



阀门数字化转型 《文文学暖通》选编



天津科特力文自控设备技术有限公司

Tianjin Keteq Automation Control Technology Co., Ltd.

序言

随着人类社会的不断进步和发展，人们对生活和工作环境的要求也在不断提高。无论外面是严寒还是酷暑，我们都希望置身于舒适的环境之中。

同时，一些新技术带来的新设备和新工艺也需要在特定的环境工况下才能正常工作和生产，这方面的需求进一步加速了暖通行业的发展。

如今，暖通设备已经是生产生活中不可或缺的部分。举个简单例子，如果哪家公司的办公室空调在大夏天坏掉了，那员工们一定会叫苦连天、怨声载道.....然而，空调走进千家万户才有多少年历史呢？在此之前，难道人们在夏天就不工作了吗？

“由俭入奢易，由奢入俭难”。这里引用这句话是用来表述一种共性，不带任何贬义。人类对新技术的依赖性或者说对舒适环境的追求，正好说明了暖通空调这个行业的重要性的巨大的发展空间。

发展经济和保护环境需要综合考虑，不能以牺牲环境为代价。同样，我们在享受舒适环境的同时也应该充分考虑节能降耗。怎样以最小的能耗获得最大的舒适是我们不断探索的目标，也是激发我们持续改进的动力。

据有关资料统计，建筑能耗里面的空调能耗占比高达三分之二，所以空调系统的节能是建筑项目节能的重中之重。

虽然阀门在整个空调系统里所占投资比例不高，但对系统运营效率却有举足轻重的影响。特别是平衡阀，目前在各种项目上的应用已经十分普遍，能够对各回路的流量或压差按照设计值进行分配和调节，实现管网系统的全面水力平衡。

然而，在多年来的项目实践中现有平衡阀也逐渐暴露出了一些问题，如机械压差阀很难做到压差值的精确设定，导致后续的调压工作一直是基于错误的基准；还有个缺陷是没有显示功能，预先设压值和实际测压值到底是多少？一概不得而知。人们不免怀疑这种阀门只是理论上的平衡，实际中可能是“不工作”或“乱工作”。

为此，我们开发出了数字旁通阀（DBPV）和数字压差阀（DDPV），可以很好地克服传统产品的上述缺陷。目前已经在一些项目上得到了应用，效果十分理想。

“行百里者半九十”。产品开发成功只是万里长征的第一步，“传播节能理念，倡导快乐人生”是我们的不懈使命，采用新型**数字阀**替代传统**机械阀**而实现真正的节能降耗就是我们的一项使命与担当。

“众人拾柴火焰高”。欢迎有更多的同仁能够加入到这一活动中来，共同打造“舒适节能、余力学文...”的美好环境！

“文文学暖通”希望为暖通行业的朋友们增加一个新的交流和学习平台。在这里大家都是暖通爱好者，根据自己的行业经验，以学习和交流为目的各抒己见，提出自己的想法和观点，共同激发创造的灵感，共同铸就多彩的明天！

本次选编了过去发表在**科特力文百度百家号**或**《暖通空调》微信号**上的十一篇短文作为合集，并进行了适当修改，暂作抛砖引玉。文中不免有谬误之处，还望各位老师多多包涵并批评指正。

最后，借此机会向所有关心和支持我的朋友们表示衷心感谢！

李润清

2023 年 3 月 28 日

注：

第一次印刷日期为 2022 年 8 月 2 日。

第二次印刷日期为 2022 年 11 月 8 日，略有增改。

第三次印刷日期为 2023 年 3 月 28 日，略有增改。

公司简介

天津科特力文自控设备技术有限公司成立于 2010 年 2 月，致力于工业与楼宇环境自控产品的设计、开发与服务，主营产品有**数字控制阀**和**电动执行器**，为海内外客户提供定制化的现场设备“一站式”解决方案。

公司多年来一直与德国韦杰斯特（Wegst）公司开展合作，是钢铁材料查询手册《Key to Steel》在中国区的唯一合作伙伴。

产品开发团队由机械、电子、软件和管理等方面的专业人才组成，平均工作经验 10 年以上，60%以上拥有硕士学历，30%以上具有海外工作经历。从最初的概念设计到最终的批量生产一直严格遵守 NPI（New Product Introduction）开发流程，每一阶段都要经过认真的测试与评审，严把质量关，发扬工匠精神。目前公司产品已在现场工作十年以上无故障者比比皆是，深得用户好评。

经过坚持不懈地努力，公司已拥有**数字控制阀**和**耐高温电动执行器**等多项专利产品，主要应用于楼宇建筑和轨道交通工程的空调与通风系统。和市场同类产品相比具有明显的技术优势，是传统产品更新换代进行数字化转型的最佳选择，能够真正地实现运营系统的节能降耗。

公司服务网络遍布海内外包括亚太和欧美地区，我们以“**传播节能理念，倡导快乐人生**”为共同使命，协力为用户提供专业而全面的现场设备解决方案。

我们的愿景是打造一个“**舒适节能、余力学文...**”的美好环境！

Company Brief

Founded in Feb. 2010, Tianjin Keteq Automation Control Technology Co., Ltd. is committed to design, development & service of industrial and building environment control products, focusing on Digital Valves & Actuators, providing with the customized "one-stop" solutions of Field Device for customers all over the world.

We have been cooperating with Verlag Stahlschlüssel Wegst GmbH, Germany for many years, being the sole partner of "Key to Steel" in China.

R&D team is composed of professionals in mechanical, electronic, software and management, with an average working experience of 10+ years and >60% with master's degree, >30% with overseas working experience. NPI (New Product Introduction) process is strictly executed, from the initial Concept Design to the final Production Launch, every phase must be verified and reviewed vigorously. The idea of Quality Priority and the Spirit of Craftmanship are fully realized here.

Through unremitting efforts, we have had a number of patented-products pertaining to Digital Control Valve (DCV), High-Temperature Resistant Electric Actuator (HTREA), etc., which are mainly used in Building & Rail Transit projects for air-conditioning and ventilation system. Compared with peer products on the market, we have leading advantages technically and become outstanding with the superior functionalities.

Our Service Network are allocated all over the world, including the Asia Pacific region, Europe and America. With the common mission of **"To Spread Ideas of Energy-saving, and Advocate a Happy Life"**, we're offering the professional and comprehensive solution of Field Device for end-users synergistically .

Our vision is **"To Build up an Environment of Comfortable & Energy-saving, Leisure & Learning..."** !

目录

展望 2022 楼宇空调阀门市场 | 文文学暖通 1

怎样配置压差旁通阀？ | 文文学暖通 5

为什么自控集成商不擅长压差调节控制？ | 文文学暖通 9

浅谈机械旁通阀和数字旁通阀（DBPV） | 文文学暖通 13

什么是“一体阀”？ | 文文学暖通 17

浅谈机械压差阀和数字压差阀（DDPV） | 文文学暖通 21

为什么要用平衡阀？ | 文文学暖通 25

为什么要用节能电动二通阀？ | 文文学暖通 31

浅谈开关量控制与浮点控制的区别 | 文文学暖通 37

阀门数字化转型·开启节能新时代 | 文文学暖通 41

什么是数字阀（Digital Valve）？ | 文文学暖通 51

附录 57

 KV88 系列数字旁通阀 59

 KV89 系列数字压差阀 65

 KM 系列电动执行器 75

 KH58 系列调节阀 83

 阀门选型 85

 国内外部分业绩清单 89

 国标-板式平焊钢制管法兰 90

 蝶阀专用法兰 91

 专利证书 93

 检测报告 94

 应用图例 107

展望 2022 楼宇空调阀门市场 | 文文学暖通



大家好，我是科特力文企策营的文文，很高兴能够成为这个大家庭的一员。感谢有这样的机会，能够结识这么多的同事和朋友，在今后的时间里还需要大家的帮助和指导！

春节假期刚过，是不是还觉得有点意犹未尽啊？好吧，假期归假期，工作还得继续。

新年伊始，大家都在讨论今年的阀门市场怎么样，好干不好干？接下来就让文文给大伙儿聊一聊吧：

过去的一年，既有新冠疫情的影响又有限购政策的打压，导致房地产市场和 10 年前的风风火火形成了鲜明对比。已经建好的房子卖不出去，在建的项目迟迟无法交工，市场形势用一地鸡毛、哀鸿遍野来形容也毫不过分。昔日的行业龙头如某大、某达、某地等纷纷爆出债务危机，无不昭示着处境之艰难，市场之寒冷。

结果之一，就是没有那么多的房子在建设了，项目数量减少了，对各类物资的需求量也相应地减少了。其中，向建筑市场供应阀门的一众厂商就深切地感受到“唇亡齿寒”的道理。

建筑市场不像以前那样需要那么多阀门了，今年阀门厂怎么办？

在容量变小供给没变的情况下，自然是竞争会更加激烈。一直以来，阀门市场大体分为国产品牌和外资品牌两大阵营。国产品牌主要面向中低端项目，通常是民营资本投资的民营项目，如数量众多的住宅小区和商业广场等楼宇建筑；而外资品牌侧重于中高端项目，一般是政府投资的公共项目，如地铁、机场、会展中心等等。

现在是 2022 年 2 月，展望未来全年市场，由于疫情的持续和房地产政策的延续效应，住宅小区方面的**民营项目**预计会进一步减少，而**公共项目**将变动不大，因为政府投资拉动经济的模式不会出现硬着陆。这样一来，国产品牌将受到比较大的影响甚至是生死考验，而外资品牌受到的影响则相对较小，甚至仍会赚得盆满钵满。

国产品牌的阀门企业要想继续生存，首先要结合国家的“双碳”战略，积极开展绿色生产。同时还可考虑转型生产能够应用在其他行业的阀门，如电厂、化工、石油等行业，而不是局限于建筑行业。如果无法转型或转型壁垒太高，那就必须开拓新的销售渠道，比如尽可能多地从**公共项目**中分一杯羹。**公共项目**由政府或国企投资，相对而言利润较好，但这块市场多数情况只接受**外资品牌**，**国产品牌**常被拒之门外。



为什么**公共项目**青睐外资品牌？对这个问题的回答自然是“仁者见仁，智者见智”，但其中一个重要原因是在人们的印象中外资产品质量好，国产的满足不了要求。

但是，改革开放这么多年国民经济飞速发展，国产产品的质量和性能都已经有了大幅提升，“中国制造”早已经蜚声海内外，本土企业的产品有时比进口的还要好。就拿楼宇建筑空调行业的阀门来说，国产阀门完全可以替代进口产品，只是投资方（甲方）或设计单位惯性思维不敢尝试，常常把品牌简单地圈定为“**国际品牌或同档次的**”，导致国产品牌基本上无缘参与。有趣的是，不少进口品牌的阀门其实就是在国内找厂家贴牌生产的，除了标牌以外其它地方都一样。就是这么一个改变，本土产品就成为了外资

产品，可以大大方方地参与公共项目的招投标并且还能卖个好价钱，而真正的生产厂家却只能望“洋”兴叹。

如前所述，2022 年阀门市场的竞争将会异常激烈。除了往常的外资与外资、国产与国产之间的竞争外，还将有**国产与外资**的交手。这是在严峻市场形势下不得不发生的现象，因为事关相当数量阀门企业的生死存亡。

“两军相遇，勇者胜”。希望国产阀门能够在虎年虎虎生威，在公共项目上占有一席之地，同时外资产品也能保有合理的份额。强强交手，越战越强！



此外，文文在这里还得提醒一点，国产阀门要想突围不应该一味盲目地打价格战，而是要注重研发不断创新，把产品做精做细尽可能地体现出**工匠精神**和**百年老店**的理念。就像**科特力文压差控制器 P906C**，这是个拥有自主知识产权的智能产品。在 2017 年公司就着手研发并制作出了**原型机 (Prototype sample)**，2018 年的时候就有了能够工作的**样机 (working sample)**，但考虑到性能是否稳定、软件是否有缺陷 (bug)，所以并没有急着准备生产，而是又花了三年的时间进行测试与改进，其中在实际项目上的运行测试就花了两年多的时间。只有精雕细琢才能打造出一款**能够真正地调节阀门并实现压差平衡**的好产品，也只有这样才能做到对客户负责、对合作伙伴负责！

难怪曾经有客户感慨道，“以前我一遇到**压差旁通阀**就头痛，不仅需要**传感器**和**控制器**，还得配**控制箱**及各种**电源**，实在是麻烦。麻烦点也就罢了...关键是效果还不好。控制器都用遍了，包括那几家大品牌的，都不好使！但去年用了科特力文的，一下子豁然开朗，简单方便效果好，再也不愁**压差旁通阀**了！”

除了自立自强，产品质量和性能要有保证之外，文文还想建议**开发商**和**承包商**在阀门招投标的时候，**外资品牌**是既有的选择，同时也要给**国产品牌**一个机会，这样双方都能参与。合理竞争对项目大有好处，对阀门行业的良性发展也是大有裨益。**试想，如果没有新品牌的促动，那些老品牌能有足够的动力改进吗？**

总之，文文觉得前面的道路蜿蜒曲折，但毕竟寒冬已过，春天就要来了。让我们期盼行业的春天也早点到来！

最后，文文借此机会祝大家今年收获满满、好运连连！文中如有不正确的地方，欢迎批评指正。我们下期节目再见！

注：

- 1) 2022 年 2 月 11 日本文发表于**百度百家号—科特力文暖通空调**；
- 2) 2022 年 2 月 25 日本文发表于**微信公众号—科特力文暖通空调**；
- 3) 2022 年 4 月 20 日本文发表于**微信公众号—暖通空调**。

怎样配置压差旁通阀？ | 文文学暖通

大家好，我是科特力文的文文，很高兴又和大家见面了！

在上一期文章《展望 2022 暖通空调阀门市场》中提到“有客户说一遇到压差旁通阀就头痛”，因为“不仅需要传感器和控制器，还得配控制箱及各种电源，实在是麻烦...”。今天是 3 月 12 号植树节，又是周六，文文就和大家一起学习学习压差旁通阀。



首先，**压差旁通阀**是个简称，如果叫“**压差旁通控制阀**”或“**压差旁通电动调节控制阀**”那就更完整些。顾名思义，它是用来控制压差的，安装在旁通管路。当供水管路与回水管路之间的压差升高超出正常范围时，旁通管路就需要分流降压，否则管网的运行能耗将会**急剧升高**，情况严重的还会造成**设备损坏**。所以，**压差旁通阀**是管网系统里面不可或缺的一环，事关**效率和安全**。

按照目前通常做法，一套**压差旁通阀**包括**传感器、控制器、控制箱和电动调节阀**四部分。其工作原理是，在供水管（高压端，P1）和回水管（低压端，P2）各安装一只压力传感器（这里也可用一只**压差传感器**替代两只**压力传感器**），分别测量压力 P1 和 P2；压力传感器的测量结果传递给控制器，控制器就可以计算出压差 $\Delta P = P1 - P2$ ；该压差与事先设定在控制器里的设定压差（Pd）进行比较，如果 $\Delta P > Pd$ ，控制器就增大阀门开度，以便分流降压；反之，则减小阀门开度

尽管上述配置方法目前采用得比较多，但普遍觉得挺麻烦。首先是电源方面，**传感器**需要

24V 直流电源，而控制器需要 24V 交流电源，所以在**控制箱**里面至少得配有两种电源。更麻烦的是，因为**传感器**安装在管道附近，不可能放在**控制箱**里面，所以还得从**控制箱**拉线给**传感器**供电。在现场这段线缆如何走线，谁来布线，当初报价的时候是否包括了这项工作内容等等，都是棘手的问题。还有，在效果方面，要么**传感器**的质量不稳定，要么**控制器**的**控制算法**有缺陷，总之常常发现管道压差稳定不下来，调压结果不理想。

所以，自然就会出现本文开头提到的那种情形，“**有客户一看到压差旁通阀就头痛...**”。

当然，为了把事情变得简单点，有的项目把**压差旁通阀**的**调压任务**交给自控系统的承包商，设备商只负责供应阀门。这样把一套阀门分成两部分，一项任务由两家来分担，确实能减轻一方的负担，但阀门的工作效果如何呢？

由于负责自控系统的承包商的技术水平参差不齐，所以对**压差控制**的理解也是“**各有千秋**”。就比如文文遇到的一个项目，当**实测压差>设定压差**时，这家承包商就让旁通阀全开；反之，则全关。他竟然把**压差调节控制**简单地理解为阀门的**通断控制**。其结果是，在现场运行时阀门不停地摇摆，一会儿关上，一会儿又打开...，根本停不下来。蝶阀执行器由于高频次的反复动作，温度高得烫手，电机都差点被烧坏了，幸亏发现得及时！

后来文文“**调研**”了一下这家承包商。他们以前确实做过不少弱电项目，但这些项目里的自控阀门都是根据**温度**来调节的；根据**压差**来调节他们以前并没有干过，控制算法及程序都是现编的，事先也没有条件进行测试与验证。到了现场才开始“**试错**”，所以结果可想而知。



说到这里，文文就得“炫耀”一下**科特力文数字压差控制器 P906C**的程序了。这款控制器的程序可是经过了四年时间的反复测试与改进才定稿的。在 2017 年公司就着手

研发并制作出了原型机（Prototype Sample），2018年的时候就有了能够工作的样机（Working Sample），但为了验证性能是否稳定、软件是否有缺陷（Bug），又花了三年的时间进行测试与优化，其中在实际项目上的**运行测试**（Field Testing）就花了两年多的时间。

可见，产品的物理部分可能并不复杂，关键的是看不见的那部分控制程序。为了万无一失，确保产品质量，只能反复地检验与优化，除此之外别无捷径可走。

科特力文数字压差控制器的一大特点就是把**传感器**集成在了**控制器**的内部，这样就省去了给**传感器**供电和布线的麻烦，在现场用起来十分方便。

也就是说，有了**科特力文 P906C**，就不需要再配传感器和控制器了。那么，在实际应用中该配置什么样的阀门呢？也很简单，电动球阀、座阀或蝶阀都可以。这三种阀门不管采用的是哪一种，都能调节到所需的压差并保持平衡。这些都是已经有实际案例可以证明的。



最后，文文还注意到有些项目对**压差旁通阀**不够重视，存在**压差设定不准确**或**压差开关冒充压差控制器**的现象，导致**旁通阀**形同虚设根本不工作。在本文开头部分就说过，“**压差旁通阀**事关**效率**和**安全**”。如果您觉得管网系统的能耗偏高，就应该尽快查看**压差旁通阀**是否还在正常工作？从安全角度考虑，也应该让旁通阀保持正常状态，这样可以有效降低发生诸如管道爆裂等事故的风险！当然，在**项目竣工验收**时，务必要检验**压差旁通阀**，**把好头道关**是首要前提！

好了，今天文文又学到了不少知识。现在归纳一下，实现**压差旁通阀**的三种方法是：

1）传感器+控制器+控制箱+电动调节阀；文文认为：这种方法配置麻烦，且传感器的测量精度和控制器的控制算法都是变量，所以调压效果难以保证。

2）自控承包商负责调压控制+设备商供应电动调节阀；文文认为：自控承包商的控

制算法和软件水平参差不齐，调压效果难以保证，并且容易出现自控承包商和设备商相互推诿的现象。

3) 数字压差控制器 (DDPC) + 电动调节阀：文文认为：这种方法配置简单，传感器测量精度有保障，控制算法“久经考验”，所以调压效果有保证。



今天就学到这里。以上内容如有说得不正确的地方，文文欢迎大家批评指正，您可以给公众号留言。我们下期节目再见！

注：

- 1) 2022 年 3 月 6 日本文发表于**百度百家号—科特力文暖通空调**，原标题“学学压差旁通阀”；
- 2) 2022 年 3 月 12 日本文发表于**微信公众号—科特力文暖通空调**；
- 3) 2022 年 5 月 13 日本文发表于**微信公众号—暖通空调**。

为什么自控集成商不擅长压差调节控制？ | 文文学暖通



大家好，我是科特力文的文文，很高兴又和大家见面了！

在上一期文章《怎样配置压差旁通阀？》中提到因为**压差旁通阀**在实际应用过程中比较麻烦，所以有的项目就把**压差旁通阀**的调压任务交给**自控系统集成商**，而设备供应商只负责供应阀门。

这种做法的效果怎么样呢？据文文所知，这种做法只是把问题从设备商转移给了自控商，问题还是没有解决。为什么呢？

首先，自控集成商虽然在自动控制方面有不少经验，但这些经验大都是集中在**温度控制**或少部分的**湿度控制**，对**压差控制**还是比较生疏的。也许有人会问，“既然能控制温度，为什么不能控制压差呢？”

事实上，**温度控制**和**压差控制**是两码事，两种方式的控制逻辑截然不同。在现实中，即便是有经验的自控集成商，在压差调节控制方面也鲜有成功案例。根据**温度**来调节阀门的逻辑不可用于**压差调节**，两者最大的区别在于“**响应时间（Response Time）**”。

什么是“**响应时间**”呢？举个简单例子，某办公楼的自控系统，假定空调处于制冷模式（正当夏季室外高温），当室内温度（ t ）高于设定温度（ T_d ）时，即 $t > T_d$ ，系统需要加大阀门开度以增加冷媒的供给量，这样温度才能降下来。当阀门开到指定位置后，室内温度不会马上达到预期温度，而是需要一段时间后才能实现。这段时间可能是十分钟，也可能是半小时或更长，具体取决于温差、冷媒温度、控制算法及建筑物保温情况等多种因素。阀门按照指令完成动作后直到实现目标值的这段时间就称之为**响应时间**

（Response Time）。

通常，根据温度来调节阀门的**响应时间**是相对较长的，其单位以**分钟**或**小时**做计量，所以一般不会出现高频次的阀门反复开关的现象，即使自控程序的算法并不完美。

但是，根据**压差**来控制阀门的情况就完全不一样了。只要阀门的开度有改变，管道的压力就会立即改变，甚至是微小的开度变化都能引起显著的压力变化，这两个变化几乎同时发生。这种情况下的**响应时间**是以**毫秒**为单位的。

一个以**分钟**为单位，一个以**毫秒**，两者相差万倍，所以**压差调节**和**温度调节**的算法逻辑可谓是天差地别，**压差调节**要比**温度调节**复杂精准，**控制算法**必须经过反复测试和优化才能成功。



其次，**压力传感器**和**控制程序**的**匹配性（Compatibility）**也非常重要。每一种传感器都有测量误差和测量偏移，在编写自控程序时我们应当把这些影响考虑进去，这样才能采集到更加真实的现场数据。但是这一点对于自控集成商来说几乎不可能，因为他们是在有项目需求时才从市面上采购传感器，并且有时用 A 品牌的，有时用 B 品牌的，哪有功夫对传感器进行长期、系统地统计测试并修正控制程序呢？

所以，把**压差旁通阀**的调压任务分派给**自控集成商**是不明智的，相当于把一项重要任务交给了一位并不擅长于此事的人去做。

文文的确遇到过许多这样的反面案例，经常有自控集成商按照惯性思维把“**压差控制**”理解成“**阀门通断**”进行控制，导致系统在运行中出现“**阀门不停地摇摆，一会儿关上，一会儿又打开...**，**根本停不下来**”的现象。

可见，**专业的事**还是应该交给**专业的人**去做，**压差旁通阀**就需要**专业的压差控制器**。

需要注意的是，文文在这里讲的专业**压差控制器**，是指既能**精准测压**（不需另配传

感器)又能产生**模拟信号(4-20mA 或 2-10V)**的**数字压差控制器**(Digital Differential Pressure Controller, 简称 DDPC), 例如**科特力文压差控制器 P906C**, 而不是那些只能用于**通断控制**的压差开关。**数字压差控制器 DDPC**是一种采用了高性能微处理器(MCU)和独特控制算法的高科技产品。市面上有些产品明明是压差开关却也打着“**压差控制器**”的旗号在叫卖, 大家在选型和采购时一定要问清楚了。

压差开关没有调节压差平衡的功能。如果硬要用, 其结果也是“**阀门不停地摇摆, 一会儿关上, 一会儿又打开...**”。根本不是在平衡压差, 而是在搅乱平衡。

当然, 也有一些**压差控制器**宣称可以测压无需另配传感器, 但这些产品无一例外不显示测量结果。这就相当于说“我能测, 但测多少不告诉你”, 导致用户无从评论它到底测得准不准。文文认为这种“**害怕说出答案**”的产品也不是好产品, 因为它可能就是**个摆设, 压根儿没工作**。

最后, 让我们用一句话总结今天所学内容: **压差控制不同于温度控制, 所以压差旁通阀不应该交给自控集成商去控制, 而是要采用像科特力文 P906C 那样的数字压差控制器(DDPC)。**



今天就到这里。以上内容如有说得不正确的地方, 文文欢迎大家批评指正, 您可以给我留言。我们下期节目再见!

