

遇水自膨胀麻袋的安全性能探讨

万敏¹, 陶强¹, 徐蕾²

(1. 山东出入境检验检疫局 化工矿产品检测中心, 青岛 266500; 2. 临沂出入境检验检疫局, 临沂 276000)

摘要: 遇水自膨胀麻袋在防洪排水等领域得到了广泛应用, 根据遇水自膨胀麻袋的结构和应用情况, 探讨了遇水自膨胀麻袋的安全性能指标, 并提出了遇水自膨胀麻袋的安全性能检测方法。

关键词: 遇水自膨胀麻袋; 安全性能; 试验方法

中图分类号: TB487 **文献标识码:** A **文章编号:** 1001-3563(2012)05-0080-03

On Safety Performance of Water Swelling Gunny-bag

WAN Min¹, TAO Qiang¹, XU Lei²

(1. Shandong Testing Institute for Chemicals of Shandong Entry-Exit Inspection and Quarantine Bureau, Qingdao 266500, China; 2. Linyi Entry-Exit Inspection and Quarantine Bureau, Linyi 276000, China)

Abstract: Water swelling gunny-bag is widely applied in flood prevention and drainage. According to the structure and application of water swelling gunny-bag, the safety performance indexes were discussed. The testing methods of safety performance of water swelling gunny-bag were put forward.

Key words: water swelling gunny-bag; safety performance; testing method

遇水自膨胀麻袋又称吸水麻袋、吸水膨胀麻袋、智能防汛麻袋, 是一种以吸水材料为填充物, 遇水后能够迅速膨胀成一定质量的功能性应急麻袋, 为普通麻袋的改进产品, 是一种特殊的包装产品。遇水自膨胀麻袋主要应用于防洪截流相关领域, 其优点是以洪涝克制洪涝, 提高防汛物资科技含量和抗灾抢险效率。在发生水患险情时, 420 g 的吸水膨胀袋浸水 3~5 min 立即成为 20 kg 的应急膨胀袋^[1]。

遇水自膨胀麻袋吸水性强、阻水性强、使用便利, 改变了以往传统的抢险堵漏、截流等费时费力且抢险效果不明显的现象。目前, 遇水自膨胀麻袋在国内外已得到了广泛应用, 国内已有多家生产厂家, 而欧美、日本等地主要是从我国进口。在遇水自膨胀麻袋的开发及使用过程中出现过一些质量问题, 例如吸水后袋体缝合处破裂、内装吸水体洒漏、堆垛坍塌, 不能实现截流作用。同时, 国外使用者对遇水自膨胀麻袋的质量也提出了技术要求。国内已有外袋(麻袋或者编织袋)的质量技术要求, 而遇水自膨胀麻袋作为一个应用整体, 国内的生产厂家还没有系统的安全性能技

术指标, 缺乏一整套的检测技术方法。

鉴于遇水自膨胀麻袋的应用领域非常特殊, 尤其是涉及到危险领域的安全防护, 其安全质量把关应引起生产者和使用者的重视, 其质量的好坏涉及到人民的财产和生命安全。

1 遇水自膨胀麻袋的组成结构

遇水自膨胀麻袋的组成主要有 4 种: 一是包括袋子(麻袋或化纤编织袋), 在袋子内装有高强吸水膨胀剂^[2]; 二是包括外层袋、置于外层袋内部的内层袋以及装在袋内的高分子吸水材料, 在外层袋与内层袋之间设有条体^[3]; 三是包括透水的外袋和装在外袋中的吸水膨胀体, 吸水膨胀体与外袋之间通过连接带连接在一起, 吸水膨胀体包括多层吸水膨胀剂载体层, 在吸水膨胀剂载体层内装有吸水膨胀剂粉末, 每层吸水膨胀剂载体层的上下两侧各设置有一层无纺布^[4]; 另有报道, 膨胀袋由封闭的, 透气、透水性好的无纺布和由冷拔丝制成的伞状骨架, 以及装在骨架里的少量高

收稿日期: 2011-12-08

基金项目: 山东出入境检验检疫科研项目资助(SK201051)

作者简介: 万敏(1979-), 女, 山东人, 硕士, 山东出入境检验检疫局化工矿产品检测中心工程师, 主要从事包装的测试与研究。

吸水树脂膨胀材料组成,底端固定在钢管手柄上,适于抢堵直径 0.5 m 以下各种不规则形状的漏洞^[5]。

遇水自膨胀麻袋的关键组成为高分子吸水材料,目前有 2 种存在形式:一是以纯的聚丙烯酸盐形式存在;二是与分散剂、支撑材料等其他物质混合存在。例如,组成为凹凸棒石粘土 50%~80%,膨润土 8%~25%,无水石膏 5%~15%,高吸水树脂 5%~25%^[6]。

