

数码印刷技术蕴藏商机 玻璃陶瓷市场悄然崛起

常宁, 姜美仙, 王涛

(龙口科诺尔玻璃科技有限公司, 山东 龙口 265701)

摘要 当前家电行业的产品大量应用了玻璃陶瓷材料, 得益于生产工艺的发展, 玻璃及陶瓷面板具有更高的强度和更优越的视觉效果表现, 而数码印刷技术的发展更是为玻璃材料在家电行业的应用创造了显著优势, 除了能够作用于玻璃强度、耐热性、耐冲击性能等物理性能的提升之外, 还以高精细的纳米纹理提升了玻璃的质感与表现力。可以预见的是, 数码印刷技术的发展必将在一定程度上助力玻璃陶瓷市场, 并使家电中常用的彩晶玻璃获得更具价值的发展机遇, 使家电的外观能够表现出3D化的立体效果, 也将引起行业发展潮流的变迁。

关键词 数码印刷技术; 玻璃陶瓷; 商机; 家电彩晶玻璃; UV纳米转印技术

中图分类号: TP3; TQ171

文献标识码: A

文章编号: 1007-0745(2023)06-0064-03

自雕版印刷术出现之后, 人类的印刷技术历经了千余年的发展, 如今已经可以将具体的内容印刷到不同材质的表面上, 并使之呈现出设计好的效果。以玻璃陶瓷材料的印刷为例, 数码印刷技术就可通过将特定的材料按照具体的流程烧结在材料上, 使之成为玻璃的一部分, 并呈现出相应的表达效果, 这种技术的出现大幅拓展了商业服务的内涵。自数码印刷技术诞生至今, 尽管发展的时间并不算长, 但受到整个社会科技爆炸的影响, 印刷在很多原本看似无法实现的领域也确实做到了从零到一的突破, 在很大程度上提升了这个世界的清晰度和分辨率, 使人们的视界更加丰富多彩。而与之共同出现的, 则是数码印刷技术背后的无穷商机, 以及玻璃陶瓷材料市场在该技术影响下的难以预估的发展潜力。

1 家电玻璃印刷技术的发展

家电行业是我国制造业的代表, 也是当今中国少数几个具有卓越国际竞争力的行业之一, 而家电玻璃则是家电产品中不容忽视的重要组成部分。在印刷工艺被广泛应用到玻璃行业之后, 玻璃及陶瓷开始表现出跨越式的视觉表达效果, 且在强度上也达到了更高的水准。而传统家电玻璃印刷技术以丝网印刷为主, 需经烘干炉进行多次烘烤, 由于单次印刷只能印上一种颜色, 因此彩色的表现效果往往需要制作多个网版进行多次印刷, 这就导致丝网印刷多次套印容易造成玻璃材料报废, 生产出的玻璃面板也容易出现明显的色差, 且烘干过程不仅会产生大量刺激性气体, 居高不下的能耗也是一个难以解决的问题^[1]。为解决这一

问题, UV印刷技术应运而生, 该技术又被称为喷绘印刷, 在原理上与普通喷墨打印机相似, 但能够一次性完成复杂内容的打印, 仅需要通过电脑制图即可完成图案的设计工作, 之后应用打印喷头打印出相应的图案。用于UV打印的打印机是一种高科技免制版全彩色数码印刷机, 可以在几乎各种材料(包括布料、塑料、石材、玻璃、陶瓷、皮革、亚克力等)上完成打印工作。

