

美国仪表学会

调节阀手册

第二版



[美] J.W.哈奇森 主编

-62

化学工业出版社

美国仪表学会

调节阀手册

第二版

〔美〕 J.W.哈奇森 主编

林秋鸿 等译

化学工业出版社

内 容 提 要

本手册是美国仪表学会组织编写的一本较全面地介绍调节阀的书籍。全书共分十三章，详细论述了各种类型调节阀的结构、工作原理、流量特性的选择、口径的计算方法、气蚀和噪音产生的原因及防止的措施、安装和维修的要求以及正确选择调节阀应考虑的因素和具体的选用方法，并提供了各类调节阀的安装方式、应用实例及计算图表。书中还收集了从第一版发行以后的调节阀科研、制造及应用的最新成果。

本书由张潮生（第五、六、七及十、十一、十二章）、吴国熙（第三章）、朱孟雄（第八章）、朱俊（第十三章的第一部分）、林秋鸿（其余各章）等同志所译，全书最后由林秋鸿同志统一整理。

本书可供从事生产过程自动化的科研、设计人员和调节阀制造、安装、使用、维修人员以及高等院校仪表和自动化专业的师生阅读和参考。

ISA Handbook of Control Valves
2nd Edition
Edition in Chief
J. W. Hutchison
INSTRUMENT SOCIETY OF AMERICA 1976
美国仪表学会
调 节 阀 手 册
第 二 版
林秋鸿 等译

责任编辑：陈逢阳

封面设计：许 立

化学工业出版社出版

（北京和平里七区十六号楼）

化学工业出版社印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行

开本787×1092¹/₁₆印张31⁵/₈字数805千字印数1—4,170

1984年12月北京第1版1984年12月北京第1次印刷

统一书号15063·3610定价5.75元

前 言

美国仪表学会编写这本手册是做为整个规划的一部分来出版较为深入的调节阀技术资料。在第一阶段摄制了一套38分钟的16毫米彩色有声影片，它简短而概括地介绍了调节阀的技术。一套15分钟的16毫米彩色影片和一本工作手册已经出版，它包括维护和检修程序。另外，一套共12部的盒式录音带的研究项目录音正在进行着，包括详细的调节阀选择和应用。本手册作为影片、盒式录音带的研究项目录音的补充，编写的意图是使技术员和工程师能够提高他们的调节阀知识。本书着重于阐述各种阀型的原理、详细的设计特点、制造特点、材料选用、安装注意事项及调节阀技术的许多其他方面，构成一部完整的书籍。材料所涉及的范围很广，从最基本的到先进的技术资料。

本书是在美国仪表学会的过程检测和控制分部的最终控制元件委员会指导下编写的。

选定参与写作的作者基本上都是在特定题目方面的著名人士，公认的调节阀技术领域的权威，并代表制造厂商及用户。他们的专长用于纂写值得赞扬的调节阀的现代知识。在此对于各位作者和他们的公司为本书的编写所花费的时间、所作的努力和关心表示感谢！

对本书中所介绍的技术资料作一粗浅的评述，可以认为调节阀现在的知识已经发展到一个高级的程度，有许多新的知识是近期才发展起来的。制造厂家和用户双方共同协作，提供了丰富的资料。本书首先收集这样多的数据，虽然其中一部分资料是从已经发表的文献中收集来的，但许多人对这些资料仍然既不太熟悉，又不太了解。

关于调节阀技术上的许多不同观点，有大量的研究工作仍需继续进行，特别是口径的计算、噪音、闪蒸及空化作用的领域中。值得注意的动向是美国仪表学会中标准和实践委员会对调节阀口径计算（SP39委员会）目前正在进行的工作。

通过许多年的努力，关于调节阀的若干具体系统的名词术语已经逐步制订出来，并已在调节阀的零部件以及阀门口径计算的术语和符号中使用。而早期的一些技术文件中这些都是不相同的，虽然并不希望出现这种情况。标准化的优点是很多的，至少是每个人可以正确地理解别人所述及的内容和含义。然而，要获得人家同意一些新的通用语言并非容易的事，也不可能很快地实行。这是完全可以理解的，因为每个人都不愿意改变他所最熟识的和惯用的东西，或者在有些情况下，他甚至可能有专利的利益关系。所以，值得高兴的是标准化工作目前正积极地在调节阀中贯彻应用。美国仪表学会调节阀口径计算委员会（SP39）为这个课题已经工作很长时间了，而且仍然在这个方面从事大量的工作。例如，他们已经建立四个文件，包括术语和符号，他们希望尽快成为美国国家标准。

本书的附录部分整理、编入了大量常用的参考资料。这些资料的编写尽可能地做到完整，这样做的意图是免得从其他的一些不同书籍中寻找所需的数据。然而，表格、曲线、图表不是仅仅在附录部分列出，很大一部分资料也出现于有关章节中。

在本书的修订过程中，有二十几个人积极地参与了书稿的审查工作，他们的评论、建议及意见特别受到重视。为了准确和清楚起见，作者修改了他们的书稿。审校者的评论是详细的、建设性的，并很好地为各位作者所接受。除了他自己编写的那一章外，实际上每个作者也都参与了各章的审校工作。另外，还有其他一些人，他们在审核过程中非常积极，全部审

