

显微镜单元 物镜(紫外、近紫外、可见、近红外区)



三丰运用自主开发的光学技术和长年积累的精密加工技术，
推出了丰富的显微镜单元和物镜产品阵容

在各个应用领域博得了世界各地用户的好评。

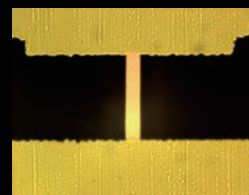
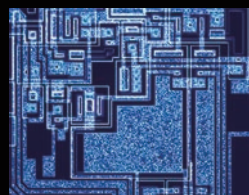
使用示例：半导体、电子、液晶相关等产品的生产

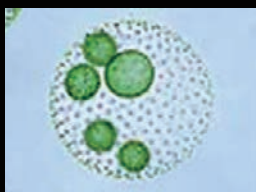
品质管理系统、实验研究装置使用的光学系统

外观检查系统的嵌入式光学单元

微生物等运动物体的观察 等

* 也可定制本产品目录中未收录的非标准品，欢迎前来咨询。





微生物图鉴 “Microbio-World Ver.7”
 > 摘自 (http://elfe.miyakyo-u.ac.jp/opac/2008/03/cd_2.html)

光学仪器的应用示例

广视场光学检查



推出了适用于明视场、暗视场、偏振光、近红外、高分辨力等各种观察法的产品系列
利用广视场机型，提高检查工序的效率

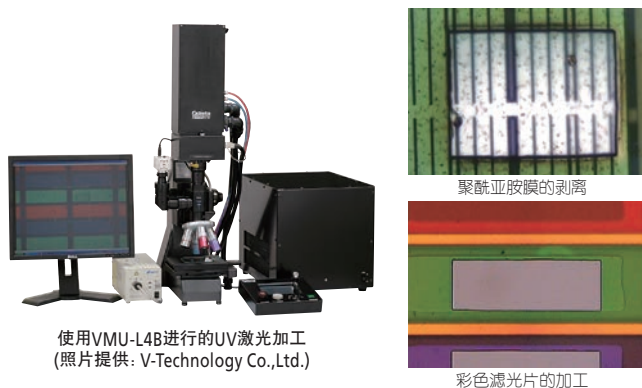
白光干涉分析



WLI-U+ 干涉物镜
※固定支架、工作台系统示例

紧凑设计，使用白光干涉进行非接触式高精度细微表面性状分析
⇒3D形状测量

激光微细加工

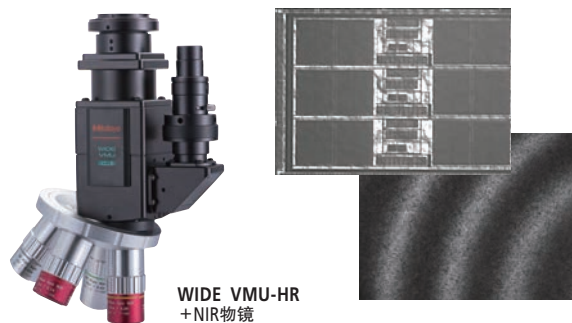


使用VMU-L4B进行的UV激光加工
(照片提供: V-Technology Co.,Ltd.)

通过与YAG激光(1064nm、532nm、355nm、266nm)物镜组合，可实现高精度、高品质加工。

- ★保护膜、有机薄膜等的剥离
- ★金、铝等金属配线切割、下层图案的外露
- ★光掩模修复和FPD的细微修正 等

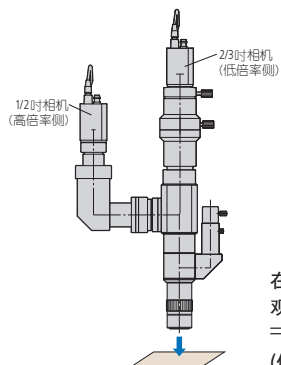
红外分析检查



NIR系列物镜与相应显微镜单元组合，可进行红外分析检查

- ★硅材料的透射分析
- ★MEMS内部的非破坏评价
- ★半导体封装(IC)的内部观察、晶圆键合空洞评价
- ★红外分光特性分析 等

双倍率显微镜(搭载2个相机)



在VMU-LB/L4B的激光器接口部安装固定倍率观察用卡口，可搭载2个相机
⇒ 可对同一位置以不同倍率同时观察
(低倍率侧：2/3吋相机、高倍率侧：1/2吋相机等)

全焦点图像生成



TAGLENS-T1

实现从低倍镜头到高倍镜头的超高速焦距调节，对焦时无需机械式上下驱动，即可获得任意面的影像

※详情请参阅No.C14025 TAGLENS样本

自动对焦显微镜单元



搭载LAF的WIDE VMU-HR
合作方: iCore公司



搭载AF的WIDE VMU-HR
合作方: FLOVEL公司

- 实现设备组合用显微镜单元自动对焦功能
- 实现对细微部位及平面的高速自动对焦

小型拉曼显微镜单元



搭载拉曼单元的VMU-V
合作方: METASENSING公司

- 将本公司NIR光学系统改造为拉曼系统
- 应用于材料分析

Contents

设备组合用显微镜单元 VMU	5
白光干涉光学单元 WLI-U	15
显微镜单元 FS70	19
明视场用物镜(长工作距离) M Plan Apo	25
明视场用物镜(玻璃厚度校正) G Plan Apo	27
明暗视场用物镜(长工作距离) BD Plan Apo	28
明视场用物镜(近红外区) M Plan Apo NIR	29
明视场用物镜(液晶玻璃厚度校正 近红外区) LCD Plan Apo NIR	30
明视场用物镜(近紫外区) M Plan Apo NUV	31
明视场用物镜(液晶玻璃厚度校正 近紫外区) LCD Plan Apo NUV	32
明视场用物镜(紫外区) M Plan UV	33
明视场用物镜(液晶玻璃厚度校正 紫外区) LCD Plan UV	34
成像(镜筒)透镜 MT	35
测量显微镜用物镜 ML	36
定心显微镜用物镜 CF	37
广视场目镜、分划板 WF	38
解说: 物镜螺纹规格 三丰物镜的光学特性	39
解说: 激光的使用方法和注意事项	40
解说: 光学术语	41



更多产品详情, 请咨询三丰公司。

设备组合用显微镜单元
VMU



※ 物镜为选件

■特点

- 超小型/轻巧
- 广视场成像(约为VMU-V的4倍)

■特点

- 小型/轻巧
- 适用于近红外观察(透射)※

※另需近红外区光源或适用的相机

■特点

- 适用于YAG激光(UV、NUV、VIS、NIR)细微加工
- 强化了显微镜本体的刚性和综合性能
- 搭载双相机，可观察同一位置※

※搭配使用固定倍率观察用相机卡口(No.378-087)

■规格

名称		VMU-S		VMU-V		VMU-H		VMU-LB		VMU-L4B			
货号		378-404		378-505		378-506		378-513		378-514			
相机安装方向		垂直方向				水平方向		垂直方向(可旋转)					
观察成像		明视场/正像				明视场/反像		明视场/正像					
镜筒	相机接口	光学系统		倍率: 1× 可见光									
		卡口部分		C-Mount (齐焦/调心 独立调节机构)						C-Mount (齐焦/调心 独立调节机构) 带绿色滤光片切换功能			
	成像镜头	成像倍率		0.5×		1×							
		修正波长		可见		可见~近红外			近紫外~可见~近红外		紫外~可见~近红外		
		焦距		100 mm		200 mm							
	激光接口	光学系统		—						倍率: 1× 波长: 355/532/1064 nm		倍率: 1× 波长: 266/355/532/1064 nm	
		卡口部分								YAG激光振荡器 可配备(基波、2次/3次谐波)		YAG激光振荡器 可配备(基波、2次/3次/4次谐波)	
偏振光单元 ^{*1}		—		可安装		带齐焦调节机构 可安装(可进行激光加工)							
物镜 (必选件)	观察用	M Plan Apo、M Plan Apo SL、 G Plan Apo ^{*2}		M Plan Apo、M Plan Apo HR(50X, 100X)、M Plan Apo SL、G Plan Apo									
				NIR系列									
	激光加工用	—		NIR系列 NUV系列						NIR系列 NUV系列 UV系列			
白光干涉测量用		WLI Plan Apo系列		—									
适用相机		2/3吋以下 CCD相机(C-Mount规格)											
落射照明光学系统		带孔径光阑远心照明											
照明镜筒		明视场 / LED适配器(标准附属品)		明视场/光纤适配器(标准附属品)、LED适配器(选件) No.02AVB662									
照明装置(选件)		LED光源 ^{*3}		光纤照明装置(LED) No.176-386									
本体质量		400 g		650 g		750 g		1270 g		1300 g			

※1: 使用M Plan Apo 1×时, 有些观察对象可能会出现耀斑, 因此建议搭配使用偏振光单元(No.378-710或378-715)

※2: 搭配使用螺纹转换适配器(RMS ⇒ W26) No.02AZG975

※3: 安装时请确认安装尺寸(P.7)

注)在VMU-LB或-L4B上安装YAG激光振荡器使用时,

- 请注意激光输入值和能量密度等。否则可能会导致光学系统受损。
- 请确认激光振荡器的质量。在高速、高加减速装置上安装时请进行咨询。



※ 物镜为选件

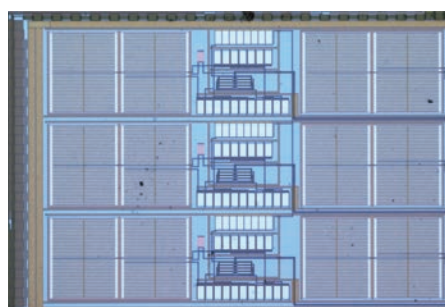
■ 特点

- 支持超广视场观察 (成像视场 $\phi 30$ mm)
- 适用于高分辨力物镜HR系列 (口径 $\phi 16.8$ mm设计)
- 视场周边的亮度大幅提高 (降低对光照分配特性的依赖)
- 适用于近红外观察(透射)*
- 紧凑规格(外观尺寸图请参阅P.8)

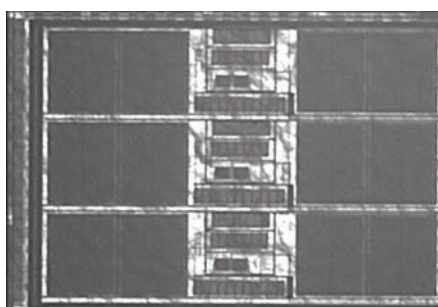
※另需近红外光源和适用的相机

■ 特点

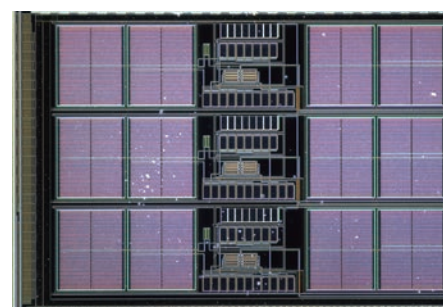
- 支持超广视场观察(成像视场 $\phi 30$ mm)
- 支持适用于异物和划痕检查的暗视场观察
(通过照明光源的ON/OFF, 可瞬间切换明视场 $\leftrightarrow$ 暗视场)
- 紧凑规格(WIDE VMU-BD)



明视场



红外



暗视场

■ 规格

			明视场观察对应	明暗视场观察对应		
名称			WIDE VMU-HR	WIDE VMU-BD ^{※1}	WIDE VMU-BDV	WIDE VMU-BDH
货号			378-519	—	378-517	378-518
相机安装方向			垂直方向	垂直方向		水平方向
观察成像			明视场/正像		明暗视场/正像	明暗视场/反像
镜筒	相机接口	光学系统卡口部分	放大倍率：1× 可见光～近红外光		放大倍率：1× 可见光	
			F-Mount、C-Mount(带调心/齐焦调节机构)			
	成像(镜筒)透镜		1×内置(可见～近红外校正)		1×内置(可见校正)	
	成像视场		ø30 mm			
		偏振光单元 ^{※2}	可安装			
物镜 (必选件)			M Plan Apo、M Plan Apo HR、M Plan Apo SL、G Plan Apo、NIR系列		BD Plan Apo	
适用相机			对角30mm以下(相当于APS-C格式)			
落射照明光学系统			孔径光阑 远心照明(口径ø16.8mm)		远心照明、明暗视场照明镜筒(2接口光纤照明) 通过光源ON/OFF进行明暗视场切换	
照明镜筒			明视场照明镜筒(可旋转) ^{※3} 、标配LED适配器及光纤适配器		明视场照明镜筒(可旋转) ^{※3} 、标配光纤适配器	
照明装置(选件)			光纤照明装置(LED)(No.176-386)			
本体质量			1400 g	1600 g	2000 g	2150 g

※1: 接单订制品

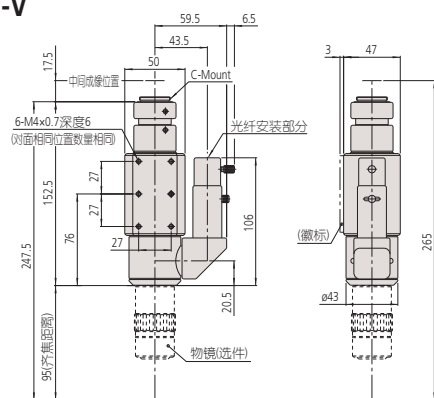
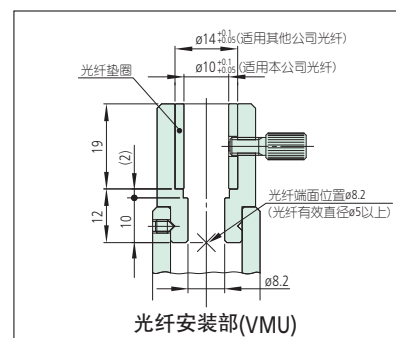
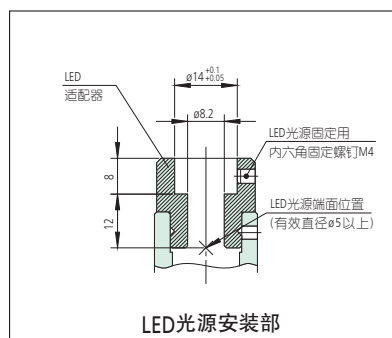
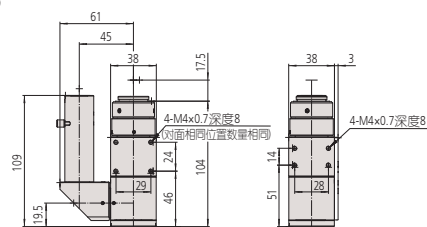
※2: 可在明视场照明下进行偏振光观察。

※3: 可变更光纤(光源)安装部分的方向。

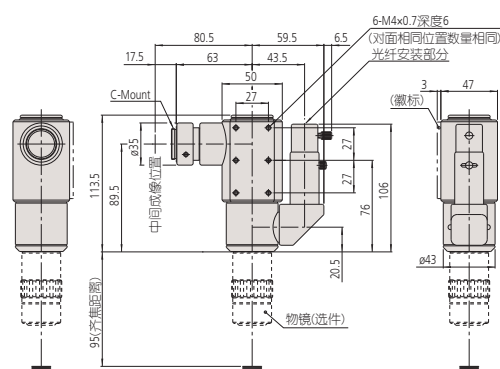
VMU外形尺寸图

单位: mm

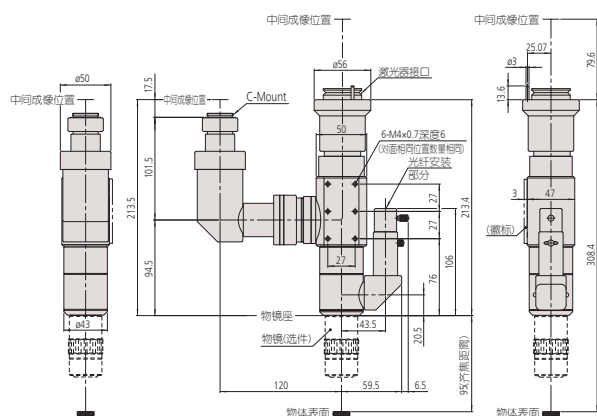
VMU-S



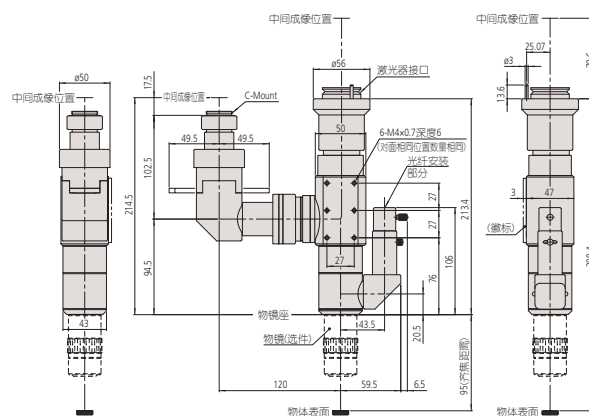
VMU-H

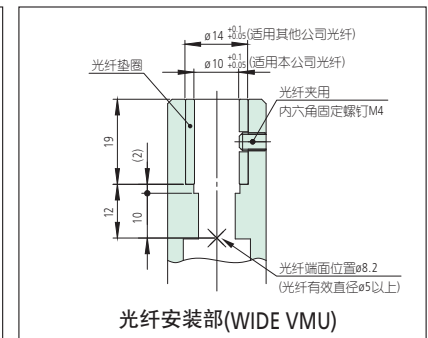
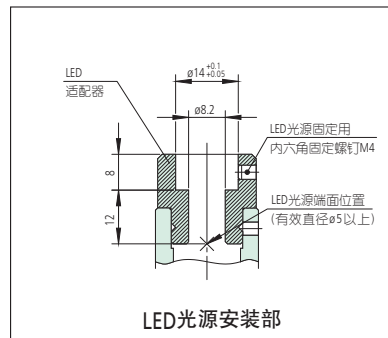


