

# Roland

智能自动化阀门领域

## 静态水力平衡阀

### STATIC BALANCE VALVE

- 丝扣
- 法兰
- 实现水力平衡
- 调节性能好



罗兰自控阀业（上海）有限公司  
ROLAND AUTOMATIC  
CONTROL VALVE (SHANGHAI) CO.,LTD  
地址：上海市金山工业区林拓路258号  
电话：+86-21-51099198

# BALANCE VALVE

## 平衡阀

### 什么是平衡阀？

平衡阀是在水力工况下，起到动态、静态平衡调节的阀门。它属于调节阀范畴，其工作原理是通过改变阀芯与阀座的间隙（即开度）来改变流体流经阀门的流通阻力，达到调节流量的目的。平衡阀具有良好的流量特性，有阀门开启度指示，开度锁定装置及用于流量测定的测压小阀。利用专用智能仪表，输入阀门型号和开度值，根据测得的压差信号就可直接显示出流经该平衡阀的流量值，只要在各支路及用户入口装上适当规格的平衡阀，并用专用智能仪表进行一次性调试，就可使各用户的流量达到设定值。

### 平衡阀的应用范围？

平衡阀用于规模较大的供暖和空调水系统，可有效保证管网静态水力及热力平衡，消除环路中近热远冷的水平失调的现象，适应系统质调节或量调节的需求，实现节能目的。

### 平衡阀的作用？

在支路管路上安装数量相同的平衡阀，通过调节阀门开度使支路的流量达到一致，从而避免因部分支路流量偏大引起其他支路流量不足、循环泵运行过载等问题，同时实现系统能效优化和运行成本降低。

### 平衡阀的工作原理？

通过改变阀门截面积，使介质通过的面积发生变化，从而控制介质流量。当介质通过平衡阀时，对流体流速的增加以及导致阻力下降的管道减小等因素将减少流体在通道内的压力，而使弹簧张力逐步增大，阀门开度逐渐减小，抵消流量的变化。

### 关于水力失调问题的说明：

水力失调是由于水力失衡而引起运行工况失调的一种现象。在空调水系统及供暖系统中，作为输配能量的水循环系统的水力平衡是非常重要的。一个平衡的水力系统是满足用户需求、节约运行能耗的基础。

因此，必须重视水系统的初调节和运行过程中的调节与控制问题。

水力失调可分为静态与动态两种类型：

#### 1、静态水力失调

是水系统自身固有的，它是由于管路系统特性阻力系数的实际值偏离设计值而导致的。

即系统中，各用户在设计状态下，实际流量与设计流量不符。这种水力失调是根本性的，如不加以解决，影响始终存在。对于定流量系统，这种失调现象可用静态平衡阀或动态平衡阀来解决，区别在于前者需用仪表进行调节，而后者不需要。

#### 2、动态水力失调

不是水系统自身固有的，是在系统运行过程中产生的。它是因某些末端设备的阀门开度改变，在导致流量变化的同时，管路系统的压力产生波动，从而引起互扰而使其他末端设备流量偏离设计值的一种现象。

即系统中，当一些用户的水流量改变（关闭或调节）时，会引起系统的阻力分布发生变化，从而导致其他用户的流量随着改变。这种水力失调是随机变化的、动态的。这种失调现象静态平衡阀无法解决，只能用动态平衡阀来解决。

# 静态平衡阀

## STATIC BALANCE VALVE

---



### 产品简介

静态平衡阀，又叫作数字锁定平衡阀、双位调节阀等，是一种静态水力工况平衡用阀，用于完成一个系统中各分支回路间的水力平衡。它具有等百分比的流量特性曲线，适用于集中量调节，集中质调节及分阶段改变流量的量调节系统。

当系统流量发生变化时，安装了静态平衡阀的各支路的流量会按比例增大或减小，保持初调节时的流量分配方案。它的测量通道改变了流量的测量精度，在完成系统平衡的过程中，降低了操作难度。

精细的黄铜、不锈钢及球墨铸铁阀体、铜合金阀瓣及软密封设计保证了阀门长时间的使用寿命以及严密的关断功能。同时还具有开度显示和开度锁定功能，在供暖和空调水系统中使用该阀，可达到节热节电的效果。

### 产品特点

- 1、直线型流量特性。阀门前后压差不变的情况下，流量与开度成线性关系。
- 2、精确的开度指示。可通过开度指示获知其相应的阀门流通能力，操作更容易。
- 3、阀体具有连接测量装置的能力。可通过与测量仪器相连测出阀门两端压降，并根据当前开度及其对应阀门流通能力，手动或由仪器计算出通过阀门的流量。
- 4、开度锁定装置。避免了设定值被意外改动。
- 5、结构紧凑、密封可靠、结构简单，密封面与球面常在闭合状态不易被介质冲蚀，易于操作和维护。
- 6、应用广泛。适用于水、溶剂、酸和天然气等一般工作介质，还适用于工作条件恶劣的介质，如氧气、过氧化氢、甲烷和乙烯等，在各行业得到广泛的应用。
- 7、扭矩小。平衡阀只需要用旋转90°的操作和很小的转动力矩就能达到接通或切断管道的介质。