注:

2022 年 3 月 26 日本文发表于**百度百家号—科特力文暖通空调**, 原标题“**为什么自控集成商不擅长压差旁通阀?**”。

浅谈机械旁通阀和数字旁通阀（DBPV） | 文文学暖通



大家好，我是科特力文的文文，很高兴又和大家见面了！

今天和大家学一学用在制冷机房的压差旁通阀。

在楼宇中央空调水系统，制冷机房内的分水器 and 集水器之间需要安装压差旁通阀。该阀门可以随着供水管和回水管之间的压差变化而相应地调节开度以保持供回水管之间的压差恒定。压差旁通阀除了具有提高运营效率和降低能耗的作用外，还能确保制冷机组及水泵等相关设备的安全运行，避免压力过高而造成设备损坏。

安装在旁通管路的压差阀主要分为机械阀和数字阀两种。机械阀的代表产品是机械压差阀，也称为“自力式压差阀”。

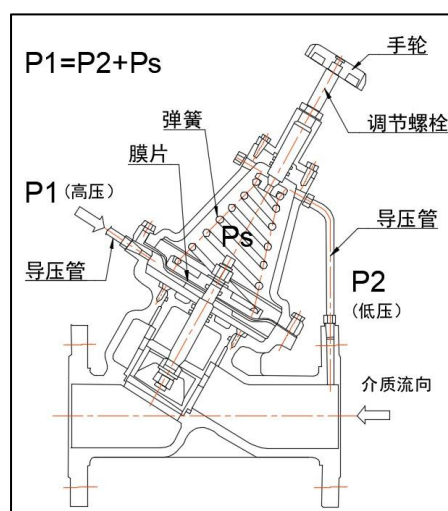


图-1 机械压差（旁通）阀结构图

如图-1 所示，**机械压差阀**的主要部件包括**阀体、阀芯、膜片和弹簧**等。其原理是将供水侧的水（高压端）引入膜片下方，产生向上的推力 P_1 ，该作用力有增大阀门开度的趋势；另一导压管将回水侧的水（低压端）引入膜片上方，产生向下的作用力 P_2 ，该作用力的趋势是减小阀门开度；同时，膜片上方的弹簧（图中红色点画线表示，用的是锥形弹簧）受到压缩变形而产生向下的作用力 P_s ，其趋势也是减小阀门开度。当三个力达成平衡时，存在 $P_1=P_2+P_s$ 。

如果要增加供回水管之间的**压差设定值**，可以顺时针旋转手轮以加大弹簧的压缩量，相当于增大弹簧作用力 P_s ，这样就可以增加**压差设定值**。

机械压差旁通阀的优点是无需额外的动力源（如电源或气源），完全依靠介质的**压力**和**弹簧力**的作用而实现平衡。但这种产品有个明显的缺点，那就是**无法精确地设定压差**。通过旋转手轮或螺栓**设定压差**（这样可以改变弹簧预紧力）时，理论上转动不同的圈数就能得到相应的压差，但该对应关系的理论特性与实际情况通常相去甚远，往往是转到头了也无法得到期望的设定值。由于**压差设定**这一步就无法做到精准，自然实际运行时的**调节精度**也就无从谈起。

为此，据文文所了解，有许多项目的**机械压差阀**在现场干脆不做调试和设定，知道即使来了做调试也不过是“**装装样子，走个过场**”而已。这样的结果是业主虽然花了**压差阀**的大价钱却没有得到应有的功能，反而还增加了水阻提高了能耗。这样的案例不胜枚举...

造成这种状况的因素是多方面的，但其中一条重要原因是产品的**材料特性**不能保持一致，如**弹簧**和**膜片**的性能（如弹性系数、硬度等参数）在**产品开发阶段**和**后续生产**中很难保持一致，在不同批次生产的产品之间也难以一致...

由于**机械旁通阀**的**控制精度**问题，造成了在实际应用中经常出现“**旁通阀从来没有动作过**”的现象。甚至有的项目都发生事故了，**旁通阀**也一直“**无动于衷**”（管道堵塞但水泵仍在运转，造成压力过高而管道爆裂）。

鉴于**机械旁通阀**很难正常工作的情况，现在越来越多的项目改用**数字旁通阀**（Digital By-pass Valve，简称 DBPV），如图-2 所示，这种新型阀门包括**控制器、执行器和阀体**三部分。**控制器**具有**测量管路压力**和**输出控制信号**的功能，**执行器**提供动力驱动阀体，**阀体**具有等百分比流量特性，按执行器开度位置调节流通截面。

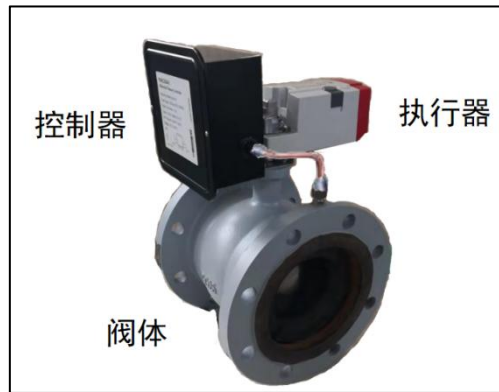


图-2 数字旁通阀（DBPV）

控制器的工作原理是（参考图-3）：在控制器的线路板（序号 4）上设定好压差值；控制器的底壳（序号 5）上有两个取压口，分别用来连接供水管（序号 1，高压端）和回水管（序号 2，低压端），通过集成在控制器内部的压力传感器（序号 3）测量供回水之间的压差，然后由微处理器（属于线路板 4）对实测压差和设定值进行运算分析后输出相应的控制信号到执行器，执行器调节阀门的开度。序号 6 是产品的上盖。

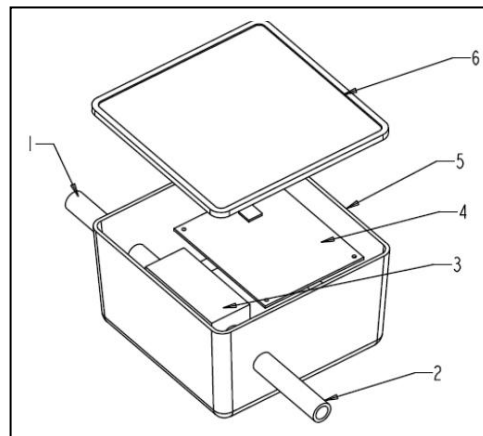


图-3 数字旁通阀的控制器

显然，上述**控制器**具有**测压**和**控制**两种功能，此外还可以为执行器提供电源（220Vac 或 24Vac/dc）。**控制器、执行器和阀体**三者安装组合在一起，简便紧凑，节省空间。

数字旁通阀（DBPV）的一大特点是操作简单，**设定压差**非常容易且不存在**设定误差**（用按键输入数字，零误差）；同时**压差测量精度**高达 $\pm 0.25\%$ ，完全可以满足楼宇空

调系统的应用需求。

此外，无需分别安装传感器和控制器，因为这两者已集成在了一起，并且**控制器**可以安装在阀体上。这样就省却了在现场寻找**安装空间**和**布线**的麻烦，使用起来更加方便。如图-4 所示，**数字旁通阀（DBPV）**的管路配置图。

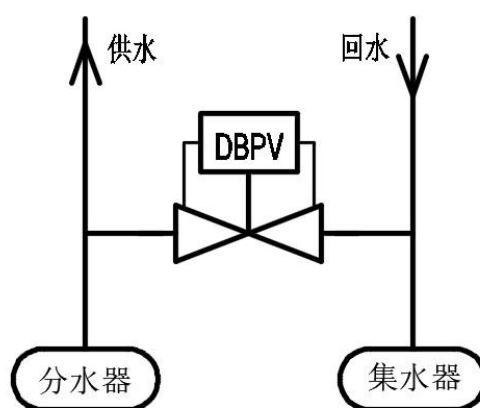


图-4 数字旁通阀管路配置图

当然，与**机械旁通阀**相比，**数字旁通阀（DBPV）**需要供电电源，相对而言这是一个劣势。但**数字阀**可以真正地工作，而不再是一个“摆设”，这才是最重要的。

好了，今天就学习到这里。欢迎各位朋友批评指正，我们下期节目再见！

注：

2021 年 9 月 12 日本文发表于**百度百家号—科特力文暖通空调**，原标题“**浅析自力式压差旁通阀与电子式压差旁通阀（楼宇空调系统）**”。

什么是“一体阀”？ | 文文学暖通

在楼宇中央空调水系统项目中经常会遇到“一体阀”这个名称，什么是“一体阀”呢？



“一体阀”指的是具有压差平衡功能的电动调节阀。不难看出，这是一种电动调节阀，但同时具有压差平衡功能。这两种功能本来是由两种不同的阀门分别完成的，一种是电动调节阀，另一种是压差控制阀。把这两种功能“合二为一”，故称之为“一体阀”。其实这种阀的全名是“压力无关型动态压差平衡电动调节阀”（因为管网压力波动不会影响到阀门自身的压差稳定，所以称“压力无关型”）。



图-1 某一体阀（来源网络）

为什么需要使用“一体阀”呢？当然是因为该阀门具有压差平衡功能。我们知道，电动调节阀是由自控系统根据温度参数进行控制。自控系统控制的是阀门的开度，但对

环境温度有直接影响的是**流量**,所以**流量控制**才是自控系统所期望的。

流量受哪些参数影响呢?除了和**开度**有关,还和另一个参数也有关系,那就是**压差**。三者的关系构成了一个公式:

$$Q = Kv * \sqrt{\Delta P}$$

(Q 代表流量; Kv 是流量系数, 阀门在不同的开度位置具有不同的流量系数; ΔP 代表阀门前后的压差。)

从上述公式可以看出, 阀门开度 (Kv) 不变, 如果压差 ΔP 不稳定, 那么得到的流量 Q 也是变化的。

为此, 人们设计开发出了**压差阀**, 专门用来维持**压差 (ΔP) 恒定**。最早的压差阀是机械式(或自力式)的, 依靠膜片和弹簧的形变来保持压差稳定。后来出现了电子式的, 由就地**压差控制器**驱动阀门进行调压。下图是**机械压差阀**的应用配置:

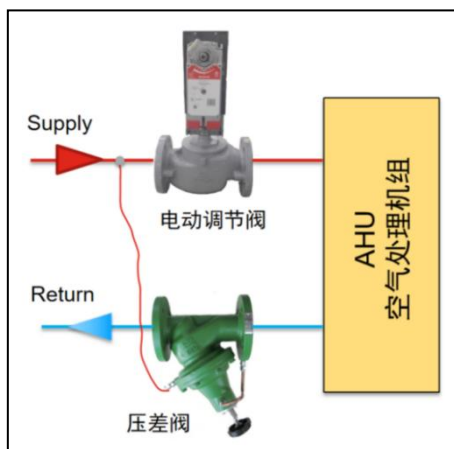


图-2 机械压差阀配置图

压差阀配合电动调节阀, 压差阀负责电动调节阀前后的压差 (ΔP) 稳定, **电动调节阀**接受自控系统的开度控制。只有**压差 (ΔP) 稳定**才能得到所期望的**流量 Q** , 若 ΔP 不稳定, **实际流量**也将与**期望流量**相去甚远, 调节效率必然降低。

两种阀门协同工作, 理论上这样的组合效果最好, 但有个缺点是成本高。本来是一个阀, 现在变成了两个阀, 不但设备成本增加了, 而且安装费用和后期的维护成本也会增加。为此, 人们进一步“脑洞大开”, 设计开发出了“**一体阀**”, 把压差阀的功能“迁

移”到电动调节阀的身上（见图-3），图中蓝色点划线圈住的部分，就是实现压差控制功能的部分，主要件也是膜片和弹簧，可以近似地起到压差控制阀的作用。

如此一来，阀门数量从两个变为一个，成本自然也能降低。效果方面，压差控制功能虽然比不上专门的压差阀，但“聊胜于无”；况且，有多少人会在意压差控制部分的工作情况呢？

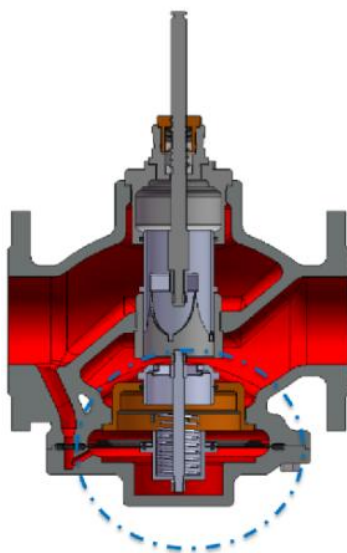
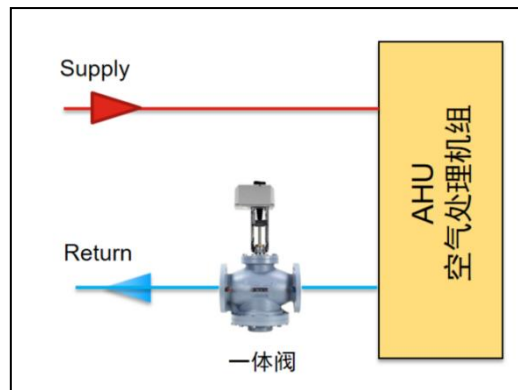


图-3 某一体阀剖面（来源网络）

不过，由于在一个阀体内安装了两个阀芯，所以“一体阀”的流通能力大打折扣。以某厂家的 DN100 口径阀门为例，“一体阀”的流量系数是 50，而电动调节阀是 160，电动调节阀是“一体阀”的 3.2 倍。这一点在阀门选型的时候需要特别注意！有些改造项目用同口径“一体阀”替换原来的调节阀后发现流量不足，叫苦不迭！

下图是“一体阀”的配置示意图。通常在回水管路安装“一体阀”，如果设计上还有静态平衡阀，则在供水管路安装静态平衡阀。



好了，今天就学习到这里。欢迎各位朋友批评指正，我们下期节目再见！

注：

2021 年 9 月 18 日本文发表于[百度百家号](#)—科特力文暖通空调，原标题“一体阀和压差控制器 P906C ”。

浅谈机械压差阀和数字压差阀（DDPV） | 文文学暖通



大家好，我是科特力文的文文，很高兴又和大家见面了！

上次文章中说到“DDPC（数字压差控制器）功不可没”，解决了压差旁通阀“从来都不动作”或“总是乱动作”的老大难问题。

安装在旁通管路的旁通阀问题就这样解决了，其它管路的阀门有没有问题呢？

今天我们就探讨探讨安装在回水管上的压差阀。

我们知道，空调自控系统（DDC）所控制的是阀门的**开度**，但用户需要的是舒适的环境**温度**，对环境温度有直接影响的是**流量**，所以自控系统在这里希望控制的其实是**流量**。

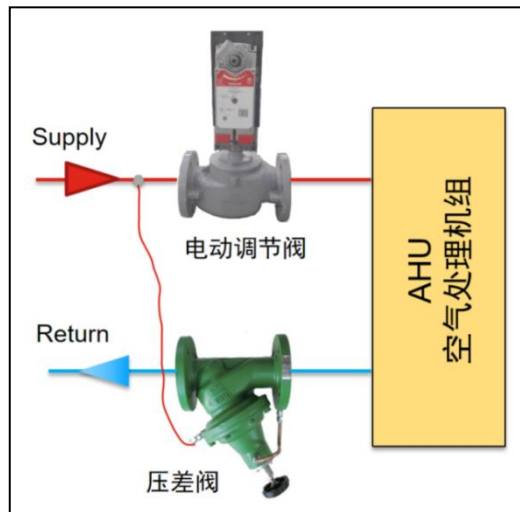
流量与阀门的**开度**有关，还和阀门前后的**压差**有关，三者构成了一个公式：

$$Q = K_v * \sqrt{\Delta P}$$

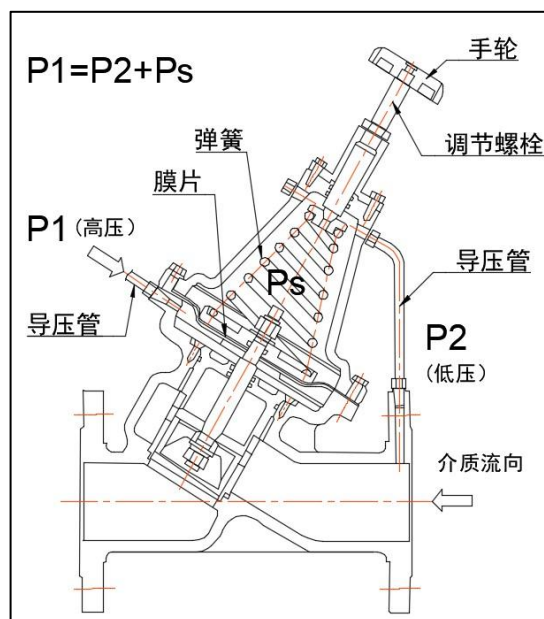
（ Q 代表**流量**； K_v 代表**流量系数**，阀门在不同的开度位置具有不同的流量系数； ΔP 代表阀门前后的**压差**。）

从上述公式可知，在阀门**开度**（ K_v ）不变的情况下，如果**压差**（ ΔP ）不稳定，那么**流量**（ Q ）也是不稳定的。所以，自控系统（DDC）能够有效地调节阀门的**前提是压差**（ ΔP ）恒定。

为此，人们设计开发出了**压差控制阀**，简称“**压差阀**”，专门用来维持**压差**（ ΔP ）恒定。下图就是一个通过压差阀实现动态压差平衡的典型配置。



这里（参考上图）的压差阀也称为自力式压差阀，下面是该阀门的结构剖面图：



自力式压差阀由阀体、阀芯、膜片和弹簧等组成。其工作原理是将供水管路的水（高压端）引入膜片下方的封闭腔内，产生向上的推力 P_1 ，该作用力是增大阀门开度；另一导压管将回水管路的水（低压端）引入膜片上方的封闭腔，产生向下的作用力 P_2 ，该作用力是减小阀门开度；同时，膜片上方的弹簧由于调节螺栓的拧入而压缩变形产生预紧力 P_s ，其趋势也是减小阀门开度。当三个力达成平衡时，存在 $P_1 = P_2 + P_s$ 。

理论上通顺，但实践中却问题不断。首先是“压差设定难”的问题。通过转动手轮（或螺栓）来调节弹簧的预紧力，就可以设定所需的压差。但是，在实际应用中常常出现即使把螺栓拧到头了（无论是完全拧入或拧出）也始终无法获得所要的设定压差的现象。（注：所要设定的压差值在阀门技术参数的正常调压范围内）

其次，这种阀门的**长期稳定性**也令人担忧。**弹簧和膜片**一直是泡在水里的，经过长期（数年或十年以上）的浸泡其材料特性肯定会有改变，最初设定的弹簧预紧力难道会一直有效吗？

所以，“压差设定难”和“长期稳定难”是自力式压差阀一直以来被诟病的“两难”问题，至今都没有好的解决办法。

据文文所了解，这种产品是上世纪从国外引进的，在国内市场至少也有几十年的历史了。在当时的技术条件下选择“膜片+弹簧”的方式应该是自然而然的，但现在是一一世纪又二十二年了，我们有没有更好的解决方案呢？

答案就是**数字压差阀**，Digital Differential Pressure Valve，简称DDPV。

DDPV 是一种采用了高性能微处理器(MCU)和专业控制算法的新型压力无关动态压差平衡阀，包括控制器、执行器和阀体三部分。



其工作原理是：1）通过控制器内部的按键输入压差设定值；2）控制器内部集成了压力传感器，供水管和回水管通过导压管连接控制器以后，控制器便可以测量压差；3）测量值与设定值运算比较后，控制器输出相应的控制信号调节阀门开度。

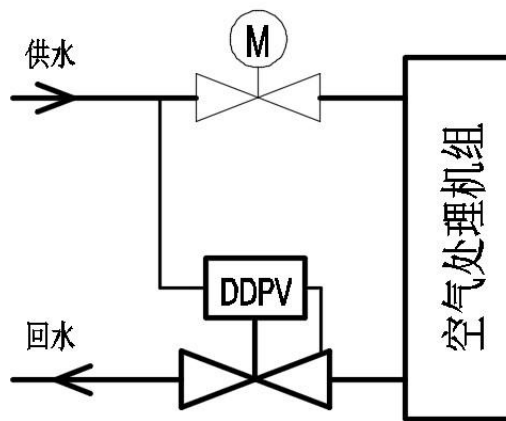
这种产品的优势是**压差测量精度高，压差设定无误差，调压效果看得见**。这些

特点与自力式产品的缺点形成了鲜明对比。

这里有个节能改造项目的案例，其中一项主要内容就是用 DDPV 更换过时的自力式压差阀。在项目调试结束后，用户高兴地说：“DDPV 立竿见影，再也不用去拧手轮了！”。其实，除了省去“拧手轮”的麻烦，更大的收益应当是运营方“省钱”，估计今年的空调电费至少可以节约 20%。

客户的认可就是技术创新的动力。现在是数字化时代了，阀门也应该与时俱进。我们是不是也应该大力推广数字化阀门呢？

下面是数字压差阀（DDPV）的典型应用配置。



好吧，今天我们就学习到这里。现在大家明白 DDPV 是什么产品了吧！如果还有疑问，欢迎大家留言。我们下期节目再见！

注：

2022 年 4 月 22 日本文发表于[百度百家号—科特力文暖通空调](#)，原标题“DDPV 立竿见影，再也不用拧手轮压差阀了”。

为什么要用平衡阀？ | 文文学暖通



大家好，我是科特力文的文文，很高兴又和大家见面了！

在项目上我们经常会遇到各种平衡阀，不知有没有考虑过：**为什么要用平衡阀？**

平衡阀（Balance Valve），顾名思义，是用来实现管网系统水力平衡的阀门。实现水力平衡有什么好处呢？可以节能，降低系统的运营成本。

那么，可以降低多少能耗呢？有的厂家说 10%以上，还有说 20%~30%...众说纷纭，莫衷一是。其实，在文文看来，空调系统的节能是各种设备综合作用的结果，包括自控算法的优化控制等因素也很关键。但不管怎样，“平衡阀可以节能”目前在行业内已经是广泛的共识，大家对此鲜有疑义，所以平衡阀的应用就越来越普遍了。

按照功能和用途划分，平衡阀可以分为**静态平衡阀**和**动态平衡阀**两种。

静态平衡阀（Static Balance Valve），在不同的开度位置对应不同的流量系数，总体流量特性呈线性。这种阀门的**开度位置**经过调试确定后就用附带配件锁定，以后一直保持不变。