VMU-LB

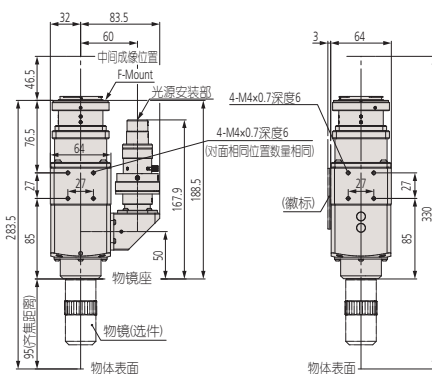


VMU-L4B

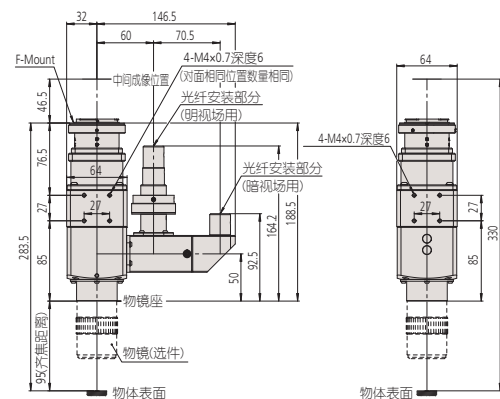




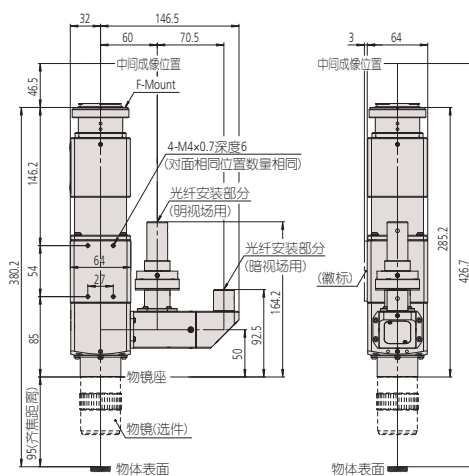
WIDE VMU-HR



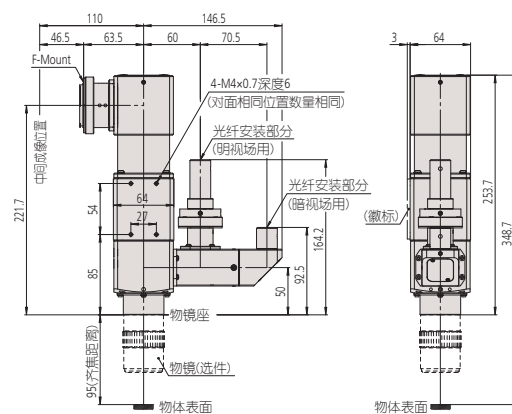
WIDE VMU-BD



WIDE VMU-BDV

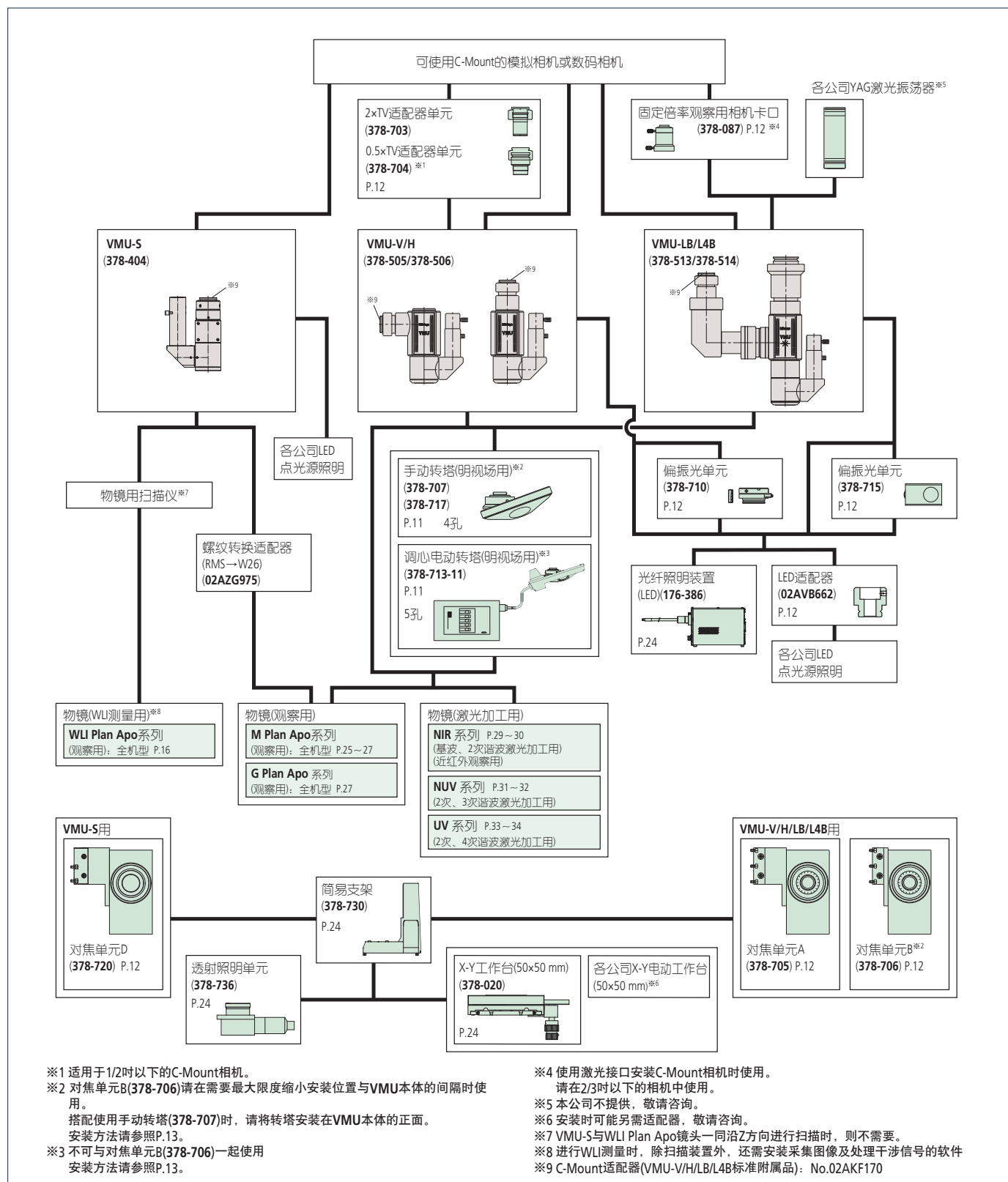


WIDE VMU-BDH

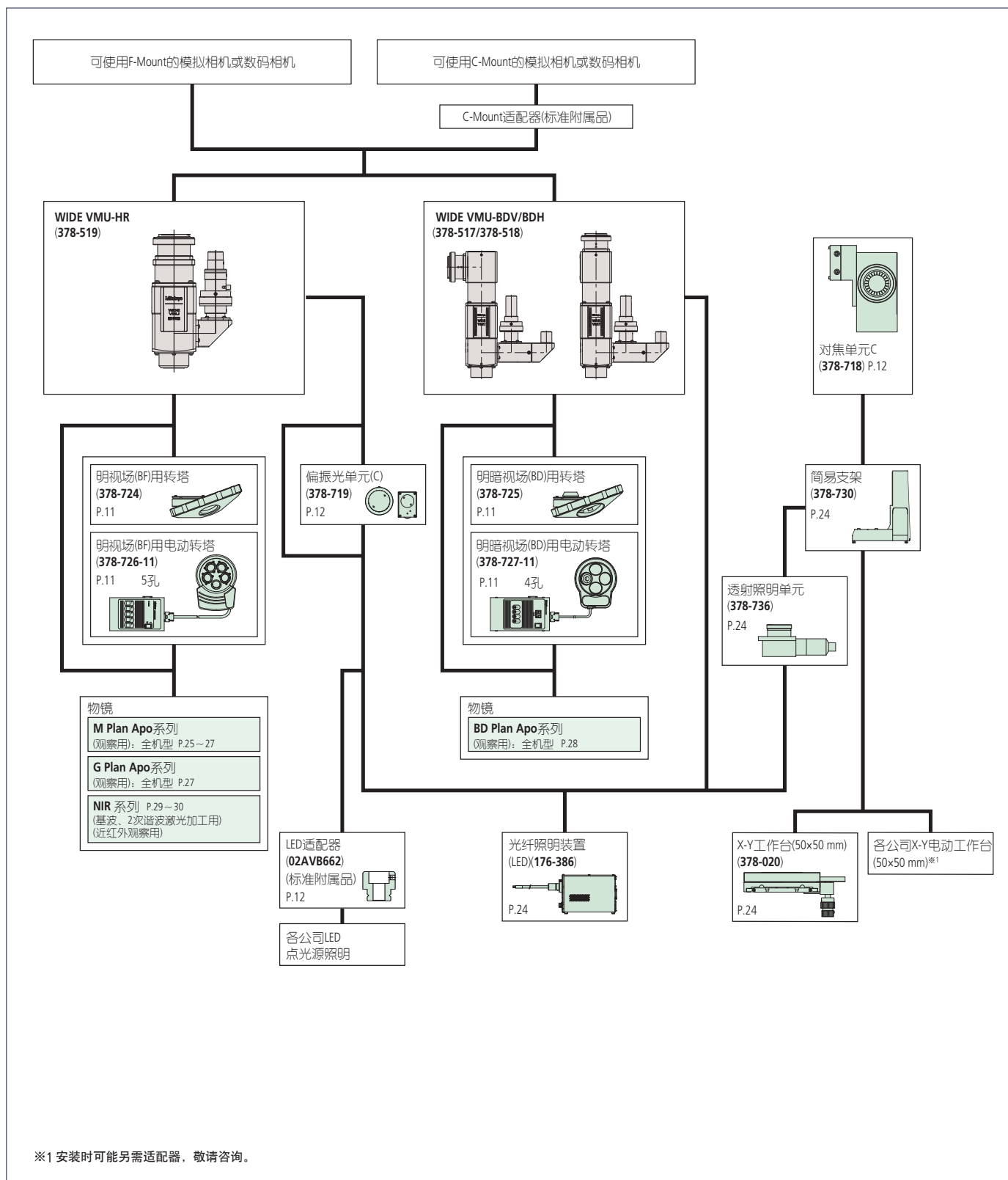


VMU系统构成

VMU



WIDE VMU



VMU选件

手动转塔

最多可安装4个物镜。



No.378-724



No.378-725



图片：378-717在VMU-V上安装的示例 图片：378-724在WIDE VMU-HR上安装的示例
※物镜为选件



名称	明视场用转塔			明暗视场用转塔
货号	378-707	378-717	378-724	378-725
观察方法	明视场观察			明暗视场观察
物镜安装孔数	4(固定孔)	4(固定孔1、带调心/齐焦机构孔3)	4(固定孔)	4(固定孔)
质量	780 g	990 g	825 g	755 g
适用机型	VMU-V、VMU-H、VMU-LB、VMU-L4B		WIDE VMU-HR	WIDE VMU-BDV WIDE VMU-BDH

电动转塔

明视场用电动转塔可安装5个物镜。
明暗视场用电动转塔最多可安装4个物镜。



No.378-726-11



No.378-727-11



图片：378-713-11在VMU-V上安装的示例 图片：378-726-11在WIDE VMU-HR上安装的示例
※物镜为选件



名称	明视场用转塔		明暗视场用转塔
货号	378-713-11	378-726-11	378-727-11
观察方法	明视场观察		明暗视场观察
物镜安装孔数	5(基准孔1、带调心机构孔4)		4(固定孔)
视场调节范围	±0.5 mm		—
定位精度(重复停止精度)	2 σ = 3 μm		—
驱动寿命(耐久性)	100万个位置		—
驱动方式	DC电机		—
输入电源	AC100 V ~ 240 V 最大功耗 约10W		AC100 V ~ 240 V 最大功耗 约6W
外部输入输出接口※1	RS-232C(用于使用计算机进行外部控制)		
附带电缆长度	2.9 m※2(连接电动转塔部和控制箱)		
外观尺寸: W×H×D(mm)、质量	本体部分: 130 × 47 × 186、约1.8 kg 控制箱: 108 × 63 × 176、约810 g		本体部分: 164 × 65 × 137、约1.8 kg 控制箱: 108 × 72 × 193、约810 g
适用机型	VMU-V、VMU-H、VMU-LB、VMU-L4B		WIDE VMU-BDV、WIDE VMU-BDH

※1：连接时请使用【RS-232C 电缆(12AAA807)】。
※2：请根据附带电缆的长度使用。使用延长电缆等变更了电缆长度时，将无法保证动作。

■ 对焦单元

用于手动对焦。在简易支架上安装A和C时，简易支架的工作台中央与光轴一致。



图片：在VMU-V上安装的示例(对焦单元A)



图片：在WIDE VMU-HR上安装的示例(对焦单元C)

※物镜为选件

名称	对焦单元A	对焦单元B (薄型)	对焦单元C	对焦单元D
货号	378-705	378-706	378-718	378-720
总移动范围	50 mm			
手柄移动量	粗调：3.8 mm/1圈 微调：0.1 mm/1圈			
镜筒部最大承载质量	约17.4 kg	约17.7 kg		约17.4 kg
质量	2.9 kg	2.7 kg		2.9 kg
适用机型	VMU-V、VMU-H、VMU-LB、VMU-L4B		WIDE VMU-HR、WIDE VMU-BDV、 WIDE VMU-BDH	VMU-S

■ 偏振光单元

进行简易偏振光观察时使用，也建议在使用低倍率物镜时用于提高对比度。



No.378-710



No.378-715



No.378-719

名称	偏振光单元		偏振光单元(C)
货号	378-710	378-715	378-719
适用机型	VMU-V、VMU-H	VMU-LB、VMU-L4B	WIDE VMU-HR、WIDE VMU-BDV、WIDE VMU-BDH

■ TV适配器单元

安装到C-Mount部即可改变成像倍率。

名称	2×TV适配器单元	0.5×TV适配器单元
货号	378-703	378-704
成像倍率	2×	0.5×
适用相机	2/3吋以下	1/2吋以下
质量	约25 g	
适用机型	VMU-V、VMU-H	



No.378-703



No.378-704

■ 固定倍率观察用相机卡口

在激光接口卡口上安装即为双相机端口规格，可以使用两台相机观察同一部位。

名称	固定倍率观察用相机卡口
货号	378-087
适用相机	2/3 吋以下 (C-Mount)
质量	约180 g
适用机型	VMU-LB、VMU-L4B

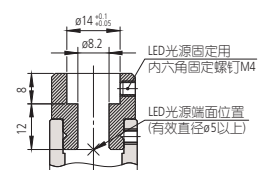


No. 378-087

■ LED适配器

名称	LED适配器
货号	02AVB662
质量	约12 g
适用机型	VMU-V、VMU-H、 VMU-LB、VMU-L4B、 WIDE VMU-HR※

※WIDE VMU-HR标配



No. 02AVB662

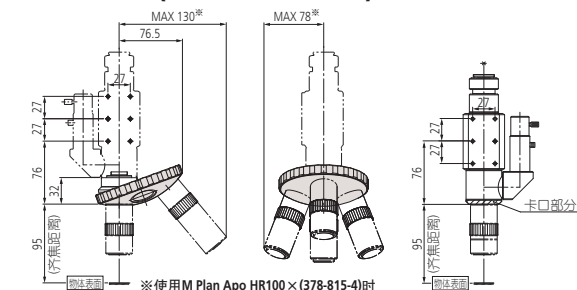
单位：mm

VMU系列通用选件外形尺寸图

单位: mm

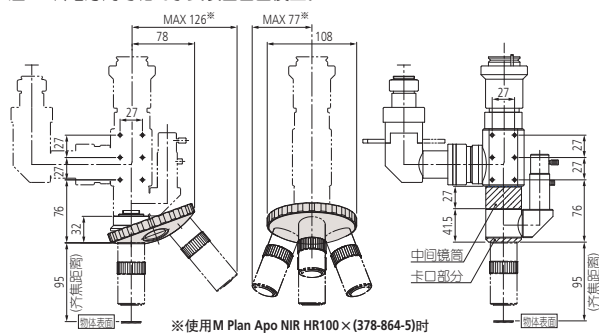
■手动转塔

●明视场用转塔(378-707/378-717)



