

第一章

1. 在非线性编辑软件上对视频进行调色，发现画面上出现了本应大面积缓慢变化、实际却出现不连续跳变的色块，看起来像一条条轮廓线。造成的原因是？

- A. 属于混叠失真，抽样频率未满足奈奎斯特准则，恢复信号中包含混叠分量.
- B. 这是孔阑效应，理想抽样信号脉冲宽度为无穷窄，实际设备的抽样脉冲宽度有限。

C. 这是量化带来的伪轮廓现象，色彩校正过程，基色数值变化较大，原本已经量化过的数字调整后被二次量化，引入两次量化噪声。应该减小色彩校正的调整。

2. 演播室中拍摄一组室内人物场景，发现所有摄像机拍摄某演员外套的细密纹理上出现了莫尔条纹，并且不停的变动“爬格”。为消除莫尔条纹，以下办法中，哪些办法可行？

A. 让演员更换外套。

B. 更换摄像机。

C. 调整摄像机镜头，虚焦+轮廓校正。

D. 调节电子快门，减少曝光时间。

3. 拍摄一幅均匀黑白条纹图像，信号频率为 $f=7.6\text{ MHz}$ （基波），抽样频率为 $f_s=15\text{ MHz}$ ，图像上产生的混叠干扰差频为 0.2 MHz。

信号频率为 $f=7.6\text{ MHz}$ 的单频信号，经抽样频率为 $f_s=15\text{ MHz}$ 的抽样后，除了保留 7.6 MHz 单频外，还会经频谱搬移产生 $15\text{ MHz}-7.6\text{ MHz}=7.4\text{ MHz}$ 的信号。这个信号会与 7.6 MHz 信号产生混叠，其差频为 $7.6\text{ M}-7.4\text{ M}$ （Hz）

频谱经过抽样后产生的新的干扰信号的位置：

$15-7.6=7.4\text{ MHz}$

干扰信号与原信号的差频：

$7.6-7.4=0.2\text{ MHz}$

4. 下列信号属于数字信号的是？

A. CVBS

B. Y/C

C. S-video

D. SDI

E. VGA

5. 根据 ITU-R BT 601 数字分量信号的国际标准，请回答 100/0/100/0 彩条信号在第一场第一有效行的品条信号数据（十六进制，10 比特量化）为？这样的数据循环多少次？

A. 328 1A8 378 1A8 循环 45 次

B. 040 348 248 348 循环 45 次

C. 3C0 0A4 1B8 0A4 循环 90 次

D. 0D8 244 088 244 循环 90 次

6. 下列有关数字信号表达正确的是。

A. SDI 串行数字信号接口标准支持数字复合信号的传输。

B. 3G-SDI 信号有 Level A 和 Level B 两种映射模式，它们互不兼容。

C. 我国的高清电视演播室信号传输标准中的两种数字分量信号 1080/50i 和 1080/24p 的总码率和行频都相同。

D. NHK 为了超高清频道开发了 8K 慢动作讯道，采用了 U-SDI 标准，支持光纤传输。

7. 一条 12G-SDI 的 4K 传输通道，如果采用 HD-SDI 接口需要几条线缆？

A. 2

B. 4

C. 6

D. 8

8. HD-SDI (1080/50i 4:2:2 数字分量信号)信号的数据率是 1.485 Gbps (保留 3 位小数)，码元间隔为 0.67 ns (保留 2 位小数)。

$1/1.485\text{G} = 0.67 \text{ n (s)}$

9. ITU-R BT 601 数字分量信号第一场第一有效行的 EAV 定时基准信号为：3FF 000 000 274；行消隐信息为 200 040 200 040……共 280 个字；SAV 定时基准信号为 3FF 000 000 200，EAV 和 SAV 共有 8 个字。

10. 镜头成像的调制度随空间频率变化的函数称为调制度传递函数 MTF (Modulation Transfer Function)。MTF 值处于 0 至 1 之间，越接近 0，说明镜头的性能越优异。

后半句错

MTF 值处于 0 至 1 之间，越接近 1，说明镜头的性能越优异。

11. 动态源名跟随是指在使用中 UMD 能够根据当前核心矩阵交叉点的变化、动态显示信号源名称和状态。

12. UMD (Under Monitor Display)，是在演播室监视墙上用于动态或静态指示信号源名称和状态的显示器，也提供 TALLY 提示功能。

对

13. AES/EBU 数字音频每一个包含有 192 帧的数据块，每个音频帧有 64 bit，一个帧含有两个 32 bit 的子帧 (子帧 1 和子帧 2)。每个子帧含有 4bit 首标 (同步数据)，4bit 附加数据，20bit 音频数据，1bitV (样值有效性)，1bitU (用户数据)，1bitC (通路状态)，1bitP (奇偶校验位)。帧频为 25fps 的一帧视频帧包含 10 个 AES/EBU 音频块？

