

课程大纲

- 一、绪论
- 二、计算机网络概述（复习）
- 三、硬盘存储技术
- 四、附属网络存储
- 五、存储区域网
- 六、广播电视台制播网络的基本架构
- 七、电视台网络系统（后期节目制作网、新闻制播网、节目播出网、全台网架构）
- 八、云计算技术
- 九、基于云平台的全台网

前期制作

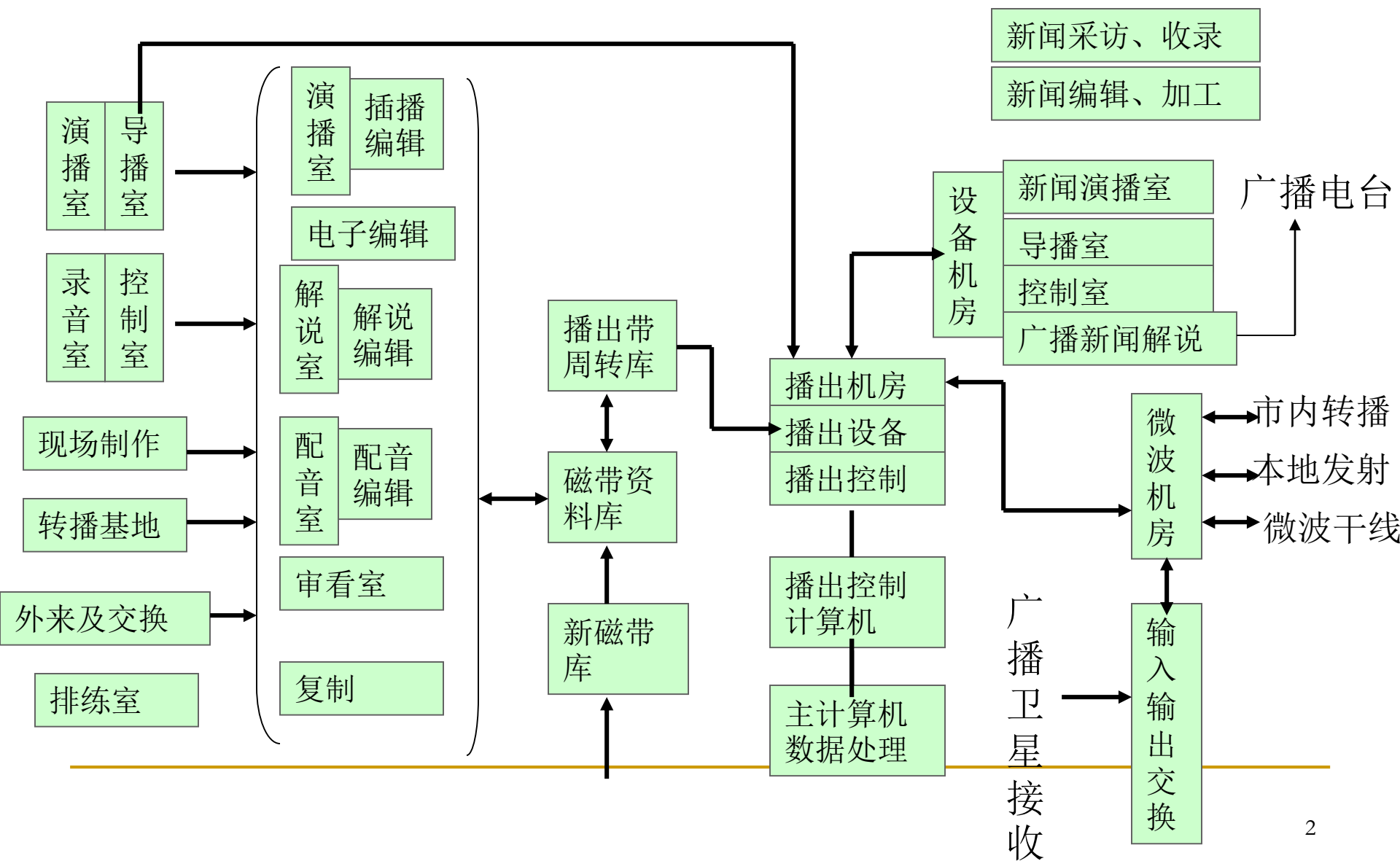
后期制作

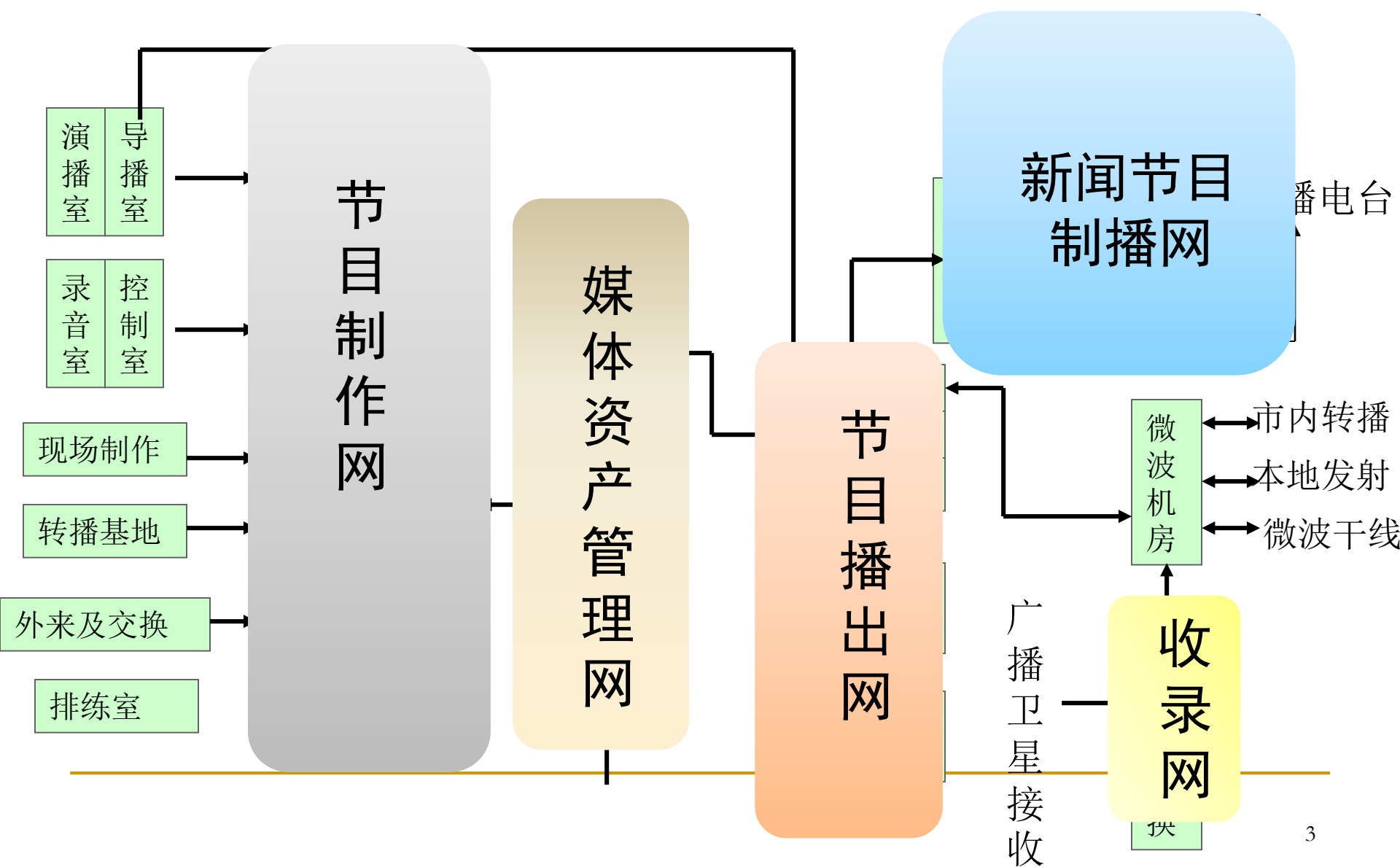
节目素材管理

节目播出

新闻中心

总控





- （一）节目制作网
- （二）新闻制播网
- （三）节目播出网
- （四）全台网架构

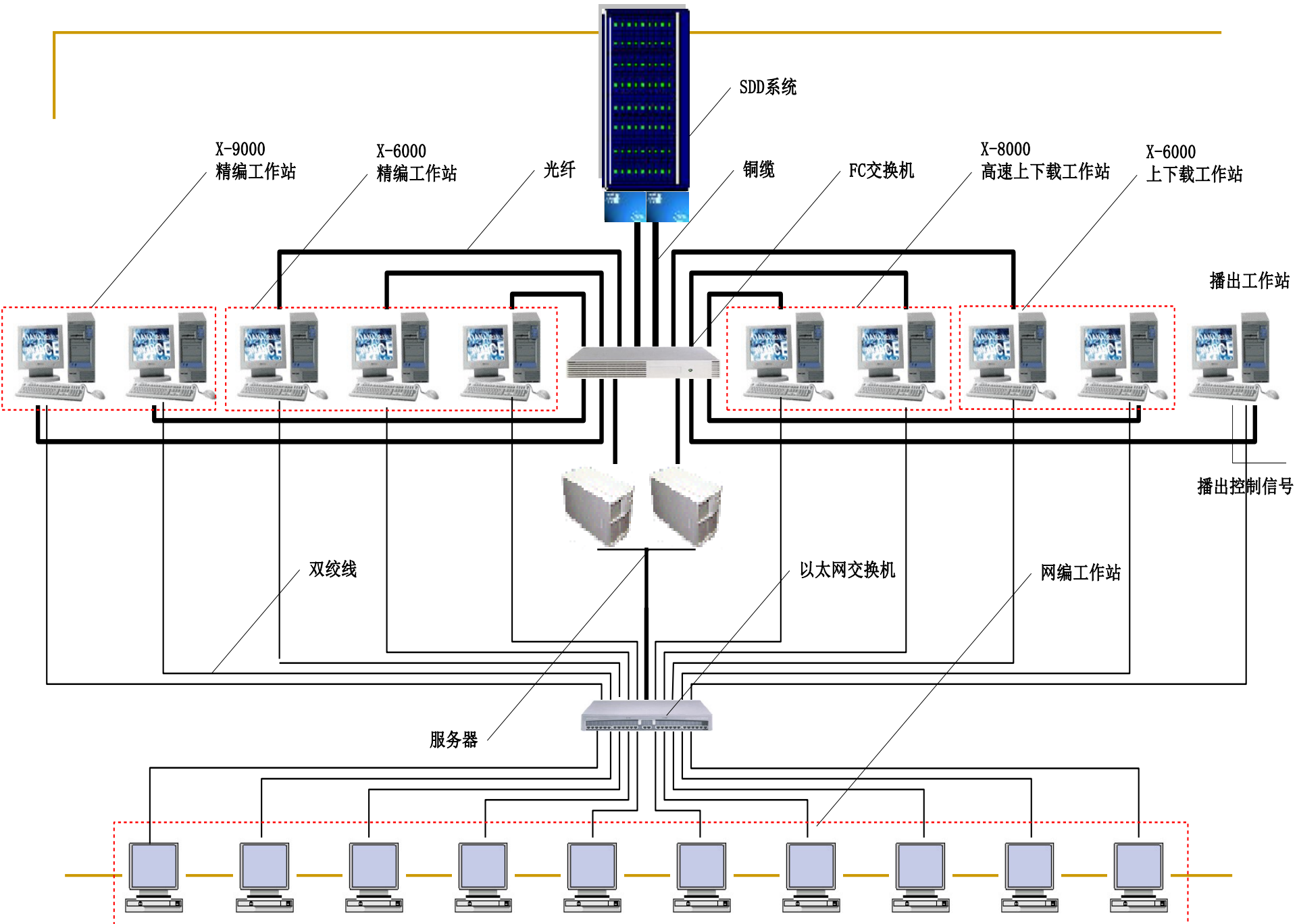
（一）节目制作网

- 早期的节目制作网一般是纯用于后期节目制作，很少或几乎没有与其他网络连接。
- 现在的节目制作网一般与其他网络相连。
- ✓ 编辑的节目素材可来源于收录网、媒资网，也可以在本地网上载；
- ✓ 制作完成的节目，可通过网络直接送至播出网待播，也可以送到演播室，用于演播室大屏幕的现场播出或节目的切换播出。

1、基本的后期制作网

