

API 520.2-2003 标准 精炼厂泄压装置定尺寸、选型及 安装 第二篇：安装

本标准主要规定了泄压装置安装的范围、参考标准、术语定义、入口管道、排放管、隔离阀、排污管、位置和定位、栓接和多元泄压阀、搬运和检查以及附录相关内容。

- 1、精炼厂泄压装置定尺寸、选型及安装 第二篇：安装：范围
- 2、精炼厂泄压装置定尺寸、选型及安装 第二篇：安装：参考标准
- 3、精炼厂泄压装置定尺寸、选型及安装 第二篇：安装：术语定义
- 4、精炼厂泄压装置定尺寸、选型及安装 第二篇：安装：泄压装置的入口管道
- 5、精炼厂泄压装置定尺寸、选型及安装 第二篇：安装：泄压装置的排放管
- 6、精炼厂泄压装置定尺寸、选型及安装 第二篇：安装：泄压管道中的隔离（截断）阀
- 8、精炼厂泄压装置定尺寸、选型及安装 第二篇：安装：排污管
- 9、精炼厂泄压装置定尺寸、选型及安装 第二篇：安装：泄压装置的位置和定位
- 10、精炼厂泄压装置定尺寸、选型及安装 第二篇：安装：栓接和垫片连接
- 11、精炼厂泄压装置定尺寸、选型及安装 第二篇：安装：整定压力交错设置的多元泄压阀
- 12、精炼厂泄压装置定尺寸、选型及安装 第二篇：安装：安装前的搬运和检查
- 13、精炼厂泄压装置定尺寸、选型及安装 第二篇：安装：附录 A

14、精炼厂泄压装置定尺寸、选型及安装 第二篇：安装：附录 B

15、精炼厂泄压装置定尺寸、选型及安装 第二篇：安装：附录 C

1、范围

本章节主要描述了该标准的规定范围。

本推荐惯例规定了最大允许工作压力（MAWP）大于或等于 15psig [1.03 巴或 103kPa]的设备用泄压装置的安装方法。泄压阀或防爆膜装置可以独立使用也可以相互结合使用，为设备提供规定的保护防止设备的压力过度积聚。按在本推荐惯例的使用，术语泄压阀包括压缩性或不可压缩性介质用安全泄压阀，不可压缩性介质用泄压阀。本推荐惯例规定气体、蒸汽、水蒸汽、两相介质和不可压缩性介质用泄压装置的安装；本推荐惯例不适用于需要额外考虑的特种用途。

2、参考标准

本章节主要描述了泄压装置安装标准的参考标准。

本推荐惯例引用了下列标准、规定和规范的现行版本。

API

推荐惯例 RP 520 精炼厂泄压装置定尺寸、选型和安装，第 1 篇“定尺寸和选型”

推荐惯例 RP 521 泄压和降压系统指南

推荐惯例 RP 576 泄压装置的检查

ASME1

B31.3 工艺管道

锅炉和压力容器规范，第 VIII 章“压力容器”

3、术语定义

本章节主要概述了泄压装置安装的术语定义。

本推荐惯例使用的泄压装置术语与 API 推荐惯例 520 第 1 篇中给出的定义大体相同。

4、泄压装置的入口管道

本章节主要概述了泄压装置的入口管道。

4.1 精炼厂泄压装置定尺寸、选型及安装 第二篇：安装 泄压装置的入口管道：一般要求

4.2 精炼厂泄压装置定尺寸、选型及安装 第二篇：安装 泄压装置的入口管道：压力降限制和管道形状

4.3 精炼厂泄压装置定尺寸、选型及安装 第二篇：安装 泄压装置的入口管道：热应力

4.4 精炼厂泄压装置定尺寸、选型及安装 第二篇：安装 泄压装置的入口管道：排放时反作用力产生的入口应力

4.5 精炼厂泄压装置定尺寸、选型及安装 第二篇：安装 泄压装置的入口管道：入口管道中的隔离阀

4.6 精炼厂泄压装置定尺寸、选型及安装 第二篇：安装 泄压装置的入口管道：与泄压阀组合使用的防爆膜装置

4.7 精炼厂泄压装置定尺寸、选型及安装 第二篇：安装 泄压装置的入口管道：与泄压阀入口管道相连的工艺支管

4.8 精炼厂泄压装置定尺寸、选型及安装 第二篇：安装 泄压装置的入口管道：泄压装置入口处的紊流

4.1 一般要求

本章节主要描述了泄压装置入口管道的一般要求。

对入口管道的一般要求见图 1 至图 3。

4.1.1 流道和应力

泄压装置的入口管道应能提供正确的系统性能。这要求设计时考虑入口管道中因介质流动引发的压力降。受保护容器和泄压装置之间的管道系统中过度的压力损失会影响系统的泄放能力还会使阀门产生不稳定性。此外，还必须考虑到泄压装置操作和外部载荷所产生的应力的影响。较完整的管道设计指南，件 ASME B31.3。

4.1.2 振动

入口管道系统中出现的多数振动是随机的也是非常复杂的。这种振动会使泄压阀密封泄漏、提前开启或某些零件以及入口和出口管道出现过早的疲劳损坏。防爆膜入口管道中的振动还会对防爆膜的爆破压力和寿命产生不良影响。

可通过消除产生振动的原因、增加管道支撑、使用先导操作式泄压阀或软密封泄压阀或加大操作压力和整定压力之间的差值以减小振动对泄压装置的有害影响。

4.2 压力降限制和管道形状

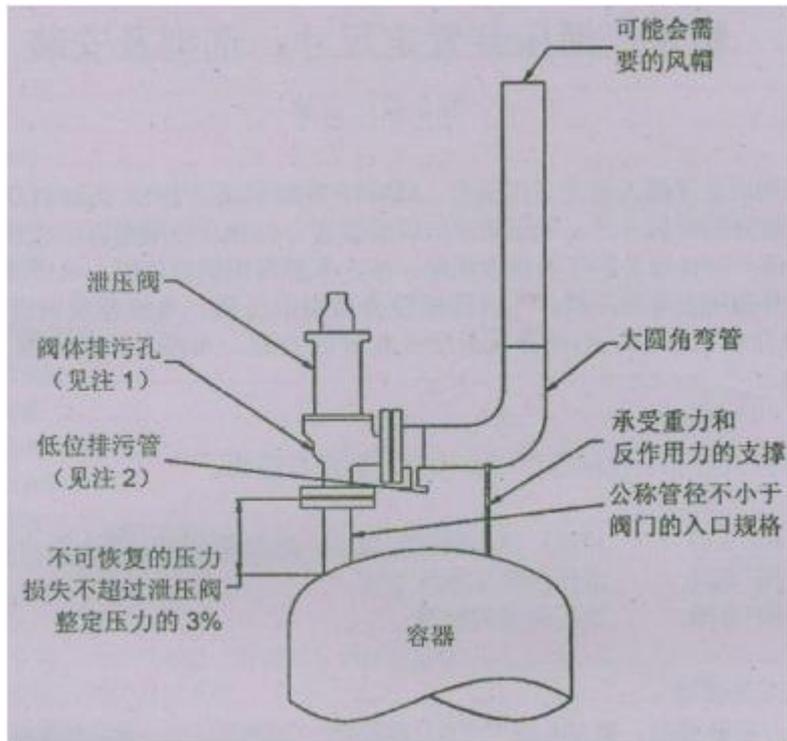
本章节主要描述了泄压装置入口管道的形状和压力降限制。

对压力降和管道形状的限制见图 1、2、4 和图 5。

4.2.1 泄压阀入口处的压力损失

泄压阀入口处过度的压力损失会加快阀门的开启和关闭，或使阀门卡搭作响。卡搭作响会使流量下降和密封面受损。影响阀门性能的压力损失是由不可恢复的入口损失（紊流扩散）和泄压阀入口管道内的摩擦造成的。

有时卡搭作响现象是因液体在较长的入口管线中加速造成的。



注.

1. 有关阀体排污孔使用的讨论见第 8 节。
2. 定位低位排污管或排污孔远离泄压阀、结构钢和操作区域。

图 1 典型的泄压阀安装：与大气相通（开放式）的排放系统

4.2.2 泄压阀入口管道的规格和长度

当泄压阀安装在直接与容器相连的管道上时，受保护设备和泄压阀之间不可恢复压力损失的总和不应超过泄压阀整定压力的 3%，4.2.3 节描述的先导式泄压阀除外。当泄压阀安装在工艺管道上时，此 3% 的限制条件应为正常非过流型泄压阀入口管道中的压力损失与因介质流经泄压阀而产生的工艺管道中增加的压力损失之和。应用泄压阀的额定流量计算此压力损失。可通过将入口管道的入口加工成圆弧状、减少入口管线的长度或加大入口管径以降低压力损失。如图 1 至图 3 所示，入口管道的公称尺寸必须大于或等于泄压阀入口连接端的公称尺寸。低压下，泄压阀孔口尺寸越大，将压力损失保持在 3% 以上。当防爆膜装置与泄压阀组合使用时，计算压力降时必须包括防爆膜造成的附加压力降（关于防爆膜装置的附加说明见 4.6 节）。

