

HUAWEI ENTERPRISE ICT SOLUTIONS **A BETTER WAY**



华为输变电通信解决方案

Author/ Email : 姜楠/jakie.jiang@huawei.com

Department:企业业务BG行业解决方案电力行业SDT

HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD.



Agenda

1

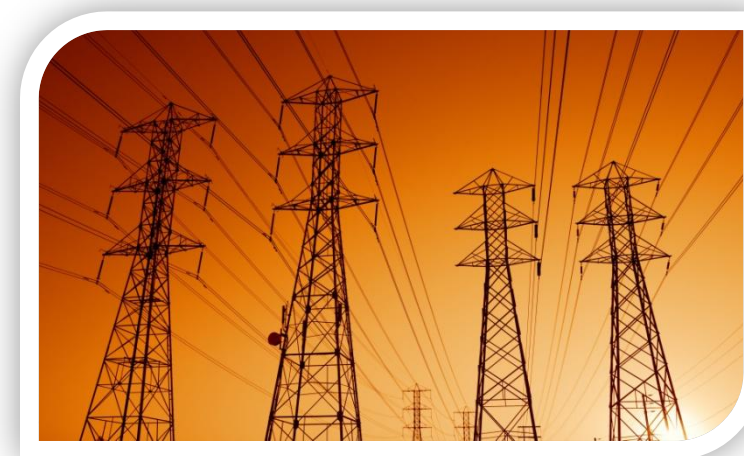
输变电通信挑战

2

华为输变电通信解决方案

3

客户价值与成功案例



输变电通信挑战 -- 信息传递不畅，电网故障扩散



美国8.14电网事故



伦敦8.28电网事故



陷入黑暗的罗马城

- 没有及时发现故障
- 没有及时隔离故障
- 电能调度缺乏数据支撑

缺乏可靠通信的坚强支撑

缺乏基于数据的智能决策

缺乏实时全网状态监视

输变电通信挑战 -- 电力业务需求多，可靠性要求高



视频监控

营销系统

OA/MIS

EMS/SCADA

传输通道

- 设备智能化、网络化及输变电通信IP化趋势推进
- 视频监测及智能办公对传输带宽提出更高要求
- 大电网安全稳定与智能控制需高可靠智能通信网络承载

构建融合IP的多业务传输通道

适应业务发展需求及演进部署的大容量传输通道

建立多保护方式智能通信网络

输变电通信挑战 -- 偏远地区通信困难



海岛等偏远地区



地震等自然灾害



保障机制

- 沙漠、海岛等偏远地区光缆无法铺设或成本太高
- 自然灾害导致光缆中断
- 现有通信保障方式单一，可靠性低

怎么在偏远地区实现通信

怎么快速实现通信

怎么建立健全的通信保障方案

输变电通信挑战 -- 不可控事故多、隐患排查难



- 输电线路环境复杂恶劣
突发事故多
- 高压输电线路多建于
偏远地区，人工巡检
不易，隐患排查困难

输电线路覆冰、弧垂、震动

输电铁塔倾斜、绝缘子老化

输电线路各器件可靠性、
使用寿命难以预估

输变电通信挑战 -- 安全监管与设备故障快速定位困难



误入设备区



巡检范围广

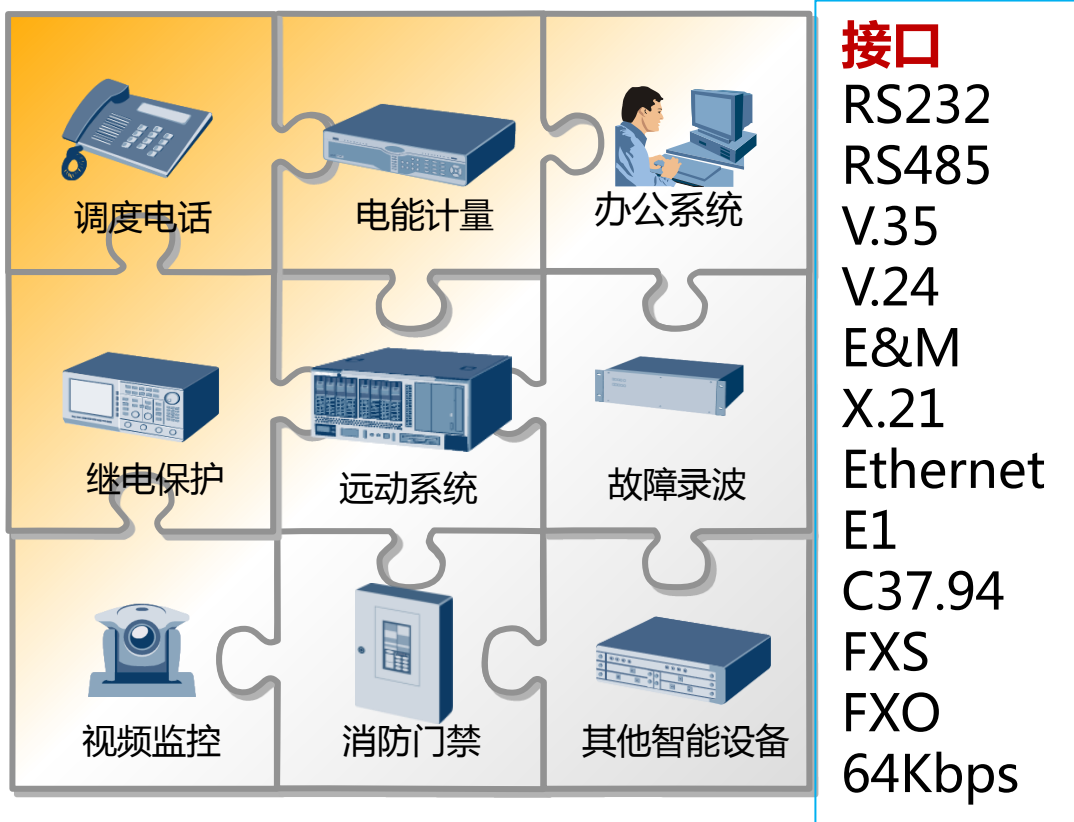
- 变电站无人值守管理模式普遍推广
- 变电站需对设备故障快速定位、及时排障
- 变电站需更加可靠多样的监测手段

