

PowerSmart

**新媒体
编码器技术方案建议**

PowerSmart

2012

目 录

1	概述	3
2	典型客户列表	4
3	方案特点	6
3.1	支持多种输出格式	6
3.2	支持三维输出模式	6
3.3	支持三屏输出功能	6
3.4	采用专用硬件+LINUX 架构	6
3.5	灵活设定编码参数	7
3.6	支持多种音频编码	7
3.7	支持多种信号源输入方式	7
3.8	支持 WEB 远程集中管理	8
3.9	采用输入多重故障保护机制	8
3.10	采用 N+M 冗余控制机制	8
3.11	支持导播控制功能	8
4	系统结构设计	10
5	关键业务功能方案设计	12
5.1	编码方案设计	12
5.2	三维输出方案设计	15
5.3	三屏合一方案设计	17
5.4	输入源多重故障保护方案设计	17
5.5	冗余保护方案设计	19
5.6	导播控制方案设计	20

1 概述

本方案采用 PowerSmart 编码器作为核心设备进行系统搭建，在编码设计、冗余保护、运营管理等环节进行了针对性设计，可满足用户在视频质量、稳定运行、可管理等多方面的需求。

PowerSmart 编码器是以专业的视频压缩技术推出的专用硬件视频编码设备，具有支持国际标准、高性能、配置灵活和可扩展性强等优点。PowerSmart 编码器产品已服务于超过 100 家包括广电运营商、电信运营商、各级政府、学校等行业客户。

PowerSmart 采用 H.264 编码标准，该标准是由国际电联(ITU-T)和国际标准化组织(ISO)联合制定的数字视频编码标准。与目前广泛使用的 MPEG-2 编码算法相比，在同等质量下可节约 60% 的传输带宽和存储空间，与 MPEG-4 编码算法相比，亦可节约 30% 以上。PowerSmart 支持 H.264 的 Baseline Profile、Main Profile 和 High Profile，并根据实际应用场景，自动选择合适的 Profile，为用户提供最佳的视觉体验。

PowerSmart 是采用专用硬件+Linux 架构的编码器产品，支持 7*24 小时的连续工作。

PowerSmart 支持 IP、ASI、SDI、HDMI、模拟信号等多种输入方式，可应用于不同场合。

PowerSmart 具有独特的三维输出模式，可灵活定义不同的输出模板，并根据用户实际应用情况进行选择。

PowerSmart 支持三屏输出功能，同一输入源可实现至少三种码流同时进行编码输出功能，可分别通过电视终端、PC 终端、手机终端接收观看。


PowerSmart 将 H.264 与 Flash 格式完美结合，终端用户无须安装任何专用播放器插件即可通过浏览器访问编码器输出的高质量视频流，可有效降低管理成本。

PowerSmart 支持标准的 TS、ISMA 输出协议，国内外标准的 STB 机顶盒设备可直接接收视频流，并在电视机上显示输出。

PowerSmart 支持 3GP、3GPP 规范，终端用户可通过 3G 手机接收视频流进行观看。

2 典型客户列表

项目名称	
江苏省广电流媒体项目	
甘肃省广电有线高清项目	
CNTV 中国网络电视台项目	
黑龙江省网络电视台项目	
浙江湖州网络电视台项目	
四川省 IPTV 播控平台项目	
搜狐网络公司	
新浪网络公司	
深圳广播电影电视集团中国时刻新媒体平台项目	
香港有线电视	
北京歌华有线网络股份公司	
天津东丽广电网络股份公司	
全国政协办公厅	
中共中央办公厅	
国务院法制办	
共青团中央办公厅	
外交部办公厅	
中国环保部	

国土资源部	 中华人民共和国国土资源部 The Ministry of Land and Resources P.R.C.
国家水利部防汛办	 中华人民共和国水利部 The Ministry of Water Resources of the People's Republic of China
北京市委办公厅	
北京市政府外联部	
人民日报社	 人民日报
清华大学	 清华大学 Tsinghua University
北京邮电大学	 北京邮电大学 Beijing University of Posts and Telecommunications
北京电影学院	 北京电影学院 BEIJING FILM ACADEMY
深圳世界大学生运动会	 Universiade SHENZHEN 2011

