



جمهوری اسلامی ایران  
Islamic Republic of Iran

سازمان ملی استاندارد ایران

Iranian National Standardization Organization



استاندارد ملی ایران

۱۷۷۰۵-۱

چاپ اول

۱۳۹۲

INSO

17705-1

1st.Edition

2014

میکروسکوپ‌ها - فواصل تصویری مرتبط با  
صفحات مرجع مکانیکی -

قسمت ۱:

طول لوله ۱۶۰ میلی متر

**Microscopes - Imaging distances related  
to mechanical reference planes -**

**Part 1:**

**Tube length 160 mm**

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)<sup>۱</sup>، کمیسیون بین المللی الکتروتکنیک (IEC)<sup>۲</sup> و سازمان بین المللی اندازه شناسی قانونی (OIML)<sup>۳</sup> است و به عنوان تنها رابط<sup>۴</sup> کمیسیون کدکس غذایی (CAC)<sup>۵</sup> 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 - فواصل تصویری مرتبط با صفحات مرجع مکانیکی -  
قسمت ۱: طول لوله ۱۶۰ میلی متر

رئیس:

صحتی، محمدرضا  
(دکترای مهندسی پزشکی بیوالکتریک)

دبیر:

بنی مهدی دهکردی، احسان  
(کارشناسی ارشد برق-الکترونیک)

مدیرعامل شرکت طراحان مشاور صنعت و معدن  
دزپارت

اعضاء: ( اسامی به ترتیب حروف الفبا )

برادران قهفرخی، میلاد  
(دکترای تخصصی فیزیک پزشکی)

دبیر کمیته پژوهش‌های دانشجویان دانشکده  
فناوری نوین پزشکی دانشکده علوم پزشکی

بنی مهدی دهکردی، نسرين  
(کارشناسی ارشد مهندسی برق-الکترونیک)

مدرس دانشگاه آزاد اسلامی-واحد شهرکرد

پویان، مهوش  
(کارشناسی ارشد میکروبیولوژی)

کارشناس اداره استاندارد استان چهارمحال و  
بختیاری

حیدرپور، احمدرضا  
(کارشناسی مهندسی پزشکی)

کارشناس

رحمتی، سعید  
(کارشناسی ارشد اپتومتری)

عضو هیأت علمی دانشگاه علوم پزشکی شهید  
بهشتی

عجمی، فاطمه  
(کارشناسی ارشد مهندسی سیستم‌های اقتصادی اجتماعی)

مدیر آزمایشگاه اپتیک جهاد دانشگاهی صنعتی  
شریف

کاظمی، مهدی  
(کارشناسی مهندسی پزشکی)

اداره کل تجهیزات پزشکی استان چهارمحال و  
بختیاری

ملکی، محسن  
کارشناس شرکت فرتاش داد

(کارشناسی ارشد مهندسی پزشکی)

کارشناس

محمدپور دوستکوهی، سهیل

(کارشناسی ارشد مهندسی پزشکی)

## فهرست مندرجات

صفحه	عنوان
ب	آشنایی با سازمان ملی استاندارد
ج	کمیسیون فنی تدوین استاندارد
ه	پیش گفتار
و	مقدمه
۱	۱ هدف و دامنه کاربرد
۱	۲ اصطلاحات و تعاریف
۱	۱-۲ فاصله هم کانونی عدسی شیئی
۱	۲-۲ فاصله تصویر اولیه تا عدسی شیئی
۱	۳-۲ فاصله هم کانونی عدسی های چشمی
۲	۴-۲ طول لوله مکانیکی
۲	۳ الزامات
۲	۱-۳ ابعاد نامی و رواداری ها
۴	۲-۳ مثال ها
۴	۴ نشانه گذاری

## پیش گفتار

استاندارد " میکروسکوپ‌ها- فواصل تصویری مرتبط با صفحات مرجع مکانیکی-قسمت ۱: طول لوله ۱۶۰ میلی متر " که پیش نویس آن در کمیسیون‌های مربوط توسط شرکت دزپارت تهیه و تدوین شده است و در چهارصد و نه امین اجلاس کمیته ملی استاندارد مهندسی پزشکی مورخ ۹۲/۱۱/۱۴ 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 می‌شود.

