

论开槽型瓦楞纸箱接合方式的选择

张景和, 李 凤

(中国石油润滑油公司 大庆润滑油一厂, 黑龙江 大庆 163711)

摘要: 瓦楞纸箱因其具有良好的缓冲减震性能等诸多优点而广泛应用于包装行业。瓦楞纸箱有开槽型、套合型、折叠型3种类型, 其中开槽型瓦楞纸箱可采用钉接、胶黏、胶带粘贴3种接合方式, 而选用何种接合方式将直接影响企业形象和企业经济效益, 应当依据包装工艺特点、包装生产工况进行选择。

关键词: 开槽型瓦楞纸箱; 钉合; 胶黏; 胶带粘贴; 接合方式选择

中图分类号: TB484.1; TB487

文献标志码: A

文章编号: 1674-7100(2010)04-0019-04

On the Options of Bonding Mode for Slot-based Corrugated Box

Zhang Jinghe, Li Feng

(Petro China Daqing No.1 Lubricant Blending Plant, Daqing Heilongjiang 163711, China)

Abstract: Corrugated box is widely used in packaging industry because of its good performance in cushioning shock absorption, light weight, low costs etc.. Corrugated box can be classified into slotted type, nested type and folding type in which slotted type can adopt three kinds of bonding methods of stapling, gluing and taping respectively. As the option of the bonding methods will affect the corporate image and profit directly, it should be based on the characteristics of the detailed packaging process and packaging production conditions.

Key words: slotted corrugated cartons; stapling; gluing; adhesive tape; bonding mode option

0 引言

瓦楞纸于1856年逐渐走入人们的生活。从最初的瓦楞纸到单面瓦楞纸板再到双面瓦楞纸板, 从1894年罗伯特·盖亚研制的A型瓦楞纸箱问世于美国并在包装行业中崭露头角, 到1914年日本开始生产瓦楞纸箱, 瓦楞纸箱在包装中的应用得到迅速发展。在第二次世界大战时, 瓦楞纸箱在运输包装中的分量已经占到了80%^[1]。因其具有良好的缓冲减震性能, 轻便, 牢固, 原料充足, 成本低廉, 方便机械化和自动化生产加工, 易于印刷和贮运, 包装过程便于流水线作业, 透气和吸收性能好, 可美化和保护内装商品, 流通环节

的适应性强, 资源利用的有效性高, 回收处理方便, 因而广泛应用于包装行业。1 t包装纸制成的包装容器可替代10~12 m³木材制成的包装箱, 而生产1 t包装用纸或纸板仅需消耗3~4 m³木材, 且废弃后可在短时间内降解^[2]。纸包装具有可回收循环复用或是再生利用的优点, 而包装的可回收循环复用或是再生利用是我国“十五”规划纲要的要求, 是合理利用资源, 保护环境, 促进经济可持续发展的重要措施。十七大报告中强调“必须把建设资源节约型、环境友好型社会放在工业化、现代化发展战略的突出位置, 落实到每个单位、每个家庭”。“十一五”规划明确指出了建设资

收稿日期: 2010-05-21

作者简介: 张景和(1960-), 男, 黑龙江大庆人, 中国石油润滑油公司炼油工程师, 主要从事设备管理工作,

Email: 6759630@sohu.com

通信作者: 李 凤(1972-), 女(赫哲族), 黑龙江依兰人, 中国石油润滑油公司员工, E-mail: lifenglifeng555999@163.com

源节约型、环境友好型社会要求,启动在即的“十二五”规划更是强调了“要不断提高能源利用效率”。这些都为再生材料产业的发展提供了必要的政策支持和总体战略导向。

我国于1954年开始推广使用瓦楞纸箱,1985年加快发展步伐,近些年增长极快。从1995年开始我国的瓦楞纸板的产量一直居世界第三位,仅次于美国和日本;2004年中国挤身美国之后成为世界第二大瓦楞纸板生产国。