全覆盖高清晰实时监视
(设备状态、消防、门禁)

高电磁干扰环境下的可靠通信

集中化管理
可视化监控与调度

输变电通信挑战 -- 变电站内通信接口复杂，维护困难



- 通信设备多
- 接口种类多
- 多级转接
- 维护困难

变电站内电力设备多
通信接口多达十几种

通信设备无统一管理，
业务运维困难

不同的通信接口采用不同的
通信设备，多级转接，
通信可靠性低

Agenda

1

输变电通信挑战

2

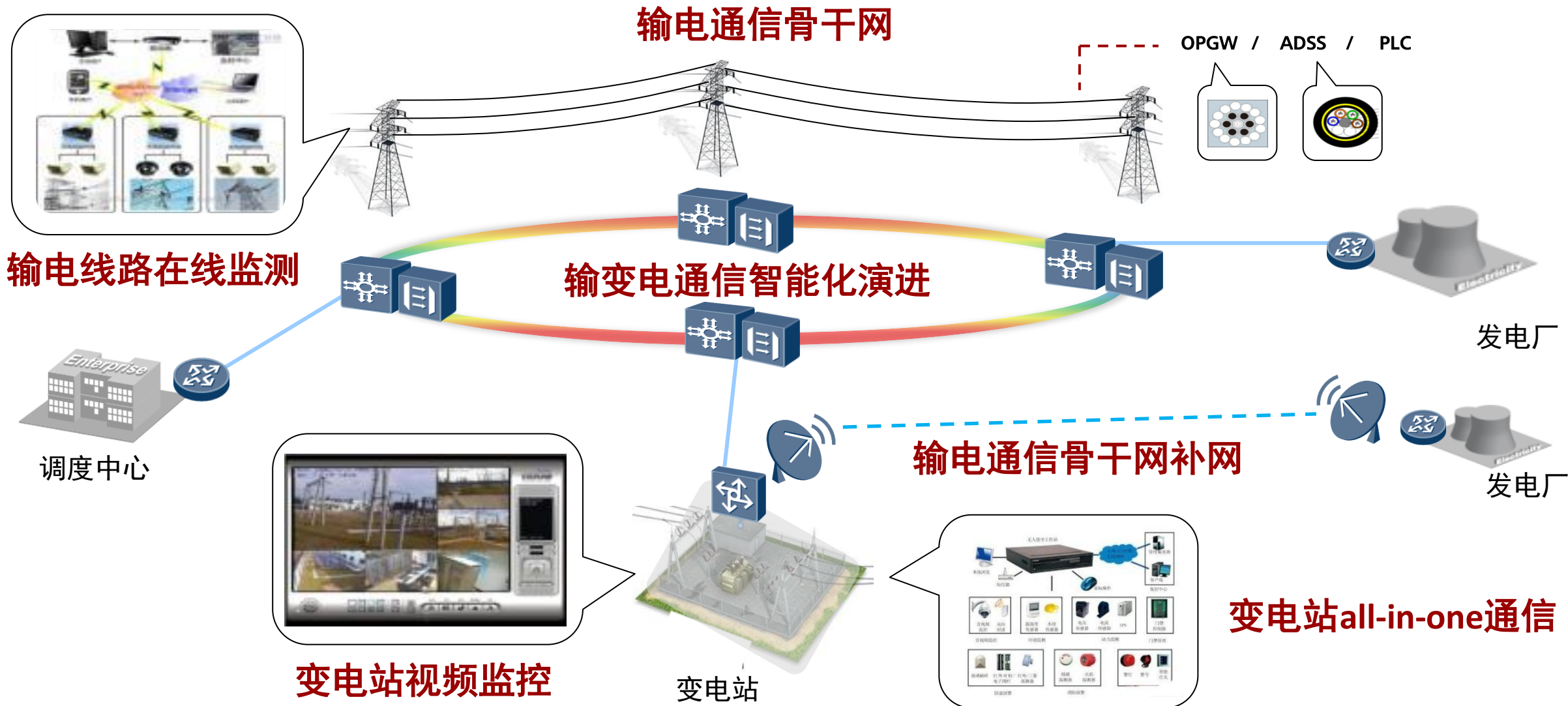
华为输变电通信解决方案

3

客户价值与成功案例



解决方案全景图



输电通信骨干网解决方案



场景分析：

□ 无输电通信网

- 电力事故无法及时发现
- 电力信息无法交互、调度系统无法联络各变电站

□ 输电通信使用电力线载波或铜缆通信

- 受电磁干扰大，通信质量差。
- 传输距离短，需增加太多的中继器来满足长距离通信的需求，成本高。
- 带宽低，只能承载少量业务。

输电通信骨干网解决方案



调度电话



EMS/SCADA



办公自动化

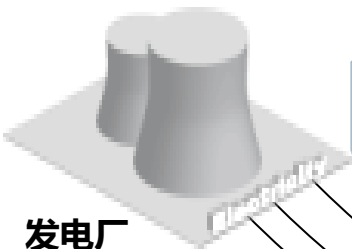


统一网管 U2000

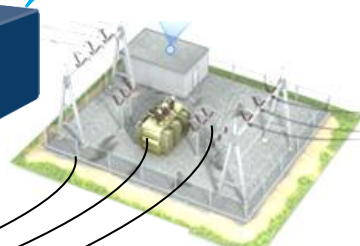


供电公司

MSTP



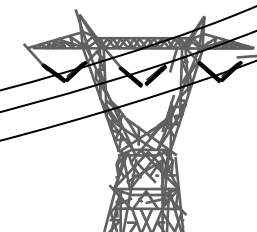
发电厂



变电站



变电站



ADSS

- 跨距大
- 抗腐蚀

OPGW

- OSN8800
- OSN7500II
- 高可靠性
- 多种保护

- 低成本
- 可带电安装

➤高带宽：单链路

64k->10G

平滑演进：(10G

TDM->10G IP)

