



# 华为输变电通信解决方案

华为企业ICT解决方案 悉您所需 为您所用





## 前言

在当今经济的发展趋势下，传统电网已不能够满足电力行业的需求，实现电力流、信息流和业务流高度融合的智能电网成为发展方向。为了适应大规模跨区输电和新能源发电并网的要求，我们需要依托ICT技术实现电力网络端到端的数据采集、信息通信与智能调度，确保电力网络稳定与安全运行。

作为全球领先的信息与通信解决方案供应商，华为在ICT领域积累了丰富的经验，我们致力于为全球电力、政府、公共事业、金融、交通、能源、企业等行业客户提供全面、高效的ICT解决方案，帮助行业客户利用信息化技术提升企业的核心竞争力。基于在电力输变电通信领域的积累，我们推出了华为输变电通信解决方案，帮助电力企业实现输变电通信系统的智能管理、提高运营效率、降低运营成本。

华为输变电通信解决方案主要包括重点解决通信基础网络薄弱的输电通信骨干网解决方案和满足多业务需求的输变电通信智能化演进解决方案。方案帮助电力企业随时随地掌控输变电线路运行状况，有效的支撑多业务场景的实时通信需求，并可以最大程度的保障输变电环节的通信安全。

## 挑战



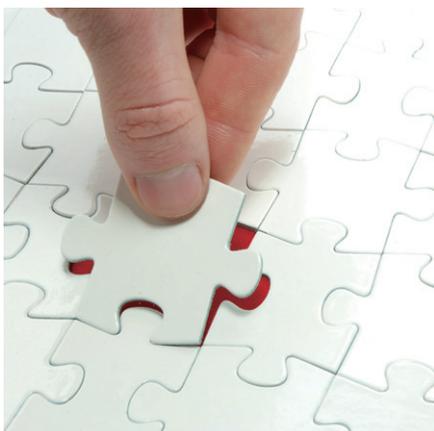
输电网作为电力系统的主动脉，承担着长距离、大容量电能输送的重要功能。为保证输电网稳定运行，电力企业通过调度电话、继电保护、变电站综合自动化系统（SCADA）、能量管理系统（EMS）等业务系统对其进行监测和控制，作为上述电力业务的承载平台，电力企业对输变电通信网络提出了更高的建设要求。

首先，部分传统电网仍然采用电力线载波和铜缆作为输电通信骨干网，其通信网络薄弱，存在着受电磁干扰大、通信质量差、传输距离短、带宽低、承载电力业务少等诸多缺陷，极大的影响了调度电话、继电保护、SCADA等业务的有效开展，也无法保证电力事故的及时发现与处理，导致事故扩大化，造成无法弥补的损失。电力企业在及时处理电网事故、改善电能质量、提升运营效率等方面的需求日益强烈。

另外，随着电力企业快速发展的需要，传统的主要承载语音、继电保护等TDM业务的输变电通信网络已无法有力支撑视频会议、视频监控、OA、ERP等新型的IP业务，电力企业需要更高带宽、更安全、更可靠的智能通信网络有力支撑新业务的开展。

作为承载电力业务系统的通信管道，一个安全、高效的输变电通信网络正在输电网电力业务系统中发挥着不可替代的作用。

## 解决方案



根据输电网的不同发展阶段，华为提供了相应的输变电通信解决方案：解决通信基础网络薄弱的输电通信骨干网解决方案和满足多业务需求的输变电通信智能化演进解决方案。

# 输电通信骨干网解决方案

华为输电通信骨干网解决方案，采用电力特种光缆OPGW/ADSS构建的光纤通道，结合MSTP系列产品高带宽、高可靠的优势，确保电力业务顺利开展。

## 应用场景

华为输电通信骨干网解决方案应用在调度中心、变电站、发电厂、企业总部、分部等承载变电站自动化、调度电话、继电保护等基础电力业务的场景。

## 方案概述

方案着力于解决输变电通信中线路铺设和电网的实时运行控制业务、调度电话、部分非实时性管理信息类业务等电力基础业务的承载问题。如图1所示，方案由电力特种光缆OPGW/ADSS+光传输设备MSTP构成，OPGW/ADSS借助架空输电线路的优势架设光缆，避免了铺设地理光缆，节省了建设成本，实现了变电站与变电站之间、变电站/电厂与调度中心（控制中心）之间基础电力业务承载。

