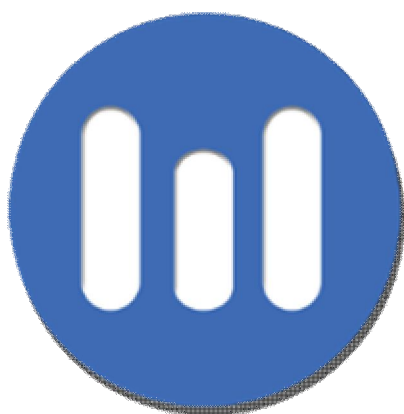


HTTP 实时流媒体分析 器与 监测系统



Mocomsoft

版本 1.1

2013.05

MOCOMSOFT HLS Analyzer™用户指南

版权所有：

Mocomsoft 保留所有权利。未经 Mocomsoft 公司明确的书面许可，不得以任何方式复制或转载本文档的任何部分。

公告：

Mocomsoft 公司已作出一切努力，确保本指南中的信息是有用和准确的。但 Mocomsoft 不能保证所含信息的准确性，本指南中描述的产品若有变更，恕不另行通知。文件中有任何遗漏或不正确的信息，Mocomsoft 不承担任何法律责任。

Mocomsoft, Inc

1330 Route 206, Suite 103-175

Skillman, NJ 08558, USA

电话：614-270-9617

网址： www.mocomsoftsoft.com

信息： info@mocomsoftsoft.com

销售： sales@mocomsoftsoft.com

目 录

第 1 章：引言	5
1.1 参考文献	5
第 2 章：系统设置	6
2.1 安装软件	6
2.2 卸载软件	6
2.3 检查 HLS Analyzer 服务	6
第 3 章：安装和运行 TSM100 远程视图	8
第 4 章：输入控制	11
4.1 HTTP 直播	11
4.2 传输流录制	12
第 5 章：传输流监测	14
5.1 视频缩略图和 TR 101 290 错误摘要	14
5.1.1 视频缩略图和播放	14
5.1.2 传输流错误总结	15
5.2 PID 分析	16
5.3 节目分析	17
5.3.1 PCR 分析	17
5.3.2 基本流缓冲区分析	18
5.4 元数据表分析	19
5.5 电子节目指南	21
5.6 历史	22
5.7 传输流模版	23
5.8 报警	25
5.8.1 配置邮件服务器	25
5.8.2 添加电子邮件接收	26
5.9 报告	27
5.9.1 错误总结	27
5.9.2 传输流质量	28
5.9.2 传输流快照	29
第 6 章 HTTP 会话和播放列表分析	30

6.1 流	30
6.2 媒体传输	31
6.3 HTTP 分析历史	31
6.4 HTTP 配置	32
6.5 HTTP 报告	33
附录：TSM100 错误代码一览表	34

第 1 章：引言

Mocomsoft（摩通） HLS 分析仪是一个专业的实时 HTTP 实时流（HLS）分析系统，用于验证 HLS 格式和 MPEG 传输流质量和信号的标准符合性，适用于测试 HLS 视频基础服务和服务内容。该系统的主要特点包括对 DTV MPEG 传输流（TS）层的详细的分析和监测，详细的 HTTP 会话和 HLS 播放列表文件格式分析以及错误日志，警报和报告。

该系统是一款 7 天 x24 小时服务的远程测试平台。一旦系统检测到错误，系统将记录错误，并根据设置自动发送电子邮件或 SMS 技术员报警。技术人员可以使用远程视图应用程序连接到监控设备，详细分析传输流，调查错误情况和传输流状态。

1.1 参考文献

1. ISO/IEC 13818-1:2000(E) Information technology — Generic coding of moving pictures and associated audio information: Systems.
2. ETSI TR 101 290 V1.2.1 (2001-05) Digital Video Broadcasting (DVB); Measurement guidelines for DVB systems.
3. Digital Video Broadcasting (DVB); Specification for Service Information (SI) in DVB systems
4. A/65C ATSC Standard: Program and System Information Protocol for Terrestrial Broadcast and Cable (Revision C, 2 January 2006)
5. [HTTP Live Streaming - Wikipedia, the free encyclopedia](#)
6. [HTTP Live Streaming draft-pantos-http-live-streaming-01 \(draft protocol\)](#)
7. [HTTP Live Streaming Resources - Apple Developer](#)

第 2 章：系统设置

2.1 安装软件

如果您的系统已经预装该软件，您可以跳过这一节。最新版本的 HTTP Live Streaming Analysis 可以从 Mocomsoft.com 网站下载，网址：<http://www.mocomsoft.com/en-US/downloads>。解压下载的软件，并找到 setup.exe 文件。双击 setup.exe 文件开始安装。按照安装程序所显示的安装指南，并确保你拥有软件授权许可。软件安装在默认文件夹“C: \ Program Files 文件\ Mocomsoft\ HLS 分析仪”(在 64 位系统中的位置是“C: \ Program Files 文件(x86)\ Mocomsoft\ HLS 分析仪”)，但你可以选择安装到不同的文件夹中。

2.2 卸载软件

如果需要卸载 Mocomsoft HLS Analyzer 软件，点击“开始”->“控制面板”->“卸载程序”，已安装的程序列表中找到“Mocomsoft HLS Analyzer”，右键单击“卸载”开始卸载。

2.3 检查 HLS Analyzer 服务

Mocomsoft HLS Analyzer 系统包括一个 Windows 服务和 TSM View 客户端程序，在你完成安装之后，系统可能需要重启一次。重新登陆你的 Windows 系统，你应该可以在你的系统通知托盘中找到一个 Mocomsoft 小图标，如下图所示：



图 2.1 HLS Analyzer 系统托盘图标

点击 Mocomsoft 图标，应用程序会显示一个菜单，选中菜单中的“服务信息（Service Info）”将会打开下面的对话框。



图 2.2 HLS 服务信息

“服务信息（Service Info）”对话框显示设置的系统输入。对于每一个输入，都有相关的 Windows 服务在后台运行。系统开机时这些服务会自动启动。这些服务可以在 Windows 服务管理器中停止或重新启动。要打开服务管理器，单击 Windows 开始图标，然后选择控制面板。在控制面板上，双击“管理工具”，然后点击“管理工具”窗口中的“服务”，将打开“服务”窗口。在“服务”列表中寻找“HLS analyzer”服务。右击该服务，您可以启动或停止服务。

第 3 章：安装和运行 TSM100 远程视图

HLS Analyzer 监测系统包含一个 TSM 远程视图应用软件，用于控制监测系统和在本地或远程查看测试结果。在 HLS Analyzer 监测系统中已预装了这个应用软件，但您可以将该软件安装在多个 Windows 7 系统的计算机上，并通过 IP 网络连接远程访问 HLS Analyzer 监测系统。

Mocomsoft 提供免费的远程视图软件，所以只要您需要，您就可以安装多份。要安装远程视图应用程序，先找到远程视图软件 CD，然后双击 setup.exe 程序，按照安装程序的指示完成安装。

要启动 TSM100 远程视图应用程序，双击电脑桌面上的程序图标，打开程序的初始视图如下所示。

当 HLS Analyzer 系统被开启后，HLS Analyzer 监测系统上的服务程序已在后台自动运行。此服务程序开始进行传输流层和 IP 层的监测，并将监测到的传输流错误记录在系统的数据库中，并根据系统设置发送电子邮件或短信错误报警。TSM100 远程视图应用程序将详细地显示传输流组件和错误状态，用来设置测试阈值和报警系统。



图 3.1 TSM100 远程视图

单个远程视图应用程序可以连接到多个系统，从而容易地实现全网络多点测试。远程视图程序连接到服务器之前，您需要知道 HLS Analyzer 机的 IP 地址，并把它加入到连接配置。远程连接的具体配置方法如下：启动远程视图程序，单击窗口顶部附近的“设置”按钮（图 3.1），将会打开以下设备连接设置对话框。

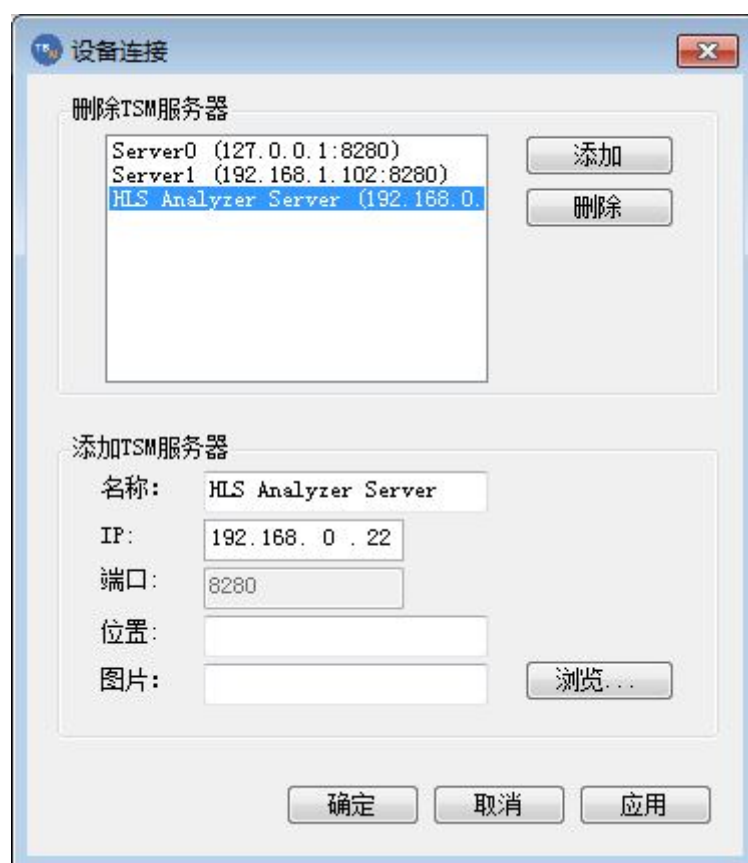


图 3.2 设备连接设置对话框

添加远程视图软件可连接的 HLS Analyzer 监测系统：输入 HLS Analyzer 系统的名称和 IP 地址，注意该名称不能重复。端口号必须始终是由 HLS Analyzer 监测系统定义的 8280。遇到计算机上其他应用程序端口冲突（这非常罕见）时，请联系 Mocomsoft 去重新定位 HLS Analyzer 监测系统的端口值。

除了必填的名称和 IP 地址，您可以选择添加远程监控设备的位置和图片，为您轻松识别系统。当您加入您想连接的所有的设备后，点击“应用”保存配置。点击“确定”将保存配置并关闭对话框。单击“取消”按钮，关闭对话框并不保存任何更改。

点击“连接”按钮，将远程视图应用程序连接到选定的系统。点击“连接所有”，应用程序将连接列表中所有的监测系统中。连接成功后，远程视图应用程序会显示每个 HLS Analyzer 监测系统的输入传输流的列表。应用程序未能连接到监测系统时，在“Connect”按钮旁边将显示一条错误消息。在这种情况下，请检查 IP 地址是否是正确的，以及查看计算机的网络是否有连接。

注意:如果 TSM 客户端无法连接到监控服务器。请检查 HLS Analyzer 服务器上的防火墙相应端口是否已经开放。

第 4 章：输入控制

HLS Analyzer 使用以太网适配器或无线网络接口接收 HTTP 实时流媒体传输流

4.1 HTTP 直播

HTTP 实时流媒体（HLS）是由苹果公司开发的一个基于 HTTP 的流媒体传输协议。该协议将一个传输流分成一连串的小文件，每个文件包含一个简短的有限或无限传输流的一部分。客户端应用程序使用 HTTP 协议下载文件和并将文件重新合成为一个连续的传输流。由于下载只使用标准的 HTTP 协议，HLS 能够穿越 HTTP 数据可通过的任何防火墙或代理服务器，不像基于 UDP 的协议的视频流，如 MPEG/UDP 或 MPEG/RTP/UDP 协议数据。

HLS Analyzer 可启动 HTTP 下载以获得视频流数据。一台 HLS Analyzer 可以同时启动多个 HTTP 会话，每个会话对应于一个传输流。要启动一个 HTTP 下载会话，请单击“HTTP 输入节点”或点击一个现有的 HTTP 输入流，TSM 视窗顶部的输入控制栏将变成 HTTP 输入控制。单击“HTTP 会话”按钮，程序会打开 HTTP 会话控制对话框窗口，如下图所示：

