



جمهوری اسلامی ایران
Islamic Republic of Iran

سازمان استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران

Institute of Standards and Industrial Research of Iran



استاندارد ملی ایران

۱۲۱۳۲

چاپ اول

ISIRI

12132

1st.edition

خمیر کاغذ، کاغذ و مقوا - مقررات مربوط به
اندازه‌گیری‌های تجزیه تصاویر

**Paper, board and pulps - Basic guidelines
for image analysis measurements**

ICS: 85.040;85.060

به نام خدا

آشنایی با مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران

مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران به موجب بند یک ماده ۳ قانون اصلاح قوانین و مقررات مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران، مصوب بهمن ماه ۱۳۷۱ تنها مرجع رسمی کشور است که وظیفه تعیین، تدوین و نشر استانداردهای ملی (رسمی) ایران را به عهده دارد.

تدوین استاندارد در حوزه های مختلف در کمیسیون های فنی مرکب از کارشناسان مؤسسه* صاحب نظران مراکز و مؤسسات علمی، پژوهشی، تولیدی و اقتصادی آگاه و مرتبط انجام می شود و کوششی همگام با مصالح ملی و با توجه به شرایط تولیدی، فناوری و تجاری است که از مشارکت آگاهانه و منصفانه صاحبان حق و نفع، شامل تولیدکنندگان، مصرف کنندگان، صادرکنندگان و وارد کنندگان، مراکز علمی و تخصصی، نهادها، سازمان های دولتی و غیر دولتی حاصل می شود. پیش نویس استانداردهای ملی ایران برای نظرخواهی به مراجع ذی نفع و اعضای کمیسیون های فنی مربوط ارسال می شود و پس از دریافت نظرها و پیشنهادهای در کمیته ملی مرتبط با آن رشته طرح و در صورت تصویب به عنوان استاندارد ملی (رسمی) ایران چاپ و منتشر می شود.

پیش نویس استانداردهایی که مؤسسات و سازمان های علاقه مند و ذیصلاح نیز با رعایت ضوابط تعیین شده تهیه می کنند در کمیته ملی طرح و بررسی و در صورت تصویب، به عنوان استاندارد ملی ایران چاپ و منتشر می شود. بدین ترتیب، استانداردهایی ملی تلقی می شود که بر اساس مفاد نوشته شده در استاندارد ملی ایران شماره ۵ تدوین و در کمیته ملی استاندارد مربوط که مؤسسه استاندارد تشکیل می دهد به تصویب رسیده باشد.

مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران از اعضای اصلی سازمان بین المللی استاندارد (ISO)^۱ کمیسیون بین المللی الکتروتکنیک (IEC)^۲ و سازمان بین المللی اندازه شناسی قانونی (OIML)^۳ است و به عنوان تنها رابط^۴ کمیسیون کدکس غذایی (CAC)^۵ در کشور فعالیت می کند. در تدوین استانداردهای ملی ایران ضمن توجه به شرایط کلی و نیازمندی های خاص کشور، از آخرین پیشرفتهای علمی، فنی و صنعتی جهان و استانداردهای بین المللی بهره گیری می شود.

مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران می تواند با رعایت موازین پیش بینی شده در قانون، برای حمایت از مصرف کنندگان، حفظ سلامت و ایمنی فردی و عمومی، حصول اطمینان از کیفیت محصولات و ملاحظات زیست محیطی و اقتصادی، اجرای بعضی از استانداردهای ملی ایران را برای محصولات تولیدی داخل کشور و / یا اقلام وارداتی، با تصویب شورای عالی استاندارد، اجباری نماید. مؤسسه می تواند به منظور حفظ بازارهای بین المللی برای محصولات کشور، اجرای استاندارد کالاهای صادراتی و درجه بندی آن را اجباری نماید. همچنین برای اطمینان بخشیدن به استفاده کنندگان از خدمات سا زمانها و مؤسسات فعال در زمینه مشاوره، آموزش، بازرسی، ممیزی و صدور گواهی سیستم های مدیریت کیفیت و مدیریت زیست محیطی، آزمایشگاه ها و مراکز کالیبراسیون (واسنجی) وسایل سنجش، مؤسسه استاندارد این گونه سازمان ها و مؤسسات را بر اساس ضوابط نظام تأیید صلاحیت ایران ارزیابی می کند و در صورت احراز شرایط لازم، گواهینامه تأیید صلاحیت به آن ها اعطا و بر عملکرد آنها نظارت می کند. ترویج دستگاه بین المللی یکاها، کالیبراسیون (واسنجی) وسایل سنجش، تعیین عیار فلزات گرانبها و انجام تحقیقات کاربردی برای ارتقای سطح استانداردهای ملی ایران از دیگر وظایف این مؤسسه است.

* مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران

1- International organization for Standardization

2 - International Electro technical Commission

3- International Organization for Legal Metrology (Organization International de Metrology Legal)

4 - Contact point

5 - Codex Alimentarius Commission

کمیسیون فنی تدوین استاندارد

"خمیر کاغذ، کاغذ و مقوا" مقررات مربوط به اندازه‌گیری‌های تجزیه تصاویر"

سمت و/یا نمایندگی

کارشناس استاندارد

رئیس:

شادکام، اکرم

(لیسانس مهندسی کشاورزی)

دبیر:

مهدوی فیض آبادی، سعید

(دکترای صنایع چوب و کاغذ)

اعضاء: (اسامی به ترتیب حروف الفبا)

اسفندیاری، علی محمد

(فوق لیسانس صنایع چوب و کاغذ)

کارشناس مسئول وزارت صنایع و معادن

رئیس اداره نظارت بر اجرای استانداردهای نساجی و بسته‌بندی

پیغامی، فریبا

(لیسانس فیزیک)

عضو هیأت علمی مؤسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع کشور

حبیبی، مسعودرضا

(فوق لیسانس صنایع چوب و کاغذ)

سرپرست آزمایشگاه مرکزی شرکت چوب و کاغذ مازندران

سورکی، شهربانو

(لیسانس شیمی)

مسئول آزمایشگاه تحقیق و توسعه شرکت کاغذسازی لطیف

عبادی، مریم

(لیسانس صنایع چوب و کاغذ)

کارشناس

فرضی، مجید

(فوق لیسانس صنایع چوب و کاغذ)

کارشناس انجمن صنایع سلولزی و بهداشتی ایران

قاراگوزلی، مریم

(لیسانس شیمی)

عضو هیأت علمی دانشگاه شهید بهشتی

کرمانیان، حسین

(دکترای خمیر و کاغذسازی)

ناظری، امیر محسن
(فوق لیسانس صنایع چوب و کاغذ)

شرکت کارتن سازی توحید سهامی خاص

فهرست مندرجات

صفحه	عنوان
ج	آشنایی با مؤسسه استاندارد
د	کمیسیون فنی تدوین استاندارد
و	پیش گفتار
ز	مقدمه
۱	۱ هدف و دامنه کاربرد
۱	۲ مراجع الزامی
۲	۳ اصول آزمون
۲	۴ آماده‌سازی
۲	۴ ۱ دقت لازم
۲	۴ ۲ نورپردازی
۳	۴ ۳ برسنجی (کالیبراسیون)
۴	۴ ۴ نمونه های شاهد
۴	۴ ۵ وضوح سلول تصویری (پیکسل)
۵	۴ ۶ وضوح نور
۵	۴ ۷ وضوح تصویر سطح خاکستری
۶	۵ تجزیه تصویر در مقایسه با مشاهده چشمی

پیش‌گفتار

استاندارد "خمیر کاغذ، کاغذ و مقوا" مقررات مربوط به اندازه‌گیری‌های تجزیه تصاویر" که پیش‌نویس آن در کمیسیون‌های مربوط توسط مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران تهیه و تدوین شده و در یکصد و شصت و دومین اجلاس کمیته ملی استاندارد چوب و فرآورده‌های چوبی، سلولزی و کاغذ مورخ ۱۳۸۸/۸/۲۸ مورد تصویب قرار گرفته است، اینک به استناد بند یک ماده ۳ قانون اصلاح قوانین و مقررات مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران، مصوب بهمن ماه ۱۳۷۱، به عنوان استاندارد ملی ایران منتشر می‌شود.

برای حفظ همگامی و هماهنگی با تحولات و پیشرفت‌های ملی و جهانی در زمینه صنایع، علوم و خدمات، استانداردهای ملی ایران در مواقع لزوم تجدید نظر خواهد شد و هر پیشنهادی که برای اصلاح و تکمیل این استانداردها ارائه شود، هنگام تجدید نظر در کمیسیون فنی مربوط مورد توجه قرار خواهد گرفت. بنابراین، باید همواره از آخرین تجدیدنظر استانداردهای ملی استفاده کرد.

منبع و مأخذی که برای تهیه این استاندارد مورد استفاده قرار گرفته به شرح زیر است:

ISO TR 25477, Paper, board and pulps - Basic guidelines for image analysis measurements.

