



中华人民共和国国家标准

GB/T 24921.2—2010

石化工业用压力释放阀的 尺寸确定、选型和安装 第 2 部分：安装

Sizing, selection and installation of pressure relieving valves for
petrochemical industries—
Part 2: Installation

2009-08-09 发布

2010-12-31 实施



中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局
中国国家标准化管理委员会

发布

目 次

前言	I
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 安装一般要求	1
5 进口和排放管道	1
6 隔离阀安装	5
7 通气孔的安装	8
8 不同整定压力的多阀安装	8
9 安装前检查	9
附录 A (资料性附录) 典型隔离阀安装示例	10

前 言

GB/T 24921《石化工业用压力释放阀的尺寸确定、选型和安装》分为两个部分：

——第1部分：尺寸的确定和选型；

——第2部分：安装。

本部分为 GB/T 24921 的第2部分。

本部分修改采用 API 520-2:2003《精炼厂泄压装置尺寸的确定、选型及安装 第2篇：安装》(英文版)。

本部分与 API 520.2:2003 相比主要差异如下：

——对结构进行了调整。将 API 520.2:2003 中第4章~第12章中的共性内容在本部分中单独设立为“4 安装一般要求”；

——本部分仅涉及泄压装置中压力释放阀的安装，取消了防爆膜等其他类型的泄压装置的安装内容。

本部分附录 A 为资料性附录。

本部分由中国机械工业联合会提出。

本部分由全国阀门标准化技术委员会(SAC/TC 188)归口。

本部分起草单位：杭州华惠阀门有限公司、合肥通用机械研究院、上海安德森·格林伍德·克罗斯比阀门有限公司、上海凯特阀门制造有限公司、国家油气田井口设备质量监督检验中心。

本部分主要起草人：陈立龙、王晓钧、张明、王秋林、王德平、刘晓春、辜志宏。

石化工业用压力释放阀的 尺寸确定、选型和安装

第 2 部分：安装

1 范围

GB/T 24921 的本部分规定了石化工业用压力释放阀的安装一般要求、进口和排放管道、隔离阀安装、通气孔的安装、不同整定压力的多阀安装、安装前检查。

本部分适用于石化工业用整定压力不小于 0.1 MPa 的压力释放阀。

2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过 GB/T 24921 的本部分的引用而成为本部分的条款。凡是注日期的引用文件，其随后所有的修改单（不包括勘误的内容）或修订版均不适用于本部分，然而，鼓励根据本部分达成协议的各方研究是否可使用这些文件的最新版本。凡是不注日期的引用文件，其最新版本适用于本部分。

GB/T 12241 安全阀一般要求

GB/T 12242 压力释放装置 性能试验规范

GB/T 24920 石化工业用钢制压力释放阀

GB/T 24921.1 石化工业用压力释放阀的尺寸确定、选型和安装 第 1 部分：尺寸的确定和选型

3 术语和定义

GB/T 12241、GB/T 12242 和 GB/T 24921.1 中确立的术语和定义适用于本部分。

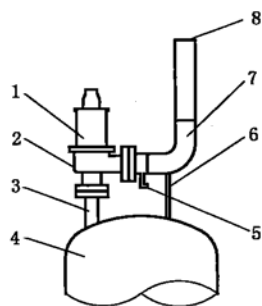
4 安装一般要求

- 4.1 为了使承压设备系统可靠正常的运行，应正确安装压力释放阀。
- 4.2 承压设备或管道上的压力释放阀必须竖直安装，如图 1、图 2 所示。
- 4.3 对于气体、蒸汽等可压缩性介质，压力释放阀必须直接安装在被保护设备气相空间的最高部位。
- 4.4 对于液体等不可压缩性介质，压力释放阀必须直接安装在正常液面的下方。
- 4.5 为了便于压力释放阀的调试、检修、校验、保养和维护，保障其动作性能的可靠，压力释放阀应安装于易于靠近、移动和更换的位置，并且周围要有足够的工作空间。

