



Final Cut Pro 中的 HDR 和广色域

白皮书
2020 年 11 月

目录

简介	3
背景	4
广色域	5
高动态范围	6
广色域 HDR 视频的来源	7
Final Cut Pro 中的广色域 HDR	8
在 Final Cut Pro 中设置广色域 HDR	9
关于更改项目的色彩空间	11
关于显示器、色彩同步和色调映射	11
使用 Pro Display XDR 监看广色域 HDR 项目	12
使用第三方显示器监看广色域 HDR 项目	13
限制 PQ 输出电平	13
导出广色域 HDR 项目	14
多色彩空间项目的交付	15
创建 HDR 和 Rec. 709 SDR 交付文件	15
在 HLG 与 PQ 间转换	17
导出准备	18
要点	19
结语	20

简介

现代专业摄像机能够以丰富多样的色彩和亮度级别录制影像,从而更真实地反映人眼所见。新一代显示器(包括 4K 电视、电脑显示器、广播电视监视器以及 Mac 电脑)可以准确渲染色彩和亮度范围更广的图像。Final Cut Pro 既能处理现代专业摄像机拍摄的视频文件,又能将视频输出到新一代显示器,让剪辑师得以将广色域高动态范围内容交付到各种日常设备 and 专业设备。

Pro Display XDR 拥有 6K 视网膜显示屏,具备 1000 尼特的持续亮度和 1000000:1 的对比度,堪称专业显示器的巅峰之作。使用 Final Cut Pro 的剪辑师可以充分利用这些优势,进行视频素材的查看、剪辑、调色和导出工作。Pro Display XDR 的综合技术表现极为出色,因此当你需要进行关键性的工作(如 HDR 色彩校正)时,它是专业监视器中的理想之选。

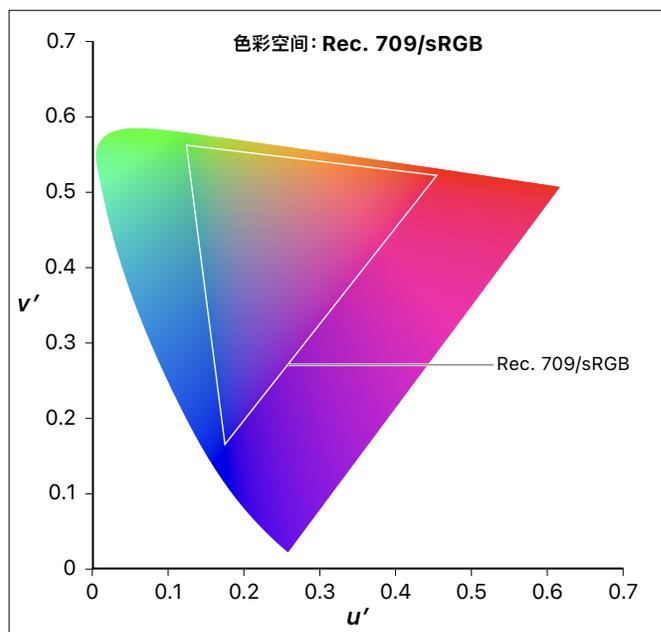
本白皮书将探讨这些新功能背后的概念,并介绍推荐的工作流程。

如需全面了解 Final Cut Pro,请参阅 Final Cut Pro 使用手册。

背景

自 20 世纪 90 年代高清电视问世以来, HDTV 显示器一直只能使用标准色彩范围, 这一限制源自 HDTV 广播行业规范 Rec. 709 (ITU-R Recommendation BT.709)。这个色彩范围 (即色域) 是人眼可见的所有颜色的子集。Rec. 709 色域根据 1990 年左右普遍采用的阴极射线管 (CRT) 显示器的色彩特性得出。几年后, CRT 电脑显示器通过名为 sRGB 的色彩空间进行了标准化, 由于 CRT 电脑显示器的特性与 CRT 电视相似, 因此 sRGB 也采用了 Rec. 709 色域。

下图为如今依然被广泛引用的 CIE 1976 UCS 色度图, 描述了人眼可见的所有颜色, 这些颜色显示在图中的马蹄形区域。而色彩区域内部的三角形则表示可由 Rec. 709/sRGB 色域重现的颜色子集。