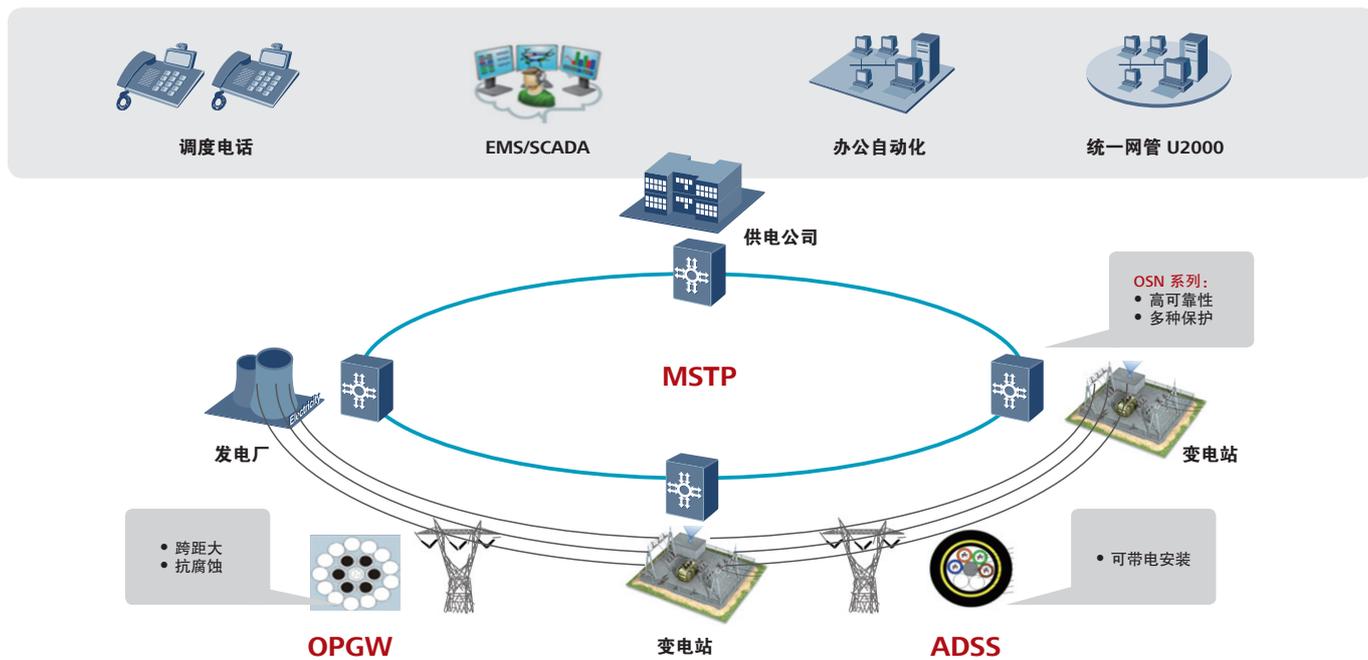


图1 输电通信骨干网解决方案组网图

## ← 方案亮点

- 高可靠：架空光缆抗干扰能力强、衰减小，跨距大；提供全方位保护；
- 超长距离传输：最长支持380KM/跨；
- 高带宽：单纤可达8Tbps，10G TDM业务可平滑演进到10G IP业务；
- 易维护：统一网管，可视化运维、远程运维。