常用架构和组网方式：基于FC-SAN和以太网架构。组网的设备包括：

- 以太网交换机
- FC交换机
- 各种服务器
- 各种工作站
- 中央存储体



■ 节目制作网的基本流程

采集、编辑、审核和输出

➤ 素材采集

指利用非线性编辑机的板卡将模拟或数字视音频信号转换成数字信号，再经过压缩等处理后存储到计算机中；或将数字视音频文件直接存储到计算机中，成为可以处理的素材。

前者称为**视频基带信号采集方式**，后者称为**视频文件传输方式**。

✓ 节目编辑

包括素材编辑、特技处理、字幕制作、节目配音等。

素材编辑指设置素材的入点与出点，选择最合适的部分，然后按时间顺序组接不同素材的过程。

特技处理分为视频和音频的处理。对于视频素材，特技处理包括各种转场方式、放大缩小等变形特效、合成叠加等；对于音频素材，特技处理包括各种转场方式、声音特效处理等。

字幕制作包括文字输入、字幕特效的处理等。

节目配音主要功能有：解说词录音、解说词配音、同期声处理等。

➤ 节目审核

分为内容审核和技术审查。**内容审核**主要针对节目制作的内容进行审查。**技术审查**主要对节目制作后的视音频内容进行验证，例如是否有黑场、马赛克、静音等，以及文件格式是否符合规范。

