

HUAWEI ENTERPRISE ICT SOLUTIONS **A BETTER WAY**

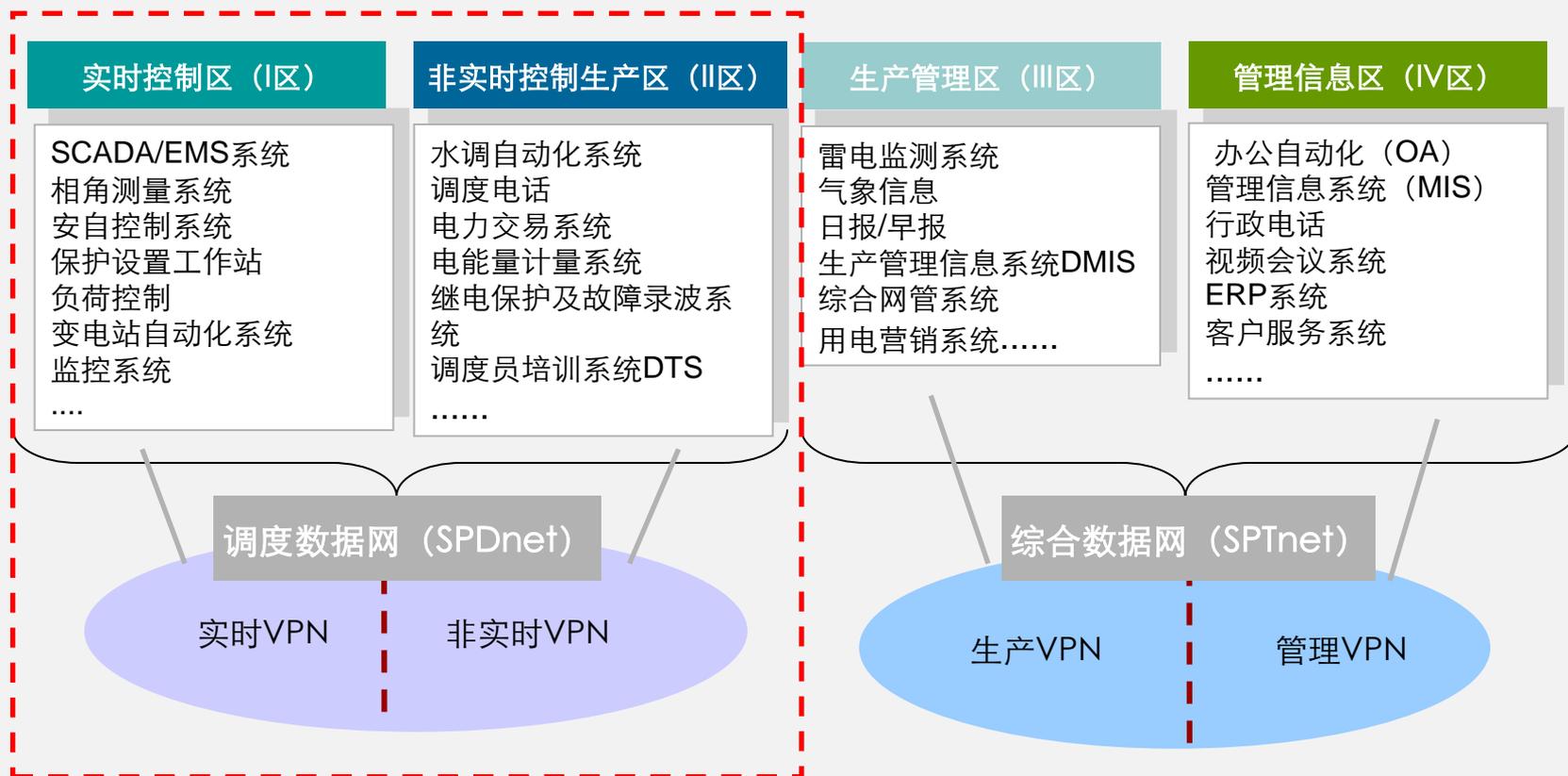
华为地区调度数据接入网解决方案

enterprise.huawei.com

HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD.



电力调度数据网介绍



- 电力调度数据网承载生产调度业务，分为安全I区和II区。是电力信息化的核心网络之一。
- 伴随智能电网战略，“三华”电网的形成，以及广域全景分布式一体化系统和应急指挥系统的建设和应用，对调度数据网络的可靠性、稳定性和服务质量提出了更高的要求。

电力调度数据网建设现状

国网调度数据骨干网

➤覆盖国调、备调、各大网调（华中、华东、南方、华北、东北、西北）、各省调、03年开始建设并运行，09年开始双平面建设并已完成。

省级调度数据网

➤覆盖所属地市调度中心以及220KV变电站和直属电厂，大部分已完成双平面建设。

地区调度数据网

➤覆盖所属县调、集控站以及110KV（66KV）、35KV变电站，属于调度数据网的末端接入部分，尚有大量变电站没有覆盖，因此地区调度数据接入网成为调度数据网的建设重点。



地区调度数据接入网的主要需求

可靠性

- 加强可靠性设计，包括节点双机热备等节点可靠性，和链路可靠性

可管理性

- 厂站数量多，位置分散，需要智能化的管理手段，当设备或网络故障时远程及时发现和排除。

VPN性能

- 提升整网VPN处理能力，包括全面部署MPLS VPN、组播VPN等，保证综合业务承载

主要需求

QoS能力

- 提升QoS部署能力，进一步保证实时业务传送质量

地区调度数据接入网建设思路

1

- 扁平化架构满足新业务需要，其中骨干网带宽提升至155M，接入网延伸至35kv站。
- 设备具备充分扩展性：E1 ~10GE~100GE平滑扩展。

面向未来新业务扩展

2

- BFD, FRR多维可靠性技术。
- MPLS VPN实现业务隔离, HoPE方便VPN末端延伸。
- QoS精细化业务质量保障。
- 厂站双机或单机双引擎。