14. 与黑场信号相比，三电平同步信号的优点是什么？

A. 三电平信号可满足各种帧率格式的电视信号的同步需求，而黑场信号只支持 25fps 与 29.97fps 的电视信号同步。

B. 黑场信号的基准参考位置是其下降沿的 50% 处的位置，需要先求得同步信号的最高电平和最低电平之差，再乘 50%，但当检测出 50% 电平值时，此关键的位置

置已经错过了。三电平信号同步基准位置处于上升沿 50%的位置，该位置的电平对应的是行消隐电平，也就是说，这个电平属于已知电平。

C. 三电平信号适合于高清同播。

D. 三电平信号比黑场信号更适合较低频率的图像信号同步。

15. 目前广电业开展 SDI over IP 技术，主要的标准发展方向是：

A. ITU 的 AVB

B. SMPTE 的 ST2022

C. ST2110

16. 基于 IP 的演播室系统中，取代传统矩阵位置的设备是？

A. 切换台

B. IP 交换机

C. 路由器

D. 多屏分割器

17. 摄像机到 CCU 传输的信号中，哪些信号的方向是从 CCU 传到摄像机的（亦包括双向传输）？

A. 摄像机拍摄的视频信号

B. 返送视频信号

C. 摄像机麦克风拾取的音频信号

D. 提词器信号

E. 通话对讲信号

F. 摄像机控制信号

G. Tally 信号

H. 供电信号

思考题：

1. 抽样和量化可能带来的信号损伤分别有哪些？解决的方法有哪些？

抽样可能带来的信号损伤有：

1) 混叠效应

原因：抽样频率未满足奈奎斯特准则。恢复信号中包含混叠分量，恢复图像产生混叠失真，表现为莫尔条纹干扰。

解决方法：提高抽样频率；增加前置滤波器；虚焦+轮廓校正。

2) 孔阑效应

原因：理想抽样信号脉冲宽度为无穷窄，实际设备的抽样脉冲宽度有限，孔阑效应产生高频衰落，表现为图像细节模糊。

解决方法：抽样脉冲宽度尽量减小（改变占空比）；AD 变换后进行高频补偿。

量化可能带来的信号损伤有：

1) 伪轮廓

信号量化区间太大，图像大面积缓慢变化时，出现不连续的跳变，实际上是图像的等量化电平线，称为伪轮廓。

解决方法：叠加随机高斯噪声信号。

2) 颗粒杂波

小信号的量化区间太大，造成量化噪声太大，使小信号区域内信噪比不足，表现为该区域内的颗粒杂波、

解决方法：非线性量化比：压缩扩张，即量化前先压缩大信号，再还原比例关系？

2. 现有的高清电视制作系统同步信号由哪些？

黑场信号（Black Burst）和三电平信号（Tri-level）。

3. 100/0/100/0 彩条信号

EAV: 3FF 000 000 274

SAV: 3FF 000 000 200

4. AES/EBU 音频帧结构（不考计算过程）。帧频分别为 25Hz 的一帧视频帧包含多少个 AES/EBU 音频块？

AES/EBU 数字音频每一个包含有 193 帧的数据块，每个音频帧有 64bit，一个帧含有两个 32bit 的子帧（子帧 1 和子帧 2）。每个子帧含有 4bit 首标（同步数据），4bit 附加数据，20bit 音频数据，1bitV（样值有效性），1bitU（用户数据），1bitC（通路状态），1bitP（奇偶校验位）。

$(48000/192)/25=10$

48Khz 取样就是每秒钟 48000 个帧，48000/192 即 250 个数据块。视频则是每秒 25 帧，因此一帧视频对应 10 个音频块。

5. 名词解释：MTF、B.B、UMD、动态源跟随。

10、11、12

HDMI：高清多媒体接口。是目前在各种视频、音频领域应用最广泛的一种接口标准。

6. 简述光模块的组成

光模块由光电子器件、功能电路和光接口组成。

发射部分：电信号转换成光信号：输入一定码率的电信号经内部的驱动芯片处理后驱动半导体激光器或发光二极管发射出相应速率的调制光信号，其内部带有光功率自动控制电路，是输出的光信号功率保持稳定。

接收部分：光信号转换成电信号：一定码率的光信号输入模块后由光探测二极管转换成电信号。经前置放大器输出相应码率的电信号。

第二章

1. 演播室制作/电子演播室制作的英文简写为 ESP，电视现场制作/电子现场制作的英文简写为 **EFP**，电子新闻采集的英文简写是 **ENG**。

2. 摄像机的 VF 是：

寻像器，作用：用来取景、检查图像质量、检查摄像机的工作状态。（寻像器可显示：符号或字符、录像机的电信号、录像机回放信号、CCU 返送信号、摄像机的摄像信号）

3. 摄像机的 RET 开关是：

返送信号切换开关，作用： 按住镜头上返送（RET）开关，可使寻像器信号源自动接到录像机记录的电-电信号，或接到 CCU 传来的返送信号（来自演播室）。

4. 摄像机镜头 Zoom 环的是什么？作用是什么？

变焦环，调整镜头的焦距。

5. 摄像机镜头 MACRO 是什么？作用是什么？

超近摄镜/微距镜，用于拍摄物距极近的物体时清晰成像。

6. 通过变焦距进行推拉和通过改变机位（不变焦）进行推拉的拍摄效果有所不同，以下表达**错误**的是：

A. 改变焦距，焦距变化；改变机位，焦距不变。

B. 改变焦距，视场角变化；改变机位，视场角不变。

C. 改变焦距，景深变化；改变机位，景深不变。

D. 改变焦距，透视关系变化；改变机位，透视关系不变。（透视关系：前景和背景的尺寸比例）

E. 改变焦距，物距变化；改变机位，物距不变。

7. 某镜头参数如下表，其变焦比为__22__倍（整数）；倍率镜的放大倍数为__2__倍；打开倍率镜后，最短焦距为__14.6__mm（保留一位小数）；打开倍率镜后，最长焦端的等效光圈是 F__5.2__（保留一位小数）；使用微距镜（Macro）清晰成像的物距范围为最短__0.1__米至最长__0.8__米。如果不使用微距镜，则该镜头清晰成像的物距最短为__0.8__米。

IRSE	16:9	
Zoom Ratio	22:1	
Built-in extender	1.0X	2.0X
Range of Focal Length	7.3 – 161mm	14.6-322mm
Maximum Aperture	F2.6 at 161mm	5.2 at 322mm
Minimum object Distance	0.8m from front lens vertex (with macro ; M.O.D.: 0.1m)	
Approx. Size	W x H x L = 165 x 175 x 336 mm	

8. 以下表述**错误**的句子是：

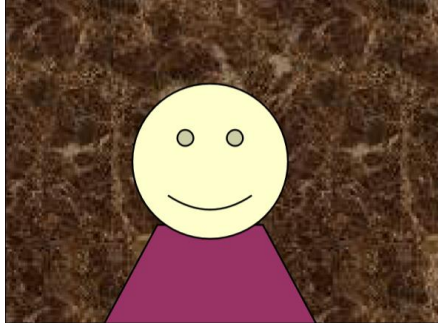
A. 光圈 F 数越大，光圈越小。

B. 光圈越小，投射到成像面的光通量越小。

C. 光圈大时，景深浅。

D. 光圈大时，清晰度会下降，应该尽量使用小光圈。

9. 采用自动光圈拍摄如图所示图像，当推镜头时（变长焦），暗色环境占画面百分比变___小___（大、不变或小），画面平均电平___提高___（降低、不变或提高），峰值电平___不变___（降低、不变或提高），自动光圈会将光圈变___小___（大、不变或小），光圈 F 数自动调___大___（大、不变或小），人脸会___变暗___（变亮、不变、变暗）。



10. 采用自动光圈拍摄的图像时，如果发现图像过亮该如何校正？

- A. 调节光圈环，减小光圈。
- B. 使用 ND 滤镜。
- C. 减少曝光时间。
- D. 降低自动光圈的基准电压。
- E. 改用手动光圈调整。
- F. 减小增益。

题目的前提是使用自动光圈，答案 ABCF 虽然能瞬间减少输出电平，但是自动光圈会自动打开光圈，进而增大进光量，最终画面仍然过亮。

11. 尺寸为 1/2in 的摄像机成像器件，对角线长度约为 8mm。正确

12. 对于相同的摄像机，焦距变短，视场角（ ）？

- A. 变大

13. 下面表述正确的是：

- A. 其他参数相同，物距越小，景深越浅。
- B. 其他参数相同，焦距越小，景深越浅。
- C. 其他参数相同，光圈越小，景深越浅。
- D. 其他参数相同，感光器件单位像素尺寸越小，景深越浅。

14. 摄像机的最低照度是指，摄像机开到最大光圈，使用最大增益时，要让图像电平达到规定值所需的照度。在获得图像信噪比相同的情况下，照度值越___低___（高或低），摄像机越灵敏。