➤超长距离传输：最

长支持380km单跨，
业界NO1

➤高可靠：通信成功

率100%;通信保护

倒换时间小于50ms

输变电智能化演进解决方案

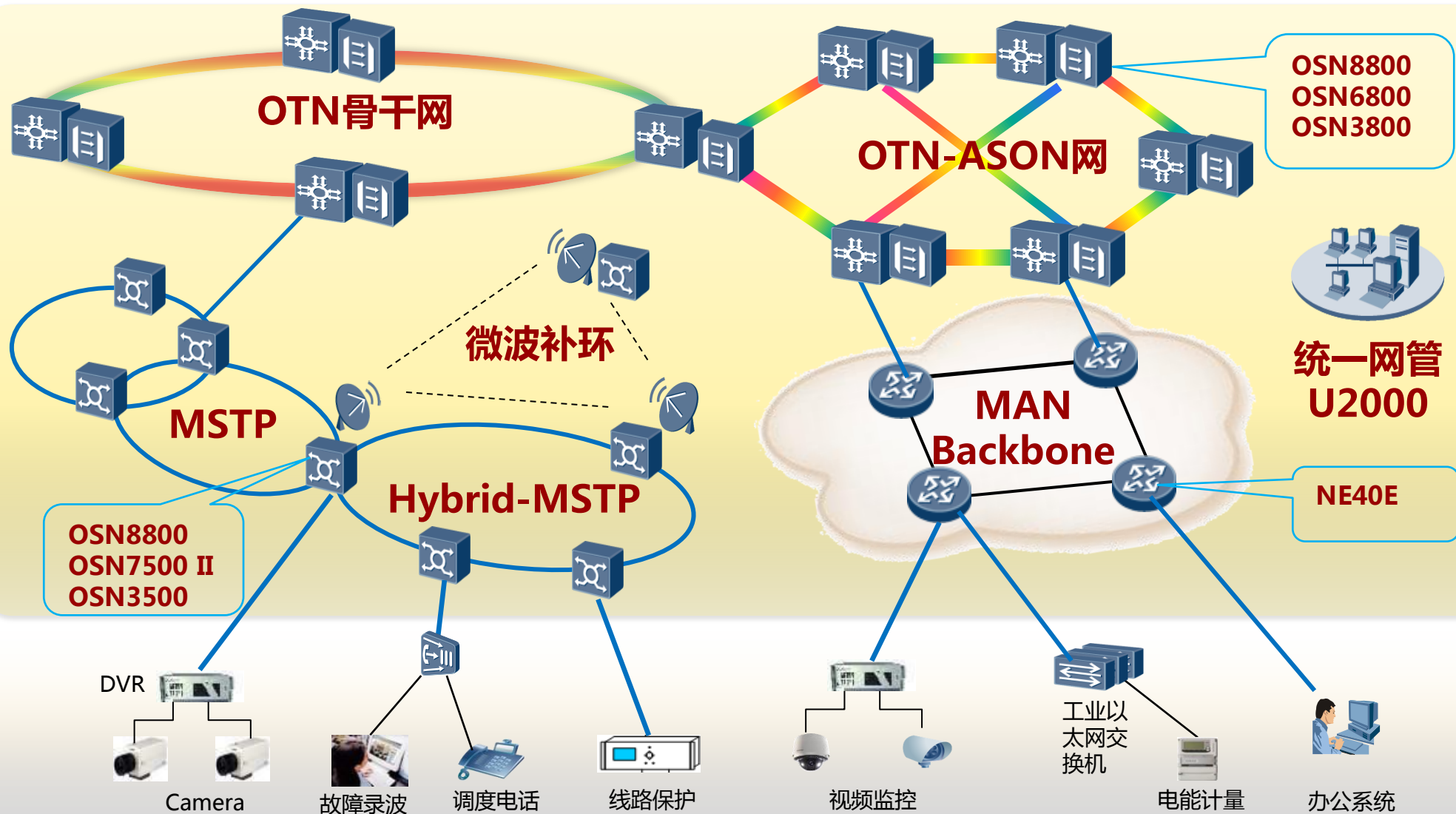


场景分析：

已具备输变电传输光网络，可承载基础电力业务

- ❑ 现有网络可实现调度与变电站的基本通信要求
- ❑ 所有电力业务共占同一传输网络，无优先级区分，不能保障主业务的实时响应
- ❑ 现有网络结构简单，可靠性低，不能完全满足电力专有业务的需求（远方保护、安全自动控制等）
- ❑ 现有网络带宽较低，无法满足变电站视频监控、输电线路在线监测、视频会议等多业务需求

华为输变电智能化演进解决方案



- 双核一心，单网双平面，满足电网业务长期演进需求

- 50ms端到端倒换时间确保电力业务可靠承载

- 业务划分及优先级管理，保证层次化QoS

- 长距离高带宽，支撑多业务承载

输电通信骨干网补网解决方案



场景分析：

- 偏远地区环境恶劣，厂站分布零散，常规通信手段成本高，运维极为不便
- 自然灾害破坏极大，导致通信中断，常规通信手段不能快速恢复
- 重要电力客户对通信安全可靠要求高，需采用多种通信方案互为备用

