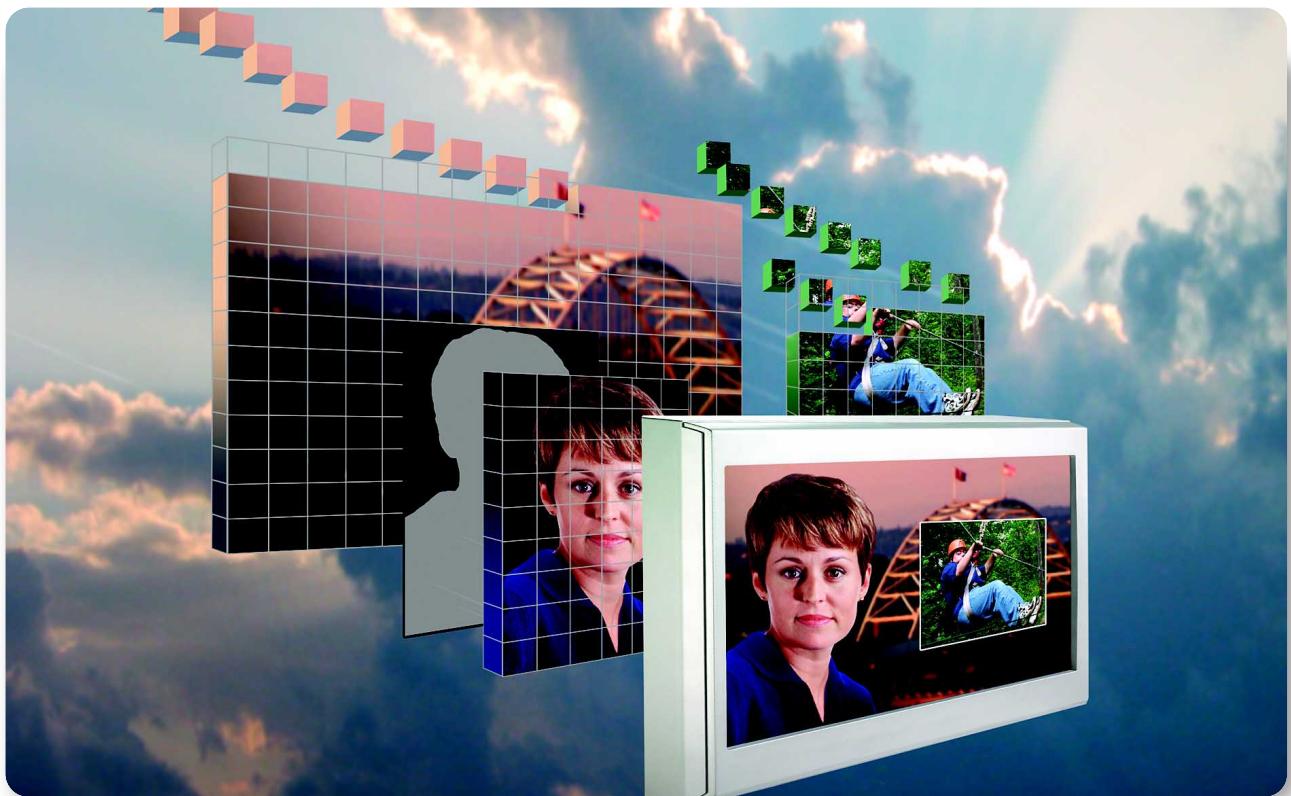


## 新的视频压缩标准：迎接测试挑战



您设想一下吧……

当您需要的时候，您就立即能看到高质量、高清晰度的视频节目。

当您观看DVD的时候，您可以有多种选择，既可以是标准清晰度视频节目，也可以是高清晰度视频节目，还可以有多个画面和其它选择。

您可以在移动设备上接收高质量的视频节目－近期的目标是收看英式足球、电影荟萃、甚至可以是完整的电影。

人们的对收看节目的需求不断地增长着。

## 新的视频压缩标准：迎接测试挑战

### ► 技术简介

作为一个视频专业人员，您可能有这样的要求－希望能够接收更多的频道，有更多的选择和更好的、包括高清晰度的视频质量－然而却不需要在新基础设施的建设上有太大的投入。

**H.264/AVC，VC-1：**这种新的视频压缩技术提供了满足上述目标的可能性，然而它的代价是－复杂性。视频压缩技术的复杂性给工程技术带来了挑战：

- **标准的符合性 / 互操作性：**一定要保证各销售商设备之间的互操作性，这样用户才能正常地播放视频节目；
- **图像质量：**在所使用的带宽内能获得最佳的图像质量；
- **实时性能：**所有的操作均在实时状态下运行，并且不需要过于昂贵的硬件设施。

