



# 最大限度节约能源

## 节能与环保

谈论能源问题时就得考虑到环境，反之亦然。任何一个有能源意识的公司，也是一个有环境意识的公司。消耗的能量越少意味着排放的废物越少，废物越少就意味着一个更有利于健康的环境。

简而言之，把能源和环境问题放在一起考虑，就能降低工业部门必须为两者所付出的代价。在帮助各个公司管理能源消耗的同时，阿姆斯壮的产品和服务也帮助他们保护环境。

自1911年我们发明了高效节能的倒置桶型蒸汽疏水阀以来，阿姆斯壮一直与用户分享该项产品的专有技术。多年来用户们的节能效果一再地证明分享阿姆斯壮的专有技术就意味着节约能源。

在排液阀的设计和性能方面，阿姆斯壮的开发和改进给用户节省了不可计数的能源、时间和金钱。本手册总结了我们几十年来拥有和不断改进的知识，这份资料叙述了排液阀的工作原理并对各种场合的特殊用途作了专门的说明。

这本手册还包括了“产品选型推荐表”，该“推荐表”汇总了我们根据经验总结出的在给定的情况下，何种型式的排液阀具有最佳的性能及其原因。

## 术语名词

正如在这本手册中所叙述的一样，排液阀在工业上有许多不同的名称，排液阀是一种自动排出液体并阻止空气或气体损耗的阀门。在工业上排液阀也称作：

- 压缩空气排水器
- 冷凝液排放器
- (自动) 排放疏水阀
- 水疏水阀
- 气体疏水阀
- 浮动式疏水阀
- 液体排放器
- 压缩空气疏水阀

本手册是用来对有经验的空气疏水设备管理人员进行指导。选型与安装必须在胜任的技术助理协助下进行。我们鼓励您与阿姆斯壮公司或其代理商联系。

设计、材料、重量及性能参数均为近似值，如有变更，恕不另行通知。欲查找最新信息，请访问[www.armstronginternational.com](http://www.armstronginternational.com)或[www.armstrong.com.cn](http://www.armstrong.com.cn)。



# 使用推荐选型表的说明

本章节的LD-17至LD-28页的“工艺应用场合”的章节可以作为一种参考文献。

特征码系统（从A到N）提供了“提示”信息。

推荐表包括了排液阀的型号和主要优点，阿姆斯壮认为这些表对每一种专门的应用场合都是非常有用的。

例如，假设您要寻找关于使用在后冷却器合适的排液阀的资料，您可以：

1. 翻到LD-21至LD-22页的“如何从后冷却器排放液体”这一节并查看LD-21页的左下角“推荐选型表”（每一节的推荐表位于该节的第一页）。

2. 在“排放液体设备”项下的第一行找到“后冷却器”并读出右边的阿姆斯壮的“第一选择和特征码”。本例中，第一选择是IB（倒置桶排液阀），特征码是F, G, J, K, M。

3. 根据本页下面的表，表头为“如何选择排液阀的型号来满足特定的运转操作要求”，读出最左边一列的单个字母F, G, J, K, M。例如字母“F”表示排液阀处理水油混合物的能力。

4. 沿“F”行向右一直到你找到我们的第一选择所对应的列，在本例的情况是倒置桶型。根据试验，实际的操作条件和上方排液的现实情况，倒置桶型排液阀处理水混合物是最好的。对于其余的字母按这个相同的程序查表。

图表LD-1 推荐选型表（“特征码”参阅下表）

需排放液体的设备	空气		其它气体	
	第一选择和特征码	可替换的选择	第一选择和特征码	可替换选择
后冷却器	IB F,G,J,K,M	FF	*FF B,E,J	FP
中间冷却器				

\* 对于不希望排放出气体并且没有水油混合物的场合，建议采用FF排液阀。

图表LD-2 如何选择排液阀的型号来满足特定的运转操作要求

特征码	特 征	IB	FF	FP	FS	D	TV	MV
A	排放（间断—连续）	间断	连续	连续	间断	间断	间断	连续
B	操作中节能	好	最好	最好	最好	中等	差	最好
C	长效节能	好	最好	最好	最好	差	中等	差 (5)
D	耐磨	最好	最好	中等	好	差	好	最好
E	耐蚀	最好	最好	最好	最好	最好	最好	最好
F	处理水/油混合物的能力	最好	中等	中等	中等	好	最好	最好
G	防止沉积物增多的能力	最好	差	差	中等	好	好	最好
H	抗冰冻而造成损坏 (1)	好 (2)	差	差	差	好	中等	好
I	非常小负荷下的性能	好	最好	最好	最好	差	差	差
J	对液体的沉积物的敏感性 (3)	好	最好	最好	最好	差	差	差
K	处理灰尘污物的能力	最好	中等	中等	最好	差	最好	好
L	外形尺寸	大	大	大	大	小	小	小
M	失效形式（开-关）	开	关	关	关	开	(4)	(4)
N	排液的噪声级（嘈杂-安静）	静	静	静	静	嘈杂	嘈杂	(4)

IB=倒置桶型

FF=自由杠杆浮球型

FP=固定支点杠杆浮球型

FS=按扣式浮球型

D=圆盘型

TV=定时电磁阀

MV=手动阀

(1) 不推荐铸铁

(2) 密封不锈钢：好

(3) 浮动排液阀加平衡管：最好

(4) 可为两者中的一种情况

(5) 通常最终“破裂直通”失效

设计、材料、重量及性能参数均为近似值，如有变更，恕不另行通知。欲查找最新信息，请访问[www.armstronginternational.com](http://www.armstronginternational.com)或[www.armstrong.com.cn](http://www.armstrong.com.cn)。

阿姆斯壮机械（中国）有限公司 北京中关村科技园区大兴生物医药产业基地永大路40号 邮编:102629 电话:010-61255888 传真:010-69250761  
[www.armstronginternational.com](http://www.armstronginternational.com) [www.armstrong.com.cn](http://www.armstrong.com.cn)





# 压缩空气/气体—基本概念

在压缩空气总是存在水雾并且在一套压缩空气系统中某些部位可能存在油的情况下，为了经济地运转操作和延长密封垫片、软管和气动工具的寿命，这些存在的水雾和油必须从系统中去除。从系统中去除水雾和油不仅需要排液阀，为了维持高效率 and 避免造成费用增加，压缩空气系统也需要：

1. 后冷却器把压缩空气的温度降到环境或室内温度。
2. 分离器分出悬浮的水滴或雾滴。分离器装在后冷却器的下游或是使用点附近的管线上，或是在两处都安装。
3. 排液阀从系统中以最少的空气损失排放液体。

表LD-1. 不同温度下每立方米空气所含水的重量（克）（在大气压0.1MPa——绝对压力下）

温度 °C	饱和度（相对湿度）（%）									
	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
-23.3	.065	.13	.196	.261	.326	.391	.456	.522	.587	.652
-17.8	.11	.22	.33	.44	.55	.66	.77	.88	.99	1.101
-12.2	.178	.355	.533	.71	.888	1.065	1.243	1.42	1.598	1.775
-6.7	.283	.565	.848	1.13	1.413	1.695	1.978	2.261	2.543	2.826
-1.1	.443	.885	1.328	1.771	2.214	2.656	3.099	3.542	3.985	4.427
0.0	.483	.967	1.45	1.934	2.417	2.901	3.384	3.868	4.351	4.835
1.7	.541	1.083	1.624	2.165	2.707	3.248	3.789	4.331	4.872	5.413
4.4	.652	1.304	1.956	2.607	3.259	3.911	4.563	5.215	5.867	6.519
7.2	.781	1.562	2.343	3.124	3.906	4.687	5.468	6.249	7.03	7.811
10.0	.933	1.865	2.798	3.73	4.663	5.596	6.528	7.461	8.393	9.326
12.8	1.109	2.219	3.328	4.438	5.547	6.657	7.766	8.876	9.982	11.095
15.6	1.314	2.629	3.943	5.258	6.572	7.887	9.201	10.516	11.83	13.145
16.7	1.405	2.811	4.216	5.621	7.026	8.432	9.837	11.242	12.648	14.053
17.8	1.502	3.003	4.505	6.006	7.508	9.01	10.511	12.013	13.515	15.016
18.9	1.604	3.207	4.811	6.415	8.018	9.622	11.226	12.829	14.433	16.037
20.0	1.711	3.423	5.134	6.846	8.557	10.269	11.98	13.691	15.403	17.114
21.1	1.826	3.652	5.477	7.303	9.129	10.955	12.781	14.607	16.432	18.258
22.2	1.947	3.893	5.84	7.787	9.733	11.68	13.626	15.573	17.52	19.466
23.3	2.074	4.149	6.223	8.297	10.372	12.446	14.52	16.594	18.669	20.713
24.4	2.209	4.418	6.627	8.836	11.045	13.254	15.463	17.673	19.882	22.091
25.6	2.351	4.703	7.054	9.406	11.757	14.108	16.42	18.811	21.162	23.514
26.7	2.502	5.003	7.505	10.007	12.508	15.01	17.512	20.014	22.515	25.017
27.8	2.66	5.32	7.979	10.639	13.299	15.959	18.619	21.278	23.938	26.597
28.9	2.82	5.64	8.461	11.281	14.101	16.921	19.741	22.562	25.382	28.202
30.0	3.006	6.011	9.017	12.023	15.029	18.034	21.04	24.046	27.052	30.057
31.1	3.203	6.405	9.608	12.81	16.013	19.215	22.418	25.62	29.823	32.025
32.2	3.382	6.763	10.145	13.527	16.908	20.29	23.672	27.053	30.435	33.817
33.3	3.578	7.156	10.735	14.313	17.891	21.469	25.047	28.626	32.204	35.782
34.4	3.804	7.067	11.411	15.214	19.018	22.821	26.625	30.429	34.232	38.036
35.6	4.044	8.089	12.133	16.177	20.221	24.266	28.31	32.354	36.398	40.443
36.7	4.27	8.539	12.809	17.078	21.348	25.618	29.8887	34.157	38.427	42.696
37.8	4.522	9.045	13.567	18.09	22.612	27.135	31.657	36.18	40.702	45.225

设计、材料、重量及性能参数均为近似值，如有变更，恕不另行通知。欲查找最新信息，请访问[www.armstronginternational.com](http://www.armstronginternational.com)或[www.armstrong.com.cn](http://www.armstrong.com.cn)。



# 压缩空气/气体—基本概念



## 压缩空气中积液的危害

随空气带来的水进入使用空气的工具或机器会冲刷掉润滑油，这样对电机和轴承造成过分磨损，引起维修费用提高。没有润滑，工具和机器运转吃力导致它们的效率降低。这种影响对于气动锤，钻孔机，提升机和喷砂机是经常发生的。机组的尺寸大小决定了磨损面的尺寸。而过度的磨耗就造成空气泄漏。压缩空气用在喷漆，上釉，食品搅拌和类似的工艺过程中，水或油不允许存在，也不能有砂石或污垢存在。

在仪表空气系统中，水可能聚集灰尘堵塞小的节流孔造成灵敏的仪表装置失灵。

## 管线上的麻烦

当水在管线上的最低点积聚时，管道输送空气的能力就下降。最后导致，空气流过这积聚起来的水坑就会把水以高速沿管道输送。这就产生了沿管线的水锤现象，甚至还可能把如投石一般的积水送入气动工具中。在寒冷的天气，积存的水可能冻结起来而胀破管道。

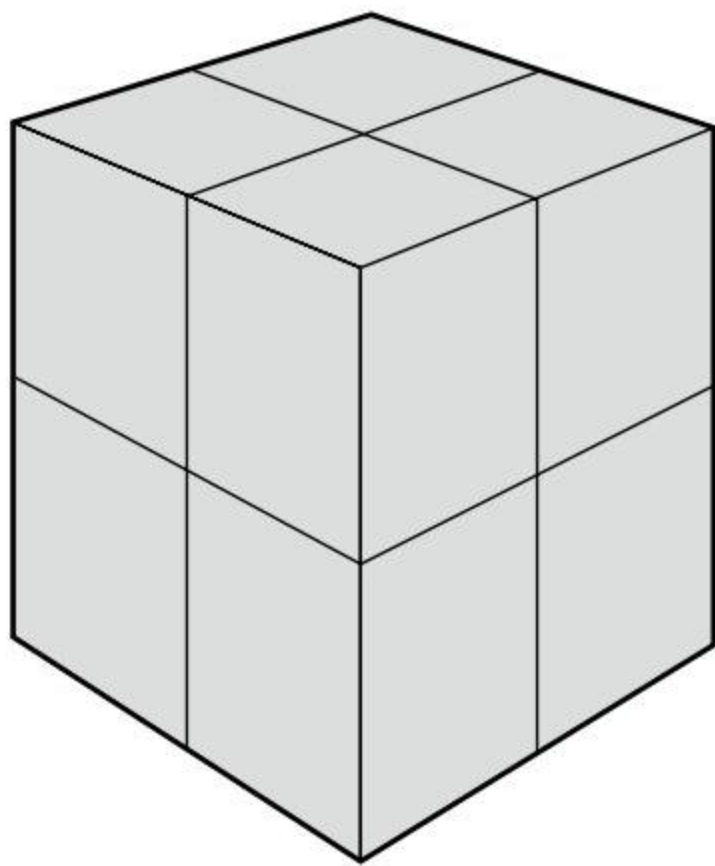
## 空气的含水量

在大气压力0.1MPa（绝压），对于相对湿度50%，温度20°C的8立方英尺（0.2m<sup>3</sup>）的空气含有水蒸汽2克。

当其压力增加一倍（而温度不增加）则容积减少一半（4立方英尺，即0.1m<sup>3</sup>），但仍含有2克水汽，这意味着相对湿度现在

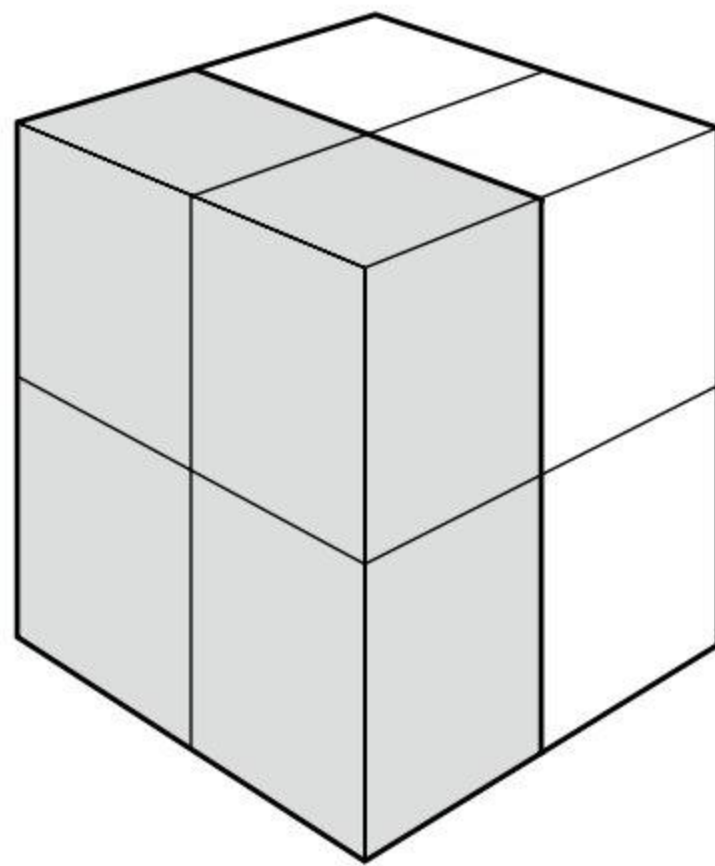
已到100%……空气能含有的最大湿度。

把压力增加到0.7MPa（绝压0.8MPa）空气的容积进一步减少到只有1立方英尺（0.03m<sup>3</sup>）。这被压缩的1立方英尺（0.03m<sup>3</sup>）的空气仍然处于20°C下最多能含有0.5克水汽。



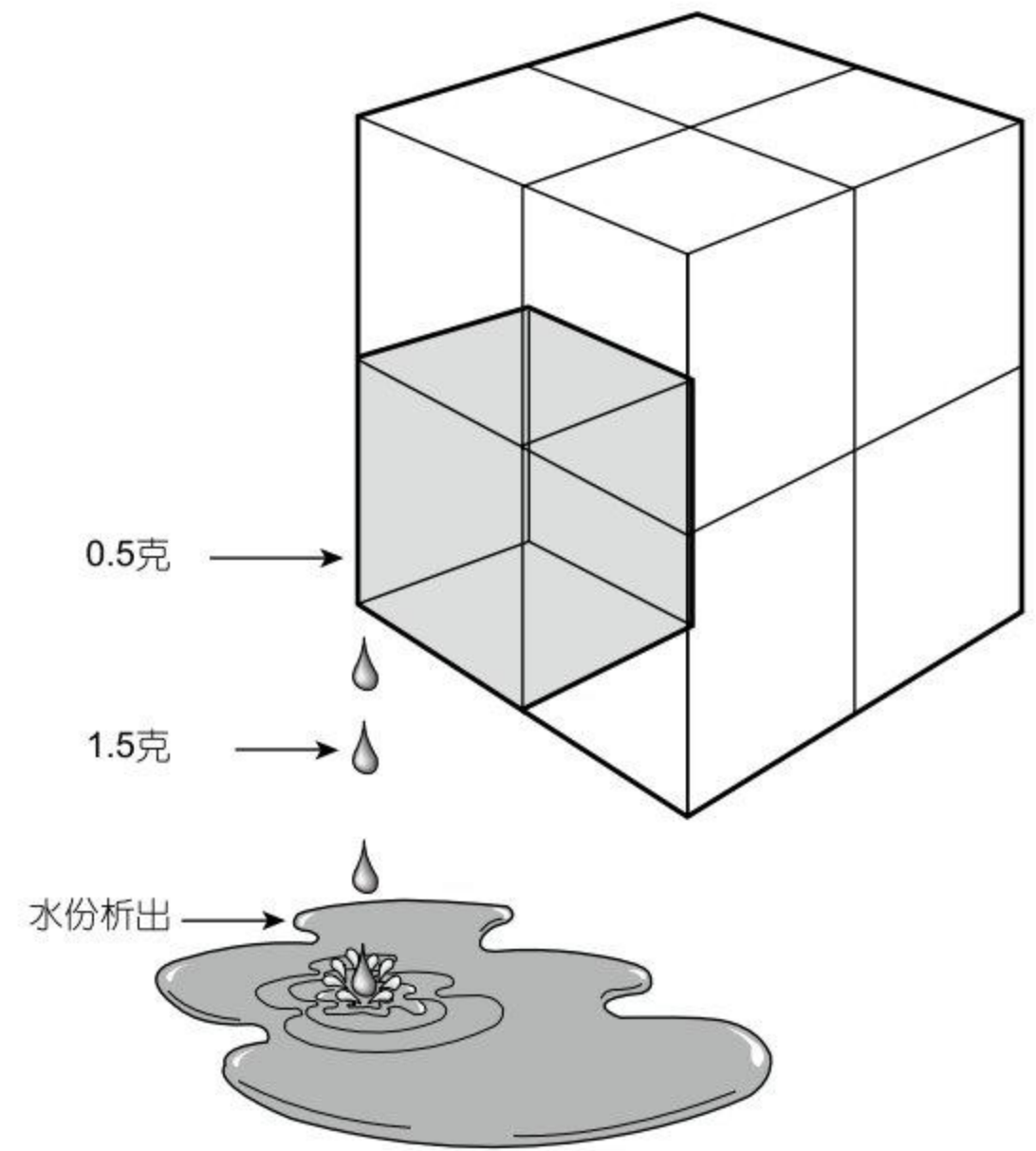
图LD-1

压力：0MPa(0.1MPa绝压)  
温度：20°C  
空气：0.2m<sup>3</sup>  
水份：2克  
最大可能含水量：4克



图LD-2

压力：0.1MPa(0.2MPa绝压)  
温度：20°C  
空气：0.1m<sup>3</sup>  
水份：2克  
最大可能含水量：2克



图LD-3

压力：0.7MPa(0.8MPa绝压)  
温度：20°C  
空气：0.03m<sup>3</sup>  
水份：2克  
最大可能含水量：0.5克  
分离出水份：1.5克

设计、材料、重量及性能参数均为近似值，如有变更，恕不另行通知。欲查找最新信息，请访问[www.armstronginternational.com](http://www.armstronginternational.com)或[www.armstrong.com.cn](http://www.armstrong.com.cn)。

阿姆斯壮机械（中国）有限公司 北京中关村科技园区大兴生物医药产业基地永大路40号 邮编：102629 电话：010-61255888 传真：010-69250761  
[www.armstronginternational.com](http://www.armstronginternational.com) [www.armstrong.com.cn](http://www.armstrong.com.cn)

排液阀



## 液体排放存在的问题及其避免方法

### 油

在压缩空气可能存在油的部位有着起重要影响的排放油的问题（主要是在中间冷却器、后冷却器和储气罐处）。

有两个原因造成了这个问题：

- 1) 油比水轻浮在水面上
- 2) 压缩机的油受冷会变得粘稠起来

图LD-4为模拟底部装有排放阀的排液阀。像这样的烧杯一样，排液阀将充满很多粘而稠的重油。

与图LD-4比较，图LD-5上表示的是同一个烧杯，不同的是排放阀安装在油的水平面上。油可以被排出到油面足够薄使得进入杯中的油与水容积之比是1：19时，排出的油与水的容积之比也精确地保持为1：19，即烧杯内总是充满了水。其结论是明显的，当需要从分离器或储气罐排放油—水混合体时，应安装排放孔在上部的排液阀。

