

瓦楞纸箱 预印技术及应用

魏风军 郝会霞◎著



中国原子能出版社
China Atomic Energy Press

瓦楞纸箱 预印技术及应用

魏风军 郝会霞◎著



中国原子能出版社
China Atomic Energy Press

图书在版编目(CIP)数据

瓦楞纸箱预印技术及应用/魏风军, 郝会霞著. --
北京:中国原子能出版社, 2016. 8
ISBN 978-7-5022-7451-1

I. ①瓦… II. ①魏…②郝… III. ①瓦楞纸板—包
装纸板—包装箱—装潢包装印刷 IV. ①TS851

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2016)第 188595 号

瓦楞纸箱预印技术及应用

出 版	中国原子能出版社(北京市海淀区阜成路 43 号 100048)
责任编辑	蒋焱兰 邮箱:ylj44@126.com QQ:419148731
印 刷	河南承创印务有限公司
经 销	全国新华书店
开 本	710mm × 1010mm 1/16
印 张	22
字 数	415 千字
版 次	2016 年 8 月第 1 版 2016 年 8 月第 1 次印刷
书 号	ISBN 978-7-5022-7451-1
定 价	66.80 元

出版社网址:<http://www.aep.com.cn> E-mail:atomep123@126.com

发行电话:010-68452845

版权所有 侵权必究

前 言

随着我国经济的迅猛发展,国内瓦楞纸箱行业得到了极大的发展,与此同时,人们生活水平的提高也使得人们对于产品包装提出了更高的要求,在过去原本仅重视产品的保护与运输功能的国人,如今也越来越多地对产品的装潢和外观提出了新的要求。因此,对于瓦楞纸箱这种在包装行业里常见的产品而言,起到的已经不单单是保护商品、方便储运的作用了,还要求具备展示、美化、提高附加值、促进销售等多重功能,以适应众多包装客户的需求。

经过多年的发展及广大业内人士的不懈努力,中国瓦楞纸箱行业在材料、结构、印刷、设备等相关生产技术上已基本趋于成熟稳定;同时,各种新型印刷技术、新型材料的出现及应用也使得瓦楞纸箱的应用范围日益深入和拓展,为中国经济的腾飞和产品安全作出了极大贡献。

预印作为现代瓦楞技术中比较新颖的一种生产技术,伴随着纸包装客户对于纸箱装潢需求的不断加大,近年来在我国纸包装行业内得到了迅猛的发展。同时,我国瓦楞纸箱预印技术的知识传播体系还不够完整,高等印刷教育在预印技术方面较为滞后,不利于瓦楞

纸箱预印技术的整体提高。

与此同时,目前业内有关瓦楞纸箱预印技术方面的实用书籍也还不多,有关的数据和资料比较匮乏,很多瓦楞纸箱的书籍针对预印也是浅尝辄止,不足以指导我国瓦楞纸箱预印企业的生产实际。为促进我国瓦楞纸箱行业的发展,以期引起广大包装学者和包装印刷企业家对预印技术的重视,出版这方面的专著就变得尤为重要了。

基于此,本书以瓦楞纸箱预印技术为切入点,结合我国瓦楞纸箱企业的生产实践,从柔印预印、凹印预印、印后加工等几大层面对瓦楞纸箱预印技术进行了深入探讨,希冀对瓦楞纸箱行业从事预印技术的业内人员解决实际问题有很好的帮助。

本书内容丰富,注重理论联系实际,叙述问题力求简单明了,可供包装印刷方面的大中专院校学生和瓦楞纸箱厂技术人员学习使用,同时还可以作为行业从业人员的专业知识拓展读物。

然而,由于瓦楞纸箱预印技术的应用范围宽,所涉及的知识层面非常广泛,也源于作者自身水平有限,其中也难免存在一些疏漏和不足之处,敬请广大读者朋友予以批评指正。

本书在写作过程中参阅了大量的瓦楞纸箱技术文献,无法一一列出,在此对其一并表示感谢!

