



微信



微博

## FUJINON

机器视觉镜头产品手册



# FUJINON

## Machine Vision Lenses

2016.05  
中文版

**FUJIFILM**

富士胶片(中国)投资有限公司  
光电产品事业部

地址：上海市浦东新区银城中路68号时代金融中心28楼  
电话：(021) 5010-6000 分机 329  
网址：www.fujifilm.com.cn



### 安全注意事项

使用前请务必仔细阅读<使用说明书>，并请正确使用。

产品更新换代的改良，记载内容发生变更，将不作另行通知。

FFBX2016.05.

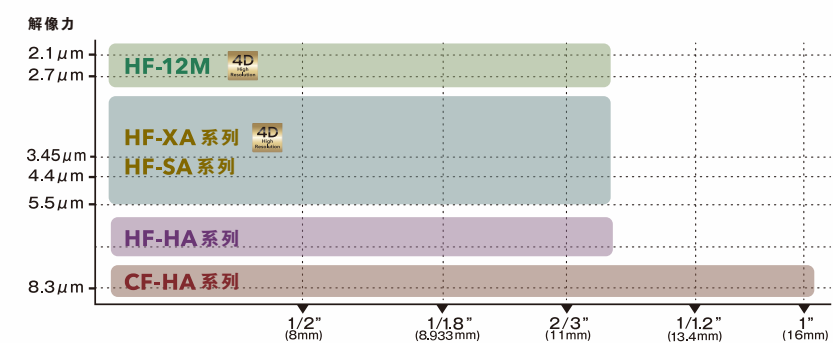




## 目录

	页数		页数
■ HF-12M系列 12MP, 2/3" 4D	4	■ TF 系列 3CCD, 1/3"	12
■ HF-XA系列 5MP, 2/3" 4D	7	『4D High Resolution』技术说明	6
■ HF-HA系列 1.5MP, 2/3"	8	接环・倍率表	13
■ HF-SA系列 5MP, 2/3"	10	专业用语/技术解说	18
■ CF-HA系列 1.5MP, 1"	11		

## 镜头选购参考指南



## 4D High Resolution

「4D High Resolution」画面中心部分解像力与边缘部分解像力保持一致，富士能镜头独特性在于有效抑制随着拍摄距离和光圈值变化引起的解像力下降。  
详见第6页





NEW

## HF-12M系列 12 Megapixel, 2/3"



### 【主要特征】

#### ■ 具备对应2/3型，12MP工业相机的高解像性能

- 在客户使用频度较高的光圈值F4及拍摄距离50cm的情况下<sup>※1</sup>，将光圈调整至镜头镜筒部上标记的橘色F4指标，就能实现图像全范围的、高于2.1μm像素间距（相当于2/3型感应器·1200万像素）的高解像性。确保可对应图像全范围2.7μm像素间距（相当于2/3型感应器·8百万像素）的超高解像性能。发挥出高水平光学性能，可准确解析每一个像素，有利于尺寸检查·外观检查的稳定进行。



镜筒上的F4橘色标记

#### ■ 依托富士能独有的高解像性能“4D High Resolution”，可在多样的安装条件下实现图像由中心至外围的高解像度。



一般的机器视觉用镜头，会因拍摄距离及光圈值变动导致解像性能降低。而“HF-12M”依托富士能独有的高解像性能“4D High Resolution”，可确保图像由中心至外围的高解像性能，并能有效抑制拍摄距离及光圈值变动造成的解像性能低下的问题。这样一来，就能确保在范围宽广的各种安装·拍摄条件下维持一贯的性能，获取高解像性的图像。

#### ■ 对安装时作业性·高信赖性的追求

- 该系列作为可对应2.7μm像素间距的超高解像度镜头的同时，全部5款机型都达到了外径Φ33mm（世界最小<sup>※2</sup>，世界最轻<sup>※3</sup>）的紧凑尺寸。即使安装场地受限，也可灵活应对。
- 一般机器视觉用镜头所采用的光圈·聚焦用固定旋钮，都会有螺丝部分从镜头外径范围突出，会对系统的安装·设计产生制约。而“HF-12M”在以往的固定用旋钮的基础上，增加了无旋钮的小型螺丝。适用这种螺丝，螺丝部分就不会从镜头外径范围突出，提高了系统安装·设计的自由度。
- 采用了金属镜筒，确保镜头的耐久性和坚固性。



无旋钮、以小型螺丝固定的状态。螺丝部分不会从镜头外径范围突出。

#### ■ 业内顶级0.05%以下的低畸变设计

- 在尺寸测量等要求精度的用途中，该系列镜头可凭借富士独有的光学设计彻底抑制“畸变”问题。实现业内顶级的0.05%以下<sup>※4</sup>的低畸变。
- 适用非球面玻璃模压透镜，实现小型化与低畸变的并存。

※1 在拍摄距离为50cm，光圈为F4の場合

※2 对应2/3型传感器，C接口，实现1200万像素超解像性能。

世界最小直径机器视觉镜头，基于2016年3月15日富士胶片公开调查。

※3 对应2/3型传感器，C接口，实现1200万像素超解像性能。

世界最轻机器视觉镜头，基于2016年3月15日富士胶片公开调查。

※4 HF1618-12M的情况下

### 支持FUJINON「HF-12M系列」的技术

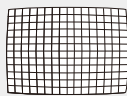
#### 高精度模具非球面镜片技术~小型化和低失真的兼容性

- 在镜头的设计上，为了实现小型化，减少镜片数量，必须让入射光急剧弯曲并成像。但一般只有球面镜片组成的镜头，不能抑制失真。另一方面，因为非球面镜片发挥着数枚球面镜片的作用，所以用少量的镜片便可以抑制失真。
- 对于非球面镜片来说，所要求的加工精度是非常高的。富士能镜头可以做到非球面镜片的设计·制作，并且把设计所需求的加工的高精度通过精密的模具加工实现量产。
- FUJINON HF-12M系列，因为采用了高精度球面玻璃模具非球面镜片，从而实现了小型化和低失真的兼容。

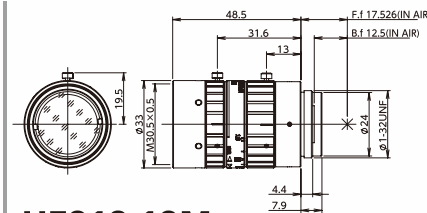
非球面镜片



使用球面镜片  
拍摄的图像

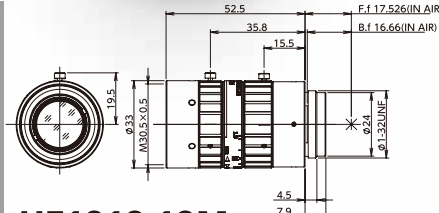


※示意图



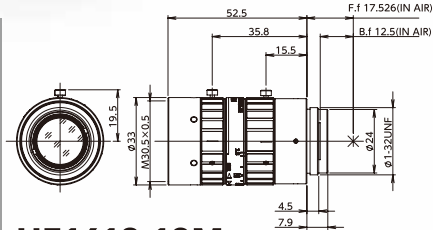
#### HF818-12M

焦距 (mm)	8
光圈范围 (F no)	F1.8-F22
视角 (H × V)	56.9° × 43.9° (2/3")
聚焦范围 (mm)	∞-100
操作方式: 聚焦	手动
操作方式: 光圈	手动
滤色镜直径 (mm)	M30.5 × 0.5
接口	C-mount
重量 (g)	95
感应尺寸	2/3"
畸变率 (%)	-1.03
直径 (mm)	φ33×48.5



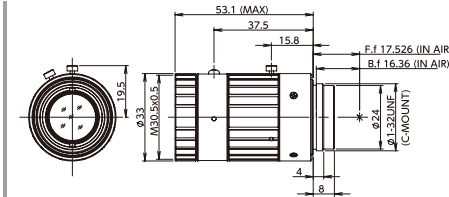
#### HF1218-12M

焦距 (mm)	12
光圈范围 (F no)	F1.8-F22
视角 (H × V)	39.3° × 30.0° (2/3")
聚焦范围 (mm)	∞-100
操作方式: 聚焦	手动
操作方式: 光圈	手动
滤色镜直径 (mm)	M30.5 × 0.5
接口	C-mount
重量 (g)	85
感应尺寸	2/3"
畸变率 (%)	0.18
直径 (mm)	φ33×52.5



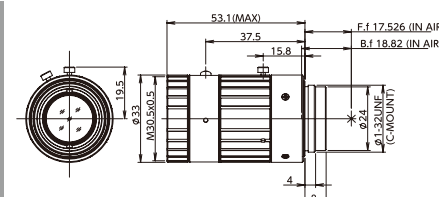
#### HF1618-12M

焦距 (mm)	16
光圈范围 (F no)	F1.8-F22
视角 (H × V)	30.8° × 23.3° (2/3")
聚焦范围 (mm)	∞-100
操作方式: 聚焦	手动
操作方式: 光圈	手动
滤色镜直径 (mm)	M30.5 × 0.5
接口	C-mount
重量 (g)	90
感应尺寸	2/3"
畸变率 (%)	-0.03
直径 (mm)	φ33×52.5



#### HF2518-12M

焦距 (mm)	25
光圈范围 (F no)	F1.8-F22
视角 (H × V)	20.0° × 15.1° (2/3")
聚焦范围 (mm)	∞-100
操作方式: 聚焦	手动
操作方式: 光圈	手动
滤色镜直径 (mm)	M30.5 × 0.5
接口	C-mount
重量 (g)	85
感应尺寸	2/3"
畸变率 (%)	0.02
直径 (mm)	φ33×53.1



#### HF3520-12M

焦距 (mm)	35
光圈范围 (F no)	F2.0-F22
视角 (H × V)	14.7° × 11.0° (2/3")
聚焦范围 (mm)	∞-200
操作方式: 聚焦	手动
操作方式: 光圈	手动
滤色镜直径 (mm)	M30.5 × 0.5
接口	C-mount
重量 (g)	85
感应尺寸	2/3"
畸变率 (%)	0.01
直径 (mm)	φ33×53.1



# 4D High Resolution 支持『4D High Resolution』的三大技术

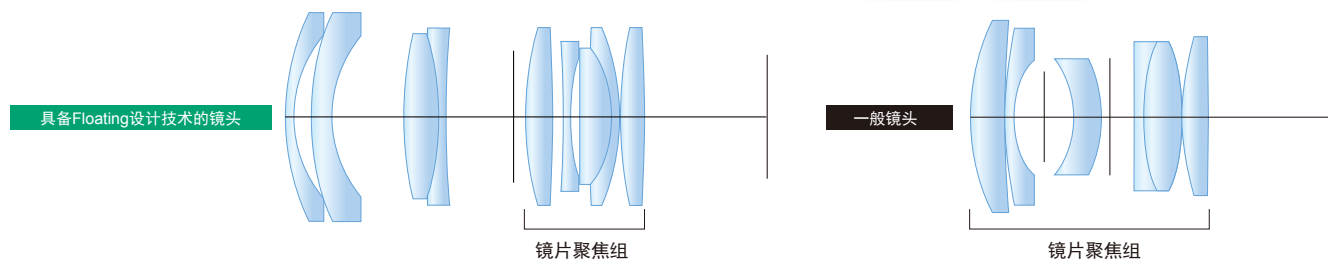
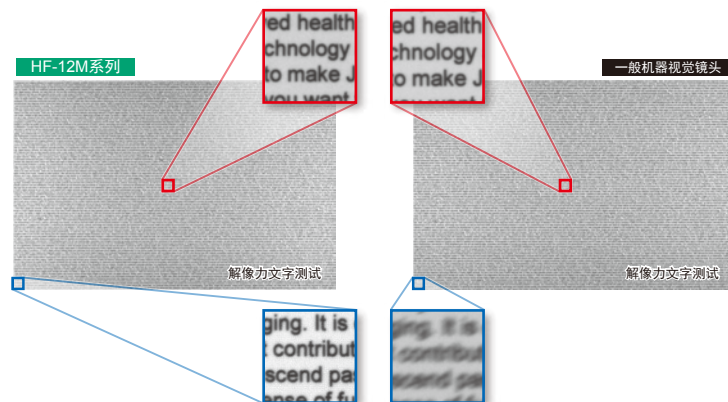
保持高解像力就是和像差的一场战争

