



光承载网的改造升级方案 (能源电力)



北京融讯光通科技有限公司

2023 年 12 月

目 录

一、 建设目的	1
二、 建设目标	1
三、 建设原则	1
四、 建设思路	1

一、 建设目的

能源电力行业，作为支持社会和经济发展的基础行业，涵盖了能源的生产、传输、分配和消费等多个环节。这个行业包括了煤炭、石油、天然气、电力、核能等传统能源，以及新能源如太阳能、地热能、风能、海洋能、生物质能和核聚变能等。能源电力行业同样也正在把智能化、数字化转型视为未来发展的重要战略方向。利用数字技术引导能源领域数据有序流动，可以构筑更高效、更清洁、更经济的现代能源体系，提高能源系统的安全性、生产率和可持续性。例如，如今工人们甚至可以衣着整洁，用鼠标和摄像头等新技术手段代替传统的人工下井。信息化、数字化正在构建新型电力系统，使电网可见、可知、可控，实现智能运行。

随着信息技术的发展和数字化转型的深入，光传输网络成为了一种重要的通信方式，光传输网络的规划设计及优化成为网络建设和运营中的关键环节，为企业数字化转型、智能化发展全面保驾护航。

二、 建设目标

光传输网络的规划设计按照 4 级网络部署，即按照总部、省级、市级、市级下属单位共四级中心建设和改造承载网络。承载网络以光纤传输系统为骨干依托、以 IP 网络系统建设为核心应用，以网络安全风险管理控制为基本保障。

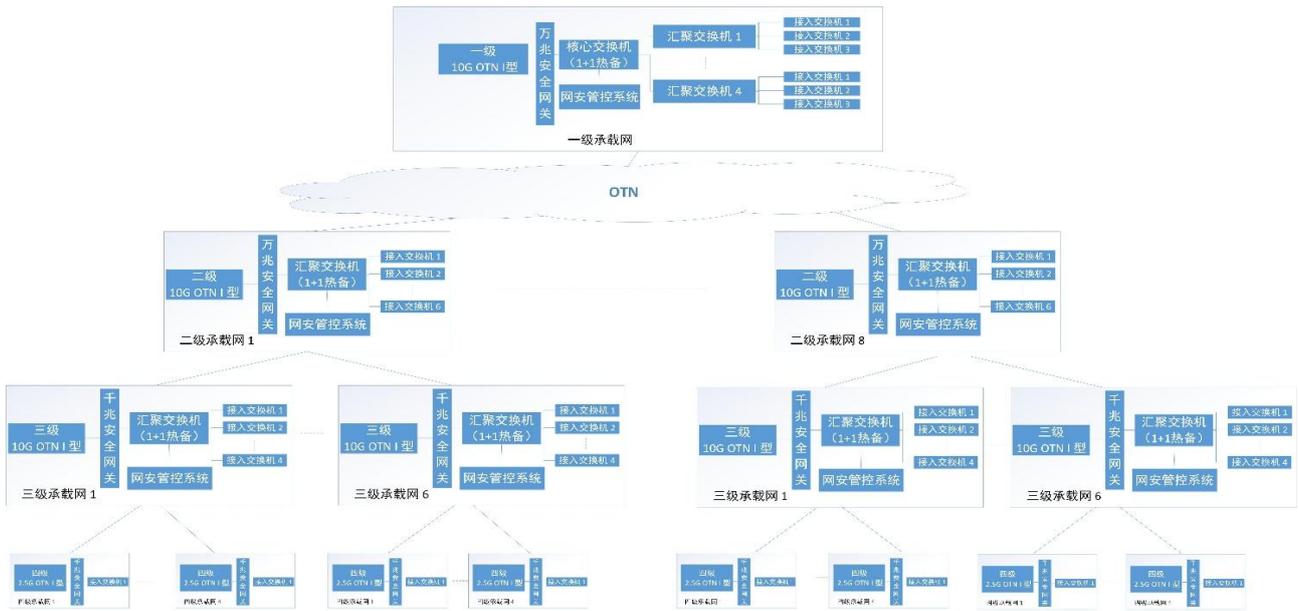
为描述方便，对于上述 4 级中心的网络架构，下文统一简称为一级单位、二级单位、三级单位、四级单位。

