

变形镜头深度剖析与应用指南



家庭影院投影这两年的发展速度实在惊人，从高清到全高清，越来越多成熟的全高清机型不断涌现，覆盖万元到几十万元级别，3D 投影也逐渐展现出强劲的势头，越来越多新机型面世。而通过变形镜头进行 2.35:1 宽屏幕投影则是家庭影院投影市场另一个重要的发展方向，其目的是为了充分利用投影机的性能，展现更宽广的视野，带来更舒适的观看效果，体验更出色的影音感受。



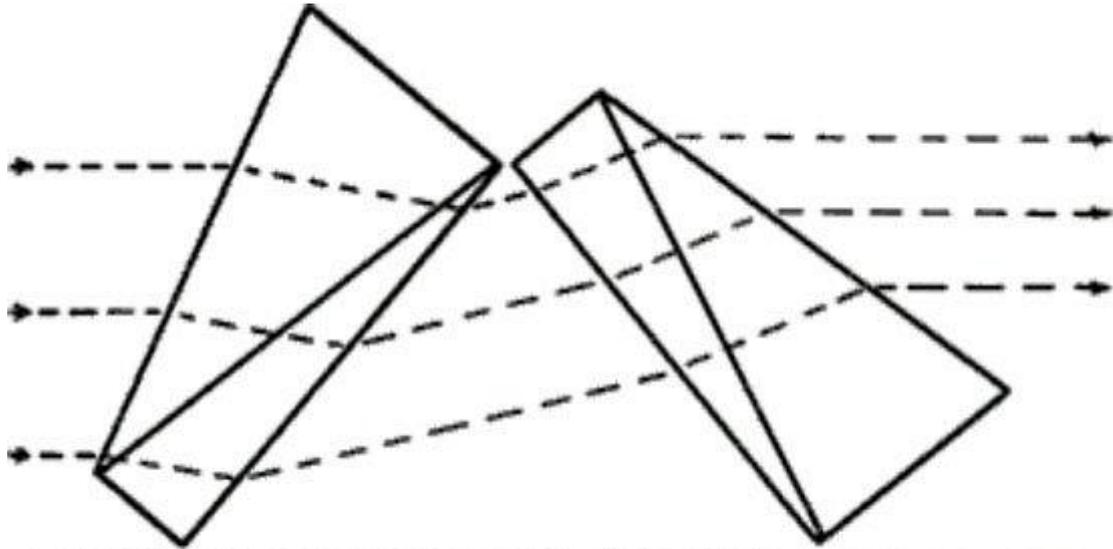
变形镜头对于大多数影音爱好者而言都属于一个较为陌生的概念,为什么会诞生变形镜头?变形镜头又是怎样一回事?如何使用变形镜头?变形镜头在应用过程中需要注意哪些问题?为此,本期编辑部将对变形镜头的方方面面进行深入剖析,并解答各种各样相关的问题,为大家带来一个完整的关于变形镜头的介绍与应用指南。

变形镜头出现的历史背景



传统的胶片电影拍摄,通过使用变形镜头,将 2.35:1 的宽屏幕影像“压缩至”35mm 的菲林之中





A PAIR OF ACHROMATIZED BREWSTER PRISMS USED TO EXPAND A PROJECTED IMAGE ANAMORPHICALLY

早期电影拍摄中使用的变形镜头是采用棱镜型的设计

说起变形镜头的诞生，最早出现在第一次世界大战中，为了让坦克可以获得更广阔的视野而在其中加入变形镜头，之后这种技术被引入到电影制造之上，以满足更大长宽比的宽屏幕拍摄的需要。在传统电影拍摄的过程中，是如何将 2.35:1、2.39:1 或者 2.40:1 的影像放置入 35mm 的胶片 (1.37:1) 中的呢？其实并不复杂，主要是在电影拍摄器材的镜头中加入一组椭圆形的压缩镜片，将所拍摄的影片变形垂直拉伸，调整到适合于 35mm 胶片的大小。在放映时，只需采用相反的椭圆形放大镜片，就能完整还原出 2.35:1 的原生影片。这种方法也是诱导家庭影院投影机使用变形镜头来满足 2.35:1 影片放映的主要因素。



这是电影摄像机使用的变形镜头，可以很明显地看到是上下拉伸的结构





家庭影院投影机中使用的变形镜头，基本原理与电影摄像机上使用的非常相似

变形镜头并非指镜头可以变形，而是指通过镜头对投影图像进行变形处理。变形镜头的种类繁多，这里所谈及的变形镜头，主要是指为了满足观看 2.35~2.40:1 比例的画面而诞生的投影机外置配件，通常针对性地指从 16:9 转向 2.35:1 的变形镜头。变形镜头的出现与显示比例的发展有着密不可分的关系，因此，在进入变形镜头介绍之前，让我们先认识一下各式各样不同显示比例的来历以及今后的发展方向。