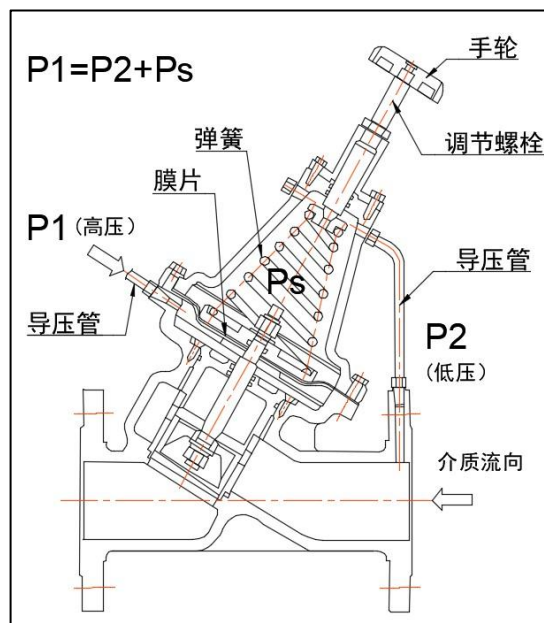
某静态平衡阀（来源网络）

动态平衡阀（Dynamic Balance Valve），根据管道内的压力变化而自动调节开度位置的一种阀门，用来在**负荷发生变化**的情况下保持管网水力平衡。典型应用如酒店，在旺季时，客房爆满空调负荷高；淡季时，整个楼层也许就一两间客房在营业。如何能够在无论负荷高低的工况下都能**最经济地**保证客房的舒适环境？这就需要动态平衡阀了。

可见，**静态平衡阀**是按照系统的**设计负荷**而设定每个阀门的开度，相当于给每个阀门分配适当的流量，避免发生局部“**过流**”或“**欠流**”现象。这些阀门在正常运营中一直保持初始设定后的**开度位置**不变，所以称之为静态平衡阀；**动态平衡阀**是根据系统的实际**运营负荷**而自动调节阀门的开度，从而避免出现“**过流**”或“**欠流**”现象，维持管网动态平衡。这两种阀门各有侧重，相互补充。

动态平衡阀又分为**动态流量平衡阀（Dynamic Constant Flow Balance Valve）**和**动态压差平衡阀（Dynamic Differential Pressure Balance Valve）**。**动态流量平衡阀**具有限流作用，有时也称为“**限流阀**”或“**恒流阀**”。这种阀需要按照项目中管路的具体**设计流量**进行定制生产，在现场安装时还得“对号入座”。这些要求导致了产品供货周期长和现场安装复杂等问题，所以在实践中应用较少，这里不多赘述。

动态压差平衡阀目前应用比较普遍，也称“**机械压差阀**”或“**自力式压差阀**”。除了阀体和阀芯，其关键件主要是**膜片**和**弹簧**。工作原理是将供水管路的水引入膜片下方的封闭腔内，产生向上的推力 P_1 ，用以增大阀门开度；另一导压管将回水管路的水引入膜片上方的封闭腔，产生向下的作用力 P_2 ，用以减小阀门开度；同时，**膜片**上方的**弹簧**受**调节螺栓**的压缩而产生预紧力 P_s ，其趋势也是减小阀门开度。当 $P_1=P_2+P_s$ 时，实现平衡状态。



某机械压差阀结构图（来源网络）

假设某一回路的总资用压力是 $\Delta P_{\text{总}}$ ，回路内各设备的资用压力分别为 ΔP_i ，共有 n 个设备，那么 $\Delta P_{\text{总}} = \sum_{i=1}^n \Delta P_i$

依据上述原理，在项目调试期间根据**设计值**对各回路上的**压差阀**进行压差设定。这样，在系统运行中不管负荷怎样变化，不管管网内的流体怎样波动，**压差阀**都能将所控回路的压差维持在**设定值**附近，不受管网压力波动的影响。

理论上如此，实际应用情况怎样呢？

首先，**机械压差阀**在进行**压差设定**时十分困难，甚至无法设定。常常出现这样的情况：“手轮稍微多拧一点，压力过头了；少退一点，立马掉下来太多。不管怎样拧，就是达不到设定值。”

可见，在“**压差设定**”这一步就存在极大误差或不确定性，何谈后面运营中的调压效果呢？

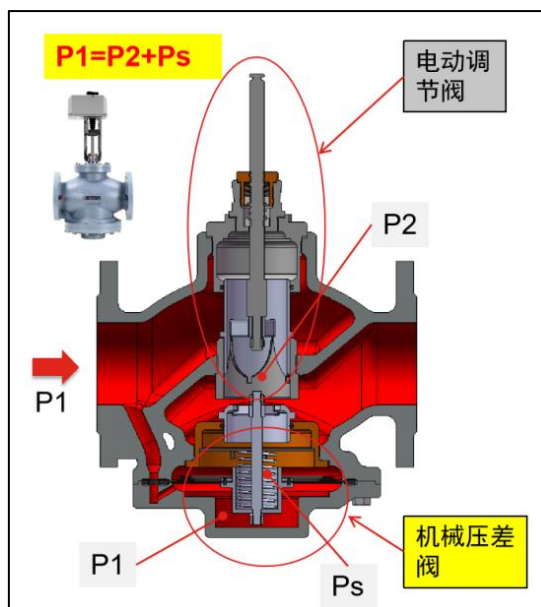
其次，这种阀**没有显示功能**。**设定值**是多少？**实测值**是多少？一概不知。所以不少用户常常很困惑“它到底在工作不工作？”。

再次，即使忽略不考虑上述问题，文文至少还有两个疑问：1）弹簧长期泡在水中，材料特性如**弹性系数**是不是会发生改变？2）**弹簧**和**膜片**受管道内流体波动的影响而一直**颤动不停**（不受控制），这相当于在做加速老化试验或疲劳寿命测试。为预防材料失

效，是不是需要定期更换**弹簧**和**膜片**呢？（目前尚未发现任何厂家曾告知有此要求）

所以，**机械压差阀**理论上完美，实践中却“问题多多”。

除此之外，还有一种**动态压差平衡阀**，是**电动调节阀**和**机械压差阀**的组合，两者“合二为一”，简称“**一体阀**”，也称为“**压力无关动态平衡电动调节阀**”。



某“一体阀”剖面图（来源网络）

一些厂家宣称这种阀门也有**动态压差平衡调节**功能，但奇怪的是在阀门上竟然**没有设定压差的机构**。不知这样的阀门是按哪个**设定压差**进行调压？即使同一项目但安装在不同的回路，所需的**设定压差**也是有所不同的，怎么可以“**放之四海而皆准**”，“**只要装上去就完事，不需要设定压差呢**”？

所以，文文认为这种“**一体阀**”完全是“**忽悠人**”。连存在的理论基础都没有，更不用说使用效果了。另外，这种“**一体阀**”的**流量系数**特别小，只有同口径**电动调节阀**的三分之一左右，所以在实际项目中常常出现流量不足的现象。在**阀门选型**的时候一定要注意这一点！

不过，令人欣喜的是近年来市场上出现了一种**数字压差阀**（Digital Differential Pressure Valve，简称DDPV），其工作原理与传统机械阀截然不同。DDPV包括**控制器**、**执行器**和**阀体**三部分，是一种采用了**高性能微处理器**（MCU）和**专业控制算法**的新型**压力无关动态压差平衡阀**。



科特力文数字压差阀（DDPV）

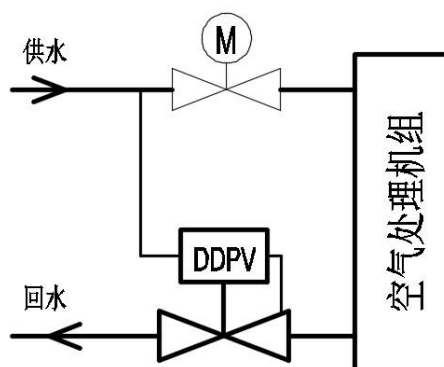
其工作原理是：1）通过**控制器**输入压差设定值；2）**控制器**本身具有测压功能，测量供回水之间的压差；3）**测量值**与**设定值**运算比较后，**控制器**输出信号调节**阀门开度**。

这种新型**数字阀**完美地避开了传统**机械阀**的所有缺陷：**压差设定**变得容易操作且不存在设定误差；**弹簧**和**膜片**的材料特性问题也不复存在，因为这两样东西根本就不用了；能够显示“**设定值**”和“**实测值**”，“**到底工作不工作一目了然！**”。

数字压差阀（DDPV）的控制算法必须结合**传感器的测量特性**和**阀体的调节特性**进行**组合测试**和**反复优化**，否则难以实现协同调节的完美效果。这是一种涉及到流体力学、电子电路和智能控制的高科技产品。

DDPV 的出现给平衡阀市场带来了一缕曙光，让一筹莫展的人们看到了希望。文文认为，“**平衡阀可以节能**”不假，但采用传统**机械压差阀**不见得真节能；采用新型**数字压差阀（DDPV）**才是真节能。

下图是数字压差阀（DDPV）的应用配置图。



数字压差阀（DDPV）应用配置

好了，学习到这里我们对本次内容进行简单的总结：

- 1) **水力平衡**包括**静态平衡**和**动态平衡**两部分；
- 2) **静态平衡阀**用来解决静态不平衡的问题，**动态平衡阀**用来解决动态不平衡的问题；
- 3) **静态平衡阀**和**动态平衡阀**都需要专业的调试。如果未调试或调试不专业，其作用相当于普通手动阀，不能发挥水力平衡的功能；
- 4) 传统**机械压差阀**（**自力式压差阀**）存在**压差设定困难、不能显示压差和长期工作稳定性**等方面的缺陷；
- 5) 新型**数字压差阀**（**DDPV**）采用传感器测压和微处理器控制的工作原理，克服了机械压差阀的缺陷，是**新一代压力无关型动态压差平衡阀**。

以上是我们今天学习的内容。如有不正确的地方欢迎大家批评指正，下期节目再见！

为什么要用节能电动二通阀？ | 文文学暖通



大家好，我是科特力文的文文，很高兴又和大家见面了！

在上一期文章《DDPV 立竿见影，再也不用拧手轮压差阀了》中说到客户改用**数字压差阀（DDPV）**后设定简单易行，调压效果立竿见影，欣喜之余感慨道“以后再也不用拧手轮压差阀了...”。

可见，用数字压差阀（DDPV）替代机械（自力式）压差阀的效果十分明显，不但调试简单了，而且动态平衡效果好，可以大幅降低运营成本。

节能降耗绿色环保的暖通设备是大势所趋。DDPV 一般安装在空气处理机组（AHU）上，其它设备如风机盘管（FCU）有没有可以实现节能的阀门呢？

今天，文文就和大家学习风机盘管（FCU）电动二通阀（Electric Two-way Valve）。

风机盘管（Fan Coil Unit，简称 FCU），一般安装在房间吊顶内，通过向室内吹送冷风或热风来实现温度调节。送风温度的高低主要由盘管内的水温和水量来决定，而水量的多少是通过阀门来控制。这个阀门就是今天要讨论的电动二通阀。

在口径方面，风机盘管上的电动二通阀主要有 DN20 和 DN25 两种，且 DN20 居多；在控制方式上，一般是开关量控制（On/off Control）或浮点控制（Floating Control），也有少量的调节型（Modulating Control）控制。

尽管市场上的电动二通阀种类较多，但从耗电角度可以划分为两种：一种是只要阀门开启电机就必须保持运转，也就是，这种阀门在开阀的过程中和保持开阀状态的期间

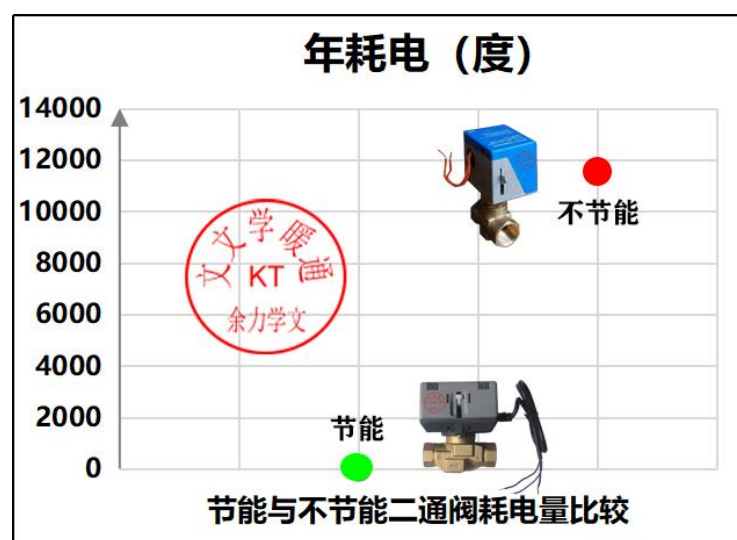
都在耗电，并且在开启过程中和状态保持期间的耗电功率是相同的；另一种是只在开阀和关阀的过程中耗电，在保持阀门状态的期间不耗电。

根据上面的描述，如果还知道这两种产品的功率相同，我们就不难判断出第一种产品用电时间长耗电量高，属于不节能的；第二种产品用电时间短耗电量低，是节能的。

也许有人说，“这么小的阀门，即使整天开着又能费多少电呢？”

曾经有人计算过。市场上常用电动二通阀的功率是 6W，一幢普通的大楼（建筑面积五万平方米左右）大概安装 1000 只二通阀；夏季空调制冷期 4 个月简略地按 120 天计算（从 5 月 1 日到 8 月 31 日），每天开启 8 小时，那么整个制冷期在电动二通阀上的耗电量是： $6/1000 \times 8 \times 1000 \times 120 = 5760$ 度；同样，冬季供暖期从 11 月 15 日开始到次年 3 月 15 日结束又是 4 个月也按 120 天计算，结果也是 5760 度。两者合计 $5760 \times 2 = 11520$ 度/年。按电费 1.2 元/度计算，相当于 $11520 \times 1.2 = 13824$ 元。

如果这幢大楼采用的是节能型二通阀，功率同样是 6W，但只有在开启和关闭的过程中需要耗电。根据这种产品的性能指标，阀门从全关到全开所用时间为 7 秒（反之亦然）。假定早上开阀下班关阀这样每天开关各一次，合计用电 14 秒（约 $14/3600 = 0.0039$ 小时）。这样，1000 只阀门在制冷期和供热期共 240 天的时间内耗电多少度呢？答案是： $6/1000 \times 0.0039 \times 1000 \times 240 = 5.6$ 度/年。



可见，在同样的应用场景，不节能的二通阀每年耗电 11520 度，而节能的每年耗电

仅 5.6 度（几乎为零），前者是后者的 2051 倍。怎样理解这个比例呢？如果把**节能二通阀**的年用电量比作 4 米高的标杆，那么**不节能二通阀**的年用电量就快有珠穆朗玛峰那么高了（8848 米）。二者相差悬殊，可谓是天壤之别！

从大楼长期运营的角度来考虑，如 10 年、20 年或更长...，累计节约的能耗自然是更加可观；如果把国内数以万计的大楼都考虑进来，那么可预见的节能量更是一个天文数字！

既然**节能二通阀**如此之好，那么在市场上是不是大受欢迎呢？

据文文了解，实际情况与我们的期望正好相反。相同口径的阀门，**不节能二通阀**的单价比**节能**的低 10 元左右，所以购买方总是毫不犹豫地选择了便宜的。“一栋楼一千个就能省一万元。这相当于白捡的，为啥要选那个贵的呢？”。采购方通常是包工头或机电公司一类的个人或单位，他们看重的是眼前利益。在项目结束后就转移到别的工地了，至于运营后是否节能那是别人的事情。

所以，“劣币驱逐良币”，**不节能二通阀**反而有大行其道之势。

当然，也有不少项目的甲方比较“懂行”，他们会早早地要求承包单位务必采用节能产品。这是一笔很好算的账：在阀门采购上多花了 1 万元，但以后每年都能节约 11520 度电（或 1.38 万元），况且电价还会不断走高，所能节约的钱数自然也会更多。

这里，文文有个想法。一般来说**承包商**比**甲方**在机电设备方面（包括阀门）要懂得多，清楚哪里有坑哪里有水。在选择**风机盘管二通阀**的时候，如果承包商能主动向甲方讲明两种阀门的利弊，这样节能产品被选用的概率是不是就会高一些呢？如此利国利民之举，有担当负责任的承包商是不应该“失语”的！

此外，与项目有关的各单位及人员，包括开发商、设计院、监理公司和安装公司等，也需要擦亮眼睛并提高识别良莠的能力。只要齐抓共管一同发力，就能有效阻止淘汰产品流入项目。

怎样辨别**节能二通阀**和**不节能二通阀**？

一个简单的办法就是看**阀门的线缆数量**。如果阀门上的电动执行器拖着两根线缆，那么它是不节能的；如果是三根线缆，那么大概率是节能的。

带有两根线缆的二通阀（如图-1 所示），只有一根零线和一根火线，只能进行像普通灯泡那样的通断控制。两根线导通后，阀门开启；在到达**全开位置**后为了保持开启状

态，这两根线还得保持导通并供电；一旦断电，阀门就自动关上了（依靠阀体内部的弹簧力）。所以，两根线缆的电动二通阀是不节能的。

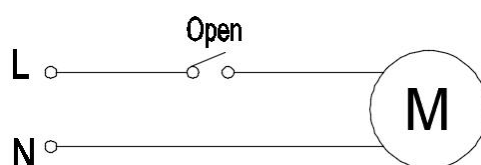


图-1 开关控制（不节能二通阀）

带有三根线缆的二通阀（如图-2 所示），包含一根零线和两根火线。其中，零线公用，两根火线分别用于开阀和关阀。开阀和关阀都需要控制，简称“三线两控”，属于浮点控制（Floating Control）。这种阀门只有在开阀和关阀的过程中耗电，在状态保持期间不耗电，所以是节能的。



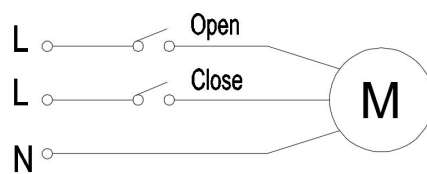


图-2 浮点控制（节能二通阀）

另外还有一种三根线缆的二通阀（如图-3 所示），这种阀的**零线**和其中的一根**火线**（通常为**关阀**）始终导通。当开阀火线也导通时，则执行开阀动作。一旦开阀线断开，阀门就执行关阀动作并一直保持关闭状态。这是一种常闭阀，控制方式简称为“三线一控”，属于开关量控制（On/Off Control）。需要说明的是，从外部看虽然这种二通阀的关阀线缆始终导通，但实际上在阀门到达**全关位置**后线路在内部就**自动断开了**，所以在**状态保持期间**不耗电，也是属于节能的。

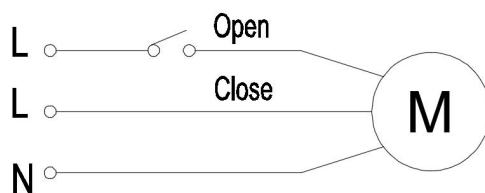


图-3 开关控制（节能二通阀）

最后，顺便提一下也是用在风机盘管上的“**动态平衡电动两通阀**”。这种阀门打着“**动态平衡**”的噱头，在市场上价格不菲还往往颇具迷惑力。其实，这种阀门的动态平衡功能也是依赖内部的**弹簧和膜片**来实现，这样的设计只是**徒增阻力**，**根本起不到平衡作用**。关于这一点在

别的文章里已经论述过。这里要提醒的是它的电动执行器：它的电动执行器也是两根线，也是不节能的，选型时一定要注意！



图-4 动态平衡电动两通阀（不节能）

总的来说，文文认为在市场上之所以出现了大量的不节能二通阀，一个重要原因是在过去的几十年里，国内楼宇市场爆发式的增长导致对暖通设备及相关配套产品的需求非常之大，一度出现供不应求的局面。于是众多厂家一拥而上争相投产，首当其冲就是仿制国外产品。殊不知，国外产品也是良莠不齐，有节能的也有不节能的。有些厂家没来得及对产品仔细分析就囫圇吞枣般地仿制出来并投向市场。于是，一些不节能的本该被淘汰的产品也出现了...

随着国家“双碳”战略的实施，对暖通空调行业的节能减排要求也在不断提高。文文相信在未来的几年里，将会有越来越多的人去关注像风机盘管二通阀这样的能耗问题，逐步形成“环保无小事，节能我有责”的良好行业氛围，这样节能产品必将大受欢迎，不节能产品人人唾弃。

以上是今天学习的内容。如有不正确的地方欢迎大家批评指正，我们下期节目再见！

注：

- 1) 2022 年 6 月 17 日本文发表于**百度百家号—科特力文暖通空调**；
- 2) 2022 年 9 月 7 日本文发表于**微信公众号—科特力文暖通空调**；
- 3) 2022 年 10 月 11 日本文发表于**微信公众号—暖通空调**。

浅谈开关量控制与浮点控制的区别 | 文文学暖通

在楼宇空调控制系统经常用到电动阀门。这些阀门的控制方式有的是调节型，有的是开关量控制，还有的是浮点控制。这些控制方式有什么不同呢？

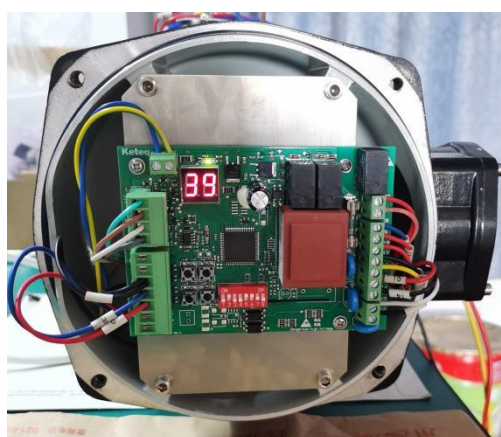


图-1 科特力文 KM 系列执行器（调节型）

调节型控制（Modulating Control）比较容易理解，这种控制方式是连续的，在阀门的行程范围内可以开到任一位置。通常用百分比表示开度，如 0%表示全关，50%表示半开，100%表示全开。

控制信号分为**电压信号**和**电流信号**两种。电压信号通常用 2~10V，也有用 0~10V。由于在 0V 时难以区分是正常的 0V 信号还是发生故障（如线缆被拽断）导致信号丢失而产生的 0V，所以应该尽量避免使用 **0~10V** 控制信号，应该优先选用 **2~10V** 信号。

电流信号通常用 **4~20mA**，4mA 信号对应阀门开度 0%，20mA 信号对应阀门开度 100%。同理，电压信号也是如此对应。

下面图-2 是科特力文 KM 系列电动执行器的调节型控制接线图，仅供参考。

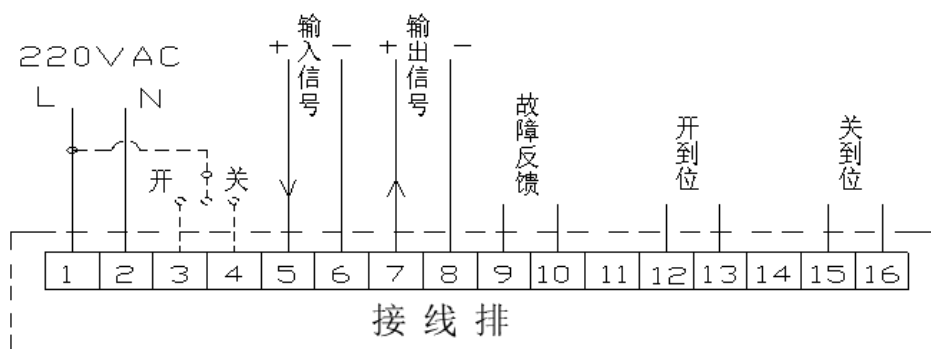


图-2 KM 系列电动执行器（调节型控制）

什么是**开关量控制**(On/Off Control)呢？

开关量控制的阀门只有两种状态，要么全关，要么全开，不可能有第三种状态。可见，开关量控制用于截断或导通介质的流动，不能用于调节流量。如下面图-3 所示，接线端子#2（零线）和#3（火线）始终保持通电，阀门一直在关闭状态；如果#4 号端子也通电，则开阀（CCW，逆时针方向）并直到全开。一旦#4 端子断电，阀门马上向关阀（CW，顺时针方向）方向运转直到完全关闭。开关量控制需要接三根线缆，但只需要控制一根，故也称为“三线一控”。

