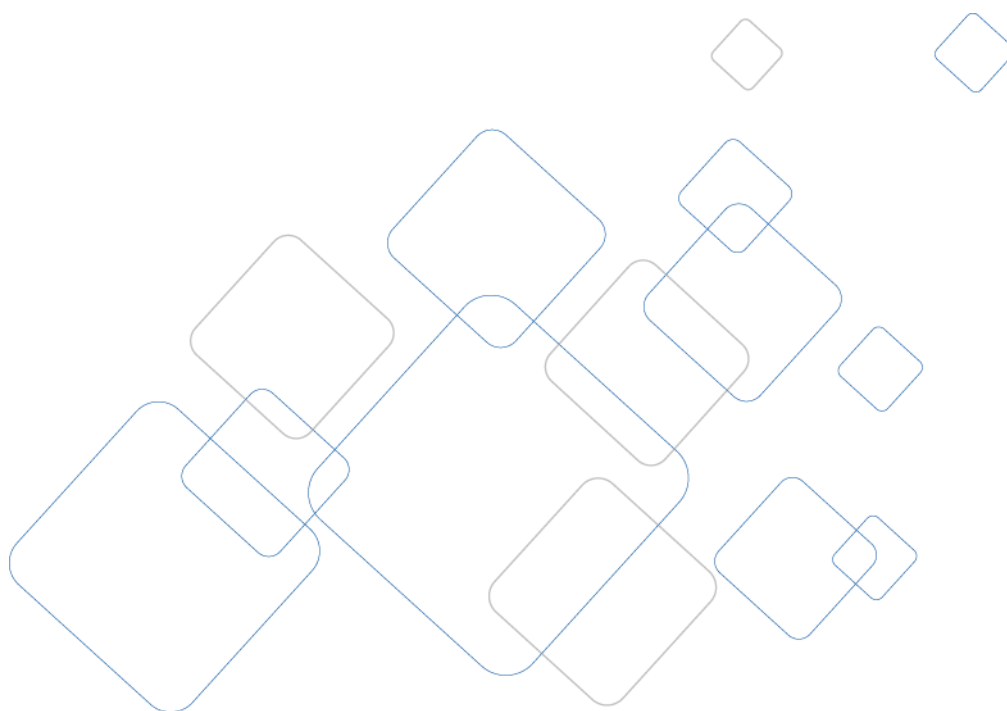


# 原力 OTT TV 互联网电视平台 解决方案



北京原力创新科技有限公司

2018/12/21

E-mail: zlh@forcetech.net



## 目 录

<b>1. 需求分析</b>	<b>3</b>
1.1 建设背景	3
1.2 建设目标	4
1.3 系统设计原则	4
<b>2. 系统设计</b>	<b>9</b>
2.1 OTT TV 流媒体系统	10
2.2 点播内容分发系统	13
2.3 直播跨区域分发系统	18
2.4 CDN 内容分发网络	20
2.5 直播软件编码服务器	23
2.6 内容管理系统	26
2.7 运营监控系统	31
2.8 视频会议系统	34
2.9 多屏全终端	35
<b>3. 技术特点</b>	<b>37</b>
3.1 利用云计算模式提高平台服务能力和质量	37
3.2 有效融合 CDN 分发技术与 Flash P2P 共享传输技术	39
3.3 TCP 与 UDP 相结合的按需流媒体内容分发	41
3.4 可管理、可控制的互联网电视服务平台	43
3.5 多终端支持提高用户访问体验	46
3.6 全视频服务实现业务增值	47



<b>4. 案例展示</b>	<b>50</b>
4.1 国内案例	51
4.1.1 电影网-网络电视台	51
4.1.2 华数-互联网电视平台	52
4.1.3 中国移动 IMS 流媒体系统	53
4.2 海外案例	54
4.2.1 iTalkTV	55
4.2.2 TVpad	55
4.2.3 CS-Sunnetwork	56
4.2.4 WIS+IP	57
<b>5. 售后服务</b>	<b>58</b>
5.1 培训服务	58
5.2 技术支持与售后服务	58
5.2.1 面向全国的售后服务体系	58
5.2.2 技术服务模式	59
5.2.3 技术与系统保修承诺	60
5.2.4 售后服务承诺及联系资料	61

# 1.需求分析

## 1.1 建设背景

OTT TV (Over The Top TV) 是指基于开放互联网的视频服务, 终端可以是电视机、电脑、机顶盒、PAD、智能手机等。通过互联网电视系统, 将视频节目通过互联网传输到电视托显示终端。

从消费者的角度出发, OTT TV 就是互联网电视, 满足消费者的需求, 集成互动电视功能的全功能的互联网电视。在国际上, OTT TV 指通过公共互联网面向电视传输的 IP 视频和互联网应用融合的服务。其接收终端为互联网电视一体机或机顶盒+电视机。在我国, OTT TV 是指通过公共互联网面向电视机传输的由国有广播电视机构提供视频内容的可控可管服务。接收终端一般为国产互联网电视一体机。

为满足 OTT 互联网电视运营的需要, 原力创新自主研发的 OTT TV 平台, 是一种稳定、可靠且具有电信级运营能力的综合业务服务平台。通过传统的 IP 网络, 为用户提供电视直播、电影点播、时移电视、录制回看等影视服务。针对运营商的解决方案, 原力创新 OTT TV 平台具有完善的管理及运营服务功能, 可实现电视节目采集编码、跨区域传输、视频分发、内容发布、频道信息管理的功能。原力 OTT TV 平台采用多终端联动的统一发布方式, 用户可以用 PC、机顶盒、手机、pad 任意终端观看电视节目。方案用极低的投资成本, 方便的运营管理, 组建起具有最好的效果, 最高的回报以及最广阔市场空间的 OTT TV 运营平台。



## 1.2 建设目标

- 以视频内容更加有效、低成本的网络分发及发布为目标
- 满足多终端用户需求，提高 OTT TV 互联网电视平台综合服务能力
- 将云计算模式应用到分布式 CDN 和流媒体服务
- 内容分布式存储与共享，提高网络分发效率和用户体验
- 支持多种数字版权保护技术，确保内容可管可控
- 注重平台的先进性、实用性和开放性

## 1.3 系统设计原则

为建立良好的 OTT TV 互联网电视平台，技术应达到如下标准：

### ➤ 先进性

保证采用的技术处于国内先进水平：采用高性能价格比的硬件设备，采用主流的、高效的操作系统、数据库、网络结构，采用先进的开发技术和集成技术，使系统功能更稳定，数据处理更快速，全方位保障和提高影片的播放效果。方案设计首先保证系统的先进性和持续发展能力，采用当前最成熟、最完善的技术和设备，保证系统代表目前最好水平，在 3~5 年内保持业界的领先地位。同时，投标供应商还应提供相关领域的成功案例，能够把先进的业务模式和产品与成熟的实施经验有机地结合起来。

### ➤ 标准性

系统设计应严格按照国际和国家标准设计。具体包括：遵循标准的整体协议框架，提供标准接口，使用标准的音视频协议，支持标准的视讯与数据协同工作方式等。使系统具有较高的兼容性，能够与其它国内外主流厂家的设备系统平滑级联或互



通。支持多种视频格式及传输协议，在 IP 网络基础上构建视频流媒体系统，可以和其它业务共享带宽，实现三网融合的综合业务模式，充分利用资源，符合标准性原则。

### ➤ 开放性、易扩展性

保证该系统和第三方应用系统能够集成，系统在定义外部边界协议的时候尽可能采用国际上开放的标准或技术。系统充分考虑到以后系统的扩展以及管理机制发生变化对系统带来的影响。

在系统设计过程中，要求本系统选用的技术都是满足开放性的技术与产品，同时在应用系统设计与实现过程中，提供开放的系统架构，支持未来技术与应用的发展。可向第三方提供必要的各类接口技术参数，支持与其它系统进行数据交换。

能较好地适应因业务的迅速发展、变化、结构的增加所带来的新的应用需求是一个良好系统的重要特征。扩展性主要表现在系统体系结构的扩展，处理能力的增加和应用软件的发展上，这种扩展应该是方便和经济的，可方便地增加、修改系统的配置，提供灵活的接口，将外部变化影响减少到最小，使系统在不同场地、不同环境下都能发挥最高效率。

整个系统应采用开放式的设计方案，要具备灵活的扩展能力，便于未来可以进行各种与上层应用无关的规模化扩展，支持多级、集群部署。在投标供应商案中，应明确提供用于系统（包括但不限于中心存储、流媒体服务器、Web 服务器、采集编码服务器等）的扩展方案。

### ➤ 兼容性

系统要采用最新最先进的开发平台设计，支持目前所有 Windows 系列操作系统和 Linux 操作系统，兼容所有服务器及周边软件接口，完全符合行业软件标准。同时，本方案兼容国内主流的数字终端。



### ➤ 稳定性、可靠性

整个平台能够连续 7×24 小时不间断工作。系统严重故障处理时长不大于 8 小时/次，中级故障处理时长不大于 4 小时/次，一般故障处理时长不大于 2 小时/次；系统恢复时间不大于 6 小时。

系统的网络、主机、存储备份设备、系统软件、应用软件应具有高可靠性；系统应充分考虑系统出现异常情况时的应变能力和容错能力，确保系统的可靠性。系统的数据库服务器应工作在双机自动切换方式，WEB 服务器在实现负荷均衡的同时能实现自动的故障切换。

### ➤ 灵活性

要求系统参数配置少，调整少，自动化程度高，使用方便，操作简单。要求管理系统支持 Web 远程管理方式。Web 管理方式要比 Client 端软件管理方式灵活很多，可以实现多角色、多地点的远程统一管理模式，不需要安装任何管理软件，任意一台 IPTV 机顶盒都可直接通过浏览器管理各自业务范围。

### ➤ 易操作性

在系统的稳定性和安全性等得到保障的同时，尽可能的提供系统的易用性，保证系统的高效运行。整体系统应采用基于 WEB 的图形化操作界面，全中文人机对话模式，易于操作、维护和管理。终端具备一定的会控功能，便于使用者用遥控器进行操作。

### ➤ 经济性

在满足系统各项性能指标和功能要求的前提下，应力求较高的性能价格比。包括系统本身的价格（包括系统、技术服务和电视）；系统运行后经济效益预算的可能收益；对系统实施现场的特殊要求所需的费用；对系统集成所需的有关软件和硬件等的开发费用；系统的免费升级。



### ➤ 实用性、可控性

注重系统的实用性，将实际应用价值与实际工作运作周期共同考虑。设计力求达到较高性价比、实现投资保护等方面要求。

系统能完全适应目前及今后的发展需要，提供符合实际需求的高效率的应用软件；具有操作界面友好、方便易掌握、日常维护简单、容易管理，便于用户二次开发等特点。确保整个系统数据传输速度，使系统具备灵活的拓展能力，并且避免功能以及系统资源的浪费。

系统设计实现时，应充分考虑系统，尤其是应用软件的可控性，通过配置信息点的方法监控应用程序的运行状态。

### ➤ 准确性

系统与用户相关的所有数据等必须要有相应的数据校验，数据的准确性要求达到99.99%。对人工输入的数据以及来自不同接口的数据进行合法性检查，确保流程的通畅性，并且能够对错误数据进行自动纠错处理。

### ➤ 安全性

要求系统从 IP 网络安全、设备安全、数据安全等角度统筹设计。系统应按照7x24 小时的不间断运转方式设计。要求除采用已被市场验证的成熟技术外，关键设备采取互备份与容错措施。所有设备可长年无故障运行。系统在出错情况下能快速恢复。一旦出现系统故障，系统可提供应急方案。所有的用户权限和流程管理都采用先进的数据库管理技术与操作系统安全设计相结合，确保各功能模块的安全性，确保整个系统的安全性。

