软管型紧急脱离装置

技　术　说　明

一、　概述

常规采用的油品装卸设备有两种：软管和流体装卸臂（包括船用输油臂、陆用鹤管）。通常在油品装卸过程中，虽有严格的操作规程作为保障，但事故也时有发生，例如：槽车（火车、汽车）因操作失误等原因, 在还没有与软管分开的情况下即驶离工作区，拉断软管造成油品大量外泄，碰到摩擦火化或静电火花引发特大安全事故；或槽车正在装卸，现场突然失火，不能用正常的方法将槽车和装卸臂分开，造成槽车不能迅速逃离现场，以上情况均会酿成重大人身和财产安全事故，造成经济损失和环境污染。

为防范偶然，减小事故损失，装卸设备配装紧急脱离装置是对油品储运过程中保证安全和环保的重大举措。

作为紧急脱离装置必需具备以下三个特点：

1）使设备能够自动、快速脱离；

2）脱离后两部分能有效密封；

3）避免常规操作时出现“脱离”。

借鉴国外同类产品的结构原理，经过几年的探索和实践，我公司技术人员已相继完成了船用紧急脱离装置（适用于输油臂）和陆用紧急脱离装置（适用于鹤管和软管）的设计开发工作，并已成功的投入了生产应用。

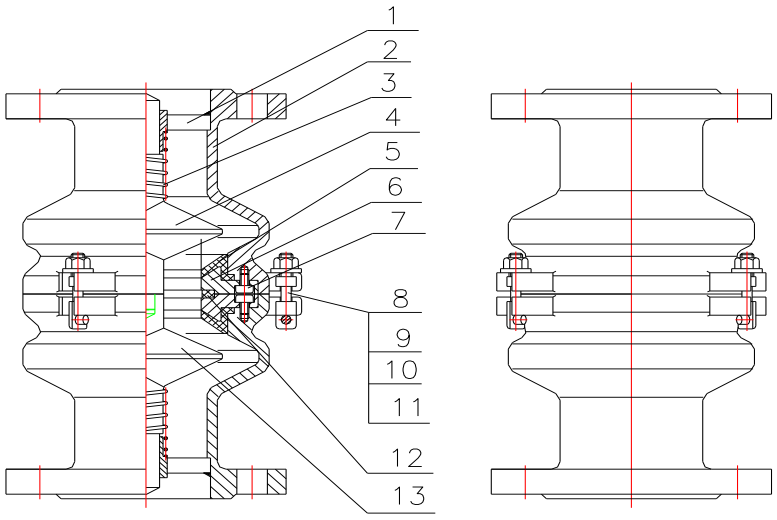
下面重点介绍软管型紧急脱离装置的结构及应用。

二、　结构原理

图 1 所示为软管型紧急脱离装置的结构总图，与鹤管型紧急脱离装置的主体结构基本相同，即切断阀的主体均为采用弹簧力关闭的单向阀，其拉断力来自于机械部分本身，无须电、液等外加动力；区别在于拉断机构的不同。

1．主体结构

由图中可以看出其主体由两个单向阀组成。单向阀主要由壳体、阀瓣、主密封圈、主密封座、导流板等组成。



1.导流板　2. 外壳　3. 弹簧　4. 阳头阀瓣　5. 主密封　6. 主密封座　7.螺钉

8. 拉断螺栓　9.垫片　10.螺母　11. 挡销　12. 副密封　13. 阴头阀瓣

图 1 软管型紧急脱离装置

1）壳体　设计有三个三角形耳座，拉断螺栓通过耳座将两单向阀对接；中间为导流孔，导流孔的设计满足流通面积的要求；导流板焊接在壳体法兰端流道内，作为弹簧的支座。

2）阀瓣　设计为双球面陀螺形结构，这样的设计有利于保证良好的密封性，减小介质的流通阻力从而减少压力损失，同时避免介质流过时紊流现象的产生。

阀瓣的前端设计有耳轴，两个阀瓣的耳轴采用阴、阳配合的结构形式：当两单向阀对接时，靠阀瓣前端耳轴的相互作用实现单向阀的开启；阀瓣后端设计有弹簧固定轴，在固定轴尾端设计一台阶：固定轴尾端的细轴段起导向作用，台阶起限位作用，限制因介质的流速和压力的变化而对阀门开度的影响。

3）主密封圈　采用具有良好弹性的橡胶制成，靠主密封座压紧、固定。主密封座与密封圈的接触面采用内球面设计，其曲率与阀瓣密封面相同，该设计具有防火功能，即若因现场失火而烧坏软密封时，阀瓣便与主密封座接触形成金属硬密封，依靠硬密封能够防止介质的大量泄漏。

以上结构既不影响工作时介质的正常流通，又能保证在脱离后两部分的有效密封。

2．拉断机构

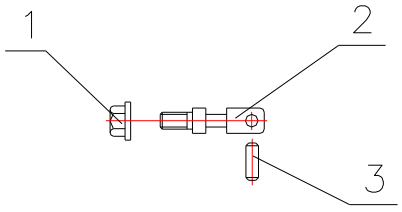
拉断机构既要保证“紧急脱离”时使设备能够自动、快速脱离；又要保证脱离前有 “缓冲期”，避免常规操作时出现“脱离”，影响正常装卸作业。

