

大宗散货包装——集装袋的安全性评估

高翔

(常州出入境检验检疫局,常州 213022)

摘要:研究了针对盛装大宗散货的集装袋包装运输的相关国际法规的要求,分析了集装袋在不同运输环境中的潜在危险性,提出了应通过对集装袋力学性能、防静电性能、防老化性能进行检验,以对其安全性进行综合评估。

关键词:集装袋;安全性评估;力学性能;防静电性能;防老化性能

中图分类号:TB484.3;TB487 **文献标识码:**A **文章编号:**1001-3563(2011)21-0123-03

Security Assessment of FIBCs for Packaging of Bulk Cargo

GAO Xiang

(Changzhou Entry-Exit Inspection and Quarantine Bureau, Changzhou 213022, China)

Abstract: International regulations of transport of FIBCs for packaging bulk cargo were studied. Potential risks for FIBCs in different transporting environment were analyzed. It was concluded that mechanical property, anti-static property, UV resistance property of FIBCs should be inspected to make comprehensive assessment of its security.

Key words: FIBCs; security assessment; mechanical property; antistatic property; UV resistance property

集装袋(FIBCs)一般由薄膜、编织纤维、纺织品及其他柔性材料缝制而成,必要时可以加内衬或内涂层以及辅助设备及装卸装置构成的一种柔性中型散装容器,其结构一般包括进料口、吊带、袋身、卸料口,具有质量小、强度高、容量大的优点,广泛用于谷物、化工产品等粉状、颗粒状物品的运输包装。随着机械化装卸程度的提高以及仓储条件的改善,集装袋已在全世界得到了广泛使用。我国的集装袋生产主要开始于20世纪80年代,比欧美国家大概要晚20年^[1],但是由于劳动力成本不断上升,欧美国家逐渐停止了集装袋的生产,转为国外采购,随着我国经济的不断发展,再加上我国劳动力成本低廉等因素,目前我国已成为全球最大的集装袋生产国,同时也是全球最大的出口国。

集装袋盛装货物的装载量一般在500 kg以上,一旦发生安全事故,就会造成重大人员伤亡或自然环境破坏,因此,对集装袋的安全性进行评估就显得至关重要,安全性能的好坏直接影响装卸运输人员的安全。

1 危险因素分析

集装袋作为一种出口货物常用包装容器,既可以盛装普通货物(非危险货物),也可以用来盛装危险货物,在其整个使用周期,包括货物灌装、贮存、运输、以及货物卸料过程中都存在着潜在的危险性。结合集装袋自身的特点以及其使用环境分析,集装袋在整个使用周期内存在以下潜在危险。

1.1 物理危险

作为危险品包装,集装袋一般用来盛装6.1类(毒性)、8类(腐蚀性)、9类(杂项危险)危险货物,一旦在运输过程中发生泄漏,将对运输人员、运输船舶以及自然环境造成重大伤害,因此国际上越来越关注集装袋内装的危险化学品以及其对人类健康和环境的危害。联合国《关于危险货物运输的建议书 规章范本》(以下简称《建议书》)^[2]已经明确禁止1.1类(爆炸品)、2类(气体)、3类(易燃液体)、6.2类(感染性物质)、7类(放射性物质)、包装等级为I级的危险

收稿日期:2011-09-08

作者简介:高翔(1979—),男,江苏人,硕士,常州出入境检验检疫局工程师,主要从事进出口商品包装的检验和鉴定。

货物、熔点等于或低于 45 ℃ 的固体危险货物、50 ℃ 时,蒸气压超过 10 kPa 的固体危险货物作为集装箱的内装物进行包装运输;而且《建议书》对盛装 6.1 类(毒性)、8 类(腐蚀性)、9 类(杂项危险)危险货物的集装箱的力学性能提出了严格要求。其他国际组织,如欧洲集装箱协会、ISO 国际标准化组织对集装箱的力学性能的要求也越来越严。