## 1 Floating设计技术 ~抑制拍摄距离变化引起的解像力下降~

- 在镜头设计时，通常把在拍摄中最多使用的1个或2个距离作为设计的「标准距离」，使镜头的清晰度在此距离时达到最佳，同时考虑矫正正像差（色差，周边模糊，畸变）时的平衡点，以此来决定镜片的构成。

- 在以往的设计技术中，即使在标准距离时能将象差矫正到理想状态，但是在其他的拍摄距离下会存在由于象差而产生的清晰度下降的悬念。特别是广角系列的镜头在原理上存在像面歪曲象差（周边模糊的现象）容易发生的问题。

- 富士能HF-12M系列，采用了能在全拍摄距离下抑制象差的「具有漂移效果的设计（Floating设计）」。通常镜片的构成分为前群和后群，一般的镜头（右下图）需要同时移动前群和后群才能进行合焦，富士能该系列镜头（左下图）仅仅通过移动后群就能进行合焦。该移动从镜片整体构成上看，因为不同拍摄距离下镜片之间的间隔会不同，在设计时预先考虑到这一点，前群和后群之间的距离可以调整，整个镜片构成具有漂移的效果。因此，即使拍摄距离发生变化，解像度也可以维持在最佳性能。

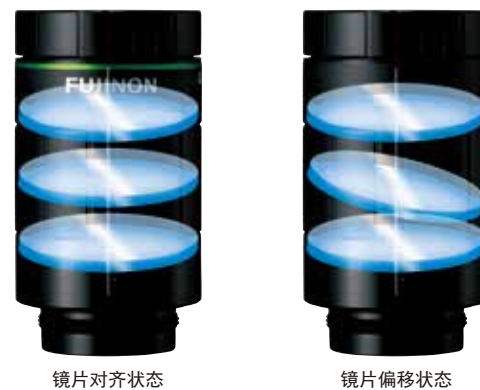


## 2 高精度的组装技术 ~画面中心至周边保持平稳的解像度~

- 在镜头制造过程中，各个镜片的中心部分（芯）如果发生偏移将无法达到预期的性能，因此在制造过程中镜片的芯需要以微米为单位对齐是非常重要的。

- 富士能HF-12M系列，使用了集结富士胶片的镜片制造技术的检查设备，在组装过程中通过检测出所有镜头本体中的镜片的芯的偏移，以微米单位的精度进行组装，从而实现画像中心到周边平稳的高解像性能。

- 在此，将要求均一品质的高端广播级镜头的精度技术应用在手机镜头模组等小型镜头生产上的富士胶片独有的制造技术发挥了重要作用。

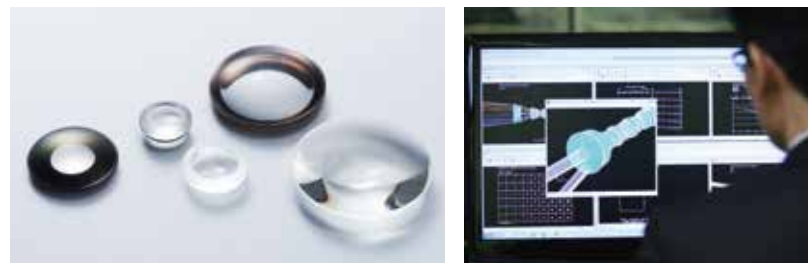


## 3 硝材匹配技术(独有的光学设计软件「FOCUS」) ~抑制光圈值的变动引起的解像力下降~

- 光圈值发生变化时产生解像度下降的主要原因是「倍率象差（色差）」。光的各个波长（颜色）的折射率不同，不同的颜色会发生成像位置的偏差。因而，画面的周边会产生色差的问题。一般的硝材只能矫正光的三原色RGB（红，绿，蓝）其中的2种颜色，通过使用异常分散性高的特殊硝材将所有的颜色矫正到更高的水平成为可能。

- 富士能HF-12M系列，为了抑制色差使用了异常分散性高的特殊硝材，即使光圈值发生变化也能实现高解像性能。

- 富士胶片的镜片设计中使用了独家开发的设计软件『FOCUS(Fujifilm Optical Classlibrary and Utilities System)』，在无限的硝材组合中进行模拟，最终选定最适合的硝材。



示意图

产品外观图和技术资料  
也可通过扫描右方  
二维码进行下载

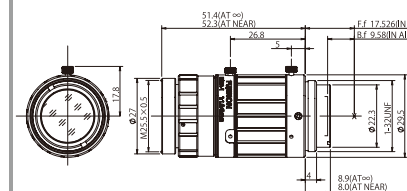


NEW

HF-XA 系列

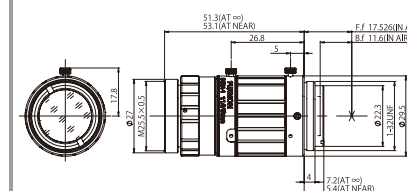
5 Megapixel, 2/3"

4D  
High  
Resolution



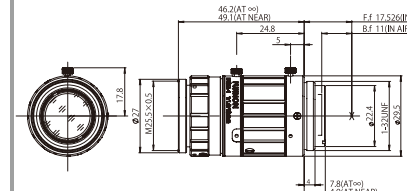
### HF8XA-1

焦距 (mm)	8
光圈范围 (F no)	F1.6-F16
视角 (H × V)	58.4° × 44.6° (2/3")
聚焦范围 (mm)	∞ - 100
操作方式: 聚焦	手动
操作方式: 光圈	手动
滤色镜直径 (mm)	M25.5 × 0.5
接口	C-mount
重量 (g)	79
感应尺寸	2/3"
畸变率 (%)	-1.99
直径 (mm)	φ29.5 × 51.5



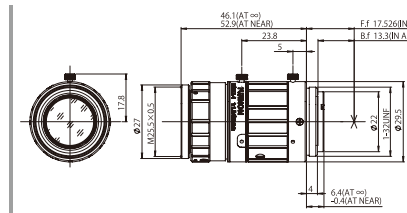
### HF12XA-1

焦距 (mm)	12
光圈范围 (F no)	F1.6-F16
视角 (H × V)	40.1° × 30.3° (2/3")
聚焦范围 (mm)	∞ - 100
操作方式: 聚焦	手动
操作方式: 光圈	手动
滤色镜直径 (mm)	M25.5 × 0.5
接口	C-mount
重量 (g)	79
感应尺寸	2/3"
畸变率 (%)	-1.26
直径 (mm)	φ29.5 × 51.5



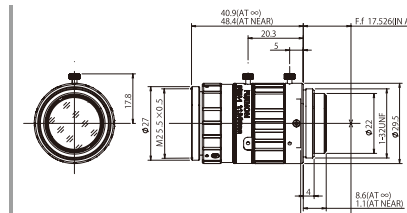
### HF16XA-1

焦距 (mm)	16
光圈范围 (F no)	F1.6-F16
视角 (H × V)	31.4° × 23.7° (2/3")
聚焦范围 (mm)	∞ - 100
操作方式: 聚焦	手动
操作方式: 光圈	手动
滤色镜直径 (mm)	M25.5 × 0.5
接口	C-mount
重量 (g)	71
感应尺寸	2/3"
畸变率 (%)	-0.60
直径 (mm)	φ29.5 × 46.0



### HF25XA-1

焦距 (mm)	25
光圈范围 (F no)	F1.6-F16
视角 (H × V)	20.0° × 15.0° (2/3")
聚焦范围 (mm)	∞ - 100
操作方式: 聚焦	手动
操作方式: 光圈	手动
滤色镜直径 (mm)	M25.5 × 0.5
接口	C-mount
重量 (g)	72
感应尺寸	2/3"
畸变率 (%)	-0.07
直径 (mm)	φ29.5 × 46.5



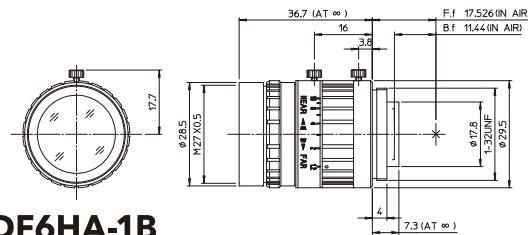
### HF35XA-1

焦距 (mm)	35
光圈范围 (F no)	F1.9-F16
视角 (H × V)	14.2° × 10.7° (2/3")
聚焦范围 (mm)	∞ - 200
操作方式: 聚焦	手动
操作方式: 光圈	手动
滤色镜直径 (mm)	M25.5 × 0.5
接口	C-mount
重量 (g)	60
感应尺寸	2/3"
畸变率 (%)	0.10
直径 (mm)	φ29.5 × 41.5

## HF-HA 系列

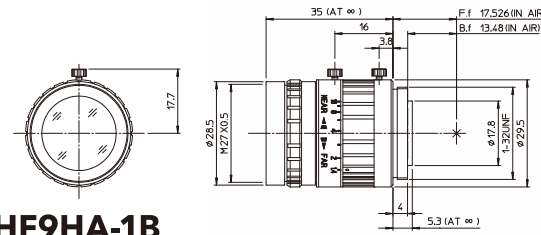
## 1.5 Megapixel, 2/3"

产品外观图和技术资料  
也可通过扫描右方  
二维码进行下载



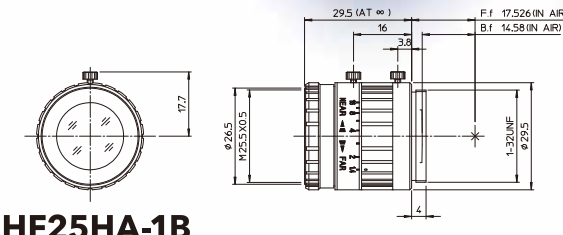
**DF6HA-1B**

焦距 (mm)	6
光圈范围 (F no)	F1.2-F16
视角 (H × V)	57.3° × 43.8° (1/2")
聚焦范围 (mm)	∞-100
操作方式: 聚焦	手动
操作方式: 光圈	手动
滤色镜直径 (mm)	M27 × 0.5
接口	C-mount
重量 (g)	55
感应尺寸	1/2"
畸变率 (%)	-1.84
直径 (mm)	φ29.5 × 36.8



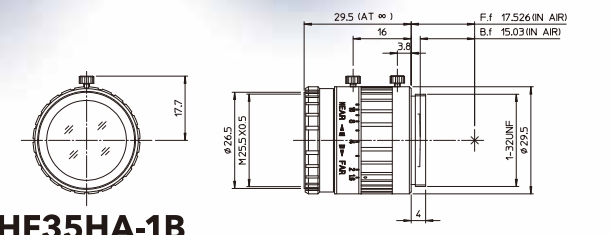
**HF9HA-1B**

焦距 (mm)	9
光圈范围 (F no)	F1.4-F16
视角 (H × V)	53.3° × 40.5° (2/3")
聚焦范围 (mm)	∞-100
操作方式: 聚焦	手动
操作方式: 光圈	手动
滤色镜直径 (mm)	M27 × 0.5
接口	C-mount
重量 (g)	55
感应尺寸	2/3"
畸变率 (%)	-2.00
直径 (mm)	φ29.5 × 35