校人员的名字参见单独的清单。对于全体参加审校的人员所作评论的质量和值，以及他们在本书的编写中所表现的关心和协作表示感谢！

应当注意，一些具体的材料和资料在本书中多处出现，一些读者在一章中可以找到某些资料，而其他的则希望能够在别的章节中找得到，这是预料中的事为了方便地使用本书，使之不需要连续地参考本书的若干不同的部分，所以存在一些重复。

在本书的某些部分可能会觉察到或认为在作者之间有少量的不同意见，这既不是完全没有预料到的情况，也不是没有适当考虑而引起的，这是由于调节阀的技术还在不断地发展中。它仅仅指出一个事实，即需要更进一步地研究和开发，在这些领域中需要做工作。事实上，作者们都有实验数据或工程数据来证明他们的论点，是有根据的。

调节阀配管的概略布置在第12章“安装”中介绍。在这一章中可以相当满意地解决包括大量的、各种各样的情况。简便地参考本书中的一页和图号，就可以大量地节省编制工程文件中绘图的时间。

调节阀往往是调节回路中价格最贵的部件，而且它是安装在工艺管线上，万一发生故障时很可能引起工艺停产。由于这些原因，如何安装及如何维护调节阀对于以任何方式涉及到调节阀的人来说都是极为重要的。所以，所有使用本书的人都会对第11章“维护”和第12章“安装”所收集的资料特别感兴趣。

在整本书中，作者使用他们自己公司的说明和技术数据，因为这些资料对他们来说是可以得到的，而且因为他们更了解它。在很多情况下，所列出的数据是由作者的公司通过具体的研究或试验而开发和建立的。所以，作者具体地谈及他自己公司的研究结果，他所作的叙述提供给读者来检验。不能认为在他们的部分或我们的部分是在做广告或推销宣传。

新的材料

自第一版出版以来的大量新的和有用的资料已在这本第二版中编写进去，已经编写的全新的章是：第13章“调节阀的配备条件和选用”。13章的第一部分介绍了一项导则，当配备调节阀时遵循它的条件会有很大的好处。在打算选用一台具体的调节阀之前，应当做好配备工作。这项工作越好，得到性能好的调节阀的机会就越大。在导则中给出了进行整个规划程序的逻辑和详尽的方法，还列举出在选调节阀时应当考虑的许多因素。第二部分论述如何选择一台调节阀，也给出一个导则，可以按此选定最合适的阀门。它叙述了工艺条件与调节阀型式的关系，以及最适于满足所遇到的条件的阀门型式。从研究“选型导则”和其他章节给出的资料，如要购买一台调节阀，任何人从功能和经济上进行比较，都基本上能够正确地进行挑选。像这样内容广泛的导则，在调节阀的文献中尚未出现过，并期望证实它是极有用的和实际上是有帮助的。

调节阀的噪音常常是一个重要的和有剧烈争论的题目。在这新的第二版中，“噪音”被分出来做为单独的一章（第7章）。所有原来第一版的材料已经全部更新，并做了充分的补充。两位新作者的补充材料已经包括进去了，在书中尽可能广泛地收集各种主要的观点。凡阅读过本章的人都会发现每个作者都是一个极为复杂的课题方面的专家。在“编者”的前言中对第7章附加了一些评论，以引起涉及调节阀的人对调节阀噪音的更进一步的关心。今天，由于对调节阀的噪音正在进行如此大量的工作，所以可以预料本书的每一个新版本将需要对这个题目进行彻底地更新。

调节阀口径的计算方法是根据最新的用于口径计算（ISA-S39.1和ISA-S39.3）的美国

仪表学会标准。新的标准中最重大的一项变更就是对老的常用的调节阀口径计算系数 C_v 增添了若干新的调节阀计算修正系数。增加这些系数使计算公式更为复杂了。任何人在选用一台适当尺寸的常规使用的调节阀时都不愿意计算公式出现不必要的复杂情况。在这方面，必须注意到新的标准不是企图作为像“食谱”公式那样使用，而是打算提供基本的数学表达式，为了预估通过调节阀的流量，其精确的程度在以前的计算公式是做不到的。ISA-SP39 调节阀口径计算委员会预先考虑到推导各种各样的“工作方程式”，并在标准中包括了常规使用的内容。事实上以前已经进行了若干方面的工作。本书的作者进行了数学推导，并以表格列出从标准中引伸出来的大量使用方便的工作方程式。口径计算标准的特点之一是既可使用美制单位，又可以使用公制单位，这是藉助于一系列的数字系数 N_1 、 N_2 等来实现的。这里给出的口径计算步骤是人们对于流量通过调节阀的工作机理了解程度的一个很好的反映，口径计算方法正朝着更为准确的目标前进。

除了上述讨论的材料外，第二版的特点还在于：大量补充了球阀和蝶阀的资料。一个描述调节阀在核电站方面应用的书面记录提供给读者做为感性认识及总的考虑，在这比较新的领域中应包含哪些内容，可以从附录中找到答案。新的美国国家标准协会标准，例如 B16.5, 1973, 已经在本书的第一版出版以后问世了，预料到以前的标准 (B16.5, 1968) 将要使用一段时间，所以在第 6 章中包括了老的和新的标准。执行机构增加的材料(第 8 章)已由一位新的作者补充进去，作为第一版的增补。

