



SNAIL  
CLOUD | 蜗牛云

# VR直播——缔造你的世界

蜗牛云 李嘉俊

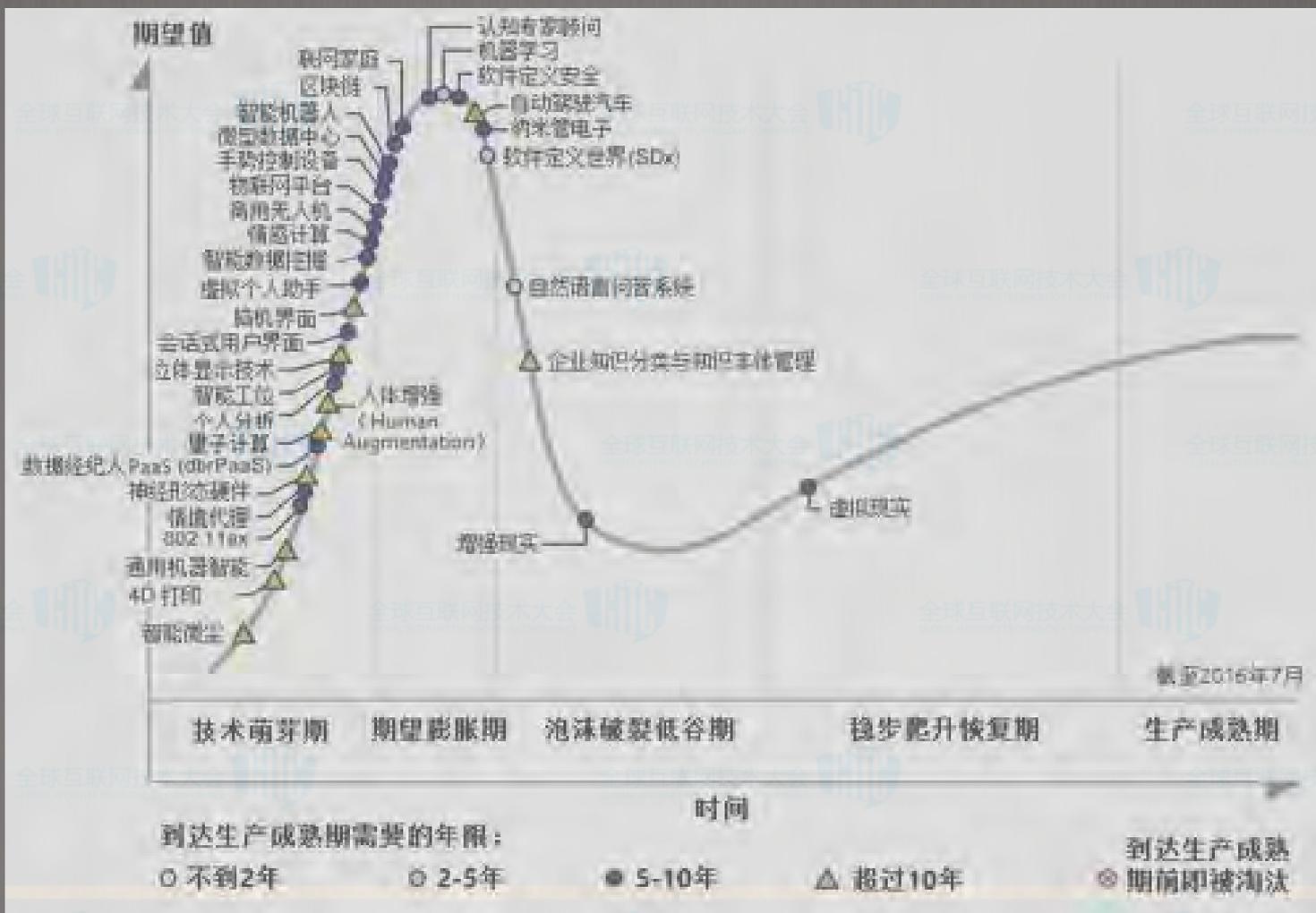
## 2015 年中国企业布局 VR 概况

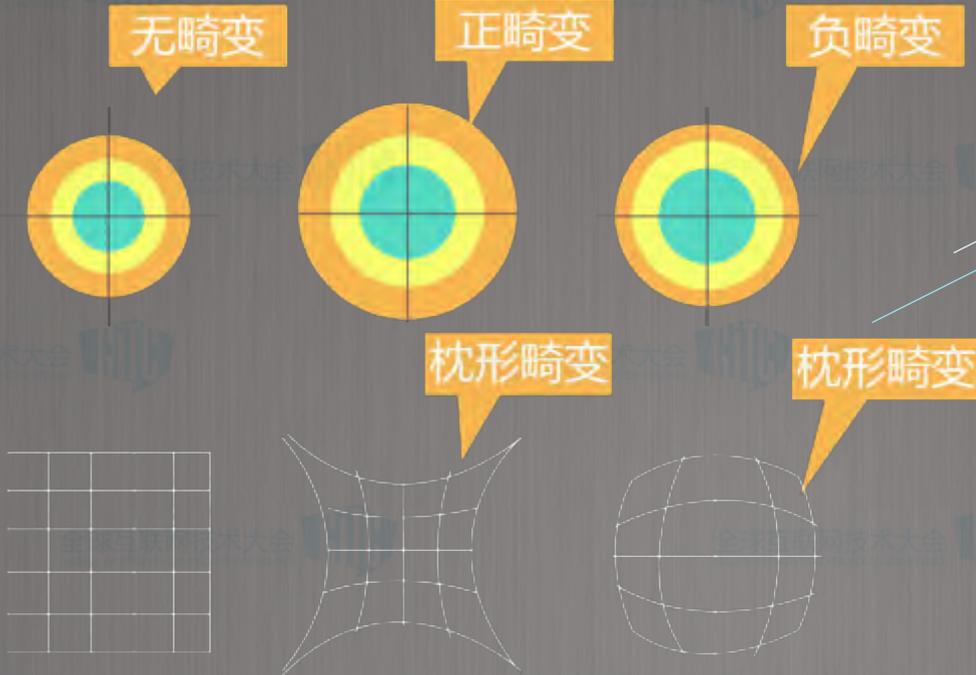
排名	公司	布局情况
1	阿里巴巴	成立 VR 实验室; 7.94 亿美元投资 Magic Leap
2	腾讯	公布 Tencent VR SDK, 研发 / 推广 VR 硬件
3	百度	上线 VR 视频频道
4	触控	2016 年推出 5-6 款 VR 游戏; 与 ARM 合作
5	游久	千万美元投资 Pulse Evolution
6	游族	制作 VR 游戏《3D 征途》
7	完美世界	参加以色列 VR/AR 峰会
	巨人	参加 Everst VR, 投资 VR 硬件



## 2015 年中国知名 VR 企业投资大事件

排名	企业	产品	金额	时间
1	PocketGems	VR 内容平台	6000 万美元	2015.5
2	蚁视科技	蚁视头盔, 蚁视 VR 相机, 蚁视大朋头盔 E2, 大朋头盔 V2, 3D 插播	B 轮 3 亿人民币	2015.12
3	大朋 VR	灵镜小白, 灵镜小黑 VR 头戴设备	B 轮 3000 万美元	2015.12
		3D 4K 全景相机	A 轮 1000 万美元	2015.12
		头盔 D1, 头盔 D2	1000 万美元	2015.12
			A 轮 800 万美元	2015.4
			A 轮 3000 万人民币	





## 可视角度

人眼视野角度大概在左右170°，受技术条件限制，现在的VR设备，基本上能做到90°以上，超过100°的VR设备就算好的，可视角度越大，眩晕感越小。

## 延迟

在使用VR设备时人头部移动的速度，通过陀螺仪测算，视频也要跟随移动，延迟越小、眩晕感越小。

## 适应

人体空间移动器官——大脑前庭，接收视频信息时眼珠反馈的主观信息是人体在移动，而大脑前庭接收的客观信息是人体没有移动。从而产生不适应的眩晕感。

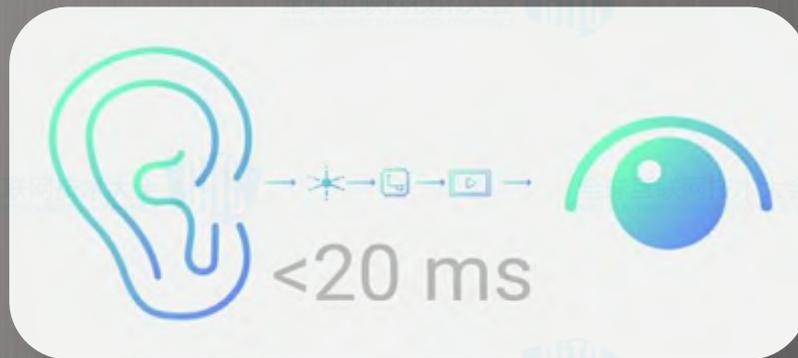
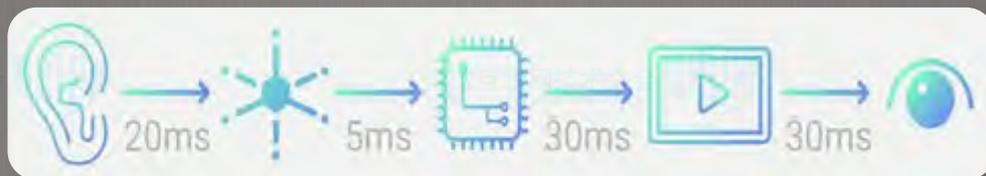
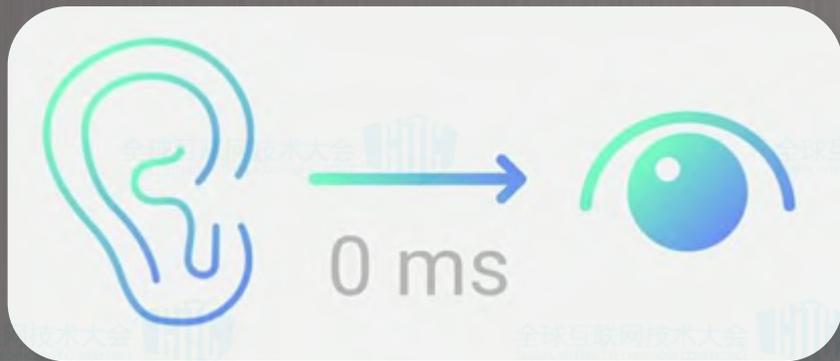
## 畸变