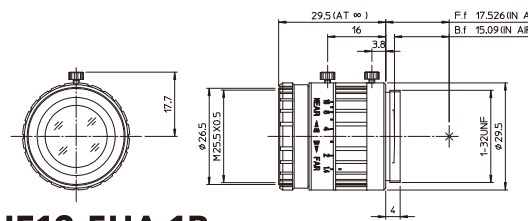
**HF25HA-1B**

焦距 (mm)	25
光圈范围 (F no)	F1.4-F16
视角 (H × V)	19.4° × 14.6° (2/3")
聚焦范围 (mm)	∞-150
操作方式: 聚焦	手动
操作方式: 光圈	手动
滤色镜直径 (mm)	M25.5 × 0.5
接口	C-mount
重量 (g)	45
感应尺寸	2/3"
畸变率 (%)	-0.19
直径 (mm)	φ29.5 × 29.5



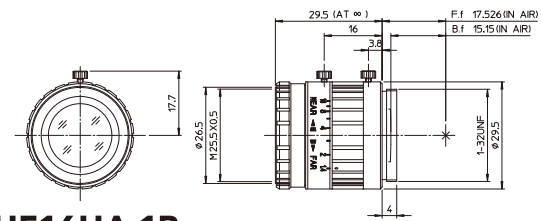
**HF35HA-1B**

焦距 (mm)	35
光圈范围 (F no)	F1.6-F22
视角 (H × V)	14.3° × 10.8° (2/3")
聚焦范围 (mm)	∞-250
操作方式: 聚焦	手动
操作方式: 光圈	手动
滤色镜直径 (mm)	M25.5 × 0.5
接口	C-mount
重量 (g)	45
感应尺寸	2/3"
畸变率 (%)	0.10
直径 (mm)	φ29.5 × 29.5



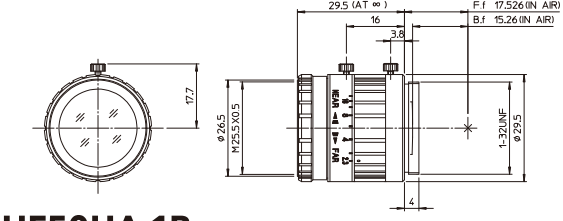
**HF12.5HA-1B**

焦距 (mm)	12.5
光圈范围 (F no)	F1.4-F16
视角 (H × V)	39.2° × 29.4° (2/3")
聚焦范围 (mm)	∞-100
操作方式: 聚焦	手动
操作方式: 光圈	手动
滤色镜直径 (mm)	M25.5 × 0.5
接口	C-mount
重量 (g)	45
感应尺寸	2/3"
畸变率 (%)	-1.95
直径 (mm)	φ29.5 × 29.5



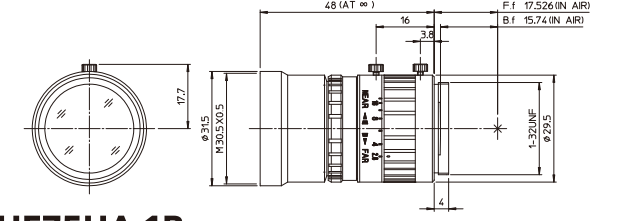
**HF16HA-1B**

焦距 (mm)	16
光圈范围 (F no)	F1.4-F16
视角 (H × V)	30.5° × 22.9° (2/3")
聚焦范围 (mm)	∞-100
操作方式: 聚焦	手动
操作方式: 光圈	手动
滤色镜直径 (mm)	M25.5 × 0.5
接口	C-mount
重量 (g)	45
感应尺寸	2/3"
畸变率 (%)	-0.87
直径 (mm)	φ29.5 × 29.5



**HF50HA-1B**

焦距 (mm)	50
光圈范围 (F no)	F2.3-F22
视角 (H × V)	10.1° × 7.6° (2/3")
聚焦范围 (mm)	∞-500
操作方式: 聚焦	手动
操作方式: 光圈	手动
滤色镜直径 (mm)	M25.5 × 0.5
接口	C-mount
重量 (g)	45
感应尺寸	2/3"
畸变率 (%)	0.06
直径 (mm)	φ29.5 × 29.5



**HF75HA-1B**

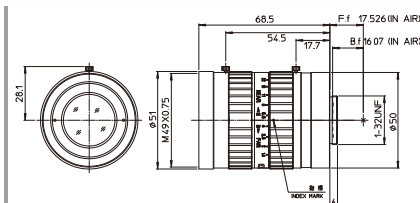
焦距 (mm)	75
光圈范围 (F no)	F2.8-F22
视角 (H × V)	6.7° × 5.0° (2/3")
聚焦范围 (mm)	∞-1,100
操作方式: 聚焦	手动
操作方式: 光圈	手动
滤色镜直径 (mm)	M30.5 × 0.5
接口	C-mount
重量 (g)	55
感应尺寸	2/3"
畸变率 (%)	0.36
直径 (mm)	φ29.5 × 48



产品外观图和技术资料  
也可通过扫描右方  
二维码进行下载

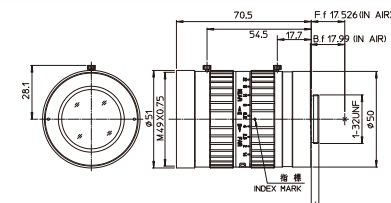


## HF-SA 系列 5 Megapixel, 2/3"



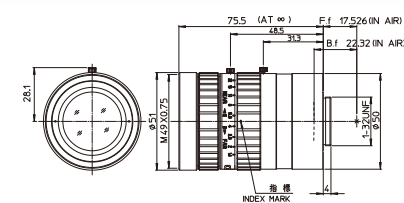
### HF12.5SA-1

焦距 (mm)	12.5
光圈范围 (F no)	F1.4-F22
视角 (H × V)	38.0° × 29.0° (2/3")
聚焦范围 (mm)	∞-100
操作方式: 聚焦	手动
操作方式: 光圈	手动
滤色镜直径 (mm)	M49 × 0.75
接口	C-mount
重量 (g)	295
感应尺寸	2/3"
畸变率 (%)	-0.08
直径 (mm)	φ51×68.5



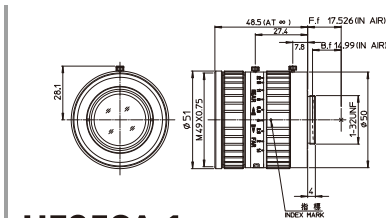
### HF16SA-1

焦距 (mm)	16
光圈范围 (F no)	F1.4-F22
视角 (H × V)	30.2° × 22.9° (2/3")
聚焦范围 (mm)	∞-100
操作方式: 聚焦	手动
操作方式: 光圈	手动
滤色镜直径 (mm)	M49 × 0.75
接口	C-mount
重量 (g)	285
感应尺寸	2/3"
畸变率 (%)	0.11
直径 (mm)	φ51×70.5



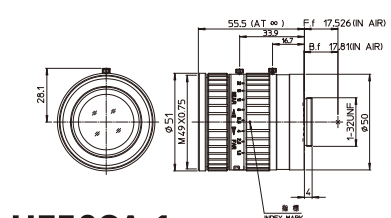
### HF25SA-1

焦距 (mm)	25
光圈范围 (F no)	F1.4-F22
视角 (H × V)	20.8° × 15.7° (2/3")
聚焦范围 (mm)	∞-100
操作方式: 聚焦	手动
操作方式: 光圈	手动
滤色镜直径 (mm)	M49 × 0.75
接口	C-mount
重量 (g)	315
感应尺寸	2/3"
畸变率 (%)	-0.06
直径 (mm)	φ51×75.5



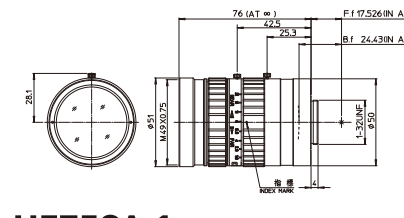
### HF35SA-1

焦距 (mm)	35
光圈范围 (F no)	F1.4-F22
视角 (H × V)	14.0° × 10.5° (2/3")
聚焦范围 (mm)	∞-200
操作方式: 聚焦	手动
操作方式: 光圈	手动
滤色镜直径 (mm)	M49 × 0.75
接口	C-mount
重量 (g)	185
感应尺寸	2/3"
畸变率 (%)	0.07
直径 (mm)	φ51×48.5



### HF50SA-1

焦距 (mm)	50
光圈范围 (F no)	F1.8-F22
视角 (H × V)	9.7° × 7.3° (2/3")
聚焦范围 (mm)	∞-400
操作方式: 聚焦	手动
操作方式: 光圈	手动
滤色镜直径 (mm)	M49 × 0.75
接口	C-mount
重量 (g)	240
感应尺寸	2/3"
畸变率 (%)	0.08
直径 (mm)	φ51×55.5



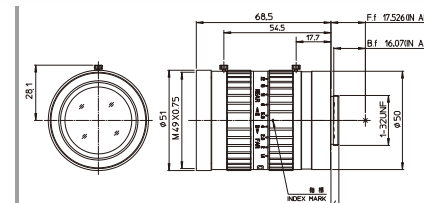
### HF75SA-1

焦距 (mm)	75
光圈范围 (F no)	F1.8-F22
视角 (H × V)	6.7° × 5.0° (2/3")
聚焦范围 (mm)	∞-900
操作方式: 聚焦	手动
操作方式: 光圈	手动
滤色镜直径 (mm)	M49 × 0.75
接口	C-mount
重量 (g)	305
感应尺寸	2/3"
畸变率 (%)	0.01
直径 (mm)	φ51×76

产品外观图和技术资料  
也可通过扫描右方  
二维码进行下载

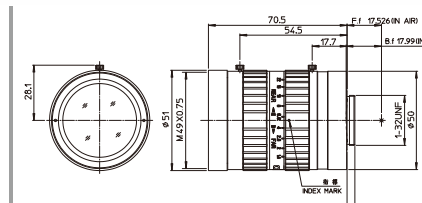


## CF-HA 系列 1.5 Megapixel, 1"



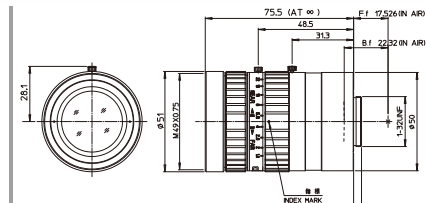
### CF12.5HA-1

焦距 (mm)	12.5
光圈范围 (F no)	F1.4-F22
视角 (H × V)	53.1° × 41.2° (1")
聚焦范围 (mm)	∞-100
操作方式: 聚焦	手动
操作方式: 光圈	手动
滤色镜直径 (mm)	M49 × 0.75
接口	C-mount
重量 (g)	290
感应尺寸	1"
畸变率 (%)	0.86
直径 (mm)	φ51×68.5



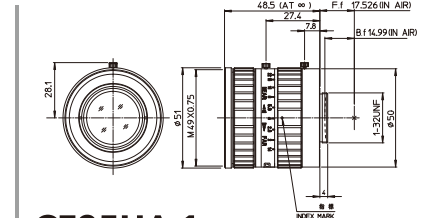
### CF16HA-1

焦距 (mm)	16
光圈范围 (F no)	F1.4-F22
视角 (H × V)	42.6° × 32.8° (1")
聚焦范围 (mm)	∞-100
操作方式: 聚焦	手动
操作方式: 光圈	手动
滤色镜直径 (mm)	M49 × 0.75
接口	C-mount
重量 (g)	280
感应尺寸	1"
畸变率 (%)	0.79
直径 (mm)	φ51×70.5