作 者

2016年5月于河南科技大学·德园

目 录

第一篇 瓦楞纸箱预印知识基础

第一章 绪 论

第一节 预印技术概论	3
第二节 柔印预印	7
第三节 凹印预印	9

第二篇 瓦楞纸箱柔印预印技术

第二章 柔印预印印前

第一节 工艺策划	15
第二节 柔印预印制版	26
第三节 柔印预印印刷用纸张	61
第四节 柔印预印用油墨	72
第五节 柔印预印其他辅料	85

第三章 柔印预印机器

第一节 柔性版印刷机的基本机构	89
-----------------------	----

第二节	柔性版印刷机的机型分类	91
第三节	柔性版印刷机的输墨系统	95
第四节	网纹辊	98
第五节	刮墨刀(刮刀)	109

第四章 柔印预印作业

第一节	贴版及其他的准备工作	113
第二节	正式印刷前的准备工作	118
第三节	印刷	133

第五章 柔印预印常见问题及分析

第一节	印前制版问题及分析	143
第二节	柔印油墨问题及分析	147
第三节	水性光油涂布问题及分析	160
第四节	柔印操作问题及分析	161
第五节	柔印印品问题及分析	179

第三篇 瓦楞纸箱凹印预印技术

第六章 凹印预印印前

第一节	工艺策划	211
第二节	凹印预印制版	216
第三节	凹印预印印刷用纸张	267
第四节	凹印预印用油墨	267
第五节	凹印预印用光油	272

第七章 凹印预印机器

第一节	凹印预印机器的分类	274
第二节	凹印预印机的基本组成	276

第八章 凹印预印作业

第一节	印前准备工作	291
第二节	凹印预印操作程序	296

第九章 凹印预印常见问题及分析	301
-----------------------	-----

第四篇 瓦楞纸箱预印印后工序

第十章 瓦楞纸板线

第一节 瓦楞纸板机	307
第二节 瓦楞纸板线的改造	313

第十一章 瓦楞纸箱抗压强度及纸板各层纸张的配比

第一节 抗压强度的计算	315
第二节 抗压强度的设计	317
第三节 瓦楞纸板各层纸张的配比	318

第十二章 瓦楞线操作

第一节 上线前的准备工作	321
第二节 常规操作	321
第三节 纸箱模切	326
第四节 粘箱	330

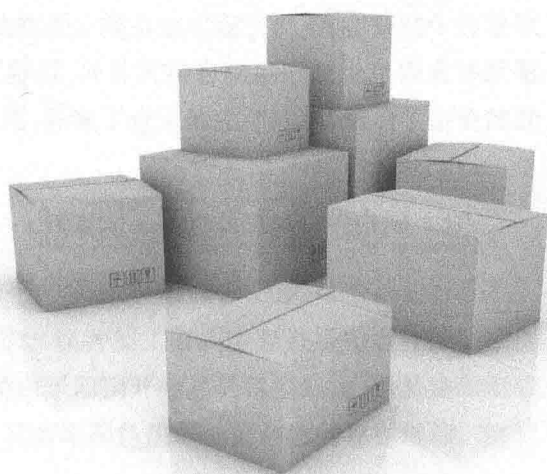
第十三章 品质检测

第一节 纸箱各项常规项目的检测和质量控制措施	331
第二节 其他一些特殊项目的检测	340

主要参考文献	341
--------------	-----

第一篇

瓦楞纸箱预印知识基础



第一章 绪 论

第一节 预印技术概论

当前,我国经济的迅猛发展促使国内包装市场的竞争日趋激烈,生活环境的改善也使得人们对于包装的要求与日俱增。然而,瓦楞纸箱单纯的保护产品、方便储运的运输包装功能定位已越来越无法满足销售的需要。瓦楞纸箱包装将逐步向吸引客户视线、刺激其购买欲望的销售功能进行拓展、完善,并将其运输功能与销售功能紧密结合。基于此,彩色瓦楞纸箱作为一种全新的促销展示手段,不仅在瓦楞纸箱的生产销售中所占比重将日趋加大,而且未来的发展空间也必将得到进一步拓展。

