



基于文件的视频质量控制的挑战

保存和处理已压缩的、基于文件的视频/音频可以用极快的速度和较少的成本投入来进行，但是，如果需要再次使用这些文件，并且必须将正确的文件内容送达给广播电视用户或者提供给内容点播的观众。您会发现，为确保内容的正确性，这样的操作实际上是相当困难的。随着视音频格式和文件数量的急剧增加，您可以采用自动质量控制 (QC) 和其它 workflow 整合技术来提高工作效率。当您考虑如何使用基于文件的质量控制策略时，其中有很多问题是值得您认真思考的。

基于文件的视频质量控制的挑战

技术简介

无论您是一位广播电视业主，还是内容服务提供商，或者是内容集成商，和以往任何时候相比较，您必须与更多的基于文件的数字内容打交道。尽管您选择的服务对象对新的内容交付机制格式的需求是有限的，然而，海量般的文档库内容每天都在增加，此外，可能还有很多您必须支持的新标准也在继续开发中。

能够帮助您将一位内容提供商与其它内容提供商相区分开来的因素，也许就是该内容提供商能否为客户提供获得良好感知的内容质量。

为了确保和优化基于文件的内容质量，这就需要您能够评测您所在网络内的媒体质量并就媒体质量作出反应，应当了解您的内容对系统的其它元素会产生怎样的影响。这不仅仅指的是音频、视频和元数据，现在的问题是，文件的格式和语法也是至关重要的。

在整个视频传送链路中，所有的参与者均在研发他们的工作流以支持所有的数字工作平台。但是由于有愈来愈多的内容在压缩和存档采用的是某一种格式，而在再次应用这些内容时又采用了另外的格式。文件的存档格式也是各种各样的，尽管它们的来源都是相同的。和以前任何时候相比较，在这种情况下，如何控制好您系统输出的内容质量，可能是您面临的更为复杂的问题。

对于那些从事基于文件的视频质量控制的管理者而言，他们当前面临着如何进行质量控制的重大挑战。这份白皮书为您介绍这方面的内容。

问题的提出

- 许多运营管理人员认为，随着视频文件、视频格式需求以及内容交付的选择方式的急剧增加，内容的管理也显得更加困难。
- 即便是非常认真地对输入的内容用人工方式仔细地审看，也可能是不全面的、缓慢的、无法分级的，而且往往会造成一些重要的质量问题的疏忽。
- 在内容提供商之间签订一份正式的内容协议合同可能会减少成本高昂的损失(例如需要对内容进行返工处理)，而且通常将质量控制问题处理推给工作流程的上游处理，以节省您额外的时间和费用。
- 随着内容的增多和对服务质量要求的提高，自动的、基于文件的质量控制(QC)能够捕捉到工作人员所不能察觉的错误，从而能够更加充分地发挥现有的QC工作人员的作用。

我还可以用简单的抽查方式来检查被选择的内容吗？

正如您将看到的，有各种各样的理由去查验基于文件的质量——并且采用各种不同的方式。即便您最初提供的是高质量的视频，如果在文件处理或交付过程中任意一处出现了压缩和编码转换错误，就有可能造成传输的故障，要么是引起机顶盒解码器工作的崩溃，或者是造成信号的停播。这样付出的代价是很高昂的。尽管各内容提供商从事的每项业务并不相同，请您考虑您自己将为此付出多大的代价。

机遇或基于经济上的考虑

您将付出的成本或代价？

因广告片的误播造成的损失 — 偿还或免费替换

因内容传输质量不佳造成的“品牌”损失

因停播造成的损失

当问题出现后因反馈/修复这些问题造成的损失 —

如果还涉及到重要的内容供应商的话，通常还要计入相应管理人员的人工费用

对丢失的客户造成的损失进行量化

减少数字版权的投诉率

为下载不佳的内容质量作出相应的补偿

减少工作流程中人员的数量

减少端到端的文件交付时间

拒收不合格内容造成的损失



MPEG stream errors.

在今天，仅凭视力审查就可以了么？

在以往，最常用的质量控制方式就是使用少量的工作人员直接观看被审查的内容(视力审查)。即便是使用波形监视器，这种查验方式仍然是凭借人工视力的主观查验方式。实际上，您也只能要求您的质量控制人员能够察看两类主要的技术损伤：

- 信号电平的模拟损伤，例如亮度电平和色度电平不合要求。
- 与质量等级相关的一些损伤，例如黑场的时序错误、出现了冻结帧或块效应图像、音频信号的缺失、视频和音频的播放时间不合要求。

如果只是审查相对少量的视频内容，这种人工视觉审查方式还是有效的。然而即便是不去考虑质量控制审查人员的工作强度，也必须考虑很多人工视觉审查期间的各种人为因素：

- 如果图像和音频错误只是发生在一瞬间，内容的丢失也只是集中在短暂的一秒内，那么这样的错误是很容易被人工审查遗漏的。
- 审查者的熟练程度、经验是否丰富以及接受的培训各不相同，这样，由不同审查者发现的错误即提供的审查结果也有明显的差别。
- 保持审查结果的客观性是非常困难的，特别是在较长的时间内进行审查，即便是观看相似的内容。
- 某些内容可以还需要作特别的考虑(例如一些成人娱乐节目)。
- 要求质量控制审查人员日复一日、一个星期接一个星期地连续工作，这是相当不容易的。
- 由质量控制部门、质量审查单位提供的视觉审查设备也不尽相同，导致审查结果的不一致性。

基于文件的视频质量控制的挑战

技术简介



What errors are hiding on the server?