5 进口和排放管道

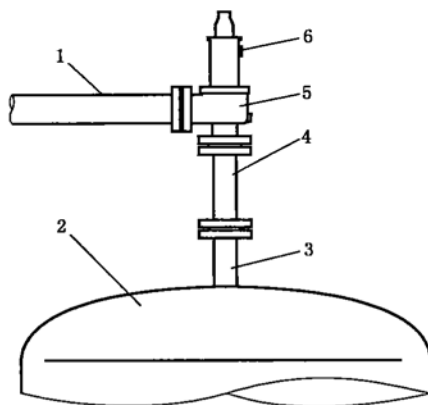
5.1 进口管道要求

- 5.1.1 进口管道与压力释放阀的典型安装示意图见图 1、图 2、图 3 和图 5。
- 5.1.2 压力释放阀的进口管道设计时，应考虑介质流动时在进口管道中产生的压力损失，当一个进口管道上只安装一个压力释放阀时，进口管道的内径最小截面积应不小于压力释放阀进口截面积，并且其管道的压力损失不超过阀门整定压力的 3%。
- 5.1.3 当几个压力释放阀共用一条进口管道时，进口管道的截面积不小于各个压力释放阀的进口支管截面积总和，如图 3 所示。



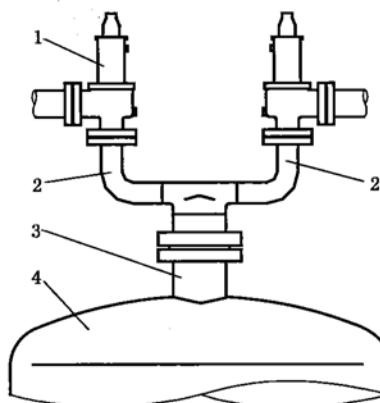
- | | | |
|-----------|-----------|-----------|
| 1——压力释放阀； | 4——容器； | 7——大圆角弯管； |
| 2——阀体排污孔； | 5——低位排污管； | 8——风帽。 |
| 3——进口管道； | 6——支撑； | |

图 1 压力释放阀的典型安装-直排大气



- | | |
|-------------|--------------|
| 1——至密闭排放系统； | 4——法兰连接进口支管； |
| 2——容器； | 5——压力释放阀； |
| 3——进口管道； | 6——阀盖通气孔。 |

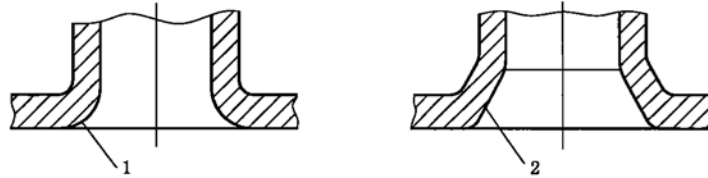
图 2 压力释放阀的典型安装-排向封闭系统



- | | |
|-------------|------------|
| 1——压力释放阀； | 3——共用进口管道； |
| 2——各阀的进口支管； | 4——容器。 |

图 3 压力释放阀的安装-多台阀门共用进口管道

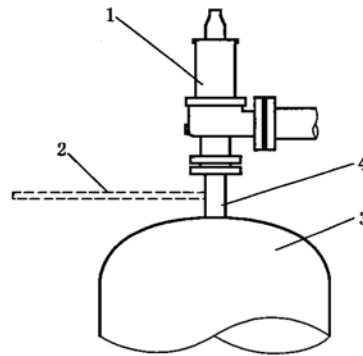
5.1.4 进口管道与进口支管相接应短而直,对高压和/或大排量的工况,进口管道的入口处应有足够大的圆角或锥形通道,以降低压力损失,如图4所示。



- 1—圆角;
- 2—锥形通道。

图4 进口管道的入口处

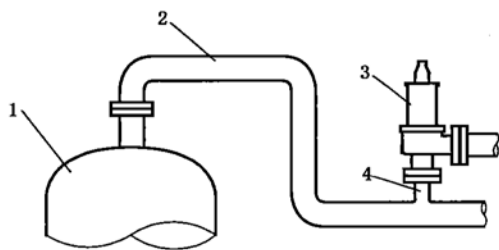
5.1.5 进口的工艺支管不应与压力释放阀的进口管道相连,如图5所示。特殊情况时,应仔细分析,确保压力释放阀进口允许的压力损失不超过压力释放阀额定排放和工艺支管中流过最大流量时所产生的压降。



