

关于液体燃料储罐取样装置的技术创新及应用分析

张 烁 公 颂 王佳琪 杨佳慧

(中国航空油料有限责任公司华北公司油品应用研究中心, 北京 100621)

摘 要: 液体燃料储罐在进行罐上取样作业时可能因用力不当导致劳动损伤或因燃料遗洒造成环境污染, 结合实际工作中存在的问题, 对液体燃料取样装置进行了改进。通过对取样装置的改进与创新, 使其具有结构合理、干湿分离、有效释放静电、提升劳动效率的优点, 解决取样作业中产生的废液易发生遗洒和污染环境的问题, 也解决了从上部倾倒废液可能产生静电、易造成作业人员劳动损伤的不足, 最大程度降低与规避了取样操作中的风险, 为保障安全生产发挥重要作用。

关键词: 航空燃料; 取样装置; 技术创新

0 引言

取样是检验工作的基础。在进行取样作业时, 是否由有资质的质量检查人员使用合适的工具、按照标准程序真实并且正确地取得具有代表性的样品, 直接影响其物理化学性质的测定和质量控制。液体燃料储罐通常采用罐上取样或罐下取样的方式获得样品, 即使大部分单位在库区建设时就已经设置罐下取样阀门, 将罐下取样作为取样的日常工作方式, 但罐上取样仍然具有不可替代的重要性。因为在通常情况下, 罐下取样仅设置三个点样阀门: 上部样、中部样、下部样, 在质量检验需要时, 取得顶部样、底部样或某一位置的点样仍需从罐顶使用取样器进行取样。相较于罐下取样, 罐上取样操作更为复杂和繁琐, 取样人员的能力和合适的工具是取样过程中最为重要的因素, 在取样工作中, 取样人员的资质和能力是“软件”, 合适的工具是“硬件”, 笔者从“硬件”入手, 综合考虑样品特性、工作程序、省力、环保等因素, 设计了一种液体燃料取样装置, 现已取得实用新型专利证书。本文以航空燃料罐上取样为例, 对该取样装置的技术创新及应用进行具体分析。

1 液体燃料取样装置的开发背景

安全发展、绿色发展是企业可持续发展的重要前提和基础, 做好健康、安全、环境的一体化管理是提高企业核心竞争力的关键。随着企业对 HSE 管理体系的深入实施, 人们对安全生产技术保障可靠性要求越来越高, 通过对以往安全生产事故的分析, 引发石油化工储罐火灾、爆炸、高空坠落等事故的原因众多, 例如设备老化、操作失误、恶劣天气等, 这就要求我们判断现有取样装置潜在的安全风险隐患, 对传统的

取样设备进行革新和改造, 从而及时消除设备缺陷, 防范安全生产事故于未然。

1.1 现有取样桶的基本情况及应用

目前, 市场上没有专门用于液体燃料的取样桶, 日常工作时, 一般采用测定航空涡轮燃料颗粒污染物的刻度样品接收器作为取样桶, 如图 1 所示。

桶中需同时盛装取样绳、取样器、取样瓶及取样过程中产生的废液。此外, 有人使用铝制金属桶代替刻度样品接收器, 如图 2 所示。



图 1 刻度样品接收器



图 2 铝制金属桶

需要明确的是取样时不可利用塑料桶进行操作, 无静电接地装置的塑料桶可能会在接收或倾倒油品时

产生静电火花从而引发事故,不满足 MH/T6020《民用航空燃料质量控制和操作程序》行业标准要求。

1.2 现有取样桶在应用上的不足

日常工作时,常采用刻度样品接收器作为取样桶,该设备为进口设备,价格昂贵,采购周期较长。同时,在航空燃料取样中,取样绳、取样器、取样瓶及废液均需装在桶中,桶中无分隔,上罐取样时桶内设备无法固定位置,取样后取样绳、取样器等会残留燃料,无法实现干湿区分离,且尺寸不便于取样工具拿取和存放。倾倒废液时只能从上部倾倒,需要清空桶内工具,工作效率低,且易发生遗洒。圆柱体的桶形,在承装较重的工具或液体时,不易提行。