詹姆斯 W·哈奇森 主编
霍尼韦尔公司 (已退休)

目 录

前言 J. W. 哈奇森	
第一章 概述 O. P. 小洛维特	1
第二章 调节阀的部件、定义、术语和技术规格 M. W. 小霍特	3
第三章 阀体 H. D. 鲍曼、P. 小温、R. 威尔和W. 霍普	14
第四章 阀内件 M. L. 弗里曼	44
第五章 调节阀流量特性 R. L. 莫尔	166
第六章 调节阀的口径计算	181
第一部分 计算理论和应用 L. R. 德里斯凯尔	181
第二部分 气蚀和闪蒸 G. F. 斯泰尔斯	204
补充篇 E. A. 贝克	217
第七章 调节阀噪音	220
第一部分 调节阀噪音 E. E. 艾伦	221
第二部分 通用阀门的噪音预测方法 H. D. 鲍曼	244
第三部分 调节阀噪音的处理方法 J. B. 艾伦特	253
第四部分 调节阀噪音计算：实践与理论 W. L. 斯卡尔	262
第八章 调节阀的执行机构	267
第一部分 执行机构的选用及其形式 J. 小奥康纳	267
第二部分 补充材料 J. L. 莱昂斯	277
第九章 阀门定位器和薄膜调节阀的其它辅助装置 E. L. 沃尔默	283
第十章 调节阀结构材料的选择 C. F. 金、D. J. 加夫尼和E. L. 迪克逊	295
第十一章 调节阀的维修 J. A. 帕克和C. R. 桑顿	319
第十二章 安装 S. F. 鲁纳	329
第十三章 调节阀的配备条件和选用 M. L. 弗里曼	362
第一部分 调节阀的配备条件	363
第二部分 调节阀的选用	378
附录	436
主题索引	488

第一章 概 述

O.P. 小洛维特

在现代化工厂的自动控制中，调节阀起着十分重要的作用，这些工厂的生产取决于流动着的液体和气体的正确分配和控制。这些控制无论是能量的交换、压力的降低或者是简单的容器加料，都需要靠某些最终控制元件去完成。最终控制元件可以认为是自动控制的“体力”。在调节器的低能量级和执行流动流体控制所需的高能级功能之间，最终控制元件完成了必要的功率放大作用。

调节阀是最终控制元件的最广泛使用的型式。其他的最终控制元件包括计量泵、调节挡板和百叶窗式挡板（一种蝶阀的变型）、可变斜度的风扇叶片、电流调节装置以及不同于阀门的电动机定位装置。

尽管调节阀得到广泛的使用，调节系统中的其它单元大概都没有像它那样少的维护工作量。在许多系统中，调节阀经受的工作条件如温度、压力、腐蚀和污染都要比其它部件更为严重，然而，当它控制工艺流体的流动时，它必须令人满意地运行及最少的维修量。

调节阀在管道中起可变阻力的作用。它改变工艺流体的紊流度或者在层流情况下提供一个压力降，压力降是由改变阀门阻力或“摩擦”所引起的。这一压力降低过程通常称为“节流”。对于气体，它接近于等温绝热状态，偏差取决于气体的非理想程度（焦耳-汤姆逊效应）。在液体的情况下，压力则为紊流或粘滞摩擦所消耗，这两种情况都把压力转化为热能，导致温度略为升高。

常见的控制回路包括三个主要部分，第一部分是敏感元件，它通常是一个变送器。它是一个能够用来测量被调工艺参数的装置，这类参数如压力、液位或温度。变送器的输出被送到调节仪表——调节器，它确定并测量给定值或期望值与工艺参数的实际值之间的偏差，一个接一个地把校正信号送出给最终控制元件——调节阀。阀门改变了流体的流量，使工艺参数达到了期望值。

在气动调节系统中，调节器输出的气动信号可以直接驱动弹簧-薄膜式执行机构或者活塞式执行机构，使阀门动作。在这种情况下，确定阀位所需的能量是由压缩空气提供的，压缩空气应当在室外的设备中加以干燥，以防止冻结，并应净化和过滤。

当一个气动调节阀和电动调节器配套使用时，可采用电-气阀门定位器或电-气转换器。压缩空气的供气系统可以和用于全气动的调节系统一样来考虑。

在调节理论的术语中，调节阀既有静态特性，又有动态特性，因而它影响整个控制回路成败。静态特性或增益项是阀的流量特性，它取决于阀门的尺寸、阀芯和阀座的组合结构、执行机构的类型、阀门定位器、阀前和阀后的压力以及流体的性质。第5章中将详细地介绍这些内容。

动态特性是由执行机构或阀门定位器-执行机构组合决定的。对于较慢的生产过程，如温度控制或液位控制，阀的动态特性在可控性方面一般不是限制因素。对于较快的系统，如液体的流量控制，调节阀可能有明显的滞后，在回路的可控性方面一定要有所考虑。一般只