- 1—压力释放阀;
- 2—工艺支管;
- 3—容器;
- 4—进口管道。

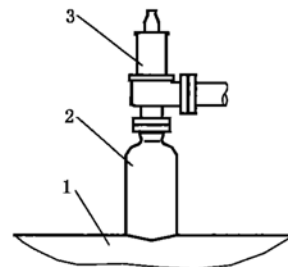
图5 避免工艺支管与压力释放阀进口管道相连

5.1.6 当压力释放阀直接安装在与容器相连的管道上,或安装于长进口管道上时,如图6、图7所示,受保护设备和压力释放阀之间压力损失应控制在阀门整定压力的3%以内。



- 1—容器;
- 2—主管道;
- 3—压力释放阀;
- 4—进口管道。

图6 安装于容器相连管道上的压力释放阀

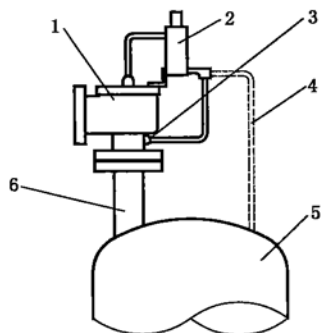


- 1—容器;
- 2—进口管道;
- 3—压力释放阀。

图7 安装于长进口管道上的压力释放阀

5.1.7 对于主管道可能有上游压力源或不稳定的介质流时,如图6所示,安装主管道的规格应比进口管道大一号,并有足够的圆角(见图4)以减少紊流和流阻。同时进口管道应安装在距上游压力源不小于10倍主管径的位置,以避免产生不稳定介质流。

5.1.8 对先导式压力释放阀,如图 8 所示,当进口管道中的压力损失过大或因主阀使用受限而要求主阀进口压力与导阀取压位置压力源不同时,可选用先导式压力释放阀的外取压管。



- | | |
|------------|------------|
| 1——主阀; | 4——导阀外取压管; |
| 2——导阀; | 5——容器; |
| 3——导阀内取压管; | 6——进口管道。 |

图 8 先导式压力释放阀的安装

外取压管路应设置在流速较低或静压力的位置,且取压位置应在受主阀保护的系统内。

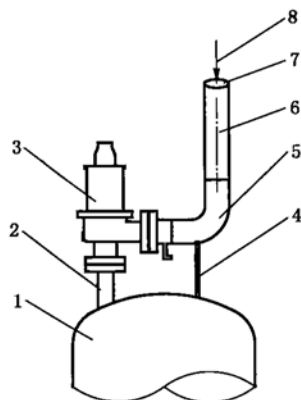
对于流动型导阀,外取压管路的规格应使压力损失限制在整定压力的 3% 以内(以 110% 整定压力时导阀的最大排量为基准),或向制造厂咨询取压管路的推荐尺寸。

对于非流动型导阀,外取压管路的规格可设置为内截面积 45 mm^2 ,或向制造厂咨询。

5.2 进口管道应力

5.2.1 所有相关管道的安装所产生的静载荷、热源和机械力等应避免对压力释放阀和进口管道产生过大的应力。

5.2.2 压力释放阀排放时介质的流动产生反作用力,应考虑反作用力对压力释放阀和进口管道产生过大的应力,如图 9 所示。



- | | |
|-----------|-----------------|
| 1——容器; | 5——弯管; |
| 2——进口管道; | 6——排放管中线; |
| 3——压力释放阀; | 7——排放管面积 A ; |
| 4——支撑; | 8——排放反作用力 F 。 |

图 9 带排放管的压力释放阀的安装

对于临界稳定流动的可压缩流体通过弯管和竖直排放管直排大气时排放反作用力(F)可按式(1)计算:

$$F = 129 \times W \sqrt{\frac{k \times T}{(k+1) \times M}} + (A \times p) \quad \dots\dots\dots(1)$$

式中:

- F ——排放点(向大气排放)的反作用力,单位为牛(N);
- W ——任何气体、蒸汽或水蒸气的排量,单位为千克每秒(kg/s);
- k ——出口工况下介质的比热容比($k = C_p / C_v$);
- T ——排放温度,单位为开尔文(K)($^{\circ}\text{C} + 273$);
- M ——介质的摩尔重量;
- A ——排放管面积,单位为平方毫米(mm^2);
- p ——排放点出口的静压力,单位为兆帕(MPa)。