当节目审核通过就可以进行下一步，否则就发回重新进行节目编辑制作，直至审核通过。

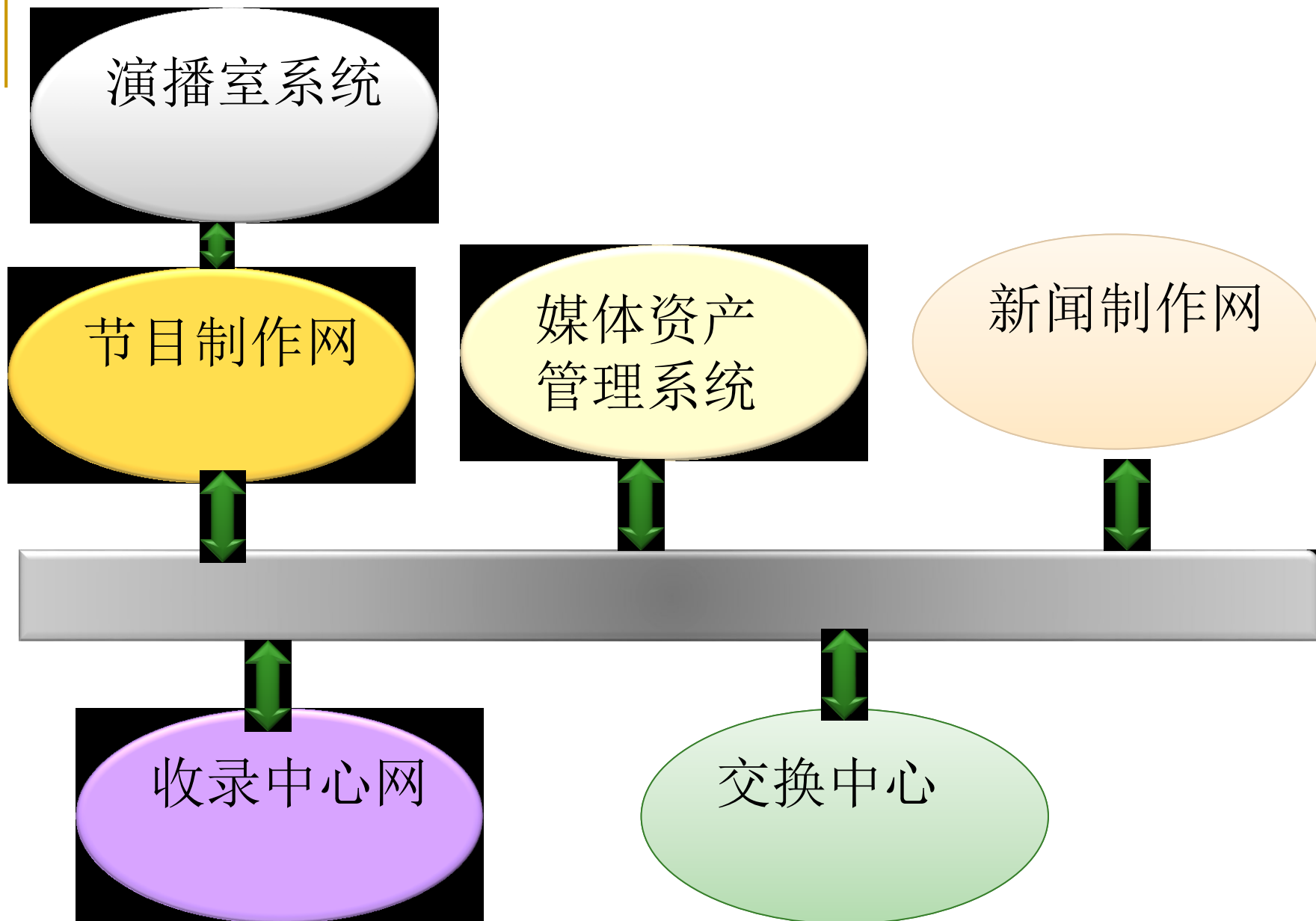
✓ 节目输出

节目审核通过后就可以输出回录到录像带，这个过程称为**下载**。也可以将生成的视频文件上传到演播室的播出服务器或其他网上。

2、全台网环境下的节目制作网

全台网环境下的节目制作网应具有**上载、节目编辑制作、演播室回采、下载、播出、信息管理、与其他网互联互通**等功能。

能够与收录中心网、新闻制作网络、演播室系统、媒体资产管理系统、交换中心等实现**互联互通**，和各个子系统之间实现**数据共享和交换**，利用媒体资产管理系统实现**数据的归档和再调用**。



(1) 组成模块

- ◆ 编辑制作模块
- ◆ 基础网络与存储模块
- ◆ 服务器模块
- ◆ 系统管理模块
- ◆ 审片模块
- ◆ 演播室播出模块

业务工作站部分

标清非编工作站*35

高清非编工作站*10

配音工作站*4

新闻审片工作站*3

网管工作站*1

演播室部分

演播室播出服务器*2

演播室播出工作站*1

演播室打包迁移服务器*1

演播室播出控制工作站*2

演播室录制工作站*2

演播室部分

演播室播出服务器*2

演播室播出工作站*1

演播室打包迁移服务器*1

演播室播出控制工作站*2

演播室录制工作站*2

以太网链路

光纤网链路

核心服务器部分

MDS 服务器*2

高标清打包服务器*6

接口服务器*2

数据库共享阵列

数据库服务器*2

转码服务器*4

资源同步服务器*1

域控服务器*2

安全区

物理隔离网闸*1

防病毒监控服务器*1

安全网关*1

防火墙*1

其他

以太网交换机*3

光纤交换机*4

在线存储体部分

EMC 磁盘阵列*2

① 编辑制作模块

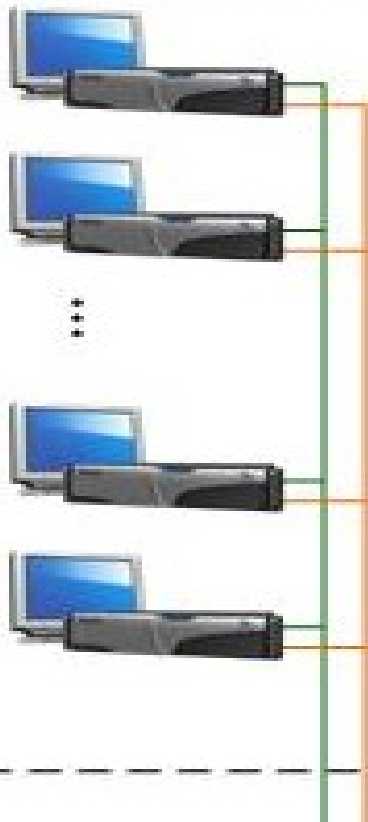
编辑制作模块主要完成节目的上下下载和编辑制作工作，是节目制作网络的主要部分。

主要由各种工作站组成，其中上下下载工作站要求具有视音频输入输出卡；编辑工作站要求装载编辑软件。

为了满足电视台新闻采访、专题片制作、演播室、声像资料室等在音频资料处理方面的需求需要开发音频制作、编辑设备，即配音工作站。它是置于独立的配音室完成节目非线性配音的专门设备。

