



交流图片

图像和视频编码课程

2014 年, 第 451-469 页

第十三章-交流图片-未来

大卫·R·布尔

显示更多 ∨

☰ 大纲 | 🔗 共享 🔖 引用

<https://doi.org/10.1016/B978-0-12-405906-1.00013-1>

获取权利和内容

摘要

本章讨论了新内容类型和格式的需求, 深入了解未来标准所需的性能水平。它考察了[空间分辨率](#)、[时间分辨率](#)、动态范围和[色域](#)等参数如何影响观看体验, 以及如何利用这些参数来提供更沉浸式的视觉体验。本章主张在编码过程中更多地使用感知模型, 并建议如果我们要高效有效地编码未来的沉浸式格式, 就需要一种新的速率-质量优化方法。在这方面, 提出了一种基于纹理分析和合成的新压缩方法, 并采用环内质量指标进行调节。



关键词

视觉沉浸; UHD TV; 高帧率; 高动态范围; 创意连续体; 参数视频压缩; 基于上下文的视频压缩

在本章中, 我们简要回顾了[扩展视频参数空间](#)背景下未来内容类型的需求, 以检查[空间分辨率](#)、[时间分辨率](#)、动态范围和[色域](#)等参数如何单独和集体影响我们的观看体验。考虑了与此扩展参数空间相关的交付要求, 重点是压缩可能如何影响和影响视频质量。

强调了视频参数及其内容依赖性的影响和相互作用，因此有理由增加使用感知模型。有人认为，基于感知的[压缩技术](#)可以提高视频质量，如果我们要高效有效地编码未来的沉浸式格式，就需要一种新的[质量优化方法](#)。在这方面，提出了一种基于纹理分析和合成的新压缩方法，并采用环内质量指标进行调节。

13.1。动力：更沉浸式的体验

移动图像行业是全球价值万亿美元的业务，涵盖电影、广播和流媒体。而且，根据美国劳工统计局[\[1\]](#)，我们醒着的五分之一的的时间都在看电影、电视或其他编辑的移动图像。

因此，视觉体验是商业和技术发展的重要驱动力；预计到2020年，网络连接设备的数量将达到世界人口的1000倍，即70亿人将有7万亿台连接设备[\[2\]](#)。YouTube视频目前约占所有互联网流量的25%，到2016年，思科预测视频将占有流量的54%（包括P2P分发）的86%，年IP总流量将上升到1.3 ZB (zettabyte = 10^{21} bytes = 1000 EB) [\[3\]](#)。Some [mobile network operators](#) predict a doubling of wireless traffic every year for the next 10 years driven primarily by video.

尽管有上述令人印象深刻的事实和预测，但对于电影院展示的高价值内容，2012年许多发达国家的出勤率和收入持平。虽然数字3D屏幕数量增加了30%，但据英国电影学会统计，3D电影收入实际上有所下降。3D至少是由技术能力和企业增加价值的需求驱动的，就像受用户需求驱动，或者因为它提供了更吸引人的体验一样。现在很明显，行业重点正在从立体三维转向屏幕更大更亮的超高清电视格式。观众可能仍然想看3D，但似乎许多人不愿意支付额外费用。

因此，对新的、更沉浸式的内容的需求很大：来自想要体验它的用户，来自希望为其内容增值的制作人，以及来自想向您和我收取更多费用的运营商。我们需要问的问题是：这些内容的格式是什么，我们如何评估其质量，以及如何在获取、交付和展示期间保持其价值？

13.2。新兴格式和扩展视频参数空间

推动增加沉浸感，加上更大的流动性，意味着[压缩效率](#)是媒体、通信和娱乐行业的优先事项。最近发生的两起特别事件——便携式和个人设备上视频消费的爆炸性增长，以及对超高清电视的投资增加——都要求大幅提高压缩效率。

然而，仅仅增加[空间分辨率](#)或屏幕大小，仅仅为了制作和交付更多身临其境的内容是不够的。尽管这些参数发挥着重要作用，但帧率、动态范围和[色域](#)等其他因素也是提供高价值体验的关键。我们将在下面简要地研究其中一些。

13.2.1.影响

有很多事情会影响我们对视频质量的感知，影响观看体验的沉浸式，尤其是我们对主题的兴趣。然而，将叙述放在一边，主要因素是：

- [分辨率](#)：[时间](#)、空间和信噪比。
- 运动特性：模糊和遮罩效果。
- 比色法：色域位深度、色调映射和分级。

- 显示：尺寸、长宽比、动态范围、观看环境。
- 视图：单镜、立体、多视图。
- 电影摄影：包括布景设计、照明、镜头长度、场景几何、运动和颜色。
- 其他心理视觉特征：如外周视觉、显著性、深度线索和图像噪声。
- 当然，音频：矛盾心理和波场都是令人兴奋的发展，它们补充了视觉效果，以增强体验。

它们之间存在复杂的相互作用，当然，它们会被强烈的内容依赖性所混淆。然而，其影响因所采用的压缩方法和程度而高度缓和。

13.2.2。空间分辨率

为什么空间细节很重要

空间分辨率很重要，因为它会影响我们对物体的观察程度。关键参数不简简单单是显示器每行或每列的像素数，而是角度的减小， θ ，通过观众视网膜上的每个像素。这样一想，随着屏幕尺寸变大，观看距离越来越远，增加空间分辨率尤为重要。此外，有效的空间分辨率将取决于压缩系统如何与显示的内容交互；通过压缩将高清内容转换为SD非常容易。与流行的广告相反，没有“高清质量”这种东西。让我们更仔细地看看这个。

UHDTV和ITU-R REC.2020

国际电联-R最近以Rec.2020[4]为题最终确定的超高清电视（UHDTV）标准，将对未来的压缩方法产生重大影响。它旨在为家庭提供最高品质的沉浸式观看体验。

表13.1显示了超高清电视的基本参数，从该表中可以观察到一些有趣的点。首先，假设的观看距离使观众非常接近图片，是屏幕高度的0.75倍，而HDTV为3H（Rec.709）。显然，当观看角度为100°时，假设大屏幕，这与传统高清电视的观看角度为33°左右相反。这将意味着我们通过增加头部和眼睛运动（在心理视觉上）与内容的互动方式发生重大变化。在实践中，作者怀疑在许多环境中，大多数人的观看距离将大于此。尽管如此，还需要不同的摄影方法。其次，最大帧速率为120赫兹，而不是我们熟悉的25、30、50或60赫兹。这是为了应对BBC和NHK等组织的压力，他们在Super HiVision项目中获得了大量时空互动经验[5]。我们将在第13.2.3节中更多地考虑这一方面。