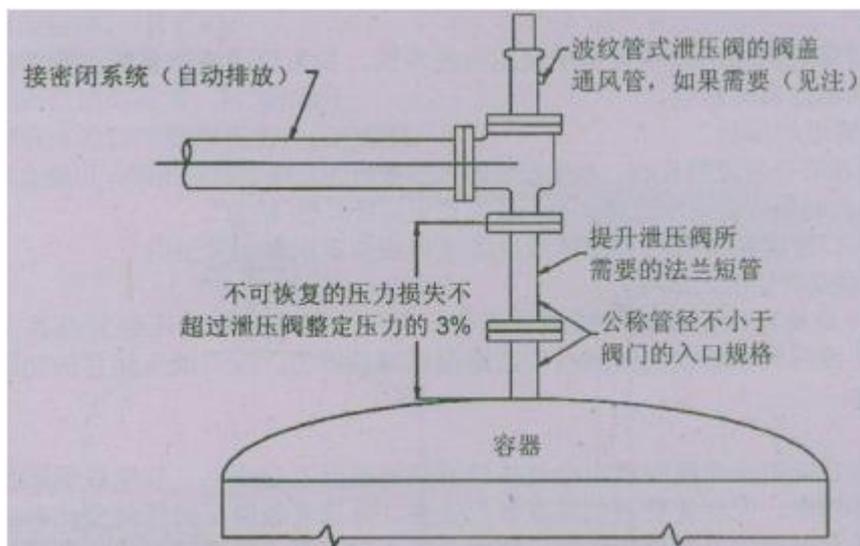
4.2.3 先导操作式泄压阀的遥感装置

当入口管道中的压力损失过大或因主阀使用受限而使主阀必须位于与先导阀传感点不同的压力源时（见图 6），可使用先导操作式泄压阀的遥感装置。

4.2.3.1 入口管的压力损失

遥感装置可以使先导感知压力损失管道上游的系统压力。遥感装置可消除爆开动作的先导操作式泄压阀的受控操作循环或频跳，还可以使调节式先导操作式泄压阀在规定的超压下达到全行程。

尽管遥感装置可以消除阀门的频跳或使调节式先导操作式泄压阀在规定的超压下达到全行程，但入口管道中的任何压力降都会使泄放能力减小。



注.关于阀盖通风的讨论见第 7 节。

图 2 典型的泄压阀安装：密闭排放系统

4.2.3.2 安装指南

遥感线路应能测出流速低的地方的静态压力。否则，先导会受流速的影响感测出不真实的低压值。

要确保先导传感点在受主阀保护的系统内。

对于过流型先导阀，所确定的遥感线路的规格应能将压力损失限制在整定压力的 3%，遥感线路规格的确定应以 110% 整定压力时先导的最大流量为基础。应向制造商咨询遥感线路的推荐尺寸。

对于非过流型先导阀，因为在主阀开启和排放时没有系统介质流经此类先导阀，因此流道面积为 0.070 平方英尺（45mm²）的遥感线路就能满足需要了。应向制造商咨询遥感线路的推荐尺寸。

为确保机械一体性，可考虑用管道做遥感线路。

如果遥感线路中装有截断阀，应遵循第 6 节的安装指南。遥感线路中的密闭截断阀可使泄压阀操作无效，还可开启该阀门。

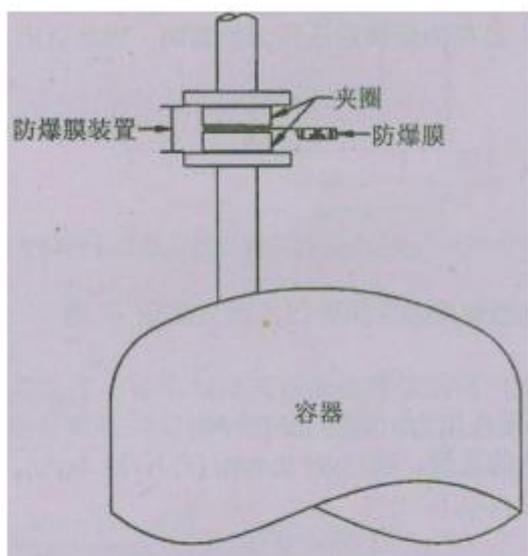


图 3 典型的防爆膜装置的安装：与大气相通（开放式）排放系统

4.2.3.3 清洗系统

对于某些有堵塞趋势的用途中可要求使用清洗系统。如果使用清洗系统，则需要特别予以关注。应咨询制造商的建议。

4.2.4 泄压阀入口管道的形状

应避免在通常没有介质流的长的、水平安装的入口管道的末端安装泄压阀。可能会积聚杂质，或积聚液体从而对阀门的操作造成影响，或需要更频繁的阀门维护。

泄压装置的入口管道系统应可自由排放以防液体或杂质积聚在管道内。

4.3 热应力

本章节主要描述了泄压装置入口管道的热应力等相关应力。

泄压装置排放系统中介质流的流出会使排放管道的温度发生变化。长期置于阳光下或附近有散热源的环境中，也会使管道的温度发生变化。排放管道稳定的任何变化都会使管道的长度变化，还会形成应力并传递给泄压装置及其入口管道。可通过正确的支撑和锚定方式、或借助于排放管道的挠度将泄压装置与管道应力隔离。

4.3.2 机械应力

排放管道应有独立的支撑装置，并且应仔细对齐。仅靠泄压装置支撑的排放管道会在此泄压装置及其入口管道中产生应力。排放管道的强制对齐也会引发这样的应力。

4.4 排放时反作用力产生的入口应力

本章节主要描述了泄压装置入口管道中介质排放时反作用力产生的入口应力。

泄压装置排放时介质的流动会产生反作用力（见图 7）。除非以其他方式进行设计，否则这种力会传递给泄压装置、管嘴座和邻近起支撑作用的容器箱体。精确的载荷值及其所产生的应力取决于反作用力和管道系统的结构形状。设计者有责任对排放系统进行分析以确定此反作用力以及有关的弯矩是否会对系统中任何一个部件造成过应力。

反作用力的大小会因装置排放系统是开放式还是密闭式而差别很大。当安装在排放系统中的弯道直接将介质导向通风管时，此弯道和支撑的位置是分析弯矩时需要考虑的一个非常重要的因素。

4.4.1 确定开放式排放系统的反作用力

4.4.1.1 水蒸汽排放系统

下列公式是基于通过弯管和垂直排放管排放到大气中的可压缩性介质流在稳态临界流工况下制定的。反作用力（F）包括力矩和静压压力的影响，因此适用于任何气体、蒸气或水蒸汽。

英制单位：

$$F = \frac{W}{366} \sqrt{\frac{kT}{(k+1)M}} + (AP)$$

米制单位：

$$F = 129W \sqrt{\frac{kT}{(k+1)M}} + 0.1(AP)$$

其中：

F=排放点（向大气排放）的反作用力，磅力 lbf [牛 N]。

W=任何气体、蒸气或水蒸汽的流量，磅/小时 lbm/hr [公斤/秒 kg/s]。

K=出口工况下的比热比（Cp/Cv）。

Cp=常温下的比热。

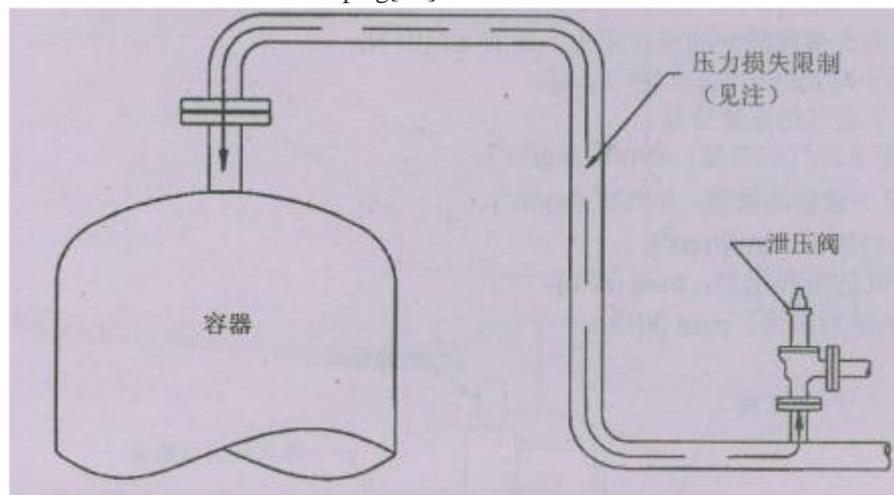
Cv=恒定容积下的比热。

T=出口温度，oR[oK]。

M=介质的摩尔分子量。

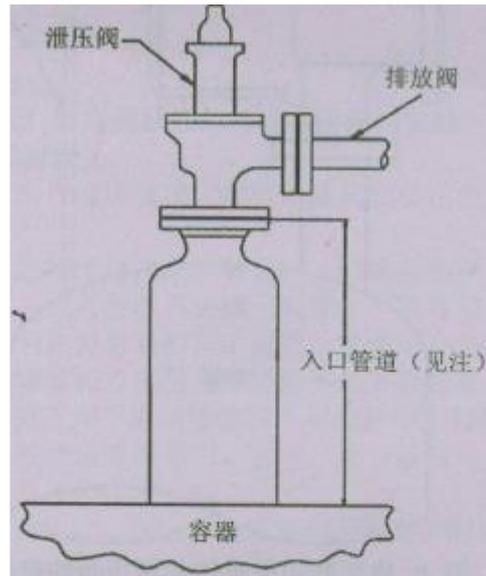
A=排放点出口面积，in.2[mm2]。

P=排放点出口的静态压力，psig[巴]。



注：当泄压阀安装在流通介质的常规管线上的压力损失限制见 4.2.2 节。

图 4 安装在工艺管道上的典型泄压阀



注：所确定的入口管道尺寸应使从容器到泄压阀入口法兰之间产生的不可恢复压力损失不超过阀门整定压力的3%。

图5 安装在长入口管道上的典型泄压阀

4.4.1.2 两相排放系统

下列公式可用于确定作用在两相介质开放式排放系统的入口管道上的反作用力。此公式假定两相介质混合物是处在均匀流动工况（无滑动）。

英制单位：

$$F = \frac{W^2}{2.898 E10^6 A} \left[\frac{x}{\rho_g} + \frac{(1-x)}{\rho_l} \right] + A(P_e - P_a)$$