两相介质混合物的排放反作用力可按式(2)计算(此公式假定是无滑动):

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

式中:

- x ——出口工况下蒸汽的重量分量;
- ρ_g ——出口工况下蒸汽的密度,单位为千克每立方米(kg/m^3);
- ρ_l ——出口工况下液体的密度,单位为千克每立方米(kg/m^3);
- p_e ——管道出口处的压力,单位为千帕(kPa)(绝压);
- p_a ——大气压力,单位为千帕(kPa)(绝压)。

5.3 排放管道要求

5.3.1 排放管道与压力释放阀的典型安装见图 2 和图 9。

5.3.2 排放管的安装必须确保不影响压力释放阀的动作性能,并考虑合适的排水。应充分考虑排放系统的类型,压力释放阀的背压力,以及系统中各压力释放阀间整定压力间的关系。

5.3.3 排放管道的横截面积应不小于压力释放阀出口截面积,当多个压力释放阀向一个总管排放时,计算排放总管的横截面积应考虑 5.3.2 的要求。

5.3.4 排放管道中背压力应不超过系统中各种类型的压力释放阀的允许值。可见 GB/T 24921.1。

5.3.5 在附加背压力高于先导式压力释放阀进口压力时,会开启主阀产生逆流。当安装先导式压力释放阀的排放管道时,尤其是多阀通向一个共同的排放总管时,应当考虑安装辅助装置防止逆流的现象。

5.3.6 当压力释放阀的出口会积聚液体时,应设置排污管或疏水管。此排污管或疏水管可以安装在排放管道上(见图 1)或安装在压力释放阀阀体的排液口上,或者另设置的连接排污口处。

5.3.7 对排放管道内有易燃的、有毒的、腐蚀性的危险介质时,安装时必须考虑能排放到安全地点。

5.3.8 由排放管道产生的排放反作用力,应考虑反作用力对压力释放阀和进口管道产生过大的应力。

5.3.9 在排放管道上安装了消音器,应考虑消音器有足够的流通面积,并满足 5.3.2 的要求。

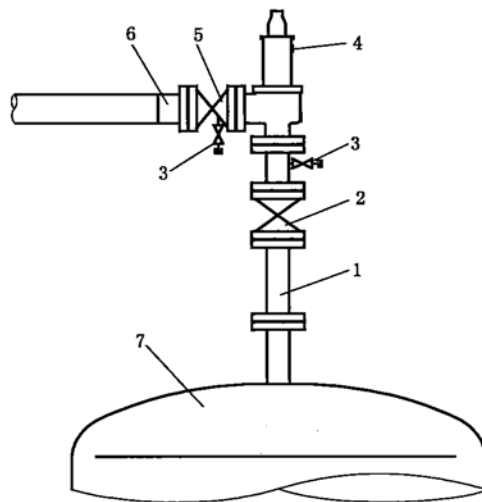
6 隔离阀安装

6.1 安装要求

6.1.1 压力释放阀的进口和排放管道上隔离阀的典型安装见图 10~图 13。典型安装示例参见附录 A。

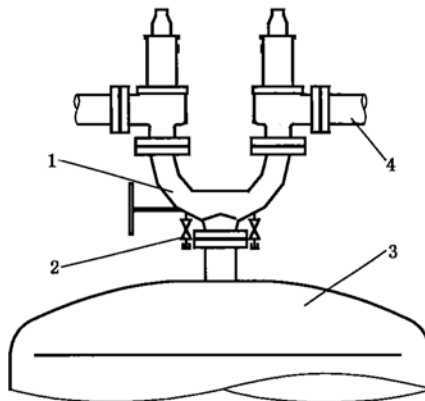
6.1.2 在压力释放阀的进口和排放管道上安装隔离阀时,应不违背国家的法律或规范的要求。

6.1.3 应正确安装和使用隔离阀,并有锁定装置以确保不危及系统的安全。对于有关的潜在危险,必须有适当的控制措施。



- | | |
|----------------------|----------------------|
| 1——法兰接管； | 5——带铅封或开启上锁装置的出口隔离阀； |
| 2——带铅封或开启上锁装置的进口隔离阀； | 6——接密封系统或大气管道； |
| 3——排放阀； | 7——容器。 |
| 4——压力释放阀； | |