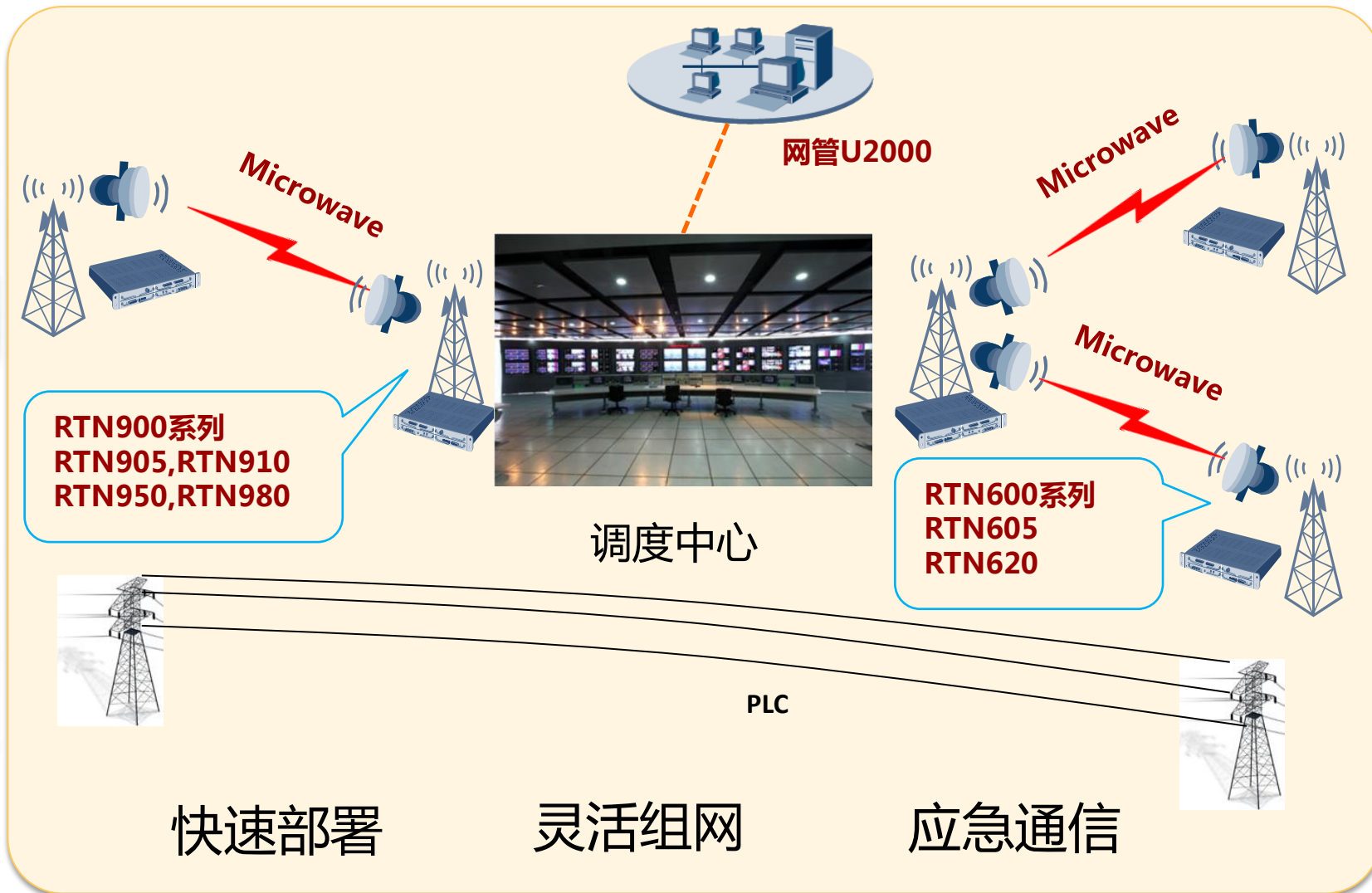
输电通信骨干网补网解决方案



偏远地区



变电站



自然灾害



枢纽变电站

输电线路在线监测解决方案



输电线路及铁塔

场景分析：

输电线路分布广泛、位置偏僻、自然灾害频发

- ❑ 维护巡检困难，人力成本高
- ❑ 输电设备使用寿命难以预估，隐患不能及时发现排除
- ❑ 输电线路事故频发，故障定位困难
- ❑ 环境恶劣，对可靠性要求高