# 输变电通信智能化演进解决方案

华为输变电通信智能化演进解决方案满足电力企业对通信高带宽、通信网络安全、可靠性的要求。

## 应用场景

方案主要应用在调度中心、变电站、发电厂、企业总部、分支机构等不但需要承载调度电话、继电保护等传统TDM业务，同时需要承载智真会议、视频监控、OA、ERP等IP业务的场景。

## 方案描述

方案包括两种建网模式：Hybrid MSTP+IP，OTN/WDM+IP，均支持ASON功能。

### Hybrid MSTP+IP建网模式

方案采用成熟的Hybrid MSTP光传输设备，创新性的采取分区、分级、分层理念，根据电网结构、电压等级、区域互联等情况，建设与电网相适应的输变电通信网络。华为提供适用于接入层、汇聚层、核心层的全系列Hybrid MSTP光传输设备，可根据业务流量及电网发展规划，选择相应产品进行组网。

在图2中，我们用Hybrid MSTP组成单环、多环或是Mesh网，在保证TDM业务承载的同时融合IP等多业务接入，形成Mesh网时可引入ASON，增强网络的可靠性。

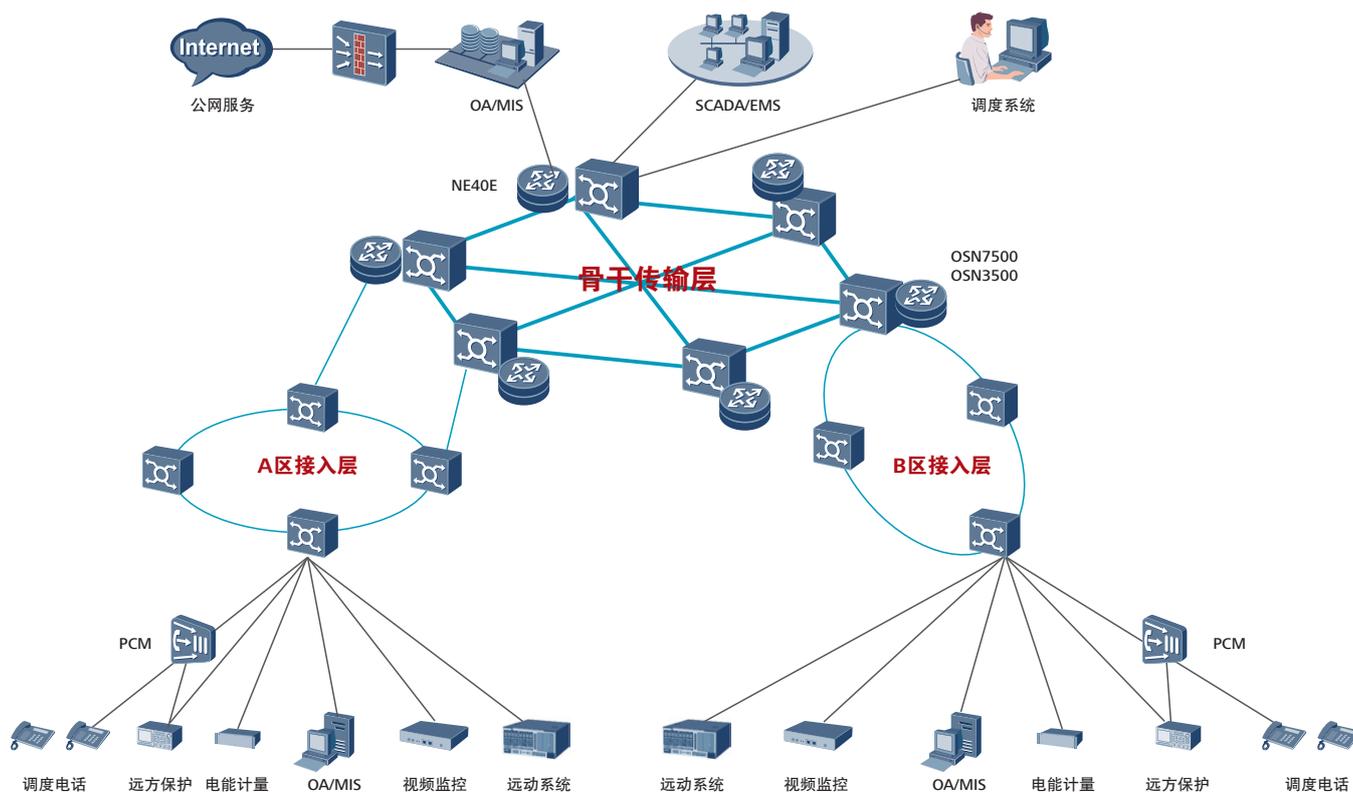


图2 Hybrid MSTP+IP建网模式组网图

## OTN/WDM+IP建网模式

根据输电网覆盖面大、承载业务类型繁多、业务量巨大等特点，我们使用华为OTN波分设备来实现输电网的长距离、大容量传输。OTN波分设备不但能够节省大量的光缆资源，而且能够提供巨大的带宽容量，能够满足长期的业务发展的需求，同时OTN波分设备能够承载各种类型的应用业务，可以满足今后业务发展多样化的需求。

方案采用OTN/WDM+IP方式进行组网，接入部分采用IP或MSTP，骨干部分采用OTN/WDM组网，形成Mesh网时引入ASON，增强网络的可靠性。如图3所示：

