



# 智慧商业综合体解决方案

## 技术建议书

文档版本 01  
发布日期 2014-03-12  
作 者

华为企业 ICT 解决方案，悉您所需，为您所用



**版权所有 © 华为技术有限公司 2014。保留一切权利。**

未经本公司书面许可，任何单位和个人不得擅自摘抄、复制本文档内容的部分或全部，并不得以任何形式传播。

## 商标声明



和其他华为商标均为华为技术有限公司的商标。

本文档提及的其他所有商标或注册商标，由各自的所有人拥有。

## 注意

您购买的产品、服务或特性等应受华为公司商业合同和条款的约束，本文档中描述的全部或部分产品、服务或特性可能不在您的购买或使用范围之内。除非合同另有约定，华为公司对本文档内容不做任何明示或暗示的声明或保证。

由于产品版本升级或其他原因，本文档内容会不定期进行更新。除非另有约定，本文档仅作为使用指导，本文档中的所有陈述、信息和建议不构成任何明示或暗示的担保。

## 华为技术有限公司

地址：                  深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼                  邮编：518129

网址：                  <http://enterprise.huawei.com/>

客户服务邮箱：      [support@huawei.com](mailto:support@huawei.com)

客户服务电话：      4008302118

# 目 录

---

1 总体概述.....	6
1.1 文档目的.....	6
1.2 文档结构.....	6
2 项目案例.....	7
2.1 项目案例背景.....	7
2.2 项目案例范围.....	8
3 智慧商业综合体需求分析.....	10
3.1 对综合体内的消费者，向O2O一站式消费体验转变.....	10
3.2 对综合体内的商家，向预测性销售模式转变.....	15
3.3 对综合体内的物业，服务模式正在转变.....	20
3.4 智慧商业综合体业务需求总结.....	31
4 智慧商业综合体解决方案总体设计.....	33
4.1 标准和规范：.....	33
4.2 设计思想.....	33
4.3 总体方案设计.....	35
4.4 总体方案亮点.....	39
5 全光纤综合体基础网络解决方案.....	40
5.1 设计原则.....	40
5.2 标准和规范.....	41
5.3 全光纤基础网络方案设计.....	42
5.4 推荐部署及选型.....	62
5.5 方案亮点.....	63

6 综合体智慧云解决方案.....	65
6.1 设计原则.....	65
6.2 标准和规范.....	65
6.3 方案概述.....	67
6.4 综合体智慧云方案设计.....	68
6.5 推荐部署和选型.....	96
6.6 子方案亮点.....	100
7 综合体无线覆盖解决方案.....	101
7.1 设计原则.....	101
7.2 标准和规范.....	102
7.3 智慧综合体无线覆盖方案概述.....	103
7.4 推荐部署及选型.....	118
7.5 方案亮点.....	133
8 安防视频监控子系统设计.....	136
8.1 设计原则.....	136
8.2 标准和规范.....	137
8.3 方案概述.....	137
8.4 方案设计.....	140
8.5 推荐配置和选型.....	151
8.6 子方案亮点.....	154

## 图 目 录

图 2-1 项目建设范围示意图 .....	8
图 3-1 传统商业综合体消费体验 .....	13
图 3-2 下一代商业综合体消费体验 .....	13
图 3-3 下一代商业综合体 ICT 架构 .....	14
图 3-4 传统商家营销模式 .....	16
图 3-5 商家精准营销模式 .....	17
图 4-1 智慧商业综合体总体逻辑架构图 .....	36
图 4-2 智慧商业综合体总体物理架构图 .....	38
图 5-1 综合体 Agile Switch+GPON 组网图 .....	错误！未定义书签。
图 5-2 光纤入户，公平接入 .....	错误！未定义书签。
图 5-3 公平接入业务流示意图 .....	错误！未定义书签。
图 5-4 内外网同时在线示意图 .....	错误！未定义书签。
图 5-5 ONT 流量智能识别示意图 .....	错误！未定义书签。
图 5-6 全区一网，弱电统一接入示意图 .....	错误！未定义书签。
图 5-7 ONU 弱电接入场景示意图 .....	错误！未定义书签。
图 5-8 园区出口方案一 .....	错误！未定义书签。
图 5-9 园区出口方案二 .....	错误！未定义书签。
图 5-10 综合体一期出口方案 .....	错误！未定义书签。
图 5-11 ODN 部署示意图 .....	错误！未定义书签。

图 5-12 综合体光缆部署示意图 .....	错误！未定义书签。
图 5-13 高层一级集中分光 .....	错误！未定义书签。
图 5-14 多层一级集中分光 .....	错误！未定义书签。
图 6-1 全网网管系统架构 .....	错误！未定义书签。
图 7-1 综合体智慧云总体方案示意图 .....	68
图 8-1 综合体无线覆盖解决方案 .....	104
图 8-2 高密接入场景分析 .....	107
图 8-3 LBS 无线定位方案 .....	110
图 8-4 三点定位场景分析 .....	111
图 8-5 LBS 无线定位接口设计 .....	112
图 8-6 eSDK 流程分析 .....	112
图 8-7 分组流量模型 .....	113
图 8-8 业务交互接口 .....	114
图 8-9 无线安全接入方案 .....	114
图 8-10 WLAN 配置向导界面 .....	117
图 8-11 AP 故障诊断 .....	117
图 8-12 无线报表管理 .....	118
图 9-1 视频监控子系统逻辑架构图 .....	138
图 9-2 视频监控子系统组网图 .....	139
图 9-3 视频监控接入层组网图 .....	149
图 9-4 电梯内视频监控系统图 .....	150

# 1 总体概述

---

## 1.1 文档目的

本文档为智慧商业综合体技术建议书，从技术角度描述商业综合体ICT建设方案。主要目的如下：

- 结合综合体的具体需求，分析对智慧商业综合体ICT的需求。
- 作为智慧商业综合体的ICT解决方案设计，包含项目总体需求、方案设计以及子系统描述以及各个子系统的建议配置清单等。

## 1.2 文档结构

本文共分八章，每个章节简要内容如下：

第一章介绍本文档的主要结构以及写作目的。

第二章介绍项目案例背景和范围。

第三章从业务层面分析客户的主要挑战、主要业务需求及对ICT系统的需求。

第四章描述了整体方案的设计，包括总体架构以及接口方面的设计。

第五章描述了“全光纤基础网络”子系统的设计以及推荐部署和选型。

第六章描述了“综合体智慧云”子系统的设计以及推荐部署和选型。

第七章描述了“综合体无线覆盖”子系统的设计以及推荐部署和选型。

第八章描述了“安防视频监控”子系统的设计以及推荐部署和选型。

# 2 项目案例

## 2.1 项目案例背景

本技术建议书结合某智慧商业综合体O2O项目，为国内同类商业综合体项目ICT解决方案提供借鉴。

某智慧商业综合体项目，占地面积1500亩，建筑面积280万平米，是个大规模商业综合体项目。商业综合体内可容纳12万人口，有着全体验式商业内容、以及高档次建筑群。商业综合体内主要的业态及规模如下表：

业态	规模	面积(M <sup>2</sup> )	人数	备注
住宅	6K户	50万	2.5万	30栋建筑的社区住户
写字楼	800家企业	18万	5万	共9栋写字楼
商铺	1000家	16万	3万	商业区高峰期人数
酒店	200个客房	4万	0.5万	高峰期人数
停车场	10个(停车位:1万)	15万	N/A	
公共区	N/A	2万	N/A	步行街、户外花园等

表2-1 综合体业态规模表

综合体建设方希望依靠科技的力量，实现综合体智慧化，使综合体内的所有人能够享受生活、购物、教育、工作、休闲的现代生活。考虑到综合体的体量大、业态多、ICT业务丰富多样，所以综合体必须构建一个良好的网络架构，实现综合体内的所有业务，都通过全光网络接入；同时，建设综合体云数据中心，使所有的业务都集中在云数据中心提供。另外，综合体运营方希望统一给用户发行带小额支付功能的智能门禁卡，一人一卡，使用户在综合体内“一卡通行，便捷消费”。

## 2.2 项目案例范围

某商业综合体信息化项目的建设范围如下图所示：



图2-1 项目建设范围示意图

本次建设内容主要包括如下部分：

一期交房楼盘为A1、A3、A6、A7、A8、A9、A11，包含业态有住宅、裙楼底商、写字楼、商圈等；

二期交付楼盘为A2、A4、A5、A10，涉及业态主要是酒店、学校、商场、游乐场，本次方案暂时不涉及。

本次需交付的子系统如下：

- 1、全光网接入系统；
- 2、数字标牌/综合信息发布系统；
- 3、可视对讲/信息推送发布系统；
- 4、手机/门禁/园区消费等一卡通系统；
- 5、安防（门禁联动管理、视频监控、周界报警、巡更）系统；
- 6、公众广播/背景音乐/紧急通知系统；（注：在满足消防要求情况下按最小要求范

围布置)

### 7、停车道闸

各子系统覆盖物业如下表所示：

业态 子系统	住宅	写字楼	商铺	停车场	公共区
全光接入	★	★	★		
无线覆盖	★	★	★	★	★
视频监控(4K路)	★	★	★	★	★
可视对讲	★				
一卡通(带小额支付功能)	★	★	★	★	★
公众广播	★				★
数字标牌		★	★		★
停车道闸				★	

表2-2 综合体 ICT 子系统表

# 3 智慧商业综合体需求分析

智慧商业综合体运用互联网思维，依靠物联网、无线移动、云计算、大数据等技术，积极拥抱互联网，利用人和机器的智慧，将城市中商业、办公、居住、酒店、餐饮、会议、文娱等功能在空间上进行组合，并在各功能间建立一种相互依存、相互补益的能动关系，形成一种新的“连接的智慧、分享的智慧”。在智慧的综合体内，消费者可以享受基于O2O的一站式消费体验；入住的商家可以轻松获取周边3公里生活圈消费者的消费数据，实现精细化营销；写字楼的企业可以拎包入住，实现轻资产运营，而物业可以通过向消费者、商企提供上述服务达到盈利模式的转变。

## 3.1 对综合体内的消费者，向 O2O 一站式消费体验转变

随着移动互联网和移动商务的高速发展，消费者越来越容易接受在互联网和移动终端上进行购物消费，这种大环境为商业综合体带来了巨大机遇，商业综合体运营者可联合商家为消费者提供以“云商城”和“智慧一卡通”结合为代表的O2O一站式消费体验服务，为综合体的消费者提供体验式服务。

### 3.1.1 O2O 一站式消费体验

**云商城**是一种O2O业务，消费者利用各类终端设备，通过云商城App可以方便地查看综合体内所有商家信息，轻松浏览各类产品与服务，从品牌服装、餐饮美食、休闲娱乐到酒店、美容、美发，轻轻一点，快速实现订购或退换，通过智慧一卡通快捷支付，同时还可以在云商城的圈子或社区分享自己的购物心得。



**智慧一卡通**是在传统一卡通（门禁卡和停车卡）的基础上，增加了园区消费支付功能，即商业综合体运营者联合商家及第三方支付，为消费者提供园区一卡通通行和消费服务，并与云商城App集成到一起，将客户服务和交易支付一同叠加进去，同时将线上线下会员卡的积分、返券等会员权益进行了融合，彻底实现了“一卡在手，同享线上线下会员礼遇”的功能。



对于消费者来说，只要通过手机终端，所有的消费和订购都可在云商城App上操作，享受商业综合体快捷购物和消费体验，付款可通过智慧一卡通，或利用绑定在一卡通上的第三方支付来完成，只需要用二维码刷一下就可以了；对需要配送的商品，可通过园区配套物流或商家配送到消费者手中。



当消费者进入园区停车场，打开手机APP，接入wifi网络，就可以方便的通过车位引导功能找到空车位；停好车后，打开云商城App，浏览下今天的促销和优惠信息，发现优衣库正在做促销活动，立即通过店铺导航功能找到优衣库品牌店，购买促销商品；当走到H&M店附近时，消费者会收到H&M的当季促销和打折商品信息，吸引消费者去购买；当逛到饭点时，App后台就会结合消费者的饮食偏好，为其推送一些特价菜或会员折扣；



当走进星巴克消费时，就会提示某某先生或女士来了，他最近的三次消费记录都会出来，在客人点单的时候服务员就会询问您是否要上一次的口味的咖啡，这样就会更好的为客人服务，提供温馨的感觉；在喝咖啡时，通过云商城App在线购买所需的日常生活消费品并通过一卡通支付；

准备回家时，通过云商城APP的反向寻车功能轻松找到自己的车；到家后不久，商城的配送人员把购买的日常生活消费品送到。

### 3.1.2 消费体验的模式分析

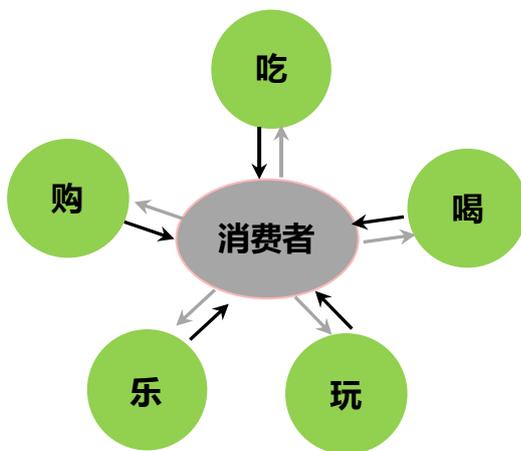


图3-1 传统商业综合体消费体验

传统商业综合体为消费者提供的“吃喝玩乐购”服务是个体和孤立的，由各个商家独立的为消费者提供服务，大部分消费和支付仅能在线下完成，要亲自到各个商家消费；对于商家提供的优惠活动，消费者也无法及时获取和享受，并且消费者到不同商家消费时，需要随身携带各个商家的优惠卡或会员卡才能享受优惠；在超大型的商业综合体，还经常遇到找店难、找车难等问题。因此，对消费者来说，在传统综合体购物体验比较单一，通常有目的性的购物后就走，无法给综合体带来更多的消费。

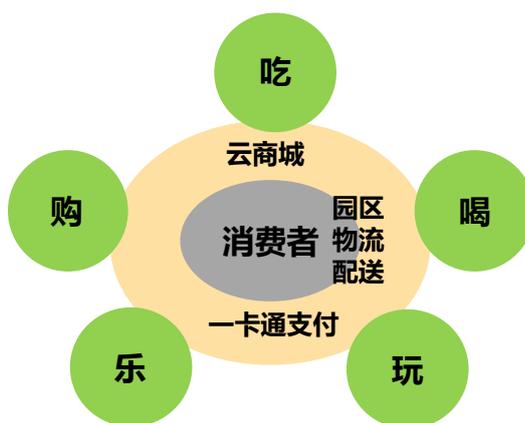


图3-2 下一代商业综合体消费体验

下一代商业综合体是以移动互联网为基础，基于O2O以消费者体验为中心的经营模式，

消费者能轻松的随时随地进行在线购物、订购和支付,让消费者感觉这个综合体是有特点的,比较好玩的,而不是一购物后就走。而要打造一个基于O2O的一站式消费体验为中心的商业综合体,需要打破传统商业综合体商家各自孤立的、线下的服务,商业综合体运营者需联合入驻商家为消费者建立一个在线消费的云商城,即可以在线进行消费和订购,也可以到实体店去享受在线订购的服务,同时还要有配套的园区物流服务。

### 3.1.3 新消费体验对 ICT 的诉求

商业综合体运营方为了给消费者提供基于O2O的一站式消费体验,提供云商城和一卡通服务,需要如下的ICT架构支撑:

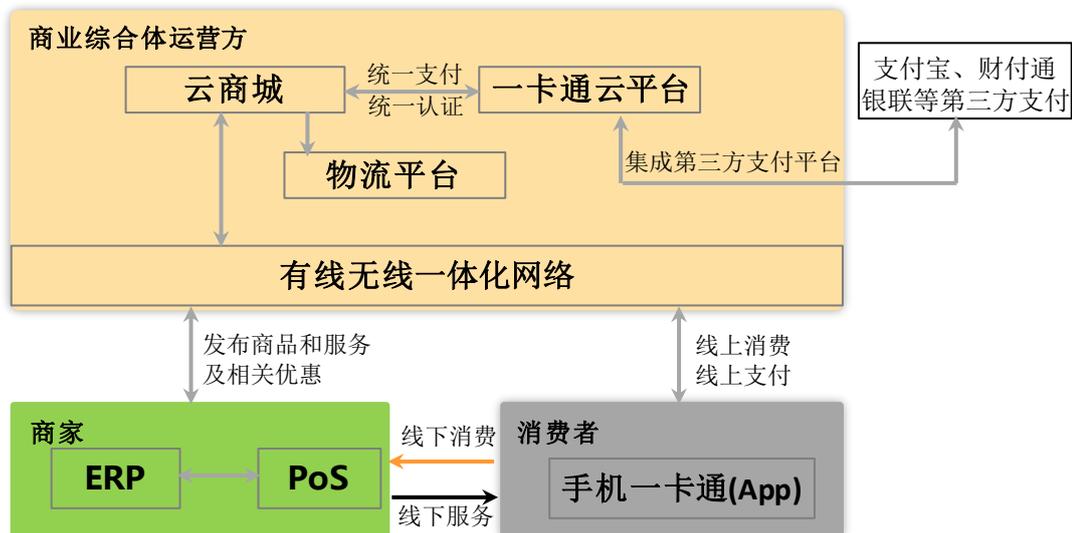


图3-3 下一代商业综合体 ICT 架构

基于如上ICT架构,要实现基于O2O的一站式消费体验,对ICT主要诉求如下:

诉求1: 为了消费者在商业综合体任何地方都能免费使用云商城App,及时获得和享受各个商家提供的优惠,需在综合体建设一张全覆盖的无线网络,无线信号强度不低于-65dBm,以保证用户可稳定的使用移动终端联网;

诉求2: 为了使消费者能够安全的使用无线网络,进行O2O的消费,需要统一安全的认证的无线网络;并且对非注册用户建议只能使用30分钟无线网络,对注册会员要保证至少512K带宽的接入带宽;

诉求3: 为提供基于LBS定位导航和消费行为轨迹跟踪服务,WIFI定位需满足如下要求

应用场景	店铺导航	逆向寻车	定向营销	运动轨迹
定位精度(米)	5	10	10	3
定位速度(秒)	5	5	10	20
并发能力(个)	>50	>50	>100	>1000

诉求4: 为建设综合体园区云商城平台和智慧一卡通云平台, 需要一个高性能、高可靠云数据中心, 满足10000人同时在线并发访问。对综合体内的商家, 向精准营销转变

入驻综合体内的商家, 在这个互联网时代, 如何利用综合体完善的基础设施、丰富的业态、无处不在的连接、海量商业信息等, 实现精准营销, 是商家在综合体提升核心竞争力的关键。

### 3.2 对综合体内的商家, 向预测性销售模式转变

入驻综合体内的商家, 在这个互联网时代, 如何利用综合体完善的基础设施、丰富的业态、无处不在的连接、海量商业信息等, 实现精准营销, 是商家在综合体提升核心竞争力的关键。

#### 3.2.1 入驻商家实现精准销售

传统综合体商家的销售模式, 是“单边线下购物”的模式, 只是被动地等待客户上门买东西, 在店铺一手交钱、一手交货完成交易。现在的客户中, 有活跃的年轻人群、成熟的商务人士, 以及精明的家庭主妇等, 他们的需求、购买力相差很大。传统的综合体商家, 目前采用的营销手段还是比较落后的“广播式”营销: 广告“地毯式轰炸”, 促销短信满天飞, 而不是针对特定客户群的营销策略, 不仅效果不好, 而且容易引起客户反感。

在门店商品的“进、销、存”环节, 传统商家只是凭借平时的经营经验, 定时进货、盘点库存、将商品铺上货架。如果遇到商品“滞销”, 就会导致库存积压, 导致销售成本上升, 影响经营效益。

智慧商业综合体内的商家, 依托随处可得的互联网、综合体强大的信息共享平台, 可以通过对综合体信息平台内庞大的消费数据分析, 精确地知道哪些产品最受欢迎, 哪些顾客

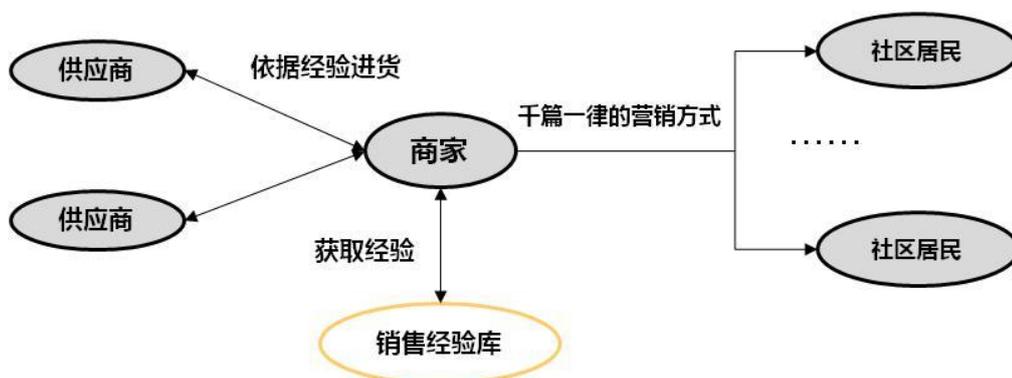
购买力最强，通过什么渠道可以找到这些最具购买力的人群。这样，商家在市场运作方面就可以“有的放矢”，**精准营销**，针对不同的客户消费群体，推送不同的商品广告、优惠信息。而且可以根据客户在商业综合体的不同位置，推送客户感兴趣的广告内容，将顾客“拉”进门店进行消费。

商家通过对消费数据的分析，可以知道哪些商品在哪个季节会热销？哪些商品需要提前订货，及早上货架，在门店实现“**零库存**”管理，降低存货成本。

### 3.2.2 商家营销模式分析

传统的商家只是“等客上门”，被动销售，在营销策略上缺乏针对性，受供货商的影响很大。而且由于自身的实力有限，商家的市场调研能力弱，不知道客户的真实需求。如何提高广告的名中率，是每个商家梦寐以求的事。现在商家普遍采用的方式：一、“铺天盖地”地进行广告宣传，二、进行小范围商品宣传推广，根本无法进行“精准营销”。

商店的进货、上架的决策主要是凭经验，缺乏预见性。由于缺乏有效信息，商家无法预知哪些新品能够畅销，哪些商品需要及时下架。这种状况，容易造成店家库存积压，提高了商品地销售成本。



**传统商家依靠“经验”经营，缺少精准的数据指导**

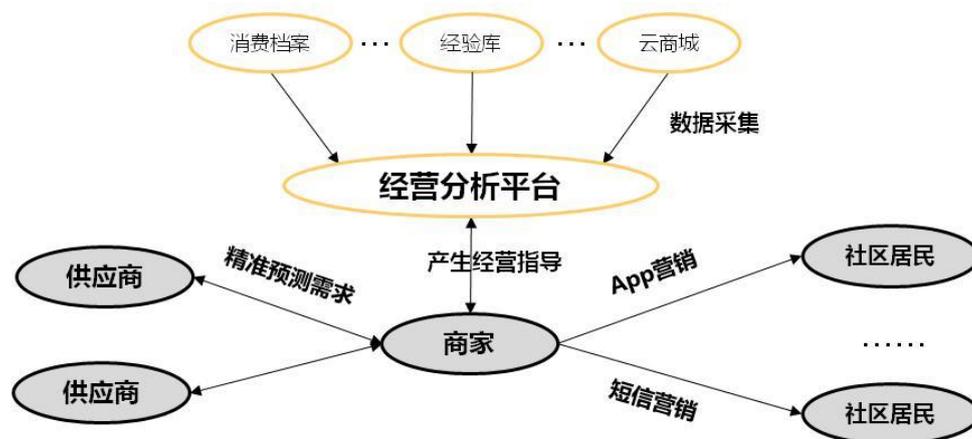
图3-4 传统商家营销模式

智慧商业综合体通过建设一个强大的消费信息平台，将综合体内所有的消费信息大汇总，形成一个海量的数据库。综合体运营方可以依托这个大的信息数据库，进行商业智能分析，将综合体内的消费群体进行细分，将客户的消费能力、购物喜好等有用的分析输出提供给入

驻综合体内的商家。商家根据这些分析结果，可以进行有针对性的广告信息推送，即“精准营销”。比如：对综合体内的有老人的富裕家庭，商家可以定期通过物业提供的营销广告推送平台，将老年保健、养生方法等信息，以“社区关怀”的形式推送到该类家庭的可视对讲屏幕上，同时适当加些老年保健品的介绍，这样直接面向目标客户，避免了大面积的广告轰炸，效果会更好。

商家可以通过综合体内的云平台，推送促销广告到家庭主妇的手机APP上，告诉她商店新进的精品洗涤用品正在打折促销，以及促销的截止日期。这样，有购买需要的家庭主妇就会尽快到商店来购买。

综合体内的商家，还可以利用智慧综合体的消费信息平台，精准预测每月店铺需要的商品供应量，从而根据销售曲线进行进货。而且商家对一些生活必需品（如大米、洗衣粉等），可以根据数据分析的结果，发现买家的消费规律，实现送货上门，实现“零库存”。



**商家通过经营分析，精准预测需求，个性化营销服务，增加客户粘性**

图3-5 商家精准营销模式

这样，入驻智慧综合体的商家，通过综合体的消费数据信息平台，经过数据智能分析，实现精准营销，甚至零库存管理。而且商家可以在综合体的云平台上开网店，实现“网上订单，实体门店提货”的O2O模式，即：“门店网络化，网店实体化”，极大地提升了入驻商家在互联网时代的竞争力。

**传统经营分析平台，性能低、扩展性差**

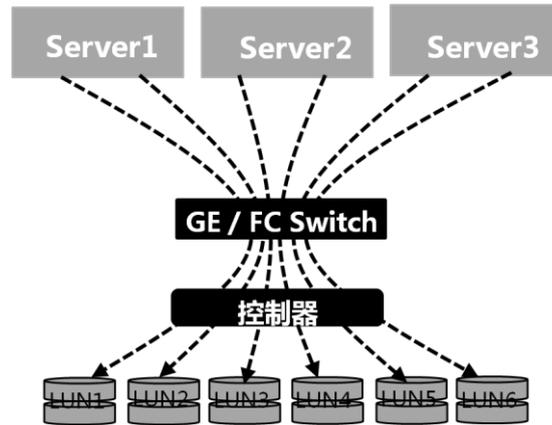


图3-6 传统经分系统架构

如上图所示，传统经营分析系统（BI系统）因架构原因，面临如下问题：

1) 计算性能低。

传统的BI系统，其BI能力的实现往往采用基于内存的串行机制。即将数据全部或批量导入内存中，再依次进行处理。其处理性能受限于加载时存储机头瓶颈，无法支持海量数据的分析处理。

2) 可扩展性差。

传统的BI系统缺乏一个设计良好、可扩展性强的架构，系统的效率不是随着资源的增加而呈线性增长，当系统到达一定规模时会出现效率降低、执行时间难以预测等问题。

3) 价格昂贵。

传统的BI系统一般由小型机+高端阵列组成，价格高昂，成本高。

### 分布式经分系统平台，速度快、性能线性扩展

为了解决传统经营分析系统由于存储控制器及交换网络的瓶颈，新平台的建设需基于分布式计算存储架构，避免存储控制器的限制，且性能能够线性扩展。其架构如下图所示：

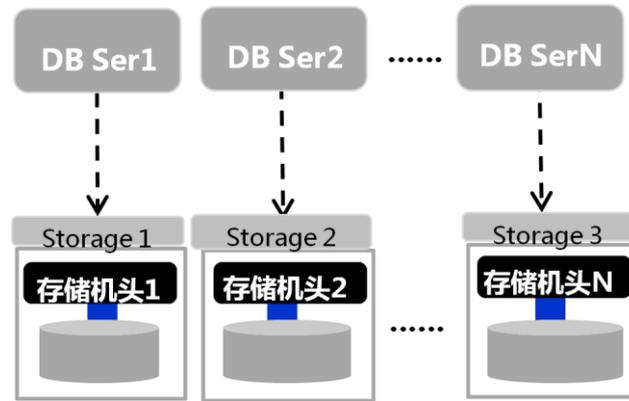


图3-7 分布式经分系统架构

如上图所示，分布式计算存储性能均能够通过增加设备的方式进行扩展，不存在性能瓶颈，且每个计算对应独立的存储，非共享式的架构，提升性能。

### 3.2.3 精准营销的 ICT 诉求

智慧商业综合体内的商家，要实现精准营销及“零库存”管理，必须要依托综合体内部的经营分析平台，对消费数据进行分析，从而得出细分客户群、不同客户群的购物喜好、消费能力等有效分析输出，然后针对综合体内的这些客户，实现精准营销，以及门店“零库存管理”。主要诉求如下：

诉求1：商企业的销售模式正在向预测型销售转变，瞬息万变的市场需要BI系统分析实时化；为使商家实现精准营销和零库存管理，必须建立一个敏捷数据仓库平台，进行数据挖掘，分析消费者行为，支撑经分系统的BI分析。详细描述如下：

- 为了能够处理综合体园区日益增长的各种数据，数据仓库的性能和容量应能够线性扩展。
- 为了降低经营分析系统建设和维护成本，数据仓库基础平台的建设采用低成本的X86架构平台。
- 为了更即时的获取分析查询数据，支撑12万个人用户、800家商企业的数据查询，BI系统的查询性能小于60s。

诉求2：为了更快的获取数据，必须建立一个高效的数据转换平台，进行数据抽取、转换、加载，满足分析系统数据源及时获取的难题。详细描述如下：

- 为了要支撑第二天的销售目标制定，BI系统的ETL模块需具备5G/小时的处理能力。

- 为了降低经营分析系统建设和维护成本,ETL基础平台的建设采用低成本的X86架构平台。

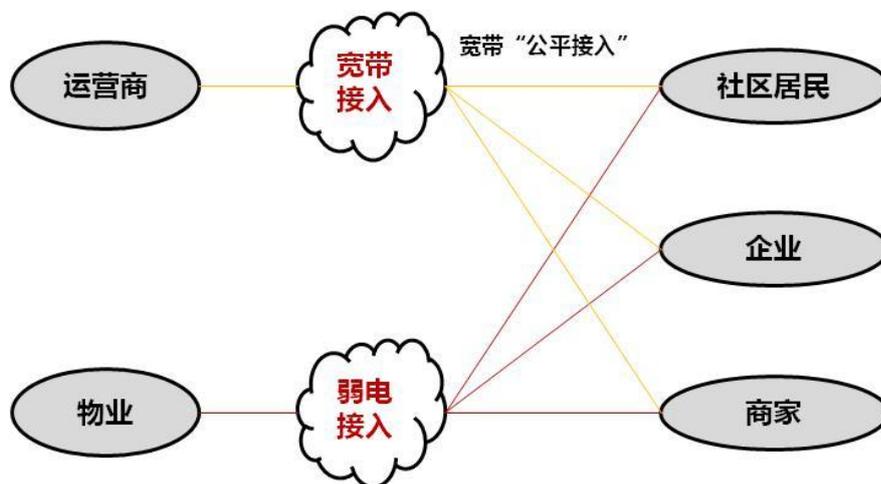
### 3.3 对综合体内的物业,服务模式正在转变

物业作为综合体管理方和服务提供方,它起到沟通企业、商家和消费者之间的桥梁。2012年国务院发布的《服务业发展“十二五”规划》强调“鼓励物业服务企业开展多种经营,积极开展以物业保值增值为核心的资产管理。”随着综合体本地O2O业务的出现,消费者需要“全连接和零距离”的业务体验,同时对互联网创新型企业 and 中小商家更需要“轻资产运营”的服务。物业应根据消费者和商企需求提供“综合业务接入“和”IT租赁“的专业服务,构建独综合体的独特竞争力,提升物业收益和品牌。

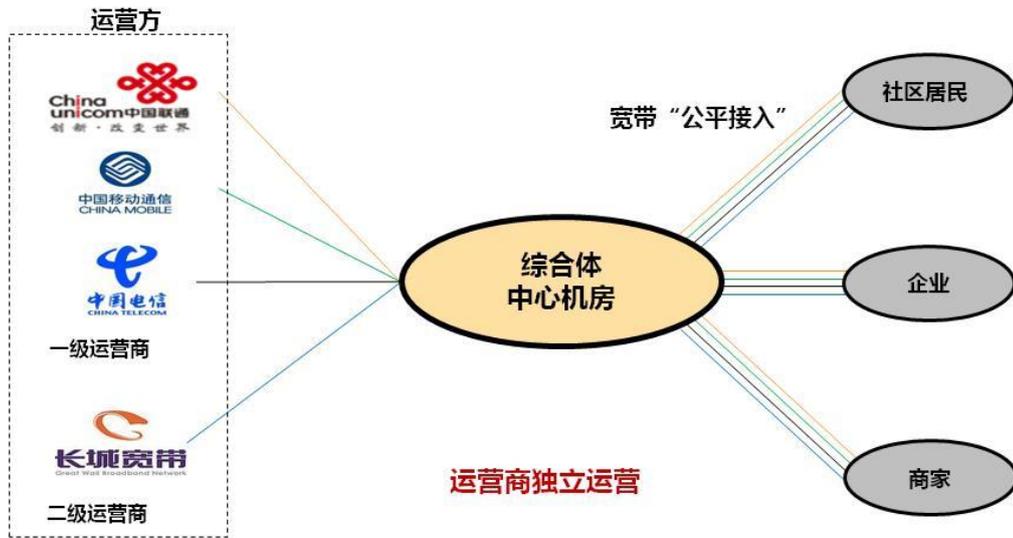
#### 3.3.1 综合业务接入服务

##### 传统综合体接入业务多网多建

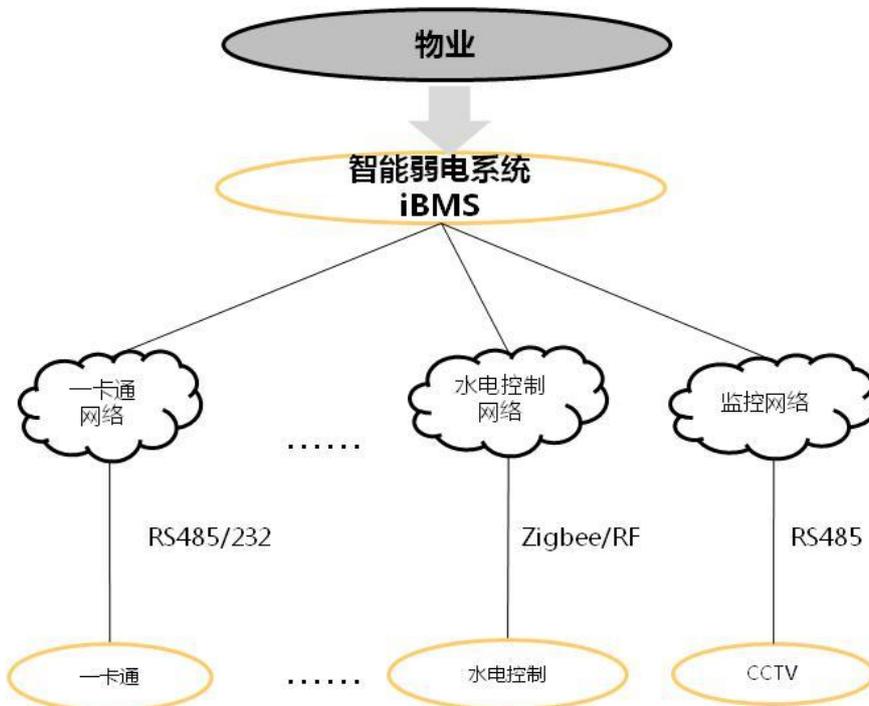
当前综合体接入业务主要有两大类:一、运营商提供的宽带接入服务;二、物业提供的弱电智能接入服务。其业务模型如下图所示:



宽带接入服务主要是由各个运营商独立运营,运营商根据消费者的要求拉线入户,消费者在申请宽带接入服务时,向运营商提供相关资料,开通后相关的宽带运营管理和维护服务都是由运营商自己来进行,其业务架构所示:

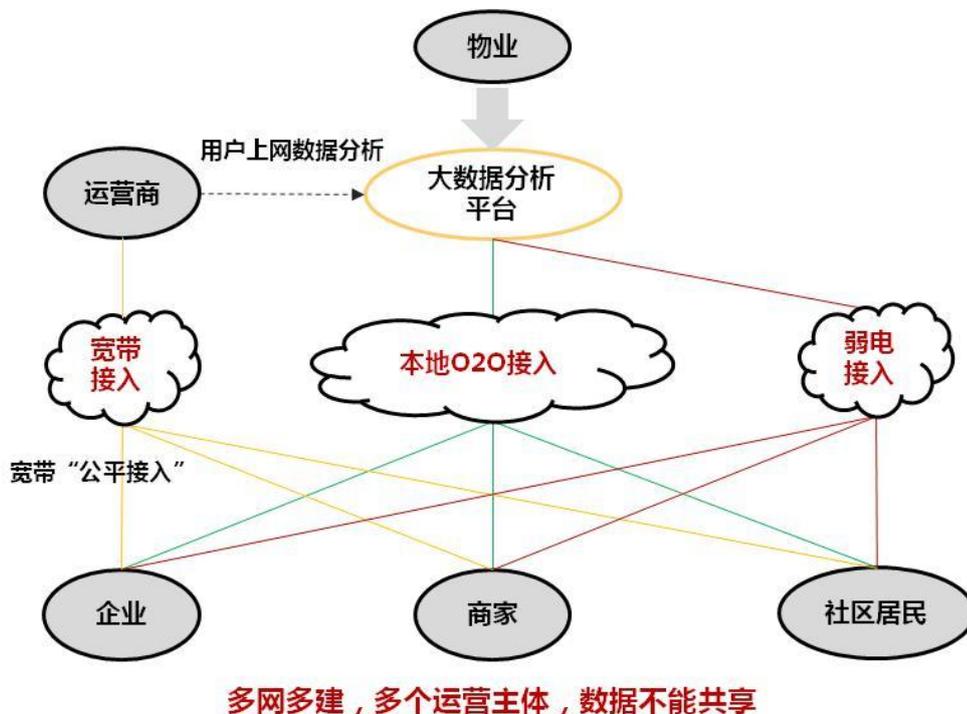


弱电接入服务主要由物业来承建，当前常见的弱电子系统有20多个，包括：闭路电视监控系统、门禁系统、电子巡更系统、停车场管理系统、可视对讲系统、安防系统、三表抄送系统、楼宇自控系统、对讲系统、弱电管道系统、综合布线系统、物业管理系统、有线电视系统、消防系统、酒店管理系统等等。每个子系统都要单独建网，且由于协议接口不同，互通性能较差。其结构如下图所示，：



随着本地O2O业务的开展，企业、商家和消费者之间的数据交互更为频繁，就需要物业再建立一张综合局域网来承载本地O2O业务。同时，为了更好的服务于用户，物业需要对弱

电数据、O2O数据和上网数据进行精准分析，则要建立大数据分析平台，平台和各个网络之间要建立相关接口。

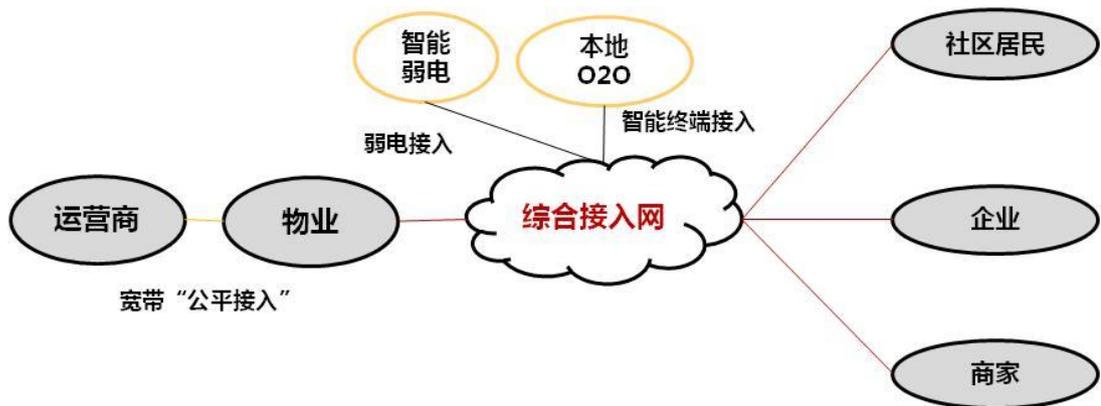


这样，现有的接入架构就存在以下缺陷：

- 1、 物业需要花费大量成本建设本地O2O接入网。
- 2、 用户数据互联网出口在运营商出，还需要大数据分析平台和运营商做数据接口，才能采集上网数据。

### 智慧综合业务体统一建网，统一运营

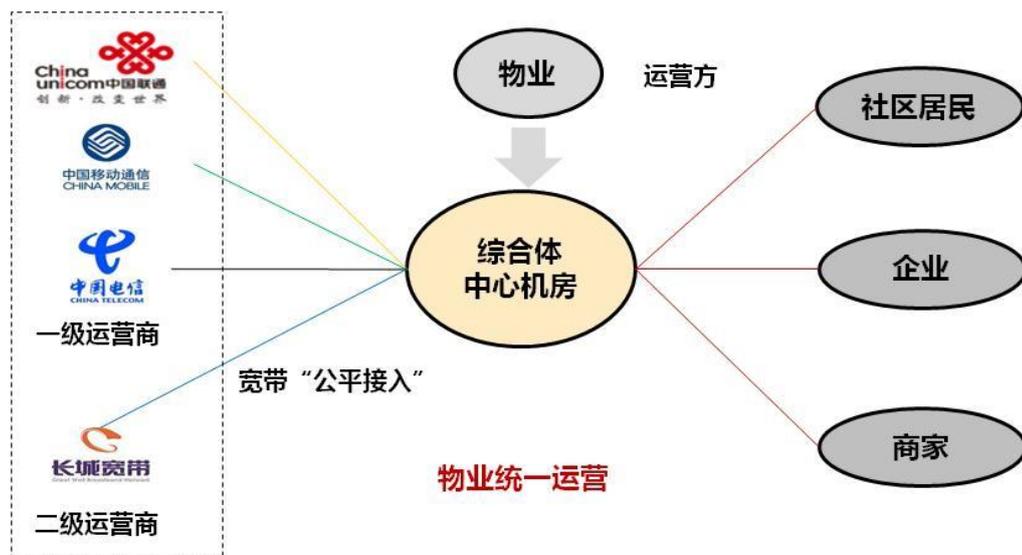
为了满足本地O2O和精细化服务的需求，改善多网多建的成本浪费，需要将原有独立的业务以一张综合接入网的方式建设，由物业对网络进行统一运营管理。该网络既需要实现宽带接入和弱电接入业务，同时也需要满足本地O2O的基本需求，其架构如下：



