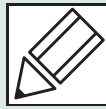


Precíziós mérőeszközök rövid ismertetője



Mikroszkópok

Numerikus apertúra (NA)

A numerikus apertúra az optikai lencserendszerek fénygyűjtő képességének egység nélküli mérőszáma, mely meghatározza a felbontóképességet és a mélységélességet. A numerikus apertúra értékét megkapjuk, ha a szinuszt vesszük a beérkező lézerguság félkúpszögének (θ) és ezt összeszorozzuk a lencse anyag, vagy közeg (légtér, víz, stb...) törésmutatójával (n).

$$NA = n \cdot \sin\theta$$

Vákuumban a numerikus apertúra értéke definíció szerint 1.

Felbontóképesség (R)

A minimálisan érzékelhető távolság két képpont között, amely a felbontás határa. A felbontási teljesítmény (R) a numerikus apertúra (NA) és a megvilágítás (λ) hullámhossza alapján számítható.

$$R = \frac{\lambda}{2 \cdot NA} \text{ (}\mu\text{m)}$$

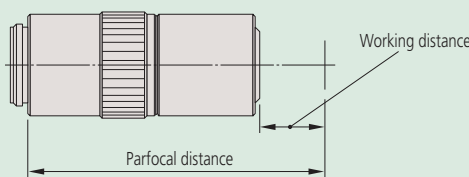
$\lambda = 0.55\mu\text{m}$ a leggyakrabban alkalmazott hullámhossz

Fókusz-távolság (W.D.)

Élesre állított kép esetén az objektív alsó felülete és a mdb. felülete közötti távolság.

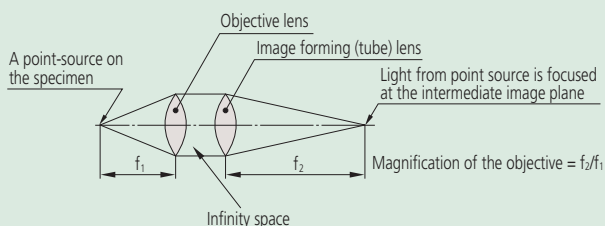
Parfokális távolság

Élesre állított kép esetén az objektív felső illesztett felülete és a mdb. felülete közötti távolság. Ha több objektívet illesztünk egy revolver tárba, akkor azok parfokális távolsága azonos, így váltás esetén az újrafókuszálás nem feltétlenül szükséges..



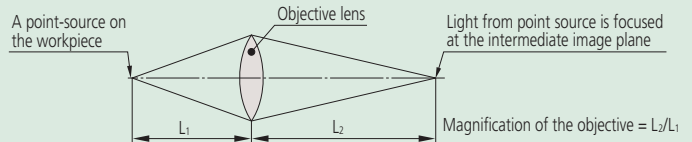
Végtelenre korrigált optikai rendszer

Ez az objektív és a binokuláris tubus közé szerelve tartalmaz egy párhuzamosított fényutat két párhuzamos tengelyű optikai csatornával. Ez teszi lehetővé a különböző tartozékok egyszerű beszerelését a fej és a test közé, úgy, mint a fényosztó, koaxiális résefényű megvilágítás, fotó vagy videó tubus, rajzoló tubus, szemmagasság emelő.



Végekre korrigált optikai rendszer

Olyan optikai rendszer, ahol az objektív látszólagos képet állít elő adott véges pozícióban. A mdb-ről érkező fény áthaladva az objektíven közvetlenül vetül a látszólagos képsíkra (szemlencse fókuszpontjának síkja).



Fokális hossz (f)

unit: mm

Távolság az objektív fókuszpontjától: ha f_1 az objektív fokális távolsága és f_2 tubus-lencse fokális távolsága akkor a nagyítás e két érték alapján meghatározható. (végtelenre korrigált lencsék esetén.)

$$\text{Objektív nagyítása} = \frac{\text{Tubus lencse fokális hossza}}{\text{Objektív fokális hossza}}$$

$$\text{Példa: } 1X = \frac{200}{200} \quad \text{Példa: } 10X = \frac{200}{20}$$

Fokális pont

A lencserendszeren keresztül az optikai tengellyel párhuzamosan haladó fény sugar metszi a tengelyt. Ez a hátsó fokális pont vagy képfokális pont.