通过正确的测试手段，采用适当的测试和分析工具，就能使这些新的压缩标准的开发工作进行得更迅速和更顺利，就能够使成本降至最低，同时获得最大的收益。

### 导言

作为一种媒体，视频正在发生变化：

- 向高清晰度过渡
- 愈来愈多地通过卫星和有线来传输
- 开始进入移动无线视频领域
- 可播放已存储视频节目的各种消费电子设备(如 DVD 之类)的大量进入市场
- 视频点播
- 压缩数字视频应用(提供安全性)

所有这些因素，都大大地增加了对视频压缩算法的需求，利用这样的视频压缩算法，可以为消费者提供多种形式的使用体验－这正是消费者愿意为之付费的原因。

这篇短文的目的在于：

- 分析当前视频压缩市场的发展动向
- 简要介绍新的视频压缩标准，这些视频压缩标准可以满足市场的需要
- 探讨高级视频压缩技术所带来的测试挑战

为此，本文将重点放在国际上已取得一致的标准上，即视频压缩算法，而不是各种各样的专利上－尽管它们的应用也十分普遍。

说明：这篇短文着重讨论的只是视频压缩，至于有关“MPEG-4”或“MPEG-2”的具体内容，请参考这些标准的视频部分。

### 为什么需要新的视频压缩标准？

或者换个说法，为什么不继续抓住已经成功的 **MPEG-2 标准不放**？

近几年来，数字通信媒体－有线、卫星、因特网、DVD 等等，它们的传输容量取得了突飞猛进的发展，虽然容量在不断地增加，然而，这些媒体所能提供的节目通道容量只具有两个或稍多些的数量级，这对于传输 / 存储未经压缩的高质量视频节目来说，还是嫌太小。

现在，对更多频道数、移动视频、高质量视频、高清晰度视频的需求愈来愈强烈，数字通信媒体容量的增长速率远远不能满足消费者期望值的增长需要。

### 视频节目究竟需要多大的带宽？

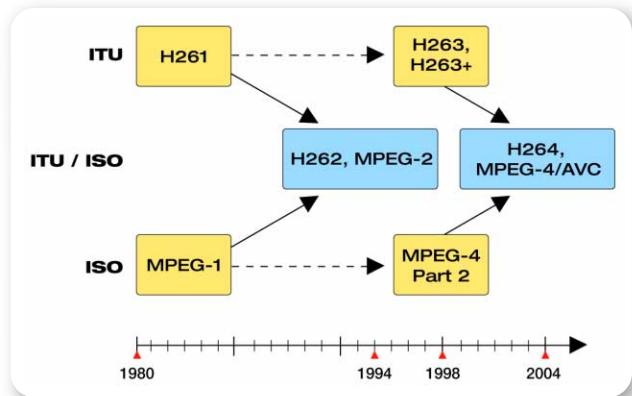
在有线传输中，一套质量“良好”的标准清晰度(SD)视频节目(分辨率为  $720 \times 480$  NTSC 或  $720 \times 576$  PAL)，大约需要 10-12Mbps 的带宽。如果在相同的带宽内能够传输三个或者更多的频道数是不是更好？果能如此，将会给消费者带来更多的选择，也会给服务供应商带来更多的收益。

如果是高清晰度(HD)电视又会怎么样？传输一个频道、分辨率为“720”的HD节目(即 $1280 \times 720$ ，逐行扫描格式)的所需带宽大约是一个频道SD节目的2.6倍，而传输一个频道、分辨率为“1080i”(即 $1920 \times 1088$ ，隔行扫描格式—这也是为大多数电视广播地区所乐于作出的选择)的HD节目，所需带宽大约是一个频道SD节目的6倍。节目供应商也许会在SD节目上增加HD节目，但是消费者却不愿意只能收看较少的节目(也不愿意为HD支付更多的费用)。这样看来，如果不在传输和接收技术上额外增加投资，唯一的选择就是采用更好的视频压缩方案。

### 移动视频 – “召之即来”

“移动视频现在正进入我们的生活”，……这件事多年前我们就听到了，现在，有许多公司开始提供移动视频服务，如足球比赛，个人视频会议，电影片断下载，移动视频播放器的屏幕尺寸也愈来愈大（不仅仅是移动电话，还有PDA和其它各种各样的移动视频播放器），随着屏幕尺寸的增加，服务的种类也在增加，现在的问题是如何才能更多和更快地收视节目。然而，可利用的带宽却受到限制，即便是3G（还有4G）和WiFi等热门技术。这是对视频压缩技术的另一推动力。

现在，机顶盒/PVR（“个人视频录像机”）、硬盘的使用愈来愈普遍，随之而来的是要求存储更多的视频节目。如果是要观看电影，在一张DVD上可以存储2个小时的SD视频节目，很快，在同样的DVD上可以存储SD和HD（1080i?）版的节目，这推动了“Blu-ray”DVD标准的出现（它可以存储20GB以上的数据）。