铝质金属桶虽然成本较低,但其构造简单,同样无法实现干湿分离,且废液的排出方式为上部倾倒法,易发生燃料遗洒。

根据石化企业执行的 GB/T 4756-2015《石油液体手工取样法》或 ASTM D4057《石油和石油产品手工取样标准方法》要求,“为使取样人员能至少空出一只手,应为他们配备一只装设备的提箱”。取样人员在进罐取样作业时,需同时将样品接收器、取样器、3 瓶 1L 取样瓶带至 17m 高的油罐顶部,由于以上两种取样桶不能够很好的固定取样设备,因此常用能够容纳三个 1L 取样瓶的网篮收纳样品,上罐取样时需一手提盛装取样工具的取样桶,一手提样品篮,因携带装备种类多、重量大,上、下储存油罐时无法安全握紧扶手,易产生安全隐患。罐顶风速常较地面更高,如遇刮风天气,可能会引起上罐取样人员心理恐慌,不便开展工作。

2 液体燃料取样装置的技术要点分析

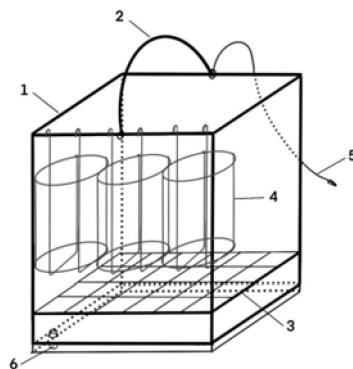
2.1 实用新型专利开发的目的

为了解决取样桶造价昂贵、作业中无法有效释放静电、易发生劳动损伤、可能造成环境污染等实际问题,方便作业人员进行上罐取样作业,我们设计了一种新型液体燃料取样装置,该装置采用导电金属为材料,装置整体为长方体,同时配有活动提手、防静电接地线、取样瓶挂篮以及下部废液排出孔,并具有干湿区分离功能。

2.2 液体燃料取样装置的构成

取样装置构成如图 3,包括带 U 形或半圆形提手的桶体以及与桶体尺寸匹配的网状隔板,还包括安装在桶体上的多个取样瓶挂篮,安装在提手上的可拆卸防静电接地线,桶体的底部有一向外部凸出的开孔,

开孔通过螺纹密封,桶体的底部为凹槽结构,开孔的凸出长度小于凹槽的高度。



1- 桶体; 2- 提手; 3- 网状隔板;
4- 取样瓶挂篮; 5- 防静电接地线; 6- 开孔

图 3 液体燃料取样装置的设计图

2.3 液体燃料取样装置的技术方案的改进要点

2.3.1 在取样装置上带有防静电接地线

在取样装置提手处安装一防静电接地线,可在进行取样作业前将储存油罐与取样装置进行等电位连接,防止在作业过程中产生静电,发生危险。按照 MH/T 6020《民用航空燃料质量控制和操作程序》中的要求,“取样器、样品容器及盛接容器应配有有效的等电位连接线和线夹。取样时,取样器与待取样容器应进行等电位连接;排放取样时,盛接容器与所取样的设施应进行等电位连接;从一个容器向另一容器倾倒燃料时,二者也应进行等电位连接”,我们设计了可拆卸的防静电接地线,满足取样或转移样品等多种场景的使用。

2.3.2 在取样装置中进行干湿区分离

整个装置分区合理,在取样装置中设置了一个可拆卸的网状隔板,此隔板可水平放置于取样桶体内,将取样桶内部空间分隔为上下两个区域,上部区域为干区,用于存放取样工具和取样瓶;下部区域为湿区,用于存放废液,便于作业工具的拿取和取样装置的清洁。装置中网状隔板起到沥除航空燃料取样绳、航空燃料取样器中多余的航空燃料并将其集中收集在桶下部的作用,既解决取样绳上及取样器中残余燃料易发生遗洒和环境污染的问题,也解决了从上部倾倒废液可能产生静电、易造成作业人员劳动损伤的问题。

2.3.3 在取样装置底部设置废液排出孔

每次使用前,宜用被取样的液体冲洗样品接收器和样品容器,以避免先前样品或其他残留物对当前样品造成污染,样品接收器还应有储存废液和排出废液

的功能。现阶段常用的取样桶排出废液的方式均为上部倾倒法,本装置设计时在桶体下部设置了一个向桶体外部凸出的开孔,并通过螺纹盖进行密封。此设计可以将废液从下部排出,避免静电的产生,并可将桶内废液全部排空,避免液体在桶内残留,下部排出废液的方式也可节省人力,避免出现劳动损伤。

