储气库排放系统设计规范

1 范围

本文件规定了储气库可燃性气体排放系统规模确定、排放系统工艺要求、材料选择及排放系统控制的基本要求，描述了相应的证实方法。

本文件适用于新建、改建和扩建储气库工程的井场、集配站、集注站可燃性气体排放系统设计。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；不注日期的引用文件，其最新版本(包括所有的修改单)适用于本文件。

GB/T 5672 爆破片安全装置第2部分：应用、选择与安装

GB 4053.1 固定式钢梯及平台安全要求 第1部分：钢直梯

GB 4053.3 固定式钢梯及平台安全要求 第3部分：工业防护栏杆及钢平台

GB/T 208012 压力管道规范 工业管道第2部分：材料

GB/T 37816 承压设备安全泄放装置选用与安装

GB 5018 石油天然气工程设计防火规范

GB 50251-2015 输气管道工程设计规范

SY/T 7642 储气库术语

SY/T 7647 气藏型储气库地面工程设计规范

3 术语和定义

SY/T 7642、SY/T 7647界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

排放系统 discharge system

用于可燃性气体排放的设施及管道的总称。

注：本文件中的排放系统包括安全泄压设施(BDV、PSV、爆破片、阻火器)、手动放空阀组、放空管网、分液罐、火炬或放空立管等。

3.2

可控泄放 controlled discharge

可燃性气体排放过程中放空速率能根据需要进行控制的泄放。

注：本文件可控泄放包括工艺装置维检修、开停工、站外管道的手动(或远程手动)排放。

3.3

非可控泄放 uncontrolled discharge

可燃性气体通过BDV、PSV、爆破片进行的泄放

3.4

封闭系统 closed system

两个或多个ESDV 之间的管道、设备组成的工艺系统。

3.5

泄放区 discharge zone

在火灾工况下需要进行泄放的1个或多个封闭系统。

3.6

独立泄放区 independent discharge zone

着火工况下，不会对相邻泄放区因热辐射影响导致超压泄放的泄放区。

3.7

分区泄放 divided discharge zone

各分区为独立泄放区，泄放过程中仅对发生火灾的独立泄放区进行泄放

3.8

顺序延时泄放 **sequential delayed venting**

在独立泄放区内封闭系统BDV 按设定的泄放顺序、时间间隔进行泄放。

3.9

整定压力 set pressure

安全阀在运行条件下开始开启的预定压力。

[来源：GB/T 12241-2021,3.3]

4 缩略语

下列缩略语适用于本文件。

BDV: 紧急放空阀(blowdown vave)

ERW: 电阻焊(eletrical restance weld)

ESDV: 紧急截断阀(emergency shut-down valve)

PSV: 安全阀(pressure safety valve)

QRA: 定量风险分析(quanbtative rikamalyis)

SAWH: 螺旋缝埋弧焊(shmerged are welded Helical)

SAWL: 直缝埋弧焊(submerged are welied longitudinal)

SMLS: 无缝(seamless)

UPS:不间断电源(nintermuptible power suply)

5 总体要求

5.1 火灾工况时，应切断发生火灾站场所有ESDV及其上游可能引起超压站场，并开启火灾区域BDV进行泄放。

5.2 当压力控制系统出现故障危及下游供气设施安全时，应设置可靠的压力安全装置。压力安全装置的设计应符合GB 50251-2015中8.4.3的规定。

5.3 顺序延时泄放计算应以独立泄放区内若干封闭系统延时叠加泄放量最小确定独立泄放区内BDV泄放量，且封闭系统受热膨胀后的压力不应超过PSV整定压力。

6.2.23 出口阻塞工况下PSV 超压的泄放量确定符合下列规定：

a) 井场、集配站或井站合一站场的单井计量分离器气相出口阻塞造成超压时，其PSV 的泄放量宜按所辖计量单井的最大采气量确定，

b) 生产分离器气相出口阻塞造成超压时，其PSV 的泄放量应结合生产分离器容积、ESDV 关断时间、PSV 整定压力综合确定ESDV 关断过程中产生的超压气量；

c) 采气管道进站阻塞造成超压时，其PSV 泄放量宜按所辖一口或两口井的采气量及其他单井ESDV 关断过程中产生的超压气量确定；

d) 低温分离器气相出口阻塞造成超压时，其PSV 泄放量宜按上游ESDV 关断过程产生的超压气量确定；

e) 凝析油闪蒸分离器、轻烃分离器等气相出口阻塞造成超压时，其PSV 泄放量应为泄放条件下闪蒸气量。

6.2.2.4 着火点周围230㎡~460㎡ 的所有PSV 泄放量应进行叠加。

6.2.2.5 校正后的换热器低压侧耐压试验压力小于高压侧设计压力时，应设置换热管破裂引起低压侧超压的设施，换热管破裂造成低压侧超压，泄放量宜按单根换热管截面积的2倍通过量计算。