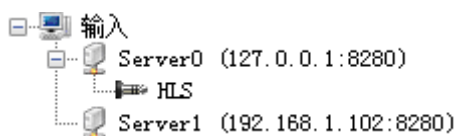


图 4.1 HTTP 输入

在 TSM View 窗口的顶部控制栏上可以更改 HTTP 输入控制，点击“HTTP 会话”按钮，将会看到“HTTP 会话控制”窗口，如下图所示：



图 4.2 HTTP 会话控制

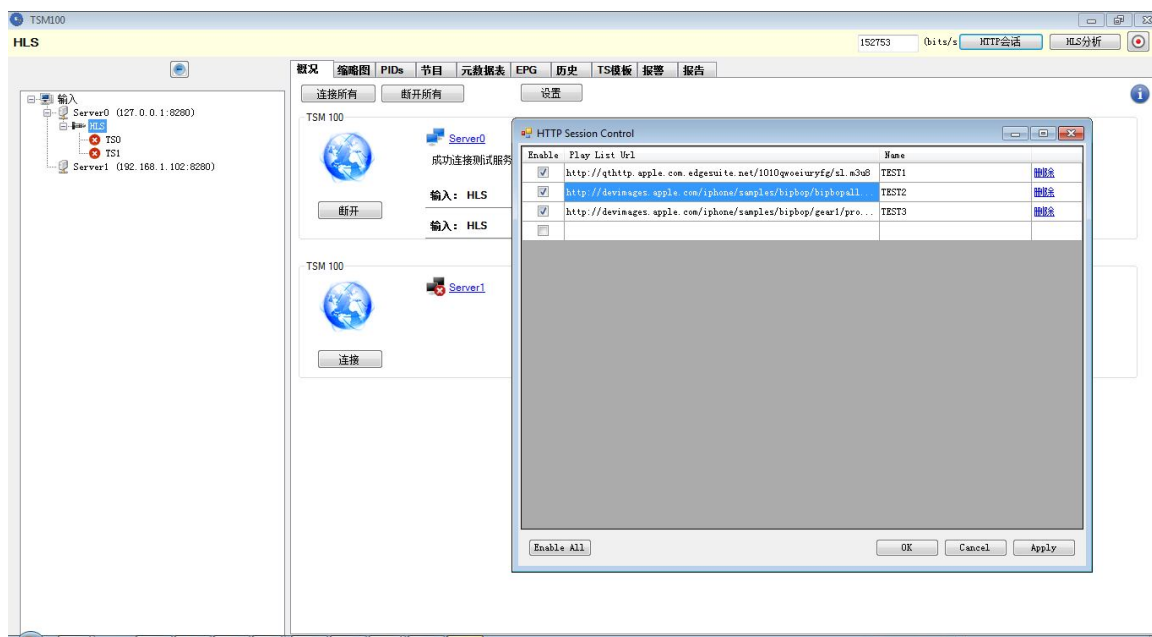


图 3.3 HTTP 会话控制窗口

要启动新的 HLS 会话，进入 HLS 播放列表的 URL，然后勾选“Enable”复选框。选中复选框后，系统将创建一个新的 TS 对象对应的 HLS 会话，并开始下载 HLS 播放列表文件。一旦接收播放列表文件，系统会开始解码播放，并找到实际的媒体数据的 URL。要停止的 HLS 下载，取消选中该复选框。也可以点击窗口左下角的“Enable All”按钮启用列表中所有的 HTTP 会话。点击“删除”链接，将会删除列表中的 URL 并停止对应 HLS 会话。点击“保存”按钮，将会保存列表中的数据。

请注意，如果您运行的是远程客户端，HLS URL 列表保将会保存在运行 HLS Analyzer 服务的机器中，而不是运行 TSM View 客户端的机器上。您所保存的数据所有连接在同一 HLS Analyzer 服务器的 TSM View 客户端都可以使用。

“HTTP 会话”按钮旁边的控制按钮“HLS 分析”，可用于 HTTP 分析。第 6 章将提供有关 HTTP 分析的详细描述。

4.2 传输流录制

HLS Analyzer 提供实时传输流输入录制功能。要录制一个文件，选择输入树节点上要录制的传输流，然后在应用程序窗口的输入控制面板上，您可以看到录制的按钮，点击“录制”按钮，

系统会弹出“传输流录制”对话框，如下图所示

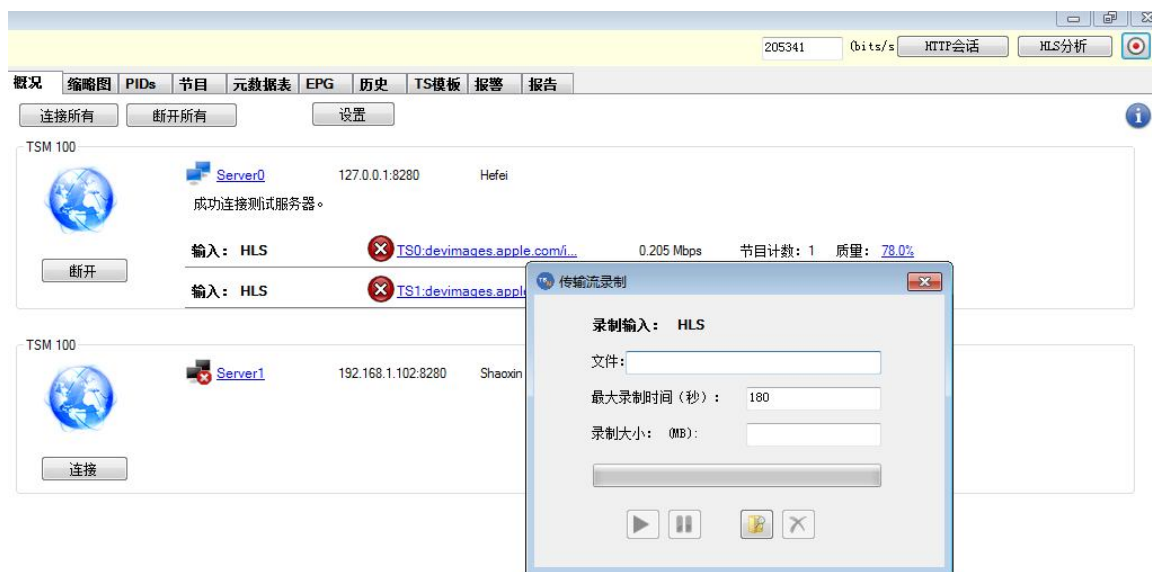


图 4.4 传输流录制对话框

要开始录制，请输入完整路径的文件名，或单击“打开文件”按钮，打开一个“保存文件”的对话框，选择您要保存的文件的文件夹，然后输入文件名。设置文件后，您可以点击“开始”按钮开始录制。按一下停止按钮就会停止录制。

注意：录制的文件是保存在 HLS Analyzer 服务系统中的。在远程操作时，您必须通过监测系统网络文件夹选择存放录制的文件的文件夹。除手动停止录制外，您可以设置“最大录制时间”，当达到最大录制时间时，录制将自动停止。

HLS Analyzer 记录的传输流文件的数据格式是标准的传输流格式。录制的流文件可通过任何接受标准格式的传输流输入的系统中播放。

第 5 章：传输流监测

HLS analyzer 提供全面的 MPEG 传输流分析，同时匹配传输流和由用户定义的预期的文件相一致。系统的 MPEG 分析功能包括：

- 自动监控所有输入上的服务
- 支持 MPEG-2 和 H.264 视频压缩标准
- 支持 MP3, AAC, AAC 加和 AC3 音频编码标准
- 解码和显示 MPEG-2 和 H.264 视频缩略图
- 实时全面的 MPEG TS 层分析
- 基于 TR 101290 标准，进行实时和全面的 MPEG TS 层分析
- 带宽利用率和 PID 监测
- PCR（节目时钟参考）分析
- 基本流的缓冲区分析
- 实时视频和音频节目解码
- 实时的 PSI / SI 表解码
- EPG 解码和显示
- 测试用户定义的配置文件
- 阈值配置和报警设置
- 远程音频和视频显示
- 数据库错误记录和后续处理
- 错误报告总结和传输流内容快照

所有的分析功能可以通过在远程视图应用程序中的多个选项页面中查看。

5.1 视频缩略图和 TR 101 290 错误摘要

5.1.1 视频缩略图和播放

在查看详细的传输流分析结果之前，首先一定要在输入窗口左侧的视图树中选择一个传输流，或在最初打开应用时显示的概述面板上，单击传输流链接来选择一个传输流。如果未选中“缩略图”选项页，请选择“缩略图”选项页。在缩略图页面的左侧，会显示一个或多个缩略

图。显示缩略图的数量是基于输入流的视频节目数量。有关节目输入信息将显示在每个缩略图的上方。每个缩略图下方显示音频和视频编解码器的信息。如果节目中有多个音频，只显示主音频（即最低 PID 值的音频）。

当您将鼠标在缩略图视图上移动时，可以看到一个播放按钮。单击“播放”按钮，将启动视频播放器，连续解码和播放视频节目。

远程视频的播放依赖于运行远程视图程序的计算机和 HLS Analyzer 监测系统之间的 IP 连接，由 HLS Analyzer 系统把视频数据发送到运行远程视图的计算机上。如果网络连接速度较慢可能会导致视频中断，因此，有必要在 HLS Analyzer 系统和运行远程视图应用程序的计算机之间有高带宽的连接。当前版本限制视频播放的输入 TS 码率最高为 40 兆位/秒。如果输入的传输流码率超过规定的 40 兆位/秒，该系统将无法启动视频播放。

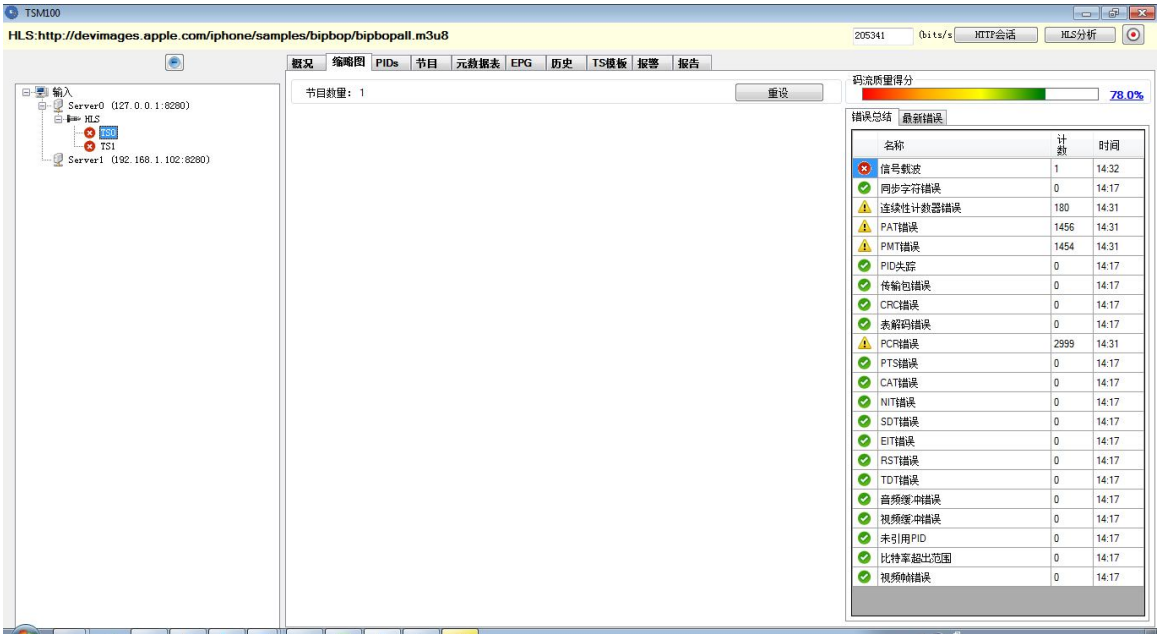


图 5.1 缩略图和错误总结

5.1.2 传输流错误总结

缩略图面板右侧显示了传输流错误的总结。

传输流错误在两个选项页面中显示。第一个选项页面显示的是基于 DVB TR101 290[2]标准的错误总结。错误总结显示每种错误发生的次数和每种错误最近发生的时间。错误计算由测试服务器中的测试服务程序完成，哪怕当远程视图应用程序没有连接到监测系统上时，错误监测

也在进行。当有多个远程视图应用程序连接到相同的服务器时，所有远程视图上显示的错误总结是相同的。

“错误总结”选项页的旁边的“最近的错误”选项页，显示最近的错误。发现新的错误时，这个列表会更新。当远程视图应用程序一连接到 HLS Analyzer 时，该视图就开始显示错误计数。因此，在不同的时间开始运行的远程视图应用程序会显示不同的错误计数值。

“错误总结”的上部显示流的总体质量得分。这个数值是通过总结传输流的各项错误，并根据错误的严重性给每个错误不同的比重而获得的。一般情况下，当得分低于 90%时，传输流的问题可能会影响视频的质量，所以操作人员应该想办法解决错误。当得分低于 50%时，传输流会有严重问题，视频用户可能已经无法正常收看视频或收听音频了。