3 方案特点

3.1 支持多种输出格式

PowerSmart 支持多种输出格式，支持多种应用场合，可与 Flash Media Server 等流媒体平台实现互联互通，包括：

- ◆ H.264-TS Over UDP/Multicast/HTTP
- ◆ H.264-FLV Over HTTP/RTMP
- ◆ H.264-3GP Over RTP

3.2 支持三维输出模式

PowerSmart 具有独特三维[X（频道数量）×Y（子频道数量）×Z（封装和输出协议方式）]输出模式，灵活定义不同的输出模板，根据用户实际应用情况选择不同的模板。通过三维输出模式，PowerSmart 可更加灵活的应对不同应用场景的需要，避免由于输出方式的限定、增加编码器设备或者前端信号输出设备，减少用户的资金投入，合理利用现有资源。

3.3 支持三屏输出功能

对于同一输入节目源，可分别输出不同分辨率、码率和封装格式，以此同时支持机顶盒（IP、DVB-C、DMB-T）、电脑、手机（iPhone、Android、Winmo、Symbian）终端，极大的满足了客户的多种观看需求。

3.4 采用专用硬件+Linux 架构

PowerSmart 是采用专用硬件+Linux 架构的编码器产品。

- ◆ 1U 专用硬件设备；

- ◆ 具有良好的散热性；
- ◆ 系统稳定性强；
- ◆ 维护成本低；
- ◆ 支持 7×24 小时的连续工作；
- ◆ 提供 3 年质保。

3.5 灵活设定编码参数

PowerSmart 可灵活设置关键帧间隔、参考帧数量、分辨率等视频编码参数，并支持音量调节。

同时 PowerSmart 支持多种流控方式，可按不同需要调整码流带宽的变化范围：CBR、Near-CBR、ABR，可节约用户带宽资源，并可避免传输，特别是 P2P 传输中的拥塞问题。

3.6 支持多种音频编码

PowerSmart 支持 MP2、MP3、AAC、AAC+等多种音频编码方式。MP3 是常用的音频编码方式，适用于多种接收终端；AAC、AAC+具有更好的音频编码质量，在较小的码率下可获得较好的声音效果，适用于 iPhone、Android、Windows mobile、Symbian 3G 手机终端。可依据用户需求在音频质量与带宽之间做出灵活选择。

3.7 支持多种信号源输入方式

PowerSmart 支持 IP、ASI、SDI、HDMI、模拟信号等多种输入方式，用户可根据实际应用场景灵活选择输入接口方式。

通过 IP、ASI、SDI、HDMI 等输入接口方式，其中 SDI 支持内嵌音频模式，可减少数字转模拟、模拟转数字以及模拟信号传输干扰等带来的对信号质量的损耗，有效提高视频质量。

PowerSmart 还可将输入的 MPEG2-MPTS over IP 或 MPEG2-MPTS over ASI 视频流进行解复用，可选择需要的节目频道内容进行编码。

同时 PowerSmart 还可扩展支持模拟信号、FLV 流、MMS 流输入。

3.8 支持 Web 远程集中管理

PowerSmart 支持远程 web 集中管理，包括：

- ◆ 频道设置、频道启停，IP 修改，设备关机等；
- ◆ 当前频道配置可保存为文件；
- ◆ 同时支持 Telnet 管理；
- ◆ 提供短信、邮件等故障报警机制。

3.9 采用输入多重故障保护机制

PowerSmart 支持输入源多重故障保护机制，该机制利用国际领先的技术实现了 ASI、SDI、IP 等多个输入源间的切换、输入故障时的垫播机制、输入故障解除时自动恢复机制，采用该机制后，可有效解决输入源出现故障时无信号输出的问题，最大程度的保证了用户的观看感受。同时也在单台编码器设备内，实现了冗余保护，降低运营成本，为客户安全运营提供了全面保障。