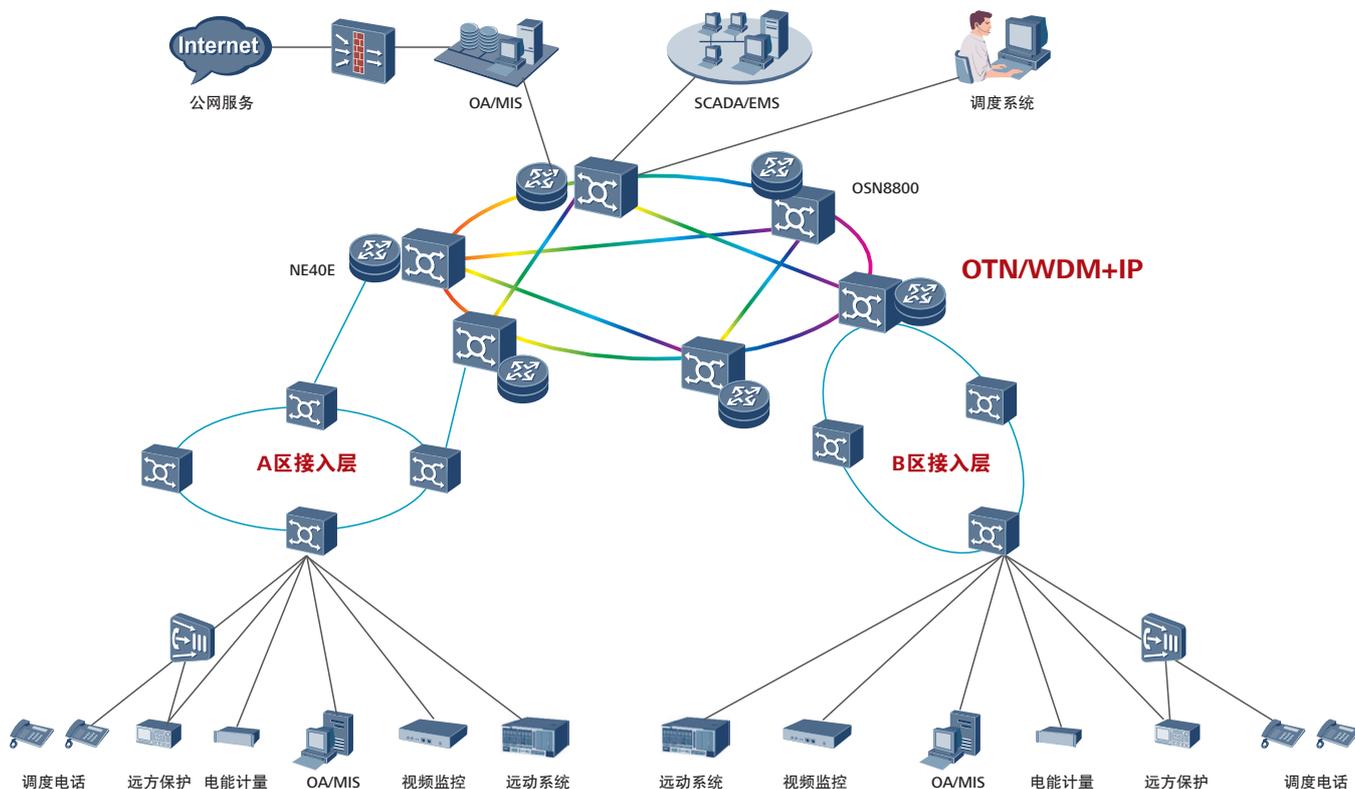


图3 OTN/WDM+IP建网模式组网图

### ← 方案亮点

- **高可靠**：支持ASON，具有极端条件下抗多次打击能力；
- **超长距离传输**：最长支持380KM/跨；
- **高带宽**：单纤可达8Tbps，设备电交叉容量达到6.4Tbps；
- **易维护**：统一网管，可视化运维、远程运维。

### 华为输变电通信解决方案具有独特的技术优势

- 确保要求通信时延小于50ms的远方保护业务可靠运行；
- 全输电网通信通道可靠性可达99.999%，保证了电力主要业务访问无中断；
- 带宽容量可达单纤8Tbps，不但可支撑电力业务开展，而且剩余的带宽能力通过租赁方式可为电力企业带来新的收入增长点。

方案的应用为调度电话、继电保护、变电站自动化、能量管理系统（EMS）等输电网信息与控制系统的不断发展演进提供了有力支撑，极大的提高了输电网的安全性，基本杜绝大面积停电，将电力企业损失降至最低；同时，方案可以提高电力业务运营效率、办公效率，在协助电力公司提高电网安全性，降低运营成本方面发挥着巨大作用。

## 应用案例

# 百尺竿头，更进一步 ——建设更高性能、更灵活的巴西COPEL MPLS /IP网络



### 客户背景

成立于1954年的Copel电力公司是巴西Parana州最大的国有电力公司，从事发电、输电、配电以及电信业务。