VR设备的光学自镜好坏，会在播放内容时让画面产生畸变，畸变越大，眩晕感越强。

## 观看内容

拍摄VR内容的所用的拍摄设备，以及在制作VR内容时的画面拼接，也会一定程度上影响VR观看的眩晕感。

# VR设备延迟





全球互联网技术大会



全球互联网技术大会



全球互联网技术大会



全球互联网技术大会



全球互联网技术大会



全球互联网技术大会



全球互联网技术大会



全球互联网技术大会



全球互联网技术大会



全球互联网技术大会



全球互联网技术大会



全球互联网技术大会



全球互联网技术大会



全球互联网技术大会



全球互联网技术大会



全球互联网技术大会



全球互联网技术大会



全球互联网技术大会



全球互联网技术大会



全球互联网技术大会



全球互联网技术大会



# VR 能带给我们什么？

# VR能带给我们什么



# VR能带给我们什么



Image Courtesy of NASA/JPL-Caltech/ESA

(NASA发布的火星实地)

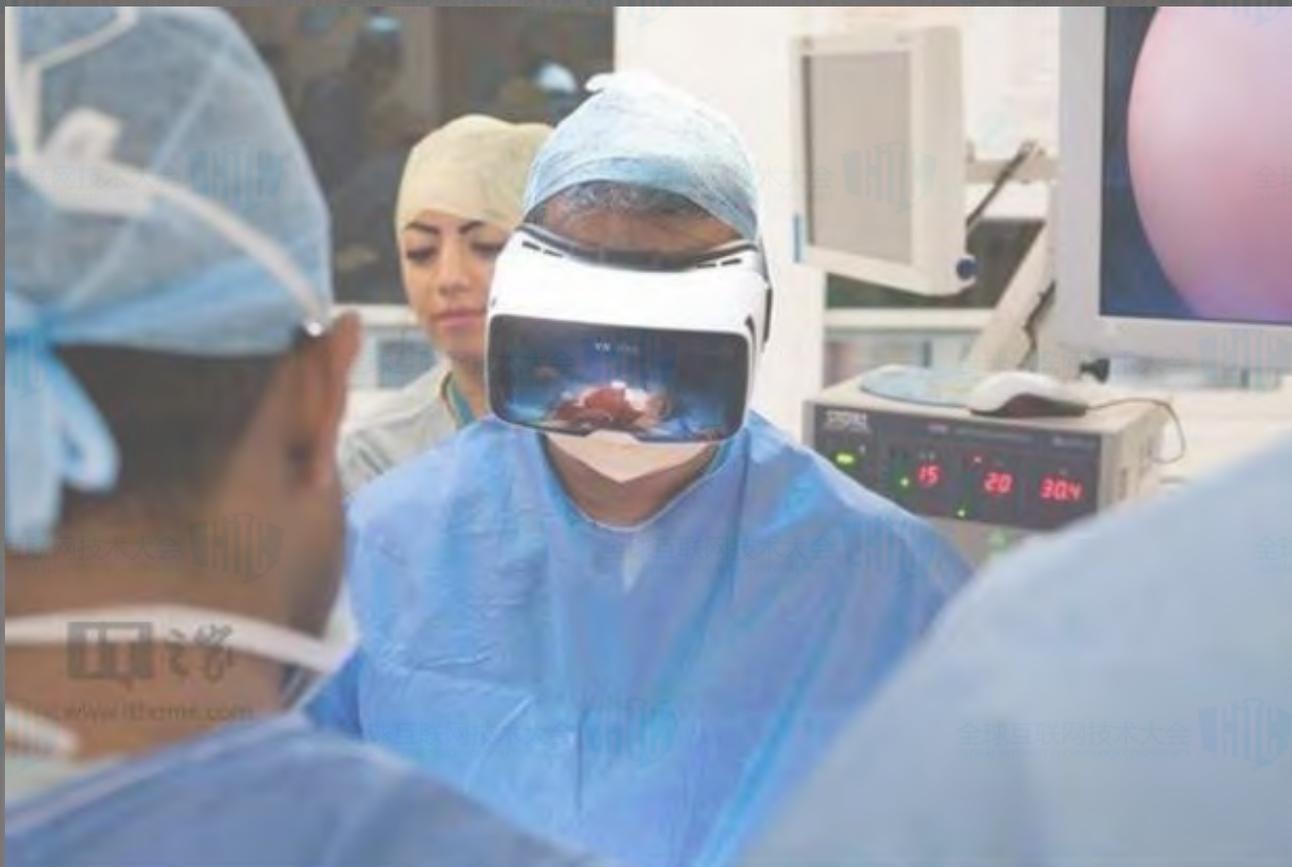


(从月球俯视地球全景)



## 带来...

- 现场的带入感
- 更炫的娱乐体验
- 提供给用户逼真的培训
- 选购体验
- 等等...



## VR的应用和普及,或许能让莆田系医院滚出历史舞台?

钱塘在线 2016-05-04 12:24:18 阅读(471) 评论(0)