摄像机的标准光圈/感光度是在标准照度 2000lx，色温 3200K，0dB 增益下，摄像机使用的光圈 F 数表示，在获得图像信噪比相同的情况下，F 数值越___高___（高或低），摄像机越灵敏。

15. 镜头成像的调制度随空间___频率___变化的函数称为调制传递函数（调制度传递函数）英文缩写为___MTF___。

16. 已知景物照度为 2000 lx，光圈 F1=8，增益为 0dB 时，输出电平为 700mV，那么该摄像机开起最大光圈 F2=1.4，最大增益 30dB 时，则所需景物最低照度是 2 lx（取整数）？

30dB 相当于 32 倍。

$$2000 / (4 \times 8^2) = L \times 32 / (4 \times 1.4^2)$$

$$L = 2 (lx)$$

17. 相比于球面镜，非球面镜的特点是：

- A. 使用的镜片数量更少。
- B. 避免彗差。
- C. 使用的镜片数量更多。
- D. 避免色差。
- E. 避免球差。

18. 拍摄近距离的物体，使用短焦镜头容易产生：

- A. 枕形失真
- B. 桶形失真

19. 某款摄像机标注的信息包括：多格式系统摄像机，2/3 英寸 4K 全域快门，三片 CMOS 传感器。从此信息可以看出。

- A. 感光器件为 CMOS，可能会产生果冻效应。
- B. 感光器件对角线长度为 2/3 英寸。
- C. 分光方式为分光棱镜。
- D. 这是一款电影摄影机。

20. 摄像机电子快门的作用正确的是：

- A. 可以改变快门速度，使之与 CRT 显示器扫描频率一致，防止滚动暗条。
- B. 可增大曝光时间，防止运动模糊。
- C. 可提高曝光时间，提高图像亮度。

21. 对于 50% 的黄色，采用空间像素偏置时亮度混叠失真能减低多少？

答：

50% 的饱和度的黄相当于 1 份饱和度 100% 的黄色光掺入 1 份白光。

则纯黄色光 R:G:B=1:1:0;

白色光 R:G:B=1:1:1;

50% 黄色光 R:G:B= 1 : 1 : 0.5

无空间偏置的 Y 混叠失真：

$$Y_a = 0.299R_a + 0.587G_a + 0.114B_a$$

$$= 0.299E_a \times \underline{1} + 0.587E_a \times \underline{1} + 0.114E_a \times 0.5$$

$$= \underline{0.943} E_a \text{ (保留 3 位小数)}$$

G CCD 与 R、B CCD 错开半个像素距离后。使用空间偏置技术的 Y 混叠失真：

$$Y_a' = -0.299R_a + 0.587G_a - 0.114B_a$$

= 0.231 E_a (保留 3 位小数)

亮度混叠失真降为原来的 24.5 % (保留一位小数)

22. 通过提高感光器件的开口率可提高感光器件的灵敏度。 **正确**

23. 下列有关卷帘式快门 CMOS 图像传感器正确的是:

A. 从图像传感器的顶端开始向下, 逐行进行复位, 直到底部。复位后进行电荷积累, 固定时间后, 电荷被读出。

C. 画面无变形。主要用于超高速摄影。

D. 对每个像素处增加了转移区。全体像素在电荷积累过程开始前同时复位。

24. 卷帘模式产生问题的解决办法:

1、提高数据的读出速度。2、配合机械快门或电子快门。使曝光开始时整个图像传感器清零, 然后快门打开, 曝光结束后快门关闭, 数据顺序读出。

25. 为了让拍纯黑物体 (或关闭光圈时), 摄像机输出的红、绿、蓝电平送到显示器时呈现黑色。需要让摄像机关闭光圈后, 调节红路和蓝路的增益, 使它们都与绿路的电平相等, 这个过程叫做: **黑平衡校正**

26. 调节白平衡时, 如果摄像机拍摄的测试卡为暖色, 则调节白平衡后, 图像色温如何变化?

变低

27. 去除分光棱镜带来的色渐变, 需要摄像机进行什么调整?

白斑校正

28. 希望将摄像机拍到的画面中白色的部分调节成浅蓝色, 需要调节:

彩色校正

29. 下图是信号频率为 2 倍行频的图案。摄像机拍摄该图案时做轮廓校正。

【第二章 (4) 作业】

(1) 请画出该图一行 (正程) 的模拟波形草图, 并画出轮廓校正后 DTL 细节信号的波形。

(2) 轮廓校正时, 增大细节信号的频率可以: **使轮廓变细**

30. 以下调节可以改变摄像机拍摄图像的亮度的是:

A. 调整拐点

B. 调整总黑电平

C. 调节电子快门

D. 调整光圈

E. 调整伽玛

F. 调整增益

G. 使用 ND 滤光片

31. 为了改善高亮部画面的亮度层次，希望对画面的亮部亮度层次进行非线性

的校正，应：

A. 调节电子快门

B. 调整拐点

C. 调整伽玛

D. 调整增益

E. 使用 ND 滤光片

F. 调整光圈

G. 黑伽玛

拐点可改善亮部层次；

黑扩展/黑压缩可影响暗部层次；

伽玛校正对亮部和暗部层次都有影响。（黑电平提升对亮部暗部都有一定影响，但一般不使用这一项调整。）

32. 摄像机拍摄到的静止画面有轻微模糊，可能的原因是：

A. 孔阑失真

B. 光圈问题

C. 轮廓校正模块被调整

D. 镜头 MTF

E. 感光器件分解力/安装精度等问题

F. 聚焦/调焦问题

G. 后焦问题

H. 曝光时间

曝光时间过长可造成运动模糊，但静止画面不影响

33. 拍摄中引起图像彩色失真的因素可能在于：

A. R\G\B Gamma 曲线调节不一致

B. 分光棱镜的分光特性

C. 黑伽玛被调

D. 感光器件的光谱灵敏度

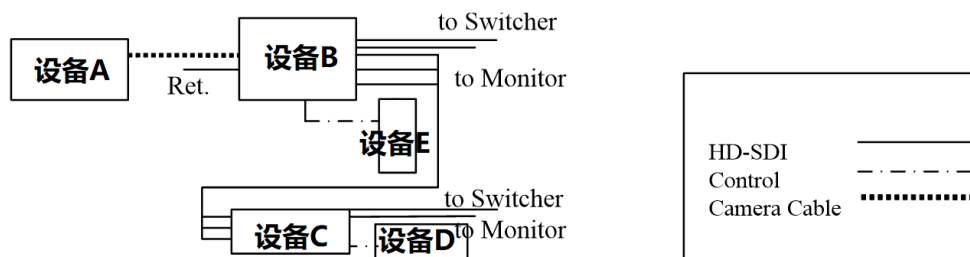
E. 拐点被调

F. 彩色校正模块被调

G. 黑平衡/白平衡模块被调

H. 镜头的透过率特性

34. 下图是某演播室系统中某一个高速摄像机讯道的视频系统部分框图。



- (1) 设备 B 是: CCU
- (2) 设备 C 是: 慢动作重放服务器
- (3) 设备 E 是: RCP

35. 使用每秒 1 帧的速度升格拍摄 100 秒钟的画面，再用 25 帧/秒的速度重返，那么重放时间仅有 4 秒，就形成了快动作效果。

36. 使用高速摄像机拍摄时要注意哪些问题？至少写 2 条。

(1) 使用高速摄像机时，要对拍摄现场的灯光情况进行检查。如果有人工灯光造成高速摄像机灯光闪烁，则要使用设置摄像机的去闪烁系统或使用自动亮度控制去除灯光闪烁。

(2) 检查现场大屏幕的扫描频率。

(3) 高速拍摄时，感光器件感光时间短，可能造成曝光不足，要适当的调整光圈或电子快门。

(4) 慢动作让摄像机的抖动更加明显，拍摄时注意防抖。

思考题：

黑色 答案在课件上

红色 比较灵活

1. 缩略词解释及作用：EFP ESP ENG CC CCU ND VF REC/TALLY RET CAM/BAR

2. 摄像机基本组成及各部分作用（每个模块的作用）

3. 变焦距推拉和改变机位与拍摄效果

1) 改变焦距：焦距大，视场角小，景深浅；视距不变，透视关系不变，前景和背景大小变化的比例相同。物距不变。

2) 改变机位：焦距不变；视场角不变；（如果不变聚焦环）景深不变；视距改变，透视关系改变，前景和背景大小变化的比例不同；改变机位推拉过程可能需要调焦（物距改变，调焦后景深改变）。

4. 采用自动光圈拍摄的图像时，如果发现图像过亮或过暗时应该如何校正？

如果亮度过高，可降低自动光圈的基准电压，画面过暗，可提高基准电压，使亮度满足要求。

5. 摄像机镜头可调节部分的名称、作用、调节方法。

6. 摄像机的分解力，以及提高分解力的措施

7. 某镜头参数如下表，请填写空缺的部分。

IRSE	16:9	
Zoom Ratio	?	
Built-in extender	1.0X	2.0X
Range of Focal Length	7.3 – 161mm	? -322mm
Maximum Aperture	F2.6 at 161mm	F? at 322mm
Minimum object Distance	0.8m from front lens vertex (with macro ; M.O.D.: 0.1m)	
Approx. Size	W x H x L = 165 x 175 x 336 mm	

答：

(1) $161/7.3=22$ 倍

(2) $7.3 \times 2=14.6$ (mm)

(3) $F=f/D$

最大光圈时，D 不变（已开到最大）

所以 F 和 f 成正比

322mm 时，最大光圈时 F5.2（F5.2 是等效光圈，实际镜头数值还是 F2.6）

8. 简述摄像器件存在的问题？

- 1) 高频分解力不够高，出现莫尔条纹，有混叠失真；
- 2) 孔阑失真引起高频衰减，图像细节模糊；
- 3) 灵敏度有限，光线不足（场景较暗）时，图像层次不足，画面偏暗；
- 4) 有暗电流造成固有噪声，产生固定图形杂波；
- 5) CCD 内晶体结构和各半导体之间有少量反射光造成杂散光，降低了图像黑白对比度，破坏黑平衡；
- 6) CCD 的光谱灵敏度并非理想的水平直线，影响摄像机光谱特性，造成色彩失真；
- 7) CCD 的安装精度，即与图像的配准度不一致，造成清晰度下降。

9. 简述 CMOS 的两种快门模式

CMOS 图像传感器通常来说有两种快门机制：卷帘式快门和全局式快门。

卷帘式快门：图像传感器从顶端开始向下，逐行进行复位，知道底部。复位后进行电荷积累，固定时间后，电荷被依次读出。

优点：价格低、功耗小，孔径系数高。

缺点：拍摄物体水平和垂直快速运动时，目标会出现明显变形。即出现果冻效应，果冻效应的去除方法是加入机械快门或电子快门，提高数据读取速度等。

全局式快门：全局快门对每个像素处增加了转移区。全体像素在电荷积累过程开始前同时复位，然后同时开始收集光，生成电荷，电荷积累过程结束后，每个像素中积累的电荷同时开始收集光，生成电荷，电荷积累过程结束后，每个像素中积累的电荷同时传送到转移区，然后信号在转移区被依次读出。

优点：画面无变形。

缺点：孔径系数低，构造复杂，成本高。

10. 简述 CMOS 的工作原理

PPS APS DPS

11. 什么是动态范围？如何提高摄像器件的动态范围？

动态范围是拍摄一幅图像所能传送的最大亮度变化范围。摄像器件能进行线性光电变换的光照范围，即最大光照与最小光照之比。

提高期间的动态范围可以减小杂波，或提高电荷收集量。

考虑，如何提高摄像机的动态范围？——拐点、Gamma 等非线性校正

12. 如何提高摄像器件的灵敏度？

1) 开口率对灵敏度影响很大。

2) 感光单元电极形式和材料对进入片内的光量影响较大，例如多晶硅吸收蓝光，电极多并且面积大会影响光的透过率。

3) 片内的杂波大小会影响灵敏度。

4) 通过改变芯片内放大器的放大倍数，可以改变感光度 ISO 值。

13. 电子快门的应用

曝光时间减少 输出画面电平减小 运动模糊减少 画面清晰 频率上的粗条减少 作用的倾向不一样

14. 视频信号处理放大器各组成部分的作用 白平衡 黑板校正 白斑

彩色校正（饱和度、色调，不能调黑白灰）

15. 摄像机拍摄图像的清晰度与哪些因素有关？彩色失真又与哪些因素有关？

摄像机图像的清晰度与镜头成像（调焦、光圈、后焦、曝光时间），镜头的 MTF，感光器件分解力和安装精度、孔阑失真、处理放大器的轮廓校正模块有关。

色彩失真主要与镜头的透过特性、分光棱镜的分光特性、感光器件光谱灵敏度特性、处理放大器的黑平衡/白平衡调节模块，色彩校正模块有关。

16. 如何调整摄像机拍摄图像的亮度？

调高亮度：增大光圈；使用 ND 滤光片 Clear 档；增高增益；调节电子快门（使用多帧积累），增大曝光时间；

拐点、伽马等非线性调整也能影响部分亮度变化。拐点调高或不适用拐点，画面亮部的亮度增高，

伽马曲线越凸起，画面整体越亮（对比度不变），（黑电平提升会增加画面亮度，白电平不变，但一般不使用这种方法）。

反之亦然。

17. 如何改善摄像机拍摄图像的亮部层次？影响暗部层次的因素又有哪些？

拐点可以改善亮部层次；

黑扩展/黑压缩可影响暗部层次；

伽马校正对亮部和暗部层次都有影响。（黑电平提升对亮部暗部都有一定影响，但一般不使用这一项调整。）

18. 简述高速摄像机实现慢速度重放的原理，使用高速摄像机拍摄时要注意哪些问题？

高速拍摄，常速播放可实现慢速度重放效果。

- 1) 使用高速摄像机时，要对拍摄现场的灯光情况进行检查。如果有人工灯光造成高速摄像机灯光闪烁，则要使用设置摄像机的去闪烁系统或使用自动亮度控制去除灯光闪烁。
- 2) 检查现场大屏幕的扫描频率。
- 3) 高速拍摄时，感光器件感光时间短，可能造成曝光不足，要适当的调整光圈或电子快门。
- 4) 慢动作让摄像机的抖动更加明显，拍摄时注意防抖。
- 5) 高速拍摄但重放常速画面时，快速镜头可能出现重影，可把合成模式关掉。