通过严密的操作权限、操作密码、系统监督等手段来防止系统数据被窃取、破坏等现象的发生。保证重要数据资料的安全性，保证系统有效防止非法侵入，防止重要





数据被窃取或被恶意破坏。系统提供对 IPTV 重要数据资料（如后台数据库）的安全保护方案，保证系统有效防止非法侵入，防止重要数据被窃取或恶意破坏，提供网络环境防止意外事故或灾难的保护功能。系统的安全认证设计分为不同的层次，对于网络、服务器、数据库、应用系统提供不同层面的保护。

- **权限控制：**系统具备访问权限的识别和控制功能，提供多级密码口令或使用硬件钥匙等保护措施。应用系统从人员权限控制上，通过操作员、操作终端、操作时间、操作地点、操作功能五方面对人员权限进行划分，保证是什么样的工作种类操作什么相应的工作模块，保证操作点和操作员权限的一致性。
- **运行日志：**提供系统运行记录，以便及时审查日志文件，分析告警信息，掌握运行状况，对系统可能发生的故障做好应急方案；
- **数据安全：**数据保持完整性，一致性，可提供各种方式、各种介质的数据备份功能。
- **接口安全：**应用系统应能保证与其它系统数据访问的安全性。

#### ➤ **完整性**

要求系统各模块互连与配合平滑流畅，系统的内容制作、内容管理、发布等各个环节采用统一的系统管理。

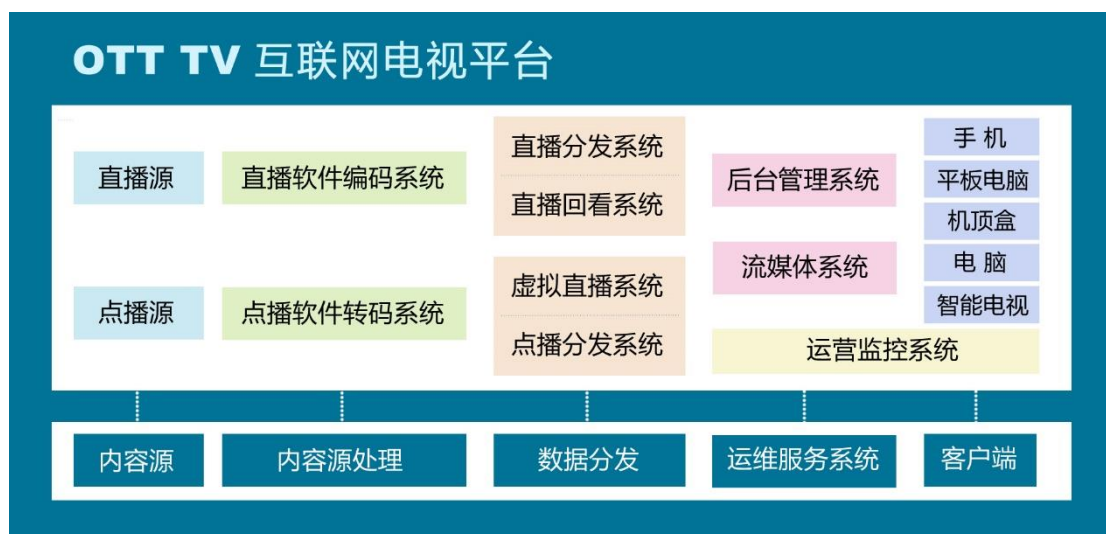
#### ➤ **高可靠性**

平台网络系统应具有容错切换能力，保障系统在意外情况下能不间断工作。相关关键设备平台与网络必须采用冗余设计，能够在系统某个部分出现故障时迅速地进行主、备系统的切换。系统必须在不影响当前应用情况下具有备份、恢复、迁移的能力。

## 2.系统设计

原力OTT TV互联网电视平台以流媒体技术为核心，结合CDN分发网络架构，依据云计算网络应用模式的特点，形成的新一代大规模流媒体服务平台。平台能够实现对电脑、机顶盒、手机等各类终端的统一服务，实现对直播、点播、下载等多种流媒体应用业务的全面支持，同时能够极大地降低服务器的资源占用和网络带宽，使电影网服务平台能够更加适应互联网环境及现有终端环境。

原力创新 OTT TV 互联网电视平台提供互联网电视运营所需的全套解决方案，可支持从卫星等多渠道采集的信号，经过编码，通过平台进行发布和传输，最终快速到达互联网电视用户终端。系统组成主要由以下几个模块组成：



下面重点就我们拥有自主知识产权的 OTT TV 流媒体系统，点播分发系统，直播跨区域传输系统，直播软件编码服务器，CDN 内容分发系统，内容管理系统，运营后台监控系统，用户数字终端等进行详细介绍。



## 2.1 OTT TV 流媒体系统

原力 OTT TV 流媒体系统以用户体验为优先，形成具有全终端支持、多业务整合的网络流媒体传输解决方案，系统可实现电脑、机顶盒、手机及其他移动终端的多终端联动方式的流媒体发布服务。系统可同时实现集合直播、点播、下载等多种流媒体应用业务，并通过业务的整合及网络的融合使其更加适合互联网环境及现有终端环境。系统能降低服务器的资源占用，提高服务器工作效率，减少网络带宽以及对骨干网的占用。

流媒体系统核心为流媒体服务器（media server），主要有服务平台端和用户前端两部分组成。

### ◇ 服务平台

构建提供流媒体服务的专属平台。该平台中包括：1) 按需分发的分布式网络；2) 按需转码的分布式网络；3) 多终端用户支持接口；4) 服务器组织与管理。平台基于视频点播、视频直播、CMS、互动聊天等应用系统，构建一站式的宽带电影运营平台。系统同时支持基于效用计算的认证计费与运营管理，满足宽带流媒体运营的需要。作为一个服务平台，平台对终端的形式和媒体内容的格式没有特定要求，可为异构的网络用户接入提供全面兼容和支持。

### ◇ 服务终端

系统可支持任何可以通过互联网访问平台以获取流媒体服务的所有终端，包括但不限于电脑、机顶盒、手机、掌上电脑等多种视频终端设备。其服务模式为：1) 终端接入互联网；2) 终端向系统发送个性化的请求服务；3) 平台返回终端请求服务；3) 终端上播放请求流媒体服务。所有这些服务的完成将不依赖终端的性能，只需要接入互联网便可以访问服务。



针对用户规模过大的流媒体服务，为缓解流媒体服务平台压力，平台也提供部分终端的 P2P 接入形式，即提供给部分资源丰富用户（如高带宽电脑用户和机顶盒用户）“直接获取资源”和“共享形式获取资源”两种接入方式。当用户以“共享形式获取资源”时，形成了融合终端的扩展集群，扩大了平台的服务规模。

系统将作为一个服务提供给用户，实现了订制服务与按需服务。服务管理上，单个服务自治管理；整体服务和资源统一调度（动态优化，服务器供给和用户需求）。用户可按需请求不同的视频内容和不同的视频形式（点播，直播和下载），同时也可以订制其喜爱的视频节目。

#### ◇ 系统组成

系统主要包括三大功能模块：1) 导航模块；2) 服务提供模块（直播点播支持，多终端支持）；3) 控制模块。不同于当前流媒体平台，模块 2 需要实现为多终端提供按需服务和按需转码（边转边传）。

具体地，系统包括以下主要功能服务器：

- **数据库服务器** (Database Server, DBS)
  - DBS 处于负责接收所有控制服务器集群的需要保存的动态数据，并向中央控制服务器集群返回正确的所有暂存在各个 Server 的数据信息。
- **中央控制服务器集群** (Central Control Cluster Server, CCS)
  - CCS 针对所有的 Server, 主要负责对集群中所有服务器的信息的管理及交互
  - CCS 利用优化算法针对所有的 Server 进行负载分析，并将流媒体内容分配到负载最合适流媒体边缘服务器，对服务器节点的连接进行负载和可连接群进行分析，包括就近、最佳服务源、最佳连接数量的选择原则。



- **边缘服务器** (Edge Streaming Server, ESS) ,也即直播、点播流媒体服务器
  - ESS 处于 CCS 的最下端,负责接收 CCS 导入的节点连接,并向节点返回正确数据流。并负责接收 CCS 分发的文件及实时直播数据流。
  - ESS 针对所有的分发到本地的文件或数据流,主要负责该 Server 本身所有文件的信息的存储及统计。
  - ESS 针对所有的客户端 Peer 节点,主要负责响应节点的请求,负责回应节点的应连接的实时数据或文件数据流。
- **多终端接入服务器**
  - 多终端接入服务器实现不同终端的判断和接入。在用户访问层,设置不同终端对应的访问入口服务器,以根据用户的不同接入类型进行服务接入。使得电脑用户可以通过 Web 服务器接入云平台,而机顶盒用户通过 EPG 服务器,移动终端通过 WAP 服务器接入云平台。

在内容分发上,OTT TV 流媒体系统根据不同的运营情况,具有按热度智能分发功能,包括内容预分发和按智能热度分发。

- **内容预分发**
  - 针对如某新影片、热门影片等访问量将出现可预计高峰访问的内容,服务器可由控制中心在该内容发布的同时,将其分发到各地区的 CDN 服务器,专门为该地区的用户提供视频服务,实现用户的访问分流,以解决热门内容访问量过大造成的服务器压力及各地区用户集中访问对骨干网带宽要求过高等问题。
- **按热度智能分发**



按热度分发。服务器将根据用户对某一视频的访问次数，自动筛选出达到用户访问热度要求的内容，并将选出的内容分发到对其访问量比较高的用户所在地区的 CDN 服务器。分发热度可根据平台服务能力动态设定。

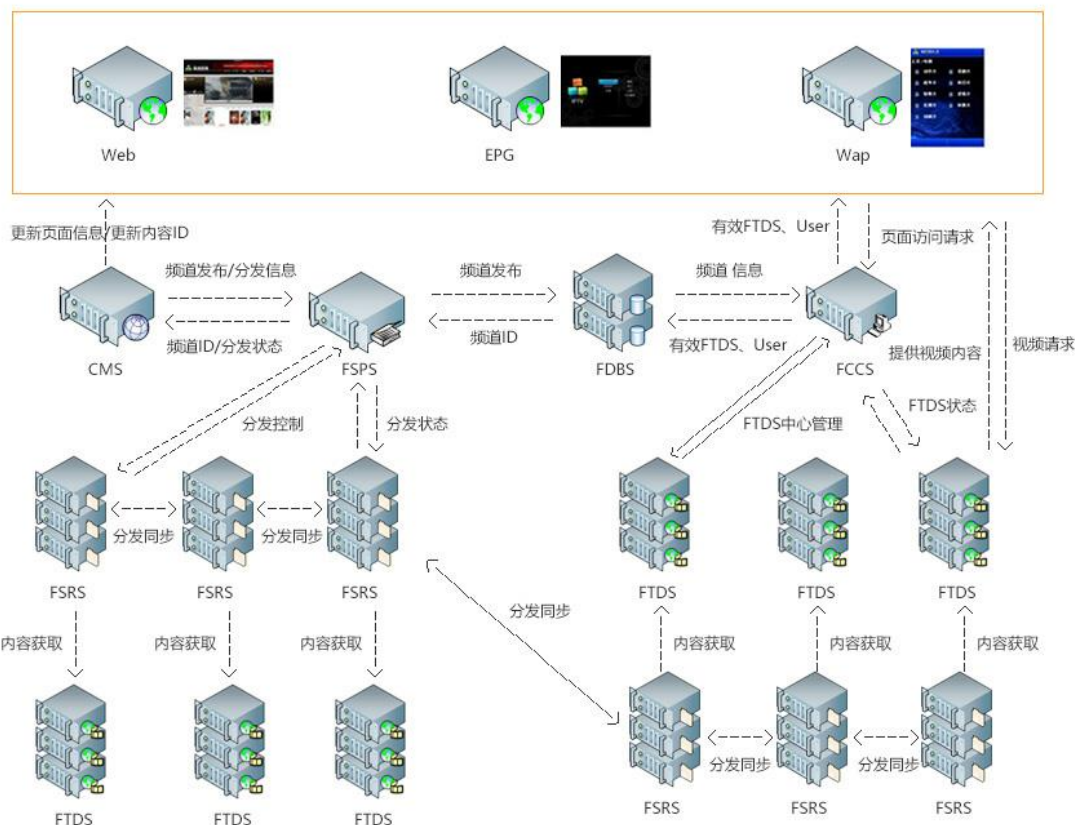
## 2.2 点播内容分发系统

点播内容分发系统主要配合流媒体系统实现点播内容的有效分发。

包含两类功能服务器：分发策略服务器 FSPS (Force Sync Policy Server)、分发服务器 FSRs (Force Sync Resource Server)，主要功能是按照平台部署情况将整个平台的资源服务器划分为多个逻辑区域进行管理，然后制定各种业务策略（不同业务策略根据实际所需的用户承载量确定在平台内的资源分布多少），根据业务策略进行视频资源在各个资源服务器（FTDS）间的分发，调整和控制整个平台中服务器端的资源分布，以此实现平台存储和服务能力优化，最大化利用平台硬件资源。