业务工作站部分

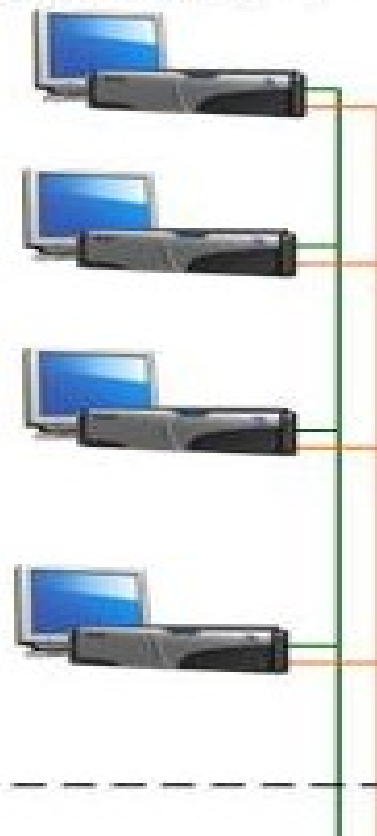
标清非编工作站*35



高清非编工作站*10



配音工作站*4

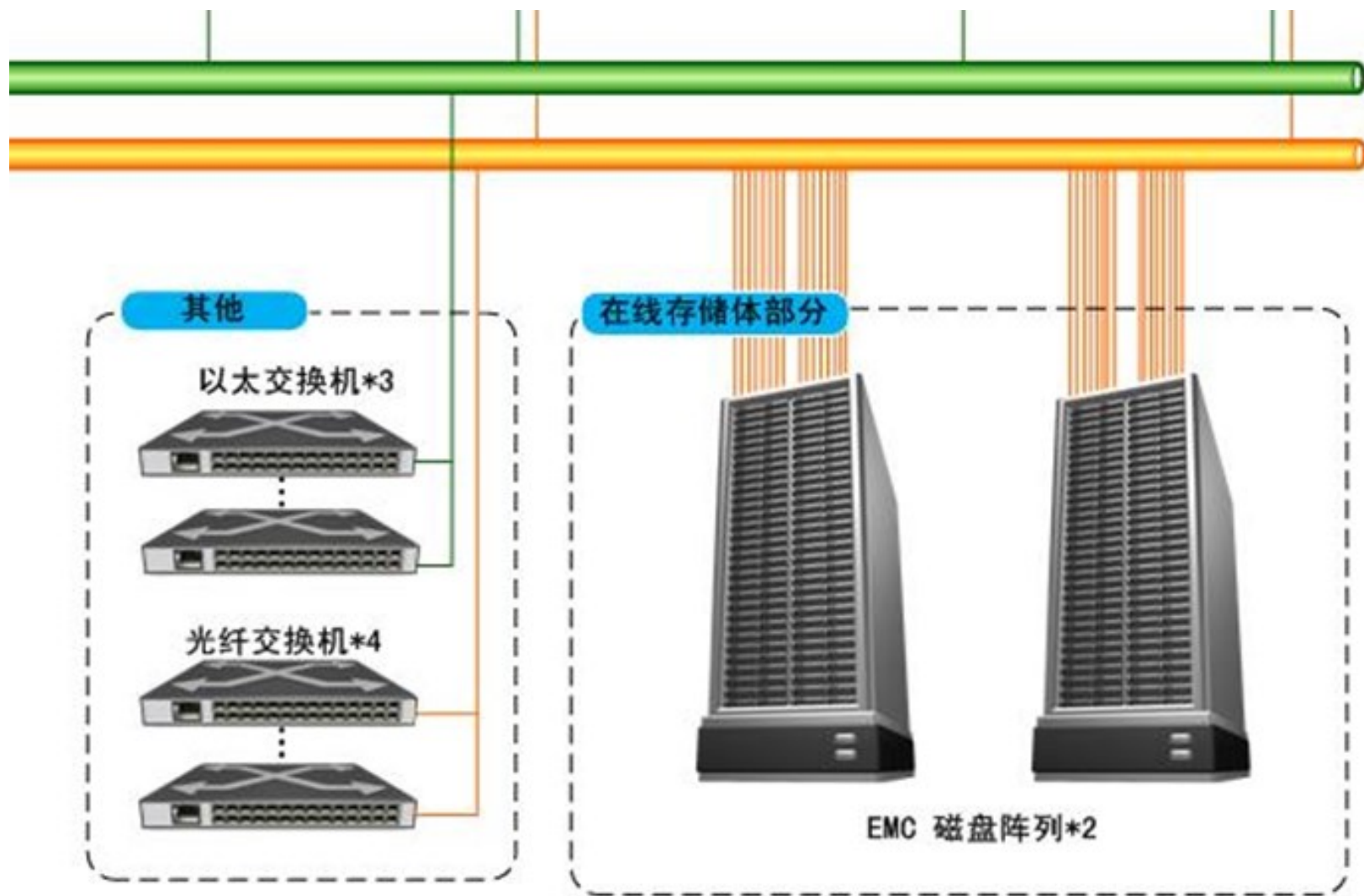


② 基础网络与存储模块

节目制作网的网络平台，并提供大容量共享存储空间。

因为制作网要求实时高码率的网络，因此一般采用FC+以太网的双网结构。FC网需要FC交换机，如：BROCADE的SilkWorm 4100 交换机。以太网采用千兆以太网交换机。

存储设备采用硬盘阵列，并根据需要划分不同的工作区。工作区可划分为：高码率素材存储区、低码率素材存储区、审核资料存储区、交换资料存储区。



- **高码率素材存储区：**用于存储各栏目在存储周期之内所有高码率素材，在线工作站直接通过FC访问调用该区域内的各种文件。
- **低码率素材存储区：**用于存储各栏目在存储周期之内所有低码率素材，办公电脑和无卡工作站通过NAS服务器访问调用该区域内的文件。
- **审核资料存储区：**用于存储各栏目在节目制作的各阶段提交审核的低码率素材、小片、成片等；办公电脑和无卡工作站通过NAS服务器访问调用该区域内的文件。
- **交换资料存储区：**用于各栏目向媒资入库、向播出送播的文件暂存；该区域内的文件，外部业务系统通过FTP服务器访问并下载。

③ 服务器模块

在后台响应客户请求、提供访问服务的模块，是维持网络运行的关键组件。

■ MDS服务器与文件管理服务器

MDS服务器负责FC部分管理，文件管理服务器负责以太网部分的站点

需要选择共享文件系统软件。目前，SAN共享文件系统软件有SANergy和StorNext File system等。

SNFS最大的特点就是文件系统与操作系统平台无关。

■ 数据库服务器

用于存储、管理节目制作素材元数据、业务流程管理数据以及日志。存储的素材中包括素材片段、故事板、字幕和特技等不同类型的资料。

需考虑数据库服务器的业务流量与数据量，以确定主频、内存以及硬盘存储容量。

根据需要数据库可选用Oracle、SQL、DB2等。

■ WEB应用服务器

主要为系统内的文稿编辑、串联单编辑、检索、管理用户提供标准的HTTP服务。

■ 打包服务器

主要完成以下工作：

- i) 为系统的不同应用提供打包服务：节目编辑的复杂特技和故事板打包，节目素材和成片打包编目。
- ii) 节目制作过程中初编审核、小包审核、大包审核和成片输出时必要的打包工作。

■ 传输及消息接口服务器

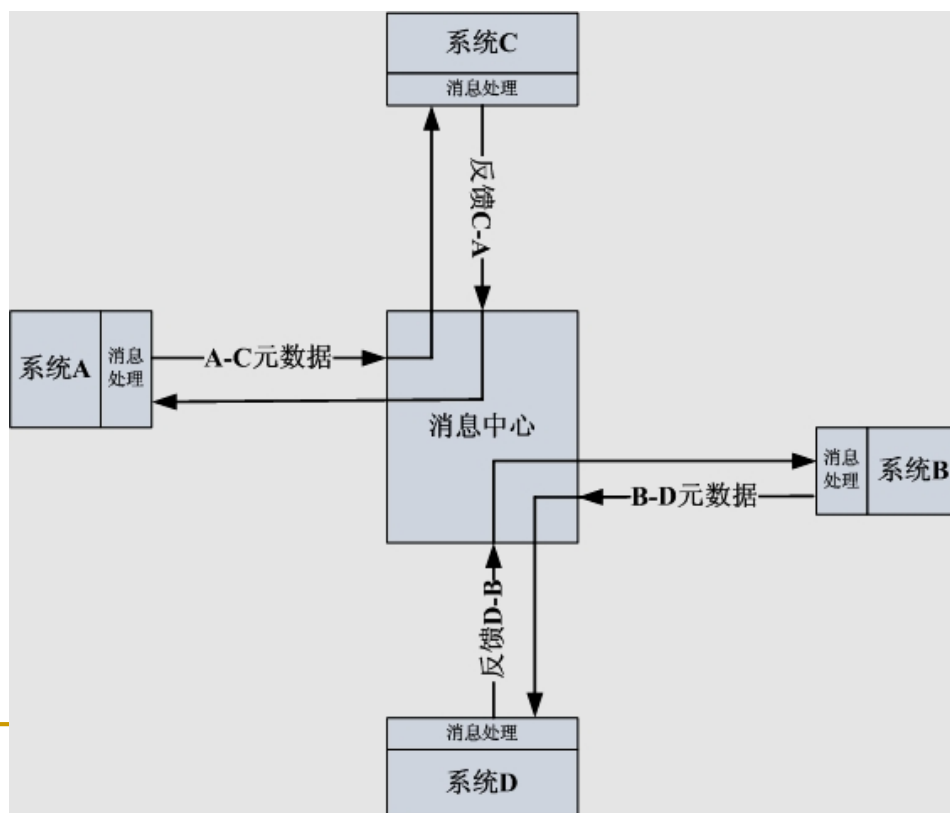
主要职责如下：

本系统与其他业务生产系统之间进行的节目元数据交换。

具体内容包括：本系统向媒资提交成品节目或素材；媒资向本系统输出节目资料；收录向本系统输出收录的节目。

交互特点：主要进行视音频数据及节目元数据的交换；交互过程不需要人工参与；交互结果反馈及时性要求不高。

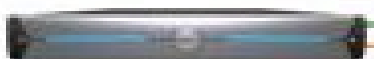
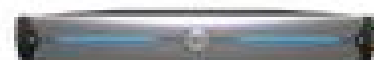
实现方案之一：采用**消息中心工作模式**。系统间元数据、业务信息的传递都通过系统内消息处理器发送给消息中心，再由消息中心转发给目标系统，目标系统接收到消息进行内部处理。目标系统的反馈信息以同样的方式发给源系统。



光纤网链路

核心服务器部分

MDS 服务器*2



数据库共享阵列



数据库服务器*2



高标清打包服务器*6



...



转码服务器*4



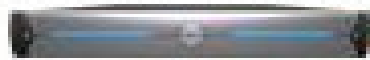
...



