



中华人民共和国国家标准

GB/T 38826—2020

IPTV 媒体交付系统技术要求 总体要求

Technical requirements for IPTV media delivery system—
General requirements

2020-06-02 发布

2020-12-01 实施

国家市场监督管理总局 发布
国家标准化管理委员会

目次

前言 III

1 范围 1

2 规范性引用文件 1

3 术语和定义、缩略语..... 1

 3.1 术语和定义 1

 3.2 缩略语 1

4 媒体交付系统组成及各组成部分功能 2

 4.1 媒体交付系统功能体系架构 2

 4.2 媒体交付系统的组成 3

 4.3 媒体交付系统各组成部分的功能 5

5 媒体分发存储子系统技术要求 6

 5.1 媒体管理技术要求 6

 5.2 内容注入技术要求 6

 5.3 内容分发技术要求 7

 5.4 服务路由(内容定位)技术要求 7

 5.5 内容存储技术要求 7

6 媒体服务子系统技术要求 8

 6.1 服务路由(媒体定位)要求 8

 6.2 媒体控制要求 8

 6.3 媒体服务要求 8

7 全局负载均衡子系统技术要求..... 10

 7.1 全局负载均衡子系统的全局负载均衡策略要求 10

 7.2 全局负载均衡子系统的配置要求 10

8 运营管理子系统技术要求..... 10

 8.1 网络管理要求 10

 8.2 服务统计要求 11

9 支持的媒体种类、媒体格式及文件格式要求 12

 9.1 视频编码要求 12

 9.2 音频编码要求 12

 9.3 文件格式要求 12

10 媒体交付系统支持的业务要求 13

 10.1 支持的必选业务要求 13

 10.2 支持的可选业务要求 13

11 扩展与安全性要求 13

 11.1 扩展性要求 13

11.2 安全性要求	13
12 外部接口协议要求	14
12.1 接口 A 和接口 B 协议要求	14
12.2 接口 S 协议要求	14
13 系统服务质量要求	14
附录 A (资料性附录) 媒体交付系统的组网配置示例	15
附录 B (资料性附录) 媒体交付系统的业务流程示例	18
参考文献	22



前 言

本标准是《IPTV 媒体交付系统技术要求》系列标准之一，本系列标准的名称和结构如下：

- GB/T 38828 IPTV 媒体交付系统技术要求 场景和需求；
- GB/T 38827 IPTV 媒体交付系统技术要求 体系架构；
- GB/T 38826 IPTV 媒体交付系统技术要求 总体要求；
- GB/T 38829 IPTV 媒体交付系统技术要求 内容接入；
- GB/T 38830 IPTV 媒体交付系统技术要求 全局负载均衡子系统；
- GB/T 38831 IPTV 媒体交付系统技术要求 媒体分发存储子系统；
- GB/T 38754 IPTV 媒体交付系统技术要求 流媒体服务。

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别这些专利的责任。

本标准由中华人民共和国工业和信息化部提出。

本标准由全国通信标准化技术委员会(SAC/TC 485)归口。

本标准起草单位：中国信息通信研究院、中国电信集团有限公司、中兴通讯股份有限公司、中国联合网络通信集团有限公司、华为技术有限公司、中国移动通信集团公司、上海诺基亚贝尔股份有限公司、东方明珠新媒体股份有限公司。

本标准主要起草人：聂秀英、陈戈、梁洁、唐宏、叶小阳、乔治、李金成、倪伟、刘雨涵、顾方方、张立杰。

IPTV 媒体交付系统技术要求

总体要求

1 范围

本标准规定了 IPTV 媒体交付系统的总体要求,具体包括:媒体交付系统组成及各组成部分功能、媒体分发存储子系统技术要求、媒体服务子系统技术要求、全局负载均衡子系统技术要求、运营管理子系统技术要求、媒体交付系统支持的业务要求、扩展与安全性要求、外部接口协议要求。

本标准适用于 IPTV 媒体交付系统。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件,仅注日期的版本适用于本文件。凡是不注日期的引用文件,其最新版本(包括所有的修改单)适用于本文件。

GB/T 38754—2020 IPTV 媒体交付系统技术要求 流媒体服务

YD/T 1697—2007 IPTV 内容运营平台与业务运营平台接口技术要求

3 术语和定义、缩略语

3.1 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1.1

交付 delivery

向端用户发送内容。

3.1.2

分发 distribution

为后续的交付将内容发送到合适的中间位置。

3.1.3

请求 request

标识将被交付的内容特定部分的消息。

3.1.4

媒体路由 media routing

将来自客户端的请求定向到或者指导其到能够为客户端请求提供服务的合适的代理的活动。

3.1.5

内容 content

任何形式的数字数据。

3.2 缩略语

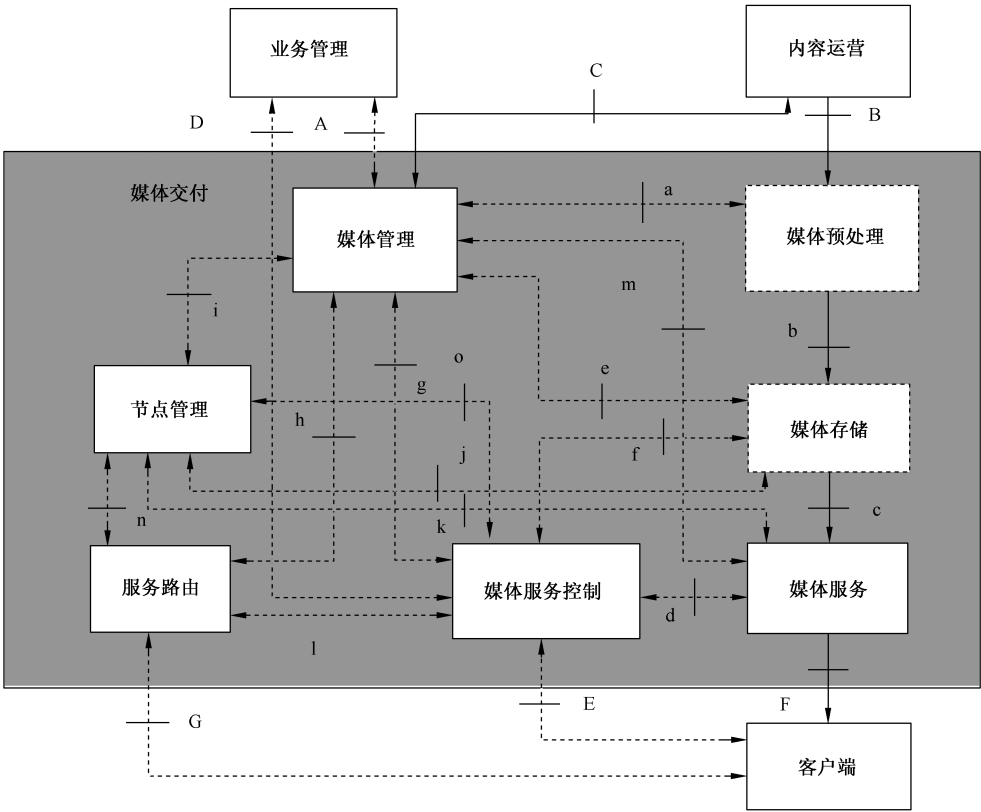
下列缩略语适用于本文件。

CSV:逗号分隔值(Comma-separated values)
EPG:电子节目单(Electronic Program Guide)
FLV:Flash 视频(Flash Video)
GSLB:全局服务负载均衡(Global Service Load Balancing)
HTTP:超文本传输协议(Hypertext Transfer Protocol)
ID:标识符(Identifier)
IPTV:互联网协议电视(Internet Protocol Television)
MPEG/MPG:运动图像专家组(Moving Pictures Experts Group)
nPVR:网络个人视频录像机(network Personal Video Recorder)
NTP:网络时间协议(Network Time Protocol)
RTMP:实时消息传送协议(Real Time Messaging Protocol)
RTSP:实时流协议(Real-Time Streaming Protocol)
STB:机顶盒(Set Top Box)
TS:传输流(Transport Stream)
TSTV:时移电视(Time Shift Television)
TVOD:回看视频点播(TV on Demand)
URL:统一资源定位符(Uniform Resource Locator)
VOD:视频点播(Video on Demand)
3GP:3GPP 文件格式(3GPP File Format)

