ICS27.200
CCS J 73

JB

中 华 人 民 共 和 国 机 械 行 业 标 准

JB/T XXXXX—202X

制冷系统及热泵用自适应无源膨胀阀

Adaptive passive expansion valve for refrigerating systems and heat pumps

（征求意见稿）

××-××-××发布　　××-××-××实施

中华人民共和国工业和信息化部　发布

目　　次

前　　言 II
1　范围 1
2　规范性引用文件 1
3　术语和定义 1
4　型号与基本参数 2
5　技术要求 2
6　试验方法 3
7　检验规则 8
8　标志、包装、运输和贮存 10
附录 A（资料性）膨胀阀的型号表示方法与进出口连接管尺寸参数 11

图 1　最小动作压差流量试验装置 4
图 2　气密性水检漏试验装置 5
图 3　氦检气密性试验装置 6
图 4　寿命试验装置 7
图 5　液压强度试验装置 8

表 1　各冷媒介质最高工作压力及温度 2
表 2　仪器仪表准确度要求 4
表 3　出厂检验项目和要求 9
表 4　型式检验项目试样分组、编号及试验顺序 9
表 A.1　膨胀阀进出口连接管尺寸参数 11

前　言

本文件按照GB/T 1.1—2020《标准化工作导则　第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由中国机械工业联合会提出。

本文件由全国冷冻空调设备标准化技术委员会（SAC/TC238）归口。

本文件起草单位：合肥华驰精密机械有限公司、合肥通用机电产品检测院有限公司、……。

本文件主要起草人：……。

本文件为首次发布。

制冷系统及热泵用自适应无源膨胀阀

1 范围

本文件规定了制冷系统及热泵用自适应无源膨胀阀的型号、基本参数和技术要求，描述了相应的试验方法，规定了检验规则、标志、包装、运输和贮存。

本文件适用于以 R22、R134a、R404A、R407C、R410A、R32 为制冷剂、通流口径不大于 1.8mm 的制冷系统及热泵用自适应无源膨胀阀的制造，其他领域的用自适应无源膨胀阀的制造参照使用。

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 191 包装储运图示标志

GB/T 2423.1 电工电子产品环境试验 第2部分：试验方法 试验A：低温

GB/T 2423.2 电工电子产品环境试验 第2部分：试验方法 试验B：高温

GB/T 2423.10 电工电子产品环境试验 第2部分：试验方法 试验Fc：振动（正弦）

GB/T 2423.17 电工电子产品环境试验 第2部分：试验方法 试验Ka：盐雾

GB/T 2423.22 电工电子产品环境试验 第2部分：试验方法 试验N：温度变化

GB/T 2828.1 计数抽样检验程序 第1部分：按接收质量限（AQL）检索的逐批检验抽样计划

JB/T 4330 制冷和空调设备噪声的测定

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

制冷系统及热泵用自适应无源膨胀阀 adaptive passive expansion valve for refrigeration equipment and pump

一种用于制冷系统及热泵的冷媒流量控制，以阀体两端的压力差为动力源，根据不同压力差值自适应保持对应连续流量的膨胀阀。

3.2

制冷系统及热泵用自适应无源单向膨胀阀 adaptive passive unidirectional expansion valve for refrigeration equipment and pump