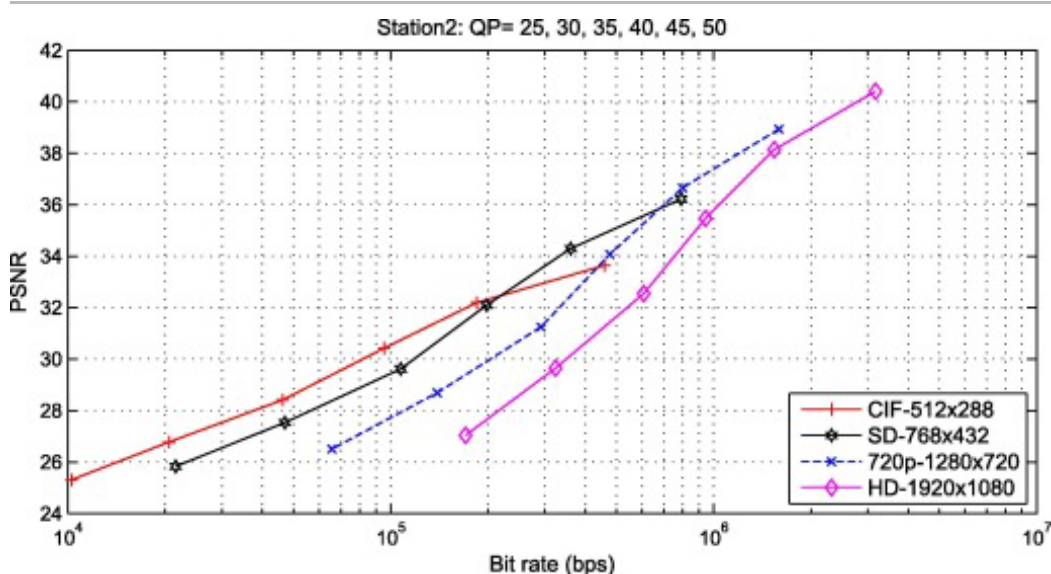
表13.1。UHDTV/ITU-R Rec.2020的参数集。

参数	价值取向
图片长宽比	16 × 9
像素计数 ($H \times V$)	7680 × 4320, 3840 × 2160

采样格子	正交的
像素长宽比	1:1（平方像素）
帧频率（Hz）	120, 60, 60/1.001, 50, 30, 30/1.001, 25, 24, 24/1.001
色位深度	每个组件10或12位
扫描模式	进步的
观景距离	$0.75H$
视角	100°

压缩性能

首先让我们看看空间分辨率和压缩性能之间的一般相互作用，并消除HD总是比SD更好的神话。考虑到图13.1，这显示了不同格式的RD曲线如何随着比特率的增加而重叠，清楚地表明阈值比特率，在哪里最好切换格式以确保最佳质量。这个问题在于它高度依赖内容，大多数编解码器不会提供无缝切换。然而，一些实验室正在研究适应性方法，一些流媒体产品中已经出现了简单的方法。这意味着很简单——除非压缩系统能够保留与该分辨率相关的感知优势，否则不会增加空间分辨率。



[下载：下载全尺寸图像](#)

图13.1。分辨率增加是否意味着质量提高？

HEVC的一个主要和既定目标是为高清电视以外的分辨率提供高效的压缩。然而，值得注意的是，HEVC进行的主观评估主要基于HDTV分辨率，使用的指标主要基于PSNR和主观测试。

然而，Hanhart等人[7]报告了在扩展空间分辨率下评估HEVC的工作，结果令人鼓舞。在EPFL实验室对24和30 fps的4k含量有限的数据集进行了主观测试（目前的问题之一是数据有限），结果

清楚地表明，除了高清电视，分辨率可能会节省更大的相对费用。他们报告说，与H.264/AVC相比，基于MOS分数的自然内容的**比特率下降了51%至74%**。有趣的是，相应的PSNR得分分别为28%和38%，再次突显了PSNR测量的缺点。

13.2.3。时间分辨率

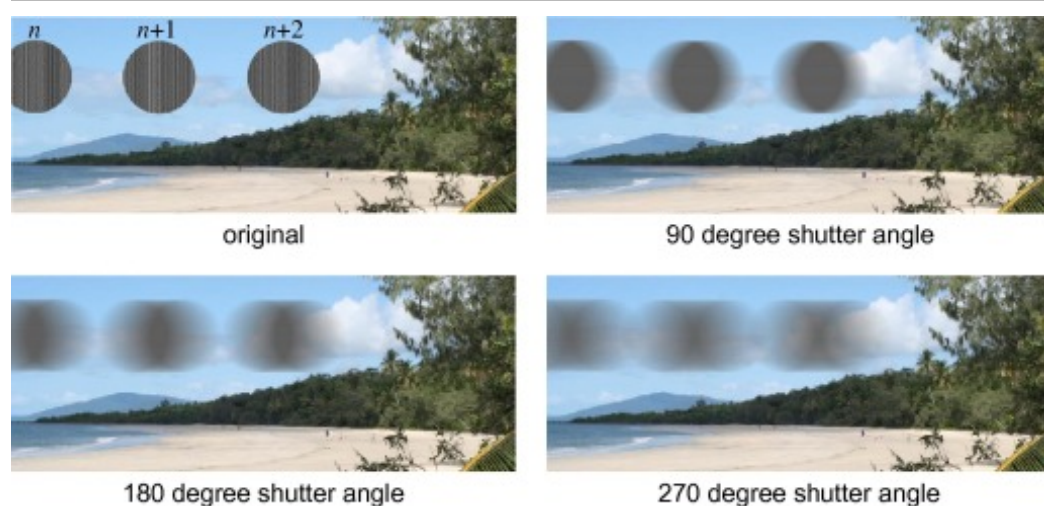
为什么运动的演奏很重要

我们在[第二章](#)中看到了动作很重要。我们的视网膜高度适应运动，即使在[外围](#)，我们的视觉系统旨在通过视网膜和头部运动来跟踪运动。在视频内容方面，通过帧率和快门角度的组合来传达运动。自1937年BBC采用马可尼的405线系统以来，20世纪20年代，电影帧率标准化为24帧/秒，电视帧率一直固定在25或30帧/秒（使用50或60个字段）。这些速率在当时是合适的，与主频兼容，并在带宽、感知运动平滑度和消除闪烁之间提供了出色的权衡。然而，随着屏幕尺寸的增长，以及空间分辨率的增长，帧率和空间分辨率之间出现了很少有人欣赏的显著不匹配[\[6\]](#)。为了缓解这种情况，电视制造商在接收器上引入了复杂的上采样，以在300或600赫兹的平稳运动。虽然这种方法可以减少大屏幕的外围闪烁，但它对改善**运动模糊性**几乎没有作用。