3.10 采用 N+M 冗余控制机制

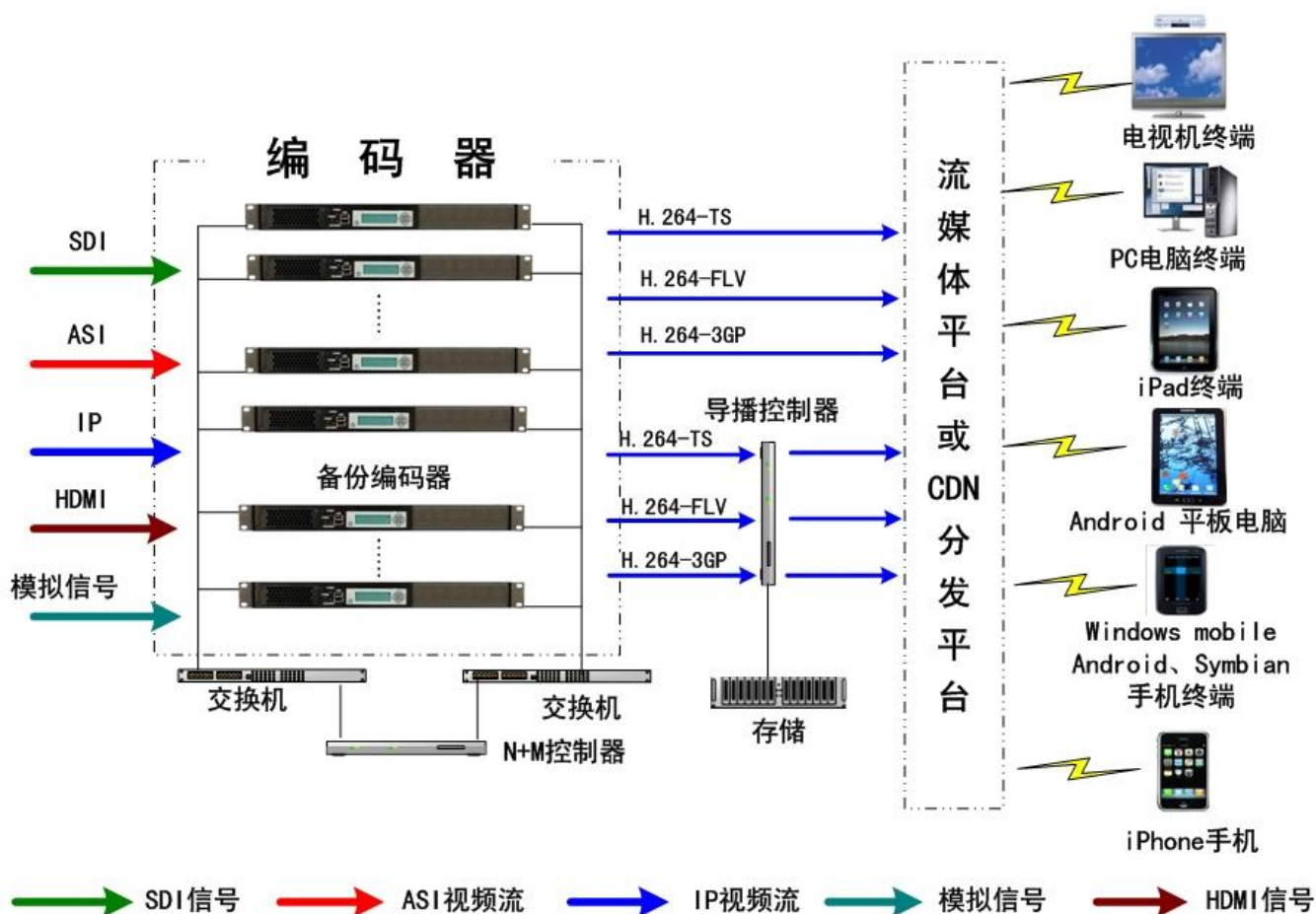
本方案采用 N+M 冗余控制机制，可对多个编码器设备的统一管理和控制，实现自动的 N+M 冗余保护切换，并提供系统故障报告，可最大程度的保证系统的可用性及可靠性。在大规模运营中，可大幅提升系统的综合稳定性，降低运营保障压力，特别是重大事件的运营保障压力，如：重大事件、重要赛事等。