震撼的宽视角与大视野的冲击：变形镜头深度剖析与应用指南

4:3(1.33:1)显示比例



经常出现在商用及教育类用途的 4:3 投影幕

4:3 显示比例的出现与数学上的“黄金分割”有着直接的关系，数学上认为长宽比越接近 1:0.618 比例的长方形则越匀称，而 4:3 的显示比例就非常接近 1:0.618。目前大多数商用及教育类的投影机都是采用 4:3 也就是 1.33:1 的显示比例，而最早的一代家用投影机也是采用这种显示比例。从 19 世纪末到 20 世纪 50 年代，基本上所有电影的画面比例都是 1.33:1，有时候这种比例也表达为 4:3。在 1950 年前后，美国国家电视标准委员会（NTSC）把这种比例设定为电视的标准比例，并且一直沿用至今，并且仍占据着主流地位。由于受到视野上的限制，人们逐渐发现 4:3 的画面比例并不能满足人们的观看需求，于是诞生了其他更宽广的显示比例。

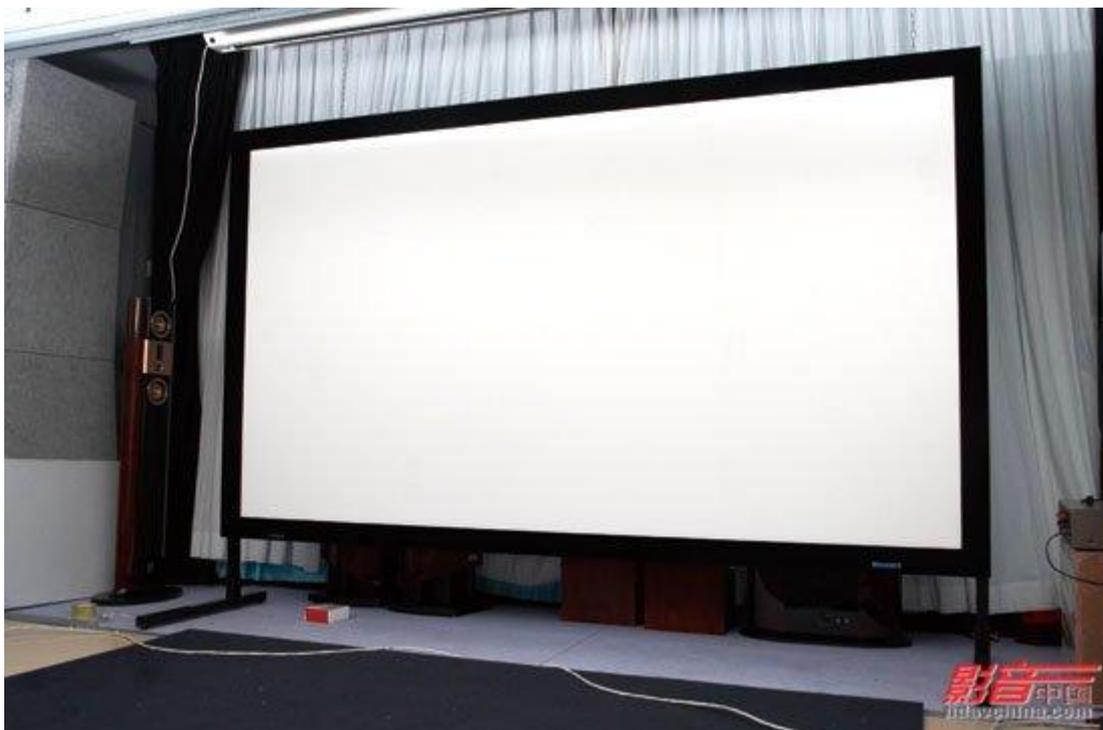
1.85:1 显示比例



1.85:1 的图像与 16:9 的图像相当接近

1.85:1 的显示比例正是其中一个在 4:3 之后诞生的宽屏比例，这种宽荧幕被称为学院宽荧幕。传统的 4:3 胶片为了配合这种显示比例，会在拍摄过程中用遮盖物分别挡住胶片上下的一小部分，让显示比例符合 1.85:1 的标准。这样就能在放映过程中显示 1.85:1 的效果。现在不少 DVD 影碟上会印有 1.85:1 的画面比例，就是这样出现的。但是这种比例仅仅为了追求更宽的视角，而没有充分利用胶片的高度，浪费了不少有效的胶片空间，这是 1.85:1 的主要缺点。