以阀体两端的压力差为动力源，正向根据压力差值自适应保持对应的连续流量，而反向关闭或全导通的一种单向膨胀阀。

3.3

最高工作压力 maximum working pressure

自适应无源膨胀阀在使用时允许的工作压力最大值。

3.4

最小动作压差流量 Minimum action pressure difference flow rate

使自适应无源膨胀阀可靠开启的阀进、出口间的最小压力差下的流量值。

3.5

空气流量特性 air flow characteristic

在规定的试验条件下，流过膨胀阀的空气流量与膨胀阀进出口两端压力差的关系。

4 型号与基本参数

4.1 型号

制冷系统及热泵用自适应无源膨胀阀（以下简称“膨胀阀”）的型号表示方法参考附录 A。

4.2 连接管尺寸参数

膨胀阀的连接管尺寸参考附录 A。

4.3 使用条件

4.3.1 膨胀阀适用的环境温度为：-30℃～+120℃。

4.3.2 膨胀阀适用的制冷剂温度为：-30℃～+120℃。

4.3.3 膨胀阀适用的环境湿度为：95%RH 以下。

4.3.4 膨胀阀在正常工作时，最高工作压力：4.3MPa（针对特殊系统，制造商可以根据实际应用定义）。

4.3.5 制冷剂流动方向：双向、单向。

4.3.6 不同冷媒介质最高工作压力见表 1：

表 1 各冷媒介质最高工作压力及温度

适用介质	R22、Rl34a	R407C	R404A、R410A	R32
最大工作压力/MPa	3.0	3.5	4.2	4.3
流体温度/℃	-30～120			
当使用 R290 制冷剂时，膨胀阀应根据使用场合确定防爆要求，并按规定程序批准的图样及技术文件制造，特殊品按供需双方的协议规定。				

5 技术要求

5.1 一般要求

膨胀阀应符合本文件的规定，并按经规定程序批准的图样及技术文件制造。

5.2 外观

膨胀阀表面不应有影响使用的碰伤、变形等缺陷，标志正确、清晰。

5.3 最小动作压差流量

在压差为0.1MPa时，膨胀阀流量不应低于1500mL/min（针对特殊系统，制造商可以根据实际应用定义）。

5.4 空气流量特性

膨胀阀流量特性曲线的形状和数值按图样或供需双方的协议规定。

5.5 气密性

膨胀阀的气密性应满足以下要求之一：

a） 按 6.2.5.1 进行水检，膨胀阀外部及各连接处无气泡溢出；

b） 按 6.2.5.2 进行氦检，膨胀阀的泄漏率不大于 2.83g/a。

5.6 噪声

采用半消声测试方式，膨胀阀在运行时，噪声不应大于 60dB(A)。

5.7 耐低温

膨胀阀在经过耐低温试验后，应满足 5.3、5.4、5.5 的要求。

5.8 耐高温

膨胀阀在经过耐高温试验后，应满足 5.3、5.4、5.5 的要求。

5.9 耐温度变化

膨胀阀在经过耐温度变化试验后，应满足 5.3、5.4、5.5 的要求。

5.10 耐振动

膨胀阀在经过耐振动试验后，应能正常工作，零部件应无松动，并满足 5.3、5.4、5.5 的要求。

5.11 耐腐蚀性

膨胀阀在经过耐腐蚀性试验后，应满足 5.5 的要求。

5.12 寿命

膨胀阀在经过寿命试验后，应能正常工作，并满足 5.3、5.4、5.5 的要求。

5.13 耐久性

在 0.5MPa 压差下，经 2 万次流向转换耐久性试验后，膨胀阀能够正常工作，并满足 5.5 的要求。

5.14 液压强度

膨胀阀在经过液压强度试验后，阀体不应有外部渗漏及异常变形。

5.15 破坏强度

膨胀阀在经过破坏强度试验后，阀体不应有开裂和破损现象。

5.16 耐疲劳性

膨胀阀在经过耐疲劳试验后，应满足 5.5 的要求。

6 试验方法

6.1 环境和测量设备要求

6.1.1 环境条件

膨胀阀试验环境条件应符合以下规定：

——温度：23℃±5℃；

——气压：86kPa～106kPa；

——湿度：不大于85%RH。

6.1.2 仪器仪表准确度要求

各项测量设备的仪器仪表准确度应符合表 2 规定，并应在合格状态下使用。

表 2 仪器仪表准确度要求

名称	准确度/等级要求
温度测量仪表	±1℃
压力测量仪表	测量压力的±1.0%
流量测量仪表	测量流量的±3.0%
气密性试验测量仪	最低可检测漏率＜1×10^{-8}mbar.L/s
噪声测量仪	1 级
时间测量仪表	测量时间的±1.0%
游标卡尺	MPE0.02
扭矩扳手	不低于 3.0 级
压差计	0.25 级