传统彩色瓦楞纸箱的印刷工艺主要有两种:

第一种工艺流程,如图 1-1 所示。此种工艺流程生产的彩色瓦楞纸箱优点是能够发挥其精细印刷的特定商业效果。缺点也比较明显,其在裱贴中会导致瓦楞受压变形,使瓦楞纸箱的强度降低,并且瓦楞自动生产线也难以发挥纸箱制作中的优势,只能起到半自动作用,降低了企业的生产效率,影响了企业的经济效益。

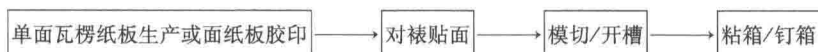


图 1-1 传统彩色瓦楞纸箱印刷工艺流程(一)

第二种工艺流程,如图 1-2 所示。该种加工方式主要是采用柔性版印刷工艺,虽可满足无毒环保的要求,但是由于印刷开槽机的机型结构,以及被印纸板的浪形印面不适应精美印刷,所以只能印刷色块等低档色彩的瓦楞纸箱。这样

就难以有效发挥纸箱的商业效果,在瓦楞纸箱印刷过程中也会导致瓦楞不同程度的变形,进而影响瓦楞纸箱的强度。



图 1-2 传统彩色瓦楞纸箱印刷工艺流程(二)

为迎合瓦楞纸箱的运输功能向销售与运输复合功能方向的转变,在瓦楞纸箱的印刷加工方面,出现了预印刷(pre-printing)的加工方式。

瓦楞纸箱的预印刷(pre-printing)发端于美国,始于 20 世纪 80 年代。当时在可口可乐和百事可乐公司里都在大量使用纸箱进行饮料瓶的外包装,瓦楞纸箱厂为提高其生产效率,就要求设备厂商开发出一种能在卷筒纸上快速印刷彩色图案的印刷机。这一需求快速推动了柔性版印刷技术的迅猛发展,采用柔性版印刷技术在宽幅卷筒纸上预先印刷图案的生产方式也在瓦楞市场很快得到普及。

顾名思义,预印就是在做成瓦楞纸板之前预先印刷好所需要的相关设计方案。具体而言,预印工艺是指在瓦楞纸板生产之前,先对面纸进行卷对卷的印刷,即将卷筒纸印后收料成卷,再将印好的卷筒面纸送到瓦楞纸机的面纸工位,进行瓦楞纸板的加工,然后经过后道工序加工成型。其工艺流程是:面纸印刷(卷筒纸)→瓦楞纸板加工→横切、模切/开槽→粘箱/钉箱。

一、瓦楞纸箱预印的工艺流程

预印瓦楞纸箱生产的一般工艺流程如图 1-3 所示:

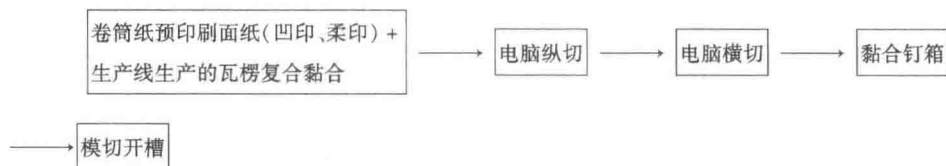


图 1-3 预印瓦楞纸箱生产的一般工艺流程

依据此工艺流程,瓦楞纸箱预印所针对的承印物就不再是松厚怕压且表面不平的瓦楞纸板,而是卷筒硬纸板。经过彩印后的面纸通过瓦楞纸板机贴合制成瓦楞纸板,自然就省去了后道印刷工序,也就减去了一个对瓦楞纸板加压(易致其破损)的过程,此举称之为“预印”,这也是预印与传统纸箱印刷的根本差别所在。

二、瓦楞纸箱预印的优点

与传统瓦楞纸箱的生产工艺相比,瓦楞纸箱预印具有一些显著优点:

(1)可获得更为优秀的纸箱印刷展示效果,从而使得纸箱的应用更为广泛。

(2)预印是在平滑的纸张表面进行印刷,然后印刷在凹凸不平的纸板表面上。因此其有更大的优越性,可以进行层次更加丰富的精美印刷,其印刷质量也更加稳定可靠。

(3)预印可以使瓦楞纸箱获得更高的强度,有利于其适应对强度有较高要求的场合。由于预印不需要在纸板形成后再对其进行压印,可避免瓦楞变形和减弱纸板强度等问题。在采用传统的纸板印刷工艺过程中,加工过程会使得纸板或多或少地受压导致其变形。印刷次数越多,瓦楞纸板的受压变形就越大。正基于此,预印不仅适合印刷精美的高档瓦楞纸箱,也适合于印刷大型和重型瓦楞纸箱。

(4)生产效率高,便于生产管理。预印采用卷筒纸进行高速印刷,此举不仅大大提高了企业的生产效率,而且将更加便于企业的生产管理。目前,虽然传统瓦楞纸板后印刷机也可以达到一定的高速度,但是预印机的调整和辅助时间、废品率、故障停机都明显下降。因此整体来说,采用传统纸箱印刷工艺的企业生产效率也逐步降低。

(5)与小批量单机胶印预印相比,可以有效避免水墨平衡不稳定且印刷色相不一致的现象。

(6)瓦楞纸箱企业的生产成本将逐步降低。预印是将图案印刷在面纸上,因此不仅免去了对瓦楞纸板的挤压,其对面纸和芯纸的要求也大大降低,而且可节省17%~23%的原材料费,纸板的基重也会降低13%~16%。

三、瓦楞纸箱预印的条件要求

1. 预印对纸张的要求

预印对纸张有着特殊的要求。涂布白板纸的印刷面有很好的彩色表现力,但在通过瓦楞高温烘道黏合过程中,涂料会有一定程度的变化,这将直接影响到彩色表面图案的效果。因此涂布白板纸并不是瓦楞纸箱预印最适用的纸张。

挂浆白板纸虽然能够满足瓦楞高温烘道黏合过程的要求,但其表面粗糙不平,容易使印刷图案丢网点、不实、显现力差,且该材料的油墨消耗量大,也不是最理想的预印用纸。

实践证明:最佳的预印用纸应是白卡纸,它既能充分表现印刷图案色彩,又能经受瓦楞高温烘道黏合过程的考验。

2. 预印对油墨的性能要求

预印对油墨的耐热性和耐摩擦性有一定的特殊要求,预印生产的面纸在瓦楞纸板生产线上进行压平及在通过烘道工段的时候,要求使用的水性油墨应该耐高温性、耐磨性良好,否则彩面会掉墨、被拉花而成为残次品。预印油墨以水性油墨为主,近些年来水性油墨以其无毒、无味、绿色环保、操作简便等显著优点而受到人们的青睐。随着人们对“食品安全”“绿色产品”等包装需求的进一步发展,必然会有“绿色包装和绿色印刷材料”的需求与之相对应。

预印油墨在国外已有成熟的经验,国内天津东洋油墨有限公司已研制出能满足瓦楞纸板生产线使用的预印水基凹版油墨和预印水基柔性版油墨及光油,可分别供凹印预印和柔印预印使用,成本与胶印油墨差不多。其水性油墨是经过美国食品药品监督管理局认可的无毒油墨,用此油墨可印刷饮料箱、食品箱、药品箱、出口包装箱等国际通行的绿色纸箱产品。

3. 预印对印刷设备的要求

凹印预印目前使用的设备主要是卷筒纸凹版印刷机,这种机器按滚筒部件的排列方式的不同可以分为卫星式凹版印刷机、机组式凹版印刷机两种。机组式凹版印刷机布局更加合理,具有较高的技术水平,是目前卷筒纸凹印机的标准机型。在国内制造这种设备的厂家也比较多,如中山市江南包装机械厂、西安航天华阳印刷包装设备有限公司、陕西北人印刷机械有限责任公司等。