► 图1. 视频压缩标准的演变过程。

### 什么是“新”的视频压缩标准？

视频压缩并不是什么新鲜事物；它早在1980年就有了H.261视频压缩标准，它是为视频会议应用而设计的，其比特率为64kbps，如图1所示。按照H.261视频压缩标准，它的画面尺寸较小，受到帧频的限制，但是，它反映了当时能够处理图象压缩的能力和可以实现的可用带宽。

### 标准化组织：标准的演变

多年来，在视频压缩算法/压缩标准上并行着两个国际组织的开发过程：

- “H”标准，这是由ITU(国际电信联盟)所开发的标准。
- “MPEG”标准，这是由MPEG委员会、后来又经ISO(国际标准组织)所批准的标准。

## 新的视频压缩标准：迎接测试挑战

### ► 技术简介

#### 性能比较：“新标准”与“老标准”

正如人们所预计的那样，新的视频压缩标准要优于老的视频压缩标准，对于相同的图像序列，分别采用MPEG-2和H.264/AVC标准进行压缩，比较结果如图2所示，后者的压缩比得到了改善。

#### 专用编解码器

现在已经有一些值得注意的专用编解码器，它们分别来自各个不同的公司，例如微软公司的Windows Media编解码器、苹果公司的Quick Time编解码器以及Real Networks、DivX、On2和其它公司的编解码器。在这些编解码器中，其中VC-1(原先称为VC-9)和来自微软的Windows Media Video 9，已经被许多行业标准组织所采用，它们是：

- SMPTE(美国电影与电视工程师协会)
- DVD论坛，作为新HD-DVD标准的一部分
- BD-ROM标准Blu-ray光盘协会

因此，鉴于上述标准组织的采用，可以这样认为，将VC-1作为“标准”，而不是作为“专利”是适当的。

而且，随着编码器质量的提高，特定视频压缩标准中的编码性能也会得到进一步的改善。

#### 是什么原因使MPEG-4未能得到广泛的采用？

MPEG-4第二部分可以提供“良好”的视频压缩质量，明显地超出早期标准，但它并没有得到更充分的利用，就商业应用而言，H.264/AVC却超过了它，这是什么原因呢？

#### 什么是“性能”？

简而言之，性能就是用来衡量在某一视频序列中，为了达到一种特定的图像质量所需要的比特数。不过，实际上却更为复杂，因为性能和“图像质量”是多种因素的主观结合，例如：

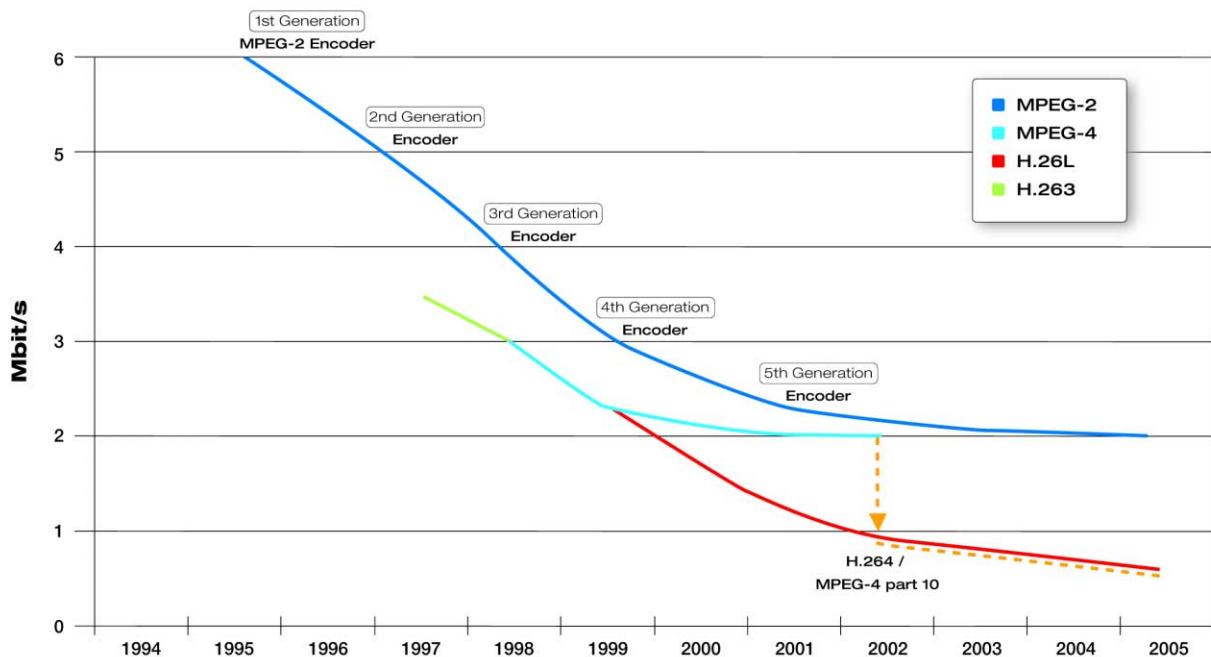
- 视频的清晰度
- “块效应”，即看起来很象是块状的边缘
- 彩色保真度
- 视频/音频同步
- 运动的平滑性