4 媒体交付系统组成及各组成部分功能

4.1 媒体交付系统功能体系架构

媒体交付系统功能体系架构图如图 1 所示。媒体交付系统由包括媒体管理、节点管理、服务路由和媒体服务控制等的控制功能模块和包括媒体预处理、媒体存储以及媒体服务等媒体功能模块组成。在实际组网和部署中,这些模块可以以单独的物理实体形式出现,也可以在一个物理实体中包含几个功能模块的形式出现。根据媒体交付系统服务的范围的不同,实现相同功能的实体可以采用集中式的形式或分布式的形式部署。



说明：

 可穿越；

—— 媒体；

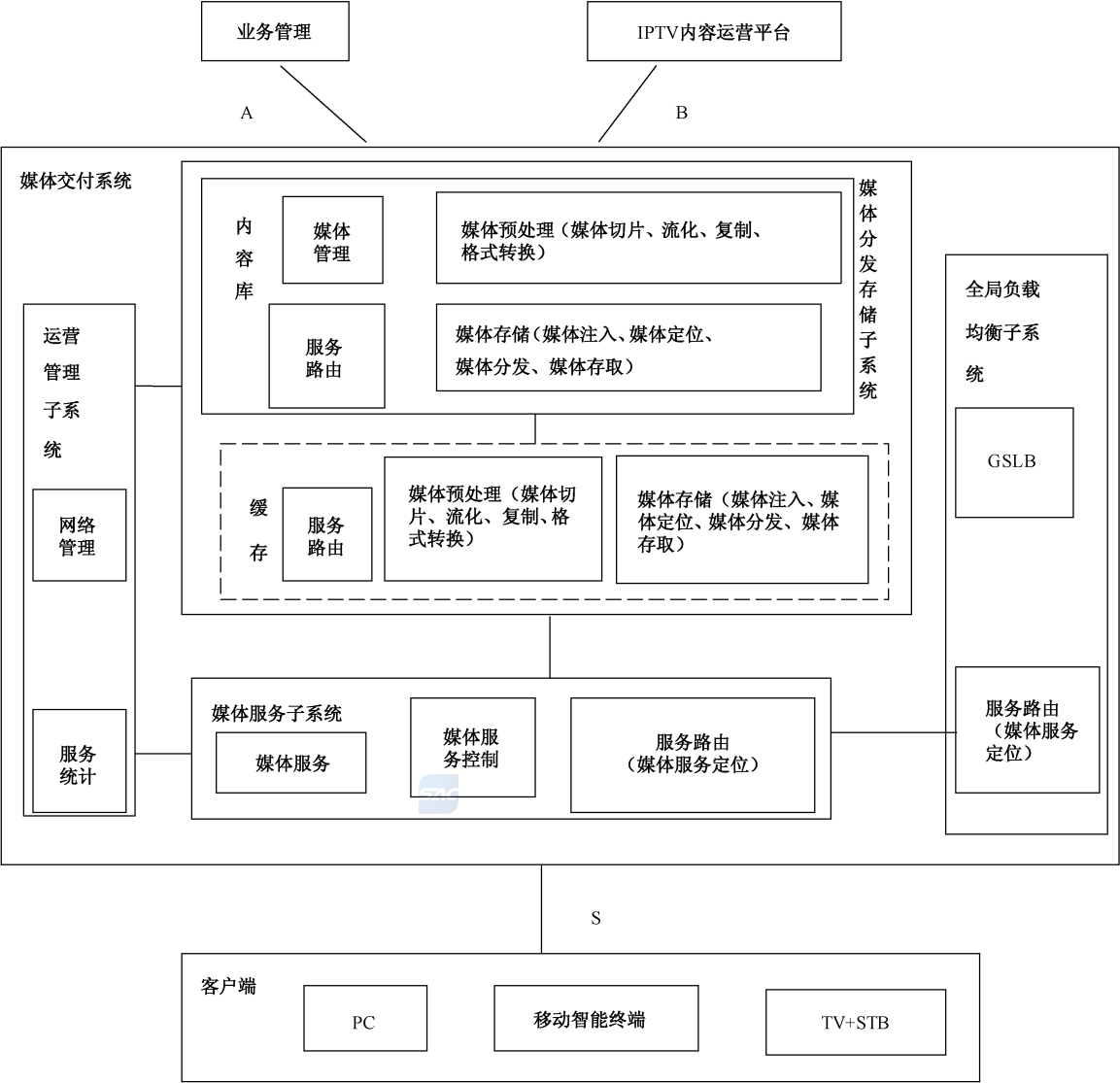
----- 协议控制。

图 1 IPTV 媒体交付系统功能体系框架

在实际部署时，可根据实际情况，将负责完成管理和控制的功能模块作为运营管理子系统、负责完成媒体分发存储及部分管理功能的功能模块作为媒体分发存储子系统、负责完成媒体服务和媒体服务控制功能的功能模块作为媒体服务子系统、负责服务路由功能的功能模块作为全局负载均衡子系统进行统一部署。图 1 中所列出的媒体交付系统各模块功能分别在各子系统中实现。

4.2 媒体交付系统的组成

在实际部署中，IPTV 媒体交付系统由零个、一个或多个媒体分发存储子系统，一个或多个媒体服务子系统，全局负载均衡子系统以及运营管理子系统组成，如图 2 所示。



说明：
[] 表示本部分为可选，可穿透。

图 2 IPTV 媒体交付系统组成框图

在具体实施部署时，媒体分发存储子系统和媒体服务子系统可以部署在一个节点也可以分别部署在不同的节点，但部署媒体分发存储子系统或媒体服务子系统的节点均需要同时部署运营子系统和全局负载均衡子系统，在将媒体分发存储子系统与媒体服务子系统部署在同一节点时，该节点可以部署一套运营管理子系统和全局负载均衡子系统。媒体服务子系统通过一级或多级媒体分发存储子系统获得媒体内容，在未部署媒体分发存储子系统时也可以直接从 IPTV 内容运营/内容管理系统获得媒体内容，并为使用 PC、移动手机和电视机加机顶盒的用户提供服务。在媒体交付系统中包含有多级媒体分发存储子系统时，每一个媒体分发存储子系统均可以直接从 IPTV 内容运营/业务管理系统获取媒体内容信息。媒体交付系统中的所有运营管理子系统和全局负载均衡子系统一同负责整个媒体交付系统的运营管理和全局负载均衡。IPTV 媒体交付系统的组网配置示例参见附录 A，业务流程参见附录 B。

4.3 媒体交付系统各组成部分的功能

4.3.1 媒体分发存储子系统

媒体分发存储子系统由内容库和缓存两部分组成,内容库为必选组成,缓存作为可选组成部分。媒体分发存储子系统主要由媒体管理功能模块、媒体预处理功能模块和媒体存储功能模块以及服务路由功能模块中分发路由功能模块组成,主要完成媒体管理、媒体预处理、分发路由、媒体存储或媒体缓存等功能。具体功能如下:

- a) 媒体管理:负责媒体内容在媒体交付系统内各项属性的信息登记与管理,包括内容 ID、媒体元数据信息、生命周期、内容状态、更新策略等功能。
- b) 媒体预处理(可选):
 - 1) 切片:主要负责对媒体进行切片等处理;
 - 2) 流化:主要负责对媒体进行流化处理;
 - 3) 复制:主要负责对媒体进行复制处理;
 - 4) 格式转换:主要负责对媒体进行格式转换处理。
- c) 分发路由:负责完成按媒体管理模块的调度策略进行媒体分发选择分发的路由。
- d) 媒体存储或缓存:
 - 1) 媒体注入:负责根据 IPTV 内容运营平台的运营策略将拟由媒体交付系统负责分发的内容注入媒体交付系统中。
 - 2) 媒体分发:根据媒体管理模块的调度策略和分发路由模块所选定的媒体分发路由将媒体内容在各级媒体分发存储子系统中分发传送。
 - 3) 媒体定位:接受媒体服务子系统(或下级媒体分发存储子系统)的内容定位请求,进行内容寻址,并根据负载均衡策略分配合适的内容存储(媒体缓存或内容库)提供服务。
 - 4) 媒体存取:根据媒体管理模块中的调度策略存放在线媒体内容,媒体存储分为内容库和内容缓存两种存储方式,内容库方式提供对注入内容进行长时间的存储和更新,内容缓存方式提供对热点内容的临时缓存和更新。同时根据媒体服务的请求,向媒体服务功能模块发送相应的内容。

