



第六章 矩阵



一、矩阵

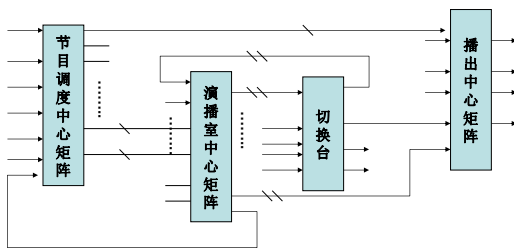
(一)矩阵的用途

定义：专门用于多路输入与多路输出的开关控制设备。

用途：

- 在演播室作为切换台的备用设备；
- 在总控室采用矩阵进行节目调度；
- 在节目分配中心采用矩阵进行节目分配；
- 在节目传输中心采用矩阵进行节目传输。
- 是视音频切换、调度、分配、节目共享的重要设备。

矩阵在电视中心系统的应用



- 节目调度中心汇集全台节目，通过大型矩阵将节目分配到台内各部门,如演播室和播出中心。
- 演播室中，所有外来信号和内部信号都送到矩阵，一些矩阵输出端接到切换台，其他输出端可接到所有需要之处。也通过紧急切换开关直接送到播出中心。切换台的输出送到播出中心和录像机，也送到矩阵的输入端。
- 各部门通过电缆接到矩阵的一个输出端，即可用遥控操作板选取演播室内的所有信号。
- 播出中心收到的所有各种信号都通过矩阵进行分配，各个频道的播出切换台可从矩阵的播出端得到所需的全部信号。

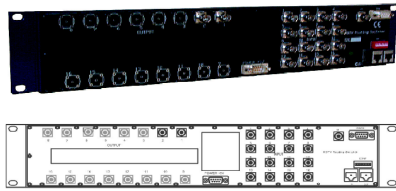
(二) 矩阵分类

- 根据信号源的不同，矩阵分为：视频矩阵、音频矩阵、视音频矩阵等。
- 其中视频矩阵又分为：
 - 模拟视频矩阵、
 - 数字标清视频矩阵、
 - 数字高清视频矩阵、
 - 多格式视频矩阵

VD1602 16x2 SDI数字矩阵

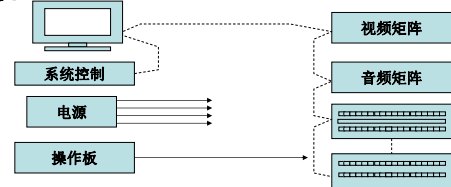


HD1602 16x2 HD-SDI高清数字视频矩阵



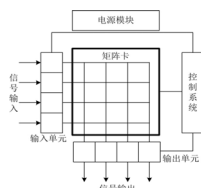
(三) 矩阵系统的组成

- 由视音频矩阵主机、各种操作板、控制设备、计算机

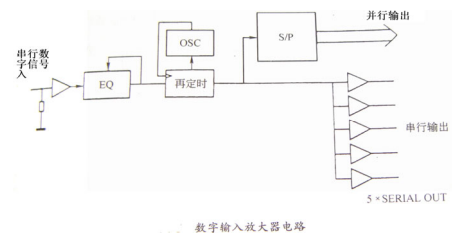


1. 视音频矩阵主机

矩阵主机系统中最重要的四个部分包括**输入单元**、**输出单元**、**物理矩阵**和**控制系统**。



数字输入放大器电路



(1) **输入单元**：EQ电缆均衡（补偿高频损失）；再定时（对输入数字信号进行定时抽样，对数据波形进行整形，即数据再生）；锁相环振荡电路OSC为再定时电路提供时钟信号。视频分配放大器将信号分为多路输出。

(2) **输出单元**：接入输出推动放大器，为了消除在矩阵中对数字信号波形造成的干扰，需要对波形进行再定时（reclock），即用基准时钟对数字信号进行再抽样，最后把信号接到（BNC）插座板上。

(3) **物理矩阵**：是由多个矩阵卡组成的，矩阵卡就是交叉点模块。它是信号进出通断执行开关，该过程是通过数字芯片内部逻辑电路的导通与关闭完成的。

(4) **控制系统**：保证各个操作板灵活地并行或串行实时控制矩阵开关。

2.操作板

- 发出控制信号，控制每个视频开关的通断。
- 可串接到主机的串行口上；应保证对视音频通路无干扰；操作板上的按键可以带液晶显示，显示出信号来源和去向的名称。



- 操作板对母线上的输出信号进行切换和预置。
- 操作板的控制分为：
 - 独立控制：**不同的操作板控制矩阵的不同母线；
 - 交叉控制：**不同操作板控制的输出母线可以是相同或部分相同的。
- 每个操作板设置不同地址。操作板的控制核心部件是CPU，负责操作板的控制和通信。

