

# 危险品包装的发展及常见质量问题探讨

万敏<sup>1</sup>, 陶强<sup>1</sup>, 崔鹏<sup>2</sup>, 车礼东<sup>1</sup>, 黄红花<sup>1</sup>

(1. 山东出入境检验检疫局, 青岛 266002; 2. 青岛科技大学, 青岛 266045)

**摘要:** 介绍了危险品包装的含义及发展趋势, 针对多种形式的危险品包装在检测过程中的常见质量问题, 进行了原因分析。并结合危险品包装的发展趋势, 为危险品包装的实验室检测提出了应对建议, 以期为危险品包装生产者及相关方提供借鉴。

**关键词:** 危险品; 包装; 质量问题

**中图分类号:** TB487; TB489 **文献标识码:** A **文章编号:** 1001-3563(2011)03-0103-04

## Development of Dangerous Goods Packaging and Discussion on Common Quality Problems

WAN Min<sup>1</sup>, TAO Qiang<sup>1</sup>, CUI Peng<sup>2</sup>, CHE Li-dong<sup>1</sup>, HUANG Hong-hua<sup>1</sup>

(1. Shandong Entry-Exit Inspection and Quarantine Bureau, Qingdao 266002, China; 2. Qingdao University of Science & Technology, Qingdao 266045, China)

**Abstract:** The meaning and developing trend of dangerous goods packaging was introduced. The causes of common quality problems of dangerous goods packaging were analyzed based on inspection results. The developing trends of dangerous goods packaging and suggestions for laboratory inspection of dangerous goods packaging were put forward. The purpose was to provide reference for dangerous goods packaging producers and interested parties.

**Key words:** dangerous goods; packaging; quality problem

近年来,随着国民经济的发展和对外开放的不断深入,我国危险化学品贸易蓬勃发展,国际间危险化学品运输日益频繁,危险化学品包装(简称危险品包装)的使用量也越来越大。与此同时,危险品包装也有了一定的发展,但随之而来危险品运输安全性问题也日益突出。加强危险品包装的检测,提高危险品包装质量,促进危险品及其包装的发展与国际接轨,是一个刻不容缓和亟待解决的问题。

## 1 危险品包装与危险品

危险化学品包装是指根据危险化学品的特性,按照有关法规、标准专门设计制造的,用于盛装危险化学品的桶、罐、瓶、箱、袋等包装物和容器,包括用于汽车、火车、船舶运输危险化学品的槽罐<sup>[1]</sup>。国际上非常重视危险品包装的安全监管,相关国际规章见表1。

表1 有关危险品包装的主要国际规章

Tab.1 International regulations for dangerous goods packaging

名称	颁发者
《关于危险货物运输的建议书 规章范本》(TDG)	联合国危险货物运输专家委员会
《国际海运危险货物规则》(IMDG code)	国际海事组织
《空运危险货物安全运输技术规则》	国际民航组织
《国际公路运输危险货物协定》(ADR)	联合国欧洲经济委员会
《国际铁路运输危险货物规则》(RID)	欧洲铁路运输中心局
《国际内河运输危险货物协定》(ADN)	联合国欧洲经济委员会

危险品包装的管理与危险品的管理息息相关。危险品包装按照内装危险品的危害性,划分为 I, II,

收稿日期: 2010-09-20

作者简介: 万敏(1979-),女,山东人,硕士,山东出入境检验检疫局检验检疫技术中心工程师,主要从事包装的测试与研究。

Ⅲ三个包装类别<sup>[2-3]</sup>。对于危险品的管理,主要的国际规章、制度见表 2。

表 2 有关危险品管理的主要国际规章

Tab.2 International regulations for dangerous goods management

名称	颁发者
《关于危险货物运输的建议书 规章范本》(TDG)	联合国危险货物运输专家委员会
化学品分类及标记全球协调制度(GHS)	国际劳动组织、经济合作与发展组织、联合国危险货物运输专家委员会
《化学品注册、评估、许可和限制》(REACH 法规)	欧盟
《危险品规则》	国际航空运输协会

上述规章、法规中提出了对危险化学品的危害性进行分类定级的方法,旨在对世界各国不同的危险化学品分类方法进行统一。TDG 将危险货物分为 9 类<sup>[3]</sup>;GHS 中将危险品分为物理危险、健康危险、环境危险 3 类,每一类分为若干小类,共计 28 小类<sup>[4]</sup>;REACH 法规对危险品的分类也将采用 GHS 的分类方法。