2. 35:1 显示比例



16:9 的投影幕是目前家庭影院中使用最广泛的投影幕

由于人眼左右视野要明显大于上下视野，于是在上世纪 70 年代之后，一种更加适合人眼观看的显示比例诞生了，长宽比为 2.35:1，是 SMPTE(美国电影电视工程师协会)于 1957 年 12 月制定。同时在 1970 年 10 月以及 1993 年 8 月分别制定了更宽的 2.39:1、2.40:1，不过与 2.35:1 的区别并非十分明显，所以也可以归为一类。2.35:1 实际上是把 4:3 的比例进行了 3 次方，这种显示比例是目前最符合人眼观看习惯的比例，适合展现更多更丰富的内容。如果采用传统胶片的拍摄方式，在实现 2.35:1 影片的拍摄时，是利用特殊的上下拉伸式光学镜头来实现，并不像 1.85:1 采用上下遮蔽的形式，所以能避免出现胶片空间浪费的问题。在放映的过程中，可以通过光学镜头或者数字芯片的处理来矫正显示比例，实现 2.35:1 的宽屏幕显示。而对于一款 16:9 的全高清显示设备，播放 2.35:1 影片时的实际显示像素只有 1920×816，为防止图像变形，显示设备在画面上下两边加以黑边。这也是促使变形镜头出现的根本原因。

16:9(1.78:1)显示比例



2.35:1 的图像放入 16:9 的屏幕里，上下方会出现两条黑边

提及 16:9，相信大家都非常熟悉，因为这种显示比例正是目前主流平板电视、家庭影院投影机的主流比例结构。这种格式出现的主要原因来自于电视行业，是电视行业为了模仿电影宽屏幕而诞生的。因此目前主流的高清电视节目都采用 16:9 的比例进行拍摄。而当用 16:9 的家庭影院投影机观看 2.35:1 影片的时候，就会出现上下黑边的情况。要注意，16:9 的显示比例与 1.85:1 的显示比例是完全不同的两个概念。

由于目前还没有原生 2.35:1 显示比例的投影机显示芯片的出现，无论是 DLP、LCD 还是 LCoS，16:9 依然是目前的主流方向。如果在采用 16:9 的投影机直接观看 2.35:1 影片的时候，不仅会出现上下两条黑边，同时还会令到投影机的像素造成一定的损耗。以全高清的投影机为例，物理显示比例为 1920×1080，在播放 2.35:1 影片时，实际的显示像素只有 1920×816，垂直分辨率就损失了将近 25%。要弥补这种损失，使用变形镜头就成为最直接可行的方法。除了像素方面的损耗之外，如果利用 16:9 的投影幕去观看 2.35:1 的影片，

还会造成显示画面的压缩以及损耗相当一部分光的输出。例如使用 120 英寸的 16:9 的投影幕去观看 2.35:1 的影片，实际投影的画面只有 113 英寸，将损失约 1/3 的显示面积，非常可惜。若采用拉长投影距离来满足大画面投影的目的，则会增加投影机的负担，并影响投影效果。

震撼的宽视角与大视野的冲击：变形镜头深度剖析与应用指南

变形镜头的基本原理与种类



要实现 16:9 向 2.35:1 的图像过渡，原理并不复杂，实际上就是在保证投影影像面积不变的情况下，先利用投影机内部处理芯片或者外置处理器将画面进行垂直拉长，使得影像上下方的黑边消失，再将变形镜头放置于投影机前方，将画面水平拉伸或垂直挤压，最终完成 2.35:1 的影像变换。在配合变形镜头的使用过程中，通常情况下都要对屏幕进行遮盖。如果采用的是 16:9 的屏幕，就需要采用上下遮幅的方式；如果是直接使用 2.35:1 的屏幕，就需要采用左右遮幅的方式。



纵向压缩型变形镜头工作原理



横向拉伸型变形镜头工作原理

变形镜头的种类，如果按照显示比例来区分，有 16:9 转 2.35:1、16:9 转 2.40:1 等多种方式，由于目前高清影片多以 2.35:1 显示规格为主，因此 16:9 转 2.35:1 的变形镜头是最常用的。如果按照实现方式的不同，可以分为横向拉伸型和垂直挤压型两种，横向拉伸型是将影像在视觉上水平拉伸约 1/3，以填补上下两条黑边。相反，垂直挤压型则将影像在视觉上垂直压缩约 1/3，以剪切上下两条黑边。两种形式都能实现正常的几何比例和纵横比的影像。但值得注意一点，垂直挤压型镜头由于结构所限，所能接受光束的尺寸并非很大，镜头输出光束较宽的投影机都不适合使用，而且输出的 2.35:1 影像的宽度也与 16:9 的影像具有同样的宽度。