4.3.2 媒体服务子系统

媒体服务子系统主要由媒体服务功能模块、媒体服务控制功能模块以及服务路由功能模块中媒体服务定位功能模块组成。主要完成媒体服务、媒体服务控制以及服务路由(媒体服务定位)功能。具体功能如下:

- a) 服务路由(媒体服务定位):接收媒体控制的媒体资源查询请求,根据媒体内容 ID 查找合适的媒体服务节点。
- b) 媒体服务控制:接收终端媒体服务请求,并根据服务路由结果和节点状态、负载均衡策略等控制媒体服务节点向终端提供媒体服务,并提供媒体服务节点故障切换。
- c) 媒体服务:
 - 1) 客户端访问状态统计:负责统计客户端访问相关媒体的信息。
 - 2) 媒体预处理(可选):主要负责对媒体进行切片、流化、复制和媒体格式转换等处理。
 - 3) 媒体交付:主要负责完成根据媒体服务控制模块发送来的控制信息将媒体交付到相关的客户端的功能,包括推送、下载或流服务等。
 - 4) 媒体缓存:主要负责根据需要进行媒体缓存功能,以支持客户对节目进行快进、快退、暂停、播放等功能;根据媒体服务控制模块的指令,缓存媒体内容并向其他媒体服务器发送

媒体内容信息;根据客户端的需求对媒体内容流进行存储/缓存等功能,以支持 nPVR 业务。

- 5) 媒体服务纠错容错:主要负责完成媒体服务纠错和容错功能。本功能为可选。

4.3.3 全局负载均衡子系统

全局负载均衡子系统主要由全局负载均衡模块和媒体服务定位功能模块组成。主要完成全局负载均衡和服务路由功能。具体功能如下:

- a) 全局负载均衡(GSLB):根据策略对流服务请求进行全局负载均衡。
- b) 服务路由:
 - 1) 媒体服务定位:负责确定为请求服务的客户端提供媒体服务的媒体服务定位信息;
 - 2) 媒体分发路由:负责确定媒体分发路由。

4.3.4 运营管理子系统

运营管理子系统主要由节点管理功能模块中的网络管理和服务统计功能模块组成。具体功能如下:

- a) 网络管理:负责对媒体交付系统各网元的配置、性能、告警、拓扑等信息进行管理;
- b) 服务统计:对媒体交付系统服务数据进行统计。

5 媒体分发存储子系统技术要求

5.1 媒体管理技术要求

在媒体内容注入时,媒体管理进行媒体内容信息登记,并形成在媒体交付系统全网中进行全局调度的唯一内容标识二元组 UniContentID(ProviderID,ContentID)。

在内容注入完成后,媒体管理控制内容在媒体交付系统内部不同节点和不同媒体服务器存储上的分布管理。媒体交付系统根据策略可对内容完整保存或者进行切片处理。

媒体管理应支持的能力包括:

- a) 支持基于媒体内容的智能空间管理,当某节点用户点击的媒体内容过热时,应能自动智能地将该内容缓存在边缘节点,或能触发智能推送将该媒体内容推送到该节点,或增加该节点内该内容的分布数;
- b) 当采用推方式发布媒体内容时,需根据发布策略确定点播内容在各节点的发布范围及分布情况;
- c) 支持时移和回看的录制的启动与停止,以及时长、录制节点的设置。

5.2 内容注入技术要求

内容注入应支持的能力包括:

- a) 根据 IPTV 业务管理系统指令(包括 UniContentID、媒体元数据信息、生命周期、内容状态、更新策略、内容源地址等信息),内容注入模块指定媒体存储模块从内容源(内容运营系统)地址下载内容,并把内容相关信息进行登记。
- b) 如果存在多个中心节点(或镜像),内容注入需要自动将媒体内容推送到容灾的备份中心节点;根据配置,内容注入可将新发布的内容推送到多个节点。
- c) 根据用户请求,内容注入模块可扩展支持从 IPTV 业务管理系统或者第三方合作伙伴内容库动态注入内容。

5.3 内容分发技术要求

当级联媒体交付系统或媒体服务设备进行内容请求时,内容分发根据服务路由的调度策略进行媒体内容的分发传送,具体要求包括:

- a) 应支持智能分发(推或拉)方式,支持根据当前内容分发系统中的内容服务状况,采用推或拉的方式动态地调整内容在媒体存储分发子系统分布,对于热点内容自动智能地将其缓存在边缘节点。
- b) 对于智能拉分发方式,当请求内容没有在本地命中时,应支持实时向上级媒体分发存储子系统获取该内容,并支持边下载边服务;边缘缓存节点应支持按照媒体内容的热度更新自身存储,以提高缓存的命中率。
- c) 对于推分发方式,应支持手工分发、自动分发、单个分发、批量分发、逻辑群分发(可选);至少应支持即时、定时、增量的媒体内容分发策略;根据节点分组信息、节点 IP 地址段等策略进行内容分发;应支持根据访问量设置分发门限、定向分发、客户自定义等分发策略;应支持分类、分级的内容分发策略;应支持对内容的分发优先级、更新频率、新鲜度设定等管理功能。
- d) 对于推分发方式支持的分发限制功能,可以根据以下条件进行分发限制:
 - 1) 根据内容存储节点的存储空间进行分发限制,当内容存储节点空间不足且无内容因过期可删除时,不分发内容到该节点;
 - 2) 根据内容的类型进行分发限制,例如 H.264 的片源仅能分发到 H.264 的媒体服务节点上。

5.4 服务路由(内容定位)技术要求

内容请求层面,内容定位实现内容请求在多个分布式内容缓存节点之间的分配和负载均衡。负责接收级联媒体交付系统的内容定位与请求,进行内容寻址,并根据负载均衡策略分配合适的内容存储(内容缓存或内容库)提供服务。

内容注入成功后,内容定位模块将内容信息与内容所在物理地址形成映射,为内容定位提供查询服务。当接收到内容请求指令时,根据指令中包含的定位信息进行地址查询,并进行反馈。

内容定位应具备当用户归属的边缘节点无法给用户媒体服务的时候,按照策略调度到最适合的其他节点(内容缓存),由内容缓存给该媒体服务器提供内容下载,该流媒体服务器边下载边为用户提供服务。

内容定位需要具备根据调度策略进行调度的功能。调度策略包括:

- a) 可根据网络拓扑配置流媒体服务器关联的内容缓存节点,内容定位时优先将流媒体服务器调度到其所关联的内容缓存节点。
- b) 流媒体服务器所关联的内容缓存节点无法提供服务(无内容、不健康、负载过重),可调度到该媒体交付系统其他节点或上级节点。如果媒体交付系统支持节点间互助,可将流媒体服务器调度到媒体交付系统内的其他节点提供服务;如果媒体交付系统网络不支持节点间互助,则将流媒体服务器调度到上级节点提供服务。
- c) 只能调度到中心节点且存在多个中心节点时,支持将不同流媒体服务器负载均衡到不同中心提供服务。

5.5 内容存储技术要求

内容存储负责根据内容管理模块中的策略存放在线媒体内容,分为内容库和内容缓存两种节点。

内容存储模块为媒体交付系统存储各种内容文件(包括媒体文件、倍速文件和其他文件),受内容管理模块管理。从业务上来分类,存储在媒体交付系统中的媒体文件包括从 IPTV 业务管理系统注入的

内容文件以及点播、时移、快进快退等业务功能使用的由媒体交付系统主动录制的录制文件；从内容分布上来分类，媒体交付系统存储有管理员发布的原始媒体文件以及媒体交付系统根据热度动态调整增加的媒体文件分布。

内容缓存主要用来为下一级设备（流媒体服务器）提供加速缓存，HTTP 下载服务。当下一级设备内容未命中时，其向上一级媒体交付系统请求内容定位，并到指定的内容缓存进行边下载边向用户提供服务。具体包括：

