

چاپ در صنعت نساجی

(ویرایش سوم)

پدیدآورنده:

حسین توانایی

استاد دانشکده مهندسی نساجی

دانشگاه صنعتی اصفهان



انشارات دانشگاه صنعتی اهواز

گروه فنی و مهندسی ۳۵

شماره کتاب ۸۰

چاپ در صنعت نساجی (ویرایش سوم)

پدیدآورنده.....	دکتر حسین توانایی
حروف پینو - صفحه آرایی.....	امیر شاهین شمس آبادی
طراح جلد.....	مرضیه خردمند
ناشر.....	انتشارات دانشگاه صنعتی اصفهان
لیتوگرافی، چاپ و صحاف.....	چاپخانه نشر دانشگاه صنعتی اصفهان
چاپ اول.....	تابستان ۱۳۹۸
شمارگان.....	۵۰۰ جلد
شابک.....	۹۷۸-۶۰۰-۸۱۷-۳-۰
قیمت.....	۲۰۰ ریال

سرشناسه	توانایی، حسین، ۱۳۳۵ -
عنوان و نام پدیدآور	چاپ در صنعت نساجی / پدیدآورنده: حسین توانایی.
وضعیت ویراست	ویراست ۳.
مشخصات نشر	اصفهان: دانشگاه صنعتی اصفهان، مرکز نشر، ۱۳۹۸.
مشخصات ظاهری	ده: ۲۵۵ ص: مصور، جدول، نمودار.
فروست	انتشارات دانشگاه صنعتی اصفهان: شماره کتاب ۸۰ گروه فنی و مهندسی: ۳۵.
شابک	۹۷۸-۶۰۰-۸۲۵۷-۳۷-۰
وضعیت فهرست نویسی	فیبا
یادداشت	واژه نامه، کتابنامه.
موضوع	چاپ پارچه Textile printing
موضوع	رنگ های نساجی Color in the textile industries
شناسه افزوده	دانشگاه صنعتی اصفهان، انتشارات
رده بندی کنگره	TP۹۳۰
رده بندی دیویی	۶۶۷/۳۸
شماره کتابشناسی ملی	۵۸۵۲۵۲۴

حق چاپ برای انتشارات دانشگاه صنعتی اصفهان محفوظ است.

اصفهان: دانشگاه صنعتی اصفهان - انتشارات - کدپستی ۸۳۱۱۱-۸۴۱۵۶ تلفن: ۳۳۹۱۲۹۵۲ (۰۳۱) دورنگار: ۳۳۹۱۲۵۵۲ برای خرید اینترنتی کلیه کتاب های منتشره انتشارات می توانید به وبگاه <http://publication.iut.ac.ir> مراجعه و یا مستقیماً از کتابفروشی انتشارات واقع در کتابخانه مرکزی دانشگاه صنعتی اصفهان (تلفن ۳۳۹۱۳۹۵۲) خریداری فرمائید.

پیشگفتار

کتاب چاپ در صنعت نساجی برای اولین بار در سال ۱۳۷۴ چاپ و ویرایش دوم آن در سال ۱۳۸۷ انجام شد. در این گفتار ویرایش دوم گفته شد که ماشین‌های چاپ غلتکی اهمیت خود را از دست داده و ماشین‌های چاپ دیجیتال علی‌رغم سرعت نسبتاً کم برای چاپ کفبوش و متراژ کم پارچه متداول شده‌اند. هرچنین گفته شد که رنگینه‌های نفتلی و خمی محلول در حال از دست دادن اهمیت هستند. در حال حاضر که ویرایش سوم کتاب چاپ در دست تهیه است باید گفت که طی ده سال گذشته، رنگینه‌های نفتلی و خمی محلول عمدتاً به علت مشکلات زیست‌محیطی دیگر تولید نشده و از صنعت رنگرزی و چاپ حذف شده‌اند. ذکر این نکته ضروری است که علی‌رغم این که امروزه این دو نوع رنگینه در صنعت چاپ بارها اهمیت ندارند ولی با توجه به شیمی جالب و ایده‌های قابل کسب از آنها، از کتاب حذف نشده‌اند.

