



中华人民共和国国家标准

GB/T 17213.15—2005/IEC 60534-8-3:2000

工业过程控制阀 第 8-3 部分： 噪声的考虑 空气动力流流经控制阀 产生的噪声预测方法

Industrial-process control valves—Part 8-3: Noise considerations—Control valves
aerodynamic noise prediction method

(IEC 60534-8-3:2000, IDT)

2005-09-09 发布

2006-04-01 实施

中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局
中国国家标准化管理委员会

发布

目 次

前言	I
引言	III
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 定义	1
4 符号	2
5 带标准阀内件的阀	4
5.1 压力与压力比	4
5.2 各状态的定义	5
5.3 初步计算	5
5.4 状态 I (亚音速流)	7
5.5 状态 II 到状态 V (通用计算)	8
5.6 噪声计算	9
5.7 计算流程图	10
6 带降噪阀内件的阀	10
6.1 简介	10
6.2 单级多流路阀内件	10
6.3 单流路多级降压阀内件(2 级或多级节流)	11
6.4 多流路多级阀内件(2 个或更多流路,2 级或更多级阀内件)	12
6.5 不包括在本部分中的阀	13
7 出口处马赫数较高的阀	13
7.1 简介	13
7.2 计算程序	13
附录 A(资料性附录) 计算示例	15
参考文献	36
图 1 单级多流路阀内件	11
图 2 单流路多级降压阀内件	12
图 3 多流路多级阀内件(2 个或更多流路,2 级或更多级阀内件)	13
表 1 数字常数 N	6
表 2 阀门类型修正系数 F_d 典型值(全口径阀内件)	6
表 3 声功率比 r_w	7
表 4 频率系数 G_x, G_y	10

前 言

GB/T 17213《工业过程控制阀》分为如下部分：

- 控制阀术语和总则(eqv IEC 60534-1:1987)
- 流通能力 安装条件下流体流量的计算公式(IEC 60534-2-1:1998, IDT)
- 流通能力 试验程序(IEC 60534-2-3:1997, IDT)
- 流通能力 固有流量特性和可调比(IEC 60534-2-4:1989, IDT)
- 尺寸 两通球形直通控制阀法兰端面距和两通球形角形控制阀法兰中心至法兰端面的间距(IEC 60534-3-1:2000, IDT)
- 尺寸 角行程控制阀(蝶阀除外)的端面距(IEC 60534-3-2:2001, IDT)
- 尺寸 对焊式两通球形直通控制阀的端距(IEC 60534-3-3:1998, IDT)
- 检验和例行试验(IEC 60534-4:1999, IDT)
- 标志(eqv IEC 60534-5:1982)
- 定位器与控制阀执行机构连接的安装细节 定位器在直行程执行机构上的安装(IEC 60534-6-1:1997, IDT)
- 定位器与控制阀执行机构连接的安装细节 定位器在角行程执行机构上的安装(IEC 60534-6-2:2000, IDT)
- 控制阀数据单(eqv IEC 60534-7:1989)
- 噪声的考虑 实验室内测量空气动力流流经控制阀产生的噪声(eqv IEC 60534-8-1:1986)
- 噪声的考虑 实验室内测量液动流流经控制阀产生的噪声(IEC 60534-8-2:1991, IDT)
- 噪声的考虑 空气动力流流经控制阀产生的噪声预测方法(IEC 60534-8-3:2000, IDT)
- 噪声的考虑 液动流流经控制阀产生的噪声预测方法(IEC 60534-8-4:1994, IDT)

本部分为 GB/T 17213 的第 15 部分。

本部分等同采用 IEC 60534-8-3:2000《工业过程控制阀 第 8-3 部分:噪声的考虑 空气动力流流经控制阀产生的噪声预测方法》(英文版)。

本部分等同翻译 IEC 60534-8-3:2000。

为便于使用,本部分作了下列编辑性修改:

- a) “IEC 60534 的本部分”一词改为“GB/T 17213 的本部分”;
- b) 用小数点“.”代替作为小数点的逗号“,”;
- c) 删除国际标准的前言;
- d) 规范性引用文件用“GB/T 17213(所有部分)”,删除“GB/T 17213.1”;
- e) 用“压差比系数 x_T ”取代附录 A 例 1 中的“压降比系数 x_T ”;
- f) 用“lg”代替作为对数符号的“ \log_{10} ”;
- g) 删除数值比较中的不合理符号(如:例 1 中 $7.2 \times 10^5 \geq 7.2 \times 10^5$ 的“ $>$ ”号,例 2 中 $6.9 \times 10^5 \geq 5.6 \times 10^5$ 的“ $=$ ”号);
- h) 用“ $p_{2B} = 4.21 \times 10^5 \text{ Pa}$ ”取代例 1 和例 4 中的“ $p_{2B} = 4.2 \times 10^5 \text{ Pa}$ ”。