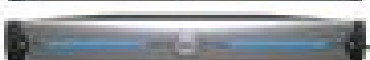
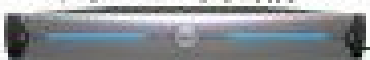
接口服务器*2



资源同步服务器*1



域控服务器*2



- MDS服务器与文件管理服务器
- 数据库服务器
- WEB应用服务器
- 打包服务器
- 传输及消息接口服务器
- 域控服务器

④ 系统管理模块

提供**用户管理**和**网络管理**。由一般的工作站完成。

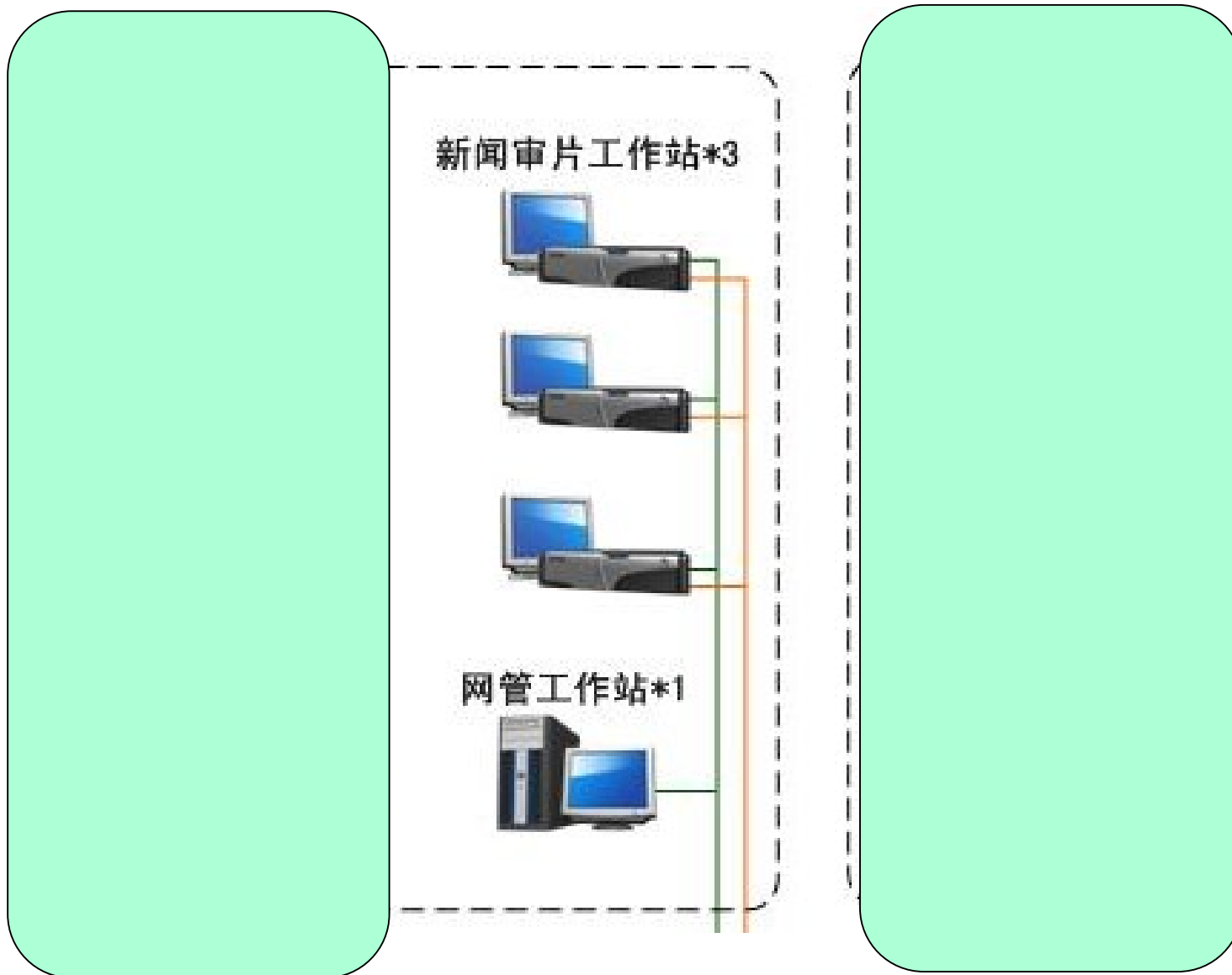
用户管理：对用户进行认证、授权等。

网络管理：提供素材管理、日志管理、存储空间管理、统计计费等功能，提供对设备的配置管理及监控功能。

⑤ 审片模块

用于节目审核。由审片工作站完成。

- 审片工作站可直接在线打开完成的故事板进行节目审片。也可以由有卡工作站将成片打包合成为低码流文件供其它站点进行审片浏览。
- 可以在编辑软件中进行故事板审片，清楚地看到每段节目的制作状态。没有问题即可以审查通过，如果没有审查通过，可以将节目修改意见发回责任人重新制作。



⑥ 演播室播出子系统

主要用于演播室录制的**素材播放**和**录制**。即将制作网的数字化节目自动迁移到演播室，采用高安全性的播出服务器进行自动直播或者合成；更可以将演播室信号录制后成文件，回迁给制作网。

由**播出工作站（或播出服务器）**及**回采工作站**组成。

- **播出服务器**可直接访问制作网的节目进行播放，也可将节目下载到本地播放。
- **回采工作站**，可将直播节目通过FC直接回采给制作网系统，供归档或者回放。

演播室部分

演播室播出服务器*2

演播室播出工作站*1

演播室打包迁移
服务器*1

演播室播出控制
工作站*2

演播室录制工作站*2

演播室部分

演播室播出服务器*2

演播室播出工作站*1

演播室打包迁移
服务器*1

演播室播出控制
工作站*2

演播室录制工作站*2

组成模块

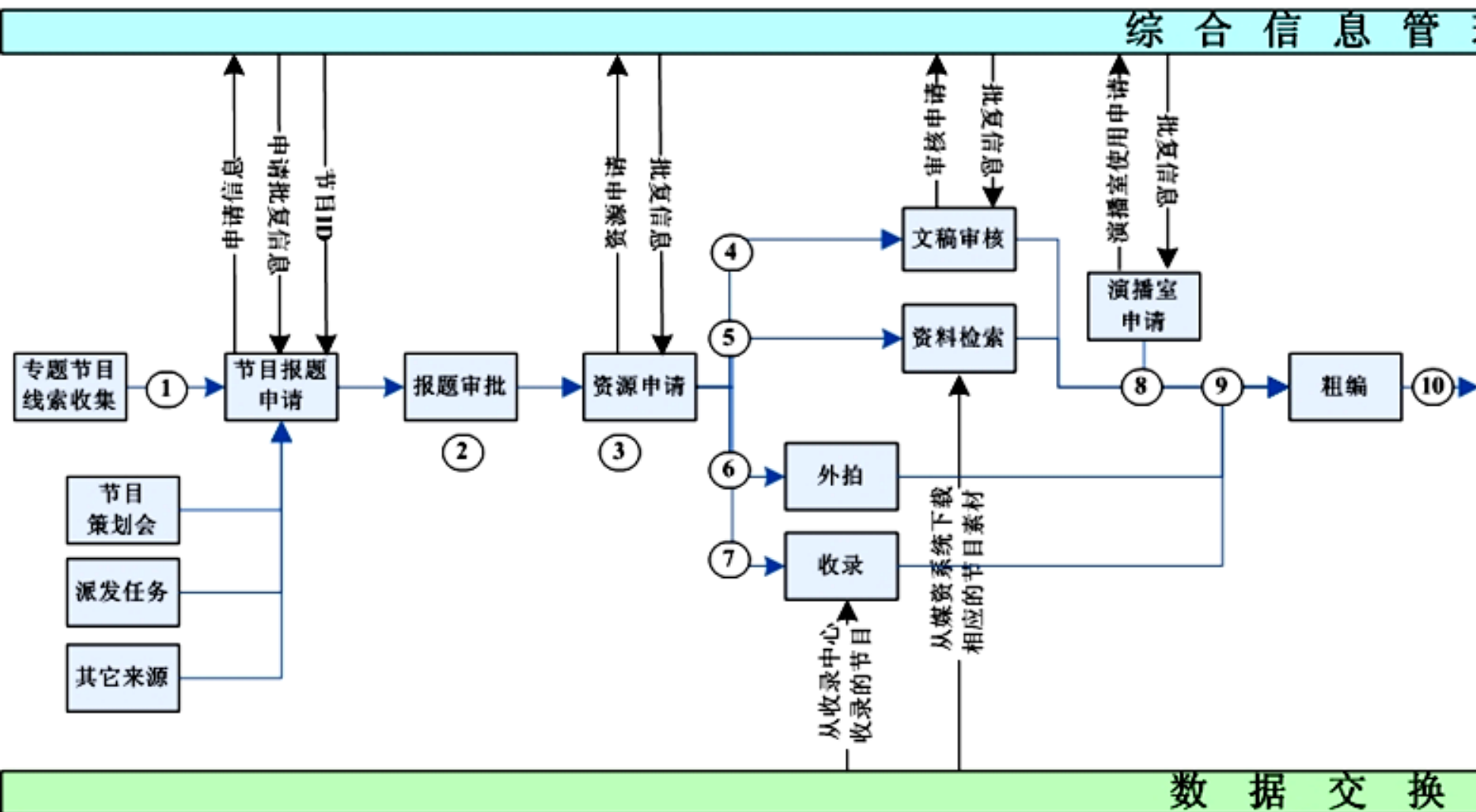
- ◆ 编辑制作模块
- ◆ 基础网络与存储模块
- ◆ 服务器模块
- ◆ 系统管理模块
- ◆ 审片模块
- ◆ 演播室播出模块