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

ISO9345-1: 2012, Microscopes – Imaging distances related to mechanical reference planes-Part  
1:Tube length 160 mm

# میکروسکوپ‌ها-فواصل تصویری مرتبط با صفحات مرجع مکانیکی-قسمت ۱: طول لوله ۱۶۰ میلی متر

## ۱ هدف و دامنه کاربرد

هدف از تدوین این استاندارد، تعیین فواصل تصویری شیئی‌ها و چشمی‌های میکروسکوپ‌هایی با طول لوله مکانیکی ۱۶۰ میلی متری یا معادل، می‌باشد.

یادآوری- اغلب از یک ترکیب مشخص چشمی و شیئی برای اصلاح خطاهای اپتیکی استفاده می‌شود بنابراین، ترکیب یک شیئی از یک تولیدکننده با یک چشمی از تولیدکننده دیگر، حتی اگر با این استاندارد مطابقت داشته باشد، ممکن است سبب از دست رفتن کیفیت تصویر شود.

## ۲ اصطلاحات و تعاریف

در این استاندارد، اصطلاحات و تعاریف زیر به کار می‌رود:

### ۱-۲

#### فاصله هم کانونی<sup>۱</sup> عدسی شیئی

فاصله ( در هوا ) بین صفحه جسم (یعنی سطح جسم بدون پوشش) و فلنج عدسی شیئی، زمانی که میکروسکوپ در وضعیت استفاده قرار دارد.

یادآوری- فاصله هم کانونی عدسی شیئی یکی از ابعاد واسط نوری است.

[ تعریف 2.80.2.4 از استاندارد، ISO 10934-1:2002 ]

### ۲-۲ فاصله تصویر اولیه تا عدسی شیئی

فاصله ( در هوا ) بین فلنج عدسی شیئی ( از صفحه چرخان ) و صفحه تصویر اولیه می‌باشد.

یادآوری- فاصله عدسی شیئی تا تصویر اولیه یکی از ابعاد واسط نوری است و به طور معمول دارای مقدار ۱۵۰ میلی متر یا بی‌نهایت است. دومی یک مقدار فرضی است که برای میکروسکوپ‌های طراحی شده با عدسی‌های شیئی اصلاح شده برای بی‌نهایت، بکار می‌رود.

[ تعریف 2.80.2.1 از استاندارد، ISO 10934-1:2002 ]

### ۳-۲ فاصله هم کانونی عدسی چشمی

فاصله بین فلنج عدسی چشمی و سطحی که عدسی چشمی روی آن کانونی شده است، می‌باشد.

یادآوری- صفحه ای که عدسی چشمی روی آن کانونی شده با صفحه تصویر حقیقی نهایی میکروسکوپ، هنگامی که چشمی در لوله مشاهده قرار داده شود، منطبق می‌باشد. فاصله هم کانونی عدسی چشمی یکی از ابعاد واسط نوری است و معمولاً ۱۰ میلی متر می‌باشد.

[ تعریف 2.80.2.3 از استاندارد، ISO 10934-1:2002 ]

### ۴-۲ طول لوله مکانیکی

برای عدسی‌های شیئی که برای فاصله تصویر اولیه محدود اصلاح شده‌اند، در ساده‌ترین شکل آن (یعنی بدون هیچ عدسی واسطی) طول لوله گفته می‌شود و این طول فاصله (در هوا) بین فلنج عدسی شیئی از صفحه چرخان و فلنج عدسی چشمی از لوله مشاهده می‌باشد.

یادآوری ۱- طول لوله مکانیکی، یکی از ابعاد واسط نوری میکروسکوپ است.

یادآوری ۲- مقدار آن معمولا ۱۶۰ میلی‌متر است.

یادآوری ۳- برای عدسی‌های شیئی که برای فاصله بی‌نهایت اصلاح شده‌اند، طول لوله مکانیکی به طور فرضی بی‌نهایت در نظر گرفته شده است.

[ تعریف 2.143.1 از استاندارد، ISO 10934-1:2002 ]

### ۳ الزامات

#### ۱-۳ ابعاد نامی و رواداری‌ها

ابعاد نامی باید با جدول ۱ و شکل ۱ مطابقت داشته باشند.

