

是什么让每一块普通银幕变得特别？ ——溯源难以复刻的“电影感”

近些年,电影放映在商业影院外,已经逐渐延伸到学校、企业、度假酒店、户外等更丰富的场景当中。我们在这些场景看到的电影画面,有时觉得视效堪比影院,有时却觉得不过尔尔。尤其观看同一部电影时,在影院的视效品质明显会更高,相比之下其他场景总感觉差些“电影感”。

看似只能意会的“电影感”到底受什么因素影响?反应到硬件设备上又有哪些差异?今天就从放映机底层的设计思路出发,深入解析“电影感”来源。

01 DCI,从独有标准开始

#DCI认证 #3C认证 #中央宣传部电影技术质量检测所

专业电影机独有的DCI认证和“中央宣传部电影技术质量检测所”出具的检测报告,使其具备播放商业影片的能力——不管你的银幕挂在哪儿,专业电影机都能为你呈现影院级的画面表现,真·龙标!

在全球电影工业标准化的流程中,由好莱坞制片方成立的数字电影推广组织DCI(Digital Cinema Initiative)为电影产业规定和纳入了从制作、发行,到终端放映的一系列标准。就本文主要讨论的放映端,其制定的DCSS规范(Digital Cinema System Specification)中也明确给出了信号处理、画面显示、数据编解码/加密解密等方面需要达到的详细技术指标,再加上对上游制作发行端的标准化,让无论是哪里制作的电影,只要他们的设备拥有DCI认证,都可以在世界任何地方还原出电影最真实完美的视听效果。

除了DCI认证,中国专业电影机还要拥有国家权威的科研机构“中央宣传部电影技术质量检测所”出具的检测报告,其进一步确保了厂家生产的产品的显示性能(尤其是亮度、对比度、颜色、均匀性等相关性指标),同时还有中国质量认证中心出具的3C认证确保电影机的电气和电磁安全性。

DCI Digital Cinema Initiatives, LLC



所以相比一般的显示设备,在产品标准上就决定了只有专业的电影机才可以播放高品质的商业电影。

02 分辨率适配,才有最佳表现

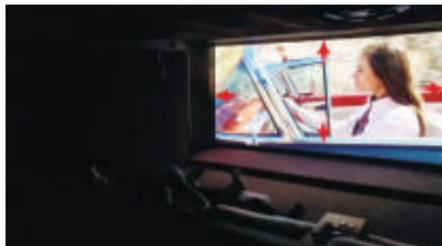
#DCI-DCSS #1:1像素对应无损画质

专业电影机分辨率只有两种:2K 1.89:1的2048x1080以及4K 1.89:1的4096x2160,是和影片源无缝适配的——不多不少不错位,你看到的,必须是1:1展现的影片内容。

专业电影机是按照DCSS中规定的片源分辨率设计的专业级的电影机芯片(仅在电影机上应用)。芯片分辨率只有2K 1.89:1的2048x1080和4K 1.89:1的4096x2160,其中商业影片源的分辨率如下:

2K 2.39:1的2048x858宽银幕,1.85:1的1998x1080遮幅幕

4K 2.39:1的4096x1713宽银幕,1.85:1的3996x2160遮幅幕



所以可以看到在播放2.39影片时电影机芯片的显示是横向打满的,1.85影片时电影机芯片的显示是纵向打满的,这就保证了商业影片内容可以按照1:1比例展现的同时还实现了像素——对应显示(无压缩或放大),完美再现影片内容。

03 规范色域,真实还原,层次丰富

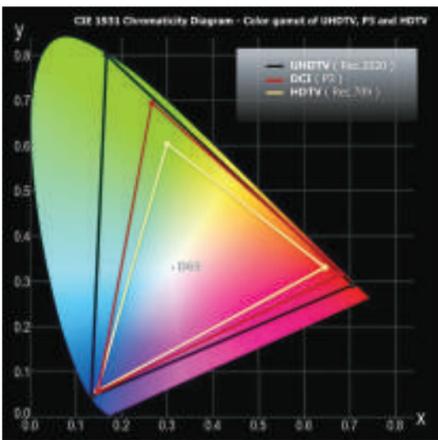
#DCI-P3 Rec2020 #真实还原

专业电影机是按照DCI规范的色域进行设计的,可以真实还原电影色彩和内容。比一般显示设备颜色数量多出300-690亿种——色彩饱满、逼真、油润,这是电影级画质为我们带来的最直观、最富感染力的“必选”理由。