6.2 试验

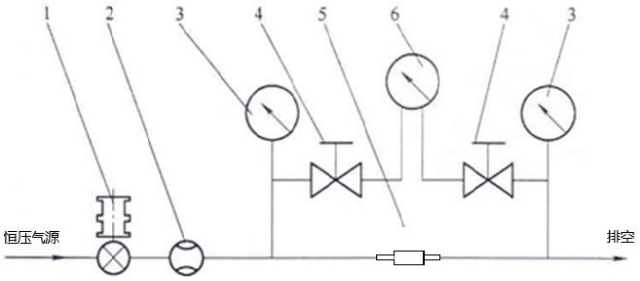
6.2.1 形状和尺寸检查

用游标卡尺和专用量具进行检查，膨胀阀应满足5.1的要求。

6.2.2 外观检查

用目测法检查，膨胀阀应满足5.2的要求。

6.2.3 最小动作压差流量试验



标引序号说明：

1——压力调节阀

2——流量计

3——压力表

4——手控阀门

5——被测膨胀阀

6——压差计

图 1　最小动作压差流量试验装置

最小动作压差流量试验按如下规定进行：

a） 按图 1 配置连接好装置，检查仪器仪表正常；
b） 接通气源，打开手控阀门 4；
c） 调整压力调节阀 1 使压差计 6 的指示压差显示为 0.1MPa；
d） 读取流量计 2 的读数。

6.2.4　空气流量特性试验

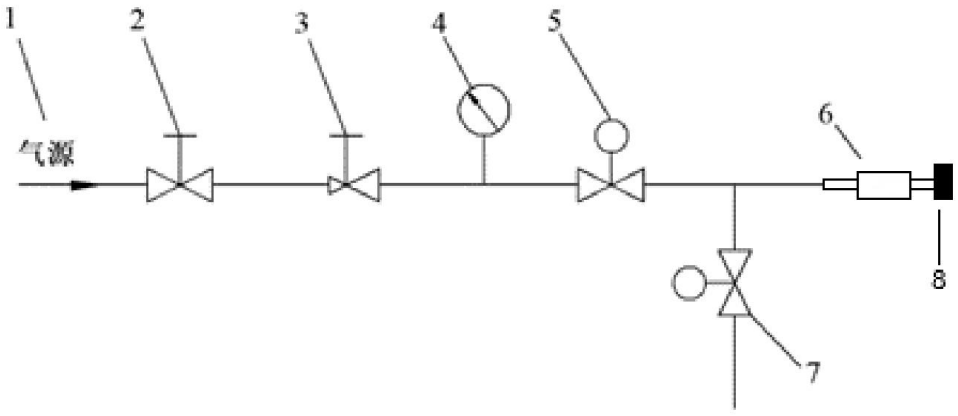
膨胀阀的空气流量特性试验，按如下规定进行：

a) 按图 1 配置连接好装置，检查仪器仪表正常；
b) 接通气源，打开手控阀门 4；
c) 调整压力调节阀 1 使压差计 6 的指示压差显示为设定的各点压差值；
d) 读取流量计 2 在各点压差值下的读数。

6.2.5　气密性试验

6.2.5.1　水检漏试验按以下步骤进行：

a) 将膨胀阀的出口端堵死，并按图2气路要求连接，测试用气体采用干燥空气或氮气，开启截止阀2，调整减压阀3使压力表4的指示压力显示为最高工作压力（注意当采用最高工作压力检测时，测试设备应具有安全防护装置，以保证操作人员的安全）；
b) 开启电磁阀5，使膨胀阀阀体通入最高工作压力下的气体，然后将膨胀阀阀体浸入水中，持续1min，应满足5.5的要求。



标引序号说明：
1——气源
2——截止阀
3——减压阀
4——压力表
5、7——电磁阀
6——被测膨胀阀
8——堵头

图 2　气密性水检漏试验装置

6.2.5.2 氦检漏气密性试验，按以下步骤进行：

a) 氦检压力范围：4MPa～最高工作压力，当氦检压力低于最高压力氦检时，应先采用最高压力进行不短于10s的气体冲击，然后再进行氦检（注意当采用最高工作压力检测时，测试设备应具有安全防护装置，以保证操作人员的安全）；

b) 将膨胀阀阀体出口端堵死，并按图3气路要求连接，测试用气体采用氦气或氦气与氮气的混和气体，氦气比率与气体的压力的组合要满足测试精度的要求，漏率的限值应进行相应的等效转换，开启截止阀2，调整减压阀3使压力表4的指示压力为氦检压力；