柔印预印目前使用的设备主要是卷到卷的柔性版印刷机,该机器主要有三种机型:卫星式柔性版印刷机、机组式柔性版印刷机、层叠式柔性版印刷机。其中,卫星式柔性版印刷机能满足幅宽及重复长度的要求,且中央压印滚筒的恒温能保证承印材料胀缩的稳定性,应用起来比较方便。国内目前使用的卷到卷宽幅柔性版印刷机还主要依靠从国外进口。

4. 预印对瓦楞纸板生产线的要求

预印必须先印刷好图案,然后上瓦楞纸板生产线进行瓦楞复合黏合,再进行切断,此时就要考虑图案的因素。以前,瓦楞纸板生产线电脑横切多数只是定长横切,因此要想应用预印技术,就必须在横切刀上加装光电跟踪横切控制系统。该系统由光电眼识别瓦楞纸板印刷图案上的横切标识,将横切标识到达光电眼的时刻传送给控制电脑,由控制电脑控制横切刀的裁切时间,从而实现

在图案的分界处准确切断瓦楞纸板。而现在,国内外横切机生产厂家都能加装这一功能,横切精度可控制在 1mm 以内。电脑纵切和电脑横切是同样的原理。

再者,预印后的面纸装在瓦楞纸板生产线上与其他几层纸板经过施胶、贴面后,再进入双面机,经压平、加热、裁切,印刷面会和瓦楞生产线上的加热板长时间摩擦,这一过程会将印刷图案拉花。这也是生产预印瓦楞纸板过程中的一个问题,不过目前国内纸包装行业在这个方面也获得了一定的成熟经验,该问题将会有更好的解决方法。

综上所述,预印是高质量、大批量生产瓦楞纸箱的理想方式。

四、瓦楞纸箱预印的分类

瓦楞纸箱预印包含两种方式:柔印预印和凹印预印。

柔印预印生产瓦楞纸箱的方法是:使用柔版印刷机在卷筒纸上进行印刷,印刷后仍然收料成卷筒纸,再将印刷好的卷筒纸作为纸箱面纸,上瓦楞纸板生产线做成瓦楞纸板箱板,再用模切机切成箱形。

凹印预印生产瓦楞纸箱的方法是:使用凹版印刷机在卷筒纸上进行印刷,印刷后仍然收料成卷筒纸,再将印刷好的卷筒纸作为纸箱面纸,上瓦楞纸板生产线做成瓦楞纸板箱板,再用模切机切成箱形。

这两种方法所制作的瓦楞纸箱的印刷质量和成型质量都比较高,适合于高质量、大批量生产。

第二节 柔印预印

一、柔印预印的特点

1. 柔印预印的优点

(1)速度快,效率高。卫星式柔性版印刷机的速度通常在 200 ~ 400m/min,可与高速瓦楞纸板生产线相匹配。

(2)印刷质量高。印刷压力均匀,不受瓦楞高低的影响,印刷效果好;印刷色数可达 8 组,可采用 150 线/in 制版,网点细腻、色彩鲜艳;图案精细。在版材选择合理,分色、网线角度、网点点形和油墨的使用正确时,印刷质量可以和凹版印刷相媲美。

(3)成本低。柔印成本低在国外已经达成共识,在国内还有不同意见。主要是目前国内所使用的柔性版印刷机及版材大部分需要依赖进口,因此造成成

本有些偏高。而胶印和凹印在这方面的成本相对较低。随着我国印刷企业开发的柔印设备及版材在中国的本土化生产与销售,相信在不久的将来,柔印预印的生产成本会逐步降低。

(4)印刷调节时间短,印刷材料损耗少。卫星式柔印机的色间干燥距离为550~950mm,较凹版印刷机距离小得多,所以在调整套印时所消耗的原材料较少。同时在整个印刷过程中,套印变化很少,废品率低。