在“综合接入网”架构下，由运营商提供宽带“公平接入”业务接入给物业，将宽带运营权交给物业运营，物业新建本地承载网络来满足用户的宽带接入、本地O2O接入和弱电接入的要求。由于业务模式和建网方式的变化，则宽带接入和智能弱电业务也应进行相应的改变，如下所示：

➤ **物业统一运营宽带服务，实现“公平接入”**

依据住建部、工信部在2013年联合发出《住宅区和住宅建筑内光纤到户通信设施工程设计规范》、《住宅区和住宅建筑内光纤到户通信设施工程施工及验收规范》两项国家标准和工信部发布《关于鼓励和引导民间资本进一步进入电信业的实施意见》，明确鼓励民间资本开展接入网业务试点和用户驻地网业务，促进宽带发展。为了更好的服务于最终用户，扩大物业服务范围，增加物业营业收入，可以建立以物业为中心的宽带“公平接入”业务模型。其业务模型如下所示：



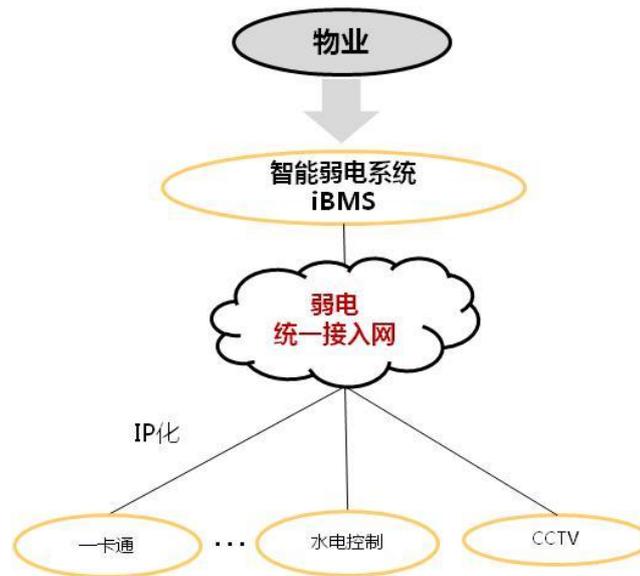
传统物业的角色发生了根本转变，物业由原来的旁观者变为宽带接入业务的服务方和运营方，而传统运营商只需要将宽带拉入综合体。物业提供宽带“公平接入”的好处有：

- 1、 “一户一线“，减少布线数量。
- 2、 物业统一运营，增加了物业的收入，提升物业品牌。
- 3、 运营商减少设备投资成本，其维护工作量也得到大大减少。

➤ **物业提供弱电统一承载网，实现“智能弱电“专业服务**

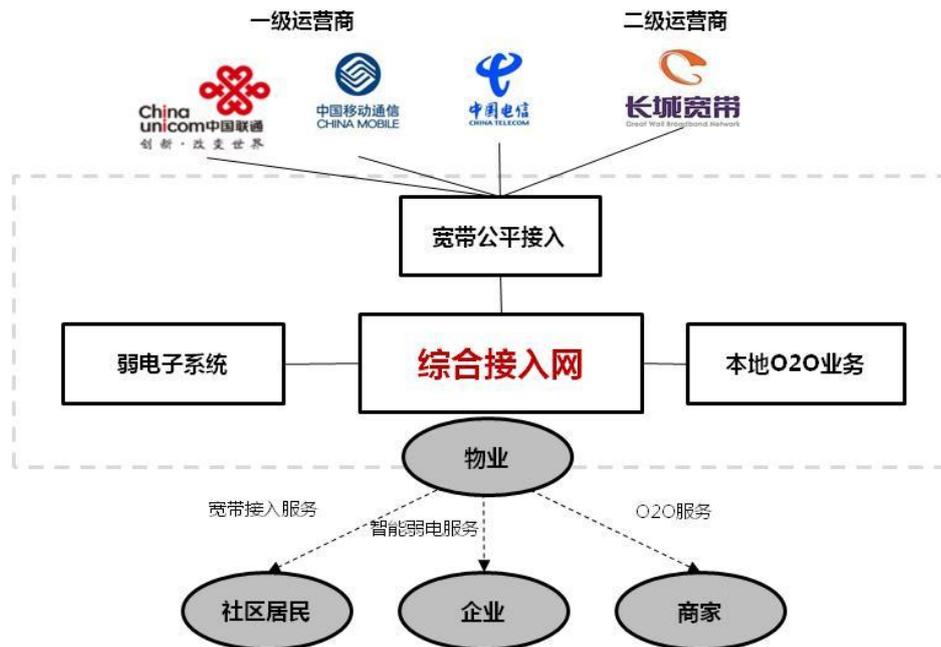
随着弱电设备IP化的趋势，将各个弱电子系统独立建网方式转变为统一IP承载网模式。

其业务模型如下图所示：



### 综合接入业务对 ICT 的诉求

综合接入网络模型的建设既要能够支撑新业务，又要兼容既有的业务；既有充足的带宽扩容空间，又能有效降低带宽扩容成本，还要实现综合体业务的全场景接入。其具体需求如下：



诉求1: 为实现宽带“公平接入”和“光纤入户”，对运营商提供开放式接入，对用户提供免费选择和光纤入户的目的，需要建设高质量的宽带接入网络。

- 该网络必须支持6000户社区居民、800家企业和100家商家的宽带接入，同时支持自由选择运营商。
- 由于企业和商家业务涉及外部供应商和电商端用户，其带宽要求应 $>100\text{M}$ ；同时，由于OTT、IPTV等家庭业务的发展，社区居民家用带宽要求至少 $>10\text{M}$ 。该网络必须要支持用户业务升级对带宽要求的弹性调整。
- 该网络需承载电话、TV、上网、视频监控、弱电等多种业务，必须实现接口的归一化和IP的统一承载。
- 综合体中业务和角色众多，要求网络要根据业务优先级和角色优先级保障带宽的质量。

诉求2: 为了实现弱电业务的统一承载，需要一张互联互通、弹性扩容的弱电智能网络。

- 为了保障物业能够智能预警、精细运营，需要对各个弱电子系统数据进行数据分析，这就要求传统的各个弱电网进行互联互通。
- 现阶段有将近6000个弱电终端需要接入网络，当智能家居、物联网等普及时，大量的物联网终端需要接入网络，对网络接入的冲击成几何增长，所以要求网络能够快速实现弹性扩容，简单部署。

诉求3: 为了实现本地O2O业务, 需要一张大容量、安全的无线接入网络。

- 移动互联网和O2O等业务进入综合体后, 有近20000个移动终端需要接入网络体验服务, 所以需要一张大容量的无线网络。
- 由于网络中存在各种业务数据, 如银行卡、一卡通、电商经营数据等, 所以要求无线网络必须安全可靠, 网络之间不能直接进行访问, 网络需要进行隔离保护。

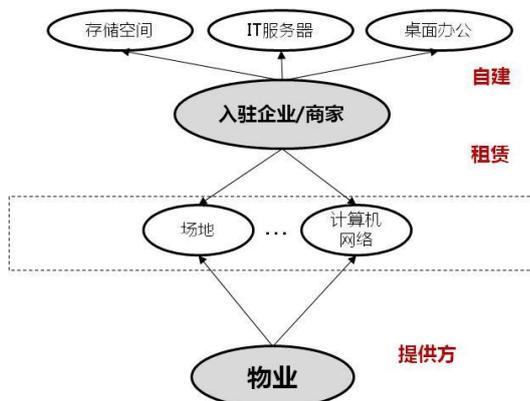
诉求4: 为了实现宽带接入网、弱电接入网和O2O本地网的有效管理, 需要建设简单高效的运维系统。

- 由于宽带接入服务和弱电接入服务大多是有线网络的建设, 而本地O2O服务则需要大量的无线设备做支撑, 为了支持物业管理的简易性, 需要对有线/无线设备进行一体化管理, 支持统一的用户管理界面, 简化运维界面, 降低运维难度。

### 3.3.2 IT 资源租赁服务

#### 传统 IT 租赁资源利用率低, 成本高

为了吸引优质的企业和商家入驻综合体, 提升综合体品牌和形象, “拎包入住”服务是物业增值服务的另一种方式。当前“拎包入住”服务方案, 物业只提供办公场地、办公器材、水电、网络等基础设施服务, 具体如下图所示:



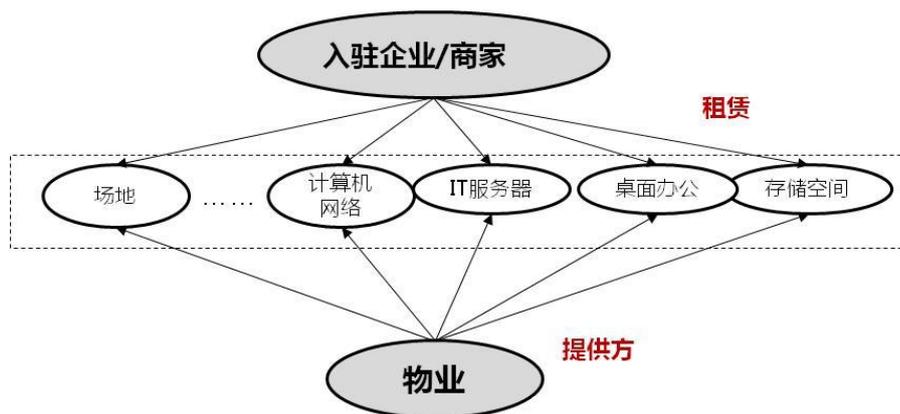
企业和商家入驻到园区后, 为了开展业务和生产, 要构建办公和生产的IT信息化环境, 这就面临以下几点问题:

- 1、企业生产系统上线还需要自备IT资源, 增加企业运营成本 (IT类成本占企业运营成

本的20%，甚至对于互联网企业来说达到40%以上）。

- 2、IT环境搭建复杂，业务开通慢，业务正常上线时间要1-2周。
- 3、需要专人负责IT系统的运维和管理。

为了降低企业和商家入驻成本，提高业务上线速度，企业和商家迫切希望物业除了提供基础配套设施外，还要能够提供基础IT设施的租赁和运维管理服务，具体如下图：



物业提供IT基础设施的建设，并且根据综合体各中角色的需求提供相应的IT租赁服务。

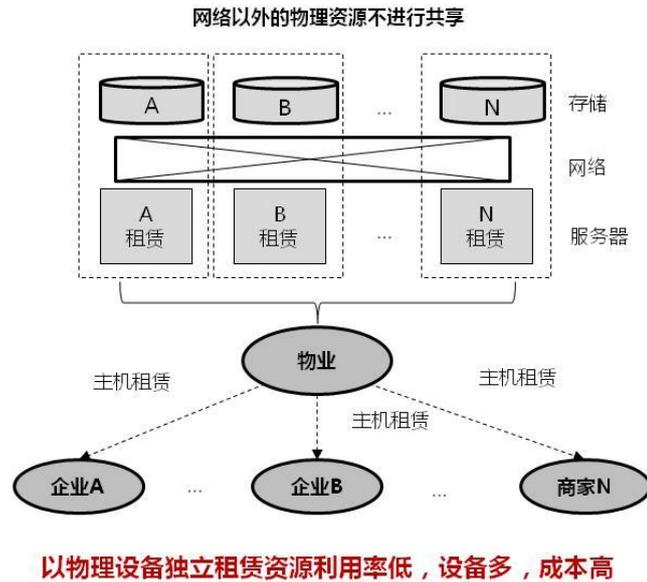
其服务内容有：

- 1、主机租赁服务：物业提供主机空间和计算资源的租赁和代维服务，根据各角色对服务器资源的需求进行分配。
- 2、桌面租赁服务：物业提供办公桌面租赁，减少企业传统办公所需的桌面IT设备。物业提供桌面统一管理和监控、终端统一管理和监控的功能，降低企业IT运维复杂度，提升IT信息管理安全。
- 3、存储租赁服务：物业提供存储空间服务（如私人网盘、企业网盘等），提供数据管理平台 and 传输通道。

综合体中各种角色对于IT租赁的需求如下表所示：

	主机租赁	桌面租赁	存储租赁
企业	√	√	√
商家	√	√	√
社区居民			√

根据传统物业建设IT资源租赁的方式，一般对于企业和商家的主机、存储租赁是以独立的物理机方式出租，其结构模型如下图所示：

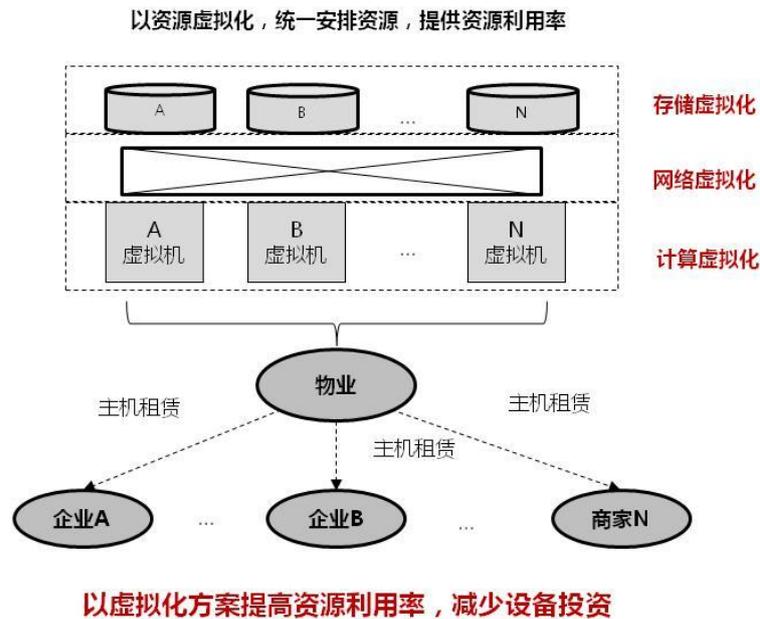


依照上述方案来建设，对于物业的建设成本和企业、商家的租赁成本都大幅度增加，其问题如下：

1. 以物理设备独立租赁，需要购买N个物理主机。按照现在800家企业和100家商家租赁方式，服务器的建设量非常之大。如果遇到企业扩大业务时，服务器将成倍增加。
2. 按照传统模式下，企业服务器的资源利用率只有20%-30%，则大量资源处于浪费状态。
3. 以主机和存储1:1方式配置存储，至少需要配置N块硬盘。
4. 主机和存储的大量增加，对网络设备需求也将增加，同时要求网络的吞吐量大。

### 本地云租赁资源统一规划，降低成本

为了降低物业投资成本和IT租赁成本，提高IT资源的利用效率，需要对所有的资源进行统一的规划管理。而云计算技术通过对计算、网络和存储的虚拟化，以及资源的弹性分配，完全满足现有综合体中的IT租赁需求。其方案如下所示：

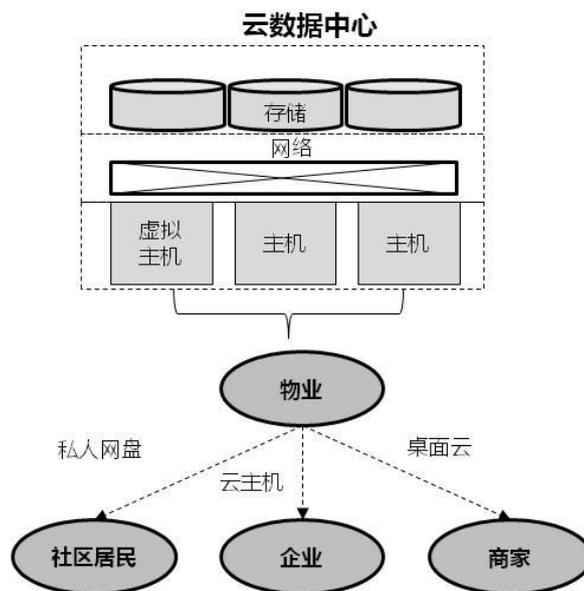


通过对资源进行虚拟化以及统一的规划管理, 可达到以下好处:

- 1、 成倍节省了物理设备的资源, 提高了资源利用效率, 降低物业投资成本和租赁成本, 方便了IT租赁业务在综合体中的发展。
- 2、 通过弹性扩容能力, 方便了IT资源的管理和运维。

### 本地云租赁的 ICT 诉求

本地云租赁服务是基于计算、存储和网络, 面向用户提供云化的基础设施服务, 是物业转型服务中的重要业务之一。它整合了高性能服务器与优质网络带宽, 有效解决了传统IT投资成本高、租用价格高、以及服务品质参差不齐等缺点, 可全面满足企业、商家和消费者对主机租用服务低成本, 高可靠, 易管理的需求。其主要的ICT诉求有:



诉求1：为实现“拎包入住”业务，需要建设安全、可靠、弹性的云数据中心。对云数据中心需求如下：

- 为了满足800家企业和100家商家对于云主机和云桌面租赁的需求。
- 由于5%的企业更换和10%的商家变迁，需要考虑回收其相应的IT资源，同时为了保障企业业务扩容带来的计算能力和存储能力的扩容，需要对CPU、内存、IO等资源实现动态调整能力。
- 为了保障企业业务的正常运营，当企业租赁IT资源时通常需要物业提供99.99%的可用性要求，这就要求对计算和存储资源进行高可用性的设计，要包括磁盘冗余、存储设备控制器冗余、存储链路冗余。
- 企业至少需要保存2-3年的经营数据，商家需要保存5年以上的经营数据，社区居民的个人网盘等服务则需要保存至少1年的数据，所以对以上数据提供存储备份功能。
- 为了方便第三方运营服务商针对IT资源和平台进行定制，需要计算、存储和平台预留足够的扩展空间和接口，满足定制需求。
- 由于租赁IT资源有3种角色，每个角色对于数据的安全需求各不相同，所以需要从网络安全、平台安全、虚拟化安全和应用安全等方面，形成一套合理有效的整体安全防护系统。

诉求2：为实现各类型用户高效访问云数据中心，需要多接口、高性能的核心网络。对网络需求如下：

- 由于50%的企业涉及出差办公或外部供应商访问，数据中心网络需要支持IPsec VPN、SSL VPN等多种安全访问方式。
- 由于计算和存储资源需要满足企业和商家2-3年的服务需要，数据的日益累积和大数据分析的需求会造成数据中心网络的压力也会增大，所以在考虑架构和设备选型方面需要具备高扩展性，不仅满足当前需要，也能满足未来业务扩展需求。

诉求3：为了实现物业的简单运维，需要建立高效的业务运营流程和简易的管理平台。

需求如下：

- 为了方面业务的申请和资源的分配，需要简化的IT申请流程，保证1-2天内所申请资源的正常使用。
- 由于物业中心对于IT运维的人员缺少（70%无IT经验），所以需要简易的运维平台。

### 3.4 智慧商业综合体业务需求总结

综上所述，针对商业综合体创新的业务形态，其需求如下所示：

业务	需求
020业务	<p>诉求1：为了消费者在商业综合体任何地方都能免费使用云商城App，及时获得和享受各个商家提供的优惠，需在综合体建设一张全覆盖、安全、统一认证的无线网络。</p> <p>诉求1：为提供基于LBS定位导航和消费行为轨迹跟踪服务，需要无线网络提供无线定位功能。</p> <p>诉求3：为建设综合体园区云商城平台和智慧一卡通云平台，需要一个高性能、高可靠云数据中心，满足10000人同时在线并发访问。</p>
精准营销	<p>诉求1：商企业的销售模式正在向预测型销售转变，瞬息万变的市场需要BI系统分析实时化；为使商家实现精准营销和零库存管理，必须建立一个敏捷数据仓库平台，进行数据挖掘，分析消费者行为。</p> <p>诉求2：为了更快的获取数据，必须建立一个高效的数据转换平台，进行数据抽取、转换、加载，满足分析系统数据源及时获取的难题。</p>
综合接入	<p>诉求1：为实现宽带“公平接入”和“光纤入户”，对运营商提供开放式</p>

	<p>接入，对用户提供免费选择和光纤入户的目的，需要建设灵活选择、高质量的宽带接入网络。</p> <p>诉求2：为了实现弱电系统统一承载，需要一张互联互通、弹性扩容的弱电智能网络。</p> <p>诉求3：为了实现本地O2O业务接入的需要，需要一张安全、全覆盖的无线接入网络。</p> <p>诉求4：为了实现物业的运维简单，需要简单高效的运维系统。</p>
IT租赁	<p>诉求1：为实现主机、云存储和桌面云等IT租赁业务，需要建设安全、可靠、弹性的数据中心。</p> <p>诉求2：为实现各用户高效访问数据中心，数据中心需要多接口、高性能的核心网络。</p> <p>诉求3：为了实现物业的简单运维，需要建立业务运营管理流程和电子化支撑平台。</p>

依据上述需求，商业综合体主要问题体现在以下几个方面：

- 1、由物业提供宽带“公平接入”和本地O2O运维的服务，而引发“网多、线多”的问题。
- 2、由物业提供“拎包入住”的ICT租赁服务，而引发“资源利用率低、成本高”的问题。
- 3、由一卡通和云商城业务，而引发“O2O体验式消费”的需求。

# 4 智慧商业综合体解决方案总体设计

## 4.1 标准和规范：

- 《住宅区和住宅建筑内光纤到户通信设施工程设计规范（GB50846-2012）》
- 《住宅区和住宅建筑内光纤到户通信设施工程施工及验收规范（GB50847-2012）》
- 《民用建筑电气设计规范》（JGJ / T16—92）建设部
- 《智能建筑设计标准》（DBJ08—4—95）上海市建委1996
- 《建筑和建筑群综合布线工程设计规范》中国工程建设标准协会1997
- 《建筑和建筑群综合布线工程施工及验收规范》中国工程建设标准协会1997
- 《安全防范视频监控联网系统传输交换控制技术要求（GB/T28181-2011）》
- 《城市监控报警联网系统技术标准（GA/T 669-2008）》
- 《安全防范工程程序与要求》（GA/T75-94）
- 《安全防范系统通用图形符号》（GA / T 74-2000）
- 《视频安防监控系统技术要求》（GA367-2001）
- 停车场管理系统—Q/SJS 001-1998—QB/440300L6960-1998
- 自动道闸—Q/SJS 003-2000—QB/440300L9100-2000
- IC卡读写器—Q/SJS 012-2001—QB/440300L572-2001

## 4.2 设计思想

### 4.2.1 针对“网多线多”的问题，提出“多网合一，一户一线”的基础网络解决方案

为了满足智能终端、OTT、智能家居、实时监控、云服务等不断涌现的业务对带宽的更大的需求，采用**光纤入户方案**，业主自建园区 OLT+ODN 光纤接入网，实现光纤到户，100M

带宽接入，光纤承载可满足不断增长的带宽需求，满足国务院“宽带中国”战略的发展目标。满足工信部光纤入户的强制要求。为园区运营打好基础。

传统宽带业务的开展一般都绑定运营商，业主无法自由选择服务商，无法享受到充分竞争的优质服务。采用**公平接入方案**，将园区光纤接入网开放给多运营商，减少重复建设，通过 SVLAN 区分不同运营商业务流，住户可自由选择开通任何运营商业务，不强制绑定运营，提升用户满意度，向运营商收取设施租金，增加收入。满足工信部平等接入、自由选择的强制要求。

为了充分挖掘综合体内的住户资源，使住户在家中能够无差别、无感知的同时访问 Internet 和本地的云服务和 SoLoMo+O2O，采用**内外一网，一户一线方案**，ONT 支持多个逻辑 WAN 口上行，在满足用户 Internet 接入的同时提供内网接入能力，内部网络访问流量不需要绕走 Internet，这样可利用综合体内庞大的用户资源开展 SoLoMo+O2O 等增值服务。

为了解决当前综合体接入网络存在的3类业务，3张网络各自建设的问题，采用**多网合一，统一承载方案**，使用GPON网络统一承载3类业务，减少传统方案单独组网，重复建设，使分离的网络集中起来，降低成本，易于扩容，便于维护。

#### 4.2.2 针对“企业拎包入驻、商家精准营销”的需求，提出“弹性可靠、敏捷高效”的云基础平台解决方案

为了使综合体内商/企的轻资产运营专注自己的核心业务，综合体运营方建立**私有云平台**，充分利用云计算、云存储等技术架构，将计算、存储、网络等资源作为服务资源，向园区商企业客户提供更具竞争力的**弹性可靠的IaaS服务**，使其成为园区运营方的新的利润增长点。

- 综合体园区云平台的建设通常都是分期进行，因此云平台的架构建设需要具备很强的扩展性，随着综合体业务的逐渐增多，整个云平台性能和容量都应该能够逐步弹性扩容。
- 为了使得更少的硬件资源提供更多的服务，云平台的构建，要采用虚拟化、云计算等先进技术，使得资源云化后再出租，而不是简单的 IT 资源租赁服务，为运营方提供更高性价比的云基础设施平台。

为了使得综合体内的商家实现“零库存、精准营销”，改变传统广播粗放式销售模式，须建立一个**敏捷高效**的BI分析系统，对商业综合体内的消费信息作分析挖掘。数据仓库是BI

系统的基础，数据仓库的性能优劣决定BI系统的分析的快慢。

- 考虑到综合体的业务数据随时间增长，需要分析的数据急剧增加，为了使得营销更精准，分析更即时，因此数据仓库架构设计要可扩展，性能出现瓶颈时，可线性无缝扩展。
- 为了优化部署、方便交付，数据仓库硬件架构采取融合基础架构，减少布线。

#### 4.2.3 针对“SoLoMo+O2O 体验式消费”的需求，提出“综合体无线覆盖”的解决方案

“SoLoMo”是互联网技术引入商业综合体的最佳商业模式。它依托于本地O2O平台和移动技术，将消费者、商家和企业等角色进行无缝连接，提供了一个结合了体验元素、折扣服务，以地理位置为核心的生态圈，打通线上虚拟社区与线下商业世界，实现对区域内消费者与商家两边市场的绑定效应。

运营方希望将“从消费者思维出发”做到极致，通过社交化的分享，游戏化的奖励与刺激，打通消费者在线上和线下的身份，提供网上下单到店消费，签到换积分等消费体验，来提升年轻消费者的粘性。综合体需要提供wifi共享功能，在综合体的室内、室外要进行**无线全覆盖**来满足用户随时随地的接入，综合体有500家商铺，通过部署**不同的SSID**来区分普通消费者、VIP消费者、商家、运营方等不同的群组，完成不同群组**权限、带宽**的划分。综合体高峰容纳人数20000人，假设50%的人进行上网，上网人数10000人，为了满足综合体的10000个消费者的无线随行体验流畅需求，无线网络通过核心设备备份保持健壮性，要满足**无缝漫游**和**统一规划部署**来规避频段冲突、负载不均衡等问题。

运营方为了更好的获取消费者行为轨迹、消费偏好、社交网络等数据，综合体需要部署**LBS定位系统**，通过对消费者的购物场所导航，购物行为分析，为商家的精准营销提供依据，考虑到商铺之间距离分布在10米左右，定位精度要达到10米，上网人数10000人，按照10%的人有定位需求，并发人数要超过1000人。

### 4.3 总体方案设计

#### 4.3.1 总体逻辑架构

智慧商业综合体整体方案总体逻辑架构图如下所示：

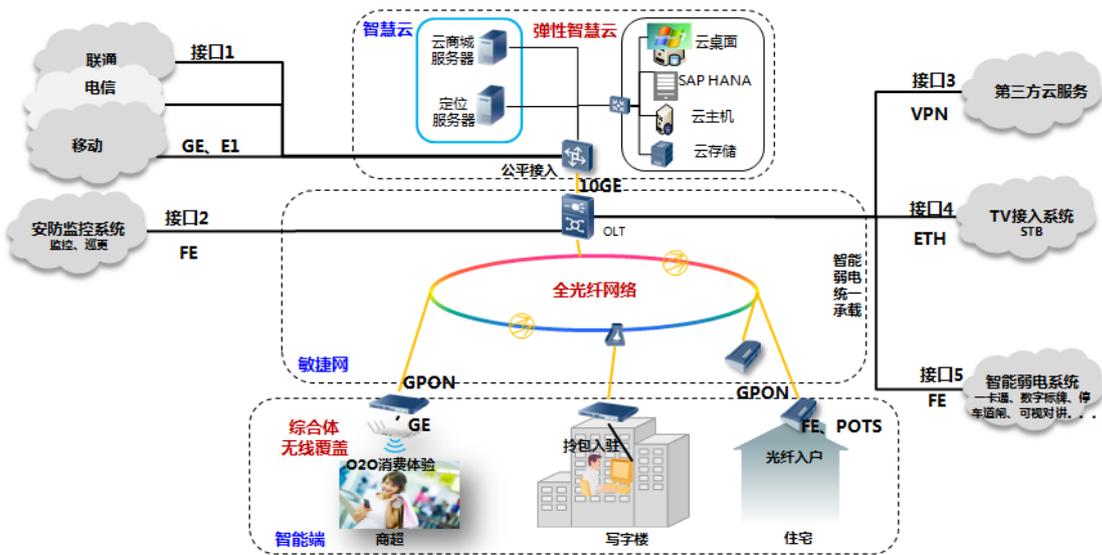


图4-1 智慧商业综合体总体逻辑架构图

## 系统接口描述

智慧商业综合体ICT解决方案与周边系统对应接口描述如下：

接口1：与运营商网络的接口。通过GE、E1与移动、电信和联通三大运营商网络对接，实现各个运营商的公平接入，满足住宅用户对运营商服务的自由选择。

接口2：与安防系统的接口。通过ONU的FE电接口与前端IP摄像机对接。

接口3：与第三方云服务的接口。通过VPN通道与第三方云服务系统对接。

接口4：与乐视IPTV系统的接口。通过ETH接口与乐视IPTV系统对接。

接口5：与园区内其他智能弱电系统的接口，涵盖了一卡通系统、停车道闸系统、数字标牌系统、可视对讲系统、照明系统、背景音乐广播系统等等。通过ONU的FE接口与这些智能弱电系统进行对接。

内部接口：全光网络承载，OLT上行通过10GE接口和核心交换机对接，下行通过GPON接口和ONT、ONU对接，ONT、ONU通过下行的FE、GE、POTS口接入的数据和语音设备。

解决方案按照云、管、端的业务模型进行规划，对应的逻辑架构可分为3层：

“智能端”主要是基于综合体用户的智能终端提供增值服务，在购物中心，通过消费者的智能终端，配合综合体部署的无线系统、APP应用系统等，为消费者提供基于LBS的店铺导

航、车位引导、精准营销服务；在企业写字楼区，提供桌面云终端，结合物业提供的IT租赁服务，为企业用户提供拎包入住，轻资产运营服务；在住宅区，利用可视对讲终端，结合物业中心部署的统一网络，为家庭用户提供水、电、气等消费数据和综合体商铺的打折信息推送服务；在公共区域，利用一卡通终端，结合部署的消费系统、门禁系统等，完成对用户的消费记录、消费轨迹的收集，为物业进行大数据分析提供依据。

“敏捷网”主要由全光网络进行承载，核心采用敏捷交换机，社区云数据中心通过汇聚交换机直接接入核心交换机，园区网络通过OLT汇聚接入到核心交换机；园区网络汇聚和接入采用GPON全光网络，统一承载弱电智能系统(包括安防监控系统、停车道闸系统、一卡通系统、数字标牌系统、可视对讲系统等等)，同时还作为运营商最后一公里承载网络，为家庭、企业和商超提供互联网接入。

“智慧云”主要提供综合体的业务应用，包括以下几部分，1) 大数据分析系统，通过对消费者数据采集，完成消费者的消费行为和消费轨迹的分析，提供对应信息给商家，协助商家实现精细化运营和零库存；2) IaaS服务系统：通过对入驻企业提供IaaS服务，提供云主机、云存储、桌面云等云服务，实现入驻企业的拎包入住、轻资产运营，把工作重心聚焦在企业运营上面；3) 基于云商城的APP应用系统：通过对消费者提供多种便民服务，使客户享受到O2O的消费体验；4) 园区统一网络管理系统，对整个园区网络实现可视化管理，统一运维，为入住住户提供自由选择运营商服务，实现物业对宽带的运营，服务模式的转型。

在下文中，将分别对全光纤综合体基础网络解决方案，综合体智慧云解决方案、综合体无线覆盖解决方案等分别描述。

不在本文描述范围内容如下：

1. 广电有线电视入户网络，由广电独自设计和部署；
2. 智能弱电系统，例如一卡通、数字标牌、停车道闸及可视对讲终端等等，由合作厂家提供，不在本文重点描述；
3. 不在本建议书描述的弱电智能系统将由集成商自己设计和部署，如 PA 系统。

#### 4.3.2 总体物理架构

下图为智慧商业综合体ICT解决方案总体物理架构。商业综合体包含多种业态，如住宅、写字楼、商超、综合体公共园区等，根据项目需求分析，有核心机房、住宅楼、写字楼、商



型ONU的FE口接入家庭可视对讲终端及各弱电智能终端。

写字楼主要是为入驻企业提供园区内网访问、宽带业务和语音接入等业务，通过为每一企业提供室内型ONU，作为企业与园区网络和运营商网络访问入口；ONU会下挂会议系统、语音、打印机、复印机、桌面云瘦终端等；每一楼层的弱电井部署室内型ONU，为各弱电智能终端提供接入，回传数据到各弱电智能系统。

底楼商超主要是为每一入驻商家提供室内型ONU，通过下挂POS机、PC机、AP、电话等，为商家提供宽带接入、语音、POS接入、无线覆盖等业务，为消费者提供O2O的消费体验和移动服务。

公共设施主要是通过在外部署网络箱，通过室外型ONU提供对摄像机、数字标牌终端、园区照明系统、园区的背景音乐等系统的接入。

#### 4.4 总体方案亮点

- 电信、移动、联通多运营商公平接入，满足园区住户自由选择运营商服务的需求，解决了住户运营商服务被动消费、体验差的问题。
- 安全、敏捷、中立、可靠的智慧云IaaS服务，既满足综合体园区入住企业的拎包入住、轻资产运营的需求，也助力综合体园区运营团队服务模式的转型以及园区品牌的建立。
- 基于分布式存储架构的数据仓库基础设施平台，根本上解决传统数据仓库性能瓶颈问题，通过对消费者、企业、商家等消费数据和运营数据的快速查询和分析，支撑经分系统的即时分析能力，满足园区入住商家的精细化运营、零库存的需求。
- 移动互联的无线网络为综合体内的消费者提供SoLoMo模式的O2O的消费体验，满足消费者一站式的购物体验。
- 园区统一IP网络承载，解决了多系统独立部署、运维难、孤岛多的问题，满足了智慧商业综合体多业务融合的趋势。

# 5 全光纤综合体基础网络解决方案

## 5.1 设计原则

为了满足综合体的转型运营,综合体的网络不仅要满足传统宽带业务,弱电业务的需求,还要满足新增的本地云服务和O2O应用的需求。其中关键业务应用和网络需求如下表:

业务类型	关键业务	带宽要求	业务特征
宽带业务	语音	200K	低时延、高优先级
	宽带上网	> 20M	大带宽、大数据
	IPTV/OTT	4~8M	大带宽、大数据
弱电业务	可视对讲	<2M	大带宽、大数据
	信息发布	2~4M	大带宽、大数据
	一卡通	200K	低时延,高优先级
智慧云业务	桌面云	1~2M	低时延,安全隔离
	云监控	4~10M	大带宽、大数据,安全隔离
	云广场	> 2M	大带宽、大数据
	本地无线	2M	大带宽、大数据

图5-1 综合体关键业务特征

如上,网络不仅需要满足3类业务的综合接入,单用户>100Mbps带宽接入,而且需要满足用户自由选择运营商的要求,以及本地业务的开展。

同时,综合体网络面临着面积大,信息点位多,业态多,业务多,终端类型多等问题。



图5-2 综合体网络面临的挑战

针对以上综合体的网络需求及问题，基础网络设计原则如下：

- 1、全光纤骨干，构建超宽带网络。
- 2、采用敏捷交换机组建双核心，确保网络智能可靠。
- 3、采用GPON实现宽带，弱电、云业务的统一承载。
- 4、公平接入，光纤入户，开放GPON给运营商平等接入。
- 5、内外一网，确保用户同时访问本地业务和Internet。

## 5.2 标准和规范

ITU-T G.984.1: General characteristics, 主要讲述GPON技术的基本特性和主要的保护方式。

ITU-T G.984.2: Physical Media Dependent (PMD) layer specification, 主要讲述了GPON的物理层参数，如光模块的各种物理参数，包括发送光功率、接收灵敏度、过载光功率等。同时定义了不同等级的光功率预算，如目前最常用的Class B+。

ITU-T G.984.3: Transmission convergence layer specification, 主要讲述了GPON的TC层协议，包括上下行的帧结构及GPON的工作原理。

ITU-T G.984.4: ONT management and control interface specification, 主要讲述GPON的管理维护协议，包括OAM, PLOAM和OMCI协议。

ITU-T G.984.5: Enhancement band, 主要讲述GPON的波长规划，为下一代PON预留了相应的波段。

ITU-T G.984.6: Reach extension, 主要介绍了几种延长GPON传输距离的Long Reach

PON的技术方案。

TR-156: Using GPON Access in the context of TR-101

IEEE 802.3z: 1000BaseSX、1000BaseLX千兆以太网标准

IEEE 802.1p: 二层业务优先级QoS、CoS标准

IEEE 802.1d: MAC bridges标准

IEEE 802.1q: VLAN定义标准

IEEE 802.3x: 全双工下的流量控制标准

## 5.3 全光纤基础网络方案设计

### 5.3.1 组网方案设计

对于城市综合体这种多业态、大体量的园区覆盖，多业务，大带宽的需求，以及泛在的终端接入，敏捷交换机和GPON共同组网无疑是最佳选择。

如下图所示，敏捷交换机构建核心层，负责内外流量的转发。GPON系统构建汇聚和接入层，通过OLT设备，和终端ONT设备或ONU设备配合使用，实现多业务承载。

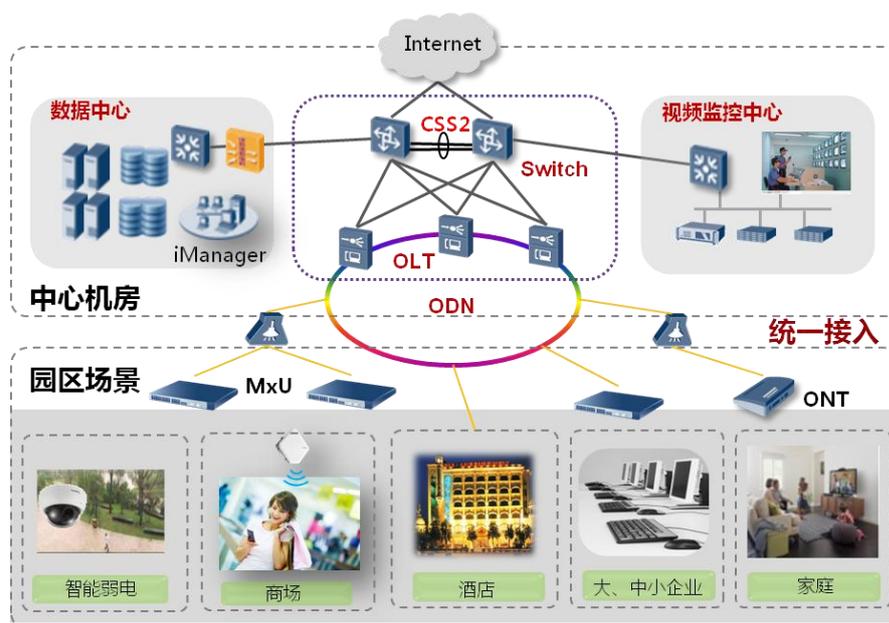


图5-3 综合体 LSW+GPON 组网图

#### 1、业态区域网络接入设计：

针对于综合体住宅、商场、办公楼、酒店不同业态的接入场景，接入层使用GPON方案来完成统一接入。

a) 住宅区接入：

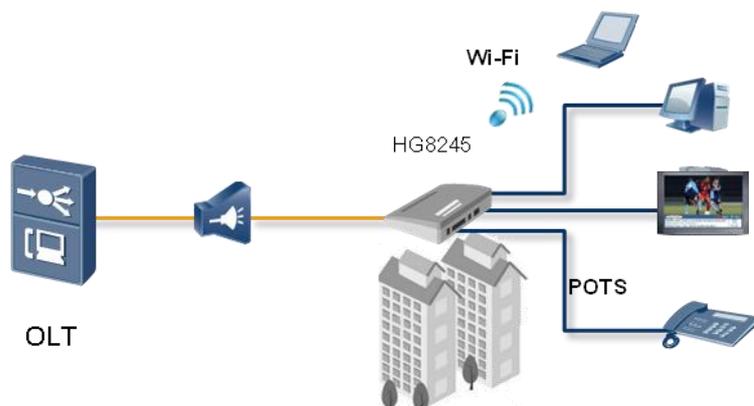
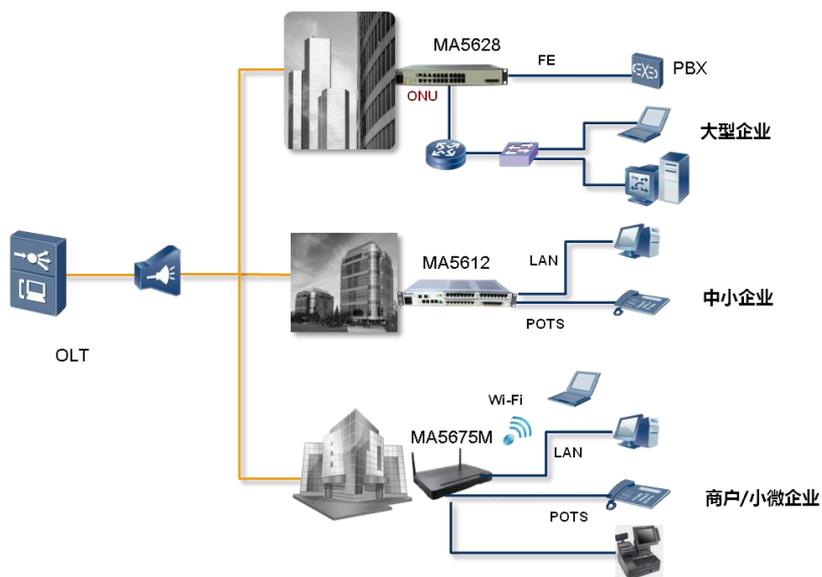


