



中华人民共和国国家标准

GB/T 17213.10—2015/IEC 60534-2-4:2009
代替 GB/T 17213.10—2005

工业过程控制阀 第 2-4 部分：流通能力 固有流量特性和可调比

Industrial-process control valves—
Part 2-4: Flow capacity—Inherent flow characteristics and rangeability

(IEC 60534-2-4:2009, IDT)

2015-12-10 发布

2016-07-01 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

前 言

GB/T 17213《工业过程控制阀》分为以下部分：

- 第 1 部分：控制阀术语和总则(GB/T 17213.1)；
- 第 2-1 部分：流通能力 安装条件下流体流量的计算方程式(GB/T 17213.2)；
- 第 2-3 部分：流通能力 试验程序(GB/T 17213.9)；
- 第 2-4 部分：流通能力 固有流量特性和可调比(GB/T 17213.10)；
- 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)；
- 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)；
- 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)；
- 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)；
- 第 4 部分：检验和例行试验(GB/T 17213.4)；
- 第 5 部分：标志(GB/T 17213.5)；
- 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)；
- 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)；
- 第 7 部分：控制阀数据单(GB/T 17213.7)；
- 第 8-1 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)；
- 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)；
- 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)；
- 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)；
- 第 9 部分：阶跃输入响应测量的试验程序(GB/T 17213.18)。

本部分为 GB/T 17213 的第 2-4 部分。

本部分按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本部分代替 GB/T 17213.10—2005《工业过程控制阀 第 2-4 部分：流通能力 固有流量特性和可调比》。与 GB/T 17213.10—2005 相比，主要技术变化如下：

- 修改了适用范围(见第 1 章,GB/T 17213.10—2005 的第 1 章)；
- 更新了规范性引用文件；
- 删除了术语“流量系数”中关于 A_v 的内容(见 3.1,GB/T 17213.10—2005 的 3.1)；
- 增加了对“ Φ_0 ”的描述(见 3.3)；
- 增加了术语“公称斜率”(见 3.7)；
- 更正了术语“公称斜率”原版文中有误的公式,log 应为 ln(见 GB/T 17213.1 的 4.9.2)；
- 增加了“符号”章节(见第 4 章)；
- 增加了“制造商应对 n 、 m 和 Φ_0 的值作出规定”的要求(见第 5 章)；
- 增加了“制造商也可以提出除上述行程位置外的流量系数”的描述(见第 5 章)；
- 增加了“固有可调比”章节(见第 6 章)；
- 删除了原标准中的图 1,图 2,图 3(见 GB/T 17213.10—2005 的图 1,图 2,图 3)；
- 增加了图 1,图 2。

GB/T 17213.10—2015/IEC 60534-2-4:2009

本部分使用翻译法等同时采用 IEC 60534-2-4:2009《工业过程控制阀 第 2-4 部分:流通能力 固有流量特性和可调比》。

与本标准中规范性引用的国际文件有一致性对应关系的我国文件如下:

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)

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控制和自动化标准化技术委员会(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院。

本部分参加起草单位(按汉语拼音顺序排列):艾默生过程管理(天津)阀门有限公司、重庆川仪调节阀有限公司、重庆世壮仪器仪表有限公司、富阳南方阀业有限公司、杭州良工阀门有限公司、上海阀特流体控制阀门有限公司、上海自仪股份自动化仪表七厂、天津精通控制仪表技术有限公司、无锡智能自控工程股份有限公司、吴忠仪表有限责任公司、浙江澳翔自控科技有限公司、浙江派沃自控仪表有限公司、浙江三方控制阀股份有限公司、浙江永盛仪表有限公司、浙江中德自控阀门有限公司。

本部分主要起草人:王炯、李明华、沈惟、沈剑标、高强、林锋、廖建民、张世淑、张德贤、范萍、蔡加潮、杨建文、何文光、王汉克、马玉山、左兵、张永亮、李展其、蔡东武、巴荣明、许春良、陈彦、孟少新、陈大军、蔡克坚、蒋唐锦、李俊。