而在UV技术的基础上, 有团队尝试将UV纳米压印技术与传统丝网印刷技术相结合, 并将结合后的内容应用在家电彩晶玻璃的打印工作上。这种技术使得家电中应用的彩晶玻璃能够表现出更精细化的纳米纹理, 同时又保证了材料在强度、安全及耐热冲击上的性能, 甚至可以在玻璃表面上绘制出木材、石材、布料、皮革等不同材料的自然纹理状况, 极大程度地增加了家电彩晶玻璃在视觉效果上的层次感、立体感及艺术性, 不仅为彩晶玻璃赋予了更强的功能性, 其生产过程中也实现了能耗的有效控制, 因此表现出更高的环保价值。依靠这种技术打印出的图案及视觉表达效果, 在保证强度及耐磨性的同时, 由于油墨应用了惰性材料, 打印图案甚至可以达到永不褪色^[2]。在该技术的帮助及支持下, 家电玻璃将拥有3D立体精细纹理表达的能力, 同时也能促进家电玻璃行业在节能及环保上的发展, 对整个行业而言具有不容忽视的积极意义。

2 当前家电彩晶玻璃面临的印刷需求

玻璃本质上是一种没有固定形态的固体, 应用在家电生产制造中的彩晶玻璃也是如此, 其本质上是將各种不同类型氧化物原料置入1500℃以上的熔炉中加

以烧溶,使之在经过压延及吹塑后冷却形成。玻璃的制备会根据生产工艺不同分为钢化玻璃和普通玻璃,两者的区别在于钢化玻璃具有更高的物理强度,可用作家电的保护层,在手机屏幕保护中也有所应用。多数情况下玻璃印刷都倾向于采用丝网印刷,只有少数需求较特殊的情况下会采用转移印刷,作为一种特殊承印物,玻璃的印刷工艺相对也比较特殊,包括油墨的选择及具体工艺的应用。随着印刷工艺的发展,近年来有专门用于玻璃印刷的 UV 玻璃油墨问世^[3]。

由于氢氟酸能够腐蚀玻璃(该原理也是玻璃蒙砂技术诞生的基础),因此可应用这一原理在玻璃表面形成与砂面类似的纹路,而丝网印刷则能够构成蒙砂风格的图文,主要是先以丝网印刷在玻璃表面印上一层胶黏剂、之后将烫金纸上的电化铝层烫印在玻璃表面上,使玻璃表面拥有烫金效果;或者是在玻璃表面喷涂特殊涂层,之后将升华转印纸上的图文转印到玻璃表面。这种方法难度低、成本可控、制作简单,单次印刷就能够完成多色套印,且转印纸的制作也非常简单,但图案整体的耐用性不是非常理想,也较为容易出现磨损,不符合家电玻璃装饰经久耐用的需求。

这就需要保证玻璃印刷品的耐用性,然而玻璃这种材质本身就难以实现牢固附着,丝网印刷油墨采用的有机树脂在附着力上的表现并不能满足相应要求,在耐光性及耐水性上更面临着严重短板。而随着社会的逐渐发展,环保意识的增强使得玻璃油墨的发展也必须满足绿色环保的需求。为了满足这种需求,数字印刷技术开始被应用到玻璃印刷中,由于此技术无需经过长时间的运转及更换,在商业价值上被认为具有一定的可行性^[4]。而基于数字印刷出现的 UV 纳米压印技术,目前来看具有非常长远的发展潜力,但至于实际应用后是否能表现出相应的发展空间,则需要进一步讨论并在实际投入生产之后结合生产状况加以证实。

3 关于 UV 纳米转印技术的原理及技术分析

3.1 核心技术原理

UV 纳米转印技术是在家电玻璃传统丝网印刷技术中加入了 UV 纳米压印技术,该技术的开发实现了光固产品与传统油墨的结合,在降低能耗的同时也能使家电玻璃具有 3D 立体精细纹理表达的特征。整个技术中将模具作为压印特征的初始载体,因此模具质量高低会直接决定印刷的效果。相比传统光学光刻应用的 4X 规格掩模,纳米压印光刻应用的是 1X 模板,因此模具制作、检查及修复的难度更高。为解决这一问题,该技术中创新应用了一种利用 UV 转印及压印加工微纳纹