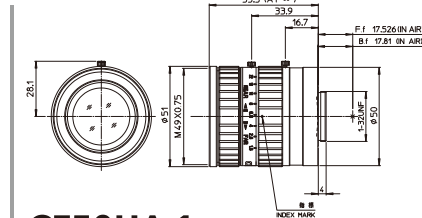
### CF25HA-1

焦距 (mm)	25
光圈范围 (F no)	F1.4-F22
视角 (H × V)	29.9° × 22.7° (1")
聚焦范围 (mm)	∞-100
操作方式: 聚焦	手动
操作方式: 光圈	手动
滤色镜直径 (mm)	M49 × 0.75
接口	C-mount
重量 (g)	310
感应尺寸	1"
畸变率 (%)	0.36
直径 (mm)	φ51×75.5



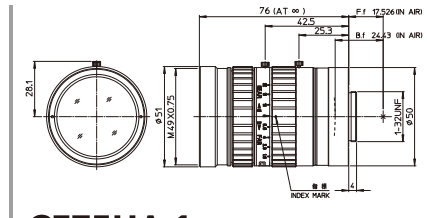
### CF35HA-1

焦距 (mm)	35
光圈范围 (F no)	F1.4-F22
视角 (H × V)	20.3° × 15.3° (1")
聚焦范围 (mm)	∞-200
操作方式: 聚焦	手动
操作方式: 光圈	手动
滤色镜直径 (mm)	M49 × 0.75
接口	C-mount
重量 (g)	180
感应尺寸	1"
畸变率 (%)	0.18
直径 (mm)	φ51×48.5



### CF50HA-1

焦距 (mm)	50
光圈范围 (F no)	F1.8-F22
视角 (H × V)	14.1° × 10.6° (1")
聚焦范围 (mm)	∞-400
操作方式: 聚焦	手动
操作方式: 光圈	手动
滤色镜直径 (mm)	M49 × 0.75
接口	C-mount
重量 (g)	235
感应尺寸	1"
畸变率 (%)	0.20
直径 (mm)	φ51×55.5



### CF75HA-1

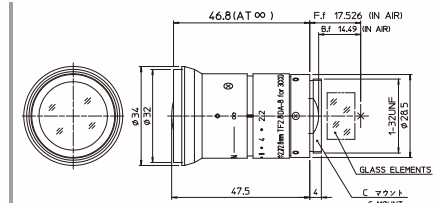
焦距 (mm)	75
光圈范围 (F no)	F1.8-F22
视角 (H × V)	9.8° × 7.3° (1")
聚焦范围 (mm)	∞-900
操作方式: 聚焦	手动
操作方式: 光圈	手动
滤色镜直径 (mm)	M49 × 0.75
接口	C-mount
重量 (g)	300
感应尺寸	1"
畸变率 (%)	0.01
直径 (mm)	φ51×76



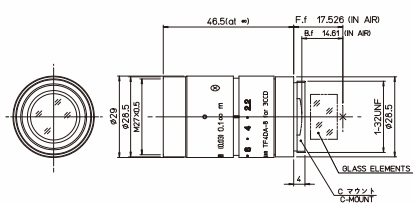


产品外观和技术资料  
也可通过扫描右方  
二维码进行下载

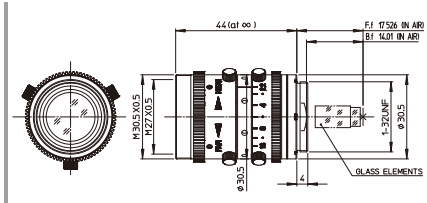
## TF 系列 3CCD, 1/3"



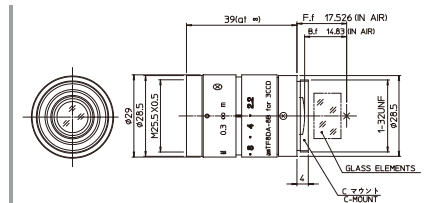
焦距 (mm)	2.8
光圈范围 (F no)	F2.2-F16·Close
视角 (H × V)	89.1° × 69.3° (1/3")
聚焦范围 (mm)	∞-100
操作方式: 聚焦	手动
操作方式: 光圈	手动
滤色镜直径 (mm)	-
接口	C-mount
重量 (g)	75
感应尺寸	1/3"
畸变率 (%)	-6.25
直径 (mm)	φ34×47.5



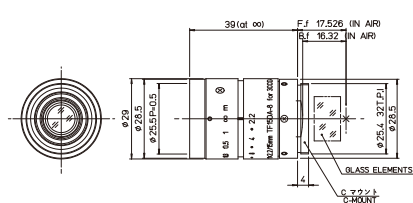
焦距 (mm)	4
光圈范围 (F no)	F2.2-F16·Close
视角 (H × V)	64.5° × 49.0° (1/3")
聚焦范围 (mm)	∞-100
操作方式: 聚焦	手动
操作方式: 光圈	手动
滤色镜直径 (mm)	M27 × 0.5
接口	C-mount
重量 (g)	70
感应尺寸	1/3"
畸变率 (%)	-3.77
直径 (mm)	φ29×46.5



焦距 (mm)	4
光圈范围 (F no)	F2.2
视角 (H × V)	64.5° × 49.1° (1/3")
聚焦范围 (mm)	∞-100
操作方式: 聚焦	手动
操作方式: 光圈	手动
滤色镜直径 (mm)	M27 × 0.5 (里径) M30.5×0.5 (外径)
接口	C-mount
重量 (g)	100
感应尺寸	1/3"
畸变率 (%)	-4.27
直径 (mm)	φ30.5×44



焦距 (mm)	8
光圈范围 (F no)	F2.2-F16·Close
视角 (H × V)	33.4° × 25.1° (1/3")
聚焦范围 (mm)	∞-100
操作方式: 聚焦	手动
操作方式: 光圈	手动
滤色镜直径 (mm)	M25.5 × 0.5
接口	C-mount
重量 (g)	60
感应尺寸	1/3"
畸变率 (%)	-1.30
直径 (mm)	φ29×39



焦距 (mm)	15
光圈范围 (F no)	F2.2-F16·Close
视角 (H × V)	18.0° × 13.5° (1/3")
聚焦范围 (mm)	∞-100
操作方式: 聚焦	手动
操作方式: 光圈	手动
滤色镜直径 (mm)	M25.5 × 0.5
接口	C-mount
重量 (g)	60
感应尺寸	1/3"
畸变率 (%)	-0.31
直径 (mm)	φ29×39

## 接环·倍率表

■ 图表说明 单位 (mm)

接环 (mm)	对焦	型号	
		焦距	HF9HA-1B
		f9	
		视场范围 (H×V)	
5	↑	NEAR	FAR
		WD	2
		2/3"	15.4x11.1
		1/2"	10.7x7.9
		1/3"	7.9x5.9
5	↑	倍率	0.624x
		2/3"	17.7x12.8
		1/2"	12.3x9.1
		1/3"	9.1x6.7
		倍率	0.542x

↑ 对焦位置  
↑ 工作距离  
↑ 2/3" CCD视场范围  
↑ 1/2" CCD视场范围  
↑ 1/3" CCD视场范围  
↑ 镜头倍率

※ 接环使用时, 不保证光学性能。  
※ 相机传感器通用尺寸。

1"	12.8x9.6
2/3"	8.8x6.6
1/2"	6.4x4.8
1/3"	4.8x3.6

接环厚度 (t)

## HF-12M 系列

接环 (mm)	型号	HF818-12M		HF1218-12M		HF1618-12M		HF2518-12M		HF3520-12M	
		f8		f12		f16		f25		f35	
		摄影范围 (H×V)		摄影范围 (H×V)		摄影范围 (H×V)		摄影范围 (H×V)		摄影范围 (H×V)	
0	WD	NEAR	FAR	NEAR	FAR	NEAR	FAR	NEAR	FAR	NEAR	FAR
		100	INF	100	INF	100	INF	100	INF	200	INF
		2/3"	123.7x92.0	-x-	84.8x63.5	-x-	66.6x49.8	-x-	42.3x31.7	-x-	53.2x39.8
		1/2"	89.1x66.6	-x-	61.6x46.2	-x-	48.3x36.1	-x-	30.7x23.0	-x-	38.6x29.0
		1/3"	66.6x49.8	-x-	46.2x34.6	-x-	36.1x27.1	-x-	23.0x17.2	-x-	29.0x21.7
0.5	WD	48	120	67	284	77	495	90	1215	183	2322
		2/3"	67.5x50.1	146.3x108.	61.1x45.7	216.4x162.3	53.7x40.2	282.6x211.8	38.6x28.9	439.5x329.	48.9x36.6
		1/2"	48.6x36.2	105.4x78.8	44.3x33.2	157.4x118.1	38.9x29.2	205.4x154.0	28.0x21.0	319.5x239.	35.5x26.6
		1/3"	36.2x27.1	78.8x59.0	33.2x24.9	118.1x88.5	29.2x21.8	154.0x115.4	21.0x15.7	239.6x179.	26.6x20.0
		倍率	0.133x	0.061x	0.145x	0.041x	0.165x	0.031x	0.229x	0.020x	0.180x
1	WD	28	53	48	133	62	238	81	593	169	1153
		2/3"	46.5x34.5	73.4x54.5	47.8x35.7	108.4x81.3	45.0x33.7	141.4x105.9	35.5x26.6	219.9x164.	45.2x33.9
		1/2"	33.4x24.9	52.8x39.5	34.6x25.9	78.8x59.1	32.6x24.4	102.7x77.0	25.8x19.3	159.8x119.	32.8x24.6
		1/3"	24.9x18.6	39.5x29.5	25.9x19.4	59.1x44.3	24.4x18.3	77.0x57.7	19.3x14.5	119.8x89.8	24.6x18.5
		倍率	0.193x	0.122x	0.185x	0.081x	0.197x	0.062x	0.249x	0.040x	0.195x
1.5	WD	18	30	36	82	51	152	73	385	157	763
		2/3"	35.5x26.3	49.1x36.4	39.2x29.3	72.4x54.2	38.7x29.0	94.3x70.6	32.9x24.6	146.7x109.	42.1x31.5
		1/2"	25.5x19.0	35.3x26.3	28.4x21.3	52.6x39.4	28.1x21.0	68.5x51.3	23.9x17.9	106.6x79.9	30.6x22.9
		1/3"	19.0x14.2	26.3x19.7	21.3x15.9	39.4x29.5	21.0x15.8	51.3x38.5	17.9x13.4	79.9x59.9	22.9x17.2
		倍率	0.254x	0.183x	0.226x	0.122x	0.229x	0.094x	0.269x	0.060x	0.210x
2	WD	12	19	28	57	42	110	67	281	146	568
		2/3"	28.7x21.3	36.9x27.4	33.3x24.9	54.4x40.7	34.0x25.4	70.7x53.0	30.6x22.9	110.1x82.5	39.3x29.5
		1/2"	20.6x15.4	26.5x19.8	24.1x18.0	39.5x29.6	24.6x18.5	51.4x38.5	22.2x16.6	80.0x59.9	28.6x21.4
		1/3"	15.4x11.5	19.8x14.8	18.0x13.5	29.6x22.2	18.5x13.8	38.5x28.9	16.6x12.5	59.9x44.9	21.4x16.1
		倍率	0.314x	0.244x	0.267x	0.163x	0.261x	0.125x	0.289x	0.080x	0.224x
5	WD			6	12	17	33	42	95	103	217
		2/3"		17.5x13.0	22.0x16.4	19.6x14.7	28.3x21.2	21.7x16.2	44.2x33.0	28.3x21.2	60.3x45.2
		1/2"		12.6x9.4	15.9x11.9	14.2x10.6	20.6x15.4	15.7x11.7	32.0x24.0	20.6x15.4	43.8x32.9
		1/3"		9.4x7.1	11.9x8.9	10.6x8.0	15.4x11.5	11.7x8.8	24.0x18.0	15.4x11.5	32.9x24.6
		倍率		0.511x	0.407x	0.452x	0.312x	0.410x	0.200x	0.312x	0.146x
10	WD					3	7	22	33	68	100
		2/3"				11.5x8.6	14.2x10.6	14.6x10.9	22.1x16.5	19.3x14.4	30.2x22.6
		1/2"				8.3x6.2	10.3x7.7	10.5x7.9	16.0x12.0	14.0x10.5	21.9x16.4
		1/3"				6.2x4.7	7.7x5.8	7.9x5.9	12.0x9.0	10.5x7.9	16.4x12.3
		倍率				0.771x	0.624x	0.610x	0.401x	0.458x	0.292x
15	WD							12	12	50	61
		2/3"						11.0x8.2	14.8x11.0	14.6x10.9	20.1x15.1
		1/2"						7.9x5.9	10.7x8.0	10.6x8.0	14.6x11.0
		1/3"						5.9x4.4	8.0x6.0	8.0x6.0	11.0x8.2
		倍率						0.811x	0.601x	0.604x	0.439x
20	WD							5	1	39	41
		2/3"						8.8x6.6	11.1x8.3	11.8x8.8	15.1x11.3
		1/2"						6.4x4.8	8.0x6.0	8.5x6.4	11.0x8.2
		1/3"						4.8x3.6	6.0x4.5	6.4x4.8	8.2x6.2
		倍率						1.011x	0.802x	0.751x	0.585x
25	WD							32		30	
		2/3"								9.8x7.4	12.1x9.0
		1/2"								7.1x5.4	8.8x6.6
		1/3"								5.4x4.0	6.6x4.9
		倍率								0.897x	0.731x
30	WD							27		22	
		2/3"								8.5x6.3	10.1x7.5
		1/2"								6.1x4.6	7.3x5.5
		1/3"								4.6x3.5	5.5x4.1
		倍率								1.043x	0.877x
35	WD							23		16	
		2/3"								7.4x5.6	8.6x6.5
		1/2"								5.4x4.0	6.3x4.7
		1/3"								4.0x3.0	4.7x3.5
		倍率								1.189x	1.023x
40	WD							19		12	
		2/3"								6.6x5.0	7.5x5.7
		1/2"								4.8x3.6	5.5x4.1
		1/3"								3.6x2.7	4.1x3.1
		倍率								1.335x	1.170x
45	WD							17		9	
		2/3"								6.0x4.5	6.7x5.0
		1/2"								4.3x3.2	4.9x3.7
		1/3"								3.2x2.4	3.7x2.7
		倍率								1.482x	1.316x
50	WD							15		6	
		2/3"								5.4x4.1	6.0x4.5
		1/2"								3.9x3.0	4.4x3.3
		1/3"								3.0x2.2	3.3x2.5
		倍率								1.628x	1.462x
70	WD							9		0	
		2/3"								4.0x3.0	4.3x3.2
		1/2"								2.9x2.2	3.1x2.3
		1/3"								2.2x1.6	2.3x1.8
		倍率								2.213x	2.047x