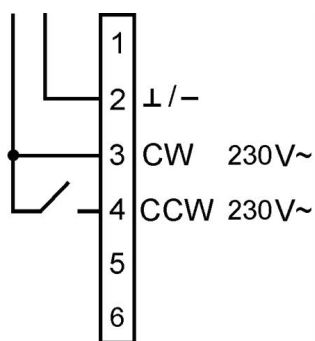


图-3 开关量控制

浮点控制(Floating Control)是一种“近似的”调节型控制，在行程范围内阀门可以开到任一位置，但要依靠时间来控制。给电则开（或关），但是开或关到什么程度取决于给电的时间长短。如下面图-4 所示，接线端子#2 是公共端，#3 端子通电则关阀(CW)，

#4 端子（CCW）通电则开阀。浮点控制需要接三根线缆，但需要控制两根线，故也称为“三线两控”。

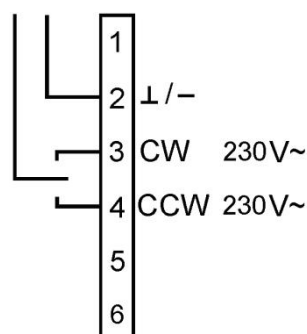


图-4 浮点控制



图-5 科特力文 KM 系列执行器（浮点控制）

以上是调节型控制、开关量控制和浮点控制的主要区别。今天我们就学习到这里，下期节目再见！

注：

- 1) 2021 年 9 月 28 日本文发表于[百度百家号—科特力文暖通空调](#)；
- 2) 2022 年 11 月 11 日本文发表于[微信公众号—暖通空调](#)。

阀门数字化转型 · 开启节能新时代 | 文文学暖通



大家好，我是科特力文的文文，很高兴又和大家见面了！今天我们谈谈**阀门的数字化转型**，用**数字阀**替代**机械阀**。

我们知道，空调水系统从**流量是否恒定**的角度来区分，可以分为**定流量系统**和**变流量系统**两种。所谓**定流量系统**，是指系统在运行过程中空调管路所输配的流量是恒定的。简单地讲，只要系统一启动，管道里的流量就固定了，在运行过程中不会有变化；**变流量系统**，则正好与之相反，在系统运行过程中管道内的流量是变化的。这个**变化**是根据末端设备的**实际负荷的变化而变化**。

所以，**变流量系统**类似于“自助餐”，负荷多就多供给，负荷少就少供给；而**定流量系统**则有点像“订套餐”，不考虑具体需求的多少，所供应的份量是固定的。不难看出，**变流量系统**比**定流量系统**更为科学合理，节约能耗。据有关资料统计，采用**变流量系统**可以节能 20%以上。

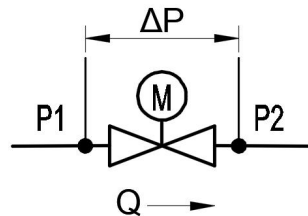
于是，在现实中大部分项目都在采用**变流量系统**。

然而，**变流量系统**的应用也带来了新的问题。那就是，每当**流量**发生改变时，管网内各支路的**压力、流量**也得随之改变。在重新建立“平衡”的过程中出现管路间**压力波动相互干扰**的现象，最终造成局部“过流”或“欠流”，导致系统失衡，这种现象也称为**动态不平衡**。系统的不平衡会产生噪音，加速设备的老化，增加系统的运营成本。

可见，如果不能消除**动态不平衡**的现象，**变流量系统**的节能效果也难以保证。

那么，影响**系统水力平衡**的参数有哪些呢？

流量和**压差**是最主要的两个参数，且这两个参数具有关联性。如下图所示，用字母 Q 代表流量； ΔP 代表压差， $\Delta P = P_1 - P_2$ ；



当阀门处于某一开度保持不变时，其流量系数 K_v 是常数，**流量**与**压差**的关系可以用下列公式表示：

$$Q = K_v * \sqrt{\Delta P}$$

从以上公式可知，如果**阀门开度** (K_v) 不变，只要能够保持**压差** (ΔP) 稳定，**流量** (Q) 就能稳定。

例如，下面图-1 是某建筑的空调水力示意图。该建筑共有三层，制冷机房建在地下（包括制冷机和压差旁通阀）。每层楼的设计**流量**分别为 Q_1 、 Q_2 和 Q_3 ，各层的供水压力依次为 P_1 、 P_2 和 P_3 ，回水压力为 p_1 、 p_2 和 p_3 。为了简化计算，从地面到第一层楼的空调管路的高度假定为 0，并以此为基准，第二层距离上下楼层的高度均为 H 。

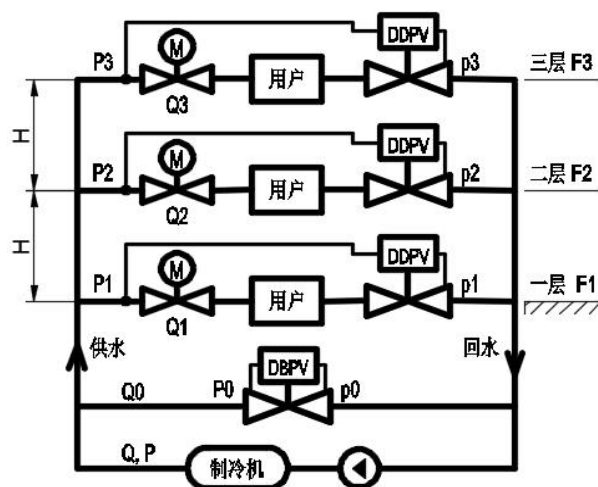


图-1 某建筑空调水力示意图

当三层楼全部正常运营时，**压差旁通阀**处于完全关闭状态， $Q_0=0$ ，总流量 $Q=Q_1+Q_2+Q_3$ ；

如果忽略管道的沿程阻力及相关件的局部阻力，那么冷机出口压力 $P=P_0=P_1$ （第一层的层高忽略不计）， $P_2=P_1-H$ ， $P_3=P_2-H$ ；

假设由于某种原因第二层（**F2**）停止运营，那么流经第二层的流量 **Q2** 减少为 0，多出来的流量怎么办呢？

一个办法是开启旁通阀，从旁通管道吸纳多出来的流量 **Q2**；另一个办法是通过变频或其它方式减少供给量。但不管采用哪种办法，在管网的原有平衡状态被打破，新的平衡建立之前，第一层和第三层的供水压力将升高，相应的压差 ΔP_1 和 ΔP_3 也将增大，导致流量 **Q1** 和 **Q3** 增加。这样第一层和第三层就会出现“过冷”（制冷期）或“过热”（供热期）的现象，不但降低了环境的舒适度，还造成了能源的浪费。

为此，理想的状况是当第二层的阀门关断时，流经 **F1** 和 **F3** 的流量能够保持不变，这样就既不会影响舒适度也不会增加运营成本。

怎样维持 **F1** 和 **F3** 的流量不受 **F2** 的影响呢？

根据前面的公式，只要压差 ΔP_1 和 ΔP_3 保持稳定，那么流量 **Q1** 和 **Q3** 就能保持不变。

为此，人们开发出了**压差控制阀**（Differential Pressure Control Valve），简称“**压差阀**”，安装在各个楼层的回水管路。每台**压差阀**根据各自的设计要求预先设定好各自的**压差值**，在系统正式运营时就能把所在支路的**压差**维持在**设定值**附近。试想，每条支路都在按**设定压差**运营，整个管网系统不就稳定平衡了吗？

所以，**压差阀**是保持系统**水力平衡**的关键设备，也是**变流量系统**能否实现节能的关键！

目前，在项目上应用最早也最广泛的**压差阀**是**机械压差阀**，又称**自力式压差阀**。如下面图-2 所示，在供水管路安装**电动调节阀**，回水管路安装**压差阀**，电动调节阀入口压力为 **P1**，空气处理机组出口压力 **P2**。**压差阀**的作用就是当供水压力 **P1** 发生变化时，保证 $\Delta P=P_1-P_2$ 维持恒定。

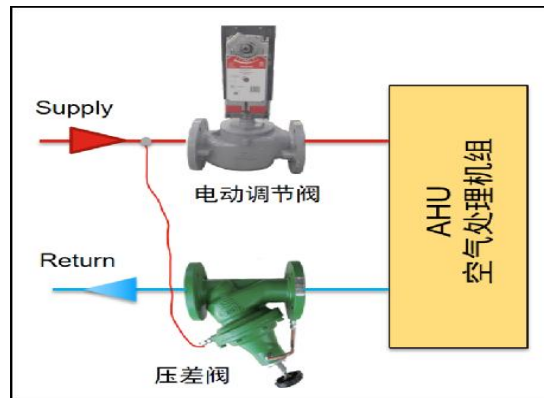


图-2 压差阀应用配置图

机械压差阀的工作原理是利用**膜片**和**弹簧**在流体的压力作用下产生形变而**调节**阀门开度，从而实现调节**压差**的目的。

如下面图-3 所示，**机械压差阀**的主要部件包括**阀体**、**阀芯**、**膜片**和**弹簧**等。其原理是将供水侧的水（**高压端**）引入膜片下方，产生向上的推力 P_1 ，该作用力有增大阀门开度的趋势；另一导压管将回水侧的水（**低压端**）引入膜片上方，产生向下的作用力 P_2 ，该作用力的趋势是减小阀门开度；同时，膜片上方的弹簧（锥形弹簧）受到螺栓和膜片的挤压而收缩变形并产生反作用力 P_s ，其趋势也是减小阀门开度。当三个力达成平衡时，存在 $P_1=P_2+P_s$ 。

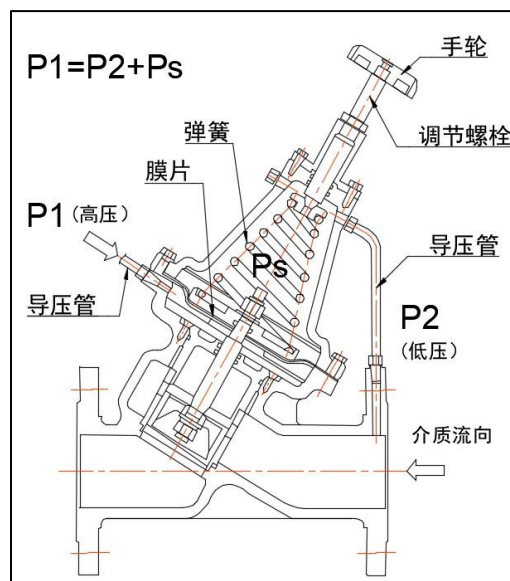


图-3 机械压差阀结构原理图

怎样**设定**压差呢？通过旋转**手轮和螺栓**而调节弹簧的压缩量，也就是弹簧的预紧力。不同的预紧力可以实现不同的**压差设定值**。

理论上无可挑剔，但实践中效果如何呢？

从目前的使用情况来看，**机械压差阀**至少有**三大缺陷**：

首先是**压差设定**十分困难，通过拧螺栓的这种粗放式操作很难实现精准设定。设定都不准确，何谈精准调压呢？

其次是**没有显示功能**，阀门的设定值是多少，实测值是多少，在运行中一概不知。越来越多的用户在怀疑“这种阀门只是个摆设，压根就不工作”。

最后，**机械压差阀**的**长期稳定性**令人怀疑。关键件如**弹簧**和**膜片**长期浸泡在水里，水中杂物的堆积会造成材料的腐蚀和老化，其**材料特性**（如弹性系数）必然会发生改变，最初设定的**弹簧预紧力**难道会一直有效吗？

除了上述**自力式压差阀**，还有一种阀门其实也是**机械压差阀**，只不过名称里面含有“**电动**”两字，具有一定的隐蔽性。这种阀门就是“**动态平衡电动调节阀（一体阀）**”。我们看一下“**一体阀**”的剖面图（如图-4所示）。上面是**电动调节阀部分**（注：图中未画电动执行器），下面是**压差控制部分**。**压差控制部分**安装了**弹簧**和**膜片**，其工作原理和**自力式压差阀**是一样的，也是通过**弹簧**和**膜片**的形变而调节开度。只不过，这种阀门把**弹簧**和**膜片**放在了电动阀的腔体内，把电动阀和压差阀合二为一，故又称“**一体阀**”。

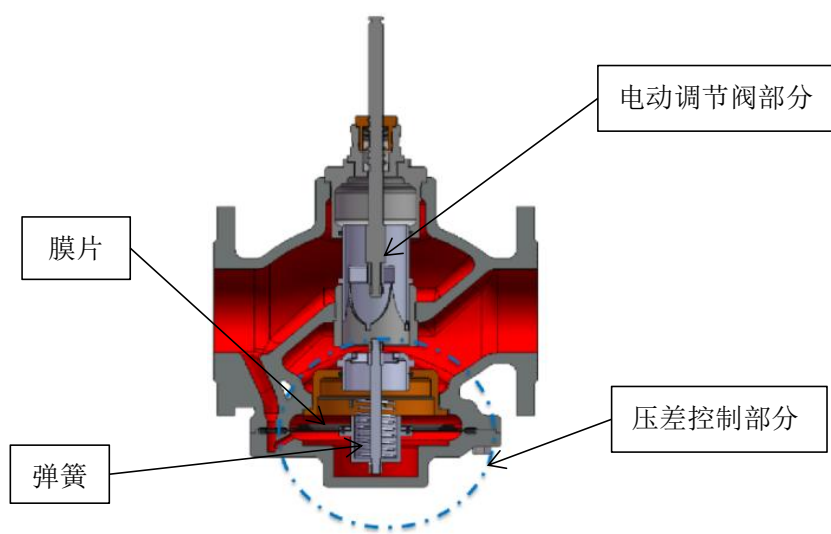


图-4 动态平衡电动调节阀（一体阀）

不管采用了什么样的安装方式，其机械阀的特性没有改变。所以自力式压差阀的所有缺陷在“一体阀”上也同样存在，这里不再赘述。

不但如此，“一体阀”还有另外一个致命缺陷，那就是**流通能力（或流量系数）太低**。为什么呢？一个腔体内同时安装了电动阀的阀芯和压差阀的阀芯，有两个阀芯存在，造成阀体内部的有效流通面积减小，所以**流通能力**就大幅降低。如某厂家口径 DN100 的电动调节阀，其流量系数是 160，而同口径“一体阀”的流量系数只有 50，仅仅是原来的三分之一都不到，减小了 69%。这一点在阀门选型的时候需要特别注意！有些改造项目用同口径“一体阀”替换原来的调节阀后发现流量不足，叫苦不迭！

鉴于上述缺陷，机械压差阀（含“动态平衡电动调节阀”）在实际应用中并不能实现应有的功能——调节压差，反而会增加管道的阻力造成额外的损耗。以至于在一些改造项目中，拆除压差阀成为了一项重要的手段。

当然，拆除压差阀只是无奈之举，并不意味着压差平衡不需要了，并不意味着系统水力失衡的问题就解决了。

水力平衡的理念没有问题，问题的根源在于现有压差阀未能按设计工作！

为此，科特力文开发出了 KV88 和 KV89 系列数字压差阀（Digital Differential Pressure Valve）。该系列阀门彻底摒弃了传统阀门的设计思维，屡遭诟病的弹簧和膜片一概不用，而是采用了具有数字化时代特色的高性能微处理器（MCU）和专业控制算法相结合的方法。



图-5 科特力文 KV88 和 KV89 系列数字阀

KV88 和 KV89 系列数字压差阀均属于压力无关型动态压差平衡阀（注：阀门前

后的压差不受管网压力波动的影响，称之为“压力无关”），包括**控制器**、**执行器**和**阀体**三部分。其中，KV88 系列专门用于旁通管道，也称之为“**数字旁通阀**”；KV89 系列用于回水管道，简称为“**数字压差阀**”。

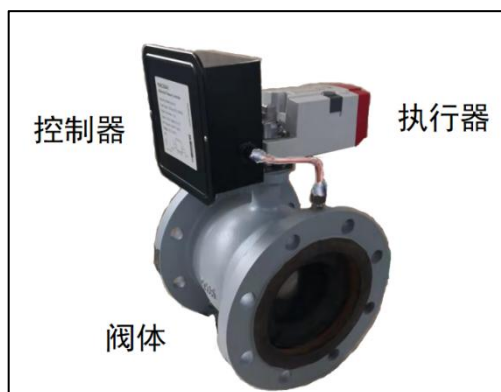


图-6 科特力文数字阀的组成



图-7 科特力文数字阀的控制部分

KV88 和 KV89 系列数字阀的工作原理是：

- 1) 通过控制器上的按键输入压差设定值；
- 2) 控制器内部集成了压力传感器，供水管和回水管通过导压管连接控制器以后，控制器便可以测量压差；
- 3) 根据专业的控制算法，控制器输出控制信号调节阀门开度。

从以上可以看出，**数字阀**的特点是**测量精度高**，**压差设定简单无误差**，具有**显示功能**，有利于管网系统的智能化升级改造。

上述这些特点与**机械压差阀**的缺点形成了鲜明对比，如下面表格所示：

项目	机械压差阀	科特力文数字压差阀
工作原理	通过弹簧和膜片的变形而调节 阀门开度	通过传感器和电动阀调节阀门 开度
显示功能	无	有
设定压差	旋转手轮或螺栓，误差大	按键输入，误差零
管网智能化升级	不支持	支持

KV88 系列数字阀用于旁通管路，维持供回水管路之间的压差恒定，如下图所示：

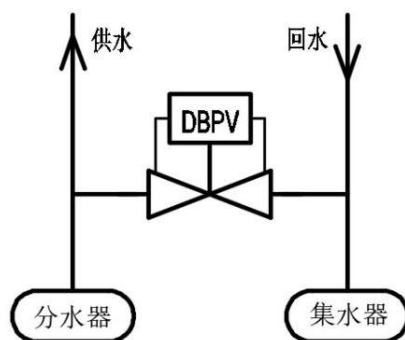


图-8 KV88 系列应用配置

KV89 系列数字阀用于回水管路，维持**电动调节阀**和**空气处理机组**前后之间的压差恒定，如下图所示：

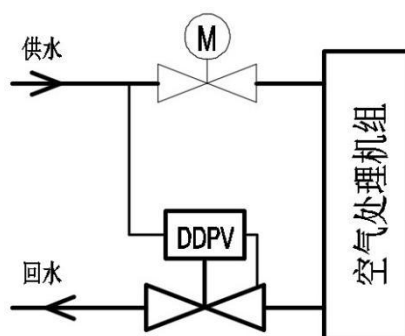


图-9 KV89 系列应用配置

（注：图中电动调节阀也可安装在回水管路）

学习到这里，我们对今天的内容进行简单总结：

- 1) 空调水系统可以分为**定流量系统**和**变流量系统**两种。据有关资料统计，**变流量系统**可以节能 20%以上；
- 2) **变流量系统节能的前提是实现管网系统的水力平衡**；
- 3) 传统的**机械压差阀（自力式压差阀）**采用弹簧和膜片的工作原理，在大量的实践应用中**被证明不能够按设计要求调节压差**；
- 4) **动态平衡电动调节阀（一体阀）**也是机械阀，也是采用了弹簧和膜片的工作原理。不但不能调节压差，而且流量系数偏低，在实际应用中有害而无益；
- 5) 新型的**数字压差阀**（如科特力文的 KV88 和 KV89 系列产品）采用智能芯片结合专业算法，**能够精确调压并实现系统的水力平衡**，是阀门数字化转型的首选。

以上是我们这次学习的内容。如有不正确的地方欢迎大家批评指正。我们下期节目再见！

附录-参考资料（部分）

- 1) 赵天怡，周颖，张吉礼，空调冷水系统压差重设定自适应调整算法试验研究，暖通空调，2021，51（2）：123-130
- 2) 裘舒年，李嘉劼，李铮伟，李振海，基于自校正水泵模型的空调系统冷水泵压差前馈-反馈控制方法，暖通空调，2019，49（11）：50-55
- 3) 徐新华，武汉某地铁站通风空调控制系统升级节能改造分析，暖通空调，2019，49（11）：56-61
- 4) 邱锡鹏，《神经网络与深度学习》，机械工业出版社
- 5) 罗伯特·珀蒂琼，《全面水力平衡》，瑞典

注：

- 1) 2022 年 10 月 25 日本文发表于**微信公众号—科特力文暖通空调**；
- 2) 2022 年 10 月 26 日本文发表于**百度百家号—科特力文暖通空调**。

什么是数字阀（Digital Valve）？ | 文文学暖通



大家好，我是科特力文的文文。很高兴又和大家见面了。

上次文章《数字阀替换机械阀，真正实现全面水力平衡》中提到，现在的大多数项目都采用了变流量系统，但若要节能还得保证水力平衡。令人遗憾的是，为此而安装的机械压差阀和动态平衡电动调节阀（一体阀）是“糊弄人”的产品，根本不可能实现系统平衡（具体原因请参考前期文章）；幸运的是，科特力文研发出了具有自主知识产权的 KV88 和 KV89 系列数字阀（Digital Valve），在实际使用中能够真正地实现水力平衡。



图-1 科特力文 KV88 和 KV89 系列数字阀

以上是上期内容的简单回顾。今天我们继续谈谈有关数字阀的话题。

我们知道，随着现代技术的飞速发展近年来在暖通空调领域也出现了许多新名词和新产品。其中一项就是数字阀（Digital Valve），在行业内应用前景广阔，取代屡遭诟病的机械阀和动态平衡电动调节阀（一体阀），平衡效果“立竿见影”，能够真正地实现全面水力平衡。那么，这是个什么产品呢？

首先，这里所讲的**数字阀**（Digital Valve）包括**数字旁通阀**（Digital By-pass Valve，简称 DBPV）和**数字压差阀**（Digital Differential Pressure Valve，简称 DDPV）两种。之所以称为“**数字阀**”，是因为这类产品采用了**先进的微处理器**和**专业的智能算法**，具有相当的“**思维或大脑**”，是**数字化时代的产物**。显然传统产品是不具备这些特征的。

关于**数字阀**的组成，可以简单地分为三部分：**控制器**、**执行器**和**阀体**。

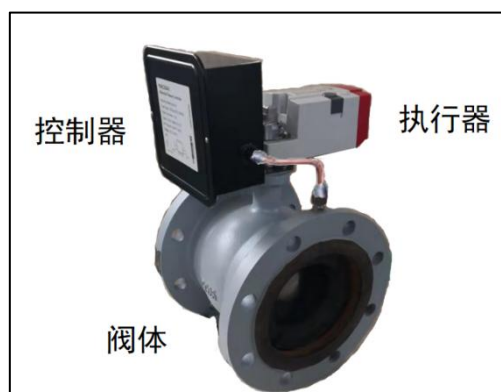


图-2 科特力文数字阀

以上三部分组成了一套数字阀。其中，控制器是“**大脑**”，执行器是“**肌肉**”，阀体是“**骨骼**”。

当然，智能产品还得有测量功能，否则无法进行智能控制，所以**数字阀**（Digital Valve）还配备了**传感器**。**传感器**通常都是外置的，安装在阀门的外面，但**科特力文**的**数字阀**把**传感器**集成在了内部，从外面是看不到的。这是**科特力文**公司的一项**专利技术**，也是产品的一个显著特征。

那么，**传感器**内置有什么好处呢？

- 1) 测量稳定：集成在产品内部，抗干扰能力要比外置的强很多，测量结果自然更加稳定可靠；
- 2) 安装简单：**外置传感器**在现场需要专门地布线和供电，还得配电源，电源还得有控制箱……而如果是内置设计，这些就全部省掉了。

