

煤气调压站和 调压装置的新设备

〔苏联〕П.П.波果列雷依 著

陈盈平 郎树德 译

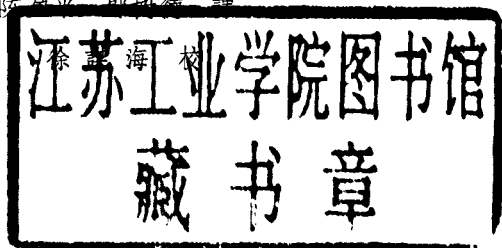
徐 謀 海 校

中国工业出版社

煤 气 调 压 站 和 调 压 装 置 的 新 设 备

〔苏联〕И.И.波果列雷依 著

陈 承 平 邱 树 德 译



中 国 工 业 出 版 社

本书介绍了最近几年来莫斯科煤气设计院研究所设计的几种煤气调压站的新设备，这些设备已由莫斯科煤气设备工厂组织成批生产。

在结构叙述中，采用了莫斯科煤气设计院研究所的设计资料及其实验样品的试验报告，另外还采用莫斯科煤气设备工厂的部分图纸。

本书可供从事城市煤气设计、施工、安装和运行人员阅读参考。

П.П.Погорельный

**НОВОЕ ОБОРУДОВАНИЕ ГАЗОРЕГУЛЯТОРНЫХ
ПУНКТОВ И ГАЗОРЕГУЛЯТОРНЫХ УСТАНОВОК**

Гостоптехиздат Москва—1963

* * *

煤气调压站和调压装置的新设备

陈盈平 郎树德 译

徐 谋 海 校

*

建筑工程部图书编辑部编辑(北京西郊百万庄)

中国工业出版社出版(北京佟麟阁路丙10号)

北京市书刊出版业营业许可证出字第110号

中国工业出版社第一印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行·各地新华书店经售

*

开本 $787 \times 1092^{1/32}$ ·印张 $1\frac{1}{4}$ ·字数25,000

1965年4月北京第一版·1965年4月北京第一次印刷

印数0001—1,970·定价(科六)0.18元

*

统一书号: 15165·446(建工-32)



目 录

緒論.....	1
1. ПДУК 型煤气調压器与操纵調节器 (指揮器)	3
2. ПД-50M型和ПД-32M 型煤气調压器.....	12
3. ПП 2-50M 型調压站	19
4. 装有 ПДУК2-50 型調压器的箱形調节装置.....	24
5. ИКВ型和 ИКН 型安全关闭閥.....	28
6. 放空煤气的 ИСК型彈簧閥.....	31
7. ИКК-40 小型安全关闭閥	34

緒 論

为了改进煤气調压站和調压裝置的設備，莫斯科煤气設計院研究所設計了一些結構較為完善的新型煤气設備。

这些設備与从前使用的設備相比，金屬耗量要少得多，并具有通用的技术性能，其工作情况也更加稳定。

表 1 列出了莫斯科煤气設計院研究所設計的新型煤气設

表 1

設 備	
新 的	旧 的
КН2型或КВ2型操纵調节器(指揮器) РДУК2-200 型通用調压器 閥座 $d = 105$ 和 140 毫米 РДУК2-100 型通用調压器 閥座 $d = 50$ 和 70 毫米 РДУК2-50 型通用調压器 閥座 $d = 35$ 毫米 ПКН和ПКВ小型安全关闭閥 D_y (毫米) 100 200 ПКК-40小型安全关闭閥 新型調压器: РД-50М型 РД-32М型 具有两个РД-50М型調压器和ПКК-40型的調压站 具有一个РДУК2-50型調压器的箱式調压裝置 ПКК-50 型彈簧安全放空閥 $D_y 50$ 毫米 ПКК-25 型彈簧安全放空閥 $D_y 25$ 毫米	РУН型操纵調节器 РДС型調压器 $D_y 200$ 和 300 毫米 РДС型調压器 $D_y 100$ 和 150 毫米 РДС型調压器 $D_y 80$ 和 100 毫米 ПК型和ПКС型安全关闭閥 D_y (毫米) 80, 100, 150, 200, 300 — РД-50型 РД-32型 具有两个РД-50型調压器和安全关闭閥的調压站 — 水封 $D_y 50$ 毫米 —

