

射流技术

辽宁射流技术展览会资料汇编

辽宁省革命委员会科学技术局科学技术情报所編
沈阳市革命委员会科学技术局
吉林省科学技术局翻印

一九七〇年八月

前 言

春风杨柳万千条，六亿神州尽舜尧。

在无产阶级的文化大革命取得伟大胜利的凯歌声中，在全国军民高举“九大”团结胜利的旗帜，全面落实毛主席一系列最新指示，夺取更大的胜利的大好形势下，以战斗的姿态跨进伟大的七十年代，迎来了我们伟大领袖毛主席亲自制定的《鞍钢宪法》十周年，在这大喜大庆的日子里，由中国科学技术情报研究所、辽宁省革命委员会科学技术局科学技术情报所、沈阳市革命委员会科学技术局共同举办了《辽宁射流技术展览会》，展出了北京、上海、天津、辽宁的工人阶级活学活用毛泽东思想攻克射流技术的先进事迹和丰硕成果，这是战无不胜的毛泽东思想的伟大胜利，是《鞍钢宪法》的伟大胜利，是毛主席无产阶级革命路线的伟大胜利。

射流技术是自动控制方面出现的新技术。回顾一下我国射流技术发展的历史，就是两条路线激烈斗争的历史。在文化大革命前，由于叛徒、内奸、工贼刘少奇推行了一整套反革命修正主义科研路线，科研大权被一小撮走资派和反动的资产阶级技术权威所把持，他们奉行“爬行主义”、“洋奴哲学”，大搞技术垄断，他们打起“保密”“严禁入内”的破旗，把工人阶级排斥在科学技术门外，实行资产阶级专政，甚至对工人阶级加上种种莫须有的罪名进行迫害和打击，严重地阻碍了这一新技术在我国的发展，是可忍，孰不可忍！

我们伟大领袖毛主席亲自发动和领导的史无前例的无产阶级文化大革命，彻底打倒了叛徒、内奸、工贼刘少奇和他在各地的代理人，把被他们篡夺的那部分权力夺了回来！在毛主席的“工人阶级必须领导一切”的伟大教导下，我国工人阶级高举毛泽东思想伟大红旗，昂首阔步登上了上层建筑斗、批、改的政治舞台，以雷霆万钧之势，荡涤着科技战线上的一切污泥浊水，特别是北京、上海、天津的工人阶级在毛主席“备战、备荒、为人民”的伟大战略方针指引下，遵照毛主席的“自力更生”“奋发图强”和“中国人民有志气，有能力，一定要在不远的将来，赶上和超过世界先进水平”的伟大教导，狠抓革命大批判，大破大立，发扬了敢想、敢干、“一不怕苦，二不怕死”的革命精神，没有图纸自己画，没有设备自己造，没有经验自己创，终于在很短的时间内将射流技术攻克下来了。从此结束了射流技术长期以来被帝、修、反严密封锁，被少数资产阶级技术“权威”所垄断的历史，创造了许许多多使帝、修、反和资产阶级技术“权威”所意想不到的奇迹。

在短短三年的时间里，我国射流技术从无到有，从简单到复杂迅速地发展起来了，到目前已遍及化工、机械、电力、石油、船舶、仪表、纺织、轻工、医药和军工等工业。

辽宁的工人阶级在毛主席关于“中国应当对于人类有较大的贡献”的光辉思想鼓舞下，高举《鞍钢宪法》伟大红旗，满怀革命豪情壮志，虚心向北京、上海的工人阶级学习，用极短的时间，在攻克射流技术方面取得了一个又一个成果。

铁一般的事实雄辩地证明了：尖端技术并不神秘，在用毛泽东思想武装起来的中国工人阶级面前，没有攀登不了的科学顶峰。

“我们能够学会我们原来不懂的东西。我们不但善于破坏一个旧世界，我们还将善于建设一个新世界。”

“我们的目的一定要达到。”

“我们的目的—定能够达到。”

在近—个月的展出中，来自全国的二十四个兄弟省市的二万多名观众参观了展览会。为了更加广泛的推广和普及射流技术，应广大工农兵群众的要求，我们将展览会上展出的北京、上海、天津和辽宁等地射流技术应用的部分成果资料，整理成册，以资交流。

辽宁的射流技术应用资料，均由参加研制的工人、革命技术人员，亲自总结编写的，在选编和审核过程中，得到各有关厂、所、院校革委会领导和广大工人、革命技术人员、革命师生的大力协助和支持，在此致以衷心的感谢。由于我们的水平所限，时间仓促，难免有缺点和错误，请同志们批评、指正。