RPJ1系列



RPJ4系列

### 技术参数

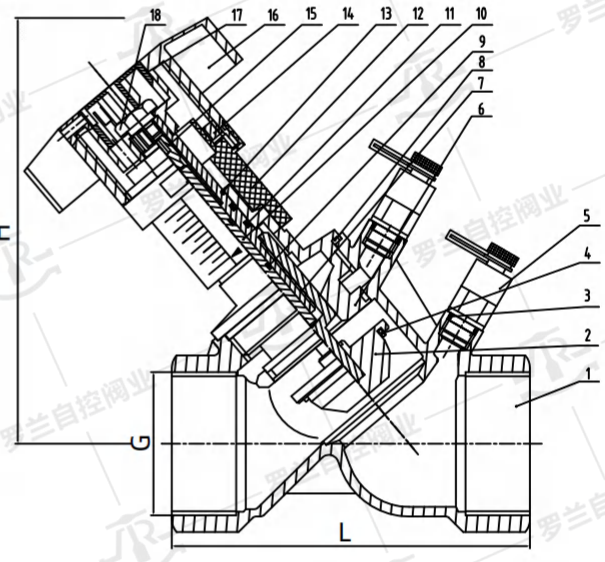
静态水力平衡阀			
产品名称	静态水力平衡阀		
产品型号	RPJ1	RPJ4	
连接方式	螺纹连接	法兰连接	
连接标准	G、RC、NPT	GB/T 9113、HG/T20592、ASME B16.5	
公称通径	DN15~DN50	DN15~DN500	
公称压力	PN16/PN25	PN16/PN25	
工作介质	水	工作温度	-20°C~150°C
强度测试	3.75MPa	密封测试	2.75MPa
气密性测试	0.6MPa	流量误差	±5% (50%~100%开度)
工作介质	水	驱动方式	手动
产品功能	平衡、预设定、测量、关断、泄水		
产品用途	供热及制冷系统、生活水系统、冷却塔循环水系统、海水系统		
工作原理	静态平衡阀是通过改变阀芯与阀座的开度来调整阀门的Kv（阀门流通能力），以改变流经阀门的流动阻力以达到调节流量的目的，其作用对象是系统的阻力，消除系统中阻力不平衡的现象，从而能够将新的水量按照设计计算的比例平衡分配，各支路同时按比例增减。 静态平衡阀在系统中的应用场合：总管、立管、水平支管以及末端等使用，效果等同于同程管。		

### 零件材质

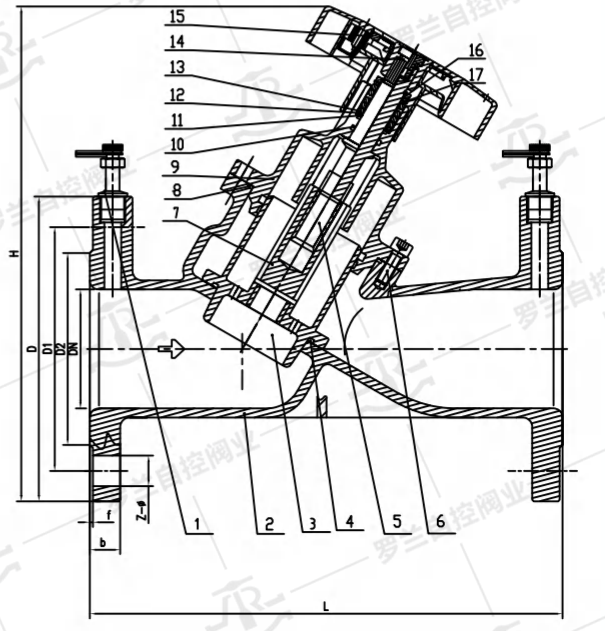
产品型号	RPJ1	RPJ4	
阀体材质	黄铜/不锈钢	球墨铸铁QT450/不锈钢/碳钢WCB	
阀锥材质	铜合金、不锈钢	阀轴材质	铜合金、不锈钢
密封材质	PTFE/双面O型圈	阀座密封	阀芯带有EPDM圈
手轮材质	PC材料/聚酰胺材料DN50-DN400	压力测试口	带有EPDM密封的黄铜
测量连接口	自封式测量口, 移动盖帽并用探针插入测量		

