

ICS 71. 120; 25. 040. 40; 17. 040. 30

G 97

备案号: 34486—2012

HG

中华人民共和国化工行业标准

HG/T 4176—2011

气动三偏心蝶阀通用技术条件

Three eccentric butterfly valve pneumatic general technical conditions

2011-12-20 发布

2012-07-01 实施

中华人民共和国工业和信息化部 发布

前 言

本标准的附录 A 为资料性附录。

本标准由中国石油和化学工业联合会提出。

本标准由化学工业专用仪器仪表标准化委员会归口。

本标准起草单位：徐州阿卡控制阀门有限公司。

本标准主要起草人：程路、李炳升、李运生、张宝钢、张启武。

气动三偏心蝶阀通用技术条件

1 范围

本标准规定了气动三偏心蝶阀的术语和定义、分类、要求、试验方法、检验规则、标志、包装及贮存等要求。

本标准适用于选配气动执行机构的硬密封、复合密封、软密封气动三偏心蝶阀(以下简称蝶阀)。

2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过本标准的引用而成为本标准的条款。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 150 钢制压力容器

GB/T 12220 通用阀门 标志

GB/T 12224 钢制阀门 一般要求

GB/T 12229 通用阀门 碳素钢铸件技术要求

GB/T 12230 通用阀门 不锈钢铸件技术要求

GB/T 13384 机电产品包装通用技术条件

GB/T 17213.2 工业过程控制阀 第2-1部分:流通能力 安装条件下流体流量的计算公式

JB/T 4730(所有部分) 承压设备无损检测

JB/T 9329 仪器仪表运输、运输贮存基本环境条件及试验方法

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本标准。

3.1

密封副 vice-sealed

阀座、阀芯密封面的组合。

3.2

硬密封蝶阀 hard sealing butterfly

蝶阀密封副的材料配对为金属对金属的蝶阀。

3.3

复合密封蝶阀 composite sealing butterfly valve

蝶阀密封副的材料配对为金属对复合材料(金属与非金属组合)的蝶阀。

3.4

软密封蝶阀 soft seal butterfly

蝶阀密封副的材料配对为金属对非金属的蝶阀。

3.5

三偏心蝶阀 three eccentric butterfly(图1)

三偏心蝶阀——蝶阀的环形阀体和圆板形截流件具有三个偏心。

第一偏心——阀杆中心偏离密封副中心(H)。

第二偏心——阀杆中心偏离阀门流道中心(E)。

第三偏心 一圆锥角为 2α 的圆锥形密封的轴线偏离阀门流道中心一定角度(γ)。

4 分类

4.1 按蝶阀的安装连接方式分类:

- a) 对夹式连接蝶阀, 见图 2;
- b) 法兰式连接蝶阀, 见图 3。

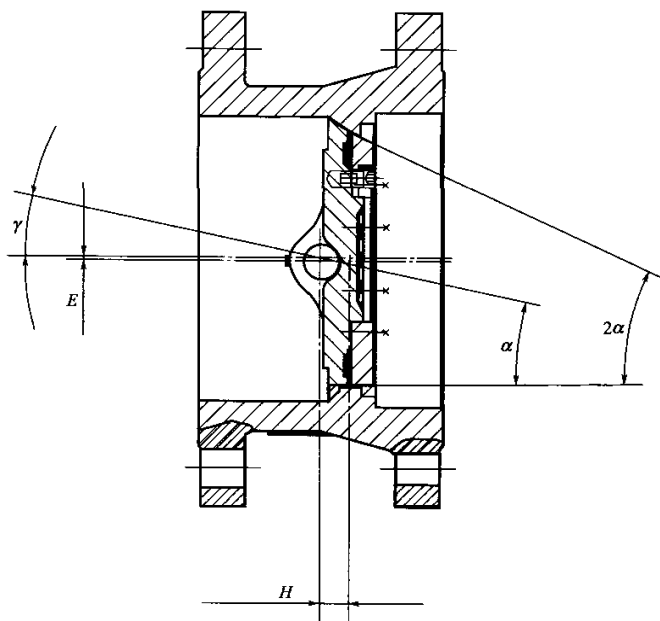
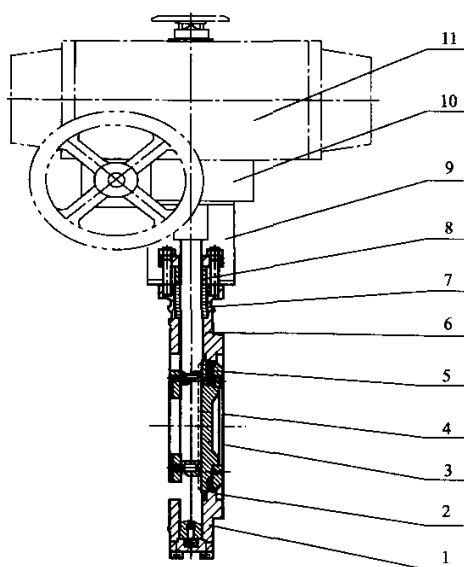