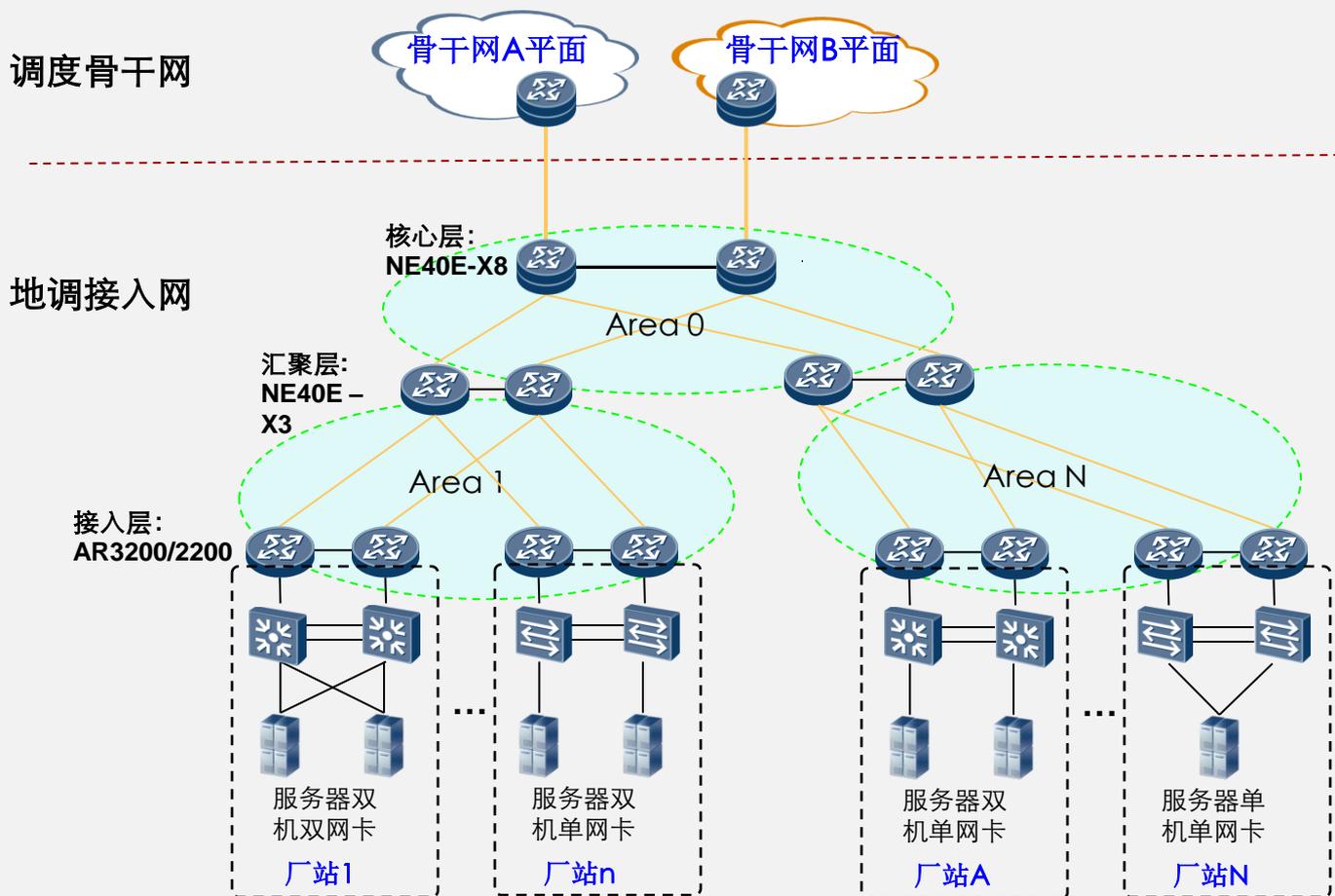
业务可靠安全

3

- 融合网管，管理多个产品形态及业务。
- 接入设备自动配置，业务一键配置。
- 运维可视化、业务可视化。

统一高效网管

华为地区调度数据接入网解决方案概览

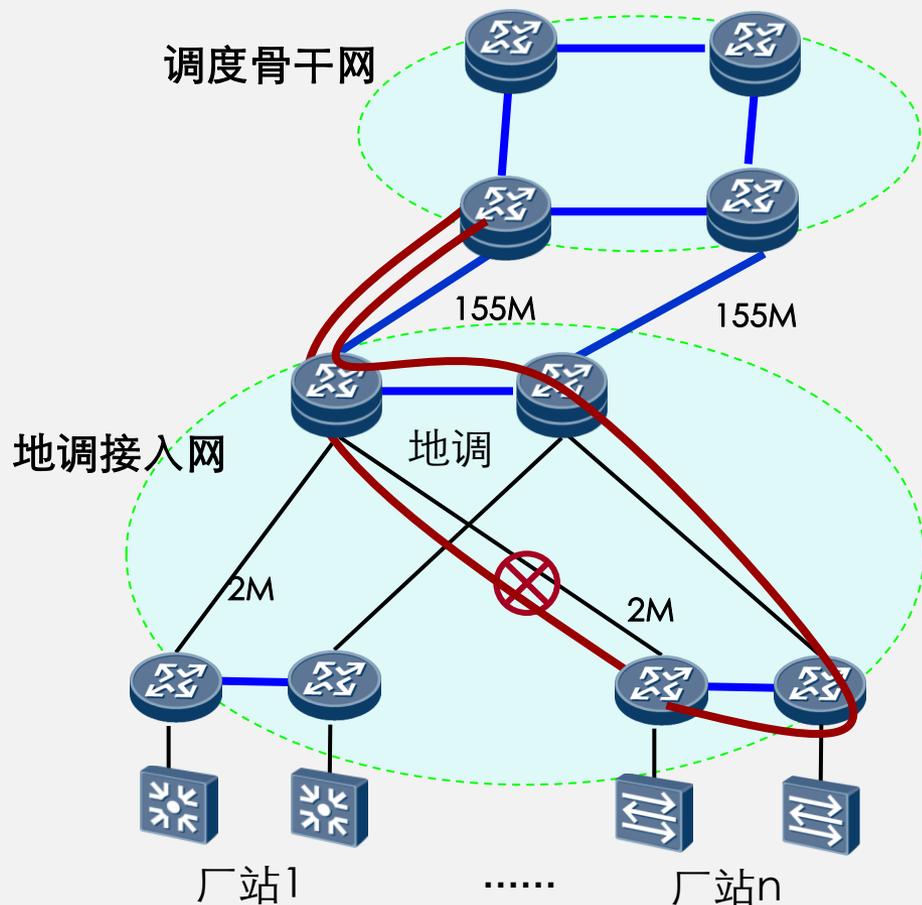


➤原则上接入网各层都采用双机方式。根据网络的规模以及传输线路资源情况，接入网可采用两层或三层网络结构。

➤厂站内网业务流量简单，不同业务处理服务器通过不同的交换机汇聚到接入路由器。

➤方案中重点应用的特性在后面进行详细介绍。

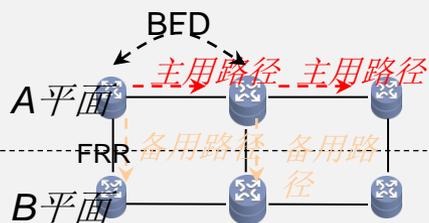
BFD链路检测



- 传统的IGP协议报文完成链路故障检测都在**秒级**，不满足现在和未来可靠电网的要求。
- BFD（双向转发检测）技术，实现链路故障的快速检测，保证网络本身的可靠性。
- BFD与FRR技术相结合可实现链路故障的快速检测及倒换**(50ms)**，保证调度数据业务的高可靠。