不难看出，**内置设计**的**数字阀**不但**测量效果稳定**，而且**安装使用也方便**。

另外，外置设计还有个缺陷是**传感器**与**控制器**之间的距离不确定，有时在现场安装得近一些，有时安装得远一些……这就造成了**测量信号**在**传输过程**中的**衰减程度**不一致，

影响控制器的精准调节。

以上是我们对**数字阀**的一个大致了解。接下来，让我们谈谈**数字阀**在项目中用在哪些地方。

首先要谈的是**数字旁通阀（DBPV， Digital By-pass Valve）**。

在**制冷机房的分水器**和**集水器**之间都需要安装**压差旁通阀**。这个阀对系统的安全运营非常关键，因为它负责主供回水管路之间的压差恒定。如果主管路之间的压差异常，就会发生管道爆裂或/和设备损坏（如水泵、主机、仪表）等事故。**数字旁通阀（DBPV）**就是为了满足这个需求而设计开发的，安装在分集水器之间。如下图所示。

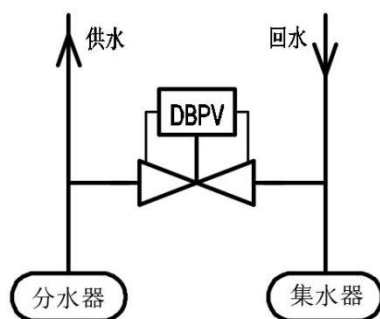


图-3 DBPV 的应用—压差旁通阀

除此之外，有些场合需要维持定流量控制，当负载关闭或管路发生异常时旁通阀必须自动打开，像这样的场合也可设置**数字旁通阀（DBPV）**。

关于**压差旁通阀**有一点值得强调，那就是在**项目验收**的时候**务必检查**是否能够正常工作（设定压差、实调压差、阀门是否动作）。曾有某地铁项目设三十多个站点，每站至少一台压差阀，但运维公司接手后发现竟然无一台能够动作……实在令人悚然，当初怎样通过验收？

接下来要谈的是**数字阀**里面的**数字压差阀（DDPV， Digital Differential Pressure Valve）**。

数字压差阀（DDPV）和传统的自力式压差阀（机械压差阀）的使用目的没有不同，都是为了实现**动态压差平衡**。只不过**数字压差阀（DDPV）**可以真正地调节压差并实现平衡，而机械压差阀只能是个“摆设”。压差阀通常布置在三个地方：立管及分支处、空气处理机组（AHU）和风机盘管（FCU）。

- 1) **立管及分支处**：立管内的压力随着楼层升高而降低。为了保证各支路的压差恒定，在每层分支管路的回水管上安装**数字压差阀（DDPV）**可以保证各层支路的水力平衡；同时，在立管回水管安装**数字压差阀**，可以保证各立管间的动态水力平衡。

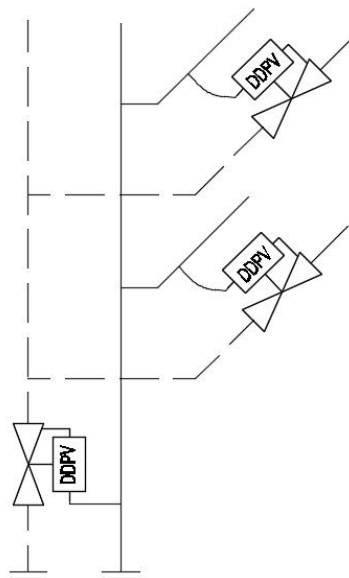


图-4 DDPV 的应用—立管分支处

- 2) **空气处理机组（AHU）**：为了保证电动调节阀的调节效率，必须保持阀门和机组的供回水管路之间的压差恒定。为此，在供水管安装电动调节阀，在回水管安装**数字压差阀（DDPV）**。

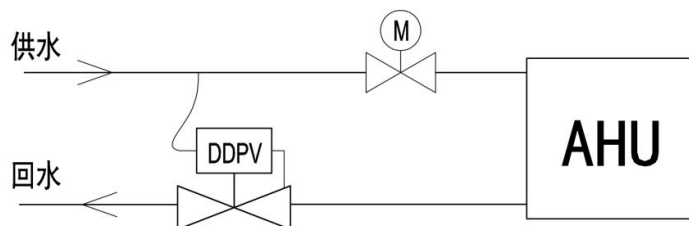


图-5 DDPV 的应用—空气处理机组

（注：图中电动调节阀也可安装在回水管上）

关于 AHU 的流量控制，最早的时候只用到了**电动调节阀**。但后来发现在**压差（ ΔP ）**不稳定的情况下**电动调节阀的调节效率**十分低下，于是人们就开发出了“自

力式压差阀”。自力式压差阀专门用来维持阀门前后的压差恒定，即：在供水管安装电动调节阀，在回水管安装自力式压差阀的应用模式。这种模式在技术层面有提升，但是从一个阀变成了两个阀，且自力式压差阀的价格昂贵，导致项目投资“大幅”增加。于是为了降低成本，又有人开发出了“一体阀”，就是把电动调节阀和自力式压差阀这两者“合二为一”，还起了个“高大上”的名称“动态压差平衡电动调节阀”。其实，自力式压差阀依靠“弹簧和膜片”的形变而调压，本身就十分粗略而难以实现平衡，更别说打了折的“一体阀”了。

现在进入数字化时代了，数字压差阀（DDPV）的诞生正当其时！

- 3) 风机盘管（FCU）：空调末端的风机盘管，在供水管安装节能电动二通阀（注：执行器带有三根线缆的节能，只有在开阀或关阀的过程中耗电，在状态保持期间不耗电；带两根线缆的二通阀不节能，在状态保持期间也耗电），在回水管安装数字压差阀（DDPV）。这样的设计可以保证末端回路压差恒定，不受管网压力波动的影响。

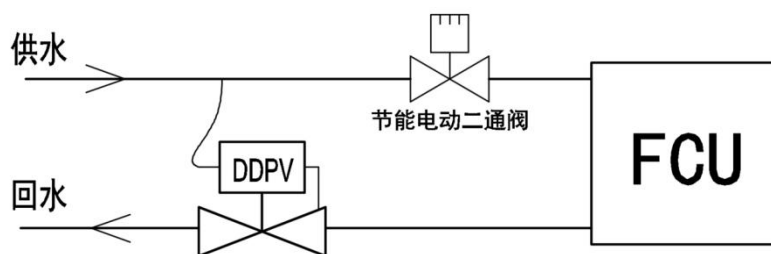


图-6 DDPV 的应用—风机盘管

当然，考虑到 FCU 数量较多，若每个盘管都配置数字压差阀（DDPV）会造成投资偏大，文文建议在重点楼层或区域设数字压差阀，这样可以兼顾功能性和经济性。

关于风机盘管（FCU）上的电动阀，目前项目上还有用“动态平衡电动二通阀”。其实，“动态平衡电动二通阀”是小口径的“一体阀”，其所谓的“动态压差平衡功能”也是依赖内部的“弹簧和膜片”，不但实现不了设计所要求的动态平衡而且还增加了管道阻力。“一言以蔽之”，徒增阻力罢了。

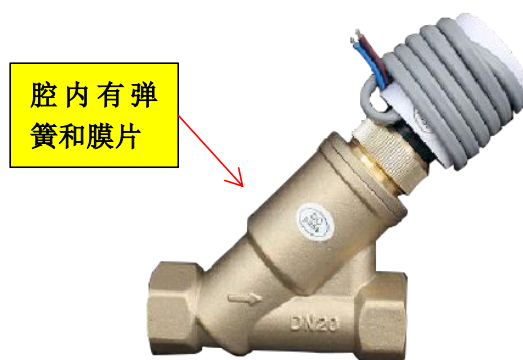


图-7 某动态平衡电动二通阀（一体阀）

此外，“动态平衡电动二通阀（一体阀）”的价格不菲且数量庞大，一个项目往往要用到上千个甚至数千个，所以这是一种十分“坑人”的产品。文文强烈主张**节能电动二通阀**就可以满足绝大部分的需求，而在小部分对环境条件要求高的场合采用“**节能电动二通阀+数字压差阀**”的组合方案。

以上是我们这次学习的内容。欢迎各位老师批评指正，我们下期再见！

我们的使命——“传播节能理念，倡导快乐人生！”

（注：若有其他媒体转载，无论是全文或部分，请务必注明源自**科特力文 | Keteq**）

附录



KV88 系列数字旁通阀

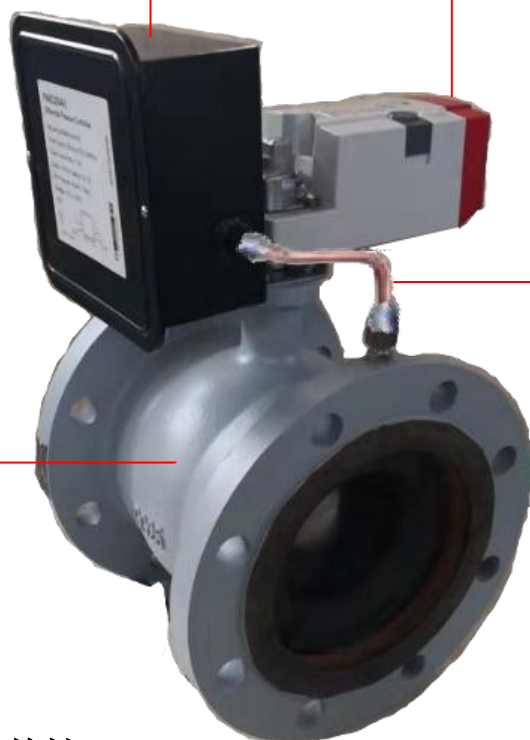
KV88 SERIES DIGITAL BY-PASS VALVE (DBPV)

天津科特力文自控设备技术有限公司

Tianjin Keteq Automation Control Technology Co., Ltd.

旁通管路专用控制器
独特控制算法

电动执行器
调节型控制



自带导压管
便于现场安装

等百分比流量特性
法兰连接



- 压差设定
- 压差显示
- 测压、调压精确
- 故障报警（可接楼控）
- 专业旁通管路控制算法

KV88 系列数字旁通阀

KV88 SERIES DIGITAL BY-PASS VALVE (DBPV)

产品规格



概述

KV88 系列**数字旁通阀**用于楼宇建筑、轨道交通、数据中心、工业厂房、集中供热和市政管网等的水系统，安装在**旁通管路**。

该产品能够实时监测供回水管道压力波动并相应地调节阀门开度以保持压力平衡，不但可以提高管网的运行效率，还能保障设备安全防范故障。

特征

- 压差显示
- 压差设定
- 220Vac 或 24Vac/dc 供电（不同型号）
- 故障报警信号
- 旁通管路专用
- IP54 防护

产品规格

型号及电源 见型号表

功耗 见型号表

故障报警 无源干接点（常开）

测量介质 水或中性流体

压差范围 **400kPa**

工作压力 10bar

安全压力 16bar (max.)

管道连接 法兰

介质温度 $-10^{\circ}\text{C} \sim +120^{\circ}\text{C}(\text{max.})$

储存温度 $-20^{\circ}\text{C} \sim +65^{\circ}\text{C}$

防护等级 IP54

产品型号

口径	订购型号	流量系数	调节压差 (kPa)	关断压差 (kPa)	运行时间 (sec)	电源电压	功率 (VA)	重量 (Kg)
DN65	KV88-065	63	10~400	800	110	220Vac, 50/60Hz	6	17
DN80	KV88-080	100	10~400	800	110		6	20
DN100	KV88-100	160	10~400	800	110		6	24
DN125	KV88-125	250	10~400	800	110		6	31
DN150	KV88-150	360	10~400	600	110		6	38
DN200	KV88-200	580	10~400	1000	26		60	76
DN250	KV88-250	1000	10~400	1000	26		60	98
DN300	KV88-300	1600	10~400	1000	26		200	133
DN350	KV88-350	2300	10~400	1000	90		200	194

注：其它口径的产品请咨询当地销售人员或代理商。

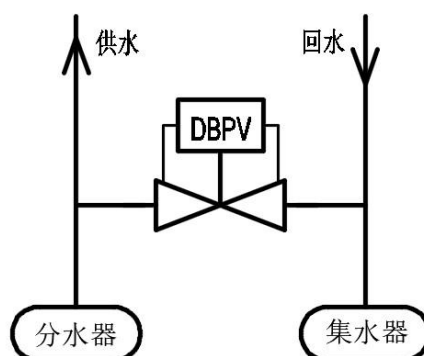
命名规则

KV8	产品系列			
	8	产品类别：8，数字旁通阀；9，数字压差平衡阀（数字压差阀）		
		-XXX	口径：065，DN65；080，DN80 ...	
		-X	公称压力：空缺（默认），PN16；25，PN25	
			-X	供电电压：空缺（默认），220Vac, 50/60Hz；F，24Vac/dc, 50/60Hz

KV8	8	-065	-	-	 数字旁通阀
-----	---	------	---	---	-------------

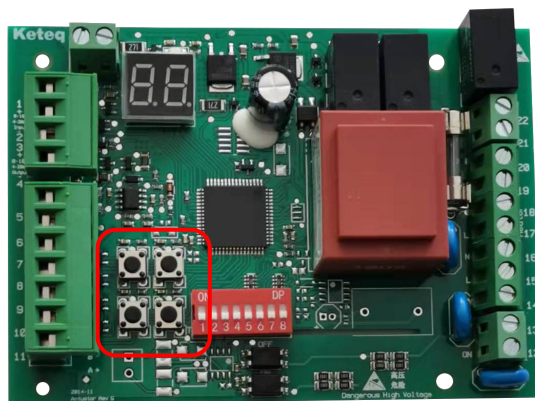
举例：KV88-065，数字旁通阀，口径 DN65，公称压力 PN16，220Vac 供电, 50/60Hz

应用配置



设定与操作

- 1) **压差设定**: 打开控制器上盖, 线路板上有四个按键依次为S1~S4 (线路板水平放置时按键在左下方, 如下图)。按住S2键3秒以上, 数码管显示“Pd”, 然后显示当前设定压差值 (“01”代表0.1bar, “40”代表4.0bar; 默认3.0bar)。按S2键增加设定值, 按S4键减少设定值; 按住S3键3秒以上直到数码管显示“— —”, 此时保存设定值。



- 2) **数码管显示**: 在正常工作状态下, 数码管交替显示“P-” (实测压差)→“Pd” (设定压差)→“o-” (阀门开度); 若发生故障, 则增加显示错误代码。
- 3) **综合报警**: 发生故障时 (如导压管供回水端接反、供电电压异常等), 端子#21和#22闭合, 发出报警信号 (无源)。

安装提示

- 1) 本阀门务必安装在旁通管路, 不可用于其它回路!
- 2) 注意安装方向, 水流方向与阀体箭头方向保持一致!
- 3) 注意导压管不可用做承重件。在安装及使用中尽量避免触碰导压管, 以免造成损坏!

外形尺寸(mm)

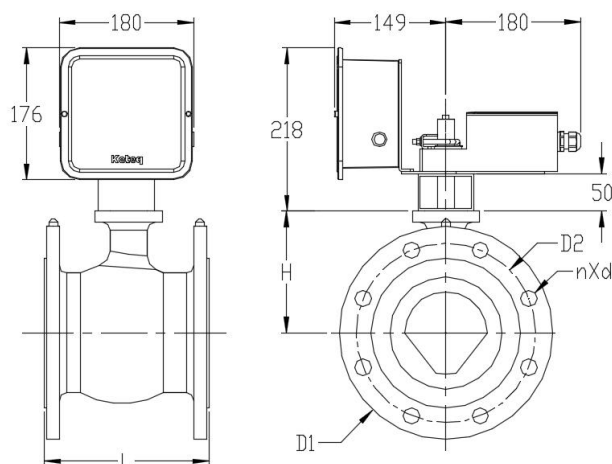


图-2

DN	L	ΦD1	ΦD2	nxd	H	K
65	170	185	145	4x19	103	47
80	180	200	160	8x19	118	47
100	190	220	180	8x19	130	25
125	200	250	210	8x19	145	25
150	210	285	240	8x23	163	25

注：DN200及以上口径请咨询当地销售人员或代理商



实用新型专利

专利号 ZL201720505604

Keteq

天津科特力文自控设备技术有限公司

Tianjin Keteq Automation Control Technology Co., Ltd.



KV89 系列数字压差阀

KV89 SERIES DIGITAL DIFFERENTIAL PRESSURE VALVE (DDPV)

天津科特力文自控设备技术有限公司

Tianjin Keteq Automation Control Technology Co., Ltd.

动态压差平衡专用控制器
独特控制算法

电动执行器
调节型控制



自带导压管
便于现场安装

等百分比流量特性
螺纹/法兰连接



- 压差设定
- 压差显示
- 测压、调压精确
- 故障报警（可接楼控）
- 专业动态压差平衡控制算法

KV89 系列数字压差阀

KV89 SERIES DIGITAL DIFFERENTIAL PRESSURE VALVE (DDPV)

产品规格



特征

- 压差显示
- 压差设定
- 220Vac 或 24Vac/dc 供电（不同型号）
- 故障报警信号
- 回水管路专用
- IP54 防护

产品规格

概述

KV89 系列数字压差阀用于楼宇建筑、轨道交通、数据中心、工业厂房、集中供热和市政管网等的水系统，安装在回水管路。

该产品能够实时监测供回水管路之间的压力波动并相应地调节阀门开度以使实际压差维持在设定值允许的波动范围内，从而实现管网的动态压差平衡，提高系统的运营效率。

型号及电源 见型号表

功耗 见型号表

故障报警 无源干接点（常开）

测量介质 水或中性流体

压差范围 400kPa

工作压力 10bar

安全压力 16bar(max.)

管道连接 螺纹/法兰

介质温度 $-10^{\circ}\text{C} \sim +120^{\circ}\text{C}(\text{max.})$

储存温度 $-20^{\circ}\text{C} \sim +65^{\circ}\text{C}$

防护等级 IP54

产品型号

口径	型号	流量系数	调节压差 (kPa)	关断压差 (kPa)	运行时间 (S@50Hz)	电源电压	功率 (VA)	参考重量 (Kg)
DN25	KV89-025	10	10~200	1000	110	220Vac, 50/60Hz	5	6
DN32	KV89-032	16	10~200	1000	110		5	6
DN40	KV89-040	26	10~200	1000	110		5	7
DN50	KV89-050	41	10~200	1000	110		5	8
DN65	KV89-065	63	10~400	800	110		6	17
DN80	KV89-080	100	10~400	800	110		6	20
DN100	KV89-100	160	10~400	800	110		6	24
DN125	KV89-125	250	10~400	800	110		6	31
DN150	KV89-150	360	10~400	600	110		6	38
DN200	KV89-200	580	10~400	1000	26		60	76
DN250	KV89-250	1000	10~400	1000	26		60	98
DN300	KV89-300	1600	10~400	1000	26		200	133
DN350	KV89-350	2300	10~400	1000	90		200	194

注：其它口径的产品请咨询当地销售人员或代理商。

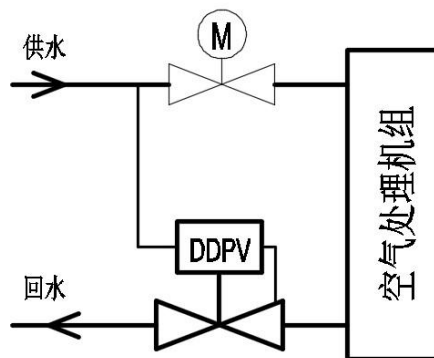
命名规则

KV8	产品系列编号			
	9	产品类别：8，数字旁通阀；9，数字压差平衡阀（数字压差阀）		
		-XXX	口径： 025，DN25； ...065，DN65 ...	
			-X	公称压力：空缺（默认），PN16； 25，PN25
				-X 供电电压：空缺（默认），220Vac, 50/60Hz； F，24Vac/dc，50/60Hz

KV8	9	-065	-	-	 数字压差平衡阀
-----	---	------	---	---	---------------

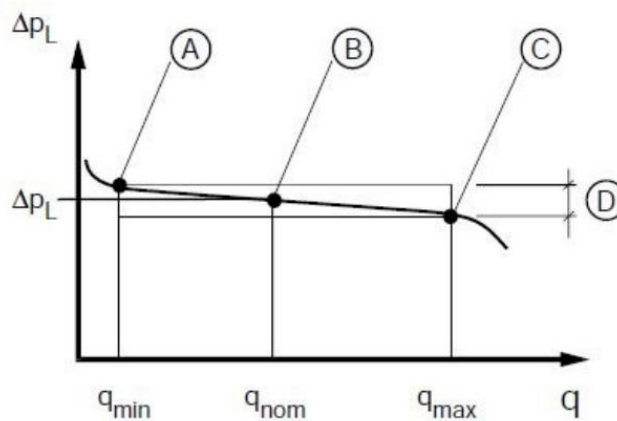
举例：KV89-065，数字压差平衡阀，口径 DN65，公称压力 PN16，220Vac 供电，50/60Hz

应用配置



(注：图中电动调节阀也可安装在回水管路)

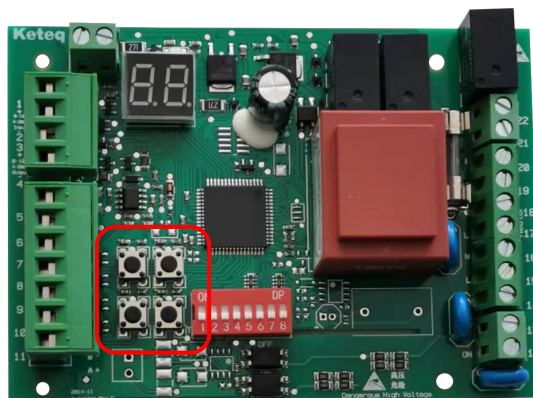
工作范围



注：D 为工作范围
 $\Delta P_L \pm 20\%$

设定与操作

- 1) **压差设定：**打开控制器盖子，线路板上有四个按键，依次为S1~S4（线路板水平放置时按键在左下方，如下图）。按住S2键3秒以上，数码管显示“Pd”，然后显示当前压差值（“01”代表0.1bar，“40”代表4.0bar；默认**3.0bar**）。按S2键增加设定值，按S4键减少设定值；按住S3键3秒以上直到数码管显示“—”，此时保存设定值。



- 2) **数码管显示：**数码管交替显示“P-”（实测压差）->“Pd”（设定压差）->“o-”（阀门开度）；若发生故障，则增加显示错误代码。
- 3) **综合报警：**发生故障时（如导压管供回水端接反、供电电压异常等），端子#21和#22闭合，发出报警信号（无源）。

安装提示

1. 本阀门务必安装在回水管路，不可用于旁通管路或供水管路！
2. 注意安装方向。水流方向与阀体箭头方向保持一致！
3. 注意导压管不可用做承重件，不可触碰导压管以免造成损坏！

外形尺寸(mm)

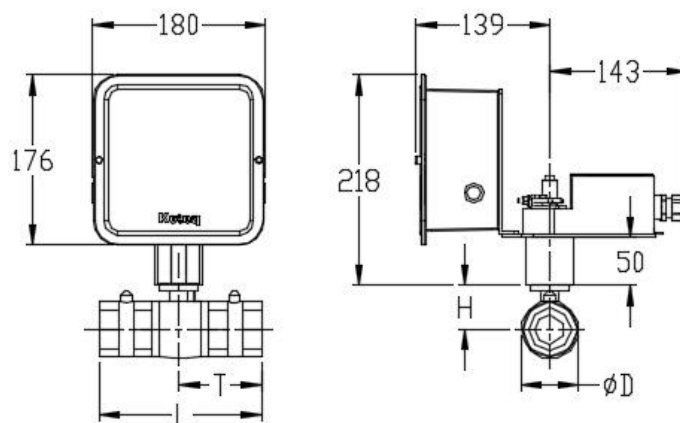


图-1 DN25~DN50

DN	L	T	D	H	螺纹
25	165	88	44	34	BSPP
32	175	95	54	38	BSPP
40	185	101	60	48	BSPP
50	195	106	73	54	BSPP

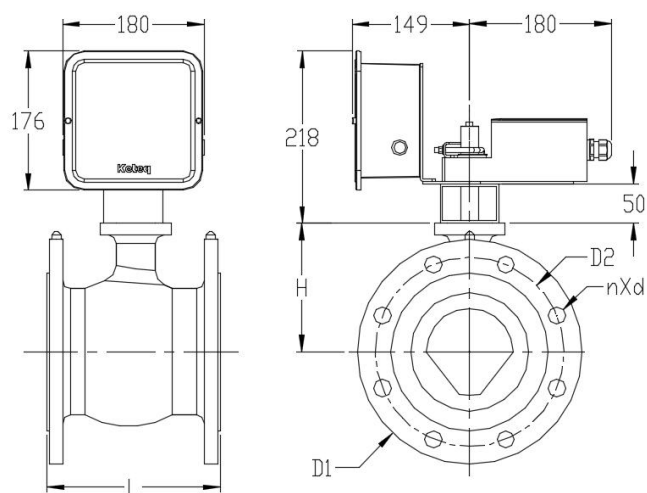


图-2 DN65~DN150

DN	L	ΦD1	ΦD2	nxd	H	K
65	170	185	145	4x19	103	47
80	180	200	160	8x19	118	47
100	190	220	180	8x19	130	25
125	200	250	210	8x19	145	25
150	210	285	240	8x23	163	25

注：DN200及以上口径请咨询当地销售人员或代理商。



实用新型专利

专利号 ZL201720505604

Keteq

天津科特力文自控设备技术有限公司

Tianjin Keteq Automation Control Technology Co., Ltd.