图5-4 家庭接入解决方案

为了满足6000住户的HSL、IPTV/OTT、VoIP的业务需求，采用光纤入户，每户的80Mbps带宽，满足高速上网、高清OTT等大带宽业务需求，采用HG8245路由型智能ONT，提供2个POTS语音接口和4个网口，高性能的转发能力有效保障话音、数据和高清视频的业务体验，提供三层业务应用，方便家庭内部设备互联，提供WiFi功能，方便开展智能无线家庭应用。

b) 商业及办公区接入：



### 图5-5 商企接入解决方案

对于商场内的小门店以及沿街商铺，业务上要求提供宽带数据、语音、传真，POS刷卡和Wi-Fi覆盖，推荐使用MA5875M，提供4\*GE + 8\*POTS+WIFI，满足商户及SOHO等小微企业接入需求。

对于入驻办公区的中小企业，一般规模为10人-300人，企业规模较小，不希望管理企业自身的网络，建议使用LSW+网关ONU的组网形式，LSW仅实现二层的相关功能，三层的功能由ONU负责处理。推荐采用MA5612作为网关，提供2\*GE+6\*FE+16\*POTS接入，ETH口下联LSW，满足数据业务接入，语音口可接电话、传真机、POS机。

对于入驻的大型企业，一般有分支机构，同时拥有自己的IT部门规划和管理企业内部网络，搭建企业VPN，对安全及三层功能有要求，建议使用企业路由器+桥接ONU的组网形式，ONU仅完成桥接功能。推荐使用MA5628，下行4\*GE+4\*E1接口，上行2\*PON口，提供高性能、安全可靠的接入。

#### c) 酒店区接入：

综合体内的酒店业态，一般情况下为合作方式招商酒店品牌入场，酒店网络为酒店方单独建设，对应酒店集团会针对酒店业务特征部署自己的基础网络。仅需预留光纤出口到酒店区的核心机房。

酒店网络的设计及部署，推荐采用华为智能酒店解决方案。

#### d) 弱电接入：

综合体弱电业务主要包括视频监控、停车道闸、门禁、可视对讲、信息发布、背景广播等子系统，传统上针对每个弱电子系统都单独布网，线路成本增加，形成信息孤岛，数据无法系统间共享流动。

采用IP化的弱电系统，使用GPON网络来实现弱电统一承载，完成数据网络和弱电网络线路及架构的统一。终端采集数据后传输到智慧云中的弱电管理平台处理，云端数据共享，进行业务创新，产生增值的智能弱电协同效应。同时也有效的解决了园区160万m<sup>2</sup>大面积，超10万弱电终端接入的问题，使分散的弱电系统集中起来，易于扩容，便于维护。

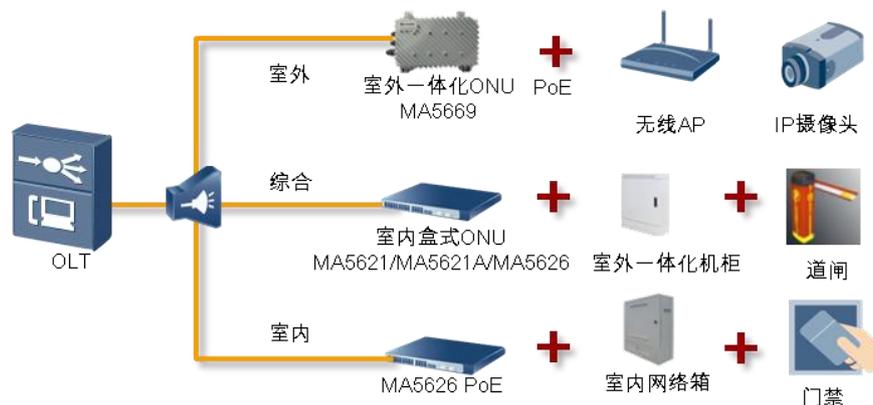


图5-6 弱电接入解决方案

在中心机房部署专用弱电汇聚OLT，使数据和弱电两张网在接入层物理隔离，互不影响，弱电终端通过MxU接入，部分非IP化终端通过协议适配器转为IP方式接入GPON网络。

弱电哑终端采用MAC绑定方式安全接入，不同弱电子系统划分不同VLAN，二层隔离，隔离弱电终端间的互访。

对于室外场景，推荐采用MA5669一体化MxU设备，满足无线AP、视频监控室外布放场景需求，支持PoE供电，为终端提供电力。

对于室内场景，推荐采用MA5626设备，提供8/16/24FE+8/16/24POTS的灵活组合，支持PoE及反向PoE，满足可视对讲、一卡通、室内监控等接入需求。同时也可以配合室外网络机柜，满足室外视频监控、停车道闸的接入需求。

## 2、中心机房核心网络设计：

核心层是整个综合体网络的枢纽，连接着所有的汇聚设备，数据中心和视频监控中心，承担了内部数据流量和对外数据流量。

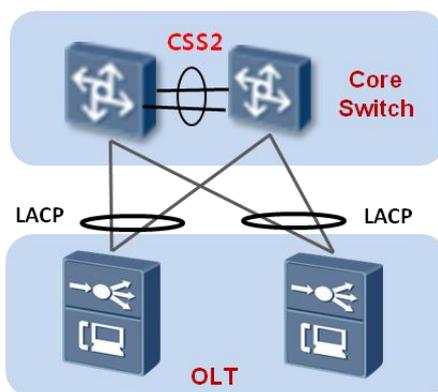


图5-7 核心层组网图

核心交换机：汇聚Internet接入流量、数据网络、弱电网络的综合体所有业务。以10GE接口分别上联网络出口、下联汇聚OLT、数据中心，不仅需要具有高带宽、高转发性能，更需要具备高可靠性。

推荐使用2台S12708敏捷交换机形成CSS2集群，提供高可靠性，确保综合体业务稳定运行。提供超大MAC地址表，满足10万信息终端流量的汇聚和转发。提供超大缓存+5级H-QoS，保障VoIP、视频会议等关键业务的质量。同时具备智能的业务扩展功能，满足综合体业务发展的需求。

OLT：推荐采用MA5680T大规格GPON接入设备作为数据网络汇聚OLT，满足6000住户的光纤入户，满足商户、企业的接入需求，支持灵活S+C两层VLAN处理，满足宽带业务的开放接入，OLT关键器件1+1的冗余保护；10GE上行链路双归属到核心交换机，支持跨板链路聚，提供高可靠性。推荐采用MA5683T中型接入设备作为弱电网络汇聚OLT，下挂MxU接入所有弱电终端。

### 3、网络出口设计：

网络出口是实现综合体内网和Internet、合作单位互联的网络区。和Internet互联，是为了提供外部用户访问综合体对外提供的网站及服务，同时提供内部用户访问Internet资源。和合作单位互联，包括和本地机构、异地机构的互联，一般是租用运营商的专线。

对于住宅区的Internet流量，如果综合体运营方本身不参与宽带业务的放号运营，只出租OLT及管线，则流量可不经过路由器，由核心交换机直接将出口双归属上联至运营商城域网的BRAS/SR。如下图：

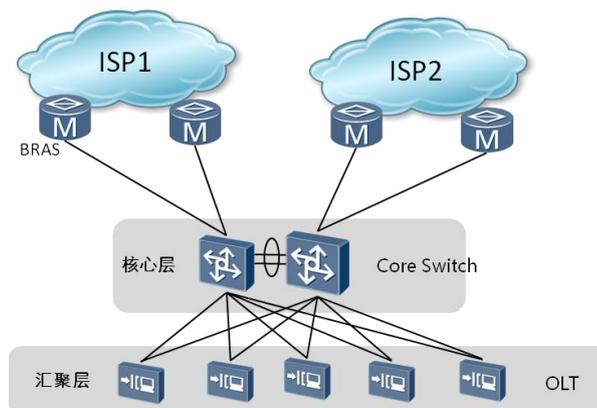


图5-8 住宅 Internet 流量出口方案

对于综合体对外提供的本地云及O2O服务的业务流，以及入驻的商户、企业业务流量，则通过路由器WAN出口上行。

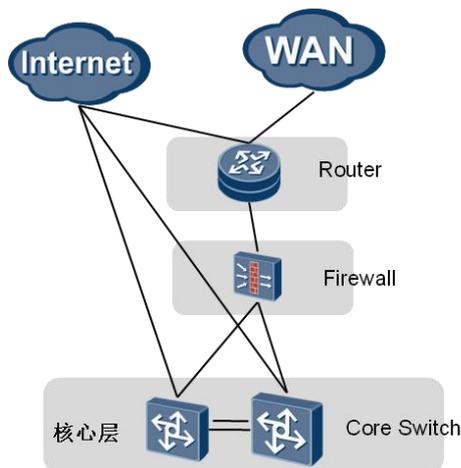


图5-9 综合体网络出口方案

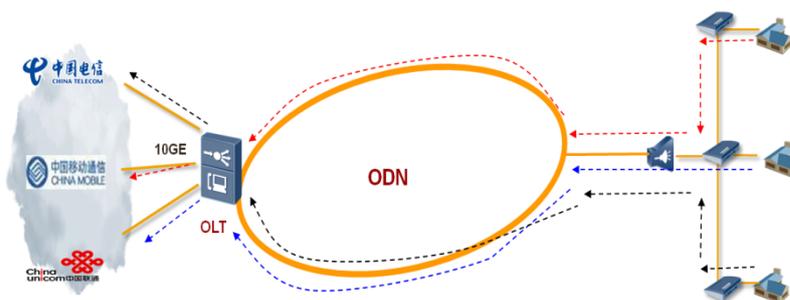
如上图，除住宅区流量外，其余流量都经路由器出口访问Internet/WAN。同时配置防火墙和IPS 设备保证内部网络的安全可靠。

根据综合体实际业务需求，路由器高端场景采用NE40E，低端场景采用NE20E/AR G3 路由器，使用WAN接口连接互联网/城域网。

防火墙可采用USG系列安全产品、NE40E带增值业务卡、S12700带增值业务卡三种方案。

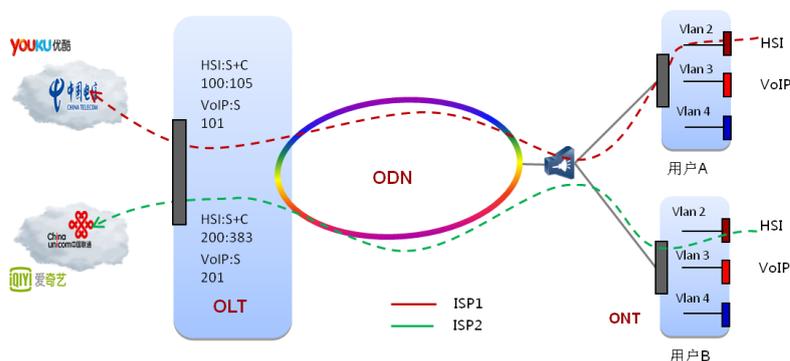
### 5.3.2 公平接入设计

Open Access，即开放式接入，是指包括无源物理光纤（基础设施、机房空间、线路等）和有源网络设备都进行统一建设，搭建统一的基础架构网络，而业务提供商RSP(Retail Service Provider)可直接租用该基础网络，快速直接的为消费者提供业务套餐。



**图5-10 公平接入**

为满足用户自由选择的ISP需求，综合体GPON需要采用开放接入的模式建设，让3家运营商公平接入。如上图：在中心机房接进三家运营商，共用园区OLT+ODN网络，为用户提供宽带服务，三家运营商的业务通过SVLAN进行区管理，用户可自主选择服务商的业务套餐。


**图5-11 运营商公平接入业务流示意图**

如上图：业务进入ONT时都是Untag的报文，在ONT上根据业务类型添加VLAN ID，然后将VLAN ID映射到不同的Gempport中进行业务上传，不同用户ONT上相同业务的VLAN相同，在OLT侧根据ISP添加不同的SVLAN。然后上行到核心层并由核心交换机分流到不同的ISP网络中去。

HSL采用PUPSPV方式，在OLT进行C<->C'+S切换，CVLAN标识用户，SVLAN区分运营商。

VoIP、IPTV采用PSPV方式，在OLT进行C<->S切换，SVLAN区分运营商。

### 5.3.3 内外一网设计

基于综合体庞大的线下商业资源和丰富的业态资源，发展本地化线上生活服务，是综合体的重要转型方式。充分挖掘综合体内的住户资源，享受本地云服务和SoLoMo+O2O体验式商业的前提，就是要保证住户在家中能够无差别、无感知的同时访问外网和内部网络。

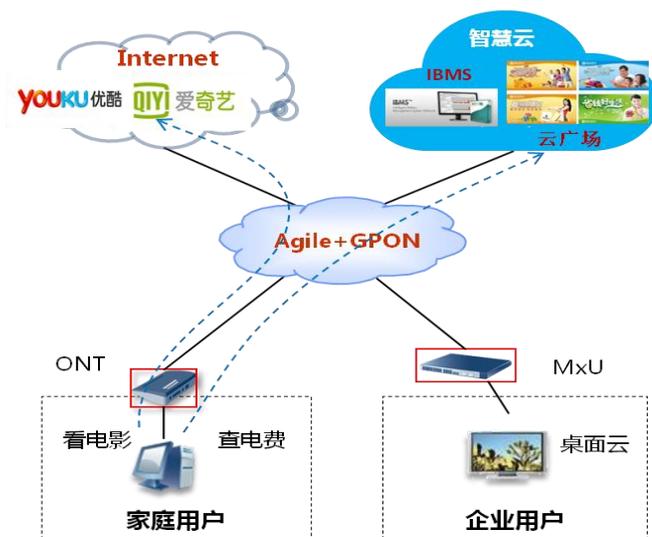


图5-12 内外网同时在线示意图

如上图，用户在观看互联网OTT视频时，又可享受综合体智慧云的线上服务。对内、外网业务的访问无感知，即内、外网同时在线。

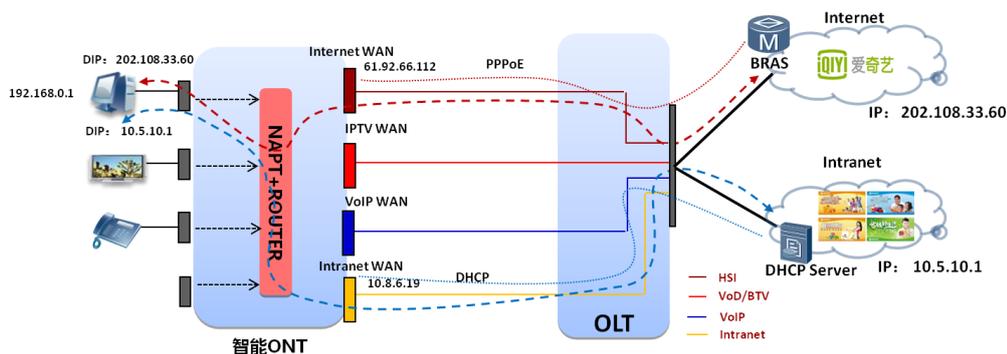


图5-13 ONT 流量智能识别示意图

智能ONT网关，具备多个逻辑WAN口，内网使用专用逻辑WAN口。Internet WAN对应运营商上网业务，Intranet WAN为内网通道。每个WAN绑定的VLAN不同。

Internet WAN口为公网IP通过PPPoE拨号由运营商分配，如61.92.66.112。

Intranet WAN口为私网IP，上线时由综合体内部署的DHCP Server分配，如10.8.6.19。

ONT下挂的设备IP地址由ONT分配的，比如192.168.0.1。

ONT全路由策略转发，配置静态路由，通过DIP识别流量，不同目的的网络流量走不同的WAN口，对于DIP为公网的访问流量，NAT后走Internet WAN上行。对于DIP为私网的访问流量，NAT后走Intranet WAN上行。

### 5.3.4 业务 VLAN 设计

综合体内接入业务分为三个大类：宽带业务、弱电业务、本地云和O2O业务。我们把宽带业务称为Internet业务，把弱电和本地云及O2O业务称为Intranet业务。

通过VLAN的划分，可以有效隔离各个业务间的二层互访，并通过VLAN ID提供业务识别，为后续业务处理和控制提供基础。VLAN划分的主要思路如下：

#### 1、Internet业务分析

Internet业务包含：HSI、VoIP、IPTV。

- HSI：为保证用户的可溯源性以及基于用户和业务的精细化的QoS控制管理，上网业务采用PUPSPV(每用户每业务每VLAN)的方式进行规划。在OLT上对上网业务采用SVLAN+CVLAN双层VLAN精绑来区分用户。外层SVLAN标识运营商，内层CVLAN区分用户。同一SVLAN下，需保证用户CVLAN不重复。
- VOIP：VoIP业务为运营商自营封闭业务，用单层SVLAN标识来语音VLAN，每个运营商接入综合体的语音SVLAN应不相同。
- IPTV：IPTV业务包括组播业务流和VoD点播业务流，组播VLAN和VoD点播VLAN采用不同SVLAN，以方便上层设备区分BTV和VoD业务。IPTV业务为运营商自营封闭业务，多个运营商在综合体IPTV业务的SVLAN应不相同。

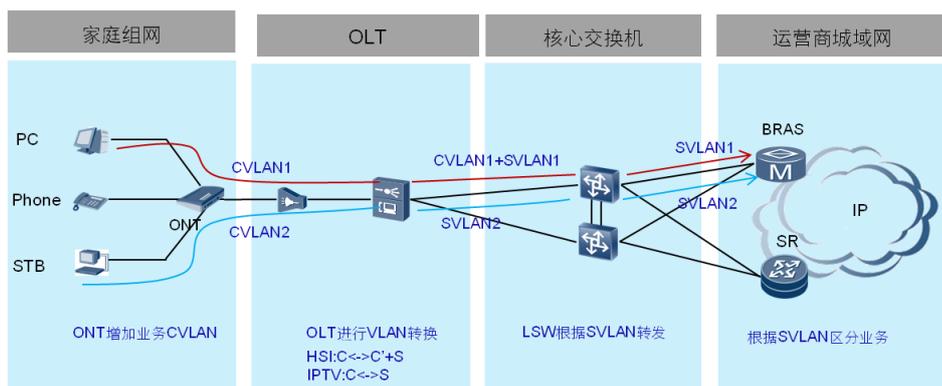


图5-14 Internet 业务 VLAN 分析

#### 2、Intranet业务分析

Intranet业务包括：弱电业务流、住户访问流。

- 弱电业务流：弱电业务流是指各类弱电子系统在网络上的业务流，采用SVLAN方

式进行隔离，每个弱电业务子系统的SVLAN不同。

- 住户访问流: 住户访问流是指综合体内住户通过家中ONT访问综合体本地云和O2O服务的数据流。采用S+C方式，ONT处的Intranet WAN口VLAN相同，OLT处进行C->C+SVLAN的切换。CVLAN标识住户，用户之间二层隔离。SVLAN统一规划，不和网络中其他业务冲突。

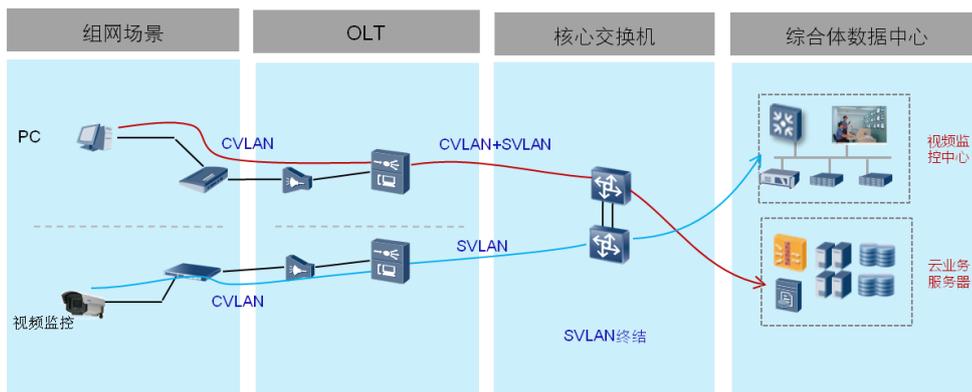


图5-15 Intranet 业务 VLAN 分析

为了给住户提供内网服务，需要在综合体中心机房部署DHCP服务器，为住户分配私网IP地址。内网业务的VLAN终结于核心交换机，转入数据中心相应的业务系统处理。

### 3、VLAN规划

根据上述业务分析，综合体内业务VLAN规划建议，见下表：

表5-1 综合体业务 VLAN 规划表

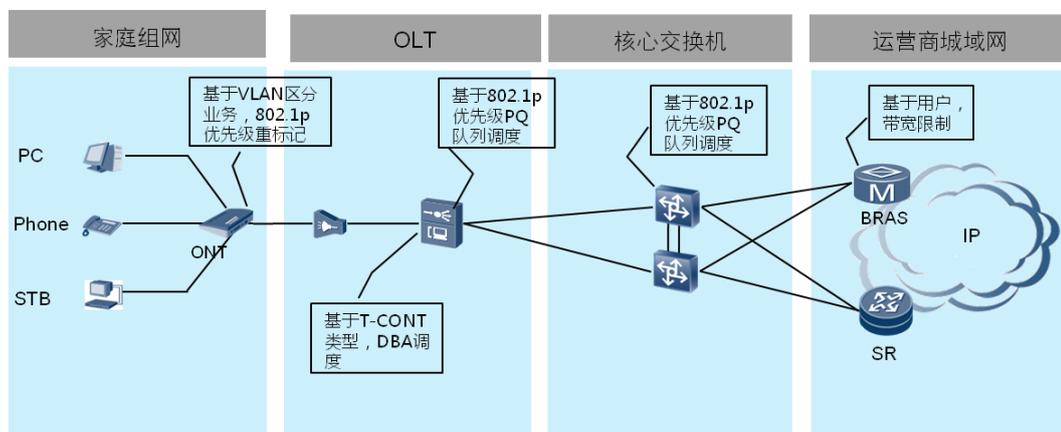
VLAN规划: ONT to OLT				
Service	ONT	OLT		
	CVLAN	ISP	SVLAN	VLAN Action
HSI	2	ISP A	100	C<->C+S
		ISP B	200	
VoIP	3	ISP A	101	C<->S
		ISP B	201	

IPTV (BTV/VoD)	4	ISP A	102	C<->S
		ISP B	202	
本地云和 O2O (住户访问流)	5	Intranet	5	C<->S
视频监控	6	Intranet	6	C<->S
可视对讲	7	Intranet	7	C<->S
智能抄表	8	Intranet	8	C<->S
背景广播	9	Intranet	9	C<->S
信息发布	10	Intranet	10	C<->S
一卡通	11	Intranet	11	C<->S

### 5.3.5 业务 Qos 设计

GPON网络QoS方案采用Diff-serv模型，通过携带在报文VLAN头部的CoS参数信息，并通过一系列的Qos策略和作用点，来保证业务的QoS要求。其思路和方案如下：

#### 1. 宽带及内网数据业务接入的QoS基本思路和策略：



**图5-16 综合体 Qos 应用方案**

- 在接入网的入口处(上行在ONT/下行在OLT)进行流分类和报文802.1p优先级重标记，接入网内部基于802.1p优先级按照PQ调度方式进行拥塞控制。
- ONT区分业务配置网络侧WAN口802.1p优先级，基于用户端口区分业务，并将用户侧端口与WAN口绑定。不同业务报文通过VLANID进行区分，基于VLANID进行GEMPORT映射，保证不同业务报文进入不同GEMPORT或同一GEMPORT，每个ONT使用一个T-CONT。
- 按照用户“带宽套餐”类型设置不同的DBA模板，业务发放时根据用户申请的“带宽套餐”选择相应的DBA模板，DBA类型推荐Type3“保证带宽+最大带宽”。ONT的T-CONT上行优先级调度方式采用“基于报文802.1p的优先级调度”。
- 所有ONT采用相同的VLAN配置，统一在OLT进行VLAN切换，保证相同类型和相同“带宽套餐”的ONT使用一个线路模板和业务模板。
- 用户业务流的带宽限制首选由运营商POP(MSCG/BRAS/SR)设备实现，不推荐在园区接入网针对业务流进行带宽限制。

➤ 流分类、标记及调度策略：

业务类型	802.1P	队列调度	OLT 队列(8 个队列)	ONT 队列(4 个队列)
管理业务	6	SP	6	3
语音业务	5	SP	5	2
IPTV 业务	4	SP	4	1
上网业务	0	SP	0	0
内网业务	0	SP	0	0

➤ 流量监管及DBA策略：

业务类型	OLT					ONT	
	Gemport	上行			下行	上行	下行
		Tcont	DBA 类型	DBA 带宽规划	流量模板	端口限速	端口限速
管理业务	11	所有业务共用一个 T-CO NT。	Type 3	根据用户选择的“带宽套餐”类型设置 DBA 带宽。 建议： Assure 为管理报文、VoIP 和 IPTV 上行报文所需最大带宽，Max 为用户申请的最大带宽+内网带宽的总和或更大一些。	不限速	不限速	不限速
语音业务	12				不限速	不限速	不限速
IPTV 业务	13				不限速	不限速	不限速
上网业务	14				根据需要配置流量模板限速(可选)	根据需要配置流量模板限速(可选)	根据需要配置流量模板限速(可选)
内网业务	15				根据需要配置流量模板限速(可选)	根据需要配置流量模板限速(可选)	根据需要配置流量模板限速(可选)

## 2. 弱电接入的QoS基本思路和策略：

弱电系统接入QoS策略如下：

- 基于VLAN进行业务流分类
- 基于业务流的优先级重标记
- 基于优先级的PQ队列调度
- 基于T-CONT类型的DBA调度

➤ 流分类、标记及调度策略：

业务类型	802.1P	队列调度	OLT 队列(8 个队列)	ONT 队列(4 个队列)
一卡通	6	SP	6	3
可视对讲	5	SP	5	2
视频监控	4	SP	4	1
智能抄表	0	SP	0	0
背景广播	0	SP	0	0

信息发布	0	SP	0	0
------	---	----	---	---

➤ 流量监管及DBA策略:

业务类型	OLT				ONT		
	Gport	上行		下行	上行	下行	
		Tcont	DBA 类型	DBA 带宽规划	流量模板	端口限速	端口限速
一卡通	11	所有业务共用一个 T-CO NT。	Type 3	根据用户选择的“带宽套餐”类型设置 DBA 带宽。  建议： Assure 为管理报文、一卡通和可视对讲、视频监控上行报文所需最大带宽，Max 为所有弱电系统带宽总和或更大一些。	不限速	不限速	不限速
可视对讲	12						
视频监控	13						
智能抄表	14						
背景广播	15						
信息发布	16						

### 5.3.6 ODN 部署设计

OLT集中放置在A11中心机房，各区域ONU及ONT设备需要通过ODN网络连接。

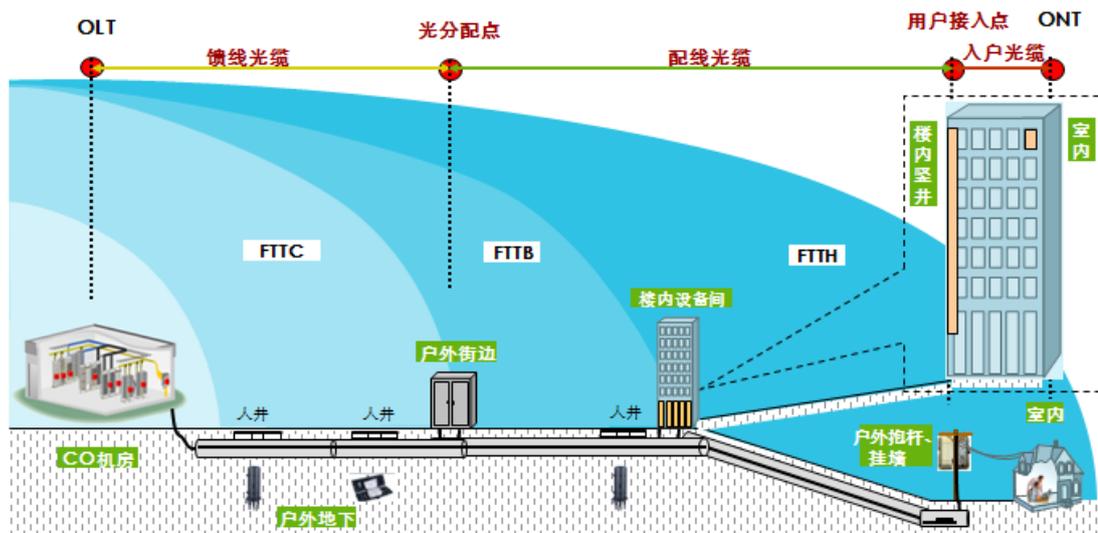


图5-17 ODN 部署示意图

ODN为OLT 和ONU 之间提供光传输物理通道，通常由光纤光缆、光连接器、光分路器以及安装连接这些器件的配套设备组成。ODN从中心机房到用户端可分为两点三段，分别为光分配点、用户接入点、馈线光缆、配线光缆和入户光缆。

### 1、 光缆布放设计



图5-18 综合体光缆部署示意图

- 在园区布放馈线环，节省主干光缆；
- 主干光缆使用144芯以上（根据PON口线路及P2P光纤线路需求及冗余30%计算）；
- 在接入环上各区按需设置光分配点；

### 2、 分光方式设计

一级集中式分光的的光功率只分光一次，光分路器放置集中，提供每个用户由用户端到本地集中点的专用光路，即一个用户的业务只通过一个Splitter，下行信号在这里

被分光，上行信号在这里被合并。具备便于用户管理和维护，PON 端口利用率高的优点。并且一级分光的网络衰减小，线路测试维护性好，光纤调度灵活，网络改造升级能力强。

故对于分布集中、数量较大的用户接入，例如商业区和住宅区，建议采用一级集中分光方式，根据用户分布情况，选择在光缆交接箱内进行分光或在楼内进行分光。

➤ 对于一期写字楼、住宅均为高层的情况，可采用如下方式：

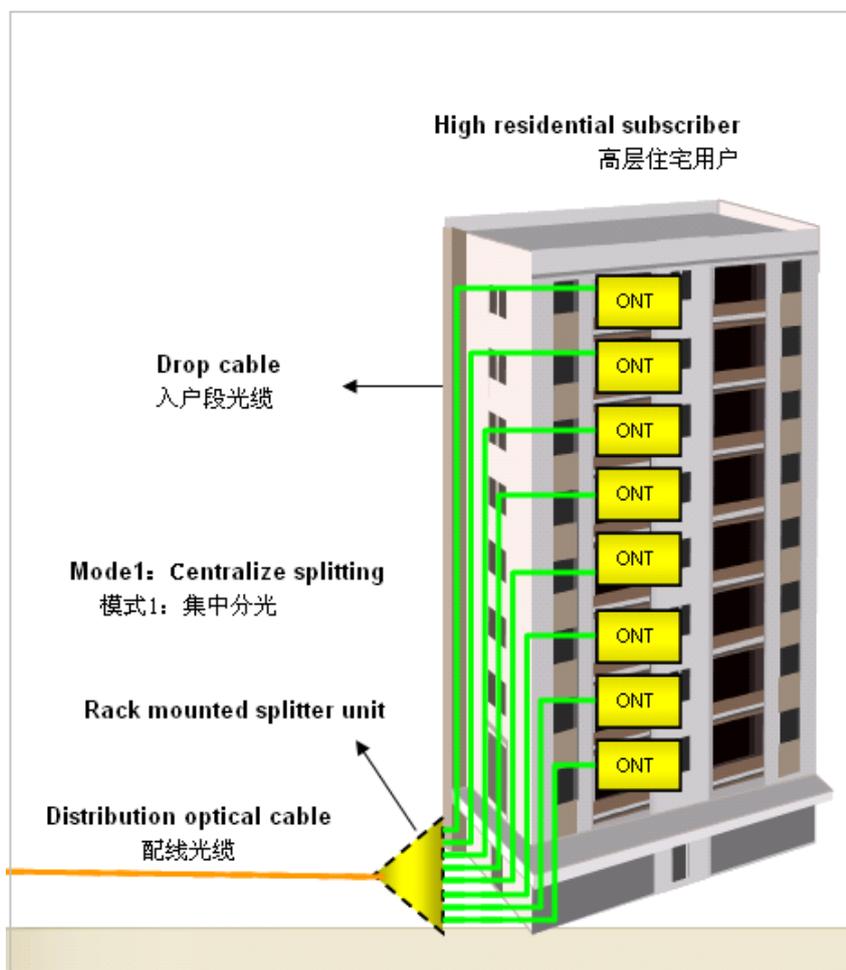


图5-19 高层一级集中分光

高楼地下通信间里集中分光，不经分纤盒，分光后直接皮线光缆入户，经光纤插座成端。

➤ 对于多层商业、会所的情况，可采用如下方式：

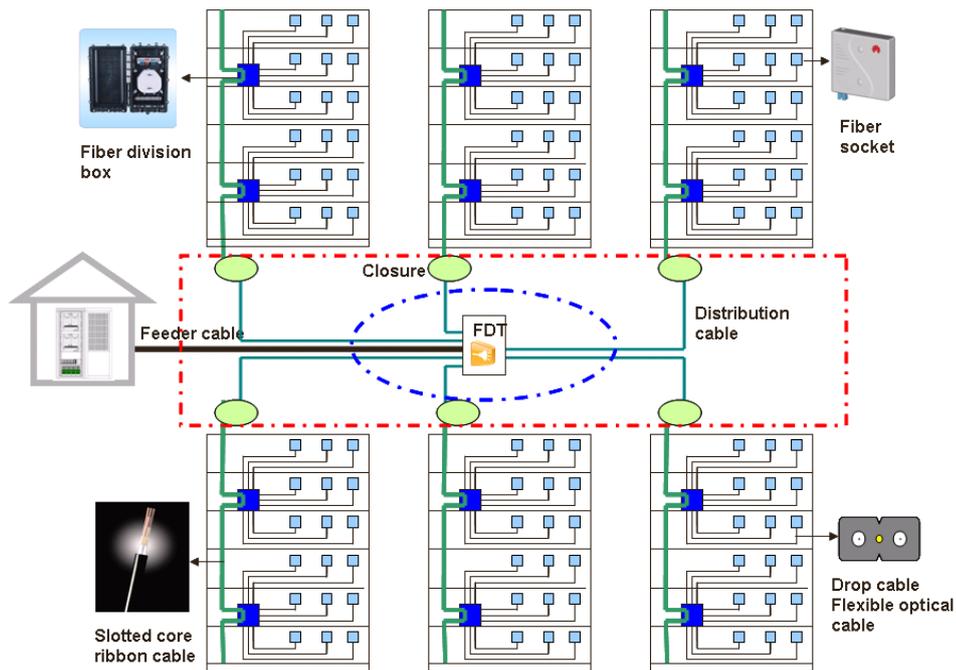


图5-20 多层一级集中分光

在多层小区绿化地带或通信间内选择质心位置在FDT中作集中分光，经分纤盒到每一用户，如上图所示。

### 3、分光比设计

分光比的选择与功率衰减和带宽规划相关，要满足GPON光功率、链路衰减标准：

光模块	网元	发送光功率 (dBm)	接收光功率 (dBm)	链路衰减
GPON (CLASS B+)	OLT	+1.5 ~ +5.0	-8 ~ -28	13dB~28dB
	ONT	+0.5 ~ +5.0	-8 ~ -27	

光功率衰减公式如下：

$$\text{光通道损耗} = L \times a + n1 \times b + n2 \times c + n3 \times d + e + f \quad (\text{dB})$$

a表示光纤每公里平均损耗 (dB/km)，L为光纤总长度，单位Km。工程中使用的光纤跳线，尾纤等，一般长度较短，可以忽略。

b表示光纤熔接点损耗 (dB)，n1表示熔接点的数目。

c表示光纤机械接续点损耗 (dB)，n2表示机械接续点的数目。

d表示连接器损耗 (dB)，n3表示连接器数目。

e表示分光器损耗 (dB)，这里只考虑一级分光。如果是二级分光，则要分别考虑

二个分光器造成的损耗。

$f$ 表示工程余量，一般取2~3dB。

对于住宅用户，入户接入带宽在80M，推荐使用1: 32分光。对于商业及公共设施，建议使用1: 16、1: 32的两种分光方式，按具体情况选择，遵循FTTH、FTTO和FTTC不同场景不共用PON口的原则。

### 5.3.7 网管部署设计

采用iManager U2000统一网管系统对GPON光接入设备进行可视化管理，满足对OLT、ODN、ONT的统一管理和维护的要求，同时对中心机房的路由器、核心交换机等设备进行统一的业务配置和管理。

下图为全网网管系统总体方案：



图5-21 基础网管系统架构

#### 1、业务发放

业务开通前主要做好相应的数据准备：

1. 规划阶段：该阶段主要是对 VLAN、IP 地址、ONT 认证方式、QoS、宽带/语音账号等规划。

2. 预配置阶段：在业务开通前对一些公共资源及通用参数提前进行配置，减少业务开通的工作量。包括 VLAN 数据、上行端口和模板配置等，其中模板配置包括 MEF IP 流量模板、DBA 模板、线路模板、业务模板、增值业务通用模板和模板集等。



图5-22 预配置业务发放模板

U2000 提供的 ONT 快速部署方案，实现了一次进站，5 步完成 ONT 部署：

1. 数据规划：基于 Excel 的规划工具，易于拷贝粘贴，适用于大批量数据配置。业务发放模板一次配置，重复使用，配置效率提升明显。
2. 离线部署：导入规划好的 Excel 表单到网管，业务离线预发放完成。
3. 站点安装 ONT：现场免软调。
4. 业务激活：设备上电，即插即用。
5. 远程验收：无需进站，结果自动上报，无需人工干预。



图5-23 表单导入业务发放

## 2、网络运维

U2000拥有丰富的网管功能，包括安全管理，拓扑管理，告警管理，故障诊断，性能管理，存量管理，系统监控等功能。

**安全管理：**通过对用户管理、操作授权（分权分域）管理、用户登录管理和一系列其他的安全策略，来保证U2000的安全，同时，U2000支持对用户登录、用户操作和U2000运行过程中所产生的日志进行管理，支持完善的HA高可用性方案和数据库备份，进一步完善安全解决方案。

**拓扑管理：**U2000提供了物理拓扑树、时钟视图、自定义视图，用户可以从不同的角度浏览视图，对于实时了解和监控整个网络的运行情况提供了便利。

**告警管理：**当网络运行异常时，网管系统需要及时通知维护人员，采取有效措施，恢复网络的正常运行。

**故障诊断：**U2000提供了网络故障诊断、业务故障诊断功能，为故障诊断和定位提供了便利。

**性能管理：**U2000支持性能监控功能，支持网元级和网络级的性能管理。

**存量管理：**U2000提供统一风格的全网物理资源和业务资源的统计、查询、打印及导出功能，帮助运营商方便、快速、直观、精确地了解全网各类型资源信息，支撑运营商的业务规划和扩容计划。

**日志管理：**U2000支持录操作网管的信息以及系统中发生的重要事件。通过定期查询、统计和保存日志信息，有助于网络管理人员及时发现非法登录、非法操作或进行故障分析。

**系统监控：**U2000提供图形化的系统监控工具，用于管理网管系统和查询系统信息。

### 3、网管部署方案

网管服务器部署在中心机房的数据中心。网管服务器部署支持单机系统和高可用性系统两种部署模式，服务器操作系统推荐使用Linux、Solaris高性能服务器，综合体推荐使用单机系统。

场景	PC服务器	备注
园区管理场景 (500等效网元以下)	RH1288	推荐Linux

## 5.4 推荐部署及选型

### 5.4.1 选型依据

根据一期综合体的实际需求部署住宅和弱电接入，首先统计各区住户数量，统计出各种弱电信息点位数量，再根据相应业务带宽需求，确定分光比，计算出PON口数量。

一般住宅用户典型带宽需求如下：

业务类型	上行带宽	下行带宽
VoIP	200K	200K
IPTV SD	/	2.5M~4M
IPTV HD	/	8M~10M
HSI/OTT	/	10M~20M

推荐使用1:32分光，入户接入带宽在80M，满足两路VOD点播(16M)+高速上网(10M)+2路语音(0.4M)的外网需求，以及综合体内网访问带宽需求。

住宅区PON口需求列表：

区域	住户数	分光比	PON口数
A1	1086	1:32	34
A9	942	1:32	30
A3	1605	1:32	51
A7	984	1:32	31
A6	400	1:32	13
A10	320	1:32	10

住宅区PON口总计169个。

### 5.4.2 产品选型及部署

区域	设备名称	型号	数量	设备	说明
----	------	----	----	----	----

区域	设备名称	型号	数量	设备	说明
中心机房	核心交换机	S12708	2		采用 CSS 集群部署, 10GE 上联运营商 BRAS。
	OLT	SmartAX MA5680T	3		宽带业务、内网接入
	OLT	SmartAX MA5683T	1		弱电业务接入
	路由器				网络出口路由器, 一期暂时不部署
	防火墙				网络出口防火墙, 一期暂时不部署

区域	区域	接入设备	数量
住宅	A1	 HG8240R 路由型智能 HGU, 提供三层业务应用, 包括 PPPoE 拨号、IGMP snooping、NAT、Any port any service 等功能, 实现 Triple-Play 服务, 方便家庭内部设备互联。	1086
	A9		942
	A3		1605
	A7		984
	A6		400
	A10		320