给定帧速率的运动描述是产生运动模糊的长快门和短快门之间的权衡，短快门在帧速率较低的情况下，可能会导致剧烈运动和别名。我们在下面进一步探讨这一点。

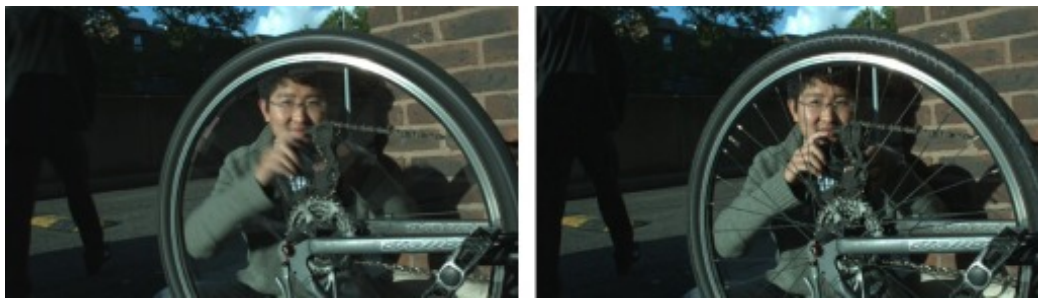
帧速率和快门角度——静态和动态分辨率

考虑到[图13.2](#)，这显示了对于固定帧率，快门角对三帧序列中运动模糊的影响。[图13.3](#)也显示了高帧率捕获率和常规率之间的差异，其中可以清楚地看到运动模糊对手和辐条的影响。为了减少运动模糊，我们可以缩短快门时间。然而，这会导致别名效应和抖动，特别是在观众未跟踪的地区。



[下载](#): [下载全尺寸图像](#)

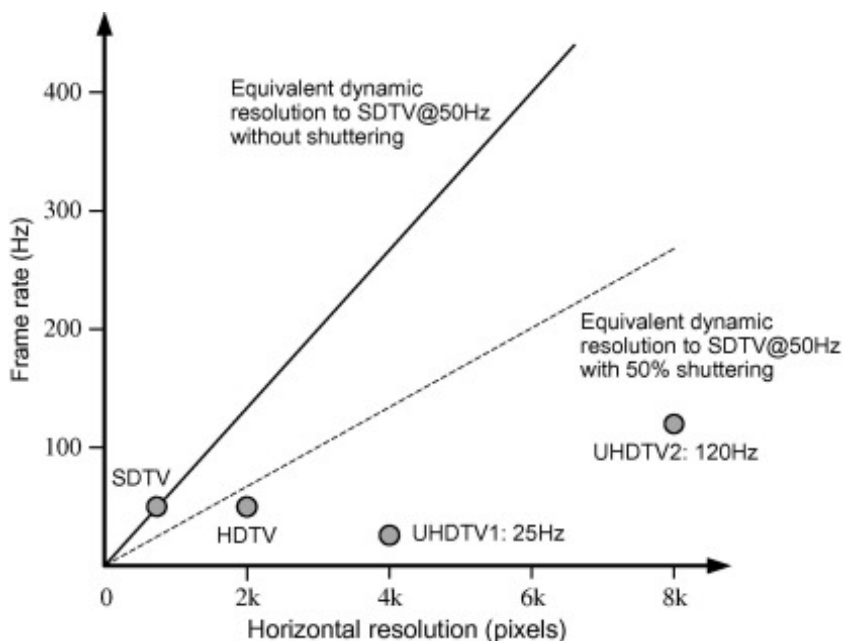
图13.2。帧速率和快门角度。该图展示了一个球从左到右抛向静态场景的效果，以不同的快门角度捕捉到。



[下载：下载全尺寸图像](#)

图13.3。帧率（户外序列）的影响。左：25 fps。右：600 fps。

让我们将动态分辨率定义为在运动存在的情况下格式的有效空间分辨率（见[示例13.1](#)）。电视系统案例的分辨率与帧率之间的关系如[图13.4](#)所示。这说明了静态分辨率和动态分辨率之间的重要关系。顶部虚线显示保持动态分辨率所需的帧速率，该帧速率从50Hz SDTV的基线推断，随着空间分辨率的增加。可见，即使在高清电视空间分辨率下，动态分辨率也有显著下降。更进一步，对于8k超高清电视图像格式，这个推断表明相应的帧速率应该接近600帧/秒！相比之下，超高清电视已经标准化，最大帧率为120赫兹，这显然远远低于这条线。



[下载：下载全尺寸图像](#)

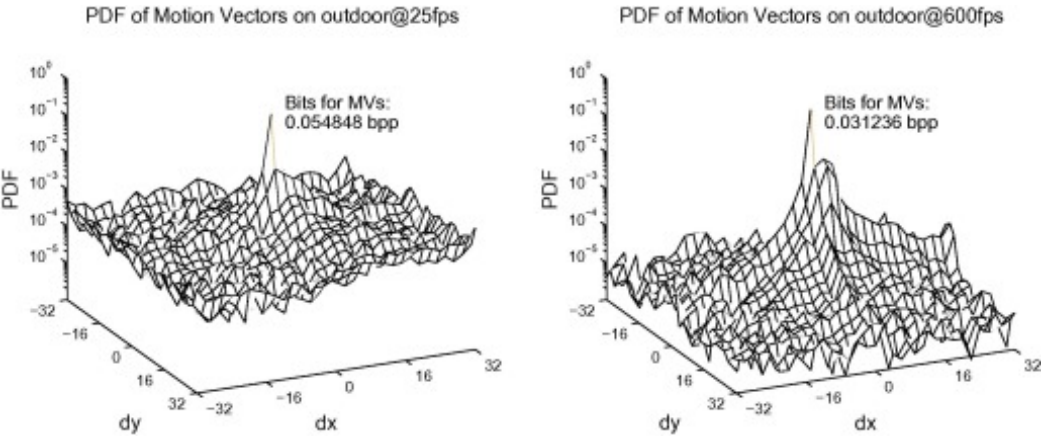
图13.4。静态分辨率与动态分辨率——帧率和[空间分辨率](#)之间的关系（改编自BBC理查德·萨蒙的原版）。

更短的快门时间和更高的帧率有可能显著改善运动的再现，特别是对于观众将更多地参与广角跟踪的大屏幕。它们可以减少运动抖动以及运动伪影和闪烁引起的背景[干扰物](#)的发生；它们还可以

