



# 中华人民共和国国家标准

GB/T 43846.1—2024

## 显微镜 显微镜物镜的命名 第1部分：像场平面度/平场

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

(ISO 19012-1: 2013, MOD)

2024-04-25 发布

2024-11-01 实施

国家市场监督管理总局  
国家标准化管理委员会 发布



## 目 次

前言 .....	III
引言 .....	IV
1 范围 .....	1
2 规范性引用文件 .....	1
3 术语和定义 .....	1
4 要求 .....	2
4.1 标志 .....	2
4.2 平场物镜的确定 .....	2
4.3 平场数的确定 .....	2
附录 A(资料性) 用贝雷克公式计算物空间的景深 .....	3
A.1 贝雷克公式 .....	3
A.2 用贝雷克公式计算得到的物镜景深 .....	3
参考文献 .....	6



## 前 言

本文件按照 GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第 1 部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

本文件是 GB/T 43846《显微镜 显微镜物镜的命名》的第 1 部分。GB/T 43846 已经发布了以下部分：

- 第 1 部分：像场平面度/平场；
- 第 2 部分：色差校正；
- 第 3 部分：光谱透射率。

本文件修改采用 ISO 19012-1:2013《显微镜 显微镜物镜的命名 第 1 部分：像场平面度/平场》。

本文件与 ISO 19012-1:2013 的技术差异及其原因如下：

- 删除了“物镜视场数的标志不适用于 2014 年之前销售的物镜。”(见 4.1)，以符合我国标准使用习惯。

本文件做了下列编辑性改动：

- 删除了注中的“ISO 10934-1”(见第 1 章)；
- 将“(单位为毫米)”更改为“注”的内容”(见 3.6)；
- 将“表示为：PFR=PFN/OFN”更改为“注”的内容”(见 3.8)；
- 公式(2)的式中增加了“(波长为 546.07 nm)”(见 4.3)；
- 增加了条号和公式(A.1)中符号的说明(见附录 A)。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由中国机械工业联合会提出。

本文件由全国光学和光子学标准化技术委员会(SAC/TC 103)归口。

本文件起草单位：南京东利来光电实业有限责任公司、上海千欣仪器有限公司、广州粤显光学仪器有限责任公司、福建福特科光电股份有限公司、麦克奥迪实业集团有限公司、上海理工大学、宁波永新光学股份有限公司、广州市明美光电技术有限公司、梧州奥卡光学仪器有限公司、宁波湛京光学仪器有限公司、苏州瑞霏光电科技有限公司、宁波华光精密仪器有限公司、广州市晶华精密光学股份有限公司、上海雄博精密仪器股份有限公司、南京江南永新光学有限公司、宁波市教学仪器有限公司、江西凤凰光学科技有限公司、上海光学仪器研究所、微仪光电(天津)有限公司、重庆奥特光学仪器有限责任公司、上海唯视锐光电技术有限公司、宁波舜宇仪器有限公司、深圳市爱科学教育科技有限公司。

本文件主要起草人：洪宜萍、华越、李弥高、黄木旺、陈木旺、张薇、崔志英、张春旺、张韬、干林超、万新军、孔燕波、赫建、祝永进、姚晨、王国瑞、高波、冯琼辉、张昌、吴国民、王蔚生、胡森虎、张前。

## 引 言

随着当前国内外各种科学技术的高速发展,显微镜被广泛应用于科研、教学、医疗卫生和工业制造业等领域。在光学系统中,显微镜物镜是各种类型光学显微镜的重要组成部分,是最先对物体成像的光学部件,也是保证显微镜成像清晰的重要组件。因此在对显微镜物镜进行设计和命名时,需要考虑显微镜物镜的有关参数和功能,使光学显微镜在各种应用场合发挥其正常功能,从而保证光学显微镜产品的设计、质量和应用,促进企业间的协调,提高生产效率。

鉴于上述原因,根据不同类型物镜的有关参数和功能对显微镜的命名予以标准化和规范化是十分必要的。

GB/T 43846《显微镜 显微镜物镜的命名》包含了物镜的有关术语、标志、标识和要求等条款,并根据不同类型物镜的有关参数和功能对物镜进行命名。GB/T 43846 拟分为三个部分。

- 第1部分:像场平面度/平场。目的在于规定在显微镜物镜上标志“平场”的用法,并定义平面物体表面像清晰区域的直径。
- 第2部分:色差校正。目的在于规定色差校正的类别和对色差校正的最低要求。
- 第3部分:光谱透射率。目的在于规定光学设计与显微镜用户对物镜光谱透射率的描述方式。