5.2 PID 分析

一个 MPEG 传输流是由一连串传输流包序列组成。一个传输流包是数据的基本单位，它以同步字节(0x47)开始，其后是三个 1 位标志位，一个 13 位的包标识符 (PID) 和 4 位连续计数器。后面可能会附加可选的 Adaptation Field，其余的是载荷数据。传输包一般有 188 个字符长，但传播媒介可能会在数据包后面增加一些纠错字节。

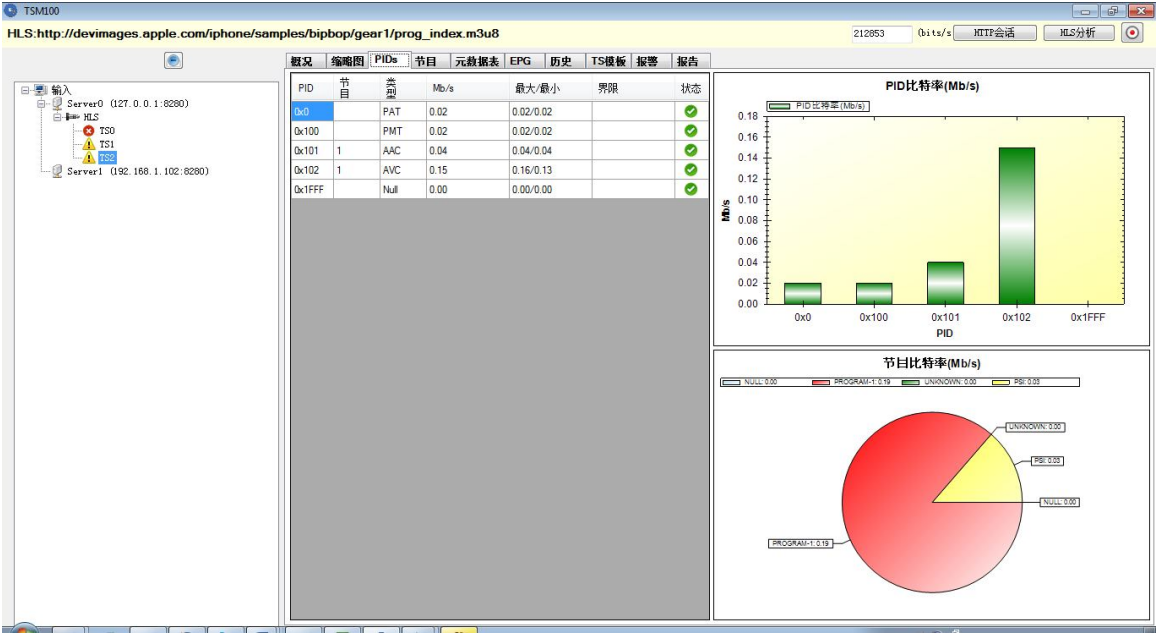


图 5.2 PID 的标签

元数据表，音频，视频和其他类型的数据都可以存在于传输流中。每个传输流的元数据表和基本流包含一个 13 位的数据包标识 (PID)。解码器从传输流中提取出具有相同 PID 标识的数据包的基本流。

HLS Analyzer 监测传输流中每个不同的 PID，同时解码元数据表，以鉴别每个 PID 携带的内容类型。该系统通过统计计算来估量每个基本流的码率，和每个基本流所占用的带宽的百分比，如上图所示。

用户可以设定每个基本流比特率预期的高，低边界（见下面的“传输流模版”部分），HLS Analyzer 会比较实际测试的码率和预计码率。如果不在边界内，数据库将记录下错误，并根据系统设置向技术人员报警。此功能可用于检测基本流的丢失。

5.3 节目分析

一个或多个相关的基本流形成了一个节目。一个典型的视频节目，可以由一个视频基本流和一个或多个音频基本流组成。音频节目，最有可能只包括一个单一的音频基本流。每个节目由节目映射表（PMT）来描述，节目映射表（PMT）包含与这个节目相关联的基本流的 PID 列表。例如，在数字电视中使用的传输流可能包含三个节目，代表 3 个电视频道，每个频道包含一个视频流或音频流以及所有必需的相关元数据。接收器希望解码一个特定的“频道”，仅仅需要解码与节目相关的每个 PID 的有效载荷。它可以自动舍弃所有其他的 PID 的内容。有多个节目的传输流被称为多节目传输流(MPTS)。只有一个节目的传输流被称为单节目传输流（SPTS）。

5.3.1 PCR 分析

音频和视频数据是通过不同的基本流中传输的，但它们在解码和演示时必须同步。所以，视频节目通常携带时钟基准数据，称为节目时钟基准（PCR）。节目时钟基准是一个 27 MHz “时钟”值，其值必须以每 100 毫秒或更短时间的频率在传输流中出现。每个视频和音频帧包含一个基于 PCR 值的演示时间戳（PTS）。

时钟的精确度可以影响视频和音频解码的质量，音频和视频同步的偏差可能会导致音唇同步等问题。

HLS 中的传输数据流往往带有可变比特率数据流。PCR 精度只能计算恒定比特率 TS，测量可变比特率传输流可能无法产生有意义的结果。在当前系统中，应用程序将 PCR 值进行解码，

并在图表中绘制解码 PCR 码率。

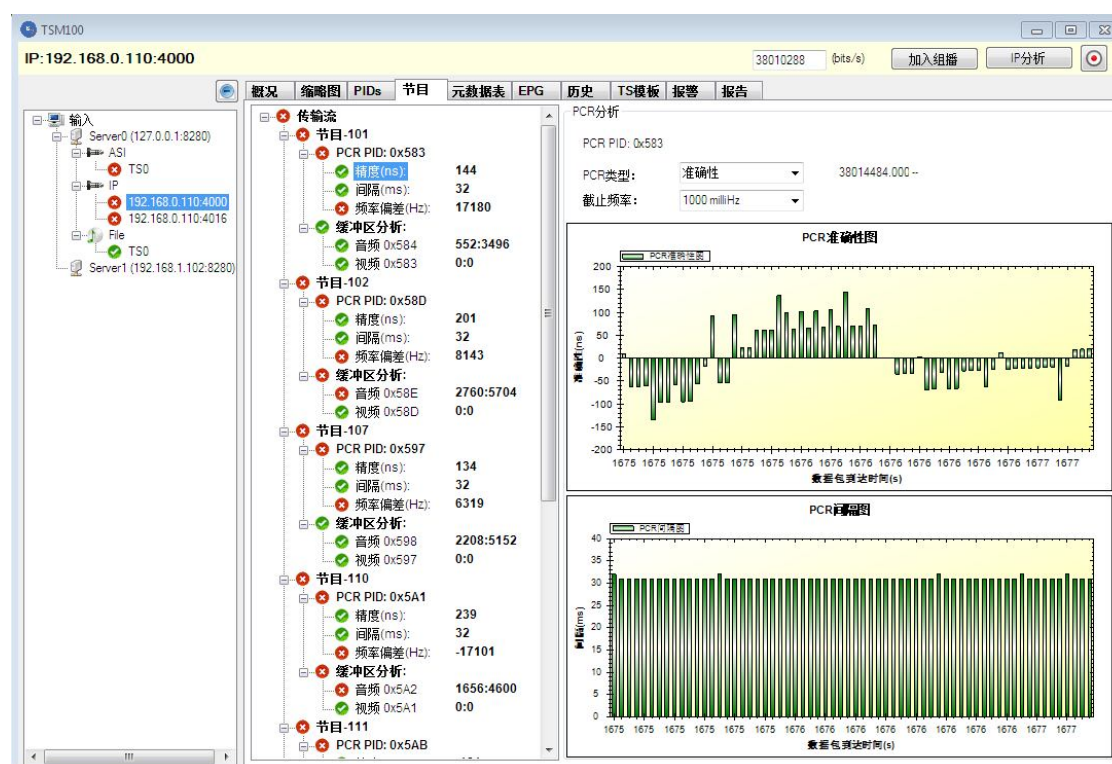


图 5.3 PCR 测量

想要绘制详细的 PCR 精度和 PCR 间隔时间，点击一个节目的 PCR PID 节点下面的一个参数，如“精度（Accuracy）”。该节目的详细 PCR 分析结果将在窗口的右侧绘制出来。

5.3.2 基本流缓冲区分析

MPEG 标准为音频和视频基本流定义了严格的缓冲区范围。基本流不能出现缓冲区上溢或下溢。虽然现代的解码器通常包含比 MPEG 缓冲区模型要求更高的内存，缓冲区上溢和下溢的情况仍然可能导致解码和显示问题。因此，传输流应避免缓冲区上下溢。

HLS Analyzer 会根据 MPEG-2 和 MPEG-4 标准定义的参考解码器来测量缓存区的使用情况，并测试是否发生上溢或下溢。

根据 ISO/IEC 13818-1 [1] 的定义的标准，MPEG-2 视频流包含 MUX 缓冲器和基本流缓冲区。传输流数据包先被放在基本流缓冲区，基本流缓冲区已满时，数据将被保存在 MUX 缓冲器中。如果数据缓冲区超过 MUX vbv 大小，视频缓冲器出现上溢，当解码时缓冲区为空时，就发生下溢。音频流只有一个基本流缓冲区，数据缓冲区超出基本流缓冲区时发生上溢。缓冲区的大小是由从输入流中解码的基本流的级别和设置决定的。

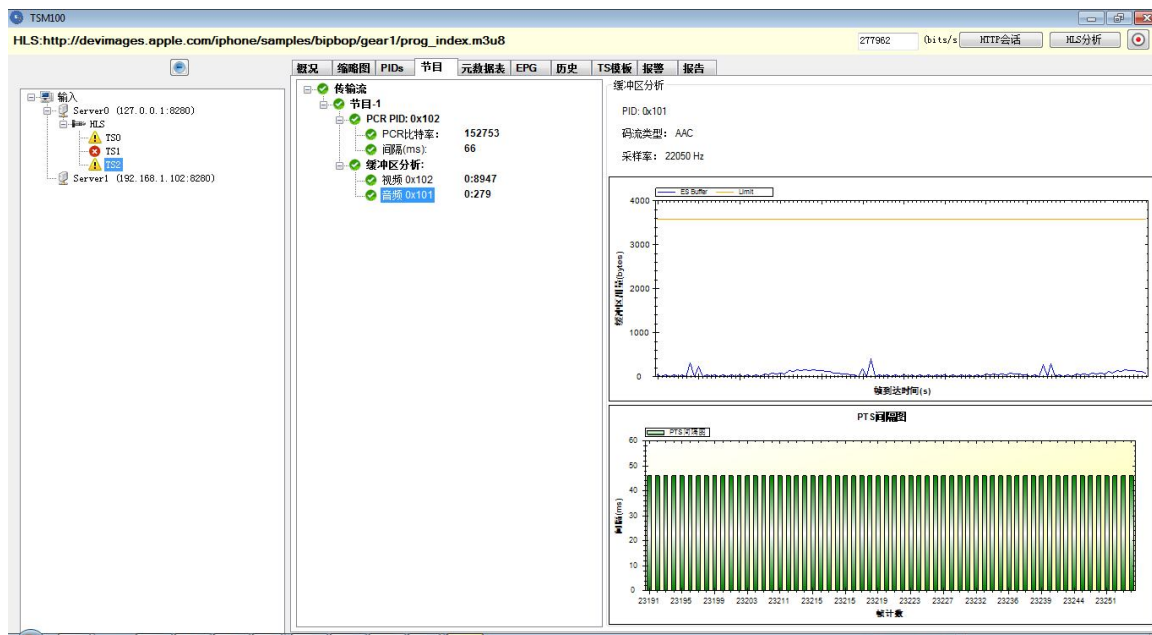


图 5.4 缓冲区分析

每接收到一个新的数据包，HLS analyzer 会计算缓冲区的使用情况。缓冲区使用的最高值和最低值显示在程序选项页的程序树里。点击缓冲区分析下的节点，窗口右侧将会绘制详细的缓冲区分析数据。所有缓冲区错误都记录在系统数据库中。

5.4 元数据表分析

MPEG 元数据，是节目特定信息（PSI）的简称，用来描述传输流的内容。PSI 表有四个：节目关联表（PAT），节目映射表（PMT），有条件接收表（CAT），以及网络信息表（NIT）。在 MPEG - 2 标准中没有指定 CAT 和 NIT 的格式。

PAT 是要解码的第一个表。它列出了在传输流中所有可用的节目。表中的每个节目由一个 16 位值的节目号表示。PAT 表中包含节目映射表（PMT）相关的 PID 值。