ماشین‌های چاپ تخت هم بعد از ماشین‌های چاپ غلتکی، بجز موارد خاص، در حال از دست دادن اهمیت خود و جایگزین شدن توسط ماشین‌های چاپ جوهرشان هستند. افزایش سرعت ماشین‌های چاپ جوهرافشان در ۱۰ سال اخیر، مهمترین پیشرفت در صنعت چاپ پارچه به حساب می‌آید. امروزه ماشین‌های چاپ جوهرافشان با سرعتی برابر با ماشین‌های چاپ روتاری (۶۰ تا ۷۰ متر در دقیقه) و مزایایی مثل عدم نیاز به شابلون و امکان چاپ هر نوع طرح، در حال حاضر توان رقابت را دست کم از ماشین‌های چاپ تخت گرفته‌اند و رقابت جدی و سخت با ماشین‌های چاپ روتاری، از قبل شروع شده است. غیبت ماشین‌های چاپ تخت، تعداد کم ماشین‌های چاپ روتاری و تعداد زیاد تنوع ماشین‌های چاپ جوهرافشان در نمایشگاه **ITMA 2019** بر این امر دلالت دارد. ادامه تکامل شابلون‌های روتاری بعد از شابلون پتا و نووا از دیگر پیشرفت‌ها در سال‌های اخیر بوده است. به این ترتیب که دو نوع شابلون روتاری با نام‌های راندم و اورتا با مزایای خاص خود به خانواده شابلون‌های روتاری اضافه شده‌اند. در زمینه شابلون‌سازی نیز جایگزین شدن تدریجی سیستم‌های جت واکس و جت جوهر با سیستم **DLE** از دیگر تحولات عمده در زمینه شابلون‌سازی در ده سال اخیر به‌شمار می‌آید.

در پایان از همکاری آقای مهندس امیر شاهین شمس آبادی تشکر و قدردانی صمیمانه می‌شود. هم‌چنین نویسنده مراتب سپاس و قدردانی خود را از مدیریت محترم مرکز نشر دانشگاه صنعتی اصفهان جناب آقای دکتر شریف نبی و هم‌چنین سرکار خانم رضویان و سرکار خانم خردمند اعلام می‌دارد. حسین توانایی

فهرست مطالب

۱	مقدمه
۱-۱	آشنایی
۱-۲	چاپ با پیچ‌های تار - پودی
۳-۱	چاپ کلان نخ
۴-۱	چاپ چله
۵-۱	چاپ فتیله پشمی شان‌سند
۲	روش‌های چاپ
۱-۲	چاپ مستقیم
۲-۲	چاپ برداشت
۳-۲	چاپ مقاوم
۴-۲	چاپ یک مرحله‌ای و دو مرحله‌ای
۳	رنگینه‌های مناسب برای چاپ
۴	غلظت‌دهنده
۱-۴	نقش و اهمیت غلظت‌دهنده در خمیر چاپ
۱-۴-۱	اثبات خمیر چاپ
۱-۴-۲	خواص لایه غلظت‌دهنده خشک شده
۱-۴-۳	اثر بر جذب رنگینه
۱-۴-۴	سهولت آماده‌سازی غلظت‌دهنده و زدودن آن
۲-۴	تقسیم‌بندی غلظت‌دهنده‌ها
۱-۲-۴	غلظت‌دهنده‌های طبیعی
۱-۲-۴-۱	نشاسته
۱-۲-۴-۲	نشاسته‌های اصلاح شده
۱-۲-۴-۳	چسب (صمغ) انگلیسی
۱-۲-۴-۴	اترهای نشاسته