例如 Panamorph (潘拿摩) UH480 就是棱镜型变形镜头的代表作，不仅拥有极低的光学失真，同时画面成像也基本维持在投影机本身的真实水平

如果是按结构的差异来区分，则有棱镜型与透镜组两种结构。棱镜型镜头是通过一块或多块棱镜而组成的变形镜头，由于物理结构相对简单，除了购买成品之外，用户也可以自己打造，非常方便。同时这类镜头可以造出非常大的尺寸，因而投影机的适应面非常广阔，光圈也可以设计得很大，能够极大地减少投影机的亮度损失。但其劣势在于画面的畸变并不能很好地控制，画面边缘的失真非常明显。不过工艺水平控制得好的话，也可以取得非常优秀的边缘成像质量。



例如 Schneider Optics (施耐德光学) CIN EDIGITARANAMORPHIC 1.33× XL 的接入孔径就达到恐怖的 148mm，而普通的数码单反相机镜头能达到 100mm 已经是非常惊人

相对于棱镜型的变形镜头，透镜组的变形镜头结构就要复杂得多，通常是由多块透镜而组成，通过光线在多块透镜中的折射来实现。与常规的数码单反相机的镜头结构基本一致，只是尺寸要大许多。通过复杂的光学结构，透镜组结构的变形镜头拥有优秀的画面畸变控制能力，这点对于追求完美的玩家是最为重要的。同时整体成像质量也优于棱镜型的镜头，不过由于多块镜片对通光量的损耗是非常明显的，因此对投影机亮度的要求非常高。

由于两种镜头物理结构上的不同，造成了两种镜头在环境适应能力的分野。棱镜型的变形镜头由于结构单一，无法实现镜头缩放。而透镜组型的变形镜头，虽然镜头构成复杂，但由于是通过一块块的透镜而组成，因此通常情况下都会具备缩放功能。具备了一定缩放能力的变形镜头，可以

在更远的距离投射出更大的影像，给安装者的操作空间就越大。

两种类型的镜头适用于不同类别的投影机，如果你拥有一部低亮度、高对比度的 LCoS 投影机，不妨考虑亮度损失较低的棱镜型结构的变形镜头。而你的投影机如果是高亮度、高对比度的顶级 3 片式 DLP 投影机，具备优秀成像能力的透镜组结构的变形镜头则是你最好的选择。

使用变形镜头的优势与限制因素



要实现 2.35:1 的无黑边投影，最简单的方法就是通过调整镜头上面的变焦与对焦来实现，而代价就是接近 1/3 的像素损失

对于普通的投影机用户来说，究竟使用昂贵的变形镜头有哪些优势与限制因素是大家都关心的事情。其实对于既想使用 2.35:1 宽屏幕又想省钱的用户，最简单的方法就是通过调整镜头上面的变焦与对焦来实现，而代价就是接近 1/3 的像素损失以及繁琐的操作。使用变形镜头最直接的优势就是能让用户避免以上问题的出现，让你可以更轻松地享受到 2.35:1 投影的乐趣。