这些图像特性与整个视频序列所使用的不同编码类型有关，也与不同的帧类型和视频序列期间比特利用变化情况的分配有关。尽管主观因素是难以测量的，但对编码和比特的使用情况等进行量化分析却是可能的，这些因素决定着图像质量，在图像质量和可量化的参数之间存在着某些相关性。例如，可以测量PSNR(峰值信噪比)。

#### 定义：

##### (在本篇短文中使用):

<b>H.263 =</b>	ITU标准 (低比特率通信视频编码)
<b>MPEG-2 =</b>	ISO 13818-2
<b>MPEG-4 =</b>	ISO 14496-2 (即MPEG-4第2部分，图像)
<b>H.264/AVC =</b>	ISO 14496-10 (即MPEG-4第10部分)
<b>VC-1 =</b>	微软VC-1视频编解码 (原称为WMV9)



► 图 2. MPEG-4 的演变过程

有这样几个原因：

- ▶ MPEG-4 标准实际上是一个十分庞大的而又复杂的标准，它由许多部分所组成：视频、句法结构、音频、系统、参考软件、测试比特流、数字权限管理等等。为使标准中的各个部分相互兼容，这无疑是一项非常艰巨的工作，因而也就延缓了标准的制订过程。
- ▶ 单就 MPEG-4 视频部分(即 ISO 14496-2 MPEG-4 第二部分，图像)而言，它也是一个很复杂的标准，到目前为止，它还涉及到一些在商业上如何实现的问题。
- ▶ 由于标准非常复杂，它有许多类别，其中有相当多的部分都是无法在商业上获得应用的。
- ▶ 标准中有许多部分在技术上作了折衷处理，例如有关句法结构也不象它应具备的那样清晰，这就造成难于执行以及存在着互操作性问题。

- ▶ 标准中有一些内容不是十分清楚，也不够开放。
- ▶ 标准中还存在着某些错误，例如标准和所规定的参考软件、所规定的比特流相互之间有时存在着不一致的地方。

在 MPEG-4 的开发和标准化的过程中，压缩技术仍在继续发展 – H.264/AVC 无疑具有更好的压缩性能。在商业应用上，其中的一个重要方面是许可证问题：对 MPEG-4 的第二部分来说，完善许可证的管理需要太长的过程。如此说来，虽然有许多人热衷于 MPEG-4 的第二部分，但是，有更多新的工作正在转向 H.264/AVC，也包括 VC-1 在内。

## 新的视频压缩标准：迎接测试挑战

### ► 技术简介

#### 是什么因素推动了 H.264/AVC 和 VC-1 标准的建立？

H.264/AVC 是很诱人的，这是因为有下面几个原因：

- ▶ H.264/AVC 是当前能够应用的最好压缩方式(也是最新的压缩方式)
- ▶ 它符合国际标准，得到 MPEG/ISO 和 ITU 的支持
- ▶ H.264/AVC 只是集中在视频部分，因此，对其标准化是较为容易的，也是在较短时间内能够实现的(它不需要与同一标准的其它许多部分的互操作问题)
- ▶ 就 H.264/AVC 标准本身而言，它注意到了其使用的系统要素的通用性问题—例如，它只需要稍作修改，就可以用 MPEG-2 传送流来传送 H.264/AVC 视频以及 MPEG-2 视频。
- ▶ 如上所述，对于正在使用 MPEG-2 传送流("TS")的整个电视广播行业来说，H.264/AVC 是愈来愈诱人的。能够将 H.264/AVC 视频嵌入到 MPEG-2 传送流中，这就说明它具有后向兼容性，能够使用现已存在的、大量的、投资高昂的基础设施—例如卫星传输、TV/ 有线传输等等。只需对源端和目的端的视频部分加以修改，就可以发挥其性能优势：改善了的视频质量/ 可收看更多的频道/ 接收和传输高清晰度视频节目，这些都是由 H.264/AVC 所提供的。
- ▶ 尽管就 H.264/AVC 本身来说较为复杂(参见“H.264/AVC 的复杂性” )，但该标准经过了很好的设计，也可以使用相对较好的参考软件。对工程技术人员来说，运用 H.264/AVC，尽管任务很庞大，但与运用 MPEG-4 相比较，一般要更容易些。
- ▶ 许多公司要考虑标准是否成熟，促使标准前进的推动力是实际的商业应用。