مقدمه

سیستم‌های تجزیه تصاویر از اواسط دهه ۱۹۷۰ در اختیار صنعت خمیر و کاغذ قرار گرفتند. نشریات زیادی در مورد کاربرد این سیستم‌ها از شمارش کردن لکه تا سنجش کیفیت چاپ منتشر شده است. سیر تکاملی تجهیزات تجزیه تصاویر، از دستگاه‌های تحقیقاتی گران و پیچیده آغاز شد که در حال حاضر با استفاده از دوربین‌های دو بعدی CCD^۱ شامل تعداد زیادی لامپ‌های دوقطبی که سری می‌باشد، عمل می‌کنند. تعداد سیستم‌هایی که بر اساس اسکنرهای صفحه‌ای عمل کرده و از دوربین‌های CCD خطی و سیستم‌های اسکن آینه‌ای برای ساخت تصاویر اسکن شده در کامپیوتر بطور هم‌زمان استفاده می‌کنند، رو به افزایش می‌باشد. این استاندارد، بررسی کلی در خصوص اندازه‌گیری‌های تجزیه تصاویر دارد. اما در این زمینه پیچیده، به عنوان یک راهنمای همه جانبه و کاملی به کار نمی‌رود. هر کس که در زمینه تجزیه تصاویر تازه کار است باید برای راهنمایی مفصل‌تر در مورد کاربردهای خاص اندازه‌گیری، به مقالات منتشر شده مراجعه نماید.

1- Charge Coupled Device

خمیر کاغذ، کاغذ و مقوا مقررات مربوط به اندازه‌گیری‌های تجزیه تصاویر

۱ هدف و دامنه کاربرد

هدف از تدوین این استاندارد، استفاده از تجزیه تصاویر برای اندازه‌گیری ویژگی‌های مشاهده‌ای مختلف خمیر کاغذ، کاغذ، مقوا و محصولات وابسته به آنها که چاپ و یا پوشش^۱ داده شده‌اند، می‌باشد. این استاندارد در موارد زیر کاربرد دارد:

- تخمین میزان لکه و تراشه در خمیر کاغذ رنگبری شده
- تخمین مواد چسبنده و پلاستیک‌ها در خمیر کاغذ بازیافتی
- اندازه‌گیری اتوماتیک طول الیاف خمیر کاغذ و کاغذ
- تعیین درشتی الیاف خمیر کاغذ، کاغذ و مقوا

۲ مراجع الزامی

مدارک الزامی زیر حاوی مقرراتی است که در متن این استاندارد ملی ایران به آنها ارجاع داده شده است. بدین ترتیب آن مقررات جزئی از این استاندارد ملی ایران محسوب می‌شود. در صورتی که به مدرکی با ذکر تاریخ انتشار ارجاع داده شده باشد، اصلاحیه‌ها و تجدیدنظرهای بعدی آن موردنظر این استاندارد ملی ایران نیست. در مورد مدارکی که بدون ذکر تاریخ انتشار به آنها ارجاع داده شده است، همواره آخرین تجدیدنظر و اصلاحیه‌های بعدی آنها مورد نظر است.

استفاده از مراجع زیر برای این استاندارد الزامی است:

۴ ۱ استاندارد ملی ایران شماره ۴۳۲۴، خمیر کاغذ- روش تخمین تراشه و لکه در خمیر کاغذ رنگبری

شده

۴ ۲ استاندارد ملی ایران شماره ۴۷۲۰، خمیرکاغذ، کاغذ و مقوا- روش تعیین درشتی الیاف

۴ ۳ استاندارد ملی ایران شماره ۴ ۸۱۸۶، خمیرکاغذ بازیافتی- تخمین مواد چسبنده و پلاستیک‌ها-

قسمت دوم: روش آنالیز تصویری

۴ ۴ استاندارد ملی ایران شماره ۹۸۰، خمیرکاغذ تعیین طول الیاف خمیرکاغذ با استفاده از نور قطبی

۲۰۵ استاندارد ملی ایران شماره ، خمیرکاغذ تعیین طول الیاف خمیرکاغذ با استفاده از نور غیرقطبی

۳ اصول آزمون

هر یک از روش‌های تجزیه تصاویر باید به‌طور کامل مستندسازی شده تا از تکثیرپذیری قابل قبولی در تمامی مراحل، شامل آماده‌سازی نمونه آزمونی و تجهیزات، تنظیم نورپردازی تا مراحل جمع‌آوری داده‌های نهایی و تجزیه و تحلیل آنها اطمینان حاصل شود.