毛主席语录

领导我们事业的核心力量是中国共产党。

指导我们思想的理论基础是马克思列宁主义。

备战、备荒、为人民。

鼓足干劲，力争上游，多快好省地建设社会主义。

坚持政治挂帅，加强党的领导，大搞群众运动，实行两参一改三结合，大搞技术革新和技术革命。

自力更生，艰苦奋斗，破除迷信，解放思想。

中国人民有志气，有能力，一定要在不远的将来，赶上和超过世界先进水平。

我们必须打破常规，尽量采用先进技术，在一个不太长的历史时期内，把我国建设成为一个社会主义的现代化的强国。

在生产斗争和科学实验范围内，人类总是不断发展的，自然界也总是不断发展的，永远不会停止在一个水平上。因此，人类总得不断地总结经验，有所发现，有所发明，有所创造，有所前进。

目 录

射流技术概述	(1)
射流元件简介	(2)
射流控制前套筒半自动车床	(11)
液氯包装磅秤射流自动报讯器	(14)
碱液倒槽计量射流程序控制装置	(15)
喷气布机断经、断纬自停射流控制装置	(17)
散装酒射流控制自动计量包装	(19)
棉条重量匀整器	(21)
硫酸干吸工段射流控制装置	(24)
有压容器液位控制装置	(28)
阀门控制检查装置	(29)
转数控制装置	(30)
射流温度控制器	(34)
射流恒温器	(35)
柴油机油耗率自动测量装置	(36)
汽轮发电机组自动盘车装置	(43)
气动巡回检测装置 JQJ-21	(51)
2600马力海洋拖轮燃油付锅炉射流控制系统	(53)
力车内胎硫化机射流自动装置	(57)
射流流量、液位自动控制系统	(59)
移动床离子交换器射流程序控制装置	(71)
液面射流自动控制	(85)
射流技术在脱盐水装置上的应用	(87)
黄血盐循环槽液位自动控制	(89)
多工况水位控制装置	(90)
射流控制自动配碱	(94)
双水泵交替工作的射流自动控制	(94)
加油车油罐缸液位射流控制	(97)
水槽液面射流自动控制	(98)
空气压缩机冷却水液面控制和报警	(99)
射流技术应用于珩磨机	(100)
液压卧式多轴自动车床的射流控制	(104)

射流控制M8861G精密研磨机	(106)
射流技术在无心磨床上的应用	(108)
射流技术在四孔钻床上的应用	(111)
射流控制的无心切入磨床	(113)
射流——电气自动控制轴瓦端面铣床	(115)
射流自动控制滚子加工车床	(118)
射流控制半自动车床	(122)
射流控制无声压铆机	(126)
香蕉水射流控制自动计量装置	(127)
润滑油温度射流自动控制	(128)
射流自动控制滚子涂油包装机	(130)
射流控制超长纤维	(132)
空压机压力范围的射流控制	(134)
射流控制球面滚子自动送料装置	(135)
新农药异丙磷缩合釜出料射流控制	(137)
移动床射流程序控制装置	(139)
全射流式低压稳压系统	(147)
压电式动态测试仪	(150)
光敏玻璃射流元件制造工艺	(153)
浇铸法制造射流元件简介	(157)
射流元件电火花加工法	(160)
射流元件的电铸成型法	(161)
单向升压器(不可调式)	(164)
单向升压器(可调式)	(164)
放大器(I)型	(165)
放大器(II)型	(166)
负压固定延时器	(167)
延时器(I)型	(167)
延时器(II)型	(168)
琴键开关	(169)
气按钮	(169)
行程开关	(170)
气电转换器	(171)
气电转换器	(171)
电气转换器	(172)

射流技术概述

伟大领袖毛主席教导说：“自然科学是人们争取自由的一种武装。人们为着要在社会上得到自由，就要用社会科学来了解社会，改造社会进行社会革命。人们为着要在自然界里得到自由，就要用自然科学来了解自然，克服自然和改造自然，从自然界里得到自由。”被称为六十年代最新技术的射流技术，正是人们在向自然界里争取自由的一种新的武装。

“射流”是我们常见的一种流体（气、液）运动形式。水从救水龙头中喷射出，被压缩了的空气从喷管中喷出等都是流体的射流形式运动。在一定的压力作用下的流体，从一定尺寸的喷嘴里喷出都可获得射流形式的运动。它与流体的其它运动形式（如水管中水的流动，自然界大气的流动等）的区别，是它具有“喷射成一束”而流动的特征。

射流技术便是利用“射流”与“射流”间或“射流”与固体边界（如元件的器壁）间相互作用的某些物理特性，来实现控制、调节仪表或生产过程的自动化技术。

射流技术是气、液自动控制技术带有革命性的新发展，是电子技术的重要补充。射流装置有着如下一些优点：

一、它可以不受电场、磁场、离子场和核辐射的干扰和影响；并具有耐高、低温，耐腐蚀，抗震动等优点。因此它的适应性很强，可以在极特殊的环境下正常的工作。

二、由于射流元件本身无运动部件，因此工作可靠，使用寿命长。

三、射流装置的结构简单，因此工作稳定，操作方便，维修容易，成本低。

四、射流元件所用材质广泛（金属、非金属均可），并可采用多种方法加工（手工加工、模压、浇铸、电火花线切割、光刻、电镀等）。

五、射流元件可以做得很小，并且和电子技术一样可以实现集成化。

当然，射流技术也有它的弱点，就目前所知，它还不能实现遥控。它的反应速度也比电子元件慢（但比普通气、液动装置的反应速度快得多，对一般自动控制是足够需要的）。

我国的射流技术是在无产阶级文化大革命中发展起来的，目前已广泛应用于机械、化工、电力、石油、冶金、船舶、仪表、纺织、轻工、医疗及国防等工业的自动化技术中。其中不少应用成果和元件性能指标已赶上或超过世界先进水平。

做为—门新技术，无论在理论上或是实际应用中都还存在着不少有待进一步解决的课题。但是用毛泽东思想武装起来的，经过无产阶级文化大革命锻炼的中国工人阶级，遵照伟大领袖毛主席的“中国应当对于人类有较大的贡献”的光辉教导，必将在射流技术领域里创出新的水平，取得新的成果。

射流元件简介

毛主席教导我们说：“马克思主义的哲学认为十分重要的问题，不在于懂得了客观世界的规律性，因而能够解释世界，而在于拿了这种对于客观规律性的认识去能动地改造世界。”人们既然认识了射流的某些特性，那么就要设法获得这些特性利用它进行工作。射流元件便是获得射流及其特性借以实现自动控制与自动调节的一种特定结构。射流元件很象电子管、晶体管在电子技术中所占有的地位一样。利用射流元件可以组成各种数字式和模拟式自动控制与自动调节装置。目前各种附壁式射流元件已在我国广泛应用。紊流、涡流等数字式元件和比例式元件也在迅速应用和发展。这里主要介绍目前比较广泛应用的几种射流元件的原理、特点和性能。

附壁式射流元件

附壁式射流元件是目前应用最广泛的一种数字式元件。它的结构简单，制造容易。可以根据通道形状的变化制造出各种不同逻辑职能的元件。这种元件的缺点是流体消耗（功率消耗）较大。

一、附壁式元件的原理

附壁式元件的工作原理，是利用流体的附壁效应。

假定有一紊流射流从喷嘴喷出，并在两侧壁中间流动（如图1）。紊流射流的小团体流与周围静止空气碰撞产生了动量交换。动量交换的结果，使空气获得动量而随着射流一起运动。这样便产生了所谓卷吸现象。卷吸的结果，使射流两侧压力降低。因此外界大气压力高于两侧压力，使外界空气补充流进来。在同一时间内两侧被卷吸走的流体量相等，补充进来的也应相等。由于右侧补充流速大，左侧补充流速小，根据流体动力学规律，流速大的流体其压力小，流速小的压力较大。因此形成了一压力差 $P_1 - P_2$ 。在此压力差作用下，射流被推向右侧壁流动，如图1（1）所示。从图中可看出，射流左边区域流体容易继续流入，而右边不易流入。因此射流右边区域进一步形成了压力降，直到射流完全附壁于右侧壁为止。此种现象称为流体的附壁效应。如果没有外在因素作用下，附壁射流会保持很稳定的状态。

如果将右侧壁靠近喷嘴处开一小孔（如图1（2）所示），并由小孔喷进一压力 $P_3 > P_1 - P_2$ 的流体，则射流会被推向（切换）左壁，并附于左壁流动。当将小孔堵死后，射流又重新附壁于右侧流动。

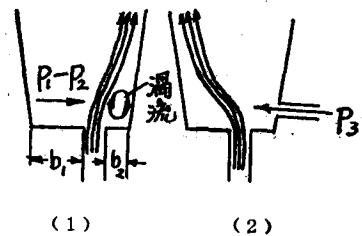


图 1

二、附壁式射流元件简介

1. “非”门

以 P_s 代表功率射流（能源）； P_c （ P_{c1} 、 P_{c2} ）代表控制射流（信号）； P_o （ P_{o1} 、 P_{o2} ）代表输出射流（工作）。

“非”门的几何形状是不对称的。由附壁效应知道，当无信号射流时，由主喷嘴喷出的射流将附壁于一侧流动，假定附壁于右侧，则右输出通道有输出 P_{o1} 。此时定义右输出口处于“1”状态，而左输出口无输出处于“0”状态。当右控制口有控制射流 P_c 时，则射流被切换从左输出口输出 P_{o2} 。此时左输出口处于“1”状态，而右输出口无输出处于“0”状态。如果去掉控制信号 P_c 时，射流又将切换回右输出口输出 P_{o1} 。这是一种单稳态元件。即在没有控制信号情况下，射流只能自然地附壁于一侧流动。它的逻辑动作见表1。

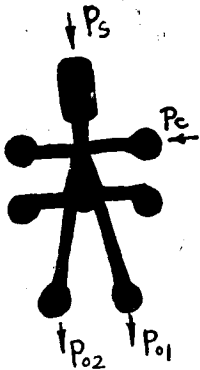


图2 “非”门

P_c	0	1	0
P_{o1}	1	0	1
P_{o2}	0	1	0

表1

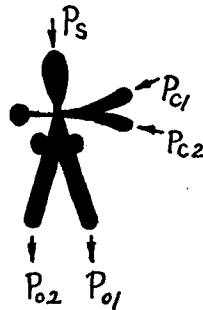


图3 “或非”

P_{c1}	0	1	0	1	0
P_{c2}	0	0	1	1	0
P_{o1}	1	0	0	0	1
P_{o2}	0	1	1	1	0

表2

2. “或非”

“或非”元件的几何形状也是不对称的。它与“非”门的不同处是有两个或更多的控制通道，如图（3）所示。只要其中任意一个有信号或同时均有信号时，射流就将被切换。它的逻辑动作见表2。“或非”也是一种单稳态元件。即在任何控制信号时，射流只自然地附壁于一侧流动（如图3所示是附壁于右侧）。

3. 双稳

双稳的几何形状是对称的，如图4所示。当无任何信号时，射流可先附壁于任何一侧。假定先附壁于右侧，则有输出 P_{o1} 。当有控制信号 P_{c2} 时，射流被切换到左侧有输出 P_{o2} 。当去掉信号 P_{c2} 又不加信号 P_{c1} 时，射流仍然附于右侧有输出 P_{o2} 。只有当控制信号 P_{c1} 出现时射流才被切换到右侧有输出 P_{o1} 。当信号 P_{c1} 消失后又不出信号 P_{c2} 时，射流仍然附壁于右侧输出 P_{o1} 。因此它是一种双稳态元件，也叫双稳态触发器。它的逻辑动作如表3。

4. “与”门

图5所示为“与”门元件。“与”元件在射流线路中一般做为“无源”元件。它的逻辑动作见表4。

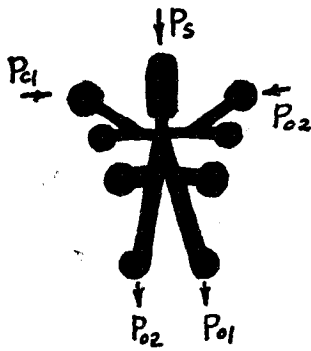


图4 双 稳

P_{c1}	0	0	0	1	0
P_{c2}	0	1	0	0	0
P_{o1}	1	0	0	1	1
P_{o2}	0	1	1	0	0

表 3



图 5 “与” 门

P_{c1}	0	0	1	1
P_{c2}	0	1	0	1
P_o	0	0	0	1

表 4

5. “或” 门

图 6 所示为“或”元件。“或”门一般在线路中做“无源”元件。它的逻辑动作见表 5。



图 6 “或” 门

P_{c1}	0	1	0	1
P_{c2}	0	0	1	1
P_o	0	1	1	1

表 5



图 7 半加法器

P_{c1}	0	1	0	1
P_{c2}	0	0	1	1
P_{o1}	0	1	1	0
P_{o2}	0	0	0	1

表 6

6. 半加法器

图 7 所示为半加法器。它也是无源元件。它的逻辑动作如表 6。

它相当于“与”门和“或”门的组合。对 P_{o1} 通道相当于“或”门，对 P_{o2} 通道相当于“与”门。

7. 计数触发器

图 8 所示为计数触发器。假定开始时， P_{o1} 有输出，由附壁效应可知环路右侧压力大于左侧，回路中的环流以逆时针方向流动（但此时压力还不足以切换）。当有脉冲信号 P_c 时，环流与 P_c 流同时流到左边，使射流切换有输出 P_{o2} 。脉冲 P_c 去掉后还仍然保持输出 P_{o2} 。此时又有顺时针环流存在（也不足以切换），当下一个脉冲 P_c 出现时，才使射流又切换回到 P_{o1} 输出。如有连续脉冲输入，则每两个输入脉冲，将使 P_{o1} 、 P_{o2} 各有一个输出脉冲。因此它可做为二进制计数器。

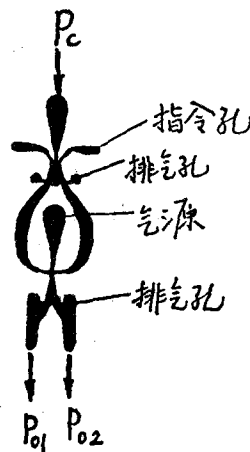


图 8 计数触发器

脉冲信号	0	1	0	1	0
P_{o1}	1	0	0	1	1
P_{o2}	0	1	1	0	0

表 7

8. 振荡器

它的原理是利用正反馈作用。如气流先从左端输出 P_{o1} ，这时有部分气流 P_{c1} 从左反馈道流回左控制口，使主气流切换到右端输出 P_{o2} 。此时又有部分气流 P_{c2} 从右反馈道流回右控制口，使主气源又切换到左端输出 P_{o1} 。如此循环切换，便形成了有一定频率的振荡。

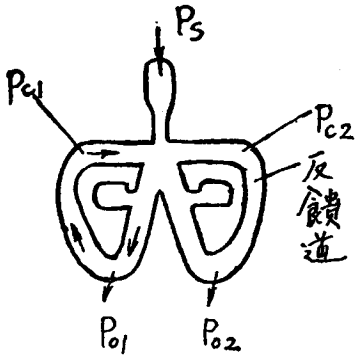


图9 振荡器

P_s	1	1	0	1	1
P_{c1}	脉冲	0	0	0	0
P_{c2}	0	0	0	脉冲	0
P_{o1}	1	1	0	0	1
P_{o2}	0	0	1	1	0

表8

表示振荡

9. 射流阀

射流阀主要以液体为工作介质。如图10所示。经喷嘴喷出的射流附于左壁，从输出道2输出。若将控制通道3堵死，则射流被切换到右壁，从输出道1输出。这种用堵死控制孔道进行切换的方法称为负压切换。

上述元件中的“非”门、“或非”、双稳等元件根据使用情况也可以进行负压切换。

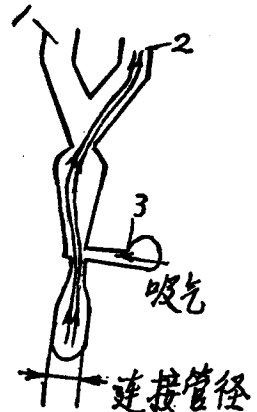


图10 射流阀

1、2—输出通道
3—控制通道

三、几种附壁式元件的性能指标

附壁式元件基本性能指标如下：

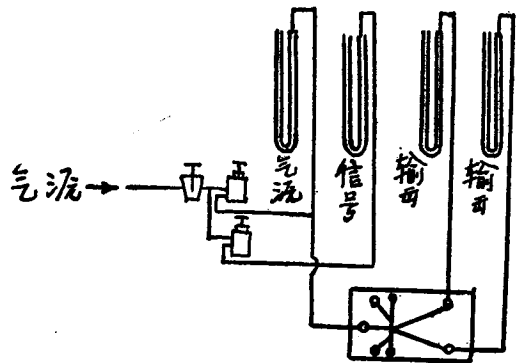
静特性：

(1) 切换性能：是指使射流从一边切换到另一边时所需的压力（流量）。一般有负载情况下，为气源压力（流量）的6~12%。

(2) 输出效率：一般以压力（流量及功率）恢复来表示。即指输出压力（流量及功率）与气源压力（流量及功率）之比来表示。

动特性：主要指标是频率响应。对附壁式（数字元件）即指反应时间。一般以控制信号上升到全幅度的50%算起到输出信号达到其全幅度的50%时为止的时间间隔来表示。

这里介绍几种国内元件的性能指标，仅



静态测试装置

供参考。

微晶玻璃光刻—腐蚀法射流元件性能指标 (沈阳气动仪表厂)

种 类	编 号	主 喷 嘴 (毫米)	气 源 压 力 (毫米水柱)	性 能		漏 气 (%)
				压力恢复 (%)	切换压力 (%)	
尖 劈	1	0.25	1000	>30	6~12	< 2
双 稳	2	0.50	同上	40~50	6~15	
凹 劈	1	0.25	同上	>30	7~12	< 2
双 稳	2	0.50	同上	40~50	6~15	
尖 劈	1	0.25	同上	35	6~12	< 2
或 非	2	0.50	同上	40~50	6~15	
凹 劈	1	0.25	同上	35	6~15	< 2
或 非	2	0.50	同上	40~50	6~15	
与 门	1	0.25	同上	70~80	—	—
元 件	2	0.50	同上			

环氧树脂浇铸法射流元件性能指标 (旅大市机电研究所)

种 类	气 源 压 力 (毫米水柱)	性 能		
		压力恢复 (%)	切换压力 (%)	触发压力 (%)
尖 劈 双 稳	1000	30~35	6~12	—
凹 劈 双 稳	1000	30~35	6~12	—
尖 劈 或 非	1000	30~37	6~12	—
凹 劈 或 非	1000	30~33	6~12	—
计 数 触 发 器	1000	30~32	—	6~18

电火花线切割射流元件的性能指标 (丹东市仪表研究所)

种 类	主 喷 嘴 (毫米)	气 源 压 力 (毫米水柱)	性 能		漏 气 (%)
			压力恢复 (%)	切换压力 (%)	
凹 劈 双 稳	0.5	1000	32~38	5~10	< 1
尖 劈 单 稳	0.5	1000	40	8~12	< 2
凹 劈 或 非	0.38	1000	36~38	8~12	< 1
计 数 触 发 器	0.5	1000	30~35	触发压力 12~18	< 2
等 价 元 件	0.38	1000	30	8~10	< 1
与 门	0.7	—	70	—	< 2

上海市射流技术元件学习班初步拟定的元件性能指标

元件名称	压 力		气源压力 (毫米水柱)	压力恢复 (%)	切换压力 (%)	漏气压力 (%)	返回压力 (%)	触发压力 (%)
	负载情况							
双 稳	闭 塞		300~5000	32~40	6~12	< 2	—	—
	一 负 载		同上	20~28	6~12	< 1	—	—
	二 负 载		同上	16~22	6~12	< 1	—	—
或 非	闭 塞		同上	32~40	6~12	< 2	> 3.5	—
	一 负 载		同上	20~28	6~12	< 1	> 3.5	—
	二 负 载		同上	16~22	—	< 2	> 3.5	—
计数触发器	闭 塞		同上	32~40	—	< 2	—	< 15
	一 负 载		同上	20~28	—	< 1	—	< 15
	二 负 载		同上	16~32	—	< 2	—	< 15
无源元件	—		—	—	—	< 2	—	—
	一 负 载		—	> 60	—	< 1	—	—
	—		—	—	—	< 1	—	—

紊流放大器

它的原理是利用在控制信号干扰作用下，使自由射流从层流变成紊流的特性，来实现数字式控制。紊流放大器的连接比较方便，元件的分支能量和纳入能量都较高，即可接入较多的控制口，同时输出口可以驱动较多的元件。它的功率源消耗很小。它的切换时间较长。

一、紊流放大器的原理及类型

图11 (1) 所示，是没有控制信号流情况下，主射流保持层流，接收管收到最大压力和流量的输出。图11 (2) 是在控制流扰动下，自由射流由层流变成紊流，使输出压力跌至最

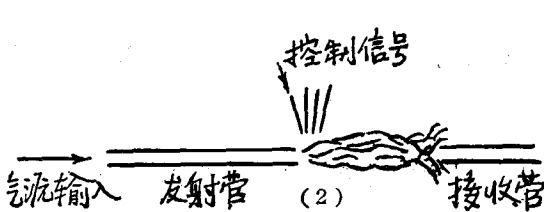
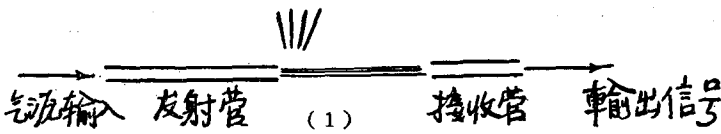


图11 紊流放大器原理

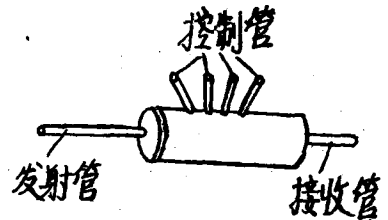


图12 管状紊流放大器

小或等于零，此时没有输出。

图12为管状紊流放大器。它的发射管和控制管均采用不锈钢无缝针管做成。发射管和接收管要保证严格同轴线。外壳一般可采用聚碳酸酯塑料模压制成。

图13是片状紊流放大器。原理与管状紊流放大器相同。片状紊流放大器中的射流是二维流。片状紊流放大器可以缩小体积和加快反应速度。



图13 片状紊流放大器

二、紊流放大器性能

紊流放大器的主要性能指标 (供参考)

种 类	发射管内径 (毫米)	气源压力 (毫米水柱)	输出压力 (毫米水柱)		反 应 时 间	研 制 单 位
			"1" 状态	"0" 状态		
管 状	0.8	220	45	4 以下	5 毫秒	上海自动化仪表一厂等
片 状	0.45	200	120	5 以下	—	上海电器元件厂

注：“0”状态即指接收管无输出时；

“1”状态指接收管有输出时。

三、紊流放大器的几种逻辑门

1. “非”门、“或非”门

单独一根控制输入的紊流放大器做为“非”门使用。对于多控制输入的紊流放大器，只要使A、B、C、D、E中任意一个输入，就起着“或非”的作用。

如图14所示。

2. “或”门

“或”门实际上是“或非”和“非”门的串联。如图15所示，在A、B、C、D、E中，任意一个有输入信号时，放大器(2)便有输出。



图14 “非”门 (“或非”)

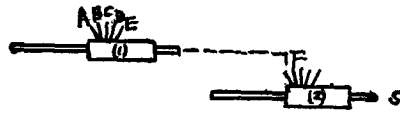


图15 “或”门

3. “与”门

图16所示为“与”门。当紊流放大器(1)、(2)均有控制信号输入时，(3)才有输出。

4. “与非”门

它实际上是“与”门和“非”门的串接。如图17所示，在A、B、C中，只要任意一个有信号输入，就可以使(5)得到输出。

5. 双稳

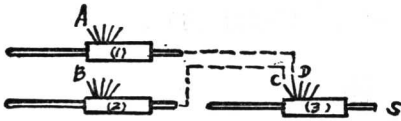


图16 “与”门

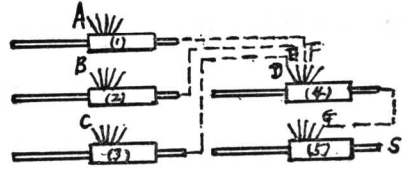
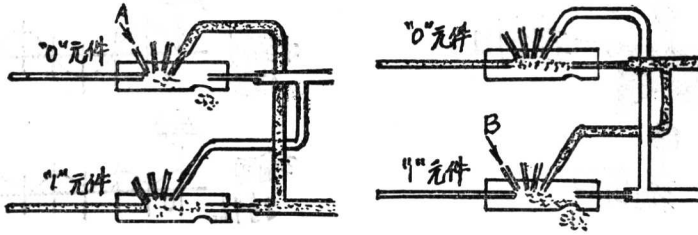


图17 “与非”门

图18所示为双稳态触发器。当“0”元件有A信号时，“1”元件有输出，此时称双稳处于“1”状态。当“1”元件有B信号时，“0”元件有输出，此时称双稳处于“0”状态。



加A信号及A消失后双稳态于“1”状态 加B信号及B消失后双稳处于“0”状态

图18 双稳态触发器

当取消触发信号也不加其它信号时，双稳可以永远维持原状态，所以它具有记忆信号的作用。

其他类元件

一、比例放大器

它是一种比例式（模拟式）放大元件。它是利用射流间的动量交换原理进行工作。即利用控制射流与主射流间的动量交换使主射流的方向发生偏转。偏转程度与控制射流的动量成比例，从而改变两输出通道输出信号的大小。如果左右两侧均有控制射流时，则主射流的偏转程度和两个控制射流的动量差成比例。在无任何信号存在时，主射流被均分为两股各从左、右输出通道输出。图19为比例放大器的特性曲线。它的增益（放大）等于功率射流动量与控制射流动量之比例。比例放大器存在的主要问题是线性度和噪音问题。