纸包装是包装的主力,瓦楞纸包装更是纸包装中的绝对主角。据统计,纸、纸板及其制品占整个包装材料的40%以上,发达国家达到50%,而瓦楞纸板占整个包装材料的 $1/3 \sim 1/4$ ^{[2]38}。瓦楞纸及制品在生产、生活中与人们形影相随,如用于陶瓷器皿、灯管、灯泡等包装中像波浪线一样的缓冲保护衬垫就是瓦楞芯纸,用于制造瓦楞芯纸的纸板称为瓦楞原纸,在瓦楞芯纸与瓦楞芯纸之间的平纸板称为夹芯纸或夹层纸。近几年功能型瓦楞纸板不断地被开发和应用,比如X-PLY超强瓦楞纸板,就是在制造中将2层或3层瓦楞芯纸纵横交错,以提高瓦楞纸板的挺度、耐折抗弯强度等。比如IF铁箱复合瓦楞纸板的开发和利用,不仅提高了瓦楞纸板的常规性能,还增加了耐水、防潮以及静电屏蔽、电磁波屏蔽、磁性屏蔽等功能。再如,楞峰如蛇形弯曲的蛇形瓦楞纸板不但消除了纸板垂直压缩强度与平行压缩强度之间的差距,且压楞以后即使不与面纸和里纸粘接,瓦楞的楞纸也能长期保持不变,此外还有蜂窝芯纸板、圆柱芯纸板、泡沫芯纸板等^{[1]19-21}。

1 瓦楞纸箱及开槽型瓦楞纸箱接合方式分类

随着瓦楞纸箱产量的增长和功能多样化,瓦楞纸箱的类别也呈多样化。国际上比较通用的纸箱分类法是由欧洲瓦楞纸箱制造商协会和瑞士纸板协会制定的。由国际瓦楞纸箱协会批准的国际纸箱箱型分类标准,根据瓦楞纸箱(包括纸箱附件)结构样式、工艺特点和使用功能的不同分为7个基本类型,即:开槽型纸箱、套合型纸箱、折叠型纸箱、滑入型纸箱、硬体型纸箱、预黏型纸箱和内配件^{[1]190}。我国基本上采用了欧洲瓦楞纸箱制造商协会的分类方法,由国家标准化管理委员会发布实施的GB/T6543-2008《运输包装用单瓦楞纸箱和双瓦楞纸箱》^[3]依据我国国情略有改动,分开槽型、套合型、折叠型3种。

开槽型纸箱通常被称为标准型的外包装瓦楞纸

箱,特别是开槽型平口纸箱是目前应用范围最广也是最基本的箱型。这种最为常用的外包装纸箱,一般由1片瓦楞纸板经模切、压痕、接合成箱体,盖片为箱宽度的 $1/2$,箱体顶部和底部的翼片和盖片可以很方便地构成箱底和箱盖。箱底与箱盖结构相同,各由一对内、外摇盖组成,封合时摇盖对合无缝。纸箱制品制成成品后在贮存运输时可以折叠、展平,使用时将箱底和箱盖封合即可,也可以只模切、压痕后待包装时再行接合。

在包装生产中依瓦楞纸箱箱坯接合成箱所用材料的不同可分为扁铁丝线钉接成箱、胶黏剂粘合成箱和胶带粘合成箱。开槽型瓦楞纸箱接合方式的选择直接影响到对包装作业生产线的作业环境的要求,还影响到产品包装后瓦楞纸箱搭接面或对接面粘接质量,及瓦楞纸箱对内装产品的保护、美化及代言宣传效果。可以说,产品所用外包装瓦楞纸箱箱坯接口处接合质量也是内装产品质量的一种外在表现形式。