图 10 带隔离阀的压力释放阀的安装

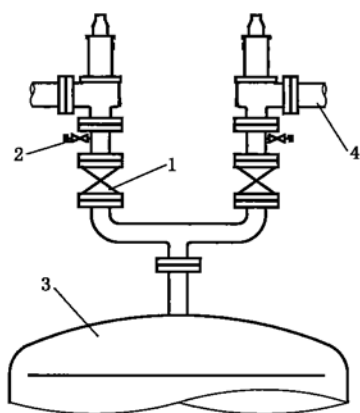


- | |
|-------------------------|
| 1——带铅封或开启上锁装置的进口隔离阀； |
| 2——排放阀； |
| 3——容器； |
| 4——通向封闭排放系统或与大气相通的排放系统。 |

图 11 备用可选取压力释放阀的安装

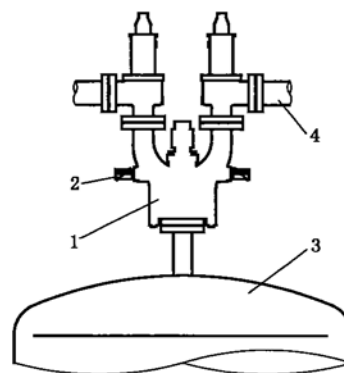
- 6.1.4 如图 10、图 12 所示，隔离阀可选用闸阀、截止阀、球阀等截断类阀门，当选用安装闸阀时应防止闸板掉落从而阻断介质流。
- 6.1.5 在隔离阀和压力释放阀之间应安装排放阀，以便在执行维护操作之前使系统能安全泄压。
- 6.1.6 隔离阀应是全通径的，压力等级应与压力释放阀进、出口管道一致，通径最小面积应不小于压力释放阀的进、出口通径截面。
- 6.1.7 应对安装于系统管道中的隔离阀进行定期检查，以检验隔离阀的位置和锁紧或铅封的情况。
- 6.1.8 应考虑为隔离阀漆上一种特殊的颜色或提供其他标识。

6.1.9 应同时符合 5.1.2 对进口管道压力损失和 5.3.2 对排放管道背压力限制要求。



- 1——带铅封或开启上锁装置的进口隔离阀；
- 2——排放阀；
- 3——容器；
- 4——通向封闭排放系统或与大气相通的排放系统。

图 12 备用可选取压力释放阀的安装



- 1——带铅封或开启上锁装置的进口隔离阀；
- 2——排放阀；
- 3——容器；
- 4——通向封闭排放系统或与大气相通的排放系统。

图 13 备用可选取压力释放阀的安装

6.2 换向隔离阀安装

6.2.1 常用的三通换向隔离阀有往复型和回转型，典型结构见图 14、图 15 所示。

6.2.2 对于腐蚀性和易结垢工况，或其他可能需要对压力释放阀进行频繁检查、试验和维修的工况，应考虑安装三通换向隔离阀和备用压力释放阀相结合的排放系统，典型安装如图 11 和图 13 所示。

6.2.3 设计三通换向隔离阀应防止两个压力释放阀在切换操作过程中的任一时刻出现同时被隔离现象，三通换向隔离阀必须具有可靠指示装置，以明确哪个压力释放阀在使用中。