### ◇ 系统架构





## ◇ 系统组成

### — 分发策略服务器

分发策略服务器 FSPS (Force Sync Policy Server) 是资源分发模块中负责创建策略并进行分发调度的服务器，它主要有以下功能：

#### 1. FSRS 服务器和 FTDS 服务器间映射功能

根据部署情况，映射单个 FSRS 服务器和 FTDS 服务器间的绑定关系，确定某个 FSRS 传输的资源可以为哪些 FTDS 服务器使用；

#### 2. 服务器的逻辑分组管理功能；

将映射后的服务器按照部署情况进行逻辑分组，分组的原则是同组内的服务器功能平等或可以共享带宽，通常为一个机房或某个机柜的所有资源服务器；

#### 3. 实现策略管理功能



- 策略含义：

策略是根据业务情况来制定的，每个策略代表一个实际的业务需求，该业务需求通常为某个级别用户承载量的需求，对应平台内即需要多少台服务器可以支撑此用户承载量。

- 策略内容：

每个策略内可包含多个发送源 FSRS 和多个逻辑服务器组，每个逻辑服务器组可根据业务指定视频资源需要分布的服务器数；

- 策略应用对象：

策略应用的对象为一个视频（即 FDBS 的一个频道），通过接口来实现策略应用

- 策略应用结果：

策略应用后的结果默认是影响某个视频在整个平台的分布情况，也可限制其仅影响本策略内涉及的服务器组的资源分布情况；

- 策略应用规则：

策略应用按照分发任务管理的规则来处理。某个视频应用一个策略立即会启动一个分发任务。单个视频可以重复应用任意策略，重复应用策略会覆盖之前的分发效果。

#### 4. 分发任务管理功能；

- 分发任务含义：

分发任务指从某个视频应用一个策略到该视频分发完成或失败的整个过程。某个视频应用一个策略立即会启动一个分发任务。

- 分发任务内容：





分发任务包含三个阶段，任务开始、任务执行、任务结束。分发任务具有时间限制。

- 分发任务开始阶段：

分发任务开始阶段 FSPS 需要确认作为发送源的 FSRS 和作为接收源的 FSRS。首先 FSPS 根据策略号获取作为发送源的 FSRS，然后获取策略内的每个服务器组的服务器总数和该组内需分发的服务器数，然后根据一定规则在该组内选择需要作为接收源的 FSRS。规则包括：在满足最小剩余磁盘空间限制条件下，磁盘空间较大的优先分发，然后根据每个 FSRS 上分发任务的多少确定哪些 FSRS 作为接收源。

- 分发任务执行阶段：

分发任务执行阶段 FSPS 需实时监控 FSRS 的状态，并返回每个 FSRS 上的资源分发状况。

- 分发任务结束阶段：

分发任务结束阶段包括记录资源分布、返回分发结果、删除分发任务。

记录资源分布指任务结束时在数据库里记录每个 FTDS 和 FSRS 上的资源分布状况。

分发结果包含两种情况分发成功和分发失败。分发成功指分发任务规定时间内完成整个分发要求。分发失败指分发任务规定时间内没有完成整个分发要求，分发失败的原因有很多，比如分发源错误、某个服务器故障、网络故障等等，分发失败后需返回失败错误，具



体包括总分发数/成功数，失败的 FSRS 信息等。分发任务一旦成功或失败即刻向上级调用者返回分发结果。

返回结果后即刻清除此次分发任务。

#### 5. 后台管理功能：

提供管理后台实现 FSRS 服务器和 FTDS 服务器间映射、服务器组的管理、策略管理等功能；

#### 6. 接口功能：

提供接口实现以下几个功能：

- 策略应用接口：

使用策略应用的对象为一个视频，通过接口实现策略应用。某个视频应用策略时需输入视频 ID（即 FDBS 产生的频道 ID），如不存在 ID 则 FSPS 需向 FDBS 发送请求创建频道 ID。如 ID 已输入则直接执行分发任务。

- 视频删除接口

连接 FDBS 执行频道删除功能。

- 策略查询接口

提供接口实现查询现有所有策略功能。

#### — 分发服务器

分发服务器 FSPS(Force Sync Resource Server)是资源分发模块中负责完成具体分发的服务器，它主要有以下功能：

#### 1. 发送源和接收源功能：

每个 FSRS 既可作为视频的发送源也可作为视频的接收源；



## 2. 实时汇报功能:

FSRS 需实时与 FSPS 通讯, 汇报 FSRS 状态; 具体状态信息包括正在分发的视频、分发状况等;

## 3. 实时 P2P 优化传输功能:

- 当多个接收源 FSRS 处于同一局域网内时, 发送源只需向其中一个接收源 FSRS 发送视频, 其他接收源 FSRS 从该服务器获取, 减少公网传输。
- 当有多个发送源 FSRS 时, 接收源 FSRS 可以自动选择最佳发送源 FSRS。

## 4. 故障处理功能:

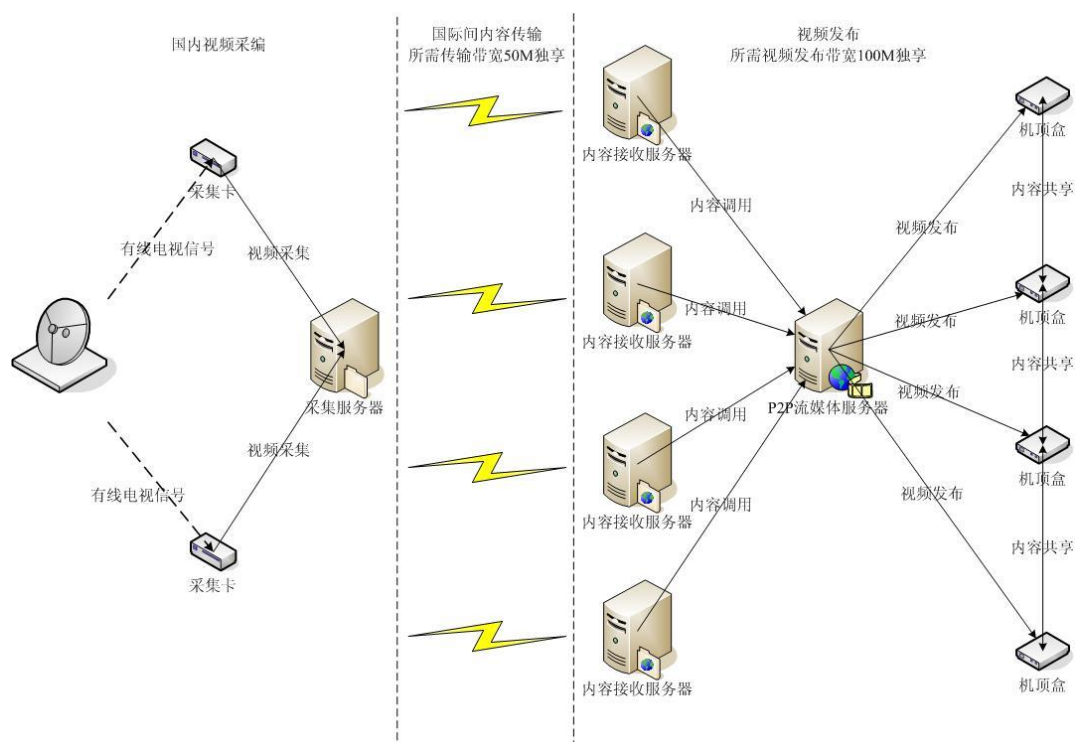
- 当分发过程中某个发送源 FSRS 出现故障, 接收源 FSRS 在重试一段时间后自动选择新的发送源 FSRS。

当某个接收源 FSRS 出现故障时, 无法继续分发任务, 接收源 FSRS 仍需定时向相关服务器发送请求等待修复故障, 直到该分发任务结束。

## 2.3 直播跨区域分发系统

为满足全球化大规模网络视频发布, 原力创新专门针对国际化跨区域直播流传输及分发进行研究, 并推出直播分发系统。系统可实现城市与城市之间, 乃至国家与国家之间进行直播源的分发及稳定传输。系统采用可与 OTT TV 流媒体系统相结合, 实现全球化网络电视直播业务。

### ◇ 系统架构:



◇ 系统组成：

- 发送端服务器：向接收端推送直播源内容，并向控制系统发送分发状态报告，如分发进度、直播源健康状态等信息；
- 发送端存储单元：接收待分发直播源，根据需要，可实现直播源分发前的本地预存，以保证源的稳定；
- 直播分发控制系统：实现对所分发直播源的统一管理，实现所有传输、分发的直播源的行为控制，并监控所有直播源的分发状态；
- 接收端服务器：接收来自发送端的直播源内容，形成本地的IP直播流，并可根据业务需要，定时发布直播源内容；
- 接收端存储单元：接收来自接收端服务器的直播源信号，并可根据发布时间，对接收的直播源本地化保存，保证源发布稳定的同时，



可自由控制发布时间;

◇ 系统特点

1. 传输速度快。使用 Flash P2P 加速传输方式, 确保直播源可在最短时间内传送到指定地区。
2. 传输效果稳定。应用直播分发系统所传输的直播内容, 可做本地文件存储, 更可以直接添加到 Flash P2P 直播系统中直接发布, 播放内容稳定无掉帧、抖动等现象产生。
3. 良好的可控性。直播分发系统可根据运营商要求, 对不同地区做相应传输策略调整。系统可对根据设置, 对传输起始时间、传输速度、传输数据量等各种信息做设置, 以适应运营商不同需求。

## 2.4 CDN 内容分发网络

为满足大规模运营的需要, 我们有效组织 CDN 进行流媒体内容分发, 实现视频内容快速从源服务器到用户终端的分发。目前, 我们负责管理和维护国内知名电影平台的 50G 的带宽, 具备 CDN 运营服务能力。

结合 CDN 内容分发的互联网电视平台利用分布式缓存、负载均衡等技术将内容推向接近用户的网络边缘缓存服务器, 将内容服务从原来的单一中心结构变为分布式的结构, 一方面降低用户访问的端到端的时延提高用户访问性能, 另一方面有效减轻中心设备和骨干网络的压力, 减小服务提供商的运营成本。去中心化的体系结构使得内容分发性能不再依赖于 C/S 模式下中心化的服务器, 数据的传输直接在终端之间进行, 避免了可能的瓶