节目号的值不能为 0x0000，0x0000 被保留用于查找 NIT 指定的 PID。如果 PAT 中没有出现这个信息，NIT 将使用默认的 PID 值（0x0010）。

包含 PAT 信息的包的 PID 为 0x0000。

节目映射表（PMTs）包含节目的信息。每个节目有一个相应的节目映射表。尽管 MPEG-2 标准允许在一个 PID 中传输多个 PMT，但是大多数 MPEG-2 应用，如 ATSC 和 SCTE 要求一个 PID 只传输一个 PMT，此 PID 不能被任何其他包使用。PMT 提供传输流中的每个节目的信息，包括节目号，并列出 MPEG-2 节目中所包含的基本流，以及一些可选的描述符。每个基本流有一个 stream_type 值，来识别基本流的类别。

除了 MPEG 标准中定义的 PSI 表以外，传输流还要为用户提供视频服务和节目识别的数据，如电子节目表。DVB 和 ATSC 标准都定义了一套元数据表。在 DVB 标准中，称为服务信息或 DVB-SI [3]的规范；在 ATSC 标准中，称为节目和系统规范，或 PSIP [4]。此版本的 HLS analyzer 仅支持 DVB-SI

DVB 服务信息里定义了有关不同视频服务节目和事件的信息，甚至包括其他网络中的节目的信息。这 DVB SI 数据按结构分有六种表：

- 1) 花束关联表 (BAT) :
 - BAT 提供有关的花束。以及给予花束的名称，它提供的服务列表为每个花束。
- 2) 服务描述表 (SDT) :
 - SDT 包含描述系统服务的数据，例如名称，服务提供商，等等。
- 3) 事件信息表 (EIT) :
 - EIT 包含有关节目或事件的数据，如节目名称，开始时间，持续时间等；
- 4) 运行状态表 (RST) :
 - RST 显示事件的状态（运行/不运行）。RST 会更新信息，并允许事件及时自动切换。
- 5) 时间和日期表 (TDT) :
 - TDT 给定关目前的日期和时间的信息。由于此信息的更新频繁，这一信息是在单独的一个表。
- 6) 时间偏移表 (TOT) :
 - TOT 给出目前的日期和时间和本地时间偏移量有关的信息。由于时间信息的更新频繁，这一信息是在单独的一个表。
- 7) 填充表 (ST) :
 - ST 是使用无效的存在部分，例如在交付系统边界。

HLS analyzer 监测和解码所有 PSI 和 DVB SI 表。计算连续两个表之间的时间间隔，并对这些表进行多种测试。MPEG-2 的 ISO / IEC 13818-1 [1]标准要求 PSI 表应在少于一定的阈值间隔内重复出现。例如，PAT 的阈值定为 100 毫秒，PMT 的是 400 毫秒。DVB 测试指南 TR 101 290 在表的时间间隔上有更多的要求。

传输流中的所有表都显示在的 TSM View 远程视图应用程序的“元数据表”选项页中。应用程序将显示信息，包括表名，表的 ID，PID，连续两个表的间隔时间和它的最小值和最大值，

以及根据测试标准或用户设置的时间间隔阈值。点击一个表，系统会开始解码该表，窗口的右侧将详细地显示其解码后的内容，以及原始的二进制数据。

MPEG 和 DVB 标准的默认表间隔阈值是确定的。但是，用户可以根据用户指定的测试需求在配置文件选项页中修改这些标准值。超过阈值将导致错误，错误将被记录在数据库中，如有设置报警，系统会将错误信息警报发送给用户。

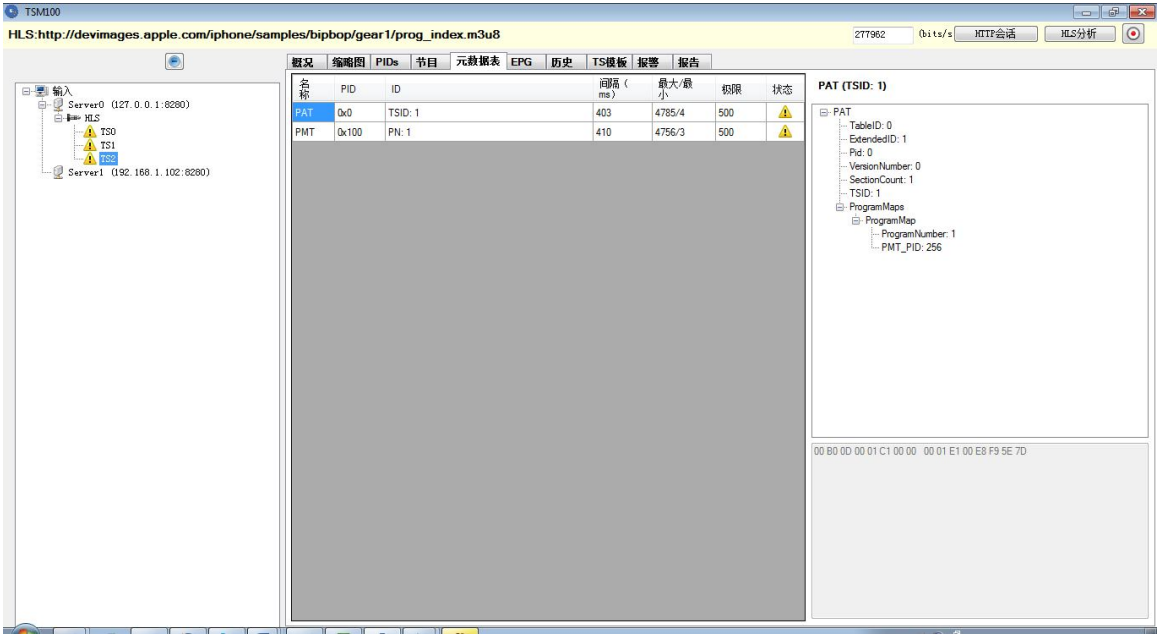


图 5.5 “表”选项页

5.5 电子节目指南

DVB SI 表和 ATSC PSIP 表包含用于创建电子节目指南 (EPG) 的信息。在 DVB 系统中，EPG 可通过解码下列表后创建：服务描述表 (SDT)，它包含传输流中服务描述数据；事件信息表 (EIT)，它包含有关事件和节目的数据，如事件名称，开始时间，持续时间等；时间和日期表 (TDT)，描述目前的日期和时间有关的信息。HLS Analyzer 解码之后，将会出现 EPG 信息，显示方式类似于消费者的电视机，如下图所示。

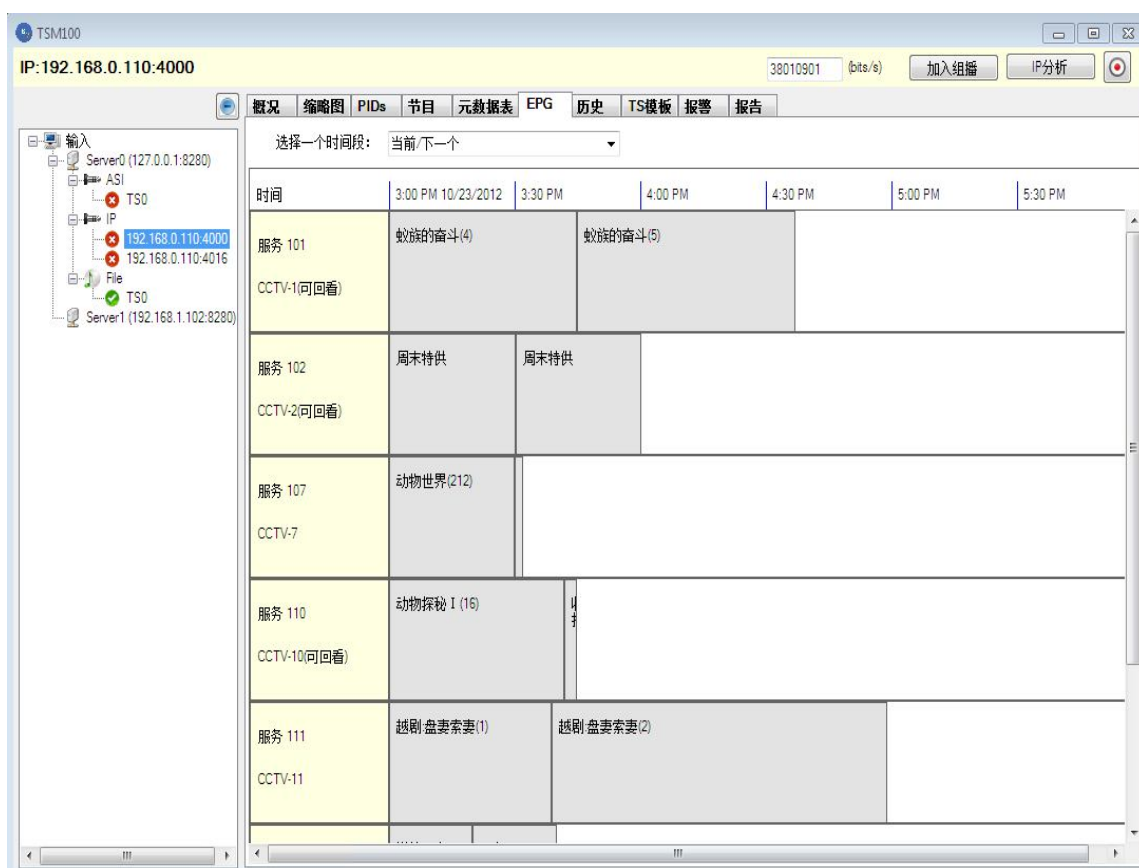


图 5.6 EPG 标签

5.6 历史

“历史记录”选项中，您可以搜索和审查所有监测系统检测到的错误。

当检测到一个错误时，HLS analyzer 记录下列信息，包括错误发生的时间，错误代码，错误的相关信息，检测到的错误所在的输入和传输流。有时，一个错误可以在很短的时间内多次重复。为了防止错误数据库中存在太多的条目，每分钟内重复的错误只记录一次，同时记录每分钟内该错误出现的次数。

HLS analyzer 提供了搜索功能，可根据不同的搜索条件（如发生错误的时间段，错误代码）找到您想找的错误。此外，您还可以限制特定的输入和传输流来进行搜索。

使用“导出”按钮可将选择的错误导出到一个文本文件。点击“导出”按钮后，会出现“保存文件”对话框，它显示您指定的导出文件的文件名和位置。如果您要删除选定的错误，点击“删除选定”按钮即可。点击“全部删除”按钮，可以删除整个错误日志。

当传输流中包含了很多错误时，数据库中的错误条目会非常大。因此，HLS analyzer 需要自动删除旧的错误。默认情况下，两个星期前的错误将被自动删除。不过，用户可以更改错误保存的天数。

要更改数据库的配置，登录 TSM100 的电脑，打开 Windows 资源管理器。找到文件夹：“C:\Program Files\Mocomsoft\Mocomsoft HLS analyzer”，用文本编辑器打开文件“server.exe.config”。查找<appSettings>，改变 key=“DaysToSaveDbData”后面的值。

```
<appSettings>
```

```
.....
```

```
<add key="DaysToSaveDbData" value="14"/>
```

```
</appSettings>.
```



图 5.7 错误历史

5.7 传输流模版

HLS Analyzer 提供了用户自行指定测试阈值的选项。所有 PSI 和 DVB SI 表的时间间隔阈值都可以由用户改变。除此之外，PCR 准确性和抖动的阈值，缓冲区分析的阈值，都可以由用户设置。在缓冲区分析中，缓冲区的大小是由视频信息、视频级别和（或）音频比特率决定的，所以用户不能为其设置绝对的阈值。但是，用户可以根据从传输流中获得的标准阈值来改变百分比值。此外，用户还可以完全禁用某些测试的选项。

要改变阈值，选择“传输流模版”选项。对于表的阈值，在最大间隔列的值是可编辑的。要禁用一个测试，取消“已启用”列复选框。完成后，点击“保存”按钮以保存更改。

“复位”按钮，将阈值重置为默认值。为了永久保存重置后的阈值，你需要点击“保存”按钮以保存数据。

测试配置被保存在的 HLS Analyzer 系统中，而不是在运行远程视图应用程序的计算机中。当多个远程视图客户端连接到相同的 HLS Analyzer 系统时，所有客户端看到是相同的配置。某个客户端所做的更改会影响其他客户端的测试结果。



图 5.8 表时间间隔，PCR 和缓冲区的测试配置

除了测试阈值，用户也可以为所有基本流（PID）定义码率范围。正如图中所示，PID 设置表将列出传输流中的所有基本流，显示 PID 控制，流类型，节目和上述基本流当前的比特率。用户可以设置监视的每个基本流预期的最小和最大值。默认情况下，系统不会测试基本流的比特率是否在范围内。不过，用户可以启用此测试，并设置当基本流比特率不在范围内时提供报警。

