



جمهوری اسلامی ایران
Islamic Republic of Iran
سازمان ملی استاندارد ایران

Iranian National Standardization Organization



استاندارد ملی ایران

۱۹۸۴۱-۱

چاپ اول

۱۳۹۳

INSO

19841-1

1st.Edition

2015

میکروسکوپ‌ها - شناسه‌گذاری شیئی‌های

میکروسکوپ -

قسمت ۱: تختی میدان / پلن

**Microscopes – Designation of microscope
objectives
Part 1: Flatness of field/Plan**

ICS:37.020

به نام خدا

آشنایی با سازمان ملی استاندارد 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.

نام موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران به موجب یکصد و پنجاه و دومین جلسه شورای عالی اداری مورخ ۹۰/۶/۲۹ به سازمان ملی استاندارد ایران تغییر و طی نامه شماره ۲۰۶/۳۵۸۳۸ مورخ ۹۰/۷/۲۴ جهت اجرا ابلاغ شده است.

تدوین استاندارد در حوزه های مختلف در کمیسیون های فنی مرکب از کارشناسان سازمان، 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 ذی صلاح 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 شوند که بر اساس مفاد نوشته شده در استاندارد ملی ایران شماره ۵ تدوین و در کمیته ملی استاندارد مربوط که سازمان ملی استاندارد ایران تشکیل می دهد به تصویب رسیده باشد.

سازمان ملی استاندارد 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 پیشرفت های علمی، فنی و صنعتی جهان و استانداردهای بین المللی بهره گیری می شود.

سازمان ملی استاندارد 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. سازمان 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 سازمان ها 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، سازمان ملی استاندارد ایران 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 آن ها 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 سازمان است.

1- International Organization for Standardization

2 - International Electrotechnical Commission

3- International Organization of Legal Metrology (Organisation Internationale de Metrologie Legale)

4 - Contact point

5 - Codex Alimentarius Commission

کمیسیون فنی تدوین استاندارد
«میکروسکوپ‌ها - شناسه‌گذاری شیئی‌ها ی میکروسکوپ -
قسمت ۱: تختی میدان / پلن»

رئیس:

صبایان، محمد
(دکترای فیزیک اپتیک و فوتونیک)

سمت و / یا نمایندگی

عضو هیأت علمی دانشگاه شهید چمران
اهواز

دبیر:

خادمی‌مقدم، الهام
(لیسانس فیزیک)

کارشناس آزمایشگاه بندرسازان جنوب گناوه

اعضاء: (اسامی به ترتیب حروف الفبا)

احمدی، مریم
(لیسانس فیزیک)

کارشناس آزمایشگاه بندرسازان جنوب گناوه

بلغاری، نازنین
(دکترای سلولی‌ملوکولی)

مدیر فروش شرکت تجهیزات آزمایشگاهی
رایان شیمی

پورصالحان، محسن
(تخصص پاتولوژی)

متخصص آزمایشگاه پاتوبیولوژی دکتر ثبات

پولادزاده، آذردهخت
(لیسانس فیزیک)

عضو انجمن اپتیک و فوتونیک ایران

حیدری، شهناز
(فوق لیسانس شیمی)

مدیر فنی آزمایشگاه بندرسازان جنوب گناوه

دیلمی، مرضیه
(فوق لیسانس مهندسی شیمی)

کارشناس معاونت استاندارد گناوه

رستمی، صدیقه
(لیسانس شیمی)

کارشناس آزمایشگاه بندرسازان جنوب گناوه

مدیر عامل شرکت بهسازطب

صیادی، سعید
(فوق لیسانس الکترونیک)

کارشناس مسئول پژوهشگاه استاندارد

طیب زاده، سید مجتبی
(فوق لیسانس مهندسی پزشکی)

مدیر آزمایشگاه اپتیک جهاد دانشگاهی
شریف

عجمی، فاطمه
(فوق لیسانس صنایع)

دانشیار گروه فیزیک دانشگاه اصفهان

فلاح، حمیدرضا
(دکترای فیزیک اپتیک کاربردی)

مدیر مجتمع آزمایشگاهی چرخه طبیعت
سبز

محمودی، ایوب
(دکترای داروسازی)