有控制系统的专家才需要关心调节阀的动态特性。关于应用阀门定位器的正规考虑如第9章中所讨论的，将满足大多数调节阀装置的需要。

自动调节阀的历史可追溯到自力式调压阀，它包括一个带有重物杆的球形阀，重物用来平衡阀芯力，从而得到某种程度的调节。另一种早期的自力式调压阀的形式是压力平衡式调压阀。工艺过程的压力用管线接到弹簧薄膜调压阀的薄膜气室上。无论是减压阀、阀后压力式调压阀或是差压调压阀都能够从这种基型阀门的变更而制造出来。

气动变送器和调节器的出现，就必然地导致气动调节阀的应用。它们本质上是减压阀或阀后压力式调压阀，改用仪表压缩空气来代替工艺过程的流体。现在许多生产减压阀的公司已经发展成为调节阀制造厂。调节阀的应用从数量上和复杂性方面继续不断地得到发展，许多阀门的阀体和附件的改进可以用来解决各种各样的问题。

本手册的意图是使工程师们熟悉调节阀的结构和应用的因素，帮助仪表工程师在应用中选用最好的阀体、执行机构和附件。

第二章 调节阀的部件、定义、术语和技术规格

M.W.小霍特

前 言

为了便于理解以下各章详细讨论的内容,本章介绍一些基本的基础知识。第一部分包含识别调节阀零件的标记说明——阀的型式、套筒式阀内件、阀体组合件、上阀盖及执行机构。第二部分介绍第一部分中各种部件的公认的定义。第三部分包括用于讨论有关调节阀应用中的公认的术语。调节阀的技术规格则在第四部分中加以说明。

目 录

第一部分 调节阀部件的识别.....3	第四部分 调节阀的技术规格.....10
第二部分 调节阀部件的定义.....5	参考文献.....13
第三部分 调节阀的术语.....9	