KM 系列电动执行器

KM SERIES ELECTRIC ACTUATOR

天津科特力文自控设备技术有限公司

Tianjin Keteq Automation Control Technology Co., Ltd.

防磕碰设计

位置指示窗口



IP67 防护

铝合金外壳

手动操作

铝合金手轮

位置自锁“不溜车”

蜗轮蜗杆传动



防拧断设计

手动离合柄

安装方便

花键接头

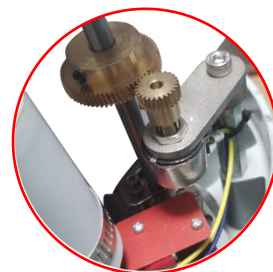


多重保护防电机烧毁

- 热敏开关
- 过扭矩开关
- 智能断电（调节型）

行程反馈

同步电位计



KM 系列电动执行器

调节型&开关量控制，蜗轮蜗杆传动

产品规格



概述

KM 系列电动执行器用于楼宇建筑、地铁隧道、集中供热及工业厂房的通风系统、中央空调水系统或采光/遮光系统，以及相关系统的类似应用，可以实现调节型控制或开关量控制。

该系列产品的减速机构采用蜗轮蜗杆传动原理，具有位置自锁功能。即使在断电情况下也能可靠地保持在原位置，不会被负载反驱动，不会出现“溜车”现象。

特征

- 型号全 (50Nm ...2500Nm)
- 调节型控制&开关量控制一体化设计
- 手动离合柄防拧断设计，通电自动复位
- 蜗轮蜗杆传动，位置自锁
- 机械指针位置指示
- 过力矩保护开关 (≥150Nm 型号)
- 阀门卡阻自动断电并报警 (调节型控制)
- IP67 防护等级

规格

电源	220Vac±10%, 50Hz
行程范围	90° ± 5°
控制类型	开关量或模拟量控制
反馈信号	全开和全关反馈/故障 (调节型)
环境温度	-30℃ ~ +65℃
位置指示	指针连续位置指示
手动操作	手动离合手柄
加热器	防冷凝 (选接)
外壳材料	铝合金
外壳表面处理	粉末喷涂
电机热保护	135 ± 10℃ 停机, 95 ± 10℃ 降温后自动恢复
过载保护	过力矩开关 (≥150Nm 型号) 智能停机 (调节型)

图（1）产品命名

KM	产品系列			
	-P	控制类型: 空缺, 开/关 (on/off) 量控制; P, 调节型&开关量控制		
		X	输出扭矩: 1, 50Nm; 2, 90Nm; 3, 150Nm; 4, 400Nm ...	
			-	产品分类: 空缺 (默认), 标准型: T, 特殊配置
			-X	供电电压: 空缺 (默认), 220Vac, 50/60Hz; F, 24Vac/dc, 50/60Hz

KM	-P	4	-		 电动执行器
----	----	---	---	--	-------------

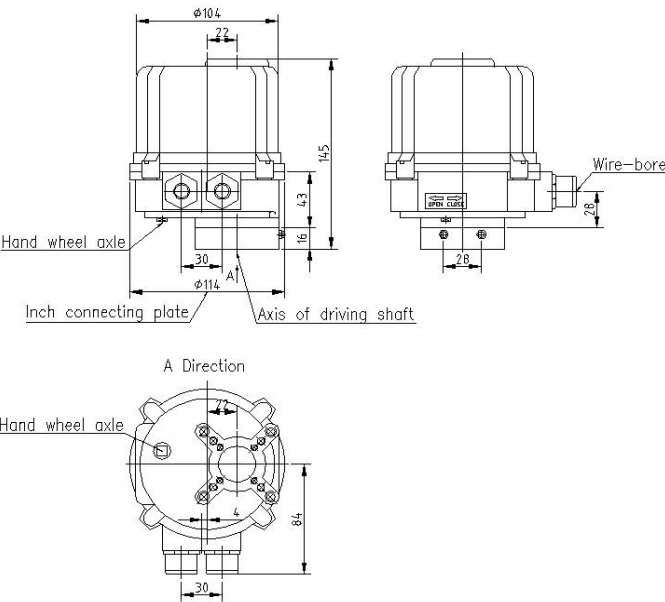
举例：KM-P4，输出扭矩 400Nm，调节型&开关量控制，标准型，220Vac，50/60Hz 供电

表（1）执行器参数

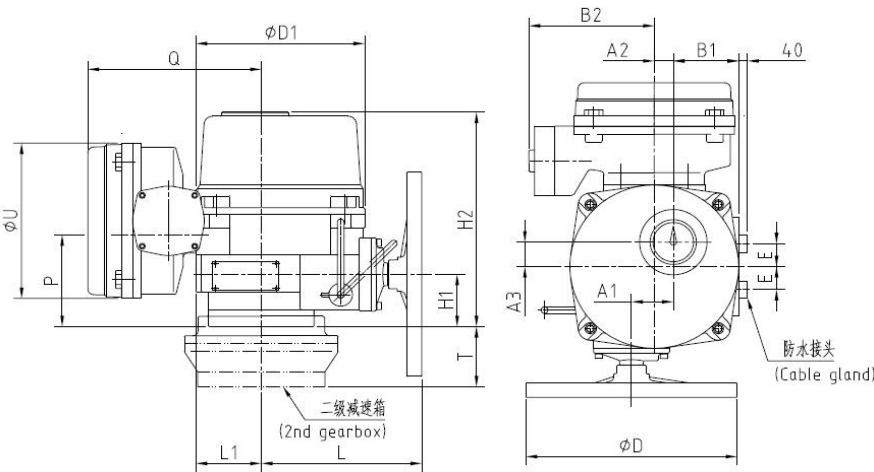
订购型号 开关量控制	订购型号 调节型控制	额定扭矩 (Nm)	运行时间 (90°@50Hz) (sec)	电机电流 (A)		电机功率 (VA)	手动 操作	参考重 量 (Kg)
				额定电流	堵转电流			
KM-1		50	18	0.3	0.5	10	扳手	2
	KM-P1	50	18	0.7	1.1	25	手轮	10
KM-2	KM-P2	90	18	0.7	1.1	25	手轮	10
KM-3	KM-P3	150	20	1.1	1.3	40	手轮	12
KM-4	KM-P4	400	26	1.2	1.8	60	手轮	18
KM-7	KM-P7	1000	26	3.3	4.5	200	手轮	25
KM-8	KM-P8	1500	90	3.0	4.0	180	手轮	48
KM-9	KM-P9	2000	90	3.3	4.5	200	手轮	50
KM-10	KM-P10	2500	90	3.3	4.5	200	手轮	50

表 (2) 尺寸 (mm)

产品型号: KM-1



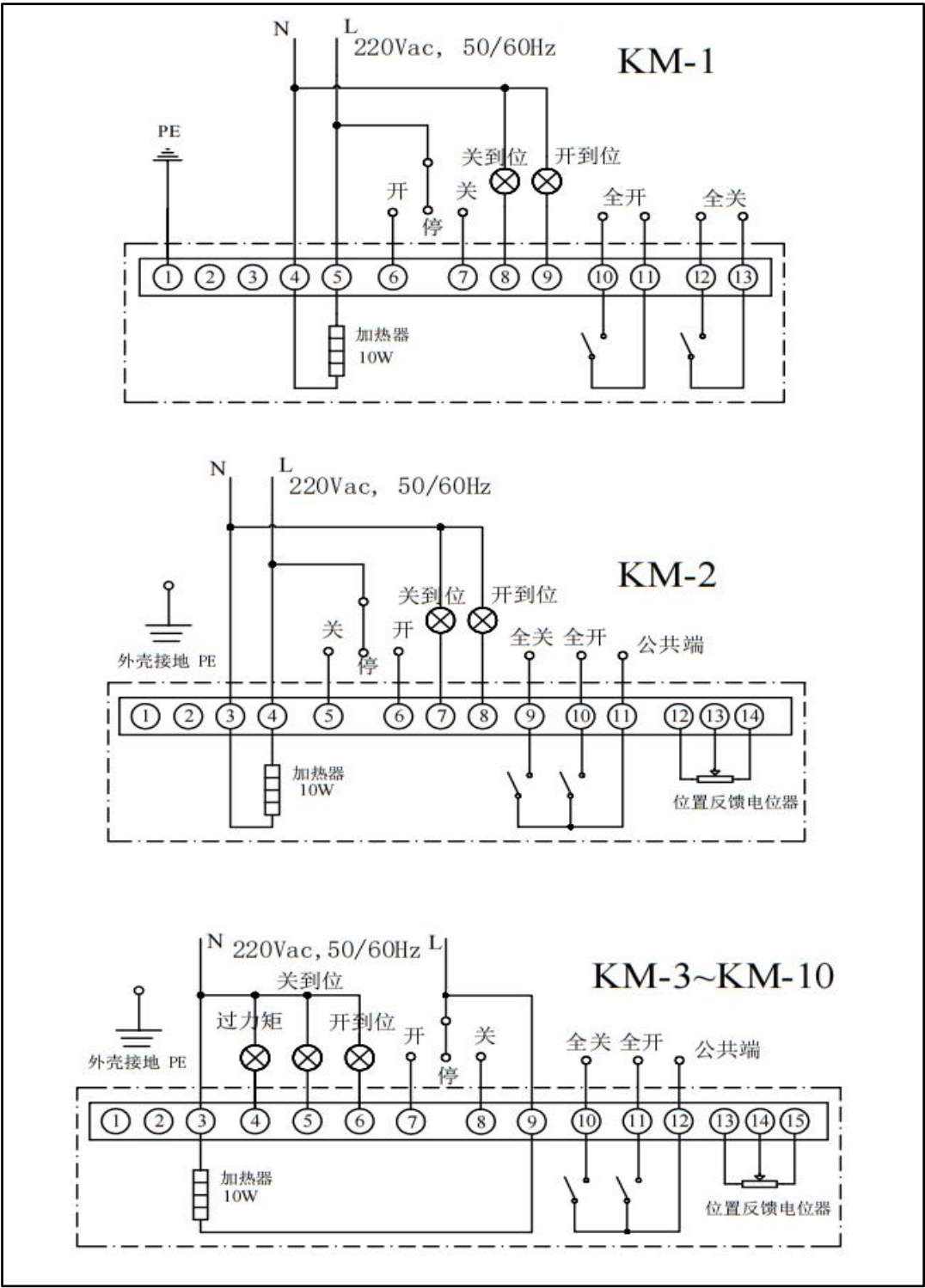
产品型号: KM-2~KM-10, KM-P1~KM-P10



产品型号	A1	A2	A3	B1	D	D1	B2	E	H1	H2	L	L1	T	*P	*Q	*U
KM-P1, KM-(P)2	44	17	36	68	200	170	150	27.5	62	257	181	62	/	109	187	190
KM-(P)3	49.5	22.5	30	77.5	200	200	150	27.5	64	263	190	85	/	113	210	190
KM-(P)4	60	33	35	77	200	220	150	27.5	70	304	205	88	/	/	/	/
KM-(P)6~(P)7	70	43	38	92	250	260	150	27.5	78	342	228	106	/	/	/	/
KM-(P)8~(P)10	70	43	38	92	250	260	150	27.5	78	342	228	106	112	/	/	/

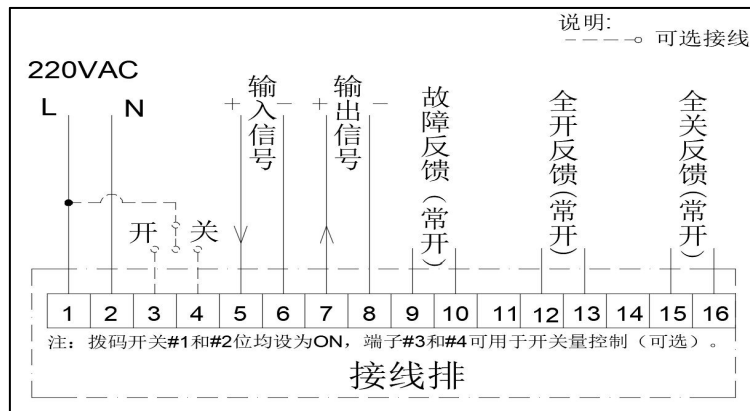
*仅适用于调节型执行器 KM-P1/P2/P3。

电气接线（开关量）

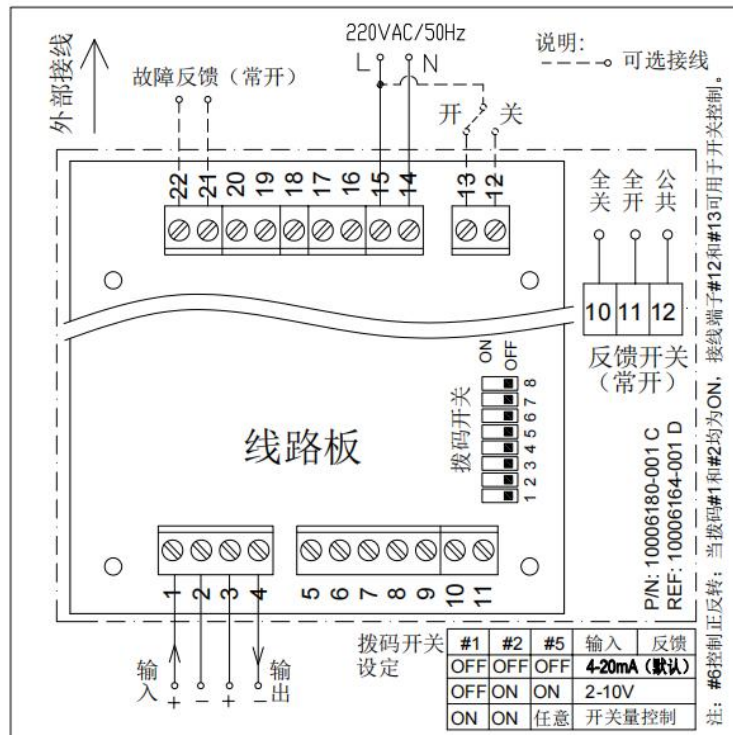


电气接线（调节型）

产品型号: KM-P1/P2/P3

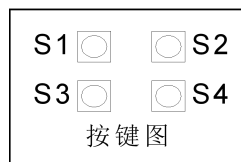


产品型号: KM-P4~P10



行程校准（仅适用于调节型）

线路板上的四个按键 **S1~S4**（线路板水平放置时按键在左下方，如下图）。按住 **S1** 键 3 秒以上，数码管显示“**SE**”，进入设定模式。按 **S2**，闪烁显示“**OP**”直到执行器转到**全开**位后停止闪烁，此时按 **S3**，显示 **99**，保存**开**位；按 **S4**，闪烁显示“**CL**”直到执行器转到**全关**位后停止闪烁，此时按 **S3**，显示 **0**，保存**关**位；再次按住 **S1** 键 3 秒以上直到显示“**--**”，退出设定模式。（注：只有现场移动了限位开关或电位计时需要行程校准，一般无需校准。）



错误代码及含义(仅适用于调节型)

正常状态线路板上的数码管显示阀门开度（99 表示 100%开度），若故障发生时显示 E 开头的错误代码，以下为错误类型：

错误代码	代码含义	可能原因	解决办法
E1	阀门卡阻或触发过扭矩保护开关	管道中有障碍物导致执行器无法转动	先断电，清除阀门卡阻物。手动开和关均正常后恢复通电操作。
E4	阀门卡阻	管道中有障碍物导致执行器无法转动	同上
E5	输入信号故障	信号线断路或信号类型不匹配	检测输入信号
E7	电位计量程超限	1) 在接线排接线或安装上盖时触碰到电位计导致量程跳变 2) 手动到全关或全开位置后仍然强力关闭或开启导致电位计超出正常量程范围	断电，松开指示轴上方的大齿轮并滑到下方使其与电位计小齿轮脱离啮合。逆时针（在开位出错）或顺时针（在关位出错）转回电位计适当角度（如 $5^{\circ}\sim 10^{\circ}$ ），然后通电察看错误代码是否消除。消除后，恢复大齿轮啮合并紧固，然后通电测试并重新校准行程。

拨码开关（仅适用于调节型）

- 1) 线路板上有一组8位拨码开关，S1和S2用于设定所接受的输入信号类型

输入信号	S1	S2
4-20mA（默认）	OFF	OFF
0-10V	ON	OFF
2-10V	OFF	ON
开关量控制	ON	ON



- 2) S4设置输入信号异常时的处理

信号异常时的处理方法	S4
将阀门关闭到全关位置	ON
保持当前位置不变（默认）	OFF

- 3) S5设置输出信号类型

输出信号	S5
4-20mA（默认）	OFF
0-10V 或 2-10V（随输入信号）	ON

- 4) S6设置信号方向（电机正反转设置）

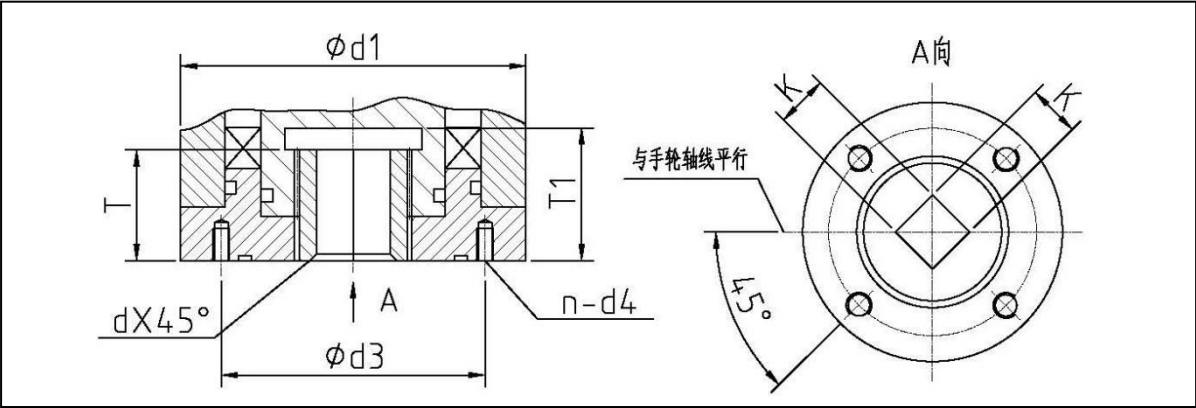
输入信号（4-20mA\2-10V\1-5V）	S6
信号值越大，开度越大（默认）	OFF
信号值越小，开度越大	ON

配件-信号增强转换模块（订购型号 SC1020）

信号增强转换模块 SC1020 可以接受 24Vac/dc 供电，能够把模拟量电压信号转换为电流信号，如 0(2)~10V 信号转换为 4~20mA 信号。另外，该模块具有独特的倒反功能，改变拨码开关的设定就可把 0(2)~10V 信号转换为 20~4mA 信号，无需重新接线。该模块适用于需要远距离稳定信号传输的应用场景。



(4) 连接尺寸



执行器型号 (开关量)	执行器型号 (调节型)	$\Phi d1$	$\Phi d3$	$K \times K$	T	T1	$n-d4$	法兰规格 (ISO 5211)
KM-1	KM-P1	82	50	11×11	20	20	4-M6	F05
KM-2	KM-P2	102	70	14×14	40	43	4-M8	F07
KM-3	KM-P3	125	70	17×17	46	49	4-M8	F07
KM-4	KM-P4	150	102	22×22	46	52	4-M10	F10
KM-7	KM-P7	170	140	22×22	58	63	4-M16	F14
KM-8	KM-P8	170	140	22×22	58	63	4-M16	F14
KM-9	KM-P9	210	165	27×27	77	77	4-M16	F14
KM-10	KM-P10	210	165	36×36	77	77	4-M20	F16



实用新型专利

专利号 ZL2021222053478

Keteq

天津科特力文自控设备技术有限公司

Tianjin Keteq Automation Control Technology Co., Ltd.