(5)在瓦楞纸板生产线上将面纸和瓦楞一次复裱黏合,可提高和改善瓦楞纸箱的强度和抗压强度。

(6)承印材料范围广阔,对于纸板的因素,其适用的定量范围比较大,纸张从80~400g/m²均可以进行印刷。

2. 柔印预印的不足

(1)由于柔印自身的缺陷,其对连续调原稿复制时所能复制的阶调范围是8%~85%。网点面积覆盖率高于85%的区域会产生并级,从而致使暗调糊死成实地、无层次;而低于8%的区域,在晒版时则容易丢失,印刷时网点容易扩大,所以柔印并不能理想地还原色彩和层次十分丰富的图案。

(2)从印刷加网线数来看,胶印与凹印的最高线数都比柔印高。柔印较理想的加网线数一般在150L/in以下,超过175L/in会增加柔印制版的难度,也会使印版的寿命降低。

(3)不宜使用过细的线条和过小的文字。由于柔性版在印刷过程中会变形,因此过细的线条及文字很容易发生变形。应尽量使用粗一些的线条,装饰用的线条和主线条颜色反差大会好一些。

(4)设备投资较大。印刷幅宽在1.2m的卫星式柔印机价位在1000万元以上。

(5)柔印预印适合做长版活,客户面太窄。

二、瓦楞纸箱柔印预印的工艺流程

瓦楞纸箱柔印预印的一般工艺流程如下:

卷筒纸→开卷装置→开卷张力控制系统→辅助张力辊(预热辊)→纸带导向装置(纠偏装置)→导纸辊→中心压印滚筒→第1色印刷→色间干燥→第2色印刷→色间干燥→第3色,第4色……依次类推→整体干燥(最后干燥)→冷却辊→收卷张力控制系统→纠偏装置→收卷装置→形成卷筒印刷品后上瓦楞

纸板生产线进行复瓦楞。

三、瓦楞纸箱柔印预印机器的一般技术规格

瓦楞纸箱柔印预印主要使用宽幅卫星式柔性版印刷机,即将各印刷机组围绕在中心压印滚筒两边且均匀排列。印刷机组以偶数对称排列,如双色、四色、六色、八色。目前也有一些是奇数,就是说在卫星式柔性版印刷机主机外再接一组凹版印刷机组或机组式柔性版印刷机组,用于上紫外线光油或上普通光油。目前世界上卫星式柔性版印刷机最多色数为 10 色。

世界上能够生产卫星式柔性版印刷机的制造公司以意大利 UTECO、赛鲁迪 (Cerutti) 等少数几家公司为主。意大利赛鲁迪下属的 Flexoiecnich 公司生产的两种用于瓦楞纸板预印的机型“EKATON(纸箱型)”和“MEGAS(巨幅型)”,分别用于普通尺寸瓦楞纸箱和特大尺寸瓦楞纸箱的预印。

赛鲁迪柔印技术公司生产的各种瓦楞预印机的一般技术规格如表 1-1 所示。

表 1-1 瓦楞纸箱柔印预印机的一般技术规格

印刷色组(单元)数	四色或六色,特殊要求时可达八色;当印刷幅面大到一定值时,常采用双色或四色
纸张宽度范围	1600 ~ 3200mm,常见为 2000 ~ 2800mm;与瓦楞纸板宽度匹配 1500 ~ 3150mm
印刷宽度范围	一般比纸张宽度小 50mm
纸张定量	一般最大 350g/m ² ,也可达到 600g/m ²
印刷重复长度范围	700 ~ 2000mm,取决于所需的印刷幅面
生产速度	200m/min、250m/min、300m/min
最大纸卷(收/放卷)直径	1500mm 或 1800mm

第三节 凹印预印

一、凹印预印的特点

1. 凹印预印的优点

(1)凹印预印可得到高质量、绿色环保的印刷品。凹印的上墨量比其他印刷方式大。印刷品墨色饱满,墨层厚,有立体感;色彩艳丽,层次丰富,清晰度