声明:本文由入驻搜狐公众平台的作者撰写,除搜狐官方账号外,观点仅代表作者本人,不代表搜狐立场。

# VR能带给我们

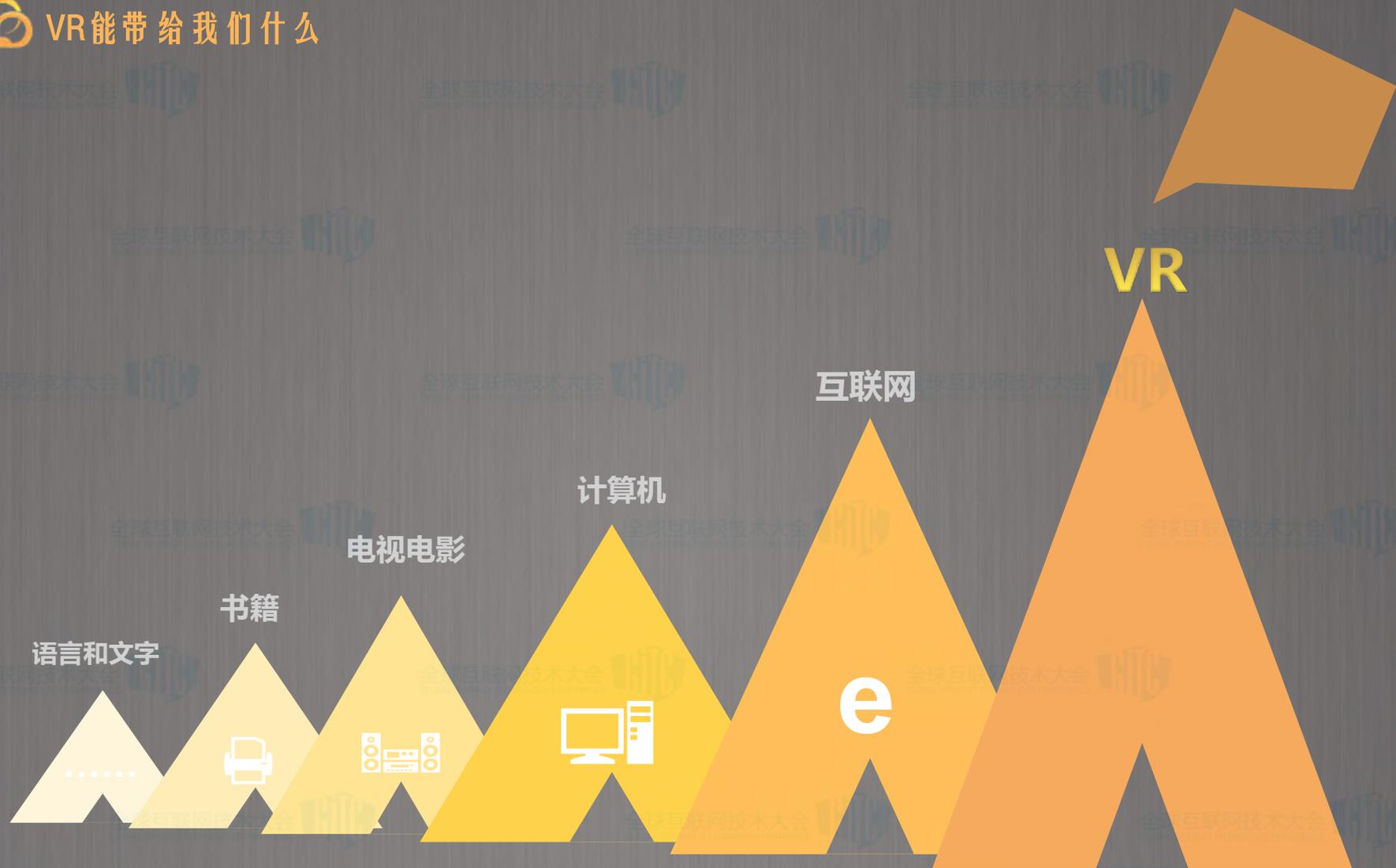
交互

认知

换位



# VR能带给我们什么





演唱会



美女直播

## 体育赛事



赛事直播

户外运动



Virtual  
Reality

虚拟现实缔造商



- web+移动端播放器
- 360度2D全景播放器SDK
- 180度3D播放器SDK (研发中)
- ATW, Vsync, Sensor



- 超大码率上传
- 8M码率全网分发
- H265压缩



- 基于鱼镜头
- 实时拼接 (研发中)
- 离线拼接



- 360度2D、180度3D
- 消费级、专业级拍摄设备

# VR直播设备

人人直播



大众消费级拍摄设备：  
理光Theta S  
三星Gear360  
GoPro 等

专业直播



专业级VR拍摄设备：  
Nokia OZO  
Google Jump  
Facebook Surround360等



## 蜗牛 VR 全国首例VR演唱会直播

全流程技术方案提供：

- 1, 双机位多视角全景选择观看；
- 2, 普通、标清、高清任意切换观看；
- 3, 精致全景播放页面支持；

本方案适用于：数千人规模 演唱会、秀场、娱乐活动、综艺表演、媒体现场、体育赛事等场景。



NEXT QUEEN 数字偶像演唱会



# 蜗牛VR直播案例

## 蜗牛 © 全国首例VR手术直播



国内知名骨科医院-骨科手术



不懂武功的两伙人打架靠什么赢？  
**少点套路**



会武功的两伙人打架靠什么赢？

**多点技术**

# VR直播难点

高码率带宽分发与控制