类似前面章节中已有表述的测试阈值设置，PID 设置表的最小值和最大值列是可编辑的，用户可以输入所需的值。选用复选框，系统就会监测该基本流的码率范围。编辑完成后，点击“保存”按钮保存配置更改。HLS analyzer 系统将开始监测基本流比特率有否超出设置的范围。

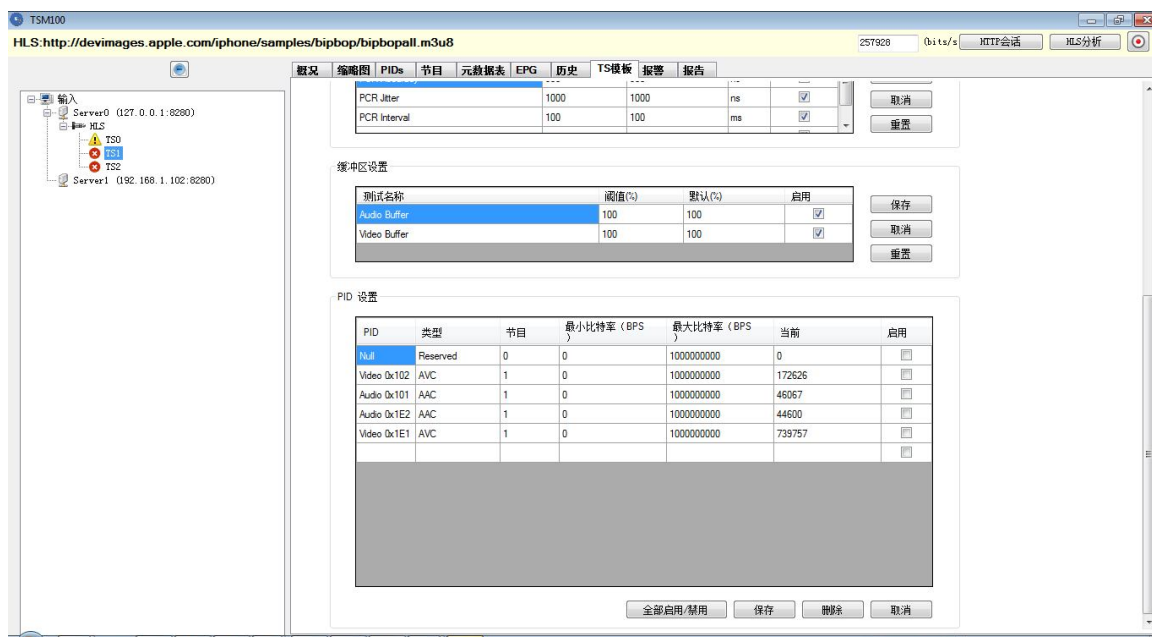


图 5.9 基本流比特率

5.8 报警

传输流信号发生严重错误时，HLS analyzer 可以通过电子邮件或短信发送错误警报，通知技术服务人员。

5.8.1 配置邮件服务器

为了让 HLS analyzer 发送电子邮件，您需要为系统设置一个 SMTP 邮件服务账户。所有的报警电子邮件将从该邮件服务账户中发送出去。要设置电子邮件账户，单击在报警页面上的“配置邮件服务器”链接按钮，你会看到下面的对话框被打开。

输入 SMTP 服务器的 URL，例如 smtp.gmail.com，和 SMTP 端口。标准 SMTP 端口是 25，但你的 SMTP 端口可以是不同的，如 Gmail 使用 587。然后输入用户名，密码，和用于发送报警的完整电子邮件地址，单击“确定”保存输入的值。



图 5.10 电子邮件服务器配置

因为发送短信通常需要付费的服务，每个服务供应商会有不同的接口协议，通过互联网连接到他们的 SMS 服务器上，这样就可能需要一些定制软件开发才能链接到您所选的 SMS 服务提供商。请联系 Mocomsoft 获得更多详细信息。

5.8.2 添加电子邮件接收

添加报警接收地址，单击“报警”选项，在“报警电子邮件接收地址”下的文本区域中添加接收电子邮件的地址。您可以添加多个地址，用分号分开。同理，发送短信到移动设备，在“报警短信接收电话号码”下输入电话号码即可。

传输流中的同一错误经常会重复发生，如果每次发生错误都发送报警，将会产生大量的电子邮件和短信。因此，当出现重复的错误时，您可以选择是否要系统重复发送邮件。如要重复发送，您还可以指定发送重复错误的时间间隔。



图 5.11 报警设置

传输流中的不同种类的错误，对媒体服务会产生不同影响。举例来说，如果整个传输流丢失了，您一定想立刻知道错误。而其他不太重要的错误，如表间隔的错误，没有必要立刻知道。因此，您可以指定特定的错误来触发电子邮件或短信报警。要选择错误，打开错误列表并选择相应的错误代码，并保存设置。HLS analyzer 系统测试的错误类型较多，但您可以通过搜索功能轻松地找到您想找的错误。

另一种错误报警触发是利用整个传输流的质量得分，要设置报警，只需要输入一个百分比值，并单击“保存”。建议你选择一个值在 50-90%，当此值低于一定的数值让系统产生报警。通常情况下，操作人员可经过以往的经验和对视频的要求，确定报警阈值。

所有由系统发送的错误邮件都记录在数据库中，并可以通过点击子选项页“报警记录”进行审查。

5.9 报告

您可以使用该系统来创建多种类型的报告：包括错误总结，传输流质量计分和传输流内容快照。

5.9.1 错误总结

要创建错误报告，请选择“报告”选项页。在该选项页选择“错误总结”子选项页，输入报告的开始和结束时间，并在错误优先等级的下拉框中选择您要的等级，最后单击“创建”按

钮。该报告将时间段分为 10 个相等的时间间隔，并合计每个时间间隔中的所有错误。如在某些时期没有任何错误，在这些时间间隔不会有数据。您可能需要调整开始和结束的时间来得到你需要的图表报告。

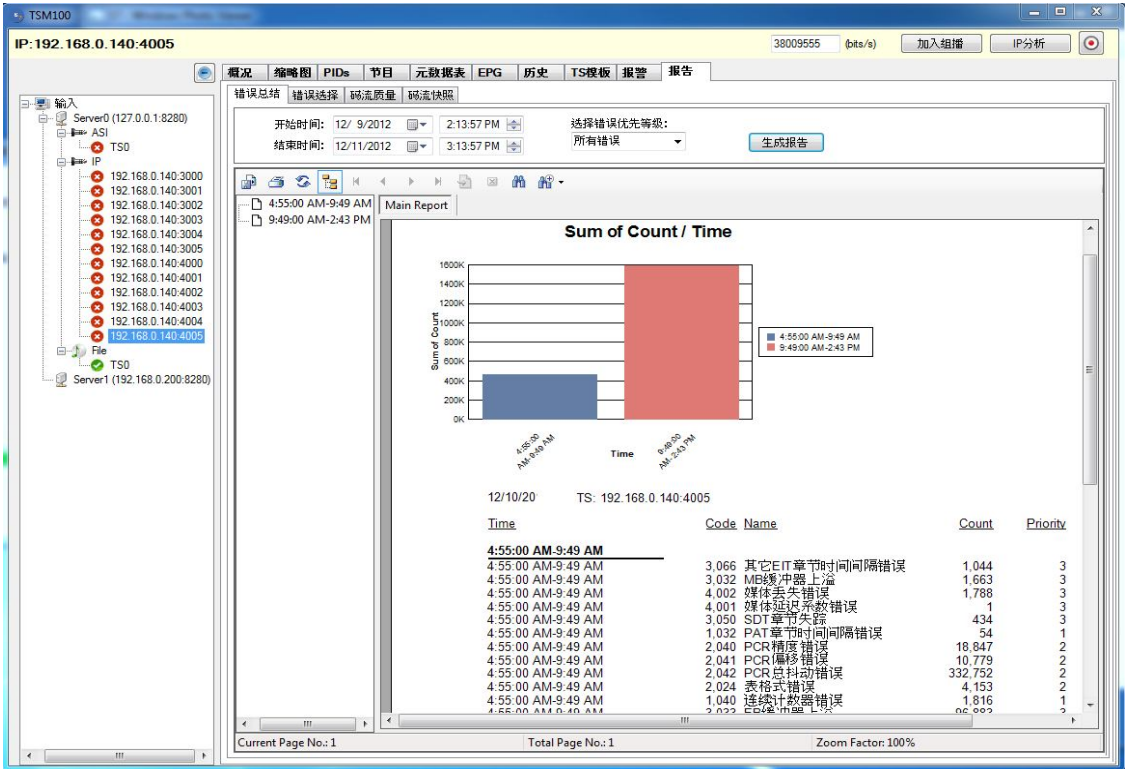


图 5.12 错误总结报告图

除创建整体错误报告外，您还可以选择特定的错误，并给制定的错误生成“错误总结”报告。要生成特定的错误总结报告，点击“错误选择”子选项页，设置开始和结束时间，并打开错误选择对话框选择错误，最后单击“创建”按钮。该报告将时间段分为 10 个相等的时间间隔，并合计每个时间间隔中选中的错误。如在某些时期没有任何错误，在这些时间间隔不会有数据。您可能需要调整开始和结束的时间来得到你需要的图表报告。

5.9.2 传输流质量

传输流质量显示在特定的时间中传输流的质量计分。要创建一个传输流质量报告，选择“码流质量”子选项页，设置报告开始和结束时间，然后选择此时间段内显示码流质量的数字，最后单击“创建”按钮。该系统将显示一系列具有相同时间间隔的码流质量值。

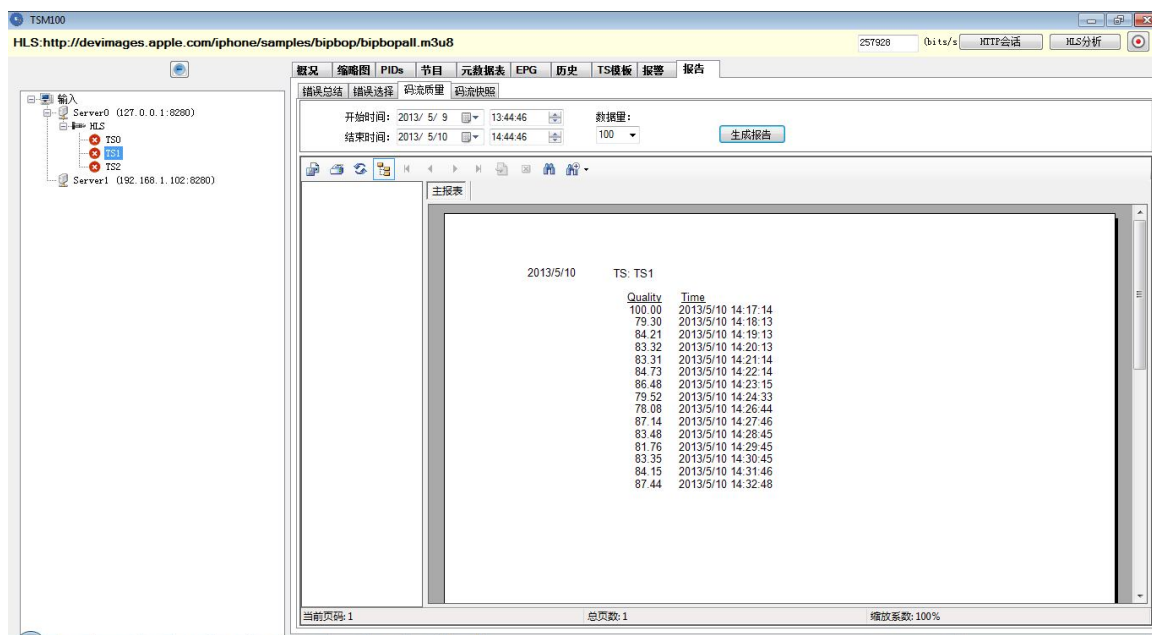


图 5.13 传输流质量报告

5.9.2 传输流快照

传输流快照显示在特定的时间传输流的内容。要创建一个快照报告，选择“码流快照”子选项页，设置报告开始和结束时间，然后选择此时间段内快照的数量，最后单击“创建”按钮。该系统将建立一系列具有相同时间间隔的快照报告。传输流所包含的PID，流类型，节目，比特率和最大/最小比特率的信息将显示在报表上。