1）软管型拉断机构

主要由拉断螺栓、挡销、螺母等组成。

由于无论是胶管还是金属软管都具有较好的柔性，当槽车超位时逐渐出现张紧并在一定范围内延伸的过程，这个过程提示操作人员“若不采取措施停车，将会出现紧急脱离”，软管的优点就在于自身存在缓冲过程。

拉断螺栓结构上如图 2 所示，其拉断力必须小于软管的拉断强度，而大于介质压力，选材上同时考虑 “瞬间、快速”断裂；拉断螺栓的异形设计满足了装配时断面不承受扭矩的要求。



1. 螺母　2. 拉断螺栓　3. 挡销

图 2　拉断螺栓

图 3 所示为软管型紧急脱离装置装配关系示意图，

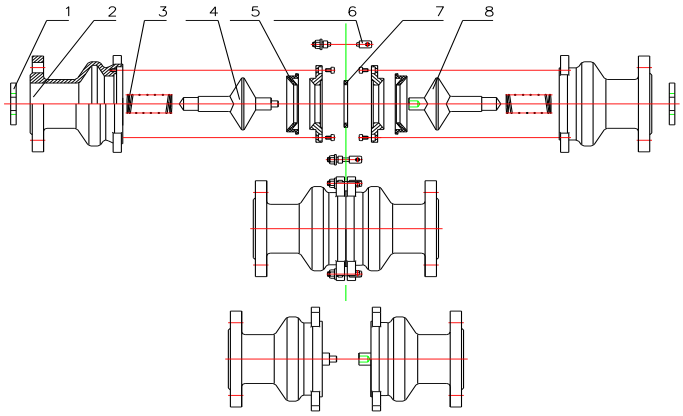


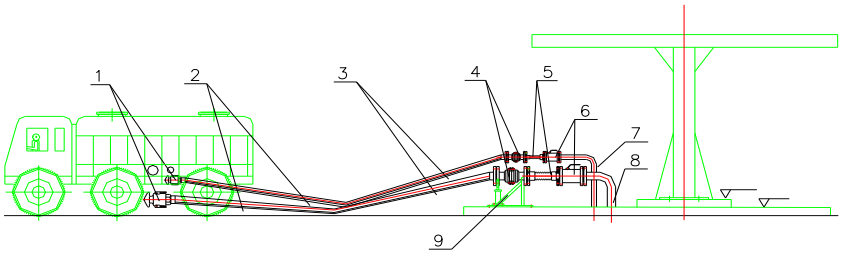
图 3　　软管型紧急脱离装置装配关系示意图

3．材质

由于软管型紧急脱离装置在脱离后，与软管相连的一端不可避免的会摔落在地上，并随槽车拖走，为避免因强烈碰撞产生火花，材质选用不锈钢（通常为 304）或黄铜；而鹤管型紧急脱离装置在脱离后则不同，两端均不会摔落在地上，可以选用碳钢，但考虑到防锈需要，所有金属零部件表面均镀硬铬（或化学镀镍）。

三．工作过程

如图 4 所示为紧急脱离装置安装在软管工艺管线上的示意图，该套装卸设备主要由软管（高压胶管或金属软管)、快速接头、紧急脱离装置和专用球阀等组成。当软管为高压胶管时需选用内衬钢骨架结构以保证其有较高的抗拉强度。



1.快速接头　2. 装车软管　3. 钢丝绳　4. 紧急脱离装置　5. 缓冲软管

6.球阀　7. 气相管　8. 液相管　9.支架

图 4 紧急脱离装置安装示意图

1．脱离过程　槽车正常装卸时，软管处于松弛自由状态；当槽车驰离，其接口进入警戒区时，软管张紧并逐渐延伸拉长，当超出极限范围后进入脱离区，瞬间紧急脱离装置的拉断螺栓断裂，实现装置分离；分离后，一个单向阀留在发油台管线上，另一个留在软管上，在内部弹簧力的作用下实现密封。

注意：急脱离后，必须迅速停泵，卸掉管线压力；在管线排空前不得用外力挤压阀瓣，否则会造成介质泄漏，引发安全事故，造成环境污染。

2．脱离后的复原　排空管线后进行恢复工作。紧急脱离装置恢复前，检查主密封和副密封是否损坏(烧坏)，有损坏则卸下主密封座更换主密封；否则只需更换新的拉断螺栓便可。恢复操作时，将阳头阀瓣耳轴导向部分插入阴头阀瓣的导向孔中，只需人力压紧开启单向阀，对正两阀壳体上的拉断螺栓耳座，穿上新的拉断螺栓并拧紧螺母，完成恢复工作。

说明：对于无毒、非易燃易爆的介质，也可以在不排空管线的条件下进行恢复操作，过程中会有少量介质流出，但不会造成环境污染。

上海栗垣阀门制造有限公司

联系人：杨金峰　17802107365

021-80158002