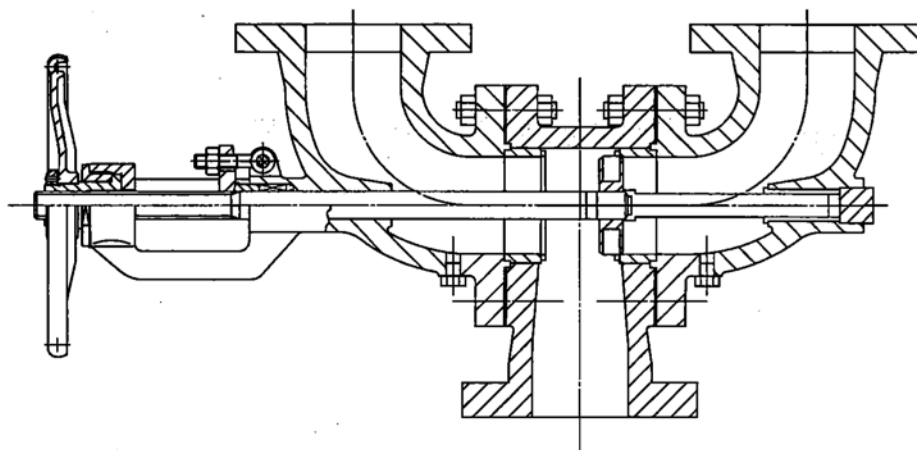


图 14 三通换向隔离阀——往复型

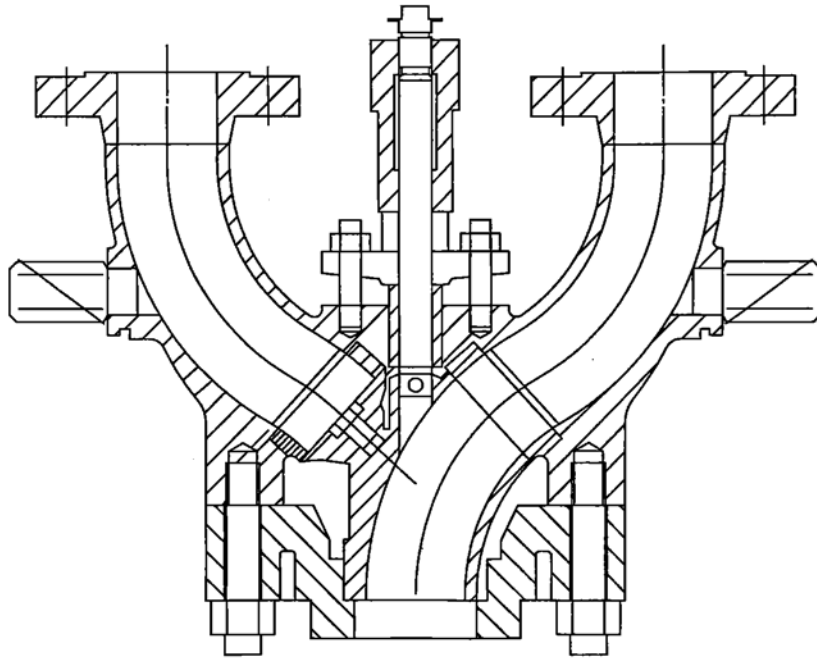


图 15 三通换向隔离阀——回转型

7 通气孔的安装

7.1 一般要求

根据压力释放阀的不同类型和使用工况,在安装压力释放阀时,在阀盖和导阀上可设置通气孔,以确保阀门正常的运行。

7.2 安装方式

7.2.1 常规压力释放阀可以是密闭式,也可以是敞开式,无特殊的排气要求。敞开式阀盖用于蒸汽,直接排到大气中。阀盖密闭式阀门,在内部排到排放侧,阀盖上的通气孔通常采用螺塞封堵。

7.2.2 波纹管平衡式压力释放阀的阀盖,通气孔必须一直保持通气状态以确保阀门正常地运行,阀盖上的通气孔也可作为判断波纹管是否破裂的目视检漏孔。应防止冰、昆虫或其他障碍物将通气孔堵上。

7.2.3 带辅助平衡活塞的波纹管平衡式压力释放阀,阀盖上的通气孔既要与大气相通又要能使部分介质从通气口流出。

7.2.4 当介质为易燃、有毒或腐蚀性介质时,应安装管子将阀盖通气孔通到安全位置。

7.2.5 对于先导式压力释放阀,其导阀通气孔在安装时通常与大气相通,如果不允许向大气中排放,则可将导阀与排放管道相通或通过辅助管道系统排向安全地点。

7.2.6 对导阀通气孔的设计,除非导阀属于平衡式设计结构,否则应尽可能地避免有背压作用于导阀。

8 不同整定压力的多阀安装

8.1 一般要求

为了确保承压设备系统的压力、大排量以及压力释放阀的动作和密封性能,避免单个的低压大规格压力释放阀给设备的运行、维护等带来不便,系统中通常安装不同整定压力的多个压力释放阀,以实现超压排放,如图 16 所示。