2 遇水自膨胀麻袋的安全性能指标

遇水自膨胀麻袋主要应用于防洪排水,使用过程为遇水膨胀后堆垛使用。其质量技术要求主要是确保使用过程中无破损,结合外袋的技术要求,确立了 3 个安全技术指标:耐压性能、耐冲击性能和断裂强力性能。

2.1 耐压性能指标

耐压性能指标体现为使用状态的遇水自膨胀麻袋受压后的性能状况,遇水自膨胀麻袋在防水截流过程中的状态为堆垛使用,即处于最底层的遇水自膨胀麻袋能够耐受加在其上的所有遇水自膨胀麻袋的总质量,并且保证内装物的完好性。这一性能参数用以评定遇水自膨胀麻袋堆积承载的能力及对内装物的保护能力,确保堆垛过程中的安全性,否则一旦破损,就不能发挥防洪截流的作用。

2.2 耐冲击性能

耐冲击性能体现为使用状态的遇水自膨胀麻袋以一定高度跌落后的性能状况,遇水自膨胀麻袋在堆垛使用过程中存在意外跌落的可能性,这一性能参数用以确保其本身具备跌落时的耐冲击保护能力和对内装吸水体的承载能力。

2.3 断裂强力性能

断裂强力性能体现为外袋的拉断力性能,遇水自膨胀麻袋的应用原理主要是在使用过程中内容物吸水后充满于麻袋中,因此外层麻袋(或者编织袋)需要满足麻袋(或者编织袋)的拉断力技术指标。

3 遇水自膨胀麻袋的安全性能试验概述

3.1 跌落试验

跌落试验是将试验样品按规定高度垂直跌落于坚硬、平整的水平面上,用以评定试验样品承受垂直

冲击的能力及包装对内装物保护能力的试验^[7],是包装件的基本试验之一。垂直冲击跌落试验用于评定遇水自膨胀麻袋在达到吸水负荷以后能否耐受意外跌落或倒塌的冲击力及对内装物的保护能力。

1) 设备。跌落试验机、跌落冲击台。

2) 预处理。将遇水自膨胀麻袋完全浸入水中,3~5 min 后取出进行试验。

3) 跌落高度。跌落高度根据各种使用情况下的最大可能堆垛高度来确定,不同的使用情况要求的堆垛高度不一致,例如防洪截流可能需要的堆垛高度要高于道路排水的堆垛高度。根据人工堆垛的操作方式,最大堆垛高度为 2 m。

4) 跌落方法。试验过程是遇水自膨胀麻袋经过充分吸水后达到规定载荷,按一定状态从高处跌落到坚硬、光滑、无弹性的水平地面上,试样过程中跌落部位选择最容易发生损坏的部位,主要包括袋体宽侧面、袋体端部(缝合线处)、袋体窄侧面。

5) 判定准则。跌落后要求袋体本身没有破裂,内部填充的吸水材料没有撒漏。

3.2 堆码试验

堆码试验是在试验样品上施加一定的载荷,用以评定样品承受堆积静载的能力及包装对内装物保护能力的试验^[7],是包装件的基本试验之一。堆码试验用于模拟遇水自膨胀麻袋在抗洪截流过程中的堆垛使用情况,即在充分吸水的袋体上加加载重物负荷,模拟实际堆垛情况。

1) 设备。恒压电子压力机。

2) 参数。根据遇水自膨胀麻袋的实际使用情况不同,涉及到堆码高度、堆码质量、吸水载荷等各项参数有所不同,例如遇水自膨胀麻袋经过充分吸水后的载荷为 20 kg,吸水膨胀后堆垛状态的袋体高度为 25 cm,在最大堆码高度为 2.0 m 的情况下,则总堆码个数为 8 个,最下层的袋体承受 7 个袋体的质量(每个袋体的吸水载荷为 20 kg),即堆码质量为 140 kg。堆码时间一般设定为 24 h。

3) 预处理。将遇水自膨胀麻袋完全浸入水中,3~5 min 后取出进行试验。

4) 方法。堆垛方式理论上 2 种:一是实物自然堆垛,以完全相同的遇水自膨胀麻袋或者其它载荷砝码为堆码载荷进行现场模拟堆垛,这种方式易倒塌、工作量大、稳定性不好;二是机械堆垛,将经过充分吸水的试验置于恒压电子压力机上,设定堆码质量