1.2 静电危险

由于集装箱经常用于盛装粉末及细小微粒状物质,在使用过程中不可避免的磨擦就会产生静电。

集装箱在使用过程中,通常有以下 3 种情况会产生静电危险:一是进行货物灌装的时候,灌装物通常在传输过程中会带上静电,货物被灌装进集装箱中就会产生较高的体积电量,这样在集装箱周围就形成了较高的静电场;二是在进行卸料的时候,因为货物和袋体之间的摩擦而产生静电;三是一些其他的操作,如对集装箱进行清洁或除尘的时候摩擦其外表面,也会产生静电。

一旦如上所说,静电产生并累积,静电放电的条件就形成了,再加上运输过程中的摩擦,使集装箱表面产生火花,从而导致内装物起火或爆炸。静电的危害在包装工业生产中已受到相当的关注,因此对集装箱的防静电性能不容忽视。

1.3 老化危险

集装箱在其盛装货物后的运输、储存过程中因吸收太阳光中的紫外线,极易发生光老化作用,使其强度明显下降,出现袋体破损、吊带断裂的现象,造成泄漏货物或砸伤人员等严重事故,这就要求集装箱要具有一定抗老化性能,因此国外特别是欧洲一些国家对集装箱的抗老化性能要求不断提高,《国际海运危险货物规则》中明确规定:柔性中型散货包装(集装箱)应足以抵抗由于紫外线照射而造成的老化^[3]。

综合上述,鉴于集装箱在使用过程中的潜在危险性以及国际相关法律法规的要求,建议对盛装大宗散货的集装箱进行力学性能、防静电性能、抗老化性能的检验来评估其安全性,以确保集装箱的包装运输安全。

2 安全评估

2.1 力学性能检验

2.1.1 盛装危险货物的集装箱

对于盛装危险货物的集装箱,潜在危险性在于其

装载量较大,若袋体及吊带强度低则会发生袋体破损、吊带断裂现象,造成货物泄漏或砸伤人员等严重事故;再加上其装载的是危险货物(6.1 类毒性物质、8 类腐蚀性物质),即使是很微量泄漏,也会引起灾害性事故。针对这种情况应,根据《国际海运危险货物规则》^[4]的要求对集装箱进行以下 6 个项目的检测:顶吊试验、跌落试验、倾倒试验、正位试验、堆码试验、撕裂试验。通过以上 6 个检测项目来综合评价盛装危险货物的集装箱的力学性能^[5],见表 1,检测方法可以参考国内标准或《建议书》中第 6.5.4 章节,见表 2。

表 1 盛装危险货物集装箱力学性能检测项目
Tab.1 Test item of mechanical property
of FIBCs for dangerous goods

检测项目	要求
顶吊试验	包装容器或其提升装置未出现任何会影响运输装卸安全的损坏
跌落试验	无内装物损失
倾倒试验	内装物无损失
正位试验	包装容器及其提升装置无任何会危及其运输和装卸安全的损坏
堆码试验	无内容物损失且包装容器未出现会危及运输安全的变形
撕裂试验	切口的扩大不得超过其原来长度的 25%

表 2 盛装危险货物集装箱力学性能检测标准
Tab.2 Test standard on mechanical property
of FIBCs for dangerous goods

标准号	标准名称
国内标准	危险货物柔性中型散装容器检验安全规范 性能检验
GB 19434.4—2004	
SN/T 0893—2000	海运出口危险货物塑编集装袋性能检验规程
国际规章	UNITED NATIONS Recommendations on the Transport of Dangerous Goods Model Regulations (16th) 国际海运危险货物规则(2008)

2.1.2 盛装普通货物的集装箱

对于盛装普通货物的集装箱,其力学性能主要是通过顶吊试验来进行检验。集装箱装上数倍的内容物,反复提升,内容物和袋体是否有异常情况,连接处

是否破损,其中有个重要的指标就是“安全系数(SF)”。“安全系数”是产品最大承受能力与额定设计荷载之间的比值,美国和欧洲对集装袋在“安全系数”方面都有其严格的要求。集装袋“安全系数”主要通过其顶吊和循环顶吊试验来确定。

和盛装危险货物的集装袋相比,国内的重视程度远不及国外,国内目前还尚无此类检测标准,国外特别是欧洲一些国家已经制定了集装袋“安全系数”的检测标准,而且技术内容一致,见表 3。