米制单位：

$$F = \frac{W^2}{12.96 A} \left[\frac{x}{\rho_g} + \frac{(1-x)}{\rho_l} \right] + \frac{A}{1000} (P_e - P_a)$$

其中，

F=排放点（向大气排放）的反作用力，磅力 lbf [牛 N]。

W=流量，磅/小时 lbm/hr [公斤/秒 kg/s]。

x=出口工况下蒸气的重量分量。

出口工况下蒸气的密度，lbm/ft³[kg/m³]。

出口工况下液体的密度，lbm/ft³[kg/m³]。

A=排放点出口面积，in.²[mm²]。

P_e=管道出口处的绝对压力，psia[kPa]。

P_a=温室下的绝对压力，psia[kPa]。

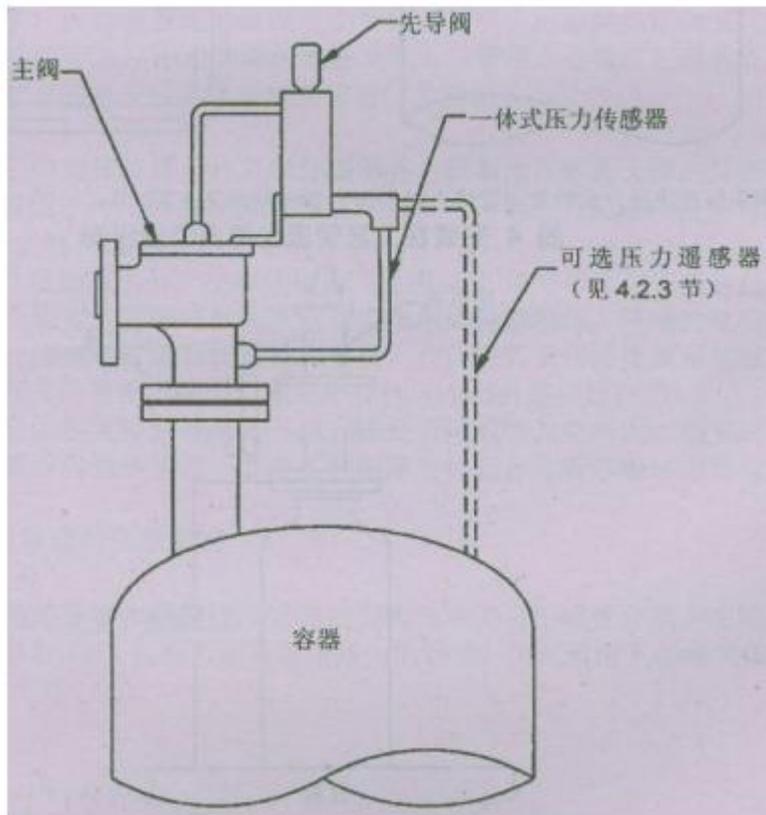


图 6 典型的先导操作式泄压阀的安装

4.4.2 确定密闭排放系统的反作用力

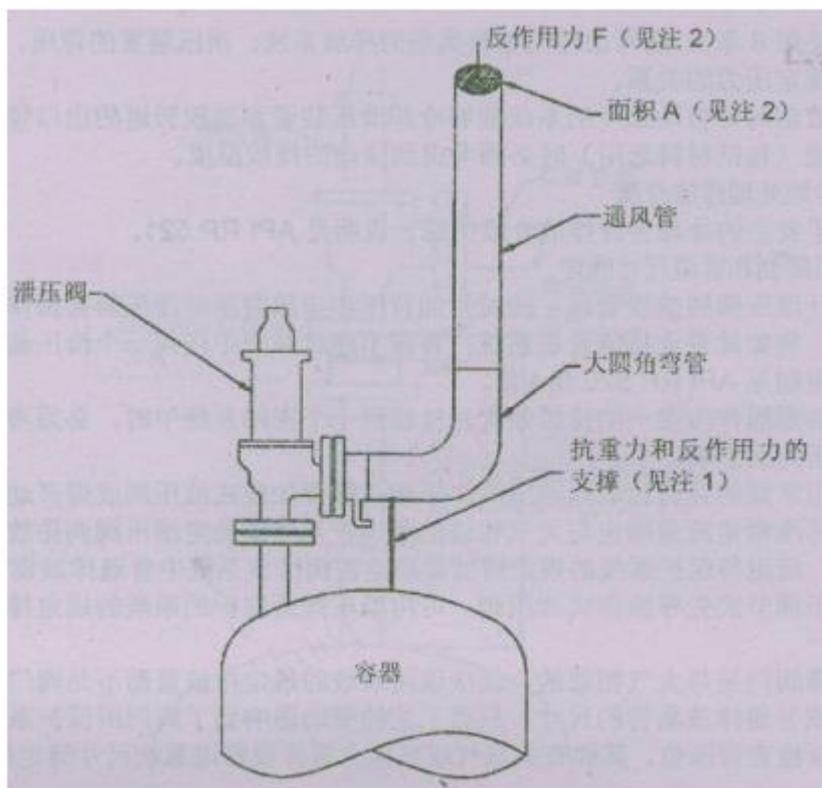
在稳态介质流工况下向密闭系统中排放的泄压装置通常不会传给入口系统较大的力和弯矩，因为此密闭系统部件中压力和流速的变化很小。

只有在排放管道中发生突然膨胀之处，计算得出的入口反作用力会非常大。但简单的分析技术不适用于此密闭的排放系统。需要对此管道系统的复杂时间关系进行分析以获得传递给入口管道系统的反作用力和相关力矩。

4.5 入口管道中的隔离阀

本章节主要描述了入口管道中的隔离阀。

泄压装置入口管道中安装的隔离阀应符合第 6 节的指南。



注.

1. 此支撑应尽可能靠近通风管中线。

2. F =反作用力； A =横截面积。

图 7 带通风管的典型泄压阀的安装

4.6 与泄压阀组合使用的防爆膜装置

本章节主要描述了与泄压阀组合使用的防爆膜装置。

可以将防爆膜装置单独用作泄压装置，也可以将其安装在泄压阀和容器之间或安装在泄压阀的下游（见图 8）。

当泄压阀和受保护容器之间使用防爆膜装置时，防爆膜和泄压阀之间的空间应有自由通风孔、压力表、试验旋塞、或其他适当的指示装置。不推荐使用有压力表但没有报警或其它指示装置的不通风空间用作为适当的指示装置。警告用户如果防爆膜和泄压阀之间为不通风区域，则背压积聚到爆破公差范围内时防爆膜也不会爆破，却会因为腐蚀或其他原因导致防爆膜出现泄漏。在泄压阀下面只能使用不可破碎型防爆膜装置。

低压下，不是所有尺寸的防爆膜都可用。因此，对于低压用途，可用的防爆膜尺寸必须大于泄压阀和入口管道的公称尺寸。

当防爆膜与泄压阀组合安装时，与组合泄压能力因素有关的内容参加 API RP 520 第 1 篇。

4.7 与泄压阀入口管道相连的工艺支管

本章节主要概述了与泄压阀入口管道相连的工艺支管。

通常工艺支管不应与泄压阀的入口管道相连（见图 9）。例外情况时应仔细分析以确保泄压阀入口允许的压力降在额定流量和通过泄压阀最大可能流量通过工艺支管同时发生的工况下不超过规定值。

4.8 泄压装置入口处的紊流

本章节主要描述了泄压装置入口处的紊流情况。

紊流对泄压阀的影响见 9.3 节。

5、泄压装置的排放管

本章节主要描述了泄压装置的排放管。

5.1 一般要求

对排放管的一般要求见图 1、2、7 和图 10。

放管的安装必须确保泄压装置具有正确的性能和足够的排放量(最好是自动排放系统——见第 8 章)。应考虑使用哪种类型的排放系统,泄压装置的背压,以及系统中各泄压装置间稳定压力的关系。

排放期间可自动制冷的系统能够冷却泄压装置和排放管道的出口使其出现脆性断裂。设计管道(包括材料选用)时必须考虑到预期的排放温度。

5.2 安全地处理排放介质

关于安全的处理各种排放介质的综合说明见 API RP 521。

5.3 背压限制和管道尺寸确定

设计泄压阀的排放管时,应对附加背压和排放背压对泄压装置操作特性的综合影响给予考虑。应如此设计排放管道系统:背压不超过系统中任何一个泄压装置的允许值。有关背压的限制见 API RP 520 第 1 篇。