جدول ۱- ابعاد نامی و رواداری‌ها

رواداری mm	شماره دهانه	ارزش اسمی mm	نماد	خصوصیت
±۰٫۲	≤۰٫۱	۴۵٫۰۰	$l_1$	فاصله هم‌کانونی شیئی
±۰٫۰۶	>۰٫۱ تا ≤۰٫۲۵			
±۰٫۰۳	>۰٫۲۵ تا ≤۰٫۴۵			
±۰٫۰۱	>۰٫۴۵			
±۰٫۵		۱۵۰٫۰۰	$l_2$	فاصله شیئی تا تصویر اولیه
±۰٫۳		۱۰٫۰۰	$l_3$	فاصله هم‌کانونی چشمی
±۰٫۵		۱۶۰٫۰۰	$l_4$	طول لوله مکانیکی

یادآوری ۱- رواداری ±۰٫۲ برای فاصله هم‌کانونی شیئی‌ها با روزه عددی کمتر یا مساوی ۰٫۱ ضرورتی ندارد که برای عدسی‌های شیئی با بزرگ‌نمایی کمتر از ۴× بکار رود.

یادآوری ۲- فاصله هم‌کانونی ۴۵ میلی‌متر در جدول ۱ و در شکل ۱ بیشتر برای شیئی‌های به کار می‌روند که با اجسام (نمونه‌های) بدون پوشش استفاده می‌شوند. شیئی‌های استفاده شده برای نمونه‌های پوشیده شده (یا لامل) باید یک فاصله هم‌کانونی داشته باشد که تغییر مکان مجازی جسم توسط لامل را امکان پذیر سازد.

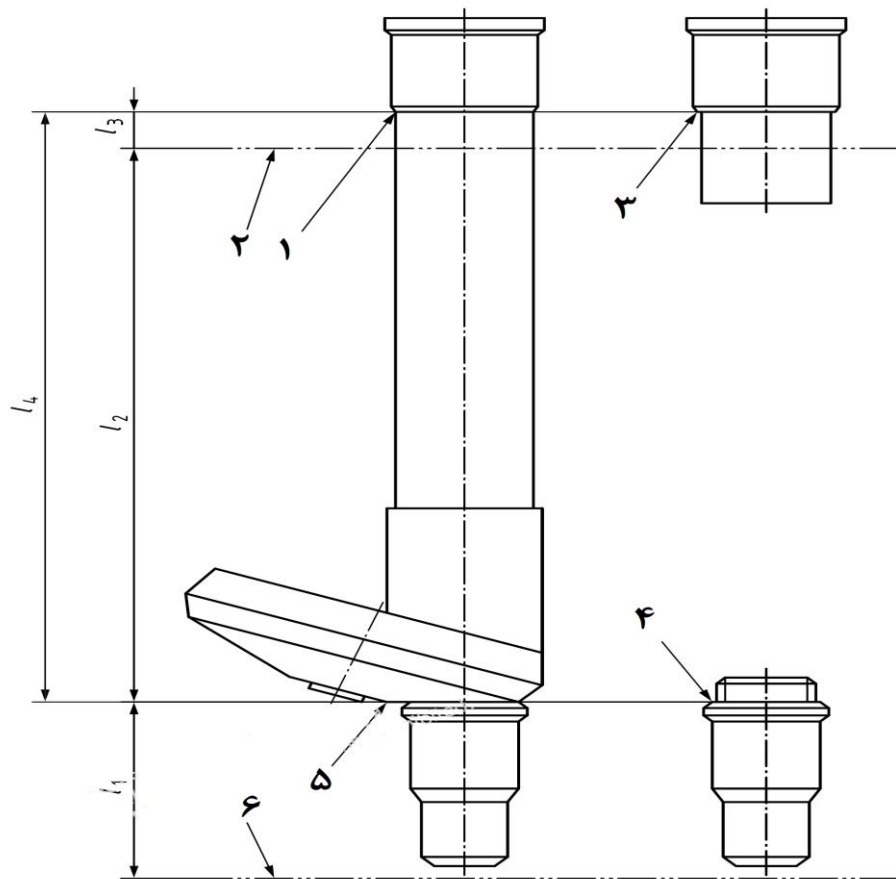
$$l_1 + t \frac{n-1}{n} \text{ mm}$$

که در آن:

t ضخامت لامل می‌باشد؛

n ضریب شکست شیشه می‌باشد؛





راهنما:

- |   |                                   |
|---|-----------------------------------|
| ۱ | سطح قرارگیری چشمی از لوله مشاهده  |
| ۲ | صفحه تصویر اولیه                  |
| ۳ | فلنج چشمی                         |
| ۴ | فلنج شیئی                         |
| ۵ | سطح قرارگیری چشمی (از صفحه چرخان) |
| ۶ | صفحه جسم                          |

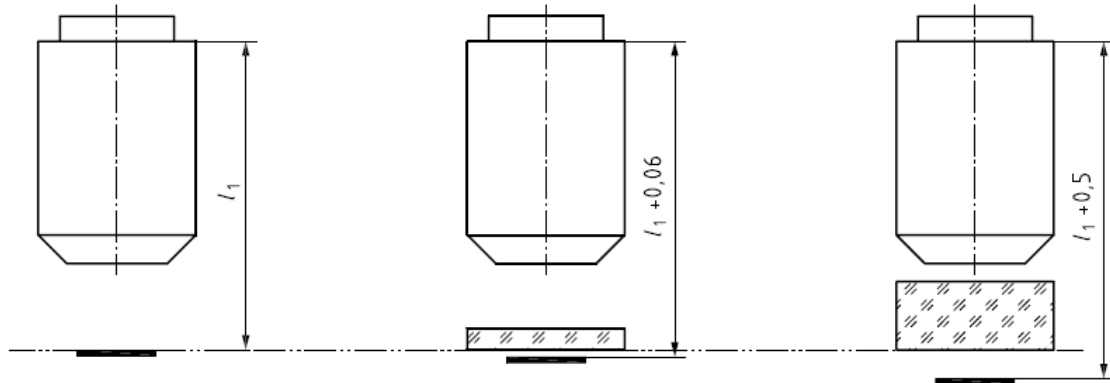
**یادآوری** - بسیاری از میکروسکوپها در داخل خود دارای منشورها و عدسیهایی برای تغییر وضعیت و یا بزرگنمایی تصویر میباشند. در این حالت، میکروسکوپ باید ساختاری داشته باشد که مطابق این استاندارد، در ترکیب با شیئیها، تصویر اولیه ۱۰ میلی متر پایین تر از سطح قرارگیری چشمی از لوله مشاهده تشکیل شود.

شکل ۱- سطوح قرار گیری، صفحات مرجع، و فواصل تصویر

### ۲-۳ مثال ها

شکل ۲ تأثیر ضخامت‌های مختلف شیشه محافظ یا لامل بر روی فاصله هم‌کانونی را نشان می‌دهد.

ابعاد بر حسب میلی متر



جسم بدون شیشه محافظ

$$t=0 \text{ mm}$$

$$l_{CG}=l_1^a$$

جسم با شیشه محافظ یا لامل

$$t=0.17 \text{ mm}$$

$$l_{CG}=l_1+0.06 \text{ mm}^a$$

جسم با محفظه کشت

$$t=1/5 \text{ mm}$$

$$l_{CG}=l_1+0.06 \text{ mm}^a$$

<sup>a</sup>  $l_{CG}$  حاصل فاصله هم‌کانونی، بعلاوه ضخامت مختلف لامل می‌باشد.

شکل ۲- مثال‌هایی از فواصل هم‌کانونی به عنوان تابعی از ضخامت لامل

### ۴ نشانه گذاری

اگر بزرگ‌نمایی تصویر اولیه به وسیله سیستم‌های نوری داخلی تغییر داده شود، فاکتور لوله باید روی قسمت تغییر دهنده بزرگ‌نمایی نشانه گذاری شود (پایه، لوله و غیره).

مثال:  $1,25 \times$

پیوست الف  
(اطلاعاتی)  
کتابنامه

- [1] ISO 8039, Microscope-Values, tolerances and symbols for magnification.  
[2] ISO 9345-2, Optics and optical instruments-Microscopes: Imaging distances related to mechanical reference planes - Part 2: Infinity-corrected optical systems.  
[3] ISO 10934-1, Optics and optical instruments-Vocabulary for microscopy-Part 1: Light microscopy.