- ۱۲ ۴-۲-۱-۳ آرد دانه‌های گیاهی
- ۱۲ ۴-۲-۱-۳ گوار
- ۱۲ ۴-۲-۱-۳ آرد دانه آفاقیا
- ۱۳ ۴-۲-۱-۴ صمغ‌های گیاهی
- ۱۳ ۴-۲-۱-۴ کتیرا
- ۱۳ ۴-۲-۱-۴ صمغ عربی
- ۱۳ ۴-۲-۱-۳ صمغ کریستال
- ۱۴ ۴-۲-۱-۵ آلجینات
- ۱۴ ۴-۲-۱-۲ غلظت‌دهنده‌های نیم مصنوعی
- ۱۵ ۴-۲-۱-۲ غلظت‌دهنده‌های مصنوعی
- ۱۵ ۴-۲-۱-۲ غلظت‌دهنده مولسیون
- ۱۶ ۴-۲-۱-۵ غلظت‌دهنده کت
- ۱۷ ۴-۳-۱ انتخاب غلظت‌دهنده با توجه به نوع رنگینه
- ۱۸ ۴-۴ آماده‌سازی غلظت‌دهنده
- ۱۹ ۵: مواد کمکی در خمیر چاپ
- ۱۹ ۵-۱ آشنایی
- ۱۹ ۵-۲ مواد هیدروترپ
- ۲۰ ۵-۳ مواد ضدکف
- ۲۰ ۵-۴ مواد ضداحیا
- ۲۱ ۶: چاپ پارچه‌های سلولزی با رنگینه‌های مستقیم
- ۲۳ ۷: چاپ پارچه‌های سلولزی با رنگینه‌های خُمی
- ۲۳ ۷-۱ آشنایی
- ۲۳ ۷-۲ چاپ مستقیم یک مرحله‌ای با رنگینه‌های خُمی (روش رنگالیت - پتاش)
- ۲۵ ۷-۳ چاپ برداشت روی پارچه رنگرزی شده با رنگینه‌های مستقیم، راکتیو و نفتلی
- ۲۶ ۷-۴ هالوئینگ
- ۲۶ ۷-۵ چاپ برداشت روی پارچه رنگرزی شده با رنگینه‌های خُمی
- ۲۹ ۷-۶ چاپ مقاوم در مقابل رنگینه‌های خُمی
- ۳۰ ۷-۷ چاپ دو مرحله‌ای با رنگینه‌های خُمی
- ۳۴ ۷-۸ احیاکننده‌های مهم در چاپ
- ۳۴ ۷-۸-۱ رنگالیت سی

- ۳۴ ۲-۸-۷ رنگالیت اف - دی
- ۳۵ ۳-۸-۷ رنگالیت دی - اس
- ۳۵ ۴-۸-۷ رنگالیت دو - بی - اج
- ۳۵ ۵-۸-۷ دکرولین
- ۳۶ ۶-۸-۷ رنگالیت اج
- ۳۶ ۷-۸-۷ مانوفاست

۸: چاپ پارچه‌های سلولزی با رنگینه‌های خمی محلول

- ۳۷ ۱-۸ آشنایی
- ۳۸ ۲-۸ روش بخار - کرات (یک مرحله‌ای)
- ۳۸ ۳-۸ روش سوانزریک اسید (دو مرحله‌ای)
- ۳۹ ۴-۸ چاپ مقاوم سفید ر مقابل ر مخینه‌های خمی محلول
- ۳۹ ۵-۸ چاپ مقاوم رنگی مقابل ر مخینه‌های خمی محلول
- ۴۱ ۹: چاپ پارچه‌های سلولزی با رنگینه‌های نفتلی

- ۴۱ ۱-۹ آشنایی
- ۴۲ ۲-۹ انتقال نفتلات و نمک دی آزونیوم روی پارچه در دو مرحله
- ۴۳ ۳-۹ آوردن نفتلات و نمک دی آزونیوم روی پارچه در یک مرحله
- ۴۵ ۴-۹ چاپ پارچه نفتله شده با باز
- ۴۶ ۵-۹ چاپ برداشت روی پارچه رنگرزی شده با رنگینه‌های نفتلی
- ۴۶ ۶-۹ چاپ مقاوم نفتلی در مقابل رنگینه‌های راکتیو
- ۴۹ ۱۰: چاپ پارچه‌های سلولزی با رنگینه‌های راکتیو

- ۴۹ ۱-۱۰ آشنایی
- ۵۰ ۲-۱۰ چاپ یک مرحله‌ای پارچه سلولزی با رنگینه‌های راکتیو
- ۵۱ ۱-۲-۱۰ روش یک مرحله‌ای بخار - بی کربنات
- ۵۲ ۲-۲-۱۰ روش یک مرحله‌ای بخار - سدیم کربنات (سودا)
- ۵۲ ۳-۱۰ چاپ دو مرحله‌ای با رنگینه‌های راکتیو
- ۵۲ ۱-۳-۱۰ چاپ دو مرحله‌ای با تثبیت سریع
- ۵۳ ۲-۳-۱۰ چاپ دو مرحله‌ای پد - بیج
- ۵۴ ۳-۳-۱۰ چاپ دو مرحله‌ای زمان کوتاه
- ۵۴ ۴-۳-۱۰ چاپ دو مرحله‌ای تثبیت تر
- ۵۵ ۴-۱۰ چاپ برداشت روی پارچه‌های رنگرزی شده با رنگینه‌های راکتیو