公司员工总计9400人，拥有18个电厂（17个水力发电厂），其装机容量总计4550兆瓦，约占巴西电力总消费的7%，其中12个电厂已经实现远程自动控制；输电部分有线路共计2,028公里和31个变电站；配电部分有线路共计184418公里和357个变电站，全部实现自动化；光缆总计14,306公里，其中OPGW光缆有7510公里，覆盖Parana州的302个城市和Santa Catarina州的两个城市。

### 客户面临的挑战

Copel电力公司现网采用MPLS/IP技术，利用电力光缆覆盖的优势，不但满足自身业务的应用需求，而且为Parana州的市政厅、市政公共服务机构、学校和企业客户提供基于IP的语音、视频会议和多媒体等电信服务。

随着业务的增加以及原有网络的老化，现网越来越无法稳定可靠的承载现有业务，成为业务进一步发展的主要瓶颈，主要面临以下问题：

- (1) 随着业务增加，局域网内MAC地址寻址产生大量广播风暴，
- (2) 链路发生故障时，网络存在收敛问题，
- (3) 网络带宽不足，通信效率低下，
- (4) 许多交换机仅在一个环网，没有冗余，
- (5) 网络结构复杂，不同厂家设备导致运维困难，通信中断时间长。

### 华为解决方案

根据Copel电力公司业务的实际需要，综合考虑业务的长期发展，华为采用NE40-X3和NE40-X8路由器为其搭建数据城域网，NE40-X3作为边缘的业务接入，NE40-X8作为核心骨干网，组网图如下所示：