当然，还有一些理由能够支持 H.264/AVC，参见“H.264/AVC 的复杂性”有关内容。

VC-1 具有类似于 H.264/AVC 的性能，而且可简化处理过程并可以降低对存储器的需求。已经有很多标准团体采纳了 VC-1，因此它会得到广泛的应用。

对 H.264/AVC 和 VC-1 来说，还有一个重要的因素，那就是可以避免 MPEG-4 的商业使用许可证问题—实际上，不存在使用费用—这也是它们能够获得大量商业应用的一个理由。

#### 编解码器有没有问题，它具有互操作性吗？

在按照上述视频标准生产出某一产品时，该产品是否符合标准(顺应性)以及互操作性问题，是首先需要考虑的重要方面。如果该产品不符合标准，那么就会带来互操作性问题—要么不能播放视频节目，要么播放的质量很差，要么是解码器失效。

**测试您的编解码器。**一般来说，用您自己的解码器来测试您自己的编码器，测试的效果是十分有限的—很多时候，编码器中的某一个错误往往会影响到解码器中，所以，在这种情况下播放视频节目可能相当地好。如果使用第三方的编解码器不能正常地播放视频节目(或者完全不能播放)，那么所带来的问题是：第一，是哪个设备有问题(是您的设备，还是第三方设备？或者它们都有问题)。第二，问题究竟出在哪里(是句法要素错误，还是取值错误，或者是使用特性问题，或者是参数错误—更多的情况下，是由句法/数值/特性等多种原因所造成的问题)。

**用其它的编解码器来测试。**为了弥补上述编码器或解码器测试方法的不足，一个非常简单的方法是播放大量的视频节目(最好是来自不同的节目源)，而后观察有无错误发生，也可使用其它销售商的编解码器，来测试您的编解码器的互操作性。这种方法对于用来检查上述复杂视频压缩标准中的许多错误来说，并不是足够严格的测试。不过，使用那些被许多开发商所使用过的工具、而且又是参照同一标准而测试的工具，也许是一种有效的方法。

## H.264/AVC 的复杂性

为了实现高压缩性能，H.264/AVC 采用了较为复杂的编码方法。

这里给出两个相关例子：

### 帧内预测

在其它的视频压缩标准中，所谓“帧内”编码，即所有的  $16 \times 16$  宏块都是独立完整的：这些宏块的产生既不依赖于预测帧或者后续帧，也不会从同一帧的其它宏块中获取数据。然而，H.264/AVC 的帧内预测是基于这样一个事实：位置相互靠近的的宏块常常有着相似的数据——因此，即使是帧内编码，也有可能使用预测技术，某一宏块的数值可取自于周围宏块中某一宏块的视频数据值。

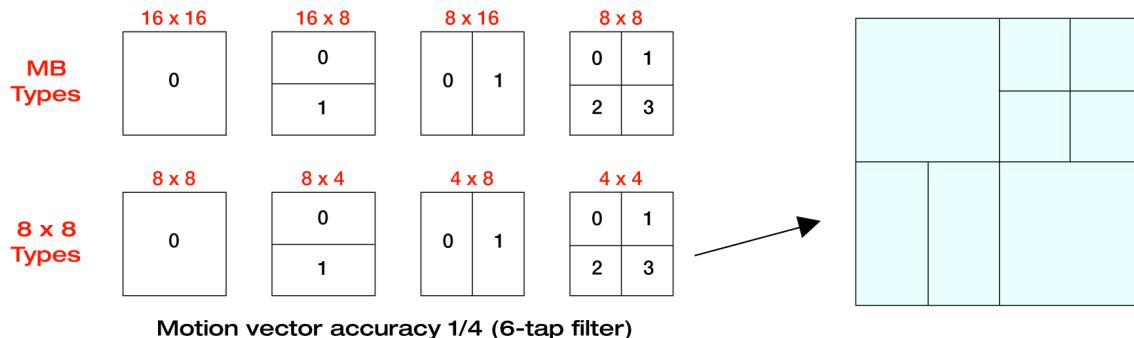
### 减小宏块以提高压缩率

H.264/AVC 可以对  $16 \times 16$  宏块进行再分解，成为更小的  $4 \times 4$  宏块，这样可以提高压缩率。在 MPEG-2 和 MPEG-4 中，只存在一种类型的帧内宏块，该宏块中所包含的压缩视频数据不涉及到其它任何宏块。

