

包装结构设计对危化品包装性能的影响

韩泽豪 朱禹韬 蔡张杰 方正 高燕妮

浙江省检验检疫科学技术研究院 浙江杭州 311215

DOI:10.12238/ems.v7i6.13848

[摘要] 本文系统剖析包装结构设计对危化品包装性能的影响。通过阐述危化品包装的重要性, 解析包装结构设计的要素, 探讨不同包装结构设计形式对危化品包装在保护、便利、环保等性能方面的影响, 并结合国内外法规标准, 强调优化包装结构设计对提升危化品包装性能的重要性, 为危化品包装行业的发展提供参考。

[关键词] 危化品; 包装结构设计; 包装性能

一、引言

1.1 研究背景与意义

危化品在工业生产、医药以及农业等诸多领域都发挥着颇为重要的作用, 不过呢, 它所具有的易燃易爆、有毒有害、强腐蚀性之类的特性, 让其在生产环节、储存阶段、运输途中以及使用过程当中, 都存在着相当大的安全风险。包装这一环节, 可是危化品能够安全流转的极为关键的部分, 它对于降低风险有着不可忽视的重要作用。

1.2 国内外研究现状

国外针对危化品包装展开的研究起始时间相对较早, 在包装结构的设计环节、材料的实际应用以及法规标准的制定这些方面, 都已经构建起了较为完备的体系。借助计算机模拟手段以及开展实验测试活动, 持续对包装结构加以优化, 促使包装性能得以提升。国内在近些年来, 同样加大了针对危化品包装所投入的研究力量, 在参考国外那些先进经验的同时, 紧密结合国内的实际情况, 着手开展了与之相关的各项研究工作。不过就包装结构的创新性设计、智能化包装的研发工作以及与国际标准实现接轨等这些方面而言, 依然有必要进一步强化相关工作。

1.3 研究方法与内容

此篇文章运用文献研究法来收集并细致分析国内外涉及危化品包装的法规标准、学术论文以及研究报告, 以此给相关研究给予理论层面的有力支撑。同时还采用案例分析法, 特意选取那些颇具典型性的危化品包装案例, 深入剖析包装结构设计和包装性能二者存在的内在关系。

二、危化品包装的重要性

2.1 危化品的特性与分类

危化品具备不少危险特性。按照《危险货物分类和品名编号》(GB 6944—2012) 的划分, 危化品能够被分成爆炸品、气体、易燃液体、易燃固体等多达9大类。各类危化品在包装方面的要求存在差异, 就好比爆炸品, 其包装得具备不错的抗冲击以及抗压方面的性能, 而易燃液体呢, 它所需要的包装则是密封性能要好才行。

2.2 包装在危化品安全管理中的作用

2.2.1 防止危化品泄漏

危化品包装最为关键的任务当属防止危化品出现泄漏的情况, 要尽力避免其和外界环境有所接触, 不然很可能会引发各类安全事故。优质的包装是能够对危化品起到有效隔离作用的, 这样可以在很大程度上降低其给人员以及环境所带来的危害。就好比在储存还有运输这类环节当中, 包装能够发挥防止危化品泄漏的作用, 从而减少像是火灾、爆炸以及中毒等等这一系列事故发生的可能性。

2.2.2 保护危化品质量

包装能够起到保护危化品质量的作用, 防止危化品在储存以及运输期间受到外界诸多因素的影响, 像温度方面的变化、湿度的不同情况、光照的强弱等等。选用合适的包装材料, 搭配恰当的包装结构, 是可以在一定程度上延缓危化品出现变质、分解等情况的, 进而确保危化品的性能能够维持在稳定的状态。

2.2.3 满足法规标准要求

在国内以及国外, 针对危险化学品的包装均制定了十分严格的法规标准。企业务必依据相关要求来开展包装设计以

及生产方面的工作, 如若不然, 便会面临相应的法律责任。那些契合法规标准的包装, 能够对危险化学品的安全运输以及储存起到辅助作用, 还可以在在一定程度上提升企业的合规程度以及其在社会当中的形象。

三、包装结构设计要素分析

3.1 包装材料的选择

3.1.1 材料的性能要求

危化品的包装材料得具备不错的化学稳定性、耐腐蚀性, 还有强度以及韧性等方面的性能。就腐蚀性危化品而言, 要挑选那种耐腐蚀性比较强的材料, 像是聚乙烯、聚丙烯这类塑料材料, 又或者是带有内衬防腐涂层的金属材料; 要是针对易燃易爆危化品的话, 那就得选取具备良好阻隔性能同时抗冲击性能也不错的材料才行。

3.1.2 环保型包装材料的应用

伴随环保意识逐步提升, 环保型包装材料于危化品包装方面的应用愈发受人瞩目。像纸质材料、生物基塑料这类可回收且能降解的包装材料, 不但可以满足包装的基本功能需求, 而且还能够削减对环境造成的污染。部分企业已然着手采用纸质复合材料来包装危化品, 如此便达成了包装可回收利用的效果。