操作板上的按键分组

- 信号源键组：
带发光二极管或带液晶显示的按键，选择输入信号。
- 输出键组：
将所选的输入信号切换到对应的输出通道，显示信号源名称。若某个输出键发红光，表示该键被锁定，该输出通路的信号不能被切换，需按锁定键解锁才能切换。

- 锁定键组：
分别控制各输出通道的锁定状态，每按一次键，锁定/非锁定状态反转一次，发光表示锁定。
- 总锁键：
防止误操作，键亮表示总锁有效，操作板上的其它键均被锁定，不能进行操作。每按一次，锁定或不锁定状态变换一次。视矩阵的用途还可设置预置/恢复键和插播/恢复键等。

先进的软件（虚拟）操作板

- 串行控制口与计算机结合，通过**用户图形界面（GPI）**监视矩阵的工作状态，用**触摸屏显示器**可得到一个交互界面，用虚拟的矩阵控制板代替现存的实际按键，用鼠标点击控制符号控制矩阵的开关点。
- 用软件可提供适合各种不同需要的操作板：
- 单母线板的视图允许控制和操作一条母线输出；一个多母线操作板视图能控制多条母线输出



草谷软控制面板

3.控制设备

- 分为**软件控制系统与硬件控制系统**。
- 这是指除矩阵操作面板以外的其他矩阵控制设备，包括键盘、多媒体控制设备、视频服务器等。可通过串行总线、IP网络等方式连接矩阵主机。通过按键、红外遥控、软件操作（使用键盘、鼠标、触摸屏）等多种灵活方式实现操作。

4.计算机

- 装载控制系统软件；矩阵输入端每一个信号源的去向和每个输出端输出信号的来源，都可通过计算机装载和修改；发出控制信号，控制某个视频开关的通断。能接收从网络传来的控制信号。



（四）数字矩阵系统的特性参数

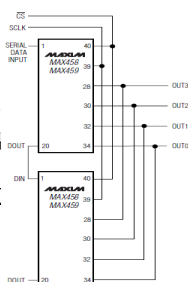
- 矩阵大小： $M(\text{输入}) \times N(\text{输出})$
- 每路输出有2个BNC（LEMO接口）插座或更多。
- 信号源指标要求：每种类型的矩阵，需要根据其信号源确定信号的指标。
- 控制接口：RS-232、RS-422、RS-485、ES母线、TCP/IP控制
- 同步措施：不对输入视频信号进行同步处理，一般带有Genlock外同步信号接口，采用场逆程切换。

（五）矩阵的同步

- 矩阵的交叉点完成切换时，控制系统从同步信号中获得场消隐脉冲和奇偶场信息
场消隐触发脉冲VIT（场控脉冲）送到控制器使信号切换发生在场消隐期间第1场的4~18行或第2场的317~331行。按照标准规定，应为第1场的第6行或第319行中间切换。
- 对于AES音频信号的切换，矩阵主机可连接（环通）48kHz的AES同步参考

开关矩阵的控制过程是：

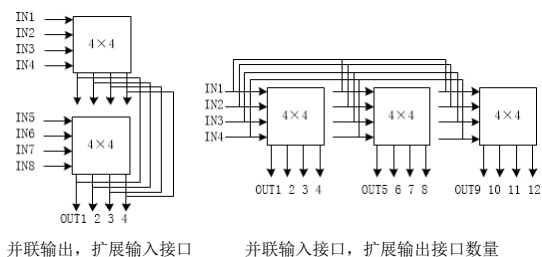
- 控制卡中的微处理机通过串行接口经片选信号CS线、串行时钟信号线SCLK、串行控制数据输入线DIN、串行控制数据输出线DOUT和更新信号UPDATE线，向矩阵发出控制数据SCLK DIN、DOUT、CS、UPDATE。