然而，在 H.264/AVC 中，它的宏块如前所述，它的宏块较为复杂，其帧内宏块类型共有 26 种。在 H.264/AVC 中有着许多其它的复杂要素，例如采用了“CABAC”熵编码，在熵编码中，比特是共享的，这样，一个比特的若干分之一就可以有效地代表一个特定的句法要素。

另一方面，通过了多次的尝试以尽可能地弄清和减少所需的计算量，例如，只需使用快速移位、减法和加法运算，用一种简单的  $4 \times 4$  块变换来代替一个 DCT 宏块。

### Variable Block-Size Motion Compensation



了解标准的所有细节。没有一个人能够把为保证标准顺应性所需的所有信息均存入其记忆之中。为了保证标准的符合性，通常是利用手边的标准将其与已开发的编解码器相比较，这样进展缓慢且容易出错。最好的方法是尽快地进行自动测试。

搞清特定的标准。虽然某个视频压缩标准(例如 MPEG-2)方面的专家对其它视频标准(如H.264/AVC)的基本原理也有所了解，但由于不同的视频压缩标准之间有着重大的差别，从事视频压缩的工程技术人员需要对相关视频标准有着深入的理解，最好使用特定标准的测试工具，这样有助于圆满地完成任务。

## 新的视频压缩标准：迎接测试挑战

### ► 技术简介

测试范围 – 测试结束了吗？新的视频压缩标准较为复杂，一个重要问题是在这些标准中，在使用时有大量的句法要素是可以任意选择的。问题也就产生了，您是测试所有的可能选项，并且测试所有的边界状态？也许，您所进行的互操作性测试都能顺利地全部通过，但是，这不过是测试了标准中可以应用的各种可能模式中的25%而已。全面的测试需要涵盖可能应用的句法要素中的所有各个部分。

当问题出现时……。在测试过程中，如果出现了互操作性问题，那就需要尽快地找出原因来 – 确定问题究竟发生在什么地方。

错误发生了，重要的是要能够迅速显示出视频中的错误、句法中的错误、数据的十六进制错误，也许还有其它的视频数据显示，或利用缓存返回显示并进行质量分析。在理想情况下，您最好能在数据的各种图示模式中显示出同一错误，并能够在这各种模式的图示之间快速地进行切换。

**编解码器的比较。**通常需要对各种不同的编解码器进行比较。也许可用这样的方法来选择编解码器的销售商，可以发现一种编解码器比另一种编解码器(可能是竞争对手的)要好，也可以用来比较同一公司开发的但版本不同的编解码器，看一看新版本的编解码器究竟要好多少。在上述情况下，重要的是要对编解码器的性能有细致的了解，深入内部探其究竟，了解比特的使用情况(并能够迅速回答这样的问题：例如“为什么这个编解码器比其它编解码器要好？”或者“为什么帧内编码比其它类型的编码要好？”)。

标准的比较。通常还需要比较不同的标准，以此可以联想到其它问题，例如……

### H.264/AVC 比 MPEG-2 要好多少？

为什么MPEG-4 高级简单类 (*Advanced Simple Profile*) 和专用视频序列 (*specific video sequences*) 的H.264/AVC 一样好？

在MPEG-4 和H.264/AVC 的可选项中，有哪些特性和选项能够使用（或不能使用），为什么是这样？

为了回答诸如此类的问题，必须具有能够提供符合所有视频压缩标准详尽信息的测试工具，这些标准是：H.261；H.263(对于3GPP 移动视频特别重要，如H.263 中的强制性部分)；MPEG-2；MPEG-4；H.264/AVC 和 VC-1。

### 编码器和解码器的测试需求：

编码器比解码器要复杂得多，因为它不仅要产生句法正确的比特流，还能进行智能性的运算以逼近输入视频，这样才能选择最佳的压缩算法，并且速度要尽量地快（也许可以实时进行）。

对于一个特定的帧/象条/宏块/象块，要在各种可能的编码方案中作出最佳选择，可能需要较长的时间。在这个过程中，需要从本帧图像的其它部分或者从其它帧图像中寻找相关的或相接近的数据，通过运算看能否以较少的比特从本帧或前后帧中附近某一宏块来复制宏块或预测相关宏块。一般来说，为了作出哪种压缩特性或特性的组合能够给出最高压缩比的判决，需要对每帧的每一部分反复进行多次。也许如预期的那样，这需要很长的时间；对于“新”视频压缩方案，它将在压缩比率和编码速度之间作出折衷处理。

因此，与一个不能实时工作的编码器相比较，在相同的视频质量下，一个相对简单，速度较快的实时编码器，却可能给出较低的压缩比。优化编码器的一个困难是，如果压缩效率只有少量的改善，在通常情况下，人眼是看不出来的。所以，为了按照一定的方式来提高效率，应当对视频质量进行测量。