19. 对花朵开放的过程进行摄像记录，如果希望重放时，花朵开放的速度非常快（例如，需要2个小时花朵才能完全开放，但播放效果是：4、5秒内花朵完全开放），简述如何实现？

可使用录像机的间隔记录功能，或者在后期的非线性编辑软件中使用抽帧功能完成。

20. 高速摄像机讯道的视频系统图

21. 防抖 夜视 间隔记录 预记录 改变帧率的原理

第三章

1. 数据回迁是将下一级存储设备中的数据，按照指定的策略或规则(如按照各级存储定义的数据标准)自动调回上一级存储设备中。数据回迁是数据迁移的一个反向操作过程。是从离线到近线，从近线到在线。

正确

2. 离线存储是：在存取数据时需要将设备或介质临时性地装载或连接到计算机系统，当数据访问完成时可以脱开连接。断开连接后，可更换介质。

3. 近线存储可使用的存储媒介为：光盘库、数据流磁带库、硬盘阵列

4. 视频磁带和数据流磁带的特点是：

A. 可反复录制，难防数据篡改。

- B. 更换周期短，需要 3-5 年更换一次。
- C. 非线性记录，搜索速度快。
- D. 容易受到电磁干扰。
- E. 不同品牌的磁带，磁迹格式不同，不可通用。

5. 不属于采用 FLASH 芯片的固态硬盘特点是：

- A. 掉电后数据丢失
- B. 速度快
- C. 体积小
- D. 集成制造技术和半导体技术

6. 采用磁性记录原理的记录媒介是：

- A. 视频磁带
- B. 硬盘
- C. 数据流磁带
- D. 光盘

7. 某 ENG 摄像机具有循环记录、预记录等功能，那么它的存储媒介不可能是：

- A. 固态硬盘
- B. 视频磁带
- C. 数据流磁带
- D. 光盘

8. 录像机输出信号中，用于使用者检查记录信号是否已经输入，但是不能检测出录制信号质量的是：EE 信号

思考题：

1. 电视台有哪三类存储系统？简述其特点。各采用何种记录技术？

在线存储：指存储设备的数据时刻保持“在线”状态，可以随时读取和修改，以满足前端应用服务器或数据库对数据访问的速度要求。

离线存储：一般用来存储不常使用的冷数据。在存取数据时需要将设备或介质临时性地装载或连接到计算机系统，当数据访问完成时可以断开连接后，可更换介质。

近线存储：介于离线和在线之间，既可以做到较大的存储总容量，又可以获得较快的存取速度，近线设备上存储的是和在线设备发生频繁读写交换的数据。

在线存储：磁盘阵列。

近线存储：硬盘阵列、数据流磁带库或光盘塔。

离线存储：磁带、光盘、移动硬盘、半导体存储卡、固态硬盘等。

2. 名词解释：PB、EE 信号

重放信号（PB）：在重放状态，由磁头从磁带上拾取的信号。

电-电信号 (EE)：电-电信号，非重放状态，输入的记录信号经录放电路后直接输出；作用：用于使用者检查记录信号是否已经输入，以及录放电路是否正常。

3. 线性和非线性存储媒介

数据流磁带。磁带是线性媒介；

硬盘、固态硬盘、半导体存储。专业光盘是非线性存储媒介。

4. Flash 芯片——价格贵，掉电数据不丢失；

DRAM 芯片——成本低，掉电数据丢失。

第四章

1. 处于演播室视频系统中核心地位的设备是：切换设备

2. 以下模块是可以在开发切换台时嵌入在内的：

- A. 视频特技
- B. 多屏分割
- C. 编解码
- D. 推流/IP

3. 在切换台的各项输出母线中，用于输出不含键控、不含字幕的 PGM 信号的是：CLEAN

4. 为了实现视频切换时，画面不出现跳动、撕裂或切换杂波干扰，必须：

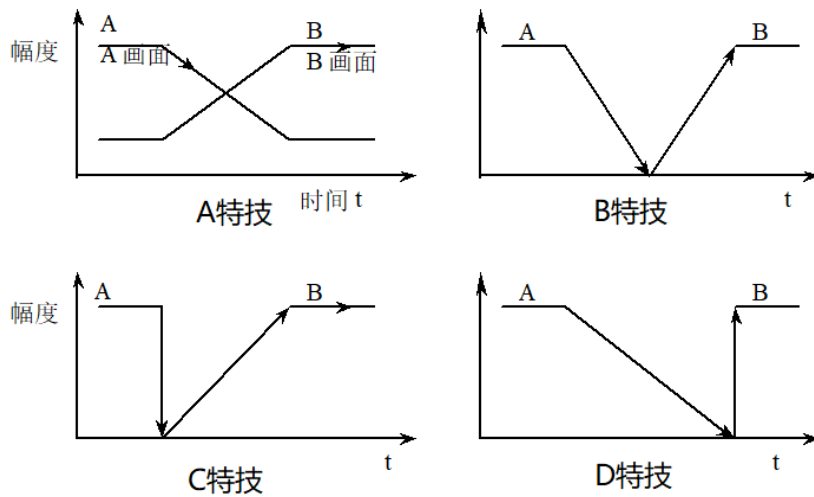
- A. 演播室视频设备必须同步
- B. 控制视频开关的控制电压包含两种信号：一种是操作面板传来的按键信号，另一种是场控脉冲，两信号同时作用在视频开关上时，视频开关才会出现状态转换
- C. 场控脉冲必须出现在场正程期间
- D. 切换台要内嵌帧存储器