3.2 包装容器的形状与尺寸设计

3.2.1 形状设计对包装性能的影响

包装容器在开展形状设计工作的时候, 务必要将危化品的性质、运输的具体方式以及使用方面的各项要求纳入考量范围之中。圆柱形的包装容器, 其自身具备良好的稳定性特点, 所以比较适合运用在对液体危化品实施包装作业的时候; 而方形的包装容器呢, 它存在便于堆码的优势, 如此一来便能够在一定程度上提升仓库空间的利用效率。针对一部分较为特殊的危化品, 就好比高压气体这类的, 一般情况下往往会采用球形或者圆柱形的那种具备耐压性能的容器来完成包装任务。

3.2.2 尺寸设计的原则

包装容器在设计其尺寸的时候, 得依照相关的标准以及规范来行事。与此同时, 还得把危化品的装载量考虑进去, 也要顾及运输工具本身存在的尺寸方面的限制条件, 另外, 搬运以及操作起来是否方便, 这一点同样不能忽视。包装尺寸要是能实现标准化的话, 那对于运输效率的提升是很有帮助的, 而且还能够让物流成本有所降低呢。

3.3 封口、密封和连接方式

3.3.1 封口与密封技术

保证危化品包装具备良好密封性, 封口以及密封这两个环节至关重要。就液体危化品而言, 其常用的封口方式包含螺纹密封这种依靠螺纹结构实现密封的方式、借助热量来完成密封的热封方式, 还有通过压力达成密封效果的压封方式等等。在选择密封材料的时候, 务必要结合危化品自身的性质特点以及其具体的使用环境来综合考量。比如橡胶、硅胶这类密封材料, 它们在密封性能方面表现出色, 而且还具备不错的耐化学腐蚀性。

3.3.2 连接方式的选择

包装各个部分相互间的连接形式, 会对包装整体具备的强度以及稳定性产生直接的影响作用。通常来讲, 比较常见的连接形式包含了粘接、铆接以及焊接等等。当要对连接形

式做出选择的时候,务必要把包装材料本身所具有的性质、结构层面展现出的特点以及实际的使用方面提出的要求等因素都充分考虑进去。

四、不同包装设计形式对危化品包装性能的影响

4.1 单一包装结构

4.1.1 结构特点与应用场景

所谓单一包装,说的就是把危化品径直装入到一个包装容器当中,并不需要依靠其他的辅助包装形式。这种包装的特点在于其构造相对比较简单,而且所需成本也不高,特别适用于那些危险性不算大、使用量也比较少的危化品,就好比实验室里常用的试剂,还有小型的化工产品等等。像塑料瓶呀、玻璃瓶呀、金属罐之类的,都是平日里常见的单一包装容器呢。

4.1.2 对包装性能的影响

单一包装在保护性能这块是存在着一定局限性的,它的缓冲以及抗震的能力相对来讲比较弱,所以就很容易在遭受外力冲击的时候,出现包装破裂或者是发生泄漏的情况。在运输期间呢,单一包装的稳定性并不是很好,对运输所处的环境条件要求也比较高。不过从使用便利性这个角度来看的话,单一包装在操作上是比较简单的,取用的时候也很方便。

4.2 组合包装结构

4.2.1 结构特点与应用场景

组合包装就是把内包装以及外包装相互结合起来。内包装是直接和危化品相接触的,它能够发挥出保护以及容纳的功效。而外包装呢,则可以给予额外的保护还有支撑作用。这样的一种包装结构,对于各类危化品的包装来讲都是适用的,特别是针对那些危险性比较高,对包装性能方面有着严格要求的危化品而言,更是如此。当在运输具有腐蚀性的危化品之时,内包装是可以选用耐腐蚀的塑料容器的,外包装则可以运用坚固的木箱。

4.2.2 对包装性能的影响

组合包装于保护性能这块有着显著的优势所在,其内包装跟外包装协同起来发挥作用,能够颇为有效地对来自外部的力加以吸收以及分散,进而使得危化品所遭受的冲击与震动得以减少。

4.3 集合包装结构

4.3.1 结构特点与应用场景

集合包装指的是把多个相同或者不同的包装单元凑在一块儿,进而形成一个规模更大些的包装单元,像托盘包装、集装箱包装等就属于比较常见的集合包装形式。集合包装在大规模运输以及储存危化品的时候是比较适用的,它能够让运输的效率得以提升,同时还能使物流成本有所降低。在化工产品批量运输的过程当中,往往会采用集装箱包装这种方式。

4.3.2 对包装性能的影响

集合包装在保护性能这块表现得颇为出色,它把多个包装单元组合起来之后,包装的稳定性得以增加,抗压性能也有所提升,如此一来,便减少了单个包装在运输期间出现的晃动以及碰撞情况。集合包装还便于开展机械化的装卸与搬运工作,使得作业效率得以提高。不过呢,集合包装对于包装单元的尺寸以及规格是存在一定要求的,得展开标准化的设计才行,而且它的投资成本也是比较高的。