当防爆膜作为唯一的排放装置且排放到一个密闭系统中时,必须考虑附加背压对防爆膜爆破压力的影响。

应用常规的弹簧加载式泄压阀、平衡式弹簧加载式泄压阀或爆开动作的先导操作式泄压阀的标准额定流量确定与大气相通的通风管尺寸或确定泄压阀到排放集管间的排放管线的尺寸。应用待保护系统的规定排放量确定密闭排放系统中普通排放集管的尺寸。

对于调节式先导操作式泄压阀,可用泄压阀所保护的系统的规定排放量确定排放管的尺寸。只有阀门是与大气相通的,就应该用系统的规定排放量而不是阀门的额定排放量确定排放管或普通排放集管的尺寸。只要工艺的变动影响到了阀门所保护系统的规定排放量,就应重新检查背压值。其他有关蒸气或气体介质排放管道系统尺寸确定的信息,见 API RP 521。

5.4 先导操作式泄压阀的考虑因素

附加背压超过先导操作式泄压阀入口压力时会开启主阀,会产生通过主阀的逆向流。例如,如果几个泄压阀的出口歧管通向一个普通的排放集管,并且当其中的一个或多个泄压阀排放时,有一个泄压阀与低入口压力的系统相连时,就会出现倒流现象。应规定使用辅助装置防止这种倒流。

5.5 排放期间排放管道中的应力

一旦介质流形成并达到稳态工况后,此密闭系统部件中的压力和速度的变化就会变小,因此因泄压装置排放而在管道下游产生的反作用力和应力不会很大。但如果系统中的管道出现突然膨胀或由于泄压装置最初动作时的不稳定介质流工况产生的力却会很大。此外,团状流动工况下,两相介质流在弯管处会产生较大的反作用力。

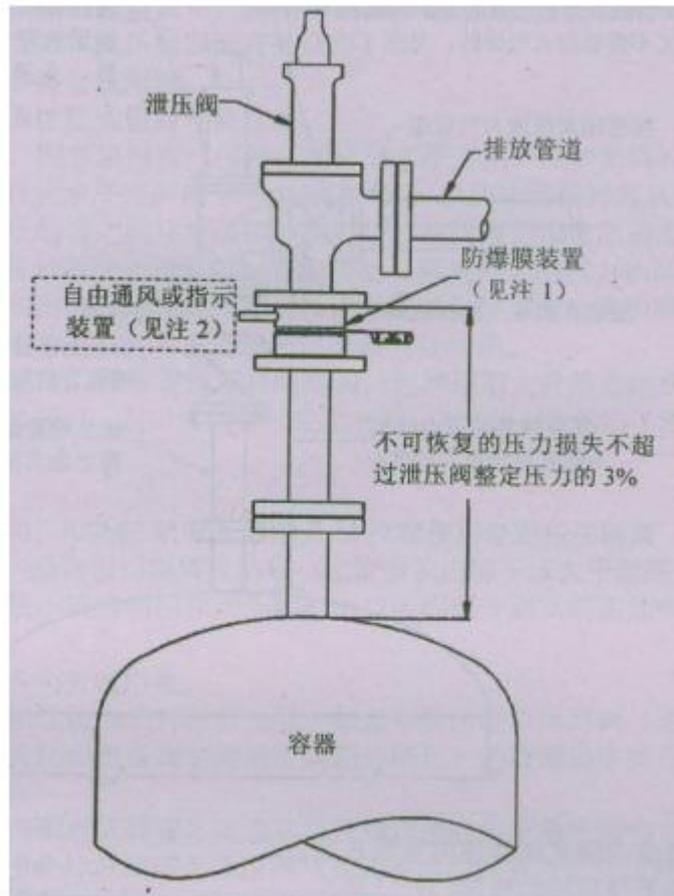
密闭排放系统中扩口集管的设计应符合 ASME B31.3。扩口集管的设计不是用简单的分析技术所能处理的,因此推荐在进行管道应力分析时借助于专门的知识。可能会需要对系统进行复杂的动态分析。API RP 521 为扩口集管的设计提供了附加参考。

5.6 排放管道中的隔离阀

排放管道系统中的隔离阀应符合第 6 节的指南。

5.7 安装在泄压阀出口的防爆膜

防爆膜装置可安装在泄压的出口以保护阀门免受大气或下游介质的损坏。应对泄压阀的设计结构进行考虑以便无论阀门和防爆膜间的积聚背压是多少, 阀门都会在正确的压力设定值下开启。其他要求和需要考虑的因素见 ASME 锅炉和压力容器规范第 VIII 卷 UG-127。



注.

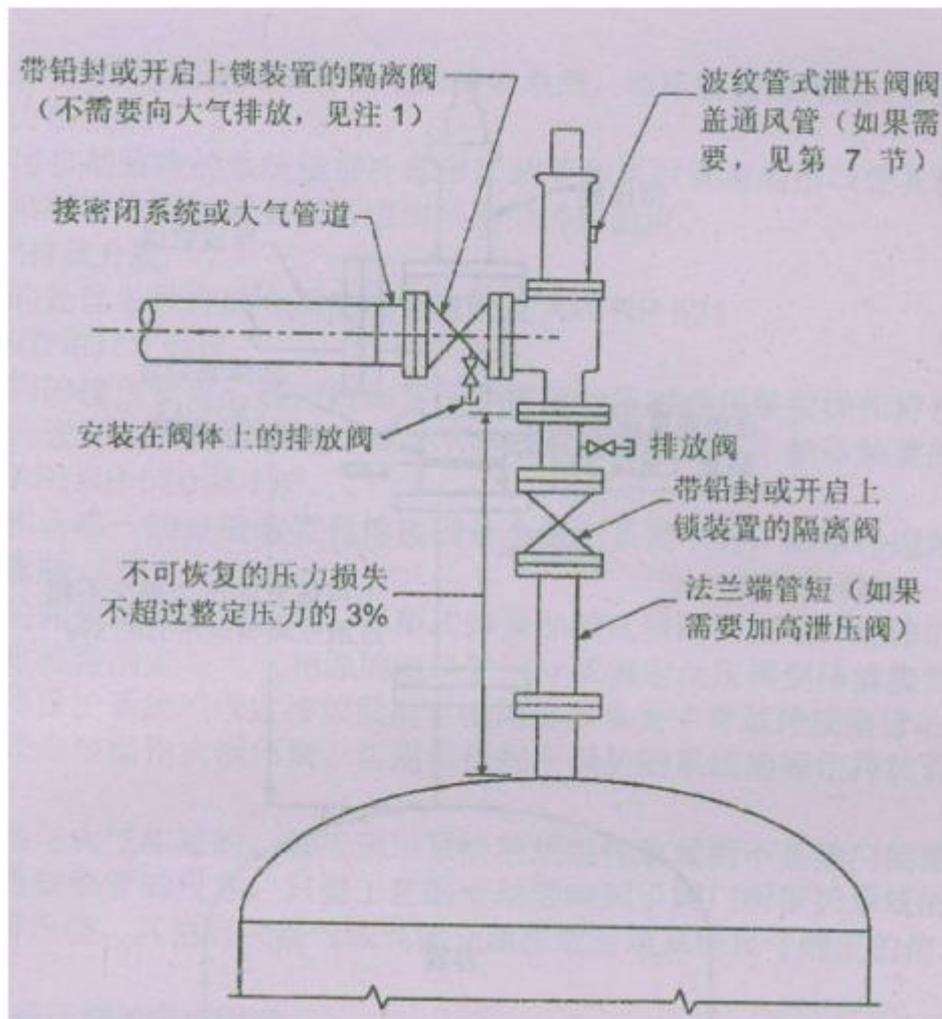
1. 不破碎型防爆膜设计结构。
2. 防爆膜与泄压阀之间必须通风或装有适当的指示装置, 其他指导性说明见 4.6 节。

图 8 与泄压阀组合使用的典型的防爆膜装置: 入口安装



注.在泄压阀入口管道上安装工艺支管相关的警告见 4.7 节。

图 9 避免工艺支管与泄压阀入口管道相连



注.