### 主要零件表

序号	零件名称	零件材质
01	阀体	铜合金
02	阀瓣	铜合金
03	O型圈40X1.8	橡胶
04	O型圈11.2X1.8	橡胶
05	铜接头	铜合金
06	阀盖	316L
07	阀杆	铜合金
08	O型圈46.2X1.8	橡胶
09	O型圈3X1.5	橡胶
10	阀芯	304
11	O型圈8.5X1.8	橡胶
12	尺转	合成塑料
13	卡环	304
14	三角转	合成塑料
15	螺纹塞	A3
16	手轮	合成塑料
17	转子	合成塑料
18	六角塞	铜合金



序号	零件名称	零件材质
01	管接头	铜
02	阀体	QT450
03	阀瓣	304
04	O型圈65X3.55	NBR
05	阀杆	铜
06	螺钉M8X25	304
07	阀杆螺母	铜
08	O型圈95X2.65	NBR
09	阀盖	QT450
10	O型圈17X2.65	NBR
11	垫圈17	100Hv
12	石墨垫片2	石墨
13	弹簧	A3
14	螺塞	铜
15	手轮组件	塑料
16	轴用钢丝挡圈16.4X1.6	304
17	挡圈座	A3

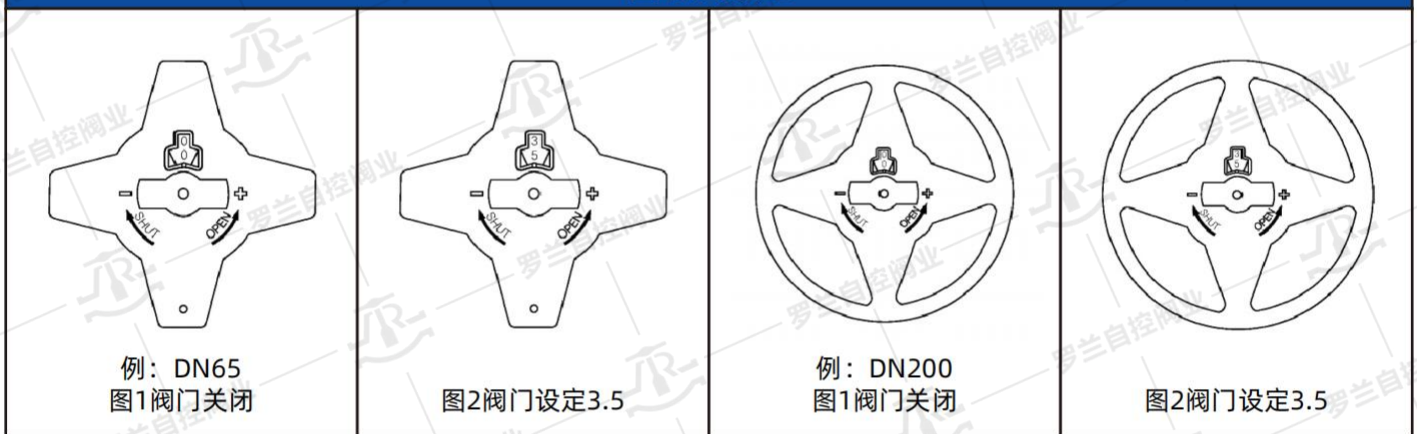


### 外形尺寸表

DN	T	L	H
15	G1/2	80	114
20	G3/4	85	116
25	G1	98	119
32	G1-1/4	120	136
40	G1-1/2	120	138
50	G2	150	148

DN	L	H	D	D1	f	b	z-Φ
50	230	265	165	125	3	16	4-Φ18
65	290	285	185	145	3	18	4-Φ18
80	310	324	200	160	3	20	8-Φ18
100	350	355	220	180	3	20	8-Φ18
125	400	410	250	210	3	22	8-Φ18
150	480	477	285	240	3	24	8-Φ23