Mélységélesség (DOF)

unit: mm

A fókuszmélység az a két sík közötti optikai tengely irányában mért távolság, amely felületeken éles képet kapunk az objektumra fókuszált helyzetben. Ha a numerikus apertúra (NA) növekszik, a fókuszmélység csökken, ahogy azt az alábbi képlet is mutatja:

$$DOF = \frac{\lambda}{2 \cdot (NA)^2} \quad \lambda = 0.55\mu\text{m} \text{ a leggyakrabban használt hullámhossz}$$

$$\text{Példa: } \mathbf{M \text{ Plan Apo } 100X} \text{ objektív (NA = 0.7)}$$

Fókusz-mélység:

$$\frac{0.55\mu\text{m}}{2 \times 0.7^2} = 0.6\mu\text{m}$$

Fényezmező és Sötétmező megvilágítás

Fényezmező megvilágítás esetén a teljes fénykúp a felületre fókuszáldódik az objektív által. Ez a normál vizsgálati módszer mikroszkópok esetén. Sötétmező megvilágításnál a fénykúp belső területe blokkolt, így csak a kúpszög mentén történik a megvilágítás. A sötétmező megvilágítás igen jól alkalmazható karcok és szennyeződések kimutatására.

Apochromat és Achromat objektívek

Az apochromat objektívek esetén a lencsék kromatikus aberrációja 3 szintartományban korrigált (vörös, kék, sárga).

Az achromat objektívek esetén a lencsék kromatikus aberrációja 2 szintartományban korrigált (vörös, kék).

Nagyítás

Az objektum nagyított képének mérete és valódi mérete közötti arány. A nagyítás alatt általában a vízszintes (síkbeli) nagyítást értjük, de létezik függőkeges és szögirányú nagyítás is.

Fő sugármenet

A sugár az optikai tengelyen haladva jut át a apertura diaphragma közepén a lencsébe.

Apertura diaphragma

Állítható körkörös apertura, amely szabályozza az objektíven átjutó fény mennyiségét. Fényrekesz zárnak is nevezik és ennek mérete hatással van a kép fényességére és fókuszmélységére.

Mezőzár

Zár, amely szabályozza a látómezőt az optikai készüléken.

Telecentrikus rendszer

A hagyományos optikáknál az optika leképzése miatt elkerülhetetlenek a perspektíva más néven paralaxis hibák. Vagyis a közelebb lévő tárgyakat nagyobbak látjuk, mint a távolabbi tárgyakat. A metrológia és a kamerás mérések számára kifejlesztve rendelkezésre állnak az u.n. Telecentrikus optikák. A telecentrikus objektívek jellegzetessége a párhuzamos sugarak, és speciális tulajdonságai, csak a lencse átmérőjének méretében teljesülnek, vagyis a sugarak ott párhuzamosak. A lencse átmérőjét meghaladó látómezőben, a hagyományos optikákhoz hasonlóan látnak.

Egyállású kép

Egyenes állású képről akkor beszélünk, ha egy objektum képe a tárgyasztalon és az ernyőn azonos.

Mezőszám (FN), valós látómező, és képernyő nagyítás

egység: mm

Az okulár diafragma mérete mm-ben (a minta képkalkotási területe, növelése ld. MIA / panoráma); a gyakorlatban: $FoV = OkulárFN / objektív nagyítás$ (mm). Ezzel szemben, a valós látómező a mdb. felületének azon mérete amelyet az adott valós nagyítás mellett az objektív lencse leképez.

A valós látómező a következő képlet alapján számítható:

(1) Mdb tartomány amely a mikroszkóppal vizsgálható (átmérő)

$$\text{Valódi látómező} = \frac{FN \text{ (szemlencse)}}{\text{Objektív lencse nagyítása}}$$

$$\begin{aligned} \text{Példa: } 1X \text{ lencse valós látómező értéke} & 24 = \frac{24}{1} \\ 10X \text{ lencse valós látómező értéke} & 2.4 = \frac{24}{10} \end{aligned}$$

(2) Monitor vizsgálati tartománya

$$\text{Monitor vizsgálati tart.} = \frac{\text{Kamera képszenzorának mérete (átló hossza)}}{\text{Objektív lencse nagyítása}}$$

● Képszenzorok mérete

Formátum	Átló hossza	Hossz	Magasság
0,847 cm / 1/3"	6.0	4.8	3.6
1,270 cm / 1/2"	8.0	6.4	4.8
1,693 cm / 2/3"	11.0	8.8	6.6

(3) Képernyő nagyítása

$$\text{Képernyő nagyítása} = \text{Objektív lencse nagyítása} \times \frac{\text{Képernyő átlójának hossza}}{\text{Kamera képszenzorának átlóhossza}}$$