VMU-V-H时

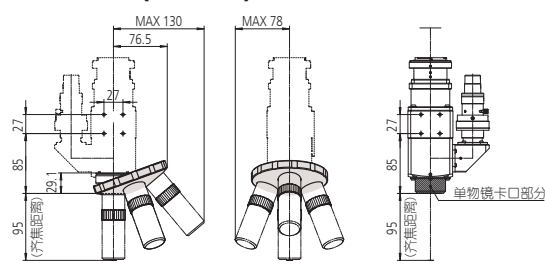
- 注1: 安装转塔时请拆下卡口部分使用。
注2: 转塔方向可相对于安装面自由设置。



VMU-LB-L4B时

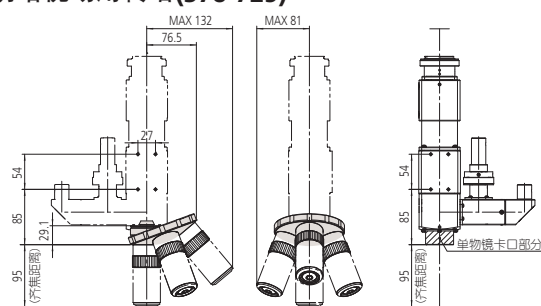
- 注1: 安装转塔时, 为使物体面到VMU本体的安装螺纹的距离保持固定, 请先拆下中间镜筒和卡口部分再进行安装。
注2: 转塔方向可相对于安装面自由设置。

●明视场用转塔(378-724)



- 注1: 安装转塔需拆下单物镜卡口部位, WIDE VMU本体安装位置与工作台的距离不变。
注2: 转塔安装方向仅限图中所示方向。

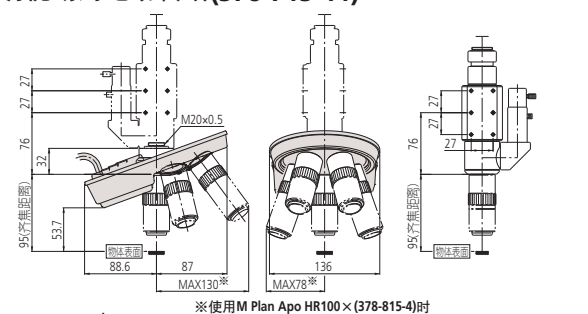
●明暗视场用转塔(378-725)



- 注1: 安装转塔需拆下单物镜卡口部位, WIDE VMU本体安装位置与工作台的距离不变。
注2: 转塔安装方向仅限图中所示方向。

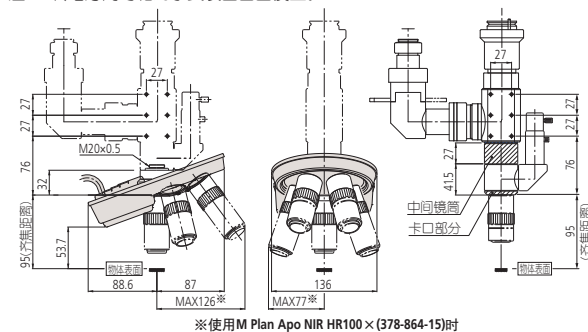
■电动转塔

●明视场用电动转塔(378-713-11)



VMU-V-H时

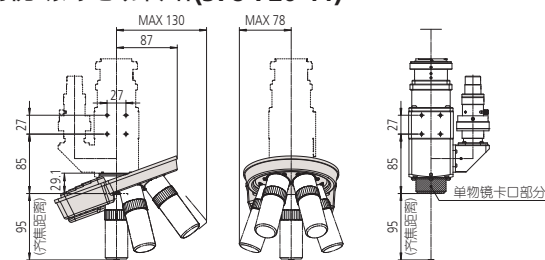
- 注1: 安装转塔时请拆下卡口部分使用。
注2: 转塔方向可相对于安装面自由设置。



VMU-LB-L4B时

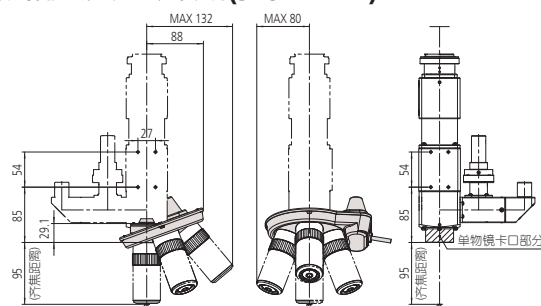
- 注1: 安装转塔时, 为使物体面到VMU本体的安装螺纹的距离保持固定, 请先拆下中间镜筒和卡口部分再进行安装。
注2: 转塔方向可相对于安装面自由设置。

●明视场用电动转塔(378-726-11)



- 注1: 安装转塔需拆下单物镜卡口部位, WIDE VMU本体安装位置与工作台的距离不变。
注2: 转塔安装方向仅限图中所示方向。

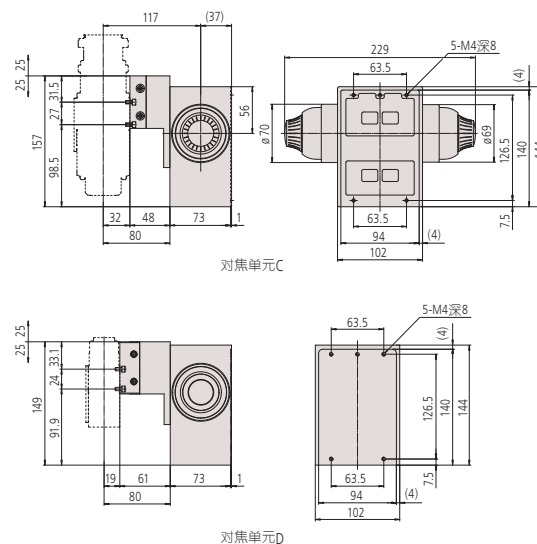
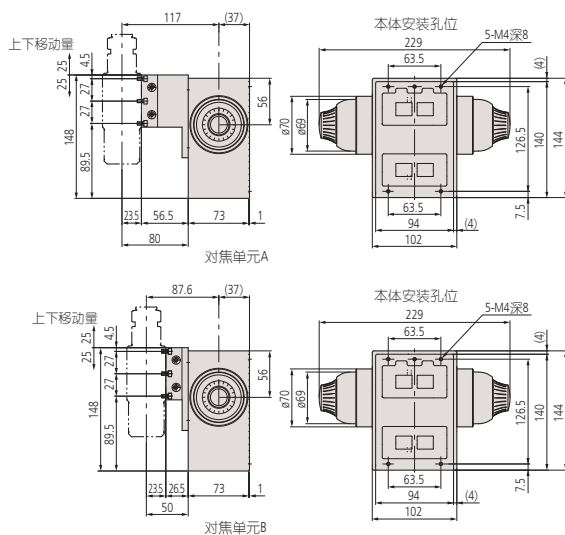
●明暗视场用电动转塔(378-727-11)



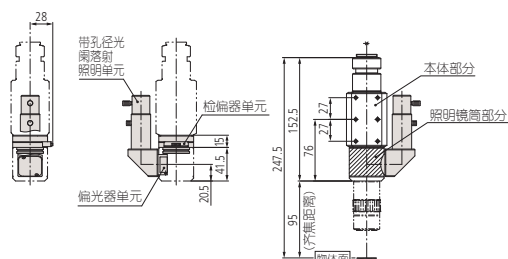
- 注1: 安装转塔需拆下单物镜卡口部位, WIDE VMU本体安装位置与工作台的距离不变。
注2: 转塔安装方向仅限图中所示方向。

单位: mm

■ 对焦单元

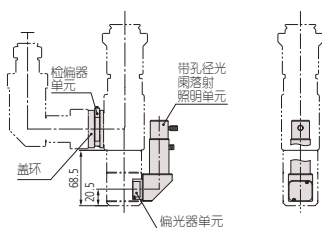


■ 偏振光单元



VMU-V.H时

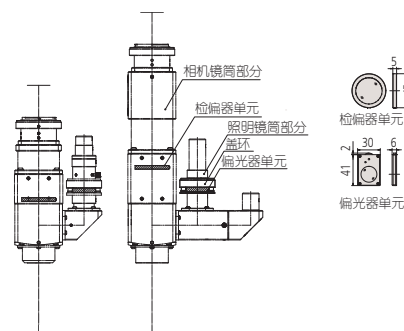
注：安装检偏器单元需拆下照明镜筒部。
安装偏光器单元需拆下带孔径光阑落射照明单元。



VMU-LB·L4B时

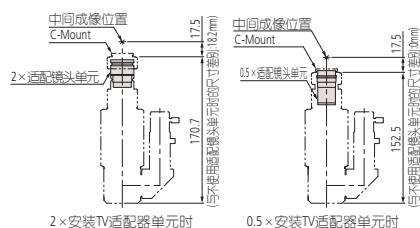
注：安装检偏器单元前需拧松盖环。
安装偏光器单元需拆下带孔径光阑落射照明单元。

■ 偏振光单元(C)

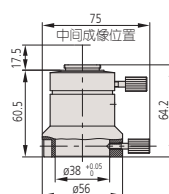


注：安装偏光器单元需拧松照明镜筒部的盖环。
安装检偏器单元需拆下相机镜筒部。

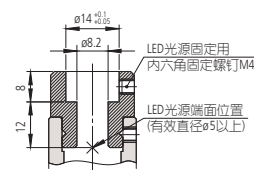
■TV适配器单元



■ 固定倍率观察用相机卡口



■ LED适配器



白光干涉光学单元
WLI-Unit



2025年 日刊工业新闻社
第55届机械工业设计奖IDEA

※ 物镜为选件

特点

- 可使用白光干涉进行非接触式高精度细微表面性状测量※例如，3D形状测量
- 不依赖于光学倍率的高度测量精度
即使是低倍率镜头，也可使用Z向高分辨力进行测量
- 高纵横比测量
不依赖于光学系统的NA进行检测，支持高纵横比形状测量
- 抗干扰振动的高稳定性
- 小型轻便

※可能会受观察对象的形状或表面性状的影响。



规格

货号		554-001	554-002	554-003
产品名称		WLI-Unit-003	WLI-Unit-005	WLI-Unit-010
WLI-Unit传感器测头	电缆长度(m)	3	5	10
	适用物镜 ※选件	WLI Plan Apo系列		
	成像倍率	1 ×		
	焦距 f(mm)	100		
	扫描装置	本公司生产的物镜扫描仪		
	尺寸 / 质量	108 x 68 x 191 mm / 1.7 kg		
WLI测量 (WLI-Unit-003/005/010 通用)	Z向移动范围	8000 μm		
	测量模式	高通量	标准	高分辨力
	WLI测量Z向范围	2100 μm	1900 μm	1700 μm
	通量@20 μm 范围	3.0 s	4.0 s	6.0 s
	Z向分辨率	—	0.1 nm*	
	Z向重复性(σ)	—	3 nm*	
WLI-Unit控制器	I/F	WLI-Unit传感器测头用端子 / 停止用连接器 / GigaBit Ethernet: 2CH		
	额定电压	AC100 ~ 240 V / 50, 60 Hz		
	最大功耗	20 W		
	尺寸 / 质量	196 x 180 x 108 mm / 2.3 kg		
软件	WLIPAK	WLI-Unit控制库(SDK)、示例代码、WLIPAK示例GUI		
	WLI-Unit Calibration SW	像素校准		
	分析软件(推荐选件)	MCubeMap		
其他	图像采集卡 / PC	Matrox图像采集卡(标准附属品) / 另需准备PC		

*基于本公司测量环境的代表值

推荐PC规格

操作系统: Windows 10Pro 64bit / Windows 11Pro 64bit、CPU: Xeon Processor 8 Core(2.0GHz以上)、内存: 8GB以上、存储器: 25GB以上、
光驱: DVD-ROM驱动器(软件安装用)、通信端口: RJ-45 × 1个端口(EtherNET)、扩展槽: PCI Express 3.0 × 8 以上

白光干涉测量用物镜 WLI Plan Apo

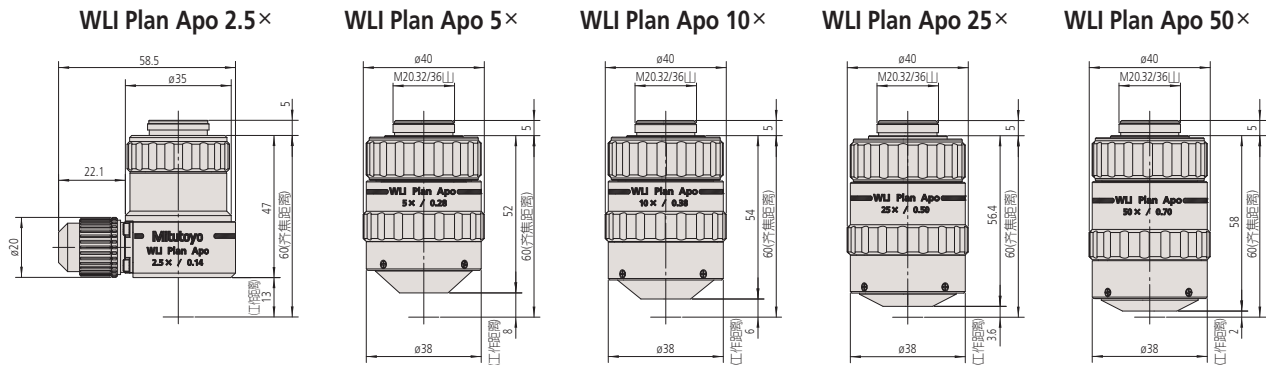
WLI-Unit



- 特点
- 与WLI-Unit配套的新设计
 - 确保长工作距离，实现小型、轻量化(齐焦60 mm)
 - 高NA、高分辨力
 - 平场复消色差规格
 - 标配干涉条纹调整装置

外观尺寸图

单位: mm



镜头规格

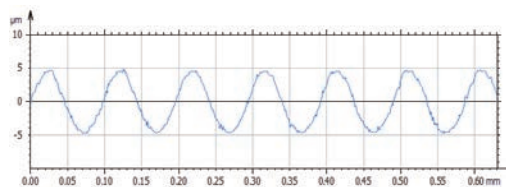
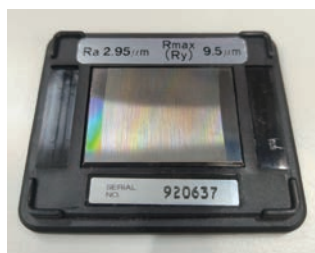
品名	货号	数值孔径 NA	工作距离 WD(mm)	焦距 f(mm)	分辨率 R(μm)	齐焦距离 (mm)	FOV(mm)		适用 成像透镜 f(mm)	镜头长度 (安装螺纹 部除外)	最外径	安装螺纹	质量 (g)
							WLI-Unit	2/3 吋相机 (纵 × 横)					
WLI Plan Apo													
WLI Plan Apo 2.5×	378-400	0.14	13.0	40	2.0	60	2.94 × 2.25	2.64 × 3.52	100	47	36.4(干涉单元除外) 58.5(最大)	RMS / 20.32 mm × 36 TP	320
WLI Plan Apo 5×	378-005	0.28	8.0	20	0.98	60	1.46 × 1.12	1.32 × 1.76	100	52	40		210
WLI Plan Apo 10×	378-401	0.38	6.0	10	0.72	60	0.73 × 0.56	0.66 × 0.88	100	54	40		220
WLI Plan Apo 25×	378-402	0.50	3.6	4	0.55	60	0.29 × 0.22	0.26 × 0.35	100	57	40		290
WLI Plan Apo 50×	378-403	0.70	2.0	2	0.39	60	0.14 × 0.11	0.13 × 0.18	100	58	40		300

● 上述规格栏中的分辨率是根据基准波长($\lambda = 0.55 \mu\text{m}$)计算得出的值。

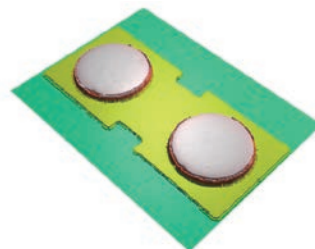
● 倍率是与成像镜头(焦距100 mm)组合时的值

WLI 测量示例

■粗糙度标准片 3 μm

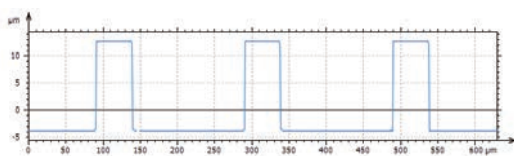
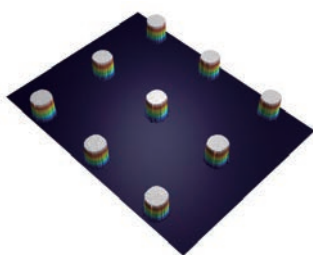
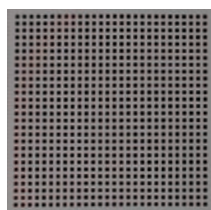


■半导体测试图案(TEG)

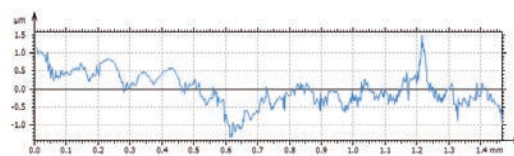
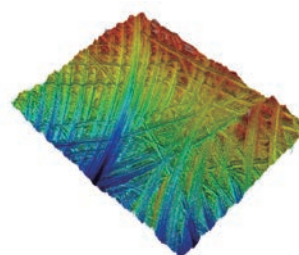


