

特别推荐  
2012年世界博览会  
AV技术论坛 P76

国内统一刊号: CN51-1567/TN 邮发代号: 62-99

InfoAV  
media platform

2012年10月刊

av.imaschina.com

# InfoAV

## CHINA

信 息 化 视 听

ISSN 1009-0843



直上“云”霄 P37

ipav<sup>®</sup>  
天道启科

## IPAV行业应用的服务和运营平台

高清采集、显示、录播及传输的整体解决方案全面满足客户需求



上海天道启科电子有限公司  
www.ipav.net.cn  
http://weibo.com/ipav  
☎ 客户服务电话 800-820-7816

读者服务卡133号



传播与制作  
InfoAV China  
数码家居  
TV Technology  
AUDIO Media  
Pro Audio Review

### 上海总公司

地址: 上海市肇嘉浜路333号亚太企业大楼1204室  
邮编: 200032  
电话: 86-021-64227811  
传真: 86-021-64228830

### 北京分公司

地址: 北京市海淀区中关村彩和坊路8号天创科技大厦910室  
邮编: 100080  
电话: 86-010-62698131/32  
传真: 86-010-62698131-802

### 广州分公司

地址: 广州市越秀区先烈中路100号大院广东省科技图书馆9号楼之一-201室  
邮编: 510070  
电话: 86-020-22278268  
传真: 86-020-22278255

山东(济南)办  
电话: 0531-88920360

东北(沈阳)办  
电话: 024-22852219

西南(成都)办  
电话: 028-86095781

西北(西安)办  
电话: 029-89386929

华中(武汉)办  
电话: 027-86657078

华东(南京)办  
电话: 025-86800513

# 分布式视听信号切换——规则的改变者

文/美国Luxi电子公司总裁 吕晓政

本白皮书从传统的中央式视听信号切换系统开始，介绍了全新的革命性的分布式视听信号切换，并把它与基于IT的桌面共享和流媒体系统进行了比较。

## 信号的交换和分配是专业视听信号系统的核心

任何视听信号系统都是由三个关键部分组成：

- 1) 信号源设备，例如PC或MAC电脑、DVD播放器、摄像机、麦克风等等。
- 2) 显示设备，例如投影机、监视器和扬声器等等。
- 3) 切换和分配设备，例如切换器、分流器、矩阵交换器、变换器、混音器、功放以及它们的控制系统。

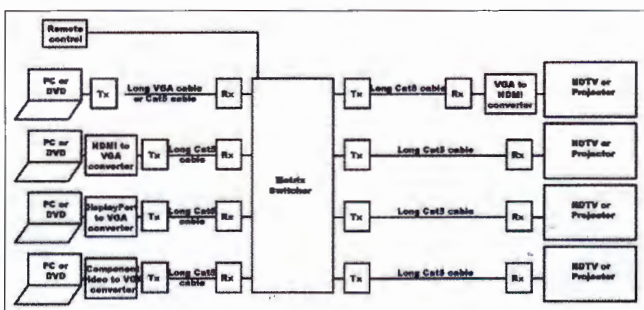
绝大多数的信号源和显示设备都是由某几个大型制造商生产的。同一台PC机几乎可以用在任何系统上，不管系统是大还是小。大量的产品和它们之间的相似性，导致了制造商、安装商和分销商所能获得的利润很小。

另一方面，对每一种应用来说，切换和分配设备通常是专有的；这为每个制造商和安装商利用自己的专有技术来盈利留下了大量的空间。这就是以InfoComm展会为代表的专业视听产业的核心。

本文将主要讨论切换和分配设备。

## 传统的中央式交换系统

近一个世纪以来，我们所知道的唯一的信号切换和分配的方法，是把所有源信号都送到中央切换设备(一个大机箱)中，然后通过它再把信号分配到所有的显示器。在IT界，这种系统被称为星型拓扑结构。下面是这种系统的典型示意图：



这种类型的系统运行良好，尤其是在I/O(输入和输出)设备不多的小型系统中。因为没有其它方法可选，我们就把它当成了事实上的标准，即便它面对着下面几个挑战：

- 1) **布线的挑战：**因为所有的信号源和显示设备都要连接到中央设备上，这些输入和输出线缆可能会很长，在中央设备这里会有大量的线缆；看看下面这些熟悉的画面：



这些线缆往往需要埋在墙壁、天花板或是地板里面。而在用户这一端，要把线缆掩饰得整齐就更困难了。想象一张具有20个PC接口的会议桌，有20根粗的VGA线要从桌面拖到地板上，这对安装来说是非常困难的。