# 显微镜 显微镜物镜的命名

## 第 1 部分：像场平面度/平场

### 1 范围

本文件规定了在显微镜物镜上标志“平场”的用法，定义了一个平面物体表面主像清晰区域的直径。

本文件适用于使用制造商规定的物镜、镜筒透镜和目镜组合的目视观察。

本文件的物镜标志与 ISO 8578 一致。

注：像场平面度并不意味着对其他像差进行任何程度的校正。

### 2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

ISO 10934 显微镜 光学显微术术语 (Microscopes—Vocabulary for light microscopy)

注：GB/T 27668—2023 显微镜 光学显微术术语 (ISO 10934:2020, MOD)。

### 3 术语和定义

ISO 10934 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

#### 3.1

**子午结构物体** **tangential structured object**

含有多条垂直于物场半径的短线的物体。

#### 3.2

**子午像面** **tangential image surface**

所有子午结构物体聚焦并在主像空间中清晰成像的表面，除了像散和匹兹万曲率外，忽略其他像差。

#### 3.3

**弧矢结构物体** **sagittal structured object**

含有多条平行于物场半径的短线的物体。

#### 3.4

**弧矢像面** **sagittal image surface**

所有弧矢结构物体聚焦并在主像空间中清晰成像的表面，除了像散和匹兹万曲率外，忽略其他像差。

#### 3.5

**像散** **astigmatic difference**

和弧矢像面之间在子午面内沿光轴的尺寸差。

#### 3.6

**平场数** **plan field number; PFN**

用于规定平面物体表面主像清晰区域直径的数值。

注：单位为毫米(mm)。

3.7

**物镜视场数 objective field number; OFN**

物镜设计使用的目镜最大视场数。

3.8

**平场比 plan field ratio; PFR**

平场数与物镜视场数之比。

注：表示为  $PFR = PFN / OFN$ 。

3.9

**匹兹万曲率 Petzval curvature**

匹兹万曲面的曲率，表示基本场曲率。

4 要求

4.1 标志

物镜名称为“平场”或标志中名称含有“PLAN”，应在物镜主体上标明物镜视场数。如果在标志名称中使用了“平场”这个词，镜头也应被标志为“PLAN”，并在镜头主体上标明 OFN。

物镜视场数应表示如下：

18、19、20、21、22、23、24、25、26、26.5、27、28、29、30 等。

示例：对于物镜视场数 25：

OFN25

4.2 平场物镜的确定

平场物镜的平场比应不小于 0.85。

4.3 平场数的确定

$\tau_t$  和  $\tau_s$  为在子午面内沿光轴的子午像面和弧矢像面与图像平面的各自距离。平均主像面距离  $\Delta$  的计算如公式(1)所示：

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

平场数应由满足以下条件的主像面的最大视场确定： $\Delta$  和像散( $\tau_t - \tau_s$ )的绝对值小于或等于由贝雷克公式[见公式(2)]计算出的值  $\delta$ ，目镜的放大倍数为  $10\times$ 。

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

式中：

- $\delta$  —— 图像空间中的聚焦深度，单位为微米( $\mu\text{m}$ )；
- $\omega$  —— 人眼分辨力的生理常数，角度为  $5'$  ( $\omega$  是这个角度的弧度 0.001 4 arc)；
- $M_{TOT\ VIS}$  —— 显微镜的总视觉放大倍数；
- NA —— 物镜的数值孔径；
- $\lambda$  —— e 线(波长为 546.07 nm)的波长，单位为微米( $\mu\text{m}$ )；
- $M_0$  —— 主像面的放大倍数。

用贝雷克公式计算的景深见附录 A。



附录 A

(资料性)

用贝雷克公式计算物空间的景深

A.1 贝雷克公式

贝雷克公式见式(A.1):

$$\delta_{ob} = n \cdot \left( \frac{\omega}{M_{TOT\ VIS}} \cdot \frac{250\ 000}{NA} + \frac{\lambda}{2 \cdot NA^2} \right) \dots\dots\dots (A.1)$$

式中:

- $\delta_{ob}$  ——物镜的景深,单位为微米( $\mu\text{m}$ );
- $n$  ——物空间中介质的折射率;
- $\omega$  ——人眼分辨力的生理常数,  $\omega = 0.001\ 4\ \text{arc}$ ;
- $M_{TOT\ VIS}$  ——显微镜的总视觉放大倍数;
- NA ——物镜的数值孔径;
- $\lambda$  ——波长,  $\lambda = 0.55\ \mu\text{m}$ 。