3.11 支持导播控制功能

PowerSmart 支持导播控制功能，包括：

- ◆ 字幕、LOGO 叠加;
- ◆ 可灵活设置字体、颜色、大小和位置;
- ◆ 广告实时插入;
- ◆ 直播收录功能。

4 系统结构设计



如上图，依据输入流数、冗余保护原则，可配置多台编码器设备、1 台 N+M 控制器设备，1 台导播控制器设备、1 台存储设备、2 台以太网交换机设备。分别说明如下：

➤ 编码器设备

配置了多台编码器设备，基本功能为：

- ◆ 可接收 ASI、SDI、HDMI、IP、模拟信号等多种输入方式，每一路输入源可同时进行编码为多路 H.264 码流，并可设置多种封装和协议输出方式。
- ◆ 每路码流可通过 IP 方式输出到流媒体平台或 CDN 分发平台，用户可通过电视终端观看 H.264-TS over UDP 视频流；通过 PC 电脑观看 H.264-FLV over

HTTP/RTMP 视频流；通过 Android、Windows mobile、Symbian 手机观看 H.264-3GP over RTP 视频流；通过 iPad、iPhone 观看 H.264-TS over HTTP 视频流。

- ◆ 可根据需要部署 M 台备份设备，当一台或多台设备出现故障时，N+M 控制器会自动启用该备份设备接管出故障设备的工作。

➤ N+M 控制器设备

用于对多个编码器设备的统一管理和控制，实现自动的 N+M 冗余保护切换，并提供系统故障报告，可最大程度的保证系统的可用性及可靠性。

➤ 导播控制器设备

业务人员可通过导播控制器监控直播流的视频，并发出直播流实时编辑和管理的各种指令，管理软件接收到用户的操作指令后，实时与编码设备以及直播流切换服务进行交互，实现对直播流的编辑和管理，包括：广告流切换、字幕的操作、台标的动态叠加、视频流收录等功能。

➤ 存储设备

用于存储收录的多路视频内容文件。

➤ 以太网交换机设备

配置了 2 台以太网交换机设备，用于连接 N+M 控制器设备和各编码器设备；2 台以太网交换机形成一主一备双控制网络，避免由于 IP 网络本身出现故障导致管理控制命令无法传送。

5 关键业务功能方案设计

5.1 编码方案设计

➤ 灵活配置多种输入方式

IP 流输入

- ◆ MPEG2 SPTS over UDP
- ◆ H.264 SPTS over UDP
- ◆ MPEG2 MPTS over UDP
- ◆ WMV-MMS
- ◆ FLV

ASI 输入

- ◆ MPEG2 MPTS over ASI
- ◆ ASI 接口参数：
 - 符合 EN50083-9 标准。
 - 支持 214Mbit/s 的传输码流速率。
 - 支持不同速率的标准未加密复合的 MPEG-TS 流输入和输出。
 - 支持多路节目的复合 MPEG2-TS 流输入。

数字信号输入

- ◆ SDI
- ◆ 光纤 SDI
- ◆ SDI 接口参数：
 - 符合 SMPTE 259M 标准。
 - 支持 270Mbit/s 的传输码流速率。
 - 采用 10 位比特率。
 - 支持 SDI 内嵌音频数据输入。