■ 图表说明    单位 (mm)

接环 (mm)	型号	HF9HA-1B	
	焦距	f9	
	对焦	视场范围 (H×V)	
		NEAR	FAR
5	WD	2	4
	2/3"	15.4x11.1	17.7x12.8
	1/2"	10.7x7.9	12.3x9.1
	1/3"	7.9x5.9	9.1x6.7
	倍率	0.624x	0.542x

- ← 对焦位置
- ← 工作距离
- ← 2/3" ocd视场范围
- ← 1/2" ocd视场范围
- ← 1/3" ocd视场范围
- ← 镜头倍率

※接入接环使用时，不保证其光学性能。  
※相机传感器通用尺寸。

1"	12.8x9.6
2/3"	8.8x6.6
1/2"	6.4x4.8
1/3"	4.8x3.6

接环厚度 (t)

## ■ HF-XA系列

接环 (mm)	型号	HF8XA-1		HF12XA-1		HF16XA-1		HF25XA-1		HF35XA-1	
	焦距	f8		f12		f16		f25		f35	
	对焦	摄影范围 (H×V)		摄影范围 (H×V)		摄影范围 (H×V)		摄影范围 (H×V)		摄影范围 (H×V)	
0		NEAR	FAR	NEAR	FAR	NEAR	FAR	NEAR	FAR	NEAR	FAR
	WD	100	INF	100	INF	100	INF	100	INF	200	INF
	2/3"	124.6x91.5	-x-	82.7x61.3	-x-	65.6x48.8	-x-	38.8x29.0	-x-	48.5x36.3	-x-
	1/2"	88.6x65.6	-x-	59.4x44.2	-x-	47.3x35.3	-x-	28.1x21.1	-x-	35.2x26.4	-x-
	1/3"	65.6x48.8	-x-	44.2x33.1	-x-	35.3x26.4	-x-	21.1x15.8	-x-	26.4x19.8	-x-
0.5		倍率	0.074x	0.000x	0.109x	0.000x	0.137x	0.000x	0.228x	0.000x	0.000x
	WD	50	126	69	293	78	486	91	1241	186	2472
	2/3"	68.9x50.6	154.0x113.1	60.4x44.8	224.3x166.3	53.4x39.7	283.6x211.4	35.7x26.7	442.3x331.4	45.0x33.7	617.9x463.8
	1/2"	49.0x36.3	109.5x81.1	43.4x32.3	161.1x120.0	38.5x28.7	204.9x153.1	25.9x19.4	321.3x240.9	32.7x24.5	449.7x337.4
	1/3"	36.3x27.0	81.1x60.4	32.3x24.2	120.0x89.7	28.7x21.5	153.1x114.6	19.4x14.5	240.9x180.6	24.5x18.4	337.4x253.1
1		倍率	0.135x	0.060x	0.150x	0.040x	0.168x	0.032x	0.248x	0.016x	0.014x
	WD	31	57	52	139	63	234	84	612	174	1236
	2/3"	47.7x35.0	77.1x56.6	47.6x35.3	112.2x83.1	45.1x33.5	142.0x105.8	33.0x24.7	221.3x165.7	41.9x31.4	309.1x231.9
	1/2"	33.9x25.1	54.8x40.5	34.2x25.5	80.6x60.0	32.4x24.2	102.5x76.6	23.9x17.9	160.7x120.4	30.5x22.8	224.9x168.7
	1/3"	25.1x18.7	40.5x30.2	25.5x19.0	60.0x44.8	24.2x18.1	76.6x57.3	17.9x13.4	120.4x90.3	22.8x17.1	168.7x126.5
1.5		倍率	0.195x	0.120x	0.190x	0.081x	0.200x	0.063x	0.268x	0.021x	0.028x
	WD	21	34	41	88	53	150	77	403	163	824
	2/3"	36.5x26.7	51.4x37.7	39.3x29.1	74.8x55.4	39.0x28.9	94.8x70.6	30.8x23.0	147.6x110.5	39.3x29.4	206.1x154.6
	1/2"	25.9x19.1	36.5x27.0	28.2x21.0	53.7x40.0	28.0x20.9	68.4x51.1	22.3x16.7	107.2x80.3	28.5x21.4	150.0x112.5
	1/3"	19.1x14.3	27.0x20.1	21.0x15.7	40.0x29.9	20.9x15.6	51.1x38.2	16.7x12.5	80.3x60.2	21.4x16.0	112.5x84.4
2		倍率	0.255x	0.181x	0.230x	0.121x	0.231x	0.095x	0.288x	0.024x	0.043x
	WD	15	22	32	62	44	108	72	298	154	618
	2/3"	29.5x21.6	38.6x28.3	33.4x24.8	56.1x41.6	34.3x25.5	71.2x53.0	28.8x21.5	110.7x82.9	36.9x27.7	154.6x116.0
	1/2"	20.9x15.5	27.4x20.3	24.0x17.9	40.3x30.0	24.7x18.4	51.3x38.3	20.9x15.6	80.4x60.2	26.8x20.1	112.5x84.4
	1/3"	15.5x11.5	20.3x15.1	17.9x13.4	30.0x22.4	18.4x13.8	38.3x28.7	15.6x11.7	60.2x45.2	20.1x15.1	84.4x63.3
5		倍率	0.315x	0.241x	0.271x	0.161x	0.263x	0.126x	0.308x	0.029x	0.057x
	WD	1	2	11	16	19	32	49	110	115	247
	2/3"	13.8x10.1	15.5x11.3	17.7x13.1	22.5x16.6	20.1x14.9	28.7x21.3	20.8x15.5	44.4x33.2	27.2x20.4	61.9x46.4
	1/2"	9.8x7.2	11.0x8.1	12.7x9.4	16.1x12.0	14.4x10.7	20.6x15.4	15.0x11.2	32.2x24.1	19.8x14.8	45.0x33.8
	1/3"	7.2x5.4	8.1x6.0	9.4x7.1	12.0x9.0	10.7x8.0	15.4x11.5	11.2x8.4	24.1x18.1	14.8x11.1	33.8x25.3
10		倍率	0.677x	0.602x	0.513x	0.403x	0.452x	0.315x	0.428x	0.324x	0.142x
	WD					5	7	30	47	82	124
	2/3"					12.0x8.8	14.5x10.7	14.2x10.6	22.3x16.6	18.9x14.2	31.0x23.2
	1/2"					8.5x6.3	10.4x7.7	10.3x7.7	16.1x12.1	13.7x10.3	22.5x16.9
	1/3"					6.3x4.7	7.7x5.8	7.7x5.7	12.1x9.0	10.3x7.7	16.9x12.7
15		倍率				0.767x	0.630x	0.627x	0.399x	0.466x	0.284x
	WD					21	26	64	82		
	2/3"					10.8x8.0	14.9x11.1	14.5x10.9	20.7x15.5		
	1/2"					7.8x5.8	10.8x8.0	10.5x7.9	15.0x11.3		
	1/3"					5.8x4.4	8.0x6.0	7.9x5.9	11.3x8.4		
20		倍率				0.827x	0.598x	0.608x	0.466x	0.427x	
	WD					15	15	53	62		
	2/3"					8.7x6.5	11.2x8.3	11.8x8.8	15.5x11.6		
	1/2"					6.3x4.7	8.1x6.0	8.5x6.4	11.3x8.4		
	1/3"					4.7x3.5	6.0x4.5	6.4x4.8	8.4x6.3		
25		倍率				1.026x	0.798x	0.751x	0.569x		
	WD					11	9	46	49		
	2/3"					7.3x5.4	8.9x6.7	9.9x7.4	12.4x9.3		
	1/2"					5.3x3.9	6.5x4.8	7.2x5.4	9.0x6.8		
	1/3"					3.9x2.9	4.8x3.6	5.4x4.0	6.8x5.1		
30		倍率				1.226x	0.997x	0.893x	0.711x		
	WD					8	5	41	41		
	2/3"					6.3x4.7	7.5x5.6	8.5x6.4	10.3x7.7		
	1/2"					4.5x3.4	5.4x4.0	6.2x4.6	7.5x5.6		
	1/3"					3.4x2.5	4.0x3.0	4.6x3.5	5.6x4.2		
35		倍率				1.425x	1.197x	1.035x	0.853x		
	WD					37	35				
	2/3"					7.5x5.6	8.9x6.6				
	1/2"					5.4x4.1	6.4x4.8				
	1/3"					4.1x3.1	4.8x3.6				
40		倍率				1.177x	0.996x				
	WD					33	31				
	2/3"					6.7x5.0	7.8x5.8				
	1/2"					4.9x3.6	5.6x4.2				
	1/3"					3.6x2.7	4.2x3.2				
45		倍率				1.320x	1.138x				
	WD					31	27				
	2/3"					6.0x4.5	6.9x5.2				
	1/2"					4.4x3.3	5.0x3.8				
	1/3"					3.3x2.5	3.8x2.8				
50		倍率				1.462x	1.280x				
	WD					29	25				
	2/3"					5.5x4.1	6.2x4.6				
	1/2"					4.0x3.0	4.5x3.4				
	1/3"					3.0x2.2	3.4x2.5				
70		倍率				1.604x	1.422x				
	WD					23	18				
	2/3"					4.1x3.0	4.4x3.3				
	1/2"					2.9x2.2	3.2x2.4				
	1/3"					2.2x1.7	2.4x1.8				