## 2 危险品包装的发展趋势

### 2.1 包装形式增多

近年来,危险品包装从单一包装形式发展到包括:组合包装、中型散装容器(IBC<sub>s</sub>)、大包装、集合包装、可移动罐柜和公路罐车、运输槽车等多种形式。

### 2.2 包装形式扩大化

目前,危险品包装正逐渐向中型化、大型化、集合包装的形式发展。近年来,包装形式扩大化的一个显著例子是中型散装容器(IBC<sub>s</sub>)的推广应用<sup>[5]</sup>,在一定程度上代替了常规包装塑料桶和钢桶。

### 2.3 包装形式特殊化

为了适应危险品运输的要求,一些特殊化的包装形式也不断开发出来。比较典型的一个例子是小型危险品组合式运输包装,其组合方式有多种,一般包括外包装瓦楞纸箱、模制泡沫缓冲层、滑盖金属罐、塑料瓶或者玻璃瓶<sup>[6]</sup>。

## 3 危险品包装的常见质量问题及应用探讨

每一批危险品包装必须经过严格的检测方可使

用。常规危险品包装的基本试验是跌落试验、堆码试验、气密试验(密封性试验)、液压试验<sup>[2,7]</sup>,其他试验有喷淋试验、戳穿试验<sup>[8]</sup>等等,危险品包装在检测过程中发现了一系列问题。以下以不同形式和材质材质的常规包装为例进行说明。

### 3.1 木质类包装容器

主要有木箱和木制琵琶桶,木制琵琶桶的应用不多。木箱的特点是强度高、耐腐蚀、防锈、防潮,其应用较多,较为常见的是作为盛装黄原酸盐的组合包装的外包装,危险品包装用木箱在检测过程中的常见问题是:跌落过程中底盘破损,主要原因是附带底盘的强度不够;跌落过程中箱体破损,主要原因是箱体材质不好,导致强度不够或者木箱的设计不合理(例如外部缺少紧固带、没有侧挡板等等),导致箱体的抗冲击能力降低。

### 3.2 金属类包装容器

金属类包装容器的主要优点是机械强度高、耐压、耐冲击,按照材质分主要有钢桶(包括钢提桶、马口铁罐、马口铁听)、铝瓶等等。

#### 3.2.1 钢桶(开口/闭口)

闭口钢桶为液态危险货物的常用包装容器,开口钢桶用于盛装固态或者半固态危险货物。钢桶检测过程中的常见问题是:

1) 闭口钢桶。跌落试验中桶底 T 型区出现破损,原因是所使用的板材厚度较薄,造成产品强度降低或者制造工艺不好(例如卷封时的机械咬合不紧密);跌落试验中桶底卷边封口处液体渗漏,主要原因是薄钢板卷边层数不够、卷边不严、卷边接合处密封胶性能不佳;液压试验中封闭器处渗漏液体,主要原因是封闭圈密封性能不好,盛装的某些危险货物与密封圈发生反应而造成渗漏。

2) 开口钢桶。跌落试验中,桶盖一端翘起造成内容物撒漏,原因是桶箍封闭器的紧固性差;对封闭器有密封要求的开口钢桶进行气密性试验时,桶口出现渗漏,主要原因是工艺设计不好,例如在同等条件下螺旋式封闭器的密封性优于插销式封闭器。

#### 3.2.2 铝瓶(铝听)

作为一种小容量包装,通常作为组合包装的内包装,主要优点是耐酸碱、抗腐蚀、密封性能好,在检测过程中的常见问题是:气密性试验过程中瓶口处出现渗漏,主要原因是密封圈,或者密封胶的密封性不好,或者密封圈与内容物发生反应而降解。

### 3.3 塑料类包装容器

主要有塑料桶、塑料罐、塑料编织袋、塑料薄膜袋等。塑料类包装容器的主要优点是耐腐蚀、不生锈、质量轻等。

#### 3.3.1 塑料桶/罐

按形式分可以分为开口和闭口2种,分别用于盛装固态或半固态、液态危险货物。在检测过程中的主要问题是:低温跌落试验中桶底或者桶顶合缝线处出现破裂造成内容物渗漏,主要原因是用料不均匀造成桶壁厚度不一致,或者制作工艺的问题;液压试验过程中封闭器处渗漏液体,主要原因是封闭圈密封性能不好。

