

doi:10.3969/j.issn.1674-7100.2012.04.010

预变形技术在覆膜铁罐彩印中的应用

江 轲, 张作全

(奥瑞金包装股份有限公司, 北京 101407)

摘要: 通过分析覆膜铁罐材料的各向异性对预变形技术的影响, 及制罐用金属材料中的各向异性规律, 探讨了彩印覆膜铁的图形设计变形规律, 并在此基础上给出了彩印覆膜铁预变形图形的设计流程, 实例分析证明了该方案的有效性。

关键词: 覆膜铁; 深冲预变形; 各向异性; 制耳

中图分类号: TS851+.2

文献标志码: A

文章编号: 1674-7100(2012)04-0047-03

Application of Pre-Distorted Printing Technology in DRD Polymer-Coated Cans

Jiang Ke, Zhang Zuoquan

(O. R. G. Packaging Co., Ltd., Beijing 101407, China)

Abstract: Through analyzing the impacts of anisotropy of polymer-coated steel on the pre-distorted printing design and anisotropy patterns of metal materials in can-making, the rules of polymer-coated steel printing design distortion are explored and based on which the workflow of pre-distorted printing design is introduced. The results prove the project is feasible after tests and trials.

Key words polymer-coated steel; pre-distorted design; anisotropy; earing

覆膜铁是通过熔融或黏合法, 将塑料薄膜复合于金属基板上的一种材料。相比传统印铁工艺, 其在性能、材料成本、生产成本、环保和能源消耗等方面具备较多优势, 因而在包装、家电等领域得到了广泛应用。在印铁包装产品使用领域日趋广泛的今天, 印铁技术的突破将会对印铁及包装容器、制罐行业创造良好的经济效益和社会效益。

CN-1184757 专利^[1]公开了一种两片式食品罐及其表面印刷的制版方法, 而 CN-1304854 专利^[2]公开了一种任意变形深冲彩印容器及其制作方法。这 2 个专利均属预变形技术在金属制罐印刷中的应用, 但这两个专利中均未考虑材料本身各向异性对制罐的影响, 实际操作中会出现罐身图案变形不均等现象。

因此, 本文拟分析考虑材料各向异性影响下的预变形技术在覆膜铁罐彩印设计中的应用。

1 材料各向异性对预变形技术的影响

研究者发现, 由于材料中的各向异性, 在彩印覆膜铁材料的实际应用中, 圆形金属薄板进行冲杯后, 可能会在杯口边缘出现参差不齐的凹凸现象, 又称凸耳(见图 1)^[3]。凸耳现象对两片罐预变形技术精度造成相当大的影响, 一直是实际应用两片罐预变形技术中的难题。传统的解决方案是

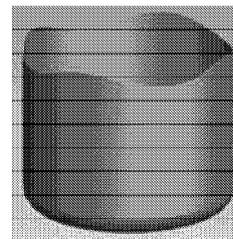


图 1 凸耳示意图

Fig. 1 The cast earin

收稿日期: 2012-08-30

作者简介: 江 轲(1985-), 男, 重庆人, 奥瑞金包装股份有限公司工程师, 主要从事覆膜铁印刷工艺的研究,

E-mail: jk19850214@yahoo.cn

采用低制耳率材料，以尽可能减轻凸耳的程度。由于低制耳率材料的生产工艺较复杂，生产工艺要点难以控制，全球仅少数金属薄板制造商掌握此项技术，导致了此材料的生产成本昂贵、运输成本增加、风险加大等一系列问题。在实际应用中，低制耳率材料虽然能减轻凸耳现象，但不能完全避免此现象的发生。

2 材料各向异性规律分析

分析板形件的制耳，可以评价板料在板平面内的各向异性。刘彦娟^[3]经研究发现，金属薄板材料的各向异性规律为：在与轧制方向成 45° 角方向上均匀拉伸时，拉伸的大小可以用材料在拉伸成型后最高点与最低点的差值大小来描述，参见图2。