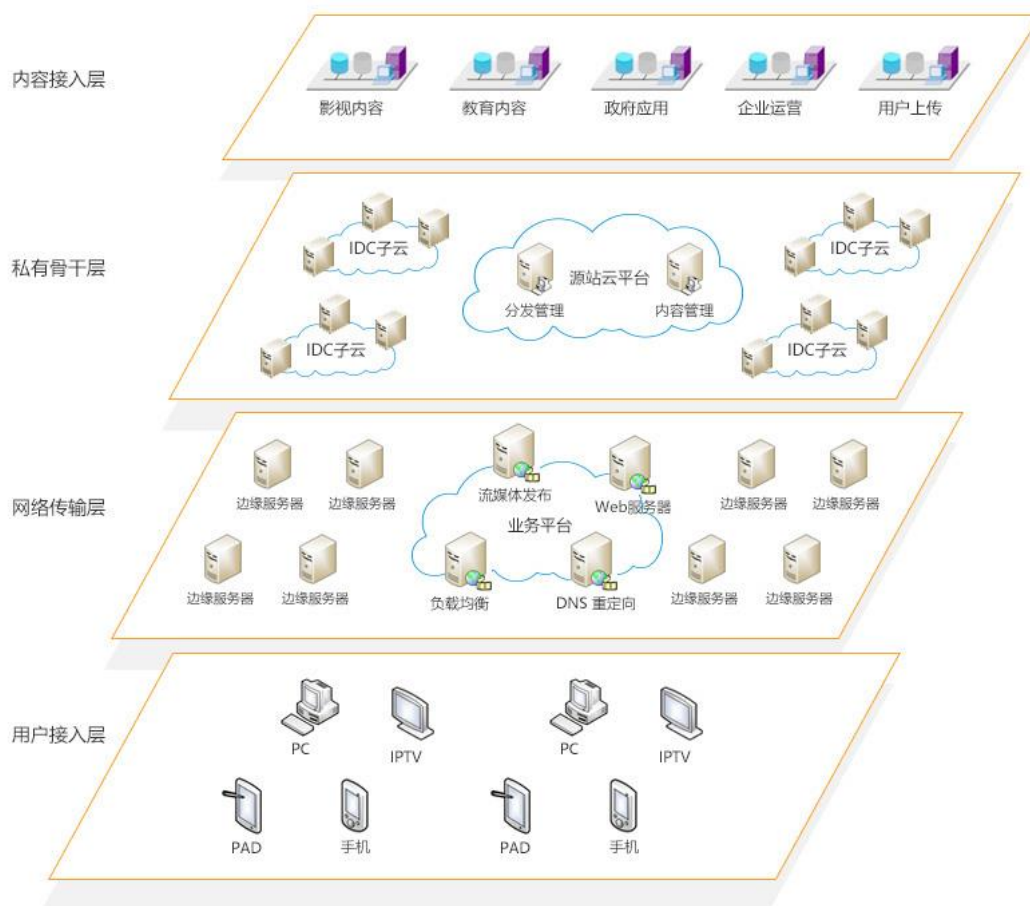
颈。同时增加了实体元素个体，增加了实际解决问题的复杂度，实现中间节点对系统的控制，避免了集中访问时链式崩溃的可能。

从网络架构角度，主要分为中心和边缘两部分，包含四个层次：

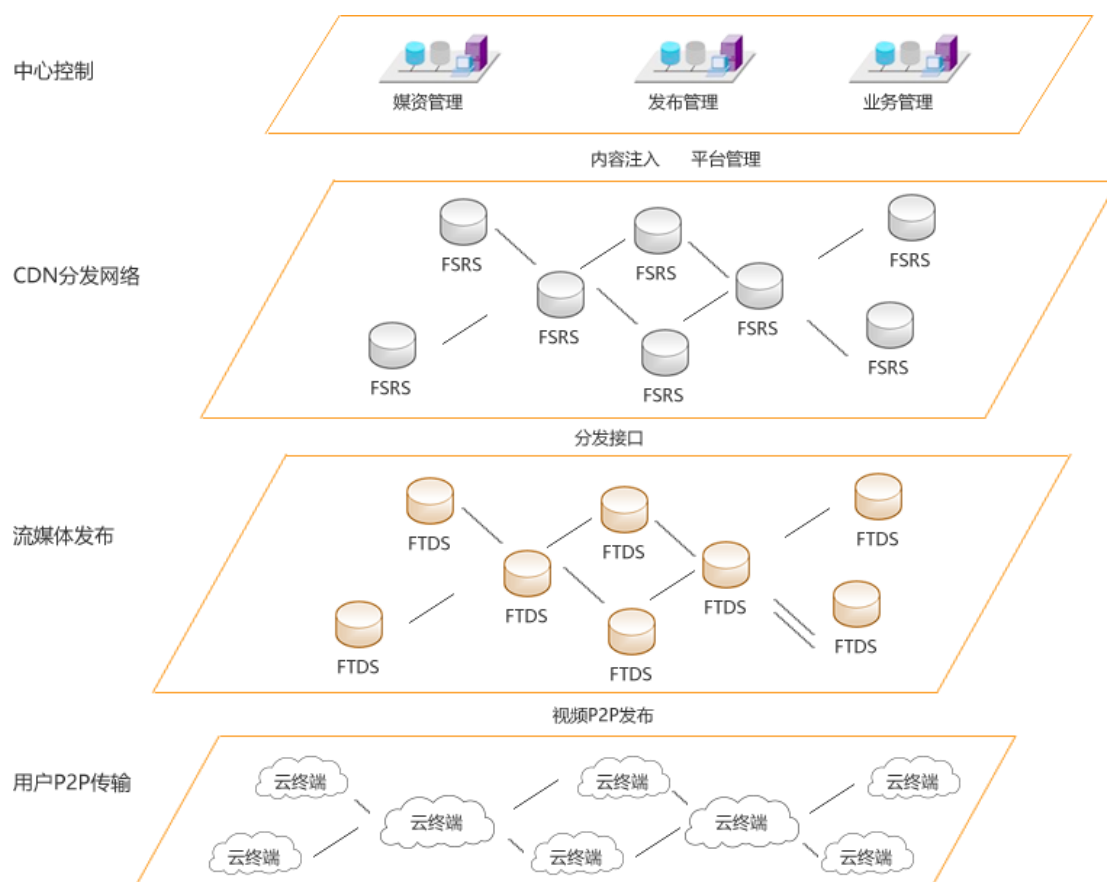
- 1) 内容接入层。实现视频内容服务提供商的内容接入。一个需要进行视频运营的运营商可通过该系统向平台定制所需的流媒体功能（直播、点播等）和运营所需的带宽资源，并可根据运营需要实时调整所需发布的内容和所需要的服务器资源。同时，运营商通过该系统将所需要运营的直播频道和点播节目源接入平台，供平台统一向用户发布。平台控制中心对运营商进行认证、计费，并将平台的资源根据运营商的请求进行分配。
- 2) 私有骨干层。建立私有骨干网络，由分布在各地的互联网数据中心（IDC）共同构建而成，通过光纤进行跨网跨省的高速互联，保障实时内容能够高速从内容层传到边缘流媒体服务器中。
- 3) 网络传输层。实现“最后一公里”的加速，完成向用户的内容传输。边缘服务器是 CDN 分发的载体，主要由 Cache 和负载均衡器等组成。本发明中的边缘服务器都提前预装了流媒体服务器软件，同时承担流媒体服务器的功能，可实现流媒体内容统一、快速的发布。
- 4) 用户接入层。实现不同终端用户的访问的接入。支持任何可以通过互联网访问云平台以获取流媒体服务的所有终端，包括但不限于 PC 终端、IPTV 机顶盒、手机、掌上电脑等多种视频终端设备。所有服务的完成将不依赖云终端的性能，只需要接入互联网便可以访问云流媒



体服务。



进一步地，在用户终端，我们有效结合用户带宽资源，利用 P2P+CDN 网络部署架构，建立以内容为主导的分发策略，在服务器集群内部的 CDN 分发网络,结合 P2P 外部用户对内容的使用而进行分发,形成一体化的、智能、经济、越分发多越省钱、可任意扩展控制、良性循环的全局内容分发平台，更适合大规模、跨区域的网络视频运营。



## 2.5 直播软件编码服务器

直播编码器用于对采集的视频进行编码，作为完整 OTT TV 平台的一部分，原力拥有自主研发的直播 H.264 编码器并能集成支持第三方的硬件编码器。

原力直播软件编码服务器是一个使用标准协议将音视频数据编码、流化的工具软件，提供给电视机顶盒、手机，以及个人电脑观看，可以方便地利用现有资源，搭建一个流媒体服务器。





原力直播软件编码服务器使用当前主流的 H.264 视频压缩格式，以及 MP3/AAC 音频压缩格式，有效地降低码率，节省带宽，保持画质（音质）。原力直播编码服务器采用了标准的音视频流复用/传输协议，可供任何兼容标准的播放器，如机顶盒、手机等播放观看。同时，原力直播软件编码服务器提供了丰富的选项，可以对这些压缩、传输功能进行定制，以适应各种不同的需求。

◇ **产品特性：**

- 4 路高清信号同时采集。
- 输入视频信号可达 1080p/60 Hz。
- 可采集 DVI、VGA、HDMI、SDI、RCA 各类信号。
- 可采集 HDMI 中的 LPCM 音频信号。

◇ **高级特性：**

- 高性能 DMA 传输功能。
- 手工设定有效画面区域功能，可用于画面的剪裁和对特殊输入信号时序的支持。
- 可动态切换输入信号源类型：DVI、SDI、HDMI、VGA、RCA。
- 可兼容复合视频（CVBS）输入信号。
- 自动输入视频格式侦测，自动视频有效区域侦测，自动 VGA 采集相位调节。
- 多阶画面缩放功能，具有三种针对画面宽高比的缩放模式。
- 支持垂直滤波和运动自适应去隔行功能。
- 硬件色彩转换，可输出 RGB24，RGB32，YUY2，UYVY，I420 色彩格式。



- 支持色彩调节功能，可调节画面的对比度、亮度、色彩饱和度、色相、Gamma；并可单独调节 R, G, B 三色的亮度、对比度。
- 画面水平、垂直反转功能。
- 固件可升级

◇ 产品规格：

产品规格	
输出接口	4 个 HDMI 接口/两个 DVI-I 接口/1 个 HDMI 接口
最大采样率	1920x1080p@60Hz
	RGB/分量：170MHz
	HDMI/DVI：225MHz
HDMI 输入格式	符合 HDMI 1.3 标准，支持 36bit DeepColor
VGA 输入格式	640x400-2048x1536，像素率低于 170MHz 即可
分量输入格式	480i、576i、480p, 576p, 720p, 1080i, 1080p
DVI 输入格式	符合 DVI 1.0 标准，单连接
HDMI 输入格式	符合 HDMI 1.3 标准，支持 36bit DeepColor
输出图像格式	大小：40x30-2048x1536，帧率：1-100 fps，色彩：YUY2, UYVY, RGB24, RGB32, I420
上行带宽	1Mbps/频道
输入源	HDMI/SDI/DVI/RCA/VGA/YPbPr 和 YCbCr/USB
功耗	<= 15W
工作温度范围	0-50 摄氏度



保存温度范围	-20-70 摄氏度
相对湿度范围	5%-90%

◇ **网络环境要求:**

- 服务器需配置固定的独立 IP，根据网络环境不同，公网发布需配置独立公网 IP 或内网 IP 并做地址映射；内网用户需配置公网 IP 或内网 IP 地址。
- 服务器及防火墙开启系统所使用的端口