备和被代替的旧设备。

新型设备开始是在实验室试验，然后在不同煤气管网容量的城市和用户调压站和调压装置中于运行条件下进行了试验。

主要煤气设备的重量列于表 2。

表 2

设 备	新 的		旧 的		新 设 备 重量减少 (公斤)
	类 型	重 量 (公斤)	类 型	重 量 (公斤)	
操纵调节器	KB2和KH2	5	РУН	35	30
煤气调压器	РДУК2-50	37	РДС-80	138	101
	РДУК2-50	37	РДС-100	172	135
	РДУК2-100	78	РДС-100	172	94
	РДУК2-100	78	РДС-150	201	123
	РДУК2-200	219	РДС-200	300	81
	РДУК2-200	219	РДС-300	560	341
	ПКН and ПКВ-100	70	ПК-100	116	46
安全关闭阀	ПКН and ПКВ-100	70	ПК-150	176	106
	ПКН and ПКВ-100	150	ПК-200	348	198
	ПКН and ПКВ-200	150	ПК-300	441	291

由表 2 可知，当实现城市和居民点煤气化的所有单位广泛使用新型煤气设备时，且当煤气化工程量不断增长时，将大大地节省金属和降低投资。

1. PДYK型煤气調压器与操纵調节器 (指揮器)

新型PДYK通用調压器用来将高压和中压煤气降低为高压、中压和低压煤气，它代替PДC型、PДB型等調压器装設在調压站和調压装置中。

根据調压器前的煤气压力和安装在調压器上的操纵調节器的类型，这些調压器能将用户的煤气压力維持在50毫米水柱到6公斤/厘米²。

PДYK型調压器設計成三种規格，即50、100和200毫米。

这三种規格的調压器是按調压器前的煤气压力低于12公斤/厘米²計算的。

調压器出口的煤气压力取决于操纵調节器。安装KH2型操纵調节器时，出口压力为50到6000毫米水柱，安装KB2型时为0.6至6公斤/厘米²。

图1表示具有操纵調节器的PДYK2-100型調压器和其管綫連接图。

新調压器和从前所用調压器的区别在于其薄膜室放在下面。調压器壳体用盖8盖住，将盖取下后，就可以进行閥門的检查和修理，而不需要从管綫上拆下調压器及其与操纵調节器相連的管綫。

