

镜头的选择和主要参数

摄像机镜头是视频监视系统的最关键设备，它的质量（指标）优劣直接影响摄像机的整机指标，因此，摄像机镜头的选择是否恰当既关系到系统质量，又关系到工程造价。

镜头相当于人眼的晶状体，如果没有晶状体，人眼看不到任何物体；如果没有镜头，那么摄像头所输出的图像就是白茫茫的一片，没有清晰的图像输出，这与我们家用摄像机和照相机的原理是一致的。

当人眼的肌肉无法将晶状体拉伸至正常位置时，也就是人们常说的近视眼，眼前的景物就变得模糊不清；摄像头与镜头的配合也有类似现象，当图像变得不清楚时，可以调整摄像头的后焦点，改变 CCD 芯片与镜头基准面的距离（相当于调整人眼晶状体的位置），可以将模糊的图像变得清晰。由此可见，镜头在闭路监控系统中的作用非常重要。工程设计人员和施工人员都要经常与镜头打交道：设计人员要根据物距、成像大小计算镜头焦距，施工人员经常进行现场调试，其中一部分就是把镜头调整到最佳状态。

1、镜头的分类

按外形功能分 按尺寸大小分 按光圈分 按变焦类型分 按焦距长短分

球面镜头 1" 25mm 自动光圈 电动变焦 长焦距镜头

非球面镜头 1/2" 3mm 手动光圈 手动变焦 标准镜头

针孔镜头 1/3" 8.5mm 固定光圈 固定焦距 广角镜头

鱼眼镜头 2/3" 17mm

（1）以镜头安装分类

所有的摄像机镜头均是螺纹口的，CCD 摄像机的镜头安装有两种工业标准，即 C 安装座和 CS 安装座。两者螺纹部分相同，但两者从镜头到感光表面的距离不同。

C 安装座：从镜头安装基准面到焦点的距离是 17.526mm。

CS 安装座：特种 C 安装，此时应将摄像机前部的垫圈取下再安装镜头。其镜头安装基准面到焦点的距离是 12.5mm。如果要将一个 C 安装座镜头安装到一个 CS 安装座摄像机上时，则需要使用镜头转换器。

（2）以摄像机镜头规格分类 摄像机镜头规格应视摄像机的 CCD 尺寸而定，两者应相对应。即

摄像机的 CCD 靶面大小为 1 / 2 英寸时，镜头应选 1 / 2 英寸。

摄像机的 CCD 靶面大小为 1 / 3 英寸时，镜头应选 1 / 3 英寸。

摄像机的 CCD 靶面大小为 1 / 4 英寸时，镜头应选 1 / 4 英寸。

如果镜头尺寸与摄像机 CCD 靶面尺寸不一致时，观察角度将不符合设计要求，或者发生画面在焦点以外等问题。

(3) 以镜头光圈分类 镜头有手动光圈 (manual iris) 和自动光圈 (auto iris) 之分，配合摄像机使用，手动光圈镜头适合于亮度不变的应用场合，自动光圈镜头因亮度变更时其光圈亦作自动调整，故适用亮度变化的场合。自动光圈镜头有两类：一类是将一个视频信号及电源从摄像机输送到透镜来控制镜头上的光圈，称为视频输入型，另一类则利用摄像机上的直流电压来直接控制光圈，称为 DC 输入型。

自动光圈镜头上的 ALC (自动镜头控制) 调整用于设定测光系统，可以整个画面的平均亮度，也可以画面中最亮部分 (峰值) 来设定基准信号强度，供给自动光圈调整使用。一般而言，ALC 已在出厂时经过设定，可不作调整，但是对于拍摄景物中包含有一个亮度极高的目标时，明亮目标物之影像可能会造成“白电平削波”现象，而使得全部屏幕变成白色，此时可以调节 ALC 来变换画面。

另外，自动光圈镜头装有光圈环，转动光圈环时，通过镜头的光通量会发生变化，光通量即光圈，一般用 F 表示，其取值为镜头焦距与镜头通光口径之比，即： $F = f(\text{焦距}) / D(\text{镜头实际有效口径})$ ，F 值越小，则光圈越大。

采用自动光圈镜头，对于下列应用情况是理想的选择，它们是：在诸如太阳光直射等非常亮的情况下，用自动光圈镜头可有较宽的动态范围。要求在整个视野有良好的聚焦时，用自动光圈镜头有比固定光圈镜头更大的景深。要求在亮光上因光信号导致的模糊最小时，应使用自动光圈镜头。

(4) 以镜头的视场大小分类

标准镜头：视角 30 度左右，在 1 / 2 英寸 CCD 摄像机中，标准镜头焦距定为 12mm，在 1 / 3 英寸 CCD 摄像机中，标准镜头焦距定为 8 mm。