2 开槽型瓦楞纸箱接合方式选择依据

2.1 依据包装工艺特点

1) 钉接成箱:就是用镀锌或镀铜的扁铁丝将箱坯模切压痕后的瓦楞纸坯搭接处铆合起来,成为待用箱坯,这是我国常用的一种纸箱接合方式。这种方式操作简单,设备成本低廉,贮存运输方便。包装生产厂在生产中,将已经铆合的箱坯送入开箱装置,使瓦楞纸箱撑开后,将瓦楞纸箱底的翼片和盖片按压痕折好后进行胶黏剂黏合或是胶带粘封,产品入箱后再通过封箱装置将箱顶的翼片和盖片按压痕进行同样的粘封处理,完成封箱工作。虽然这是一种较常使用的接合方式,但并不是最佳的接合方式。因为钉接纸箱的钉丝暴露在接口处,外观效果较差,内部也容易划伤内装产品,加之钉接纸箱的接口部分被钉丝搭接,强度不高且密封效果相对较差,在潮湿的环境下钉丝容易锈蚀。

2) 胶黏剂粘合成箱:就是将产品送入已经模切压痕的箱坯上以后,进行上胶、折叠、贴压风干成型,完成对产品的包装保护。特别是热熔型黏合剂虽然耐热性能差,但以其固化迅速,黏合力强,对操作人员无毒,对环境无污染,黏合工艺简单,而应用越来越广。包装用胶黏剂的种类较多,由基料、溶剂、固化剂与固化促进剂、增塑剂与增韧剂、填料及其它助剂等组成。除基料以外,其它组成部分视胶黏剂性能要求和制造工艺配方需要决定。

生产技术人员在选用胶黏剂时,要根据胶黏表面

状况、胶黏剂的种类和性质、承受载荷的大小、接面搭头所受应力的基本形式、胶黏时环境温湿度、存放位置、使用寿命、可靠程度、存放时的环境温湿度等,还要根据经济性和安全性来选择胶黏剂。生产技术人员和操作人员还应该了解接合效果对成箱质量的影响,如厂房的温湿度不同,生产速度的不同,粘接强度要求不同,所选用胶黏剂的黏度、热稳定性、抗氧化性、初粘性、晾置时间、固化时间、固化温度、固化压力等不同,接合的效果就会不同,成箱的质量也就不同。

胶黏剂的胶接强度如拉伸强度、剪切强度、撕裂强度、剥离强度等是胶黏剂最重要的指标,可通过这个指标反应出粘合层对外力的承受能力。特别是剪切强度和剥离强度,更是反应包装黏合剂质量的指标,值得生产技术人员和操作人员注意。

在实际生产中,胶黏时的温度、压力、加压时间、施胶方式、搭接宽度、胶层厚度、涂胶后的晾置时间、固化时间、固化温度等均对黏合强度有影响。其中温度、压力、时间是固化过程中最重要的3个参数。在一定范围内,抗拉强度和剪切强度随着胶黏剂的厚度的增加而增加,剥离强度则反之。然而纸箱成型后搭接面没黏牢而开裂不一定是胶黏剂涂得少缺胶引起的,黏接时的固化时间、压力和温度也是影响黏接强度的主要因素。温度则是这几个因素中最为主要的,温度过高固化速度太快,会影响润湿,使接头随着内应力的增加而降低了粘接强度并增加了胶层的热老化作用。因此,在封箱时,胶黏剂涂层不是越厚越好,而是要恰到好处。胶黏剂本身的温度、黏接时的环境温度、固化时间、固化时的压力等均会影响胶黏强度。胶黏时胶黏剂的温度过高、环境温度过低、固化时间过短等原因,均可降低胶黏强度。反之,固化的时间越长黏接的强度越好,固化时压力越大黏接的效果越好。

按工艺要求,一般胶黏时的环境温度应在25℃以上为宜。在我国北方,按《GBZ 1 2010 工业企业设计卫生标准》^[4]的规定,冬季寒冷环境工作地点的采暖温度(干球温度)只有是I级劳动强度的劳动(轻劳动)环境温度才在18℃以上,所以高于25℃的可能性较小。另外,从能耗费用方面考虑也不会高于25℃。而我国北方的采暖期较长,以黑龙江为例,法定采暖期为每年的10月15日至次年的4月15日,长达183 d,所以不是特殊产品的包装工作场所都不会达到25℃以上。也就是说,要想有理想的胶接环境温度是不太可能的。特别是目前很多厂家开发的胶黏剂还没有达到低温下牢固黏合的效果,虽然某些产品可在室温25℃左右固化黏合条件下保证黏合强度,但固化时间相对