- 支持标准的未加密未压缩的数字信号输入。

HDMI 信号输入

- ◆ 1 路 HDMI 信号输入
- ◆ 支持分辨率：1080P、1080I、720P
- ◆ 支持高清下变化

模拟信号输入

- ◆ 模拟复合（NTSC / PAL）信号输入
- ◆ 支持分辨率： Full D1 / VGA / CIF

➤ 采用 H.264 编码标准

PowerSmart 采用的 H.264 编码标准，该标准是由国际电联（ITU-T）和国际标准化组织（ISO）联合制定的数字视频编码标准。与目前广泛使用的 MPEG-2 编码算法相比，在同等质量下可节约 60% 的传输带宽和存储空间，与 MPEG-4 编码算法相比，亦可节约 30% 以上。在同等码率下，H.264 编码拥有最好的视频质量。

➤ 将高性能计算技术和编码优化技术相互融合

高性能编码

采用并行协同计算技术，可动态分配计算资源能力与总线资源，有效提高了编码效率，进而提高了编码质量。

自适应图像搜索策略

依据不同场景，自动选择不同的图像搜索算法集合，同时可依据编码效果修正算法集合，在计算性能与图像质量间达到有效的平衡。

PowerSmart 的基本编码特性包括：

视频 H.264（MPEG4 AVC）编码

- ◆ 支持 Baseline / Main / High Profile
- ◆ 支持 16×16、4×4 所有关键帧预测模式
- ◆ 支持自适应 GOP 和场景剪切检测

- ◆ 支持帧编码和场编码两种编码模式
- ◆ 支持 CAVLC、CABAC 熵编码自适应选择
- ◆ 支持 CBR、NearCBR、ABR、VBR 多种流控模式

视频去隔行 (de-interlace) 预处理

音频 MP3 编码

- ◆ 支持声道: 立体声/单声道
- ◆ 支持采样率: 16KHz、22050Hz、24KHz、32KHz、44100Hz、48KHz
- ◆ 支持速率范围: 16Kbps ~ 256Kbps

音频 MPEGAudio 编码

- ◆ 支持声道: 立体声/单声道
- ◆ 支持采样率: 44100Hz、48KHz
- ◆ 支持速率范围: 64Kbps、80Kbps

音频 AAC 编码

- ◆ 支持 AAC LC: 20Kbps ~ 64Kbps
- ◆ 支持声道: 立体声/单声道
- ◆ 支持采样率: 16KHz、22050Hz、24KHz、32KHz

音频 AAC+编码

- ◆ 16Kbps ~ 48Kbps
- ◆ 支持单声道
- ◆ 支持采样率: 16KHz、22050Hz、24KHz、32KHz

输出流协议

- ◆ H.264-TS Over UDP/Multicast/HTTP
- ◆ H.264-FLV Over HTTP/RTMP
- ◆ H.264-3GP Over RTP