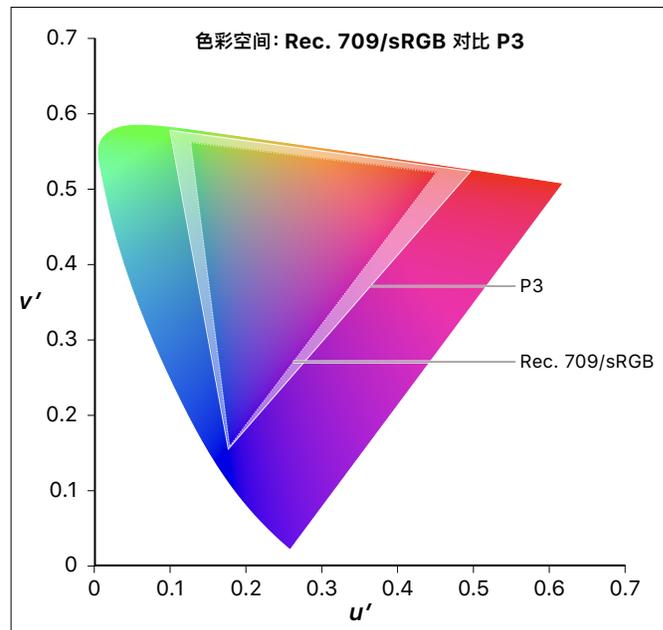


过去二十年来, 电脑显示器、HDTV 显示器、HDTV 视频内容以及大多数基于电脑的媒体 (图形、照片和视频) 都一直在沿用 Rec. 709 色域。这类设备也会使用一种幂函数 (有时称为伽马函数) 来表示图像信号值与显示器所产生的亮度级别 (或亮度) 之间的数学关系。尽管 CRT 显示器已被淘汰, 大多数平板电视和视频显示器仍在使用 Rec. 709 色域并基于 CRT 的伽马函数来显示图像, 这是因为两者依然是高清电视广播的标准。

而最近, 得益于日益精进的平板显示器技术, 显示设备得以拓展所能呈现的色彩范围, 带来 Rec. 709 无法达到的更广色域, 同时大幅提升亮度范围。

广色域

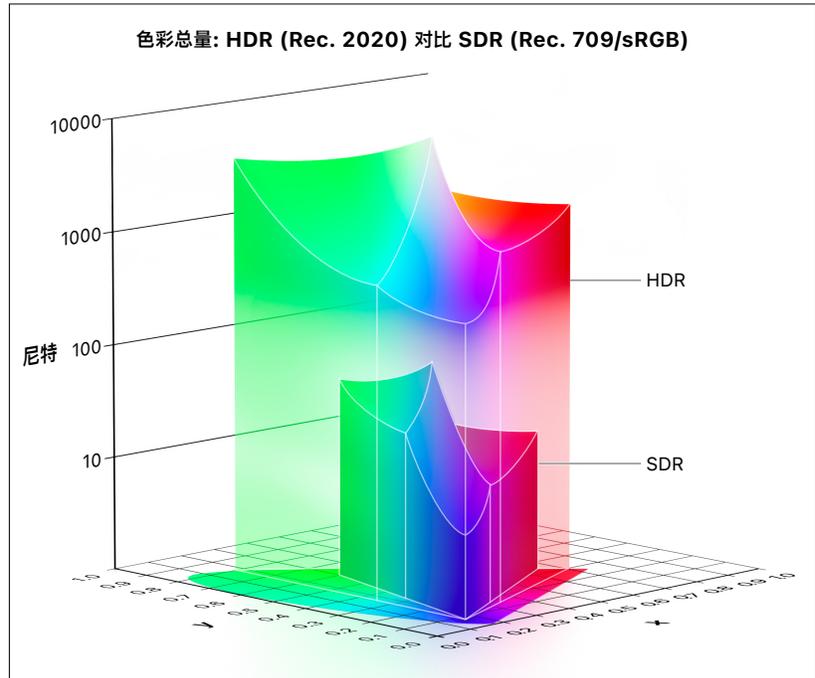
支持更广色域和传统亮度范围的显示器有时称为广色域标准动态范围 (SDR) 显示器。在售的 Mac、iPhone 和 iPad 机型上支持广色域 SDR 色彩空间的显示屏称为 P3 显示屏。P3 显示屏采用与数字影院放映机标准 DCI P3 相同的色域, 同时具备适合常规观赏环境的白点值和灰度系数。如下图所示, P3 色域比 Rec. 709 色域包含更多颜色, 尤其是色谱中红色和绿色区域的范围明显更广。



高动态范围

同时支持更广色域和更高亮度范围的显示器称为高动态范围 (HDR) 显示器。HDR 显示器带来的不仅是更高的峰值亮度, 还有更低的暗度, 因此能在高光和阴影处呈现更为丰富的细节。