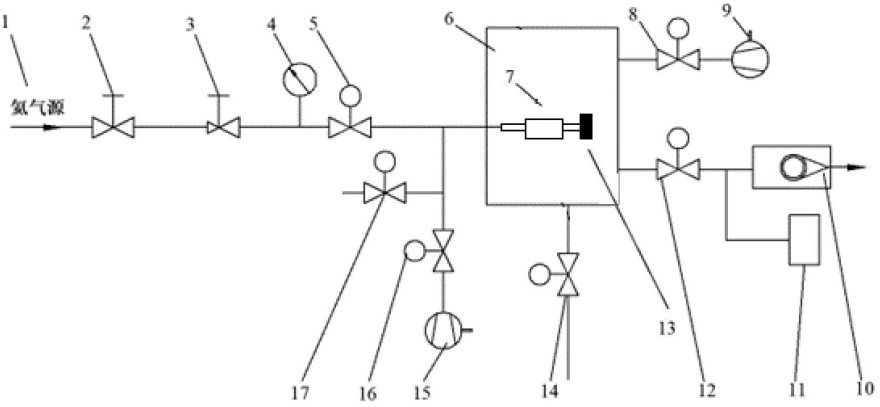
c) 关闭电磁阀5、17，开启电磁阀16，开启真空泵15，将膨胀阀内抽成真空，真空度100Pa以下；

d) 关闭电磁阀16，开启电磁阀5，向膨胀阀内通入测试用气体；

e) 关闭电磁阀12、14，开启电磁阀8，启动真空泵9，将密封罐内抽成真空，真空度100Pa以下；

f) 关闭电磁阀8，开启电磁阀12，启动检漏泵10，用检漏仪检漏，膨胀阀阀体泄漏量应满足5.7规定的泄漏率要求；

g) 开启电磁阀14、17，密封罐和阀体恢复到正常大气压下，取下膨胀阀阀体。



标引序号说明：

1——氦气源

2——截止阀

3——减压阀

4——压力表

5、8、12、14、16、17——电磁阀

6——密封罐

7——被测膨胀阀

9、15——真空泵

10——检漏泵

11——检漏仪

13——堵头

图 3 氦检漏气密性试验装置

6.2.6 噪声试验

膨胀阀噪声试验按如下规定进行：

a) 在本底噪声不大于25dB(A)的噪声试验室内按JB/T 4330的规定，膨胀阀通入1.5MPa的气体，膨胀阀的出口接2.5米长管，并加装消音器，远离阀体测试点；

b) 测定离膨胀阀表面15cm处的噪声，应满足5.6的要求。

6.2.7 耐低温试验

将膨胀阀按GB/T 2423.1的规定，进行温度-30℃±2℃、时间96h的耐低温试验，试验结束后应取出膨胀阀，并在室温下恢复2h。

6.2.8 耐高温试验

将膨胀阀按GB/T 2423.2的规定，进行温度120℃±2℃、时间96h的耐高温试验，试验结束后应取出膨胀阀，并在室温下恢复2h。

6.2.9 耐温度变化试验

将膨胀阀按GB/T 2423.22的规定，进行温度-30℃±3℃、时间1h和温度100℃±3℃、时间1h为1个循环的耐温度变化试验，高低温转换时间不大于3min。进行10个循环试验后应取出，并在室温下恢复2h。