变长,且胶黏剂的价格会提高1倍以上,但不保证在25℃以下的胶黏效果。所以,尽管胶黏剂黏接具有节省成本、黏接效果好,有良好的结构和外观,防伪能力较强(包装箱一旦被打开就无法恢复原样),纸箱密封性好,对操作环境及人员无毒,安全适用,胶黏接合均匀等优点,被认为是优质高效且经济的纸箱接合方式,但在不具备生产所需工况条件时,低温环境下批量纸箱的接合应该考虑选择其它的成箱接合方式。

3) 胶带粘合成箱也称胶带封箱:就是胶带敷贴在接合处成箱,其箱坯可不需要设置搭接舌,将箱体对接后用强度较高的增强胶带粘贴即可。箱内、外表面平整,且密封性好,生产批量小时可由手工操作,生产批量大时可采用专用的粘接设备进行胶带的送进、粘贴和切断,机械设备可自动或半自动化地完成胶带粘贴接合工作。胶带是压敏型密封胶带的简称,因其使用方便,性能优良而应用较广,胶带的粘接质量取决于胶黏剂的性能。目前,我国压敏胶带仍以通用型为主,渐向环保、高质、多功能发展。压敏胶带主要有丙烯酸酯型、橡胶型、热塑型、有机硅型等,各有一定的适用范围。比如:有机硅型压敏胶带除黏附性好外,还具有耐高低温性、耐候性、电气绝缘性、憎水性、耐化学试剂性、耐高温蠕变形性等优点,但同时兼具价格高昂、机械强度低、固化性差等缺点;橡胶型压敏胶带具有黏附能力强、耐低温性能好、价格低廉的优点,但在光和热的作用下较易老化。一般情况下,胶带封箱可作为胶粘成箱条件不足时的一个补充手段。

2.2 依据包装生产工况

瓦楞纸箱一般由专业制箱生产厂供给产品包装生产厂家。在装箱生产作业中,装箱机械直接决定瓦楞纸箱的接合方式。在设备引进及改造过程中,要本着安全为先、适用为主、兼顾发展的原则。瓦楞纸箱做为包装容器,主要功能就是保护内装产品不受损坏、缺失和污染。

为此,在选择瓦楞纸箱的接合方式时应考虑以下因素:

1) 装填速度:装填速度一定要与前面工序相匹配。少量装箱可采用手工操作,批量装箱一般采用机械操作。机械装箱多数为间歇式工作,高速装箱采用连续运动方式,箱坯的拾取、撑开或折叠,产品装箱、封箱均为自动进行。在现实中,偶遇包装流水生产线各台(套)单机的装填速度从前到后相差无几,不能根据实际情况的变化而有所调整;整条流水生产线的实际生产能力与设计能力相差较远,对故障处理时间、等待时间考虑不够充分。

2) 储运流通环境: 在选择瓦楞纸箱的接合方式时应充分考虑其产品的储运时间、运输工具、周转次数、储存地点、气候条件和内装物的承受能力等诸多因素。流通环境差的不宜选用钉接式瓦楞纸箱。钉接瓦楞纸箱在长途运输中, 箱内产品与箱内叠钉、翘钉、不转角钉发生接触、摩擦, 或钉丝锈蚀, 易使内包装破损以致产品渗漏、散落和污损。目前正逐步推广使用瓦楞纸箱无钉技术的接合方式, 但内装产品对包装箱有防盗用要求的, 不宜采用胶带敷贴封箱方式。

胶黏剂的选择要有地域和季节之分。在使用胶黏剂粘合方式时, 同一家企业同一季节销往高纬度地区和低纬度地区的产品所用瓦楞纸箱的胶黏剂要有所不同; 即使同一地区, 也会因为季节不同而选择不同性能的封箱胶黏剂。比如, 冬季销往黑龙江的瓦楞纸箱的胶黏剂和同季节销往海南的瓦楞纸箱胶黏剂就应当有所不同。如都使用适于黑龙江的产品, 就会导致包装成本上升, 利润下降; 如都使用适于海南的产品, 就会导致包装件没等运到黑龙江, 瓦楞纸箱就已经开裂、散落, 从而造成经济损失。

