

# فناوری لیزر در صنعت مد و پوشاک

مرکز ملی تربیت مربی و پژوهش‌های فنی و حرفه‌ای



پاییز ۱۴۰۲

**ITC**

مرکز ملی تربیت مربی  
پژوهش‌های علمی حرفه‌ای



سازمان آموزش فنی و حرفه‌ای کشور



**unesco**

عموم شبکه بین‌المللی مراکز آموزش عالی و حرفه‌ای



# فناوری لیزر در صنعت مد و پوشاک

مرکز ملی تربیت مربی و پژوهش‌های فنی و حرفه‌ای

**تهیه‌کننده: زینب وفایی نژاد**

سازمان آموزش فنی و حرفه‌ای کشور

رعایت اصول اخلاقی و مسئولیت صحت و دقت محتوا بر عهده نویسنده / نویسندگان می‌باشد.

پاییز ۱۴۰۲

## محو شدن سطح جین با کمک لیزر

اکنون عصر محو شدن جین با سندبلاست (Sandblast)<sup>۱</sup> قدیمی‌تر شده زیرا فناوری جدید محو شدن لیزر جایگزین آن شده است. در محو شدن لیزر، یک کامپیوتر پرتو لیزر را به سمت ماده‌ای هدایت می‌کند که در آن علامت گذاری یا محو شدن لازم است. پرتو لیزر رنگ را تجزیه کرده و بخارات حاصل از آن خارج می‌شود.

این ماده فقط در جایی که پرتو بر روی پارچه اثر می‌گذارد محو می‌شود. در بازار از دو نوع لیزر استفاده می‌شود؛ مبتنی بر جامد (طول موج ۱ میکرومتر) و مبتنی بر گاز (طول موج ۱۰ میکرومتر). درجه محو شدن مطلوب بستگی به طول موج، چگالی توان و عرض پالس پرتو لیزر دارد. روش علامت گذاری یا محو شدن توسط لیزر در مقایسه با اسید شویی یا سندبلاست با محیط زیست سازگارتر است.

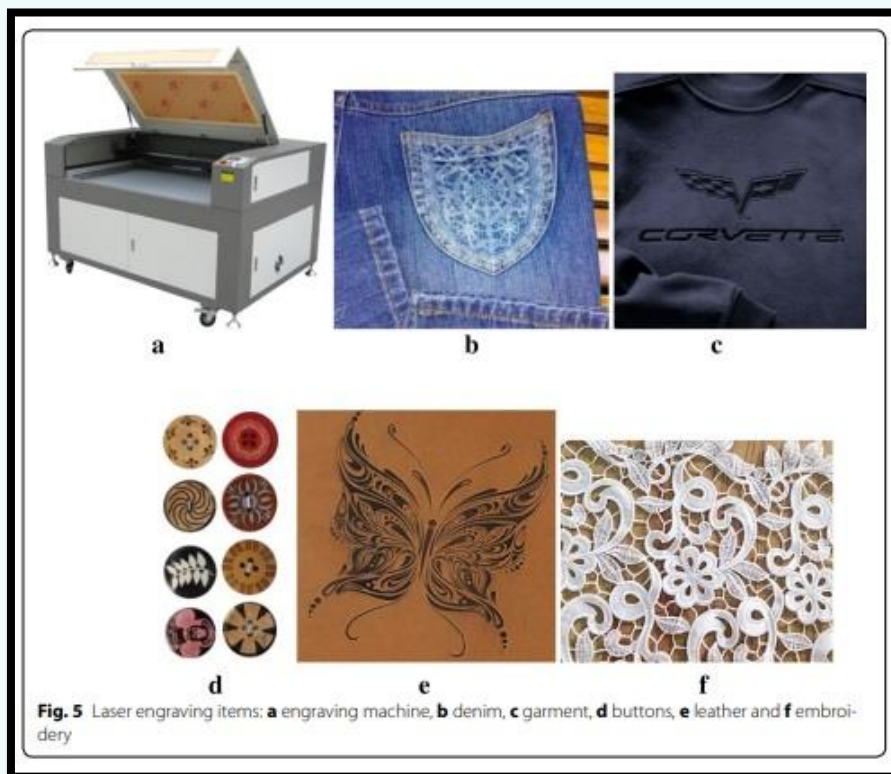


نمونه جین محو شده با لیزر در شکل ۴ نشان داده شده است.