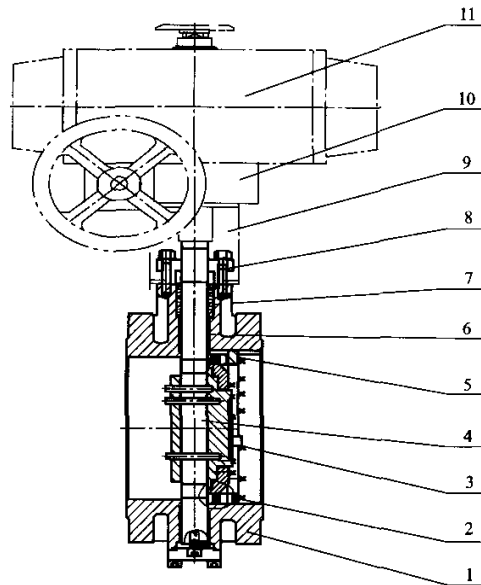
图 1 三偏心蝶阀



说明：

- 1— 阀体；
- 2—密封副；
- 3—蝶板；
- 4—阀杆；
- 5—压圈；
- 6—轴承；
- 7—填料；
- 8—填料压盖；
- 9—连接架；
- 10—手动机构；
- 11—驱动机构。

图 2 对夹式连接蝶阀



说明：

- 1 — 阀体；
- 2 — 密封副；
- 3 — 蝶板；
- 4 — 阀杆；
- 5 — 压圈；
- 6 — 轴承；
- 7 — 填料；
- 8 — 填料压盖；
- 9 — 连接架；
- 10 — 手动机构；
- 11 — 驱动机构。

图 3 法兰式连接蝶阀

4.2 按密封副材料分类：

- a) 硬密封蝶阀；
- b) 复合密封蝶阀；
- c) 软密封蝶阀。

4.3 公称通径 DN (mm)： $DN50$ 、80、100、125、150、200、250、300、350、400、450、500、600、700、800、900、1 000、1 200、1 400、1 600、1 800、2 000、2 200、2 400、2 600、2 800、3 000。

4.4 公称压力 PN (MPa)： $PN0.25$ 、0.6、1.6、2.5、4.0、6.4、10.0、16.0。

4.5 工作温度：

- a) 硬密封蝶阀： $-196\text{ }^{\circ}\text{C} \sim 570\text{ }^{\circ}\text{C}$ ；
- b) 软密封蝶阀： $-25\text{ }^{\circ}\text{C} \sim 180\text{ }^{\circ}\text{C}$ 。

4.6 最小壁厚：蝶阀的最小壁厚按 GB/T 12224 的规定或按附录 A 的公式计算。

5 技术要求

5.1 主要承压件要求

蝶阀的主要承压件应根据阀门的工作压力、温度以及介质腐蚀性等因素按以下要求选用。

- 5.1.1 碳素钢铸件、不锈钢铸件分别按 GB/T 12229、GB/T 12230 要求执行。
- 5.1.2 钢制焊接件材料、结构、焊接等按 GB 150 要求执行。
- 5.1.3 对于需要增加无损检测的铸钢件按 GB/T 12229、GB/T 12230 要求执行。
- 5.1.4 对于需要增加无损检测的钢制焊接件按 GB 150 要求执行。

5.2 外观

- 5.2.1 蝶阀的表面涂层应光洁、完好,不得有剥落、碰伤及斑痕等缺陷,紧固件应完整不得有松动、损伤等现象。
- 5.2.2 阀上应有标尺行程指针或其他阀位标志。
- 5.2.3 蝶阀的标志按 GB/T 12220 的规定。