三、 建设原则

- 1) 首先必须在满足信息化安全规范的前提下进行网络建设；
- 2) 设备应具有自主知识产权，可提供从硬件到软件的全自主可控的服务；
- 3) 充分结合现有网络通讯情况，合理使用链路和网络资源；
- 4) 重要点位冗余设计，确保系统具备可靠性；
- 5) 系统需具备按需扩展能力。立足现有，适当补充，系统可以随着用户规模的变化灵活扩展；
- 6) 平滑部署，建设改造期间不影响正常业务和关联系统的正常使用。

四、 建设思路

本方案的承载网接入系统按照四级组网建设，系统拓扑结构如下。



从网元功能的角度，各级的承载接入网可以分为如下三个子系统，各单位可根据自身用户规模配置相应数量设备组建网络，。

1) 光纤传输子系统：

光纤传输系统是各级单位通信系统的基础性平台，采用 OTN 技术，为指挥、视频、数据等多种业务提供稳定可靠的宽带传输通道，通过传输系统实现各级单位语音、数据、图像等多种业务的接入及传输。

2) IP 网络子系统：

IP 网络系统作为通信信息承载的基础服务平台，可以实现实时/事后数据、实时视频监控/会议、实时语音等多种应用业务的传输保障。依据接入单位分布位置、应用业务类型、数据传输流向等特点，初步设计一级 IP 网络系统采用典型核心层、汇聚层、接入层的三层网络拓扑架构；二级单位采用汇聚层、接入层的两层网络拓扑架构；三级和四级单位采用接入层设备直接接入。

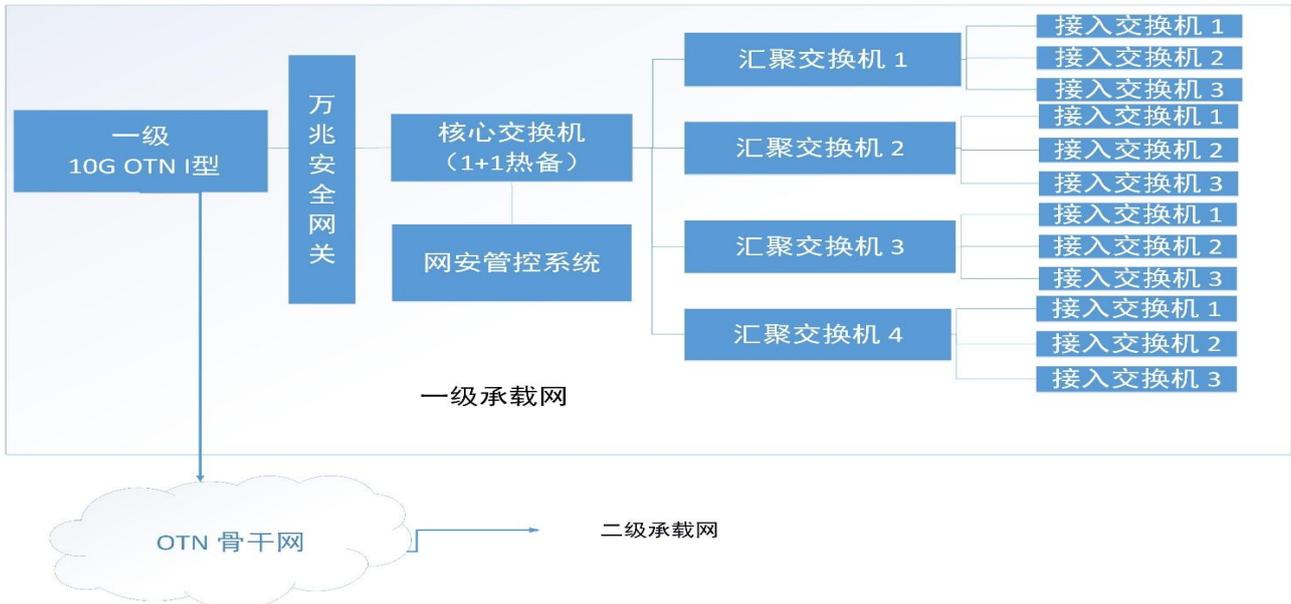
为提高 IP 网络系统整体可靠性，初步设计对重要链路如核心外联、核心/汇聚/接入互联采用万兆光链路冗余互联，数据中心以及重要用户万兆接入、普通用户千兆接入；初步设计重要核心、汇聚节点采用双设备业务互联，重要设备对重要部件如主控板卡、风扇、电源实施冗余配置；网络路由协议建议采用 OSPF 动态与静态路由协议相结合，采用堆叠/MSTP/VRRP/链路聚合/BFD 等多种可靠性保障网络技术。