- 2) **线缆长度的挑战：**同样是因为星型拓扑结构，所有线缆往往都很长。想象一幢商业大厦，设备安装在不同的楼层，线缆需要从大楼的一楼或一边拉到其他楼层或另一边，这会非常长，这对模拟系统来说已经是一个挑战，许多昂贵的延长放大器被制造出来以解决这个问题。现在对于数字系统来说，这是一个更大的挑战。因为数字信号的远距离传

输更加困难。以HDMI为例，最好的线缆只能传输20米(60英尺)；最近市场上有一种解决方案，通过一对Tx(发送器)和Rx(接收器)可以传输100米(300英尺)；但这一对设备需要花费1,000美元。随着越来越多的输入输出线缆使用这些Tx和Rx设备，系统的成本就会迅速增长。

**3) 不同信号格式的挑战：**新的数字信号格式层出不穷，例如HDMI、HD-SDI、DisplayPort等等；还有大量传统的模拟信号格式，像VGA、分量视频，甚至还有仍在广泛使用的复合视频。中央设备只能切换和分配一种给定的信号格式。因此，对于所有采用与中央设备不同的信号格式的信号源和显示设备，要在每个链接上加上一个图像转换器来进行设备与系统之间信号格式的转换。但成本极高，并且使HDCP管理更加困难。

**4) 系统升级或扩展的挑战：**系统安装好以后，几乎不可能再添加新的输入或输出设备进行扩展，也不可能再增加支持新的信号格式的硬件进行升级。这对用户和安装商来说都是一个很大的难题，因为技术每隔几年就会发生变化，而系统的升级或扩展是不可避免的。

**5) 单品和库存管理的挑战：**这对终端用户来说并不是个太大的问题，但却使制造商和经销商非常头疼。因为每个中央设备的I/O(输入和输出)的数量都是固定的；制造商需要生产2路输入1路输出(简称为2x1)、4x1、8x1、16x1等规格的切换器，1x2、1x4、1x8等规格的分路器，以及2x2、8x4、4x8、64x64等规格的矩阵切换器，以便尽可能地满足使用需求。其结果就是需要有上百种产品(单品)。最重要的是，因为一个上述设备只能处理一种信号格式，所以你也需要有能够处理VGA、HDMI、DisplayPort等等信号格式的所有上述I/O尺寸的设备。这使总的单品超过了1,000。让我们看一下某制造商网站上产品选择列表的一部分；下图选择的是I/O尺寸，右上图选择的是信号格式。数百个单品的开发和制造的成本是非常高的，通过预测用户的需求来管理库存使每种单品保持在适当的数量也是非常困难的(这几乎是不可能的)。经销商也面临着同样的库存挑战。

4	8	12	15	16	18	20	24	28	32	36	40	44	48	52	56	60	64
4x4	8x8	12x12	15x15	16x16	18x18	20x20	24x24	28x28	32x32	36x36	40x40	44x44	48x48	52x52	56x56	60x60	64x64
4x16	8x16	12x16	15x16	16x16	18x16	20x16	24x16	28x16	32x16	36x16	40x16	44x16	48x16	52x16	56x16	60x16	64x16
4x20	8x20	12x20	15x20	16x20	18x20	20x20	24x20	28x20	32x20	36x20	40x20	44x20	48x20	52x20	56x20	60x20	64x20
4x24	8x24	12x24	15x24	16x24	18x24	20x24	24x24	28x24	32x24	36x24	40x24	44x24	48x24	52x24	56x24	60x24	64x24
4x28	8x28	12x28	15x28	16x28	18x28	20x28	24x28	28x28	32x28	36x28	40x28	44x28	48x28	52x28	56x28	60x28	64x28
4x32	8x32	12x32	15x32	16x32	18x32	20x32	24x32	28x32	32x32	36x32	40x32	44x32	48x32	52x32	56x32	60x32	64x32
4x36	8x36	12x36	15x36	16x36	18x36	20x36	24x36	28x36	32x36	36x36	40x36	44x36	48x36	52x36	56x36	60x36	64x36
4x40	8x40	12x40	15x40	16x40	18x40	20x40	24x40	28x40	32x40	36x40	40x40	44x40	48x40	52x40	56x40	60x40	64x40
4x44	8x44	12x44	15x44	16x44	18x44	20x44	24x44	28x44	32x44	36x44	40x44	44x44	48x44	52x44	56x44	60x44	64x44
4x48	8x48	12x48	15x48	16x48	18x48	20x48	24x48	28x48	32x48	36x48	40x48	44x48	48x48	52x48	56x48	60x48	64x48
4x52	8x52	12x52	15x52	16x52	18x52	20x52	24x52	28x52	32x52	36x52	40x52	44x52	48x52	52x52	56x52	60x52	64x52
4x56	8x56	12x56	15x56	16x56	18x56	20x56	24x56	28x56	32x56	36x56	40x56	44x56	48x56	52x56	56x56	60x56	64x56
4x60	8x60	12x60	15x60	16x60	18x60	20x60	24x60	28x60	32x60	36x60	40x60	44x60	48x60	52x60	56x60	60x60	64x60
4x64	8x64	12x64	15x64	16x64	18x64	20x64	24x64	28x64	32x64	36x64	40x64	44x64	48x64	52x64	56x64	60x64	64x64