۴ آماده‌سازی

۴ ۱ دقت لازم

به دلیل سهولت در تجزیه تصاویر و بروز تغییرات معنی‌دار در اندازه‌گیری‌های مربوط به تجزیه تصاویر که از مراحل مختلف آماده‌سازی آزمون‌ها و یا کهنه شدن آنها ناشی می‌شود، کاربر باید دقت لازم را داشته باشد.

نمونه‌برداری برای تهیه نمونه‌ها و نمونه شاهد باید مشخص بوده و قابلیت تکرارپذیری داشته باشد.

۴ ۲ نورپردازی^۱

تفاوت در نورپردازی می‌تواند اندازه‌گیری‌های مربوط به تجزیه تصاویر را به‌طور قابل توجهی تغییر دهد. این تفاوت‌ها می‌تواند ناشی از موارد مختلفی نظیر شدت، زاویه برخورد، دمای منبع نور و تغییرات شدت

1- Lightening

نور (هنگامی که دستگاه تجزیه‌گر تصاویر تحت تأثیر تغییرات محیطی نور است) باشد. حتی نور منعکس شده از لباس اپراتور دستگاه می‌تواند بر روی این اندازه‌گیری تأثیرگذار باشد. توصیه می‌شود برای نورپردازی بر سطوح کاغذ و مقوا از نور پراکنده استفاده شود.

باید اطمینان حاصل شود که محدوده طول موج نورپردازی با طیف دستگاه آشکارساز همخوانی دارد. واکنش حس‌گر دوربین باید بصورت خطی و یکنواخت باشد. برای شناسایی موادی که رنگی هستند باید دقت لازم در هنگام انتخاب منبع نور به عمل آید. به عنوان مثال یک نقطه قهوه‌ای، در نور قرمز نسبت به نور آبی، تباين (کنتراست) بسیار کمتری خواهد داشت. از منبع نوری استفاده نمایید که با تغییر ولتاژ تغییری در تابش طیف آن رخ ندهد.

بسیاری از دوربین‌های خطی CCD به طیف نوری نزدیک مادون قرمز بسیار حساس بوده که این امر می‌تواند منجر به کنتراست بیشتر تصویر در مقایسه با نور مرئی شود.

یک فیلتر سبز با پهنای باند زیاد و یا فیلتری که طیف نور نزدیک مادون قرمز را حذف نماید می‌تواند در جلوی دستگاه آشکارساز نصب شود. بهترین حالت ممکن این است که تجهیزات تجزیه تصاویر در اتاقی فاقد پنجره قرار گیرند.

۴ ۳ برسنجی (کالیبراسیون)

تقریباً همه سیستم‌های تجزیه تصاویر با برخی از فرم‌های استاندارد برسنجی ارائه می‌شوند که امکان تبدیل اندازه‌گیری‌ها را به واحدهای مشخص فراهم می‌آورد. با این وجود، این استانداردها ممکن است برای همه کاربردها مناسب نبوده و تأیید آنها اغلب نسبت به استانداردهای اصلی دشوار باشد. در صورت امکان، استاندارد برسنجی انتخاب شود که با استاندارد اصلی قابل تطابق باشد.

یادآوری فن‌آوری تجزیه تصاویر در صنعت خمیر و کاغذ بطور وسیعی مورد استفاده قرار می‌گیرد. روش‌های برسنجی متفاوت بوده و بستگی به کاربرد خاص دارد. برخی کاربردهای مشخص در بند ۱ ذکر شده‌اند.

۴ ۴ نمونه‌های شاهد

به علت پیچیدگی تنظیمات سیستم، در برخی از کاربردها اغلب پیشنهاد می شود یک یا چند نمونه شاهد نگهداری شود. نمونه شاهد در آزمون سریع جهت تأیید اینکه مراحل تنظیمات جاری دارای نتایجی در محدوده مجاز هستند، مورد سنجش و ارزیابی واقع می شود.

نمونه شاهد باید دارای ثبات بوده و همچنین طی اسکن‌های مکرر دقت قابل قبولی داشته باشد. این توصیه برای حصول اطمینان از بدست آمدن نتایج مشابه توسط کاربرهای متعدد سیستم می باشد.

۴ ۵ وضوح سلول تصویری^۱

در مرکز هر دستگاه تجزیه‌گر تصاویر، یک ردیف آشکارساز خطی یا دو بعدی سلول‌های تصویری قرار دارد. تصویر نوری به ردیفی (آرایه‌ای) از سلول‌های تصویری تبدیل شده که هر یک دارای شدت^۲ مخصوص به خود در حافظه کامپیوتر می باشند. وضوح^۳ و دقت اندازه‌گیری تجزیه تصاویر از طریق تعداد سلول‌های تصویری که عناصری مجزا در داخل یک تصویر ایجاد می کنند، تعیین می گردد.