5. 使用切换台制作虚拟演播室中的绿屏抠像，需要使用：色度键

6. 切换台的场控脉冲为什么设置在场消隐期？

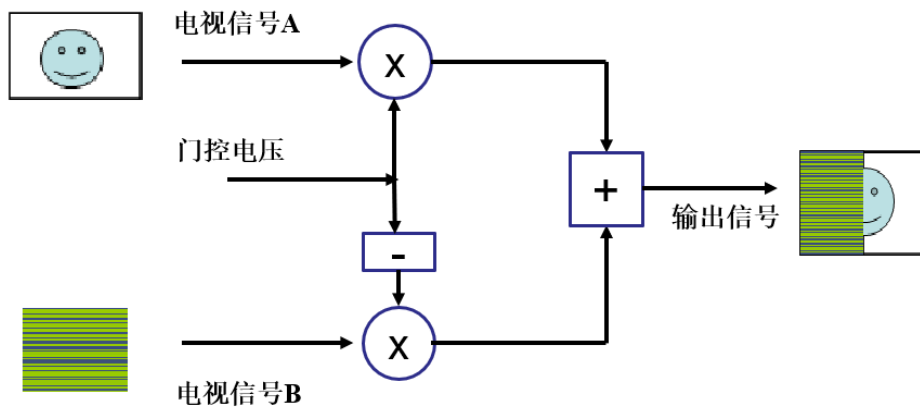
切换时可能会出现的杂波不会影响到下一场的图像。

7. 制作叠画效果，需要使用以下的：

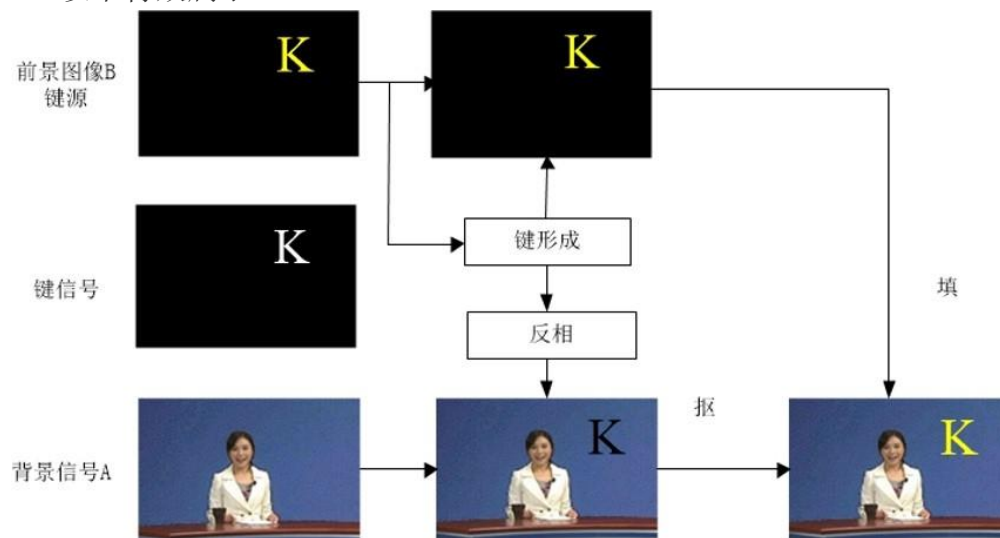


A 特技

8. 请画出下图门控电压信号的一行波形



9. 以下特效属于:



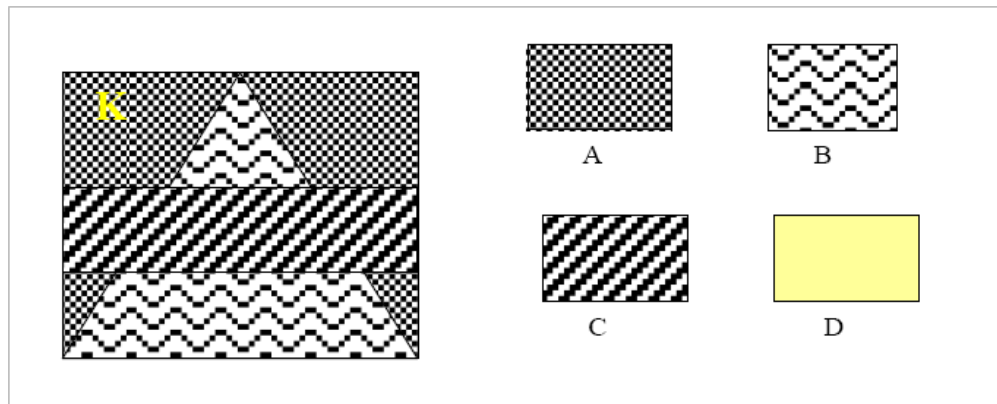
A. 色度键

B. 亮度键

C. 内键

D. 外键

10. 简要写出实现下面特技图像的视频切换台特效处理流程顺序:



A 和 B 做划像，生成图像再与 C 做长方形划像，最后用外键制作字幕，键填充为 D 层画面

答案不唯一

思考题:

1. 一级和半级 M/E?

- 一级 M/E 是指有一排 A, B 母线，或 PGM/PST 母线，在母线上同时具备叠画，划像，键功能，有些还设有双扫画图形，双层键功能。M/E 即混合特效放大器，一级 M/E 便对应一个混合特效放大器模块。
- 半级是指 PGM/PST 母线不包含划像（或部分划像）的功能。

2. 数字视频切换台对输入视频信号有哪些要求？切换台母线输出有哪些

对数字切换台没有明确的技术要求，但最基本的要求是输入、输出接口应满足 SDI 接口的要求。

输入视频信号不要求相位统一；输入信号幅度只要满足数字切换台要求的最低输入幅度即可；数字切换台的输入信号之间的时间差只要在自动定时时间范围内即可。

母线：节目母线（PGM）、预监母线（PVW/PST）、键母线（KEY）、CLEAN 输出母线、混合特效母线（ME）和辅助输出母线（AUX）

公共母线（Utility）：为特定用途选择信号源，在多节目播出模式下，公共母线可用于对某一路节目输出信号提供背景视频。

ME 母线：用于输出一个 ME 级混合特效实时调整状态给监视器。

AUX 辅助输出母线：将输入信号输出到一些指定的接口中，如可以输出作为键信号或输出到 DVE 等。

CLEAN 输出母线：不含监控、不含字幕（logo）的 PGM 信号，用于录制母版视频。

键母线（KEY）：将键源信号输出至监视器，用于加入监控特技时的实时监看与调整。

3. 什么是场控脉冲？场控脉冲是如何规定的？

切换台的场控脉冲是视频交叉点在场消隐期间发生状态转换的一种控制脉冲。切换台控制电路需等待按键信号和场控脉冲都出现后才完成快切。场控脉冲一般出现在场消隐期内第 6 或第 7 行上。这样。由于场控脉冲距离下一个场正程的始端比较远，切换时可能出现的杂波不会影响到下一场的图像。