广角镜头：视角 90 度以上，焦距可小于几毫米，可提供较宽广的视景。

远摄镜头：视角 20 度以内，焦距可达几米甚至几十米，此镜头可在远距离情况下将拍摄的物体影响放大，但使观察范围变小。

变倍镜头 (zoom lens)：也称为伸缩镜头，有手动变倍镜头和电动变倍镜头两类。

可变焦点镜头 (vari-focus lens)：它介于标准镜头与广角镜头之间，焦距连续可变，即可将远距离物体放大，同时又可提供一个宽广视景，使监视范围增加。变焦镜头可通过设置自动聚焦于最小焦

距和最大焦距两个位置，但是从最小焦距到最大焦距之间的聚焦，则需通过手动聚焦实现。

针孔镜头：镜头直径几毫米，可隐蔽安装。

（5）从镜头焦距上分 短焦距镜头：因入射角较宽，可提供一个较宽广的视野。

中焦距镜头：标准镜头，焦距的长度视CCD的尺寸而定。

长焦距镜头：因入射角较狭窄，故仅能提供狭窄视景，适用于长距离监视。

变焦距镜头：通常为电动式，可作广角、标准或远望等镜头使用。

2、选择镜头的技术依据

（1）镜头的成像尺寸

应与摄像机CCD靶面尺寸相一致，如前所述，有1英寸、2/3英寸、1/2英寸、1/3英寸、1/4英寸、1/5英寸等规格。

（2）镜头的分辨率

描述镜头成像质量的内在指标是镜头的光学传递函数与畸变，但对拥护而言，需要了解的仅仅是镜头的空间分辨率，以每毫米能够分辨的黑白条纹数为计量单位，计算公式为：镜头分辨率 $N = 180 / \text{画幅格式的高度}$ 。由于摄像机CCD靶面大小已经标准化，如1/2英寸摄像机，其靶面为宽6.4mm*高4.8mm，1/3英寸摄像机为宽4.8mm*高3.6mm。因此对1/2英寸格式的CCD靶面，镜头的最低分辨率应为38对线/mm，对1/3英寸格式摄像机，镜头的分辨率应大于50对线，摄像机的靶面越小，对镜头的分辨率越高。

（3）镜头焦距与视野角度

首先根据摄像机到被监控目标的距离，选择镜头的焦距，镜头焦距 f 确定后，则由摄像机靶面决定了视野。

（4）光圈或通光量

镜头的通光量以镜头的焦距和通光孔径的比值来衡量，以 F 为标记，每个镜头上均标有其最大的 F 值，通光量与 F 值的平方成反比关系， F 值越小，则光圈越大。所以应根据被监控部分的光线变化程度来选择用手动光圈还是用自动光圈镜头。

3、变焦镜头（zoom lens）

变焦镜头有手动伸缩镜头和自动伸缩镜头两大类。伸缩镜头由于在一个镜头内能够使镜头焦距在一定范围内变化，因此可以使被监控的目标放大或缩小，所以也常被成为变倍镜头。典型的光学

放大规格有 6 倍（6.0~36mm,F1.2）、8 倍（4.5~36mm,F1.6）、10 倍（8.0~80mm,F1.2）、12 倍（6.0~72mm,F1.2）、20 倍（10~200mm,F1.2）等档次，并以电动伸缩镜头应用最普遍。为增大放大倍数，除光学放大外还可施以电子数码放大。

在电动伸缩镜头中，光圈的调整有三种，即：自动光圈、直流驱动自动光圈、及电动调整光圈。其聚焦和变倍的调整，则只有电动调整和预置两种，电动调整是由镜头内的马达驱动，而预置则是通过镜头内的电位计预先设置调整停止位，这样可以免除成像必须逐次调整的过程，可精确与快速定位。在球形罩一体化摄像系统中，大部分采用带预置位的伸缩镜头。

另一项令用户感兴趣的则是快速聚焦功能，它由测焦系统与电动变焦反馈控制系统构成。

4、镜头与摄像机 CCD 尺寸的关系

1/2"镜头既可用于 1/2"摄像机，也可用于 1/3"摄像机，但视角会减少 25%左右。1/3"镜头不能用于 1/2"摄像机，只能用于 1/3"摄像机。

5、不同种类镜头的应用范围

手动、自动光圈镜头的应用范围

手动光圈镜头是最简单的镜头，适用于光照条件相对稳定的条件下，手动光圈由数片金属薄片构成。光通量*镜头外径上的一个环调节。旋转此圈可使光圈收小或放大。

在照明条件变化大的环境中或不是用来监视某个固定目标，应采用自动光圈镜头，比如在户外或人工照明经常开关的地方，自动光圈镜头的光圈的动作用由马达驱动，马达受控于摄像机的视频信号。

手动光圈镜头和自动光圈镜头又有定焦距（光圈）镜头、自动光圈镜头和电动变焦距镜头之分。定焦距（光圈）镜头，一般与电子快门摄像机配套，适用于室内监视某个固定目标的场所作。