## 5.5 方案亮点

### ➤ 统一承载, 全光IP网络

所有业务采用光纤承载, 布线简单, 节省部署成本

所有弱电子系统IP化, 覆盖无处不在的接入终端

### ➤ 更高的带宽, 更丰富的业务

FTTH支持更高的带宽

支持给家庭用户提供上网、视频、互动点播、语音等多种业务

支持GPON平滑升级到10G PON。

- 光纤入户，自由选择

用户可自由选择网络运营商，支持所有运营商公平接入

- 强大的QoS处理能力

独有HQoS能力，可实现宽带、VoD、VoIP等多业务的带宽共享，业务套餐更丰富，帮助运营商实现多业务运营

强大的流控技术，保证满足用户业务流的SLA（service level agreement）要求。

- 良好的维护管理功能

可实现一站部署，即插即用，离线部署，批量自动部署及升级

提供有效手段实现快速分责、准确定位、主动运维在用户感知前消除线路隐患

- 高可靠性设计

OLT支持电源板、主控板、上行板的冗余配置，提高设备可靠性

OLT上行LACP保护，下行Type B，Type C保护

Core Switch支持CSS2

- 高智能、扩展设计

有线无线融合、业务随行

敏捷网络、高性能、低功耗，网络更敏捷地为业务服务

# 6 综合体智慧云解决方案

---

## 6.1 设计原则

在智慧综合体的建设中，应遵循“总体规划、基础应用优先、适度前瞻、资源共享”的原则，保障智慧园区的有序、合理、科学和持续地发展。

### ➤ 总体规划

通过园区信息化整体性的规划和设计，避免园区信息化系统的、重复建设，避免“信息孤岛”和“应用山头”的产生。

### ➤ 基础应有优先

最终应用是智慧园区的最终体现。智慧园区的规划设计应以实用为第一原则，在符合实际需要的前提下，优先满足基础应用。

### ➤ 适度前瞻

园区信息化规划要具有适度的前瞻性，为园区业务不断应用信息技术创造条件，增强园区信息化的发展活力。

### ➤ 资源共享

智慧园区的规划应充分考虑园区资源的整合和共享，避免出现闲置资源。在建立统一平台基础上，实现网络互联，信息互通，资源共享，有效利用。

## 6.2 标准和规范

本项目建设主要满足根据现行国家标准《电子信息系统机房设计规范》的A级机房要求，

同时参考《数据中心电信基础设施标准》TIA 941的相关标准。

设计及施工依据：

国家相关法律法规。

设计及施工标准包括：

- 《电子信息系统机房设计规范》 GB 50174-2008
- 《高层民用建筑设计防火规范》 GB 50045-95
- 《智能建筑设计标准》 GB/T 50314-2006
- 《电子信息系统机房施工及验收规范》 GB50462-2008
- 《电子计算机机房地通用规范》 GB /T2887-2000
- 《计算站产地安全要求》 GB 9361-88
- 《建筑智能化系统工程实施及验收规范》 (DB32/366-1999)
- 《建筑内部装修设计防火规范》 GB50222-95
- 《建筑装饰工程施工及验收规范》 JGJ 73-93 GB50210-2001
- 《计算机机房用活动地板技术条件》 GB6650-86
- 《民用建筑电气设计规范》 JGJ/T 16-92
- 《建筑物防雷设计规范》 GB50057-94
- 《电气装置安装工程施工及验收规范》 GB50254-GB50259-96
- 《电气装置安装工程盘、柜及二次回路结线施工及验收规范》 GB50171-92
- 《电气装置安装工程电缆线路施工及验收规范》 GB50168-92
- 《不间断电源技术性能标定方法和试验要求》（现行国标电工标准）
- 《电气装置安装工程蓄电池施工及验收规范》 GB50172-92
- 《综合布线系统工程设计规范》 GB 50311-2007
- 《综合布线系统工程验收规范》 GB 50312-2007
- 《通讯机房静电防护通则》 YD/T 754-95
- 《低压配电设计规范》 GB50054-95
- 《环境电磁卫生标准》 GB5175-88
- 《电磁辐射防护规定》 GB8702-88
- 《综合布线工程验收规范》（GB 50312-2007）
- 《安全防范工程程序与要求》 (GA/T75-94)

《出入口控制系统技术要求》GA / T 394-2002

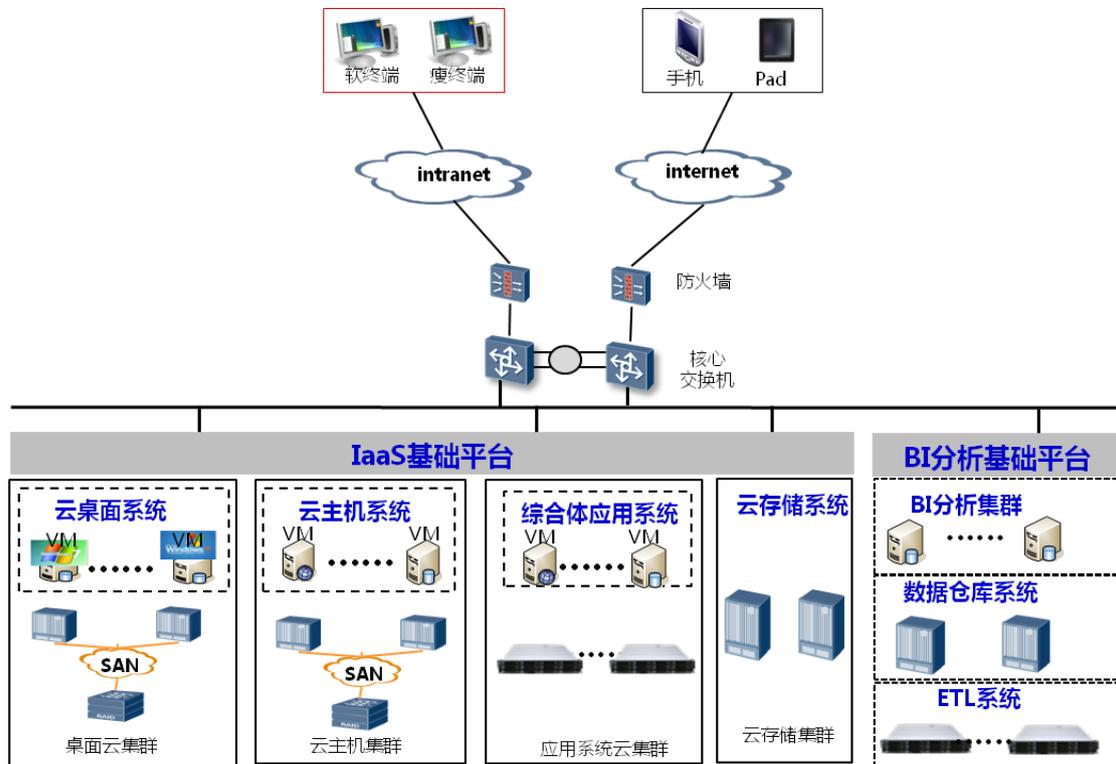
《采暖通风与空气调节设计规范》（GB50019—2003）

## 6.3 方案概述

为了给商业综合体所入驻的住户、商户、企业提供便利、贴心、智能的服务，得到前所未有的居住体验，整个商业综合体建设按照“一张网、一个号、一片云”的核心思想来开展，一片云即商业综合体的智慧云，它是商业综合体中数据存储、数据流通、并提供运营服务的中心。随着电子商务、移动办公、协同办公、统一通信等园区应用的迅速发展，传统数据很难满足新业务的发展需求，因此综合体智慧云的建设必须具备前瞻性，且要基于云计算、云存储等技术架构，将计算、存储、网络等资源作为服务，向客户提供更具竞争力的个性化、专业化互联网服务，为商业综合体运营商提供了新的商业模式。

### ◆ 总体概述

面向商业综合体的需求，“一片云”为商业综合体提供基础的云平台，总体方案物理框图如下所示：



**图6-1 综合体智慧云总体方案示意图**

如上图所示，综合体智慧云主要包含下面两部分，一是由云桌面系统、云主机系统、云存储系统、应用主机系统构成的IaaS云基础设施平台；另一部分是数据仓库系统、数据分析系统、ETL系统构成商业综合体BI分析系统。

综合体总体物理部署按如下规划：

- 1、云桌面集群、应用系统的主机集群、云主机集群、云存储集群，分别分开部署，归属于不同的物理集群；但共用虚拟资源管理服务器集群。作为综合体智慧云基础设施平台，提供IaaS服务。
- 2、ETL系统、主数据仓库系统、BI集群构成BI分析系统，与智慧云基础设施平台分开建设，物理隔离；供数据处理分析系统使用。

## 6.4 综合体智慧云方案设计

如前文所描述，综合体智慧云方案主要包含个基础平台：

- 1、综合体IaaS平台方案
- 2、高性能BI分析系统的数据仓库基础平台方案

### 6.4.1 综合体 IaaS 云平台方案

综合体园区智慧云基础平台是“一片云”的核心，是所有云服务的物理基础，主要承担两个作用：一是综合体园区运营者为园区内的个人、商业、企业客户提供IaaS服务的基础平台；二是承载综合体自有的基础应用系统。根据商业综合体内的业态分析，综合体智慧云基础平台方案涉及的服务为云桌面、云主机、云存储三个方面。园区内的中小型企业可根据自己的实际需求，向综合体的运营方租用相关的服务，实现“拎包入住、轻资产运营”的目的，使得企业更聚焦自己的业务；

#### **项目背景描述：**

某某项目总建筑面积289万平方米，预计进驻800家中小型企业，平均每家企业50人左右。该项目一期总体对云平台的需求为：云桌面出租、云主机出租、存储空间出租，同时园区内部实现“一卡”通行，“一卡通”后台统一在云平台上。

云桌面：该项目一期对云桌面的需求为200个桌面，使用场景主要是招商中心OA、云谷科技软件研发、招商中心演示；后续根据入驻企业数量、规模、类型，逐步扩容。本方案中只针对一期200个云桌面作设计。

云主机：一期暂不规划，后续根据入驻企业数量、规模、类型，逐步扩容。为了方案的完整性，本方案中云主机按照最小规模设计，并作如下假设，实际项目交付时可根据项目需求删除或类推。整个项目规划800家中小企业入驻，5%的企业有云主机租用需求，每家企业云主机需求5个。

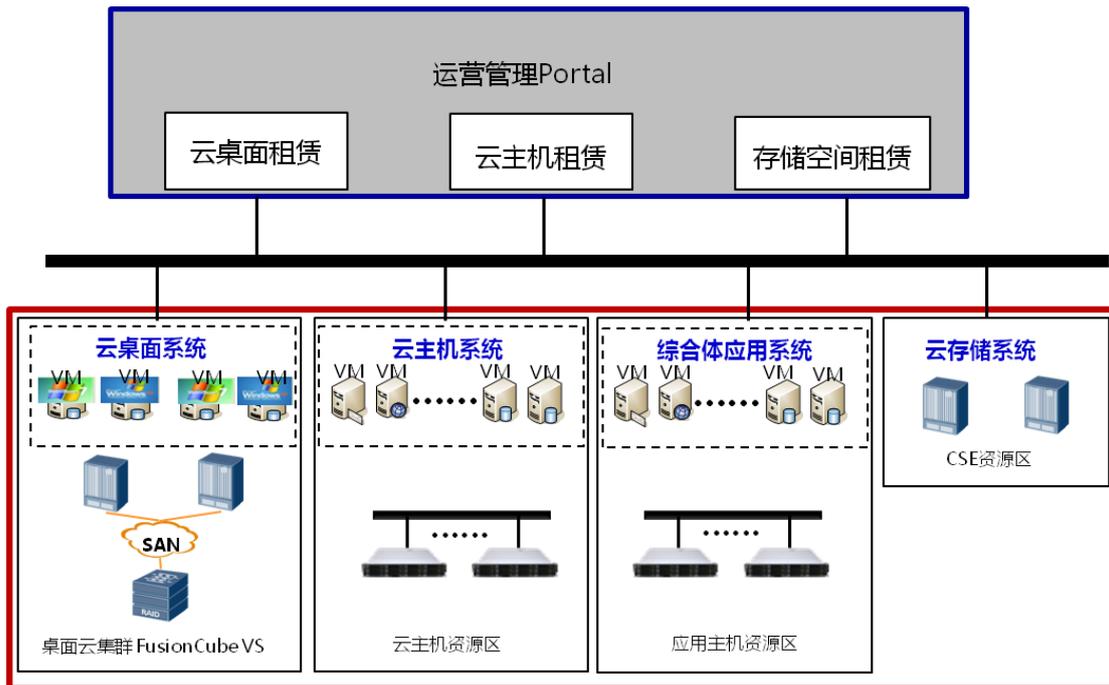
云存储：一期暂不规划，后续根据入驻企业数量、规模、类型，逐步扩容。为了方案的完整性，本方案中云主机按照最小规模设计，并作如下假设，实际项目交付时可根据项目需求删除或类推。整个项目规划800家中小企业入驻，5%的企业有云存储的租用需求，每家企业云存储空间需求25T。

应用系统云主机：一期涉及的应用系统云主机主要有一卡通主机系统、可视对讲主机系统、CRM主机系统、数字标牌主机系统、数字广播主机系统等，考虑后期扩容，按照20个云主机系统来设计。

汇总如下：

服务项目	规模	备注
云桌面	200个	
云存储	1000T	
云主机	200个	
应用系统云主机	20个	

智慧云基础平台的逻辑框图如下所示：



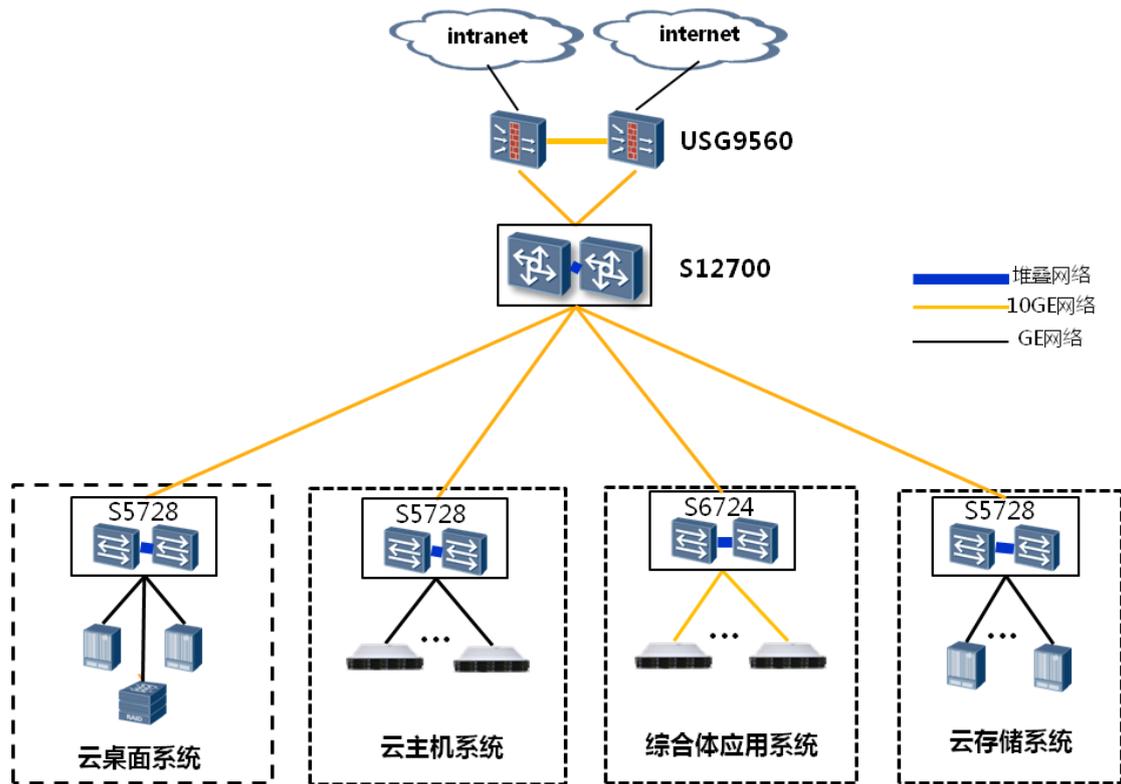
上图中，桌面云系统、云主机系统、云存储系统为商业综合体的企业提供桌面云出租等IaaS服务，综合体应用系统为商业综合体应用提供主机承载服务，为商业综合体门禁系统、停车道匝系统、可视对讲系统、小额消费系统、广播系统、物业管理等系统提供IT基础支撑，形成统一的应用平台。

为使得商业综合体的企业能够实现拎包入住，还需建设统一的运维计费平台（上图中蓝色框中所示），统一运维计费平台由第三方合作方提供，华为只提供IaaS业务的基础平台方案，凡红色框中的基础系统。后续本文所涉及的所有方案范围仅包含红色框中的基础平台部分。

## 云平台网络方案设计

综合体智慧云平台网络架构设计采用“分区+分平面”的设计原则：

“分区”：根据集群不同的功能模块作网络隔离，将数据中心网络分成多个业务区域，本项目中各业务功能划分为：桌面云区、主机云区、云存储区域、基础应用云平台区，各业务区域之间通过防火墙实现网络逻辑隔离。如下图所示：



**“分平面”**：由于本方案采用了虚拟化技术，云平台的管理系统与计算资源和存储资源需要在网内交换大量的管理和监控数据；虚拟机需要挂载存储池的存储资源，也需要海量的数据在数据中心网内传输；网内还要传输虚拟机的业务数据；同时由于存储与服务器之间采用IPSAN的方式，与业务共用交换机；因此为了更好地支持这三类业务数据的传输，在数据中心内部将网络划分管理、业务、存储三个平面，三个网络平面通过VLAN隔离，互不影响。

- 业务平面

用来承载用户端到数据中心各个业务应用系统的流量以及数据中心内部云主机之间的流量，业务平面按照业务类别的需求进一步划分为不同的业务服务区，不同的业务类别也可进一步进行VLAN作逻辑区分。

- 管理平面

用来承载数据中心网络、服务器、存储及安全等设备之间的管理数据、指令操作数据以及云计算系统的维护和监控数据。管理平面与业务平面共用交换机，通过VLAN实现两个平面的隔离。

- 存储平面

该项目中，云平台使用的存储资源主要包括IP SAN存储、CSE云存储两类资源。

IP SAN存储、主要是为数据中心内部的服务器提供存储资源，IP SAN存储使用数据中心内部的IP存储网络平面传送存储数据，网络的存储平面与业务平面通过VLAN隔离，保证IP SAN存储数据传送的质量。

CSE云存储则主要面向互联网公共个人或企业用户提供对象存储服务，但同时也能够向数据中心内部的服务器提供对象存储服务。CSE云存储基于IP网络通过业务系统、云接入客户端工具或公用访问接口对外提供数据存储和业务访问服务，因此服务器设备可以通过数据中心的业务平面网络直接访问CSE存储平台，使用对象存储服务。

## 云桌面方案设计

某某项目的桌面云建设，第一期主要应用场景为：招商中心演示（与普通办公OA场景相同）、招商中心OA、科技软件研发。

应用场景	主要需求：招商中心演示、招商中心办公、软件研发	
OA办公	规模	150
	系统要求	WINDOWS XP/Windows 7操作系统。 支持PC机、瘦客户机访问虚拟机桌面平台；
	虚拟机规格	vCPU=2U, Memory=2GB, 系统盘=40GB, 数据盘=80GB
	软件要求	MS OFFICE, Outlook, Project, VISIO; Internet Explorer, Acrobat Reader, 视频播放软件, 企业通讯软件, 常用输入法, 微星阅读器, 金山词霸；
	外设要求	支持USB打印机、USB键盘鼠标，USB存储设备
	身份认证	域帐号+域密码
软件研发	规模	50人
	系统要求	与OA办公用户系统相同
	虚拟机规格	vCPU=2U, Memory=2GB, 系统盘=40GB, 数据盘=80GB
	软件要求	除OA办公的软件外、还要能够安装使用 Visual Studio/My Eclipse/MENTOR/ALTUIM/VC/MATLAB/等软件；
	外设要求	支持 USB 打印机、USB 键盘鼠标，USB 存储设备
	身份认证	域帐号+域密码

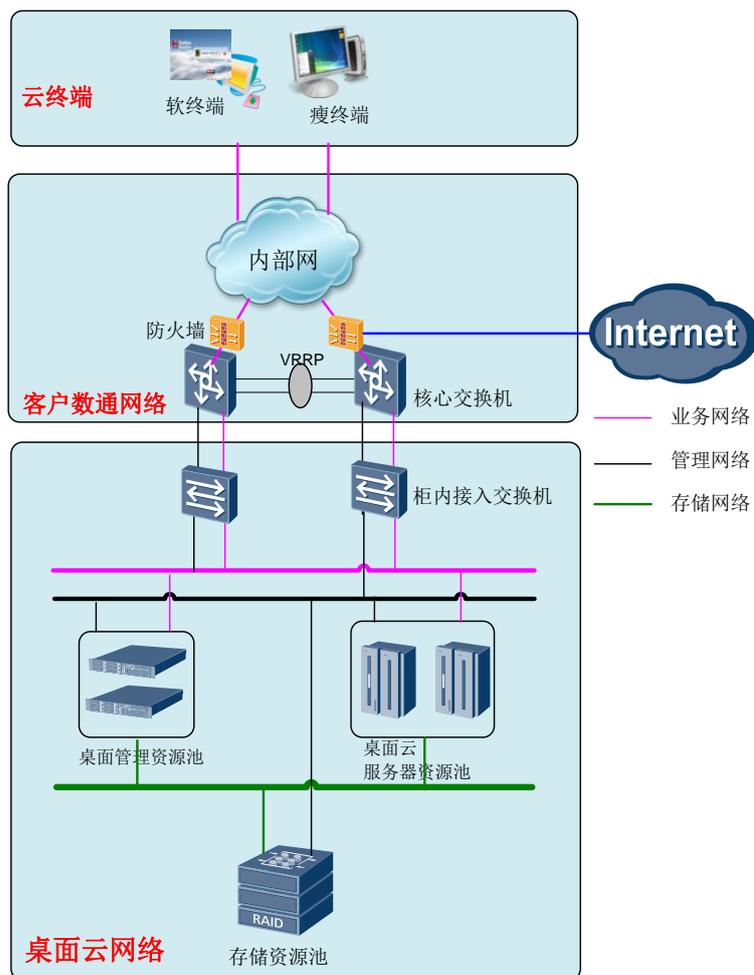
### 功能需求:

一期桌面云系统应实现以下功能目标。

- 1) 虚拟桌面站点需接入互联网, 允许进行互联网的浏览、文件上下下载等常见操作。
- 2) 系统要支持集中管理能力, 如: 对操作系统镜像统一管理、软件补丁统一分发、TC终端统一管理。
- 3) 系统要支持互联网终端接入桌面云需求。
- 4) 系统要支持安全架构设计, 具有完善的安全防护能力。
- 5) 系统支持高可用性、动态迁移等可靠性设计。
- 6) 系统支持通过扩容存储与计算资源实现用户平滑扩容。

### ➤ 云桌面方案设计

桌面云逻辑组网图



每个桌面云用户可以在办公位上使用TC、或者PC接入到桌面云中心。瘦终端放在每个

用户的办公位，每个位子提供百兆或千兆GE网口就可以。

桌面云部署在客户的数据中心机房中；需要与客户的核心交换机对接。桌面云网络通信平面划分为业务网、存储网和管理网。三个网络之间是隔离的，保证最终用户不能破坏基础平台。

### IP资源需求

类别		个数	备注
业务网IP地址需求	业务虚拟机IP	200	
	桌面管理虚拟机IP	4	WI（负荷分担）+ITA+DB+HDC（主备）、License+TCM、AD+DNS+DHCP 各需要一个数据中心侧的IP。
	瘦终端IP	200	
存储IP地址需求	存储控制框机头	2	双控存储设备的每个网口、服务器的接口都需要存储网络的IP。
云管理管理IP需求	服务器BMC	1	FusionManager（主备）、VRM（主备）、FusionStorageManager（主备）、服务器的BMC、服务器底层虚拟化需要一个管理IP。
	虚拟资源管理	6	

### ➤ 配置方案设计

#### 桌面数量规划

本期规划桌面配置规格与数量如下：

推荐场景	规格（完整复制方式）	数量
OA 办公	VCPU=2 MEM=4G 系统盘=40G,数据盘=80G 网络=共享 1G 系统盘 IOPS=17 数据盘 IOPS=3	200

备注：由于Windows XP系统底层设计机制原因，导致虚拟机环境中，Windows XP运行于多vCPU性能不如单vCPU，建议Windows XP虚拟机配置为单vCPU。

#### 服务器数量设计

用户的应用场景OA办公场景，可选用重载100%并发比例。采用E6000 (2\*E5-2620) 刀片，虚拟机密度为达到37，200个虚拟桌面共需要计算服务器6台，增加一台冗余服务器，则需要配置7台。

虚拟桌面管理（FusionAccess）与云管理(FusionSphere)服务器需要两台服务器，包括一个台冗余服务器，一共需要9台服务器。

每服务器内存条数=(虚拟机密度\*虚拟内存+8G（底层虚拟化的消耗）)/内存条大小=  
 $(37*4+8)/8=20$ 根。

### 存储设备配置设计

存储配置计算过程如下：

#### 1、系统盘数量

出于可靠性、性能的要求，一般系统盘选择SAS盘，并组成RAID5，每个盘框一个热备盘，系统硬盘数量计算如下：

**容量维度：**总盘数=(总人数\*每人数磁盘空间+管理节点容量)/(每盘标称容量\*磁盘利用率/1.024<sup>3</sup>)\*RAID组有效容量\*热备盘率=

$$(200*40+1200)/(600*0.95/1.024^3)*(7/6)*(24/23)=22$$

**IOPS维度：**总盘数=((总人数\*每人IOPS数+管理节点IOPS)\*I0落盘率)/(每盘标称IOPS\*IOPS利率/(1+3\*写比例))\*热备盘率=(200\*17+1100)

$$*21\%/(200*60\%/(1*30\%+4*70\%))* (24/23) =26$$

结合容量和IOPS维度两个角度，使用RAID5的600G SAS盘建议配置26块。

#### 2、数据盘数量

出于成本和性能的要求，一般数据盘选择SATA盘，并组成RAID10，每个盘框一个热备盘，硬盘数量计算如下：

**容量维度：**总盘数=(总人数\*每人数磁盘空间)/(每盘标称容量\*磁盘利用率

$$/1.024^3)*RAID组有效容量*热备盘率= (200*80)/(2000*0.95/1.024^3)$$

$$*(8/4)*(24/23)=19$$

**IOPS维度：**总盘数=((总人数\*每人IOPS数)\* I0落盘率)/(每盘标称IOPS\*I0利用率/(1+1\*写比例))\*热备盘率=(200\*3)\*21\%/(80\*40\%/(1\*60\%+2\*40\%))\* (24/23) =7

结合容量和IOPS维度两个角度，使用RAID10的2T SATA盘建议配置19块。

### 网络设备选型

桌面云的网络带宽与用户行为强相关。

根据客户业务需求、以及业务模型带宽经验值分析，带宽需求分析如下

参数	带宽需求(kbps)	值	备注
空闲	15	20%	表示同时有 20%的用户空闲。
互联网浏览	150	19%	表示同时有 29%的用户都会进行互联网浏览操作。
文档编辑	150	40%	表示同时有 70%的用户在进行文档编辑。
PPT/图片浏览	400	20%	表示同时有 20%的用户在进行 PPT/图片浏览。
视频浏览	15000	1%	表示 1%的用户都在进行视频播放需求。
带宽利用率	-	80%	-

根据上面的带宽，可得出OA办公应用场景的带宽要求。

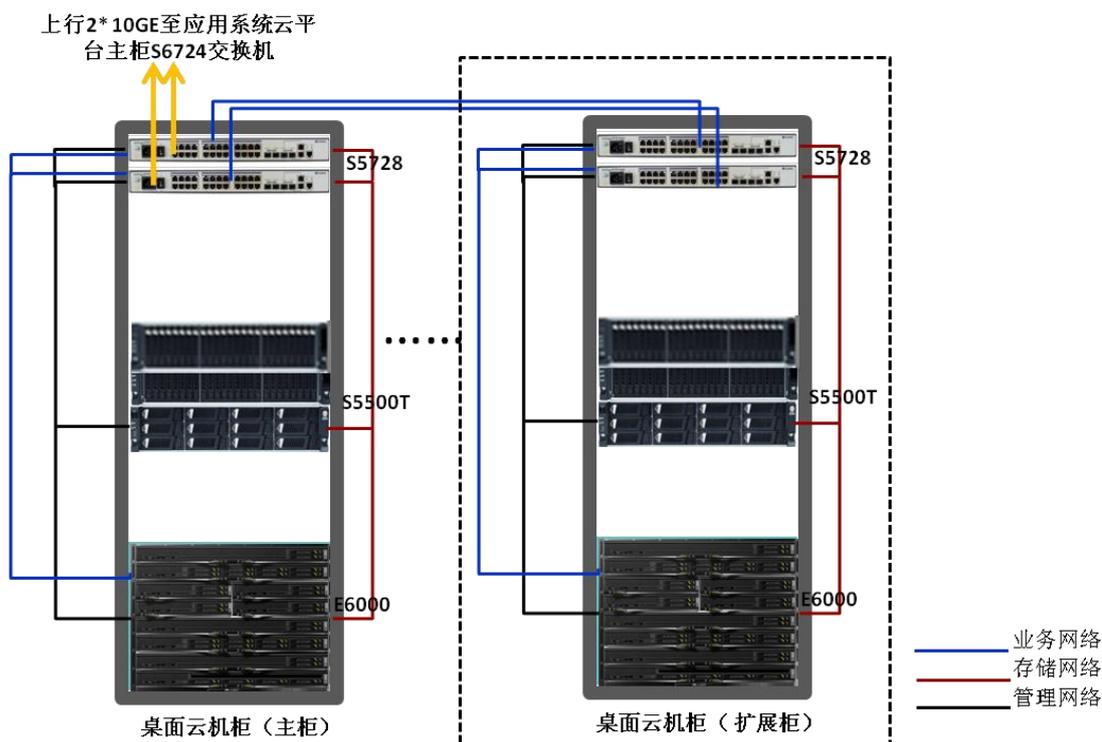
OA办公每用户平均带宽需求 = (15kbps\*20%(空闲) + 150kbps\*19%(互联网浏览) + 150kbps\*40%(文档编辑) + 400kbps\*20%(PPT/图片浏览) + 15000kbps\*1%(视频浏览)) / 70% = 462kbps，按500Kbps计算。

因此，在本项目当中，一期200个桌面所需求的带宽=200\*500kbps=100Mbps。考虑后续扩容需求，桌面云上行带宽预留至1000Mbps，并冗余考虑，因此桌面云接入交换机选择 S5700-28C，2台。

#### 桌面云配置清单

设备类型	型号	单位	数量
服务器	E6000 服务器 BH622 V2(2*E5-2630-6 core-2300MHz, 14*8G Mem, 2* 300GB-SAS-10000rpm-2.5", 4*1GE 电口)	台	9
接入交换机	S5700-28C-EI 交换机(24 个 10/100/1000Base-T RJ45,2 个 10GE SFP+上行口, 含堆叠卡)	台	2
存储	S5500T (600GB-SAS-10000rpm-2.5"硬盘)	套	1
云终端	CT3000 Linux 自由版	台	200
机柜	IDCU 机柜(4 路 16A 交流 220V 输入)	个	2
桌面云软件	桌面云企业版, 每用户	个	200

#### 桌面云部署



部署说明:

- 1、桌面云平台通过 S5728 接入企业网络，为了方便后续扩容，扩展机柜的接入交换机都上行到主机柜的交换机上，主机柜的两台交换机除了接入本机柜的设备外，还需要汇聚扩展机柜的接入交换机。
- 2、管理网络的连接：服务器的 BMC 管理口、存储的管理口如图中黑线所示都接入到机柜的接入交换机中。
- 3、业务网络的连接：业务与虚拟化的管理网络按图中蓝色线接入机柜交换机中；服务器出 4 个 GE 口，两个口用于业务与管理网络，都接入到本机柜的接入交换机中，在主机柜中在交换机上配置业务平面的网关，减少与外部网络的耦合，并在交换机上配置相应的路由与外网互通。
- 4、存储网络的连接：服务器的两个 GE、存储的 IP 口都连接到本机柜的接入交换机上。存储网络的 VLAN 均是二层互通，无需配置网关。
- 5、通过 VLAN 实现管理平面、业务平面、存储平面的隔离，

## 云主机系统设计

对有服务器租赁需求的企业和商家（如电商、互联网企业），运营方提供主机空间和计算资源的租赁和代维服务，根据企业和商家对服务器资源的需求进行分配。

通过云计算虚拟化技术向用户提供完全控制的弹性计算能力。用户通过选择不同的云主

机套餐来选择不同的计算能力。本方案中设计如下套餐规划，供综合体内各企业租用。套餐规划表如下图所示：

套餐	规格	应用类型
标准套餐 A	2VCPU, 2G RAM, 100G HDD	适合于大多数应用
标准套餐 B	2VCPU, 4G RAM, 200G HDD	
标准套餐 C	4VCPU, 4G RAM, 300G HDD	
高内存套餐	4VCPU, 16G RAM, 300G HDD	高吞吐量应用

如前文所述，本项目中按照200个云主机来设计，结合上表的套餐设计，综合考虑平均每个云主机的配置为4VCPU、8G内存、300G HDD。

#### 云平台服务器配置设计：

编号	名称	数量 (个)
1	虚拟机总数	200
2	虚拟机 vCPU 总数	800
3	虚拟机内存总数	1600G

为了保证云平台上虚拟机的可靠性，在发生服务器异常故障时，使得故障服务器上的虚拟机能在其它服务器通过云平台HA功能运行起来，尽量减少业务的中断时间，所以在系统部署时，代表系统计算资源的服务器CPU和内存资源要保留5%的冗余。

基于以上原则，系统实际需要承载的计算资源数量为：

系统实际承载的vCPU总数： $800 * 120\% = 960$  个。

系统实际承载的虚拟机内存总数： $1600GB * 105\% = 1680GB$ 。

根据30%的配置冗余原则以及服务器选型（CH121 2颗6核），服务器数量及配置计算方法如下：

从vCPU角度计算服务器数量= $vCPU$ 总数/ $(CPU$ 个数\* $CPU$ 核数\*2-2)=取整  $(960个VCPU / (2*6*2-2) = 44台服务器$ ，共需服务器44台。

采用8G内存条，每服务器的内存条数= $(内存总数/服务器数量+8G) / 8G = (1680GB / 44个服务器 + 8G(虚拟化消耗)) / 8 = 7根$

#### 云平台存储配置设计：

存储需求如下所示

编号	名称	容量
1	每个虚拟机存储空间	500G
2	虚拟机存储空间总数	100000G
3	虚拟机 IOPS 总数	200*40=8000IOPS

### 1、系统盘数量

出于可靠性、性能的要求，一般系统盘选择SAS盘，并组成RAID5，每个盘框一个热备盘，系统硬盘数量计算如下：

**容量维度：**总盘数=(总人数\*每人数磁盘空间+管理节点容量)/(每盘标称容量\*磁盘利用率/1.024<sup>3</sup>)\*RAID组有效容量\*热备盘率=

$$(200*40+1200)/(600*0.95/1.024^3)*(7/6)*(24/23)=22$$

**IOPS维度：**总盘数=((总人数\*每人IOPS数+管理节点IOPS)\*I0落盘率)/(每盘标称IOPS\*IOPS利率/(1+3\*写比例))\*热备盘率=(200\*40+1100)

$$*21\%/(200*60\%/(1*30\%+4*70\%))*(24/23)=52$$

结合容量和IOPS维度两个角度，使用RAID5的600G SAS盘建议配置52块。

### 2、数据盘数量

出于成本和性能的要求，一般数据盘选择SATA盘，并组成RAID10，每个盘框一个热备盘，硬盘数量计算如下：

**容量维度：**总盘数=(总人数\*每人数磁盘空间)/(每盘标称容量\*磁盘利用率

$$/1.024^3)*RAID组有效容量*热备盘率=(200*260)/(2000*0.95/1.024^3)$$

$$*(8/4)*(24/23)=62$$

**IOPS维度：**总盘数=((总人数\*每人IOPS数)\*I0落盘率)/(每盘标称IOPS\*I0利用率/(1+1\*写比例))\*热备盘率=(200\*5)\*21%/(80\*40%/(1\*60%+2\*40%))\*(24/23)=14

结合容量和IOPS维度两个角度，使用RAID10的2T NLSAS盘建议配置62块。

该系统配置需求汇总如下：

编号	名称	配置说明	数量	备注
1	计算服务器	2颗6核CPU, E5-2620, 2GHz	44台	



2	每台服务器内存条	8G	8根	
3	系统盘	SAS 600G	52块	
4	数据盘	NLSAS 2000G	62块	

根据上述表格，考虑成本及布线，配置方案设备选型采取一体机+阵列的方式。服务器选择E9000的CH121刀片，存储选择S5500T。每个E9000可放置16个CH121刀片，因此需要3框E9000机框。S5500T控制框可放置24块2.5inch SAS盘，2U磁盘框可配置24块2.5inch SAS盘，4U磁盘框可配置24块3.5inch硬盘，因此，需S5500T控制框1个，2U磁盘框2个，4U磁盘框3个。

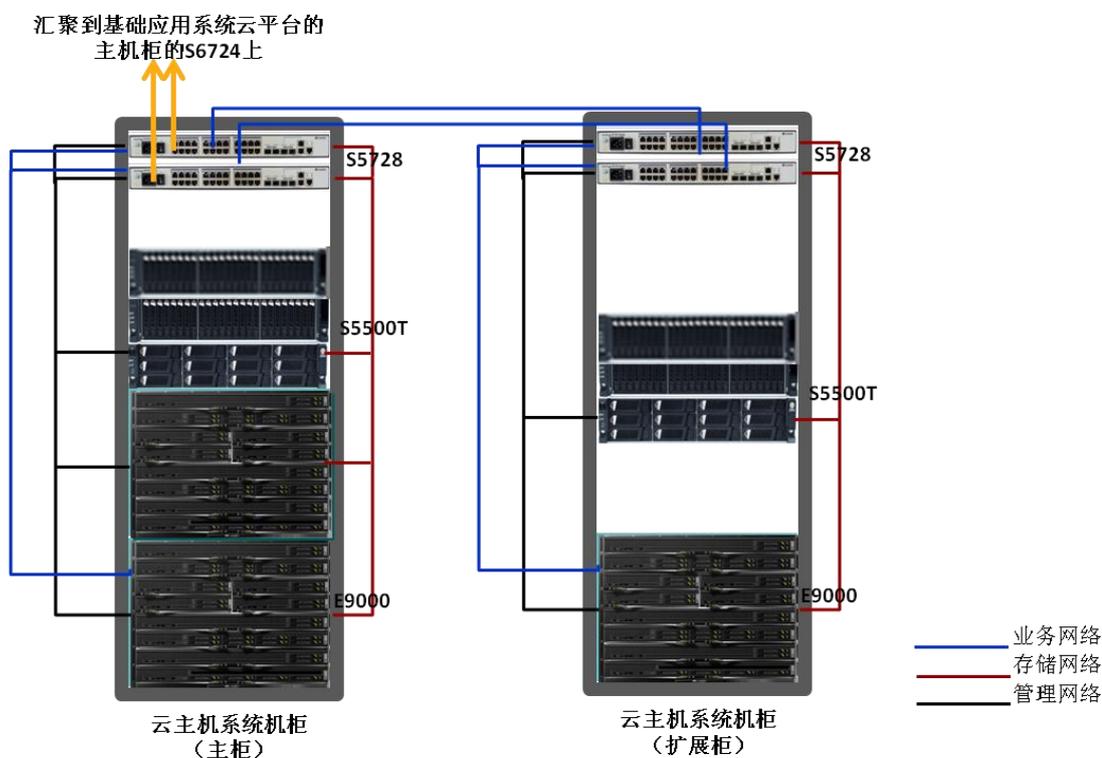
综合体应用系统扩容时可继续发放云主机，可简单实现扩容，供综合体内的商业/企业租用。

#### 云主机系统配置清单

名称	设备类型	型号	数量
服务器	刀片	E9000 CH121	44
	CPU	Xeon E5-2620 v2 2.0G 6Core (L3 Cache 15M)	88
	内存	8GB RDIMM DDR3 1600MHz 1.5V 2Rank	352
	硬盘	通用硬盘-300GB-SAS-10000rpm-2.5"-16M-6Gb/s	88
	RAID 卡	RU120 (RAID0, 1, 1E) (LSI2308)	44
	接口卡	MZ510, 2*10GE 端口 CNA 扣卡	44
服务器机框	机框	Tecal E9000 Chassis	3
	交换板	CX310 L3 10GE 融合交换模块(16*10GE) (不含光模块)	6
	光模块	光收发一体模块-SFP+-850nm-10Gb/s-LC-MM-0.3km	12
存储S5500T	控制框	装配组件-S5500T-STLZ66SPEB-S5500T 控制框 (2U, 2.5", 双控, 交流, 16GB 缓存, 8*8G FC, 4*24G SAS 后端口, 含华为阵列控制系统软件, SPE31C0224)	2
	磁盘框	装配组件-S6800T-STLZ40DME-硬盘框(4U, 3.5 寸, 交流, SAS 级联模块, 不包含硬盘单元, 含华为 SAS 带内管理软件, DAE12435U4)	3
	磁盘框	装配组件-S6800T-STLZ38DME-硬盘框(2U, 2.5 寸, 交	1

		流, SAS 级联模块, 不包含硬盘单元, 含华为 SAS 带内管理软件, DAE12425U2)	
	接口卡	2*4*10Gbps TOE I/O 模块(前端 8 端口)	2
	硬盘	600GB 10K RPM SAS 硬盘单元(2.5")	52
	硬盘	2000GB 7.2K RPM NL SAS 硬盘单元(3.5")	62
软件	FusionSphere	FusionSphere 高级版数量(每 CPU)	124

### 云主机系统物理部署



#### 部署说明:

- 1、云主机系统通过 S5728 接入企业网络。
- 2、服务器的 BMC 管理口、存储的管理口如图中黑线所示都接入到机柜的接入交换机中。
- 3、业务网络连接: 业务与虚拟化的管理网络按图中蓝色线接入机柜交换机中; 服务器出 4 个 GE 口, 两个口用于业务与管理网络, 都接入到本机柜的接入交换机中, 在主机柜中在交换机上配置业务平面的网关, 减少与外部网络的耦合, 并在交换机上配置相应的路由与外网互通。

4、存储网络连接：服务器的两个 GE、存储的 IP 口都连接到本机柜的接入交换机上。存储网络的 VLAN 均是二层互通，无需配置网关。

5、通过 VLAN 实现管理平面、业务平面、存储平面的隔离。

## 应用系统云平台方案设计

### ➤ 基础应用系统概述

综合体的正常运营，需基础应用系统进行支撑，以XXX综合体项目为例，综合体基础应用系统包括：一卡通应用系统、可视对讲系统、物业管理系统、CRM系统、数字标牌系统、数字广播系统等。各系统所需后台服务器描述如下：

服务器名称	业务描述	备注
一卡通系统服务器	1、承担一卡通系统的管理，如发卡、权限下发等 2、卡数据的存储与管理	可虚拟化
可视对讲服务器	1、承担可视对讲系统的管理，如IP设置 2、信息推送的后台	可虚拟化
数字标牌系统服务器	1、流媒体播控管理 2、后台内容存储及管理 3、文件系统管理	可虚拟化
数字广播系统服务器	1、广播内容管理	可虚拟化
运营CRM系统服务器	1、CRM系统管理	可虚拟化
基础服务系统服务器	1、AD域服务 2、NTP服务 3、DNS服务 4、DHCP服务	建议物理服务器承载