## 2.6 内容管理系统

原力 OTT TV 互联网电视平台内容管理系统(CMS)，配合流媒体系统，实现网络视频商业运营的一体化管理。系统包括网站内容管理、用户管理、频道管理、模板管理、发布管理、计费系统、统计系统等众多功能，同时对所有功能做了深度开发，配合以周边子系统的辅助，满足运营需求。

系统通过 C/S 的管理模式，对所有集群服务器做集中控制，通过中心控制可以随时调整所有物理、虚拟服务器的运营状态，提高系统整体的可管理性。系统可针对 PC、IPTV、手机、PAD 等各类终端用户进行统一的管理与控制。系统对频道管理、视频发布等运营操作，可同时对各种类型终端用户生效，配合流媒体系统进行多终端联动方式的视频发布与管理。



系统包括的主要管理功能模块为：

### 角色管理

- ✚ 用户权限管理：管理所有网站内部的权限，为不同用户组分配权限

### 用户管理

- ✚ 用户管理：增、删、改系统用户

### IP 段管理

- ✚ IP 段管理：该 IP 段内的用户可以访问或不能访问站点

### 服务器管理

- ✚ 服务器管理：可以增加、删除、修改各种类型的服务器

### 日志管理

- ✚ 日志管理：记录不同类型用户对系统的操作

### 数据库备份

- ✚ 数据库备份：对数据库进行备份操作



## 文档管理

- ✚ 文档管理：节目素材的采集，编辑，审核，发布，更新管理
- ✚ 稿件编辑器：基于 HTML 的稿件编辑器，所见即所得，轻松实现图文混排，相关稿件及和视音频信息的关联
- ✚ flash 支持：可以在发布内容中加入 flash
- ✚ 关键字管理：在稿件中方便加入关键字，方便检索和相关稿件的制作
- ✚ 排行管理：管理视频文件的日、周、月排行榜
- ✚ 评论管理：查询、删除对文档的评论
- ✚ 文档类型管理：管理各种文档的类型
- ✚ 敏感字管理：增、删、改或自动检查敏感字（非法的一些词语）
- ✚ 热字管理：增、删、改或自动加入热字链接（最近流行的词语）
- ✚ 视频推送管理：管理向机顶盒推送的视频文件
- ✚ 回收站管理：管理删除之后的文档

## 模板管理

- ✚ 模板组管理：管理创建的模板组
- ✚ 模板管理：管理模板，提供组件方便美工来设计页面
- ✚ 回收站管理：管理删除之后的模板

## 栏目管理

- ✚ 网站栏目管理：增、删、改网站栏目



图 栏目管理图

- ✚ 栏目类型管理: 管理栏目的类型

### 直播点播管理

- ✚ 直播管理: 管理、发布直播视频文件
- ✚ 点播栏目管理: 管理点播的栏目
- ✚ 点播管理: 管理、发布点播的视频文件

### 会员管理

- ✚ 会员类型管理: 设置会员类型或级别
- ✚ 会员管理: 会员导入、修改和删除
- ✚ 最近观看视频管理: 查询最近观看的视频
- ✚ 会员卡管理: 会员卡的增加、修改、删除、生成、发行和回收管理

### 广告管理

- ✚ 广告组管理: 可以向各个组下添加广告, 切换广告时不需重新发布页面



- 广告组投放管理: 将组下的广告投放到页面上
- 视频广告组管理: 支持多种不同的视频广告类型, 切换广告时不需重新发布页面
- 视频广告投放组管理: 将组下的视频广告投放到页面上, 支持播前、字幕、挂角等视频广告, 支持同时为多个直播频道或栏目发布视频广告



图 视频广告管理图

## 站点管理

- 站点管理: 可以用本系统管理多个相关站点
- 站点发布: 根据模板和数据将首页或某些页面批量或单独发布成 htm/html/shtml 页面, 并发布到 WEB 服务器

## 站内搜索

为避免用户寻找某一特定内容的操作相对繁琐。针对这种情况, 平台内具有站内搜索功能, 用户通过搜索功能, 输入所需要查找的内容, 即可以立刻找到所需要查找的内容, 简化了用户操作, 提高了平台工作效率。

## 自动上下线及归类

本功能可使影片根据上线日期及分类规则的指定, 在规定时间到达时, 自动将影片转换到某一类别, 避免了人为操作的繁琐以及操作中可能产生的错误。



## 产品管理

平台运营过程中，需要根据不同的内容特点，定义不同的产品类别，这要求平台具有灵活的产品管理功能，不仅可以详细定义出各种产品，同时可以根据不同的定价策略进行针对性定价。平台中财务管理功能具有产品管理的功能，通过此功能可以自行定义产品类别，并可对不同产品定制各自的价格策略及优惠计划。

## 2.7 运营监控系统

原力运营监控系统，用于大规模运营中对系统运行状态和用户情况的监控。可通过运营平台指定监控端口，获取到当前运营平台所有运营信息数据。



### ◇ 系统状态监控

- 系统启动时间的监控。可随时记录流媒体系统的最后一次启动时间，以判断系统是否有过中途自动重新启动行为。





- 系统存活时间的监控。从系统最后一次启动时间开始，持续记录系统工作时间。
- 在线人数及总人数监控。显示即时状态下系统当前访问人数，并与系统上限人数一同显示
- 总频道数监控。现实系统所有频道数量。
- 系统压力监控。根据当前流媒体系统承载能力，计算当前用户访问状态下系统压力情况，并以0~100的区间以百分比图形形式体现。
- 宽带压力监控。根据当前带宽总量，计算当前用户访问状态下带宽压力情况，并以0~100的区间以百分比图形形式体现。
- 服务器压力监控。根据当前服务器数量，计算当前用户访问状态下服务器压力情况，并以0~100的区间以百分比图形形式体现。
- 并发人数压力监控。根据当前系统并发上限，计算当前用户访问状态下并发压力情况，并以0~100的区间以百分比图形形式体现。

#### ✧ 服务器监控

- 服务器存活及总数监控。显示当前存活服务器数量及服务器总量。
- 带宽消耗监控。显示当前带宽消耗数量及带宽总量。
- CPU 压力监控。以云计算为基础，根据当前 CPU 负载压力状况，统计出当前 CPU 的整体负载百分比。
- 磁盘压力监控。根据当前磁盘或存储的访问量情况，统计处当前磁盘压力，并以百分比形式展现。
- 内存压力监控。根据当前内存使用情况，统计处当前内存压力，并以百分比形式展现。



- 宽带压力监控。根据当前带宽使用情况，统计当前带宽压力，并以百分比形式展现。
- 中心控制服务器监控。以柱形图方式显示当前所有控制服务器访问压力，并注明该服务器带宽占用量。通过柱形图的选择，显示单台服务器压力值，并以曲线图形式显示当前服务器最高压力值。
- 资源服务器监控。以柱形图方式显示当前所有资源服务器访问压力，并注明该控制服务器带宽占用量。通过柱形图的选择，显示单台服务器压力值，并以曲线图形式显示当前资源服务器最高压力值。

#### ◇ 并发用户监控

- 在线人数监控。监控系统当时在线并发人数及系统并发用户承载上限。
- 并发压力曲线图。以千人为单位，分别显示 2 小时内、24 小时内及历史并发压力曲线图。

#### ◇ 频道监控

- 打开频道监控。自动统计系统当前被打开频道数量以及总体频道数量。
- 频道点击监控。自动统计单个频道当日被点击数量以及访问该频道的独立 IP 数量，并以曲线图形式显示。
- 单频道人数监控。以曲线图方式显示单个频道访问人数，同时具有频道精确查询功能。

#### ◇ 客户端监控

- 客户端访问情况监控。按用户 ID、按频道 ID、按授权码、按用户 IP 查询某用户当前访问状态，并以列表形式显示。



◇ **播放质量监控**

- 播放质量监控。在服务器中随机抽取指定数量用户，统计当前服务器所有用户整体访问质量，并以百分比形式显示，抽样用户越多，统计结果越精确。

## 2.8 视频会议系统

原力视频会议系统，是结合云流媒体系统与多终端即时通讯系统的新一代视频会议系统，可实现 PC、电视及手机之间的语音、视频、文字、图像、动画等媒体进行信息交互的过程，就是网络视频会议。

◇ **功能介绍：**

- 同时支持电脑、机顶盒、手机等多种终端同时召开视频会议
- 视频、音频相结合的即时交互
- 支持文字交互
- 支持会议室角色权限管理
- 同时支持单点对单点，多点对多点通讯
- 采用 Flash P2P 流媒体加速引擎

◇ **系统优势：**

- 灵活多样的网络环境
  - 电脑用户可通过五类线接入电信网，电视、机顶盒用户可使用同轴电缆接入广电网，手机及其他移动终端用户可使用无线网络，用户可在任意时间、任意地点，使用任意终端接入视频会议。



- 对现有终端有良好的适应性
  - 无需设备改造或专用设备，现有的电脑、电视、机顶盒、MID 等任意网络终端只要安装会议客户端软件即可实现视频会议的参与及发起。
- 小成本，高性价比
  - 原力视频会议系统，采用 Flash P2P 视频传输方式，相比传统视频会议传输效果，具有传输速度快、信号稳定性好、系统支撑能力大等特点，在同等设备及网络资源投入下，具有更高的用户支撑能力。

◇ **系统特色：**

- 同时支持电脑、机顶盒、手机等各类终端的即时交互；
- 可实现大规模、多终端应用需求的新功能；
- 实现 Flash P2P 协助的大规模视频会议方案；
- 界面友好，操作方便；
- 安全性与稳定性并重；
- 同时支持电信宽带窄带、广电网络及无线网络应用；

## 2.9 多屏全终端

原力 OTT TV 互联网电视平台提客户端和 IE 直接访问两种方式接入，可对不同终端、不同用户进行统一发布，对直播、点播、下载等应用整合，实现按需接入、按需转码、按需访问。实现带宽自适应，能根据不同终端和网络条件自动匹配最佳的视频

格式和码率，提高用户体验。目前系统已实现对 PC 的无缝接入，国内主流 linux 机顶盒和 android 互联网机顶盒的兼容，对主流手机系统（android, ios 等）的支持。



手机访问



PAD 访问



PC 访问



机顶盒访问

## 3. 技术特点

### 3.1 利用云计算模式提高平台服务能力和质量

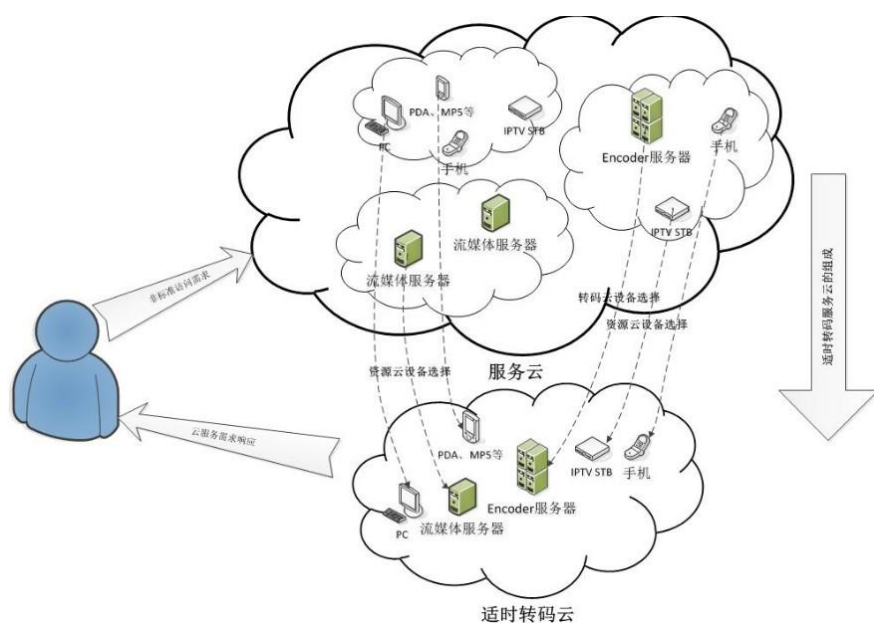
作为国内率先将云计算运用到流媒体行业的服务平台，OTT TV 互联网电视平台采用了具有自主知识产权的流媒体服务器和视频传输技术，实现了云到云端的按需分发和按需转码，是一种可支持多种终端、多种流媒体格式，支持直播、点播和下载等多种业务，实现用户计费、内容发布、运营监控等多维管理的综合性流媒体服务平台。云计算与流媒体技术的完美结合，为构建可管理、可扩展且有质量保障的流媒体服务平台创造了新的机遇，保证世界各地的电脑、机顶盒、手机、PAD 等任意终端用户，都能通过网络以按需分发、按需扩展的方式，随时随地获得高清电影服务成为可能。相对于传统流媒体技术，本平台可实现：对多终端设备的支持；对用户访问服务质量的保障；用户的按需视频访问和发布；服务平台的可扩展性。