和堆码时间进行自动化测试。

5) 判定准则。经过一定的堆码时间后,要求袋体本身没有破裂,内部填充的吸水材料没有撒漏。

3.3 断裂强力试验

断裂强力是织物的强力性能指标,遇水自膨胀麻袋是麻袋和填充物的复合体,在使用过程中填充物吸水后,外层麻袋应满足一定的拉伸负荷,才能保证其使用安全性能,该项指标是用于评定外层麻袋的强力性能指标。

1) 设备。电子万能拉伸力试验机。

2) 试验预处理。将遇水自膨胀麻袋的内填充物去除,然后截取经纬向试样进行测试。

3) 方法。按照麻袋的断裂强力试验方法进行测定^[8]。

4) 判定准则。目前,国家标准中规定麻袋分为 1~5 号袋^[8],具体分为盛装粮食、盛装一般颗粒物质、盛装颗粒较大物质、盛装颗粒较小物质。遇水自膨胀麻袋应满足 2 号袋的要求。

4 结语

遇水自膨胀麻袋的出现为防洪截流带来了极大的便利,同时作为一种救急产品,其质量安全必须引起重视,保证产品的质量,才能确保其使用的安全。

参考文献:

[1] 应急吸水膨胀袋新技术以洪涝克制洪涝提高防汛抢险

(上接第 79 页)

[3] GB 9690—2009,食品容器、包装材料用三聚氰胺-甲醛成型品卫生标准[S].

GB 9690—2009, Health Standard of Food Containers, Packaging Materials Products Used Melamine-Formaldehyde[S].

[4] 鲁杰,肖晶,杨大进,等.食品餐具及奶制品包装中三聚氰胺迁移量的调查研究[J].卫生研究,2009,38(2):178—179.

LU Jie, XIAO Jing, YANG Da-jin, et al. The Melamine Migration Research of Tableware and Milk Products Package[J]. Journal of Hygiene Research, 2009, 38(2): 178—179.

[5] 陈葭玲.高效液相色谱法测定三聚氰胺-甲醛食品容器中三聚氰胺单体迁移量[J].质量技术监督研究,2010(2):40—43.

CHEN Jia-ling. Determination of Melamine Monomer's

效率[J].中国水利,2006(14):39.

The Water Swelling Bag for Increasing Efficiency of Anti-flood [J]. China Water Resources, 2006(14): 39.

[2] 张承铎.吸水膨胀袋:中国,99245501.4[P].2000-09-13. ZHANG Cheng-duo. The Water Swelling Bag: China, 99245501.4[P]. 2000-09-13.

[3] 陈海郎.一种防洪吸水袋:中国,200520066258.8[P].2006-12-13.

CHEN Hai-lang. The Water Absorbing Bag for Anti-flood: China, 200520066258.8[P]. 2006-12-13.

[4] 张华.吸水膨胀袋:中国,201120130361.X[P].2011-11-09.

ZHANG Hua. The Water Swelling Bag: China, 201120130361.X[P]. 2011-11-09.

[5] 宋艳萍,任玉苗,刘志潜,等.防汛抢险膨胀袋的研制及推广应用[J].水利建设与管理,2003(4):67—68.

SONG Yan-ping, REN Yu-miao, LIU Zhi-qian, et al. The Development and Application of the Water Swelling Bag for Anti-flood [J]. Water Resources Development & Management, 2003(4): 67—68.

[6] 董继坤.吸水膨胀袋:中国,200920292793.3[P].2010-09-22.

DONG Ji-kun. The Water Swelling Bag: China, 200920292793.3[P]. 2010-09-22.

[7] GB/T 4122.5—2010,包装术语 第5部分:检验与试验[S].

GB/T 4122.5—2010, Packaging Terms-Parts: Inspection and Test[S].

[8] GB/T 731—2008,黄麻布和麻袋[S].

GB/T 731—2008, Gunny Cloth and Bags[S].

Migratory Quantity from Melamine-Formaldehyde Products used as Containers by High Performance Liquid Chromatography[J]. Quality and Technical Supervision Research, 2010(2): 40—43.

[6] 贾芳,李慧勇,王继才,等.食品包装用PVC瓶盖垫片中增塑剂DEHP的迁移研究[J].包装工程,2009,30(1):60—62.

JIA Fang, LI Hui-yong, WANG Ji-cai, et al. Study on Migration of DEHP in PVC Gasket of Food Packaging [J]. Packaging Engineering, 2009, 30(1): 60—62.

[7] 朱勇,郭新华,王志伟,等.塑料食品包装材料添加剂迁移的数值模拟[J].包装工程,2009,30(1):8—10.

ZHU Yong, GUO Xin-hua, WANG Zhi-wei, et al. Numerical Simulation on Migration of Additives from Plastic Food Packaging Materials into Foods [J]. Packaging Engineering, 2009, 30(1): 8—10.