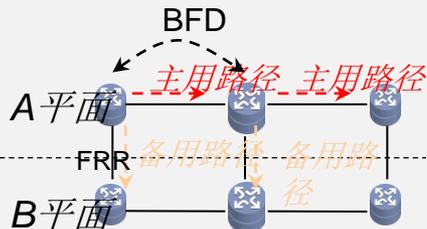
全面的网络保护倒换技术

IP FRR



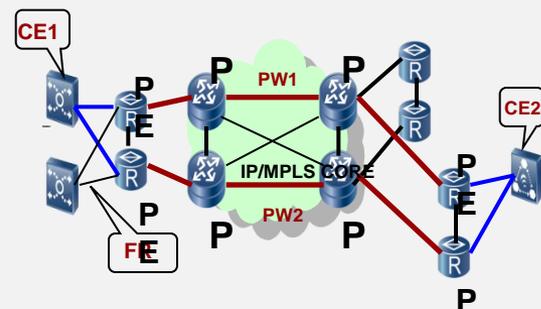
50ms主用到备用的路径切换

LDP FRR



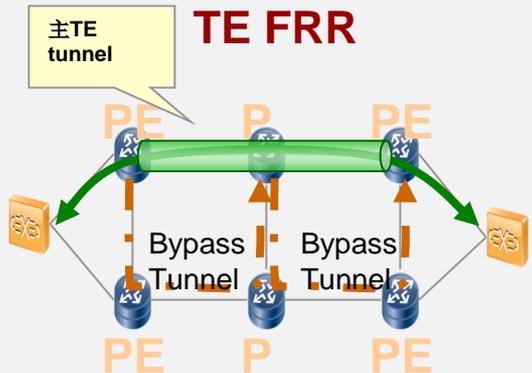
50ms主用到备用的路径切换

VLL FRR



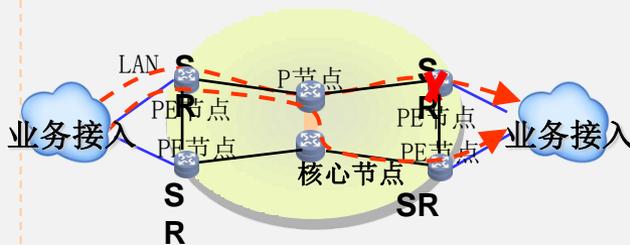
端到端的50ms倒换

TE FRR



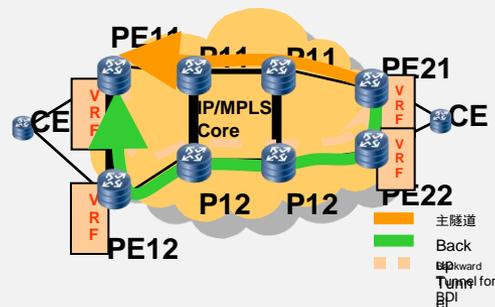
自动隧道进行节点和链路保护

VPN FRR



VPN路由快速收敛

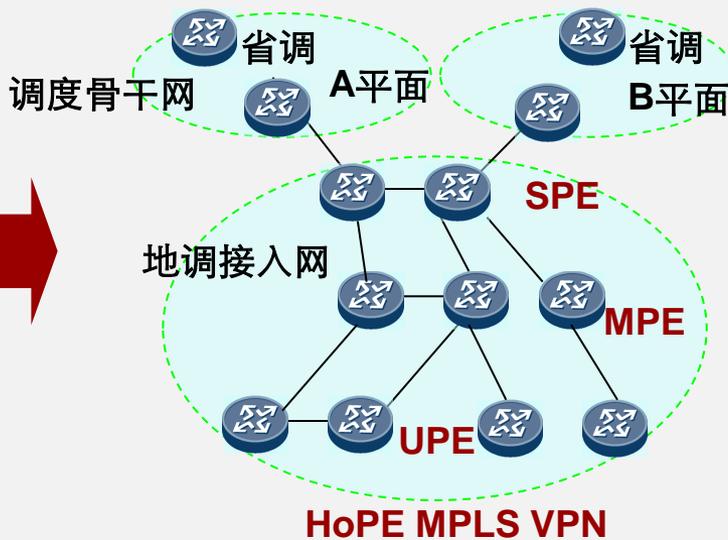
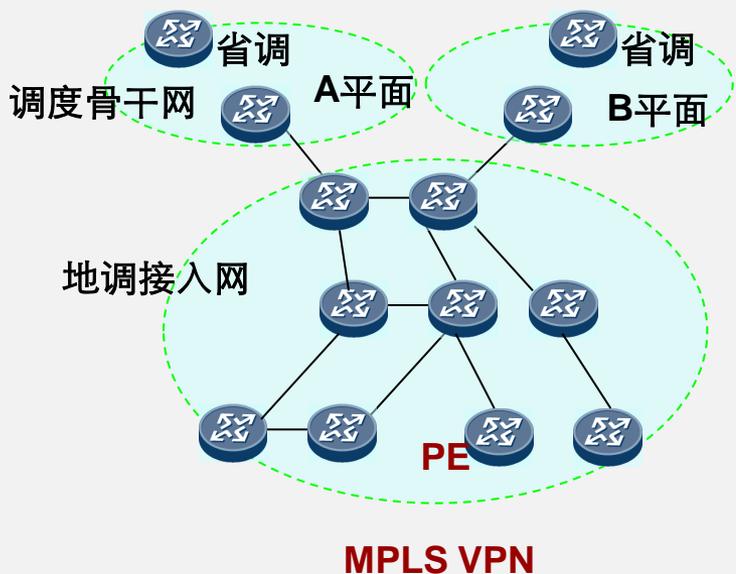
MPLS OAM隧道保护组