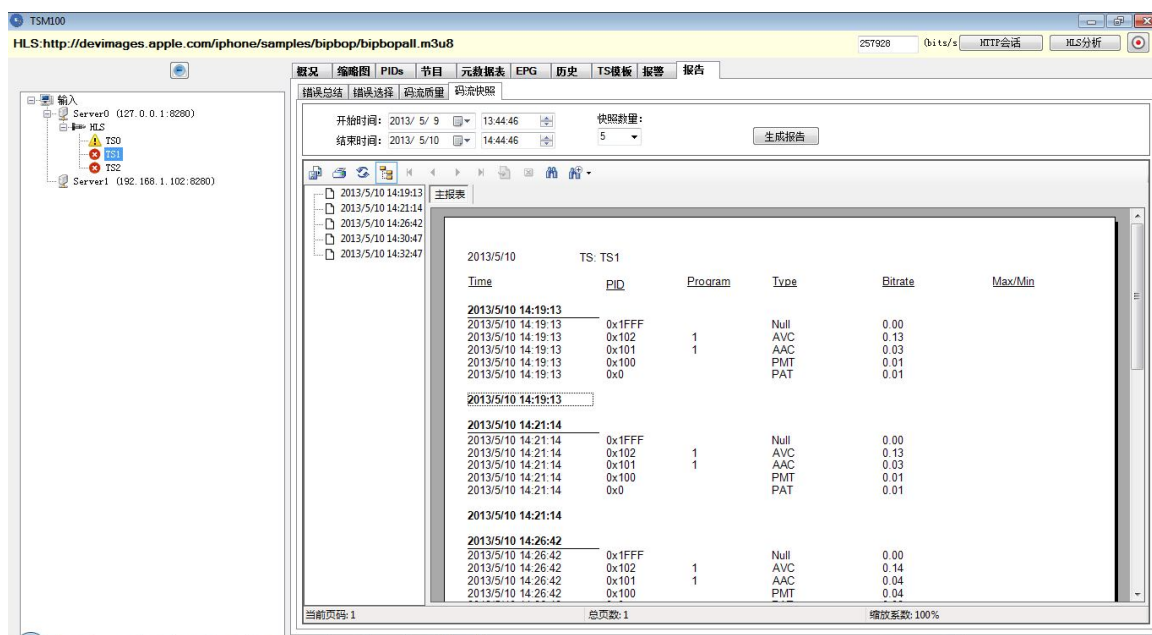


图 5.14 传输流快照

第 6 章 HTTP 会话和播放列表分析

除了对 HTTP 直播流 TS 层的分析，HLS analyzer 还对 HTTP 会话进行各种测试和分析，HTTP 实时流媒体（HLS）是由苹果公司开发的一个基于 HTTP 的流媒体传输协议。该协议将一个传输流分成一连串的小文件，每个文件包含一个简短的有限或无限传输流的一部分。客户端应用程序使用 HTTP 协议下载文件和并将文件重新合成为一个连续的传输流

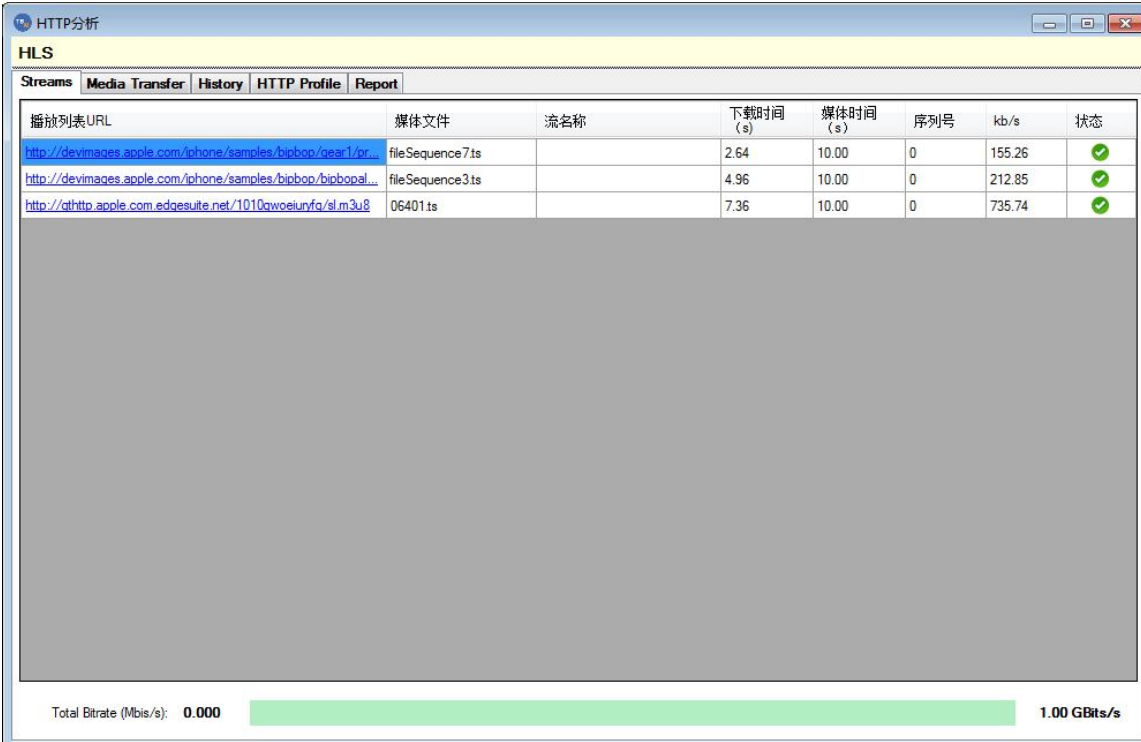
HLS analyzer 可以从一个或多个视频服务器同时启动 100 个 HTTP 下载会话。（请参阅 4.2 章节有关如何启动 HLS 流媒体会话），系统将会自动监控所有的 HLS 会话并对 HTTP 传输状态、HLS 播放列表文件格式以及 MPEG TS 标准进行全面的分析和监测，以及视频服务中音频和视频的质量。

监控并显示 HLS 下载活动、播放列表文件以及媒体特性。

分析结果将显示在流媒体传输、历史概要以及包括选项卡下。

6.1 流

要查看 HLS Analyzer 对 HTTP 的分析结果，选择输入树节点上需要查看的传输流，然后在应用程序窗口顶部的输入控制面板上，您可以看到录制的按钮，点击“HLS 分析”按钮将打开 HTTP 分析窗口。



HLS							
Streams Media Transfer History HTTP Profile Report							
播放列表URL	媒体文件	流名称	下载时间 (s)	媒体时间 (s)	序列号	kb/s	状态
http://devimages.apple.com/iphone/samples/bipbop/gear1/gr...	fileSequence7.ts		2.64	10.00	0	155.26	✓
http://devimages.apple.com/iphone/samples/bipbop/bipbopal...	fileSequence3.ts		4.96	10.00	0	212.85	✓
http://qthttp.apple.com.edgesuite.net/1010qwoeiuryfa/sl/m3u8	06401.ts		7.36	10.00	0	735.74	✓

Total Bitrate (Mbit/s): 0.000 1.00 GBits/s

图 6.1 HTTP 传输流

6.2 媒体传输

媒体传输选项卡显示 HTTP 下载活动的结果。每个传输流的下载开始时间、结束时间以及文件大小都会被记录在这里。计算出估计下载时间并将其与流媒体的播放时间对比，若下载时间大约播放时间，系统将会报告一个解码缓冲器下溢错误消息。

当你在列表选择一个特定的流的时候，应用程序将会绘制出媒体文件的下载时间和文件大小。

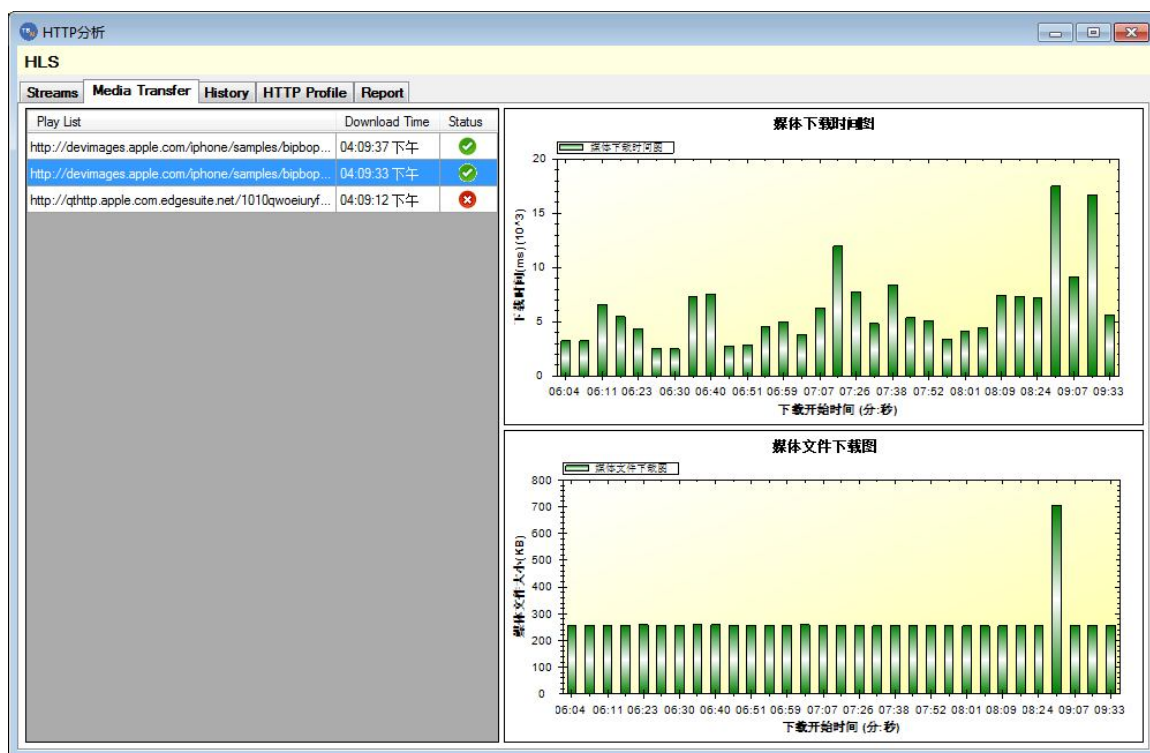


图 6.2 媒体传输统计

6.3 HTTP 分析历史

“错误记录”标签页类似于“历史”标签页选项卡中的 TS 分析，HTTP 测试错误都将会显示在这个页面上。当检测到错误时，HLS analyzer 将会对错误进行记录，包括错误发生时间、错误代码、错误描述、错误所属传输流以及一分钟内同样的错误发生次数。