3) 设备选择: 无论采取哪种接合方式的包装生产, 都要根据本单位生产作业环境的实际情况进行设备的选择和布置。美国、日本、德国、意大利是世界上包装机械生产四大强国, 而德国、意大利、英国、瑞士、法国等, 则是包装机械出口强国。我国包装机械起步较晚, 发展相对缓慢, 既不是包装机械生产大国也不是生产强国, 却是包装机械消费大国之一。由于我国包装机械制造技术储备不足, 自主开发和创新能力薄弱, 所以企业在选择和引进产品包装机械时, 要全面了解包装机械有关情况, 权衡利弊, 根据自身的工况和技术要求作出适当的选择。特别是一些生产规模相对较小的包装生产企业, 要充分考虑到包装机械配件的通用性、检维修周期、设备故障率、稳定性、生产时速等, 同时对产品的供货周期、供货成本、物流费用等准确预算, 然后做出选择。

综上所述, 开槽型瓦楞纸箱无论采用哪种接合方式都各有各的特点, 在做选择时一定要切合实际, 不然, 换一种接合方式, 就要换整台(套)的产品包装生产设备, 成本的提高是不言而喻的。国内某企业为了适应市场需求, 统一公司产品标识, 考虑到地域差异, 将各分厂的塑桶罐装产品所用包装纸箱统一采用双楞双面纸瓦楞纸板制造的钉接式开槽型纸箱。从最初的纸箱粘接方式的选择到进行设备改进、更换过

程, 做了很多考察和研究, 但忽略了其包装对象为塑桶罐装的液体产品, 物流配送周转环节多, 覆盖地域广, 钉丝转角弯曲处在长途颠簸中与塑桶罐进行摩擦, 易划伤内包装——塑料桶罐, 致使液体产品渗漏、缺损, 污染多个包装箱产品。这样, 既增加了包装件在运输过程中的损耗, 又影响了产品的外观, 更严重影响了公司形象。

3 结语

瓦楞纸箱接合方式看似为无关紧要的选择, 在包装生产中, 却能产生至关重要的影响。接合方式及设备选择不当, 将会降低设备生产效率, 增加能耗费用支出, 加速设备的磨损老化。瓦楞纸箱的这3种成箱接合方式没有最好也没有最差, 三者可以互为补充、替代, 应根据生产作业环境所能达到的条件和包装生产量实际而进行适当的选择。

参考文献:

- [1] 杨瑞丰. 瓦楞纸箱生产实用技术[M]. 北京: 化学工业出版社, 2008.
Yang Ruifeng. Practical Production Technology of Corrugated Box[M]. Beijing: Chemical Industry Press, 2008.
- [2] 王建清, 韩永生. 包装材料科学[M]. 北京: 中国轻工业出版社, 2009.
Wang Jianqing, Han Yongsheng. Packaging Materials[M]. Beijing: China Light Industry Press, 2009.
- [3] 国家标准化管理委员会. GB/T6543-2008运输包装用单瓦楞纸箱和双瓦楞纸箱[S/OL]. [2010-05-01]. http://gb.sac.gov.cn/stdlinfo/servlet/com.sac.sacQuery.GjbczxDetailServlet?std_code=GB/T%206543-2008.
Standardization Administration of the People's Republic of China. GB/T6543-2008 Transport Packaging in Single and Double Corrugated box[S/OL]. [2010-05-01]. http://gb.sac.gov.cn/stdlinfo/servlet/com.sac.sacQuery.GjbczxDetailServlet?std_code=GB/T%206543-2008.
- [4] 国家标准化管理委员会. GBZ 1 2010 工业企业设计卫生标准[S]. 北京: 人民卫生出版社, 2010.
Standardization Administration of the People's Republic of China. GBZ1 2010 Hygienic Standards for the Design of Industrial Enterprises[S]. Beijing: People's Medical Publishing House, 2010.

(责任编辑: 蔡燕飞)