6.2.2.6 热膨胀工况泄放阀泄放量宜按GB/T 37816-2019 中A3 的相关规定计算。火灾工况PSV 泄放量宜按GB/T 37816-2019 中A4 的相关规定计算。

6.2.2.7 压缩机组的PSV 泄放量应根据厂家提供的泄放量确定。

6.2.2.8 当PSV 与爆破片安全装置并联使用时，符合下列规定：

a)PSV 与爆破片安全装置各自的泄放量均不应小于被保护设备的安全泄放量；

b) 爆破片的设计爆破压力应大于PSV 的整定压力，PSV 的整定压力不应大于系统设计压力，爆破片的设计爆破压力不应大于10sp.

e) 爆破片应设有检测破裂或泄漏的措施

注：p 为系统设计压力。



6.3 可控泄放

6.3.1 可控泄放量应结合维检修设备及管道的封闭段有效容积，操作压力、泄放时间确定。

6.3.2 手动放空阀应采用戴止阀，可控泄放应合理控制泄放时间，其泄放量不应大于非可控泄放确定的泄放量。

6.3.3 联络线的泄放依托集注站排放系统时，其最大泄放量不宜大于站场排放系统的规模。

6.4 规模确定

6.4.1 火灾工况BDV 泄放宜采取分区泄放的原则，相邻独立泄放区的泄放量不应叠加，独立泄放区内 BDV 宜采用延时泄放降低瞬时泄放量。

6.4.2 独立泄放区的非可控泄放量应取单个PSV 最大泄放量、6224确定的PSV 泄放量及BDV 泄放量的较大值。

6.4.3 站场(井场除外)排放系统的设计规模应按站内各独立泄放区的最大非可控泄放量确定。

7 排放系统工艺要求

71 排放设施

7.1.1 火灾工况下可能引起超压的封闭系统应设置BDV, 集注站设有多套工艺装置时，每套工艺装置应设置BDV.

7.1.2 PSV的选用、安装应符合GB/T 37816的规定。

7.1.3 爆破片安全装置的应用、选择及安装应符合GB/T 567.2的规定。

7.1.4 手动放空阀应根据开车、停车和维检修需求设置。

7.1.5 含硫天然气排放不满足污染物排放标准时，应设点火装置。

7.1.6 储气库各站场火炬或放空立管设置除满足安全环保要求外。符合下列规定：

a) 集注站宜设置放空火炬；

b) 集配站宜设置放空立管；

c) 单井井场或仅设置阀组的井场宜预留放空接口。

7.2 放空火炬

7.2.1 放空火炬宜选用高架火炬，用地受限时可采用封闭式地面火炬，封闭式地面火炬应按明火设备考虑防火间距。

7.2.2 高架火炬的设置应符合GB 50183的规定。

7.2.3 高架火炬爬梯的设计应符合GB 4053.1的规定，固定式工业防护栏杆及钢平台的设计应符合GB 4053.3的规定。

7.2.4 最大泄放工况下火炬头出口的马赫数不应超过0.5。

7.3 放空立管和放散管

7.3.1 放空立管直径应满足最大泄放量的要求。

7.3.2 放空立管和放散管防火设置应符合GB 50183的规定。

7.3.3 放空立管和放散管底部应设置排液设施。

7.4 分液罐

7.4.1 放空分液罐的设置应符合GB S0183的规定。

7.42 放空分液罐应满足气液分离和火炬气连续排放20min-30min所产生的凝液量的需要。

7.5 排放系统管网

7.5.1 管网工艺设计

7.5.1.1 排放系统管网的马赫数不应大于07，可能出现凝液的可燃性气体排放管道末端的马赫数不宜大于0.5。

7.5.1.2 放空火炬排放系统管网运行压力应保持不低于1kP。

7.5.1.3 高压和低压排放总管的设置应根据背压计算确定，高压和低压放空系统共用一个放空火炬时，高压和低压放空总管应分别接入放空火炬。

7.5.2 管道设计

7.5.2.1 可燃性气体排放管道的敷设符合下列要求：

a) 管道宜架空敷设。

b) 新建工程排放管道宜采用自然补偿。

c) 排放管道坡度不应小于2%，排放管道宜坡向分液罐，可能出现凝液的管道沿线低点，应设置排液阀，并考虑防冻堵措施。

d) 当排入放空总管的介质可能带有凝液时，PSV 的出口宜高于总管。当PSV 出口管道低于放空

总管时，应设低点排液措施。

e) 管道支管宜由上方接入总管，支管与总管顺着气流方向45°斜接。

1)管道宜设管托，滑动管托应采用减小摩擦系数的措施。

g) 应采取径向限位措施，防止管道出现振动、跳动。

7.5.2.2 可燃气体排放管道应设吹扫措施，吹扫介质应优先选用氮气。

7.5.2.3 可燃性气体泄放管网应进行应力计算。

7.5.2.4 安全泄压装置出口管道应计算泄压排放引起的反作用力，并根据计算结果设置支撑。

7.5.2.5 当排放系统总管设置阻火器时，应并联设置爆破片。

8 材料选择

8.1 排放系统管道所用钢管及管道附件的选材，应根据操作压力、温度、介质特性、使用地区(环境温度)等因素，经技术经济比较后确定。采用的钢管和钢材，应具有良好的韧性和焊接性能。