(2) 业务流程

以专题类栏目业务流程为例介绍。

■ 节目策划阶段

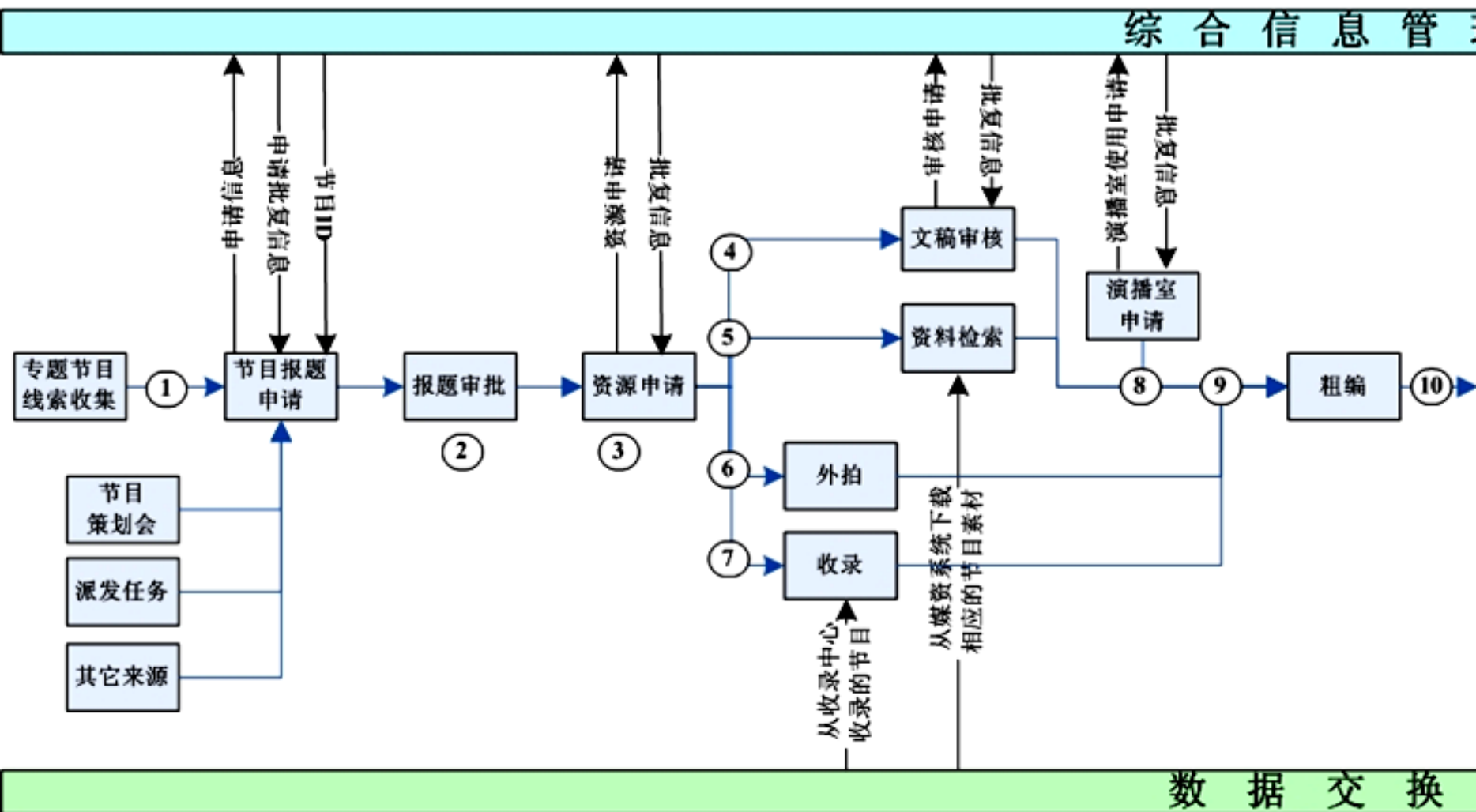
- 1) 报题申请：填写报题，并提交审核；
报题审批1：审核选题内容，给出审核意见；
节目ID申请：到节目生产管理系统申请节目ID号；
节目策划会：讨论节目制作相关事宜；
任务派发：针对不同的报题，安排相关人员制作；
- 2) 报题审批2：批报题；



- 3) **资源申请**：根据审核通过的节目ID，申请节目制作所需的各种资源。**资源审批**：审核资源申请，给出审核批示意见；**请领设备**：领取所需的设备；**采访单**：填写采访单，并提交审核；**收录申请**：填写收录申请单；**采访单审批**：审核采访单内容，给出审核意见。