3) 网络安全风险管理控制系统：

网络安全风险管理控制系统是各级单位网络安全防御体系的基础性平台，是基于网络攻防技术融合云计算、大数据、人工智能等技术，将网络安全被动防御模式转变为主动防御模式。以自动化运行方式，完成资产巡检、风险发现、风险识别、风险验证与评估，实现事前主动发现安全风险、主动验证风险、主动修复风险等，从而构建起覆盖本单位、本辖区的网络安全风险管理控制体系。

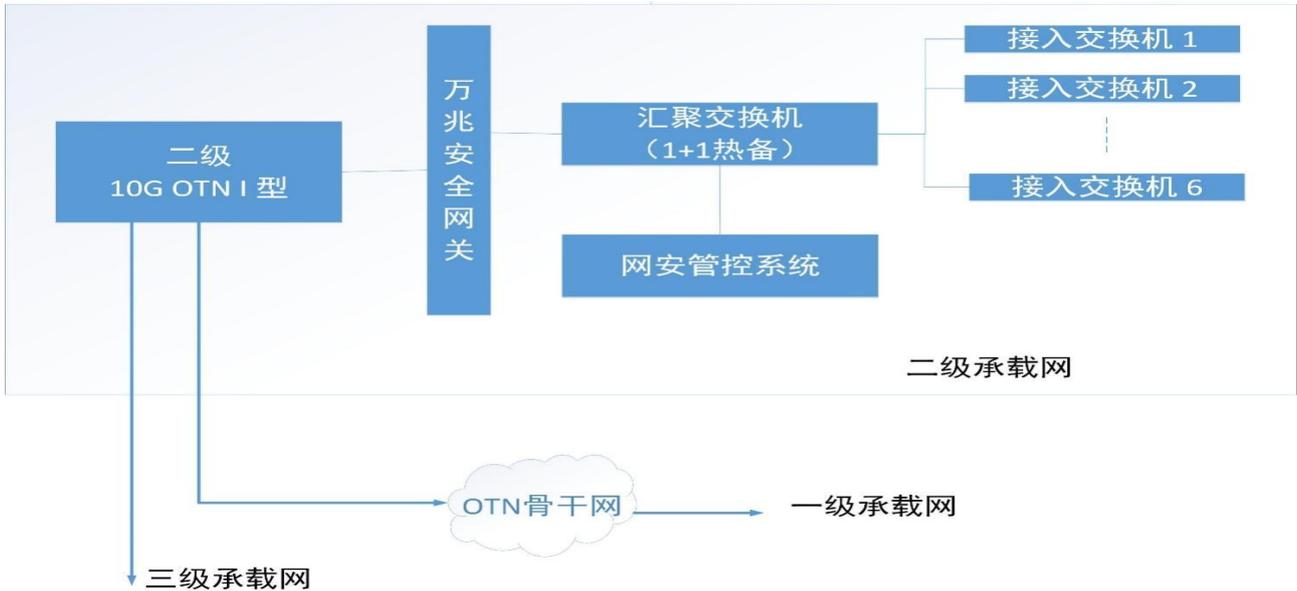
本方案建议的设备数量配置如下：

(一) 一级单位承载网



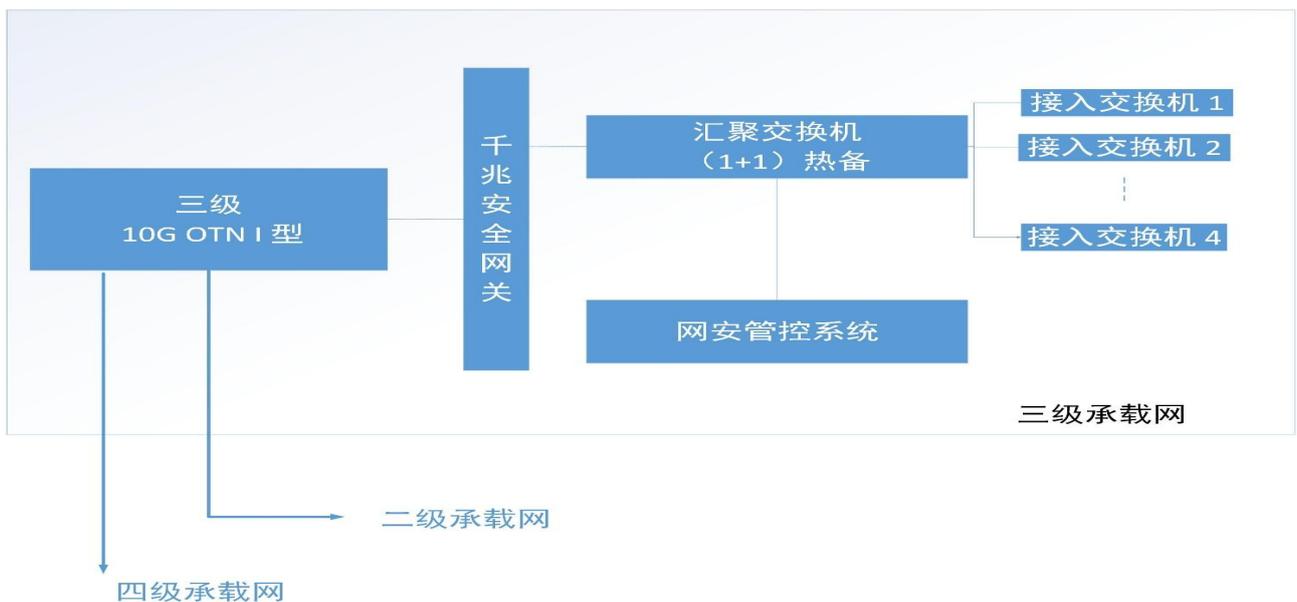
- (1) 线路侧配置：一级单位对上预留至少两个 OTN 10G 业务接口，通过连接 2 个不同的上级传输站接入骨干光纤通信传送网，实现对本级光传输设备的环网保护。为了将来业务扩容的需要，设备需支持平滑升级到 40G、100G 速率。
- (2) 业务侧配置：对下连接 6 至 8 个二级单位，线路采用 10G 带宽，网络结构采用环状网络，对于所承载的业务进行光层面的保护。
- (3) 本地接入业务配置：根据业务需要，一级单位传输设备需支持至少 63 个 2M 接口、48 个千兆速率接口（24 个电口、24 个光口，可支持 2.5G 速率），满足其 155M/622M/千兆/2.5G/10G 等大颗粒业务的调度需求。
- (4) 在一级单位，部署至少 2 套核心交换机，为了接入其本地直属单位业务，部署 4 套汇聚层以太网交换机，12 套接入层以太网交换机。
- (5) 配置一级网络安全风险管理控制系统 1 套，万兆多功能安全网关设备 2 台，1 主 1 备。