2.3.4 在取样装置内设置取样瓶挂篮

在桶体内部增设有可拆卸的取样瓶挂篮,数量可根据所需样品数量的多少进行放置或取出,这一设置为携带的取样器、取样瓶等工具提供了收纳位置,有利于取样作业人员整理工具,避免漏带、错带或将工具遗留在现场,提高作业效率。同时,也可以进一步固定取样瓶,有效地避免因晃动造成燃料遗洒、样品容器倾倒的问题。取样器具、样品容器分区存放,也可以避免因金属摩擦而产生静电危险。

2.3.5 取样装置使用配套内涂层样品容器

取样作业时,取样人员需根据储油罐内燃料高度确认取样点位,航空燃料通常取上部样、中部样和下部样,组成组合样进行油品检验工作,根据 GB/T 4756-2015《石油液体手工取样法》中相关要求,样品容器可以采用玻璃瓶、适用的塑料瓶、有金属包皮的瓶或听,根据不同的使用目的,金属容器可内衬合适的镀层。该装置选用了具有环氧树脂内涂层的金属瓶作为样品容器,符合国家标准相关要求,每个样品容器容量为 1L,瓶上可粘贴取样位置标签,且可以嵌入可拆卸的取样瓶挂篮中进行位置固定,避免混淆。

2.3.6 取样装置采用合适的制作材料

为了便于取样人员登高作业,取样装置采用合适的制作材料,取样桶体采用轻便的铝制材料,尽可能减少取样装置的重量,减轻作业人员的负重,并且按照常用的取样工具尺寸定制取样桶,在确保容量的同时,将取样桶的尺寸控制到最小,便于作业人员提行。同时设计了可活动提手,增加持握提行的舒适度。

3 液体燃料取样装置的应用

3.1 液体燃料取样装置的技术效果

在取样工具的适配性方面,该装置为携带的取样器、取样瓶等工具提供了固定收纳位置,有利于取样人整理工具,避免漏带、错带或将工具遗留在现场。

在省力方面,该装置采用轻质金属作为材料,可减轻作业人员负重,节省人力,使取样作业不再是重体力劳动活动,避免了取样人体力、劳动力差异带来的负面影响及劳动损伤。

在环保方面,该装置采取分区设计,实现取样工具、取样瓶和废液的干湿分离,整个桶身下半部盛装废液并在底部设置排出口,尽可能减少取样人承重,避免废液遗洒,污染作业现场及环境。

3.2 液体燃料取样装置的实际应用

从燃料储存罐取得样品需要取样人员携带取样工具经油罐扶梯攀爬至 17m(最高)罐顶,从取样口获得燃料并带回检验室。为了满足检验需求和留样需求,一般至少需要取得 2.5kg 样品,取样工具和样品总重量可达 5kg~7kg。本设计可将所有设备放置于取样装置内,单手可提,采用轻质金属作为材料,为携带的取样器、取样瓶等工具提供了固定收纳位置,并设置工具分区、干湿分离。

这样的设计可减轻作业人员负重,且使取样人员方便攀爬扶梯,在紧急情况时便于取样人及时做出反应,提高作业安全;在准备阶段和在罐顶进行取样作业时,各类工具一目了然,提高作业效率。此外,本设计可在国内寻求供应商制作,不必购买进口样品接收器,节约采购费用和采购周期。

4 结束语

液体燃料取样装置实用新型专利的发明,是基于实际生产作业中存在的问题而进行的创新,有效解决了作业人员在进罐取样作业时的负重问题与可能发生的安全隐患,同时优化取样装置的内部构成,进一步改善作业条件,为作业人员提供更大的便利。同时,因拥有自主知识产权,在制作实物时可大幅节约经费和采购周期,进一步达到降本增效的目的。

参考文献:

- [1] MH/T 6020-2012. 民用航空燃料质量控制和操作规程 [S]. 北京:中国民用航空局,2012.
- [2] GB/T 4756-2015. 石油液体手工取样法 [S]. 北京: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,2015.

作者简介:

张烁(1990-),女,汉族,北京人,研究生,硕士,工程师,研究方向:航空油料化验。

公颂(1993-),女,汉族,黑龙江大庆人,本科,学士,助理工程师,研究方向:航空油料化验。

王佳琪(1992-),女,汉族,黑龙江大庆人,研究生,硕士,工程师,研究方向:航空油料化验。

杨佳慧(1996-),女,汉族,北京人,本科,学士,研究方向:航空油料化验。