6.2.10 耐振动试验

将膨胀阀按GB/T 2423.10的规定进行频率为33.3Hz、全振幅2mm的振动，上下4h，前后、左右各2h。

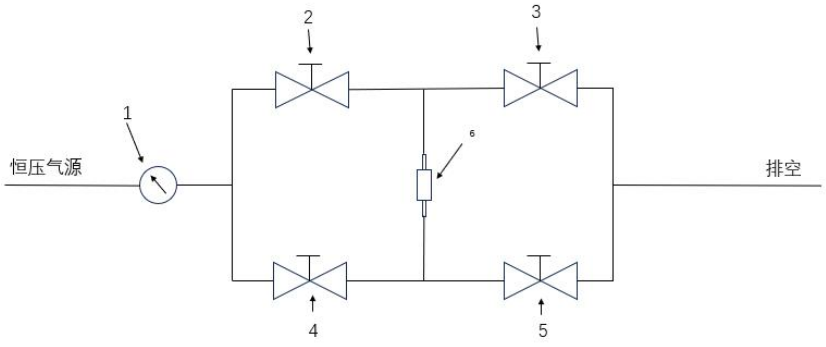
6.2.11 耐腐蚀性试验

将膨胀阀按GB/T 2423.17的规定进行48 h的中性盐雾试验后，应满足5.11的要求。

6.2.12 寿命试验

膨胀阀寿命试验按如下规定进行：

a) 将被测膨胀阀按图4连接，测试用气体采用干燥空气或氮气确保开阀时膨胀阀前后的压差；
b) 通入恒压气源，使膨胀阀阀体通入0.5MPa的气体；
c) 循环操作电磁阀：2、5开、3、4闭----2、5闭、3、4开，使膨胀阀中气体的流向由B—A,再由A—B，循环转换动作；
d) 反复10000次后，应满足5.12的要求。



标引序号说明：
1——压力表
2、3、4、5——电磁阀
6——被测膨胀阀

图 4 寿命试验装置示意图

6.2.13 耐久性试验

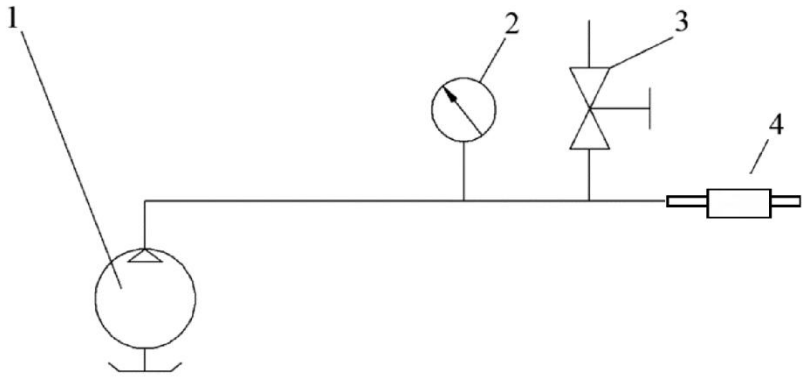
膨胀阀耐久性试验按如下规定进行：

a) 将被测膨胀阀按图4连接，测试用气体采用干燥空气或氮气确保开阀时膨胀阀前后的压差；
b) 通入恒压气源，使膨胀阀阀体通入0.5MPa的气体；
c) 循环操作电磁阀：2、5开、3、4闭----2、5闭、3、4开，使膨胀阀中气体的流向由B—A,再由A—B，循环转换动作；
d) 反复 20000 次后，应满足 5.13 的要求。

6.2.14 液压强度试验

膨胀阀的液压强度试验按如下规定进行：

a) 将被测膨胀阀阀体出口端堵死，并按图6连接；
b) 在膨胀阀阀体中注满常温液体，完全排出空气后，加压至1.5倍最高工作压力，保压3min，应满足5.14的要求。



标引序号说明：
1——泵
2——压力表
3——截止阀
4——被测膨胀阀

图 5 液压强度试验装置

6.2.15 破坏强度试验

膨胀阀的破坏强度试验按如下规定进行：

a) 将被测膨胀阀阀体出口端堵死，并按图6连接；
b) 在膨胀阀阀体中注满常温液体，完全排出空气后，加压至3倍最高工作压力，保压1min，应满足5.15的要求。

7 检验规则

7.1 检验分类

7.1.1 出厂检验

产品出厂检验是在生产线上经测试合格的同一批号产品中，按 GB/T 2828.1 正常一次抽样方案，抽取样品，产品经检验合格后方可出厂，检验项目和要求按表 3 的规定。

表 3　出厂检验项目和要求

序号	项目	技术要求	试验方法	检查水平	合格质量水平 AQL
1	形状、尺寸	5.1	6.2.1	S-1	2.5
2	外观	5.2	6.2.2	S-1	2.5
3	空气流量特性	5.4	6.2.4	S-2	1.5
4	最小动作压差	5.6	6.2.6	S-2	1.5
5	气密性	5.7	6.2.7	S-2	1.5