输出分辨率

- ◆ FULL D1 720×576、640×576、544×576
- ◆ VGA 640×480
- ◆ 640×360、480×360

- ◆ CIF 352×288
- ◆ QVGA 320×240
- ◆ QCIF 176×144

PowerSmart 产品在总体技术上处于国际先进水平，部分技术指标达到国际领先水平。

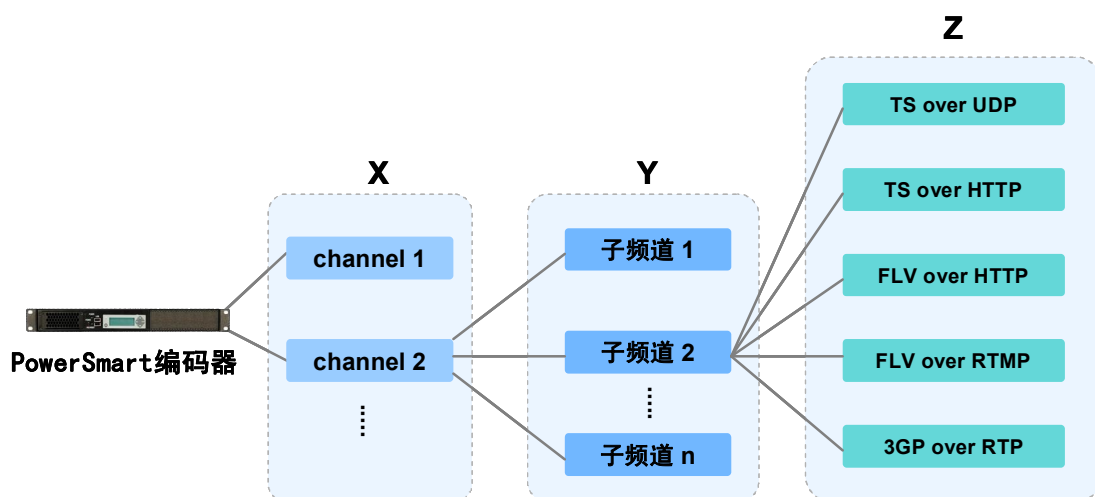
5.2 三维输出方案设计

PowerSmart 具有独特三维[X（频道数量）×Y（子频道数量）×Z（封装和输出协议方式）]输出模式，灵活定义不同的输出模板，根据用户实际应用情况选择不同的模板。

同一输入频道，可同时编码为不同码率、分辨率的编码子频道。每个编码子频道设定不同的封装和输出协议后，可通过不同的终端接收观看，无需再次进行编码。

PowerSmart 对同一码流的封装和输出协议包括：

- ◆ H.264-TS over UDP
- ◆ H.264-TS over HTTP
- ◆ H.264-FLV over HTTP
- ◆ H.264-FLV over RTMP
- ◆ H.264-3GP over RTP



同样的 4×3 配置的编码器，是否适用三维输出，其用户终端类型将有很大区别，详见下表：

使用三维输出			不使用三维输出		
输出频道	输出码流	对应终端	输出频道	输出码流	对应终端
1	2Mbps H.264-TS	电视终端	1	2Mbps H.264-TS	电视终端
2	800Kbps H.264-FLV over HTTP/RTMP	PC 终端	2	800Kbps H.264-FLV over HTTP/RTMP	PC 终端
	800Kbps H.264-TS over HTTP	iPad 终端			
	800Kbps H.264-3GP over RTP	Android 平板电脑			
3	256Kbps H.264-3GP over RTP	手机终端	3	256Kbps H.264-3GP over RTP	手机终端
	256kbps H.264-TS over HTTP	iPhone 终端			

如上表所示：通过三维输出模式，PowerSmart 可更加灵活的应对不同应用场景的需要，避免由于输出方式的限定、增加编码器设备或者前端信号输出设备，减少用户的资金投入，合理利用现有资源。

5.3 三屏合一方案设计



PowerSmart 可实现同一输入源，实现高、中、低码流同时编码输出，通过三种不同终端接收播放。

- ◆ 高码流，适用于 IPTV 用户使用，通过各种标准 STB、VLC 播放器等观看 H.264-TS 视频流。
- ◆ 中码流，适用于 Internet TV 用户使用，用户无须安装任何专用播放器插件，即可通过浏览器访问 H.264-FLV 视频流。
- ◆ 低码流，适用于 Mobile TV 用户使用，通过 iPhone 3G 手机终端可观看 H.264-TS 视频流；通过 Android、Windows mobile、Symbian 3G 手机终端可观看 H.264-3GP 视频流。



5.4 输入源多重故障保护方案设计

PowerSmart 具有输入源多重故障保护机制，该机制利用国际领先的技术实现了 ASI、

SDI、IP 等多个输入源间的切换、输入故障时的垫播机制、输入故障解除时自动恢复机制，具体功能如下：

1、当 ASI/SDI 输入源出现故障时， PowerSmart 自动将输入源切换至 ASI/SDI 备份用 IP 输入源，并将定期监测 ASI/SDI 输入源，若 ASI/SDI 输入源恢复正常，则将直播输入源切换至 ASI/SDI 输入源；



图 1 使用 ASI/SDI 输入源，并配置备用 IP 和垫播 IP 输入源。



图 2 当 ASI/SDI 输入源出现故障时，将切换至备用 IP 输入源。



图 3 如 ASI/SDI 输入源恢复正常，将切换至 ASI/SDI 输入源。

2、当 ASI/SDI 输入源和 ASI/SDI 备份用 IP 输入源都出现故障时， PowerSmart 自动将直播输入源切换至垫播用 IP 输入源，并将定期监测 ASI/SDI 输入源以及 ASI/SDI 备份用 IP 输入源，若其中任一输入源恢复正常，则将直播输入源切换至该输入源。