回放质量把控

VR硬件技术

低于20ms的延时  
60Hz以上的屏幕刷新率  
1K陀螺仪刷新率  
不低于3亿的三角形输出标准

实时性要求高

拍摄方式

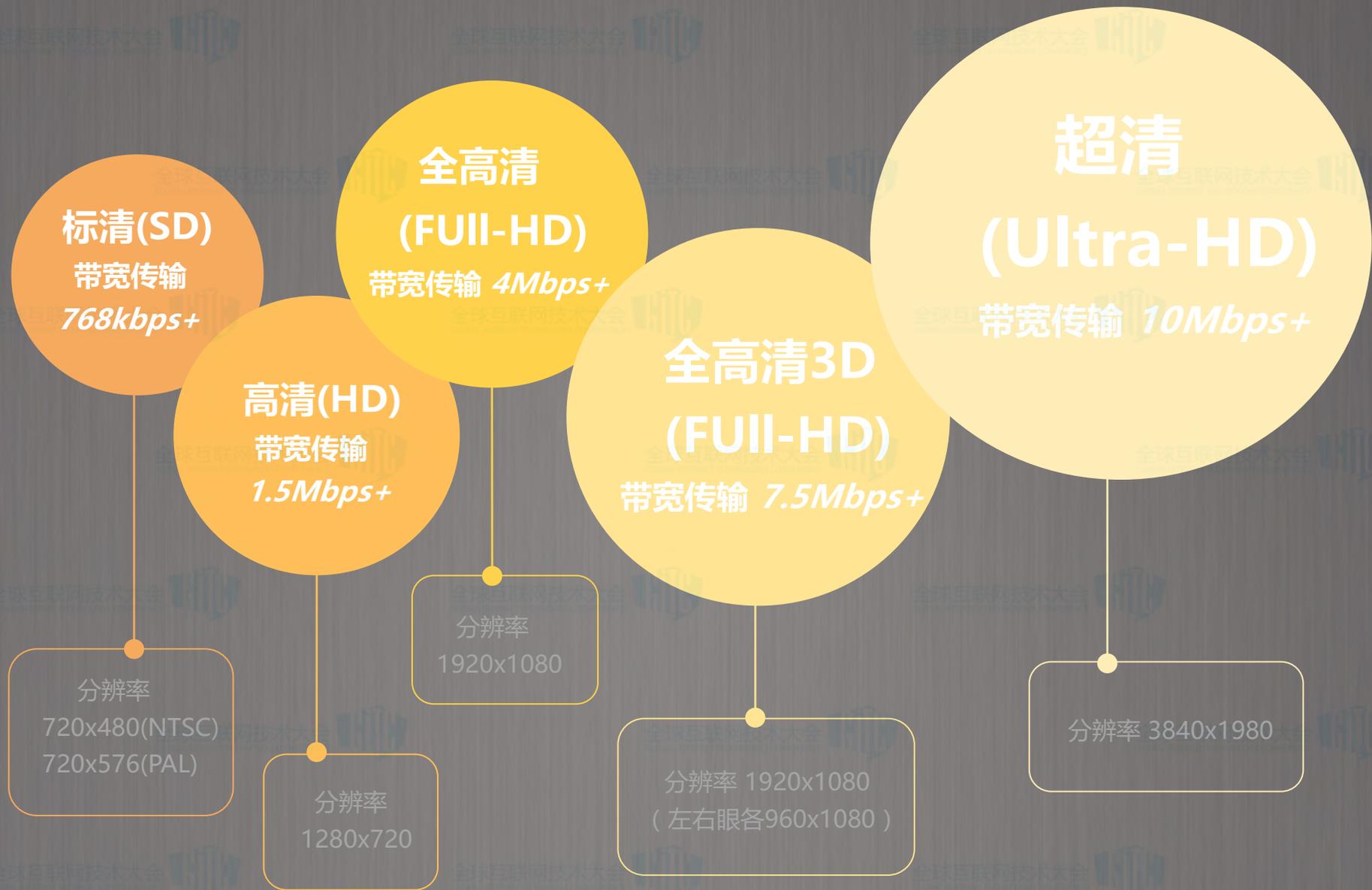
灯光  
被摄物体移动  
安全范围界定  
拍摄器材移动

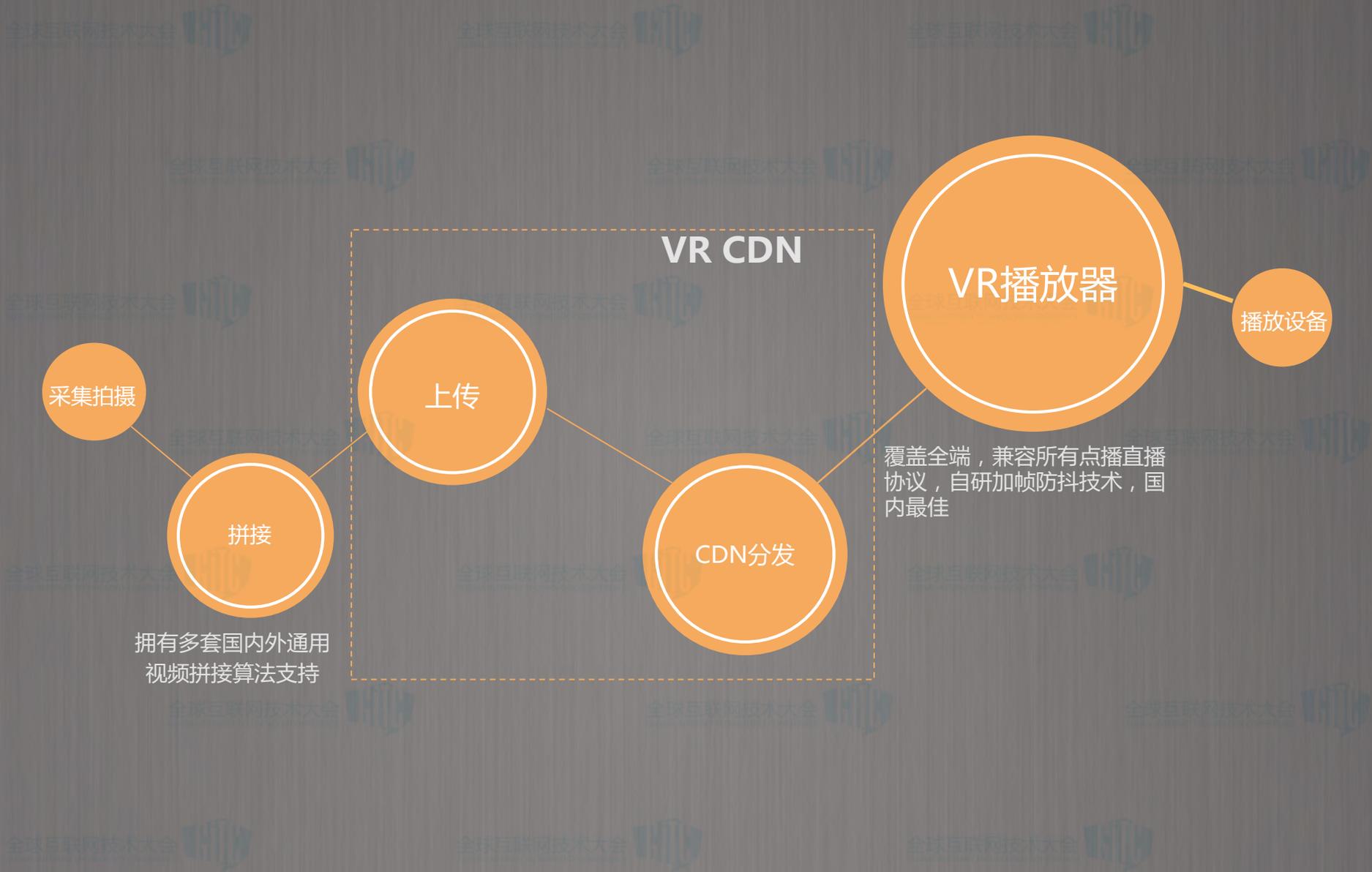
拍摄设备

镜头选型  
设备标定  
硬件成本  
取景方式

拼接算法

算法复杂度  
制作成本考量





VR CDN

采集拍摄

拼接

拥有多套国内外通用  
视频拼接算法支持

上传

CDN分发

VR播放器

播放设备

覆盖全端，兼容所有点播直播  
协议，自研加帧防抖技术，国内最佳

# 人体神经网络



传统CDN 解决静态问题

高码率、高实时性的业务交付如何更好的解决？

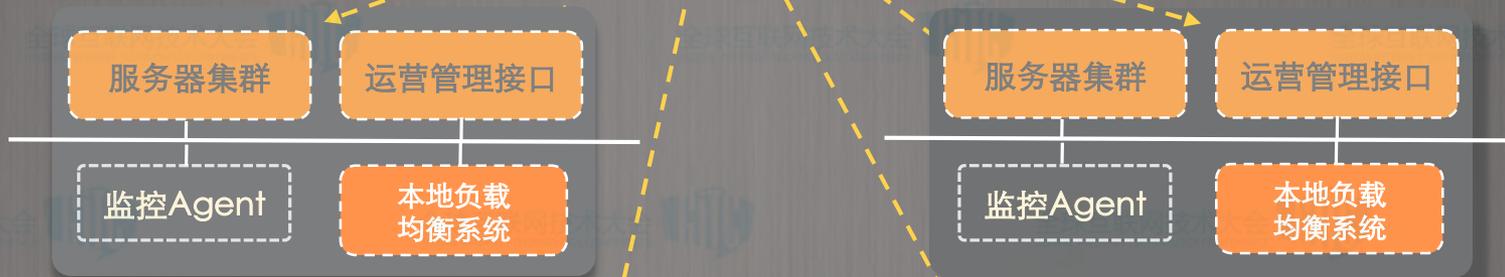
- 能实现无监督的学习
- 超强的自愈能力
- 对损伤有冗余性
- 处理信息的效率极高
- 并行处理

# 传统分发系统逻辑架构图

全国管控中心



内容中心



服务节点



## 集中控制

- 集中控制使得全局优化成为可能，比如流量工程、负载均衡
- 集中控制使得整个网络可以当作一台设备进行维护，设备零配置即插即用，大大降低运维成本，类似的技术

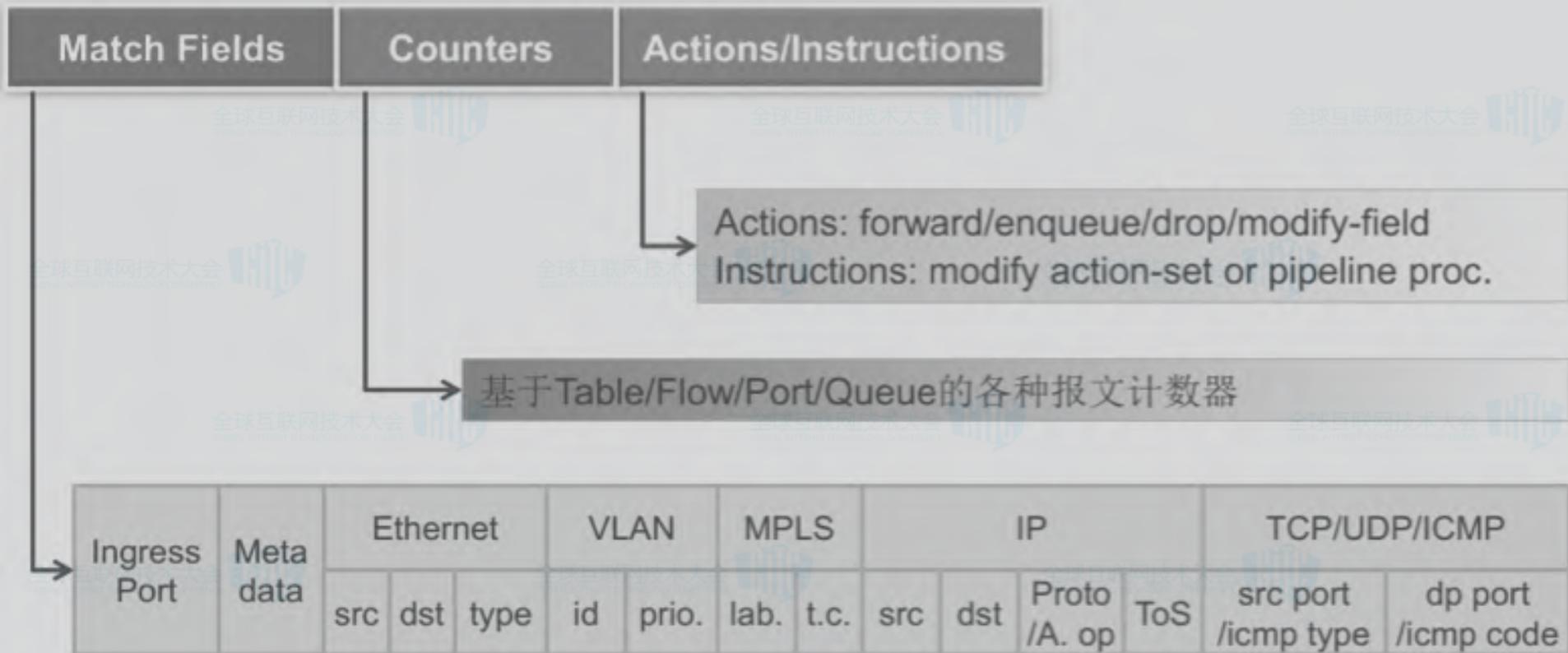
## 开放接口

- 应用和网络的无缝集成，应用告诉网络如何运行才能更好地满足应用的需求，比如业务的贷款、时延需求，计费对路由的影响等
- 用户可以自行开发网络新功能，加快新功能面世周期
- 理论上nos和转发硬件的开放标准接口使得in 关键完全pc化