质量控制审查人员无法查验出错误有哪些主要因素？

人们不能深入到文件内容进行更详尽的深层次查验。只有采用专为内容审查而设计的自动质量控制系统才能对每一文件进行全面的查验，只有这样您才能检测出基于文件的视频中的各种错误。这些内容错误包括：

- 不正确的播放时间 — 自动质量控制系统能够以帧精度进行测量。
- 音频不在正确的通道上(或者完全丧失)。
- 所提供的内容格式不正确。
- 不正确的码流设置(例如在节目的起始端应用有3秒的音频静音，但这个静音却不存在)。

- 应当遵循各种业内事实上的行业标准。有时尽管码流是正确的而且是合法的，却仍然不符合客户的要求(例如要求是 H.264 而不是 MPEG-2 标准)。
- 隐蔽字幕数据丢失。
- 传送流错误和复用错误。
- 自动系统中使用的元数据丢失。
- 视频流或音频流的传送比特率不正确。
- 编码质量问题，在编码器中产生了一系列的块状视频帧。
- MPEG 编码语法错误，它可能是由于多次的复用 / 解复用操作或者是编码 / 代码转换而引起。
- 视频和音频基本流中的语法错误。

所有这些问题均给观众接收的节目内容质量带来严重的影响 — 使他们看不见图像，也听不清声音。

当然，被查验文件中的有些部分必须要经过人工查验 — 例如，检查内容是否合适。不过，如果所有的技术方面的查验都是合格的，那么这种查验几乎都可以基于样本(它就是一部真实的影片)很快地完成，或者以极快的 10 倍速度扫描那些需要引起注意的任何场景。

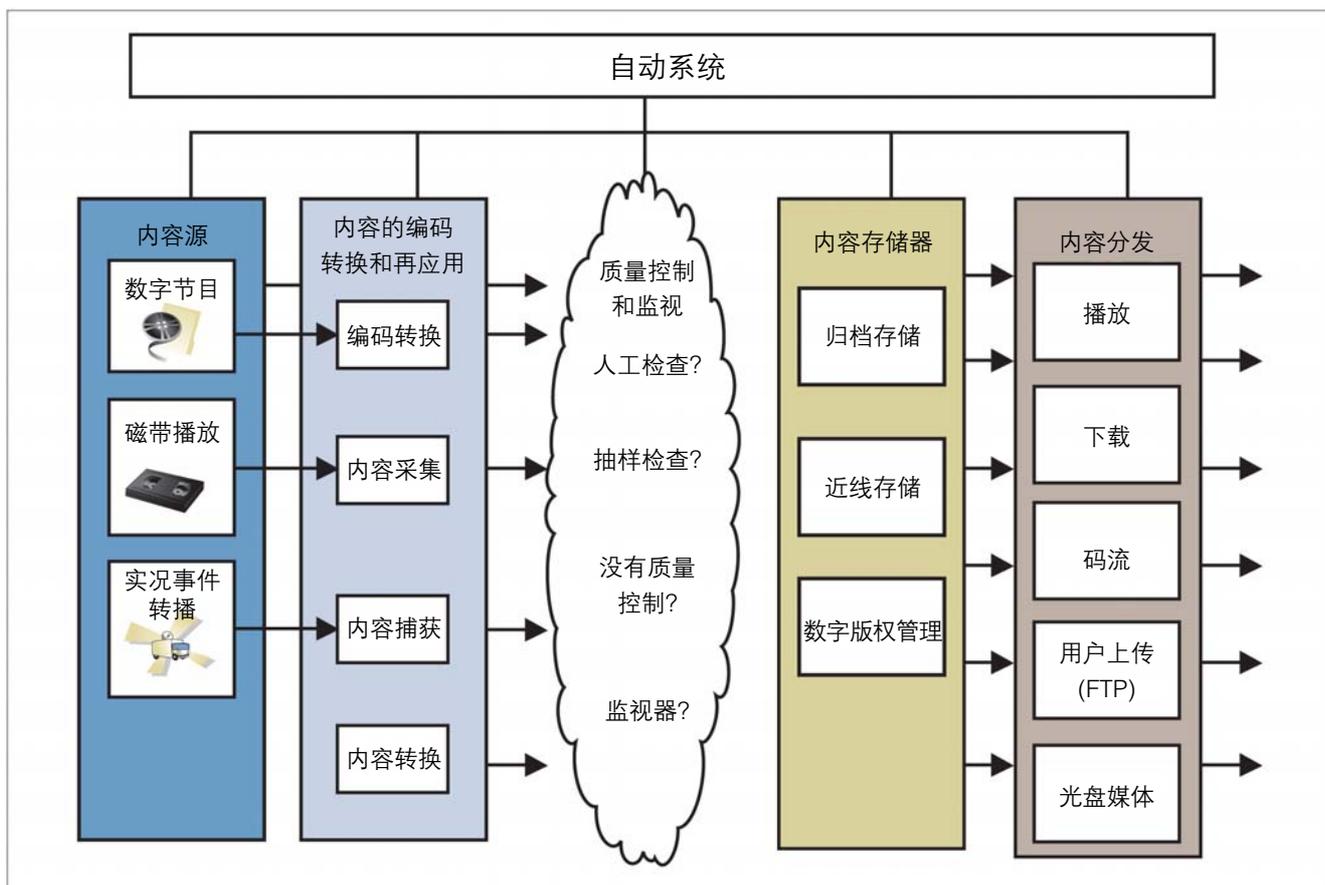


图 1. 内容互换工作流程。

您怎样管理转换为许多新格式的数字内容？

作为广播电视业主、内容服务提供商和内容集成商需要交换愈来愈多的内容,这样就带来了工作流的互换问题。有各种各样的QC应用,究竟采用什么样的QC方式,这与工作流的特性相关。即便是对于基于磁带的工作流的质量控制,例如就是观看磁带节目,对于基于文件的工作流管理仍然是不够的。

即便是观看需要解码的压缩文件,对于这样的一个简单过程,在解码到基带信号后,无论是否检测出问题,也无论在处理过程中是否应用了大量的外接校正器,也应当再次对音频和视频进行编码。在这样的处理过程中,引入错误的几率也是相当高的:

- 文件应当再次采用同样的视频压缩标准进行压缩,如MPEG-2、MPEG-4/AVC、VC-1等标准。此外,编码之间的任意转换过程也应当予以特别注意。

- 应当保持同样的参数,有时需要人工设置各种参数以得到最佳的外部特性。
- 基于软件的编码转换可能会引入冻结帧或跳帧以满足严格的比特率要求。
- 对于已压缩的视频,还必需再次复用并且应当包含正确的音频和元数据。
- 可能需要更新元数据以正确反映已发生的任何变化和 内容编辑。

当系统设施愈来愈依赖于基于文件的视频源时,为了确保已保存的内容在需要播放时必须仍然是可用的,这一点也愈来愈重要。图1给出了一种内容互换的工作流。让我们审视一下三个不同公司的内容互换过程,现在他们一般不采用自动验证的质量控制方法。