عضو هیات علمی دانشگاه صنعتی شهدای
هویره

مقدسیان، محمود
(دکترای برق)

مسئول تجهیزات پزشکی بیمارستان
امیرالمومنین گناوه

سیده مریم موسوی نسب
(فوق لیسانس مهندسی پزشکی)

کارشناس اداره استاندارد خرمشهر

میرمهدی، محسن
(فوق لیسانس فیزیک)

فهرست مندرجات

صفحه	عنوان
ب	آشنایی با سازمان ملی استاندارد
ج	کمیسیون فنی تدوین استاندارد
ه	پیشگفتار
و	مقدمه
۱	۱ هدف و دامنه کاربرد
۲	۲ مراجع الزامی
۲	۳ اصطلاحات و تعاریف
۳	۴ الزامات
۴	۱-۴ نشانه گذاری
۴	۲-۴ تعریف شیئی های تخت
۴	۳-۴ تعیین عدد میدان تخت
۵	پیوست الف (اطلاعاتی) محاسبه عمق میدان در فضای جسم با استفاده از فرمول برک
۹	پیوست ب (اطلاعاتی) کتاب نامه

پیش گفتار

استاندارد "میکروسکوپ‌ها- شناسه‌گذاری شیئی‌های میکروسکوپ- قسمت ۱: تختی میدان/پلن" که پیش نویس آن در کمیسیون‌های مربوط توسط سازمان ملی استاندارد تهیه و تدوین شده است و در چهارصد و نود و پنجمین اجلاس کمیته ملی استاندارد مهندسی پزشکی مورخ ۱۳۹۳/۱۲/۱۶ مورد تصویب قرار گرفته است، اینک به استناد بند یک ماده ۳ قانون اصلاح قوانین و مقررات موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران، مصوب بهمن ماه ۱۳۷۱، به عنوان استاندارد ملی ایران منتشر می شود.

برای حفظ همگامی و هماهنگی با تحولات و پیشرفت های 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 تجدید نظر استانداردهای ملی استفاده کرد.

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

BS ISO 19012-1: 2013, Microscopes – Designation of microscope objectives –Part 1: Flatness of field/plan

میکروسکوپ‌ها - شناسه‌گذاری شیئی‌های میکروسکوپ -

قسمت ۱: تختی میدان / پلن^۱

۱ هدف و دامنه کاربرد

هدف از تدوین این استاندارد تعیین کاربرد نشانه‌گذاری تخت (پلن) بر روی شیئی‌های میکروسکوپ و تعریف قطر ناحیه واضح (محدوده با کیفیت) تصویر اولیه از یک سطح جسم تخت می‌باشد. این استاندارد برای مشاهده بصری با استفاده از ترکیب عدسی شیئی، عدسی لوله^۲ و چشمی که توسط تولیدکننده تعیین گردیده است، کاربرد دارد. این نشانه‌گذاری با استاندارد ISO 8587 سازگار است.

یادآوری - تختی میدان تصویر به معنی اعمال هر درجه تصحیح برای دیگر بیراهی‌ها^۳ (انحرافات) مطابق با استاندارد ISO 10934-1 نیست.

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 تجدید نظرهای بعدی آن مورد نظر این استاندارد ملی ایران نیست. در مورد مدارکی که بدون ذکر تاریخ انتشار به آن‌ها ارجاع داده شده است، همواره آخرین تجدید نظر و اصلاحیه‌های بعدی آن‌ها مورد نظر است. استفاده از مرجع زیر برای این استاندارد الزامی است:

2-1 ISO 10934-1, Optics and optical instruments – Vocabulary for microscopy –Part 1: light microscopy

1- plan
2-Tube lens
3-Aberration

۳ اصطلاحات و تعاریف

در این استاندارد، علاوه بر اصطلاحات و تعاریف تعیین شده در استاندارد ISO 10934-1 اصطلاحات و تعاریف زیر نیز بکار می‌رود:

۱-۳

جسم با ساختار مماسی^۱

جسمی است که شامل خطوط کوتاه عمود بر شعاع‌های میدان جسم می‌باشد.