主备TE隧道端到端200ms保护

➤ 华为提供业界最全面最快速的网络保护倒换技术，为地调接入网可靠性解决方案提供最有效的支撑！

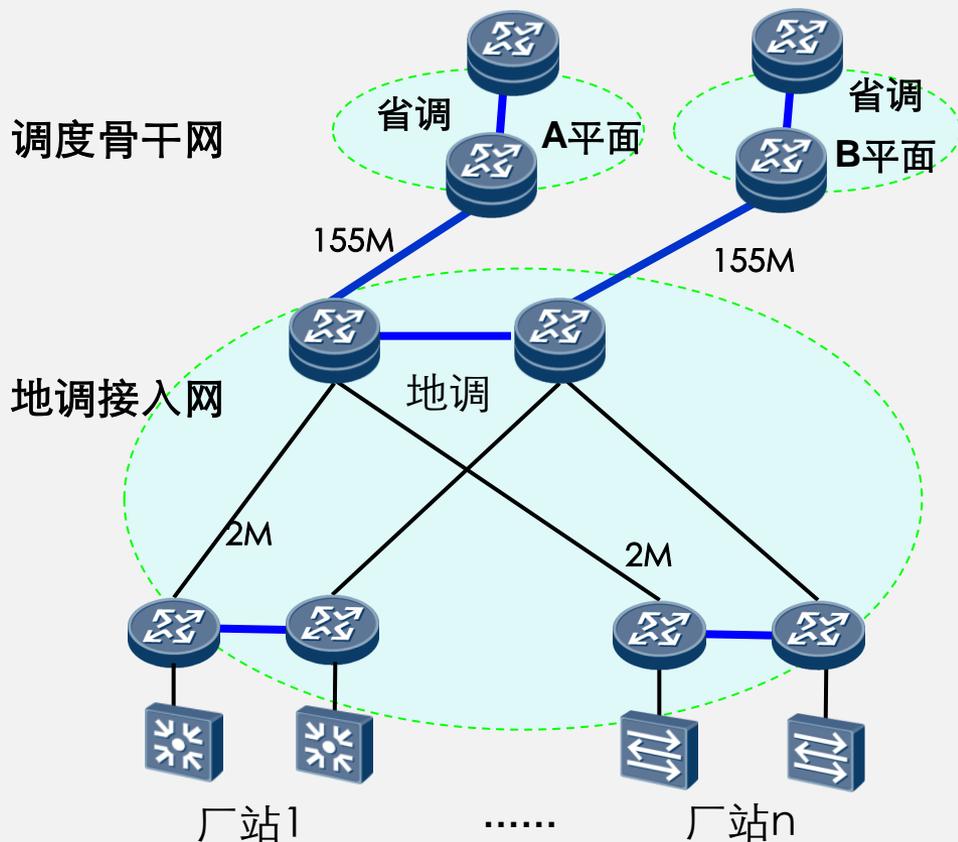
HoPE层次化VPN



➤ 电力调度业务特点要求全网端到端部署MPLS VPN，这就对全网的设备性能容量，提出了很高的要求，特别是地调中心管理的下属厂站的路由器。

➤ 华为首家提出的HoPE技术，将PE设备分层，UPE(下层PE)接入用户、仅维护其直接连接的VPN 站点路由。SPE(上层PE) 维护VPN内全路由、无须直接接入用户。降低接入侧PE设备压力，方便VPN向末端延伸。降低了MPLS VPN部署的复杂度。

QoS部署



➤ 在地调接入网中，QoS采用Diff-Serv机制，在PE（或UPE）上完成流分类和重标记，在上层网络中按照报文优先级进行队列调度和拥塞控制。

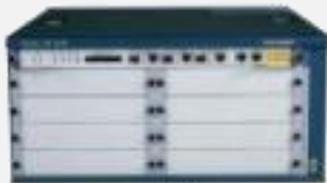
➤ 网络业务分类按VPN划分，确保安全区I（控制区）中的业务优先传输。例如在PE（或UPE）配置DSCP标记如下：

- 1) 实时业务既保证带宽，又保证时延，设为AF4，保证60%接口带宽；
- 2) 非实时业务设为AF3，保证30%接口带宽；
- 3) 应急业务设为AF2，当其他流量中断时，可使用网络所有带宽。

高性价比的厂站接入方案



双机单主控



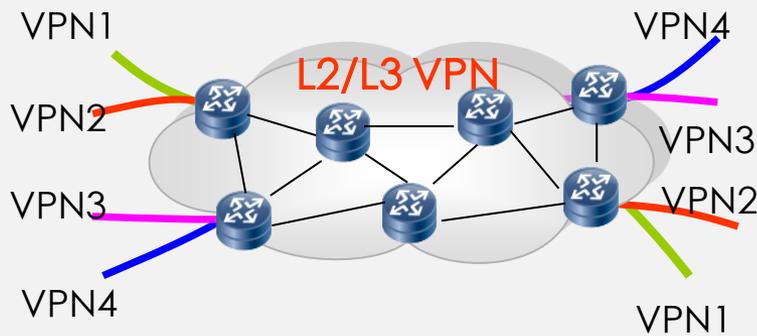
单机双主控

- 电厂和变电站在电力调度自动化中至关重要，大量的变电站和电厂需要接入到调度数据网中，采用双机的方案在保证可靠性的基础上使得建网成本大大提高。
- 华为可提供高性价比的厂站接入解决方案，部署单机双引擎、双电源，逻辑上相当于双机，既节省资源又满足高可靠。

IP业务可视化管理

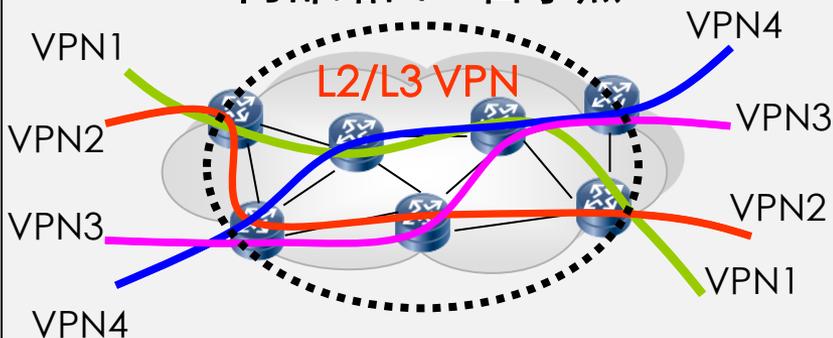
Before:

网络状态一片云，
内部状态完全不可知



Now:

拨开乌云，终见蓝天
内部路由一目了然



- 提供完善的层次化管理技术，可实时查询网络承载关系
- 提供清晰的客户和服务关系，让用户对网络了如指掌，解决IP业务管理一片云的问题

面向业务的SLA管理，直接呈现业务质量

1 预定义SLA服务，封装了NQA指标

视频业务

ICMP Jitter

UDP Echo

UDP Jitter

2 基于预定义的业务创建SLA任务，执行后，可获得SLA符合度

3 SLA符合度直接呈现业务质量

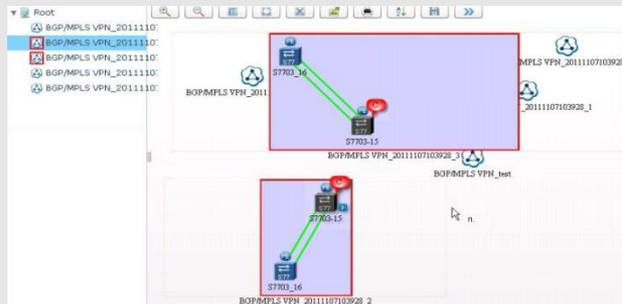
执行状态	任务名称	服务名称	源设备	目的设备	当前符合度	告警数量	执行策略
启动	ssss(59306-32 - 10.137.5...	语音	59306-32	10.137.59.219	80	0	周期