输电线路在线监测解决方案



覆冰监测
传感器



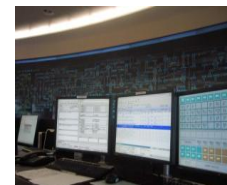
导线监测传
感器



气象监测



视频监控



监控主站

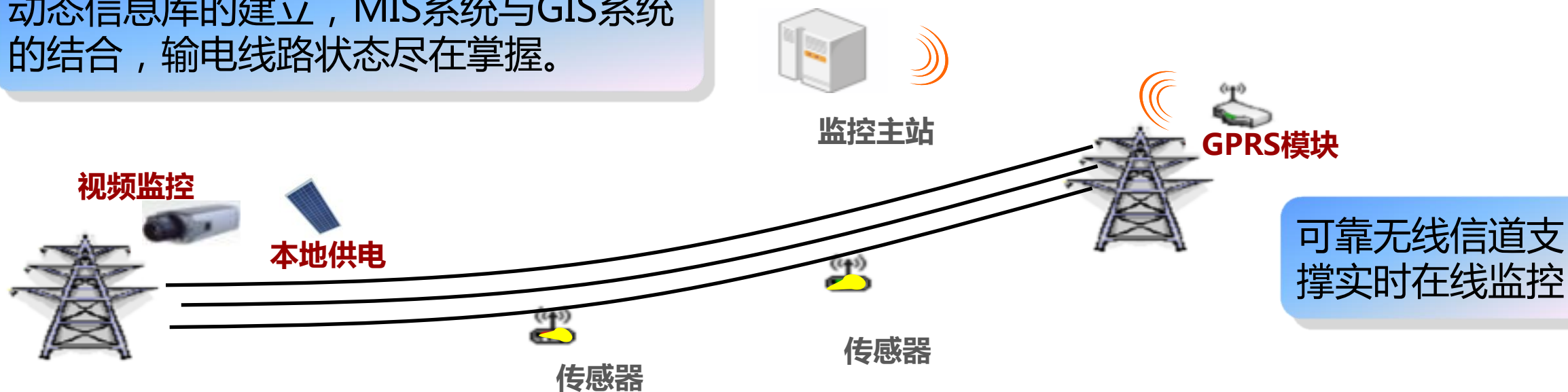


GPRS模块



本地供电

动态信息库的建立，MIS系统与GIS系统的结合，输电线路状态尽在掌握。



可靠无线信道支撑实时在线监控

变电站视频监控解决方案



变电站设备区

场景分析：

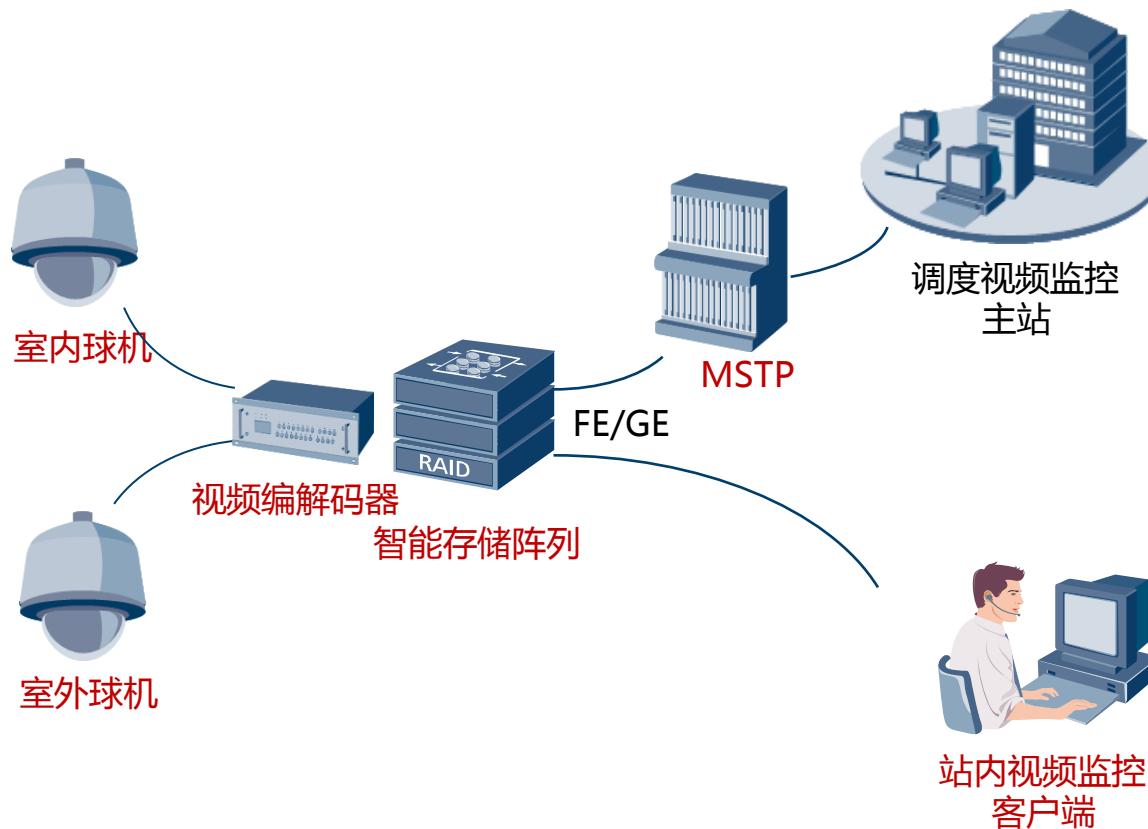
- 电力设备巡检及管理主要由运行人员完成，存在监管困难和隐患发现不及时等情况
- 管理模式逐步向无人值守过渡，视频监控对传统综合自动化系统起到很好的补充