### 灰尘和沉积物

虽然在压缩机和储气罐之间很少有水垢和沉积物存在，但在空气分配系统中会有，尤其是当管线陈旧以后。在这种情况下，水垢铁锈随着水会带进排液阀。如果排液阀的设计不能处理灰尘和沉积物，则排液阀可能造成排放水和油时堵塞或是排液阀可能卡阻而无法关闭。

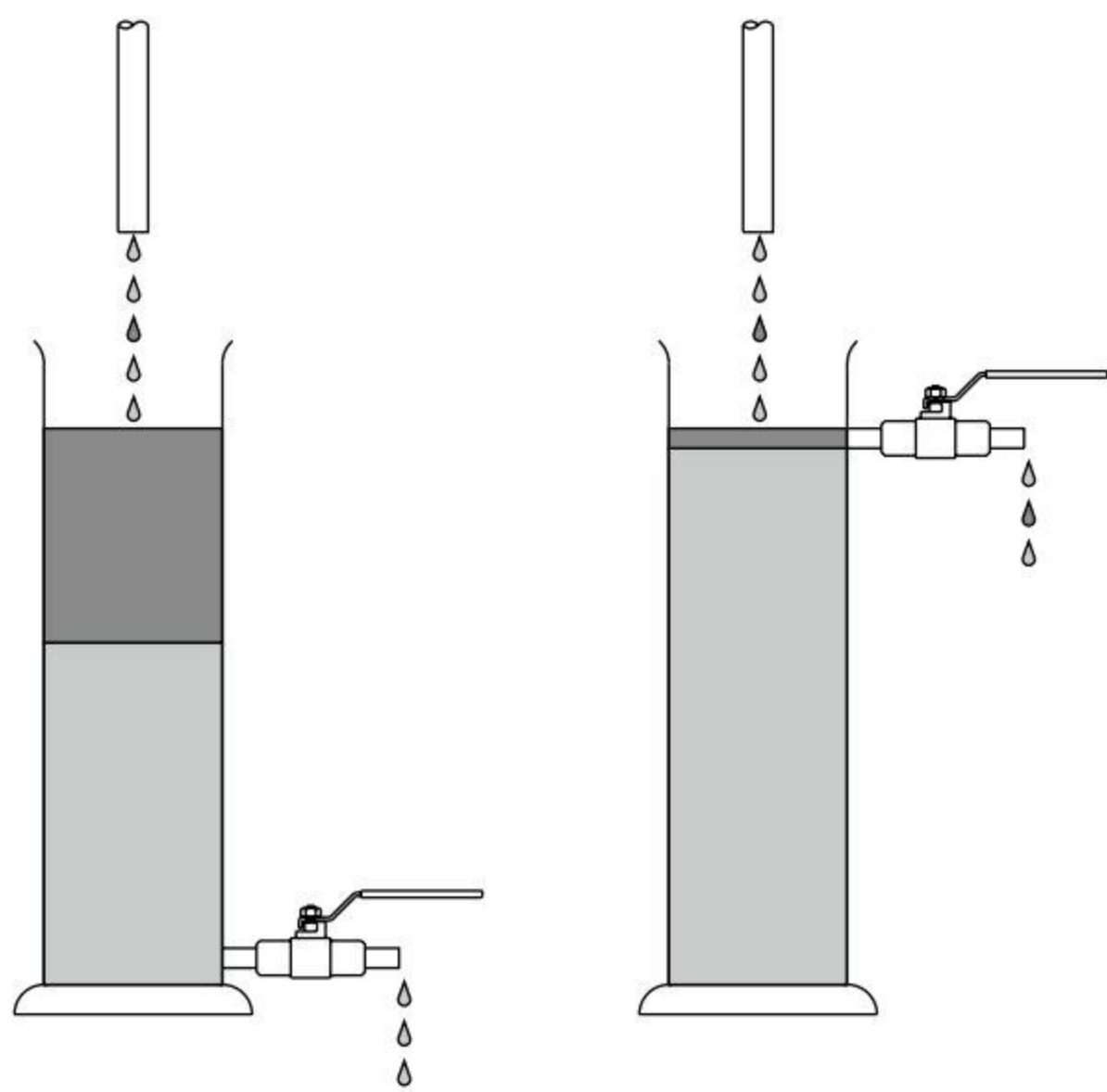
### 空气损失

在压缩空气系统中常常因为解决了一个问题可能又造成另一个问题。例如，放掉不希望存在的水份的常用方法是手动打开排放阀门，然而这就造成了泄漏。这种解决方案有着明显的而且是无法估计的连续不断的空气损失造成的费用问题。

依据节流孔的尺寸和管线的压力可以决定损失了多少空气量（见LD-10表LD-2）。综合的后果是管线的压力降低，系统的压缩空气损失可达1/3，压缩空气的费用也损失1/3。

控制泄漏的方法包括：

- 用超声波泄漏探测器在停车状态寻找泄漏。
- 在压缩机停车后观察压力降低快慢的程度，比较查漏前后的泄漏，决定总的泄漏量。
- 修理在管路或设备联接处，阀门以及系统其它地方的泄漏。
- 用排液阀替代截止阀。
- 经常检查系统。



图LD-4

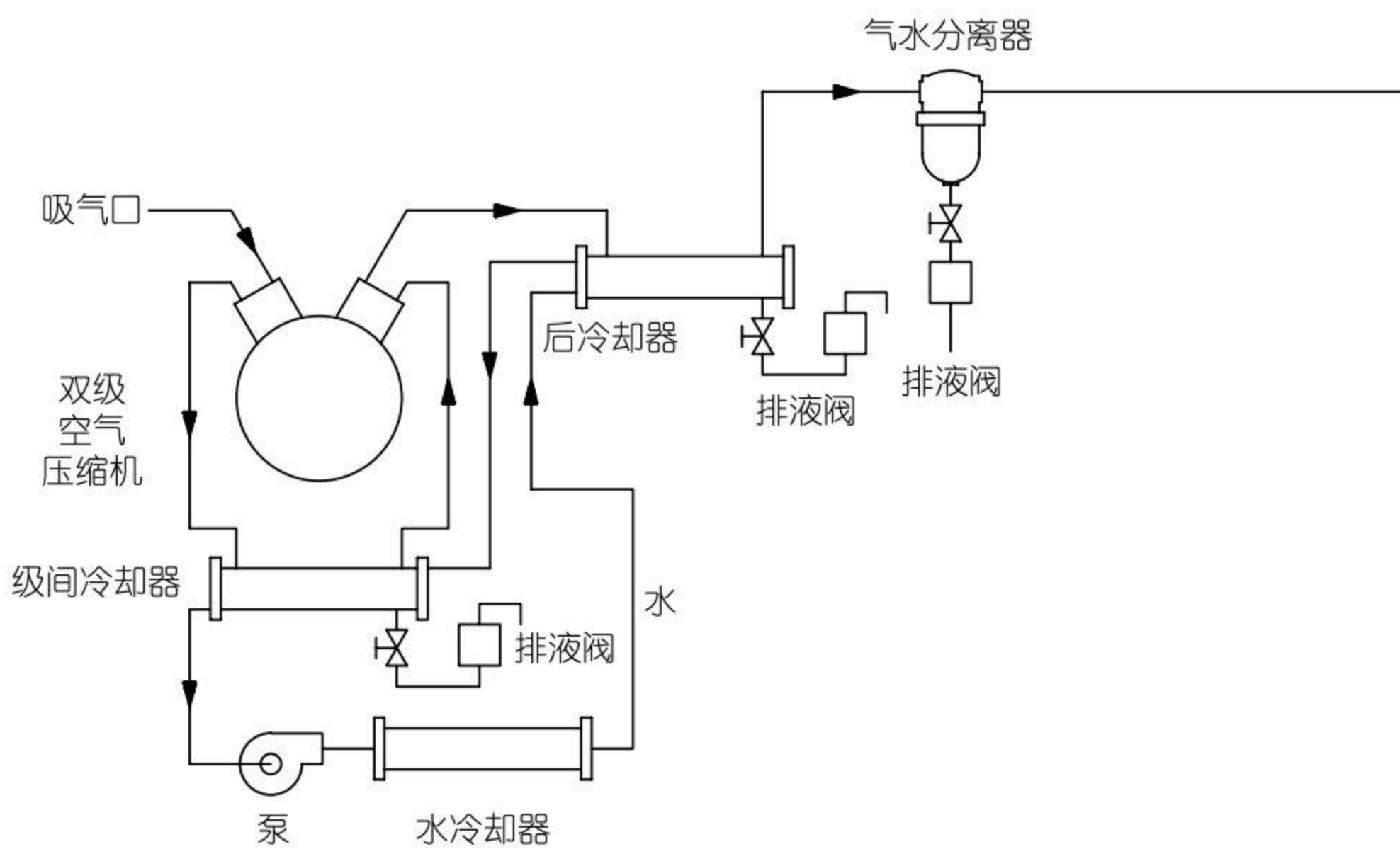
如果按油和水进入烧杯相同的流量从底部排放烧杯中收存的油和水，由于油浮在水面上所以整个烧杯最后将充满油。

图LD-5

如果按油和水进入烧杯相同的流量从上部排放烧杯中收存的油和水，由于油浮在水面上所以整个烧杯最后将充满水。

图LD-6. 在压缩空气系统中排液阀的各种安装位置

使用排液阀是使在压缩空气系统中许多部位集聚的水排出去的一种有效方法，必须分别考虑每一个排液阀的位置。



设计、材料、重量及性能参数均为近似值，如有变更，恕不另行通知。欲查找最新信息，请访问[www.armstronginternational.com](http://www.armstronginternational.com)或[www.armstrong.com.cn](http://www.armstrong.com.cn)。



# 倒置桶型排液阀

## 排放液体的方法

### 手动控制

用调节阀可以连续地排出液体或是手动地打开排水阀定期地排放液体。

孔板开式排液会连续地浪费掉空气或气体——也就是浪费掉生产这些气体的能量。手动定期排放应使阀门打开放水直到空气刚刚出现时关闭。然而经常发生的事情是操作者延误或是忘记关闭阀门，把宝贵的气体或空气损失了。

### 自动控制

用在系统中的自动排液设备很少是原系统的一部分。然而，后续装上自动排放排液阀将显著地减少能量损失和维修的费用。

### 排液阀

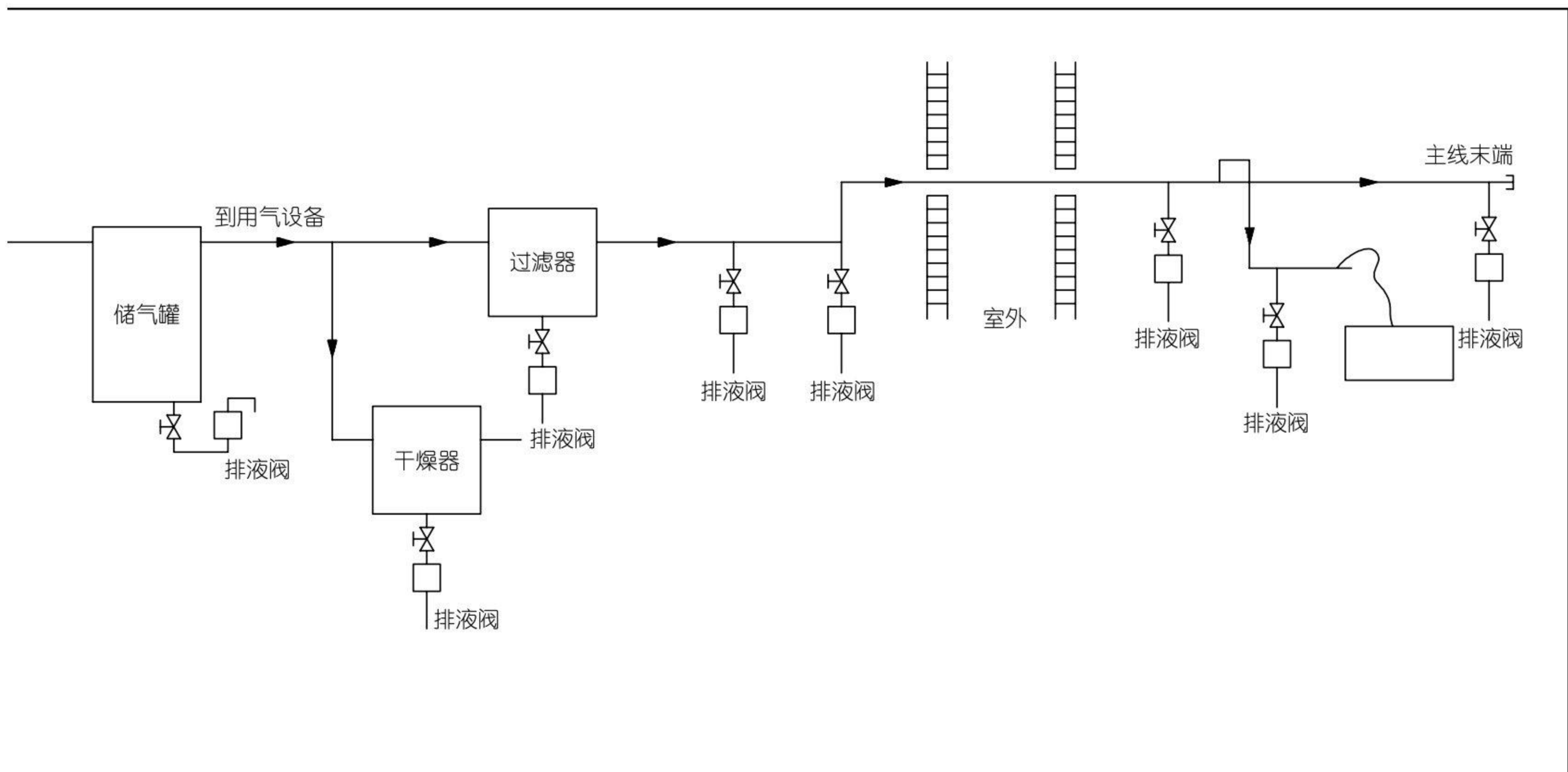
在不损失贵重的空气或其它气体的情况下，必须连续不断地排出在分离器和滴液收集管中存积的水。在系统中没有排液阀时，常常是定期地打开手动排放阀或是保持截止阀常开来排放液体。这两种情况都使阀门开启过分，以致造成一些空气或其它气体随着液体而损失掉。为了消除这个问题，在适当的位置应该安装一套排液阀来连续自动地排放出液体而不

浪费空气和气体。排液阀的作用就是从压缩空气/气体系统中排出液体或油。为了总的效率和经济性，排液阀也必须

- 能够长期可靠运行，无频繁维修之困扰。
- 能够处理管线中的灰尘、锈皮、油等杂质。
- 工作寿命长
- 空气损失最少
- 修理方便

表LD-2. 在0.6MPa下不同开孔的空气泄漏造成的损失

节流孔直径 in	泄漏量 (标准立方米/分钟)	每月总费用 (US. \$)	每年总费 (US. \$)
3/8	3.90	1207.5	14490
1/4	1.73	533.75	6405
1/8	0.44	134.75	1617
7/64	0.33	103.25	1239
5/64	0.17	52.5	630
1/16	0.11	33.6	403



设计、材料、重量及性能参数均为近似值，如有变更，恕不另行通知。欲查找最新信息，请访问[www.armstronginternational.com](http://www.armstronginternational.com)或[www.armstrong.com.cn](http://www.armstrong.com.cn)。



## 可使用在重油/水的工况

BVSW倒置桶型排液阀适用于重油及水的工况。BVSW的意思是表示：导杆排气倒置桶型排液阀。

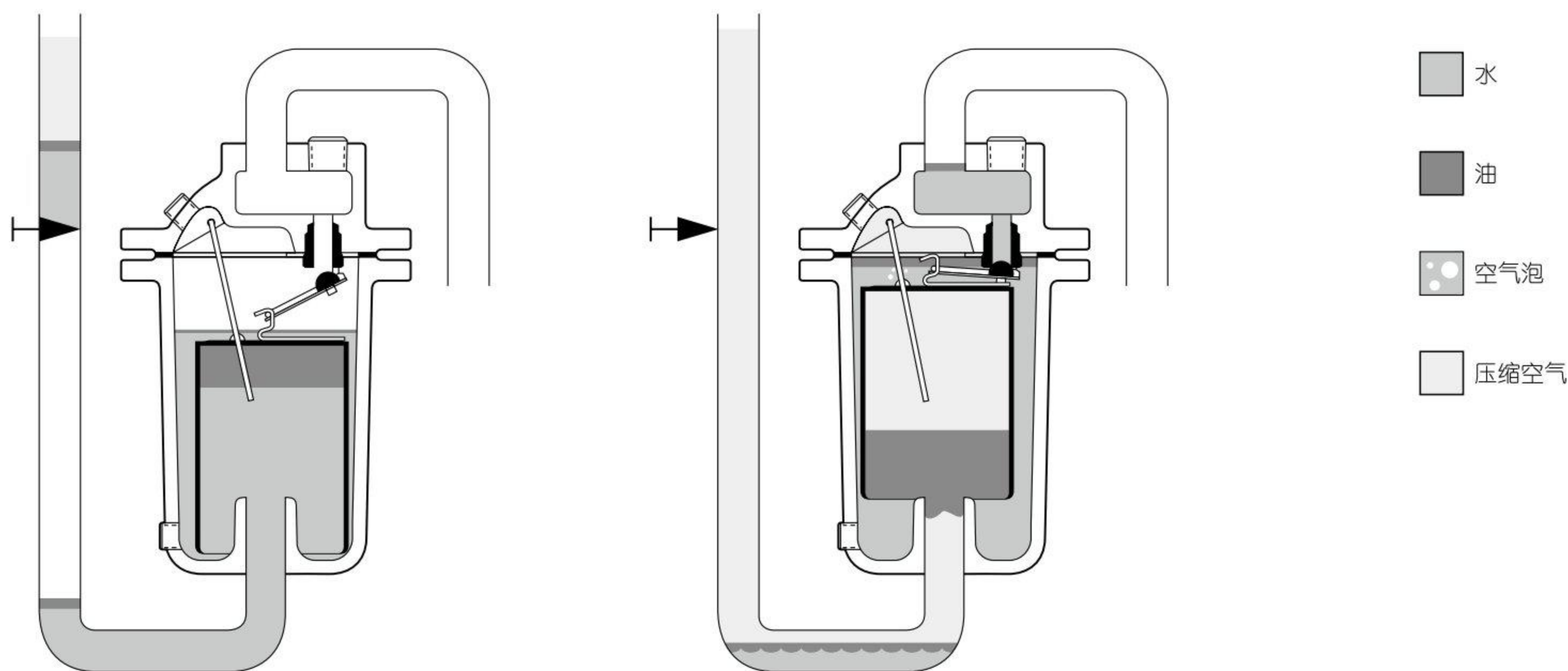
由于阀嘴位于排液阀上部首先排送油而在任何时候排液阀阀体内总是完全充满了水。

这种阀的1/16"直径的导杆在排液阀内自由的摆动并伸进排气的吊桶内。它的功能是防止由于固体杂质或是重油引起堵塞造成排气过程本身排气量的减少。倒置桶相对于排气导杆的上下运动保持了排气通畅。

## 倒置桶型排液阀工作原理

1. 在系统启动的初期或是为了清洗而泄放系统内的液体后，很难有足够的水使倒置桶浮起来，因此排液阀必须先充水。状态1表示在“启动工作以后”已充水的起始状态，在倒置桶的上部带有油而阀体内水的上部有一层很薄的油。
2. 当排液阀入口管线上阀门打开，空气进入倒置桶，而排出倒置桶中的液体。当倒置桶充满三分之二空气时，它具有了浮力并浮动起来。这样就关闭了阀嘴。由于倒置桶上升，排气导杆从倒置桶排气口排出油和各种脏物。由于排液阀内的空气和液体都是处于管线的压力下，因此不会有更多的液体或空气能进入排液阀，静压头“H”迫使空气从倒置桶排气口排出，空气上升到排液阀上部，这时水进入桶内填补排气的空间，只要倒置桶充入的空气少于桶的容积的1/3，它即失去浮力并开始拉动阀杆正如状态3所示的那样。