**编码器性能的连续改善。**在一段时间内改善编码器的性能。在使用最近的视频压缩标准时，就会是这样的情况：在相同的视频质量下，新一代的编码器具有更高的压缩比，编码器在作出判决时也更加智能化。所必需的附加处理能力也更为合用，编码器技术也得到进一步的提高。

还有一个重要问题是，尽可能迅速地获取性能改善曲线，为了在性能和视频质量上作出恰当的处理，就需要深入了解一些技术细节。例如，要能够回答这样的问题：“如果运动矢量的搜索范围减小了X倍，那么该种类型的视频质量会降低多少？”

## 解码器测试

解码器比编码器要简单些；它获取的是给定的比特流，如果在给定的时间内能够得到正确的分析和比特流的解释，也就能够正确地显示每一帧图像。

在这里理想的状况是：

- ▶ 用已知性能良好的解码器对 YUV 显示输出进行逐个比特的比较
- ▶ 如果存在着差别，能够获取该解码器如何对显示像素进行计算的详尽信息，即能够提供反映该解码器内部工作状况的易于理解的完整信息。

## 视频质量的 PSNR 测量

PSNR 定义为信号功率与噪声功率之比，通常用分贝表示。在图像处理的过程中，可将信号功率当作是峰值图像样值数的平方，而噪声功率可认为是该图像中误码数 RMS 的平方，即：

$$\text{PSNR} = 10 \log (\hat{S}^2 / \text{RMS}^2)$$

在很多情况下，PSNR 并不是图像质量的理想测量值，有许多人认为它并不能准确地代表接收的图像质量（当然，这也是非常难于测量的）。

还有，在比较不同的视频码流时，PSNR 测量值也不能很好地反映不同码流的相对质量。在任何情况下，不过，为了测量原始的、未经压缩的源视频质量，那么测量 PSNR 仍是必要的。

虽然如此，在比较相同的、单个的视频序列时，尽管压缩方式有许多种（例如使用不同的视频压缩标准，或者使用同一标准的不同版本），却也不能提供更好的有用数据。

## 其它问题

**有关产品竞争问题。**视频市场的竞争是非常激烈的，通过对各产品之间的相互比较，应使编解码器能够正确地工作，视频质量应当符合要求，如果不是这样，该产品就不是成功的。许多消费者的要求是相当严格的，不容许有错误发生（例如互操作性问题或非兼容性问题），在视频质量上要达到当前水平。

## **新的视频压缩标准：迎接测试挑战**

### ► 技术简介

对于某些应用，如果出现错误 – 或者不完善 – 那么在第一时间里进行处理是十分重要的。例如，在半导体生产中，重制掩膜是很昂贵的。此外，如果已经将半导体芯片装进设备中，如摄像机或移动电话，或机顶盒 – 那就太迟了(也许软件工作区除外)。还有，在半导体业中，需要在用作高级处理的特别硅区与设计成本之间作出折衷而提供较大的芯片。

**销售计划。**工程项目的开发通常是在压力下进行的：在一般情况下，某一工程项目在启动时，有关这个开发项目的复杂性并不完全为人们所了解。但是，工程师们仍然要按照预定的时间表来进行……

通常情况下，公司都急于在某个时间推出一项产品，也许是为了配合某一商业展示，如果该项产品能够在其所希望的时间内准备妥当，它就可能会给该公司带来收益。(相反，如果未准备妥当，则会造成损失。)

因此，如果能有可以节省时间的工具，所带来的收益将远大于该工具本身的价值 – 这里且不说因进度的加快，工程资源的节省而直接带来的效益。

### 应用举例

#### 半导体芯片中的视频质量优化 – 利用测试软件可产生效益

最近，有一家规模较小的欧洲半导体公司试图从一家规模较大的美国公司获取一些商业项目，即为美国公司提供一种 MPEG-4 处理芯片。这家欧洲公司正与其它销售公司竞争以取得该项订单：现在的问题是，这家欧洲公司生产的芯片所能给出的视频质量与其竞争对手不相上下，价格也相近，那么，那家美国公司为什么要买欧洲公司的芯片呢？

几个月之后，那家欧洲公司购置了压缩视频基本流分析仪，它可用来优化 MPEG-4 处理芯片的视频质量。

该项软件（即压缩视频基本流分析仪）具有编码的内部分析能力 – 为达到所规定的质量级别，在编码时应使用的比特数，如何使用 – 总之，在硅区（处理需求）、复杂性、运算速度和视频质量等各方面提供了最佳的优化方法。

又经过了一段较短的时间，那家欧洲公司对他们生产的芯片作了优化处理，并且提高了芯片的视频质量。因此，在性能上明显地超出了其竞争对手，这一点得到了那家美国公司的认同。