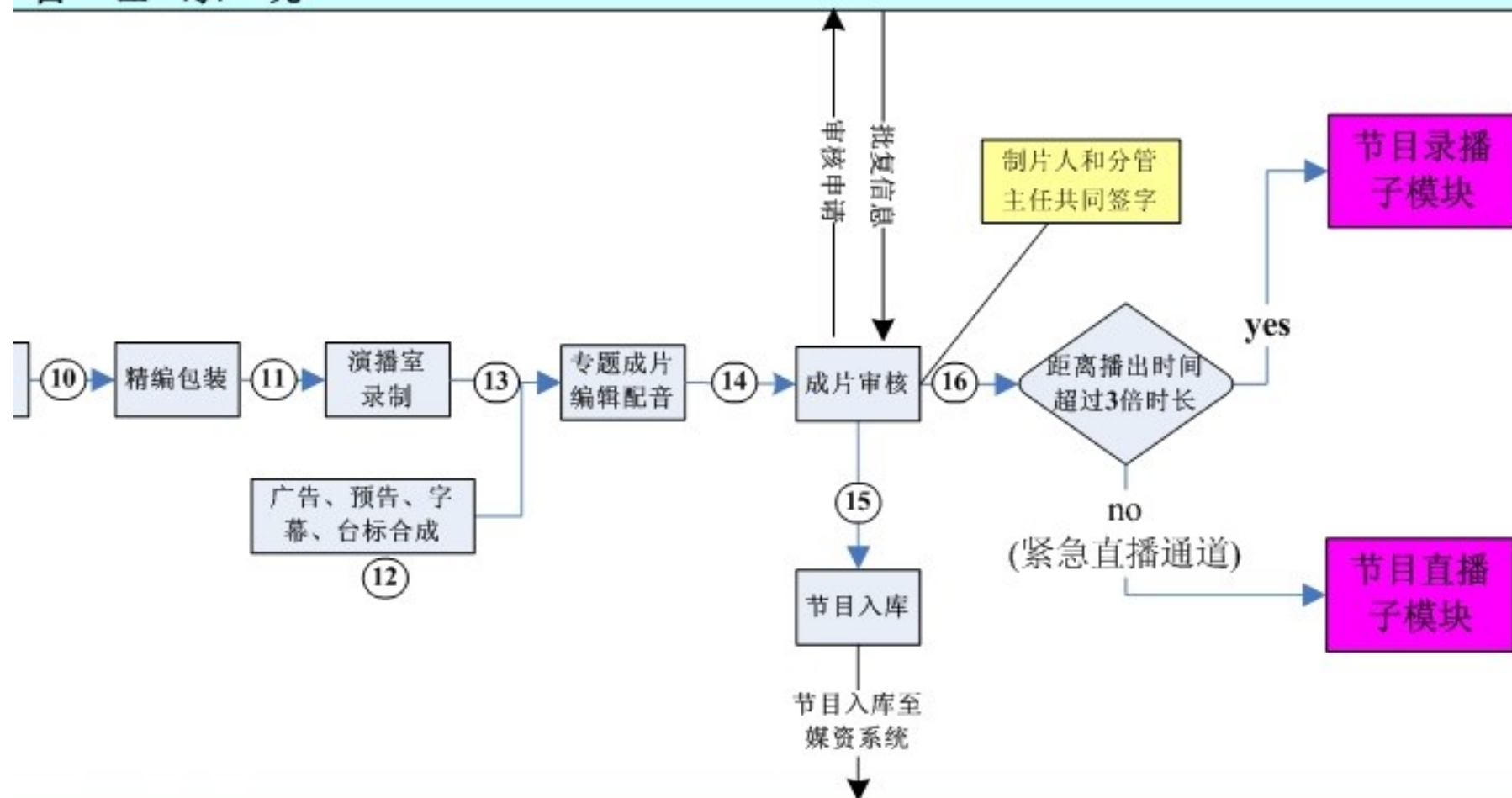
- **节目编辑制作阶段**

- 4) **文稿审核**：主编、制片人根据需要依次对记者/编导递交的文稿进行审核，给出审核意见和审核结果；审核不通过打回要求记者/编导继续修改；审核通过允许记者/编导开始小片制作。



- 5) **素材检索**：从媒体资产管理系统中检索、调用相应的节目内容或素材；
- 6) **节目外拍**：到节目拍摄地根据报题内容拍摄相关素材；
- 7) **磁带上载**：用传统磁带摄像机拍摄的磁带拿到上载机房进行素材挑选并上载，素材片比按照5:1-7:1执行；
- 8) **节目收录**：根据节目ID及节目收录申请单，由收录中心完成节目收录；
- 9) **演播室申请**：申请演播室；
- 10) **粗编处理**：根据节目ID及所收集到的素材（上载、收录、检索），编辑、配音及做相应的处理；

管 理 系 统



换 系 统

- 11) **精编包装**：对粗编的节目内容精编处理或采用节目包装处理工作站进行节目包装；
- 12) **演播室录制**：根据文稿串联单在演播室内完成节目的录制；
- 13) **信息合成**：广告、预告、字幕、台标合成；
- 14) **专题成片编辑配音**：编辑记者对录制合成的节目成片进行编辑制作及配音等处理；
- 15) **专题成片审核**：审核专题节目成片（制片人及分管主任共同签字）；
- 16) **节目归档入库**：将审查通过的专题节目传送到媒资系统中，用以归档入库；

节目播出阶段

- 17) 节目播出：距离播出时间大于节目3倍时长，启动节目录播模式；否则启用节目直播模式。

(3) 与其它系统间的接口

■ 1) 数据交换方式

对于实现跨系统异构平台的互联交换来说，系统间的元数据交换采用总线模式、消息模式以及Webservice模式均可以达到或满足设计要求，这三种模式具有各自的特点。

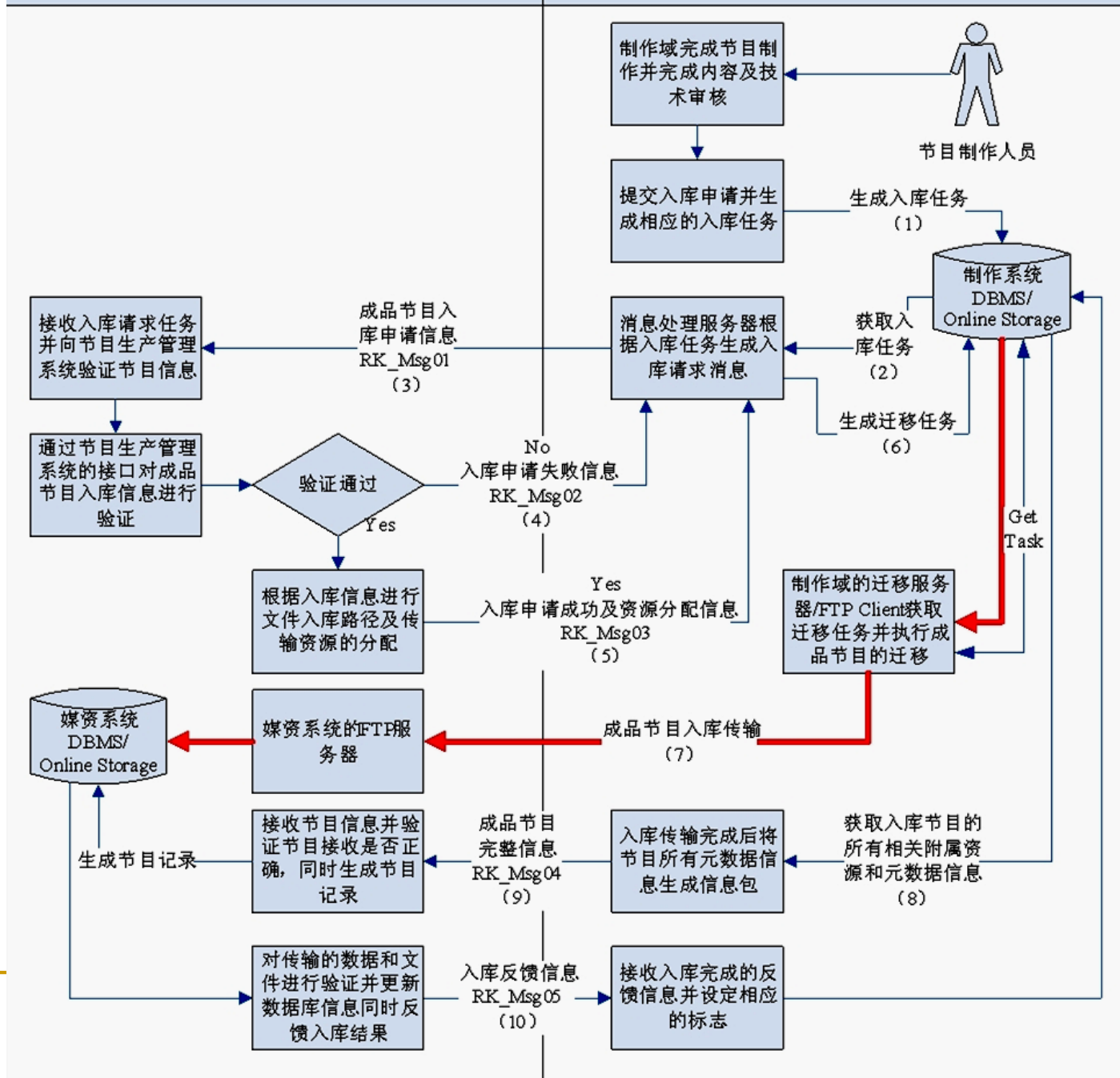
视音频数据交换方式可以采用FTP、SAN共享拷贝和P2P三种方式，其中FTP方式需要采用以太网连接，共享拷贝方式支持以太网或FC连接。