HLS analyzer 提供了错误检错功能，可以根据用户设定的条件例如某个时间段内发生的错误进行检索，此外您还可以将检索范围限制到某一个特定的输入和传输流。

使用导出功能可以将您检索出的错误导出到一个文本文件中，点击“导出”按钮可以选择文件存放位置以及文件名称。

时间戳	播放列表URL	媒体文件	下载时间 (s)	上传时间 (s)	序列号	文件大小 (KB)	传输流
16:22	http://qthttp.apple.com.edgesuite.net/1010qwoeiunfg/sl.m3u8	064079.ts	50.11	10	0	878	TS0
16:21	http://qthttp.apple.com.edgesuite.net/1010qwoeiunfg/sl.m3u8	064078.ts	29.61	10	0	854	TS0
16:20	http://qthttp.apple.com.edgesuite.net/1010qwoeiunfg/sl.m3u8	064077.ts	55.97	10	0	860	TS0
16:20	http://qthttp.apple.com.edgesuite.net/1010qwoeiunfg/sl.m3u8	064076.ts	17.89	10	0	919	TS0
16:20	http://qthttp.apple.com.edgesuite.net/1010qwoeiunfg/sl.m3u8	064075.ts	20.29	10	0	815	TS0
16:19	http://qthttp.apple.com.edgesuite.net/1010qwoeiunfg/sl.m3u8	064074.ts	20.24	10	0	839	TS0
16:19	http://qthttp.apple.com.edgesuite.net/1010qwoeiunfg/sl.m3u8	064073.ts	16.15	10	0	897	TS0
16:19	http://qthttp.apple.com.edgesuite.net/1010qwoeiunfg/sl.m3u8	064072.ts	13.33	10	0	852	TS0
16:19	http://qthttp.apple.com.edgesuite.net/1010qwoeiunfg/sl.m3u8	064071.ts	18.52	10	0	859	TS0
16:18	http://qthttp.apple.com.edgesuite.net/1010qwoeiunfg/sl.m3u8	064070.ts	26.34	10	0	843	TS0
16:18	http://qthttp.apple.com.edgesuite.net/1010qwoeiunfg/sl.m3u8	064069.ts	32.50	10	0	842	TS0
16:18	http://devimages.apple.com/iphone/samples/bipbop/gear1/prog_index.m3u8	fileSequence2	1.23	10	0	0	TS2
16:16	http://devimages.apple.com/iphone/samples/bipbop/gear1/prog_index.m3u8	fileSequence180.ts	0.80	1	0	39	TS2
16:16	http://devimages.apple.com/iphone/samples/bipbop/gear1/prog_index.m3u8	fileSequence179.ts	2.61	10	0	255	TS2
16:16	http://devimages.apple.com/iphone/samples/bipbop/gear1/prog_index.m3u8	fileSequence178.ts	4.26	10	0	257	TS2
16:15	http://devimages.apple.com/iphone/samples/bipbop/gear1/prog_index.m3u8	fileSequence177.ts	2.91	10	0	256	TS2
16:15	http://devimages.apple.com/iphone/samples/bipbop/gear1/prog_index.m3u8	fileSequence176.ts	3.71	10	0	258	TS2
16:15	http://devimages.apple.com/iphone/samples/bipbop/gear1/prog_index.m3u8	fileSequence175.ts	4.03	10	0	257	TS2
16:17	http://qthttp.apple.com.edgesuite.net/1010qwoeiunfg/sl.m3u8	064068.ts	41.54	10	0	905	TS0
16:16	http://qthttp.apple.com.edgesuite.net/1010qwoeiunfg/sl.m3u8	064067.ts	42.45	10	0	840	TS0
16:16	http://qthttp.apple.com.edgesuite.net/1010qwoeiunfg/sl.m3u8	064066.ts	14.07	10	0	843	TS0
16:17	http://devimages.apple.com/iphone/samples/bipbop/bipbopall.m3u8	fileSequence2	1.37	10	0	0	TS1
16:16	http://devimages.apple.com/iphone/samples/bipbop/bipbopall.m3u8	fileSequence180.ts	0.55	1	0	39	TS1

图 6.3 HLS 分析历史

6.4 HTTP 配置

类似于“TS 个人配置”，“HTTP 配置”选项卡可以用来对 HLS 传输流的比特率进行限定。如图 6.4 所示，HTTP 预览表中显示网络中所有的传输流，并显示播放列表的 URL、流名称和当前比特率。用户可以设置监控的每一个流预期最大值和最小是。默认情况下，“流速”溢出并不会被启用，若用户需要，可以启用此设置并报警。以此可以用来监视流传输。

播放列表URL	名称	下限 (bps)	上限 (bps)	当前值 (bps)	启用
http://qthttp.apple.com.edgesuite.net/1010qwoeiunfg/sl.m3u8				735741	<input checked="" type="checkbox"/>
http://devimages.apple.com/iphone/samples/bipbop/bipbopall.m3u8					<input type="checkbox"/>
http://devimages.apple.com/iphone/samples/bipbop/gear1/prog_index.m3u8				205341	<input type="checkbox"/>

图 6.4 HTTP 配置

在“HTTP 配置”中，最大值和最小值的列可以根据用户的需要进行编辑。选中复选框以对一个特定的基本流启用比特率检查。编辑完成后，点击“保存”按钮保存配置更改，随后 HLS analyzer 将会根据设置的配置进行比特率监测。

6.5 HTTP 报告

HLS analyzer 可以创建三种类型的 HTTP 报告：HTTP 错误报告、传输流总结报告以及传输流状态报告。

要创建一个 HTTP 错误报告，单击“HTTP 错误”选项卡，设置完成开始时间和结束时间，点击“创建”按钮。

传输流总结报告显示指定时间内的流状态，要创建一个传输流总结报告，同样需要选择开始时间以及结束时间，然后点击“创建”按钮。此报告包括播放列表 URL、媒体文件数量、总得每天下载大小以及开始和结束时间。另外，应用程序可以建立一个单一的传输数据流的详细状态报告。

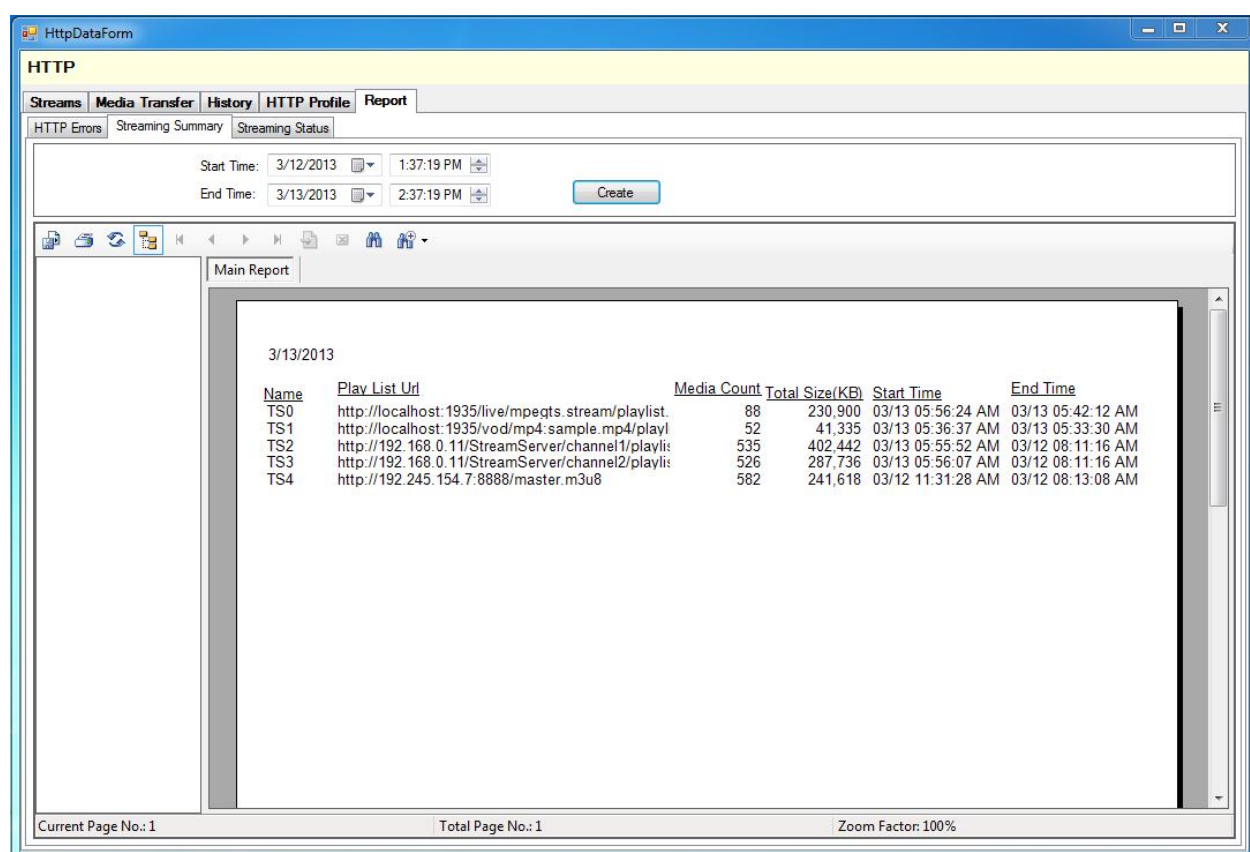


图6.6 HTTP 测试报告

附录：TSM100 错误代码一览表

代码	名称	说明
101	输入错误	输入错误
102	系统错误	系统错误
103	系统内存溢出	应用程序输入缓冲区溢出。
200	PID 比特率超出范围	PID 比特率超出了用户自定义的范围
201	黑帧	黑帧
202	静帧	静帧
1001	载波丢失	载波丢失
1010	同步丢失	同步丢失
1020	同步字符错误	同步字符值不等于 0X47
1030	PAT_PID 时间间隔错误	PAT 错误 PID=0x0000 没有在时间间隔 0.5 秒内出现
1031	PAT 加密	PAT 错误 PID=0x0000 的加密控制域值不是 00
1032	PAT 章节时间间隔错误	PAT 错误_2 PID=0X0000 中 table_id=0x00 的表没有在时间间隔 0.5 秒内出现
1033	PAT 章节 ID 错误	PAT 错误_2 PID=0x0000 中出现 table_id 不是 0x00 的表
1040	连续计数器错误	连续计数器值不正确，包重复出现或丢失
1041	重复 CC	连续性计数器值重复
1050	PMT 章节 ID 错误	PMT 错误 在时间间隔 0.5 秒内 ,table_id=0x02 的表(i. e. a PMT)没有在 PAT 中定义的 PID 里出现
1051	PMT 加密	PMT 错误 在所有包含 table_id=0x02 表的的 PIDS 中(i.e. a PMT) 加密控制域值不是 00
1052	PMT 章节时间间隔错误	PMT 错误_2 在时间间隔 0.5 秒内， table_id=0x02 的表(i.e. a PMT)没有在 PAT 中定义的每一个 program_map_PID 里出现
1060	PID 失踪	PID 错误 有定义的 PID 没有在用户指定的时间段内出现
2010	传输错误指示符	在传输包头中传输错误指示符设置为 “1”
2020	CRC 错误	CRC 错误 发生在 CAT, PAT, PMT, NIT, EIT, BAT, SDT 或 TOT 表中
2021	章节长度错误	编码表中章节长度不正确
2022	版本号增值错误	不同章节有不同的版本号
2023	版本号增值不一致	版本的增量不是 1
2024	表格式错误	因格式错误无法对表进行解码
2030	PCR 不连续	PCR 错误 没有特殊指示出现 PCR 超过 100 毫秒的间断
2031	PCR 重复错误	PCR_repetition_error 两个连续的 PCR 值之间的时间间隔超过 40 毫秒
2032	ADAPT 字长错误	PCR 错误 Adaptation 域字长不正确
2033	PCR 不连续指示符	PCR 错误 PCR 非连续性指标设置
2040	PCR 精度错误	在选定的节目中，PCR 精度不在 500ns 内
2041	PCR 偏移错误	在选定节目中，PCR 频率偏差不在 810 赫兹内
2042	PCR 总抖动错误	在选定节目中，总体 PCR 抖动超出范围
2050	PTS 重复错误	PTS 错误 PTS 重复周期超过 700 毫秒
2060	CAT 失踪	CAT 错误 在传输流中有加密标记不是 00 的包，但是 table_id = 0x01 (i.e. a

		CAT)的表不存在
2061	CAT 章节 ID 错误	CAT 错误 在 PID=0x0001 中出现 table_id 不是 0x01 (i.e. not a CAT)的表
3010	NIT 章节 ID 错误	NIT 错误 在 PID=0x0010 中出现 table_id 不是 0x40 或 0x41 或 0x72 (i. e. not an NIT or ST)的表
3011	NIT 章节失踪	NIT 错误 在 10 秒钟内, PID=0x0010 中没有出现 table_id=0x40 or 0x41 (i.e. an NIT)的表
3012	实际 NIT 章节 ID 错误	实际 NIT 错误 在 PID 0x0010 中出现 table_id 不是 0x40 或 0x41 或 0x72 (i. e. not an NIT or ST)的表
3013	实际 NIT 重复错误	实际 NIT 错误 PID=0x0010 中任何两个包含 table_id=0x40的表 实际 NIT) 发生在一个指定的时间段内 (25ms 或更低)
3014	其它 NIT 时间间隔错误	其它 NIT 错误 在 PID=0x0010 中具有相同 section_number 和 table_id = 0x41 (其它 NIT)的表之间的间隔时间超过 10 秒或更高
3015	NIT 加密	NIT 错误 NIT PID 中加密控制域值不是 00
3020	SI 重复错误	SI 重复错误 SI 表的重复率超出指定的范围
3030	TB 缓冲器上溢	缓冲器错误 传输缓冲器上溢 (TBN)
3031	TBSYS 缓冲器上溢	缓冲器错误 传输流系统缓冲器上溢 (Tbsys)
3032	MB 缓冲器上溢	缓冲器错误 复用缓冲器上溢 (MBN) 是否使用了 vbv_delay 方法
3033	EB 缓冲器上溢	缓冲器错误 基本流缓冲器上溢 (EBN) 是否使用了 vbv_delay 方法: 基本流缓冲器上溢, low_delay_flag 和 DSM_trick_mode_flag (EBN) 设置为 0
3034	B 缓冲器上溢	缓冲器错误 主缓冲器上溢 (BN)
3035	BSYS 缓冲器上溢	缓冲器错误 PSI 的输入缓冲器上溢 (Bsys)
3036	MB 缓冲器下溢	缓冲器错误 复合缓冲器下溢 (BN)
3037	EB 缓冲器下溢	缓冲器错误 基本流缓冲器下溢 (BN)
3040	未引用 PID	PID (除 PAT, CAT, CAT_PIDs, PMT_PIDs, NIT_PID, SDT_PID, TDT_PID, EIT_PID, RST_PID,或用户自定义的 PIDs) 没有在 0.5 秒内被一个 PMT 或 CAT 引用
3041	未引用 PID	PID (除 PMT_PIDs, 在 0x00 和 0x1F 之间的 PIDs , 或用户自定义的 PIDs) 没有在 0.5 秒内被一个 PMT 或 CAT 引用
3050	SDT 章节失踪	SDT 错误 在超过 2 秒的时间间隔内 , 包含 table_id = 0x42 (SDT, actual TS) 的表没有出现在 PID 0x0011 中
3051	SDT 章节 ID 错误	SDT 错误 在 PID=0x0011 中出现 table_ids 不是 0x42, 0x46, 0x4A 或 0x72 的表
3052	实际 SDT 章节 ID 错误	实际 SDT 错误 在 PID=0x0011 中出现 table_ids 不是 0x42, 0x46, 0x4A 或 0x72 的表
3053	实际 SDT 重复错误	实际 SDT 错误 在一个指定的时间间隔内 (25MS 或更低) , PID=0x0011 中出现 table_id=0x42 (实际 SDT) 的任何两个表
3054	其它 SDT 时间间隔错误	其它 SDT 错误 PID=0x0011 上具有相同 section_number 和 table_id = 0x46 (SDT, other TS)的表之间的时间间隔超过指定的值 (10s 或更高)
3055	SDT 加密	SDT 错误 SDT PID 的加密控制域值不是 00
3060	EIT 章节失踪	EIT 错误 table_id = 0x4E (EIT-P/F, 实际 TS)的表出现在 PID=0x0012 中不超过 2 秒
3061	EIT 章节 ID 错误	在 PID=0x0012 中出现 table_ids 不是 0x4E - 0x6F 或 0x72 的表