修复和更換薄膜13也不必拆下調压器。

有軟密封的单座閥10在垂直方向上运动，能保証可靠地切断煤气管道，不使煤气通过。

調压器閥体的长度与以前相同，但在高度上的外形尺寸大大縮短，这是因为操纵調节器不是象PДC型調压器那样裝置在頂盖上，而是裝在旁側。

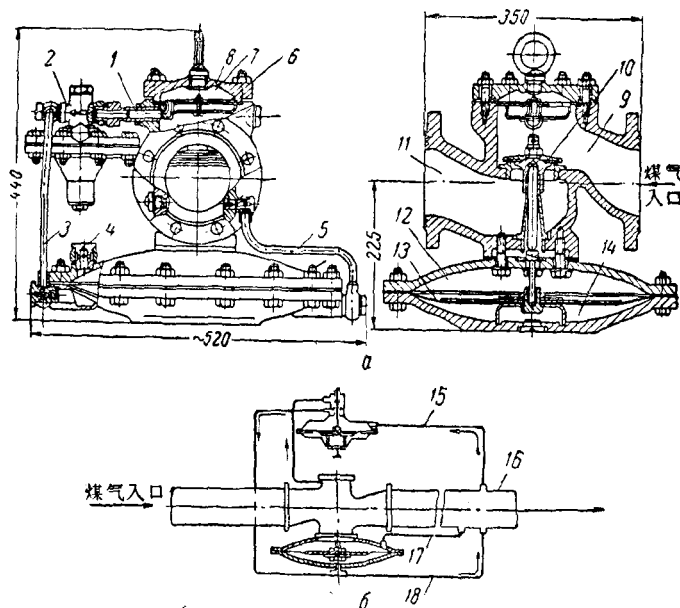


图 1 PДVK2-100型調压器

- α —带操纵調节器的PДVK2-100型調压器；6—管綫图
 1—指揮器与調压器連接管；2—KB-2型操纵調节器；3、5、17、
 18—連接管綫；4—节气門；6—过滤器；7—过滤器上空腔；8—頂
 盖；9、11—調压器閥前后室；10—閥；12、14—薄膜盒室；13—薄
 膜；15—煤气管道至操纵調节器的冲量管；16—調压器后
 的煤气管道

在調压器壳体內有过滤器6，以净化沿管1流到操纵調节器2去的煤气。

与PДVK型調压器配套的新型操纵調节器結構示于图2。

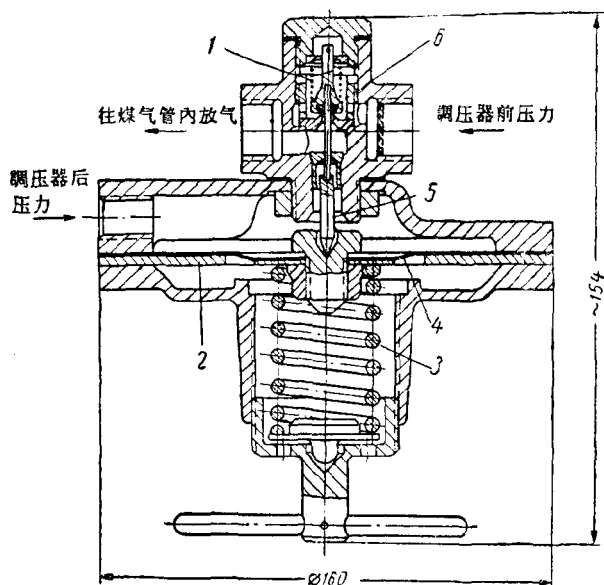


图 2 KB2型操纵調节器

1—閥的弹簧；2—环；3—薄膜的弹簧；4—薄膜；5—閥杆；6—閥

目前装置在PДC型調压器上的PYH型操纵調节器，制造复杂，外形尺寸和重量很大。PYH型操纵調节器不能保証調压器稳定地工作，尤其是对于支管末端的煤气用户处的調压器。

新結構的KB2型和KH2型操纵調节器用于PДVK型和PДC型調压器上，有許多企业制造这种調节器，而PYH型操纵調节器已停止生产。

KB2型和KH2型操纵調节器結構上是相同的。在KB2型操纵調节器中，有为了减少薄膜有效面积的环2和直径为6

毫米的金屬絲制成的薄膜彈簧，KH2型調節器薄膜彈簧由直徑為4.5毫米的金屬絲制成。

改變薄膜4上的彈簧3的壓縮程度，使操縱調節器調整到給定壓力。

KB2型和KH2型操縱調節器的技術特性列於表3

表 3

參 數	調 節 器	
	KH2	KB2
煤氣壓力(公斤/厘米 ²)		
調節器前	小於12	小於12
調節器後		
當所用操縱調節器的彈簧絲直徑為(毫米)		
4.5	0.005~0.6	—
6	—	0.6~6
薄膜殼體的直徑(毫米)	160	160
調節器的高度(毫米)	154	154
調節器的重量(公斤)	4.5	5.25

KB2型和KH2型調節器同PYH型調節器的區別是，它們有通用的技術性能、重量較小，其結構能使閥的裝配體從殼中經外殼上部帶塞小孔自由取出以及檢查彈簧和薄膜。

觀察調節器的操作表明，它們能保證準確地維持調節器後面規定的煤氣壓力。在KH2型操縱調節器工作時，調節器前的壓力每變化1公斤/厘米²時，調節器後的壓力變化2~2.5毫米水柱；在KB2型調節器工作時，調節器前的壓力由4公斤/厘米²變到12公斤/厘米²時，調節器後的壓力波動為0.95~1公斤/厘米²。在檢查一個調壓站中的某一個帶有KB2型指揮器的PAC型調節器的操作時表明：當調節器前的