变电站视频监控解决方案

开放兼容 智能检索 安全可靠 节能环保



- 红外探测器
- 温度传感器
- 门禁
- 警灯
- 烟雾传感器
- 水浸传感器



变电站All in One通信解决方案

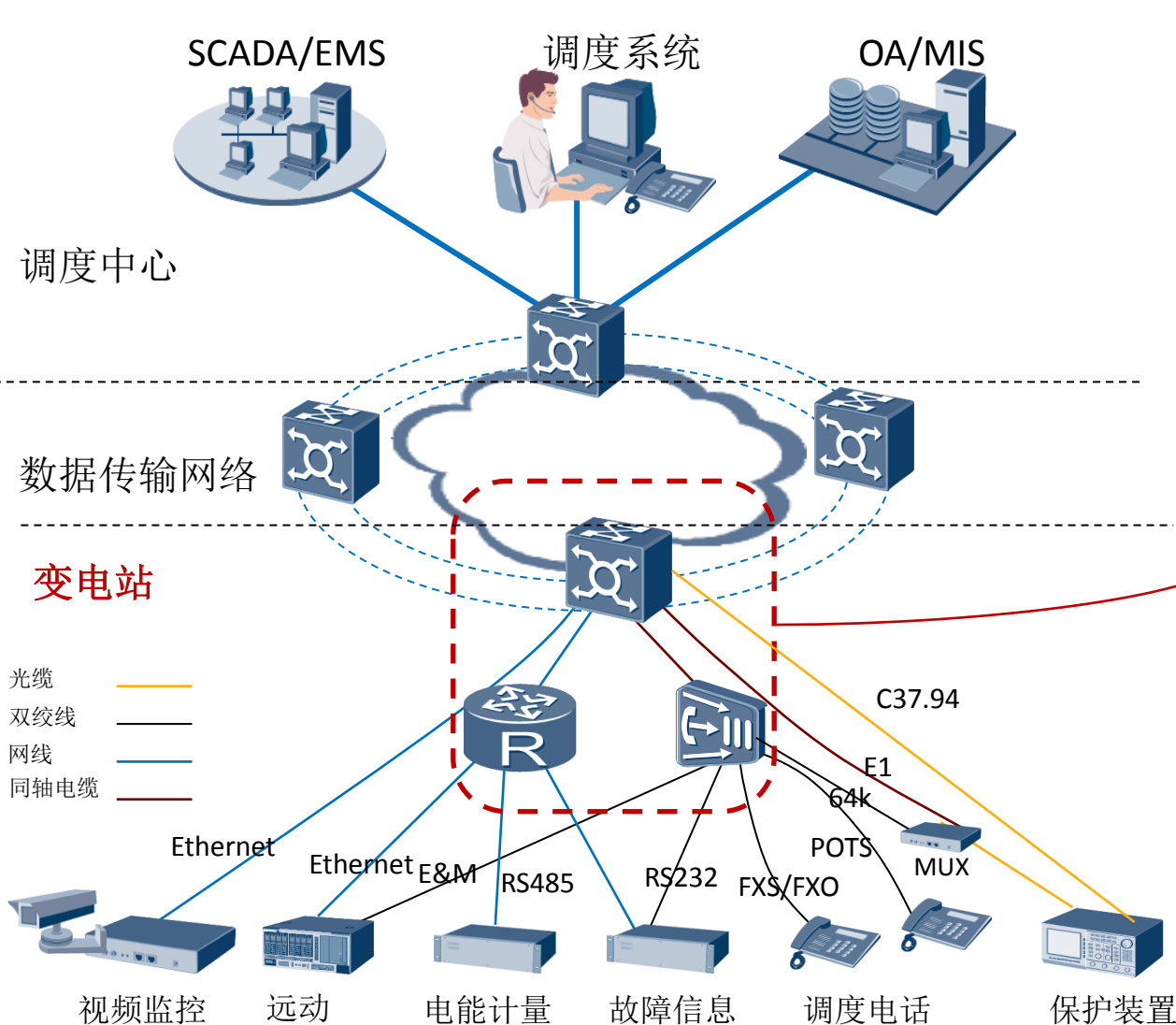


变电站

场景分析：

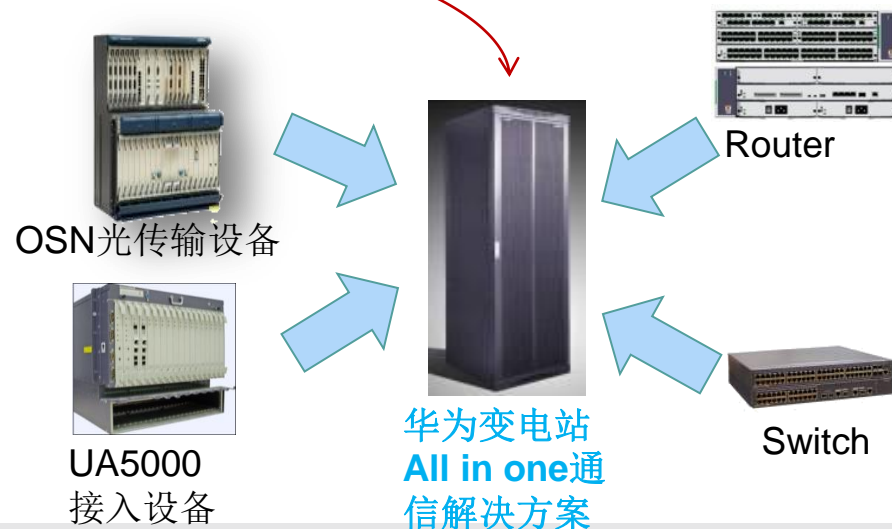
- 变电站通信设备升级改造，电力二次系统需要保留：
 - 要求通信设备可以提供现有电力二次系统的通信。
 - 通信机房剩余空间小，要求通信设备集成度高。
- 变电站内部通信要求很高的可靠性。
 - 电力系统正常工作需要高可靠的通信系统
 - 继电保护等设备要求通信时延低、传输路径相同,误码率低
- 变电站内部电力系统多，通信方式多样，有E1(2M电口)，C37.94(2M光口)，POTS(64K)，RS232,RS485,RS422, V.35, X.21,FXO/FXS,E&M,以太网口等,要求通信设备接口类型丰富。

变电站All-in-one通信解决方案



华为All in one变电站通信解决方案:

- 接口丰富: 支持**15种**通信接口类型, 满足变电站内部所有电力系统和办公网络的通信需求
- 一个机架: 光传输设备、路由器、PCM接入设备、配线架、数字复接装置、继电保护接口装置等集成在一个机架里, 节约机房空间, 统一供电, 节能减排。



Agenda

1

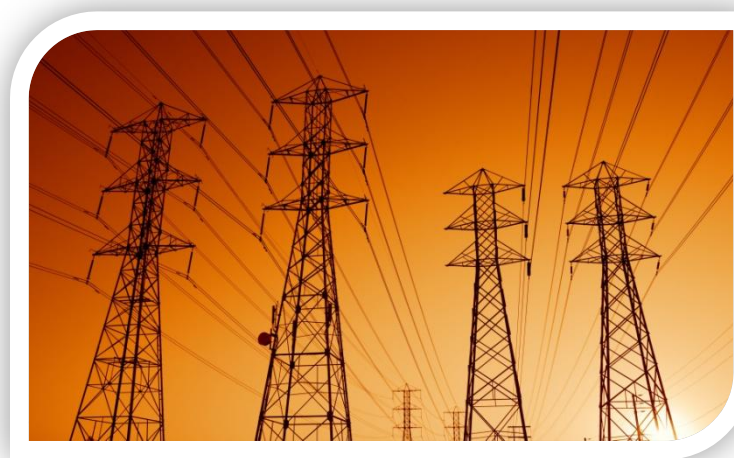
输变电通信挑战

2

华为输变电通信解决方案

3

客户价值与成功案例



客户价值

可靠通信



- 单点故障倒换时间小于**50ms**
- 单跳支持**380km**无中继传输
- 降低**85%**衍生告警，减低**90%**业务提供时间

多业务、智能演进



- 每芯光纤带宽高达**8T**，满足所有电力通信系统需求
- 带宽租赁带来新的收入增长点
- 多种保护方式，通信可靠性达到**99.999%**

健全通信



- 微波及PLC补齐光缆无法铺设的地区，实现电网全网**100%**信息化
- 微波作为应急通信，协助客户挽回损失，快速重建电网

输变电通信是输变电基础平台，电力基础业务的开展、多业务的互动，智能电网的演进需要双向通信来支撑，“高速、大容量、智能化、广覆盖”的电力通信网络实现对电网调度一体化的实时监控、在线稳定分析、安全预警、调度辅助决策，多业务融合，优化资源配置，增强了自动化管理，极大地提高电网可靠性、安全性和经济性。

客户价值

输电线路安全



- MIS与GIS系统结合，呈现**输电全景状态信息库**
- 输电线路中至少**75%以上**的隐患可以及时发现
- 线路检修工作量减少**80%以上**

设备状态监测



- 设备状态**可视化监控**，实现**故障快速定位与准确反应**
- 实现无人化管理，**提高管理水平与经济效益**
- 实现变电站**区域安防与消防安全**

变电站通信集中



- 减少通信设备数量，占地面积减少**50%**。
- 减少通信环节，提高可靠性
- 维护工作量下降**60%**

通过输变电通信的建设，构架完整的通信网络，支持在线预警、实时监控，实现故障快速定位及回复，通过对电力设备、线路的监控，能够及时排除隐患、隔离故障，从而大大减少电网故障，避免了事故的扩大，保障了电网的安全。