图 4 当 ASI/SDI 输入源和备用 IP 输入源都出现故障时，将切换至垫播 IP 输入源



图 5 当 ASI/SDI 输入源恢复正常时，将切换至 ASI/SDI 输入源。



图 6 当备用 IP 输入源恢复正常时，将切换至 IP 输入源。

3、采用该机制后，可有效解决输入源出现故障时无信号输出的问题，最大程度的保证了用户的观看感受。同时也在单台编码器设备内，实现了冗余保护，降低运营成本，为客户安全运营提供了全面保障。

5.5 冗余保护方案设计

本方案采用 PowerSmart Manager 设备 (N+M) 提供对多个编码器设备的统一管理和控制，实现自动的 N+M 冗余保护切换，并提供系统故障报告，可最大程度的保证系统的可用性 & 可靠性。

➤ N+M 保护

N+M 保护，即为有 N 台设备处于运行状态，M 台设备处于备份状态，当 N 台设备中的设备发生故障时，PowerSmart Manager 将自动监测到设备故障，并自动将 M 台备份设备中的一台设备以同样的参数启动。

➤ 双控制网络

本方案中，PowerSmart Manager 设备采用 IP 网络进行 N+M 管理和控制；为避免用于控制的 IP 网络本身出现故障，本方案配置了双控制网络：

- ◆ PowerSmart Manager 设备、编码器均通过一主一备两个 IP 网络同时连接。
- ◆ 在其中一个控制网络出现故障时，N+M 管理和控制命令仍然可以通过另外一个控制网络进行传送。