- 1 泄压系统管道中隔离阀的使用见第 6 节。
- 2 也可以提供带排放阀的短管。

图 10 带隔离阀的典型泄压装置的安装

6、泄压管道中的隔离（截断）阀

6.1 概述

隔离截断阀可用于维护用途，目的是将泄压阀和与其所保护的设备隔离开来，或将泄压阀与泄压阀下游的排放系统隔离开来。不正确地使用隔离阀会使泄压装置不起作用，因此应仔细对这些隔离截断阀的设计结构、安装和控制进行评估以确保不危及工厂的安全。

泄压装置不能用作为可提供有效的隔离作用的截断阀。

6.2 应用

如果一个泄压装置在使用过程中出现过泄漏、堵塞或其他严重影响其性能的问题，这时应为这些泄压装置提供隔离和备用装置。这种设计战略可以实现在不停止工艺装置运行的情况下对泄压阀进行检查、维护或修补。但存在着与隔离阀使用有关的潜在危险。ASME 锅炉和压力容器规范第 VIII 卷附录 M 讨论了当使用隔离阀时要正确地使用这些阀门并且必须有适当的控制措施。当地法规可能还会有其他要求。

6.4 节提供了隔离阀的安装示例。

6.3 隔离阀要求

除了前述提到的对入口和出口压力降的限制外，泄压系统管道中的所有隔离阀均应满足

6.3.1 节和 6.3.2 节规定的要求。

6.3.1 入口隔离阀

a. 阀门应是全径的。ASME 第 VIII 卷附录 M 推荐使用全面积的隔离（截断）阀。ASME 第 VIII 卷的强制要求 UG-135(b)(1) 要求压力容器与泄压阀之间的所有管道和管件的通孔的面积应与此泄压阀入口的面积相同。因此推荐隔离阀的最小流道面积应等于或大于泄压阀的入口面积。隔离阀的最小流道面积和泄压阀的入口面积可分别从隔离阀制造商和泄压阀制造商处获得。

b. 阀门应适合于各类管线用途。

c. 阀门应具有可锁性能或铅封开启性能。

d. 如果使用闸阀，则安装闸阀时应使其阀杆呈水平方向，或如果阀杆无法呈水平方向，则应使阀杆从水平方向向下最大偏转 45°，以防止闸板掉落从而阻断介质流。

e. 在隔离阀和泄压装置之间应安装排放阀以便在执行维护操作之前系统能够安全降压。还可用此排放阀防止泄压阀与密闭的出口隔离阀之间压力积聚。

f. 应考虑在入口和出口隔离阀之间使用联锁系统以促使其按正确的顺序操作。

g. 应考虑为隔离阀漆上一种特殊的颜色或提供其他标识。

当泄压装置交付使用时，推荐逐渐开启隔离阀。这种逐渐上升的系统压力有助于防止阀座在介质流冲击力下意外开启。入口阀门必须完全开启。图 11~13 示出了泄压装置入口处隔离阀的典型安装。

6.3.2 出口隔离阀

a. 阀门应是全径的。ASME 第 VIII 卷附录 M 推荐使用全面积的隔离（截断）阀。为减小排放背压，推荐出口隔离阀的最小流道面积应等于或大于泄压阀的出口面积。出口隔离阀的最小流道面积和泄压阀的出口面积可分别从隔离阀制造商和泄压阀制造商处获得。

b. 阀门应适合于各类管线用途。

c. 阀门应具有可锁性能或铅封开启性能。如果不使用进口隔离阀（进口隔离阀首先关闭，进口隔离阀和泄压阀之间的空间充分降压）当容器仍在操作中，永远不要关闭出口隔离阀。

d. 应在出口隔离阀和泄压装置之间安装排放阀以便在执行维护操作之前系统安全地降压。还可用此排放阀防止泄压阀与关闭的出口隔离阀之间积聚压力。

e. 应考虑在隔离阀入口和出口之间使用联锁系统以促使其按正确的顺序操作。

f. 应考虑为隔离阀漆上一种特殊的颜色或提供其他标识。

如果出口隔离阀应与入口隔离阀一起使用，则在调试泄压阀时，应在入口隔离阀开启之前完全开启出口隔离阀。

图 10 示出了带入口和出口隔离阀的典型泄压阀安装结构。

6.3.3 辅助排放装置的安装

对于腐蚀性和易结垢工况，或其他可能需要对泄压装置进行频繁检查和试验的工况，应考虑安装附加泄压装置，这样当泄压阀装置失去功能时仍可保证 100% 的设计排放量。见图 11、12 和图 13 示例。应考虑存放一些备用的泄压阀，应整体存放，并在安装之前在工作台上进行试验。

提供备用泄压装置时，应提供可控制隔离阀开启和关闭顺序的机械联锁或控制装置以确保对容器和设备的超压保护不受到影响。

备用泄压装置的典型入口隔离阀是关闭的而出口隔离阀是开启的。如果备用泄压装置的出口隔离阀是否置于介质中是问题的关键时，则可使出口隔离阀处于关闭状态，但在出现泄漏的情况下，泄压装置出口的温度-压力额定值、出口隔离阀和介入的管道应适用于泄压装置的上游工况。在不关闭隔离阀的情况下，保护泄压装置免受排放系统介质损坏的另一个方法是提供清洗。