HDR 显示器通常拥有超过 1000 尼特的峰值亮度, 同时具备超高的对比度, 亮度级别和对比度都远超 SDR 显示器。这种亮度级别和动态范围会让图像看起来更栩栩如生, 还原出更接近于人眼真实所见的效果。下图说明亮度 (以尼特为单位) 的提升和更广的色域如何显著扩展了可重现的色彩范围。



HDR 显示器通常以 10 位/颜色分量 (而非 8 位/颜色分量) 来处理视频。额外的颜色数据可让 HDR 显示器在每个颜色的最小和最大亮度值之间渲染更多的色阶。

为了更高效地进行 HDR 图像的编码和传输, 业界不再局限于伽马函数, 而是开始采用新的数学传递函数。其中两大主流标准是感知量化 (PQ) 函数 (基于 SMPTE ST 2084 及 ITU-R Recommendation BT.2100) 和混合对数伽马 (HLG) 函数 (同样基于 Rec. 2100)。

广色域 HDR 视频的来源

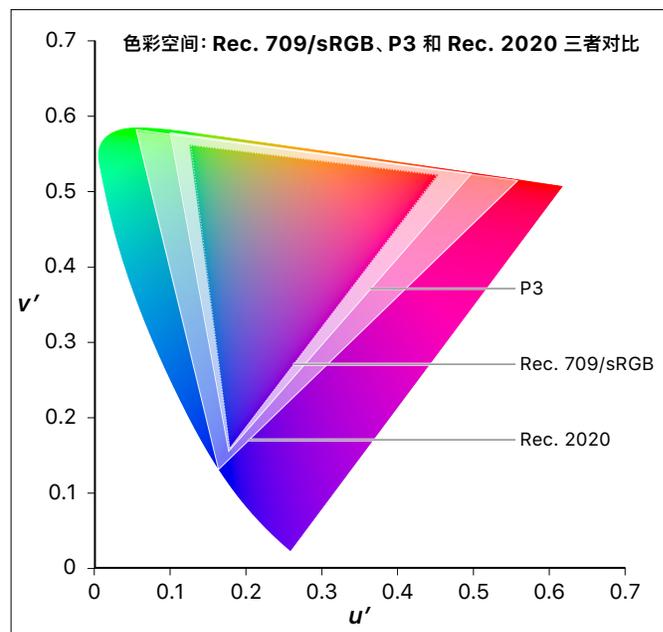
经过多年的发展，专业摄像机的感光元件已经能够捕捉更多颜色和更高动态范围，超出 Rec. 709 标准。这些摄像机会通过内部图像处理，将输出色域和动态范围限制在 Rec. 709 这一广播行业标准。近年来，很多专业摄像机都已支持“Log”、Raw 和 HLG 录制格式，这些格式既可呈现比 Rec. 709 色域更多的色彩，也能达到比 SDR 显示器更高的动态范围。而随着支持杜比视界 8.4 拍摄的 iPhone 12 的推出，HDR 拍摄功能不再只是专业摄像机的专利。

- *Log*: 对于以 Log 格式拍摄的视频，可以通过 Final Cut Pro 进行色彩转换，无论用 Rec. 709 还是更广色域，选 SDR 还是 HDR 格式，都能轻松观看。Log 转换能使平面图像不再颜色寡淡，更显生动鲜活。为方便在后期制作过程中转换 Log 素材，很多摄像机制造商都会提供专门的查找表 (LUT)，以期为电视广播或影院放映打造出出色的图像观感。在很多情况下，Final Cut Pro 会自动为视频片段应用制造商指定的 Log 处理设置，如同实时效果一样导入，而用户稍后可自行决定是否启用这一效果。
- *Raw*: 很多摄像机提供 Raw 拍摄设置，或能搭配 ProRes RAW 录影设备 (如 Atomos 录像机) 使用。用 Raw 格式拍摄能够捕捉摄像头感光元件的完整色域，同时保留更多颜色和更高动态范围，呈现效果比 Rec. 709 更出色。如需进一步了解，请参阅 Apple ProRes RAW。
- *HLG*: 越来越多的专业摄像机以及无反数码相机支持基于 HLG 转换函数的 HDR 录制模式。HLG 会在信号值的下半部分使用 SDR 伽马曲线，而上半部分则使用对数曲线，因此支持高动态范围的节目，同时兼容 SDR 和 HDR 显示器。
- *杜比视界 8.4*: iPhone 12 能够录制杜比视界 8.4 视频，这一格式基于 HLG 标准和杜比视界元数据。Final Cut Pro 并不会在播放和剪辑过程中使用元数据，但允许在导出过程中重新生成元数据。