另外,资料性附录中仅对已知数据出现的差错作了相应更正,而对示例中计算过程取得的数据的差错未作更改。

本部分的附录 A 为资料性附录。

本部分由中国机械工业联合会提出。

本部分由全国工业过程测量和控制标准化技术委员会第一分技术委员会归口。

本部分由上海工业自动化仪表研究所西派埃仪表成套有限公司负责起草。参加起草的单位：上海工业自动化仪表股份有限公司自动化仪表七厂、天津市自动化仪表四厂、机械工业仪器仪表综合技术经济研究所、重庆川仪十一厂有限公司、吴忠仪表股份有限公司。

本标准主要起草人：陈蒙南、李元涛、范萍、王群增、郑秋萍、冯晓升、王凌霄、王燕、高强。

引 言

机械流动功率,同声效系数一样与流体流态有关。声效系数与转换为内部声功率的机械流动功率是成比例关系的。

本方法还提供了计算内部声压和与之对应的峰频率的方法,而峰频率在管道传播损失计算中是至关重要的。

目前,控制阀用户普遍要求知道管道外的声压级,典型地是要求知道控制阀或渐扩管下游 1 m 处和管壁外 1 m 处的声压级。本部分提供了求得这些值的方法。

本部分等式中用到的阀的尺寸参数等同于 GB/T 17213.1 和 GB/T 17213.2。

在一般的控制阀中,通过控制阀外壁传出的噪声很小。人们感兴趣的噪声是在控制阀下游和管道中产生的并通过管壁逐渐消失的噪声,比较典型的测量地点是在阀体下游 1 m 处和管壁外侧 1 m 处。

第二种噪声源可能在气体以高马赫数冲出控制阀时产生。本部分中的方法允许估算这些将会被以对数形式加在阀体内产生的噪声上的附加噪声。参见第 5 章和第 6 章马赫数不大于 0.3 和第 7 章马赫数大于 0.3 的相关内容。

虽然这种预测方法不能保证结果完全正确,但它得出的计算结果与实验室条件下得出的大部分噪声数据相差在 5 dB 以内(见 GB/T 17213.8)。

大部分试验数据往往是在常温下以空气为介质采用这种方法得出的,本方法也普遍适用于其他气体和蒸汽,并且在更高的压力下也是适用的。当流体在极限温度以及下游压力与大气压力相差甚远的条件下或者在临界点附近运动时,就增加了结果的不确定性。等式中包括了与流体密度和比热比有关的项。

注: 试验室空气试验一般在上游压力不超过 1 830 kPa(18.3 bar)和下游压力不超过 1 600 kPa(16.0 bar)下进行,蒸汽试验温度不超过 225 °C 时与计算值吻合较好。

传播损失计算式建立在管道内声波和管壁共振产生的声波相互作用的精确分析上。在工业上允许管道壁厚有较大的公差,这严重制约着需要采用非常复杂的数学方法才能得到的传播损失的值的精确度,因此,应用了简化的方法。

计算实例见附录 A。

本方法基于第 2 章列出的规范性引用文件和参考文献给出的参考文件。

工业过程控制阀 第 8-3 部分： 噪声的考虑 空气动力流流经控制阀 产生的噪声预测方法

1 范围

GB/T 17213 的本部分规定了一种预测可压缩流体流经控制阀及与之相连渐扩管道所产生的外部声压级的理论方法。

本方法中考虑的气体为基于理想气体定律的单相干燥气体或蒸汽。

本部分仅考虑由气体动力流流经控制阀及相连管道所产生的噪声。本部分不考虑由反射、机械振动、不稳定的流体状态和其他不可预测因素引起的噪声。

本部分假定噪声测量处下游至少有 2 m 的直管段。

本方法只适用于钢制或钢铁合金制管道(见 5.6 中式(38)和式(40))。

本方法适用于下列单级阀:球形阀(直通阀,角形阀),蝶阀,旋塞阀(偏心旋塞阀,球面旋塞阀),球阀,套筒阀。但不包括特定 $F_p C$ 的乘积超过额定流量系数 50% 的全口径球阀。

本部分也不涉及特殊的低噪音阀内件,见 6.5。当标准阀内件的阀出口处马赫数超过 0.3 或低噪音阀内件阀出口处马赫数超过 0.2 时,需用第 7 章的计算程序。

本部分中马赫数限定如下:

马赫数所在位置	马赫数限制		
	第 5 章标准阀内件	第 6 章降噪阀内件	第 7 章高马赫数应用
自由膨胀射流 M_j	没有限制	没有限制	没有限制
阀出口 M_0	0.3	0.2	1.0
下游渐缩管入口 M_r	不适用	不适用	1.0
下游管道 M_2	0.3	0.2	0.8

2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过 GB/T 17213 的本部分的引用而成为本部分的条款。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部分,然而,鼓励根据本部分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部分。

GB/T 17213(其他所有部分) 工业过程控制阀(IEC 60534, IDT 或 MOD)

3 定义

GB/T 17213 其他各部分确定的和以下术语和定义适用于本部分。

3.1

声效系数 acoustical efficiency

转换成声功率的流动功率与质量流量流动功率的比值。