<sup>۱</sup> سندبلاست برای تمیزکاری سطح اکثر مواد نظیر سنگ، فلز، چوب، بتن، شیشه و حتی پارچه قابل استفاده است

## حکاکی لیزری

در حکاکی لیزری از لیزر برای علامت گذاری یا حکاکی یک شی استفاده می‌شود. این فرآیند بسیار پیچیده است و اغلب از سیستم‌های کامپیوتری برای هدایت سر لیزر استفاده می‌شود. با وجود پیچیدگی، می‌توان حکاکی‌های بسیار دقیق و تمیزی را با سرعت تولید بالا به دست آورد. این تکنیک شامل تماس فیزیکی با سطح حکاکی نمی‌شود، از این رو، سایش و پارگی ندارد. علائم تولید شده توسط حکاکی لیزری؛ تمیز، ترد و دائمی هستند. علاوه بر این، لیزرها سریع‌تر از سایر روش‌های مرسوم مورد استفاده برای چاپ محصول هستند، که تطبیق‌پذیری بیشتری در انتخاب مواد داشته به طوری که از یک دستگاه برای برش مواد نازک و همچنین حکاکی روی آن‌ها می‌توان استفاده کرد. حکاکی لیزری برای حکاکی صفحه‌های چاپ، برای توخالی کردن، برای ایجاد دکمه‌های الگو، برای حکاکی چرم، جین و غیره استفاده می‌شود (شکل ۵). تصاویر، الگوهای گل و حتی امضای اشخاص را می‌توان بر روی کفش‌های چرمی، کیف چرمی، کیف پول، کمر بند چرمی، مبل چرمی و لباس‌های چرمی حک کرد و به میزان زیادی ارزش افزوده محصولات را بالا برد، علاوه بر این از حکاکی لیزری برای ایجاد الگوی گلدوزی در پارچه با محو شدن رنگ و سوزاندن پارچه‌ها استفاده می‌شود. لیزرهای CO<sub>2</sub> مهر و موم شده کم هزینه برای حکاکی لیزر ترجیح داده می‌شوند.



**Fig. 5** Laser engraving items: **a** engraving machine, **b** denim, **c** garment, **d** buttons, **e** leather and **f** embroidery

(شکل ۵)

حکاکی روی جین یکی دیگر از کاربردهای سریع رشد لیزر با استفاده از لیزرهای CO<sub>2</sub> است. لیزر برای ایجاد طرح‌ها و نقش‌های کوچک روی پارچه جین و همچنین جین‌های تمام شده استفاده می‌شود. این تکنیک را می‌توان به جای روش‌های سنتی مانند سندبلاست و اسیدشویی استفاده کرد. دقت و انعطاف‌پذیری طراحی بسیار گسترده است که با روش‌های سنتی نمی‌توان به آن دست یافت. لیزرها می‌توانند جلوه‌های سه بعدی را با تکنیک‌هایی مانند گلدوزی، برجسته‌کاری یا حتی برش‌های ظاهری، پارگی و ترمیم ایجاد کنند. هر تصویری که در طراحی به کمک کامپیوتر (CAD) ایجاد شود، می‌تواند با فرآیند لیزر مناسب به جین منتقل شود. هنگام استفاده از لیزر، ویژگی‌هایی مانند کیفیت خوب، پایداری توان بالا، کنترل لحظه‌ای توان لیزر و افزایش زمان پالس سریع، پارامترهای مهمی هستند که می‌توانند منجر به تغییر رنگ بدون ذغال شوند، شوند.