A.2 用贝雷克公式计算得到的物镜景深

- A.2.1 物镜放大率 4×、5×的物镜景深见表 A.1。
- A.2.2 物镜放大率 10×的物镜景深见表 A.2。
- A.2.3 物镜放大率 20×的物镜景深见表 A.3。
- A.2.4 物镜放大率 40×的物镜景深见表 A.4。
- A.2.5 物镜放大率 60×的物镜景深见表 A.5。
- A.2.6 物镜放大率 63×的物镜景深见表 A.6。
- A.2.7 物镜放大率 100×的物镜景深见表 A.7。

表 A.1

物镜放大率	4	4	4	4	5	5	5
物镜数值孔径 NA	0.10	0.13	0.16	0.20	0.12	0.15	0.16
目镜放大率	10	10	10	10	10	10	10
物镜景深 $\delta_{ob}/\mu\text{m}$	114.825	83.476	65.361	50.581	77.309	58.811	54.424
折射率 $n$ (干式: $n = 1.0$ , 油浸式: $n = 1.515$ )	1	1	1	1	1	1	1

表 A.2

物镜放大率	10	10	10	10	10	10
物镜数值孔径 NA	0.22	0.25	0.30	0.32	0.40	0.45
目镜放大率	10	10	10	10	10	10
物镜景深 $\delta_{ob}/\mu\text{m}$	21.555	18.372	14.703	13.606	10.458	9.127
折射率 $n$ (干式: $n=1.0$ , 油浸式: $n=1.515$ )	1	1	1	1	1	1

表 A.3

物镜放大率	20	20	20	20	20	20
物镜数值孔径 NA	0.40	0.45	0.50	0.60	0.70	0.75
目镜放大率	10	10	10	10	10	10
物镜景深 $\delta_{ob}/\mu\text{m}$	6.083	5.238	4.593	3.676	3.058	2.819
折射率 $n$ (干式: $n=1.0$ , 油浸式: $n=1.515$ )	1	1	1	1	1	1

表 A.4

物镜放大率	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40
物镜数值孔径 NA	0.55	0.60	0.65	0.70	0.75	0.85	0.95	1.00	1.25	1.30
目镜放大率	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
物镜景深 $\delta_{ob}/\mu\text{m}$	2.494	2.217	1.993	1.808	1.652	1.408	1.224	1.740	1.325	1.265
折射率 $n$ (干式: $n=1.0$ , 油浸式: $n=1.515$ )	1	1	1	1	1	1	1	1.515	1.515	1.515

表 A.5

物镜放大率	60	60	60	60	60	60	60
物镜数值孔径 NA	0.70	0.85	0.90	0.95	1.25	1.30	1.40
目镜放大率	10	10	10	10	10	10	10
物镜景深 $\delta_{ob}/\mu\text{m}$	1.391	1.064	0.985	0.917	0.972	0.925	0.842
折射率 $n$ (干式: $n=1.0$ , 油浸式: $n=1.515$ )	1	1	1	1	1.515	1.515	1.515

表 A.6

物镜放大率	63	63	63	63	63	63	63
物镜数值孔径 NA	0.70	0.75	0.80	0.95	1.25	1.32	1.40
目镜放大率	10	10	10	10	10	10	10
物镜景深 $\delta_{ob}/\mu\text{m}$	1.351	1.227	1.121	0.888	0.938	0.875	0.812
折射率 $n$ (干式: $n=1.0$ , 油浸式: $n=1.515$ )	1	1	1	1	1.515	1.515	1.515

表 A.7

物镜放大率	100	100	100	100	100	100
物镜数值孔径 NA	0.90	0.95	1.25	1.30	1.35	1.40
目镜放大率	10	10	10	10	10	10
物镜景深 $\delta_{ob}/\mu\text{m}$	0.726	0.671	0.689	0.653	0.620	0.590
折射率 $n$ (干式: $n=1.0$ , 油浸式: $n=1.515$ )	1	1	1.515	1.515	1.515	1.515

参 考 文 献

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







中华人民共和国  
国家标准  
显微镜 显微镜物镜的命名  
第1部分：像场平面度/平场  
GB/T 43846.1—2024

\*

中国标准出版社出版发行  
北京市朝阳区和平里西街甲2号(100029)  
北京市西城区三里河北街16号(100045)

网址: [www.spc.net.cn](http://www.spc.net.cn)

服务热线: 400-168-0010

2024年4月第一版

\*

书号: 155066 · 1-75777

版权专有 侵权必究



GB/T 43846.1—2024