基于文件的视频质量控制的挑战

技术简介

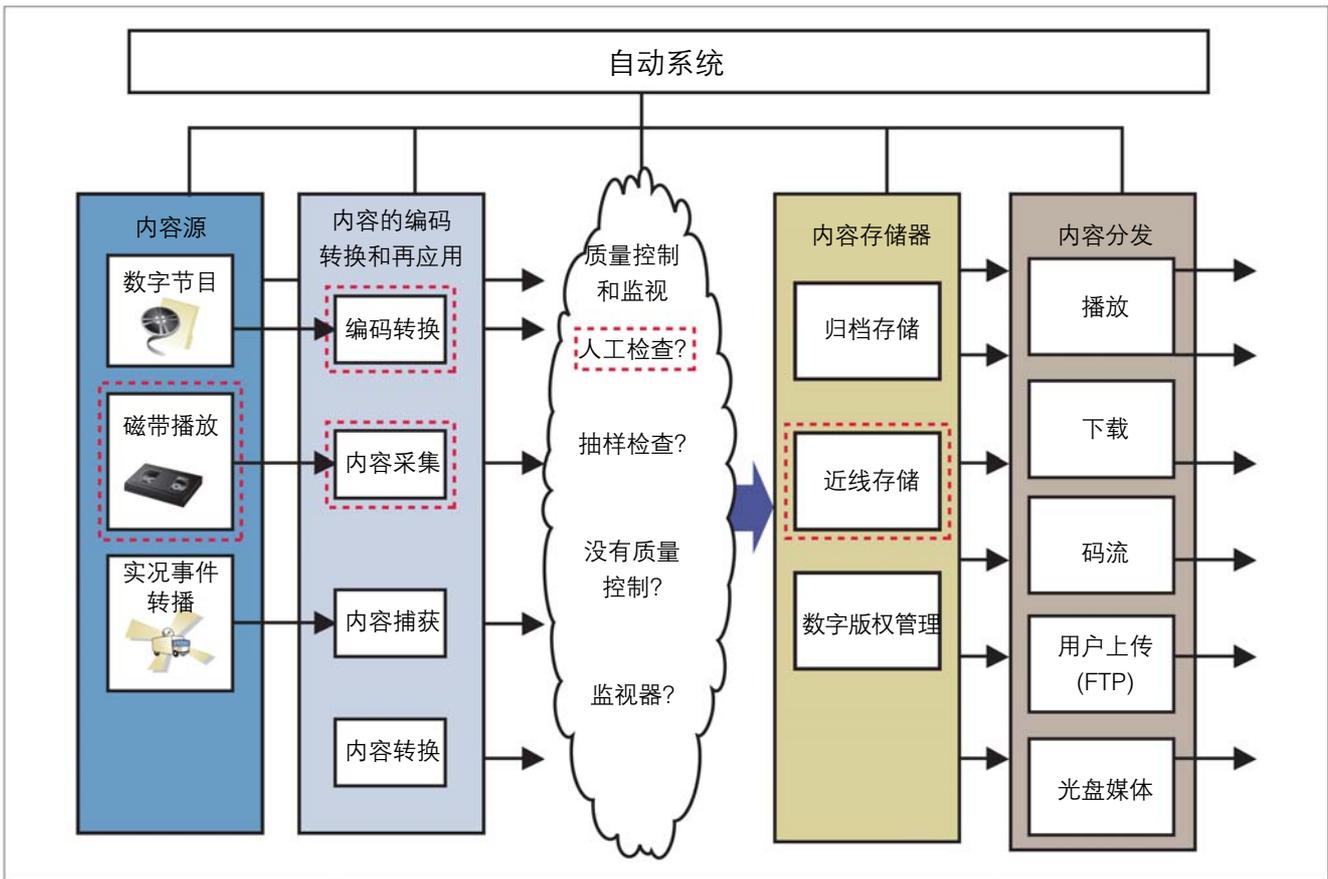


图 2. 内容服务 — 内容互换 workflow。

内容服务 — 中间(Mezzanine)内容采集

内容服务提供商的视频可以以两种或多种路径进入 workflow。

在图2的例子中，输入的节目源可以采用**磁带录像机**，它经过 **Ingest(内容采集)**以及通过一个中间过程(高比特率原版制作，如比特率为 50Mb/s 的 MPEG-2 编码标准)创建这一节目。接着，该内容经过 **Transcoded(编码转换)**到达用户的终端服务平台(格式)。在开始采集内容的过程

中，也许是通过人工视觉审查的方式，通常是观看磁带节目的编码过程，然而，人工视觉查验是无法观察到编码是如何进行的。捕获的磁带内容是否正确？编码器是否为磁带格式进行了正确的配置？不管怎样，文件被存放在 **Nearline Storage(近线存储器)**中。