KH58 系列调节阀

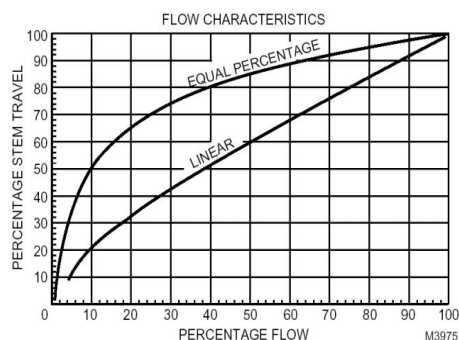
直行程、硬密封、法兰连接，介质水或蒸汽

PRODUCT DATA



概述

KH58 系列调节阀用于楼宇建筑、轨道交通、数据中心、工业厂房、集中供热等系统的流量调节，可以实现开关量控制或模拟量调节。该系列产品采用法兰连接，硬密封结构，能够满足介质为蒸汽的应用工况。



特征

- 不锈钢阀杆、不锈钢阀芯
- 硬密封阀座
- 法兰连接
- 等百分比流量特性
- 调节型控制
- IP54 防护

产品规格

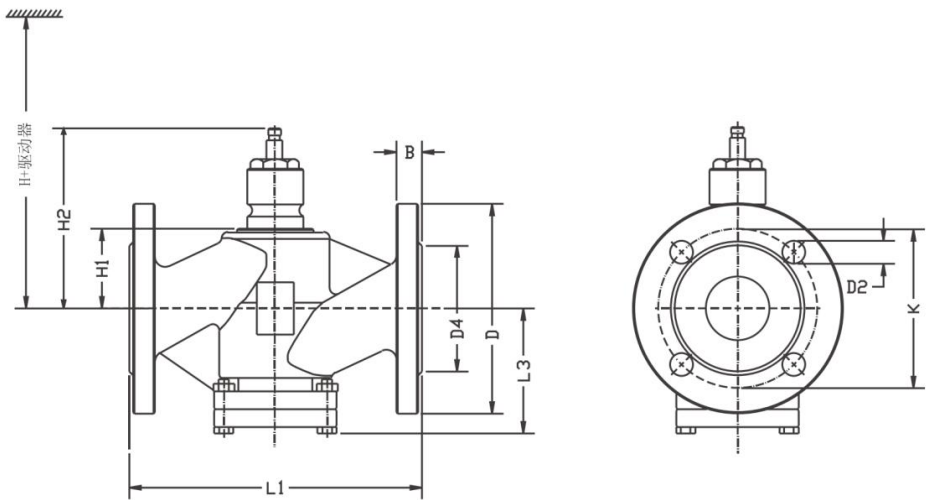
口径	DN20~DN250
公称压力	PN16
管道连接	法兰（ISO 7005-2）
动作方向	向上关闭
流量特性	等百分比（水）/线性（蒸汽）
泄漏率	≤0.02%（Kvs）
行程	20mm（DN20~DN80） 40mm（DN100~DN250）
适用介质	水、乙二醇溶液、蒸汽
介质温度	-10 ~ 120℃（水） 2~ 180℃（蒸汽）
供电电源	24VAC±10%，50/60Hz
控制信号	0（2）~10V/4~20mA
功耗	见型号表
防护等级	IP54
储存温度	-20℃ ~ +65℃
阀门材质	阀体 球墨铸铁 阀杆 不锈钢 阀芯 不锈钢

产品型号

口径	*阀体型号 (水)	执行器型号	输出力 (N)	关断压力 (kPa)	运行时间 (sec)	功率 (VA)	Kvs
DN20	KH582E020	KL7420A	600	1000	60	5	6.3
DN25	KH582E025	KL7420A	600	1000	60	5	10
DN32	KH582E032	KL7420A	600	1000	60	5	16
DN40	KH582E040	KL7421A	1800	1000	60	14	26
DN50	KH582E050	KL7421A	1800	1000	110	14	41
DN65	KH582E065	KL7421A	1800	1000	110	14	63
DN80	KH582E080	KL7421A	1800	1000	110	14	100
DN100	KH582E100	KL7421B	1800	1000	210	14	160
DN125	KH582E125	KL7421B	1800	1000	210	14	250
DN150	KH582E150	KL7435A	3500	1000	125	15	360
DN200	KH582E200	KL7435A	3500	1000	125	15	580
DN250	KH582E250	KL7435A	3500	1000	125	15	1000

注：阀体型号中的字母 E 改为 S，即为蒸汽阀的型号，其余不变。

尺寸（mm）



口径	B	D	D2	D4	K	L1	L3	H1	H2	H	重量 (Kg)
DN20	16	105	4X ϕ 14	58	75	140	50	30	90	560	2
DN25	16	115	4X ϕ 14	68	85	165	60	35	102	580	3
DN32	18	140	4X ϕ 18	78	100	180	65	40	115	590	5
DN40	18	150	4X ϕ 18	88	110	200	82	50	126	605	9
DN50	20	165	4X ϕ 18	102	125	230	98	60	136	615	13
DN65	20	185	8X ϕ 18	122	145	290	112	90	166	645	19
DN80	22	200	8X ϕ 18	132	160	310	130	120	196	675	25
DN100	23	220	8X ϕ 22	156	190	350	150	136	212	691	36
DN125	24	250	8X ϕ 26	184	220	400	175	157	233	712	51
DN150	25	285	8X ϕ 26	211	250	480	200	171	247	726	72
DN200	26	340	12X ϕ 26	266	310	500	236	263	339	818	113
DN250	31	405	12X ϕ 30	320	370	600	290	315	391	870	202

阀门选型

一、什么是 Kv 值和 Kvs 值?

Kv 值是在阀门处于某一开度，且阀门前后的压差为 1bar，介质为常温（20℃）水的条件下，每小时通过阀门的流量数。

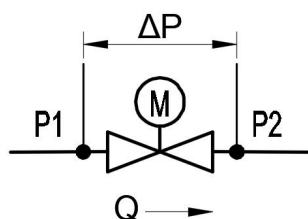


图-1 流量系数的测量

$$Q = K_v * \sqrt{\Delta P}$$

图-2 流量计算公式

在上述公式中，流量 Q 的单位是 m³/h（立方米/小时），ΔP 的单位是 bar（巴），注意 Kv 是**流量系数**，没有单位。当ΔP=1bar 时，所测量到的流量数 Q=Kv 值。

同样的工况下，若阀门处于全开（100%开度），则此时的 Kv 值称为 Kvs，也就是**最大流量系数**。Kvs 是阀门的一项重要指标，代表阀门的流通能力。

同样的工况下，若阀门处于最小开度且能够保持流量特性的条件下，所测量到的流量数 Q 称之为 Kvr，即**最小流量系数**。

可调比 Sv（Rangeability），是 Kvs 与 Kvr 的比值，即

$$S_v = K_{vs} / K_{vr}$$

另外，流量系数也可用 Cv 表示，Cv=1.167*Kv。

二、选型（水阀）

如图-3 所示，某空调冷水机组在供水管安装电动两通调节阀，回水管安装数字动态压差平衡阀，设计冷水量 Q=5m³/H，资用压差 ΔH=100kPa，盘管的压降 ΔPc=10kPa。如何选择合适的电动调节阀和数字压差阀？

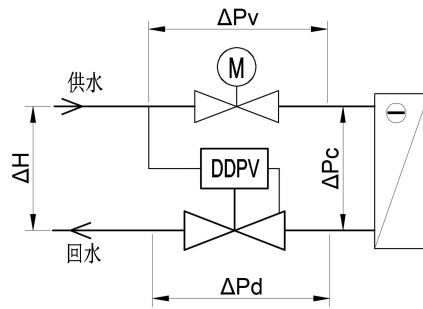


图-3 某冷水机组管路
(注：图中电动调节阀也可安装在回水管路)

先假定剩余压差全部作用于电动两通调节阀，即 $\Delta P_v = \Delta H - \Delta P_c$ 。所以，

$$\Delta P_v = 100 - 10 = 90 \text{ kPa} = 0.9 \text{ bar}$$

根据公式

$$K_v = Q / \sqrt{\Delta P_v}, \quad K_v = 5 / \sqrt{0.9} = 5.27$$

考虑 20% 的余量， $K_{vs} = K_v / (1 - 20\%) = 6.59$

根据科特力文调节阀产品参数，可以选择流量系数为 6.3 的阀门，型号是 KH582E020，口径 DN20，对应执行器的型号是 KL7420A。

根据上述选型，计算作用在两通调节阀上的压降：

$$\Delta P_{vs} = (Q / K_{vs})^2, \quad \Delta P_{vs} = (5 / 6.3)^2 = 0.63 \text{ bar} = 63 \text{ kPa}$$

调节阀的阀权度 β

$$\beta = \Delta P_{vs} / \Delta H, \quad \beta = 63 / 100 = 0.63 \geq 0.5$$

阀权度 ≥ 0.5 ，是很好的设计。（建议调节阀的阀权度不小于 0.5）

那么，分配在动态压差阀上的压降是：

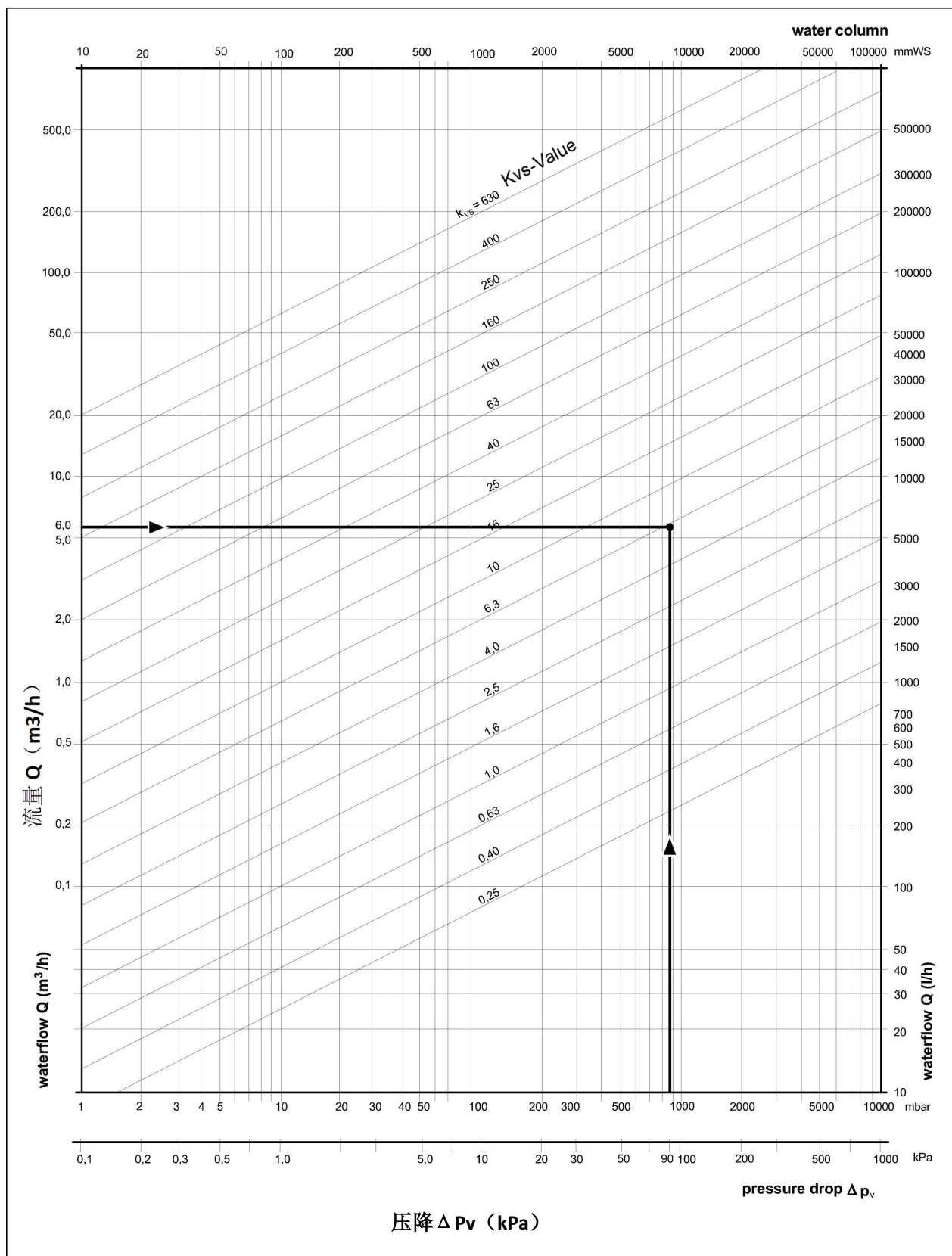
$$\Delta P_d = \Delta H - \Delta P_c - \Delta P_{vs}, \quad \Delta P_d = 100 - 10 - 63 = 27 \text{ kPa} = 0.27 \text{ bar}$$

再次根据公式，计算数字压差阀的流量系数：

$$K_v = 5 / \sqrt{0.27} = 9.62$$

根据科特力文数字压差阀产品参数，应该选择流量系数为 10 的阀门，型号是 KV89-025，口径 DN25。

三、流量 (Q) 与压降 (ΔP) 图 (介质为水)



四、选型（蒸汽阀）

当管道内介质为饱和蒸汽，且阀门前后的压降 $\Delta P < 0.5P_1$ 时，采用如下公式计算阀门 K_v 值

$$K_v = \frac{G}{22.7\sqrt{\Delta P \cdot P_2}} \quad (A)$$

若压降 $\Delta P \geq 0.5P_1$ ，则采用如下公式

$$K_v = \frac{G}{11.35 \times P_1} \quad (B)$$

P_1 ：阀门进口压力，单位 bar

P_2 ：阀门出口压力，单位 bar

G ：通过阀门的蒸汽质量流量，单位 Kg/h

例：某管道采用电动蒸汽阀调节二次侧的送水温度。设计蒸汽流量 360Kg/h，蒸汽压力 3.0bar，阀门压损 0.6bar，试选择合适的阀门。

解：本案例中设计压降为 $\Delta P = 0.6$ ，小于 $0.5P_1$ ($0.5 \times 3.0 = 1.5$)，故采用公式 A。

$P_2 = P_1 - \Delta P$ ， $P_2 = 3.0 - 0.6 = 2.4\text{bar}$

$$K_v = \frac{360}{22.7\sqrt{0.6 \times 2.4}} = 13.22$$

应该选择 K_v 不低于 13.22 的阀门。

根据科特力文电动调节阀参数表，选择 $K_v = 16$ 的阀门，型号 KH582S032，口径 DN32，对应执行器的型号是 KL7420A。

注：以上选型方法仅适用于介质为饱和蒸汽的工况，不可用于过饱和蒸汽。

国内外部分业绩清单

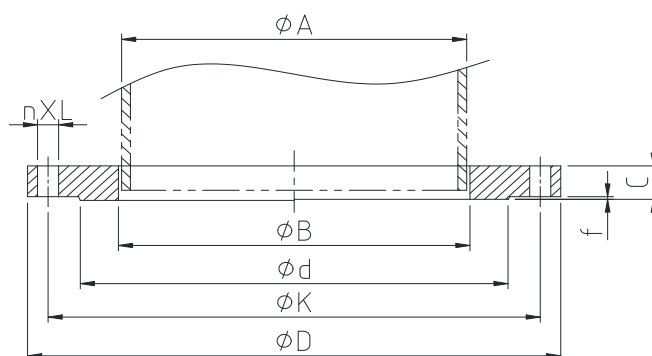
上海世贸外滩酒店	北京西单电力调度中心	Galaxy Mall Surabaya
上海世贸佘山别墅	北京中石油总部大楼	Pondok Indah,Jakarta
上海银联信息中心	沈阳五爱市场	Firoze Kara,Mumbai
浙江美术馆	沈阳领先国际	Amritsar Mall, New Delhi
南京出版大厦	大连东大软件园	Goldsouk Mall, New Delhi
合肥第二人民医院	深圳水务集团	HP factory, Singapore
武汉瑞安广场	深圳盐田文化中心	NTU,Singapore
北京北辰大厦	天津津秦铁路滨海站	Power Grid Cable Tunnel
北京金融街大厦	天津高铁西站	KPE Paya Express Way
北京国典大厦	贵阳花果园艺术中心	Bangalore Int. Airport
青岛地铁	重庆地铁	北京地铁
图尔克（天津）传感器有限公司		



国标-板式平焊钢制管法兰

PN16, GB/T9119-2010

公称尺寸 DN	法兰外径 D	螺栓孔中心圆 ΦK	螺栓孔 $n \times \Phi L$	螺纹规格	密封面		法兰厚度 C	法兰内径 B	
					d	f		系列 I	系列 II
50	165	125	4X $\Phi 18$	M16	102	3	20	61.5	59
65	185	145	8X $\Phi 18$	M16	122	3	20	77.5	78
80	200	160	8X $\Phi 18$	M16	138	3	20	90.5	91
100	220	180	8X $\Phi 18$	M16	158	3	22	116	110
125	250	210	8X $\Phi 18$	M16	188	3	22	141.5	135
150	285	240	8X $\Phi 22$	M20	212	3	24	170.5	161
200	340	295	12X $\Phi 22$	M20	268	3	26	221.5	222
250	405	355	12X $\Phi 26$	M24	320	3	29	276.5	276
300	460	410	12X $\Phi 26$	M24	378	4	32	327.5	328
350	520	470	16X $\Phi 26$	M24	438	4	35	359.5	380
400	580	525	16X $\Phi 30$	M27	490	4	38	411	430
450	640	585	20X $\Phi 30$	M27	550	4	42	462	484
500	715	650	20X $\Phi 33$	M30	610	4	46	513.5	534
600	840	770	20X $\Phi 36$	M33	725	5	55	616.5	634
700	910	840	24X $\Phi 36$	M33	795	5	63	715	724
800	1025	950	24X $\Phi 39$	M36	900	5	74	817	824
900	1125	1050	28X $\Phi 39$	M36	1000	5	82	918	924
1000	1255	1170	28X $\Phi 42$	M39	1115	5	90	1020	1024
1200	1485	1390	32X $\Phi 48$	M45	1330	5	95	1223	1224

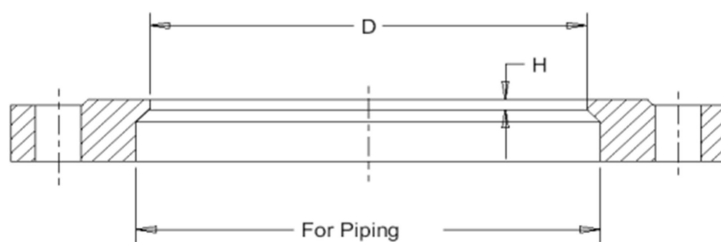


突面 (RF) 板式平焊钢制管法兰

PN25, GB/T9119-2010

公称尺寸 DN	法兰外 径 D	螺栓孔中 心圆ΦK	螺栓孔直 径 nXΦL	螺纹 规格	密封面		法兰 厚度 C	法兰内径 B	
					d	f		系列 I	系列 II
50	165	125	4XΦ18	M16	102	3	20	61.5	59
65	185	145	8XΦ18	M16	122	3	22	77.5	78
80	200	160	8XΦ18	M16	138	3	24	90.5	91
100	235	190	8XΦ22	M20	162	3	26	116	110
125	270	220	8XΦ26	M24	188	3	28	141.5	135
150	300	250	8XΦ26	M24	218	3	30	170.5	161
200	350	310	12XΦ26	M24	278	3	32	221.5	222
250	425	370	12XΦ30	M27	335	3	35	276.5	276
300	485	430	16XΦ30	M27	395	4	38	327.5	328
350	555	490	16XΦ33	M30	450	4	42	359.5	381
400	620	550	16XΦ36	M33	505	4	46	411	430
450	670	600	20XΦ36	M33	555	4	50	462	485
500	730	660	20XΦ36	M33	615	4	56	513.5	535
600	845	770	20XΦ39	M36	720	5	68	616.5	636

蝶阀专用法兰



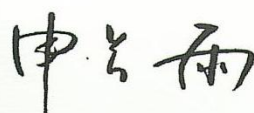
DN	50	65	80	100	125	150	200	250	300	350	400	450	500	600
D	50	65	80	100	125	150	208	255	308	340	405	455	505	605
H	4	4	4	4	4	4	5	6	6	7	7	8	8	8

注：是否必须使用蝶阀专用法兰，建议与供货商确认。

阀门常用标准

S/N	标准号及名称
1	GB/T 12220, 通用阀门标志
2	GB/T 8464, 铁制和铜制螺纹连接阀门
3	GB/T 12238, 法兰和对夹连接弹性密封蝶阀
4	JB/T 8527, 金属密封蝶阀
5	GB/T 12221, 金属阀门结构长度
6	GB 26640, 阀门壳体最小壁厚尺寸要求规范
7	GB/T 13927, 工业阀门压力试验
8	GB/T 9119, 板式平焊钢制管法兰
9	GB/T 9113, 整体钢制管法兰
10	GB/T 17241.6, 整体铸铁法兰

专利证书

证书号第 7227669 号		
实用新型专利证书		
实用新型名称：压差控制器		
发 明 人：李润清		
专 利 号：ZL 2017 2 0505604.0		
专利申请日：2017 年 05 月 05 日		
专 利 权 人：李润清		
授权公告日：2018 年 04 月 17 日		
本实用新型经过本局依照中华人民共和国专利法进行初步审查，决定授予专利权，颁发本证书并在专利登记簿上予以登记。专利权自授权公告之日起生效。 本专利的专利权期限为十年，自申请日起算。专利权人应当依照专利法及其实施细则规定缴纳年费。本专利的年费应当在每年 05 月 05 日前缴纳。未按照规定缴纳年费的，专利权自应当缴纳年费期满之日起终止。 专利证书记载专利权登记时的法律状况。专利权的转移、质押、无效、终止、恢复和专利权人的姓名或名称、国籍、地址变更等事项记载在专利登记簿上。		
		
局长 申长雨		
第 1 页 (共 1 页)		

检测报告

 170209260120		 中国认可 国际互认 检测 TESTING CNAS L0921	第 1 页 page 1 共 12 页 This report includes 12 page
天津市计量监督检测科学研究院  电子仪表实验所 TIANJIN INSTITUTE OF METROLOGICAL SUPERVISION AND TESTING ELECTRONIC & INSTRUMENTAL LABORATORY			
检 验 报 告 TEST REPORT			
报告编号: TDYY 字第 220237-WT 号 Report No.			
产品名称: 数字压差控制器 Name			
规格型号: P906C2004-E Model			
委托单位: 天津科特力文自控设备技术有限公司 Applicant			
生产单位: 天津科特力文自控设备技术有限公司 Manufacturer			
			
地址 Add: 天津市河西区解放南路 449 号 No. 449 Jiefang South Road Hexi District Tianjin 电话 Tel: 022-28333952 传真 Fax: 022-28326590 电邮 Email: kjk28333952@126.com 网址 Web: http://www.tjelab.com			

天津市计量监督检测科学研究院电子仪表实验所

Tianjin Institute of Metrological Supervision and Testing Electronic & Instrumental Laboratory

检 验 报 告

TEST REPORT

№: TDYY 字第 220237-WT

共 12 页 第 2 页

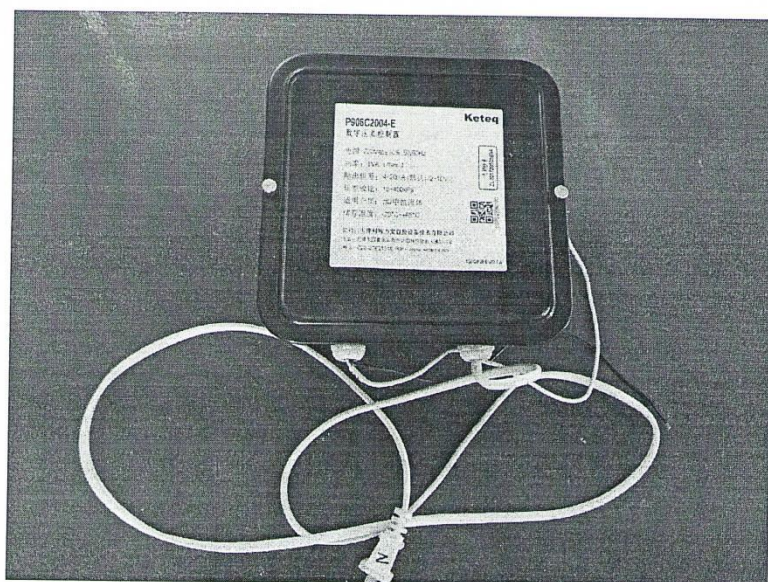
委托单位 Applicant	天津科特力文自控设备技术有限公司	单位地址 Address	天津市西青区华苑产业园科技金融大厦 2811 室						
产品名称 Name	数字压差控制器	商 标 Trademark	Keteq						
规格型号 Model	P906C2004-E	生产日期 Date	2022 年 2 月 18 日						
产品编号 Number	2208010	检验类别 Sort	委托检验						
检验依据 Reference documents for the test	GB/T 2423.1-2008《电工电子产品环境试验 第 2 部分: 试验方法 试验 A: 低温》 GB/T 2423.2-2008《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 17626.2-2018《电磁兼容 试验和测量技术 静电放电抗扰度试验》 GB/T 17626.4-2018《电磁兼容 试验和测量技术 电快速瞬变脉冲群抗扰度试验》 GB/T 17626.5-2019《电磁兼容 试验和测量技术 浪涌(冲击)抗扰度试验》 GB/T 17626.8-2006《电磁兼容 试验和测量技术 工频磁场抗扰度试验》								
样 品 Sample	样品来源 Source	送样	样品状态 Condition	外观良好					
	样品数量 Quantity	1 台	收样日期 Date of receiving	2022 年 05 月 10 日 Year Month Day					
检验地点 Place	天津市河西区解放南路 449 号、天津市南开区科研西路 4 号								
环境条件 Environment	温度 Temperature	(22~25) °C	相对湿度 Relative humidity	(45~47) %	气压 Pressure	101kPa			
检验自 Test begin from	2022 年 05 月 10 日 Year Month Day	至 To	2022 年 05 月 18 日 Year Month Day						
检 验 结 论 Test Conclusion									
按照检验依据进行了性能测试、环境试验和电磁兼容试验, 所检项目符合《产品技术条件》要求。									
签发日期: 2022 年 5 月 27 日 Date of issue Year Month Day									
主 检 Inspector	王 鹏		审 核 Examiner	王 鹏					
批 准 Approver	王 鹏								
备注: Remarks	我实验室未获得电磁兼容项目中“射频电磁场辐射抗扰度”项目的资质认定技术能力, 上述项目由天津市计量监督检测科学研究院分包, 其资质认定许可编号为 210220110107; 该分包项目相关信息见附表 1; 测试环境条件为: 温度 19.0°C, 相对湿度 38%。								