5.3 耐压强度

蝶阀的承压壳体应进行耐压强度试验,其试验压力应以公称压力的 1.5 倍进行,且不少于 3 min,试验期间不应有肉眼可见的渗漏。

5.4 填料函及其他连接处的密封性

蝶阀的填料函及其他连接处应在 1.1 倍公称压力下进行试验,并且应无渗漏现象。

5.5 性能指标

5.5.1 基本误差

蝶阀的基本误差应不超过表 1 中规定的基本误差限,基本误差用蝶阀额定行程的百分数表示。弹簧压力范围在 20 kPa~100 kPa、40 kPa~200 kPa、60 kPa~300 kPa 以外的蝶阀及切断型蝶阀免于试验。

5.5.2 回差

蝶阀的回差应不超过表 1 规定。回差用蝶阀额定行程的百分数表示,不带定位器及弹簧压力范围在 20 kPa~100 kPa、40 kPa~200 kPa、60 kPa~300 kPa 以外的蝶阀及切断型蝶阀免于试验。

5.5.3 死区

蝶阀的死区应不超过表 1 规定。死区用蝶阀输入信号量程的百分数表示。弹簧压力范围在 20 kPa~100 kPa、40 kPa~200 kPa、60 kPa~300 kPa 以外的蝶阀及切断型蝶阀免于试验。

5.5.4 始终点偏差

当气动执行机构中的输入信号为上、下限值时,气开式蝶阀的始点偏差和气关式蝶阀的终点偏差应不超过表 1 的规定。始终点偏差用蝶阀的额定行程的百分数表示。切断型蝶阀免于试验。

5.5.5 额定行程偏差

气关式蝶阀的额定行程偏差应不超过表 1 规定。蝶阀的额定行程偏差用额定行程的百分数表示。

5.5.6 泄漏量

5.5.6.1 蝶阀在规定试验条件下的泄漏量应符合表 2 的规定。不应将本标准这一条款作为蝶阀在工作条件下安装后预计其泄漏与否的依据。

5.5.6.2 蝶阀的泄漏等级除 I 级外,由制造厂自行选定。

5.5.6.3 泄漏量大于 5×10^{-3} 阀额定容量时,应由结构设计保证,产品可免于测试。

5.5.6.4 泄漏应由下列代码加以规定:

X1	X2	X3
----	----	----

X1 —— 泄漏等级如表 2 所示 I ~ VI 中;

X2 —— 试验介质, G 为空气或氮气, L 为水;

X3 —— 试验程序 1 或 2(见 6.5.6.2)。

表 1单位为%

项 目			不带定位器					带定位器				
			A	B	C	D	E	A	B	C	D	E
基本误差限			±15	±10	±8	±8	±8	±4	±2.5	±2.0	±1.5	±1.5
回差				—		—	—	3.0	2.5	2.0	1.5	1.5
死区			8	6	6	6	6	1.0	1.0	0.8	0.6	0.6
始 终 点 偏 差	气 开	始点	±6.0	±4.0	±4.0	±4.0	±4.0	±2.5	±2.5	±2.5	±2.5	±2.5
		终点		—	—	—	—					
	气 关	始点		—	—	—	—					
		终点	±6.0	±4.0	±4.0	±4.0	±4.0					
额定 行程 偏差	调节型		±6	±4	±4	±4	±4	±2.5	±2.5	±2.5	±2.5	±2.5
	调节型 (其他密封)切断型		实测行程大于额定行程									
注 1: A 类适用于特殊密封填料和特殊密封型式的蝶阀; E 类适用于带纯聚四氟乙烯填料的一般蝶阀; B、C、D 类适用于各种特殊结构型式和特殊用途的蝶阀。												
注 2: 表中数值是相对于额定行程的百分数。												

表 2

泄漏等级	试验介质	试验程序	最大阀座泄漏量
I	由用户与制造厂商定		
II	L 或 G	1	$5 \times 10^{-3} \times \text{阀额定容量}$
III	L 或 G	1	$10^{-3} \times \text{阀额定容量}$
IV	L	1 或 2	$10^{-4} \times \text{阀额定容量}$
	G	1	
IV~SI	L	1 或 2	$5 \times 10^{-3} \times \text{阀额定容量}$
	G	1	
V	L	2	$1.8 \times 10^{-7} \times \Delta p \times D (\text{L/h})$
VI	G	1	$3 \times 10^{-3} \times \Delta p \times (\text{表 3 规定的泄漏率系数})$
注 1: Δp 的单位为千帕(kPa)。			
注 2: D 为阀座直径, 单位为毫米(mm)。			
注 3: 对于可压缩流体, 阀额定容量为体积流量时, 是指在绝对压力为 101.325 kPa 和绝对温度为 273 K 或 288 K 的标准状态下的测定值。			