增加对图像深度的感知。

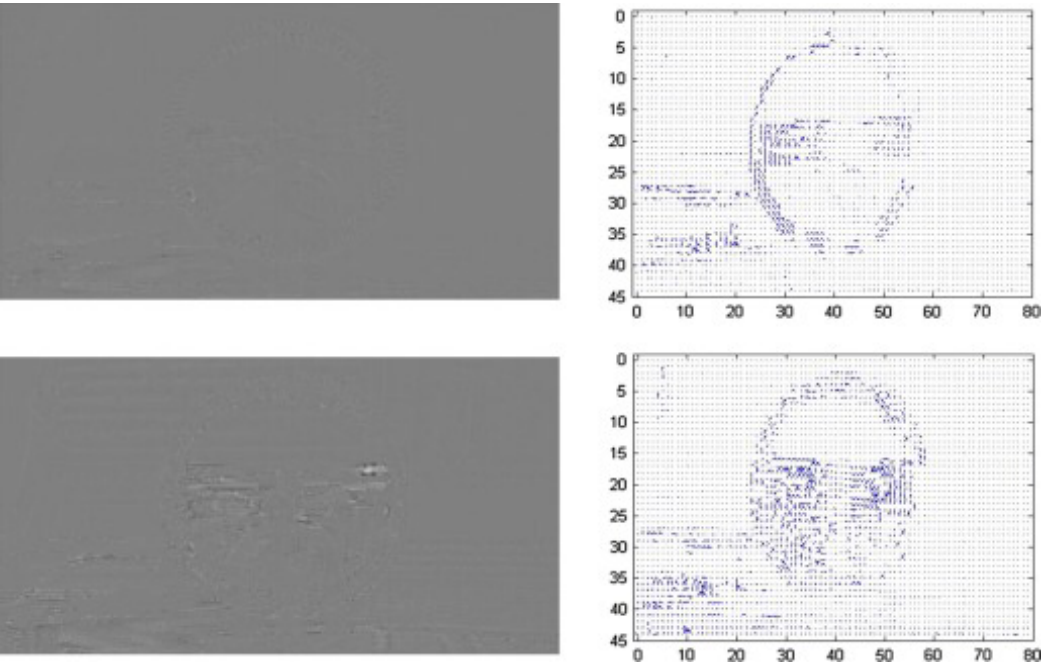
压缩方法和性能

要问的是，帧率如何与压缩性能相互作用？这里有很多因素在起作用。首先，相邻帧之间的时间相关性随着帧速率的增加而增加。这会产生更小的运动矢量大小和更相关的运动矢量。其次，随着帧周期的缩短，运动将更贴合大多数编解码器中假设的平移模型。因此，残余能量将减少，编码所需的比特将减少。然而，更高的帧率可以引入更多的高频空间细节，在某些情况下可能更难编码。我们在图13.5、图13.6中可以看到这些效果。



下载：下载全尺寸图像

图13.5. 25 fps和600 fps的运动矢量PDF比较。



下载：下载全尺寸图像

图13.6。高帧率内容（鼠标序列）的运动矢量和剩余内容。顶部：400 fps。底部：25 fps。左：DFD信号。右：运动矢量的空间分布。

因此，我们预计比特率的增长将低于帧率的增长。布里斯托尔-英国广播公司沉浸技术实验室的初步结果表明，使用H.264/AVC或HEVC，帧速率增加和比特率增加之间大约是2:1的比例。然而，这高度依赖内容。

例13.1静态和动态分辨率

以具有720个水平像素的SD格式为例，而具有7680个水平像素的8k超高清电视系统，两者都具有30帧/秒。对于对象以4 s 遍历帧宽度的情况，两种格式的有效动态分辨率是多少？

解决方案

显然，超高清电视格式的水平静态分辨率是SD格式的10倍多。然而，当一个物体在4秒内水平跟踪图像帧时，这相当于SD图像每帧6像素的模糊，而超高清图像每帧64像素。如果屏幕大小相同，则两种格式的动态分辨率将相同（即120像素）。然而，如果超高清屏幕更大和/或观众更接近它，那么由于每个像素在视网膜上增加的角度，其感知到的动态分辨率实际上将明显低于SD。显然，对于我们增强的格式来说，这不是一个好情况。

例如，我们假设超高清电视屏幕的观看角度为100°，SD屏幕的观看角度为20°。然后给出每个情况的动态分辨率：

$$\text{SD : } 120/20 = 6 \text{ pixels per degree}$$

$$\text{UHD : } 120/100 = 1.2 \text{ pixels per degree}$$

因此，以像素为单位的观众屏幕规范化动态分辨率的表达式是：

$$r_{\theta} = \frac{f}{2v_o \tan^{-1}\left(\frac{W}{2D}\right)}$$

在哪里 v_o 是物体以帧宽度每秒为单位的的速度， f 为帧速率， W 为屏幕宽度， D 为观看距离。

13.2.4。动态范围

为什么动态范围很重要

事实证明，无论是在位深度还是从画面亮到暗幅来看，增加内容的动态范围，都能让视频显得更加逼真，增加图像的感知深度，甚至传递立体感。人类视觉系统（HVS）可以在不适应的情况下覆盖10到14站，通过适应，它可以容纳20个光视觉站点，以及更多光视觉站点。

然而，典型的现代平板电视的动态范围能力只有大约8站。为了充分利用这个有限的动态范围，使用了黑拉伸和伽马前映射等方法。生产中的分级过程还将在较暗区域提升细节，并将高光压缩到正常显示范围内。SIM2 HDR47E等新显示器提供了更接近HVS功能的前景——交付时间约为0.4至4000 cd/m²。这是使用高动态范围（HDR）（但低分辨率）背光LED阵列与常规液晶面板一起实现的。商业相机（例如红色史诗）正在出现具有“HDR”功能，但这是通过对每帧进行互补的延迟曝光来实现的。

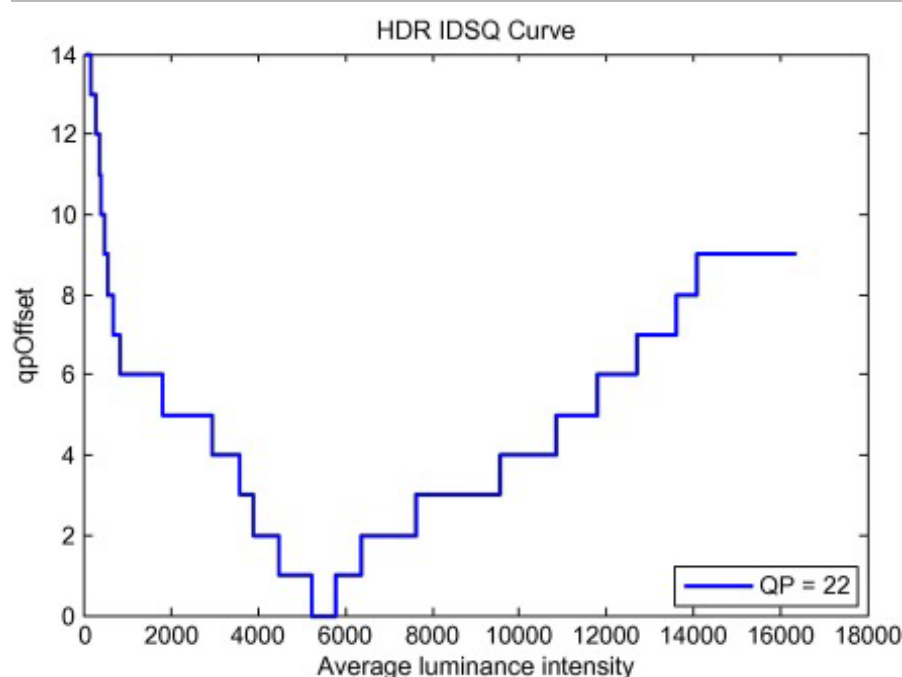
理解和实现HDR视频的技术挑战仍然很大。例如，我们必须了解此类内容的遮罩效果以及观看环境的影响。我们还需要更好地了解压缩对此类内容的沉浸式属性的影响。