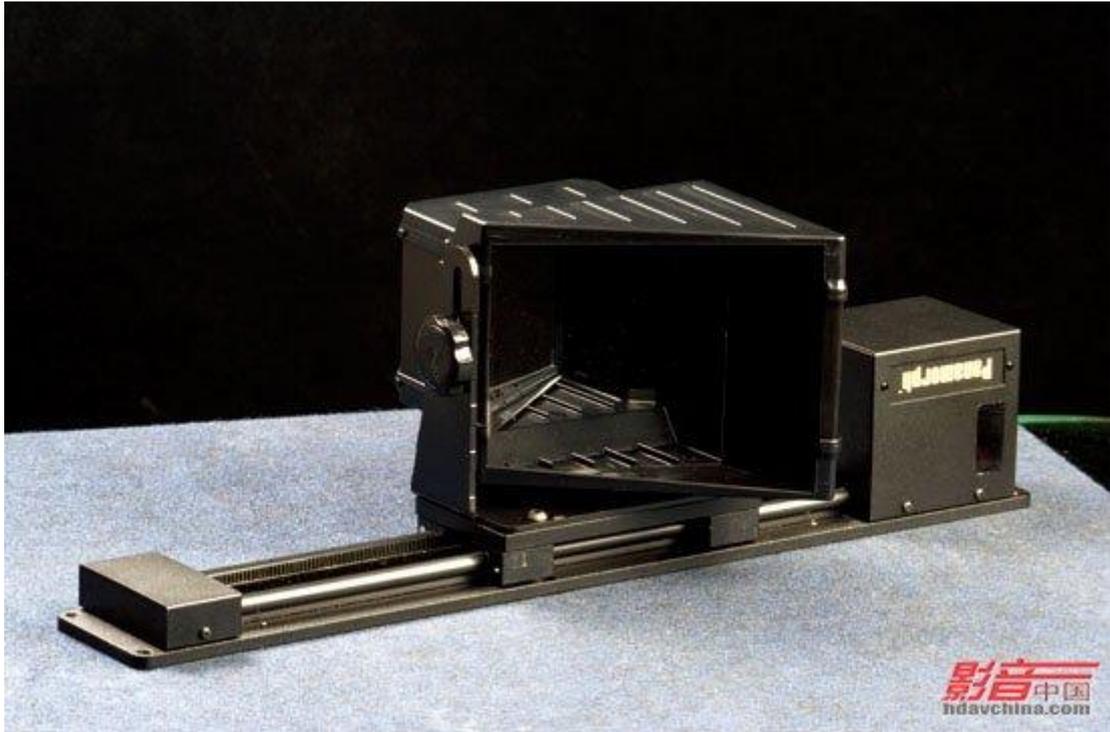


除了成品的变形镜头之外，其实根据光学原理，还可以自己动手制作变形镜头，只需要利用两个变形镜头就能实现



如果直接用 16:9 的家庭影院投影机观看 2.35:1 的影片,屏幕实际的分辨率只有 1920×816,像素为 156.7 万像素,像素损失高达 24%

其中能够充分利用投影机的像素是最为突出的优势,如果使用全高清的家庭影院投影机直接放映 2.35:1 影片的话,屏幕实际的分辨率只有 1920×816,像素为 156.7 万像素。而使用了 2.35:1 变形镜头之后,则能够实现投影机的全像素输出,也就是 $1920 \times 1080 = 207.4$ 万像素。后者比前者足足多了 50.7 万像素,相差接近 24%,而且不容忽视的是这种缺失还是出现在垂直分辨率上,对视觉的影响尤为明显。此外,配合智能化的电动系统,就可以很轻易地实现 2.35:1 与 16:9 投影的转换,不必每次都需要动手去操作,为使用者节约不少宝贵的调节时间。



采用电动式的变形镜头安装方式，可以实现 16:9 与 2.35:1 的全像素显示，只需配合 16:9 投影幕左右遮幅就能实现。另外，使用变形镜头能够弥补画面两条黑边损耗的亮度

除了以上两个优势之外，使用变形镜头还可以充分发挥投影机的输出亮度。在没有使用变形镜头的情况下，图像的上下方会出现黑边，虽然只是黑边，并没有任何图像，但是投影机此时已是处于正常运行的状态，黑边部分同样具有光输出，也就是直接损耗掉相当一部分亮度，估计在 20%~30%之间。而使用变形镜头之后，则不会存在黑边，投影机的输出光就能全部发挥出来。不过，使用变形镜头之后，都会对画质带来一定的影响，而且不同结构、不同级别的镜头都会产生不同程度的影响。

同样，使用变形镜头也具有不少制约因素，其中包括价格因素、安装因素等等。对于普通用户而言，价格因素是最为突出的问题。使用变形镜头最基本的一点在于你的投影机是否具备了 2.35:1 变形拉伸的式，而目前大多数中低端的投影机都不具备这样的能力，如果需要支持，就只能外置视频处理器，以负责画面的拉伸与像素扩充的功能。但这类产品价格并不便宜，优秀的视频处理器售价往往要数万元。当然，你也可以将你的投影机替换为更高级别的支持变形镜头安装的机型。而在安装方面，你需要考虑的问题就更多了，如何去安装，选择哪种安装方式，是采用廉价的固定式安装，还是采用操作方便的电动式安装，都是用户需要考虑的地方。如果你需要更换 2.35:1 投影幕的话，就需要重新考虑投影机的位置以及投影角度与投射距离等许多问题。另外，部分变形镜头还拥有“sweet spot”的投射特性，仅在一个特定的投射距离上才可以得到最锐利的影像，这就大大限制了变形镜头的使用。