表 3

阀座直径/mm	泄漏率系数	
	ml./min	每分钟气泡数
50	0.45	3
65	0.60	4
80	0.90	6
100	1.70	11
150	4.00	27
200	6.75	45
250	11.1	—
300	16.0	—
350	21.5	—
400	28.4	—

注 1:每分钟气泡数是在用外径 6 mm、壁厚 1 mm 的管子垂直浸入水下 5 mm~10 mm 深度的条件下测量所得,所用管子的管端表面应光滑、无倒角和毛刺。

注 2:如果阀座直径与表列值之一相差 2 mm 以上,则泄漏率系数可在假设泄漏率系数与阀座直径的平方成正比的情况下通过内推法取得。

5.5.6.5 在计算确定泄漏量的允许值时,阀的额定容量应按 GB/T 17213.2 规定的方法计算(表 4 所列)。

表 4

液体介质	应用条件	
	$\Delta p < F_L^2 (p_1 - F_F p_v)$	$\Delta p \geq F_L^2 (p_1 - F_F p_v)$
	$Q_l = 0.1 K_V \sqrt{\frac{\Delta p}{\rho/\rho_0}}$	$Q_l = 0.1 F_L K_V [(p_1 - F_F p_v)/(\rho/\rho_0)]^{1/2}$
气体介质	应用条件	
	$X < F_r \cdot X_T$	$X \geq F_r \cdot X_T$
	$Q_g = 0.28 (X)^{1/2} Y p_1 K_V$	$Q_g = 0.19 (X_T)^{1/2} p_1 K_V$
注： Q_l ——液体流量，单位为立方米每小时(m ³ /h)； Q_g ——标准状态下的气体流量，单位为立方米每小时(m ³ /h)； K_V ——额定流量系数； F_L ——无接管件控制阀的液体压力恢复系数，无量纲； F_F ——液体临界压力比系数(规定温度范围内水的 $F_F=0.96$)，无量纲； p_v ——入口温度下液体蒸汽的绝对压力，(规定温度范围内水的 $p_v=2.34$)，单位为千帕(kPa)； X ——压差与入口绝对压力之比($\Delta p/p_1$)，无量纲； Y ——膨胀系数， $Y=1-X/(3X_T)$ ，(当 $X>F_r \cdot X_T$ 时： Y 取值 0.667)，无量纲； F_r ——比热比系数(规定温度范围内空气的 $F_r=1$)，无量纲； X_T ——阻塞流条件下无接管件控制阀的压差比系数，无量纲； p_1 ——阀前绝对压力，单位为千帕(kPa)； p_2 ——阀后绝对压力，单位为千帕(kPa)； Δp ——阀前后压差，单位为千帕(kPa)； t ——试验介质温度，取 20℃； G ——气体相对密度，空气=1； ρ/ρ_0 ——相对密度(规定温度范围内的水 $\rho/\rho_0=1$)。		

5.6 耐振动性

蝶阀应进行振动频率为 10 Hz～55 Hz、幅值为 0.15 mm 和振动频率为 55 Hz～150 Hz、加速度为 20 m/s² 的正弦扫频振动试验，并在谐振频率上进行 30 min 的耐振动试验。试验后其基本误差、回差、气密性和填料函及其他连接处的密封性仍符合 5.5 要求。