Final Cut Pro 中的广色域 HDR

Final Cut Pro 的色彩管理系统能够自动将视频和静止图像转换为常用的“工作色彩空间”。这个色彩空间可用于各种视效的合成或渲染,并使相关操作达成更加出色的效果。Final Cut Pro 早期版本采用的工作色彩空间是线性 Rec. 709 色彩空间,非常适合处理主要分布在 Rec. 709 色域范围内的颜色。

而在 Final Cut Pro 10.3 及更新版本中,你可以选择传统的 Rec. 709 工作色彩空间,或者选择色域更广的新型 Rec. 2020 色彩空间 (ITU-R Recommendation BT.2020) 的线性版本。Rec. 2020 提供的色域比 P3 更广,能支持未来可能推出的各类新型显示器。Rec. 2020 色域同时也适用于 HDR 视频的 Rec. 2100 标准,以及常用的 HDR 交付描述文件 (如 HDR10)。



在将 Log 素材转换为工作色彩空间时, Final Cut Pro 10.3 (及早期版本) 会应用色调映射将 Log 素材的动态范围降低到适合 SDR 剪辑的范围。Final Cut Pro 10.4 或更新版本支持广色域 (Rec. 2020) HDR 工作色彩空间, 因此在转换过程中不会再对 Log 素材应用色调映射。这样一来, Log 源素材的完整动态范围都能被工作色彩空间中的各种效果使用, 不过用户需要利用调色控制、自定 LUT 或 HDR 工具等, 将素材的动态范围降低到指定的输出范围。

在 Final Cut Pro 中设置广色域 HDR

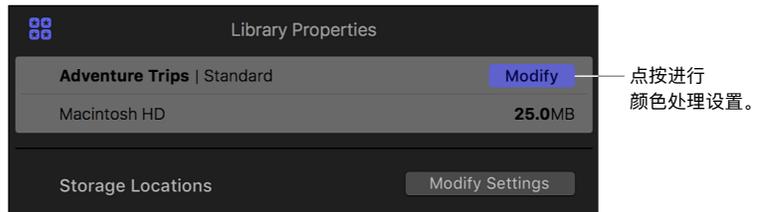
在 Final Cut Pro 中, 你可以将资源库的工作色彩空间和项目的输出色彩空间轻松设为 HDR。由于工作色彩空间取决于资源库的颜色处理设置, 并且会影响资源库中所有的项目和媒体素材, 因此, 最好为每个作业创建单独的资源库, 以防止出现色彩空间意外交叉的问题。

创建 HDR 资源库

1. 创建新的资源库, 或在“资源库”边栏中选择现有的资源库。
2. 进行以下任一操作:
 - 选取“文件”>“资源库属性”(或同时按下 Control-Command-J)。
 - 点按工具栏中的“检查器”按钮。



3. 点按“资源库属性检查器”顶部的“修改”按钮。



4. 在出现的对话框中, 选择“广色域 HDR”。

选择此选项会将工作色彩空间设为线性 RGB (Rec. 2020 原色)。采用这项设置后, Final Cut Pro 的内建摄像机 LUT 便可在 Log 源媒体素材转换为工作色彩空间时, 保留完整动态范围。

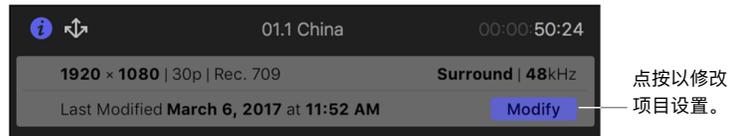
将项目的输出色彩空间设为广色域 HDR

在设定项目色彩空间后，项目的渲染文件将使用该色彩空间生成，如果目的位置编解码器和相关设置支持，项目导出时也将使用该色彩空间。在播放时，视频和静止图像会转换为项目色彩空间，然后根据显示设备的颜色描述文件显示在屏幕上。

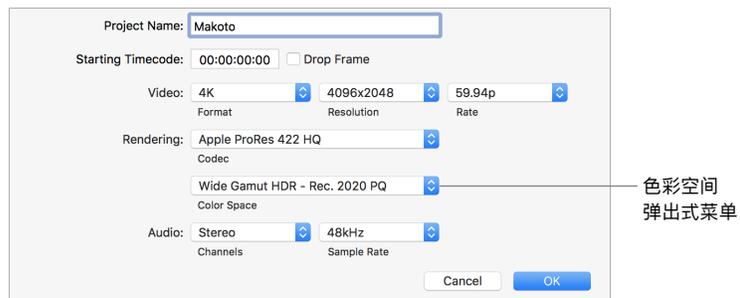
1. 在“资源库”边栏中，选择包含要修改项目的事件，然后选择项目（或连接来将项目在时间线中打开）。
2. 进行以下任一操作：
 - 选取“窗口”>“项目属性”（或同时按下 Command-J）。
 - 点按工具栏中的“检查器”按钮。