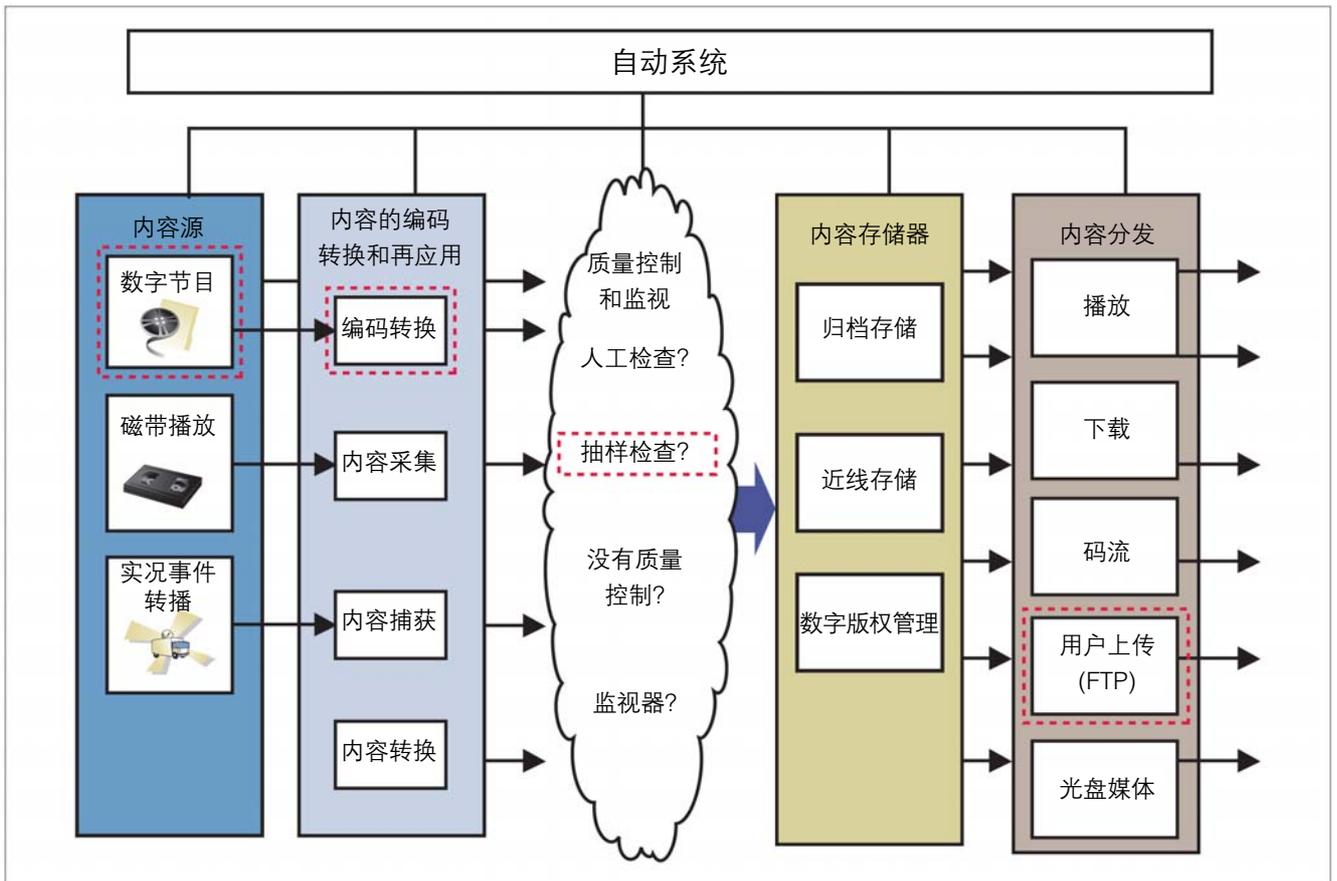


图3. 内容服务 — 内容互换 workflow。

在第二条路径中，如图3所示，内容输入源为数字文件。该文件是经过编码转换的，人工视觉的查验方式是抽查文件的头和尾(即文件的开始部分和结束部分)。该文件以FTP方式上传到客户。

随着内容的增多导致需要对更多的文件进行编码转换。编码转换中的变化对质量控制过程有着直接的影响。您有充裕的时间对质量控制的每一步进行查验吗？

一个基本想法是在节目录入原始磁带时进行审查，实行100%的质量控制(用人工查验的方式)，并且您也捕获了所有的错误。如果您没有捕获到这些错误，这些错误就会存在于随后所有的编码转换中。然后接着是抽查并捕获这些错误。这是个成本相当高昂的过程，如果您是在

文件的结束端捕获的错误 — 那么，此时再去重新采集原始的文件内容就显得太迟了。在文件采集的初始阶段进行100%的质量控制是必要的，这样可以避免下游的内容处理过程因上游的错误而带来的一些问题。如果在随后的文件再应用的处理过程中出现错误，那么就应当是由编码转换过程中引入的错误了。

对数字原版文件强制进行重复处理，通常认为这会带来不利的影响，因此这要为内容质量的损坏而付出代价。在进行这一内容审查过程中，要把磁带内容载入数字文件，可能包括格式标准的转换，添加了字符、隐蔽字幕。多次的数字原版的重复处理可能会带来一些差异以及增加经济上的成本。