本部分于 2005 年 9 月首次发布,本次为第一次修订。

工业过程控制阀

第 2-4 部分:流通能力

固有流量特性和可调比

1 范围

GB/T 17213 的本部分规定了典型控制阀的固有流量特性及固有可调比的描述方法,同时也规定了制订相关准则以遵守制造商确定的流量特性的方法。

本部分适用于各种类型的工业过程控制阀。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件,仅注日期的版本适用于本文件。凡是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 17213.1—2015 工业过程控制阀 第 1 部分:控制阀术语和总则(IEC 60534-1:2005, IDT)

IEC 60534-2-3 工业过程控制阀 第 2-3 部分:流通能力 试验程序(Industrial-process control valves—Part 2-3:Flow capacity—Test procedures)

3 术语和定义

GB/T 17213.1—2015 界定的术语和定义以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

流量系数 flow coefficient

(见 GB/T 17213.1—2015, 定义 4.6)

3.2

额定流量系数 rated flow coefficient

(见 GB/T 17213.1—2015, 定义 4.6.3)

3.3

相对流量系数(Φ) relative flow coefficient(Φ)

Φ 是相对行程为 0%时的相对流量系数。

[见 GB/T 17213.1—2015, 定义 4.6.4]

3.4

行程 travel

(见 GB/T 17213.1—2015, 定义 4.5.2)

3.5

额定行程 rated travel

(见 GB/T 17213.1—2015, 定义 4.5.3)

3.6

相对行程 relative travel

h

(见 GB/T 17213.1—2015, 定义 4.5.4)

3.7

公称斜率 nominal slope

最佳拟合曲线的斜率。

对于理想固有直线流量特性,其直线的公称斜率为 m ,数学式为:

$$m = \frac{\phi - \phi_0}{h}$$

对于理想固有等百分比流量特性,其直线的公称斜率为 n ,数学式为:

$$n = \ln[1/\phi_0]$$

3.8

固有流量特性 inherent flow characteristic

(见 GB/T 17213.1—2015, 定义 4.9)

3.8.1

理想固有直线流量特性 ideal inherent linear flow characteristic

(见 GB/T 17213.1—2015, 定义 4.9.1)

3.8.2

理想固有等百分比流量特性 ideal inherent equal percentage flow characteristic

(见 GB/T 17213.1—2015, 定义 4.9.2)

3.8.3

固有可调比 inherent rangeability

最大流量系数(Φ_{\max})与最小流量系数(Φ_{\min})之比。在此范围内,规定的固有流量特性的偏差应不超出第 7 章明确的允许偏差。

(修改 GB/T 17213.1—2015, 定义 4.11)