## 网络虚拟化

- 逻辑网络和物理网络的分离，逻辑网络可以根据业务需要配置、迁移，不受物理位置的限制
- 多租户支持，每个租户可以自行定义贷款需求和私有编址

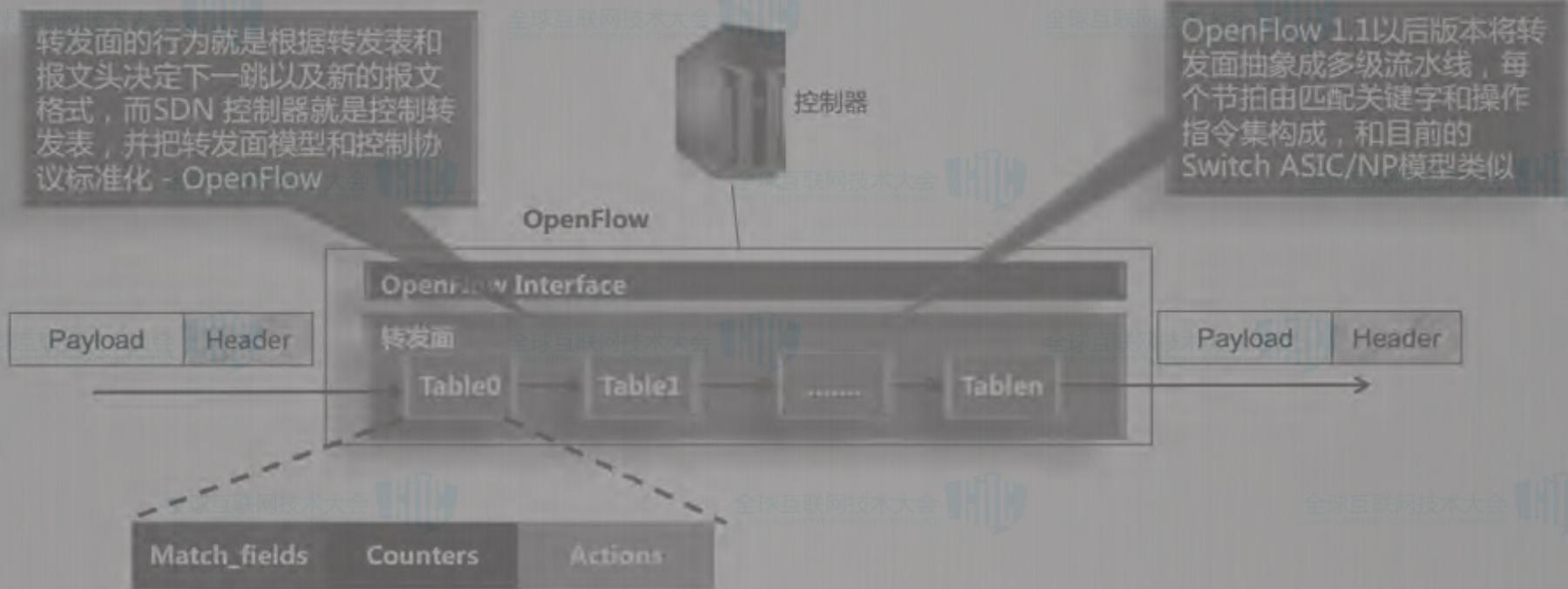
## Flow Table的组成



**Actions/Instructions**决定了OpenFlow对转发面行为的抽象能力，例如：

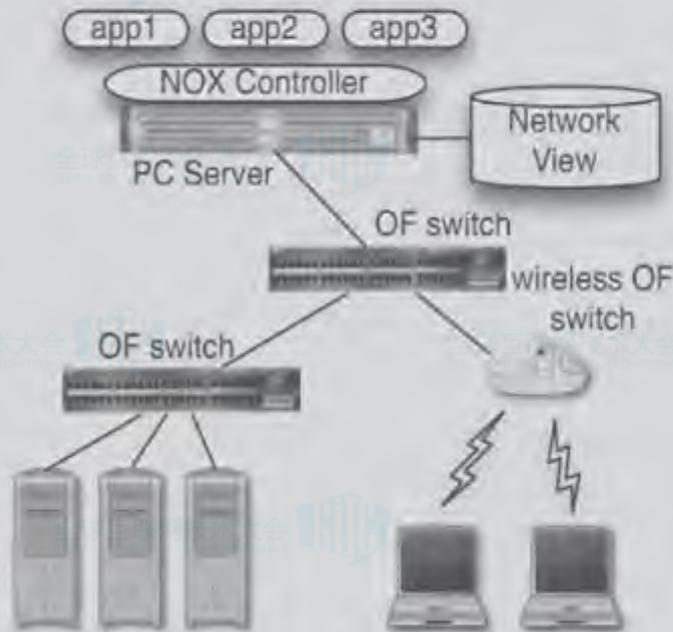
- 修改报文头部各个字段值、封装/去封装
- 将TTL值在内/外层头部之间进行复制
- 输出到一个端口或一组端口，实现组播、多路径转发、负载均衡等功能

SDN转发层的关键技术是对转发面进行抽象建模。针对SDN转发面抽象模型，ONF标准组织提出并标准化了OpenFlow协议，在该协议中转发面设备被抽象为一个由多级流表(Flow Table)驱动的转发模型：



- SDN控制层的关键是SDN控制器，也可以称为网络操作系统（NOS）或网络控制器
- 网络的所有智能、核心均在SDN控制器中，由SDN控制器对转发面进行转发策略的调度和管理，通过无智能的快速转发面设备，支持运行在SDN控制器之上的不同业务
- 目前已公开的NOS源码和架构有：NOX、FloodLight、Onix等

■NOX架构：是针对软件定义网络架构下网络控制器的一种开源实现，支持C++/Python，主要由Nicira公司支持。

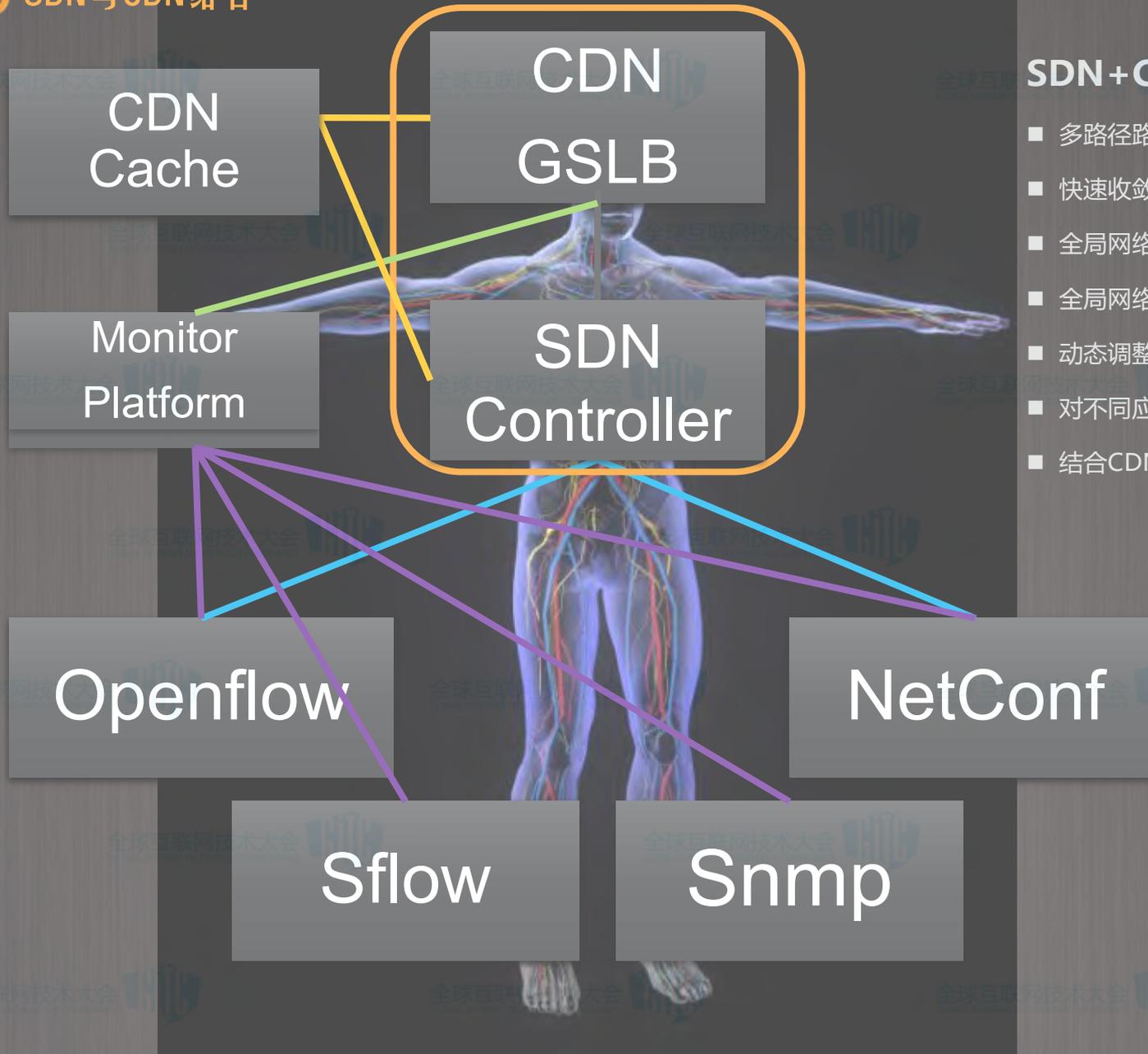


NOX架构图

➤ **NOX controller:** 作为NOX的核心模块，为上层APP提供平台服务，例如应用加载以及维护、消息服务、事件注册以及回调机制、网络拓扑发现等。

➤ **Network View:** 在SDN架构下，网络的拓扑以及相应的链路状态信息统一保存在网络控制器中，也即由网络控制器进行拓扑发现、链路状态检测。

➤ **APP:** 基于controller以及network view，APP提供传统交换机/路由器控制器所提供的功能，包括基本功能：维护转发流表(二层)、路由表(三层)；高级功能：QoS/VLAN设置、ACL；网管功能：SNMP agent, Web Service等。



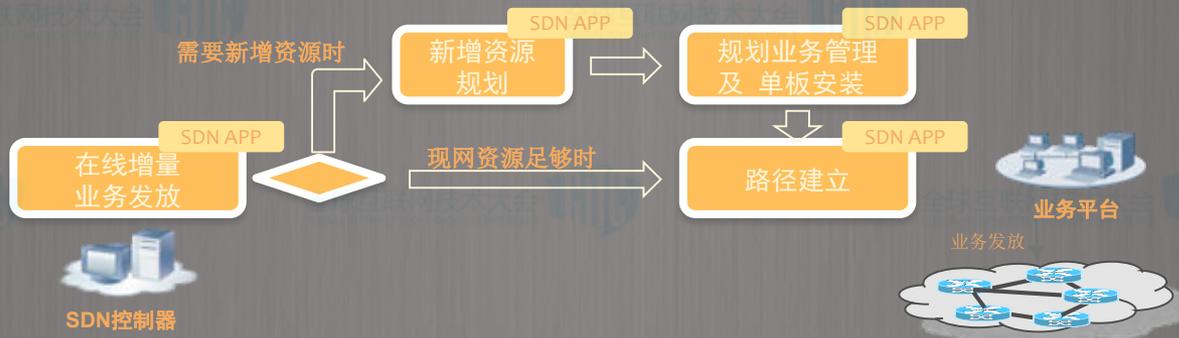
### SDN+CDN

- 多路径路由负载分担
- 快速收敛
- 全局网络拓扑
- 全局网络设备自动下发配置
- 动态调整网络
- 对不同应用形成各自不同的网络逻辑层
- 结合CDN的GSLB进行全局网络调度

## 引入SDN控制器之前 (小时级)



## 引入SDN控制器之后 (分钟级)



- 引入SDN后, 增量发放新业务可以通过SDN控制器在线统一控制管理, 操作简单、快速。
- SDN能够自动为业务计算路径, 并判断现网资源是否足够, 包括恢复资源是否足够。确保新增业务对网络生存性无影响。