如果能够满足规格和入口压力降要求（见 6.3.4 节），则三通换向阀可用于排放装置。

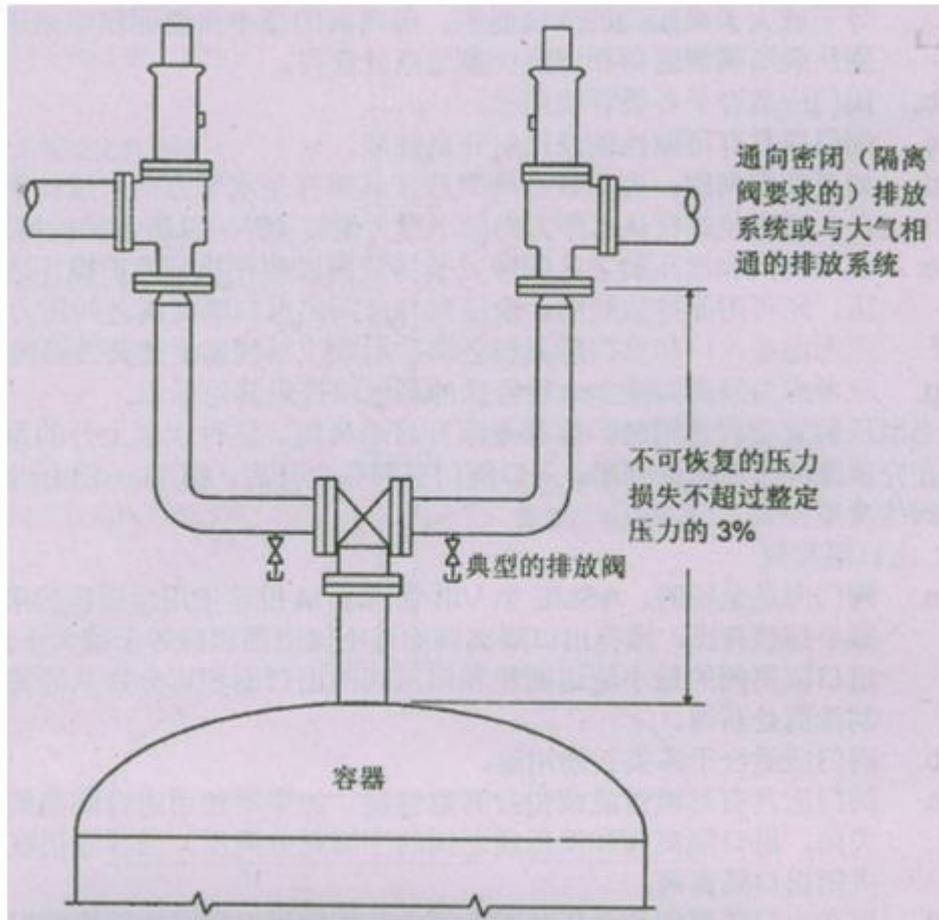


图 11 为实现 100%排放量而备用的典型泄压阀

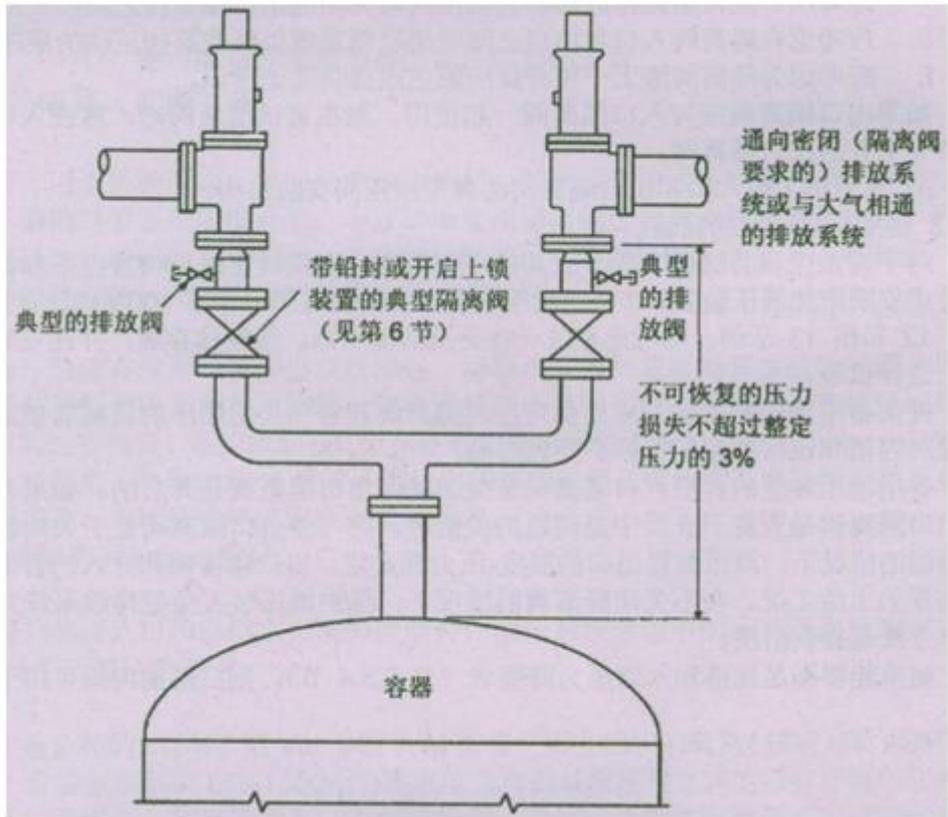


图 12 为实现 100%排放量而备用的可选泄压装置

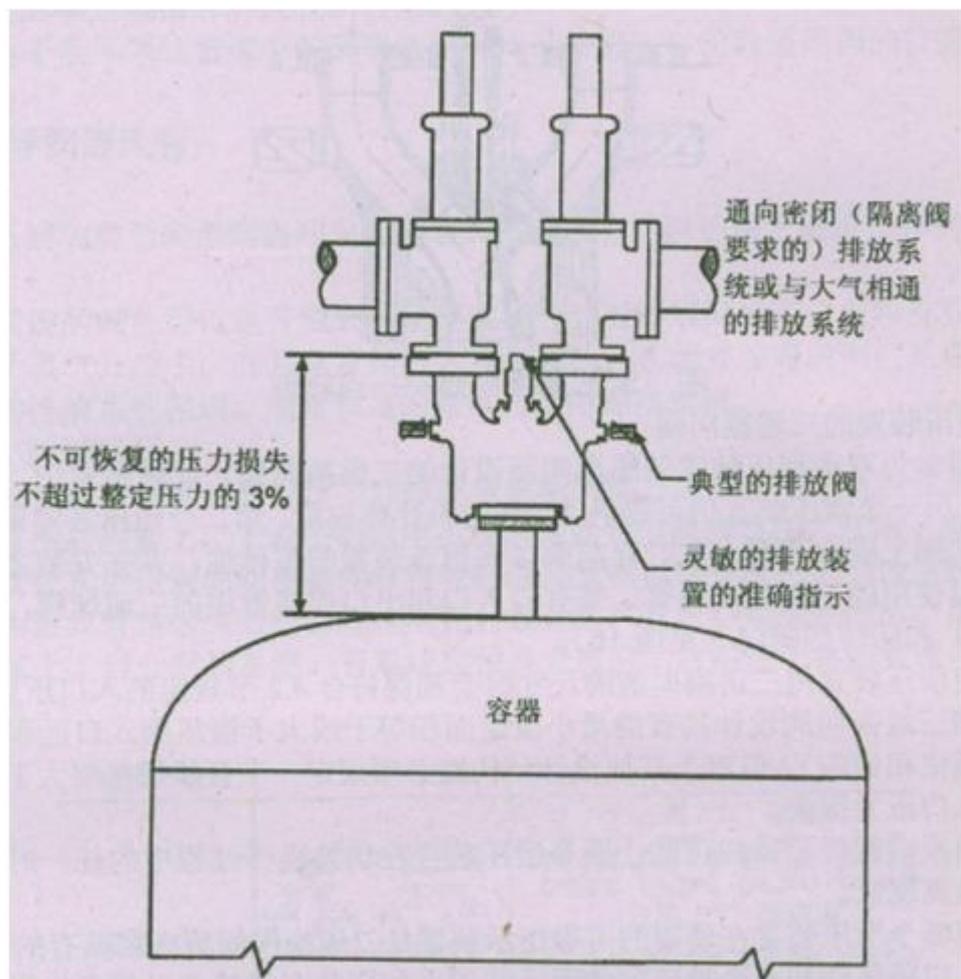


图 13 为实现 100%排放量而备用的可选泄压装置的安装

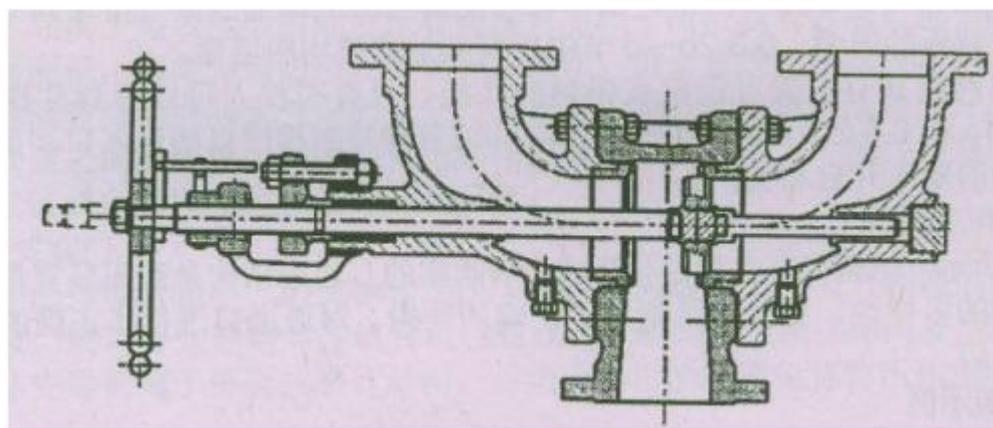


图 14 三通换向阀——往复型

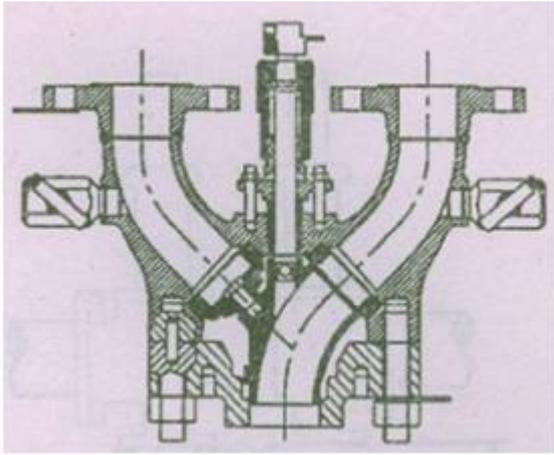


图 15 三通换向阀——回转型

6.3.4 双重泄压装置的三通换向阀

可以使用专为泄压装置的隔离阀而设计的三通换向阀。此种装置中,当一个泄压装置失效时,另一个泄压装置仍可提供 100%的设计排放量。第二个泄压装置可以永久地安装在三通换向阀上或在需要之前贮存起来以保留该装置的整体性,并在安装之前完成工作台试验。可以使用的三通换向阀有:带有与入口和出口连接管道的三通球阀,可以是往复型(见图 14)和回转型阀门(见图 15)。

- a. 确定泄压装置用三通换向阀的尺寸时要确保符合 4.2 节规定的入口压力损失要求。一些三通换向阀设计具有的最小流道面积等于或大于泄压阀入口面积(设计与管线规格相适应)。但对于其他设计结构则必须规定一个管线规格要大于泄压阀以减少入口压力损失。
- b. 三通换向阀应设计成可防止两个泄压装置在切换操作过程中的任一时刻出现同时被隔离现象。
- c. 表面哪个泄压装置在使用的可靠指示装置是三通换向阀所必需具有的辅助装置。
- d. 在入口隔离阀和一个被隔离的泄压装置之间应装有排放阀以便在执行维护之前,入口到被隔离的泄压阀之间的压力能够安全降下来。
- e. 安装在入口三通换向阀上的泄压装置,其出口侧可以使用单个的隔离阀。当使用单个的出口隔离阀时,应遵循 6.3.2 节的建议。
- f. 三通阀也可作出口隔离用。设计时可使用与泄压装置出口规格相同的管子以减少排放背压的影响。6.3.2b~d 节中所有其他建议均应遵循。
- g. 隔离阀应具有位置可锁定或铅封的性能。只有授权人可以拆封并操作阀门(见 6.3.1c 和 6.3.2c)。应提供机械联锁和/或管理控制程序以确保入口和出口隔离阀按正确的顺序开启和关闭。

6.3.5 用球阀作三通阀

如图 16 所示,球阀可有各种结构形式。双阀座的 L 通道结构是泄压装置最常选用的结构。由于结构的多样性,更要注意指定了正确的结构、对通道口进行了正确的标记并且正确地安装了阀门。

6.4 隔离阀安装示例

泄压装置下游的隔离阀可以安装在工艺设备的界区(见图 17)。安装界区隔离阀的目的是:当其他向厂内主扩口集管排放的工艺设备处于使用状态时,可以将一些工艺设备从使用中移走以进行维护。同样,排放系统隔离阀也可以用于压缩机、烘盐缸或煤油水份过滤器等备件设备,当这些备件设备仍在线时,需要关闭这些隔离阀以便对设备进行维护(见图 18)。

6.5 对隔离阀的控制

应对泄压阀管道中隔离阀进行适当的控制以防止其错误地关闭。要由授权人掌控这些控制装置从而完成隔离阀的开、关操作。

对于安装在泄压阀管道中的用以隔离泄压阀的隔离阀，应保留其最新的更新清单。应提供记录规定的锁定或铅封的位置和理由的文件。

应对安装于泄压系统管道中的隔离阀进行定期检查，以检验隔离阀的位置和锁紧或铅封的情况。

8、排污管

本章节主要概述了泄压装置中排污管的安装要求。

8.1 需要安装排污管的工况

泄压装置的排放管必须能正确地进行排放以防止在泄压装置的下游积聚液体。通向，密闭系统的出口管应自动排放到一个液体处理站，这样可消除排放管或泄压阀对物理排放或排污管的需求。