图LD-7. BVSW倒置桶型排液阀的工作原理



1. 排液阀内充水，空气排出，倒置桶下降，排液阀阀嘴打开。

2. 使用中的排液阀，倒置桶浮起，空气从倒置桶中出来并在排液阀的上部集聚起来。

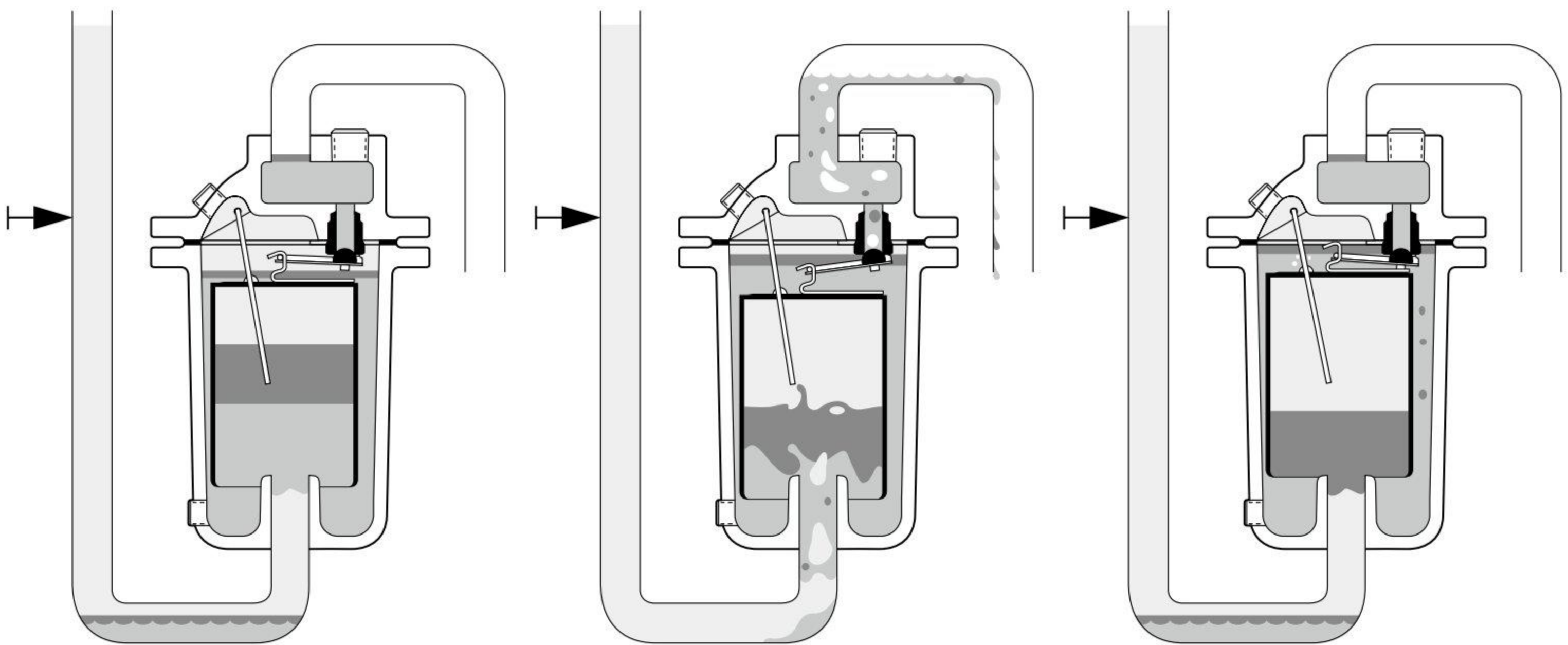
设计、材料、重量及性能参数均为近似值，如有变更，恕不另行通知。欲查找最新信息，请访问[www.armstronginternational.com](http://www.armstronginternational.com)或[www.armstrong.com.cn](http://www.armstrong.com.cn)。



# 倒置桶型排液阀



3. 请注意，排液阀上部液面下降而倒置桶内的液面则上升。阀上部被空气置换的水的容积精确地等于进入倒置桶内水的容积。在这个工作循环的阀门关闭阶段——状态2和3，水和油积聚在排液阀的前部水平管线内。当桶内充满三分之二液体时，倒置桶向阀杆施以足够的拉力而拉开阀瓣。
4. 下述两件事几乎同时发生：
  - a) 排液阀上部积取的空气迅速地排出，油和水随后排出；
  - b) 排液阀体内的压力略微降低，允许水平管线积聚的液体进入排液阀。空气不断地从倒置桶中置换液体，一直到倒置桶浮起并关闭阀门，回到状态2所示的条件上。
5. 当积聚了足够的浮力后，排液阀桶内有三分之二的空气。排液阀打开后油进入并流到桶的底部并浮升到排液阀体内水的上部。正常情况下排液阀每次排水带走少量空气。



3. 水进入倒置桶内，置换从桶中排出的空气。这就增加倒置桶的重量一直到……
4. 拉动杠杆打开阀门，排液阀顶部的空气逸出随之排出油和水，排液阀前部管道内的液体进入倒置桶内随之充入空气。
5. 空气置换了液体和倒置桶内过量的油，又重新回到状态2所示的状态。

设计、材料、重量及性能参数均为近似值，如有变更，恕不另行通知。欲查找最新信息，请访问[www.armstronginternational.com](http://www.armstronginternational.com)或[www.armstrong.com.cn](http://www.armstrong.com.cn)。



## 密封浮球

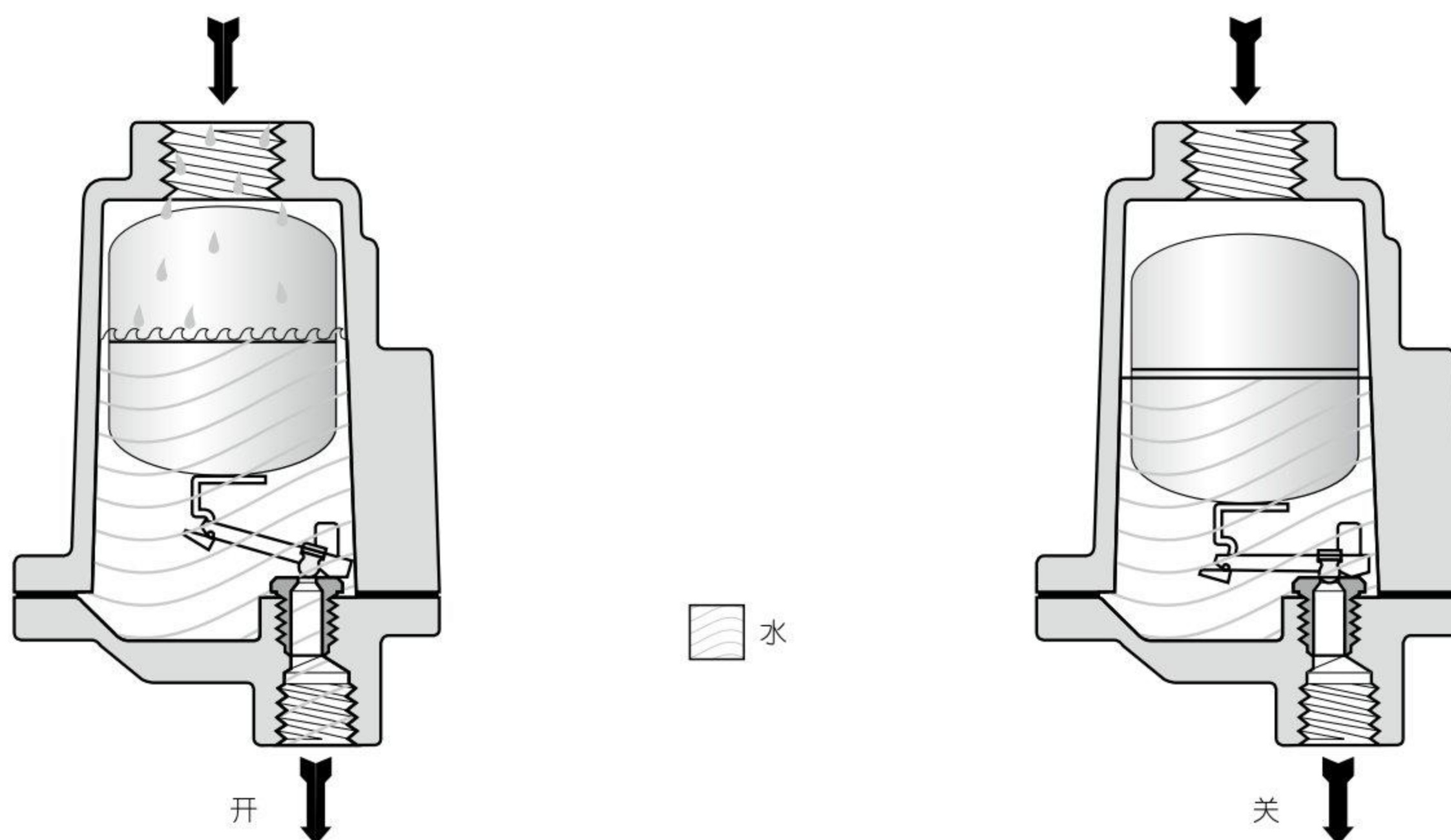
中空薄壁金属浮球通过连杆机构控制排液阀底部的阀瓣，阀座镶嵌在排液阀的出口。浮子提供足够的浮力克服压差打开阀门。由于通常总是向大气排放，因此压力差就等于系统的空气压力。浮球和连杆是由不锈钢制成的，而阀瓣和阀座是硬化不锈钢，能抗磨损，具有长寿命。根据气体的压力，阀体可以是铸铁、不锈钢、铸钢或锻钢。不锈钢阀体可抗气体混合物的腐蚀。

进入阀内的液体落在阀体底部，当液面上升时，则球向上浮起造成阀门打开让液体流出以平衡进入阀门的流量。随着进入液体量的变化，升高或降低液面浮力发生变化，进一步打开或是缩小阀门的开度。因此，阀门开度完全正比于排放液

体量。然而，气体流量可能是不变或是突然地变化，这取决于系统的特性。液体的生成可能是时有时无的，其流动的性质可能会造成波动。有时，排液量按工艺的要求非常小，排液阀的开度非常小或者完全关闭。关闭的严密性，气体泄漏量和排液阀的成本决定了排液阀类型的选择。

## 自由浮动杠杆

1-LD自由浮动杠杆排液阀的工作过程是连续的，阀的开度刚好使进入排液阀的液体排放掉，因而，有时阀瓣仅从阀座上打开一点。



图LD-8. 1-LD型自由浮动杠杆排液阀的工作过程

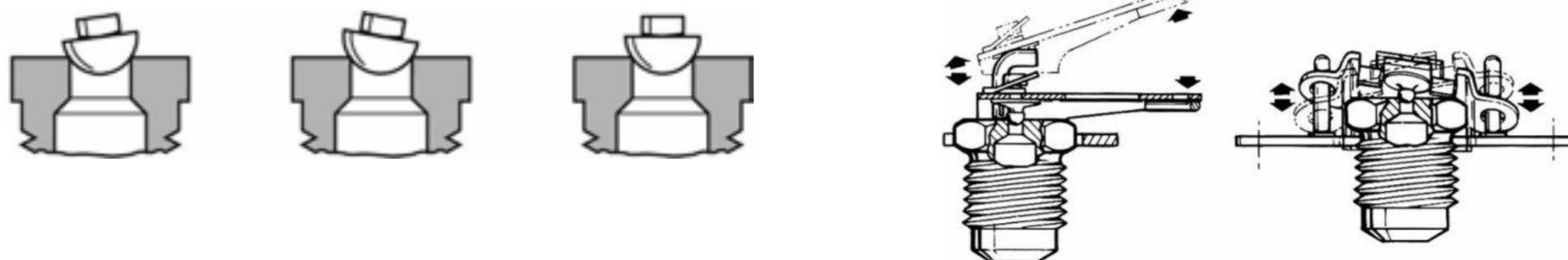
当水开始充入排液阀阀体时，浮球升高并打开阀瓣。自由浮动杠杆的运动是被导向杆控制的，因而保证了准确的关闭。

## 自由浮动联接阀瓣

半球型阀瓣装在自由悬挂的一对导向杆的杠杆上，没有固定的支轴和导向杆。因而这种连接是松动的。由于不要严格的高速杠杆和阀瓣可以在任意方向移动，因而在任何一次开关

中，杠杆上的阀瓣移向阀座，当阀瓣靠近阀座时，压力把球形阀瓣推向阀座的节流孔周边的尖端边上，起了线性密封作用。达到半球阀瓣的紧闭效果。

图LD-9. 自由浮动阀瓣



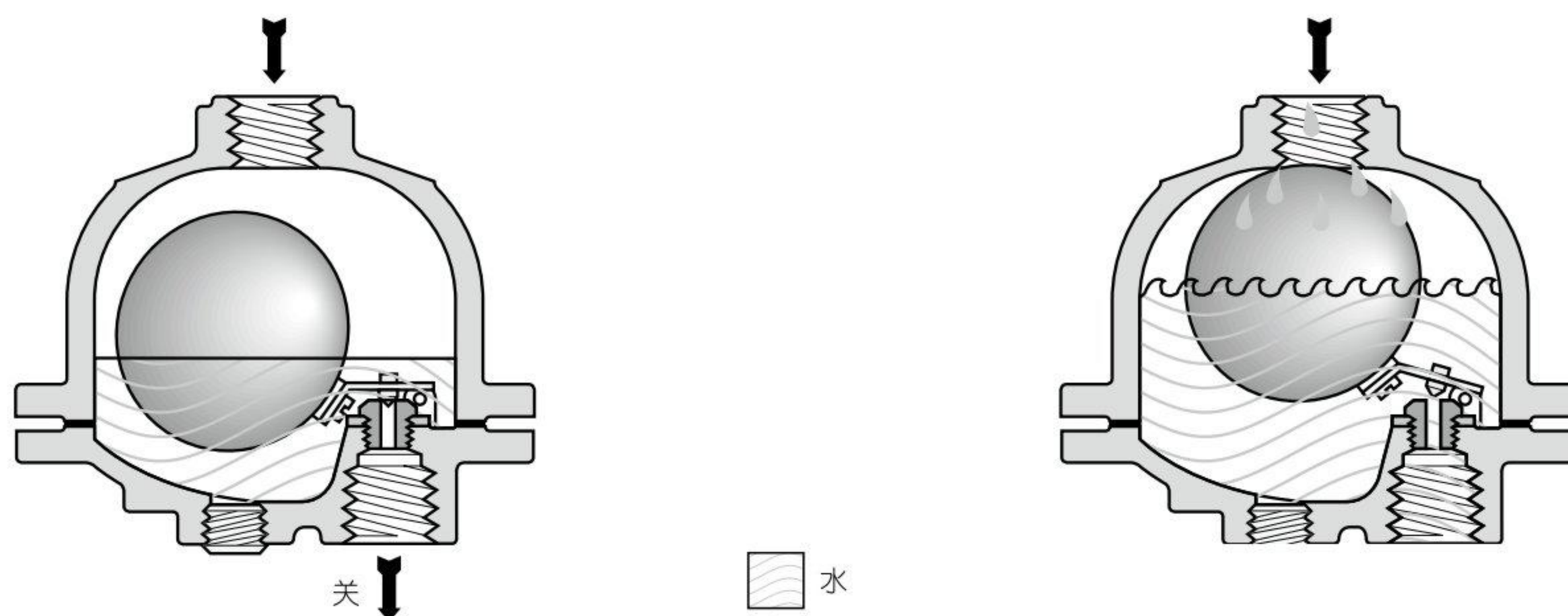
设计、材料、重量及性能参数均为近似值，如有变更，恕不另行通知。欲查找最新信息，请访问[www.armstronginternational.com](http://www.armstronginternational.com)或[www.armstrong.com.cn](http://www.armstrong.com.cn)。



# 浮球型排液阀

## 固定支点锥形阀瓣

锥形型阀瓣连在固定转轴的杠杆系统上。固定转轴不允许自由地运动。因此，它运用于低压小排量的稳定而洁净的气体系统排液。



图LD-10. 21型固定转轴锥形排液阀

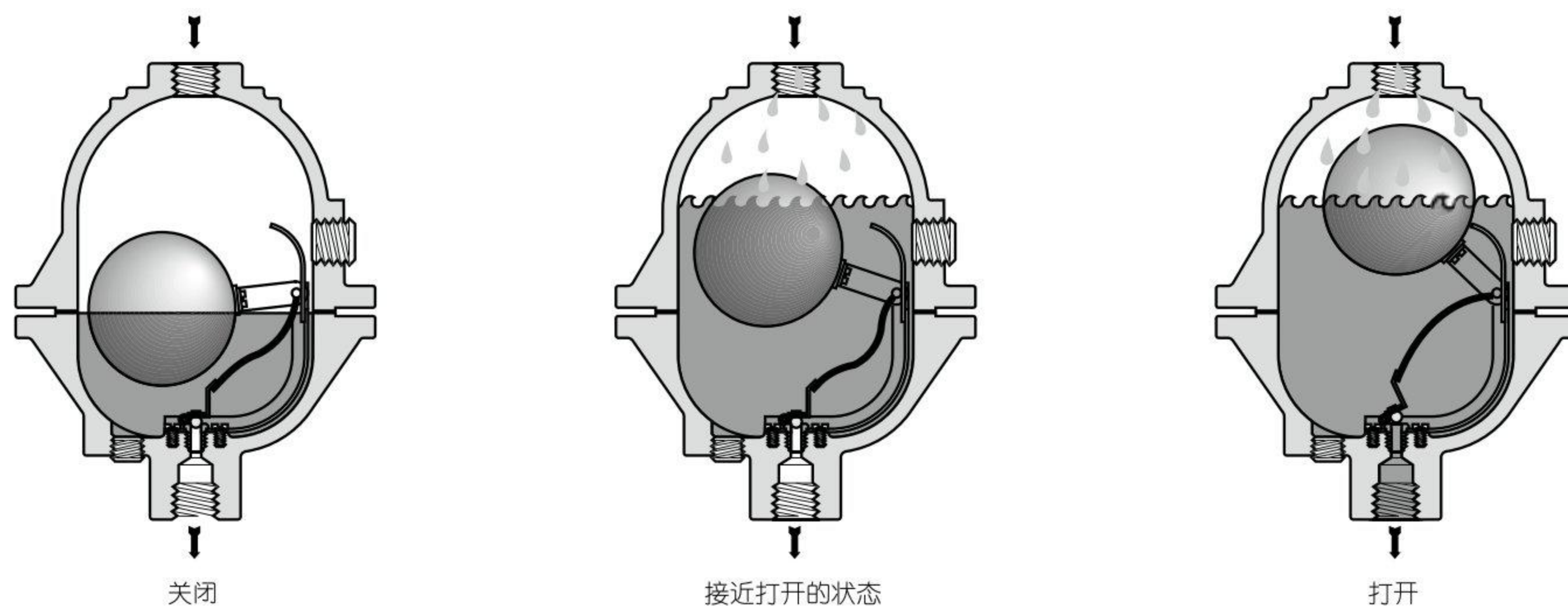
当液面上升时，浮球打开阀瓣按进入排液阀相同流量排放液体。流入排液阀的液体流量的变化，控制浮球高度和阀的开度。

## 快速切断作用

由于时有时无的液体流动状态，大多数时间阀瓣只稍微打开一点。如果在气体中存在细小的脏物和杂物，微粒就可能积累起来并且阻塞部分阀门的通道，或者堆积在阀瓣和阀座之间妨碍阀门关紧。

为了克服这个缺点，采用了一种特殊的按扣式弹簧阀。板形弹簧连在杠杆系统上保持阀门关闭直到液面高到它的浮力超过弹簧力。然后阀门快速打开。而聚集起来的脏物和杂物就经过宽大的阀门开口而冲刷掉。当阀体接近放空时，其浮力减少到允许弹簧按住阀门使其关闭。

图LD-11. 71-A型按扣式排液阀



充液过程，排液阀正处于关闭状态。弹簧向右侧弯曲，由于不存在弹簧力，浮子高高地飘浮在水面上。当水进入阀体，浮子上升，在弹簧内贮存能量。并且增大浮球的潜入水中的部分。

现在浮球已潜入水中一半以上并且弹簧呈“八字胡须状”。由于进入壳体水量的增加，在弹簧中贮存能量。液面的微微上升造成了弹簧压住的按扣上升……

突然地打开阀瓣开口，这就释放出了弹簧中的能量，这时浮球仍高高地飘浮在水面。随着水位下降，浮球的重量向右压弯弹簧，在所有的的水被排放之前造成按扣作用关闭阀门。

设计、材料、重量及性能参数均为近似值，如有变更，恕不另行通知。欲查找最新信息，请访问[www.armstronginternational.com](http://www.armstronginternational.com)或[www.armstrong.com.cn](http://www.armstrong.com.cn)。

阿姆斯壮机械（中国）有限公司 北京中关村科技园区大兴生物医药产业基地永大路40号 邮编:102629 电话:010-61255888 传真:010-69250761  
[www.armstronginternational.com](http://www.armstronginternational.com) [www.armstrong.com.cn](http://www.armstrong.com.cn)



为了获得在前面章节中所有各种排液阀的充分的效益，确定每一种工况所选取的排液阀正确的选型和排放工作压力是必须的，并且它应适于安装和维修。

**经验依据** 大多数疏水阀是根据经验进行选型的。这些经验是：

- 选型者本人的工作经验
- 给你选型的阿姆斯壮技术人员或其代理商的工作经验
- 其它的同类型设备排液阀的经验

**用户自行选型** 有时是需要的，当用户了解或是可以给出如下数值时，排液阀选型就是很简单的：

- (1) 最高允许压力；
- (2) 液体的负荷kg/h；
- (3) 阀的压差。

1. **最高允许压力**，排液阀必须能够承受系统在一定温度下的最高允许压力或者是设计压力。它不一定在这个压力下工作，它必须能够承受。例如，最高进气压力是1.0MPa，回流