WALTS公司、ASKindex公司提供

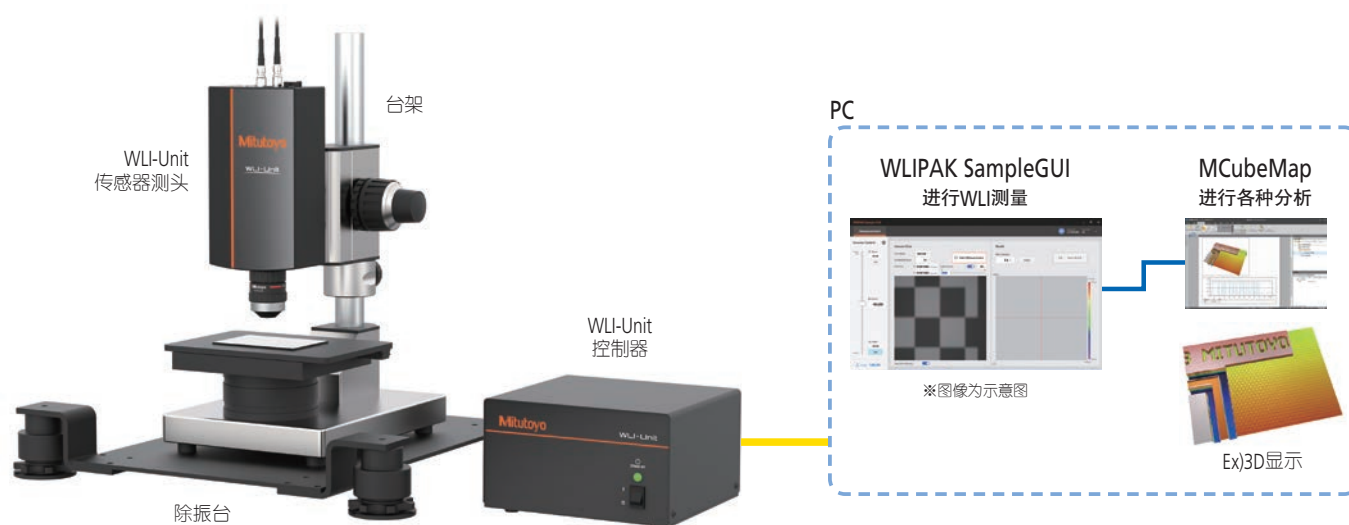
■Cu图案(玻璃基材)



■金属加工面(铝)



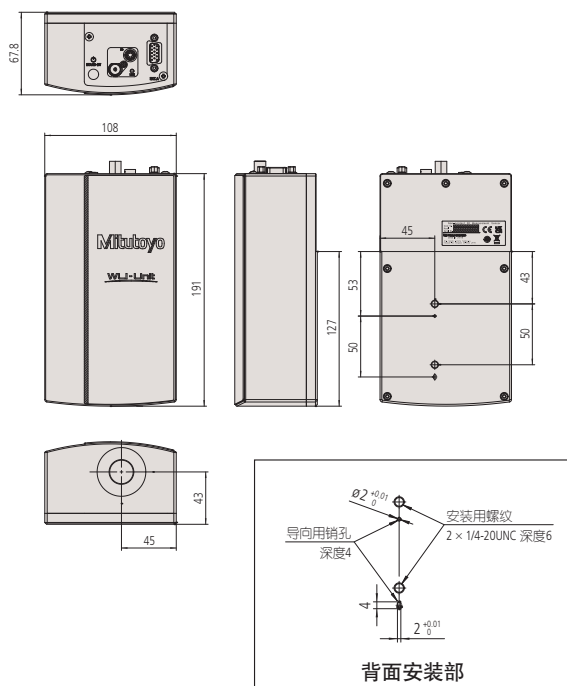
WLI系统构成(与支架、手动工作台、除振台组合的系统示例)



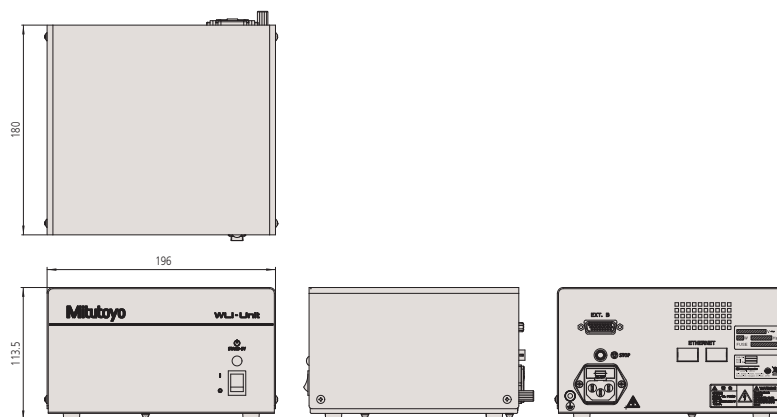
外观尺寸图

单位: mm

WLI-Unit 传感器测头



WLI-Unit 控制器



显微镜单元
FS70

FS70Z



FS70L



FS70L4

■特点

- 带目镜观察部的小巧显微镜单元
(适用于金属表面和半导体、液晶、树脂等各种观察对象。)
- 适用于使用YAG激光(近红外、可见、近紫外、紫外)的微细加工※1
(半导体电路的切割、修整、修复、打标、薄膜(绝缘膜)的去除和加工、液晶彩色滤光片等的修复等。)
- 适用于红外光学系统※2
- 推出了适用于明视场、暗视场、简易偏振光的机型
- 落射照明光学系统标配带孔径光阑科勒照明
- 通过采用内部转塔和长工作距离物镜，确保了在显微镜下的高操作性

※1：不保证激光系统产品的性能和安全性。

※2：另需红外光源和红外相机等。

※ 目镜、转塔、物镜为选件。

■规格

标准目镜规格		型号	FS70Z	—	FS70ZD	FS70L	FS70L4
		货号	378-165-1	—	请咨询	378-166-1	378-167-1
可变角度		型号	—	FS70Z-TH	FS70ZD-TH	FS70L-TH	FS70L4-TH
目镜规格		货号	—	378-165-3	请咨询	378-166-3	378-167-3
观察成像		正像					
		明视场	●	●		●	●
		明暗视场			●		
		简易偏振光	●	●	●	●	●
目镜 (必选件)		10×(视场数 24)、20×(视场数 12)					
镜筒	三目镜筒	视场数	24				
		可调瞳距	西登托夫型, 调节范围: 51 ~ 76mm				
		俯角	0 ~ 20° (仅限 -TH)、眼点移动量约 114mm				
		光路	固定式 (目镜 / TV = 50%/50%)	切换式 (目镜 / 管径 = 100%/0% : 0%/100%)	固定式 *1 (目镜 / TV = 50%/50%)	切换式 (目镜 / 管径 = 100%/0% : 0%/ 100%)	
	相机接口 卡口部	C-Mount(使用适配器 B *2) 使用适配器 B 进行齐焦调节			C-Mount 规格 (齐焦调节机构)	C-Mount 规格 (带绿色滤光片切换机构) (齐焦调节机构)	
	防护滤光片	—			内置激光滤光片		
	成像 (镜筒) 透镜	内置 1 ~ 2×(可见校正) 变焦			内置 1×(近红外~ 可见~ 近紫外校正)	内置 1×(可见、紫外校正)	
	激光接口	光学系统	—			倍率: 1× 波长: 355/532/1064 nm	倍率: 1× 波长: 266/532 nm
		卡口部分				YAG 激光振荡器 可配备 (基波、2 次 / 3 次谐波)	YAG 激光振荡器 可配备 (2 次 / 4 次谐波)
	对焦部分	粗调	单轴粗微调 (粗调: 3.8mm/ 圈, 微调: 0.1mm/ 圈)				
	移动量	50mm、左右手柄					
落射照明光学系统		明视场落射照明 (柯勒照明、带孔径光阑)					
照明装置 (选件)		光纤照明装置 (LED)(No.176-386)、光纤照明装置 (150W)(No.176-316DC) 无级调节, 光导长度: 1.5 米					
转塔 (必选件)		调心齐焦手动转塔 4 孔 / 调心电动转塔 5 孔		手动转塔 4 孔 / 电动转塔 4 孔		调心齐焦手动转塔 4 孔 / 调心电动转塔 5 孔	
物镜 (必选件)	观察用	M Plan Apo M Plan Apo HR M Plan Apo SL G Plan Apo			BD Plan Apo		M Plan Apo M Plan Apo HR M Plan Apo SL G Plan Apo
	激光加工用	—					NIR系列 NUV系列 ※ 根据激光振荡器的使用波长选择
镜筒部最大承载质量 *3		约 14 kg(-TH : 约 13.2 kg)				约 13.9 kg(-TH : 约 13.1 kg)	
外观尺寸		参照 P.20					
本体质量		6.6 kg(-TH : 7.4 kg)				6.7 kg(-TH : 7.5 kg)	

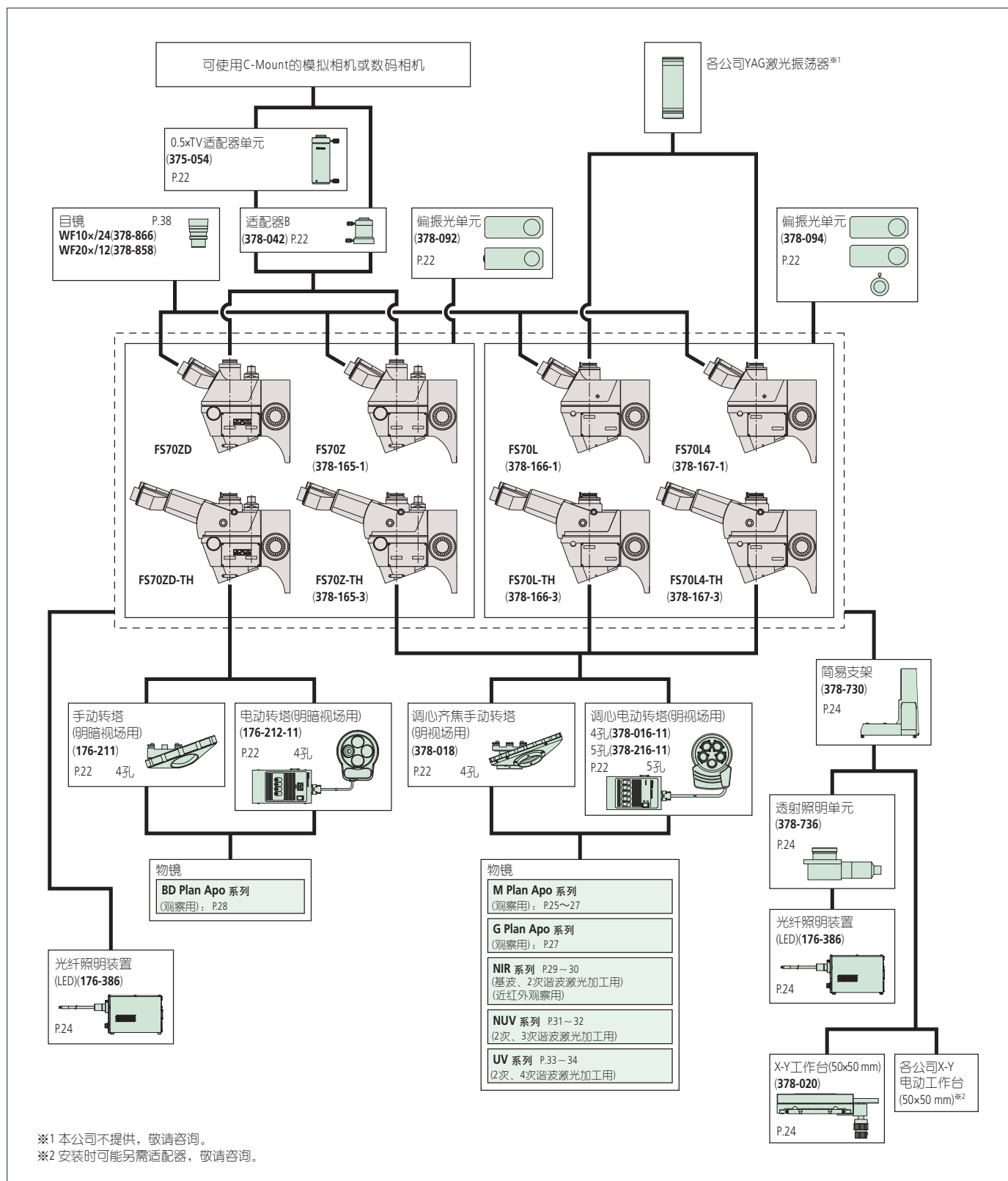
※1：FS70ZD-TH 为切换式。 ※2：选装。 ※3：不包括转塔、物镜、目镜的质量。

注) 使用物镜 M Plan Apo 1× 时，建议搭配使用偏振光单元 (No.378-092 或 378-094)。

注) 在 FS70L、FS70L4 上安装 YAG 激光振荡器使用时，

- 请注意激光输入值和能量密度等。否则可能会导致光学系统受损。
- 请确认激光振荡器的质量。在高速、高加速装置上安装时请进行咨询。

■ 系统构成



FS70系列通用选件

■ 手动转塔



名称	明视场手动转塔	明暗视场手动转塔
货号	378-018	176-211
观察方法	明视场观察	明暗视场观察
物镜 安装孔数	4 (基准孔 1、调心 / 齐焦机构孔 3)	4
视场调节范围	±0.5 mm	—
齐焦调节范围	±0.5 mm	—
质量	980 g	1.2 kg

■ 偏振光单元

进行简易偏振光观察时使用，也建议在使用低倍率物镜时用于提高对比度。



FS70Z 用
货号 378-092

FS70L · FS70L4 用
货号 378-094

■ 电动转塔



照片：No.378-016DC

名称	明视场电动转塔		明暗视场电动转塔
货号	378-216-11	378-016-11	176-212-11
观察方法	明视场观察		明暗视场观察
物镜安装孔数	5(基准孔 1、 调心机构孔 4)	4(基准孔 1、 调心机构孔 3)	4
视场调节范围	± 0.5 mm		—
定位精度 (重复停止精度)	2 σ = 3 μm	—	—
驱动寿命 (耐久性)	100 万个位置	—	—
驱动方式	DC 电机		
输入电源	AC100 V ~ 240 V 最大功耗约 10 W	AC100 V ~ 240 V 最大功耗约 6 W	
外部输入输出接口 *1	RS-232C (用于使用计算机进行外部控制)		
附带电缆长度	2.9 m*2 (连接电动转塔部和控制箱)		
外观尺寸：W×H×D(mm)、 质量	本体部分： 130×47×186、约1.7 kg 控制箱： 108×63×176、约810 g	本体部分： 164×65×137、约1.4 kg 控制箱： 108×72×193、约810 g	

※1：连接时请使用【RS-232C 电缆 (12AAA807)】。

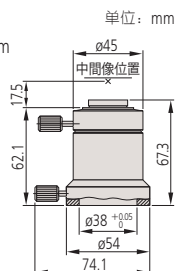
※2：请根据附带电缆的长度使用。使用延长电缆等变更了电缆长度时，将无法保证正常运行。

■ 适配器 B

用于安装 C-Mount 规格的相机。

货号 378-042

成像视场： $\phi 11$ mm
质量：170 g



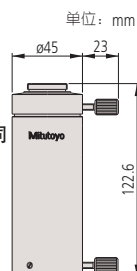
■ 0.5×TV 适配器

通过使用0.5×缩小中继光学系统，可以在显示器上进行广视场观察(实际视场的2倍)。

货号 375-054

成像视场： $\phi 11$ mm
质量：300 g

注) 与适配器 B 一同使用。

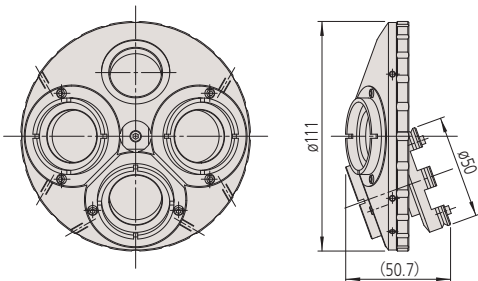


FS70系列通用选件外形尺寸图

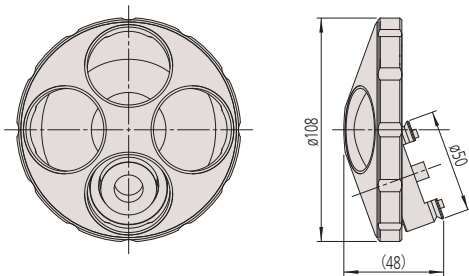
手动转塔

货号 378-018

单位: mm



货号 176-211



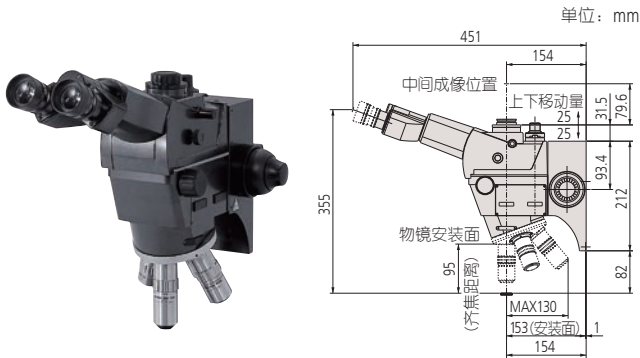
物镜转换适配器

可在明暗视场用转塔上安装明视场用物镜的螺纹转换适配器。与明暗视场用物镜同时使用也可保持相同焦点。

货号	378-026-1
对应机型	配备明暗视场用手动转塔或电动转塔的显微镜 (WIDE VMU-BDV/H・MF-U)
对应物镜	M Plan Apo、M Plan Apo SL、 G Plan Apo、M Plan Apo NIR、 M Plan Apo NUV、M Plan UV