### 圈数设定



阀门设定值可以在手轮上读出，阀门完全打开与完全关闭之间的圈数为：



阀门的初始设定，首先要根据图查出所要求压力降对应的阀门开启圈数，例如：3.5圈，再按下步骤进行：

- 1、完全关闭阀门（图1）
- 2、开启阀门至设定值3.5圈（图2）
- 3、用一个内六角扳手，将内部阀杆顺时针拧紧
- 4、阀门设定完成

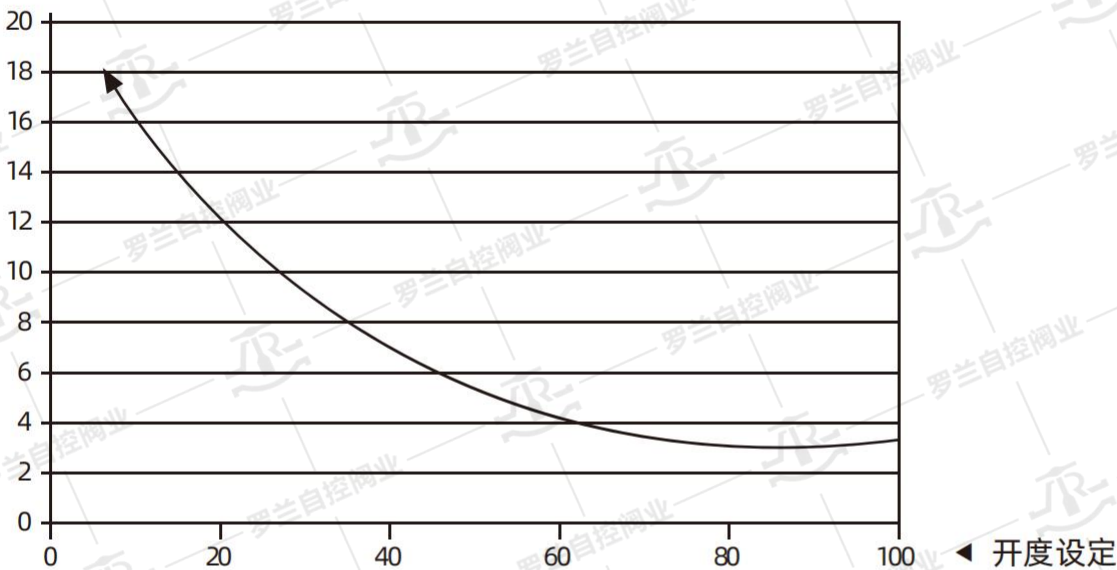
若要检查阀门设定，可以先关闭阀门，再将阀门开至最大，则显示为设定值，3.5圈（图2）

## 测量精度

手轮零位已经过校准，不能改变。  
 不同开度设定下流量的偏差：  
 下图给出的曲线对应于阀门与管道正常的连接。  
 阀门还应避免直接安装于阻力设备和水泵之后。

DN 20-400

▼ 测量精度 ±%



静态水力平衡阀的阀门系数：

当平衡阀前后差压为1bar（约1kgf/cm<sup>2</sup>）时，流经平衡阀的流量值（m/h）。

平衡阀全开时的阀门系数相当于普通阀门的流通能力。如果平衡阀开度不变，则阀门系数Kv不变，也就是说阀门系数Kv由开度而定。通过实测获得不同开度下的阀门系数，平衡阀就可做为定量调节流量的节流件。

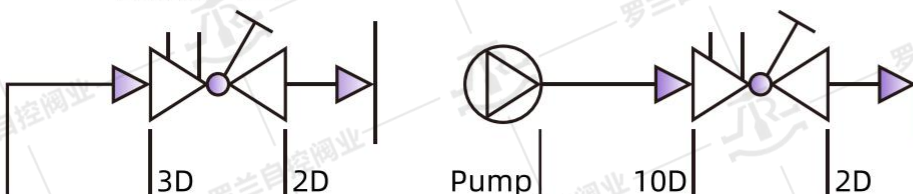
## 修正系数

对于水温不等于20°C的情况，用只能平衡仪表（CBI）测量的数据可以作如下修正：  
 CBI显示的流量读数除以水的密度（Y）的平方根（t/m<sup>3</sup>）。

$$Q_{\text{实际}} = Q_{\text{CBI}} / \sqrt{Y}$$

以上所涉及的液体应与水具有大致相同的粘度，如室温下的水/乙二醇混合液体。在低温下，粘度有所增加，并且在某些阀门会产生层流，这对小口径阀，小开度和小压差的情况会影响测量的精度。若要得到更详尽的资料，请与罗兰联系。