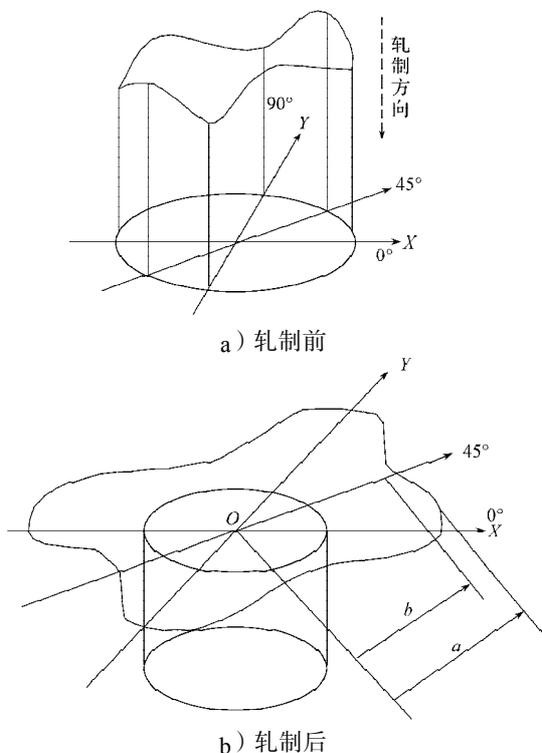


图2 制耳的各向异性分析示意图

Fig. 2 The analysis diagram of earring anisotropy

图2示意了金属薄板受到冲杯后的各个方向的变形量情况，以罐体底面所在的平面建立坐标系，其中 X 方向与水平线成 0° ， Y 方向与水平线成 90° 。轧制方向参见图中虚线箭头所示，轧制完成后，在 X 方向和 Y 方向，金属薄板的变形量 a 最大，而在与水平线成 45° 的方向上，金属薄板的变形量 b 最小。所以，在该金属薄板 45° 的方向，单位长度上的变形量可以用 $(a-b)/b$ 表示，在该金属薄板 X 和 Y 方向的单位长度上的变形量可以用 $(a-b)/b$ 表示。材料在各个方向的变形量不同就是材料各向异性的体现。根据覆

膜铁板的各向异性划分区域，每个区域内金属薄板的变形量可认为近似相等。

此处，图2示意的是罐状金属薄板的变形示意，图3给出了平板状金属薄板的变形示意。在图3中，所有标识 c_1 的区域具有相同的变形量， c_2, c_3 和 c_4 同理。大量研究证明， c_1, c_2, c_3 和 c_4 的中心距离整个金属薄板中心的距离 n_1, n_2, n_3 和 n_4 有所不同，故各个区域的变形量也有所不同。

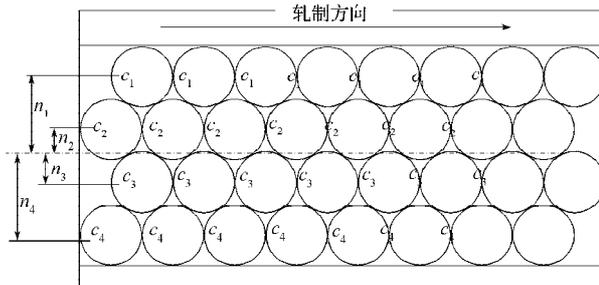


图3 平板状金属薄板的变形示意图

Fig. 3 The distortion on sheet stock

3 材料各向异性的变形印刷技术研究

经过试验和理论分析，可将彩印覆膜铁的图形设计变形规律分为以下3种：不变形区域变形规律（见图4中的图a）、均匀变形区域变形规律（见图b）、不均匀变形区域变形规律（见图c）。

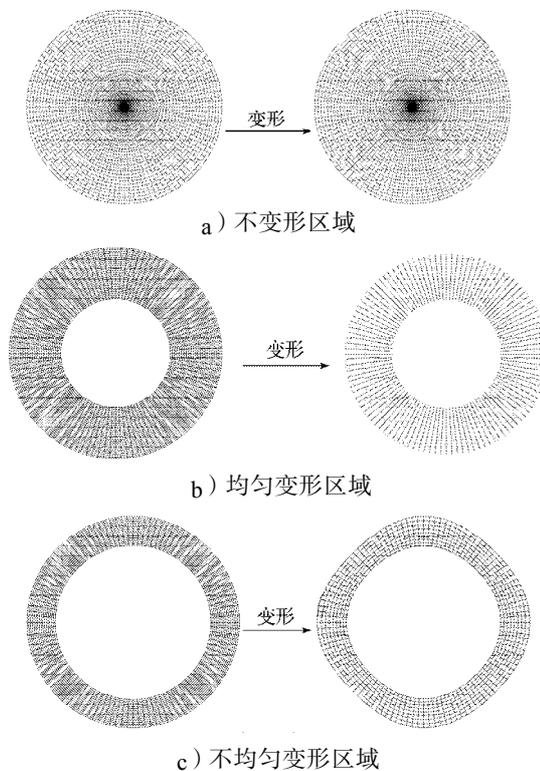


图4 覆膜铁的图形设计变形规律

Fig. 4 The rules of printing design distortion of polymer-coated steel

从图4中可看出:不变形区域图形不发生任何变形,可不作变形还原处理;均匀变形区域图形发生沿着经度线和纬度线方向的变形,需作沿经度线和纬度线方向的预变形处理;不均匀区域图形发生沿着经度线和纬度线方向的变形和材料各向异性产生的变形,需作沿着经度线和纬度线方向以及材料各向异性的预变形处理。