FS70 倾斜目镜镜筒

推出了可变角度目镜规格。用户在使用显微镜目镜观察时，可以根据身高将目镜调节到舒适的眼点。

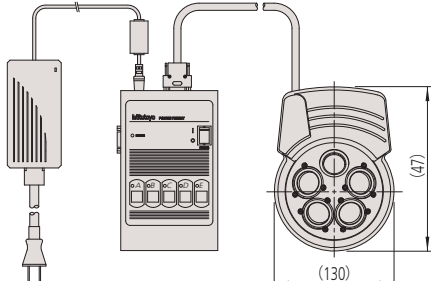


照片: FS70Z-TH
(目镜、物镜、转塔为选件)

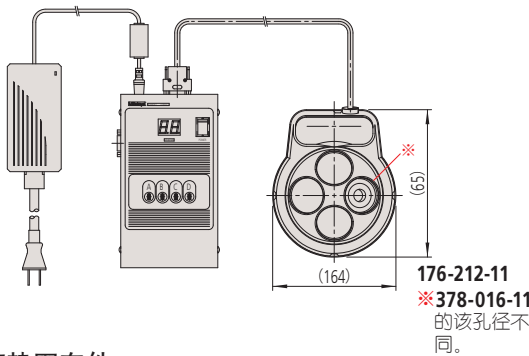
电动转塔

货号 378-216-11

单位: mm



货号 176-212-11/378-016-11

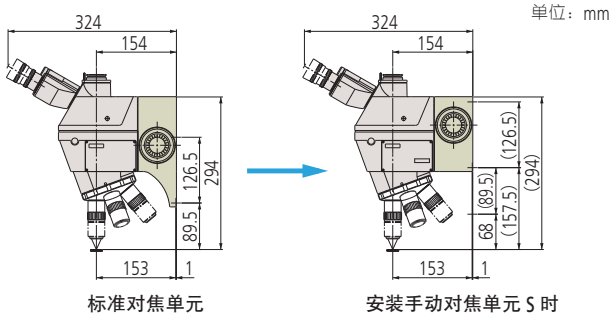


齐焦调节垫圈套件

货号	用途	详情
378-089	明视场转塔用	厚度为 50μm、30μm、20μm 的 SUS 环各 5 片。 适用于本公司制造的转塔。
378-090	明暗视场转塔用	

手动对焦单元 S

手动对焦单元 S 与标准对焦单元相比，可以在不改变眼点位置的情况下，将安装位置提高 68mm。以下货号为预先安装了本对焦单元的 FS70 本体。



型号	FS70Z-S	FS70L-S	FS70L4-S
货号	378-165-2	378-166-2	378-167-2
总移动量	50 mm		
手柄移动量	粗调: 3.8mm/圈 微调: 0.1mm/圈		
镜筒部最大承载质量※1	约 14.0 kg	约 13.9 kg	约 13.9 kg
本体质量	6.6 kg	6.7 kg	6.7 kg

※1: 不包括转塔、物镜及目镜的质量。
※ 需要手动对焦单元S型的倾斜目镜镜筒时，请向最近的本公司营业所咨询。

各种显微镜选件

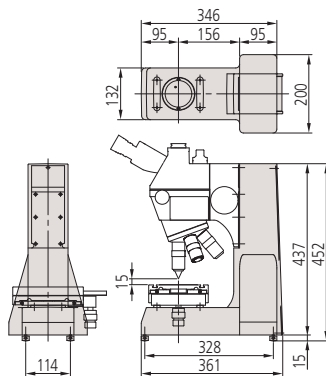
■ 简易支架

用于安装VMU、WIDE VMU、FS70的支架。组合使用XY工作台和透射照明单元，可以用作能够进行透射照明观察的小型显微镜。



货号	378-730
质量	6.7 kg

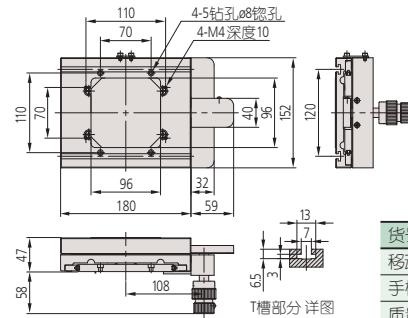
图片：安装FS70Z及XY工作台的示例
(目镜、物镜、转塔、照明装置为选件)



单位：mm

■ XY工作台

单位：mm

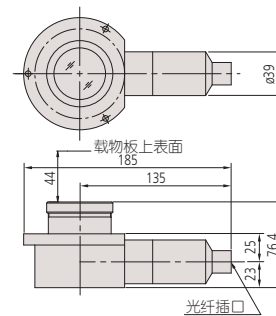


货号	378-020
移动范围 (XY 轴)	50×50 mm
手柄进给量	约 34mm/圈
质量	3.3 kg

※ 单轴驱动。

■ 透射照明单元

单位：mm



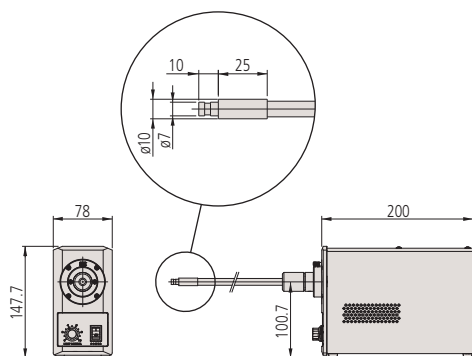
安装在简易支架的底座部，用于进行透射照明。

光源请使用以下光纤照明装置

货号	378-736
质量	0.8 kg

■ 光纤照明装置 (LED)

单位：mm



货号	176-386
光源	白色，使用寿命 30,000 小时 ^{※1} ，6,500K(典型值) ^{※2}
额定输入	AC100 V-AC240 V ±10%
额定功耗	20 W
光导	光纤电缆 (长度 1.5 米，直径 5 毫米)
亮度调节	旋钮调光式

※1：LED 使用寿命可能因使用环境而异。该值不是使用寿命的保证值。

※2：色温 (参考值)

明视场用物镜

M Plan Apo / M Plan Apo HR

VMU WIDE VMU FS70 MF-U

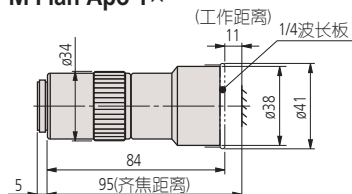
- 特点
- 明视场观察
 - 波长校正范围 436~656 nm
(基波波长设计为587nm)
 - 无限远校正
 - 长工作距离
 - 平场复消色差规格
 - HR: 高分辨力规格(分辨力: 比标准型高)



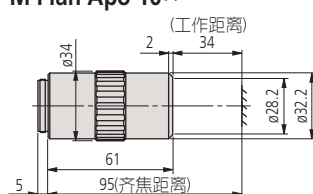
■外观尺寸图

单位: mm

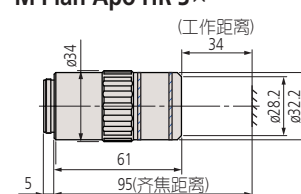
M Plan Apo 1×



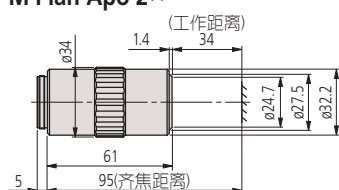
M Plan Apo 10×



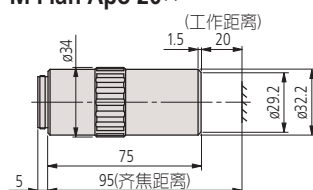
M Plan Apo HR 3×



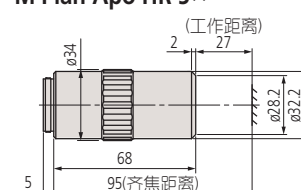
M Plan Apo 2×



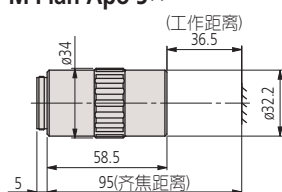
M Plan Apo 20×



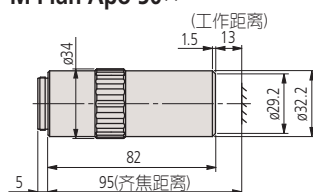
M Plan Apo HR 5×



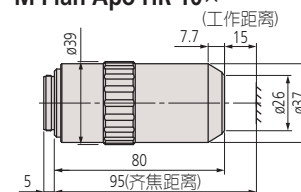
M Plan Apo 5×



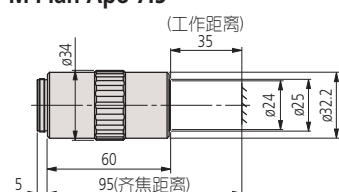
M Plan Apo 50×



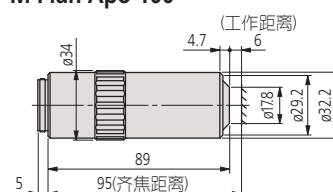
M Plan Apo HR 10×



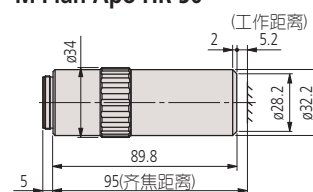
M Plan Apo 7.5×



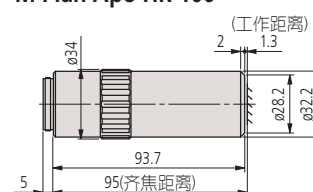
M Plan Apo 100×



M Plan Apo HR 50×



M Plan Apo HR 100×



■ 规格

品 名	货号	数值孔径 NA	工作距离 WD(mm)	焦距 f(mm)	分辨力 R(μm)	物镜单体的焦深 ±D.F.(μm)	实际视场 FOV(mm)		质量 (g)
							可见区 视场数 ø30	2/3 吋 相机 (纵 × 横)	
M Plan Apo									
M Plan Apo 1× ※1	378-800-12	0.025	11.0	200	11.0	440	30	6.6 × 8.8	380
M Plan Apo 2× ※2	378-801-12	0.055	34.0	100	5.0	91	15	3.3 × 4.4	240
M Plan Apo 5×	378-802-12	0.14	36.5	40	2.0	14	6	1.32 × 1.76	270
M Plan Apo 7.5×	378-807-3	0.21	35.0	26.67	1.3	6.2	4	0.88 × 1.17	280
M Plan Apo 10×	378-803-3	0.28	34.0	20	1.0	3.5	3	0.66 × 0.88	250
M Plan Apo 20×	378-804-3	0.42	20.0	10	0.7	1.6	1.5	0.33 × 0.44	330
M Plan Apo 50×	378-805-3	0.55	13.0	4	0.5	0.9	0.6	0.13 × 0.18	350
M Plan Apo 100×	378-806-3	0.70	6.0	2	0.4	0.6	0.3	0.07 × 0.09	400
M Plan Apo HR									
M Plan Apo HR 3× ※3	详询就近事务所	0.126	34.0	66.7	2.2	17.3	10	2.20 × 2.93	270
M Plan Apo HR 5× ※3	378-787-16	0.21	27.0	40	1.3	6.2	6	1.32 × 1.76	310
M Plan Apo HR 10× ※3	378-788-15	0.42	15.0	20	0.7	1.60	3	0.66 × 0.88	470
M Plan Apo HR 50×	378-814-4	0.75	5.2	4	0.4	0.49	0.6	0.13 × 0.18	410
M Plan Apo HR 100×	378-815-4	0.90	1.3	2	0.3	0.34	0.3	0.07 × 0.09	460

●上述规格栏中的分辨力和物镜单体焦深是根据基准波长 ($\lambda = 0.55\mu\text{m}$) 计算得出的值。

※1 观察反射率较低的检测对象时，建议搭配使用与所用显微镜相对应的偏振光单元。

※2 观察反射率较低的检测对象时，建议搭配使用 1/4 波长板 (No.02ALN370) 和偏振光单元。注) 工作距离会缩短 4mm。

※3 安装物镜单体时的规格 (根据显微镜的不同，有可能不符合标注规格)。

在垂直落射照明下单独使用时，请使物镜的入射照明光通量达到 16.8mm(物镜瞳径) 以上。

明视场用物镜

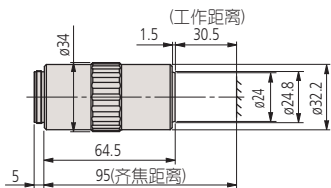
M Plan Apo SL

VMU WIDE VMU FS70 MF-U

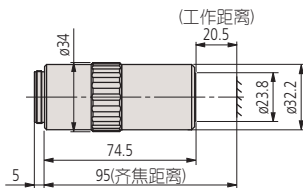
- 特点
- 明视场观察
 - 波长校正范围 436～656nm(基波波长设计为587nm)
 - 无限远校正
 - 超长工作距离(超长规格)
 - 平场复消色差规格

■外观尺寸图

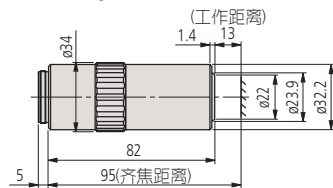
M Plan Apo SL20×



M Plan Apo SL50×



M Plan Apo SL100×



单位: mm

■规格

品 名	货号	数值孔径 NA	工作距离 WD(mm)	焦距 f(mm)	分辨率 R(μm)	物镜单体的焦深 ±D.F.(μm)	实际视场 FOV(mm)		质量 (g)
							可见区 视场数 ø30	2/3 吋 相机 (纵 × 横)	
M Plan Apo SL									
M Plan Apo SL20×	378-810-3	0.28	30.5	10	1.0	3.5	1.5	0.33 × 0.44	290
M Plan Apo SL50×	378-811-15	0.42	20.5	4	0.7	1.6	0.6	0.13 × 0.18	340
M Plan Apo SL100×	378-813-3	0.55	13.0	2	0.5	0.9	0.3	0.07 × 0.09	360

●上述规格栏中的分辨率和物镜单体焦深是根据基准波长 (λ = 0.55μm) 计算得出的值。

明视场用物镜

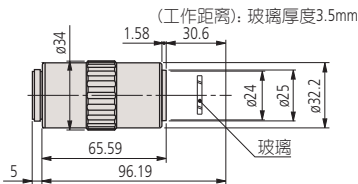
G Plan Apo

VMU WIDE VMU FS70 MF-U

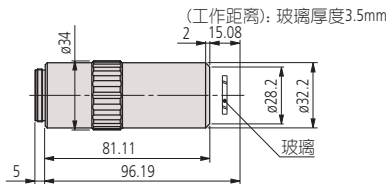
- 特点
- 明视场观察
 - 波长校正范围 436～656 nm(基波波长设计为587 nm)
 - 无限远校正
 - 长工作距离
 - 平场复消色差规格
 - 适合透过厚度3.5mm玻璃(材质: BK7)观察的校正设计
※根据厚度、材质、折射率进行设计制作

■外观尺寸图

G Plan Apo 20×



G Plan Apo 50×



单位: mm

■规格

品 名	货号	数值孔径 NA	工作距离 WD(mm) (空气换算)	焦距 f(mm)	分辨率 R(μm)	物镜单体的焦深 ±D.F.(μm)	实际视场 FOV(mm)		质量 (g)
							可见区 视场数 ø30	2/3 吋 相机 (纵 × 横)	
G Plan Apo									
G Plan Apo 20×(t3.5)	378-847	0.28	29.42	10	1.0	3.5	1.5	0.33 × 0.44	310
G Plan Apo 50×(t3.5)	378-848-3	0.50	13.89	4	0.6	1.1	0.6	0.13 × 0.18	380

●上述规格栏中的分辨率和物镜单体焦深是根据基准波长 (λ = 0.55μm) 计算得出的值。

明暗视场用物镜 BD Plan Apo

WIDE VMU FS70 MF-U

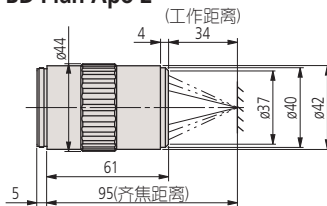
- 特点
- 明视场/暗视场观察
 - 波长校正范围 436~656 nm(基波波长设计为587nm)
 - 无限远校正
 - 长工作距离
 - 平场复消色差规格