第一部分 调节阀部件的识别

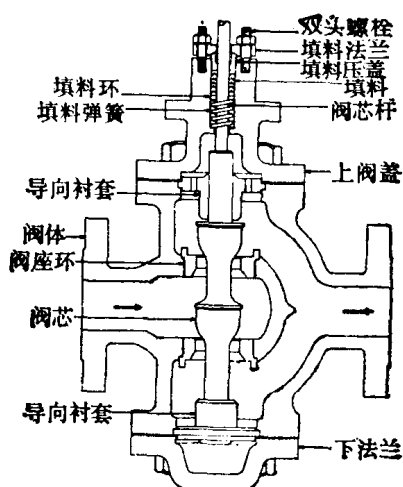


图 1 典型的双座球形阀体的调节阀

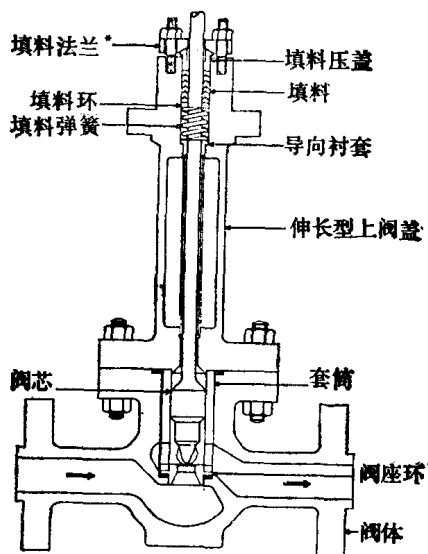


图 2 典型的套筒式阀内件阀体

* 原文误为填料压盖——译注。

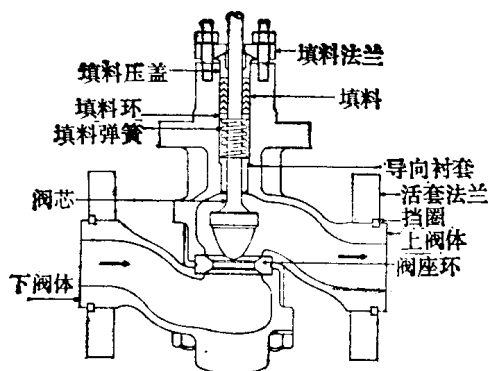


图 3 典型的分离式阀体组合件

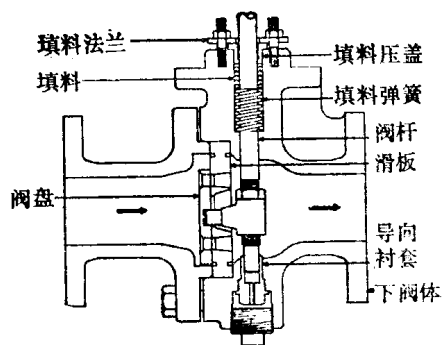


图 4 滑动闸阀阀体

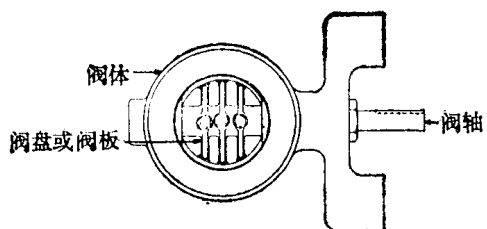


图 5 典型的蝶阀

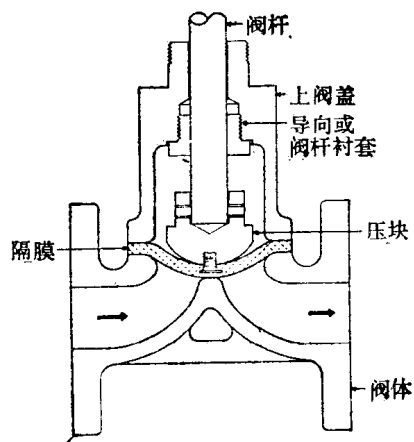


图 6 典型的隔膜阀

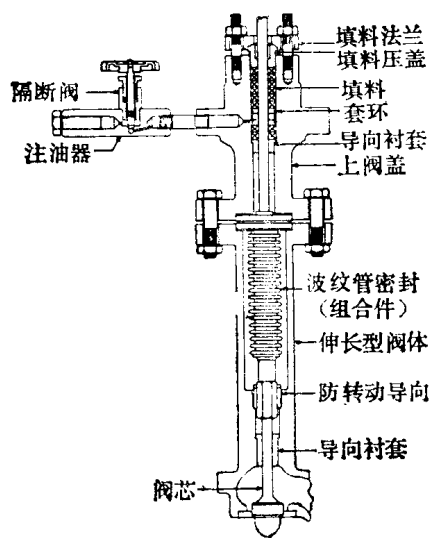


图 7 波纹管密封上阀盖

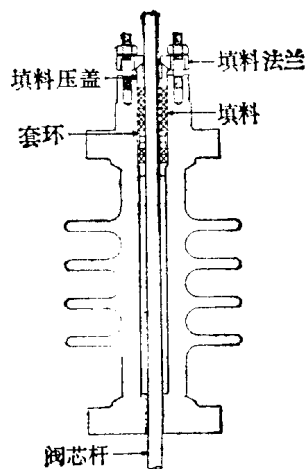


图 8 带散热片的上阀盖

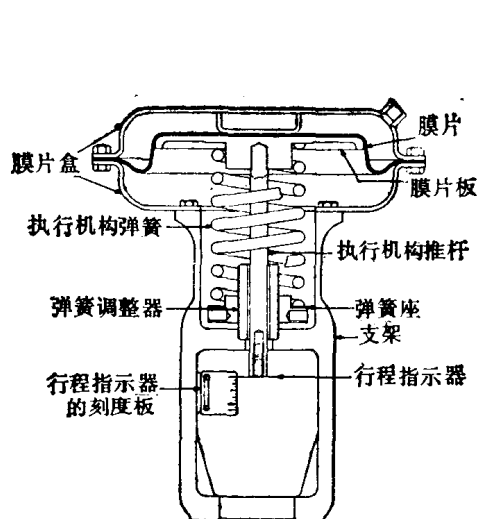


图 9 典型的正作用薄膜式执行机构

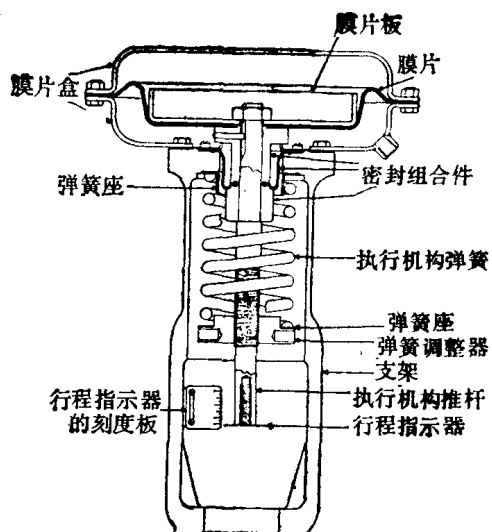


图 10 典型的反作用薄膜式执行机构

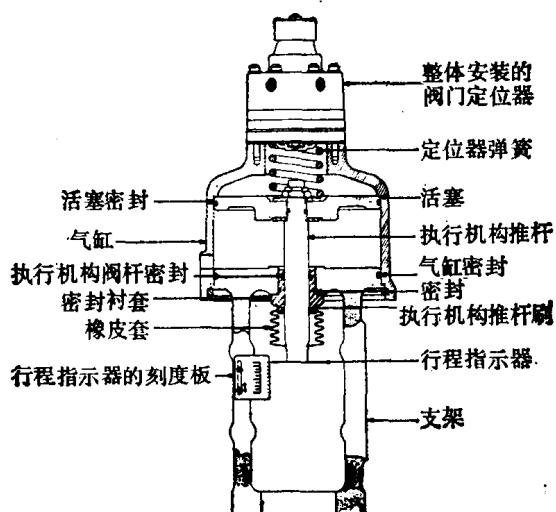


图 11 典型的活塞式执行机构

第二部分 调节阀部件的定义

执行机构弹簧 (Actuator Spring): 引起执行机构推杆移动的方向与膜片压力引起执行机构推杆移动的方向相反的弹簧。

执行机构推杆 (Actuator Stem): 连在膜片板上的棒状伸出杆，可方便地与外部连接。

球 (Ball): 在球阀中的阀门截流件。

球阀 (Ball Valve): 利用一个可以旋转的球形截流件的调节阀，在球上开中心孔，V形口或等高窗口，以获得各种各样的流量特性。把该零件旋转到适当的位置，可以开、关或控制流量。