- ۵۷ ۵-۱۰ چاپ مقاوم در مقابل رنگینه‌های راکتیو
- ۶۰ ۶-۱۰ نکات مهم در چاپ پارچه‌های سلولزی بازیافته شده
- ۶۱ ۱۱: چاپ پارچه‌های استات
- ۶۱ ۱-۱۱ سلولز دی‌استات (استات ۲/۵)
- ۶۲ ۲-۱۱ سلولز تری‌استات
- ۶۵ ۱۲: چاپ پارچه‌های پشمی و ابریشمی
- ۶۵ ۱-۱۲ چاپ پارچه‌های پشمی
- ۶۵ ۱-۱۲ چاپ مستقیم با رنگینه‌های اسیدی
- ۶۶ ۱-۲ چاپ مستقیم پشم با رنگینه‌های کمپلکس فلزی
- ۶۶ ۲-۱-۳ چاپ مستقیم پشم با رنگینه‌های راکتیو
- ۶۷ ۲-۱۲ چاپ پارچه‌های ابریشم طبیعی
- ۶۹ ۱۳: چاپ پارچه‌های ابریشم
- ۶۹ ۱-۱۳ آشنایی
- ۷۰ ۲-۱۳ روش‌های تثبیت پارچه پلی‌استر چاپ شده با رنگینه‌های دیسپرس
- ۷۰ ۱۳-۲-۱ تثبیت با بخار اشباع ۱۰۰ درجه سانتی‌گراد
- ۷۰ ۱۳-۲-۲ تثبیت با بخار تحت فشار
- ۷۰ ۱۳-۲-۳ تثبیت با بخار داغ (بخار سوپر هت)
- ۷۱ ۱۳-۲-۴ تثبیت با گرمای خشک (ترموزول)
- ۷۱ ۱۳-۳ چاپ مستقیم پارچه پلی‌استر با رنگینه‌های دیسپرس
- ۷۲ ۱۳-۴ چاپ مقاوم در مقابل برداشت قلیایی روی پارچه پلی‌استر
- ۷۵ ۱۳-۵ چاپ مقاوم در مقابل برداشت به روش تر روی تر
- ۷۵ ۱۳-۶ چاپ پارچه‌های سلولز - پلی‌استر به روش مستقیم
- ۷۶ ۱۳-۶-۱ روش اوره - بی‌کربنات
- ۷۷ ۱۳-۶-۲ روش سدیم فرمات
- ۷۹ ۱۴: چاپ پارچه‌های آکرلیک
- ۷۹ ۱-۱۴ چاپ آکرلیک با رنگینه‌های کاتیونی
- ۸۰ ۲-۱۴ چاپ آکرلیک با رنگینه‌های دیسپرس
- ۸۳ ۱۵: چاپ پارچه‌های نایلونی
- ۸۳ ۱-۱۵ چاپ پارچه‌های نایلونی با رنگینه‌های اسیدی
- ۸۴ ۲-۱۵ چاپ نایلون با رنگینه‌های دیسپرس