3062	EIT 章节 0 失踪	实际 EIT 错误 在时间间隔 2 秒内 ,PID=0x0012 中没有出现 table_id = 0x4E (EIT-P, 实际 TS)包含 “0” 的表
3063	EIT 章节 1 失踪	实际 EIT 错误 在时间间隔 2 秒内 ,PID=0x0012 中没有出现 table_id = 0x4E (EIT-P, 实际 TS)包含 “1” 的表
3064	实际 EIT 章节 ID 错误	实际 EIT 错误 在 PID=0x0012 出现 table_ids 不是 0x4E - 0x6F 或 0x72 的表
3065	实际 EIT 表重复错误	实际 EIT 错误 在一个指定的时间间隔 (25ms 或更低) 内 , PID=0x0012 中出现 table_id = 0x4E (EIT-P/F, 实际 TS)的任何两个表
3066	其它 EIT 章节时间间隔错误	EIT 其它错误 PID=0x0012 中 table_id = 0x4F (EIT-P, other TS)表之间的间隔超过指定值 (10s 或更高)
3068	EIT_PF 错误	如果 EIT P/F 表的一个子表 (“0” 或 “1”) 出现 ,那么两个表必须同时出现
3070	RST 章节 ID 错误	RST 错误 在 PID=0x0013 中出现 table_id 不是 0x71 或 0x72 的表
3071	RST 重复错误	RST 错误 在一个指定的时间间隔 (25ms 或更低) 内 , PID=0x0013 中出现 table_id=0x71 (RST) 的任何两个表
3080	TDT 章节失踪	TDT 错误 在时间间隔 30 秒内 , PID=0x0014 中没有出现 table_id = 0x70 (TDT)的表
3081	TDT 章节 ID 错误	TDT 错误 在 PID 0x0014 中出现 table_id 不是 0x70, 0x72 (ST) 或 0x73 (TOT)的表
3082	TDT 重复错误	TDT 错误 在一个指定的时间间隔内 (25ms 或更低) , PID=0x0014 中出现 table_id = 0x70 (TDT) 的任何两个表
3083	TDT 加密	TDT 错误 TDT PID 的加密控制域值不是 00
3090	缓冲器清空错误	传输流缓冲器每秒钟至少没有清空一次 ,或系统信息缓冲器每秒钟至少没有清空一次 , 或使用泄漏方法时 , 复用缓冲器每秒钟至少没有清空一次
3100	数据延迟错误	数据 (静帧视频数据除外) 通过 TSTD 缓冲区的延迟大于 1s , 或静帧视频数据通过 TSTD 缓冲区的延迟大于 60s
4001	媒体延迟系数错误	媒体延迟系数超出范围
4002	媒体丢失错误	媒体丢失率超出范围
4003	RTP 丢包错误	监测到 RTP 丢包
4004	RTP 最大一次性丢包时间	RTP 一次性丢包大小超过了允许值
4005	RTP 最小连续两次丢包的距离	RTP 流连续两次丢包的距离小于允许值
4006	RTP 顺序错误	RTP 序列号是不连续的 , 有数据包丢失
4010	配置错误:流不存在	预期的传输流没有出现
4011	配置错误:比特率超出范围	实际比特率超过了预期的范围.
5001	PAT repetition error	PAT 重复错误 (100ms<周期时间<= 200ms)
5002	PAT repetition error	PAT 重复错误 (200ms < 周期时间 <= 500ms)
5003	PAT absence error	PAT 没有出现 (周期时间 > 500ms)
5004	PAT syntax error	PID=0x0000 的包里没有 table_id=0x00
5005	PAT syntax error	在 PID=0x0000 内 table_id=0x00 的 CRC 不正确
5006	PAT syntax error	PID=0x0000 的包里加密控制域值不是 00
5011	PMT repetition error	PMT 重复错误 (400ms < 周期时间 <= 800ms)
5012	PMT repetition error	PMT 重复错误 (800ms < 周期时间 <= 2000ms)
5013	PMT absence error	PMT 没有出现 (周期时间 > 2000ms)

5014	PMT syntax error	PMT_PID 的包中没有 table_id=0x02
5015	PMT syntax error	table_id 的 CRC 不正确
5016	PMT syntax error	包含 PMT 的包的加密控制域值不是 "00"
5017	PMT syntax error	PAT 引用的 PMT_PID 没有出现
5021	MGT repetition error	MGT 重复错误 (150ms < 周期时间 <= 300ms)
5022	MGT repetition error	MGT 重复错误 (300ms < 周期时间 <= 750ms)
5023	MGT absence error	MGT 没有出现 (周期时间 > 750ms)
5024	MGT syntax error	table_id=0xC7 的 CRC 不正确
5025	MGT syntax error	包含 MGT 2 的包的加密控制域值不是 "00"
5031	TVCT repetition error	TVCT 重复错误 (400ms < 周期时间 <= 800ms)
5032	TVCT repetition error	TVCT 重复错误 (800ms < 周期时间 <= 2000ms)
5033	TVCT absence error	TVCT 没有出现 (周期时间 > 2000ms)
5034	TVCT syntax error	table_id=0xC8 的 CRC 不正确
5035	TVCT syntax error	包含 TVCT 的包的加密控制域值不是 '00'
5041	CVCT repetition error	CVCT 重复错误 (400ms < 周期时间 <= 800ms)
5042	CVCT repetition error	CVCT 重复错误 (800ms < 周期时间 <= 2000ms)
5043	CVCT absence error	CVCT 没有出现 (周期时间 > 2000ms)
5044	CVCT syntax error	table_id=0xC9 的 CRC 不正确
5045	CVCT syntax error	包含 CVCT 的包的加密控制域值不是 '00'
5051	RRT repetition error	RRT 重复错误 (60,000ms < 周期时间 <= 120,000ms)
5052	RRT repetition error	RRT 重复错误 (120,000ms < 周期时间 <= 300,000ms)
5053	RRT absence error	RRT 没有出现 (周期时间 > 300,000ms)
5054	RRT syntax error	table_id=0xCA 的 CRC 不正确
5055	RRT syntax error	包含 RRT 的包的加密控制域值不是 '00'
5061	EIT-0 repetition error	EIT-0 重复错误 (500ms < 周期时间 <= 1000ms)
5062	EIT-0 repetition error	EIT-0 重复错误 (1000ms < 周期时间 <= 2500ms)
5063	EIT-0 absence error	EIT-0 没有出现 (周期时间 > 2500ms)
5064	EIT syntax error	table_id=0xCB 的 CRC 不正确
5065	EIT syntax error	包含 EIT 的包的加密控制域值不是 '00'
5066	EIT-1 repetition error	EIT-1 重复错误 (3 seconds < 周期时间 <= 6 seconds)
5067	EIT-1 repetition error	EIT-1 重复错误 (6 seconds < 周期时间 <= 15 seconds)
5068	EIT-1 absence error	EIT-1 没有出现 (周期时间 > 15 seconds)
5069	EIT-2, EIT-3 repetition error	EIT-2, EIT-3 重复错误 (1 minute < 周期时间 <= 2 minutes)
5070	EIT-2, EIT-3 repetition error	EIT-2, EIT-3 重复错误 (2 minutes < 周期时间 <= 5 minutes)
5071	EIT-2, EIT-3 absence error	EIT-2, EIT-3 没有出现 (周期时间 > 5 minutes)
5072	ETT syntax error	table_id=0xCC 的 CRC 不正确
5073	ETT syntax error	包含 ETT 的包的加密控制域值不是 '00'
5081	STT repetition error	STT 重复错误 (1000ms < 周期时间 <= 2000ms)
5082	STT repetition error	STT 重复错误 (2000ms < 周期时间 <= 5000ms)
5083	STT absence error	STT 没有现 (周期时间 > 5000ms)
5084	STT syntax errors	table_id=0xCD 的 CRC 不正确
5085	STT time value error	STT 的时间值与正确的 GPS 值(包括 GPS_UTC_offsetimpact)相差大于 30 秒

5091	PCR error	unsigned 没有指示 PCR 不连续性
5092	PCR repetition error	PCR 重复错误 (100ms < 周期时间 <= 200ms)
5093	PCR repetition error	PCR 重复错误 (200ms < 周期时间 <= 500ms)
5094	PCR absence error	PCR 没有出现 (周期时间 > 500ms)
5095	PCR error	500 ns < PCR 不准确度 <= 2500 ns
5096	PCR error	PCR 不准确度 > 2500 ns
5097	PCR related parameters	810 Hz < PCR 频率偏 <= 4050 Hz
5098	PCR related parameters	PCR 频率偏 > 4050 Hz)
5099	PCR related parameters	75 milliHertz/second (mHz/s) < PCR 频率偏 <= 375 mHz/s
5100	PCR related parameters	PCR 频率偏 > 375 mHz/s
5101	PCR related parameters	25 ms < PCR 总体抖动 <= 125 ms
5102	PCR related parameters	PCR 总体抖动 > 125 ms
5110	PTS interval error	700 ms < 编码 PTS 值之间的时间间隔 <= 1400 ms
5111	PTS interval error	1400 ms < 编码 PTS 值之间的时间间隔 <= 3500 ms
5112	PTS absence error	编码 PTS 值之间的时间间隔 > 3500 ms
5113	PTS increment error	PTS 时间没有与视频流的帧率一致的增加
5121	TSID	PAT 和 VCT 的 TSID 值 (transport_stream_id) 不一致
5122	PAT/VCT mismatch	在 VCT 的节目数与在 PAT 中发现的节目数不一致
5123	VCT/PMT mismatch	SLD/ PMT 不一致 (服务数不同)
5124	VCT/PMT mismatch	SLD/ PMT 不一致 (在相对应的元素中, 有些参数的值不一致)
5125	PMT/EIT-0 descriptor mismatch	PMT 和当前的 EIT-0 有重复的描述符, 但描述符不一致
5126	ETT syntax errors	ETT 有无效的 ETM_ID 或 ETM_ID 与 EIT (包括频道 ETT) 中的 event_id 不一致
5127	ETT syntax errors	ETT 有频道 ETT 的 ETM_ID 值, 但是 MGT 没有在该 PID 中标识有频道 ETT
5128	Multiple sources of PSI	特定 PSI 表的版本号不应该减少 (除数值环绕外)
5129	Daylight Savings time settings	STT 包含无效的夏令时转换的值
5130	Service Location Descriptor missing from VCT	VCT 中没有服务地点描述符
5131	Dangling source_id	source_id 不一致 (在 VCT 中的 source_id 没有与 EIT 中相应的 source_id , 或者, 在 EIT 中的 source_id 没有与 VCT 中相应的 source_id)
5132	MGT mismatch	表的实际版本号及大小与 MGT 引用的值不一致
5133	MGT mismatch	没有在 MGT 表中引用的 PSIP 表在传输流中出现