#### 3.3.2 塑料编织袋/塑料薄膜袋

主要作为一种小型包装或者大包装的内包装盛装固体类危险品,主要优点是强度高,塑料薄膜袋具有防潮、防水的优点。其在检测过程中的主要问题是:跌落试验中袋体破裂,主要原因是用料强度不够;跌落试验中包装底部缝合处或者粘合处破裂,主要原因是缝合力或者粘合力不够、缝线本身的密度问题造成缝合处撕裂。

### 3.4 纸质类包装容器

主要有瓦楞纸箱、纸袋(多层)、纸板桶、全纸罐等,主要优点是防震缓冲性好。

#### 3.4.1 瓦楞纸箱

瓦楞纸箱通常作为组合包装的外包装,检测过程中主要问题是跌落试验中箱体破裂或者箱钉处开裂导致内容物撒漏,箱体破裂的主要原因是纸质差造成纸箱强度低,箱钉处开裂主要原因是粘合力达不到要求或者钉钉工艺不好。

#### 3.4.2 纸袋(多层)

主要用于盛装少量散装危险品或者作为组合包装的内包装,主要优点是防潮性好,作为一种柔性包装,可以装不同形态的危险货物。检测过程中出现的问题是:跌落过程中袋体破裂,主要原因是材料强度不够;跌落过程中包装底部缝合处或者粘合处破裂,主要原因是缝合力或者粘合力不够、缝线本身的密度问题造成缝合处撕裂。

#### 3.4.3 纸板桶、全纸罐

主要用于盛装固态或者半固态危险货物,主要优点是防潮性和绝热性好。检测过程中的主要问题是:跌落过程中木质桶盖破裂,主要原因是木质桶盖的材质差;跌落过程中桶盖的一段翘起导致内容物洒漏,主

要原因是连接桶盖与桶体的桶箍封闭器的紧固性差。

### 3.5 复合类包装容器

复合类包装容器是由2种材料复合而成,主要有钢塑复合桶、纸塑复合袋等形式。

#### 3.5.1 钢塑复合桶

钢塑复合桶综合了钢桶和塑料桶的双重优点,双层结构抗冲击力强、刚性好,内胆耐腐蚀,适宜于盛装与金属起反应的液态危险品。其质量问题主要是封闭器密封性能不好。

#### 3.5.2 纸塑复合袋

优点是强度高、防水防潮性好,广泛应用于散装固体危险品的运输。纸塑复合袋的质量问题和纸袋的质量问题基本一致。

### 3.6 危险品包装的质量问题总结

从危险品包装的检测和使用情况来看,危险品包装的使用过程中出现了一系列质量问题。典型的原因总结如下:

1) 包装质量差,包装破损后引起危险货物的自反应或者与其它物质反应。

包装的质量问题源于多个因素,包括用料、设计、工艺等,例如:自燃物品的包装如果受损破坏,就会发生自燃。典型的例子为黄磷桶燃烧事故<sup>[9]</sup>;遇水放出易燃气体的物质发生自燃,典型的例子为电石桶爆炸事故<sup>[10]</sup>。

2) 包装的使用不规范引起质量问题,例如:包装件封闭器没有完全封闭引起内容物泄漏,典型的例子是1988年齐鲁石化公司托运的环氧氯丙烷在运输途中发生毒气泄漏<sup>[11]</sup>;包装的填充度不合理引起内容物的碰撞、外溢或者发生反应,如1991年D公司托运了一批冰醋酸,由于没有留出足够的罐空余量造成运输过程中冰醋酸外溢<sup>[12]</sup>;使用的危险品包装的类别低于危险品分类所要求的包装类别;包装的使用没有遵循联合国危险品包装标记的要求,例如内装物的重量超出标记所示,内装物的密度超出包装标记所示,包装本身达不到内装物的防水要求等。

3) 包装与危险品之间相互作用引起安全问题,例如:麻袋不能用于盛装腐蚀性的危险品;钢桶的两端接缝处凹边中添加的防渗漏剂与内装危险品之间发生作用导致渗漏;钢桶封闭器的橡胶垫圈被内装有机类危险品溶解造成渗漏;塑料桶不能盛装汽油等易燃易爆危险品以及对塑料有溶胀作用的有机溶剂,否则容易引起火灾。

## 4 危险品包装检测的应对要求

### 4.1 包装检测场地的应对要求

包装的发展趋势表现出扩大化趋势,因此包装的检测要求具备一定规模的场地,要求冲击地面、堆码场地均满足中型、大型及组合包装的试验要求。

### 4.2 包装检测设备的应对要求

危险品包装的发展趋势对检测设备提出了以下要求:一是要求具备量程大的设备,以满足中、大型包装的要求;二是要求具备精密度和灵敏度高的设备,主要是针对小容量的危险品包装;三是要求具备特殊设备,主要是针对某一类危险品包装的特殊检测要求,例如感染性物质包装<sup>[3]</sup>;四是要求进一步优化改进检测设备,现有检测设备的自动化程度低,人为误差大,先进的检测设备是危险品包装安全监管的关键因素。

