

Jak vybírat lupu

Při výběru správné lupy pro danou práci je třeba nejdříve určit, jaké nástroje mají být při práci používány; poté zjistit rozměry a povahu zkoumaného subjektu; a konečně je třeba analyzovat charakter povrchu objektu. Následuje přehled aspektů lupy:

Počet členů

Jednoduchá čočka je vhodná pro malé mohutnosti. Lupy s vyšší mohutností vyžadují dvě a více optických členů, aby se zlepšila rozlišovací schopnost a odstranily barevné či jiné aberace.

Pracovní vzdálenost

Vzdálenost mezi lupou a pozorovaným objektem se nazývá pracovní vzdálenost. Tato vzdálenost je důležitým ukazatelem vzhledem k typu práce, již je třeba provádět pod lupou. Jestliže vaše práce vyžaduje používání nástrojů, pak lupa s dlouhou pracovní vzdáleností vám poskytne dostatečný prostor jak pro použití nástrojů, tak pro pohodlné prohlížení objektu. Lupám s malou pracovní vzdáleností a vyšší mohutností je dáována přednost při kontrole podrobností.

Zorné pole

Zorným polem se rozumí oblast, viditelná skrze lupu. Se zvyšující se mohutností klesá průměr čočky a velikost zorného pole. Při mohutnosti 5× se zorné pole rovná asi 1.5 ". Při mohutnosti 10× je to asi 0.5 ". Obvykle je nejlepší použít nízkou mohutnost k prohlížení větších ploch, a vysokou mohutnost při prohlížení malých oblastí.

Vzdálenost oka

Je to maximální vzdálenost oka od lupy při zachování celého zorného pole. Delší vzdálenost oka obecně poskytuje pohodlnější prohlížení.

Hloubka ostrosti

Vzdálenost mezi nejbližším bodem a nejvzdálenějším bodem, při níž je lupa v pevné poloze stále zaostřena. Hloubka ostrosti klesá se zvyšující se mohutností.

Povlak

Povrch čočky je pokrytý speciálními antireflexními povlaky, jež omezují světelnou ztrátu a jsou zvláště užitečné u aplikací s nízkou úrovní osvětlení.

Zvětšení

Předpokládá se, že 10 " je nejmenší vzdálenost, na kterou lidské oko dokáže zaostřit při zachování pohodlného vidění. Objekt vzdálený jen 1 " od vašeho oka by byl desetkrát větší, avšak neostrý. Funkcí lupy je pomoci vašemu oku zaostřit na menší vzdálenost. Protože objektiv s ohniskovou vzdáleností 1 " zajistí jasné vidění až do vzdálenosti 1 " od oka, objekt v této vzdálenosti je jasně viditelný a zdá se být desetkrát blíže, než by tomu bylo při pozorování ze vzdálenosti 10 ". Mohutnost takové lupy se obecně označuje 10×. Pomocí této definice je možno zvětšovací mohutnost objektivu aproximovat takto: $MP = 10/FL$, je-li ohnisková vzdálenost specifikována v palcích. Je-li ohnisková vzdálenost uváděna v milimetrech, vzorec bude $MP = 250/FL$.

Reálná mohutnost se bude poněkud měnit v závislosti na pracovní vzdálenosti, vzdálenosti oka a vlastnostech oka pozorovatele.

Velikost lupy ve srovnání s výkonem

Dokonalá lupa by měla mít nízkou hmotnost, velký průměr, poskytovat širokou pozorovací oblast a nabízet vysoké zvětšení bez zkreslení. Začlenění všech těchto vlastností do jediné jednotky je však opticky nemožné. Mohutnost objektivu závisí na jeho ohniskové vzdálenosti (FL). Ohnisková vzdálenost zase závisí na zakřivení čočky; čím větší zakřivení, tím kratší ohnisková vzdálenost a tím větší mohutnost. Při konstrukci jednoduché, levné lupy bude průměr čočky zpravidla klesat se zvyšující se zakřivením za účelem vyšší mohutnosti. A naopak, se snižováním zakřivení a zmenšováním mohutnosti obecně stoupá průměr, vý-

Ing. Martin Abel

sledkem čehož je větší pozorovací oblast. Kromě toho, zkreslení obecně stoupá se zvětšujícím se zakřivením. Lupa s větším průměrem tudíž zpravidla nabízí větší pozorovací oblast a menší mohutnost. Z toho plyne, že široké zorné pole a vysokou mohutnost nelze současně začlenit do jediné konstrukce bez propracovaného, těžkého a drahého objektivu.