感知压缩方法和性能

报道了几个在编码过程中利用人类感知的方法的例子，尽管这些方法具有显著编码收益的潜力，但在实践中很少被采用。纳卡里和佩雷拉[24]提出了一种感知视频编码架构，该架构包含基于时空掩码的JND模型，用于速率分配和速率质量优化。他们建议使用基于解码器的JND建模来感知分配可用速率。他们方法的性能表明，与H.264/AVC Highprofile相比，其平均比特率下降了30%。

张等人提出了一种基于感知的高动态范围内容量化方法，该方法利用HVS中的亮度掩码[26]，以提高HEVC的性能。根据为每个HDR帧计算的音调映射曲线，扩展了参考文献[25]中的想法，提出了配置文件缩放。然后，量化步骤在变换单元（TU）的基础上进行感知调整。该方法已集成到HEVC范围扩展及其性能参考编解码器中，无需感知量化。使用HDR-VDP-2图像质量指标，据报道比特率下降了9%。

量化曲线的一个例子如图13.7所示。



[下载：下载全尺寸图像](#)

图13.7。HEVC HDR扩展的强度依赖量化。

13.2.5. 参数交互和创意连续体

那么，需要什么才能让我们创造最佳的观看体验？本质上，我们需要：

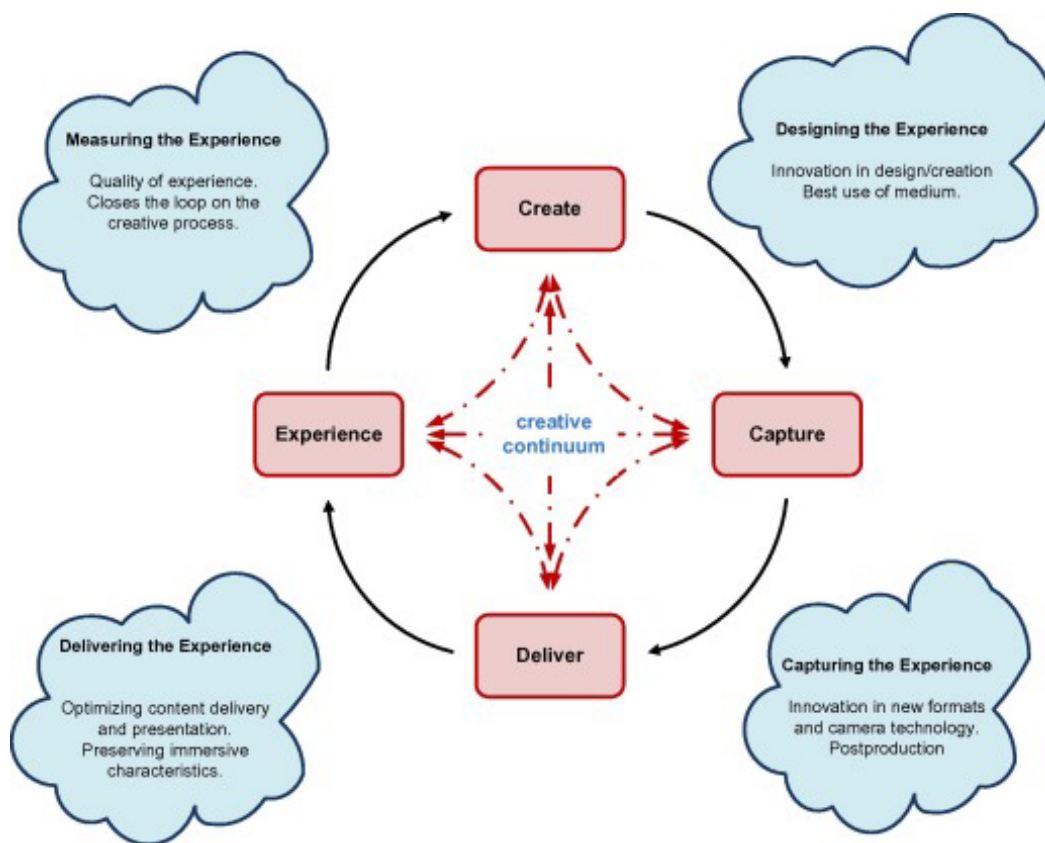
- 了解扩展视觉参数空间的影响和内部的相互作用。

- 广义的心理视觉质量衡量标准，将叙事与格式/媒体和环境分开。
- 使用这些措施来描述失真、动态范围、[调色板](#)、空间和时间分辨率的影响。
- 保持或增强沉浸式属性的表示、格式、获取、显示和交付流程。
- 考虑内容和上下文依赖方式影响的参数优化和适应方法。
- 在保留沉浸式属性的同时将比特率降至最低的压缩方法。
- 了解电影方法的影响，例如拍摄长度、框架、相机放置、相机和主题运动。
- 新的收购、交付和显示技术。

一个自然产生的问题是——我们到底应该保持固定参数集的想法，还是应该考虑偏离固定帧速率和分辨率概念的新格式？也许最重要的信息是，我们不应该再将获取、生产、压缩、显示和评估视为独立的流程，而应该将这些视为一个[创造性连续体](#)。这将制作、[摄影](#)和收购与交付、展示、消费和质量评估紧密相连。与其说端到端交付系统，不如考虑在扩展参数空间内建立一组连续关系，如[图13.8](#)所示，其中：

- 体验必须最大限度地参与显示的内容。如果我们要充分了解交付和显示过程的影响，衡量这一点至关重要。
- 交付流程必须确保内容以保留格式沉浸式属性的方式交付。
- 捕获过程必须使用格式和参数，以实现沉浸式体验。
- 创建过程必须与获取格式匹配，以确保在套装、照明等方面优化格式。

重要的是，衡量体验质量的能力，不仅仅是从视频质量，而且从其参与度的角度来看，对于优化交付链的其他方面至关重要。



[下载：下载全尺寸图像](#)

图13.8。创意连续体。

13.3。压缩的挑战

虽然对新视频服务的需求将在某种程度上通过提高网络和物理层技术的效率来解决，但视频压缩在确保内容以可接受的质量交付，同时保持与可用带宽和频道的可变性质相匹配方面仍然至关重要。在这些对更多内容、更高质量和更沉浸式格式的需求日益增长的背景下，迫切需要为视频压缩问题提供转型解决方案，这些解决方案需要远远超出现有标准的能力。