- a) 支持统一管理内容分发系统所有的存储空间，支持智能空间管理，根据磁盘空间、内容级别、内容访问热度等多种策略更新自身存储内容，以提高缓存命中率；
- b) 可实时查看所有节点存储占用情况、内容分布情况，提供内容列表；
- c) 可根据业务类别对存储空间的使用进行分配和管理；
- d) 节点存储支持不同业务的优先级控制；
- e) 所采用存储设备应支持冗余，单一设备中断不得造成业务影响。

6 媒体服务子系统技术要求

6.1 服务路由（媒体定位）要求

服务路由负责接收来自媒体控制的媒体资源查询请求，根据内容 ID 进行节点内媒体服务设备查找和定位。

6.2 媒体控制要求

媒体控制负责接收终端媒体服务请求，并根据服务路由结果和节点状态、负载均衡策略等分配并控制媒体服务节点向终端提供媒体服务，并提供节点故障切换。

媒体控制功能应具备以下特性：

- a) 根据服务路由查询结果以及节点状态、调度策略进行调度。调度策略包括：
 - 1) 节点内的内容分布，优先调度到有内容的媒体服务器。如果内容在节点内分片轮转存储在不同媒体服务器，则优先调度到存在第一个内容分片的服务器，后续根据用户播放情况由不同服务器轮流发送媒体数据到终端。
 - 2) 节点内各台媒体服务器的健康状态、负载，优先调度到负载轻的媒体服务器。
 - 3) 应将各项数据进行统计，并同步给运营管理相应的功能模块。
- b) 当提供流媒体的服务器中没有请求的媒体内容时，支持向上级媒体交付系统请求内容，边下拉边向用户提供服务。

6.3 媒体服务要求

6.3.1 直播服务

系统提供直播服务应实现如下基本功能：

- a) 在组播组网下，终端直接加入组播组从网络设备获取直播数流；在单播情况下，终端和媒体服务器建立单播连接，从流媒体服务器接收频道的单播流。
- b) 组播中继的组网下，上下级媒体服务器转发直播流，由边缘媒体服务器提供服务。可配置冗余转发路径，当某媒体服务器故障后，下级媒体服务器可切换到上级备用媒体服务器接收直播频道媒体数据。
- c) 根据配置，媒体服务器可将收到的频道数据录制到本地，提供点播、时移和回看业务。

在直播流程上，当用户访问 EPG 时，EPG 系统返回终端指向媒体控制服务器的 URL，客户端此时

需要访问媒体控制,由媒体控制模块根据服务路由的指令(服务路由根据用户归属情况、各节点内容分布情况、服务器健康状况等为终端分配合适的流媒体服务器),向终端分配流服务器提供单播服务。流媒体服务器进行服务提供时,需要根据防盗链机制验证用户的合法性。

对于单播直播频道方式的流媒体服务提供,客户端需要和流媒体服务器建立链接,同时由此服务器提供单播直播码流,当客户需要转换为时移电视时,客户端重新请求媒体控制服务器,调度到最优的时移服务器提供时移服务。

对于组播直播频道方式的流媒体服务提供,建议采用如下方式加速时移电视的切换过程:客户端同时从 EPG 获取组播地址和单播 URL,并从组播地址获取直播流。如果终端需要切换到时移,则通过调度服务器申请最优的时移服务器,并从时移服务器获取时移媒体数据。

6.3.2 点播服务

当点播的内容在边缘节点存在时,由边缘节点相应流媒体服务器向用户发送媒体流。

当点播的内容在边缘节点不存在时,系统调度到存在此内容的中心节点或者区域中心节点,流媒体服务器边下载内容边为用户提供服务。

系统进行点播服务时,可以实现可变倍速的快进和快退,要求可以实现定位播放功能,可以进行暂停、播放功能,暂停后恢复播放要求做到无缝播放。

当用户访问 EPG 时,EPG 返回终端的 URL 指向媒体控制服务器地址。媒体路由服务器将根据全网的内容分布和各节点、各服务器的健康和负载情况,将终端调度到有内容分布且负载最优的媒体服务器提供服务。同样,流媒体服务器进行服务提供时,应验证用户的合法性,根据防盗链机制进行验证。

6.3.3 时移电视

系统应支持时移电视业务。直播时,媒体交付系统应支持将流转储成流媒体文件存放到节点中,以提供时移电视业务功能。

存储在媒体库的流数据应具有如下特性:

- a) 可以记录时移数据的绝对时间信息,用户可以根据绝对时间收看时移节目;
- b) 可以设置时移数据存储时长,存储时,当媒体库的媒体存储时长到达规定的时移存储时间时,媒体交付系统自动删除超期的录制内容。

时移电视业务应提供如下功能:

- a) 客户端可以在直播状态通过暂停、快退、定位播放进入时移状态;
- b) 时移状态下支持暂停、恢复播放、快进、快退操作;
- c) 在时移状态下通过快进、切回直播等操作切换到直播状态。

6.3.4 电视录播

系统应支持电视录播业务,可以根据录播计划,媒体服务器自动录制录播节目单范围内的直播数据。电视录播包括以下过程:

- a) 执行已有录播计划,自动将直播频道媒体数据录制到本地,用户可通过 EPG 界面浏览到 TVOD 节目,并进行点播;
- b) 如果边缘未直接录制 TVOD 节目,媒体交付系统可根据热度将上级节点录制的 TVOD 内容推送到边缘,直接由边缘节点流媒体服务器提供 TVOD 业务。

6.3.5 带宽控制

为保证视频直播和点播的效果,系统应支持服务质量控制。

系统应该能够设置每个节点向用户提供流服务的最大带宽和最大连接数目,以保证在线用户的体

验效果；同时系统在指定/执行节目分发时应考虑节目分发所占带宽对提供流服务带宽的影响，通过采用合理的分发时间、控制分发带宽等策略，尽量做到不影响系统提供流服务的质量。

7 全局负载均衡子系统技术要求

7.1 全局负载均衡子系统的全局负载均衡策略要求

全局负载均衡子系统应支持如下全局负载均衡策略：

- a) 支持基于就近性的全局负载均衡策略，根据 IP 段/单个 IP 把用户请求导向到用户物理位置就近区域的分配节点；
- b) 支持基于内容分布的全局负载均衡策略，根据内容的分布状况把用户请求导向到含用户请求内容的分配节点；
- c) 支持基于节点情况的全局负载均衡策略，根据节点的权重以及负载情况（如节点的流量、连接数、健康状况等）把用户请求导向到网络状况好、负担轻的分配节点；
- d) 支持基于就近或基于内容分布以及节点状况的组合情况的全局负载均衡策略，根据客户端的地址、客户端请求内容将请求客户端导向组合了包含有客户端请求的内容、距离客户端最近负载相对较轻等情况的节点。

7.2 全局负载均衡子系统的配置要求

全局负载均衡子系统应按业务发展的需要采用如下方式灵活配置：

- a) 可作为媒体交付系统终端访问媒体交付系统的统一入口；
- b) 可作为媒体控制和路由的上级，该媒体服务节点无法工作时，再由其调度到其他媒体服务节点。

8 运营管理子系统技术要求

8.1 网络管理要求

8.1.1 拓扑管理要求

对所管理区域媒体交付系统设备提供网络拓扑结构，提供分级的网络拓扑图像及其相关信息，并根据实际运行情况展现。维护和管理网络资源，包括各网元设备。支持资源的查询以及统计功能，并且可以实现资源的自动更新。

8.1.2 设备配置要求

设备配置应满足如下要求：

- a) 支持对于媒体交付系统设备的配置操作，提供开通配置和日常维护配置、修改等功能；
- b) 根据设备业务配置的需要，提供各类服务器、数据库等设备的网元级配置管理，对不同设备提供不同的配置内容；
- c) 记录系统中所有设备的软硬件配置信息，包括设备名、设备功能（流媒体服务器、运维、业务管理等）、IP 地址、硬件配置描述、操作系统类型及版本、主要运行进程、用途等信息；
- d) 支持对平台所有设备进行删除、复位、启用或禁用等配置功能；
- e) 可支持分级权限、支持按功能域分别管理。

8.1.3 告警管理要求

系统告警管理应满足如下要求：

- a) 当系统出现异常时,系统产生告警信息,以声音、色彩、短信等方式通知管理员;
- b) 支持错误日志管理,对日志进行维护并形成故障统计;
- c) 对故障进行分类:设备告警、性能告警、应用告警、网络通信告警、环境告警等,方便查找、定位;
- d) 支持告警级别分类,以及告警信息的管理,支持告警阈值设置和实时告警;
- e) 告警信息中应包含设备名称、告警时间、告警类别、告警原因;
- f) 告警信息以日志方式记录。