۲-۳

سطح تصویر مماسی^۲

سطحی است که تمام اجسام با ساختار مماسی بر روی آن متمرکز شده و تصویر به صورت واضح در فضای تصویر اولیه تشکیل می‌شود. این تصویر اولیه دارای هیچگونه بیراهی‌ای به جز بیراهی‌های آستیگماتیسم و انحنای پتزوال^۳، نمی‌باشد.

۳-۳

جسم با ساختار ساژیتال^۴

جسمی است که شامل خطوط کوتاه موازی با شعاع‌های میدان جسم می‌باشد.

۴-۳

سطح تصویر ساژیتال^۵

سطحی است که تمام اجسام با ساختار ساژیتال بر روی آن متمرکز شده و تصویر به صورت واضح در فضای تصویر اولیه تشکیل می‌شود. این تصویر اولیه دارای هیچگونه بیراهی‌ای به جز بیراهی‌های آستیگماتیسم و انحنای پتزوال، نمی‌باشد.

-
- 1- Tangential structured object
 - 2- Tangential image surface
 - 3- Petzval curvature
 - 4- Sagittal structured object
 - 5- Sagittal image surface

۵-۳

اختلاف آستیگماتیک^۱

اختلاف ابعادی در امتداد محور اپتیکی در صفحه مماسی بین سطوح تصویر مماسی و ساژیتال می‌باشد.

۶-۳

عدد میدان تخت^۲ (PFN)

عددی که قطر ناحیه‌ی واضح تصویر اولیه یک سطح جسم تخت را، بر حسب میلی‌متر، بیان می‌کند.

۷-۳

عدد میدان شیئی^۳ (OFN)

حداکثر عدد میدان دیدِ چشمی، که شیئی برای آن استفاده طراحی شده است.

۸-۳

نسبت میدان تخت^۴ (PFR)

نسبت عدد میدان تخت به عدد میدان شیئی که به صورت $PFR = PFN/OFN$ تعریف می‌شود.

۹-۳

انحنای پتزوال

انحنای سطح پتزوال که انحنای میدان پایه را مشخص می‌کند.

۴ الزامات

۱-۴ نشانه‌گذاری

عدسی‌های شیئی که با نام تخت مشخص شده یا عنوان تخت بصورت بخشی از نام آنها در نشانه‌گذاری، بکار رفته- است، عدد میدان شیئی (OFN) بر روی بدنه عدسی نیز باید نشان داده شده باشد. اگر از عبارت "میدان تخت" در نشانه‌گذاری نام یک عدسی استفاده شده باشد، باید کلمه تخت (plan) به همراه عدد میدان شیئی بر روی بدنه آن نشانه گذاری شود.

-
- 1- Astigmatic difference
 - 2- plan field number
 - 3- Objectiv field number
 - 4- plan field ratio

نشانه‌گذاری عدد میدان شیئی برای عدسی‌های شیئی که قبل از سال ۲۰۱۴ به فروش رفته‌اند، کاربرد ندارد. اعداد میدان شیئی باید به صورت زیر بیان شده باشد:

غیره و ۳۰، ۲۹، ۲۸، ۲۷، ۲۶/۵، ۲۶، ۲۵، ۲۴، ۲۳، ۲۲، ۲۱، ۲۰، ۱۹، ۱۸

مثال: در مورد یک عدد میدان شیئی ۲۵ داریم: OFN۲۵

۲-۴ تعریف شیئی‌های تخت

نسبت میدان تخت یک عدسی شیئی تخت، حداقل باید ۰/۸۵ باشد.

۳-۴ تعیین عدد میدان تخت

فرض کنید τ_t و τ_s به ترتیب فواصل سطح تصویر مماسی و ساژیتال از صفحه تصویر در امتداد محور اپتیکی در یک صفحه مماسی باشند. با استفاده از τ_t و τ_s میانگین فاصله سطح تصویر، Δ ، مطابق با فرمول (۱) به دست می‌آید:

$$\Delta = (\tau_t + \tau_s) / 2 \quad (1)$$

عدد میدان تخت باید توسط حداکثر میدان دید تصویر اولیه تحت شرایط زیر تعیین گردد: قدر مطلق Δ و اختلاف آستیگماتیک $(\tau_t - \tau_s)$ کمتر یا مساوی مقدار δ محاسبه شده از فرمول برک^۱ (فرمول ۲) و بزرگنمایی چشمی، ۱۰ برابر باشد.

