,安全卸压装置应无气泡出现。继续增压至安全卸压装置开始排出气泡时,记录此时的压力。此时已开始卸压。继续增压至安全卸压装置完全开启,能听到气流声,测量此时压力,然后逐渐降低气源压力,直到安全卸压装置开始关闭,不漏气。观察此时的压力。试验结果应符合 6.10 规定。

7.10 燃爆安全性试验

试验采用如图 5(示意图)的装置进行,快开阀的孔径应不小于 3mm。快开阀至被测减压器的管路长度应尽可能短。在快开阀与被试验减压器之间安装一段带有排放阀的支管。

试验气源采用进口压力为 p_1 ,纯度不低于 99.5% 无氢的工业用气态氧。

试验时完全松开减压器的调节手柄,使减压器处于关闭状态,使试验压力从大气压力上升到 p_1 值的时间为 20ms,并预热至 $60 \pm 3^\circ\text{C}$,通过快开阀对减压器的进口送入氧气产生的压力激波进行冲击,每次冲击持续 10s,冲击间隔 30s,每组试验共进行 20 次冲击。在冲击间隔期内快开阀与被测减压器之间的试验压力应尽快地从排放阀泄压至大气压。每组试验中压力的下降不得大于 p_1 值的 3%。

对于多级减压器应做到第一级的燃爆试验。即把第一级的调压螺杆完全松开,使第一级阀门处于关闭状态,做燃爆安全性试验。

试验结果应符合 6.11 规定。

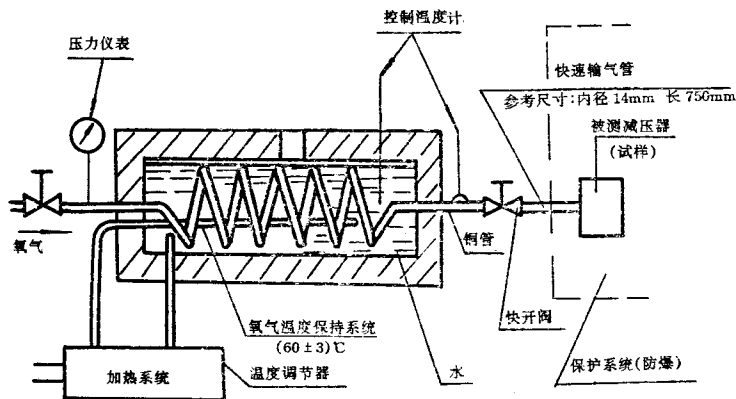


图 5 燃爆试验装置(示意图)

7.11 抗运输环境性能试验

按 ZBY002 及本标准 6.12 的要求进行试验,试验后应符合本标准 6.8 规定。

8 检验规则

8.1 出厂检验

减压器应按本标准第 6.4、6.8、6.10a、6.10b(有安全排放装置的应做 6.9a、6.9b)逐台进行出厂检验。检验合格后并附有产品合格证方能出厂。其中 6.4 的压力升高系数允许抽检,抽检数及判定方法由生产厂在技术文件中规定,对未经抽检的减压器,生产厂仍应保证符合本标准规定。

8.2 型式检验

8.2.1 检验原则

在下列情况下,减压器应按本标准进行型式检验:

- 新产品试制定型鉴定;
- 老产品转厂生产的试制产品;
- 经常生产的产品定期抽检;
- 设计、工艺或所用材料的改变影响产品性能时;

e. 停产一段时间再次投产时。

8.2.2 抽样及判定原则

在出厂检验合格的产品中随机抽取 3 台,如有一项不合格允许加倍抽检(但机械强度检验不合格者不得加倍),如仍有不合格者则应判为不合格品。

9 标志、包装、贮存

9.1 标志

减压器应清晰、牢固地标出以下内容:

- a. 生产厂名或商标;
- b. 产品名称和型号;
- c. 适用气体类型标志代号(见表 4)或颜色标志按《气瓶安全监察规程》及《溶解乙炔气瓶安全监察规程》有关规定;

表 4

气体种类	氧气	乙炔	氢气	天然气	压缩空气	氮气 惰性气体、二氧化碳	丙烷
代号	0	A	H	M	D	N	P

d. 指示气体流向的箭头(当减压器不带进出口压力表时应有此标记)。

9.2 包装

减压器的包装应符合 GB / T 15464—1995 的规定。其包装防护类型由生产厂自行规定。

9.3 贮存

减压器应贮存在不含油物和可燃性、腐蚀性气体且干燥通风的室内。

非金属材料的抗溶胀性

与乙炔接触的合成材料制件(如密封垫、膜片等)应对丙酮溶剂和二甲基酰胺(DMF)有足够的抗溶胀性。即合成材料在 23℃ 的饱和溶剂蒸汽中放置 168h,取出后先在 40℃ 环境中放置 70h,然后在 23℃ 环境中放置 24h 进行干燥后,其重量改变不应超过 15%,硬度改变不应超过 ± 15 邵氏 A 型硬度单位。

试验应按国家标准 GB2941-82《橡胶试样停放和试验的标准温度、湿度及时间》的有关规定进行。

附录 B(标准的附录)

试验用气体的流量转换

试验气体与工作气体不一致时测得的流量需按式(B1)进行转换;

$$Q_s = KQ \quad \text{.....(B1)}$$

式中: Q_s ——工作气体的流量, m^3/h ;

Q ——测得试验用气体的流量, m^3/h ;

K ——转换系数,其值见表 B1

表 B1

试 验 气 体	转 换 系 数 K					
	空气	氧气	氮气	氢气	乙炔气	丙烷
空气	1	0.950	1.02	3.810	1.050	0.801
氮气	0.983	0.930	1	3.750	1.030	0.788

注: 转换系数是指标准状况下,即环境温度为 20℃,大气压力为 101.3kPa 时的值。