自H.261以来，所有主要的视频编码标准都基于对混合运动补偿块转换编码模型的增量改进。虽然这种方法取得了令人印象深刻的速率失真改进，但作者认为，更具破坏性的技术可以提供大量额外收益。我们已经看到，H.264/AVC是基于视频信号的逐图处理和基于波形的编码。HEVC是这种方法的推广，通过改进内部预测、更大的块大小、更灵活的解码块分解方式以及更好地利用长期相关性和图依赖性来获得收益。

示例13.2交付挑战

现在，让我们通过考虑沉浸式参数集可能对比特率产生的影响，将上述讨论置于上下文中。让我们假设，对于给定的内容，最佳沉浸由以下固定参数值提供：

- 帧率：每秒200帧。
- 空间分辨率：超高清电视分辨率在 7680×4320 像素。

- 动态范围：要求R、G和B中的16位动态范围。

计算此格式的未压缩比特率，并将其压缩要求与现有高清电视广播和互联网流媒体系统的压缩要求进行比较。

解决方案

假设没有颜色子采样，那么整体未压缩比特率将左右 3×10^{11} bps。这大约是1080p50的HDTV的100倍，是典型的当前广播压缩比特率的5万倍，是高质量互联网高清传输的10万倍。

现在考虑[示例13.2](#)。这清楚地表明，尽管视频压缩的进步每10年减少了50%的比特率，但这种沉浸式参数集需要的带宽远远大于目前可用的带宽。因此，我们不仅需要发现最佳视频参数，还需要理解压缩的感知含义，以指定一个[压缩比](#)，在利用心理视觉冗余的同时，利用掩码效应来最小化比特率。显然，常规[压缩技术](#)不太可能满足这些要求，因此需要新的感知驱动方法。

新方法应该基于这样的假设：在大多数情况下，视频压缩的目标是提供良好的主观质量，而不是尽量减少原始图片和编码图片之间的误差。因此，可以设想一种[压缩方案](#)，其中分析/合成框架取代了传统的[能量最小化](#)方法。这种方案可以通过基于区域的[参数化](#)和减少剩余和[运动矢量](#)编码来提供大幅较低的比特率。这种类型的新框架和替代框架正在开始出现，其中预测和信号表示基于场景内容的参数化或数据驱动模型。这些通常调用[波形](#)编码和纹理替换的组合，其中[计算机图形](#)模型用于替换解码器的目标纹理。

使用这些高阶运动模型进行纹理翘曲和镶嵌，或通过使用上下文场景知识，也可以使这种方法受益。迄今为止的初步工作表明，使用此类方法可以大幅提高费率质量。然而，很明显，在我们能够充分利用这些新方法的潜力之前，仍然需要大量的研究才能产生稳定和有效的解决方案。例如，[平均平方误差](#)不再是一个有效的客观函数或质量衡量标准，重点必须从速率失真转移到速率质量优化，要求新的嵌入式感知驱动质量指标（见第10章）。

要实现一个有效可靠的系统，选择纹理分析和合成模型，以及有意义的质量指标和利用长期图片依赖性将是关键。此外，为了严格评估这些新方法，需要挑战测试数据（包括高动态范围、高分辨率和高帧率内容）。支撑这种方法的假设是：

如果可以为静态和动态纹理获得一致的有代表性的时空描述，并可以定义有效的[感知失真](#)度量，那么这些描述可以在速率质量优化参数框架中使用，以显著提高视频压缩性能。

13.4。参数视频压缩

参数视频压缩属于基于感知的[压缩方法](#)[\[16\]](#)，并使用分析/合成框架，而不是传统的[能量最小化](#)方法。正如Ndjiki-Nya等人所报道的那样，参数方法被用来描述纹理翘曲和/或合成。[\[8\]](#)，[\[9\]](#)，博世等人。[\[10\]](#)，伯恩等人。[\[11\]](#)，[\[12\]](#)，斯托亚诺维奇等人。[\[22\]](#)，朱等人[\[23\]](#)，张和公牛[\[13\]](#)，[\[14\]](#)，[\[15\]](#)。尽管这种方法具有巨大潜力，但仍有一些问题需要解决。

我们现在重点介绍张和公牛的工作[\[15\]](#)，作为这类编解码器的例子。他们的工作结合了动态和静态纹理合成，使用鲁棒区域分割、分类和质量评估。与其他作者类似，该方法托管在传统的基于块的编解码器中，在纹理合成失败或不合适的地方调用该编解码器。图像或视频帧中的纹理区域具有任意形状，这些形状必须首先分割为[均匀区域](#)，每个区域共享相似的纹理属性。作者使用基

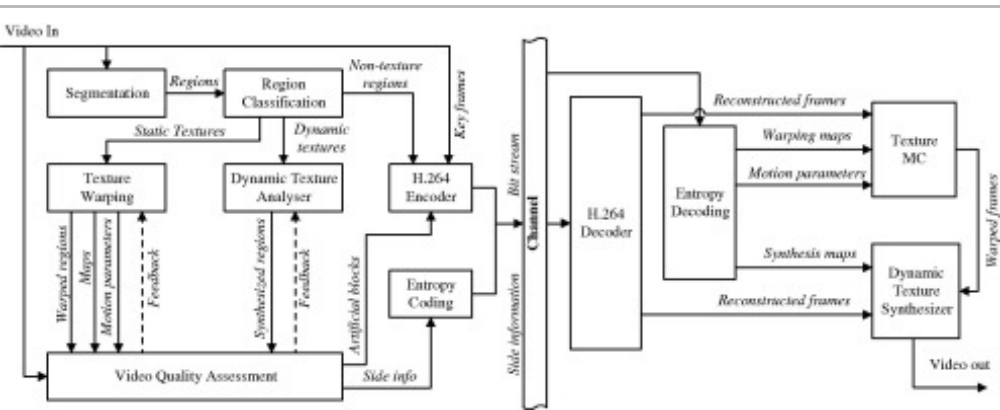
于空间纹理的图像分割算法，使用增强的分水岭变换[18]来获得可靠的纹理区域。

为了提供良好的纹理编码性能，纹理必须分为静态类和动态类。因此，使用分类规则来区分它们以及区分非纹理区域。分类基于使用双树复小波变换（DT-CWT） [19]的特征分析每个纹理区域内的小波子带系数和运动信息。

纹理合成通常用于计算机图形学，其中合成内容使用空间和时间方法生成[20]。张和公牛根据它们的统计和光谱特征，对静态和动态纹理区域应用不同的纹理合成方法。静态纹理使用透视模型编码，动态纹理使用多雷托等人合成方法的修改版本进行编码。[21]。这种方法的主要好处是，通常不需要剩余编码，只需要对侧面信息（运动参数和翘曲/合成地图）进行编码。