فاصله نامناسب الکترونیکی (اتصال یا جفت شدن) سلول‌های تصویری در آشکارساز می‌تواند موجب افت زیاد در وضوح مؤثر آشکارساز نسبت به آنچه که از فاصله مناسب سلول‌های تصویری انتظار می رود، شود. در صورت نیاز به وضوح زیاد در اندازه یا شکل تصاویر، سطح بزرگ‌نمایی تصویر باید در محدوده مناسبی تنظیم شود.

۴ ۶ وضوح نور

محدودیت در کیفیت اندازه‌گیری‌های تجزیه تصویر به علت محدودیت‌های نوری سیستمی است که تصویر را به آشکارساز منتقل می کند. این اثرات به صورت بالقوه، متعدد و پیچیده هستند، مثل: تطابق،

1- Pixel

2- Intensity

3 -Resolution

مسطح بودن زمینه، انحراف رنگ و غیره. این مشکلات معمولاً^۱ با استفاده از عدسی‌های^۱ با کیفیت بالا، نور با طول موج کوتاه‌تر و عدسی‌هایی با تعداد روزنه بیشتر (و فواصل کارکرد کوتاه‌تر) برطرف شود. موافقی که به دلایل کاربردی، نیازمند کار با فاصله بیشتری از نمونه هستیم و نزدیک شدن عدسی به نمونه باید به دلیل تأمین فاصله کانونی بیشتر متوقف شود، ممکن است بزرگنمایی تصویر در حد چند میکرومتر کاهش یابد. افرادی که در زمینه تجزیه تصویر مبتدی هستند قبل از شروع به تجزیه تصاویر، باید مدتی را صرف یادگیری سیستم نوری مورد استفاده و کاربردهای آن نمایند. برای کوچک‌ترین تصویری که قرار است اندازه‌گیری شود حداقل چهار سلول تصویری پیشنهاد می‌شود. در صورتی که از منبع نور سفید استفاده می‌شود وضوح تصویر نباید از یک میکرومتر برای هر سلول تصویری بیشتر شود. از بکارگیری عدسی‌های دارای قابلیت درشت‌نمایی^۲ باید اجتناب شود.

۴ ۷ وضوح تصویر سطح خاکستری^۳

سطح خاکستری (GL) عددی است که شدت نور اختصاص داده شده به هر سلول تصویری را نشان می‌دهد. عدد کمتر مربوط به سلول تصویری تیره‌تر است. در این خصوص، وضوح تصویر با حداقل GL، ۲۵۶ (حسگر ۸ بیتی) پیشنهاد می‌شود. این دامنه با احتمال ۹۵٪ عملیات رقومی کردن اطلاعات کسب شده از تصویر را پوشش می‌دهد. در صورتی که پارازیت الکترونیکی حدود ۰/۵ درصد باشد، افزایش این عدد حتی تا میزان GL، ۴۰۰۰ نیز باعث بهبود وضوح تصویر سطح خاکستری نخواهد شد. شخصی که کار تجزیه تصاویر را انجام می‌دهد باید با استفاده از نمونه‌های استاندارد تیره و روشن، مقادیر مربوط به وضوح تصویر در GL صفر و GL ۲۵۵ را ثبت نماید. همچنین اپراتور باید حد آستانه آشکارسازی را (به صورت GL) که برای آشکارسازی تصاویر استفاده شده، یادداشت نماید.

1- Lens

2- Zoom

3 - Grey level resolution

ممکن است آزمون تجزیه تصاویر برخی از نمونه‌ها به علت محدود بودن دامنه GL امکان‌پذیر نباشد.

۵ تجزیه تصویر در مقایسه با مشاهده چشمی

سیستم‌های تجزیه تصویر قادر به اندازه‌گیری‌هایی هستند که دارای دقت یک درصد یا بهتر باشند. در واقع، این سیستم‌ها می‌توانند به نحوی قابل اطمینان، تفاوت‌های کیفی نمونه را که برای تشخیص توسط چشم انسان بسیار مشکل است، اندازه‌گیری نمایند.

زمانی که قرار است نتایج تجزیه تصویر با مشاهده چشمی مقایسه شود، مشخص نمودن تفاوت‌های بارز است مهم می‌باشد. به طور کلی، تجهیزات باید به طریقی طراحی شوند که کاربر از مشابهت تجزیه تصاویر با آنچه که مشاهده می‌کند، اطمینان حاصل کند.