基于文件的视频质量控制的挑战

技术简介

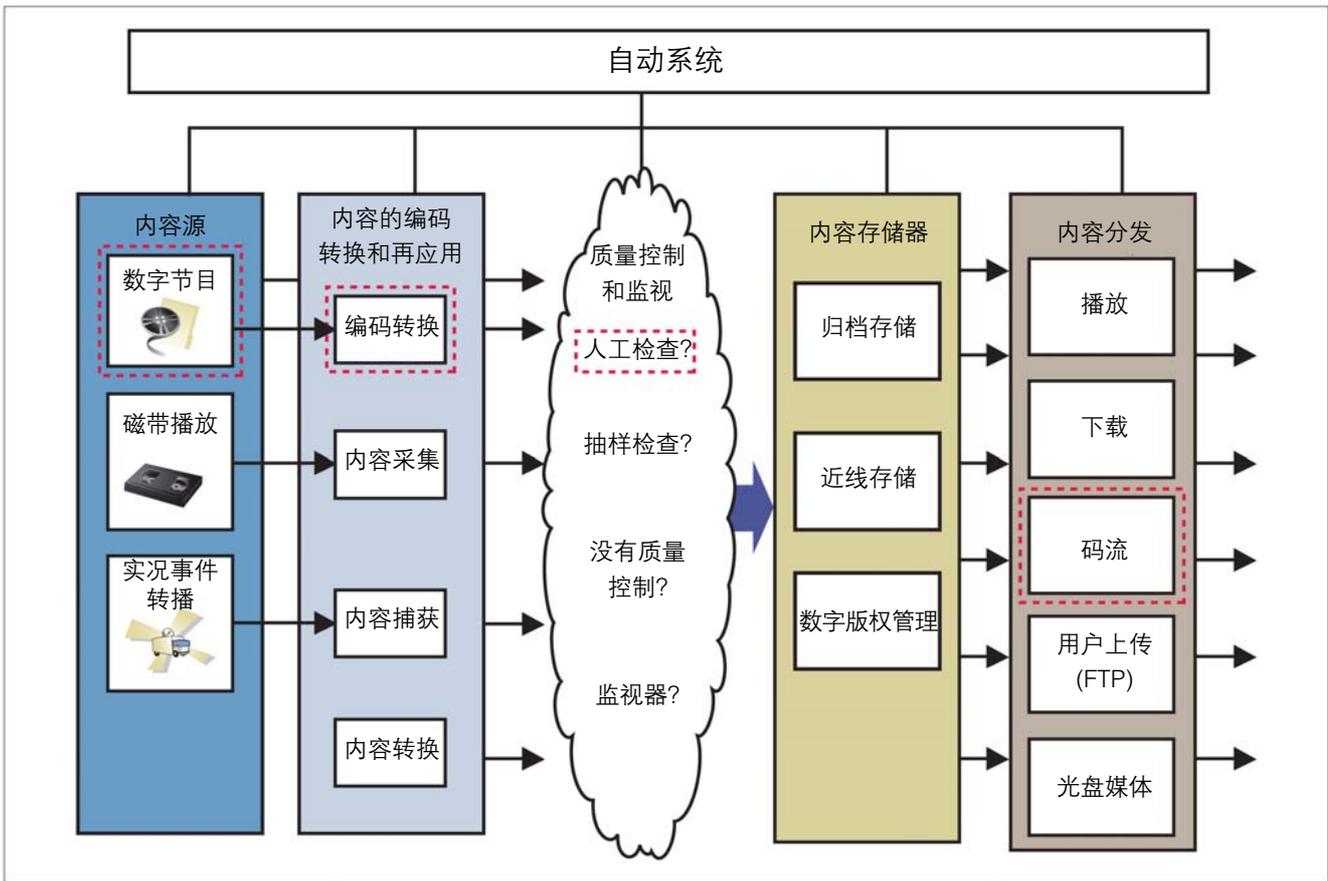


图 4. 内容集成商 — 内容互换 workflow。

内容集成商 — 多次编码转换

在图 4 所示的例子中，内容源为**数字文件**(也许是通过 FTP 方式传送)，这是**编码转换**过程。可能包括格式标准的转换(例如由 HD 到 SD)，采用 100% 的人工视觉查验

方式，也许要对文件反复进行多次的编码转换过程，以便符合质量要求。如果视觉的查验的结果认为质量符合要求，则进入**内容分发**的最后一个阶段，以**流**的形式播放文件。

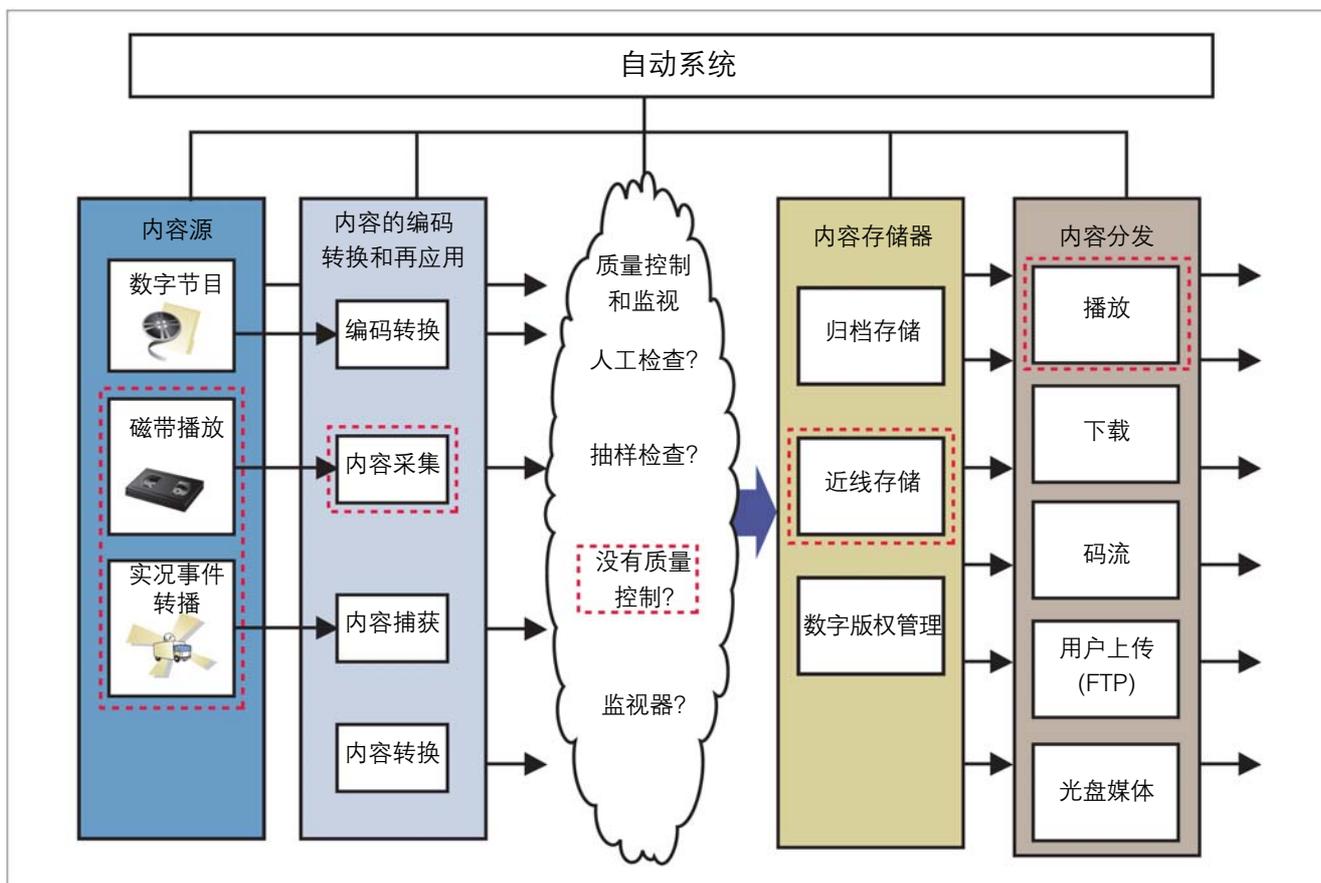


图 5. 广播电视业主 — 内容互换 workflow。

广播电视业主 — 多文件传送

在图 5 中，内容源是磁带或实况转播信号，它需要转换为某一种中间格式(例如 MXF MPEG-2)。很明显，最大的挑战是内容的采集过程。这里一般不进行人工质量控制。再次对实况转播事件进行全面的采集处理也许是不可能的。在这种情况下内容质量控制，要么一开始就是正确的内容，要么是它完全能够满足要求。最后

将文件发送到近线(Near Line)存储器，再由近线存储器转入文件的播放。通常情况下，如果在某个时间帧中不再使用，文件由近线存储器或 air server 返回到文件档案库。