**6) 可靠性的挑战：**因为中央设备做了所有的工作，所以这是一个单点故障，如果这个设备坏了，那么整个系统就都瘫痪了。想象一个运行在证券交易所里面的256x256矩阵，像纳斯达克那样把股票信息分配到所有显示器上，如果这个矩阵坏了会发生什么事？墨菲定律告诉我们：“凡是可能会出问题的地方，就一定会出问题。”越大的矩阵就越复杂，自身会产生更多的热量，更容易出故障，更糟的是，也更难维修。

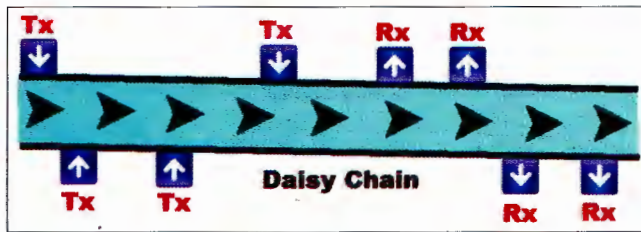


### 分布式视听信号交换，规则的改变者

中央视听信号交换系统已经使用了将近一个世纪，但事实并不意味着它一定是“正确的”方法，也不是唯一的方法。

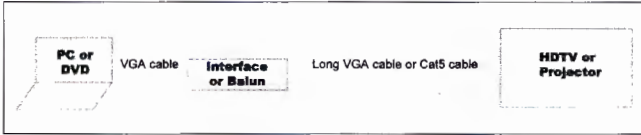
一家总部位于美国加利福尼亚的公司Luxi电子公司决定挑战这个上世纪的中央式视听信号交换技术，他们发明了一种“创新的”方法，称为“分布式视听信号交换”。这种系统的拓扑结构被称为“菊花链”。“Presenter”是Luxi Electronics Corp为它专利的分布式视听信号交换产品线所注册的商标。

Luxi分布式视听信号交换的基本概念是每个源设备都连接到一个Presenter发送器(简称为Tx)；每个显示设备都连接到一个Presenter接收器(简称为Rx)。每个Tx和Rx上都有2个RJ45接口，一个是用于菊花链的输入，而另一个则用于输出。用一根Cat6线缆把每个Tx和Rx连接成菊花链结构，就组成了整个系统。系统的切换是通过控制哪一个Tx把本地的信号插入到链路中。系统的分配是通过控制哪一个Rx从链路中提取哪种信号，并送到本地的显示器上。通过使用多块相同的Tx和Rx，我们可以形成任何大小的系统，而不用中央设备箱。把这个菊花链系统想象成一条流经所有Tx和Rx设备的河流，每个Tx都是一个把信号装到船上去的码头，而每个Rx则是把信号从船上卸下来的码头。