波纹管密封上阀盖 (Bellows Seal Bonnet): 采用波纹管密封，以防止被控制的流体沿着

阀芯杆泄漏出来的上阀盖。

上阀盖 (Bonnet): 上阀盖组合件的主要部分, 不包括密封装置。

上阀盖组合件 (Bonnet Assembly): 包括阀芯杆移动穿过的零件和防止沿着阀杆上泄漏出来的密封装置的组合件。它通常用于安装执行机构。由填料或波纹管构成防泄漏密封。一个上阀盖组合件可包括一个填料注油器组合件, 它可带或不带隔断阀。散热片或伸长型上阀盖可以用来在阀体和密封装置之间保持一个温度差。

下法兰^① (Bottom Flange): 该零件用于封闭开在上阀盖对面的阀体上的接口。做为三通阀使用时, 它可供连接附加的流路。它可以包括一个导向衬套, 然而做为三通阀时也可以带一个阀座。

蝶阀 (Butterfly Valve): 利用一个可以旋转的阀盘或阀板做阀门截流件的一种调节阀。

套筒 (Cage): 为一个空心圆筒形的阀内件的零件, 在阀芯移动与阀座环对准时起导向作用, 并把阀座环固定在阀体上。套筒的筒壁上往往开一些孔, 开孔的形状决定了调节阀的流量特性。

中间阀体 (Center Valve Body): 处于上、下阀体之间的位置以提供另一流路接口, 如在三通阀中用于和另一个流路连接。

压块 (Compressor): 隔膜阀的阀杆组合件中的一个零件, 它把隔膜压向阀体内向上突起的腹部, 使流体节流。

调节阀 (Control Valve): 一种带有动力驱动定位的执行机构的阀门。执行机构根据外部信号的大小成比例地推动阀门截流件移动至相应的位置。调节阀上执行机构的能源由单独的动力源供给。

气缸 (Cylinder): 供活塞移动的气室。

膜片 (Diaphragm): 是一种挠性的压力敏感元件, 它把力传给膜片板和执行机构的推杆。

隔膜 (在隔膜阀中) (Diaphragm): 是隔膜阀中的截流件, 如桑德斯 (Saunders) 型隔膜阀, 它对流量提供了一个可变的节流。

薄膜式执行机构 (Diaphragm Actuator): 利用流体的压力作用在膜片上所产生的力去推动执行机构推杆的一个组合件, 为了定位和执行机构推杆的返回, 它可以有弹簧, 也可以没有弹簧。

膜片盒 (Diaphragm Case): 用于固定膜片, 并建立一个或二个压力气室的盒子, 它包含上、下两个部分。

薄膜调节阀 (Diaphragm Control Valve): 由膜片或弹簧——膜片执行机构驱动的调节阀。

膜片板 (Diaphragm Plate): 膜片上的同心板, 用于向执行机构的推杆传递推力。

隔膜阀 (Diaphragm Valve): 利用挠性隔膜做为阀门截流件的一种调节阀, 隔膜向下压使流体受到节流。

正作用执行机构 (Direct Actuator): 一种薄膜式执行机构。其膜片上的压力增加时, 执行机构推杆向外伸出。

滑盘 (Disc): 在滑阀的流通口中产生可变阻力的截流件。

阀盘 (Disc): 在蝶阀的流通口中产生可变阻力的截流件, 有时称为挡板。

① 或称下阀盖——译注。

伸长型上阀盖^① (Extension Bonnet): 在填料函组合件与上阀盖法兰之间有一伸长部分的上阀盖, 用于热或冷的介质。

球形阀 (Globe Valve): 是调节阀的一种基本的型式, 它是从阀体形状像个圆球而得名, 通常使用阀芯做为阀门的截流件。

导向衬套 (Guide Bushing): 在上阀盖、下法兰或阀体中用以校准阀芯对阀座环的移动的衬套。一个阀芯的导向可以由上阀盖或下法兰的内部零件来完成, 或者是由一个阀座环的伸长部分或一个套筒来导向。

进出口 (Inlet Port): 直接与流体系统的上游侧相连接的流通口。

隔断阀 (Isolating Valve): 在填料注油器和填料函之间的一个手动操作阀, 用以切断从注油器来的流体压力。

下阀体 (Lower Valve Body): 阀门内部零件的一半壳体, 它具有和一个流体管线连接的接口。例如, 分离式阀体的一半壳体。

注油器 (Lubricator): 见填料注油器组合件的说明。

流出口 (Outlet Port): 直接与流体系统的下游侧相连接的流通口。

填料函组合件 (Packing Box Assembly): 用于密封, 防止沿着阀芯杆泄漏的上阀盖组合件的一部分, 它包括下列的全部或者部分的各种组合:

- a. 填料
- b. 填料螺母
- c. 填料压盖
- d. 套环
- e. 填料弹簧
- f. 填料法兰
- g. 填料法兰用双头螺栓或螺栓
- h. 填料法兰用螺母
- i. 填料环
- j. 填料垫环
- k. 毡垫环