管线压力是0.1MPa。压差值是0.9MPa，但排液阀必须能够承受1.0MPa的最高允许压力。参看图LD-12。

2. **液体的负荷**，本手册的每一章节都含有关于正确选型的步骤和安全系数的公式和有用的数据。

3. **阀的压差**，最大压差是主管线压力或是减压阀的下游压力与回流管线之间的压力差。参看图LD-12，排液阀必须能够在这个压力差下打开阀门。

操作压差，当排液阀在工作流量下打开时，排液阀进口的压力可能比主管线压力低。而在回流管线则可能高于大气压力。

如果操作压差至少在最大压差的80%，采用最大压差来选择排液阀的做法是安全的。

**重点：**仔细阅读第LD-16页上的讨论内容，此页讨论的是不常见但很重要的压差减少的问题。



图LD-12. “A” 减 “B” 等于压差：如果 “B” 是背压，那么从 “A” 减去 “B”。如果 “B” 是真空，那么与 “A” 相加。



# 排液阀的选型

## 影响压差的各种因素

关于压差的详细讨论:

进口压力可能是

1. 空气主管线压力
2. 由减压阀控制的减压后压力

出口压力可能是

1. 大气压力
2. 低于大气压力—处于真空状态
3. 高于大气压力, 原因可能是
  - a) 管道的磨擦
  - b) 用来提升液体

如果排出的只是水, 每升高610mm压差大约减少0.0069MPa。

## 特殊的考虑

排液阀可能用于标准的压缩空气系统以外的使用工况。

## 高压

弹簧加载机构允许浮球型排液阀在压力 $>6.9\text{MPa}$ 下工作。

## 水以外的流体

各种流体, 诸如油和液体, 可以用特殊的重量的浮球来进行补偿或是降低最高工作压力的额定值。

## 构造材料

浮球型和倒置桶型排液阀适用于不锈钢或其它耐腐蚀材料要求的工况。

## NACE酸性气体使用工况

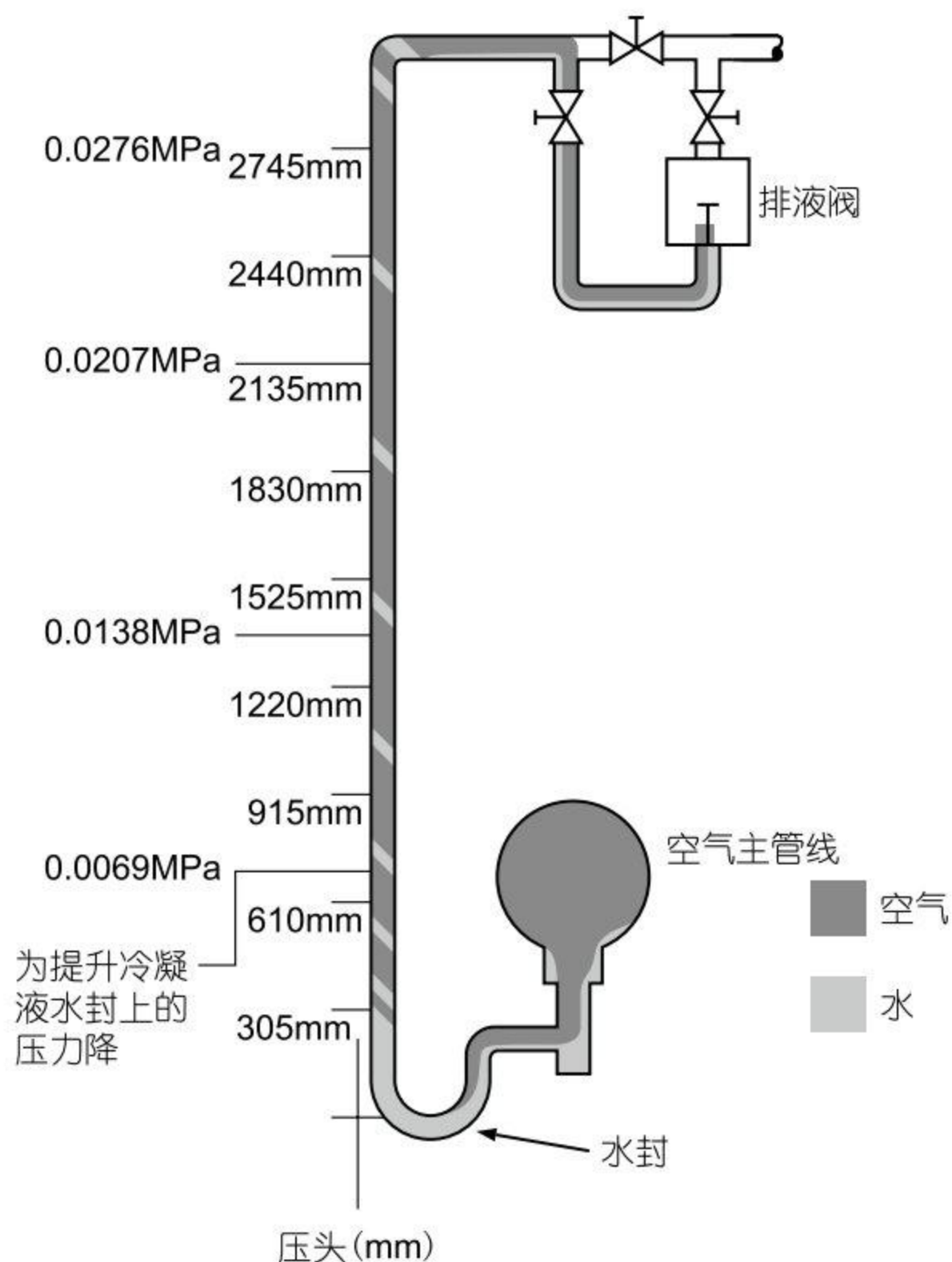
特殊的材料和设计适于硫化氢的使用工况。

## 适用于大流量高排量

超大排量型排液阀允许把浮球型的排液阀用到需要排量达到 $317500\text{kg/h}$ 的工况。

## 双比重

浮球型排液阀能够适应把较重液体从较轻液体中排出的工况。



图LD-13. 由于虹吸作用从重力排液点的液体被提升到疏水阀。每升高610mm压差大约减少0.0069MPa。注意在低点的水封和排液阀内置止回阀的防止回流作用。

设计、材料、重量及性能参数均为近似值, 如有变更, 恕不另行通知。欲查找最新信息, 请访问[www.armstronginternational.com](http://www.armstronginternational.com)或[www.armstrong.com.cn](http://www.armstrong.com.cn)。



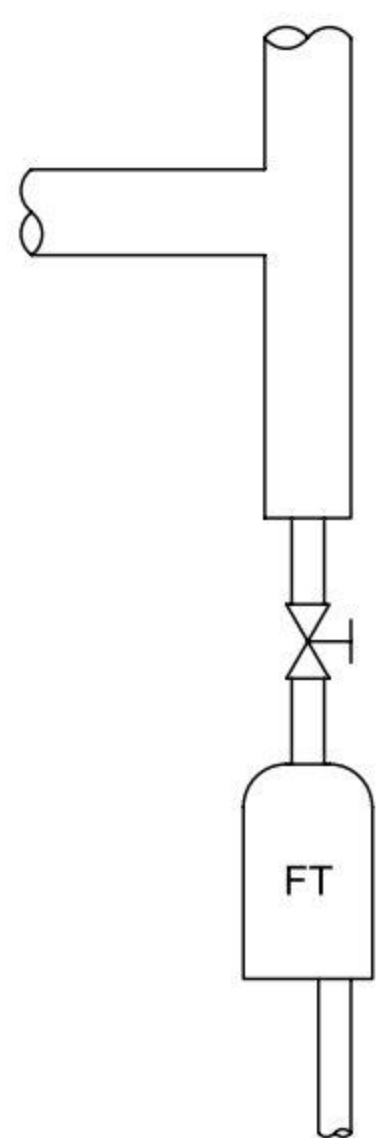
在空压机组与大量的空气使用设备之间，空气分配系统起到重要的联系作用。它们使空气被有效地送到装置所有的部分来完成指定的功能。

空气分配系统的三个基本部分是空气主管线、支管线和分配管束。每一个管路含有一定系统的要求并且与分离器和排液阀一起提供可有效使用的空气。

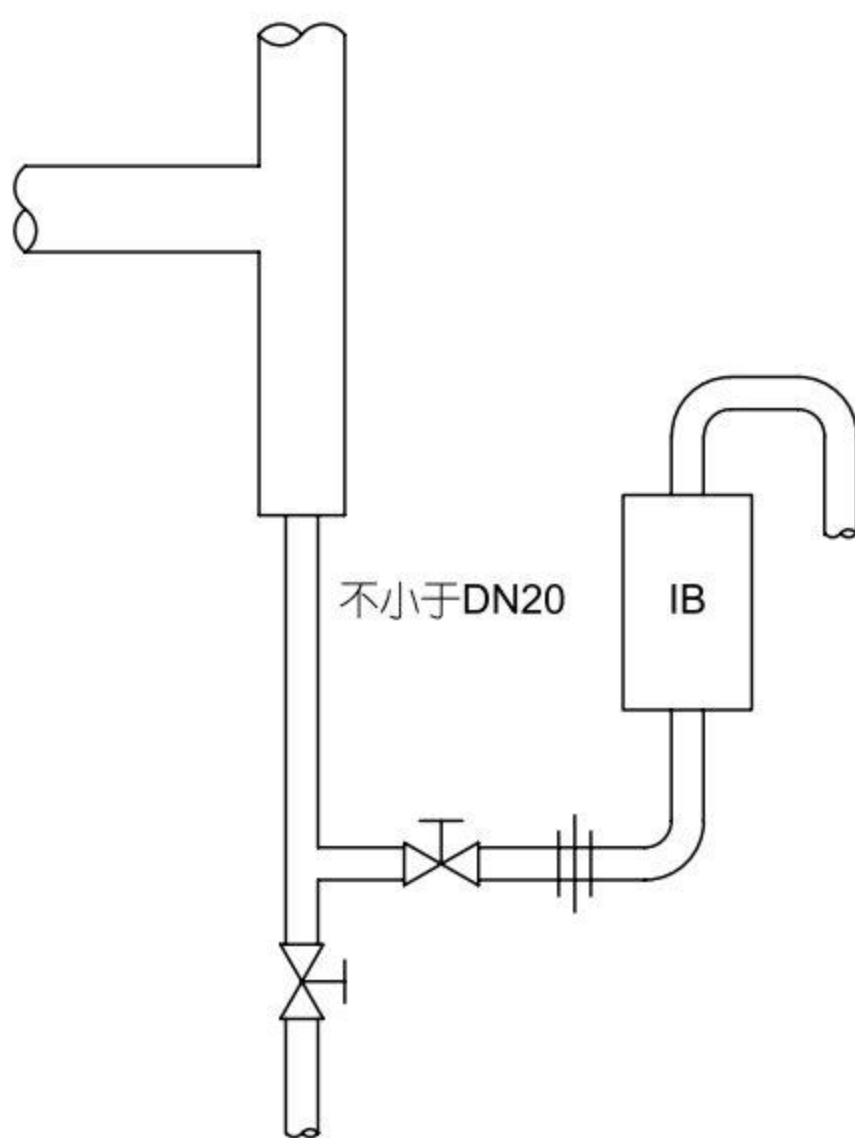
整个空气分配系统的共同点是需要按不同的间距安装集水管，集水管的作用是：

1. 使液体靠重力从快速运动的空气中分离出来。
2. 将液体存放起来直至压差能使它从排液阀排送出去。
3. 作为集污阱截获在分配系统中不可避免存在的脏物和细砂石。

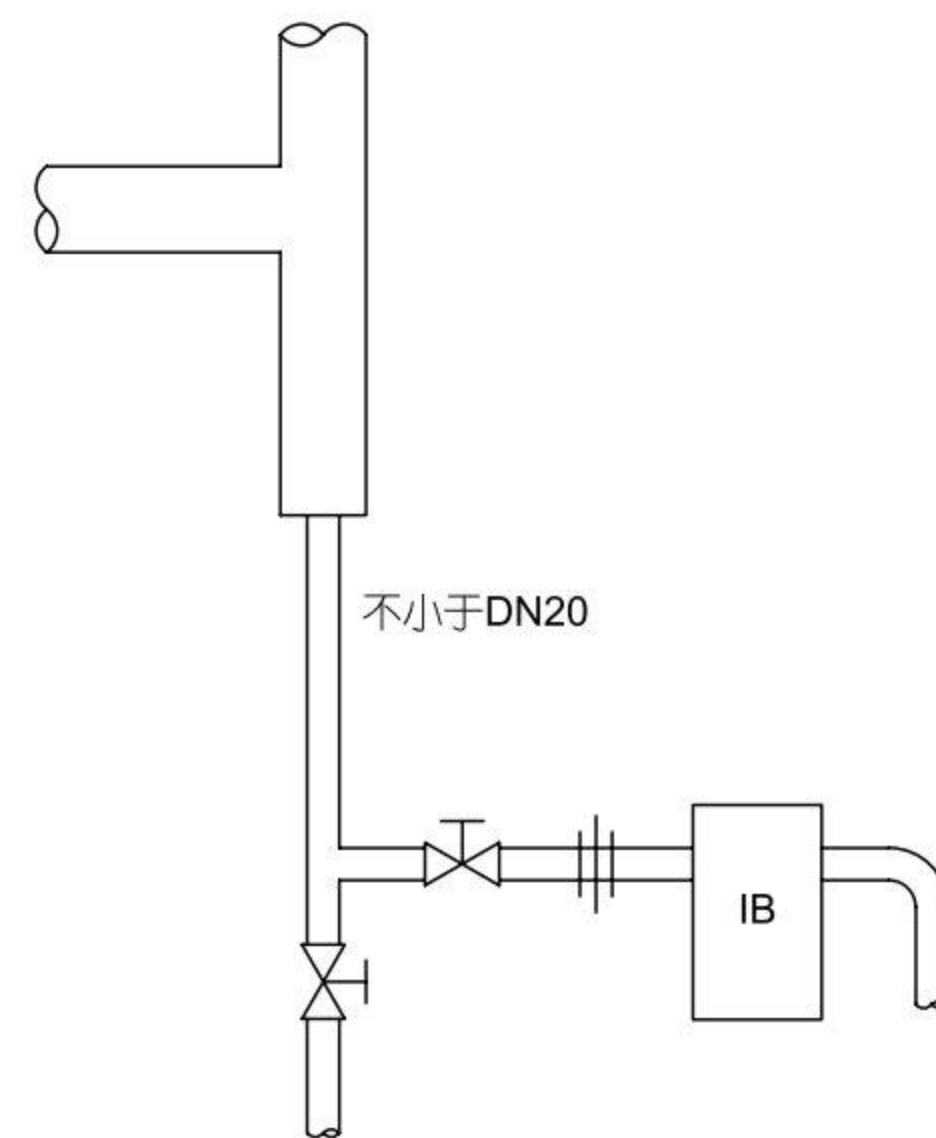
供气主管线是排液阀的一个通常的使用场合，这些管路需要保持无液体存在，使用气设备工作正常。排水不正常就会经常造成供气管路水锤或液体阻塞而可能损坏控制阀和它的设备。在水存积的地方也有发生冰冻的可能。在空气流动慢的部分，积存水可能显著地减少管道的直径，因而引起压降增加并浪费能量。



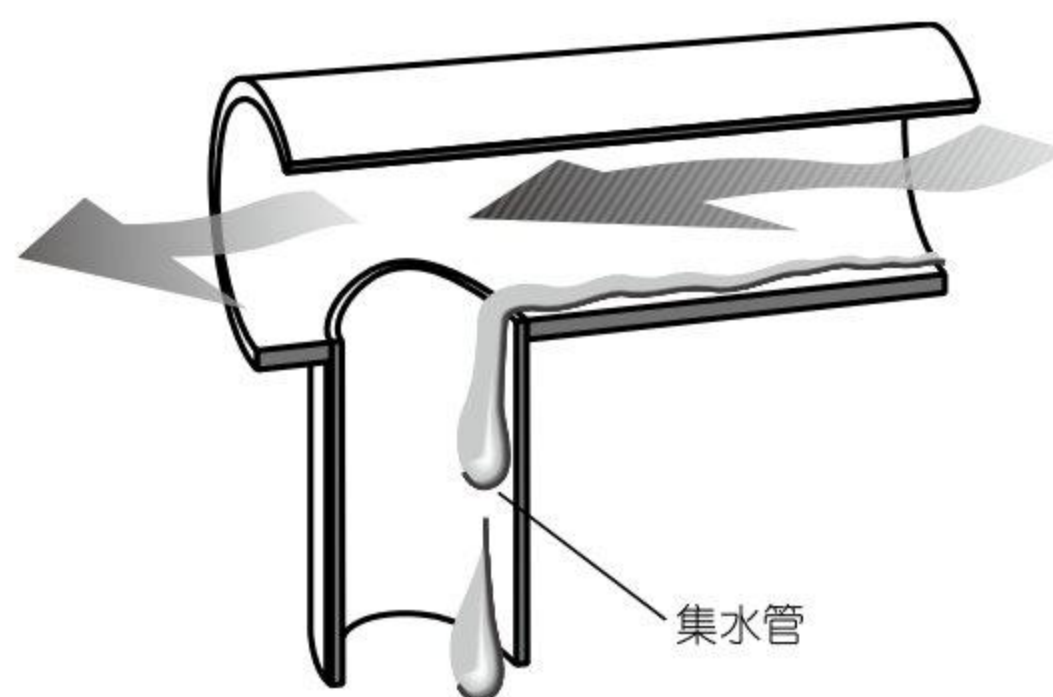
图LD-14  
在直管的下端点  
装排液阀。



图LD-15  
在含有油的压缩空气管线上安装倒置桶  
排液阀。



图LD-16  
在含有油的压缩空气管线上安装倒置桶  
排液阀。



图LD-17. 集水管的长度应至少是主管路直径的1.5倍并不小于150mm。主管路小于100mm时，集水管的直径与主管路直径一样；主管路 > 100mm时，集水管的直径至少是主管路直径的一半，但绝不能小于100mm。

曲线表LD-3推荐选型表（见LD-6页）

排放液体的设备	第一选择和特征码	替换选择和特征码
空气主管路	FF B,C,D,J,M	FP*

\* 当有可能夹带重油时IB是一个好的替换选择

设计、材料、重量及性能参数均为近似值，如有变更，恕不另行通知。欲查找最新信息，请访问[www.armstronginternational.com](http://www.armstronginternational.com)或[www.armstrong.com.cn](http://www.armstrong.com.cn)。



# 如何从空气分配系统中排放液体

## 空气主管路排液阀选择和安全系数

当系统启动并工作时，排液阀应可排出正常情况产生的液体。如果不知道真实的液体排量或空气的容积流量，那就只能估计液体负荷，如果可能遇到低一些的温度，那么就须知道供气压力下的露点温度。一旦确定下这个最大值，通常确定排液阀负荷的安全系数只是总的可能的液体负荷的10%。因为大部分液体已经在后冷却器和储气罐中去除掉了，只用总负荷的10%的流量就可以了。

如果不知道实际空气流量，可以用标题为“压缩空气管道内压降图”的图LD-4来估算。

使用假定的每30.5米压降0.0017MPa，通过100mm管道，0.7MPa表压，可以看到大约有28.3m<sup>3</sup>/min的自由空气通过管道。从“压缩空气中的凝结水含量”图LD-6，取出这个数值，可以看到如果在0.7MPa压力下供应空气是27°C，90%相对湿度，那么28.3m<sup>3</sup>/min空气将凝结0.54kg/m水。这个数值乘以60就变成32.4kg/h根据这个数值，那么空气主管路只取这个值的10%：3.24kg/h作为排放流量。

## 计算压缩机液体量负荷的估计值

体积流量 (标准m<sup>3</sup>/min) × 45.2g/m<sup>3</sup> × 60min/h=kg/h

1. 假定在最差的条件:

38°C及100%相对湿度

对于其它条件见LD-7

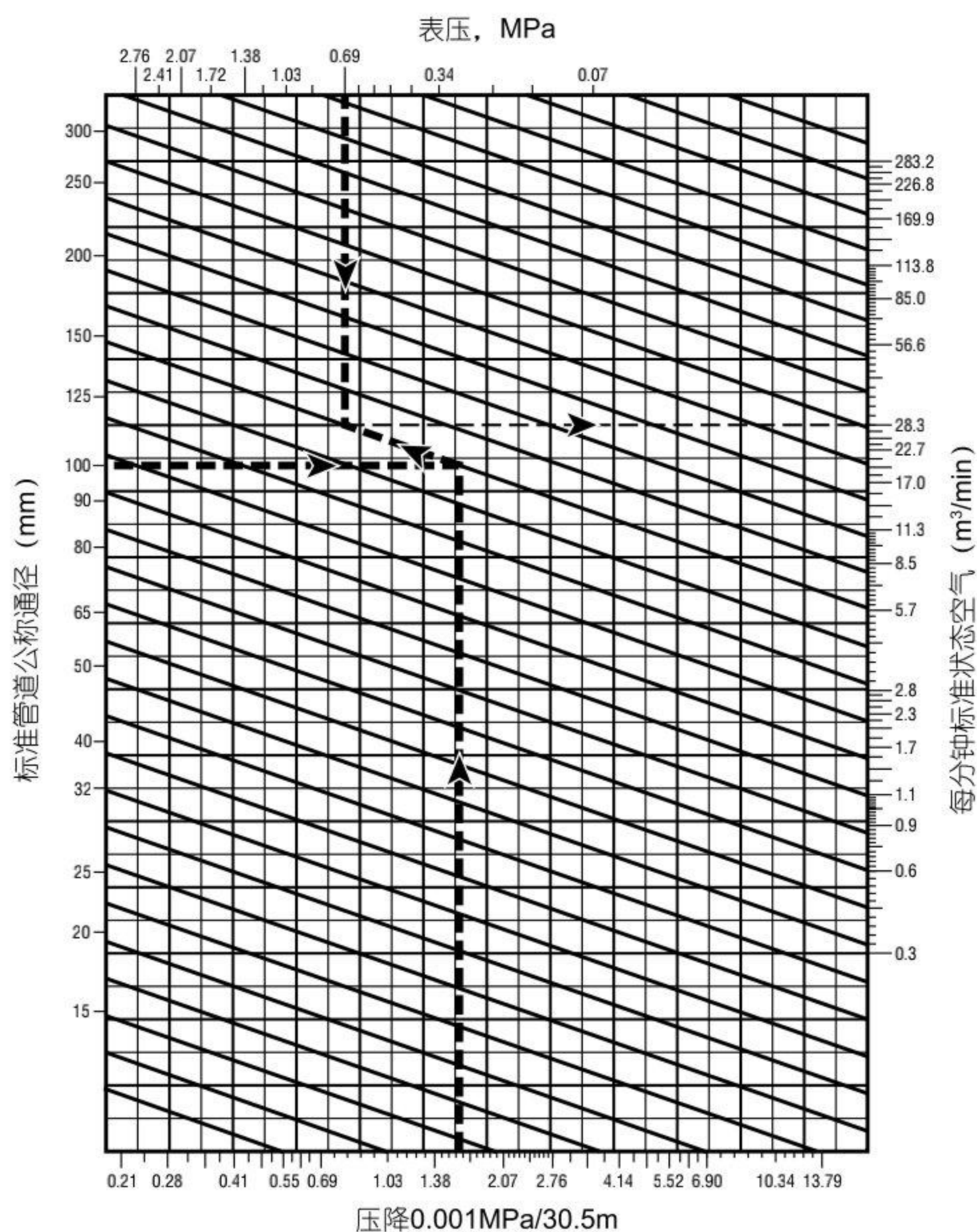
2. 采用的空气主管路安全系数是负荷 × 10%

## 在空气主管路上排液阀的安装

### 滴液接管

所有的空气管路都应在所有低位处或是自然排放点采用集水管和疏水阀，如上升管段之前、主管的端部、膨胀接头或弯头之前以及阀和调节器之前（参看LD-17页中图LD-17的安装图）。

在没有自然排放点的地方，也应提供集水管和排液阀。这些排放点正常情况按大约150米的间隔进行安装。



曲线图LD-4. 压缩空气管道内压降图

此图给出每30.5米管道压缩空气管道中的压降，单位是MPa。管道的初始压力，流量和尺寸必须知道或是假定。

设计、材料、重量及性能参数均为近似值，如有变更，恕不另行通知。欲查找最新信息，请访问[www.armstronginternational.com](http://www.armstronginternational.com)或[www.armstrong.com.cn](http://www.armstrong.com.cn)。





# 如何从空气分配系统中排放液体

## 支线管路

支线管路是以主管路做起点，供给特定区域用气设备的管路，支线管路必须总是从主管路上部引出，整个系统必须设计成挂钩状以防止液体在任何一点集聚。如果生产工艺的特定区域有需要，在支线管路上将应安装干燥器。

## 支线管路上的排液阀选择和安全系数

对于支线管路上液体负荷的计算公式与用于空气主管线的一样。支线管路也推荐总空气负载10%的安全系数。集水管必须安装在上升管段之前和支线管路的端部，尤其是当支线管路长度超长15米的时候。从主管路出来通常有许多支线管路，并且在许多情况下，它们安装在室外温度较低的墙上，经受着很高的液体负荷，这种冷却作用造成在支线管路上凝结出比在主管路上更多的水份。

## 配气支管

配气支管是支线管路的终端，从此处分出许多空气使用用户，在加工设备中的气动工具或气动活塞用的特别普遍，像支线管路一样配气支管也是靠着温度较低的墙壁安装，低温造成水汽冷凝和液体的存积。

配气支管常常装有过滤器和调节器。在空气使用装置前的终端管上也可能有调节器。

由于空气配气支管通常是一根比支线管路粗的管子，当空气自支线管路进入配气支管就伴随着空气速度的减小。由于这种速度的减小常常与低的环境温度结合起来引起配气支管中液体的存积。由于这个原因，推荐采用过滤和疏水排放结合的排液阀。为了保护用气设备上的调节器和用气仪表上的孔板流量计，在配气支管上排放液体是重要的。

在这个位置为排出液体并保持仪器和气动工具不会堵塞，往往误用手动阀门。手动阀经常是向大气放空。当手动阀忘记关时，由于不受约束地向大气自由放气，其结果是损失掉大量的空气。

## 配气支管的排液阀选型和安全系数

对于支管直径DN50以内的配气支管正常情况是选用最小的排液阀。DN50以上的配气支路就要把它看作是一个主路并且应该采用空气主管路的选型程序。

曲线表LD-5推荐选型表（见LD-6页）

排放液体设备	第一选择和特征码	替换选择
支管线	FF B,C,D,J,M	FP*
配气支管	FF B,C,D,I,M	FP

\* 当有可能夹带重油时倒置桶型（IB）是一个好的替换选择

设计、材料、重量及性能参数均为近似值，如有变更，恕不另行通知。欲查找最新信息，请访问[www.armstronginternational.com](http://www.armstronginternational.com)或[www.armstrong.com.cn](http://www.armstrong.com.cn)。



# 如何从空气分配系统中排放液体

## 安装

排液阀安装的主要原则如下：

第一，易于接近检查和维修；

第二，必须在排放点之下；

第三，必须靠近排放点。

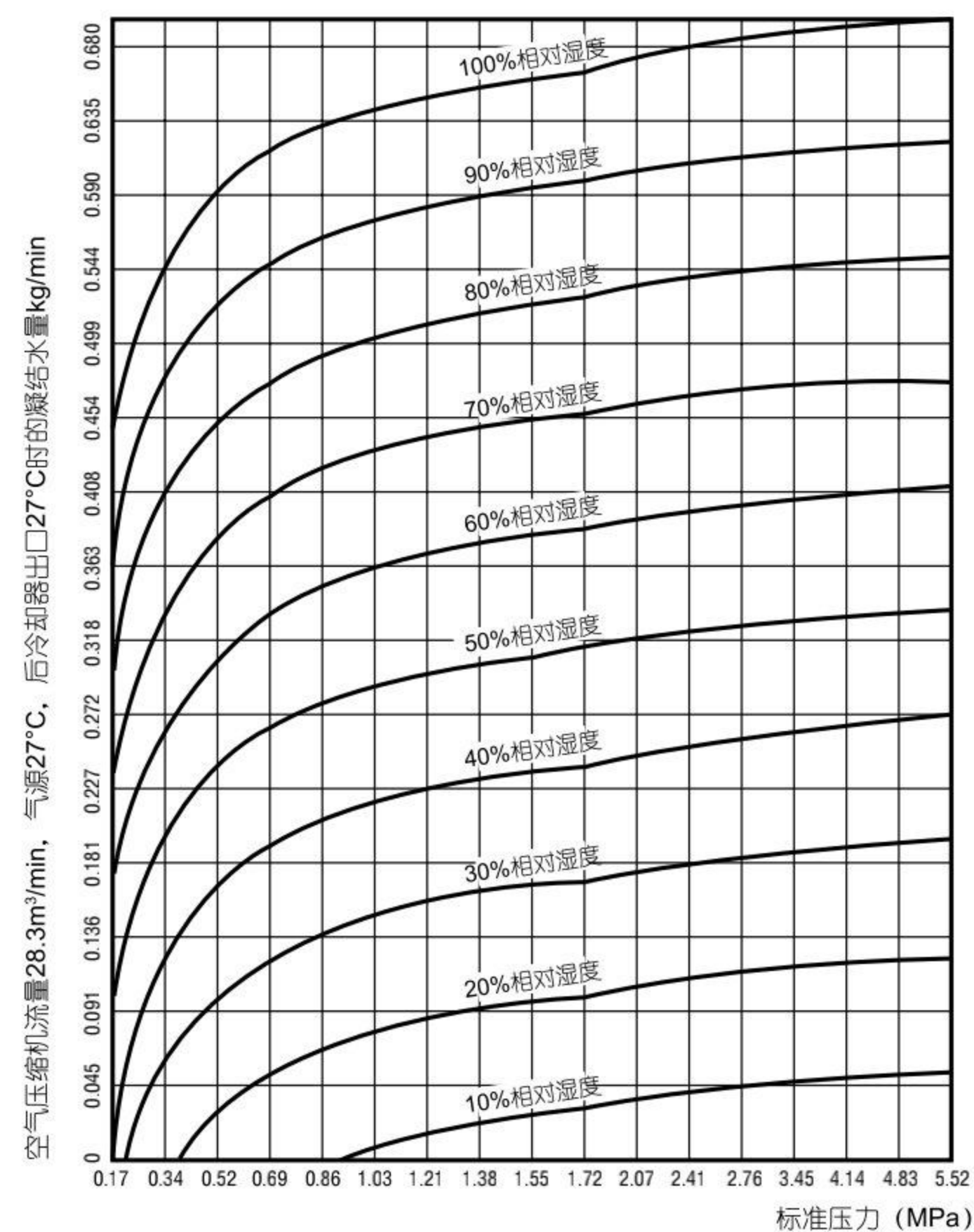
如果排液阀距系统的排放点有一些距离，则排放点与排液阀入口间不得有存水弯。

当把排液阀安装在过滤器的排放接口上，应特别注意连结尺寸。正常情况过滤器排放口连结尺寸是小于等于6mm，这个连接尺寸正常情况没有大到足以允许任何物体通过而仅是允许液体流入排液阀体内。如果采用浮球型排液阀，应加装平衡管或联接尺寸必须增加到最小20mm。有关附加的安装方面的建议见第LD-48页至LD-50页。

表LD-3. 修正系数

27°C以外其它温度的凝结水量 (kg) 找出27°C的凝结量乘以修正系数							
°C	系数	°C	系数	°C	系数	°C	系数
-12.2	.070	10	.373	37.8	1.81	60	5.15
-6.7	.112	15.6	.525	43.3	2.39	65.6	6.52
-1.1	.176	21.1	.729	48.9	3.12	71.1	8.19
-4.4	.259	32.2	1.35	54.4	4.02	76.7	10.2

曲线表LD-6. 压缩空气中的凝结水含量



注：凝结水量直接与压缩机的流量成比例，即对于14.16m<sup>3</sup>/min的压缩机，凝液量乘以0.5；对于5.66m<sup>3</sup>/min的压缩机，凝液量乘以0.2





# 如何从中间冷却器、后冷却器和后冷却器与分离器联合装置中排放液体

## 中间冷却器

压缩机的中间冷却器设计用来减小压缩级之间空气的温度和比容从而提高压缩效率。这样就使得压缩机在比正常发生的温度低的情况下做更多的功。因为在中间冷却器要发生冷凝现象，因此需要用排液阀来保护压缩机部件。如果从中间冷却器把液体带过来，液体就可能把脏物或水垢、铁锈带进下一级压缩机，会造成压缩机内的腐蚀和损坏，这些都是对压缩机高效率运转不利的。如果凝结的液体通过中间冷却器进入压缩机，就会使压缩机工作不稳定。因此，中间冷却器有效地疏水，保证将干燥的空气送入压缩机下一级是必须的。

典型的中间冷却器是管壳式热交换器。热交换器出口冷凝液量通常是不定的，而造成粘性液体的存积，阻塞进入排液阀的通路。由于这个原因，在中间冷却器上要求安装集液管，其尺寸与中间冷却器出口管径相同，它可用来收集脏物。在排液阀排液时，集液管可用来收集、排放凝结水中的粘液以及一些小颗粒杂质。

如果压缩机不是无油密封型的压缩机，中间冷却器也可能聚集从压缩机转移过来的油。因为当空气进入中间冷却器时，空气夹带着油雾或油滴，由于空气处于相对高的温度，这样的油很稀薄，然而当中间冷却器把空气和油冷却以后，油可能会变稠。排液阀必须能够在油变稠之前将它排放出来，使它不影响排液阀和中间冷却器工作。在这种使用工况下，排液阀的选择是非常重要的，此时排液阀必须处理水和油的混合物并且油必须首先排放掉。

## 后冷却器

后冷却器用作在工艺空气系统中去除水气的主要方法。压缩空气进入系统时，减少压力降可以提高配气的效率。用冷却水去减少空气的比容可以达到这个目的，这能使空气流过系统的压力降减小。10马力以上的大多数空气压缩机均有后冷却器。除了带出压缩热，后冷却器还带走了空气中大约三分之二的液体并且有利于带走和分离掉从压缩机中带来的油。

由于后冷却器排掉大约三分之二的总含湿量，此处的排液阀尺寸正常情况下应比系统中其它部分的大一些。

## 排液阀的选择和安全系数

### 中间冷却器：

正常的排液阀选择应根据：

- 1) 进入中间冷却器的水温，
- 2) 通过中间冷却器的气流量，
- 3) 中间冷却器的工作介质压力

使用曲线表LD-6“压缩空气中的凝结水含量”可确定出每分钟在28.3m<sup>3</sup>空气中凝结水的公斤数。然后乘以60变成每小时的公斤数再乘以安全系数2。

曲线表LD-7 推荐选型表（特征码见LD-6页）

排放液体设备	空 气		其它气体	
	第一选择和特征码	替换选择	第一选择和特征码	替换选择
后冷却器	IB F,G,J,K,M	FF	*FF B,E,J	FP
中间冷却器				

\* 对于不希望排放出气体并且没有水油混合物时，建议采用FF（浮球型）排液阀。而IB（倒置桶型）会排放出气体。

设计、材料、重量及性能参数均为近似值，如有变更，恕不另行通知。欲查找最新信息，请访问www.armstronginternational.com或www.armstrong.com.cn。



# 如何从中间冷却器、后冷却器和后冷却器与分离器联合装置中排放液体



在进行排液阀选型时，还应考虑失效形式和排液阀适应粘性液体流出的能力。在大多数情况下，“开启”失效形式将认为是为消除凝结液而保护压缩机的主要措施。对缓迟流的快速反应是很重要的，只有这样，排液阀在凝结液积存和排放液体两者之间才不存在延迟现象。

## 后冷却器

当后冷却器的冷凝速率未知时，计算冷凝液负荷有两种典型的方法。第一种方法是计算通过系统的总空气流量。然后用LD-20页曲线图LD-6名称为“压缩空气中的凝结水含量”的图表确定每分钟在 $28.3\text{m}^3$ 内凝结水的公斤数。乘以60把每分钟的负荷转换成每小时以公斤为单位的疏水阀的负荷（使用这个图表时必须知道相对湿度中的最高夏季进气温度）。然后把这个负荷值乘以2就可确定所需要的排液阀的能力。

计算排液阀能力的第二种方法是观察通过后冷却器的最大允许流通量。然后用相同的方法使用“压缩空气中的凝结水含量”图，其过程如第一种方法一样。虽然用这个方法通常得到一个较大的排液阀型号，但它允许适用于可能增加其它的压缩机或是通过未预料的旁路向系统插入多台压缩机的情况。

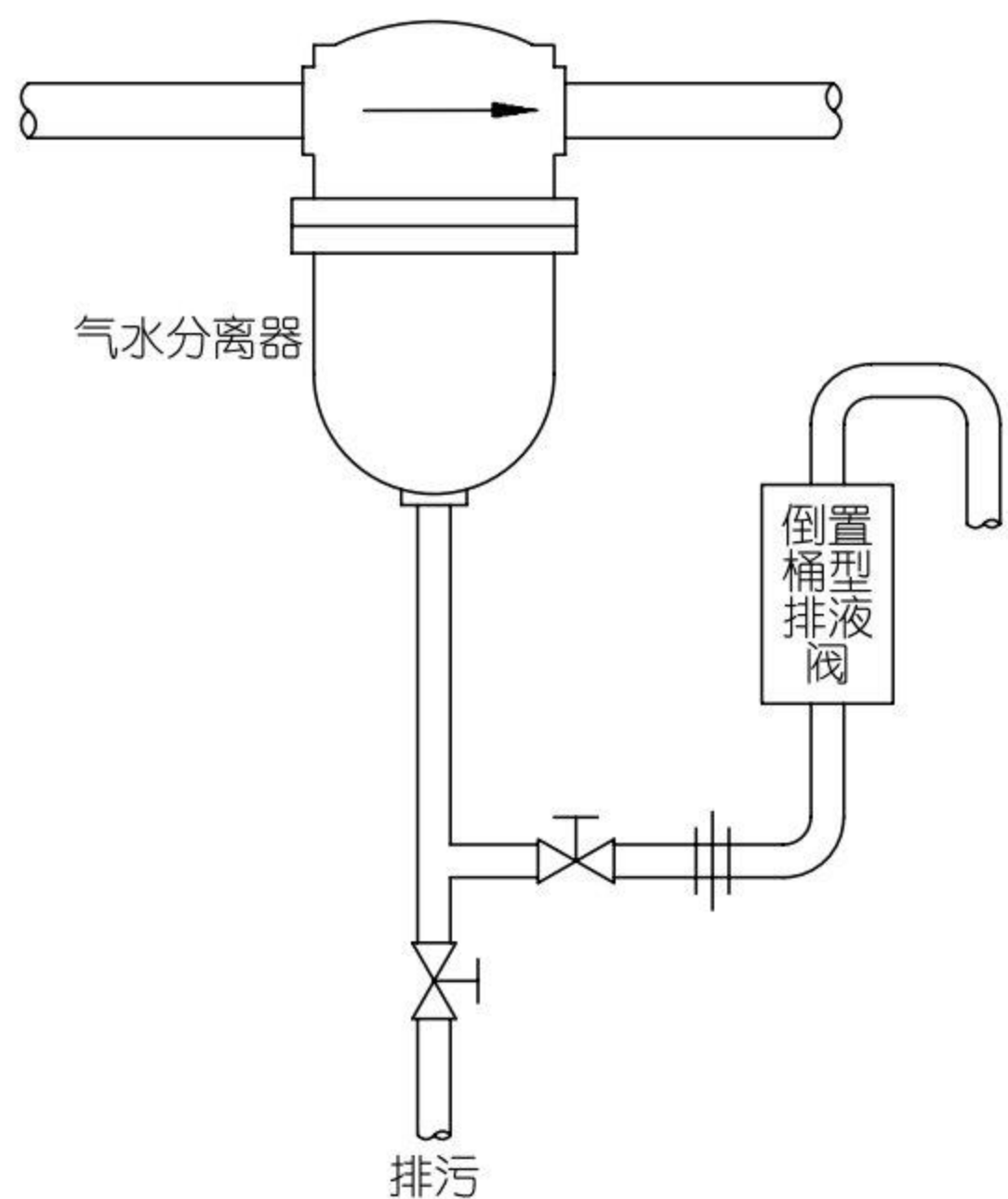
在第二种方法中，尽可能准确地估计后冷却器中水的平均温度是很重要的。不是所有空气真正地与水管道壁接触，空气不是均匀地冷到冷却水的温度。如果已知实际的出气温度，显然这就是最精确的使用数值。正确选型的后冷却器通常把压缩后的空气冷却到比进气温度低 $8.3^\circ\text{C}$ 范围内。

## 安装

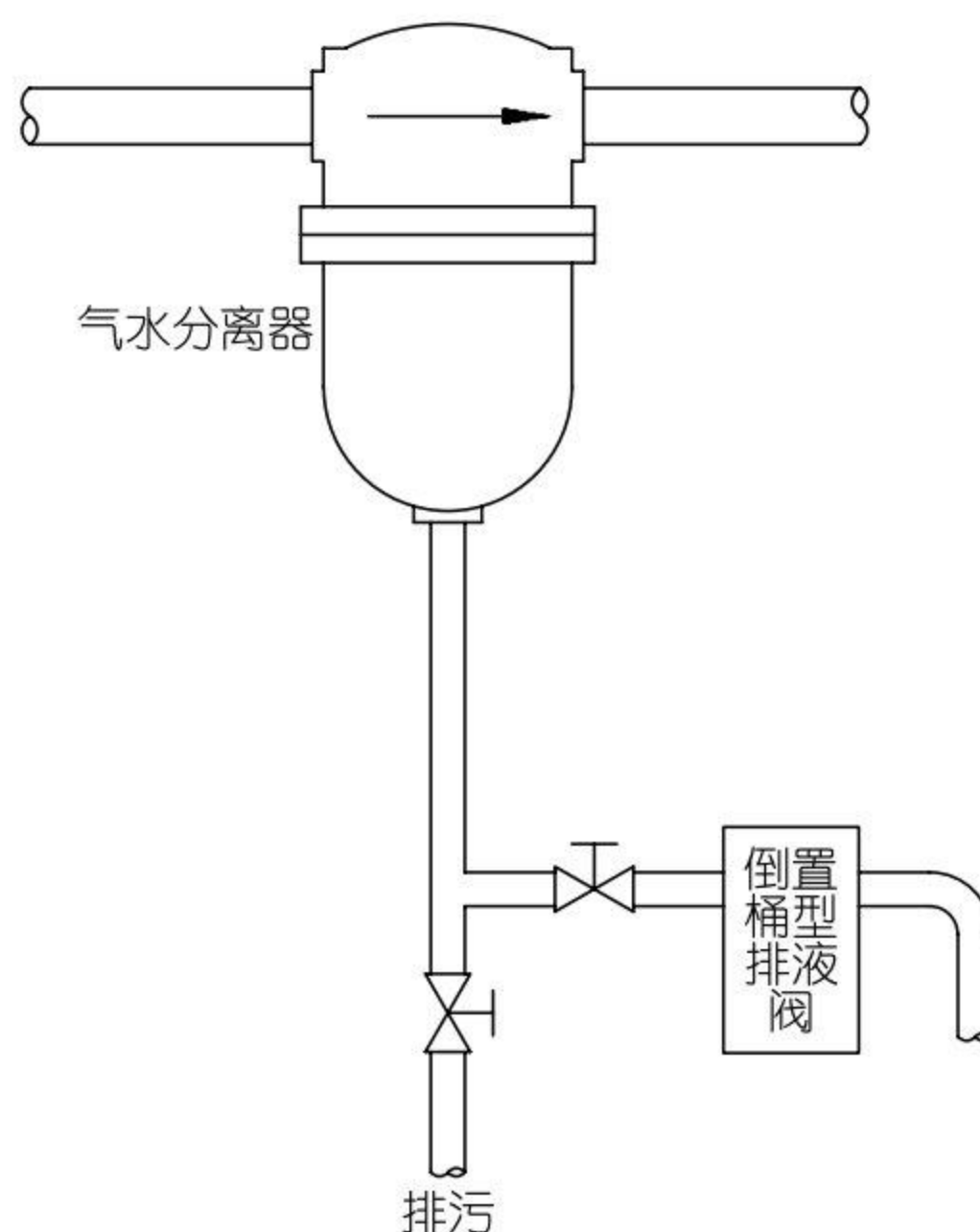
当在后冷却器或后冷却器与分离器联合装置上安装排液阀时，排液阀安装的主要原则如下：