理的模具生产工艺,在原理上则应用了光致成像转印技术,实现了微观制造领域对传统复型原理的应用^[5]。这种方法突破了 3D 微纳纹理结构生产模具长期受国外发达国家“卡脖子”的瓶颈,极大程度提升了我国在家电玻璃打印上的自产自研能力,其特化模型制作技术能够将不同材质的纹理融入模具制作中,并通过模具压印至玻璃表面,进而提升家电玻璃的层次感、立体感、功能性及艺术性。

3.2 其他技术应用

此次技术开发在玻璃图案层采用了 UV 纳米转印技术,对于金属层及保护层则仍然沿用传统丝网印刷技术,具体生产工艺流程为清洗玻璃→在玻璃背面印制油墨层→对油墨层进行烘干→在玻璃正面上涂抹树脂层→采用软模具在树脂层上压制图案→对具有图案的树脂层进行固化烘干,形成纹理层。在此过程中的油墨层分为主色油墨层与保护油墨层两种,而模具则需要将预设产品纹理图案加工成具有雕刻纹理图案的软模具,这种做法能够在玻璃表面形成图案层、金属层与保护层三个印刷层次。在结合这两种技术之后,生产出的家电彩晶玻璃在图案上能够结合纹理和色彩,呈现出具有强金属质感的 3D 立体效果,且有效避免了传统丝网印刷技术存在的叠加套位和对位问题。

除此之外还应用了具有高硬度、高附着力的 UV 光固化树脂生产技术,选用树脂这种材料是考虑到树脂的良好附着性能,这种附着性使得树脂可被用于嫁接在玻璃和油墨之间,也是实现 UV 纳米转印技术不可或缺的材料之一。目前国外应用的树脂材料多具有韧性强、硬度低的特征,这导致最终出现的产品较容易被划伤,使得产品耐用性表现不理想。而此次应用的高硬度高附着力 UV 光固化树脂生产技术是为了克服树脂材料硬度和附着力之间的矛盾,使 UV 光固化树脂在韧性和硬度上均具有良好表现。因此在开发过程中尝试嫁接聚氨酯前驱体材料与有机硅单体材料,使得生产的聚氨酯树脂具有有机硅改性功能,同时具备有机硅的硬度和聚氨酯的韧性,在硬度、透明程度、耐磨性能、附着力、耐酸及耐腐蚀上都具有良好表现。

4 UV 纳米转印技术与其他同类型技术的对比

当前家电中被用于门体的基础材料以玻璃、VCM 覆膜板及 Stainless 铁板居多,不同的材料对应的外观印刷工艺也不尽相同,如以上三种材料就分别采用了丝网印刷技术、金属表面复合 PVC 薄膜、图案印刷技术。而对于 UV 纳米转印技术与上述印刷技术的对比,将能够帮助我们进一步了解该技术的优势。

首先,UV纳米转印技术具有工艺简化、操作简单的特征,无论是对于纹理还是图案,都可通过在模具上进行镌刻后一次性加工完成,主要工序也仅仅只有三个步骤。相比传统丝网印刷的图案和纹理动辄需要5-9次多层印刷以及多次套印导致的废品率高与色差大的劣势而言,其工序及成品质率上无疑都有更可靠的保障。

其次,UV纳米转印技术形成的图案层在视觉及触觉表现上具有更明显的优势,同样成本水平下可达到更理想的表达效果,并使图案具有更强的立体感、空间感及金属质感,因此在表现力上也更为高端。而传统丝网印刷虽然能够通过多次套印实现不同程度的颜色深浅变化,但图案及纹理在层次感的表现上就不甚理想,精细化程度也有所缺失;VCM覆膜板及Stainless铁板在中低档家电中相对常用,其门体上的印刷图案一律存在颜色单调、过于强调金属感、美观程度不理想的特征,且图案稳定性表现也不尽人意,很容易受到不同液体及溶剂的侵蚀,不仅清洗难度高,也容易造成磨损、划伤等情况,且图案老化程度也更快。在这一点上,UV纳米转印技术生成的图案不仅具有很强的耐磨性,保护层的设计也意味着图案很难与外界环境直接接触,从而最大限度避免了因发生复杂化学反应导致褪色的可能。