8.2 排放系统钢管材质宜根据表2进行选择。

表2排放系统钢管管材选择推荐表

设计温度 c	公称外径 mm	管材推荐			冲击要求*
		管道材质	管型	执行标准	
t>-20	DN450及以下	20、Q345D	SMLS	GB/T 6479	根据最低使用温度提出冲击试验温度要求，冲击要求不应低于对应管材标准要求
	DNS00及以上	L24SM~L48SM	SAWL、SAWH	GB/T 9711	
-40≤K-20	DN450及以下	Q34E	SMLS	GB/T 6479	
	DN500及以上	L24SM~L48SM	SAWL.SAWH	GB/T 9711	
K-40	DN200及以下	00C19Ni10	SMLs	GB/T 14976	
	DN250及以上	06Cr19Ni10	ERW	GB/T 12771	

低温低应力工况及符合冲击功免除条件时，可不进行冲击试验，任温低应力工况润足条件及冲击功免除要求应符合GB/T20801.2的规定

管道材质选择应结合经济性，择优推荐。

满足低温低应力工况可按t>-20℃工况选材。

8.3 放空分液罐材质宜根据表3进行选择。

表3放空分液罐及附件选材推荐表

设计温度 c	壳体	无缝钢管	锻件
t-20	Q245R.Q345R	Q345D	201
-40≤K-20	6MnDR	Q345E	16M-DⅡ
t<-40	16MnDR	Q345E	16MnDⅡ
t<-40℃且放空分液罐满足低温低应力工况可按t>-20℃工况选材。			

8.4 排放系统阀门材质应与管道材质相匹配，可选用WCB、A105、A350LF2 等 。

9 排放系统控制

9.1 对于设有多套并联装置的储气库宜设置四级关断系统，对于仅设有单套装置的储气库宜设置三级关断系统，具体设置方式可参照附录C。

9.2 安全仪表系统辅助操作台应设置分区手动放空按钮。分区泄放按钮应根据独立泄放区域的数量设置。

9.3 BDV阀门状态与控制信号均应上传至安全仪表系统内，并由安全仪表系统实现放空。

9.4 BDV宜采用气动执行机构，当无仪表风气源时，可采用电动执行机构。气动执行机构应根据阀门启闭力矩选择弹簧返回型单作用气动执行机构或双作用气缸执行机构，当采用双作用气缸执行机构时应就近设置仪表风储罐。电动执行机构供电应采用不间断电源，并采取火灾安全保护措施。

9.5 火焰探测器宜采用多频红外检测原理，火焰探测器应根据放空分区设置在各区域的边缘，并且相邻区域的火焰探测器在设置时应避免测量区域相互重叠。

10 证实方法

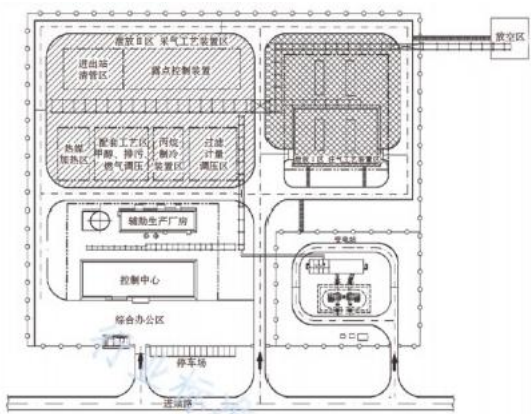
本文件中设计要求的证实方法为 文件进行评审验证

：对储气库排放系统设计

附 录 A
（资料性）

集注站BDV 泄放量计算方法

A1 以油气藏储气库集注站典型平面图为例，计算分区、顺序延时BDV 叠加泄放量。集注站工艺设施分为采气工艺装置区(含进出站清管区、露点控制装置、热媒加热区、配套工艺区、丙烷制冷工艺装置区及过滤计量调压区)、注气工艺装置区，两个区域间距符合GB 50183中装置间的防火间距要求。集注站工艺装置区的两个泄放区域布置见图A.1。



图A1 集注站装置区分区图

A.2 集注站内注采系统流程放空分区示意图见图A2.

A.3 泄放I区设有两台注气压缩机组，每台压缩机组设有一个BDV，泄放口区设有三个BDV，三个BDV分别定义为①①③,BDV叠加泄放量计算方法如下：

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：https://d.book118.com/567014012065010044