表 3 国外标准对集装袋“安全系数”的要求
Tab.3 Requirements on "SF" of FIBCs by foreign standards

标准名称	技术要求
ISO 标准	1. 一次性集装袋:
ISO 21898—2004	以 2 倍于集装袋最大允许负荷的测试荷载循环测试 30 次,再以 5 倍于集装袋最大允许负荷的测试荷载循环测试 1 次。SF:5:1
欧洲标准	2. 可重复使用的标准型集装袋:
EN 1898—2000	以 4 倍于集装袋最大允许负荷的测试荷载循环测试 70 次,再以 6 倍于集装袋最大允许负荷的测试荷载循环测试 1 次。SF:6:1
欧洲集装袋协会标准 EFIBCA	3. 可重复使用的重型集装袋:
	以 6 倍于最大允许负荷的测试荷载循环 70 次,再以 8 倍于最大允许负荷的测试荷载循环 1 次。SF:8:1
日本标准	
JISZ 1651—2008	

2.2 防静电性能检验

引起集装袋起火和爆炸的原因主要是由于静电的产生,为了避免这类安全隐患,集装袋就必须要有防静电的性能。欧洲电工标准化委员会(CEN-ELEC)从静电点火危害的角度,按照其构造将集装袋分为 Type A, Type B, Type C, Type D 4 类,并且分别明确的指出了各自的静电安全使用规范^[6]。

Type A 型集装袋不能在有敏感易燃粉尘或易燃溶剂蒸汽存在的场合使用; Type B 型集装袋可用于有可燃气体或粉尘的环境中,但最小点火能量要小于 4 mJ 而且不能有可燃碳氢化合物蒸汽; Type C 型集装袋可用于有易燃粉尘或易爆气体(包括可燃碳氢溶剂蒸汽)的环境中,但袋体必须接地使用; Type D 型集装袋的使用环境和 Type C 型的一致,但袋体无须接地使用。

对集装袋的防静电性能,主要是通过击穿电压、接地电阻、点火能量 3 项试验来综合评价集装袋的防

静电性能。集装袋防静电性能的检测标准,可以参考国际电工委员会(IEC)^[7] 制定的标准 IEC 61340—4—4,见表 4。

表 4 集装袋防静电性能检测项目及要求
Tab.4 Test item and requirement of FIBCs' antistatic property

	击穿电压	接地电阻	点火能量
Type A	—	—	—
Type B	<4 kV	—	—
Type C	<4 kV	<10 ⁸ Ω	—
Type D	—	—	最小点火能量 0.14 mJ

2.3 防老化性能检验

集装袋的防老化性能检验一般通过人工加速老化试验方法进行,即在实验室利用老化箱模拟自然环境条件下的紫外线、雨露等老化因素进行的老化试验,通过强度保持率来评估集装袋的防老化性能。强度保持率,即集装袋基布和吊带老化后的强度与老化前强度的百分比,应根据集装袋实际的使用环境(包括仓储条件、所在地区等),确定其最低的强度保持率。国际上对集装袋老化试验的强度保持率的要求比较高,一般要求在 50%以上^[8],若集装袋或集装袋盛装的货物出口至日照时间较长的国家,则需进一步提高强度保持率。集装袋的防老化性能检验方法可参考 ISO 标准 ISO 21898—2004 或国标 GB/T 22411—2008。

3 结论

集装袋进行的力学性能检验,保证其性能结果能符合《国际海运危险货物规则》的使用要求,同时通过“安全系数”的检验,确保了集装袋在装卸过程中的受力安全。

对集装袋进行防静电分类检验,能有效地避免集装袋在易燃粉尘或易爆气体的环境中因静电产生的火灾和爆炸危险。

集装袋的防老化检验,即确保了集装袋的包装运输安全,同时也满足了国外相关法规对集装袋抗光老化性能日益明确的要求,规避了包装贸易壁垒,减少了贸易争端。

盛装大宗散货的集装袋,通过以上 3 方面的检验,可以对其安全性能进行综合的评估,确保集装袋在不同的使用环境中的运输安全。

考虑不合格的纸板、纸箱等是否可以再利用;其次,应做好包装物被废弃后的回收工作,比如,玻璃包装企业可通过回收 1 个玻璃瓶则向消费者支付一定金额或赠送一定物品的方式鼓励消费者自动收好包装瓶;再次,包装企业在回收废弃物后,应再利用或做其他处理,以免因粗制滥造、利用率低下、能耗严重等造成二次污染。