# 网络状态实时感知

引入SDN控制器  
之前  
小时级



引入SDN控制器  
之后  
分钟级

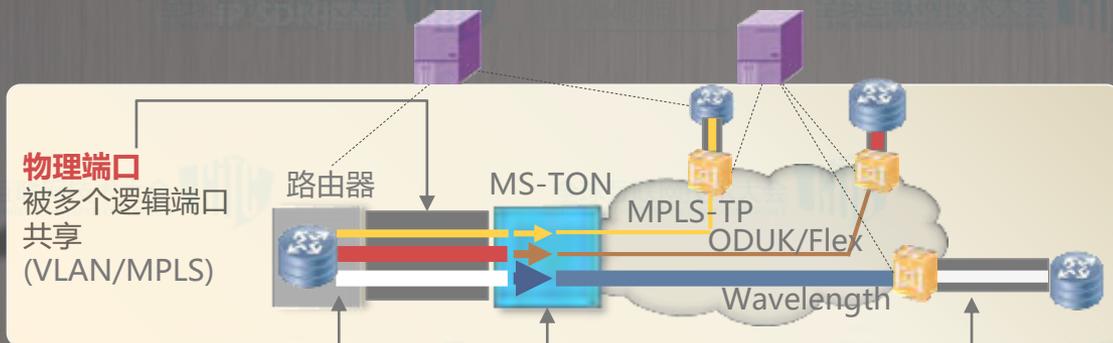


- 引入SDN后，可以直接在线对现网资源进行评估，避免了繁琐的数据导入导出操作，也解决了离线评估不能及时适应现网变化的问题。
- 自动根据网络变化评估现网资源是否满足业务生存性要求，如果不能，则主动上报告警提示进行修复或扩容操作，主动运维防患于未然。



# IP与光跨层协同， 提升网络效果和资源利用率

A TREND  
IN THE  
FUTURE



## 逻辑端口

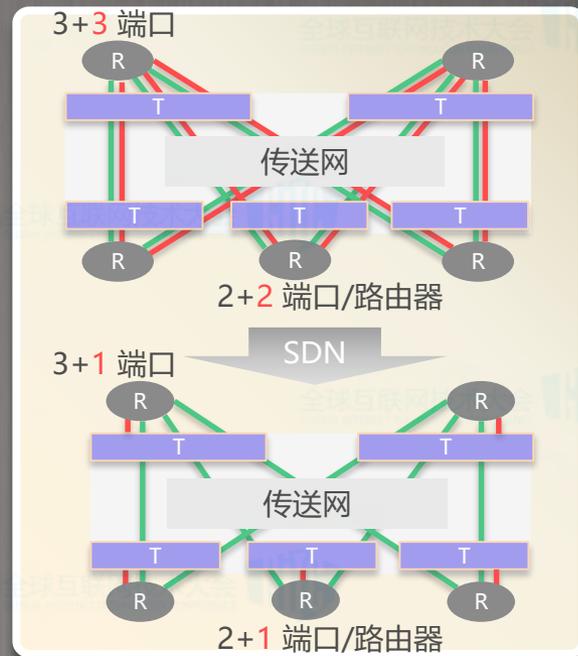
(以MPLS/VLAN标  
记区分)

## 网络切片

提供多层次通道(波长  
/ODU/MPLS-TP)

## 端到端 OAM

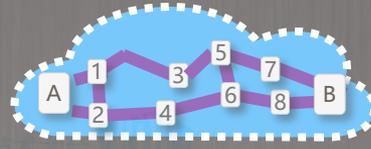
简化管理和维护工作



## IP + 光多层协同：

1. 通过多层网络优化提升网络效率；
2. 通过协同保护提升网络可靠性和保护效率；
3. 通过协同运维提升运维效率。

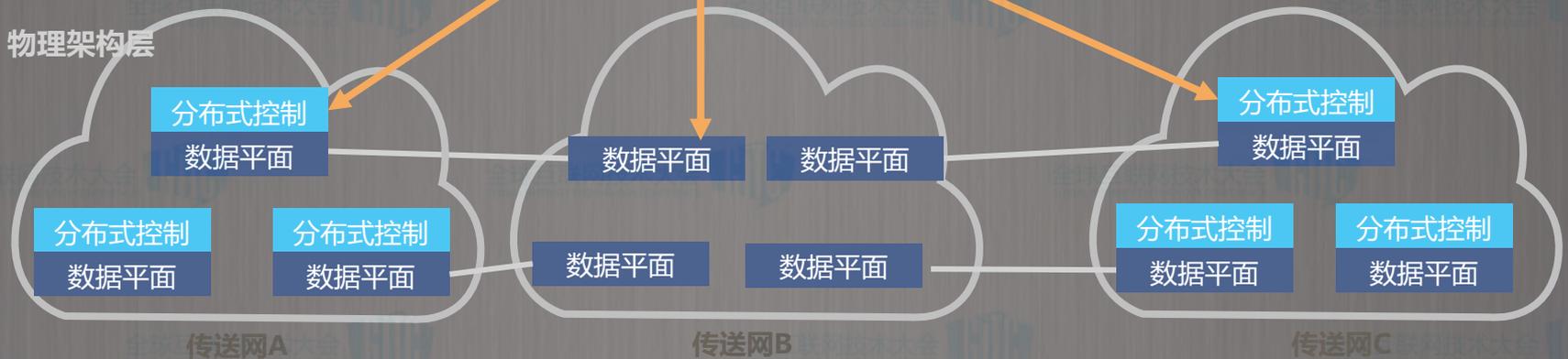
客户虚拟化视角，端到端控制管理



- 控制功能集中化，按需部署，降低建网成本;
- 集中多域管理，突破分布式管理瓶颈，缩短业务TTM

控制层

物理架构层



传送网A

传送网B

传送网C

## 业务自动发放和修复

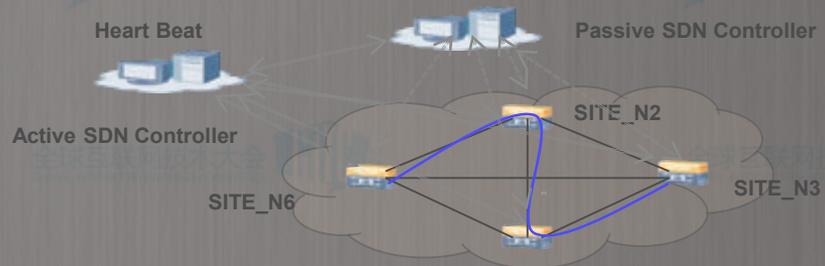
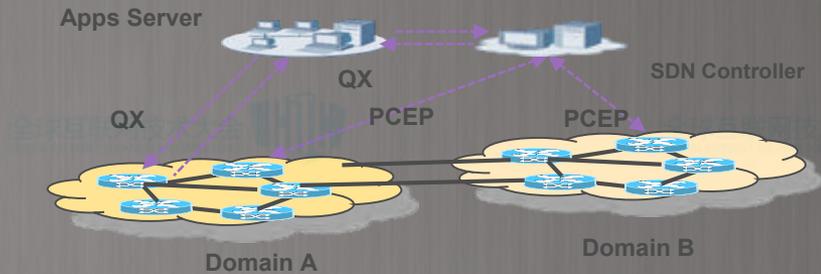
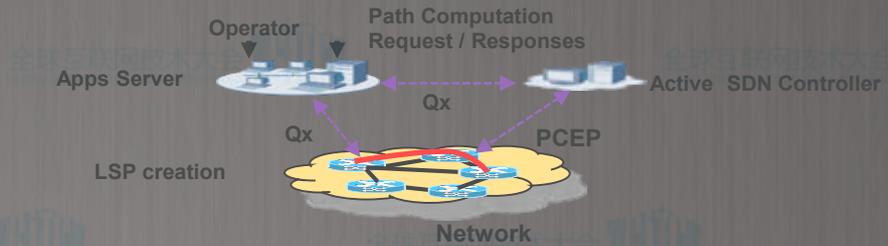
- 在线增量业务部署
- 业务集中重路由计算