3. 在“项目属性检查器”中，点按右上角的“修改”按钮。



4. 在出现的对话框中，点按“色彩空间”弹出式菜单并选取其中一个“广色域 HDR”选项：
 - *广色域 HDR – Rec. 2020 PQ*: 如需创建使用 Rec. 2020 色彩空间和 PQ 传递函数 (Rec. 2100 标准) 的 HDR 影片，可以选取此选项。该格式可用于后期的杜比视界和 HDR10 母带录制。
 - *广色域 HDR – Rec. 2020 HLG*: 如需创建使用 Rec. 2020 色彩空间和 HLG 传递函数 (Rec. 2100 标准) 的 HDR 影片，则可选取此选项。许多广播电视公司希望制作的节目能够同时在 SDR 和 HDR 电视上正常播出，因此更倾向于使用这类格式。



5. 点按“好”。

现在，资源库和项目已经准备就绪，可以进行广色域 HDR 处理了。

关于更改项目的色彩空间

在将资源库设为广色域 HDR 后, 可以使用“项目属性检查器”中的“修改”命令 (如上文第 3 步所示), 将该资源库中创建的任一具备高清或更高分辨率的项目设为以下任一色彩空间:

- 标准 – Rec. 709
- 广色域 – Rec. 2020
- 广色域 HDR – Rec. 2020 PQ
- 广色域 HDR – Rec. 2020 HLG

你可以随时更改项目的色彩空间, 因为此设置只会影响整个色彩处理流程的最后环节。不过, 更改资源库的颜色处理设置会影响工作色彩空间以及内建摄像机 LUT 设置所执行的 Log 处理。这会造成项目中使用的某些效果 (例如, 抠像器和色彩校正效果) 在外观上有所变化。

关于显示器、色彩同步和色调映射

Final Cut Pro 采用 macOS 色彩同步技术, 可根据 Apple 显示器的 ICC 描述文件, 将视频或静止图像的已知色彩空间与显示器的色彩空间相匹配。该显示器描述文件可在“系统偏好设置”的“显示器”面板中进行设置。

只要显示器描述文件的色彩空间足以容纳内容的色域, 采用 SDR 亮度范围的图像内容便能在检视器中准确显示。而超出显示器描述文件色彩空间的颜色则会显示断层。

对于 HDR 内容, 图像在检视器中的显示情况取决于你所使用的 macOS 版本和显示器设置。

macOS 10.15 或更新版本

在 macOS 10.15 或更新版本以及 Final Cut Pro 10.4.7 或更新版本中, 默认对检视器中的 HDR 内容应用色调映射。色调映射可减少视频的明显动态范围以适合显示器的属性, 让图像看起来更自然。要停用色调映射, 可点按检视器右上角的“显示”弹出式菜单, 然后在“显示”部分选择“将 HDR 显示为色调已映射”, 以消除勾号。

macOS 10.14

在 macOS 10.14 中, PQ 项目中高于 50.8% 信号水平 (100 cd/m² 或尼特) 以及 HLG 项目中高于 50% 信号水平的信号值会在检视器中显示为断层, 但这些值可以正确写入导出的文件并传输到通过雷霆视频输出设备连接的外接 HDR 监视器。

若要在检视器中查看完整的 HDR 信号范围并避免断层, 可以在检视器“显示”菜单中选择“将 HDR 显示为原始值”。这项设置在使用屏幕控制进行颜色调整时尤其实用, 例如当你在图像中某些区域使用颜色拾取器时, 如果未设置此选项, 则可能会在检视器中显示为断层。

使用 Pro Display XDR 监看广色域 HDR 项目

有必要选择一款参考级 HDR 显示器来监看 HDR 素材并进行调色。

搭配 Pro Display XDR 使用时, Final Cut Pro 可在 HDR 视频播放过程中提供专业的参考级色彩和亮度精准度。Pro Display XDR 有着业内领先的亮度表现, 可达 1000 尼特的全屏持续亮度和 1600 尼特的峰值亮度, 配合高效的背光控制, 它带来出色的对比效果, 使明亮的亮部与深邃的暗部清晰分明, 因而能以惊人的 1000000:1 对比度呈现格外逼真的图像。