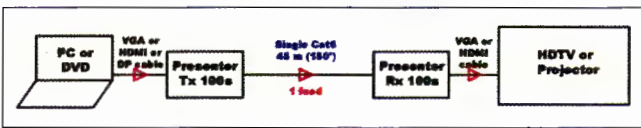


多重信号可以在菊花链(河)中传输，以实现一个真正的矩阵切换。请看下面的系统图：

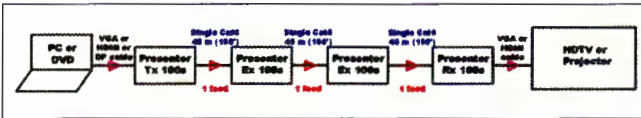
- 传统的接口或发送-接收器系统图



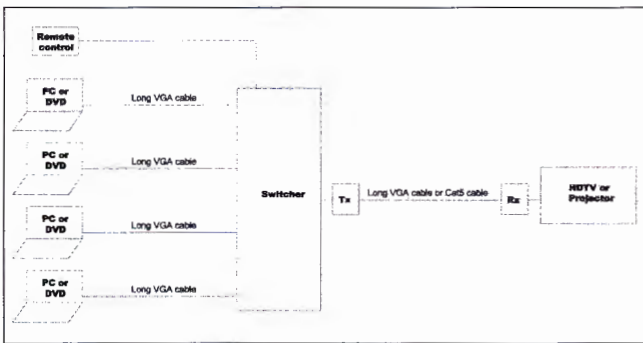
- Presenter Tx和Rx系统作为接口、发送-接收器 或图像转换器



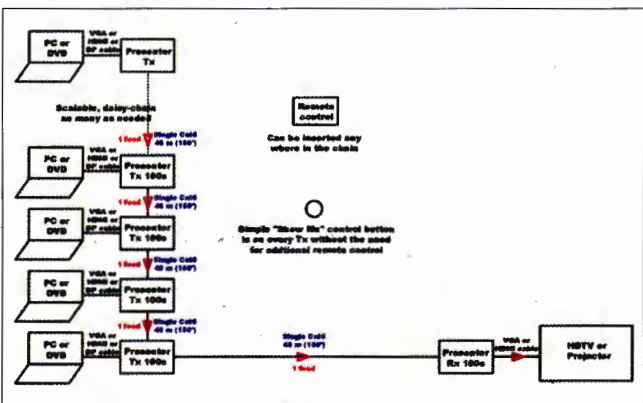
- 用于无限制远距离传输的Presenter 菊花链的Tx和Rx



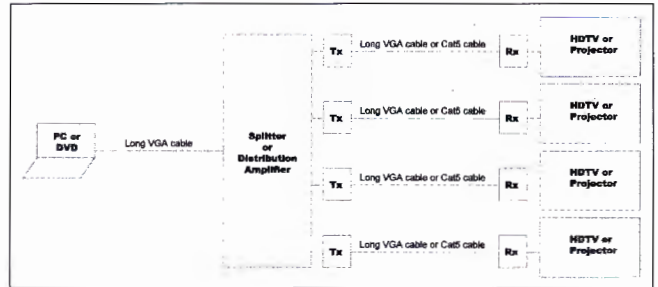
- 传统的切换器系统图



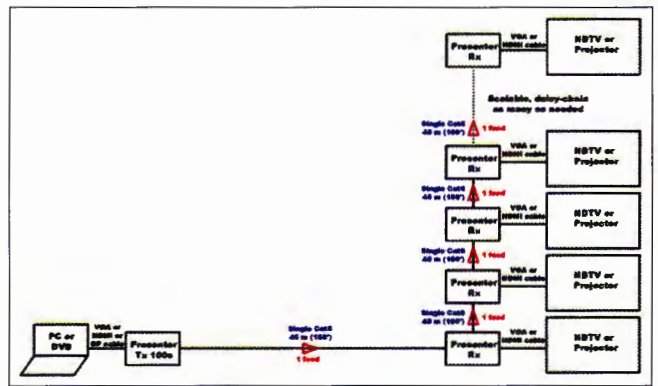
- Presenter Tx和Rx菊花链作为切换器



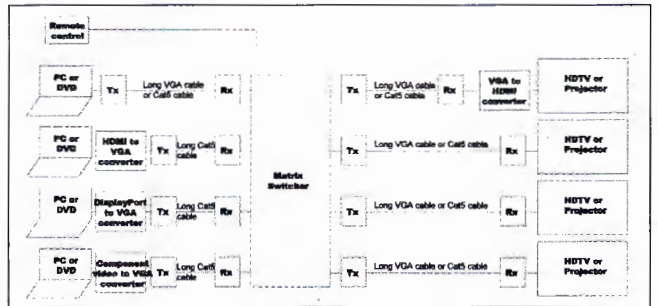
- 传统的分路器或分配放大器系统图



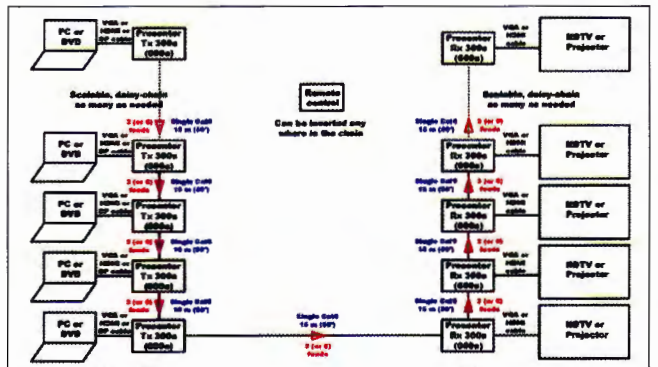
- Presenter Tx和Rx菊花链作为分配器



- 传统的矩阵切换系统图



- Presenter Tx和Rx菊花链作为小型矩阵切换器



每个Tx里都内建有图像转换器，可以把任何分辨率或刷新率的VGA / 音频、分量视频 / 音频、HDMI和DisplayPort信号转换成Luxi公司所选择的公共数字格式，这样就可以在菊花链中流动。每个Rx里也内建有图像转换器，用于把公共数字格式转换成适合于本地显示器分辨率和刷新率的VGA / 音频或HDMI格式。为了降低成本，我们也有不带内建转换器的简化版Tx和Rx。产品的照片如下：