竞争的结果是：那家欧洲公司终于得到了那份订单。

关于这件事，可以用那家欧洲公司总裁的话来说：“（美国公司）对我们芯片视频质量的改善印象十分深刻，正是因为质量的提高才有了那份订单，这一点是很重要的 – 否则我们是不会得到的。”

#### 移动电话 – 解码视频

这是欧洲一家生产移动电话的大型公司的事例。这家手持式电话生产商遇到一个麻烦：他们生产的新型 3G 手机不能解码由欧洲一家网络运营商提供的视频节目。网络运营商正计划购置手机以销售给他们的用户，当然，手机厂商竭力想解决这一问题。（这个手机销售项目涉及金额约几百万美元。）

正如所料，对于问题出在哪里，这两家公司存在着争议：但这两家公司的工程技术人员都不真正地了解问题究竟在何处 – 是手机的问题，还是视频编码的方式问题，也不清楚视频是怎样通过网络发送的。

两个月以后，他们自己决定解决这个难题 – 在网络运营商等待的同时，也受到一些挫折，手机厂商购置了压缩视频基本流分析仪。利用这个测试软件，手机厂商的半导体部门终于发现了问题根本不出在手机上，也不在视频的网络处理上，而是在视频编码器 – 视频编码器与 MPEG-4 标准不完全一致，这就是手机不能正确显示视频节目的原因。

手机厂商不仅能够发现视频中的问题，而且能够清楚地解释是什么样的问题，以及能够说明句法的哪一部分存在着错误。

更有意思的是，网络运营商是这样回复的：“我们现在知道了我们的视频不符合标准，但这是由我们提供的视频节目 – 你们应当对这样的视频进行处理”。

尽管手机厂商对网络运营商的回复并不十分满意，但他们利用分析仪软件提供了详尽的信息，利用这些信息研究出如何改变他们的手机，使之能够接收这种非标准的视频节目。

## 揭示新一代的视频测试系统

作了上述介绍之后，现在您需要知道的是哪一家公司可以测试新的压缩视频标准。最近推出的 MTS4EA 视频基本流分析仪是一种变革性的新软件产品，它能为新一代和当前使用的视频压缩技术提供灵活的、可升级的测试解决方案，能够给出全面的基本流分析。MTS4EA 支持 MPEG-2、MPEG-4、H.264/AVC、H.261、H.263、H.263+ 和 3GPP 标准。(有关所支持的最新视频压缩标准的信息，请与泰克公司联系。)

请访问泰克公司网站：

[www.tektronix.com/MTS4EA](http://www.tektronix.com/MTS4EA)，以了解更多信息。

请下载 30 天的 MTS4EA 免费试用软件！

### 泰克科技(中国)有限公司

#### 泰克北京办事处

北京市海淀区花园路4号  
通恒大厦1楼101室  
邮编：100088  
电话：(86 10) 6235 1210/1230  
传真：(86 10) 6235 1236

#### 泰克上海办事处

上海市静安区延安中路841号  
东方海外大厦18楼  
邮编：200040  
电话：(86 21) 6289 6908  
传真：(86 21) 6289 7267

#### 泰克广州办事处

广州市环市东路403号  
广州国际电子大厦2807A室  
邮编：510095  
电话：(86 20) 8732 2008  
传真：(86 20) 8732 2108

#### 泰克深圳办事处

深圳市罗湖区深南东路5002号  
信兴广场地王商业大厦G1-02室  
邮编：518008  
电话：(86 755) 8246 0909  
传真：(86 755) 8246 1539

#### 泰克成都办事处

成都市人民南路一段86号  
城市之心23层D-F座  
邮编：610016  
电话：(86 28) 8620 3028  
传真：(86 28) 8620 3038

#### 泰克西安办事处

西安市东大街  
西安凯悦(阿房宫)饭店322室  
邮编：710001  
电话：(86 29) 8723 1794  
传真：(86 29) 8721 8549

#### 泰克香港办事处

香港铜锣湾希慎道33号  
利园3501室  
电话：(852) 2585 6688  
传真：(852) 2598 6260

### 有关详细信息

泰克公司备有内容丰富的各种应用手册、技术介绍和其他资料，并不断予以充实，以帮助那些从事前沿技术研究的工程技术人员。请访问 [www.tektronix.com](http://www.tektronix.com)



版权所有 © 2004 泰克有限公司。保留所有权利。泰克公司的产品受美国和国外专利权法保护，包括已发布和尚未发布的产品。以往出版的相关资料信息由本手册所代替。泰克公司保留更改产品规格和定价的权利。TEKTRONIX 和 TEK 是泰克有限公司的注册商标。所有其他相关商标名称是其各公司的服务商标、商标或者注册商标。

01/05 AAD/WOW 2AC-18398-1

**Tektronix**  
Enabling Innovation