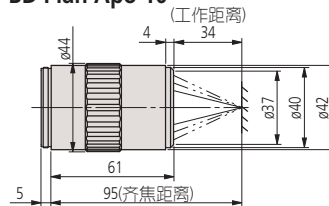
■ 外观尺寸图

单位: mm

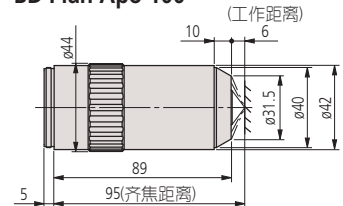
BD Plan Apo 2×



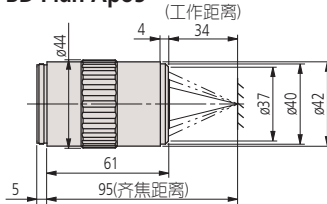
BD Plan Apo 10×



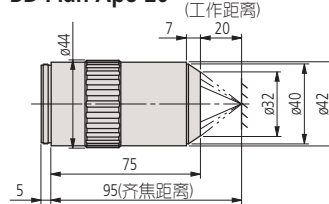
BD Plan Apo 100×



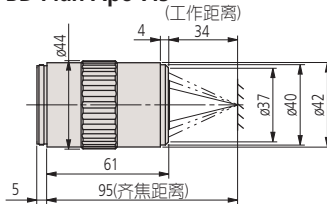
BD Plan Apo 5×



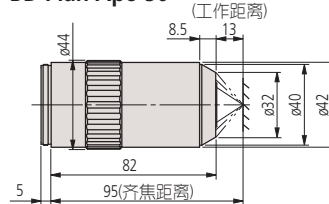
BD Plan Apo 20×



BD Plan Apo 7.5×



BD Plan Apo 50×



■ 规格

品 名	货号	数值孔径 NA	工作距离 WD(mm)	焦距 f(mm)	分辨率 R(μm)	物镜单体的焦深 ± D.F.(μm)	实际视场 FOV(mm)		质量 (g)
							可见区 视场数 ø30	2/3 吋 相机 (纵 × 横)	
BD Plan Apo									
BD Plan Apo 2×※1	378-831-13	0.055	34.0	100	5.0	91	15	3.3 × 4.4	340
BD Plan Apo 5×	378-832-12	0.14	34.0	40	2.0	14	6	1.32 × 1.76	370
BD Plan Apo 7.5×	378-830-7	0.21	34.0	26.67	1.3	6.2	4	0.88 × 1.17	370
BD Plan Apo 10×	378-833-7	0.28	34.0	20	1.0	3.5	3	0.66 × 0.88	350
BD Plan Apo 20×	378-834-7	0.42	20.0	10	0.7	1.6	1.5	0.33 × 0.44	420
BD Plan Apo 50×	378-835-7	0.55	13.0	4	0.5	0.9	0.6	0.13 × 0.18	450
BD Plan Apo 100×	378-836-7	0.70	6.0	2	0.4	0.6	0.3	0.07 × 0.09	510

● 上述规格栏中的分辨率和物镜单体焦深是根据基准波长 ($\lambda = 0.55\mu\text{m}$) 计算得出的值。

※1 观察反射率较低的检测对象时, 建议搭配使用 1/4 波长板 B(No.02ALN380) 和偏振光单元。 注) 工作距离会缩短 4mm。

明视场用近红外区校正 物镜

M Plan Apo NIR / M Plan Apo NIR HR / M Plan Apo NIR B

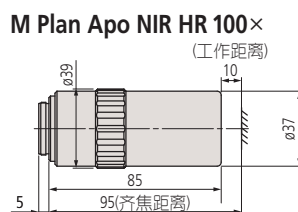
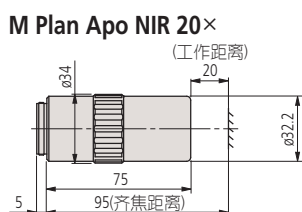
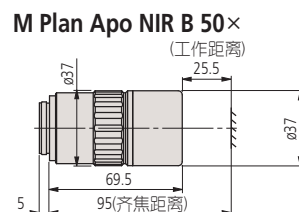
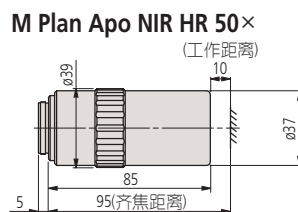
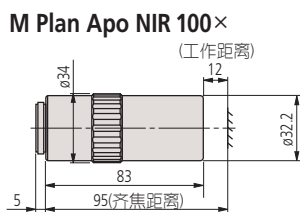
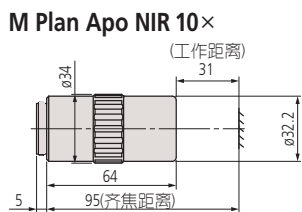
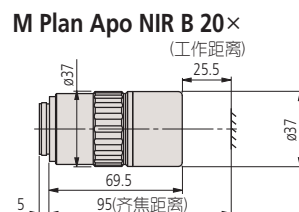
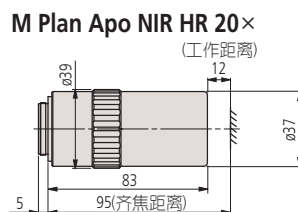
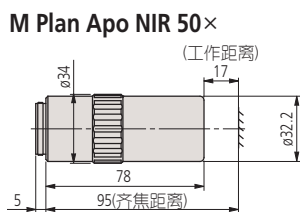
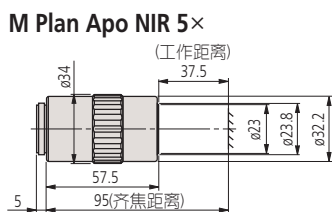
VMU WIDE VMU FS70

- 特点
- 明视场观察/近红外观察/激光加工
 - 波长校正范围 480~1800 nm (B: 420~1064 nm)
 - 无限远校正
 - 长工作距离
 - 平场复消色差规格
 - HR: 高分辨力规格(分辨力: 比标准型高)
 - B: 超长工作距离规格&高透射率规格



■ 外观尺寸图

单位: mm



■ 规格

品 名	货号	数值孔径 NA	工作距离 WD(mm)	焦距 f(mm)	分辨力 R(μm)	物镜单体的焦深 ±D.F.(μm)	实际视场 FOV(mm)		质量 (g)
							可见区·近红外区 视场数 ø30	2/3 吋 相机 (纵 × 横)	
M Plan Apo NIR									
M Plan Apo NIR 5×	378-822-5	0.14	37.5	40	2.0	14.0	6	1.32 × 1.76	260
M Plan Apo NIR 10×	378-823-15	0.26	31.0	20	1.1	4.1	3	0.66 × 0.88	270
M Plan Apo NIR 20×	378-824-16	0.40	20.0	10	0.7	1.7	1.5	0.33 × 0.44	320
M Plan Apo NIR 50×	378-825-17	0.42	17.0	4	0.7	1.6	0.6	0.13 × 0.18	360
M Plan Apo NIR 100×	378-826-15	0.50	12.0	2	0.6	1.1	0.3	0.07 × 0.09	380
M Plan Apo NIR HR									
M Plan Apo NIR HR 20×	378-854	0.60	12.0	10	0.46	0.8	1.5	0.33 × 0.44	470
M Plan Apo NIR HR 50×	378-863-5	0.65	10.0	4	0.4	0.7	0.6	0.13 × 0.18	530
M Plan Apo NIR HR 100×	378-864-15	0.70	10.0	2	0.4	0.6	0.3	0.07 × 0.09	520
M Plan Apo NIR B									
M Plan Apo NIR B 20×	378-867-5	0.40	25.5	10	0.7	1.7	1.5	0.33 × 0.44	370
M Plan Apo NIR B 50×	378-868-5	0.42	25.5	4	0.7	1.6	0.6	0.13 × 0.18	390

● 上述规格栏中的分辨力和物镜单体焦深是根据基准波长 ($\lambda = 0.55\mu\text{m}$) 计算得出的值。

注) 使用的波长如果在 1100nm 以上, 玻璃色散的变化和折射率等的测量可能会出现误差, 略微偏离可见光的对焦位置。

明视场用液晶近红外区校正 物镜

LCD Plan Apo NIR / LCD Plan Apo NIR HR

VMU WIDE VMU FS70

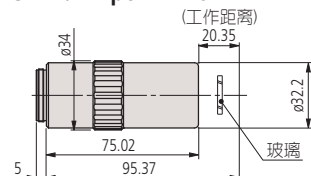
- 特点
- 明视场观察/近红外观察/激光加工
 - 波长校正范围 480~1800 nm
 - 无限远校正
 - 长工作距离
 - 平场复消色差规格
 - 适合透过厚度0.7mm或1.1mm玻璃(材质: BK7)
观察的校正设计
※ 根据厚度、材质、折射率进行设计制作
 - HR: 高分辨力规格(分辨力: 比标准型高)



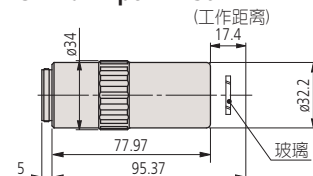
■ 外观尺寸图

单位: mm

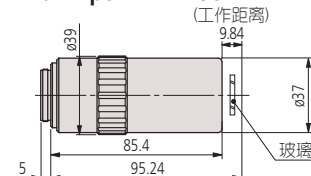
LCD Plan Apo NIR 20× (t1.1)



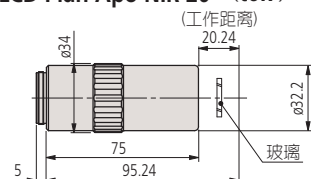
LCD Plan Apo NIR 50× (t1.1)



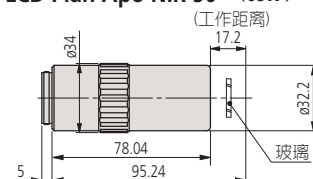
LCD Plan Apo NIR HR 50× (t0.7)



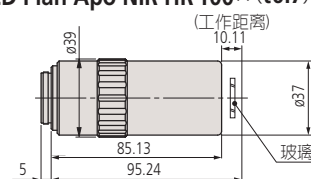
LCD Plan Apo NIR 20× (t0.7)



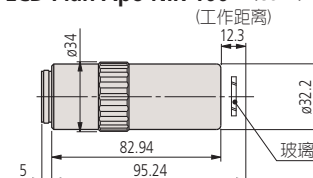
LCD Plan Apo NIR 50× (t0.7)



LCD Plan Apo NIR HR 100× (t0.7)



LCD Plan Apo NIR 100× (t0.7)



■ 规格

品 名	货号	数值孔径 NA	工作距离 WD(mm) (空气换算)	焦距 f(mm)	分辨力 R(μm)	物镜单体的焦深 ±D.F.(μm)	实际视场 FOV(mm)		质量 (g)
							可见区·近红外区 视场数 ø30	2/3 吋 相机 (纵 × 横)	
LCD Plan Apo NIR									
LCD Plan Apo NIR 20×(t1.1)	378-827-16	0.40	19.98	10	0.7	1.7	1.5	0.33×0.44	320
LCD Plan Apo NIR 20×(t0.7)	378-821-16	0.40	20.00	10	0.7	1.7	1.5	0.33×0.44	320
LCD Plan Apo NIR 50×(t1.1)	378-828-17	0.42	17.03	4	0.7	1.6	0.6	0.13×0.18	360
LCD Plan Apo NIR 50×(t0.7)	378-829-17	0.42	16.96	4	0.7	1.6	0.6	0.13×0.18	360
LCD Plan Apo NIR 100×(t0.7)	378-754-15	0.50	12.06	2	0.6	1.1	0.3	0.07×0.09	380
LCD Plan Apo NIR HR									
LCD Plan Apo NIR HR 50×(t0.7)	378-869-5	0.65	9.6	4	0.4	0.7	0.6	0.13×0.18	520
LCD Plan Apo NIR HR 100×(t0.7)	378-870-15	0.70	9.87	2	0.4	0.7	0.3	0.07×0.09	520

● 上述规格栏中的分辨力和物镜单体焦深是根据基准波长 ($\lambda = 0.55\mu\text{m}$) 计算得出的值。

明视场用近紫外区校正 物镜

M Plan Apo NUV /
M Plan Apo NUV HR

VMU FS70

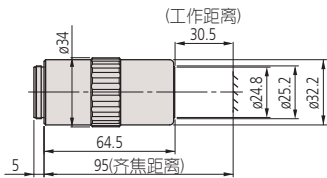
- 特点
- 明视场观察/近紫外观察/激光加工
 - 波长校正范围 355~620 nm
 - 无限远校正
 - 长工作距离
 - 平场复消色差规格
 - HR: 高分辨力规格(分辨力: 比标准型高)



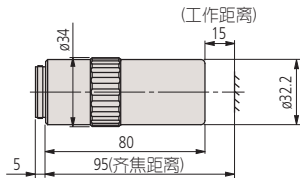
■外观尺寸图

单位: mm

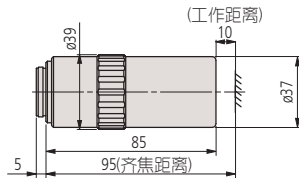
M Plan Apo NUV 10×



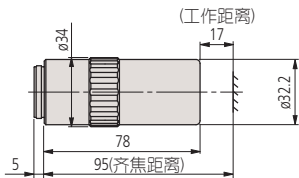
M Plan Apo NUV 50×



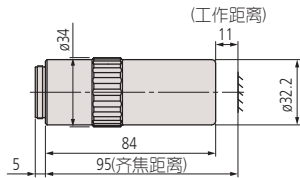
M Plan Apo NUV HR 50×



M Plan Apo NUV 20×



M Plan Apo NUV 100×



■规格

品 名	货号	数值孔径 NA	工作距离 WD(mm)	焦距 f(mm)	分辨力 R(μm)	物镜单体的焦深 ±D.F.(μm)	实际视场 FOV(mm)			质量 (g)
							可见区 视场数 ø30	近紫外区 视场数 ø16	2/3 吋 相机 (纵 × 横)	
M Plan Apo NUV										
M Plan Apo NUV 10×	378-809-5	0.28	30.5	20	1	3.5	3	1.6	0.66 × 0.88	270
M Plan Apo NUV 20×	378-817-8	0.42	17.0	10	0.7	1.6	1.5	0.8	0.33 × 0.44	360
M Plan Apo NUV 50×	378-818-8	0.44	15.0	4	0.6	1.4	0.6	0.32	0.13 × 0.18	410
M Plan Apo NUV 100×	378-819-15	0.50	11.0	2	0.6	1.1	0.3	0.16	0.07 × 0.09	430
M Plan Apo NUV HR										
M Plan Apo NUV HR 50×	378-888-6	0.65	10.0	4	0.42	0.65	0.6	0.32	0.13 × 0.18	570

●上述规格栏中的分辨力和物镜单体焦深是根据基准波长 (λ = 0.55μm) 计算得出的值。

明视场用液晶近紫外区校正 物镜

LCD Plan Apo NUV / LCD Plan Apo NUV HR

VMU F570

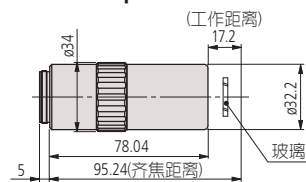
- 特点
- 明视场观察/近紫外观察/激光加工
 - 波长校正范围 355~620 nm
 - 无限远校正
 - 长工作距离
 - 平场复消色差规格
 - 适合透过厚度0.7mm玻璃(材质: BK7)观察的校正设计
※ 根据厚度、材质、折射率进行设计制作
 - HR: 高分辨力规格(分辨力: 比标准型高)



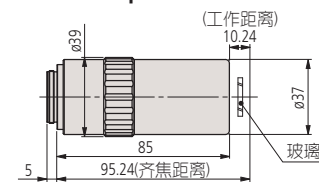
■ 外观尺寸图

单位: mm

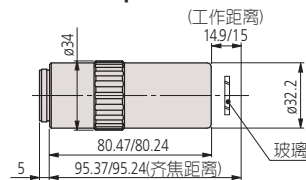
LCD Plan Apo NUV 20× (t0.7)



LCD Plan Apo NUV HR 50× (t0.7)



LCD Plan Apo NUV 50× (t0.7)



■ 规格

品 名	货号	数值孔径 NA	工作距离 WD(mm) (空气换算)	焦距 f(mm)	分辨力 R(μm)	物镜单体的焦深 ±D.F.(μm)	实际视场 FOV(mm)			质量 (g)
							可见区 视场数 ø30	近紫外区 视场数 ø16	2/3 吋 相机 (纵 × 横)	
LCD Plan Apo NUV										
LCD Plan Apo NUV 20×(t0.7)	378-890-8	0.42	16.96	10	0.7	1.6	1.5	0.8	0.33 × 0.44	360
LCD Plan Apo NUV 50×(t0.7)	378-820-8	0.44	14.76	4	0.6	1.4	0.6	0.32	0.13 × 0.18	410
LCD Plan Apo NUV HR										
LCD Plan Apo NUV HR 50×(t0.7)	378-891-6	0.65	9.76	4	0.4	0.7	0.6	0.32	0.13 × 0.18	570