上面的2个小盒子是不带有图像转换器的简化版Tx和Rx；下面2个较大的盒子是有图像转换器的版本。醒目的黄色RJ45接口用于菊花链的输入和输出。

通过菊花链的Presenter Tx和Rx，我们可以组成任意I/O大小的发送-接收器、切换器、分配器、矩阵切换器以及图像转换器。这种革命性的分布式视听信号交换解决了传统的中央视听信号交换所面对的所有挑战：

**1) 线缆安装的优势：**在菊花链的任何一点都只有一条Cat6线；因为不需要连接到中央设备的所有线缆，安装商可以简单地用菊花链方式把一个设备连接到下一个靠近的设备，线缆的安装变得更为简单。以前面提到的20个PC接口的会议室为例，现在你可以把20个Tx小盒安装在桌面底下，并以菊花链的方式用Cat6短跳线把这20个小盒连接起来，然后用一根长的Cat6线从会议桌连接到显示器旁边的Rx上。

**2) 线缆长度的优势：**因为不需要从每个房间都拉线到中央设备，所以每根线缆都变短了。此外，每个Presenter Tx或Rx还可以作为中继器(刷新数字信号)，信号可以不断从一个

**HR**  
**HANRUI**

**3CMOS云控制会议摄像机**  
**HR 1000E/EB**

免费咨询热线：400-678-8665

Presenter小盒传输到下一个小盒，信号的传输距离几乎可以实现无限远。例如，在一个机场信息系统中，每个到达和出发的信息显示屏都需要连接到中央矩阵，线缆的长度可能达到几公里(英里)。通过分配系统，信号可以用Presenter Tx或Rx中继，从一个显示屏群传输到下一个通常并不会离的太远的显示屏群。

**3) 混合信号格式的优势：**每一个(全功能)Presenter Tx和Rx都内置有图像转换器。所有不同格式和不同分辨率的源信号通过连接的Tx转换成统一的数字系统格式，再流动到菊花链中，每个Rx再把通用信号格式转换成适合本地显示屏格式和分辨率的数字信号。这种方法大大简化了对信号格式的处理，信号切换也非常快，因为对每个Rx来说所有信号都是在本地随时可用的；所有Rx需要做的事情只是选择把哪一路解码到本地显示屏上；而不需要再与源显示器重新进行信号交换。HDCP也能在每个Tx小盒本地进行处理，并再次在每个Rx小盒中进行，这样整个系统就实现了完全的HDCP。

**4) 系统升级或扩展的优势：**Presenter菊花链系统是十分有弹性的。你只需要简单地增加或去除Tx或Rx小盒，就可以扩大或缩小系统的I/O大小。因为所有信号都在每个Tx处转换成通用格式，在需要使用不同的或新的输入格式时你只需要简单地替换掉Tx就可以了，现有系统也可以兼容所有其他的Tx和Rx。

**5) 单品和库存管理的优势：**Presenter只用2个单品(1个Tx和1个Rx)就非常简洁地解决了传统中央式视听信号交换这个最令人头疼的问题。这样，经销商只需要保持2个单品的库存；安装商也只需要培训这2个单品，顾客只需要保持2个单品作为备件。

**6) 可靠性优势：**相对于中央交换设备，每个Presenter小盒都更加简单，自身的发热量也更小，因此它们的故障率也更低。在Presenter系统中，当一个的小盒或一根线坏了的时候，软件可以立刻发出报警，并定位故障位置(比如，在Tx8和Tx9之间)。与中央式系统不同，就算发生故障，分布式系统也可以使用部分功能。例如，如果Tx8和Tx9之间的线缆断了，那么所有从Tx9上游来的信号都不能通过链路，但从Tx8来的以及其他下游的Tx和Rx小盒仍然能够工作。更重要的是，只需要几分钟就可以更换一个小盒解决问题，因为只有3根线连在上面；而更换小盒顾客自己就可以完成，因为只有2个单品。

**7) 系统控制的优势：**每个Presenter Tx或Rx小盒都有一个RS-232端口，系统中所有的RS-232端口连接起来用于双向通信。这意味着用户可以在系统的任何地方把他的控制设备插入任何Presenter小盒的RS-232端口，并控制每一个Presenter小盒以及所有连接到Presenter RS-232端口上的源或显示设备。这是一个非常通用和强大的功能。