4 彩印覆膜铁的预变形图形设计

彩印覆膜铁预变形图形的设计,就是严格按照实际生产时的图案变形规律设计预变形图形,其具体方法按图5进行。

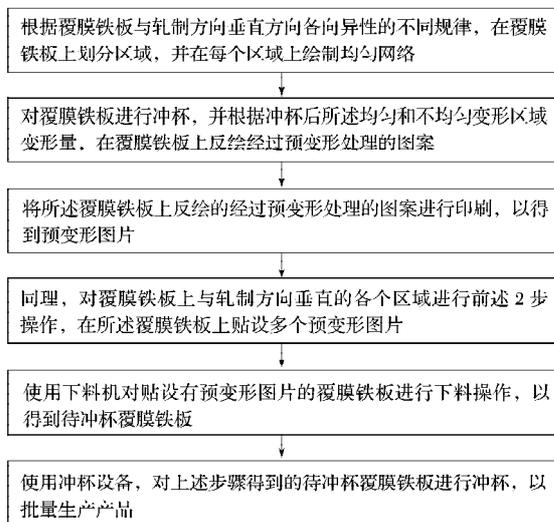


图5 彩印覆膜铁预变形图形设计流程图
Fig. 5 The course of pro-distortion design on printing polymer-coated steel

5 实例分析

为了验证前述分析的有效性,特对如图6所示目标图案进行彩印覆膜铁的预变形图形设计。针对此材料的各向异性变形规律,并且参照第3大点中彩印覆膜铁的图形设计变形规律,可以在覆膜铁板上反绘出经冲杯成型后实际需要的图案,从而提高预变形图案的还原精度。图7所示为在覆膜铁板上反绘出的效果图。经过试验,所得样品均达到设计要求。

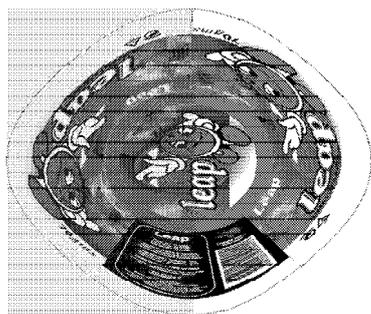
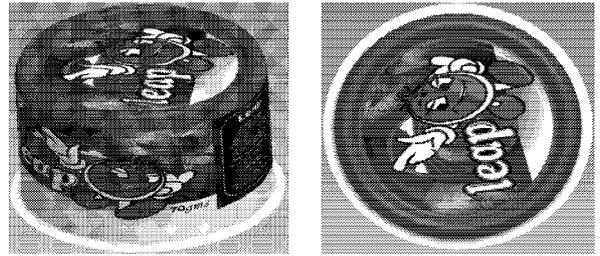
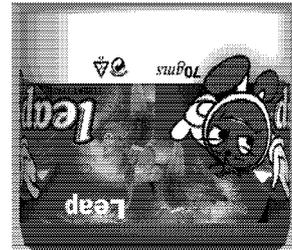


图6 目标图案
Fig. 6 Final design



a) 效果图1 b) 效果图2



c) 效果图3

图7 印刷成品罐样品

Fig. 7 Post-printing sample cans

6 结语

随着科学技术的飞速发展,商品包装已成为促进销售、增强竞争力的重要手段。许多新技术与新工艺已被应用于包装设计、包装工艺、包装设备、包装新材料等各方面。如何提高商品包装质量、降低商品包装成本,成为包装工程科研工作者研究的核心课题。预变形技术在覆膜铁三片罐上的运用符合绿色包装、节能减耗的理念,在不久的将来定会越来越多地应用于金属制罐领域中。

参考文献:

[1] 肖力,林洋介.一种两片式食品罐及其表面印刷制版方法:中国,1184757[P].1998-06-17.
Xiao Li, Lin Yangjie. One Type of Two-Piece Food Can and Plate-Making Method of Surface Printing: CN, 1184757[P]. 1998-06-17.

[2] 杭州中粮美特容器有限公司.一种任意变形深冲彩印容器及其制作方法:中国,1304854[P].2001-07-25.
Hangzhou COFCO Eager Container Co., Ltd. One Kind of Printing Deep Drawn Contain and Pro-Distortion Treatment to Any Shape Design: CN, 1304854[P]. 2001-07-25.

[3] 刘彦娟.金属薄板的各向异性及其对成形过程的影响[D].秦皇岛:燕山大学,2005.
Liu Yanjuan. The Anisotropy of Metal Sheet and Influence on the Sheet Foming[D]. Qinhuangdao: Yanshan University, 2005.

(责任编辑:廖友媛)