- A—便于接近检查和维修；
- B—在排放点以下安装；
- C—尽可能靠近排放点。

仔细地按照制造厂的排液阀安装说明书操作。大多数后冷却器需要带一个可拆式分离器。然而，如果没有装分离器，后冷却器就必须单独排放冷凝液。在后冷却器与分离器联合的情况，通常只有分离器需要一套排液阀，参看图LD-18或图LD-19。第LD-48至LD-50页可以得到更多的有关安装的说明。



图LD-18. 压缩空气被油污染的200系列倒置桶型排液阀的安装



图LD-19. 压缩空气被油污染的800系列倒置桶型排液阀的安装

设计、材料、重量及性能参数均为近似值，如有变更，恕不另行通知。欲查找最新信息，请访问[www.armstronginternational.com](http://www.armstronginternational.com)或[www.armstrong.com.cn](http://www.armstrong.com.cn)。

阿姆斯壮机械（中国）有限公司 北京中关村科技园区大兴生物医药产业基地永大路40号 邮编:102629 电话:010-61255888 传真:010-69250761  
[www.armstronginternational.com](http://www.armstronginternational.com) [www.armstrong.com.cn](http://www.armstrong.com.cn)





# 如何从分离器、分离器过滤器联合装置中排放液体

在压缩空气系统中分离器起着重要的作用，它也称为分离罐、分离筒或除露器，这些容器的功能就是从高速气流中分离出流动的液体。正常情况它们按两个阶段完成这个功能。

1. 分离器增加了气体的流通面积和容积，因而减小了气流的速度。系统中的空气可能以超过161公里/小时的速度流动。在这个速度下，任何液体都以液滴的形式夹带在气流中并且将不再在管道的底部流动。为了排走这些液滴，减小气体的速度是必须的，否则，集聚起来的液滴又再次变成随气体流动的夹带物。
2. 第二阶段是改变气流方向并且截获这些液滴状液体。当气体速度减小，而且由于空气作90°转弯或是在空腔内作离心流动，使得这些快速移动液滴的速度进一步减小，把液滴抛向挡板，隔板或是分离器的壁面。

由于小的液滴具有相对比较大的质量并且它们又是不可压缩的，因而它们的速度下降十分显著。这时，重力将使液滴集聚并流入分离器的底部。液体常常是以成片的形状从分离器的壁上落下来然后以缓迟流的状态集聚在管道的出口。对这种缓迟流的迅速排放是件重要的事情，因为通常是把分离器作为保护下游用气装置的最后保障的手段。

如果在任何时间允许液体集聚，那就减弱了分离器的全部目的和功能，因而如果分离器不能有效地工作，它实际上就成了储液器，集聚的冷凝水形成缓迟流并转送到下游空气管道中并进入本应被保护的装置，在这种情况下，使用分离器就会比不用它更危险。

## 位置

分离器通常位于后冷却器的出口侧和储气罐之前。分离器也常常与过滤器组合在一起装在精密的用气设备之前或是作为过滤器的一部分装在配气管件上。在这种情况下，形成一套过滤器，存油箱，调节器和分离器的排放点的组合体来促成液体的积聚。

## 排液阀的选择和安全系数

如果分离器是安装在压缩机和储气设备之间的后冷却器组合体的一部分，就可以参考后冷却器和后冷却器分离器的排液阀选择的章节来选型。

排液阀的选择是十分严格的，尤其是对那些供气管线大于25mm的设备，因为一旦形成了滞速会将结垢冲入用气设备，从而形成严重的积垢问题。因此，对于大于1英寸的分离器，其流量要按下游设备总用气量，配合LD-20页“压缩空气中的凝结水含量”曲线表LD-6来计算。采用预计的满负荷时水的负荷和3倍的安全系数来确定排液阀的排量。

曲线表LD-8推荐选型表（见封面B）

排放液体设备	第一选择和特征码	替换选择
分离器 管线口径 > 1"	FF* J,B,C,E	IB
分离器 进口口径 < 1"		FP*

\* 当有可能夹带重油时IB是一个好的替换选择

设计、材料、重量及性能参数均为近似值，如有变更，恕不另行通知。欲查找最新信息，请访问www.armstronginternational.com或www.armstrong.com.cn。



# 如何从分离器、分离器过滤器联合装置中排放液体



对于供气管道口径小于25mm的分离器，其流量可以用LD-20页“压缩空气中的凝结水含量”曲线表LD-6来估算，然后按安全负荷的20%计算。在此基础上确定排液阀的合适排量。

由于分离器必须适用于进口处液体过载的工况，对于这两种选择过程安全系数都是3。在这种情况下，排液阀肯定能处理比在正常运行工况下所产生的液体量更大的排量。

## 安装

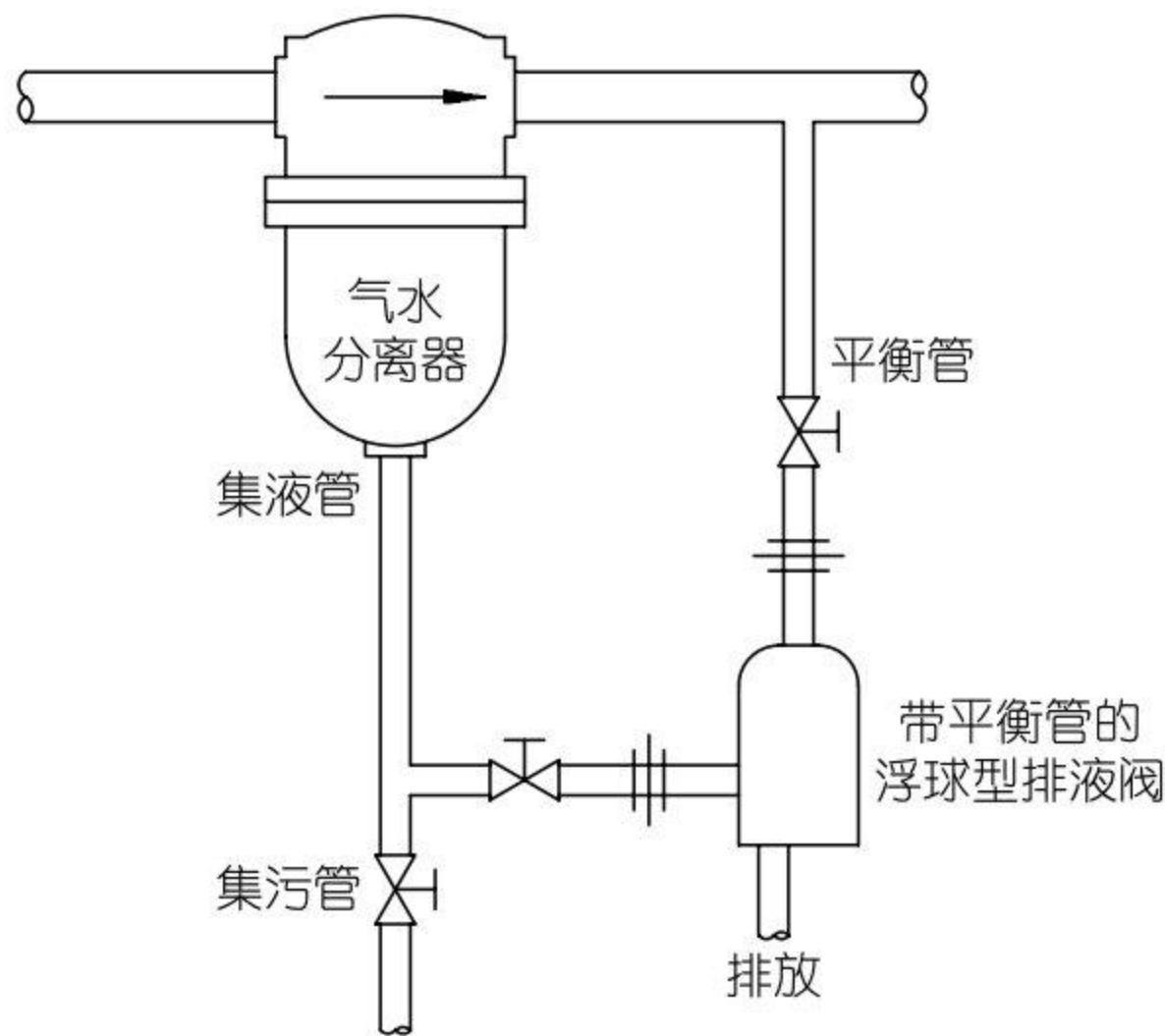
在大于25mm分离器上安装浮球型排液阀时，安装排液阀平衡管是很重要的（参看第LD-49页上有关浮球型排液阀的章节来说明平衡管设置的目的是和功能）。所有其它型式的排液装置都应尽可能地靠近集液管。集液管应与分离器上排液连接管的直径相同，向分离器下方延长150mm并带另外一段150mm的管长作为集污管。在这一管道的三通分支上，安装排液阀（见图LD-20和LD-21）。

如前所述，这种管道布置是非常重要的，因为分离器如果不能迅速地排液，它可能比完全没有分离器更糟，为此。安装三个主要原则是：

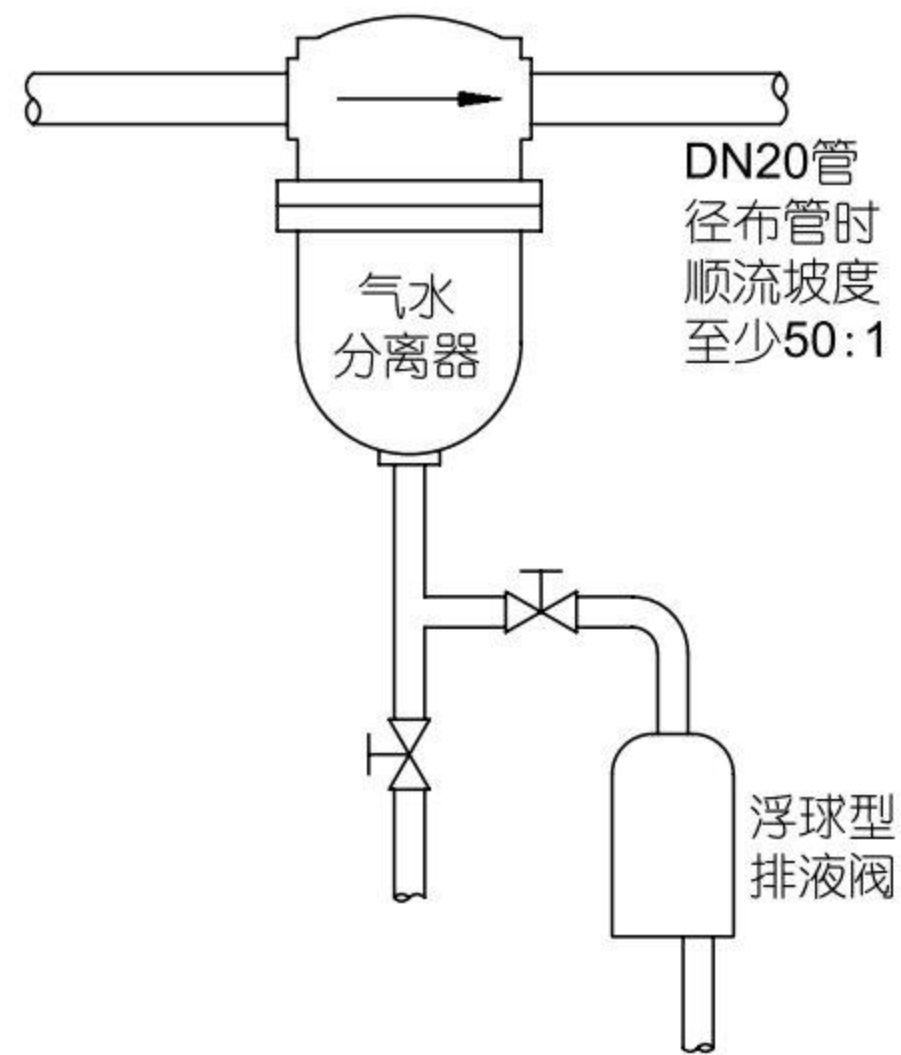
- A—便于接近检查和维修；
- B—位于排液设备下方；
- C—靠近排放点。

为了使排液阀具有良好的排液能力，从滴液接管到排液阀进口的管道应与排液阀的进口尺寸一致。

在处理缓迟流现象时，排液阀能迅速开始排液是个重要的问题。浮球型排液阀的平衡管的直径最小值是15mm，最好是20mm。在平衡管上的任何阀门都应全开，允许气流自由无阻地通过并让液体流入排液阀，其它的安装要求参看LD-48至LD-50。



图LD-20. 为了保证迅速而有序地让液体流入排液阀，在分离器的下游安装了平衡管。注意从分离器到排液阀的侧面进口连接。



图LD-21. 在分离器的侧面安装排液阀。

设计、材料、重量及性能参数均为近似值，如有变更，恕不另行通知。欲查找最新信息，请访问[www.armstronginternational.com](http://www.armstronginternational.com)或[www.armstrong.com.cn](http://www.armstrong.com.cn)。





# 如何从储气罐中排放液体

储气罐对于系统来说起蓄存空气的重要作用。储气罐衰减系统中的压力波动并且在压缩机故障时提供一个非常短的缓冲时间。从防止夹带液体进入压缩机或空气主管路而言，它们也起到与液体分离器相同的功能。储气罐的尺寸应选择在有规则的停车情况下有足够的存气时间，尤其是对于仪表系统。

储气罐应安装在靠近压缩机的位置。在储气罐内由于气流速度很低通常液体都降落下来。气体的速度是工作系统中任何其它部分都达不到的最低值。在储气罐中空气有很长的停留时间并且很可能冷却到环境温度。这种空气被冷却的过程就引起水雾冷凝。

在储气罐的底部装有排液口可以使液体流入排液阀。在大多数情况下，由于储气罐太大且它们又紧挨着压缩机，所以储气罐的安装位置靠近地面。这样的情况下，排液点相对而言不易接近，使排液阀的接管困难并且只靠重力使液体流入排液阀常常是不可能的。为了避免这些问题，储气罐应该装在一个小的水泥台上，这样就能有效地安装排液阀和方便操作。

有很多理由来说明保持储气罐的排液正常是必要的。当储气罐的容积减小，压缩空气压力抗衰减能力就减小时，压缩机出事故和系统停止运行时气体贮存的时间显著减小。储气罐内也发生腐蚀现象，这是由于让液体存积引起的。

储气罐通常用手动阀排放液体。安装位置靠近地面是典型的布置方式。很少会注意到连续运转导致的储气罐容积损失，然而，使用任何一种手动阀都可能忘记了把它们打开，当气候从相对较干燥、低湿度负荷变为温暖、高湿度负荷的情况，则储气罐容积和缓冲作用将会降低，存积液体的能力减少。压缩机在这种条件下会缩短开停循环周期，增加了压缩机内的摩擦损耗。只有当发现压缩空气含液体时，才记起打开手动阀。在这种情况下就可能损坏空气干燥器，液体可能被引入空气主管路并且阻塞系统造成污物粒子冲刷系统，水击或是冻结损坏。

## 排液阀的选择和安全系数

为了选择对储气罐适用的排液阀，用LD-20页曲线表LD-6“压缩空气中的凝结水含量”计算系统总负荷是必要的。当知道了这个可能的总负荷就乘以以下系数：对于有后冷却器的情况，乘以50%；对于后冷却器分离器联合装置的情况对总负荷乘以40%；如果不存在后冷却器的情况对总负荷乘以70%。当这样的负荷已知后采用的安全系数是2。

表LD-4. 总系统负荷乘积因子

计算的总系统负荷	后冷却器	后冷却器分离器	无
乘积因子	50%	40%	70%

曲线表LD-9推荐选型表（特征码LD-6页）

排放液体的设备	第一选择和特征码	替换选择
储气罐	FS* C,E,I,J,K	IB* D

\* FF（浮球型）适用于负荷超过54kg/h

设计、材料、重量及性能参数均为近似值，如有变更，恕不另行通知。欲查找最新信息，请访问[www.armstronginternational.com](http://www.armstronginternational.com)或[www.armstrong.com.cn](http://www.armstrong.com.cn)。