4 符号

表 1 中的符号适用于本文件。

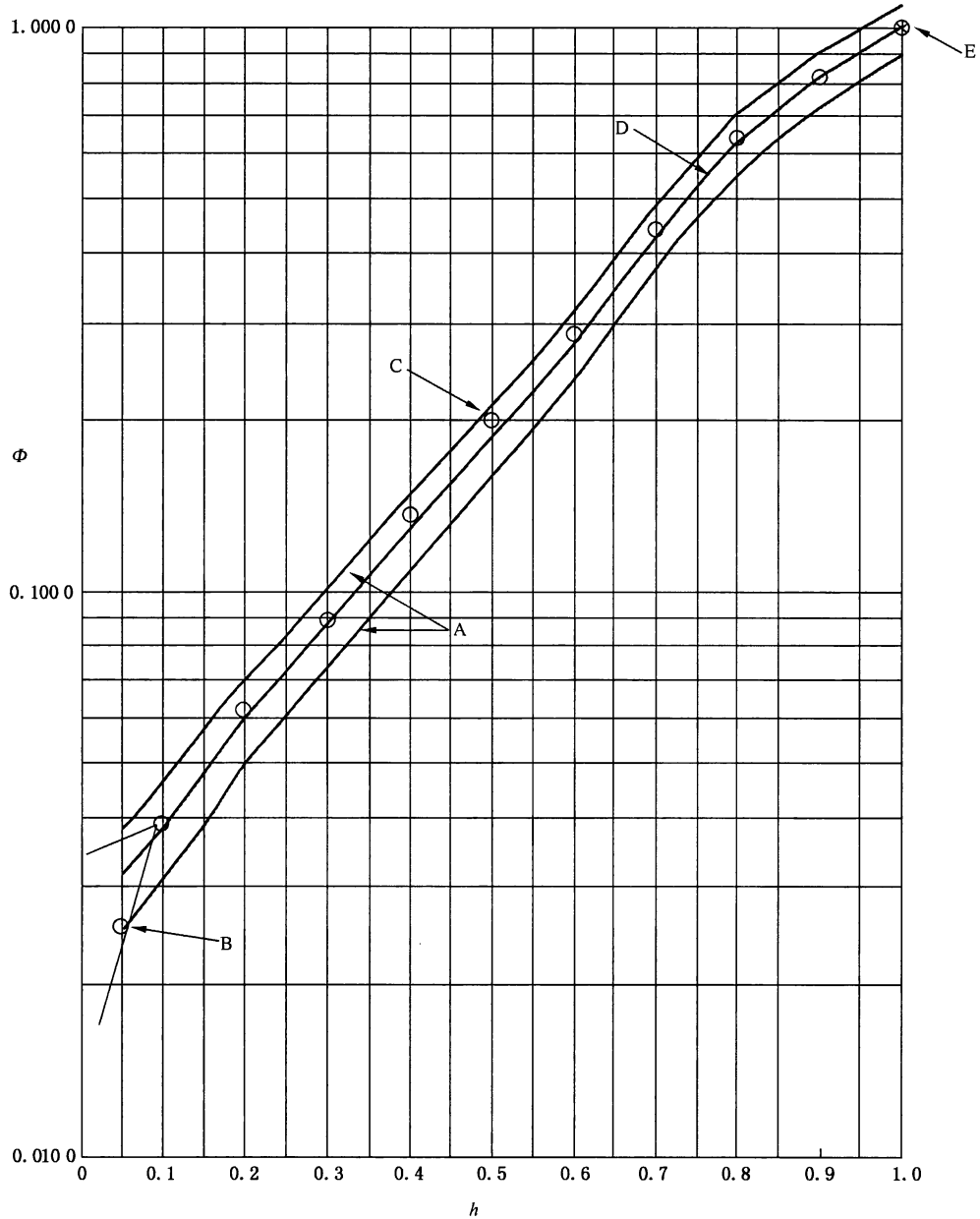
表 1 符号

符 号	描 述	单 位
Φ	相对流量系数	无量纲
C	流量系数(K_v, C_v)	单位各不相同(见 GB/T 17213.1)
C_R	额定行程下的流量系数(K_v 和 C_v)	单位各不相同(见 GB/T 17213.1)
d	公称直径	mm
h	相对行程	无量纲

5 典型固有流量特性

制造商应以图或表的形式对各种规格、型式和阀内件结构的控制阀的典型固有流量特性以及 n 、 m 和 Φ_0 的值作出规定。

用表格规定典型固有流量特性时,应说明下列行程位置的特定流量系数:额定行程的 5%、10%、20%,随后以额定行程的每 10%递增,直至 100%(包括 100%)(见图 1 和图 2)。