➤ 不用理解复杂的NQA指标，直接面向业务，降低技能要求，减少学习成本。

MPLS VPN统一监控，一键式故障诊断



自动从设备上发现L3VPN业务



一键式故障诊断

设备名称	IP地址	邻居名称	邻居IP	邻居名称	邻居IP
PE-CE	AR200_200-1	70.1.1.2	AR200_200-1	70.1.1.1	
PE-CE	AR200_201-1	80.1.1.1	AR200_201-1	80.1.1.2	
PE-CE	AR200_202-1	90.1.1.2	AR200_202-1	90.1.1.1	
PE-CE	AR200_203-1	70.1.1.2	AR200_203-1	70.1.1.1	
PE-CE	AR200_204-1	80.1.1.1	AR200_204-1	80.1.1.2	
PE-CE	AR200_205-1	90.1.1.2	AR200_205-1	90.1.1.1	
PE-CE	AR200_206-1	70.1.1.2	AR200_206-1	70.1.1.1	
PE-CE	AR200_207-1	80.1.1.1	AR200_207-1	80.1.1.2	
PE-CE	AR200_208-1	90.1.1.2	AR200_208-1	90.1.1.1	
PE-CE	AR200_209-1	70.1.1.2	AR200_209-1	70.1.1.1	
PE-CE	AR200_210-1	80.1.1.1	AR200_210-1	80.1.1.2	
PE-CE	AR200_211-1	90.1.1.2	AR200_211-1	90.1.1.1	
PE-CE	AR200_212-1	70.1.1.2	AR200_212-1	70.1.1.1	
PE-CE	AR200_213-1	80.1.1.1	AR200_213-1	80.1.1.2	
PE-CE	AR200_214-1	90.1.1.2	AR200_214-1	90.1.1.1	
PE-CE	AR200_215-1	70.1.1.2	AR200_215-1	70.1.1.1	

快速诊断

设备名称	邻居名称	邻居IP	邻居名称	邻居IP	状态
PE-CE	AR200_200-1	70.1.1.2	AR200_200-1	70.1.1.1	UP
PE-CE	AR200_201-1	80.1.1.1	AR200_201-1	80.1.1.2	UP
PE-CE	AR200_202-1	90.1.1.2	AR200_202-1	90.1.1.1	UP
PE-CE	AR200_203-1	70.1.1.2	AR200_203-1	70.1.1.1	UP
PE-CE	AR200_204-1	80.1.1.1	AR200_204-1	80.1.1.2	UP
PE-CE	AR200_205-1	90.1.1.2	AR200_205-1	90.1.1.1	UP
PE-CE	AR200_206-1	70.1.1.2	AR200_206-1	70.1.1.1	UP
PE-CE	AR200_207-1	80.1.1.1	AR200_207-1	80.1.1.2	UP
PE-CE	AR200_208-1	90.1.1.2	AR200_208-1	90.1.1.1	UP
PE-CE	AR200_209-1	70.1.1.2	AR200_209-1	70.1.1.1	UP
PE-CE	AR200_210-1	80.1.1.1	AR200_210-1	80.1.1.2	UP
PE-CE	AR200_211-1	90.1.1.2	AR200_211-1	90.1.1.1	UP
PE-CE	AR200_212-1	70.1.1.2	AR200_212-1	70.1.1.1	UP
PE-CE	AR200_213-1	80.1.1.1	AR200_213-1	80.1.1.2	UP
PE-CE	AR200_214-1	90.1.1.2	AR200_214-1	90.1.1.1	UP
PE-CE	AR200_215-1	70.1.1.2	AR200_215-1	70.1.1.1	UP