4. 什么是混合特技、划像特技？画出它们的实现方框图。

5. 数字键信号有何规定？

6. 简述键的分类。

7. 特技图像的视频切换台特效处理流程

第五章

1. 属于数字视频特技机图像处理效果的是：

A. 尺寸缩放

B. 变形

C. 变色

D. 色度键

2. 试分析彩条信号在使用负像效果(亮度色度全倒相)、油画、散焦和马赛克效果处理结果会怎样？

(1) 负像：从左到右的彩条变成黑蓝红品绿青黄白

(2) 油画：量化比特数减小，如减小到 3 比特量化以上，则图像没任何变化。否则有些色条会变色。

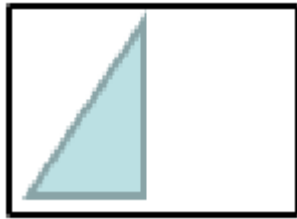
(3) 散焦：色条边缘处模糊

(4) 马赛克：如果算法是以小方块内指定点的色度和亮度值代替，则彩条色彩无变化，但色条边界位置可能发生变化。如果算法是计算方块内所有像素的色度和亮度平均值，或中值代替，然后代替该方块，则色条交接处会出现新的色条，新色条的色调和亮度是左右相邻色条的平均值或中间值，其宽度是马赛克小方格的宽度。

3. 请画出下图所示画面经过 DVE 写读顺序变化后的图像。

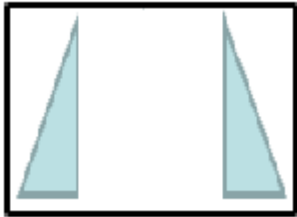
每行写入地址：0, 1, 2, 3, 4... 718, 719；列方向写入顺序：每列从上到下逐行写入。

每行读出地址：1, 3, 5... 717, 719, 719, 717, ..., 5, 3, 1；列方向读出顺序：每列从上到下逐行读出。

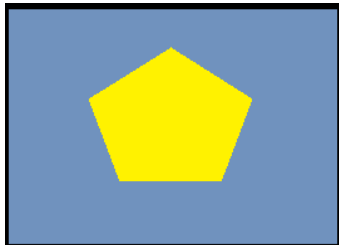


原图：

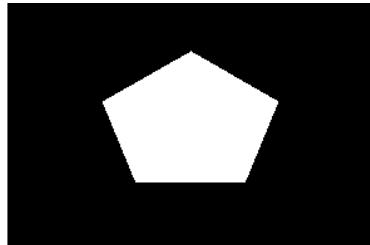
C.



4. 切换台输入到数字视频特技机两个信号：



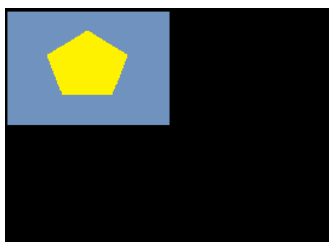
视频信号



键信号

原图：

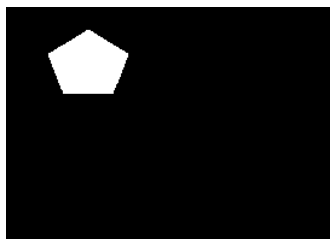
经过数字视频特技机处理后，视频信号变为下如所示，请问键信号变成什么样子？



视频信号

处理后：

答案：如果是开小窗，应该是黑场信号经过特技，给黑场开小窗



键信号

思考题：

DVE 与传统切换台视频特技切换、软件数字特技的区别。

1) 与传统切换台视频特技切换的区别

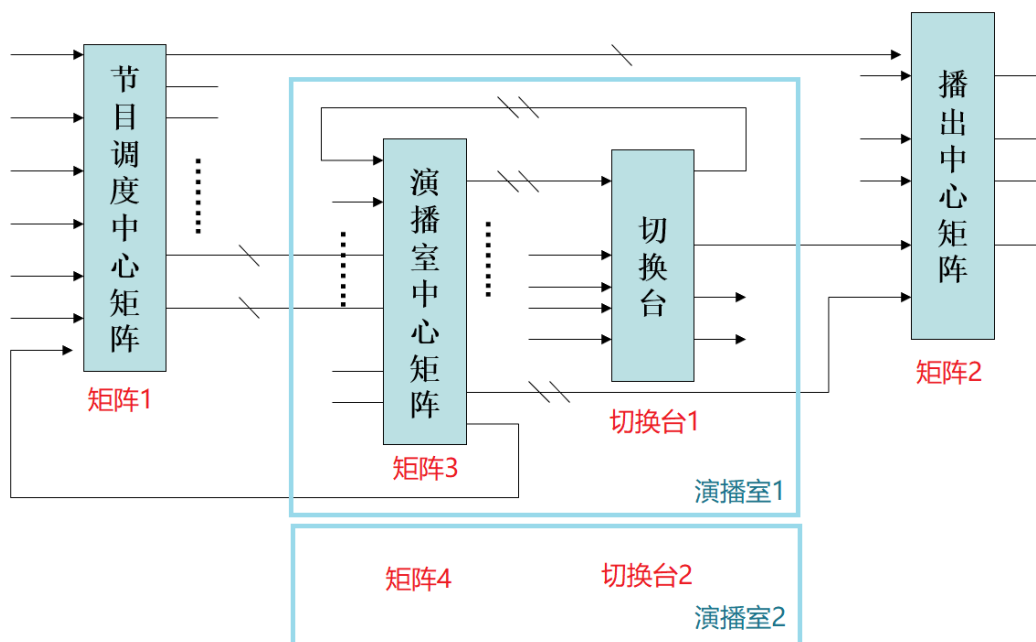
特技切换所能实现的屏幕效果主要是两路或若干信号以不同的幅度比例进行组合，或者用各种形状和大小的分界线在屏幕的不同位置上分割屏幕，分割屏幕的分界线尽管能沿不同方向移动，但不能对各路图像本身进行处理。而数字视频特技的特点是能对图像本身的视频信号作出尺寸、位置变化和亮度、色度变化等。

2) 与软件数字特技的区别

软件特技主要是由计算机完成的，速度慢，视频质量一般没有数字特技机好。但是软件特技能同时完成特技、动画、字幕、配音等工作，灵活性强。数字特技机是软件特技机与硬件结合起来实现的，速度快，视频指标高。但它只能完成视频特效处理。

第六章

1. 电视中心系统中有一个节目调度中心矩阵（矩阵 1）和一个播出中心矩阵（矩阵 2），演播室 2 和演播室 1 连入电视中心的方式相同，根据图中连线的方式，将演播室 1 的切换台（切换台 1）信号配置到演播室 2 的切换台（切换台 2）的信号流程顺序是：



A. 切换台 1——>矩阵 3——>矩阵 1——>矩阵 4——>切换台 2

B. 切换台 1——>矩阵 2——>矩阵 1——>矩阵 4——>切换台 2

C. 切换台 1——>矩阵 1——>矩阵 1——>切换台 2

D. 切换台 1——>矩阵 4——>切换台 2

2. 可以__9__个 4×2 的矩阵电路组成一个 12×6 的矩阵卡。也可以用__3__个 12×2 的矩阵卡，通过并联__输入__（输出或输入）接口形成一个 12×6 的矩阵卡。