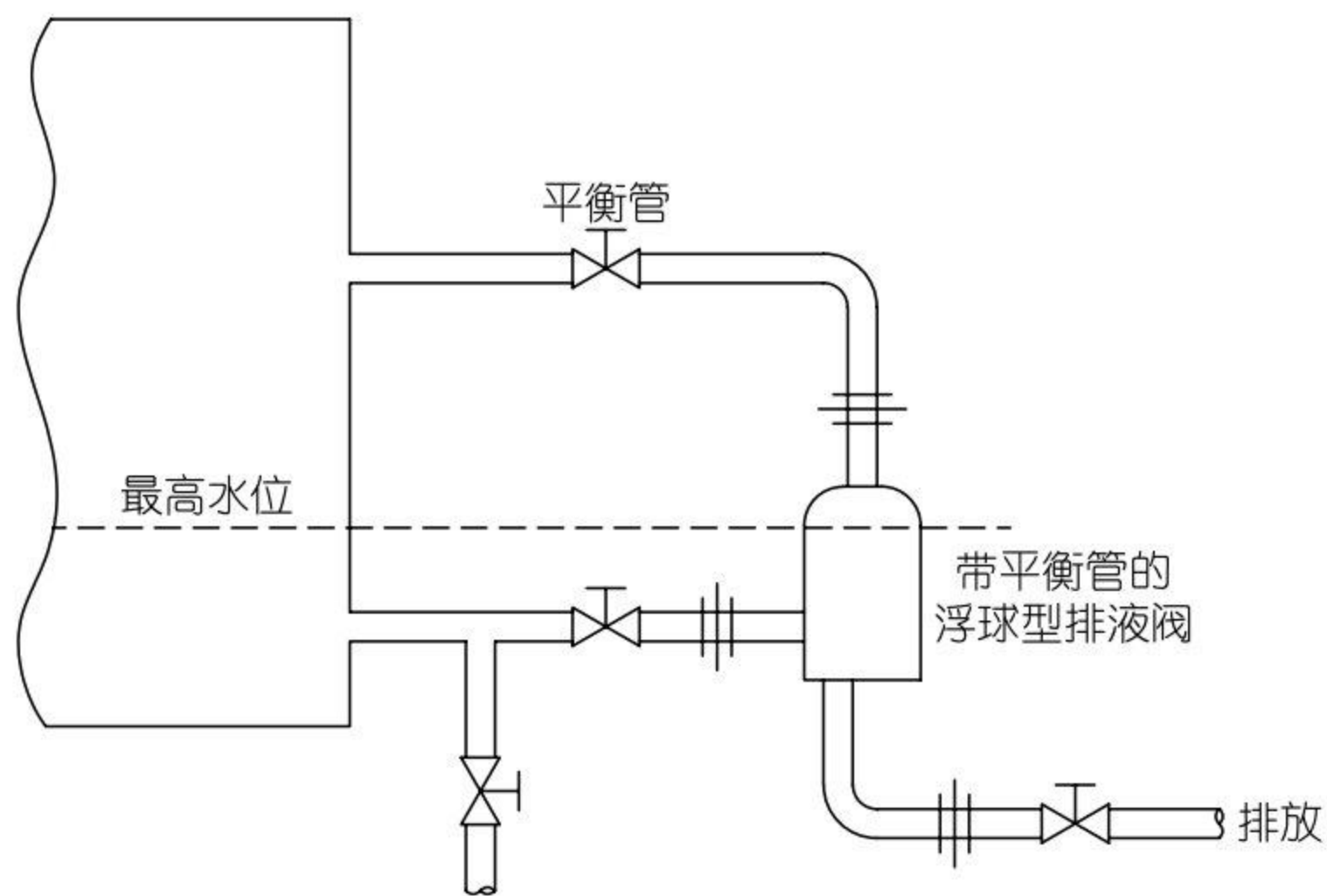


# 如何从储气罐中排放液体

## 安装

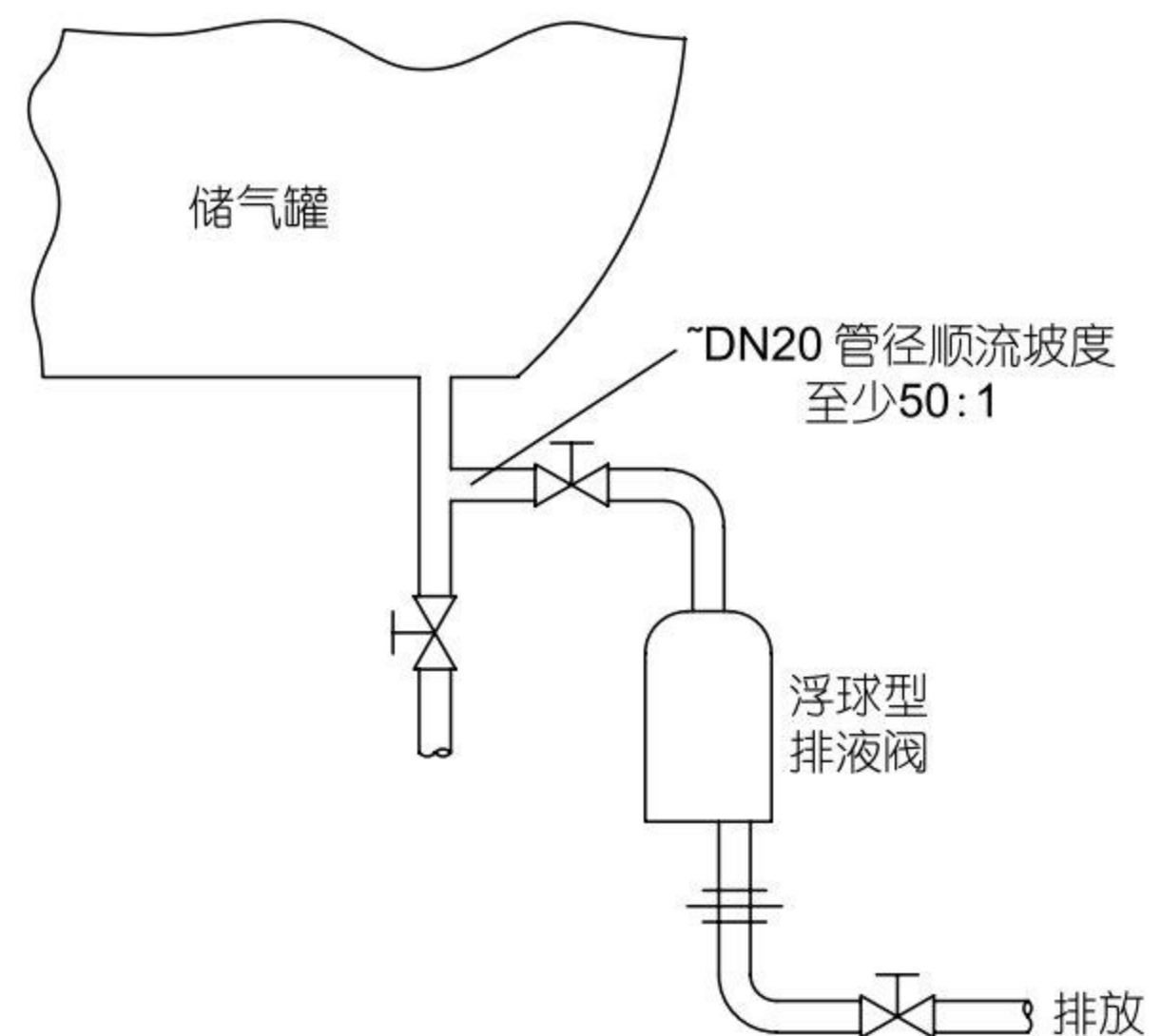
当浮球型排液阀用在储气罐上时，储气罐的液面将大约在排液阀的进口连接处。因而，重要的是排液阀尽可能安装在靠近地面的位置并且在管道上不带水封弯管。见图LD-22到LD-25。如果水封弯管与浮球型排液阀相连接而排气连接方式不是平衡管则排液阀就可能失效。在有平衡管情况下，管道上的下弯管任何时候都充满了水。在地面以上可安装倒置桶式

排液阀，其原则是它可以安装在排放点之上。应安装内部止回阀、管道和连接管来防止在系统停车时回流。当系统中预计有少量颗粒状物体时应采用按扣作用型排液阀。此时可略微地向上移动排液阀，来延长弹簧的寿命，因为这样可允许在储气罐和排液阀体内在排液阀循环周期之间存积液体。其它的安装建议参看第LD-48至LD-50页。



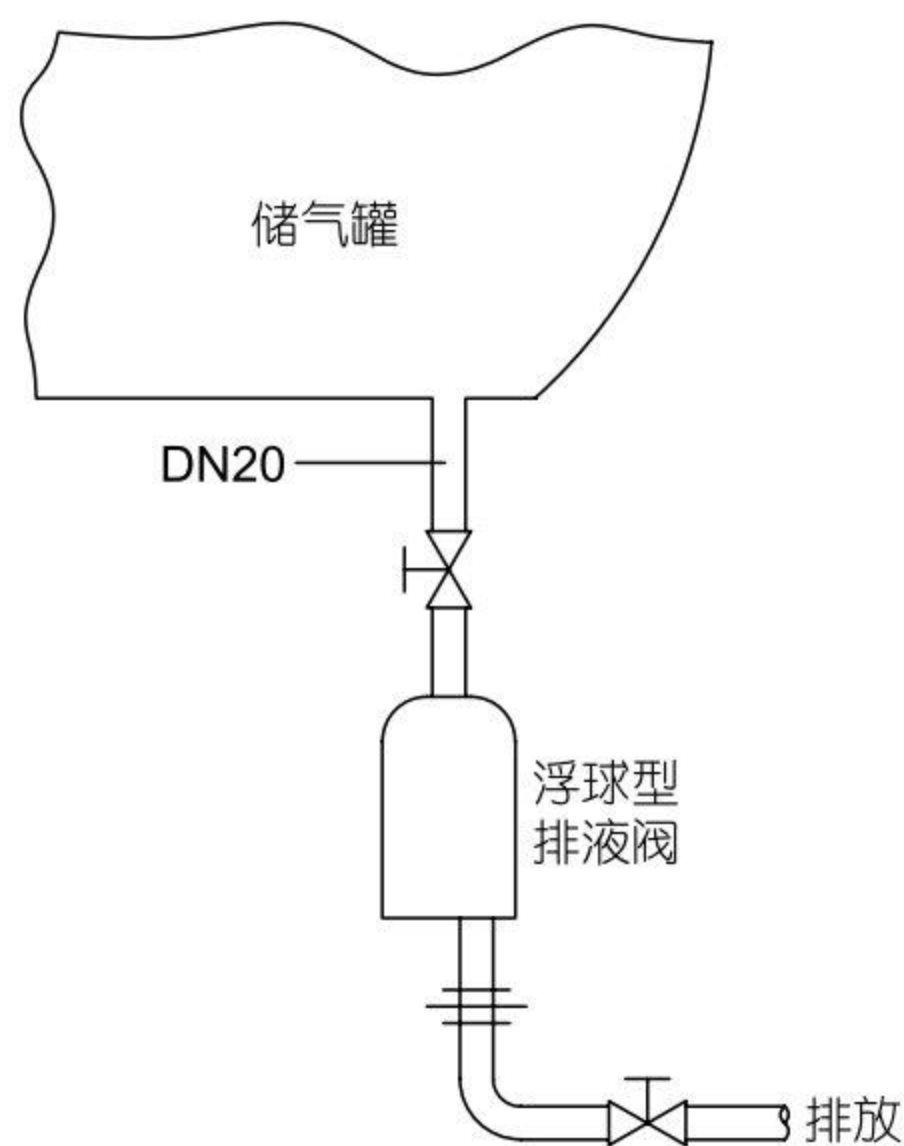
图LD-22.

排液阀安装在储气罐的一侧，靠近地面。排液阀开启前水将升到虚线以上。



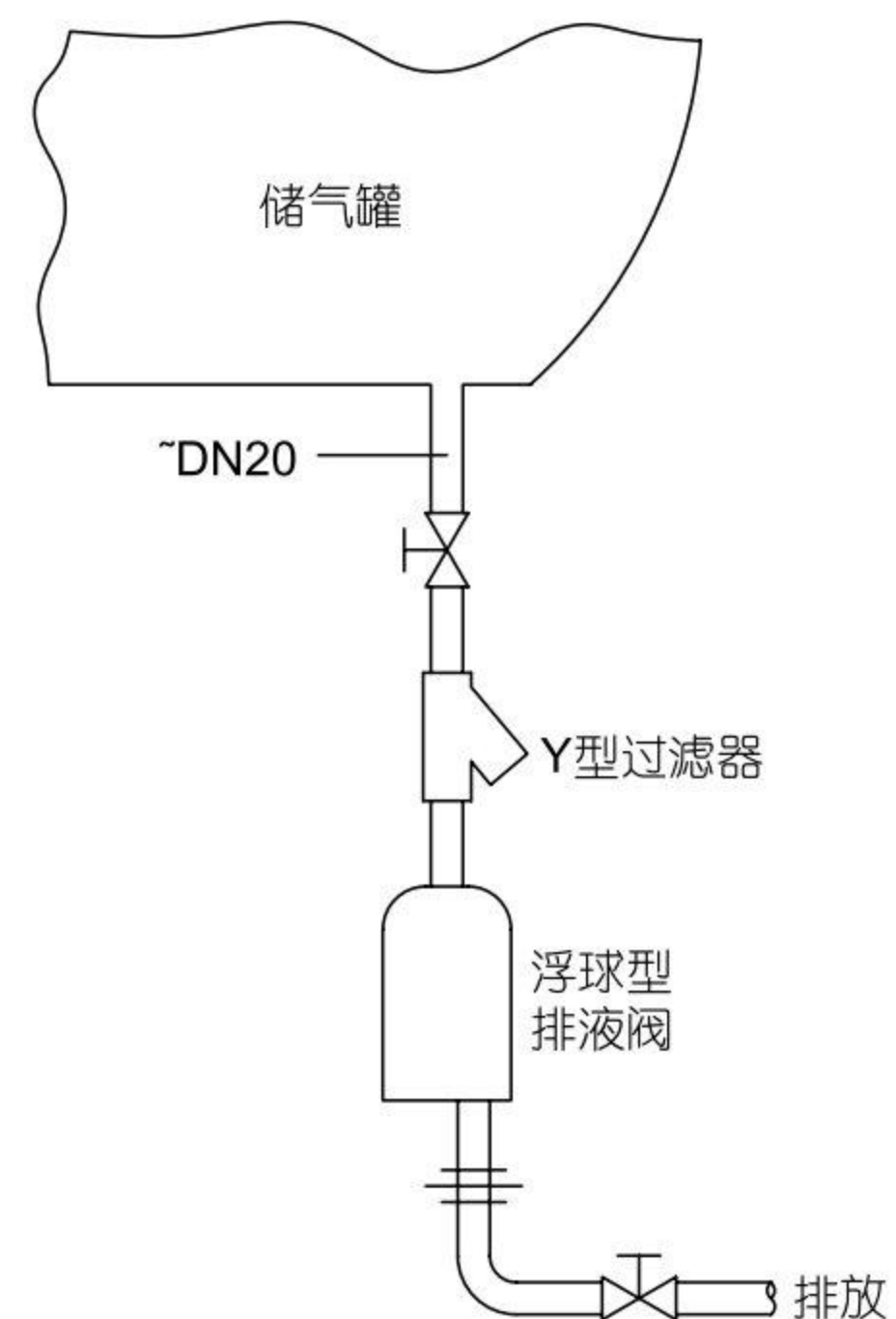
图LD-23.

把排液阀装在更容易接近的侧面或是更恰当地装在储气罐下方，尤其是装在压缩机下面的排液阀。



图LD-24.

建议不要采用此种安装方式，由于直接安装在储气罐下面，排液阀可能产生污物阻塞。



图LD-25.

安装方式与前面相同，但采用过滤器来保护排液阀。

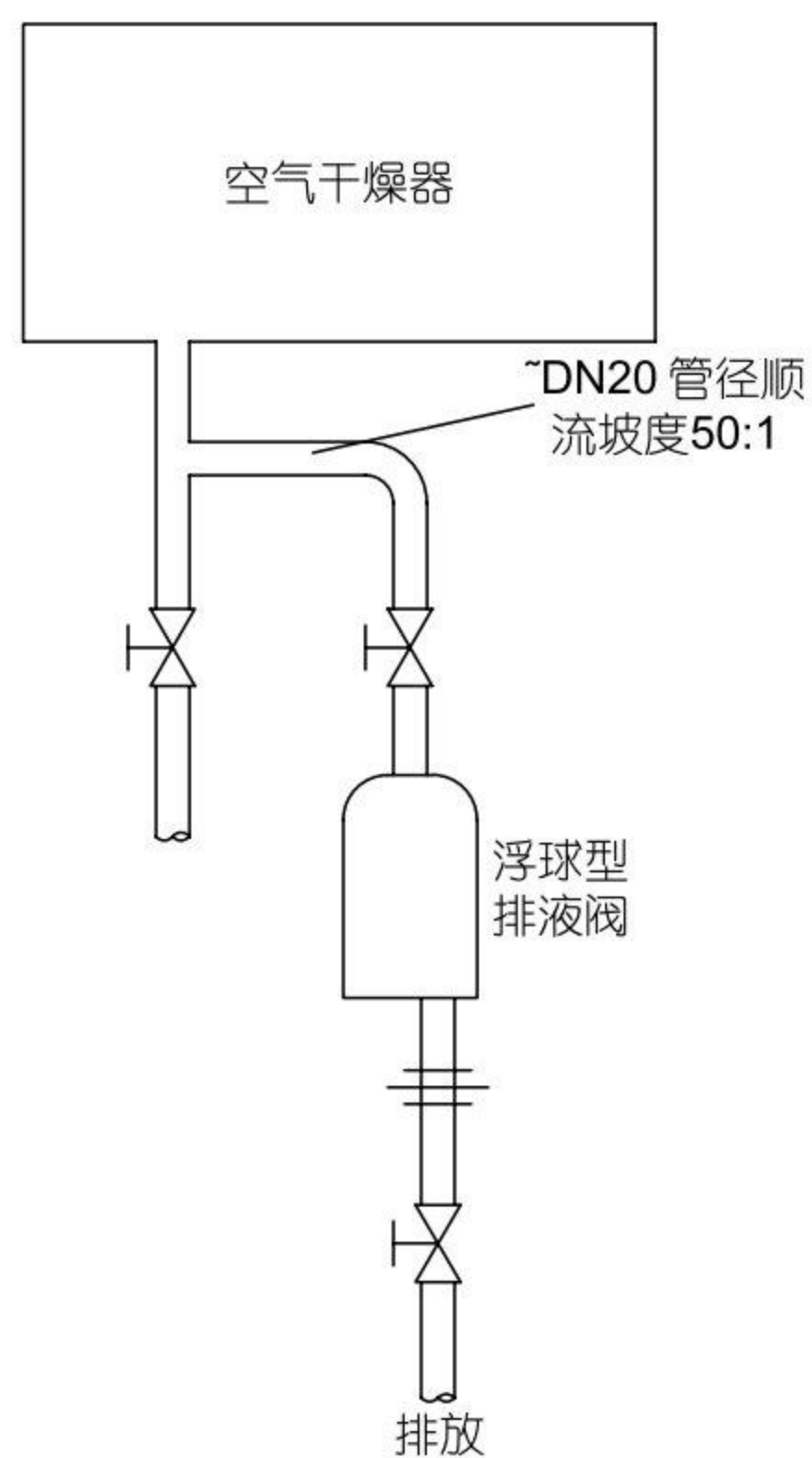
设计、材料、重量及性能参数均为近似值，如有变更，恕不另行通知。欲查找最新信息，请访问[www.armstronginternational.com](http://www.armstronginternational.com)或[www.armstrong.com.cn](http://www.armstrong.com.cn)。



干燥器的功能是清除在使用过程中由于冷却或是液滴的积存对用气设备造成严重问题的液体。在高级的仪表空气系统中必须安装干燥器。

干燥器有干燥剂型和冷冻型两种基本型式。在干燥剂干燥器中，干燥剂的化学组分能以化学键与水份结合达到干燥的目的。干燥剂型干燥能够达到非常低的露点并且常常与冷冻型的前置干燥器安装在一起。冷冻型干燥器的工作原理与后冷却器一样，用循环冷却液体来使雾滴凝结。然而，它们达到低的露点的能力是受温度所限制的，因为在换热器管上结霜将极大地减少传热的能力。这就引起对露点的讨论。温度在露点时雾滴从空气中凝结出来，原因是空气的相对湿度增加到100%RH以上，可参看LD-28页中曲线表LD-11。此时雾滴凝结成液体并且从排液阀排除掉。在考虑从干燥器出来的空气时露点也是重要的，因为如果空气遇到比露点更低的温度还要形成雾滴。因而，在使用空气干燥时，习惯上着重考虑压缩空气的两个特点，它们将影响干燥器的选择。

1. 当空气受到压缩时，其露点升高。当然必须知道在受压状态的露点，例如，在大气状态下可以认为露点达到 $-40^{\circ}\text{C}$ ，而空气只要受压到 $0.7\text{MPa}$ 露点就变成 $-12.2^{\circ}\text{C}$ 。在室外系统中，当温度降到 $-12.2^{\circ}\text{C}$ 以下，将导致水份凝结或冻结。
2. 当压缩空气在仪表或用气工具中膨胀时，其容积增加，压力减少并且通常会发生温度降低。如果温度降到露点温度以下，在设备中就会形成不希望的雾滴。没有什么工况能象绝热膨胀那样使空气温度大幅度降低。



图LD-26.  
带集污管的排液阀安装

曲线表LD-10推荐选型表（特征码LD-6页）

排放液体的设备	第一选择和特征码	替换选择
干燥器	FF E,C,J,N	IB FP

设计、材料、重量及性能参数均为近似值，如有变更，恕不另行通知。欲查找最新信息，请访问[www.armstronginternational.com](http://www.armstronginternational.com)或[www.armstrong.com.cn](http://www.armstrong.com.cn)。



# 如何从干燥器中排放液体

通常只是冷冻型干燥器需要排液阀。在这种干燥器中制冷剂冷却空气并使排液阀能够排除掉这些雾滴。在干燥剂型干燥器中，其干燥剂的化学组份吸收雾滴和水分子而不会存积液体。这些以化合键存在的水分子通常是在置换循环中被驱除掉，而干燥器必须周期性地对干燥剂进行置换再生。

## 排液阀的选型和安全系数

大多数情况下，干燥器的制造商会为其干燥器规定一个额定的除湿能力。然而，在这个负荷下仍然要加上安全系数。如果不知道干燥器的额定除湿能力，就需要计算在后冷却器中及在大气环境条件下空气的含湿量。取这两种情况中较低的含湿量，然后将此数值与干燥器出口空气露点状态下的含湿量比较，其差值乘以通过干燥器的空气流量就得出干燥器的含湿量负荷。由于液体必须迅速从干燥器中排掉，并且凝结的液体通常是一股一股流进排液阀，故干燥器的安全系数取2。

## 安装

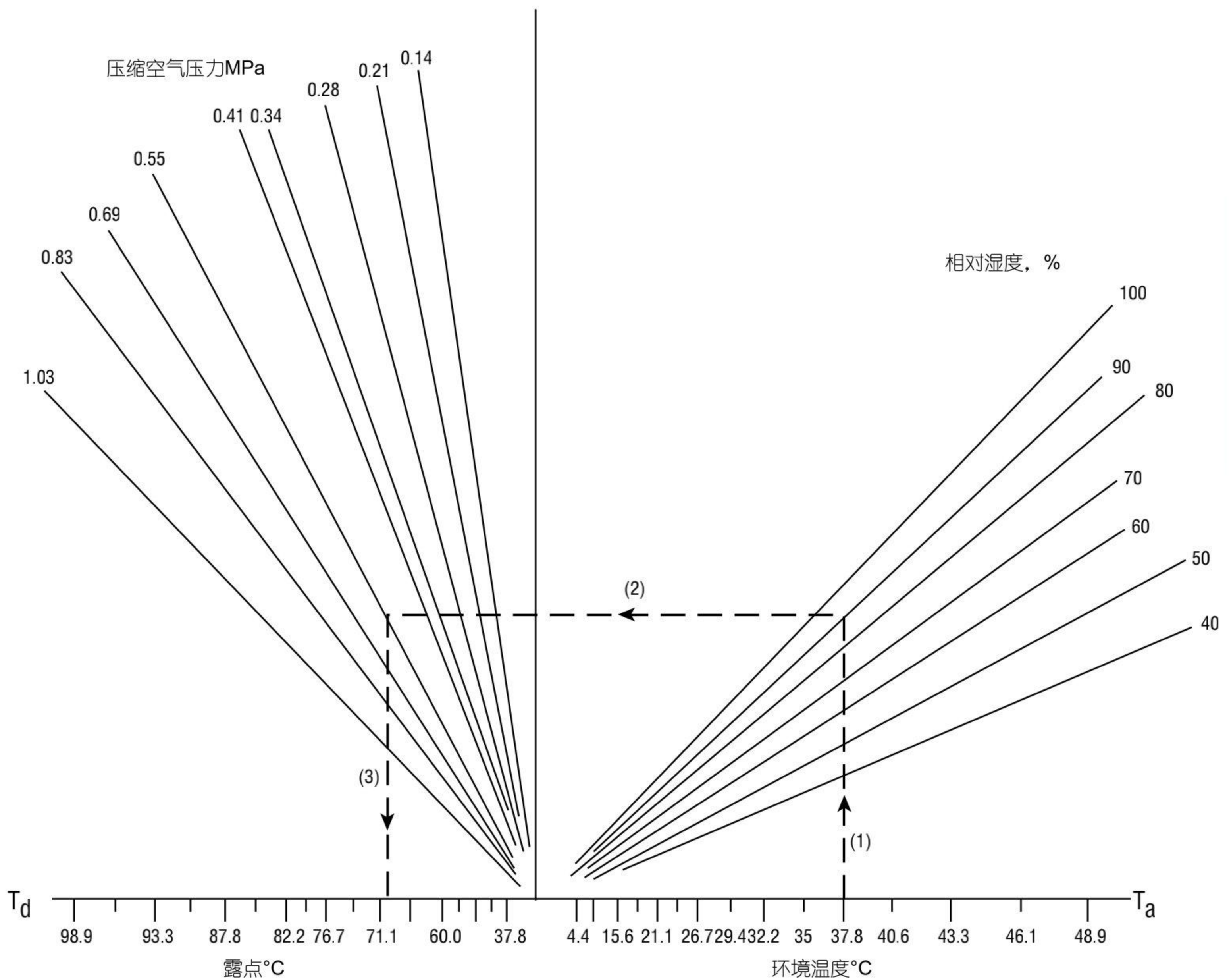
干燥器应有足够大的排放管来处理从干燥器中排出的液体。按排放管道口径，在干燥器下方接150mm长的集水管，再在下方接150mm长作为集污管，从这根管道“T”形分支并用尺寸相同的管子接入排液阀，以便液体可以通过重力流入排液阀。