8.2 安装要求

8.2.1 当多个压力释放阀的进口管道为共用管道时,则其共用管道的流道面积必须至少等于与其相连

的各个压力释放阀进口面积之和,如图 16a)所示。

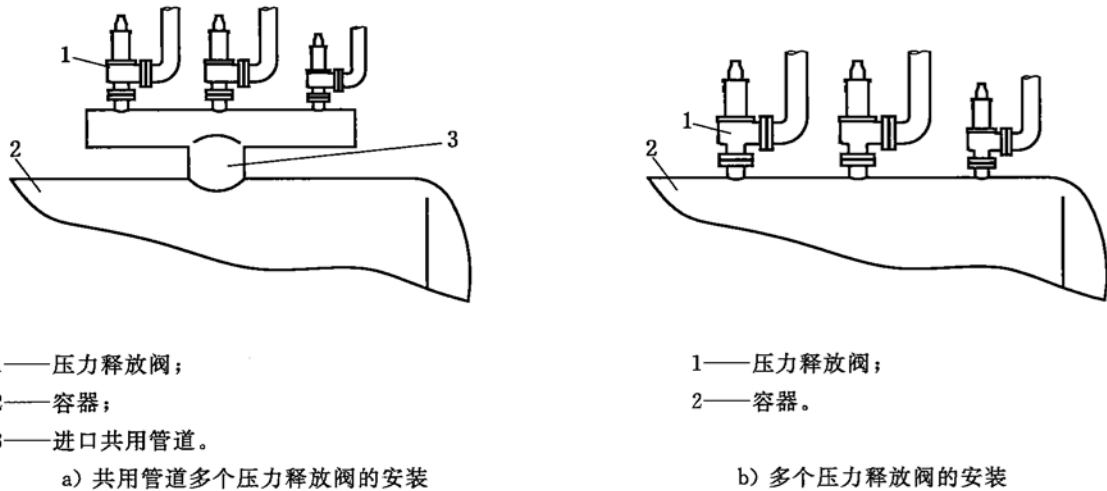


图 16 压力释放阀的安装

8.2.2 在排量频繁变化的系统中,宜安装多个不同整定压力的压力释放阀,一般最低整定压力阀门用于排放最小要求的排量。随着要求排放的介质流量增加,其他整定压力阀门逐步开启。如图 16 所示。

8.2.3 关于多个压力释放阀按最大允许积聚压力确定其整定压力的要求应符合 GB/T 24921.1 的规定。或用调节型先导式压力释放阀代替整定压力交错设置的多个压力释放阀。

9 安装前检查

9.1 一般要求

为了提高压力释放阀的使用寿命和运行质量以及对系统的安全起到可靠的保障,有必要在安装前对管道系统以及压力释放阀进行严格检查。

9.2 阀的检查

9.2.1 安装前应目视检查压力释放阀的状况。完全清除法兰或螺纹连接处的所有保护性材料以及阀体和阀座喷嘴内的所有无关材料。

9.2.2 平衡式压力释放阀其阀盖上的螺塞必须去除。当阀门试验时,粘贴在阀座喷嘴内壁上的外物会被吹过密封面产生泄漏,因此内表面必须清洁。

9.2.3 安装前应对压力释放阀进行校验,以证实阀门的整定压力和密封性。相关要求应符合 GB/T 24920 的规定。

9.3 系统检查

9.3.1 安装前必须彻底吹管和清扫承压设备和管道系统,尤其是与压力释放阀相接的管路系统。

9.3.2 在安装压力释放阀之前应对系统(安装阀和最终测试阀的系统)进行仔细的吹扫。对新安装系统易有焊渣、管道氧化物和其他外物存在,应彻底排除异物。

9.3.3 在对系统进行检查的同时,压力释放阀不宜参与系统的液压试验或气压试验,可通过隔断或隔离实现,但系统应确保在意外泄漏时不损坏压力释放阀。

附录 A
(资料性附录)
典型隔离阀安装示例

A.1 压力释放阀下游的隔离阀可以安装在工艺设备的界区,见图 A.1。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。