在以上所有的例子中，仅进行人工视觉质量控制，在这样的过程中只进行一次，遗留的问题要么可能造成成本高昂的返工，要么就直接转入下游处理。

基于文件的视频质量控制的挑战

技术简介



您将怎样扩展您管理的业务并维护您良好质量的声誉？

广播电视的运营得到空前的发展。大量的视频业务的开展成为广播电视业主新的收入来源。一些广播电视业主说，他们的内容量呈指数式的增长，而与此同时，质量控制却呈线性地增长。面对着大量频道数和业务量的增加，随着内容的增多而如何实行分级的质量控制策略也成为他们的困扰。一些可以采取的策略是：

- 对所有素材的分级质量控制也许只是对节目的始端、中间部分和结束端进行审看，或者进行抽查。
- 对节目的十分之一进行查验(取样查验)。
- 不进行查验而直接转给下一用户。

您怎样去监视那些有着不同格式和不同质量等级的众多新频道？而且这些节目内容各不相同，它们可能来自地面、卫星、有线、VoD 或者 IPTV。一旦您解码了某一节目随后又编码为另一不同的格式，您又如何保证处理后节目的质量仍然能够保持原先的质量？在海量的档案库中，您又用什么样的方法去查验各种不同的版本？而了解节目的版本对于 SD/HD 节目来说又是必需的。还有第

三方的许可证问题以及国际帧频版格式问题。总之，当您需要扩展您的业务量时，这里存在着各种各样的多种因素将会对您的品牌质量带来影响。下面是您在现实工作中面临的一些挑战：

再应用(Repurposing)—对音乐频道进行全面查验是有些困难的，因为它的输入原版(mezzanine)文件采用了很高的比特编码，现在还没有一种方法来查验内部文档库所必需的每一不同版本、第三方许可证、几种国际版本以及 VoD 等。

时间—有时并没有足够的查验时间。例如，一个大型的深夜脱口秀节目应该在编辑和重新格式化后以便每天早晨在联合服务器和第三方平台上播出。即便您仍然可以使用一些人来查验视频节目，但是您也许无法在较短的时间雇请到合适的人才为您审查节目。

另一个例子是有一种非常流行的、预计在每周为观众演出的网络表演，然而出于安全的考虑，该节目必须在节目正式表演前两小时内才能提交给网络。这样，就必须再利用他们的网站并在 12 小时内安排其它的 VoD 网络。

可分级性—广播电视业主既可以将质量控制设备集中起来也可以分散质量控制设备。这就是说，他们要求把所有的质量控制硬件集中到一起，以便控制运行成本，然而，有时又需要将质量控制设备分散到一些工作场所。这就要求质量控制有较高的自由度。内容服务公司分布在世界各地工作 — 重要的是分散。

自动系统整合—自动质量控制系统要不断地增强他们的功能，以对文件内容从采集点到播出点的传送进行全程跟踪。带有资产管理的质量控制工作流的整合，将有助于充分利用您的投资和设施的**可分级性** — 同时为连续一致的质量控制等级提供保证。

互操作性—您如何保证您公司中的所有编码和原版制作设备都具有相同的配置？为了对诸如编码器和解码器进行设置，监视设备的配备永远都是必要的。

建立新的内容销售商—对于一个新的VoD系统或者网络平台，也许需要几个月的时间才能获得正确的数字原版内容。当内容在线上被拒用时您将如何测试您的内容？

您原意和谁从事业务往来呢？是能够确保文件符合规范的人还是要求您自己测试每一文件的人？

由于新的内容和再应用的内容的增多，内容交换的速度也在持续不断地加速。在内容提供商和内容用户之间，对文件内容的需求进行沟通可能是困难的。

您也许已经有了**内容符合性协议(CCA)**的概念，但是您可以用另外一个名称来命名。也许您不会在任何地方写下这个协议 — 它只是一种口头协议。您可能有好几份协议，为每一客户建立一份协议。除非您有一个自动系统，

类别	CCA 参数
视频标准	MPEG-2
编码类别和级别	主类和主级
播放时间	大于 60 分钟
水平和垂直分辨率	720/480
帧频	29.97 fps
比特率	3-3.5 Mbps
显示器宽高比	4:3
彩色位深(分量格式)	4:2:0
视频播放期间开始时和结束时的黑帧长度	开始时最少为 2 秒黑帧; 结束时最少为 2 秒黑帧
Letterbox and Pillarbox (黑边框)查验	不接受黑边框
块效应	不大于 75%
亮度容限违规	无

表 1. 某个具有完整格式 VoD 的电影故事片的内容符合性协议 (CCA)