5.7 动作寿命

5.7.1 蝶阀在规定的条件下以加速动作进行寿命试验，试验后其基本误差、回差、气密性和填料函及其他连接处的密封性仍符合 5.5 要求。

5.7.2 蝶阀的动作次数可从下列数值中选取：

2 500 次、4 000 次、10 000 次、20 000 次、40 000 次、100 000 次、160 000 次。

5.8 气源质量

5.8.1 气源应无明显的油蒸气、油和其他液体。

5.8.2 气源应无明显的腐蚀性气体、蒸汽和溶剂。

5.8.3 带定位器的调节阀气源中固体微粒的含量应小于 0.1 g/m³，且微粒直径小于 30 μm，含油量应小于 10 mg/m³。

6 试验方法

6.1 主要承压件的检测

6.1.1 对于铸钢件应按 GB/T 12229、GB/T 12230 进行检验并符合要求。

6.1.2 对于钢制焊接件应符合 GB 150 的要求；无损检测按 JB 4730 的要求，符合条件如下：

- 射线检测按 JB 4730.2 检测Ⅲ级合格；
- 超声检测按 JB 4730.3 检测Ⅱ级合格；
- 磁粉检测按 JB 4730.4 检测Ⅰ级合格；
- 渗透检测按 JB 4730.5 检测Ⅰ级合格。

6.2 外观检测

外观用目测检验，应符合 5.2 的要求。

6.3 耐压强度

阀体在机械加工后，用 1.5 倍的公称压力的室温水，按规定的人口方向输入阀腔内，另一端封闭，使所有受压的阀腔内同时承受试验压力，耐压强度应符合 5.3 要求。

6.4 填料函及其他连接处的密封性

蝶阀整机用 1.1 倍公称压力的室温水，按规定的人口方向输入阀腔内，另一端封闭，同时使阀杆每分钟做 1~3 次的往复动作，持续时间不少于 3 min，填料函及其他连接处的密封性符合 5.4 要求。

6.5 性能指标

6.5.1 基本误差

将规定的输入信号平稳地按增大或减少方向输入执行机构，测量信号范围的 0 %、25 %、50 %、75 %、100 % 五个点所对应的行程值，并按式(1)计算误差。

$$\delta_i = \frac{l_i - L_i}{L} \times 100 \% \quad \dots\dots\dots (1)$$

式中：

δ_i ——第 i 点的误差；

l_i ——第 i 点的实际行程，单位为毫米(mm)；

L_i ——第 i 点的理论行程，单位为毫米(mm)；

L ——额定行程，单位为毫米(mm)。

计算各点相应信号实际行程与理论行程之间的误差值，不得超过 5.5.1 的要求。

6.5.2 回差

回差检测程序与 6.5.1 相同，在同一输入信号上所测得的正反行程的最大差值，不得超过 5.5.2 的要求。

6.5.3 死区

6.5.3.1 缓慢改变(增大或减小)输入信号，直到观察出一个可察觉的行程变化，记下这时的输入信号值。

6.5.3.2 按相反方向缓慢改变(减小或增大)输入信号，直到观察出一个可察觉的行程变化，记下这时的输入信号值。

6.5.3.3 上述两项输入信号值之差的绝对值即为死区，死区应在输入信号的 25 %、50 %、和 75 % 三点上进行试验，其值不得超过 5.5.3 的要求。

6.5.4 始终点偏差

将输入信号的上、下限值分别输入执行机构，测取相应的行程值，按式(1)计算，其值不得超过 5.5.4 的要求。

6.5.5 额定行程偏差

将输入信号输入执行机构，使阀杆走完全行程，按式(1)计算，其偏差值不得超过 5.5.5 的要求。

6.5.6 泄漏量

6.5.6.1 试验介质应为 5℃~40℃ 的清洁气体(空气或氮气)或水。

6.5.6.2 试验介质压力：

- a) 试验程序 1 时,应为 0.35 MPa,当阀的允许压差小于 0.35 MPa 时用设计规定的允许压差;
- b) 试验程序 2 时,应为阀的最大工作压差。

6.5.6.3 试验信号压力:执行机构在符合规定的工作状况下,在试验时:

- a) 气开式蝶阀的执行机构信号压力为零;
- b) 气关式蝶阀的执行机构信号压力为输入信号上限值加 20 kPa;
- c) 切断式蝶阀的执行机构信号压力应为设计规定值。

6.5.6.4 试验介质的流向:试验介质的流向应按规定的流向加入阀内,阀的出口可直通大气,当确认阀完全充满介质并泄漏量稳定后,方可测取泄漏量,其值不得超过 5.5.6 的要求。

6.6 耐振动性

蝶阀按工作位置安装在振动试验台上,并输入 50 % 的信号压力,按 5.6 规定的频率和幅值或加速度在 X、Y、Z 三个方向上进行扫频振动试验,扫频应是连续和对数的,扫频速度约为每分钟 0.5 个倍频程。试验后应符合 5.6 要求。