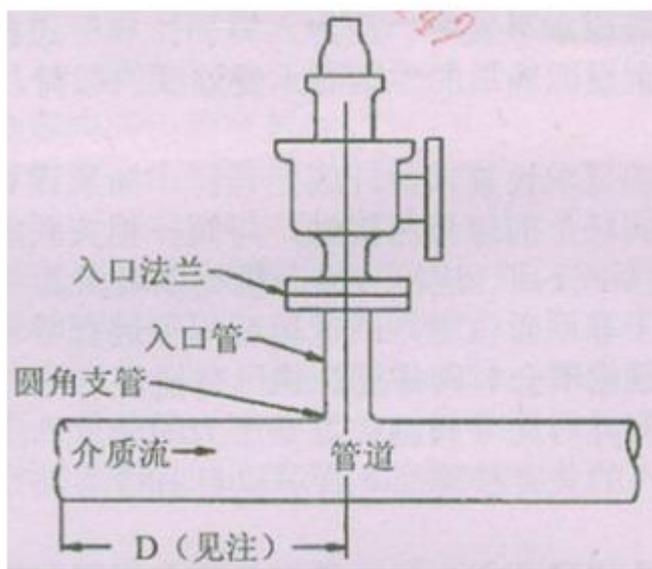
如果排放管道不是自动排放型，并且泄压装置位于会积聚液体的出口时，应设置排污管。此排污管可以安装在排放管道上或安装在泄压阀体上为此目的而设置的连接口处。

因为防爆膜是压差装置，必须仔细以确保防爆膜的压力不会因防爆膜通风侧（与大气相通）液体的积聚而升高。应定期检查防爆膜排放管线是否清洁，是否含有会使防爆膜在标定爆破压力以上启动的雨水或其他介质。如上所述，在防爆膜直接与大气相通的这些例子中，如果潜在着雨水积聚在防爆膜通风（通大气）侧，则确保正确排放的适当装置如“管帽”或“管盖”。

8.2 有关排污管安装的安全惯例

因为排污管成了整个通风系统的一部分，因此适用于排放系统的预防措施同样也适用于这些排污管。这些排污管装置必须不能对阀门的性能产生不良影响，易燃的、有毒的、或腐蚀性介质必须排放到安全地点。

当排污管排放存在一定坡度且其末端为排污阀时，应考虑在此装置中设一个窥视镜以便操作人员观察液体是否在排污管中积聚。还应考虑对此倾斜排放的排污管的热量进行跟踪，因为寒冷天气的冷冻会出现单流管现象。



注. D 应是距任何会导致不稳定介质流的装置的距离都不小于 10 倍管径。

图 19 避免出现不稳定介质流的泄压阀典型入口安装模式

9、泄压装置的位置和定位

本章节主要描述了泄压装置的位置和定位。

9.1 检查和维护

为了优化泄压装置的性能，必须定期对泄压装置进行保养和维护。制造商的维护手册和 API RP 576 中给出了特定泄压装置养护和保养的详细要求。泄压装置应位于应易于触及、移动和更换的位置以便正确地对其进行维护。泄压装置周围要有足够的工作空间。

9.2 与压力源较近

通常泄压装置应安装在待保护设备的附加，这样到泄压装置入口所产生的压力损失会在允许的范围之内。例如，在有受保护压力容器的地方，有必要将泄压装置直接安装在容器顶部的喷嘴上。但是，如果压力源（比如阀门安装在容积式压缩机上）处存在着压力波动，且压力的峰值接近于泄压阀的整定压力或防爆膜的爆破压力，这时泄压装置应安装在远离此压力源且压力较稳定的地方（与此有关的内容见第 4 章）。

9.3 与其他设备较近

泄压装置不应安装在存在不稳定介质流的地方（见图 19）。连接泄压装置入口管道与主管道的弯管应具有较度适当的且光滑的圆角以减少紊流和流阻。多数情况下，要求此弯管的规格要比泄压阀入口的规格大一号（见图 19）。

如果在设备附近安装泄压弯管接口可能形成不稳定的介质流模式时，此弯管接口应安装在设备下游足够远的位置以避免产生不稳定介质流。9.3.1~9.3.3 节举例对会产生不稳定介质流的装置进行了讨论。

9.3.1 减压工作站

在出现不稳定介质流的地方，通常用泄压装置保护管道的下游不受减压阀冲击。系统中的其他阀门和配件也会扰乱介质流。不易于对此种工况进行评估，但阀门入口的不稳定介质流有产生不稳定性的倾向。

9.3.2 孔板和流量喷嘴

接近孔板和流量喷嘴不利于泄压装置的操作。

9.3.3 其他阀门和管件

接近其他管件（例如弯管）会产生紊流区从而影响泄压装置的性能。

9.4 安装位置

泄压阀应安装在垂直向上的位置。如果泄压阀不是垂直向上安装的，会对其操作产生影响。在其他位置安装泄压阀会使泄压阀的整定压力产生偏移，并使泄压阀的密封度下降，因此如果要在任何非垂直向上的位置安装泄压阀时应制造商进行咨询。

此外，其他的安装位置还会使液体聚集在弹簧阀盖中。这些液体在弹簧周围的固化会影响阀门的操作

防爆膜装置可以垂直安装或水平安装。应为入口和排放管道提供足够的支撑，并使之对齐以防止由于管道部件的重量或施加的力矩而承受过度的载荷。

9.5 试验杆或提升杆

泄压阀上应按相应规范的要求设置试验杆或提升杆。如果设置提升杆，则提升杆应垂下，并且提升叉一定不能与阀杆上的螺母相接触。与阀杆相关联的提升机制所产生的向上作用力会使阀门在整定压力以下开启，应检查提升机构以确保其与阀杆不会绑定在一起。

如果有必要让试验杆处于非垂直位置，或试验杆用于远程手动操作时，则此杆应配重这样除非启动提升机构，否则它不会对阀杆提升螺母有任何力的作用。

可以规定其他连接先导阀并对先导阀施加足够压力的装置，以此来代替先导操作式泄压阀的提升杆，并对正确操作的关键移动件是否可以自由移动进行验证。

9.6 热量跟踪和绝缘

对于高粘性的材料，在冷却时会产生腐蚀的材料或在泄压装置中有固化倾向的材料，应对泄压装置入口和出口管道以及先导操作式泄压阀的遥感线路提供热量跟踪或绝缘措施。在绝缘阀门时应确保排放或通风口没被盖住。

为确保泄压装置能够正确操作，必须维护跟踪系统的可靠性。

10、栓接和垫片连接

本章节主要描述了泄压装置中的栓接和垫片连接。

10.1 安装中的注意事项

安装泄压装置之前，应仔细清洁泄压阀的法兰或防爆膜夹圈的凸缘以及喷嘴座，清楚其上所有会导致泄漏的杂质。对于泄压装置太重无法轻用手搬起，应用适当的搬运设施以避免损坏法兰垫片的密封面。处理环连接密封面和榫槽连接式密封面时尤其应注意以防损坏其配合部分。

10.2 与使用要求相适应的正确的垫片装连接和栓接

必须使用与特定法兰相匹配的尺寸正确的垫片。必须彻底清洁泄压装置的入口和出口。

垫片、法兰密封面和栓接应满足特定压力和稳定下的使用要求。可查询其他国家标准和制造商的技术样本获得此类信息。

在泄压系统中安装防爆膜装置时，法兰垫片材料和栓接程序是关键。要获得正确的性能，应遵循防爆膜制造商的说明书（参加附录 A）。

11、整定压力交错设置的多元泄压阀

本章节主要描述了整定压力交错设置的多元泄压阀。

常规惯例是按一个设备的最大排放量设定单元泄压阀的尺寸。但某些系统中度加压过程中，只有一小部分压力必须通过泄压阀排放。如果泄压阀中的介质容积不足以维持该流量时，阀门会呈周期性操作，且性能会变差。阀门回座重新密封的能力将会受到影响。

如果正常操作过程中流量频繁变化，一个方案是使用多元、小口径整定压力交错设置的泄压阀。在这种分布方案下，整定压力最低的泄压阀能够处理较小的加压，随着流量要求的增加，附加泄压阀将会起作用。

对于多元泄压阀的入口管道，如果是多元泄压阀的共用管道，则其流道面积必须至少等于与其相连的各多元泄压阀入口面积之和。

关于根据多元泄压阀装置最大允许积聚压确定泄压阀的整定压力的内容，参加 API RP 520 第 1 篇。也可用调节式先导操作式泄压阀代替整定压力交错设置的多元泄压阀。

12、安装前的搬运和检查

本章节主要描述了泄压装置安装前的搬运和检查所需注意事项。

12.1 概述

除了本章节的推荐外，还可在 API RP 576 中查到关于正确搬运和检查泄压装置的好办法。

12.2 泄压装置的存放和搬运

清洁对于泄压阀是否能提供令人满意的操作和密封性来说是非常重要的，因此在存放过程中应采取适当的措施严防各种外物侵入。尤其应注意的是要保持阀门入口绝对清洁。

搬运泄压装置时应当心，严防振动，否则会使其内部出现相当严重的损坏或错位。对于泄压阀，搬运不当还会影响阀门的密封性。

防爆膜应存放在原有的海运集装箱内。

12.3 泄压阀的检查和试验

安装前应目视检查所有泄压阀的状况。关于特定阀门的详细要求应参照制造商的手册。确保阀门法兰上的所有保护性材料以及阀体和喷嘴内的所有无关材料完全清除干净。平衡式泄压阀阀盖上的海运螺塞必须清除。当阀门操作时，如果粘贴在喷嘴内壁上的外物会被吹过密封面，因此内表面必须清洁。一些这类材料会损坏阀座或在阀座之间沉积，从而会使产生泄漏。在安装前应测试阀门以证实阀门的整定压力。