● 上述规格栏中的分辨力和物镜单体焦深是根据基准波长 ($\lambda = 0.55\mu\text{m}$) 计算得出的值。

明视场用紫外区校正 物镜
M Plan UV

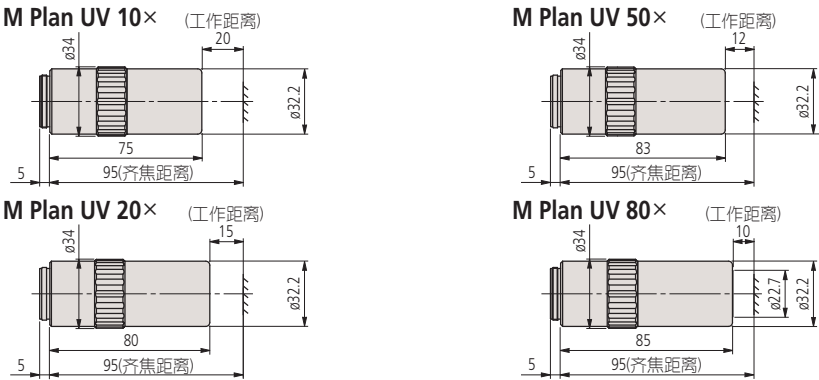
VMU F570

- 特点
- 明视场观察/紫外观察/激光加工
 - 波长校正 266 & 550 nm
 - 无限远校正
 - 长工作距离
 - 平场规格



■外观尺寸图

单位: mm



■规格

品 名	货号	数值孔径 NA	工作距离 WD(mm)	焦距 f(mm)		分辨力 R(μm)	物镜单体的焦深 ±D.F.(μm)	实际视场 FOV(mm)			质量 (g)
				f ₂₆₆	f ₅₅₀			可见区 视场数 ø30	近紫外区 视场数 ø16	2/3 吋 相机 (纵 × 横)	
M Plan UV											
M Plan UV 10×	378-844-15	0.25	20.0	20	20.3	1.1	4.4	3	1.6	0.66 × 0.88	350
M Plan UV 20×	378-837-8	0.37	15.0	10	10.4	0.7	2.0	1.5	0.8	0.33 × 0.44	390
M Plan UV 50×	378-838-8	0.41	12.0	4	4.2	0.7	1.6	0.6	0.32	0.13 × 0.18	400
M Plan UV 80×	378-839-5	0.55	10.0	2.5	2.9	0.5	0.9	0.375	0.2	0.08 × 0.11	430

- 结合使用显微镜和 YAG 激光，在试料上投影掩模图像时，掩模图像会缩小到 f/200(本公司镜筒透镜，焦距 f = 200mm) 倍投影，由于 f₅₅₀ > f₂₆₆，因此紫外光 (波长 266nm) 的加工面积略小于可见光 (波长 550nm) 的掩模图像。
- 上述规格栏中的分辨力和物镜单体焦深是根据基准波长 (λ = 0.55μm) 计算得出的值。

明视场用液晶紫外区校正 物镜

LCD Plan UV

VMU F570

- 特点
- 明视场观察/紫外观察/激光加工
 - 波长校正 266 & 550 nm
 - 无限远校正
 - 长工作距离
 - 平场规格
 - 适合透过厚度0.7mm玻璃(材质: sio2)观察的校正设计
※根据厚度、材质、折射率进行设计制作

■外观尺寸图

单位: mm



■规格

品 名	货号	数值孔径 NA	工作距离 WD(mm) (空气换算)	焦距 f(mm)		分辨力 R(μm)	物镜单体的焦深 ±D.F.(μm)	实际视场 FOV(mm)			质量 (g)
				f266	f550			可见区 视场数 ø30	近紫外区 视场数 ø16	2/3 吋 相机 (纵 × 横)	
LCD Plan UV											
LCD Plan UV 20×(t0.7)	378-892-8	0.37	14.98	10	10.4	0.7	2.0	0.8	0.8	0.33 × 0.44	400
LCD Plan UV 50×(t0.7)	378-893-8	0.41	12.38	4	4.2	0.7	1.6	0.32	0.32	0.13 × 0.18	400

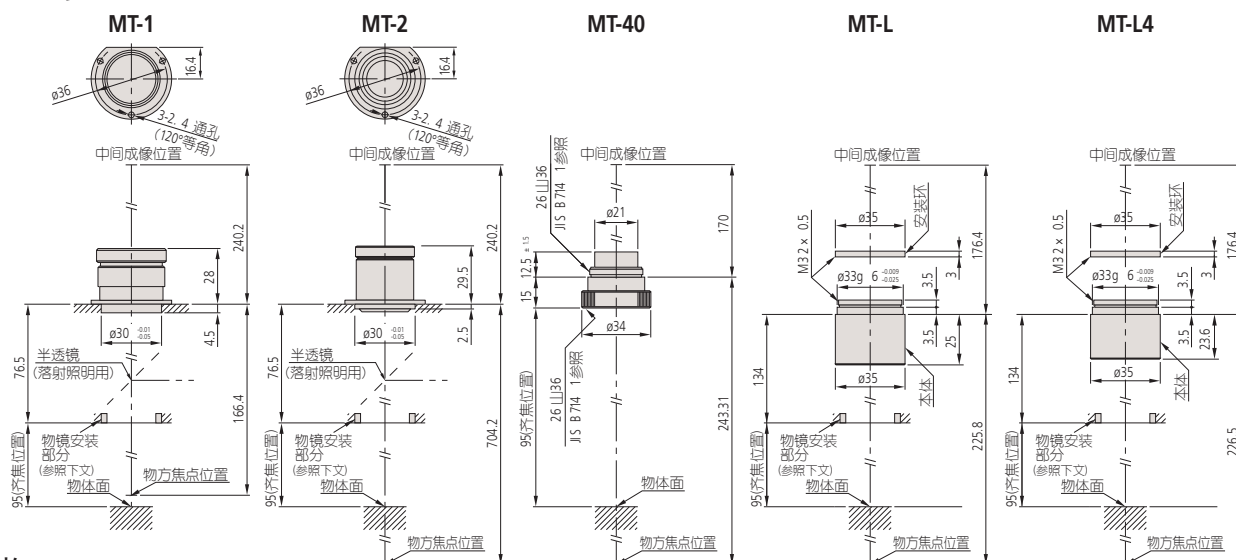
- 结合使用显微镜和 YAG 激光，在试料上投影掩模图像时，掩模图像会缩小到 f/200(本公司镜筒透镜，焦距 f = 200mm) 倍投影，由于 f550 > f266，因此紫外光 (波长 266nm) 的加工面积略小于可见光 (波长 550nm) 的掩模图像。
- 上述规格栏中的分辨力和物镜单体焦深是根据基准波长 (λ = 0.55μm) 计算得出的值。

成像 (镜筒) 透镜 MT

- 像差校正范围
- MT-1,2,40 : 可见区 (435.8 ~ 656.3 nm)
 - MT-L : 近紫外区 (355nm) 到近红外区 (1800nm)
 - MT-L4 : 紫外区 (266nm) 到可见区 (620nm)

■ 外观尺寸图

单位: mm



■ 规格

货号	品名	焦距 f(mm)	成像倍率	成像视场 (mm)	入射透镜直径 (mm)	外观尺寸 (mm)	质量 (g)
970208	MT-1	200	1×	ø30	ø24.0	ø40 × 32.5	43
970209	MT-2	400	2×	ø30	ø18.0	ø40 × 32.0	42
378-010	MT-40	200	1×	ø24	ø11.2	ø34 × 27.5	45
378-008	MT-L	200	1×	ø24	ø22.0	ø35 × 32.0	30
378-009	MT-L4	200	1×	ø24	ø23.0	ø35 × 30.6	30

注: MT-1, MT-2 的※尺寸 76.5mm 是满足成像视场 ø30 (无渐晕) 的尺寸, 按照成像视场为 ø24 或 2/3 时相机的成像视场 ø11 进行设计时, 在下式 (1)、(2) 中代入数值计算即可求出目标值。

物镜和成像镜头的配置

VMU、WIDE VMU、FS70 采用了使用物镜和成像 (镜筒) 透镜进行成像的无限远校正光学系统。

物镜与成像镜头之间的光通量为平行光线, 能减少落射照明用半反射镜产生的重影、棱镜、滤光片等的像位变化。使用本公司制造的物镜设计光学系统时, 请使用上述成像 (镜筒) 透镜。

本公司的长工作距离物镜在成像镜头按照指定尺寸配置时, 可以覆盖成像视场 ø30mm (MT-1/2)、ø24mm (MT-40/L/L4)。当插入自有的照明光学系统或其他光学元件, 超过了指定尺寸时, 可以通过下式求出大致尺寸。

$$\ell = (\phi_2 - \phi_1) \cdot f_2 / \phi \quad \cdots \cdots (1)$$

$$\phi_1 = 2 \cdot f \cdot NA \quad \cdots \cdots (2)$$

ϕ_1 : 物镜的出瞳直径 [mm]
 ϕ_2 : 成像镜头的入射透镜直径 [mm]
 f_2 : 成像镜头的焦距 [mm]
 ϕ : 成像视场 [mm]

(例) 以成像视场 ø24 使用 M Plan Apo 10× 和 MT-1 时, ℓ 的距离最大可为多少?

$$\begin{aligned} \text{由 (2) 可得 } \phi_1 &= 2 \times 20 \times 0.28 \\ &= 11.2 \text{ [mm]} \end{aligned}$$

※26 页的规格栏中 M Plan Apo 10× 的焦距 $f = 20\text{mm}$, 数值孔径 $NA = 0.28$

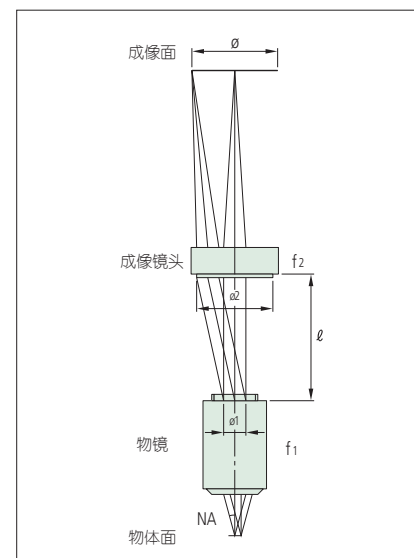
$$\begin{aligned} \text{由 (1) 可得 } \ell &= (24 - 11.2) \times 200 / 24 \\ &= 106.6 \text{ [mm]} \end{aligned}$$

距离在 $\ell = 106\text{mm}$ 以下时, 以成像视场 ø24 可以得到没有渐晕的成像。

※上述规格栏中 MT-1 的入射透镜直径 $\phi_2 = 24\text{mm}$, 焦距 $f_2 = 200\text{mm}$

在指定尺寸以下使用物镜和成像镜头对光学性能没有影响。

关于其他详细情况, 请咨询本公司。



测量显微镜用物镜

ML

MF

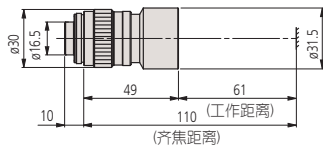
- 特点
- 明视场测量用
 - 波长校正范围 436~656 nm(基波波长设计为587 nm)
 - 有限远校正(物像间距280 mm)
 - 长工作距离
 - 采用远心光学系统(10×以下)



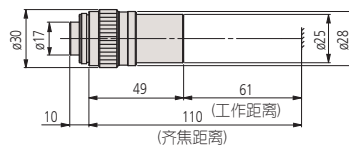
■ 外观尺寸图

单位: mm

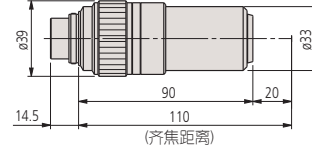
ML物镜 1×



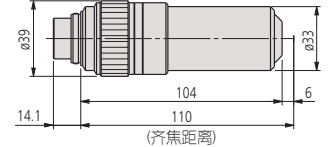
ML物镜5×



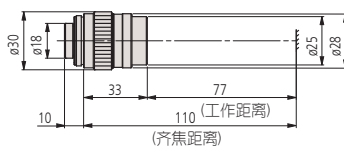
ML 20×



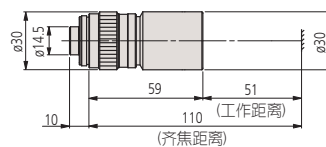
ML 100×



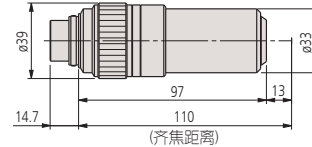
ML物镜3×



ML物镜10×



ML 50×



※齐焦距离为设计值。

■ 规格

品 名	货号	数值孔径 NA	工作距离 WD(mm)	分辨力 R(μm)	物镜单体的焦深 ±D.F.(μm)	实际视场 FOV(mm)		质量 (g)
						ø24 目镜	1/2 吋 相机(纵×横)	
ML 1×	375-036-2	0.03	61.0	9.2	306	24	4.8×6.4	80
ML 3×	375-037-1	0.09	77.0	3.06	34	8	1.6×2.1	55
ML 5×	375-034-1	0.13	61.0	2.12	16.3	4.8	0.96×1.28	60
ML 10×	375-039	0.21	51.0	1.31	6.2	2.4	0.48×0.64	95
ML 20×	375-051	0.42	20.0	0.65	1.6	1.2	0.24×0.32	370
ML 50×	375-052	0.55	13.0	0.5	0.9	0.48	0.10×0.13	390
ML 100×	375-053	0.70	6.0	0.4	0.6	0.24	0.05×0.06	440

●上述规格栏中的分辨力和物镜单体焦深是根据基准波长($\lambda = 0.55\mu\text{m}$) 计算得出的值。

定心显微镜用物镜

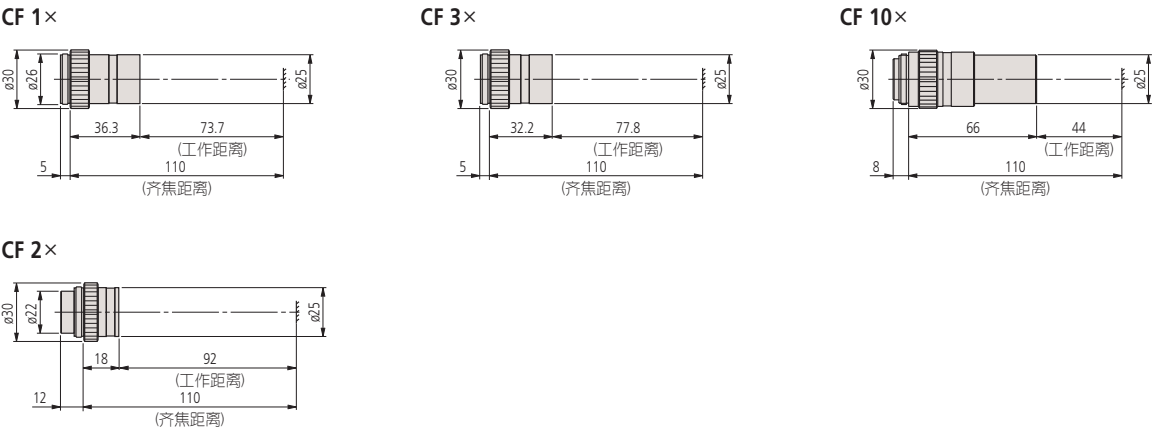
CF

CF

- 特点
- 有限远校正(物像间距280mm)
 - 明视场测量用
 - 长工作距离

■外观尺寸图

单位：mm



※齐焦距为设计值。

■规格

品名	货号	数值孔径 NA	工作距离 WD(mm)	分辨力 R(μ m)	物镜单体的焦深 $\pm$ D.F.(μ m)	实际视场 FOV(mm)		质量 (g)
						$\phi 24$ 目镜	1/2 吋 相机 (纵 $\times$ 横)	
CF 1×	375-031	0.03	73.7	9.2	306	24	4.8 $\times$ 6.4	45
CF 2×	375-032	0.06	92.0	4.6	76	12	2.4 $\times$ 3.2	35
CF 3×	375-033	0.07	77.8	3.9	56	8	1.6 $\times$ 2.1	35
CF 10×	375-035	0.18	44.0	1.5	8	2.4	0.48 $\times$ 0.64	100

●上述规格栏中的分辨力和物镜单体焦深是根据基准波长 ($\lambda = 0.55\mu\text{m}$) 计算得出的值。

广视场目镜、分划板

WF

MF MF-U FS70

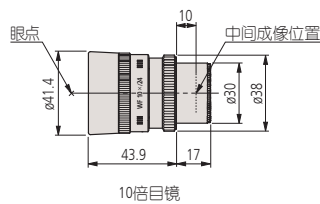


- 特点
- 广视场型目镜WF
 - 采用外部对焦式光学系统・・・可根据用途安装各种分划板

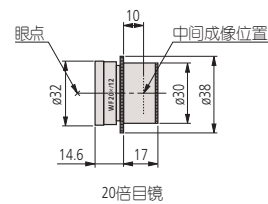
外观尺寸图

单位: mm

WF 10×/24



WF 20×/12



规格

货号	型号	倍率	视场数	屈光度调节	高眼点	分划板安装	质量 (g)
378-866	广视场目镜 WF10×/24	10×	24	-10D ~ +5D	○	可	150
378-858	广视场目镜 WF20×/12	20×	12	-8D ~ +5D	—	可	55

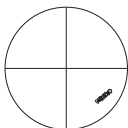
●上述镜头为两件套。

分划板

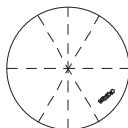
- 特点
- 可以插入目镜(中间成像位置), 简单地测量尺寸...适用于No.378-866・378-858
 - 分划板线宽10μm...仅No.516576为7μm
 - 外径φ25 mm、厚度1mm