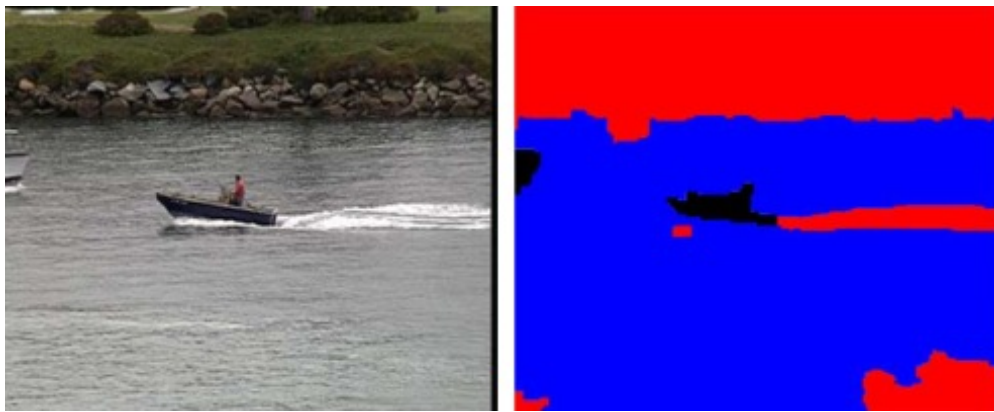
基于合成的编码最具挑战性的问题之一是创建一个可靠的循环内质量评估措施，以评估主观质量并检测任何可能的编码伪影。已知现有的基于失真的指标，如峰值信噪比（PSNR）和结构相似性（SSIM），不适合这种类型的压缩，其他感知措施太复杂，性能很差。因此，张和布尔开发了一个有意义而简单的客观视频指标（AVM），该指标为合成纹理提供了可靠的质量估计，由于编码参数的广泛重用（例如DT-CWT系数和运动矢量）。

参数压缩方案的总体架构如图13.9所示。图13.10显示了纹理分类阶段的结果，图13.11给出了与H.264/AVC比较的综合框架的例子。参考文献[15]中给出的结果表明，与主机编解码器（H.264/AVC）仅因相同主观质量而提供的节省高达60%。



下载：下载全尺寸图像

图13.9。参数视频压缩架构（经张、公牛许可转载[15]）。



[下载：下载全尺寸图像](#)

图13.10。参数视频编码的纹理分类结果。左：原始框架。右：编码的机密区域：红色-静态，蓝色-动态，黑色-结构或非纹理（经参考文献许可转载）。[15]。（为了解释这个人物传说中对颜色的引用，读者请参阅本书的网络版。）



[下载：下载全尺寸图像](#)

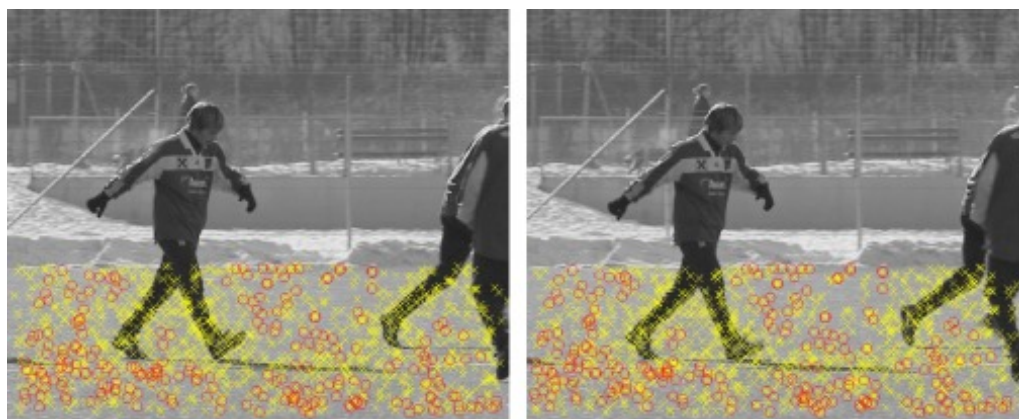
图13.11。参数视频编码结果。左：H.264帧。权利：提议的方法。中心：使用的编码模式（来自参考文献。[15]）。

13.5。基于上下文的视频压缩

某些应用程序，如体育广播，因其活动水平和所需的感知质量水平而要求很高。然而，此类内容经常在封闭和明确的环境中捕获，如体育竞技场。Vigars等人[17]基于上下文的编码方法利用这种方法产生了一个混合CODEC框架，该框架能够利用有关场景几何的先验知识。它将平面透视运动模型应用于视频的刚性平面和准平面区域。与马赛克和精灵编码不同，这使得独立平面区域能够准确编码，而无需注册、混合或剩余编码。它适用于全球和地方视角扭曲。非平面或其他不符合同区域由主机CODEC（如H.264/AVC或HEVC）编码为正常区域。

图13.12显示了基于特征点匹配的跨两帧匹配过程。首先，对视频捕获环境的先验知识被封装到场景模型中。这可以在离线或在线完成。然后，特征匹配用于检测每帧中的突出点，并编写邻域描述符，以便在图像之间匹配和跟踪。然后用于跟踪视频中已知的平面结构。Vigars等人对此使

用SURF算法。



[下载](#): [下载全尺寸图像](#)

图13.12。基于SURF的特征匹配，用于基于上下文的平面区域编码。左：参考框架。右：当前帧。圆圈表示用于平面运动建模的RANSAC内线。

因此，视频的每一帧的平面结构都位于它们之间，从而方便了它们之间的透视运动估计。然后，使用前景分割来分离视频中不符合平面模型的区域。这些可能是前景物体、反射表面、动态纹理或其他不符合的区域。此类前台区域由主机编解码器处理。Vigars等人报告说，与传统的H.264/AVC编码相比，这种方法节省了高达50%（见[图13.13](#)）。



[下载](#): [下载全尺寸图像](#)

图13.13。基于上下文的视频压缩结果。左：H.264编码。右：基于上下文的编码。

13.6。摘要

本章总结了未来可能对视频压缩的需求和挑战。据推测，对于许多应用程序来说，所需的比特率提高将超过网络技术和传统[压缩方法](#)的进步。混合编解码器在过去30年里为我们提供了很好的服

务，在可预见的未来无疑将继续占主导地位，但可以通过此处描述的基于剥削感知的方法来增强。

我们看到，[人类视觉系统](#)（HVS）对有损图像和视频编码带来的失真表现出非线性敏感性。有几个因素促成了这一点，包括[亮度遮罩](#)、[对比度遮罩](#)以及[时空频率遮罩](#)。未来的编码方法必须试图更大程度地利用这些现象。因此，有人建议，新的压缩方法，可能基于增加上下文知识和分析/合成模型的使用，可以为未来沉浸式应用程序提供以所需质量的内容提供下一步。

[Recommended articles](#)

[Citing articles \(0\)](#)