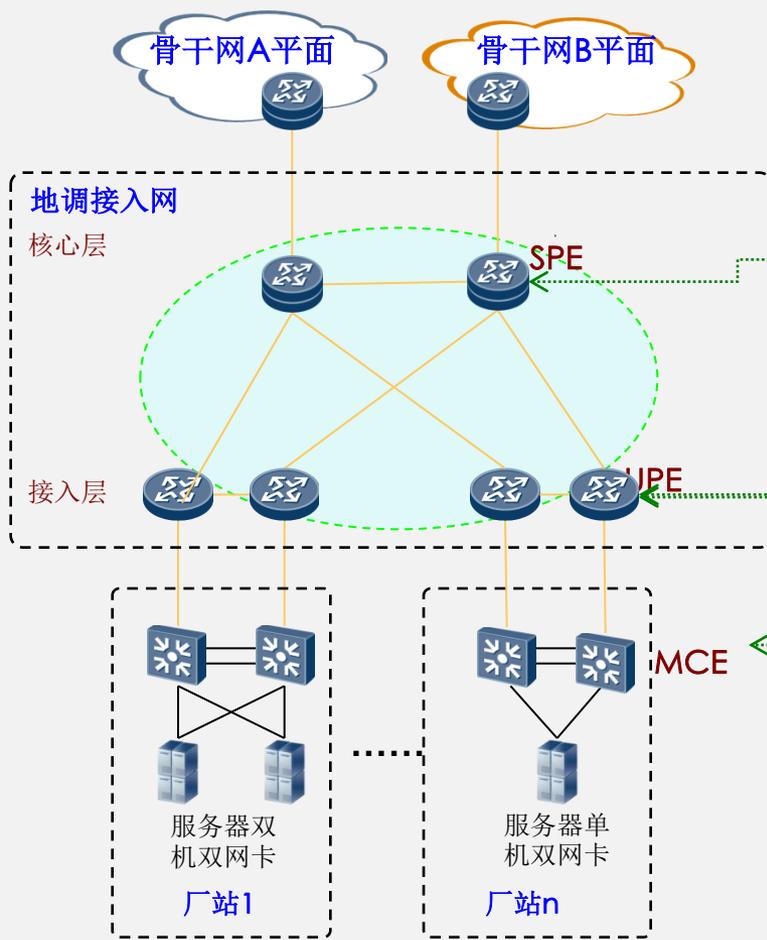
➤ 提供多种工具对各种链路的连通性进行诊断，助力定位网络故障

与SLA智能联动，监控业务质量



➤ 快速评估MPLS VPN业务质量，提升运维管理能力

地调接入网方案特性部署示意



HoPE基本部署

整网配置OSPF路由，设备全局和三层接口下使能MPLS和MPLS LDP

核心路由器为SPE，不绑定接口

接入路由器为UPE，入接口绑定VPN实例

UPE和SPE之间配置IBGP，交互VPN实例私网路由

场站交换机配置MCE接入VPN实例，VLANIF绑定VPN实例

QoS配置

接入路由器入口做流分类，区分业务等级的服务，匹配DSCP值，做MPLS EXP映射

接入路由器出口做调度，限速，保证各业务带宽

可靠性部署

BFD for OSPF：整网配置，提升整网收敛时间

华为One Net解决方案数据通信产品系列

IP产品与解决方案

企业路由器/
无线局域网产品

企业接入路由器 AR G3



核心路由器



无线 AP



无线 AC



以太网交换机

数据中心交换机 LSW



T-bit核心交换机 万兆汇聚交换机 千兆核心交换机



百兆核心交换机



SMB交换机



接入/安全/
MSCG/无线

xPON



防火墙/UTM



SSL VPN



IDS/IPS



多业务网关



WiMAX



GSM-R



传输网

WDM



MSTP/Hybrid MSTP



Microwave



eSight / U2000: 统一网络管理

NE40E系列引领新一代大容量全业务路由器



NE40E-X16



NE40E-X8



全业务

全业务

容量大

性能高

规格强



200G/Slot Ready, 面向未来业务发展需求, 可平滑升级



100G单板, 带宽加速



FIBv4 : 1M—>3M
 FIBv6 : 128K—>1M
 MAC : 256K—>1M
 ACLv4 : 16K—>32K
 ACLv6 : 1.5K—>16K



内置IPSec、NAT、BRAS、DPI等业务特性



第三代AR引领多业务接入时代



AR3200



AR2200



AR1200



3

第三代架构，领先性能

- 多核多线程，业务分布式处理，内置高速交换网，业务优质体验
- 双主控，双电源，全系列板卡支持热拔插，业务可靠永续
- 高密以太，路由交换共平台，真正的路由交换一体机

2

双模网络，灵活接入

- 基于华为无线领域的深厚积累，提供灵活、可定制的3G接入
- EPON/GPON自适应，10G平滑演进，无源光传输，大带宽高可靠
- 每板卡24 GE以太接入，POE供电，用户高密度灵活接入

1

多业务合一，融合开放

- 与微软OCS、IBM Sametime开放对接，UC业务加速，提升业务体验
- IPS/IDS/防病毒等安全业务，保证业务安全接入
- OSP开放业务平台，华为/合作伙伴/运营商/企业客户都可以按需定制开发业务，改变ICT商业模式

S5700 系列交换机

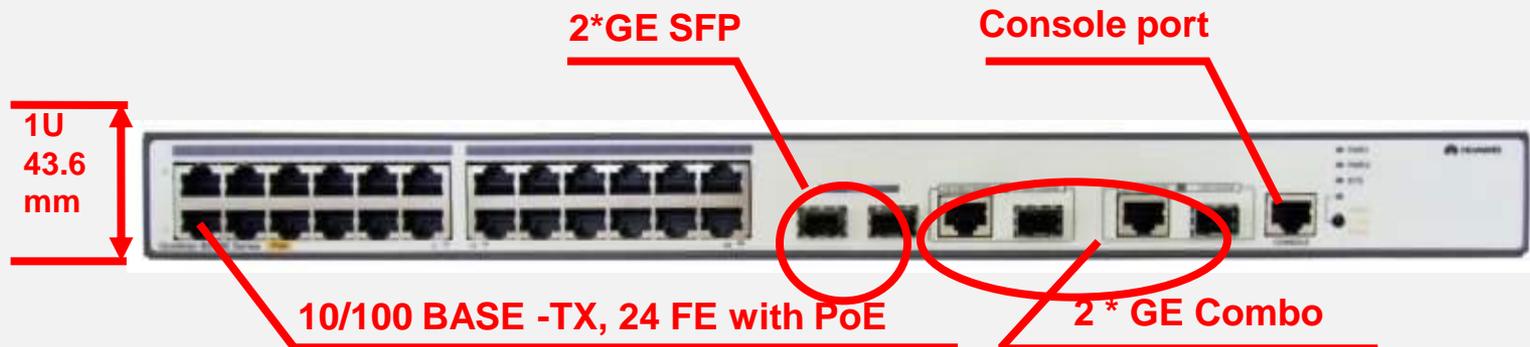
- 以S5700-28C-EI 为例



产品	S5700-24TP-SI S5700-24TP- PWR-SI	S5700-48TP-SI; S5700-48- PWR-SI	S5700-28C- SI	S5700-28C-EI; S5700-28C- PWR-EI	S5700-52C- SI/EI; S5700-52C- PWR-EI	S5700-28C-EI- 24S
端口配置	20 * GE TX + 4 * GE Combo	44* GE TX + 4*GE Combo	20 * GE TX + 4*GE Combo+ (4 * GE or 2 * 10 GE)	24 * GE TX + (4 * GE or 2 * 10 GE)	48 * GE TX + (4 * GE or 2 * 10 GE)	20 * GE SFP + 4 * GE Combo + (4 * GE or 2 * 10GE)
交换容量	48G	96G	128G	128G	176G	128G
转发性能	36 Mpps	72Mpps	96Mpps	96Mpps	132Mpps	96Mpps
MAC	16K	16k	16K	32K	32K	32K

S3700 系列交换机

- 以S3700-28TP-PWR-EI为例



产品	S3700-28TP-SI/EI	S3700-28TP-EI-24S	S3700-28TP-PWR-EI	S3700-52P-EI-24S	S3700-52P-EI-48S	S3700-52P-SI/EI	S3700-52P-PWR-EI
端口配置	24 * FE + 2 * GE SFP + 2 * GE Combo	24 * FE SFP + 2 * GE SFP + 2 * GE Combo	20 * GE TX + 4*GE Combo+ (4 * GE or 2 * 10 GE)	24 * FE + 2 * GE SFP + 2 * GE Combo	48*FE SFP+ 4 * GE SFP	48 * FE + 4 * GE SFP	48 * FE + 4 * GE SFP
交换容量	12.8 Gbps			17.6 Gbps			
转发性能	9.6 Mpps			13.2 Mpps			
MAC	16K						

S2700 系列交换机

以 S2700-26TP-EI 为例



产品	S2700-9TP-SI/EI	S2700-9TP-PWR-EI	S2700-18TP-SI/EI	S2700-26TP-SI/EI	S2700-26TP-PWR-EI	S2700-52P-EI
端口配置	8 * FE + 1 * GE Combo	8 * FE + 1 * GE Combo	16 * FE + 2 * GE Combo	24 * FE + 2 * GE Combo	24 * FE + 2 * GE Combo	48 * FE + 4 * GE SFP
交换容量	3.6Gbps	3.6Gbps	7.2 Gbps	8.8 Gbps	8.8 Gbps	17.6 Gbps
转发性能	2.7 Mpps	2.7 Mpps	5.4 Mpps	6.6 Mpps	6.6 Mpps	13.2 Mpps
MAC	8K					