煤气压力有相当大的波动时，調压器后的压力实际上是没有变化的。

此調节器工作时的煤气压力图见图 3。

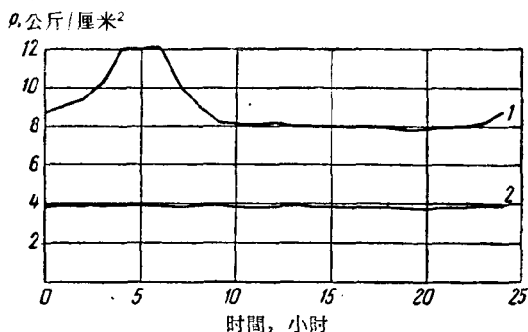


图 3 带KB2型指挥器的PDC型調压器工作时的煤气压力图

1—調压器前的压力；2—調压器后的压力

配备KB2型或KH2型操纵調节器的PДVK型調压器的作用原理如下。

高压或中压煤气从室9經室7进入操纵調节器2，沿管3下行到調压器的薄膜下空間14中（见图1）。

操纵調节器薄膜上方的空間，用管15与調压器后的煤气管道16相連接。

当調压器后的煤气压力升高时，操纵調节器薄膜4克服弹簧3的阻力而下降（见图2），与此同时，弹簧1的作用力使閥6下降，减少进入調压器室14中的煤气量（见图1）。

这样，室14和室12中的力平衡关系被破坏，調节閥下降，流过的煤气量减少，調节器后的压力又恢复为規定值。

当調压器后的煤气压力降低时，調节过程将按相反的方式进行。

調压器薄膜的室14,以管5經节气門与調压器室11相連,而室12以管17与調压器后的煤气管道相連。

РДУК型調节器試驗結果确认:它比РДС型、РДВ型和РДН型有更好的技术特性;在技术特性中所指明的在煤气进出口压力的全部范围内,調压器工作稳定;無論是在支綫尽头或是輸送管道上,当改变进口压力和煤气流量时,調压器后的煤气压力的波动不大。

在調压器的試驗中,确定了保証最大流量系数的最有效的閥門形式,也测定了調压器的实际通过能力,其值列于表4、5、6中。

表 4

煤 气 压 力 (公斤/厘米 ²)		РДУК2-50型調压器通过能力(当煤气 重度 $\gamma_0=0.7$ 公斤/米 ³ 时)(米 ³ /小时)	
入	出	最 大 值	額 定 值
0.1	0.01	310	280
0.5	0.01	740	660
1.0	0.01—0.1	1000	900
2.0	0.01—0.65	1600	1450
3.0	0.01—1.2	2000	1800
4.0	0.01—1.75	2500	2250
5.0	0.01—2.3	3000	2700
6.0	0.01—2.85	3500	3150
7.0	0.01—3.4	4000	3600
8.0	0.01—3.95	4500	4050
9.0	0.01—4.5	5000	4500
10.0	0.01—5.05	5500	5000
11.0	0.01—5.6	6100	5500
12.0	0.01—6.15	6600	6000