外观尺寸图

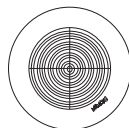
No.516848



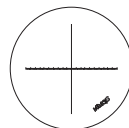
No.516576



No.516578



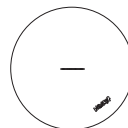
No.516577



No.516849



No.516850

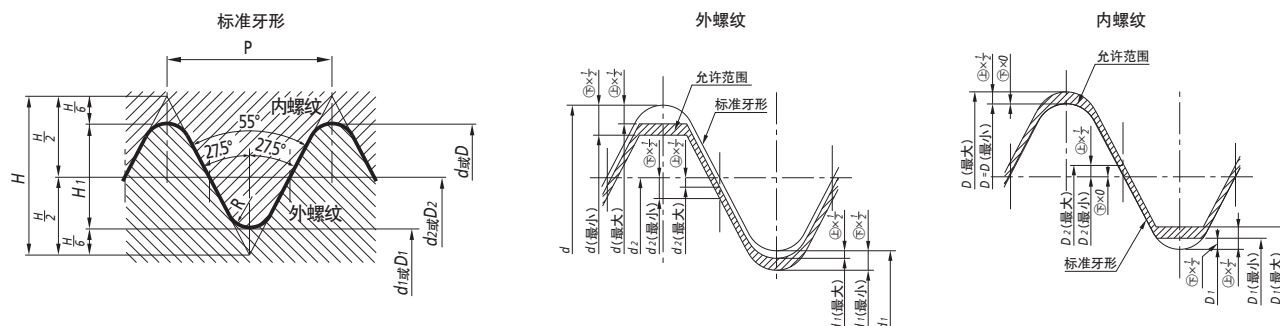


规格

货号	516848	516576	516578	516577	516849	516850
规格	90°实线	90°、60°虚线	带十字线同心圆 (P = φ1.2/φ1.2 ~ 18 mm)	带十字线刻度线 (P = 0.1/20 mm)	刻度线 (P = 0.1/10 mm)	刻度线 (P = 0.05/5 mm)

解说 物镜螺纹规格

1. 适用范围 本螺纹规格适用于本公司的显微镜物镜螺纹。
2. 形状及尺寸符合 JIS B-7141-1994, 其规定如下。



明视场用物镜、
测量显微镜、定心显微镜物镜

基准尺寸

单位: mm

螺纹的 公称直径	螺牙数 (每25.4mm) n	螺距 P	牙顶及 牙底的 弧度 R	外螺纹		
				大径 (d)	中径 (d ₂)	小径 (d ₁)
				大径 (D)	中径 (D ₂)	小径 (D ₁)
26	36	0.706	0.097	26.000	25.548	25.096

允许极限尺寸及尺寸允许误差

单位: mm

适用部位		外螺纹			内螺纹		
		大径 (d)	中径 (d ₂)	小径 (d ₁)	大径 (D)	中径 (D ₂)	小径 (D ₁)
允许极限 尺寸	最大	25.896	25.502	25.050	26.076	25.624	25.230
	最小	25.820	25.426	24.974	26.000	25.548	25.154
尺寸 允许误差	④	-0.104	-0.046	-0.046	+0.076	+0.076	+0.134
	⑤	-0.180	-0.122	-0.122	0	0	+0.058

明暗视场用物镜

基准尺寸

单位: mm

螺纹的 公称直径	螺牙数 (每25.4mm) n	螺距 P	牙顶及 牙底的 弧度 R	外螺纹		
				大径 (d)	中径 (d ₂)	小径 (d ₁)
				大径 (D)	中径 (D ₂)	小径 (D ₁)
40	36	0.706	0.097	40.000	39.548	39.096

允许极限尺寸及尺寸允许误差

单位: mm

适用部位		外螺纹			内螺纹		
		大径 (d)	中径 (d ₂)	小径 (d ₁)	大径 (D)	中径 (D ₂)	小径 (D ₁)
允许极限 尺寸	最大	39.896	39.502	39.050	40.076	39.624	39.230
	最小	39.820	39.426	38.974	40.000	39.548	39.154
尺寸 允许误差	④	-0.104	-0.046	-0.046	+0.076	+0.076	+0.134
	⑤	-0.180	-0.122	-0.122	0	0	+0.058

三丰物镜的光学特性

本公司物镜按照近红外区、可见区、近紫外区、紫外区的不同波长划分了系列。

除了常用的可见观察外, 还适用于红外及紫外观察、激光 (YAG、飞秒等) 微细加工, 提高了特定波长区的透射特性。

M(BD)Plan Apo 波长校正范围: 436~656 nm (基波波长设计为 587nm)

M Plan Apo NIR 波长校正范围: 480~1800 nm

M Plan Apo NUV 波长校正范围: 355~620 nm

M Plan UV 波长校正: 266 & 550 nm

可见观察

可见观察

可见观察

可见观察

红外观察

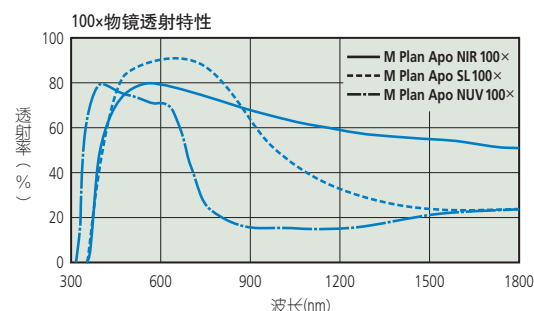
紫外观察

紫外观察

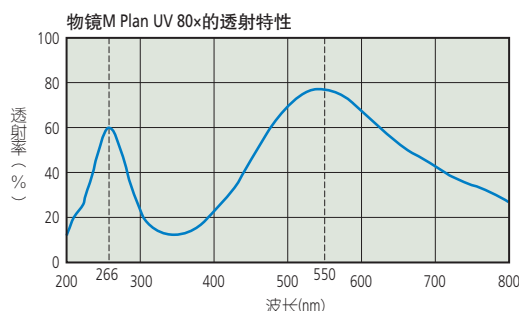
激光加工

激光加工

激光加工



●关于物镜特性的详细内容, 请向最近的本公司营业部门咨询。
可以按照用户指定的特定波长, 设计制作对相应波长的透射特性进行优化的产品。
注) 上述透射特性的曲线图并不保证在任何情况下都具有图中的透射率。



关于其他详细情况, 请咨询本公司。

解说 激光的使用方法和注意事项

本公司显微镜单元**VMU**、**FS70**的各系列都备有使用显微镜配备型激光〔主要为Nd:YAG激光基波(1064nm)、二次谐波(532nm)、三次谐波(355nm)、四次谐波(266nm)〕进行激光加工的类型。使用支持激光的显微镜单元及显微镜物镜进行的激光加工是以微细加工为目的，无法照射高输出功率的激光。使用之前请预先确认使用激光的注意事项。

■激光适用显微镜单元的激光输入条件

请按照以下条件确定激光输入上限值。另外，光学系统的人射激光视为平行光且无偏振光。

●VMU系列

对应机型	VMU-LB			VMU-L4B			
使用波长(nm)	1064	532	355	1064	532	355	266
脉冲激光 输入上限值(J/cm ²) 脉冲宽度(10ns)	0.099	0.075	0.025	0.11	0.080	0.035	0.015
连续振荡(CW)激光 输入上限值(kW/cm ²)	0.22	0.18	0.07	0.2	0.19	0.05	0.05

●FS70系列

对应机型	FS70L			FS70L4	
使用波长(nm)	1064	532	355	532	266
脉冲激光 输入上限值(J/cm ²) 脉冲宽度(10ns)	0.090	0.075	0.018	0.075	0.015
连续振荡(CW)激光 输入上限值(kW/cm ²)	0.23	0.18	0.06	0.2	0.05

■物镜的激光输入上限值

向物镜直接入射激光时，请根据以下条件确定激光输入上限值。

另外，光学系统的人射激光视为平行光。

对应机型	NIR系列	NIR系列 NUV系列 UV系列	NUV系列	UV系列
使用波长(nm)	1064	532	355	266
脉冲激光 输入上限值(J/cm ²) 脉冲宽度(10ns)	0.2	0.1	0.05	0.04
连续振荡(CW)激光 输入上限值(kW/cm ²)	0.5	0.25	0.16	0.12

注释：激光的脉冲宽度较小时，请将照射能量密度降低脉冲宽度比值的平方根。

例)脉冲宽度为1/4时，能量密度约为1/2。

使用波长为1064nm、脉冲宽度为2.5ns的激光时，输入上限值为0.1(J/cm²)。

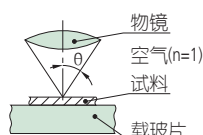
光学术语

1. 数值孔径 (NA=Numerical Aperture 的缩写)

数值孔径 NA 是决定物镜分辨力、焦深、成像亮度等的重要值。
NA 以下式表示, 数值越大, 成像的分辨力越高、焦深越小。

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

n 是物镜前端与试料之间介质的折射率, 介质为空气时 $n=1.0$ 。
 θ 是穿过物镜最外侧的光线与透镜中心 (光轴) 的夹角。



2. 分辨力 (R=Resolving power 的缩写)

能够分辨距离极小的点或线的最小间隔叫作分辨力。
分辨力 (R) 由数值孔径 NA 和波长 λ 决定。

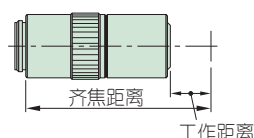
$$R(\mu m) = \frac{\lambda}{2 \cdot NA} \quad \lambda = 0.55 \mu m \text{ (基准波长)}$$

3. 工作距离 (W.D.=Working Distance 的缩写)

指对准焦点时试料面到物镜前端的距离。

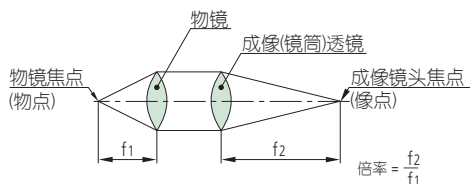
4. 齐焦距离

对准焦点时试料面到物镜安装位置的距离。



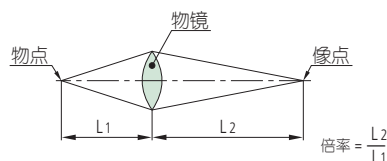
5. 无限远校正光学系统

使用物镜和成像 (镜筒) 透镜成像的光学系统叫作无限远校正光学系统。



6. 有限远校正光学系统

物镜单独在有限远的位置成像的光学系统叫作有限远校正光学系统。



7. 物镜的焦距 (f=Focal Length 的缩写) 与倍率的关系

主点到焦点的距离, f_1 为物镜的焦距, f_2 为成像 (镜筒) 透镜的焦距。倍率由物镜的焦距和成像 (镜筒) 透镜的焦距之比决定。
(无限远校正光学系统时)

$$\text{物镜的倍率} = \frac{\text{成像 (镜筒) 透镜的焦距}}{\text{物镜的焦距}}$$

$$\text{(例)} \quad 1 \times = \frac{200(\text{mm})}{200(\text{mm})} \quad \text{(例)} \quad 10 \times = \frac{200(\text{mm})}{20(\text{mm})}$$

8. 视场数 (F.N. = Field Number 的缩写)、实际视场、显示器显示倍率

样品表面上观察范围的大小由目镜视场光阑的直径决定, 以 mm 表示该直径的值叫作视场数。实际视场为实际使用物镜放大观察到的物体面上的范围。
实际视场可通过下式计算。

(1) 显微镜可以观察的检测对象的范围 (直径)

$$\text{实际视场 (mm)} = \frac{\text{目镜的视场数}}{\text{物镜倍率}}$$

$$\text{(例)} \quad 1 \times \text{ 镜头的实际视场为 } 24(\text{mm}) = \frac{24(\text{mm})}{1}$$

$$10 \times \text{ 镜头的实际视场为 } 2.4(\text{mm}) = \frac{24(\text{mm})}{10}$$

(2) 显示器观察范围

$$\text{显示器观察范围 (mm)} = \frac{\text{相机摄像元件的大小 (纵} \times \text{横)}}{\text{物镜的倍率}}$$

● 摄像元件的大小

单位: mm

型号	对角线长度	长边 (横)	短边 (纵)
1/3 吋	6.0	4.8	3.6
1/2 吋	8.0	6.4	4.8
2/3 吋	11.0	8.8	6.6

(3) 显示器显示倍率

$$\text{显示器显示倍率} = \text{物镜的倍率} \times \frac{\text{显示器上的显示对角线长度 (mm)}}{\text{相机摄像元件的对角线长度 (mm)}}$$

9. 焦深 (D.F.=Depth of Focus 的缩写)

使用显微镜对准焦点时, 前后移动焦平面也清晰可见的范围。数值孔径越大, 焦深越小, 反之则焦深越大 (数值孔径小), 对焦范围更大, 在同一焦点下可以确认微小的高低差等。因为肉眼的调节能力因人而异, 每个人感觉到的焦深各不相同。现在常用的是与实验结果比较一致的 Berek 公式。立体显微镜等使用的低倍率镜头的焦深较大, 与相机术语景深同义。

● 目镜观察时 (Berek 公式)

$$\pm D(\mu m) = \frac{\omega \times 250,000}{NA \times M} + \frac{\lambda}{2 \times (NA)^2} \quad \lambda = 0.55 \mu m \text{ (基准波长)}$$

ω : 肉眼分辨力 0.0014 (假设眼睛的视角为 5 分)

M : 综合倍率 (物镜倍率 $\times$ 目镜倍率)

● TV 显示器观察时

$$\pm D(\mu m) = \frac{\lambda}{2 \times (NA)^2} \quad \lambda = 0.55 \mu m \text{ (基准波长)}$$

10. 明视场照明和暗视场照明

明视场照明是照明视场的观察方法，明视场落射照明是穿透物镜垂直照明，以此来观察试料的照明方法。

暗视场照明是从物镜外周对试料进行照明（以相对于光轴倾斜的光线对试料进行照明），使没有伤痕的平坦部分发暗，仅有凹凸或伤痕的部分发亮，以此来观察的照明方法。

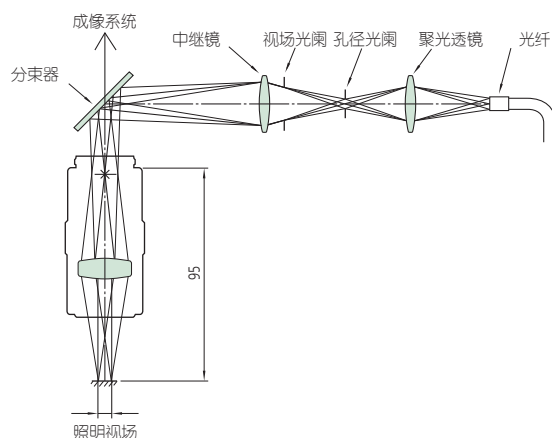
11. 复消色差物镜和消色差物镜

复消色差物镜是对三种颜色的光（红蓝黄）进行色差（色散）校正的镜头。

消色差物镜是对两种颜色的光（红蓝）进行色差校正的镜头。

12. 科勒照明

带视场光阑和孔径光阑的照明光学系统，已得到大多数生物显微镜、金相显微镜等的采用，照射光不在观察面上直接成像，而是均匀照射整个观察范围。视场光阑能使照射范围的轮廓变得清晰，孔径光阑能调节亮度。



13. 远心

使主光线经过焦点的光学系统，具有即使焦点偏移，成像中心的大小也不发生变化的特点。

14. 孔径光阑

用于调节光经过的范围，与亮度、分辨力有关的光阑。特别是使用透射照明测量圆筒检测对象的宽度尺寸时，采用合适的光阑可以减少衍射光，正确进行测量和观察。

15. 视场光阑

用于阻断观察范围之外的光的光阑。通过阻断多余的光，可以确保成像清晰。

16. 平场 (Plan)

校正消色差镜头或复消色差镜头的像面、图像的弯曲，对平面像进行校正，使其呈现清晰平面的物镜。本公司的 FS 物镜全部为 Plan 规格。

17. 渐晕

因穿透物镜的人射光在成像之前出现某些问题而导致周边部光线减弱、变暗的现象。

18. 耀斑

指透镜内的内反射和镜筒内的散射使光在视场内的发生重叠（发白）的现象，会导致成像的对比度降低。

19. 重影

成像光学系统内光学部件发生多重反射，使一个成像看上去像两个重叠的现象。

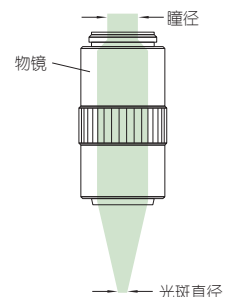
20. 物镜的瞳径和光斑直径

●瞳径

可对物镜（后侧）入射的轴上平行光束的最大直径。瞳径可通过下式计算。

$$\text{瞳径} (\phi \text{mm}) = 2 \times \text{NA} \times f$$

NA : 物镜的 NA
f : 物镜的焦距 (mm)



●光斑直径

对物镜（后侧）入射强度分布均匀的光束时，聚光强度分布值为 0 的直径。

光斑直径可通过下式粗略计算。

$$\text{光斑直径} (\phi \mu\text{m}) = 1.22 \times \frac{\lambda}{\text{NA}} \quad (\text{参考值})$$

NA : 物镜的 NA
 λ : 使用的波长 (μm)

但上式不适用于激光等截面上的强度分布为高斯分布的光源。激光束直径一般用达到峰值的 $1/e^2$ 的值，即 13.5% 的直径来表示，激光的光斑直径可以通过下式计算。

$$\text{光斑直径} (\phi \mu\text{m}) = \frac{4 \times \lambda \times f}{\pi \times D} \quad (\text{参考值})$$

λ : 使用的波长 (μm)
D : 激光出射光束直径 ($\phi \mu\text{m}$)
f : 物镜的焦距 (μm)