

# 预印面纸上线前后尺寸变化及补偿设计研究

肖志坚

(浙江东方职业技术学院, 温州 325011)

**摘要:** 预印瓦楞纸箱面纸质量控制是整个彩色瓦楞纸箱生产加工的关键步骤。针对印后面纸上瓦楞纸板生产线前后尺寸变化,分析影响因素,探讨图文设计尺寸伸缩补偿参数计算方案及体系建立,对实际生产有一定的指导意义。

**关键词:** 预印面纸; 彩色瓦楞纸板; 尺寸设计补偿计算

**中图分类号:** TB482.2; TS851+.6 **文献标识码:** A **文章编号:** 1001-3563(2010)05-0023-04

## The Study on the Size Change of Preprint Surface Paper after Entering the Corrugated Cardboard Line and Compensation Design

XIAO Zhi-jian

(Zhejiang Dongfang Vocational & Technological College, Wenzhou 325011, China)

**Abstract:** The quantity control of surface paper of preprint corrugated paper box is the essential step in the entire colored corrugated paper box production process. In view of the size change after printed surface paper entering the corrugated cardboard production line, the influence factors were analyzed, the compensation parameter numerical procedure of image design and system establishment were discussed, which could guide actual production.

**Key words:** preprint surface paper; colored corrugated cardboard; size design compensation computation

彩色瓦楞纸箱预印是高品质瓦楞纸箱发展的新方向,其以精美印刷外观、较优的物理性能正逐步占据批量化高档次纸箱市场。面纸预印质量合格与否,以及能否满足瓦楞纸板生产线作业要求,是整个生产加工过程的关键。

### 1 预印工艺

预印刷瓦楞纸箱生产工艺和传统瓦楞纸箱生产工艺有一定区别,主要是面纸采用多色凹版印刷机或柔性版印刷机完成彩色卷筒面纸印刷和复卷,再上到瓦楞纸板生产线上,进行在线复合分切,具体工艺流程见图 1<sup>[1-4]</sup>。

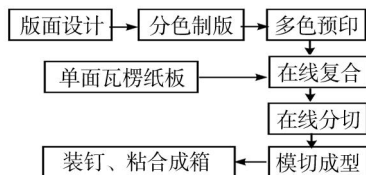


图 1 彩色瓦楞纸箱预印加工流程  
Fig. 1 Colored pre-printed corrugated paper box processing flow

### 2 尺寸影响因素及设计

预印瓦楞纸箱面纸采用多色印刷机预先印刷后,再上瓦楞纸板生产线在线涂胶复合。生产过程中,面纸上机前后尺寸发生较大变化,直接影响到纸箱外观图文。尤其在纸箱横纵压痕线处有明显图文分界线的彩色包装箱,见图 2,在上纸板生产线加热前后,尺



图 2 压痕线处有图文边线的纸箱

Fig. 2 The paper box with image on the crush mark

寸发生了较大变化,导致模切时明显跑位,压痕后边

收稿日期: 2009-10-20

基金项目: 2008 年浙江省新世纪课题(yb08123)

作者简介: 肖志坚(1977-),男,安徽滁州人,硕士,浙江东方职业技术学院讲师,主要从事包装印刷教学和工艺研究。

缘会出现露白、不到边等现象,严重影响纸箱外观效果。如何控制和调整尺寸改变面纸图文尺寸变化,成了尺寸设计过程中的一个关键控制点。纸箱压痕线处有图文边界线,模切压痕时,正好在边界线处压线翻折,在尺寸设计时,只按照理论值进行设计,当预印复合后的纸板经过纸板生产线高温后烘道后,尺寸将会发生伸缩,在这种情况下设计人员要想较好的设计图文尺寸,就必须熟悉各类纸张经过烘道后尺寸变化数据。