雷霆 3 连接线可将这款显示器与 Mac 直接相连。要呈现最佳色彩精准度和高达 1000 尼特的亮度, 可在“系统偏好设置”的“显示器”面板中选择“HDR 视频”参考模式。在“HDR 视频”参考模式下, 色调映射会自动停用, 因此 HDR 内容能够呈现参考级精准度, 以 1000 尼特亮度显示。

Final Cut Pro 检视器内容也可显示在 Pro Display XDR 上。Pro Display XDR 可用作辅助的全屏音频/视频输出显示器 (在 Final Cut Pro 中, 选取“窗口”>“音频/视频输出”)。如需了解将 Pro Display XDR 用作专业 HDR 监视器的更多信息, 请查阅使用 Pro Display XDR 和 Final Cut Pro 校正 HDR 视频的色彩。

使用第三方显示器监看广色域 HDR 项目

使用 AJA Io 4K Plus 等雷雳视频输出设备可将非 Apple 的 HDR 显示器连接到 Mac。首先使用雷雳 3 连接线将输出设备连接到 Mac，然后使用 HDMI 或 SDI 连接线将显示器连接到输出设备。

利用视频输出设备制造商的控制面板来配置设备，使其适配具体项目和参考显示器的相关设置。例如，如果是在为 Rec. 2020 PQ 项目调色，则需对显示器和控制面板进行相应的配置。

限制 PQ 输出电平

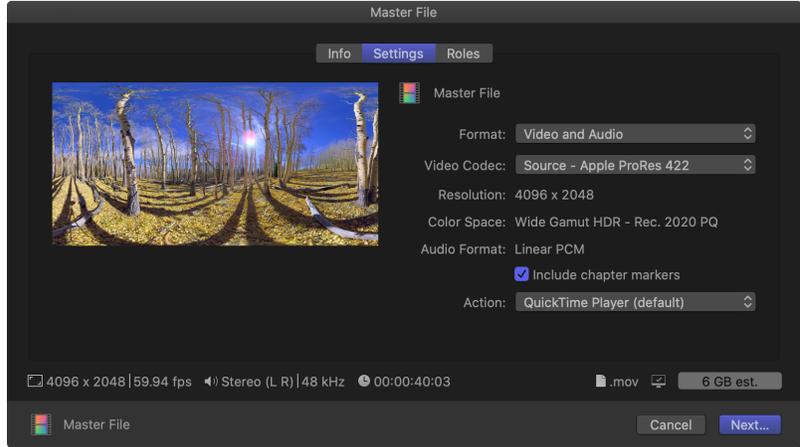
为 PQ 交付文件的 HDR 内容调色时，图像亮部经常会超出调色监视器或显示监视器支持的最大亮度级别。在这种情况下，妥当的做法通常是图像应用色调映射，以限制每个 RGB 通道的最大输出电平。以下三种方法可以做到这一点：

- 应用“HDR 工具”效果，其中的“PQ 输出色调映射”设置可用于将 PQ 项目片段的峰值亮度降低到指定的级别。“HDR 工具”效果会将高光平缓过渡，以免重要的画面细节出现断层。
- 使用第三方工具创建 LUT，将 LUT 输出设为 Rec. 2020 PQ 并设置电平限制。你可以使用自定义 LUT 效果在 Final Cut Pro 中应用这一 LUT。
- 应用“颜色曲线”色彩校正效果，并将曲线形状设为对图像亮区应用平缓过渡，以确保图像在调色监视器支持的显示范围内。

在进行这些调整时，显示波形视频观测仪并将其设为“RGB 列示图”或“RGB 叠层”视图可能会有所帮助。在这两种视图中，波形纵轴标记为以 cd/m^2 (尼特) 为单位，该单位用来衡量与 PQ 信号电平相对应的显示器输出亮度。请注意，在“亮度”和“色度”视图中，以及对于非 PQ 内容，该纵轴单位仍为 IRE (100 IRE 表示 100% 信号电平)。这是因为，在这类情况下，波形信号与 cd/m^2 绝对值并不存在直接对应关系。

导出广色域 HDR 项目

通常, 在准备好将项目作为广色域 HDR 母版导出时, 最好在“共享”菜单中选用“母版文件”作为输出目标。为达到最佳效果, 建议使用 10 位或以上的编解码器 (如 Apple ProRes)。请确认在“共享”窗口“设置”面板的母版文件中, “色彩空间”栏显示为“广色域 HDR - Rec. 2020 PQ”或“广色域 HDR - Rec. 2020 HLG”。



360° images © 2015 Jaunt, Inc.