۸۴	۳-۱۵ چاپ نایلون با رنگینه‌های راکتیو
۸۵	۴-۱۵ چاپ نایلون با رنگینه‌های راکتیو خاص
۸۷	۱۶: چاپ با رنگدانه‌ها (پیگمنت)
۸۷	۱-۱۶ آشنایی
۸۸	۲-۱۶ غلظت‌دهنده‌های مناسب برای رنگدانه‌ها
۸۸	۱-۲-۱۶ غلظت‌دهنده امولسیون
۸۸	۲-۲-۱۶ غلظت‌دهنده نیم امولسیون
۸۹	۳-۲-۱۶ غلظت‌دهنده مصنوعی
۸۹	۳-۱۶ چاپ مستقیم با رنگدانه
۹۰	۴-۱۶ مقایسه خمیرهای مختلف حاوی رنگدانه
۹۱	۵-۱۶ چاپ مقاوم با رنگدانه‌ها در مقابل رنگینه‌های راکتیو
۹۳	۶-۱۶ چاپ برداشت رنگدانه‌ها
۹۵	۱۷: چاپ با تکنیک‌های ویژه
۹۵	۱-۱۷ اثر دو رنگی
۹۵	۲-۱۷ اثر موج موضعی (شیر شکری) در سطح ارجه
۹۶	۳-۱۷ چاپ سوخت
۹۸	۴-۱۷ چاپ کنورزیون
۹۹	۵-۱۷ چاپ مخملی
۱۰۲	۶-۱۷ چاپ برگردان (ترانسفر)
۱۰۴	۱-۶-۱۷ ماشین‌های چاپ برگردان (ترانسفر)
۱۰۶	۷-۱۷ چاپ پفکی
۱۰۶	۸-۱۷ چاپ مات
۱۰۷	۹-۱۷ چاپ طلایی و نقره‌ای
۱۰۸	۱۰-۱۷ چاپ هاله‌ای
۱۰۹	۱۱-۱۷ چاپ ویگورو
۱۱۳	۱۲-۱۷ چاپ چله
۱۱۳	۱۳-۱۷ چاپ سایه روشن (هاف تُن)
۱۱۷	۱۸: تثبیت چاپ
۱۲۵	۱۹: شستشوی بعد از تثبیت
۱۲۵	۱-۱۹ آشنایی

- ۱۹-۲ شستشوی پارچه چاپ شده با رنگینه‌های راکتیو ۱۲۵
- ۱۹-۳ شستشوی پارچه پلی‌استر چاپ شده با رنگینه‌های دیسپرس ۱۲۶
- ۱۹-۴ شستشوی پارچه نایلونی چاپ شده با رنگینه‌های اسیدی ۱۲۷
- ۱۹-۵ شستشوی پارچه پنبه پلی‌استر چاپ شده با مخلوط رنگینه‌ها ۱۲۷
- ۲۰: کنترل کیفی نخ‌های تکسچره تاب مجازی ۱۲۹
- ۲۰-۱ آشنایی ۱۲۹
- ۲۰-۲ شابلون تخت ۱۲۹
- ۲۰-۳ تجربه رنگی و تهیه فیلم مثبت به روش قدیمی ۱۳۵
- ۲۰-۴ تجربه رنگی و تهیه فیلم مثبت به روش جدید ۱۳۷
- ۲۰-۵ انتقال طرح روی شابلون به روش‌های قدیمی ۱۳۸
- ۲۰-۵-۱ روش یک مرحله‌ای پوشش شابلون با لاک ۱۳۸
- ۲۰-۵-۲ روش دو مرحله‌ای پوشش شابلون با لاک ۱۴۱
- ۲۰-۶ انتقال طرح روی شابلون با روش‌های جدید (شابلون‌سازی بدون فیلم) ۱۴۲
- ۲۰-۶-۱ شابلون‌سازی تحت به کمک اشعه لیزر ۱۴۲
- ۲۰-۶-۲ شابلون‌سازی تخت با سیستم سنت واکس ۱۴۳
- ۲۰-۶-۳ شابلون‌سازی تخت با سیستم جت جیمز ۱۴۵
- ۲۰-۶-۴ شابلون‌سازی تخت با سیستم L.T.E ۱۴۵
- ۲۱: ماشین چاپ تخت ۱۴۷
- ۲۱-۱ آشنایی ۱۴۷
- ۲۱-۲ انتقال خمیر از شابلون تخت به پارچه ۱۴۹
- ۲۱-۲-۱ پاروی دو تیغه‌ای ۱۴۹
- ۲۱-۲-۲ پاروی میله‌ای آهنربایی ۱۵۱
- ۲۱-۳ سیکل چاپ ماشین چاپ تخت ۱۵۱
- ۲۱-۴ عوامل مؤثر بر مقدار خمیر انتقالی در چاپ با ماشین تخت ۱۵۴
- ۲۱-۵ انتخاب گاز برای چاپ پارچه‌های مختلف ۱۵۵
- ۲۲: غلتک‌سازی ۱۵۹
- ۲۲-۱ آشنایی ۱۵۹
- ۲۲-۲ غلتک‌سازی به روش گراور شیمیایی ۱۵۹
- ۲۲-۲-۱ غلتک‌سازی به روش گراور شیمیایی توسط پانتوگراف ۱۶۰
- ۲۳: ماشین چاپ غلتکی ۱۶۵