WHY HUAWEI -- 华为输变电通信解决方案优势

高可靠

- 现网可靠性达99.999%
- 终端、设备、网络多级保护
- 支持ASON技术，对抗多点故障
- 1588V2高精度时钟技术

可扩展

- 超高宽带，单纤达8Tbps
- 软硬件平滑升级，保护投资
- 通用通信设备，兼容性好

多业务

- 综合多业务接入，统一管理
- Vlan/VPN业务隔离
- 业务QoS保证
- 10G TDM -> 10G IP

产品线全

- 全系列产品应用于电力通信各环节应用
- 单网双平面，一张传输网络同时提供SDH和IP业务

电力专用

- 接口丰富，支持15种电力常用接口
- 继电保护通信时延短
- 工业级设计

易维护

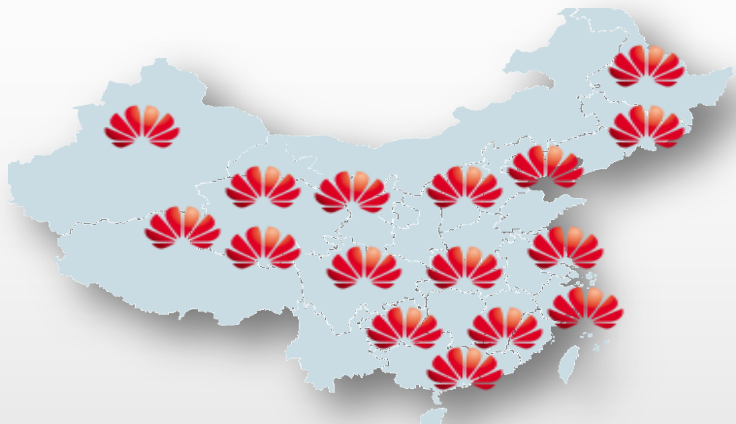
- 全网U2000统一网管
- 部署一次进站
- 运营免维护，批量升级

Win-Win Partner Strategy



华为通信网络在输变电领域的应用

华为光传输设备占中国60%市场份额，50%以上的调度数据网为华为设备，变电站PCM设备占70%份额



成功案例

国家电网调度数据网
国家电网调度网B平面
国家电网综合数据网骨干网三期
南方电网骨干综合数据网
广西电网调度数据网
辽宁电力智能农电通信网改造项目
安徽电力综合数据网
河北电力综合数据网核心层双平面改造
安徽电力信息网
四川电力综合业务数据网

在国际市场，华为光传输和路由器设备在55个国家的169个电力公司得到应用



成功案例

韩国KEPCO传输网络
巴西COPEL MPLS IP网络
菲律宾国家调度数据网
俄罗斯FSK光传输网络
埃塞俄比亚OPGW光缆项目

南方电网调度数据网骨干网 -- 多业务、高可靠

背景与挑战

- CSG(中国南方电网)需要高可靠的网络来支撑其7大分支机构的电力营销、OA、财务等业务系统的服务，加强管理和公司的统一规划发展。

解决方案

- 网络采用IP建网支撑多业务服务，骨干网采用两层结构设计，采用华为NE40E-4和NE40E-8建设其核心层和汇聚层
- 整个骨干网通过双链路的互联来保证网络的可靠性。

客户价值

- 本网络的建设确保了低时延要求服务像财务系统、OA，提高了CSG的管理自动化水平，整体办公成本降低**10%**。
- 网络高可靠，建成至今**4年**无故障。
- 信息接入节点分布设计合理,因此能为生产管理提供灵活方便、高效的网络服务。



国家电网调度数据网骨干网 -- 坚强电力通信网络

挑战

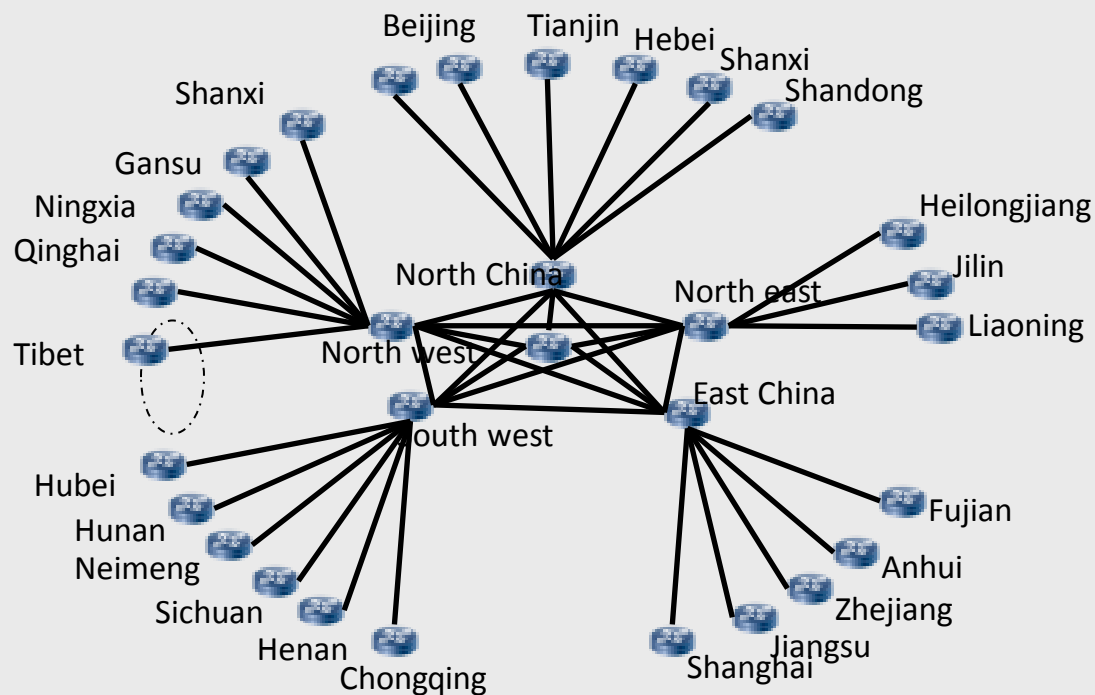
- 业务管理、运营缺乏统一性、各大网局相对对立，集中调度执行难度大；
- 数据实时性差、可靠程度不高，现有带宽无法支撑电力业务发展需求