$$\delta = \left(\frac{\omega}{M_{TOTVIS}} \cdot \frac{250\,000}{NA} + \frac{\lambda}{2 \cdot NA^2} \right) \cdot M_0^2 \quad (2)$$

که در آن:

δ عمق کانون در فضای تصویر بر حسب میکرومتر؛

ω یک ثابت فیزیولوژیکی مرتبط با قدرت تفکیک چشم انسان که 5° فرض شده است (ω مقدار کمان این زاویه با مقدار ۰/۰۰۱۴ می‌باشد)؛

M_{TOTVIS} بزرگنمایی بصری کل میکروسکوپ می‌باشد؛

NA روزنه عددی شیئی می‌باشد؛

λ طول موج خط سبز، بر حسب میکرومتر، می‌باشد؛

M_0 بزرگنمایی در صفحه تصویر اولیه می‌باشد.

فرمول برک برای محاسبه عمق میدان در پیوست الف شرح داده شده است.

پیوست الف

(اطلاعاتی)

محاسبه عمق میدان در فضای جسم با استفاده از فرمول برک

فرمول برک به صورت زیر می باشد:

$$\delta_{ob} = n \cdot \left(\frac{\omega}{M_{TOTVIS}} \cdot \frac{250\,000}{NA} + \frac{\lambda}{2 \cdot NA^2} \right)$$

$$\omega = 0.0014, \lambda = 0.55 \mu\text{m}$$

جدول الف-۱- مقادیر عددی پارامترها

۵	۵	۵	۴	۴	۴	۴	بزرگنمایی عدسی شیئی
۰٫۱۶	۰٫۱۵	۰٫۱۲	۰٫۲۰	۰٫۱۶	۰٫۱۳	۰٫۱۰	روزنه عددی دهانه عدسی شیئی (NA)
۱۰	۱۰	۱۰	۱۰	۱۰	۱۰	۱۰	بزرگنمایی چشمی
۵۴٫۴۲۴	۵۸٫۸۱۱	۷۷٫۳۰۹	۵۰٫۵۸۱	۶۵٫۳۶۱	۸۳٫۴۷۶	۱۱۴٫۸۲۵	عمق میدان در نمونه: $\delta_{ob}(\mu m)$
۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	ضریب شکست: n (خشک: n=۱ و غوطه‌ور در روغن: n=۱٫۵۱۵)

۱۰	۱۰	۱۰	۱۰	۱۰	۱۰	۱۰	بزرگنمایی عدسی شیئی
۰٫۴۵	۰٫۴۰	۰٫۳۲	۰٫۳۰	۰٫۲۵	۰٫۲۲	۰٫۲۲	روزنه عددی دهانه عدسی شیئی (NA)
۱۰	۱۰	۱۰	۱۰	۱۰	۱۰	۱۰	بزرگنمایی چشمی
۹٫۱۲۷	۱۰٫۴۵۸	۱۳٫۶۰۶	۱۴٫۷۰۳	۱۸٫۳۷۲	۲۱٫۵۵۵	۲۱٫۵۵۵	عمق میدان در نمونه: $\delta_{ob}(\mu m)$
۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	ضریب شکست: n (خشک: n=۱ و غوطه‌ور در روغن: n=۱٫۵۱۵)

۲۰	۲۰	۲۰	۲۰	۲۰	۲۰	۲۰	بزرگنمایی عدسی شیئی
۰٫۷۵	۰٫۷۰	۰٫۶۰	۰٫۵۰	۰٫۴۵	۰٫۴۰	۰٫۴۰	روزنه عددی دهانه عدسی شیئی (NA)
۱۰	۱۰	۱۰	۱۰	۱۰	۱۰	۱۰	بزرگنمایی چشمی
۲٫۸۱۹	۳٫۰۵۸	۳٫۶۷۶	۴٫۵۹۳	۵٫۲۳۸	۶٫۰۸۳	۶٫۰۸۳	عمق میدان در نمونه: $\delta_{ob}(\mu m)$
۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	ضریب شکست: n (خشک: n=۱ و غوطه‌ور در روغن: n=۱٫۵۱۵)