专业电影机的颜色都是严格按照DCI-P3色域标准进行设计和生产的,色域代表了显示设备所能显示的颜色范

围或颜色种类。而且按照DCI的规范目前影片源都是按照DCI-P3色域进行制作的,所以专业的电影放映机是可以100%的匹配DCI-P3色域,真实还原电影色彩。

相比Rec709色域的显示设备,符合DCI-P3的专业电影机显示颜色范围超出了30%,颜色数量多出300亿种(12bit色深)。目前Barco第四代RGB电影机可以达到98.5%的Rec2020色域范围,超出Rec709色域50%,颜色数量可以多出690亿种(12bit色深)。



DCI-P3 vs Rec709, Rec2020 vs Rec709



大色域范围可以让画面表达出更多的高饱和度颜色,而且更加真实还原出来我们人眼能看到所有颜色。

04 高帧率,是真硬核实力

#2K 120帧/秒 4K 60/120帧/秒

专业电影机的高帧率技术根据人眼特性,实现动态画面的流畅和清晰——就是说,如果你的肾上腺指使你必须看赛车、跑酷、冲浪、追击、打斗……想要这样的“速度与激情”,那高帧率必不可少。

帧率对于显示系统来说就是1秒钟显示多幅画面(或多少帧画面)。这个技术是根据人眼的视觉暂留特性来实现连续画面显示的,一般来说人眼无法察觉画面非连续的帧率是12帧/秒,但是在画面内容有高速运动物体经过时,或者画面亮度比较高时,就需要更高的帧率来保证画面的流畅性和清晰度。



1秒内能处理或者显示的帧数也直接由显示系统的电路以及芯片的信号处理能力所决定,对于专业电影机来说任意一台2K/4K电影机都可以支持到2K 120帧/秒或4K 60甚至120帧/秒的信号显示,并且也都可以向上或者向下兼容,并且对于3D信号也可以单机支持2K 60帧/秒以及4K 30甚至60帧/秒的3D影片,同时电影机自身也具备二/三倍频技术,从而更加完美的匹配开关式3D设备,避免观看时产生闪烁感。

05 影片源,其实大有不同

#分辨率差异 #色域差异 #码率差异

其实在影院看到的影片和网络上的资源,并不是同一“内容”。电影院播放的片源,在清晰度、色彩还原度、流畅性及细腻程度等诸多方面下足了功夫,不会出现模糊、色差等情况,才得以让观众在大银幕上提供优质的视效体验,让观众体会到“电影感”。



我们首先了解下商业院线发行的电影影片与手机、电视或电脑端等渠道所发行的影片内容在技术上的差异。

手机、电视和电脑端上看到的内容,主要包括视频网站的流媒体内容或者Hi-Fi系统中的蓝光内容,其中蓝光内容品质感高一些。下面我们就从分辨率、色彩和码率三个主要方面对比一下商业院线发行的影片内容与蓝光内容的区别。

蓝光内容一般包括Blue-ray和Ultra Blue-ray内容,其中Ultra Blue-ray就是我们所说的“蓝光4K高清”内容。就分辨率来对比,从下表1可以看到无论是Blue-ray还是Ultra Blue-ray的内容,相对符合DCI标准的商业电影来说,会对原影片进行一定程度的等比压缩(保证画面不变形比例仍然是2.39:1或1.85:1),当然即使是“4K高清”的Ultra Blue-ray内容,按照等比压缩的方式,也会被损失掉50多万个像素的内容。

也就是说,影院的影片比其他渠道看到的“4K高清”内容,还要高清的多。

专业电影机	高编	商业影片	Blue-ray影片	Ultra Blue-ray影片
4096x2160	4K 2.39	4096x1713	3840x1600	3840x1600
2048x1080	2K 2.39	2048x858	1920x800	1920x800
	2K 1.85	1998x1080	1824x1027	1824x1027