安装位置：



**KV 值**

圈数	DN														
	20	25	32	40	50	65-2	80	100	125	150	200	250	300	350	400
0.5	0.511	0.61	1.14	1.76	2.56	1.8	2	2.6	5.4	6.6	—	—	—	—	—
1	0.756	1.04	1.91	3.30	4.2	3.4	4	6	10.4	12	—	—	—	—	—
1.5	1.18	2.10	3.10	4.60	7.1	4.8	6	9	15.4	22	—	—	—	—	—
2	1.90	3.61	4.65	6.10	11.8	6.6	8	11.5	21.5	40	40	90	—	—	—
2.5	2.80	5.31	7.11	8.81	16.1	9.3	11	16	27	65	50	110	—	—	—
3	3.88	6.90	9.50	12.5	21.5	16.3	14	26	36	100	65	140	150	109	125
3.5	4.76	8.00	11.9	16.0	26.4	25.5	19.6	44	55	135	90	195	230	129	148
4	5.71	8.71	14.1	19.1	33	35.4	29	63	83	169	120	255	300	148	171
4.5	—	—	—	—	—	44.5	41	80	114	207	165	320	370	170	208
5	—	—	—	—	—	52	55	98	141	242	225	385	450	207	264
5.5	—	—	—	—	—	60.6	68	115	167	279	285	445	535	254	326
6	—	—	—	—	—	66	80	132	197	312	340	500	620	302	386
6.5	—	—	—	—	—	73	92	145	220	340	400	545	690	352	449
7	—	—	—	—	—	77	103	159	249	367	435	590	750	404	515
7.5	—	—	—	—	—	80.6	113	175	276	391	470	660	815	471	590
8	—	—	—	—	—	85	120	190	300	420	515	725	890	556	680
9	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	595	820	970	784	894
10	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	650	940	1040	957	1140
11	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	710	1050	1120	1100	1250
12	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	765	1185	1200	1260	1400
13	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1320	1420	1560
14	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1370	1610	1730
15	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1400	1760	1940
16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1450	1870	2140
17	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1960	2280
18	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2040	2410
19	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2130	2530
20	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2200	2630
21	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2710
22	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2780

**举例**

DN25平衡阀的设定, 要求流量 $1.8\text{m}^3/\text{h}$ , 压力降 $20\text{ kpa}$ 。

**解答:**

在线图上连接 $1.8\text{m}^3/\text{h}$ 和 $20\text{ kpa}$ 两点, 得到 $Kv=4$

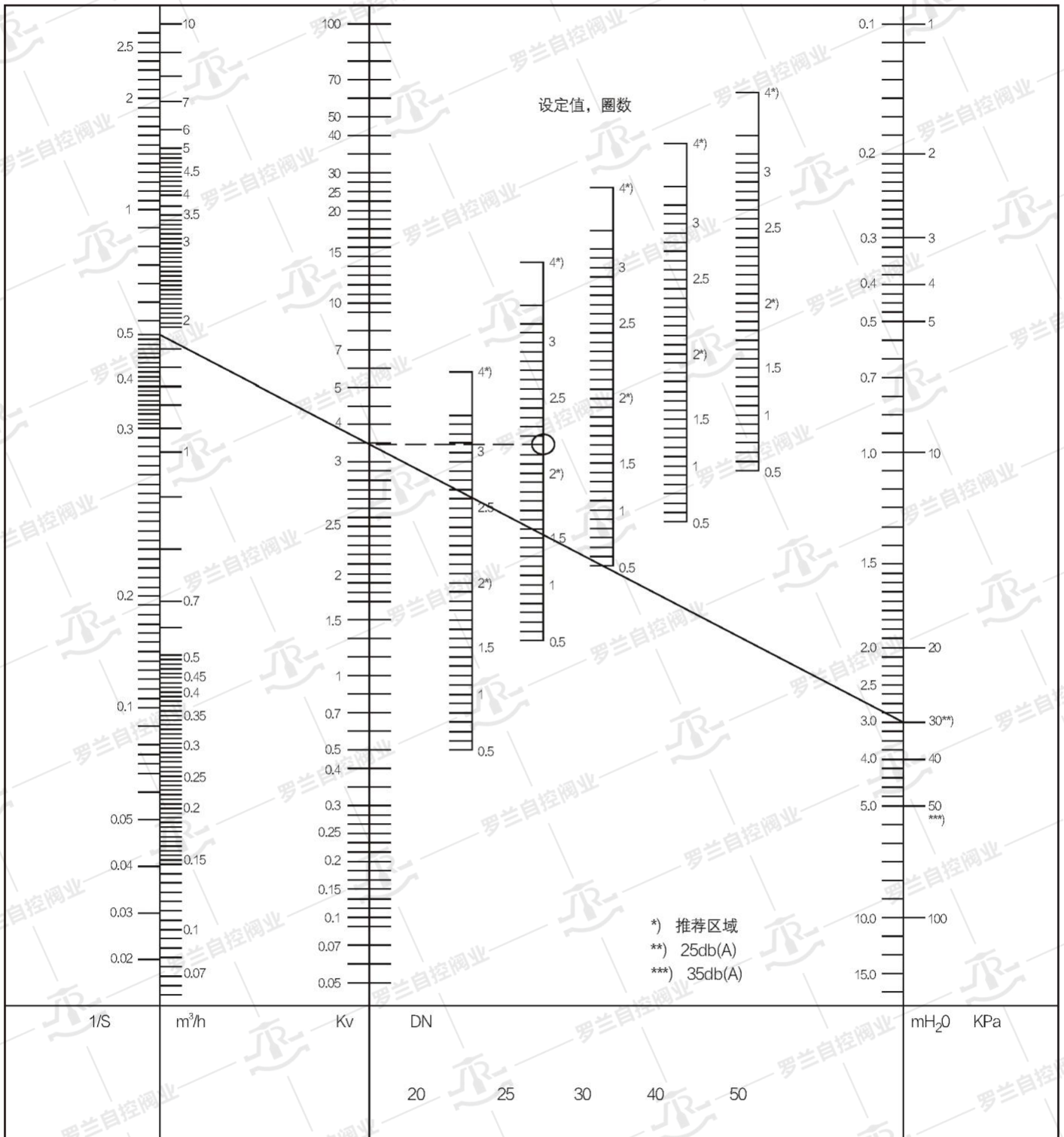
从 $Kv=4$ 点做水平线, 与DN25线的交叉点为所需开度设定值, 2.1圈。