最后,UV纳米转印技术的生产过程高度强调环保性,其印刷是通过同时应用传统油墨和新型环保树脂材料实现的,由于降低了传统油墨的用量,油墨烘干过程中形成的刺激性有害气体在总量上也会有所下降。且由于该技术中应用了模具雕刻3D纹理结合图案,在固化处理上则应用了LED紫外线固化设备,单次固化的效果与丝网印刷多次叠加的效果一般无二,因此在能源消耗程度上的表现也更加理想。

相比之下,UV纳米转印技术唯一的缺点是需要专用生产配套设备才能实现。但从另一种角度上来考量,这也恰恰是该技术在质量及效果保证需求上的必然成本支出,相比此技术能够创造出的优势及价值而言,一定的成本支出是无法避免的,也是保证产品质量及呈现效果不可或缺的。

5 UV纳米转印技术的市场前景分析

我国作为世界上最大的家用电器生产国及出口国,在国内也拥有全球最大的家电市场,这在很大程度上促进了我国家电行业的高速发展。目前家电玻璃行业面临的普遍情况,是虽然生产厂家为数众多,然而大多数厂家却存在产品结构单一、主打中低端的状况,少有厂家能够研发、生产高端家电设备玻璃门体,而中低端竞争的白热化也很难形成强有力的品牌效应。

但对于家电核心制造行业而言,由于硬件功能上已经逼近当前产业的极限(需要在核心材料及能源体系实现质变的前提下才会有所突破),知名品牌均在为了提升市场占有率,将一部分生产资源投入到外观需求上,要求外观玻璃具有精细化、多样化、纹理层次感,由此可见外观玻璃整体呈现效果的“内卷”将成为家电行业未来的必然发展趋势,以满足用户多样化的消费需求。

在这种显而易见的市场需求下,以UV纳米转印技术实现的更具魅力、更高端的外观呈现玻璃门板显然能够迎来前所未有的发展机遇,同时又能为用户提供更充实、更物有所值的使用体验。而随着家电市场对玻璃印刷图案精美度需求的日益提升,仅靠传统丝网印刷技术生产的产品正逐渐落伍,应用UV纳米转印技术则能够为家电赋予更多的高级感和感性化的外观,并营造出明显的差异化优势,且其技术的先进性决定了这种优势并不仅仅体现在外观上,其质量的可靠程度及永不褪色的品控,更能为消费者创造更舒适的使用体验,也因此具有更加理想的市场前景。从行业发展的角度上而言,UV纳米转印技术使得家电外观可从此进入3D立体效果时代,是家电发展历程中一次不容忽视的跃进与革命,未来更有可能引领行业的发展。

6 结语

如今家电中对玻璃门板的应用已经非常普遍,而UV纳米转印技术则能使家电在基本功能之外拥有更多的艺术价值,以使家电的使用更贴近艺术品,为人们营造更加高雅舒适的生活格调。随着未来技术的发展及产能的不断提升,UV纳米转印技术创造的技术优势显然能够推进家电行业的发展,进而帮助人们收获更高水准的生活质量。

参考文献:

- [1] 皮阳雪,官燕燕,梁智诚.热转移数码印花墨水的制备及性能研究[J].印刷与数字媒体技术研究,2023(01):98-103,127.
- [2] 吴恒,李丹,刘春景.彩色喷墨数码印刷纸技术研究[J].造纸装备及材料,2019(02):23-25.
- [3] 潘轶恒,刘学筠,印寒,等.数码印刷在包装印刷上的应用研究[J].艺术科技,2019(07):89.
- [4] 张红生.论数码印刷工艺对印刷品质量的影响[J].科技资讯,2022(14):73-75.
- [5] 薛晓旭.浅谈数字印刷喷墨油墨及其技术[J].广东印刷,2022(06):20-21.