（六）矩阵的扩展与分割

1、扩展矩阵

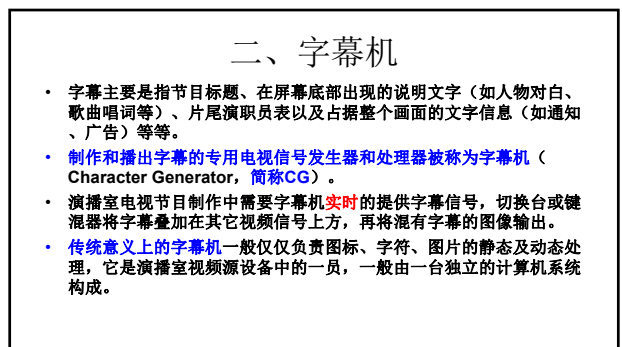
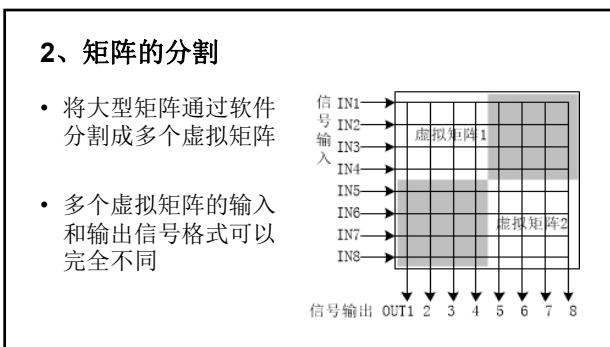
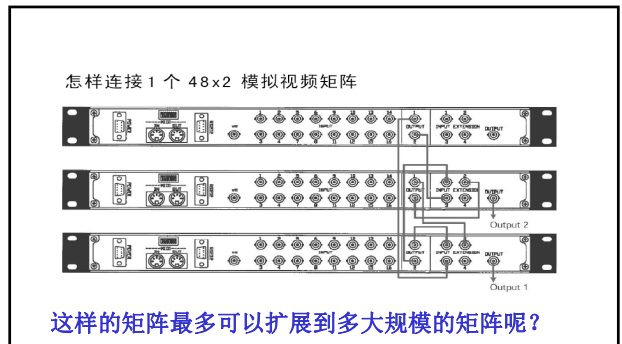
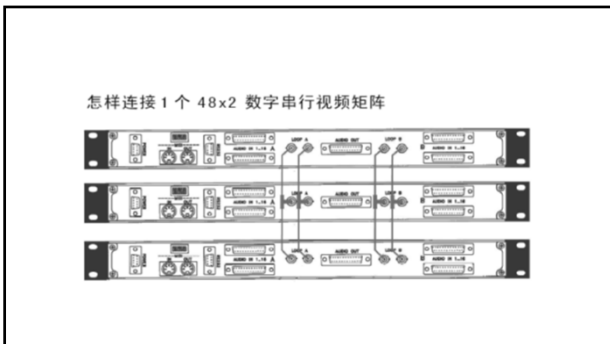
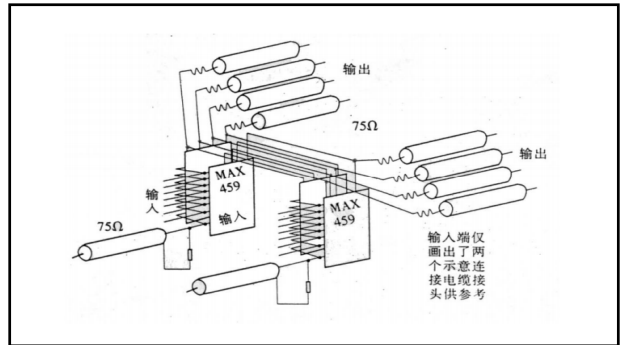
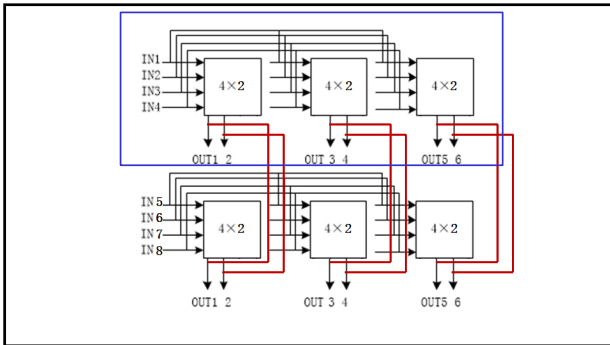
- 典型的基本单元有， 4×4 、 8×8 、 12×4 、 16×4 、 16×16 、 32×4 、 64×4 等等。
- 并联输出接口，可扩展输入端数量
- 并联输入接口，可扩展输出端数量



例如，用6个 4×2 构成 8×6 的矩阵：

把3个 4×2 的矩阵电路的输入并联起来机构成了一个 4×6 的矩阵。

再把2个这样的 4×6 的矩阵的输入端并联起来就构成了 8×6 的矩阵。



（一）字幕机的构成

- **计算机系统**
 - 字幕机的主体部分，负责字幕（计算机图形）的产生、静态渲染和动态效果以及字幕信号的输出。
- **图像板卡**
 - 字幕机的硬件部分，安装在计算机主机的扩展槽中。图像板卡可以进行混合、淡入淡出、划像、二维特技等数字变换运算，完成图像信号的格式转换，并将字幕信号转换成切换台、键混器等演播室视频设备所需的信号。
- **字幕（图文创作）软件系统**
 - 任务是充分利用计算机的资源 and 图像板卡的资源，为字幕机的使用者提供字幕制作的工具和按预先设计的流程进行字幕信号的输出。需要根据使用者的需求提供操作界面、包装图像板的各项功能。