۲۴: شابلون سازی روتاری ۱۶۹

۱-۲۴ آشنایی ۱۶۹

۲-۲۴ انواع شابلون های روتاری ۱۷۱

۳-۲۴ آماده سازی شابلون روتاری لاکى به روش های قدیمی ۱۷۷

۱-۳-۲۴ بیرون آوردن شابلون از بسته ۱۷۸

۲-۳-۲۴ گرد کردن ۱۷۸

۳-۳-۲۴ چربی زدایی ۱۷۸

۴-۳-۲۴ رشت شابلون با لاک حساس به نور ۱۷۸

۵-۳-۲۴ سک کردن ۱۷۹

۶-۳-۲۴ نور دادن ۱۷۹

۷-۳-۲۴ ظهور ۱۸۱

۸-۳-۲۴ پخت (سخت کردن) ۱۸۱

۹-۳-۲۴ چسباندن اندرنگ ۱۸۱

۱۰-۳-۲۴ رتوش (کنترل و اصلاح) ۱۸۳

۴-۲۴ استفاده دوباره از شابلون های روتاری ۱۸۳

۵-۲۴ آماده سازی شابلون روتاری با روش های نوین فیلم ۱۸۴

۱-۵-۲۴ شابلون سازی روتاری به کمک اشعه لیزر ۱۸۵

۲-۵-۲۴ سیستم جت واکس چرخشی (روتاری) ۱۸۶

۳-۵-۲۴ سیستم جت جوهر چرخشی (روتاری) ۱۸۸

۴-۵-۲۴ سیستم DLE ۱۸۸

۶-۲۴ انتقال خمیر چاپ به پارچه ۱۸۸

۱-۶-۲۴ مقدار خمیر انتقالی ۱۸۸

۲-۶-۲۴ توزیع ۱۸۹

۳-۶-۲۴ چیدمان ۱۸۹

۷-۲۴ غلتک سازی به روش فتوگراور ۱۹۰

۲۵: ماشین چاپ روتاری ۱۹۱

۱-۲۵ آشنایی ۱۹۱

۲-۲۵ انتقال خمیر چاپ از منافذ شابلون به سطح پارچه ۱۹۲

۱-۲-۲۵ پاروی تیغه ای مجهز به بالشچه هوای فشرده ۱۹۲

۲-۲-۲۵ پاروی تیغه ای ساده ۱۹۳

۳-۲-۲۵ پاروی میله ای آهنربایی ۱۹۳

۱۹۴	۲۵-۲-۴ پاروی غلتکی آهنربایی
۱۹۴	۲۵-۳ انتقال خمیر چاپ از بشکه به داخل شابلون روتاری
۱۹۶	۲۵-۴ بخش‌های مختلف ماشین‌های چاپ روتاری
۱۹۹	۲۵-۵ ماشین چاپ روتاری متناوب
۱۹۹	۲۵-۶ امکانات اضافه ماشین‌های چاپ روتاری
۲۰۱	۲۶: چاپ جوهرافشان
۲۰۱	۲۶-۱ آشنایی
۲۰۲	۲۶-۲ بخش‌های چاپ جوهرافشان
۲۰۴	۲۶-۳ بخش‌های مختلف ماشین چاپ جوهرافشان
۲۰۴	۲۶-۳-۱ هد - اگر ماشین چاپ جوهرافشان
۲۰۵	۲۶-۳-۲ روش جابجایی در صورت نیاز
۲۰۵	۲۶-۳-۳-۱ سیستم الو
۲۰۵	۲۶-۳-۳-۲ سیستم الکتراستاتیک
۲۰۶	۲۶-۳-۳ روش قطره در صورت نیاز
۲۰۶	۲۶-۳-۳-۱ سیستم تک لوله‌ای
۲۰۷	۲۶-۳-۳-۲ سیستم پیزوالکتریک
۲۰۸	۲۶-۴ شکل‌گیری تصویر در چاپ‌های جوهرافشان
۲۰۹	۲۶-۵ نمونه‌هایی از ماشین‌های چاپ دیجیتال عرضه شده در ITMA 2019
۲۱۰	۲۶-۶ عملیات مقدماتی لازم برای چاپ پارچه قبل از انجام چاپ دیجیتال
۲۱۳	۲۷: نرم‌افزارهای چاپ
۲۱۷	پیوست‌ها
۲۳۹	واژه‌نامه
۲۵۱	واژه‌یاب
۲۵۵	مراجع