مزایای حکاکی لیزری نسبت به روش‌های سنتی عبارتند از:

۱. سرعت کار بالا بدون تماس مکانیکی
۲. بدون سایش و پارگی قطعات
۳. کاهش ضایعات
۴. خطوط دقیق ممکن است
۵. تولید پوشاک جوش داده شده (فرآیند بدون دوخت)

جوشکاری یک فرآیند جایگزین برای اتصال پارچه‌ها برای تولید پوشاک است که در آن مواد ترموپلاستیک با اعمال گرما به یکدیگر متصل می‌شوند. گرما را می‌توان با امواج مافوق صوت یا لیزر با قدرت بالا تامین کرد. لباس جوش داده شده اگرچه ضعیف‌تر از همتای دوخته شده است، اما ظاهر بهتری دارد زیرا دارای درز حجیم نیست و انعطاف‌پذیرتر است.

## منابع:

۱. Bernstein, L. J., Kauvar, A. N., Grossman, M. C., & Geronemus, R. G. (۱۹۹۷). The short-and long-term side effects of carbon dioxide laser resurfacing. *Dermatologic Surgery*, ۲۳, ۵۱۹-۵۲۵.
۲. Buckley, E. (۲۰۱۰). Eye-safety analysis of current laser-based scanned-beam projection systems. *Journal of the Society for Information Display*, ۱۸, ۹۴۴-۹۵۱.
۳. Caprino, G., & Tagliaferri, V. (۱۹۸۸). Maximum cutting speed in laser cutting of fiber reinforced plastics. *International Journal of Machine Tools and Manufacture*, ۲۸, ۳۸۹-۳۹۸.
۴. Cenna, A., & Mathew, P. (۲۰۰۲). Analysis and prediction of laser cutting parameters of fibre reinforced plastics (FRP) composite materials. *International Journal of Machine Tools and Manufacture*, ۴۲, ۱۰۵-۱۱۳.
۵. Choudhury, I., & Shirley, S. (۲۰۱۰). Laser cutting of polymeric materials: an experimental investigation. *Optics & Laser Technology*, ۴۲, ۵۰۳-۵۰۸.
۶. Chow, Y. F., Chan, A., & Kan, C.-W. (۲۰۱۲). Effect of CO<sub>2</sub> laser irradiation on the properties of cotton fabric. *Textile Research Journal*, ۸۲, ۱۲۲۰-۱۲۳۴.
۷. D'Apuzzo, N. (۲۰۰۷). ۳D body scanning technology for fashion and apparel industry. In *Electronic Imaging ۲۰۰۷* (vol. ۶۴۹۱), pp. ۶۴۹۱۰O-۶۴۹۱۰۲). International Society for Optics and Photonics.
۸. Dowden, J. (۲۰۰۹). *The Theory of Laser Materials Processing: Heat and Mass Transfer in Modern Technology*. Berlin: Springer Science & Business Media.
۹. Fan, J., & Liu, F. (۲۰۰۰). Objective evaluation of garment seams using ۳D laser scanning technology. *Textile Research Journal*, ۷۰, ۱۰۲۵-۱۰۳۰.
۱۰. Henderson, R., & Schulmeister, K. (۲۰۰۳). *Laser safety*. Boca Raton: CRC Press.
۱۱. Hung, O., Song, L., Chan, C., Kan, C., & Yuen, C. (۲۰۱۱). Using artificial neural network to predict colour properties of lasertreated ۱۰۰% cotton fabric. *Fibers and Polymers*, ۱۲, ۱۰۶۹-۱۰۷۶.
۱۲. Istook, C. L., & Hwang, S.-J. (۲۰۰۱). ۳D body scanning systems with application to the apparel industry. *Journal of Fashion Marketing and Management*, ۵, ۱۲۰-۱۳۲.

**ITC**

مرکز ملی تربیت مربی  
پژوهش‌های فنی و حرفه‌ای



سازمان آموزش فنی و حرفه‌ای کشور



**unesco**

عمو شبکه بین‌المللی مراکز آموزش عالی و حرفه‌ای

**ITC**

مرکز ملی تربیت مربی  
پژوهش‌های فنی و حرفه‌ای

تابستان ۱۴۰۲