多色彩空间项目的交付

有时,可能需要以 Rec. 2020 HDR 和 Rec. 709 SDR 设置交付同一个项目,或者需要以 PQ 和 HLG 设置交付同一个 HDR 项目。这种情况下,最好在广色域 HDR 资源库中处理项目,以确保各种剪辑、效果和色彩校正都能够在可提供的最广色域内进行。你可以选择先创建 Rec. 709 SDR 项目或是 HDR 项目。如果 HDR 交付文件需要达到最佳观赏效果而 SDR 交付文件是次要内容,建议先按照下文步骤创建 HDR 项目。

创建 HDR 和 Rec. 709 SDR 交付文件

创建完 Rec. 2020 HDR 母版后,便可开始以 Rec. 709 色彩空间处理第二母版(或次级母版)了。

创建 HDR 母版

1. 按照在 Final Cut Pro 中设置广色域 HDR 章节的说明,创建 HDR 资源库和 HDR 项目(PQ 或 HLG)。
2. 确保 HDR 监视器和视频输出设备均已采用正确的 HDR 色彩空间(Rec. 2020 PQ 或 HLG) 设置。
3. 剪辑素材并进行色彩校正。
4. 使用“HDR 工具”效果进行以下任意操作:
 - 将 HLG 片段转换为 PQ,或将 PQ 片段转换为 HLG。
 - 对于 PQ 项目,可应用色调映射,将每个 RGB 分量的输出平缓过渡到指定的 cd/m^2 (尼特) 亮度级别。
 - 为避免图像细节发生不必要的断层,需要确保指定的亮度级别与用于播放项目的监视器性能相符。

创建 Rec. 709 SDR 次级母版

1. 在 Final Cut Pro 浏览器中, 选择 HDR 项目母版, 然后选取“编辑”>“将项目复制为”。
2. 在出现的窗口中, 在项目名称后添加“Rec. 709”, 使其区别于原始项目。
3. 点按“色彩空间”弹出式菜单, 选取“标准 – Rec. 709”, 然后点按“好”。
4. 在浏览器中, 点按原始项目 (母版) 的名称, 在名称后输入“HDR”(或其他标识性标签), 然后按下回车键。

对 Rec. 709 项目进行版本修剪

要确保 Rec. 2020 母版和 Rec. 709 次级母版在外观上非常相似, 可以对 Rec. 709 项目进行版本修剪颜色调整, 以使所有颜色符合广播电视规范。对 Rec. 709 项目进行版本修剪时, 要力求该项目在观感上尽可能接近 Rec. 2020 项目。

1. 若使用外接显示器, 请将该显示器和连接的视频输出设备设为 Rec. 709 色彩空间。
2. 如有任何“HDR 工具”效果实例在“模式”弹出式菜单中启用了“PQ 输出色调映射”, 请务必将其删除。

可以选中 SDR 项目中的所有视频片段, 然后使用“移除属性”命令, 确保仅删除“HDR 工具”效果。

3. 应用“HDR 工具”效果, 然后在视频检查器的“HDR 工具”部分中点按“模式”弹出式菜单, 并选取“HLG 转 Rec. 709 SDR”或“PQ 转 Rec 709 SDR”, 具体取决于 HDR 项目母版的格式。

如有 HDR 转换成 Rec. 709 SDR 的 3D LUT 文件, 可借助“自定 LUT”效果来应用 LUT, 具体可以使用以下三种方法:

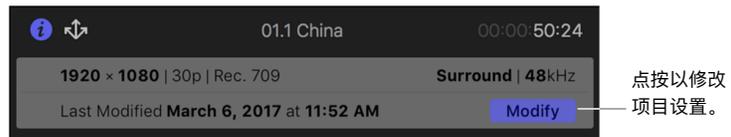
- 将这一效果应用到时间线中的各个 HDR 片段。(可以使用“粘贴属性”命令将该效果拷贝到其他片段。)
 - 选择时间线中的所有片段并创建复合片段, 然后将该效果应用到复合片段。
 - 创建空白的 Motion 模板字幕效果, 将其连接到时间线并置于所有原始媒体素材之上, 然后对所连接的字幕应用“HDR 工具”或“自定 LUT”效果。
4. 根据需要应用“颜色曲线”和“色轮”色彩校正效果, 以达到期望的显示效果。

在 HLG 与 PQ 间转换

如果知道目标显示器的峰值亮度，便可以根据 Rec. 2100 标准将 Rec. 2020 HLG 片段转换为 Rec. 2020 PQ，反之亦然。这样可确保 HLG 显示器所呈现的 HLG 片段与 PQ 显示器所呈现的 PQ 片段在观感上保持一致。