3.4 先服务后生产

为了适应时代发展与市场竞争的新要求,包装企业应善于运用网络、通讯、信息等现代化手段,采用先服务后生产的模式,满足市场个性化需求,真正做到产品的特殊设计由用户说了算。先服务后生产要求包装企业围绕企业客户实行“你设想、我设计、再生产”或“你设计、我生产”的方式,实现包装企业的即时转产,及时满足消费者的特殊需求。包装企业服务在先生产在后的服务方式使包装产品物有所值和物超所值,为包装企业赢得更大的市场空间;同时,包装企业也能够在参与产品设计的过程中遵循 4R1D 原则,采用既能达到客户设想效果,又可合理利用包装材料,真正做到节约资源、减少污染,达到经济与生态双赢的效果。

3.5 做好绿色公关

包装企业做好绿色公关对企业自身绿色形象的塑造十分有利。包装企业可以通过与社区公众、有关部门、各种传媒等群体保持良好的关系,来更好地加强包装企业在人们心中的印象。首先,包装企业要积极参与社区的环保活动,通过赞助社区的各种公益活动来进一步融入到社区中,以避免社区公众因包装企

业生产或运输过程中产生的不满;其次,包装企业要与相关的环保部门保持紧密的联系,切实落实相关的环保政策,以便使包装企业得到有关部门的肯定,能够在法律及相关部门的保护下,逐渐扩大包装企业的生产经营;再次,包装企业应该重视传媒的力量,抓住所有合适的机会,利用各种媒体宣传自己在绿色领域的所作所为,使包装企业能为更多公众所认知,扩大企业的影响力。

参考文献:

- [1] 万后芬. 绿色营销[M]. 北京:高等教育出版社,2001.
- [2] CODDINGTON, WALTER. Environmental Marketing [M]. New York: McGraw-Hill, 1993.
- [3] 沈根荣. 绿色营销管理[M]. 上海:复旦大学出版社, 1998.
- [4] 徐惠芳. 社会营销与商品包装的策略[J]. 管理观察, 2008 (24): 50—52.
- [5] 吴健安. 市场营销学[M]. 北京:高等教育出版社, 2007.
- [6] 王澜, 杨梅. 从 3R 原则分析绿色包装设计[J]. 包装工程, 2008, 29(2): 162—165.
- [7] 石岩. 包装中的绿色理念[J]. 湖南包装, 2010(4): 20—21.
- [8] 包装设计的 4C 原则[J]. 包装工程, 2011, 32(6): 121.
- [9] 戴宏民. 低碳经济与绿色包装[J]. 包装工程, 2010, 31 (9): 131—137.

(上接第 125 页)

参考文献:

- [1] 安伯仁. 集装袋产品国际市场需求及出口前景[J]. 塑料包装, 2005, 15(2): 50—51.
- [2] UNITED NATIONS. Recommendations on the Transport of Dangerous Goods Model Regulations[Z]. 16th United Nations; 2: 3—8.
- [3] 万珊, 邢力, 万凯, 等. 对出口塑料集装袋抗光老化性的分析与研究[J]. 包装工程, 2004, 25(1): 52—54.
- [4] 国际海运危险货物规则[S].
- [5] GB 19434. 4—2004, 危险货物柔性中型散装容器检验安

全规范 性能检验[S].

- [6] European Committee for Electrotechnical Standardization /CENELEC /Electrostatics-Code of Practice for the Avoidance of Hazards due to Static Electricity[Z].
- [7] IEC 61340—4—4, International Electrotechnical Commission /IEC/ Standard test Methods for Specific Applications—Electrostatic Classification of Flexible Intermediate Bulk Containers (FIBC) / [S].
- [8] ISO 21898—2004, Packaging—Flexible Intermediate Bulk Containers (FIBCs) for Non-dangerous Goods[S].