### ➤ 综合体应用系统云平台方案设计

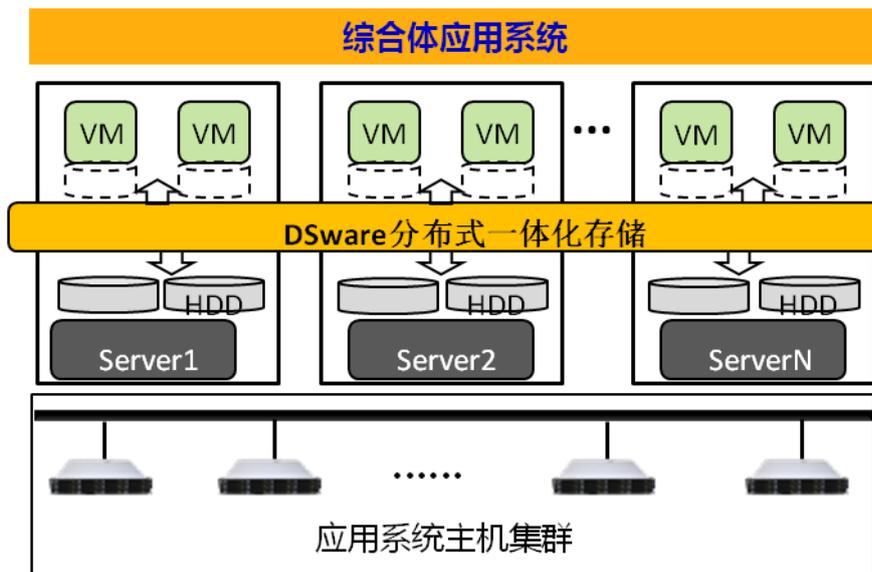
XXX综合体项目内有个WEB系统， 1个Mail系统，1个ERP系统，1个数据库。1个一卡通系统等其他应用系统共12个，考虑后续业务的增加，该项目项目要求应用系统按照20个来设计，并具备良好的扩容性，以便后续扩容。

应用系统传统架构一般采取服务器+SAN存储的方式实现，架构实现价格昂贵，且由于存储机头瓶颈问题，扩容困难；维护人员技能要求较高。

为了解决传统架构扩容难，成本高昂的问题，本方案采用X86存储服务器集群实现，方案有如下优点：

- 1、存储服务一体机，无需专业的SAN存储，成本低
- 2、Scale\_out架构，计算、存储性能无瓶颈，可随节点线性扩展
- 3、全X86架构，维护人员技能要求低

方案逻辑框架如下所示：



### 应用系统平台配置选型及设计

#### i. 选型依据

本综合体项目应用系统对服务器及存储个体无特殊要求，具体分析如下：

服务器名称	对硬件的要求	备注
一卡通系统服务器	CPU：无特殊需求，低端CPU即可。 内存：4G以上 硬盘：200G以上，需根据综合体内发卡数量以及卡数据随时间的线性增长。	可虚拟化
可视对讲服务器	CPU：无特殊需求，低端CPU即可 内存：4G以上 硬盘：500G以上	可虚拟化

数字标牌系统服务器	CPU: 无特殊需求, 低端CPU即可。 内存: 4G以上 硬盘: 1T以上	可虚拟化
数字广播系统服务器	普通PC即可	可虚拟化
运营CRM系统服务器	CPU: 无特殊需求, 普通即可。 内存: 4G以上	可虚拟化
1、AD域服务 2、NTP服务 3、DNS服务	CPU: 无特殊需求, 普通即可。 内存: 4G以上 硬盘: 200G以上	建议物理服务器承载
DHCP服务	CPU: 无特殊需求, 普通即可。 内存: 4G以上	

因此, 综合成本以及应用考虑, 存储服务器选择性价比最优的RH2288 V2。

## ii. 配置设计

本项目根据客户的实际需求, 预计发放20台虚拟机。云平台在XXX个数据中心进行部署。

### 云平台服务器配置设计:

编号	名称	数量(个)
1	虚拟机总数	20
2	虚拟机vCPU总数	80
3	虚拟机内存总数	160

为了保证云平台上虚拟机的可靠性, 在发生服务器异常故障时, 使得故障服务器上的虚拟机能在其它服务器通过云平台HA功能运行起来, 尽量减少业务的中断时间, 所以在系统部署时, 代表系统计算资源的服务器CPU和内存资源要保留20%的冗余。

基于以上原则, 系统实际需要承载的计算资源数量为:

系统实际承载的vCPU总数:  $80 * 120\% = 96$ 个。

系统实际承载的虚拟机内存总数:  $160 \text{ GB} * 120\% = 192 \text{ GB}$ 。

根据20%的配置冗余原则以及服务器选型(2颗6核), 服务器数量及配置计算方法如下:



从vCPU角度计算服务器数量= $vCPU总数 / (CPU个数 * CPU核数 * 2 - 2) = 取整$  (96个vCPU / (2\*6\*2-2) = 5 台服务器, 加上2台MCNA节点和1台LCNA节点, 共需8台服务器。

采用8G内存条, 每服务器的内存条数=(内存总数/服务器数量+8G)/8G=(192GB/5个服务器+8G(虚拟化消耗))/8=6根

服务器计算结果汇总:

名称	配置说明	数量	备注
服务器	RH2288(2颗6核CPU, E5-2620, 2GHz)	8台	
每台服务器内存条	8G/16G	6根	

存储配置设计

FusionStorage存储规划

编号	名称	数量
1	业务虚拟机存储空间	20VM*500GB
2	VRM/UHM/FusionManager 管理虚拟机所占空间(本场景时是由管理刀片上两块被独占的硬盘提供, 不在FusionStorage 存储池内)	0GB
3	业务虚拟机的存储 IOPS	20VM*17IOPS

在FusionCube 2.02版本中, FusionStorage存在如下约束:

(1) 1套一体机支持1个FusionStorage 存储资源池, 2副本时最大96块硬盘, 3副本时最大512盘。

(2) 每块服务器的FusionStorage硬盘数目保持相同, 且每节点配置最小4块硬盘、最多12块硬盘。

(3) FusionStorage存储分块打散, 采用类似RAID10方式(写两份)来保障可靠性。这样性能IOPS也有大幅提升。

本方案中采用1T的NL-SAS盘,

有效容量= $1000 * (1000^3) / (1024^3) * 1/3 = 310$ ;

有效IOPS= $108 / (1+1*60%) = 67.5$ 。(假设2副本, 写两份, 写比例60%)

➤ 容量维度

总硬盘数=(VM数量\*VM磁盘容量)/单盘有效容量=  $(20*500)/310=32$ 。

➤ IOPS 维度

总硬盘数=(所需的总有效IOPS)/单盘有效IOPS =  $(20*17)/67.5=5$ 。

结合容量和IOPS维度，总共32块盘；由于选用RH2288 V2，共8台，每台放置4块硬盘。

计算结果汇总：

编号	名称	配置说明	数量	备注
1	磁盘	1TNL SAS(3.5inch 10000RPM)	24 块	
2	存储服务器	RH2288 V2	8 台	

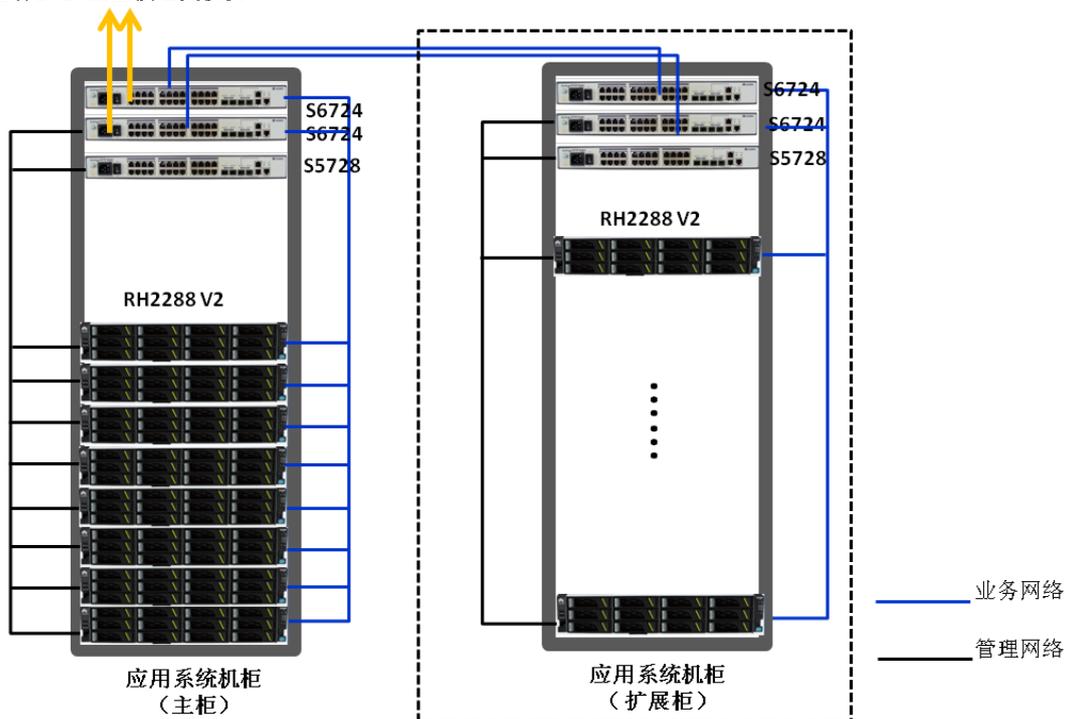
应用系统云平台配置清单

产品名称	类型	型号	数量
服务器	FusionCube-管理节点 1&2(VR MCNA)	Tecal RH2288H V2-12*3.5" 硬盘	2
	CPU 型号	Xeon E5-2620 V2 2.10G 6Core (L3 Cache 15M)	4
	内存类型	16G DDR3 1333MHz 1.35V	14
	硬盘类型	1000G-SATA-7200rpm-3.5"	8
	FusionSphere 铂金版 许可数量 (每 CPU)		16
	FusionStorage 虚拟化 版许可数量 (每 TB)		58
服务器	FusionCube-管理节点 3(VR LCNA)	Tecal RH2288H V2-12*3.5" 硬盘	1
	CPU 型号	Xeon E5-2620 V2 2.10G 6Core (L3 Cache 15M)	2
	内存类型	16G DDR3 1333MHz 1.35V	7
	硬盘类型	1000G-SATA-7200rpm-3.5"	4

服务器	FusionCube-存储节点(VR SCNA)	Tecal RH2288H V2-12*3.5" 硬盘	5
	CPU	Xeon E5-2620 V2 2.10G 6Core (L3 Cache 15M)	10
	内存	16G DDR3 1333MHz 1.35V	35
	硬盘	1000G-SATA-7200rpm-3.5"	20
FusionCube-机柜套件(VR)	1		

### 应用系统云平台系统物理部署

上行2\*10GE至核心交换机



部署说明:

- 1、应用系统云平台通过 S6724 接入企业网络, 为了方便后续扩容, 扩展机柜的接入交换机都上行到主机柜的交换机上, 主机柜的两台交换机除了接入本机柜的设备外, 还需要汇聚扩展机柜的接入。
- 2、管理网络的连接: 服务器的 BMC 管理口如图中黑线所示都接入到机柜的 S5728 交换机中, S5728 再上行 2 个 10GE 至本柜的 S6724 中。

3、业务网络的连接：业务与虚拟化的管理网络按图中蓝色线接入机柜交换机中；服务器出 2 个 10GE 口，用于业务与虚拟化管理网络，都接入到本机柜的接入交换机中。

4、通过 VLAN 实现管理平面、业务平面的隔离。

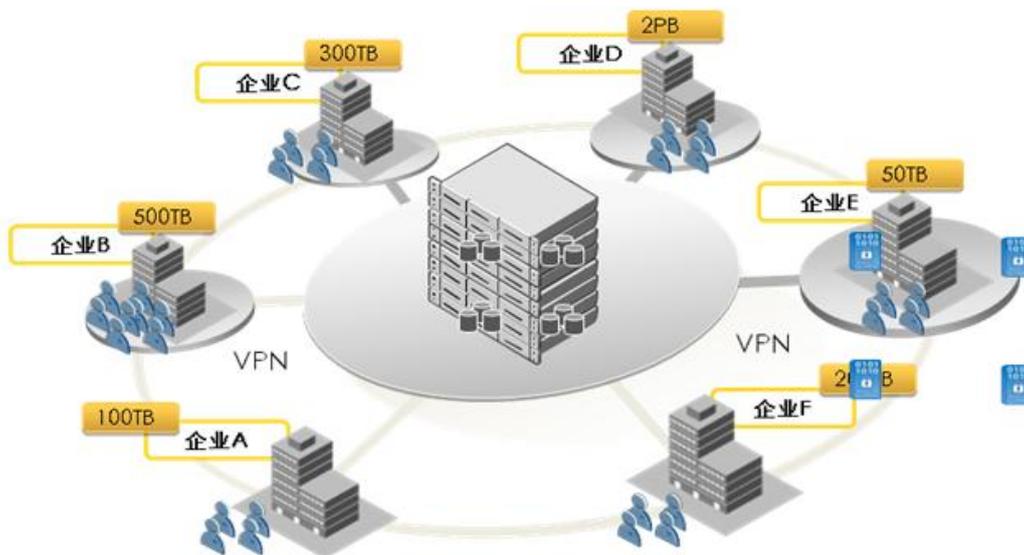
默认VLAN划分：BMC平面为VLAN 4030，管理平面为VLAN 4040，存储平面为VLAN 4050，业务平面为VLAN2-4000；其中管理平面的子网网段及VLAN划分可根据客户需求进行调整。

一体机对外提供统一的业务和统一的管理。一体机内部网络按照二层网络架构设计，和客户网络连接可以选择采用2层模式。

## 云存储（空间运营）方案设计

### 空间租赁服务方案

空间租赁服务针对有开发需求的企业或分支单位，企业用户只在线申请存储空间，自行开发符合自己业务需求的存储应用对到租赁的存储空间上。存储空间租赁服务提供目录服务接口及对象存储服务两种接口，用户可以选择一种接口进行开发，其中对象存储服务接口兼容Amazon S3接口。



### 方案软硬件配置设计

本次配置能够提供1000TB存储容量，最大能够满足40个企业用户注册。业务模型如下：

企业用户并发数=注册用户数×20%活跃用户

存储容量，按照20%的活跃用户每用户分配20TB，80%非活跃用户共分配200T计算：

存储容量=注册用户数×5%活跃用户×20TB+200T=1000T

当存储容量不足时，可以通过扩充对象存储节点来扩容。系统最大支持两个存储域（4个元数据节点、20个对象存储节点），每个对象存储节点裸容量可达144TB（采用4TB硬盘）。当系统接入能力不足时，可以通过扩充计算节点的方式增加系统接入能力。计算节点最多可以扩展到8个，接入能力能够满足3300并发访问。

### 方案组网设计

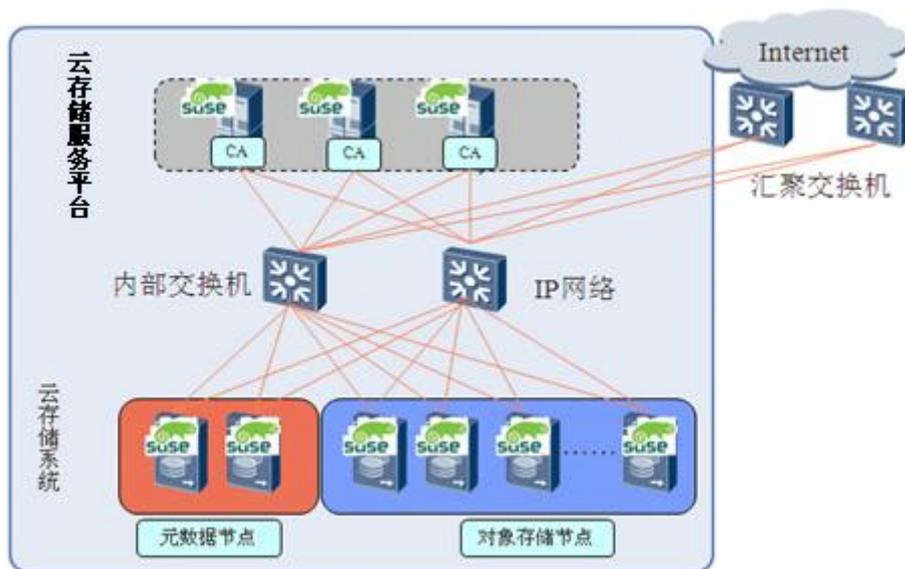


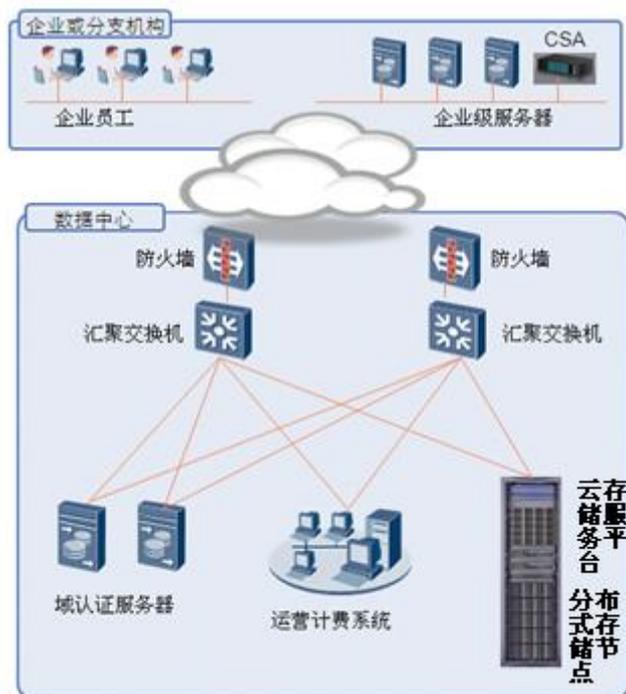
图3-7 空间租赁解决方案组网图

### 方案配置表

设备名称	硬件型号	数量	备注
云存储服务计算节点	OceanStor T3200 G3	1	
云存储服务系统数据节点	OceanStor T3200 G3	2	
云存储系统元数据节点	OceanStor T3200 G3	2	
云存储系统对象存储节点	OceanStor T3500 G3	8	满配4T SATA盘
云存储系统柜	机柜，含KVM、交换机	1	
云存储扩展柜	机柜，含KVM、交换机	0	
分布式系统软件		1	

集成存储管理软件	网管软件	1	
云存储服务软件		1	

## 云存储物理部署

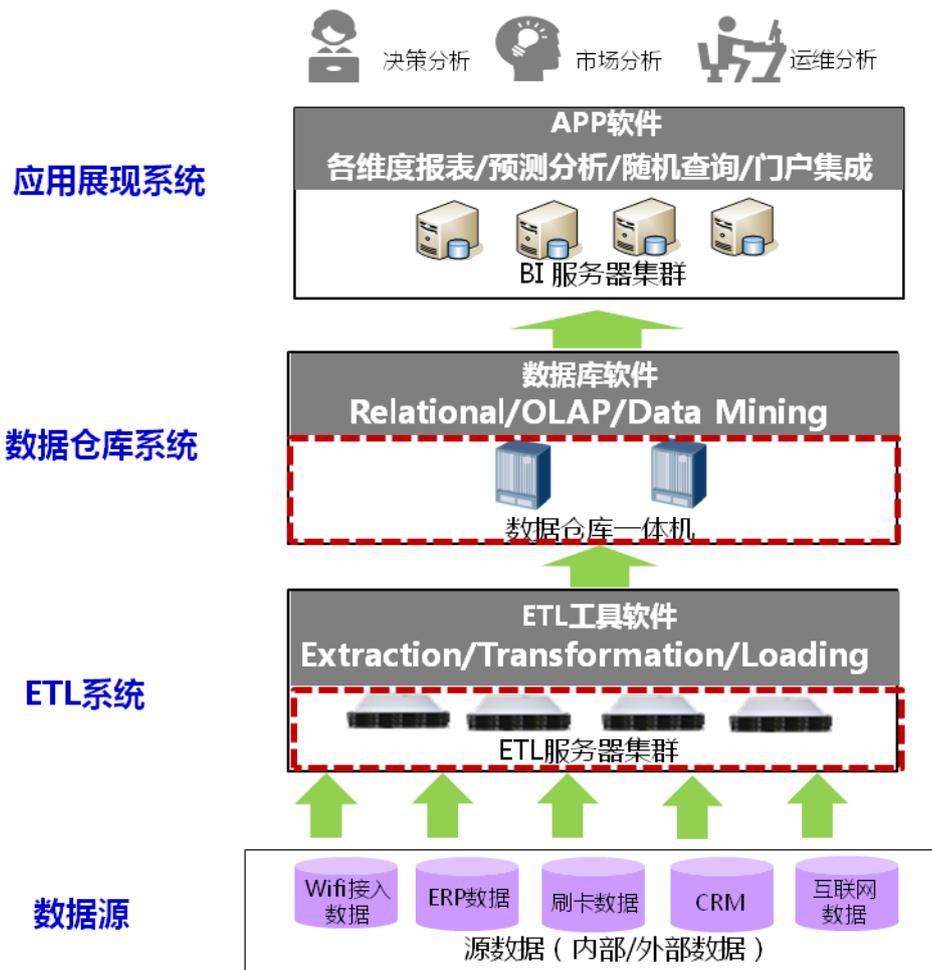


## 6.4.2 高性能 BI 系统基础平台方案（待完善）

智慧商业综合体运营者，通过一卡通系统，建立统一的云平台，并综合综合体内所有可收集的数据，结合自身的ERP系统、CRM系统，对综合体内的消费数据进行分析，从而得出细分客户群、不同客户群的购物喜好、消费能力等有效分析输出，然后针对综合体内的这些客户，实现精准营销，以及门店“零库存管理”，最终实现数据的商业价值。在移动互联网飞速发展的今天，数据的实时分析（实时商业智能）显得至关重要，就等同于竞争武器，快或慢一秒钟，往往就意味着财富的得与失。

## ➤ 总体技术方案

BI系统逻辑架构图如下



如上图所示：整个BI系统包括3部分：ETL系统、数据仓库系统、应用展现系统。

ETL系统实现数据的提取、转换、加载的功能，将原有分散的、异构的数据整合成符合数据仓库模型的数据。

数据仓库系统为商业综合体统一运营平台的商业智能分析（BI）整合数据，将整个商业综合体的分离的业务应用操作型数据统一组织转换成某些对象型的数据类型，是商业智能分析的基础。数据处理分析应用系统以数据仓库为基础，主要针对商业综合体的历史数据进行处理分析，结合相应的应用系统对商业综合体的一卡通消费数据、wifi数据、CRM数据等进行商业化利用，使得数据产生商业价值。

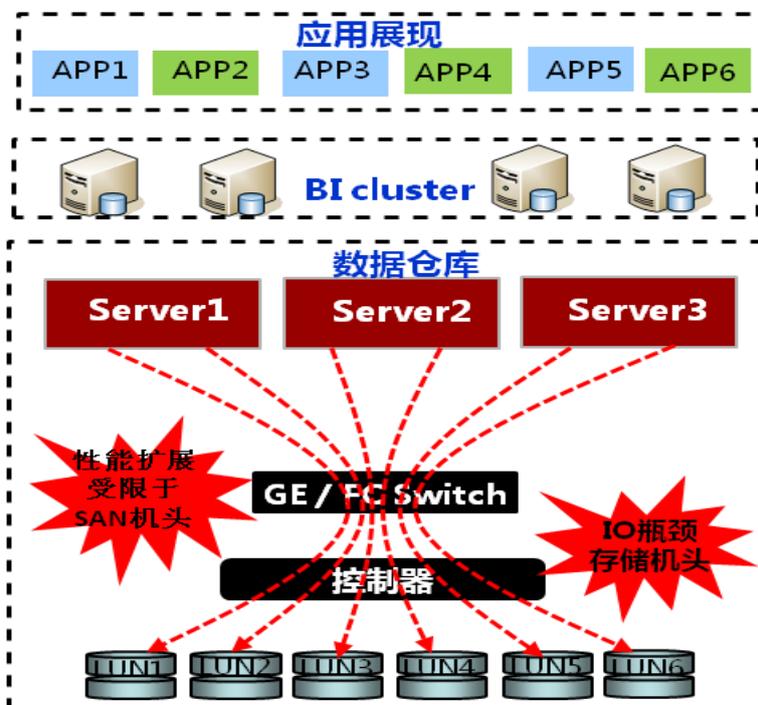
本方案的中重点讲述数据仓库系统和ETL系统的基础平台部分(上图红色虚线框部分)，相应软件部分由第三方完成。

### 传统方案的问题：

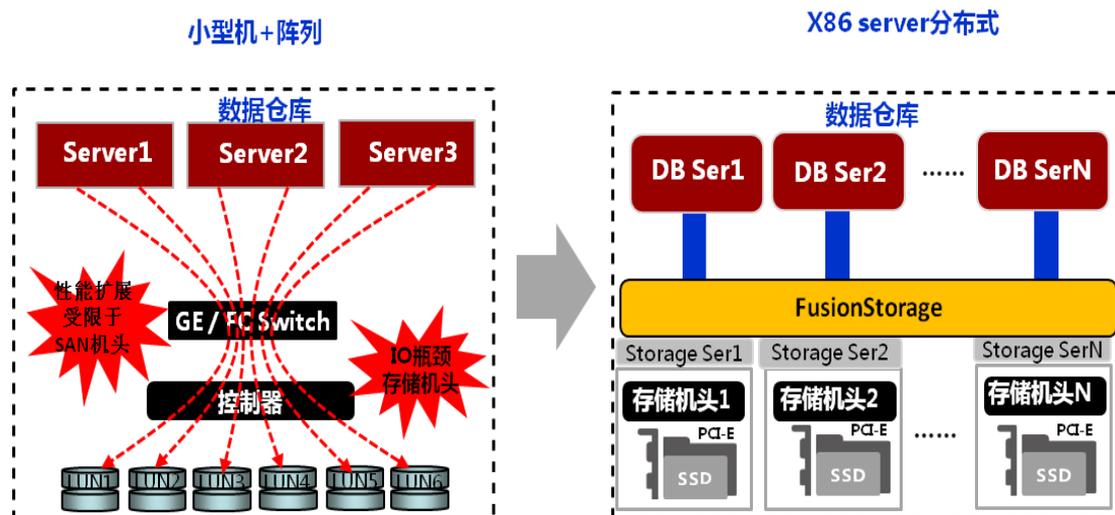
在移动互联网的冲击下，商企业的销售模式正在向预测型销售转变，瞬息万变的市场需要BI系统分析实时化，传统BI系统架构限制（小型机+存储阵列），性能低、无法

支撑快速决策的需求。

描述如下：



为了解决上述问题，本方案中对数据仓库以及ETL系统的基础硬件平台做分布式设计，从底层硬件架构上彻底优化系统性能。如下图所示：



本方案中数据仓库基础硬件平台方案优点：

- 1、存储计算一体机，无需专业的SAN存储，成本低
- 2、Scale\_out架构，计算、存储性能无瓶颈，可随节点线性扩展

### 3、全X86架构，维护人员技能要求低

#### ➤ 数据仓库基础设施技术方案

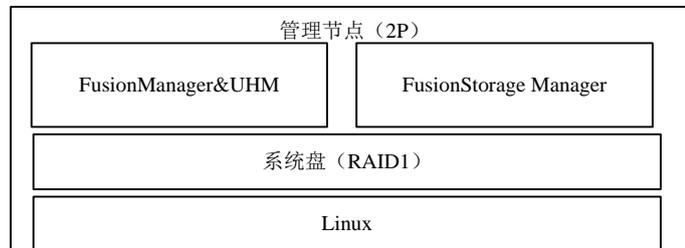
本项目采用FusionCube基础平台。

##### 部署规划

本项目根据客户的实际需求，预计需要支持原始数据量是XXX TB，预计需要支持的并发用户数是XXX个。根据用户需求，不需要进行虚拟化部署。

##### 管理节点部署规划

Figure图1 管理节点部署图



管理节点部署FusionManager、UHM、FusionStorage Manager

管理节点设备为1台。

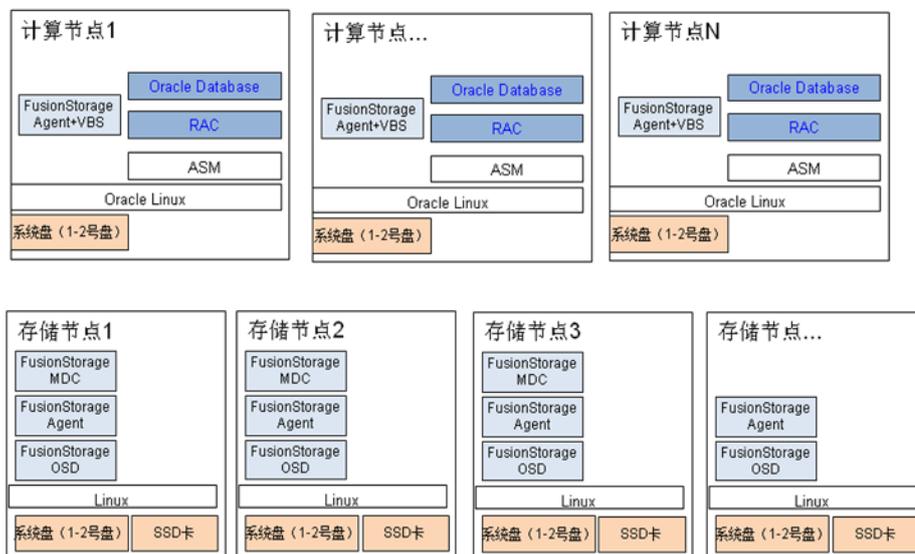
##### 数据库节点部署规划

###### RAC数据库节点部署规划

- 计算节点是4P E5/2P E5刀片：
  - 每个节点2个磁盘组成raid1，做系统管理盘；
  - 每个节点上都部署相同的RAC软件和数据库软件以及ASM等；
  - 分布式存储FusionStorage的客户端软件VBS部署在每个计算刀片上；
- 存储节点是2P E5刀片：
  - 每个节点有15个磁盘，前2块做系统管理盘；后面13块被FusionStorage管理，用于数据库数据存储；
  - 分布式存储FusionStorage各个部件分别部署在不同的节点上，其中有三个节点必须部署FusionStorage MDC，其他节点都部署FusionStorage Agent& OSD；

集群文件系统VIMS部署在每个存储刀片上；

Figure图2 oracle RAC部署图



### RAC一体机服务器容量设计

计算节点的个数一般与用户吞吐量（即并发用户数）相关。

在FusionCube环境下，采用半宽2P的计算刀片，每框16个计算节点，可以处理600并发用户量。

假设并发用户量要求是S，则需要的计算节点个数： $S/(600/16)$  向上取整。

### RAC一体机存储容量设计

决定存储容量主要有3个因素：

- IOPS：指存储节点整体能提供的IOPS总和；
- 数据容量：指最终需要分析的用户数据量；
- 其他限制：由于采用FusionStorage存储，最少需要3个存储刀片。

假如需要导入RAC数据库中的原始数据量是X TB，缺省取压缩比是5倍，以分离架构情况计算：

每个存储节点可以放2\*2.4T的PCIE-SSD卡，或者12\*900G的SAS盘，则需要的存储节点个数是： $(2*X/5)/(2*2.4)$  或者  $(2*X/5)/(12*0.9)$  向上取整。

验证IOPS：

1.2T的 PCIE-SSD卡的100%随机4K读IOPS是：760K

1.2T的 PCIE-SSD卡的100%随机4K写IOPS是：180K

2.4T的 PCIE-SSD卡的100%随机4K读IOPS是：760K

2.4T的 PCIE-SSD卡的100%随机4K写IOPS是：240K

以2.4T为例，则能达到的IOPS为： $\text{Int}((2*X/5)/(2*2.4))*760/2$

例如原始数据量是100T，则采用SSD卡情况下， $(2*100/5)/(2*2.4)=8.3$ ，取整为9个；

则能达到的IOPS为： $9*760/2=3420K$

### 网络配置

➤ IP

每台管理服务器一个管理IP。

➤ VLAN总体规划

根据实际项目进行 VLAN 规划，需要与客户确认，是否是统一规划的，若是统一规划的，请与客户确认 VLAN 段，特别是业务平面

管理及BMC平面VLAN：2~50

存储平面VLAN：51~100

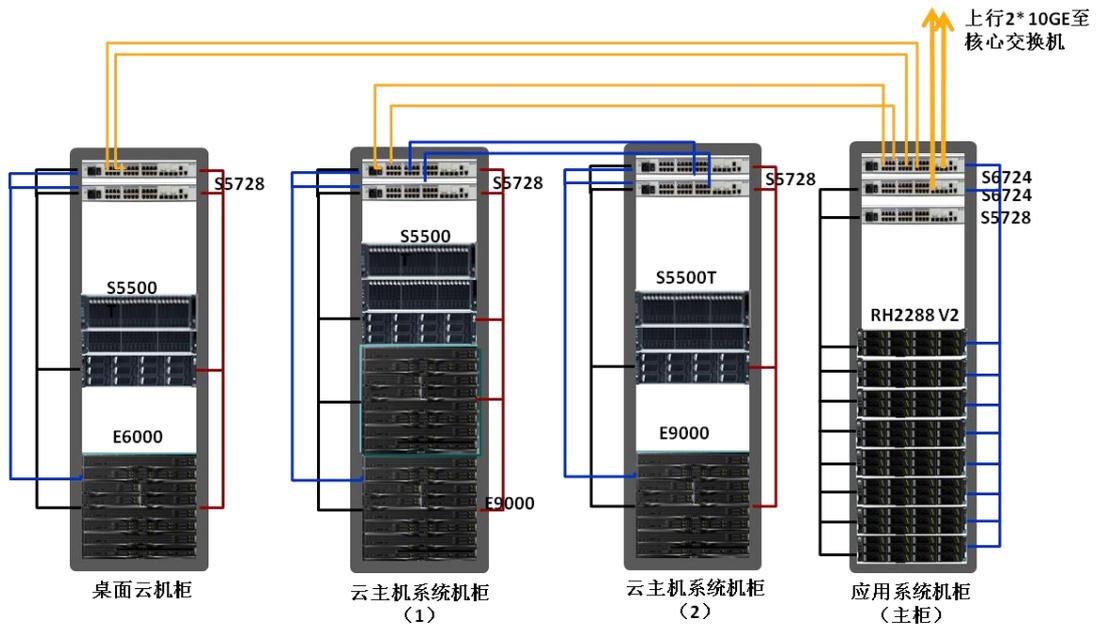
业务平面VLAN：XXX

用户多网卡自定义VLAN：501~1500

其他预留：1501~4096

## 6.5 推荐部署和选型

### 6.5.1 总体物理部署



### 6.5.2 推荐配置

云桌面主要配置清单

名称	设备类型	型号	数量
服务器	刀片	Tecal BH622 V2	7
	CPU	Xeon E5-2620 v2 2.10G 6Core (L3 Cache 15M)	14
	内存	8GB RDIMM DDR3 1600MHz 1.5V 2Rank	140
	硬盘	通用硬盘-300GB-SAS-10000rpm-2.5"-16M-6Gb/s	14
	RAID 卡	RU120 (RAID0, 1, 1E) (LSI2308)	7
	接口卡	MU210 GE 接口卡, 2*GE 接口到背板	7
服务器机框		Tecal E6000 Chassis	1
		E6000H 一体化机箱(含数据管理模块)	
		NX112 L3 GE 交换模块 (4*GE 电口+2*10GE 上联口, 可堆叠)	



		(不含光模块)	
存储	OceanStor S5500T	基础配置-2U, 2.5", 16GB 缓存: 控制框+磁盘框	1
	I/O 模块	2*4*1Gbps Ethernet I/O 模块(前端 8 端口) 交流	1
	SAS 硬盘	600GB 10K RPM SAS 硬盘单元(2.5")	27
	SATA 硬盘	2000GB 7.2K RPM SAS-SATA 硬盘单元(3.5")	13
		FusionAccess 公共部件 3.x	1
公共部件		2m 机柜 (E6000+S5500T 场景专用)	1
	10GE 光模块	系统上行对接接口, 上行光模块数量	4
		S5700-28C-EI 交换机(24 个 10/100/1000Base-T RJ45, 2 个 10GE SFP+上行口, 含堆叠卡)	2
		CT3000-Linux 自由版数量 (推荐)	200
		桌面云企业版 V100R003 数量(1 用户)	200
		WinServer2008 标准版数量	5
		SQLServer2008 数量	2

云主机配置清单

名称	设备类型	型号	数量
服务器	刀片	E9000 CH121	44
	CPU	Xeon E5-2620 v2 2.0G 6Core (L3 Cache 15M)	88
	内存	8GB RDIMM DDR3 1600MHz 1.5V 2Rank	352
	硬盘	通用硬盘-300GB-SAS-10000rpm-2.5"-16M-6Gb/s	88
	RAID 卡	RU120(RAID0, 1, 1E) (LSI2308)	44
	接口卡	MZ510, 2*10GE 端口 CNA 扣卡	44
服务器机框	机框	Tecal E9000 Chassis	3
	交换板	CX310 L3 10GE 融合交换模块(16*10GE) (不含光模块)	6
	光模块	光收发一体模块-SFP+-850nm-10Gb/s-LC-MM-0.3km	12



S5500T 存储	控制框	装配组件-S5500T-STLZ66SPEB-S5500T 控制框 (2U, 2.5", 双控, 交流, 16GB 缓存, 8*8G FC, 4*24G SAS 后 端口, 含华为阵列控制系统软件, SPE31C0224)	2
	磁盘框	装配组件-S6800T-STLZ40DME-硬盘框(4U, 3.5 寸, 交 流, SAS 级联模块, 不包含硬盘单元, 含华为 SAS 带内管 理软件, DAE12435U4)	3
	磁盘框	装配组件-S6800T-STLZ38DME-硬盘框(2U, 2.5 寸, 交 流, SAS 级联模块, 不包含硬盘单元, 含华为 SAS 带内管 理软件, DAE12425U2)	1
	接口卡	2*4*10Gbps TOE I/O 模块(前端 8 端口)	2
	硬盘	600GB 10K RPM SAS 硬盘单元(2.5")	52
	硬盘	2000GB 7.2K RPM NL SAS 硬盘单元(3.5")	62
	软件	FusionSphere	FusionSphere 高级版数量(每 CPU)

应用系统云平台配置

产品名称	类型	型号	数量
服务器	FusionCube-管理节点 1&2(VR MCNA)	Tecal RH2288H V2-12*3.5" 硬盘	2
	CPU 型号	Xeon E5-2620 V2 2.10G 6Core (L3 Cache 15M)	4
	内存类型	16G DDR3 1333MHz 1.35V	14
	硬盘类型	1000G-SATA-7200rpm-3.5"	8
	FusionSphere 铂金版 许可数量(每 CPU)		16
	FusionStorage 虚拟化 版许可数量(每 TB)		58
服务器	FusionCube-管理节点 3(VR LCNA)	Tecal RH2288H V2-12*3.5" 硬盘	1
	CPU 型号	Xeon E5-2620 V2 2.10G 6Core	2

		(L3 Cache 15M)	
	内存类型	16G DDR3 1333MHz 1.35V	7
	硬盘类型	1000G-SATA-7200rpm-3.5"	4
服务器	FusionCube-存储节点(VR SCNA)	Tecal RH2288H V2-12*3.5" 硬盘	5
	CPU	Xeon E5-2620 V2 2.10G 6Core (L3 Cache 15M)	10
	内存	16G DDR3 1333MHz 1.35V	35
	硬盘	1000G-SATA-7200rpm-3.5"	20
FusionCube-机柜套件(VR)	1		

### 6.5.3 版本配套

云平台所用产品版本配套表如下表示：

序号	设备名称	设备型号	版本号
1	桌面云服务器	E6000 服务器 BH622 V2	
2	云主机服务器	E9000-Tecal CH121 V2	
3	基础应用系统服务器	RH2288 V2	
	CSE 计算节点	T3200 G3	
	CSS 元数据节点	T3200 G3	
	CSS 对象数据节点	T3500 G3	
4	硬盘 (2.5inch)	600G SAS	
5	硬盘 (3.5inch)	3T SATA	
6	接入交换机	S5700-28C-EI	
7	汇聚交换机	S6724	
8	存储	S5500T	

## 6.6 子方案亮点

- ◆ 支持统一管理、自动化运维、模板化应用部署，降低 OpEx。
- ◆ 自动化扩容，硬件上电自动发现，支持即插即用的线性平滑扩容，按需扩展
- ◆ 采用全新分布式计算存储融合架构，采用服务器的本地磁盘，每台服务器都可充当存储的写入控制机头，使存储性能翻倍的提升。
  - ◆ 通过虚拟化技术控制和减少物理服务器的数量，明显提高每个物理服务器及其 CPU 的资源利用率，改善 IT 资源利用率。
  - ◆ 按需分配资源，动态调度，共享资源以利于高效利用。
  - ◆ 提供信息收集与分析工具，自动收集与分析业务服务器性能和环境（CPU、内存、磁盘等）

# 7

## 综合体无线覆盖解决方案

“SoLoMo”是互联网技术引入商业综合体的最佳商业模式。它依托于本地O2O平台和移动技术，将消费者、商家和企业等角色进行无缝连接，并整合最好的商业资源，构建全新的购物和生活体验，从而全面支撑综合体商业模式的升级转型。而要实现社交化、本地化和移动化的无缝连接，就必须依赖于本地高速、稳定、可靠的无线网络。

### 7.1 设计原则

智慧商业综合体项目对无线覆盖主要有如下需求：

1. 消费者希望在主要活动场所例如购物区、餐饮区、娱乐区、室外花园等地区享受到随时随地的接入需求，在主要出入口能提供位置导航；物业、运营方员工在园区实现移动办公；AP 部署时候要考虑装修的美观性，无线设备和天线不外露，信号覆盖良好。
2. 消费者希望移动体验时能保证网络接入、访问、订单、支付的安全性；运营方希望智能无线能应对黑客攻击的手段，能隔离非法用户对运营数据的恶意窃取。
3. 商家希望通过认证 portal 页面，通过 WIFI 接入的认证及欢迎页面，引导消费者购物，进行精准的广告宣传。
4. 消费者和运营方希望网络稳定可靠，如关键设备故障后可实现逃生机制，保证消费者上网服务。
5. 运营方希望针对不同用户无线网络接入体现差异性，区分 VIP 用户、普通用户和办公用户，不同用户提供不同的带宽和优先级。
6. 运营方提供店铺位置的导航功能，通过 WIFI 终端定位要求通过 wifi 系统配合综合体地图，对消费者提供精准的定位能力。同时了解到消费者的运动轨迹，为分析消费者需求提供数据支持。