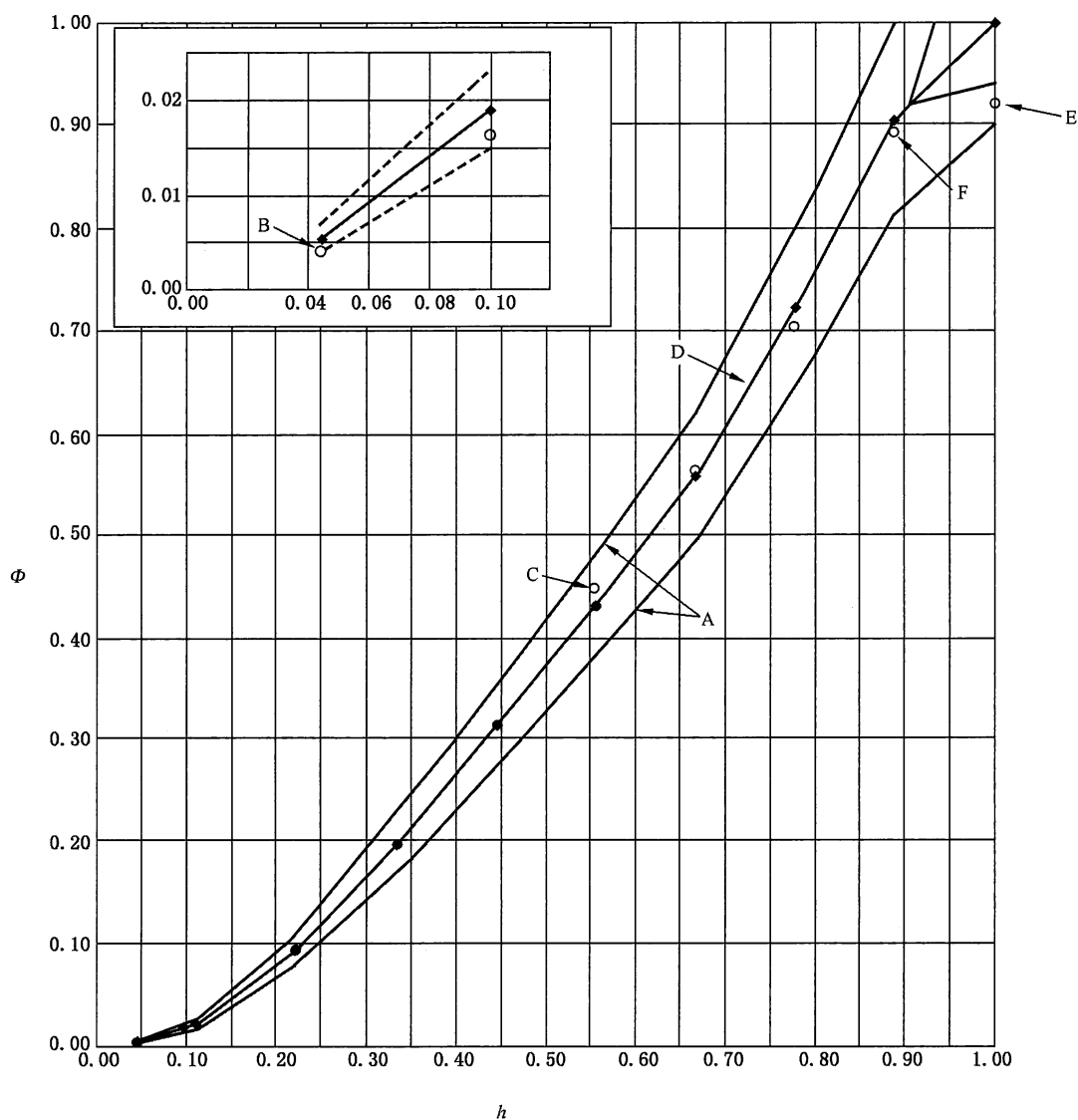


说明:

- A——允差带;
- B——允差带和斜率要求内的最小 $\Phi(0.025\ 3)$;
- C——样品控制阀的试验点;
- D——制造商规定的流量特性;
- E——斜率要求内的最大 $\Phi(1.0)$;
- h ——相对行程;
- Φ ——相对流量系数。

试验样品的固有可调比: $\frac{\Phi_{\max}}{\Phi_{\min}} = \frac{1.000}{0.025\ 3} = 39.5$

图 1 等百分比特性阀样品与制造商规定的流量特性比较的实例



说明：

- A——允差带；
- B——允差带内的最小 $\Phi(0.0041)$ ；
- C——样品控制阀的试验点；
- D——制造商规定的流量特性；
- E——较大偏差；
- F——斜率要求内的最大 $\Phi(0.89)$ ；
- h ——相对行程；
- Φ ——相对流量系数。

试验样品的固有可调比： $\frac{\Phi_{\max}}{\Phi_{\min}} = \frac{0.89}{0.0041} = 217$

图 2 直线特性阀样品与制造商规定的流量特性比较的实例

制造商也可以提出除上述行程位置外的流量系数。

此外,如有可能,也鼓励制造商根据 GB/T 17213.1 的定义确定特定流量特性的通俗名称,如“线性”和“等百分比”。

如果最大流量系数小于额定流量系数,制造商应说明能满足第 7 章要求的最大流量系数。(见图 1 和图 2)。

6 固有可调比

一个特定控制阀的规定固有可调比只与阀的截流件和节流孔之间的相互作用有关。控制阀安装后此给定值可能会不适用。因此,在推导某一特定应用场合阀安装后的可调比时,应考虑诸如执行机构的定位精度、附接管道湍流阻力的影响等因素。