如果流量值处于线圈范围之外, 则可采用如下方法读数:

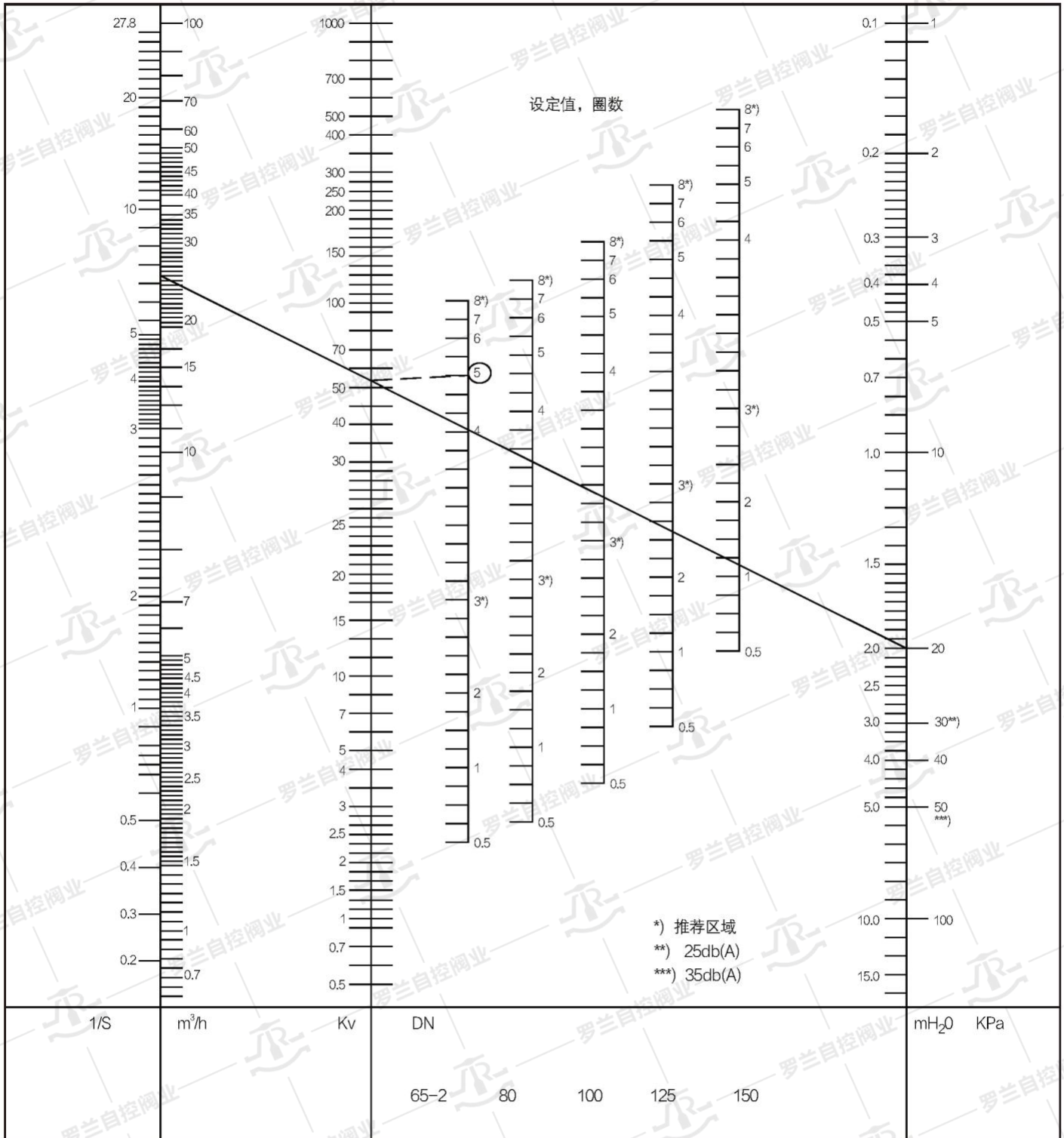
在上例中得到 $20\text{kpa}$ ,  $Kv=4$ , 流量 $1.8\text{m}^3/\text{h}$ 。由此, 可得到 $20\text{kpa}$ ,  $Kv=0.4$ 时, 流量为 $1.8\text{m}^3/\text{h}$ 。即, 在给压力差的情况下, 可以读10倍和0.1倍的流量kv值。