最佳实践——国家电网调度数据网骨干网

客户需求

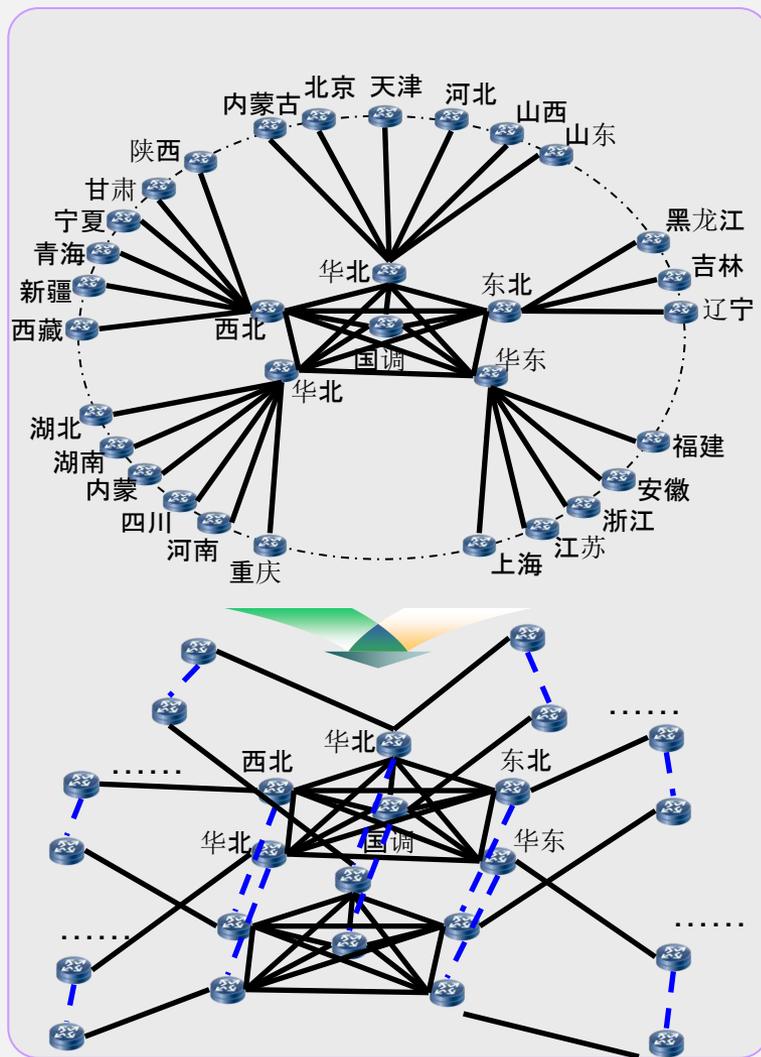
- 覆盖全国，承载生产控制区业务，实时性强、可靠性高
- 随着业务的增长，网络架构及容量要求更高
- 全网改造包括国调核心、华北、东北、西北、华中、华东五大网局核心节点，25个省节点

解决方案

- 双平面网络架构，单平面内采用N-1保护方式组网，冗余路由架构，全网部署MPLS、BFD、FRR等技术
- NE40E设双节点，部署三级RR，大幅提高可靠性

客户价值

- 2003年开始稳定运行超过7年
- 提高网络可靠性、降低了设备运行风险和投资成本
- 保障电力业务的可靠运行



最佳实践——湖北省电力调度数据网

客户需求

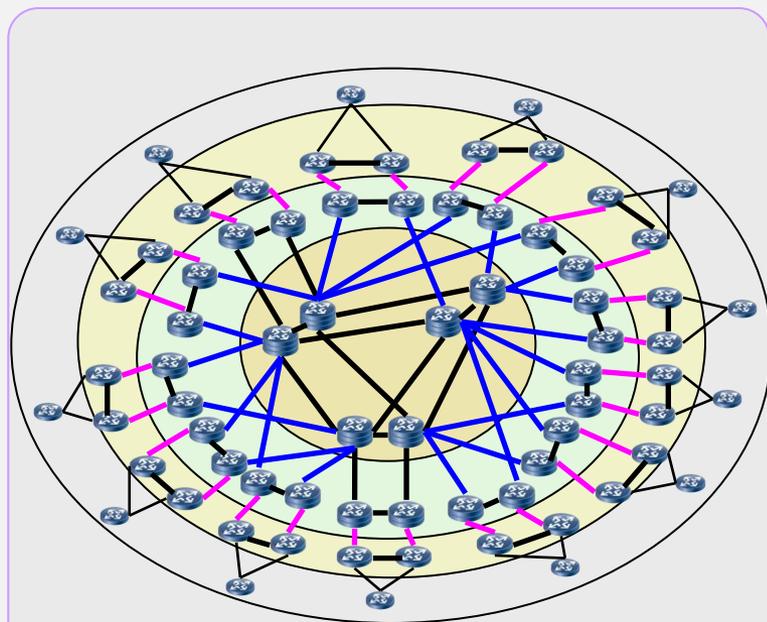
- 湖北电力调度数据网一期建设省调和襄樊两个核心节点，13个地区调度通信中心骨干节点，以及由220kV站和直调电厂组成的接入节点。
- 二期在荆州地调新增核心节点，在黄石、黄冈、鄂州、随州、宜昌地区新增汇聚节点和接入节点。

解决方案

- 全网采用华为路由器和交换机构建。
- 网络分为四层：核心层、骨干层、汇聚层、接入层。
- 核心和汇聚均配置双机，接入节点路由器配置单机，保证了骨干层的可靠性。

客户价值

- 全网部署MPLS技术，为湖北电力用户提供调度数据业务的接入，同时为地区调度业务提供网络层的广域网互联服务。
- 丰富的可靠性和QoS特性，为视频、语音业务的开展奠定基础