2) 交互流程例

制作系统的外部接口设计包括新闻系统与制作系统的数据交换，制作系统与媒资系统交互流程，收录与制作系统交互流程。

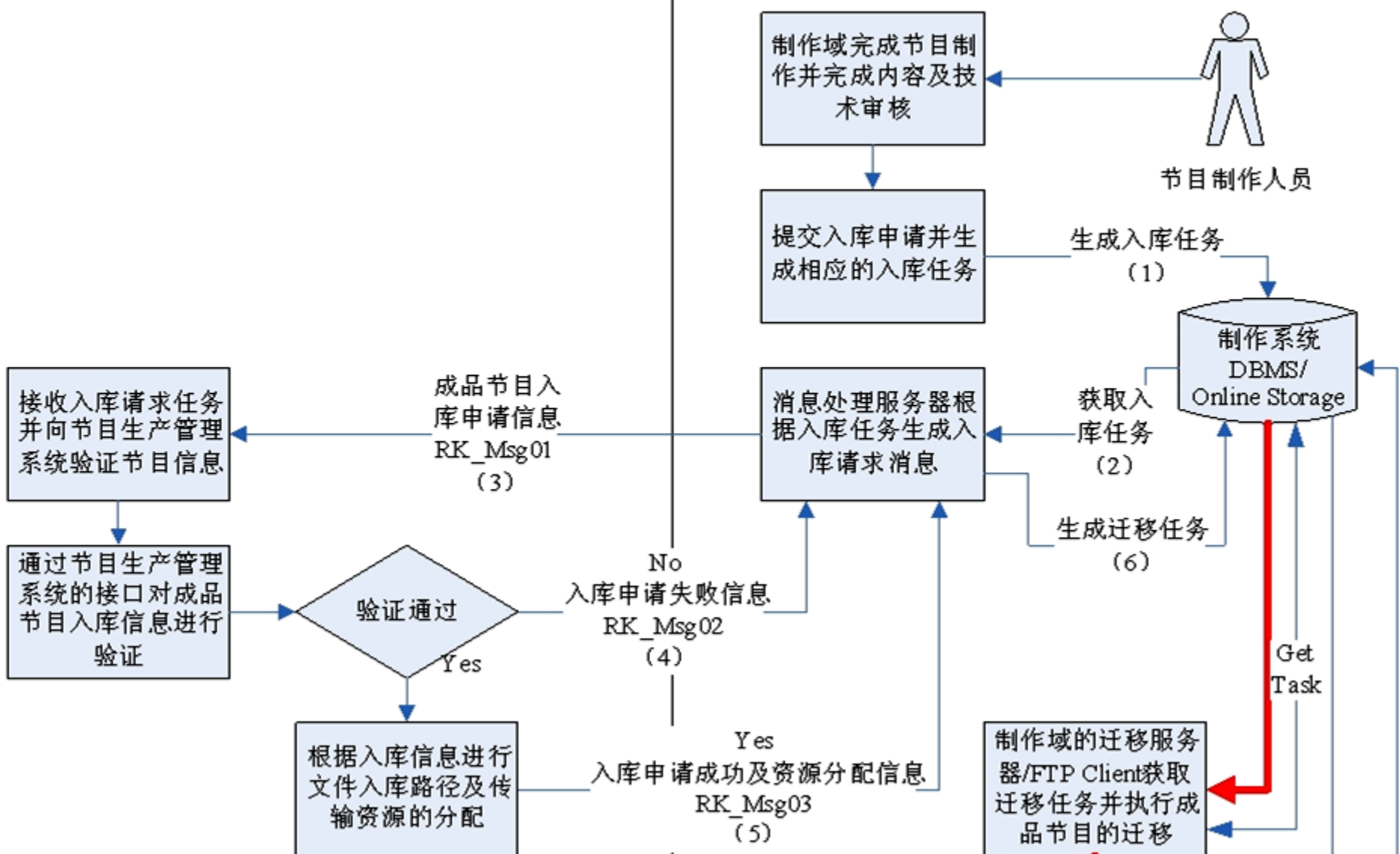
以制作系统与媒资系统交互流程为例介绍。

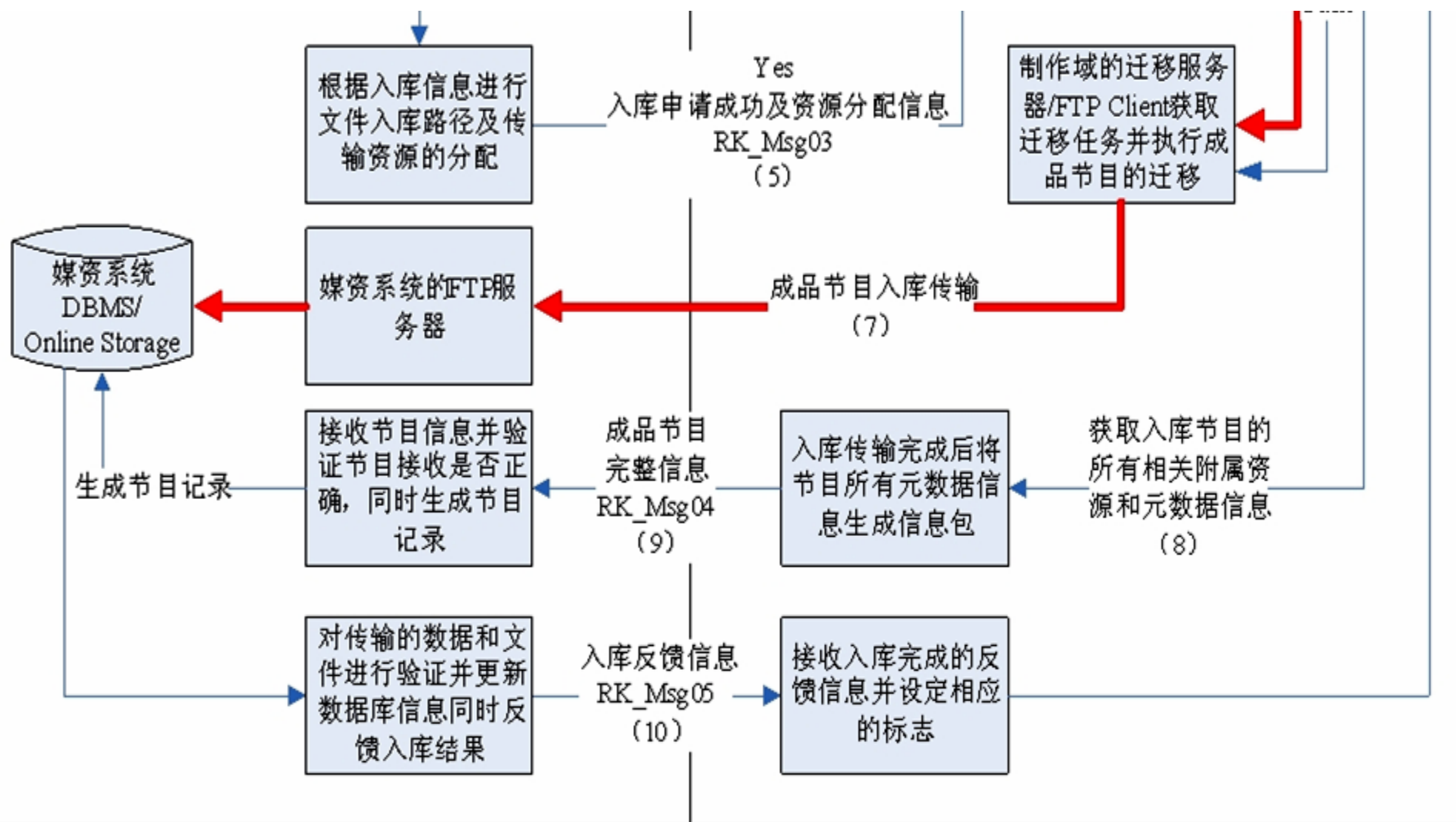
制作系统和媒资系统在交互中主要包括了两个业务模型，一是制作系统存储归档到媒资，包括素材和成品节目；二是制作系统从媒资进行素材或节目的回调。



媒资系统

各制作域业务系统





总结

- （1）组成模块
- （2）业务流程
- （3）与其它系统间的接口

- 作业：
- 1、简述基本的电视节目网络制作流程。
- 2、节目制作网有哪些主要的功能模块？每个功能模块的基本功能是什么？