转换单个片段

1. 确保资源库的颜色处理已设为“广色域 HDR”，具体说明请参考在 Final Cut Pro 中设置广色域 HDR 章节。
2. 将 HDR 片段添加到项目的时间线中。
3. 在浏览器中选中项目后，选取“窗口”>“项目属性”(或同时按下 Command-J)，然后点按检查器右上角的“修改”按钮。



4. 在出现的对话框中，点按“色彩空间”弹出式菜单，并选取你需要转换为哪种输出色彩空间。

比如，如果要转换为 Rec. 2020 PQ，则选取“广色域 HDR – Rec. 2020 PQ”。

5. 将“HDR 工具”效果应用到时间线中的相应片段，然后选中该片段。
6. 在视频检查器的“HDR 工具”部分中，点按“模式”弹出式菜单，并在以下选项中选择其一：
 - *HLG 转 PQ (Rec. 2100)*: 从 HLG 转换为 PQ。
 - *PQ 转 HLG (Rec. 2100)*: 从 PQ 转换为 HLG。
7. 根据用于呈现项目的显示器的性能，来调整“峰值亮度”滑块。
“峰值亮度”默认设为 1000 cd/m²。

转换整个项目

1. 在 Final Cut Pro 浏览器中, 选择项目, 然后选取“编辑”>“将项目复制为”。
2. 在出现的窗口中, 输入复制项目的名称。
3. 点按“色彩空间”弹出式菜单, 并选取需要转换为哪种输出色彩空间。
比如, 如果要转换为 Rec. 2020 PQ, 则选取“广色域 HDR – Rec. 2020 PQ”。
4. 选择时间线中的所有片段并创建复合片段。
5. 将“HDR 工具”效果应用到复合片段, 然后在时间线中选中复合片段。
6. 在视频检查器的“HDR 工具”部分中, 点按“模式”弹出式菜单, 并根据需要在以下选项中选取其一:
 - *HLG 转 PQ (Rec. 2100)*: 从 HLG 转换为 PQ。
 - *PQ 转 HLG (Rec. 2100)*: 从 PQ 转换为 HLG。
7. 根据用于呈现项目的显示器的性能, 来调整“峰值亮度”滑块。
“峰值亮度”默认设为 1000 cd/m²。

导出准备

只有部分共享设置支持广色域 HDR。为确保导出的母版文件可以保留时间线中的颜色, 请选择支持相应项目色彩空间的共享选项。要从 Final Cut Pro 中导出广色域 HDR 文件, 最好使用 Apple ProRes 422 HQ、Apple ProRes 4444 或 Apple ProRes 4444 XQ 格式的母版文件。

为确保共享目的位置支持 HDR, 请务必在导出之前检查“共享”窗口“设置”面板中的“色彩空间”栏。如果共享目的位置不支持 HDR, “设置”面板中会出现警告文本。

要导出兼容杜比视界 8.4 的文件, 请选取“文件”>“共享”>“Apple 设备”, 然后点按“设置”, 并从“视频编解码器”弹出式菜单中选取“HEVC 10 位 (含杜比视界 8.4 的 HLG)”。Final Cut Pro 会在导出过程中重新生成显示元数据。

要点

在处理广色域 HDR 内容时, 请务必留意以下基本原则:

- 首先确保资源库的颜色处理已设为“广色域 HDR”, 项目也已设为 HDR (PQ 或 HLG)。
- 借助 Pro Display XDR 或通过雷电视频输出设备连接的外接 HDR 显示器, 来对 HDR 内容调色并进行监看。
- 如需剪辑 Rec. 709 SDR 项目中的 Log 或 HDR 内容, 可能需要应用某种效果来降低内容的动态范围。这些效果包括: “HDR 工具”效果、“自定义 LUT”效果或“颜色曲线”色彩校正效果。
- 使用支持项目所用色彩空间的编解码器来交付最终项目。对于广色域 HDR 内容, 建议使用 Apple ProRes 编解码器。

有关处理广色域 HDR 内容的更多信息,
请参阅 Final Cut Pro 中的广色域和 HDR 介绍。

结语

以广色域和高动态范围拍摄、剪辑和交付视频是绝佳的方式，可有效确保创建的项目在此后数年能够用于多种用途。有了更高质量的母版文件，你便可应对不同的交付方案。未来会有更多的广播电视公司和网站支持广色域 HDR 节目传输或串流播放，而能够呈现广色域 HDR 视频的电视和移动设备也会越来越多。视觉表现力独具一格的各色素材必将助你一臂之力，让你能够在影视和视频行业抢占先机，更好地运用新兴技术。