



中华人民共和国国家标准

GB/T 17213.17—2010/IEC 60534-2-5:2003

工业过程控制阀 第2-5部分:流通能力 流体流经级间恢复多级控制阀的计算公式

Industrial-process control valves—
Part 2-5: Flow capacity—Sizing equations for fluid flow
through multistage control valves with interstage recovery

(IEC 60534-2-5:2003, IDT)

2011-01-14 发布

2011-05-01 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	III
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 安装	3
5 符号	4
6 不可压缩流体的计算公式	5
6.1 紊流	5
7 可压缩流体的计算公式	6
7.1 紊流	6
8 确定修正系数	7
8.1 管道几何形状系数 F_P	7
8.2 液体压力恢复系数 F_L 或 F_{LP}	7
8.3 液体临界压力比系数 F_F	7
8.4 膨胀系数 Y	7
8.5 压差比系数 x_T 和 x_{TP}	8
8.6 比热比系数 F_γ	8
8.7 压缩系数 Z	8
8.8 级相互作用系数 k	8
8.9 再热系数 r	9
附录 A (资料性附录) 物理常数 ^a	11
附录 B (资料性附录) 公式计算范例	13
参考文献	20

前 言

GB/T 17213《工业过程控制阀》分为如下部分：

- 第 1 部分：控制阀术语和总则(GB/T 17213.1—1998,eqv IEC 60534-1:1987)
- 第 2-1 部分：流通能力 安装条件下流体流量的计算公式(GB/T 17213.2—2005,IEC 60534-2-1:1998,IDT)
- 第 2-3 部分：流通能力 试验程序(GB/T 17213.9—2005,IEC 60534-2-3:1997,IDT)
- 第 2-4 部分：流通能力 固有流量特性和可调比(GB/T 17213.10—2005,IEC 60534-2-4:1989,IDT)
- 第 2-5 部分：流通能力 流体流经级间恢复多级控制阀的计算公式(GB/T 17213.17—2010,IEC 60534-2-5:2003,IDT)
- 第 3-1 部分：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(GB/T 17213.3—2005,IEC 60534-3-1:2000,IDT)
- 第 3-2 部分：尺寸 角行程控制阀(蝶阀除外)的端面距(GB/T 17213.11—2005,IEC 60534-3-2:2001,IDT)
- 第 3-3 部分：尺寸 对焊式两通球形直通控制阀的端距(GB/T 17213.12—2005,IEC 60534-3-3:1998,IDT)
- 第 4 部分：检验和例行试验(GB/T 17213.4—2005,IEC 60534-4:1999,IDT)
- 第 5 部分：标志(GB/T 17213.5—2008,IEC 60534-5:2004,MOD)
- 第 6-1 部分：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(GB/T 17213.6—2005,IEC 60534-6-1:1997,IDT)
- 第 6-2 部分：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(GB/T 17213.13—2005,IEC 60534-6-2:2000,IDT)
- 第 7 部分：控制阀数据单(GB/T 17213.7—1998,eqv IEC 60534-7:1989)
- 第 8 部分：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(GB/T 17213.8—1998,eqv IEC 60534-8-1:1986)
- 第 8-2 部分：噪声的考虑 实验室内测量液动流流经控制阀产生的噪声(GB/T 17213.14—2005,IEC 60534-8-2:1991,IDT)
- 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(GB/T 17213.15—2005,IEC 60534-8-3:2000,IDT)
- 第 8-4 部分：噪声的考虑 液动流流经控制阀产生的噪声预测方法(GB/T 17213.16—2005,IEC 60534-8-4:1994,IDT)

本部分为 GB/T 17213 的第 2-5 部分，标准编号为 GB/T 17213.17。

本部分等同采用 IEC 60534-2-5:2003《工业过程控制阀 第 2-5 部分：流通能力 流体流经级间恢复多级控制阀的计算公式》(英文版)。

本部分等同翻译 IEC 60534-2-5:2003。

本标准在制定时按 GB/T 1.1—2000《标准化工作导则 第 1 部分：标准的结构和编写规则》和 GB/T 20000.2—2001《标准化工作指南 第 2 部分：采用国际标准的规则》的有关规定做了如下编辑性修改：

- a) 删除了国际标准的前言；

- b) “IEC 60534 的本部分”改为“GB/T 17213 的本部分”；
- c) 原引用文件的引导语按 GB/T 1.1—2000 的规定改成规范性引用文件的引导语；
- d) 用小数点“.”代替作为小数点的逗号“,”。

本部分的附录 A 和附录 B 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(SAC/TC 124)归口。

本部分负责起草单位：上海工业自动化仪表研究所。

本部分参加起草单位：上海仪器仪表自控系统检验测试所、上海西派埃仪表成套有限公司、天津精通控制仪表技术有限公司、上海自动化仪表股份有限公司自动化仪表七厂、宁夏银星能源股份吴忠仪表有限公司、重庆川仪十一厂有限公司、鞍山自控仪表(集团)股份有限公司。

本部分主要起草人：王炯、陈蒙南、李明华、杨建文、范萍、高强、张世淑、王志泽。

本部分为首次发布。

工业过程控制阀 第 2-5 部分:流通能力 流体流经级间恢复多级控制阀的计算公式

1 范围

GB/T 17213 的本部分包含预测流经多级控制阀的可压缩和不可压缩流体流量的计算公式。

不可压缩流体计算公式以牛顿不可压缩流体标准流体动力学方程为依据。这些公式不用于非牛顿流体、液体混合物、泥浆或液体-固体输送系统。

若压差/绝对入口压力比($\Delta p/p_1$)相当低,可压缩流体的特性类似于不可压缩流体。在这种条件下,可压缩流体的计算公式可以上溯到牛顿不可压缩流体的标准流体动力学方程。但当 $\Delta p/p_1$ 比值增大时会导致可压缩性效应,这就需要用合适的校正系数修改基本方程。可压缩流体的计算公式可用于气体和蒸汽,但不用于气体-液体、蒸汽-液体或气体-固体混合物之类的多相流。

本标准仅适用于多级多通道控制阀和多级单通道控制阀。

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 17213.1—1998 工业过程控制阀 第 1 部分:控制阀术语和总则(eqv IEC 60534-1:1987)

GB/T 17213.2—2005 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(IEC 60534-2-1:1998,IDT)

GB/T 17213.9—2005 工业过程控制阀 第 2-3 部分:流通能力 试验程序(IEC 60534-2-3:1997,IDT)

3 术语和定义

GB/T 17213.1 确立的以及下列术语和定义适用于本部分。

3.1

多级控制阀 **multistage control valves**

阀内件以间隔分为若干级的球体控制阀(见图 1 和图 2)。所有级的孔径的几何轮廓必须类同。第二级流量系数 C 与第一级流量系数 C 的比值不得超过 1.80。其他级与其前一级的流量系数 C 的比值不得超过 1.55,且必须始终保持 $\pm 9\%$ 的允差。一般不可压缩流体的级流量系数大约相等,只有当要求较高压力降时才能分配给特定级稍小的流量系数 C 。

3.2

间隔 **gap**

相邻级的间距。

3.3

多级多通道控制阀 **multistage multipath control valves**

阀内件具有多个以间隔分为若干级的流量通道的球体控制阀(见图 1)。间隔应按下述公式计算,允差 $-10\% \sim +15\%$: