

气动液压自动学译文集

北京工业学院二系編譯

科学出版社

73.8083
171

气动液压自动学译文集

北京工业学院二系编译

科学出版社

1982

內 容 簡 介

本譯文集汇集了苏联发表的有关气动液压自动学方面的代表性的論文 35 篇。对敏感元件,放大元件,执行元件,校正元件,轉換器,发送器,各种特殊装置及气动系統和液压系統都作了深入的分析。論文中既包括了理論部分也有計算和实验。

本文集的讀者对象是从事于气动液压自动学的下列人員:各工厂的设计人員,各科学研究机关的研究人員,高等学校的教师。其中一部分資料可以作为高等学校的教材。

气 动 液 压 自 动 学 译 文 集

北京工业学院二系編译

*

科学出版社出版 (北京朝阳門大街 117 号)

北京市书刊出版业营业許可証出字第 061 号

中国科学院印刷厂印刷 新华书店总經售

*

1962 年 4 月第 一 版 书号:2500 字数:454,000

1962 年 4 月第一次印刷 开本:787×1092 1/16

(京) 0001—6,000 印张:21 1/2 插頁:2

定价: 2.60 元

目 录

一、气动液压系统

1. 有色金属自动装置设计局的气动组合系统.....	1
2. “热工仪表研究所”设计的自动控制和自动调节的新的新型气动仪表.....	7
3. 自动机床线的液压设备.....	12
4. 液压装置的元件.....	21
5. 液压马达借主油管与控制元件相联系的稳定系统方程式.....	36
6. 热气辅助能源在火箭上的应用(概述).....	45

二、能 源

7. 导弹的液压系统的供给源.....	68
8. 自动供气装置.....	72

三、调 节 器

9. 有色金属自动装置设计局的三组元调节器.....	78
10. 苏联科学院自动学和远动学研究所的微型液压调节器.....	83
11. 不带机械分配器的气动比例调节器.....	86
12. 建立按照负载自行过调节的气动调节器的可能性.....	91
13. 苏联科学院自动学和远动学研究所的气动极值调节器.....	96
14. 气动调节器中的自振算法.....	103

四、节 流 器

15. 在平面毛细管道内高速的空气层流.....	119
16. 凝聚现象及其防止方法.....	128
17. 流量的节流调节.....	137

五、放 大 器

18. 液压和气动放大器.....	141
-------------------	-----

六、喷嘴-挡板理论

19. “喷嘴-挡板”式控制装置的实验研究与理论研究.....	195
20. “喷嘴-挡板”元件静特性的计算.....	205

21. 关于提高在噴流式放大器中工作介质的压力.....	213
22. 論在气动系統中用“噴嘴-管子”型元件实现非綫性的变换.....	217

七、执行元件

23. 普通工业用液压动力随动传动.....	235
24. 万能液压調速器(VPC).....	237
25. 关于液压传动伺服馬达的理論.....	244
26. 帶节流(滑閥)控制的液压执行机构的功率及效率.....	252
27. 液压和气动执行元件(伺服馬达).....	257

八、发送器及轉換器

28. 苏联科学院自动学和运动学研究所的电气轉換器.....	294
29. 在节流器上維持定压差的气动继动器的靜特性曲綫.....	301
30. 一級仪表(具有气动动力补偿的差压計)的设计問題.....	305

九、閥門及滑閥

31. 小流量的膜片式調节閥門.....	318
----------------------	-----

十、膜片及其他

32. 調节器敏感元件膜片特性的研究.....	323
33. 关于纖維膜片有效面积之变化.....	331
34. 火箭压力調节器的密封装置.....	338
35. 关于通道中的液体对液压調节器的活动部分的折算质量的影响的意見.....	340

一、气动液压系統

1. 有色金屬自动装置設計局的气动組合系統

M. C. 施涅叶罗夫

緒 論

尽管現在发展着自动控制的各种各样的技术工具,实际上外国在冶金、煤气、石油加工和化学工厂中以及电站和其他生产里,气动部件仍然是工艺过程中自动化的主要工具。

一些过程借助于气动部件全部地自动化,而另一些过程借助于气动电气设备組合而实现了自动化。

很多原因使得自动檢驗和自动調节的气动部件得到了广泛的应用。这些装置的防爆和防火就是这种原因之一。这个原因在应用气动装置的最初阶段曾起了很大作用,而現在不應該认为是主要的。目前,广泛的运用气动部件的原因如下:

- 1) 結構和看管簡單,不要求操縱人具有很高的技能;
- 2) 制造成本不高;
- 3) 用簡單的装置能够实现复杂的調节規律;
- 4) 調节器調整的变化范围很广:不均匀程度从 0 到 1000% (或更高),恆值時間从 1 秒到 1 小时(或更长),預备時間也在很大范围内变化;
- 5) 可以远距离的传送指令(到 300—500 米);
- 6) 由于純靜的空气經常吹拂着所有的重要零件而防止了腐蝕。

气动自动工具的发展阶段与自动化的三个基本时期有关。每一时期都对应着生产过程自动化的一定水平。

第一时期是生产周期个别工艺过程的自动化。在这里主要应用了过程个别参数的自动調节。按着安装在自动組件附近的大型仪器的讀数进行控制,这时直接在組件附近安置数目不多的仪器并不困难。对于这个自动化时期來說,运用了刻度易看的檢驗和調节的大量仪器是其特点,而將調节器的測量发送調节装置并安置在一个仪器里是合适的。这样就建立了第一阶段的气动調节器的典型的基本結構。

第二时期是生产周期个别过程的綜合自动化。在这种場合,安装在一个仪表板上的仪表进行过程的控制。因而不得不在一个仪表板內安装有很多仪表。使用大型仪器使得这种仪表板可达几米,因而在使用时很难观察。所以在自动化的这个阶段,需要大大減少

仪表板的尺寸。

第三时期是从个别过程自动化轉到机組和車間綜合自动化的时期。力图在一个調度室里集中控制,同样也是这一时期的特点。为了簡化控制,在仪表板上有調节对象的显示图,仪表安装在这个显示图的位置上,正好是在調节对象上附合于实际的位置。为了制造这样的仪表板,必須有尺寸小的甚至于微型的自动檢驗和自动調节仪表。不需要經常观察的辅助的計算仪表安装在控制板的外面,并可以是大型的。

在轉到第二个特别是第三自动化时期,万能調节器基本結構用在复杂的調节系統里是不方便的。当調节器的主要元件作成单个的仪表时,需要按联动原理制成的气动仪表。在同一范围内变化的空气压力是这些仪表的輸入和輸出参数。这样制造的仪表有可能在任意联合和任意参数量内联接他們和允許在很远的相对距离上安装仪表。按联动原理制成的仪表很易統一。

为了調节在有色冶金中特别是湿法冶金中及稀有金属和鈦的化学冶金生产中的一些过程,不可能經常的运用普通工业用途的设备,因为这些生产有着自己的特点,即有浸蝕介质存在。与此同时在一九五五年自动装置有色金属設計局开始設計了为使鈦生产的工艺过程自动檢驗和自动調节系統配套的气动装置系統。曾設計了自动仪表,这些仪表是按联动原理設計的,并按力的比較方法而工作的系統的原件。

气动联动装置系統

图1表示了有色金属自动装置設計局的气动装置系統作为調节一个参数的例子。为了测量和变换調节参数,設有气动发送器1。与被調节参数成正比的发送器的輸出压力,

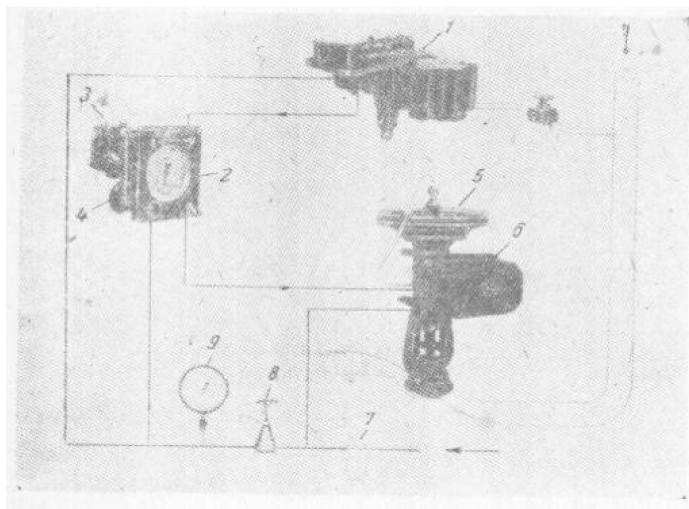


图1 为了检查一个参数和調节一个参数的有色金属自动装置設計局的气动联动装置系統

1——一级仪表(气动发送器); 2——二级的(指示的或记录的)仪器; 3——調节器; 4——带有发送器的控制板; 5——薄膜执行机构; 6——电位計; 7——过滤器; 8——空气減压閥; 9——压力表。

进入了二级的(指示的或记录的)仪表2和調节器的輸入端。两个仪表可以并联,就使得它們可安装在任意位置(在图中表示他們安装在一起了)。压力从发送器进入調节器测量元件的第二腔,发送器安装在控制板上并与二級仪表相联,調节器的輸出量(指令压力)传动气动薄膜执行机构5。为了补偿测量的动力誤差,有时与二級仪器串联前置元件(图中沒有指出)。二級仪表的布置有两种形式:带有远距离控制元件和沒有远距离控制元件。

在制造联动系統气动仪表时

考虑到:

- 1) 需要测量腐蚀介质,需要在腐蚀的大气里使用仪表;
- 2) 需要制造其精度等级不应低于 1.5 级的仪表;
- 3) 空气消耗的要少些;
- 4) 可用调度盘控制组件;
- 5) 仪表可成批生产。

最后的条件决定了输入和输出的仪表参数的选择,空气压力变化范围等于 0.1—1 剩余大气压。

因刻度为 0—1.0 剩余大气压的 04-MC 和 MC 型波纹管测压计用作二级仪表,并采用了压力变化从 0.1—1 剩余大气压成批制造的气动阀门,故空气之上限取 1.0 剩余大气压。空气压力之下限之所以确定为 0.1 剩余大气压,是由于 MC 型压力表不需要仪表改装,就能调节分划到 10%。

在单元组合 (AYC) 系统仪表中,大多数外国仪表的空气初始压力等于 0.2 剩余大气压,以便改善发送器的静态特性。此发送器运用了一个放大系数为 1 的开放喷嘴放大器。有色金属自动装置设计局取为 0.1 剩余大气压的初始压力满足了发送器静态特性的线性要求,但我们以后将看到此数值不能保证调节器静态特性的直线性,而且在单元组合 (AYC) 系统中也是这种情况。为了使这些特性曲线接近于直线,我们总希望提高空气的初始压力。但是这压力的最佳值,到现在还没有确定。

气动放大器

有色金属自动装置设计局从联动系统基本装置开始设计气动仪表:放大-转换器。曾建立了三种按力补偿原理作用的放大器,放大系数等于 1,带有关闭喷嘴的薄膜放大器 (图 2a),放大系数等于 1 带有关闭喷嘴的波纹管放大器 (图 2b) 和放大系数等于 3 的开放喷嘴放大器 (图 2b)。所建立的放大器在自振状态里工作。但是,这些振动频率是如此的大,以至与放大器相联接的任何元件对它也没有反应。

设计的放大器具有线性的静态特性 (图 3)。与线性的偏差没有超过实验精确度的极限,此偏差不大于 $\pm 0.5\%$ 。这种放大器工作时,消耗空气 0.8—

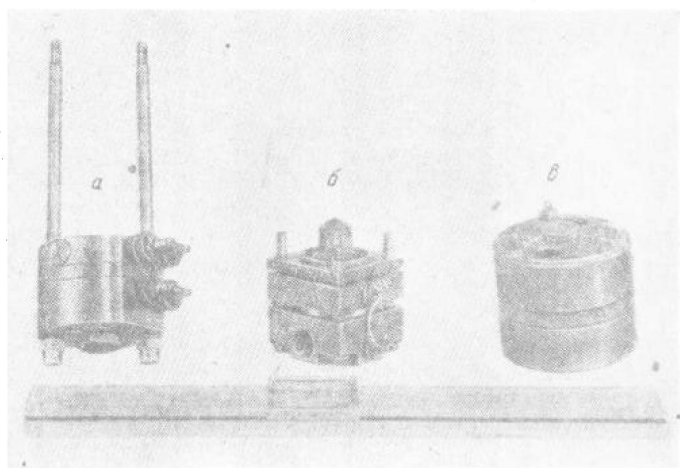


图 2 气动放大器

- a—带有关闭喷嘴的薄膜放大器;
b—带有关闭喷嘴的波纹管放大器;
c—带有开放喷嘴的放大器。

1.2 升/分。放大器的时间常数等于 1 秒。如果放大器的出口处有直径 5 毫米, 长 150 毫米¹⁾的管子时, 那末它的时间常数是 4—5 秒。

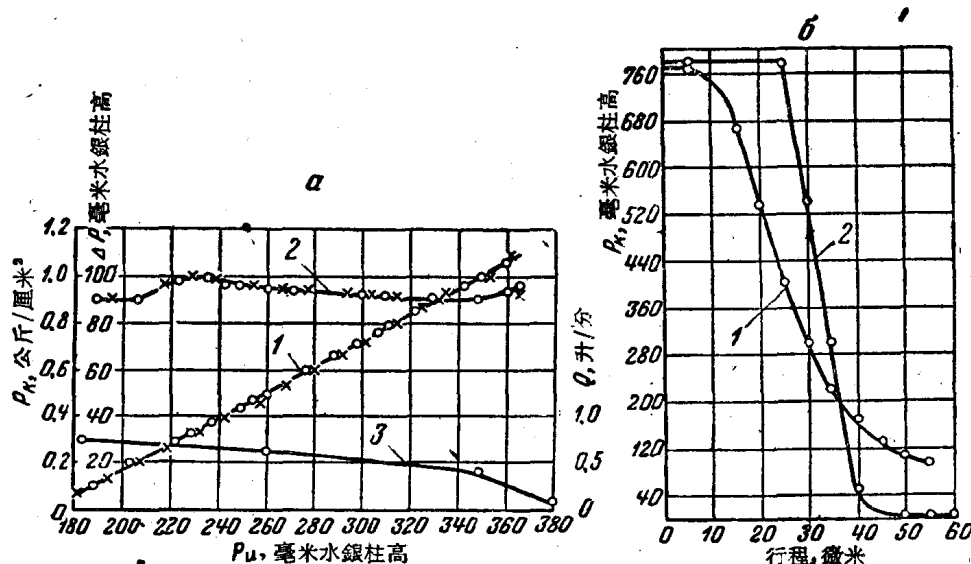


图3 放大器的静特性曲线

a——关闭喷嘴的放大器: 1——输出压力 P_k 和输入压力 P_u 的关系; 2——喷嘴压力差 ΔP 和 P_u 的关系; 3——空气流量 Q 和 P_u 的关系。b——开放喷嘴的放大器: 1——原极继电器的特性曲线; 2——放大器的特性曲线。

气动发送器

随着放大器之后,曾设计了气动发送器,它是用来把调节参数的数值变成与它成正比的压缩空气的压力。

目前,有色金属自动装置设计局,设计和制造了按力的补偿原理工作的下列气动发送器:

a) 具有比例系数等于2.6的机械校正器和测量压力变化从 0—250; 0—630; 0—1600; 0—3000 毫米水柱高的压力发送器。具有比例校正器的和测量压力变化从 0—2 剩余大气压的压力发送器,此校正器作用是其薄膜有效面积的变化;

б) 测量压力差变化从 0—250; 0—630 毫米水柱高和从 0—100 毫米水银柱高的压力差发送器;

в) 测量压差变化从 0—250 毫米水柱高的减压发送器;

г) 在 ± 125 毫米水柱高的范围内测量吸力和压力的吸力发送器。

传动器的所有部件(图 4)都被保护以防止大气的侵蚀作用。外表面全用特制的防蚀油漆涂上。应用由氟片-3 所作的不活泼的薄膜作发送器中的敏感元件。因此,既制定了用氟片-3 悬浮体所制造的平面薄膜又制定了波纹薄膜的制造工艺。氟片-3 薄膜滞后数

1) 原为 150 米可能有误——译者注。

值小,强度高,在腐蚀介质中具有安定性和指示的稳定性。在由敏感元件室引出的动力杆的部件里,采用了由不锈钢(或钼)做成的金属分离薄膜。运用这种薄膜,保证了敏感元件室的密封性,出口刚性数值很小,并且使特性曲线的线性没有很明显的偏离。除此之外,出口的这种结构在压力差的发送器里,消除了与净压力改变有关的辅助误差。

由于发送器元件的刚度小,要求安装零位发送器,此零位发送器能保证相应于压力为0.1剩余大气压的稳定零位。

曾设计了三种类型的校正器。发送器的第一种结构有一个在刀刃支承上的横杆或校正器。它们虽然保证了在活动支承里摩擦小,但结构和制造复杂。由于位移小,在以后发送器的结构里就允许更换尖点联接和在金属掛架上的刀刃式支承。这大大的简化了调整器的结构和在同样尺寸下使比例调整范围增大了3—6。

敏感元件薄膜行程随着比例调整器的位置而变化。这是带有关闭嘴放大器的发送器的主要缺点。由于在敏感元件特性里,发送器的主要误差是因存在有滞后,所以我们希望

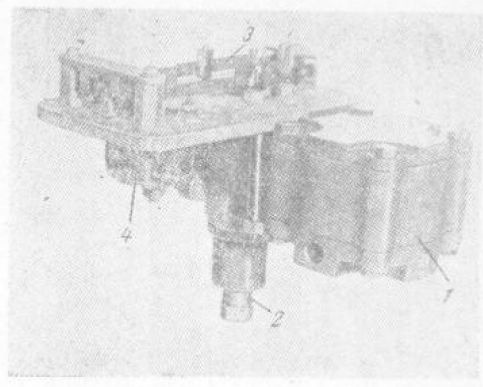


图4 气动发送器

1——敏感元件； 2——零位发送器；
3——校正器； 4——气动放大器。

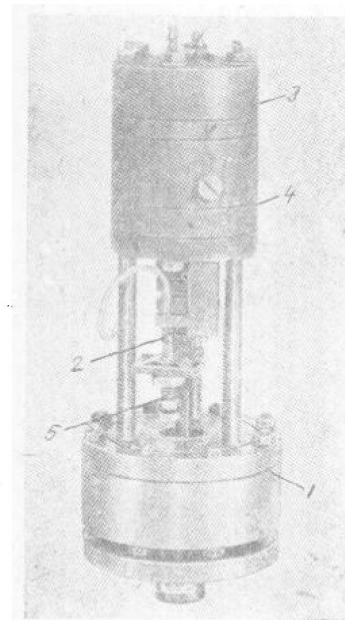


图5 具有气动喷嘴放大器的
的气动发送器

1——敏感元件；
2——原级继电器；
3——气动放大器；
4——反馈箱；
5——调节范围的装置。

在所有情况下都保持薄膜行程一定的发送器。带有开放喷嘴放大器的发送器很好地满足了所有这一些要求。这种发送器的结构如图5所示。它能测量从0—2 剩余大气压的压力变化。其中空气指令压力,正象其他发送器一样,可从0.1 变化到1.0 剩余大气压。测量范围是由喷嘴和挡板之间间隙的变化而实现的,也就是由敏感元件薄膜和反馈薄膜相对于修整平面的移动面实现的。薄膜在一个杆上。这就得出,当杆移动时,一个薄膜有效面积的减少就伴随着另一个膜薄有效面积的增加。在这些发送器里,比例校正量是测量范围的20—50%。有色金属自动装置设计局将制造测量压力变化从0 到0.6;从0 到1.0;从0 到2 剩余大气压的发送器。

在发送器的运动系统里;大的质量以及放大器在自振状态里工作,将导致发送器也极易进入自振状态。实际上,在敏感元件里,如果阻尼不存在就必然导致有大振幅的自振产生。为了消除发送器工作时产生自振的可能性,曾着手研究小行程的气动阻尼器。由于可能被大气腐蚀这一发送器的特殊工作条件,不允许应用已设计的液压阻尼器。

还应指出,这种工作的成效,在很大程度上取决于薄膜质量,薄膜应该滞后最小。

有色金属自动装置设计局设计和制造的发送器具有稳定的线性的特性曲线。在实验时,特性变化小于 $\pm 0.5\%$, 因而生产了 I 级发送器。发送器的温度误差在 10°C 时 0.15% 。

发送器在小位移大约 $0.02-0.05$ 毫米, 要求所有发送器的结构特别是发送器所有部件都固定在其上的底板, 应有足够的刚度。还应该指出, 为了得到发送器稳定指标和较小的温度误差, 必须进行敏感元件薄膜的时效。发送器的其他特性取决于气动放大器-转换器。

调 节 装 置

有色金属自动装置设计局设计和制造了两种调节器的变体: 两方向调节的——双组元的(图 6)和三方向调节的——三组元的(图 7)。

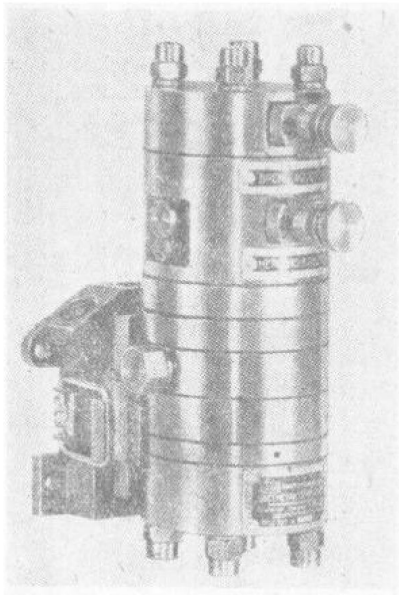


图 6 双组元调节器

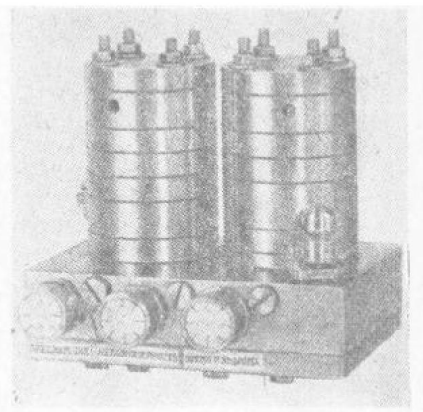


图 7 三组元调节器

为了分离各室,与单元组合(AVC)系统不同的,应用了单式薄膜,这是有色金属自动装置设计局设计的调节器的最重要的特点,因而能在腐蚀大气里,安置这些调节器。

在调节器里,为了调节检验点,使用了气动装置,这是三组元调节的结构特点。

此外,预置元件的气室安装在入口处,这就保证了预备时间的长短和输出信号几乎没关系。

调节器是插销联接,这种联接保证调节器容易安装和拆卸。

在调整双组元的调节器时,能改变不均匀程度从 $10-150\%$ 和改变恒值时间从 3 秒到 60 分。这种调节器的空气流量大约 4 升/分。

在调整三组元调节器时能改变不均匀程度从 $3-3000\%$, 而恒值时间和预备时间从 3 秒到 80 分。这种调节器空气的流量大约 8 升/分。应该指出,在三组元调节器里,如果

恆值時間和預備時間超過了五分鐘就很难精確地確定它們，因為相應室的體積很小。

薄膜執行機構與氣動電位計

腐蝕介質的存在，就使得應用包括油封密封填料、波紋管和其他等等的閉塞和調節機構成為不可能。在這種情況下，最好採用無油封的結構，這種結構帶有閉鎖薄膜，並帶由專門防腐蝕金屬做成的閥和活門內表面的內襯。

有色金屬自動裝置設計局與附件製造業中央設計局合作，設計了一系列的薄膜閉鎖開關和調節氣動閥門(圖8)。這裡用專門橡膠和氟片-4作為薄膜的材料，用專門的橡膠、石棉酚(甲)醛塑料和氟片-3作為內襯的材料。目前，曾製造有公稱通徑為15、25、40和50毫米的開關和調節閥。

在這些開關和閥門里，流量和位移的關係實際上是線性的。薄膜由氟片-4製成的調節閥門的靜特性，有很大的滯後，有時是薄膜行程的30%並與調節介質靜壓力的變化有關係。為了消除這種現象，使用了有色金屬自動裝置設計局設計的气動變阻器。這種氣動變阻器的校正器，是根據調節閥從4—12毫米的行程之位置分劃而計算的。這種位置分劃的精確度是行程的 $\pm 1.5\%$ 。氣動變阻計消耗空氣1.2升/分。

有色金屬自動裝置設計局的气動組合系統的所有儀器都用絲對联接的塑料滾壓管。這就可用由聚氯乙烯做的脈沖指令空氣管路來代替金屬管，這大大減化了特別是有浸蝕大氣時空氣管路的裝配和運轉。

(譯自 Системы, устройства и элементы пневмо- и гидроавтоматики)



圖8 調節閥

1——薄膜執行機構；2——電位計。

2. “熱工儀表研究所”設計的自動控制和 自動調節的新的氣動儀表

И. Ф. 柯茲洛夫

對於自動化的現階段，從解決調節個別參數的問題轉變成全部工藝過程自動化是這階段的特点。這種自動化，必要有一個檢驗和控制過程的集中化。在這種條件下，如果使

用大型仪器装置,就使得检验和控制仪表集中的仪表板尺寸很大,使得操纵人员很难工作,而在某些情况下,甚至不可能操纵过程的进程。为了使得仪表板很容易看清,就应该极度地缩小被仪表占据的仪表板的面积,并且最好把过程的图解画在仪表板上。根据外国实际资料,使用现代小型仪表,可缩短仪表板的长度两三倍。

当设计小型仪表时,我们应注意到,仪表尺寸的减小,不应降低测量的精确度和使刻度不清楚。

力图提高现代工艺过程的速度,就引起对自动装置提出了下列新的要求:

- 1) 自动装置和自动调节系统的仪表,应该有高度的快速作用;
- 2) 在设计自动装置仪表时,必须以部件系统为方向,此系统能简单地组织复杂的自动调节线路并能很快的更换报废的部件。

“热工仪表研究所”于1955年开始并在1956年结束了建立小型气动调节的和二级仪表的装置。这一工作就是考虑了上述要求而做的。此外,在设计时曾考虑了气动自动单元组合系统(AVC)大型仪表的制造和两年多的使用经验,也考虑了使用者的期望和英、美著名仪器制造公司的经验。

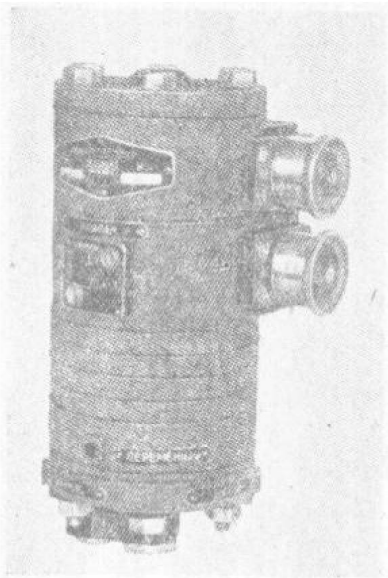


图1 4PB-32A 型调节器

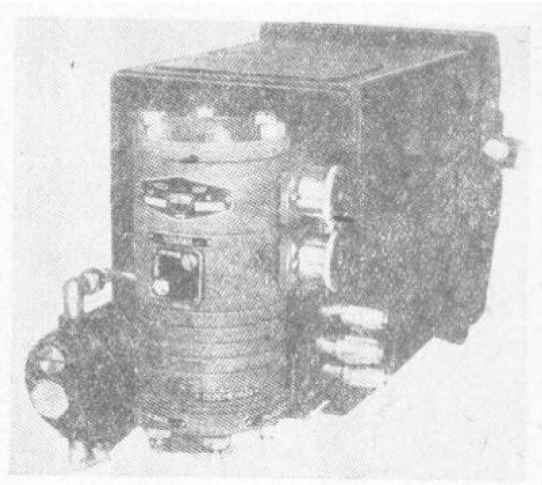


图2 联向二级仪表的 4PB-32A 型调节器

在选择小型气动仪表的结构时,既注意到仪表制造的单元组合原理的优点(此原理能用少量的标准仪表配成很多的调节线路),也注意了基本结构的优点,由此,为了在已有的小型仪表的基础上,建立检验自动装置的线路,曾保证了一定的挠度。从下述情况可看出,例如在二级仪表内共包括:调节参数调节器,检验点位置,指令的指示器,执行机构位置指示器和远距离控制板,这使系统紧凑,简化了它的装配和使用。

此外,在必要时,有可能直接在二级仪表内安装调节器,这就减少了一半气动联接管路。

所有设计成的小型仪表都建立在力补偿原理的基础上,这就保证了仪表结构简单,灵

敏度很高和慣性小。

調節器 4PB-32A 型气动調節器是許多小型仪表中的主要仪表(图 1)。这是部件型的恆值調節器,其中曾按有偏离繼动器。它有插銷,因此插銷可联接二級記錄或指示器(图 2),或联接同时起支架作用的专门插座(图 3),此支架用来在安装調節器时直接把它固定在測量位置上或执行机构上。調節器的比例极限(节流范围)能从 10—250%,而恆值時間从 3 秒到 100 分。

超前器 为了得到按調節参数偏高的給定值的速度的調節作用,在系統中安装了 БП-28B 型超前器(图 4)。控制調節插头,可改变提前時間从 3 秒到 10 分。

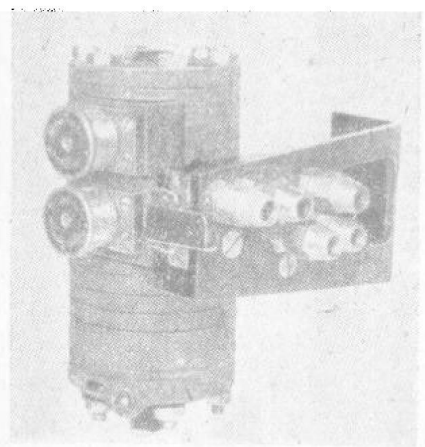


图 3 联向插座的 4PB-32A 型調節器

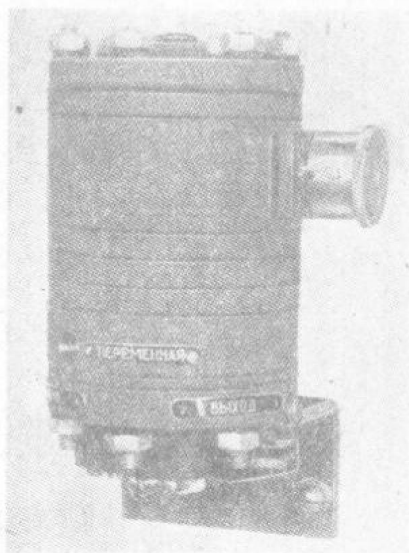


图 4 БП-28B 型超前器

二級仪表可以用 3PII-29B 型二級記錄仪器(图 5)或 2MII-30B 型二級指示器檢驗过程的行程(图 6)。指令从远距离控制板,传给調節器并实现了手动操縱过程。按在二級仪表的这些控制板,能平稳的将过程的手动控制过渡到自动調節和从自动調節过渡到手动控制,仪表机构的气动和电气联接綫上的插銷联接,可以很快和很容易的更换后者,

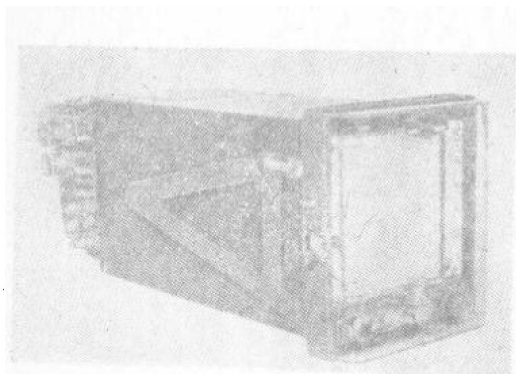


图 5 一有远距离控制和联接調節器的 3PII-29B 型二級記錄器

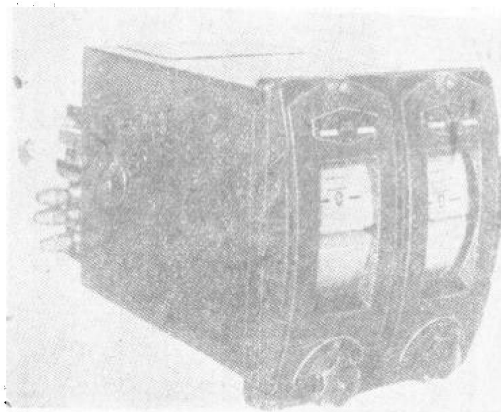


图 6 一带远距离控制板的 2MII-30B 型二級指示器

而不破坏调节过程。

在记录仪器里，为了记录采用了工作宽度为 100 毫米的带状图纸，这些带状图纸有时停止有时运动，以便记录在直角坐标里的变量，这就能很方便的分析 and 研究记录的曲线。带状图纸运动速度等于 20, 40, 60 和 2000 毫米/时。

指示器有旋转刻度盘和固定的指针，同样也做出了没有远距离控制板的记录器和指示器如图 7 和 图 8。

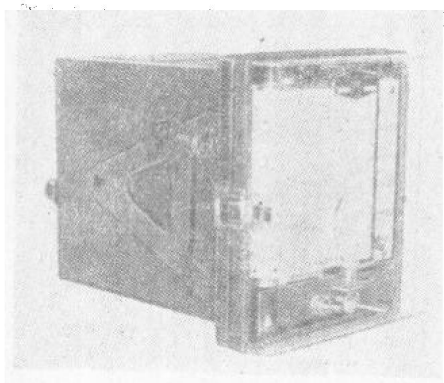


图 7 1PJL-29A 型二級記錄器

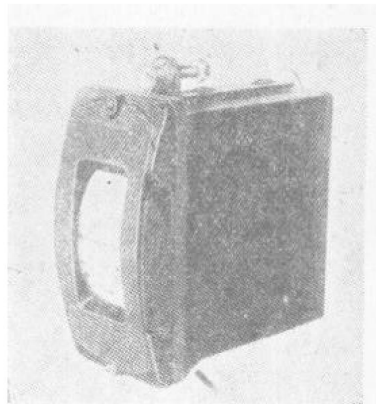


图 8 1MPI-30A 型二級指示器

为了决定在一定的時間間隔里的流量，曾制造了 1CП-31A 型加法器，此仪器有計算器和在給定的瞬間內指示流量的刻度盘 (图 9)。

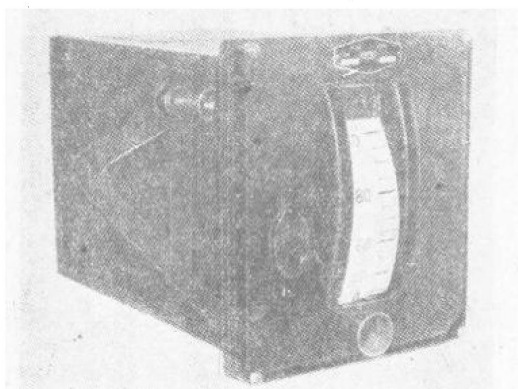


图 9 指示流量并有流量計算器的 1CП-31A 型二級儀器

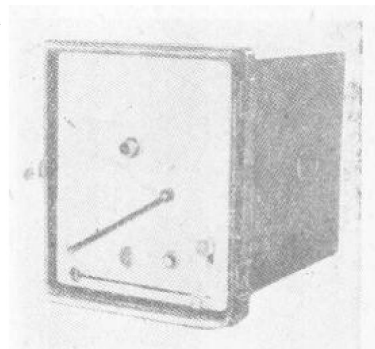


图 10 ПД-35A 型時間程序發送器

程序發送器 在系統中，程序調節是借助程序發送器實現的。他們是二級小型記錄器或指示器的一個附加器。它們同調節器一起工作，並用來自動遠距離的改變被調節量的給定值。

為了按時間進行程序調節，設計了 ПД-35A 型發送器 (图 10)。為了按參數進行程序調節，設計了 ПД-36A 型發送器 (图 11)。

計算裝置 在小型氣動儀表組合里，同樣也有兩種普通計算裝置：BC-34A 型加法繼動器 (图 12)，此繼動器代數相加三種氣動信號 (兩個“+”號和一個“-”號)；PC-33A 型比例繼動器 (图 13)，此繼動器可將氣動信號乘上常系數。這系數值取從 4 到 0.2。

作为“开-关”型调节器 应用了 ПС-37А 型继电器(图 14), 此继电器可当做信号装置用。

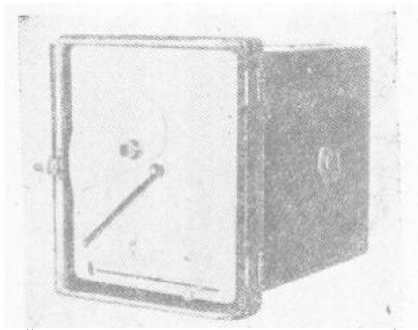


图 11 按参数 ПД-36А 工作的程序指示器

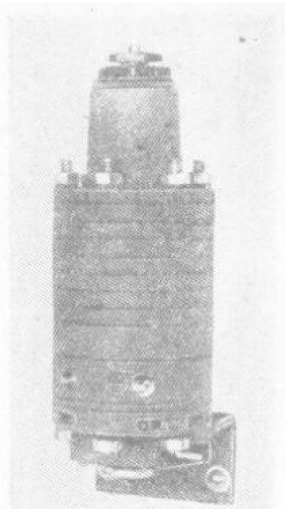


图 12 加法继电器 БС-34А



图 13 РС-33А 型比例继电器

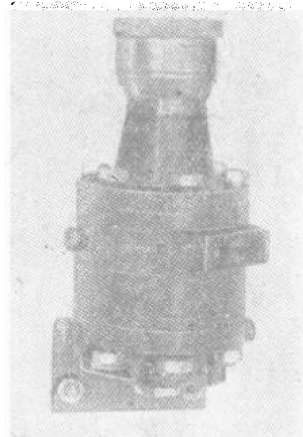


图 14 “开-关”型调节器

所有二级仪表, 调节器, 参数程序指示器, 比例继电器和信号继电器都是在同一个输出压力变化区间内(从 0.2~1 剩余大气压)计算的。所以能同任意气动一级仪表相结合(气动发送器), 这种气动发送器出口的压力同样在同一范围内变化。在调节器和超前器的出口, 压力从 0 到 1 剩余大气压变化, 这就是说, 对于包含有这些调节仪表的系统不需要利用专门的执行机构。

所有仪表的供气压力等于 1.4 剩余大气压。与这个压力偏差 $\pm 10\%$, 不会影响它的工作。压缩空气的流量不大, 对于单独仪表, 它从 1 到 2.5 升/分内变化。

除去 1МП-30А 型指示器, 所有二级仪表和程序指示器, 正面都有统一尺寸(160 × 190 毫米)。这就在控制板内有同样大的切口。因而显著地改善了板的外形。为了控制一个数值的 1МП-30А 型二级指示仪表正面尺寸为 80 × 170 毫米。它的外壳结构可把能检验任意参数的所有指示仪器的全部整体集中在控制板上。上述仪器既可制成有水平刻

度的也可能制成垂直的。

設計成的小型气动仪表是万能的,能用来控制自动調節任意热工参数:压力、压力差、流量、水平、温度和其它等等。在每一个别情况里,仅仅改变发送器和二級仪表的刻度盘就足够了。

(譯自 Системы, устройства и элементы пневмо-и гидроавтоматики)

3. 自动机床綫的液压設備

Л. С. 布劳恩

在第一机床設計局(СКБ-1)所設計的現代自动机床綫中,为了成套的加工成批及大量生产的机器零件,广泛地采用着液压及液压电气装置,用来控制这些自动綫各单独机构的工作。

属于这样的机构有:

- 1) 鉗削、膛削、銑削以及其他实现零件加工的动力头送进机构;
- 2) 运输、移置、分配、旋轉、翻轉机构及其他将被加工零件移到自动綫上的机构;
- 3) 把零件及“伴随装置”固定和夹紧在工作位置上的机构,以及在加载及卸載时把零件在“伴随装置”上夹紧及松开的机构;
- 4) 从加工孔中排出切屑的机构;
- 5) 控制被加工零件尺寸的机构以及其他等等。

在这些液压的及液压电气的装置里,控制工序的次序或者利用凸輪对液压滑閥机构的作用,或者利用电磁鉄对滑閥的作用,此电磁鉄可由电极限开关接通,亦可由液电压力继电器接通。在某些系統中利用在液压系統各段中存在有压力差来給出指令。

自动綫液压系統的供油通常借助于双面叶片泵来实现;并且用一个大排油量在低压工作的泵使机构快速、空載移动,而用另一个有小排油量在高压工作的泵实现动力工序:夹紧、送进及其它。

为了使各相应的泵自动的接通工作,設計了几个系統图: a) 在系統中达到給定压力时空行程泵自动卸載的系統^[1], б) 每当自动綫机构之位移結束时发出向空行程泵油槽卸載的指令系統^[2]。

送进机构的液压传动

对于自动作用的动力头(在自动綫上进行加工产品的基本部件)送进机构的传动來說,带自动調節器的液压节流系統得到了最广泛的应用,自动調節器用节流閥保证了工作送进速度的稳定性。

图1描繪了带分配閥1及节流閥2的液压系統,它們装在工作油缸腔3的輸入端上。