## 接环・倍率表

## ■ HF-HA 系列

	型号	DF6HA-1B		HF9HA-1B		HF12.5HA		HF16HA-1B		HF25HA-1B		HF35HA-1B		HF50HA-1B		HF75HA-1B	
	焦距	f6		f9		f12.5		f16		f25		f35		f50		f75	
接环 (mm)	对焦	摄影范围 (H×V)		摄影范围 (H×V)		摄影范围 (H×V)		摄影范围 (H×V)		摄影范围 (H×V)		摄影范围 (H×V)		摄影范围 (H×V)		摄影范围 (H×V)	
		NEAR	FAR	NEAR	FAR	NEAR	FAR	NEAR	FAR	NEAR	FAR	NEAR	FAR	NEAR	FAR	NEAR	FAR
0	WD	100	INF	100	INF	100	INF	100	INF	150	INF	250	INF	500	INF	1100	INF
	2/3"	-	-	114.4x83.6	-x-	81.5x59.8	-x-	63.8x47.2	-x-	53.6x40.0	-x-	59.3x44.4	-x-	77.6x58.2	-x-	113.5x85.3	-x-
	1/2"	126.0x92.3	-x-	80.9x59.8	-x-	57.9x43.0	-x-	45.7x34.1	-x-	38.8x29.0	-x-	43.1x32.3	-x-	56.4x42.3	-x-	82.7x62.1	-x-
	1/3"	92.3x68.2	-x-	59.8x44.5	-x-	43.0x32.0	-x-	34.1x25.5	-x-	29.0x21.7	-x-	32.3x24.2	-x-	42.3x31.8	-x-	62.1x46.6	-x-
	倍率	0.054x	0.000x	0.082x	0.000x	0.113x	0.000x	0.142x	0.000x	0.166x	0.000x	0.149x	0.000x	0.113x	0.000x	0.077x	0.000x
0.5	WD	31	61	55	157	71	318	80	528	134	1327	229	2464	464	4977	1023	11380
	2/3"	-	-	69.1x50.4	172.1x126.0	60.8x44.6	237.1x174.4	52.6x38.9	297.4x220.8	48.0x35.8	456.6x341.7	54.1x40.5	614.8x461.4	71.3x53.5	870.7x653.5	104.5x78.5	1310.6x986.0
	1/2"	50.9x37.0	83.9x61.2	48.7x36.0	121.9x90.2	43.2x32.0	168.8x125.3	37.7x28.1	214.0x159.5	34.7x26.0	331.3x248.1	39.3x29.5	447.8x335.7	51.8x38.9	633.7x475.5	76.2x57.2	926.3x718.5
	1/3"	37.0x27.3	61.2x45.2	36.0x26.8	90.2x67.1	32.0x23.9	125.3x93.4	28.1x21.0	159.5x119.3	26.0x19.5	248.1x186.0	29.5x21.2	335.7x251.9	38.9x29.2	475.5x356.7	57.2x42.9	718.5x539.4
	倍率	0.135x	0.081x	0.136x	0.054x	0.152x	0.039x	0.172x	0.030x	0.185x	0.091x	0.163x	0.101x	0.123x	0.010x	0.084x	0.007x
1	WD	14	24	36	72	54	152	65	256	121	660	212	1239	434	2520	957	5754
	2/3"	-	-	49.6x36.1	86.5x63.1	48.5x35.5	118.7x87.3	44.8x33.1	149.0x110.5	43.5x32.4	228.5x170.9	49.7x37.3	307.6x230.8	65.9x49.4	435.5x326.8	96.8x72.8	655.5x493.1
	1/2"	32.2x23.2	42.5x30.8	34.9x25.8	61.1x45.2	34.4x25.5	84.5x62.7	32.1x23.9	107.1x79.8	32.7x21.5	165.7x124.1	31.7x23.1	223.8x167.9	47.9x35.7	316.9x237.8	70.6x53.0	478.3x358.5
	1/3"	23.2x17.1	30.8x22.7	25.8x19.2	45.2x33.6	25.5x19.0	62.7x46.7	23.9x17.8	79.8x59.6	23.5x17.6	124.1x93.0	27.1x20.3	167.9x125.9	35.9x27.0	237.8x178.4	53.0x39.8	359.3x269.7
	倍率	0.216x	0.163x	0.190x	0.108x	0.191x	0.078x	0.203x	0.061x	0.205x	0.039x	0.177x	0.029x	0.134x	0.020x	0.090x	0.013x
1.5	WD	6	11	25	44	42	97	55	165	110	438	197	831	408	1701	900	3879
	2/3"	-	-	38.8x28.1	57.9x42.2	40.3x29.5	79.3x58.2	39.0x28.8	99.5x73.7	39.7x29.6	152.5x114.0	46.0x34.5	205.1x153.9	61.3x45.9	290.4x217.9	90.2x67.8	437.1x328.8
	1/2"	23.7x17.0	28.7x20.7	27.2x20.1	40.8x30.1	28.6x21.2	56.4x41.8	27.9x20.8	71.4x53.2	28.7x21.5	110.5x82.8	33.5x25.1	149.2x111.9	44.6x33.4	211.3x158.5	65.7x49.3	318.9x239.5
	1/3"	17.0x12.4	20.7x15.2	20.1x14.9	30.1x22.4	21.2x15.8	41.8x31.2	20.8x15.5	53.2x39.8	21.5x16.1	82.8x62.0	25.1x18.8	111.9x84.0	33.4x25.1	158.5x118.9	49.3x37.0	239.5x179.8
	倍率	0.298x	0.244x	0.244x	0.163x	0.230x	0.116x	0.233x	0.091x	0.224x	0.058x	0.191x	0.043x	0.144x	0.030x	0.097x	0.020x
2	WD	2	5	18	30	34	69	47	120	101	327	185	627	385	1291	850	2941
	2/3"	-	-	31.8x23.1	43.6x31.7	34.5x25.3	59.5x43.7	34.5x25.5	74.7x55.3	36.6x27.3	114.4x85.5	42.8x32.1	153.9x115.4	57.2x42.9	217.8x163.4	84.4x63.4	328.0x246.6
	1/2"	18.8x13.4	21.8x15.6	22.3x16.4	30.7x22.6	24.5x18.1	42.3x31.4	24.7x18.4	53.6x39.9	26.4x19.8	82.9x62.1	31.1x23.3	111.9x84.0	41.6x31.2	158.5x118.9	61.5x46.2	232.2x179.7
	1/3"	13.4x9.8	15.6x11.4	16.4x12.2	22.6x16.8	18.1x13.5	31.4x23.4	18.4x13.7	39.9x29.8	19.8x14.8	62.1x46.5	23.3x17.5	84.0x63.0	31.2x23.4	118.9x89.2	46.2x34.7	179.7x134.9
	倍率	0.379x	0.325x	0.299x	0.217x	0.268x	0.155x	0.263x	0.121x	0.243x	0.077x	0.206x	0.057x	0.154x	0.040x	0.104x	0.027x
5	WD			2	4	12	19	21	38	66	128	135	259	294	554	649	1253
	2/3"			15.4x11.1	17.7x12.8	18.5x13.5	23.9x17.5	20.4x15.1	30.0x22.2	24.8x18.5	45.9x34.3	30.3x22.7	61.7x46.2	41.1x30.8	87.2x65.4	61.0x45.8	131.4x98.7
	1/2"			10.7x7.9	12.3x9.1	13.1x9.7	16.9x12.6	14.6x10.9	21.5x16.0	17.9x13.4	33.2x24.9	22.0x16.5	48.4x33.6	29.9x22.4	64.4x47.6	44.4x33.6	95.8x71.9
	1/3"			7.9x5.9	9.1x6.7	9.7x7.2	12.6x9.4	10.9x8.1	16.0x11.9	13.4x10.0	24.9x18.6	16.5x12.4	33.6x25.2	22.4x16.8	47.6x35.7	33.3x25.0	71.9x54.0
	倍率			0.624x	0.542x	0.501x	0.388x	0.445x	0.303x	0.360x	0.194x	0.291x	0.143x	0.214x	0.101x	0.144x	0.067x
10	WD							6	11	41	61	95	137	220	308	484	690
	2/3"							12.2x9.0	15.0x11.1	16.1x12.0	23.0x17.2	20.3x15.2	30.9x23.1	27.9x21.0	43.6x32.7	41.7x31.3	65.8x49.4
	1/2"							8.7x6.5	10.7x8.0	11.6x8.7	16.6x12.4	14.8x11.1	22.4x16.8	20.3x15.2	31.7x23.8	30.4x22.8	47.9x36.0
	1/3"							6.5x4.8	8.0x6.0	8.7x6.5	12.4x9.3	11.1x8.3	16.8x12.6	15.2x11.4	23.8x17.8	22.8x17.1	36.0x27.0
	倍率							0.748x	0.606x	0.553x	0.387x	0.434x	0.286x	0.315x	0.202x	0.210x	0.133x
15	WD									29	39	75	96	182	226	398	503
	2/3"									11.9x8.9	15.3x11.4	15.3x11.4	20.6x15.4	21.2x15.9	29.1x21.8	31.7x23.8	43.9x33.0
	1/2"									8.6x6.4	11.1x8.3	11.1x8.3	15.0x11.2	15.4x11.5	21.2x15.9	23.1x17.3	32.0x24.0
	1/3"									6.4x4.8	8.3x6.2	8.3x6.2	11.2x8.4	11.5x8.7	15.9x11.9	17.3x13.0	24.0x18.0
	倍率									0.747x	0.581x	0.577x	0.429x	0.416x	0.303x	0.277x	0.200x
20	WD									22	28	63	76	159	185	346	409
	2/3"									9.5x7.1	11.5x8.6	12.2x9.2	15.4x11.6	17.0x12.8	21.8x16.4	25.6x19.2	32.9x24.7
	1/2"									6.8x5.1	8.3x6.2	8.9x6.7	11.2x8.4	12.4x9.3	15.9x11.9	18.6x14.0	24.0x18.0
	1/3"									5.1x3.8	6.2x4.7	6.7x5.0	8.4x6.3	9.3x7.0	11.9x8.9	14.0x10.5	18.0x13.5
	倍率									0.941x	0.775x	0.720x	0.572x	0.517x	0.403x	0.344x	0.267x
25	WD									17	21	55	63	143	161	311	353
	2/3"									7.8x5.9	9.2x6.9	10.2x7.7	12.3x9.3	14.3x10.7	17.5x13.1	21.4x16.1	28.4x19.8
	1/2"									5.7x4.2	6.6x5.0	7.4x5.6	9.0x6.7	10.4x7.8	12.7x9.5	15.6x11.7	19.2x14.4
	1/3"									4.2x3.2	5.0x3.7	5.6x4.2	6.7x5.0	7.8x5.8	9.5x7.1	11.7x8.8	14.2x10.8
	倍率									1.135x	0.969x	0.863x	0.714x	0.618x	0.504x	0.410x	0.333x
30	WD									14	17	49	55	132	144	285	315
	2/3"									6.7x5.0	7.6x5.7	8.8x6.6	10.3x7.7	12.3x9.2	14.5x10.9	18.4x13.8	22.0x16.5
	1/2"									4.8x3.6	5.5x4.1	6.4x4.8	7.5x5.6	8.9x6.7	10.6x7.9	13.4x10.1	16.0x12.1
	1/3"									3.6x2.7	4.1x3.1	4.8x3.6	5.6x4.2	6.7x5.0	7.9x5.9	10.1x7.5	12.0x9.0
	倍率									1.328x	1.162x	1.006x	0.857x	0.719x	0.605x	0.477x	0.400x
35	WD									11	13	45	49	123	133	266	289
	2/3"									5.8x4.4	6.6x4.9	7.7x5.8	8.8x6.6	10.7x8.1	12.5x9.3	16.2x12.1	18.8x14.1
	1/2"									4.2x3.2	4.7x3.5	5.6x4.2	6.4x4.8	7.8x5.9	9.1x6.8	11.8x8.8	13.7x10.3
	1/3"									3.2x2.4	3.5x2.7	4.2x3.1	4.8x3.6	5.9x4.4	6.8x5.1	8.8x6.6	10.3x7.7
	倍率									1.522x	1.356x	1.149x	1.000x	0.819x	0.706x	0.544x	0.467x
40	WD									10	11	42	45	117	124	251	268
	2/3"									5.2x3.9	5.7x4.3	6.8x5.1	7.7x5.8	9.6x7.2	10.9x8.2	14.4x10.8	16.5x12.4
	1/2"									3.7x2.8	4.1x3.1	5.0x3.7	5.6x4.2	7.0x5.2	7.9x5.9	10.5x7.9	12.0x9.0
	1/3"									2.8x2.1	3.1x2.3	3.7x2.8	4.2x3.2	5.2x3.9	5.9x4.5	7.9x5.9	9.0x6.7
	倍率									1.716x	1.550x	1.292x	1.143x	0.920x	0.807x	0.610x	0.533x
45	WD											39	42	111	117	239	253
	2/3"									6.1x4.6	6.9x5.1	8.6x5.1	9.7x7.3	13.0x9.7	17.4x11.0		
	1/2"									4.5x3.3	5.0x3.7	6.3x4.7	7.1x5.3	9.4x7.1	11.0x8.0		
	1/3"									3.3x2.5	3.7x2.8	4.7x3.5	5.3x4.0	7.1x5.3	8.0x6.0		
	倍率									1.435x	1.286x	1.021x	0.908x	0.677x	0.600x		
50	WD											37	39	107	112	229	240
	2/3"									5.6x4.2	6.2x4.6	7.8x5.9	8.7x6.5	11.8x8.9	13.2x9.9		
	1/2"									4.1x3.0	4.5x3.4	5.7x4.3	6.3x4.8	8.8x6.5	9.6x7.2		
	1/3"									3.0x2.3	3.4x2.5	4.3x3.2	4.8x3.6	6.5x4.8	7.2x5.4		