12.4 防爆膜装置的检查

安装前，应根据制造商的说明书仔细检查所有的防爆膜装置。防爆膜夹圈的密封面必须清洁、光滑无损坏。

检查防爆膜的密封面或凸起区域是否有损坏。不能使用受损的或有凹痕的防爆膜。采用防爆膜制造商推荐的正确安装和扭矩程序。

对于有刀片组件的反向弯曲防爆膜，必须检查其刀片是否有损坏以及刀片的锐利程度。一定不能使用有缺口或钝了的刀片。已损坏的防爆膜夹圈必须更换掉（见附录 A）。

12.5 销启动装置的检查和维护

应按制造商的要求安装和维护销启动装置。附录 B 提供了销启动装置的安装和维护指南。

12.6 安装前系统的检查和清洁

外物的进入或穿过泄压阀会对阀门造成损坏，因此必须对测试阀门的系统和最终安装阀门的系统进行检查以确保其清洁。尤其是新系统易有焊珠、管道氧化物和其他外物，在组装期间不经意就会沉积，从而在阀门开启时损坏阀门的密封面。在安装泄压阀之前应对系统进行仔细清洁。

在对系统进行液压试验或气压试验之前应将泄压装置移开或隔离,可以通过隔断或关闭隔离阀实现。如果使用隔离阀,隔离阀和泄压装置之间的法兰应撬开或装上排放阀,这样通过隔离的意外泄漏就不会损坏泄压装置。

13、附录 A

防爆膜安装指南

A.1 概述

1. 遵循制造商的说明书。
2. 定义和术语见 API RP 520 第 1 篇。
3. 检查和维护要求见 API RP 576。
4. 应对人员进行如何正确操作和安装防爆膜装置进行培训。

A.2 安装准备

验证下列内容:

1. 夹圈和法兰的规格及额定值应相同。
2. 配对法兰应:
 - a. 未受损。
 - b. 清洁无毛刺、垫片渣滓和腐蚀。
 - c. 平行、对齐和正确的间隙。
3. 选定的垫片应在防爆膜装置推荐的扭矩下密封。
4. 某些防爆膜装置配有海运保护装置或支撑。这些海运保护装置或支撑应标识清晰。在夹圈上安装防爆膜之前,应清除防爆膜的所有海运保护装置或支撑。
5. 检查防爆膜的类型与夹圈的类型相适合,并且是基于所用用途下的爆破压力、温度和材料等正确选定的。
6. 检查防爆膜和夹圈有无损坏。二次使用的夹圈应清洁、无毛刺、介质沉积以及腐蚀。应根据制造商说明书的规定对夹圈进行清洁。如果夹圈受损应连续制造商进行修补或更换。
7. 使用正确的工具(包括扭矩扳手)进行安装。法兰螺柱及螺母应清洁和转动自由。
8. 检查刀片以确保刀片尖利,无受损或腐蚀情况。钝了的或受损的刀片会妨碍防爆膜的正确开启。

A.3 安装

1. 确保防爆膜是向安全区域排放的。
2. 遵循制造商的说明书。
3. 如果可行,在车间组装好防爆膜和夹圈。
4. 装配过程中,在准备好安装之前应保持防爆膜的原有包装方式以免受损。
5. 检查防爆膜在夹圈中的方向是否正确以及夹圈在管道中(查看介质流箭头)的方向是否正确。
6. 螺栓扭矩对装置的正确操作至关重要。正确的扭矩以及紧固顺序应遵照制造商的说明书。
7. 验证所做的设计符合此设计思路:防爆膜装置下游介质流的积聚不会影响或有增加防爆膜额定压力的可能性。

A.4 用过装置的拆除

1. 在松螺母之前检查是否存在系统压力。
2. 有适当的安全装置。
3. 防爆膜可能有尖棱。

4. 防爆膜和夹圈可能仍存在有毒或危险的介质，在搬运或处置时应当心。某些类型的防爆膜零件在防爆膜破裂后会进到排放管道中。

14、附录 B

销启动的不可再次关闭的泄压装置的安装和维护。

B.1 概述

销启动的不可再次关闭的泄压装置包含两大主要部件。第一个主要部件是在超压情况下从“关闭”位置移向“开启”位置的机械装置（活塞或阀瓣）。第二个主要部件是使活塞或阀瓣保持在关闭位置，并在超压下启动使阀瓣开启的弯曲销。为确保此种销启动装置的正确功能，应遵循下列安装和维护要求。

B.2 安装

1. 检查主启动装置和弯曲销是否由同一个制造商提供。这些零件互相牵制为压力系统提供规定的保护。检查销是否经制造商验证适用于此机构。

2. 只使用可追溯装置制造商的弯曲销，可通过其上的标签或类似的标记进行追踪。不要安装未带标示的销。

3. 确保此装置的安装方向正确。安装装置上标示的介质流方向和制造商的安装指南进行验证。

4. 确保装置安装时正确地考虑了重力作用。某些销启动泄压阀装置对重力很敏感，因为装置与安装结构（水平/竖直/斜流）相匹配。

5. 不可将为一用途设计制造的弯曲销安装于不同的机械设计结构中。弯曲销可在制造商所标识的单一机械装置中进行使用验证。

6. 只安装直的弯曲销。销的变形会使泄压装置在低整定压力下动作。

7. 某些销启动泄压装置是在压差下操作的。确保安装此类装置时，其下游压力保持为适当的压差或保持在大气压下。

8. 遵循制造商的销安装指南和使用推荐的特殊工具。典型的弯曲销安装在机械箱体内部。确保螺栓和螺钉螺纹不至于过紧，过紧会使销在安装过程中失效。

9. 销启动泄压装置中安装电子传感器的地方要确保符合与该用途相适应的电子设计标准。

10. 确保当销启动泄压装置操作时，装置能够承受反冲力。

11. 带压系统在操作过程中，不应安装销。否则会使泄压装置过早操作并会伤及到用户。

12. 如果泄压装置中装有排污装置以防止介质在里面沉积，则此排污系统应排放到适当的位置。

B.3 维护

1. 不将整个销启动泄压装置移开可作为一次维护操作对此装置重新设定。此时应确保该系统不带压。装置重新设定需要更换弯曲销。按制造商的说明书移走使用过的销、重新关闭机械装置和安装更换件。

2. 使用过程中，除了弯曲销以外永远不要用任何其他零件将机械装置保持在关闭位置。只能安装装置制造商验证可以在重新设定的机械装置中使用的弯曲销零件。

3. 除非得到制造商的许可，否则不要改变机械装置和销的组合方式。可以要求重新验证装置的整定压力。

4. 关闭泄压装置时，机械装置应可自由移动。力过大会使机械装置受损并表示介质流通道中出现堵塞。此时，应检查装置的介质流通道的位置，或应将装置从使用中移走以确定和清除堵塞的原因。

5. 更换密封件时，只能安装制造商提供的密封件，并遵循制造商的密封件更换说明。
6. 应在制造商的指导下完成销启动泄压装置拆卸的维护操作。重新装配失误会改变装置的整定压力。
7. 可以从机械装置中将弯曲销移开（当系统中不存在压力时）检查移动的自由度，然后重新安装。遵循制造商的说明书。不要安装已损坏的销，否则会使装置过早开启。
8. 装置的部件需要特殊润滑或密封脂的地方，应使用制造商推荐的润滑剂。

15、附录 C

技术询单

C.1 引言

C.1.1 API 会考虑对 RP520 进行解释的书面要求。如果必要，在向适当的委员会官员和委员会成员进行咨询之后，API 人员会给出书面的说明。API 委员会负责对 RP520 第 II 篇进行定期维护，对解释和修订要求进行考虑并按技术开发的规定制定新的准则。在这点上，委员会的行为严格限于对标准的解释以及对现有标准的修订要求。

C.1.2 API 的政策不批准、证明、评价或保证任何条款，结构，专利设备或活动，因此涉及此类问题的询单将被退回。此外，API 也不是特定工程问题、对标准总体理解或标准应用的咨询机构。根据所提交的询单判断询问人需要寻求其他帮助时，委员会将退回询单但会提供关于获得此类帮助的建议。对于询单中提供的信息不足以让委员会完全理解询单内容时，询单将被退回。

C.2 询单格式

C.2.1 询单应严格限于对标准的解释或以新数据或技术为基础提出的标准修订要求。所提交的询单应遵照 C.2.2 至 C.2.5 节规定的格式。

C.2.2 询单的范围应限于单一主题或一组紧密相关的主题。如果一个询单涉及两个或多个不相关的主题，则询单将被退回。

C.2.3 询单应以声明询问目的的背景部分开始，其目的可以是获得对标准的解释或建议对标准的修订。背景部分应明确地提供可供委员会理解此询单所必需的内容（如果必要可提供简图）和引述相应的版本、修订、段落、图和表。

C.2.4 写明背景部分之后，询单的主体应注明此询单是简明扼要的问题、省略了多余的背景信息以及（如果适合）提出问题可以用“是”或“否”进行问答。询单的陈述在技术上和文字上应是准确的。询问人应注明他肯定标准要求。如果坚信需要对标准进行修订，应提供建议的修订语句。

C.2.5 询问人的询单中应包括姓名、邮寄地址、电子信箱、电话号码和传真号码。