参考文献

- [1] 劳工统计局，美国时间使用调查，2010年。
[谷歌学术](#)
- [2] <http://www.wireless-world-research.org/fileadmin/sites/default/files/publications/-Outlook/Outlook4.pdf>。
[谷歌学术](#)
- [3] 思科可视化网络索引：预测和方法，2011-16（2012-17年更新）。http://www.cisco.com/en/US/netsol/ns827/networking_solutions_sub_solution.html。
[谷歌学术](#)
- [4] 建议ITU-R BT.2020（2012年8月），用于制作和国际节目交换的超高清电视系统的参数值，ITU-R，2012年。
[谷歌学术](#)
- [5] 美国。坂田，N.中岛，A。一谷，M。黑泉，井口K.Y.西田，E。中须，S。高石
超级远景编解码器
IEEE国际图像处理会议记录（2007年），p.I-21-I-24
[谷歌学术](#)
- [6] R.鲑鱼，M.阿姆斯特朗，S. Jolly, Higher Frame Rates for More Immersive Video and Television, BBC白皮书WHP209, BBC, 2009年。
[谷歌学术](#)
- [7] P.汉哈特，M.丽贝卡，F. 德西蒙尼，T. 易卜拉欣
即将出台的HEVC视频压缩标准进行主观质量评估
数字图像处理的应用XXXV，卷。8499（2012）
[谷歌学术](#)
- [8] P.Ndjiki-Nya, C. 斯图伯，T.维冈德
通用视频序列的纹理合成方法
IEEE国际图像处理会议，第3卷（2007年），p.397-400

- [9] P.Ndjiki-Nya, T. 欣茨, C. 斯图伯, T.维冈德
一种基于内容的刚性和非刚性纹理视频编码方法
IEEE国际图像处理会议 (2006年), p.3169-3172
[在Scopus中查看记录](#) [谷歌学术](#)
- [10] M.博世, M.朱, E. 德尔普
视频压缩的空间纹理模型
IEEE国际图像处理会议 (2007年), p.93-96
[在Scopus中查看记录](#) [谷歌学术](#)
- [11] J. 伯恩, S. 耶罗迪亚科努, D.R.公牛, D. Redmill, P. 希尔
JPEG框架内的无监督图像合成压缩
IEEE国际图像处理会议 (2008年), p.2892-2895
[CrossRef](#) [在Scopus中查看记录](#) [谷歌学术](#)
- [12] 美国. 耶罗迪亚科努, J. 伯恩, D. 公牛, D. Redmill, P. 希尔
使用图形切割纹理合成的无监督图像压缩
IEEE国际图像处理会议 (2009年), p.2289-2292
[CrossRef](#) [在Scopus中查看记录](#) [谷歌学术](#)
- [13] F. 张, D. 公牛, N. 卡纳加拉贾
下一代视频编解码器基于区域的纹理建模
IEEE国际图像处理会议 (2010年), p.2593-2596
[CrossRef](#) [在Scopus中查看记录](#) [谷歌学术](#)
- [14] F. 张, D. 公牛
基于区域的纹理模型增强视频压缩
图片编码研讨会 (PCS) (2010年), p.54-57
[CrossRef](#) [在Scopus中查看记录](#) [谷歌学术](#)
- [15] F. 张, D. 公牛
使用基于区域的纹理模型进行视频压缩的参数框架
IEEE信号处理选题期刊, 6 (7) (2011), p.1378-1392
[CrossRef](#) [在Scopus中查看记录](#) [谷歌学术](#)
- [16] J. 李, T. 易卜拉欣
感知视频压缩: 调查
IEEE信号处理精选主题期刊, 6 (2012), p.684-697
[CrossRef](#) [在Scopus中查看记录](#) [谷歌学术](#)
- [17] R.维加斯, A. 卡尔韦, D. 公牛
基于上下文的视频编码
IEEE国际图像处理会议记录 (2013年), p.1953-1957
[CrossRef](#) [在Scopus中查看记录](#) [谷歌学术](#)

- [18] R.奥卡拉汉, D.公牛
形态-光谱非监督图像分割联合
IEEE图像处理交易, 14 (1) (2005年), 第49-62页
[CrossRef](#) [在Scopus中查看记录](#) [谷歌学术](#)
- [19] N.金斯伯里
用于信号移位不变分析和滤波的复杂小波
应用和计算谐波分析杂志, 10 (3) (2001年), p.234-253
[文章](#)  [下载PDF](#) [在Scopus中查看记录](#) [谷歌学术](#)
- [20] 五. 夸特拉, A. Schodl, 我. 埃萨, G. 土耳其, A. 博比克
图形切割纹理: 使用图形切割的图像和视频合成
SIGGRAPH会议记录, ACM (2003年), p.277-286
[CrossRef](#) [在Scopus中查看记录](#) [谷歌学术](#)
- [21] G.多雷托, A. 基乌索, Y. 吴, S. 索托
动态纹理
国际计算机视觉杂志, 51 (2) (2003年), p.91-109
[在Scopus中查看记录](#) [谷歌学术](#)
- [22] A.斯托亚诺维奇, M.维也纳, J.-R.欧姆
H.264/AVC互码的动态纹理合成
IEEE国际图像处理会议 (2009年), p.1608-1611
[谷歌学术](#)
- [23] C.朱, X. 太阳, F. 吴, H. 李

 [下载](#)

[CrossRef](#) [在Scopus中查看记录](#) [谷歌学术](#)

- [24] M.纳卡里, F. 佩雷拉
基于高级H.264/AVC的感知视频编码: 架构、工具和评估
IEEE 视频技术电路和系统交易, 21 (6) (2011), pp.766-782
[CrossRef](#) [在Scopus中查看记录](#) [谷歌学术](#)
- [25] M.纳卡里, M. 姆拉克, D. 弗林, A. 加布里埃尔利尼, 通过强度相关空间量化提高HEVC压缩效率, JCTVC-J0076, 第10次会议, 斯德哥尔摩, 东南, 2012年7月。
[谷歌学术](#)
- [26] Y. 张, M. 纳卡里, D. Agrafiotis, M. 姆拉克, D. 公牛
强度依赖空间量化压缩高动态范围视频
图片编码研讨会 (2013年12月)
[谷歌学术](#)

* 有关图13.3、图13.6、图13.12、图13.13的颜色和更高质量的版本, 请参阅电子版本或网站。



[关于ScienceDirect](#)

[远程访问](#)

[购物车](#)

[广告](#)

[联系和支持](#)

[条款和条件](#)

[隐私政策](#)



我们使用cookie来帮助提供和增强我们的服务，并定制内容和广告。继续即表示您同意**使用cookie**。

版权所有?2021爱思唯尔B.V.或其许可方或贡献者。ScienceDirect ®是爱思唯尔B.V.的注册商标。

ScienceDirect ®是爱思唯尔B.V.的注册商标。

[FEEDBACK](#) 