8.1.4 性能管理要求

性能管理要求包括:

- a) 性能参数配置要求:通过性能参数的配置,自动获得系统的各种当前性能数据,并支持设置性能的门限,当性能超过门限时告警。
- b) 实时性能监控要求:通过定期采集设备关键性能数据(运行状态、运行时指标、告警触发等),实时监控设备的运行状态,系统支持采用折线图方式、直方图方式和饼图方式来显示所采集到的性能数据。
- c) 性能参数调整要求:在性能分析的基础上,对制约系统性能的相关参数进行调整,提高系统性能。
- d) 历史性能统计要求:
 - 1) 主要包括各个设备在选定时间内的用户请求数、并发用户数等方面的统计功能。提供设备视图和时间视图两种统计方式,显示方式支持折线图方式、直方图方式。
 - 2) 提供可运行在 PC 机上的模拟监测软件。模拟监测软件应模拟机顶盒等业务功能和行为,包括广播、点播、增值应用(可选)。
- e) 业务监控要求:提供承载业务的监控手段,至少实现对视频点播、电视广播、时移电视这三大类业务进行分别监控。
- f) 业务性能监控要求:可从某一设备观察到业务运行情况,包括内容分发任务数、并发请求数、点播用户数、直播用户数、访问成功率、最大连接数等。

8.1.5 日志管理要求

系统需要提供重要日志的创建、添加、清除等功能,并提供多种方式帮助管理员方便地对设备日志进行浏览、处理、查询等功能。

系统中的各设备都应建立自己的日志文件,定期传递给运维支撑系统的日志管理。

8.1.6 安全管理要求

系统应提供对设备安全情况的检查和汇总,检查操作系统补丁是否安装、系统端口是否关闭等安全措施是否执行。

8.1.7 时间同步要求

为实现在计费和服务上的时间刻度一致性,媒体交付系统应具备 NTP 时间同步功能。

8.2 服务统计要求

8.2.1 采集的原始数据要求

媒体交付系统应采集如下原始数据用于统计管理:

- a) 用户访问业务统计数据要求,包括:
 - 1) 原始数据格式为 csv 格式;
 - 2) 原始数据内容:用户标识、内容类型、开始时间、结束时间、内容名称、内容编号、播放类型、服务节点、用户 IP 等分类;
 - 3) 原始数据适用的应用: VOD、TVOD、TSTV。
- b) 节点间传送内容统计数据要求,包括:
 - 1) 边缘节点向核心节点发起的 Pull 请求的文件名、起始时间、结束时间、流量;
 - 2) 核心节点向边缘节点发起的 Push 请求的文件名、起始时间、结束时间、流量;
 - 3) 节点内容访问情况统计数据:各节点的内容访问记录,包括访问用户、访问时间、是否命中、ContentID。

8.2.2 服务统计权限要求

应支持根据登录的用户所属的机构及权限自动分配用户能够查看的统计数据,权限级别有如下几个类别:

- a) 超级管理员:可以查看所有数据,并有配置权限;
- b) 运营管理人员:可以查看本机构内部的各种数据,但无配置权限。

9 支持的媒体种类、媒体格式及文件格式要求

9.1 视频编码要求

IPTV 媒体交付系统宜支持如下视频编码方式:

- a) ISO/IEC 14496-10/ITU-T H.264 MPEG-4 第 10 部分 AVC/H.264 主流配置型@等级 3 或 高档配置型@等级 3;
- b) ISO/IEC 14496-2 MPEG-4 第 2 部分 ASP@等级 3 (SD)/ 等级 4(HD);
- c) GB/T 20090.2—2013 视频(主流配置型)Level 4.0(SD)或 6.0(HD);
- d) ISO/IEC 23008-2:2013/ITU-T H.265 主流配置型等级 3 以上。

9.2 音频编码要求

IPTV 媒体交付系统应支持如下音频内容编码方式:

- a) MPEG-2 AAC;
- b) MPEG-4 AAC;
- c) MPEG-1 音频第 3 层(MP3);
- d) MPEG-2 音频;
- e) 杜比 E-AC 3(包括 2.0、5.1、7.1、Atmos);
- f) MPEG-1 音频第 2 层;
- g) AMR。

9.3 文件格式要求



IPTV 媒体交付系统应支持如下内容文件格式:

- a) TS;
- b) MP4;
- c) 3GP;
- d) FLV;

- e) AVI、MPEG/MPG、F4V、Silverlight、quicktime 文件格式；
- f) HLS(m3u8 索引文件+TS 分片)。

10 媒体交付系统支持的业务要求

10.1 支持的必选业务要求

媒体交付系统应支持如下业务：

- a) 支持 IPTV、互联网视频、移动流媒体业务；
- b) 支持直播、点播、时移等视频业务，其中时移业务包括即时时移和菜单时移；
- c) 支持高清、标清以及多种码流视频业务；
- d) 支持点播业务以 X4、X8、X16、X32 等三种以上倍速的快进、快退，支持按时间或定位条的快速定位播放；
- e) 支持对频道进行即时时移和菜单时移录制，并支持按频道灵活配置录制时间，支持按时间或按节目进行录制；
- f) 支持 TV+STB、PC、移动终端间跨屏融合及互动视频业务；
- g) 支持加密内容的分发服务。

10.2 支持的可选业务要求

媒体交付系统可支持如下业务：

- a) 可扩展支持自适应码流的 PC 和手机视频业务；
- b) 可扩展支持广告插入和分发服务；
- c) 可扩展支持媒体下载或应用软件下载业务；
- d) 可选支持点播业务中途退出后断点连续播放。

11 扩展与安全性要求

11.1 扩展性要求

媒体交付系统应支持如下扩展性要求：

- a) 应提供运营管理和网络管理功能，包括相关统计数据的记录和上报；
- b) 应具备对流服务一定的容错和纠错能力；
- c) 系统应保证良好的稳健性和冗余性；
- d) 系统应提供系统平滑扩容能力，扩容不影响正常业务的开展；
- e) 系统应具备良好的可扩展性，可根据业务发展的要求扩展支持新业务与新的业务特性。

11.2 安全性要求

媒体交付系统应支持如下安全性要求：

- a) 系统应保证业务和内容的可靠性和安全性；
- b) 系统应该支持系统用户权限控制，可拒绝非法用户的接入；
- c) 应支持防盗链机制；
- d) 应支持服务质量监控能力，对视频质量问题进行快速定位；
- e) 应可升级、扩展支持自适应流媒体等未来新出现的视频业务；
- f) 对于有版权管控需求的内容应在注入媒体交付系统前完成版权管控预处理。

12 外部接口协议要求

12.1 接口 A 和接口 B 协议要求

接口 A 和接口 B 协议应符合 YD/T 1697—2007 的规定。

12.2 接口 S 协议要求

接口 S 完成媒体内容的交付。接口 S 应符合 GB/T 38754—2020 的规定,并支持 RTSP、HTTP、RTMP 等协议。

13 系统服务质量要求

IPTV 媒体交付系统提供的媒体服务应达到以下服务质量要求:

- a) 用户点播流媒体服务的成功率不应低于 99%;
- b) 流媒体点播命中响应时间不应超过 500 ms,未命中响应时间不应超过 1 s;
- c) 流媒体直播/时移命中响应时间不应超过 500 ms,未命中响应时间不应超过 1 s;
- d) 单次流媒体服务故障率不应超过 0.1%;
- e) 单分发节点故障率小于 0.01%;
- f) 用户点播质量优良率(无马赛克、无停顿等)忙时不低于 99%;
- g) 标清码流情况下,单播流媒体出口抖动小于 100 ms,高清码流抖动小于 30 ms。

附 录 A
(资料性附录)