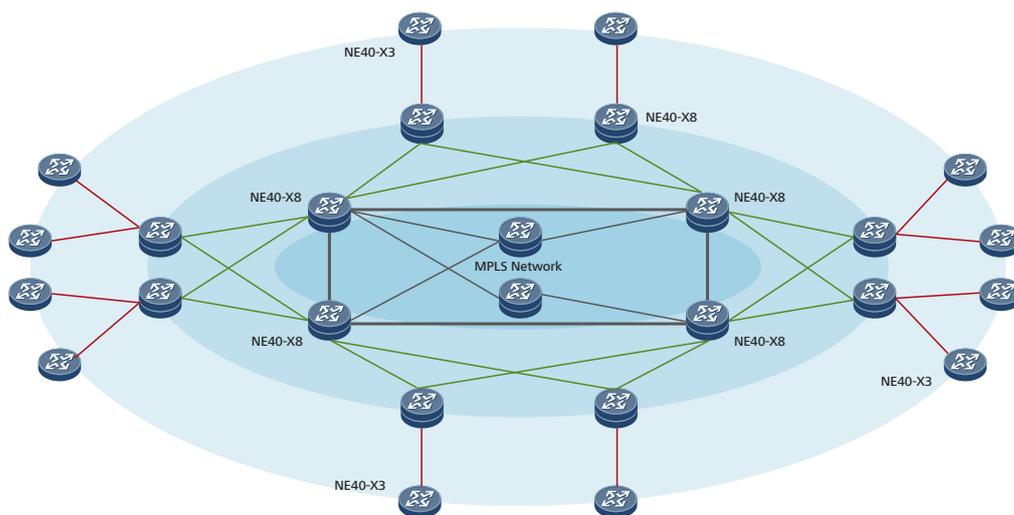


图4 巴西COPEL MPLS IP网络组网图

### 给客户带来的价值

华为提供的解决方案简化了网络结构，降低了运维成本。网络设备采用毫秒级保护，综合MPLS VPN（MPLS L3/L2, VLL/PWE3）及QoS技术，确保业务可靠运行。设备具有超强的兼容性和互操作性，能与现有的网络和系统进行平滑互操作。另外提供先进的400G平台，每个插槽可以顺利升级到400G，与现有的低速线路卡兼容，并支持新的40G和100G线卡和端口。

同时，通过部署T2000网管系统，可以对全网网络设备进行实时监控和高效管理，通过及时获取网络状况，提前预防故障的发生，将Copel电力公司通信网络从一个难管理，可控度低的网络变成一张可靠、高效、易于管理的网络，从而降低了运维成本，提高了运维效率。

通过部署高性能的网络设备，覆盖了整网业务，不但满足了新增业务的带宽需求，而且在大颗粒业务并发的情况下确保了网络的可靠稳定，提升了用户的满意度。高质量的通信设备使通信网络的年通信故障时间大幅降低到三分钟以内，确保了业务正常运行，并大幅降低了运维成本。



版权所有 © 华为技术有限公司 2012。保留一切权利。

非经华为技术有限公司书面同意，任何单位和个人不得擅自摘抄、复制本手册内容的部分或全部，并不得以任何形式传播。

#### 商标声明

、HUAWEI、华为、 是华为技术有限公司的商标或者注册商标。

在本手册中以及本手册描述的产品中，出现的其他商标、产品名称、服务名称以及公司名称，由其各自的所有人拥有。

#### 免责声明

本文档可能含有预测信息，包括但不限于有关未来的财务、运营、产品系列、新技术等信息。由于实践中存在很多不确定因素，可能导致实际结果与预测信息有很大的差别。因此，本文档信息仅供参考，不构成任何要约或承诺。华为可能不经通知修改上述信息，恕不另行通知。

#### 华为技术有限公司

深圳市龙岗区坂田华为基地

电话: (0755) 28780808

邮编: 518129

业务咨询热线: 400-822-9999

版本号: M3-001034335-20120911-C-2.0

[enterprise.huawei.com](http://enterprise.huawei.com)