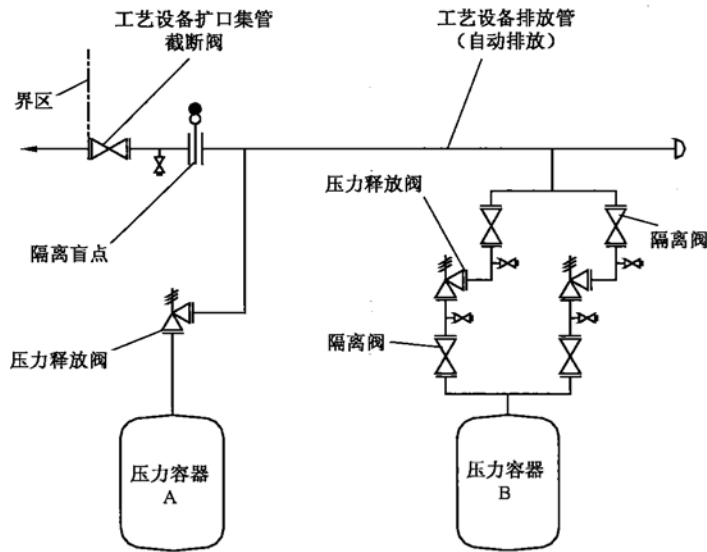


图 A.1 典型的扩口集管截断阀

A.2 排放系统隔离阀也可安装在有压缩机、烘盐缸或煤油水分过滤器等设备的系统中,见图 A.2。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。

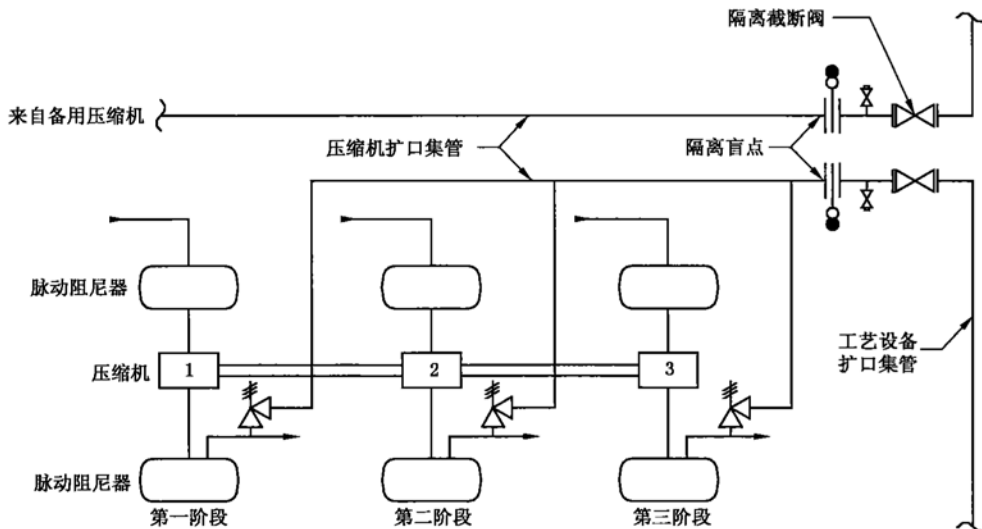


图 A.2 备用压缩机的典型隔离截断阀

中 华 人 民 共 和 国
国 家 标 准
石 化 工 业 用 压 力 释 放 阀 的
尺 寸 确 定、选 型 和 安 装
第 2 部 分：安 装
GB/T 24921.2—2010

*

中 国 标 准 出 版 社 出 版 发 行
北 京 复 兴 门 外 三 里 河 北 街 16 号
邮 政 编 码：100045

网 址 www.spc.net.cn

电 话：68523946 68517548

中 国 标 准 出 版 社 秦 皇 岛 印 刷 厂 印 刷
各 地 新 华 书 店 经 销

*

开 本 880×1230 1/16 印 张 1 字 数 22 千 字
2010 年 9 月 第 一 版 2010 年 9 月 第 一 次 印 刷

*

书 号：155066·1-40368 定 价 18.00 元

如 有 印 装 差 错 由 本 社 发 行 中 心 调 换
版 权 专 有 侵 权 必 究

举 报 电 话：(010)68533533



GB/T 24921.2—2010

打 印 日 期：2010 年 11 月 19 日 F008