媒体交付系统的组网配置示例

A.1 组网配置方式

- 根据媒体交付系统服务的地域范围和用户数量的不同,可以采用如下几种组网配置方式:
- 集中式配置。该种配置是指在媒体交付系统中集中配置用于管理控制(媒体管理、节点管理和
服务路由)的服务器,同时将用于媒体存储的服务器或服务器集群以及用于提供媒体服务和媒
体控制的服务器或服务器配置在同一节点。该种配置方式主要应用于被服务的用户主要集中
在相对比较集中的地区也可以作为一级分发存储子系统,负责为下级分发存储子系统提供媒
体分发服务。
 - 集中式管理控制,分布式分发存储,分布式服务的组网配置。该种组网配置方式是指统一部署
管理控制子系统进行整个系统的管理控制,分布式部署分发存储子系统和媒体服务子系统。
在此种组网配置中,根据实际需要可将分发存储子系统设备和媒体服务子系统设备部署在相
同的或不同的节点。
 - 集中加分布式管理控制,分布式分发存储,分布式服务的组网配置。该种组网配置是在中心节
点配置全局管理控制子系统,在各服务节点配置节点管理控制子系统、媒体存储子系统和媒体
服务控制子系统。该种配置可应用于服务范围较大、服务内容较多的应用场合。
 - 集中加分布式部署管理控制,分层分布式分发式存储,分布式服务的组网配置。该种组网配置
是在中心节点配置全局管理控制子系统,在中间层服务节点配置管理控制子系统、媒体分发存
储子系统,各服务节点配置节点管理控制子系统、媒体存储子系统和媒体服务控制子系统。其
中,中心节点负责全局管理控制,中间层服务节点负责部分管理控制和部分节点媒体分发存
储,边缘服务节点负责边缘节点的管理控制、媒体内容存储和媒体服务。该种组网配置方式可
应用于服务范围大、服务用户多、媒体内容多的应用情况。