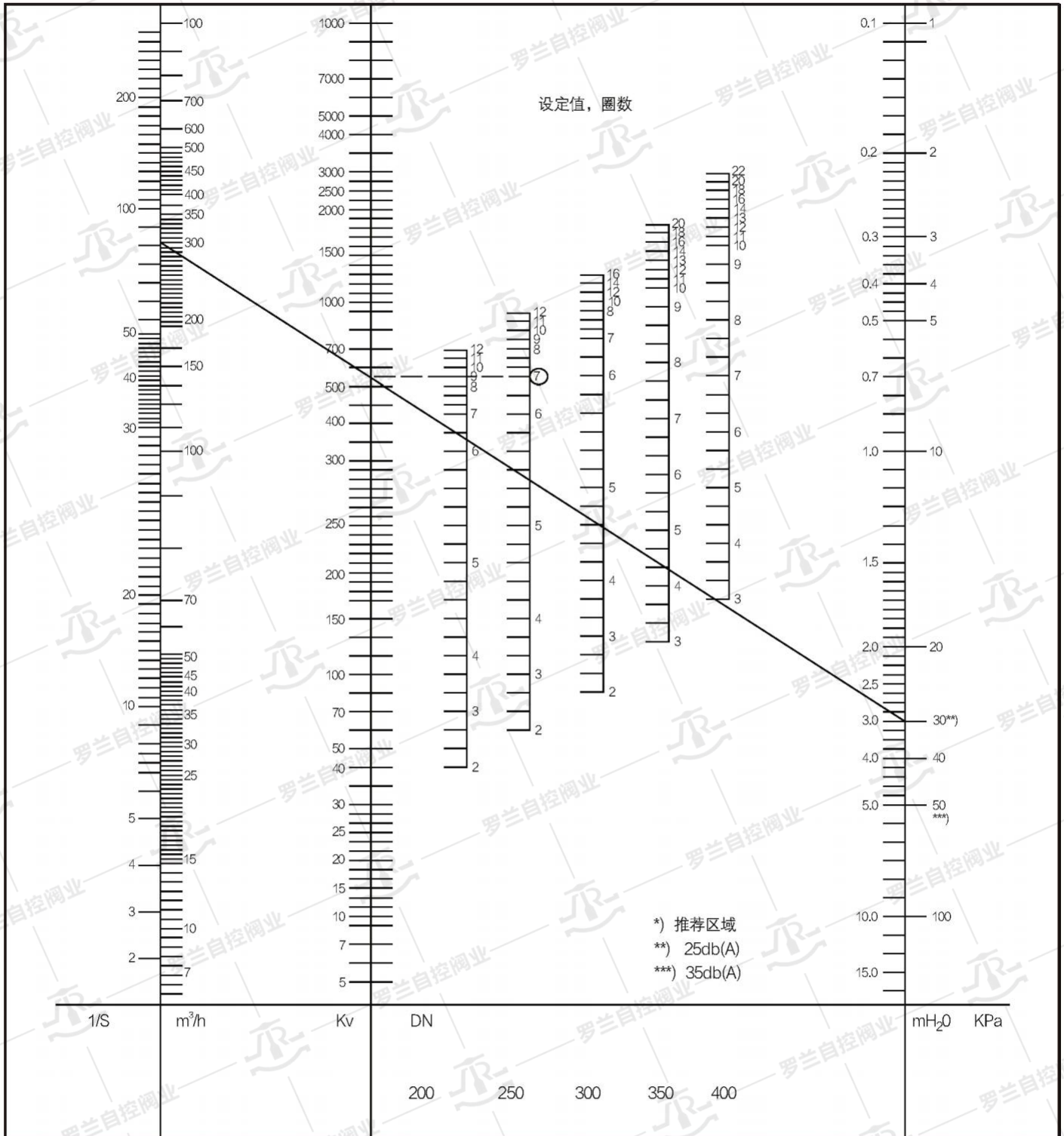
DN20~DN50 线图



DN65~DN150 线图



DN200~DN400 线图



## 安装注意事项

- 1、该阀门应安装在干燥、清洁的地方并且应该防止损伤和腐蚀。
- 2、安装前应检查：
  - a) 取掉两端的保护盖，在阀完全打开的状态下进行冲洗清洁，并检查阀门是否无损伤。
  - b) 准备与管道连接前，须冲洗和清除干净管道中残存的杂质，确保系统内无杂物。
  - c) 密封处是否清洁并无损伤。
  - d) 请注意介质的流向与阀体上的流向标记一致。
  - e) 静态平衡阀是否安装于系统的回水管，当与动态压差平衡阀配套使用时，安装于供水管。
  - f) 由于平衡阀具有流量计量功能，为使流经阀门前后的水流稳定，保证测量精度，应尽可能将平衡阀安装在直管段处。
  - g) 总管上的平衡阀，宜安装在水泵的出口方向。
  - h) 手柄上的开度指示数字应朝向调试人员能够看得见的方向，以方便调试。阀体上的测量接头前不应有障碍物，以免在调试时无法连接调试仪表。在吊顶内安装时，应使手柄的方向朝下。

### 3、安装位置

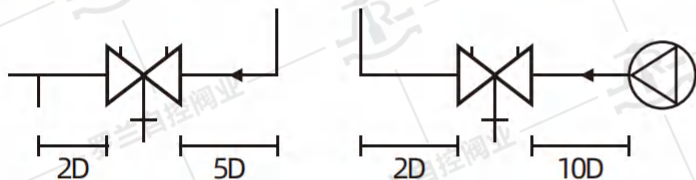
静态平衡阀的安装位置直接影响其调节性能，一般应该安装在主管道比较高的位置，以便于实现管段累加的效果，避免其它支路的冲刷效应影响阀门的调节效果。要考虑便于安装和维护的问题。

### 4、安装方向

- a) 如果管道水流方向为水平方向，建议采用横装方式进行安装，这样可以更好地保证阀门的灵活性和调节性能。
- b) 如果管道水流方向为垂直方向，可以采用立装方式进行安装。

### 5、安装距离

与弯头或水泵连接时，是否保持一定的直管段安装距离。当与弯头连接时，距离弯头至少需要 $5D$ ，阀前离弯头的距离至少需要 $2D$ ，距离分流管至少需要 $2D$ 。阀后离水泵的出口的距离至少需要 $10D$ 。如图所示：



### 6、法兰连接注意事项

在安装前法兰必须对中，螺杆和配合垫圈需经润滑，交叉上紧螺栓，检查平面密封符合法兰要求，法兰准确对中，注意阀体上水流方向。