7. 运营方希望提供统一的有线无线一体化网络管理，实现简单便捷的整体网络运维管理。

针对以上设计需求，无线网络方案设计原则如下：

1. 采用合理的 AP 部署方式，满足无线 100%覆盖，同时室内场景要保证 AP 以及天线不能外露，影响室内装修的协调和美观；在购物区、餐饮区，节假日要考虑人群高密度并发场景，商业区最高承载 20000 人，按照 50%的接入和 50%的并发，无线系统要支持 10000 人的接入和 5000 人的并发能力。
2. 信号覆盖范围和强度：室内区域（办公区域、购物中心、娱乐餐饮区）无线信号覆盖强度 $>-65\text{dBm}$ ；室外区域（即休闲区、室外花园等），无线信号覆盖强度 $>-70\text{dBm}$ 。
3. 基于用户组的带宽要求保证，划分普通消费组、VIP 消费组、商家用户组、运营方用户组等等，不同用户分配不同的带宽和优先级的需求，例如普通消费者 512KB 带宽，VIP 消费者 2M 带宽，商家用户组 2M 带宽，运营用户组 4M 带宽。
4. 基于不同角色的访问策略：对于不同无线用户（消费组、商家组、运营组）的应用，采用 SSID 与 VLAN 绑定的方法，实现不同接入终端的访问管理，考虑到综合体不同的商家、管理者、消费者等等，AC 需要支持的 SSID 能力 $>1300$ 。
5. 用户接入认证：无线系统需要支持 Portal 认证和 Mac 认证，消费者采用 portal 页面认证方式，通过手机接收认证密码；老用户支持一键上网功能，即通过对上网设备物理地址的识别，识别到设备后直接上网，无需再次接收认证密码。
6. 兼容性：应支持 802.11a/b/g/n 标准，保证不同协议的无线终端接入，并尽可能选择双频设备，保证无线网络性能。
7. 漫游性能：支持综合体裙楼、室外的无缝漫游，保证无线网络数据业务不中断。
8. 无线安全加密：无线覆盖系统需要兼容和接纳广泛使用的无线加密协议，包括 WEP、WPA-PSK、WPA2-PSK 等加密方式，保证私密信息安全。
9. 统一维护管理：提供有线无线网管系统，实现简单方便的。
10. 定位导航：店铺导航定位系统定位精度应满足最小店铺间隔要求 $<10\text{m}$ 。

## 7.2 标准和规范

IEEE 802.11a/b/g/n

IEEE 802.11i, Wi-Fi Protected Access 2(WPA2), WPA

IEEE 802.1X

Advanced Encryption Standards (AES), Temporal Key Integrity Protocol (TKIP)

EAP Type(s)

Wi-Fi Multimedia (WMM TM)

RFC 2401: Security Architechure for the Internet Protocol

RFC 2139: RADIUS Accounting

RFC 2138: Remote Authentication Dial In User Service (RADIUS)

RFC 2475: DiffServ

RFC 3270: Pipe tunneling over DiffServ

RFC 3768: Virtual Router Redundancy Protocol(VRRP)

《中华人民共和国公安部第82号令》

### 7.3 智慧综合体无线覆盖方案概述

为了简化综合体的运营方对网络的运维，为消费者提供一个稳定、可靠的网络，满足消费者随时随地的接入和业务泛在随行，本技术方案建议采用Fit AP + AC的部署架构，搭配有线无线一体化认证服务器、华为统一网管系统，与光网接入设备OLT和ONT、核心交换机一起组成集中统一的综合体无线覆盖系统。

采用Fit AP方式主要是为了便于进行集中配置和统一管理,在实际工作中，无线控制器AC连接到核心交换机，与华为网管系统的WLAN管理模块协同工作，实现对全网AP的自动配置下发、射频管理、信道分配、安全接入控制等等无线网络配置和运维管理功能。

AP产品可以支持802.11a/b/g/n协议，并提供MIMO功能，可以成倍地提高无线信道容量、信道可靠性，降低误码率。AP由ONU以POE方式供电。

无线上网访问权限可以通过有线无线一体化认证服务器进行控制，并在后台进行统一计费和管理。

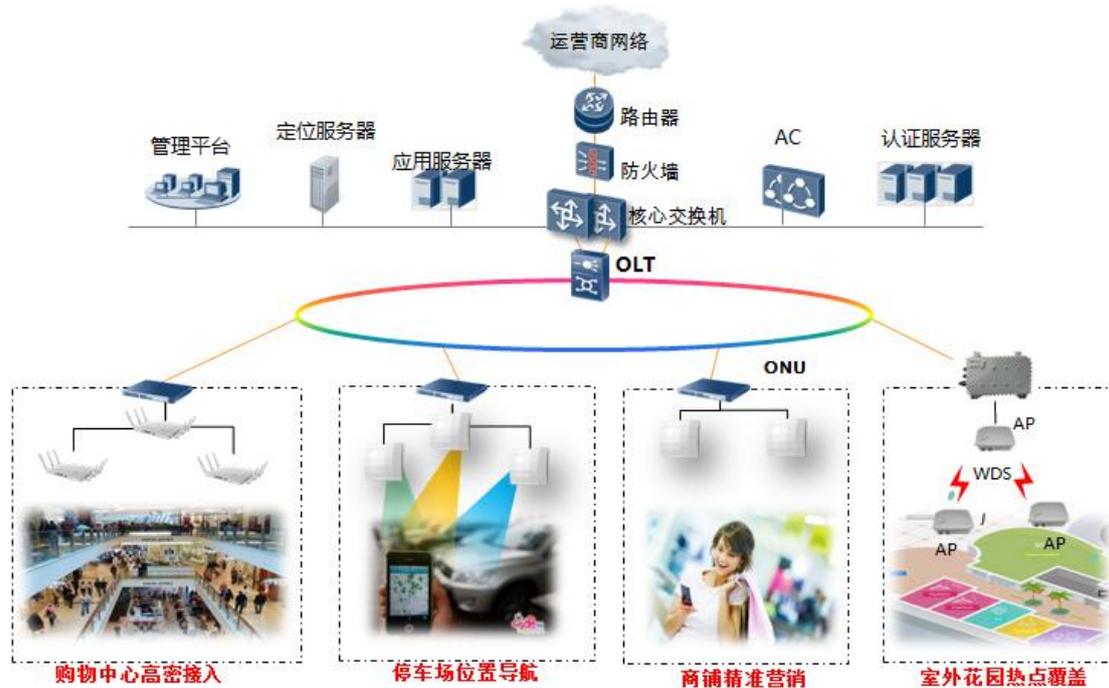


图7-1 综合体无线覆盖解决方案

### 1、AC部署方式和选型原则

商业综合体面积大，各个区域相对独立，AP部署相对发散，满足10000人接入，5000人的并发需求，消费者在综合体主要是访问云商城查询折扣信息或者访问综合体社交网站查看或者进行信息分享，针对这种情况，AC部署建议采用如下方式：

表7-1 AC 部署方式规划

项目	描述	说明
部署方式	旁挂方式	降低AC故障对主干网络的影响
数据转发模式	本地转发	提升业务数据转发效率。
可靠性	1+1热备，VRRP方式	提高无线网络的可靠性

根据综合体的具体需求，满足10000人的接入，SSID预留和规划需要支持1300，支持AC的1+1热备，AC设备推荐选取AC6605。

### 2、AP部署方式和选型原则

综合体的购物中心、餐饮区、娱乐区主要为消费者提供基于无线的精准营销、位置导航和移动体验，办公场所主要为运营方或者管理者提供移动办公，室外花园提供无线的热点覆

盖，所以针对不同区域采用不同的AP的部署方式：

表7-2 AP 部署方式规划

场景	业务	特征	AP类型	备注
购物中心	精准营销、 位置导航和 移动体验	面积大，节假日人群 接入密集	室内放装式 推荐AP7110和AP6010	通过ONU以POE方式给AP供电； 部署半径建议10-15m； 位置导航：3个AP定位一个基准点
餐饮区	精准营销	面积大	室内放装式 推荐AP6010	通过ONU以POE方式给AP供电 AP部署半径在25米
娱乐区	移动体验	面积大，人群接入密 集	室内放装式 推荐AP7110和AP6010	通过ONU以POE方式给AP供电 部署半径建议10-15m；
办公场所	移动办公	并发人数少，障碍物 多	室分型 推荐AP6310	每个AP可以覆盖4~6个办公室
室外花园	热点覆盖	面积空旷，气候恶 劣，环境相对复杂	室外型 推荐AP6510	AP部署半径在25米 支持WDS/Mesh组网

### 3、无线IP地址规划

无线的IP地址规划需要综合考虑全网AC、AP和终端用户。

- **AC的IP地址：**用于管理AP，需要通过静态手工配置IP；
- **AP的IP地址：**只用于接收AC的管理，通过DHCP Server动态分配；
- **终端用户的IP地址：**通过DHCP Server提供。

### 4、SSID规划

一般的，无线SSID与业务VLAN有如下四种映射关系：

- SSID:VLAN=1:1部署
- SSID:VLAN=1:N部署
- SSID:VLAN=N:1部署
- SSID:VLAN=N:N部署

在综合体中，根据设计需求，无线接入至少需要3个SSID：Customer\_SSID（消费者无线）、Retailer\_SSID（商家无线）和Office\_SSID（运营方无线），其他的SSID4~SSID1300规划中。同时，SSID需要分别与VLAN进行映射，其中商家无线可根据不同的商铺提供不同

的VLAN。

表7-3 无线 SSID 规划

AP所在区域	SSID	VLAN
办公区	Office_SSID	VLAN10
	Customer_SSID	VLAN50
公共区域	Office_SSID	VLAN10
	Retailer_SSID	VLAN100
	Customer_SSID	VLAN50
店铺1	Retailer_SSID	VLAN100
	Customer_SSID	VLAN50
其他	SSID4~SSID1300	待规划

### 7.3.2 购物中心和娱乐区高密接入场景设计

商业综合体的裙楼、娱乐区在活动期间或者节假日期间，消费人群群集，娱乐区排队等待，消费者分享打折信息和购物体验，查询商品状态等行为对无线网络带来了很大的挑战。综合体无线部署需要为高密度，高并发率的的用户提供良好的业务体验。为了满足不同终端的移动体验，普通热点覆盖场景下，AP的信号强度>-65dbm，单AP每空间流满足30人同时接入，AP覆盖半径为20~30米。高密覆盖场景下，部署时需要考虑消费者的并发接入和不同业务的对带宽的诉求。

在商业综合体场所消费者的终端多以手机、PAD为主，消费者使用智慧综合体的社交网络平台共享现场感受，图片等，完成信息分享、查询、订购、支付等功能，而业务主要体现为WEB业务，社交网络，视频等业务，需要明确综合体内不同业务对带宽的诉求，这些作为设计的关键输入，反应时延是决定用户体验的关键因素，根据华为mLAB的研究和3GPP 22105的推荐，4秒的时延能够给用户带来流畅的体验。

在保证小于4s钟的时延的前提下，可以推算出不同业务对带宽的需求。以WEB业务为

例：Data Rate=WEB页面大小/Display latency=200KB×8/4=400kbps

典型应用所需要的带宽如下表所示：

表7-4 无线业务带宽需求

应用	带宽需求	备注
Web	160 ~ 400kbps	Size of web page:200KB, Delay:4~10s
视频流	300 ~ 1000kbps	Real time
即时信息	32~64kbps	2KB/Session, 0.5s.
信箱	400kbps	100KB/Session, 2s
社交网站	200kbps	50KB/Session, 2s
语音	256kbps	Real time, take FaceTime for example, GBR 256kbps
游戏	200kbps	25KB, 1s

除了业务带宽需求，还需要考虑AP的数目，AP的数目由两个主要因素决定，一个是覆盖，一个是并发容量。每个AP的覆盖半径达25米，开放环境下并发容量有限是高密场景的瓶颈，因此AP数目需要按照容量进行规划。容量规划目标有两个重要信息：用户数和用户带宽。用户带宽参考上述业务带宽需求，用户数与用户人数，终端渗透率，业务并发率等因素有关。

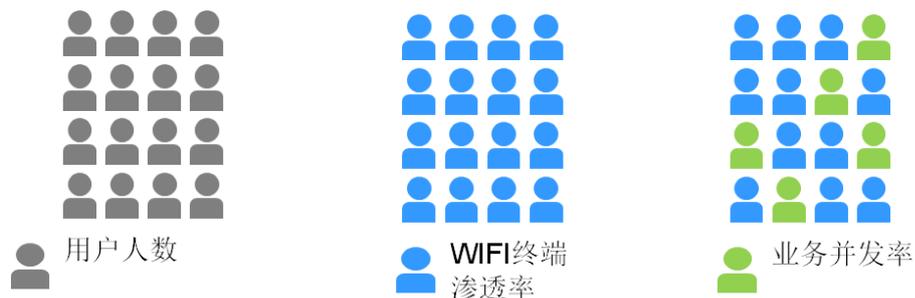


图7-2 高密接入场景分析

综合体高密场景聚集在底层裙楼购物中心区域，接入面积达50000平方米，节假高峰期有10000个消费者接入网络，消费者都带有WIFI智能终端，并且100%的WIFI功能都是激活的（具体激活率根据实际情况规划），业务并发率达到50%，最终的无线接入人数和用户人

数、WIFI终端渗透率、WIFI激活率和业务并发率存在以下关系：

最终的用户数=用户人数\*WIFI终端渗透率\*WIFI激活率\*业务并发率，最终用户数估算如下：

表7-5 综合体高密接入用户统计

估算假设	比例	Users	备注
智能终端渗透率	100%	10000	
终端WIFI激活率	100%	10000	
业务并发率	50%	5000	5000人同时跑业务

视频业务占20%，需要512kbps的带宽，其他业务占80%，需要256kbps的带宽，5000人并发时需要的带宽： $5000*(20\%*512K+80\%*256K)=1500M$

AP在不同速率下的接入人数参考下表：

表7-6 无线接入速率和接入人数对应表

下行带宽	上行带宽	单空间流双频接入	双空间流双频接入	三空间流双频接入
8 Mbps	2 Mbps	10 人	20人	27人
4 Mbps	1 Mbps	20人	40人	50人
2 Mbps	1 Mbps	23人	45人	60人
2 Mbps	512 Kbps	23人	45人	60人
1 Mbps	1 Mbps	25人	50人	65人
1 Mbps	512 Kbps	30人	60人	65人
512 Kbps	512 Kbps	35人	70人	75人
128 Kbps	128 Kbps	40人	75人	85人

部署AP的数目=Max（总带宽需求/单AP带宽；用户总人数/单AP并发数；总建筑面积/每AP覆盖面积）

假定每个用户可以分配1M的带宽，双频双空间流AP接入人数为50人，因此需要规划的AP数目=Max（1500/150；5000/50；50000/( $\pi *25*25$ ))=1000，AP的平均部署半径13米左右。

为了进一步提升高密接入性能，在加强高密区域AP部署数量的同时，更需要一系列的

WLAN软件特性，对无线资源进行管理。这些特性按类别划分为四类：干扰抑制类特性，空口效率类特性，多用户调度类特性和负载均衡类特性。如下所示：

表7-7 高密特性描述

类别	描述	价值
干扰抑制	CCA优化	优化CCA参数，提升AP对干扰的容忍度
	逐包功率控制	AP下行功率控制减少系统内的干扰
	自动调优	监视网络环境变化，周期性或事件触发调优以保持网络性能处于最佳状态
空口效率	低速率、弱信号用户接入控制	控制低速率，弱信号用户接入，提升空口的使用效率
	低速率、弱信号用户下线控制	控制低速率，弱信号用户下线，提升空口的使用效率
	Beamforming(包括隐式和显示)	提升空口使用效率和用户体验（含老旧终端）
多用户调度	动态EDCA参数	灵活调整物理信道竞争参数，降低碰撞几率，提升吞吐率或用户数
	虚拟管道（VAP）	通过虚拟管道，减少用户碰撞，提升吞吐率或用户数
	公平调度	下行公平调度，让不同速率的用户获得相同的调度时间，提升高速率用户体验
负载均衡	5G优先接入	让双频用户优先从5G接入，充分利用5G信道，优化终端分布，提升接入用户数和用户体验；
	负载均衡	优化终端在不同AP分布，提升接入用户数和用户体验；

### 7.3.3 位置导航、逆向寻车、精准营销等基于位置的无线增值服务设计

随着综合体越来越大型化发展，消费者进去如同进入迷宫一样，因此存在消费者找不到想去的商铺或者消费者购物结束后找车难的问题，为了解决这些难题，综合体运营方提供了无线的位置导航和逆向寻车等基于LBS的服务，通过位置指引引导消费者进行购物活动，也给消费者提供了智能的移动体验，业务模式主要包括：店铺导航、车位导航、逆向寻车、精准营销等。

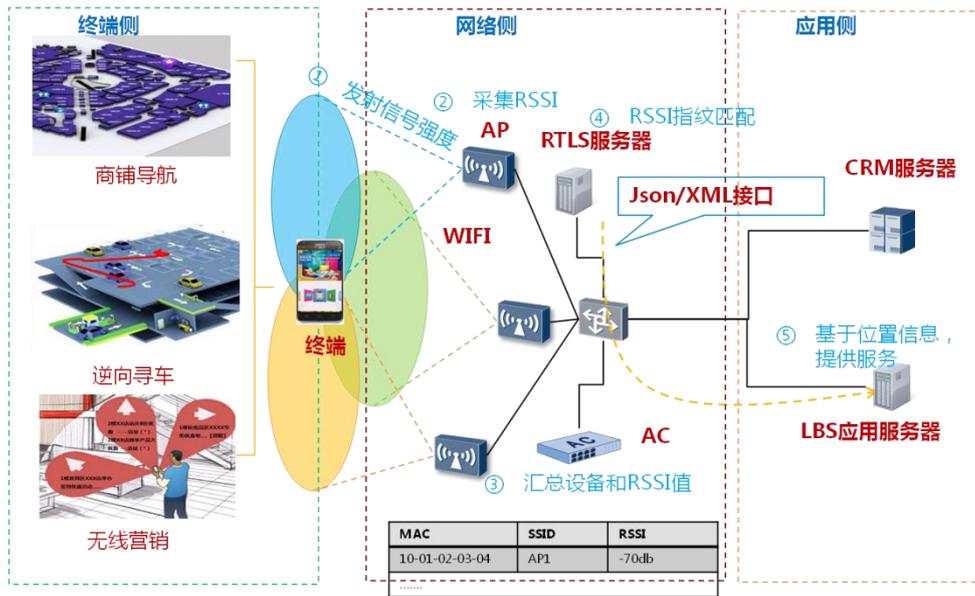


图7-3 LBS 无线定位方案

店铺导航主要部署在综合体商场的主要出入口，电梯口，店铺之间林立，每个店铺门面间隔10米左右，无线定位精度需要小于10米，按照5000人的并发容量，规划5%的人同时进行店铺导航，店铺导航要达到300人的并发能力；车位导航或者逆向寻车主要部署在停车场，综合体一般提供3000个车位，停车场比较空旷，一般在10米左右就能感应到自己的车，定位精度要达到10米，同时并发率按照10%进行规划，停车引导或者逆向寻车需要达到250人的并发能力；精准营销主要部署覆盖范围为综合体购物中心的商铺，在商铺周边10米范围需要根据顾客的消费记录推送相关的优惠信息到用户手机上，针对精准营销的定位精度需要达到10米，针对不同的商铺，规划20%的用户需要提供信息推送，精准营销的需要达到1000人的并发能力。

根据上面的设计原则，不同的业务的定位需求如下：

表7-8 无线定位需求

应用场景	店铺导航	逆向寻车	精准营销
定位精度(米)	10	10	10
定位速度(秒)	5	5	10

并发能力(个)	>300	>300	>1000
---------	------	------	-------

无线规划：LBS定位原理是至少3个AP定位一个基准点位置，需要3个AP都能获取探测帧，AP获取探测帧时需要AP的信号覆盖强度>-75dbm，使用蜂窝部署原则，建议AP部署覆盖半径20m，所以理论上每个AP可覆盖范围超过1200m<sup>2</sup>，如果采用同频部署方式，AP之间覆盖的重合区可能产生干扰，建议采用异信道部署。位置导航的主要场所包括：停车场、购物中心的主要出入口、电梯口、商业街等等，其中停车场面积主要是15万平方米，商业区主要有5万平方米，通过上述部署原则，3个AP定位一个基准点，推荐每个AP覆盖半径为20米，理论上用于定位的AP个数主要为170个左右。

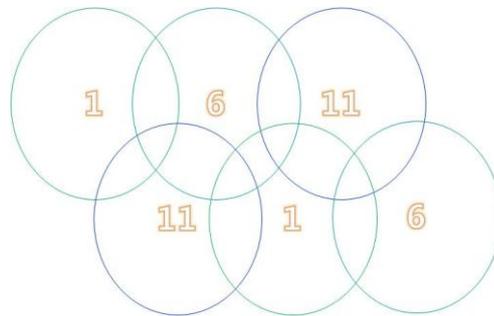


图7-4 三点定位场景分析

接口设计：为了满足更多的LBS应用需求，RTLS服务器需要提供不同的接口给第三方应用系统，如无线应用App就需要RTLS Server提供Json接口，eSight就需要基于HttpS的XML接口等等。这样对于RTLS的服务器要求就非常之高，RTLS Server既要复杂的定位计算，又需要为了适配各种系统而做接口。如下图所示，对于并发等性能的影响非常大。

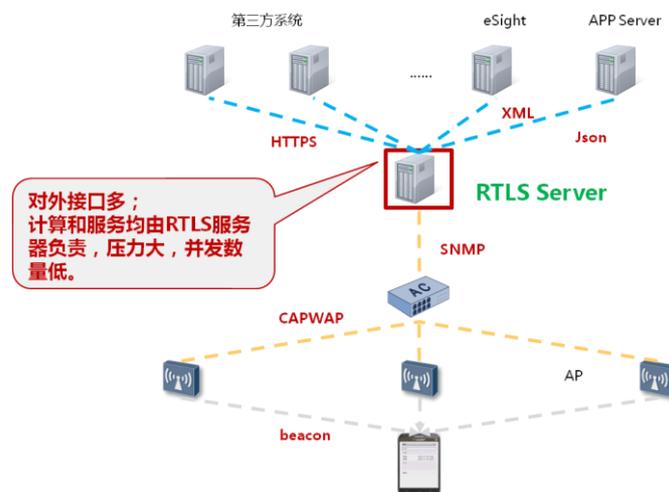


图7-5 LBS 无线定位接口设计

为了满足不同场景下并发的需求，我们将RTLS Server的接口进行改变，即由eSDK负责位置信息的转发，而eSDK和RTLS Server接口只有一种接口，简化了RTLS的工作。

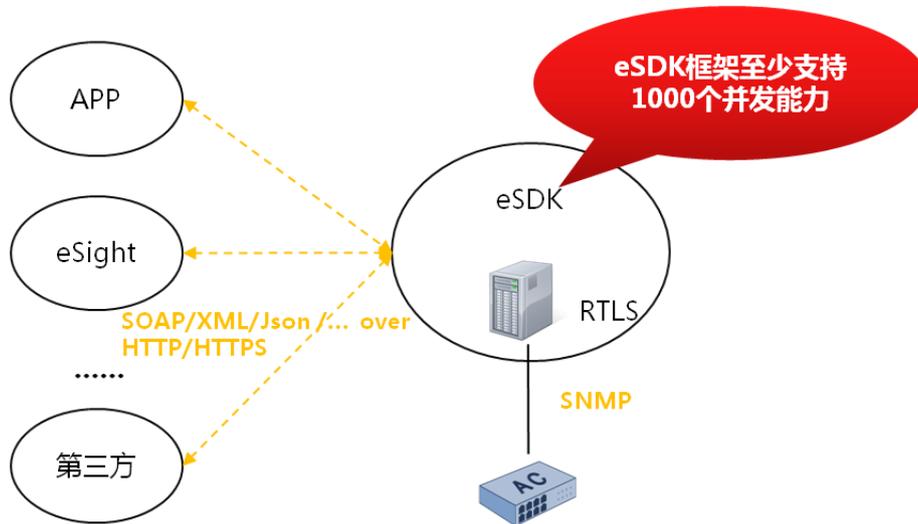


图7-6 eSDK 流程分析

利用eSDK专业集成框架的能力，轻松支持1000人/s的并发服务。而且由于eSDK丰富的对外接口能力，在以后和第三方系统厂商对接时，只需在eSDK上适配接口即可，解决RTLS开发的工作量。

#### 7.3.4 多用户角色无线认证接入

智慧商业综合体包括多种业态，对应的接入人群有多种接入角色，无线网络要满足各种人群的接入需求，因此对于综合体无线网络的接入用户存在认证、授权等需求。

综合体无线网络的认证方案归纳为两个方面：

“一次认证，多次使用”：需要能够方便自主地管理WIFI认证portal页面，通过WIFI接入的认证及欢迎页面，引导顾客服务与消费，进行精准的广告宣传。对于已经认证过的终端，在设定的有效期限内（30分钟）要实现免认证功能，即“一次认证，多次使用”。

“分组流量控制”：综合体人群角色众多，不同等级用户享受不同网络体验，如客户群分为普通消费者、VIP消费者、商家组、运营组等，基于用户类型的带宽要求保证，不同用户分配不同的带宽需求，如运营用户4M带宽保证；商家组2M带宽保证；VIP顾客2M带宽保

证；普通顾客组512K带宽保证。

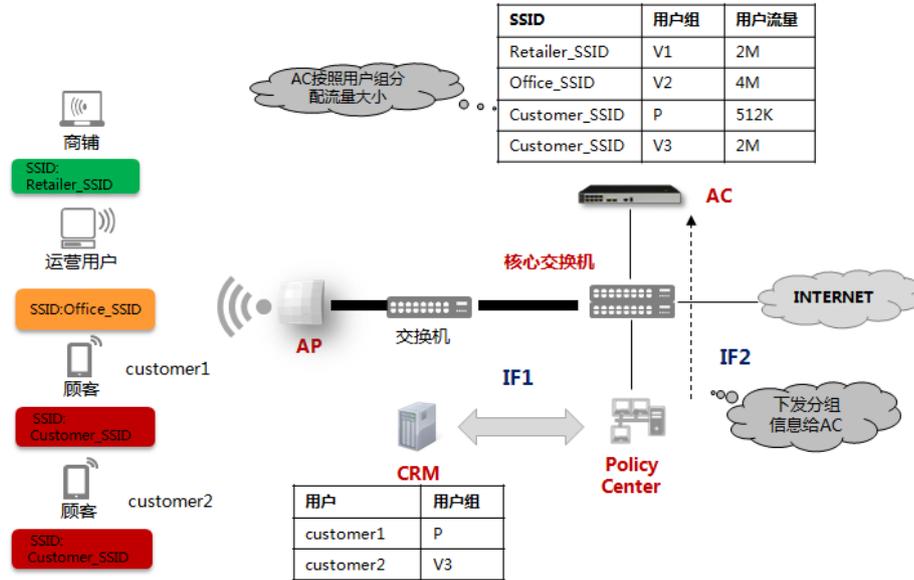


图7-7 分组流量模型

根据综合体不同的用户角色，建立分组流量模型：

表7-9 分组流量模型

SSID	群组	流量
Retailer_SSID	V1	2M
Office_SSID	V2	4M
Customer_SSID	P	512K
Customer_SSID	V3	2M

接口规划：Policy Center的Redis Server需要从CRM系统中同步用户信息，用于建立实际用户组和流量组的关联，用户上线时，根据用户组和流量组关系，执行相关的流量控制策略。需要在Policy Center向CRM系统开放接口：XML协议接口，用于Policy Center中的Redis Server同步CRM用户信息。

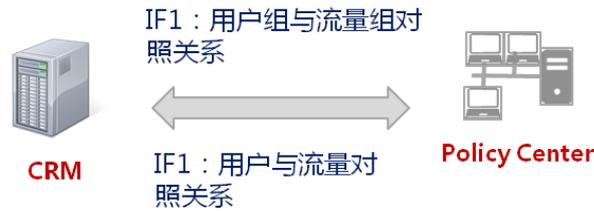


图7-8 业务交互接口

### 7.3.5 SoLoMo 模式下多用户接入无线安全方案设计

综合体提供的无线网络服务于消费者、商家和综合体办公人员，用户的移动体验体现在APP推送、信息查询、网上下单、在线支付等等，无线网络随时面临各种突发网络事件。如何有效保证综合体业务的正常运行和用户上网体验的安全，将成为整个无线网络安全设计的重点。

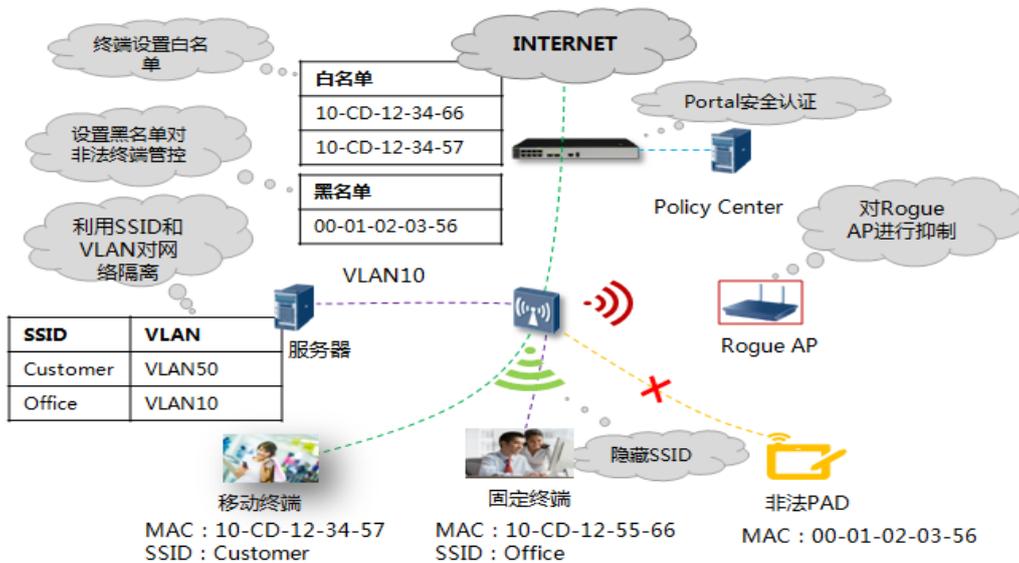


图7-9 无线安全接入方案

本项目中无线网络的安全方案主要有以下四个方面：“业务数据安全”、“终端安全接入管理”、“内外网安全隔离”和“WIDS/WIPS”。

#### 业务数据安全

消费者需要通过综合体的无线网络访问综合体的内网和外网时，各个业务数据都要保证安全，网络的各个环节要进行业务数据的加密处理。建议采用的无线设备，均支持开放系统

认证、WEP加密、共享密钥认证、WPA/WPA2认证和加密、WAPI认证加密等无线接入安全特性，用户可根据实际需求选择不同的加密特性。

表7-10 无线加密特性

特性	指标
WLAN安全模板管理	支持通过WLAN安全模板管理认证和加密方式。
WEP认证加密	支持WEP的认证/加密方式。 每个AP最多支持4个WEP加密方式的VAP。 WEP认证加密在AP实施，认证结果通知AC。
WPA/WPA2认证加密	支持AC集中认证方式。 支持“WPA/WPA2-PSK+TKIP”的认证/加密方式。 支持“WPA/WPA2-PSK+CCMP”的认证/加密方式。 支持“WPA/WPA2-802.1x+TKIP”的认证/加密方式。 支持“WPA/WPA2-802.1x+CCMP”的认证/加密方式。
WAPI认证加密	支持AC集中式WAPI认证。 支持WAPI多信任证书方式（3证书），兼容传统双证书方式。 支持证书和私钥合一的发放方式。 支持WAPI加密的启用/禁用。

### 终端接入安全管理

综合体网络要满足大量终端的接入，对于一些非法的终端，无线网络应该具有防范接入的能力。建议在AC上采用黑名单方式进行终端的访问控制，非法用户攻击网络时，通过分析AC采集的终端信息，把对应信息写入到黑名单内，AC根据黑名单信息，自动断开终端的连接，防止非法用户接入。

### 内外网安全隔离

综合体无线网络是整个综合体基础网络的一部分，综合体的运营系统也是部署在基础网络上。运营方需要考虑如何在提供公共网络给消费者享用时，又能保证内网数据安全，因此，网络部署时建议通过VLAN逻辑隔离，设置核心数据区和公共服务器区供不同人群访问等方式来实现内外网的安全隔离，按照之前SSID和VLAN的规划和绑定策略，不同的SSID和VLAN的接入用户对核心网络和数据中心的访问有不同的权限，从而保证整个网络的安全。

### WIDS/WIPS

综合体是个开放场所，无线网络很容易受到各种威胁的影响，如未经授权的AP用户、Ad-hoc 网络、拒绝服务型攻击等。Rogue设备对于企业网络安全是一个很严重的威胁。WIDS（Wireless Intrusion Detection System）用于对有恶意的用户攻击和入侵无线网络进行早期检测。WIPS（Wireless Intrusion Prevention System）可以保护企业网络 and 用户不被无线网络上未经授权的设备访问。针对商业综合体无线网络，要做到对Rogue设备监测、识别、防范、反制以及WIDS攻击检测。

### 7.3.6 无线网络的统一管理、简单运维

综合体AP数量较多，单独部署工作量大，配置困难，不同AP之间易存在干扰，非法用户触发流氓AP，对综合体的WLAN网络进行攻击，影响上网的安全性，华为提供eSight网管系统通过对AC的配置管理实现对WLAN业务的配置功能，可以进行批量重启AP、批量恢复AP出厂配置、AP替换等操作。业务拓扑展现AC、AP、终端用户、非法AP的逻辑连接关系及其详细信息，并提供一定故障诊断处理能力。位置视图查看当前热点位置及射频信号覆盖范围并在视图上标识当前非法干扰源位置及冲突域存在。其简单易用的操作界面让综合体运营方可以快速上手，网络管理工作不再繁琐，整网设备的维护、升级、配置轻松搞定。

#### 无线快速配置

eSight支持向导式服务配置，SNMP设备自动发现，将AC添加到设备列表中，内置的智能配置工具配置AC属性，通过规划表单批量导入AP，AP通过AC下载到相应的配置并启用。



**图7-10 WLAN 配置向导界面**

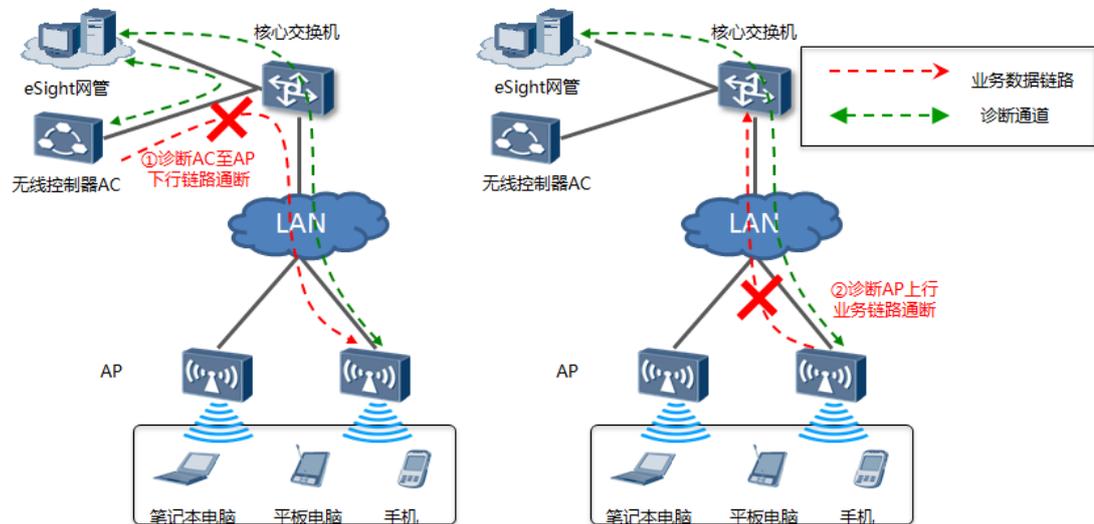
### 无线故障操作

eSight可以对AP实施批量维护，支持下列操作：

- 1) 重启AP：AP完成在线升级或者调试后，可通过网管远程批量重启AP；
- 2) 恢复AP出厂配置：AP配置异常或调试中，可通过网管远程批量恢复AP出厂配置
- 3) AP替换：某个AP出现硬件故障，通过网管完成AP快速替换，替换后业务配置不变；
- 4) 链路通断诊断：

AP ping上行设备IP：判断AP上行业务线路的通断情况；

AC下行ping：诊断AC至AP链路通断。


**图7-11 AP 故障诊断**

### 无线报表管理

eSight网管内置了丰富的报表模板，支持定制化，通过报表可以掌握综合体无线网络运行状态，为综合体无线网络管理提供直观的运维信息。

文件名	类型	设计文件分类	描述
网络CPU使用率统计报表	预定义	性能报表	统计网络中的网络CPU使用率
网络内存使用率统计报表	预定义	性能报表	统计网络中的网络内存使用率
接口流量性能统计报表	预定义	性能报表	统计网络中的接口流量性能
用户在线统计报表	预定义	性能报表	统计系统中的用户在线统计
AP流量统计报表	预定义	性能报表	统计系统中的AP流量统计
AP速率统计报表	预定义	性能报表	统计系统中的AP速率
用户数量统计报表	预定义	性能报表	统计系统中的用户数量
设备类型统计报表	预定义	告警报表	统计网络中的设备类型
设备告警级别统计报表	预定义	告警报表	统计网络中的设备告警级别
接口通断统计报表	预定义	告警报表	统计网络中的接口通断情况
网络通断统计报表	预定义	告警报表	统计网络中的网络通断情况

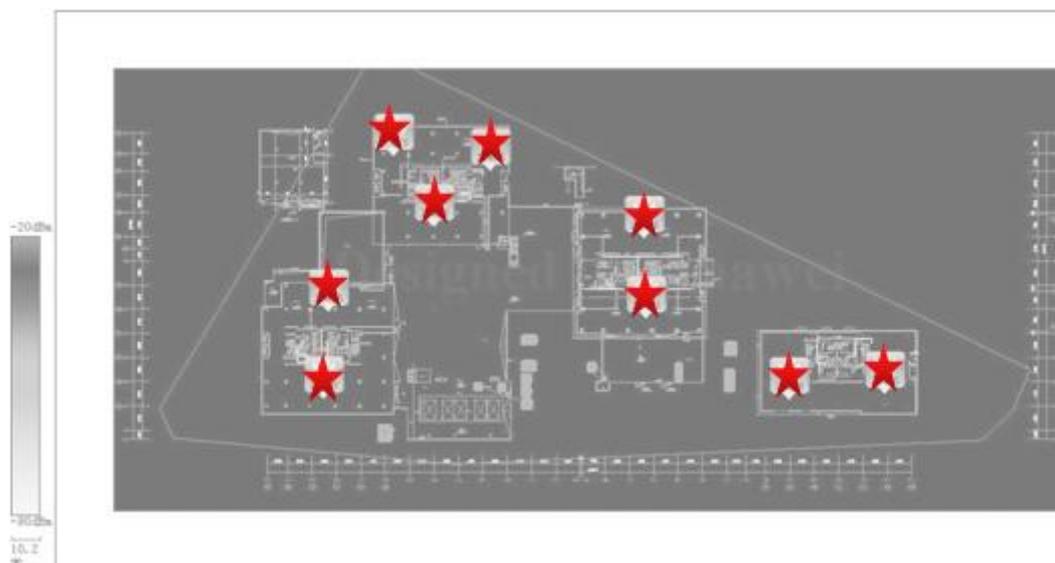
图7-12 无线报表管理

## 7.4 推荐部署及选型

### 7.4.1 无线覆盖仿真

本次无线设计范围，包括南区和北区，以及南区和北区的室外园区。其中南区包括地下停车场（负1层到负3层），裙楼商超和购物中心（1层到4层）；北区地下停车场（负1层到负3层），裙楼商超和休闲区（1层到5层），例如北区的1层，主要是商铺裙楼主要出入口和优质购物中心，要考虑大量的消费者聚集时的并发接入需求和商铺导航和店铺的精准营销需求，AP规划时要提供高密覆盖和定位功能，而在4层，主要提供无线的热点覆盖，AP规划时按照常规部署；针对不同区域的无线覆盖仿真如下所示，图中★代表AP部署点：