智能云，按需定义的视频云。平台组成元素包括 Server 与 Client 客户端(包含：电脑、机顶盒、手机)。传统意义的视频服务器或流媒体服务器的云计算通常将 Server 群定义为云端，而 OTT TV 互联网电视平台中定义的云端，可以根据除用户自己以外的所有其它联网的服务器及终端，将网络中的任意一个或多个 Server 及客户端，通过总云端的控制将其定义为一个按需所产生的智能云，即按需随时产生，服务终止随时消失，极大提高了平台的服务能力和可扩展性。

服务器虚拟化，资源可扩展。利用虚拟进程和虚拟机等技术实现多个逻辑服务器的运行，同时利用多进程处理和负载均衡提高了整个平台的工作效率。基于虚拟化的流媒体服务器，可实现带宽资源在时间和空间管理上的统筹调度。1) 时间管理上，可根据客户业务流量需求，及时保证忙时的高峰带宽流量，充分利用闲时的带宽，实现

客户业务的完全保证和带宽资源的有效利用。2) 在空间管理上, 根据具体业务中终端用户的分布情况, 全局调度各地的服务器资源, 以有效应对发达地区的集中访问带宽压力, 对于用户的连接请求, 服务器自动分析, 判断把用户连接到负载最小的服务器上以提高直播并发的支持能力和提高用户观看节目的质量可使所有的物理服务器及逻辑服务器, 具有相近的用户访问量, 确保所有服务器工作负载平均, 避免个别服务器空闲或压力过大的情况发生。

按需转码, 按需计算。将传统离线转码与在线适时流媒体传输模式有效地统一并结合为全在线适时并发模式, 其重要意义为: 可以将网络中的任何数量的 Server 与客户端转化并组合成为一个无所不在的云端为任意一个终端设备提供流媒体适时转码服务。根据终端用户的计算需求, 智能云将提供所有流媒体所需的计算需求, 包含适时转码适时传送于终端, 适时动画渲染计算, 之后以流媒体的形式适时传送给终端, 适时语言命令智能云进行视频及 3D 电影计算创作, 智能云将通过适时计算适时将电影传送播放到终端, 以及任意形式的交互计算需求传递于智能云, 并通过适时计算, 并通过流媒体形式适时传送给终端。







## 3.2 有效融合 CDN 分发技术与 Flash P2P 共享传输技术

OTT TV 互联网电视平台将 CDN 内容分发技术和 Flash P2P 共享传输技术的优势进行有效融合，实现质量有保障、成本低的流媒体内容分发。利用 CDN 的优势提高集中管理能力和用户服务质量保障，利用 P2P 的优势充分利用用户终端带宽资源提高平台的扩展性。以 CDN 为网内服务器资源同步分发手段，以 P2P 做服务器集群对用户的视频发布技术，将全部内容分散存储于各地的 CDN 节点，并将内容进一步切片拆分为 Flash P2P 可用的数据包，P2P 与 CDN 的有效结合确保平台在用户规模日益增加的情况下，运营成本增长可控，用户体验可保障。

OTT TV 互联网电视平台通过对服务职能的细分以及对部署架构的优化，构建出一整套适用于大规模用户并发并可扩展的平台架构，使系统具有很高的网络适应性及延展性。平台中的流媒体服务器采用分布式存储模式，所发布的所有内容分布式存储在边流媒体服务器中和部分“共享形式获取资源”状态的用户中，缓解用户访问给局部服务器及带宽造成的压力，确保了流媒体服务器发布的稳定性。同时，每个用户可以从更多的途径获取节目源，使观看途中内容源的获取更加稳定，确保视频播放无缓冲、中断等现象产生。结合了多进程处理技术的负载均衡功能，可使所有的物理服务器及逻辑服务器，具有相近的用户访问量，确保所有服务器工作负载平均，避免个别服务器空闲或压力过大的情况发生。

CDN 内容分发技术作用于视频内容的网内分发。所有视频内容存储于中心媒体资源库，以此作为全平台视频分发的基础和数据中心。平台采用自建 CDN 分发网络及第三方 CDN 分发网络的综合部署模式，对于多个 CDN 分发网络需要统一管理，平台采用统一分发控制，并通过集中的 CDN 内容分发控制，使视频资源得以同步分发至两张不同的 CDN 网络中，同时确保分发的可管理、可监控，实现了平台视频内容的同步分发。平台各地 CDN 节点根据服务对象及用户密集度的不同，分别具有不同的资源容





量，对用户不稳定、用户量小的地区，建设小容量、小出口流量的 CDN 分发节点，仅将少数热门内容分发至该地区，满足小范围用户需求；对用户稳定、用户量大的地区，建设大容量、大出口流量的 CDN 分发点，分发大量或全部的内容，以满足更多用户访问需求，以差异化部署、差异化服务的方式，最大限度节约成本，缩减网络部署开支。

Flash P2P 共享传输技术作为对用户的主要发布手段，通过充分利用客户端缓存资源，使其具有相互间提供数据资源的能力，以共享传输方式代替服务器直连访问，以此降低用户访问时对服务器出口带宽的依赖，从而达到缩减带宽、服务器资源投入的目的，同时，以 Flash P2P 缓存作为客户端播放器解码数据来源，可最大限度避免由于互联网抖动对用户播放效果产生的影响，确保播放的稳定。OTT TV 互联网电视平台终端接入时，如果终端选择“共享形式获取资源”，用户将以 P2P（对等网）的形式加入到网络中，进行视频访问，即在用户在观看的同时，也为其他访问相同视频内容的用户提供已经缓存到本地的内容。

以电脑和机顶盒用户同时接入为例，系统不依赖特定的硬件设备，同时支持计算机和“IP 机顶盒+电视机”终端应用，融合了内容采集制作、编目存储、版权保护、审核发布、网络分发、认证播放等功能。常见服务流程为：1) 机顶盒用户通过互联网发送视频请求；2) 中心控制服务器在服务器和用户中全局资源查找；3) 中心控制服务器资源查找优先导向拥有该请求资源的电脑用户；4) 中心控制服务器重导向该电脑地址；5) 机顶盒用户从电脑处获取资源；6) 机顶盒用户缓存部分视频内容供中心控制服务器查找和重导向。



### 3.3 TCP 与 UDP 相结合的按需流媒体内容分发

平台采用 TCP 与 UDP 相结合的基于缓存动态调度的流媒体数据传输方法，其特征是在连接方式上基于用户网络状况为触发，动态选择服务器直连和节点 P2P 连接混合方式，优先选择多个用户节点间基于 UDP 的 P2P 连接，其次选择与服务器间的 TCP 或 UDP 直连，同时服务器间按 TCP 方式进行直连和 P2P 共享；在数据块内容获取方式上，在播放启动时利用缓存获取即将播放内容，以大于播放速度的并行多发快速获取即将播放的内容，在播放过程中以三级报警机制触发用户从不同源节点获取内容，并且将内存缓存和硬盘存储的数据与其他节点共享。其一般业务流程为：

1) 新用户访问流媒体业务网页或客户端，根据自身网络情况，主动选择获取流媒体业务方式：单向直连接入或双向共享接入。对于网络带宽过低的用户（如拨号上网用户或移动用户，一般接入带宽小于 1Mbps），启动 C/S 模式单向直连接入。一般用户默认启动服务器与 P2P 结合的双向共享接入模式，需要高清视频的用户默认选择双向共享接入；

2) 新用户通过网页或客户端重定向，向中心目录服务器发送获取特定点播或直播内容请求。目录服务器接收到用户请求后，对单向直连接入用户直接返回就近的流媒体边缘服务器地址列表；对双向共享接入用户的请求，目录服务器根据不同内容源节点优先级，对正在播放用户所请求节目的用户节点和流媒体服务器节点量化打分后，向用户返回不同优先级的可获取所请求内容的节点列表；

3) 新用户根据目录服务器返回的列表向内容源节点发送请求，内容源节点在接收到用户数据请求后，根据一定原则同意部分用户的请求。内容源节点包括普通用户节点、优选用户节点和服务器节点。



4) 内容源用户节点根据请求用户上传带宽优先和新加入优先结合的原则, 有选择地接受部分请求节点; 内容源服务器节点在不超过自身负载情况下默认接受所有节点请求, 如本机没有所请求内容, 利用 TCP 协议从其他服务器节点中获取, 并缓存到本地供其他节点获取。在内容源节点接受请求后, 新用户将其加入伙伴节点列表。

5) 根据接受请求的伙伴节点的情况, 优先地, 新用户通过 UDP 协议向普通用户节点获取数据; 其次, 通过 UDP 协议向优选用户获取数据; 再次地, 利用 TCP 协议向较近的服务器节点; 最后, 利用 UDP 协议向较远的服务器节点获取数据;

6) 新用户在内存中设置数据缓冲区来提前缓存一定长度的即将播放的视频。如果新用户缓存中内容未滿, 启动缓存 P2P 多发机制, 以大于当前播放速度一定倍数的下载速度获取内容, 实现快速启动;

7) 在播放过程中, 新用户当前播放的数据块的后续数据块按自然顺序作为优先级进行获取, 组成数据块的最小数据包按随机顺序获取。当新用户缓存中数据低于设定刻度值, 启动分级预警机制, 由报警级别由高到底, 以增加服务器 TCP 直连, 增加优选节点 UDP 共享, 增加普通节点 UDP 共享为序, 向新用户提供内容。新用户播放缓存中的数据, 并将播放后和播放中的数据存到本地缓存和硬盘指定目录。

8) 用户周期性地主动与其他伙伴节点交换其缓存中的数据块信息, 从其他伙伴节点中提前获取未拥有的数据块, 分享在本地缓存和硬盘中拥有的其他节点未拥有的数据块。如果用户确认之前连接的内容源节点无法连接后, 将主动请求从其他伙伴节点获取缓存中缺失的数据, 并周期性地联系目录服务器, 动态更新伙伴节点目录。

9) 在新用户自身播放的同时, 流媒体目录服务器会导引其他在播放同一节目的用户主动连接到本用户, 向本用户询问拥有的数据块; 如果本用户的缓存和本地硬盘存储中拥有其它用户需要的数据块, 则根据本用户自身负载状况, 有选择地向其它用户



返回所请求的数据块。如果本用户没有其他用户所请求的数据块，返回本用户的伙伴节点地址列表给其他请求用户；当用户上下行速率达到总带宽一定警戒比例时，本用户自发拒绝所有用户的请求。