### 4.3 GHS 和 REACH 实施的应对要求

欧盟 REACH 法规已于 2007 年 6 月 1 日正式实施,GHS 制度已经在部分国家实施,在一定程度上影响了中国的化工品贸易。随着 GHS 制度和 REACH 法规的实施,对危险品分类、包装标记和公示信息提出了新的要求。如何将新的危险品包装要求与包装检测有机结合,使包装检测更好地服务于危险化学品贸易,是给包装检测提出的一个新问题。

### 4.4 包装检测和制造有机结合的要求

随着危险品包装的形式增多,包装产品的质量问题的层出不穷,如何控制进而减少危险品包装的质量问题,已经引起使用者、检测者和生产者等相关方的重视。危险品包装的检测一方面是出于安全监管的需要,另一方面应当服务于产品的制造。因此,目前危险品包装的检测者可以针对不同形式的危险品包装,通过检测反馈出包装在材料、工艺、设计等制造方面的问题,从而指导产品的制造。

### 4.5 应对国际上危险品运输最新发展动态的要求

随着危险品包装的发展,世界各国对于危险品包装也不断提出新要求。联合国危险货物运输和全球化学品统一分类标签制度(TDG&GHS)专家委员会,是专门研究国际间危险货物安全运输问题的国际组织。该委员会每 2 年修订并出版一次《联合国危险货物运输建议书 8 规章范本》,该书包含的一个重要部分是对危险品包装检测的规范和指导。同时,国际上有关有关危险品及其包装的规章、制度(见表 1 和

2)也在不断进行修订,对各种运输方式的危险品包装给出了指导。作为包装检测者,需要实时跟踪相关国际组织的发展动态及其提出的文件决议。

## 5 结语

危险品包装除了满足一般包装的功能要求外,其主要功能体现在“安全、卫生、环保”方面,因此,危险品包装的质量把关尤其重要。首先,对于确保使用者的安全至关重要;其次,可以确保内装危险品不发生品质改变。质量检测是提高产品质量的一个重要环节,包装检测应当适用危险品及其包装的发展趋势,并且紧跟国际最新发展动态,从而可以更好地促进我国危险品及包装行业朝着安全、卫生、环保的方向发展。

### 参考文献:

- [1] 危险化学品包装物、容器定点生产管理办法,中华人民共和国国家经济贸易委员会 2002 年第 37 号令[Z].
- [2] 张少岩. 危险化学品包装[M]. 北京:化学工业出版社,2005.
- [3] The UN Economic and Council~Committee of Experts on Transport of Dangerous Goods and on the Globally Harmonized System of Classification and Labeling of Chemicals (UNCETDG/GHS), Recommendations on the Transport of Dangerous Goods Model Regulations[Z]. 15th revised edition. United Nations; New York and Geneva, 2007.
- [4] The UN Economic and Council~Committee of Experts on Transport of Dangerous Goods and on the Globally Harmonized System of Classification and Labeling of Chemicals (UNCETDG/GHS), Globally Harmonized System of Classification and Labeling of chemicals (GHS) [Z]. 3th revised edition. United Nations; New York and Geneva, 2009.
- [5] 赵晓鹏. 中型散装容器的发展[J]. 集装箱化, 2008(2): 29-31.
- [6] 刘宝龙. 小型危险品组合式运输包装[J]. 中国包装工业, 2007(6): 18-19.
- [7] 周建伟,王振林. 危险品包装的安全监督与检测技术[J]. 包装工程, 2007, 28(8): 52-55.
- [8] 向明,骆光林,郭彦峰. 包装测试中的危险品包装试验[J]. 包装工程, 2003, 24(5): 14-15.
- [9] 陈刚,石从宴. 对京沪高速公路“3·29”液氯泄露事故的反思[J]. 道路交通管理, 2005(4): 24-25.
- [10] 刘北辰. 提高化工危险品包装质量的探讨[J]. 湖南包装, 2005(1): 25-27.
- [11] 孟于群. 集装箱危险品运输无小事(上)[J]. 中国远洋航务, 2007(9): 64-66.
- [12] 孟于群. 集装箱危险品运输无小事(下)[J]. 中国远洋航务, 2007(10): 67-69.