最佳实践——朝阳市调度接入网

客户需求

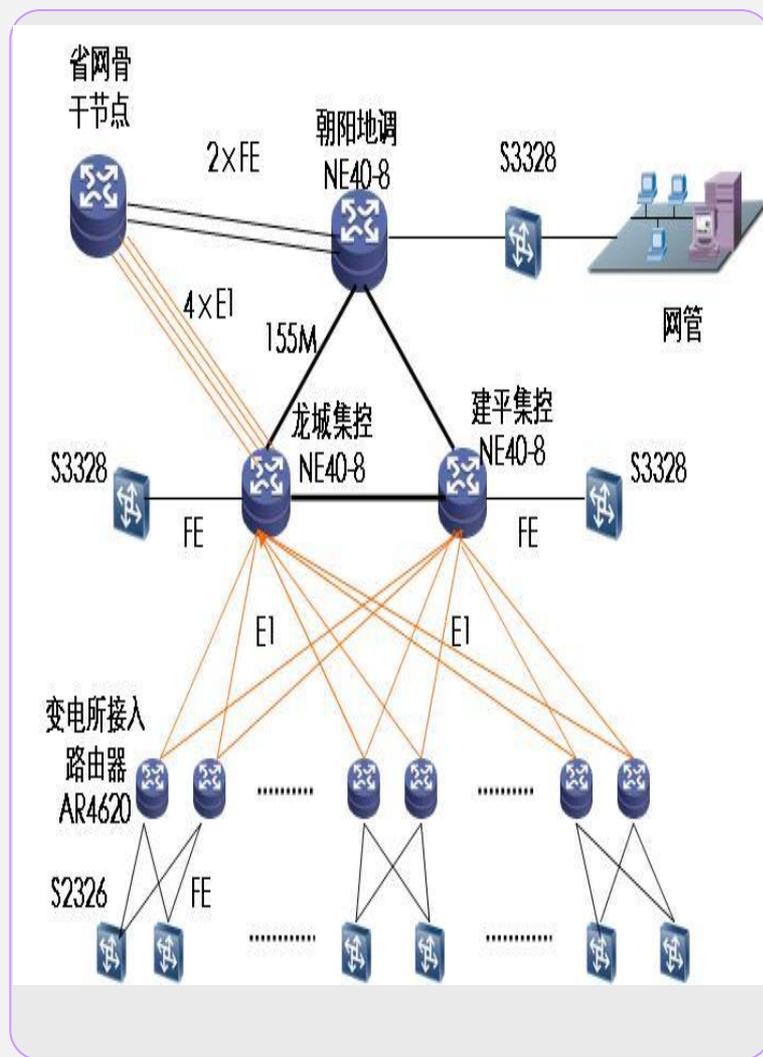
- 在现有通信传输网络的基础上，建设一个覆盖朝阳市变电所的数据网络，实现朝阳电网系统生产安全监控信息资源的共享，承载变电站监控数据等业务。

解决方案

- 朝阳电力调度数据网分为骨干层和接入层。地调中心与集控中心为骨干层，分别是朝阳地调、龙城集控、建平集控。接入层节点：66KV变电所30座，分别配置2台路由器与的骨干路由器通过2M通信链路互联。

客户价值

- 与国家电力调度数据网络骨干节点设备背靠背连接接入辽宁省电力调度数据网络。实现网络的双节点建设。
- 朝阳电力调度数据网传输的业务按安全等级进行分类，在全网实现MPLS VPN。



最佳实践——上海市电力调度数据网

客户需求

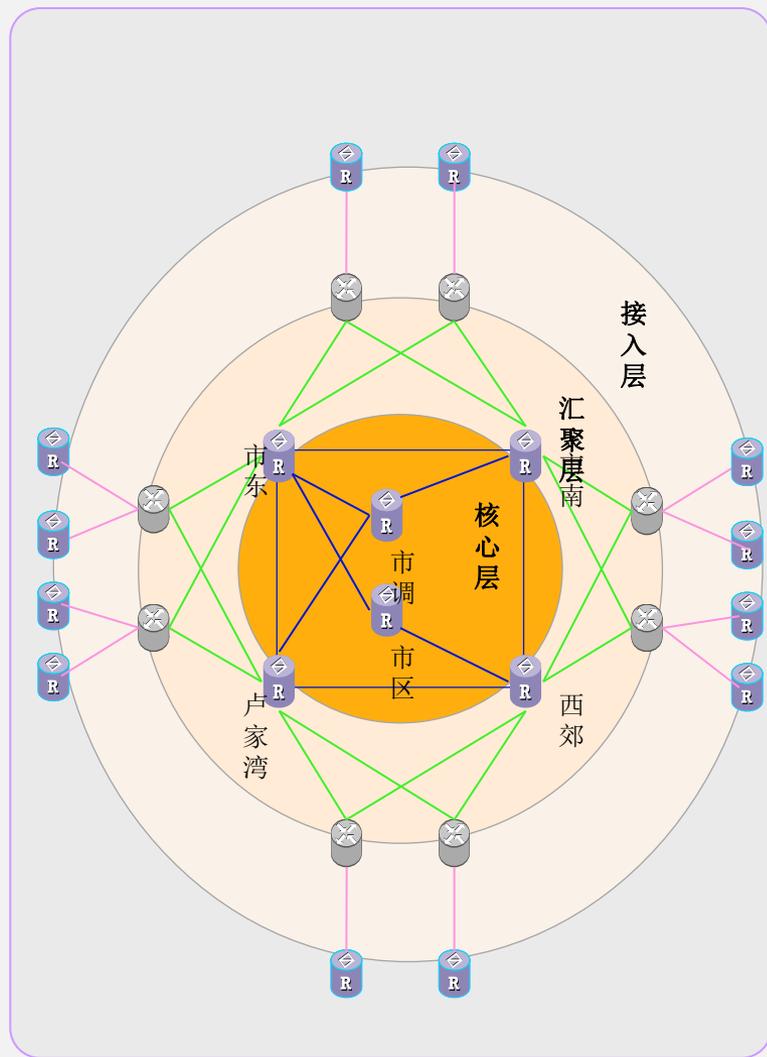
- 建设网络承载整个上海电力的调度数据的各项业务，不同的业务相互隔离，对于实时业务数据得到优先保障。
- 网络建设站点主要覆盖各区调及地调以及变电站节点。

解决方案

- 分为核心、汇聚和接入三层结构，核心各站点通GE接口互联，汇聚层设备上行链路采用100M FE接口，接入层设备上行采用2M链路。
- 部署设备网管。提供配置管理、性能管理、故障管理、安全管理。

客户价值

- 为上海电力调度数据业务提供接入，采用QoS保障，在网络拥塞时优先保证实时业务的转发。
- 各设备提供二层接口直接接入业务，减少了网络层数。
- 网状和双规属的网络架构，保证电力调度业务的可靠运行。





HUAWEI ENTERPRISE ICT SOLUTIONS **A BETTER WAY**

Copyright©2012 Huawei Technologies Co., Ltd. All Rights Reserved.

The information in this document may contain predictive statements including, without limitation, statements regarding the future financial and operating results, future product portfolio, new technology, etc. There are a number of factors that could cause actual results and developments to differ materially from those expressed or implied in the predictive statements. Therefore, such information is provided for reference purpose only and constitutes neither an offer nor an acceptance. Huawei may change the information at any time without notice.