在传输过程中，采用增强型 UDP 传输协议，彻底解决原有 TCP 传输速度慢且无法内网传输的弊端，更解决了现有 UDP 协议频繁丢包的问题。利用 UDP 穿越 NAT 基本思想是让位于 NAT 后的两台主机都与处于公共地址空间的、众所周知的第三台服务器相连，然后，一旦 NAT 设备建立好 UDP 状态信息就转为直接通信，并寄希望于 NAT 设备会在分组其实是从另外一个主机传送过来的情况下仍然保持当前状态。

原力 OTT TV 互联网电视平台具有跨区域、跨网段、跨路由、跨防火墙等功能。考虑到 OTT TV 互联网电视平台用户的网络特点，方案中应用的流媒体系统，需要具有良好的跨区域、跨网段、跨路由、跨防火墙、内网穿透及 NAT 设备穿透功能，并可在内网中实现共享传输。这要求流媒体系统所应用的传输协议，必须以 UDP 为基础，并解决丢包问题，在确保传输稳定的前提下，解决网络穿透性问题。

### 3.4 可管理、可控制的互联网电视服务平台

原力 OTT TV 互联网电视平台，建立起可管理、可控制的流媒体发布平台。平台定位于一站式的“大规模 OTT TV 互联网电视平台”，要求平台建设必须采用集中管理架构，使平台内所有信息均处于管理范围内。在分散的发布网络中，所有用户访问行为、服务器工作信息、内容资源信息、节点处理信息等，均通过集中的管理系统进行统一管理。其管理可分为对网络信息的管理和对架构的部署管理。网络信息管理存在于整个发布网络中，用户产生视频请求、服务器查询内容资源及用户列表、反馈用户网络信息列表、用户根据列表访问视频内容、内容的共享传输以及内容的终端呈



现，所有步骤都需要管理系统的调配才可完成，完全的管理模式，使系统管理更加方便。

平台中的流媒体服务器采用 C/S 模式的集中管理架构，同时也结合分布化管理思想。在多终端的用户请求中，所有用户访问行为、服务器工作信息、内容资源信息、节点处理信息等，均通过集中的管理系统进行统一管理。为避免管理瓶颈，管理服务器分为两层，中心控制中心负责全局管理，地区控制中心负责地区管理。其管理可分为对网络信息的管理和对架构的部署管理。网络信息管理存在于整个流媒体内容发布网络中，用户产生视频请求、服务器查询内容资源及用户列表、反馈内容源信息列表、用户根据列表访问视频内容、内容的传输以及内容的终端呈现，所有步骤都需要管理系统的调配才可完成，完全的管理模式，使系统管理更加方便。同时所以操作都由云服务平台完成，用户只需请求和获取服务两个操作。

平台拥有完备的后台业务管理系统，涵盖用户状态管理、用户权限管理、业务数据管理、通信管理、统计计费等业务功能。业务管理系统与电影发布系统完美集成，使平台具有高度的统一性及完整性，可通过统一管理平台完成对影片资源、业务服务、资源分发、运营状态等各类信息的全部监管及控制工作。

平台注重内容的版权管理。本身需具有 DRM 机制，系统中具有两种 DRM 机制，一是内容拆包加密传输和文件缺失保存，二是支持第三方 DRM 技术，客户可联网获取播放密钥进行正常播放。

#### ◇ 内容拆包加密传输

平台所分发的内容，均经过系统的拆包及组包，最终形成只有客户端可读的加密文件，并保存到用户本地，本地文件将以乱序方式，或多个影片混合的方式形成完全不可读文件。以在线观看方式缓存的内容，或以预订观影方式而被推送到用户本地磁



盘的内容，都属于经过平台传输后，形成的加密文件，此类内容在用户本地，单纯以视频播放器无法打开。

#### ◇ 文件缺失保存

平台在传输过程中，可以很容易抽取部分影片关键内容，如索引性跳跃抽取、部分内容块抽取等方式，将用户所下载的内容抽取出极小一部分，使用户可下载到本地 99% 以上的内容，但无法形成完整文件，此时文件在本地未完成完整性校验，系统无法识别为有效格式，故用户在本地无法有效读取并观看该视频文件，确保版权不会丢失。用户如要观看内容，需连接网络，并访问平台该内容观看地址，系统将自动以即时在线方式提供被抽取内容，使本地文件完整、可读，用户仍以本地播放的形式观看内容，确保电影播放的流畅。每次用户观看该内容，均需访问平台的内容地址，被抽取部分内容以在线授权的方式，确保用户可以正常观看本地内容，在结束观看后，客户端及系统将自动清空所提供被抽取的关键内容，推出平台，用户本地文件仍不可读，下次观看需重新连接平台。

#### ◇ 第三方 DRM 技术

平台支持第三方 DRM 技术。平台可分发及发布任何形式的视频内容，并具有极佳的系统及内容兼容能力，可与第三方 DRM 加密系统协同工作，传输加密后的视频内容。由第三方实现的 DRM 内容加密内容，可流畅无损的由平台进行网络分发传输，客户端可正常连接至网络，获取播放所用密钥，并进行正常视频观看，流媒体系统可兼容其他第三方的 DRM 加密系统，并进行协同工作。





### 3.5 多终端支持提高用户访问体验

OTT TV 互联网电视平台实现多终端流媒体解决方案，支持传统电脑、机顶盒、手机等多种视频终端设备。使得设计流媒体系统可广泛支持 rtsp、http、file、mms 等多种传输协议，所支持的视频格式更加广泛，如 rmvb、rm、wmv、3GP、MP4、ts 等，使流媒体服务平台可以同时对各种手机、机顶盒、电脑进行视频发布，同时各类型终端之间可进行 P2P 方式的内容共享传输。

平台可实现对多种类型页面的统一发布和管理，并通过内容发布与页面分离的方式，将内容统一集中发布，以适应不同用户访问需求。管理中，所有用户的频道访问，仍然通过统一的中心平台进行管理，使系统实现了多终端访问的统一管理。平台同时具有流控功能、带宽自适应和无缝切换的能力。不同终端的用户看到相同的节目信息，并能够根据不同的用户终端和网络条件自动匹配最佳的视频格式和码率，让用户获得良好的观看体验。

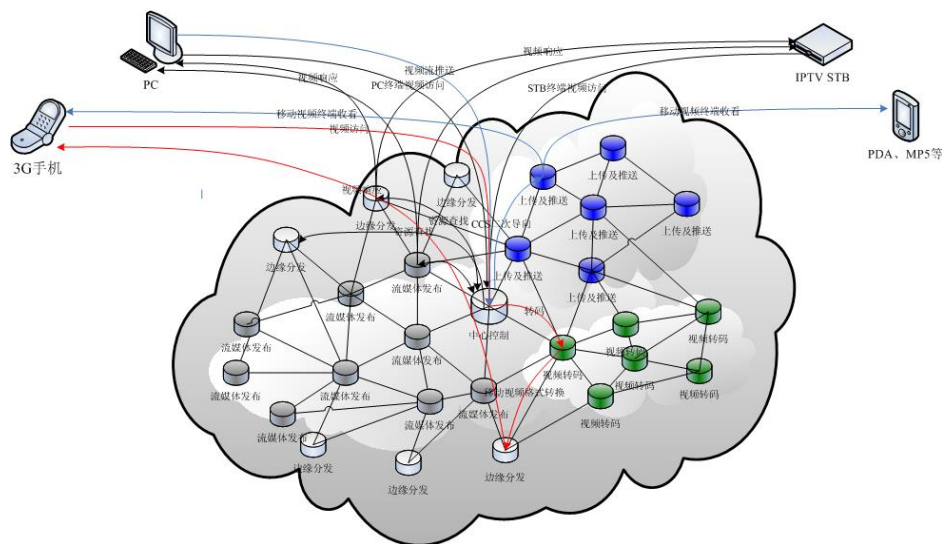
具体实现方式上，为实现对多终端的服务支持，平台对接入的终端有两次导航：

1) 不同格式处理服务模块：根据终端能处理的视频格式导航到平台中不同格式的服务模块，常见包括 Web 服务器，Wap 服务器和 EPG 服务器。2) 导航到有资源的不同服务器或终端：中心控制服务器拥有所有服务器的资源列表，可根据请求内容情况和服务器负载情况，将用户请求导向到拥有该内容的未负载过剩的服务器。在拓展云模式下中心控制服务器将优先导航到拥有该请求内容的其他用户终端，以实现内容的共享。

一般地，多终端用户的视频发布和视频服务步骤如下（初始内容源为一终端用户提供）：1) A 终端用户发送发布视频请求；2) 平台 CCS 接受请求并导向上传 TUS 服务器；3) 平台 TUS 服务器接收 A 终端用户视频上传；4) 平台将内容缓存到边缘



服务器 ESS; 5) 多终端用户 B 通过互联网发送视频请求, 包含视频内容请求及格式请求; 6) 平台根据请求内容为用户 B 提供格式处理模块导向; 7) 平台处理模块按需实时转码并缓存至流媒体服务器待发布; 8) 平台 CCS 资源查找; 9) 平台内容边缘分发与推送; 10) 多终端用户屏幕上出现请求内容。



多终端二次导向

### 3.6 全视频服务实现业务增值

OTT TV 互联网电视平台实现完整业务, 包括实时的点播, 直播和下载, 可满足不同用户的各种视频需求。播放目前几乎所有主流的视音频编码格式的节目内容, 包括: 1) MPEG 1、MPEG 2、MPEG 4、3GP、MP3 ; 2) H.264、TS; 3) ASF、WMV; 4) RM、RA、RMVB; 5) WAV; 6) FLV (Flash 格式)。OTT TV 互联网电视平台能够对视频格式进行广泛的支持, 包括各种编码格式的实时编码、实时解码、视频点播、视频直播、节目存储、节目分发、片源转换等, 并根据用户需求将该格式应用于电脑、手机、机顶盒等多种终端设备上。同时, 为适应不同带宽用户的需





求，系统可按需播放相应的视频格式，支持不同的媒体格式可以在不同的带宽情况下提供给用户完善的点播服务。

播放器支持	
播放器	协议
Windows Media 播放器;	MMS
Silverlight 3+	Microsoft Smooth Streaming
Real Media 播放器	Helix RTSP
Flash 播放器	RTMP
QuickTime 播放器 VideoLAN VLC Mobile devices (IPTVPP)	RTSP/RTP
IPTV 机顶盒	MPEG2 Transport Protocol (MPEG-TS)
iPhone, iPod touch, Ophone	Apple HTTP Streaming

### 支持直播编码

协议	编码
RTMP	视频: H.264, VP6 音频: AAC, AAC-LC, MP3, WMA
RTSP/RTP	视频: H.264 音频: AAC, AAC-LC, MP3, WMA
MPEG-TS	视频: H.264 音频: AAC, AAC-LC, MP3, WMA 协议: Udp; Http
IPTVPP	视频: H.264, H.263 音频: AAC, AAC-LC, MP3, WMA

### 支持点播格式

视频与音频	WMV(Windows Media, asf, wma)
	FLV (Flash Video - .flv)
	Rmvpb(Real Media, rm)



MP4 (QuickTime container  
mp4, .f4v, .mov, .m4v, .mp4a, .IPTVp,  
and .IPTV2), MP3 (.mp3)

除基础的流媒体应用外，原力创新 IPTV 视频平台具有多种良好的业务扩展能力。目前，公司正基于互联网电视平台开发视频通讯等增值应用。平台除具有基础的视频直播、点播、上传、下载等功能外，可同时使用论坛、聊天室、博客、网上投票、问卷调查等功能，并可以组织各种形式的活动，并可以结合积分系统，对参与活动者发放积分奖励，使平台具有多全方位一站式服务特性，其中聊天室支持视频、语音等功能。