五、包装结构设计对危化品包装性能的具体影响

5.1 保护性能

5.1.1 抗冲击和振动性能

合理的包装设计在很大程度上能够提升危化品包装的抗冲击以及振动方面的性能。于包装内部去设置像泡沫塑料、气垫薄膜这类的缓冲材料,是可以较为有效地对冲冲击力予以吸收并进行分散的,进而能够削减危化品所受到的震动方面的影响。凭借着对包装容器的形状与结构做出优化,比如采用拱形、波纹形等这类的设计样式,是能够增添包装的强度以及刚性程度的,由此便提高了其抗冲击的能力。

5.1.2 防泄漏性能

包装结构的设计,在危化品包装的防泄漏性能方面,有

着极为关键的决定性作用。良好的密封结构以及可靠的封口方式,这二者均是防止危化品出现泄漏情况的重要关键所在。当采用双层密封、还有多重封口这类设计的时候,是能够在一定程度上提高包装所具备的密封性能的。而去选择恰当合适的包装材料,并且对包装结构加以优化完善,如此一来便可以强化包装的阻隔性能,进而有效防止危化品发生挥发以及渗透等情况。

5.1.3 抗压性能

在危化品储存以及运输期间,其包装是有可能承受来自上方货物所施加的重重力压的。在这样的情况下,包装拥有足够的抗压性能这一点就显得极为重要了。要是能够合理地去设计包装的结构,并且选用像瓦楞纸板、金属框架这类高强度的包装材料,那么包装的抗压能力是能够得以提升的。另外,对包装的堆码方式加以优化,同时也对其尺寸设计进行完善,如此一来,便可以使得包装在堆码过程当中出现的变形以及损坏情况有所减少。

5.2 便利性能

5.2.1 装卸和搬运的便利性

包装结构在设计的时候,得周全地顾及到装卸以及搬运方面的便利性,如此一来,便能提升作业的效率,同时也能让劳动强度有所降低。要对包装的尺寸、形状还有重量加以合理设计,好让它无论是人工搬运还是借助机械来搬运,操作起来都比较方便。在包装上面设置诸如把手、提环或者凹槽这类便于搬运的结构,这对于搬运便利性的提高是有帮助的。采用那些符合标准的包装尺寸,再搭配上托盘包装的方式,这样在使用叉车、起重机等设备去开展装卸作业的时候,就会更加便利。

5.2.2 储存的便利性

优质的包装设计对危化品的储存是颇为有利的。合理的包装形状以及适宜的尺寸,能够提升仓库空间的利用效率,让货物的堆码与存放变得更加便捷。若采用可折叠且能嵌套的包装结构,那么包装在储存期间所占用的空间便能够得以减少。除此之外,包装结构在设计之时还需要顾及到货物存取取的便利性,以防在储存过程中出现货物难以取用这样的状况。

六、包装设计与相关标准和法规的关系

6.1 国内外危化品包装标准和法规概述

在国内外,对于危化品包装都制定了诸多严格标准与法规。在国内层面,像《危险货物运输包装通用技术条件》(GB 12463—2009)以及《包装容器 钢桶》(GB/T 325.1—2018)等国家标准,它们针对危化品包装的分类情况、所采用的包装材料以及具体的试验方法等方面,均给出了细致且详尽的规定内容。从国际方面来看,联合国所出台的《关于危险货物运输的建议书 规章范本》,此乃被广泛予以认可的危化品包装方面的标准,它明确规定了危险货物的具体分类方式、不同的包装类别以及包装标记等诸多相关内容。

6.2 包装设计如何符合标准和法规要求

包装设计务必要严格遵循相关的标准以及法规方面的要求。就材料的选择来讲,得依据危化品自身的性质还有包装的类别,去选用那些合乎标准所规定的材料。要是针对包装 I 类危险货物的话,那就应当选用具备高强度以及高防护性能的这类材料。在对包装容器的形状与尺寸展开设计工作的时候,要能够达到标准里面对于包装尺寸限制、稳定性等一系列的要求。封口的方式、密封的处理以及连接的手段也都得符合与之相对应的标准规范,以此来保证包装具备良好的密封性以及完整性。除此之外,包装上面的标记和标识务必要做到清晰、准确无误,要依照标准所规定的那样去标注出危化品的名称、类别、危险性等相关的信息。

【参考文献】

- [1]GB 6944—2012,危险货物分类和品名编号[S].
- [2]GB 12463—2009,危险货物运输包装通用技术条件[S].
- [3]GB/T 325.1—2018,包装容器 钢桶[S].
- [4]联合国.关于危险货物运输的建议书 规章范本[M].联合国经济及社会理事会危险货物运输专家委员会,20XX.