填料注油器组合件 (Packing Lubricator Assembly): 上阀盖组合件的任选部分, 用于向填料函注入润滑剂。

活塞 (Piston): 可移动的、对压力易起反应的元件, 它把力传递给执行机构的推杆。

活塞式执行机构 (Piston Actuator): 流体压力操作活塞和气缸组合件, 执行机构的推杆位置与操作流体的压力成比例。

滑板 (Plate): 插入滑阀的阀体中的隔板, 用以形成一个阀体的流通口。

阀口导向 (Port Guided): 阀芯的移动由阀体的流通口或仅由阀口的导向来校准的一种导向结构。

带散热片的上阀盖 (Radiation Fin Bonnet): 带翅片的上阀盖, 用于减少阀体与填料函组合件之间的热传导。

挡圈 (Retaining Ring): 一种对开环, 用于固定上、下阀体的活套法兰。

^① 或称长颈式上阀盖——译注。

反作用执行机构 (Reverse Actuator): 当膜片上的压力增加时, 执行机构上的推杆向里面缩回的薄膜式执行机构。

橡皮套 (Rubber Boot): 类似于弹性波纹管的保护装置, 用于防止阀杆的磨损。

阀座 (Seat): 阀座环或阀体的一部分, 一个阀芯与其接触, 使阀关闭。

阀座环 (Seat Ring): 放置在阀体中用以形成阀体流通口的一个独立零件。

活套法兰 (Separable Flange): 一种可拆卸的法兰, 是阀体与流体管道连接的管件, 它通常用挡圈来保持其位置。

分离式阀体组合件 (Split Valve Body Assembly): 由上阀体、下阀体及阀内件构成的组合件, 也可以包括一个中间阀体, 如在一个三通阀中用来和另一个流路相连接。

弹簧调整器 (Spring Adjustor): 一个管件, 通常用螺纹连接在阀杆上, 或者固定在支架上, 用以调整弹簧的压缩量。

弹簧座 (Spring Seat): 一块托住弹簧的板, 并提供与弹簧调整器接触的平面。

推杆阀杆连接器 (Stem Connector): 是一种压紧的连接头, 其两端分别与执行机构推杆及阀杆相连接。

阀杆导向 (Stem Guided): 顶部导向的一个特例, 由阀杆的导向作用来校准阀芯。

顶部导向^① (Top Guided): 是一种单导向结构, 阀芯用阀体与上阀盖相邻处的导向结构来校准, 或是用在上阀盖中的导向结构来校准。

顶底导向^② (Top And Bottom Guided): 阀芯的移动用在阀体或上阀盖中的导向结构和下法兰中的导向结构来校准。

顶部和阀口导向 (Top And Port Guided): 阀芯的移动用在上阀盖或阀体中的导向结构和阀口的导向结构来校准。

行程指示器 (Travel Indicator): 一个指针, 固定在推杆阀杆连接器的附近, 用于指示阀芯的位置。

行程指示器刻度板 (Travel Indicator Scale): 固定在支架上的刻度板, 用于指示阀门的行程。

阀内件 (Trim): 除阀体、上阀盖组合件及下法兰外的阀体组合件部分, 它暴露在流体介质中, 并与管线中的流体相接触。阀内件通常包括阀座环、阀杆、阀芯、阀芯导向、导向衬套及套筒, 但不仅仅限于这些。

上阀体 (Upper Valve Body): 分离式阀体的一半壳体, 它包含阀的内部零件及一个流路的接口, 通常还包括防止阀杆泄漏的密封装置及安装执行机构的设施。

阀体 (Valve Body): 具有进、出流路接口的阀门壳体, 几种常用的阀体如下:

- a. 单座阀具有一个阀座和一个阀芯。
- b. 双座阀具有两个阀座和一个阀芯。
- c. 两通阀具有两个流路接口——一个进口, 一个出口。
- d. 三通阀有三个流路接口, 两个进口, 一个出口 (合流或混流式); 或是一个进口, 两个出口 (分流式)。

阀体组合件 (Valve Body Assembly): 一个由阀体、上阀盖组合件、下法兰及阀内件组成的组合件。阀内件包括一个阀芯, 它开启、关闭或部分遮断一个或几个阀座流通口。