注:在表4、5、6内及本书以后所提到的均采用标准状态下(0°C与760毫米水銀柱)的设备通过能力与煤气重度。

表 5

煤气压力(公斤/厘米 ²)		PДVK2-100 型調压器通过能力(煤气重度 $\gamma_0=0.7$ 公斤/米 ³ 时)(米 ³ /小时)			
入 口	出 口	閥 座 直 径 (毫米)			
		50		70	
		最大值	額定值	最大值	額定值
0.1	0.01	420	380	830	750
0.5	0.01	1000	900	1950	1750
1.0	0.01—0.1	1380	1240	2750	2475
2.0	0.01—0.65	2070	1860	4100	3700
3.0	0.01—1.2	2760	2485	5500	4950
4.0	0.01—1.75	3450	3100	6900	6200
5.0	0.01—2.3	4140	3730	8200	7370
6.0	0.01—2.85	4830	4350	9550	8550
7.0	0.01—3.4	5520	4970	11000	9900
8.0	0.01—3.95	6200	5580	12400	11150
9.0	0.01—4.5	6900	6200	13700	12370
10.0	0.01—5.05	7600	6840	15100	13600
11.0	0.01—5.6	8280	7450	16500	14850
12.0	0.01—6.15	8970	8060	17850	16000

同时指出,調压器薄膜下的空間用管 5 和室 11 連接(見圖 1),在某些情况下会使調压器出口压力有所波动。

因此,室 14 开始用管 18 与調压器后气流稳定处的煤气管道連接起来。

PДVK 型調压器閥門的流量系数 $a=0.6$ 。

PДVK2-100 型調压器的閥座 $d=75$ 和 50 毫米。

相对于閥座实际通过断面积(閥杆面积除外)的流量系数,对 $d=70$ 毫米的閥座为 0.5,对 $d=50$ 毫米的閥座为 0.6。

表 6

煤气压力(公斤/厘米 ²)		PДYK2-200型調压器的通过能力(煤气重量 $\rho_0=0.7$ 公斤/米 ³ 时)(米 ³ /小时)			
入 口	出 口	閥 座 直 径 (毫米)			
		105		140	
		最大值	額定值	最大值	額定值
1.0	0.01—0.1	7300	6600	10700	9600
2.0	0.01—0.65	10800	9700	16000	14400
3.0	0.01—1.2	14300	13000	21400	19200
4.0	0.01—1.75	17800	16000	27200	24500
5.0	0.01—2.3	20300	19300	32400	29200
6.0	0.01—2.85	23800	21400	37800	34000
7.0	0.01—3.4	27300	24600	—	—
8.0	0.01—3.9	30800	27700	—	—
9.0	0.01—4.4	34300	30900	—	—
10.0	0.01—5.05	37800	34000	—	—
11.0	0.01—5.6	41300	37200	—	—
12.0	0.01—6.1	44800	40300	—	—

注：設計計算时建議采用的列于表4、5与6內的調压器額定通过能力，比試驗时所得的最大值减少10%。

PДYK2-100型調压器的閥座 $d=105\sim140$ 毫米。此調压器試驗时所闡明的流量系数，对 $d=105$ 毫米的閥座为0.49，对 $d=140$ 毫米的閥座为0.4。

PДYK2-200型調压器的流量系数比PДYK2-50型和PДYK2-100型的流量系数小一些，这是因为PДYK2-200型調压器的壳形結構并不完全恰当，使煤气气流中产生了較大的涡流。

打算改变壳体結構以增加調压器的通过能力。

閥座 $d=140$ 毫米的PДYK型調压器仅允許低于6公斤/

厘米²的压力降，以避免薄膜过载。因此，在任何进口压力下，它的最大通过能力不大于37800米³/小时。

若在这种调压器后仅需要获得低压煤气时，进口压力不应大于6公斤/厘米²。

其他ПДVK型调压器和阀座 $d=105$ 毫米的ПДVK2-200型调压器允许的压力降可达12公斤/厘米²。

表4、5、6指出的调压器后的煤气压力低于临界压力。当此压力增加时，调压器的最大通过能力也随着变化，可以按下式计算：

$$Q = \frac{3600}{10000} F a \frac{1}{\gamma_0} \times \\ \times \sqrt{2g \frac{k}{k-1} 10000 \frac{P_1}{V_1} \left[\left(\frac{P_2}{P_1} \right)^{\frac{2}{k}} - \left(\frac{P_2}{P_1} \right)^{\frac{k+1}{k}} \right]}.$$

$$\text{变换后得 } Q = 159.5 a F P_1 \varphi \sqrt{\frac{1}{\gamma_0}},$$

式中 Q ——煤气流量（米³/小时）；

F ——阀门的截面积（厘米²）；

P_1 ——调压器前煤气的绝对压力（大气压）；

$$\varphi = \sqrt{\frac{k}{k-1} \left[\left(\frac{P_2}{P_1} \right)^{\frac{2}{k}} - \left(\frac{P_2}{P_1} \right)^{\frac{k+1}{k}} \right]},$$