3. 字幕机的英文大写缩写是___CG___。

4. 字幕机接入到切换台的信号输出有哪两种？

A. 视频信号

B. 键信号

C. 色度信号

D. 同步信号

5. 切换台将字幕与背景混合的处理方法主要有哪两种？

A. 亮度键（内键）

B. 色度键

C. 外键

D. 深度键

思考题：

1. 画出一个 12×6 的矩阵卡，该矩阵由 4×2 的矩阵电路组成。

2. 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？

1) CG

2) 前景信号（键填充，或视频信号）和键信号

3) 内键和外键

第八章

1. 在演播室系统中，导播与摄像师之间沟通需要依靠：通话系统

2. 在演播室直播节目制作中，工程师调节主持人麦克风信号的音量，相关设备属于：音频系统

3. 演播室视频系统的核心设备是：切换台

4. 以下属于演播室视频系统的是：

A. CG

B. 上变换器/下变换器

C. MV

D. 调光台

5. 为确立全台统一的时间基准，同步信号产生和传输的先后顺序是：

A. 主控同步机、演播室同步机、演播室视频设备

B. 演播室视频设备、演播室同步机、主控同步机

C. 主控同步机、演播室视频设备、演播室同步机

D. 演播室视频设备、主控同步机、演播室同步机

6. 以下情况中，必须使用帧同步机的是：

- A. 演播室系统中的视频信号是分别经过两路互不相关的同步机同步的视频信号，也就是说外来信号与本地信号不同步的情况。
- B. 虽然系统中所有信号源都有相同的同步机锁相，但是由于传输路径和长度不同，也会出现信号达到切换台时不同步的情况。
- C. 同步机产生各种标准的同步信号和黑场信号，以此作为系统的同步基准，这些同步信号和黑场信号需要连接到演播室的视频设备上。
- D. 使各路视频信号在切换、混合、过渡和特技合成时能够平稳衔接，避免画面的滚动、跳跃、撕裂或丢色的现象。

7. 以下设备属于演播室视频系统中监看检测系统的是：

- A. 技术监视器
- B. WFM
- C. 摄像机的 VF
- D. 切换台的 UI 触控屏

8. 在虚拟演播室系统中，摄像机位置参数跟踪常用的方法是：

- A. 网络识别
- B. 传感技术
- C. 红外线、超声波跟踪
- D. 基于立体匹配的即时定位于地图构建

9. 电视演播室节目制作时为何不使用数字电影摄影机？

- A. 数字电影摄影机的画质比较差
- B. 数字电影摄影机的景深比较小
- C. 数字电视摄影机的色彩无法支持电视标准
- D. 数字电影摄影机的镜头多为定焦镜头，无法满足电视直播变焦需要

10. 对于单片 CMOS 数字电影摄影机来说，使用拜耳滤色片分光，如果要求其绿色像素分解力至少为 4K，则整片 CMOS 的像素分解力至少为：6K

11. 有关集群演播室表述正确的是：

- A. 演播室集群，顾名思义就是将两个或两个以上的独立演播室，组成一个演播室群，形成一个整体。
- B. 为了实现资源共享与集中管控，集群演播室会设置统一的演播大厅，多个机房可共享该演播大厅。
- C. 集群演播室一般会使用相同型号的设备，有助于节约备用设备数量。
- D. 有限的外来信号可通过视频分配放大器，分配到每一个群内演播室中，实现外来信号的共享。

思考题：

1. 演播室系统分为哪几个部分？各部分的作用和设备。
视频系统、音频系统、控制系统、通话系统、同步系统、Tally 提示系统和时钟系统、灯光控制。

2. 视频系统有哪几个部分组成？其中监视监测部分由哪些设备组成？

（要求会画图）

视频系统的组成：信号源、特技切换设备、监看检测设备、路由设备

监视监测部分包括：

- 1) 多选一视频选择器、分屏器（多屏分割器，画面分割器——画分）；
- 2) 标准彩条测试源，由系统的同步信号发生器产生；
- 3) 波形示波器：选场、选行，时基扩展、色度信号和低频信号的分离等；
- 4) 矢量示波器；
- 5) 精密型监视器/技术监视器。

3. 演播室同步系统由哪些部分组成？如何连接？

（要求会画图）

由同步机和视频分配系统组成。为保证安全播出，多数配两台同步机，并相应增加倒换器。

4. 虚拟演播室有哪几种跟踪定位方式？

网络识别技术：通过对摄像机拍摄的网络图像形态来完成摄像机的定位和跟踪。兼容多种摄像机和镜头，支持多种动作，但摄像机动作、角度、画幅受网络信息的限制。

传感技术：通过镜头和云台上安装的传感器获取摄像机各参数。定位过程复杂，受参考点限制，精度不高，但跟踪过程相对顺畅，可完成 360 度和特写镜头拍摄。

红外技术：摄像机上安装红外发射器，通过演播室顶部安装的红外摄像机接受红外信号，来定位摄像机位置。定位过程复杂，受参考点限制，跟踪过程相对顺畅，但不能完成摄像机镜头参数的测量。

实时的立体匹配：利用多个摄像机拍摄场景，通过实时的进行多场景图像的立体匹配，计算出场景各元素在空间中的位置，从而确定摄像机的位置。对摄像机类型无要求，成本低，但计算复杂，延时较大，准确率不高。

5. 为什么要实现电视台全台统一的时间基准，如何实现？

必须确立全台统一的时间基准，使各路视频信号在切换、混合、过渡和特技合成时能够平稳衔接，避免画面的滚动、跳跃、撕裂或丢色的现象。

统一的同步基准由电视台的主控发送，所有演播室的主同步机的振荡频率和相位都要跟踪主控发出的基准同步信号。在每个演播室内所有设备内的同步机都用演播室主同步机所产生的同步信号锁定。主同步机向所有设备发出同步信号，各种设备采用台从锁相方式使机内的同步与外来的基准同步一致。

6. 简述什么是 Tally？Tally 系统的作用及基本分类。

Tally 信号：即提示信号，又叫讯源指示信号。Tally 信号主要用于指示信号源名称和状态。

作用：Tally 提示系统是视频系统工作时的一种辅助系统，一方面通过点亮信号源监视器下的提示灯，提示操作人员参与制作的为哪几幅图像。另一方面通过点亮摄像机的提示灯，提示摄像师该路信号被选用，操作需细致。相应摄像

机的 RCP 提示灯也会亮起，提醒视频工程师该路信号被选用。可以及时提醒节目导演、摄像师、技术人员演播室的工作状态，同时具有在节目进行中协调导演和摄像员和节目主持人工作的作用。

摄像机部分 8 题 40”

录像机、切换台、特技机、矩阵、字幕机、在线包装等部分 6 题 30”

演播室系统、接口 6 题 30”