A.2 集中式组网配置

图 A.1 给出了采用集中式配置的媒体交付系统配置示意图。

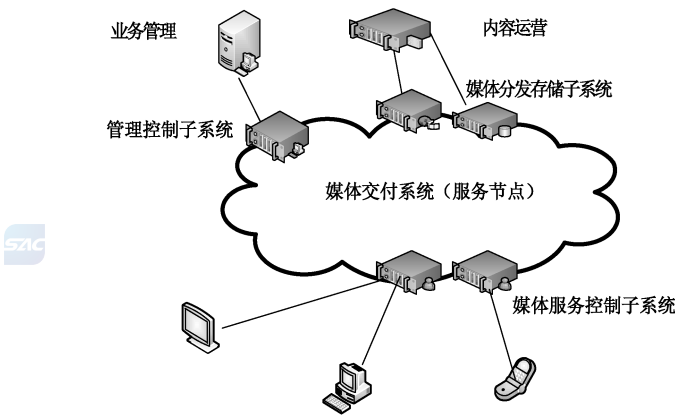


图 A.1 集中部署组网架构

A.3 集中管理控制,分布式存储/缓存、分布式服务的组网配置

集中管理控制,分布式存储/缓存、分布式服务的组网配置示意图如图 A.2 所示。

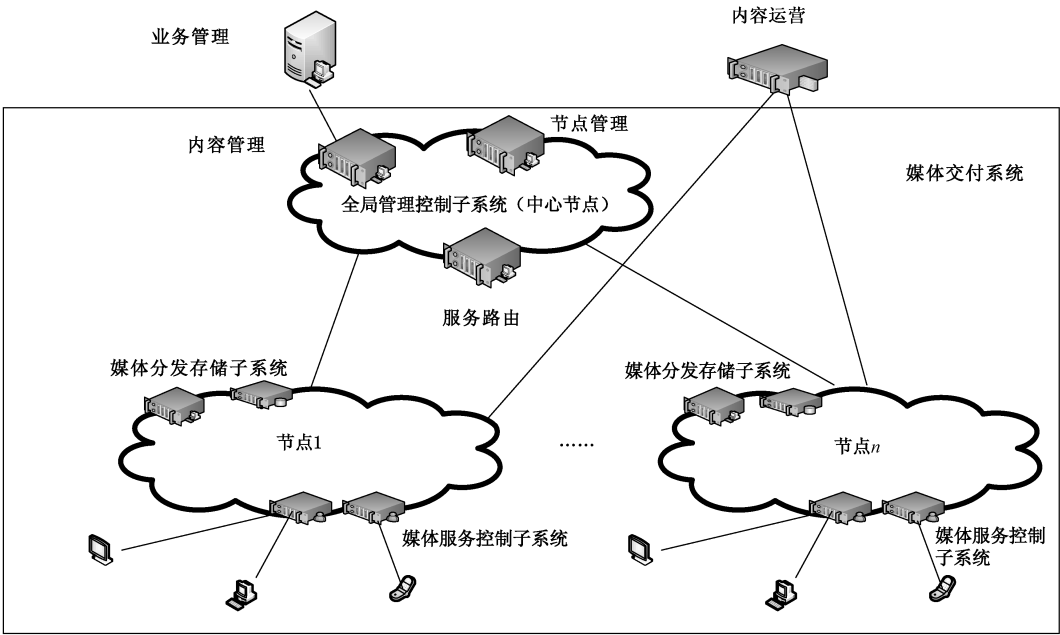


图 A.2 集中管理控制,分布式存储/缓存、分布式服务的组网配置示意图

A.4 集中分布式管理控制,分布式存储、服务组网配置

集中分布式管理控制,分布式存储、服务组网配置示意图如图 A.3 所示。

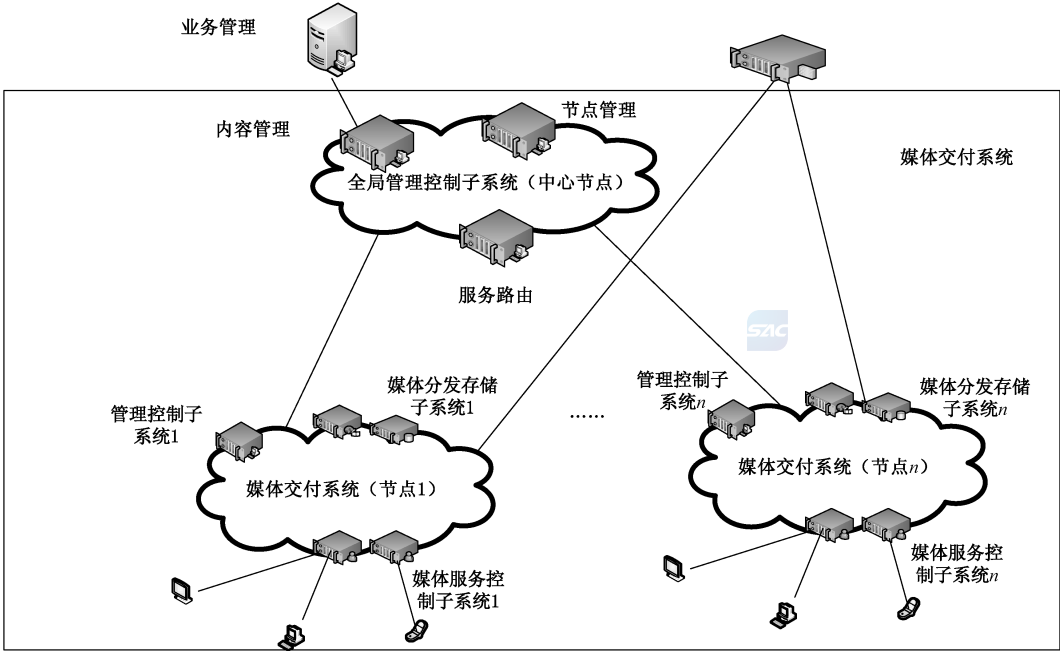


图 A.3 集中分布式管理控制,分布式存储、服务组网配置示意图

A.5 集中分布式管理控制、分层分布式分发存储、分布式服务组网配置

集中分布式管理控制、分层分布式分发存储、分布式服务组网配置示意图如图 A.4 所示。

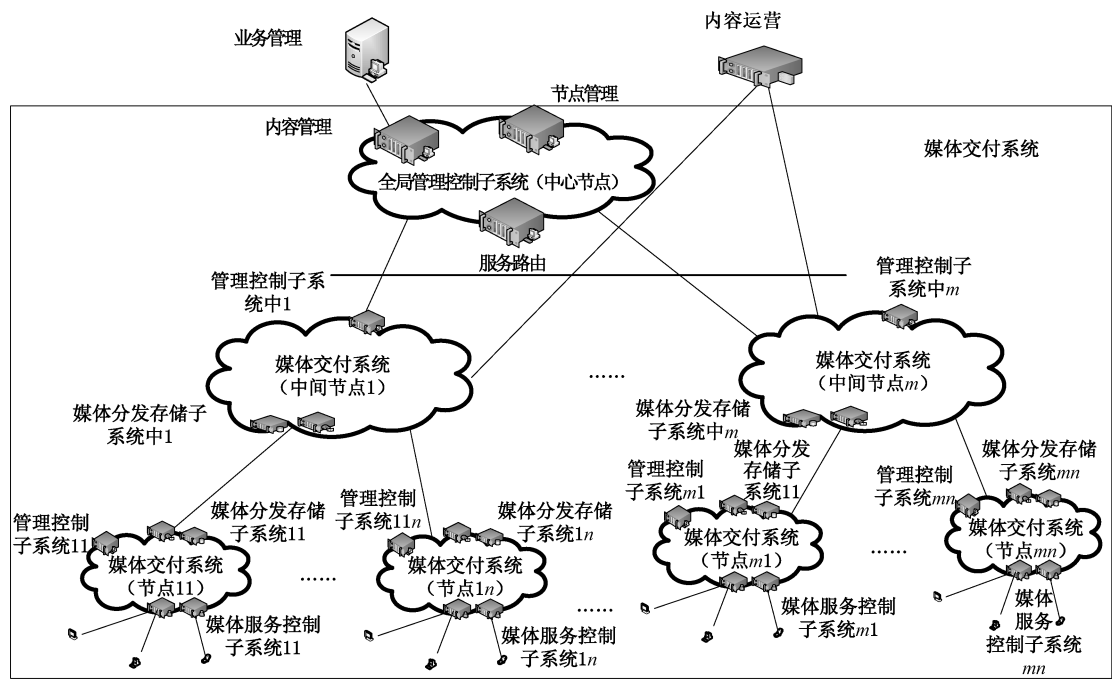


图 A.4 集中分布式管理控制、分层分布式分发存储、分布式服务组网配置示意图

附 录 B
(资料性附录)
媒体交付系统的业务流程示例

B.1 内容注入业务流程

内容注入业务流程见图 B.1。

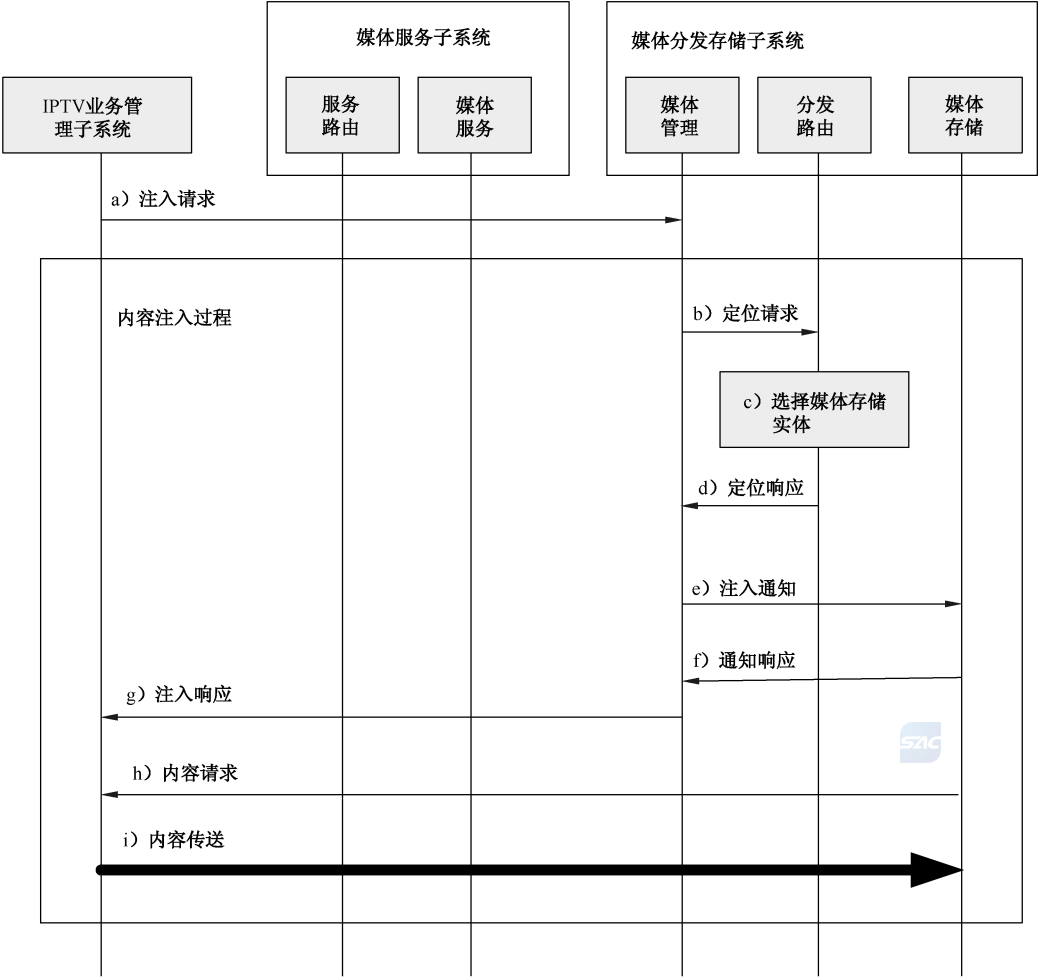


图 B.1 内容注入业务流程

具体描述如下所述，以点播内容注入为例：

- a) IPTV 业务管理子系统向媒体交付系统中媒体管理发送点播内容注入请求；
- b) 媒体管理向分发路由请求相关点播内容分发的路由信息；
- c) 分发路由选择媒体存储实体；
- d) 分发路由返回路由响应；
- e) 媒体管理向媒体存储发送请求相关点播节目内容的通知；
- f) 媒体存储向媒体管理返回响应消息；

- g) 媒体管理向 IPTV 业务管理子系统返回响应消息；
- h) 媒体存储向 IPTV 业务管理子系统请求内容；
- i) IPTV 业务管理子系统传输所请求的内容。