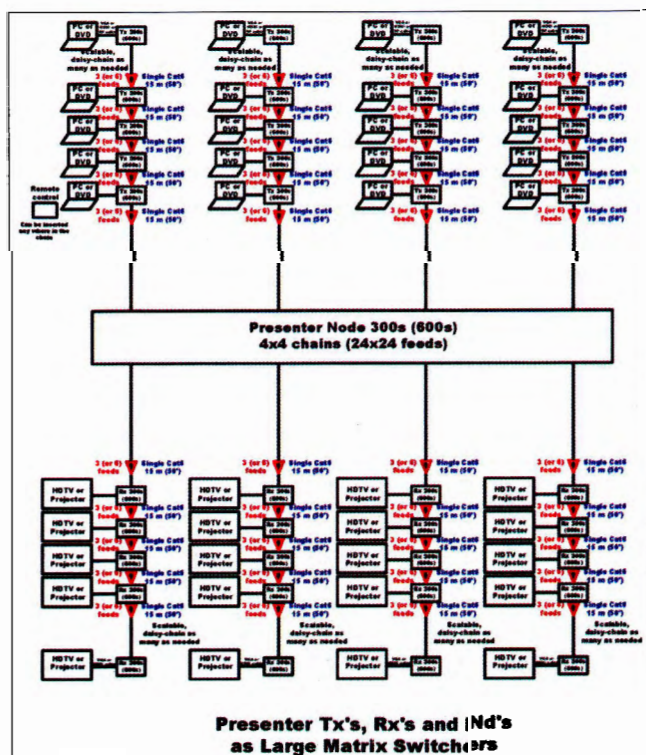
### 当前分布式视听信号交换系统的限制：

没有什么是完美无缺的。以下是当前分布式解决方案的一些限制：

**1) 带宽的限制：**与中央式系统一根线传输一路信号不同，分布式系统中每根线都传输了所有的信号。由于铜制Cat6线缆的带宽限制，我们最多只能在一根Cat6线上传输6个不同的信号(我们称之为6路)。这对发送-接收器、切换器、分配器或图像转换器系统来说不是个问题，因为顾名思义这些系统每次只选择一个信号。例如，在一个100×1的切换器系统中，尽管有100个源设备，但一次只选择其中的一个。所以在发送-接收器、切换器、分配器或图像转换器系统中，单路Presenter系统就能完全满足要求。这一限制只会影响到矩阵系统：对于一个6路的矩阵系统，源设备和显示屏的数量仍然是无限的，但在任何时候只有6种不同的源信号可以被选择，也就是说在所有显示屏上只能有6种不同的内容。

Luxi电子公司正致力于两种方案来解决带宽的限制。一是利用光纤作为链路中的连接线，光纤巨大的带宽可以一次传输更多的内容。现在的瓶颈是半导体的带宽限制(ICs)。

另一个解决方案是增加一个叫做节点(Node简称为Nd)的设备。每个Nd有4个输入接口，每个输入接口连接一个完整的菊花链。每个Nd有4个输出接口；每个输出接口连接一个完整的菊花链。只需这3个单品，即一个Tx、一个Rx、一个Nd，我们就可以把系统扩展到无限(在任何菊花链上增加Nd，从而可以再增加菊花链，依次重复)。请看下图，你可



以说我们同时利用了菊花链和星型拓扑结构组成一个非常灵活的系统。例如，在不同的房间里有很多设备，你可以把一个房间内的所有设备组成一个菊花链，然后用一个Presenter Nd把所有房间的菊花链连接起来。这个方法可以让信号在任意两个房间之间传输，同时每个房间仍然是一个便于安装的单独的菊花链。

**2) 小系统的成本相对较高：**对于非常小的系统，像2×1切换器或1×3分配器，传统的中央设备解决方案比分布式系统的成本更低，因为在分布式系统中用到的小盒更多。对于所有比这些更大的或是要使用非常长的线缆(这时中央式系统也需要用到Tx和Rx小盒)的系统来说，采用分布式系统的成本在绝大多数时候都具有优势。

**3) 不太适用于所有源和显示设备在同一机架上的系统：**在这些系统中，中央式机箱仍然是更加简洁的方法。

## 为什么分布式视听信号交换到现在才发明，而不是更早

如上所述，分布式系统中的信号流是从一个Tx或Rx流向另一个小盒，再到另一个小盒，依次类推。这种菊花链拓扑结构只能用于数字信号。在一个模拟的菊花链系统中，每经过一个小盒的信号质量退化都会积累起来；所以在经过3到4个小盒后，信号质量就会影响到使用了。在一个Presenter数字菊花链中，每个Presenter小盒对信号重新编码，消除一个小盒的任何抖动或错误，所以信号经过每个小盒后都跟原始的一样，而且菊花链这种不积累信号退化的能力是无限的。分布式视听信号切换只有在视听信号行业转换到HDMI和其他数字技术后才能实现。