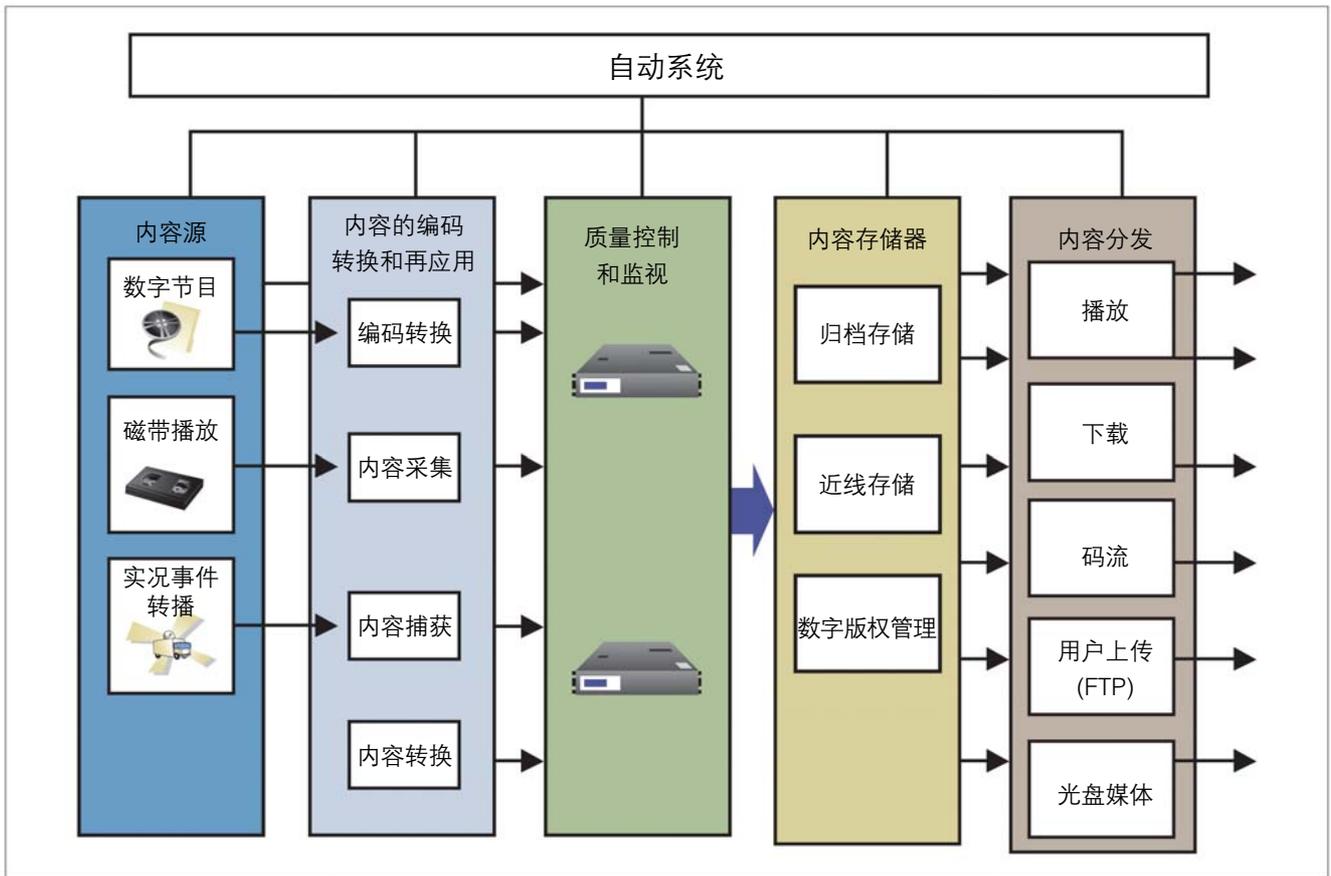
否则您将怎样执行这个协议？强制实施一个主观协议是不可能的 — 特别是在一份协议中有一些要件在人工审查中会被遗漏。这个协议应当是非主观的。如果出现了违反协议的地方您必须能够予以拒绝并退回去。

在理想情况下，可以对照 CCA 协议对文件进行查验，这样您就可以使用自动内容过滤器以评测您的输入内容。表 1 给出了一个全格式的 VOD 电影故事片内容参数协议的一个例子，表中规定了该文件的正确配置和对质量的要求。

有了 CCA 协议，无论是对工作流程的上游还是对下游来说，均提供了一个该内容能否接收或者予以拒绝的标准。

基于文件的视频质量控制的挑战

技术简介



解决方案：泰克公司 Cerify

基于文件的视频质量控制是业内的最佳选择

泰克公司 Cerify 是一款用来检查和验证基于文件的内容质量的全自动系统。Cerify 可以整合到网络中，能够对照标准且在工作流程中的任意阶段对基于文件的内容的正确性进行自动验证。

它能够提供更多级别的质量测试，这意味着您的内容应当满足以下要求：

- 可以正常播放：被查验的文件语法正确，具有正确的编码

- 可以正常传输：具有正确的传输参数
- 在技术上是合法的：被查验的文件在色域、音频范围等各个方面均在规范容限之内
- 在结构上是正确的：音频在右通道，具有正确的长度等
- 质量是良好的：视频无块状，音频未限幅