۴۰	۴۰	۴۰	۴۰	۴۰	۴۰	۴۰	۴۰	۴۰	۴۰	بزرگنمایی عدسی شیئی
۱,۳۰	۱,۲۵	۱,۰۰	۰,۹۵	۰,۸۵	۰,۷۵	۰,۷۰	۰,۶۵	۰,۶۰	۰,۵۵	روزنه عددی دهانه عدسی شیئی (NA)
۱۰	۱۰	۱۰	۱۰	۱۰	۱۰	۱۰	۱۰	۱۰	۱۰	بزرگنمایی چشمی
۱,۲۶۵	۱,۳۲۵	۱,۷۴۰	۱,۲۲۴	۱,۴۰۸	۱,۶۵۲	۱,۸۰۸	۱,۹۹۳	۲,۲۱۷	۲,۴۹۴	عمق میدان در نمونه: $\delta ob(\mu m)$
۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	ضریب شکست: n (خشک: n=۱ و غوطه‌ور در روغن: n=۱,۵۱۵)

۶۰	۶۰	۶۰	۶۰	۶۰	۶۰	۶۰	بزرگنمایی عدسی شیئی
۱,۴۰	۱,۳۰	۱,۲۵	۰,۹۵	۰,۹۰	۰,۸۵	۰,۷۰	روزنه عددی دهانه عدسی شیئی (NA)
۱۰	۱۰	۱۰	۱۰	۱۰	۱۰	۱۰	بزرگنمایی چشمی
۰,۸۴۲	۰,۹۲۵	۰,۹۷۲	۰,۹۱۷	۰,۹۸۵	۱,۰۶۴	۱,۳۹۱	عمق میدان در نمونه: $\delta ob(\mu m)$
۱,۵۱۵	۱,۵۱۵	۱,۵۱۵	۱	۱	۱	۱	ضریب شکست: n (خشک: n=۱ و غوطه‌ور در روغن: n=۱,۵۱۵)

۶۳	۶۳	۶۳	۶۳	۶۳	۶۳	۶۳	بزرگنمایی عدسی شیئی
۱,۴۰	۱,۳۲	۱,۲۵	۰,۹۵	۰,۸۰	۰,۷۵	۰,۷۰	روزنه عددی دهانه عدسی شیئی (NA)
۱۰	۱۰	۱۰	۱۰	۱۰	۱۰	۱۰	بزرگنمایی چشمی
۰,۸۱۲	۰,۸۷۵	۰,۹۳۸	۰,۸۸۸	۱,۱۲۱	۱,۲۲۷	۱,۳۵۱	عمق میدان در نمونه: $\delta ob(\mu m)$
۱,۵۱۵	۱,۵۱۵	۱,۵۱۵	۱	۱	۱	۱	ضریب شکست: n (خشک: n=۱ و غوطه‌ور در روغن: n=۱,۵۱۵)

۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	بزرگنمایی عدسی شیئی
۱,۴۰	۱,۳۵	۱,۳۰	۱,۲۵	۰,۹۵	۰,۹۰	روزنه عددی دهانه عدسی شیئی (NA)
۱۰	۱۰	۱۰	۱۰	۱۰	۱۰	بزرگنمایی چشمی
۰,۵۹۰	۰,۶۲۰	۰,۶۵۳	۰,۶۸۹	۰,۶۷۱	۰,۷۲۶	عمق میدان در نمونه: $\delta_{ob}(\mu m)$
۱,۵۱۵	۱,۵۱۵	۱,۵۱۵	۱,۵۱۵	۱	۱	ضریب شکست: n (خشک: n=۱ و غوطه‌ور در روغن: n=۱,۵۱۵)

پیوست ب
(اطلاعاتی)
کتاب نامه

- [1] ISO 8578, Microscopes — Marking of objectives and eyepieces
- [2] Berek M..Grundlagender Tiefenwahrnehmung im Mikroskop.Marburger Sitzungsberichte. 1927, 62 pp. 189–223