Volba mohutnosti a zorného pole

Příklady pozorovací oblasti pomocí těchto mohutností lupy:



6×



9×




12×



20×

Základní zvětšovací optické systémy

Jednoduchá čočka

 Jednoduchou čočku tvoří jediná spojná čočka. Jednoduché čočky jsou vhodné pro práci vyžadující pouze lupy o nízké mohutnosti, jako jsou čtecí lupy 2× nebo 3×. Jednoduché lupy zkreslují barvy na vnějších okrajích obrazu, a tudíž zhoršují ostrost.

Dublet

Dublet tvoří dvě jednoduché, vzájemně spojené, nikoliv však tmelené čočky. Dublet poskytuje kvalitnější obraz, protože odstraňuje některá barevná zkreslení na okraji obrazu.

Achromát

Achromát tvoří jedna spojná čočka, stmelená dohromady s čočkou rozptylnou. Primární předností achromátu je, že je korigován pro dvě barvy a pracuje dobře s vysokými mohut-

nostmi. Většina kvalitních zvětšovacích přístrojů používá achromáty za účelem odstranění barevného zkreslení na okraji objektů.

Triplet

Stmelením tří čoček dohromady dostaneme triplet. Tripletů dávat kvalitnější obraz, jsou korigovány pro tři barvy a poskytují obrazy s malým nebo nulovým zkreslením. Nejlépe se hodí pro práce vyžadující velkou dávku přesnosti při vysokých úrovních mohutnosti.

Kvalita zvětšovacích systémů

Částka, kterou utratíte za lupu, by měla být určována aplikací, pro kterou má být lupa použita. Nákup nejlacinější lupy může vést k neuspokojivým a frustrujícím výsledkům. Ať si koupíte jakoukoliv lupu, měl být to být nástroj odpovídající náročnosti prostředí, v němž bude používán. Kromě toho může být nerozumné očekávat od těžší lupy, že vyhoví požadavkům několika funkcí. V *tabulce* je uvedeno několik faktorů ovlivňujících kvalitu lupy, jakož i funkci, pro niž je nejvhodnější.

Rovinnost pole

V důsledku fyzikálních zákonů se vnější část obrazu, vytvořeného jednoduchou čočkou, může jevit neostrá. Je to způsobeno zakřivením čočky. Čím větší je zvětšení – a čím větší je zakřivení čočky, tím je problém větší. Tuto vadu lze snadno vyřešit konstrukcí lupy, která má více než jednu čočku. Triplet má „rovné pole“, což znamená, že celá pozorovaná oblast je ostrá a bez zkreslení.

Zkreslení barev

V důsledku fyzikálních zákonů může lupa vykazovat hranolový efekt – okraje obrazu mají nesprávnou barvu, což se nazývá chromatická aberace. Jednoduché čočky zaostřují různé barvy v různých bodech. Achromáty s dvěma jednoduchými čočkami stmelenými dohromady tuto vadu odstraňují tak, že zaostřují mnoho barev do jednoho bodu.

www.abetec.cz

Návod na volbu lupy

| Typ | Mohutnost | Přednosti | Uživatelé a aplikace |
|-------------------------------|------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| Komparátory | 6× ÷ 12× | Jsou vybaveny mřížkami pro přesné měření malých dílů, úhlů, otvorů, průměru, velikosti závitů atd. | Tiskárny, letecká fotografie, uživatelé magnetického kódu, strojníci, kontrola DPS |
| Lupy | 2× ÷ 10× | Zasazené do oka nebo montované do rámečku pro usnadnění kontroly z ruky | Hodináři, klenotníci, kontrola kvality, nástrojníci, výrobci přístrojů |
| Testery plátna | 5× ÷ 9× | Lupa se skládacím stojanem má stupnici mřížky na základně pro používání bez pomoci rukou | Počítání vláken v textiliích, potisk, rytí, DPS |
| Lupy s neprůhlednou základnou | 6× ÷ 12× | Základna vylučuje nežádoucí světlo, spočívá přímo na díle, akceptuje mřížky | Zkoumání negativů, odizolování na stole, systémy vyrovnávacích kamer |
| Lupy s průhlednou základnou | 6× ÷ 12× | Zkoumání přesné polohy, základna propouští světlo | Redaktoři, sběratelé razítek/mincí, fotografové |
| Hastingsovy tripletů | 7× ÷ 20× | Přenosné, kapesní rozměry, korekce barev, ploché pole | Zpracovatelé drahokamů, rytci, strojníci, redaktoři, tiskaři, upravovatelé fotografií |
| Mikroskopy s přímým měřením | 20× ÷ 300× | Kapesní „mikroskop“ pro práce vyžadující mohutnost větší než 20×, mřížky k dispozici | Univerzální pomůcka pro detekci trhlin, škrábanců a nedokonalostí |

180 x 55 mm