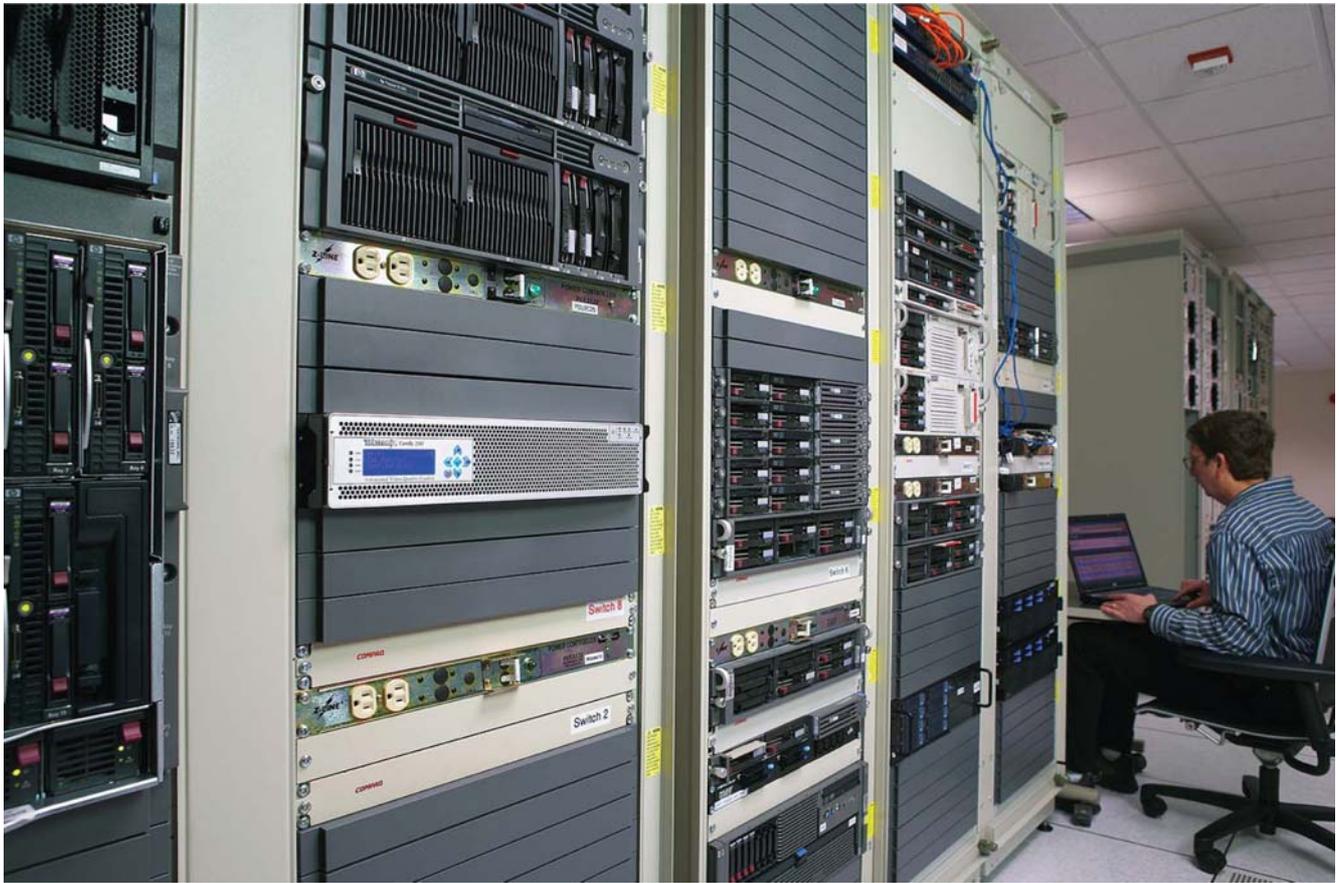
使用 Cerify 具有显著的优点和良好的特性，详见表 2。

运行挑战	Cerify 属性	Cerify 运行的优点
能够查验到质量控制人员所无法观察到的质量损伤	提供自动文件验证和语法查验	现在您能够有效地减少插播时间的发生，Cerify 能够无人看管地连续 24/7 工作，可以对已压缩的视频/音频文件的所有不可见的各个特性进行 800 多项测试。有了自动的 QC 查验，您就能够使您的质量控制人员更加有效地工作，将他们的精力集中在 5% 的不合格的文件上，而不是将时间花费在观看 95% 的好文件上。
对基于文件的内容进行查验，以满足文件正确配置和质量合格的要求	可以配置内容过滤模板	为特定的内容服务签订内容符合性协议，这样能够减少那些不合格的内容，降低故障率，避免客户的流失。也能够对您的内容提供商所提供的内容的性能始终进行连续一致的查验
能够为所有的编码设备和原版制作设备进行同样的配置	使系统整合更方便	通过 Ceri-Talk™，可以使 Cerify 通知现有的自动系统。从而可以使自动系统能够自动控制 Cerify 的文件处理过程。通过建立的 Cerify 开发共同体组织，能够确保 Cerify 在主要服务商、编码器制造商和自动系统制造商之间实现无缝的 QC 工作流程。
降低故障率的发生 — 确定该内容为什么会被拒绝	全程跟踪查验过程	Cerify 在文件查验期间能够提供详尽的出错日志记录，对错误的发生进行诊断和搜寻直至图像帧级别。
更好地管理质量控制人员	查验的可分级性	仅用一个 Cerify 单元可以用 2 倍的实时速度分析多达 4 个文件，随着您未来工作内容的增多，可以将三个或多个 Cerify 组合在一起，充分满足您整个系统的内容查验需求。
我必须集中我的数字原版制作和分散我的 QC	具有灵活的可存取性	Cerify 具有基于 web 的图形用户界面 (GUI)，这样可以允许多个用户在同一个站点或者在几个不同的站点利用标准的 web 浏览器访问文件的测试过程以及获取文件的测试结果。

表 2. 泰克公司 Cerify 的运行优势。

基于文件的视频质量控制的挑战

技术简介



结语

随着内容的交换量呈指数式地继续不断地增长，对节目内容进行人工视觉查验愈来愈不能适应当前的应用需求，人工视觉查验成本高昂，也不能识别那些难于发现的错误。事实上，对基于文件的输入视频进行人工视觉查验，这只能作为质量控制的一种方法，但是，这种方法既不全面，速度也缓慢，而且是不可分级的查验。

基于服务器的自动文件查验提供了一种内容过滤器，它能够捕捉到通常人们容易遗漏的一些错误，在查验内容性能的过程中，为您是否接受该内容提供了连续一致的查验手段。它还可以提供特定的内容过滤器，这样您就可以按照您自己特有的节目需求与内容提供商和客户建立内容性能协议（CCA）。利用CCA协议文件，可以减少被拒绝的内容，建立全程跟踪查验，为您的客户提供更高质量的观看内容。

采用基于文件的质量控制，工作流的整合也是十分方便的，您不需要改变您做的任何事情。利用自动基于文件的质量控制解决方案可以加快端到端的文件传送时间，减少工作流程中质量控制工作人员的数量，能够在第一时间里为客户提供可以接受的内容，从而减少了客户的流失率。

随着节目内容的增多，也可以实现可分级的、自动的质量控制，提高服务质量，使现有的从事质量控制的人员能够发挥更大的作用。

您可以现在就和Cerify系统专家联系，了解它的验证过程和如何尽快地收回您的投资。也可以和您当地的销售经理联系，或者发送电子邮件到 james.page@tektronix.com

更详尽信息，请访问：

www.tektronix.com/cerify

基于文件的视频质量控制的挑战

技术简介

泰克科技(中国)有限公司
上海市浦东新区川桥路1227号
邮编: 201206
电话: (86 21) 5031 2000
传真: (86 21) 5899 3156

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
上海市徐汇区宜山路900号
科技大楼C楼7楼
邮编: 200233
电话: (86 21) 3397 0800
传真: (86 21) 5031 6910
(86 21) 6289 7267

泰克深圳办事处
深圳市福田区南园路68号
上步大厦21层G/H/I/J室
邮编: 518031
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345室
邮编: 710001
电话: (86 29) 8723 1794
传真: (86 29) 8721 8549

泰克武汉办事处
武汉市汉口建设大道518号
招银大厦1611室
邮编: 430022
电话: (86 27) 8781 2760/2831

泰克香港办事处
九龙尖沙咀加连威老道2-6号
爱宾大厦15楼6室
电话: (852) 2585 6688
传真: (852) 2598 6260

更多信息

泰克公司备有内容丰富的各种应用文章、技术简介和其他资料,并不断予以充实,以帮助那些从事前沿技术研究的工程师们。请访问:
www.tektronix.com.cn



版权 © 2008, 泰克公司。泰克公司保留所有权利。泰克公司的产品受美国和国际专利权保护,包括已发布和暂时未发布的产品。以前出版的相关资料由这次出版的信息所取代。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各公司的商务标记、商标或者是已注册的商标。

08/08 EA/WOW

2NC-21358-0

Tektronix[®]