多功能模拟危化品槽车训练装置

陈 春　成 涛　于 浩

国家危险化学品应急救援连云港队

一、研发创意

目前，国内外救援人员针对危化品槽罐车事故开展模拟训练的方式主要为：

1.从国外救援领域来看，主要在真实危化品槽罐车上开展模拟训练。虽然能帮助救援人员熟悉危化品槽罐车的结构，但由于没有增压系统，罐体泄漏的水为常压，无法模拟带压泄漏的场景。

2.从国内救援领域来看，没有专门针对危化品槽罐车泄漏的模拟训练装置，采用的是微缩化工装置来模拟堵漏，该类堵漏训练装置存在以下不足：①与真正处置对象在尺寸上相差较大；②由于采用手拾泵或消火栓供水，因此泄漏压力一般小于 1MPa，堵漏难度远小于实战；③堵漏对象为单一的管道、阀门或法兰，缺乏系统性；④泄漏口开闭采用手工控制，已提前知晓泄漏口情况，缺乏突然性。因此该类训练装置与危化品槽罐车泄漏事故处置相差甚远，难以满足应急救援队伍实战化训练的需求。

综上所述，亟待开发一种贴近危化品槽罐车泄漏实战场景的新型高科技模拟训练装置。

二、成果简介

针对上述需求和目前实训装备的缺陷，为解决现在危化品槽车救援训练中处置经验不足，增强队员对“高温、低温、常温、毒性、化学灼伤”等不同介质泄漏、火灾等事故处置与应急措施的了解、训练，我们研制出多功能模拟危化品槽车训练装置，包括可替换漏点的模拟液体泄漏堵漏训练、低温泄漏堵漏训练、高温高压气体泄漏堵漏训练、模拟 LPG 安全阀泄漏堵漏训练、模拟槽罐起火灭火训练、模拟输转倒罐训练等。该装置还能重点针对气相、液相物质在（管路、阀门、法兰、罐体）等泄漏部位进行专项堵漏训练。

三、技术特点

图 1 为本实用新型实施例提供的一种多功能模拟危化品槽车训练装置的外部结构图。

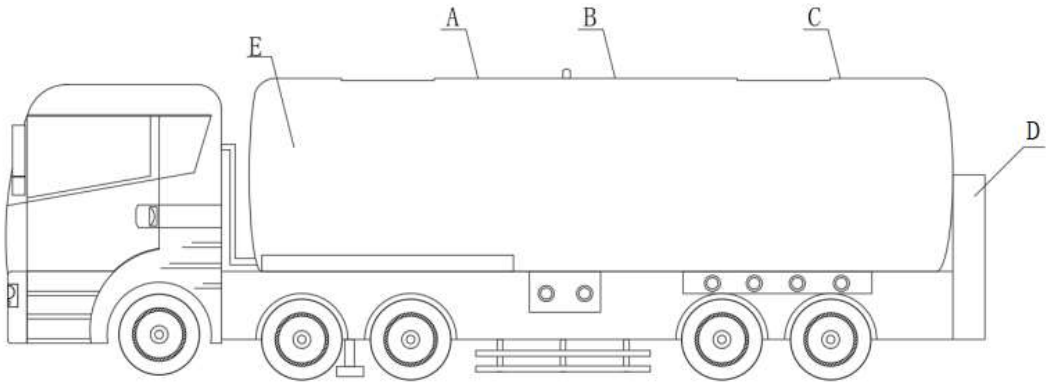

图 1　多功能模拟危化品槽车训练装置的外部结构图

训练装置软硬件构成如下：

（1）硬件部分

电气控制柜：系统的核心控制部分，安装有主要控制元件。

电动控制系统：由电磁阀、电动机、蒸汽机组成，控制各个模块功能点。

手动控制系统：由手动控制阀组成，其中“低温堵漏训练模块”由手动控制阀控制其泄漏点。

供电系统：由发电机供电，亦可使用外接 380V 电源供电。

上位控制系统：手持平板电脑控制，其核心为系统内组态控制软件控制。

（2）软件部分

控制核心采用 PLC 编程控制，结合上位系统力控软件。以达到在手持平板电脑中可以随时随地通过无线触摸控制其模拟槽罐车内各个模块功能点。

各个训练模块说明如下：

1．供电系统

使用前如果选择外接 380V 电源供电，直接将外接电源防爆插头插入槽罐车底部接头即可；如果选择发电机供电，需将发电机电源防爆插头插入槽罐车底部接头后，启动发电机即可，发电机启动后或外接电源合闸后，保证槽罐车控制柜内断路器处于闭合状态。控制柜启动后，所有设备都将运转，耐心等待几分钟后，让手持平板与控制柜内控制器信号进行匹配，此时即可通过手持平板控制槽罐车。

2．低温堵漏训练模块

此模块为手动控制模块，无需其他电气控制。

液氮罐阀门打开后，即可手动控制实现低温堵漏训练，即通过低温堵漏训练模块箱体侧面手动阀控制其泄漏开启与关闭，分别为上、中、下三个手动阀。

3．蒸汽堵漏训练模块

此模块在使用手持平板电脑控制其功能点前，需提前准备好打开蒸汽机水箱手动阀，并观察水箱中纯净水是否充足。其次打开燃气罐阀门并确保其处于打开位置。准备完毕

后在正常上电的状态下即可使用手持平板软件控制打开蒸汽机，等待预热几分钟后，通过手持平板软件控制其 1-13 个蒸汽泄漏点。

4．液体控制模块

此模块在使用手持平板电脑控制其功能点前，需确保维修手动阀处于打开位置。并确保大水箱中水源充足。准备完毕后在正常上电的状态下即可使用手持平板软件控制其平台火的“注水”、液相堵漏训练模块中 1-4 号泄水口、液体泄漏模块中 1-2 号罐体泄漏点。

5．真火训练模块

此模块在使用手持平板电脑控制其功能点前，需确保大燃气罐中阀门已打开。准备完毕后在正常上电的状态下即可使用手持平板软件控制其平台火、喷射火的火点启停。

6．手持平板电脑

通讯正常后即可切换“真火演练”、“蒸汽泄漏演练”、“水泄漏演练”、“液相演练”。

四、实践应用成效

本模拟训练装置目前在国家危险化学品应急救援连云港队训练、演练的实践检验中展现了良好的训练效果，同时在学习交流的过程中，得到了领导和同行的一致认可。

根据应急救援训练需求可分别开启或者同时开始火焰点燃、液体泄漏、低温液氮泄漏、高温蒸汽泄漏，旨在提高应急救援人员专业技术水平，体验真实事故灾害现场，做好应对灾害处置手段。做到一车多用，反复练习，节省了极大的经济成本。降低了人力成本，进而降低了实训的成本，而且不受时间、材料及地理环境的限制，随时都能安排演练，方便了救援人员的训练。

五、代表性图片

六、成果联系人

姓名：陈春　　联系方式：15169322212

地址：江苏省连云港市徐圩新区应急救援指挥中心 F 楼