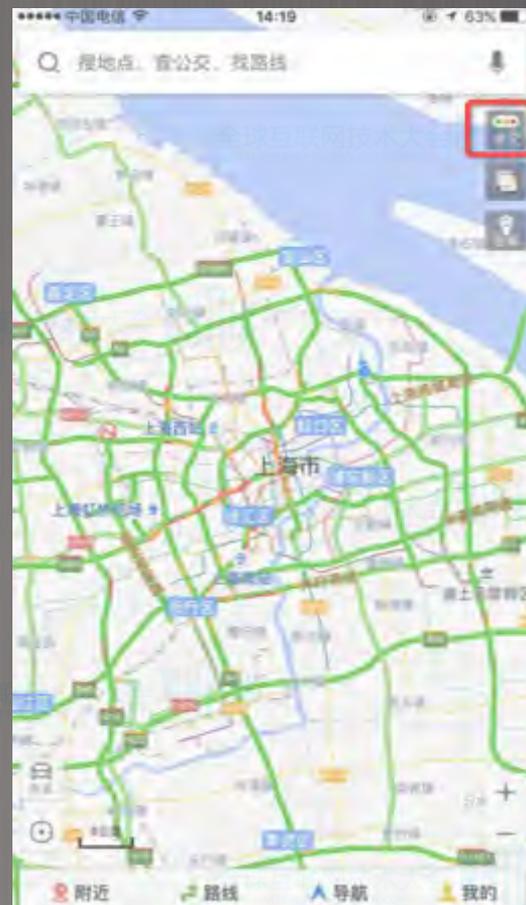
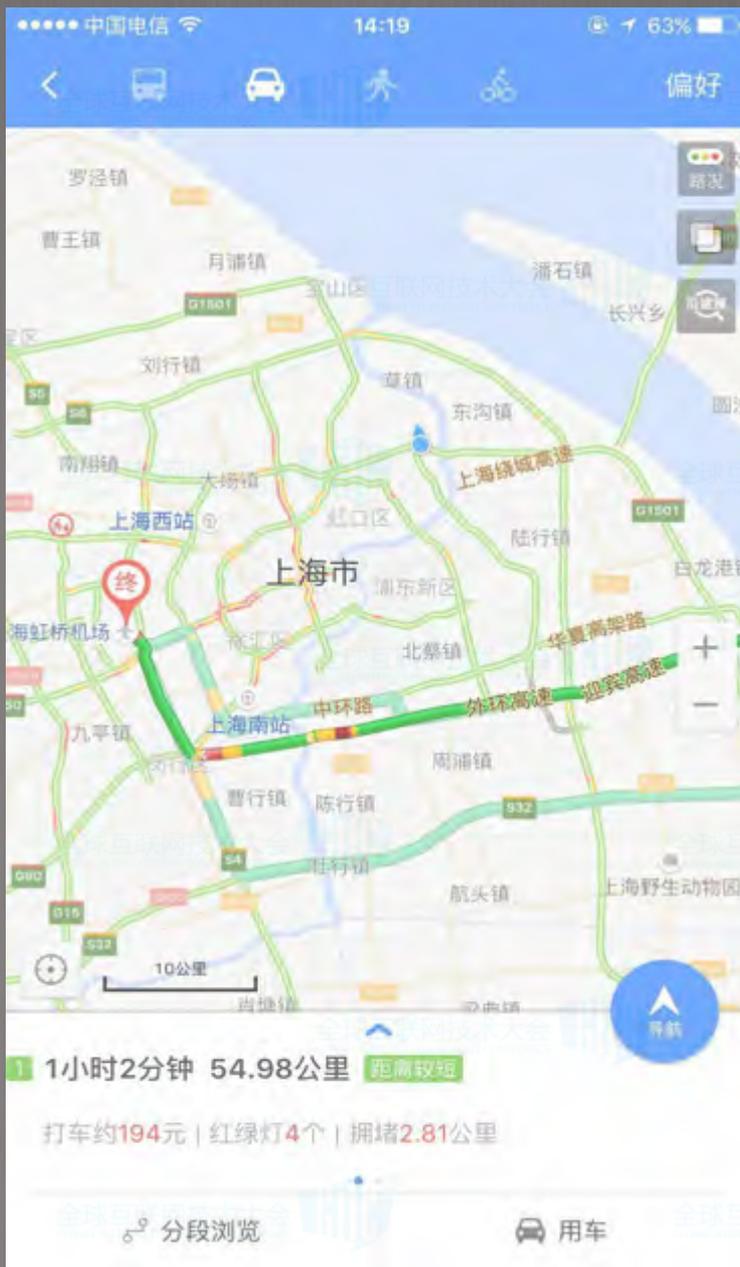
## 网络自动运维

- 大网、多域（子场景：端到端业务建立、删除、域内/域间故障重路由）
- 生存性分析（在线链路等各种故障模拟，提前对业务的生存性进行评估分析）

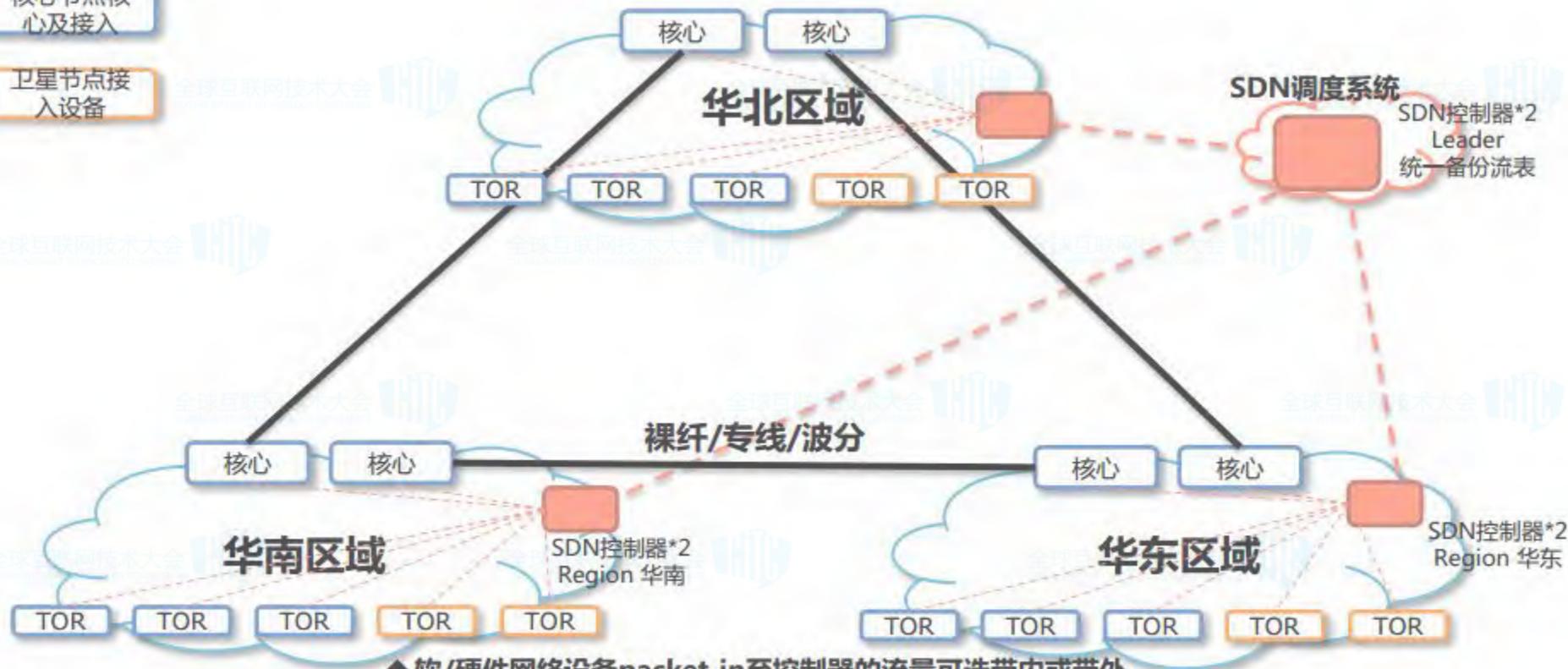
## SDN 架构

- 控制器 1+1、N+M
- 网络资源自动发现
- 业务集中路径计算
- Stateful PCE

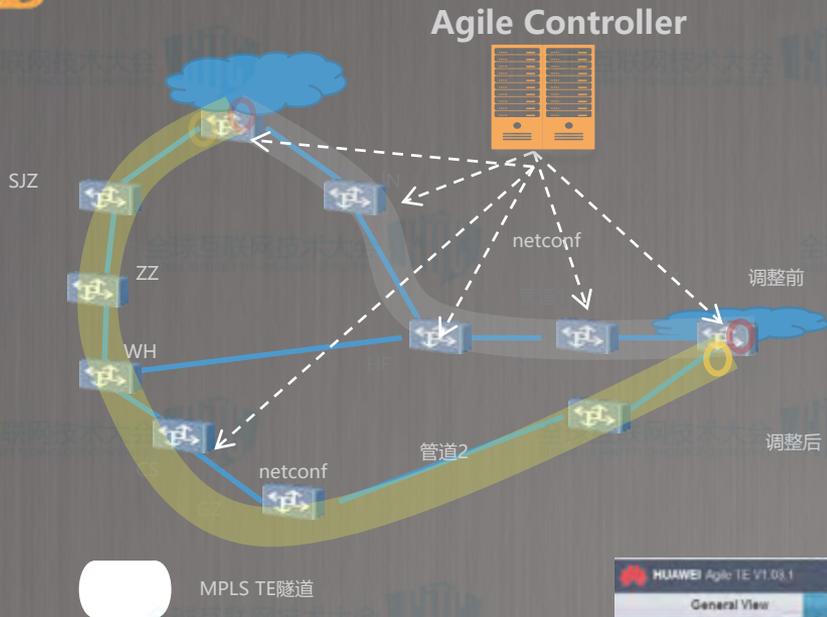




- 核心节点核心及接入
- 卫星节点接入设备



- ◆ 软/硬件网络设备packet-in至控制器的流量可选带内或带外
- ◆ Packet-in流量可跨三层
- ◆ 本地控制器内未匹配流表/策略，上查Leader控制器
- ◆ Leader可统一管理所有控制器；Leader控制器提供北向接口