在表 2 规定的极限流量系数范围内,流量系数偏差和斜率偏差均适用于确定固有可调比。在此范围外(见表 2),只能采用斜率偏差确定固有可调比。

7 实际固有流量特性与制造商规定的固有流量特性之间的允许偏差

7.1 流量系数偏差

在按照 IEC 60534-2-3 进行流量试验时,每个试验流量系数与制造商在流量特性中规定的值的偏差应不超过 $\pm 10(1/\Phi)^{0.2}\%$ 。

上述关系可用于计算相对流量系数 0 至 1.0 时的允许偏差。为方便起见,表 3 列出了按此关系计算出的允许偏差。

如果制造商规定的同一行程位置时的流量系数低于或者高于表 2 列出的上、下限值时,此偏差不适用于该指定行程位置流量系数。

表 2 流量系数极限值

流量系数	下限	上限
K_v	4.3	$(4.0 \times 10^{-2}) d^2$
C_v	5	$(4.7 \times 10^{-2}) d^2$

注: d = 阀的尺寸,单位为毫米(mm)(计算时其数值相当于 DN)。

表 3 允许偏差

额定流量系数 %	相对流量系数 Φ	允许偏差 %(±)	Φ 的范围	
			下 限	上 限
5	0.05	18.2	0.040 9	0.059 1
10	0.1	15.8	0.084 2	0.116
20	0.2	13.8	0.172	0.227
30	0.3	12.7	0.262	0.338
40	0.4	12.0	0.352	0.448
50	0.5	11.5	0.443	0.557

表 3 (续)

额定流量系数 %	相对流量系数 Φ	允许偏差 %(±)	Φ 的范围	
			下 限	上 限
60	0.6	11.1	0.533	0.667
70	0.7	10.7	0.625	0.775
80	0.8	10.4	0.717	0.883
90	0.9	10.2	0.808	0.992
100	1.0	10.0	0.900	1.10

7.2 斜率偏差

当利用试验数据画出控制阀在规定行程增量上的固有流量特性时,其斜率应无较大的偏差。

根据定义可以看出,当连接两个相邻试验点的直线的斜率偏离制造商规定的相同行程位置的流量系数之间画出的直线的斜率超过 2 倍至 1 倍或 0.5 倍至 1 倍时,就会发生较大的偏差(见图 1 和图 2)。

表 2 给出的流量系数极限值不适用于斜率偏差要求。

中 华 人 民 共 和 国

国 家 标 准

工 业 过 程 控 制 阀

第 2-4 部 分：流 通 能 力

固 有 流 量 特 性 和 可 调 比

GB/T 17213.10—2015/IEC 60534-2-4:2009

*

中 国 标 准 出 版 社 出 版 发 行

北 京 市 朝 阳 区 和 平 里 西 街 甲 2 号 (100029)

北 京 市 西 城 区 三 里 河 北 街 16 号 (100045)

网 址 www.spc.net.cn

总 编 室：(010)68533533 发 行 中 心：(010)51780238

读 者 服 务 部：(010)68523946

中 国 标 准 出 版 社 秦 皇 岛 印 刷 厂 印 刷

各 地 新 华 书 店 经 销

*

开 本 880×1230 1/16 印 张 0.75 字 数 14 千 字

2015 年 12 月 第 一 版 2015 年 12 月 第 一 次 印 刷

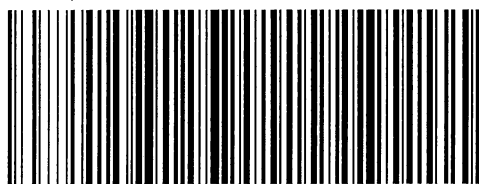
*

书 号：155066·1-52654 定 价 16.00 元

如 有 印 装 差 错 由 本 社 发 行 中 心 调 换

版 权 专 有 侵 权 必 究

举 报 电 话：(010)68510107



GB/T 17213.10-2015