(二) 二级单位承载网



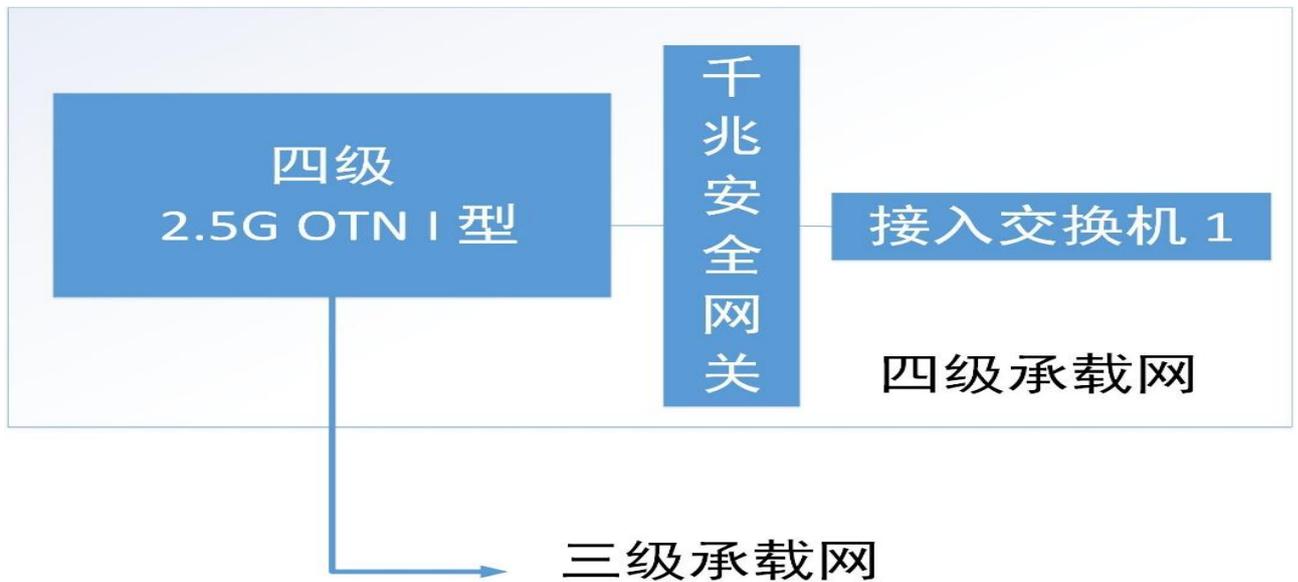
- (1) 线路侧配置：二级单位对上预留至少两个 OTN 10G 业务接口，需部署 2 个 10G 速率的 OTN 接口。
- (2) 业务侧配置：对下连接 6 个三级单位，线路采用 OTN 10G 带宽，网络结构采用星型联接，考虑业务保护的需要，需至少部署 12 个 OTN 10G 接口。
- (3) 本地接入业务配置：二级单位传输设备需提供至少 42 个 2M 接口、32 个千兆网口（16 个电口、16 个光口，可支持 2.5G 速率），满足其 155M/622M/千兆/2.5G/10G 等大颗粒业务的调度需求。
- (4) 在二级单位部署至少 2 套汇聚层以太网交换机（1+1 热备），6 套接入层以太网交换机。
- (5) 在二级单位，计划配置二级风险管控系统 1 套，万兆多功能安全网关 2 台，1 主 1 备。

(三) 三级单位承载网



- (1) 线路侧配置：三级单位对上预留至少两个 OTN 10G 业务接口，需部署 2 个 10G 速率的 OTN 接口。
- (2) 业务板配置：对下连接 4 个四级单位，线路采用 OTN 2.5G 带宽，网络结构采用星型联接，考虑业务保护的需要，需部署至少 8 个 2.5G 速率的 OTN 接口。
- (3) 本地接入业务配置：三级单位传输设备部署至少 21 个 2M 接口、16 个千兆网口（8 个电口、8 个光口，可支持 2.5G 速率），满足其 155M/622M/千兆/2.5G 等大颗粒业务的调度需求。
- (4) 在三级单位部署至少 2 套汇聚层以太网交换机（1+1 热备），4 套接入层以太网交换机。
- (5) 在三级单位，计划部署三级风险管理控制系统 1 套，千兆多功能安全网关 2 台，1 主 1 备。

(四) 四级单位承载网



- (1) 线路侧配置：四级单位对上预留至少两个 OTN 2.5G 业务接口。
- (2) 业务侧配置：四级单位传输设备部署至少 4 个 2M 接口、4 个千兆网口（2 个电口、2 个光口，可支持 2.5G 速率），满足其 155M/622M/千兆/2.5G 等业务的接入需求。
- (3) 四级单位部署至少 1 套接入层以太网交换机。
- (4) 在四级单位，计划配置千兆多功能安全网关 2 台，1 主 1 备。