① 或称上导向——译注。

② 或称上、下双导向——译注。

阀门截流件 (Valve Closure Member): 阀门中用于关闭、开启或控制流量的那一部分。

阀芯 (Valve Plug): 提供在阀座流通口上可变阻力的一个可移动的零件。

阀芯导向 (Valve Plug Guide): 在阀座环、上阀盖、下法兰中或者是其中的任意两种中用于校准阀芯移动的部分。

阀芯杆 (Valve Plug Stem): 从上阀盖组合件中伸出的杆, 用于决定阀芯的位置。

阀板 (Vane): 在蝶阀的流通口中提供可变阻力的截流件, 有时称为阀盘。

支架 (Yoke): 用来把膜片盒牢固地支撑在上阀盖组合件上的构件。

第三部分 调节阀的术语

执行机构推杆的推力 (Actuator Stem Force): 从执行机构来的净推力, 可用于阀芯的定位。

执行机构的行程特性 (Actuator Travel Characteristic): 行程百分数与膜片压力之间的关系, 它可以用于说明固有的或安装的特性。

容量 (Capacity): 在规定的条件下通过阀门的流量。

间隙流量 (Clearance Flow): 低于最小的可控流量, 它是因阀芯关不严而流过的流量。

C_v : 见阀门流量系数的说明。

死区 (Dead Band): 在不引起阀芯的初始位置移动的条件下, 膜片上压力可能变化的数值。

膜片压力量程 (Diaphragm Pressure Span): 膜片压力范围中的高、低值之差, 可以用以说明固有的或安装的特性。

动态不平衡力 (Dynamic Unbalance): 在任意规定的开度下, 流体动力作用于阀芯上所产生的净力。

有效面积 (Effective Area): 在薄膜式执行机构中, 有效面积是有效地产生阀杆推力的那一部分膜片面积。

等百分比流量特性 (Equal Percentage Flow Characteristic): 一种固有的流量特性, 对于额定行程的相等增量, 将理想地得到相同百分数的流量变化。

流量特性 (Flow Characteristic): 当额定的行程从 0 到 100% 变化时, 通过阀门的流量与行程百分数之间的关系。这是一般的统称, 它常常被称为固有的流量特性或安装的流量特性。

固有的膜片压力范围 (Inherent Diaphragm Pressure Range): 在阀体为常压时, 使阀芯产生额定的行程而施加在膜片上的压力高、低值的范围。

固有的流量特性 (Inherent Flow Characteristic): 在阀门前后的压力降维持恒定时的流量特性。

固有的可调范围 (Inherent Rangeability): 在规定的固有流量特性范围内, 最大流量与最小流量之比, 其偏差不得超过规定的范围。

安装的膜片压力范围 (Installed Diaphragm Pressure Range): 阀体在规定的条件下, 使阀芯产生额定的行程而施加在膜片上的压力高、低值的范围。

安装的流量特性 (Installed Flow Characteristic): 通过阀门前后的压力降发生变化时的流量特性。压力降的变化是由于安装调节阀的系统中流量和有关条件的改变而引起的。

泄漏量 (Leakage): 当调节阀在规定的关闭推力下处于全关的位置, 在规定的压差和温度

下流体流过阀门的数量。测得的泄漏量通常可以用在额定行程下的流通能力的百分数来表示,或者用在规定时间内流过的累积量来表示。

线性流量特性 (Linear Flow Characteristic): 一种固有的流量特性,在直角坐标纸上,其流量与额定行程的百分数的关系可理想地用一条直线来表示。所以,在恒定的压力降下,等增量的行程产生等增量的流量。

改良的抛物线流量特性 (Modified Parabolic Flow Characteristic): 一种固有的流量特性,它在低阀芯行程时提供了很好的节流作用,而在阀的行程较大时近似于直线特性。

常闭式调节阀 (Normally Closed Control Valve): 当膜片上的压力减小至常压时,阀门关闭。

常开式调节阀 (Normally Open Control Valve): 当膜片上的压力减小至常压时,阀门全开。

快开流量特性 (Quick Opening Flow Characteristic): 一种固有的流量特性,用最小的行程可以得到最大的流量。

额定的 C_v (Rated C_v): 在阀芯处于全开位置时的 C_v 值。

额定行程 (Rated Travel): 阀芯从关闭位置至额定的全开位置时的直线移动范围。

阀座负荷 (Seat Load): 阀座和阀芯之间的接触力。

弹簧刚度 (Spring Rate): 弹簧长度每变化一单位时所引起弹力的变化。

静态不平衡力 (Static Unbalance): 阀芯处于关闭的位置时,流体压力作用于阀芯上所产生的净推力。

阀杆不平衡力 (Stem Unbalance): 阀芯杆处于任意位置时,流体压力作用于阀芯杆上所产生的净推力。

单位灵敏度 (Unit Sensitivity): 在规定的操作点上,额定行程增加1%所引起流量增加的百分数。

阀门流量系数 (C_v) (Valve Coefficient (C_v)): 在规定的条件下,阀门的压力降为1磅/英寸²时,60°F的水每分钟流过阀门的美国加仑数。规定的条件包括压力和额定行程的百分数。

第四部分 调节阀的技术规格

填写调节阀的技术规格是任何控制系统的完整设计、采购和制造中一项极为重要的环节。

当由于技术规格不完整或不正确而确定了错误的调节阀时,更换那个阀门会使用户和调节阀的制造厂都造成浪费,而且往往会导致工程项目的推迟。

许多调节阀的用户已经编制了标准的调节阀技术规格的格式,它必须和全部控制系统项目的请购单在一起,而设计这些格式用于尽可能地消除有关调节阀技术规格方面的误解。这些标准的调节阀技术规格的格式都是以美国仪表学会标准ISA-S20“仪表、热电偶、孔板和法兰、调节阀及压力安全阀用规格表格式”中的调节阀标准化规格表为基础而编制的。美国仪表学会的ISA标准S20仪表规格表作为单独的部分,目前可以采用。

下面是任何调节阀技术规格的格式都应当考虑的条款。无疑的,在本书中有些条款并未包括进去,那是些特殊的和需要个别处理的。

参照本章第一、二和三部分的适当定义和术语,此外还可参照流体控制学会的FC58-2“确