## 基于IT的视听信号流系统

不管是中央式还是分布式视听信号交换系统都是基于视听信号的系统。

近年来，基于IT的解决方案在视听信号行业得到越来越多的应用。许多公司的视听部门现在是IT部门下的一个单位。

你不能说一个具有RJ45接口的产品就是IT产品。以上详细讨论的Presenter产品不是IT产品，尽管它们使用了Cat6线缆组成了一个IT行业称为环链的菊花链。

视听系统和IT系统的关键区别：

- 1) 在源和显示设备之间，视听系统使用专门的物理连接，而IT系统使用虚拟连接。
- 2) 在发送连续数据时，视听系统没有延时；而IT系统因为数据封包所以有延时。
- 3) 视听系统不使用压缩；而IT系统使用压缩。

基于IT系统的解决方案的优势是非常明显的：

- 1) 标准化的、广泛适用的并且通常更便宜的网络硬件。
- 2) 灵活的信号格式。你可以在网络上发送音频、视频、文件、PowerPoint等基本上任何一种数字格式。
- 3) 极远的传输距离。通信公司已经在互联网、手机网、卫星、Wi-Fi等网络上投资了数十亿美元，它们涵盖了世界的每一个角落。

在IT网络上传输视听信号有以下几个挑战：

**1) 带宽的挑战：**一个未压缩的1080p 60Hz的信号数据率大约是4Gbps。现在还没有公共网络可以处理这么高的传输速率。典型的互联网连接的数据速率只有6-50Mbps；使用最广泛的以太网也只有100Mbps。千兆以太网还处于初级阶段。所以任何视听信号必须压缩后才能在IT网络上传输。而视听信号的压缩损耗意味着复制的信号没有原始的好。

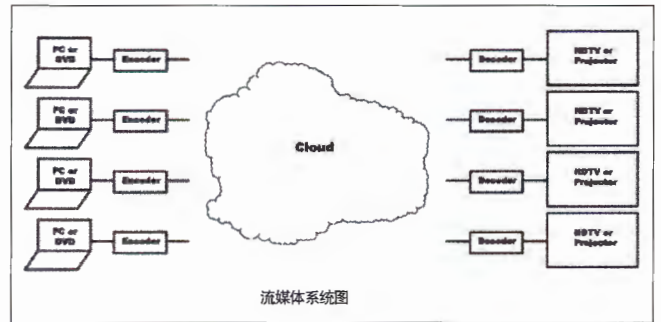
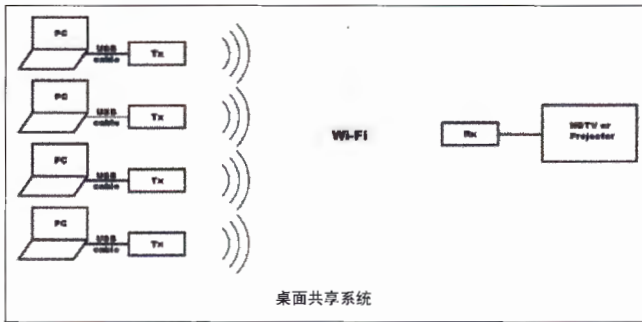
**2) 延时的挑战：**IP网络的封包传输会带来不可避免的而且难以预测的延时。另外，解码器和编码器在处理信号时也会带来自身的延时。只要有压缩，就会有延时。视频压缩具有非常高的压缩率，必须使用帧间压缩。对于帧间压缩，编码器或解码器必须把几帧的数字信号存储到缓冲区(内存)，然后在这些帧之间执行复杂的运算。这将会导致2-14帧，也就是60-500ms的延时。如果内容是像电影那样的连续媒体，这还不算糟。但是对于关键的任务，比如外科手术设备的控制，甚至简单的视频游戏，这种延时都是不能接受的。

**3) 服务质量的挑战：**能够使用通用网络是基于IT的解决方案的最大优势，这同时也是它最大的潜在问题。互联网这样的共享网络会有数据堵塞。在你上YouTube时，就算是在非常快的互联网上看码率很低的视频也常常会看到旋转的鼠标箭头。

**4) 安全性挑战：**这是通用网络的另一个副产品。视听系统的安全防御措施是在受保护的建筑物内用专用线缆进行物理安装，这样窃盗者就没有办法接触信号的物理路径。而IT系统的安全防御措施是在网络上的每个人，包括窃盗者都能得到物理信号；但授权用户可以对物理信号进行解密，而(希望)就算窃盗者拿到了信号也无法解密。大家都知道这能有多可靠。

**5) 成本的挑战：**有些人可能会感到吃惊。低成本的硬件可能是基于IT系统的优势，但是那指的是网络硬件。而实时高质量的视频编码器(压缩设备)是非常昂贵的。过去，它们是如此昂贵以至于只有电视台、DVD出品商和政府才买得起。'这个价格已经降下来很多，现在开始进入专业视听行业。但上次我们查看的时候价格还在好几万美元的范围。另一个成本是每个月基于传输数据量的网络费用。传输的数据越多，费用就越贵。'