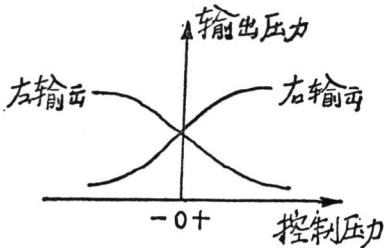


图19 特性曲线

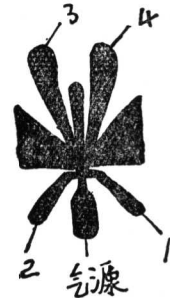


图20 比例放大器

1.2—控制通道 3.4—输出通道

图20为上海电器元件厂研制的比例放大器。其性能（供参考）：气源压力 500~1000 毫米水柱；压力增益为 3~5（空载）；线性度±10~20%（气源压力）。

二、检波器

它是利用动量交换原理工作的。如图21所示，当无控制信号时，气流从气源输入，在输出口得到最大输出。当有信号时（设右控制信号为正，左控制信号为负），输出压力减小。信号的绝对值越大，则输出越小，成比例关系。图22为检波图形。

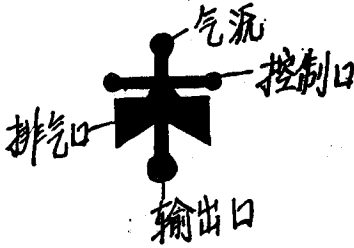


图21 检波器

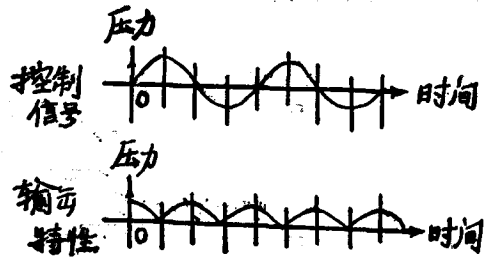


图22 检波特性

检波器性能指标（供参考）：

气源压力1000毫米水柱；输出压力 400 毫米水柱；切换压力80~120毫米水柱。

三、气动二极管

气动二极管是涡流式元件的一种。如图23所示，由于从输入到输出通道阻力很小，气流容易流通而由输出口输出。若气流反向输入，则产生了涡流，使气体受到很大阻力，而从排气口排出。因此气体只能单方向输出。反方向输出很小或等于零。

上海电器元件厂试制的二极管性能（仅参考）：

输入压力 200~300 毫米汞柱；压力收获 50~90%；反向压力 0~0.5%。



图23 二极管位

射流控制前套筒半自动车床

北京缝纫机厂小分队

在“九大”精神的鼓舞下，在国内外一片大好形势下，北京缝纫机厂射流小分队的全体同志，怀着对伟大领袖毛主席的无限忠心，狠批了叛徒、内奸、工贼刘少奇的“洋奴哲学”、“爬行主义”、“专家路线”等反革命修正主义黑货。在战无不胜的毛泽东思想指引下，“自力更生，艰苦奋斗，破除迷信，解放思想”，仅仅用了一个多月的时间，就完成了射流控制前套筒半自动车床的技术革新项目。为伟大领袖毛主席争光，为社会主义祖国争光。现介绍如下：

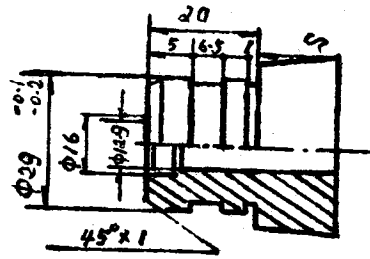


图 1-1

(一) 半自动车床简介

本车床除人工送料外，其余全部都是自动控制。加工零件是缝纫机的前套筒，加工要求如图(1~1)所示

整个机床的动作由七个气缸来完成。即夹紧缸、刹车缸、纵进缸、刀架转动三个气缸和横向进刀缸。其动作过程为：首先，夹紧毛坯，松开刹车，电机起动。而后，第一次纵向进刀，划窝。第二次纵向进刀，钻孔车外圆。第三次纵向进刀，铰孔。在每次纵向进刀退回时，刀架向一个方向转60度（即换刀）。当第三次纵进完成后，要求横向进刀切槽。至此，全部加工完毕，横向退刀后，夹头松开，刹车压紧，同时电机停止。其工作程序表示如下：