■ 图表说明    单位 (mm)

接环 (mm)	型号		HF9HA-1B	
	焦距		f9	
	对焦	视场范围 (H×V)		↖ 对焦位置 ↖ 工作距离
		NEAR	FAR	
5	WD	2	4	↖ 2/3" CCD视场范围
	2/3"	15.4x11.1	17.7x12.8	↖ 1/2" CCD视场范围
	1/2"	10.7x7.9	12.3x9.1	↖ 1/3" CCD视场范围
	1/3"	7.9x5.9	9.1x6.7	↖ 镜头倍率
	倍率	0.624x	0.542x	
↑ 接环厚度 (t)				

※接入接环使用时，不保证其光学性能。  
※相机传感器通用尺寸。

1"	12.8x9.6
2/3"	8.8x6.6
1/2"	6.4x4.8
1/3"	4.8x3.6

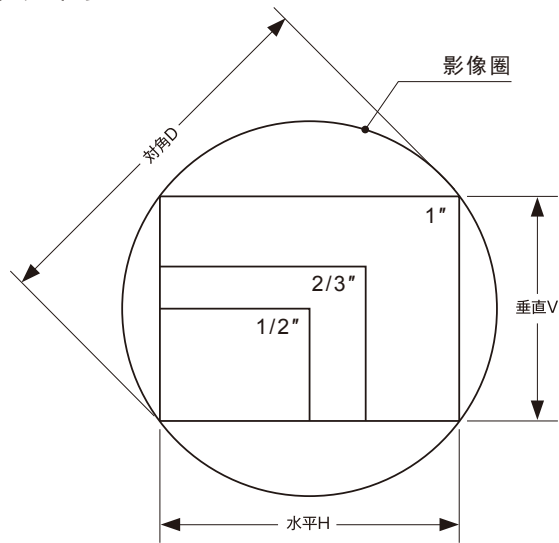
## ■ HF-SA 系列

接环 (mm)	型号	HF12.5SA-1		HF16SA-1		HF25SA-1		HF35SA-1		HF50SA-1		HF75SA-1	
	焦距	f12.5		f16		f25		f35		f50		f75	
	对焦	摄影范围 (H×V)		摄影范围 (H×V)		摄影范围 (H×V)		摄影范围 (H×V)		摄影范围 (H×V)		摄影范围 (H×V)	
0		NEAR	FAR	NEAR	FAR	NEAR	FAR	NEAR	FAR	NEAR	FAR	NEAR	FAR
	WD	100	INF	100	INF	100	INF	200	INF	400	INF	900	INF
	2/3"	82.8x61.7	-x-	68.9x51.4	-x-	47.5x35.4	-x-	52.3x39.2	-x-	68.5x51.3	-x-	101.7x76.3	-x-
	1/2"	59.8x44.7	-x-	49.8x37.3	-x-	34.3x25.7	-x-	38.0x28.4	-x-	49.8x37.3	-x-	74.0x55.5	-x-
	1/3"	44.7x33.5	-x-	37.3x27.9	-x-	25.7x19.2	-x-	28.4x21.3	-x-	37.3x28.0	-x-	55.5x41.6	-x-
0.5		0.108x	0.000x	0.129x	0.000x	0.187x	0.000x	0.169x	0.000x	0.129x	0.000x	0.087x	0.000x
	WD	68	307	76	503	87	1124	184	2543	372	5347	838	11276
	2/3"	61.3x45.6	227.7x170.3	56.0x41.8	288.2x216.0	42.7x31.9	423.8x317.5	48.3x36.2	628.6x471.6	63.7x47.8	909.2x682.2	94.5x70.8	1319.3x989.6
	1/2"	44.2x33.0	165.1x123.5	40.5x30.2	209.4x156.9	30.9x23.1	307.8x230.7	35.1x26.3	457.3x343.0	46.3x34.7	661.6x496.3	68.7x51.5	959.6x719.7
	1/3"	33.0x24.7	123.5x92.5	30.2x22.6	156.9x117.6	23.1x17.3	230.7x172.9	26.3x19.7	343.0x257.3	34.7x26.0	496.3x372.3	51.5x38.6	719.7x539.8
1		0.146x	0.039x	0.159x	0.031x	0.208x	0.021x	0.183x	0.014x	0.138x	0.010x	0.093x	0.007x
	WD	50	143	59	237	77	548	170	1266	347	2673	784	5655
	2/3"	48.7x36.2	114.2x85.3	47.2x35.2	144.5x108.1	38.9x29.0	212.1x158.8	44.9x33.6	314.5x235.9	59.6x44.6	454.7x341.2	88.2x66.1	659.7x494.8
	1/2"	35.1x26.2	82.7x61.8	34.1x25.5	104.8x78.5	28.1x21.0	154.0x115.4	32.6x24.4	228.7x171.5	43.3x32.4	330.8x248.2	64.1x48.1	479.8x359.9
	1/3"	26.2x19.6	61.8x46.3	25.5x19.1	78.5x58.8	21.0x15.7	115.4x86.5	24.4x18.3	171.5x128.7	32.4x24.3	248.2x186.2	48.1x36.1	359.9x269.9
1.5		0.184x	0.078x	0.189x	0.061x	0.229x	0.042x	0.197x	0.028x	0.148x	0.019x	0.100x	0.007x
	WD	38	88	47	148	68	356	158	840	326	1781	737	3781
	2/3"	40.4x30.0	76.4x57.0	40.9x30.4	96.6x72.2	35.7x26.6	141.5x105.9	41.9x31.4	209.8x157.3	55.9x41.9	303.3x227.5	82.7x62.0	439.8x329.9
	1/2"	29.1x21.7	55.2x41.3	29.5x22.0	70.0x52.4	25.8x19.3	102.7x76.9	30.4x22.8	152.5x114.4	40.6x30.5	220.6x165.5	60.1x45.1	319.9x239.9
	1/3"	21.7x16.2	41.3x30.9	22.0x16.5	52.4x39.2	19.3x14.4	76.9x57.6	22.8x17.1	114.4x85.8	30.5x22.8	165.5x124.1	45.1x33.8	239.9x179.9
2		0.223x	0.117x	0.220x	0.092x	0.250x	0.063x	0.211x	0.042x	0.158x	0.029x	0.107x	0.020x
	WD	29	60	38	103	61	260	147	627	307	1335	696	2844
	2/3"	34.6x25.7	57.5x42.8	36.0x26.8	72.6x54.2	33.0x24.6	106.3x79.5	39.3x29.4	157.4x118.0	52.7x39.5	227.5x170.6	77.8x58.3	329.9x247.4
	1/2"	24.9x18.5	41.5x31.0	25.9x19.4	52.6x39.3	23.8x17.8	77.1x57.7	28.5x21.4	114.4x85.8	38.3x28.7	165.5x124.1	56.6x42.4	239.9x179.9
	1/3"	18.5x13.9	31.0x23.2	19.4x14.5	39.3x29.4	17.8x13.3	57.7x43.2	21.4x16.0	85.8x64.3	28.7x21.5	124.1x93.1	42.4x31.8	179.9x135.0
5		0.261x	0.156x	0.250x	0.122x	0.271x	0.083x	0.225x	0.056x	0.167x	0.039x	0.113x	0.027x
	WD			10	23	33	87	104	244	228	533	523	1158
	2/3"			21.1x15.6	29.5x21.9	22.6x16.8	42.7x31.9	28.7x21.4	63.1x47.3	39.2x29.3	91.1x68.3	57.5x43.1	132.0x99.0
	1/2"			15.1x11.3	21.2x15.8	16.3x12.2	30.9x23.1	28.4x21.3	45.8x34.3	28.4x21.3	66.2x49.7	41.8x31.3	96.0x72.0
	1/3"			11.3x8.4	15.8x11.8	12.2x9.1	23.1x17.3	15.6x11.7	34.3x25.7	21.3x16.0	49.7x37.2	31.3x23.5	72.0x54.0
10				0.430x	0.306x	0.396x	0.208x	0.309x	0.140x	0.225x	0.097x	0.153x	0.067x
	WD					12	30	68	116	159	266	374	596
	2/3"					14.9x11.1	21.5x16.0	19.7x14.8	31.6x23.7	27.4x20.5	45.6x34.2	40.1x30.0	66.0x49.5
	1/2"					10.7x8.0	15.5x11.6	14.3x10.7	22.9x17.2	19.9x14.9	33.1x24.8	29.5x21.9	48.0x36.0
	1/3"					8.0x6.0	11.6x8.7	10.7x8.0	17.2x12.9	14.9x11.2	24.8x18.6	21.8x16.4	36.0x27.0
15						0.604x	0.417x	0.449x	0.280x	0.322x	0.193x	0.220x	0.133x
	WD					49	74	122	176	246	374	596	
	2/3"					15.0x11.3	21.1x15.8	21.1x15.8	30.4x22.8	27.4x20.5	45.6x34.2	40.1x30.0	66.0x49.5
	1/2"					10.9x8.2	15.3x11.5	15.3x11.5	22.9x17.2	19.9x14.9	33.1x24.8	29.5x21.9	48.0x36.0
	1/3"					8.2x6.1	11.5x8.6	11.5x8.6	16.6x12.4	16.8x12.6	24.0x18.0	24.0x18.0	
20						0.589x	0.420x	0.419x	0.290x	0.322x	0.193x	0.220x	0.133x
	WD					38	52	98	132	246	374	596	
	2/3"					12.2x9.1	15.8x11.8	17.1x12.8	22.8x17.1	24.9x18.7	33.0x24.8	33.0x24.8	
	1/2"					8.8x6.6	11.5x8.6	12.4x9.3	16.6x12.4	18.1x13.6	24.0x18.0	24.0x18.0	
	1/3"					6.6x4.9	8.6x6.4	9.3x7.0	12.4x9.3	13.6x10.2	18.0x13.5	18.0x13.5	
25						0.729x	0.560x	0.515x	0.387x	0.353x	0.267x	0.267x	
	WD					30	40	83	105	212	258	258	
	2/3"					10.2x7.6	12.7x9.5	14.4x10.8	18.3x13.7	21.0x15.7	26.4x19.8	26.4x19.8	
	1/2"					7.4x5.5	9.2x6.9	10.5x7.9	13.3x9.9	15.2x11.4	19.2x14.4	19.2x14.4	
	1/3"					5.5x4.1	6.9x5.2	7.9x5.9	9.9x7.5	11.4x8.6	14.4x10.8	14.4x10.8	
30						0.869x	0.700x	0.612x	0.483x	0.420x	0.333x	0.333x	
	WD					24	31	71	87	188	221	221	
	2/3"					8.8x6.6	10.5x7.9	12.5x9.3	15.2x11.4	18.1x13.6	22.0x16.5	22.0x16.5	
	1/2"					6.4x4.8	7.6x5.7	9.0x6.8	11.1x8.3	13.2x9.9	16.0x12.0	16.0x12.0	
	1/3"					4.8x3.6	5.7x4.3	6.8x5.1	8.3x6.2	9.9x7.4	12.0x9.0	12.0x9.0	
35						1.008x	0.839x	0.709x	0.580x	0.487x	0.400x	0.400x	
	WD					20	25	62	75	169	194	194	
	2/3"					7.7x5.8	9.0x6.8	11.0x8.2	13.1x9.8	15.9x11.9	18.9x14.1	18.9x14.1	
	1/2"					5.6x4.2	6.6x4.9	8.0x6.0	9.5x7.1	11.6x8.7	13.7x10.3	13.7x10.3	
	1/3"					4.2x3.1	4.9x3.7	6.0x4.5	7.1x5.3	8.7x6.5	10.3x7.7	10.3x7.7	
40						1.148x	0.979x	0.805x	0.677x	0.553x	0.467x	0.467x	
	WD					16	20	55	65	154	174	174	
	2/3"					6.9x5.1	7.9x5.9	9.8x7.3	11.4x8.6	14.2x10.7	16.5x12.4	16.5x12.4	
	1/2"					5.0x3.7	5.7x4.3	7.1x5.3	8.3x6.2	10.3x7.7	12.0x9.0	12.0x9.0	
	1/3"					3.7x2.8	4.3x3.2	5.3x4.0	6.2x4.7	7.7x5.8	9.0x6.7	9.0x6.7	
45						1.288x	1.119x	0.902x	0.773x	0.620x	0.534x	0.534x	
	WD					13	17	50	58	143	158	158	
	2/3"					6.2x4.6	7.0x5.3	8.8x6.6	10.1x7.6	12.8x9.6	14.7x11.0	14.7x11.0	
	1/2"					4.5x3.4	5.1x3.8	6.4x4.8	7.4x5.5	9.3x7.0	10.7x8.0	10.7x8.0	
	1/3"					3.4x2.5	3.8x2.9	4.8x3.6	5.5x4.1	7.0x5.2	8.0x6.0	8.0x6.0	
50						1.428x	1.259x	0.999x	0.870x	0.687x	0.600x	0.600x	
	WD					11	14	45	52	133	146	146	
	2/3"					5.6x4.2	6.3x4.7	8.1x6.0	9.1x6.8	11.7x8.8	13.2x9.9	13.2x9.9	
	1/2"					4.1x3.1	4.6x3.4	5.9x4.4	6.6x5.0	8.5x6.4	9.6x7.2	9.6x7.2	
	1/3"					3.1x2.3	3.4x2.6	4.4x3.3	5.0x3.7	6.4x4.8	7.2x5.4	7.2x5.4	
70						1.568x	1.399x	1.096x	0.967x	0.753x	0.667x	0.667x	
	WD							33	36	107	114	114	
	2/3"							6.0x4.5	6.5x4.9	8.6x6.5	9.4x7.1	9.4x7.1	
	1/2"							4.3x3.2	4.7x3.5	6.3x4.7	6.9x5.1	6.9x5.1	
	1/3"							3.2x2.4	3.5x2.7	4.7x3.5	5.1x3.9	5.1x3.9	