P_2 ——调压器后煤气的绝对压力（大气压）；

γ_0 ——煤气重度（公斤/米³）；

V_1 ——煤气比容（米³/公斤）；

k ——绝热指数（对天然气 $k=1.32$ ）；

a ——流量系数。

2. ПД-50M型和ПД-32M型煤氣調壓器

- 許多企業正成批生產 ПД-50型和 ПД-32型調壓器，為了改進其技術性能，莫斯科煤氣設計院研究所對其結構作了部分改進。

移動了將出口壓力送入薄膜下空間的沖量管的位置。

舊調壓器中，沖量管裝設於調壓器壳体內部。觀察這種調壓器的工作後發現，由於沖量管引出點位於調壓器壳體的狹小部分，當煤氣流量較大時該處有相當大的氣流速度，因而抽出了薄膜下空間的煤氣，致使調壓器閥門打開和不允許調壓器後管網內的壓力提高。

在ПД-50M型和ПД-32M型調壓器中，調壓器後煤氣壓力的沖量取自煤氣氣流穩定後的煤氣管道中，並且經過接於調壓器壳体上的沖量管送入薄膜下面的空間。

這就能保證在煤氣流量波動較大時調壓器的工作穩定，以及在調壓器後煤氣壓力波動不大時（在 $\pm 10\%$ 的範圍內）增加其通過能力。

調壓器的壳体作成十字形，這樣，在必要時可從閥門下面或側面引入煤氣，使得調壓器有可能安裝在直管段上或彎曲的管段上。

為了便於調壓器與煤氣管道連接，兩段進口短管有內外管螺紋，而出口短管旋有帶接管的聯接螺帽。

在調壓器壳体內，安裝了結構改進後的安全閥，以便在調壓器閥門堵塞及同時停止用氣的情況下，當調壓器後的壓

力超过规定极限时，将煤气放空。

薄膜盒盖等结构也作了修改。

新型PД調压器的构造如图4所示。

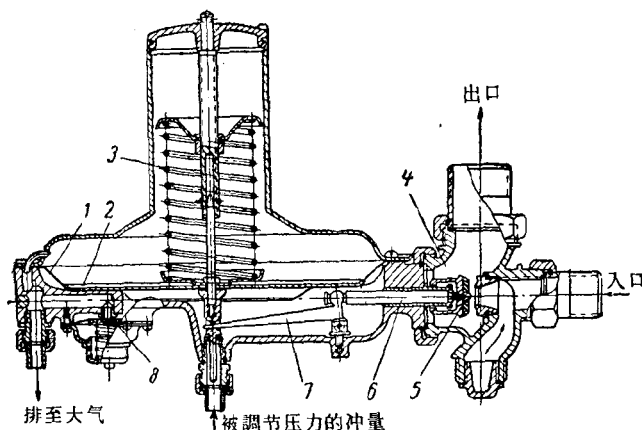


图4 PД-50M型煤气調压器

- 1—薄膜；2—薄膜盒；3—弹簧；4—調压器壳(十字头)；5—閥盘；
6—閥杆；7—杠杆；8—煤气放空安全閥

它們裝設在室內或室外，可用來使天然氣，人工煤氣或液化丙烷丁烷氣體減壓。

當液化煤氣減壓時，調壓器的通過能力應減50%，以防止其凍結。

PД-50M型調压器的技术特性

調压器前的工作压力 (公斤/厘米 ²)	低于16
調压器后的压力調整范围 (毫米水柱)：	
帶有低压弹簧 (絲徑4毫米)	90~150
帶有高压弹簧 (絲徑4.5毫米)	150~250