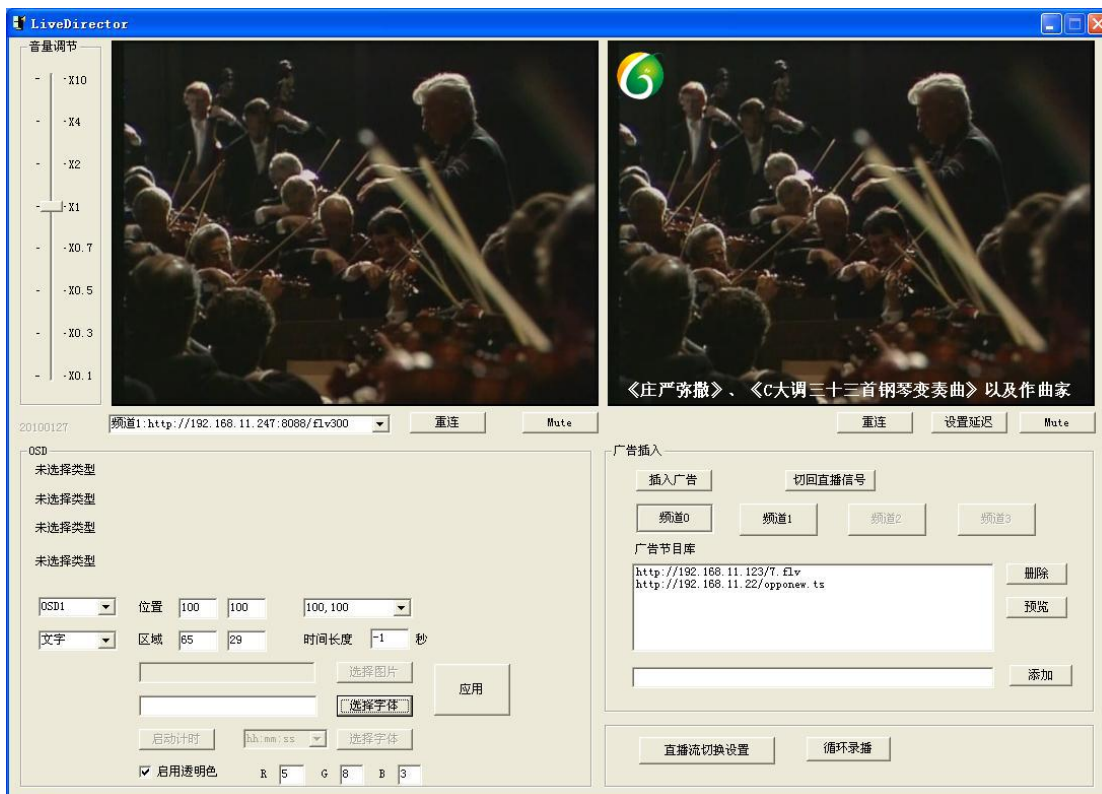
➤ PowerSmart Manager 主要功能

- ◆ 基于 Web 远程实现对多个设备的统一状态监控及管理，包括设备启/停、密码设置、各编码频道的状态监控以及参数设置等等；
- ◆ 实现设备故障的异常自动监测、显示与汇报；
- ◆ 提供短信、邮件等故障报警机制；
- ◆ 自动产生系统运行日志；
- ◆ 实现设备故障的自动 N+M 冗余保护切换，切换执行时间小于 2 秒；
- ◆ 可由管理员定义不同的切换参数；
- ◆ 自动备份设备参数配置，并可实现设备故障后的快速恢复；
- ◆ 可远程直接将设备加入到统一管理系统，也可设置为取消统一管理；
- ◆ 可实现对各设备编码视频的远程预览；
- ◆ 可以实现对多个设备的分组管理。

5.6 导播控制方案设计

➤ 实时字幕的插入

在视频直播频道实时插入字幕，可在视频图像下方播出实时文字信息。



➤ 频道台标设置

- ◆ 为直播频道设置台标，可设置台标的显示位置。
- ◆ 台标大小根据提供的台标图片大小，自动匹配。
- ◆ 支持台标图片的透明色设定。
- ◆ 支持台标叠加的透明度设定。
- ◆ 支持手动操作： 显示台标、隐藏台标
- ◆ 支持周期性显示台标



➤ 广告实时插入

- ◆ 可在直播开始前，确认直播编码参数后，可将广告视频文件预上载至编码器设备。编码器设备将自动分析广告视频文件，并重新转码，生成直播时可实时插入的广告文件。
- ◆ 直播过程中，业务人员可根据视频的预览情况，实时从直播流切换至指定的一个或一组广告视频文件。
- ◆ 广告视频文件播放完毕后，可自动切回直播流。
- ◆ 任意时刻可手工强制切回直播流。
- ◆ 广告视频文件支持： FLV、MPEG2-TS、H.264-TS。



➤ 直播收录

- ◆ 利用 Web 界面可对多路直播信号远程集中管理录制计划。
- ◆ 能设定录制周期，在指定周期内定时自动开始录制，存储文件为规范文件名；
- ◆ 一路视频信号，能设定高、低码率和不同时间段的定时任务；
- ◆ 每个任务能自动按时段存储为多个输出文件；
- ◆ 定时分段录制，在录制过程中自动按时间切分文件，切分文件时，能设定上下两个片段之间交叠的视频数据的秒数；
- ◆ 设定定时录制任务的输出文件的名称、位置，自动生成的片段在文件名称上添加后缀；
- ◆ 根据流格式自适应匹配相应的存储文件格式，支持： FLV、MP4、TS 等文件的存储。

频道设定

频道号: 1

频道名称:
只允许输入汉字、英文字母和数字

视频源URL:

采集工作站:

ISP: 自动 电信 网通 教育网

是否录制: 是 否

频道级别:

节目录制设定

节目名称:

所属频道: 直播影视

录制周期: 周一 周二 周三 周四
 周五 周六 周日

录制时间: -

分段输出: /段

节目生存期: 小时

手工节目录制设定

节目名称:

所属频道: 直播影视

开始时间:

结束时间:

分段输出: /段

节目生存期: 小时