### 7、注意新系统与原有系统水流量的平衡

平衡阀具有良好的调节性能，其阻力系数要高于一般截止阀。当应用有平衡阀的新系统连接于原有供热（冷）管网时，必须注意新系统与原有系统水量分配平衡问题以免安装了平衡阀的新系统（或改造系统）的水阻力比原有系统高，而达不到应有的水流量。

### 8、不应随意变动平衡阀开度

管网系统安装完毕，并具备测试条件后，使用专用智能仪表对全部平衡阀进行调度整定，并将各阀门开度锁定，使管网实现水力工况平衡，达到节能效果及良好的供热（冷）品质。在管网系统正常运行过程中，不应随意变动平衡阀的开度，特别是不应变动开度锁定装置。

### 9、不必再安装截止阀

在检修某一环路时，可将该环路上的平衡阀关闭，此时平衡阀起到截断水流的作用，检修完毕后再回到原来锁定的位置。因此安装了平衡阀，就不必安装截止阀。

### 10、系统增设（或取消）环路时应重新调试整定

在管网系统中增设（或取消）环路时，除应增加（或关闭）相应的平衡阀之外，原则上所有新设的平衡阀及原有系统环路中的平衡阀均应重新调试整定（原环路中支管平衡阀不必重新调整），才能获得好佳供热（冷）效果和节能效果。

## 调试方法

在管网平衡调试时，用软管将被调试的平衡阀的测压小阀与专用智能仪表连接，仪表可显示出流经阀门的流量值（及压降值），经与仪表人机对话，向仪表输入该平衡阀处要求的流量值后，仪表通过计算、分析、得出管路系统达到水力平衡时该阀门的开度值。

### 1.初次调整

初次安装静态平衡阀后，需要按照设计流量进行初次调整。具体方法为，先将阀门压缩至最小，然后逐渐调整到合适的流量，最终确认是否符合设计要求。

### 2.定期调整

在使用过程中，有时会出现管道负荷变化或管道结构变化等情况，这时需要对静态平衡阀进行定期调整。调整时，需要先确认当前负荷情况，然后逐渐调整阀门至合适的流量。

总之，静态平衡阀是一种非常实用的管道设备，能够有效地解决多支路管道供水不均衡的问题。正确地安装和调整静态平衡阀对于提高供水系统的效率和稳定性有着非常重要的作用。