## 2.1 实验

为了较好地调整设计尺寸,对常用预印刷纸张进

行烘道加热测试。

挂面牛皮纸收缩实验条件:烘道长度 16 块热板计 9.6 m,烘道温度:170,车速:120 m/min,相同胶水涂布,实验数据见表 1。

白卡纸收缩实验条件:烘道长度 16 块热板计 9.6 m,烘道温度:170,车速:120 m/min,相同胶水涂布,见表 2。

涂布白板纸收缩实验条件:烘道长度 16 块热板计 9.6 m,烘道温度:170,车速:120 m/min,相同胶水涂布,实验数据见表 3。

表 1 挂面牛皮纸收缩实验数据

Tab. 1 Noodle craft paper contraction data

纸张种类	等级	定量 / (g · m <sup>-2</sup> )	上线前含水率/ %	加热前宽幅 × 长度/ mm	加热后宽幅 × 长度/ mm	长度收缩率/ %	幅宽收缩率/ %
青山挂面牛皮纸	A	105 ~ 150	7 ~ 10	2000 × 1000	1986 × 999	0.1	0.70
挂面牛皮纸	A	150 ~ 200	7 ~ 10	2000 × 1000	1990 × 999	0.1	0.50
玖挂面龙牛皮纸	A	105 ~ 150	7 ~ 10	2000 × 1000	1988 × 999	0.1	0.60
挂面牛皮纸	A	150 ~ 200	7 ~ 10	2000 × 1000	1991 × 999	0.1	0.45
理文挂面牛皮纸	A	105 ~ 150	7 ~ 10	2000 × 1000	1987 × 999	0.1	0.65
挂面牛皮纸	A	150 ~ 200	7 ~ 10	2000 × 1000	1991 × 999	0.1	0.45
平均收缩率						0.1	0.56

表 2 白卡纸收缩实验数据

Tab. 2 White cardboard contraction data

纸张种类	等级	定量 / (g · m <sup>-2</sup> )	上线前含水率/ %	加热前宽幅 × 长度/ mm	加热后宽幅 × 长度/ mm	长度收缩率/ %	幅宽收缩率/ %
红塔白卡纸	A	150 ~ 200	7 ~ 10	2000 × 1000	1993 × 999	0.1	0.35
白卡纸	A	200 ~ 300	7 ~ 10	2000 × 1000	1995 × 999	0.1	0.25
维什维克白卡纸	A	150 ~ 200	7 ~ 10	2000 × 1000	1994 × 999	0.1	0.30
白卡纸	A	200 ~ 300	7 ~ 10	2000 × 1000	1995 × 999	0.1	0.25
中华白卡纸	A	150 ~ 200	7 ~ 10	2000 × 1000	1992 × 999	0.1	0.40
白卡纸	A	200 ~ 300	7 ~ 10	2000 × 1000	1993 × 999	0.1	0.35
平均收缩率						0.1	0.32

表 3 涂布白板纸收缩实验数据

Tab. 3 Coated white paper contraction data

纸张种类	等级	定量 / (g · m <sup>-2</sup> )	上线前含水率/ %	加热前宽幅 × 长度/ mm	加热后宽幅 × 长度/ mm	长度收缩率 / %	幅宽收缩率 / %
灰低涂布	A	150 ~ 200	7 ~ 10	2000 × 1000	1980 × 998.5	0.15	1.00
		200 ~ 300	7 ~ 10	2000 × 1000	1985 × 998.7	0.13	0.75
平均收缩率						0.14	0.88

灰底纸张种类很多,价格差异大,主要是纸张浆料差异过大,只举一例。

### 2.2 数据分析

数据现象:预印面纸在上瓦楞纸板生产线前后,长宽两个方向都发生了尺寸变化,但变化幅度差异较大。长度方向上伸缩变化较小,在 0.1% 左右;幅宽方向上变化较大,尺寸变形率一般在 0.25% ~ 0.88% 之间。数据分析:

1) 造成预印面纸上线前后尺寸面线变化的主要因素,是纸张在经过烘道前后含水率发生了变化,造成了尺寸变化。

事实上如果通过多组试验,还存在以下现象,见

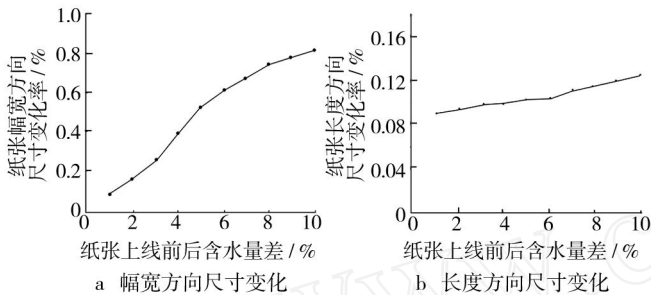


图3 尺寸变化与含水量变化的关系

Fig. 3 Relation between size change and water content change

图3。预印面纸在上线后,即使水分发生了较大变化,卷筒面纸长度方向上尺寸变化幅度仍较小;而幅宽方向上尺寸变化较大,前后水分差值越大,纸张尺寸变化幅度越大,但是随着差值不断增大,增加的斜率逐渐减小。

2) 造成纸箱横纵向尺寸变化幅度差异较大的主要因素,是纸张制造过程中纤维取向和纤维成分不同所致。卷筒纸张长度方向是大部分纤维取向方向(一般在 60% 以上),故尺寸变化较小,幅宽方向则是大部分纤维并列方向,尺寸变化较大<sup>[5-6]</sup>。

不同等级的纸张在纸板线上加热前后的尺寸变化也不一致,主要是纸张纤维成分、纸张紧度、填充料等差异较大所致。等级越低尺寸变化越严重,一般每降低一个等级,尺寸变化幅度增加 0.1% 左右。

结合以上数据,在设计精美图文印刷时,尤其是版面存在边界压线时,必须考虑印刷纸张在加热过程中尺寸变化,并进行相应的调整。

### 2.3 实际案例设计

客户批量采购四摇盖纸箱(0201型),外尺寸是 60 cm × 40 cm × 50 cm,基本结构见图 4,版面图文设计见图 2。

纸箱长( $L_1$ )、宽( $B_1$ )、高( $H_1$ )分别是:60,40 和 50 cm。纸板理论尺寸是:长( $L_2$ ) = 4 + 60 + 40 + 60 + 40 = 240 cm,宽( $B_2$ ) = 50 + 20 + 20 = 90 cm。

正唛图文尺寸:长( $L_3$ ) = 60 cm,宽( $B_3$ ) = 50 cm。

侧唛图文尺寸:长( $L_4$ ) = 40 cm,宽( $B_4$ ) = 50 cm。

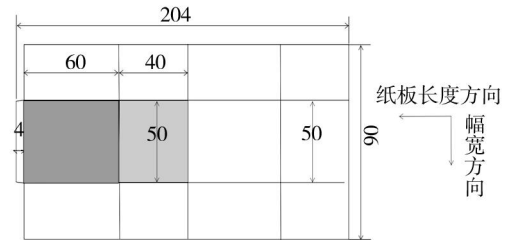


图4 纸箱尺寸:60 cm × 40 cm × 50 cm

Fig. 4 The actual size of paper box: 60 cm × 40 cm × 50 cm

根据上述实验数据进行尺寸设计,纸板长度方向是卷筒纸张的纤维方向,在加热的过程中,尺寸伸缩变形较小,一般在 0.1% 左右;而纸板宽度上,则会在加热过程中,尺寸发生较大变化,变形率一般在 0.25% ~ 0.88%,未提供材料时,取中间值 0.6%。

结合本纸箱实际尺寸进行调整,各尺寸应设计为:

$$\text{长}(L_1^*) = 60 \times 1.001 = 60.06 \text{ (cm)}$$

$$\text{宽}(B_1^*) = 40 \times 1.001 = 40.04 \text{ (cm)}$$

$$\text{高}(H_1^*) = 50 \times 1.006 = 50.3 \text{ (cm)}$$

纸板设计尺寸是:

$$\text{长}(L_2^*) = 4 + (60.06 + 40.04) \times 2 = 240.2 \text{ (cm)}$$

$$\text{宽}(B_2^*) = 50.3 + (20 + 20) \times 1.006 = 90.54 \text{ (cm)}$$

正唛图文尺寸:

$$\text{长}(L_3^*) = 60.06 \text{ cm}; \text{宽}(B_3^*) = 50.3 \text{ cm}$$

侧唛图文尺寸:

$$\text{长}(L_4^*) = 40.04 \text{ cm}; \text{宽}(B_4^*) = 50.3 \text{ cm}$$

当正唛和侧唛设计正版图文,见图 2,尺寸设计还要考虑到模切的精度,适当再放大 0.05 cm,最后图文设计尺寸:

$$\text{长}(L_3^*) = 60.11 \text{ cm}; \text{宽}(B_3^*) = 50.35 \text{ cm}$$

$$\text{长}(L_4^*) = 40.09 \text{ cm}; \text{宽}(B_4^*) = 50.35 \text{ cm}$$

最后整个瓦楞纸箱展开图尺寸见图 5。

以上尺寸设计是在印刷用纸含水量符合检验标准的前提进行的,当纸张含水率超过实验含水量 7% ~ 10% 时,设计尺寸还存在一定的变化。

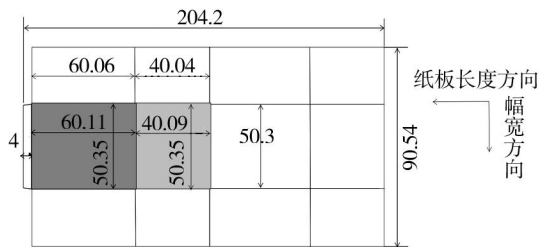


图 5 设计尺寸

Fig. 5 Design size

部分公司为了控制纸张图文收缩,采用预处理,降低卷筒印刷纸张的水分,通过这种方式,一定程度上可以控制纸张的含水量,减轻纸张经过热通道时的收缩比例,但是没有办法绝对控制纸张不收缩。需要指出的是,卷筒材料在印刷前进行水分调整,容易使纸张表面不平整,容易影响印刷精美效果<sup>[6-10]</sup>。

#### 2.4 数据控制体系建立

根据公司生产建立设计尺寸补偿管理程序,从而轻松实现数字化管理。数据控制体系建立分为数据库建立、面纸材料选用、尺寸设计三大步骤,见图 6。

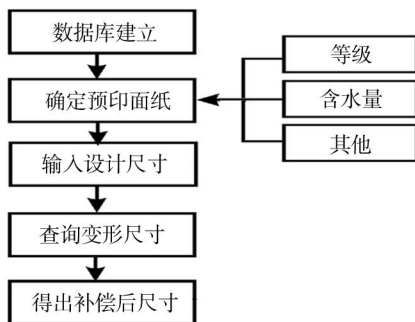


图 6 尺寸补偿设计体系

Fig. 6 Size compensation design system

### 3 结论

预印瓦楞纸板面纸图文尺寸设计必须考虑图文结构和面纸材料,进行一定尺寸调整,弥补面纸在瓦楞纸板生产线前后的尺寸变化。补偿具体数据需要结合纸张种类、等级、含水量、紧度等物理性能设计。

#### 参考文献:

- [1] 洪亮,程利伟. 瓦楞纸箱工艺[J]. 包装工程,2007,28(12):283-285.
- [2] 吴丽. 瓦楞纸印刷工艺的比较研究[J]. 包装工程,2005,26(1):189-191.
- [3] 南静生. 凹版印刷纸箱预印生产工艺[J]. 今日印刷,2006,(10):32-34.
- [4] 左光申. 瓦楞纸板印刷新技术——预印刷[J]. 中国包装工业,2005,26(1):80-82.
- [5] 全金英. 纤维性质对成纸性能的影响[J]. 林产工业,1997,(24):6.
- [6] 秦丽娟,等. 纤维的性质对纸张性能的影响[J]. 黑龙江造纸,2004,(1):11-12.
- [7] 陈文革. 包装领域的瓦楞纸板印刷探究[J]. 今日印刷,2005,(11):40-42.
- [8] 蔡惠平,陈黎敏. 瓦楞纸板印刷的比较分析[J]. 中国包装,2004,24(4):74-76.
- [9] 陈永常. 瓦楞纸箱印刷与成型[M]. 北京:化学工业出版社,2004.
- [10] 蔡惠平. 瓦楞纸板柔性版印刷的分析与思考[J]. 中国包装,2005,26(1):65-67.