在业务功能方面，原力创新 IPTV 视频平台具有更广泛的业务扩展能力。如二级建设能力，可在一个平台内，根据需求建立多个子平台，并通过统一的资源管理后台进行协同管理；平台可针对用户数据、登录信息、充值信息等，与其他任何系统协同工作，方便数据的对接；针对电视用户，平台具有短信接口对接功能、发布功能：系统可以通过接口对系统用户的电视号码发布消息（如通知信息，密码查找，系统确认等等）。

## 4. 案例展示

作为国内唯一一家集成超过 8 家电视厂商，并拥有 300 万以上互联网电视用户的流媒体系统供应商，作为技术方案提供商，原力 OTT TV 互联网电视平台在国内得到广泛应用。

## 4.1 国内案例

### 4.1.1 电影网-网络电视台

原力科技为 CCTV6 提供云流媒体网络电视台建设方案，共同打造专业的电影门户网站，电影网 [www.m1905.com](http://www.m1905.com)。在 Alexa 全球网站排名和中国网站排名的统计中，电影网连续两年在中国电影类网站中排名前两位。



电影网视频网站



电影网 PC 版客户端



电影网 IPTV 机顶盒



电影网 Pad 移动终端

平台从 2011 年开始运行，一年来运营状态良好。到目前为止该平台每日访问人数 500 万人（独立 IP），日平均浏览量（PV）超过 1500 万次，日均视频播放次数 400 万次以上，单日均人在线观看时间超过 50 分钟，所有各类终端用户观看效果流畅、清晰，具有极高的访问服务质量。在提高用户体验的同时，平台节约了大量的人力成本、带宽成本、存储成本，2011 年合计节省 680 万元。包括自建 CDN 及高校、



网吧、运营商内建设视频 CDN 节点的部署，综合节约带宽成本 600 万元；统一系统输入规格，多种规格自动转出，自动分发上线等功能，每年节约人力成本合计 40 余万元；只需转码存储 6 种基础规格，其他各种规格均可在平台节点自动封装，节省存储服务器 20 余台，合计费用 40 余万元。

### 4.1.2 华数-互联网电视平台



原力科技为欢网科技提供云流媒体互联网电视解决方案，与华数集团共同打造新一代家庭视频终端—IPTV 互联网电视。

- 已支持电视厂家：TCL，长虹，海信，创维，海尔，LG，康佳，松下
- 截止 2010 年全国已经销售互联网电视 1,500,000 台.
- 平均用户并发：100,000 以上
- 互联网电视总销售量：200 万台
- 服务器数量：380 台
- 分发地区：20 个分发点
- 带宽：40 G



VOD 电影点播

电影下载



在线电视

软件升级

### 4.1.3 中国移动 IMS 流媒体系统

原力科技助力中国移动研究院，以原力云流媒体平台为原型，为移动四亿用户设计 IMS 流媒体系统组网架构，并参加了中国移动牵头的对等流媒体协议（PPSP）国家标准的定制工作。

➤ 已集成云流媒体平台的电视厂商：





➤ 云流媒体支持的手机终端



## 4.2 海外案例

终端用户现在已经超过 6 万户，运营终端用户超过 30 万。

主要分布在东南亚的泰国，越南，新加坡以及马来新亚，西欧的德国，荷兰，意大利和西班牙，北美的美国和澳大利亚。

节目的语言种类涉及：英语，法语，德语，阿拉伯语，日语，荷兰语，韩语；泰语，印地语，孟加拉语，土耳其语，丹麦语等。

## 4.2.1 iTalkTV



目前，总部设在美国 IPTV 和 VOIP 运营商 iTalkTV 应用原力云流媒体系统为身在北美的华人提供中文电视节目。节目资源包括各种类别，例如：中国国家现场直播的节目，电视剧系列，电影，歌剧，和财务金融节目等。

iTalkTV 依赖于大量的 VOIP 终端用户（60000 个用户），与此同时依托原力的 IPTV / OTT 服务建立起来一整套高速稳定的互联网电视传输系统，将大量来自中国大陆的精彩电视节目通过原力云流媒体系统平台分发到终端用户的眼前，为他们提供一套视觉盛宴的大餐，即便身处异国他乡也能够享受到来自与祖国大陆的声音和画面。

## 4.2.2 TVpad





TVpad 是原力科技配合 TVpad 耗时 2 年开发的高清机顶盒产品，旨在帮助众多移民人士观看本土直播电视及点播影音内容。作为基于 android 深度开发的平台，TVpad 接入众多第三方内容。

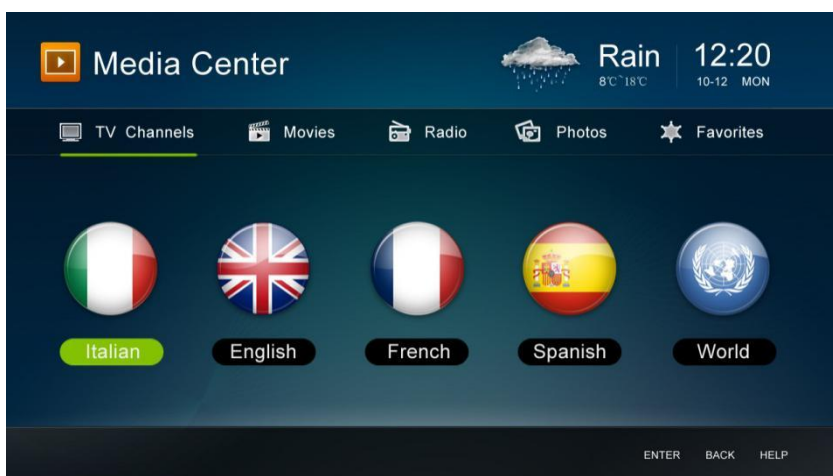
在直播电视内容方面，TVpad 集成了海内外多家知名电视台的节目，诸如韩语电视节目，华语电视节目以及英文电视节目。丰富的电视节目为 TVpad 积累到了超过 10 万的用户人群。

### 4.2.3 CS-Sunnetwork



泰国 CS-Sunnetwork 是一家提供互联网电视以及宽带接入服务的运营商，从 2011 年开始涉足到 IPTV 行业，并且开始从头端到终端的设备全套使用原力的云流媒体系统平台，现在已在泰国本地发展到 5000 的用户数量预计明年年初客户的数量将会扩展到 10000 的数量级别。

## 4.2.4 WIS+IP



WIS+IP 作为一家德国本土的卫星电视运营商，一直立足于欧洲大陆为阿拉伯语用户提供卫星电视运营服务。

在 IPTV 迅猛发展的大背景下，WIS+IP 开始转变业务模式，将原本的卫星电视服务通过互联网 IP 的方式提供给终端消费群体。WIS+IP 所提供的电视节目种类涵盖了几乎中东和北非地区所有的阿拉伯语和本地语言节目，现在终端用户的人群已经发展到德国全境。



## 5. 售后服务

### 5.1 培训服务

为了使客户更加深入的了解原力创新互联网电视视频系统性能及应用，原力创新将对客户进行全面的培训。并要求用户定期参加我公司组织的业务培训，以使用户能够不断提供业务水平并了解紧跟技术发展潮流。

用户如能对原力创新互联网电视系统操作配置等问题、或由于设置不当导致视频播放问题，原力公司将配合客户工程师进行系统配置、操作、调整等工作，同时将会针对本系统对客户技术人员进行培训，使其可以完全操作原力创新视频系统，独立进行视频平台运营及维护。

原力公司将对负责系统操作维护工作的技术人员进行正式的面授培训，内容包括对产品的安装以及日常维护如何用后台及相应工具进行自动监测管理，系统后台设置规则及流程、常见问题排除等。使客户技术人员可以完全独立的进行日常的系统运营维护，常见故障排除等工作。原力公司如有对产品的升级，会在维护期内主动通知客户进行产品升级并做相应的升级培训工作。

### 5.2 技术支持与售后服务

#### 5.2.1 面向全国的售后服务体系

“售后服务没有借口”是原力创新的客服体系基因。客户任何问题一个电话、一封邮件、一纸传真就能与我们训练有素的客服专员联通，并在最短的时间内响应客户



的问题，原力创新以系统的客服联通、迅捷响应、档案管理、客户回访机制建立了一个完善的服务支撑。

## 5.2.2 技术服务模式

原力创新采用各种的灵活、快捷的方式为用户提供最全面、最快速、最可靠的工程售后服务。

### 电话远端支持

技术咨询，安装咨询，使用咨询，资料传真。

原力创新设立热线电话：010-82826757-810，直接为用户服务；实行全年 365 天 7×24 小时热线服务，为用户提供远程支援服务，随时解决系统维护中的各种技术问题。即将在公司设立的产品维护咨询热线，对产品质量以及在合同执行、开局工程、售后服务等各环节存在的质量问题接受用户投诉。

### 现场服务支持

现场服务支持：为用户提供现场的系统安装，系统调测，工程安装，工程调测，工程督导，现场培训。

现场维护：对影响系统运行的故障可进行现场应急处理，将在电话无法解决问题得前提下，6 个小时内到达现场。

保修服务：保修期为一年，保修期内，实行免费服务。

原力创新在系统保修期内，工程服务人员每个月回访一次，为用户提供技术支援，并每六个月查出具一份“系统故障评测报告”，为用户后期使用维护提供依据。

### 在线支持



可以通过网络进行远程协助，服务邮箱等多种网络方式，对用户进行技术支持。

通过网络远程对更新版本进行升级。

### 5.2.3 技术与系统保修承诺

1. 保证所提供的合同系统的版本是最新的。原力创新保证合同系统能够安全、可靠、稳定地运行。
2. 保证所提供的技术资料 and 方案是最新的，完整和准确的，且符合合同及各附件的有关规定，以使合同系统能够稳定地运行。
3. 保修期为：软件自签署“终验合格证书”之日起的 12 个月。
4. 维修响应时间：每天 9:00 ~ 18:00 期间为 2 小时，其余期间为 4 小时。
5. 原力创新保证所提供的软件为最新成熟版本，且保证合同签订十二个月内如推出新的不涉及新业务及新功能的商用版本，给予基本软件包的免费升级。
6. 原力创新保证在保修期内对所购同一版本软件应免费修改和更新；在升级达不到预期目的时，原力创新将免费恢复升级前软件版本和相应的数据。
7. 原力创新保证所提供的软件无任何设计，制造缺陷且为最新成熟版本，能够满足合同系统及其系统的正常稳定的运行。



故障等级	支持方式	响应时间	乙方合理努力修复时间
一级故障 (严重故障)	专人应答和处理	立即出发, 同时保证远程技术支持	立即可以远程支持,立即进行解决.
二级故障 (系统故障)	专人应答和处理	1 天内出发, 保证远程技术支持	12 小时内系统恢复运行, 2 天内系统全部恢复正常
三级故障 (部分次要功能失效)	专人应答和处理	提出修复方案或 3 天内到达现场	5 天内系统全部恢复正常
四级故障 (轻微故障)	专人应答和处理	提出修复方案或 5 天内到达现场	7 天内系统全部恢复正常

## 5.2.4 售后服务承诺及联系资料

- 对原力创新互联网电视系统操作配置等问题、或由于设置不当导致视频播放问题, 原力公司将配合客户工程师进行系统配置、操作、调整等工作。
- 原力公司如有对产品的升级, 会在维护期内主动通知客户进行产品升级。
- 维护支持中心联系资料

为保证系统运行过程中出现故障能及时修复, 原力提供修复服务的组织机构, 以方便联系。



名称	8 小时办公时间维护	其他时间维护
时间	周一到周五 (8:30-17:30)	节假日及日常休息时间
联系部门	技术支持中心	
联系电话	010-82825288	
联系传真	010-82826369	
联系地址	北京市海淀区中关村软件园 2C 号楼 2173 室	
E-MAIL	support@forcetech.net	