天津市计量监督检测科学研究院电子仪表实验所
Tianjin Institute of Metrological Supervision and Testing Electronic & Instrumental Laboratory
检 验 报 告
TEST REPORT

№: TDYY 字第 220237-WT

共 12 页 第 4 页

样品照片



天津市计量监督检测科学研究院电子仪表实验所

Tianjin Institute of Metrological Supervision and Testing Electronic & Instrumental Laboratory

检验报告

TEST REPORT

№: TDYY 字第 220237-WT

共 12 页 第 5 页

检验内容: 性能测试 Test content				
序号 №	项目 Item	技术要求 Requirement	计量 单位 Unit	检验结果 Test result C/H/D-1
1	电源	AC 220V±10%, 50/60Hz	—	合格
2	功率	≤1VA	—	合格
3	压差设定	20kPa	10kPa	2
		50kPa		5
		100kPa		10
		200kPa		20
		300kPa		30
		400kPa		40

检验内容: 环境试验 Test content				
序号 №	项目 Item	技术要求 Requirement	计量 单位 Unit	检验结果 Test result C/H/D-1
1	低温贮存试验	-20℃, 贮存 4 小时, 试验后应工作正常	—	合格
2	高温贮存试验	65℃, 贮存 4 小时, 试验后应工作正常	—	合格

天津市计量监督检测科学研究院电子仪表实验所

Tianjin Institute of Metrological Supervision and Testing Electronic & Instrumental Laboratory

检验报告

TEST REPORT

№: TDYY 字第 220237-WT

共 12 页 第 6 页

检验内容: 电磁兼容试验 Test content			
样品描述			
输入电压:	AC 220V 50Hz		
工作状态:	样品在零压差下, 输出信号 DC 2V		
备注:	—		
附件			
名称	制造商	型号	描述
—	—	—	—
—	—	—	—
辅助设备			
名称	制造商	型号	描述
数字万用表	FLUKE	117C	—
—	—	—	—

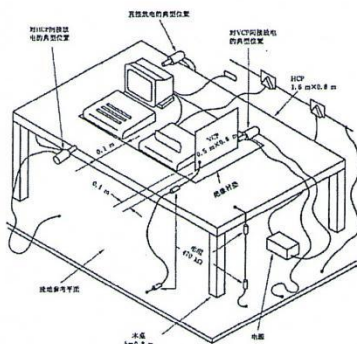
天津市计量监督检测科学研究院电子仪表实验所
Tianjin Institute of Metrological Supervision and Testing Electronic & Instrumental Laboratory
检 验 报 告
TEST REPORT

№: TDYY 字第 220237-WT

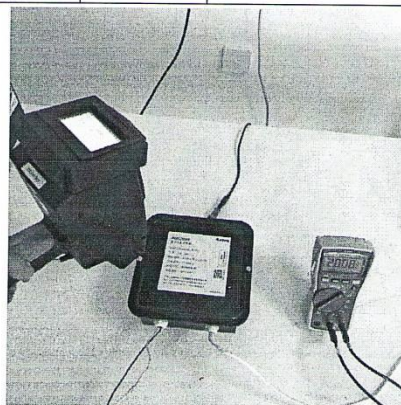
共 12 页 第 7 页

检验内容: 电磁兼容试验
Test content

序号 №	项目 Item	试验条件 Condition				检验结果 Test result
		施加方式	受试部位	试验电压	次数	C/H/D-1
1	静电放电 抗扰度	空气放电	孔、缝	+8kV	10	干扰施加时, 受试样品工作正常, 符合标准 a 类要求。
				-8kV	10	
		接触放电	金属部件	+4kV	10	干扰施加时, 受试样品工作正常, 符合标准 a 类要求。
				-4kV	10	



试验示意图



试验配置照片

抗扰度试验结果评价分类:

- a) 在制造商、委托方或购买方规定的限值内性能正常。
- b) 功能或性能暂时丧失或降低, 但在骚扰停止后能自行恢复, 不需要操作者干预。
- c) 功能或性能暂时丧失或降低, 但需操作人员干预才能恢复。
- d) 因设备硬件或软件损坏, 或数据丢失而造成不能恢复的功能丧失或性能降低。

注: 受试样品按技术要求连接, 处于正常工作状态。

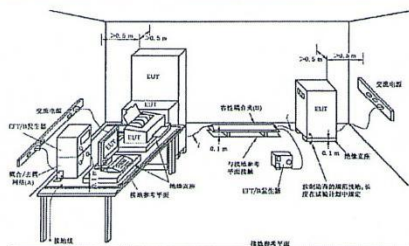
天津市计量监督检测科学研究院电子仪表实验所
Tianjin Institute of Metrological Supervision and Testing Electronic & Instrumental Laboratory
检 验 报 告
TEST REPORT

№: TDYY 字第 220237-WT

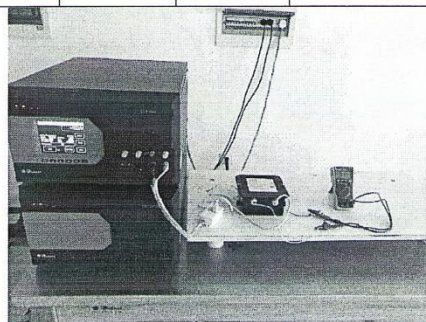
共 12 页 第 8 页

检验内容: 电磁兼容试验
Test content

序号 №	项目 Item	试验条件 Condition					检验结果 Test result
		施加方式	持续时间	重复次数	重复频率	试验电压	C/H/D-1
2	电快速瞬变脉冲群抗扰度	L、N	60s	1	5kHz	+1kV	干扰施加时,受试样品工作正常,符合标准 a 类要求
						-1kV	



试验示意图
(A)——符合IEC 61000-4-2规定的限值(0.5 m±0.02 m);
(B)——信号线耦合位置;
(C)——信号线耦合位置。



试验配置照片

抗扰度试验结果评价分类:

- 在制造商、委托方或购买方规定的限值内性能正常。
- 功能或性能暂时丧失或降低,但在骚扰停止后能自行恢复,不需要操作者干预。
- 功能或性能暂时丧失或降低,但需操作人员干预才能恢复。
- 因设备硬件或软件损坏,或数据丢失而造成不能恢复的功能丧失或性能降低。

注:受试样品按技术要求连接,处于正常工作状态。

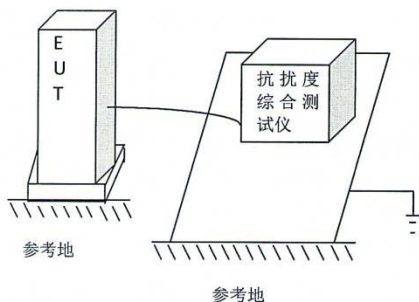
天津市计量监督检测科学研究院电子仪表实验所
Tianjin Institute of Metrological Supervision and Testing Electronic & Instrumental Laboratory
检 验 报 告
TEST REPORT

№: TDYY 字第 220237-WT

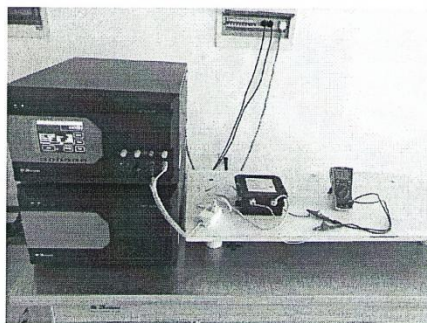
共 12 页 第 9 页

检验内容: 电磁兼容试验
Test content

序号 №	项目 Item	试验条件 Condition				检验结果 Test result
		施加方式	间隔时间	重复次数	开路电压	C/H/D-1
3	浪涌(冲击)抗扰度	L-N	60s	5	+500V	干扰施加时, 受试样品工作正常, 符合标准 a 类要求
					-500V	



试验示意图



试验配置照片

抗扰度试验结果评价分类:

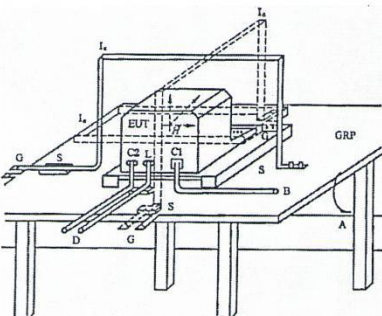
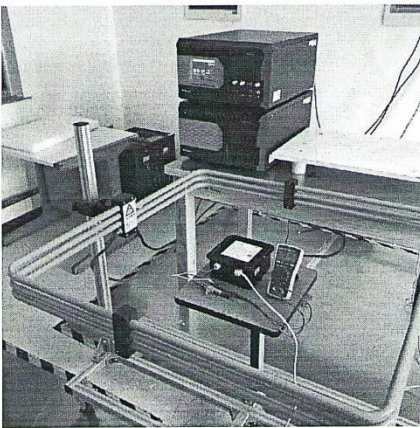
- a) 在制造商、委托方或购买方规定的限值内性能正常。
- b) 功能或性能暂时丧失或降低, 但在骚扰停止后能自行恢复, 不需要操作者干预。
- c) 功能或性能暂时丧失或降低, 但需操作人员干预才能恢复。
- d) 因设备硬件或软件损坏, 或数据丢失而造成不能恢复的功能丧失或性能降低。

注: 受试样品按技术要求连接, 处于正常工作状态。

天津市计量监督检测科学研究院电子仪表实验所
Tianjin Institute of Metrological Supervision and Testing Electronic & Instrumental Laboratory
检 验 报 告
TEST REPORT

№: TDYY 字第 220237-WT

共 12 页 第 10 页

检验内容: 电磁兼容试验 Test content			
序号 №	项目 Item	试验条件 Condition	检验结果 Test result C/H/D-1
4	工频磁场抗扰度	磁场强度: 400A/m 试验方向: X/Y/Z 试验时间: 60s	干扰施加时, 受试样品 工作正常, 符合标准 a 类要求。
 试验示意图		 试验配置照片	
抗扰度试验结果评价分类: a) 在制造商、委托方或购买方规定的限值内性能正常。 b) 功能或性能暂时丧失或降低, 但在骚扰停止后能自行恢复, 不需要操作者干预。 c) 功能或性能暂时丧失或降低, 但需操作人员干预才能恢复。 d) 因设备硬件或软件损坏, 或数据丢失而造成不能恢复的功能丧失或性能降低。			
注: 受试样品按技术要求进行连接, 处于正常工作状态。			

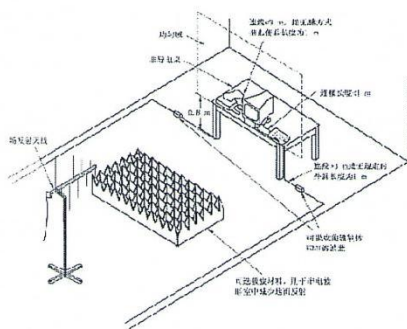
天津市计量监督检测科学研究院电子仪表实验所
Tianjin Institute of Metrological Supervision and Testing Electronic & Instrumental Laboratory
检 验 报 告
TEST REPORT

№: TDYY 字第 220237-WT

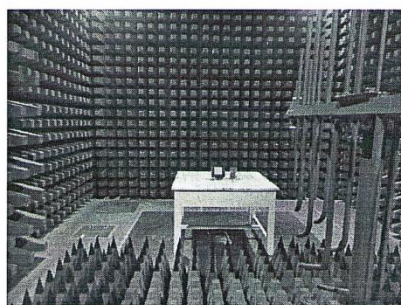
共 12 页 第 11 页

检验内容: 电磁兼容试验
Test content

序号 №	项目 Item	试验条件 Condition	检验结果 Test result
			C/H/D-1
5	射频电磁场辐射抗扰度	试验场强: 3V/m 频率范围: 80MHz~1GHz 调制幅度: 80% (1kHz) 驻留时间: 1s 测试距离: 3m	干扰施加时, 受试样品工作正常, 符合标准 a 类要求



试验示意图



试验配置照片

抗扰度试验结果评价分类:

- 在制造商、委托方或购买方规定的限值内性能正常。
- 功能或性能暂时丧失或降低, 但在骚扰停止后能自行恢复, 不需要操作者干预。
- 功能或性能暂时丧失或降低, 但需操作人员干预才能恢复。
- 因设备硬件或软件损坏, 或数据丢失而造成不能恢复的功能丧失或性能降低。

注: 受试样品按技术要求连接, 处于正常工作状态。

天津市计量监督检测科学研究院电子仪表实验所

Tianjin Institute of Metrological Supervision and Testing Electronic & Instrumental Laboratory

检 验 报 告

TEST REPORT

№: TDYY 字第 220237-WT

共 12 页 第 12 页

附表 1

检验内容:	射频电磁场辐射抗扰度					
分包单位:	天津市计量监督检测科学研究院					
检测依据:	GB/T 17626.3-2016《电磁兼容 试验和测量技术 射频电磁场辐射抗扰度试验》					
检测仪器设备和场地:						
	检测仪器设备					
	序号	仪器设备名称	型号/规格	设备编号	有效期至	证书编号
	1	信号发生器	8648B	3847U02222	2023-2-14	XDxh2022-00415
	2	电场探头	HI-6005	00091135	2022-9-11	XDdj2021-13979
	序号	检测场地				
	1	3 米法全电波暗室				
检测时间:	2022.05.17					
检测地点:	天津市南开区科研西路4号					

本报告结束

The end of the report

应用图例

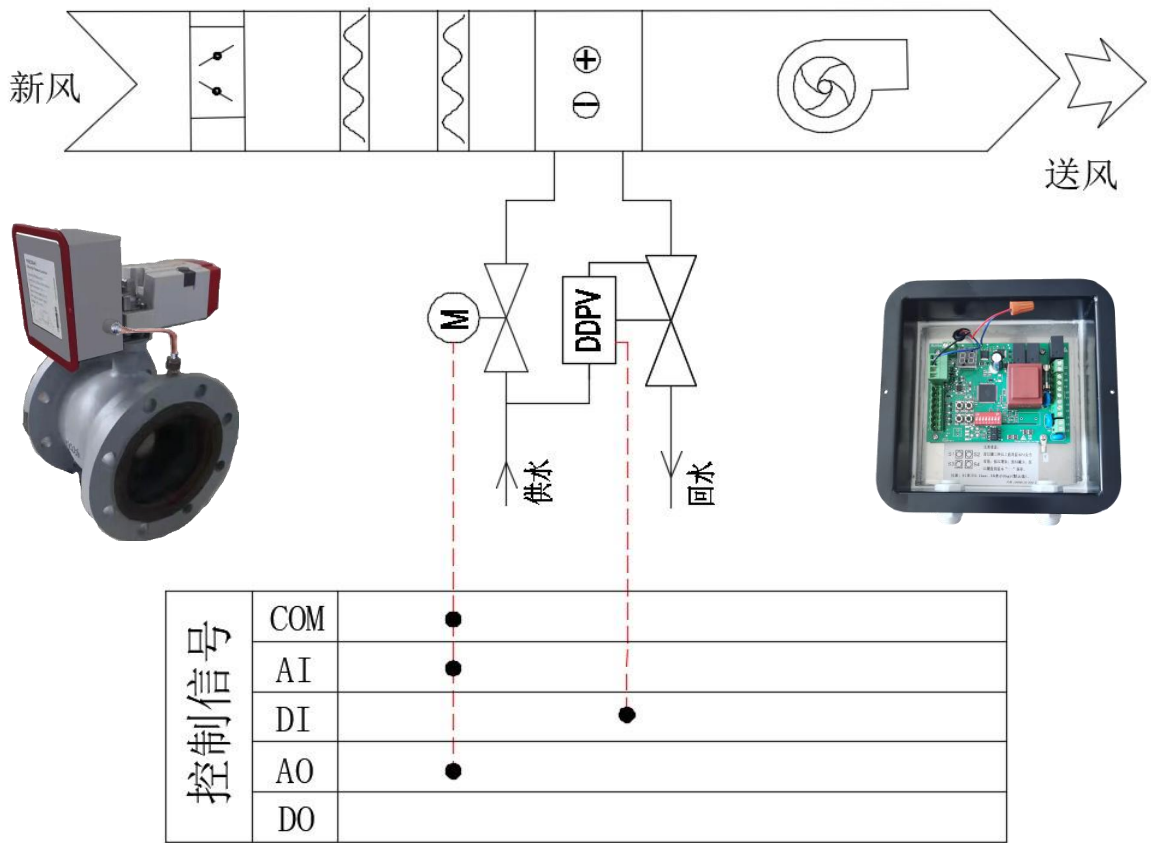
(一) 制冷机房压差旁通应用



控制说明：

在分水器和集水器之间安装**数字旁通阀**（DBPV，Digital By-pass Valve）。旁通阀实时监测供回水管路之间的压力变化并自动调节阀门开度使压差维持在设定值允许的范围内。当旁通阀出现故障时向自控系统（DDC）反馈报警信号（无源干接点信号，DI）。

(二) 空气处理机组动态压差平衡应用

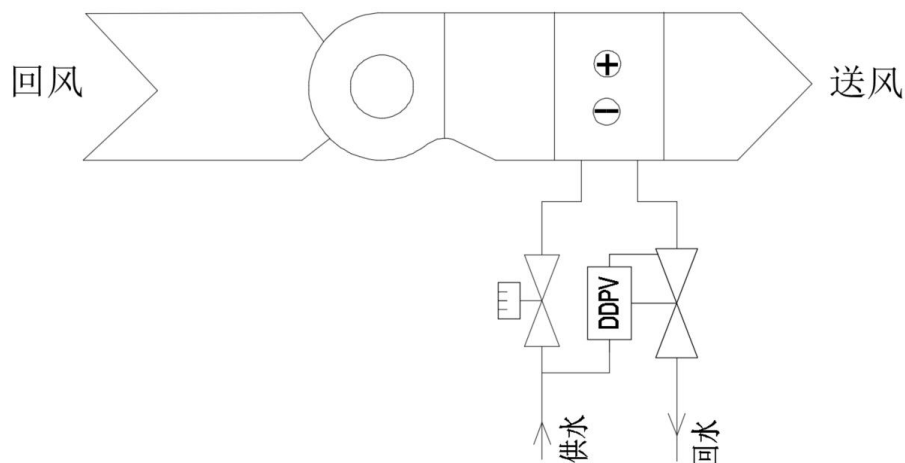


代号	型号	描述
M	KH582E-XXX	电动调节阀，模拟量控制
DDPV	KV89-XXX (XXX 代表口径)	数字动态压差平衡阀，压差设定 10~400kPa，显示设定压差与实测压差，反馈故障报警信号，安装在回水管路，220Vac 供电

控制说明：

在回水管安装**数字压差阀**（DDPV，Digital Differential Pressure Valve），也称为“数字动态压差平衡阀”。数字压差阀实时监测供回水管路之间的压力变化并自动调节阀门开度使压差维持在设定值允许的范围内。压差阀发生故障时向自控系统（DDC）反馈报警信号（无源干接点信号，DI）。安装在供水管的电动调节阀（M）接受自控系统的调节，输入和输出均为模拟量信号（AI/AO）。（注：电动调节阀也可安装在回水管路）

(三) 风机盘管动态压差平衡应用

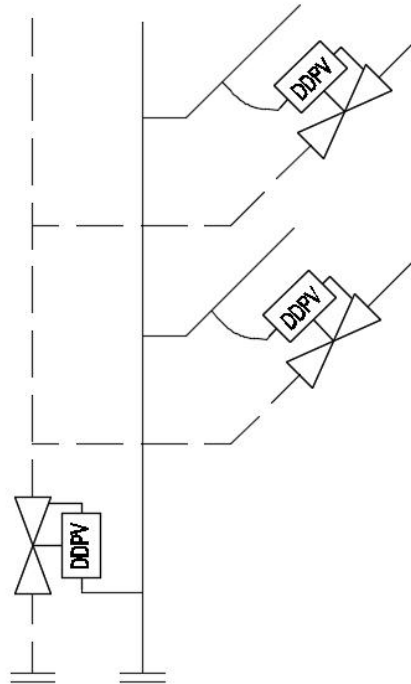


序号	图例	代号	名称
1		DDPV	数字压差阀 Digital Differential Pressure Valve
2		ESEV	节能电动二通阀 Energy-saving Electric 2-way Valve

应用说明：

在空调末端，风机盘管（FCU）的回水管安装**数字压差平衡阀**（DDPV），用来实时监测供回水管路之间的压力变化并自动调节阀门开度使压差维持在设定值允许的范围内，实现末端支路的动态水力平衡。在供水管安装**节能电动二通阀**（三根线缆，只有在开阀和关阀的过程中耗电，在状态保持期间不耗电）。该电动二通阀连接室内温控器。温控器根据房间实际温度相对于设定温度的变化而控制阀门的开启或关闭。

（四）立管及分支处动态压差平衡应用



序号	图例	代号	名称
1		DDPV	数字压差阀 Digital Differential Pressure Valve

应用说明：

在空调水系统立管分支处的回水管上安装**数字压差平衡阀**（DDPV），用来实时监测供回水管路之间的压力变化并自动调节阀门开度使压差维持在设定值允许的范围内，实现各分支回路的动态水力平衡。同时，在立管的回水管设**数字压差平衡阀**，可以保证各立管间的动态水力平衡。

“渤海之滨，天津西南”

夫天津，大美也！渤海之滨，璀璨明珠。其西南尤佳，望之层楼叠嶂而交通如织者，**华苑**也。步行二三里，一路车水马龙，两旁枝繁叶茂，远眺蓝天白云而有塔峰独刺苍穹，近观如大钟罩地而拔然矗立者，**科技大厦**也。其间二十八层，**科特力文**之所在也。

古人云：“山不在高，有仙则名。水不在深，有龙则灵。”

科特力文所愿景者，**创舒适节能之环境而余力学文也**。设窗明几净而春光融融，朝气风发而书声朗朗。此景至为向往也。感涓涓细流之绵延，慕茵茵绿草之恒青。

科特力文所倡导者，**传节能之理念而享快乐之人生也**。舒适环境皆世人之所好，然节能之法未尝尽知。故传之。人生须臾而不胜蹉跎，志行使命而快乐充实……夫复何求？

科特力文所专长者，**数字压差平衡阀也**。智能算法以动态平衡，节能降耗而立竿见影，更新换代而市场广阔……嗟呼，**前途未可量也！**

科特力文所喜悦者，“**有朋自远方来，不亦乐乎？**”商机蓬勃而应接不暇，携手开发以欣欣向荣……

鼓乐齐鸣，嘉宾至焉

渤海之滨，天津西南

科特力文欢迎您！

Here We Are



我们的使命

“传播节能理念、倡导快乐人生”

“To spread ideas of energy-saving, and advocate a happy life”

我们的愿景

打造一个“舒适节能、余力学文...”的美好环境！

To build up an environment of “Comfortable &Energy-saving,
Leisure &Learning...”



公司网站



微信公众号



百度百家号

咨询热线

技术 130343 41492 李工

商务 151222 67830 王工

Keteq

天津科特力文自控设备技术有限公司

Tianjin Keteq Automation Control Technology Co., Ltd.

天津市西青区华苑高新区科技金融大厦 2811 室 022-27621166

www.keteq.com

info@keteq.com