表1

高编	专业电影机	商业影片	Blue-ray影片	Ultra Blue-ray影片
色域	DCI-P3/Rec2020	DCI-P3	Rec709	Rec709/DCI-P3
色深	最大12bit	10bit	8bit	10bit

表2

而在色彩方面,我们通过两项指标去做比较,一个是色域的范围,一个是影片本身的色深处理。

色域范围代表了内容可以显示的颜色种类,种类越多,颜色还原度就越高。从表2中的色域一行可以看出,商业影片的色域远大于Blue-ray影片(Rec2020 VS. Rec709)。Ultra Blue-ray影片和商业影片的色域均可以做到Rec2020,但事实上目前只有专业的RGB电影机才可以播放Rec2020版Ultra Blue-ray影片。所以只有专业的电影机,才可以播放出色还原度最高的Rec2020影片内容。

再来看色深,色深表示在所有颜色种类中我们能通过多少种不同亮度的红绿蓝匹配出更多的混合颜色,色深越大,最终画面中显示的颜色数量就越多,同时画面明暗过渡就越平滑。商业影片的色深处理每种颜色可以达到12bit,显示颜色数量分别是Blue-ray的8bit的16倍和Ultra Blue-ray 10bit的4倍。这就是为什么,电影机播放的电影画面的层次感更多,明暗过渡更加平滑。

最后,码率。影片的码率可以理解为一秒钟影片内容的多与少,或者每一帧画面里显示的内容细节的多少,码率数值越大每一帧显示的画面细节和内容就越多,画面也会更清晰和细腻,通常我们会用Mbps作为码率的单位。

专业电影机源	商业影片	Blue-ray影片	Ultra Blue-ray影片
码率	625Mbps	250/500Mbps	54Mbps / 99/123/144Mbps

表3

从表3可以得出商业影片能表达的电影内容容量是Blue ray的5-10倍,是Ultra Blue-ray的2.5-5倍。所以商业影片极大程度提高了电影的画面质量。

06 够稳定,所以够专业

#校色机制 #颜色管理 #码率差异

其实用了2-3年的普通家用设备,发生颜色偏色的情况很常见,同一影片的播放效果都会不一样。但专业电影机因为有一套严格的颜色管理系统和P7校色机制,所以鲜有这种情况发生。比如Barco S4 AIM动态图像管理技术,即使在长时间使用后,仍能维持颜色恒定,而且还可以让显示画面的颜色维持在精准度±0.006的容差范围内。最大程度保证颜色的一致性,让观众观影时不“出戏”,享受“电影感”。



07 帧内对比度,高画质奥义

#顺序对比度 #帧内对比度

对比度包括顺序对比度和帧内对比度两方面。标注的几万对比度值其实指的是顺序对比度。但观影时,并不是

画面越亮,视觉效果越好。该亮的地方够亮,该暗的地方够暗,才能让画面更逼真,这部分主要依赖帧内对比度。



结论:整体画面变暗,同一帧内明暗无明显差异



结论:同一帧内,降低暗场亮度,提高亮场亮度,明暗差异明显

电影机追求的是真正的光学对比度。通过光引擎,镜头涂层以及光路部分的优化设计来最大程度的提高放映机的顺序对比度,降低最小黑场的亮度,同时这种设计也会进一步缩小机器内部光路尺寸和杂散光的产生,提高电影机的帧内对比度,通常一款高对比度电影机可以达到最高6000:1的光学顺序对比度,额外的对于画面质量贡献最大帧内对比度也可以达到700-1000:1。最大程度提高了每帧画面内的层次感以及细节表现力。

电影,是毋庸置疑的“工业化艺术”。所以从电影产业的制作端到放映端,都有着严谨且专业的“非电影不可”的标准与设计原理。专业电影机以统一且领先的技术性能、专有片源的“无缝衔接”,成为能够更完整展现电影创作者初心的最佳呈现方式,这种更完整的呈现,就是观众体验到的“电影感”。