由此看来，变形镜头既拥有不少好处与优势，但同时也有一些不足之处，不过由变形镜头所带来的全新的宽银幕视觉冲击，确实令人难以抵挡。

震撼的宽视角与大视野的冲击：变形镜头深度剖析与应用指南

变形镜头安装时需要考虑的问题

Minimum Throw Ratios for Cine-Digital 1.33x Anamorphic Lenses

Projector Manufacturer	Projector Model	Display Type	Cine-Digital Anamorphic 1.33x	Cine-Digital Anamorphic 1.33x M	Cine-Digital Anamorphic 1.33x XL
Anthem	LTX-300	D-ILA	2.24	1.7	unlimited
Anthem	LTX-500	D-ILA	2.24	1.7	unlimited
Cineversum	Blackwing	D-ILA	2	1.5	unlimited
Digital Projection	iVision 20 series	DLP	2	unlimited	unlimited
Digital Projection	iVision 30 series	DLP	2	unlimited	unlimited
Digital Projection	dVision 30 series	DLP	n/a	2.4	1.4
Digital Projection	M-Vision	DLP	1.7	1.6	unlimited
Digital Projection	TITAN Series	DLP	n/a	n/a	1.8
Digital Projection	Lightning Series	DLP	n/a	n/a	1.8
Dreamvision	DreamBee	D-ILA	2	n/a	unlimited
JVC	DLA-RS1	D-ILA	1.8	1.4	unlimited
JVC	DLA-RS2	D-ILA	1.8	1.4	unlimited
JVC	DLA-RS10	D-ILA	2.24	1.7	unlimited
JVC	DLA-RS15	D-ILA	2.24	1.7	unlimited
JVC	DLA-RS20	D-ILA	2.24	1.7	unlimited
JVC	DLA-RS25	D-ILA	2.24	1.7	unlimited
JVC	DLA-RS35	D-ILA	2.24	1.7	unlimited
JVC	DLA-HD100	D-ILA	1.8	1.4	unlimited
JVC	DLA-HD350	D-ILA	2.24	1.7	unlimited
JVC	DLA-HD550	D-ILA	2.24	1.7	unlimited
JVC	DLA-HD750	D-ILA	2.24	1.7	unlimited
JVC	DLA-HD990	D-ILA	2.24	1.7	unlimited
Marantz	VP-11S2	DLP	2	1.6	1.44
Marantz	VP-15S1	DLP	2	1.6	1.44
Meridian	MF10	D-ILA	1.8	1.4	unlimited
Projectiondesign	Optix	DLP	n/a	2.4	1.2
Projectiondesign	Helios	DLP	n/a	2.4	1.2
Projectiondesign	Radiance	DLP	2	unlimited	unlimited
Projectiondesign	Prisma	DLP	2	unlimited	unlimited
Runco	Q750i	DLP	2	unlimited	unlimited
Runco	Q750D	DLP	2	unlimited	unlimited
Runco	VX-3000i	DLP	2	unlimited	unlimited
Runco	VX-3000d	DLP	2	unlimited	unlimited
Runco	VX-33i	DLP	4.12	n/a	1.84
Runco	VX-33d	DLP	4.12	n/a	
Runco	RS-1100	DLP	3.08	n/a	

厂家一般都会向用户给出最低投射比的建议值，供用户作选购参考

变形镜头的安装不同于数码相机的镜头安装，不是简单地接入机身之中就可以使用，而必须从多个角度入手进行分析。首先，一定要留意投影机是否支持变形镜头的使用，是否内置了 2.35:1 的变形模式。因为采用变形镜头的最大目的就是在像素不损失的基础上实现投影画面的变形放大，如果没有 2.35:1 的变形模式，就需要搭配具备显示比例变换、像素扩充的视频处理器，以实现显示比例的拉伸以及像素的填充。不少投影机生产厂商都推出了支持 2.35:1 规格的投影机型号，往往这类产品都属于该品牌的中高端系列。如果用户需要为廉价的投影机配备 2.35:1 的外置处理器，就需要考虑是选择只有画面比例变换的，还是具备视频调校功能的综合类处理器。前者功能单一，但价格便宜；后者拥有综合性的功能，可是价格高昂。