排液阀安装的主要原则再叙述于下：

- A—易于接近检查和维修；
- B—必须在排放点之下；
- C—必须靠近排放点。

如果排液阀太靠近地面不允许使用浮球型排液阀，就要考虑使用倒置桶型排液阀。有关附加的安装建议请参看第LD-48至LD-50页。

曲线表LD-11. 估算压缩空气露点



估算压缩空气露点诺莫图

设计、材料、重量及性能参数均为近似值，如有变更，恕不另行通知。欲查找最新信息，请访问[www.armstronginternational.com](http://www.armstronginternational.com)或[www.armstrong.com.cn](http://www.armstrong.com.cn)。





# 阿姆斯壮排液阀的选型

## 从气体中排放液体的选型程序

1. 对实际的峰值液体负荷乘以最少1.5或2的安全系数，请参看“安全系数”的段落。
2. 由LD-30页阀嘴排量图LD-12查出阀嘴的口径，这个口径表示在最大操作压力下可连续排放的冷水排量。如果排放轻的液体，使用表LD-5上的系数乘以kg/h为单位的轻液体的排量，换算成水的流量，然后从图LD-12查出阀嘴口径。
3. 由样本上相关页数上的操作压力关系表上查出在给定的比重下（如果是冷水比重是1.0），打开所需要通流能力的阀嘴口径时的最大工作压差。

注：如果比重在表所表示的值之间，要使用比重小的值。例如，如果比重是0.73，就使用0.70的比重数据。

## 安全系数

安全系数是排液阀实际连续排放能力和某一给定时间内液体排放量之间的比值。LD-30页中图LD-12表示了排液阀最大连续冷水排放量。然而，使用者必须提供峰值负荷下的排量和可能比正常压力低的压力。通常安全系数1.5或2，适用于峰值负荷和发生峰值负荷的最低压力情况。如果负荷是偶然发生的，就要更高一些的安全系数。详细资料请咨询阿姆斯壮公司。

## 选型例题

例1：求3.4MPa压差下从空气内每小时排放450kg水的排液阀的规格。

把450kg/h乘上给定的安全系数2（如果还未乘上安全系数的话），这样就要具有900kg/h的连续排放量。根据LD-30页图LD-12上的排放量900kg/h的流量线与3.4MPa压力线垂直相交在#38曲线的下方。这样的阀嘴口径可用1-LD或11-LD排液阀等等，但对于更低的压力就向上选7/64” 阀嘴口径曲线。

第LD-35页上的表LD-14表示了将要用在3.4MPa压力以下的具有#38阀嘴口径的32-LD排液阀，因而它是适合于上述指定工况的。更进一步的检查发现具有7/64” 阀嘴口径2313HLS型排液阀也能处理上述工况，但它是为低比重液体专门设计的，而且它比32-LD型式更贵一些，因而32-LD是最好的选择。

例2：求2.76MPa压差下从气体中排放比重为0.8液体2880kg/h（已计入安全系数）的疏水阀。

由于LD-30页中排放量图LD-12是按水的排放量制作的，所以已知所需要的轻液体的排放量必须按表LD-5所给的转换系数转换成当量水的排放量，即

$$2880 \times 1.12 = 3225.6 \text{ kg/h}$$

再使用LD-30页中排量图LD-12按需要的水排放量，从排量图LD-12上在3225.6kg/h和2.76MPa下找到阀嘴口径为7/32”。从表LD-14的比重0.8列看出36-LD锻钢排液阀应用7/32” 的阀嘴口径能够适用，可工作压力至4.88MPa。而事实上在3.46MPa压力下这种排液阀能打开1/4” 的阀嘴口径。所以选用这个1/4” 阀嘴更适合。

注意：当使用压差来选取排液阀的口径时，在排液阀的工作表压超过1.7MPa时必须使用锻钢或不锈钢阀门。

## 不可使用的工况

浮球型排液阀不可用于重油、渣浆或是很脏的管线上。污物妨碍了阀瓣与阀座之间的紧密度，冷态的油会妨碍浮球型排液阀的打开。在这样的条件下就应使用阿姆斯壮的倒置桶BVS型排液阀。

## 怎样订购排液阀

必须给定：

1. 排液阀的型号
2. 阀嘴口径
3. 接管的直径和型式
4. 最大工作压力

如果不能确定排液阀的正确尺寸，请告知阿姆斯壮公司该阀要求的排量、最高压力和排放液体的比重。

表LD-5. 轻液体当量冷水排量的放大倍数

比重	对轻液体排量的放大倍数
.95	1.03
.90	1.06
.85	1.09
.80	1.12
.75	1.16
.70	1.20
.65	1.24
.60	1.29
.55	1.35
.50	1.42

设计、材料、重量及性能参数均为近似值，如有变更，恕不另行通知。欲查找最新信息，请访问www.armstronginternational.com或www.armstrong.com.cn。



# 阿姆斯壮排液阀的选型



## 从轻液体中排水

第LD-44页上介绍了阿姆斯壮的从轻液体中排水的双比重排液阀。除了浮球配重的修改来适应从轻液体中排放水之外，所有的各种型号排液阀与从气体中排液的排液阀对应的型号是一样的。

双比重排液阀的选择需要知道峰值重液体的排量、最高操作压力、以及轻液体的比重。用上述数据从右侧排量图LD-12就能确定所需要的阀嘴孔径，并求出满足双比重排液阀的压力表格所对应的排液阀。

## 从轻液体中排水的选型程序

1. 假设所需的安全系数是2，用2乘以每小时公斤为单位的峰值排量（参看“安全系数”的段落）。
2. 从右侧排量图LD-12求出乘以安全系数的实际排量与最小工作压力的交点。顺着压力线在交点的上方相交于另外一个较大的阀嘴孔的排量曲线，然后沿这条曲线的左下方求得阀嘴孔径。
3. 查LD-45至LD-46页上的表求得能在最大工作压差下打开，并接近实际工作压力阀嘴的排液阀（参见LD-29页例2）。无需使双比重排液阀的规格过大，过大的排液阀规格将引起两种液体之间的交界层非常大的不稳定波动。

**注意：**如果排液阀是按工作压差来确定的，当排液阀内的总压超过1.7MPa，必须使用锻钢材料。

\* 双比重排液阀的浮球是用火油配重，它在于可能意外发生的排液阀事故情况下，会经过管路系统弥散。如果这样有危险，可咨询阿姆斯壮公司或其代理商。

## 怎样订购双比重排液阀

必须给定：

- 以数字标明排液阀的口径
- 阀嘴孔径
- 接管的直径和方式
- 轻液体的比重
- 每小时排出水的重量
- 最大工作压力

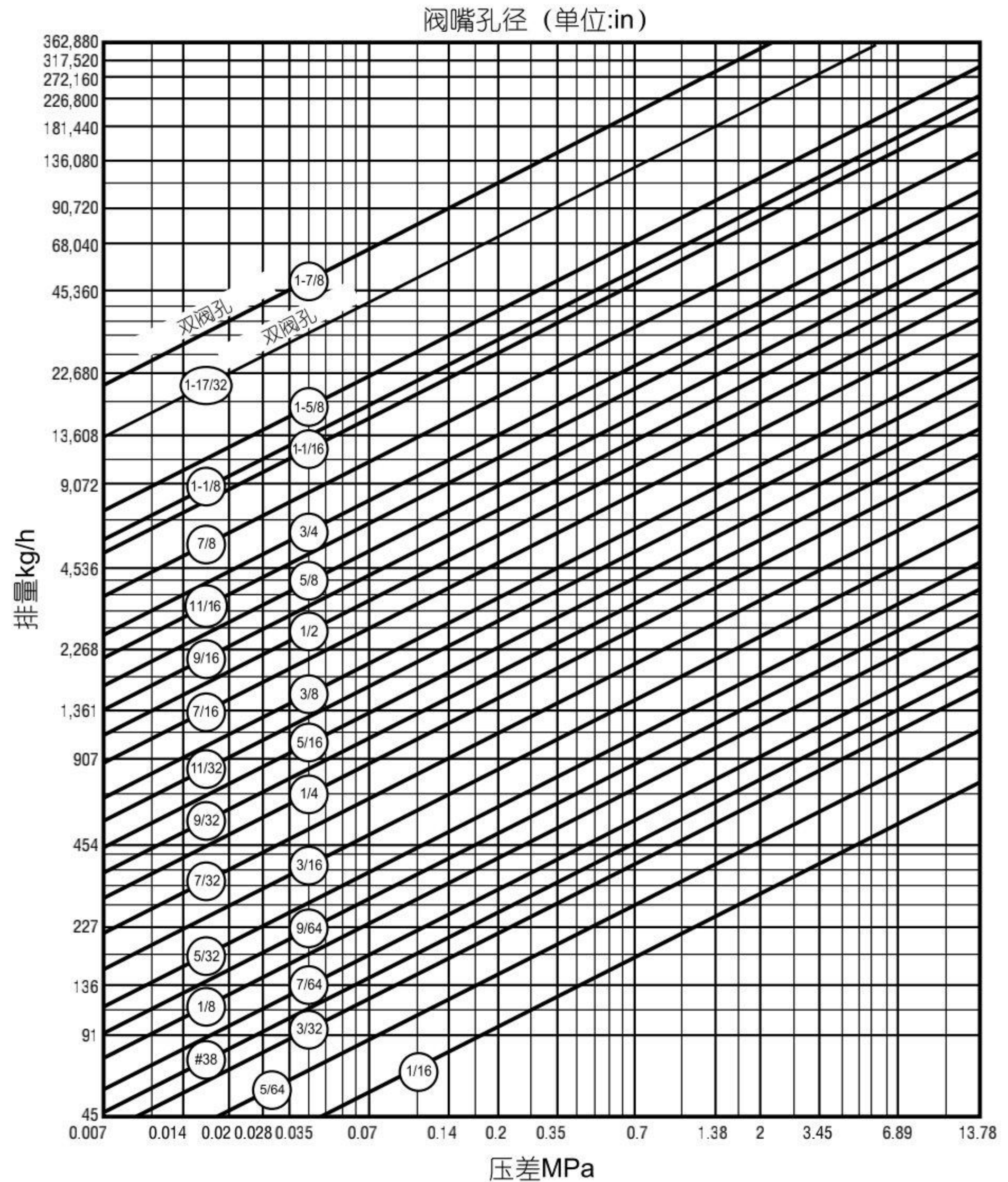
如果排液阀的口径不确定，那应给定

- 轻液体的比重
- 计入安全系数后每小时排出水的公斤数
- 最高和最低工作压力

## 排量图LD-12.

不同压力下阿姆斯壮排液阀各种阀嘴孔径的冷水排量

实际流量也取决于排液阀的结构，配管和流入排液阀的流量。重要的是要考虑安全系数和温度引起的液体密度变化。



设计、材料、重量及性能参数均为近似值，如有变更，恕不另行通知。欲查找最新信息，请访问[www.armstronginternational.com](http://www.armstronginternational.com)或[www.armstrong.com.cn](http://www.armstrong.com.cn)。

阿姆斯壮机械（中国）有限公司 北京中关村科技园区大兴生物医药产业基地永大路40号 邮编:102629 电话:010-61255888 传真:010-69250761  
[www.armstronginternational.com](http://www.armstronginternational.com) [www.armstrong.com.cn](http://www.armstrong.com.cn)





# 自由杠杆浮球型排液阀

最大压差6.9MPa, 最大排量22,679kg/h

表LD-14. 导向自由浮球杠杆排液阀采用不同阀嘴孔径时, 用于不同比重液体情况下的最高工作压差

型号	比重	1.00	.95	.90	.85	.80	.75	.70	.65	.60	.55	.50
	阀嘴孔尺寸(in)	最高工作压力, MPa (38°C)										
1-LD (铸铁)	1/8	0.83	0.76	0.68	0.60	0.52	0.44	0.36	0.28	0.20	0.12	0.04
	7/64	0.99	0.90	0.80	0.71	0.61	0.52	0.43	0.33	0.27	0.14	0.05
	#38	1.15	1.04	0.94	0.83	0.72	0.61	0.50	0.39	0.28	0.17	0.06
	5/64	2.07	1.99	1.79	1.57	1.37	1.16	0.94	0.74	0.53	0.32	0.11
11-LD (不锈钢)	1/8	1.21	1.11	1.01	0.90	0.79	0.69	0.58	0.48	0.37	0.27	0.16
	7/64	1.44	1.32	1.19	1.07	0.94	0.82	0.69	0.57	0.44	0.32	0.19
	#38	1.68	1.54	1.39	1.24	1.10	0.95	0.81	0.66	0.52	0.37	0.23
	5/64	2.76	2.76	2.65	2.37	2.10	1.82	1.54	1.26	0.99	0.71	0.43
2-LD 1.7MPa (铸铁)	5/16	0.15	0.14	0.12	0.12	0.10	0.09	0.08	0.07	0.06	0.04	0.03
	1/4	0.25	0.23	0.21	0.19	0.17	0.15	0.13	0.11	0.09	0.07	0.05
	3/16	0.54	0.50	0.46	0.41	0.37	0.32	0.28	0.24	0.19	0.15	0.11
	5/32	0.94	0.87	0.79	0.72	0.64	0.57	0.49	0.41	0.34	0.26	0.19
22-LD 3.7MPa (不锈钢)	1/8	1.61	1.48	1.35	1.23	1.10	0.97	0.83	0.70	0.57	0.45	0.32
	7/64	2.00	1.79	1.72	1.57	1.40	1.23	1.07	0.90	0.74	0.57	0.41
	#38	2.30	2.05	1.80	1.72	1.61	1.41	1.23	1.03	0.84	0.66	0.46
	5/64	3.68	3.28	2.88	2.49	2.09	1.72	1.72	1.66	1.35	1.05	0.74
32-LD 4.1MPa (铸钢)	5/16	0.22	0.20	0.18	0.17	0.14	0.12	0.10	0.07	0.05	0.03	0.01
	1/4	0.36	0.33	0.30	0.27	0.23	0.21	0.17	0.11	0.08	0.05	0.02
	3/16	0.79	0.72	0.66	0.59	0.52	0.46	0.39	0.24	0.18	0.11	0.04
	5/32	1.37	1.25	1.13	1.01	0.90	0.79	0.67	0.42	0.30	0.19	0.07
	1/8	2.34	2.14	1.94	1.74	1.54	1.34	1.14	0.72	0.52	0.32	0.12
	7/64	2.99	2.74	2.48	2.23	1.97	1.71	1.46	0.90	0.66	0.41	0.15
3-LD 1.7MPa (铸铁)	1/2	0.11	0.10	0.09	0.08	0.07	0.06	0.05	0.04	0.03	0.02	0.01
	3/8	0.23	0.21	0.19	0.17	0.15	0.13	0.11	0.09	0.07	0.05	0.03
	5/16	0.37	0.34	0.30	0.27	0.24	0.21	0.17	0.14	0.11	0.08	0.04
	9/32	0.49	0.45	0.41	0.36	0.32	0.28	0.23	0.19	0.14	0.10	0.06
	1/4	0.74	0.67	0.61	0.54	0.48	0.41	0.34	0.28	0.23	0.15	0.09
	7/32	1.06	0.96	0.87	0.77	0.68	0.59	0.50	0.41	0.31	0.22	0.12
13-LD 3.9MPa (不锈钢)	3/16	1.59	1.44	1.30	1.17	1.03	0.89	0.74	0.61	0.47	0.33	0.19
	5/32	2.48	2.26	2.04	1.82	1.61	1.39	1.17	0.95	0.73	0.51	0.30
33-LD 6.21MPa (锻钢)	1/8	5.01	4.57	4.12	3.68	3.24	2.80	2.39	1.92	1.48	1.03	0.59
	7/64	6.21	5.84	4.28	4.71	4.14	3.59	3.02	2.46	1.89	1.32	0.76
6-LD (铸铁)	1-1/16	0.14	0.13	0.12	0.11	0.10	0.09	0.08	0.07	0.06	0.05	0.04
	7/8	0.22	0.21	0.19	0.18	0.16	0.14	0.13	0.11	0.10	0.08	0.06
	3/4	0.32	0.30	0.28	0.26	0.23	0.21	0.19	0.17	0.14	0.12	0.10
	5/8	0.50	0.46	0.42	0.39	0.35	0.32	0.28	0.25	0.21	0.18	0.14
	9/16	0.66	0.61	0.56	0.52	0.47	0.42	0.38	0.33	0.28	0.23	0.19
	1/2	0.95	0.88	0.81	0.74	0.68	0.61	0.54	0.48	0.40	0.34	0.28
	7/16	1.65	1.26	1.16	1.06	0.97	0.87	0.77	0.68	0.59	0.49	0.39
	3/8	1.72	1.72	1.72	1.68	1.52	1.37	1.22	1.07	0.92	0.77	0.62
	11/32	1.72	1.72	1.72	1.72	1.72	1.72	1.63	1.43	1.23	1.02	0.82
	5/16	1.72	1.72	1.72	1.72	1.72	1.72	1.72	1.72	1.57	1.32	1.06
36-LD (锻钢)	9/32	1.72	1.72	1.72	1.72	1.72	1.72	1.72	1.72	1.72	1.72	1.39
	1/4	1.72	1.72	1.72	1.72	1.72	1.72	1.72	1.72	1.72	1.72	1.72
	1-1/16	0.11	0.10	0.09	0.08	0.07	0.06	0.05	0.04	0.03	0.02	0.01
	7/8	0.17	0.16	0.14	0.12	0.11	0.10	0.08	0.06	0.05	0.03	0.01
	3/4	0.25	0.23	0.21	0.19	0.16	0.14	0.12	0.09	0.07	0.05	0.02
	5/8	0.39	0.35	0.32	0.28	0.24	0.21	0.17	0.14	0.10	0.07	0.03
	9/16	0.51	0.46	0.41	0.37	0.32	0.28	0.23	0.19	0.14	0.09	0.05
	1/2	0.74	0.67	0.61	0.54	0.47	0.40	0.34	0.27	0.20	0.13	0.07
	7/16	1.05	0.95	0.86	0.77	0.67	0.57	0.48	0.38	0.28	0.19	0.10
	3/8	1.66	1.50	1.36	1.21	1.06	0.90	0.75	0.60	0.45	0.30	0.14
	11/32	2.21	2.01	1.81	1.61	1.40	1.20	1.00	0.80	0.60	0.40	0.20
	5/16	2.83	2.58	2.32	2.06	1.81	1.54	1.29	1.03	0.77	0.51	0.26
9/32	3.72	3.38	3.04	2.70	2.37	2.02	1.68	1.34	1.01	0.67	0.33	
1/4	5.43	4.94	4.44	3.95	3.46	2.96	2.46	1.97	1.48	0.98	0.48	
7/32	6.90	6.90	6.28	5.57	4.88	4.18	3.48	2.78	2.08	1.39	0.68	
3/16	6.90	6.90	6.90	6.90	6.90	6.90	6.84	5.70	4.55	3.41	2.26	

### 高温工况

当温度升高时, 浮球的最高工作压力会降低。

- 93°C时下降约10%
- 149°C时下降约15%
- 204°C时下降约20%

浮球并不是受温度影响的唯一部件, 当应用于高温工况时, 请与阿姆斯壮公司或其代理商联系。

设计、材料、重量及性能参数均为近似值, 如有变更, 恕不另行通知。欲查找最新信息, 请访问[www.armstronginternational.com](http://www.armstronginternational.com)或[www.armstrong.com.cn](http://www.armstrong.com.cn)。