B.2 内容预分发业务流程

内容预分发业务流程见图 B.2。

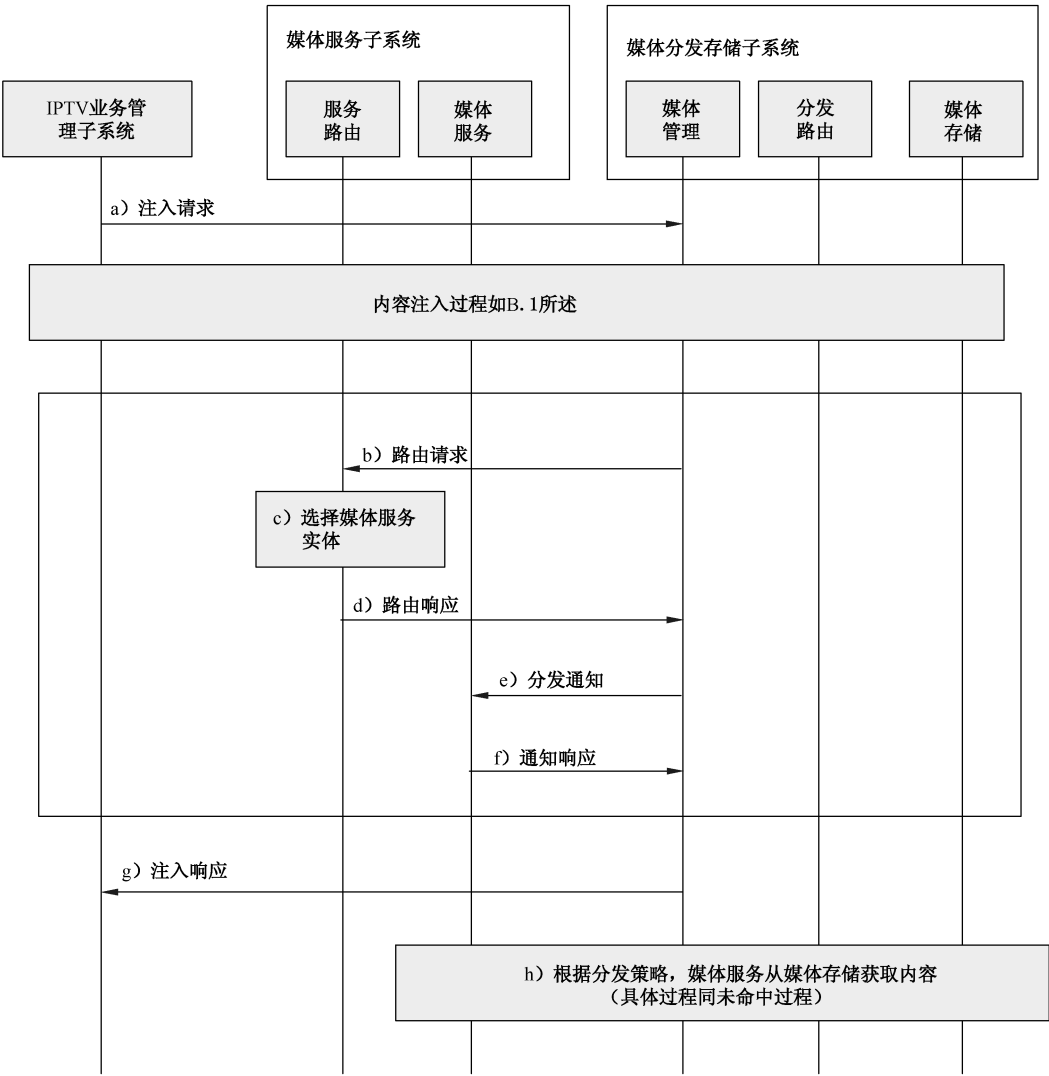


图 B.2 内容预分发业务流程

具体描述如下所述,以点播内容预分发为例:

- a) IPTV 业务管理子系统向媒体交付系统中媒体管理发送点播内容注入请求;具体内容注入过程参见 B.1。内容注入完成后,媒体存储获取了注入的内容,内容预分发过程从步骤 h)开始;
- b) 媒体管理向服务路由请求点播内容预分发的路由信息;
- c) 服务路由选择媒体服务实体;
- d) 服务路由向媒体管理返回路由响应信息,其中携带选择的媒体服务实体地址信息;

- e) 媒体管理向所选择的媒体服务实体发送请求相关点播节目内容的通知；
- f) 媒体服务向媒体管理返回响应消息；
- g) 媒体管理向 IPTV 业务管理子系统返回响应消息；
- h) 根据分发策略,媒体服务从媒体存储获取内容,具体过程同未命中过程的图 B.3 中的步骤 f)~步骤 l)。

B.3 内容交付业务流程

内容交付业务流程见图 B.3。

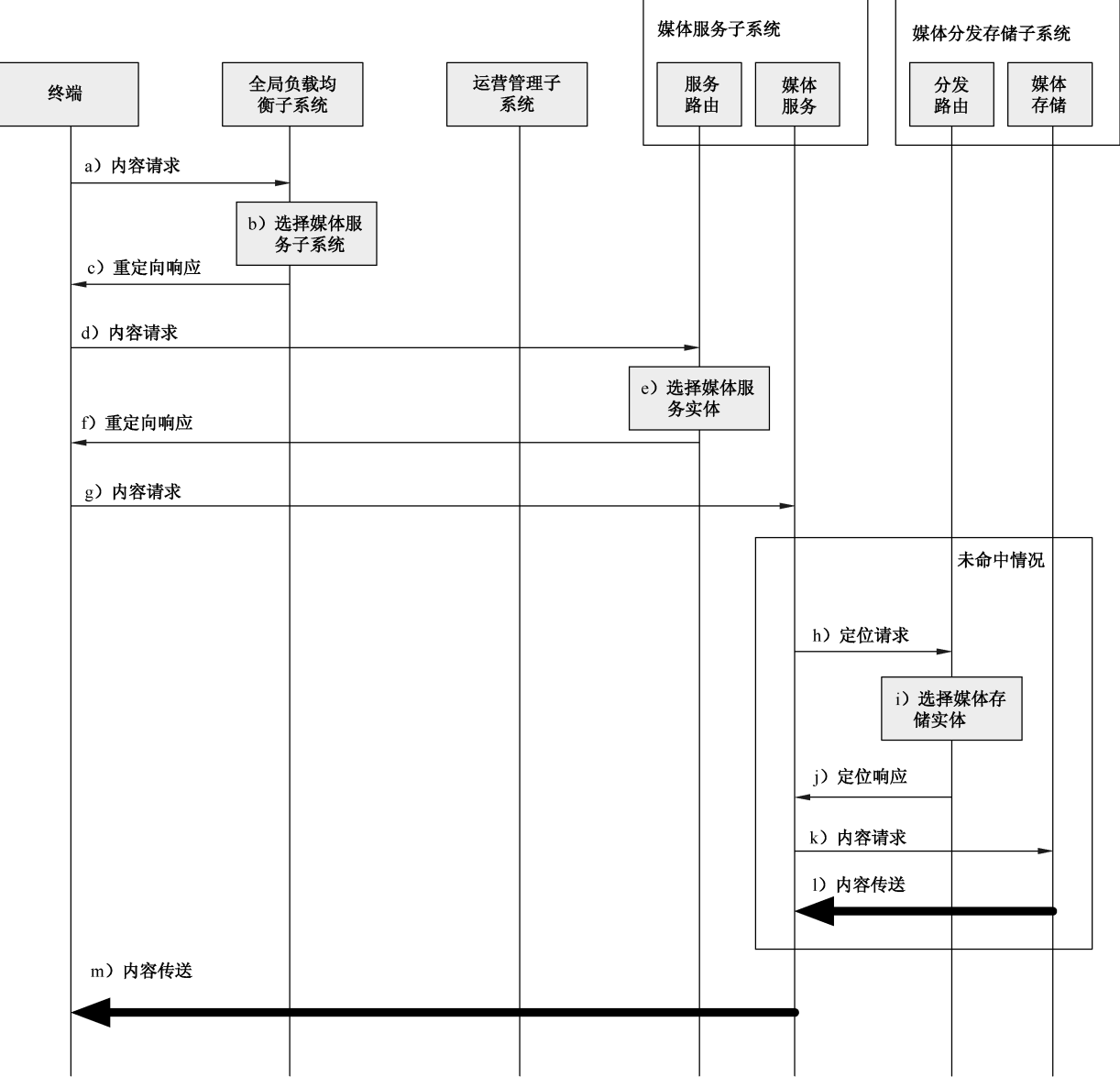


图 B.3 内容交付业务流程

具体描述如下所述,以点播内容交付为例:

- a) 终端向全局负载均衡子系统发送内容请求；
- b) 全局负载均衡子系统选择媒体子系统；

- c) 全局负载均衡子系统向终端返回重定向响应,把终端重定向到所选择的媒体服务子系统;
- d) 终端向媒体服务子系统发送内容请求;
- e) 服务路由接收请求后,选择媒体服务实体;
- f) 服务路由向终端返回重定向消息,把终端重定向到所选择的媒体服务实体;
- g) 终端向媒体服务实体发送内容请求,如果媒体服务实体本地有终端所请求的内容,则直接跳转到步骤 m),如果没有,则触发未命中过程,如步骤 f)~步骤 l)所述;
- h) 媒体服务向分发路由发送内容定位请求;
- i) 分发路由选择媒体存储实体;
- j) 分发路由返回定位响应,携带所选择的媒体存储实体信息;
- k) 媒体服务向所选择的媒体存储请求内容;
- l) 媒体存储返回请求的内容;
- m) 媒体服务向终端返回请求的内容。

参 考 文 献

- [1] GB/T 20090.2—2013 信息技术 先进音视频编码 第2部分:视频
 - [2] ISO/IEC 14496-2 Information technology—Coding of audio-visual objects—Part 2: Visual
 - [3] ISO/IEC 14496-10/ITU-T H.264 Information technology—Coding of audio-visual objects—Part 10: Advanced Video Coding
 - [4] ISO/IEC 23008-2:2013/ITU-T H.265 Information technology—High efficiency coding and media delivery in heterogeneous environments—Part 2: High efficiency video coding
-