7.1.2　型式检验

7.1.2.1　膨胀阀在下列情况之一时，应进行型式检验：

a）　新产品投产；

b）　产品连续生产满一年；

c）　产品的设计、工艺、材料等方面有重大改变，可能影响性能；但试验项目按改变内容的程度，有时可以省略；

d）　停产半年以上再投产；

e）　用户或上级质量监督部门提出进行型式检验的要求。

7.1.2.2　型式检验项目为第 5 章要求的全部项目，每个项目试验数量不少于 3 只。

7.1.2.3　型式检验项目试样分组、编号及试验顺序按表 4 的规定

表 4　型式检验项目试样分组、编号及试验顺序

序号	项　　目	试样分组、编号及试验顺序								
		A1～A3	B1～B3	C1～C3	D1～D3	E1～E3	F1～F3	G1～G3	H1～H3	I1～I3
1	形状和尺寸	1	—	—	—		—		—	
2	外观	2						—		
3	空气流量特性	4	1　9	1　8	1　8		1　7		1　8	
4	最小动作压差	6	3 11	3 10	3 10		2　8		3 10	1　3
5	气密性	7	4 12	4 11	4 11		3　9	1　5	4 11	
6	耐高温		8							
7	耐低温			7						
8	耐温度变化				7	—				
9	耐振动						6			
10	耐腐蚀							4		
11	寿命		—	—					7	
12	耐久性				—		-			2
13	液压强度	12						—	—	—
14	破坏强度	13								
15	耐疲劳性	-		12						

7.2 抽样与判别

型式检验用样品在合格产品中抽样，每个项目数量3只。型式检验有不合格项目时，应对不合格项目加倍抽样进行复查，若仍不合格，则认为型式检验不合格，需找出原因，采取措施后重新进行型式检验。

8 标志、包装、运输和贮存

8.1 标志

8.1.1 每个膨胀阀的标志应清晰可见，经久耐用，并应标有下列内容：

——制造商名称或商标；
——产品型号；
——制冷剂名称或制冷剂代号；
——额定电压；
——制造年月或生产批号。

8.1.2 膨胀阀包装箱外应有下列标志：

——制造单位名称、地址及商标；
——产品名称、型号及数量；
——生产批号或日期；
——净重或毛重；
——外形尺寸（长×宽×高）；
——有“易碎物品”“向上”“怕雨”“堆码层数极限”等标志，并符合GB/T 191的规定。

8.1.3 膨胀阀应有产品合格证明文件。

8.2 包装、运输和贮存

8.2.1 产品包装不能有损本文件所规定的性能。

8.2.2 膨胀阀运输过程中应避免受重压、受潮、曝晒、受雨雪淋袭；不应倒放或侧放。

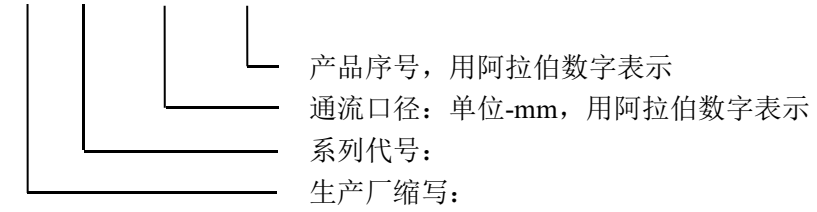
8.2.3 膨胀阀应贮存在通风良好，清洁、干燥、周围无腐蚀性气体的环境内。

附录 A
（资料性）
膨胀阀的型号表示方法与进出口连接管尺寸参数

A.1 型号表示方法

膨胀阀的阀体型号表示方法如下：

□□ □□□ □□ □□□



型号示例：

HC13816001： HC 表示合肥华驰，138 表示 13 系列第 8 项，16 表示通流口径为 1.65mm，001 表示第 001 号膨胀阀。

A.2 进出口连接管尺寸参数

膨胀阀的连接管尺寸参考表 A.1。

表 A.1 膨胀阀进出口连接管尺寸参数

单位为毫米

通流口径	膨胀阀连接管（外径×壁厚）		连结形式
	进口	出口	
1.3、1.65、1.8	7.2×0.5	6.0×0.5	焊接