## 业务智能分配

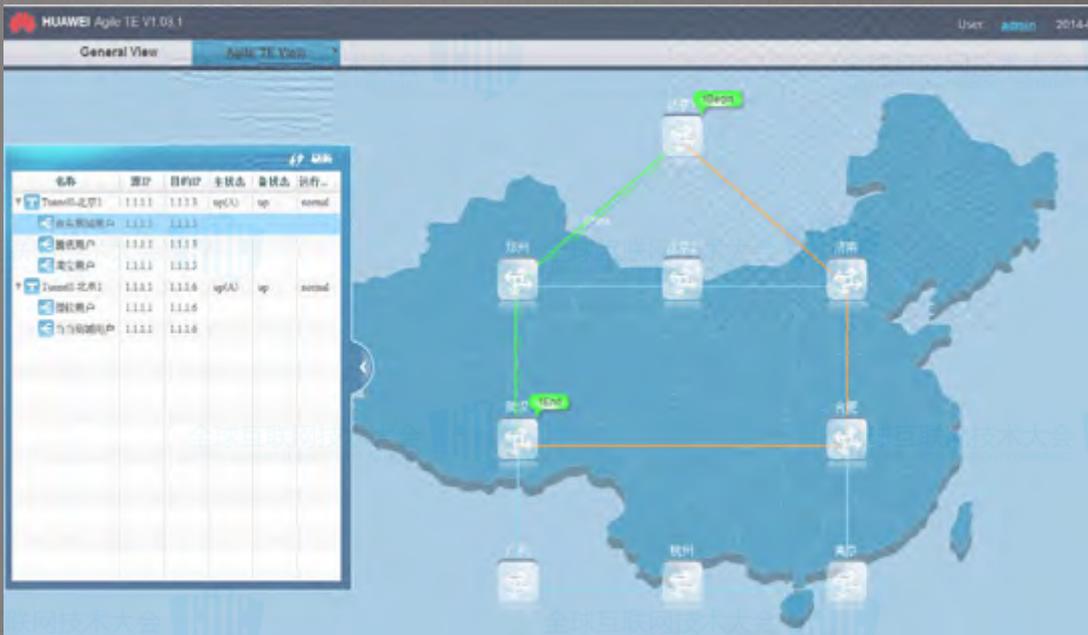
- 高性能AC控制器，管控全局隧道（MPLS TE）拓扑
- 智能计算，为新业务选择最优隧道路径

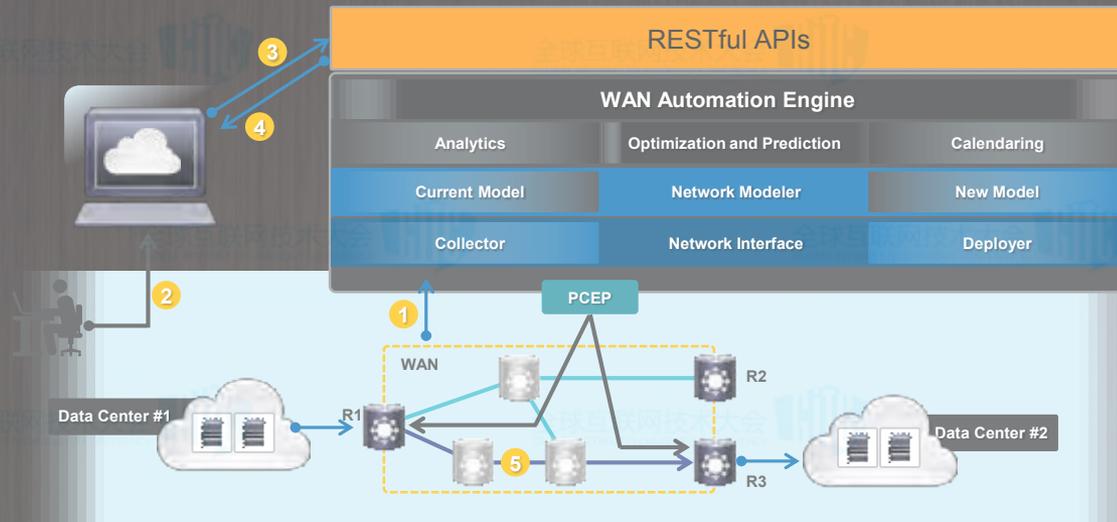
## 业务智能调优

- 实时监控业务带宽和时延，动态调整业务隧道
- 实时故障监控，智能隧道切换

## Agile TE实现业务智能分配

- **隧道自由定制，简便快捷**  
1分钟即可在任意两地之间创建主备 TUNNEL隧道。
- **快速业务发放**  
新业务开通运行只需几分钟





- 1 Network conditions reported to collector consistently
- 2 Customer requests DC #1 – DC #2 bandwidth at a future date
- 3 Demand admission request: <R1-R3, B/W, future date>
- 4 WAE returns booking confirmation as the future date nears
- 5 On the future date, NS-OS places customer demand on IGP or explicit path (TE tunnel)

## Problem

XX时间有在线实时业务，需要网络SLA保障及响应

## Solution

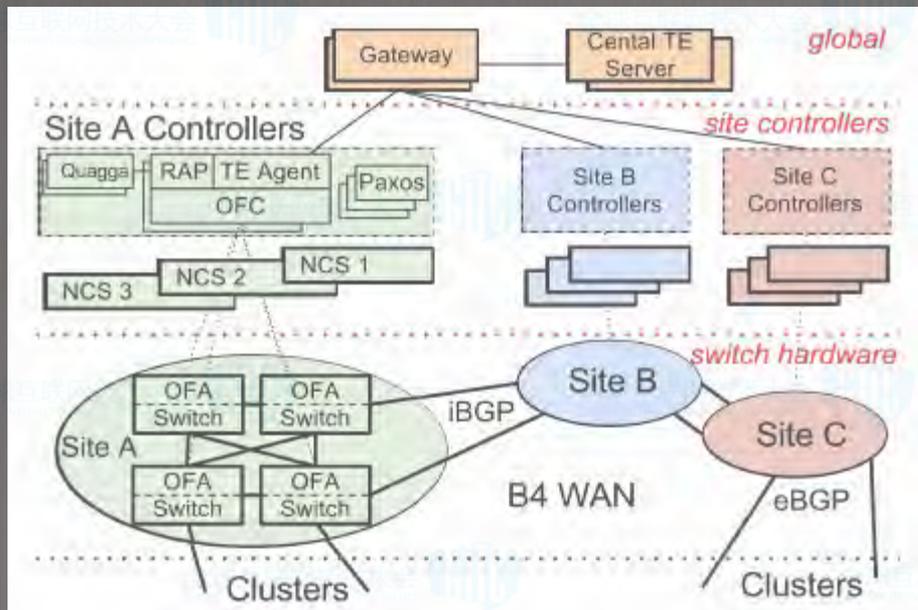
WAE评估未来事件网络情况，按需自动交付网络需求





- Google采用OpenFlow技术，通过10G网络链接分布全球的12个数据中心；
- 方案目标：提高网络的可用性和容错能力，通过周密的流量工程和优先次序工作，将链路使用率从平均的30%—40%提升至接近100%；
- 故障处理：通过没有严格传输时间限制的弹性流量来保护高优先级流量，通过全球范围的网络拓扑和动态地改变通信特征（使用非最短路径转发来路由绕过故障链路）

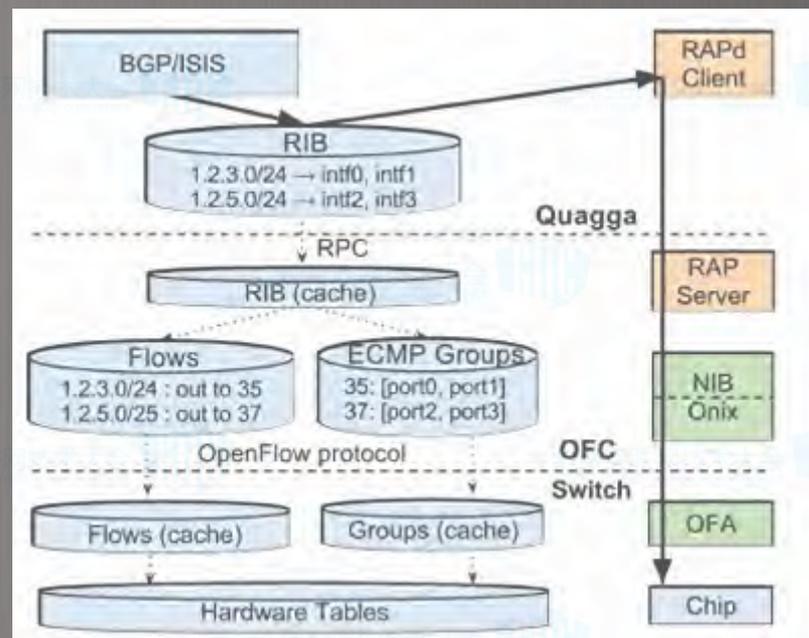




1. 用户数据备份，包括视频、图片、语音和文字等
2. 远程跨数据中心存储访问，例如计算资源和存储资源分布在不同的数据中心
3. 大规模的数据同步（为了分布式访问，负载分担）

TE和BGP都可以为一条流生成转发路径，但TE生成的路径放在ACL表，BGP生成的放在路由表（LPM），进来的报文如果匹配到ACL表项，会优先使用ACL，匹配不到才会用路由表的结果。一台交换机既要处理从内部发到别的数据中心的数据，又要处理从别的数据中心发到本地数据中心内部的数据

对于前者，需要使用ACL Flow表来进行匹配查找，将报文封装在Tunnel里面转发去，转发路径是TE指定的，是最优路径。而对于后者，则是解封装之后直接根据LPM路由表转发。还有路过的报文（从一个数据中心经过本数据中心到另外一个数据中心），这种报文也是通过路由表转发



行至水穷处，  
坐看云起时。

--王雍

全球互联网技术大会  
GLOBAL INTERNET TECHNOLOGY CONFERENCE



# THANKS

2016/11/28