#### 1. 北区5层





### 3. 北区4层





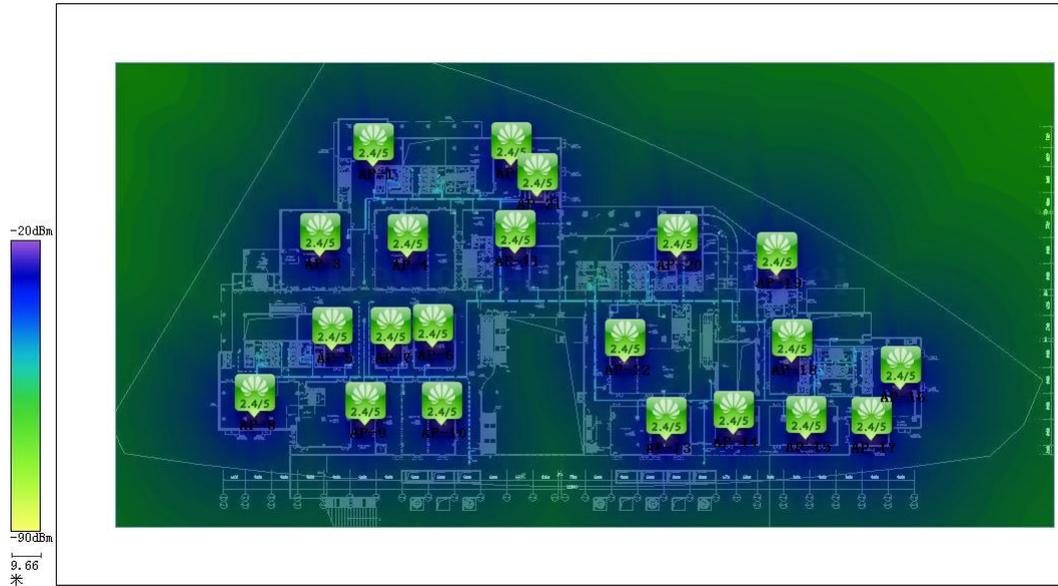
### 5. 北区3层



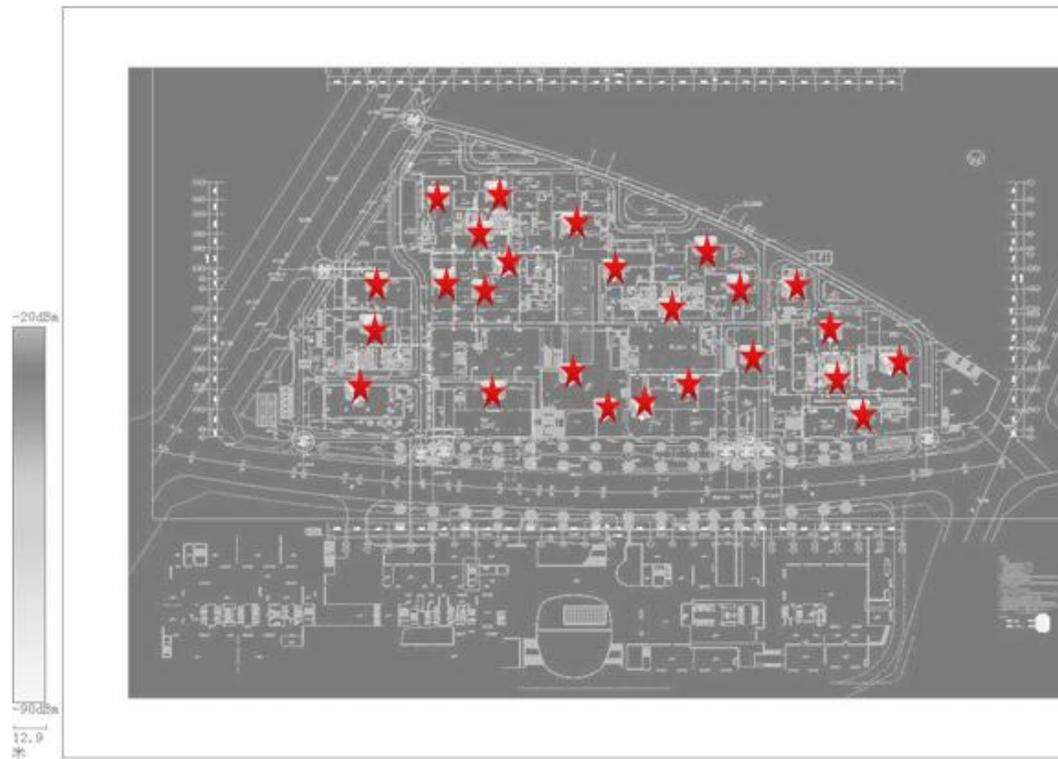


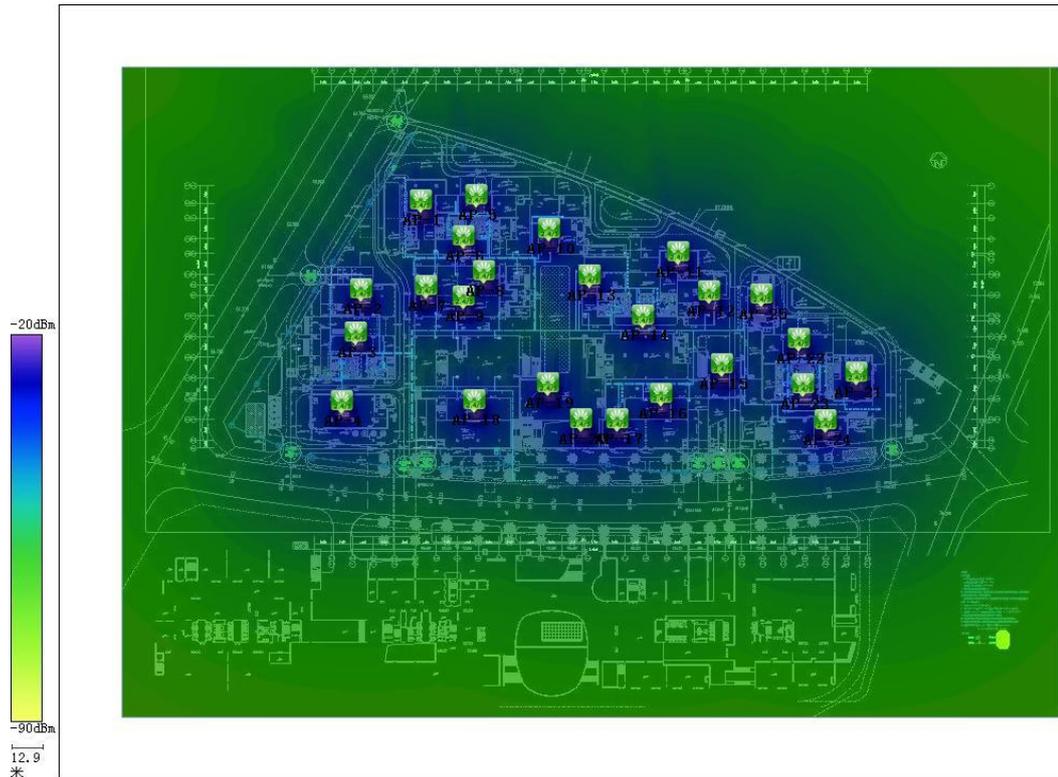
### 7. 北区2层



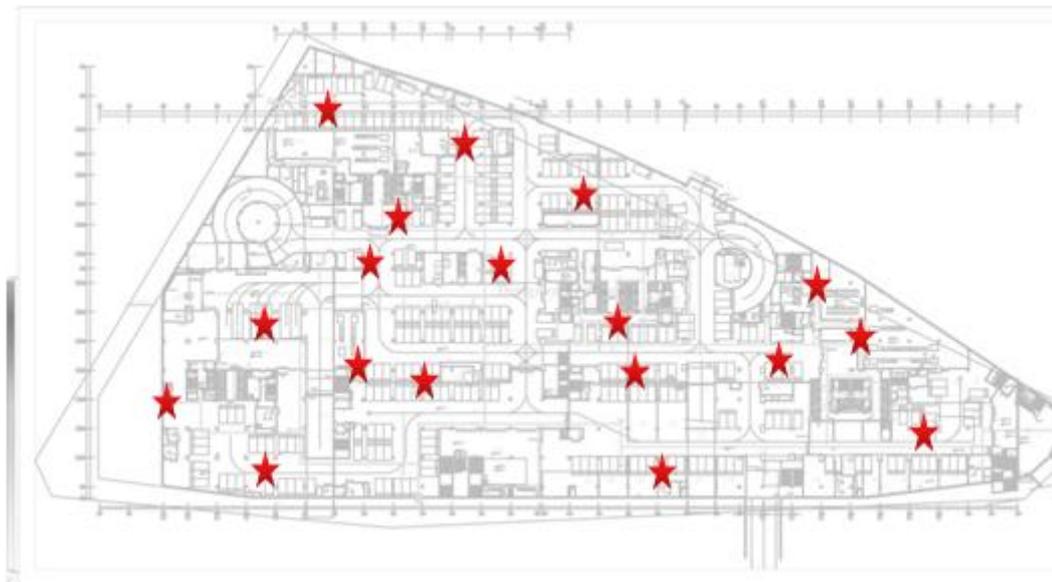


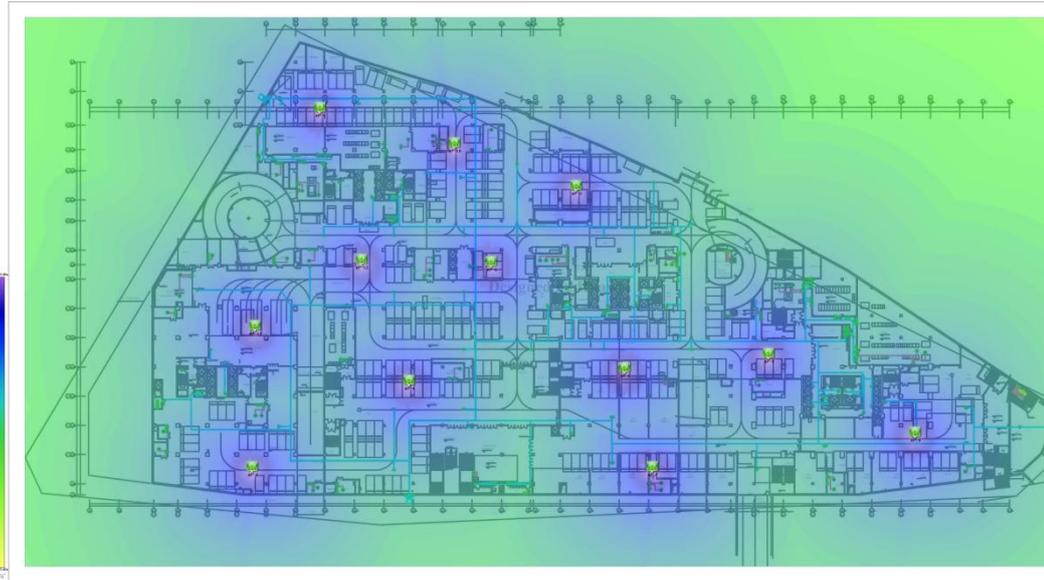
### 9. 北区1层



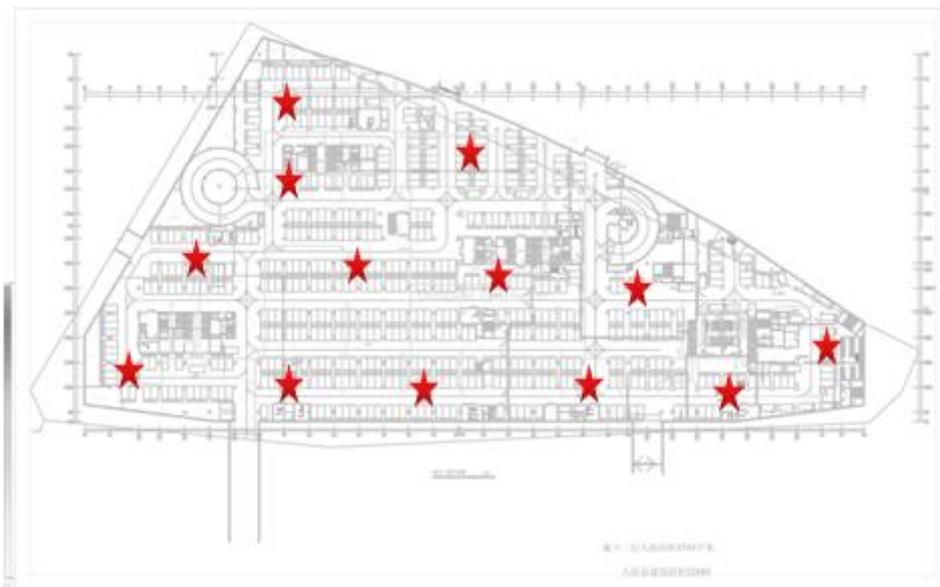


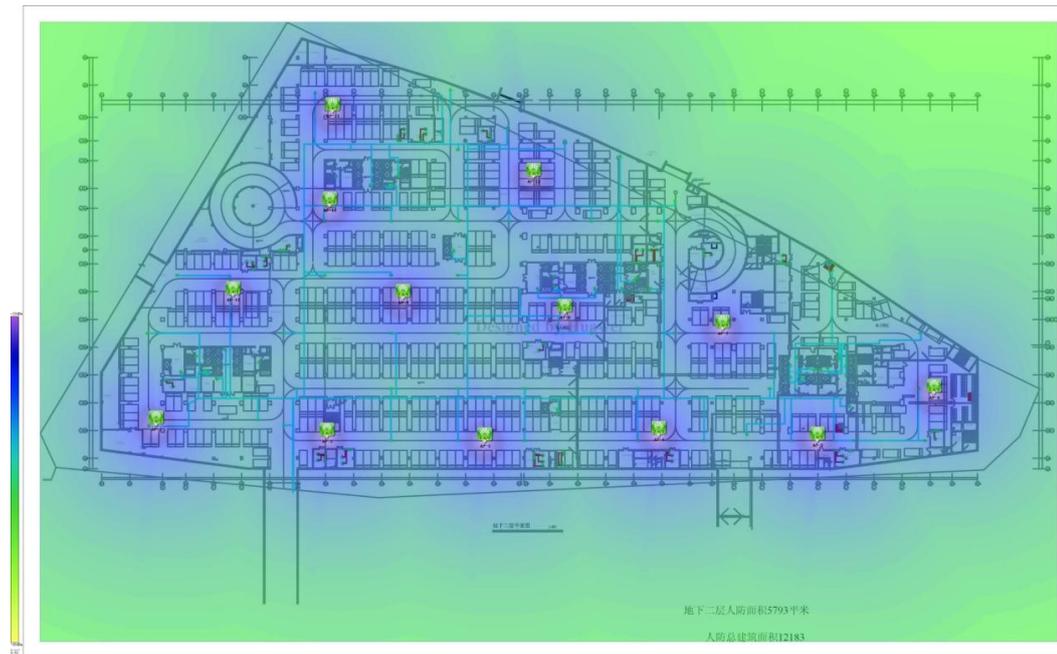
11. 北区负一层





13. 北区负二层



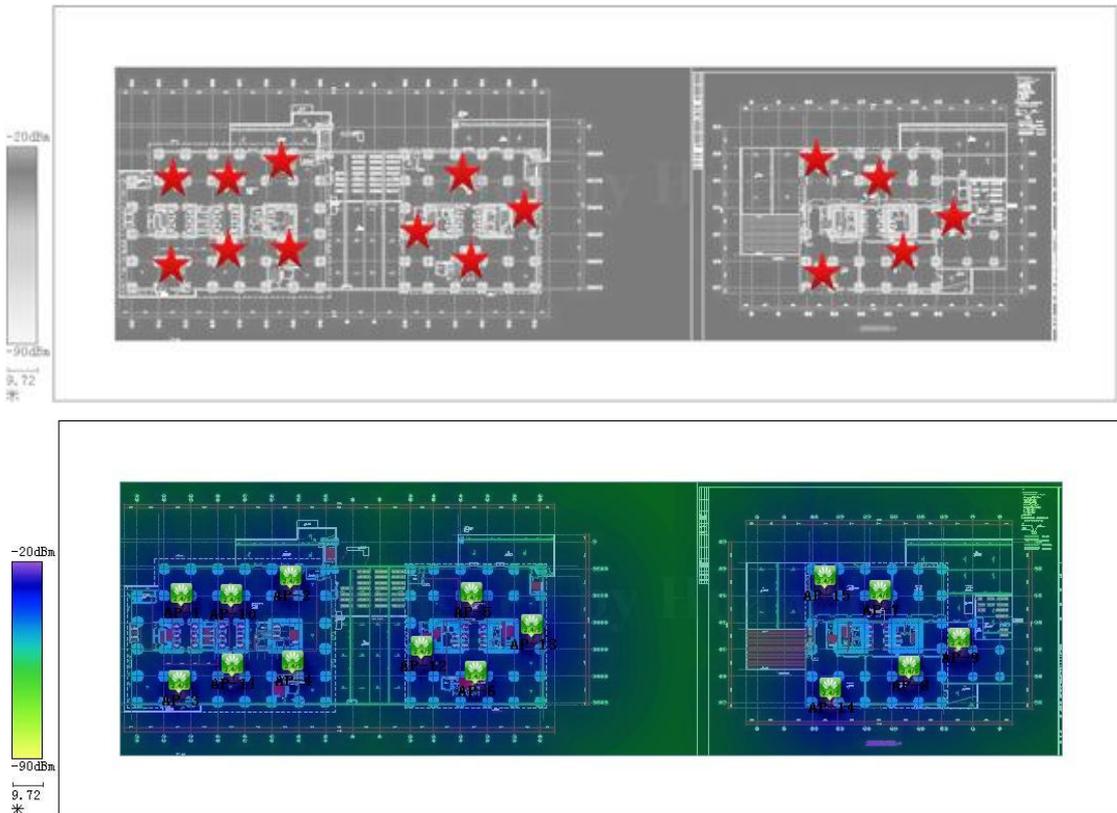


15. 北区负三层

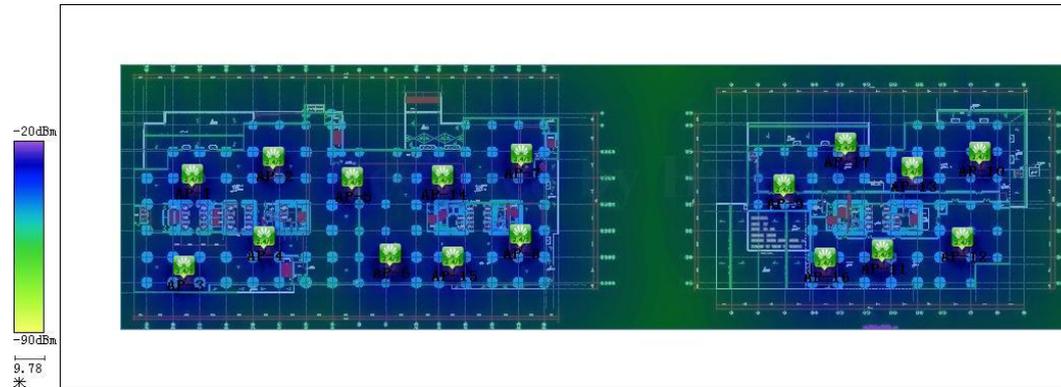
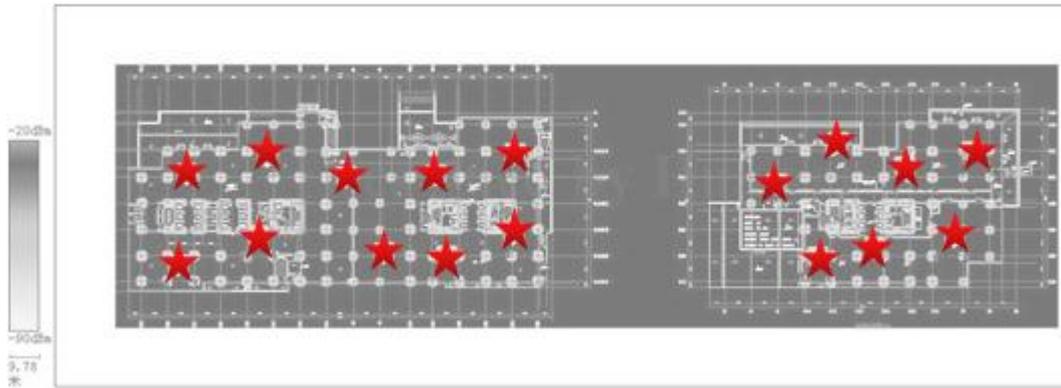




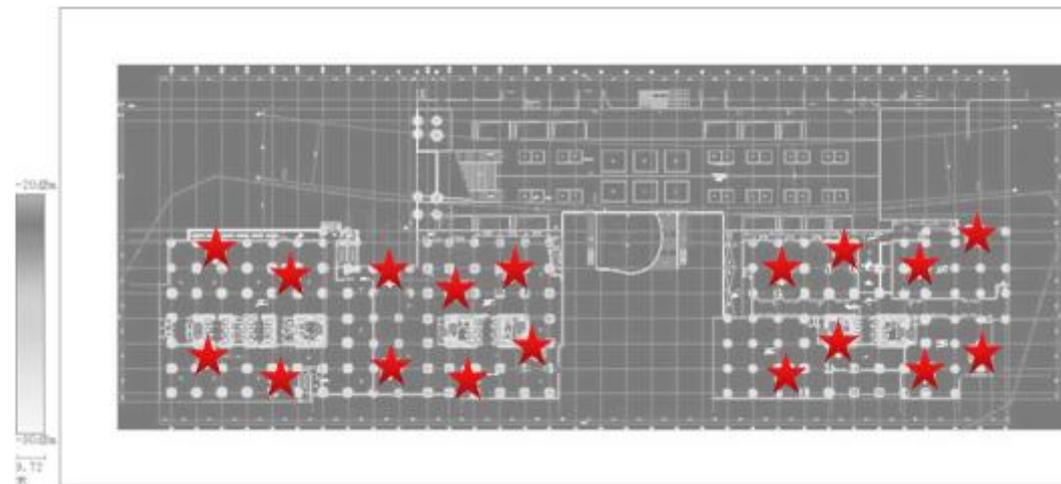
17. 南区4层

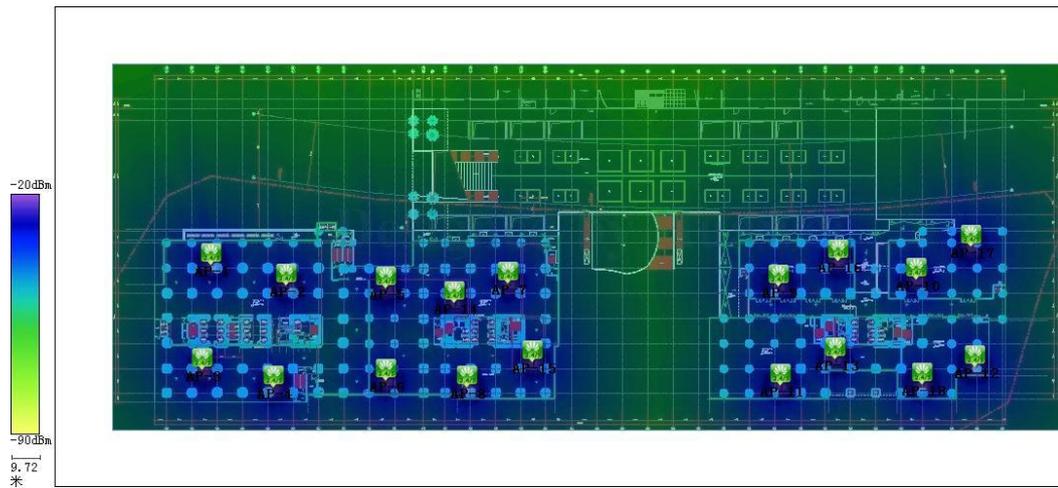


18. 南区3层

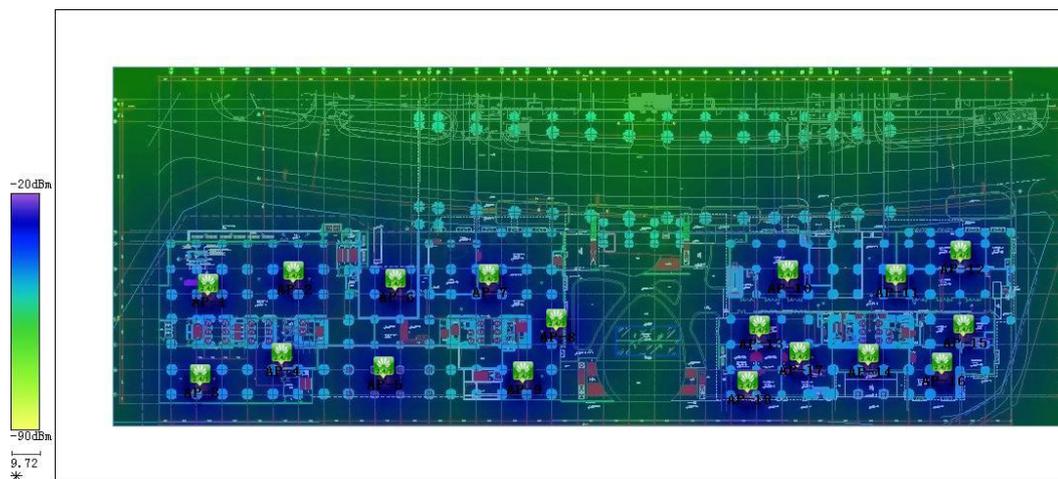
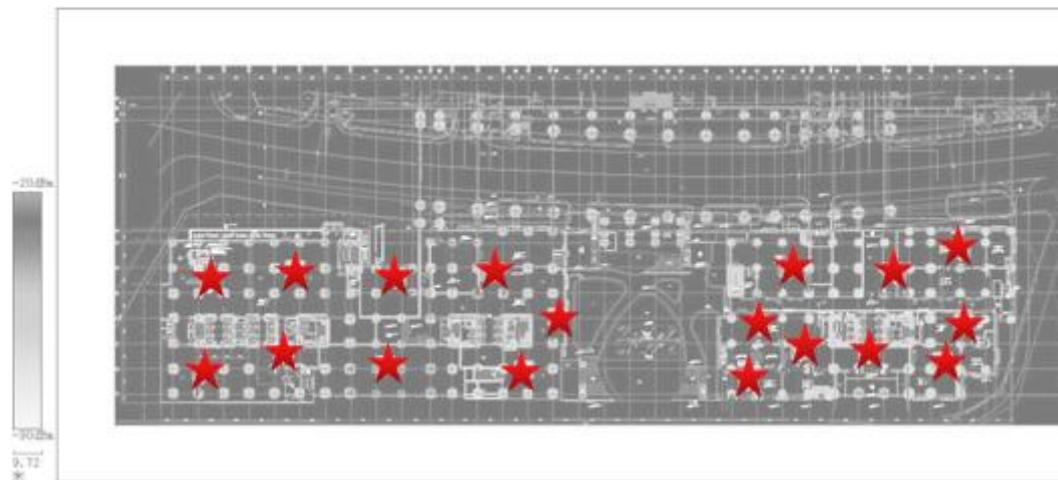


## 20. 南区2层

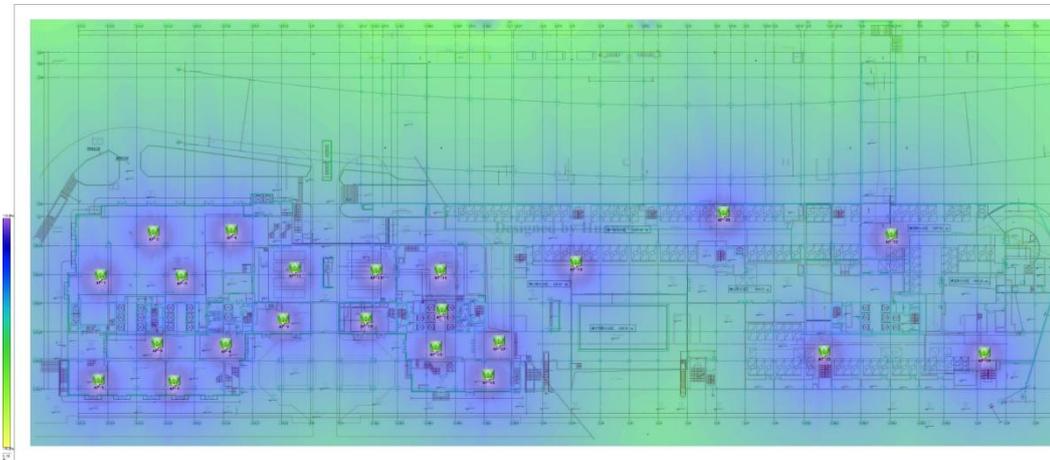




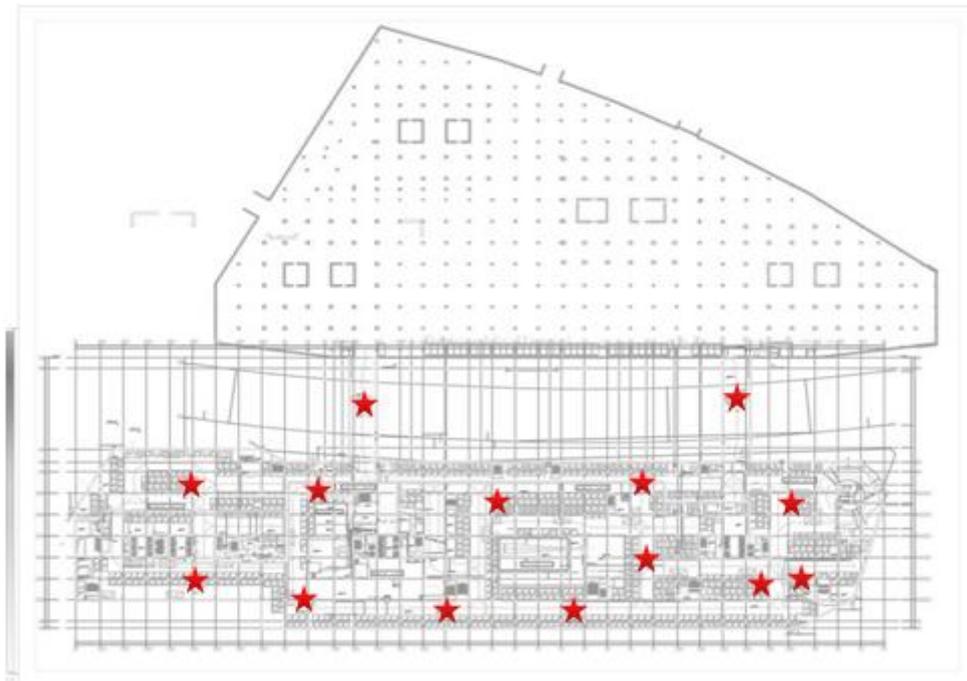
## 22. 南区1层

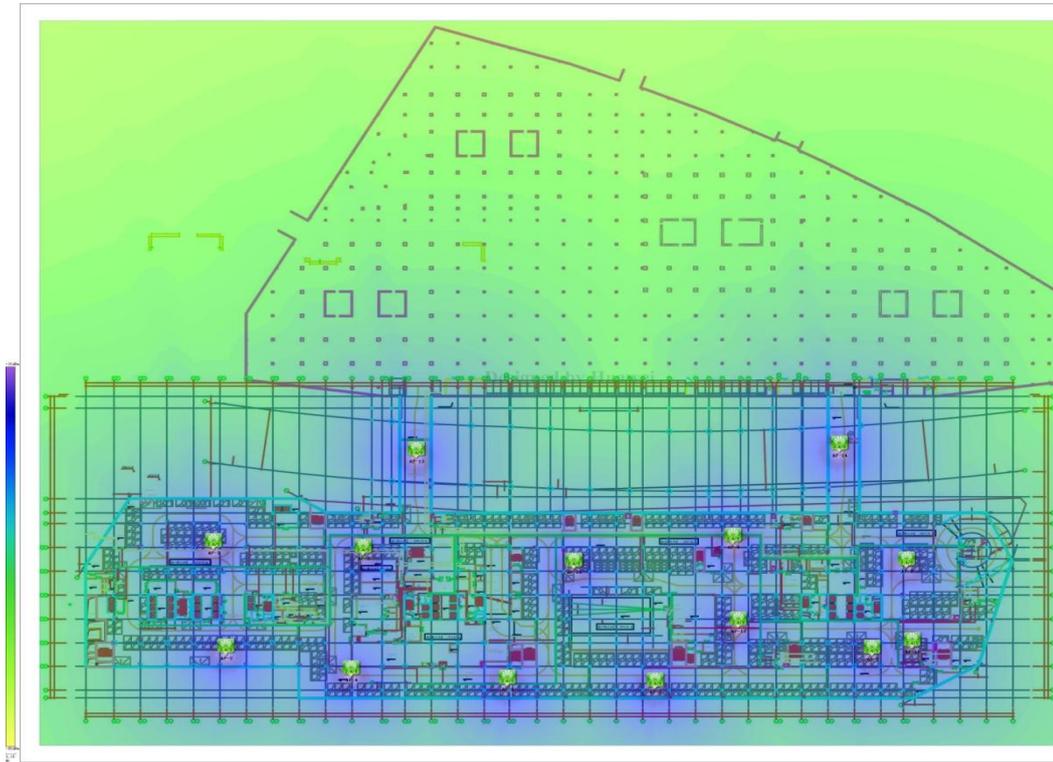


## 24. 南区负一层

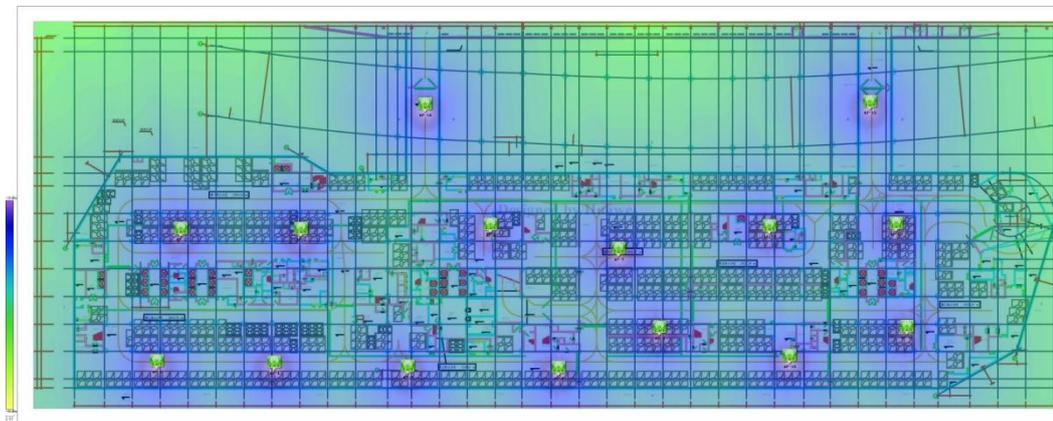


## 26. 南区负二层

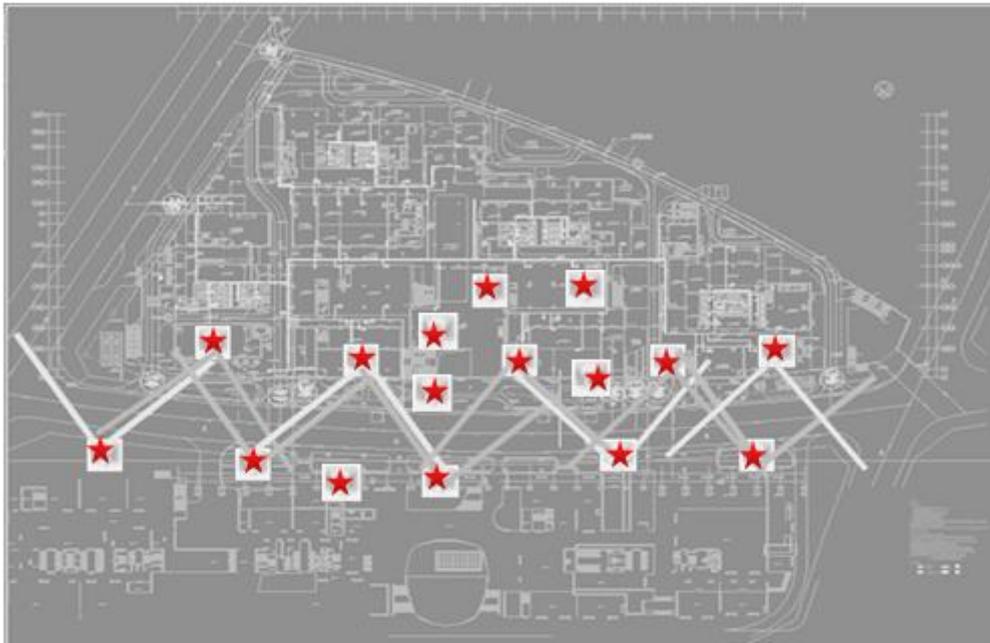




28. 南区负三层



### 30. 室外公共区域



#### 7.4.2 信道规划

部署AP时必须规划好信道，以防止同邻频干扰，以南区4层为例，不同AP之间的信道规划如下：

表7-11 无线信道规划

AP名称	信道	AP名称	信道
AP-7	1/157	AP-14	11/153
AP-5	1/161	AP-13	6/153
AP-11	1/153	AP-4	6/161
AP-1	6/157	AP-6	1/149
AP-2	1/165	AP-10	11/149
AP-8	6/161	AP-12	11/157
AP-15	11/165	AP-9	1/149
AP-3	11/165		

### 7.4.3 推荐配置清单

实际部署时，AP到弱电间ONU间的网线有效长度<90米，AP使用ONU的POE供电，根据AP的覆盖情况，各个区域各楼层的AP部署和需要接入的设备如下所示：

表7-12 无线部署信息点位表

区域	楼层	AP数量				端口	接入设备数目	
		AP6010	AP7110	AP6310	AP6510		POE	MA5626-8
北区	5			9		9	2	
	4	12				12	2	
	3	20				20	1	1
	2	21				21	1	1
	1	10	15			25		2
	-1层	12				12	2	
	-2层	13				13	2	
	-3层	12				12	2	
南区	4	15				15	2	
	3	17				17	1	1
	2	18				18	1	1
	1	10	8			18	1	1
	-1层	22				22	1	1
	-2层	14				14	2	
	-3层	15				15	2	
室外					16	16	2	

智慧综合体无线覆盖方案的推荐配置清单如下：

表7-13 综合体无线解决方案配置清单

设备名称	设备型号		性能说明	数量
无线控制器	AC6605		最大可以支持 1024 个 AP 管理	2
无线网管系统	eSight WLAN 管理组件		Esight 网管标准版，支持 WLAN 组件，无线管理 License :	1
无线接入点	放装部署	AP6010DN-AGN 	最大速率可达 300Mbps；内置天线；支持 2.4G 和 5G 双频；2×2 MIMO	211
	放装部署	AP7110DN-AGN 	最高速率达 450Mbps，外置天线，支持 2.4G 和 5G 双频；3×3 MIMO	23
	放装部署	AP6510DN-AGN 	最高速率达 300Mbps；支持 2.4G 和 5G 双频；2×2 MIMO，防护等级 IP67	16
	室分部署	AP6310SN-GN 	最高速率达 150Mbps；接室内馈线；支持 2.4G 单频	9
接入 ONU	MA5626-8		MA5626，配置 8 口的板卡	24
	MA5626-16		MA5626，配置 16 口的板卡	8
定位服务器			合作厂商，推荐智慧图	
无线应用服务			合作厂商	
APP 模块			合作厂商	

## 7.5 方案亮点

本技术方案，从网络架构、射频管理和优化和高效运维管理等方面，可以提供最佳的用

用户体验：

➤ **新颖的商城无线定位服务**

针对综合体面积大，店铺多，寻车难问题，采用无线WIFI定位技术，实现店铺和车辆的位置导航服务。通过给顾客提供定位的增值服务，增加综合体与顾客的粘稠度。

➤ **精准的无线营销手段**

智慧商业综合体内商铺通过对顾客的消费记录进行分析，得出优质用户的购物行为和运动轨迹，通过Portal界面推送广告、利用无线应用APP让每个消费者随时随地了解综合体最新动态，引导客户购物，实现精准化的无线营销，留住价值客户。

➤ **智能化的高密场景下的用户调度**

智慧商业综合体的高密覆盖场景消费者众多，AP部署密集，针对多用户同时接入无线网络导致造成网络下降的问题，采用抑制干扰、5G优先、负载均衡和多用户调度原则，保证保证多用户接入时的无线速率和稳定性。

➤ **简单高效的 AC+瘦 AP 网络架构**

针对综合体需要对网络设备实行统一管理的要求，采用了AC+瘦AP网络架构，并结合功能强大的华为eSight无线网管功能，不仅可以做到AP的统一配置和集中管理，从无线网络配置、故障定位和快速恢复等方面，全面提升无线网络的运维管理效率，让业主管理方既省心又省力；另一方面，在AC射频管理中采用华为自研的高级优化算法，实现无线覆盖的快速调整和优化，保证无线网络性能。

➤ **简单方便的认证方案**

针对综合体消费者“一次认证，多次使用”的要求，本方案采用华为TSM认证方案，并且结合用户组控制策略，实现了顾客周期内使用免认证，去掉复杂的认证方式。

➤ **安全的用户组控制策略**

针对综合体无线网络的安全性不强，无线访问控制管理需要加强的问题，本方案采用了



自研的用户组控制策略技术，不仅可以控制同一SSID的用户互访隔离，而且采用黑白名单方式轻松实现每个接入用户的访问许可和限速控制，同时对于非法设备采用WIDS/WIPS进行控制和管理。从而使得无线网络的安全隔离措施更简单更高效，上网安全保障性更好，从接入侧杜绝顾客、商家和业主方资料、信息被窃的可能。

# 8 安防视频监控子系统设计

## 8.1 设计原则

安防视频监控子系统的设计原则主要从系统的可靠性、安全性、可扩展性、易操作性等几方面进行设计：

### ✓ 系统的可靠性

视频监控系统的网络规划方面采用冗余主机、冗余网络连接等手段提高组网的可靠性，通过在主机上使用冗余网卡、冗余硬盘等方式提高单台主机内部的可靠性。同时通过流量控制和性能监控的方式保障应用软件的可靠运行，且在故障恢复后能够自动恢复业务，保证业务的可靠性。

### ✓ 系统的安全性

在物理设备上，各类线缆、设备辐射指标应达到相关的安全要求；网络设计上采用与其他网络相对独立的网络，网内的视频、数据等信息对外界是隔离的；应选择高可靠型的操作系统，在应用系统的设计上，适当采用信息加密、权限管理、访问控制等技术，保证信息安全。

### ✓ 系统的扩展性

监控系统可通过多台设备堆叠实现存储和管理容量的扩展，堆叠后管理入口要与扩容前保持一致。当旧有系统堆叠到上限后，仍能通过系统互联接口与新增的监控系统实现多级多域网，实现管理和监控业务的一致性延续。

### ✓ 维护的方便性

系统运行后，用户管理和设备的维护是可操作的，系统应具有完善的网管功能，可以对视频监控系统中部署的各个业务服务器和前端设备实现管理，实现告警、性能、拓扑等信息的集中采集、统计和管理。

### ✓ 系统的标准性

系统设计时，所采用的技术手段必须遵循业界标准，特别是要提供标准接口，使系统具有较高的灵活性，方便扩展及与其它系统互联；同时，标准性也为今后的升级或引进新技术提供了保障。