专业用语•技术解说

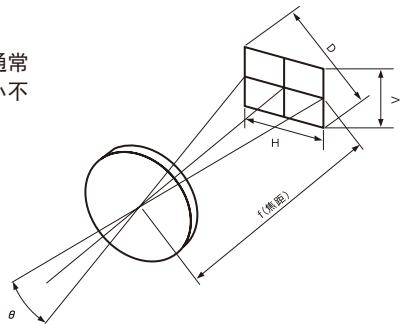
影像大小



富士能型号定义	图像尺寸	图像尺寸 (mm)		
		水平:H	垂直:V	对角:D
C	1"	12.8	9.6	16.0
H	2/3"	8.8	6.6	11.0
D	1/2"	6.4	4.8	8.0
35mm全画幅 (参考)	35mm胶片	36.0	24.0	43.3

视 角

视角是用角度表示在规定的像场中能够摄入的范围。通常是指镜头处于无限远时的角度。焦距相同，若像场大小不同，视角则不同。



$$\theta = 2 \tan^{-1} \frac{Y'}{2f}$$

$\theta$ : 视角  
 $Y'$ : 图像尺寸  
 $f$ : 焦距

例 若使用1/2"摄像机配套12.5mm焦距镜头，  
水平视角为：  
 $Y': 6.4$   
 $f: 12.5$   
 $\theta = 2 \tan^{-1} \frac{6.4}{2 \times 12.5} = 28.72^\circ$

景深的计算

对被摄景物聚实焦点时，即使被摄景物是具有立体感的被摄体，在聚实点的前后的一定的范围内看上去焦点都是实的。这个前后的一定范围就称作景深。这是因为图像的模糊一旦小于一定的大小，看上去焦点就是清晰的缘故。这个模糊量的大小就称作容许模糊圈。

- 景深有如下性质：
- 1) 光阑指数F越大，景深越大。
  - 2) 焦距越短，景深越大。
  - 3) 景物越远，景深越大。
  - 4) 后侧景深大于前侧景深。

图像尺寸	容许模糊圈
1"	0.03 mm
2/3"	0.021 mm
1/2"	0.015 mm
1/3"	0.011 mm
1/4"	0.008 mm

景深可通过下述公式计算出来

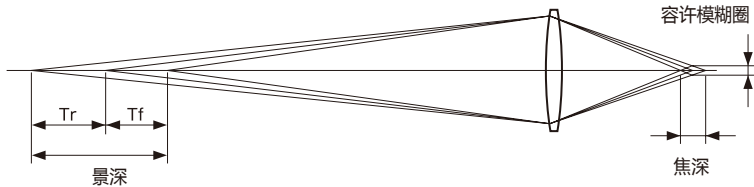
后景深  $Tr = \frac{\delta \cdot F \cdot L^2}{f^2 - \delta \cdot F \cdot L}$

前景深  $Tf = \frac{\delta \cdot F \cdot L^2}{f^2 + \delta \cdot F \cdot L}$

景深  $= Tr + Tf$

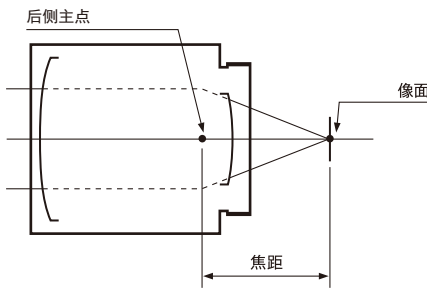
焦深  $= 2\delta \cdot F$

$f$ : 焦距  $\delta$ : 容许模糊圈  
 $F$ : F值  $L$ : 物距



焦距

焦距是指镜头的后侧主点到成像平面的距离。随着镜头焦距变化的同时视角也发生变化。焦距越长视角越窄，与之相反，当焦距变短时视角变得更宽广。



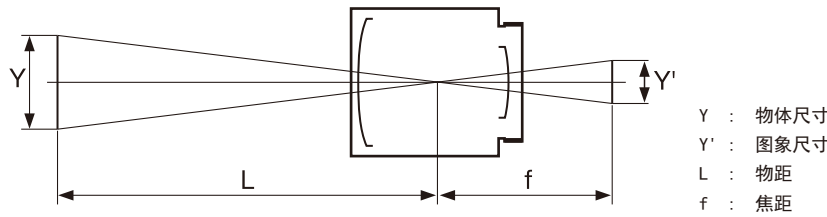
影像亮度 (Fand T No.)

光阑指数（F）是影像亮度的一个表征。数值越小，亮度越高。通过焦距和镜头的有效直径之比可以求出光阑指数。  
光阑指数是假设镜头的透射率为100%时确定的，但实际上不同的镜头透射率不同。这样，光阑指数相同，但影像亮度会有不同。为了消除这种不便，建立了一个综合考虑光阑指数和光线透射率的系统，即T制光阑。光阑指数（F）与T制光阑的关系如下。

$$F \text{ No.} = \frac{f}{d}$$

$f$ : 焦距  
 $d$ : 镜头有效直径

视野和焦距的计算



(1) 视野的计算

在物距为有限的情况下，视野便能通过下述公式计算出来。

$$Y = Y' \cdot \frac{L}{f}$$

举例：

若使用1/3英寸摄像机配套8mm焦距镜头，物距为3m时，监视器满屏摄入的水平方向尺寸为：

$$Y': 4.8$$
$$L: 3000$$
$$f: 8$$

$$Y = 4.8 \times \frac{3000}{8} = 1800 \rightarrow \text{视野宽度 } 1.8 \text{ m}$$

(2) 焦距的计算

在物距为有限的情况下，焦距便能通过下述公式计算出来。

$$f = Y' \cdot \frac{L}{Y}$$

举例：

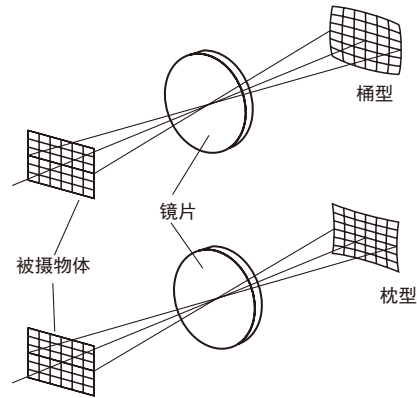
使用1/3英寸摄像机，物距为3m，被摄景物宽2m，若要在监视器水平方向满屏摄入的时，焦距为：

$$Y': 4.8$$
$$L: 3000$$
$$Y: 2000$$

$$f = 4.8 \times \frac{3000}{2000} = 7.2 \rightarrow \text{焦距约 } 7 \text{ mm}$$

畸变

被摄物体经过镜头拍摄后在成像面上变成弯曲的现象。畸变分为桶型畸变和枕型畸变。



MTF（分解力和调制传递函数）

用比值来表示被摄景物（黑白条纹图形）自身的对比度在像面上被忠实地再现的精度就是MTF。分解力是指镜头对不同间隔的黑白条纹图形的再现能力。与之相反，调制传递函数指的是镜头再现黑白条纹图形的精度。MTF通常用来表述镜头的性能，被看作是评镜头性能的好办法之一。