有两种主要的基于IT系统的类型应用于专业视听信号行业：一种是桌面共享，另一种是流媒体。



请参考桌面共享系统图(上图左):

通过USB线把每台电脑和小盒连接起来。软件存储了PC桌面的快照,并通过Wi-Fi发送到接收机。每个小盒上都有一个按钮。如果按下某个小盒的按钮,它所连接的电脑的桌面就会发送到接收机并显示在投影机上。如果不止按下下一个按钮,那么所有相关联的电脑的桌面快照就会在投影机上通过多窗口进行显示。

下面是桌面共享系统和以Presenter为代表的分布式视听信号交换系统的一个简要的比较:

**优点:**

- 1) 无线,易于安装。
- 2) 多窗口比较从几台电脑来的信息。
- 3) 对多平台的支持,PC、Mac等等。

**缺点:**

- 1) 刷新率低;根据使用样机的体验估计它只有4fps;鼠标在屏幕上跳动,而视频片断看起来不平顺。
- 2) 不能播放任何HDCP保护的视频;黑屏。
- 3) 最多只能4台计算机。
- 4) 无线安全问题。
- 5) 无线可用性问题。
- 6) 4只鼠标组合要6,000美元;比Presenter贵多了。
- 7) 仅限于会议室应用。

视听行业另一个基于IT系统的是流媒体。请看流媒体系统图(上图右):

这是一个非常典型的流媒体系统。有些产品会提高压缩质量、延时和安全性。但前边讨论的所有基于IT的视听解决方案的优缺点,也使用这些流媒体系统。

**结论:**

在本白皮书中,我们讨论了专业视听行业中4种主要的视听信号交换方法:基于视听的中

央式和分布式交换以及基于IT的桌面共享和流媒体。所有这4种都有各自的优缺点,请参考文章最后的比较表。对于许多小型视听信号系统,或是源和显示设备在同一个机架上的系统,中央式视听信号交换系统是最佳的选择;对于小型会议室协作,桌面共享是一种简便的解决方案;对于省级之间的内容交换,流媒体是唯一解决方案;对于其他的应用,分布式交换解决方案是一个游戏规则的改变者。

电子科技在遵循着摩尔定律不断发展。视听信号分配的产业景观在今后5年中也可能发生变化。但只有一件事情是从来不会改变:不断创新、适应改变的公司将成为领导者。■

**专业影音信号交换方法的比较**

	基于AV		基于IT	
	中央式交换	分布式交换	桌面共享	流媒体
工作原理	所有源信号都发送到中央交换设备,中央设备切换后再分发给所有显示屏	每个源都连接到一个Tx设备,每个显示器都连接到一个Rx设备,所有Tx和Rx设备用菊花链连接成一个大型系统,信号在这个链中传输	一个软件捕获计算机桌面上的内容,通过网络把它发送到接收机;接收机重建桌面内容,并发送到显示器上	所有信号经过编码器的压缩和封装后,通过网络发送,解码器接收数据包并重建显示内容
系统图				
专用物理连接	是	是	否	否
延时	无	无	几个毫秒	几十个毫秒
服务质量	有保证	有保证	从好到坏都有	从好到坏都有
视频帧率	与源信号一致	与源信号一致	最多30帧	不同的帧率,取决于编码器和网络的质量
最大的视频分辨率	与源信号一致	与源信号一致	最高2048x1536	最高1080p
压缩(视频质量损耗)	无	无	有	有
发送计算机图像	可以	可以	可以	可以
发送版权保护的视频	可以	可以	不可以	可以
HDCP兼容	是	是	否	否
连接线	无(无线)	Cat6	无(无线)	Cat5或Cat6
线缆安装	简单	简单	不适用	简单
最远传输距离	最多100m(300英尺)	无限制	最多30m(100英尺)	无限制
最大I/O数量	128 x 128	无限制	2 x 1	无限制
每个连接上的最大信号数量	无限制	最多6	2	很多(取决于压缩)
安装完成后的I/O扩展	不可以	可以	不可以	可以
对多种视频格式的支持	需要	是	不适用	是
中央交换机/路由器成本	中等	无	不适用	中等(通用网络路由器)
Tx、Rx、编码器、解码器成本	中等	中等	中等	非常多的编码器非常贵,解码器中等
小系统成本(例如4x1、2x2、1x4)	便宜	中等	中等	更多的编码器通常非常贵,解码器中等
月使用成本	无	无	便宜(低成本Wi-Fi服务)	中等(需要带宽和流量限制)
安全性(非法访问信号的困难度)	很好	很好	差	差
安全性(非法解密信号的困难度)	差	很好	差	从好到很好
未来兼容	是	是	是	是