影音中国
hdavchina.com



影音中国
hdavchina.com

目前只有中高端，甚至顶级的投影机才内置有 2.35:1 变形放大扩充的功能



影音中国
hdavchina.com

如果所使用的投影机并不支持变形镜头，那么具备 2.35:1 影像变换的视频处理器就成为必要的外置工具

第二，需要考虑投影机的镜头投射比是否在变形镜头厂商建议的最低投射比的范围内，如果超出了这一范围，就会在投射画面中的四角出现暗角，影响观看的舒适度。笔者建议大家选购变形镜头之前，最好先向投影机的生产厂商咨询你的投影机是否支持该款变形镜头。另外还需要考虑是采用哪一种安装方式，是镜头移动型还是固定型；是直接选用 2.35:1 的宽屏幕，还是继续沿用 16:9 的屏幕。移动型安装方式，适合 16:9 投影幕的使用，只需在放映 16:9 的片源时将镜头移开，而在放映 2.35:1 影片时将镜头移回原位，再配合具有自动遮幅功能的幕布就能实现无损变形，但整体的安装成本较高，通常电动型的导轨与控制部分都价格不菲。但是这种模式下，无论是放映 16:9 还是 2.35:1 的影像，都能以全像素来显示，让投影机的能力得以充分发挥。

而固定型安装方式的构建成本相对较低，但会损失一定的画面像素。固定型的安装方式是针对 2.35:1 的宽荧幕的，对于 2.35~2.40:1 显示比例的影片的放映完全没有问题，不会存在像素的任何损失，但在观看 16:9 的影像时，就会削减两边的实用像素，投射出来的分辨率已经不是 1920×1080，而是变成 1440×1080。幸好损失的是水平分辨率，垂直分辨率依然维持在 1080 的水平，对画面的影响并不会十分明显。

两种不同的安装方式，在切换 16:9 与 2.35:1 影像的时候，都需要考虑到投影幕的遮幅。采用 16:9 的投影幕时，需要采用上下遮幅的方式。如果采用 2.35:1 的投影幕，则需要左右遮幅。同时还需要考虑是采用电动遮幅还是手动遮幅。



使用不同的投影幕应该考虑不同的遮幅方式，在切换 16:9 以及 2.35:1 影像的时候，应该选择不同的遮幅方式，是左右遮幅还是上下遮幅

另外还需要考虑使用变形镜头之后，在切换 16:9 与 2.35:1 显示过程中对观看视角的影响。这种情况只会出现在使用 2.35:1 投影幕时观看 16:9 或者 4:3 影像的过程中。这个时候是以减少投影机的水平像素为代价来观看，同时也会使观看者的观看视角因此而减小。建议在此时，观看者应该将观看点向前移动以获取最佳的观看效果。

搭配变形镜头时，投影幕的选择方法



选择怎么样的比例的投影幕应该从房间的结构入手，对于宽高比越大的房间就越适合安装 2.35:1 的投影幕，因为这样能得到最大的画面利用率

当大家决定使用变形镜头之后，往往会面临一个难题，就是究竟需要搭配哪一种比例的投影幕为佳，是继续沿用原来的 16:9 投影幕，还是重新选购昂贵的 2.35:1 弧形幕。笔者认为，用户在挑选投影幕的时候，应该从实际的家居环境出发去考虑，同时投影幕的选择与变形镜头的采用并没有直接的相关因素，并不是说采用了 2.35:1 的变形镜头，就一定要搭配 2.35:1 的弧形幕。当你使用 16:9 甚至 4:3 投影幕观看 2.35:1 影片的时候，可以通过上下遮幅来解决这个问题。



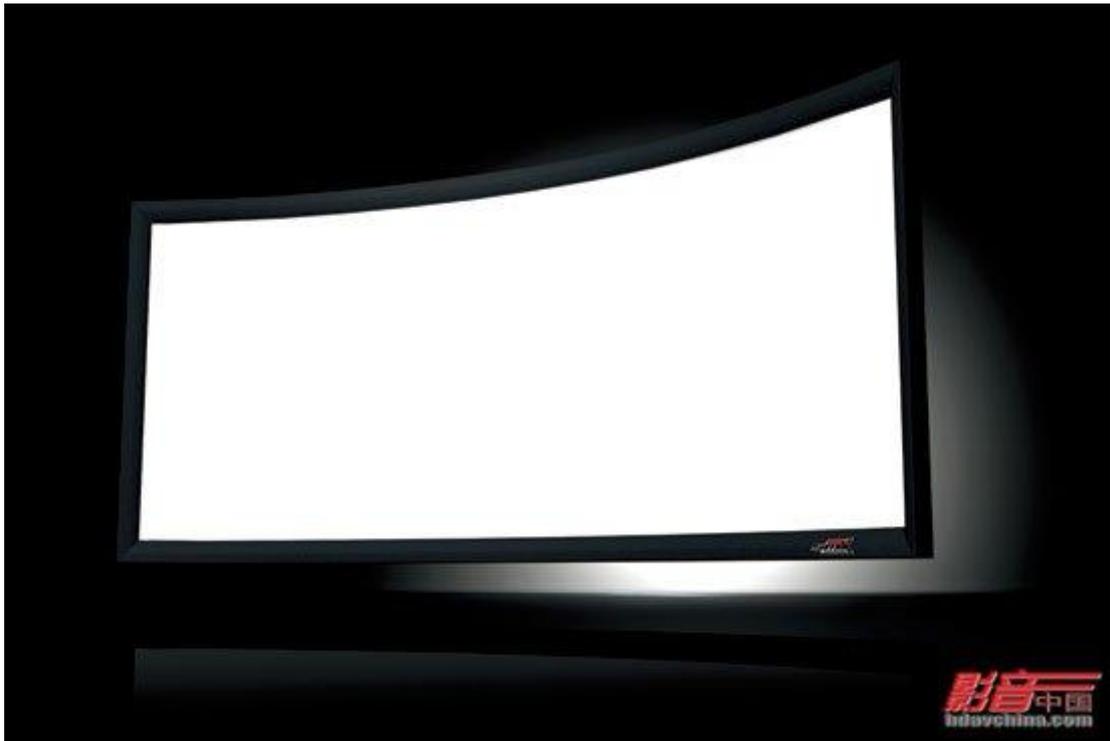
当前家庭影院投影幕已经发展到一个相当成熟的阶段，特别是在高端投影幕这一领域，例如 Screen research 最新推出的全新参考级电动遮幅幕 X-Mask2，就可以在框架内实现 2.35:1 投影幕左右遮幅