解决方案

- 统一规划，五大网局联合组网，采用大容量路由
- 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

客户价值

- 实现五大网局统一管理、集中调度
- 提高网络可靠性，降低了设备运行风险和投资成本
- 提升网络带宽，保障业务扩容与新业务的接入需求



EGAT国干SDH网络 -- 多业务接入

挑战

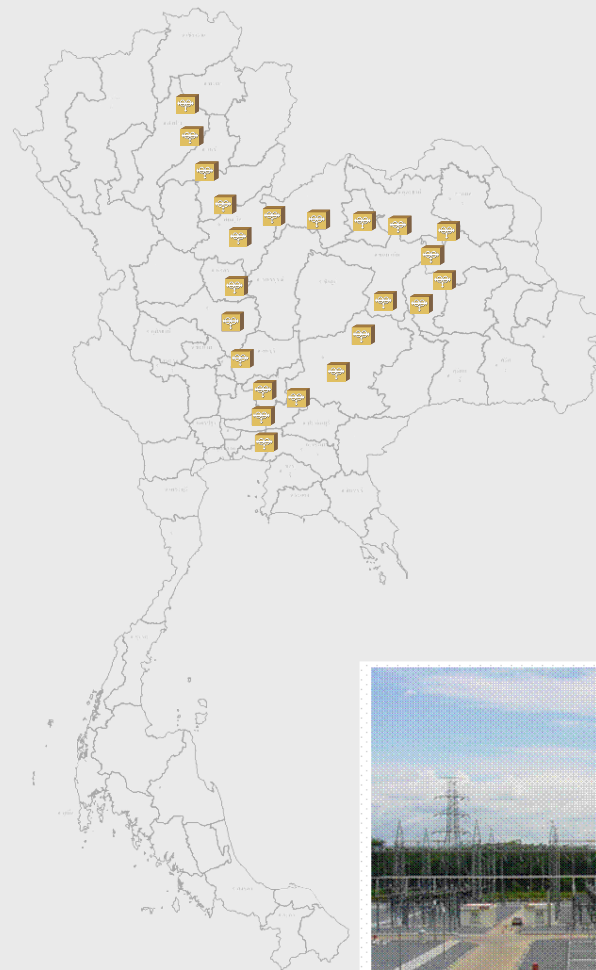
- EGAT(泰国发电机构)网络建设程度低，导致其管理水平提升，运营成本高。
- EGAT在东北和北部地区电厂无法互连通信，维护管理困难。

解决方案

- 本项目使用华为多业务传输平台OptiX 2500+ (Metro3000)
- E1接口N + 1保护调度电话接口/程控交换机接口 /SCADA 接口/ 变电站报警,保证较高的可靠性。

客户价值

- 国干网的建设实现了电网自动化，提高了管理水平
- 通过华为新OAM平台的建设大大减少了企业OPEX，大大降低了**15%**用户管理运营成本



巴西COPEL MPLS IP网络建设 -- 高性能、更灵活

挑战

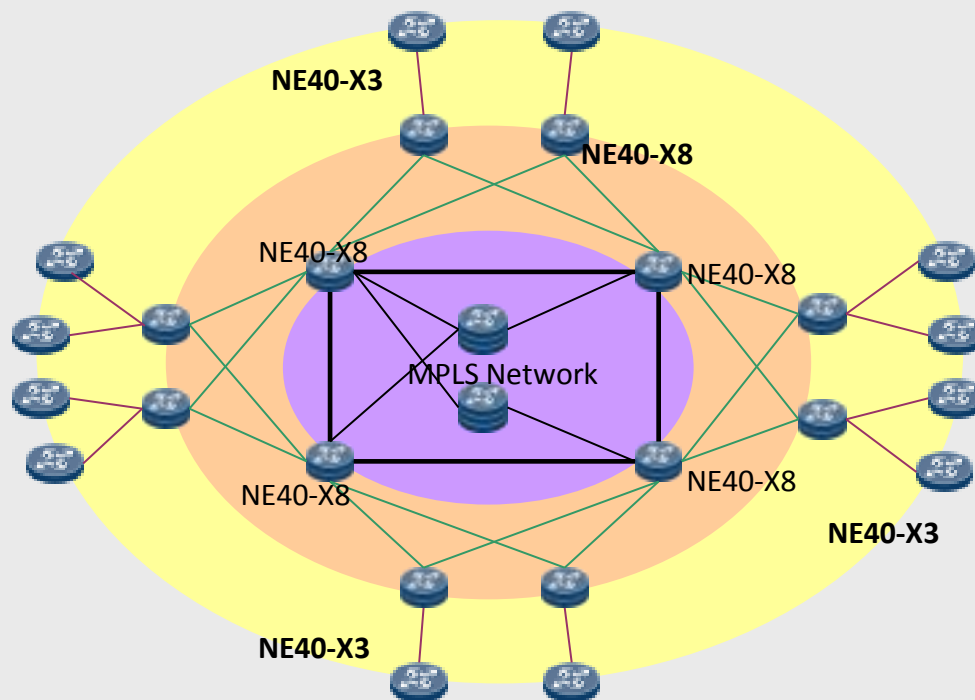
- 业务覆盖面广，业务种类多，现有通信不能支撑
- 网络结构复杂，时有通信中断现象，累计通信中断时间超过**2000**分钟

解决方案

- 使用xx台NE40E-X3 和xx台NE40E-X8 路由器搭建 Copel的数据城域网
- IP骨干网和MPLS VPN

客户价值

- 高性能的设备覆盖全业务，保障了网络的健壮性，实现了改变网络现状.
- 全年通信设备故障时间: 不超过**3**分钟



KEPCO传输网络项目 -- 高可靠、平滑演进

挑战

- KEPCO(韩国电力)是建于1898年1月26日。这是韩国唯一的电力公司。大约有1700万的客户，在2010年,KEPCO的总电力销售为393282GWH

解决方案

- 400台OSN3500构建MSTP汇聚网络
- 基于MSTP ASON技术的光纤网络
- 通过S6600 的MD网络设计促进当前网络的可靠性。

客户价值

- 从STM-1平稳演进到**STM 4/16**，提高了网络带宽。
- 高可靠性（设备层、网络层、AOSN技术），实现链路倒换低于**50ms**





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.