（二）字幕机输出信号

- 字幕机输出两种信号
 - **字幕视频信号（前景信号）和键信号**。两个信号一般都会接入切换台（或键混器）的输入端。
- 通过切换台将字幕与背景混合的处理方法主要有两种：
 - **外键方式**；
 - **内键方式**，通常是将字幕机输出的视频信号作为键源，利用亮度键控方式提取键信号，由于内键方式通常需要重新对字幕视频信号进行亮度阈值的判别，容易产生噪点。

（三）字幕机的应用

在节目直播前，制作人员需做好场景模板。一般来说，节目拍摄前就可**确认的信息字幕，一定要在拍摄前做好**，比如节目中出现的嘉宾、主持人信息等，这些字幕都采用统一风格的模板（比如相似的位置、尺寸、字体、颜色、形状等），以满足艺术上的需要。

利用字幕机，也可以**提供动画转换的字幕信号**，这部分工作也需在现场节目制作前完成，字幕可以2D、3D动态变化的方式出现，其使用的动画模板，在播出前必须做好，直播期间快速调出即可。在直播节目中，有些字幕机可调入由其他录制设备记录的视频，经3D视频制作软件制作打包后，将视频调入字幕机的图文创作软件中进行播放。

播出用的字幕机还需能够**读取播出节目单文件，支持与自动播出网络的联网，支持主、备字幕机网络备份**。

三、在线包装系统

- **背景**
 - 观众对直播类节目形式多样化和信息时效性的要求越来越高，越来越多的节目加入了**观众互动、各种媒体资讯的成分**。
 - 普通字幕机包装手段单调，前期制作量大，而播出时不能灵活完成**自动修改**。
- **图形字幕技术，在柔和了数字化存储、计算机网络、数字图像处理、数字压缩、视音频播放等技术后，逐渐形成了在线包装技术。**

（一）在线包装系统的特点

- 1、**场景、字幕图像与视音频多元结合的三维图形实时渲染**，在线包装系统使用OpenGL、Direct3D等渲染技术与三维图形加速GPU相辅相成，保证了三维图形的高质量和高效率的实现高标清图像的实时输出。还支持音频信号的直通输入和嵌入式音频。也支持时间线上的视音特效处理，音频文件与视频画面的同步播放和音频信号的输出。
- 2、**动态的画面控制和播出控制**，同时支持多个时间线提供多个动画线索，实现场景状态的平滑转换和复杂控制。
- 3、**实时获取外部数据**，在线包装系统通常支持一路或多路高标清视频输入的实时开窗功能。



（一）在线包装系统的特点

4、数据前处理，提供的字幕内容可来源于节目串联单、媒体对象服务器协议传输或者手工输入。财经、资讯类信息可来自不断更新数据库文件或局域网、广域网数据流，体育直播比赛数据可来自现场成绩处理系统、中心数据库等。

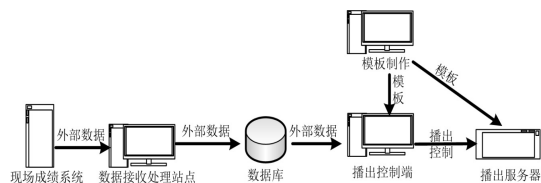
5、支持虚拟图形。计算出场景图形画面相对于摄像机位置和姿态，实时地将随摄像机变化而变化的图形叠加在图像中。**结合抠像技术**，可以将虚拟图形表现成被真实场景人物“踩在脚下”的效果。

6、制播分离的工作流程与网络化的设备构成。分为模板设计系统、包装播出系统和模板管理系统等多个模块，需要由多台设备构成。



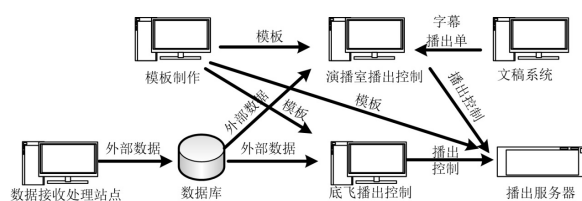
（二）在线包装系统构成

• 体育转播中的在线图文包装



（二）在线包装系统构成

• 新闻和财经类演播室



思考

- 画出一个 12×6 的矩阵卡，该矩阵由 4×2 的矩阵电路组成。
- 字幕机的英文缩写是什么？字幕机的信号输出有哪两种？切换台将字幕与背景混合的处理方法主要有哪两种？