6.7 动作寿命

蝶阀在环境温度 5℃~40℃ 的条件下,将频率不少于每分钟一次的规定的气源压力通入执行机构,调节型蝶阀作 80 % 的不包括关闭位置的额定行程的往复动作,加速度试验后,应满足 5.7 的要求。切断型蝶阀作额定行程的往复动作,加速试验后,应满足 5.7 的要求。

7 检验规则

7.1 出厂检验

蝶阀的出厂检验按表 5 中出厂检验项目要求进行。所有检验项目合格,则判定该产品合格。

7.2 型式试验

7.2.1 在下列情况下蝶阀进行型式试验:

- a) 新产品试制鉴定时;
- b) 正式生产后,每三年一次;
- c) 产品停产一年后,恢复生产时;
- d) 国家质量技术监督机构提出进行型式试验的要求时。

表 5

检验项目	检验规定		试验方法
	出厂检验	型式试验	
5.1 主要承压件	√	√	6.1
5.2 外观	√	√	6.2
5.3 耐压强度	√	√	6.3
5.4 密封性	√	√	6.4
5.5 性能指标	√	√	6.5.1~6.5.6
5.6 耐振动性		√	6.6
5.7 动作寿命		√	6.7

7.2.2 型式试验判定规则

型式试验采取从生产厂检验合格的库存蝶阀中或已供给用户但未经使用的蝶阀中随机抽取的方法抽样,每种规格蝶阀供抽样的最少台数按表 6 的规定。检验按表 5 中型式试验项目要求进行,所有检验项目合格,则判定产品型式试验合格。

表 6

公称通径/mm	供抽样机的最少台数	抽样台数
50~200	20	3
250~350	15	
400~600	10	2
>600	5	

8 标志、使用说明、包装、运输、贮存

8.1 标志

8.1.1 在蝶阀整机明显位置上应固定铭牌，铭牌应包括如下内容：

- a) 产品型号；
- b) 产品名称；
- c) 公称压力；
- d) 公称通径；
- e) 工作温度；
- f) 流量系数；
- g) 阀体材质；
- h) 产品编号；
- i) 制造厂名；
- j) 出厂日期。

8.1.2 阀体标志

阀体上应标有或铸出介质流动方向的箭头，以及“DN”、“PN”字样及数值和材质标号，也可以标志在与阀体固定的铭牌上。

8.2 使用说明书

使用说明书应包括下列内容：

- a) 执行标准；
- b) 分类；
- c) 参数；
- d) 结构；
- c) 安装使用与保养。

8.3 包装

包装应按 GB/T 13384 规定的要求及方法进行。

随同包装的技术文件有：

- a) 产品出厂合格证；
- b) 产品使用说明书；
- c) 装箱单。

8.4 运输

蝶阀在运输过程中，应按 JB/T 9329 标准检验并符合要求。

8.5 贮存

蝶阀应贮存在空气温度为 5℃~40℃，相对湿度不大于 90%，并且不含有腐蚀蝶阀的有害杂质的环境中。

附 录 A
(资料性附录)
钢制阀体的最小壁厚计算

钢制阀体的最小壁厚按式(A. 1)计算。

$$T = pD / (2.3W - p) + C \dots\dots\dots (A. 1)$$

式中：
T——阀体最小壁厚,单位为毫米(mm)；
p——最高使用压力,单位为兆帕(MPa)；
W——材料的许用应力,单位为兆帕(MPa)；
D——蝶阀的公称通径,单位为毫米(mm)；
C——考虑铸造、焊接的偏差、工艺性和介质腐蚀因素而附加的裕量,单位为毫米(mm)。
C值可参考表 A. 1 选取。

表 A. 1 单位为毫米

T-C	≤5	>5~10	>10~20	>20~30	>30
C	5	4	3	2	1

中华人民共和国
化工行业标准
气动三偏心蝶阀通用技术条件

HG/T 4176—2011

出版发行:化学工业出版社

(北京市东城区青年湖南街13号 邮政编码100011)

化学工业出版社印刷厂

880mm×1230mm 1/16 印张1 字数28千字

2012年6月北京第1版第1次印刷

书号:155025·1196

购书咨询:010-64518888

售后服务:010-64518899

网址:<http://www.cip.com.cn>

凡购买本书,如有缺损质量问题,本社销售中心负责调换。

定价:14.00元

版权所有 违者必究