相对而言，如果房间的宽高比较小，选择 16:9 的投影幕就更为合算。当需要播放 2.35:1 影片之时，只需采用上下遮幅的方式即可

举一个简单的例子，你的房间是一个标准的矩形空间，从地面到天花的高度为 3.5m，房间的宽度为 5m。减去前方左右两只主音箱的尺寸，投影幕可以实现的长度约为 4m，如果这时需要选择搭配 2.35:1 的投影幕，则投影幕的高度为 1.7m，可视面积为 $4 \times 1.7 = 6.8\text{m}^2$ 。由于投影幕的长度是固定的，当采用 16:9 投影幕的时候，投影幕的高度为 2.2m，可视面积为 $4 \times 2.2 = 8.8\text{m}^2$ 。如果采用 4:3 投影幕的时候，投影幕的高度为 3m，可视面积为 $4 \times 3 = 12\text{m}^2$ 。通过以上的计算，大家会发现，由于在选择投影幕的时候，通常都是固定宽度去选择投影幕。因此投影幕的高度值越大，所得出的可视

面积就越大，其中 16:9 的投影幕，可视面积要比 2.35:1 在同宽度的情况下多出 23%。而 4:3 的投影幕更是比 2.35:1 的投影幕多出 43%，接近一半。考虑到这一点，当你不仅仅是观看 2.35:1 影片，而是要经常切换到 16:9 甚至 4:3 画面的时候，选用 4:3 投影幕搭配投影幕上下遮幅的方法是最理想的，无论观看哪一种比例的影片，都能获得最大可视面积。若然房间的高度只有 2.5m，16:9 的投影幕则为最佳的选择，而房间的高度仅为 2m 的情况下，2.35:1 的投影幕则是不错的选择。同时，使用 2.35:1 投影幕观看 16:9 或者 4:3 影片的情况下，采用固定镜头的安装方式，会产生像素降低的情况，虽然垂直分辨率并没有降低，对画质的影响并非十分明显，但也对用户观看造成了一定影响，毕竟可视画面面积是减少了。



2.35:1 的弧形投影幕既能让观看者获得更好的视觉效果，又能弥补边缘失真的不足

通过以上的分析，可以知道使用何种的投影幕与使用变形镜头并没有直接的关系，反而与房间的结构有着重要的关系，如果你家中的环境是宽度远大于高度，使用 2.35:1 的投影幕是不错的选择，这时你可以得到一个最大的可视面积。而宽度越小，你就需要选择比例越小的投影幕，以获得更大的可视面积。另外由于目前大多数变形镜头在投射画面上均会出现边缘失真的情况，搭配弧形投影幕，由于物理结构比较符合人眼的观赏习惯，一方面能够让



观看者获得更好的视觉效果,另外一方面还能弥补边缘失真的不足,让画面的观看更趋完美。

变形镜头进入国内市场的时间并不长,国内的影音爱好者对它的了解也不多,再加上变形镜头涉及多方面的知识,相对较为复杂,希望通过本期的特别策划,能为各位有意使用变形镜头或者对变形镜头相当感兴趣的朋友解决燃眉之急。同时也希望能够有更多更优秀的变形镜头在中国市场出现,以满足国内越来越普及的家庭影院投影机的市场需求。