## 8.2 标准和规范

本项目遵循的标准和规范如下：

开放型网络视频接口论坛协议-- ONVIF

以太网标准（包括802.3ab/802.3u/802.3z 等） -- IEEE 802.3

介质存取控制桥标准-- IEEE 802.1d

虚拟网标准-- IEEE 802.1q

优先级-- IEEE 802.1p

数字视频编码标准-- ITU-T H.264（MPEG 4 part 10）

TCP传输控制协议-- RFC872

IP互联网络协议TCP、UDP用户数据包协议-- RFC877

超文本传输协议 - HTTP/1.1, 1999.1-- ISOC/IETF RFC 2068

音频信号的脉冲编码调制（PCM） -- CCITT G.711建议（1988）

实时传输协议（RTP）和实时控制协议（RTCP） -- IETF RFC 1889、IETF RFC 1890

SIP简单会话协议-- SIP

实时流协议-- RFC2326

《安全防范视频监控联网系统传输 交换 控制技术要求（GB/T28181-2011）》

《城市监控报警联网系统技术标准（GA/T 669-2008）》

《安全防范工程程序与要求》GA/T75-94

《安全防范系统通用图形符号》GA / T 74-2000

《视频安防监控系统技术要求》GA367-2001

## 8.3 方案概述

### 8.3.1 系统架构

广福城智能综合体项目视频监控系统由视频采集层、数据传输层、平台层、平台应用层、

业务展现层、系统安全层和系统交互层构成。

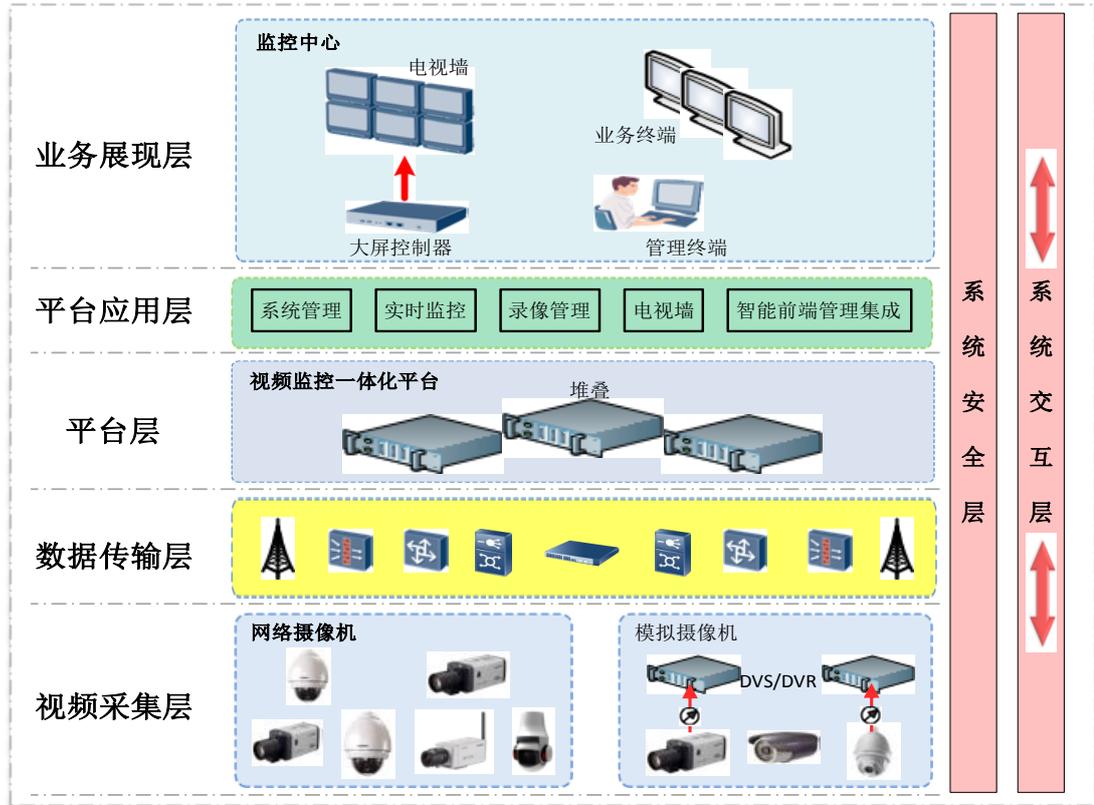


图8-1 视频监控子系统逻辑架构图

视频采集层包括包括高清一体化球机/高清枪机、UPS供电、护罩、支架、立杆、机箱、防雷和接地等配套设备；

数据传输层包括传输设备、光纤、电缆、PVC管、钢管等；

一体化平台层包括视频管理服务器、媒体处理服务器和录像存储设备等；

平台应用层包括系统管理、实时监控、录像管理、电视墙和智能前端管理集成；

业务展现层包括解码器、监视器、拼接显示屏、机房环境工程等；

系统安全层采用分层安全架构模型，分层级为系统提供相应的安全方案，包括应用层安全方案、系统层安全方案、网络层安全方案和管理层安全方案；

系统交互层通过对onvif标准和GB/T28181国标标准的支持，与第三方前端和平台系统进行互通。

### 8.3.2 系统组网

本项目整体采用全数字架构，前端IP摄像头视频数据主要通过光接入终端ONU，通过

OLT汇聚后经核心交换机统一传送到监控中心进行存储和显示。

系统组网图如下图所示：

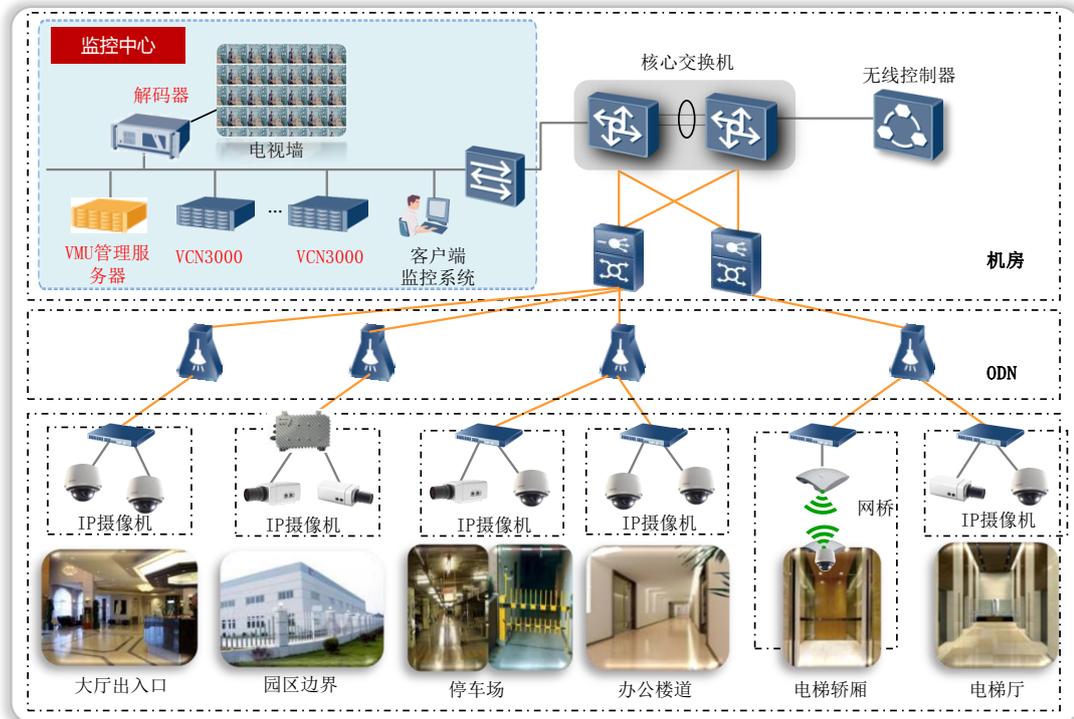


图8-2 视频监控子系统组网图

在核心机房部署监控管理平台和媒体汇聚设备，管理前端摄像机及视频监控数据的录制、存储、播放和回放。

网络传输子系统由接入层、汇聚层和核心层组成；由PON无源光纤接入网络组成前端IP摄像机的接入网；一级核心管理平台承载在核心网络上。

本项目采用摄像机IP网络接入方式，前端子系统全部采用高清网络数字摄像机，主要以光纤有线方式接入到GPON网络，通过核心交换机传送视频监控数据到VCN平台，由VCN平台分发视频媒体流到监控中心解码器和大屏幕；

管理平台部署于核心机房，管理员可通过传输网络对所有摄像点、媒体存储汇聚点、管理平台及监控中心进行管理。

监控中心子系统部署PC控制终端、解码器和显示大屏。

## 8.4 方案设计

本项目采用华为VCN3000一体化视频监控系统，该系统设计充分考虑客户应用需求，具有良好的可扩展的开放性，平台的开放性，遵循最新的《安全防范视频监控联网系统传输、交换、控制技术要求》（GB/T28181-2011）国标标准要求，并提供良好的集成能力及二次开发接口，供其他上层业务系统的集成对接。

下面别对监控平台、监控中心(推荐，实际由承包商设计)、监控前端及网络进行设计。

### 8.4.1 监控平台设计

本项目新建监控点3770个，一个统一的监控中心，其中高清枪式摄像机1565个，高清半球2079个，高清电梯半球摄像机126。

根据项目需求，新建3770个监控点，存储时间为14天，其中3644个720P监控点，视频存储码率为2Mbps；126个模拟摄像机，视频存储码率按2Mbps计算。

下面对本项目监控平台所需VCN3000产品配置进行设计。

#### (1) 计算视频数据占用空间

全量录像存储裸容量 = (D1录像路数×D1码率×D1录像天数+720P录像路数×720P码率×720P录像天数+ 1080P录像路数×1080P码率×1080P录像天数) ×1024×1024×CBR×24×3600÷8÷1000÷1000÷1000÷1000;

此处码率以Mbps为单位，录像存储裸容量以TB为单位。

一般情况下，CBR系数= 1.1；CBR影响系数是指恒定码流(CBR)正误差给存储容量带来的影响系数。K指存储路数，L指存储天数，R指视频存储码率（Mbps）。

3770路视频,720P格式存储14天，每路带宽按2Mbps计算，录像占用总硬盘空间为：

$\text{RoundUp}(3770*14*24*3600*2*1.1/8*1024*1024/1000/1000/1000/1000,0)\text{T}=1315\text{T}$

#### (2) 计算需要的硬盘数量

录像存储需要的有效硬盘数 = Roundup[全量录像存储裸容量 ÷ 硬盘单盘容量(硬盘标称值，以TB为单位) ]

推荐硬盘单盘容量为3T，录像存储需要的有效硬盘数为：

$\text{RoundUp}(1315/3,0)=439$ 块

RAID5推荐模式组网情况：

录像存储所需要的总硬盘数 = Roundup (录像存储需要的有效硬盘数 ÷ 10) × 12

$\text{Roundup}(439/10,0)*12=44*12=528$ 块

(3) 计算VCN3000的机框数量和组网形态配置

单台VCN3000作为媒体处理单元VCN3000(MPU)形态时，支持256路/512Mbps接入存储，256路/512Mbps转发和64路/128Mbps回放下载。VCN3000(MPU)总数不超过16台时，可形成自堆叠。当VCN3000(MPU)总数超过16台时，需部署视频管理单元VCN3000(VMU)，实现对VCN3000(MPU)的管理。

单台VCN3000(VMU)最多可支持128台VCN3000(MPU)的接入。VCN3000(VMU)可双机部署。VCN3000作为VCN3000(VMU)形态时，支持320路/640Mbps转发。

第一步：确定VCN3000(MPU)数量

计算VCN3000(MPU)的数量

VCN3000(MPU)数量  $a = \text{Roundup}(\text{全量录像存储总路数} \div \text{VCN3000(MPU)录像存储路数性能})$ ；

$A = \text{Roundup}(3770/256,0) = 15$ 台

VCN3000(MPU)数量  $b = \text{录像存储总带宽} \div \text{VCN3000(MPU)录像存储带宽性能}$ ，结果向上取整；

$B = \text{Roundup}(3770*2/512,0) = 15$ 台

VCN3000(MPU)数量  $c = \text{录像存储所需要的总硬盘数} \div 36$ ，结果向上取整；

$C = \text{Roundup}(528/36,0) = 15$ 台

VCN3000(MPU)数量取a, b, c中的最大值。

$\text{MAX}(a,b,c) = 15$ 台。

第二步：确定是否需要部署视频管理单元（VCN3000(VMU)），以及是否双机部署

当VCN3000(MPU)数量超过16台时，需要单独部署视频管理单元（VCN3000(VMU)）实现对VCN3000(MPU)的管理。单VCN3000(VMU)最多支持128台VCN3000(MPU)的接入。VCN3000(VMU)可双机部署。

根据上面原则，本项目MPU共15台，不需要部署VMU对MPU进行管理。

#### 8.4.2 监控中心设计

根据客户需求，本项目需要配置大屏幕拼接显示系统，需要具有在每个显示单元上实时显示监控画面，可通过PC客户端电视墙控制模块实现视频切换，控制键盘具有摄像机云台

控制功能，同时需要大屏幕显示系统具备拼接显示功能，实现图像开窗、叠加、漫游、拉伸、缩放的功能。由于本项目中前端设备均采用高清监控摄像机，因此推荐采用16:9的46寸DID液晶窄拼缝大屏幕拼接显示系统。

根据用户要求，监控中心应能提供两种视频模式：

第一种：多画面电视墙分屏显示模式，在每个显示单元上可实时显示监控画面，不具备画面拼接功能，每个显示单元对应一个监控前端图像，可通过PC客户端电视墙控制模块实现视频切换，控制键盘具有摄像机云台控制功能。

第二种：大屏幕整屏拼接显示模式，需要配置大屏幕画面拼接处理器，实现整屏拼接显示功能，通过对输入到拼接处理器的视频复合信号和计算机VGA信号的处理，整体屏幕具备显示计算机操作终端和解码后的视频信号能力，具有开窗、叠加、漫游、拉伸、缩放的功能。

在该系统中，建设由46" DID液晶窄拼缝显示单元组成的4\*8拼接大屏；根据用户需求及建设目标，由32块46" DID液晶显示单元，拼接控制器、32路高清解码器、大屏幕显示系统控制软件、视频监控电视墙切换控制软件、云台控制键盘、以及其它系统信号传输和辅助设备共同构成组成大屏幕显示系统。

监控中心设备构成

- (1) 控制台一套：包括5坐席控制台；
- (2) 监控客户端电脑2台，能够把前端图像随意组合在电脑主机上显示，每台监控客户端采用双屏显示，能够实现电子地图和视频监控分屏展示；
- (3) 嵌入式视频解码器，用于解压缩数字视频图像，接入到图像显示系统。
- (4) 图像显示系统一套：由32块46寸LCD显示单元组成拼接大屏幕。

监控中心布局，此处应由承建商负责设计和建设，下面只是建议：

- (1) 电视墙：4\*8。
- (2) 监控中心正前方安装电视墙和大屏幕，电视墙和大屏幕背后预留2.5m的距离，作为维护通道使用，另单独20m<sup>2</sup>以上面积的设备机房用户安装服务设备（服务器和大屏幕拼接处理器）。
- (3) 在离电视墙5m的位置安装1排5坐席操作台。

#### 8.4.3 监控前端设计

本项目监控范围如下：

公共区域：公共通道出入、地面停车车位

住宅和公寓：小区周界、小区出入口、车道、单元出入口、单元一层/各层电梯间、单元防火通道出入口、底商外围通道

停车场：车辆出入口、停车场电梯间、停车场防火通道出入口、停车场通道、停车场车位

商超：商超周界、商超出入口、商超电梯间、商超防火通道、商超收银台

写字楼：写字楼周界、写字出入口、写字楼一层/各层电梯间、写字楼防火通道出入口

幼儿园：幼儿园周界、幼儿园出入口、幼儿园内部通道、幼儿园班级内部

各区域外围入侵，周界防范

### 1) 摄像机选型原则

不同场所的监控点摄像机配置原则如下表所示

监控对象	监控效果要求	性能配置
出入口	a. 能监控所有出入人员的正面、侧面； b. 能监控所有出入车辆的车型和车牌； c. 能监控门处50平方米范围的所有目标； d. 全天候（白天、黑夜）监控功能。	配置 <b>高清网络固定枪型摄像机，配合高速一体化球型摄像机</b> ，确保每个方向都在监视范围内。并能通过对摄像机的操控缩放监控到每个角落。通过固定摄像枪整体观察，高清球型摄像机重点跟踪来进行监控。建议至少配置两个高清固定摄像机（一对内、一对外），一个高清球型摄像机。
道路	a. 能监控路口所有方向的车辆、自行车、行人。车辆要求辨清车型、车牌、行人要求能辨清人脸。 b. 能监控整条机动车道或高速路的双向车辆、自行车、行人。车辆要求辨清车型、车牌、行人要求能辨清人脸和所持（载）物品。 c. 能监控整条人行道的双向自行车、行人等目标。要求能辨清人脸和所携带物品。	配置 <b>足够覆盖整条路段的高清固定摄像机或高清球型摄像机</b> ，确保路口的每个方向以及机动车道、人行道都在监视范围内。并能通过对摄像机的操控缩放监控到每辆车和每个人，不留死角。通过固定摄像机整体观察，通过高清球型摄像机远程遥控来重点监控细节。 建议路口每个方向至少配置一个高清固定摄像机或一个高清球型摄像机。 建议中心区内主干道路至少每100米配置2个固定摄像机（双向）或一个高清球型摄像机（全方位）。建议在重点商业街、步行街建立监控点（每50米一个），每个点安装至少2个固定摄像头（前后）或一个高速球（全

		方位)。
大型室外广场	<p>a. 能监控广场每个角落的车辆、行人。车辆要求辨清车型、车牌、行人要求能辨清人脸。</p> <p>b. 能对广场整体进行全面监控,并能对指定目标进行拉近,可远程控制,跟踪监控。</p> <p>c. 全天候(白天、黑夜)监控功能。</p>	<p>建议至少采用一台<b>高清球型摄像机</b>对广场整体情况进行巡航监控。至少在广场的各个角分别配置1个高清固定摄像机对广场进行固定监控。要求高清球型摄像机能远程控制,高速转动和变焦速度快,能在无人操作时自动按照设定的时间计划表进行扫描、巡航。</p>
停车场	<p>a. 能监控停车场的整体情况。包括车场中的所有车辆和人。车辆要辨清车牌,行人要辨清人脸。</p> <p>b. 能监控停车场出入口的情况,包括进出停车场的车辆和人。车辆要辨清车牌,行人要辨清人脸</p>	<p>建议在停车场出入口至少安置一个高清固定摄像,能对进出停车场的车辆和人进行监控。</p> <p>建议在停车场的中央部位配一个高清球型摄像机进行整体观察。</p> <p>建议在停车场的四个角各配置一个高清固定摄像机,能对停车场的各个部位进行全面监控。</p>
其它重要室内公共场所	<p>对围墙内的大厅、主要人流走道、楼梯、电梯、人流容易聚集区、内部或地下停车场等部位安装足够的摄像头。</p>	<p>建议在公共场所的中央部位配至少一个高清球型摄像机进行整体观察。</p> <p>建议在公共场所各重要区域,如走道、楼梯、电梯等各配置一个固定高清摄像机,能对各个部位进行全面监控。</p>
居民小区、自然村、企业员工生活区等场所	<p>能对区内重点公共场所进行监控。</p>	<p>建议可在公共场所的中央部位配一个高清球型摄像机进行整体观察。</p> <p>建议在公共场所的重要区域配置一个固定高清摄像机,能对各个部位进行全面监控。</p>

## 2) 摄像机布点数量

区域	汇集点	枪式摄像机	半球	电梯半球摄像机	合计
A1	45	369	443	20	832
A3	56	359	626	31	1016
A6	13	99	98	6	203



A7	35	285	329	14	628
A8	9	22	64	11	97
A9	39	330	313	14	657
A10	3	24	0	4	28
A11	20	46	206	26	278
地面岗亭		31			31
合计	<b>220</b>	<b>1565</b>	<b>2079</b>	<b>126</b>	<b>3770</b>

#### 8.4.4 网络设计

对视频监控所需的网络资源进行评估和设计，给出所需网络设备推荐型号和数量。

##### 1) 带宽需求分析及设备选型设计

项目	接入	存储需求			浏览需求	
		存储路数	存储天数	存储码率	浏览码率	并发浏览路数
A1	832	832	14	2Mbps	2Mbps	32
A3	1016	1016	14	2Mbps	2Mbps	32
A6	203	203	14	2Mbps	2Mbps	32
A7	628	628	14	2Mbps	2Mbps	32
A8	97	97	14	2Mbps	2Mbps	32
A9	657	657	14	2Mbps	2Mbps	32
A10	28	28	14	2Mbps	2Mbps	32
A11	278	278	14	2Mbps	2Mbps	32
地面岗亭	31	31	14	2Mbps	2Mbps	32

全帧率视频格式与视频码率对照表

H. 264			
视频格式	默认码率 (Mbps)	码率取值范围 (Mbps)	备注

1080P	4	4--8	高清
720P	2	2--4	高清
D1	2	1--2	标清：相当于DVD的清晰度
CIF	0.5	0.384--0.5	相当于VCD

全帧率视频格式与视频码率对照表

### (1) 前端到OLT带宽分析

本项目有3770路前端高清720P视频接入量，视频监控码率为2Mbps，通过如下计算分析来为光接入设备选型：

#### 第一步：OLT汇聚节点录像带宽

录像带宽 = (720P录像路数×720P码率+ 1080P录像路数×1080P码率) × CBR(通常取常量1.1)；

$$\text{OLT汇聚节点录像带宽} = 3770 * 2 \text{ (Mbps)} * 1.1 = 7540 \text{ Mbps}$$

#### 第二步：媒体汇聚节点信令带宽

信令带宽 = 每路监控点7Kbps；

$$\text{信令带宽} = 3770 * 7 \text{ Kbps} = 26390 \text{ Kbps}$$

#### 第三步：监控中心浏览带宽

浏览带宽 = (720P浏览路数×720P码率 + 1080P浏览路数×1080P码率) × CBR(通常取常量1.1)；

$$\text{监控中心浏览带宽} = 32 * 2 \text{ Mbps} * 1.1 = 71 \text{ Mbps}$$

#### 第四步：前端接入设备与OLT之间带宽需求

前端视频接入上行带宽需求 = (浏览带宽+ 录像带宽 + 信令带宽) × 2 (考虑网络带宽的可用率和冗余)；

$$\text{前端视频接入上行带宽需求} = \text{Roundup}(7540 + 71 + 26390 / 1024) * 2 = 15274 \text{ Mbps};$$

$$\text{前端视频接入下行GPON口需求} = \text{Roundup}((15274 / 1250) * 5 / 4, 0) = 16$$

综合以上计算结果,前端接入设备(OLT设备)与核心交换机应采用至少2个万兆光接口互连,如核心交换机为冗余保护,则OLT需要四个万兆口上联核心交换机;下行至少需要16个GPON端口。

### (2) 核心交换机交换容量需求分析

本项目统一在监控中心进行汇聚，共有3770路前端高清720P视频接入量，通过如下计算分析来为核心交换机选型。

第一步：媒体汇聚节点录像带宽

录像带宽 = (720P录像路数×720P码率+ 1080P录像路数×1080P码率) ×CBR(通常取常量1.1);

媒体汇聚节点录像带宽=3770\*2Mbps\*1.1=8294Mbps

第二步：监控中心浏览带宽

浏览带宽 = (720P浏览路数×720P码率+ 1080P浏览路数×1080P码率) ×CBR + 浏览转发带宽;

浏览转发带宽以 10%的浏览带宽进行估算;

监控中心浏览带宽=32\*2Mbps\*(1.1+0.1)=76.8Mbps

第三步：媒体汇聚节点信令带宽

信令带宽 = 每路监控点7Kbps;

媒体汇聚节点信令带宽=Roundup(3770\*7Kbps/1024,0)=26Mbps

第四步：核心交换容量需求

核心交换容量需求 = (录像带宽+总浏览带宽+信令带宽) × 4 (交换容量为单向数据的2倍，另考虑交换机50%性能余量)

核心交换容量需求=(8294+76.8+26) Mbps\*4=33587.2Mbps

综合以上计算结果,核心交换机应采用交换容量不低于到34Gbps的华为三层交换机。

### (3) 媒体处理单元汇聚交换机带宽分析

第一步：MPU录像带宽

录像带宽 = (720P录像路数×720P码率+ 1080P录像路数×1080P码率) ×CBR(通常取常量1.1);

MPU录像带宽=3770\*2Mbps\*1.1=8294Mbps

第二步：监控平台浏览带宽

浏览带宽 = (720P浏览路数×720P码率+ 1080P浏览路数×1080P码率) ×CBR + 浏览转发带宽;

浏览转发带宽以 10%的浏览带宽进行估算;

监控平台浏览带宽=32\*2Mbps\*(1.1+0.1)=76.8Mbps

第三步：媒体汇聚节点信令带宽

信令带宽 = 每路监控点7Kbps;

媒体汇聚节点信令带宽=Roundup( $3770 \times 7\text{Kbps} / 1024, 0$ )=26Mbps

第四步：汇聚点交换容量需求

汇聚点交换容量需求 = (录像带宽+总浏览带宽+信令带宽) × 2 (交换容量为单向数据的2倍)

汇聚点交换容量需求= (8294+76.8+26) Mbps\*2=16793.6Mbps

综合以上计算结果, 汇聚交换机推荐采用交换容量为256Gbps的华为三层交换机 S5700-28C-EI, 每个机柜部署一台汇聚交换机, 上行采用1个万兆口与核心交换机互联, 下行通过26个千兆电口与下级MPU互联。

## 2) 电梯视频监控数据WIFI回传设计

视频监控前端数据一般通过接入层设备汇聚后, 再通过光纤直接汇聚到媒体汇聚点机房。

如下图所示, 前端监控点接入场景分为三类, 包括室内监控点、室外监控点和电梯内监控点。

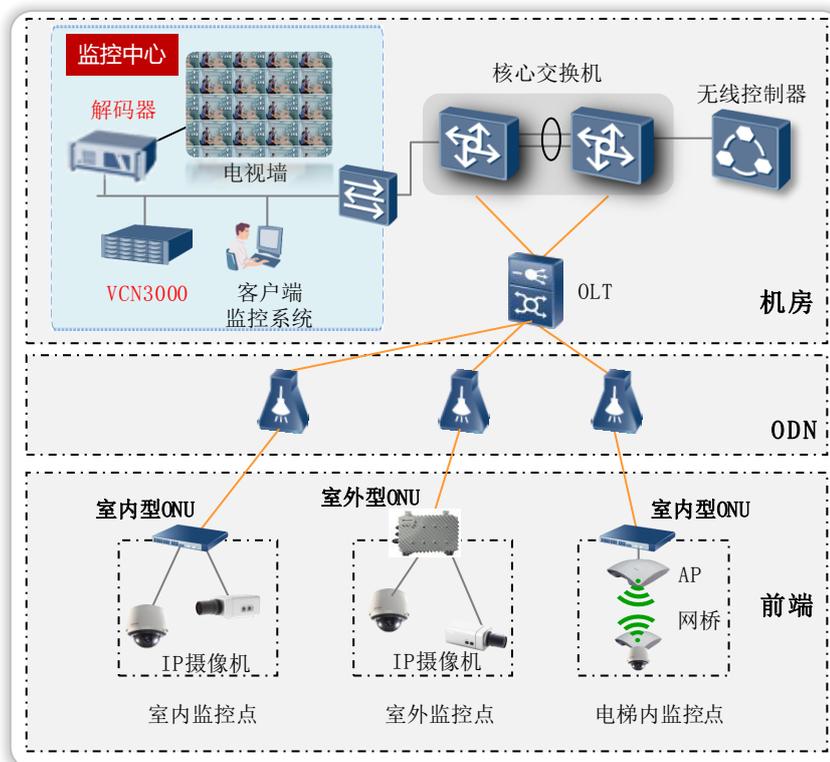


图8-3 视频监控接入层组网图

室内监控点通过室内型ONU MA5626汇聚，通过OLT、核心交换机上传到监控中心，可选PoE供电；室外监控点通过室外型ONU MA5669汇聚，通过OLT、核心交换机上传到监控中心，可选PoE供电。

配置	固定功耗（端口不接PD设备时的功耗）	端口所接PD设备总功率限额	整机功耗
MA5626 24FE	14.17W	370W	整机功耗=固定功耗+每路端口所接PD设备的功耗*端口数
MA5626 16FE	12.29W	250W	
MA5626 8FE	10.40W	150W	
MA5626 4GE+4FE(AC)	15.29W	150W	
MA5626 4GE+4FE(DC)	15.29W	150W	
MA5669 2GE(PoE)	12W	40W	

电梯内监控点传统采用与随梯电缆一起布线进行视频监控数据回传，但是存在布线困难和成本高，因即要把线缆接入到电梯井道，然后还要在电梯操作人员或电梯维修单位协助把线缆绑在电梯随行电梯缆上，需要和第三方电梯厂家协商解决，交流和实施成本较高。

本项目推荐采用无线桥接模式来解决该问题，通过无线链路连接两个网络，组建一个互通的网络，实现数据访问，其中5G频段用来建立网桥，用于电梯井上方和电梯轿厢顶部AP互通，2.4G频段用于本地数据接入。

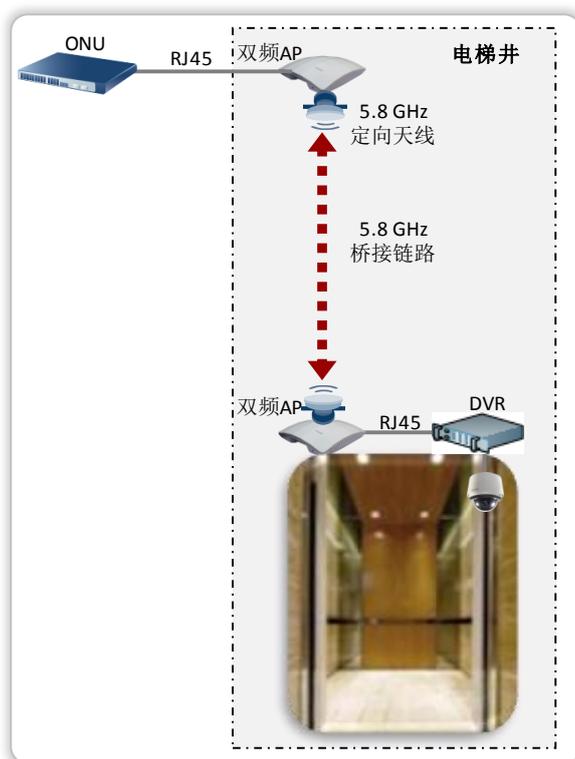


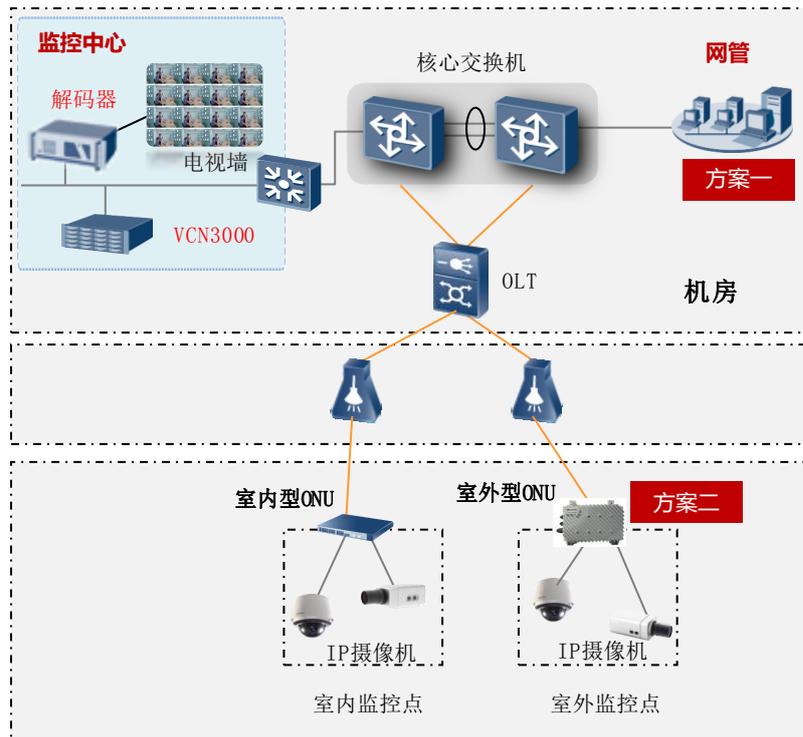
图8-4 电梯内视频监控系统图

建议部署：

- 电梯井上方部署华为双频 AP6510DN 和 5G 定向天线，AP 接入楼层 ONU，可选 PoE 供电；
- 电梯轿厢顶部部署华为双频 AP6510DN 和定向天线（5G），AP 由电梯本地供电；
- 电梯内监控点采用模拟半球摄像机+DVR，DVR 通过 RJ45 连接到 AP。

### 3) IP摄像头安全接入认证设计

视频监控前端采用IP摄像机后，带来高清体验和丰富的业务功能的同时，需要考虑前端IP摄像机的IP链路被非法使用，非法接入和访问运营网络，尤其是安装在室外的摄像机。



针对此种问题，如上图示，推荐两种解决方案：

方案一：利用eSight网管的NAC功能，对每一个接入的IP摄像机进行网络接入控制，采用哑终端认证，对合法的IP摄像机MAC地址发出的网络请求予以通过，非法的拒绝连接。

方案二：利用ONU的静态MAC地址绑定特性，在ONU配置每一个端口接入的IP摄像机的MAC地址，防止非法MAC地址接入。

## 8.5 推荐配置和选型

### 8.5.1 推荐配置

本项目推荐产品选型和配置如下表示：

序号	设备名称	设备型号	服务器数量	备注
2	媒体处理服务器	VCN3000 (MPU)	15 台	按 raid5 配置
3	3T 硬盘	STG1Z1D2000	528 块	按 raid5 配置
4	接入交换机	S5700-28C-EI	3	汇聚 VMU 和 MPU 到核心交换机，每个机柜一台
5	网络视频解码器	eSpace DEC6001-E	X	上大屏



6	电梯模拟半球编码器	VS-EC-H21S		用于电梯内,每梯一个
7	电梯模拟半球摄像机			用于电梯内,每梯一个
8	720P 网络摄像机(华为)	eSpace IPC6111-I	X	720P, 日夜型智能枪型网络摄像机, 前端智能检测
		eSpace IPC2601-P	X	720P, 日夜型枪型网络摄像机
		eSpace IPC2602	X	720P, 日夜型宽动态枪型网络摄像机
		eSpace IPC2701-P	X	720P, 日夜型防暴半球网络摄像机
		eSpace IPC2702-VF-VP	X	720P, 宽动态防暴半球网络摄像机
		eSpace IPC2702-VR-VP	X	720P, 红外防暴半球网络摄像机
		IPC6511-Z20-(F) I	X	720P, 20 智能网络高速球, 前端智能检测
		IPC2811-WD-Z20	X	720P, 20 倍网络高速球
		eSpace IPC2902-Z18	X	720P, 18 倍红外网络高速球
9	720P 网络摄像机(海康), 需满足 ONVIF 标准	参见官方网站	X	
10	720P 网络摄像机(大华), 需满足 ONVIF 标准	参见官方网站	X	
11	720P 网络摄像机(英飞拓), 需满足 ONVIF	参见官方网站	X	

	标准			
12	ONU	MA5626	X	室内型 ONU, PoE, 可选配置如下: <ul style="list-style-type: none"> <li>• 8/16/24*FE</li> <li>• 8/16/24*FE (POE)</li> <li>• 4*GE+4 *FE (POE)</li> <li>• 8*FE(反向 POE)</li> </ul>
13	ONU	MA5669	X	室外型 ONU, PoE
14	AC	AC6605	1	无线控制器
15	AP	AP6010DN	X	每部电梯 2 个 AP

说明:

- 1、灰色部分为视频监控接入网络所需设备型号和配置。
- 2、黄色的需第三方友商提供, 推荐友商为海康、大华和英飞托, 为保证友商摄像机能接入VCN3000一体花视频监控平台, 友商的摄像机需满足ONVIF国际标准, 不能使用私有协议。

浙江大华官网: <http://www.dahuatech.com/>

海康威视官网: <http://www.hikvision.com/cn>

英飞拓官网: <http://www.infinova.com.cn/>

### 8.5.2 版本配套

视频监控子系统所用产品版本配套表如下表示:

序号	设备名称	设备型号	版本号
1	视频管理服务器	VCN3000 (VMU)	
2	媒体处理服务器	VCN3000 (MPU)	
3	硬盘	3T SATA	
4	接入交换机	S5700-28C-EI	
5	网络视频解码器	eSpace DEC6001-E	

6	ONU	MA5626	
7	ONU	MA5669	
8	AC	AC6605	
9	AP	AP6010DN	

## 8.6 子方案亮点

### 8.6.1 高清的视频体验

- 采用数字化传输技术，提高视频传输距离，降低传输干扰。
- 从接入、承载、平台、存储、显示实现端到端高清，提供完整的高清监控解决方案。
- 高清低带宽，解决高清视频传输带宽瓶颈和存储成本高。
- 基于 H. 264 视频编码技术，同等图像质量情况下压缩率相比 MPEG-4 可提升 50%，相比 MPEG-2 可提升 100%，而相比模拟技术则可提升 200 倍以上，大大降低存储和传输成本。
- 以低照度，宽动态，去噪等多种视频图像增强技术保障高清体验
- 支持 WCDMA、EVDO、LTE、WIFI 等无线网络接入，可灵活的利用各种网络进行组网，满足无线高清监控需求。

### 8.6.2 丰富的业务功能

- 实时监控：满足基本业务需求的同时，系统支持视频直连、60fps 客户端解码显示和 60fps 解码器解码上墙、双码流、场景管理、场景自动切换、视频轮询、数字缩放、一键上墙等丰富的实时监控特色功能，满足用户监控业务需求的同时，提高系统易用性。
- 云台控制：支持 PZT 控制、数字缩放、巡航、看守位等功能，提供灵活便捷的云台控制机制，满足不同用户的操作习惯
- 电子地图：系统支持地图热区切换、地图视频源标注、告警闪烁提示、开启实况等功能，用户可结合电子地图实现可视化应急指挥及接处警功能
- 录像功能：系统支持前端录像、平台录像、客户端本地录像等多种录像方式，满足

不同场景下的录像存储需求；缓存补录、录像标签等特色功能，提供经济、安全、便捷的录像存储方案；通过录像智能检索、多路下载回放、同步回放、录像回放控制等特色业务功能，提升录像使用效率。

- 解码上墙：电视墙轮询、电视墙告警窗格设置等，实现实时监控与告警联动结合，提升监控中心应急指挥能力。
- 告警联动：系统支持多种告警事件和告警方式，告警事件包括门禁报警系统告警、开关量告警、移动侦测、视频遮挡等，告警联动方式包括联动预置位、联动实况、联动录像、联动开关量输出、联动短彩信、联动电子邮件、联动前端抓拍；通过告警联动，提升视频监控系统在安防应用中的应急处置能力。
- 语音功能：支持双向语音对讲、随路语音、语音广播等语音功能，能够实现不同环境下现场音视频采集、对讲、广播等应用，可应用于校园考场监控、金融营业厅监控、保险车辆定损等领域，扩展视频监控的应用场景的同时，实现视频监控的交互式体验。
- 智能监控：支持智能事件检测、人脸识别及人数统计、视频质量诊断、智能录像等智能监控功能，有效提升监控系统效率及可维护性，满足不同场景监控智能业务需求。
- 业务管理：支持组织管理、用户管理、角色管理、设备管理、堆叠管理、告警管理、录像管理、域管理等功能，提供丰富的业务管理权限控制，满足视频监控业务管理需求。
- 网关功能：支持统一网管和客户端网关，对网元实现告警、性能、拓扑等信息的集中采集和管理。为用户提供方便的查看告警性能信息和统计报表功能，方便用户对网络中的设备或网元实现集中统一监控。

### 8.6.3 高效的业务操作

便捷的云台操作，直接在视频画面上通过鼠标来控制云台。

收藏夹功能，用户可以随时收集感兴趣的监控点，以便后续查看。

监控点搜索功能，快速检索到所需的监控点。

基于时间轴方式的录像检索功能，一目了然的查看录像信息，快速定位并播放指定时间点的录像。

组显示功能，用户可以根据监控点的分布情况制定显示组，批量播放一组相关场景的监控点画面。

场景恢复功能，快速恢复上次用户退出时正在执行的业务场景。

#### 8.6.4 弹性的部署方案

根据监控点规模的不同，华为VCN3000智能视频监控系统可分布式大容量高扩展部署，适应从几十路的小型商铺/车站监控，到几千上万路的平安城市项目需求。

分布式部署支持堆叠和集中管理，满足长时间录像存储的需要。

支持多域部署，各个区域的系统可业务自治，域间网络中断不影响域内业务的正常进行。其中下级平台可域间共享业务给上级平台，上级域能实现对下级域的管理和配置，实现大联网和无差别的业务体验。

根据客户需要，系统核心管理控制部件可采用冷双机配置，提高系统可靠性。

#### 8.6.5 安全可靠的数据管理

VCN3000采用分层安全架构模型，分层级为系统提供相应的安全方案，并对所有网络体系中安全技术进行统一的管理和协调，以整体提升系统的安全保护能力，保护系统业务安全运行。

华为视频监控产品安全性方案按照层级划分，包括应用层安全方案、系统层安全方案、网络层安全方案和管理层安全方案。

华为VCN3000智能视频监控系统对服务器和数据库进行安全加固，有效防止入侵。

视频分发模块支持应用层负载均衡，提高系统的可靠性。

在RAID5、HotSpare技术基础上，采取智能存储解决方案，通过摄像机断线补录、存储在线扩容等技术手段，保障录像数据可在各种条件下持续存储，大大降低了视频数据丢失的可能性。

SafeVideo提高数据可靠性和有效性，大幅度减轻多块硬盘故障对RAID组录像数据的毁灭性破坏。

数据保险箱则保证系统数据可备份、可快速恢复，另业务系统更可靠和更健壮。

华为媒体安全支持标准的AES256加密方式，有效杜绝在前端到平台、平台到客户端的媒体传输环节遭遇网络窃取媒体信息，提高媒体传输安全性。

数字水印技术保证视频源数据真实完整性，能有效防止恶意篡改和蓄意抵赖；在视频源被篡改后可追溯。

基于HTTPS的权限认证，确保用户数据安全。

根据客户需要，交换机、防火墙、路由器可采用双平面部署，提高物理网络可靠性。

#### 8.6.6 良好的开放性

华为VCN3000智能视频监控系统遵循最新国标《安全防范视频监控联网系统传输、交换、控制技术要求》（GB/T28181-2011）标准要求。

媒体流传输协议符合RTSP标准要求；媒体编码格式支持当前主流的H.264编码协议；

华为VCN3000智能视频监控系统支持Onvif接入协议——Onvif1.02、Onvif 2.1以及Onvif Profile S协议，支持兼容Onvif的前端摄像头。

华为VCN3000智能视频监控系统具有良好的集成能力及二次开发能力，通过开放SDK二次开发接口扩展支持与各类业务系统的对接。